

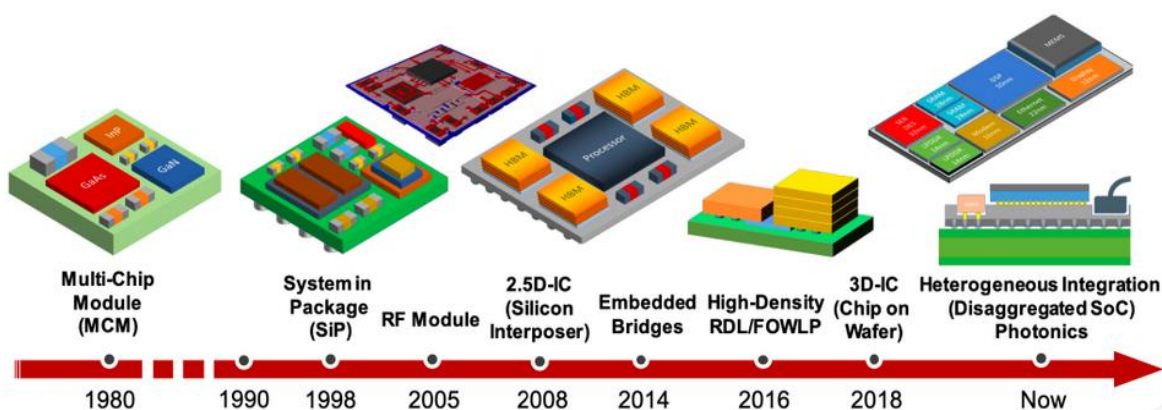
壹、前言

半導體系統封裝（System-in-Package，SiP），又稱封裝體系，是半導體封裝技術的一種，旨在將多個不同功能的半導體元件（如複數晶片、感測器、射頻元件等）進行整合，封裝成完整的一個積體電路（IC），以實現更高的功能集成度和性能¹。

SiP 技術的優點主要包括：(1)更高的功能集成度，能整合不同來源的晶片，從而節省空間、降低成本，提高系統性能。(2)更快的產品上市時間：SiP 可以縮短設計和開發周期，加速產品上市速度，因為它允許設計人員使用現有的元件和模塊進行快速組裝和測試。(3)更好的可擴展性：SiP 技術可以輕鬆擴展，以支持不同的功能和應用需求，並且可以在需要時進行升級。(4)更低的功耗和成本：SiP 通常可以實現更有效的功耗管理，因為它允許器件更密集的堆疊排列，從而減少功耗、數量和封裝體積，整體成本也因此下降。本篇文章將介紹「半導體系統封裝」之專利分析，初探整體產業之專利技術趨勢概況。

以下圖一為半導體 Sip 演進歷程示意圖²：

圖一 系統封裝之簡易演進歷程



資料來源：Cadence，華淵公司整理

¹ Stockfeel 知識力-積體電路：系統封裝（SiP：System in a Package）的種類與優缺點

<https://www.stockfeel.com.tw/%E7%B3%BB%E7%B5%B1%E5%96%AE%E5%B0%81%E8%A3%9Dsip/>

² Cadence-Adopting a Faster, More Efficient Path to Multi-Chiplet Design

https://community.cadence.com/cadence_blogs_8/b/di/posts/adopting-a-faster-more-efficient-path-to-multi-chiplet-design

目前全球專利涉及半導體系統封裝的專利權人多為韓國及美國企業，例如：SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD（三星電子）、INTEL CORPORATION（英特爾）及 QUALCOMM INC（高通）等。而台灣相關專利權人則包含台積電、聯發科技、日月光控股及矽品精密工業等。

貳、專利分析

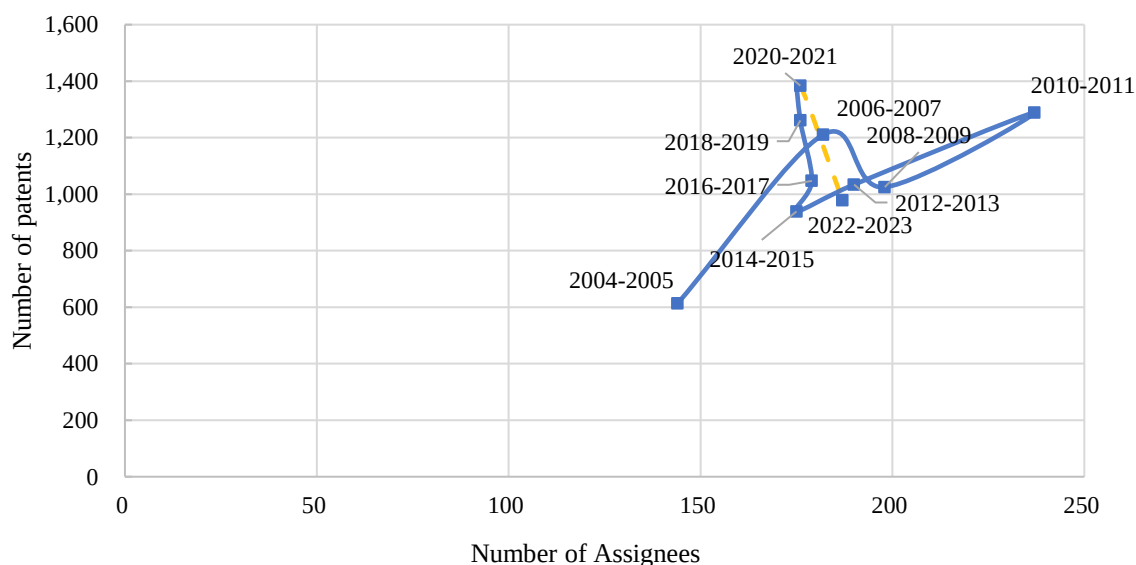
本文透過專利關鍵字檢索，初探全球「半導體系統封裝」相關之專利技術佈局概況。

一、半導體系統封裝相關市場概況-仍維持一定量能

近年半導體系統封裝之相關技術生命週期概況顯示，「專利申請數量」與「專利申請人數」之時間消長，觀察半導體系統封裝產業所處之技術生命週期階段，如為：技術萌芽期、成長期、成熟期或衰退期等。

如圖二之技術生命週期概況顯示，橫軸為專利權人的投入量，縱軸為專利的申請量。產業整體技術研發量能近年維持一定量能，尤其在專利申請數量仍微幅增加，客觀推論產業技術目前處於技術成長至成熟期之間的階段³。

圖二 近年半導體系統封裝相關技術生命週期概況（二年期）

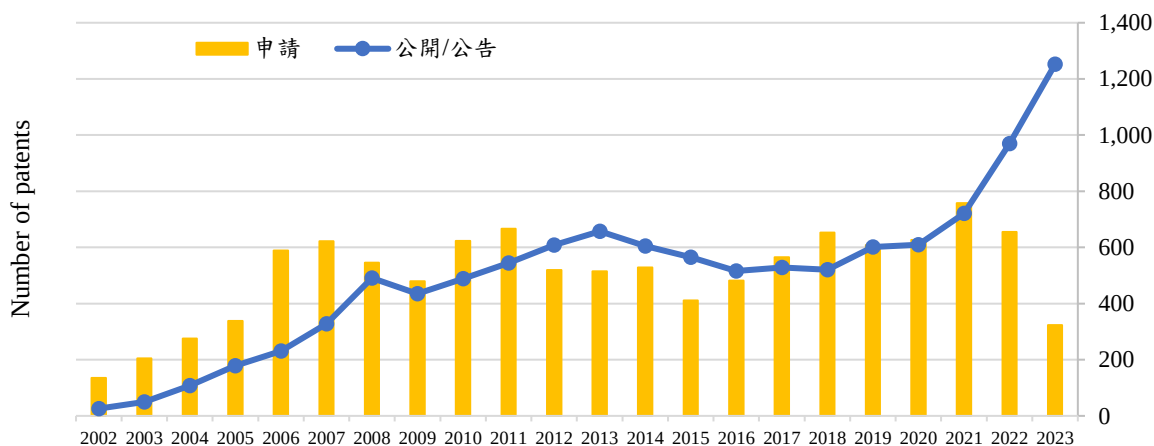


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

³ 2022-2023 年各國專利資料庫由於專利文本有 18 個月公開期，部分未公告，該數字僅供參考。

半導體系統封裝之相關專利概況如圖三顯示，相關技術的專利申請數近年整體呈現快速上升，而其公開/公告數量則呈緩幅成長⁴。

圖三 近年半導體系統封裝之相關專利概況

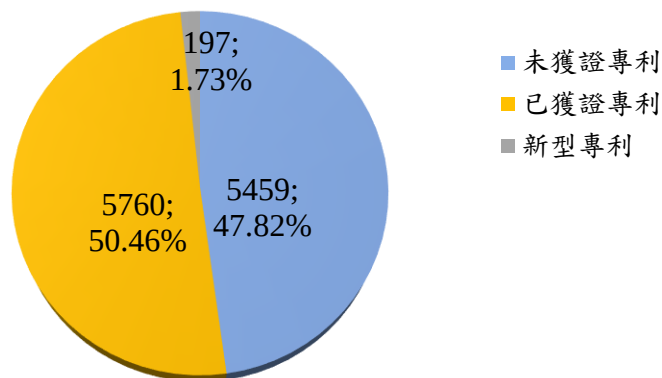


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

(一)、半導體系統封裝近年專利申請與獲證資訊-核准率約 50.5%

半導體系統封裝之專利申請與獲證數量如圖四所示，歷年專利申請數量約為 11,416 件專利，其中已獲證的發明專利為 5,760 件專利，獲證率高達 50.46%，而新型專利則有 197 件，僅占 1.73%。

圖四 半導體系統封裝之專利申請與獲證數量



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

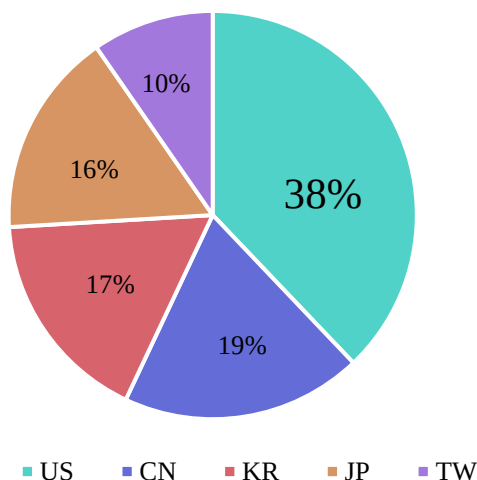
⁴ 2022-2023 年各國專利資料庫由於專利文本有 18 個月公開期，部分未公告，該數字僅供參考。

(二)、全球前五大半導體系統封裝之專利佈局國家或屬地-以美國為主

全球前五大半導體系統封裝之專利佈局國家或屬地如圖五所示，其中以 US（美國）為最大屬地，占比達 38%，其餘依序為 CN（中國）、KR（韓國）、JP（日本）及 TW（台灣）。

圖五 全球前五大半導體系統封裝之專利佈局國家或屬地

TOP 5 Countries / Territories



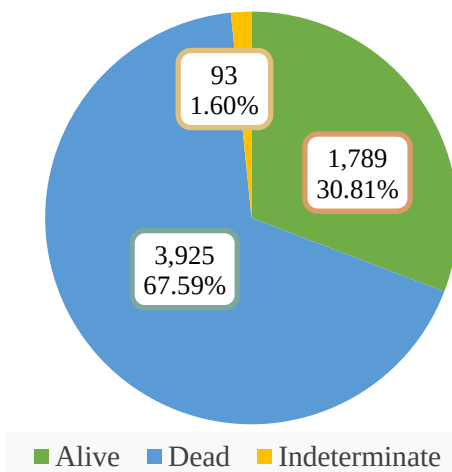
資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

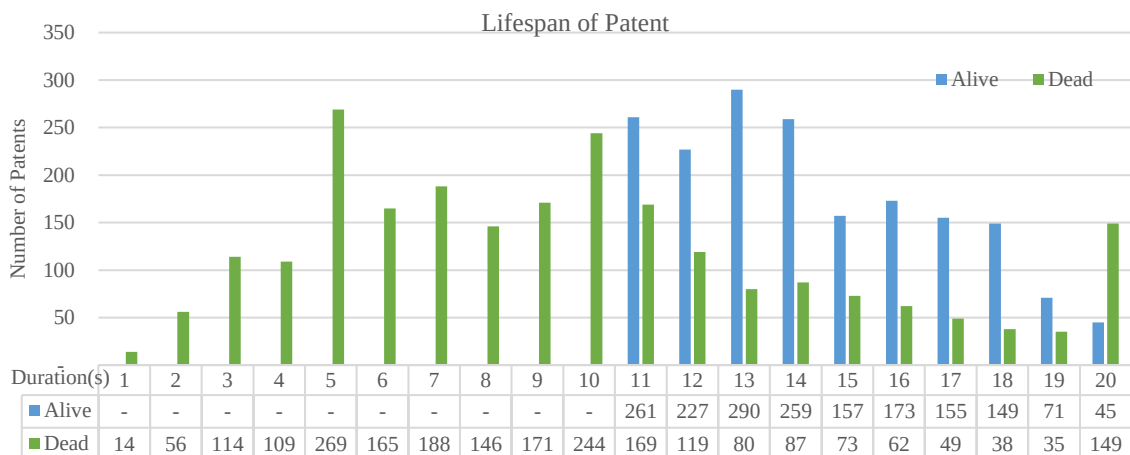
(三)、半導體系統封裝之專利平均維護年期(2013 年以前)-約為 9.6 至 14.4 年

截至 2013 年，產業中核准且已失效的專利平均被持有 9.63 年，仍在維護中的專利之平均壽命目前為 14.37 年。

圖六 半導體系統封裝之產業專利維護狀態

Patent Status





資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

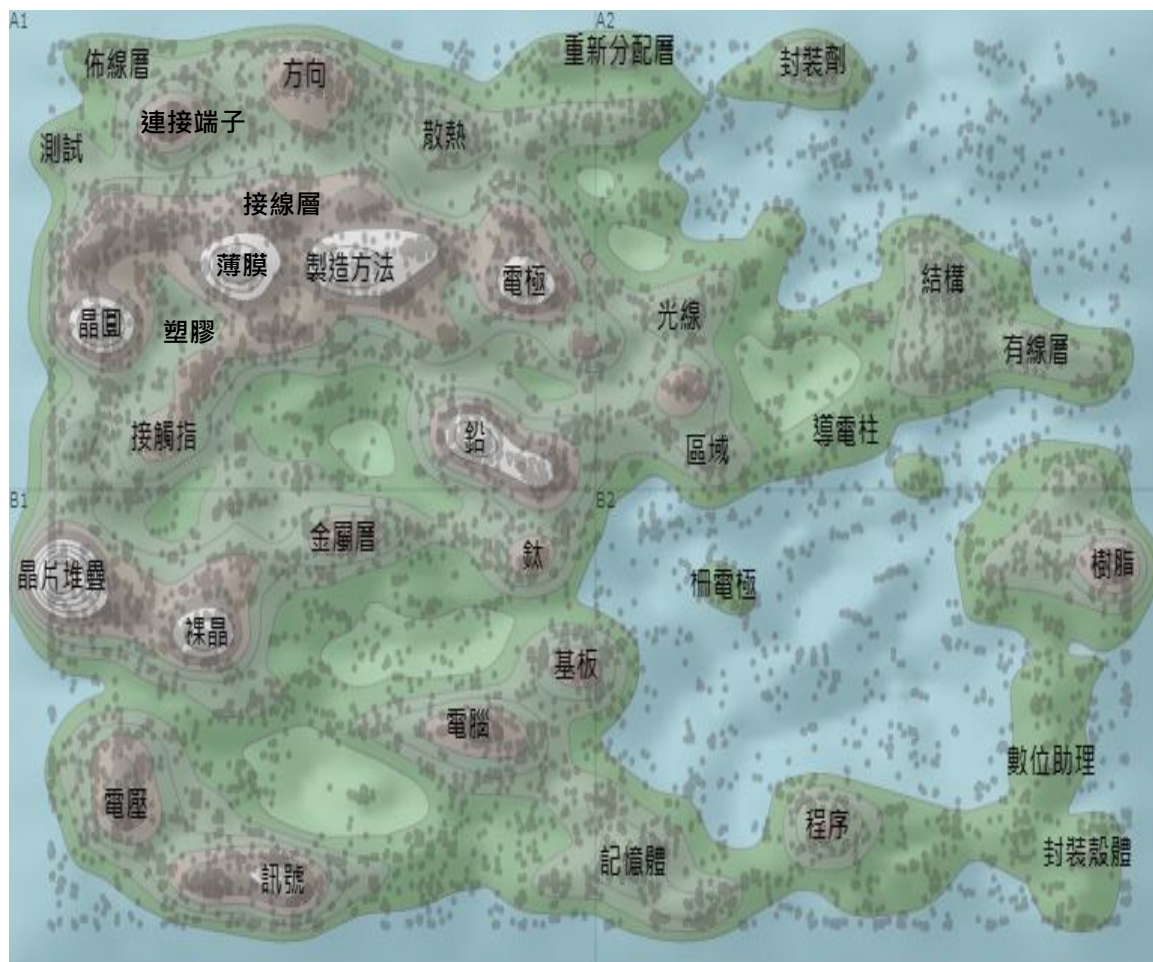
二、半導體系統封裝相關產業之佈局與所屬競爭者分析

下圖七之等高線圖顯示專利技術的分佈，概述發明的性質，地圖上每一點都代表一件專利，較多的專利聚集處會形成白色山峰，較少的專利聚集處則形成平原或海洋。探勘近年專利技術的發展主要落在：

- (1) 晶圓（用於積體電路製程中作為載體基片，此處是指半導體晶圓封測的方法）。
- (2) 連接端子（半導體晶片或元件上的導線或接點，用於連接到其他元件或外部電路）。
- (3) 晶片堆疊（指將多個半導體晶片垂直堆疊在一起，以增加系統集成度和性能）。
- (4) 薄膜（用於覆蓋、保護或修飾晶片表面或元件之薄膜）。
- (5) 製造方法（半導體製造和封測過程中使用的工藝和方法）。
- (6) 電極（半導體元件上的電子接觸點，用於提供電信號輸入、輸出或連接到其他元件）。
- (7) 鉛（導線或焊接材料中的鉛金屬元素）。
- (8) 裸晶（尚未封裝或覆蓋保護層半導體晶片）。
- (9) 訊號（從晶片輸出或輸入的電子信號，用於控制、通訊或數據傳輸）。

(10) 樹脂（此處指的是用於封裝和固定晶片的高分子材料）。

圖七 半導體系統封裝之技術佈局概況



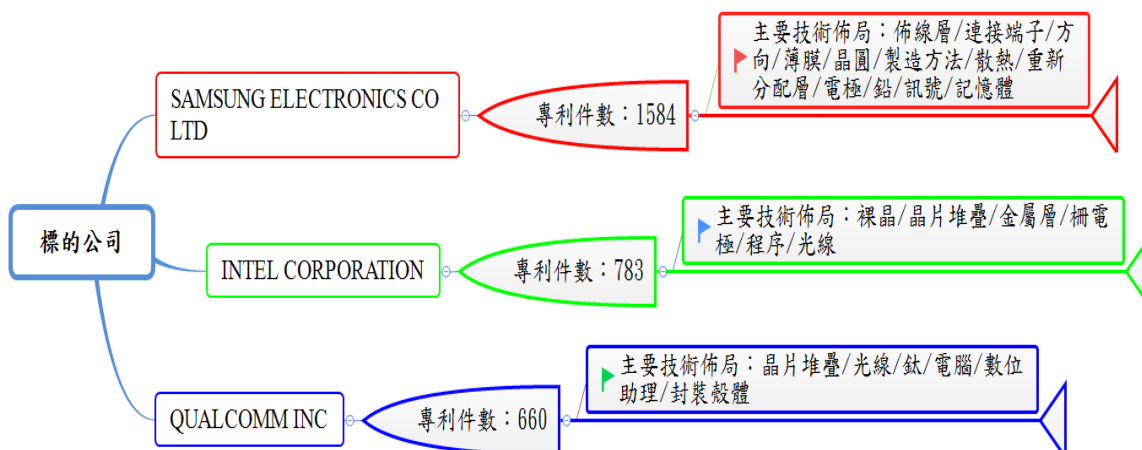
資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

(一)、相關所屬競爭者之技術佈局

圖八至圖十顯示投入該產業技術之標的公司佈局概況。

探勘全世界專利數量 TOP3 的專利權人，SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD（三星電子）以紅色圓點標註，INTEL CORPORATION（英特爾）以綠色圓點標註，QUALCOMM INC（高通）以藍色圓點標註，可看出相關標的公司於半導體系統封裝相關技術之分佈概況。

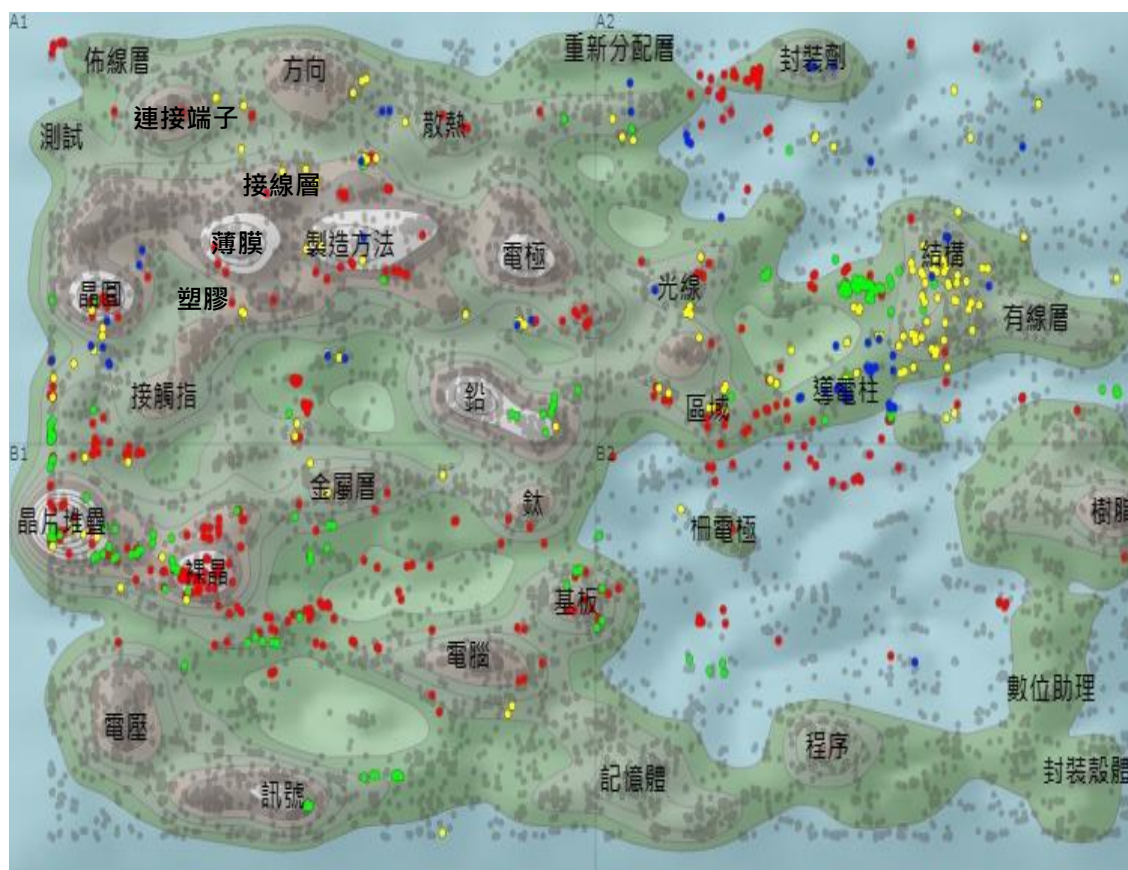
圖九 相關標的公司佈局半導體系統封裝之技術領域



We Provide Fair Value Solutions

而圖十則顯示相關台灣專利權人投入該產業技術之佈局概況，台積電以紅色圓點標註，聯發科技以綠色圓點標註，日月光控股以黃色圓點標註，而矽品精密工業則以藍色圓點標註。

圖十 相關台灣標的公司半導體系統封裝之技術佈局概況



資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

(二)、相關所屬競爭者之引證分析

下表顯示「半導體系統封裝」相關領域中，產業競爭者之 TOP5 平均引證分析，其中包含被引證數 (Forward Citation，專利被他人引用的次數) 與引證數 (Backward Citation，引證他人專利的次數)。若專利具較高的被引證次數，代表該項專利的專利範圍較明確完整，亦可能為該領域的基礎、關鍵技術；而較高的引證次數，表示研發人員對於技術有較充分的瞭解，以上兩者皆可保守推論該項專利擁有較佳的品質。以次數為基準，被引證次數及引證次數最多者皆為 SAMSUNG

ELECTRONICS CO LTD (三星電子)。

表一 產業競爭者之 TOP 5 平均被引證/引證分析

Forward Citation				Backward Citation			
Assignee/Applicant	Patent	Cited	Avg. citation	Assignee/Applicant	Patent	Cited	Avg. citation
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	1,587	8,922	5.62	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	1,587	13,061	8.23
RENESAS ELECTRONIC CORPORATION	633	2,502	3.95	INTEL CORPORATION	784	8,630	11.01
INTEL CORPORATION	784	2,146	2.74	TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO.	381	3,957	10.39
QUALCOMM INC	660	1,636	2.48	RENESAS ELECTRONIC CORPORATION	633	3,705	5.85
TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO.	381	1,138	2.99	QUALCOMM INC	660	3,399	5.15

資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

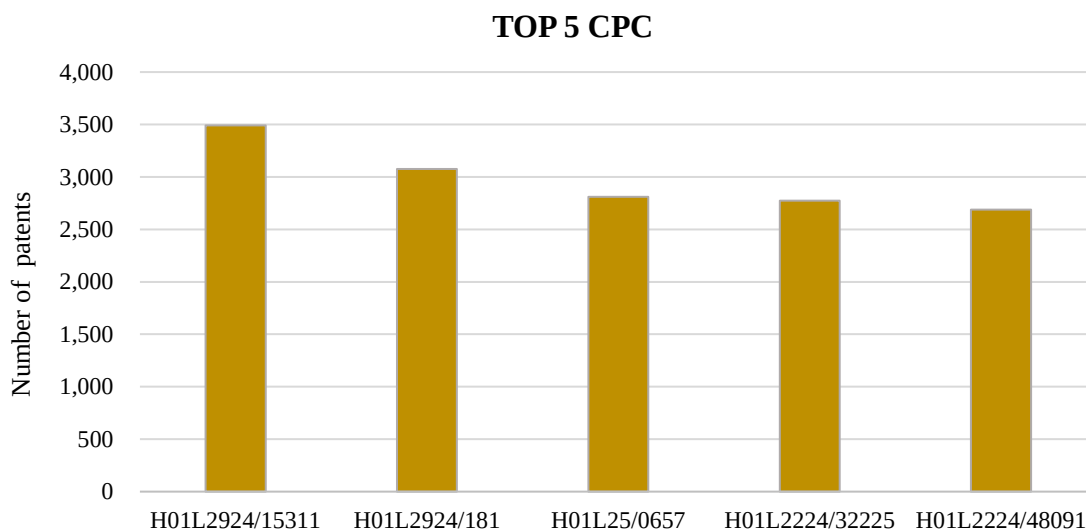
三、合作專利分類 (CPC⁵) 分析

「半導體系統封裝」相關技術中，主要 CPC 技術分類號前五名多為 H01L2924/15311、H01L2924/181、H01L25/0657、H01L2224/32225 及 H01L2224/48091。技術內容涉及「球陣列，例如 球柵陣列」、「半導體之封裝」、「排列堆疊」、「非金屬物，例如 (非)金屬化的絕緣基板」及「拱形的單

⁵ CPC: Cooperative Patent Classification

一電線連接器」等。再者，透過 CPC 技術分類號的分析，提供給相關技術領域研發者，可利用此分類號更有效率地縮短前案的檢索搜尋，或比較相關前案技術特徵的時間。

圖十一 全球前五大之半導體系統封裝之 CPC 技術分類號分佈



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

表二 CPC 技術分類號之詳細說明

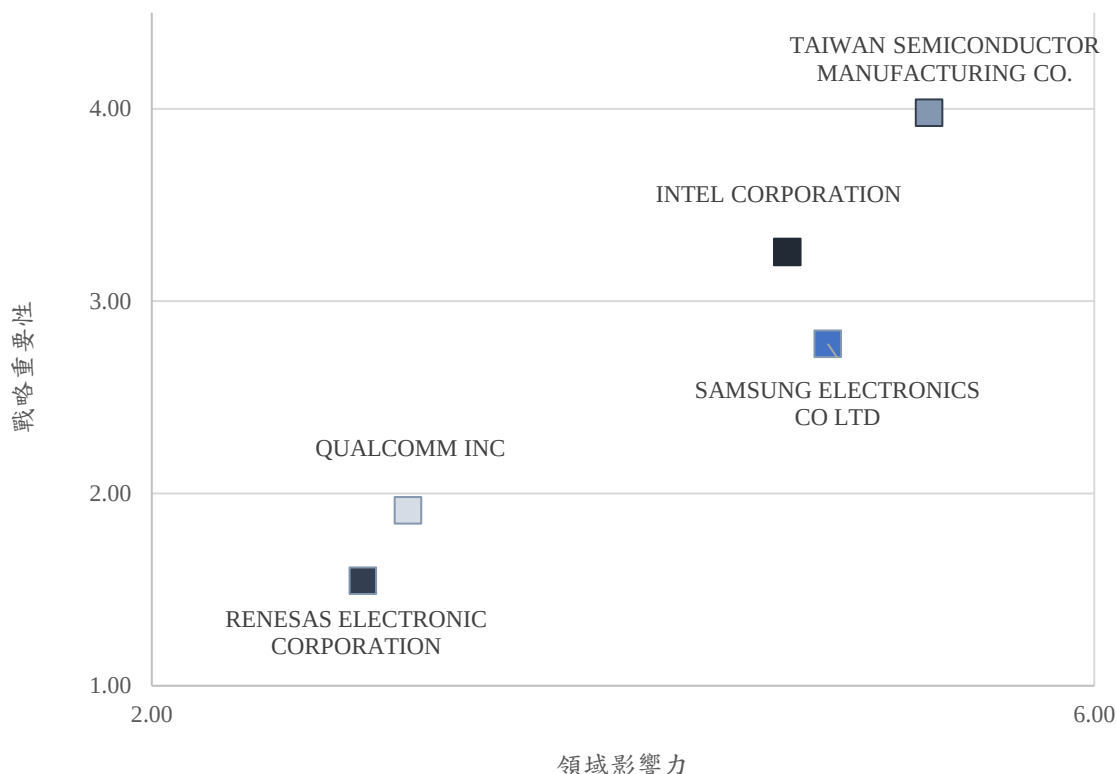
CPC	Definition
H01L2924/15311	being a ball array, e.g. BGA
H01L2924/181	Encapsulation
H01L25/0657	{Stacked arrangements of devices}
H01L2224/32225	the item being non-metallic, e.g. insulating substrate with or without metallisation
H01L2224/48091	Arched

資料來源：各國專利局資料庫，華淵公司整理

四、專利指標分析⁶

以 Derwent Innovation 中兩項專利指標，Strategic Importance (戰略重要性)及 Domain Influence (領域影響力)來衡量前五大專利權人之專利質量，其結果如下圖所示。

圖十二 Top 5 專利權人專利指標



資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

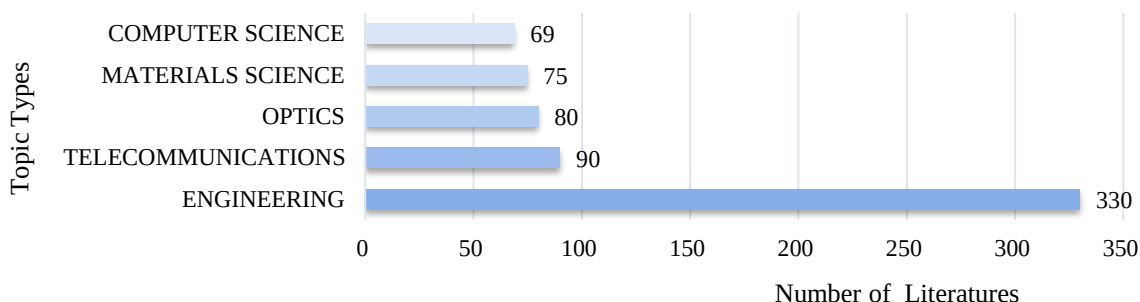
參、半導體系統封裝之相關文獻

一、近 5 年相關文獻主要涉及議題

下圖顯示近 5 年相關文獻（期刊/會議錄）主要研究之議題為 ENGINEERING(工程學)、TELECOMMUNICATIONS(通訊科學)、OPTICS (光學)、MATERIALS SCIENCE(材料科學)及 COMPUTER SCIENCE(電腦科學)。

⁶ Derwent Innovation 系統之專利指標系統係透過機器學習模型，藉由將已知的公開數據做為訓練數據，進而獲得衡量專利影響力或其強度，滿分為 100。這些計算參數來自專利的訴訟、法律狀態、上下游活動、引用、家族成員狀態、專利申請人的參與情況、專利文本等內容，綜合考慮後對每一件專利進行評估並給予影響力分數及事件預測分數。Strategic Importance (戰略重要性)係為專利權人對於該專利的重視程度，Domain Influence (領域影響力)則為該技術領域中的影響力。

圖十三 近 5 年文獻探討議題之分佈概況

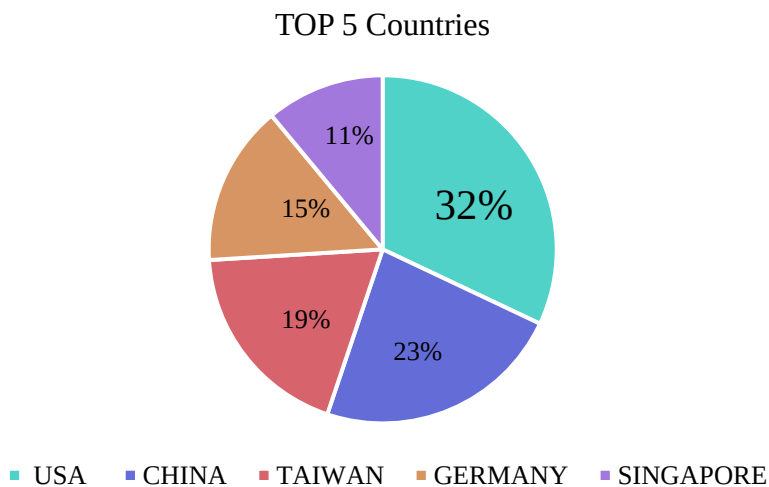


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

二、近 5 年發佈相關期刊之 TOP 5 國家/屬地

針對近 5 年發佈相關期刊之 TOP 5 國家/屬地中，主要以 USA（美國）為主，占 32%。

圖十四 近 5 年發佈相關文獻之 TOP 5 國家/屬地



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

以上內容僅供參考，如貴公司需要更詳細之資料內容

請洽 — 華淵智慧財產顧問股份有限公司
華淵鑑價股份有限公司

Email: service@wauyuan.com

臺北公司：臺北市承德路一段 17 號 14 樓 (會計研究發展基金會大樓) (02)2559-6059
台中公司：台中市臺灣大道二段 489 號 26 樓之 3 (林鼎高峰大樓) (04)2252-6059
高雄公司：高雄市新興區民生一路 56 號 4 樓之 8 (高雄市會計師公會大樓) (07)229-6059