

國立交通大學

資訊管理研究所

碩士論文

專利趨勢變化探勘之研究



A Study of Mining the Change of Patent Trend

研究生：徐明立

指導教授：劉敦仁博士

中華民國 九十四 年 六 月

專利趨勢變化探勘之研究
A Study of Mining the Change of Patent Trend

研究生：徐明立

Student: Ming-Li Hsu

指導教授：劉敦仁

Advisor: Duen-Ren Liu

國立交通大學

資訊管理研究所

碩士論文



Submitted to Institute of Information Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administration

in

Information Management

June 2005

Hsinchu, Taiwan, the Republic of China

中華民國九十四年六月

專利趨勢變化探勘之研究

研究生：徐明立

指導教授：劉敦仁 教授

國立交通大學資訊管理研究所

摘 要

在企業競爭環境中，專利既是保護研發成果的防禦武器也是牽制競爭對手的攻擊武器。專利說明書蘊含豐富的技术資訊與研發趨勢，而專利分析是將「專利資訊」轉換成「競爭情報」的利器。現有的專利分析方法，只能將多個時間點的專利地圖以人工判別圖形中專利隱含趨勢，缺乏自動化的方法以找出專利不同時間點的變化趨勢。本研究提出一個探勘專利趨勢的方法，運用資料探勘之關連規則變化探勘，發掘專利資訊中隱含的趨勢變化，協助企業進行專利佈局與專利管理。本研究以半導體產業為實驗對象，使用美國專利商標局專利資料進行實驗分析，實驗結果顯示本研究所提出的方法可探勘出產業專利趨勢變化與同業競爭者專利趨勢變化，所發掘之專利趨勢變化可支援企業之專利佈局與管理。

關鍵字：專利趨勢，專利管理，變化探勘，關連規則

A Study of Mining the Change of Patent Trend

Student : Ming-Li Hsu

Advisor : Dr. Duen-Ren Liu

Institute of Information Management
National Chiao-Tung University

Abstract

Possessing patents is not only a defensive way to protect the achievements of research and development but also an offensive tool to impede the competitors. Patent analysis is a useful way to transform the information inside the patent documents into competitive information. Existing methods of patent analysis can only plot the quantitative information into the patent maps from different time segments, while the changes of pattern trends need to be investigated manually. This work proposes a mining approach to discover the pattern trends from the historical patent information. Association Rule Mining and Change Mining are adopted in patent analysis to discover the changes of pattern trends which can be used further to support strategy planning and management of pattern in enterprises. Experiments were conducted by applying the proposed approach to the semiconductor industry using the patent data collected from the United States Patent and Trade Office. This work presents the discovered changes of patent trends of both the industry and the key competitors in the industry. The result is useful to support strategy planning and management of pattern in enterprises.

Keywords: Patent Trend, Patent Management, Change Mining, Association Rule

誌 謝

本論文能夠順利完成首先感謝劉敦仁老師給予指導建議與支援，及實驗室學長姐的協助。同時感謝口試審查委員楊千老師與李瑞庭老師口試期間細審論文、給予指正與意見。特別感謝楊千老師給予珍貴意見讓本論文更臻完善。另外謝謝連穎科技提供 Patent Guider 軟體協助測試。

在交大這段時間，EMBA 林佳惠學姐引領我進入專利領域，經常在工作百忙之中撥空悉心指導給予超專業協助，衷心的感謝妳細心的照顧。謝謝我的好友婉毓、芃婷與凱鈺在我需要幫忙的時候義不容辭的協助論文的修改與校訂與科法所何明豐學長論文上給予寶貴的建議。

另外，還要謝謝阿土、美玉、志偉、怡瑾、雅月等博士班學長姐，在生活與論文上的指導；錦慧鼎力協助論文遇到的問題；碩士班的同學聰明熊、承龍、柏村與秋雯一同徹夜拼論文，共同撐過天亮道晚安的六月；以及宛蓉、詩瑩、北晨、皇志與栩嘉等學弟妹，為實驗室帶來歡樂活力。所辦的淑惠貼心的協助理各項瑣事。還有謝謝 Toko 學長、芳萍學姐等羽球所的伙伴一起打球、比賽。有你們的陪伴，讓碩士兩年留下豐富而美好的回憶。

最後，謝謝爸媽與姊長久的支持，讓我無後顧順利的完成學業。還有交大校門前的土地公與竹蓮寺眾神明的保佑，以及所有幫助過我的朋友長輩們，謝謝你們！

明立 2005/07

目 錄

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 摘 要 | I |
| ABSTRACT..... | II |
| 誌 謝 | III |
| 目 錄 | IV |
| 圖 目 錄 | VI |
| 表 目 錄 | VII |
| 第一章 緒論..... | 1 |
| 1.1 研究背景與動機..... | 1 |
| 1.2 研究目的..... | 3 |
| 1.3 論文架構..... | 4 |
| 第二章 文獻探討 | 5 |
| 2.1 資料探勘..... | 5 |
| 2.2 關連規則..... | 5 |
| 2.3 變化探勘..... | 7 |
| 2.4 專利資訊..... | 8 |
| 2.5 專利地圖與專利分析..... | 9 |
| 2.6 專利指標..... | 13 |
| 第三章 專利趨勢變化探勘 | 19 |
| 3.1 專利趨勢變化探勘架構..... | 19 |
| 3.2 專利擷取與文件剖析..... | 20 |
| 3.2.1 專利擷取..... | 20 |
| 3.2.2 專利文件剖析..... | 21 |
| 3.3 指標運算..... | 24 |
| 3.3.1 原創性(Originality) | 24 |
| 3.3.2 一般性(Generality)..... | 26 |
| 3.3.3 技術生命週期(TCT) | 27 |
| 3.3.4 引證指標(Citation Index)..... | 28 |
| 3.4 專利趨勢類型..... | 28 |
| 3.5 關連規則趨勢探勘..... | 31 |
| 3.6 專利趨勢變化類型..... | 32 |
| 3.7 專利趨勢變化之計算..... | 33 |
| 3.7.1 條件部分規則相似度之計算..... | 34 |
| 3.7.2 結果部分規則相似度之計算..... | 35 |
| 3.7.3 關連規則相似度之運算..... | 35 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|-----------|
| 3.7.4 | 關連規則差異度之計算..... | 36 |
| 3.7.5 | 關連規則最大相似度之計算..... | 36 |
| 3.8 | 專利趨勢分析..... | 37 |
| 3.8.1 | 專利趨勢類型之判斷..... | 37 |
| 3.8.2 | 專利趨勢變化程度之衡量..... | 38 |
| 第四章 | 實驗結果與分析 | 39 |
| 4.1 | 實驗設計..... | 39 |
| 4.2 | 資料集合..... | 40 |
| 4.3 | 實驗步驟..... | 40 |
| 4.3.1 | 專利擷取..... | 41 |
| 4.3.2 | 專利指標運算..... | 42 |
| 4.3.3 | 資料前處理..... | 42 |
| 4.3.4 | 專利趨勢類型..... | 44 |
| 4.3.5 | 關連規則探勘..... | 45 |
| 4.3.6 | 關連規則變化趨勢計算..... | 45 |
| 4.4 | 實驗結果分析..... | 47 |
| 4.4.1 | 競爭對手專利趨勢..... | 48 |
| 4.4.2 | 產業領導者特定技術領域專利趨勢..... | 51 |
| 4.4.3 | 產業領導者專利趨勢..... | 53 |
| 4.4.4 | 產業特定技術領域趨勢..... | 56 |
| 第五章 | 結論與未來研究方向 | 59 |
| 5.1 | 結論..... | 59 |
| 5.2 | 未來研究方向..... | 60 |
| | 參考文獻 | 61 |
| | 附錄一、半導體領域之主要國際專利分類號 | 64 |
| | 附錄二、光電顯示領域之主要國際專利分類號 | 66 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖 1.1 台灣在美國專利商標局專利核准件數與核准件數排名..... | 2 |
| 圖 2.1 等高線圖視覺化呈現專利佈局..... | 10 |
| 圖 2.2 Treemap 視覺化呈現專利類別與成長趨勢..... | 11 |
| 圖 2.3 發明人歷年專利件數圖..... | 11 |
| 圖 2.4 引證樹視覺化呈現專利引證關係..... | 12 |
| 圖 3.1 專利趨勢變化探勘架構..... | 19 |
| 圖 3.2 專利編號 6,200,881 專利原始文件..... | 23 |
| 圖 3.3 專利編號 6,200,881 專利 HTML 原始文件..... | 24 |
| 圖 3.4 文字分析後專利欄位資料..... | 24 |
| 圖 3.5 專利原創性運算範例..... | 25 |
| 圖 3.6 專利一般性運算範例..... | 27 |
| 圖 3.7 專利技術生命週期計算範例..... | 28 |
| 圖 3.8 關連規則屬性圖..... | 31 |
| 圖 3.9 最大相似度之計算..... | 37 |
| 圖 4.1 探勘專利趨勢實驗步驟..... | 39 |
| 圖 4.2 專利擷取介面..... | 41 |
| 圖 4.3 專利進階擷取畫面..... | 42 |
| 圖 4.4 專利探勘系統畫面..... | 46 |
| 圖 4.5 五種專利趨勢規則建立部分畫面..... | 46 |

表 目 錄

| | |
|-----------------------------------|----|
| 表 3.1 光電顯示領域相關 IPC 分類 | 20 |
| 表 3.2 半導體領域相關 IPC 分類 | 21 |
| 表 3.3 專利文件的主要欄位 | 22 |
| 表 3.4 競爭對手專利趨勢 | 29 |
| 表 3.5 產業領導者特定競爭領域趨勢 | 29 |
| 表 3.6 產業領導者專利趨勢 | 30 |
| 表 3.7 產業特定技術領域趨勢 | 30 |
| 表 3.8 關連規則趨勢變化類型 | 37 |
| 表 3.9 衡量趨勢改變程度 | 38 |
| 表 4.1 實驗環境與開發工具 | 40 |
| 表 4.2 台積電在美國專利商標局專利權人的名稱 | 43 |
| 表 4.3 數值資料離散化 | 44 |
| 表 4.4 半導體產業實驗資料集合 | 47 |
| 表 4.5 台灣積體電路製造公司資料集合 | 47 |
| 表 4.6 台積電持續專利趨勢 | 48 |
| 表 4.7 台積電新增專利趨勢 | 49 |
| 表 4.8 台積電消失專利趨勢 | 50 |
| 表 4.9 台積電非預期結果變化 | 51 |
| 表 4.10 台灣半導體產業持續專利趨勢 | 52 |
| 表 4.11 台灣半導體產業消失專利趨勢 | 53 |
| 表 4.12 台灣半導體產業領導者持續專利趨勢 | 54 |
| 表 4.13 台灣半導體產業領導者新增專利趨勢 | 55 |
| 表 4.14 台灣半導體產業領導者消失專利趨勢 | 55 |
| 表 4.15 台灣半導體產業領導者非預期結果變化 | 56 |
| 表 4.16 台灣半導體產業特定技術領域持續專利趨勢 | 57 |
| 表 4.17 台灣半導體產業特定技術領域新增專利趨勢 | 57 |
| 表 4.18 台灣半導體產業特定技術領域非預期結果變化 | 58 |

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

在競爭激烈的市場上，智慧財產(Intellectual Property, IP)已成為企業取得競爭優勢與牽制競爭對手的重要利器。智慧財產爭議中最常見的便是專利侵害訴訟，過去台灣高科技產業飽受國外科技大廠專利侵害訴訟，小則賠錢了事，大則商譽損失、股價大跌甚至失去競爭地位。台灣高科技廠商在付出慘痛代價後漸意識到專利的重要性，並開始重視研發成果的保護，積極佈局專利以保持企業競爭優勢。此一轉變趨勢可由台灣在美國專利商標局[20](United States Patent and Trademark Office, USPTO)所核准的專利件數中觀察得知，如圖 1.1 所示，台灣在美國專利核准逐年大幅成長，2000 年專利核准件數更躍升為全球第三，自 2001 年起每年專利核准件數達六千件以上。

為了提昇企業在智慧財產上的競爭力，專利佈局的策略是最為關鍵的重要因素[29]。專利佈局[32]的策略除了考量企業本身的資源，如研發的資源分配策略；就企業的外部而言，專利佈局也必須考慮變動的市場需求以及競爭對手在同領域專利的研發狀況。此外，良好的專利佈局端賴正確有效的專利分析(Patent Analysis)。透過專利分析，從龐雜的專利資料裡找出有用的知識，作為專利佈局時重要的參考。例如：分析競爭對手主要的關鍵技術、企業本身在某些特定領域的優劣、及時發現競爭對手專利策略的改變，進而研擬相關的專利研發計畫或放棄不重要的研發工作，設計企業專屬的專利策略，保護本身的技術優勢。專利分析結果都是企業在研擬專利佈局和投資策略時，重要的參考指標。

專利分析的主要標的為專利說明書，根據世界智慧財產權組織[21](World Intellectual Property Organization, WIPO)的分析調查，在各種學術期刊、雜誌等有關技術發展的資料中，唯一能夠將技術完全公開的只有專利說明書。世界智慧財產組織更指出專利說明書中含有 90%~95%的技術研發成果，80%研發成果並未記載在其他技術資料中。專利資料記載著重要技術資訊，專利分析則是將專利資料轉換成知識的重要方法，專利數量龐大的需要一個有效的方法分析，如資料探勘(Data Mining)，從大量的資料中挖掘潛藏有用的知識。因此資料探勘

在專利分析上的也漸受到重視，產業界與學界也逐漸採用資料探勘技術於專利分析上。

目前國內專利分析工具仍有相當的發展空間，專利分析軟體產生多樣化統計分析圖表，供專利分析人員或決策者作為專利佈局參考，然而分析結果仍需要專業的研發人員或專利分析師進行繁瑣的分析過程方能解讀，沒有完全滿足專利管理與專利分析師的需求。若能應用資料探勘快速的探勘專利趨勢，迅速的發掘專利文件中隱含的趨勢，並且列舉專利趨勢與變化的程度並轉換成競爭情報，協助專利管理與專利佈局為本研究的動機。

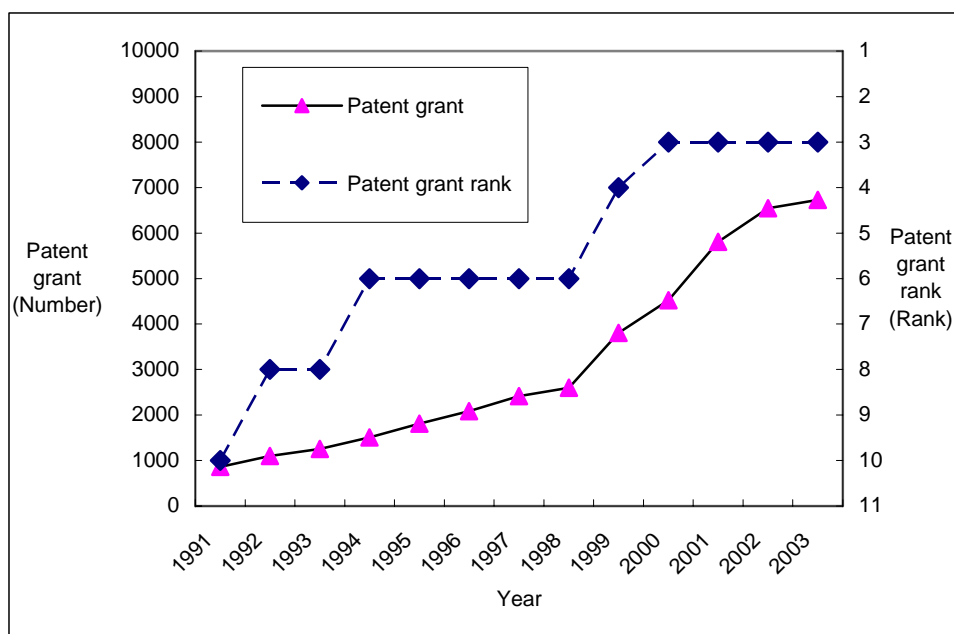


圖 1.1 台灣在美國專利商標局專利核准件數與核准件數排名
資料來源：美國專利商標局[20]，本研究整理製圖

1.2 研究目的

企業進行專利佈局與專利管理需透過複雜的專利分析，專利的分析必須透過分析工具與專業技術輔助，本研究提出一個專利趨勢探勘的方法，擬運用資料探勘技術於專利分析上，利用關連規則整合變化探勘，挖掘專利資訊中隱含趨勢，並藉由美國專利商標局專利資料進行實驗。且透過本研究之實驗，確立使用變化探勘於專利分析之可行性。

本研究預期透過本方法探勘專利的隱含趨勢，輔助企業進行專利佈局，根據下列三個角度分別敘述探勘出的專利趨勢之運用：

- 以產業的角度(Product and Marketing)

專利趨勢可應用在發掘專利趨勢的消長、追蹤並監控產業演進趨勢、揭露技術發展的趨勢、市場動向，發掘新的產業趨勢或新技術，預測產業趨勢。

- 以競爭情報角度(IP Strategy)

發掘競爭對手研發動向，了解競爭對手或其他廠商未來產品的發展動態，發現競爭對手技術發展策略之改變。

- 以研發角度(R&D Strategy)

探勘研發趨勢，研發方向或策略的改變。

1.3 論文架構

以下說明本論文的研究動機與背景，探討相關的文獻，說明專利趨勢探勘的方法以及實驗分析結果，並就研究結果進行探討，提出未來可能的繼續研究方向。

本論文共分五章，各章內容簡述如下。

第一章為緒論。說明本研究的背景與動機、研究目的，及本論文的架構。

第二章為文獻探討。整理相關的文獻，說明資料採礦與專利趨勢探勘的相關理論與研究，包括變化探勘，專利分析與專利指標與資料採礦。

第三章為專利趨勢變化探勘方法。本研究運用變化探勘在專利資訊上的應用，配合專利指標以探勘專利趨勢。本章詳述專利趨勢變化探勘的概念與施行方式。

第四章為實驗結果與分析。本章針對本研究所提出之專利趨勢變化探勘方法，進行專利趨勢探勘，整理各項實驗結果，並對實驗結果進行分析討論。

第五章為結論與未來研究方向。本章整理研究的主要發現與結論，並對可能的改進方向與未來可行的研究議題提出建議。

最後則附上本研究所參考的各項文獻資料與附錄。

第二章 文獻探討

本研究應用資料探勘配合變化探勘發掘專利中隱含的趨勢，以支援專利分析與專利佈局。本章節介紹本研究相關文獻，如資料探勘、關連規則、專利分析與專利指標等，分述如下：

2.1 資料探勘

資料探勘(Data Mining) [8]是從大量的資料中發掘隱藏知識，從大量資料中挖掘出先前未知、有效的和有用的知識的過程，以提供決策參考。如購物籃分析、銀行潛在流失客戶探勘、客戶貢獻度分類決策輔助、股市交易最佳化規則之發掘、商品與客源群聚相關性分析、忠誠客戶與游離客戶之分析及預測、客戶欺詐行為預測等。其中主要的方法[8]如分類(Classification)、分群(Clustering)、關連規則(Association Rule)、序列分析(Sequential Pattern) 等。



2.2 關連規則

關連規則(Association Rule) [1][8]，是利用交易資料庫(Transaction Database)尋找資料庫項目或屬性之間同時發生的關係。假設在一交易資料庫中存在許多筆的交易記錄，每筆交易記錄皆會紀錄顧客所購買的項目，關連規則就是用來表示項目之間的關係，進而將項目間的關聯性以關連規則的形式表示。如顧客買牛奶後接著會買麵包的情形，利用關連規則的概念表示成

牛奶=>麵包 (Support : 15% , Confidence : 70%)

其中支持度(Support)表示交易資料庫中有 15%的顧客買牛奶後接著會買麵包的情形，而信賴度(Confidence)是表示牛奶出現的條件下，麵包也會跟著出現的條件機率。藉由關連規則了解哪些產品客戶會一起購買，分析消費者的消費行為。其目的則是希望能從資料項目集合之間發生次數的分析著手，找出未知或隱含的關係，作為決策時的參考。

關連規則的定義[1]如下，

假設 $I = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}$ 為一群項目的集合， D 是所有交易記錄 (Transaction) T 的集合， T 是在 I 的子集合，每筆交易為 I 之非空的子集合。所有項目的集合稱為項目集合 (Itemset)，此項目集合之個數稱為項目集合的長度，若其長度為 k ，則稱此項目集合為 k -項目集合 (k -itemset)。

關連規則的表示方式為 $X \Rightarrow Y$ ，其中 $X, Y \subset I$ ，且 $X \cap Y = \emptyset$ 。 X 稱為 Antecedent Itemset，而 Y 則稱為 Consequent Itemset。並透過支持度及信賴度這兩個衡量指標，用來過濾所找出的關連規則是否具有意義。

$\text{support}(X \cap Y)$ ，是衡量於 D 中包含 $X \cap Y$ 的交易所佔的比率，即資料庫中 $X \cap Y$ 的交易記錄所佔百分比，並標示成 $P(X \cap Y)$ 如公式 2.1；而信賴度則是定義此關連規則可信的程度，也就是 X 出現的條件下， Y 也會跟著出現的條件機率，標示做 $P(Y | X)$ 如公式 2.2。依照條件機率，若某關連規則的信賴度超過一定門檻值，其意義為若此交易包含 X ，有很高的機率會包含 Y 。而一個有效的關連規則，其支持度及信賴度必須要大於或等於研究者所定之最小支持度及最小信賴度，只有滿足條件之關連規則才具有意義與代表性。

$X \Rightarrow Y$ (Support, Confidence)

Support，表支持度

$$\text{Support}(X \rightarrow Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(X \cup Y)} \quad \text{公式 (2.1)}$$

Confidence，表信賴值

$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = P(Y | X) = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)} \quad \text{公式 (2.2)}$$

一個有意義的關連規則，其支持度及信賴度必須要大於或等於使用者所定之最小限制，才能符合需求，成為大項目集合 (Large Itemset)。滿足使用者所定之最小支持度與信賴度的限制，稱此候選項目集合為大項目集合。再藉此大項目集合，推導出關連規則。

2.3 變化探勘

變化探勘(Change Mining)的目的在於找出兩個不同時間點資料集合中其資料的變化，常用來探勘資料集合間隱含的變化和趨勢。其主要的研究方法可以歸納以下兩種：決策樹模型、關連規則法。

1. 決策樹模型

決策樹模型[14]是一種適合用於資料分析之方法。決策樹模型是在給定的資料集合中，將資料集合切割成幾個不同的區域或不同的類別。所謂的決策樹變化[14]是指錯誤率(Error Rate)和區域的變化。如：當兩個不同的資料集合時，我們就可以產生兩棵不同的決策樹，透過比較兩棵決策樹的不同，發現哪些地方有變化產生，並且以圖示的方式呈現給使用者，使用者可以很容易地發掘變化並了解資料的不同點。因此，決策樹應用在變化探勘上有三種主要的基本方法：(1)New Decision Tree、(2)Same Attribute and Best Cut、(3) Same Attribute and Same Cut。前兩種方法是為了使比對更容易而修正原來的決策樹結構，第三種方法會比前二種方法更適合用在變化探勘上。

2. 關連規則法

關連規則在資料探勘的應用如挖掘消費著購買產品的行為分析，應用領域相當廣泛。關連規則應用在變化探勘上採用的方式是比較兩個資料集合的關連規則，藉由資料集合中經常出現的關連規則來發掘資料的變化。首先依時間將資料切割成兩個不同時間區間的資料集合，並使用關連規則演算法、如 Apriori 演算法來產生資料的關連規則，並利用關連規則的比較就可找出資料中變化的趨勢。關連規則變化的類型已由多位學者[2][15][16]提出，改變的種類可分為 Emerging pattern, Added patterns, Perish patterns, Unexpected changes。

在變化探勘的方法中，本研究採用關連規則法。關連規則法中的關連規則產生必須是資料庫中出現大量出現的紀錄，才會探勘出該關連規則。因此在資料庫中大量出現的紀錄，即可視為資料集合中經常出現的趨勢。本研究探討專利趨勢變化探勘，必須先找出專利的趨勢，而關連規則法可以找出資料集合趨勢的特性正符合本研究的需求，因此關連規則法較決策樹模型更適合應用在專

利趨勢探勘。

2.4 專利資訊

專利資訊[23][24][25]在所有技術文獻中，是唯一「同時具有技術與法律地位」獨特性的文件。專利的掌握，可追蹤相同產業領域或競爭對手之研發成果，甚至可以監控競爭對手是否有侵權的情形發生，如此可以保障企業的研發成果，不致被他人非法使用。從資訊公開的角度來看，專利資訊將各種技術公開，促成新技術之研發與改進。研發人員在研發時可參考他人的研究成果，不僅可以避免重複投資其他公司已經申請或獲准的專利，亦可藉由參考其他相關專利激發新的創意與調整研發方向，或針對面臨的問題找尋解決方案，加快研發創新速度。從市場的角度，企業在進行市場行銷與產業分析時，專利也可以視為一種分析指標，企業也可以透過專利分析掌握新技術的整體發展動向，了解主要競爭對手或其產品的技術趨勢走向來決定因應策略。因此藉由專利資訊的分析，不但有助於瞭解競爭對手之研發狀態，更可藉此掌握技術及市場趨勢。

專利資訊與其他文獻相較具有下列特點：

1. 結合技術、法律資訊。

專利說明書記載技術的施行方法與技術解決方案，並且確定專利權保護範圍(Claim)，揭露專利權人(Assignee)、所有人權利變更等法律資訊。依據專利申請國家的分佈，可分析專利的銷售規模、潛在市場、經濟效益及專利有效範圍。為一獨特的整合技術資訊與法律資訊的資料來源。

2. 反映最新的技術研發趨勢。

由於專利申請必須滿足新穎性(Novelty)是可專利性(Patentability)的首要條件，因此，發明創新多以專利文獻而非其他科技文獻或學術期刊等形式公佈與

眾。並且大多數國家專利法採用的申請規則為先申請原則，因此在創新發明完成之後盡可能提早申請，以防競爭對手搶得了先機。

3. 專利資訊數量巨大

根據美國專利商標局[20]統計，自 1997 年開始每年專利的申請核准數量皆達 15 萬以上，至 2003 年核准數量甚至超過 18 萬件以上。目前，世界上約有 90 個國家、地區、國際性專利組織用大約 30 種官方文字出版專利文獻，專利文獻豐富且涵蓋人類的全部技術領域。

2.5 專利地圖與專利分析

專利分析(Patent Analysis)也稱為專利地圖(Patent Map)，指將專利資訊及各種專利相關資料，以統計分析的方法，加以縝密及精細剖析整理製成各種可分析、解讀之圖表訊息[31]。另一解釋：將任何專利資料轉換成技術競爭情報的分析結果，都稱為專利地圖[30]。專利分析即藉由各種統計分析整理圖表，如總申請專利獲准件數、各個國家、公司、發明人、各個專利被引用之情形、技術生命週期等之統計圖表，皆可作為智慧資產經營管理之重要資訊。專利分析，不僅可以瞭解相關的競爭者與其主要的技術所在，也可以知道本身技術在特定競爭領域的強弱地位、機會與威脅。藉由歷年專利方向之分析，可以發現技術發展策略之改變，即時找出具有發展潛力之技術，進而研擬相關的發展計畫或放棄多餘的研發工作。

專利分析結果多以視覺化呈現統計分析結果[26]，如等高線圖(Counter Map)、Treemap、引證樹(Citation tree)等。部分學者提出量化評估專利品質的方法[4][5][6][7]，如專利指標分析(Patent Indicators Analysis)，2.6 節將詳細介紹專利指標。專利自動分類(Auto Categorization)亦有部分學者[3][27]投入研究。以下介紹視覺化呈現專利分析結果的方法。

專利佈局圖(Patent Landscape Map)[26]、如等高線圖(Counter Map)用以視覺化呈現專利投入產出的結果，運用等高線圖的方式表現專利的產出，如圖 2.1 所示；等高線圖用以檢視競爭對手專利佈局，整合各時間點等高線圖可以觀察出研發趨勢。

Treemap 圖形[12]如圖 2.2 所示，用以顯示多維度資料，如用顏色代表消長趨勢與區塊大小代表佔有率的變化，Treemap 可顯示出研發趨勢，突顯專利數量上改變。

統計圖表分析(Statistical Charting)如連穎科技 PatentGuider[18]專利件數統計、國家別統計各類的統計圖表等，如圖 2.3 所示。引證樹(Citation tree)如圖 2.4 視覺化呈現專利引證所產生的關係，可透過專利引證數量判斷專利的品質，引證樹同時也可以找出可能的競爭對手。

Treemap 與等高線圖呈現方法若將多張圖整合透過專業人員分析，也可以觀察出專利趨勢，然這些方法並無法點出不同時間點專利的變化趨勢與專利變化的程度，仍需透過專利分析師判斷，因此仍不能完全滿足專利分析的需求。

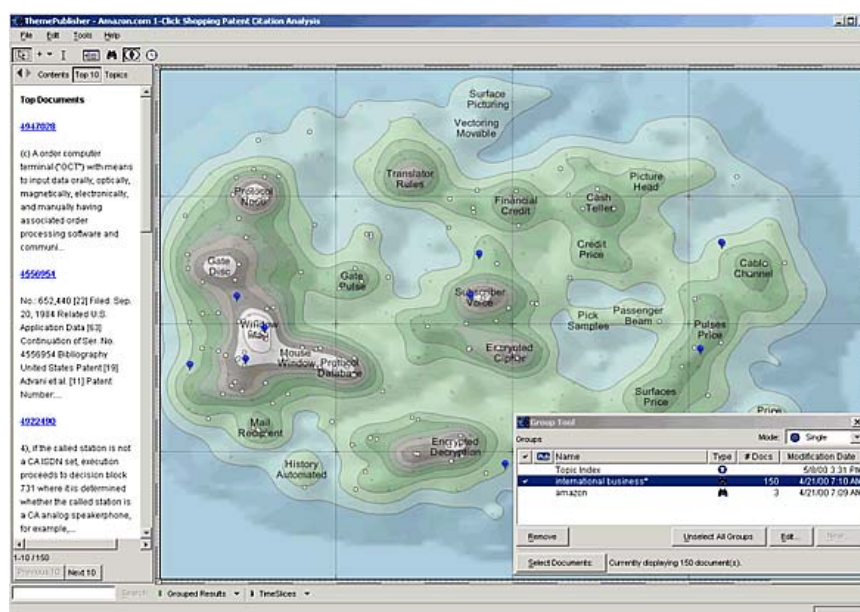


圖 2.1 等高線圖視覺化呈現專利佈局
資料來源：MicroPatent[19]

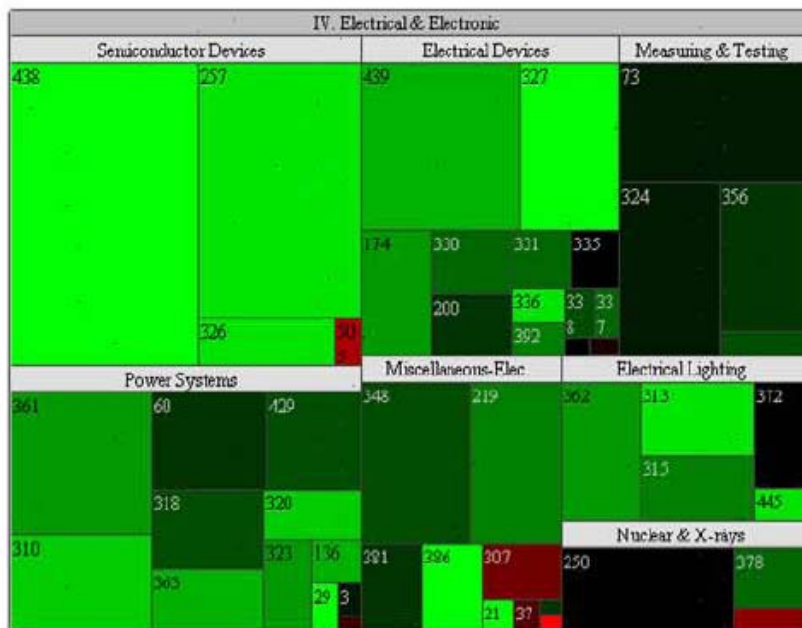


圖 2.2 Treemap 視覺化呈現專利類別與成長趨勢
資料來源：Daniel O. Kutz[12]

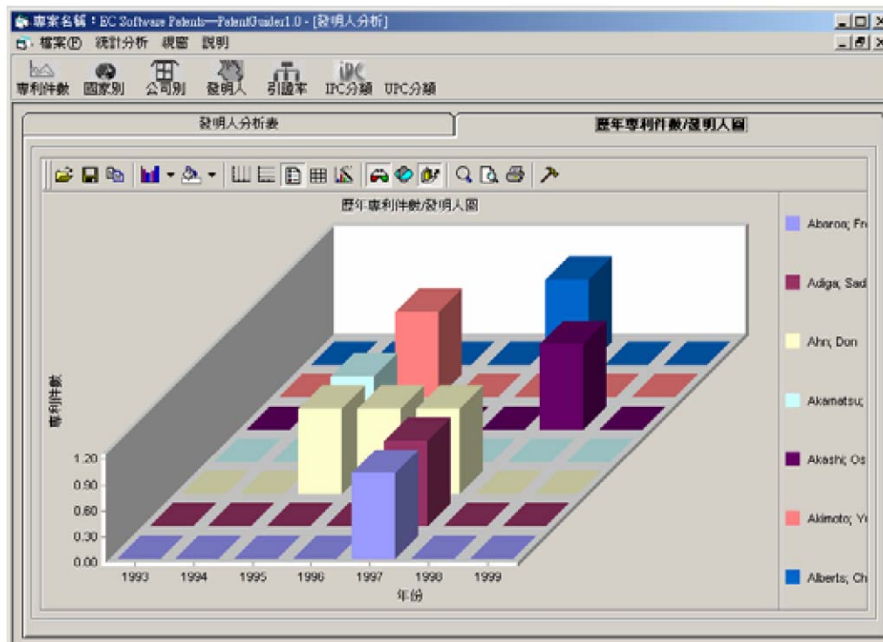


圖 2.3 發明人歷年專利件數圖
資料來源：連穎科技，Patent Guider 1.0[18]

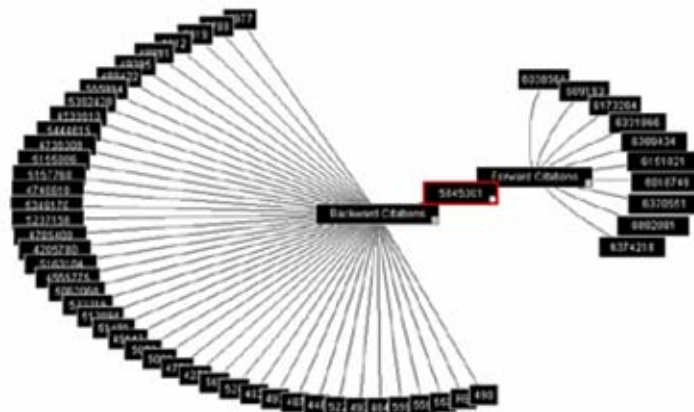


圖 2.4 引證樹視覺化呈現專利引證關係
資料來源：MicroPatent[19]



2.6 專利指標

由於傳統專利分析缺乏客觀的方式來評鑑專利的品質，無法提供令人信服的客觀結果，因而使得專利分析的優點在過去並無法真正得到彰顯。為克服此缺點多位學者先後提出各種專利指標[4][5][6][10][11][13][17]，用以評估專利的品質，其中 CHI Research[17]提出的評估一家公司專利佈局以及公司技術實力的量化指標，以量化的指標客觀的評估專利的品質，進而評估一家公司的技術或研發實力。CHI Research 所提出的量化指標包含：專利數目(Number of Patents)、被引證數(Cites Per Patent)、現行衝擊指標(Current Impact Index, CII)、技術強度(Technology Strength)、技術生命週期(Technology Cycle Time, TCT)、科學關聯性(Science Linkage)以及科學強度(Science Strength)等指標。

專利指標的功能可以用來量化評估一件專利，也可以用來量化評估一家公司或組織、一項產業以及一個國家專利品質與研發創新競爭力等，其主要的功能如：評估企業的技術能力、評估企業的專利資產、作為技術鑑價之資訊、無形資產鑑價等。專利指標可以作為專利引證分析，作為企業產業競爭環境的情報、技術的追蹤以及產業技術的其他分析等。

目前較著名的指標意義與其功能分述如下：

1. 專利年齡(Patent Age)

專利年齡[4]從專利申請日期(Application Date)開始算起，以美國專利商標局(USPTO)為例，其授與專利年限為 17 年，即專利年齡若超過 17 年則變成公共財，因此專利年齡越大，其專利價值越低。專利年齡的意義，代表專利的優先權(Priority)。

2. 引用先前專利數量(Citation made, Backward Citation)

引用先前專利數量[4]即計算專利說明書中引用參考先前專利的數量，其數值代表專利的品質與範圍。

3. 原創性(Originality)

專利的原創性[4][5][7][10][13]，係指該項發明利用或引用過去專利知識範圍的廣度(breadth)，用來衡量一項發明技術的多樣性。如一篇專利引用的先前專利包含類別種類較廣，則代表該專利原創性較高，或代表該專利的發明跨多個領域。原創性指標的建立基礎是，發明會受到現有的知識的影響與啟發，引用一個寬廣技術領域知識與引用狹窄領域知識相較，引用一個寬廣的知識比狹窄的領域組合多樣化的知識、因此更具創新與原創性。

原創性之計算如公式 2.3 所示：

$$Originality = 1 - \sum_j^{n_i} S_{ij}^2 \quad \text{公式 (2.3)}$$

$$S_{ij} = \frac{\text{Number of patent belongs to Class } j}{\text{Number of citation made}}$$

$$n_i = \text{Number of class}$$



4. 引證指標(Citation Index, CI)

引證指標又稱被引證數[17](Cites Per Patent)係指獲准專利被後來核准之專利引證之次數，CI 可以用來評估企業專利組合(Patent Portfolio)的品質。一般而言，如果引證次數越高，代表該專利為先驅專利(Pioneer Patent)或基礎型專利(Basic Patent, Fundamental Patent)，該專利可能是重要的發明，或者是許多發明技術的基礎；公司若擁有許多被大量引用的專利，表示該公司較其競爭對手更具優勢。

5. 一般性(Generality)

專利的一般性[4][5][7][10][13]，係指該項發明被其後發表的專利(Forward Citation)引用知識範圍的廣度(breadth)，用來衡量一項發明技術的應用寬廣度。當一篇專利被其後的參考的專利跨多元的類別，則代表該專利一般性較高。

其公式如 2.4 所示：

$$Generality = 1 - \sum_j^{n_i} S_{ij}^2 \quad \text{公式 (2.4)}$$

$$S_{ij} = \frac{\text{Number of patent belongs to Class } j}{\text{Number of forward citation}}$$

n_i = Number of class

6. 專利核准數目 (Number of patent)

專利是企業投入研發活動的產出結果，因此專利數目代表企業創新研發產出結果，可以用來評估企業從事技術活動的程度。因此專利核准數目可作為技術創新產出的指標。



專利核准數[23]的計算方法如公式 2.5

$$PN_{j,t}^i = \sum_t P_{j,t}^i \quad \text{公式 (2.5)}$$

其中 i 代表公司

j 代表技術領域

t 代表欲計算之年度

P 代表專利核准數

$PN_{j,t}^i$ 代表某公司在某技術領域在 t 年度之專利核准數量

7. 現行衝擊指標 (Current Impact Index, CII)

現行衝擊指標[17][23]可用來衡量公司的哪些技術是較成熟的技術，也可作為競爭對手相同技術比較指標。根據 CHI Research 定義，專利於某一年度的現行衝擊指標其計算方式為，企業當年度專利在近 5 年中被其他未來專利引證的數量，與該年度所有專利被引證的數量之比值。現行衝擊指標會隨著產業不同而改變，例如在半導體、生物科技產業通常值會偏高，在水泥、紡織等技術領域中值會偏低。假設現行衝擊指標為 0.13，則表示該公司被引用的次數佔總引用次數 13%，

步驟一：一般 CII 值均會調整成期望值為 1。其計算的方式[23]為：

先計算公司專利每年被引用的權重 W 。其中 M 值是 i 國在 t 年的前 a 年專利，在 t 年所獲之專利被引證的比值。 A 值是各年各國所有專利在 t 年被引證的比值。

$$M_{t-a}^i = C_{t-a}^i / P_{t-a}^i, A_{t-a} = C_{t-a} / P_{t-a} \quad a=1..5$$

$$\rightarrow W_{t-a}^i = M_{t-a}^i / A_{t-a}$$



步驟二：將近五年加權平均得出 CII ，其公式如公式 2.6 所示。

$$CII_5^i = \sum_{a=1}^5 W_{t-a}^i \left(\frac{P_{t-a}^i}{\sum_{a=1}^5 P_{t-a}^i} \right) \quad \text{公式 (2.6)}$$

由上述的計算方式得知， CII 代表的意義是，企業專利於某一年度的現行衝擊指標是，企業當年度專利在近 5 年中被其他未來專利引證的數量，與該年度所有美國專利被引證的數量之比值。

8. 技術強度(Technology Strength, TS)

技術強度[17][23]，根據 CHI Research 定義，將專利核准數乘上 CII 就可以得出在此技術領域的技術強度， TS 用以評估專利佈局的強度，技術領域上影響著規模。

技術強度公式[23]如公式 2.4 所示：

$$TS_{a,t} = PN_{a,t} \times CII_{a,t} \quad a \text{ 代表 } a \text{ 年前, } t \text{ 代表在第 } t \text{ 年} \quad \text{公式 (2.4)}$$

PN 代表專利數目， CII 代表現行衝擊指標

9. 技術生命週期(Technology Cycle Time, TCT)

技術生命週期(TCT)[17][23]用來衡量企業創新速度或技術演進的速度，若一專利的技術生命週期短，表示該公司的技術是容易被競爭對手的技術所取代。一般而言在半導體產業中專利的技術循環週期為 3 到 4 年，在一般技術變動快速的產業中，平均週期為 10 年。技術生命週期數值低，代表該企業是基於較新的技術為基礎進行技術創新，數值越大代表創新速度越慢。

平均 TCT 計算方式[23]如公式 2.7 所示：

$$TCT_{j,k}^i = \frac{\sum_k MARC_{j,k}^i}{K} \quad \text{公式 (2.7)}$$



其中 $MARC_{j,k}^i$ 代表 k 專利所引證的專利中，這些專利年齡的中位數

K 表示 i 公司在 j 技術領域所擁有的專利總數

$TCT_{j,k}^i$ 表示 i 公司在 j 技術領域之平均技術循環時間

10. 科學關連性(Science Linkage, SL)

科學關連性[17]是用以評估企業研發創新與科學研究的關連性。若專利中大量引用學術文獻，則表示該公司的技術和科學有密切關聯。科技關連性會因技術領域的不同而改變，即科學關聯性具有產業的依存性，例如高科技產業，科學關聯性可能高達 15，機械領域可能接近 0。

例如：專利引證了三篇學術期刊與一篇技術報告，則其科學關聯性為 4。

11. 科學強度(Science Strength)

科學強度[17]指的是用該公司所擁有的專利中，和科學關聯性的專利數量的多寡來評量其專利的科學強度；和科學關聯性的專利數量越多，表示該公司的科學強度越強，它可讓人評量公司在科學上的應用程度，以及用來評估一家公司使用基礎科學建立該公司專利佈局的程度。科學強度其計算方式如公式 2.8 所示。

$$\textit{Science Strength} = PN \times SL \quad \text{公式 (2.8)}$$

PN = 專利數目， SL = 科學關聯性



第三章 專利趨勢變化探勘

3.1 專利趨勢變化探勘架構

專利資訊中隱含著企業研發趨勢、產業趨勢等，我們提出了一個專利趨勢探勘的方法，方法如圖 3.1 所示：其中分為幾個主要的部份，「專利擷取與文件剖析」、「專利指標運算與前置處理」、「趨勢探勘」、「趨勢分析」。

透過專利資料擷取與文字剖析，取得專利說明書內容做為趨勢分析的對象，將完成專利欄位分析的資料存入關聯式資料庫中。專利資料準備就緒後進行專利指標的運算，專利指標運算必須使用到引證的專利與被引證的專利說明書，因此必須一併擷取引證專利與被引證的專利說明書，以利專利各項指標運算，隨之將指標運算結果存入資料庫。完成專利資料的準備動作後，將資料根據產業、企業別進行資料切割分組，分別將資料依時間切割成兩個資料集合進行趨勢探勘，識別專利趨勢變化趨勢，計算改變程度與趨勢解釋。詳細的架構在隨後的小節分別描述：

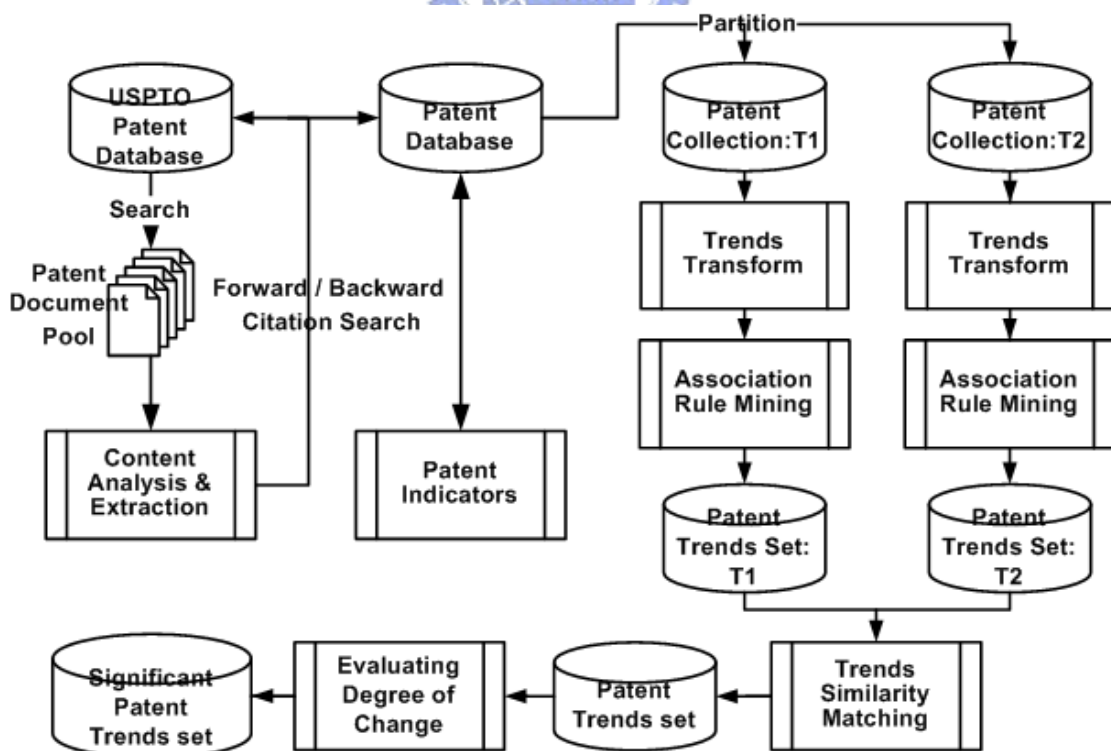


圖 3.1 專利趨勢變化探勘架構

資料來源：本研究整理

3.2 專利擷取與文件剖析

專利擷取模組分為兩個部份，一為專利搜尋、另一為專利文件分析，其主要的任務為擷取分析標的之專利文件，並將專利原始文件(HTML)儲存，分析專利說明書的內容、解析 HTML 分析出專利各欄位，並轉存至資料庫中以進行下一個模組的分析。

3.2.1 專利擷取

美國專利商標局(USPTO)的專利資料龐大、更新頻繁，若將專利資料全部擷取並不經濟也不可行，因此必須設定擷取的範圍；本研究分析範圍設定在台灣與韓國半導體與光電產業的專利資訊，專利檢索策略採用國際專利分類碼(International Patent Classification, IPC)[21]進行專利搜尋，資料搜尋的範圍光電顯示領域涵蓋 G02F、G09G、H01J 與 H01L 等類中之，半導體領域之相關技術主要涵蓋於 C23C、G01R、G03F、G05F、G11C、以及 H01L 這幾個主要的分類，詳細的搜尋範圍請參考附錄一與附錄二。

範圍如表 3.1 與表 3.2。透過 IPC 擷取欲分析的專利後，並隨之分析每篇專利說明書的內容，並擷取出專利所引證(Backward Citation)的專利說明書與被引證(Forward Citation)的專利說明書，使專利指標運算階段可以順利進行。

表 3.1 光電顯示領域相關 IPC 分類

| IPC | 代表意義 |
|------|---|
| G02F | 用於控制光之強度、顏色、相位、偏振或方向之器件或裝置，如轉換，選通，調製或解調，上述器件或裝置之光學操作係利用改變器件或裝置之介質之光學性質予以修改者；用於上述操作之技術或工藝；變頻；非線性光學；光學邏輯元件；光學類比／數位轉換器 |
| G09G | 對用靜態方法顯示可變資訊的指示裝置進行控制之裝置或電路 |
| H01J | 電子管或放電燈 |
| H01L | 半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 |

資料來源：經濟部智慧財產局[28]，資策會科法中心，2003 年 9 月

表 3.2 半導體領域相關 IPC 分類

| IPC | 代表意義 |
|------|---|
| C23C | 對金屬材料之鍍覆；用金屬材料對材料之鍍覆；表面擴散法，化學轉化或置換法之金屬材料表面處理；真空蒸發法、濺射法、離子注入法或化學氣相沈積法之一般鍍覆 |
| G01R | 測量電變量；測量磁變量 |
| G11C | 靜態儲存裝置 |
| H01L | 半導體裝置；其他類目未包括的電固體裝置 |

資料來源：經濟部智慧財產局[28]，資策會科法中心，2003年9月

3.2.2 專利文件剖析

美國專利商標局(USPTO)網站提供專利說明書檢索與搜尋，並可以查看專利全文，然專利全文為半結構化的 HTML 文件。另一格式為 TIFF 圖片格式，可觀看專利說明書的原始申請文件，與專利說明圖形。本研究需要探勘專利說明書的各欄位內容，因此選擇擷取 HTML 文件並撰寫程式剖析 HTML 文件，擷取專利說明書中欲分析的欄位。專利說明書主要的欄位包含：專利編號、申請日期、公告日期、發明人、專利權人、美國專利分類號(UPC)、國際專利分類號(IPC)等欄位，如表 3.3 所示。

專利的原始資料為半結構化的 HTML 文件，其文件如圖 3.2、圖 3.3 所示，HTML 資料雖不是結構化的 XML 檔，然仍有一定的規則可循，經過人工分析出一定的規則後，即可程式化，利用字串處理功能剖析 HTML 原始碼再加上正規表示式 (Regular Expression) 的字串比對方式，擷取出本研究需要的欄位內容，並將其對應的欄位的內容新增到關聯式資料庫中。本研究利用 Perl 分析專利說明書的內容，因 Perl 擅長分析非結構化的文件，優秀的文字處理能力適用於擷取剖析專利文件的欄位內容。剖析後專利資料轉入資料庫中，分析後的結果如圖 3.4 所示。

表 3.3 專利文件的主要欄位

| 專利欄位 | USPTO對應名稱 |
|----------|-----------------------------------|
| 專利編號 | Patent Number |
| 發明名稱 | Title |
| 摘要 | Abstract |
| 美國專利分類號 | US Classification, UPC |
| 國際專利分類號 | International Classification, IPC |
| 專利權利範圍 | Claim |
| 公告日期 | Issue Date |
| 申請日期 | Application Date |
| 專利權人 | Assignee Name |
| 專利權人所屬國家 | Assignee Country |
| 專利權人所在城市 | Assignee City |
| 申請序號 | Application Serial Number |
| 申請型式 | Application Type |
| 主要之審查員 | Primary Examiner |
| 輔助之審查員 | Assistant Examiner |
| 發明人姓名 | Inventor Name |
| 發明人所屬國家 | Inventor Country |
| 律師或法定代理人 | Attorney or Agent |
| 外國之參考文獻 | Foreign References |
| 國外優先權 | Foreign Priority |
| 美國之參考文獻 | US References |

資料來源：美國專利商標局[20]

圖 3.3 專利編號 6,200,881 專利 HTML 原始文件
資料來源：美國專利商標局[20]

| patentnumber | assignee | applnumber | issuedate | filingdate | country | examiner | agent | title |
|--------------|--------------------------|------------|------------|------------|---------|-----------------------|-----------------------------|------------|
| 6778626 | AU Optronics Corp. | 406026 | 08/17/2004 | 04/02/2003 | TW | Wambach; Margaret | Ladas & Parry | Bi-directi |
| 6778152 | AU Optronics Corp. | 388041 | 08/17/2004 | 09/01/1999 | TW | Hjerpe; Richard | Ladas & Parry | Method e |
| 6778627 | AU Optronics Corp. | 410951 | 08/17/2004 | 04/10/2003 | TW | Wambach; Margaret | Fish & Richardson P.C. | Shift-regi |
| 6774875 | AU Optronics Corp. | 108356 | 08/10/2004 | 03/29/2002 | TW | Shalwala; Bipin | Rabin & Berdo, P.C. | Method f |
| 6770910 | AU Optronics Corp. | 071063 | 08/03/2004 | 02/07/2002 | TW | Flynn; Nathan J. | Ladas & Parry | Thin-film |
| 6768439 | AU Optronics Corp. | 419825 | 07/27/2004 | 04/22/2003 | TW | Young; Brian | Troxell Law Office PLLC | D/A con |
| 6773969 | AU Optronics Corp. | 249218 | 08/10/2004 | 03/24/2003 | TW | Pham; Hoai | Hsu; Winston | Method c |
| 6760087 | AU Optronics Corporation | 055545 | 07/06/2004 | 01/22/2002 | TW | Kim; Robert H. | J.C. Patents | Multi-dorr |
| 6756835 | AU Optronics Corp. | 341740 | 06/29/2004 | 01/14/2003 | TW | Cunningham; Terry D. | Fish & Richardson P.C. | Level shi |
| 6753551 | AU Optronics Corp. | 013515 | 06/22/2004 | 12/13/2001 | TW | Whitehead, Jr.; Carl | Rabin & Berdo, P.C. | Liquid cry |
| 6693608 | AU Optronics Corp. | 819749 | 02/17/2004 | 03/29/2001 | TW | Nguyen; Chanh | Hsu; Winston | Driving c |
| 6700663 | AU Optronics Corp. | 248442 | 03/02/2004 | 01/21/2003 | TW | Stafira; Michael P. | Hsu; Winston | Method c |
| 6680771 | AU Optronics Corp. | 071062 | 01/20/2004 | 02/07/2002 | TW | Chowdhury; Tanitru R. | Ladas & Parry | Thin film |
| 6686897 | AU Optronics Corp. | 010520 | 02/03/2004 | 11/12/2001 | TW | Hjerpe; Richard | Ladas & Parry | Plasma d |
| 6679747 | AU Optronics Corp. | 636556 | 01/20/2004 | 08/11/2000 | TW | O'Shea; Sandra | Hsu; Winston | Conducti |
| 6677714 | AU Optronics Corp. | 268989 | 01/13/2004 | 10/11/2002 | TW | Vu; David Hung | Birch, Stewart, Kolasch & I | Method f |
| 6677920 | AU Optronics Corp. | 810360 | 01/13/2004 | 03/16/2001 | TW | Hjerpe; Richard | Ladas & Parry | Method c |
| 6670756 | AU Optronics Corp. | 905793 | 12/30/2003 | 07/13/2001 | TW | Patel; Nimeshkumar D. | Ladas & Parry | Plasma d |
| 6674417 | AU Optronics Corp. | 858515 | 01/06/2004 | 05/17/2001 | TW | Chang; Kent | Hsu; Winston | Driving c |
| 6664568 | AU Optronics Corporation | 248404 | 12/16/2003 | 01/16/2003 | TW | Pham; Long | Jiang Chyun IP Office | Laser rep |
| 6661395 | AU Optronics Corp. | 194083 | 12/09/2003 | 07/11/2002 | TW | Wong; Don | Ladas & Parry | Method e |
| 6661169 | AU Optronics Corp. | 097051 | 12/09/2003 | 03/12/2002 | TW | Wong; Don | Ladas & Parry | Rear plat |
| 6653159 | AU Optronics Corp. | 063749 | 11/25/2003 | 05/10/2002 | TW | Le; Dung A. | Hsu; Winston | Method c |
| 6654094 | AU Optronics Corp. | 682339 | 11/25/2003 | 08/22/2001 | TW | Chowdhury; Tanitru R. | Hsu; Winston | Method c |
| 6649933 | AU Optronics Corp. | 884286 | 11/18/2003 | 06/19/2001 | TW | Loke; Steven | Ladas & Parry | Method c |
| 6646694 | AU Optronics Corp. | 108071 | 11/11/2003 | 03/26/2002 | TW | Kim; Robert H. | Ladas & Parry | Method c |

圖 3.4 文字分析後專利欄位資料

3.3 指標運算

美國專利商標局的專利原始文件轉存到關聯式資料庫後，根據專利說明書內容的引證參考部分再進行擷取專利引證(Forward Citation)的專利文件以及其後引證該專利文件的集合，用以進行專利量化指標運算。專利指標的功能用來量化評估一件專利其品質與研發創新程度，透過專利指標運算可以得知每篇專利的原創性、一般性、技術生命週期與引證指標，為每篇專利估計其品質，各指標運算方式分述如下。

3.3.1 原創性(Originality)

專利的原創性是用來評估專利的創新程度，其計算方式是根據引證之前案專利其類別多樣性的程度。其計算方式如公式 3.1 所示：

$$Originality = 1 - \sum_j^{n_i} S_{ij}^2 \quad \text{公式 (3.1)}$$

$$S_{ij} = \frac{\text{Number of patent belongs to Class } j}{\text{Number of citation made}}$$

n_i = Number of class

假設專利編號「5,278,955」引用三篇專利分別為專利編號「5,234,442」、「5,219,863」、「4,017,605」如圖 3.5 所示，這三篇專利的專利分類集合為「H01L 021/00」、「G02F 001/13」，其中專利編號「5,234,442」、「5,219,863」兩篇專利分類在「H01L 021/00」的類別下；專利編號「4,017,605」該篇專利分類在「G02F 001/13」類別下。

$$Originality = 1 - [(2/3)^2 + (1/3)^2] = 0.44$$

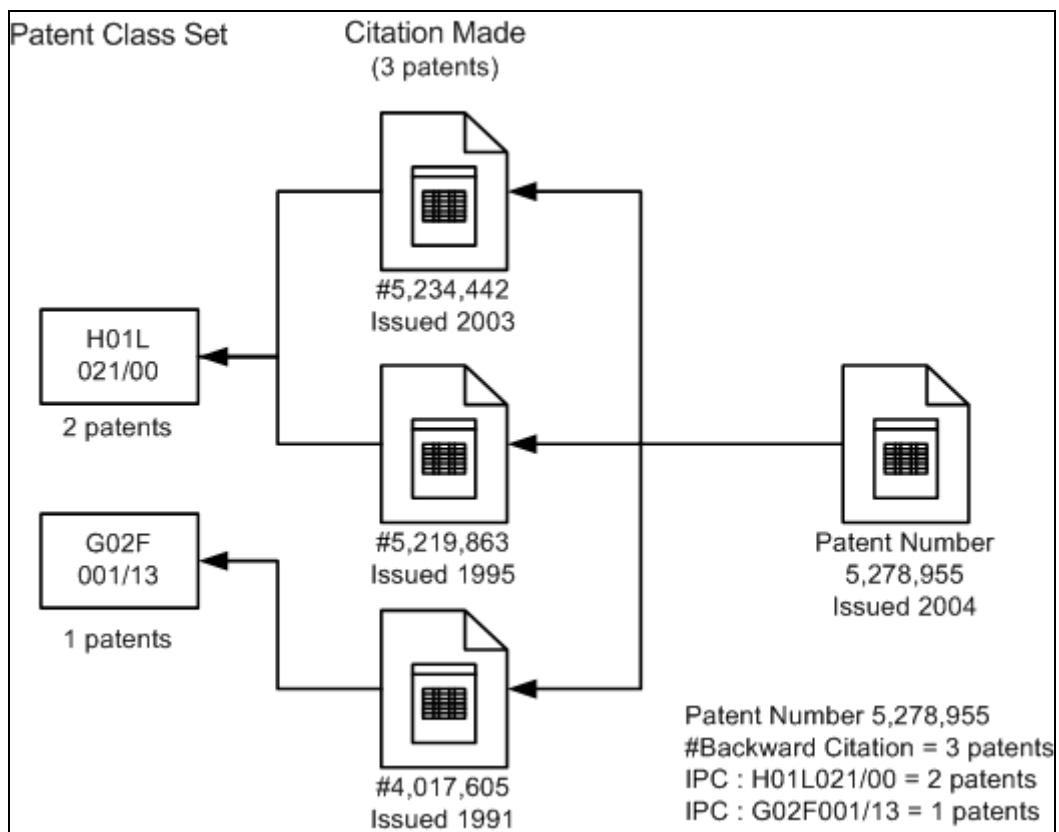


圖 3.5 專利原創性運算範例

3.3.2 一般性(Generality)

專利的一般性是用來評估專利的影響程度與應用領域，其計算方式是根據專利發表之後引證該專利(Forward Citation)其類別多樣化的程度。其計算方式如下如公式 3.2 所示：

$$Generality = 1 - \sum_j^{n_i} S_{ij}^2 \quad \text{公式 (3.2)}$$

$$S_{ij} = \frac{\text{Number of patent belongs to Class } j}{\text{Number of forward citation}}$$

$$n_i = \text{Number of class}$$

假設專利編號「5,278,955」有四篇引用該專利、分別為專利編號「5,254,123」、「5,268,989」、「6,019,863」、「6,117,605」如圖 3.6 所示，這四篇專利的專利分類集合為「H01L 021/00」、「G02F 001/13」，其中專利編號「5,254,123」、「5,268,989」兩篇專利分類在「H01L 021/00」的類別下；專利編號「6,019,863」、「6,117,605」兩篇專利分類在「G02F 001/13」類別下，則其一般性計算等於 $Generality = 1 - [(2/4)^2 + (2/4)^2] = 0.5$ 。

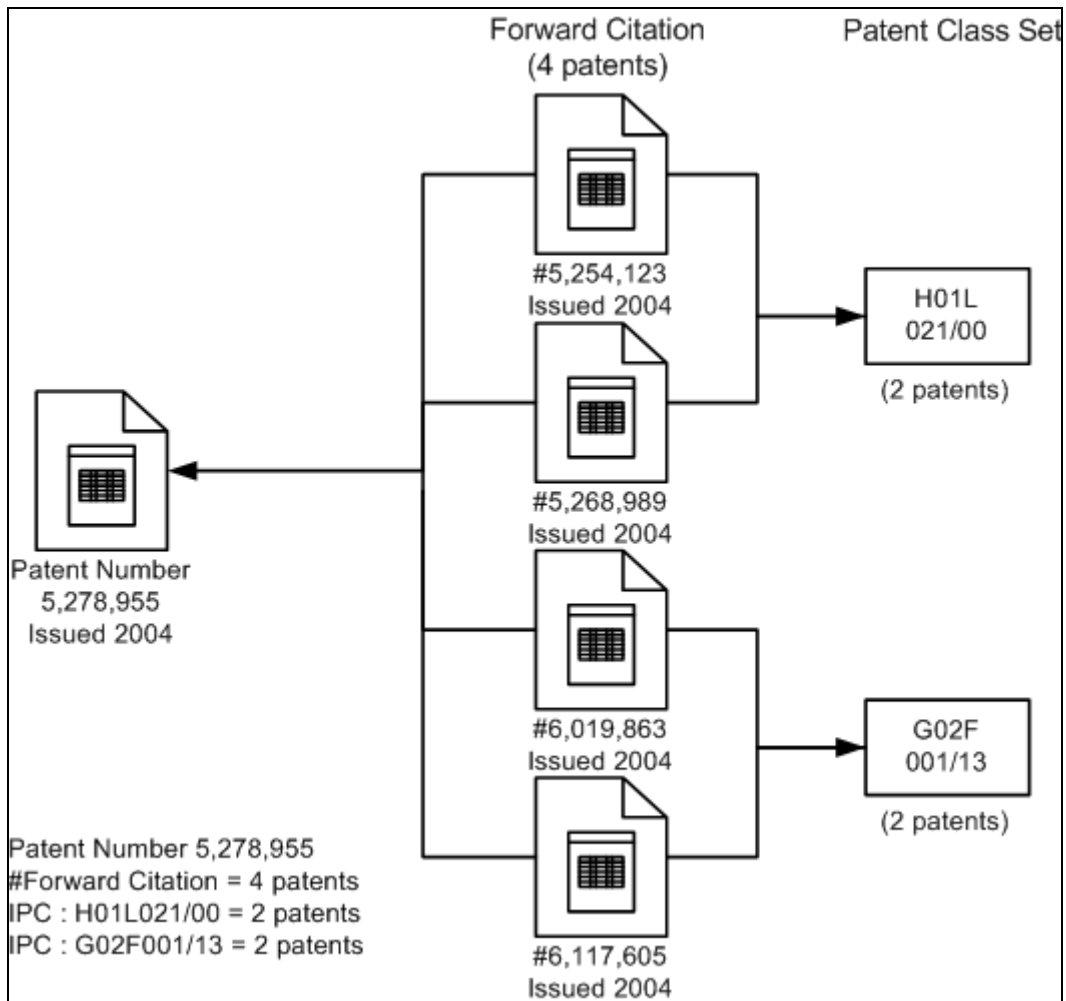


圖 3.6 專利一般性運算範例

3.3.3 技術生命週期(TCT)

技術生命週期(TCT)[17]用來衡量企業創新速度或技術演進的速度，技術生命週期數值低，代表該企業是基於較新的技術為基礎進行技術創新，數值越大代表創新速度越慢。其計算方式：假設專利在 2004 年核准，其引證之前案專利共有三件，第一件在 2003 年，第二件在 1995 年，第三件在 1991 年，這三件中位數為 1995，如圖 3.7 所示，該專利與所引證的先前專利之中位數的年齡差距就是九年。

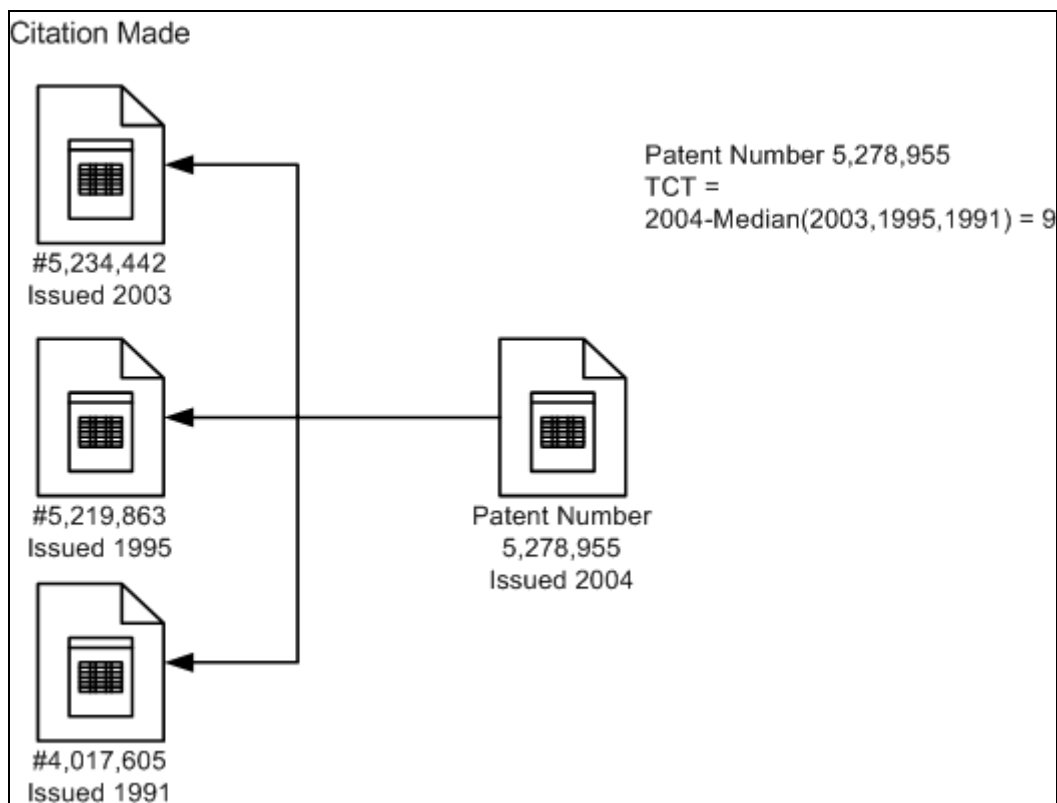


圖 3.7 專利技術生命週期計算範例



3.3.4 引證指標(Citation Index)

一般而言，專利引證次數越高，代表該專利影響力大，也表示該專利可能是重要的發明，或者該發明是許多發明或技術的基礎；公司若擁有許多被大量引用的專利，表示比其競爭對手更具優勢。

3.4 專利趨勢類型

本研究將專利趨勢分類成四個類型的專利趨勢：「競爭對手專利趨勢」用以探勘競爭對手專利趨勢；「產業領導者特定競爭領域趨勢」探勘特定產業在特定的技術領域專利趨勢走向；「產業領導者專利趨勢」探勘產業中指標性企業的專利趨勢；「產業特定技術領域趨勢」探勘產業技術領域所產生的專利趨勢。

1. 競爭對手專利趨勢

將分析對象設定為競爭對手，分析競爭對手特定技術領域的專利佈局，與特定技術領域專利的品質。如競爭對手在特定的技術領域專利一般性、原創性、技術生命週期、引證指標上的改變趨勢，如表 3.4 所示。根據挖掘出來的專利趨勢，可以得知競爭對手在某些特定領域的專利佈局狀況，藉以了解競爭對手在各領域的佈局情況。因此透過挖掘出的「競爭對手專利趨勢」可以得知競爭對手的專利佈局概況，設計屬於自己的專利策略。

表 3.4 競爭對手專利趨勢

| LHS | RHS | Description |
|-----|-------------|----------------------|
| IPC | Originality | 分析對象在特定技術領域的專利原創性的趨勢 |
| | Generality | 分析對象在特定技術領域的專利一般性的趨勢 |
| | TCT | 分析對象在特定技術領域的技術生命週期趨勢 |
| | CI | 分析對象在特定技術領域的引證次數趨勢 |

假設從競爭對手的專利中找到持續型專利關趨勢 IPC=H01L29/788 => Originality=High，則可以知道競爭對手在 H01L29/788 的產業類別已經佈局了大量的專利，也可以觀察出該技術領域競爭對手持續投資，且具有相當高的專利原創性，根據競爭對手專利研發趨勢訂定因應的研發策略。

2. 產業領導者特定競爭領域趨勢

透過「產業領導者特定競爭領域趨勢」可發掘產業中領導者在特定的技術領域的專利佈局趨勢、品質，透過此趨勢可了解整體產業走向，與該產業指標廠商的專利佈局趨勢，如表 3.5 所示，

表 3.5 產業領導者特定競爭領域趨勢

| LHS | RHS | Description |
|---------------|-------------|-----------------------|
| Assignee, IPC | Originality | 產業領導者在特定技術領域原創性的趨勢 |
| | Generality | 產業領導者在特定技術領域一般性的趨勢 |
| | TCT | 產業領導者在特定技術領域技術生命週期的趨勢 |
| | CI | 產業領導者廠商特定技術領域引證指標趨勢 |

假設我們在半導體產業中，發掘出「IPC=H01L21/302,Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd => Originality=High」的持續性專利趨勢，代表台積電在半導體產業中為指標廠商，台積電在國際專利分類 H01L21/302 有相當高的原創性，且 H01L21/302 為持續的研發技術領域。因此透過觀察指標性企業的專利趨勢，可推論整體半導體趨勢。

3. 產業領導者專利趨勢

「產業領導者專利趨勢」為該產業中指標性廠商的專利趨勢，可看出該產業中廠商專利地位，與該產業中各廠商專利的整體趨勢。如專利原創性、一般性、引證指標等。如表 3.6 所示：

表 3.6 產業領導者專利趨勢

| LHS | RHS | Description |
|----------|-------------|---------------|
| Assignee | Originality | 產業領導者專利原創性的表現 |
| | Generality | 產業領導者專利一般性的表現 |
| | TCT | 產業領導者專利技術生命週期 |
| | CI | 產業領導者專利引證次數趨勢 |

假設我們在半導體產業中，發掘出「Assignee=United Microelectronics Corp. => TCT=Short」專利趨勢，表示半導體產業中聯電為領導廠商之一，其技術生命週期短可推估出半導體產業的技術生命週期趨勢。

4. 產業特定技術領域趨勢

透過「產業特定技術領域趨勢」可發掘整體產業特定領域所有廠商共同形成的專利趨勢，其代表整體產業的專利趨勢。如表 3.7 所示：

表 3.7 產業特定技術領域趨勢

| LHS | RHS | Description |
|-----|-------------|--------------------|
| IPC | Originality | 產業特定技術領域專利原創性的表現 |
| | Generality | 產業特定技術領域專利一般性的表現趨勢 |
| | Assignee | 產業特定技術領域專利權人關聯強度趨勢 |
| | TCT | 產業特定技術領域技術生命週期趨勢 |

例如在台灣半導體產業中找出「IPC=G03F9/00=>Originality=Low」其原創性低，表示台灣半導體產業在此 IPC 的研發較弱。可找出整體產業的技術領域趨勢。

3.5 關連規則趨勢探勘

將資料依不同時間切割，再利用關連規則探勘功能分別建立該資料集合之關連規則集合，並比較每一關連規則，從比較的過程中發掘關連規則的變化類型，最後計算其變化之程度。藉由關連規則的變化類型及變化程度的多寡來推論專利的變化，進而可推論產業與競爭對手的動向變化情形。

我們將資料集合取出時間 t_1 的關連規則集合中每一條關連規則，再與時間 t_2 的關連規則做比較，如圖 3.8 所示，並計算關連規則之間的相似度及相異度，利用相似度與差異度來區別該關連規則屬於哪一類的變化類型。

在關連規則探勘中，關連規則可分為兩個部份、如圖 3.8 所示，一為條件部份(Condition Part)、另一為結果部份(Consequent Part)，條件部份又可稱為 left-hand-side(LHS)，結果部份亦可稱為 right-hand-side (RHS)，關連規則不管是條件還是結果部份又可細分為屬性(attribute)與值(value)組合，透過計算兩個時間點關連規則屬性與值的相似度與差異度判別專利的趨勢變化。

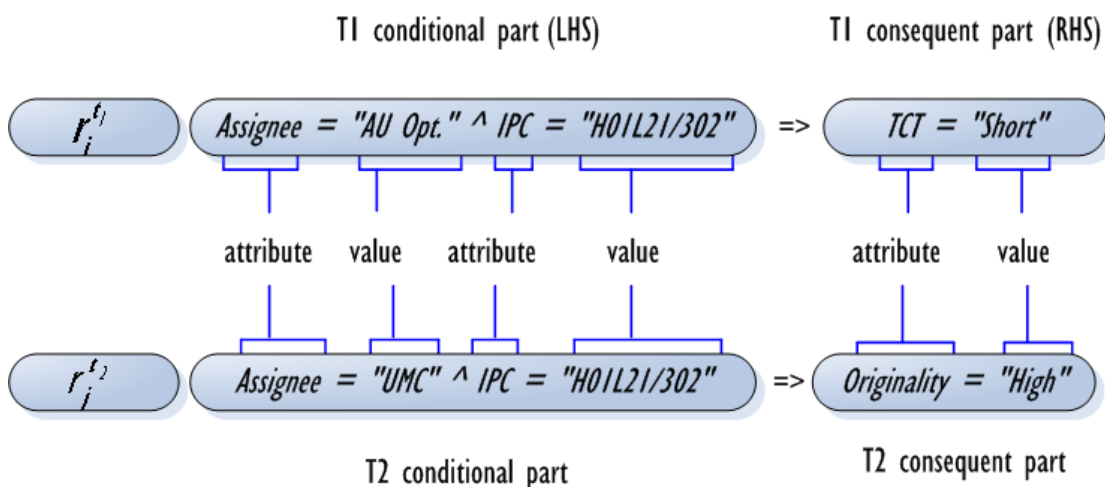


圖 3.8 關連規則屬性圖

3.6 專利趨勢變化類型

關連規則之變化趨勢類型[15][16]可歸納出幾種型態：持續專利趨勢(Emerging Patent Trends)、非預期條件變化(Unexpected Condition)、非預期結果變化(Unexpected Consequence)、新增專利趨勢(Added Patent Trends)、消失專利趨勢(Perished Patent Trends)等五種。其基本定義及詳細說明如下：

1. 持續專利趨勢(Emerging Patent Trends)

若關連規則 $r_i^{t_1}$ 符合下列兩個條件，則稱關連規則 $r_j^{t_2}$ 為 $r_i^{t_1}$ 的持續專利趨勢。

(1) 關連規則 $r_i^{t_1}$ 和 $r_j^{t_2}$ 的條件部份和結果部份是相同的。

(2) 兩條關連規則的支持度有顯著不同。

範例：

$r_i^{t_1}$: Assignee=TSMC, IPC=H01L21/44 \Rightarrow Originality=high (Support=0.23)

$r_j^{t_2}$: Assignee=TSMC, IPC=H01L21/44 \Rightarrow Originality=high (Support=0.38)

$r_i^{t_1}$ 和 $r_j^{t_2}$ 具有相同結構的關連規則，因此 $r_j^{t_2}$ 為 $r_i^{t_1}$ 的持續專利趨勢。

2. 非預期條件變化(Unexpected Condition)

若關連規則 $r_i^{t_1}$ 和 $r_j^{t_2}$ 的結果部份是相似的，但條件部份相似度低，則 $r_j^{t_2}$ 為 $r_i^{t_1}$ 的非預期條件變化。

3. 非預期結果變化(Unexpected Consequence)

若關連規則 $r_i^{t_1}$ 和 $r_j^{t_2}$ 的條件部份是相似的，但結果部份相似度低，則 $r_j^{t_2}$ 為 $r_i^{t_1}$ 的非預期結果變化。

4. 新增專利趨勢(Added Patent Trends)

若 $r_j^{t_2}$ 與 R^{t_1} 中所有 $r_i^{t_1}$ 比較後所得之相似度很低，則稱 $r_j^{t_2}$ 是新增專利趨勢。

5. 消失專利趨勢(Perished Patent Trends)

若 $r_i^{t_1}$ 與 R^{t_2} 中所有 $r_j^{t_2}$ 比較後所得之相似度很低，則稱 $r_i^{t_1}$ 是消失專利趨勢。

3.7 專利趨勢變化之計算

為了識別專利關連規則的五種趨勢變化類型，我們將兩個時間點關連規則集合進行必要運算，計算其相似度 S_{ij} 、差異度 ∂_{ij} 、最大相似度 ζ [9][16]，以判別趨勢變化的類型。

變數定義如下：

R^{t_1} : t_1 關連規則集合

R^{t_2} : t_2 關連規則集合

$r_i^{t_1}$: R^{t_1} 集合中的一關連規則， $r_i^{t_1} \in R^{t_1}$

$r_j^{t_2}$: R^{t_2} 集合中的一關連規則， $r_j^{t_2} \in R^{t_2}$

C_i^j : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 條件部分(LHS)相似程度

Q_i^j : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 結果部份(RHS)相似程度

p_{ij} : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 條件部分屬性相同的部份

q_{ij} : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 結果部分屬性相同的部份

A_{ij} : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 條件部分屬性相同的集合



B_{ij} : $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 結果部分屬性相同的集合

$|A_{ij}|$: $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 條件部分屬性相同的集合數量

$|B_{ij}|$: $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 結果部分屬性相同的集合數量

$|X_i^{t_1}|$: $r_i^{t_1}$ 條件部分屬性的數量

$|X_j^{t_2}|$: $r_j^{t_2}$ 條件部分屬性的數量

$|Y_i^{t_1}|$: $r_i^{t_1}$ 結果部分屬性的數量

$|Y_j^{t_2}|$: $r_j^{t_2}$ 結果部分屬性的數量

l_{ijk} : l_{ijk} 為二元變數(Binary variables), $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 在 A_{ij} 集合, 條件部分第 k 個屬性所對應的值相同的程度

f_{ijm} : f_{ijm} 為二元變數(Binary variables), $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 在 B_{ij} 集合, 條件部分第 m 個屬性所對應的值相同的程度

3.7.1 條件部分規則相似度之計算

$r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 條件部分相似程度 C_i^j [9][16], 計算方式如公式 3.3 所示 :

$$C_i^j = \frac{p_{ij} \times \sum_{k=1}^{|A_{ij}|} l_{ijk}}{|A_{ij}|} \quad \text{公式 (3.3)}$$

其中 p_{ij} 與 l_{ijk} 計算如公式 3.4 與公式 3.5 所示 :

$$p_{ij} = \frac{|A_{ij}|}{\max(|X_i^{t_1}|, |X_j^{t_2}|)} \quad \text{公式 (3.4)}$$

$$l_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{if same conditional attribute} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}, (k = 1, 2, \dots |A_{ij}|) \quad \text{公式 (3.5)}$$

3.7.2 結果部分規則相似度之計算

$r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 結果部份相似程度 Q_i^j : [9][16]其計算方式如公式 3.6 所示：

$$Q_i^j = \frac{q_{ij} \times \sum f_{ijm}}{|B_{ij}|} \quad \text{公式 (3.6)}$$

其中 q_{ij} 與 f_{ijm} 其計算如公式 3.7 與公式 3.8 所示：

$$q_{ij} = \frac{|B_{ij}|}{\max(|Y_i^{t_1}|, |Y_j^{t_2}|)} \quad \text{公式 (3.7)}$$

$$f_{ijm} = \begin{cases} 1, & \text{if same consequent attribute} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}, (m = 1, 2, \dots |B_{ij}|) \quad \text{公式 (3.8)}$$

3.7.3 關連規則相似度之運算

$r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 關連規則的相似度 S_{ij} [9][16]， S_{ij} 為條件部分的相似度 C_i^j 乘上結果部份相似度 Q_i^j 。 $r_i^{t_1}$ 與 $r_j^{t_2}$ 之間的相似度 S_{ij} 如公式 3.9 所示：

$$S_{ij} = \begin{cases} C_i^j \times Q_i^j, & \text{if } |A_{ij}| \neq 0 \text{ and } |B_{ij}| \neq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}, (0 \leq S_{ij} \leq 1) \quad \text{公式 (3.9)}$$

3.7.4 關連規則差異度之計算

關連規則趨勢另一判斷條件為差異度 ∂_{ij} [9][16]， r_i^t 與 $r_j^{t_2}$ 關連規則的差異度計算方式如公式 3.10 所示：

$$\partial_{ij} = \begin{cases} C_i^j & , \text{if } |A_{ij}| \neq 0 \text{ and } |B_{ij}| = 0 \\ C_i^j - Q_i^j & , \text{if } |A_{ij}| \neq 0 \text{ and } |B_{ij}| \neq 0, (-1 \leq \partial_{ij} \leq 1, |\partial_{ij}| \leq 1) \text{ 公式 (3.10)} \\ -Q_i^j & , \text{if } |A_{ij}| = 0 \text{ and } |B_{ij}| \neq 0 \end{cases}$$

3.7.5 關連規則最大相似度之計算

最大相似度 ζ_i [9][16] 用以衡量關連規則的新增趨勢或消失趨勢， r_i^t 與 $r_j^{t_2}$ 關連規則的差異度計算方式如公式 3.11 與 3.12 所示：

$$r_i^{t_1} \text{ 的最大相似度計算：} \zeta_i^{t_1} = \max(S_{i_1}^{t_1}, S_{i_2}^{t_1}, \dots, S_{i_{|R^{t_2}|}}^{t_1}) \quad \text{公式 (3.11)}$$

$$r_j^{t_2} \text{ 的最大相似度計算：} \zeta_j^{t_2} = \max(S_{1j}^{t_2}, S_{2j}^{t_2}, \dots, S_{|R^{t_1}|j}^{t_2}) \quad \text{公式 (3.12)}$$

$r_i^{t_1}$ 最大相似度為 R^{t_2} 中最大相似度即為 $\zeta_i^{t_1}$ ，如圖 3.9 所表示 $r_i^{t_1}$ 的最大相似度即為 $S_{i_1}^{t_1}$ 、 $S_{i_2}^{t_1}$... $S_{i_{|R^{t_2}|}}^{t_1}$ 中的最大值。

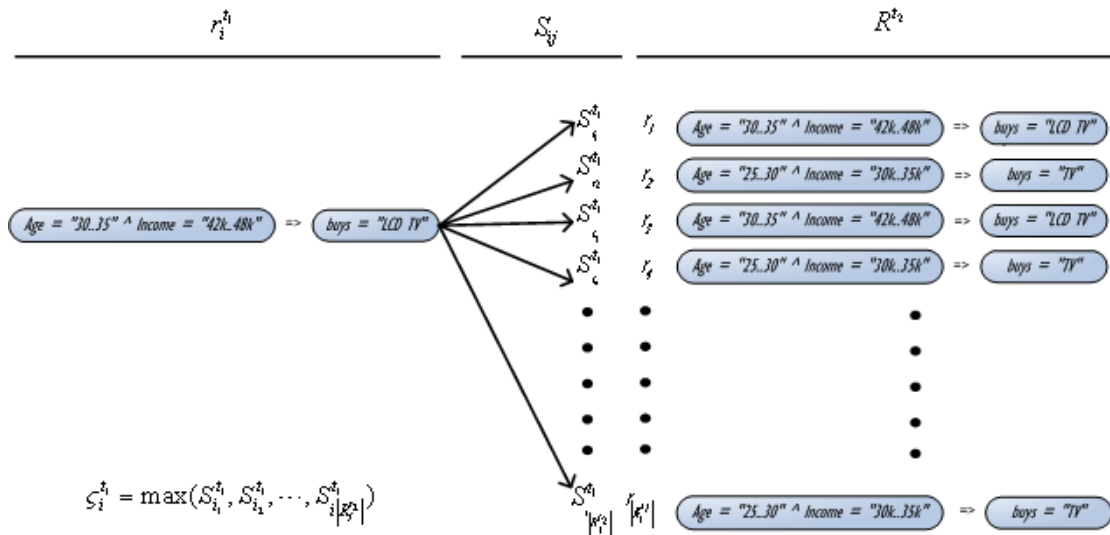


圖 3.9 最大相似度之計算

3.8 專利趨勢分析

根據專利關聯變化計算規則，訂定規則找出五種變化趨勢，與計算其改變程度，五種變化趨勢與改變程度之計算規則分述如下。

3.8.1 專利趨勢類型之判斷

五種專利趨勢判斷規則[9]，利用三個門檻值決定關連規則是屬於哪種專利趨勢，門檻值分別為： θ_1 、 θ_2 與 θ_3 。 θ_1 用來衡量持續專利趨勢、非預期結果與非預期條件趨勢， θ_2 用來評估非預期結果與非預期條件趨勢， θ_3 為評估新增趨勢與消失趨勢。其中 $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ ，表 3.8 條列關連規則趨勢變化的五種類型衡量標準。

表 3.8 關連規則趨勢變化類型

| 專利趨勢變化類型 | 衡量標準 |
|---------------------------------|--|
| 持續型專利趨勢(Emerging Patent Trends) | $S_{ij} \geq \theta_1$ |
| 非預期結果變化(Unexpected Consquent) | $Max(\zeta_i, \zeta_j) < \theta_1, \partial_{ij} > \theta_2$ |

| | |
|-------------------------------|---|
| 非預期條件變化(Unexpected Condition) | $Max(\zeta_i, \zeta_j) < \theta_1, \partial_{ij} < 0, \partial_{ij} > \theta_2$ |
| 新增專利趨勢(Added Patent Trends) | $\zeta_j < \theta_3$ |
| 消失專利趨勢(Perish Patent Trends) | $\zeta_i < \theta_3$ |

3.8.2 專利趨勢變化程度之衡量

表 3.9 為衡量改變程度[9]的計算方法， $Support(r_i^{t_1})$ 與代表在 $r_i^{t_1}$ 在 t_1 時間點關連規則的信賴度值， $Support(r_j^{t_2})$ 代表 $r_j^{t_2}$ 在 t_2 時間點關連規則的信賴度值， $Support(r_i^{t_2})$ 代表 r_i 在 t_2 時間點關連規則的信賴度值。

表 3.9 衡量趨勢改變程度

| 趨勢類型 | 改變程度 |
|-------------------------------|--|
| 持續型趨勢(Emerging Trends) | $\frac{Support(r_j^{t_2}) - Support(r_i^{t_1})}{Support(r_i^{t_1})}$ |
| 非預期結果變化(Unexpected Consquent) | $\frac{Support(r_i^{t_1}) - Support(r_i^{t_2})}{Support(r_i^{t_1})} \times Support(r_j^{t_2})$ |
| 非預期條件變化(Unexpected Condition) | $\frac{Support(r_i^{t_1}) - Support(r_i^{t_2})}{Support(r_i^{t_1})} \times Support(r_j^{t_2})$ |
| 新增趨勢(Added Trends) | $(1 - \zeta_j) \times Support(r_j^{t_2})$ |
| 消失趨勢(Perish Trends) | $(1 - \zeta_i) \times Support(r_i^{t_1})$ |

第四章 實驗結果與分析

本章節介紹實驗架構與實驗結果分析，利用第三章所提出的專利趨勢探勘流程，並分組實驗與實驗結果分析，以下將說明實驗設計架構。

4.1 實驗設計

根據第三章的提出的專利趨勢探勘架構，將實驗分成數個步驟，美國專利商標局擷取專利(Patent Fetching)、專利資料預先處理(Pre-Processing)、專利指標運算(Patent Indicator)、專利趨勢類別(Trends Transform)、關連規則探勘(Association Rule Mining)、專利趨勢識別(Patent Trend Analysis)、衡量趨勢改變程度(Evaluating Degree of Change)及專利趨勢解釋(Trends Explain)，如圖 4.1 為實驗的步驟。

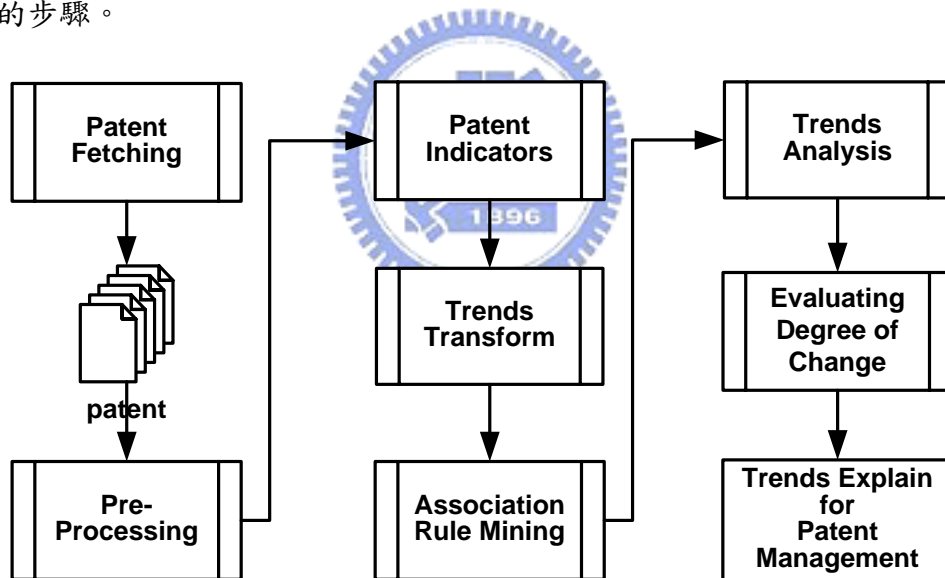


圖 4.1 探勘專利趨勢實驗步驟

實驗的環境與開發環境如表 4.1 所示：

表 4.1 實驗環境與開發工具

| 實驗環境與開發工具 | |
|----------------------|---|
| Operation System | 1. Linux(Redhat) 2. Windows XP |
| DBMS | 1. PostgreSQL 8.0 2. SQL Server 2000 |
| Web Server | Apache 2.0 |
| Data Mining Tool | Weka 3-4 |
| Programming Language | 1. Perl 2. PL/pgSQL 3. PL/Perl 4. Shell script |

4.2 資料集合

本實驗將資料範圍設定在台灣與韓國半導體與光電產業的專利資訊，在進行半導體領域相關技術與光電相關產業的專利檢索時，由於相關的技術範圍分散複雜，因此我們運用縮小範圍的方式，我們藉由資策會科法中心的統計的半導體與光電產業的主要 IPC 分類進行搜尋，其國際專利分類號產生的方式是藉由產業資訊的蒐集，將具指標性的大廠，其所獲證之國際專利分類號加以統計找出最具代表性之幾大分類，建立國際專利分類號之有效對照關係，並以此為基礎進行專利檢索，光電產業主要搜集國際專利分類號 G02F、G09G、H01J、H01L 等，半導體產業主要搜集 IPC 分類 C23C、G01R、G11C、H01L，詳細的搜尋類別半導體產業如附錄一所示，光電產業如附錄二所示。我們以這些國際專利分類號作為資料集合，作為實驗的分析標的。

4.3 實驗步驟

實驗步驟依序為：專利擷取，專利指標運算，資料前處理，關連規則探勘，關連規則變化趨勢計算與結果分析。各步驟詳細內容描述如下：

4.3.1 專利擷取

實驗第一步即進行專利擷取，蒐集欲分析的專利文件，我們根據 4.1 節所定義的半導體與光電產業國際分類號進行專利檢索，重新改寫美國專利商標局專利檢索介面為基礎，撰寫後端程式進行查詢並根據查詢結果擷取專利說明書的文件，專利擷取分成一般模式(Quick Search)如圖 4.2 與進階模式(Advanced Search) 如圖 4.3，其運作方式將查詢交由美國專利商標局進行檢索，回傳結果進行結果分析，分析查詢結果後於背景將查詢的專利說明書全文抓取下來，以方便專利說明書文件內容分析。

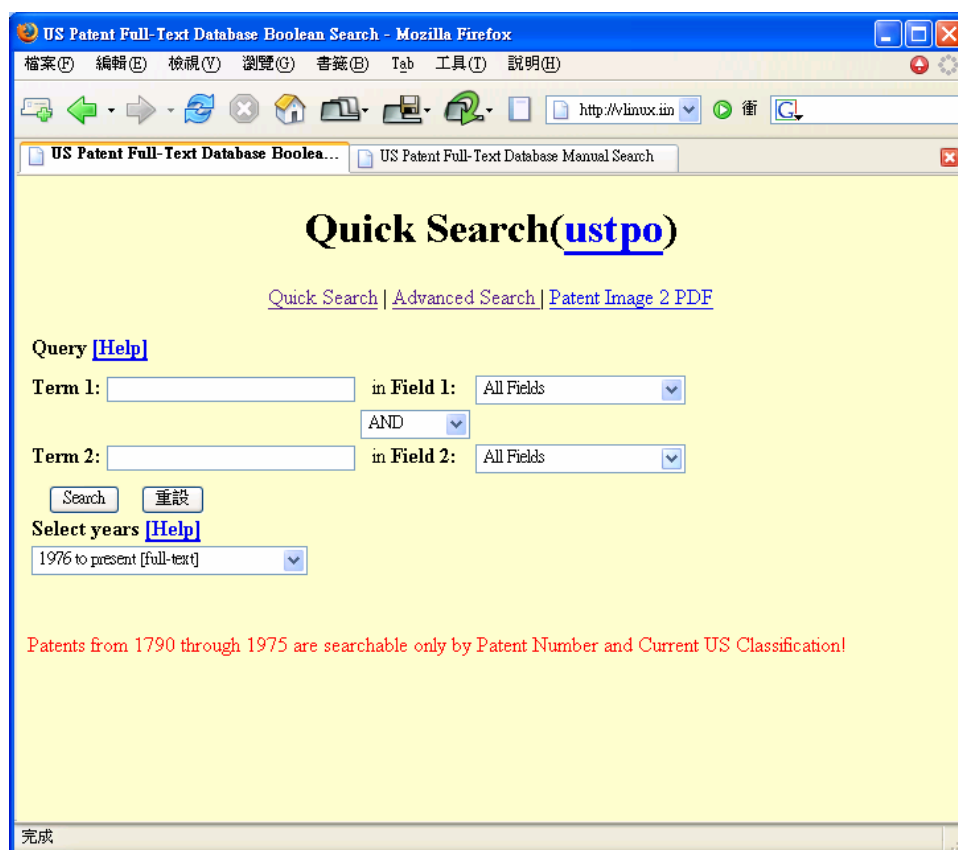


圖 4.2 專利擷取介面

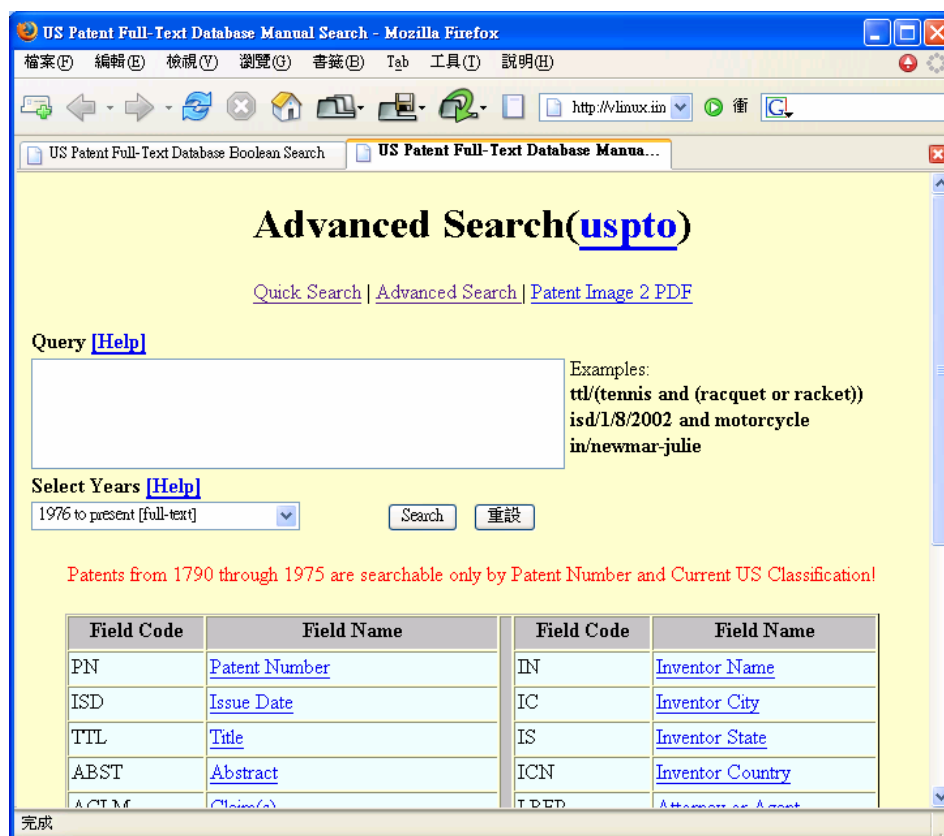


圖 4.3 專利進階擷取畫面

4.3.2 專利指標運算

本實驗運用四個專利指標，分別為技術生命週期(TCT)、原創性(Originality)、一般性(Generality)、與引證指標(Citation Index)，計算方式如 3.3 節指標運算所介紹，其中專利的生命週期代表創新速度，原創性代表專利的創新程度，一般性代表專利應用領域的廣度，引證指標代表專利的影響力與專利的品質，本實驗將專利指標計算邏輯放置資料庫管理系統中，於資料庫中撰寫的預存程序(Stored Procedures, PL/pgSQL) 計算專利指標，以利實驗探勘專利的趨勢。

4.3.3 資料前處理

- 資料正規化

專利說明書中，專利權人(Assignee)名稱常有不一致的情況，因人工輸入錯

誤或專利權人名稱的縮寫與全名的差異，這些差異必須經過正規化的程序，將相同的專利權人統一，以台積電為例、專利權人名稱就將近 20 多種、如表 4.2 所示，統一後的正規化名稱「Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd」。透過正規化的動作，執行關連規則探勘時不致誤判為不同的專利權人，而產生不同的關連規則。

表 4.2 台積電在美國專利商標局專利權人的名稱

| |
|---|
| Taiwan Semiconductor for Manufacturing Company |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Ltd. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Co, Ltd. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. LTD |
| Taiwan SEMiconductor Manufacturing Co., Ltd |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., LTD. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Comp. Ltd. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Inc. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Limited |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Corp. Ltd. |
| Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation |
| Taiwan Semiconductor Mfg. Co. Ltd. |
| Taiwan Semiconductors Manufacturing Co., Ltd |

- 資料離散化(Data Discretization)

透過將屬性劃分為區間，資料離散化[8]可以減少連續尺度值的個數，區間的標誌可以用來代替實際的資料值，數值屬性的離散化方法如分箱(Binning)、直方圖分析(Histogram Analysis)。專利資訊中，連續性資料為專利指標如專利的原創性、一般性、技術生命週期與引證指標為連續尺度值，進行關連規則探勘連續性資料必須進行資料離散化，方可進行關連規則探勘，我們採用 SPSS Visual

Bander 將數值統計排序成數值分佈直方圖，根據資料分佈進行資料離散化，並將資料進行分割。資料離散化後的結果如表 4.3 所示：

表 4.3 數值資料離散化

| 專利指標 | 區間值 | 數值區間 |
|-------------|-------|-------------|
| TCT | Short | 0 - 5 |
| | Mid | 6 - 7 |
| | Long | >=8 |
| Originality | Low | 0 - 0.39 |
| | Mid | 0.40 - 0.65 |
| | High | 0.66 - 1 |
| Generality | Low | 0 - 0.44 |
| | Mid | 0.45 - 0.65 |
| | High | 0.66 - 1 |
| CI | Low: | <=0 |
| | Mid: | 1 - 4 |
| | High: | >=5 |

4.3.4 專利趨勢類型

本研究將專利趨勢定義成四種類型，分別為：競爭對手專利趨勢、產業領導者特定競爭領域趨勢、產業領導者專利趨勢、產業特定技術領域趨勢，根據四種類型進行關連規則比對，並分類成四種專利趨勢類型：

1. 競爭對手專利趨勢

將分析對象設定為競爭對手，分析競爭對手特定技術領域的專利佈局，與特定技術領域專利的品質。如競爭對手在特定的技術領域專利一般性、原創性、技術生命週期、引證指標上的改變趨勢。

2. 產業領導者特定競爭領域趨勢

產業中領導者專利在特定的技術領域的佈局趨勢、品質，可了解整體產業走向，與該產業指標廠商的專利佈局趨勢。

3. 產業領導者專利趨勢

該產業中產生出的領導者專利趨勢，可看出該產業中廠商專利地位。如專利原創性與一般性等。

4. 產業特定技術領域趨勢

在產業中所有的廠商所形成的技術領域的趨勢。

4.3.5 關連規則探勘

從專利資料挑選主要的欄位與指標：專利權人(Assignee)、國際專利分類號(IPC)、專利一般性(Generality)、專利原創性(Originality)、技術生命週期(TCT)與引證指標(CI)，並運用工具軟體 Weka[22]挖掘關連規則。由於專利資料數量多，挖掘出來的關連規則必須定義最小支持度與最小信賴度門檻。

4.3.6 關連規則變化趨勢計算



根據第三章中探勘專利趨勢的定義與計算方式，我們將欲分析的資料集合切割成兩個時間點，並計算兩個時間點的所有關連規則集合的關連規則彼此的相似度和差異度，並訂定三個門檻值判別五種專利趨勢類型，不同類型的變化有不同的變化程度計算方式，依照其變化定義求算變化的程度，並在每一種專利趨勢類型中分析有意義的趨勢，藉由觀察數值與資料的分佈，最後從每一種變化中挑選具有顯著變化的關連規則，綜合每一種變化類型的關連規則，以判斷、分析與解釋專利的變化趨勢。專利趨勢探勘的系統畫面圖 4.4 所示，建立五種專利趨勢類別的過程如圖 4.5 所示。

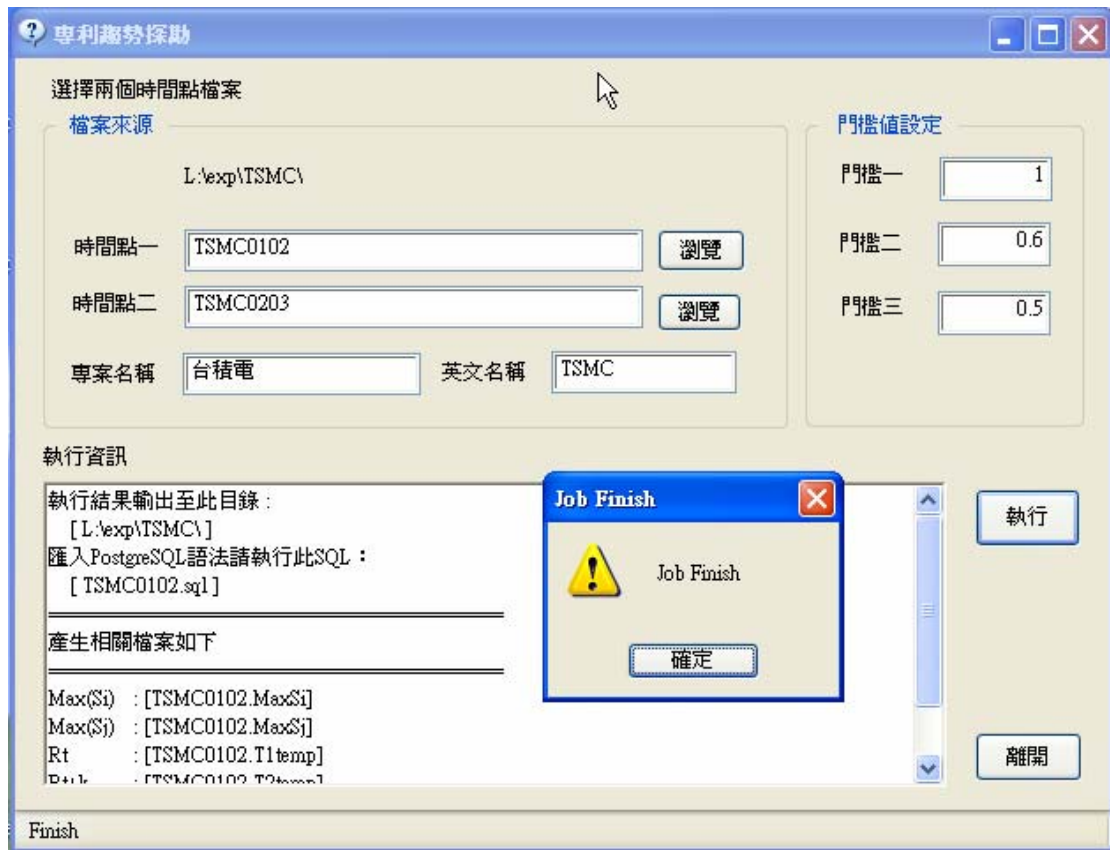


圖 4.4 專利探勘系統畫面

```

psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: DROP VIEW IF EXISTS v_6614910_unexpconseq :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: DROP TABLE IF EXISTS t_6614910_unexpconseq :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: SELECT INTO t_6614910_unexpconseq :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: RENAME COLUMN maxsisj : SPI_OK_UTILITY
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: CLEAN duplicate RECORD : SPI_OK_DELETE
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: REMOVE maxsisj >= 0.9 : SPI_OK_DELETE
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:66: INFO: CREATE VIEW v_6614910_emerging : SPI_OK_UTILITY
t

psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: DROP VIEW IF EXISTS v_6614910_added :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: DROP TABLE IF EXISTS t_6614910_added :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: SELECT INTO t_6614910_added :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: DELETE duplicate RECORDs FROM t_6614910_emerging :SPI_OK_DELETE
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: DELETE duplicate RECORDs FROM t_6614910_unexpconseq : SPI_OK_DELETE
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: DELETE duplicate RECORDs FROM t_6614910_unexpconseq : SPI_OK_DELETE
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:67: INFO: CREATE VIEW v_6614910_added :SPI_OK_UTILITY
t

psql:L:/tsmc0001.txt.sql:68: INFO: DROP VIEW IF EXISTS v_6614910_perished :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:68: INFO: DROP TABLE IF EXISTS t_6614910_perished :SPI_OK_SELECT
psql:L:/tsmc0001.txt.sql:68: INFO: SELECT INTO t_6614910_perished :SPI_OK_SELECT
TO

```

圖 4.5 五種專利趨勢規則建立部分畫面

4.4 實驗結果分析

為了驗證本研究所提出方法的有效性，我們針對公司別與產業別的資料進行專利分析，以找出專利在不同時間點的趨勢變化，將資料切割成兩個時間點進行關連規則趨勢變化探勘。本研究將實驗分成兩組，資料集合分別為產業別與公司別，產業別我們選擇台灣半導體產業為實驗的對象，公司別我們選擇台灣積體電路製造公司，分組進行專利趨勢探勘，第一組實驗以一企業為單位，探勘對象可以是競爭對手或欲併購對象的專利趨勢、研發趨勢，專利投入趨勢等，再將專利切割成兩個資料集合，分別為 2001~2002 年，2003-2004 年的專利集合，資料集合如表 4.4 所示，其中第一組實驗以公司為對象，2001-2002 年的台積電的專利筆數為 673 筆專利，2003-2004 年為 588 筆專利。

第二組以產業為對象，我們以台灣半導體產業為分析標的，再將專利切割成兩個資料集合，分別為 2001~2002 年，2003-2004 年的專利集合，其中 2001-2002 年的半導體產業資料筆數為 2352 筆專利，2003-2004 年為 1958 筆專利如表 4.5 所示，進行專利趨勢變化探勘。

表 4.4 半導體產業實驗資料集合

| 分析標的 | 專利數量 | 年度 |
|---------|------|-----------|
| 台灣半導體產業 | 2352 | 2001-2002 |
| | 1958 | 2003-2004 |

表 4.5 台灣積體電路製造公司資料集合

| 分析標的 | 專利數量 | 年度 |
|------------|------|-----------|
| 台灣積體電路製造公司 | 673 | 2001-2002 |
| | 585 | 2003-2004 |

註：資料集合以發明(Utility)專利為主要分析對象，不包含新式樣(Design)專利[20]，因發明專利較具研發價值，新式樣創新價值較低，因此不將新式樣專利納入實驗分析。

4.4.1 競爭對手專利趨勢

競爭對手專利趨勢，將分析對象設定為競爭對手發表的專利，探勘該競爭對手專利佈局趨勢。我們假設台積電為同業競爭對手，將台積電作為實驗的對象，分析其專利趨勢變化如下：

1. 持續專利趨勢

持續型專利趨勢表示該專利趨勢在兩個時間點資料集合皆產生該關連規則，代表該專利趨勢為持續發展的專利趨勢，再根據其改變程度(Change Degree, C.D.)識別其改變程度，進一步判別該專利趨勢屬於上升趨勢或下降趨勢。表 4.6 為台積電 2001-2002 年與 2003-2004 年專利持續專利趨勢。

表 4.6 台積電持續專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D. |
|-----|----------------|------------------|-------|
| 1 | IPC=H01L29/788 | Originality=High | 0.57 |
| 2 | IPC=H01L21/44 | Originality=High | -0.46 |
| 3 | IPC=H01L21/44 | TCT=Short | -0.49 |
| 4 | IPC=H01L21/336 | Originality=High | -0.27 |
| 5 | IPC=H01L21/336 | TCT=Short | -0.33 |
| 6 | IPC=H01L21/31 | TCT=Short | 0.34 |
| 7 | IPC=H01L21/302 | CI=Low | 1.24 |
| 8 | IPC=H01L21/302 | Originality=High | -0.13 |
| 9 | IPC=H01L21/00 | CI=Low | 0.8 |
| 10 | IPC=H01L21/00 | TCT=Short | 0.21 |
| 11 | IPC=H01L21/00 | Originality=High | -0.15 |
| 12 | IPC=G03F9/00 | CI=Low | 0.32 |

資料集合：台積電 2001-2002 年，2003-2004 年專利

註：RID 為趨勢規則的編號，LHS(Left Hand Side)表示條件部分，RHS(Right Hand Side)表示結果部份，(C.D.)Change Degree 代表專利趨勢的改變程度，正數代表專利趨勢呈現正成長、負數代表負成長。

根據表 4.6 探勘的專利趨勢，分析出下列趨勢：

- 台積電專利研發集中在國際專利分類 H01L(半導體裝置)與其子類別 H01L21(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備)，此一趨勢可顯示台積電在專利研發技術集中度高，並且集中在 H01L21 的類別中。由持續的專利趨勢推知台積電在 H01L21 的技術領域仍持續穩定的投資。
- 台積電在下列國際專利分類 H01L29/788(適用於整流、放大、振盪、或切換，或電容器，或電阻器的半導體裝置，其至少有一個電位障勢或表面障勢，例如 PN 接合耗盡層或載子集結層；半導體或其電極之零部件/帶有浮柵者)、H01L21/336(具有絕緣柵者)、H01L21/302(改變半導體材料之表面物理特性或形狀者，如腐蝕、拋光、切割)、H01L21/00(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備)專利原創性 (Originality)高，也代表台積電在這些技術領域專利投資數量多，專利的創新程度高，且該技術領域呈現持續發展趨勢。
- 專利分類號 H01L21/44(21/36 至 21/428 各目不包括的方法或設備於玻璃組成的無機層)、H01L21/336、H01L21/31(於半導體材料上形成絕緣層者，如用於掩模者或應用光蝕技術者)、H01L21/00(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備)專利技術生命週期短，代表台積電在此技術領域技術演進、研發速度與創新速度較快。

2. 新增專利趨勢

新增專利趨勢代表在 2001-2002 年資料集合中未出現的專利趨勢，在 2003-2004 中出現該專利趨勢，表 4.7 為台積電新增專利趨勢。由表 4.7 台積電在 2003-2004 年資料集合中新增下列技術領域的專利趨勢，國際專利分類分別為 H01L23/62(防過電壓保護裝置，如熔絲，分路器)、G01R31/26、H01L29/94、H01L21/425、H01L31/119，從引證指標中觀察，這些技術領域的專利品質較低，可能為剛投入的新技術領域，其專利發明未能在短時間成為產業標準，因此專利的引證指標較低。

表 4.7 台積電新增專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D. |
|-----|-----|-----|------|
|-----|-----|-----|------|

| | | | |
|---|----------------|-----------------|------|
| 1 | IPC=H01L23/62 | CI=Low | 0.03 |
| 2 | IPC=G01R31/26 | CI=Low | 0.02 |
| 3 | IPC=H01L29/94 | CI=Low | 0.02 |
| 4 | IPC=H01L21/425 | CI=Low | 0.02 |
| 5 | IPC=H01L31/119 | CI=Low | 0.02 |
| 6 | IPC=C23C16/00 | Originality=Low | 0.01 |
| 7 | IPC=H01L23/48 | Originality=Low | 0.01 |

資料集合：台積電 2001-2002，2003-2004 專利

3. 消失專利趨勢

消失專利趨勢表示 2001-2002 年資料集中出現的專利趨勢，在 2003-2004 年資料集中消失。表 4.8 可以看出台積電在專利分類 H01L21/336 與 H01L21/44 引證指標高的專利趨勢漸漸消失，並且一般性(Generality)高的專利趨勢也逐漸消失的趨勢。

表 4.8 台積電消失專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D. |
|-----|----------------|-----------------|------|
| 1 | IPC=H01L21/336 | CI=High | 0.05 |
| 2 | IPC=H01L21/44 | CI=High | 0.04 |
| 3 | IPC=H01L21/44 | Generality=High | 0.03 |
| 4 | IPC=H01L21/336 | Generality=High | 0.03 |

資料集合：台積電 2001-2002，2003-2004 專利

4. 非預期結果變化

非預期結果變化代表在兩個時間點出現的專利趨勢條件部分(LHS)相似，但所產生的結果(RHS)不同。表 4.9 為台積電專利資料中探勘出的非預期結果變化。

- 由規則編號 1、2 可看出專利分類 H01L21/461(改變半導體材料之表面物理特性或形狀者，如腐蝕、拋光、切割)與 H01L27/108(動態隨機存取儲存結構)中專利引證指標由 Mid 轉變成 Low，代表專利的引證指標有漸漸降低的趨勢。專利引證指標的降低代表專利品質的降低，也有

可能因為專利年齡的影響，新的專利較少專利引用，因而產生專利引證指標在 2003-2004 年較低的趨勢。

- 表 4.9 中規則編號 3、4、5 可觀察出專利分類 H01L21/311(絕緣層之刻蝕)與 H01L21/76(組件間隔離層之製作)同時出現技術生命週期漸漸拉長的趨勢，其隱含的意義代表台積電在這兩個技術領域研發與創新的速度有趨緩的趨勢。

表 4.9 台積電非預期結果變化

| RID | Time | LHS | RHS | C.D |
|-----|------|----------------|-----------|------|
| 1 | T1 | IPC=H01L21/461 | CI=Mid | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L21/461 | CI=Low | |
| 2 | T1 | IPC=H01L27/108 | CI=Mid | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L27/108 | CI=Low | |
| 3 | T1 | IPC=H01L21/311 | TCT=Short | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L21/311 | TCT=Long | |
| 4 | T1 | IPC=H01L21/311 | TCT=Short | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L21/311 | TCT=Mid | |
| 5 | T1 | IPC=H01L21/76 | TCT=Mid | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L21/76 | TCT=Long | |

資料集合：台積電 2001-2002，2003-2004 專利

4.4.2 產業領導者特定技術領域專利趨勢

產業領導者特定技術領域專利趨勢，用以瞭解產業中指標廠商專利佈局的趨勢。以下針對台灣半導體產業專利趨勢變化探勘的結果進行說明，預期探勘出半導體產業指標廠商專利佈局的趨勢。

1. 持續專利趨勢

- 表 4.10 為以台灣半導體產業為資料集合發掘出的持續專利趨勢，由表 4.10 也可以發現台灣積體電路(Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd)在持續型專利趨勢中出現頻繁，表示該企業在台灣半導體產業中扮演領導地位

不謀而合。亦可以顯示這台積電在半導體產業的專利研發產出具有相當的比例。

- 表 4.10 規則編號 3、6、8 所產生的持續專利趨勢可發現，台積電在國際專利分類號 H01L21/336 等技術領域的技術生命週期短，表示半導體產業相較於其他產業其創新速度與研發速度較快，其產業生命週期較其他產業短。
- 台積電在國際專利分類 H01L21/302、H01L21/336 中，專利原創性高，代表台積電在特定技術領域其原創性高於半導體產業的其他企業。
- 表 4.10 台灣半導體產業持續專利趨勢也與表 4.6 台積電持續專利趨勢呈現的趨勢大致相同，因此也代表台積電研發趨勢影響著整個台灣半導體產業的研發。

表 4.10 台灣半導體產業持續專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|---|------------------|-------|
| 1 | IPC=H01L21/302, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | CI=Low | 1.4 |
| 2 | IPC=H01L21/44, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | CI=Low | 0.78 |
| 3 | IPC=H01L21/302, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | TCT=Short | -0.08 |
| 4 | IPC=H01L21/302, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Originality=High | -0.08 |
| 5 | IPC=H01L21/336, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Originality=High | -0.24 |
| 6 | IPC=H01L21/336, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | TCT=Short | -0.3 |
| 7 | IPC=H01L21/44, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Originality=High | -0.44 |
| 8 | IPC=H01L21/44, Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | TCT=Short | -0.47 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

2. 消失專利趨勢

表 4.11 呈現台灣半導體產業消失專利趨勢，從表中可觀察出半導體產業中聯華電子(United Microelectronics Corp.)在 H01L21/336 出現在消失專利趨勢中，可能的原因為聯華電子在專利策略上的轉變，重視專利品質提升，專利數量減少反應在消失的專利趨勢中。

表 4.11 台灣半導體產業消失專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|---|-----------------|------|
| 1 | IPC=H01L21/336,Assignee=United Microelectronics Corp. | CI=Mid | 0.02 |
| 2 | IPC=H01L21/336,Assignee=United Microelectronics Corp. | Originality=Low | 0.02 |
| 3 | IPC=H01L21/336,Assignee=United Microelectronics Corp. | Originality=Mid | 0.02 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

4.4.3 產業領導者專利趨勢

產業領導者專利趨勢，用以探勘產業中指標性廠商專利的整體趨勢，觀察產業中廠商的專利地位，與產業各廠商的專利趨勢，我們以半導體產業為實驗對象，探勘出的產業領導者專利趨勢分述如下。

1. 持續專利趨勢

表 4.12 為台灣半導體產業領導者的專利趨勢，從表中可觀察出半導體廠商台積電、聯電、旺宏(Macronix International Co. Ltd.)、華邦電子(Winbond Electronic Corp)、茂矽(Mosel Vitelic)與矽品(Siliconware Precision Industries Co., Ltd.)等公司在出現在持續專利趨勢中，可展現這些公司在半導體產業的研發能力。其中這些公司的專利趨勢皆呈現出技術生命週期較短，顯示台灣半導體整體產業創新速度較其他產業快，研發生命週期也較短。另外由引證指標可觀察出，台灣半導體產業雖然具有大量的專利產出，但引證指標仍然較低，顯示台灣在半導體仍是技術的追隨者，較少先驅專利(Pioneer Patent)或基礎型專利(Basic Patent, Fundamental Patent)。

表 4.12 台灣半導體產業領導者持續專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|---|------------------|-------|
| 1 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Originality=High | 0.01 |
| 2 | Assignee=United Microelectronics Corp. | TCT=Short | -0.72 |
| 3 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | TCT=Short | -0.17 |
| 4 | Assignee=United Microelectronics Corp. | CI=Low | -0.4 |
| 5 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | CI=Low | 1.37 |
| 6 | Assignee=Macronix International Co. Ltd. | TCT=Short | 1.17 |
| 7 | Assignee=Winbond Electronic Corp. | TCT=Short | -0.44 |
| 8 | Assignee=Winbond Electronic Corp. | CI=Low | 0.2 |
| 9 | Assignee=Macronix International Co. Ltd. | CI=Low | 2.63 |
| 10 | Assignee=Mosel Vitelic Inc. | CI=Low | -0.28 |
| 11 | Assignee=Industrial Technology Research Institute | CI=Low | 0.76 |
| 12 | Assignee=Siliconware Precision Industries Co., Ltd. | TCT=Short | -0.09 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

2. 新增專利趨勢

- 表 4.13 為台灣半導體產業領導者新增專利趨勢，有表中可觀察出數個新的產業進入者，由表 4.13 中由專利權人所形成的新增專利趨勢中可發現，半導體產業的專利權人逐漸轉向光電產業，分別為友達光電(Au Optronics Corp.)、奇美電子(Chi Mei Optoelectronics Corp.)、翰宇彩晶(Hannstar Display Corp.)、中華映管(Chunghwa Picture Tubes, Ltd.)、統寶光電(Toppoly Optoelectronics Corp.)等面版大廠佔據半導體產業的新增專利趨勢。因此我們看出半導體產業趨勢的轉變，並且可以發現這些新的產業進入者，雖然這些公司的專利年齡輕因此引證指標仍低，然這些公司仍具有相當潛力。
- 威盛(VIA Technologies Inc.)、茂德(ProMos Technologies Inc.)、南亞科技(Nan Ya Technology Corp.)、可能因研發策略的改變、開始重視專利研

發或是產業的新進入者，專利產出於 2003-2004 年表現較突出，因此出現在新增專利趨勢。從產業新增專利趨勢中可以看出產業新進入者與產業中廠商專利投資的轉變趨勢。

表 4.13 台灣半導體產業領導者新增專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|--|--------|------|
| 1 | Assignee=Au Optronics Corp. | CI=Low | 0.04 |
| 2 | Assignee=Nan Ya Technology Corp. | CI=Low | 0.03 |
| 3 | Assignee=Hannstar Display Corp. | CI=Low | 0.02 |
| 4 | Assignee=Chi Mei Optoelectronics Corp. | CI=Low | 0.02 |
| 5 | Assignee=VIA Technologies Inc. | CI=Low | 0.01 |
| 6 | Assignee=ProMos Technologies Inc. | CI=Low | 0.01 |
| 7 | Assignee=Chunghwa Picture Tubes, Ltd. | CI=Low | 0.01 |
| 8 | Assignee=Toppoly Optoelectronics Corp. | CI=Low | 0.01 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

3. 消失專利趨勢

表 4.14 台灣半導體產業領導者消失趨勢，台積電引證指標高的專利趨勢消失，出現該趨勢可能原因為 2003-2004 年發表的專利年齡較輕因此引證次數較少，因此 CI=High 的趨勢出現機會較少。

表 4.14 台灣半導體產業領導者消失專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|---|----------------|------|
| 1 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | CI=High | 0.07 |
| 2 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Generality=Low | 0.07 |
| 3 | Assignee=Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. Ltd | Generality=Mid | 0.07 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

4. 非預期結果變化

表 4.15 為台灣半導體產業領導者非預期結果變化，日月光半導體(Advanced Semiconductor Engineering, Inc.)，專利引證指標由 High 轉變成 Low，代表專利的引證指標有漸漸降低的趨勢，專利年齡也有可能影響專利引證指標的高低。矽品精密(Siliconware Precision Industries Co., Ltd.)專利原創性由 High 轉變成 Low，代表該公司的專利原創性在 2003-2004 年有降低的趨勢。

表 4.15 台灣半導體產業領導者非預期結果變化

| RID | Time | LHS | RHS | C.D |
|-----|------|---|------------------|------|
| 1 | T1 | Assignee=Advanced Semiconductor Engineering, Inc. | CI=High | 0.32 |
| | T2 | Assignee=Advanced Semiconductor Engineering, Inc. | CI=Low | |
| 2 | T1 | Assignee=Siliconware Precision Industries Co., Ltd. | Originality=High | 0.03 |
| | T2 | Assignee=Siliconware Precision Industries Co., Ltd. | Originality=Low | |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

4.4.4 產業特定技術領域趨勢

產業特定技術領域趨勢代表整個產業所有廠商所共同形成的技術趨勢，可代表整體產業的專利趨勢，我們以半導體產業為實驗對象，探勘產業特定技術領域專利趨勢分述如下。

1. 持續專利趨勢

表 4.16 為台灣半導體產業特定技術領域持續專利趨勢，從持續專利趨勢可以看出台灣半導體產業所有廠商共同形成的趨勢，由表 4.16 顯示台灣半導體產業的專利投入集中在國際專利分類 H01L21(適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備)。從規則編號 1、2、3、4、5 的專利趨勢可以發現台灣在 H01L29/76 等技術領域持續投入大量研發，然而引證指標較低顯示台灣半導體廠商在這些技術領域較少先驅型專利或基礎型專利，或專利發明還未能成為

業界的標準。從規則編號 6、7、8、9、10、11 可觀察出這些專利分類的技術生命週期短，與半導體產業研發創新速度快速相符。

表 4.16 台灣半導體產業特定技術領域持續專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|----------------|------------------|-------|
| 1 | IPC=H01L29/76 | CI=Low | 1.31 |
| 2 | IPC=H01L21/00 | CI=Low | 1.07 |
| 3 | IPC=H01L21/44 | CI=Low | 0.69 |
| 4 | IPC=H01L21/302 | CI=Low | 0.62 |
| 5 | IPC=H01L21/31 | CI=Low | 0.46 |
| 6 | IPC=H01L21/00 | TCT=Short | 0.17 |
| 7 | IPC=H01L23/48 | TCT=Short | 0.05 |
| 8 | IPC=H01L21/302 | Originality=High | -0.17 |
| 9 | IPC=H01L21/336 | TCT=Short | -0.3 |
| 10 | IPC=H01L21/302 | TCT=Short | -0.32 |
| 11 | IPC=H01L21/44 | TCT=Short | -0.41 |

資料集合：台灣半導體產業 2001-2002，2003-2004 專利

2. 新增專利趨勢

表 4.17 為台灣半導體產業特定技術領域新增專利趨勢，由規則編號 1 到 6 的專利趨勢可觀察出，國際專利分類 H01L29/788 等技術領域其引證指標低。從引證指標中觀察，這些技術領域的專利品質較低，可能為剛投入的新技術領域，因此專利的引證指標較低。

表 4.17 台灣半導體產業特定技術領域新增專利趨勢

| RID | LHS | RHS | C.D |
|-----|----------------|--------|------|
| 1 | IPC=H01L29/788 | CI=Low | 0.03 |
| 2 | IPC=G11C16/04 | CI=Low | 0.02 |
| 3 | IPC=H01L23/52 | CI=Low | 0.02 |
| 4 | IPC=H01L29/00 | CI=Low | 0.02 |
| 5 | IPC=H01L21/311 | CI=Low | 0.02 |
| 6 | IPC=H01L23/62 | CI=Low | 0.02 |

3. 非預期結果變化

表 4.18 為台灣半導體產業特定技術領域非預期結果變化，由規則編號 1 至 3 可觀察出，國際專利分類 H01L29/40(按其電極特徵而區分者)、H01L21/48(應用 21/06 至 21/326 中之任一次目均不包括的方法，於裝置組裝之前製造或處理部件，如容器)與 G03F9/00(原稿、蒙片、排字台、照相紙、結構或圖形之表面等的對準或定位、如自動地)出現技術生命週期漸漸拉長的趨勢，其隱含的意義代表這些研發領域其創新的速度有趨緩的趨勢。

表 4.18 台灣半導體產業特定技術領域非預期結果變化

| RID | Time | LHS | RHS | C.D |
|-----|------|---------------|-----------|------|
| 1 | T1 | IPC=H01L29/40 | TCT=Short | 0.02 |
| | T2 | IPC=H01L29/40 | TCT=Mid | |
| 2 | T1 | IPC=H01L21/48 | TCT=Short | 0.01 |
| | T2 | IPC=H01L21/48 | TCT=Mid | |
| 3 | T1 | IPC=G03F9/00 | TCT=Short | 0.01 |
| | T2 | IPC=G03F9/00 | TCT=Mid | |

第五章 結論與未來研究方向

5.1 結論

企業進行專利佈局與專利管理需透過複雜的專利分析，專利的分析必須透過分析工具與專業技術輔助，本研究提出一個專利趨勢探勘的方法，運用資料探勘技術於專利分析上，利用關連規則變化探勘，挖掘專利資訊中隱含趨勢，並藉由美國專利商標局專利資料進行實驗。發掘出的專利趨勢變化以下列三個角度說明專利趨勢變化的應用。

- 以產業的角度(Product and Marketing)

「產業領導者專利趨勢」、「產業特定技術領域專利趨勢」、「產業領導者特定競爭領域專利趨勢」可追蹤並監控產業演進趨勢、揭露技術發展的趨勢、市場動向，發掘新的產業趨勢或新技術。如本研究從半導體產業資料集中的「新增專利趨勢」探勘出光電產業的興起與發掘出半導體產業的新投入者。

- 以競爭情報角度(IP Strategy)

「競爭對手專利趨勢」可了解競爭對手或其他廠商未來產品的發展動態，發現競爭對手技術發展策略之改變並發掘競爭對手研發動向。如本研究在台積電資料集中的「持續專利趨勢」獲知台積電專注與持續投資的技術領域。

- 以研發角度(R&D Strategy)

「產業特定技術領域專利趨勢」整體產業研發方向的改變或策略改變。如本研究從半導體產業資料集中的「持續專利趨勢」，發現半導體產業集中的研發領域。

本研究所提出的方法可快速的探勘專利趨勢，迅速的發掘專利文件中隱含的趨勢，並且列舉專利趨勢與變化的程度並轉換成競爭情報，協助專利管理與專利佈局。

5.2 未來研究方向

- 評估方法的設計

本研究中針對實驗結果評估部分尚未做深入的研究，專利趨勢的解釋仍需要研發分析人員或專利管理師進行解讀，探勘出的專利趨勢的品質會因人而異，缺乏一客觀的評估標準，因此設計一合適的評估方法可做為未來的方向。

- 其他方法應用在專利趨勢探勘中

本研究使用變化探勘，挖掘專利變化趨勢。專利趨勢變化探勘的方法尚有發展空間，因此發現其他方法應用於專利趨勢探勘也是一個可延續的研究方向。

- 技術領域與概念階層應用

將國際專利分類整合概念階層，進行概念邏輯分類之後再進行專利趨勢變化探勘，也是本研究可延續的方向。



參考文獻

- [1] R. Agrawal, T. Imilienski, A. Swami, "Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases," *In Proceedings of ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, pp. 207-216, 1993.
- [2] G. Dong, J. Li, "Efficient Mining of Emerging Patterns: Discovering Trends and Differences," *In Proceedings of the Fifth International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp.43-52, 1999.
- [3] C. J. Fall, A. Torcsvari, K. Benzineb, G. Karetka, "Automated Categorization in the International Patent Classification," *ACM SIGIR Forum*, Vol. 37, No. 1, , pp.10 – 25, 2003
- [4] G. D. Graff, "The Sources of Biological Innovation for Agriculture: the comparative advantages of public, entrepreneurial, and corporate R&D," *Agricultural and Resource Economics University of California–Berkeley*, 2002.
- [5] G. D. Graff, David Zilberman, "The Division of Innovative Labor among Universities, Entrepreneurs, and Corporations in Agricultural Biotechnology," September 28, 2004.
- [6] T. H. Hall, A. B. Jaffe, M. Trajtenberg, "The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological," *National Bureau of Economic Research, NBER Working Papers*, 2001.
- [7] B. H. Hall, "A Note on the Bias in Herfindahl-type Measures Based on Count Data," *University of California at Berkeley and NBER*, 2000.
- [8] J. Han, M. Kamber, *Data Mining-Concepts and techniques*, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco 2001.
- [9] M. J. Shih, D. R. Liu, C. J. Liao, C. H. Lai, "Mining the Change of Event in Environmental Scanning for Decision Support," *Working paper, IIM NCTU*, 2005.
- [10] B. W. Kjersten, S. D. Laurel. "Quality versus Quantity: Women's Patenting in the Life Sciences," *the Society for the Social Study of Science*, 2005.
- [11] M. Karki, "Patent citation analysis: A policy analysis tool," *World Patent Information* pp. 269-272, 1997.
- [12] O. K. Daniel, "Examining the Evolution and Distribution of Patent Classifications," *Eighth International Conference on Information Visualisation*

pp. 983-988, 2004.

- [13] J. Lerner, J. Tirole, M. Strojwas, "Cooperative Marketing Agreements between Competitors: Evidence from Patent Pools," NBER Working Papers, 2003.
- [14] B. Liu, W. Hsu, H. S. Han, Y. Xia, "Mining changes for real-life applications," *Second International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery*, pp.337-346, 2000.
- [15] B. Liu, W. Hsu, Y. Ma, "Discovering the Set of Fundamental Rule Changes," *In Proceedings of the Seventh ACM International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)*, 2001
- [16] H. S. Song, J. k. Kim, S. H. Kim, "Mining the change of customer behavior in an internet shopping mall," *Expert Systems with Applications*, Vol. 21, pp.157-168, 2001.
- [17] CHI-Research, <http://www.chiresearch.com>
- [18] Learning Tech - Patent Guider, <http://www.learningtech.com.tw/products/function.htm>
- [19] MicroPatent, <http://www.aurigin.com/static/advanced.htm>
- [20] United States Patent and Trademark Office, USPTO <http://www.uspto.gov>
- [21] World Intellectual Property Organization, WIPO <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>
- [22] Weka <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>
- [23] 李文傑，2004，利用專利分析評估半導體企業的技術定位與發展-以快閃記憶體MLC技術為例，交通大學科管所
- [24] 林伯恒，2002，專利分析對研發策略規劃之探討以覆晶技術為例，交通大學科管所
- [25] 陳省三，2004，專利檢索與情報分析/智慧財產與智慧資本經營管理課程講義，交通大學科法所
- [26] 邱仁鈿，2004，專利檢索與專利地圖分析/經濟部跨領域科技管理研習班受訓講義，碩網資訊
- [27] 李駿翔，2003，應用資料探勘分類技術於專利分析之研究，中原資管
- [28] 經濟部智慧財產局，<http://www.tipo.gov.tw/>
- [29] 劉尚志，2004，智財競爭時代來臨，調整企業資源，正規戰開打

http://www.itl.nctu.edu.tw/act_49.htm

[30] 劉尚志，2004，智慧財產與智慧資本經營管理課程講義，交通大學科法所

[31] 工研院電通所，1995，淺談專利地圖

<http://www.ccl.itri.org.tw/products/patent/84008.htm>

[32] 銖寶科技於美國專利佈局剖析，2005，國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 <http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat014.htm>



附錄一、半導體領域之主要國際專利分類號

| 3階IPC | 半導體領域所屬5階IPC分類 |
|-------|--|
| C23C | 016/00：經由氣態化合物分解且表面反應產物不留存於鍍層內之化學鍍覆 |
| G01R | 031/02：對電設備、線路或元件進行短路，斷路，洩漏或不正確連接之測試 031/26：單個半導體裝置之測試 |
| G03F | 007/00：圖紋面照相製版用之材料，如含光致抗蝕劑之材料 009/00：結構或圖形之表面的對準或定位 |
| G05F | 001/10：調節電壓或電流 |
| G11C | 007/00：提供寫入或讀取資訊之數位儲存體構件 016/04：使用是可變臨界值電晶體者 |
| H01L | 021/00：適用於製造或處理半導體或固體裝置或部件之方法或設備 (21/00、21/20、21/302、21/3065、21/31、21/311、21/3205、21/331、21/336、21/425、21/44、21/461、21/469、21/4763、21/48、21/50、21/70、21/76、21/8234、21/8236、21/8238、21/8242、21/8247) 023/34：冷卻裝置；加熱裝置；通風裝置或溫度補償裝置 023/48：用於向或自處於工作中之固態物體通電之裝置 023/495：電焊接結構引線框架者 023/52：用於在處於工作中之裝置內部由一個組件向另一個組件通電之裝置 023/58：用於半導體裝置之電結構裝置 023/62：防過電壓保護裝置 027/108：動態隨機存取儲存結構者 029/00：適用於整流、放大、振盪、或切換，或電容器，或電阻器的半導體裝置 029/40：按其電極特徵而區分者 029/76：單極器件 029/788：帶有浮柵之單極器件 |

029/94：金屬－絕緣體－半導體

031/062：係金屬－絕緣體－半導體型勢障者

031/113：為導體－絕緣體－半導體型者

031/119：以場效應工作為特徵者

資料來源：經濟部智慧財產局，資策會科法中心，2003年9月[28]



附錄二、光電顯示領域之主要國際專利分類號

| 3階IPC | 光電顯示領域之主要國際專利分類號(5階) |
|--|---|
| G02F | 001/13：對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色之控制 |
| | 001/133：藉由構造上之設備、液晶管之工作或其他電路裝置，對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色之控制 |
| | 001/1333：對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色控制之構造設備 |
| | 001/1335：對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色控制之光學裝置結構組合，如帶液晶管之偏振器，反射器或照明裝置 |
| | 001/1343：對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色控制之電極構造 |
| 001/136：藉由結構上與一半導體層或基片相結合的液晶管(如形成積體電路部分之液晶管)，對液晶(如單位液晶顯示管)強度、相位、偏振或顏色之控制 | |
| G09G | 003/10：用氣體管之受控光源，由多個字符中選取單個字符或用個別元件組合顯示單個字符(如分段顯示)之非與陰極射線管相連之控制裝置或電路 |
| | 003/28：用如電漿顯示板等發光氣體放電面板之可控制光源，來顯示組合字元之非與陰極射線管相連之控制裝置或電路 |
| | 003/36：使用主動矩陣液晶顯示之獨立光源，以顯示組合字元之非與陰極射線管相連之控制裝置或電路 |
| H01J | 009/02：專用於電極或電極系統之製造設備與方法 |
| | 009/24：專用於管殼、引入線、管座連接或製造之設備與方法 |
| | 017/49：具有一個以上陰極或陽極(如有交叉電極)之顯示板 |
| H01L | 021/265：用高能量輻射線注入包含第IV族元素或含有或不含有雜質的AIII BV化合物離子之半導體本體所組成之元件，至少具有一個電位障或表面勢障器件之半導體裝置或其部件製造或處理 |
| | 021/70：由在一共用基片內或其上形成之多個固體組件組成的裝置或其部件之製造或處理、積體電路裝置或其部件之製造 |

021/786：由在一共用基片內或其上形成之多個固體組件組成的裝置或其部件之製造或處理、積體電路裝置或其部件之製造，其中並將基板分割為複數個各別的裝置，且基板為半導體以外者，例如絕緣體

021/84：由在一共用基片內或其上形成之多個固體組件組成的裝置或其部件之製造或處理、積體電路裝置或其部件之製造，其中並將基板分割為複數個各別的裝置，且基板為半導體以外者，例如絕緣體者

021/86：由在一共用基片內或其上形成之多個固體組件組成的裝置或其部件之製造或處理、積體電路裝置或其部件之製造，其中並將基板分割為複數個各別的裝置，且基板為半導體以外之絕緣體者(如在藍寶石結構上的矽，即SOS)

027/01：僅包括有於一公共絕緣襯底上形成的從動薄膜或厚膜元件之裝置

027/02：自於一共用基片內或其上形成的多個半導體或其他固體組件組成，包括有適用於整流、振盪、放大、切換之半導體組件之裝置或包括至少有一個電位勢障或表面勢障的電路單元之裝置

027/12：以如絕緣體等非半導體為襯底之共用基片內或其上形成之適用於整流、振盪、放大、切換的多個半導體或其他固體組件組成之裝置

027/13：以如絕緣體等非半導體為襯底，並與薄膜或厚膜從動組件相組合之共用基片內或其上形成之適用於整流、振盪、放大、切換的多個半導體或其他固體組件組成之裝置

029/04：適用於整流、放大、振盪、或切換，或電容器，或電阻器的半導體裝置，其至少有一個電位障勢或表面障勢之半導體或其電極零部件，其半導體本體之特徵係按其晶體結構而區分者

029/78：以供給電流或施加電位方式，對由絕緣柵產生場效應之單極器件進行控制

029/786：以供給電流或施加電位方式，對由絕緣柵產生場效應之薄膜電晶體進行控制

031/20：對紅外輻射，光，較短波長之電磁輻射，或微粒輻射敏感者，且或適用於將此種輻射能轉換為電能者，或適用於通過此種輻射進行電能控制的半導體器件或其零部件之製造或處理方法或裝置，包含非晶半導體材料之裝備及裝備之部件

031/036：對紅外輻射，光，較短波長之電磁輻射，或微粒輻射敏感者，且或適用於將此種輻射能轉換為電能者，或適用於通過此種輻射進行電能控制之半導體器件或其零部件，且以其晶體結構或以結晶面之特殊取向為特徵者

031/0376：對紅外輻射，光，較短波長之電磁輻射，或微粒輻射敏感者，且或適用於將此種輻射能轉換為電能者，或適用於通過此種輻射進行電能控制之半導體器件或其零部件，且以包含非晶半導體之晶體結構或以結晶面之特殊取向為特徵者

031/0392：對紅外輻射，光，較短波長之電磁輻射，或微粒輻射敏感者，且或適用於將此種輻射能轉換為電能者，或適用於通過此種輻射進行電能控制之半導體器件或其零部件，且包含澱積於金屬或絕緣體襯底上之薄膜

045/00：無電位勢障或表面勢障者、適用於整流、放大、振盪、或切換之固體裝置，如介電三極管；奧弗辛斯基效應裝置；製造或處理此等裝置或其部件所特有的方法或設備

049/02：薄膜或厚膜裝置

資料來源：經濟部智慧財產局，資策會科法中心，2003年9月[28]