

以專利分析探討電腦散熱風扇產品技術發展趨勢

Applying Patent Analysis to Explore the Product Technological Development Trend of P.C. Cooling Fan

陳文亮* 羅際鋹**

*樹德科技大學生活產品設計系副教授 **樹德科技大學應用設計研究所研究生

Wen-Liang Chen, Associate Professor; Chi-Hung Luo, Graduate Student

*Department of Product Design, Shu-Te University

**Graduate School of Applied Arts & Design, Shu-Te University

摘要

隨著科技蓬勃與知識經濟發展，智財權已成為主導高科技產業技術發展與市場開發的重要利器，其中專利權的保護與應用是高科技公司在市場競爭中最重要策略工具。因此，本研究藉由電腦散熱風扇之專利地圖製作與分析，瞭解技術特徵及專利佈局，以作為擬定電腦散熱風扇技術發展策略的參考。研究首先利用目前已申請通過之專利，分析與製作專利地圖，將目前在市面上所使用之技術或未成熟發展之技術加以分析，藉由專利地圖分析，以深入瞭解電腦風扇研發技術手段及功效手段，並整理為技術魚骨圖。研究結果顯示專利地圖製作與分析能有效瞭解電腦散熱風扇目前技術手段與功效，使技術研發人員對電腦散熱風扇的趨勢與動態有更進一步的認識。

Abstract

Science technology and knowledge-based economy booming development, intellectual property right becomes a tool of leading technical and market development in high-tech industry, moreover, the protection and applications in patent right is the most important strategy tool in competitive markets. Therefore, in this study, we try to understand the technical characteristics and patent layout of computer cooling fan through the design and analysis of its patent map, so that we can establish a technology development strategy for computer cooling fans. This research takes appropriate patent index as the tactical base of researching direction, and finds out the developing trend of cooling fan by the information of patent. The studies show that the making patent map and analysis on it is a good ways for understand up-to-date technologies and performance of the cooling fans. An enterprise

policymaker will have a further acknowledge and better understanding of the trend and dynamic situation by conferring and analyzing patent map of cooling fan.

關鍵詞：電腦散熱風扇、專利地圖、技術策略

Keywords: Computer Cooling Fan, Patent Map, Technology Strategy

前言

知識是學習動力的來源，更是人類賴以傳承與發展不可或缺的寶藏。隨著社會與科技的進步，智慧財產權愈來愈受到重視，而智慧財產權主要包括有著作權、專利權與商標權等，其中專利具有國家賦予之法律地位而以強制力保護專利權人不受他人仿冒侵害，但同時也要求發明人充分揭露其創作技術內容，以促進技術交流與產業發展。因此，在專利的世界裡，包含有各行各業各領域的技術內容，是一個值得深入研究與挖掘的寶藏。根據世界智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization, WIPO)的調查指出，在專利文獻中可查到全世界每年 90~95%的發明成果，而其他技術文獻只記載 5~10%，此外 WIPO 還指出在研究工作中查閱專利文獻可縮短研發時間 60%，節省研究經費高達 40%(Grupp and Schmoch, 1999；陳瑞田，2009)。由此可知，專利文獻為一龐大技術資料庫，產品研發人員藉著專利檢索，可掌握產品最新技術，提供產品研發的概念與進行專利迴避設計，以縮短研發所需時間、降低風險和增加產品的專利化的可行性。

而專利地圖(Patent Map)的概念是把專利文件中，其所包含的資料加以整理，應用各種圖形來表現出技術與競爭的情報；也就是將各別的專利文獻做專業性的整合，按圖索驥般地發掘出技術發展趨勢，競爭者的技術動向，分析技術範圍及規劃研發項目，而此研發或技術項目的規劃，就是將需達成之目的與技術手段對照成為矩陣表，由矩陣表中的專利件數中判斷有那些技術值得發展，究竟有那幾類技術值得下功夫或投資，需要科技專業人員予以研究。再者，隨著產業研發愈來愈重要，也愈需依賴創新來強化競爭力，可以透過專利資料庫的應用來整合資訊，發掘尚待開發之技術；亦可經由創新手法之運用，將其他專利創新之概念，加成於現有之技術之中。應用專利資訊來從事創新的基本原理就是將專利進行技術手段與功效目的之配對，由專利中分解研讀出達成某類功效之手段後，依所期望之技術目的予以整合。2004 年，學者陳玉姍對於專利地圖進行了淺而易懂的解說，並探討企業申請之主要目的，說明了透過專利地圖指引，的確可以明確了解目前產業發展的趨勢、切入點為何時，並成為公司研發方向及策略之考量，也可避免公司誤觸專利地雷等等，因為證實了專利地圖的重要性。同年，張嘉隆、詹智傑與李睿中(2004)針對於電子構裝增益型散熱結構進行專利分析，歸納散熱技術領域發展趨勢及市場動向，以獲得侵權警訊，避免投入人力與金錢在無效的研發技術上。結果顯示，構裝散熱技術之專利申請逐年上昇，散熱技術手段以加裝散熱片佔多數。而陳省三(2004, 2005)將專利地圖分析於電子業與紡織業，在紡織業的方面，以相變化材料的紡織品進行分析；在電子業方面，以 DVD 的材質進行研究，並利用 SciFinder Scholar 資

料庫交叉分析，根據研究結果在當時以這種相變化材料為例子的產品，在紡織業未普及，但在電子產業，卻有顯著的成績。

2005 年，學者劉宗燁討論智慧產財權與提早專利佈局的重要性，發現專利地圖就是商業作戰的指揮官一般，商業經營者根據專利分析的結果，決定新的研發技術與專利佈局的方向。同年，呂素惠(2005)也記錄了一篇有關中科院智慧財產經營管理的平台，中科院將執行專利佈局分析人員培訓，使得院部人士具有廣泛的技術領域並有經驗豐富的人力資源，對於技術鑑定、技術分析或技術諮詢等方面服務，扮演重要的地位。梁莉莎與邱華凱(2007)利用專利檢索方法針對全世界各國在二氧化鈦光觸媒的技術發展進行管理面及技術面的專利分析；並利用技術預測方法，以 S 曲線之 Pearl 模型，建立光觸媒技術之生命週期模式。研究結果顯示，二氧化鈦光觸媒技術目前仍處於萌芽期，技術發展之後市可期。此外，學者翁國亮、黃俊明、林文燦與蔡俊立(2008)；黃士嘉、翁國亮與何宗樺(2008)等皆藉由專利資訊檢索，分別探討數位扭力扳手、筆具結構等專利分析，使產品開發之效率提高，進而掌握產業動向及發展趨勢，避免投入過多的人力與成本。而徐業良、許博爾與洪永杰(2009)提出結合公理設計的設計矩陣概念，並納入專利資訊、專利侵權判斷法則、專利迴避設計策略與 TRIZ 理論於電磁驅動衝擊型的手工具改良設計，研究成果能達成原有功能的創新設計架構，進而降低研發成本、縮短產品上市時間、與減少專利侵權的風險。此外，李金連、楊貫榆與胡淑珍(2010)亦以專利迴避設計之概念為核心，輔以 TRIZ 為解題工具，將導光板進行重新設計，其中統合了技術分析、專利迴避設計策略、發明解決問題理論與專利侵權判準規則，該設計可有效地提升導光板對光源利用率，並改善原網點式導光板其出光之光亮度與均齊度表現。羅紹松(2010)透過餐飲產業中飲料的專利地圖技術分析，研究經專利地圖公司別分析與引證率分析後，發現餐飲產業飲料技術之關鍵技術，不管國內外皆以廚房用具；咖啡磨；香料磨；飲料製備裝置相關領域技術為主，日後欲投入餐飲產業飲料專利技術市場的投資者，可從此領域作專利迴避設計的規劃進而找出技術缺口，發展新技術創造企業之專利技術提昇企業競爭能力達到永續經營的目標。

由上述專利分析與地圖製作之相關研究中，可知在各產業上的專利分析提供了許多有關技術功效方面資訊，可利於產業之運用。因此，本研究藉由美國專利資料庫(United States Patent and Trademark Office, USPTO)來製作電腦散熱扇之專利地圖與技術分析，來了解電腦散熱扇的全球相關技術的研發狀態、相關競爭者與市場趨勢、技術/功效特徵及專利分佈等，以獲取相關技術發展的最佳途徑。

壹、電腦散熱風扇

隨著電子工業技術的日益進步，電子元件朝著小型化及高頻化的趨勢發展，在產生功能更為強大的電子元件同時，也伴隨著因高功率所產生的高發熱量問題，這些電子元件單位面積所散發出的高熱量已成為不容忽視的熱源，若無法快速且有效的將電子元件所發出的熱移除，將會導致元件本身溫度過高，而影響電子元件的正常運作，進而造成系統的不穩定，為了散去電子元件過多的熱量，因此必須設計有效的冷卻系統，解決系統中不同層次上的熱量問題(鄭穎駿，2002)。然而工業技術與半導體製程技術的快速進步，電子元件及晶片的工作時脈不斷的向上提升，而目前晶片的運作速度與性能大幅提升熱隨著時

脈上升而增加。而由於電路板上單位面積中的元件數目也愈來愈多，使得晶片的發熱量迅速升高，連帶使得晶片的工作溫度也迅速升高。而晶片長期處於高溫的環境之下，則會造成其穩定性降低、運算速度變慢、壽命減短等問題，因此散熱方面的問題益顯重要。

再者，爲了面對全球市場競爭日趨激烈，風扇產品設計逐漸走向少量多樣及求新求變的階段，以因應不同消費族群之需求。而在多變市場環境下，有效提升設計上的速度與縮短開發設計的成本，是提升產業競爭力的不二法門。而爲了使產品能在設計、開發和性能等階段滿足上述所需，已有許多相關的開發程序被提出。在產品開發過程中，時間的縮短有三項明顯的好處：第一、設計品質的保障；第二、產品特性的優異；第三、取得市場優勢與價格主導的能力(Bower and Hout, 1988)。換句話說，縮短產品的開發時程將使產品的開發更能夠與最新的技術相配合，且與顧客需求密切的結合。然而要在狹小且有限之空間內將電子產品內密集的能量有效的散發於系統外之環境，並維持元件於額定溫度下之運作，必須妥善地利用熱的傳導、對流或輻射等方式，才能將密集的熱量有效的散發於系統之外。散熱系統中重要的元件散熱器，目前電子散熱方面，有許多不同的設計，例如搭配散熱片增加總散熱面積，再加上風扇增進熱的對流，或者搭配熱導管、風扇等，這幾種方式都能增進散熱的效率，使系統達到最佳化的效能(黃碩彥，2005)。

科技的發達讓電腦的普及率大幅增加，尤其是科技產業的工程師，常常需要終日與電腦爲伍，使得使用者對電腦品質的要求與日遽增，除了對運算速度的要求外，對於系統本身的散熱能力與其產生的噪音大小，也是在選購電腦時需要考量的因素，所以電腦業者若能將這兩項問題解決，又能兼顧運算速度，就是造福世界上的電腦使用者。目前電腦散熱方式，最常見的有風扇、熱管與散熱片等，使得各家業者無不絞盡腦汁極力開發符合各項性能需求的散熱裝置。其中，電腦散熱風扇是屬於流體機械的一種，乃利用原動機將電能轉換爲機械能中之流體動能的工具媒介，其結構可分爲風扇外殼(Casing or Housing)、葉輪(Impeller)以及馬達(Motor)等三大部分，如圖 1，其工作原理主要係藉由葉片旋轉造成的壓力差迫使週遭流體運動，以動態方式將能量轉換至其週遭流體；而最主要作用乃在於以風扇風壓去克服系統阻抗，而所對應的風扇風量將系統所產生的熱量移出帶走到外界的環境(陳文亮、沈銘秋、林顯群、羅際鉉，2005)。在電腦散熱風扇結構中，扇葉設計對於風扇氣流場所引起的性能與噪音之影響，佔有極大之地位，其功用不但可導引氣體順利進入葉輪，更可防止氣流之外溢及減少渦流之產生，進而增加氣流進入葉輪之流量與減少氣動噪音之發生。

因此，本研究針對電腦散熱風扇之專利地圖進行研究，透過美國專利局(USPTO)的專利資料庫，獲取電腦散熱風扇專利地圖之製作與分析，以瞭解電腦散熱風扇的技術特徵及其專利分佈。專利資訊除了包含技術性資訊，同時具有法律效用，藉此方面的研究，能得知電腦散熱風扇相關技術的研發狀態、競爭者與市場趨勢等資訊。而專利地圖藉由專利資料的全方位分佈狀況，可協助擬定相關技術發展的最佳捷徑，並瞭解對於其產品技術生命週期的設計方向。

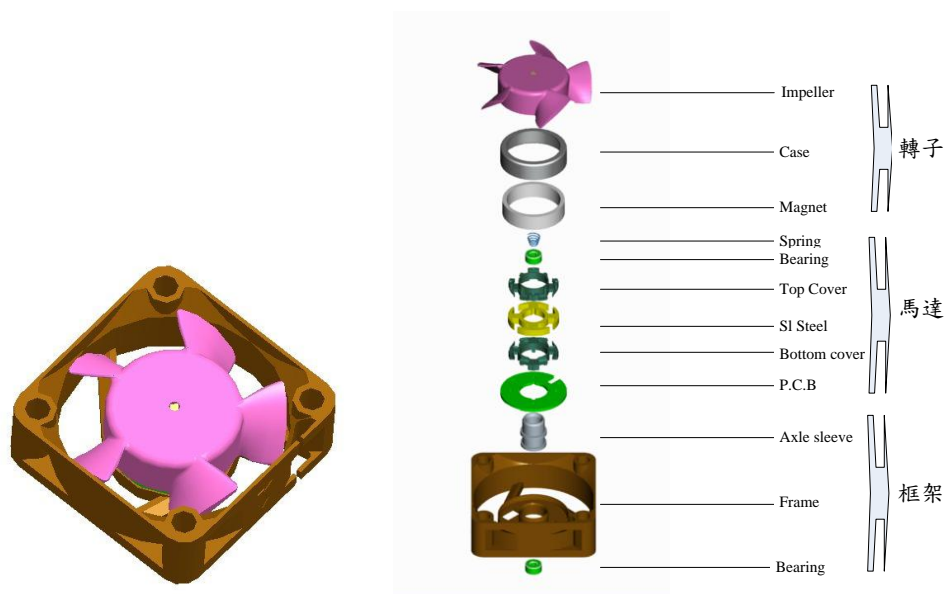


圖 1 電腦散熱風扇產品及其結構圖

貳、專利資訊與地圖

專利資料在所有的技術資訊中，是唯一具有同時結合技術與法律地位獨特性的文件；各公司為了獲得專利權的保護，不得不充份揭露其技術特徵到同一行業人士能據以實施的地步，亦即專利法中所規定的揭露要件，使得專利文件在技術的正確性和實施性上獲得保障。然而專利資訊不但相當複雜且頗為專業，因此藉由專利地圖，可有助瞭解各專利資訊彙整之意義(陳達仁，2009)。其作法係將特定技術領域中相關的專利資訊先予以彙整，再依據各個專利申請的年度、國家、公司、發明人，並且進一步對專利資料作技術、和功效的分類等指標作各種分類整理成爲許多的圖表，最後從這些結果歸納出該項技術由整體的專利資訊所透露出來的技術趨勢、競爭對手研發動態、已佈有專利地圖的領域、可能引進技術的對象、潛在的關鍵專利等重要情報，以做爲業界開發產品過程中，研擬與競爭對手相互較勁的攻防策略，及自我技術實力之佈署的參考和依據；通常專利地圖依其不同的目的可以區分爲技術圖和經營圖兩大類(魯明德，2007)，如圖 2 所示。

一、技術圖

技術圖的作法是先將相關的專利資料作進一步詳細研讀，以歸類出每一篇專利的技術及功效類別等分類指標，之後再將這些分類後的資料依據專利獲證的年度、公司、相對於技術類別或功效類別等指標作圖/表，如此便可以得到細部的專利分類歷年走勢圖、各競爭公司在各分類指標技術的佔有狀況、技術/功效專利分佈的鳥瞰圖(一般稱爲專利佈署圖)等；這些圖表因爲和技術研發方向的決策息息相關，因此通稱爲技術圖。技術圖的資訊，可以明確顯示出這些競爭對手的專利分佈狀況－專利佈署圖，亦可幫助決

策階層對技術的佔有情形一覽無遺，並可從挖掘出尚未有人攻佔的「無人地」，在評估我方進入該地的利基，並進而佈署自我專利網的可能性之後，選擇幾個目標以積極開創競爭優勢；或對已有「地雷」的區域，對既存專利作詳細地閱讀，以作出正確的專利授權(license)或專利迴避設計(design around)的決策，以避免捲入專利侵權糾紛，並減少枉付權利金的損失；或在既有技術基礎上做改良、開發自己的專利。

二、經營圖

將大量的專利資料依據總件數、國家別、競爭公司別、發明人別、相互引證情形、專利分類號(UCP 與 IPC)等不同的方向來做歸納分析，通常可以看出業界整體經營的趨勢態樣；一般來說，這些專利資訊之統計分析圖和公司經營、管理研發的策略息息相關，因此稱為經營圖。

由上面所述可以得知，綜合運用專利經營圖及技術圖，將使決策者在明確情報的引導之下作出在正確的產業趨勢判斷及競爭對手的分析，以擬定自我的研發策略，達到知己知彼、百戰百勝之目的。

三、專利地圖製作流程

專利地圖製作步驟包括決定目的與範圍、找出相關分類、擬定專利檢索策略、利用線上或離線檢索系統檢索、利用專利分析軟體製作簡單圖表、鎖定調查範圍後製作資料卡、靈活運用 KJ 法，重新考量分類、製作矩陣圖及專利文摘、連接相關專利、研析判斷等十項，上述之步驟僅為範例，實務上會因個別需求面可能有所異動。專利地圖製作流程(邵宇奇，1995)，如圖 3 所示。

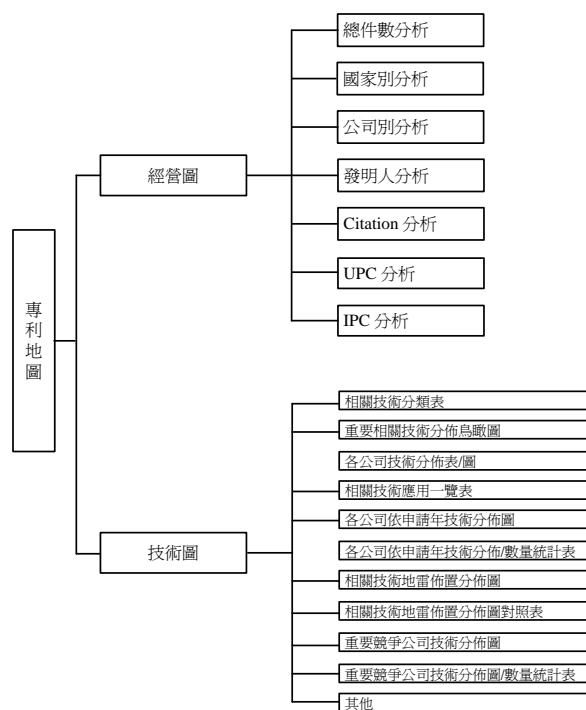


圖 2 專利地圖分類

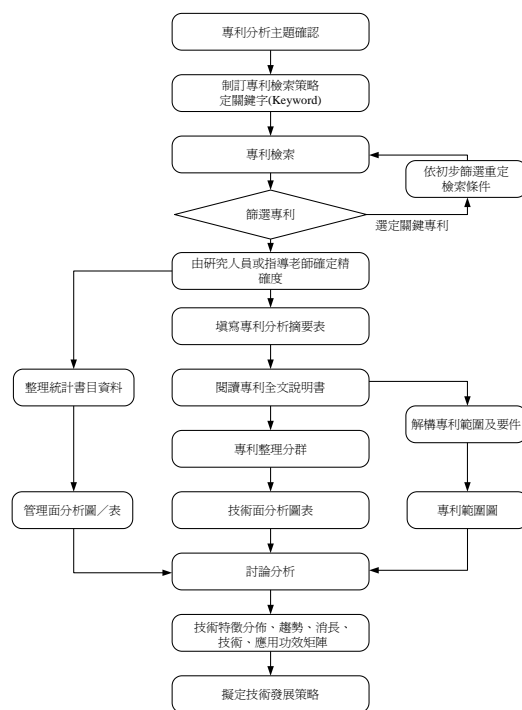


圖 3 專利地圖製作流程

參、研究結果與分析

本研究以電腦散熱風扇專利分析的關鍵字為 Fan 在美國專利資料庫中進行檢索，得到 5529 筆資料，經過篩選過後發現有許多專利並不符合主題，再將收尋的範圍縮小收尋，選取適當的關鍵字為 Axial Flow Fan(軸流風扇)、Cooling Fan(冷卻風扇)等進一步收尋，所得 366 筆專利資料，從資料中進一步閱讀後發現所收集資料中，很多包括了引擎的冷卻系統，因此在將關鍵字做修改為 Computer Cooling Fan(電腦散熱風扇)、Computer Fan(電腦風扇)、Computer Axial Flow Fan(電腦軸流風扇)等進行收尋，所得 110 筆專利資料，經篩選後最後得到符合電腦散熱風扇的主題為 82 筆，再進一步將專利說明書印出來詳細閱讀篩選，最後得到 71 筆相關的專利並進行後續分析。

一、經營圖分析

(一) 專利件數分析

電腦散熱風扇自美國專利商標局之專利資料庫中，檢索出相關專利共計 71 筆。由圖 4 可以知道 71 筆專利，申請日與公告日的不同，亦可知道 1991 年與 1992 年通過案件不多，極有可能為專利審查員積案所致，因此並不表示這兩年的研發停擺，由此圖可以明白瞭解實際狀況。

(二) 技術生命週期

技術生命週期可得知投入電腦散熱風扇技術領域的發明人數發展趨勢，如圖 5 所示，以公告日分析看出 1991 年與 1992 年，並未有任何案件申請通過，而隨後 1993 年的專利件數為 9 件，為最多件數的一年，此年的專利趨勢可能包含某種的關鍵技術，隨後在 1994 年至 1997 年專利件數沒有預計的多，間接可以得知 1993 年的專利為重要技術專利，之後的專利權人與專利件數隨年份增加，呈現上升趨勢，顯示越來越多廠商投入研發，提出專利申請，使得專利件數遞增，因此在風扇設計上依然是發展的重點。

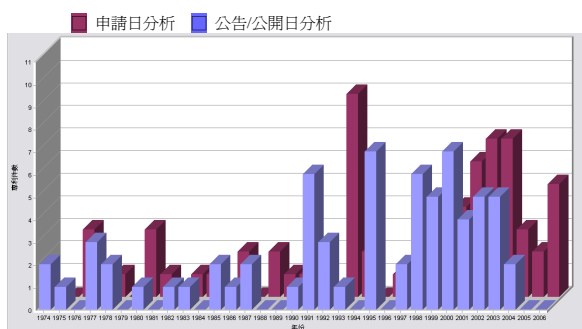


圖 4 專利件數分析

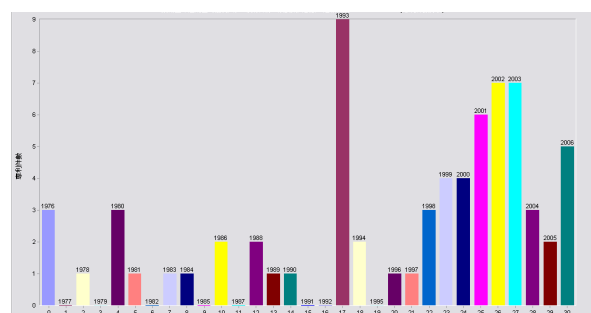


圖 5 發明人分析

(三) 國家別分析

透過國家別分析，可得知在分析技術領域中，那些國家是技術發展的主要競爭國家。表 1 為專利公告件數之前九名國家統計表，由表可知美國(US)獲得專利件數最多，計有 22 件專利，專利權人 15 位，

由於本研究所使用的專利資料庫為美國資料庫，因此美國專利為最多，而日本(JP)則有專利件數 13 件專利，8 位專利權人，其次是南韓(KR)、德國(DE)、法國(FR)及台灣(TW)。研發方面，美國與日本佔有絕對的優勢，然而不可忽視南韓與法國。其中，南韓的研發實力，以 8 件專利而只有 2 位專利權人；此外法國也擁有了 6 件專利也是 2 位專利權人，若不是有研發實力的公司，以公司負責人為專利權人，而是以個人研發的名義申請專利權人，皆可得知此研發的實力不可忽視。

表 1 國家別統計表

國家名稱	專利件數	專利權人數
美國 US	22	15
日本 JP	13	8
南韓 KR	8	2
德國 DE	7	5
法國 FR	6	2
台灣 TW	5	4
丹麥 DK	2	2
義大利 IT	2	1
蘇聯 SU	2	2

(四) 公司別分析

相對研發能力為一比較指標是以公司專利取得數量、專利被引證次數及自我引證次數等參數，依據魯明德(2001)所建議之最佳參數組合分別設定其加權值為：獲得專利件數之加權值 1.4，專利被引證次數之加權值 1.2，自我引證數之加權值 0.9，經過計算後，得到各公司之相對研發能力如表 2，表中@代表數量，數量多寡代表相對研發能力的優劣，設定研發能力最佳者為基準，求得公司間相對能力值百分比。由表 2 得知，研發能力最佳為 Siemens Automotive Inc.，其次為 Valeo Thermique Moteur、Carrier Corporation、Siemens Canada Limited 及 LG Electronics Co., Ltd.；經統計得知 Siemens Automotive Inc. 之專利件數 3 件，而 Valeo Thermique Moteur 之專利件數為 5 件，雖然專利件數比 Siemens Automotive Inc. 多，但因 Siemens Automotive Inc. 所申請之專利被引證次數最多，研發專利的品質較佳。

表 2 相對研發能力統計表

公司名稱	相對研發能力	相對百分比	公司名稱	相對研發能力	相對百分比
Siemens Automotive, Inc.	@@@@@@@@@@@@@@@@	100	Hitachi, Ltd. (Tokyo, JP) Japan Servo Co., Ltd.	@@	5
Valeo Thermique Moteur	@@@@@@@@@@@@@@@@	56	Hewlett-Packard Development Company, L.P.	@@	5
Carrier Corporation	@@@@@@@@@@@@@@@@	45	General Dynamics Corp.	@@	5
Siemens Canada Limited	@@@@@@@@@@@@	36	Intel Corporation	@@	5

LG Electronics Co., Ltd.	@@@@@@@@@	34	Chittom International, Inc.	@@	5
Papst-Motoren GmbH & Co. KG	@@@@@@@@@	32	Canarm Limited	@@	5
Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho	@@@@@@@@@	31	Electricite de France (Service National)	@@	5
Halla Climate Control Corp.	@@@@@@@@@	25	Norm Pacific Automation Corp.	@@	5
Mitsubishi Jukogyo Kabushiki Kaisha	@@@@@@@@@	21	Valeo Engine Cooling, Inc.	@@	5
Minebea Co., Ltd.	@@@@@@@@@	20	The Trane Company	@@	5
EBM Elektrobau Mulfingen GmbH & Co.	@@@@@@@@@	16	Tecsis Technologia E Sistemas Avancados Ltda	@@	5
Deutsche Forschungsanstalt fur Luft-und Raumfahrt e.V.	@@@@@@@@@	16	Standard Elektrik Lorenz AG	@@	5
Usui Kokusai Sangyo Kaisha Ltd.	@@@@@	13	Siemens VDO Automotive Inc.	@@	5
Industrial Technology Research Institute	@@@@@	10	Kohama; Yasuaki	@@	5
Chou; Rudy S.	@@@@@	10	Robert Bosch Corporation	@@	5
Torrington Research Company	@@@@@	10	Nordisk Ventilator Co.	@@	5
Ivanov; Sergei K.	@@@@@	10	Marsushita Electric Works, Ltd.	@@	5
Spal S.r.l.	@@@@@	9	Liao; William C.	@@	5
Compaq Computer Corporation	@@@@@	9	Levin; Efim M.	@@	5
Delta Electronics, Inc.	@@@@@	9	Behr GmbH & Co.	@@	5
Howden Power A/S	@@	5	Japan Servo Co., Ltd.	@@	5
Industrial Design Laboratories, Inc.	@@	5	Seiko Epson Corporation	@@	5

在專利引證次數上可以得知其專利品質，引證次數越高的公司，表示該公司專利研發品質越高，除了可以由競爭公司的專利件數得知各公司專利量的實力外，更得知其專利品質高低，作為競爭比較之依據，公司專利引證次數統計表如表 3。由表 3 可知 Siemens Automotive Inc.、Carrier Corporation 與 Valeo Thermique Moteur 在電腦散熱風扇技術能力備受肯定，具有領先地位，但其它的公司的研發能力不可忽視；在自我引證次數方面，各公司並無明顯差別，而 Siemens Automotive Inc. 可能在這領域做有效的長期專利佈局。由表 4 可知道 LG Electronics Co., Ltd. 的平均專利年齡最低，所擁有的專利件數為最多，但 Siemens Canada Limited 也不惶多讓，活動年期 2 年，表示其研發新專利時間短，亦表示還在開發階段。表 5 為各公司引證率分析，由表可知 LG Electronics Co., Ltd. 的技術獨立性最高，而引證率為 0.6 表示其公司專利自我引證次數最多為獨立專利，此公司有所謂的專利佈局規劃，而相對 Siemens Automotive, Inc. 引證率最高 5.333，其技術獨立性為 0.063，表示其專利被他人所引用最多，而導致其技術的獨立性，也因如此公司專利被其他競爭公司或本身所引用，可由此向其他公司收取專利授權金。

表 3 公司引證次數統計表

公司名稱	自我引證次數	被其他專利權人引證次數	總引證次數
Siemens Automotive, Inc.	1	15	16
Carrier Corporation	1	5	6
Valeo Thermique Moteur	0	6	6
Papst-Motoren GmbH & Co. KG	2	2	4
Siemens Canada Limited	0	4	4

LG Electronics Co., Ltd.	3	0	3
Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho	0	3	3

表 4 公司平均專利年齡

公司名稱	專利件數	活動年期	所屬國數	發明人數	平均專利年齡
LG Electronics Co., Ltd.	5	4	1	8	5
Valeo Thermique Moteur	5	2	1	2	10
Siemens Canada Limited	3	2	1	3	8
Siemens Automotive, Inc.	3	3	1	4	11
Carrier Corporation	3	3	1	1	13
Papst-Motoren GmbH & Co. KG	3	3	1	4	22
Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho	3	2	1	3	28

表 5 公司專利引證率分析

公司名稱	引證率	技術獨立性
LG Electronics Co., Ltd.	0.6	1
Papst-Motoren GmbH & Co. KG	1.333	0.5
Carrier Corporation	2	0.167
Siemens Automotive, Inc.	5.333	0.063
Valeo Thermique Moteur	1.2	0
Siemens Canada Limited	1.333	0
Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho	1	0

(五) 專利引證分析

由專利引證分析，可以知道所檢索的專利群中，擁有專利家族的專利，分析之後若是同家公司的專利，就可知道此公司是循序漸進的在研發技術，以佈局自我本身的專利地圖，也可知道那些專利為重點技術專利，若要迴避設計可由此處下手，也表示一但踩到此專利所付出的專利權利金也相對的龐大，因為有其他相關的專利，也會依循模式尋求給付授權金，這對公司的營運來說是一大損失，因此需要觀察各專利引證分析。而表 6 為此次所分析的 71 筆電腦散熱風扇專利群中專利引證分析，而專利引證最高的為 US5326225，此篇的專利所引證出來的專利家族，如圖 6 所示，可以清楚的知道，其專利也是由他人專利引證過來，而本身專利的重要性相當的高，可供後面專利權人在研發時的參考佐證，而這樣的引證分析只有美國的專利有此欄位，在台灣的專利說明書上，並未看見這樣的欄位，有這樣的分析，也可供後人在往後的研發設計上有一脈絡可循，此專利家族的意義，有點雷同期刊學術發表時所寫文獻回顧的部份，可知此專利的構想、引用的方式，清楚條列出來，而審查員也可就所敘述的部份來進行查證。

表 6 專利引證分析

專利號碼	總引證次數	專利名稱	專利權人	自我引證次數	被其他專利權人引證次數	參與公司數
US5326225	8	High efficiency, low axial profile, low noise, axial flow fan	Siemens Automotive Limited	0	8	5
US5244347	7	High efficiency, low noise, axial flow fan	Siemens Automotive Limited	0	7	4
US5273400	5	Axial flow fan and fan orifice	Carrier Corporation	1	4	4
US5730583	4	Axial flow fan blade structure	Valeo Thermique Moteur	0	4	4
US3995970	3	Axial-flow fan	Mitsubishi Jukogyo Kabushiki Kaisha	0	3	1
US5957661	3	High efficiency to diameter ratio and low weight axial flow fan	Siemens Canada Limited	0	3	3

US4564335	2	Axial flow fan	Papst-Motoren GmbH & Co. KG	1	1	2
US6287078	2	Axial flow fan	Halla Climate Control Corp.	0	2	2
US4189281	2	Axial flow fan having auxiliary blades	Kabushiki Kaisha Toyota Chuo Kenkyusho	0	2	2
US5996685	2	Axial flow fan	Valeo Thermique Moteur	0	2	1
US5961289	2	Cooling axial flow fan with reduced noise levels caused by swept laminar and/or asymmetrically staggered blades	Deutsche Forschungsanstalt für Luft-und Raumfahrt e.V.	0	2	2
US4225285	2	Axial-flow fan	EBM Elektrobau Muldingen GmbH & Co.	0	2	2
US6325597	2	Axial flow fan for air conditioner	LG Electronics Inc.	2	0	1

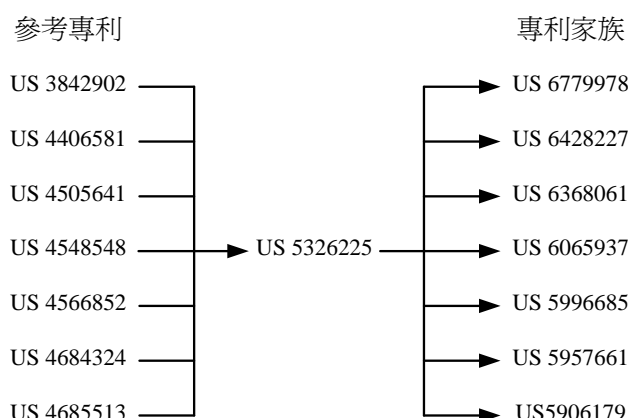


圖 6 引證 US5326225 之專利家族

(六) 國際專利分類分析

國際專利分類(International Patent Classification, 簡稱 IPC), 是使各國專利文獻獲得統一分類的工具, 其主要的目的便於進行專利新穎性、進步性之檢索及突顯該專利的技術特徵, 國際專利分類表目前為第七版而區分為 A 至 H 部, A 部—人類生活需要、B 部—作業、運輸、C 部—化學; 冶金、D 部—紡織; 造紙、E 部—固定建築物、F 部—機械工程; 照明; 供熱; 武器; 爆破、G 部—物理、H 部—電學, 這些相關的資料皆在經濟部智慧財產局都可以查到相關國際分類表的細目。本研究以電腦散熱風扇為專利地圖分析對象, 因此國際專利分類表以 F 部(旋轉機械)及 H 部(馬達)為主要分佈區塊。

在本研究的專利案最多 IPC 分類中, 可以得知為 F04D 為最多專利所在的地方, 而在細分到專利五階的部份為 F04D 29/38 與 F04D 19/00 為最多, 如圖 7 所示。將前八名的 IPC 由歷年的分析可以看出其專利在年度的分析趨勢, 如圖 8 所示, 以 F04D 29/38 來說明, 在 1993 年與 2006 年皆有不錯的表現, 其表示這兩年有一定的研發者投入或是有相當重要的技術在此年發展。圖 9 所顯示為競爭國家的前六名美國、日本、南韓、德國、法國及台灣當中, 在風扇葉片設計上各領域的發展, 可以看出日本(JP)極力的注重在 F04D 29/38 的研發上, 而美國則是平均的在各領域上作研發工作, 而可以注意到台灣在這 IPC 的分析上, 可以找出突破重圍的領域 F04D 29/44 與 F04D 29/24, 這兩類的專利, 在其他的競爭國家尚未看到有相關的申請, 因此如果可以好好的在這兩類的專利裡, 先取得重要的技術與專利, 在未來的發展是有機會引

領其他的國家。圖 10 所表示為互相競爭的公司，在 IPC 的策略上所注重的地方，可以清楚的瞭解到，一些 IPC 並不是前九名的競爭公司會互相搶食的地方，而是其他的技術與專利。因此，在新的研發或是一個新成立的公司，可以利用這樣的分析圖表，來瞭解自己本身的優勢在何處，而是否要投入這樣的研發市場，因為公司的策略決定往往為一大筆的資金，因此做此分析是必要的，而在研究上也可研究其單獨公司的策略走向。

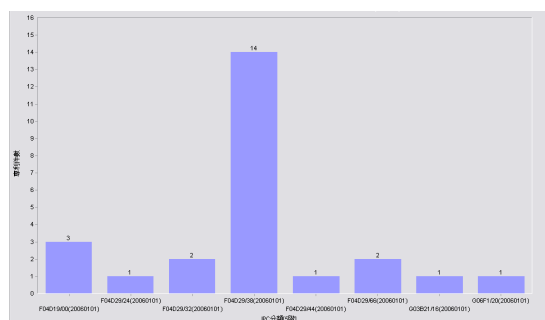


圖 7 IPC 專利分類分析圖

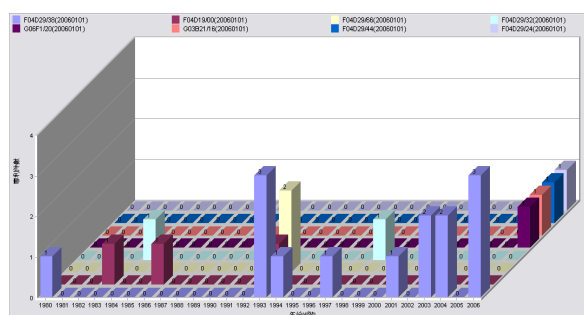


圖 8 IPC 重要專利技術歷年活動圖

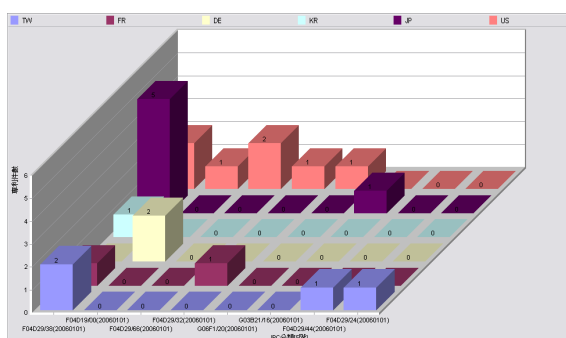


圖 9 IPC 競爭國家專利件數圖

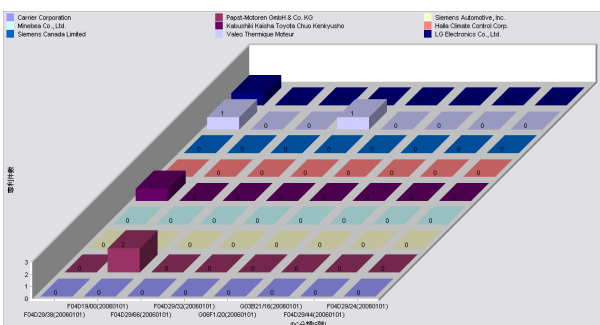


圖 10 IPC 競爭公司專利件數圖

二、技術圖分析

將收尋有關電腦散熱風扇的專利下載後，一筆筆詳細察看，填入專利分析摘要表，可作一技術分析，如表 7 所示。而技術圖分析可有：(1)技術/功效分類基本表；(2)專利分析摘要表；(3)技術/功效矩陣圖；(4)技術分佈鳥瞰圖；(5)功效分佈鳥瞰圖；(6)技術領域歷年發展圖；(7)指定公司歷年技術發展圖等七種，可依研究者的需要自行選定呈現。

(一) 專利摘要表

專利摘要表可將專利深層剖析，依據以下七個部份來作一瞭解：(1)專利標的物；(2)專利目的(Result)；(3)達成功效(Function)；(4)技術手段(Way)；(5)法律狀態；(6)繳費狀況；(7)專利要件等，做成條理分明之簡表，提供工程師一目了然的專利資訊，以縮短研讀時間、提昇效率，並據以製作技術/功效矩陣圖，作

為迴避設計與專利佈局的參考。而專利摘要表也是每一個需要製作專利地圖分析的公司或分析者，所需要做的步驟，將專利說明書中的內容依照專利分析表中所需填入，可以藉此歸檔建立一資料庫，供後者研發或研究時使用，不需再重新閱讀相同專利，而分析摘要表中分別有專利公告號、專利申請號、專利公告日、專利申請日、專利權類別、國家別、專利名稱、專利家族、專利摘要、特徵圖示、專利達成效果與技術主要手段等，可以讓此專利清楚的知道技術特徵與效果，表 7 為以 US6981843 B2 專利為例，填入空白的專利摘要表的範例，而將全部 71 筆電腦散熱風扇的專利資料，以專利摘要表建立相關的資料庫，而此方法有助於技術功效矩陣圖以及技術功效魚骨圖的後續製作與分析。

(二) 技術與功效分析

技術與技術功效矩陣圖，為經篩選後之特定專利，彙整相關專利，分解其技術手段與達成功效，製成矩陣型態之統計表，其中包含了幾個步驟：(1)擬定技術分類架構；(2)擬定功效分類架構；(3)閱讀專利；(4)製作專利分析摘要表；(5)歸納整理；(6)技術鳥瞰圖；(7)功效鳥瞰圖；(8)技術功效矩陣等八個步驟。由統計表中該領域之各種技術手段與功效，可作為後續進行創新性專利與迴避設計之資料庫，以架構專利網或衍生新的專利。

本研究整理出來的 71 筆電腦散熱風扇專利中，所包含的技術手段與技術功效加以分析歸納，可以清楚的瞭解目前在電腦散熱風扇的葉片設計與外框設計，當中所包含的技術手段與相對應的技術功效匯整至表 8，而由表可以清楚的觀察出對於目前市場上電腦散熱風扇做一技術的釐清，也可清楚知道技術方法著重目標，此表中有許多尚未有專利件數的技術手段與對應的技術功效，表示著為可作發展重點與其他廠商的差異化技術，另外也亦表示此技術與功效所得到效益並無顯著，但這一方面則需要研發人員與經營者互相討論取得共識，並決定研發方向。將其技術手段與技術功效統計整理為功效鳥瞰圖(圖 11)和技術鳥瞰圖(圖 12)。由這兩個圖中可以觀察到，在功效方面，這 71 筆專利都是為瞭解決風扇流量的問題，這是每一個電腦散熱風扇最基本的要求，次之要求為增加風扇的流速，35 筆專利是為了減少氣流噪音，而這些都是目前電腦散熱風扇所注重的技術功效；在技術手段方面，大多數的專利著重在葉片設計，有高達至少 56 篇專利在於傾斜角的研發上，而有一些公司所注重的技術手段為封閉式葉片的風扇，其封閉式的葉片專利為 32 筆，這些專利大多數以全封閉葉片的形式出現，而隨之所注重的技術手段為與外框的距離，以縮短葉片與外框之間的距離來減少其氣流噪音的產生，值得注意的技術手段為葉片中空與以組合形式所出現的葉片設計，雖然這些技術在目前的分析圖表中不是多數，但所造成的功效可讓製造成本有機會可以減少。

表 7 專利摘要表

專利公告號	US6981843 B2	專利公告日	2006/1/3
專利申請號	10/744376	專利申請日	2003/12/23
專利權類別	United	國家別	TW
專利迄期日		年費到期日	
專利名稱	AXIAL-FLOW FAN STRUCTURE		
國際專利分類號	F04D 29/24 F04D 29/44		
美國專利分類號	415/220		
發明人	Yung-yu Chiu; Shun-chen Chang; Kuo-cheng Lin		
申請人	Delta Electronics, Inc.		
分析人員		分析日期	
讓與記錄			
對應案或母案記載	US2004/0223848 A1		
專利家族			
技術分類 (根據魚骨圖)	<input type="checkbox"/> T1 <input type="checkbox"/> T2 <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/> T4 <input type="checkbox"/> T5 增長葉片、葉片伸長後變化樣式		
功效分類 (根據魚骨圖)	<input type="checkbox"/> E1 <input type="checkbox"/> E2 <input type="checkbox"/> E3 <input type="checkbox"/> E4 <input type="checkbox"/> E5 形成側向進氣孔、增加流量		
專利摘要(主要參照 abstract、若無法判別請看 summary or background)	<p>An improved axial-flow fan structure is disclosed and claimed, which includes a hub and a plurality of blades. The hub has a top surface and a side surface around which the plurality of blades is mounted. A lateral air intake region is formed above the top surface of the hub and surrounded by edge portion of the blades. A lateral air intake surface around the lateral air intake region is constituted by the edge portions of all of the blades. A part of each of the edge portions is fastened to the side surface of the hub.</p>		
特徵圖示			
技術主要手段	<ol style="list-style-type: none"> 1. An axial-flow fan structure, comprising: a hub having a top surface; and a plurality of blades, each of the blades having a top portion, an edge portion and a fastening portion, wherein: the fastening portion of each of the blades is fastened to the side surface of the hub such that the blades are connected to the hub; a lateral air intake region is formed above the top surface of the hub; a lateral air intake surface around the lateral air intake region is constituted by the edge portions of all of the blades and utilized for guiding air within the lateral air intake formed above the top surface of the hub and surrounded by region sideways; and a frontal air intake region is formed above the top portions of the blades. 2. An axial-flow fan structure, comprising: a hub having a top surface and a side surface; a plurality of blades, each of the blades having an edge portion and a fastening portion; and a frame, which has a top boundary and a bottom boundary, for receiving the hub and the blades, wherein the fastening portion of each of the blades is fastened to the side surface of the hub such that the blades are connected to the hub; an air intake space is formed among the edge portions of the blades, the top boundary of the frame and the top surface of the hub, and a surrounding surface, which is around the air intake space and constituted by the edge portion of the blades, is utilized for guiding air intake space sideways. 3. An axial-flow fan structure, comprising: a hub having a top surface and a side surface; a plurality of blades, connected to the side surface of the hub, wherein each blade has a top portion higher than the top surface of the hub to form an axial air intake region, and an edge portion adjacent to the top surface of the hub to form a lateral air intake region with the top surface of the hub. 		

資料來源：本研究整理

各公司於研發之前事先做技術功效圖可以知道目前市面上所擁有的技術，而在考慮是否要投入相關的研發，例如目前已知在葉片傾斜角的部份，為大部分廠商所注重的部份，而是否還要投入此市場，或是投入較少的外框設計與二重流路的設計，透過此分析表可知道有何種技術手段，對應的技術功效尚未被人開發或是哪些技術是屬於尚未成熟的技術。然而在表 8 中，尚未有專利篇數顯示的部份，有兩種可能：一為此技術尚未有廠商投入，這即為一個很好的研發契機，而在學術研究上也可從此地方構思所能發展的可能；二為此技術為不可行，有可能此技術研發經費會相當的龐大，亦有可能是此技術手段以被有關風扇廠商以專利鎖住此技術而無法繼續研發。

選定需要研發的技術手段與相對應的技術功效後，可再進行一次相關的專利檢索，而這次檢索只需由所選出的相關專利往回搜尋，或是將選定的專利進行專利迴避設計，但專利迴避設計所得到的結果並不會是最佳的結果，因所得之技術功效可由別家廠商以相同的專利迴避技巧即可閃躲專利，需要搭配專利佈局與專利地圖重新策略性的研發為最佳的方法。由所收集到 71 筆有關電腦散熱風扇的專利，整理出了技術功效佈局表(表 8)，透過佈局表繪製功效鳥瞰圖(圖 11)與技術手段鳥瞰圖(圖 12)，而有了這些資料即可繪製技術功效魚骨圖，如圖 13 所示，可更清楚其功效與技術手段可選擇的因子，方便其技術研發人員使用。

表 8 技術手段與功效手段佈局

功效手段 \ 技術手段	變更流量	變更葉片	變更氣流噪音	變更流速	形成側向進氣	變更擾亂氣流	組裝、拆解	變更風壓	降低成本
葉片組重疊	3	3	1	1				1	
雙葉片組	1			1					
組合式葉片		3		1		1	3		
套筒葉片組		1					1		
葉片傾斜角度	14	2	6	15	16	1		2	
葉片表面曲度	7		1	7		1		1	
葉片厚度	2		2	1	1				
葉片中空									1
葉片高度	5		2	1	3	1			
葉片弧度	6		2	4				1	
封閉葉片	11		6	11		2		2	
增加表面肋條	3		3	1	1	1			
靜葉設計	4		1	4		1		1	
外框距離	3		4	3		1		1	
扇葉面積加大	2			1					
葉片個數	3	3		3					
輪轂設計			1	1	2		1		1
二重流路			3						
外框入風角度	3			3					
葉片末端變化	4		3	3	2	1		1	
外框設計							2		

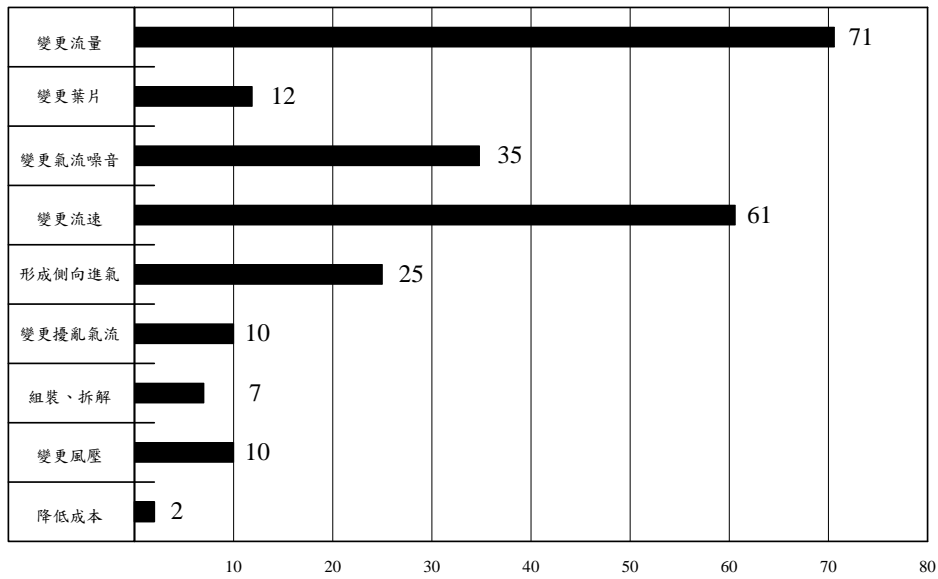


圖 11 功效手段鳥瞰圖

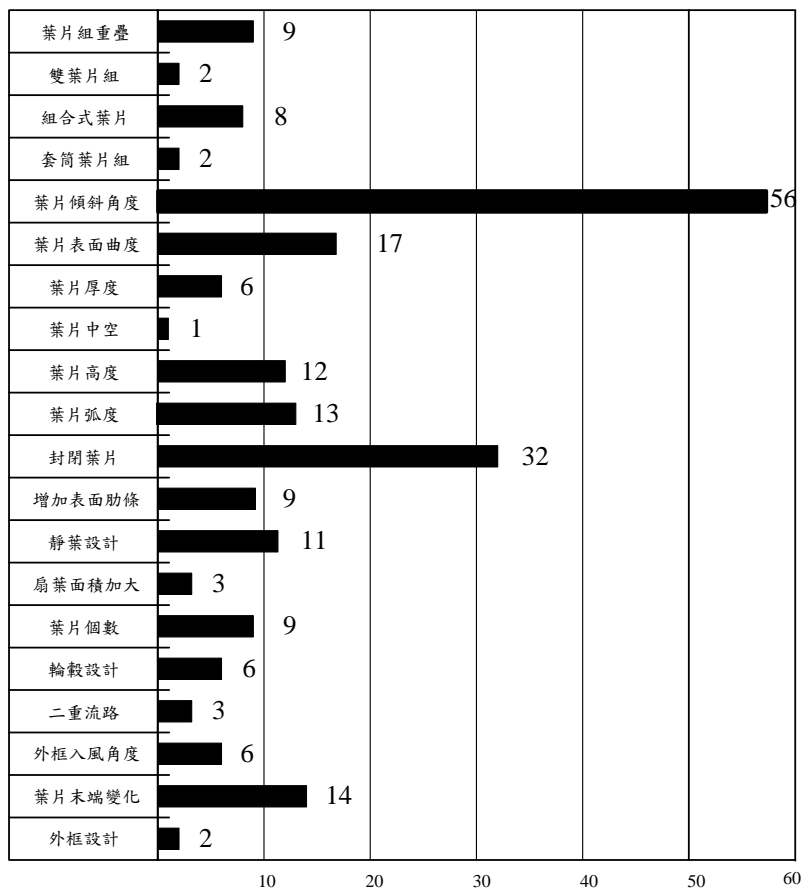


圖 12 技術手段鳥瞰圖

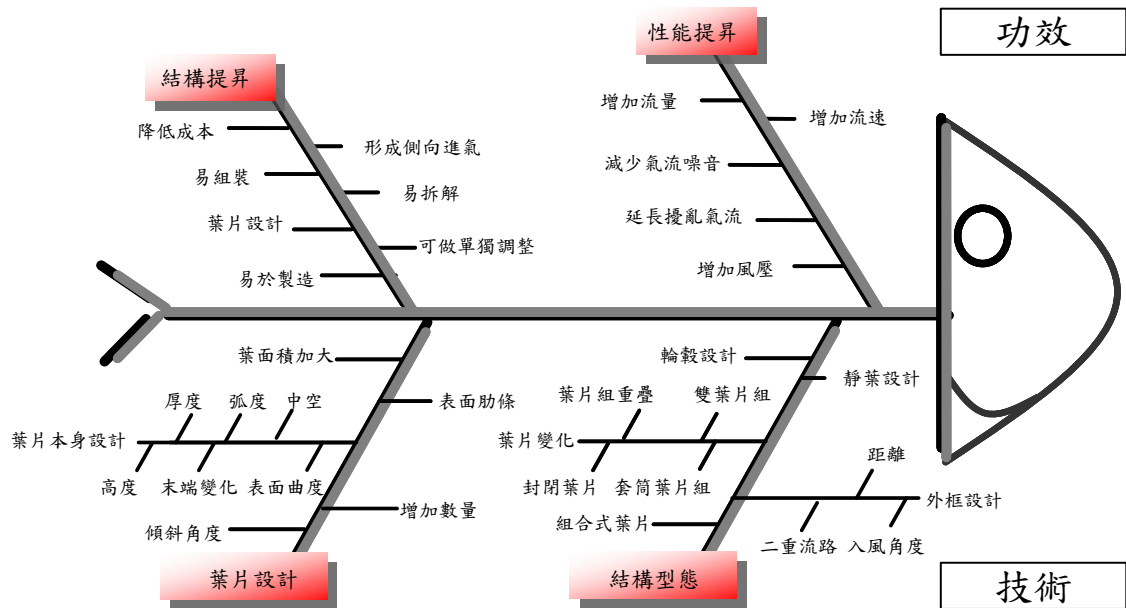


圖 13 技術/功效魚骨圖

伍、結論

以專利地圖作系統化分析，可了解各相關公司之技術情報與發展方向，並從中了解各公司之專利佈局，進而規劃屬於公司的研發藍圖。使之知己知彼，避免陷入前他公司的專利陷阱，及建立有利於公司未來長遠發展之專利佈局。本研究以美國專利資料庫(USPTO)作為研究與檢索資料，收尋有關電腦散熱風扇的相關專利，經篩選之後有 71 筆與風扇葉片設計及外框設計等相關專利。經專利地圖的製作，由經營圖分析可知，目前風扇設計仍以知名的公司，如西門子、台達電等大公司為主，且對於葉片設計在 1988 年與 1989 年有研發停頓的現象，隨後 1990 年與 1991 年的申請案件隨之升高，可見此兩年對於風扇設計的研發有重要的突破。而在技術圖的部份，經過技術手段與技術功效分析後，可得知技術手段分為結構型態與葉片設計兩種類型。結構型態為外框相關的設計，以二重流路為設計出發點或是外框與葉片的距離與入風角的關係，也包括了靜葉設計、輪轂設計、組合式易拆裝葉片組的設計，皆屬於結構型態的技術；葉片設計以葉片本身的表面曲度、弧度、角度、高度、中空的設計，也包含了葉片本身的傾斜角度、葉片表面積或是在表面加上肋條，以增加葉片數量來增強效率。而在功效當中，以性能提昇與結構提昇兩大類為主軸，首先在性能提昇方面，以增加流量、流速、風壓、降低氣流噪音以及延長擾亂氣流為主；其次在結構提昇上，則以形成側向進氣的效果、降低成本、易組裝與拆卸和易於製造來作為技術功效。最後，藉由技術魚骨圖所呈現的關鍵性技術，加強欠缺技術領域的研發能量，並適時進行專利佈局等工作，將可為後續研發注入新目標。

致謝

本研究感謝連穎科技公司提供諸多協助與 Patent Guider 軟體應用。

參考文獻

- Bower, J. L. and Hout, T. M., (1988), "Fast-Cycle Capability for Competitive Power," *Harvard Business Review*, No. 12.
- Grupp, U. and Schmoch, U. (1999), "Patent Statistics in the Age of Globalization: New Legal Procedures, New Analytical Methods, New Economic Interpretation", *Research Policy*, 28(4).
- 呂素惠(2005), "因應智慧財產的加值與深化-專利佈局分析人員培訓計畫", 新新季刊, 第 32 卷, 第 3 期, 頁 117-123。
- 李金連、楊貫榆、胡淑珍(2010), "設計新原型開發流程—統合專利迴避設計策略與發明解決問題理論", 技術學刊, 第 25 卷, 第 4 期, 頁 293-305。
- 邵宇奇(1995), "產業升級的利器—專利地圖", 電腦與通訊雜誌, 第 37 期, 頁 60-68。
- 徐業良、許博爾、洪永杰(2009), "結合專利資訊與公理設計之創新設計流程", 品質學報, 第 16 卷, 第 3 期, 頁 153-163。
- 翁國亮、黃俊明、林文燦、蔡俊立(2008), "以專利檢索分析及專利迴避設計手法探討數位扭力扳手之專利佈局—以美國 Soap on 公司為例", 勤益大學管理學院管理學術研討會。
- 張嘉隆、詹智傑、李睿中(2004), "電子構裝增益型散熱結構專利分析", 科技學刊, 第 12 卷, 第 1 期, 頁 1-8。
- 梁莉莎、邱華凱(2007), "二氧化鈦光觸媒專利地圖分析與技術預測", 中華技術學院學報, 第 36 卷, 頁 67-83。
- 陳文亮、沈銘秋、林顯群、羅際鉉(2005), "電腦散熱風扇葉片外型對風扇性能及噪音之影響評估", 樹德科技大學學報, 第 7 卷, 第 2 期, 頁 79-88。
- 陳玉珊(2004), "淺談專利地圖(PatentMap)之概要", 工商智財, 第 1 期, 頁 1-2。
- 陳省三(2005), "專利地圖與國防科技", 新新季刊, 第 32 卷, 第 3 期, 頁 110-111。
- 陳省三(2004), "淺談專利地圖分析與應用", 智權通報, 第 59 期, 頁 20-23。
- 陳瑞田(2009), 創新性之專利迴避設計—利用創新性迴避設計完成創新成果進行專利申請, 台北: 經濟部智慧財產局。
- 陳達仁(2009), 專利檢索與專利分析, 台北: 經濟部智慧財產局。
- 黃士嘉、翁國亮、何宗樺(2008), "以專利檢索分析探討筆具結構之專利佈局以美國 SANFORD 公司為例", 勤益大學管理學院管理學術研討會。
- 黃碩彥(2005), 電腦散熱器使用半罩式軸流風扇之性能探討, 台北: 台灣科技大學機械工程系博士論文。
- 劉宗燁(2005), "重視智慧財產提早專利佈局", 新新季刊, 第 32 卷, 第 3 期, 頁 112-116。
- 鄭穎駿(2002), 風扇流場中之旋轉式散熱機構, 新竹: 交通大學機械工程系碩士論文。
- 魯明德(2007), 解析專利資訊, 台北: 全華圖書公司。
- 魯明德(2001), "電子商務專利的發展趨勢與策略", 全國科技法律研討會。
- 羅紹松(2010), "餐飲產業中飲料的專利地圖技術分析", 中華科技大學學報, 第 41 卷, 頁 315-331。