

2023 年  
經濟部智慧財產局  
產業專利分析與布局競賽  
報告書

團隊名稱：Photo-AEMC

競賽主題：製造新科技 / (技術領域代號：B-03)

競賽題目：先進半導體光阻

中華民國 112 年 10 月 11 日

相較於初稿，以下條列更新幅度較大的更新內容，提供審查委員參考。

1. 將第七章「競爭力分析」全面修訂，以便更加充分評估先進半導體光阻之產業競爭態勢。
2. 將第八章「產業及智財布局策略」進行修訂，以便更完整地整合第七章「競爭力分析」之內容。
3. 依據審查建議，於第二章補充說明具體產學合作項目。
4. 依據審查建議，重新確認檢索及分析時間後，修正第四章原先誤繕的檢索及分析時間內容。
5. 依據審查建議，於第五章說明 IPC 分類號 H01L 屬半導體裝置，G03F7/20 屬曝光及其設備與光阻之間的相關性。
6. 針對審查建議，於第五章說明檢索欄位使用 TI 之原因。
7. 依據審查建議，於第五章說明「功效分析」的 9 個分類內容。
8. 依據審查建議，於第五章說明表伍.四.1 的專利數量如何產生。
9. 依據審查建議，於第五章補充採用隨機抽樣的查準率。
10. 依據審查建議，於第五章及第六章補充台積電之專利權人分析進行比較。
11. 依據審查建議，於第五章補充台灣專利權人所申請之專利及布局情況及分析說明。
12. 依據審查建議，於第五章修正文字誤植的「提供各國申請案前三大代理人 的資訊如表伍.七.1 至伍.七.6 所示」，改為前五大代理人。
13. 針對審查建議，於第六章補充說明 SWOT 策略更應於中國先進半導體光阻產業發展不佳時，搶先瞄準中國專利布局，以便因應中美貿易摩擦與產業發展影響。
14. 依據審查建議，於第八章配合具體產學合作項目說明 AEMC 未來發展方向
15. 依據審查建議，將引用參考文獻之處明顯標示。

## 摘要

為因應中美貿易摩擦帶來的地緣政治的衝擊，我國乃至於全球在近年均有迫切展開半導體產業自主化的積極需求。在此背景下，我國已將先進半導體材料開發納入半導體先進製程中心的政策目標，且已可觀察到政府確有投入先進半導體光阻研發的跡象。本研究透過相關資料推估，全球於 2030 年將有約 900 億元(即 30 億美元)的先進半導體光阻市場，且未來市場還會持續的成長，故本研究觀察到研發先進半導體光阻的必要性，退可完善我國的半導體產業鏈及生產線，進可參與國際市場的競爭。援此，本研究首先從技術、全球政策、我國政策、全球市場規模、技術開發限制、成本結構、產業鏈進行背景分析；接著，本研究透過使用 GPSS 系統，進行包含申請趨勢、專利權人、技術分析、功效分析、技術功效分析、專利權人區分交叉分析、相關技術能力分析等專利分析；接著，本研究基於上述的結果，進行產業分析；再利用專利分析的結果，進行技術競爭力及整體競爭力的分析；最後，綜整上述的結果，研擬產業及專利布局策略。本研究主要聚焦於我國於先進半導體光阻的產業及專利布局策略，並結合相關技術能力分析，探討 AEMC 於先進半導體光阻的產業及智財布局策略。

## 目錄

摘要	3
目錄	4
圖目錄	7
表目錄	9
壹、前言	13
一、研究動機	13
(一) 地緣政治下的晶片聯盟半導體材料發展	13
(二) 2023 年是我國先進半導體材料在地化的關鍵	15
(三) 先進半導體光阻的我國政策趨勢	17
二、研究方法與流程	18
貳、分析標的說明	20
一、研究標的	20
二、研究目的	20
三、產學合作	20
四、預期效益	21
參、技術介紹與產業概況	22
一、技術介紹	22
二、全球政策趨勢與潛力	27
三、我國政策趨勢與潛力	28
四、技術發展路線	28
五、市場規模	30
六、技術開發限制	31
七、成本結構	32
八、國內外產業鏈現況	33
九、技術、產業、市場現況小結	35
肆、專利檢索策略與過程	37
一、資料庫使用	37
二、檢索對象	38
三、檢索範圍	38
(一) 國家範圍	38
(二) 時間範圍	38
四、檢索方法及策略	38
五、關鍵字及國際專利分類號清單	40
六、檢索歷程彙整	43
七、詳細檢索執行內容	51
八、查全率及查準率	59
(一) 查全率	60
(二) 查準率	60
九、檢索結果	61
十、檢索限制	61
(一) 資料庫固有限制	61
(二) 檢索式應用限制	61
伍、專利分析	63

一、	地域區分專利分析	63
	(一) 全球專利申請趨勢	63
	(二) 台灣智財申請趨勢	76
	(三) 美國智財申請趨勢	83
	(四) 日本智財申請趨勢	89
	(五) 歐洲智財申請趨勢	95
	(六) 中國智財申請趨勢	101
	(七) WIPO 智財申請趨勢	108
二、	專利權人區分專利分析	116
	(一) FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD	116
	(二) TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	119
	(三) JSR CORP.	123
	(四) SHIN ETSU CHEM CO LTD.	126
	(五) SUMITOMO CHEM CO LTD	130
	(六) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	133
	(七) MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	137
	(八) NISSAN CHEM IND LTD	140
	(九) MERCK PATENT GMBH	143
	(十) INPRIA	147
	(十一) TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	150
三、	技術分析	155
	(一) 技術魚骨圖	155
	(二) 樹脂	156
	(三) 增感劑	157
四、	功效分析	159
五、	技術功效分析	162
	(一) 綜合技術領域	162
	(二) 樹脂	163
	(三) 增感劑	163
六、	專利權人區分交叉分析	164
	(一) 全球專利申請布局	164
	(二) 三階 IPC 申請專利數量	165
	(三) 技術分析：樹脂	167
	(四) 技術分析：增感劑	167
	(五) 台灣專利權人分析	168
七、	各國申請案代理人資訊	168
八、	分析之限制	170
	(一) 資料庫固有限制	170
	(二) 檢索的限制	170
陸、	產業分析	172
	一、 PEST 分析及因應策略	172
	二、 五力分析及因應策略	173
	三、 SWOT 分析及因應策略	174
	四、 紅海及藍海策略	176

柒、競爭力分析.....	178
一、    技術競爭力及整體競爭力.....	178
(一) 指標定義、技術競爭力及整體競爭力評價方法.....	178
(二) 全球.....	180
(三) FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD.....	180
(四) TOKYO OHKA KOGYO CO LTD.....	180
(五) JSR CORP.....	181
(六) SHIN ETSU CHEM CO LTD.....	181
(七) SUMITOMO CHEM CO LTD.....	182
(八) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC.....	182
(九) MITSUBISHI GAS CHEM CO INC.....	183
(十) NISSAN CHEM IND LTD.....	183
(十一) MERCK PATENT GMBH.....	184
(十二) INPRIA.....	184
(十三) TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD.....	185
捌、產業及智財布局策略.....	187
一、    先進半導體光阻環境趨勢.....	187
(一) 巨觀趨勢.....	187
(二) 專利分析彙整之策略資訊.....	188
(三) 國際競爭者及競爭力.....	189
二、    研發策略、產業策略、技術突破方向.....	191
(一) 我國及 AEMC 研發策略、產業策略、技術突破方向.....	191
三、    專利布局策略.....	193
(一) 我國及 AEMC 先進半導體光阻專利布局策略.....	193
玖、結論.....	195
壹拾、附錄.....	196
壹拾壹、參考文獻.....	213

## 圖目錄

### 圖壹. 一

圖壹.一.1 CHIP 4 ALLIANCE 之成員及強項.....	14
圖壹.一.2 CHIP 4 成員於全球半導體產業中均為主要角色.....	14
圖壹.一.3 政府積極支持我國半導體產業發展.....	17

### 圖壹. 二

圖壹.二.1 產業專利分析流程圖.....	19
-----------------------	----

### 圖參. 一.

圖參.一.1 薄膜沉積、微影、蝕刻是半導體製造三大核心工藝.....	23
圖參.一.2 微影製程示意圖.....	23

### 圖參. 二

圖參.二.1 日本半導體光阻產業發展歷程.....	28
---------------------------	----

### 圖參. 四

圖參.四.1 微影技術解析度與時間函數的技術路線圖.....	29
--------------------------------	----

### 圖參. 五

圖參.五.1 全球半導體光阻市場規模及增速.....	31
----------------------------	----

### 圖參. 七

圖參.七.1 光阻成分結構.....	32
圖參.七.2 光阻產業價值鏈分析.....	33

### 圖參. 八

圖參.八.1 光阻行業產業鏈全景圖.....	34
圖參.八.2 台積公司推動光阻供應鏈在地化流程.....	35

### 圖肆. 一

圖肆.一.1 GPSS 的資料範疇.....	37
圖肆.一.2 GPSS 的資料國家範圍選擇頁面.....	38

### 圖肆. 四

圖肆.四.1 檢索流程.....	39
------------------	----

### 圖伍. 一

圖伍.一.1 全球先進半導體光阻技術生命週期圖.....	64
圖伍.一.2 全球先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	65
圖伍.一.3 全球先進半導體光阻技術生命週期圖.....	66
圖伍.一.4 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	67
圖伍.一.5 全球先進半導體光阻逐年三階 IPC 分布.....	70
圖伍.一.6 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年三階 IPC 分布.....	71
圖伍.一.7 全球先進半導體光阻逐年四階 IPC 分布.....	73
圖伍.一.8 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年四階 IPC 分布.....	73
圖伍.一.9 全球先進半導體光阻逐年五階 IPC 分布.....	75
圖伍.一.10 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年五階 IPC 分布.....	75
圖伍.一.11 台灣先進半導體光阻技術生命週期圖.....	77
圖伍.一.12 台灣先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	78
圖伍.一.13 美國先進半導體光阻技術生命週期圖.....	83
圖伍.一.14 美國先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	84
圖伍.一.15 日本先進半導體光阻技術生命週期圖.....	89
圖伍.一.16 日本先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	90
圖伍.一.17 歐洲先進半導體光阻技術生命週期圖.....	95
圖伍.一.18 歐洲先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	96
圖伍.一.19 中國先進半導體光阻技術生命週期圖.....	102
圖伍.一.20 中國先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	103
圖伍.一.21 WIPO 先進半導體光阻技術生命週期圖.....	109
圖伍.一.22 WIPO 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	110

## 圖伍. 二

圖伍.二.1 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	116
圖伍.二.2 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	120
圖伍.二.3 JSR CORP 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	123
圖伍.二.4 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	127
圖伍.二.5 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	130
圖伍.二.6 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	134
圖伍.二.7 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢.....	137
圖伍.二.8 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	140
圖伍.二.9 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	144
圖伍.二.10 INPRIA 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	147
圖伍.二.11 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢 .....	151

## 圖伍. 三

圖伍.三.1 先進半導體光阻技術魚骨圖.....	155
圖伍.三.2 樹脂技術逐年專利申請趨勢 .....	157
圖伍.三.3 增感劑技術逐年專利申請趨勢.....	159

## 圖伍. 四

圖伍.四.1 先進半導體光阻功效之專利申請趨勢 .....	161
圖伍.四.2 先進半導體光阻功效之專利申請趨勢(更新母體).....	161

## 圖伍. 六

圖伍.六.1 台灣專利權人專利數量及佔比 .....	168
----------------------------	-----

## 圖柒. 一

圖柒.一.1 整體競爭力合併圖 .....	186
-----------------------	-----



## 表目錄

### 表貳. 二

表貳.二.1 研究對象及策略目的 .....	20
------------------------	----

### 表參. 一

表參.一.1 光阻樹脂材料總結 .....	27
-----------------------	----

### 表肆. 七

表肆.七.1 .....	51
表肆.七.2 .....	52
表肆.七.3 .....	52
表肆.七.4 .....	52
表肆.七.5 .....	52
表肆.七.6 .....	53
表肆.七.7 .....	53
表肆.七.8 .....	53
表肆.七.9 .....	54
表肆.七.10 .....	55
表肆.七.11 .....	55
表肆.七.12 .....	56
表肆.七.13 .....	57
表肆.七.14 .....	57
表肆.七.15 .....	59

### 表伍. 一

表伍.一.1 全球先進半導體光阻各國專利申請數量分布 .....	67
表伍.一.2 全球先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	68
表伍.一.3 全球先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	68
表伍.一.4 全球先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	71
表伍.一.5 全球先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	74
表伍.一.6 全球先進半導體光阻十大專利權人分布 .....	76
表伍.一.7 台灣先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	78
表伍.一.8 台灣先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	79
表伍.一.9 台灣先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	80
表伍.一.10 台灣先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	81
表伍.一.11 台灣先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	82
表伍.一.12 美國先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	84
表伍.一.13 美國先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	85
表伍.一.14 美國先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	86
表伍.一.15 美國先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	87
表伍.一.16 美國先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	88
表伍.一.17 日本先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	90
表伍.一.18 日本先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	91
表伍.一.19 日本先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	92
表伍.一.20 日本先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	93
表伍.一.21 日本先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	94
表伍.一.22 歐洲先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	96
表伍.一.23 歐洲先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	97
表伍.一.24 歐洲先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	98
表伍.一.25 歐洲先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	99
表伍.一.26 歐洲先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	100
表伍.一.27 中國先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	103
表伍.一.28 中國先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	104
表伍.一.29 中國先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	105

表伍.一.30 中國先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	106
表伍.一.31 中國先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	107
表伍.一.32 WIPO 先進半導體光阻第一申請人國籍分布 .....	110
表伍.一.33 WIPO 先進半導體光阻十大三階 IPC 分布 .....	111
表伍.一.34 WIPO 先進半導體光阻十大四階 IPC 分布 .....	112
表伍.一.35 WIPO 先進半導體光阻十大五階 IPC 分布 .....	113
表伍.一.36 WIPO 先進半導體光阻前十大專利權人分布 .....	114

### 表伍.二

表伍.二.1 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 全球主要國家專利申請分布 .....	116
表伍.二.2 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	117
表伍.二.3 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	118
表伍.二.4 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	119
表伍.二.5 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 五大發明人 .....	119
表伍.二.6 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 全球主要國家專利申請分布 .....	120
表伍.二.7 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	121
表伍.二.8 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	121
表伍.二.9 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	122
表伍.二.10 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 五大發明人 .....	123
表伍.二.11 JSR CORP 全球主要國家專利申請分布 .....	124
表伍.二.12 JSR CORP 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	124
表伍.二.13 JSR CORP 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	125
表伍.二.14 JSR CORP 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	126
表伍.二.15 JSR CORP 五大發明人 .....	126
表伍.二.16 SHIN ETSU CHEM CO LTD 全球主要國家專利申請分布 .....	127
表伍.二.17 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	128
表伍.二.18 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	129
表伍.二.19 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	129
表伍.二.20 SHIN ETSU CHEM CO LTD 五大發明人 .....	130
表伍.二.21 SUMITOMO CHEM CO LTD 全球主要國家專利申請分布 .....	131
表伍.二.22 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	131
表伍.二.23 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	132
表伍.二.24 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	132
表伍.二.25 SUMITOMO CHEM CO LTD 五大發明人 .....	133
表伍.二.26 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 全球主要國家專利申請分布 .....	134
表伍.二.27 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	135
表伍.二.28 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	136
表伍.二.29 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	136
表伍.二.30 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 五大發明人 .....	137
表伍.二.31 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 全球主要國家專利申請分布 .....	138
表伍.二.32 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	138
表伍.二.33 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	139
表伍.二.34 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	139
表伍.二.35 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 五大發明人 .....	140
表伍.二.36 NISSAN CHEM IND LTD 全球主要國家專利申請分布 .....	141
表伍.二.37 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	141
表伍.二.38 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	142
表伍.二.39 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	143
表伍.二.40 NISSAN CHEM IND LTD 五大發明人 .....	143
表伍.二.41 MERCK PATENT GMBH 全球主要國家專利申請分布 .....	144
表伍.二.42 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布 .....	145
表伍.二.43 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布 .....	146
表伍.二.44 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布 .....	146

表伍.二.45 MERCK PATENT GMBH 五大發明人.....	147
表伍.二.46 INPRIA 全球主要國家專利申請分布.....	148
表伍.二.47 INPRIA 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布.....	148
表伍.二.48 INPRIA 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布.....	149
表伍.二.49 INPRIA 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布.....	150
表伍.二.50 INPRIA 五大發明人.....	150
表伍.二.51 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 全球主要國家專利申請分布.....	151
表伍.二.52 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布.....	152
表伍.二.53 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布.....	153
表伍.二.54 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布.....	153
表伍.二.55 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 五大發明人.....	154

### 表伍. 三

表伍.三.1 先進半導體光阻技術分類表.....	155
表伍.三.2 樹脂技術專利數量統計.....	156
表伍.三.3 增感劑技術專利數量統計.....	157

### 表伍. 四

表伍.四.1 先進半導體光阻功效之專利數量統計.....	160
表伍.四.2 功效 VS 功效之交叉分析：專利數量.....	162
表伍.四.3 功效 VS 功效之交叉分析：專利數量佔比.....	162

### 表伍. 五

表伍.五.1 綜合技術領域技術功效分析：專利數量.....	163
表伍.五.2 綜合技術領域技術功效分析：專利數量.....	163
表伍.五.3 綜合技術領域技術功效分析：專利數量.....	163
表伍.五.4 綜合技術領域技術功效分析：專利數量佔比.....	163
表伍.五.5 綜合技術領域技術功效分析：專利數量.....	164
表伍.五.6 綜合技術領域技術功效分析：專利數量佔比.....	164

### 表伍. 六

表伍.六.1 主要專利權人全球專利布局.....	164
表伍.六.2 主要專利權人全球專利布局佔比.....	165
表伍.六.3 主要專利權人前五大三階 IPC.....	165
表伍.六.4 主要專利權人於樹脂專利申請數量.....	167
表伍.六.5 主要專利權人於樹脂專利數量佔比.....	167
表伍.六.6 主要專利權人於增感劑專利申請數量.....	167
表伍.六.7 主要專利權人於增感劑專利數量佔比.....	167

### 表伍. 七

表伍.七.1 台灣前五大代理人.....	168
表伍.七.2 美國前五大代理人.....	169
表伍.七.3 日本前五大代理人.....	169
表伍.七.4 歐洲前五大代理人.....	169
表伍.七.5 中國前五大代理人.....	169
表伍.七.6 WIPO 前五大代理人.....	169

### 表陸. 一

表陸.一.1 先進半導體光阻之 PEST 分析.....	172
------------------------------	-----

### 表陸. 三

表陸.三.1 先進半導體光阻之 SWOT 分析.....	175
表陸.三.2 先進半導體光阻之 SWOT 策略.....	176

### 表陸. 四

表陸.四.1 先進半導體光阻之紅海策略及藍海策略.....	176
-------------------------------	-----

### 表柒. 一

表柒.一.1 統計指標資料來源.....	178
----------------------	-----

表柒.一.2 統計指標計算方法.....	178
表柒.一.3 競爭力分析三大構面相關指標.....	179
表柒.一.4 全球於先進半導體光阻的智財分析指標.....	180
表柒.一.5 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	180
表柒.一.6 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	181
表柒.一.7 JSR CORP 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	181
表柒.一.8 SHIN ETSU CHEM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	181
表柒.一.9 SUMITOMO CHEM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	182
表柒.一.10 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	182
表柒.一.11 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	183
表柒.一.12 NISSAN CHEM IND LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	183
表柒.一.13 MERCK PATENT GMBH 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	184
表柒.一.14 INPRIA 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	184
表柒.一.15 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標.....	185

#### 附表肆. 一

附表肆.一.1 GPSS 系統國別代碼表.....	196
---------------------------	-----

#### 附表伍. 一

附表伍.一.1 三階 IPC 逐年統計資訊.....	199
附表伍.一.2 三階 IPC(不含中國)逐年統計資訊.....	200
附表伍.一.3 四階 IPC 逐年統計資訊.....	201
附表伍.一.4 四階 IPC(不含中國)逐年統計資訊.....	202
附表伍.一.5 五階 IPC 逐年統計資訊.....	203
附表伍.一.6 五階 IPC(不含中國)逐年統計資訊.....	204

#### 附表伍. 三

附表伍.三.1 技術分類檢索式與統計資訊整理.....	205
附表伍.三.2 先進半導體光阻技術逐年統計資料.....	207

#### 附表伍. 四

附表伍.四.1 功效分類檢索式與統計資訊整理.....	208
附表伍.四.2 先進半導體光阻功效逐年統計資料.....	209
附表伍.四.3 先進半導體光阻功效逐年統計資料(更新母體).....	210

#### 附表伍. 六

附表伍.六.1 台灣專利權人專利統計.....	211
-------------------------	-----

#### 附表柒. 一

附表柒.一.1 檢索標的及檢索條件.....	212
------------------------	-----

## 壹、前言

### 一、研究動機

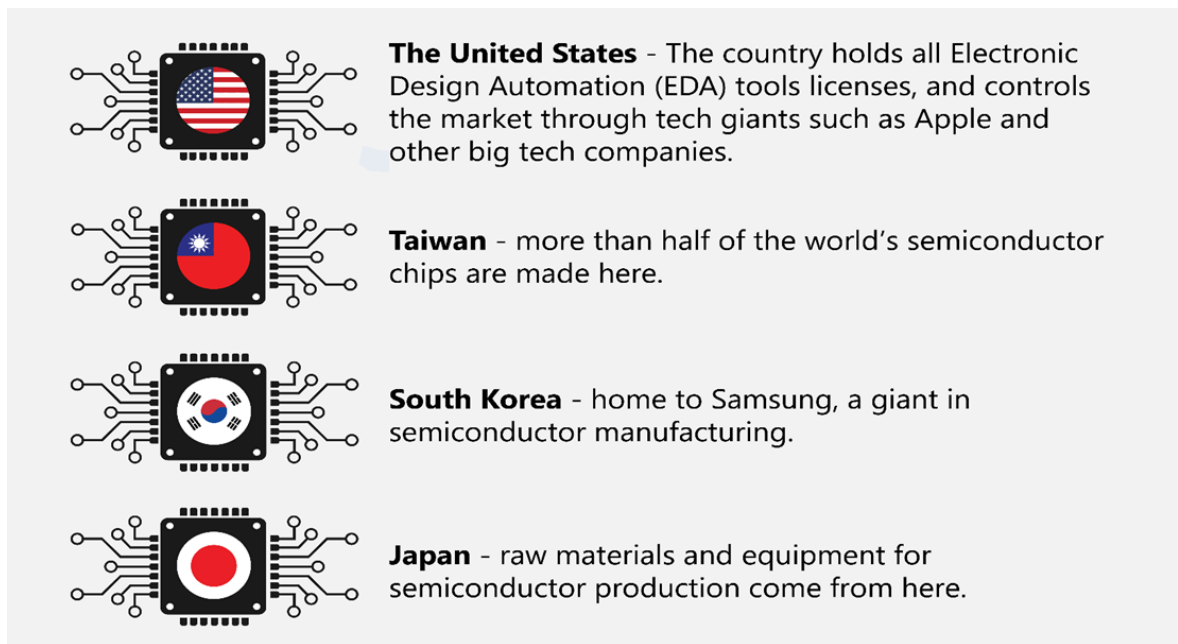
#### (一) 地緣政治下的晶片聯盟半導體材料發展

近年來，由於中國及美國在貿易上的摩擦，致使美國採取大幅度限制中國取得尖端技術的相關措施。其中，最重要的環節，就在於限制中國取得先進半導體相關技術。為了要限制中國取得先進半導體相關技術，美國籌組了晶片聯盟，其成員國主要有美國、日本、韓國及台灣，其各自強項及全球營業額排名如下圖壹.1及圖壹.2所示，分別為：美國，具有所有的電子設計自動化(Electronic Design Automation, EDA)工具授權，並藉由科技巨擘如APPLE或其他大型科技公司控制市場；台灣，全球超過半數的半導體晶片製造地；南韓，半導體製造巨擘三星的所在地；日本，半導體生產所需的原材料及設備生產地。

關於晶片聯盟的發展，美國總統喬·拜登於2022年8月簽署了《CHIPS》(Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors，創造有益的半導體生產激勵措施)和《科學法案》。該法案旨在通過撥款數十億美元在美國設立設計和製造設施來促進美國科技公司的發展，以便減少自其他國家進口半導體芯片生產和製造的依賴。同年3月初，美國政府提出了一個聯盟，旨在將亞洲最強大的三個半導體巨頭——台灣、日本和韓國——聯合起來，以削弱中國日益增長的主導地位，不僅在半導體行業，而且在經濟、還有軍事和外交議題一同聯合。據聞，美國說服韓國可能不甚容易，因為韓國的出口依賴中國。2021年，韓國出口額的48%流向中國，總計\$69億美金。此外，由於2016年在韓國同意部署美系反飛彈系統後，中國對韓國產品實施禁運，影響了依賴對華出口的韓國企業，使得韓國猶豫是否要加入此一聯盟激怒中國。

與此同時，據稱台灣和日本對這一聯盟更為樂觀，但對每個國家進行更深入的研究可能會表明情況並非如此。儘管台灣可能會從美國的幫助中受益，以應對中國日益增長的占領台灣和收復台灣的威脅，但台灣仍在仔細權衡這一提議。科技分析師項立剛表示，「在美國建工廠比在台灣建工廠貴50%，而且時間更長，成本可能會翻倍。」人才招聘和保留方面的問題也可能出現。至於日本，在國家安全和半導體方面，它與美國有著相似的觀點，《日經新聞》稱，東京「預計將國家安全置於短期經濟利益之上」，與美國同意限制出口半導體到中國。然而，該國也在研究當中國被排除在外時，該聯盟如何能夠補償日本的晶片產業 (Better Together? The Chip 4 Alliance, 2022)<sup>1</sup>。

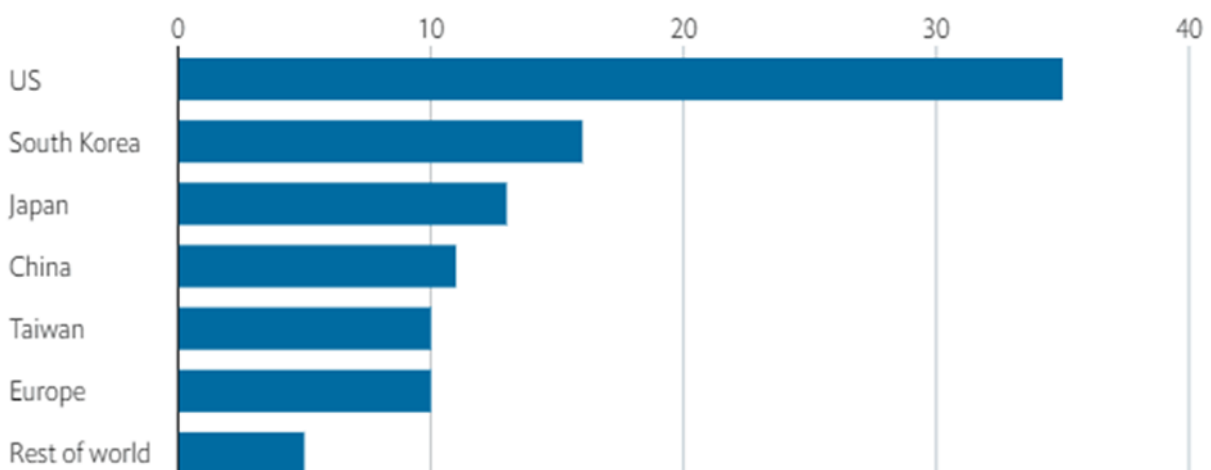
<sup>1</sup> Better Together? The Chip 4 Alliance. (2022, November 17). IMI. <https://www.global-imi.com/blog/better-together-chip-4-alliance>



資料來源：(Better Together? The Chip 4 Alliance, 2022)<sup>2</sup>

圖壹.一.1 Chip 4 Alliance 之成員及強項

(%, semiconductor industry value added by region; 2021)



資料來源：(The Chip 4 alliance will struggle to find cohesion in 2023, 2022)<sup>3</sup>

圖壹.一.2 Chip 4 成員於全球半導體產業中均為主要角色

此外，近年來的實際合作發現，美國提議的 Chip 4 聯盟——“民主半導體供應鏈”——一直難以成形。該聯盟的其他三個成員日本、韓國和臺灣之間關係緊張，而由於擔心中國可能對這一舉措進行報復，更緊密的協調受到阻礙。向競爭對手洩露核心技術的風險使私營企業強烈抵制與競爭對手進行更深層次的合作。專注於晶片設計、製造和測試的企業都不同程

<sup>2</sup> 同前註 1

<sup>3</sup> The Chip 4 Alliance Will Struggle to Find Cohesion in 2023. (2022, December 8). Economist Intelligence. <https://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1182633901>

度地面臨著生產和供應鏈多元化的壓力，這也加劇了加入聯盟的激勵不對稱性。半導體領域的合作仍將是分散的，並且僅限於雙邊層面。

美國於 2022 年 3 月提出成立 Chip 4 聯盟，作為旨在增強半導體供應鏈「安全」和「彈性」的更廣泛計畫的一部分，包括減少世界對中國製造晶片的依賴。該倡議包括日本、韓國和臺灣，這些國家都在半導體行業的某些領域表現出色，而且都對中國外交政策的未來軌跡心存疑慮。然而，這些共同的擔憂不太可能在 2023 年轉化為重大的跨市場協調。更大的問題即將出現，包括主要競爭對手臺灣、韓國和美國公司之間的競爭擔憂，以及對是否成立的擔憂「民主半導體供應鏈」可能會以可能招致商業或經濟報復的方式與中國對抗。

以一句話說明，即為國家層面互補，但公司層面衝突。Chip 4 聯盟提案旨在結合各參與者的力量，打造從設計到製造的完整半導體供應鏈。通過整合資源，該聯盟也是推動技術突破和抵禦貿易衝突或地緣政治緊張局勢造成的供應中斷的框架。在四個擬議成員中，美國通過高通、博通和英偉達等私營公司在無晶圓廠製造（半導體晶片設計）領域佔據主導地位。專注於半導體製造的代工業務由臺灣和韓國企業控制，到 2021 年，這兩家企業合計佔據全球半導體市場的 80% 以上。至關重要的是，只有臺灣台積電和韓國三星有能力製造最尖端的 5 奈米半導體。儘管日本企業在半導體製造領域的市場份額逐漸下降，但該國仍然擁有一些世界領先的半導體設備和材料生產商。

儘管存在明顯的互補性，但 Chip 4 聯盟的創建從一開始就因內部衝突而受阻。首先，面臨市場競爭的私營企業不願意與商業競爭對手共用技術。這種擔憂在臺灣和韓國晶片製造商中尤為強烈，他們目前正在研究製造更先進的 3 奈米半導體的技術。這些公司的市場主導地位是西方競爭對手通過數十年的研發投資和生產創新取得的。包括美國和日本在內的其他國家政府通過研發投資和代工補貼來支援本國晶片製造龍頭企業的新熱情，加劇了人們對技術洩露會讓競爭對手趕上或獲得優勢的擔憂。另一個障礙是日本和韓國之間的困難關係。自 2018 年以來，兩國一直陷入貿易戰，當時圍繞日本殖民統治期間強迫勞動的韓國受害者的賠償糾紛引發了一系列懲罰性貿易措施，包括日本對韓國半導體製造至關重要的材料和零部件的限制。儘管最近有跡象表明雙方願意改善雙邊關係，但這兩國企業之間在半導體行業進行更廣泛合作的可能性仍然很小。韓國晶片製造商將繼續努力，通過本地生產、回收和從替代供應商採購，減少對日本進口氟化氫和光阻等材料的依賴。

從長遠來看，Chip 4 聯盟還必須解決半導體製造所需原材料的安全供應問題。日本、臺灣和韓國都是重要的矽晶片生產國，但都需要進口二氧化矽作為原材料，其中中國是主要供應國。幾種稀土礦物在晶片製造中用作催化劑。儘管稀土元素遍佈世界各地，但其提取和精煉過程污染嚴重。根據美國地質調查局的資料，中國是稀土主要生產國，2021 年產量佔全球產量的 60% 以上。目前，美國生產的稀土金屬約佔全球稀土金屬的 15%，美國政府已撥出 3000 萬美元用於資助改善國內供應的舉措 (The Chip 4 alliance will struggle to find cohesion in 2023, 2022)<sup>4</sup>。

## （二）2023 年是我國先進半導體材料在地化的關鍵

鑒於前述半導體材料對於半導體晶片聯盟的重要性，使得日本及韓國之間產生的競合關係，以及中國在半導體原物料的關鍵產出地位，都對於半導體製造的持續供應產生莫大威脅。

<sup>4</sup> 同前註 3

尤其，我國在半導體製造雖於全球居於執牛耳的地位；然而，若無材料的穩定供應，巧婦仍難為無米之炊。因此，隨著中美貿易衝突加劇，地緣政治斷鏈風險提升，我國實有必要將先進半導體材料供應從外國移至國內。

為此，我國主要以強化半導體前瞻科研及推動南部半導體材料聚落來加速先進半導體材料在地化的進程。具體而言，針對強化半導體前瞻科研，於矽基半導體領域：推動「Å 世代半導體計畫」（110-114 年），加速 12 吋前段關鍵設備、三維晶片（3DIC）封裝設備通過終端廠驗證，同時補助管制材料自主，開發高速、低功耗之運算元件，應用於電腦、手機、汽車等。於化合物半導體領域：推動「化合物半導體計畫」（111-114 年），串聯半導體產業鏈上下游節點，規劃加速 8 吋關鍵製程設備開發，推動 SiC（碳化矽，為第 3 代半導體材料）粉體、8 吋 SiC 晶圓自主，並鎖定高功率元件應用於電動車（摩托車、電動巴士）、綠能（風電），及高頻元件應用通訊（5G/6G）、低軌衛星。於量子領域：推動「量子科研計畫」（111-114 年），聚焦量子運算、量子通訊，發展矽基技術，以因應 10 年後的運算需求、進而擴大臺灣半導體產業未來發展空間（行政院新聞傳播處，加速半導體前瞻科研及人才布局—穩固我國在全球半導體產業鏈的關鍵地位，2021）<sup>5</sup>。

就推動南部半導體材料聚落此一措施而言，持續壯大串聯竹科、中科、南科西部矽谷帶的半導體產業聚落，結合高雄既有材料與石化產業聚落優勢、循環技術及高值材料生產重鎮規劃，帶動材料與石化產業就業與研發升級，並以楠梓的原高雄煉油廠為半導體材料研發核心，北接路竹、橋頭至南科為新興半導體製造聚落，南接大社、仁武、大寮、林園、小港（大林埔）半導體材料、石化聚落，並結合台積電、日月光、華邦、穩懋等半導體廠，建立南部半導體材料 S 形廊帶，以掌握關鍵化學品自主、確保材料優化參數不外流，建立在地戰略供應鏈（行政院新聞傳播處，加速半導體前瞻科研及人才布局—穩固我國在全球半導體產業鏈的關鍵地位，2021）<sup>6</sup>。此一措施的成效，可見以下圖壹.一.3，信越化學、三菱瓦斯、默克、英特格等先進半導體材料生產基地已轉至國內。

---

<sup>5</sup> 行政院新聞傳播處。（2021, May 21）. 加速半導體前瞻科研及人才布局—穩固我國在全球半導體產業鏈的關鍵地位. <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/6bbd5511-ca28-4133-b7f1-0467d37f6e8a>

<sup>6</sup> 同前註 5



鼓勵海內外半導體業者  
擴大在臺投資規模

推動臺灣成為  
「半導體先進製程中心」

完備**半導體**產業生態系

ASML：製程設備組裝廠

南亞科技：5A廠

信越化學 (Shin-Etsu)

台積電：寶山廠

力積電：銅鑼廠

Micron：A3廠

台積電：中科廠

三菱瓦斯

信越化學 (Shin-Etsu)

台積電南科廠

默克 (Merck)

英特格 (Entegris)

台積電高雄五輕廠

資料來源：政府積極支持我國半導體產業發展 (行政院經濟能源農業處, 2022)<sup>7</sup>

圖壹.一.3 政府積極支持我國半導體產業發展

為了讓我國成為貨真價實的半導體先進製程中心，我國政府的轉骨策略：利用國內半導體產業優勢及龐大發展需求，扶植國內材料與設備產業，讓半導體供應鏈國產化。具體而言，1. 我國半導體優勢：上、中、下游供應鏈完整，產值及技術居領先地位，如 110 年臺灣半導體產業產值全球第 2、晶圓代工與 IC 封測全球第 1、IC 設計全球第 2。另在全球尖端晶片方面，2 奈米製程研發領先全球、7 奈米以下先進製程產能更占全球 7 成。2. 國內龐大需求：110 年我國半導體設備及材料需求分別約 7,479 億元、3,800 億元，分占全球 24%、22.8% (行政院新聞傳播處，推動臺灣成為「亞洲高階製造中心」與「半導體先進製程中心」, 2022)<sup>8</sup>。

材料供應在地化、技術自主化具體作法主要為：提供政策誘因，鼓勵海內外半導體業者擴大在臺投資規模，達到材料供應在地化。另推動外商來臺設立研發中心、提供研發投資抵減租稅優惠、建置材料與元件驗證平臺，達成技術自主化。發展成效則為 1. 投資規模：近 3 年，半導體大廠在臺設廠投資規模超過 3.5 兆元；2. 滿足產業需求：扣合「六大核心戰略產業」，並利用我國資通訊產業優勢及跨部會合作，提高行政效率，滿足產業需求 (行政院新聞傳播處，推動臺灣成為「亞洲高階製造中心」與「半導體先進製程中心」, 2022)<sup>9</sup>。

### (三) 先進半導體光阻的我國政策趨勢

我國在先進半導體材料的在地化，於近年來已逐步推動。藉由上述所述的強化半導體前瞻科研，推動南部半導體材料聚落，提供政策誘因，鼓勵海內外半導體業者擴大在臺投資規

<sup>7</sup> 行政院經濟能源農業處。(2022, August 18). 鞏固全球半導體產業韌性—臺灣競爭優勢與策略.

<https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/23253ede-0f97-489d-b4d9-455882732c13>

<sup>8</sup> 行政院新聞傳播處。(2022, August 30). 推動臺灣成為「亞洲高階製造中心」與「半導體先進製程中心」.

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/05fdbcaa-77e5-4ac3-a593-99dd8724b5ae>

<sup>9</sup> 同前註 8

模，推動外商來臺設立研發中心、提供研發投資抵減租稅優惠、建置材料與元件驗證平臺等種種方式，達到材料供應在地化及技術自主化。

然而，先進半導體材料可細分許多種類。尤其，半導體材料是半導體產業鏈中細分領域最多的產業鏈環節，大致可分為晶圓製造材料及晶片封裝材料兩大類，其中晶圓製造材料包括矽片、光阻、光阻配套試劑、濕電子化學品、電子氣體、CMP 拋光材料、以及靶材等，晶片封裝材料包括封裝基板、引線框架、樹脂、鍵合絲、錫球、以及電鍍液等，同時類似濕電子化學品中又包含了酸、鹼等各類試劑，細分子行業多達上百個（半導體行業觀察, 2020）<sup>10</sup>。

在如此眾多的半導體材料中，先進半導體光阻是日本及美國的出口管制材料，倘若供應中斷，則必將導致我國半導體製造陷入中斷的危機。因此，先進半導體光阻的在地化，實屬我國必然要執行的策略方案。該等先進半導體光阻，依據日本的出口管制，原則上可區分為四大類，1. 正光阻，其使適用於波長小於 245 nm，但等於或大於 15 nm (ArF or KrF 光阻)；2. 其使適用於波長小於 15 nm，但大於 1 nm (EUV 光阻)；3. 用於表面影像技術而被最佳化之所有光阻，例如表面 Imaging 技術用光阻(TARC)、(BARC)；4. 所指利用熱或光固化製程之壓印微影設備設計或最佳化之光阻。[Imprint lithography 用光阻熱可塑性、光硬化性材料]（經濟部(技術處/工業局), 2020, 頁 29)<sup>11</sup>。這四大類的光阻，正是我國應積極在地化的光阻材料。

針對先進半導體光阻在地化，我國主要推動的策略包含，針對優先研發管制材料：(1)藉由計畫補助，鼓勵國內廠商開發日本出口管制及非管制半導體材料，包含 DUV 光阻、鍍膜前驅材料、晶圓基板材料、晶圓保護材料、DUV 光阻原料等項目，並導入終端驗證。(2)成立專家委員會，審查與監督推動項目技術可行性與進度。針對建構半導體材料產業鏈：(1)建置材料特性、材料製程驗證、電性驗證技術，推動材料導入 a site 以利導入下游使用，加速產品之先期驗證流程以快速導入市場。(2)整合終端客戶需求及國內外技術發展情況，協助材料廠商觸及最新資訊，藉此提升廠商競爭力（經濟部(技術處/工業局), 2020, 頁 8-9)<sup>12</sup>。

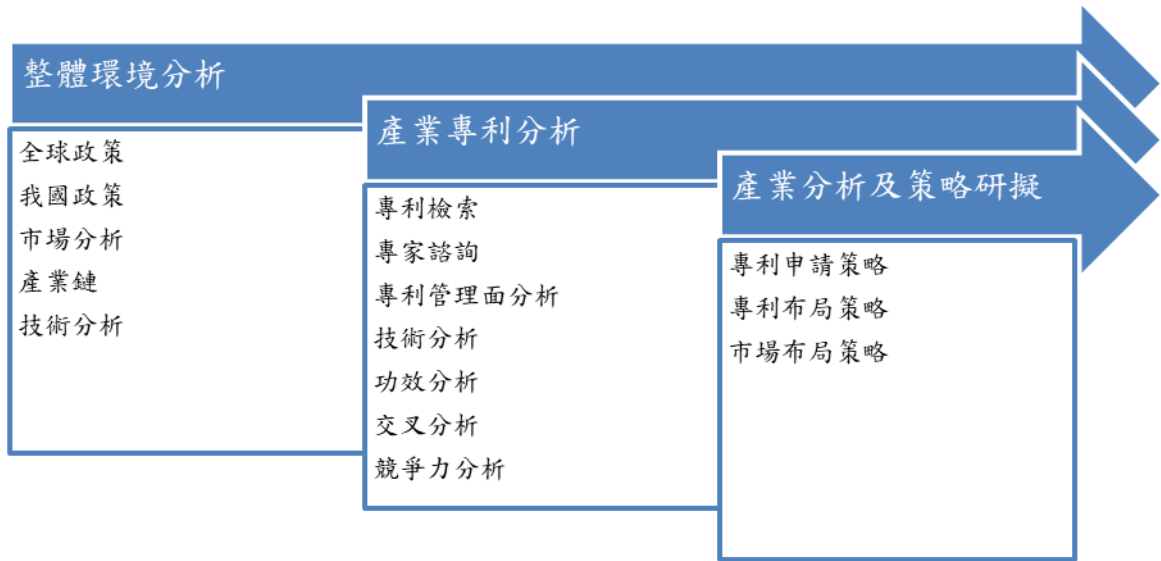
## 二、研究方法與流程

本研究所進行之方法，乃是結合整體環境分析及專利分析的結果，進行先進半導體光阻的產業分析，進而進行策略的研擬。本研究分析均使用我國智財局所開發之 Global Patent Search System (以下簡稱 GPSS) 進行，分析流程如圖壹.二.1 所示，首先，本研究從政策及市場分析，進行整體先進半導體光阻的環境分析；接著，結合技術分析的結果，進行專利檢索；再基於專利池及透過新應材股份有限公司(Advanced Echem Materials Company Limited, 以下簡稱 AEMC)光阻專家的諮詢及建議，進行產業專利分析，包含專利管理面的分析、技術分析、功效分析、交叉分析；再基於專利資料進行競爭力分析，比較我國與國際主要專利權人的競爭力；最後結合產業分析，進行專利申請策略、專利布局策略及市場布局策略的研擬。

<sup>10</sup> 半導體行業觀察. (2020, February 21). 半导体材料投资地图. 半導體行業觀察. [http://www.semiinsights.com/s/electronic\\_components/23/38571.shtml](http://www.semiinsights.com/s/electronic_components/23/38571.shtml)

<sup>11</sup> 經濟部(技術處/工業局). (2020). A 世代半導體 先端技術與產業鏈自主發展計畫. 29.

<sup>12</sup> 經濟部(技術處/工業局). (2020). A 世代半導體 先端技術與產業鏈自主發展計畫. 8 - 9.



圖壹.二.1 產業專利分析流程圖

## 貳、分析標的說明

### 一、研究標的

本次專利及產業分析的研究標的，為先進半導體光阻。

### 二、研究目的

如前所述，我國在過去於光阻及先進半導體光阻相關研發的投入較少，整體而言技術落後於發展較早的國家，然而，由於政府已宣示將先進半導體光阻納入半導體先進製程中心的半導體材料產業在地化自主化的政策目標中，且 AEMC 已積極投入先進半導體光阻研發及應用的趨勢，因此本研究聚焦於先進半導體光阻，透過專利及產業分析，來探討我國、AEMC 對於的先進半導體光阻具體策略規劃，具體探討細節如表貳.二.1 所示。

表貳.二.1 研究對象及策略目的

分析對象	策略目的
我國	我國產業在國際的競爭力如何？我國應如何投入先進半導體光阻的研發？未來技術及產業的布局為何？
AEMC	AEMC 應如何投入先進半導體光阻的研發？未來技術及產業的布局為何？

### 三、產學合作

本次與產學合作相關的內容有四，以下分段詳述。

首先，本次研究主要配合於 2023 年 5 月份由經濟部產業發展署核定的產業升級創新平台輔導計畫所屬的 1~5nm 光阻用聚合物及配方開發計畫。於該計畫中藉由產官學研之合作，期望能打通半導體先進光阻上下游垂直整合之艱險道路。該計畫特別著重於突破產業競爭之專利障礙與技術限制，本研究之內容將能指引該計畫將遭遇的競爭態勢並提供具體因應方案。

其次，本次的產業專利分析主要團隊成員包含黃崧洺律師暨專利師。黃崧洺律師暨專利師雖主要服務於 AEMC，但亦於專利師公會擔任理事、專利師公會企業智權管理實務委員會擔任主任委員，並亦受邀於國立陽明交通大學科技法律學院講授專利撰寫相關課程，對於專利撰寫至產業分析有相當豐富的經驗，能針對產業專利分析的結果提供策略性的建議，且因服務於 AEMC 而能對於我國先進半導體光阻產業發展歷程而有相當瞭解，因此能促進本次產業專利分析之結果能於產業界及學術界均有所回饋，而構成本次產學合作的部分。

本研究透過與 AEMC 先進半導體光阻技術專家的諮詢及建議，以便確保分析方法的合理性並進行產業上有高度價值的主題分析。尤其本次產業專利分析的團隊成員，畢業於國立清華大學的徐大哲博士雖亦服務於 AEMC，但其於先進半導體光阻深耕多時，與產業界學術界多有連結，也是本研究產學合作的部分。

此外，本次產業專利分析第一及第二個目的，乃是針對我國及 AEMC 探討未來研發及市場布局的方針，由於近期我國政策已有因打造半導體先進製程中心而將半導體材料在地化自主化的趨勢，因此我國未來相關研發的投入，勢必需要產學研的分工合作，尤其是藉由  $\alpha$  site 及  $\beta$  site 的分工合作，勢必能盡快導入產業的應用，因此其分析的結果，亦有間接產學合作應用的意涵。

#### 四、預期效益

本次專利分析的效益囊括為六點，包含(1) 智財法遵公司治理要求、(2) 了解國際上的競爭者、(3) 了解技術的發展程度、(4) 評估研發的切入點及規劃合作者、(5) 技術發展及專利布局的規劃、(6) 提供政府擬具相關政策參考。以下分段詳述。

(1) 智財法遵公司治理要求：AEMC 為公開發行以上公司，為了落實公司治理以便增進資訊透明度並達成投資人期待，依據上市上櫃公司治理實務守則第三十七條之二（建立智慧財產管理制度）規定：「董事會對上市上櫃公司智慧財產之經營方向與績效，宜就下列構面進行評估與監督，以確保公司以「計劃、執行、檢查與行動」之管理循環，建立智慧財產管理制度：

- 一、制訂與營運策略有關連之智慧財產管理政策、目標與制度。
- 二、依規模、型態，建立、實施、維持其智慧財產取得、保護、維護與運用管理制度。
- 三、決定及提供足以有效實施與維持智慧財產管理制度所需之資源。
- 四、觀測內外部有關智慧財產管理之風險或機會並採取因應措施。
- 五、規劃及實施持續改善機制，以確保智慧財產管理制度運作與成效符合公司預期。

因此，為符合智財法遵公司治理的要求，AEMC 未來進行相關研究勢必有進行產業專利分析的必要，本次分析能夠作為後續相關分析之基礎。

(2) 了解國際上的競爭者：透過專利分析並輔以產業分析，能夠了解並覺察國際上存在或潛在的競爭對手，甚至能夠藉由產業分析及專利分析資訊上的落差，判斷出產業未來趨勢，對於相關技術及產業的發展均有所助益。

(3) 了解技術的發展程度：基於專利屬地主義的特性，全球各技術持有人，為了穩固取得技術的排他權利，原則上均將於主要市場申請專利予以保護，避免他人侵犯權利。因此，透過專利的分析，能夠了解目前技術的發展程度，據此評判相關研發資源應如何投入。

(4) 評估研發的切入點及規劃合作者：透過了解技術發展的程度、國際上相關投入資源的比例、自身相關研發的能力，可以覺察較為適合組織的研發切入點，以進行技術的開發，結合功效與技術的分析，更能初步的探知所需應用之功效開發方向，若有強烈開發的整合需求，但自身能力有不足的現象，亦可即早規劃合作的對象。

(5) 技術發展及專利布局的規劃：透過整體產業專利分析的進行，能夠研擬技術及專利布局的策略，以便細緻地規劃相關的技術發展方向，作為後續組織內部技術及研發管理之參考。

(6) 提供政府擬具相關政策參考：本次分析針對先進半導體光阻進行了政策及產業分析，由於我國目前正當進行半導體材料在地化自主化以便成為半導體先進製程中心的關鍵時刻，相關資訊可被用於相關政策擬具時參考使用。

## 參、技術介紹與產業概況

本章節首先進行光阻及先進半導體光阻技術的介紹，並探討目前較為主要的研發方向，接著進行整體環境的分析，從全球及我國的政策背景出發，探討先進半導體光阻的政策支持，確認我國正在進行半導體材料在地化自主化而有發展先進半導體光阻產業之潛力；接著進行市場規模的估計，至 2030 年全球先進半導體光阻將有 30 億美元的市場規模，相關技術的發展其市場極為龐大，具備投入資源研究及發展的潛力；接著探討技術開發限制，進行成本結構的拆分及產業鏈資訊研搜，以作為後續專利及產業分析的參考使用，並探討先進半導體光阻產業未來在市場上競爭的景況。

最後，針對本章節之先進半導體光阻技術及整體環境分析的結果，進行技術、產業、市場現況的小結。

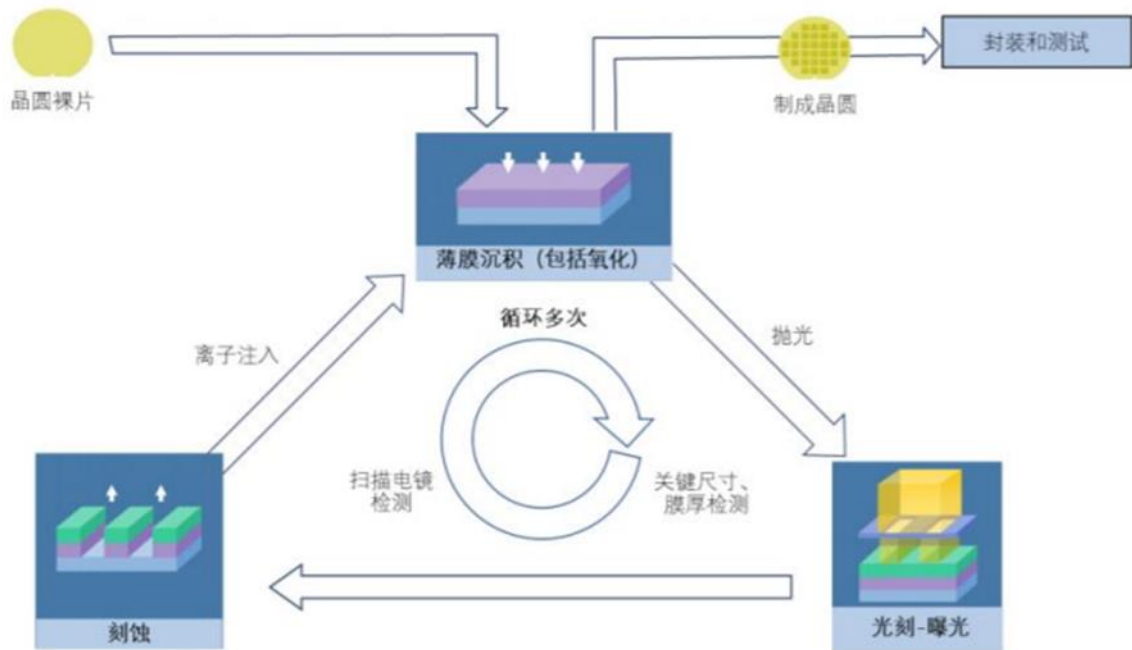
### 一、技術介紹

在討論先進半導體光阻前，須先瞭解光阻。光阻的技術，又仰賴於其對應的微影技術。因此，以下將從微影技術乃至光阻，進而討論先進半導體光阻的技術內涵。

如圖參.一.1 所示，半導體製造技術主要包含三個步驟，循環進行，分別是微影、蝕刻及薄膜沉積。其中，微影的主要作用是將印製於掩模板上的電路圖複製到襯底晶圓上，為下一步進行蝕刻或者離子注入工序做好準備。如圖參.一.2 所示，微影過程可大致分為塗膠、曝光、顯影、蝕刻、清洗等步驟：（1）塗膠：將已沉積在晶圓表面需要被蝕刻的晶圓面朝上放置於圖片，塗抹上光阻，然後通過高速旋轉將光阻均勻塗抹於晶圓表面，其中光阻層的厚度與轉速成負相關。（2）曝光+顯影：紫外光通過光罩照射至光阻表面，被照射的地方化學性質發生改變，進而在顯影液的作用下被清除，從而暴露出下層需要被蝕刻的材料。（3）蝕刻：將處理好的晶圓片放置蝕刻液中，蝕刻液通常是可以和被蝕刻材料反應且不和光阻反應的液體，因此被光阻遮蓋住的部分不受影響。（4）清洗：光阻本身是有機物，因此最後可利用相似相容原理，通過物理+化學方法去除多餘的光阻（蔣高振, 2022）<sup>13</sup>。

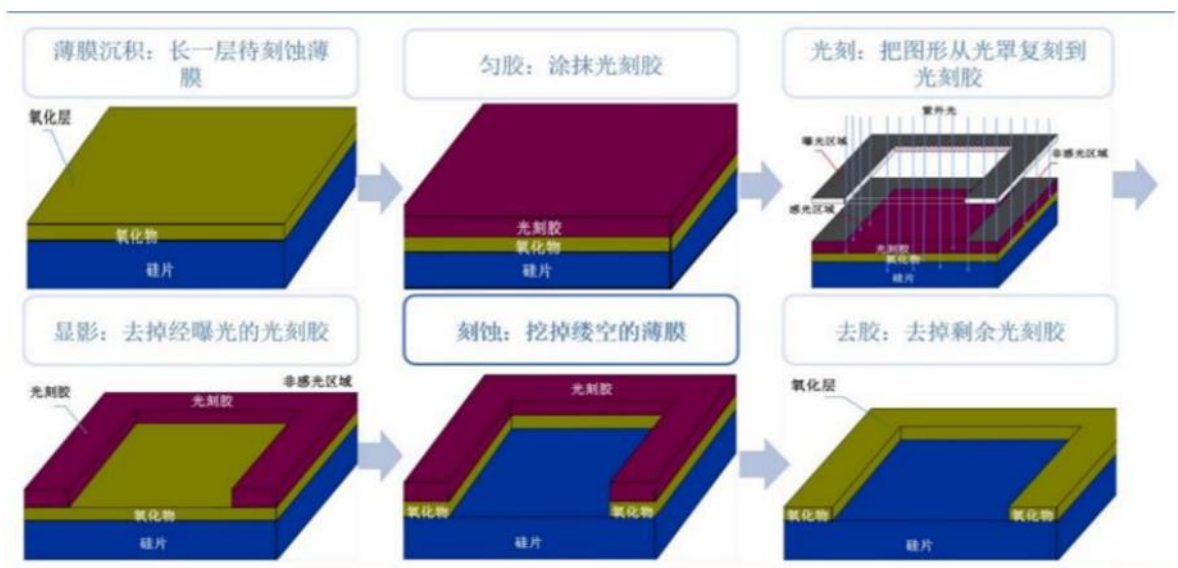
---

<sup>13</sup> 蔣高振. (2022). 光刻膠：半導體產業核心卡脖子環節，國內廠商蓄勢待發. 上海：浙商證券



資料來源：(蔣高振, 2022)<sup>14</sup>

圖參.一.1 薄膜沉積、微影、蝕刻是半導體製造三大核心工藝



資料來源：(蔣高振, 2022)<sup>15</sup>

圖參.一.2 微影製程示意圖

光阻劑(Photoresist)是一種光敏感材料，由樹脂、光敏感劑、溶劑和添加劑等組成，在一定波長的光照下光子激發材料中的光化學反應，進而改變光阻在顯影液中的溶解度，從而實現圖形化的目的。在微影工藝中，掩模版上的圖形被投影在光阻上，激發光化學反應，再經

<sup>14</sup> 同前註 13

<sup>15</sup> 同前註 13

過烘烤和顯影後形成光阻圖形，而光阻圖形作為阻擋層，用於實現選擇性的蝕刻或離子注入。光阻本身性能對 IC 圖形化製程品質影響較大，並將進一步影響電子器件的性能（蔣高振，2022）<sup>16</sup>。

根據曝光顯影後的變化，分為正型(Positive type)光阻劑和負型(Negative type)光阻劑，正型光阻劑在經過曝光後，受到光照的部分將在顯影時溶解，顯影後留下的是未受到曝光部分的圖案，對圖案精細度要求較高的 IC 產品，通常會選用正型光阻劑來完成電路設計的圖案轉移。負型光阻劑在經過曝光後，顯影時則是沒受到光照的部分溶解，顯影後留下光照部分所形成的圖案，負型光阻劑是最早被應用在微影製程上的光阻劑，它擁有工藝成本低、產量高等優點（陳靖函，2020）<sup>17</sup>。

依曝光的光源不同，光源可區分為紫外線(UV)、深紫外線(Deep UV；DUV)和超紫外線(Extreme UV；EUV)三種。和紫外線搭配的為 g-line(436nm)和 i-line(365nm)光阻劑，和深紫外線(DUV)搭配的為 KrF(248nm)與 ArF(193nm)光阻劑，超紫外線(EUV)光阻劑為目前最新技術之光阻劑，全球主要供應超紫外線(EUV)光阻劑的廠商有信越化學、東京應用化學和 JSR，此三家廠商皆為日商，超紫外線(EUV)光阻劑主要使用於 7 奈米以及更先進的製程，台灣積體電路公司之 7nm 製程產品即使用超紫外線(EUV)光阻劑（陳靖函，2020）<sup>18</sup>。

於應用部分 g-line 和 i-line 光阻劑主要應用於功率半導體元件和 MEMS 產品；KrF 光阻劑主要應用於記憶體，特別使用於比以往晶片設計之堆疊層數更多的 3D-NAND；ArF 光阻劑主要應用於 DRAM 記憶體，也用於多重圖案化(Multi-Patterning)之數位邏輯晶片；EUV 光阻劑主要應用於 7 奈米以下之先進製程。基於各種不同特性的應用，於未來 5G、AI、IoT 科技發展皆佔有一席之地，各類光阻劑的用量可望都會穩定成長（陳靖函，2020）<sup>19</sup>。

光阻性能主要由其化學結構決定，不同結構的光阻在性能上差異較大，酚醛樹脂類光阻的分辨度性能就明顯不如聚合物樹脂。以下從光阻的組成成分來說明光阻技術的特點。

1. 光阻樹脂：用作黏合劑的惰性聚合物，與其他材料聚合成光阻的“框架”，並決定光阻的粘附性、膠膜厚度等性質。通常來說，光阻樹脂含量低於 20%，且波長越短樹脂含量越低，溶劑的含量越高。G/I 線樹脂含量在 10-20%，KrF 樹脂含量低於 10%，ArF 及 EUV 樹脂含量不足 5%。

光阻樹脂是光阻核心組成部分，直接決定光阻在特定波長下可以達到的線寬，構成光阻的基本骨架，主要決定曝光後光阻的基本性能，在原材料成本占比約 50%，不同光阻樹脂的結構不同。

2. 單體，含有可聚合官能團的小分子，又稱活性稀釋劑，可參與光固化反應，降低光固化體系黏度，同時調節光固化材料的各種性能。

---

<sup>16</sup> 同前註 13

<sup>17</sup> 陳靖函. (2020, August 26). 半導體用光阻劑之發展概況. 產業技術評析.

[https://www.moea.gov.tw/Mns/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu\\_id=13545&it\\_id=322](https://www.moea.gov.tw/Mns/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=322)

<sup>18</sup> 同前註 17

<sup>19</sup> 同前註 17



半導體光阻單體的合成在技術難度、產品純度及穩定性、價格三個方面與一般單體存在較大差異：1) 半導體級光阻單體的合成技術難度更大；2) 半導體光阻單體要求品質更穩定，金屬離子雜質更少。例如，半導體級單體純度要求達到 99.5%，金屬離子含量小於 1ppb，而面板級單體結構是環氧乙烷類，純度要求或僅 99.0%，金屬離子含量最少小於 100ppb；3) 半導體級光阻單體的價格遠高於一般類單體，一般的 I 線單體 500-1000 元/kg，KrF 單體 2,500-5,000 元/kg，ArF 乾式和濕式的單體價格在 15,000-50,000 元/kg。

不同光阻類型都有相應的光阻單體：I 線單體主要是甲基酚和甲醛，屬於大宗化學品；KrF 單體主要是苯乙烯類單體，為液體；ArF 單體主要是甲基丙烯酸酯類單體，有固體也有液體 (蔣高振, 2022)<sup>20</sup>。

3. 光敏材料：是光阻中真正“對光敏感”的化合物，主要包括光引發劑(PAC)及光增感劑，是光阻的核心部分，決定了光阻感光度、解析度等關鍵指標。光引發劑，又稱為光敏劑或者光固化劑，它會對光輻射的能量發生反應。光增感劑，即光引發助劑，本身不吸收光能，但協同參與光化學反應。光引發劑中，其中一類為光致酸劑，吸收光能後能產生酸，起到化學增幅作用。

關於光引發劑(即感光化合物 PAC)，其中的重氮萘醌酯化合物，多用於線性酚醛樹脂體系光阻中，如 G 線/I 線光阻。感光化合物能在紫外光區或可見光區吸收一定波長的能量，產生自由基、陽離子等，從而引發單體聚合交聯固化的化合物，主要影響光阻的解析度和感光度。其中的光致產酸劑，常稱光酸 (PAG)，主要運用於在化學增幅型光阻中，包括 KrF 光阻 (聚對羥基苯乙烯樹脂體系) 和 ArF 光阻 (聚甲基丙烯酸酯樹脂體系)、EUV 光阻，常溫下為固態 (蔣高振, 2022)<sup>21</sup>。

4. 溶劑：溶解或者分散光阻主體成分，使光阻具有一定的流動性，實現光阻的均勻塗覆，光阻中成分占比約 80%，主要成分通常為丙二醇甲醚醋酸酯(PGMEA)。(蔣高振, 2022)<sup>22</sup>。

5. 添加劑：各廠商差異點之一，能夠改變光阻的某些關鍵特性，通常占比約 5% (蔣高振, 2022)<sup>23</sup>。

關於光阻技術，若從曝光光源的波長來區分，主要可區分成以下幾個類型 (蔣高振, 2022)<sup>24</sup>：

(1) 用於 I 線 (365nm) 和 G 線 (436nm) 的光阻主要成分是聚合物樹脂、光敏化合物 (PAC) 和溶劑。溶劑含量變化可以改變光阻黏度，從而在合理的轉速範圍內得到刻蝕所需的厚度；PAC 是重氮萘醌酯化合物，主要用於線性酚醛樹脂體系光阻中，如 g 線/i 線光阻，決定光阻的光敏程度，在光子的作用下，PAC 分解，進而激發光化學反應。目前絕大多數的 I/G Line 光阻都是以酚醛樹脂和二氮醌 (DNQ) 為主要成分的“novolac/DNQ”膠，其中 DNQ 占總品質的 20%-50%。

<sup>20</sup> 前同註 13

<sup>21</sup> 前同註 13

<sup>22</sup> 前同註 13

<sup>23</sup> 前同註 13

<sup>24</sup> 前同註 13

(2) 248nm 以下光阻則使用以聚合物樹脂、光致酸產生劑 (PAG)、相應添加劑及溶劑為主要成分的化學增幅膠。由於酚醛樹脂對 250nm 以下的光有較強的吸收率且只能激發一次的光化學反應也難以滿足高精度電路的光敏需求，因此 248nm 及以下的光阻不再使用酚醛樹脂類單體，而是採用化學增幅微影製程。化學增幅光阻的工作原理為：1) 光子被 PAG 吸收，PAG 分解並釋放 H<sup>+</sup>；2) 烘烤時，酸與樹脂上的不容性懸掛基團反應，使聚合物能溶於顯影液，同時能釋放一個新的 H<sup>+</sup>。通過化學增幅法，使得光阻對光照非常敏感，很少量的光阻就能夠完成整個區域的曝光，無論是從技術層面還是經濟效益來說都有其優勢，因此也被廣泛用於 KrF (248nm) 光阻、ArF (193nm) 光阻和 ArF (193nm) 浸潤式光阻。

(3) 常用於 KrF (248nm) 的光阻是有 IBM 最早研發的 tBOC 光阻，所使用的聚合物樹脂為 PBOSCT。根據化學增幅原理，受到光照後，光致酸產生劑釋放 H<sup>+</sup>，在後續 PEB 過程中酸導致懸掛基團脫落並生成一個新親水酸分子。PBOSCT 光敏感度比 novolac/DNQ 光阻提升兩個數量級，且具備正/負型光阻選擇能力，因此被廣泛應用於 130-180nm 解析度的微影製程。

(4) ArF 光阻以 PMMA 為樹脂材料，浸潤式 ArF 光阻進一步增加隔水塗層等改進性能。由於芳香結構的 PBOCST 對 193nm 光吸收較強，因此 ArF 光阻多採用基本對 193nm 光透明無吸收的聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 為樹脂材料。而用於浸潤式 ArF 光阻在此基礎上又進行多次改進，如引入隔水塗層來減少 H<sub>2</sub>O 對微影製程的影響，採用大分子疏水性 PAG 降低酸(H<sup>+</sup>)向水體系的擴散等，採用多重曝光技術最高可滿足 7nm 節點需求。

(5) 極紫外 EUV 微影可實現線寬減小，對光阻材料要求更苛刻，目前以金屬基光阻為主流。EUV 波長 13.5nm，僅為 ArF 光阻的不到 1/10，因此可實現的關鍵線寬大幅縮小。當前 EUV 光阻主要包括聚合物基光阻、有機分子玻璃光阻、金屬基光阻等，其中金屬基光阻由於具有尺寸小、EUV 吸收率高等顯著優勢，研究進度較快。

(6) 此外，根據瑞利散射公式，特徵尺寸， $CD = k_1 \cdot \lambda / NA$ ，式中， $k_1$  為與微影過程相關的製程參數（如掩膜版及其曝光途徑）， $\lambda$  為曝光波長，NA 為投影光刻物鏡數值孔徑。縮短曝光波長來提高圖形化解析度是最有效的方式。EUV 微影製程採用波長為 13.5 nm 的極紫外光源，其能量比較高（92.3 eV）。幾乎所有的材料對極紫外光都有吸收，但是不同元素對極紫外光的吸收與元素的原子吸收截面積有較大關係，常規光阻對極紫外光的吸收效率很低。由於極紫外光的光子能量遠高於有機光阻中原子的電離勢能，很容易產生電離輻射現象，使得極紫外光阻的作用機制與常規光阻顯著不同。有機光阻中原子的分子軌道能級遠低於 92.3 eV，極紫外光不會直接對聚合物產生化學作用，而是由電離輻射產生的光電子和二次電子對聚合物產生化學反應，引起光阻溶解度發生變化。

極紫外光阻材料除需要滿足普通光阻所需達到的要求（高透明度、高抗刻蝕性）外還要滿足以下標準才能投入量產：1) 高曝光靈敏度，低曝光劑量（ $\leq 10 \text{ mJ/cm}^2$ ）；2) 高解析度，理論線寬可以達到亞 10 nm；3) 較低的輻照氣體排放量且易清洗，這樣可以避免微影過程中產生的揮發氣體對高純度光學反射系統造成污染；4) 線邊緣粗糙度低於 1.5 nm ( $3\sigma$ )。為了提高極紫外光阻的靈敏度，光阻中聚合物基體需要含有較高的碳、氫比，儘量減少高吸收性元素，或是在光敏劑中引入高吸收性元素如氟、碘等以此來提高量子產率。極紫外光阻根據主要組分的不同分為有機光阻和無機光阻。目前，常用的極紫外光阻體系主要包括聚對羥

基苯乙烯及其衍生物、聚碳酸酯及其衍生物、分子玻璃體系和金屬氧化物等 (李自力、徐興冉、湛江浩、胡曉華、張子英、熊詩聖, 2022)<sup>25</sup>。

表參.一.1 光阻樹脂材料總結

光刻膠種類	樹脂體系
G 線	環化橡膠樹脂
I 線	酚醛樹脂 (单体: 甲基酚和甲醛)
KrF	聚對羟基苯乙烯類樹脂 (单体: 對羟基苯乙烯的衍生物单体)
ArF	聚甲基丙烯酸酯類樹脂 (单体: 甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯的衍生物单体)
EUV	聚對羟基苯乙烯類樹脂/分子玻璃/金屬氧化物

資料來源: (盧敏, 2023)<sup>26</sup>

由以上技術內容可知，半導體光阻主要可依據曝光波長而區分為 G line 光阻、I line 光阻、KrF 光阻、ArF 光阻及 EUV 光阻。由於 g-line 和 i-line 光阻主要應用於功率半導體元件和 MEMS 產品，這類型的半導體技術相對成熟，未來市場爆發機率不高，因此不納入本次產業專利分析的標的範圍。本次產業專利分析的標的為先進半導體光阻，其範圍即為不含 g-line 和 i-line 光阻的其他半導體光阻。然而，為了便於後續產業專利分析，本研究將先進半導體光阻的操作型定義為 KrF 光阻、ArF 光阻及 EUV 光阻，並據此進行之後部分的分析基礎。

## 二、全球政策趨勢與潛力

從全球視角來看，目前全球高端半導體光阻市場主要被日本和美國公司壟斷，日企全球市占率約 80%，處於絕對領先地位。半導體光阻屬於高技術壁壘材料，生產工藝複雜，純度要求高，認證週期需要 2-3 年，因此短時間內新興玩家難以進入。目前主流廠商包括日本的東京應化、JSR、富士、信越化學、住友化學，以及美國杜邦、歐洲 AZEM 和韓國東進世美肯等 (蔣高振, 2022)<sup>27</sup>。

如圖參.二.1 所示，全球半導體光阻龍頭日本的光阻霸業，主要來自於半導體產業的整體遷移而致。這背後又與亞洲國家政策引導有關。隨著亞洲國家，諸如我國、中國、日本、韓國引進半導體製造產業，並且互相合縱聯盟，使得日本的光阻產業得以在鄰近地緣環境下持續精進。相較於美國在上世紀 80 年代末期之前憑藉柯達的微影技術和 IBM 率先掌握 KrF 微影技術的多重優勢下成為市場領先者。然而隨著工藝製程提升，KrF 微影需求的正確匹配、日本光阻與曝光機技術及美國半導體企業進入下降期多因素疊加，日本光阻產業因而開始崛起。1995 年東京應化成功研發出 KrF 光阻並實現大規模商業化後，日本正式確立霸主地位，並將龍頭地位保持至今。當前可量產 EUV 光阻的廠商除美國杜邦外其他全部為日本企業，包括 JSR、東京應化和信越化學 (蔣高振, 2022)<sup>28</sup>。

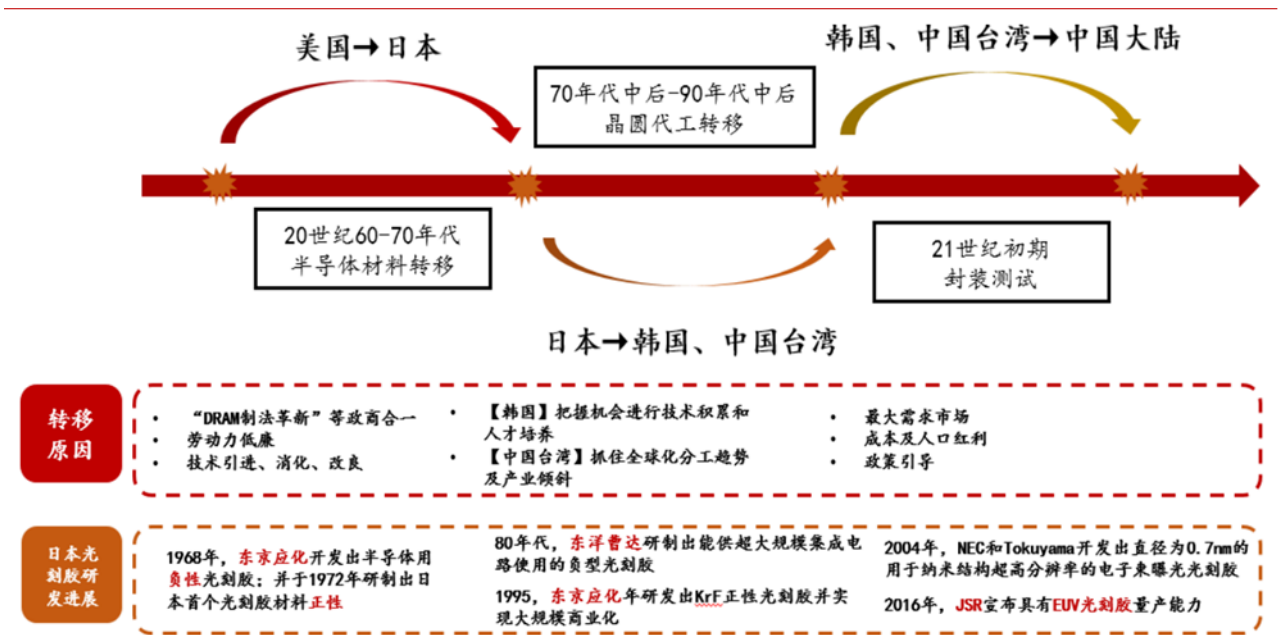
<sup>25</sup> 李自力、徐興冉、湛江浩、胡曉華、張子英、熊詩聖. (2022). 先進光刻材料. 應用化學第 39 卷第 6 期, 859 - 870.

<sup>26</sup> 盧敏. (2023, June 26). 2023 年中國光刻膠行業產業鏈與價值鏈分析 產業鏈利潤水平整體較高【組圖】. 前瞻經濟學人. <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/230626-11416617.html>

<sup>27</sup> 同前註 13

<sup>28</sup> 同前註 13

從此一變遷歷史可知，先進半導體光阻的開發，與地緣環境下的半導體製造產業政策息息相關。半導體製造產業政策扶植，就能使得鄰近的材料化學產業能有著相當機會可以茁壯發展出先進半導體光阻。因此，從當前全球政策趨向各國自行發展半導體產業的趨勢來看，半導體製造產業能夠積極發展的區域，將有更高的可能性發展先進半導體光阻。從此而言，美國、歐洲基於成本考量，很難能有茁壯的半導體製造產業；日本的封閉性使得半導體製造的開發速度無法跟上當前潮流；韓國過於仰賴少數財閥而面臨著半導體製造的衰退；中國若能突破半導體技術封鎖的限制則將是未來半導體製造的主要基地；至於我國則本身具有領先全球的半導體製造實力，亦將具有先進半導體光阻發展的得天獨厚的潛力。



資料來源：(蒋高振, 2022)<sup>29</sup>

圖參.二.1 日本半導體光阻產業發展歷程

### 三、我國政策趨勢與潛力

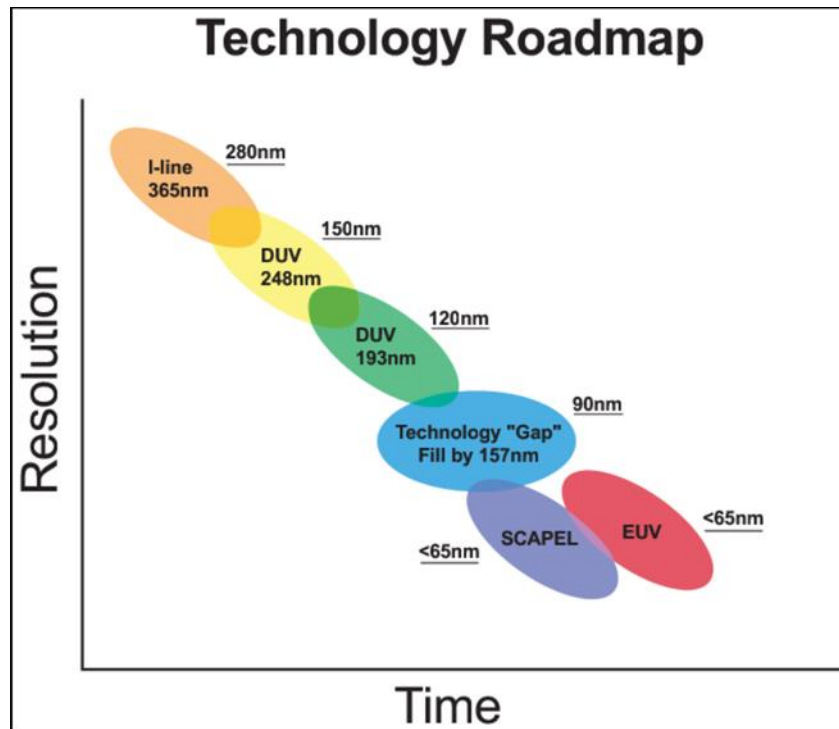
如同前述，關於我國政策趨勢與潛力，基於我國政策目標為打造半導體先進製程中心，使得半導體產業供應鏈得以自上游至下游均趨近完整而能自主化，我國政府的轉骨策略主要為：利用國內半導體產業優勢及龐大發展需求，扶植國內材料與設備產業，讓半導體供應鏈國產化。尤其，藉由上述所述的強化半導體前瞻科研，推動南部半導體材料聚落，提供政策誘因，鼓勵海內外半導體業者擴大在臺投資規模，推動外商來臺設立研發中心、提供研發投資抵減租稅優惠、建置材料與元件驗證平臺等種種方式，達到材料供應在地化及技術自主化。

### 四、技術發展路線

要瞭解先進半導體光阻的技術發展路線，首先要先從光阻對應的微影技術開始談起。先有微影技術的需求，才有對應的光阻發展路線。因此，參看圖參.四.1，微影技術隨著時間的發展，其解析度也隨著提升。從 365 nm 提升到 65 nm 以下的解析度，對應的微影技術發展分別是 365 nm 的 ILine、248 nm 的 DUV、193 nm 的 DUV、以及小於 65 nm 的 EUV。依據

<sup>29</sup> 同前註 13

這些解析度及微影所需的照射來源的差異，就有了不同的光阻。這些光阻的發展，原則上正如前述，也就是以 DUV 光阻、EUV 光阻等逐步進行。



資料來源：(Ron E. Miller, Paul M. Bischoff, Roger C. Sumner, Stephen W. Bowler, Warren W. Flack, and Galen Fong, 2000)<sup>30</sup>

圖參.四.1 微影技術解析度與時間函數的技術路線圖

基於微影技術的發展需求，光阻的對應性能要求也就應運而生。依據學者研究(李自力、徐興冉、湛江浩、胡曉華、張子英、熊詩聖, 2022)<sup>31</sup>，光阻的性能主要包括解析度、對比度、敏感度、黏度、黏附性、抗蝕性和表面張力等，如以下說明。

1. 解析度是區分鄰近圖形的最小距離，一般用特徵尺寸(Critical Dimension, CD)來表徵解析度的高低。解析度越高，所能獲得的關鍵特徵尺寸越小，單位面積上集成的電晶體的數量越多，晶片的性能越高。對於正性光阻來說，一般在曝光過程中產生酸性物質，用鹼性顯影液顯影過程中，曝光的光阻會逐漸溶解，而顯影液對未曝光區域沒有影響，使得光阻能較好地保持圖形化和圖形尺寸。對於負性光阻而言，顯影液可以滲進曝光區域導致曝光區域的光阻溶脹變形，解析度降低。相對而言，使用正性光阻可以獲得更高的圖形解析度。同時，需要注意的是顯影液類型對解析度也有較大的影響，一種光阻必須選用相對應的顯影液。此外，顯影時間、顯影液濃度和溫度等對解析度也有較大的影響。如高密度、低粘度的超臨界二氧化碳能夠顯著降低顯影劑在乾燥過程中的表面張力，避免該作用引起的圖形塌縮，提高圖案化品質。

<sup>30</sup> Ron E. Miller, Paul M. Bischoff, Roger C. Sumner, Stephen W. Bowler, Warren W. Flack, and Galen Fong. (2000). Development of 157-nm small-field and mid-field microsteppers. Proceedings Volume 4000, Optical Microlithography XIII. Santa Clara, CA, United States: Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE).

<sup>31</sup> 同前註 25

2. 對比度是指光阻區分曝光區與未曝光區能力的大小，即光阻對輻照劑量變化的敏感程度。光阻的對比度越高，越有益於獲得高分辨的圖形且其垂直度越高。一般而言，正型光阻的對比度高於負型光阻。

3. 靈敏度是指單位面積上使光阻全部發生反應產生良好圖形的最小入射光能量或最小電荷量。對於高能量密度的 DUV 和 EUV 技術來說，靈敏度尤為重要。靈敏度太低，不利於工業生產；靈敏度太高會影響圖形解析度。一般而言，負型光阻的靈敏度高於正型光阻的靈敏度。

4. 黏度能表明光阻（流體狀態）的流動性。黏度低，流動性好，易於勻膠塗膜，但是黏度太低不利於塗覆相對較厚的薄膜。此外，光阻薄膜的厚度也會影響其解析度的高低。

5. 黏附性是指光阻與基體之間的黏附強度。黏附強度越高，黏附性越好。光阻必須具有一定的黏附性才能滿足下游微影工藝流程的要求。一般而言，光阻包含一定的極性基團來確保其黏附性。對於接觸式納米壓印微影技術來說，光阻必須具有良好的脫模性才能保證圖形被高精度地轉移並保持模型的潔淨度。

6. 抗蝕性是光阻在下游的刻蝕工藝中對熱源、pH 值和離子轟擊等外部因素的抵抗能力的大小。材料越穩定，抗刻蝕能力越高。含有芳香基團聚合物的抗蝕性比脂肪烴聚合物的抗蝕性高。

7. 表面張力是影響光阻塗膜均勻性的一個重要因素。光阻應具有較低的表面張力才能更好地塗覆在基體表面。反之，高的表面張力可以做到塗佈平坦化需求。

從以上的微影技術發展路線以至光阻規格特性要求，可以觀察到，解析度、靈敏度、抗蝕性等特性是先進半導體光阻研發的重要議題，驗證了本研究在技術介紹透過相關資訊的推論，其將可用於後續功效擬定參考使用。

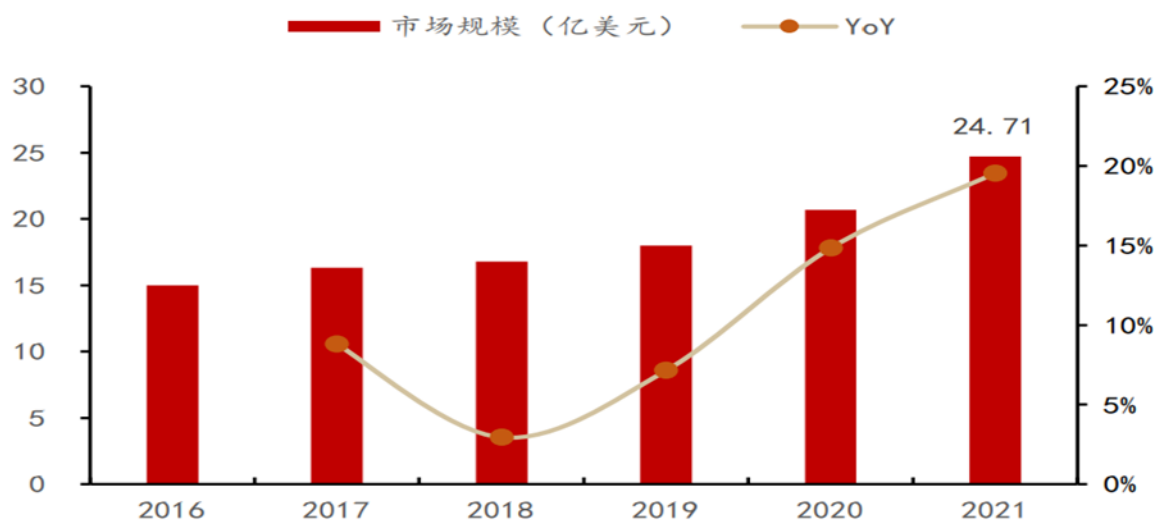
## 五、市場規模

如圖參.5.1 所示，2021 年全球半導體光阻市場約為 24.71 億美元。下游資料中心伺服器及新能源汽車等行業的快速擴張驅動全球晶圓代工廠積極擴產，從而為上游半導體光阻提供了持久的增長動力。SEMI 資料顯示，2021 年全球半導體光阻市場約為 24.71 億美元，同比增速達 19.49%。受益於半導體行業技術進步帶來的 KrF 光阻和 ArF 光阻單價值量和總需求快速提升，全球半導體光阻市場將有高度機會持續成長。此外，KrF 光阻及 ArF 光阻（含 ArFi 光阻）憑藉較高單價佔據 80% 以上市場份額。TECHCET 資料顯示，2020 年 ArF 和 ArFi（ArF 浸沒式光阻）市場規模共計 9 億美元，佔據約 48% 的全球半導體光阻市場份額，位列第一，KrF 光阻市占率 34%，排名第二，G/I Line 光阻以 16% 的市占率位列第三（蔣高振, 2022）<sup>32</sup>。

然而，由於本次分析標的為先進半導體光阻，故不計 G/I Line 光阻的份額，亦即全球先進半導體光阻市場約為 20.76 億美元。保守估計，若 2022 年至 2030 年，先進半導體光阻市

<sup>32</sup> 同前註 13

場均能以年成長率 YOY 4.18%以上的速度成長，則於 2030 年時將達到 30 億美元的市場規模。如此市場的規模，勢必在先進半導體光阻的生產地創造出許多研發及產業的機會。



資料來源：光刻膠：半导体产业核心卡脖子环节，国内厂商蓄势待发—行业深度报告（蒋高振, 2022）<sup>33</sup>

圖參.5.1 全球半導體光阻市場規模及增速

## 六、技術開發限制

先進半導體光阻在全球的發展有兩個基礎的難題。第一，先進半導體光阻開發所需的驗證設備設置費用高昂，尤其是各式曝光機的價格遠超過先進半導體光阻本身的市場規模。第二，先進半導體光阻的原料取得不易，許多原料並非大宗化學品，而必須仰賴原料廠商的客製化開發。關於此二基礎難題，以下詳細說明。

首先，就先進半導體光阻開發所需的驗證設備設置費用高昂而言，可從紫外線曝光機的設備費用可得一二。據聞，紫外線曝光機約合新台幣 49~74 億元，而高 NA EUV 曝光機的報價翻倍到了新台幣 122.5 億元（ASML：所有 EUV 客戶均訂購了下一代 high-NA EUV 曝光機，單價翻倍到 122.5 億, 2023）<sup>34</sup>。然而，先進半導體光阻產業整體，即便到了 2030 年，全年產值亦僅約新台幣 900 億元。因此，對於任何欲投入先進半導體光阻開發的廠商而言，首要克服的技術開發限制就是如何取得相關驗證設備。

其次，先進半導體光阻的原料取得不易。鑒於先進半導體光阻的規格特性要求使然，傳統的光阻成分並無法滿足需求。此外，由於半導體光阻具有極高的品質要求，原料製造商的開發成本極高。因此，對於先進半導體光阻製造商而言，似乎並不容易取得市售的大宗化學品作為原料，而僅能仰賴客製化的原料成分。如何取得合適的原料，這將成為先進半導體光阻的技術開發限制。

為了克服上述的技術開發限制，加速我國先進半導體光阻在地化，政府主要推動的策略已如前述，包含：藉由計畫補助優先研發管制材料並導入終端驗證；成立專家委員會，審查

<sup>33</sup> 同前註 13

<sup>34</sup> ASML：所有 EUV 客戶均訂購了下一代 high-NA EUV 曝光機，單價翻倍到 122.5 億。（2023, January 20）. T 客邦. <https://www.techbang.com/posts/103369-asml-all-euv-customers-have-ordered-the-next-generation-of>

與監督推動項目技術可行性與進度；建置材料特性、材料製程驗證、電性驗證技術，推動材料導入  $\alpha$  site 以利導入下游使用，加速產品之先期驗證流程以快速導入市場；整合終端客戶需求及國內外技術發展情況，協助材料廠商觸及最新資訊，藉此提升廠商競爭力。藉由上述策略，相信我國必能克服以上技術開發限制，進而達成我國先進半導體光阻在地化自主化。

### 七、成本結構

根據中國前瞻產業研究院於 2023 年的資訊整理 (盧敏, 2023)<sup>35</sup>，如圖參.七.1 所示，光阻的成本結構包含樹脂、增感劑、溶劑、單體和助劑，用量占比分別為 10-40%、1-6%、50-90%、<1%、<1%。原料中國本地的國產化率僅不到 10%，主要購自日本、美國和歐洲，價格高昂，可獲得性存在一定限制。其中，若參考平板顯示用光阻的成本資料作為參考，則光阻成本占比分別為樹脂 50%、單體 35%、增感劑、溶劑和助劑三者合計 15%。目前中國已有包括強力新材、聖泉集團、彤程新材、徐州博康、江蘇華倫等 10 餘家企業生產，一些光阻生產企業也在向上游延伸，如北京科華、南大光電等。

成分	主要功能	原料垄断国家	用量占比	成本占比
树脂	光刻胶中比例最大的部分，构成光刻胶的基本骨架，主要决定曝光后光刻胶的基本性能，包括硬度，柔韧性，附着力，热稳定性，溶解度变化等。	日本	10-40%	50%
单体 (活性稀释剂)	含有可聚合官能团的小分子，又称活性稀释剂，一般参与光固化反应，降低光固化体系黏度，同时调节固化材料的各种性能。	/	<1%	35%
增感剂	光引发剂	德国	1-6%	15%
	光增感剂			
	光致产酸剂			
溶剂	使光刻胶具有流动性，易挥发，对于光刻胶的化学性质几乎没有影响。	美国、西欧	50-90%	
其他助剂	根据不同用途添加的颜料、固化剂、分散剂等调节性能的添加剂。	/	<1%	

資料來源：2023 年中国光刻胶行业产业链与价值链分析 (盧敏, 2023)<sup>36</sup>

圖參.七.1 光阻成分結構

此外，光阻市場價格由行業供應端、製造端及消費需求彈性共同作用而成、並逐級傳導。供應端的成本價格包括核心原材料、技術價格、人力價格和設備廠房、燃料動力的購置/購買價等，傳導至製造端成為生產成本，製造端綜合供需溢價、研發成本和企業利潤，形成最終價格傳導至應用領域，而應用市場需求彈性也反作用於供應端、製造端，形成“價格-需求-價格”的傳導路徑來影響光阻市場的定價 (盧敏, 2023)<sup>37</sup>。

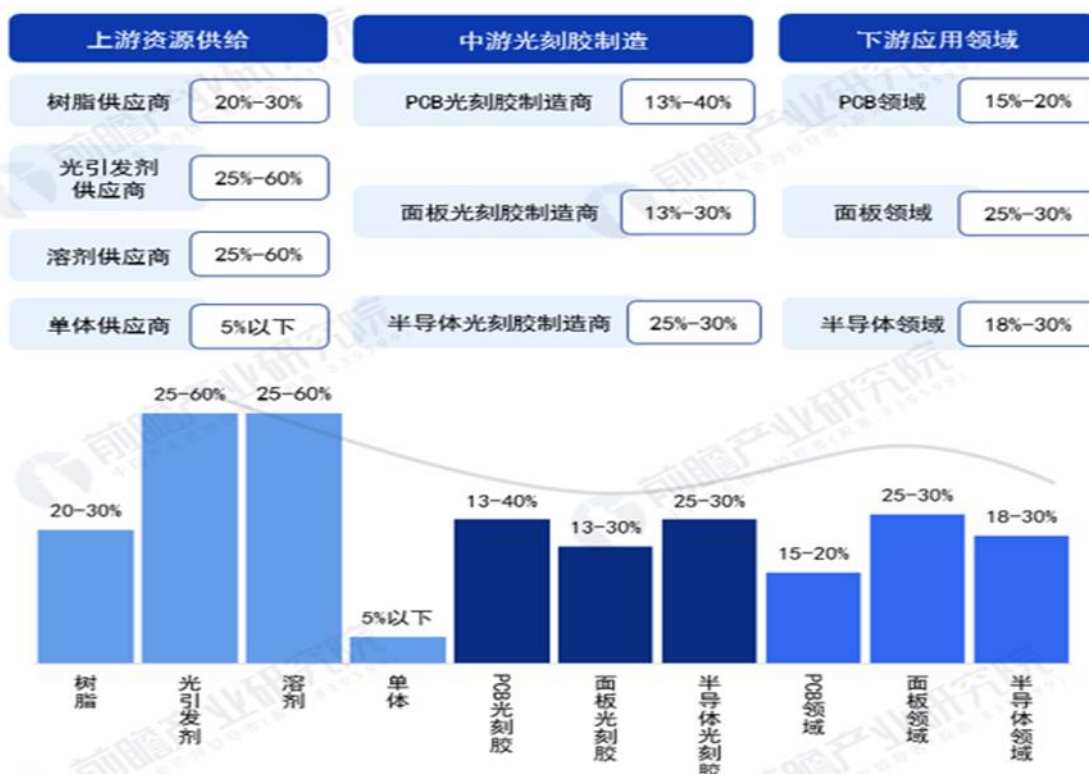
<sup>35</sup> 同前註 26

<sup>36</sup> 同前註 26

<sup>37</sup> 同前註 26



再者，如圖參.七.2，根據對產業鏈上市企業毛利率整體情況進行分析，其中產業鏈中毛利率最高的是上游的光引發劑和溶劑，企業毛利率大多在 25-60%，其餘上游供應商毛利率在 20-30% 左右，其次是中游光阻行業，半導體光阻產品毛利率在 25-30% 左右，上下游應用領域毛利率大約在 15-30% 左右 (盧敏, 2023)<sup>38</sup>。



資料來源：2023 年中國光刻膠行業產業鏈與價值鏈分析 (盧敏, 2023)<sup>39</sup>

圖參.七.2 光阻產業價值鏈分析

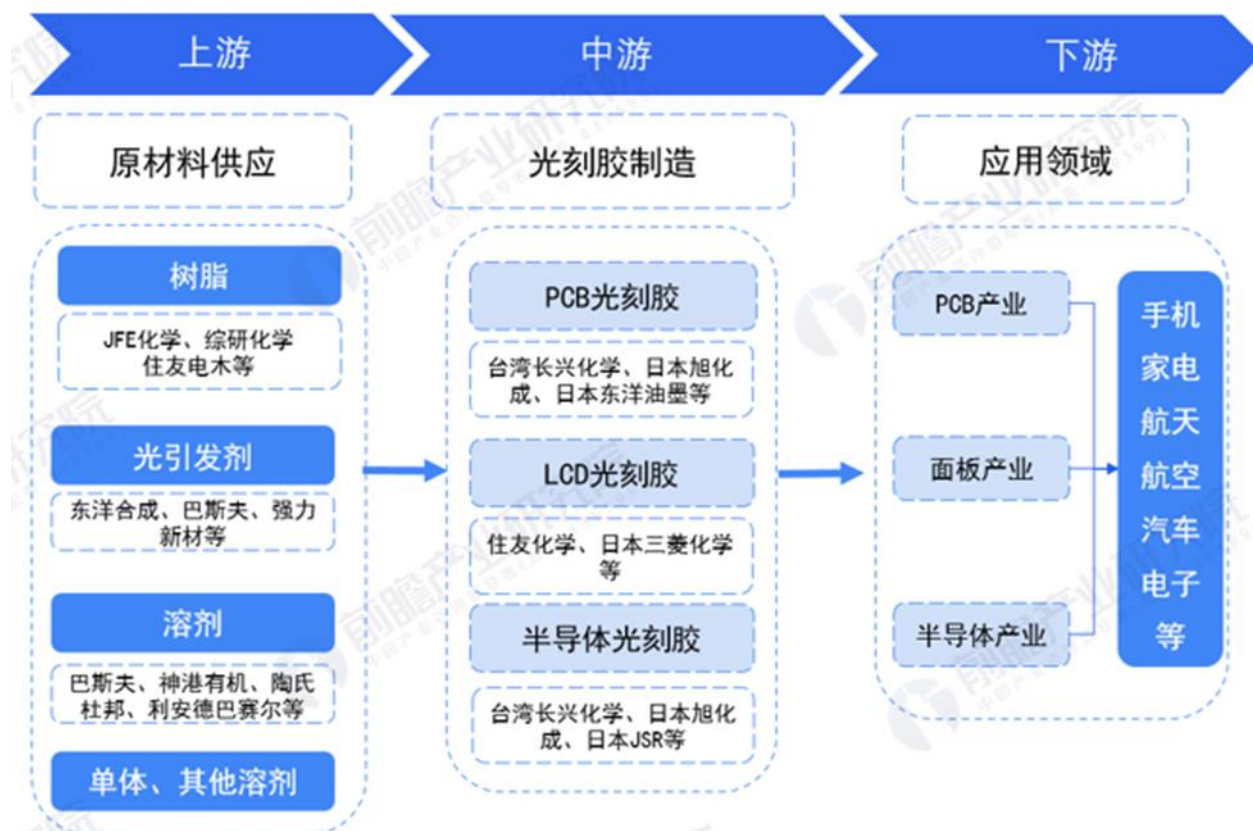
因此，當光阻製造產業若能向上整合，則將更進一步獲得更高的整體利潤，更能有高度降價空間，而能夠帶動競爭，更有益於下游客戶。尤其，先進半導體光阻所使用的原料往往是高度客製化，既有的上游原料廠商往往無法及時客製化生產，更有可能促進中游光阻製造產業向上整合，進而降低整體成本。

## 八、國內外產業鏈現況

研搜國內外針對先進半導體光阻相關產業鏈的盤點，如圖參.八.1 所示，根據相關的評估結果指出，我國及中國雖經過多年的發展，在光阻產業鏈已漸趨完善，但於先進半導體光阻的部分，目前仍然主要仰賴自日本美國進口為主，量產規模的生產線近乎屈指可數。此外，投入相關研發的廠商主要仍以 PCB 及 LCD 光阻為主。

<sup>38</sup> 同前註 26

<sup>39</sup> 同前註 26



資料來源：2023年中国光刻胶行业产业链与价值链分析 (卢敏, 2023)<sup>40</sup>

圖參.八.1 光阻行業產業鏈全景圖

此外，產業中游主要受全球光阻龍頭企業壟斷。光阻所在產業鏈覆蓋範圍十分廣泛，從上游基礎化工材料行業、精細化學品行業到中游光阻製備，到下游 PCB、面板、半導體產業，再到電子等應用終端。光阻作為微電子領域微細圖形加工核心上游材料，佔據電子材料至高點。由於光阻技術含量高且處於 PCB、面板和半導體產業的上游，其品質直接影響下游產品的品質，因此下游企業對光阻供貨企業的品質及供貨能力非常重視，通常採取認證採購的商業模式。伴隨著高的採購成本與認證成本，光阻生產廠家與下游企業通常會形成較為穩定的合作 (卢敏, 2023)<sup>41</sup>。

無論是在我國或中國，半導體光阻的製造都是主要瓶頸。尤其是半導體光阻開發講究與下游客戶的密切合作，即便存在 PCB 或 LCD 光阻的成功開發經驗，亦難以直接移植到半導體光阻開發，更遑論是當前的先進半導體光阻上。除了半導體光阻本身的製造仍需強化外，上游各項原料的開發，我國似乎仍然仰賴外國供應。相較於中國已開始有許多原材料的供應商，而佔據更高度的材料生產自主化，我國在上游的原料供應上，似乎仍然存在許多足資努力的空間。

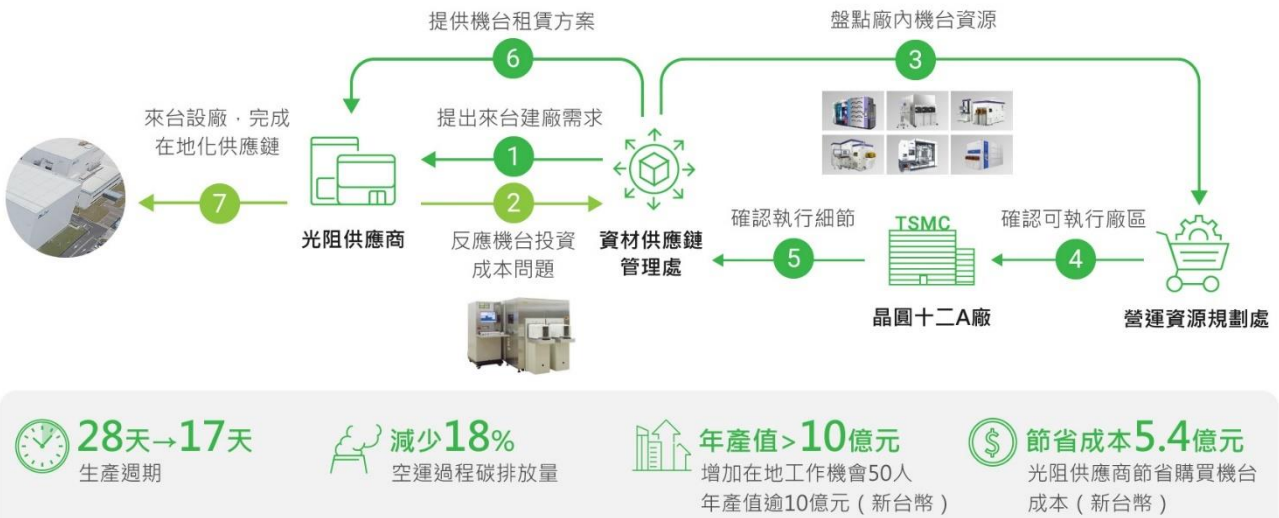
此外，目前國際相關產業鏈盤點，中國由於國家大量支持的緣故，目前相關產業鏈也在逐步完整，加上中國本身在半導體自主化的要求下，被迫產生的市場足夠龐大，足以支撐自身企業的發展，未來勢必是國際重要的競爭者之一。然而，從另一方面來看，目前主要的下

<sup>40</sup> 同前註 26

<sup>41</sup> 同前註 26

游客戶廠商主要應為我國大廠，例如台積電或聯電等半導體製造企業，其技術及產業能力雄厚，倘若能積極協助我國中游光阻製造及上游原料製造公司，未來在國際上方得以與大廠競爭。

初步看來，下游客戶廠商或能仿效台積電的作法協助我國材料產業發展。台積電曾發布相關作法，具體如圖參.八.2：基於光阻是半導體微影製程的重要材料，因驗證其品質的曝光機台售價與保養費用高昂，使光阻供應商設廠進度難以推進。為解決光阻供應商投資成本過高問題，同時促進在地供應鏈發展，台積公司資材供應鏈管理處攜手營運資源規劃處、晶圓十二A廠，依產能需求全面盤點廠內機台資源，將曝光機台出租予光阻供應商，使其無須額外購買機台驗證光阻品質；民國 109 年成功邀請光阻供應商來台設廠，不僅生產週期由 28 天縮短為 17 天、減少 18% 空運過程碳排放量，光阻在地化生產年產值更逾新台幣 10 億元，有效降低進口供料風險與成本支出 (郭坤臟、黃玠霖、林曉因、鄧力瑋, 2022)<sup>42</sup>。因此相關產業上中下游的推動，有進行如合作聯盟整合的必要，尤其是取得客戶端的快速驗證機會，共同發展，才能夠創造機會。



資料來源：台積公司成功推動光阻供應鏈在地化 (郭坤臟、黃玠霖、林曉因、鄧力瑋, 2022)<sup>43</sup>

圖參.八.2 台積公司推動光阻供應鏈在地化流程

### 九、技術、產業、市場現況小結

根據前述分析結果，可觀察到我國對於先進半導體光阻發展的技術、產業、市場的現況如下。

(1) 國際市場廣大，且近期可能會急速增長：依據本研究推估，至 2030 年，全球先進半導體光阻的產值將達美金 30 億元，而 2021 年時僅有約美金 20 億元。隨著終端市場對於先進半導體的需求增多，例如人工智慧引發的熱潮，半導體技術將不斷演進，提升對於先進半導體光阻的需求。

<sup>42</sup> 郭坤臟、黃玠霖、林曉因、鄧力瑋. (2022, April 6). 台積公司成功推動光阻供應鏈在地化，年產值逾新台幣 10 億元. 台積公司 ESG.

<https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/31/index.html>

<sup>43</sup> 同前註 42

(2) 技術發展屬於追趕者：由於先進半導體光阻技術主要掌握在日本及美國，在以往全球貿易分工的環境下，我國關於先進半導體光阻的關注較少，然而近幾年中美貿易摩擦之後的地緣政治氛圍下，我國亟欲打造半導體先進製程中心，勢必整合上游的材料開發，尤其是半導體製造中最關鍵的先進半導體光阻技術。

(3) 具備厚實的半導體製造下游產業鏈：由於我國在全球半導體製造市占率超過五成，此一豐厚的半導體製造資源，將能夠帶給上游化學材料產業第一手的資訊，將使得我國半導體材料開發，未來有機會在國際上進行競爭。

(4) 透過合作聯盟進行資源整合：由於半導體化學產業的產值，相較於半導體製造產業的產值實屬渺小。加之，我國半導體化學企業規模遠低於外商，若缺乏資源整合，未來在國際上恐難以與大廠競爭。因此相關的推動，有進行如合作聯盟整合的必要，共同發展，才能夠創造機會。

(5) 先進半導體光阻自身的成本仍需下降：整體而言，我國先進半導體光阻發展將面臨著眾多的競爭與挑戰，成本的下降是非常重要的競爭手段。然而，由於半導體光阻的主要價值來源集中於上游的原材料，因此將驅動半導體光阻產業的上下游之間的整合。

## 肆、專利檢索策略與過程

### 一、資料庫使用

本研究專利的分析均使用我國智財局所開發之 GPSS 系統上進行，依據 GPSS 國別代碼資料顯示，該系統收錄中華民國、五大局(美國、日本、歐洲、韓國、中國)、WIPO、東南亞六國(新加坡、印度、馬來西亞、越南、菲律賓、泰國)及其他 92 國的專利資料，其資料收錄範圍各國有所差異，詳如表肆.一.1 所示，另詳細 92 國資料及所有國家對應之國家代表，詳如附表肆.一.1 所示。

#### 資料範圍

##### 國別代碼

※每星期一更新資料表

國家	資料內容	資料起年	資料迄年	最新進度	
中華民國	TWA	公開	2003~	2023	20230716
	TWB	公告	1950~	2023	20230721
	TWD	設計	1964~	2023	20230721
美國	USA	公開	2001~	2023	20230713
	USB	公告	1790~	2023	20230711
	USD	設計	1976~	2023	20230711
日本	JPA	公開(無全文)	1961~	2023	20230721
	JPB	公告	1913~	2023	20230721
	JPD	意匠	2000~	2023	20230714
歐洲 (EPO)	EPA	公開	1978~	2023	20230719
	EPB	公告	1980~	2023	20230719
	EUIPO	設計	2003~	2023	20230703
韓國	KPA	公開(無全文)	1980~	2023	20230630
	KPB	公告(無全文)	1970~	2023	20230630
	KPD	設計	1998~	2023	20230531
中國大陸	CNA	公開	1985~	2023	20230711
	CNB	公告	1985~	2023	20230711
	CND	外觀設計	1985~	2023	20230718
WIPO (PCT)	WO	公開	1978~	2023	20230706
東南亞	SEAA	公開(無全文)	1953~	2023	20230111
	SEAB	公告(無全文)	1975~	2022	20220110
其他國家	OTA	公開(無全文)	1782~	2023	20230720
	OTB	公告(無全文)	1827~	2023	20230720

資料來源：GPSS 網站<sup>44</sup>

圖肆.一.1 GPSS 的資料範疇

<sup>44</sup> (N. d.). GPSS.

<https://gpss1.tipo.gov.tw/gpsskmc/gpssbkm?.8168B8D0100000000000000000000000E1000DD000000000000000030087500428f>

資料庫範圍顯示設定(可複選，勾選後需重新檢索) 全選 全不選

<input checked="" type="checkbox"/> 全文檢索	<input checked="" type="checkbox"/> 書目資料				
<input checked="" type="checkbox"/> 本國公開	<input checked="" type="checkbox"/> 本國公告	<input checked="" type="checkbox"/> 本國設計	<input checked="" type="checkbox"/> 日本公開*	<input checked="" type="checkbox"/> 日本公告	<input checked="" type="checkbox"/> 日本意匠
<input checked="" type="checkbox"/> 大陸公開	<input checked="" type="checkbox"/> 大陸公告	<input checked="" type="checkbox"/> 大陸設計	<input checked="" type="checkbox"/> 韓國公開*	<input checked="" type="checkbox"/> 韓國公告*	<input checked="" type="checkbox"/> 韓國設計
<input checked="" type="checkbox"/> 美國公開	<input checked="" type="checkbox"/> 美國公告	<input checked="" type="checkbox"/> 美國設計	<input checked="" type="checkbox"/> 東南亞公開*	<input checked="" type="checkbox"/> 東南亞公告*	<input checked="" type="checkbox"/> WIPO(PCT)
<input checked="" type="checkbox"/> 歐洲公開	<input checked="" type="checkbox"/> 歐洲公告	<input checked="" type="checkbox"/> 歐盟設計	<input checked="" type="checkbox"/> 其他公開*	<input checked="" type="checkbox"/> 其他公告*	

\*: 無全文資料

圖肆.一.2 GPSS 的資料國家範圍選擇頁面

## 二、檢索對象

本次的檢索對象，聚焦在先進半導體光阻的專利，其中光阻的部分，指經過紫外光、深紫外光、電子束、離子束、X 射線等光照或輻射後，溶解度發生變化的耐蝕刻薄膜材料，是微影製程中的關鍵材料，主要應用於積體電路和離散元件的細微圖形加工。

先進半導體光阻一般包含：樹脂、增感劑及淬滅劑...等，這些對於的研發亦非常重要，然而，樹脂、增感劑及淬滅劑...等種類除了先進半導體光阻之外尚有面板、micro-LED、LCD、TFT...等其他用途，且若大量的加入非半導體的光阻相關專利，會使得探討範疇較為失焦，因此，本次與樹脂、增感劑及淬滅劑相關的專利，均聚焦於半導體領域。

此外，微影製程的演進是以長到短的光源波長區分，依序為 G-line 436 nm、I-line 365 nm、KrF 248 nm、ArF 193 nm，到 EUV 13.5 nm，除了仰賴曝光機設計與製造技術工藝的精進外，配合不同曝光波長製程開發的光阻材料，亦是微影製程技術能不斷推進的關鍵，基於不同產品應用需求，這些對應不同波長使用的光阻，目前被廣泛應用於各種不同半導體晶片的製造，而本次聚焦的先進是指波長較短的，包含 248nm(如 DUV)、193nm(如 DUV)及 13.4nm(如 EUV)，而波長較長的，436nm(如 G-line)及 365nm(如 I-line)不包含在此範疇內。

## 三、檢索範圍

### (一) 國家範圍

GPSS 系統有關設定預檢索國家之頁面如圖肆.一.2 所示，由於本次進行先進半導體光阻全球技術發展的分析，因此針對全球所有國家進行檢索，故此頁面常設為全選狀態，但於進行個別國家分析時，再透過勾選預分析國家或利用「AND」的布林檢索將資訊鎖定在預分析的國家中。而使用 GPSS 系統之限制，請詳見本章第十節。

### (二) 時間範圍

本研究所檢索及分析之專利，以 2023 年 7 月 31 日前的專利資訊檢索及分析日為主。由於本研究資料量較大，無法透過專案的方式進行資料的儲存，檢索的時間為 2023 年 7 月 25 日至 2023 年 8 月 2 日之間；分析的時間為 2023 年 8 月 2 日至 2023 年 8 月 7 日之間。相關限制請參閱本章第十節及第五章第十一節。

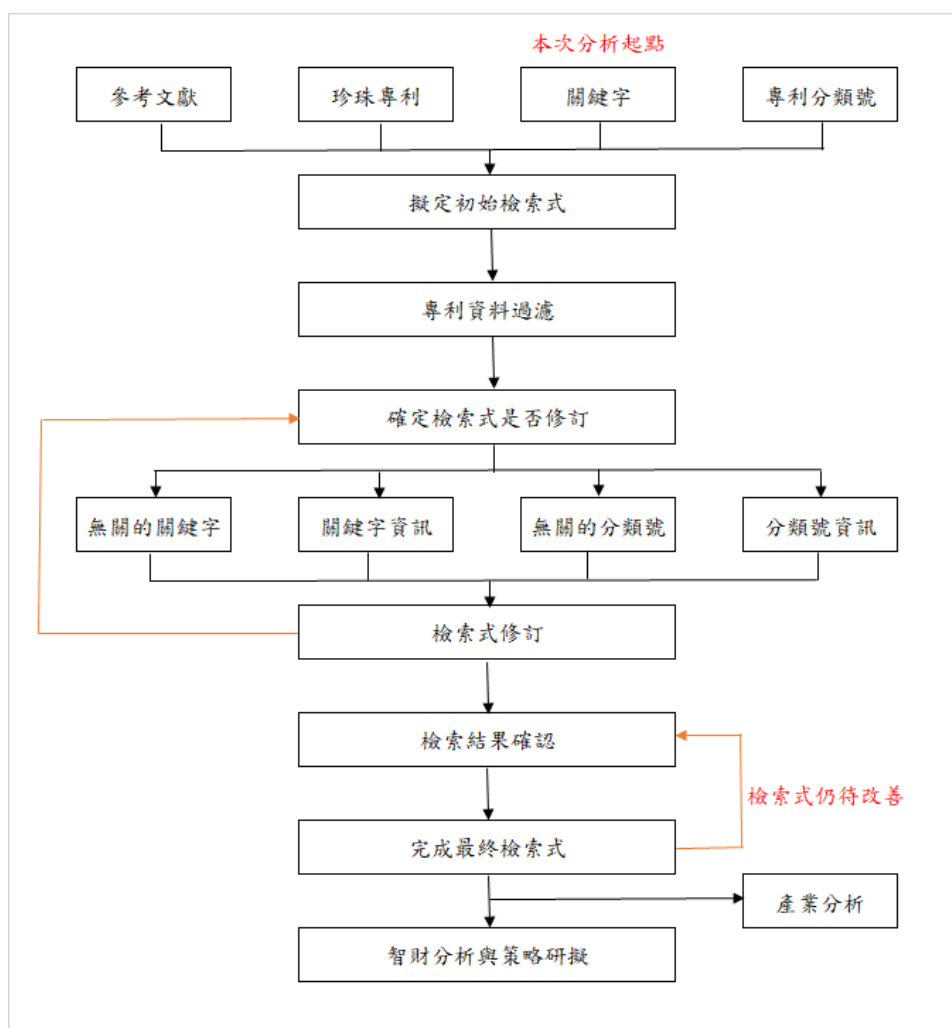
## 四、檢索方法及策略

本次專利檢索的對象，主要為先進半導體光阻，顧名思義，即為將光阻做為先進半導體的材料，其主要特徵包含「先進」、「半導體」及「光阻」三個部分，因此檢索策略上，本研究針對此三個部分，應用關鍵字及分類號進行檢索，此外，亦利用「NOT」的布林運算排除無關專利；最後，再加上技術分析時所發現有其他分類號的重要性，因此特別額外增加其他分類號的專利檢索。

在過程中，每一次完成檢索式的調整或修訂後，均會進行一次資料過濾的過程，其有兩種情況：(1)若是全新的檢索式則直接針對整個檢索出來的結果，進行過濾的過程。(2)若是依據先前的檢索式進行調整，則僅針對額外檢索出來的資訊，進行過濾的過程。過濾的過程乃是透過初步閱讀全部專利的前 50 筆專利的說明書資訊，據此判斷檢索出來的專利資訊，是否符合本次專利分析的需求。

完成資料過濾後，若確認蒐集到的專利資訊符合本次專利分析的要求，即確認檢索式的修訂，否則維持原先的檢索式。在過濾的過程中，將會蒐集到關鍵字、分類號、技術內容的資訊，相關資訊均可用於檢索式修訂的過程，過程中亦可能會發現不屬於本次專利分析的範疇之關鍵字，但包含在本次專利分析的關鍵字內，例如搜尋光阻會包含搜尋出製程，但製程、並非本次專利分析的範疇，其相關資訊亦將用於進行檢索式的修訂。前述提及之專利分類號的資訊，包含透過 GPSS 系統進行分類號的統計(內建的三階 IPC 統計及透過布林檢索自行統計四階及五階 IPC)，以及透過智財局國際專利分類查詢網進行專利分類的檢索，其均可用於進行檢索式的調整與修訂。

最後，經各項考量後，即可完成檢索式的擬定。



圖肆.四.1 檢索流程

### 五、關鍵字及國際專利分類號清單

本次檢索所使用到的關鍵字及專利分類號清單如表肆.五.1 所示，專利分類號本次主要使用 IPC 分類號，並輔以 CPC 分類號。本清單乃是彙整檢索歷程所用到最終整理之清單，檢索嘗試的過程中則可能未在同一過程中發現或使用。另技術及功效分析所用到之關鍵字清單如表肆.五.2 所示。

表肆.五.1 關鍵字及專利分類號清單

檢索標的	中外文關鍵字清單	專利分類號清單(含 IPC及CPC)
光阻	光阻、光刻膠、光致抗蝕劑、PHOT、ESIST、フォトレジスト、포토리지스트	IPC：C08、C09、C07、G03 CPC：同IPC
半導體	半導體、半导体、SEMICONDUCT、半導體、반도체	未使用
先進	深紫外光、Deep Ultraviolet、深紫外線、깊은 자외선、極紫外光、極紫外光、Extreme Ultraviolet、極端な紫外線、극자외선	未使用
光	光、photo、light、フォト、ライト、사진、빛	未使用
輻射	輻射、辐射、radiat*、放射、방사능	未使用
組	阻、刻膠、抗蝕劑、resist、レジスト、레지스트	未使用
組成物	組成物、組成物、composition、構成、구성	未使用

表肆.五.2 技術分析之關鍵字清單

	檢索標的	中外文關鍵字清單	專利分類號清單(含 IPC 及 CPC)
技術分析	樹脂(僅限下述物質)	羥基苯乙烯、hydroxystyrene、hydroxy styrene、ヒドロキシスチレン、(丙烯酸酯、Acrylate、アクリレート) AND (diacryl*、cycl*、環、指輪)、聚酯、polyester、poly ester、ポリエステル、分子玻璃、molecular glass、分子ガラス	未使用
	—聚對羥基苯乙烯及其衍生物	羥基苯乙烯、hydroxystyrene、hydroxy styrene、ヒドロキシスチレン	未使用
	—聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	(丙烯酸酯、Acrylate、アクリレート) AND (diacryl*、cycl*、環、指輪)	未使用
	—聚酯衍生物	聚酯、polyester、poly ester、ポリエステル	未使用
	—分子玻璃單組分材料	分子玻璃、molecular glass、分子ガラス	未使用



增感劑(僅限下述物質)	芳基碘鎗、aryliodonium、aryl iodonium、硝基苄基、Nitrobenzyl、磺酸酯、sulfon*、金屬氧化、metal oxide*	G03F 7/008、G03F 7/012、G03F 7/016、G03F 7/021、G03F 7/022、G03F 7/023、G03F 7/025、G03F 7/027、G03F 7/028、G03F 7/032、G03F 7/038、G03F 7/039、G03F 7/04、G03F 7/06、G03F 7/07、G03F 7/075、G03F 7/085
___離子型	芳基碘鎗、aryliodonium、aryl iodonium	未使用
___芳基碘鎗鹽	芳基碘鎗、aryliodonium、aryl iodonium	未使用
___非離子型	硝基苄基、Nitrobenzyl、磺酸酯、sulfon*	未使用
___硝基苄基酯	硝基苄基、Nitrobenzyl	未使用
___磺酸酯類化合物	磺酸酯、sulfon*	未使用
___其他	金屬氧化、metal oxide*	G03F 7/008、G03F 7/012、G03F 7/016、G03F 7/021、G03F 7/022、G03F 7/023、G03F 7/025、G03F 7/027、G03F 7/028、G03F 7/032、G03F 7/038、G03F 7/039、G03F 7/04、G03F 7/06、G03F 7/07、G03F 7/075、G03F 7/085
___金屬氧化物	金屬氧化、metal oxide*	
___疊氮化合物	未使用	G03F 7/008、G03F 7/012、G03F 7/016、G03F 7/021
___重氮苯醌	未使用	G03F 7/022、G03F 7/023
___乙炔或乙烯類化合物	未使用	G03F 7/025
___不溶解者或非均勻可濕者的高分子化合物	未使用	G03F 7/038
___其他光崩解的高分子化合物	未使用	G03F 7/039
___鉻酸鹽或銀鹽類	未使用	G03F 7/04、G03F 7/06、G03F 7/07

含矽之化合物	未使用	G03F 7/075
其他非高分子 添加劑	未使用	G03F 7/085

表肆.五.3 功效分析之關鍵字清單

檢索標的	中外文關鍵字清單	專利分類號清單(含 IPC 及 CPC)
解析度	解析度、Resolution、解像度、線寬、線距、Line、Space、L&S、L/S、線幅、線間隔、臨界尺寸、critical dimension、クリティカルディメンション、特徴尺寸、feature size、特徴サイズ	未使用
對比度	對比度、Contrast、線邊粗糙度、Line Edge Roughness、LER、ラインエッジ粗さ、線寬粗糙度、Line Width Roughness、LWR、線幅粗さ、臨界尺寸均勻性、Critical Dimension Unif、mity、CDU、限界寸法の均一性	未使用
感度	感*度、Sensitivity、曝光能量、Exposure energy、露光エネルギー	未使用
黏度	黏度、Viscosity	未使用
附著性	附著、Adherence、付ける、潤濕、Wettability、湿らせる	未使用
抗蝕刻力	抗蝕刻、Etching resistance、耐エッチング性、蝕刻速率、Etch Rate、エッチング速度、蝕刻選擇比、Etch Selectivity、エッチング選択比	未使用
表面張力	表面張力、Surface tension、疏水、Hydrophobic、疎水	未使用
穩定度	穩定、Stabliz*、安定させる、經時、over time、時間とともに、環境友好性、environmental friendliness、環境への優しさ、化學穩定性、Chemical stability、化学的安定性	未使用

容許度	相容性、compatibility with、互換性、製程容許度、Process Latitude、プロセス耐性、易處理性、Processability、扱いやすさ、成本效益、Cost-effectiveness、費用対効果	未使用
-----	--	-----

## 六、檢索歷程彙整

本次檢索的歷程彙整如表肆.六.1 所示，詳細的細節過程可參閱本章第四節的詳細檢索執行內容。檢索歷程主要用於優化檢索式，故相關資料未經檢索去重。

表肆.六.1 檢索歷程及對應之檢索式與全部專利資訊數

NO	檢索歷程	檢索條件	檢索結果
1	直接用關鍵字【光阻】進行檢索	(光阻 OR 光刻膠 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	947,537
2	進行上述檢索結果的過濾，發現檢索結果數量太過龐大	-	-
3	限縮為【半導體】領域	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	679,428
4	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)光阻有其他同義詞	-	-
5	進行延伸，光阻同義詞為"光致抗蚀剂"	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蚀剂 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	716,995
6	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)限縮為波長領域	-	-
7	以波長定義【先進】為 KRF OR ARF OR EUV	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蚀剂 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트) AND (KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	122,332
8	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)波長領域中有同義詞	-	-

9	進行延伸，KRF OR ARF 同義詞為又稱為"DUV"	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	125,812
10	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)光阻兩字可進行拆分	-	-
11	進行延伸，光阻拆成"光"+"阻"	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR ((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) AND (阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트))) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	243,000
12	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)"光"+"阻"又發現其他同義詞	-	-
13	進行延伸，"光"同義詞為"輻射"、"阻"同義詞為"組成物"	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	334,656
14	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)EUV、DUV 補充各國翻譯	-	-

15	進行延伸，EUV、DUV 補充各國翻譯	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (Deep Ultraviolet) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (Extreme Ultraviolet) OR 極端な紫外線 OR 극자외선))	345,104
16	進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)進行 IPC、CPC 限縮	-	-
17	IPC、CPC 鎖定 C08、C09	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (Deep Ultraviolet) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (Extreme Ultraviolet) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09*) OR (CS=C08* OR CS=C09*))	46,981
18	檢索式初步完成，須以 "Inpria" 指標驗證	-	-
19	查全指標 "Inpria"，"Inpria" 為新興公司，其專利幾乎在光阻領域	(Inpria)@PA	307

20	用"Inpria"確認是否查全	<p>(Inpria)@PA AND ((半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09*) OR (CS=C08* OR CS=C09*)))</p>	18
21	檢索釋初步完成，發現"Inpria"指標驗證，數量太過稀少，IPC、CPC 均有大量 C07、G03，需加入檢索式	-	-
22	新增 IPC、CPC C07、G03	<p>(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*))</p>	153,596

23	用 "Inpria" 確認是否查全	(Inpria)@PA AND ((半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)))	220
24	[檢索去重]、[專利家族去重]的去重確認數量	(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) [檢索去重][專利家族去重]	50,959
25	檢索式修正後，以 "Inpria" 指標驗證為 71.7%，估其關鍵字應已完整	-	-

26	<p>進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)再進行 NOT 移除製程、量測、光罩等專利名稱</p>	<p>(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (SYSTEM OR 系統 OR ASSEMBLY OR 封裝 OR SYSTEMS OR MEASUREMENT OR MEASURE OR 量測 OR 計量 OR METROLOGY OR WINDOW OR 窗 OR 光罩 OR MASK OR HARDMASK OR 遮罩 OR 運輸盒 OR POD OR FRAME OR 框架 OR 彩色 OR COLOR OR 鏡 OR MIRROR)@TI NOT (FC=H*) NOT (TS=H*) [檢索去重][專利家族去重]</p>	38,855
----	---	---	--------



<p>27</p>	<p>進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)再進行 NOT 移除製程、量測、光罩等專利名稱及無關的第一 IPC、CPC 並加上時間截點</p>	<p>ID=:20230731 AND (((半導體 OR SEMICONDUCTOR OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR ((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外* OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 깊은자외선 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (彩色 OR COL*R OR 鏡 OR MIRROR OR 設備 OR EQUIPMENT OR APPARATUS OR 分析 OR ANALYS* OR 控制 OR CONTROL* OR MODEL* OR 光學 OR OPTIC* OR 狹縫 OR SLOT OR SLIT OR 光源 OR 評估 OR ASSESS* OR STAG* OR 檢查 OR INSEPCT* OR 清洗 OR CLEAN* OR 反射 OR Reflect* OR *像 OR IMAG* OR 偏光 OR POLARIZ* OR 驅動 OR DRIV* OR 濾 OR FILTER* OR 波 OR WAVE* OR 磨 OR GRIND* OR 容 OR CONTAIN* OR STOR* OR 除 OR REMOV* OR 洗滌 OR DETERGENT OR 發光 OR (LIGHT EMIT*) OR 模具 OR MOLD* OR 最佳 OR OPTIMIZ* OR 電子束裝置 OR (ELECTRON BEAM DEVICE) OR 半導體製程工具 OR (SEMICONDUCTOR PROCESSING TOOL))@TI NOT (FC=H* OR FC=G03F-007/20* OR FC=G03F-009* OR FC=G02* OR FC=G01* OR FC=G04* OR FC=G05* OR FC=G06* OR FC=* G03F-007/12 OR FC=G03F-007/14 OR FC=G03F-007/16 OR FC=G03F-001* OR FC=G03F-007/40 OR FC=G06* OR FC=G03B* OR FC=A* OR FC=C12* OR FC=B32*) NOT (TS=H* OR TS=G03F-0007/20* OR TS=G03F-0009* OR TS=G02* OR TS=G01* OR TS=G04* OR TS=G05* OR TS=G06* OR TS=* G03F-0007/12 OR TS=G03F-0007/14 OR TS=G03F-0007/16 OR TS=G03F-0001* OR</p>	<p>48,449</p>
-----------	---	--	---------------

		<p>TS=G03F-0007/40 OR TS=G06* OR TS=G03B* OR TS=A* OR TS=C12* OR TS=B32*))</p>	
28	確認最終検索式	[検索去重]	37,827

29	因 GPSS 檢索式有其字數限制，故在限縮技術及功效分上，有更新最終檢索式	ID=:20230731 AND (((半導體 OR SEMICONDUCTOR OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR ((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外* OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 깊은자외선 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (彩色 OR COL*R OR 鏡 OR MIRROR )@TI NOT (FC=H* OR FC=G03F-007/20* OR FC=G03F-009* OR FC=G02* OR FC=G01* OR FC=G04* OR FC=G05* OR FC=G06* OR FC=* G03F-007/12 OR FC=G03F-007/14 OR FC=G03F-007/16 OR FC=G03F-001* OR FC=G03F-007/40 OR FC=G06* OR FC=G03B* OR FC=A* OR FC=C12* OR FC=B32*) NOT (TS=H* OR TS=G03F-0007/20* OR TS=G03F-0009* OR TS=G02* OR TS=G01* OR TS=G04* OR TS=G05* OR TS=G06* OR TS=* G03F-0007/12 OR TS=G03F-0007/14 OR TS=G03F-0007/16 OR TS=G03F-0001* OR TS=G03F-0007/40 OR TS=G06* OR TS=G03B* OR TS=A* OR TS=C12* OR TS=B32*))	63,725
30	[檢索去重]、[專利家族去重]的去重確認數量	[檢索去重]	49,136

### 七、詳細檢索執行內容

本次進行專利檢索式擬定的時間，為 2023 年 7 月 25 日至 2023 年 8 月 2 日之間，由於期間跨越一個星期，GPSS 系統中每週均有數據的更新，因此表格間的數據雖有些許落差，但同一表格內的數據均為同一時間進行檢索，其仍有比較的意義。

由於本次專利分析所聚焦的主題乃是先進半導體光阻，因此，本文主要針對關鍵字「先進」、「半導體」及「光阻」三個部分，進行 AND 檢索，其中光阻為本次標的，故先測試「光阻」的技術領域及相關資料，再做下一步作業，其初始檢索式如表肆.七.1 所示。

表肆.七.1

檢索條件	檢索結果
(光阻 OR 光刻膠 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	947,537

進行上述檢索結果的過濾，發現檢索結果數量太過龐大且相關領域範圍過廣(半導體光阻之外尚有面板、micro-LED、LCD、TFT...等其他用途)，故再進行限縮檢索如表肆.七.2 所示。

表肆.七.2

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	679,428

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)在中國專利中發現，光阻有其他同義詞”光致抗蝕劑”，故再進行修正檢索如表肆.七.3 所示。

表肆.七.3

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트)	716,995

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)限縮為波長領域，波長又區分為 G-line 436 nm、I-line 365 nm、KrF 248 nm、ArF 193 nm 及 EUV 13.5 nm，故再進行限縮檢索如表肆.七.4 所示。

表肆.七.4

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR フォトレジスト OR 포토레지스트) AND (KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	122,332

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)波長領域中 KRF 及 ARF 有同義詞”DUV”，故再進行修正檢索如表肆.七.5 所示。

表肆.七.5

檢索條件	檢索結果
------	------

(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND (光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	125,812
--	---------

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)光阻兩字可進行拆分"光"與"阻"，故再進行修正檢索如表肆.七.6 所示。

表肆.七.6

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR ((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) AND (阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트))) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	243,000

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)"光"與"阻"及其他同義詞"輻射"與"組成物"，故再進行修正檢索如表肆.七.7 所示。

表肆.七.7

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 组成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND (DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4)	334,656

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)EUV、DUV 補充各國翻譯，故再進行修正檢索如表肆.七.8 所示。

表肆.七.8

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (Deep Ultraviolet) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (Extreme Ultraviolet) OR 極端な紫外線 OR 극자외선))	345,104

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)進行 IPC、CPC 限縮，故再進行限縮檢索如表肆.七.9 所示。

表肆.七.9

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR photo OR light OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR radiat* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR resist OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR composition OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (Deep Ultraviolet) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (Extreme Ultraviolet) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09*) OR (CS=C08* OR CS=C09*))	46,981

檢索式初步完成，須以"Inpria"指標驗證，Inpria 為 EUV 先進半導體光阻公司，主要產品為金屬氧化物類型的光阻，且其專利數量並不多，適合作為本次研究初步評估查全查準的狀況，故再進行限縮檢索如表肆.七.10 所示。

表肆.七.10

檢索條件	檢索結果
(Inpria)@PA	307
(Inpria)@PA AND ((半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 极紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09*) OR (CS=C08* OR CS=C09*)))	18

檢索釋初步完成，發現"Inpria"指標驗證，數量太過稀少，IPC、CPC 均有大量 C07、G03，需加入檢索式，故再進行修正檢索如表肆.七.11 所示。

表肆.七.11

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 极紫外光	153,596

OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*))	
--	--

以"Inpria"指標驗證為 71.7%，估其關鍵字應已完整，再以[檢索去重]、[專利家族去重]的去重確認數量，但進一步詳讀前 50 篇後，發現有包含太多非光阻的標的，故再進行 NOT 移除製程、量測、光罩等專利名稱，故再進行修正檢索如表肆.七.12 所示。

表肆.七.12

檢索條件	檢索結果
(Inpria)@PA AND ((半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR(組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)))	220
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR(組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR	50,959



CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) [檢索去重][專利家族去重]	
--	--

進行上述檢索結果的過濾，詳讀前 50 篇後，發現有包含太多非光阻的標的，故再進行 NOT 移除製程、量測、光罩等專利名稱，故再進行修正檢索如表肆.七.13 所示。

表肆.七.13

檢索條件	檢索結果
(半導體 OR 半导体 OR SEMICONDUCTOR OR 半導體 OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR 辐射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR 組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外光 OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 深紫外線 OR 깊은 자외선 OR 極紫外光 OR 极紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (SYSTEM OR 系統 OR ASSEMBLY OR 封裝 OR SYSTEMS OR MEASUREMENT OR MEASURE OR 量測 OR 計量 OR METROLOGY OR WINDOW OR 窗 OR 光罩 OR MASK OR HARDMASK OR 遮罩 OR 運輸盒 OR POD OR FRAME OR 框架 OR 彩色 OR COLOR OR 鏡 OR MIRROR)@TI NOT (FC=H*) NOT (TS=H*) [檢索去重][專利家族去重]	38,855

進行上述檢索結果的過濾，(1)發現檢索結果數量太過龐大，(2)再進行 NOT 移除製程、量測、光罩等專利名稱及無關的第一 IPC、CPC 並加上時間截點及檢索去重，故再進行修正檢索如表肆.七.14 所示，此為最終檢索式。

表肆.七.14

檢索條件	檢索結果
ID=:20230731 AND (((半導體 OR SEMICONDUCTOR OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트	48,449

<p>トレジスト OR 포토레지스트) OR (((光 OR PHOTO OR LIGHT OR フォト OR ライト OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻胶 OR 抗蚀剂 OR RESIST OR レジスト OR 레지스트) OR(組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성))))AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外* OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 깊은자외선 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (彩色 OR COL*R OR 鏡 OR MIRROR OR 設備 OR EQUIPMENT OR APPARATUS OR 分析 OR ANALYS* OR 控制 OR CONTROL* OR MODEL* OR 光學 OR OPTIC* OR 狹縫 OR SLOT OR SLIT OR 光源 OR 評估 OR ASSESS* OR STAG* OR 檢查 OR INSEPCT* OR 清洗 OR CLEAN* OR 反射 OR Reflect* OR *像 OR IMAG* OR 偏光 OR POLARIZ* OR 驅動 OR DRIV* OR 濾 OR FILTER* OR 波 OR WAVE* OR 磨 OR GRIND* OR 容 OR CONTAIN* OR STOR* OR 除 OR REMOV* OR 洗滌 OR DETERGENT OR 發光 OR (LIGHT EMIT*) OR 模具 OR MOLD* OR 最佳 OR OPTIMIZ* OR 電子束裝置 OR (ELECTRON BEAM DEVICE) OR 半導體製程工具 OR (SEMICONDUCTOR PROCESSING TOOL))@TI NOT (FC=H* OR FC=G03F-007/20* OR FC=G03F-009* OR FC=G02* OR FC=G01* OR FC=G04* OR FC=G05* OR FC=G06* OR FC=* G03F-007/12 OR FC=G03F-007/14 OR FC=G03F-007/16 OR FC=G03F-001* OR FC=G03F-007/40 OR FC=G06* OR FC=G03B* OR FC=A* OR FC=C12* OR FC=B32*) NOT (TS=H* OR TS=G03F-0007/20* OR TS=G03F-0009* OR TS=G02* OR TS=G01* OR TS=G04* OR TS=G05* OR TS=G06* OR TS=* G03F-0007/12 OR TS=G03F-0007/14 OR TS=G03F-0007/16 OR TS=G03F-0001* OR TS=G03F-0007/40 OR TS=G06* OR TS=G03B* OR TS=A* OR TS=C12* OR TS=B32*))</p>	
<p>[檢索去重]</p>	<p>37,827</p>

但因 GPSS 系統檢索關鍵字有其字數限制，故在專利分析中的地域區分專利分析、專利權人區分專利分析、專利權人區分交叉分析、各國申請案代理人資訊均使用最終檢索式；另在專利分析中的技術分析、功效分析及技術功效分析均使用最終簡化檢索式，如表肆.七.15 所示，此為最終簡化檢索式。

檢索欄位 NOT 僅使用 TI，主要原因是申請人通常在 AB 或 CL 中，提及大量關鍵字，為避免誤刪多數專利，故僅使用 TI 是屬於資料查全的考量。

表肆.七.15

檢索條件	檢索結果
ID=:20230731 AND (((半導體 OR SEMICONDUCTOR OR 반도체) AND ((光阻 OR 光刻膠 OR 光致抗蝕劑 OR PHOTORESIST OR 포토레지스트 OR 포토레지스트) OR ((光 OR PHOTO OR LIGHT OR 포토 OR 라이트 OR 사진 OR 빛) OR (輻射 OR RADIAT* OR 放射 OR 방사능)) AND ((阻 OR 刻膠 OR 抗蝕劑 OR RESIST OR 레지스트 OR 레지스트) OR (組成物 OR COMPOSITION OR 構成 OR 구성)))) AND ((DUV OR KRF OR ARF OR EUV OR 248 OR 193 OR 13.4) OR (深紫外* OR (DEEP ULTRAVIOLET) OR 깊은자외선 OR 極紫外光 OR (EXTREME ULTRAVIOLET) OR 極端な紫外線 OR 극자외선)) AND ((IC=C08* OR IC=C09* OR IC=C07* OR IC=G03*) OR (CS=C08* OR CS=C09* OR CS=C07* OR CS=G03*)) NOT (彩色 OR COL*R OR 鏡 OR MIRROR) @TI NOT (FC=H* OR FC=G03F-007/20* OR FC=G03F-009* OR FC=G02* OR FC=G01* OR FC=G04* OR FC=G05* OR FC=G06* OR FC=* G03F-007/12 OR FC=G03F-007/14 OR FC=G03F-007/16 OR FC=G03F-001* OR FC=G03F-007/40 OR FC=G06* OR FC=G03B* OR FC=A* OR FC=C12* OR FC=B32*) NOT (TS=H* OR TS=G03F-0007/20* OR TS=G03F-0009* OR TS=G02* OR TS=G01* OR TS=G04* OR TS=G05* OR TS=G06* OR TS=* G03F-0007/12 OR TS=G03F-0007/14 OR TS=G03F-0007/16 OR TS=G03F-0001* OR TS=G03F-0007/40 OR TS=G06* OR TS=G03B* OR TS=A* OR TS=C12* OR TS=B32*))	63,725
[檢索去重]	49,136

八、查全率及查準率

為了評估本研究的母體資訊是否確實涵蓋大部分的先進半導體光阻技術，以及大部分的母體資訊是否均屬先進半導體光阻技術，因此有必要針對查全率及查準率進行評估，以讓使用者對於相關資訊使用時知道其限制，另一方面，進行查全率及檢準率評估的過程，亦可作為未來修訂檢索式的使用參考。

#### (一) 查全率

查全率的定義如下，

$$\text{查全率} = (\text{檢索出該技術的相關專利數量}) \div (\text{系統中該技術的相關專利數量}) \times 100\%$$

專利查全率的計算，一般會使用一間相關公司的所有專利做為探討的標的，篩選出其中與預分析技術相關的專利，並計算最終檢索式能夠包含到的專利比例，以進行查全率的計算，本研究選用 Inpria 作為分析標的，以便評估本次研究母體查全率。

Inpria 為 EUV 先進半導體光阻公司，主要產品為金屬氧化物類型的光阻，且其專利數量並不多，適合作為本次研究母體查全率的評估。Inpria 本次檢索去重後共檢索出 120 個專利，而其公司所有之全部專利檢索去重後應為 226 個專利。經人工判斷這 226 個專利後發現，僅有 156 個專利屬於 EUV 先進半導體光阻配方或組分技術，其餘專利主要為光阻製造或純化方法或相關設備，因此有 36 個專利被遺漏未被檢索出，故其查全率為 76.9%。其遺漏的專利，主要係因 GPSS 系統收錄的日本及韓國公開專利並無全文可供檢索所致，這部分估計高達 36 個專利。倘若扣除此一系統限制因素，則 Inpria 的查全率應為 100%。

從上述查全率的案例計算，本次專利檢索的查全率約為 76.9%~100%，應已有足夠之可信度及代表度，另一方面，本次確認過程中發現，GPSS 系統在日本及韓國公開專利相關資訊無法搜尋全文，勢必造成本次研究關於日本及韓國專利分析的重要限制，於分析相關資訊時須特別留意。

#### (二) 查準率

查準率的定義如下，

$$\text{查準率} = (\text{檢索出該技術的相關專利數量}) \div (\text{檢索出來的專利總量}) \times 100\%$$

實際上，查準率僅需用在使用檢索式進行專利檢索的過程，若在最終的過程包含人工篩選，此時若已將無關的專利都篩選掉，則所留下來的專利理論上都與預分析的主題有所相關，然而，由於本次的專利分析所檢索出來的專利數量較多，若要進行人工篩選並不現實，且亦對於後續長期追蹤應用帶來困難，因此，本研究進行查準率的評估，以提供使用者了解由於檢索時必然存在雜訊數量的多寡，以作為數據分析時的參考。

本研究先經檢索去重後，利用以下兩種方式評估查準率(1)以 Inpria 的 120 個專利作為樣本繼續閱讀分析，其中共有 21 篇與本次分析的主題並無直接相關，其查準率為 82.5%，具有一定的準確性；(2)自專利池中，隨機抽樣閱讀共 50 篇專利說明書，其中共有 20 篇與本次分析的主題並無相關，其查準率為 60%。綜合兩者可知，本研究之專利池追求較高的查全率，而於查準率部分則有所取捨。此外，本次進行查準率的專利資料過濾時，發現較易被檢索出來且與本次探討主題差異較大的情況有兩種。第一種，涉及先進半導體光阻配合材料，例如顯影劑、光罩等，未來或許可透過關鍵字的方式進行排除，但亦有誤刪的可能性，故人工檢閱是有必要的；第二種，涉及先進半導體光阻本身的製程，本次進行檢索時發現 Inpria 有相當的專利著墨於如何提高金屬氧化物光阻的純度，避免金屬雜質，這部分若欲進行關鍵字排除亦有誤刪可能，故相關的專利若要更為精準地確認是否保留，恐需進行人工的檢閱。

## 九、 檢索結果

本次專利分析最終檢索式如第四節所示，共有 48449 筆專利資訊，本次檢索為了較為齊全的檢索到先進半導體光阻的相關專利，除了使用較為精準的國際專利分類外，亦結合了文字檢索的方式進行，並透過過濾確認調整檢索方向所新增的專利資訊是否切合主題，而在過濾的過程中若發現部分與主題差異較大之課題，則用「NOT」的布林運算進行排除，然而，一來，本次專利分析的結果，希望未來相關產學研人員若有需要可以直接採用檢索式，二來，本次專利檢索出來的資訊量過於龐大，即使經檢索去重後仍有 37827 筆專利資訊，要進行逐筆專利資料閱讀來進行人工排除的困難度較高，綜上述原因，本次專利檢索並無結合人工排除，也因此，裡面必然含有少部分與先進半導體光阻無關之專利，這是本次檢索的其中一個限制所在，後續使用者可在發現時，擴增「NOT」的布林運算來進行檢索式的精進。

## 十、 檢索限制

本次進行專利檢索過程，其檢索的限制可以更細緻的分為資料庫固有的限制及檢索式應用的限制，分述如下。

### (一) 資料庫固有限制

(1) **官方資料庫更新時間限制**：由於各國官方資料庫更新時間不同，且於 GPSS 系統上實際更新亦有一定的時間落差，因此在未公開完全的資料使用上，跨資料庫的比較會有一定程度的落差存在，但由於較新的資料因為未公開完全，本身使用即已經有所限制。

(2) **電子化收錄限制**：由於 GPSS 系統與各國系統應以電子化的方式進行資料的收錄，而在收錄的過程中，不可避免的可能因為偶發的事故，導致數據有一定的缺失或者產生亂碼等現象，特別是涉及多國語言時，更有可能導致此情況的發生。

(3) **部分資料未包含全文**：由於 GPSS 系統部分資料(日本公開、韓國、東南亞及其他國家)未包含全文，因此在進行全文檢索時，可能會因此而導致無法全面的檢索，造成上述國家檢索結果的專利申請數量有落差。

(4) **專利權人異動**：GPSS 系統收錄的資料主要為專利申請人，然由於部分專利在操作上會透過權利的轉讓始得公眾較晚察覺該資訊，但其在 GPSS 系統上進行統計時會導致專利申請人與實際預代表之專利權人有一定程度的數據落差。

(5) **專利家族無法歸類導致數量膨脹**：先進半導體光阻參與研發多為跨國大廠，由於專利的屬地性，重要的專利將會在多國進行申請，此情況會導致同一個專利被重複地進行計算，導致統計數量有膨脹的現象，但另一方面，由於重要的專利才會進行多國的申請，因此某種程度上可以視為權重的加權。

### (二) 檢索式應用限制

(1) **未包含下位專利資料**：本次的檢索對象，聚焦在先進半導體光阻主題上，因此，對於較為上位的光阻、光阻配方、光阻組分等議題未直接進行探討，然上位的專利資料在應用上亦可能會對相關技術的開發及應用產生箝制，使用者在使用時需特別留意。

(2) **多國語言翻譯限制**：由於 GPSS 系統包含了逾百個專利資料庫的資料，大部分的專利資訊均以該國地方語言進行資訊的記錄，然由於研究者對於母語以外的語言熟悉程度有限，多依賴翻譯軟體進行，因此在檢索時可能會因為語言的不了解導致檢索式有一定程度的缺陷，

雖然已經透過過濾的過程盡可能地降低，然由於未經人工進行全部專利篩選，因此仍有一定程度的缺陷存在。

(3) **國際專利分類歸類限制**：國際專利分類碼乃是本研究進行專利檢索及分析的重要工具，然而，由於國際專利的分類包含了部分與研究者實際預探討議題存在落差的專利資訊，如先進半導體光阻的技術並未被特定區分，而僅泛泛歸類於感光材料中。此外，先進半導體光阻的光敏感劑通常不含 DNQ 系列，但於國際分類號中難以區別，且樹脂材料往往無法精確細分，因此在檢索時可能會因此導致檢索式有一定程度的缺陷，雖然已經透過過濾的過程盡可能地降低，然由於未經人工進行全部專利篩選，因此仍有一定程度的缺陷存在。

(4) **未進行人工篩選的優勢與限制**：這次因為本次檢索出來的專利數量過多，要進行人工篩選並不現實，故本研究未進行人工篩選的過程，但另一方面，在未來相關研究的進行與比較時，未經人工篩選的結果，較易進行長時間的追蹤與比較。

(5) **檢索與分析的時間落差**：以 2023 年 7 月 31 日前的專利資訊檢索及分析日為主。由於本研究資料量較大，無法透過專案的方式進行資料的儲存，檢索的時間為 2023 年 7 月 25 日至 2023 年 8 月 2 日之間；分析的時間為 2023 年 8 月 2 日至 2023 年 8 月 7 日之間，因此部分數據存在小幅度的落差，無法直接進行比較，但對於研究結果並無影響。

## 伍、專利分析

### 一、地域區分專利分析

以下進行以地域區分的專利分析，為了完整的進行地域的分析，故從(1)目前已推出量產產品的國家(美國及日本)；(2)具有積極政策的國家(中國)；(3)GPSS 系統上統計包含較多專利權人的國家 (歐洲、WIPO)；(4)台灣等，進行地域專利相關資料的統計，並將專利數量較多的地區進行進一步的統計與分析。本章節的統計均已經檢索去重。

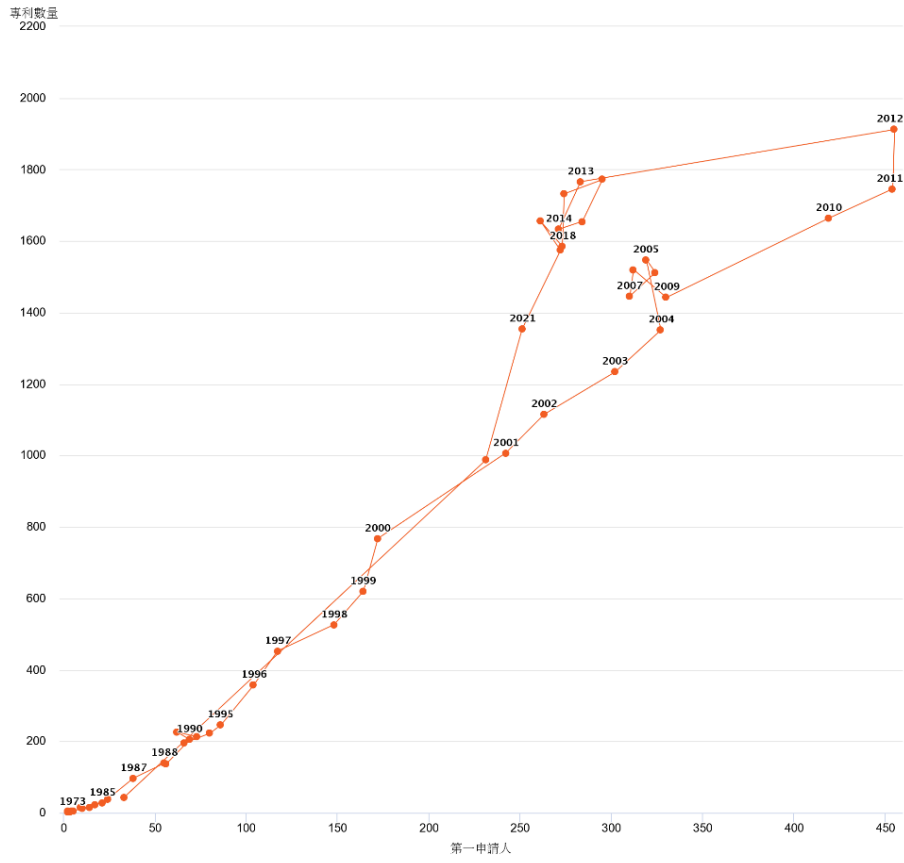
#### (一) 全球專利申請趨勢

圖伍.一.1 至圖伍.一.4 為全球先進半導體光阻專利申請趨勢及技術生命週期圖，其中圖伍.一.1 至圖伍.一.2 為全球的資訊，而圖伍.一.3 至圖伍.一.4 則是不包含中國的全球資訊。其中，為了更完整的顯示技術發展的趨勢，圖伍.一.1 及圖伍.一.3 以全期的資訊進行呈現。

從圖伍.一.1 來看，可以發現資料庫中最早先進半導體光阻相關專利源於 1973 年，先進半導體光阻專利自 1988 年至 2005 年間有較為蓬勃的發展，每年專利申請的數量自每年約 139 個申請增加至每年約 1548 個申請；而自 2006 年至 2021 年，雖然每年均有大量的研發使得專利的申請量每年約為 1354 至 1772 個申請之間，但整體呈現持平的趨勢，若以全球的趨勢來看，近期先進半導體光阻的專利數量應屬於平穩階段，而從圖伍.一.2 亦可輔助圖伍.一.1 觀察到專利數量迅速成長的趨勢。而這專利數量迅速成長的階段，亦與先進半導體光阻量產及販售的時間相吻合。

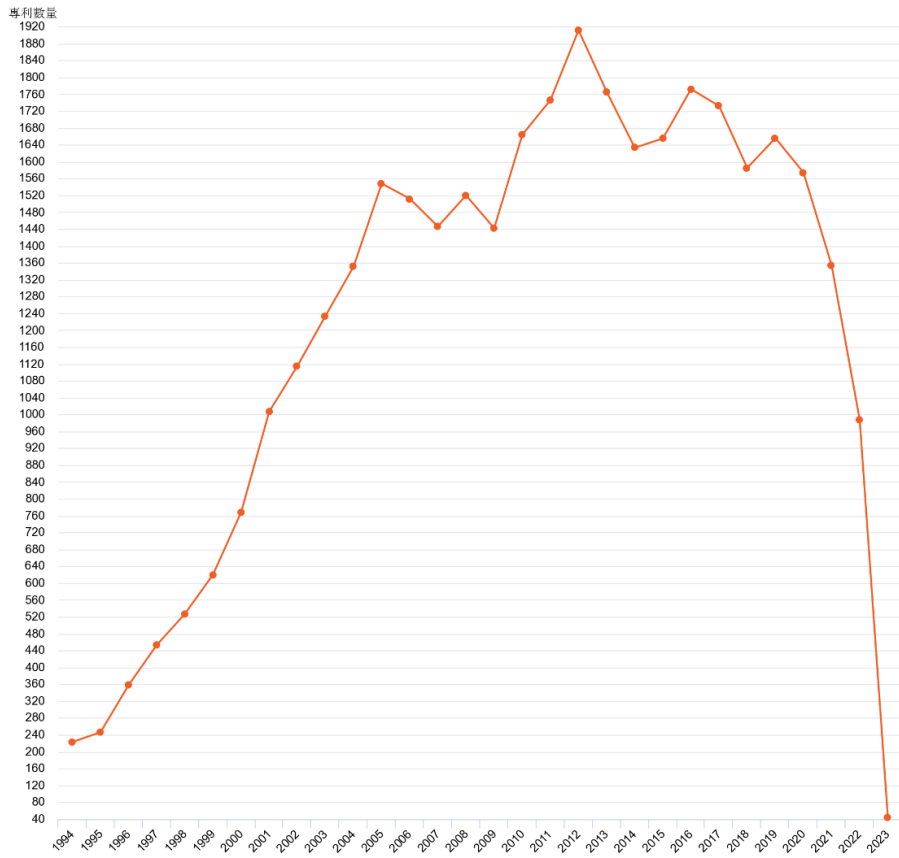
然而，若僅由圖伍.一.1 及圖伍.一.2 來判讀未必完全準確，蓋因中國近幾年由於政府高度鼓勵智慧財產權的發展，導致近年中國專利申請量極多，其中有部分僅為滿足政策目標的申請，其實用的意義較小，因此圖伍.一.3 至圖伍.一.4 以不包含中國的全球資訊探討先進半導體光阻的發展趨勢來加以比較。從圖伍.一.3 來看，同樣可以發現先進半導體光阻專利自 1988 年至 2005 年間有較為蓬勃的發展，而自 2006 至 2021 年間，專利的申請量趨於平穩，表示在當時技術已有一定的成熟，但其技術卻難以更新突破，故由圖伍.一.1 至圖伍.一.4 可得知，中國政府在先進半導體光阻等領域，專利布局數不大，以全球跟全球(非中國)的數據來看，並無太大差別。

技術生命週期圖



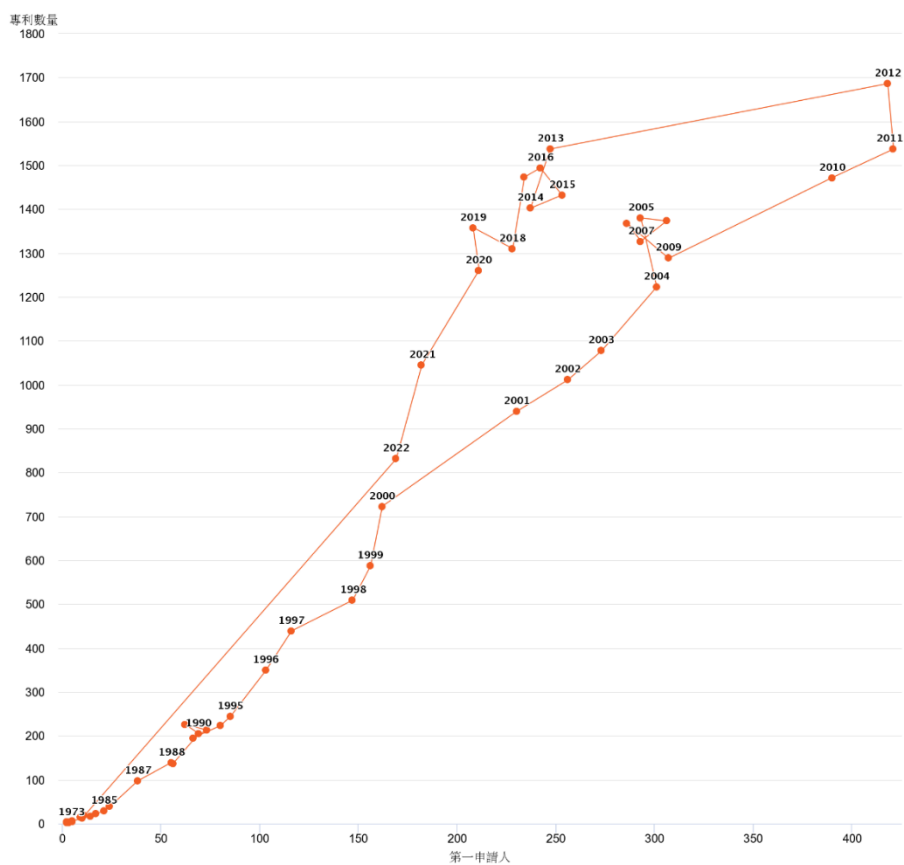
圖伍.一.1 全球先進半導體光阻技術生命週期圖



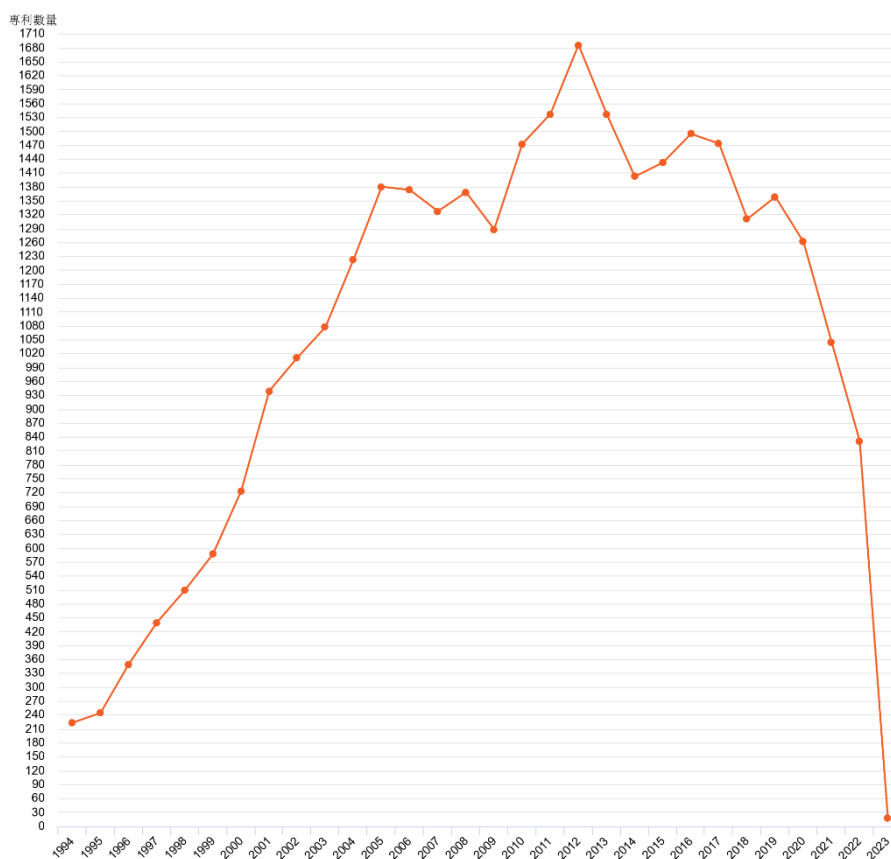


圖伍.一.2 全球先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

技術生命週期圖



圖伍.一.3 全球先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.4 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

由於專利的申請具有屬地的特性，僅有需要智慧財產保護的地區才有進行專利申請的必要，也因此，專利申請的區域亦表示了市場的所在，如表伍.一.1 所示，本次所進行先進半導體光阻專利分析截止於 2023 年 7 月 31 日，至今共有 37827 個專利，專利申請數量最多的 5 個地區為美國、日本、台灣、中國、WIPO，其中 WIPO 是進行 PCT 世界專利的申請。

表伍.一.1 全球先進半導體光阻各國專利申請數量分布

序號	國別	數量
1	US	10278
2	JP	10101
3	TW	5860
4	CN	4534
5	WO	4193
6	EP	2665
7	KR	152
8	DE	18
9	FR	11
10	GB	8
11	IT	3

12	NL	2
13	SG	2

如表伍.一.2 所示，截止於 2023 年 7 月 31 日，申請較多專利的國籍為日本人、美國人、韓國人、德國人、中國人，近年中國因政府政策，投入先進半導體光阻車的研發，有提升排名，而於前三大專利權人，還是穩坐前三名。

表伍.一.2 全球先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	第一申請人國別	數量	第一申請人國別	數量
1	JP	15827	JP	6188
2	US	5144	US	1622
3	KR	1865	KR	783
4	DE	1016	CN↑	610
5	CN	723	DE↓	555
6	TW	481	TW	253
7	NL	337	NL	128
8	CH	262	FR↑	78
9	GB	166	GB	76
10	FR	127	LU↑	73

從表伍.一.3 來看，經 GPSS 系統統計，涉及先進半導體光阻專利較多之三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]。

逐年三階 IPC 專利數量統計如圖伍.一.5 及圖伍.一.6 所示，其中圖伍.一.6 為不包含中國的資料，另原始數據可參閱附表伍.一.1 及附表伍.一.2。

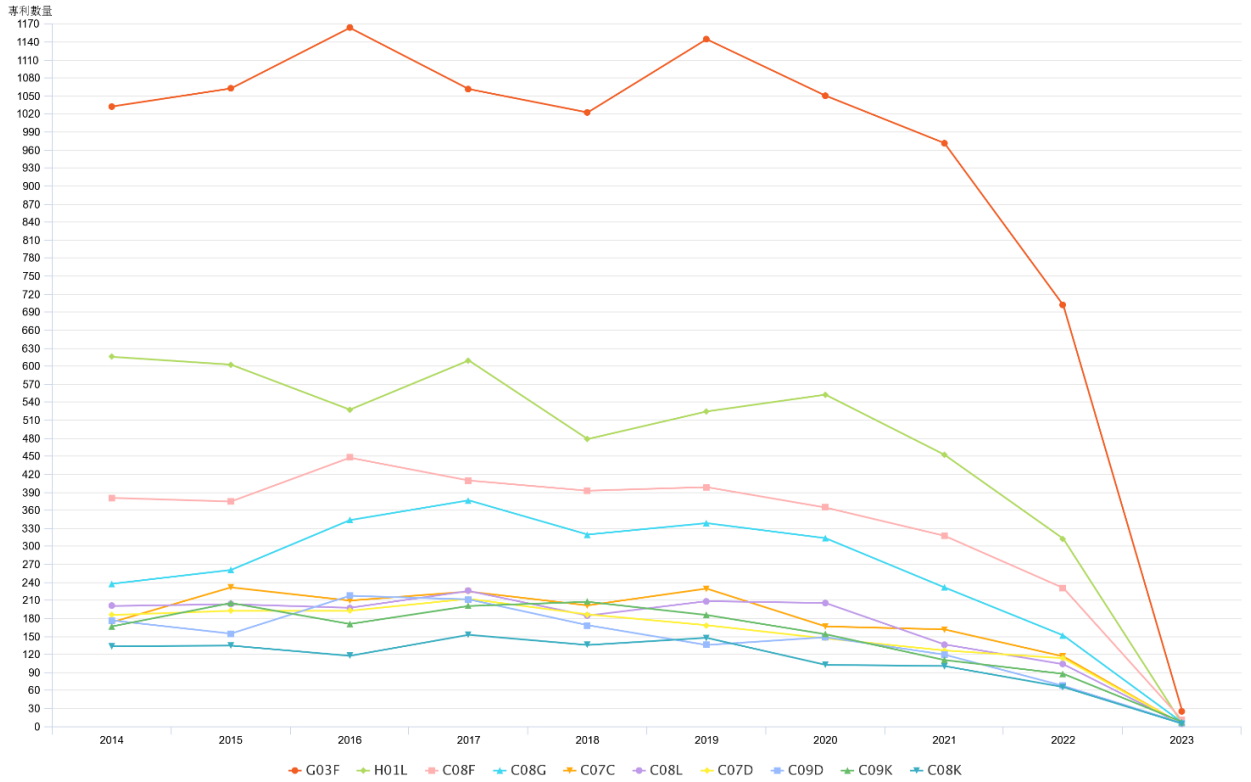
從圖伍.一.5 及圖伍.一.6 來看，全球先進半導體光阻相關專利近年的申請量並不會因為中國政府政策而有的大量申請，因此多數三階專利分類號的先進半導體光阻專利均有趨於平穩。

表伍.一.3 全球先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

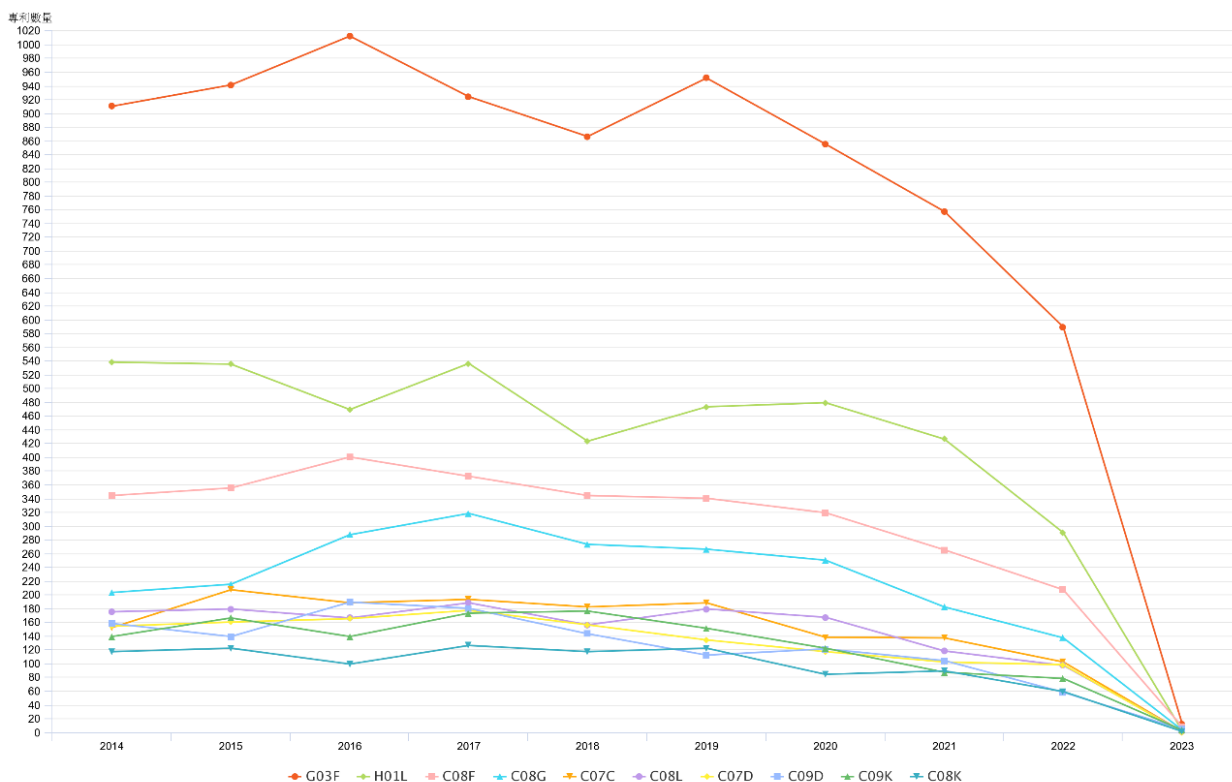
序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
----	---------	------------------	----

1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	25871
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	14667
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	8438
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	5174
5	C07C	無環或碳環化合物	4293
6	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	4102
7	C07D	雜環化合物 [2]	3342
8	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	2934
9	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	2730

10	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06） [2]	2555
----	------	--	------



圖伍.一.5 全球先進半導體光阻逐年三階 IPC 分布



圖伍.一.6 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年三階 IPC 分布

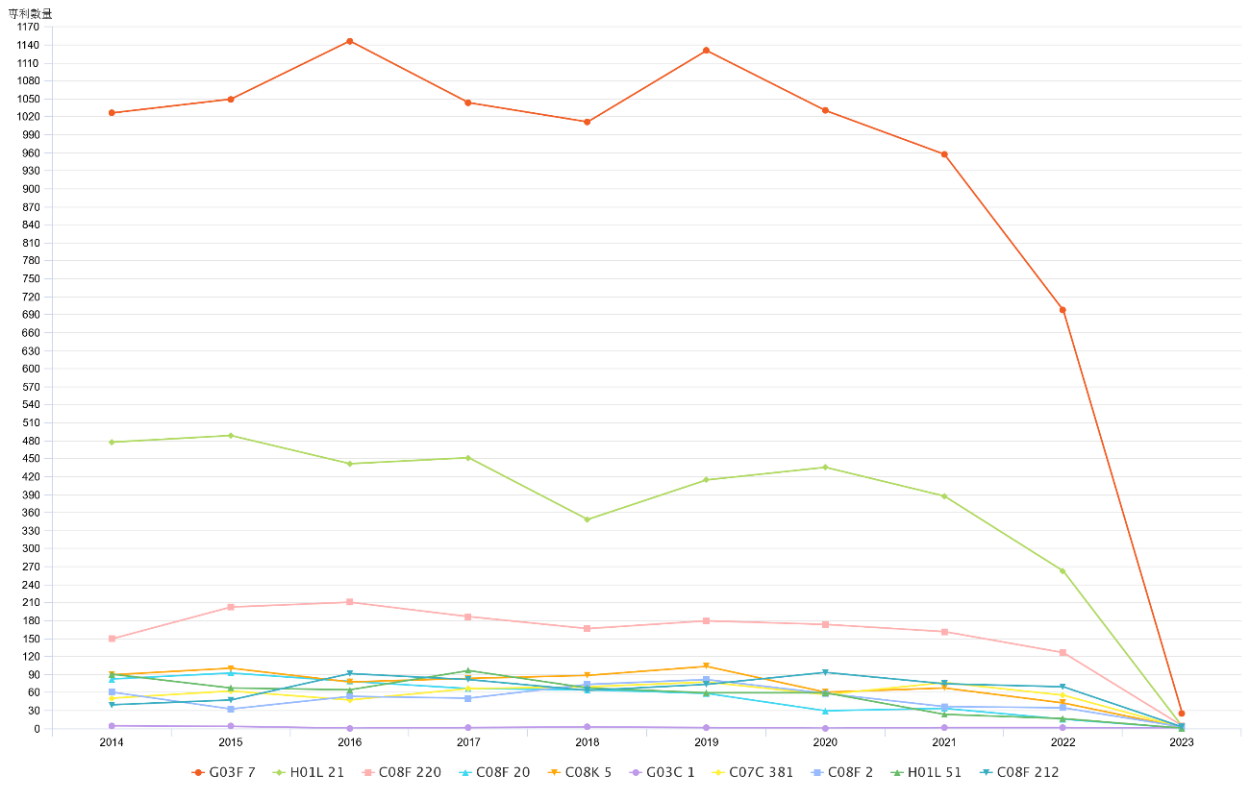
由於三階 IPC 的定義較為上位且廣泛，為了進一步的了解技術的分類，除了從統計初步了解其趨勢外，亦可用於後續技術分類及技術分析的使用，因此，本研究進一步進行四階 IPC 的統計，相關資訊如表伍.一.4 及表伍.一.5 所示，可以發現涉及較多專利四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或腈為終端 [2])，逐年四階 IPC 專利數量統計如圖伍.一.7 及圖伍.一.8 所示，其中圖伍.一.8 為不包含中國的資料，另原始數據可參閱附表伍.一.3 及附表伍.一.4。

表伍.一.4 全球先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	25531

2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]	12710
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或腈為終端 [2]	3289
4	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或腈為終端者 [2]	1843
5	C08K 5	使用有機配料 [2]	1821
6	G03C 1	感光材料（多色過程之感光材料見 7/00；擴散轉移過程者見 8/00；感光玻璃見 C03C 4/04）[5]	1444
7	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	1311
8	C08F 2	聚合方法 [2]	1256
9	H01L 51	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片中或其上形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00）[6,8]	1157
10	C08F 212	具有一個或更多不飽和脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且至少有一個係以芳族碳環為終端 [2]	1117





圖伍.一.7 全球先進半導體光阻逐年四階 IPC 分布

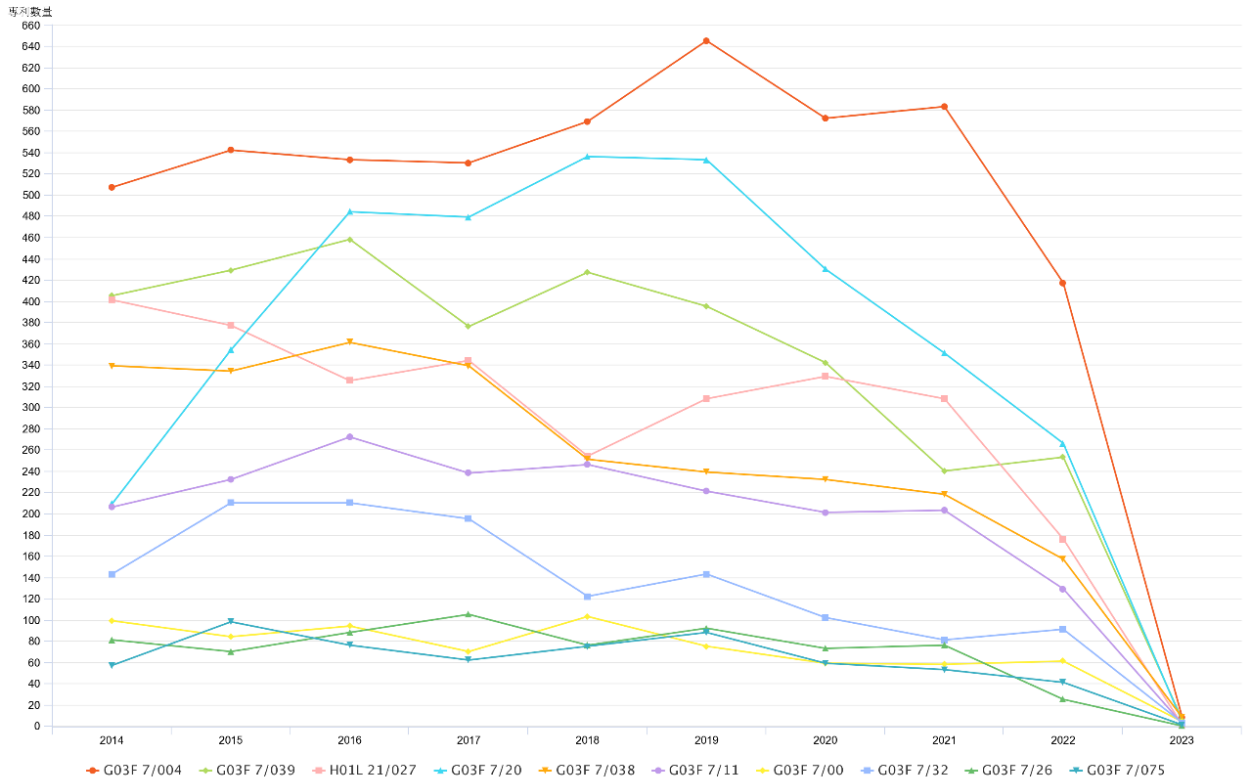


圖伍.一.8 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年四階 IPC 分布

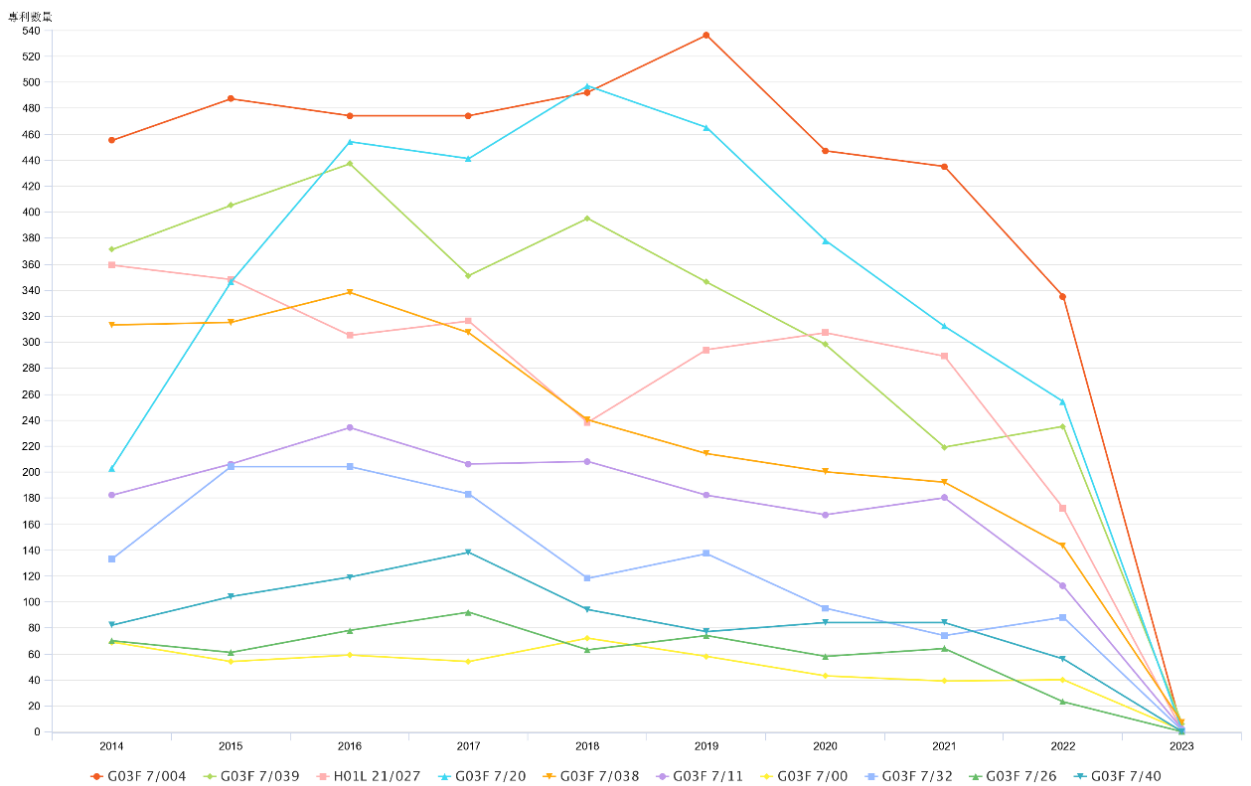
本研究進一步進行五階 IPC 的統計，相關資訊如表伍.一.5 所示，可以發現涉及較多專利五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5])，逐年五階 IPC 專利數量統計如圖伍.一.9 及圖伍.一.10 所示，其中圖伍.一.10 為不包含中國的資料，另原始數據可參閱附表伍.一.5 及附表伍.一.6。

表伍.一.5 全球先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	13635
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	11241
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	10842
4	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	5485
5	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	5297
6	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	3856
7	G03F 7/00	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	2688
8	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	2098
9	G03F 7/26	感光材料之處理及其設備 (7/12 至 7/24 優先) [3,5]	1821
10	G03F 7/075	含矽之化合物 [5]	1744



圖伍.一.9 全球先進半導體光阻逐年五階 IPC 分布



圖伍.一.10 全球(不含中國)先進半導體光阻逐年五階 IPC 分布

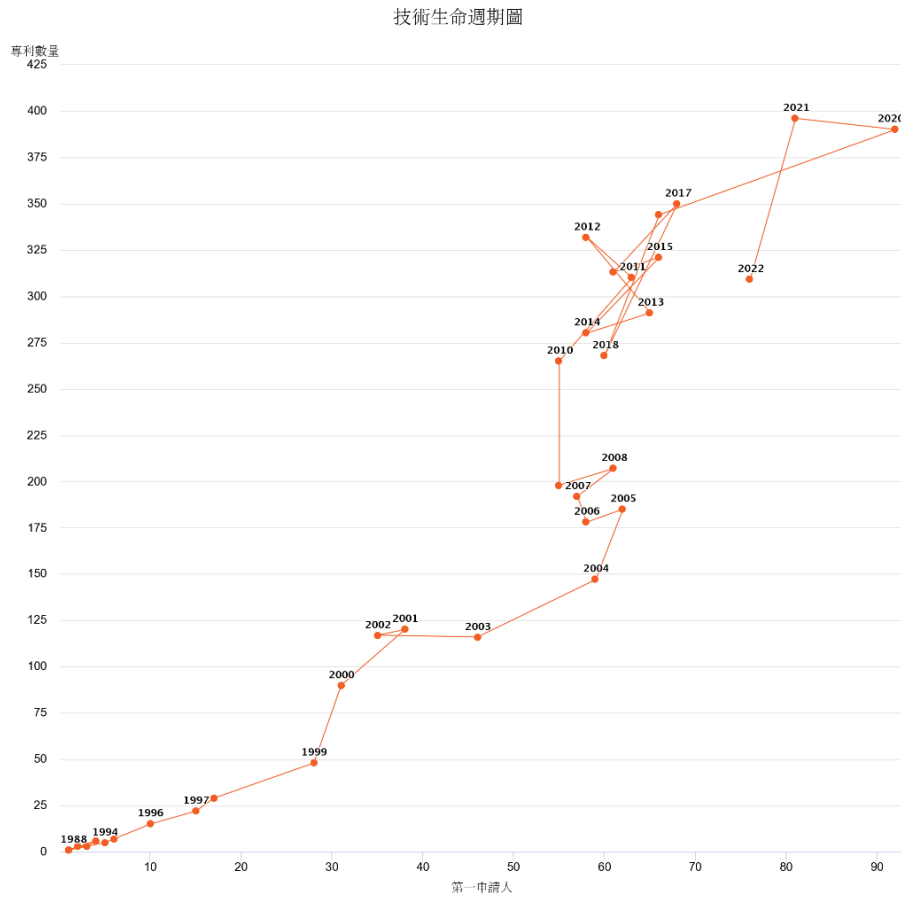
全球先進半導體光阻十大專利權人統計如表伍.一.6 所示，可以看到，無論是近 20 年或者是近 5 年，FUJIFILM CORP 均是全球最大的第一專利權人， TOKYO OHKA KOGYO CO LTD、JSR CORP 是較早投入先進半導體光阻研發的廠商，但其近年專利數量都有明顯下降，其專利權人的排名亦有明顯下降的趨勢。

表伍.一.6 全球先進半導體光阻十大專利權人分布

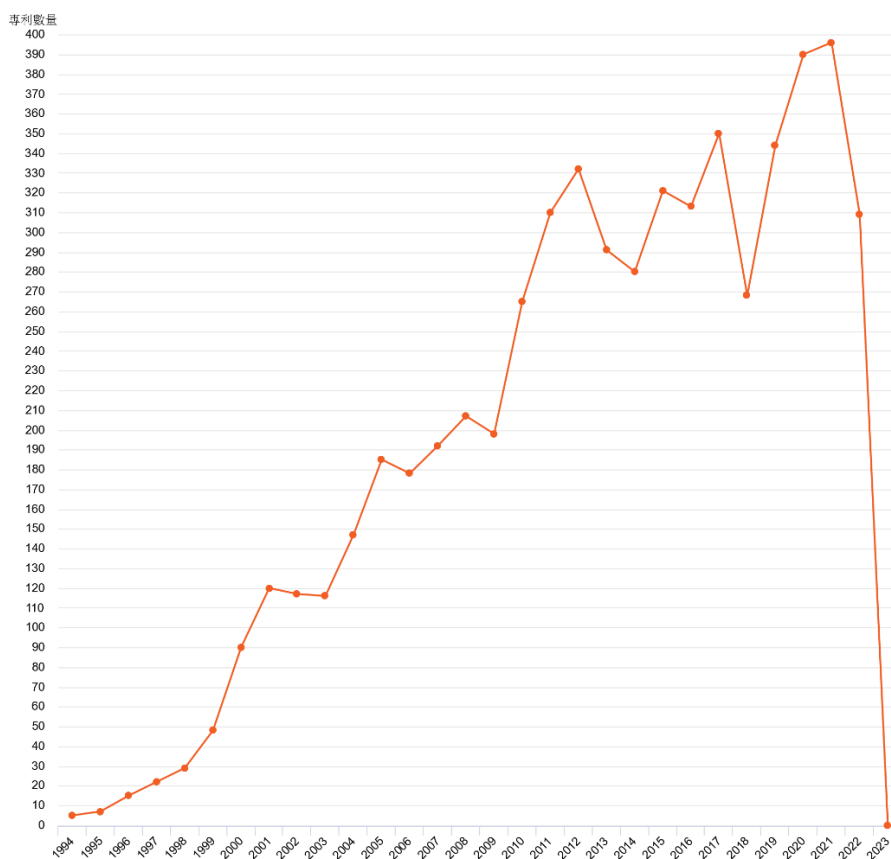
序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	4533	FUJIFILM CORP	1664
2	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	2493	SHIN ETSU CHEM CO LTD↑	671
3	JSR CORP	1828	SUMITOMO CHEM CO LTD↑	654
4	SHIN ETSU CHEM CO LTD	1767	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD↓	653
5	SUMITOMO CHEM CO LTD	1655	JSR CORP↓	558
6	FUJI PHOTO FILM CO LTD	1121	mitsubishi GAS CHEM CO INC↑	412
7	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	847	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	393
8	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	713	NISSAN CHEM CORP↑	390
9	NISSAN CHEM IND LTD	607	MERCK PATENT GMBH↑	359
10	MERCK PATENT GMBH	474	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD↑	273

(二) 台灣智財申請趨勢

台灣的智慧財產局一般專利申請數量約排名全球 10 至 12 名左右，但在先進半導體光阻的專利申請數量，占全球的 15.5%，且排名為第三名，故相對來說，台灣非常重視這領域的專利布局及技術，從圖伍.一.11 及圖伍.一.12 來看，台灣專利的申請區是呈現逐年上升。



圖伍.一.11 台灣先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.12 台灣先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.7 來看，在台灣申請專利以日本人較多，其他國家及台灣人申請相關專利數量相對較少，還有另一特點，中國人明顯不在台灣布局，已退出前十大申請人。

表伍.一.7 台灣先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	4178
2	US	736
3	KR	358
4	DE	201
5	TW	179
6	CH	63
7	LU	37
8	NL	36
9	GB	16
10	FR	15

表伍.一.8 來看，台灣先進半導體光阻相關專利較多的三階 IPC 分類前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電

刻、感光層或處理見 G03G)、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.一.8 台灣先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	4600
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	3497
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	1378
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	937
5	C07C	無環或碳環化合物	792
6	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	753
7	C07D	雜環化合物 [2]	488

8	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06） [2]	435
9	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	344
10	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	310

表伍.一.9 來看，台灣先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7（圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]）、H01L 21（適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]）、C08F 220（具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]），與全球一致。

表伍.一.9 台灣先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]	4521



2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]	3154
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	701
4	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	368
5	C08K 5	使用有機配料 [2]	343
6	C08F 212	具有一個或更多不飽和脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且至少有一個係以芳族碳環為終端 [2]	296
7	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或脞為終端者 [2]	288
8	C08G 73	不包括於 12/00 至 71/00 目內，於高分子主鏈中有或無氧或碳鍵合反應而形成含氮之鍵合，所得的高分子化合物 [2]	221
9	G03F 1	用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備（一般的照相製版工藝見 7/00）[3]	206
10	C07C 309	磺酸；其鹵化物，酯或酐 [5]	196

表伍.一.10 來看，台灣先進半導體光阻相關專利較多的五階五階 IPC 分類前三名分別為 H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5])、G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])，相較於全球，台灣申請的專利於 H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])較多。

表伍.一.10 台灣先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	2721
2	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	2132
3	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	1326

4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	799
5	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	721
6	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	697
7	C07C 381/12	銻化物 [5]	366
8	G03F 7/40	去除影像之後的處理，如烘乾 [5]	360
9	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	326
10	G03F 7/075	含矽之化合物 [5]	295

台灣先進半導體光阻十大專利權人統計如表伍.一.11 所示，可以看到，無論是近 20 年或者是近 5 年，FUJIFILM CORP 及 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 均是台灣前二的專利權人，JSR CORP 及 SHIN ETSU CHEM CO LTD 則在近五年中交換名次，而 SUMITOMO CHEM CO LTD 還是穩居第五。

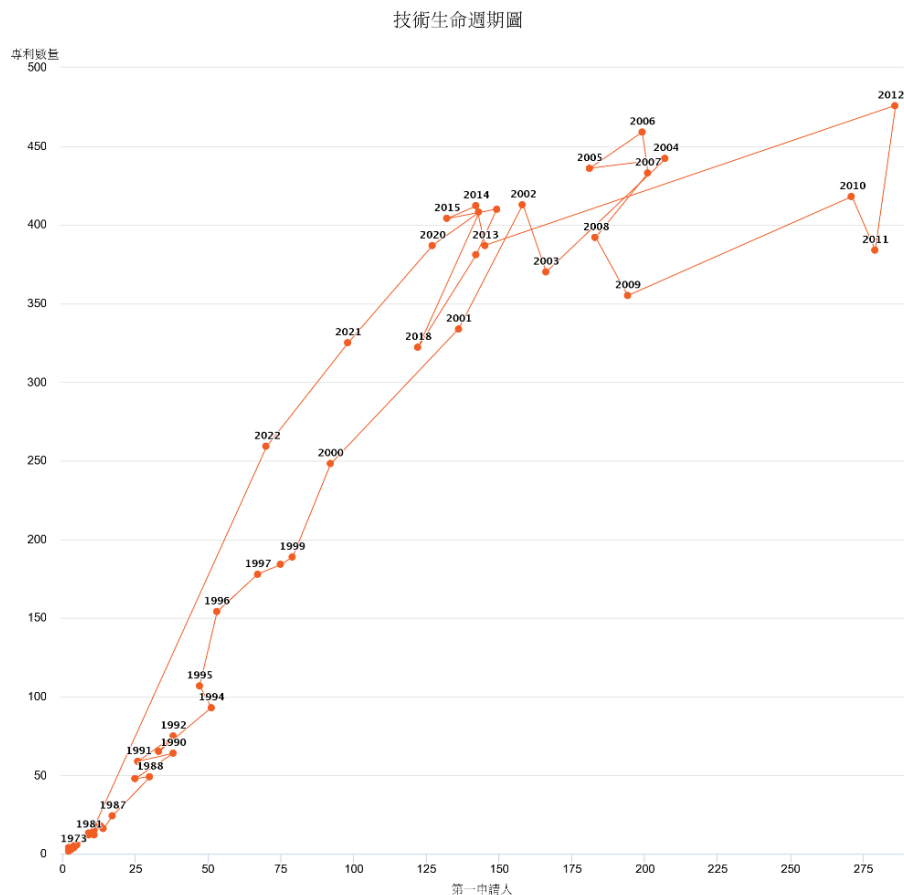
表伍.一.11 台灣先進半導體光阻前十大專利權人分布

序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	903	FUJIFILM CORP	529
2	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	558	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	197
3	SHIN ETSU CHEM CO LTD	440	JSR CORP↑	158
4	JSR CORP	376	SHIN ETSU CHEM CO LTD↓	157
5	SUMITOMO CHEM CO LTD	346	SUMITOMO CHEM CO LTD	132
6	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	200	MERCK PATENT GMBH↑	104
7	mitsubishi gas chem co inc	146	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC↓	90

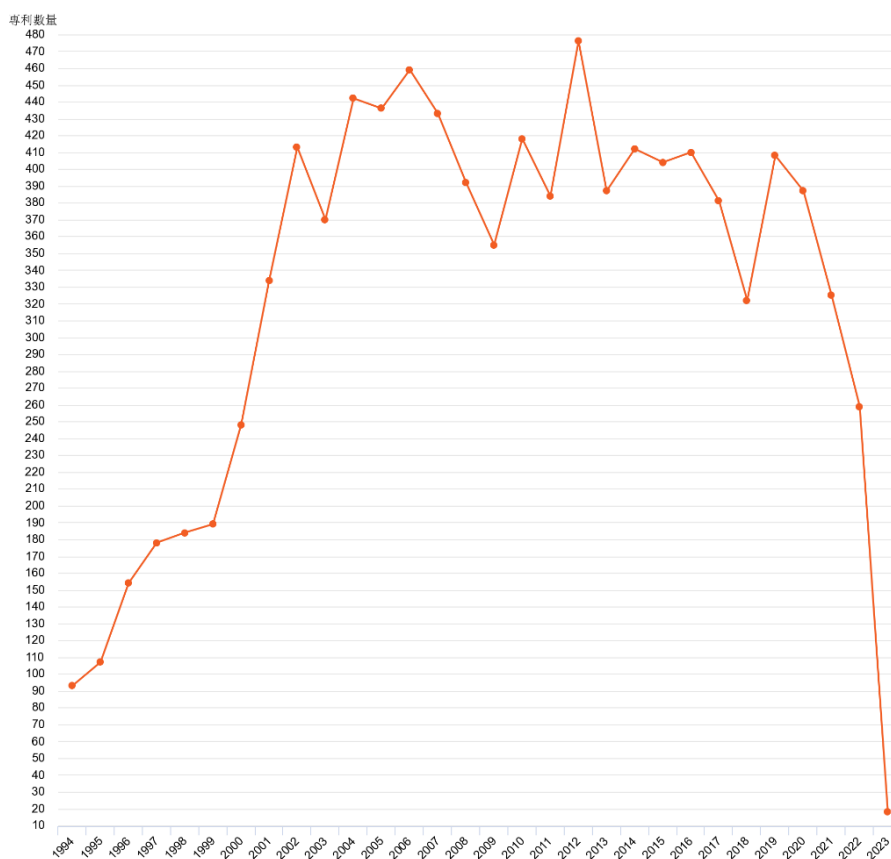
8	NISSAN CHEM IND LTD	145	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC↓	88
9	MERCK PATENT GMBH	128	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD↑	86
10	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	112	NISSAN CHEM CORP↓	82

### (三) 美國智財申請趨勢

美國專利申請量一直以來在全球均是名列前茅，而先進半導體光阻美國亦是較早投入的國家，故其相關專利申請量共有 10278 個專利，約為全球 27.2% 的相關專利申請量，從圖伍.一.13 及圖伍.一.14 來看，美國相關專利的申請在 2012 年到達頂峰，而於 2013 至 2021 年，申請人及專利數量都有明顯的下降。



圖伍.一.13 美國先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.14 美國先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.12 來看，美國相關專利的申請以日本人為主，其次是美國人。

表伍.一.12 美國先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	5142
2	US	2336
3	KR	680
4	DE	283
5	TW	257
6	NL	157
7	AU	76
8	GB	57
9	BE	46
10	CH	43

從表伍.一.13 來看，美國先進半導體光阻相關專利較多的三階 IPC 為三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固

體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼、C08F（僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00）[2]），與全球一致。

表伍.一.13 美國先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	6746
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	2730
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00）[2]	1942
4	G03C	照相用之感光材料（照相製版用者見 G03F）；照相過程，如電影、X 射線，彩色，立體照相過程；照相之輔助過程（以本身可分類入 G03B 之設備的用途或操作為特徵之照相過程參見 G03B；圖紋面之照相製版見 G03F；電刻，電照相，磁記錄見 G03G）	1358
5	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	1196
6	C07C	無環或碳環化合物	1030

7	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪屐蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	1024
8	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06）[2]	929
9	C07D	雜環化合物 [2]	762
10	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06）[2]	614

從表伍.一.14 來看，美國先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7（圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]）、H01L 21（適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]）、G03C 1（感光材料（多色過程之感光材料見 7/00；擴散轉移過程者見 8/00；感光玻璃見 C03C 4/04）[5]），第三與全球不同。

表伍.一.14 美國先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]	6632

2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]	2353
3	G03C 1	感光材料（多色過程之感光材料見 7/00；擴散轉移過程者見 8/00；感光玻璃見 C03C 4/04）[5]	968
4	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脲為終端 [2]	697
5	G03C 5	照相過程或相應的藥劑；此種加工藥劑之再生（多色過程見 7/00；擴散轉移過程見 8/00；立體照相過程見 9/00；照相製版過程見 G03F）[4,5]	470
6	C08K 5	使用有機配料 [2]	423
7	C08F 2	聚合方法 [2]	334
8	G03F 1	用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備（一般的照相製版工藝見 7/00）[3]	292
9	C08G 77	於高分子主鏈中有或無硫，氮，氧，或碳之鍵合反應而形成含矽之鍵合，而得的高分子化合物 [2]	270
10	C07C 69	羧酸酯；碳酸酯或鹵甲酸酯（原酸酯見有關的目，例如，43/32）	264

從表伍.一.15 來看，美國先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、G03F 7/20 (曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4])，第三與全球不同。

表伍.一.15 美國先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	3443
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	2665
3	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	2098
4	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	1771

5	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	1376
6	G03F 7/00	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	1115
7	G03F 7/30	用液體消除影像的 [5]	1045
8	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	947
9	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者）膠層 [5]	920
10	G03F 7/09	以細部結構為特徵者，如基片層，輔助層（印刷版之基片層一般見 B41N） [5]	740

從表伍.一.16 來看，無論是近 20 年或者是近 5 年，FUJIFILM CORP 均是美國最大的專利權人，而 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD、JSR CORP 及 SHIN ETSU CHEM CO LTD 也都在前五，而 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 在近 5 年爬稱至第五。

表伍.一.16 美國先進半導體光阻前十大專利權人分布

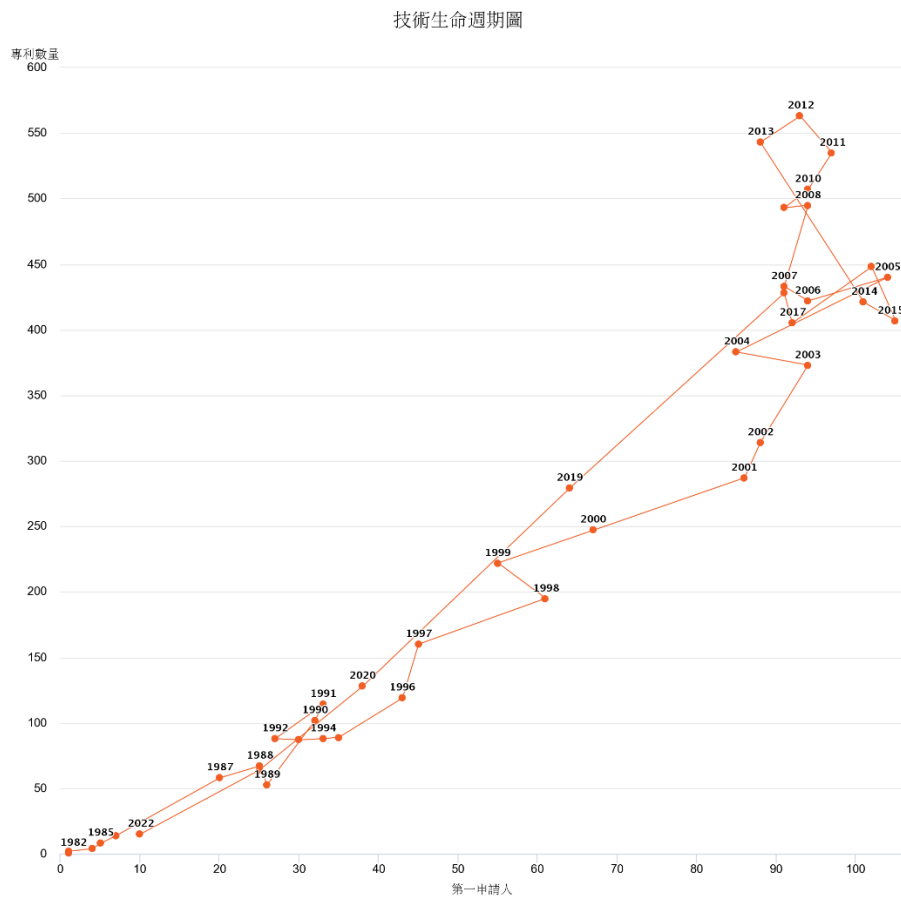
序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	703	FUJIFILM CORP	243
2	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	556	SHIN ETSU CHEM CO LTD↑	153
3	FUJI PHOTO FILM CO LTD	468	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD↓	151
4	SHIN ETSU CHEM CO LTD	401	JSR CORP	115
5	JSR CORP	295	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD↑	103
6	INT BUSINESS MACHINES CORP	282	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD↑	96
7	SUMITOMO CHEM CO LTD	221	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	91



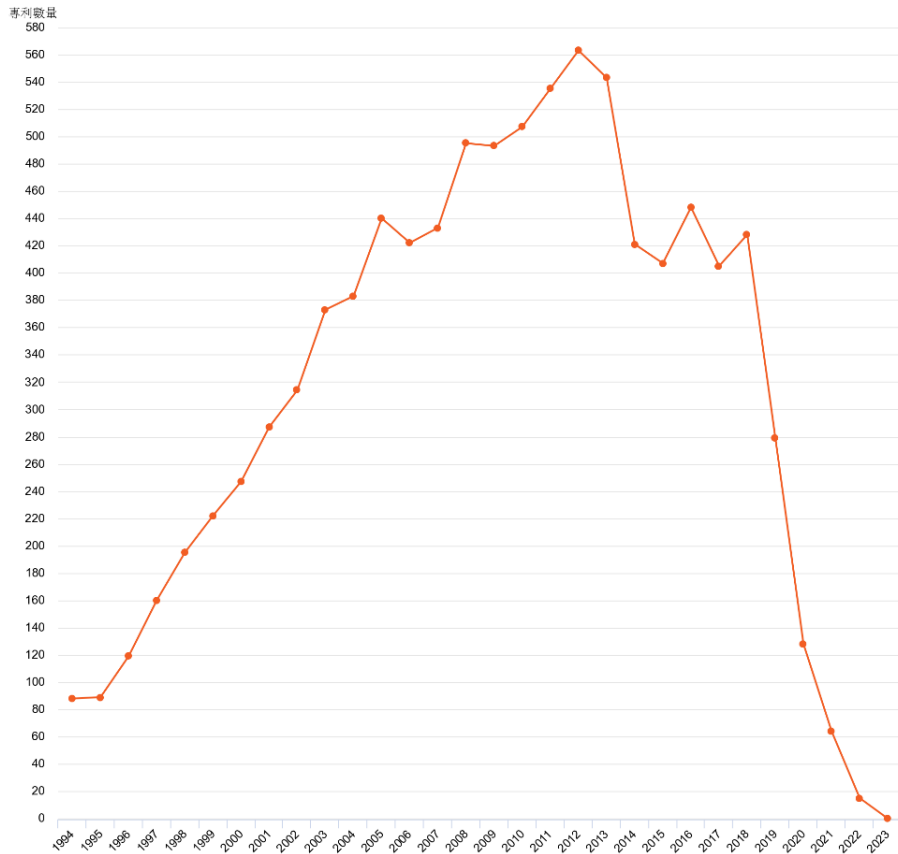
8	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	205	SUMITOMO CHEM CO LTD↓	87
9	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	201	SAMSUNG SDI CO LTD↓	77
10	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	169	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	68

#### (四) 日本智財申請趨勢

日本專利申請量一直以來在全球均是名列前茅，而先進半導體光阻是日本重點發展的技術之一，故其相關專利申請量至今共有 10101 個專利，約為全球 26.7% 的相關專利申請量，從圖伍.一.15 及圖伍.一.16 來看，日本相關專利的申請在 2012 年到達頂峰，而於 2013 至 2021 年，申請人及專利數量都有明顯的下降。



圖伍.一.15 日本先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.16 日本先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.17 來看，日本相關專利的申請以日本人為主，除此之外，美國人、韓國人、德國人則有部分專利的申請。

表伍.一.17 日本先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	872
2	US	58
3	KR	45
4	DE	30
5	FR	6
6	GB	3
7	NL	3
8	CN	2
9	AU	1
10	DK	1

從表伍.一.18 來看，日本先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；

電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.一.18 日本先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	7391
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	4792
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	2946
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	1284
5	C07C	無環或碳環化合物	1224
6	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	1145
7	C07D	雜環化合物 [2]	924
8	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	758

9	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06） [2]	737
10	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	550

從表伍.一.19 來看，日本先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.一.19 日本先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	7321
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	4367

3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	1126
4	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或脞為終端者 [2]	901
5	C08K 5	使用有機配料 [2]	533
6	C09K 3	未包括於其他類目之各種各樣材料 [2]	524
7	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	446
8	C07C 309	磺酸；其鹵化物，酯或酐 [5]	397
9	C08F 2	聚合方法 [2]	395
10	C08G 59	每個分子含有一個以上環氧基之縮聚物（低分子量多環氧化合物見 C07）；環氧縮聚物與單官能基低分子量化合物反應而得之高分子；每個分子含有一個以上環氧基之化合物使用與該環氧基反應之硬化劑或催化劑聚合而得的高分子 [2]	379

從表伍.一.20 來看，日本先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，前兩名與全球相反。

表伍.一.20 日本先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	4597
2	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	4362
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	4111
4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	1726
5	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	1279
6	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	1007

7	G03F 7/26	感光材料之處理及其設備 (7/12 至 7/24 優先) [3,5]	476
8	C09K 3/00	未包括於其他類目之各種各樣材料 [2]	455
9	G03F 7/075	含矽之化合物 [5]	448
10	C07C 381/12	銻化物 [5]	437

從表伍.一.21 來看，無論是近 20 年或者是近 5 年，FUJIFILM CORP、TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 及 SHIN ETSU CHEM CO LTD 均是日本前三大專利權人，而 JSR CORP 及 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 也都在第四、第五。

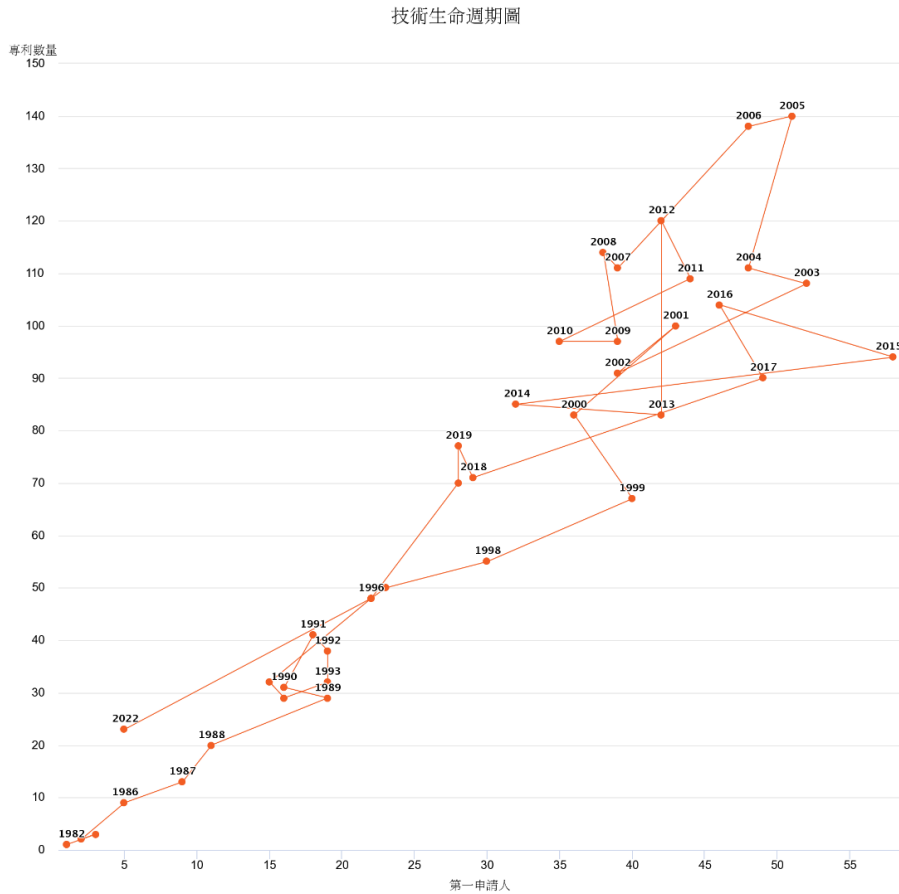
表伍.一.21 日本先進半導體光阻前十大專利權人分布

序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	1576	SUMITOMO CHEM CO LTD↑	406
2	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	937	FUJIFILM CORP↓	294
3	SUMITOMO CHEM CO LTD	888	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD↓	196
4	JSR CORP	709	JSR CORP	153
5	SHIN ETSU CHEM CO LTD	573	SHIN ETSU CHEM CO LTD	136
6	FUJI PHOTO FILM CO LTD	334	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC↑	98
7	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	158	NISSAN CHEM CORP↑	95
8	NISSAN CHEM IND LTD	154	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC↑	59
9	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	137	NIPPON ZEON CO LTD↑	47

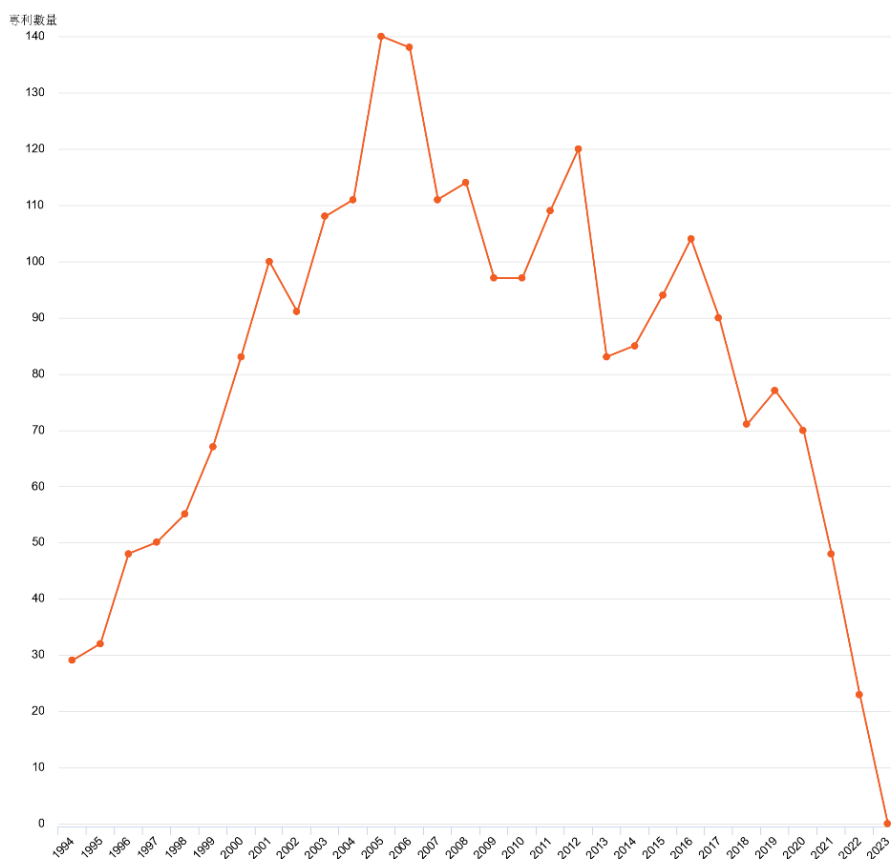
10	TOSHIBA CORP	121	MITSUBISHI CHEM HOLDINGS CORP↑	37
----	--------------	-----	--------------------------------	----

(五) 歐洲智財申請趨勢

歐洲專利局乃是全球五大專利局，先進半導體光阻相關專利申請量至今共有 2665 個專利，從圖伍.一.17 及圖伍.一.18 來看，歐洲相關專利的申請在 2005 年到達頂峰，而於 2006 至 2021 年，申請人及專利數量都有明顯的下降。



圖伍.一.17 歐洲先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.18 歐洲先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.22 來看，歐洲相關專利的申請以日本人、美國人為主，除此之外，德國人、韓國人則有一定程度專利的申請。

表伍.一.22 歐洲先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	1688
2	US	548
3	DE	121
4	KR	69
5	NL	35
6	BE	34
7	CH	33
8	VG	22
9	GB	17
10	LU	14

從表伍.一.23 來看，歐洲先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；



電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.一.23 歐洲先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	1634
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	820
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	440
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	348

5	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	331
6	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06）[2]	325
7	C07C	無環或碳環化合物	257
8	C07D	雜環化合物 [2]	238
9	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	209
10	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06）[2]	196

從表伍.一.24 來看，歐洲先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]）、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]）、C08K 5 (使用有機配料 [2])，第三與全球不同。

表伍.一.24 歐洲先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
----	---------	------------------	----

1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	1619
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F） [2,8]	659
3	C08K 5	使用有機配料 [2]	141
4	C09D 11	油墨	139
5	B41M 5	複製或標記方法；供其使用的單張材料（用感光材料者見 G03；電鑄凹版法、磁性印刷法見 G03G）	137
6	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	123
7	B41C 1	印版準備	115
8	G03C 1	感光材料（多色過程之感光材料見 7/00；擴散轉移過程者見 8/00；感光玻璃見 C03C 4/04） [5]	107
9	B41J 2	以印刷或標記工藝為特徵而設計的打字機或選擇性印刷機構（鉛字或印模之安裝、排列或布置見 1/00；標記方法見 B41M5/00；頭之結構或製造，如感應，經由記錄載體之生磁或退磁而進行記錄見 G11B5/127；電容資訊複製頭見 G11B 9/07） [5]	90
10	H01L 51	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片中或其上形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00） [6,8]	90

從表伍.一.25 來看，歐洲先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，與全球一致。

表伍.一.25 歐洲先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	860
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物, 如正電子抗蝕劑 (7/075 優先; 高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	714
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	525
4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先; 高分子疊氮化合物見 7/012; 高分子重氮化合物見 7/021) [5]	343
5	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者, 如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	262
6	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	256
7	G03F 7/00	圖紋面, 如印刷表面之照相製版; 如光刻工藝; 圖紋面照相製版用之材料, 如含光致抗蝕劑之材料; 圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置, 如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	246
8	G03F 7/09	以細部結構為特徵者, 如基片層, 輔助層 (印刷版之基片層一般見 B41N) [5]	218
9	G03F 7/075	含矽之化合物 [5]	157
10	B41C 1/10	供平版印刷; 將原版製成印刷板 (1/055 優先; 平版印刷版之中和或類似之演變處理見 B41N 3/08) [5]	111

從表伍.一.26 來看, 無論長期或者近 5 年, FUJIFILM CORP、SHIN ETSU CHEM CO LTD 均是歐洲前二大, 相較之下, 後面的十大專利權人均有大幅度變化。

表伍.一.26 歐洲先進半導體光阻前十大專利權人分布

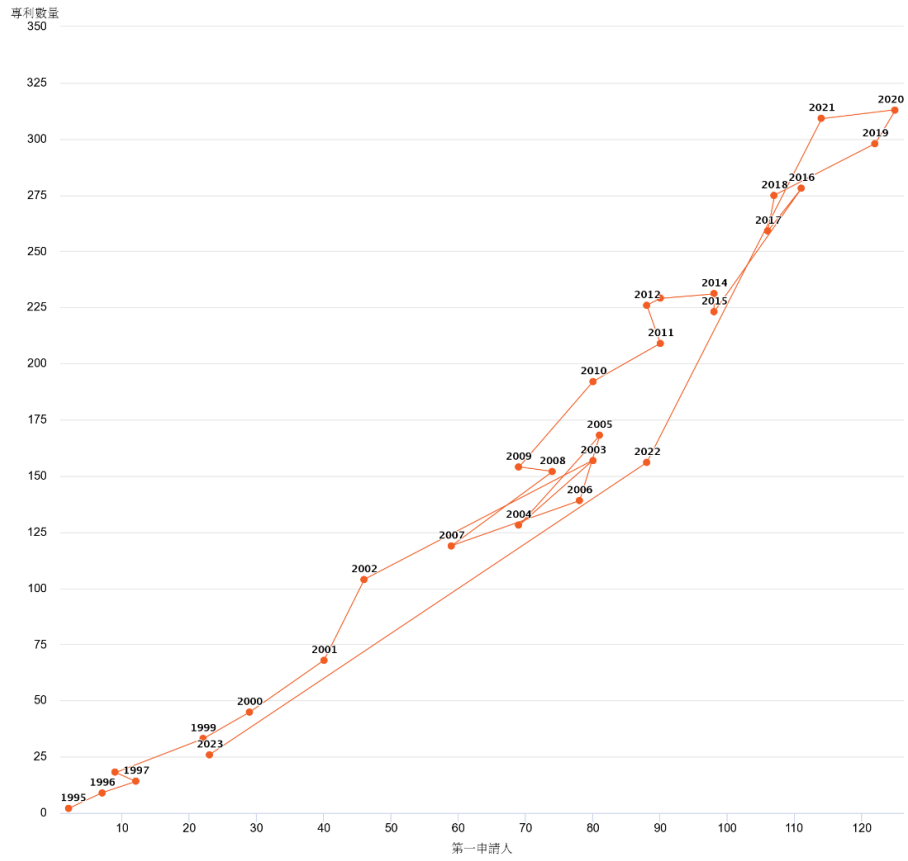
序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	389	FUJIFILM CORP	118
2	SHIN ETSU CHEM CO LTD	186	SHIN ETSU CHEM CO LTD	105
3	FUJI PHOTO FILM CO LTD	176	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC↑	63
4	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	91	MERCK PATENT GMBH↑	40

5	JSR CORP	79	DAIKIN IND LTD↑	26
6	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	72	BASF SE↑	23
7	BASF SE	56	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD↑	17
8	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	56	NIPPON ZEON CO LTD↑	11
9	MERCK PATENT GMBH	46	VERSUM MATERIALS US LLC↑	11
10	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD	45	JSR CORP↓	10

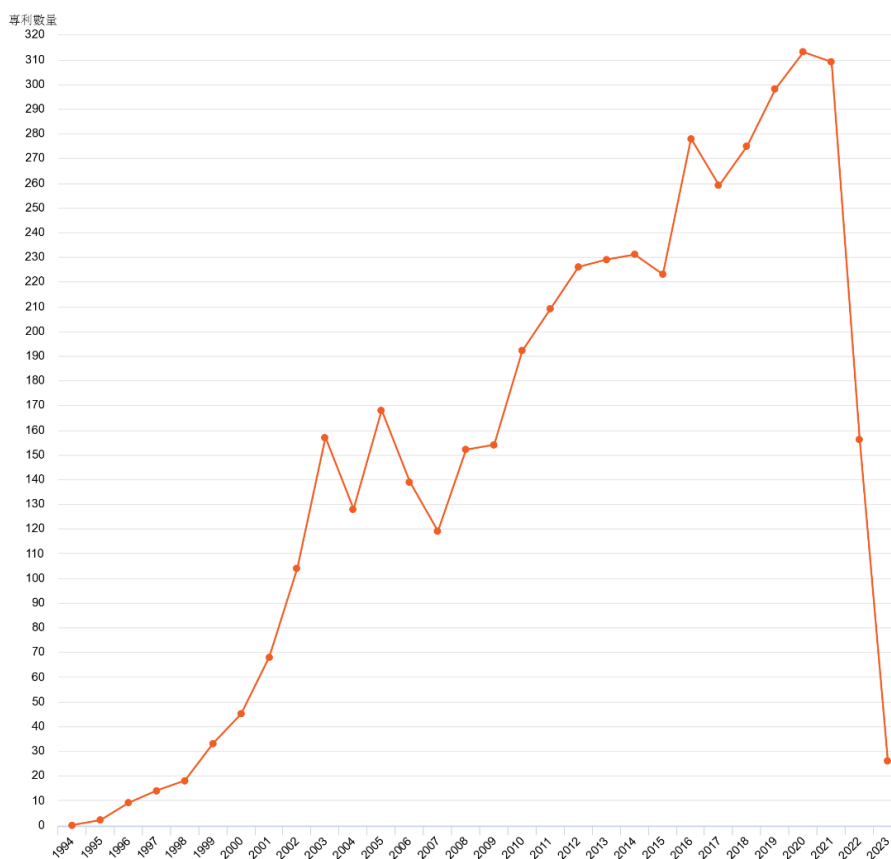
#### (六) 中國智財申請趨勢

中國專利申請量由於其政府政策的支持，近年來有明顯的增加，，因此近年先進半導體光阻專利申請的數量亦有明顯的增加，目前中國共有 4534 個先進半導體光阻相關專利，約為全球 12.0%的相關專利申請量，從圖伍.一.19 及 20 來看，中國近年相關專利的申請量及專利權人數量均呈現增加的趨勢。

技術生命週期圖



圖伍.一.19 中國先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.20 中國先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.27 來看，中國相關專利的申請以日本人為主，除此之外，中國人在中國亦申請了不少專利，而美國人、韓國人、德國人則有部分專利的申請。

表伍.一.27 中國先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	1562
2	CN	625
3	US	553
4	KR	285
5	DE	157
6	NL	53
7	CH	42
8	TW	29
9	GB	25
10	LU	21

從表伍.一.28 來看，中國先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；

電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.一.28 中國先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	2724
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	1289
3	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	727
4	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	725
5	C07D	雜環化合物 [2]	506
6	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	483
7	C07C	無環或碳環化合物	478
8	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	442



9	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪屐蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	354
10	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06） [2]	294

從表伍.一.29 來看，中國先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.一.29 中國先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	2690
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	912

3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	297
4	H01L 51	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片或其中形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00） [6,8]	265
5	C09K 11	發光材料，例如電致發光材料、化學發光材料 [2]	208
6	C08K 5	使用有機配料 [2]	189
7	C08G 59	每個分子含有一個以上環氧基之縮聚物（低分子量多環氧化合物見 C07）；環氧縮聚物與單官能基低分子量化合物反應而得之高分子；每個分子含有一個以上環氧基之化合物使用與該環氧基反應之硬化劑或催化劑聚合而得的高分子 [2]	153
8	C08G 61	由高分子主鏈上形成碳-碳鍵合之反應而得的高分子化合物（2/00 至 16/00 優先） [2]	146
9	C08F 2	聚合方法 [2]	132
10	C08J 5	令有高分子物質成形品的製造（食品之成形見 A23P；機械特徵見相關的分類，如 B29；半透膜之製造見 B01D67/00 至 71/00；） [5]	123

從表伍.一.30 來看，中國先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，與全球一致。

表伍.一.30 中國先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	1433
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	720
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	671

4	G03F 7/00	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	657
5	G03F 7/20	曝光及其設備（複製用照相印製設備見 G03B 27/00） [4]	467
6	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者）膠層 [5]	428
7	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者（7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021） [5]	406
8	G03F 7/09	以細部結構為特徵者，如基片層，輔助層（印刷版之基片層一般見 B41N） [5]	222
9	G03F 7/027	具有碳-碳雙鍵之非高分子之可光聚合物之化合物，如乙烯化合物（7/075 優先） [5]	211
10	G03F 7/26	感光材料之處理及其設備（7/12 至 7/24 優先） [3,5]	178

從表伍.一.31 來看，無論長期或者近 5 年，FUJIFILM CORP、ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 及 SHIN ETSU CHEM CO LTD 均是中國前三大，相較之下，後面的十大專利權人均有大幅度變化。

表伍.一.31 中國先進半導體光阻前十大專利權人分布

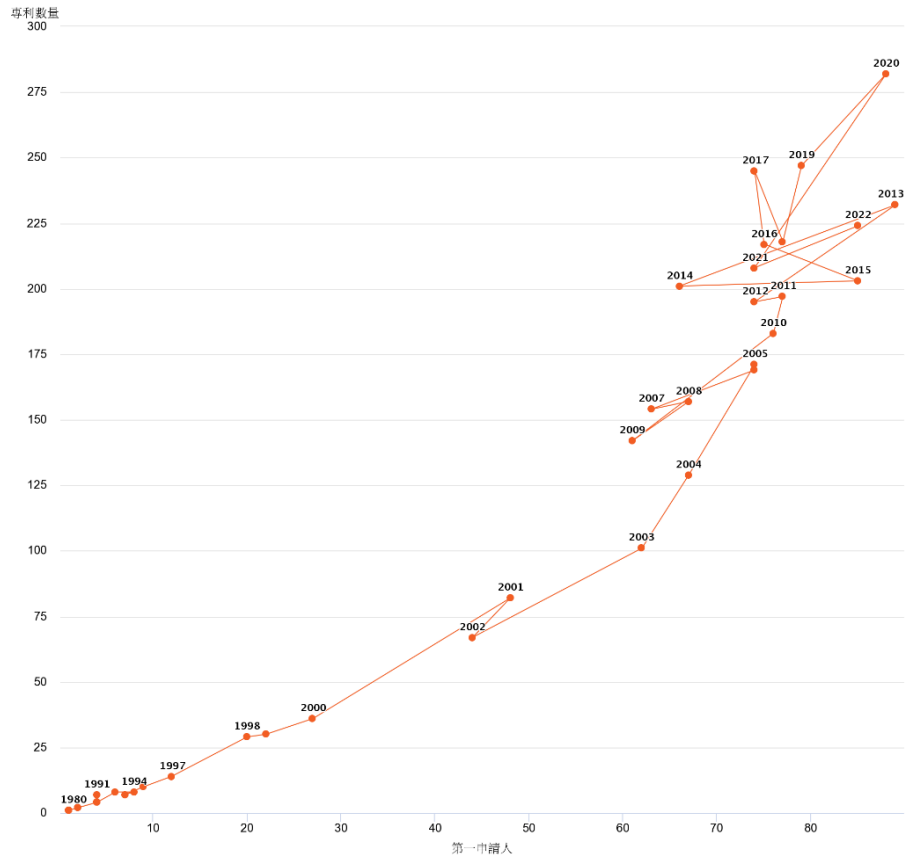
序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	279	FUJIFILM CORP	183
2	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	230	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	111
3	SHIN ETSU CHEM CO LTD	152	SHIN ETSU CHEM CO LTD	110
4	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	140	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC↑	80
5	SUMITOMO CHEM CO LTD	135	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD↑	75

6	NISSAN CHEM IND LTD	124	NISSAN CHEM CORP	74
7	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	119	MERCK PATENT GMBH↑	71
8	MERCK PATENT GMBH	101	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD↓	71
9	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	94	NISSAN CHEM IND LTD↓	66
10	NISSAN CHEM CORP	74	SAMSUNG SDI CO LTD↑	60

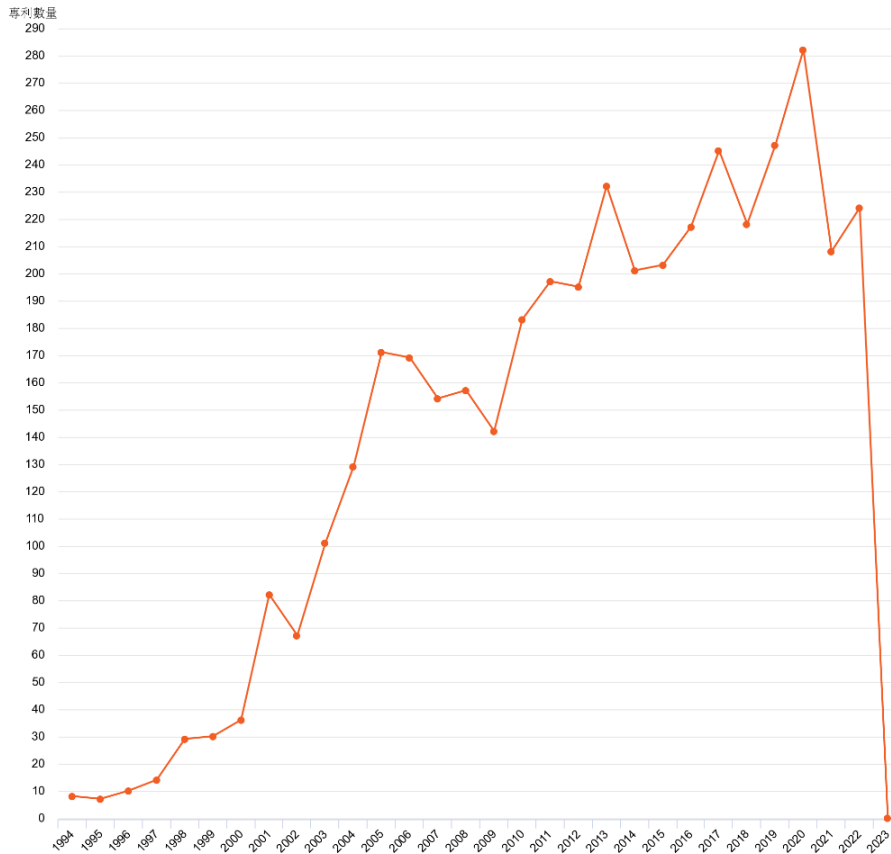
#### (七) WIPO 智財申請趨勢

透過 WIPO 進行 PCT 合作專利的申請，能夠將優先權的時限延長至 30 個月，對於廠商進行國際布局有所好處，因此相關專利的申請亦發展蓬勃，至今，先進半導體光阻的 PCT 合作專利共有 4193 個申請，約為全球專利申請量的 11.1%。從圖伍.一.21 及圖伍.一.22 來看，WIPO 申請量於 2020 年到達頂峰，專利數量逐年增加。

技術生命週期圖



圖伍.-.21 WIPO 先進半導體光阻技術生命週期圖



圖伍.一.22 WIPO 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.一.32 來看，WIPO 的申請以日本人、美國人為主要，除此之外，韓國人、德國人則有一定程度專利的申請。

表伍.一.32 WIPO 先進半導體光阻第一申請人國籍分布

序號	第一申請人國別	數量
1	JP	2357
2	US	905
3	KR	283
4	DE	222
5	CH	81
6	NL	53
7	GB	48
8	FR	44
9	CN	43
10	LU	29

從表伍.一.33 來看，WIPO 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見

G03C；電刻、感光層或處理見 G03G) )、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.一.33 WIPO 先進半導體光阻十大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	2590
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	1464
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	943
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	670
5	C07C	無環或碳環化合物	484
6	C08L	高分子化合物之組合物(農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	429
7	C07D	雜環化合物 [2]	414
8	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	395

9	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪屐蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	302
10	C08K	使用無機物或非高分子有機物做為配料（農藥、除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維本身見 D01F；織物之處理之配方見 D06） [2]	256

從表伍.一.34 來看，WIPO 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.一.34 WIPO 先進半導體光阻十大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	2562
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	1190



3	C08F 220	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	309
4	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或脞為終端者 [2]	238
5	H01L 51	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片中或其上形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00） [6,8]	190
6	C08K 5	使用有機配料 [2]	169
7	C09K 11	發光材料，例如電致發光材料、化學發光材料 [2]	161
8	C09K 3	未包括於其他類目之各種各樣材料 [2]	154
9	C08G 59	每個分子含有一個以上環氧基之縮聚物（低分子量多環氧化合物見 C07）；環氧縮聚物與單官能基低分子量化合物反應而得之高分子；每個分子含有一個以上環氧基之化合物使用與該環氧基反應之硬化劑或催化劑聚合而得的高分子 [2]	152
10	C08F 2	聚合方法 [2]	143

從表伍.一.35 來看，WIPO 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，與全球一致。

表伍.一.35 WIPO 先進半導體光阻十大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	1292
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	1149
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	978
4	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	672

5	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	621
6	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	490
7	G03F 7/00	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K) [3,5]	236
8	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	229
9	G03F 7/26	感光材料之處理及其設備 (7/12 至 7/24 優先) [3,5]	198
10	G03F 7/027	具有碳-碳雙鍵之非高分子之可光聚合物之化合物，如乙烯化合物 (7/075 優先) [5]	168

從表伍.一.36 來看，無論長期或者近 5 年，FUJIFILM CORP 及 JSR CORP 均是 WIPO 前二大，相較之下，後面的十大專利權人均有大幅度變化。

表伍.一.36 WIPO 先進半導體光阻前十大專利權人分布

序號	歷年 (~2023)		近 5 年 (2018~2023)	
	申請人	數量	申請人	數量
1	FUJIFILM CORP	678	FUJIFILM CORP	297
2	JSR CORP	308	JSR CORP	113
3	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	228	NISSAN CHEM CORP↑	77
4	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	128	MERCK PATENT GMBH↑	68
5	MERCK PATENT GMBH	102	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC↓	54
6	NISSAN CHEM IND LTD	94	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD↓	31
7	NISSAN CHEM CORP	77	NIPPON ZEON CO LTD↑	26

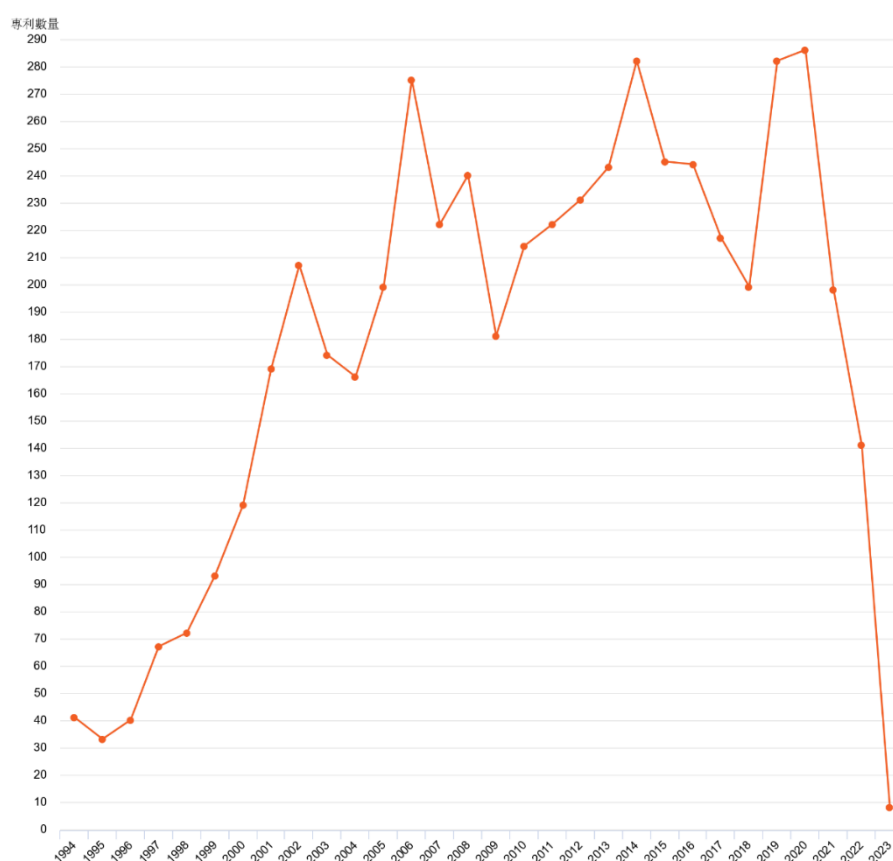
8	AZ ELECTRONIC MATERIALS USA CORP	55	SAMSUNG SDI CO LTD↑	23
9	NIPPON ZEON CO LTD	53	LG CHEM LTD↑	19
10	BASF SE	48	TORAY IND INC↑	18

## 二、專利權人區分專利分析

以下進行主要專利權人的初步統計分析，以最終檢索式在 GPSS 上進行作業，首先依統計分析中，篩選優化後的前十大專利權人，包含 FUJIFILM CORP、TOKYO OHKA KOGYO CO LTD、JSR CORP、SHIN ETSU CHEM CO LTD、SUMITOMO CHEM CO LTD、FUJI PHOTO FILM CO LTD、ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC、MITSUBISHI GAS CHEM CO INC、NISSAN CHEM IND LTD、MERCK PATENT GMBH，然而，其中 FUJIFILM CORP 和 FUJI PHOTO FILM CO LTD 為同一專利權人，故分析時合併計算，依次將每個專利權人專利選取後加入專案儲存，方便本節分析使用，另外，多分析一個專利權人 INPRIA，以最終檢索式在限縮申請人為 INPRIA，在 GPSS 上進行作業，也以專案儲存，方便本節分析使用。本章節的統計均已經檢索去重。

### (一) FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD

如圖伍.二.1 所示，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 於 2008、2012、2020 年專利申請量有三次高峰，期間上下不定。



圖伍.二.1 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.1 的數據顯示，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 主要專利申請國是日本，其次為美國及台灣。

表伍.二.1 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	1910
2	US	1171
3	TW	982
4	WO	685
5	EP	565
6	CN	332
7	KR	9

從表伍.二.2 來看，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L (半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F (僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00)[2]，與全球一致。

表伍.二.2 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	4458
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	2205
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	1359

4	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	525
5	G03C	照相用之感光材料（照相製版用者見 G03F）；照相過程，如電影、X 射線，彩色，立體照相過程；照相之輔助過程（以本身可分類入 G03B 之設備的用途或操作為特徵之照相過程參見 G03B；圖紋面之照相製版見 G03F；電刻，電照相，磁記錄見 G03G）	450

從表伍.二.3 來看，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7(圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]）、H01L 21(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]）、C08F 220(具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.二.3 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]	4455
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]	2105
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	514

4	G03C 1	感光材料（多色過程之感光材料見 7/00；擴散轉移過程者見 8/00；感光玻璃見 C03C 4/04）[5]	403
5	C09D 11	油墨	386

從表伍.二.4 來看，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5])，與全球一致。

表伍.二.4 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	2794
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	2537
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	1934
4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	1450
5	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	1075

從表伍.二.5 來看，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 先進半導體光阻主要的發明人為 SHIRAKAWA, MICHIHIRO、GOTO, AKIYOSHI、後藤 研由、TSUBAKI, HIDEAKI、HIRANO, SHUJI。

表伍.二.5 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 五大發明人

序號	發明人	數量
1	SHIRAKAWA, MICHIHIRO	212
2	GOTO, AKIYOSHI	208
3	後藤 研由	186
4	TSUBAKI, HIDEAKI	177
5	HIRANO, SHUJI	156

## (二) TOKYO OHKA KOGYO CO LTD

如圖伍.二.2 所示，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 於 2005 年專利數量到達高峰，而自 2006 至 2021 年專利申請量有明顯的下降，雖中間也有試圖爬升，但整體仍持續下降。



圖伍.二.2 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.6 的數據顯示，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 主要專利申請國是日本，其次為台灣及美國。

表伍.二.6 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	937
2	TW	558
3	US	556
4	WO	228
5	CN	140
6	EP	72
7	KR	2

從表伍.二.7 來看，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧



振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼、C08F (僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球的研發趨勢一致。

表伍.二.7 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	2344
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	1305
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	763
4	C07C	無環或碳環化合物	355
5	C07D	雜環化合物 [2]	171

從表伍.二.8 來看，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球的研發趨勢一致。

表伍.二.8 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
----	---------	------------------	----

1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	2344
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F） [2,8]	1293
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	434
4	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或脞為終端者 [2]	195
5	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	164

從表伍.二.9 來看，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，前二與全球相反。

表伍.二.9 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	1585
2	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	1450
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	1241
4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021) [5]	466
5	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	445

從表伍.二.10 來看，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 先進半導體光阻主要的發明人為 HADA, HIDEO、羽田 英夫、内海 義之、塩野 大寿、UTSUMI, YOSHIYUKI。

表伍.二.10 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 五大發明人

序號	發明人	數量
1	HADA, HIDEO	194
2	羽田 英夫	181
3	内海 義之	175
4	塩野 大寿	130
5	UTSUMI, YOSHIYUKI	122

### (三) JSR CORP

如圖伍.二.3 所示，JSR CORP 至 2011 年專利申請量有明顯的增加，並於 2011 年，專利申請量達到一個高峰，而相關專利的數量自 2011 至 2019 則有明顯的下滑。



圖伍.二.3 JSR CORP 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.11 的數據顯示，JSR CORP 主要專利申請國是日本，其次為台灣，而 WIPO 及美國相當位居第四、五。

表伍.二.11 JSR CORP 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	706
2	TW	376
3	WO	308
4	US	295
5	EP	79
6	CN	59
7	KR	2

從表伍.二.12 來看，JSR CORP 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.二.12 JSR CORP 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	1661
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	919
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	626

4	C07C	無環或碳環化合物	263
5	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06） [2]	228

從表伍.二.13 來看，JSR CORP 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]）、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.二.13 JSR CORP 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	1661
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	902
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	284
4	C08F 20	具有一個或更多的不飽和脂族基化合物之均聚物或共聚物，每個不飽和脂族基僅有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係以羧基或其鹽，酐，酯，醯胺，醯亞胺或脞為終端者 [2]	200
5	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	127

從表伍.二.14 來看，JSR CORP 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004(感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039(光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027(未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])，與全球一致。

表伍.二.14 JSR CORP 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	956
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	908
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	807
4	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如 (使感光乳劑固著於基片者) 膠層 [5]	371
5	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	356

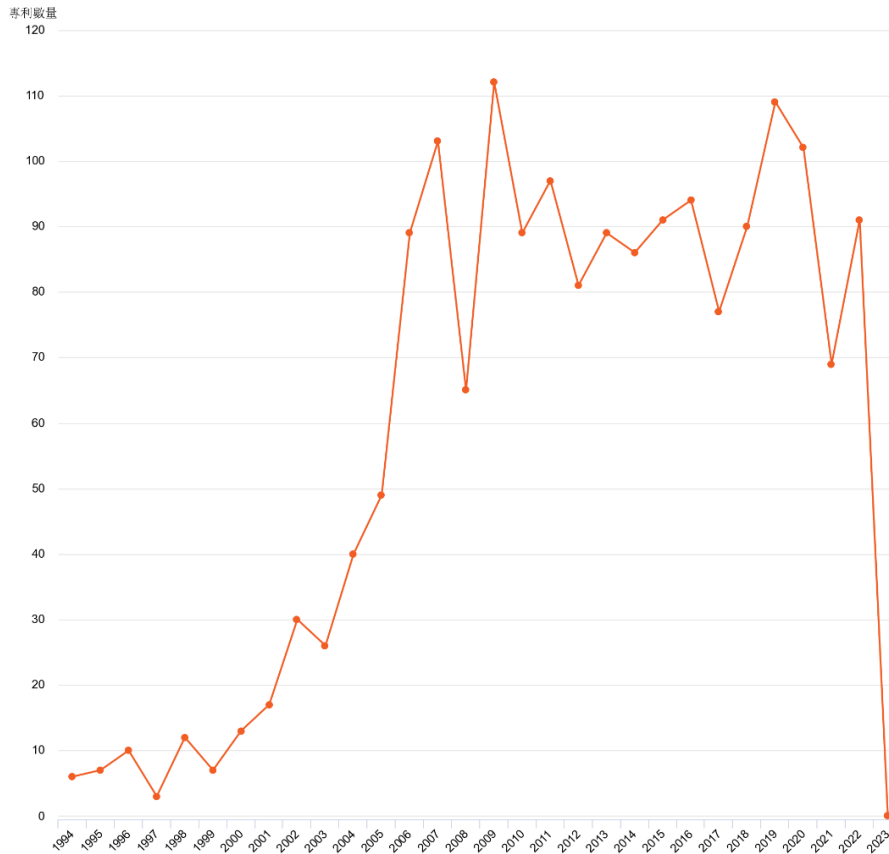
從表伍.二.15 來看，JSR CORP 先進半導體光阻主要的發明人為丸山 研、生井 準人、MARUYAMA, KEN、NISHIMURA, YUKIO、NAGAI, TOMOKI。

表伍.二.15 JSR CORP 五大發明人

序號	發明人	數量
1	丸山 研	103
2	生井 準人	91
3	MARUYAMA, KEN	90
4	NISHIMURA, YUKIO	76
5	NAGAI, TOMOKI	74

#### (四) SHIN ETSU CHEM CO LTD

如圖伍.二.4 所示，SHIN ETSU CHEM CO LTD 於 2009 年專利申請量到達高峰，而自 2010 至今專利申請量持平變化不大。



圖伍.二.4 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.16 的數據顯示，SHIN ETSU CHEM CO LTD 主要專利申請國是日本，其次為台灣及美國。

表伍.二.16 SHIN ETSU CHEM CO LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	573
2	TW	440
3	US	401
4	EP	186
5	CN	152
6	WO	15

從表伍.二.17 來看，SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L (半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振

器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F (僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.二.17 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	1620
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	831
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	519
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	377
5	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	185

從表伍.二.18 來看，SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。



表伍.二.18 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	1564
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F） [2,8]	811
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	271
4	C08G 77	於高分子主鏈中有或無硫，氮，氧，或碳之鍵合反應而形成含矽之鍵合，而得的高分子化合物 [2]	165
5	G03F 1	用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備（一般的照相製版工藝見 7/00） [3]	134

從表伍.二.19 來看，SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 H01L 21/027（未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]）、G03F 7/004（感光材料（7/12，7/14 優先） [5]）、G03F 7/039（光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑（7/075 優先；高分子苯醯重氮化合物 7/023） [5]），排名與全球不同。

表伍.二.19 SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	743
2	G03F 7/004	感光材料（7/12，7/14 優先） [5]	742
3	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑（7/075 優先；高分子苯醯重氮化合物 7/023） [5]	664
4	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者）膠層 [5]	375
5	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者（7/075 優先；高分子疊氮化合物見 7/012；高分子重氮化合物見 7/021） [5]	360

從表伍.二.20 來看，SHIN ETSU CHEM CO LTD 先進半導體光阻主要的發明人為 HATAKEYAMA, JUN、畠山潤、WATANABE, SATOSHI、OGIHARA, TSUTOMU、畠山潤，其中明顯有重複發明人，但未做優化處理。

表伍.二.20 SHIN ETSU CHEM CO LTD 五大發明人

序號	發明人	數量
1	HATAKEYAMA, JUN	309
2	畠山潤	239
3	WATANABE, SATOSHI	164
4	OGIHARA, TSUTOMU	136
5	畠山潤	133

#### (五) SUMITOMO CHEM CO LTD

如圖伍.二.5 所示，SUMITOMO CHEM CO LTD 於 2012 年專利申請量到達高峰，而自 2013 年後專利申請量有明顯的下降。



圖伍.二.5 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.21 的數據顯示，SUMITOMO CHEM CO LTD 主要專利申請國是日本，其次為台灣及美國。

表伍.二.21 SUMITOMO CHEM CO LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	888
2	TW	346
3	US	221
4	CN	135
5	WO	33
6	EP	32

從表伍.二.22 來看，SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、C08F (僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])、H01L (半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)，第二跟第三與全球相反。

表伍.二.22 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	1490
2	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	669
3	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	600
4	C07C	無環或碳環化合物	546

5	C07D	雜環化合物 [2]	382
---	------	-----------	-----

從表伍.二.23 來看，SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2])，與全球一致。

表伍.二.23 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	1490
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	493
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	374
4	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	318
5	C07C 309	磺酸；其鹵化物，酯或酐 [5]	268

從表伍.二.24 來看，SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5])，與全球一致。

表伍.二.24 SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	1276
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑 (7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	1144
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5]	486

4	G03F 7/038	高分子化合物被製備成不溶解者或非均勻可濕者 (7/075 優先; 高分子疊氮化合物見 7/012; 高分子重氮化合物見 7/021) [5]	436
5	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	369

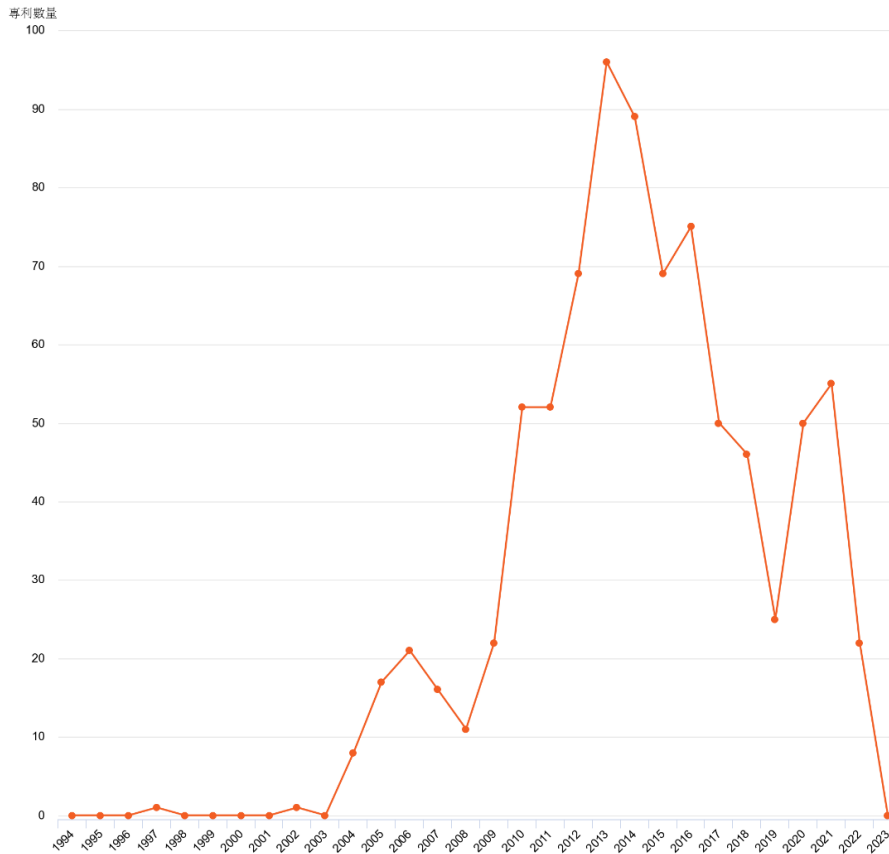
從表伍.二.25 來看，SUMITOMO CHEM CO LTD 先進半導體光阻主要的發明人為市川幸司、ICHIKAWA, KOJI、市川幸司、增山 達郎、MASUYAMA, TATSURO，其中明顯有重複發明人，但未做優化處理。

表伍.二.25 SUMITOMO CHEM CO LTD 五大發明人

序號	發明人	數量
1	市川 幸司	683
2	ICHIKAWA, KOJI	317
3	市川幸司	221
4	增山 達郎	215
5	MASUYAMA, TATSURO	110

#### (六) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC

如圖伍.二.6 所示，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 於 2013 年專利申請量到達高峰，而自 2013 年後專利申請量有明顯的下降，但從 2019 年開始有逐漸上升。



圖伍.二.6 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.26 的數據顯示，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 主要專利申請國是中國，其次為美國及台灣，第四為日本。

表伍.二.26 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	CN	230
2	US	201
3	TW	200
4	JP	158
5	EP	56
6	WO	2

從表伍.二.27 來看，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L (半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁

體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.二.27 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	785
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	294
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	254
4	C07C	無環或碳環化合物	138
5	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	138

從表伍.二.28 來看，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7(圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備

(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置,如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組,列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類,如 C23C、C30B; 花紋面或表面圖形之照相製版,其材料或原版及專用設備,一般見 G03F) [2,8])、C08F 220 (具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物,每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵,且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或腈為終端 [2]),與全球一致。

表伍.二.28 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面,如印刷表面之照相製版;如光刻工藝;圖紋面照相製版用之材料,如含光致抗蝕劑之材料;圖紋面照相製版之專用設備(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置,如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	782
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組,列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類,如 C23C、C30B; 花紋面或表面圖形之照相製版,其材料或原版及專用設備,一般見 G03F) [2,8]	292
3	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物,每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵,且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或腈為終端 [2]	160
4	C07C 309	磺酸;其鹵化物,酯或酐 [5]	63
5	C07C 381	含碳及硫之化合物且不包括於 301/00 至 337/00 目內之官能基 [5]	60

從表伍.二.29 來看,ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料(7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/039 (光崩解的高分子化合物,如正電子抗蝕劑(7/075 優先;高分子苯醯重氮化合物 7/023) [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]),與全球一致。

表伍.二.29 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料(7/12, 7/14 優先) [5]	418
2	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物,如正電子抗蝕劑(7/075 優先;高分子苯醯重氮化合物 7/023) [5]	272
3	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	257
4	G03F 7/20	曝光及其設備(複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	239



5	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者） 膠層 [5]	192
---	-----------	-------------------------------------	-----

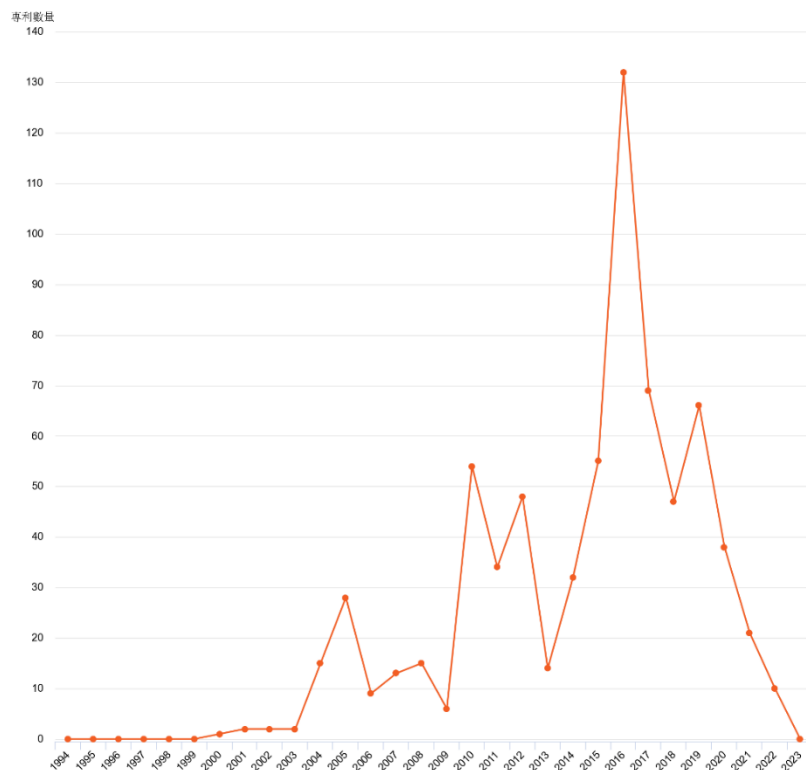
從表伍.二.30 來看，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 先進半導體光阻主要的發明人為 LI, MINGQI、LIU, CONG、CAMERON, JAMES F.、XU, CHENG-BAI、AQAD, EMAD。

表伍.二.30 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 五大發明人

序號	發明人	數量
1	LI, MINGQI	109
2	LIU, CONG	99
3	CAMERON, JAMES F.	93
4	XU, CHENG- BAI	86
5	AQAD, EMAD	75

#### （七）MITSUBISHI GAS CHEM CO INC

如圖伍.二.7 所示，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 專利申請數量逐年成長，2016 年到達高峰，而自 2017 年後則有明顯的下滑。



圖伍.二.7 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.31 的數據顯示，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 主要專利申請國是台灣，其次為日本及 WIPO。

表伍.二.31 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	TW	146
2	JP	137
3	WO	128
4	CN	119
5	US	92
6	EP	91

從表伍.二.32 來看，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、C07C(無環或碳環化合物)、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)，除第一與全球相同，第二、第三均不同。

表伍.二.32 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	642
2	C07C	無環或碳環化合物	348
3	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	340
4	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	316

5	C07D	雜環化合物 [2]	188
---	------	-----------	-----

從表伍.二.33 來看，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]）、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C07C 39 (至少有一個羥基或氧—金屬基連至六節芳環碳原子上之化合物)，第三與全球不同。

表伍.二.33 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	642
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	331
3	C07C 39	至少有一個羥基或氧—金屬基連至六節芳環碳原子上之化合物	173
4	C08G 8	醛或酮僅與酚之縮聚物 [2]	152
5	C07C 69	羧酸酯；碳酸酯或鹵甲酸酯（原酸酯見有關的目，例如，43/32）	119

從表伍.二.34 來看，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/11 (具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者）膠層 [5])、H01L 21/027 (未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])、G03F 7/004 (感光材料（7/12，7/14 優先） [5])，與全球均不同。

表伍.二.34 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如（使感光乳劑固著於基片者）膠層 [5]	333
2	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	319
3	G03F 7/004	感光材料（7/12，7/14 優先） [5]	290
4	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑（7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023） [5]	206

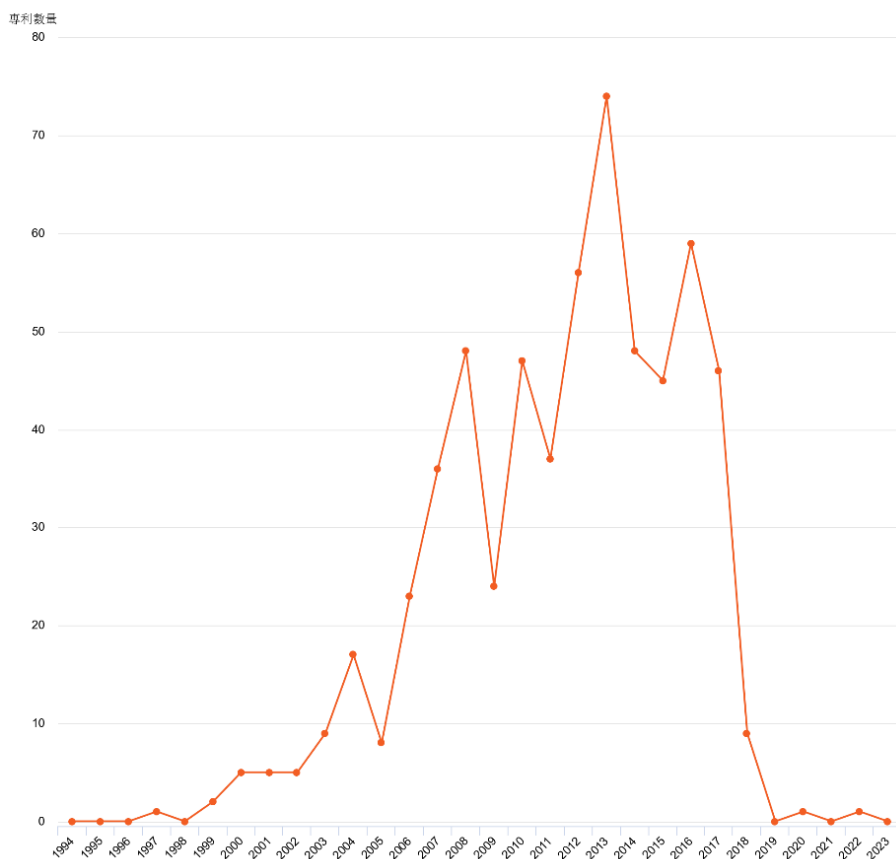
從表伍.二.35 來看，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 先進半導體光阻主要的發明人為 ECHIGO, MASATOSHI、越後 雅敏、MAKINOSHIMA, TAKASHI、越後雅敏、SATO, TAKASHI，其中明顯有重複發明人，但未做優化處理。

表伍.二.35 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 五大發明人

序號	發明人	數量
1	ECHIGO, MASATOSHI	395
2	越後 雅敏	221
3	MAKINOSHIMA, TAKASHI	162
4	越後雅敏	128
5	SATO, TAKASHI	115

#### （八）NISSAN CHEM IND LTD

如圖伍.二.8 所示，NISSAN CHEM IND LTD 專利申請數量逐年成長，2013 年到達高峰，而自 2014 年後則有明顯的下滑，雖 2016 年有增加趨勢，但後仍持續下降。



圖伍.二.8 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.36 的數據顯示，NISSAN CHEM IND LTD 主要專利申請國是日本，其次為台灣及中國。

表伍.二.36 NISSAN CHEM IND LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	JP	154
2	TW	145
3	CN	124
4	WO	94
5	US	66
6	EP	24

從表伍.二.37 來看，NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L (半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08G (用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2])，第三與全球不同。

表伍.二.37 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	505
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	359
3	C08G	用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]	240

4	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	120
5	C08L	高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06) [2]	78

從表伍.二.38 來看，NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5])、H01L 21 (適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])、C08G 59 (每個分子含有一個以上環氧基之縮聚物 (低分子量多環氧化合物見 C07)；環氧縮聚物與單官能基低分子量化合物反應而得之高分子；每個分子含有一個以上環氧基之化合物使用與該環氧基反應之硬化劑或催化劑聚合而得的高分子 [2])，第三與全球不同。

表伍.二.38 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備 (用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5]	505
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	343
3	C08G 59	每個分子含有一個以上環氧基之縮聚物 (低分子量多環氧化合物見 C07)；環氧縮聚物與單官能基低分子量化合物反應而得之高分子；每個分子含有一個以上環氧基之化合物使用與該環氧基反應之硬化劑或催化劑聚合而得的高分子 [2]	67
4	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	65
5	C08G 77	於高分子主鏈中有或無硫，氮，氧，或碳之鍵合反應而形成含矽之鍵合，而得的高分子化合物 [2]	45

從表伍.二.39 來看，NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/11(具有覆蓋層或中間層者，如(使感光乳劑固著於基片者)膠層 [5])、H01L 21/027(未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩 [5])、G03F 7/26(感光材料之處理及其設備 (7/12 至 7/24 優先) [3,5])，與全球均不同。

表伍.二.39 NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/11	具有覆蓋層或中間層者，如(使感光乳劑固著於基片者)膠層 [5]	383
2	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	316
3	G03F 7/26	感光材料之處理及其設備 (7/12 至 7/24 優先) [3,5]	79
4	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	77
5	G03F 7/40	去除影像之後的處理，如烘乾 [5]	66

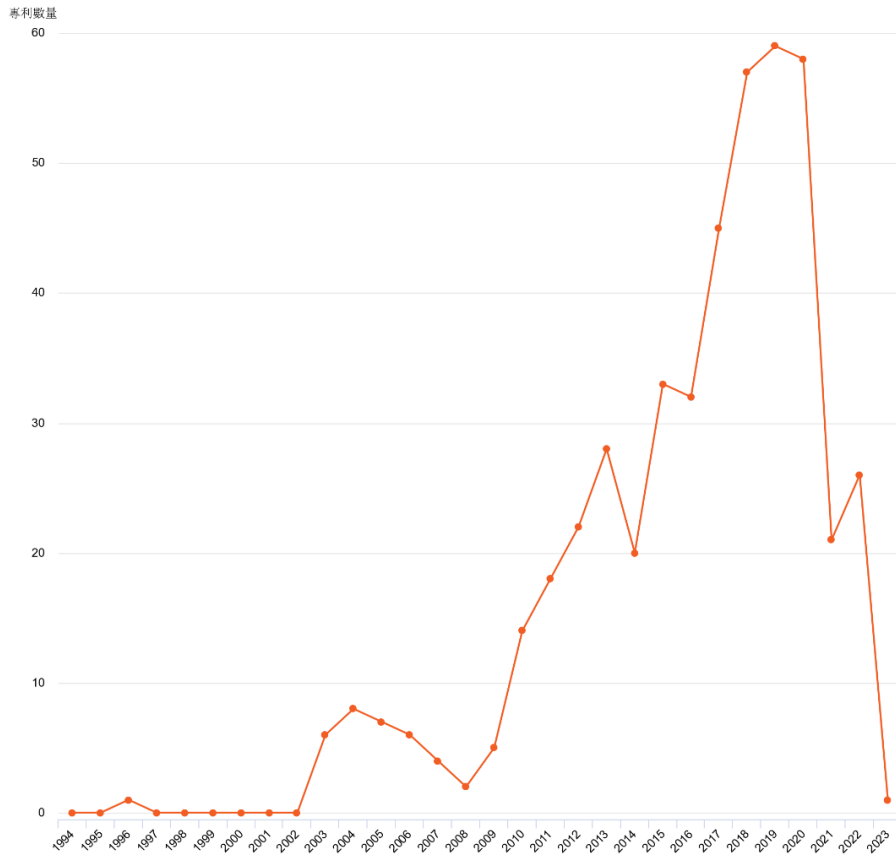
從表伍.二.40 來看，NISSAN CHEM IND LTD 先進半導體光阻主要的發明人為 SAKAMOTO, RIKIMARU、坂本力丸、坂本 力丸、ENDO, TAKAFUMI、KISHIOKA, TAKAHIRO，其中明顯有重複發明人，但未做優化處理。

表伍.二.40 NISSAN CHEM IND LTD 五大發明人

序號	發明人	數量
1	SAKAMOTO, RIKIMARU	116
2	坂本力丸	107
3	坂本 力丸	84
4	ENDO, TAKAFUMI	57
5	KISHIOKA, TAKAHIRO	42

#### (九) MERCK PATENT GMBH

如圖伍.二.9 所示，MERCK PATENT GMBH 專利申請數量逐年成長，2019 年到達高峰，期間於 2005 至 2008 年有下滑趨勢，但整體還是持續上升。



圖伍.二.9 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.41 的數據顯示，MERCK PATENT GMBH 主要專利申請國是台灣，其次為 WIPO 及中國。

表伍.二.41 MERCK PATENT GMBH 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	TW	128
2	WO	102
3	CN	101
4	US	71
5	EP	46
6	JP	26

從表伍.二.42 來看，MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C09K(未列入其他類目之各種應用的材料)、G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，



半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G），第一、第三與全球僅順序不同，但第二與全球不同。

表伍.二.42 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	207
2	C09K	未列入其他類目之各種應用的材料	190
3	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	150
4	C07D	雜環化合物 [2]	99
5	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪屐蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	83

從表伍.二.43 來看，MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻相關專利較多的四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7（圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K）[3,5]）、H01L 21（適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F）[2,8]）、C08F 220（具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳

雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酞、酯、醯胺、醯亞胺或脛為終端 [2])，第一與全球相同，但第二、第三與全球不同。

表伍.二.43 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	150
2	H01L 51	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片中或其上形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00） [6,8]	118
3	C09K 19	液晶材料 [4]	98
4	C09K 11	發光材料，例如電致發光材料、化學發光材料 [2]	89
5	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F） [2,8]	86

從表伍.二.44 來看，MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻相關專利較多的五階 IPC 分類前三名分別為 C09K 11/06(含有機發光材料 [2])、C09K 19/34(至少含一個雜環 [4])、H01L 51/50(專門用於光發射，如有機發射二極體(OLED)或聚合物發光裝置(PLED)(有機半導體雷射見 H01S 5/36) [8])，與全球均不同。

表伍.二.44 MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	C09K 11/06	含有機發光材料 [2]	81
2	C09K 19/34	至少含一個雜環 [4]	67
3	H01L 51/50	專門用於光發射，如有機發射二極體(OLED)或聚合物發光裝置(PLED)(有機半導體雷射見 H01S 5/36) [8]	66
4	H01L 51/00	使用有機材料或其與其他材料的組合務作為主動部分的固態裝置；專門適用於處理這些元件或其部件的技術方法或設備（由一個公共的基片中或其上形成的多個元件組成的裝置見 H01L 27/28；使用有機材料的電熱裝置見 H01L 35/00，H01L 37/00；使用有機材料的壓電，電致伸縮元件見 H01L 41/00） [6,8]	58
5	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	49

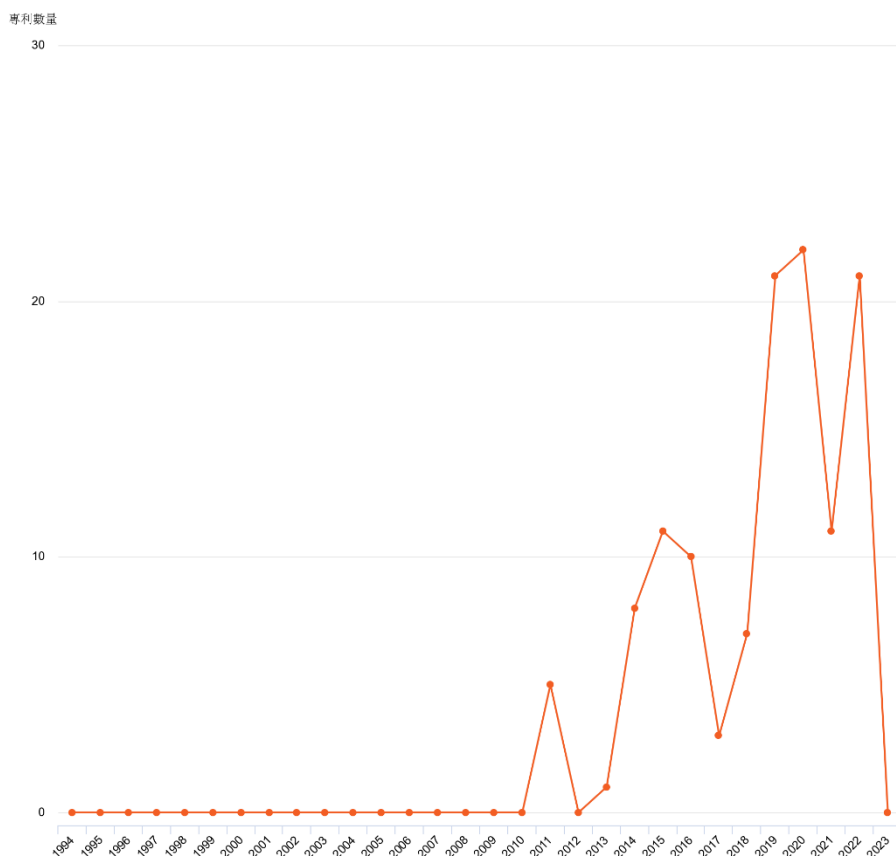
從表伍.二.45 來看，MERCK PATENT GMBH 先進半導體光阻主要的發明人為 MONTENEGRO, ELVIRA、SATO, ATSUHIKO、STOESSEL, PHILIPP、BASKARAN, DURAIRAJ、KATAYAMA, TOMOHIDE。

表伍.二.45 MERCK PATENT GMBH 五大發明人

序號	發明人	數量
1	MONTENEGRO, ELVIRA	24
2	SATO, ATSUHIKO	21
3	STOESSEL, PHILIPP	21
4	BASKARAN, DURAIRAJ	20
5	KATAYAMA, TOMOHIDE	20

#### (+) INPRIA

如圖伍.二.10 所示，INPRIA 專利申請數量逐年成長，2020 年到達高峰，期間於 2012 及 2016 年有下滑趨勢，但整體還是持續上升。



圖伍.二.10 INPRIA 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.46 的數據顯示，INPRIA 主要專利申請國是美國，其次為台灣。

表伍.二.46 INPRIA 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	US	46
2	TW	39
3	WO	13
4	EP	10
5	JP	9
6	CN	3

從表伍.二.47 來看，INPRIA 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、C07F(含除碳、氫、鹵素、氧、氮、硫、硒或碲以外的其它元素之無環、碳環或雜環化合物(含金屬之嘧啶見 C07D487/22))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)，第二、第三與全球均不同。

表伍.二.47 INPRIA 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G)	107
2	C07F	含除碳、氫、鹵素、氧、氮、硫、硒或碲以外的其它元素之無環、碳環或雜環化合物(含金屬之嘧啶見 C07D487/22)	62
3	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	27

4	C09D	塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪履蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見	6
5	H05K	印刷電路；電氣設備之外殼或結構零部件；電氣元件組件之製造（其他類目不包括的儀器零部件或其他設備之類似零部件見 G12B；薄膜或厚膜電路見 H01L27/01,27/13；用於對印刷電路或印刷電路之間的電連接之非印刷方法見 H01R；用於特殊類型設備之外殼或其結構零部件，見有關次類；僅包括單一工藝之加工方法，例如已列入其他類目之加熱、噴射，見有關的類）	5

從表伍.二.48 來看，INPRIA 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5])、C07F 7(含周期表第四族元素之化合物)、H01L 21(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8])，第二、第三與全球均不同。

表伍.二.48 INPRIA 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備（用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K） [3,5]	107
2	C07F 7	含周期表第四族元素之化合物	61
3	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]	27
4	G03F 1	用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備（一般的照相製版工藝見 7/00) [3]	8

5	H05K 3	用於製造印刷電路之設備或方法（表面構造或圖形表面照相製板之製作；所用的材料或原圖，其專用的設備，一般見 G03F；包括有半導體裝置之製造者 H01L）[3]	5
---	--------	--	---

從表伍.二.49 來看，INPRIA 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004 (感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5])、G03F 7/20(曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4])、C07F 7/22(錫化合物)，第二、第三與全球均不同。

表伍.二.49 INPRIA 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料 (7/12, 7/14 優先) [5]	99
2	G03F 7/20	曝光及其設備 (複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	61
3	C07F 7/22	錫化合物	60
4	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	49
5	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	26

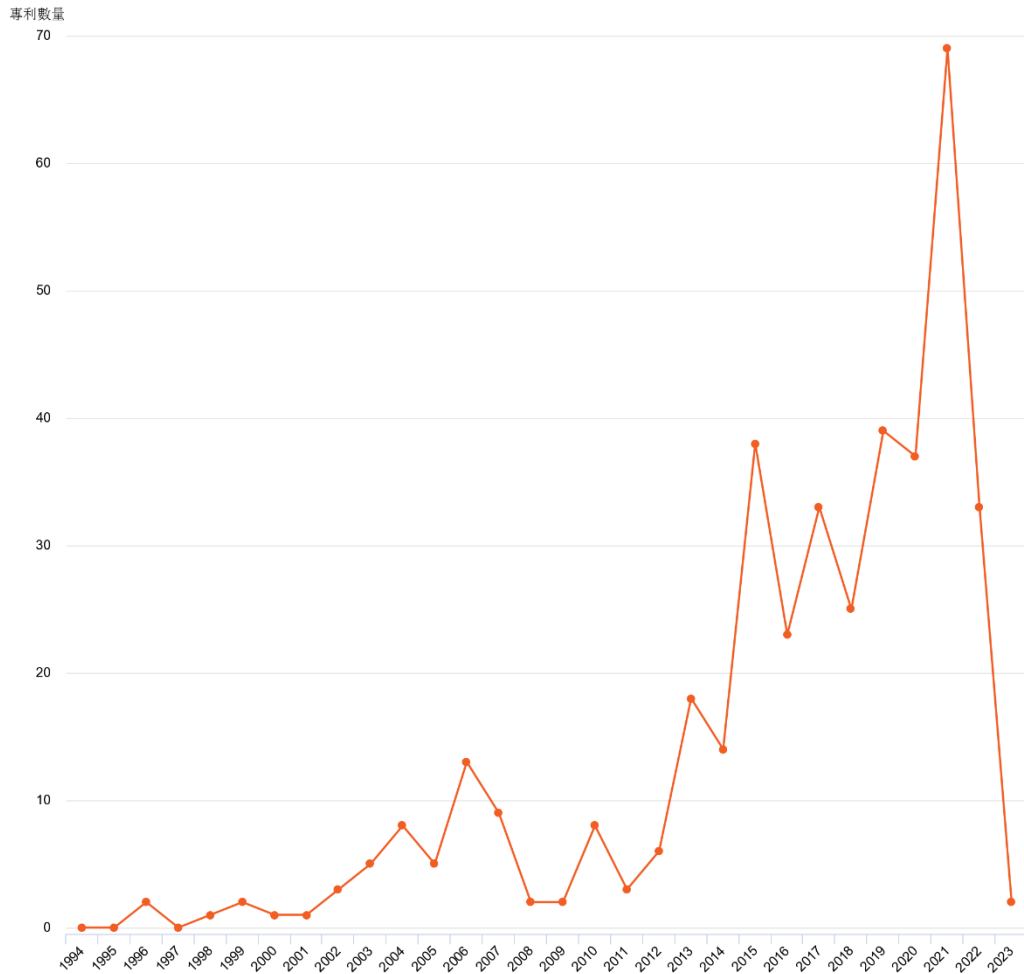
從表伍.二.50 來看，INPRIA 先進半導體光阻主要的發明人為 JIANG, KAI、片 MEYERS, STEPHEN T.、KESZLER, DOUGLAS A.、CARDINEAU, BRIAN J.、TELECKY, ALAN J.。

表伍.二.50 INPRIA 五大發明人

序號	發明人	數量
1	JIANG, KAI	58
2	MEYERS, STEPHEN T.	52
3	KESZLER, DOUGLAS A.	40
4	CARDINEAU, BRIAN J.	37
5	TELECKY, ALAN J.	33

#### (十一) TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD

如圖伍.二.11 所示，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 專利申請數量逐年成長，2021 年到達高峰，期間於 2007 及 2016 年有下滑趨勢，但整體還是持續上升。



圖伍. 二. 11 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻逐年專利申請趨勢

從表伍.二.51 的數據顯示，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 主要專利申請國是美國，其次為台灣，第三為中國其專利數量也與第二相當。

表伍. 二. 51 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 全球主要國家專利申請分布

序號	國別	數量
1	US	182
2	TW	112
3	CN	95
4	KR	8
5	JP	2

從表伍.二.52 來看，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前三名分別為 G03F (圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備 (照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 (半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，

變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，與全球一致。

表伍.二.52 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大三階 IPC 分布

序號	IPC-3 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F	圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）	389
2	H01L	半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼	172
3	C08F	僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]	17
4	C07F	含除碳、氫、鹵素、氧、氮、硫、硒或碲以外的其它元素之無環、碳環或雜環化合物（含金屬之嘧啶見 C07D487/22）	12
5	G03C	照相用之感光材料（照相製版用者見 G03F）；照相過程，如電影、X 射線，彩色，立體照相過程；照相之輔助過程（以本身可分類入 G03B 之設備的用途或操作為特徵之照相過程參見 G03B；圖紋面之照相製版見 G03F；電刻，電照相，磁記錄見 G03G）	11

從表伍.二.53 來看，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前四階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7 (圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C, H01L, H01L 21/00, H05K) [3,5])、H01L 21(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備（儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料



或原版及專用設備，一般見 G03F) [2,8]、G03F 1(用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備(一般的照相製版工藝見 7/00) [3])，第三與全球不同。

表伍.二.53 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大四階 IPC 分布

序號	IPC-4 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7	圖紋面，如印刷表面之照相製版；如光刻工藝；圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料；圖紋面照相製版之專用設備(用於特殊工藝之光致抗蝕劑結構見相關的位置，如 B44C，H01L，H01L 21/00，H05K) [3, 5]	380
2	H01L 21	適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備(儘限用於製造或處理列入 31/00 至 51/00 各目之裝置及其部件之方法或設備見上述各組，列入其他次類之單工序工藝方法各見有關次類，如 C23C、C30B；花紋面或表面圖形之照相製版，其材料或原版及專用設備，一般見 G03F) [2, 8]	169
3	G03F 1	用於圖紋面之照相製版工藝所需的原版之製備(一般的照相製版工藝見 7/00) [3]	18
4	C08F 220	具有一個或更多的不飽脂族基化合物之共聚物，每個不飽和脂族基只有一個碳-碳雙鍵，且僅有一個係僅以羧基或其鹽、酐、酯、醯胺、醯亞胺或脞為終端 [2]	14
5	C07F 7	含周期表第四族元素之化合物	12

從表伍.二.54 來看，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻相關專利較多的三階國際專利分類號前五階 IPC 分類前三名分別為 G03F 7/004(感光材料(7/12，7/14 優先) [5])、H01L 21/027(未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5])、G03F 7/20(曝光及其設備(複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4])，第二、第三與全球均不同。

表伍.二.54 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻五大五階 IPC 分布

序號	IPC-5 階	本研究於 IPC 的主要技術項目	數量
1	G03F 7/004	感光材料(7/12，7/14 優先) [5]	184
2	H01L 21/027	未包括於 21/18 或 21/34 目且為進一步之光刻工藝於半導體之上製作光罩[5]	146
3	G03F 7/20	曝光及其設備(複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]	134
4	G03F 7/32	所用的液體成份，如顯影劑 [5]	78
5	G03F 7/039	光崩解的高分子化合物，如正電子抗蝕劑(7/075 優先；高分子苯醌重氮化合物 7/023) [5]	65

從表伍.二.55 來看，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 先進半導體光阻主要的發明人為 CHANG CHING YU、ZI AN-REN、LAI WEI-HAN、LIU CHEN-YU 。

表伍.二.55 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 五大發明人

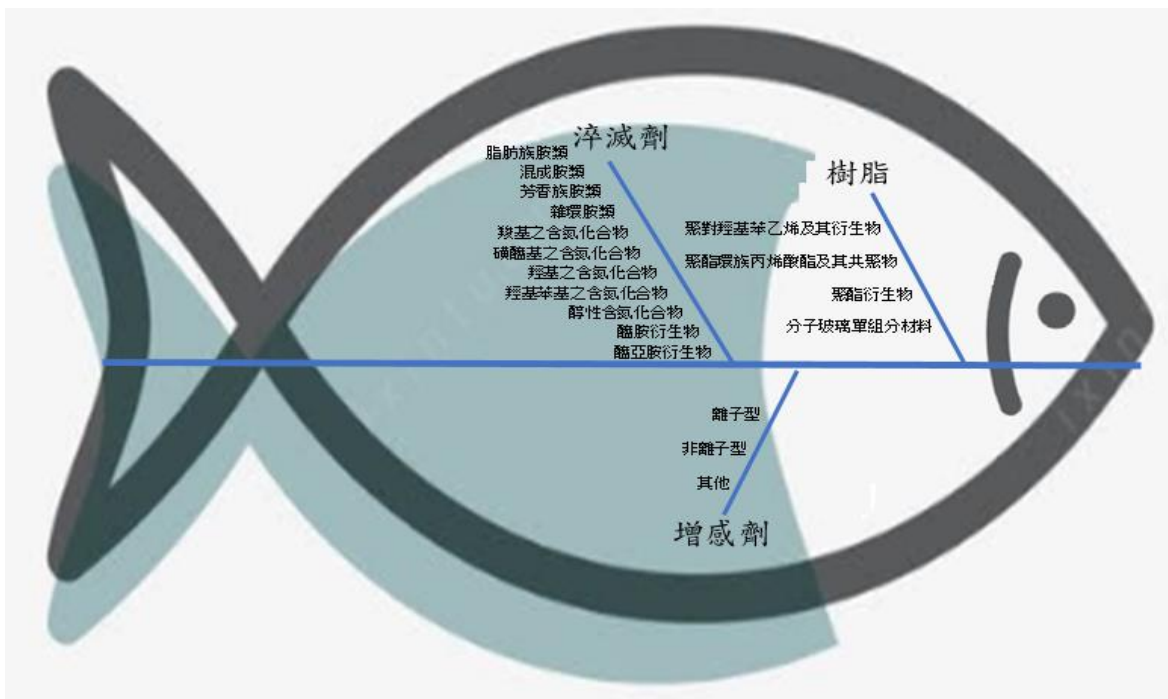
序號	發明人	數量
1	CHANG CHING YU	139
2	CHANG CHING-YU	122
3	ZI AN-REN	61
4	LAI WEI-HAN	57
5	LIU CHEN-YU	56

### 三、技術分析

以下進行技術的統計分析，為了進行技術的分類，本研究基於第參、伍章的分析資訊，輔以第肆章專利資訊過濾時的經驗，並透過五階 IPC 的統計(詳細統計資料請參閱附表伍.一.5)，最後結合專家的建議，以進行本研究的技術分類。本次技術分析主要聚焦於先進半導體光阻的技術，本章節的統計均已經檢索去重。

#### (一) 技術魚骨圖

本研究繪製的技術魚骨圖如圖伍.三.1 所示，將先進半導體光阻的技術分為樹脂、增感劑、淬滅劑等三大類，並再進而細分成更詳細的技術分類，詳細的分類詳見表伍.三.1。而在本節技術分層的統計中，為了便於讀者的理解，上層的資訊將包含下層所有的分類。以下段落將分別針對兩個技術分類進行說明，並以逐年專利申請量的數據，進行趨勢的研析，並在第(七)段探討未來先進半導體光阻可能會結合應用的重要技術。而囿於版面的限制，逐年專利申請量的數據放置於附表的附表伍.三.2 中。



圖伍.三.1 先進半導體光阻技術魚骨圖

表伍.三.1 先進半導體光阻技術分類表

樹脂	聚對羥基苯乙烯及其衍生物	
	聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	
	聚醚衍生物	
	分子玻璃單組分材料	
增感劑	離子型	芳基碘鎘鹽
	非離子型	硝基苄基酯
		磺酸酯類化合物
		金屬氧化物
	其他	疊氮或重氮鹽化合物
重氮苯醌		

		乙炔或乙烯類化合物
		不溶解者或非均勻可濕者的高分子化合物
		其他光崩解的高分子化合物
		鉻酸鹽或銀鹽類
		含矽之化合物
		其他非高分子添加劑
淬滅劑	第 1 級、第 2 級、第 3 級的脂肪族胺類	
	混成胺類	
	芳香族胺類	
	雜環胺類	
	羧基之含氮化合物	
	磺醯基之含氮化合物	
	羥基 之含氮化合物	
	羥基苯基之含氮化合物	
	醇性含氮化合物	
	醯胺衍生物	
	醯亞胺衍生物	

## (二) 樹脂

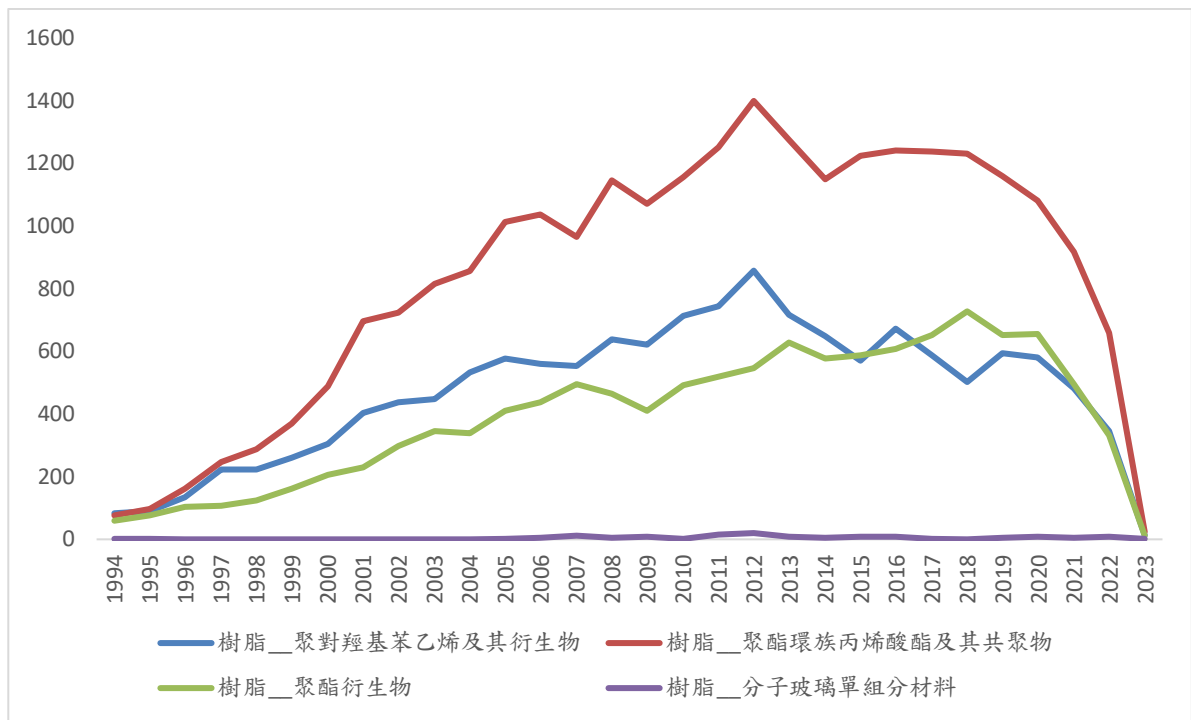
如表伍.三.2 所示，樹脂在本研究的專利池中，共有 11120 個相關專利申請。本研究將樹脂再細分為聚對羥基苯乙烯及其衍生物、聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物、聚酯衍生物、分子玻璃單組分材料等四類，其中以聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物的專利數量最多，共有 25588 個專利申請，聚對羥基苯乙烯及其衍生物的專利申請數量次之，有 14489 個專利申請。

如圖伍.三.2 所示(原始數據請參見附表伍.三.2)，可以觀察到樹脂技術的專利申請量在 2012 年時到達頂峰，僅該年即有 1683 個專利申請，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。從圖伍.三.2 可以發現，聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物技術的研發自 2012 年時到達頂峰，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。聚對羥基苯乙烯及其衍生物技術的申請量自 2012 年時到達頂峰，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。

表伍.三.2 樹脂技術專利數量統計

技術分類	專利數量	部分檢索式
樹脂 (僅限以下樹脂)	31,833	羥基苯乙烯 OR hydroxystyrene OR hydroxy styrene OR ヒドロキシスチレン OR ((丙烯酸酯 OR Acrylate OR アクリレート) AND (diacryl* OR cycl* OR 環 OR 指輪)) OR 聚酯 OR polyester OR poly ester OR ポリエステル OR 分子玻璃 OR molecular glass OR 分子ガラス
聚對羥基苯乙烯及其衍生物	14,489	羥基苯乙烯 OR hydroxystyrene OR hydroxy styrene OR ヒドロキシスチレン

__ 聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	25,588	(丙烯酸酯 OR Acrylate OR アクリレート) AND (diacryl* OR cycl* OR 環 OR 指輪)
__ 聚酯衍生物	12,315	聚酯 OR polyester OR poly ester OR ポリエステル
__ 分子玻璃單組分材料	135	分子玻璃 OR molecular glass OR 分子ガラス



圖伍.三.2 樹脂技術逐年專利申請趨勢

### (三) 增感劑

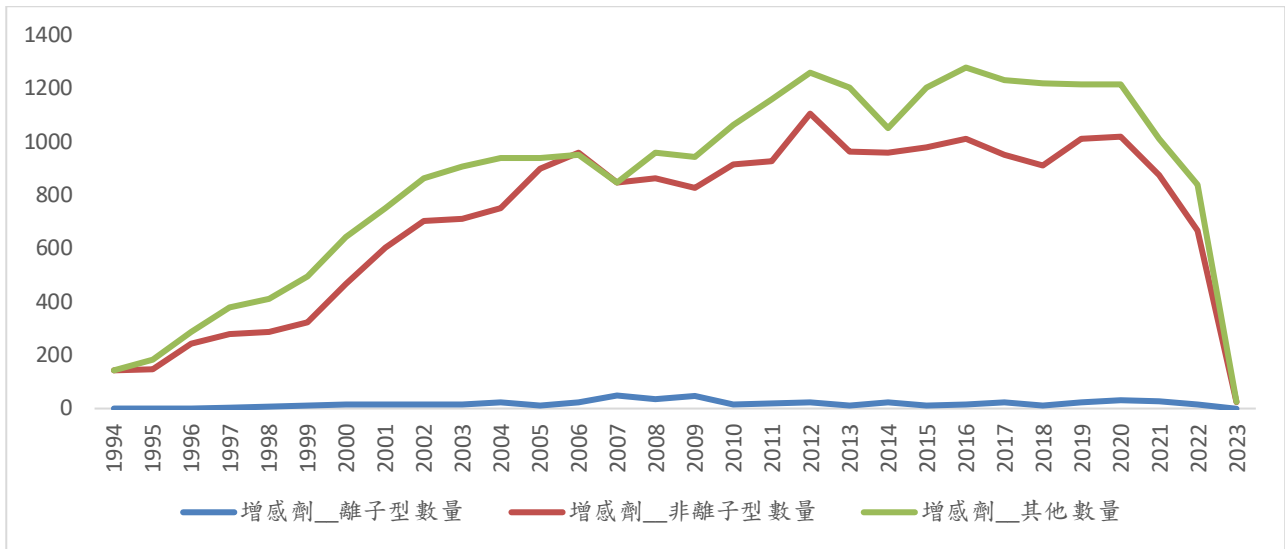
如表伍.三.3 所示，增感劑在本研究的專利池中，共有 31833 個相關專利申請。本研究將增感劑再細分為離子型、非離子型、其他等三類，其中以其他的專利數量最多，共有 26525 個專利申請，非離子型的專利申請數量次之，有 22152 個專利申請。本研究將非離子型依據不同的材質進一步分類為硝基苄基酯、磺酸酯類化合物二類，其中以磺酸酯類化合物的相關專利申請較多，有 21679 個專利申請；亦將其他分為金屬氧化物、疊氮或重氮鹽化合物、重氮苯醌、乙炔或乙烯類化合物、不溶解者或非均勻可濕者的高分子化合物、其他光崩解的高分子化合物、鉻酸鹽或銀鹽類、含矽之化合物、其他非高分子添加劑九類，其中以其他光崩解的高分子化合物專利數量較多，有 12918 個專利。

如圖伍.三.3 所示(原始數據請參見附表伍.三.2)，可以觀察到增感劑技術的專利申請量在 2012 年時到達頂峰，僅該年即有 1643 個專利申請，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。從圖伍.三.2 可以發現，其他技術的研發在 2012 年時到達頂峰，僅該年即有 1262 個專利申請，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。

表伍.三.3 增感劑技術專利數量統計

技術分類	專利數量	部分檢索式
------	------	-------

增感劑（僅限以下增感劑）	34,103	芳基碘鎗 OR arylidonium OR aryl iodonium OR 硝基苄基 OR Nitrobenzyl OR 磺酸酯 OR sulfon* OR 金屬氧化 OR metal oxide* OR G03F 7/008 OR G03F 7/012 OR G03F 7/016 OR G03F 7/021 OR G03F 7/022 OR G03F 7/023 OR G03F 7/025 OR G03F 7/027 OR G03F 7/028 OR G03F 7/032 OR G03F 7/038 OR G03F 7/039 OR G03F 7/04 OR G03F 7/06 OR G03F 7/07 OR G03F 7/075 OR G03F 7/085
__離子型	528	芳基碘鎗 OR arylidonium OR aryl iodonium
____芳基碘鎗鹽	528	芳基碘鎗 OR arylidonium OR aryl iodonium
__非離子型	22,152	硝基苄基 OR Nitrobenzyl OR 磺酸酯 OR sulfon*
____硝基苄基酯	5795	硝基苄基 OR Nitrobenzyl
____磺酸酯類化合物	21679	磺酸酯 OR sulfon*
__其他	26,525	金屬氧化 OR metal oxide* OR G03F 7/008 OR G03F 7/012 OR G03F 7/016 OR G03F 7/021 OR G03F 7/022 OR G03F 7/023 OR G03F 7/025 OR G03F 7/027 OR G03F 7/028 OR G03F 7/032 OR G03F 7/038 OR G03F 7/039 OR G03F 7/04 OR G03F 7/06 OR G03F 7/07 OR G03F 7/075 OR G03F 7/085
____金屬氧化物	8553	金屬氧化 OR metal oxide*
____疊氮化合物	326	G03F 7/008 OR G03F 7/012 OR G03F 7/016 OR G03F 7/021
____重氮苯醌	1428	G03F 7/022 OR G03F 7/023
____乙炔或乙烯類化合物	3477	G03F 7/025
____不溶解者或非均勻可濕者的高分子化合物	7266	G03F 7/038
____其他光崩解的高分子化合物	12918	G03F 7/039
____鉻酸鹽或銀鹽類	269	G03F 7/04 OR G03F 7/06 OR G03F 7/07
____含矽之化合物	2437	G03F 7/075
____其他非高分子添加劑	207	G03F 7/085



圖伍.三.3 增感劑技術逐年專利申請趨勢

#### 四、功效分析

本次功效的分類，其來源包含 (1) 技術分析、(2) 研究人員過去進行電池技術專利分析的經驗、(3) 研究人員閱讀本次專利池美國、日本、台灣、中國專利各 100 篇所整理之資訊，最終聚焦於解析度、對比度、感度、黏度、附著性、抗蝕刻力、表面張力、穩定度、容許度等九種功效。本章節的統計均已經檢索去重。

##### 九種功效具體說明：

1. 解析度是區分鄰近圖形的最小距離，一般用特徵尺寸 (Critical Dimension, CD) 來表徵解析度的高低。解析度越高，所能獲得的關鍵特徵尺寸越小，單位面積上集成的電晶體的數量越多，晶片的性能越高。對於正性光阻來說，一般在曝光過程中產生酸性物質，用鹼性顯影液顯影過程中，曝光的光阻會逐漸溶解，而顯影液對未曝光區域沒有影響，使得光阻能較好地保持圖形化和圖形尺寸。對於負性光阻而言，顯影液可以滲進曝光區域導致曝光區域的光阻溶脹變形，解析度降低。相對而言，使用正性光阻可以獲得更高的圖形解析度。同時，需要注意的是顯影液類型對解析度也有較大的影響，一種光阻必須選用相對應的顯影液。此外，顯影時間、顯影液濃度和溫度等對解析度也有較大的影響。如高密度、低粘度的超臨界二氧化碳能夠顯著降低顯影劑在乾燥過程中的表面張力，避免該作用引起的圖形塌縮，提高圖案化品質。

2. 對比度是指光阻區分曝光區與未曝光區能力的大小，即光阻對輻照劑量變化的敏感程度。光阻的對比度越高，越有益於獲得高分辨的圖形且其垂直度越高。一般而言，正性光阻的對比度高於負性光阻。

3. 感度(靈敏度)是指單位面積上使光阻全部發生反應產生良好圖形的最小入射光能量或最小電荷量。對於高能量密度的 DUV 和 EUV 技術來說，靈敏度尤為重要。靈敏度太低，不利於工業生產；靈敏度太高會影響圖形解析度。一般而言，負性光阻的靈敏度高於正性光阻的靈敏度。

4. 黏度能表明光阻 (流體狀態) 的流動性。黏度低，流動性好，易於勻膠塗膜，但是黏度太低不利於塗覆相對較厚的薄膜。此外，光阻薄膜的厚度也會影響其解析度的高低。

5. 附著性(黏附性)是指光阻與基體之間的黏附強度。黏附強度越高，黏附性越好。光阻必須具有一定的黏附性才能滿足下游微影工藝流程的要求。一般而言，光阻包含一定的極性基團來確保其黏附性。對於接觸式納米壓印微影技術來說，光阻必須具有良好的脫模性才能保證圖形被高精度地轉移並保持模型的潔淨度。

6. 抗蝕刻力(抗蝕性)是光阻在下游的刻蝕工藝中對熱源、pH 值和離子轟擊等外部因素的抵抗能力的大小。材料越穩定，抗刻蝕能力越高。含有芳香基團聚合物的抗蝕性比脂肪烴聚合物的抗蝕性高。

7. 表面張力是影響光阻塗膜均勻性的一個重要因素。光阻應具有較低的表面張力才能更好地塗覆在基體表面。

8. 穩定度指的是經過一段時間後，仍存在原本的材料性質，又稱為儲存安定性、化學穩定性。

9. 容許度指的是微影結果對於後續製程步驟的合適性。包括製程放量時各材料的相容性，及處理過程材料的易換性。

因 GPSS 系統檢索關鍵字有其字數限制，故在專利分析中的地域區分專利分析、專利權人區分專利分析、專利權人區分交叉分析、各國申請案代理人資訊均使用最終檢索式；另在專利分析中的技術分析、功效分析及技術功效分析均使用最終簡化檢索式。

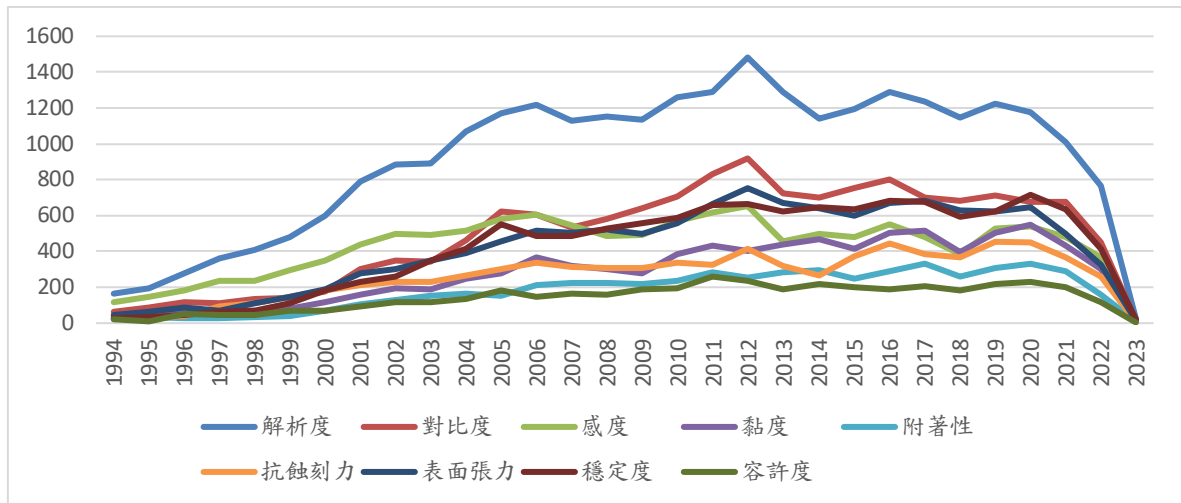
功效全期專利數據的統計結果如表伍.四.1 所示(原始數據請參見附表伍.四.1)，可由最終檢索式及最終簡化檢索式相互比較，趨勢大致相同，故將技術及功效需互相交叉分析的情況時，統一改成最終簡化檢索式，其中以涉及解析度功效開發的專利最多，共有 35635 個專利，其次為涉及對比度的功效開發，共有 17867 個專利，事實上，感度、表面張力及穩定度分別有 16518、15813 及 16690 個專利涉及，其亦是重要的功效開發項目，而其對於解析度亦有間接的作用。

表伍.四.1 先進半導體光阻功效之專利數量統計

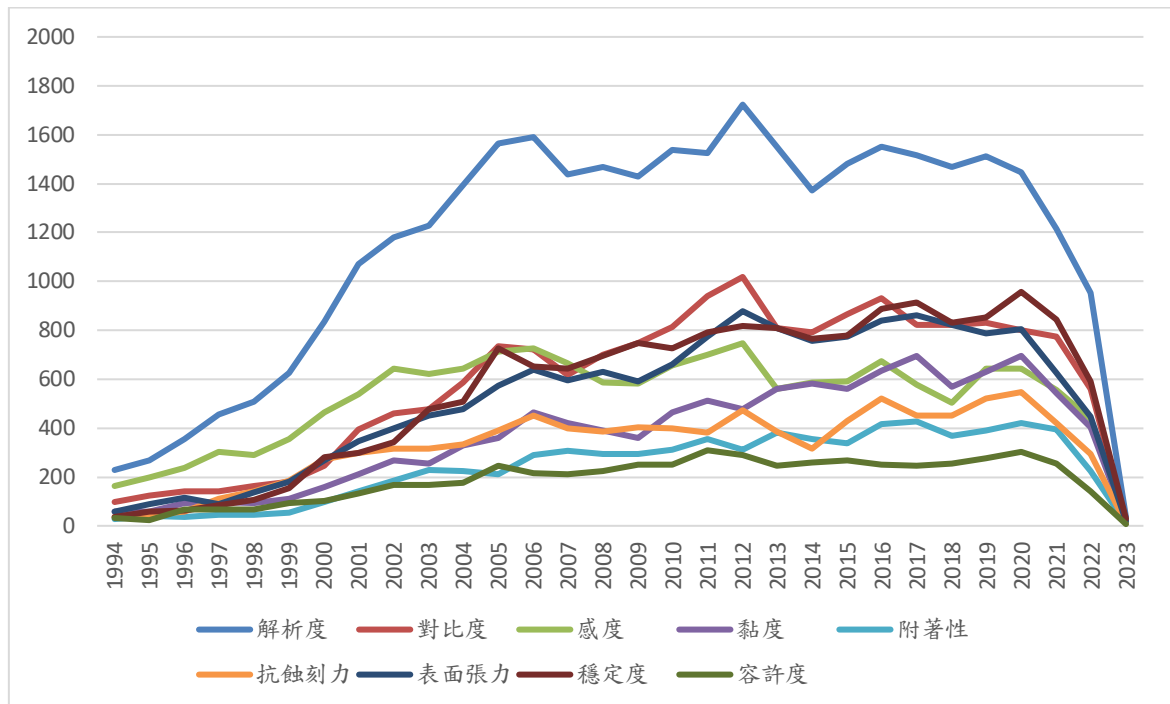
	最終檢索式	最終簡化檢索式 (更新母體)
功效分類	專利數量	專利數量
解析度	28291	35635
對比度	15018	17867
感度	13505	16518
黏度	8756	11328
附著性	5477	7330
抗蝕刻力	8071	9917
表面張力	12746	15813
穩定度	12720	16690
容許度	4364	5773



如圖伍.四.1、圖伍.四.2 所示(原始數據請參見附表伍.四.2、附表伍.四.3)，解析度、對比度、感度、黏度、附著性、抗蝕刻力、表面張力、穩定度、容許度早期至 2012 年均維持有一定程度的研發能量，而於 2013 至 2021 年專利數量則有持平的趨勢。



圖伍.四.1 先進半導體光阻功效之專利申請趨勢



圖伍.四.2 先進半導體光阻功效之專利申請趨勢(更新母體)

表伍.四.2 及表伍.四.3 進行功效及功效間的交叉分析，探討專利中同時具備兩個功效研發的數量。可以觀察到解析度除了本身即為最多研發聚焦的功效外，亦是最常跟其他功效共同被包含在同一專利的功效項目，約有 6 至 9 成的其他功效會包含解析度的功效研發；由於對比度及感度均有 9 成達到解析度的功能，亦有近 8 成的專利涉及抗蝕刻力及表面張力；從表伍.四.3 可以發現，解析度較常與其他功效被共同研發。

表伍.四.2 功效 VS 功效之交叉分析：專利數量

	解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
解析度	35635	16285	15027	8809	4828	8594	12737	11038	4280
對比度	16285	17867	8946	4786	2427	4842	7612	6133	2463
感度	15027	8946	16518	4854	2072	4896	6274	4174	2356
黏度	8809	4786	4854	11328	2481	2477	5254	3774	2469
附著性	4828	2427	2072	2481	7330	1229	3699	3812	1352
抗蝕刻力	8594	4842	4896	2477	1229	9917	3740	2644	1460
表面張力	12737	7612	6274	5254	3699	3740	15813	6789	2457
穩定度	11038	6133	4174	3774	3812	2644	6789	16690	2480
容許度	4280	2463	2356	2469	1352	1460	2457	2480	5773

表伍.四.3 功效 VS 功效之交叉分析：專利數量佔比

	解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
解析度	100%	91.1%	91.0%	77.8%	65.9%	86.7%	80.5%	66.1%	74.1%
對比度	45.7%	100%	54.2%	42.2%	33.1%	48.8%	48.1%	36.7%	42.7%
感度	42.2%	50.1%	100%	42.8%	28.3%	49.4%	39.7%	25.0%	40.8%
黏度	24.7%	26.8%	29.4%	100%	33.8%	25.0%	33.2%	22.6%	42.8%
附著性	13.5%	13.6%	12.5%	21.9%	100%	12.4%	23.4%	22.8%	23.4%
抗蝕刻力	24.1%	27.1%	29.6%	21.9%	16.8%	100%	23.7%	15.8%	25.3%
表面張力	35.7%	42.6%	38.0%	46.4%	50.5%	37.7%	100%	40.7%	42.6%
穩定度	31.0%	34.3%	25.3%	33.3%	52.0%	26.7%	42.9%	100%	43.0%
容許度	12.0%	13.8%	14.3%	21.8%	18.4%	14.7%	15.5%	14.9%	100%

## 五、技術功效分析

本章節進行技術及功效的交叉分析，首先進行兩大技術領域與九大功效的整體分析。本章節的統計均已經檢索去重。

在功效分析的過程中，部分的功效在不同的技術領域有不同的用途，如對比度在本研究的定義中，在樹脂及增感劑中表示著不同的意涵，若有一個專利同時涉及樹脂及增感劑，且其專利的內容包含對比度的敘述，將難以簡單透過檢索進行功效的區分，因此，功效的分析較有比較的意義，然其絕對的數值準確度恐較差，若要較為精準的分類，恐需逐篇閱讀進行分類，但本次分析的專利池較大，考量人力物力，並未透過人工進行分類，另一方面，亦希望本次分析的方式未來可提供產學研應用，若過程中涉及人工判讀，其將導致相關人員直接應用的不便，故本研究的相關分析以統計分析為主進行。

### (一) 綜合技術領域

如表伍.五.1 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，在樹脂及增感劑中，分別有 24,442 及 27,429 的專利數量涉及相關研發，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及，平均約有 12000 至 15000 的專利數量涉及。

如表伍.五.2 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，樹脂及增感劑，分別有 76.8% 及 80.4% 的專利涉及相關研發，佔比在各技術領域中佔據最高，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及，平均約有 35.5% 至 44.5% 的專利涉及。

表伍.五.1 綜合技術領域技術功效分析：專利數量

技術 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
樹脂	31,833	24,442	12,900	12,623	8,498	5,404	7,111	12,205	12,190	4,260
增感劑	34,103	27,429	15,150	14,593	9,067	5,040	8,161	12,366	12,105	4,530

表伍.五.2 綜合技術領域技術功效分析：專利數量

技術 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
樹脂	31,833	76.8%	40.5%	39.7%	26.7%	17.0%	22.3%	38.3%	38.3%	13.4%
增感劑	34,103	80.4%	44.4%	42.8%	26.6%	14.8%	23.9%	36.3%	35.5%	13.3%

### (二) 樹脂

如表伍.五.3 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，在聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物中，有 25588 的專利數量涉及相關研發，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及。

如表伍.五.4 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，在聚對羥基苯乙烯及其衍生物和分子玻璃單組分材料中，分別有 86.5% 及 88.9% 的專利涉及相關研發，佔比在各技術領域中佔據最高，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及，平均約有 35.5% 至 44.5% 的專利涉及。

表伍.五.3 綜合技術領域技術功效分析：專利數量

樹脂 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
聚對羥基苯乙烯及其衍生物	14489	12,532	7,161	6,427	2,839	2,186	4,248	5,685	6,025	1,630
聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	25588	20,086	10,824	10,481	7,263	4,611	6,041	10,693	10,297	3,665
聚酯衍生物	12315	7,520	3,090	4,080	4,438	3,024	1,306	4,837	5,190	2,103
分子玻璃單組分材料	135	120	89	71	17	15	47	25	57	12

表伍.五.4 綜合技術領域技術功效分析：專利數量佔比

樹脂 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
聚對羥基苯乙烯及其衍生物	14489	86.5%	49.4%	44.4%	19.6%	15.1%	29.3%	39.2%	41.6%	11.2%
聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	25588	78.5%	42.3%	41.0%	28.4%	18.0%	23.6%	41.8%	40.2%	14.3%
聚酯衍生物	12315	61.1%	25.1%	33.1%	36.0%	24.6%	10.6%	39.3%	42.1%	17.1%
分子玻璃單組分材料	135	88.9%	65.9%	52.6%	12.6%	11.1%	34.8%	18.5%	42.2%	8.9%

### (三) 增感劑

如表伍.五.5 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，在非離子型及其他中，分別有 18,739 及 21,612 的專利數量涉及相

關研發，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及，平均約有 6000 至 12000 的專利數量涉及。

如表伍.5.6 所示，可以發現無論技術的分類為何，有關解析度的研發，均是最為重要且專利最多的研發項目，在非離子型及其他中，分別有 84.6% 及 81.5% 的專利涉及相關研發，佔比在各技術領域中佔據最高，除了解析度的研發以外，對比度、感度、表面張力、穩定度的功效研發，亦有大量的專利涉及，平均約有 31.4% 至 58.7% 的專利涉及。

表伍.5.5 綜合技術領域技術功效分析：專利數量

增感劑 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
離子型	528	390	234	228	95	111	163	172	310	57
非離子型	22,152	18,739	10,875	11,666	7,346	3,587	6,262	8,427	6,949	3,604
其他	26,525	21,612	12,271	11,801	6,315	3,764	6,324	9,684	9,786	3,206

表伍.5.6 綜合技術領域技術功效分析：專利數量佔比

增感劑 VS 功效		解析度	對比度	感度	黏度	附著性	抗蝕刻力	表面張力	穩定度	容許度
		35,635	17,867	16,518	11,328	7,330	9,917	15,813	16,690	5,773
離子型	528	73.9%	44.3%	43.2%	18.0%	21.0%	30.9%	32.6%	58.7%	10.8%
非離子型	22,152	84.6%	49.1%	52.7%	33.2%	16.2%	28.3%	38.0%	31.4%	16.3%
其他	26,525	81.5%	46.3%	44.5%	23.8%	14.2%	23.8%	36.5%	36.9%	12.1%

## 六、專利權人區分交叉分析

以下接續第二節，進行主要下游專利權人的統計分析，以用於後續的分析。本章節的統計均已經檢索去重。

### (一) 全球專利申請布局

如表伍.6.1 及表伍.6.2 所示，所有的專利權人均以公司發源國家為主要的專利申請區域，接著，前五大主要的申請國以美國、日本及台灣為主要國家，各佔比約為 10%~40%，其中 SUMITOMO CHEM CO LTD 在日本布局高達 53.7%，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 較前五大不同，反而在中國布局佔比最高為 27.2%，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 則分別平均布局在六個國家，而 MERCK PATENT GMBH 和 INPRIA 似乎對日本並無興趣，佔比則低於 10%。

表伍.6.1 主要專利權人全球專利布局

專利數量	全球	FUJIFILM CORP + FUJI PHOTO FILM CO LTD	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH	INPRIA	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD
全球	37827	5654	2493	1828	1767	1655	847	713	607	474	120	402
1	US	10278	1171	556	295	401	221	201	92	66	71	46
2	JP	10101	1910	937	706	573	888	158	137	154	26	9
3	TW	5860	982	558	376	440	346	200	146	145	128	39
4	CN	4534	332	140	59	152	135	230	119	124	101	3
5	WO	4193	685	228	308	15	33	2	128	94	102	13
6	EP	2665	565	72	79	186	32	56	91	24	46	10
7	KR	152	9	2	2	0	0	0	0	0	0	8
8	DE	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	FR	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	GB	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表伍.六.2 主要專利權人全球專利布局佔比

專利數量佔比	全球	FUJIFILM CORP + FUJI PHOTO FILM CO LTD	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH	INPRIA	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	
全球	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
1	US	27.2%	20.7%	22.3%	16.1%	22.7%	13.4%	23.7%	12.9%	10.9%	15.0%	38.3%	45.3%
2	JP	26.7%	33.8%	37.6%	38.6%	32.4%	53.7%	18.7%	19.2%	25.4%	5.5%	7.5%	0.5%
3	TW	15.5%	17.4%	22.4%	20.6%	24.9%	20.9%	23.6%	20.5%	23.9%	27.0%	32.5%	27.9%
4	CN	12.0%	5.9%	5.6%	3.2%	8.6%	8.2%	27.2%	16.7%	20.4%	21.3%	2.5%	23.6%
5	WO	11.1%	12.1%	9.1%	16.8%	0.8%	2.0%	0.2%	18.0%	15.5%	21.5%	10.8%	0.0%
6	EP	7.0%	10.0%	2.9%	4.3%	10.5%	1.9%	6.6%	12.8%	4.0%	9.7%	8.3%	0.2%
7	KR	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
8	DE	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%
9	FR	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
10	GB	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(二) 三階 IPC 申請專利數量

如表伍.六.3 所示，可以發現所有專利權人，前六大主要專利權人相關專利申請的主要 IPC 均包含 G03F(圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備(照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G))、H01L(半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置(半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼)、C08F(僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2])，而七~十大主要專利權人，則 IPC 分類有些許變化。

因三階 IPC 範圍還是屬於廣泛，分類尚未精細劃分，故與光阻還是有一定的相關性，但光阻有可能並非標的物，而是光阻應用於製程、裝置、方法...等方面的專利，而 H01L:半導體裝置；其他類目不包括的電固體裝置及 G03F7/20:曝光及其設備(複製用照相印製設備見 G03B 27/00) [4]皆與光阻有關，但若分於第一 IPC 時，比較偏向設備。

表伍.六.3 主要專利權人前五大三階 IPC

序號	全球	FUJIFILM CORP + FUJI PHOTO FILM CO LTD	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH	INPRIA	TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD
1	G03F	G03F	G03F	G03F	G03F	G03F	G03F	G03F	G03F	H01L	G03F	G03F
2	H01L	H01L	H01L	H01L	H01L	C08F	H01L	C07C	H01L	C09K	C07F	H01L
3	C08F	C08F	C08F	C08F	C08F	H01L	C08F	H01L	C08G	G03F	H01L	C08F
4	C08G	C09D	C07C	C07C	C08G	C07C	C07C	C08G	C08F	C07D	C09D	C07F
5	C07C	G03C	C07D	C08L	C08L	C07D	C09D	C07D	C08L	C09D	H05K	G03C

➤ G03F：

圖紋面之照相製版工藝，如印刷工藝，半導體裝置之加工工藝；其所用材料；其所用原版；其所專用設備（照相排版裝置見 B41B；為攝影用之感光材料與處理見 G03C；電刻、感光層或處理見 G03G）

- H01L：  
半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置（半導體晶片之輸運系統見 B65G49/07；半導體裝置於測量方面之應用見 G01；一般掃描探針設備的零部件見 G12B；一般電阻器見 H01C；磁體，電感器，變壓器見 H01F；一般電器見 H01G；電解裝置見 H01G9/00；電池組，蓄電池見 H01M；導波管，導波管之諧振器或導波型線路見 H01P；線路連接器，匯流器見 H01R；受激發射裝置見 H01S；機電諧振器見 H03H；用於電通信之機電傳感器見 H04R；一般電光源見 H05B；印刷電路，混合電路，電設備之結構零部件或外殼
- C08F：  
僅用碳-碳不飽和鍵反應而得的高分子化合物由低碳烴製造液態烴混合物，例如經由寡聚作用見 C10G50/00) [2]
- C08G：  
用碳-碳不飽和鍵以外之反應而得的高分子化合物 [2]
- C07C：  
無環或碳環化合物
- C09D：  
塗料組合物；例如色漆、清漆、天然漆；補土；化學塗料或油墨之去除劑；油墨；修正液；木材著色劑；用於著色或印刷之漿料或固體；該等材料之使用（化妝品見 A61K；一般將液體或其它流動物料塗至表面上之方法見 B05D；木材著色見 B27K5/02；一般聚合物見 C08F、G；有機染料或與製造染料、媒染劑、色澱密切相關的化合物本身見 C09B；除纖維狀填料以外用於顏料或填料之無機材料之處理見 C09C；天然樹脂、蟲膠清漆、乾性油、催乾劑、松節油本身見 C09F；除蟲膠清漆以外之拋光組合物，滑雪屐蜡見 C09G；動物膠或明膠之製備見
- G03C：  
照相用之感光材料（照相製版用者見 G03F）；照相過程，如電影、X 射線，彩色，立體照相過程；照相之輔助過程（以本身可分類入 G03B 之設備的用途或操作為特徵之照相過程參見 G03B；圖紋面之照相製版見 G03F；電刻，電照相，磁記錄見 G03G）
- C07D：  
雜環化合物 [2]
- C08L：  
高分子化合物之組合物（農藥，除草劑見 A01N；藥品，化妝品見 A61K；炸藥見 C06B；基於可聚合單體的組成成分見 C08F、C08G；塗料，油墨，清漆，染料，拋光劑，黏合劑見 C09；潤滑劑見 C10M；清潔劑見 C11D；人造絲或纖維見 D01F；織物處理之配方見 D06） [2]
- C09K：  
未列入其他類目之各種應用的材料
- C07F：  
含除碳、氫、鹵素、氧、氮、硫、硒或碲以外的其它元素之無環、碳環或雜環化合物（含金屬之嘧啶見 C07D487/22）
- H05K：

印刷電路；電氣設備之外殼或結構零部件；電氣元件組件之製造（其他類目不包括的儀器零部件或其他設備之類似零部件見 G12B；薄膜或厚膜電路見 H01L27/01,27/13；用於對印刷電路或印刷電路之間的電連接之非印刷方法見 H01R；用於特殊類型設備之外殼或其結構零部件，見有關次類；僅包括單一工藝之加工方法，例如已列入其他類目之加熱、噴射，見有關的類）

### （三）技術分析：樹脂

表伍.六.4 及表伍.六.5 針對主要專利權人在樹脂技術領域專利申請數量及佔比進行分析，從整體申請專利的數量來看，以 FUJIFILM CORP(為 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD) 最多，其次為 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD；而從專利申請數量及佔比來看，聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物為最多，聚對羥基苯乙烯及其衍生物次之，但 SHIN ETSU CHEM CO LTD 卻相反。

表伍.六.4 主要專利權人於樹脂專利申請數量

專利數量	全球	FUJIFILM CORP	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH
樹脂	31833	6679	2356	1605	1394	1669	798	750	781	0
樹脂_聚對羥基苯乙烯及其衍生物	14489	3674	1682	880	1058	644	382	519	481	0
樹脂_聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	25588	6148	2064	1369	925	1563	720	551	629	0
樹脂_聚酯衍生物	12315	3311	210	0	216	0	208	0	371	0
樹脂_分子玻璃單組分材料	135	0	0	0	0	0	12	19	0	0

表伍.六.5 主要專利權人於樹脂專利數量佔比

專利數量佔比	全球	FUJIFILM CORP	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH
樹脂	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%
樹脂_聚對羥基苯乙烯及其衍生物	45.5%	55.0%	71.4%	54.8%	75.9%	38.6%	47.9%	69.2%	61.6%	0.0%
樹脂_聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物	80.4%	92.0%	87.6%	85.3%	66.4%	93.6%	90.2%	73.5%	80.5%	0.0%
樹脂_聚酯衍生物	38.7%	49.6%	8.9%	0.0%	15.5%	0.0%	26.1%	0.0%	47.5%	0.0%
樹脂_分子玻璃單組分材料	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	2.5%	0.0%	0.0%

### （四）技術分析：增感劑

表伍.六.6 及表伍.六.7 針對主要專利權人在增感劑技術領域專利申請數量及佔比進行分析，從整體申請專利的數量來看，以 FUJIFILM CORP(為 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD) 最多，其次為 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD；而從專利申請數量及佔比來看，其他為最多，非離子型次之。

表伍.六.6 主要專利權人於增感劑專利申請數量

專利數量	全球	FUJIFILM CORP	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH
增感劑	34103	6058	2493	1579	1632	1647	783	674	780	469
增感劑_離子型	528	61	0	11	126	0	26	0	0	19
增感劑_非離子型	22152	4150	1514	940	1072	740	623	488	714	0
增感劑_其他	26525	4975	2151	1338	1474	1416	590	502	0	353

表伍.六.7 主要專利權人於增感劑專利數量佔比

專利數量佔比	全球	FUJIFILM CORP	TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	JSR CORP	SHIN ETSU CHEM CO LTD	SUMITOMO CHEM CO LTD	ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	MITSUBISHI GAS CHEM CO INC	NISSAN CHEM IND LTD	MERCK PATENT GMBH
增感劑	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
增感劑_離子型	1.5%	1.0%	0.0%	0.7%	7.7%	0.0%	3.3%	0.0%	0.0%	4.1%
增感劑_非離子型	65.0%	68.5%	60.7%	59.5%	65.7%	44.9%	79.6%	72.4%	91.5%	0.0%
增感劑_其他	77.8%	82.1%	86.3%	84.7%	90.3%	86.0%	75.4%	74.5%	0.0%	75.3%

### (五) 台灣專利權人分析

從圖伍.六.1 針對台灣專利權人專利數量及佔比可知，台灣最大的專利權人為台積電，專利數量高達 325 件，佔比為 67.6%，其次為奇美實業專利數量為 31 件，佔比為 6.4%，第三及第四極為相近，為聯華電子專利數量為 18 件，佔比為 3.7%，及工研院專利數量為 17 件，佔比為 3.5%，而大學相關包含國立中興大學、國立交通大學、國立成功大學等，另本公司新應材也有專利數量為 5 件，佔比為 1.0%。



圖伍.六.1 台灣專利權人專利數量及佔比

### 七、各國申請案代理人資訊

以下基於 GPSS 系統的統計，提供各國申請案前五大代理人的資訊如表伍.七.1 至伍.七.6 所示，以供未來進行相關全球專利申請布局時參考使用。

表伍.七.1 台灣前五大代理人

序號	代理人	代理律所	數量
1	林志剛	台灣國際專利法律事務所	1611
2	葉璟宗	將群智權事務所	891
3	陳長文	理律法律事務所	712
4	卓俊傑	將群智權事務所	529
5	洪武雄	萬國專利商標事務所	512



表伍.七.2 美國前五大代理人

序號	代理人	數量
1	SUGHRUE MION, PLLC	645
2	BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP	402
3	KNOBBE MARTENS OLSON & BEAR LLP	221
4	WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP	185
5	OBLON, MCCLELLAND, MAIER & NEUSTADT, L.L.P.	140

表伍.七.3 日本前五大代理人

序號	代理人	數量
1	高松 猛	857
2	志賀 正武	756
3	棚井 澄雄	722
4	鈴木 三義	644
5	矢澤 清純	450

表伍.七.4 歐洲前五大代理人

序號	代理人	數量
1	HOFFMANN EITLE	471
2	WIBBELMANN, JOBST	68
3	HOFFMANN - EITLE	63
4	MÜLLER-BORÉ & PARTNER PATENTANWÄLTE PARTG MBB	62
5	TER MEER STEINMEISTER & PARTNER	61

表伍.七.5 中國前五大代理人

序號	代理人	數量
1	中科專利商標代理有限責任公司 11021	347
2	上海專利商標事務所有限公司 31100	330
3	北京林達劉知識產權代理事務所(普通合夥) 11277	304
4	北京市中咨律師事務所 11247	285
5	中國國際貿易促進委員會專利商標事務所 11038	178

表伍.七.6 WIPO 前五大代理人

序號	代理人	數量
1	AMANO KAZUNORI	163
2	天野 一規	163
3	SIKS & CO.	123
4	特許業務法人特許事務所サイクス	119
5	中島 順子	118

## 八、分析之限制

本次進行專利分析過程，其分析的限制可以更細緻的分為資料庫固有的限制及檢索的限制，分述如下。

### (一) 資料庫固有限制

(1) **資料收錄限制**：GPSS 系統收錄了全球逾百個專利資料庫的資料，然而，並未收錄到的專利資訊則無法進行分析，這是資料庫固有的限制。

(2) **電子化收錄限制**：由於 GPSS 系統與各國系統應以電子化的方式進行資料的收錄，而在收錄的過程中，不可避免的可能因為偶發的事故，導致數據有一定的缺失或者產生亂碼等現象，特別是涉及多國語言時，更有可能導致此情況的發生。

(3) **部分資料未包含全文**：由於 GPSS 系統部分資料(日本公開、韓國、東南亞及其他國家)未包含全文，因此在進行全文檢索時，可能會因此而導致無法全面的檢索，造成上述國家檢索結果的專利申請數量有落差。

(4) **專利權人異動**：GPSS 系統收錄的資料主要為專利申請人，然由於部分專利在操作上會透過權利的轉讓始得公眾較晚察覺該資訊，但其在 GPSS 系統上進行統計時會導致專利申請人與實際預代表之專利權人有一定程度的數據落差。

(5) **專利家族無法歸類導致數量膨脹**：先進半導體光阻參與研發多為跨國大廠，由於專利的屬地性，重要的專利將會在多國進行申請，此情況會導致同一個專利被重複地進行計算，導致統計數量有膨脹的現象，但另一方面，由於重要的專利才會進行多國的申請，因此某種程度上可以視為權重的加權。

### (二) 檢索的限制

(1) **未包含下位專利資料**：本次的檢索對象，聚焦在先進半導體光阻主題上，因此，對於較為上位的光阻、光阻配方、光阻組分等議題未直接進行探討，然上位的專利資料在應用上亦可能會對相關技術的開發及應用產生箝制，使用者在使用時需特別留意。

(2) **多國語言翻譯限制**：由於 GPSS 系統包含了逾百個專利資料庫的資料，大部分的專利資訊均以該國地方語言進行資訊的記錄，然由於研究者對於母語以外的語言熟悉程度有限，多依賴翻譯軟體進行，因此在檢索時可能會因為語言的不了解導致檢索式有一定程度的缺陷，雖然已經透過過濾的過程盡可能地降低，然由於未經人工進行全部專利篩選，因此仍有一定程度的缺陷存在。

(3) **國際專利分類歸類限制**：國際專利分類碼乃是本研究進行專利檢索及分析的重要工具，然而，由於國際專利的分類包含了部分與研究者實際預探討議題存在落差的專利資訊，如先進半導體光阻的技術並未被特定區分，而僅泛泛歸類於感光材料中。此外，先進半導體光阻的光敏感劑通常不含 DNQ 系列，但於國際分類號中難以區別，且樹脂材料往往無法精確細分，因此在檢索時可能會因此導致檢索式有一定程度的缺陷，雖然已經透過過濾的過程盡可能地降低，然由於未經人工進行全部專利篩選，因此仍有一定程度的缺陷存在。

(4) **未進行人工篩選的優勢與限制**：這次因為本次檢索出來的專利數量過多，要進行人工篩選並不現實，故本研究未進行人工篩選的過程，但另一方面，在未來相關研究的進行與比較時，未經人工篩選的結果，較易進行長時間的追蹤與比較。

(5) **技術分類的分類方法限制與優勢**：本研究的技術分類以 IPC 分類號為主，並輔以關鍵字檢索進行，由於 IPC 分類乃是審查官給予專利的歸類，且其以權利範圍為主要的分類依據，因此，其在分析上有一定程度的精準及可用性，然而，與此同時，由於 IPC 分類僅是方便審查官分案使用，因此其精準度仍有一定程度的限制，若要更為精準的分類，恐需透過大量的人工判讀，但本次分析的專利數量較多，若要以此進行，並不現實，因此，在遺漏 IPC 分類的專利數據，則會因此未被歸類，導致分析的誤差；另一方面，由於本研究透過關鍵字檢索的方式進行 IPC 分類的輔助，因此，當有一字多意的情況以及未考量到的關鍵字，均會導致分類結果的誤差。

(6) **功效分類的分類方法限制與優勢**：本研究的功效分類以關鍵字檢索為主，然而，可能有包含研究者未考慮到的關鍵字、專利本身具有該功效但未特別註明、該功效因文化不同而有不同描述等原因，導致未檢索出所有相關的功效，因此，功效的分析較具有趨勢上的意義，而若要更為詳盡的分析，恐需進行詳細的專業人工判讀。

(7) **資料缺漏或錯誤**：專利資料的數據量巨大，原始資料本身、資料轉移過程、資料處理過程均有可能造成資料的缺漏或錯誤，有時候即使是不小心多一個空格，均有可能使得檢索時無法被檢索出來。

(8) **分析的時間落差**：以 2023 年 7 月 31 日前的專利資訊檢索及分析日為主。由於本研究資料量較大，無法透過專案的方式進行資料的儲存，檢索的時間為 2023 年 7 月 25 日至 2023 年 8 月 2 日之間；分析的時間為 2023 年 8 月 2 日至 2023 年 8 月 7 日之間，因此部分數據存在小幅度的落差，無法直接進行比較，但對於研究結果並無影響。

## 陸、產業分析

專利的布局必須配合產業的策略及布局才能決定。因此，本研究於此將進行產業的分析，透過(1) PEST 分析探討總體環境的因應策略，(2) 五力分析探討因應國內外競爭者的產業策略，(3) SWOT 分析探討我國發展先進半導體光阻策略的優劣勢及因應策略，(4) 紅海及藍海策略分析探討未來市場的布局策略。

### 一、PEST 分析及因應策略

本文基於前列緒論及產業概況分析之內容，進行總體環境的 PEST 分析[政治(Political)、經濟(Economic)、社會(Social)與科技(Technological)]，其如表陸.一.1 所示，並據此探討總體環境的因應策略如下。

從國際的經濟及社會環境來看，由於全球在中美貿易摩擦的地緣政治影響後，各國紛紛以半導體製造自主化為主要政策框架，因此近期必然有加大先進半導體光阻應用、補助及投資的世界趨勢，再加上由於各國晶片法案的相關稅務措施，對於先進半導體光阻的開發而言，業者負擔的成本都有實質降低的意義。

然而，未來市場上是否具備競爭力的關鍵，主要仍亦回歸到先進半導體光阻成本的問題，或者更精確地說，是達到相等規格下與競爭者之間成本的差距。在目前的觀測及預估下，先進半導體價值鏈中，上游的原物料製造的價值最高，也是最有可能讓光阻業者往上游進行垂直整合，以便能有更多的利潤空間而得以降低光阻售價，提升競爭力。無論如何，未來 10 年的先進半導體光阻市場仍然將蓬勃發展，持續有相當需求存在。

此外，由於此等新興科技的研發，若要加快至應用層級的速度，勢必需要政府資源的投入。雖然整體政策環境已看到投入先進半導體光阻發展的國內政策趨勢，但由於近來景氣下滑對於全球經濟已帶來一定程度的衝擊，且近期可能會有更強烈的衝擊產生，其可能會對於政府的投資帶來一定程度的影響。另一方面，我國雖已有開發先進半導體光阻的趨勢，但導入的時程、相關補助的多寡、是否明確的列入政策、是否透過貿易手段保護國內技術發展，對於相關業者的投資及決策權衡均有所影響，另包含相關行動的時程對於國際大廠爭奪市場份額的時程差異，均會對於國內技術及產業的發展有所衝擊。

從專利分析來看，國際大廠已在我國、美國、中國、日本、韓國、歐洲有大量的專利布局，這將使得技術的應用及發展深受國際大廠的影響。最後，由於先進半導體光阻的使用本身具備一定程度的毒性，尤其是潛在的生物毒性及持久性，必然是研發過程中需要結合考量的重要因素。

表陸.一.1 先進半導體光阻之 PEST 分析

政治(Political)	經濟(Economic)
<b>機會</b> 1. 國際上為達半導體製造自主的政策目標，有加大半導體光阻自主化的趨勢。 2. 國內為達成半導體先進製程中心政策目標，有投入先進半導體光阻發展的趨勢。 3. 我國資源有限，需考量相關技術研發的急	<b>機會</b> 1. 地域間的衝突導致半導體材料價格上揚。 2. 地域間的衝突導致供應價值鏈重組。 3. 先進半導體市場蓬勃發展 <b>威脅</b> 1. 先進半導體光阻本身的競爭加劇。

<p>迫性。然而，由於大部分半導體材料技術已相對成熟，業已浮現投入先進半導體光阻的機會。</p> <p>4. 我國政府已有將先進半導體光阻開發納入政策目標的政策趨勢。</p> <p><b>威脅</b></p> <p>1. 我國資源有限，需考量半導體材料相關技術間選擇的權衡。</p> <p>2. 政府是否落實將先進半導體光阻的自主化納入政策目標。</p> <p>3. 政府是否對於先進半導體光阻的下游客戶驗證有相當協助。</p> <p>4. 政府是否對於先進半導體光阻有實質性的協助。</p>	<p>2. 全球景氣下滑對於政府投資的衝擊。</p> <p>3. 近期嚴重通貨膨脹對於政府投資的衝擊。</p> <p>4. 景氣下滑導致家庭收入降低進而導致相關商品的販售受到衝擊。</p> <p>5. 我國天然資源缺乏，先進半導體光阻的原材料對外國需求度較高。</p> <p>6. 主要國際競爭者技術及價格競爭。</p>
<p><b>科技(Technological)</b></p>	<p><b>社會(Social)</b></p>
<p><b>機會</b></p> <p>1. 先進半導體光阻技術漸趨成熟，技術開發已過死亡之谷。</p> <p>2. 多數先進大國對於先進半導體光阻製造抱持著看好的科技傾向。</p> <p><b>威脅</b></p> <p>1. 先進半導體光阻的技術主要掌握在日本及美國競爭對手手上。</p> <p>2. 先進半導體光阻的保存期限短導致儲存的困難。</p> <p>3. 目前先進半導體光阻的生產至最終產物的處理均不環保。</p> <p>4. 國際上美國、我國、中國、日本、歐洲等主要半導體製造應用國均已有國際大廠布局了大量專利。</p>	<p><b>機會</b></p> <p>1. 社會對於先進半導體相關應用及需求的上升，尤其是人工智慧等應用發展。</p> <p>2. 社會型態轉變導致先進半導體相關終端產品例如手機筆電需求的增加。</p> <p>3. 國際社會對於先進半導體製造看好科技傾向帶來正面利用的良好社會氛圍。</p> <p><b>威脅</b></p> <p>1. 社會對於半導體製造及材料的毒性及安全性疑慮。</p> <p>2. 利害關係人所造成不利於先進半導體光阻發展之氛圍。</p>

## 二、五力分析及因應策略

本文基於我國產業的發展，進行五力分析，其如表陸.二.1 所示，並據此探討因應國內外競爭者的產業策略。整體來說，我國投入先進半導體光阻產業競爭時，國際產業的競爭強度中等偏強，且有轉強的趨勢。

從現有競爭者來看，由於國際目前主要具備量產商品或正要推出量產商品的大廠，均已在我國進行嚴密的專利布局，這是由於我國近二十年來均為全球首屈一指的半導體製造國度所致。然而，下游產生的拉力這亦是我國產業投入先進半導體光阻產業的良好機會。但另一方面，由於目前已推出或即將推出量產產品的幾乎均是國際大廠，未來要在國際上競爭勢必在技術及成本都要有一定的競爭力才有成功的可能，且由於近期國際及國內政策趨勢已有積極支持相關技術發展的跡象，未來勢必會浮現大量的競爭者。我國化學材料產業過去的發展多以中小企業為主，若不進行產業資源的整合，恐難以與國際進行競爭。

我國上中游供應商研發能力強，然過去由於我國並無先進半導體光阻製造的規劃，國內廠商幾無相關專利的申請，反觀國際上中游主要廠商已積極於我國進行大量專利布局，然隨著我國政策規劃相關半導體先進製程中心的發展，未來勢必需要透過專利布局進行智財的保護。

我國經過近年材料化學產業的發展，材料原物料的研發及製造能力均已齊備，國內已有相關產業鏈，其供應商研發能力高且議價能力強，但若循相關產業的發展經驗，透過上下游整合一條龍的生產過程，則可避免此疑慮的產生；但在商品販售市場，因買方的議價能力極高，但由於新興產業勢必需要政府資源的補助，而政府補助的同時對於產品必然有一定程度的議價，再加上市面上現有競爭者及潛在競爭者的競爭加劇，若先進半導體光阻的成本下降速度不夠迅速，在市場上競爭的難度恐會隨之提升。

表陸.二.1 先進半導體光阻之五力分析

	<b>潛在進入者：少轉多</b> 隨著國際及國內政策趨勢的調整，未來勢必會有大量的競爭者浮現。	
<b>供應商的議價能力：高</b> 我國及各國上中游的供應商研發能力強，且議價能力高。但若循相關產業發展模式，進行上下游整合一條龍的生產，則無此疑慮。	<b>現有競爭者：少但強</b> 國際：目前已推出或即將推出量產產品的近乎均是國際大廠。 國內：目前並無領導廠商，且國際大廠已在我國進行大量的專利布局。	<b>買方的議價能力：高</b> 目前半導體光阻的市場上，買方的議價能力極高，尤其是先進半導體光阻近乎為高度客製化的產品，國際市場亦僅具有屈指可數的客戶，但由於國內的市場將涉及政策補助，政府在補助的背景上有一定程度的議價能力。
	<b>替代品的威脅：弱</b> 似無替代產品足以取代微影技術。	

### 三、SWOT 分析及因應策略

本文之 SWOT 分析[優勢(strength)、劣勢(weakness)、機會(opportunity)與威脅(threat)]，依據本研究分析結果並結合目前實際現況做調整而得，其 SWOT 分析的結果如表陸.三.1 所示，並基於 SWOT 分析，研擬對應策略如表陸.三.2 所示。

分析結果顯示，首先，政府雖已決心投入半導體先進製程中心的建造，惟政策仍隨時滾動式調整，似應與業者有更密切相關的討論，以便能有效協助業者；接著，目前國際上的產業策略多以大型企業為主，結合政府政策補助，進行相關研發及推動，我國目前多以中小企業為主，缺乏資源整合，未來在國際上恐難以與大廠競爭，因此相關的推動，有進行如合作聯盟整合的必要，共同發展，才能夠創造機會。此外，透過專利分析的資料顯示，雖然我國即便透過合作聯盟的整合，與國際大廠競爭仍存在許多困難，且由於台灣相關研發起步較晚，政府及業者均需投入足量的資源進行技術的研發，才有追趕的機會。產業主要的發展當以研發並掌握具備成為主流技術潛力的核心技術，並進行專利的布局，以為未來相關的應用提前

布局，即使由於發展較晚，也有透過交互授權的方式避免需繳交授權金進而導致所需支付的成本上升。而在研發的部分，除了先進半導體光阻市場外，亦需透過跨領域的研發，積極開發藍海市場，同時透過上下游整合一條龍的生產模式，降低商品成本，增加國際競爭力。

目前無論是國際情勢、國家政策方向、企業在產業鏈上的需求，均有投入先進半導體光阻的利基。然而，目前我國如基礎投入嚴重不足，進而導致相關的開發難以迅速推進。未來我國相關的政策推動應以上下游合作為主要的目的，結合相關利基產業，尤其可與下游半導體製造產業進行合作，在同樣的政策資金下可促進更高的研發產出，為相關的開發奠基。

即使先進半導體光阻的技術研發最終無法與國際競爭，然由於目前評估我國未來必然有使用先進半導體光阻的必要，在研發的過程中，至少能完善我國的產業鏈及產品生產線，未來即使退出先進半導體光阻市場，亦可使得我國產業在上中游的市場獲取相關的利益。

表陸.三.1 先進半導體光阻之 SWOT 分析

優勢(S)	弱勢(W)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我國已有完整產業鏈，有助於各種產品發展。</li> <li>2. 我國具有領先全球之先進半導體製造能力，得以拉動先進半導體光阻開發，且在先進半導體材料科技發展的相關領域已有相當的技術及能力。</li> <li>3. 擁有優秀的半導體材料化學技術人才，在整合應用的發展上極具潛力。</li> <li>4. 政府積極促進廠商投入基礎研究，可協助國內廠商的產品儘速商業化與普及化。</li> <li>5. 我國企業已具備相關製造及研發能力，若組成合作聯盟，具備國際競爭的潛力。</li> <li>6. 國內已有學研機構具有標準測試驗證能量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國內測試驗證進度落後，影響產業發展。</li> <li>2. 政府缺乏明確利基產品推動政策，廠商各自尋求合作，分散資源。</li> <li>3. 我國多為中小企業發展，反觀國外多為大型國際廠商與大型化學材料公司與其政府共同推動，如信越化學、東京應化等。</li> <li>4. 民眾對於先進半導體光阻之毒性及安全性仍有疑慮。</li> <li>5. 我國天然資源缺乏，先進半導體光阻原料取得成本恐較國外高，大規模應用時，須尋求其他具經濟效益之來源。</li> <li>6. 研發起步及投入人力資源落後國際，導致國內產業技術能量水準落後國際。</li> <li>7. 相關人才培訓及養成不易，若無法提升技術會導致競爭力不足。</li> </ol>
機會(O)	威脅(T)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全球因應地緣政治而生的半導體製造在地化自主化的具體作為有利於新技術的發展及短期的投入應用。</li> <li>2. 國際對於新技術及新產品的需求，相關的技術投資有機會帶來豐厚的回報。</li> <li>3. 國際地域間的衝突導致半導體價格上揚，亦推升原料價格的上漲，有利於相關技術的推廣及發展及相關產品的價格提升。</li> <li>4. 政府已將半導體先進製程中心列為重要發展政策項目，近期有擴大投入的跡象，並已著手編列預算推動相關技術的發展。</li> <li>5. 國際大廠如台積電及聯電的供應鏈短鏈</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國際大廠已進行大量國際專利布局。</li> <li>2. 國際大廠已投入數年，且已進行了行之有年的專利布局，關鍵材料及技術已被先進國家掌握，若不急起直追，未來將難以競爭。</li> <li>3. 國際大廠投入已久，中國近年投入大量資源，未來國內外市場勢必面臨競爭。</li> <li>4. 美國、日本、韓國均已積極投入多年，中國在近年業已投入了大量資源，都將會是未來國際市場重要的競爭對手。</li> <li>5. 國際間大廠紛紛投入相關研發，未來國內廠商爭取國際市場將面臨重大挑戰。</li> </ol>

需求，已帶動國際產業的發展。	
----------------	--

表陸.三.2 先進半導體光阻之 SWOT 策略

SO 策略	WO 策略
1. 我國應投入先進半導體光阻的研發，除了滿足國內市場所需外，亦可努力爭取國際市場，並透過專利布局維護產業利益。 2. 緊跟先進半導體製造發展的脚步，進而規劃相關的研發及應用。	1. 政府應聚焦於促進產業上下游合作及對應基礎設備佈建。 2. 國內應透過合作聯盟的形式，整合研發資源。 3. 瞄準中國美國韓國日本及歐洲等地區進行產業及專利的布局，創造局部獨占的優勢，領先中國先進半導體光阻產業發展。
ST 策略	WT 策略
1. 進行跨領域的研發，積極開發藍海市場。 2. 進行研發資源的整合，並透過上下游整合一條龍的生產模式，降低商品成本。	1. 若投入研發後評估未來無法追平甚至超越國際水準，轉為培養上游原材料供應產業鏈，並退出先進半導體光阻市場。

#### 四、紅海及藍海策略

本研究聚焦於先進半導體光阻的產業及專利分析，然而，先進半導體光阻主要應用的國際及國內市場發展已久，競爭激烈，似已屬於紅海的範疇。然而，為了賺取更大的利益空間，勢必會有發展藍海策略的誘因，因此，如表陸.四.1，本研究基於搶占既有的先進半導體光阻市場，研提紅海策略，並基於藍海策略的四個具體行動思維：降低、消除、提升、創造，研提藍海策略。

從紅海競爭的角度，由於我國資源有限，若進行分散投資，實難與國際大廠競爭，因此，有必要進行產學研資源的整合，進行先進半導體光阻的研發，盡快追趕國際的研發程度，只有當未來我國相關技術能夠具有國際競爭的水準，且產品的價格具備國際競爭力，才能夠在國際市場佔有一席之地，與此同時，需在我國及未來潛在市場進行專利布局，以進行產品的市場保護。

從藍海戰略的角度，分別有四個具體行動思維，包含降低、消除、提升、創造，整體而言，雖然國內環境已有支持先進半導體光阻發展的趨勢，然而，目前國外均極力重視先進半導體光阻的在地化自主化並有相當的政策支持，因此，有必要推動政府加快促進產業整合的進程，以降低與國外競爭同業產品間的成本落差。另一方面，若要搶占市場的藍海，勢必要尋覓創新的商業模式，基於專利分析及技術發展趨勢，建議可透過新商業模式的設計，降低先進半導體光阻開發產業高昂的固定成本的支出，並同時滿足下游客戶所需，創造市場具備差異化的同時，進行成本降低的研發，進而搶占市場的藍海。與此同時，需透過專利的國際布局，以進行產品的市場保護。

表陸.四.1 先進半導體光阻之紅海策略及藍海策略

<b>紅海策略</b>	<p><b>環境背景：</b>先進半導體光阻主要的國際及國內市場發展已久，競爭激烈，若要進入市場競爭，勢必需要有一定程度的技術及成本的優勢。</p> <p><b>紅海策略：</b>進行國內產學研資源的整合，進行先進半導體光阻的研發，盡快追趕國際的研發程度，先追趕再超越，並以技術達到先進程度且有成本競爭力為主要的目標，與此同時，需在我國及未來潛在市場進行專利布局，以進行產品的市</p>
-------------	---



	場保護。
<b>藍海策略</b>	<p><b>降低的藍海策略：</b>先進半導體光阻在市場競爭的一個主要的難題，在於前期投入的固定成本相當高。因此，可透過商業模式的調整，降低先進半導體光阻開發廠商固定成本的支出，使得其得以儘快可與既有的國際廠商有競爭的能力。</p> <p><b>消除的藍海策略：</b>過去基於國際自由貿易分工的考量，並未就先進半導體光阻可能產生的外部成本進行處理，導致對於國外生產的先進半導體光阻進口至我國造成可能的碳運輸乃至毒化物汙染外部化現象，應透過向政府的建議，加快徵求外部成本費用的政策進程。</p> <p><b>提升的藍海策略：</b>盡快投入相關研發，並進行跨領域人才的培養，提升跨領域的研發能力，進而創造更高的附加價值，進而搶占市場的藍海。</p> <p><b>創造的藍海策略：</b>由於既有市場競爭激烈，若要創造新的價值，勢必需要開拓新的應用市場。目前先進半導體光阻的應用，就是在先進半導體製造市場上，也就造成相對高的取代可能性。因此，本研究認為，應該要投入更為創新的市場，透過新商業模式的設計，降低先進半導體光阻開發產業高昂的固定成本的支出，並同時滿足下游客戶所需，創造市場具備差異化的同時，進行成本降低的研發，進而搶占市場的藍海。與此同時，需透過專利的國際布局，以進行產品的市場保護。</p>

## 柒、競爭力分析

本章節進行先進半導體光阻主要專利權人的競爭力分析，並特別聚焦在國際市場的競爭力分析，若提及競爭力，最為核心的即為技術競爭力，僅有在企業有足夠的能力進行產品的開發，才有在國際上進行競爭的前提。為了評估技術競爭力，本研究將以前述專利分析的結果，導入專利指標的應用，進行技術競爭力的評估。除了技術競爭力外，對於企業來說，最重要的核心仍然需要透過技術以便獲得超額利潤，若僅有技術跟專利，但無法轉換為財富，亦無法產生實際效益。因此，本章接續針對足以轉換為超額利潤的整體競爭力進行評估。

### 一、技術競爭力及整體競爭力

本節基於專利分析的結果，導入專利指標的應用進行技術競爭力分析。

為了進行競爭力的分析，本研究透過專利指標的應用，進行競爭力的定義並進行分析。關於技術競爭力的評估，有非常多可以考量的面向，然而，若要全部進行量化比較，很可能根本無法獲得相關數據，將導致無法進行有效評估。此外，本次的研究係基於 GPSS 系統的應用，因此相關指標受限於在該系統的可取得性。

另外，由於本次研究雖期望提供國內產業於先進半導體光阻產業發展參考，然而，專利指標的應用，在不同目的、不同產業鏈位置等不同情況下，所需考量的內容將有所不同。因此，以下首先針對全球及主要專利權人相關指標的資料進行呈現，提供各界參考，並針對本研究的需求，進行主要專利權人的競爭力評估。

#### (一) 指標定義、技術競爭力及整體競爭力評價方法

本研究參考 Ernst 於 Patent information for strategic technology management[26] 及車聯網專利分析與佈局[27]所使用的相關指標，並盡可能的從 GPSS 系統中撈取可用的相關指標，以提供未來相關產業參考。

初始指標的來源如表柒.一.1 所示，主要透過 GPSS 系統的檢索及自行統計分析獲得。

表柒.一.1 統計指標資料來源

計算來源	指標
GPSS 系統	專利申請量、專利家族量、被參考次數的申請案量、近 5 年申請量、母群總申請量、母群總專利家族量、母群體被參考次數的申請案量

部分的指標經過重新計算，相關定義如表柒.一.2 所示，其中，主要的評估方法乃是透過比例進行計算。

表柒.一.2 統計指標計算方法

指標	定義
申請人	
專利申請量	已檢索去重
專利家族量	已檢索去重及家族去重
平均布局國家數	平均布局國家數=專利申請量/專利家族量

被參考次數的申請案量	優化統計中被參考次數
被參考的申請案比例	被參考的申請案比例=被參考次數的申請案量/專利申請量
近 5 年申請量	2019~2023 年，已檢索去重
<b>母群體</b>	
母群體總申請量	已檢索去重
母群體總專利家族量	已檢索去重及家族去重
母群體平均布局國家數	母群體平均布局國家數=母群總申請量/母群總專利家族量
母群體被參考次數的申請案比例	母群體被參考次數的申請案比例=母群體被參考次數的申請案量/母群總申請量

雖然專利的統計可以包含有各類不同的指標，然而，實際上使用時並無一公認的綜合評價方式，而各學者及機構更是發展了不同的方式進行評價，如 Ernst 於 Patent information for strategic technology management 一文透過授權專利佔比(Share of granted patents)、技術範圍(Technological scope)、國際範圍(International scope)、引用頻率(Citation frequency)進行平均專利品質(Average patent quality)的評估；車聯網專利分析與布局一文透過優先權個數、IPC 個數、引用專利次數、技術特徵個數等四個構面進行競爭力的評估；Clarivate 於 2022 全球百大創新機構一文中透過影響力(influence)、成功足跡(success)、全球化(globalization) 以及技術獨特性(technical distinctiveness)進行「德溫特強度指標」(Derwent Strength Index)評估，並進而計算全球創新機構得分；Clarivate 在其所開發的 Derwent innovation 資料庫中，提供了三大關鍵指標：領域影響、戰略重要性、綜合專利影響力進行專利強度的評價；氫燃料電池車專利分析與布局一文透過資源投入、專利強度、合作開發、技術相關性、技術多樣性、相對發展度六個構面進行競爭力的評估 (蕭子訓、柴蕙質、袁正達、陳英瑛、劉東行, 2022)<sup>45</sup>。此外，Lexis Nexis 的 Patent Sight 則透過技術相關性及市場覆蓋度所構成的競爭影響力作為專利資產指數的評估指標 (Patent Asset Index, 無日期)<sup>46</sup>。

且如前所述，在進行指標的評價時，尚有指標是否可取得的因素，以及產業價值鏈影響等因素，因此，本研究基於可取得的資料，參考前述相關文獻的指標，研擬本研究的競爭力指標，如表柒.一.3 所示，將競爭力分為市場競爭力、技術競爭力、成長競爭力等三個構面，並透過 3 個細部的指標進行三個構面的評分計算，最終進行競爭力的評估。該三個構面的指標，意在進行主要專利權人與母體平均狀況之間的競爭力比較，主要比較市場、技術及成長的競爭力，以進行競爭力的綜合評價。

表柒.一.3 競爭力分析三大構面相關指標

構面	指標
市場競爭力	市場競爭力= 平均布局國家數/母群體平均布局國家數*100
技術競爭力	技術競爭力= 被參考的申請案比例/母群體被參考次數的申請案比例*100
成長競爭力	成長競爭力= 近年申請成長度= 近 5 年申請量/(申請量-近 5 年申請量)*100
<b>競爭力指標</b>	<b>指標</b>
整體競爭力	整體競爭力=(市場競爭力+技術競爭力+成長競爭力)/3

<sup>45</sup> 蕭子訓、柴蕙質、袁正達、陳英瑛、劉東行. (2022). 氫燃料電池車. 核能研究所.

<sup>46</sup> Patent Asset Index. (n.d.). Lexis Nexis. <https://www.lexisnexisip.com/resources/patent-asset-index/>

## (二) 全球

全球的智財分析指標如表柒.一.4 所示，此一競爭力指標可作為其他廠商的比較基準。

表柒.一.4 全球於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	37827	母群體總申請量	37827
專利家族量	20158	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.88	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的申請案量	240	母群體被參考次數的申請案量	240
近5年申請量	5653		
市場競爭力		100.00	
技術競爭力		100.00	
成長競爭力		17.57	
整體競爭力		72.52	

## (三) FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD

FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 的智財分析指標如表柒.一.5 所示，FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 124.17 分。

表柒.一.5 FUJIFILM CORP+FUJI PHOTO FILM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	4880	母群體總申請量	37827
專利家族量	3107	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.57	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的申請案量	84	母群體被參考次數的申請案量	240
近5年申請量	727		
市場競爭力		83.70	
技術競爭力		271.30	
成長競爭力		17.51	
整體競爭力		124.17	

## (四) TOKYO OHKA KOGYO CO LTD

TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 的智財分析指標如表柒.一.6 所示，TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 171.18 分。

表柒.一.6 TOKYO OHKA KOGYO CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	2533	母群體總申請量	37827
專利家族量	1340	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.89	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	64	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	322		
市場競爭力			100.73
技術競爭力			398.23
成長競爭力			14.56
整體競爭力			171.18

#### (五) JSR CORP

JSR CORP 的智財分析指標如表柒.一.7 所示，JSR CORP 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 232.10 分。

表柒.一.7 JSR CORP 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	1834	母群體總申請量	37827
專利家族量	1026	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.79	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	68	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	262		
市場競爭力			95.26
技術競爭力			584.39
成長競爭力			16.67
整體競爭力			232.10

#### (六) SHIN ETSU CHEM CO LTD

SHIN ETSU CHEM CO LTD 的智財分析指標如表柒.一.8 所示，SHIN ETSU CHEM CO LTD 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 243.75 分，排名名列前茅。

表柒.一.8 SHIN ETSU CHEM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	1789	母群體總申請量	37827
專利家族量	833	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	2.15	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	67	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	375		
市場競爭力			114.45
技術競爭力			590.28
成長競爭力			26.52
整體競爭力			243.75

(七) SUMITOMO CHEM CO LTD

SUMITOMO CHEM CO LTD 的智財分析指標如表柒.一.9 所示，SUMITOMO CHEM CO LTD 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 201.03 分。

表柒.一.9 SUMITOMO CHEM CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	1777	母群體總申請量	37827
專利家族量	1118	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.59	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	57	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	202		
市場競爭力			84.70
技術競爭力			505.57
成長競爭力			12.83
整體競爭力			201.03

(八) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC

ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 的智財分析指標如表柒.一.10 所示，ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 為美國的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 300.49 分。

表柒.一.10 ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	1047	母群體總申請量	37827
專利家族量	327	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	3.20	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	47	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	198		
市場競爭力			170.63
技術競爭力			707.53
成長競爭力			23.32
整體競爭力			300.49

(九) MITSUBISHI GAS CHEM CO INC

MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 的智財分析指標如表柒.一.11 所示，MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 457.49 分。

表柒.一.11 MITSUBISHI GAS CHEM CO INC 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	716	母群體總申請量	37827
專利家族量	209	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	3.43	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	53	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	135		
市場競爭力			182.56
技術競爭力			1166.68
成長競爭力			23.24
整體競爭力			457.49

(十) NISSAN CHEM IND LTD

NISSAN CHEM IND LTD 的智財分析指標如表柒.一.12 所示，NISSAN CHEM IND LTD 為日本的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 341.37 分。

表柒.一.12 NISSAN CHEM IND LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	846	母群體總申請量	37827
專利家族量	387	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	2.19	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	47	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	205		
市場競爭力			116.49
技術競爭力			875.63
成長競爭力			31.98
整體競爭力			341.37

#### (十一) MERCK PATENT GMBH

MERCK PATENT GMBH 的智財分析指標如表柒.一.13 所示，MERCK PATENT GMBH 為美國的大型化學材料公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 550.83 分。

表柒.一.13 MERCK PATENT GMBH 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	530	母群體總申請量	37827
專利家族量	242	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	2.19	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	50	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	174		
市場競爭力			116.71
技術競爭力			1486.91
成長競爭力			48.88
整體競爭力			550.83

#### (十二) INPRIA

INPRIA 的智財分析指標如表柒.一.14 所示，INPRIA 為美國的 EUV 先進半導體光阻公司，根據本研究的評價，其整體競爭力高達 1223.59 分，排名名列前茅。同時，其所有的金屬氧化物類半導體光阻技術於全球占據領先地位，市值高達 5 億美元，然已於 2021 年為日商 JSR 所收購。

表柒.一.14 INPRIA 於先進半導體光阻的智財分析指標



專利申請量	120	母群體總申請量	37827
專利家族量	29	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	4.14	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	25	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	75		
市場競爭力			220.51
技術競爭力			3283.59
成長競爭力			166.67
整體競爭力			1223.59

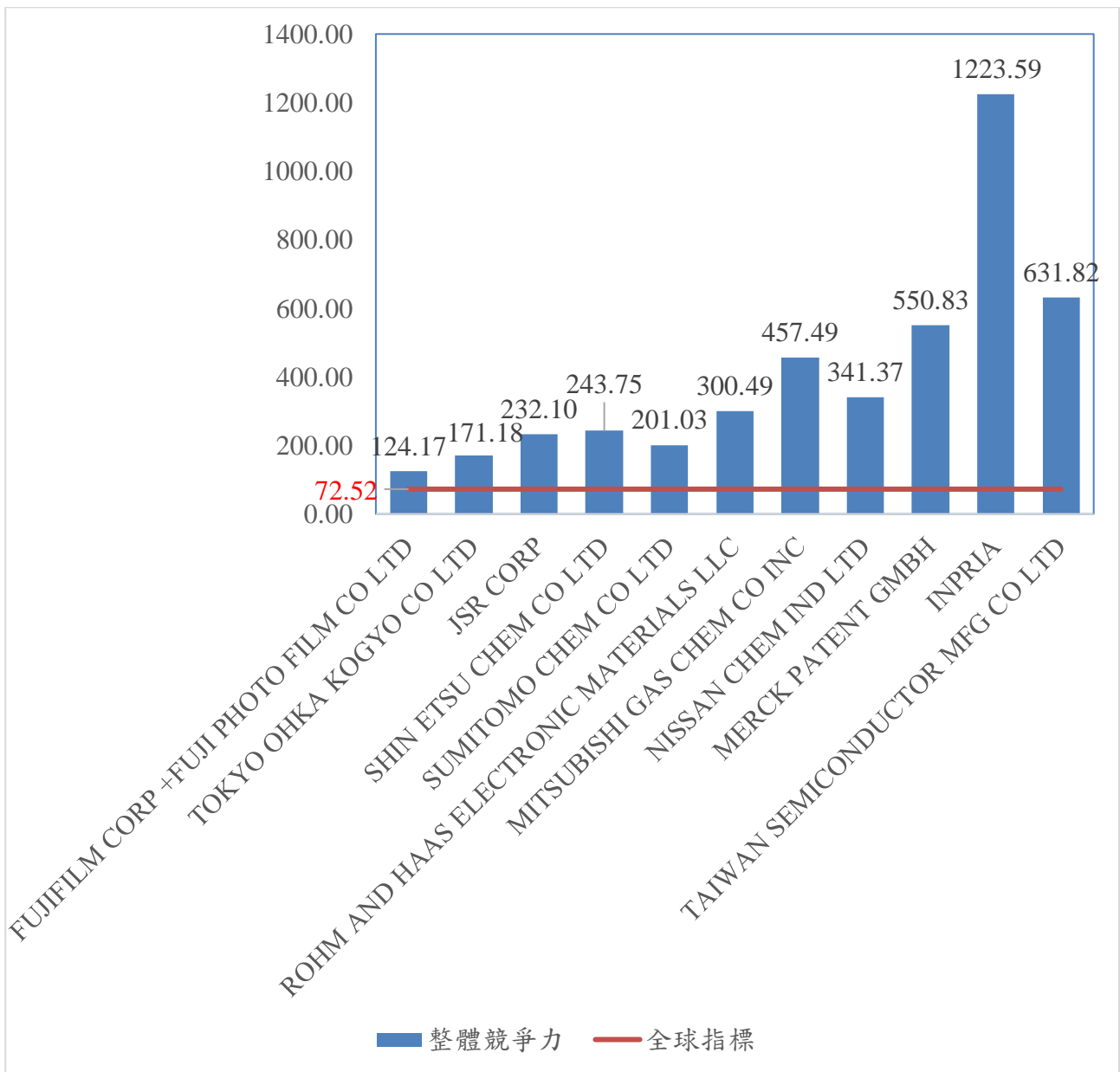
### (十三) TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD

TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 的智財分析指標如表柒.一.15 所示，TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 為台灣的 EUV 先進半導體光阻公司，根據本研究的評價，其整體競爭力為 631.82 分。

表柒.一.15 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 於先進半導體光阻的智財分析指標

專利申請量	402	母群體總申請量	37827
專利家族量	240	母群體總專利家族量	20158
平均布局國家數	1.68	母群體平均布局國家數	1.88
被參考次數的 申請案量	44	母群體被參考次數的 申請案量	240
近5年申請量	180		
市場競爭力			89.26
技術競爭力			1725.11
成長競爭力			81.08
整體競爭力			631.82

綜合結論，本報告中分析的全球前十大專利權人、INPRIA 及 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 在整體競爭力上都比全球指標略高，如圖柒.一.1 所示，尤其是 INPRIA(1223.59)高達全球指標的 16.9 倍，其次是 TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD(631.82)也有全球指標的 8.7 倍，第三為 MERCK PATENT GMBH(550.83)為全球指標的 7.6 倍。



圖柒.一.1 整體競爭力合併圖

## 捌、產業及智財布局策略

本章節進行產業及智財布局策略的研擬，首先，本研究先回顧整體先進半導體光阻目前的整體國內外環境情勢，彙整可用於研擬產業及智財布局策略的專利分析資訊並結合競爭力分析的結果，探討在國際上已存在或潛在競爭者。接著，研究人員結合本研究的相關分析結果，研擬 1. 我國研究策略、產業策略、技術突破方向；2. AEMC 研究策略、產業策略、技術突破方向；接著，研究人員基於前述研發及產業策略的分析結果，並考量在特定發展情境下，進行智財布局策略研擬，包含 1. 我國先進半導體光阻專利布局策略、2. AEMC 先進半導體光阻專利布局策略的研擬。

儘管本研究已完成產業及智財布局策略的研擬，然而，其研擬的過程基於假設性的環境背景、發展情境及業者情況所進行之研擬。雖然目前已可觀察到中美貿易摩擦所帶來的全球半導體發展區塊化的發展趨勢，但各國的具體作為仍在折衝調整的階段。而我國雖已擬定整體發展方向，打造半導體先進製程中心，但相關細節亦隨時滾動式調整。此外，此類涉及上下游產業整合的議題，且涉及跨界高度資源整合，相關的推動有仰賴政府補助的需要。然而，政府資源有限，雖然目前已可觀察到政府投入半導體材料自主化在地化的相關研發趨勢，但由於半導體材料相關研發的技術項目繁多，而不同的投入程度所因應之策略亦有所不同，再加上主導發展者自身擁有相關資源、擅長技術、技術能量的不同情況，所需因應的策略亦有所不同，除此之外，實際發展情況及對比國際發展情況亦有時時參考並調整策略的必要。因此，綜上所述，本研究所研擬之策略，乃是一假設性的發展情境，實務上應用仍需依產業自身情況有所調整，且需視我國實際發展情況、國內外環境及競爭者的發展，進行滾動式的調整與更新。

### 一、先進半導體光阻環境趨勢

#### (一) 巨觀趨勢

(1) **地緣政治下的晶片聯盟半導體材料發展**：美國為了對抗中國並穩定民主國家的半導體供應鏈，因此聯合我國、日本及韓國共組四國晶片聯盟。由於日本在先進半導體材料的領先地位，故於晶片聯盟中，具有相當的控制能力。為了能夠確保我國在半導體製造的供應穩定，有必要藉此機會發展我國自身的先進半導體材料在地化自主化供應。

(2) **2023 年是我國先進半導體材料在地化的關鍵**：我國已將半導體材料開發納入半導體先進製程中心的政策目標，從相關政策已可觀察到政府有投入先進半導體光阻研發的跡象，且認為我國必有先進半導體光阻技術自主化在地化的需求。

(3) **龐大的全球市場**：根據本研究依據相關資料推估，全球於 2030 年將有約 30 億美元的先進半導體光阻市場。

(4) **我國具備完整的產業鏈**：我國經過數年的發展，在特用化學產業鏈已漸趨完善，但產品製造目前多以大宗化學品製造為主，並未建立量產規模的生產線。然而，我國在半導體製造產業的厚實基礎，已有非常健全的產業鏈、研發能量及製造能力，足以帶動先進半導體光阻的開發，因此，已具備先進半導體光阻發展的產業基礎。

(5) **政府補助及企業聯盟的必要**：由於先進半導體光阻對我國業者屬於新技術，而我國業者多屬中小企業，並無具國際強力競爭力的大廠。因此，若要進行國際競爭，有必要進行資源的整合，且需要政府一定程度的補助，才能加快研發的進程，進而具備國際競爭力。

(6) **我國已有國際大廠的大量專利布局**：由於我國在先進半導體製造產業的龍頭地位，因此長年以來均為先進半導體光阻的市場兵家之地。目前的市場領導者日本東京應化、美國 Dupont、住友化學、信越化學、及 JSR 等企業，在我國均有大量的專利布局。因此，這將使得我國未來發展有高度受國際大廠專利箝制的機會。

(7) **發展的必要性**：由於我國半導體先進製程中心政策的目標設定，已可預知未來國內龐大的先進半導體光阻在地化市場的需求，即使先進半導體光阻的技術研發最終無法與國際競爭，然由於我國未來必然有使用的必要，在研發的過程中，至少能完善我國的產業鏈及產品生產線，未來即使退出中游先進半導體光阻市場，亦可使得我國產業在上中游的市場獲取相關的利益。

## (二) 專利分析彙整之策略資訊

(1) **我國及主要半導體製造市場均有大量重要專利布局**：從專利的全球布局可以發現，目前專利申請較多的地區為我國、中國、日本、美國、韓國、歐盟，其中我國的專利申請量遠超中國專利的申請量，國際大廠的布局主要均集中在專利較多的地區；其次，有部分專利布局的區域還包含了德國、法國、英國等地，除此之外，由於先進半導體光阻目前的發展須結合在地政策，因此未規劃半導體製造的區域，相關專利的申請並不發達；我國相關專利的申請，多為大規模專利布局，且隨時間進展逐年攀升。

(2) **主要專利權人是日本、美國、中國、韓國、德國；主要市場競爭者是日本及美國**：從專利權人的資訊來看，申請先進半導體光阻相關專利較多的國家依序為日本、美國、中國、韓國、德國，主要是因為先進半導體光阻的開發領先地位，因此近年湧現了大量的專利申請，目前日本申請的相關專利總量更為全球第一，且近年早有相當豐碩的產品實績；美國則為半導體技術的濫觴，故其仍具有先進半導體光阻的先占地位，專利位居全球第二。中國則因近年半導體產業鏈自主化的需求而有相當的研發投入，位居全球第三。韓國則因三星等半導體製造商的垂直整合需求使然，位居全球第四。德國則長年為先進半導體材料的重要開發據點，位居全球第五。

(3) **中游廠商是主要的專利權人，下游半導體製造產業有擴大投入的趨勢**：從全球智財申請趨勢來看，先進半導體光阻專利的申請以中游廠商為主要進行專利申請的專利權人，然而，近年可以觀察到下游廠商有開始擴大投入的跡象，特別是我國及韓國的下游廠商。尤其，從競爭力分析可知，位於下游半導體製造產業的我國 TSMC 之競爭力指標遠勝於全球前十大專利權人，其競爭力指標更是全球指標的 8.7 倍，明顯反映出我國下游半導體製造產業藉由專利掌控先進半導體光阻產業供應鏈的趨勢。

(4) **為達成提高解析度的發展路徑，聚對羥基苯乙烯及其衍生物、聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物、及分子玻璃單組分材料是熱門的研發選項**：從先進半導體光阻的技術分析來看，近年較為熱門的技術研發選項為聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物，主要的原因在於提升解析度的技術研發趨勢。此外，聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物主要應用領域為 ArF 半導體光阻，亦可間接推知 ArF 半導體光阻的技術蓬勃發展。從技術發展路徑也可看到，除了聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物外，聚對羥基苯乙烯及其衍生物及分子玻璃單組分材料由於分別於 KrF 半導

體光阻及 EUV 光阻中亦可提高解析度，亦是發展的選項，但從實際專利的申請來看，分子玻璃單組分材料的專利較少，而聚對羥基苯乙烯及其衍生物則是一直都有持續相關研發的進行，亦是未來可能用於 KrF 半導體光阻達成高解析度技術發展路徑的技術選項。

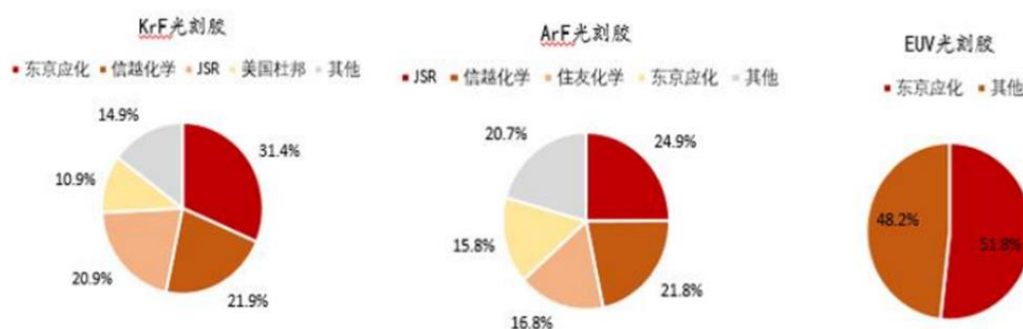
(5) 中國目前在先進半導體光阻本身的研究較為落後：從中國整體的專利申請數量，以及中國專利申請量較多的專利權人分析來看，中國在先進半導體光阻本身的專利申請相對較少，大部分仍為外國領先廠商進行相關專利布局。因此，可以發現中國目前主要的發展方式仍然是以技術引入為主。然而，未來中國長期亦有投入相關研發的可能性。

(6) 解析度、對比度、感度、表面張力、穩定度是熱門功效研發選項；容許度則是重要但難度較高的功效項目：從功效分析來看，解析度、對比度、感度、表面張力、穩定度等五個功效是目前較為熱門的功效研發選項。黏度、附著性、抗蝕刻力、穩定度這四個功效雖較少處理，但亦為重要的技術發展項目。雖然容許度相關專利數量不多，但其實際上亦為重要的技術發展項目，尤其是其實際的技術難度較高，從功效與功效的交叉分析可以發現，容許度通常會結合解析度、對比度、感度的功效一同進行研究開發。

(7) 聚酯衍生物聚焦黏度及附著性功效，但聚對羥基苯乙烯及其衍生物、聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物較為重視解析度、對比度、感度及抗蝕刻力：從技術功效分析來看，應用於 EUV 光阻的聚酯衍生物有大量的專利涉及黏度及附著性功效研發，此外，應用於 KrF 半導體光阻的聚對羥基苯乙烯及其衍生物及應用於 ArF 半導體光阻的聚酯環族丙烯酸酯及其共聚物電解質及電極聚焦量產功效的研發，而電極密封及支撐裝置、外殼或隔板、電池堆疊則聚焦於解析度、對比度、感度及抗蝕刻力。

### (三) 國際競爭者及競爭力

目前國際上主要的先進半導體光阻領導廠商為東京應化、美國 Dupont、住友化學、信越化學、JSR，其市場份額如圖捌.一.1 所示，主要競爭廠商分述如下 (陳靖函, 2020)<sup>47</sup>。



資料來源：(蔣高振, 2022)<sup>48</sup>

圖捌.一.1 KrF、ArF、EUV 光阻市場份額

#### (1) 超紫外線(EUV)光阻劑開發先驅-東京應化工業：

<sup>47</sup> 同前註 17

<sup>48</sup> 同前註 13

東京應化工業不僅製造 436nm 波長膜厚 1um 到 7um 用 g-line 乾膜光阻、365nm 波長膜厚 0.3um 到 7um 用 i-line 乾膜光阻劑，並與 SEMATECH 和其他領導業者合作，以供應多種能夠符合不同 EUV 光阻所需之產品，目前超紫外線(EUV)光阻劑銷售量領先同業。除此之外，還製造能搭配光阻劑使用之顯影劑與光阻剝離劑，產品多樣化以因應先進半導體製程需求。

#### (2) ArF 光阻劑供應大廠-JSR：

JSR 為全球第一大 ArF 光阻劑供應廠商，產品主要供應給美光科技與 Intel。JSR 也投入開發超紫外線(EUV)光阻劑的行列，並朝向支援 3nm 與更先進製程的光阻劑技術與需求邁進。JSR 亦製作與販售半導體製程中的耗材，如 CMP Slurry 材料，供晶圓製造使用。

#### (3) 在臺設廠於設立研發中心-信越化學工業：

信越化學工業提供光阻劑給臺灣晶圓製造商，如台積電等。並規劃在臺灣成立研發中心，也規劃於臺灣建廠，以降低發生災害或事故等不可預測的情況下，公司業務仍能穩定與持續發展為目標，並稱此規劃為：制定業務持續計劃(BCP)。另外，信越化學工業除了光阻劑以外，也生產半導體用矽晶圓、空白光罩等材料。

#### (4) 基礎聚合物起家-住友化學：

住友化學為一家多元化的化學公司，並持續擴展 SUMIRESIST 正型光阻劑產品線，目標成為全球領先的光阻劑供應商之一，其產品涵蓋了 i-line、KrF、ArF 光阻劑；i-line 光阻劑(如 PFI/PFM/PXi/NX 系列)，其中化學放大的 i-line 光阻劑(如 PXi/NX 系列)；KrF 光阻劑(如 PEK 系列)；ArF 光阻劑(如 PAR 系列，含 dry 和 immersion 兩種應用技術之產品)，未來將持續開發新型光阻劑以滿足日益嚴苛的微型化電路生產要求。

#### (5) 日韓貿易戰下備受關注-DuPont：

DuPont 公司光阻劑產品完整，含 i-line、g-line、ArF、KrF 光阻劑，又因為與歐洲及南韓廠商關係良好，i-line、g-line、KrF 光阻劑銷售量緊追在東京應用化學工業之後。並規劃於 2021 年於南韓生產超紫外線(EUV)光阻劑，供當地廠商使用。

除了上述五大領導廠商外，中國由於國策的支持，近年大量的廠商投入先進半導體光阻的研發，其中又以北京科華、徐州博康相關技術能力較強，且近年已有推出量產商品的跡象。中國的廠商目前均以中國市場為主，較少看到國際布局，其中一個重要的原因在於中國相關的技術相對落後於其他領導廠商，並且以滿足中國國內市場為主要需求，但隨著中國技術的進步，未來亦有可能加入國際市場競爭的行列。

另一方面，多數下游半導體製造產業雖不自行生產先進半導體光阻，但為了確保能以專利控制中上游的先進半導體光阻製造商不會販賣給其他競爭對手，因此從相關分析亦可發現，下游半導體製造產業雖相對聚焦於先進半導體光阻技術的製程應用整合，但其在中游的先進半導體光阻的配方亦均有大量的研發投入，且即使下游半導體製造產業跟中游廠商若主要以合作的方式進行開發，下游半導體製造產業亦通常會有部分的專利權利。但整體而言，無論從中游的製造或者下游的應用，都可以預測到未來國際市場將存在大量的競爭者。

從競爭力分析的結果來看，若我國考量包含技術競爭力及整體競爭力，則目前較難以與國際大廠競爭，這主要是因為前述競爭力均相對落後的原因，但在這時代轉折的時刻，透過研發的投入及政策的支持，將有可能帶來巨大的轉變，進而在國際市場具備一定程度的競爭力。

## 二、研發策略、產業策略、技術突破方向

### (一) 我國及 AEMC 研發策略、產業策略、技術突破方向

從本研究分析可以發現，我國適合投入先進半導體光阻的研發，且有投入先進半導體光阻研發的必要，因此，整合本研究分析成果，以下分段簡述本研究所研擬之資源整合、短期策略、中長期策略、技術突破方向、藍海策略。

(1) **資源整合**：由於先進半導體光阻研發議題的特性及我國產業環境的特性，相關的研發需進行資源的整合，特別是本研究從專利分析及競爭力分析發現，我國目前於先進半導體光阻個別業者的發展與國際大廠相距甚遠；若是政策得以適時提供研發及周邊設施的支持，特別是需進行驗證設施的建置，但其支持的方式及時間，對於相關的發展亦是非常關鍵。慶幸的是，我國在特用化學材料的發展已累積相關的經驗，因此政府勢必能夠在正確的時間，提供正確的支持。

具體而言，我國政府已於 2023 年 5 月份由經濟部產業發展署核定產業升級創新平台輔導計畫所屬的「1~5nm 光阻用聚合物及配方開發計畫」。於該計畫中藉由產官學研之合作，期望能打通半導體先進光阻上下游垂直整合之艱險道路。該計畫特別著重於突破產業競爭之專利障礙與技術限制，本研究之內容將能指引該計畫將遭遇的競爭態勢並提供具體因應方案。

### (2) 短期策略、市場布局、突破方向

#### (2-1) 短期策略

短期來說，我國應盡快推出先進半導體光阻的原型，並盡快進入量產的階段，依靠國內市場的培養，厚實研發的實力，為長期拓展至國際市場做準備。為了進行智財的保護，短期內的研發策略可基於成熟的量產商品從專利資訊進行可操作自由度分析後迴避設計出可用的先進半導體光阻，並以該先進半導體光阻的需求為基準，進行小幅度的改良，著手進行研發的布局。小幅度的研發改良方向，可基於 1. 相關商品的特殊規格化、2. 在地技術製程優化的微幅創新、3. 既有相關技術的技術特徵應用至先進半導體光阻，以逐步建立產品智財防線為主。

#### (2-2) 短期市場布局

短期的銷售市場將聚焦在國內市場為主。

#### (2-3) 短期技術突破方向

方向 1「先進半導體光阻配製製程」：由於我國半導體製造產業有相當多的快速客製化光阻配方的需求，我國先進半導體光阻產業可配合此一需求，快速產出所需的先進半導體光阻，以此逐步建立智財的防線。

方向 2「量產製程優化」：台灣過去在製造業的發展蓬勃，相關技術累積雄厚，因此在降低成本、量產、製程優化上具備較強的研發能量，但與此同時，國際上製造業的競爭者，如日本、韓國的廠商，亦會透過專利的布局，在其中獲取部分的利益，因此，可以結合我國在地廠商既有的技術，針對降低成本、量產、製程簡化的功效，結合至先進半導體光阻生產製程等，進行製程專利的申請，逐步建立智財的防線，以保障未來製造生產的商業利益。

其他方向：若是我國的發展能以不違反競爭法的方式進行合作聯盟的形式展開，內部成員可以進行技術的開放及互通，以更好的進行國內相關技術的整合，透過各廠獨特的技術特徵，結合並應用至先進半導體光阻上，除了精進先進半導體光阻的發展及應用外，亦能建立

智財的防線。此外，除了技術之外，亦可針對我國使用者偏好，以及在地設施相關的便利使用之創新設計結合，進行微幅的創新，以逐步建立智財的防線。

### (3) 中長期策略、市場布局、突破方向

#### (3-1) 中長期策略

中長期，預期全球都將有大量先進半導體光阻的需求，我國目前的發展多聚焦在中游製造，為了佔據市場並且獲得更大的利益，應該整合國內資源，嘗試與國際大廠合作建立策略聯盟，朝上游市場發展，中長期銷售市場應以國際市場銷售為目標。而在下游市場國際的競爭上，技術達到國際水準且具有價格競爭力是競爭的基礎門檻，因此，技術的發展應當以技術及價格競爭力達到國際水準為目標，產品具備國際市場的價格競爭力，並爭取關鍵技術的突破。綜合上述的策略定位，重點的研發方向應為(1) 持續進行先進半導體光阻製程的研發，維持中游製造的競爭力；(2) 針對先進半導體光阻組分的關鍵技術研發，進行技術的突破。除此之外，並需投注部分心力在(1) 先進半導體光阻應用製程整合；(2) 結合重要技術發展藍海市場。

#### (3-2) 中長期市場布局

國內市場，中長期勢必隨著各國先進半導體光阻廠商的茁壯而引來更多加劇的競爭，因此，國內市場需透過短期市場的應用建立口碑，以在中長期市場維持穩定的利潤。

國際市場，乃是中長期市場爭取的核心，未來主要的國際市場，包含(1) 最近幾年提出半導體製造自主化的國家，(2) 對於新技術相關產品需求較高的國家如歐洲、美國、中國、日本、韓國，並且需在未來的市場，提前進行專利的布局。

#### (3-3) 中長期技術突破方向

方向 1「先進半導體光阻組分製程」：先進半導體光阻組分製程的發展，應以最為關鍵的光敏感劑、樹脂及特殊添加物之製程為主要突破的方向，並可以功效重點之降低成本、量產的功效，為功效研發突破的方向。

方向 2「先進半導體光阻配製製程」：先進半導體光阻的發展，應以最為關鍵光阻配方及配製為主要突破的方向，具體研發方向與先進半導體光阻組分製程相似。未來先進半導體光阻可能的技術方向包含許多可能性，從專利分析來看似應以金屬氧化物及磺酸酯類化合物並重，進行關鍵技術的突破。此外，由於我國長年在半導體製程的發展，對於微型化製程具備足量的研發經驗，而先進半導體光阻關鍵技術的研發，近年有結合微型且精準製造的趨勢，此正為我國過去研發的專長，亦是可嘗試進行技術突破的方向。

方向 3「先進半導體光阻應用製程整合」：若要發展至下游市場，先進半導體光阻應用製程整合勢必有進行的必要，我國近年在半導體製造產業的在地化發展已累積了足量的技術整合的經驗，相關的研發能量投注至先進半導體光阻的應用勢必能輔助其更好的技術發展。

(4) **藍海策略**：藍海策略實際上亦為中長期策略的一環，其核心乃是瞄準未來關鍵產業應用，進行技術的開發。本研究認為，打造嶄新商業模式為主要具備潛力的方向，說明如下。

(4-1) **打造嶄新商業模式**：基於先進半導體光阻的技術開發已漸趨成熟，從可預期的未來可見，未來先進半導體光阻產業勢必向上游進行整合，方能產生足夠的利潤以便因應急遽增強的競爭態勢。此外，由於先進半導體製造產業隨著工業 4.0 彈性小批量客製化製造需求，



先進半導體光阻的開發亦將隨之加快。因此，若能與上游整合，並且以  $\alpha$  site 及  $\beta$  site 的快速原型驗證加速開發進程，如此破壞式的嶄新商業模式，將是未來先進半導體光阻產業的標準藍海策略。

### 三、專利布局策略

#### (一) 我國及 AEMC 先進半導體光阻專利布局策略

(1) **短期專利布局策略**：雖然短期內相關技術產品以國內市場為主，但基於未來市場擴散奠基的角度，專利的布局應擴張到我國、中國、美國等主要半導體製造地為主。各技術突破方向可採取的專利布局策略如下。

方向 1 「先進半導體光阻配製製程」：專利布局策略可以圍繞式策略為主，透過在地特殊規格化的研發，造成競爭對手實施專利的困難度。

方向 2 「量產製程優化」：以圍牆式專利為主，基於既有的專利，以大量與核心技術相關的專利進行布局，以逐步建立智財的防線，以保障未來製造生產的商業利益。

(2) **中長期專利布局策略**：俟我國已有一定的技術能力，並完成技術的驗證後，針對下一代的產品及核心技術，進行智財的保護，此階段製程技術的專利申請以製造區域為主，產品保護的專利應以市場導向，專利布局的區域需以未來欲銷售相關產品的地區為主，如最近幾年提出半導體製造自主化的國家、對於新技術相關產品需求較高的國家等。各技術突破方向可採取的專利布局策略如下。

方向 1 「先進半導體光阻組分製程」：該技術的專利布局策略以特定阻卻和迴避發明式為主，以達到特定阻卻或迫使競爭對手迴避，保障我國先進半導體光阻製造的商業利益；同時以策略性專利為輔，增加對手的迴避成本，以維持我國的產業優勢。

方向 2 「先進半導體光阻配製製程」：該技術的專利布局策略以特定阻卻和迴避發明式為主，以達到特定阻卻或迫使競爭對手迴避，保障我國先進半導體光阻製造的商業利益；同時以策略性專利為輔，增加對手的迴避成本，以維持我國的產業優勢。

方向 3 「先進半導體光阻應用製程整合」：應用製程整合首先需針對「先進半導體光阻配方技術」進行專利布局，再以圍牆式結合專利網式為主，基於自身的核心技術，透過圍牆式的專利布局，保護核心技術，同時與下游半導體製造產業鏈結，確保專利申請方向與先進半導體製造技術一致。另一方面，透過專利網式的布局策略，以產品為核心，建立專利網，增強技術的保護。

(3) **藍海策略**：本研究所提出的藍海策略，以瞄準未來關鍵產業應用為主，打造產業鏈上下游整合的嶄新商業模式。各技術突破方向可採取的專利布局策略如下。

結合先進半導體光阻組分製程技術：該技術主要實施地區可能為我國、中國、美國、日本、韓國、歐洲等區域，故應以上述區域為主要的專利布局地區，而該技術由於近年有機會浮現大量的需求，故布局策略以專利網式的布局策略，以產品為核心，結合各類先進半導體光阻技術建立專利網，增強技術的保護。

結合先進半導體光阻應用製程整合：應用製程整合首先需針對「先進半導體光阻配方技術」進行專利布局，再以圍牆式結合專利網式為主，基於自身的核心技術，透過圍牆式的專利布局，保護核心技術，同時與下游半導體製造產業鏈結，確保專利申請方向與先進半導體製造技術一致。另一方面，透過專利網式的布局策略，以產品為核心，建立專利網，增強技術的保護。

## 玖、 結論

由於考量全球因應地緣政治壓力，且我國亦已有投入研發的跡象，再加上先進半導體光阻的市場規模龐大，本研究觀察到我國投入研發先進半導體光阻的必要性。然而，國際大廠已在我國進行大量專利布局，使得我國雖具備國內市場發展並培養相關產業的機遇，但仍然面臨相當的專利壁壘挑戰。總結來看，以我國相關產業整體的競爭力來看，似已初步具備國際競爭發展的潛力。

因此，本研究分析後認為，我國需針對先進半導體光阻的研發進行國內資源的整合，建立合作聯盟並推行相關的發展配套措施。短期內以盡快推出符合下游半導體製造產業所需的先進半導體光阻的原型並量產為主要目標，並以國內市場為主要的銷售市場，厚實研發的實力，為長期拓展至國際市場做準備。智財布局基於我國屬後進者，則可以圍繞式策略為主，透過在地特殊規格化的研發，造成競爭對手實施專利的困難度，並可特別聚焦於中游光阻配方技術開發，透過圍牆式的專利布局，逐步建立智財的防線；中長期的重點研發方向為「先進半導體光阻組分製程」及「先進半導體光阻配製製程」，其均以最為關鍵且我國研發重點的先進半導體光阻的光敏感劑、樹脂、及添加劑為主要突破的方向，並可以功效重要之解析度、對比度的功效，為功效研發突破的方向。其中光阻配方核心的光敏感劑的技術方向應以金屬氧化物及磺酸酯類化合物並重，進行關鍵技術的突破，專利布局策略則以特定阻卻和迴避發明式為主策略性專利為輔，建立我國的產業優勢。中長期亦能藉由打造嶄新商業模式，以創造藍海的產業效益。

此外，由於 AEMC 在化學材料開發上具備厚實的研發能量，在我國組建的先進半導體光阻的合作聯盟，其角色定位可聚焦於開發彎道超車最先進的 EUV 半導體光阻的核心技術。除此之外，AEMC 可以藉由打造嶄新商業模式，以創造藍海的產業效益，並以特定阻卻和迴避發明式為主策略性專利為輔進行專利布局。

壹拾、 附錄

附表肆.一.1 GPSS 系統國別代碼表

Country Code	COUNTRY	備註
TW	TAIWAN	
US	USA	5 大專利局
JP	JAPAN	
EP	EUROPEAN PATENT OFFICE	
KR	REPUBLIC OF KOREA	
CN	CHINA	
WO	WIPO (P.C.T.)	
SG	SINGAPORE	東南亞國家
ID	INDONESIA	
MY	MALAYSIA	
VN	VIETNAM	
PH	PHILIPPINES	
TH	THAILAND	
AM	ARMENIA	
AP	ARIPO	
AR	ARGENTINA	
AT	AUSTRIA	
AU	AUSTRALIA	
BA	BOSNIA AND HERZEGOVINA	
BE	BELGIUM	
BG	BULGARIA	
BR	BRAZIL	
BY	BELARUS	
BQ	Caribbean Netherlands (Bonaire, St.Eustatius, Saba)	
CA	CANADA	
CH	SWITZERLAND	
CL	CHILE	
CO	COLUMBIA	
CR	COSTA RICA	
CS	CZECHOSLOVAKIA	
CU	CUBA	
CW	Curaçao	
CY	CYPRUS	
CZ	CZECH REPUBLIC	
DD	GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC	
DE	FEDERAL REPUBLIC GERMANY	

Country Code	COUNTRY	備註
DK	DENMARK	
DO	DOMINICAN REPUBLIC	
DZ	ALGERIA	
EA	EURASIAN PATENT OFFICE	
EC	ECUADOR	
EE	ESTONIA	
EG	EGYPT	
EM	OHIM	
ES	SPAIN	
FI	FINLAND	
FR	FRANCE	
GB	UNITED KINGDOM	
GC	COOPERATION COUNCIL FOR THE ARAB STATES OF THE GULF	
GE	GEORGIA	
GR	GREECE	
GT	GUATEMALA	
HK	HONG KONG	
HN	HONDURAS	
HR	CROATIA	
HU	HUNGARY	
IE	IRELAND	
IL	ISRAEL	
IN	INDIA	
IS	ICELAND	
IT	ITALY	
JO	JORDAN	
KE	KENYA	
KG	KYRGYZSTAN	
KZ	KAZAKHSTAN	
LT	LITHUANIA	
LU	LUXEMBOURG	
LV	LATVIA	
MA	MOROCCO	
MC	MONACO	
MD	MOLDOVA	
ME	MONTENEGRO	

Country Code	COUNTRY	備註
MN	MONGOLIA	
MO	MACAO	
MT	MALTA	
MW	MALAWI	
MX	MEXICO	
NI	NICARAGUA	
NL	NETHERLANDS	
NO	NORWAY	
NZ	NEW ZEALAND	
OA	OAPI	
PA	PANAMA	
PE	PERU	
PL	POLAND	
PT	PORTUGAL	
RO	ROMANIA	
RS	SERBIA	
RU	RUSSIAN FEDERATION	
SA	SAUDI ARABIA	
SE	SWEDEN	
SI	SLOVENIA	
SK	SLOVAK REPUBLIC	
SM	SAN MARINO	
SU	SOVIET UNION	
SV	EL SALVADOR	
TJ	TAJIKISTAN	
TN	TUNISIA	
TR	TURKEY	
TT	TRINIDAD AND TOBAGO	
UA	UKRAINE	
UY	URUGUAY	
UZ	UZBEKISTAN	
YU	YUGOSLAVIA	
ZA	SOUTH AFRICA	
ZM	ZAMBIA	
ZW	ZIMBABWE	

附表伍.一.1 三階 IPC 逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>G03F</b>	1032	1062	1163	1061	1022	1144	1050	971	701	25
<b>H01L</b>	615	602	527	609	478	524	552	452	312	4
<b>C08F</b>	380	374	447	409	392	398	364	317	230	10
<b>C08G</b>	237	260	343	376	319	338	313	231	151	6
<b>C07C</b>	173	231	209	224	201	229	166	161	116	3
<b>C08L</b>	200	203	197	225	184	208	205	136	103	3
<b>C07D</b>	185	192	192	212	186	168	146	126	113	3
<b>C09D</b>	176	154	217	211	168	135	148	119	67	5
<b>C09K</b>	166	205	170	200	207	185	153	110	87	7
<b>C08K</b>	133	134	117	152	135	147	102	100	65	4

附表伍.一.2 三階 IPC(不含中國)逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>G03F</b>	910	941	1012	924	866	951	855	757	589	12
<b>H01L</b>	538	535	469	536	423	473	479	426	290	2
<b>C08F</b>	344	355	400	372	344	340	319	265	207	8
<b>C08G</b>	203	215	287	318	273	266	250	182	137	3
<b>C07C</b>	152	207	188	193	182	188	138	137	102	1
<b>C08L</b>	175	179	166	188	156	179	167	118	97	1
<b>C07D</b>	154	160	165	177	156	134	117	102	98	0
<b>C09D</b>	158	139	189	180	143	112	121	104	58	4
<b>C09K</b>	139	166	139	173	176	151	122	87	78	3
<b>C08K</b>	117	122	99	126	117	122	84	89	59	1



附表伍.一.3 四階 IPC 逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>G03F 7</b>	1026	1049	1146	1043	1011	1130	1030	957	697	25
<b>H01L 21</b>	477	488	441	451	348	414	435	387	262	3
<b>C08F 220</b>	149	202	210	186	166	179	173	161	126	4
<b>C08F 20</b>	82	92	78	66	64	58	29	33	15	0
<b>C08K 5</b>	89	100	77	83	88	103	60	67	42	1
<b>G03C 1</b>	4	3	0	1	2	1	0	1	1	0
<b>C07C 381</b>	50	62	47	66	69	77	56	76	55	1
<b>C08F 2</b>	60	32	53	50	73	81	58	36	34	2
<b>H01L 51</b>	90	67	64	96	67	59	59	23	16	0
<b>C08F 212</b>	39	47	91	81	63	73	93	74	69	2

附表伍.一.4 四階 IPC(不含中國)逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>G03F 7</b>	904	932	999	908	856	944	836	745	586	12
<b>H01L 21</b>	428	446	409	411	321	390	395	365	251	2
<b>C08F 220</b>	129	195	194	173	149	161	151	131	108	4
<b>C08F 20</b>	79	86	72	62	60	50	27	31	15	0
<b>C08K 5</b>	78	90	66	70	75	85	53	61	40	1
<b>G03C 1</b>	3	3	0	0	2	1	0	1	1	0
<b>C07C 381</b>	48	58	45	62	67	72	54	66	52	1
<b>C08F 2</b>	53	30	45	43	57	63	52	33	34	1
<b>C08F 212</b>	36	45	82	76	59	67	83	65	59	2
<b>C07C 309</b>	37	54	54	46	68	60	32	45	42	0

附表伍.一.5 五階 IPC 逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
G03F 7/004	507	542	533	530	569	645	572	583	417	8
G03F 7/039	405	429	458	376	427	395	342	240	253	6
H01L 21/027	401	377	325	344	254	308	329	308	176	1
G03F 7/20	209	354	484	479	536	533	430	351	266	4
G03F 7/038	339	334	361	339	251	239	232	218	157	8
G03F 7/11	206	232	272	238	246	221	201	203	129	2
G03F 7/00	99	84	94	70	103	75	59	58	61	4
G03F 7/32	143	210	210	195	122	143	102	81	91	3
G03F 7/26	81	70	88	105	76	92	73	76	25	0
G03F 7/075	57	98	76	62	75	88	59	53	41	1

附表伍.一.6 五階 IPC(不含中國)逐年統計資訊

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
G03F 7/004	455	487	474	474	492	536	447	435	335	1
G03F 7/039	371	405	437	351	395	346	298	219	235	6
H01L 21/027	359	348	305	316	238	294	307	289	172	1
G03F 7/20	203	346	454	441	497	465	378	312	254	1
G03F 7/038	313	315	338	307	240	214	200	192	143	7
G03F 7/11	182	206	234	206	208	182	167	180	112	2
G03F 7/00	69	54	59	54	72	58	43	39	40	1
G03F 7/32	133	204	204	183	118	137	95	74	88	1
G03F 7/26	70	61	78	92	63	74	58	64	23	0
G03F 7/40	82	104	119	138	94	77	84	84	56	0

附表伍.三.1 技術分類檢索式與統計資訊整理

技術分類	專利數量	部分檢索式
增感劑	34103	芳基碘鎊 OR arylidonium OR aryl iodonium OR 硝基苄基 OR Nitrobenzyl OR 磺酸酯 OR sulfon* OR 金屬氧化 OR metal oxide* OR G03F 7/008 OR G03F 7/012 OR G03F 7/016 OR G03F 7/021 OR G03F 7/022 OR G03F 7/023 OR G03F 7/025 OR G03F 7/027 OR G03F 7/028 OR G03F 7/032 OR G03F 7/038 OR G03F 7/039 OR G03F 7/04 OR G03F 7/06 OR G03F 7/07 OR G03F 7/075 OR G03F 7/085
__離子型	528	芳基碘鎊 OR arylidonium OR aryl iodonium
____芳基碘鎊鹽	528	芳基碘鎊 OR arylidonium OR aryl iodonium
__非離子型	22152	硝基苄基 OR Nitrobenzyl OR 磺酸酯 OR sulfon*
____硝基苄基酯	5795	硝基苄基 OR Nitrobenzyl
____磺酸酯類化合物	21679	磺酸酯 OR sulfon*
__其他	26525	金屬氧化 OR metal oxide* OR G03F 7/008 OR G03F 7/012 OR G03F 7/016 OR G03F 7/021 OR G03F 7/022 OR G03F 7/023 OR G03F 7/025 OR G03F 7/027 OR G03F 7/028 OR G03F 7/032 OR G03F 7/038 OR G03F 7/039 OR G03F 7/04 OR G03F 7/06 OR G03F 7/07 OR G03F 7/075 OR G03F 7/085
____金屬氧化物	8553	金屬氧化 OR metal oxide*
____疊氮化合物	142	G03F 7/008 OR G03F 7/012
____重氮鹽或化合物	193	G03F 7/016 OR G03F 7/021
____重氮苯醌	1428	G03F 7/022 OR G03F 7/023

乙炔類化合物	101	G03F 7/025
乙烯類化合物	3435	G03F 7/027 OR G03F 7/028 OR G03F 7/032
不溶解者或非均勻可濕者的高分子化合物	7266	G03F 7/038
其他光崩解的高分子化合物	12918	G03F 7/039
鉻酸鹽類	103	G03F 7/04
銀鹽類	135	G03F 7/06 OR G03F 7/07
含矽之化合物	2437	G03F 7/075
其他非高分子添加劑	207	G03F 7/085

附表伍.三.2 先進半導體光阻技術逐年統計資料

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
樹脂	162	200	285	374	418	507	648	846	897	1013	1074	1231	1270	1194	1360	1281	1451	1510	1683	1553	1408	1466	1500	1466	1478	1372	1276	1088	812	30
—聚對羥基苯乙 烯及其衍生物	82	90	134	222	224	260	305	404	438	448	532	578	559	553	640	623	714	744	858	716	649	571	674	589	502	594	580	482	346	13
—聚脂環族丙烯 酸酯及其共聚物	76	98	163	246	288	368	490	696	724	817	857	1013	1036	965	1145	1073	1156	1251	1400	1275	1151	1224	1243	1238	1231	1159	1081	919	659	24
—聚脂衍生物	59	78	104	107	124	163	207	230	298	345	339	411	439	494	466	409	492	520	547	627	578	589	609	653	728	653	656	496	332	12
—分子玻璃單組 分材料	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	13	6	10	3	15	20	7	6	10	7	2	0	6	7	4	10	1
增感劑	207	236	341	442	475	569	760	911	1031	1120	1168	1302	1367	1222	1332	1294	1436	1519	1643	1543	1397	1530	1637	1552	1513	1539	1549	1304	1014	34
—離子型	0	0	0	2	7	10	16	16	16	15	22	13	22	49	34	47	15	18	25	13	24	12	15	24	12	23	31	28	16	1
—非離子型	142	147	245	278	289	324	467	605	705	714	752	900	962	849	866	829	918	927	1107	964	960	980	1014	951	913	1014	1021	875	667	24
—其他	145	182	287	378	411	496	646	751	864	907	942	941	954	849	962	946	1064	1161	1262	1203	1052	1203	1280	1231	1221	1217	1216	1012	839	25

附表伍.四.1 功效分類檢索式與統計資訊整理

功效分類	專利數量	更新母體	涉及關鍵字及部分檢索式
解析度	28,291	35,635	解析度 OR Resolution OR 解像度 OR 線寬 OR 線距 OR Line OR Space OR L&S or L/S OR 線幅 OR 線間隔 OR 臨界尺寸 or critical dimension OR クリティカルディメンション OR 特徴尺寸 OR feature size OR 特徴サイズ
對比度	15,018	17,867	對比度 OR Contrast OR 線邊粗糙度 OR Line Edge Roughness OR LER OR ラインエッジ粗さ OR 線寬粗糙度 OR Line Width Roughness OR LWR OR 線幅粗さ OR 臨界尺寸均勻性 OR Critical Dimension Uniformity OR CDU OR 限界寸法の均一性
感度	13,505	16,518	感*度 OR Sensitivity OR 曝光能量 OR Exposure energy OR 露光エネルギー
黏度	8,756	11,328	黏度 OR Viscosity
附著性	5,477	7,330	附著 OR Adherence OR 付ける OR 潤濕 OR Wettability OR 湿らせる
抗蝕刻力	8,071	9,917	抗蝕刻 OR Etching resistance OR 耐エッチング性 OR 蝕刻速率 OR Etch Rate OR エッチング速度 OR 蝕刻選擇比 OR Etch Selectivity OR エッチング選択比
表面張力	12,746	15,813	表面張力 OR Surface tension OR 疏水 OR Hydrophobic OR 疎水
穩定度	12,720	16,690	穩定 OR Stabiliz* OR 安定させる OR 經時 OR over time OR 時間とともに OR 環境友好性 OR environmental friendliness OR 環境への優しさ OR 化學穩定性 OR Chemical stability OR 化学的安定性
容許度	4,364	5,773	相容性 OR compatibility with OR 互換性 OR 製程容許度 OR Process Latitude OR プロセス耐性 OR 易處理性 OR Processability OR 扱いやすさ OR 成本效益 OR Cost-effectiveness OR 費用対効果



附表伍.四.2 先進半導體光阻功效逐年統計資料

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
解析度	163	195	275	359	407	481	602	792	885	891	1067	1172	1220	1131	1155	1133	1261	1287	1482	1290	1140	1194	1287	1236	1146	1226	1178	1012	768	26
對比度	65	87	115	113	137	139	177	299	352	346	464	625	604	531	584	640	706	830	919	725	703	754	799	702	684	710	677	674	451	16
感度	119	148	185	239	235	293	352	439	499	490	513	583	607	547	489	490	567	615	653	458	500	481	554	481	386	526	537	482	366	10
黏度	40	33	63	68	70	83	120	160	197	188	247	280	367	322	302	279	387	433	400	440	468	417	503	518	398	503	549	431	301	11
附著性	22	31	29	28	32	38	67	106	130	155	163	153	210	226	223	221	238	282	254	281	296	250	291	332	258	306	329	287	160	9
抗蝕刻力	28	33	38	96	114	144	182	214	231	232	268	301	339	314	307	305	335	328	417	321	265	372	447	387	368	454	451	367	257	9
表面張力	45	63	87	70	110	146	189	275	300	349	391	456	517	502	524	497	556	665	753	671	642	599	670	684	626	625	649	497	328	15
穩定度	25	36	47	65	71	112	183	231	260	349	416	553	487	484	527	560	585	656	666	621	646	635	681	674	595	621	716	636	412	22
容許度	21	10	49	45	45	68	70	96	118	115	133	181	146	165	160	188	196	260	236	188	216	198	187	209	185	218	232	199	117	4

附表伍.四.3 先進半導體光阻功效逐年統計資料(更新母體)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
解析度	227	268	357	457	508	626	834	1070	1179	1229	1392	1563	1592	1437	1470	1430	1537	1523	1723	1552	1370	1480	1552	1515	1466	1512	1446	1216	954	36
對比度	96	123	141	141	165	182	248	395	460	479	588	736	723	618	700	749	813	938	1018	811	790	866	932	820	822	830	799	774	562	21
感度	162	199	235	302	290	355	464	540	641	620	644	715	726	664	588	582	655	699	747	560	586	591	672	576	505	641	642	556	440	15
黏度	56	56	91	98	93	110	159	213	269	256	330	360	466	421	389	361	462	514	476	558	584	562	633	695	569	632	694	543	405	17
附著性	26	42	38	43	46	55	97	143	186	230	223	212	288	306	292	294	310	353	313	381	357	338	417	427	367	390	422	393	224	11
抗蝕刻力	36	46	56	111	143	185	274	298	317	316	331	392	453	399	387	403	397	380	471	384	315	431	521	453	451	519	547	422	294	10
表面張力	59	89	113	89	136	181	268	348	397	450	477	572	638	596	629	592	662	774	878	807	756	772	839	862	820	787	803	625	447	19
穩定度	36	57	64	83	105	155	282	298	343	479	509	725	651	643	694	746	728	790	819	810	765	780	889	914	832	853	957	845	591	29
容許度	31	24	69	65	66	95	101	133	167	168	178	244	214	209	222	252	251	309	291	248	260	268	252	248	256	277	303	255	143	7

附表伍. 六. 1 台灣專利權人專利統計

	專利數量	專利數量佔比
台積電	325	67.6%
奇美實業	31	6.4%
聯華電子	18	3.7%
工研院	17	3.5%
大學相關	7	1.5%
永光化學	6	1.2%
新應材	5	1.0%
其他	72	15.0%
總和	481	100.0%

附表柒.一.1 檢索標的及檢索條件

申請人	檢索條件
FUJIFILM CORP +FUJI PHOTO FILM CO LTD	(FUJI OR 富士)@PA
TOKYO OHKA KOGYO CO LTD	(TOKYO OHKA OR 東京應化)@PA
JSR CORP	(JSR)@PA
SHIN ETSU CHEM CO LTD	(SHIN-ETSU OR 信越 OR SHINETSU)@PA
SUMITOMO CHEM CO LTD	(SUMITOMO OR 住友化学)@PA
ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS LLC	((ROHM AND HAAS) OR 羅門哈斯)@PA
mitsubishi gas chem co inc	(mitsubishi gas OR 三菱瓦斯)@PA
NISSAN CHEM IND LTD	(NISSAN CHEM OR 日産化学)@PA
MERCK PATENT GMBH	(MERCK OR 默克 OR メルク)@PA
INPRIA	(INPRIA)@PA
TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD	(TAIWAN SEMICONDUCTOR OR 台灣積體電路)@PA

## 壹拾壹、參考文獻

- ASML：所有 EUV 客戶均訂購了下一代 high-NA EUV 曝光機，單價翻倍到 122.5 億。(2023 年 1 月 20 日)。擷取自 T 客邦：<https://www.techbang.com/posts/103369-asml-all-euv-customers-have-ordered-the-next-generation-of-better-together-the-chip-4-alliance>。
- Better Together? The Chip 4 Alliance. (2022 年 11 月 17 日)。擷取自 IMI：<https://www.global-imi.com/blog/better-together-chip-4-alliance>。
- Patent Asset Index. (無日期)。擷取自 Lexis Nexis：<https://www.lexisnexisip.com/resources/patent-asset-index/>。
- Ron E. Miller, Paul M. Bischoff, Roger C. Sumner, Stephen W. Bowler, Warren W. Flack, and Galen Fong. (2000). Development of 157-nm small-field and mid-field microsteppers. Proceedings Volume 4000, Optical Microlithography XIII. Santa Clara, CA, United States: Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE).
- The Chip 4 alliance will struggle to find cohesion in 2023. (2022 年 12 月 8 日)。擷取自 Economist Intelligence：<https://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1182633901>。
- 半導體行業觀察。(2020 年 2 月 21 日)。半導體材料投資地圖。擷取自 半導體行業觀察：[http://www.semiinsights.com/s/electronic\\_components/23/38571.shtml](http://www.semiinsights.com/s/electronic_components/23/38571.shtml)。
- 盧敏。(2023 年 6 月 26 日)。2023 年中國光刻膠行業產業鏈與價值鏈分析 產業鏈利潤水平整體較高【組圖】。擷取自 前瞻經濟學人：<https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/230626-11416617.html>。
- 行政院新聞傳播處。(2021 年 5 月 21 日)。加速半導體前瞻科研及人才布局—穩固我國在全球半導體產業鏈的關鍵地位。擷取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/6bbd5511-ca28-4133-b7f1-0467d37f6e8a>。
- 行政院新聞傳播處。(2022 年 8 月 30 日)。推動臺灣成為「亞洲高階製造中心」與「半導體先進製程中心」。擷取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/05fdbcaa-77e5-4ac3-a593-99dd8724b5ae>。
- 行政院經濟能源農業處。(2022 年 8 月 18 日)。鞏固全球半導體產業韌性—臺灣競爭優勢與策略。擷取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/23253ede-0f97-489d-b4d9-455882732c13>。
- 李自力、徐興冉、湛江浩、胡曉華、張子英、熊詩聖。(2022)。先進光刻材料。應用化學第 39 卷第 6 期，859-870。
- 郭坤臟、黃玠霖、林曉因、鄧力瑋。(2022 年 4 月 6 日)。台積公司成功推動光阻供應鏈在地化，年產值逾新台幣 10 億元。擷取自 台積公司 ESG：<https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/31/index.html>。
- 陳靖函。(2020 年 8 月 26 日)。半導體用光阻劑之發展概況。擷取自 產業技術評析：[https://www.moea.gov.tw/Mns/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu\\_id=13545&it\\_id=322](https://www.moea.gov.tw/Mns/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=322)。

經濟部(技術處/工業局). (2020). A 世代半導體 先端技術與產業鏈自主發展計畫. 經濟部.

蔣高振. (2022). 光刻膠：半導體產業核心卡脖子環節，國內廠商蓄勢待發. 上海：浙商證券.

蕭子訓、柴蕙質、袁正達、陳英瑛、劉東行. (2022). 氫燃料電池車. 核能研究所.