

非侵入式連續性血糖監測裝置 專利技術趨勢報導

吳政儒

壹、緒論

一、前言

二、目的

貳、血糖監測裝置介紹

一、侵入式非連續性血糖監測裝置

二、侵入式連續性血糖監測裝置

三、非侵入式連續性血糖監測裝置

四、非侵入式連續性血糖監測裝置技術介紹

參、專利情報分析

一、訂定檢索策略及檢索專利文獻

二、結果分析

1、專利歷年申請趨勢

2、申請國家分析

3、主要專利權人分析

肆、結論

作者現為財團法人專利檢索中心副研究員。
本文相關論述僅為一般研究探討，不代表任職單位之意見。

壹、緒論

一、前言

糖尿病已成為全球最主要慢性疾病之一，根據國際糖尿病協會(International Diabetes Federation, IDF)統計顯示，2015 年全球共計有 4.15 億的成人患有糖尿病，隨著全球人口高齡化進程加劇，飲食與生活型態改變，糖尿病人口數也快速成長，預估 2040 年全球糖尿病人口將可達 6.42 億人¹，如圖 1 所示。



圖 1 全球各區域市場糖尿病人口數量與未來預測²

糖尿病是人類最常見的終身慢性疾病之一，主要是由於遺傳、免疫失調等因素，對人體造成導致胰島功能下降，產生體內血糖水平失衡、糖代謝障礙，進而出現高血糖。糖尿病分為兩類：第 1 型和第 2 型。第 1 型糖尿病是由於胰臟分泌胰島素不足而導致的。而第二型糖尿病主要是由於胰島素抗性和胰島素的作用而導致胰島素的無效使用。患者敏感性下降，使得糖尿病發生率高、併發症多，且

¹ https://www.moea.gov.tw/MNS/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=99(最後瀏覽日：2024/1/22)。

² https://www.moea.gov.tw/MNS/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=99(最後瀏覽日：2024/1/22)。

治癒難度大，對人類健康造成嚴重危害。另一方面，國際糖尿病協會亦指出，全球健康醫療支出中有 12% 的比重是用於糖尿病；此外，每 11 位成人中就有 1 人是患有糖尿病，而每 2 位成人中更有 1 人是未檢出的潛在糖尿病患者 (undiagnosed)，因此，血糖監測裝置的潛在市場需求龐大。

以往的傳統的連續性血糖監測裝置(Continuous Glucose Monitoring, CGM)，為侵入式連續性血糖監測裝置。需要將細細的針頭，埋在皮下組織中。由於涉及到皮膚的穿刺，可能會引起一些不適，尤其是在長期使用的情況下。此外，這種方式有潛在的感染風險，需要定期更換針頭或傳感器。

而非侵入式連續性血糖監測裝置(Non-Invasive Continuous Glucose Monitoring)的發展是為了滿足糖尿病患者對更佳血糖控制的需求。這類裝置利用新一代的數位感測器技術，藉由監測皮膚表面汗液、眼睛淚液或是口腔唾液中的葡萄糖濃度，達到對血糖的連續且非侵入性測量。

另外，由於資通訊的進步，非侵入式連續性血糖監測裝置可藉由智慧型手機作為數據接收器，並利用遠距醫療通信技術進行數據傳輸，從而為血糖管理提供了新的機會。這種技術不僅能夠提供連續的血糖曲線資訊，還能量化血糖波動的持續時間和幅度，進而改善糖尿病的管理。

行政院於 2021 年所核定之「六大核心戰略產業推動方案」，如圖 2、圖 3 所示，即有提到：在臺灣精準健康產業方面，將建構基因及健保巨量資料庫，以及開發精準預防、診斷與治療照護系統，並發展精準防疫產品與拓展國際生醫商機，將臺灣防疫品牌推向全球³。而「非侵入式連續性血糖監測裝置」即與「臺灣精準健康」的理念高度吻合，並且與「診斷與治療照護系統」有著密切的關聯性。因為這種裝置能夠提供持續且非侵入的血糖監測，對於個人化的糖尿病管理和治療計畫至關重要。

「非侵入式連續性血糖監測裝置」的研發和生產需要高科技醫療的技術支持，這正是我國目前推動方案中的重點之一。臺灣在精密製造、電子技術和生物

³ 六大核心戰略產業推動方案，

https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=9614A7C859796FFA(最後瀏覽日：2024/1/22)。

科技領域具有相當的基礎，這有利於發展這類高科技醫療裝置。

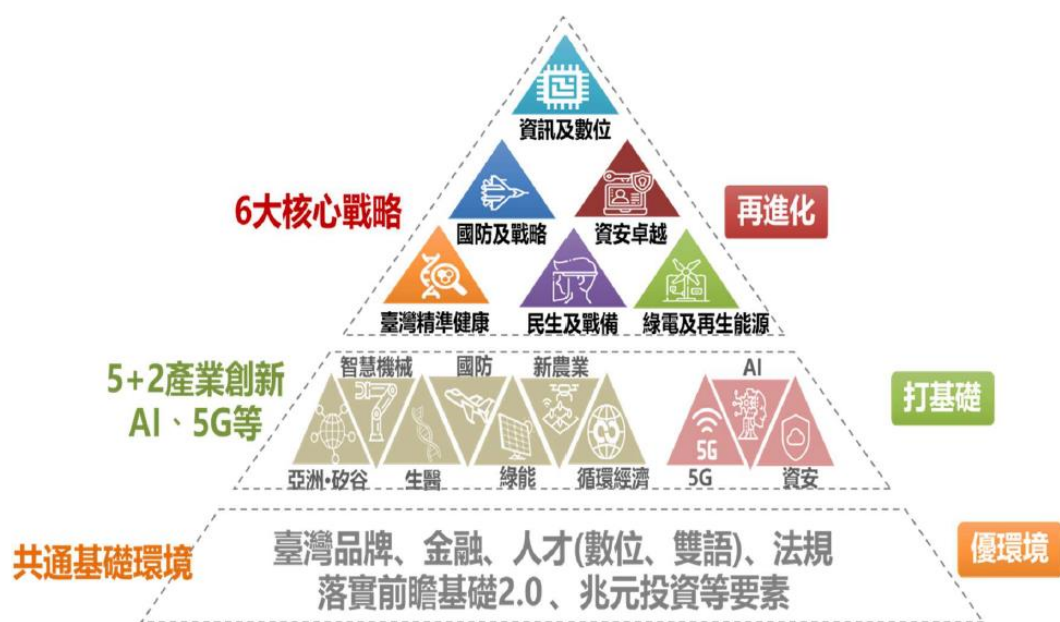


圖 2 六大核心戰略產業係以 5+2 產業創新為基礎



共通基礎 雙語/數位人才 法規環境 金融支援

圖 3 打造六大核心戰略產業成為全球經濟關鍵力量

二、目的

本專利技術趨勢報導將以專利的觀點，針對「非侵入式連續性血糖監測裝置」，進行專利檢索，以了解該技術領域之專利布局現況、趨勢以及專利權人之動向。

貳、血糖監測裝置介紹

血糖監測裝置是用於測量血液中葡萄糖濃度的工具，對於糖尿病患者來說至關重要，因為它們幫助管理血糖水平，減少並發症的風險。本章節介紹三種血糖監測裝置，分別為下述三種：

- 一、侵入式非連續性血糖監測裝置
- 二、侵入式連續性血糖監測裝置
- 三、非侵入式連續性血糖監測裝置

表 1 為三種血糖監測裝置比較表。

表 1 血糖監測裝置比較表

裝置類型 \ 優缺點比較	優點	缺點
侵入式非連續性血糖監測裝置	成本較低 準確度較高	無法及時量測 需針刺 具感染風險
侵入式連續性血糖監測裝置	可即時得知血糖參數 準確度較高	植入感測器 異物感、較不舒服 具感染風險
非侵入式連續性血糖監測裝置	可即時得知血糖參數 無外物植入 提高患者的生活質量	成本較高 準確度待提升

一、侵入式非連續性血糖監測裝置

侵入式非連續性血糖監測裝置(Blood Glucose Monitoring , BGM)，這種裝置通常指的是傳統的血糖機，需要用針頭取血進行測量。使用者需在每次測量時進行一次小的指尖針刺，以獲得血液樣本，樣本滴在試紙上，插入血糖儀進行分析，

很快就能得到血糖讀數。

這類裝置適用於間歇性血糖監測，而非持續監測。使用者通常在特定時間點(如餐前、餐後、運動前後)進行血糖測量。

它的優點在於操作簡便、成本相對較低，但缺點是每次測量都需要針刺，對於需要頻繁監測血糖的患者可能會造成不便和不適。

二、侵入式連續性血糖監測裝置

侵入式連續性血糖監測裝置(Continuous Glucose Monitoring, CGM)，這類裝置涉及將一個小型的傳感器植入皮膚下(通常是腹部或上臂)，能夠連續監測並記錄血糖水平。

裝置通常包括一個可穿戴的傳感器和一個外部顯示器(或智慧型手機應用)，可以實時顯示血糖數據。

優點是提供了連續、動態的血糖監測，有助於更好地控制血糖水平。缺點是需要植入傳感器，可能有感染風險，且成本相對較高。

三、非侵入式連續性血糖監測裝置

非侵入式連續性血糖監測裝置(Non-Invasive Continuous Glucose Monitoring)，這種裝置無需穿透皮膚，可透過感測技術(如光譜分析、光電分析或電化學分析等)來連續監測血糖水平。

此技術仍在發展中，優點是完全無痛、無需針刺，提供了更舒適的使用體驗。這對於怕痛或需要頻繁測量血糖的患者特別有益。

然而，這類裝置的挑戰在於確保測量的準確度和可靠性，且技術成本可能較高。

四、非侵入式連續性血糖監測裝置技術介紹

非侵入式血糖感測器是一種無需穿刺皮膚即可監測血糖水平的裝置。相較侵入式血糖感測器需在人體皮膚下埋細針或是扎針，非侵入式血糖感測器則是透過感測人體汗液、眼睛的淚液或皮下的血糖濃度來監測人體內的血糖變化，從而為

糖尿病患者提供一種更為方便且無痛的血糖監測方式。



圖 4 非侵入式血糖感測器技術⁴

非侵入式血糖感測器技術可以分為四種類別，分別為：光學、熱學、電學和奈米技術，如圖 4 所示。廣義上的光學技術包括所有在紅外線和光學頻帶開發的技術，因為它們利用光在生物介質中穿過時的反射、吸收和散射特性。熱學方法通過檢測與葡萄糖分子相關的代謝熱生成的生理指標來監測葡萄糖，因此它們在遠紅外頻帶工作。電學方法利用葡萄糖在低頻下的介電特性，使用少量的電磁輻射、電流和超聲波。最後，是新興的納米技術領域，目前只有兩種技術廣泛探索這一新領域(表面電漿共振和螢光)，並與光學技術結合。然而，還有幾種潛在技

⁴ <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/4/800>(最後瀏覽日：2024/1/22)。

術可以開發，如碳納米管和電漿子學，但它們仍處於非常早期的開發階段，大部分進展發生在理論方面。無論技術類型如何，它們最終目的都為在不受外在因素影響下，提高檢測的精準度⁵。

psg 財團專利檢索中心
法人 Patent Search Center

⁵ <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/4/800>(最後瀏覽日：2024/1/22)。

參、專利情報分析

專利情報分析是將專利之資訊與數量轉換成有用的專利情報的過程，例如將專利申請數量依照申請年之歸納而可判讀逐年之申請趨勢，將專利申請數量依照專利權人之歸納而取得主要專利權人之資訊等。

一、訂定檢索策略及檢索專利文獻

本專利技術趨勢報導使用 Derwent Innovation 資料庫以及全球專利檢索系統 (GPSS) 進行檢索，分析區域鎖定為包含美國(US)、歐洲(EP)、日本(JP)、韓國(KR)、中國大陸(CN)之五大專利局以及我國(TW)，並設定申請日為 2013 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日之檢索時間範圍。

表 2 非侵入式連續性血糖監測裝置之檢索策略與結果

非侵入式連續性血糖監測裝置檢索策略		
檢索時間	2013 年 1 月 1 日~2023 年 12 月 31 日	
檢索區域	美國(US)、歐洲(EP)、日本(JP)、韓國(KR)、中國大陸(CN)、我國(TW)	
檢索資料庫	Derwent Innovation 資料庫、全球專利檢索系統(GPSS)	
關鍵字/分類號		
血糖	關鍵字	血糖、葡萄糖、blood glucose、glucose
	分類號	A61B
非侵入	關鍵字	無創、non-invasive、noninvasive
連續	關鍵字	continuous
檢索結果		

專利申請量 (件)	311	家族數量 (案)	228
--------------	-----	-------------	-----

psg 財團法人專利檢索中心
Patent Search Center

二、結果分析

本節依據前述檢索策略進行檢索，經判讀篩選，得到與「非侵入式連續性血糖監測裝置」有關的 311 件專利(228 案專利家族)作為統計母體，藉以探討十年來的專利布局趨勢。

1、專利歷年申請趨勢

「非侵入式連續性血糖監測裝置」之歷年申請趨勢圖，以 331 件專利作為統計母體，如圖 5 所示。

圖 5 為 2013 年至 2023 年期間⁶，「非侵入式連續性血糖監測裝置」逐年的專利申請數量。其中 2013 年到 2015 年間，專利申請數量緩慢成長，2016 年的申請數量小幅度衰退。2017 年至 2019 年之間，也就是在 COVID-19 疫情爆發前，專利申請數量開始穩定向上成長。而 COVID-19 疫情於 2019 年底正式爆發後，也就是在疫情最為嚴重的 2020 年與 2021 年，年成長率達分別為 23.3%與 16.2%，來到了 37 件與 43 件。

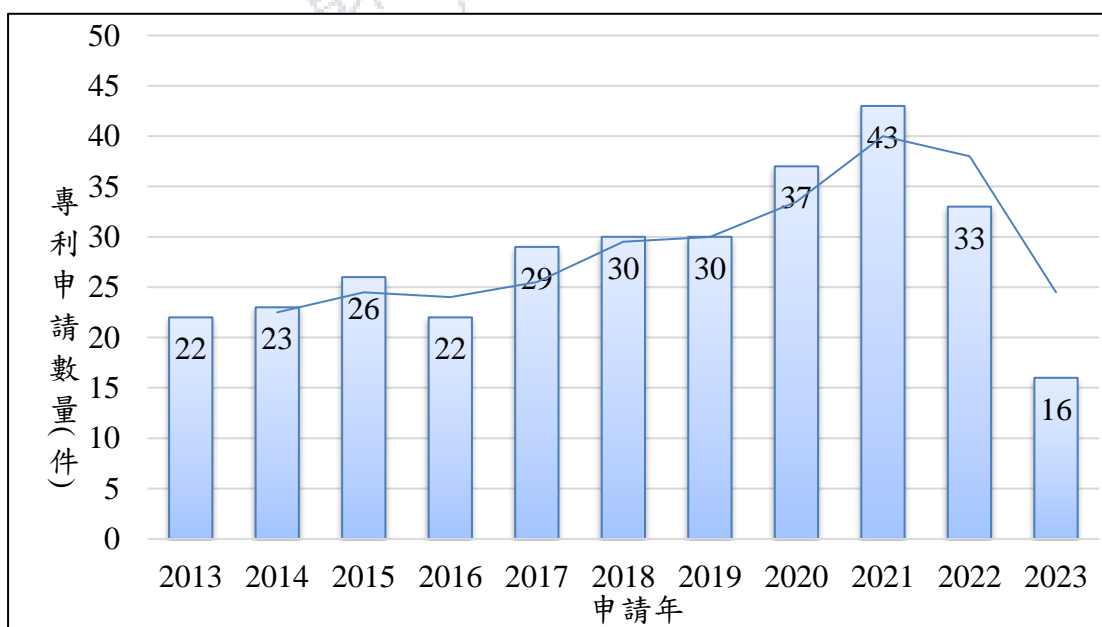


圖 5 歷年專利申請趨勢圖

⁶ 專利從申請到公開到收錄至資料庫，會有時間上的延遲，所以圖中 2022 年、2023 年的資料會少於實際資料。

2、申請國家分析

「非侵入式連續性血糖監測裝置」之申請國家分析圖，以 331 件專利作為統計母體，如圖 6 所示。

「非侵入式連續性血糖監測裝置」專利申請主要布局於美國(US)與中國大陸(CN)，其餘少部分布局於歐洲(EP)、日本(JP)、韓國(KR)及我國(TW)。

其中，美國的專利申請數量以 145 件(占比約 46.62%)居冠，且遠遠超越排名第二的中國大陸 69 件(占比約 22.19%)，歐洲以 28 件(占比約 9.0%)排名第三，韓國以 27 件(占比約 8.68%)排名第四，日本與我國則分別為 22 件(占比約 7.07%)及 20 件(占比約 6.43%)。

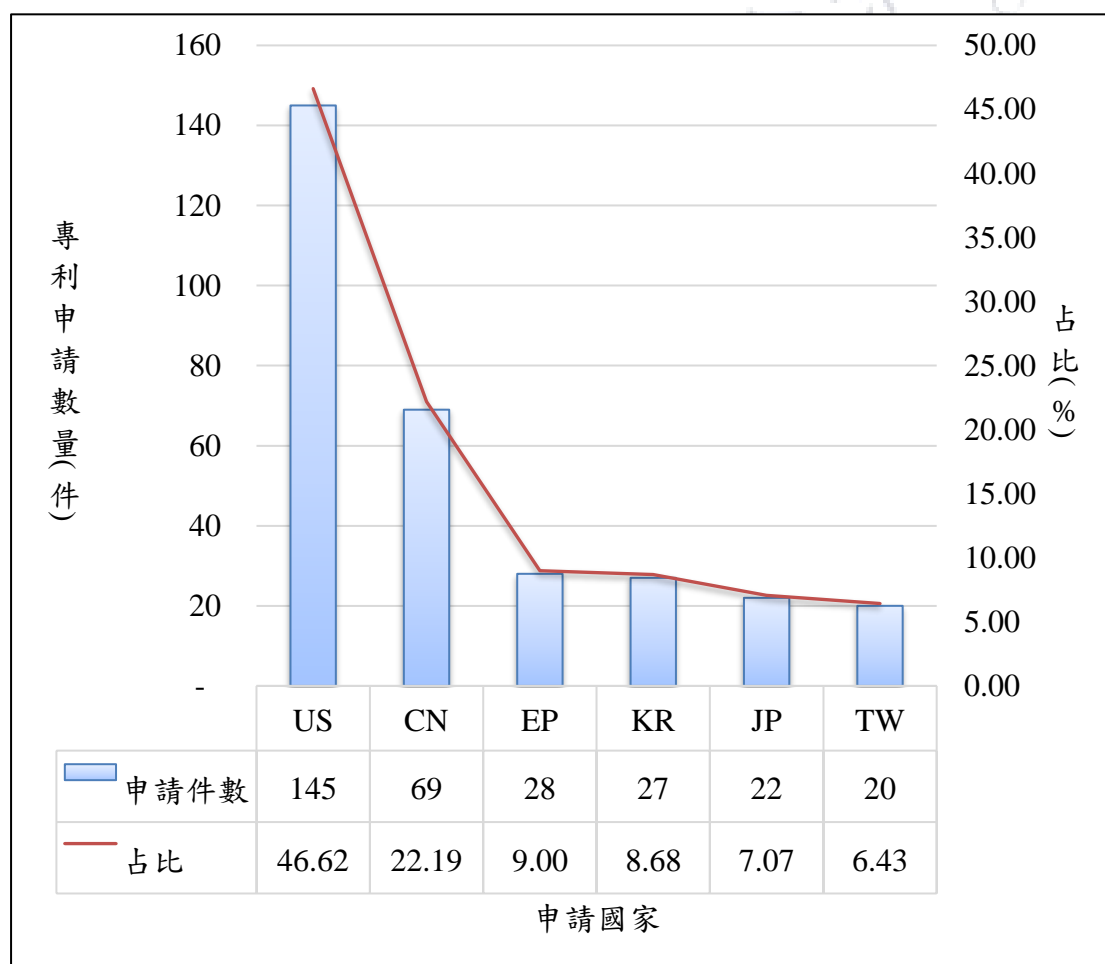


圖 6 申請國家分析圖

同時由圖 7(a)所示，美國的逐年申請趨勢可以看出，整體申請量可說是維持

平緩，除了 2020 年的專利申請量突破 20 件之外，其它年間均在 12~16 件左右徘徊，但整體的申請量與它國相比，仍然多上許多。

由中國大陸的逐年申請趨勢可以看出，2013 年至 2020 年申請量均在 10 件以下，直到 2021 年突破 10 件，為 12 件，且 2022 年在專利尚未完全公開的情況下已有 14 件，專利整體的申請量後續看漲。

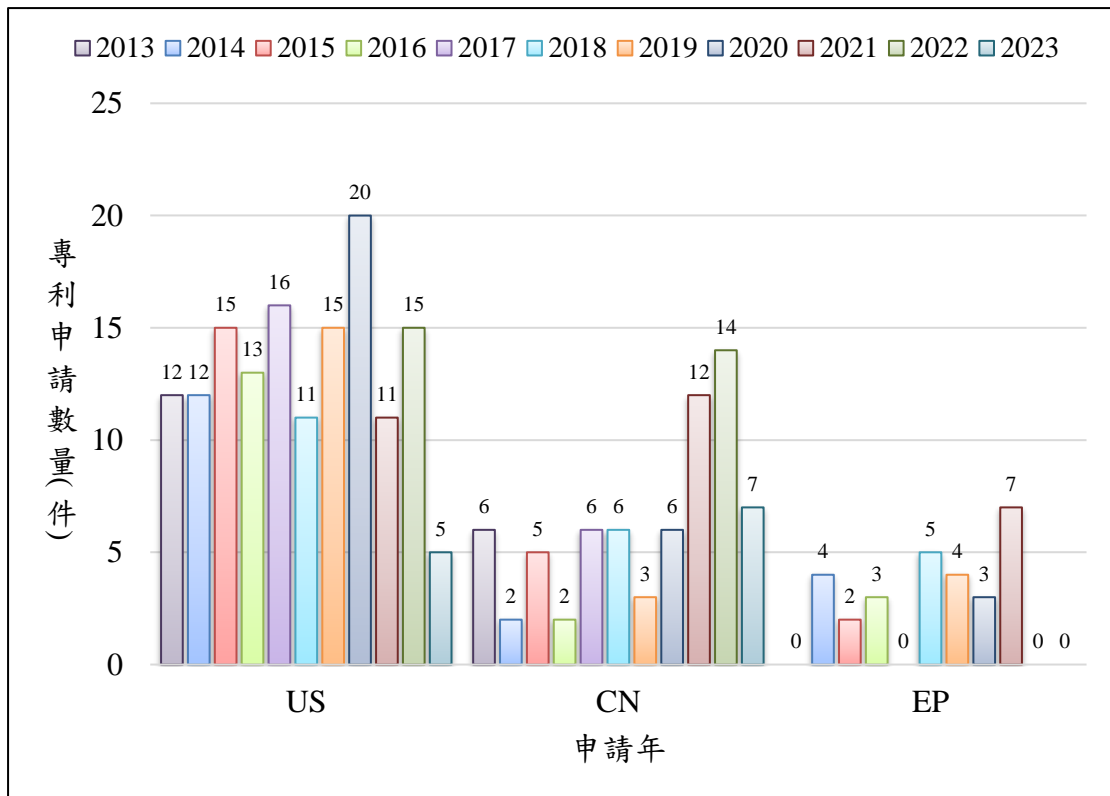
由歐洲的逐年申請趨勢可以看出，2013 年至 2021 年申請量均在 10 件以下，甚至部分年申請量為 0 件。

由圖 7(b)所示，韓國與日本的逐年申請趨勢可以看出，具有與歐洲相似的申請趨勢，整體而言，仍具有微幅成長的趨勢。至於日本部分，探究其產業結構，日本在醫療器材產業之主力為診斷影像產品⁷，主要原因是日本擁有許多世界等級之醫療影像設備的製造商，其發展主力為例如 CT、MRI 等醫療影像之高階醫療器材，惟該些醫療影像器材之技術並不在本專利技術趨勢報導之討論範圍中，所以造成日本在非侵入式血糖監控裝置的專利申請數量較少的結果。

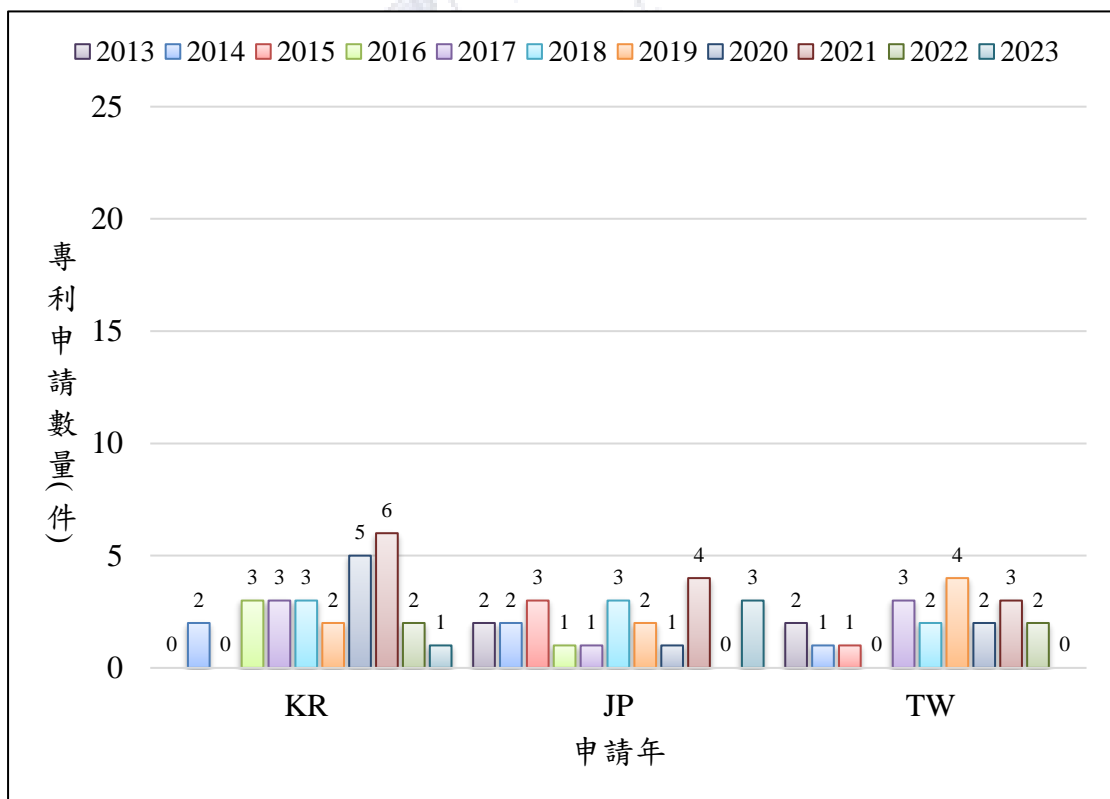
而我國的專利申請數量，相較於其它主要國家/地區的申請數量少，每年的申請量均不到五件。其中我國與韓國的產業發展較為類似，因技術門檻較高之醫療設備已被美國、歐洲、日本之大廠壟斷，且均具有發達的科技產業，因而朝向電子類醫材進行重點開發⁸，故可以說我國與韓國在國際市場上彼此是最大的競爭對手，應留意對方之趨勢發展，加強相關布局。

⁷ 財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所，2022 醫療器材產業年鑑，頁 4-135~4-138，2022 年。

⁸ 中華民國對外貿易發展協會，全球醫材市場概況(美、亞洲/大洋洲)，頁 40，2021 年。



(a)



(b)

圖 7 申請國家趨勢分析圖

3、主要專利權人分析

「非侵入式連續性血糖監測裝置」之主要專利權人分析圖，以 331 件專利作為統計母體，如圖 8 與圖 9 所示。

當專利申請案經專利主管機關核准專利後，專利申請人即為該專利的專利權人，因此專利申請人可視為潛在的專利權人。本節探討「非侵入式連續性血糖監測裝置」之前十大專利權人以及我國的專利權人。

在前十大主要專利權人部分，如圖 8 所示，依據專利申請數量排名加以挑選之前十大專利權人，依序為：格魯維斯塔-美國(GlucoVista，12 件、3.86%)、布羅利思感測科技-立陶宛(Brolis Sensor Technology，9 件、2.89%)、美敦力-美國(Medtronic，9 件、2.89%)、羅式-瑞士(Roche，8 件、2.57%)、三星電子-韓國(SAMSUNG，8 件、2.57%)、阿諾·查斯-自然人-美國(Chase Arnold，7 件、2.25%)、馬西莫-美國(Masimo，7 件、2.25%)、薩利姆·薩亞尼-自然人-美國(Sayani Saleem，6 件、1.93%)、德克斯康沃爾-美國(DEXCOM，5 件、1.61%)以及 K-科學-美國(K-Sciences，5 件、1.61%)。

在主要專利權人中，美國即佔有七家，分別為：第一名的格魯維斯塔、第三名的美敦力-美國、第六名至第十名的阿諾-查斯(自然人)、馬西莫、薩利姆-薩亞尼(自然人)、德克斯康沃爾以及 K-科學。其中美敦力為 2021 年全球醫療器材總營收排名的第一名，旗下包含心血管事業群、醫療外科事業群、神經科學事業群與糖尿病事業群之四大事業群，主要產品類別為心臟與血管產品、糖尿病監測產品等；馬西莫則是在血液特性監測裝置上有強大的核心專利，其分別於 1999 年、2009 年以及 2021 年分別控告史丹佛大學醫師所創立的尼爾寇(Nellcor)、荷蘭巨擘飛利浦(Philips)以及美商蘋果侵犯其血氧監測專利技術，最終結果均輾壓式的獲勝。

歐洲地區部分，有第二名的布羅利思感測科技以及第四名的羅式。其中布羅利思感測科技所發展的雷射感測器，能夠在不扎針抽取血液的情況下，監測血液中重要成分(如葡萄糖、乳酸、尿素、酮體和乙醇)的濃度。此項技術對血糖的監

測方式帶來革命性的改變；羅式則為 2021 年全球醫療器材總營收排名的第八名，主要分成製藥部門與診斷部門，主要產品類別為實驗室用檢測儀器設備、血糖照護產品、分子診斷產品以及新穎之研究用設備與試劑。上述歐美專利權人之實力均不容小覷。

韓國則有排名第五之三星電子，其中三星電子為知名韓國科技大廠，旗下具有包含智慧穿戴裝置之產品。

我國的專利權人部分，如圖 9 所示，依序為：工研院(2 件)、臺醫光電科技(2 件)、中央研究院(1 件)、達生數據科技(1 件)、永健生技醫療器材(1 件)、研能科技(1 件)、國立交通大學(1 件)、國立臺灣師範大學(1 件)以及東帝興實業(1 件)。

其中工研院與臺醫光電科技的部分，在 2014 年工研院電光所的生醫光電技術團隊十餘位工程師，手握反射式光學感測技術(非侵入式)，並已成功開發可運用在血氧及血糖偵測，毅然決定獨立成立臺醫光電，臺醫光電總經理陳治誠表示，臺醫光電的技術獨步全球，期成為全球生醫光電的頂尖企業⁹，並且在 2018 年推出相關穿戴式產品。

綜上所述，「非侵入式連續性血糖監測裝置」專利申請數量上，主要專利權人仍以美國、歐洲的醫療器材大廠的為主，我國的專利權人在此部分的布局則是呈現落後局面，這可能與我國的專利權人主要布局在侵入式(扎針)血糖監測裝置有關。

⁹ <https://sdgs.udn.com/sdgs/story/10754/2230496>(最後瀏覽日：2024/1/22)。

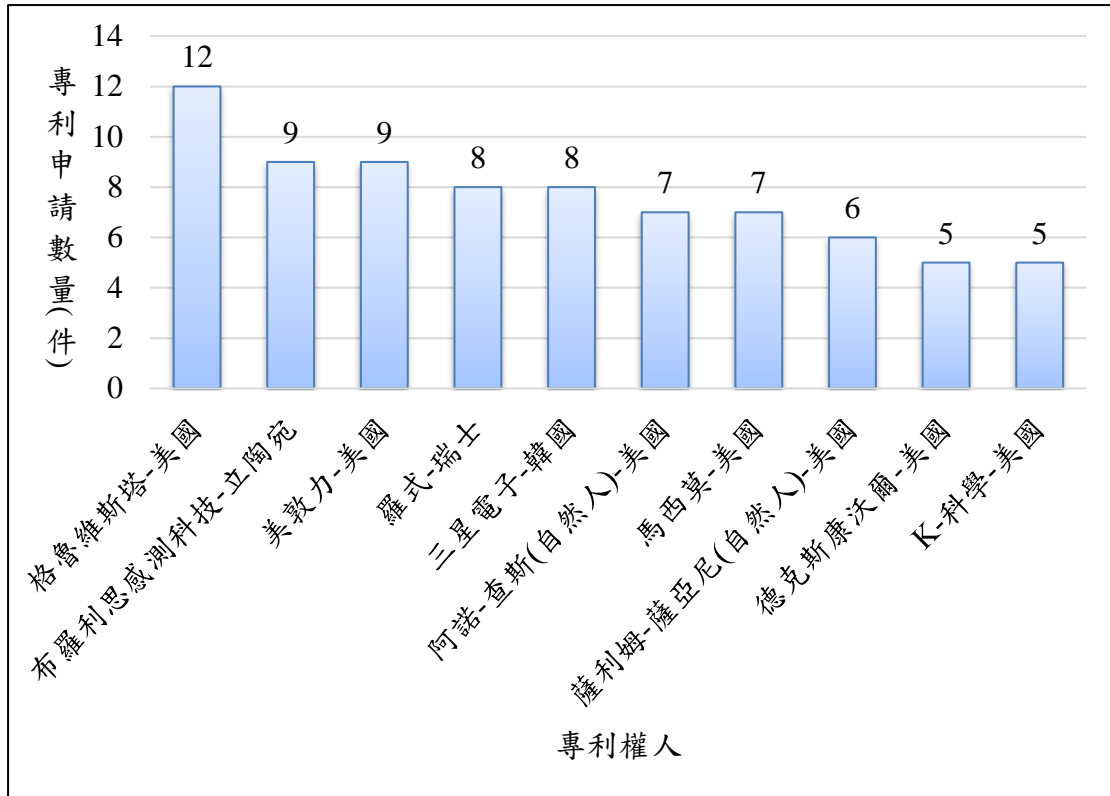


圖 8 全球主要專利權人分析圖

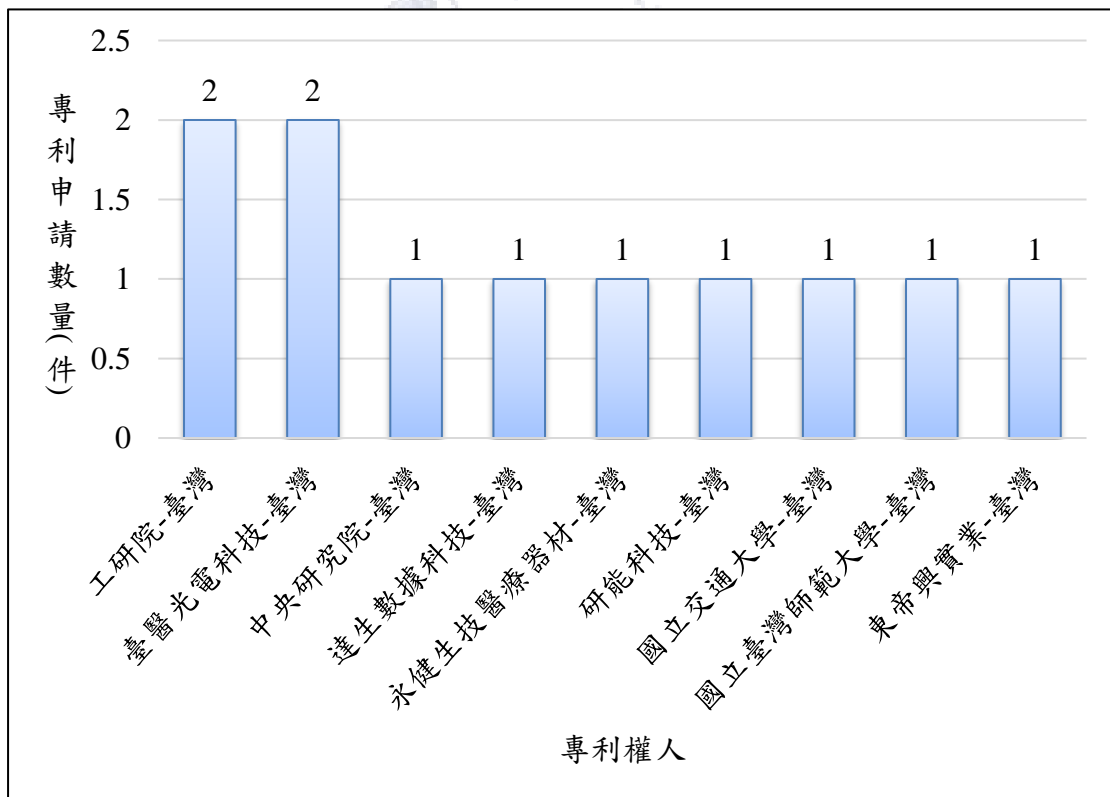


圖 9 臺灣專利權人分析圖

肆、結論

「非侵入式連續性血糖監測裝置」之專利布局，在近年呈現出顯著的發展趨勢。此類裝置作為一種新興技術，旨在提供糖尿病患者更加方便、無痛的血糖監測方式，從而改善其生活質量並更好地管理他們的健康狀況。糖尿病作為一種全球性的慢性疾病，其監測裝置的需求和技術創新不斷增長。

從 2013 年至 2023 年間，「非侵入式連續性血糖監測裝置」的專利申請呈現逐年增長的趨勢，特別是在 COVID-19 疫情爆發後，專利申請數量出現顯著增長，反映出在疫情及遠程醫療需求推動下，此類技術的重要性日益凸顯。

國際市場分布：專利申請主要集中在美國和中國大陸，其次是歐洲、日本和韓國。這表明了美國和中國在此技術領域的主導地位，同時也顯示出其他國家在此領域的活躍參與。

主要專利權人：美國的專利權人在此領域占據顯著地位，其中包括美敦力、馬西莫等知名企業，這些公司在血糖監測和相關醫療技術領域具有深厚的專業背景和技術積累。另外，歐洲和韓國的企業也在這一領域表現出強勁的競爭力。

我國的情況：相較於國際大廠，我國在「非侵入式連續性血糖監測裝置」領域的專利布局相對滯後。雖然擁有強大的科技產業基礎，但在這一特定醫療技術領域，尚未形成強大的競爭力。工研院和臺醫光電科技等機構在此領域的參與顯示了我國在追趕國際趨勢方面的潛力。

總體而言，「非侵入式連續性血糖監測裝置」的研究與開發，對於改善糖尿病患者的生活品質具有重大影響，其發展和專利布局反映了全球醫療科技行業的動向。這一領域的發展不僅對患者有重要意義，也為醫療器材製造商提供了巨大的商業機會。然而，對於專利布局較為滯後的我國，在有強大的電子上下游產業供應鏈輔助下，更需在醫療領域上加強研發和創新、進而提升在全球市場上的競爭力，這將是未來的重要方向。

服務項目

1. 前案檢索
2. 專利現況監控
3. 專利布局

技術領域

檢索一組

作業運輸、民生用品、機械

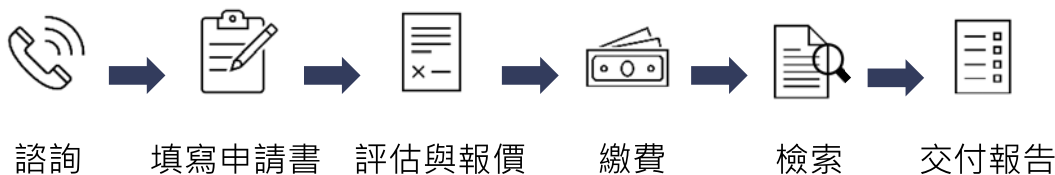
檢索二組

電子及電力、半導體製程
半導體元件、資訊、通訊
物理、光電

檢索三組

生技醫藥、高分子化學、化工

服務流程



中心優勢



專業檢索比對

中心檢索人員皆經過完整教育訓練與定期在職訓練。

審理案件累計超過11萬件。



資料庫齊全

檢索資料庫包含中、日、韓、美、歐五大局且更新速率快。



技術領域廣泛

中心涵蓋專業領域廣，委託案可依所屬技術領域不同由各專業領域之檢索人員承辦。



立場中立

由於無後續接案壓力，能如實呈現比對結果。

聯絡方式

專線：(02)2730-1987 / 羅先生
Email：psc_a01@psc.org.tw
地址：台北市大安區辛亥路二段185號26樓



官方網站