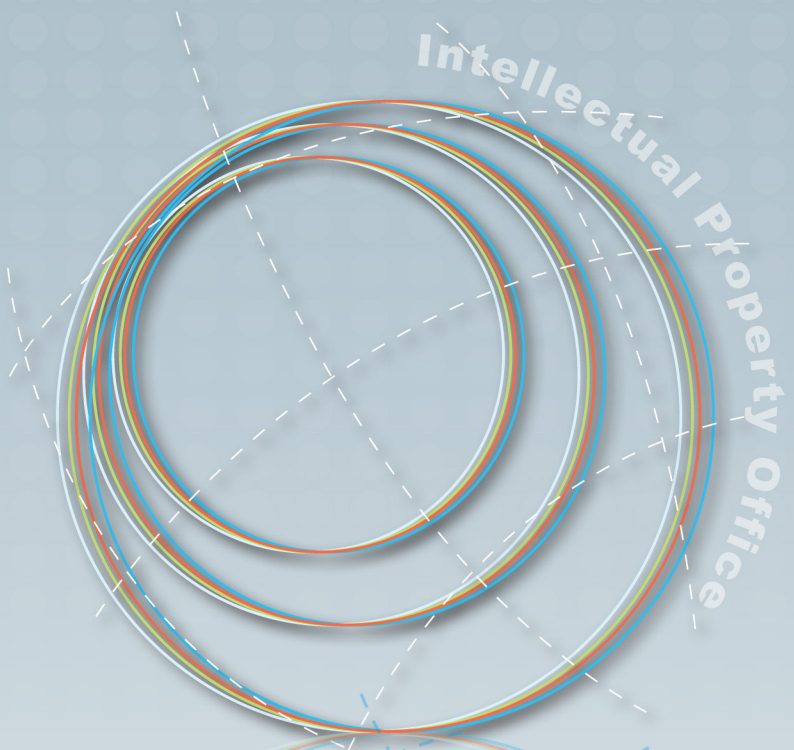
經濟部
Ministry of Economic Affairs

ISSN：2311-3987

中華民國 112 年 11 月

智慧財產權月刊 299



本月專題

鋼鐵業碳中和專利趨勢分析

鋼鐵高爐碳中和專利趨勢分析

鋼鐵電弧爐碳中和專利趨勢分析

論　　述

醫藥化合物之顯而易見性探討——
以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為例

經濟部智慧財產局　編製

第 299 期
中華民國 112 年 11 月

智慧財產權月刊

刊　　名：智慧財產權月刊
刊期頻率：每月 1 日出刊
出版機關：經濟部智慧財產局
發 行 人：廖承威
總 編 輯：何燦成
副總編輯：高秀美
編審委員：
張睿哲、李清祺、林希彥、
胡秉倫、洪盛毅、何燦成、
周志賢、傅文哲、徐銘夆、
謝敏哲、謝裕民、賴炳昆、
陳麒文、莊智惠、劉真伶、
陳宏杰、吳逸玲、林怡君、
魏紫冠、高秀美
執行編輯：侯建志、史浩禎
本局網址：http://www.tipo.gov.tw
地　　址：10637 臺北市辛亥路
2 段 185 號 3 樓
徵稿信箱：tipoma@tipo.gov.tw
服務電話：（02）23766133
傳真號碼：（02）27373183
創刊年月：中華民國 88 年 1 月
GPN：4810300224
ISSN：2311-3987

中文目錄 01

英文目錄 02

稿件徵求 03

編者的話 04

本月專題—鋼鐵業碳中和專利趨勢分析

鋼鐵高爐碳中和專利趨勢分析 06
賴耿賢、許嘉展、王集福

鋼鐵電弧爐碳中和專利趨勢分析 29
賴耿賢、許嘉展、王集福

論述

醫藥化合物之顯而易見性探討——以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為例 54
郭廷濠

附錄 74

Issue 299
Nov 2023

Intellectual Property Right Journal

Intellectual Property Right Journal
Published on the 1st of each month.
Publishing Agency: TIPO, MOEA
Publisher: Cheng-Wei Liao
Editor in Chief: Chan-Cheng Ho
Deputy Editor in Chief:
Hsiu-Mei Kao
Editing Committee:
Jui-Che Chang; Ching-Chi Li;
Shi-Yen Lin; Ping-Lun Hu;
Sheng-I Hung; Chan-Cheng Ho;
Chih-Hsien Chou; Wen-Che Fu;
Ming-Feng Hsu; Miin-Jer Hsieh;
Yu-Min Hsieh; Ping-Kun Lai;
Chi-Wen Chen; Chin-Hui Chuang;
Chen-Lin Liu; Jeffrey Chen;
Yi-Ling Wu; Yi-Chun Lin;
Tzu-Kuan Wei; Hsiu-Mei Kao
Executive Editor: Chien-Chih Hou;
Hao-Chen Shih

TIPO URL: http://www.tipo.gov.tw/
Address: 3F, No.185, Sec. 2, Xinhai Rd., Taipei 10637, Taiwan
Please send all contributing articles to:
tipoma@tipo.gov.tw
Phone:（02）23766133
Fax:（02）27373183
First Issue: January 1999

Table of Content （Chinese） 01

Table of Content （English） 02

Call for Papers 03

A Word from the Editor 04

Topic of the Month — Patent Trend Analysis of Carbon Neutrality for Iron and Steel Industry

Patent Trend Analysis of Carbon Neutrality for Blast Furnace in the Steel Industry 06
Keng-Hsien Lai、Chia-Chan Hsu、Chi-Fu Wang

Patent Trend Analysis of Carbon Neutrality for Electric Arc Furnace in the Steel Industry 29
Keng-Hsien Lai、Chia-Chan Hsu、Chi-Fu Wang

Papers & Articles

A Study of Obviousness Standard on Medicinal Compounds—Taking Oxymorphone and Oxycodone as Examples 54
Ting-Hao Kuo

Appendix 74

徵稿

智慧財產權月刊

智慧財產權月刊（以下簡稱本刊），由經濟部智慧財產局發行，自民國 88 年 1 月創刊起，係唯一官方發行、探討智慧財產權之專業性刊物，內容主要為有關智慧財產權之實務介紹、法制探討、侵權訴訟、國際動態、最新議題等著作，作者包括智慧財產領域之法官、檢察官、律師、大專校院教師、學者及 IP 業界等專業人士。本刊為國內少數智慧財產領域之專門期刊，曾獲選為「科技部人文及社會科學研究發展司」唯二法律類優良期刊之一。

本刊自 103 年 1 月 1 日起，以電子書呈現，免費、開放電子資源與全民共享。閱讀當期電子書：

https://pcm.tipo.gov.tw/PCM2010/PCM/Bookcases/BookcasesList.aspx?c=11

稿件徵求：凡有關智慧財產權之司法實務、法規修正、法規研析、最新議題、專利趨勢分析、專利布局與管理、國際新訊、審查實務、產業發展及政策探討等著作、譯稿，竭誠歡迎投稿。稿酬每千字 1,200 元，超過 10,000 字每千字 600 元，最高領取 15,000 元稿酬，字數 4000~10,000 字（不含註腳）為宜，如篇幅較長，本刊得分期刊登，至多 20,000 字（不含註腳）。

徵稿簡則請參：

https://pcm.tipo.gov.tw/pcm2010/PCM/resources/document/contributionsrule.pdf

閱讀智慧財產權月刊電子書
即時掌握IP資訊
掃我!!

Intellectual Property Office

編者的話

因應全球氣候變遷對環境帶來的影響，許多國家／地區陸續提出「2050 淨零排放」的宣示，致力全球減碳行動，例如，我國於 2022 年公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，推動促進經濟成長方案之際，也要兼顧維護未來世代的生存環境；歐盟提出「碳邊境調整機制」，加快產業界減碳腳步；英國宣布發展電動車、核能、碳捕捉技術及禁售燃油車等 10 大重點計畫，將淨零轉型視為「綠色工業革命」；日本訂定「2050 碳中和綠色成長戰略」，以期提高再生能源發電比例，並在 14 個重點領域推動溫室氣體減排。

經分析我國溫室氣體排放源，主要集中於鋼鐵、水泥及電子等製造業，其中鋼鐵業從廢鐵冶煉至軋鋼成型的每個製程，皆需要大量能源，相較各國鋼鐵業者致力於提升自身減碳技術，我國部分鋼鐵業者面對碳中和議題，仍未取得有效的解決方式，本期爰以「鋼鐵業碳中和專利趨勢分析」為專題，提出「鋼鐵高爐碳中和專利趨勢分析」及「鋼鐵電弧爐碳中和專利趨勢分析」二篇文章，蒐集各國鋼鐵產業的碳中和專利技術，整理分析其專利趨勢，以了解各國鋼鐵業者面對淨零轉型的應變措施。本期尚收錄論述「醫藥化合物之顯而易見性探討——以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為例」，謹就本期收錄之專題及論述簡介如下：

專題一由賴耿賢、許嘉展、王集福合著「鋼鐵高爐碳中和專利趨勢分析」，析論我國鋼鐵製程消耗大量能源，特別是以高爐用傳統焦炭技術煉鐵者，因使用大量焦炭，導致大量含碳化合物等排放至大氣中，面對近年興起的淨零排放議題，產業轉型實非一蹴可幾，本文蒐集 2012 至 2021 年全世界鋼鐵高爐碳中和專利案件，透過研析相關專利趨勢，提供我國產業未來發展的參考方向。

專題二由賴耿賢、許嘉展、王集福合著「鋼鐵電弧爐碳中和專利趨勢分析」，細說電弧爐煉鋼除了製程中添加高碳鉻鐵及焦炭，加上石墨電極消耗會造成排碳外，火力電廠因煉鋼所增加的用電，亦為碳排放來源之一，故相關業者較難因應淨零轉型趨勢，本文利用 Derwent Innovation 專利資料庫，蒐集近年全世界鋼鐵電弧爐碳中和專利案件，分成三大類技術主題進行專利趨勢分析，觀察世界各國使用電弧爐煉鋼的鋼鐵業如何減少碳排放，來達到碳中和目的。

論述由郭廷濠所著之「醫藥化合物之顯而易見性探討——以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為例」，剖析由於羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為臨床上重要的止痛藥物，在製程中如何減少 ABUK 化合物的產生是相關藥廠所面臨的重要課題，卻鮮少見有探討相關專利訴訟案件之文章，作者藉由二篇美國聯邦巡迴上訴法院 CAFC 判決，研析醫藥專利顯而易見性議題，包括：揭露未知悉之前驅物質未必非顯而易見、主張藥物同類解釋規則時，仍須考量當時普遍使用之藥物、FDA 通告係先前技術、可否以相似化合物、相同製備程序及相仿產物類推適用特定程序以及 FDA 通告是否未提供合理期待來完成系爭專利之純化程度五大部分，希冀透過本主題之探討，讓各界更清楚明晰該二藥物之專利訴訟相關議題。

鋼鐵高爐碳中和專利趨勢分析

賴耿賢 *、許嘉展 **、王集福 ***

壹、前言

貳、鋼鐵高爐碳中和專利之整體綜合分析

一、申請人國籍分析

二、申請國家地區分析

三、前十大申請人分析

參、鋼鐵高爐碳中和專利之三大類技術主題的個別分析

一、申請件數及比例

二、申請人國籍分析

三、專利件數趨勢分析

肆、鋼鐵高爐碳中和專利之三大類技術主題的專利趨勢分析

一、高爐之低碳技術主題分析

二、廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題分析

三、CCUS 技術主題

伍、結論

* 作者現為經濟部智慧財產局專利審查官。
** 作者現為經濟部智慧財產局專利助理審查官。
*** 作者現為經濟部智慧財產局專利審查官兼科長。
本文相關論述僅為一般研究探討，不代表任職單位之意見。

摘要

2050 淨零排放是一項跨世代、跨領域及跨國際的大型轉型工程，為順應全世界淨零排放趨勢及遵守巴黎協定（Paris Agreement）[1]，期望將全球平均氣溫升幅控制在工業革命前水準以上低於 2℃ 之內，藉由促進國際合作，利用淨零排放研發技術，及滾動檢討淨零路徑等方式，達到淨零排放的目的，化氣候風險為綠色轉型契機[2]。

我國鋼鐵業從礦砂煉鐵至軋鋼成型的每個製程，皆需要大量的能源，尤其以高爐用傳統焦炭技術煉鐵者，因使用大量焦炭，導致排放至大氣的廢氣包含大量含碳化合物，近年因全球的碳中和之議題興起，然世界各國鋼鐵業者對此議題之應變處理方式各有所不同，而我國部分鋼鐵業者對碳中和議題之解決方法仍未取得有效的方式，無法達成碳中和目的。

本文將針對世界各國高爐煉鐵工業，以 Derwent Innovation 專利資料庫，蒐集高爐相關的碳中和專利技術，並將鋼鐵高爐碳中和專利分成「高爐之低碳技術」、「廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術」及「碳捕捉、利用與封存技術」三大類技術主題做專利趨勢分析，整理分析 2012 至 2021 年該三大類技術主題的專利趨勢，以觀察世界各國使用高爐煉鐵的鋼鐵業如何減少碳排放，來達到碳中和目的。

關鍵字：淨零排放、高爐、碳中和、「碳捕捉、利用與封存」、專利趨勢分析
Net Zero Emissions、Blast Furnace、Carbon Neutrality、Carbon Capture, Utilization and Storage、Patent Trend Analysis

---

1 巴黎協定，是由聯合國 195 個成員國於 2015 年 12 月在 2015 年聯合國氣候峰會中通過的氣候協議，取代京都議定書，期望能共同遏阻全球暖化趨勢。

2 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，由國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會及金融監督管理委員會共同提出，第 3 頁，2022/03/30。

壹、前言

製造業為了滿足人類生活需求大量製造產品，同時亦不斷產生碳排，因此，製造業為目前我國碳排放主要來源之一。以中鋼傳統煉鐵製程為例，包含原料處理步驟、煉鐵步驟、煉鋼步驟及軋鋼步驟，其中煉鐵步驟係將塊鐵、燒結礦、焦炭及助熔劑等送入煉鐵廠中的高爐，經高溫將鐵礦還原為鐵水與熔渣。由於該傳統煉鐵製程需使用大量焦炭，導致排放之廢物包含大量碳，而無法達成碳中和目的。

世界各國紛紛制定碳中和政策，歐盟、美國及日本等國大致設定目標為 2030 年碳排減 50% 上下，2050 年達到碳中和，也就是透過各種減碳方式，讓二氧化碳排放量正負抵銷。隨著碳中和議題成為國際間最重視的議題之一，而鋼鐵業在碳中和議題下，不得不面臨轉型的局面[3]。

因此，各國鋼鐵大廠紛紛提升自己的減碳技術，將碳中和技術應用在鋼鐵業上，並由減碳技術提升到減碳專利。本文利用 Derwent Innovation 專利資料庫，蒐集 2012 至 2021 年全世界鋼鐵高爐碳中和專利案件（共 2,034 件），並將鋼鐵高爐碳中和專利分成「高爐之低碳技術」、「廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術」及「碳捕捉、利用與封存技術」等三大類技術主題，進行鋼鐵高爐碳中和專利的整體綜合分析及三大類技術主題的個別分析。最後，提出可供我國鋼鐵高爐產業發展的相關結論，以供各界參考。

貳、鋼鐵高爐碳中和專利之整體綜合分析

一、申請人國籍分析

由於有部分專利會有複數個申請人，而每個申請人可能會分屬不同國籍，因此在統計時，會有同一篇專利同時計算在不同國籍的情形，而造成各申請人國籍統計後的專利件數總和，大於總專利件數的情形。另本文以下內容所提到之申請國，皆係指申請人的國籍，非指專利申請的所屬國家地區。

[3] 周瑩慈，化危機為轉機，中鋼帶頭減碳趨勢漸清晰，MoneyDJ 理財網，https://www.moneydj.com/kmdj/news/newsviewer.aspx?a=be0fd8fc-d6c2-4976-bbc3-b267b798f1e9&c=MB010000（最後瀏覽日：2023/08/09）。

圖 1 係申請人國籍占有專利件數及比例圓餅圖，其中每一扇形圖內的文字依序為國家地區、專利件數及百分比。由圖 1 可知，專利件數最多的中國大陸有 1,160 件，占有全世界超過一半以上的 56.4%；其次是日本有 285 件，占 13.9%；第三是歐洲[4]有 275 件，占 13.4%；其他各國例如韓國僅占 7.1%，美國僅占 6.1%，而我國擁有鋼鐵高爐碳中和技術之相關專利僅有 12 件[5]，占 0.6%，其他國家[6]亦僅有 2.5% 的占有率。由圖 1 可發現，鋼鐵高爐碳中和技術在中國大陸、歐洲及日本這三個國家地區，就占了全世界的 83.7%（56.4% ＋ 13.9% ＋ 13.4% ＝ 83.7%），故為鋼鐵業盛行的地區。另由圖 1 可看出，亞洲國家（中國大陸、日本及韓國）持有的專利件數，亦占全世界近八成的專利數量（56.4% ＋ 13.9% ＋ 7.1% ＝ 77.4%），更凸顯亞洲地區亦掌握相當的鋼鐵高爐碳中和專利技術。

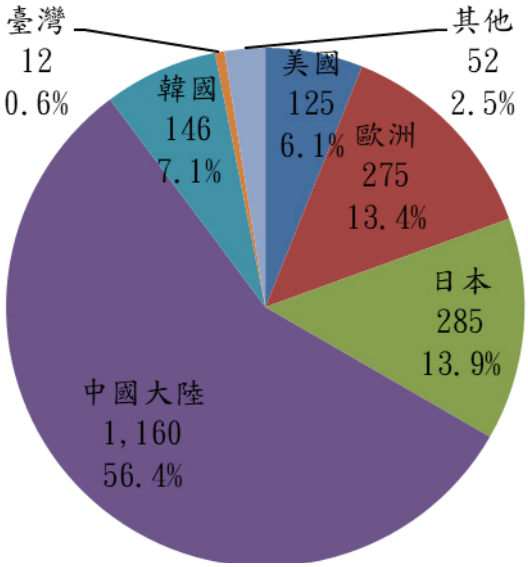


圖 1　申請人國籍占有專利件數及比例圓餅圖

4 歐洲地區包含德國 86 件，奧地利 46 件，法國 38 件，義大利與盧森堡各 16 件，烏克蘭 15 件，英國 14 件，俄羅斯 13 件，瑞士 6 件，挪威與瑞典各 5 件，西班牙與荷蘭各 4 件，比利時與芬蘭各 2 件，捷克、愛沙尼亞及斯洛伐克各 1 件。

5 中國鋼鐵股份有限公司計有 5 件。

6 其他國家包含澳洲 12 件，墨西哥 11 件，加拿大 10 件，印度 9 件，巴西 3 件，阿根廷、柬埔寨、智利、哈薩克、秘魯、沙烏地阿拉伯及烏拉圭各 1 件。

二、申請國家地區分析

（一）各申請國公開件數

依前述圖 1 再進一步分析逐年公開的專利件數，圖 2 係各申請國家地區 2012~2021 年之專利件數泡泡圖。由圖 2 可知，中國大陸在近幾年的專利件數有增加的趨勢，尤其是在 2021 年，中國大陸、日本與歐洲地區之專利件數有明顯的成長，而其他國家地區的專利件數則呈現平穩的現象。

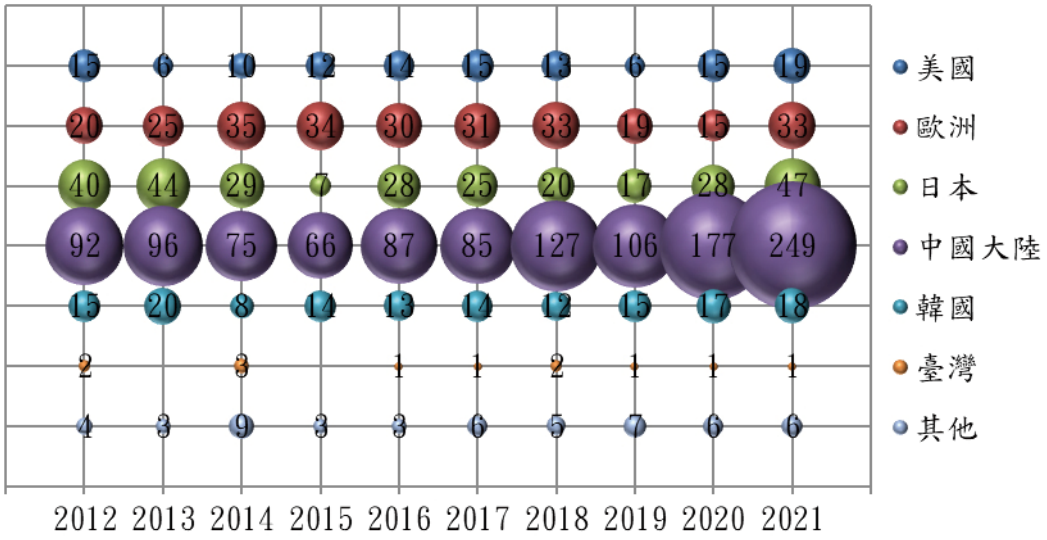


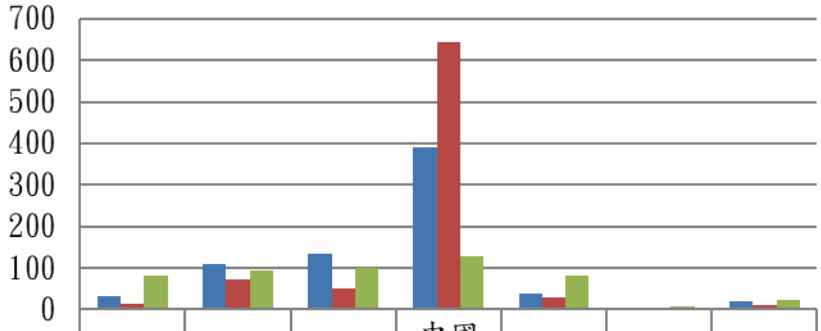
圖 2　各申請國家地區 2012~2021 年之專利件數泡泡圖

（二）各申請國在三大類技術主題申請情形

針對鋼鐵高爐碳中和技術，可以分成三大類技術主題，第一大類技術主題係以減少碳的輸入為主，例如以氫或天然氣（例如甲烷）取代碳作為還原氣體的技術，或以還原鐵為煉鋼的原料，減少焦炭的使用，本文將第一大類技術主題的名稱定為「高爐之低碳技術」；第二大類技術主題係將煉鐵的能源效率提升，藉由高爐所產生之廢氣、廢熱及廢渣的回收及再利用，不但可以減少焦炭進入高爐內的使用，且不需再用更多的能源加熱鼓風至高爐內，也可減少含碳化合物的排放，本文將第二大類

技術主題的名稱定為「廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術」；第三大類技術主題係針對已產生含碳的廢氣做碳捕捉，並將捕獲的碳做封存或再利用，此技術可減少二氧化碳排放至大氣，達到減碳排放的效果，本文將第三大類技術主題的名稱定為「碳捕捉、利用與封存技術（Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS）」，簡稱「CCUS 技術」。本文將依此三大類技術主題分別做專利檢索分析。

圖 3 係各申請國在三大類技術主題之專利件數直條圖。由圖 3 可知，中國大陸在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數有 643 件，占總件數 1,160 件（390 ＋ 643 ＋ 127 ＝ 1160）的 55%（643 ÷ 1160 ≒ 55%）；其次是高爐之低碳技術主題的專利件數有 390 件，中國大陸在這二大類技術主題的專利件數，皆遠多於其他國家地區；中國大陸在 CCUS 技術主題的專利件數有 127 件，亦為全世界最多，但比日本的專利件數 100 件，僅高出 27 件。再由圖 3 可知，中國大陸的專利大多以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題為主，歐洲及日本二大申請國的專利係以高爐之低碳技術為主，表示歐洲及日本主要係以開發研究減少使用含碳能源的技術為主；而美國與韓國的專利係以 CCUS 技術主題居多，表示美國與韓國的減碳方式係以碳捕獲技術為主。



	美國	歐洲	日本	中國大陸	韓國	臺灣	其他
高爐低碳技術	32	109	135	390	38	2	19
廢氣廢熱回收技術	12	71	50	643	28	3	10
CCUS技術	81	95	100	127	80	7	23

圖 3　各申請國在三大類技術主題之專利件數直條圖

三、前十大申請人分析

（一）前十大申請人公開件數

表 1 係前十大申請人名稱、國籍及專利件數。由表 1 可知，專利件數最多者為中國大陸的中冶南方公司，多達 162 件；第二名為日本的 JFE（杰富意）控股[7]，有 113 件；第三名為中國大陸的鞍鋼公司，有 81 件。在前十大申請人中，中國大陸及日本各有 4 間公司企業，另 2 間公司企業或學術單位分別為韓國及美國申請人。值得注意的是，在前十大申請人中，美國申請人的類型為學術單位，其餘申請人的類型係皆為公司企業，這顯示美國雖非鋼鐵業生產製造的主要國家，卻也非常重視高爐的減碳技術。

表 1　前十大申請人名稱、國籍及專利件數

申請人 中文名稱	申請人 英文名稱	申請人 國籍	申請人 專利件數
中冶南方工程技術有限公司	WISDRI ENG & RES INC LTD	中國大陸	162
JFE（杰富意）控股	JFE HOLDINGS INC.	日本	113
鞍鋼股份有限公司	ANGANG STEEL CO LTD	中國大陸	81
新日鐵住金股份有限公司	NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP	日本	75
中國寶武鋼鐵集團	CHINA BAOWU STEEL GROUP（FORMER BAOSTEEL GROUP CORP）	中國大陸	66
神戶製鋼股份有限公司	KOBE STEEL LTD.	日本	59
浦項鋼鐵公司	POSCO CORPORATION	韓國	58
三菱重工業股份有限公司	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES LTD.	日本	51

（續下頁）

[7] JFE 控股，其中 JFE 為 Japan Ferrite Engineering 的全名，又含有 Japan Future Enterprise 的意義，代表日本未來志向的企業。

申請人 中文名稱	申請人 英文名稱	申請人 國籍	申請人 專利件數
北京神霧環境能源科技有限公司	BEIJING SHENWU ENVIRONMENT & ENERGY TECH	中國大陸	31
東北大學	NORTHEASTERN UNIVERSITY（BOSTON MA）	美國	29

圖 4 係前十大申請人 2012~2021 年之專利件數泡泡圖。由圖 4 可知，除美國東北大學在 2021 年的專利件數明顯多於往年外，其他公司企業之專利件數在 2012~2021 年的分布情形並無顯著變化。另三菱重工公司及北京神霧集團二公司在 2019~2021 年的專利件數極少，表示這兩大公司在減碳技術的相關開發研究方面，在 2019~2021 年幾乎沒有成長。

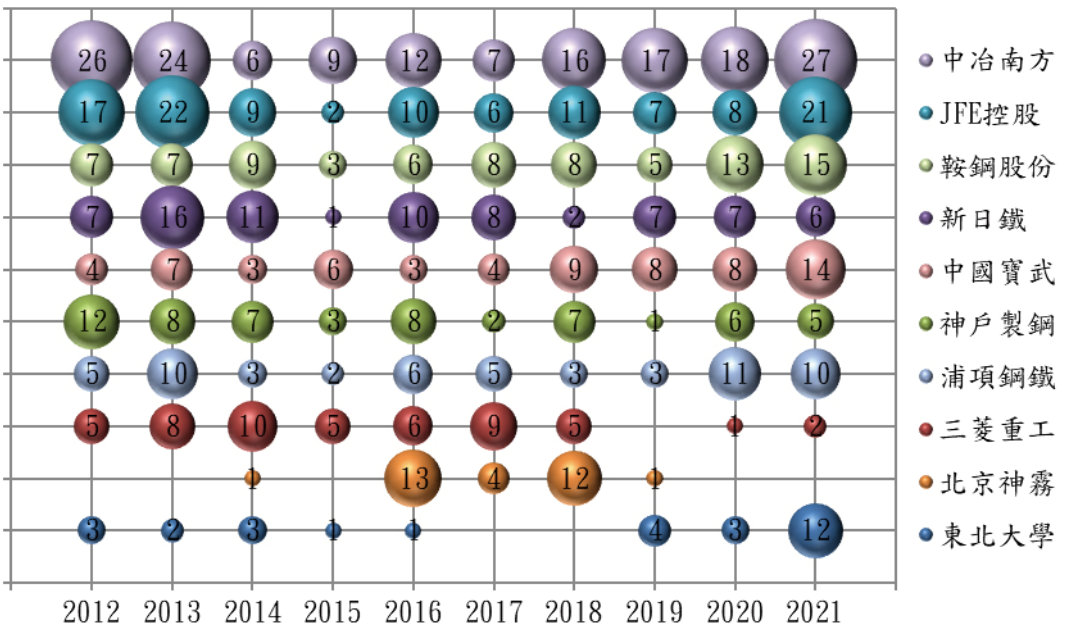


圖 4　前十大申請人 2012~2021 年之專利件數泡泡圖

（二）前十大申請人在三大類技術主題申請情形

圖 5 係前十大申請人在三大類技術主題之專利件數泡泡圖。由圖 5 可知，以高爐之低碳技術主題的專利分布來看，專利件數最多者為日本的 JFE 控股，多達 65 件，第二名為日本的神戶製鋼公司及中國大陸的中冶南方公司。若以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利分布來看，專利件數最多的前三名分別為中冶南方公司、鞍鋼股份公司及中國寶武集團，皆為中國大陸之公司企業。若以 CCUS 技術主題的專利分布來看，專利件數最多者為日本的新日鐵住金公司，第二名為韓國的浦項鋼鐵公司，第三名為日本的 JFE 控股。另圖 5 中顯示北京神霧集團，其專利件數幾乎全部是高爐之低碳技術主題，呈現出與其他中國大陸申請人截然不同的專利分布趨勢。

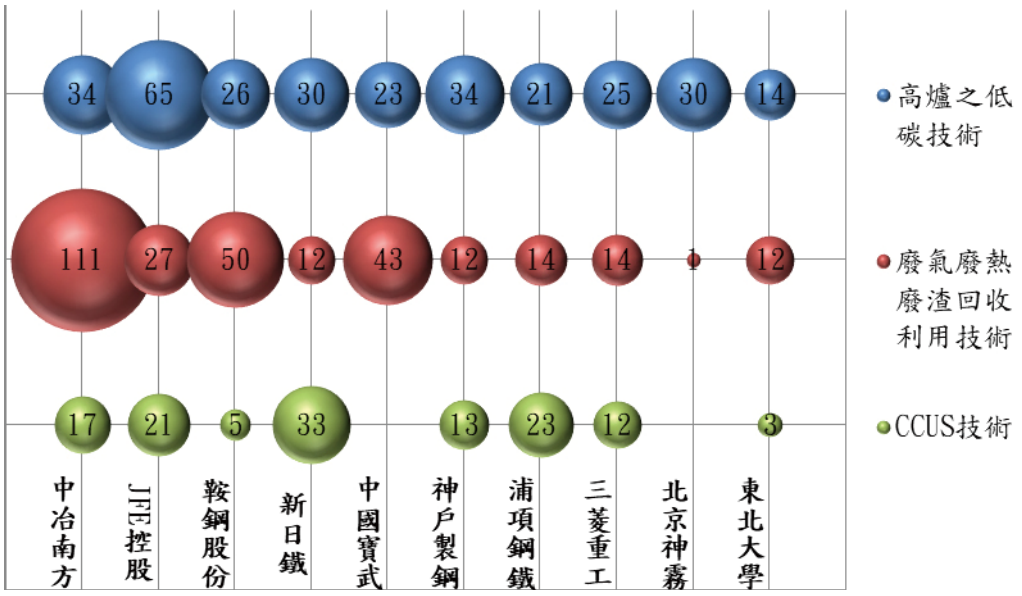


圖 5　前十大申請人在三大類技術主題之專利件數泡泡圖

參、鋼鐵高爐碳中和專利之三大類技術主題的個別分析

將鋼鐵高爐碳中和專利依不同技術分成前述三大類技術主題，由於同一件專利可能同時被歸類在不同類技術主題，因此在統計時，將在各類技術主題中同時予以記數。

一、申請件數及比例

圖 6 係三大類技術主題所占專利件數及比例圓餅圖，其中，每一扇形圖的文字依序為專利件數及所占百分比。由圖 6 可知，以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數為最多，多達 813 件，占整體比例 40%；第二多是高爐之低碳技術主題的專利件數，有 712 件，占整體比例 35%；再來是 CCUS 技術主題之專利件數，有 509 件，占整體比例 25%。由於鋼鐵業係為高耗能及高碳排的工業，在煉鐵過程中需要大量的能源，公司企業在製造成本的考量下，直接將高爐之廢氣、廢熱及廢渣回收，即可減少能源消耗，故廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數自然成為最多。另高爐之低碳技術主題因涉及使用氫或天然氣等取代碳為還原劑，與傳統煉鐵技術不同，公司企業也積極研究開發相關技術，故其專利件數則為其次。而 CCUS 技術主題對於公司企業來說，一般公司企業不會額外投入大量的成本在無關產能的 CCUS 技術方面，故 CCUS 技術主題之專利件數為最少是合理的現象。

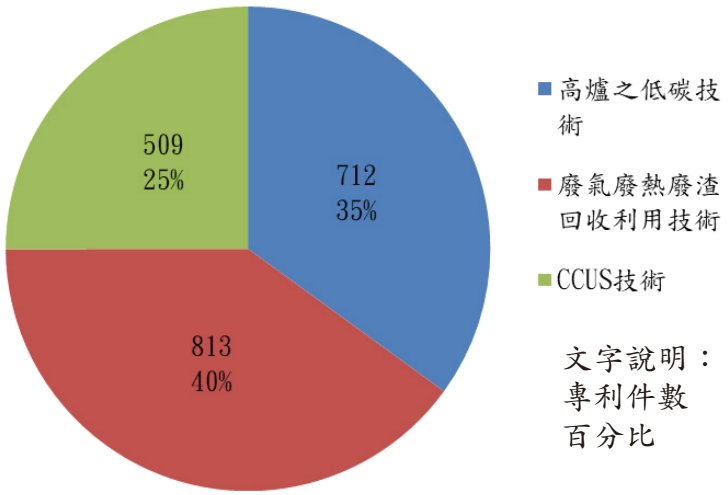


圖 6　三大類技術主題所占專利件數及比例圓餅圖

二、申請人國籍分析

由圖 3 可知，各申請國在三大類技術主題之專利件數的前三名皆由中國大陸、歐洲及日本三個國家地區包辦，故本文之後的分析，將會以這三大申請國為主要分析主體。

圖 7 係各國申請人在三大類技術主題之占比直條圖。由圖 7 可知，第一大申請國中國大陸，在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利占比為最多，占 55%；其次是高爐之低碳技術主題，占 34%；再來是 CCUS 技術主題，僅占 11%，故中國大陸鋼鐵業在鋼鐵高爐碳中和技術中，係以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題為主要發展項目。第二大申請國日本，在高爐之低碳技術主題的專利占比為最多，占 47%；在 CCUS 技術主題為其次，占 35%；再來是廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題，占 18%。第三大申請地區歐洲，在高爐之低碳技術主題的專利占比為最多，占 40%；在 CCUS 技術主題為其次，占 35%；再來是廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題，占 26%。由此可知，日本及歐洲鋼鐵業在鋼鐵高爐碳中和技術中，係以高爐之低碳技術主題為主要發展項目，這與中國大陸鋼鐵業的主要發展方向不同。另第四大申請國韓國與第五大申請國美國，在 CCUS 技術主題的專利占比為最多，各占 55% 與 65%，這顯示韓國與美國鋼鐵業在鋼鐵高爐碳中和技術中，係以 CCUS 技術主題為主要發展項目，又與前三大申請國家地區的主要發展方向不同。

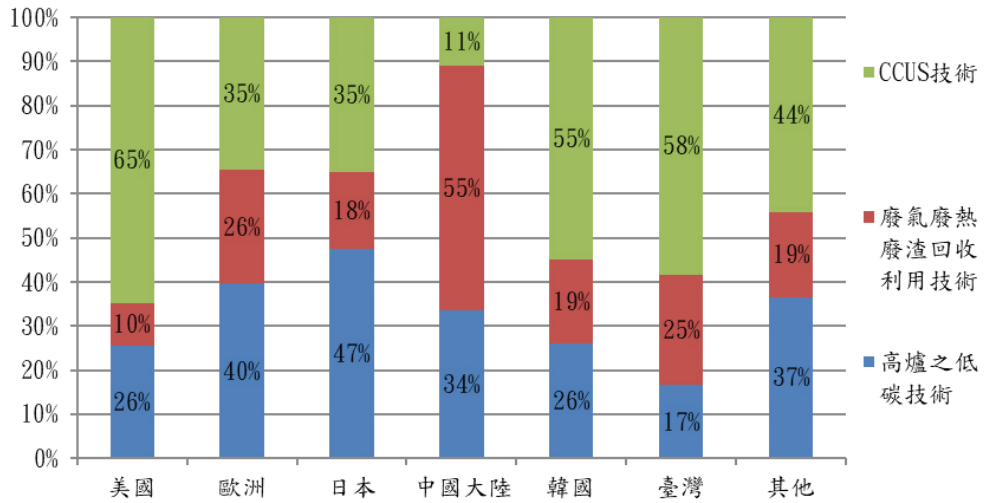


圖 7　專利各國申請人在三大類技術主題之占比直條圖

三、專利件數趨勢分析

圖 8 係三大類技術主題 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。其中除了 2015 年中國大陸因經濟成長減緩，鋼材消耗量陷入低迷[8]，及 2019 年受到中美貿易戰和英國脫歐等不確定因素影響，歐洲經濟及投資下跌，美國經濟成長減緩，鋼鐵需求因而降低[9]，使得全世界的專利件數略為減少外，實際上，近幾年申請專利件數的趨勢是增加的。然而，這只是全世界鋼鐵高爐碳中和專利的整體全貌，以下章節將個別分析前三大申請國家地區，在三大類技術主題中 2012~2021 年專利件數的趨勢變化。

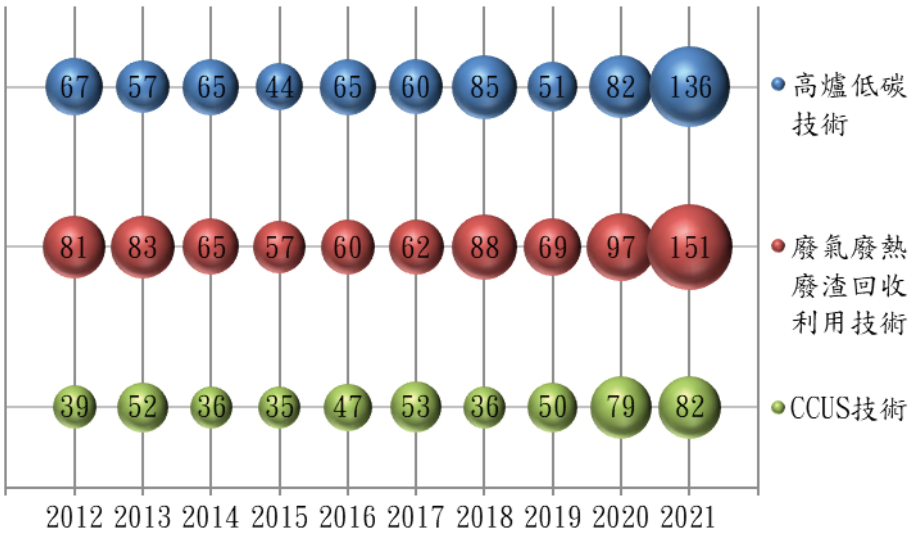


圖 8　三大類技術主題 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

[8] 美國鋼鐵需求熱，中國大陸冷：https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/1196936（最後瀏覽日：2023/08/09）。

[9] 除中國大陸外，全球鋼鐵停滯：https://news.cnyes.com/news/id/4396142（最後瀏覽日：2023/08/09）。

（一）中國大陸申請人分析

圖 9 係中國大陸申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 9 可知，中國大陸 2012~2021 年來，每年在廢氣、廢熱、廢渣回收利用技術主題的專利件數，皆多於其他二大類技術主題。由 2019~2021 年的趨勢來看，中國大陸在三大類技術主題的專利件數有逐年增加的趨勢，這顯示中國大陸為改善近幾年國內空氣污染的問題，於 2019~2021 年期間，積極研發鋼鐵高爐碳中和的技術，使得近幾年有關鋼鐵高爐碳中和技術的專利件數，在這三大類技術主題中有顯著的成長，尤其在 CCUS 技術主題中，2019~2021 年的專利件數明顯多於 2018 年以前的專利件數。

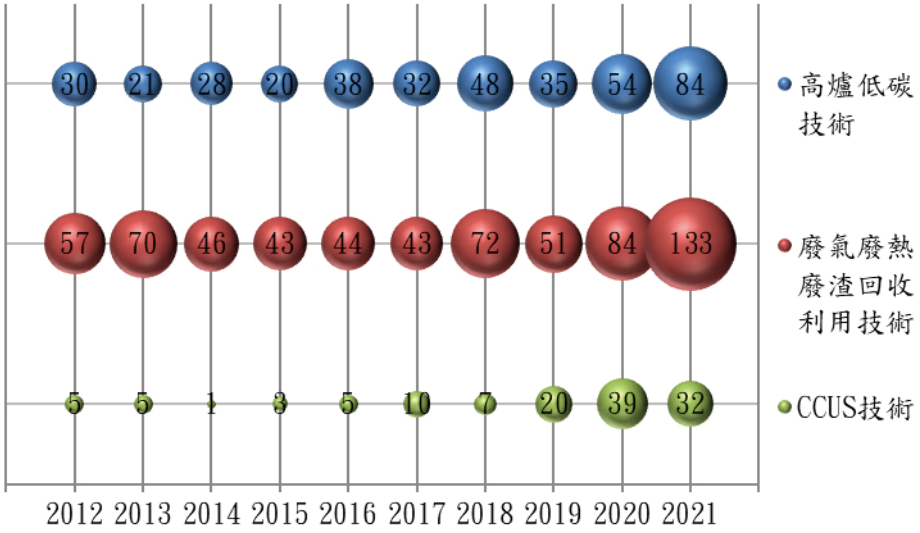


圖 9　中國大陸申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

（二）日本申請人分析

圖 10 係日本申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 10 可知，日本在三大類技術主題 2012~2021 年的專利件數，除了 2015 及 2019 年這兩年因全球大環境因素造成專利件數相對較少外，

其餘幾年專利件數較為平穩。惟由圖 7 得知，日本與中國大陸不同的地方在於，中國大陸的專利件數多集中在廢氣、廢熱、廢渣回收利用技術主題，而日本的專利件數係在高爐之低碳技術主題及 CCUS 技術主題中較多，恰好與中國大陸相反，這表示中國大陸在鋼鐵高爐碳中和的技術與日本仍有許多不同之處。

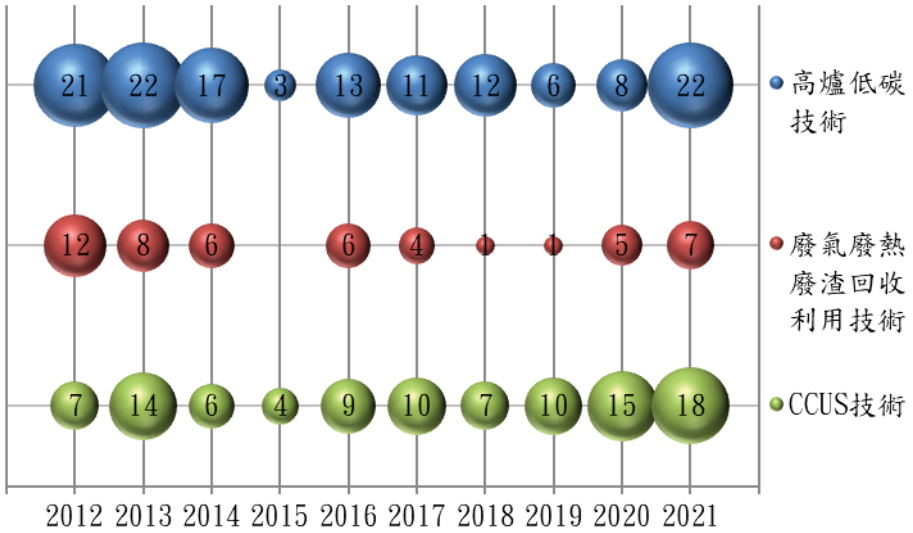


圖 10　日本申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

（三）歐洲申請人分析

圖 11 係歐洲申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 11 可知，歐洲 2012~2021 年除了 2019 年全球大環境不佳的因素外，其餘數年的專利件數並無太大的變化。另外，在三大類技術主題方面，歐洲的專利布局也是在高爐之低碳技術主題居多，這點與日本類似，而與中國大陸的狀況明顯不同。

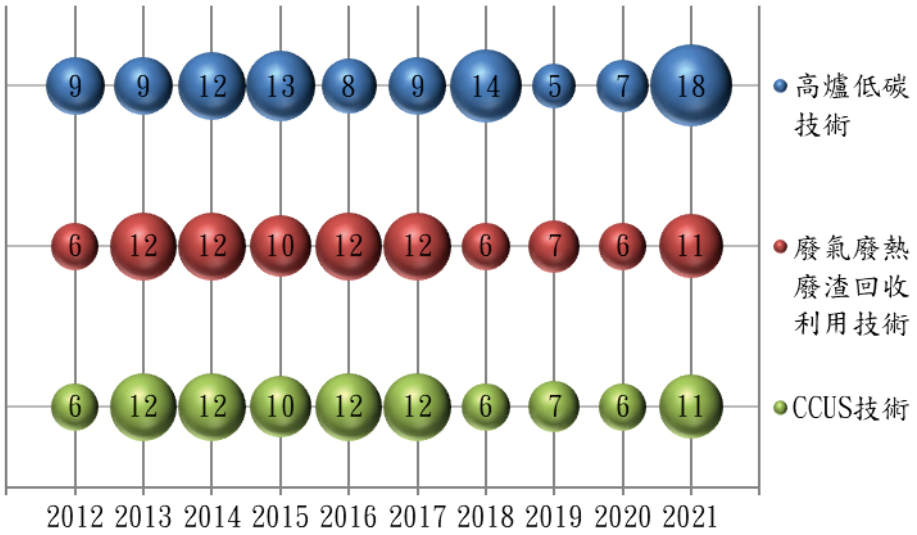


圖 11　歐洲申請人在三大類技術主題中 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

由上述圖 8 至圖 11 之分析可知，全球在三大類技術主題中 2019~2021 年的專利件數呈現增加的趨勢，特別是在 2021 年增加幅度加劇，表示 2019~2021 年全球鋼鐵業為了要減少碳排放，對於鋼鐵高爐碳中和的技術日趨重視。

肆、鋼鐵高爐碳中和專利之三大類技術主題的專利趨勢分析

一、高爐之低碳技術主題分析

表 2 係高爐之低碳技術主題的技術分類及專利件數統計表，係針對高爐減少碳氧化合物的產生作為檢索條件，經檢索分類後依專利件數由高至低排列。由表 2 可知，使用低碳能源技術，例如使用氫氣、天然氣相關技術之專利件數為最多，計有 223 件；其次是以提高煉鐵效率為主之技術，計有 147 件；再來是一氧化碳相關之技術，計有 145 件，其中包含二氧化碳轉成一氧化碳之技術[10]，由於傳統

[10] 二氧化碳轉成一氧化碳者有 19 件。

煉鐵製程中，一氧化碳是重要的還原劑，有些專利技術係先將二氧化碳轉成一氧化碳，待一氧化碳的濃度增加後，再將廢氣鼓入高爐；第四多是去除二氧化碳相關之技術，計有 139 件，但不包含有關二氧化碳轉成一氧化碳之技術，本文就該四項技術分類進行分析。

表 2　高爐之低碳技術主題的技術分類及專利件數統計表

技術分類	專利件數
使用氫氣、天然氣相關	223
以提高煉鐵效率為主	147
一氧化碳相關	145
去除二氧化碳相關	139

圖 12 係高爐之低碳技術主題中各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 12 可知，使用氫氣、天然氣當作還原氣體的專利件數，在 2021 年時大幅增加至 56 件，這意味著以氫氣、天然氣作為還原氣體的技術，在未來高爐之低碳技術主題中可能成為主流。另為了減少傳統煉鐵製程中焦炭的使用量，在煉鐵製程中鼓入更多一氧化碳至高爐內作為還原劑的技術，在 2021 年時，專利件數亦有明顯的增加。而為了減少碳的排放，在產生之廢氣中去除二氧化碳的技術，在 2021 年時，專利件數亦有明顯的成長。另在高爐的效率提升方面，2012~2021 年大致維持穩定的專利件數，雖 2021 年的專利件數略有上升，但這並不足以說明此技術分類將會成為高爐之低碳技術主題的主流技術。

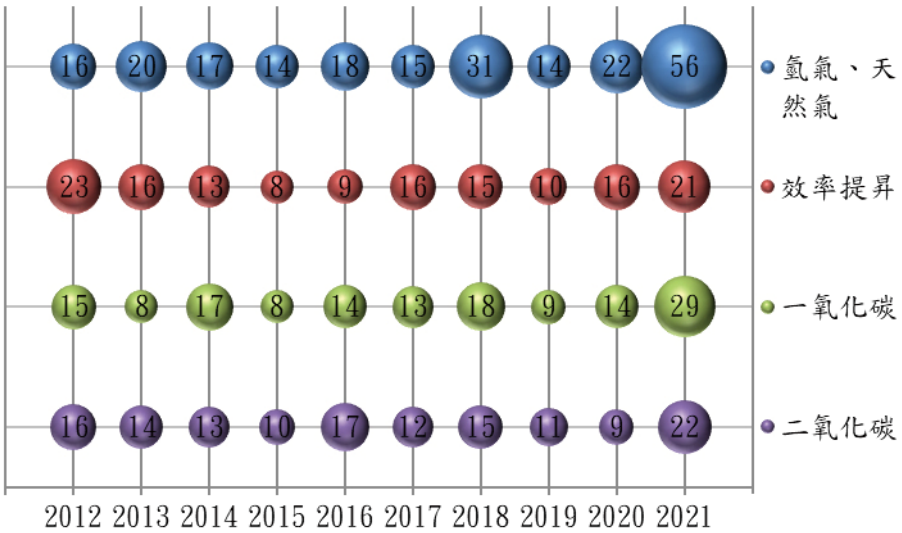


圖 12　高爐之低碳技術主題中各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

二、廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題分析

由於鋼鐵業係為高耗能及高碳排的工業，在煉鐵過程中往往需要大量的能源，若將高爐產生的廢氣、廢熱及廢渣回收至高爐內再利用，不但能增加高爐煉鐵的能源使用效率，亦可減少焦炭的使用，間接減少二氧化碳的排放。由前述圖 8 可知，2012~2021 年在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題之專利件數，相較於其他二大類技術主題之專利件數為多，且於 2021 年之專利件數有明顯增加的趨勢。

表 3 係廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的技術分類及專利件數統計表，係針對高爐產生之廢氣、廢熱及廢渣，以及回收、再利用作為檢索條件，經檢索後將廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題依不同技術再加以分類。由表 3 可知，在廢氣回收利用之技術分類的專利件數遠多於其他技術分類，此乃因廢氣中含有廢熱及還原氣體（例如一氧化碳、氫氣）等，這些廢氣可利用鼓風機鼓入高爐內再行利用，不須再額外加熱，可大量減少能源的使用，故廢氣回收利用技術廣泛地用於煉鐵廠。另表 3 所示之廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題之各技術分類的專利件數總和（518 ＋ 181 ＋ 92 ＋ 249 ＝ 1,040），大於圖 6 所示之廢氣、廢

熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數813件，此乃因部分單一篇專利說明書中，同時記載廢氣、廢熱、廢渣回收利用或廢氣淨化等多項技術，於本文統計分析時，會將一篇專利作多次計算所致。

表 3　廢氣、廢熱及廢渣回收主題的技術分類及專利件數統計表

廢氣廢熱廢渣回收利用技術分類	專利件數
廢氣回收利用	518
廢熱回收利用	181
廢渣回收利用	92
廢氣淨化技術	249

圖 13 係為廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中各技術 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 13 可知，無論在廢氣回收利用、廢熱回收利用、廢渣回收利用或廢氣淨化技術方面，於 2021 年的專利件數有明顯增加，特別是在廢氣回收利用及廢氣淨化技術方面的專利件數較多，故目前鋼鐵廠在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中所使用的技術，係以廢氣回收利用及廢氣淨化技術為主。

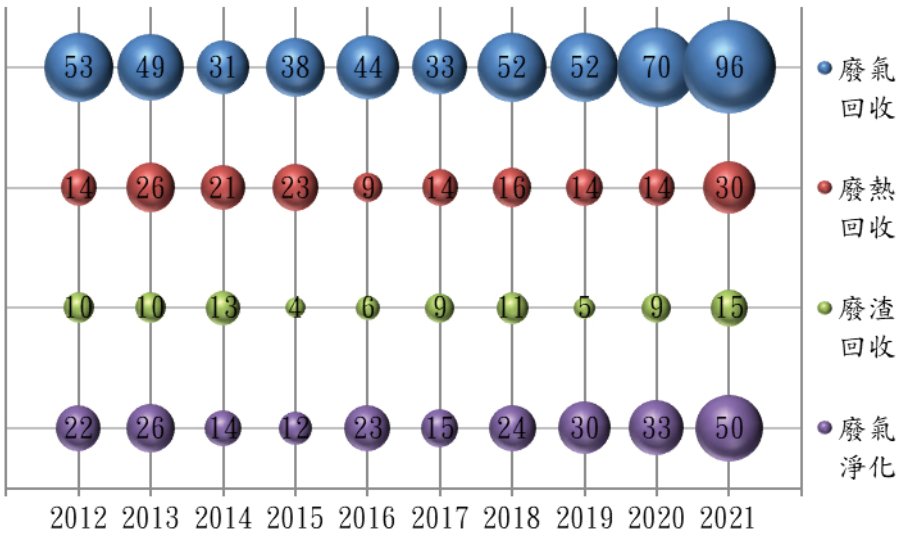


圖 13　廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中各技術 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

三、CCUS 技術主題

表 4 係 CCUS 技術主題中碳捕捉技術的技術分類及專利件數統計表。由表 4 可知，在 CCUS 技術主題中碳捕捉技術的技術分類包括，專利件數第一多是使用氨或胺基化合物吸附之技術，計有 83 件；其次是使用溶液（含鹼性溶液）之技術，計有 66 件；第三多是使用金屬或金屬氧化物，例如鈣、鎂等來吸附之技術，計有 54 件；第四多是使用爐渣來做碳捕捉之技術，計有 33 件，由於爐渣內含有一些鈣、鎂等金屬元素，其吸附原理與排在第三多的金屬或金屬氧化物相似，惟爐渣內有許多雜質會影響碳的捕獲，故使用爐渣來做碳捕捉的專利件數少於使用金屬或金屬氧化物的方式；第五多是使用膜或膜片來做碳捕捉之技術，計有 31 件。

表 4　CCUS 技術主題中碳捕捉技術的技術分類及專利件數統計表

碳捕捉技術	專利件數
用氨或胺基化合物	83
用溶液（含鹼性溶液）	66
用金屬或金屬氧化物	54
用爐渣	33
用膜或膜片	31

圖 14 係 CCUS 技術主題中碳捕捉技術各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 14 可知，2012~2021 年在高爐之碳捕捉技術中，各技術分類的專利件數並未隨著時間有明顯增長或衰退。

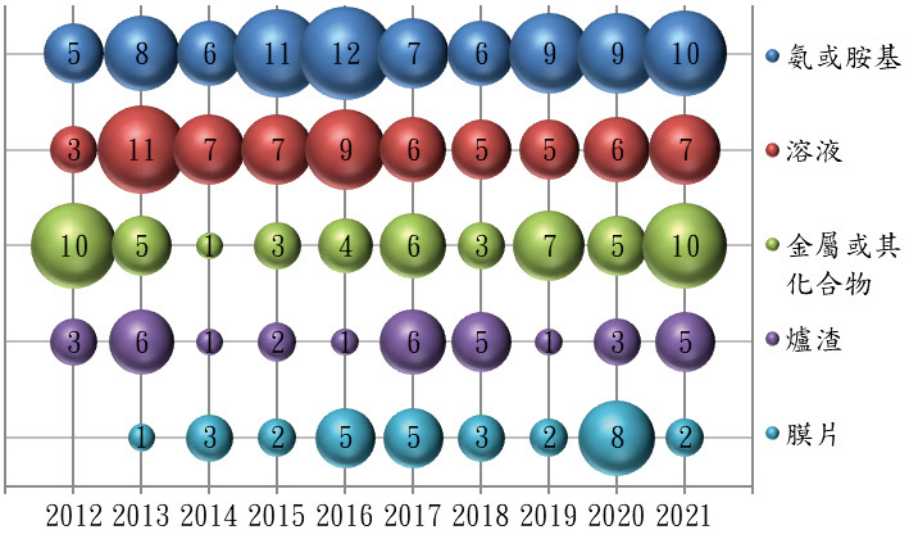


圖 14　CCUS 技術主題中碳捕捉技術各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

另在 CCUS 技術之後處理部分，表 5 係 CCUS 技術主題中碳封存及再利用技術的技術分類及專利件數統計表。由表 5 可知，在 CCUS 技術主題中碳封存及再利用技術的技術分類包括，專利件數第一多是將捕獲的二氧化碳與金屬或金屬氧化物（例如氧化鈣）作氧化還原反應，形成碳酸鹽（例如碳酸鈣）的技術，計有 36 件；其次是將捕獲的二氧化碳製備成其他碳製品的技術，計有 19 件；再來是將捕獲的二氧化碳冷卻或壓縮，形成固態二氧化碳（乾冰）的技術，計有 12 件。由於將二氧化碳形成粉末或顆粒狀的碳酸鹽後，其成品所占空間較小，較易運送及儲存，故在碳封存及再利用的技術中，使用將捕獲之二氧化碳形成碳酸鹽的技術者為最多。

表 5　CCUS 技術主題中碳封存及再利用技術的技術分類及專利件數統計表

碳封存及再利用	專利件數
形成碳酸鹽	36
碳製品	19
二氧化碳固化	12

伍、結論

一、整體結果分析

鋼鐵高爐碳中和專利 2012~2021 年專利件數前三名的國家地區，分別為中國大陸、日本及歐洲，這三個國家地區的專利件數占了全世界總專利件數的八成以上，且在「高爐之低碳技術主題」、「廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題」及「CCUS 技術主題」三大類主題中，各大類主題之專利件數前三名的國家地區亦是中國大陸、日本及歐洲，故在全球鋼鐵業中，中國大陸、日本及歐洲公開的鋼鐵高爐碳中和專利技術，係為全球鋼鐵業技術發展的指標。

鋼鐵高爐碳中和專利 2012~2021 年的專利件數分布情形，除了 2015 及 2019 年因全球大環境不佳導致專利件數下降外，其餘幾年呈現穩定成長，且至 2021 年出現大幅增加的趨勢。

鋼鐵高爐碳中和專利在三大類技術主題中，以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數為最多（有 813 件）；第二多是高爐之低碳技術主題（有 712 件）；第三多是 CCUS 技術主題（有 509 件）。

鋼鐵高爐碳中和專利前十大申請人部分，專利件數最多者為中國大陸的中冶南方公司，第二名為日本的 JFE 控股，第三名為中國大陸的鞍鋼公司。前十大申請人包含中國大陸及日本各有 4 個申請人，另韓國也有 1 個申請人。前述有 9 個申請人皆為鋼鐵公司企業，惟第十大申請人係為美國的學術單位，這顯示美國雖非鋼鐵業生產製造的主要國家，卻也非常重視高爐的減碳技術。

鋼鐵高爐碳中和專利前十大申請人在三大類技術主題部分，在高爐之低碳技術主題中，專利件數最多者為日本 JFE 控股，第二名為日本的神戶製鋼公司及中國大陸的中冶南方公司；在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中，專利件數前三名分別為中冶南方公司、鞍鋼公司及中國寶武集團，皆為中國大陸之公司企業；在 CCUS 技術主題中，專利件數最多者為日本的新日鐵住金公司，第二名為韓國的浦項鋼鐵公司，第三名為日本的 JFE 控股。

在高爐之低碳技術主題及 CCUS 技術主題中，最大申請國為中國大陸、日本第二、歐洲第三；在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中，最大申請國同樣為中國大陸，歐洲第二，日本第三。另依各國家地區在三大類技術主題中的專利件數來看，中國大陸在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中的專利件數，遠多於高爐之低碳技術主題及 CCUS 技術主題，而日本及歐洲在高爐之低碳技術主題的專利件數，皆多於廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題及 CCUS 技術主題，這顯示中國大陸的鋼鐵高爐碳中和技術，係以提升高爐的煉鐵效率為主，而日本及歐洲的鋼鐵高爐碳中和技術，係以發展高爐之低碳技術為主。另日本及歐洲在 CCUS 技術主題中的專利件數，與在高爐之低碳技術主題中相差不多，故日本及歐洲對於 CCUS 技術亦有相當的發展，反而在廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中的專利件數為最少，這點與中國大陸的情形是不同的。

二、高爐之低碳技術主題

高爐之低碳技術主題中各技術分類部分，以使用氫氣、天然氣相關技術的專利件數為最多，且在 2021 年時，該技術的專利件數有明顯增加的趨勢；專利件數第二多是以提高煉鐵效率為主之技術；第三多是使用一氧化碳相關之技術；第四多是去除二氧化碳相關之技術，這顯示使用氫氣、天然氣煉鐵之技術，將成為未來高爐之低碳技術主題中的主要選項。

三、廢氣、廢熱及廢渣之回收利用技術主題

鋼鐵高爐碳中和專利以廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題的專利件數為最多，且於 2021 年的專利件數有明顯增加趨勢。廢氣、廢熱及廢渣回收利用技術主題中各技術分類部分，以廢氣回收利用技術的專利件數為最多；第二多是廢氣淨化技術；第三多是廢熱回收利用技術；第四多是廢渣回收利用技術。由於廢氣中含有廢熱及可利用的成分（例如一氧化碳），只須用鼓風機將廢氣回收至高爐內再利用，不須再額外加熱，可大量減少能源的使用，故目前廢氣回收利用技術廣泛地用於煉鐵廠。

四、CCUS 技術主題

在 CCUS 技術主題中碳捕捉技術的技術分類包括，第一多是使用氨或胺基化合物吸附之技術；第二多是使用溶液（含鹼性溶液）之技術；第三多是使用金屬或金屬氧化物，例如鈣、鎂等來吸附之技術；第四多是使用爐渣來做碳捕捉之技術，惟爐渣內有許多雜質會影響碳的捕獲，故使用碳捕捉之專利件數少於使用金屬或金屬氧化物的方式；第五多是使用膜或膜片來做碳捕捉之技術。在 CCUS 技術主題中碳封存及再利用技術的技術分類包括，第一多是將捕獲的二氧化碳與金屬或金屬氧化物（例如氧化鈣）作氧化還原反應，形成碳酸鹽（例如碳酸鈣）的技術；第二多是將捕獲的二氧化碳製備成其他碳製品的技術；第三多是將捕獲的二氧化碳冷卻或壓縮，形成固態的二氧化碳（乾冰）的技術。由於將二氧化碳形成粉末或顆粒狀之碳酸鹽後，其成品所占空間較小，較易運送及儲存，故在碳封存及再利用的技術中，使用將捕獲的二氧化碳形成碳酸鹽之技術者為最多。

鋼鐵電弧爐碳中和專利趨勢分析

賴耿賢 *、許嘉展 **、王集福 ***

壹、前言

貳、鋼鐵電弧爐碳中和專利之整體綜合分析

一、申請人國籍分析

二、申請人國家地區分析

三、前三大申請人分析

參、鋼鐵電弧爐碳中和專利之三大類技術主題的個別分析

一、申請件數及比例

二、申請人國籍分析

三、專利件數趨勢分析

肆、鋼鐵電弧爐碳中和專利之三大類技術主題的專利趨勢分析

一、氫能應用技術主題

二、製程中產物回收利用技術主題

三、CCUS 技術主題

伍、結論

* 作者現為經濟部智慧財產局專利審查官。
** 作者現為經濟部智慧財產局專利助理審查官。
*** 作者現為經濟部智慧財產局專利審查官兼科長。
本文相關論述僅為一般研究探討，不代表任職單位之意見。

摘要

鑑於氣候變遷對環境及人類生存的威脅愈來愈大，碳中和成為刻不容緩的議題，全球已有 130 多國提出「2050 淨零排放」的宣示與行動。為呼應此一全球趨勢，蔡總統亦於 110 年 4 月 22 日世界地球日宣示，2050 淨零轉型也是我國的目標[1]。

我國溫室氣體排放源集中，前 30 大排放源即占製造業總排放量的 70%，尤其是鋼鐵、水泥及電子等製造業。然而，對鋼鐵業而言，我國鋼鐵業從廢鐵冶煉至軋鋼成型的每個製程，皆需要大量的能源，其中，電弧爐（Electric Arc Furnace）煉鋼係通過石墨電極向電弧爐內輸入電能，以電極端部和爐料之間發生的電弧為熱源進行煉鋼，導致排放至大氣的廢氣含有含碳化合物，且所使用的電能來源若為火力電廠，火力電廠因煉鋼所增加的用電，會造成電廠的大量的排碳，而無法達成碳中和目的，故使用電弧爐煉鋼的鋼鐵業者，其煉鋼設備仍須要轉型來減少火力電廠的排碳。

本文將針對世界各國電弧爐煉鋼工業，以 Derwent Innovation 專利資料庫，蒐集電弧爐相關的碳中和專利技術，並將鋼鐵電弧爐碳中和專利分成「氫能應用技術」、「製程中產物回收利用技術」及「碳捕捉、利用與封存技術」三大類技術主題做專利趨勢分析，整理分析 2012 至 2021 年該三大類技術主題的專利趨勢，以觀察世界各國使用電弧爐煉鋼的鋼鐵業如何減少碳排放，來達到碳中和目的。

關鍵字：電弧爐、碳中和、「碳捕捉、利用與封存」、專利趨勢分析
Electric Arc Furnace、Carbon Neutrality、Carbon Capture, Utilization and Storage、Patent Trend Analysis

[1] 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，由國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會及金融監督管理委員會共同提出，第 3 頁，2022/03/30。

壹、前言

製造業為了滿足人類生活需求大量製造產品，同時亦不斷產生碳排，因此，製造業為目前我國碳排放主要來源之一。以電弧爐煉鋼製程為例，電弧爐煉鋼的生產流程[2]其原理係利用石墨電極之間存在的「電位差」，當電位差距離夠近時，電極之間的空氣會被離子化而放電、形成電弧，電極之間電弧產生的高溫便可用於熔解廢鋼。原料熔解後，便進入氧化與還原階段，氧化階段主要為持續氧化鋼液中的磷、去除氣體及雜質，並使鋼液均勻升溫加熱；而還原階段則是負責脫氧、脫硫之任務，最終將鋼液倒入連鑄機製成鋼胚、軋鋼後產出成品。目前採用電弧爐煉鋼，主要以廢鋼鐵作為原料，並以電能加熱進行鋼鐵的冶煉，雖然可以重複利用鋼鐵原料，然而所使用的能源大多仍來自於火力電廠，因此鋼鐵業的用電亦會造成電廠的高碳排量[3]。另外，除了火力電廠所產生的排碳外，電弧爐在煉鋼時會添加高碳鉻鐵及焦炭，再加上石墨電極的消耗，造成電弧爐亦是鋼鐵廠內排碳的設備之一[4]。

本文利用 Derwent Innovation 專利資料庫，蒐集 2012 至 2021 年全世界鋼鐵電弧爐碳中和專利案件（共 699 件），並將鋼鐵電弧爐碳中和專利分成「氫能應用技術」、「製程中產物回收利用技術」及「碳捕捉、利用與封存技術」等三大技術主題，進行鋼鐵電弧爐碳中和專利的整體綜合分析及三大類技術主題的個別分析。最後，提出可供我國鋼鐵電弧爐產業發展的相關結論，以供各界參考。

---

[2] 崑山科技大學，工程材料第五章鋼鐵製造方法及一般應用：http://eportfolio.lib.ksu.edu.tw/user/4/9/4980H122/repository/%E5%85%B6%E5%AE%83/%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E6%9D%90%E6%96%99%E7%AC%AC%E4%BA%94%E7%AB%A0.pdf（最後瀏覽日：2023/08/09）。

[3] 呂威逸，「綠化」鋼鐵業的挑戰：貢獻全球 9% 碳排放的產業，如何邁向淨零？，愛地球學院，https://theworldshouldbe.org/2021/09/06/green-steel/?fbclid=IwAR1K_rd6vgteFT-yCDotEMikLM5UDA7-UuKN3vEF_Wh09pB92XJzQL_omPE（最後瀏覽日：2023/08/09）。

[4] 施友智，電弧爐煉鋼廠溫室氣體盤查及減量措施探討與成效評估，國立中山大學環境工程研究所碩士論文，頁 4-1~4-4，2013 年。

貳、鋼鐵電弧爐碳中和專利之整體綜合分析

一、申請人國籍分析

由於有部分專利會有複數個申請人，而每個申請人可能會分屬不同國籍，因此在統計時，會有同一件專利同時計算在不同國籍的情形，而造成各申請人國籍統計後的專利件數總和，大於總專利件數的情形。另本文定義專利申請國，係指專利申請人的國籍，非指專利申請的所屬國家地區。

圖 1 係專利申請人國籍占有專利件數及比例子母圓餅圖，圖 2 係圖 1 中歐洲申請人國籍占有專利件數及比例子母圓餅圖，其中每一扇形圖內的文字依序為國家地區、專利件數及百分比。由圖 1 及圖 2 可知，專利件數最多的中國大陸有 382 件，占全世界 53.6%；其次是日本有 130 件，占 18.2%；第三是歐洲有 71 件，占 10%；第四是韓國有 63 件，占 8.8%，這 4 個國家地區的專利申請量，占了全世界總申請量的九成以上（53.6% ＋ 18.2% ＋ 10% ＋ 8.8% ＝ 90.6%）。由圖 1 可發現，鋼鐵電弧爐碳中和技術在大陸及日本二個國家，即占了全世界總申請量的七成以上（53.6% ＋ 18.2% ＝ 71.8%），故該二個國家為鋼鐵電弧爐碳中和技術盛行的地區。另由圖 1 可看出，在亞洲國家的中國大陸、日本及韓國所持有的專利件數，占了全世界總申請量的八成以上（53.8% ＋ 18.2% ＋ 8.8% ＝ 80.8%），凸顯亞洲地區亦掌握相當的鋼鐵電弧爐碳中和專利技術。

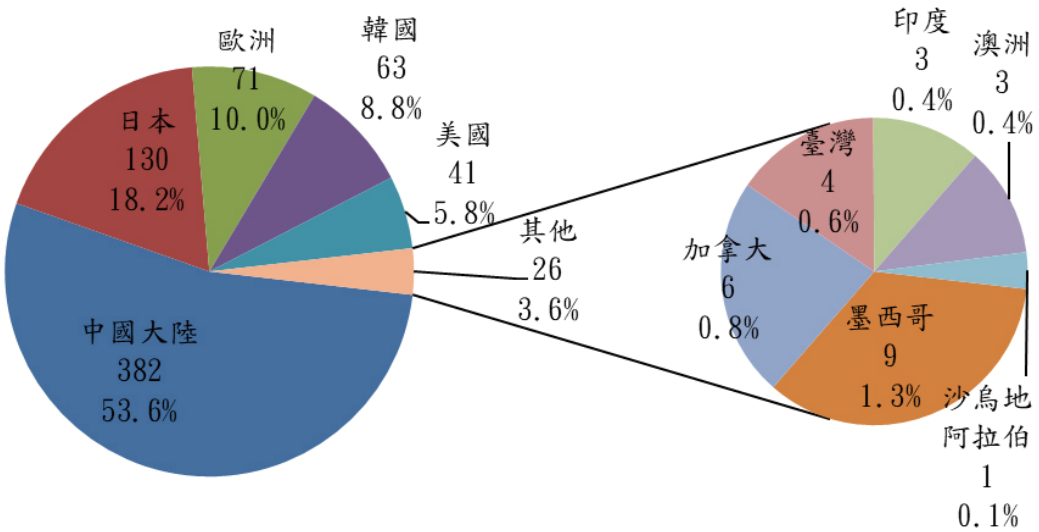


圖 1　申請人國籍占有專利件數及比例子母圓餅圖

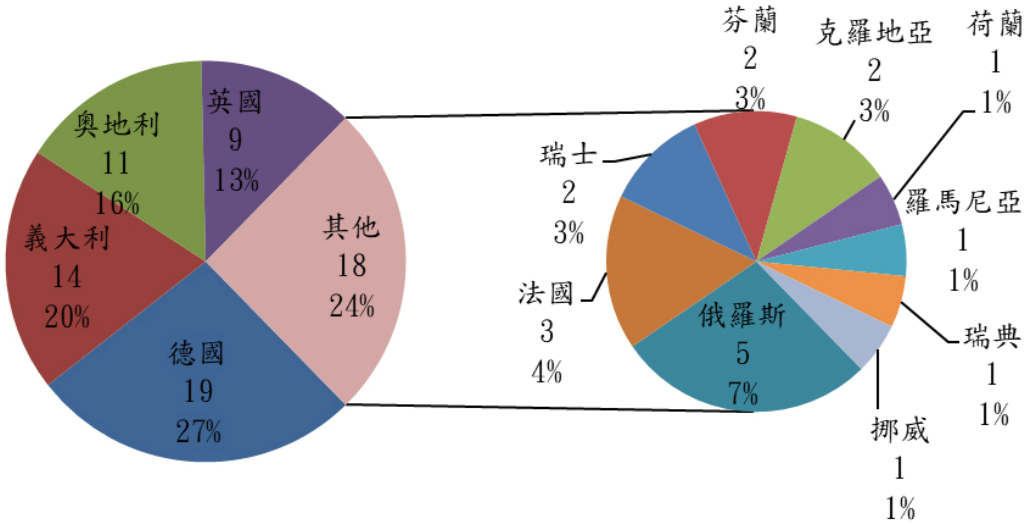


圖 2　歐洲申請人國籍占有專利件數及比例子母圓餅圖

二、申請國家地區分析

（一）各申請國公開件數

依前述圖 1 再進一步分析逐年公開的專利件數，圖 3 係各申請國家地區在 2012~2021 年之專利件數泡泡圖。由圖 3 可知，中國大陸在 2017~2021 年之專利件數有增加的趨勢，尤其是在 2021 年之專利件數有明顯的成長；日本在 2012~2020 年的專利件數呈現平穩分布，直至 2021 年有明顯的成長；歐洲及美國的專利件數雖在 2021 年為最多，但增幅不大，沒有明顯成長的趨勢；而韓國與其他國家地區在 2012~2021 年之專利件數則呈現平穩的現象。這顯示中國大陸與日本這幾年在鋼鐵電弧爐產業上，持續努力在做減碳工作。

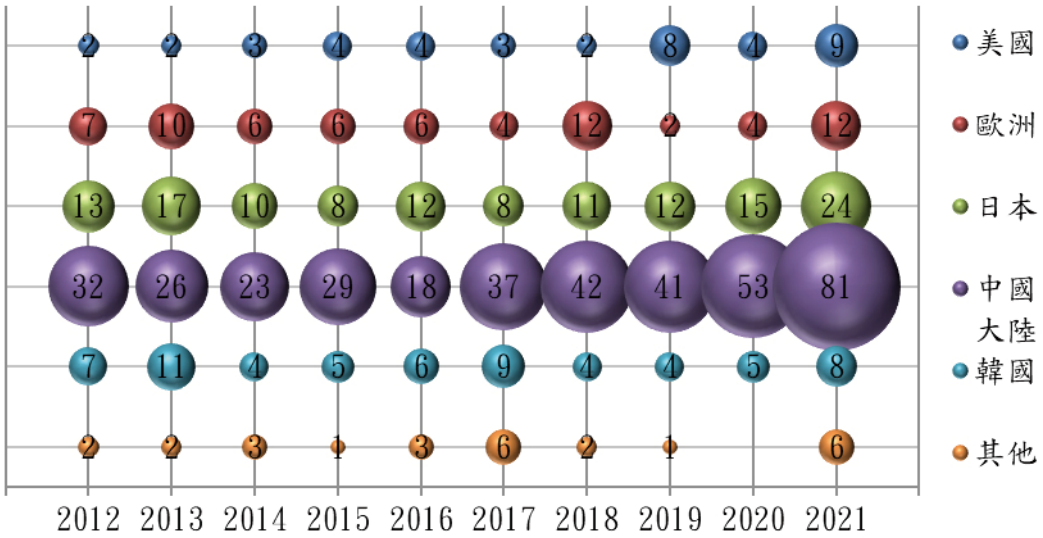


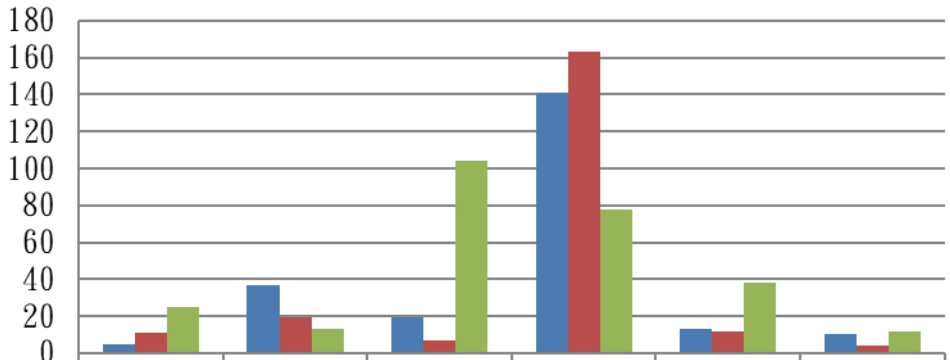
圖 3　各申請國家地區在 2012~2021 年之專利件數泡泡圖

（二）各申請國在三大類技術主題申請情形

針對鋼鐵電弧爐碳中和技術，可以分成三大類技術主題，第一大類技術主題係使用氫氣作為還原氣體或能源應用之技術，以減少二氧化碳的產生及排放，本文將第一大類技術主題的名稱定為「氫能應用技術」；第二大類技術主題係將電弧爐在製程中產生的廢氣、廢熱及各項產物回收再利用，以提高電弧爐的煉鋼效率，減少電能及電極的使用，來降低二氧化碳的排放，本文將第二大類技術主題的名稱定為「製程中產物回收利用技術」；第三大類技術主題係針對電弧爐已產生含碳的廢氣做碳捕捉，並將捕獲的碳做封存或再利用，此技術可減少二氧化碳排放至大氣，達到減碳排放的效果，本文將第三大類技術主題的名稱定為「碳捕捉、利用與封存技術（Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS）」，簡稱「CCUS 技術」。本文將依此三大類技術主題分別做專利檢索分析。

圖 4 係各申請國在三大類技術主題之專利件數直條圖。由圖 4 可知，在氫能應用技術主題中，專利件數前二名之國籍與專利件數分別為中國大陸的 141 件及歐洲的 37 件；在製程中產物回收利用技術主題中，專利

件數最多者為中國大陸的 163 件；在 CCUS 技術主題中，專利件數前三名之國籍與專利件數分別為日本的 104 件、中國大陸的 78 件及韓國的 38 件。由此可知，在前五大申請國中，中國大陸的專利布局情形在三大類技術主題皆有發展，且以製程中產物回收利用技術主題為最多；日本、韓國及美國的專利布局以 CCUS 技術主題為主；歐洲以氫能應用技術主題為主，但其專利件數仍遠不及中國大陸。



	美國	歐洲	日本	中國大陸	韓國	其他
氫能技術	5	37	19	141	13	10
回收技術	11	19	7	163	12	4
CCUS技術	25	13	104	78	38	12

圖 4　各申請國在三大類技術主題之專利件數直條圖

三、前三大申請人分析

（一）前三大申請人公開件數

表 1 係前五大申請人名稱、國籍及專利件數表。由表 1 可知，專利件數最多者為中國大陸的中冶南方公司，有 33 件；第二名為中國大陸的北京神霧公司，有 29 件；第三名為美國的東北大學，有 28 件。由於表 1 所顯示之前五大申請人中，第四及第五名申請人的專利件數不足 15 件，故在申請人分析中僅分析前三大申請人。在前三大申請人中，除第三大申請人東北大學為學術單位外，其餘申請人類型均為公司企業。

表 1　前五大申請人名稱、國籍及專利件數表

申請人中文名稱	申請人英文名稱	申請人國籍	申請人專利案件數
中冶南方工程技術有限公司	WISDRI ENG & RES INC LTD	中國大陸	33
北京神霧環境能源科技有限公司	BEIJING SHENWU ENVIRONMENT & ENERGY TECH	中國大陸	29
東北大學	NORTHEASTERN UNIVERSITY（BOSTON MA）	美國	28
中南大學	UNIV CENT SOUTH	中國大陸	14
神戶製鋼所股份有限公司	KOBE STEEL LTD.	日本	14

圖 5 係前三大申請人在 2012~2021 年之專利件數泡泡圖。由圖 5 可知，第一大申請人中冶南方公司於 2019~2021 年的專利件數多於其他年；第二大申請人北京神霧公司除了在 2017~2018 年的專利件數明顯較多外，在 2019~2021 年並無鋼鐵電弧爐碳中和專利申請；第三大申請人東北大學於 2017~2021 年的專利件數較多，且於 2021 年的專利件數達到最多。綜合上述，前三大申請人中除了北京神霧公司外，其他二大申請人中冶南方公司及東北大學在這幾年之專利件數皆呈現略有成長的趨勢。

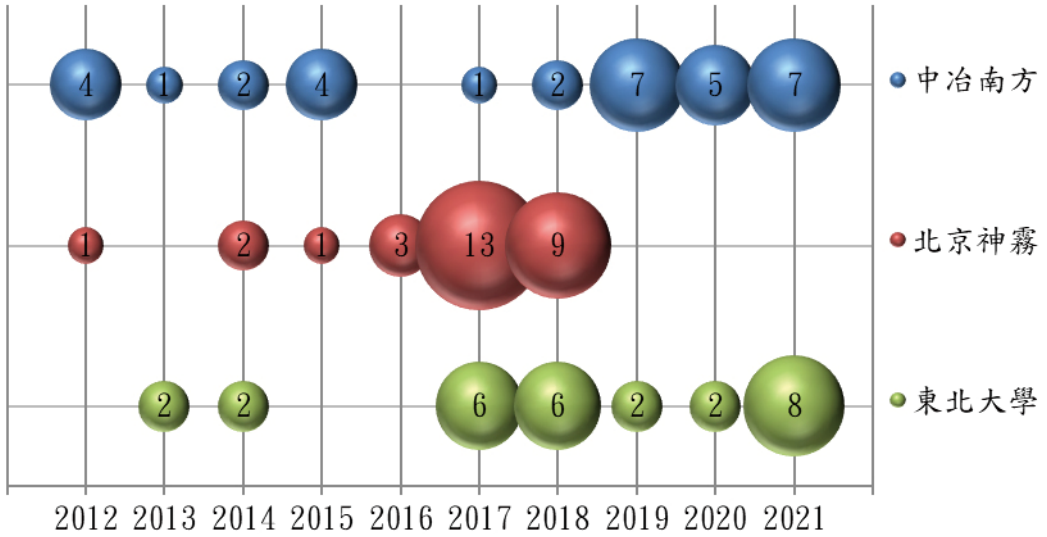


圖 5　前三大申請人在 2012~2021 年之專利件數泡泡圖

（二）前三大申請人在三大類技術主題申請情形

圖 6 係前三大申請人在三大類技術主題之專利件數泡泡圖。由圖 6 可知，中冶南方公司及東北大學的專利大多數分布於製程中產物回收利用技術主題；北京神霧公司的專利大多數分布於氫能應用技術主題，另於製程中產物回收利用技術主題的專利件數仍有 11 件。然前三大申請人的專利鮮少布局於 CCUS 技術主題，表示可能前三大申請人並未重視 CCUS 技術的議題。

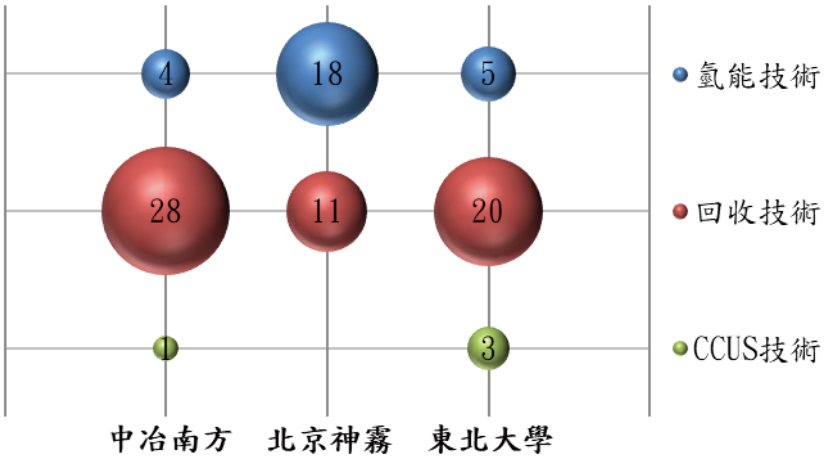


圖 6　前三大申請人在三大類技術主題之專利件數泡泡圖

參、鋼鐵電弧爐碳中和專利之三大類技術主題的個別分析

將鋼鐵電弧爐碳中和專利依不同技術分成前述三大類技術主題，由於同一件專利可能同時包含不同類之技術主題，因此在統計時，將在各類技術主題中同時予以記數。

一、申請件數及比例

圖 7 係三大類技術主題所占專利件數及比例圓餅圖，其中，每一扇形圖的文字依序為專利件數及所占百分比。由圖 7 可知，以 CCUS 技術主題的專利件數為最多，有 264 件，占整體比例 38%；其次是氫能應用技術主題的專利件數，有 221 件，占整體比例 32%；最後是製程中產物回收利用技術主題的專利件數，有 214 件，占整體比例 30%。由於電弧爐運轉時仍會產生碳排放，大部分的鋼鐵業者會想要捕捉煉鋼時所排出的碳，故使用電弧爐之鋼鐵業者於 CCUS 技術主題的專利件數自然成為最多。另倘若電弧爐所需要的電力來源大部分來自於火力電廠，然而使用電弧爐之鋼鐵業者無法控制火力電廠的碳排放情形，由於火力電廠排碳的碳稅未來有可能會轉嫁到鋼鐵業者，於是促使鋼鐵業者為了減少碳稅的徵收，會致力於使用氫當作能源，以減少含碳能源的使用，或在煉鋼製程中將產物回收利用，以提高能源使用的效率，故使用電弧爐之鋼鐵業者在氫能應用技術主題及製程中產物回收利用技術主題的專利件數仍各占有三成以上的比例。

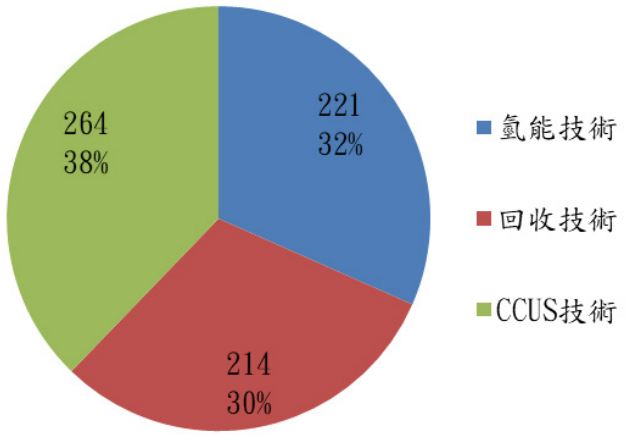


圖 7　三大類技術主題所占專利件數及比例圓餅圖

二、申請人國籍分析

圖 8 係各國申請人在三大類技術主題之占比直條圖，係由圖 4 之直條圖轉換而來。由圖 8 可知，歐洲在三大類技術主題中，以氫能應用技術主題的專利占比為最多，故歐洲在鋼鐵電弧爐碳中和技術中，係以氫能應用技術主題為主要發展項目。中國大陸以製程中產物回收利用技術主題的專利占比為最多，故中國大陸在鋼鐵電弧爐碳中和技術中，係以製程中產物回收利用技術主題為主要發展項目，另中國大陸在氫能應用技術主題中的專利件數高達 141 件（見圖 4），係為氫能應用技術主題中，專利件數最多的國家，其技術能力仍備受矚目。日本、韓國、美國及其他國家在三大類技術主題中，皆以 CCUS 技術主題的專利占比為最多，故日本、韓國、美國及其他國家在鋼鐵電弧爐碳中和技術中，係以 CCUS 技術主題為主要發展項目。

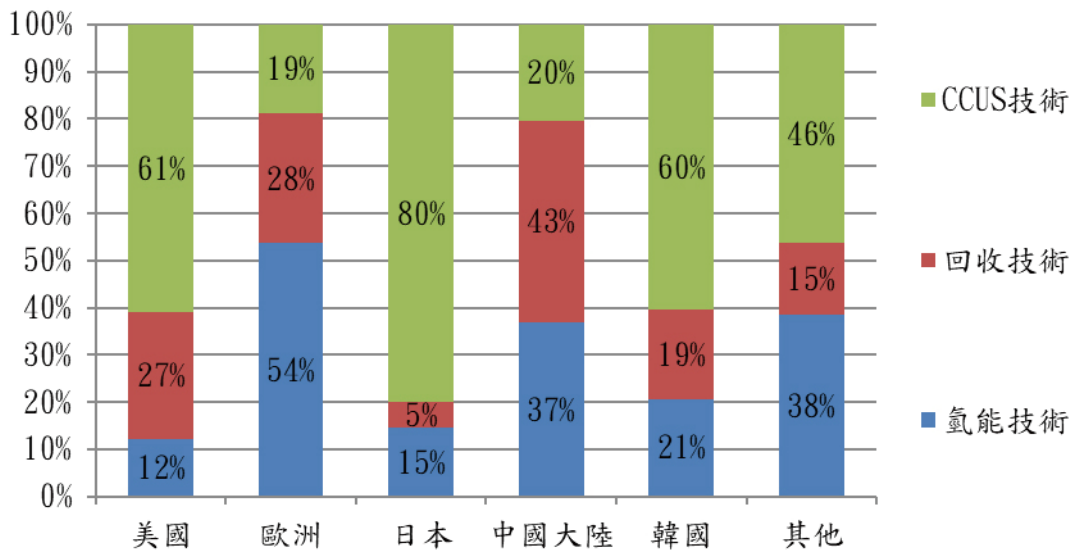


圖 8　各國申請人在三大類技術主題之占比直條圖

三、專利件數趨勢分析

圖 9 係三大類技術主題在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 9 可知，在三大類技術主題中，專利件數在 2021 年皆有明顯的增加，顯示全世界使用電弧爐煉鋼的鋼鐵業者，為了碳中和的議題而於近年紛紛申請專利。

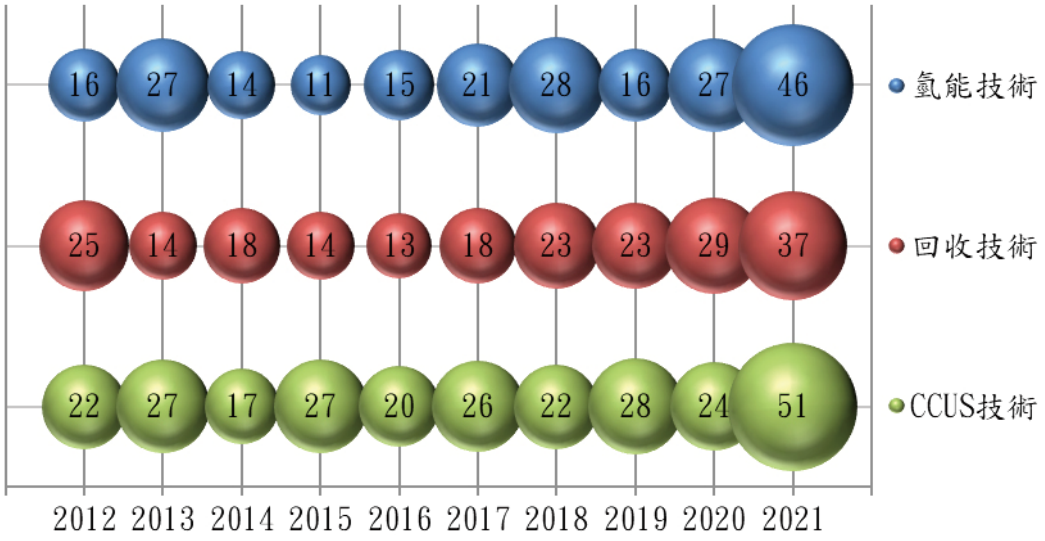


圖 9　三大類技術主題在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

肆、鋼鐵電弧爐碳中和專利之三大類技術主題的專利趨勢分析

一、氫能應用技術主題

（一）氫能應用技術主題分析

表 2 係氫能應用技術主題的技術分類及專利件數統計表，係針對電弧爐以氫氣應用作為檢索條件，經檢索後將氫能應用技術主題依不同技術再加以分類，分類後專利件數最多之前二名分別為使用氫氣還原相關及提升煉鋼效率的技術分類。由表 2 可知，使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數為最多，計有 110 件；其次是提升煉鋼效率之技術分類，計

有 37 件。在電弧爐煉鋼過程中，煉鋼的原料除了廢鋼外，部分鋼鐵廠會在廢鋼原料中添加鐵礦砂，或是煉鋼的原料全部皆為鐵礦砂。若在煉鋼時加入氫氣，該氫氣就會變成無碳排放的還原劑，可將廢鋼或是鐵礦砂還原煉成所需要的鋼種，經統計分析，使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數為最多。另氫氣在煉鋼過程中，可與電弧爐內的氧氣結合並釋放出熱能，不但可減少電弧爐的用電量，亦可減少電弧爐內金屬氧化物的生成，進而提升煉鋼效率，經統計分析，提升煉鋼效率之技術分類的專利件數為第二名。

表 2　氫能應用技術主題的技術分類及專利件數統計表

技術分類	專利件數
使用氫氣還原相關	110
提升煉鋼效率	37

圖 10 係為氫能應用技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 10 可知，使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數在 2017~2021 年有增加的趨勢，且於 2021 年之專利件數有明顯的增加，這是由於最近碳中和的議題盛行，以及使用氫氣較不會造成碳的排放所導致。在提升煉鋼效率之技術分類部分，2017~2021 年的專利件數比 2012~2016 年的專利件數增加，這是由於電弧爐煉鋼的效率提升，可以減少用電的情形，或使用相同的電量可煉出更多的鋼鐵，可以幫助火力電廠減少碳的排放；又因為電弧爐煉鋼的效率提升，可以減少石墨電極的消耗，進而減少二氧化碳的排放，故電弧爐煉鋼的效率提升也有減少碳排放的效果，這也是 2017~2021 年的專利件數比 2012~2016 年的專利件數增加的主要原因之一。

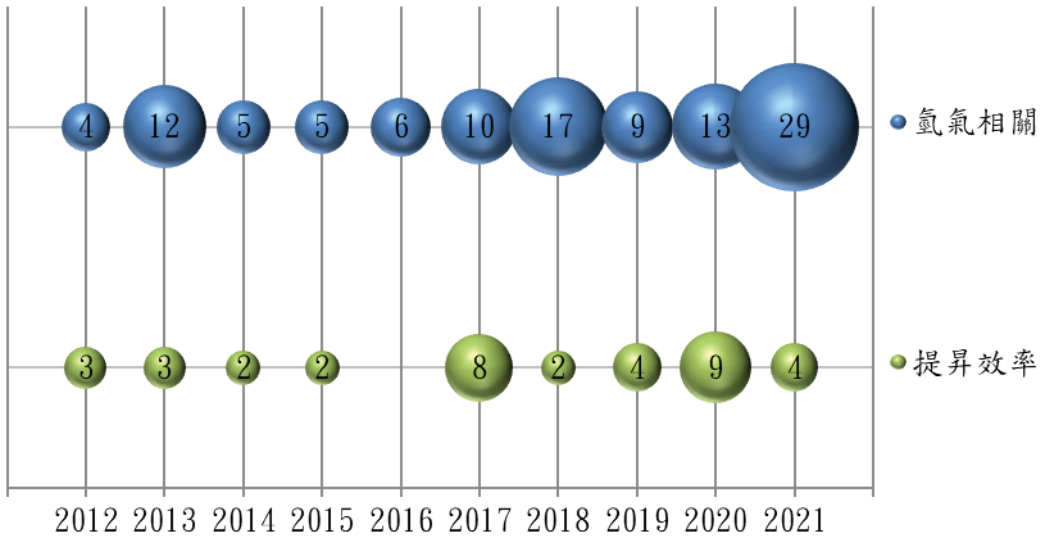


圖 10　氫能應用技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

（二）各國家地區之氫能應用技術主題分析

表 3 係為氫能應用技術主題中各技術分類在各國家的專利件數統計表。由表 3 可知，中國大陸在使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數為最多，有 65 件；其次是歐洲，有 25 件；第三名是日本，有 5 件；其他國家亦有 19 件。另中國大陸在提升煉鋼效率之技術分類方面，專利件數亦為最多，有 36 件。

表 3　氫能應用技術主題中各技術分類在各國家的專利件數統計表 [5]

技術手段	中國大陸	歐洲	日本	其他國家
氫氣相關	65	25	5	19
提升效率	36	0	0	1

[5] 使用氫氣還原相關之技術分類中，有 4 件專利係由義大利及墨西哥共同申請，在統計上義大利併入歐洲統計，墨西哥併入其他國家統計，故在表 3 中此技術分類的專利件數總和有 65+25+5+19=114 件，與表 2 中所示專利件數 110 件有 4 件的差異。

圖 11 係中國大陸氫能應用技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 11 可知，氫氣還原相關之技術分類的專利件數，在 2017~2021 年有增加的趨勢，至 2021 年呈現明顯的成長，這是由於氫氣係為不會產生碳排放的乾淨能源，又可作為煉鋼的還原劑，故氫氣自然成為鋼鐵業者煉鋼時減少排碳的原料首要選擇。從圖 11 顯示的結果來看，中國大陸的鋼鐵電弧爐業明顯係由於近年的全球碳中和議題，而紛紛提出與氫氣相關的煉鋼專利。另在提升煉鋼效率之技術分類方面，中國大陸在 2017~2021 年相較於在 2012~2016 年之專利件數也有增加的趨勢。

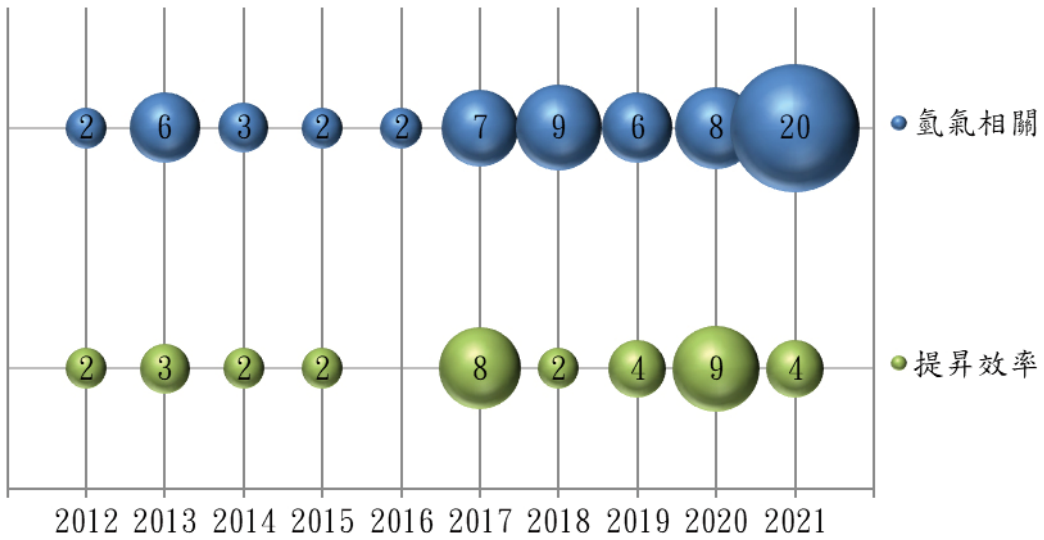


圖 11　中國大陸氫能應用技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

圖 12 係歐洲使用氫氣相關技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 12 可知，歐洲在使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數在 2018 年有 7 件為最多，但於 2019~2020 年的專利件數又下降到只剩各 1 件，然於 2021 年的專利件數又增加到 6 件，這可能是因為歐洲近來由於碳中和議題盛行，而使 2021 年的專利件數回升，但整體來說，歐洲在氫氣相關之技術分類 2017~2021 年的專利總件數，仍大於 2012~2016 年的專利總件數，表示歐洲在 2017~2021 年仍有持續針對鋼鐵電弧爐做氫氣相關減碳技術的研發。

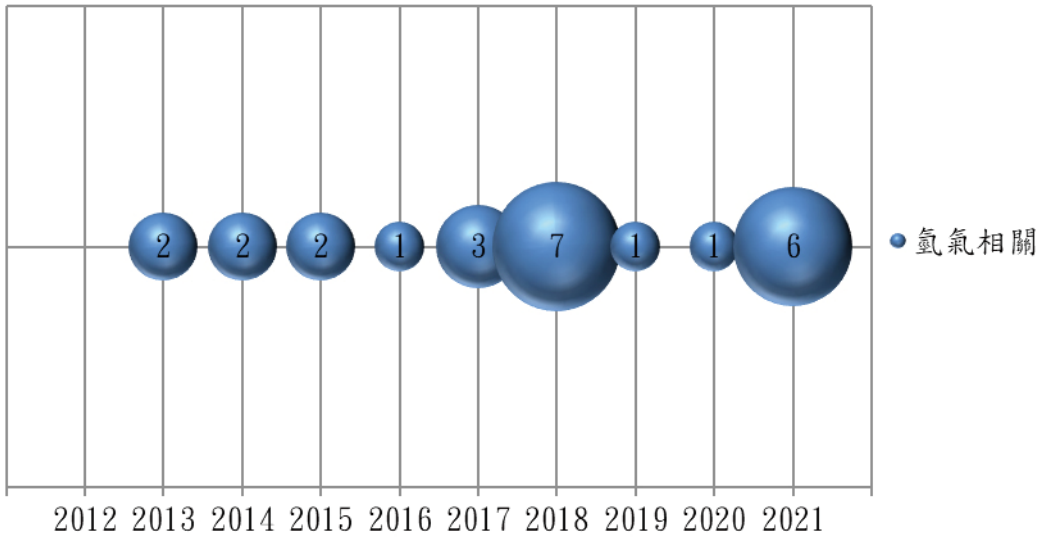


圖 12　歐洲使用氫氣相關技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

二、製程中產物回收利用技術主題

（一）製程中產物回收利用技術主題分析

表 4 係製程中產物回收技術主題的技術分類及專利件數統計表，係針對電弧爐煉鋼過程中所產生的產物回收再利用作為檢索條件，經檢索後將製程中產物回收利用技術主題依不同技術再加以分類，分類後專利件數最多之前二名分別為廢氣廢熱回收相關及其他提升效率／減少用電相關的技術分類。由表 4 可知，廢氣廢熱回收相關之技術分類的專利件數為最多，計有 111 件，其次是其他提升效率／減少用電相關之技術分類，計有 81 件。在廢氣廢熱回收相關之技術分類中，由於電弧爐煉鋼時產生的大量廢熱會伴隨廢氣排放至外界，為了將廢氣中的廢熱回收作有效利用，鋼鐵業者通常會將廢氣作熱交換，再將所得的廢熱做其他用途，或者將廢氣及廢熱直接用於預熱廢鋼，以減少預熱廢鋼時所需的能量，故此技術分類的專利件數為最多。另在其他提升效率／減少用電相關之技術分類中，由於煉鋼時會產生一些金屬廢渣或金屬粉塵，若能將這些金屬廢渣或金屬粉塵加以回收至電弧爐內，就可利用它們本身的餘熱而降

低電能的使用，具有節能環保的效果，且這些金屬廢渣或金屬粉塵若具有含鐵成分，當回收至電弧爐內熔煉時，可增加鋼鐵的產出效率，意即從相同的廢鐵重量中，可以產出更多的鋼鐵重量，亦可減少生產相同鋼鐵重量時所需的電能，故此技術分類亦可減少電能的損耗，間接減少二氧化碳的排放。

表 4　製程中產物回收技術主題的技術分類及專利件數統計表

技術分類	專利件數
廢氣廢熱回收相關	111
其他提升效率／減少用電相關	81

圖 13 係製程中產物回收技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 13 可知，廢氣廢熱回收相關之技術分類的專利件數，於 2012 年為最多，有 18 件，至 2015 年降到最少，僅有 5 件，但於 2017~2021 年的專利件數呈現穩定增加，表示鋼鐵業者近幾年更加持續投入此技術分類的研發。另在提升煉鋼效率之技術分類中，在 2017~2021 年的專利件數明顯多於 2012~2016 年的專利件數，且 2017~2021 年專利件數的分布情形係呈現穩定的狀態，表示鋼鐵電弧爐業者近幾年仍然持續投入此技術分類的研發。

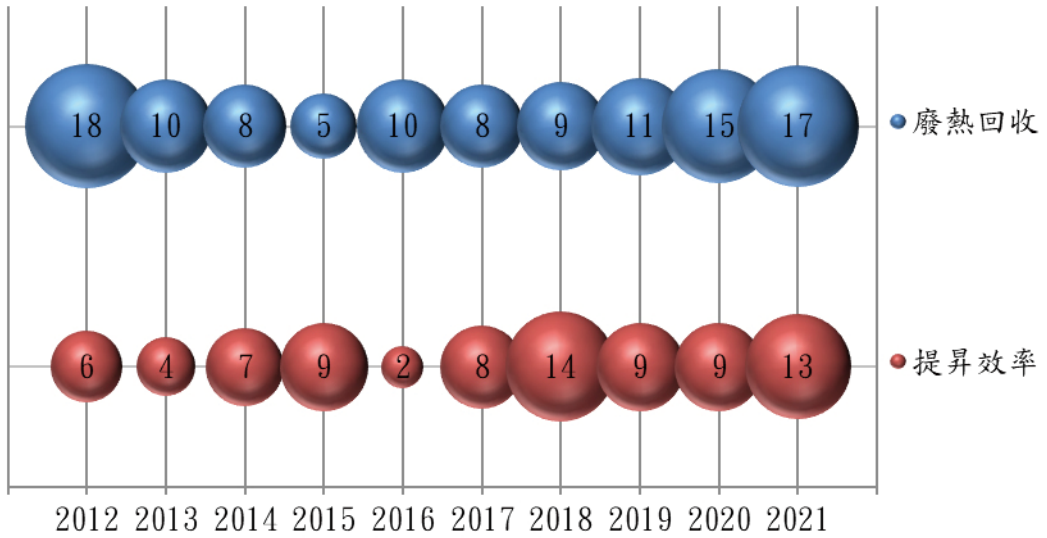


圖 13　製程中產物回收技術主題中各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

（二）各國家地區之製程中產物回收技術主題分析

表 5 係製程中產物回收利用技術主題各技術分類在各國家的專利件數統計表。由表 5 可知，中國大陸在各項技術分類的專利件數，皆遠遠大於其他國家地區的專利件數，幾乎可以說中國大陸掌握了該技術主題的大部分專利技術，故本文於本技術主題僅針對中國大陸的專利件數作分析。

表 5　製程中產物回收利用技術主題各技術分類在各國家的專利件數統計表[6]

技術分類	中國大陸	歐洲	韓國	日本	其他國家
廢熱回收	82	15	8	3	5
提升效率	68	2	4	4	3

[6] 表 5 中顯示廢熱回收之技術分類的總件數有 82+15+8+3+5=113 件，與表 4 中顯示 111 件相差 2 件，乃因這 2 件專利係由義大利及墨西哥共同申請，故在歐洲及其他國家各計 2 件所致。

圖 14 係中國大陸在產物回收技術中各技術分類 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。若將圖 13 與圖 14 互相比較，除專利件數有差異外，專利分布的情形則是大同小異的。中國大陸在廢氣廢熱回收相關之技術分類中，於 2012 年的專利件數為最多，有 15 件，至 2014 年降到最少，僅有 4 件，但在 2017~2021 年的專利件數呈現穩定增加，表示中國大陸鋼鐵業者，在這幾年更加持續投入此技術分類的研發。另在提升煉鋼效率之技術分類中，中國大陸在 2017~2021 年的專利件數明顯多於 2012~2016 年的專利件數，且在 2021 年的專利件數達到最多，有 13 件，表示中國大陸鋼鐵業者，近幾年仍然持續投入此技術分類的研發。

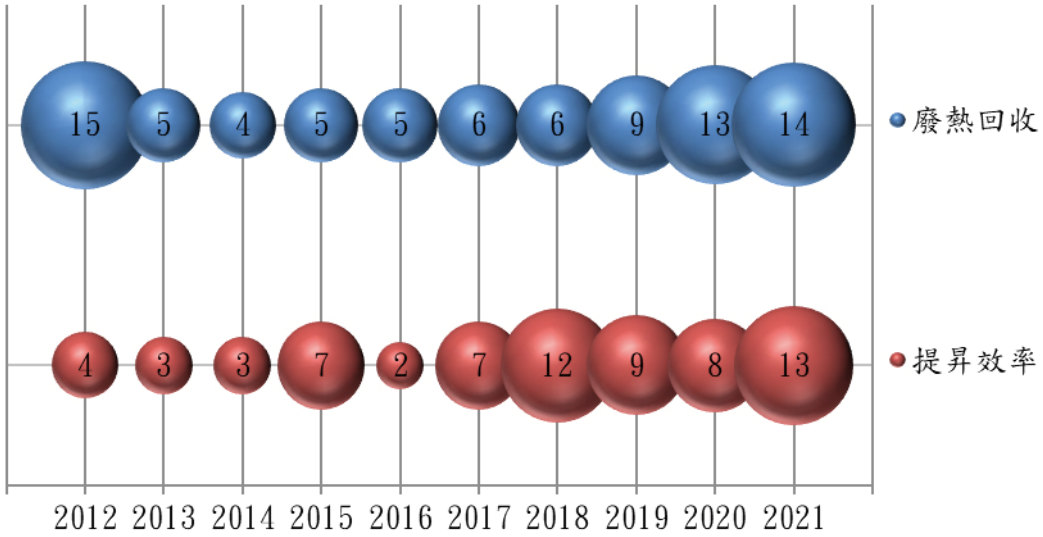


圖 14　中國大陸在產物回收技術中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

三、CCUS 技術主題

（一）CCUS 技術主題分析

表 6 係 CCUS 技術主題的技術分類及專利件數統計表，係針對電弧爐捕捉或去除碳氧化合物作為檢索條件，經檢索後將 CCUS 技術主題依不同技術再加以分類，分類後專利件數最多之前二名分別為二氧化碳相

關及一氧化碳相關的技術分類。由表 6 可知，二氧化碳相關之技術分類的專利件數，計有 139 件；一氧化碳相關之技術分類的專利件數，計有 94 件，本文將該二項技術分類做進一步的分析。

表 6　CCUS 技術主題的技術分類及專利件數統計表

技術分類	專利件數
二氧化碳相關	139
一氧化碳相關	94

圖 15 係 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 15 可知，在二氧化碳相關之技術分類中，專利件數於 2021 年大幅增加至 35 件，表示電弧爐在二氧化碳的捕捉技術方面，有可能成為未來的趨勢。在一氧化碳相關之技術分類中，在 2012~2021 年專利件數的分布情形雖然有高低起伏，但整體上仍然持續維持穩定的狀態。

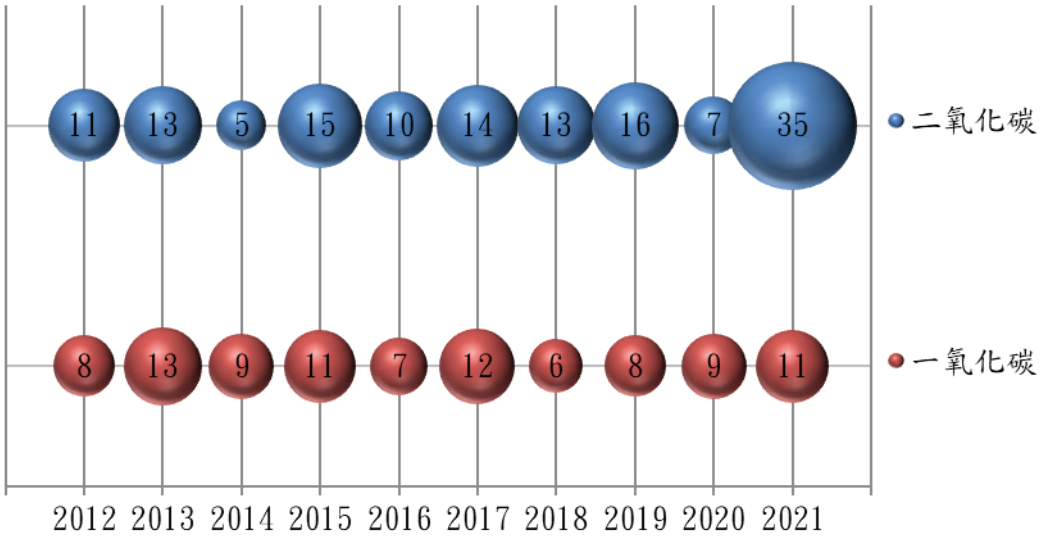


圖 15　CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

（二）各國家地區之 CCUS 技術主題分析

表 7 係 CCUS 技術主題中各技術分類在各國家的專利件數統計表。由表 7 可知，日本在二氧化碳相關之技術分類的專利件數為最多，有 41 件；其次是中國大陸，有 40 件；第三名是韓國，有 31 件。日本在一氧化碳相關之技術分類的專利件數為最多，有 49 件；其次是中國大陸，有 29 件；韓國則有 7 件。由於日本有多件專利係為了將廢氣中的氮氧化物去除，會捕獲廢氣中的一氧化碳，作為去除氮氧化物的反應物，以達到廢氣淨化的功效，故日本在一氧化碳相關技術分類的專利件數多於二氧化碳相關技術分類。本文將針對日本、中國大陸及韓國的專利件數作分析。

表 7　CCUS 技術主題中各技術分類在各國家的專利件數統計表[7]

技術手段	日本	中國大陸	韓國	其他國家
二氧化碳	41	40	31	28
一氧化碳	49	29	7	13

圖 16 係日本 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 16 可知，日本在二氧化碳相關之技術分類中，專利件數於 2021 年達到最多為 18 件，有明顯增加的趨勢，這可能是因為近來碳中和議題盛行所造成的結果；在一氧化碳相關之技術分類方面，專利件數大致上並無增加的趨勢，表示日本未來在 CCUS 技術主題中，將會以二氧化碳相關的技術為主。

[7] 表 7 中顯示二氧化碳之技術分類的總件數有 41+40+31+28=140 件，與表 6 中顯示 139 件相差 1 件，乃因這 1 件專利係由中國大陸及美國共同申請，故在中國大陸及其他國家各計 1 件所致；另表 7 中顯示一氧化碳之技術分類的總件數有 49+29+7+13=98 件，與表 6 中顯示 94 件相差 4 件，乃因這 4 件專利其中 3 件係由日本及美國共同申請，故在日本及其他國家各計 1 件，另 1 件專利係由英國及日本共同申請，故在日本及其他國家各計 1 件所致。

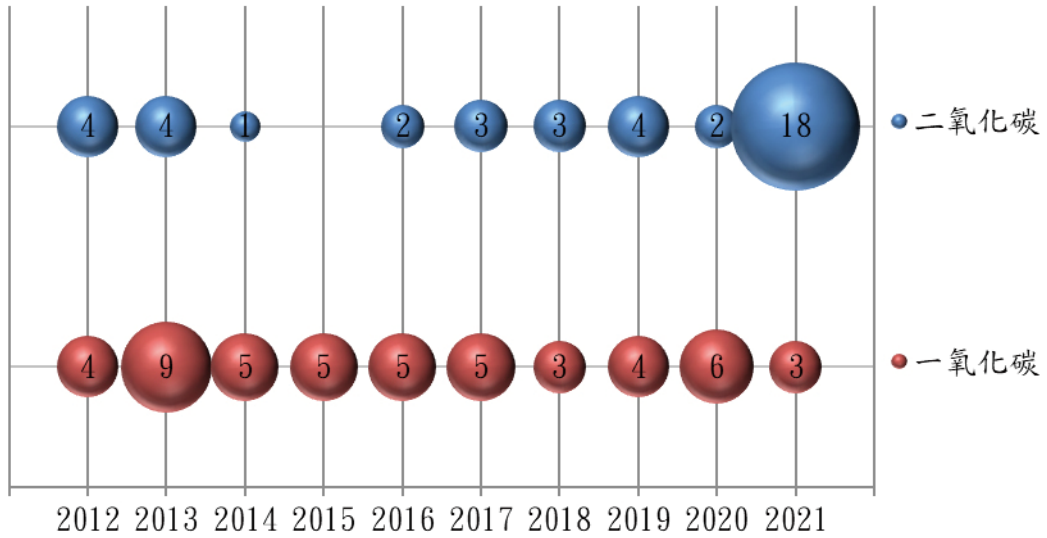


圖 16　日本 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

圖 17 係中國大陸 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 17 可知，中國大陸於 2021 年，無論在二氧化碳相關或是一氧化碳相關之技術分類中，專利件數皆為最高，這說明中國大陸未來在 CCUS 技術主題中，除了以二氧化碳相關的技術為主外，一氧化碳相關的技術也有可能成為中國大陸在 CCUS 技術主題中的另一選項。

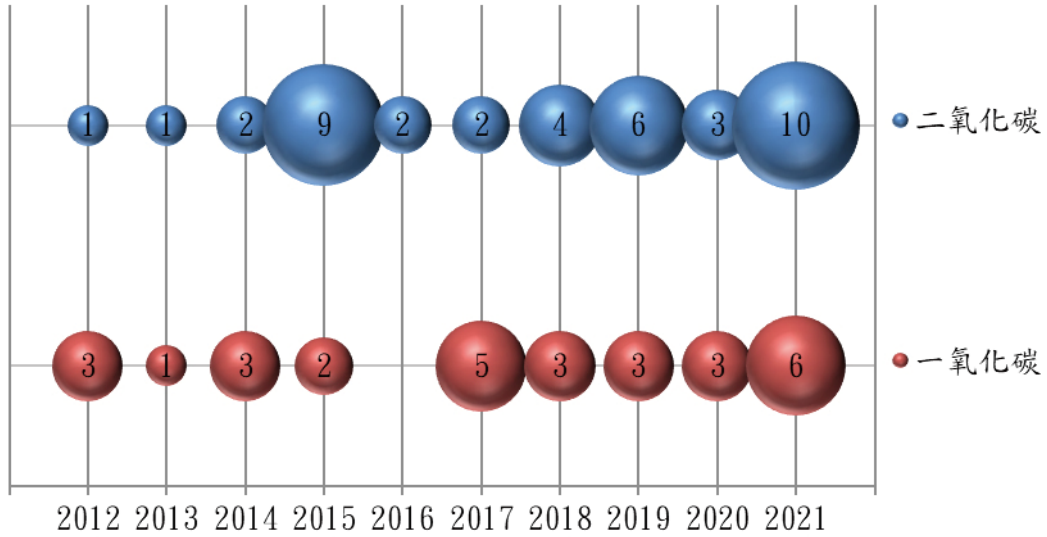


圖 17　中國大陸 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

圖 18 係韓國 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖。由圖 18 可知，韓國在二氧化碳相關之技術分類中，在 2012~2021 年專利件數的分布狀況平穩並無太大變化；在一氧化碳相關之技術分類方面，專利件數非常少，看不出其變化趨勢，表示韓國未來在 CCUS 技術主題中，將會以二氧化碳相關的技術為主。

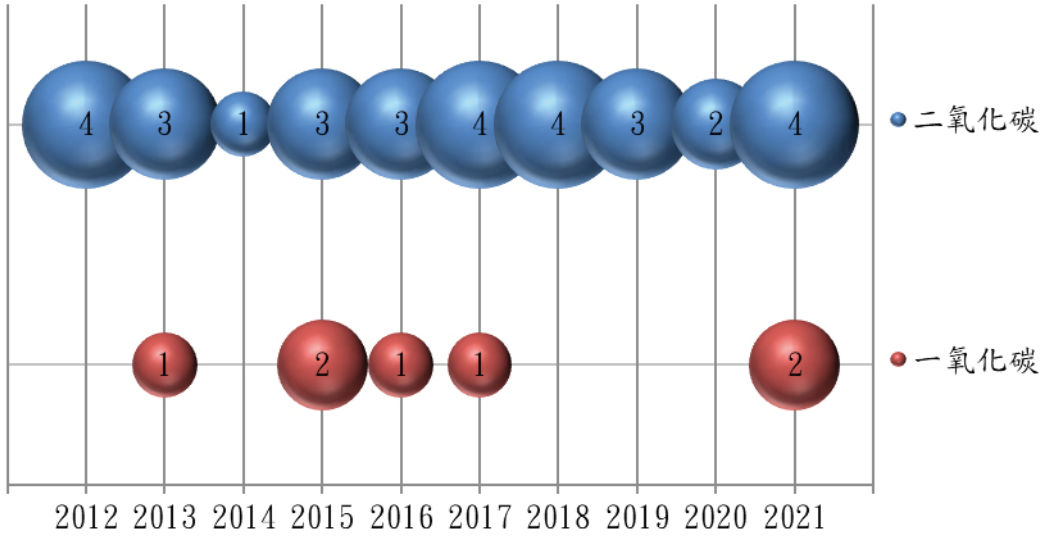


圖 18　韓國 CCUS 技術主題中各技術分類在 2012~2021 年的專利件數泡泡圖

伍、結論

一、整體結果分析

鋼鐵電弧爐碳中和專利在 2012~2021 年專利件數前四名的國家地區，分別為中國大陸、日本、歐洲及韓國，這 4 個國家地區的專利件數占了全世界總專利件數的九成以上，前二名的中國大陸及日本即占了全世界總專利件數的七成以上。另在東亞地區的中國大陸、日本及韓國，其專利件數亦占了全世界的八成以上，故在全球使用電弧爐的鋼鐵產業中，東亞地區公開的鋼鐵電弧爐碳中和專利技術，係為全球鋼鐵業技術發展的指標。

鋼鐵電弧爐碳中和專利在「氫能應用技術」、「製程中產物回收利用技術主題」及「CCUS 技術主題」三大技術主題中，在 2012~2021 年的專利件數分布情形，皆於 2021 年出現大幅增加的趨勢。由此可知，近來各國鋼鐵業者在面對全球淨零排碳的壓力下，皆紛紛研發這三大技術主題的鋼鐵電弧爐碳中和技術。

鋼鐵電弧爐碳中和專利在三大類技術主題中，以 CCUS 技術主題的專利件數為最多（有 264 件）；其次是氫能應用技術主題（有 221 件），第三名是製程中產物回收利用技術主題（有 214 件）。

鋼鐵電弧爐碳中和專利前三大申請人部分，專利件數最多者為中國大陸的中冶南方公司，第二名為中國大陸的北京神霧公司，第三名為美國的東北大學。在前三大申請人中，除第三大申請人東北大學為學術單位外，其餘申請人類型均為公司企業，這表示世界各國鋼鐵電弧爐業在碳中和的議題下，無論是公司企業或學術單位，皆有參與碳中和技術的開發。

鋼鐵電弧爐碳中和專利前三大申請人在三大技術主題中，中冶南方公司及東北大學的專利大多數分布於製程中產物回收利用技術主題，而北京神霧公司的專利大多數分布於氫能應用技術主題，但前三大申請人的專利鮮少布局於 CCUS 技術主題，這表示前三大申請人可能並未重視 CCUS 技術的議題。

在氫能應用技術主題中，前二大申請國地區依序為中國大陸及歐洲；在製程中產物回收利用技術主題中，最大申請國為中國大陸；在 CCUS 技術主題中，前三大申請國為日本、中國大陸及韓國。另中國大陸係以製程中產物回收利用技術主題的專利占比為最多，其次是氫能應用技術主題；日本、韓國、美國皆以 CCUS 技術主題的專利占比為最多；歐洲係以氫能應用技術主題的專利占比為最多。

二、氫能應用技術主題

氫能應用技術主題中各技術分類部分，以使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數為最多，且於 2021 年有明顯增加的趨勢；其次是提升煉鋼效率之技術分類，在 2017~2021 年的專利件數比在 2012~2016 年的專利件數增加。由於最近碳中和的議題盛行，氫氣已成為無碳還原劑或能源的重要選擇，故使用氫氣還原相關之技術，當然成為氫能應用技術主題中專利件數最多者。

中國大陸在氫能應用技術主題中，無論是使用氫氣還原相關之技術分類或是提升煉鋼效率之技術分類，其專利件數皆比其他國家地區多，且中國大陸在使用氫氣還原相關之技術分類的專利件數，於 2021 年有明顯增加的趨勢，表示中國大陸近年來在氫能應用技術主題中，掌握了大部分的專利技術。另歐洲在使用氫氣還原相關之技術分類中，雖專利件數遠不及中國大陸，但專利件數排名第二名，且 2017~2021 年的專利總件數大於 2012~2016 年的專利總件數，表示歐洲在 2017~2021 年仍有持續針對鋼鐵電弧爐做氫氣相關減碳技術的研發。

三、製程中產物回收利用技術主題

製程中產物回收利用技術主題中各技術分類部分，以廢氣廢熱回收相關之技術分類的專利件數為最多，其次是其他提升效率／減少用電相關之技術分類。在廢氣廢熱回收相關之技術分類中，專利件數的分布情形在近年是呈現持續成長的趨勢；在其他提升煉鋼效率／減少用電相關之技術分類中，2017~2021 年的專利件數明顯多於 2012~2016 年的專利件數，且 2017~2021 年專利件數的分布情形係呈現穩定的狀態，表示鋼鐵電弧爐業者近幾年仍然持續投入此技術分類的研發。

在製程中產物回收利用技術主題中，中國大陸在廢氣廢熱回收相關之技術分類或其他提升效率／減少用電相關之技術分類的專利件數，皆遠遠大於其他國家地區的專利件數，表示中國大陸掌握了該技術主題的大部分專利技術。

四、CCUS 技術主題

CCUS 技術主題中各技術分類部分，以二氧化碳相關之技術分類的專利件數為最多，且於 2021 年有明顯增加的趨勢，表示鋼鐵電弧爐在二氧化碳的捕捉技術方面，有可能成為未來的趨勢；一氧化碳相關之技術分類的專利件數排名第二名，其專利件數逐年分布情形係呈現穩定的狀態，表示各國鋼鐵電弧爐業者在一氧化碳相關之技術方面，仍然有持續研發。

各國家地區在 CCUS 技術主題中各技術分類部分，日本在二氧化碳相關之技術分類及一氧化碳相關之技術分類的專利件數皆為最多。日本在二氧化碳相關之技術分類中，專利件數於 2021 年有明顯的增加；在一氧化碳相關之技術分類中，專利件數大致上並無增加的趨勢，表示日本未來在 CCUS 技術主題中，將會以二氧化碳相關的技術為主。另中國大陸、韓國及其他國家在 CCUS 技術主題中，亦皆以二氧化碳之技術分類為主要研發項目。

醫藥化合物之顯而易見性探討——以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮為例

郭廷濠

壹、前言

貳、羥二氫嗎啡酮、羥二氫可待因酮及 ABUK 化合物之結構介紹

參、羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之合成介紹

一、羥二氫可待因酮之合成途徑

二、羥二氫嗎啡酮之合成途徑

三、副產物的生成途徑

四、與本案相關之 FDA 通告

肆、美國判決案例

一、2016 年的普渡製藥案件

二、2019 年的 Endo 藥廠案件

伍、相關問題與討論

一、揭露未知悉之前驅物質未必非顯而易見

二、主張藥物同類解釋規則時仍須考量當時普遍使用之藥物

三、FDA 通告係先前技術

四、可否以相似化合物、相同製備程序及相仿產物類推適用特定程序

五、FDA 通告是否未提供合理期待來完成系爭專利之純化程度

陸、結論

作者現為高考專利師及格。
本文相關論述僅為一般研究探討，不代表本局及任職單位之意見。

摘要

複數證據間之相關技術是否可合理結合，一直是顯而易見性用來判斷專利有效性的關鍵議題之一，本文以羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮二藥物之合成及純化程序為主軸，並藉由美國聯邦巡迴區上訴法院判決來深究該議題，希望藉由本文對於該二藥物的相關訴訟案件之探討，使產、官、學界能獲得一定的助益。

關鍵字：藥物、學名藥、顯而易見性、類鴉片、羥二氫嗎啡酮、羥二氫可待因酮
Drugs、Generic Drug、Obviousness、Opioids、Oxymorphone、Oxycodone

壹、前言

羥二氫嗎啡酮（oxymorphone）與羥二氫可待因酮（oxycodone）是臨床上重要的止痛藥物，可使用於緩解化療患者的嚴重疼痛。惟其相關之專利訴訟較罕見，且未具備一定專業背景者較難理解相關判決之內容，故尚未見有以此為主軸討論相關專利訴訟案件之文章。

因此，本文擬藉由羥二氫嗎啡酮、羥二氫可待因酮及 α,β 不飽和酮結構（alpha, beta unsaturated ketone, ABUK）化合物之結構介紹、羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之合成介紹及相關專利案件及其相關問題與討論，循序漸進地深入探討羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮之醫藥專利顯而易見性議題。

貳、羥二氫嗎啡酮、羥二氫可待因酮及 ABUK 化合物之結構介紹

羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮具有共通的結構，如圖 1 上方，結構中之各環以藍字 A、B、C、D 及 E 標示，並以紅字編號。二者結構差異如圖 1 下方紅色處所示，僅有 A 環的第 3 位置上是羥基（hydroxyl group）或甲氧基（methoxy）之差異。

另外，圖 1 上方結構的綠字部分可見，C 環的第 6 位置上為一酮結構（ketone），而同一環上之第 7 位置與第 8 位置間具有雙鍵時，第 7 位置稱為 α 位置，第 8 位置則稱為 β 位置。整體第 6 位置的酮結構、第 7 位置與第 8 位置的雙鍵，稱為 ABUK。具有 ABUK 的相關化合物群，於本文統一稱為 ABUK 化合物。

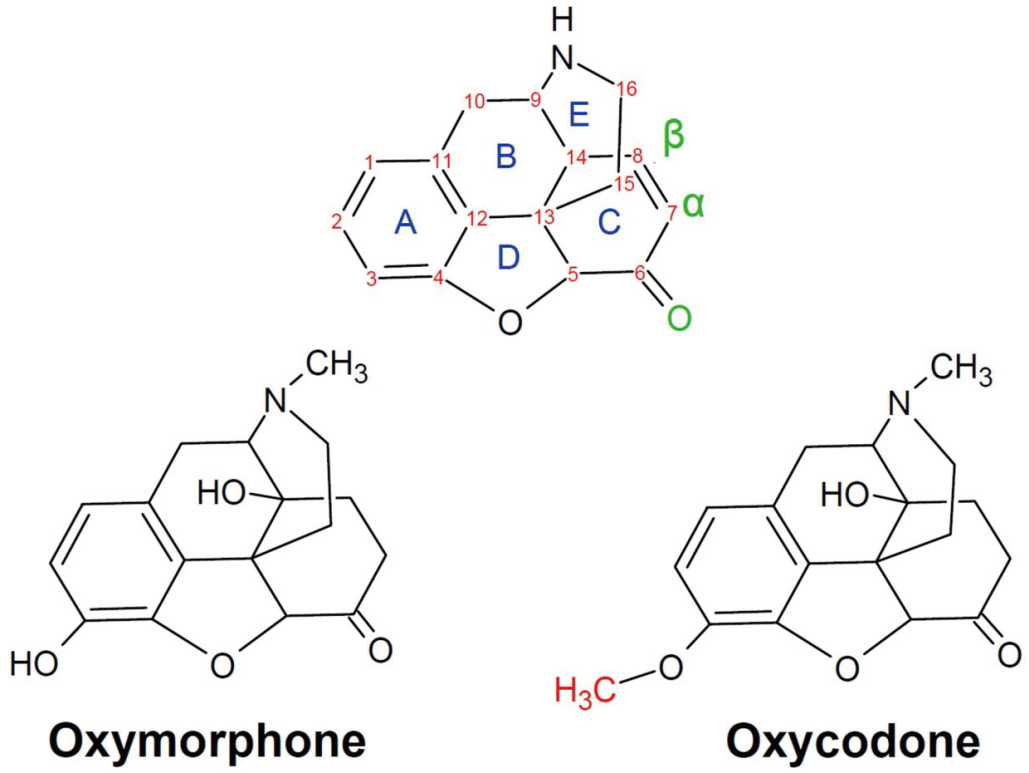


圖 1　羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之結構圖

參、羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之合成介紹

本文涉及羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮之合成途徑及其各階段生成的產物，詳述如下：

一、羥二氫可待因酮之合成途徑

圖 2 左側藍字路徑所示者為羥二氫可待因酮之合成途徑。由蒂巴因（thebaine）為起始，經過氧化反應（oxidation）後，可生成 14- 羥可待因酮（14-hydroxycodeinone），此係為一 ABUK 化合物，14- 羥可待因酮經過氫化作用（hydrogenation）後，可生成羥二氫可待因酮，羥二氫可待因酮加入鹽酸（HCl）反應後，可成為羥二氫可待因酮鹽酸鹽，其為 OxyContin® 之主成分。

二、羥二氫嗎啡酮之合成途徑

圖2右側紅字路徑所示者為羥二氫嗎啡酮之合成途徑。由東罌粟鹼（oripavine）為起始，經過氧化反應後，可生成14-羥基嗎啡酮（14-hydroxymorphinone），此係為一ABUK化合物，14-羥基嗎啡酮經過氫化作用後，可生成羥二氫嗎啡酮，羥二氫嗎啡酮加入鹽酸反應後，可成為羥二氫嗎啡酮鹽酸鹽，其為Numorphan®之主成分。

三、副產物（by-product）的生成途徑

圖2中間綠字路徑所示者為副產物的生成途徑。羥二氫可待因酮與羥二氫嗎啡酮之合成途徑皆須經過氧化反應，此時，會生成副產物，該副產物為8α,14—二羥基-7,8-二氫可待因酮（8α, 14-dihydroxy-7,8-dihydrocodeinone，下稱8α-羥基化合物）與8β,14—二羥基-7,8-二氫可待因酮（8β, 14-dihydroxy-7,8-dihydrocodeinone，下稱8β-羥基化合物），二者為同分異構物（isomer）。

8α-羥基之化合物與8β-羥基之化合物若未經過適當處理，則於加入鹽酸反應後，羥二氫可待因酮與羥二氫嗎啡酮合成途徑所生的8α-羥基之化合物與8β-羥基之化合物會分別生成14-羥可待因酮與14-羥基嗎啡酮。

與本文相關者係若前述之羥二氫可待因酮之合成途徑與羥二氫嗎啡酮之合成途徑未經過妥善的純化步驟（purification），除去副產物，則最終雖能獲得預期的羥二氫可待因酮鹽酸鹽或羥二氫嗎啡酮鹽酸鹽，但會伴隨著一定量的ABUK化合物。

四、與本文相關之FDA通告（FDA communication）

於2004年，美國食品藥物管理局（Food and Drug Administration, FDA）擔憂ABUK化合物具有潛在毒性，因此，強制規定申請羥二氫可待因酮與羥二氫嗎啡酮相關新藥或學名藥許可證之藥廠須將ABUK化合物的殘存量降至少於10ppm（一百萬分之一，或0.001%）。

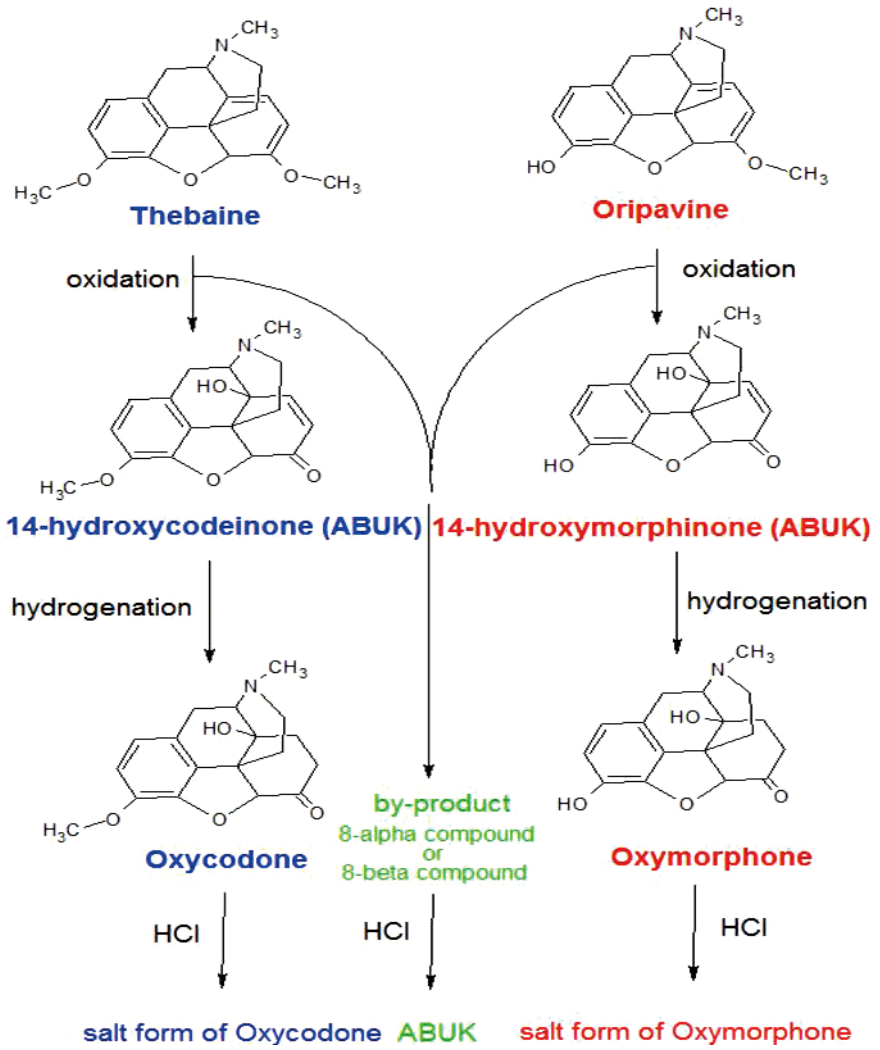


圖 2　羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之合成圖

肆、美國判決案例

本文選出二篇美國聯邦巡迴區上訴法院（CAFC）訴訟案例，分別與降低羥二氫可待因酮合成途徑中所生成之 ABUK 化合物及降低羥二氫嗎啡酮合成途徑中所生成之 ABUK 化合物有關。

前者之系爭專利被法院認定因顯而易見而無效，後者之系爭專利則不因顯而易見而無效。以下僅探討顯而易見性爭點，其餘部分簡要敘述。

一、2016 年的普渡製藥（Purdue Pharma）案件[1]

（一）案例事實

系爭專利有四，為美國專利 7,674,799 號（下稱‘799 專利）、7,674,800 號（下稱‘800 專利）、7,683,072 號（下稱‘072 專利）及 8,114,383 號（下稱‘383 專利），專利權人為普渡製藥。Teva 等多家學名藥廠向 FDA 申請 OxyContin® 學名藥許可之簡易新藥上市程序（Abbreviated New Drug Application, ANDA），普渡製藥對 Teva 等多家學名藥廠分別提起侵權之訴，案件合併於美國紐約州南區地區法院，地區法院認定 Teva 學名藥廠侵權，惟系爭專利因顯而易見而無效，普渡製藥不甘服並向 CAFC 上訴。

‘799 專利、‘800 專利及‘072 專利係與降低羥二氫可待因酮中的 ABUK 化合物相關之三件專利，該三專利亦揭露了形成 ABUK 化合物的前步驟物質為 8α- 羥基之化合物，而當時之先前技術僅知悉前步驟物質為 8β- 羥基之化合物。‘383 專利則與防止濫用（abuse-resistant）組成相關，因為羥二氫可待因酮具有一定的成癮性，因此，臨床上廣泛使用羥二氫可待因酮後，開始出現了濫用的情形。成癮者會將舊有的 OxyContin® 組成壓碎成粉末，進一步採用經鼻吸入或注射的方式來獲得高劑量的藥物，為了防止濫用，‘383 專利採用了高分子量的聚環氧乙烷（polyethylene oxide），來提高藥物的耐壓度達到至少 500 牛頓（N）。故現有的 OxyContin® 組成皆具有此防壓碎組成。

本案相關法院訴訟的爭點有：降低 ABUK 化合物之三件專利是否顯而易見（此部分涉及專利中揭露未知悉之 8α- 羥基之化合物是否可被認為非顯而易見）及‘383 專利是否無效。

[1] Purdue Pharma L.P. v. Epic Pharma, LLC., 811 F.3d 1345,1345 (Fed. Cir. 2016).

（二）降低 ABUK 化合物之三件專利是否顯而易見

上訴時，普渡製藥主張地區法院錯誤認定 8α- 羥基之化合物為系爭三件專利中不需要者，即該所屬技術領域中具有通常知識者僅在意如何除去 ABUK 化合物，而不在乎 ABUK 化合物的來源。地區法院亦錯誤認定部分 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物而來，此為製法界定產物的限制（product-by-process limitation）而顯而易見，且次要考量不足以支持系爭三件專利非顯而易見。

1、發現 8α- 羥基之化合物的部分

普渡製藥主張地區法院不將發現 8α- 羥基之化合物視為系爭三件專利的核心是錯誤的，其援引 Eibel 案件[2]指出「當發明人發現所欲解決的問題之來源非顯而易見時，並將其適當補救（remedy），即便該補救為該領域已普遍知悉的，此發明仍係非顯而易見且值得授予專利。」因此，與本案相近，發現 ABUK 化合物的來源非顯而易見，所以，採用已知的氫化作用來獲得羥二氫可待因酮鹽係非顯而易見。CAFC 則認為普渡製藥於本案中援引 Eibel 案件有誤，因為即便認定 ABUK 化合物非顯而易見，欲完成系爭三件專利仍與 ABUK 化合物的來源為何無涉。Eibel 案件於本案中不適用，Eibel 案件中的程序（涉訟專利）涉及機器前置處理的補救，而本案系爭三件專利請求項所主張的範圍皆聚焦於最終產物具有低量之 ABUK 化合物，而非由 8α- 羥基之化合物產生 ABUK 化合物（即前置步驟）。而 ABUK 化合物無論係由 8α- 羥基之化合物（系爭三件專利所揭露）而來，或是由 8β- 羥基之化合物（先前技術所揭露）而來，皆對於該所屬技術領域中具有通常知識者欲除去 ABUK 化合物而獲得低 ABUK 化合物的羥二氫可待因酮無影響。

雖然，普渡製藥仍抗辯需知悉 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物而來，否則該所屬技術領域中具有通常知識者無法執行氫化作用

[2] Eibel Process Co. v. Minnesota & Ontario Paper Co., 261 U.S.45, 68, 43 S.Ct. 322, 67 L.Ed. 523 (1923).

的步驟來獲得低 ABUK 化合物的羥二氫可待因酮。CAFC 再次表示，如同前述，本案系爭三件專利請求項所主張的範圍皆為最終產物，也就是羥二氫可待因酮中具有低量之 ABUK 化合物，並非前置步驟由 8α- 羥基之化合物產生 ABUK 化合物。因此，本案的爭點應該是該所屬技術領域中具有通常知識者使用氫化作用來除去 ABUK 化合物是否顯而易見，而非 ABUK 化合物究竟係由 8α- 羥基之化合物或 8β- 羥基之化合物所生成。

2、ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物生成的限制

普渡製藥抗辯因為系爭三件專利中的 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物而來，而該 8α- 羥基之化合物非該技術領域已知的 ABUK 化合物來源，故系爭三件專利應非顯而易見。首先是，該 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物生成的限制並非製法界定產物的限制，再者，即便為製法界定產物的限制，其仍不應被忽略。

惟 CAFC 認為由系爭三件專利請求項[3]觀之「一種口服劑量，包括……羥二氫可待因酮鹽酸鹽活性藥劑成分具少於 25ppm 的 14- 羥可待因酮，其中，當轉換羥二氫可待因酮為羥二氫可待因酮鹽酸鹽時，至少部分的 14- 羥可待因酮係由 8α- 羥基之化合物而來。」由於 14- 羥可待因酮係由 8α- 羥基之化合物而來，於請求項中並未明確表明「由 8α- 羥基之化合物而來」之相關結構，因此，其確實為製法界定產物的限制。系爭三件專利說明書中描述除去無論何種來源之 14- 羥可待因酮，例如「該 ABUK 化合物的前步驟物質為 8α- 羥基之化合物、8β- 羥基之化合物，或其混和物」，故此係表示不論 14- 羥可待因酮的來源為何。由普渡製藥的專家證詞亦可得知無論是 8α- 羥基之化合物或 8β- 羥基之化合物，皆生成一樣的 14- 羥可待因酮，因此，14- 羥可待因酮不受來源的影響，故該 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物生成無法成為限制，且 ABUK 化合物係由 8α- 羥基之化合物而來確實為製法界定產物的限制，而決定該製法界定產物之請求

[3] 此處係以 ‘799 專利之請求項第 1 項為代表。

項是否有效，是考量其產物而非該製法，本案該 14- 羥可待因酮係由 8α- 羥基之化合物而來，對於最終產品，即低 ABUK 化合物的羥二氫可待因酮，與先前技術之間並無差異。故 CAFC 認為地區法院認定系爭三專利係製法界定產物的限制且顯而易見並無錯誤。

3、次要考量

普渡製藥主張地區法院不採納其提出的次要考量，例如商業上成功、他人失敗及解決了長期存在的需求。但 CAFC 皆認為普渡製藥的主張不具說服力。故最終，CAFC 維持了地區法院對於系爭三專利係顯而易見而無效之認定。

（三）‘383 專利是否無效

1、McGinity 專利中已揭露類鴉片（opioid）組成與壓碎強度

上訴時，普渡製藥主張地區法院對於‘383 專利因顯而易見而無效之認定有誤。地區法院所審酌的先前技術為 McGinity 專利[4]，McGinity 專利已揭露使用高分子量的聚環氧乙烷來製造控制釋放劑型（controlled-release dosage form）之藥劑組成，且其亦揭露類鴉片組成可利用該組成達到超過 500N。故地區法院認為該所屬技術領域中具有通常知識者有足夠的動機利用 McGinity 專利來完成‘383 專利。

普渡製藥抗辯 McGinity 專利中揭露多種治療化合物適用其專利的組成，止痛藥物中包含了阿斯匹靈（Aspirin）、乙醯胺酚（Acetaminophen）及二氟尼柳（diflunisal），因為 McGinity 專利中所提者皆非類鴉片，故該專利中無法涵蓋至羥二氫可待因酮，即普渡製藥主張同類解釋規則（ejusdem generis）之抗辯。惟地區法院認定 McGinity 專利中對於止痛藥物一詞的解釋應採較廣義的解釋，即包含類鴉片，此種最主要的止痛藥物類型，且於當時，羥二氫可待因酮為最廣泛使用的止痛藥物之一。藉由專家證詞指出於當時，可

[4] WO 97/49384.

適用 McGinity 專利中揭露之緩慢釋放劑型（sustained-release dosage forms）者僅止痛藥物中的類鴉片。因此，CAFC 認為地區法院的認定並無錯誤。

普渡製藥進一步抗辯 McGinity 專利為揭露至少 500N 的限制，但地區法院採用了關鍵性的證據，該證據為 Dr. Fernando Muzzio 所做的壓碎強度測試，該測試中，Muzzio 利用了 McGinity 專利中揭露的各式化學組成、擠壓機（extruder）溫度、螺旋速度（screw speeds）及模具直徑（die diameters）等，來製成許多藥錠以用於測試。該測試發現該些藥錠無一例外皆可承受大於 500N 的壓力。普渡製藥雖然對該測試提出許多抗辯，但 CAFC 仍認為地區法院的認定並無錯誤。

2、是否能結合 McGinity 專利中之揭露

普渡製藥主張地區法院錯誤將 McGinity 專利的不同部分相互結合，來認定‘383 專利的各限制皆已被揭露，例如：地區法院僅從許多的藥物類型中選取「止痛藥物」作為活性成分，再由止痛藥物中選取「羥二氫可待因酮」，且地區法院僅選取適用聚環氧乙烷的實施例來認定‘383 專利無效。

CAFC 認為該部分並無爭議，因為地區法院所選取的揭露部分皆與本案直接相關，且非隨意選取。於 McGinity 專利中已揭露控制釋放組成使用聚環氧乙烷，其亦揭露可能適用該具聚環氧乙烷之控制釋放組成的化合物群，故 CAFC 指出地區法院並非隨意選取來完成‘383 專利。因此，CAFC 仍維持地區法院認定‘383 專利無效之決定。

二、2019 年的 Endo 藥廠（Endo Pharmaceuticals Inc.）案件[5]

（一）案例事實

系爭專利為美國專利 8,871,779 號（下稱‘779 專利），Endo 藥廠為被授權人。Actavis 學名藥廠向 FDA 申請 Numorphan® 學名藥許可之

[5] Endo Pharmaceuticals Inc. v. Actavis LLC., 922 F.3d 1365,1365 (Fed. Cir. 2019).

ANDA，Endo 藥廠因而向美國德拉瓦州地區法院提起侵權訴訟，地區法院認定系爭專利有效且侵權，Actavis 學名藥廠不服判決，向 CAFC 上訴。

‘779 專利涉及低量 ABUK 化合物之羥二氫嗎啡酮，其主要係於羥二氫嗎啡酮製程中利用含硫化合物（sulfur containing compound）來有效降低 ABUK 化合物至可接受的範圍。‘779 專利之請求項第 1 項、第 2 項及第 5 項皆有提及將「14- 羥基嗎啡酮」降至一定程度。

本案相關法院訴訟的爭點有：「14- 羥基嗎啡酮」一詞之解釋及 ‘779 專利是否顯而易見（此部分涉及 FDA 通告是否被認定為先前技術）。

（二）「14- 羥基嗎啡酮」一詞係指「14- 羥基嗎啡酮鹽酸鹽形式」

上訴時，Actavis 學名藥廠主張 ‘779 專利之請求項第 1 項、第 2 項及第 5 項毋庸解釋，因為「14- 羥基嗎啡酮」與「14- 羥基嗎啡酮鹽酸鹽形式」兩者並不相同。惟 CAFC 不同意 Actavis 學名藥廠的主張，其指出地區法院正確解釋了 ‘779 專利中「14- 羥基嗎啡酮」一詞為「14- 羥基嗎啡酮鹽酸鹽形式」。

首先，由有提及「14- 羥基嗎啡酮」一詞的請求項觀之，系爭專利請求項第 1 項揭示「一羥二氫嗎啡酮鹽酸鹽，包含 0.001% 的 14- 羥基嗎啡酮」、第 2 項依附於第 1 項揭示「如請求項第 1 項所述化合物之鹽酸鹽，包含 0.0005% 的 14- 羥基嗎啡酮」及第 5 項依附於第 4 項揭示「如請求項第 4 項所述組成之鹽酸鹽，包含 0.0005% 的 14- 羥基嗎啡酮」，可知前述之「14- 羥基嗎啡酮」一詞係指「14- 羥基嗎啡酮鹽形式或鹽酸鹽形式」。接著，由 ‘779 專利的說明書中的描述亦可知悉「14- 羥基嗎啡酮」一詞係指「14- 羥基嗎啡酮鹽酸鹽形式」。最後，藉由外部證據之 Actavis 學名藥廠專家的證詞，亦可得知當合成出羥二氫嗎啡酮與 14- 羥基嗎啡酮時，同時會得到二者的鹽形式。

是故，無論藉由內部證據或外部證據，‘779 專利的「14- 羥基嗎啡酮」一詞係指「14- 羥基嗎啡酮鹽酸鹽形式」，因此，CAFC 認定地區法院的解釋並無錯誤。

（三）‘779 專利是否顯而易見

Actavis 學名藥廠提出三件先前技術。第一為 Weiss 論文[6]，其揭露利用氫化催化作用將羥二氫嗎啡酮之 ABUK 化合物轉換成羥二氫嗎啡酮。第二為美國專利申請案 Chapman 申請案[7]，其揭露利用氫化催化作用將羥二氫可待因酮之 ABUK 化合物轉換成羥二氫可待因酮，且提供除去羥二氫可待因酮的中間不純物，避免該不純物進一步變為羥二氫可待因酮之 ABUK 化合物。第三為 Rapoport 論文[8]，其揭露利用亞硫酸氫鹽（bisulfite）將羥二氫可待因酮之 ABUK 化合物轉換成羥二氫可待因酮，並可藉由不同的溶解度來分離羥二氫可待因酮之 ABUK 化合物與羥二氫可待因酮。地區法院認為 FDA 提出將羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮之 ABUK 化合物降至 0.001% 的通告並非為先前技術，且該所屬技術領域中具有通常知識者並無理由結合三件先前技術來完成‘779 專利。

上訴時，Actavis 學名藥廠主張地區法院認定系爭專利非顯而易見有誤，惟 CAFC 並不認同，其指出地區法院僅錯誤將 FDA 通告認定為非先前技術，然 FDA 通告實為一先前技術。

CAFC 認為地區法院的認定並無錯誤。首先，CAFC 認為該所屬技術領域中具有通常知識者並無理由結合 Weiss 論文揭露的羥二氫嗎啡酮氫化催化作用與 Chapman 申請案揭露的除去羥二氫可待因酮的中間不純物，除了因為 Weiss 論文揭露的羥二氫嗎啡酮催化作用並非為關鍵反應，或其單獨無法達到‘779 專利的純化程度外，更須考量的是羥二氫嗎啡酮的中間不純物與羥二氫可待因酮的中間不純物二者不同（即 14- 羥基嗎啡酮與 14- 羥可待因酮二者不同），且其產量亦有差異，故 Chapman 申請案揭露的除去羥二氫可待因酮的中間不純物步驟於除去羥二氫嗎啡酮的中間不純物步驟之效能會降低並遭遇到一定的阻礙。Endo 藥廠的專家

---

6 Ulrich Weiss, *Derivatives of Morphine. II. Demethylation of 14-Hydroxycodeinone. 14-hydroxymorphinone and 8,14-Dihydroxydihydromorphinone*, 22 J. Organic Chemistry 1505, 1505–08 (1957).

7 US 2005/0222188A1.

8 Henry Rapoport et al., *The Synthesis of Thebaine and Northebaine from Codeinone Dimethyl Ketal*, 89 J. Am. Chemical Soc’y 1942, 1942–47 (1967).

證詞指出 Chapman 申請案揭露的除去步驟，很可能在羥二氫嗎啡酮中無效，因為該除去步驟需較長的反應時間，在該較長的反應時間下，僅將羥二氫可待因酮的中間不純物由 2900ppm 降至 400ppm，400ppm 仍會生成大量的 ABUK 化合物，且長反應時間下亦可能出現其他的副反應（side reaction），最終可能導致無法生成希望的產物。因此，該所屬技術領域中具有通常知識者並無合理期待結合 Weiss 論文與 Chapman 申請案。

接著，CAFC 認為該所屬技術領域中具有通常知識者缺乏合理期待利用 Rapoport 論文揭露加入亞硫酸氫鹽與分離的步驟來移除羥二氫嗎啡酮之不純物，因為其未描述任何與 ‘779 專利的純化程度相關者。Endo 藥廠的專家證詞指出 Rapoport 論文中提及仍有 25% 的 ABUK 不純物存在，此係不佳的純化比率，且 Rapoport 論文的方式除了無法有效移除 ABUK 不純物外，更導致所希望的化合物大量喪失，故該所屬技術領域中具有通常知識者不會相信 Rapoport 論文能達到 ‘779 專利所述的 0.001% 純化程度。

最後，CAFC 認為 Weiss 論文、Chapman 申請案、Rapoport 論文三者的教示及 FDA 通告並未提供該所屬技術領域中具有通常知識者合理期待來完成 ‘779 專利羥二氫嗎啡酮的純化程度。FDA 通告僅描述了所欲解決羥二氫嗎啡酮不純物的問題產生了變化，即該 FDA 通告僅將羥二氫嗎啡酮之 ABUK 化合物限制為 0.001% 作為其核准之依據，且 FDA 通告未教示如何達到該標準，因而無法提供該所屬技術領域中具有通常知識者利用 Rapoport 論文所揭露之方法，或採用含硫之方法可更有效處理羥二氫嗎啡酮之 ABUK 化合物。因此，該 FDA 通告不足以指引該所屬技術領域中具有通常知識者利用 Weiss 論文、Chapman 申請案，與 Rapoport 論文三者之揭露來達到 0.001% 的純化程度。此結論亦可由 ‘779 專利的發明人嘗試大量的實驗與經歷了許多失敗，最終完成 ‘779 專利來支持。故該所屬技術領域中具有通常知識者無法合理期待完成 ‘779 專利。

Actavis 學名藥廠主張地區法院給予該合理期待完成 ‘779 專利之測試較高的標準，但 CAFC 認為地區法院已採適當且正確的標準，故地區法院的認定並無錯誤。

綜上，CAFC 認為地區法院對於‘779 專利有效的認定並無錯誤。

伍、相關問題與討論

一、揭露未知悉之前驅物質未必非顯而易見

「2016 年的普渡製藥案件」中，普渡製藥援引前案主張地區法院不將其發現先前技術未揭露之前驅物質 8α- 羥基之化合物視為系爭三件專利的核心是錯誤的，由於其發現 ABUK 化合物未知悉之前驅物質來源，故應視為非顯而易見，所以，即使採用已知的氫化作用來獲得羥二氫可待因酮鹽仍係屬非顯而易見。但 CAFC 認為普渡製藥援引的案件有誤，因為即便認定 ABUK 之前驅物質（8α- 羥基之化合物）非顯而易見，欲完成系爭三件專利仍與 ABUK 化合物的來源為何無涉，且系爭三件專利請求項所主張的範圍皆在於最終產物具有低量之 ABUK 化合物，而非前置步驟之由 8α- 羥基之化合物產生 ABUK 化合物。而 ABUK 化合物無論係由 8α- 羥基之化合物，或是由 8β- 羥基之化合物而來，皆對於該所屬技術領域中具有通常知識者欲除去 ABUK 化合物而獲得低 ABUK 化合物的羥二氫可待因酮無影響。

由該案件可知，即便系爭專利中揭露有先前技術中未知悉的前驅物質，未必能為非顯而易見之技術特徵。而本文認為，由該案可進一步知悉：

（一）於醫藥專利中，當該專利的必要技術特徵在於其他步驟之產物時，則揭露未知悉的前驅物質就可能不被視為需判斷之技術特徵。因為該案件中，普渡製藥系爭三件專利請求項的必要技術特徵皆在於最終產物具有低量之 ABUK 化合物，故其所揭露之未知悉的 8α- 羥基之化合物不被視為需判斷之技術特徵。

（二）於醫藥專利中，該未知悉的前驅物質與已知悉的前驅物質同時存在且皆生成相同產物時，則揭露該未知悉的前驅物質就可能不被視為需判斷之技術特徵。因為該案件中，該所屬技術領域中具有通常知識者僅希望除去 ABUK 化合物，雖然，ABUK 化合物可能由 8α- 羥基之化合物或是 8β-

羥基之化合物而來，但由於二前驅物質同時存在且皆生成相同之 ABUK 化合物，因此，該所屬技術領域中具有通常知識者不會特別探究該欲除去之 ABUK 化合物的來源。故揭露未知悉的 8α- 羥基之化合物仍不被視為需判斷之技術特徵。

（三）細究法院何以認定系爭專利中雖揭露有先前技術中未知悉的前驅物質，但仍顯而易見？本文認為關鍵原因在於系爭專利中該前驅物質的記載被認定為製法界定產物的限制，因為，於此限制下必要技術特徵在於最後步驟之產物而非中間步驟。於該案件中，系爭專利之必要技術特徵在於最後低量之 ABUK 化合物的生成，此部分業已顯而易見，而非中間 8α- 羥基之化合物或是 8β- 羥基之化合物可生成 ABUK 化合物，雖然此部分 8α- 羥基之化合物仍未知悉，但對於技術特徵已顯而易見的判斷無影響。

二、主張藥物同類解釋規則時仍須考量當時普遍使用之藥物

「2016 年的普渡製藥案件」中，普渡製藥抗辯先前技術中揭露多種治療化合物適用特定的組成，於止痛藥物中揭露有阿斯匹靈、乙醯胺酚及二氟尼柳等，因為所提及者皆非類鴉片，故該專利中無法涵蓋至羥二氫可待因酮。惟地區法院認定先前技術中對於止痛藥物一詞的解釋應採較廣義的解釋，即包含類鴉片，因為類鴉片為最主要的止痛藥物類型，且於當時，羥二氫可待因酮為最廣泛使用的止痛藥物之一。因此，CAFC 認為地區法院認定先前技術已揭露羥二氫可待因酮適用特定的組成並無錯誤。

本文認為由該案件可知，雖然先前技術揭露上位分類之止痛藥物，下位則皆提及阿斯匹靈、乙醯胺酚及二氟尼柳等非類固醇型消炎藥物（non-steroidal anti-inflammatory drugs），但仍不能忽略同屬上位分類為止痛藥物，而下位分類為類鴉片之嗎啡、羥二氫可待因酮及羥二氫嗎啡酮等，且於當時，羥二氫可待因酮為普遍使用於治療嚴重疼痛者。細究法院何以採較廣義解釋的認定？本文認為主要的原因在於普渡製藥主張同類解釋的先前技術中，未能完全支持該「止痛藥物『僅』有阿斯匹靈、乙醯胺酚及二氟尼柳等」的解釋。因為該先前技術中與緩慢釋放劑型直接相關，而於當時的止痛藥物中僅有普遍使用之類鴉片（包含羥二氫可待因酮）有此緩慢釋放劑型，因此，應將當時普遍使用之類鴉片考量在內。

由是可知，若欲主張先前技術中之揭露藥物有同類解釋規則適用時，仍須（一）視該先前技術中是否能完全支持該同類解釋規則，（二）若未能完全支持，則仍須考量當時普遍使用之其他同類藥物。

三、FDA 通告係先前技術

（一）FDA 通告

本文所稱之 FDA 通告又稱藥物安全資訊或通告（Drug Safety Communications），旨在提供醫療人員或患者就其開立之藥物與使用之藥物所涉的新發現之安全問題，以利臨床治療上之因應。

常見之 FDA 通告係由於長期使用藥物後發現先前臨床試驗中所未能發現之副作用，因為，於藥物上市後，FDA 仍會繼續監督上市藥物的安全性[9]。此亦稱為第四期臨床試驗。

若於第四期臨床試驗時，發現重大的藥物安全問題，則藥物有可能面臨下市風險。例如：Vioxx ® 即為適例，該藥物因為重大安全疑慮於 2004 年 9 月 30 日由藥廠主動全球下市[10]。

（二）FDA 通告係先前技術

「2019 年的 Endo 藥廠案件」中，地區法院原先認為 FDA 降低 ABUK 化合物至 0.001% 的通告並非為先前技術，惟 CAFC 並不認同，CAFC 明確指出 FDA 通告實為一先前技術。

由該案件觀之，地區法院與 CAFC 對於 FDA 通告採取不認同的認定，似有疑義。然，本文認為由 CAFC 的認定可知悉，無論 FDA 通告所揭露的內容為何，其皆為先前技術而無爭議。

---

9 FDA, Drug Safety Communications, https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/drug-safety-communications (last visited Nov. 21, 2022).

10 FDA, Vioxx (rofecoxib) Questions and Answers, https://www.fda.gov/drugs/postmarket-drug-safety-information-patients-and-providers/vioxx-rofecoxib-questions-and-answers (last visited Nov. 21, 2022)".....Merck & Co., Inc. voluntarily withdrawing Vioxx from the market due to safety concerns."

（三）FDA 通告係先前技術之實益

由前述可知，FDA 通告係先前技術。而本文認為討論 FDA 通告係先前技術之實益在於得以其單獨判斷系爭專利是否因先占（anticipate）而無效，或得以 FDA 通告與其他先前技術之結合來認定系爭專利是否因顯而易見而無效。

四、可否以相似化合物、相同製備程序及相仿產物類推適用特定程序

為本文欲陳述重點在於「參、羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮之合成介紹」中所述，羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮二者化學結構相似，且二者之合成途徑皆須經過氧化作用、氫化作用及加入鹽酸來完成，故二者製備程序相同。又，二者於氧化作用中皆會產生副產物，於加入鹽酸後也都會產生 ABUK 化合物，二者之 ABUK 化合物（14- 羥可待因酮或 14- 羥基嗎啡酮）於結構上僅略有差異，即二者產物相仿。

此處所衍生問題係若先前技術僅揭露一適用於羥二氫可待因酮之純化技術程序，是否能因為羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮二者化學結構相似、合成途徑相同及二者之 ABUK 化合物相仿，而認為該純化技術程序亦能適用於羥二氫嗎啡酮？

於「2019 年的 Endo 藥廠案件」中，CAFC 認為該所屬技術領域中具有通常知識者並無理由結合 Weiss 論文揭露的羥二氫嗎啡酮氫化作用與 Chapman 申請案揭露的除去羥二氫可待因酮的中間不純物。最主要的考量點是羥二氫嗎啡酮的中間不純物與羥二氫可待因酮的中間不純物二者不同（即 14- 羥基嗎啡酮與 14- 羥可待因酮二者不同），且其產量亦有差異，故 Chapman 申請案揭露的除去羥二氫可待因酮的中間不純物步驟於除去羥二氫嗎啡酮的中間不純物步驟之效能會降低並遭遇到一定的阻礙。進一步，由專家證詞可得知 Chapman 申請案揭露的除去步驟，很可能在羥二氫嗎啡酮中無效，因為該除去步驟需較長的反應時間，在該較長的反應時間下，僅將羥二氫可待因酮的中間不純物由 2900ppm 降至 400ppm，400ppm 仍會生成大量的 ABUK 化合物，且長反應時間下亦可能出現其他的副反應，最終可能導致無法生成希望的產物。因此，該所屬技術領域中具有通常知識者並無合理期待結合 Weiss 論文與 Chapman 申請案而能完成 ‘779 專利。

是以，本文認為由該案可知，即便是羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮二者化學結構相似、合成途徑相同及二者之 ABUK 化合物相仿，而特定之羥二氫可待因酮純化技術程序，仍未必可類推適用於羥二氫嗎啡酮。

綜上，本文認為即便最終化學結構相似、合成途徑相同及中間化合物相仿，在是否得類推適用特定程序時，主張得類推之人仍須負相當的舉證責任證明該特定程序得類推，而非僅以化合物相近及合成途徑相同作空泛的主張。

五、FDA 通告是否未提供合理期待來完成系爭專利之純化程度

「2019 年的 Endo 藥廠案件」中，CAFC 認為先前技術的教示及 FDA 通告並未提供該所屬技術領域中具有通常知識者合理期待來完成系爭專利羥二氫嗎啡酮的純化程度。由於 FDA 通告中僅將羥二氫嗎啡酮之 ABUK 化合物限制為 0.001% 作為其核准之依據，且其未教示如何達到該標準，因而無法提供該所屬技術領域中具有通常知識者利用先前技術所揭露之方法，或採用含硫之方法可更有效處理羥二氫嗎啡酮之 ABUK 化合物。因此，該 FDA 通告不足以指引該所屬技術領域中具有通常知識者利用先前技術之揭露來達到 0.001% 的純化程度。此結論亦可由系爭專利的發明人嘗試大量的實驗與經歷了許多失敗，最終完成系爭專利來支持。故該所屬技術領域中具有通常知識者無法合理期待完成系爭專利。

由該案件判決可知，FDA 通告僅係變動純化程度，故未能提供合理期待來完成系爭專利之純化程度。然，本文認為此處 CAFC 的認定尚有疑慮。

本文較贊同 Stoll 法官所提出之不同意見書，因為本文認為無論 FDA 通告的純化程度變動為何，其已明確提供了該所屬技術領域中具有通常知識者一定動機來完成系爭專利，該所屬技術領域中具有通常知識者為了獲准藥物許可證，會有強烈之動機尋求先前技術之純化方法，以達到 FDA 之要求。故於該案件，本文認為 FDA 通告已提供合理期待來完成系爭專利之純化程度。

值得補充者係 Stoll 法官於不同意見書更強烈的表示，該 FDA 通告應該可使系爭專利被認為先占，或甚至系爭專利的技術特徵，即純化程度 0.001%，與 FDA 通告相同。該技術特徵完全被 FDA 通告揭露，或係以 FDA 通告之內容申請專利，應非專利制度所認為適格的保護對象。

陸、結論

羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮在緩解疼痛上具重要性，於製程中如何減少ABUK化合物的產生更是相關藥廠所面臨的重要課題。是以本文藉由羥二氫嗎啡酮與羥二氫可待因酮相關之二篇CAFC判決，深入探討其顯而易見性相關之議題。

其中，相關問題與討論詳細討論了揭露未知悉之前驅物質未必非顯而易見、主張藥物同類解釋規則時仍須考量當時普遍使用之藥物、FDA通告係先前技術、可否以相似化合物、相同製備程序、相仿產物類推適用特定程序及FDA通告是否未提供合理期待來完成系爭專利之純化程度等五大部分。

希望藉由本文對於羥二氫嗎啡酮及羥二氫可待因酮的相關案件探討，讓該二藥物之專利訴訟相關議題能更為清晰明瞭，並使產、官、學界能獲得一定的助益。

智慧財產權月刊徵稿簡則

112 年 9 月 1 日修正

一、本刊為一探討智慧財產權之專業性刊物，凡有關智慧財產權之司法實務、法規修正、法規研析、最新議題、專利趨勢分析、專利布局與管理、國際新訊、審查實務、主管機關新措施、新興科技、產業發展及政策探討等著作或譯稿，歡迎投稿，並於投稿時標示文章所屬類型。

二、字數 **4,000~10,000 字**為宜，如篇幅較長，本刊得分為（上）（下）篇刊登，至多 20,000 字，**稿酬每千字 1,200 元（計算稿酬字數係將含註腳之字數與不含註腳之字數，兩者相加除以二，以下亦同），超過 10,000 字每千字 600 元，最高領取 15,000 元稿酬；譯稿費稿酬相同，如係譯稿，本局不另支付外文文章之著作財產權人授權費用。**

三、賜稿請使用中文正體字電腦打字，書寫軟體以 Word 檔為原則，並請依本刊後附之「智慧財產權月刊本文格式」及「智慧財產權月刊專論引註及參考文獻格式範本說明」撰寫。

四、來稿須經初、複審程序（採雙向匿名原則），並將於 4 週內通知投稿人初審結果，惟概不退件，敬請見諒。經採用者，得依編輯需求潤飾或修改，若不同意者，請預先註明。

五、投稿需注意著作權法等相關法律規定，文責自負，如係譯稿請附原文（以 Word 檔或 PDF 檔為原則）及「著作財產權人同意書」正本（授權範圍需包含同意翻譯、投稿及發行，同意書格式請以 e-mail 向本刊索取），且文章首頁需註明原文出處、譯者姓名及文章經著作財產權人授權翻譯等資訊。

六、稿件如全部或主要部分，已在出版或發行之圖書、連續性出版品、電子出版品及其他非屬書資料出版品（如：光碟）以中文發表者，或已受有其他單位報酬或補助完成著作者，請勿投稿本刊；一稿數投經查證屬實者，本刊得於三年內拒絕接受該作者之投稿；惟收於會議論文集或研究計劃報告且經本刊同意者，不在此限。

七、為推廣智慧財產權知識，經採用之稿件本局得多次利用（經由紙本印行或數位媒體形式）及再授權第三人使用。

八、投稿採 e-mail 方式，請寄至「智慧財產權月刊」：tipoma@tipo.gov.tw，標題請註明（投稿）。

聯絡人：經濟部智慧財產局國際及法律事務室資料服務科 史浩禎小姐。
聯絡電話： 02-23766133

智慧財產權月刊本文格式

112 年 9 月 1 日修正

一、來稿請附中英文標題、3~10 個左右的關鍵字、100~350 字左右之摘要，論述文章應加附註，並附簡歷（姓名、外文姓名拼音、聯絡地址、電話、電子信箱、現職、服務單位及主要學經歷）。

二、文章結構請以文章目次、摘要起始，內文依序論述，文末務必請以結論或結語為題撰寫。目次提供兩層標題即可（文章目次於 108 年 1 月正式實施），舉例如下：

壹、前言

貳、美國以往判斷角色著作權之標準

　一、清晰描繪標準（the distinct delineation standard）

　二、角色即故事標準（the story being told test）

　三、極具獨特性標準（especially distinctive test）

　四、綜合分析

參、第九巡迴上訴法院於 DC Comics v. Towle 所提出之三階段測試標準

　一、案件事實

　二、角色著作權的保護標準

肆、結語

三、文章分項標號層次如下：

壹、貳、參、……；一、二、三、……；（一）（二）（三）……；
1、2、3、……；（1）（2）（3）……；

A、B、C、……；（A）（B）（C）……；a、b、c、……；（a）（b）（c）……

四、圖片、表格請分開標號，標號一律以阿拉伯數字標示，圖片之編號及標題置於**圖下**，表格之編號及標題請置於**表上**。

五、引用外文專有名詞、學術名詞，請翻譯成中文，文中第一次出現時附上原文即可；如使用簡稱，第一次出現使用全稱，並括號說明簡稱，後續再出現時得使用簡稱。

六、**標點符號使用例示**

實例	建議用法
「你好。」，我朝他揮手打了聲招呼。	「你好。」我朝他揮手打了聲招呼。
「你好。」、「感覺快下雨了。」	「你好」及「感覺快下雨了」
... 然後	……然後
專利活動包括研發、申請、管理、交易、以及訴訟等。	專利活動包括研發、申請、管理、交易，以及訴訟等。
這種食品含有豐富的鈣質、鐵質、以及維他命。	這種食品含有豐富的鈣質、鐵質以及維他命。

智慧財產權月刊專論引註及參考文獻格式範本說明

112 年 9 月 1 日修正

一、本月刊採當頁註腳（footnote）格式，請於需要註腳之地方以上標方式標出註腳的阿拉伯數字序號，若是要在句子末端加註腳，註腳序號應緊接在標點符號之前，例：「突顯現行歐盟法制的破碎性與不確定性[1]。」並於文章當頁最下端述明註腳內容或參考文獻，如緊接上一註解引用同一著作時，則可使用「同前註，頁 xx」。如非緊鄰出現，則使用「作者姓名，同註 xx，頁 xx」。引用英文文獻，緊鄰出現者：*Id.* at 頁碼。例：*Id.* at 175。非緊鄰出現者：作者姓 , *supra* note 註碼 , at 頁碼。例：FALLON, *supra* note 35, at 343。

二、如有引述中國大陸文獻，請使用**正體中文**。

三、中文文獻註釋方法舉例如下：

（一）專書

羅明通，著作權法論，頁 90-94，三民書局股份有限公司，2014 年 4 月 8 版。
作者姓名　書名　引註頁　出版者　出版年月　版次

（二）譯著

Lon L. Fuller 著，鄭戈譯，法律的道德性（The Morality of Law），頁 45，
原文作者姓名　譯者姓名　中文翻譯書名　（原文書名）　引註頁

五南圖書出版有限公司，2014 年 4 月 2 版。
中文出版者　出版年月　版次

（三）期刊

王文宇，財產法的經濟分析與寇斯定理，月旦法學雜誌 15 期，頁 6-15，1996 年 7 月。
作者姓名　文章名　期刊名卷期　引註頁　出版年月

（四）學術論文

林崇熙，台灣科技政策的歷史研究（1949 ～ 1983），清華大學歷史研究所碩士論文，
作者姓名　論文名稱　校所名稱博／碩士論文

頁 7-12，1989 年。
引註頁　出版年

（五）研討會論文

王泰升，西方憲政主義進入臺灣社會的歷史過程及省思，
發表者姓名　　文章名

第八屆憲法解釋之理論與實務學術研討會，中央研究院法律學研究所，
研討會名稱　　研討會主辦單位

頁 53，2014 年 7 月。
引註頁　出版年月

（六）法律資料

商標法第 37 條第 10 款但書。

司法院釋字第 245 號解釋。

最高法院 84 年度台上字第 2731 號民事判決。

經濟部經訴字第 09706106450 號訴願決定書。

經濟部智慧財產局 95 年 5 月 3 日智著字第 09516001590 號函釋。

最高行政法院 103 年 8 月份第 1 次庭長法官聯席會議決議。

經濟部智慧財產局電子郵件 990730b 號解釋函。

（七）網路文獻

林曉娟，龍馬傳吸 167 億觀光財，自由時報，
作者姓名　　文章名　　網站名

http://ent.ltn.com.tw/news/paper/435518（最後瀏覽日： 2017/03/10）。
網址　　（最後瀏覽日：西元年/月/日）

四、英文文獻註釋方法舉例如下（原則上依最新版 THE BLUE BOOK 格式）：

（一）專書範例

RICHARD EPSTEIN, TAKINGS: PRIVATE PROPERTY AND THE POWER
作者姓名　書名

OF EMIENT DOMAIN 173 (1985).
引註頁 (出版年)

（二）期刊範例

Charles A. Reich, *The New Property,* 73 YALE L.J. 733, 737-38 (1964).
作者姓名　文章名　卷期　期刊名稱縮寫　文章起始頁　引註頁 (出刊年)

（三）學術論文範例

Christopher S. DeRosa, A million thinking bayonets: Political indoctrination
作者姓名　論文名

in the United States Army 173, Ph.D. diss., Temple University(2000).
引註頁 博 / 碩士學位　校名 (出版年)

（四）網路文獻範例

Elizabeth McNichol & Iris J. Lav, *New Fiscal Year Brings No Relief From*
作者姓名　論文名

Unprecedented State Budget Problems, CTR. ON BUDGET & POLICY PRIORITIES, 1,
網站名　引註頁

http://www.cbpp.org/9-8-08sfp.pdf (last visited Feb. 1, 2009).
網址 (最後瀏覽日)

（五）法律資料範例

範例 1：35 U.S.C. § 173 (1994).
卷　法規名稱縮寫　條　(版本年份)

範例 2：Egyptian Goddess, Inc. v. Swisa, Inc., 543 F.3d 665,
原告 v. 被告　卷　彙編名稱縮寫　輯　案例起始頁

672 (Fed. Cir. 2008).
引註頁 (判決法院 判決年)

五、引用英文以外之外文文獻，請註明作者、論文或專書題目、出處（如期刊名稱及卷期數）、出版資訊、頁數及年代等，引用格式得參酌文獻出處國之學術慣例，調整文獻格式之細節。

Intellectual Property Office

經濟部智慧財產局
Intellectual Property Office
台北市大安區 106 辛亥路 2 段 185 號 3 樓
TEL:(02)2738-0007　FAX:(02)2377-9875
E-mail:ipo@tipo.gov.tw
經濟部網址 : www.moea.gov.tw
智慧財產局網址 :www.tipo.gov.tw

ISSN 2311-398-7
9 772311 398008
ISSN:2311-3987
GPN:4810300224