

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技法律組

碩士論文

從白光 LED 專利論台灣廠商的授權與研發
— 以經濟分析方式看決策行為

The Economic Analysis of White LED Patents Licensing and R&D
in Taiwan Firms

研究生：吳宜臻

指導教授：劉尚志 博士

中華民國九十六年七月

從白光 LED 專利論台灣廠商的授權與研發
— 以經濟分析方式看決策行為

The Economic Analysis of White LED Patents Licensing and R&D
in Taiwan Firms

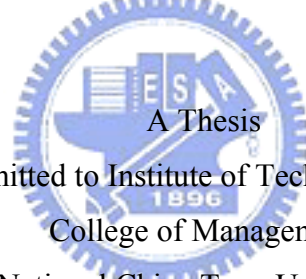
研究生：吳宜臻

Student：Wu, Yi-Chen

指導教授：劉尚志 博士

Advisor：Dr. Liu, Shang-Jyh

國立交通大學
管理學院碩士在職專班科技法律組
碩士論文



Submitted to Institute of Technology Law
College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Technology Law

July 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

從白光 LED 專利論台灣廠商的授權與研發 — 以經濟分析方式看決策行為

學生：吳宜臻

指導教授：劉尚志 博士

國立交通大學 管理學院碩士在職專班科技法律組

摘 要

白色發光二極體（White Light Emitting Diode；簡稱 White LED）的全球應用市場正開始蓬勃發展，台灣廠商在面對以全球為一個市場且充滿專利地雷的白光 LED 產業中，停止廠商內部自行研發改以透過市場交易購買技術的授權模式，雖能讓台灣廠商快速地進入市場獲取高利潤，但在有關專利或技術策略因不投入研發而有可能在面臨國外專利權人掌握關鍵技術與專利時，台灣廠商將可能喪失競爭利基。本研究首先透過經濟分析的交易成本理論，以定性和描述性之研究方法，在交易成本理論的有限理性與投機主義的假設前題下，廠商將依據市場的交易成本高低來決定技術來源取得方式。同時，國外專利權人中，白光 LED 的關鍵技術的日亞化學工業株式會社的專利策略，其所採取以「不授權」的攻擊性的侵權訴訟方式，試圖阻止新進廠商進入白光 LED 市場，相較於第二大廠商 OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GmbH 以收取權利金為主的授權策略，本研究另以經濟分析的賽局理論做為檢視日亞化學工業株式會社的關鍵專利權擁有人目前的專利策略並非最佳選擇。本研究另利用以國內 LED 廠商為對象的問卷調查兼訪談之實證，檢視台灣廠商在實際決策白光 LED 技術的研發或授權的決定因素，將問卷訪談分別以敘述及推論統計進行分析，再套用上開經濟分析交易成本及賽局理論的假設前題，逐一驗證上開經濟理論對於台灣廠商的預測有無偏離，最後建議台灣廠商在面對成長中的白光 LED 產業趨勢，有關白光 LED 技術的專利策略選擇及決策的真正影響因素應儘早建立規劃，以增加廠商的競爭利基。

The Economic Analysis of White LED Patents Licensing and R&D in Taiwan Firms

student : Wu, Yi-Chen

Advisors : Dr. Liu, Shang-Jyh

Institute of Technology Law
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The White Light Emitting Diode(”LED”) application is expanding rapidly and in such area there are full of essential patents, cross-licensing agreements and infringement lawsuits involving the global “Big Five” manufactures. In order to get more profit in the global white LED market, the Taiwan firms have chosen the way of licensing to obtain the important technology instead of R&D. The firms decrease the R&D fees gradually in the White LED lighting research, however, that is possible to lose the advantage of the competition with the patents owner in the global market.

In this research, using the economic analysis of the Transaction Cost theory to define and describe the research approach will help us to find the Taiwan firms how to make the decision between the R&D and licensing to obtain the technology. Moreover, the Transaction Cost theory will be applied to examine the real effects of the Taiwan firms decision-making. Comparing with OSRAM OPTO Semiconductor GmbH’s licensing attitude toward collecting royalty fees, Nichia’s “not to license” patent strategies is not the best responses according to the Game Theory Analysis. On the contrary, the Game Theory decision model predicts that the leading patent owner should take the licensing approach to satisfy the market values in the long run.

Questionnaires are used to investigate further the decision-making to R&D or to license strategies of the Taiwan firms. We apply descriptive and inferential statistics to analyze valid collected data and to make a conclusion mechanically with applying the forgoing economic analysis theories — Transaction Cost theory and Game theory. Our major findings are as follows: the R&D spends more cost (include time and opportunity cost) than licensing based on the limited rationality motives, the Taiwan firms still invest less R&D fees in this high growth white LED application market. In order to get more advantageous competition status, tht research result suggests that the Taiwan firms establish correct and efficient Patent strategies for the white LED technology developing trend.

誌謝

對一個純法律背景又無產業經驗的我而言，這個論文的完成，歷經千辛萬苦。所以，應該要先向我的指導教授劉尚志老師感謝，沒有劉老師讓我有機會進入交大科法所就讀，我也許不會開始對自己穩定的律師生涯嘗試想要改變，另外也要感謝光寶科技股份有限公司的稽核長黃夢華（Angela Huang），她讓我對電子製造業有了全貌且深刻的瞭解，在她的麾下的那段工作經驗，讓我論文切入角度更不同於過去純法律人的角度，也開啟了自己不同的視野。而在論文最後撰寫期間，我的友人林木村(Wood Lin)及呂格維(Geoffrey Leu)，以他們在產業的人脈與專業知識協助我的問卷完成，讓我的論文可以更充實，真的很感動！

而回首在交大科法所就讀五年期間，我完成了人生許多大事，我嫁給了同樣也還在念交大資工所博士班的楊元榮，連續生了二個小孩--楊承翰及楊昕霓，緊接著把這本碩士論文完成，我的生命歷程在這段時間實在很精彩！所以我要謝謝外子，也謝謝家父及家母幫我照顧一對兒女，讓我安心地念書及準備論文。當然，也謝謝許多同學及事務所的同事們在這幾年的協助，尤其是黃珊珊，她對我的不吝幫忙，讓我好生感動！

正值論文完成階段，適逢我的指導教授劉尚志老師升任交大國際長一職，一聲恭喜，也希望能有更多人受到劉尚志老師的影響，將生命發揮的更淋漓盡致！

我終於畢業了！

把這本論文真誠地獻給所有要感謝的人！

目 錄

頁次

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目 錄	iv
表 目 錄	vii
圖 目 錄	viii
一、 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究動機	2
1.2 研究目的	9
1.3 理論架構	10
1.4 研究架構	11
1.4.1 研究步驟	11
1.4.2 章節架構	12
1.5 研究方法	12
1.6 研究範圍	13
二、 文獻探討	14
2.1 交易成本理論	15
2.1.1 交易成本產生因素	17
2.1.2 交易成本的種類	20
2.1.3 相關交易成本理論對於技術取得決策之文獻結論	21
2.2 賽局理論	23
2.2.1 賽局理論的基本概念	23
2.2.2 競爭與合作--進入市場的嚇阻的賽局	25
2.2.3 專利授權賽局樹基本模型	27
2.3 廠商研究發展選擇決定的關聯	32
2.3.1 研究發展定義	32
2.3.2 廠商決定研發的關聯性相關文獻整理	33
2.3.3 專利策略之運用與成本效益	34
2.4 整合理論分析架構	35
三、 白光 LED 技術概況	37
3.1 白光 LED 發光螢光粉	37
3.1.1 單螢光粉系統	37
3.1.2 雙螢光粉系統	39

3.1.3	多元螢光粉系統	39
3.1.4	非螢光粉的晶片發光方式	40
3.2	LED 關鍵製程技術	40
3.2.1	基板	41
3.2.2	磊晶方法	41
3.2.3	LED 封裝形式	42
3.2.4	Flip Chip 覆晶與光學封裝技術	45
3.3	白光 LED 專利	47
3.3.1	專利權保護	47
四、	日亞化的專利訴訟與授權策略分析	58
4.1	專利權人的特權—訴訟手段	58
4.1.1	侵權訴訟的提起	58
4.1.2	禁制命令	59
4.2	日亞化的 GaN 藍光專利戰爭	61
4.2.1	日亞化與豐田合成株式會社 (Toyoda Gosei) 間的藍光專利訴訟	61
4.2.2	日亞化與 Cree Inc. 間的專利訴訟	67
4.2.3	日亞化與日本的 Rohm Co. Ltd. 公司	70
4.2.4	日亞化對星辰電子 (CITIZEN Electronics) 公司授權	71
4.2.5	日亞化與歐司朗 (OSRAM Opto Semiconductors GmbH) 交叉授權	72
4.2.6	日亞化與 Philips LumiLeds Lighting, L.L.C. 交叉授權	74
4.2.7	日亞化與其他 LED 廠商間的授權或侵權訴訟	78
4.3	其他 LED 專利權人的授權與侵權訴訟關係	82
4.3.1	歐司朗	82
4.3.2	Cree Inc.	84
4.3.3	Lumileds Lighting U.S., LLC	85
4.3.4	Intematix Corp.	85
小結	86
4.5	日亞化的授權與訴訟的選擇	88
4.5.1	日亞化的 GaN 系的獨占地位	88
4.5.2	寡占型態轉變為價格競爭的全球白光 LED 市場	93
4.6	專利權有效性判斷的趨勢	95
五、	台灣廠商研發或授權決策的實證分析	96
5.1	資料來源與資料的敘述統計	96
5.1.1	資料來源	96
5.1.2	問卷資料的敘述統計	97
5.1.3	小結	108
5.2	授權模式對於台灣廠商的影響	109
5.2.1	研發模式的重要性	109

5.2.2	授權模式	110
5.3	交易成本理論下台灣廠商的選擇決定	112
5.3.1	交易成本理論假設命題的驗證	112
5.3.2	我國廠商白光 LED 產品預期利益	114
5.3.3	廠商行為決策者之影響因素	117
六、	結論與建議	119
6.1	研究結論	119
6.1.1	以日亞化為首的國外專利權人的策略選擇現況	119
6.1.2	台灣廠商研發與授權的選擇策略及影響因素	120
6.2	研究限制	122
6.2.1	實證分析的樣本數較少	122
6.2.2	時間未限制	122
6.2.3	受訪者職權限制	122
6.3	後續研究	123
6.3.1	研究廣度	123
6.3.2	研究深度	123
6.4	建議	123
七、	參考文獻	126



表目錄

	頁次
表 2-1 進入嚇阻策略組合	25
表 2-2 專利管理之態樣與階段	34
表 3-1 基板優缺點比較表	41
表 3-2 各種磊晶方法比較	42
表 3-3 全球藍光/白光五大廠及其主要白光 LED 專利	50
表 3-4-1 日亞化 GAN 藍光/白光 LED 申請日本專利	52
表 3-4-2 日亞化 GAN 藍光/白光 LED 發光材及基板日本專利	53
表 3-5 日亞化主要白光 LED 專利網	54
表 4-1-1 日亞化所有專利對豐田合成提起訴訟一覽表	62
表 4-1-2 豐田合成所有專利對日亞化提起訴訟一覽表	63
表 4-2-1 日亞化對 CREE INC. 起訴	69
表 4-2-2 CREE INC. 對日亞化起訴	69
表 4-3 星辰電子美國申請專利	72
表 4-4 歐司朗 TAG 螢光粉專利說明	74
表 4-5-1 LUMILEDS LIGHTING 藍/白光重要美國專利	75
表 4-5-2 LUMILEDS LIGHTING 螢光粉重要美國專利	76
表 4-5-3 LUMILEDS LIGHTING 封裝重要美國專利	76
表 4-6 LUMILEDS LIGHTING, L.L.C. 被引證專利次數	77
表 4-7 螢光粉授權關係表	88
表 5-1 有效樣本廠商之基本資料	98
表 5-2 研發技術能力與交易成本	99
表 5-3 白光 LED 技術的複雜性與特殊性	102
表 5-4 白光 LED 技術來源與產業特性	103
表 5-5 技術研發與授權目的與方式	106
表 5-6 全球 LED 下游應用市場規模變化趨勢	109
表 5-7 2007 年第一季晶元光電及億光電子營運績效概況	116

圖 目 錄

		頁次
圖 1-1	全球 LED 下游應用市場規模走勢	3
圖 1-2	我國 LED 業之全球市占率變化趨勢	4
圖 1-3	全球 LED 和高亮度(HB) LED 出貨一覽表	5
圖 1-4	2006 年全球 LED 製造業者市占比重	5
圖 1-5	LED 製造流程圖	7
圖 1-6	我國發光二極體上、中、下游產業關聯表	8
圖 1-7	台灣廠商決策影響因素	11
圖 1-8	研究步驟	12
圖 2-1	市場失靈	18
圖 2-2	進入嚇阻的賽局樹	26
圖 2-3	專利授權賽局樹基本模型	28
圖 2-4	均衡結果	30
圖 3-1	利用藍光晶片和螢光體光轉換技術組合而成的白光 LED 示意圖	38
圖 3-2	住友電工 ZNSE 系白光 LED 發光結構	40
圖 3-3	覆晶結構	45
圖 3-4	白光 LED 封裝技術比較	46
圖 3-5	日亞化 GAN 發光裝置實施例	49
圖 3-6	EPC & WIPO 白光專利申請概況	51
圖 3-7	日亞化歷年公開日本專利數量圖	55
圖 3-8	日亞化 2003 年 LED 相關之日本公開專利數量分類圖	55
圖 3-9	日亞化在台灣取得專利件數折線圖	57
圖 3-10	日亞化在美國申請並公告專利件數折線圖	57
圖 3-11	日亞化在 WIPO 申請專利件數折線圖	57
圖 4-1-1	日亞化專利第 2918139 號	71
圖 4-1-2	ROHM 專利第 3010412 號	71
圖 4-2-1	歐司朗 US6066861 實施圖	73
圖 4-2-2	歐司朗 US6066861 實施圖	73
圖 4-2-3	歐司朗 US6245259 B1 實施圖	73
圖 4-3	LUMILEDS LIGHTING, L.L.C.歷年專利申請件數折線圖	77
圖 4-4	白光 LED 專利權授權與訴訟關係圖	87
圖 5-1	我國 LED 各產品銷售平均價格變化趨勢	115

一、緒論

1.1 研究背景與動機

1.1.1 研究背景

發光二極體 (Light Emitting Diode; 簡稱 LED) 晶片的出現, 是在 1923 年有一位科學家發現碳化物的材質, 有發光的可能, 但是這僅是在實驗室中的一個發現。在 6、70 年代後開始利用碳化物材料製作出可以商品化產品, 最初開發出來的 LED 材料大多是使用磷鎵化砷 (GaAsP) 或磷化鎵 (GaP), 最大發光效率僅能達到每瓦一流明 (1lm/W), 這個亮度非常暗, 而發出來的光也只是紅光。從 1965 年左右 LED 被商用化開始, 接下來的 30 年間, 在技術及發光的效率上並沒有太大的進展, 直到 1991 年 Philips Lumileds Lighting LLC (以下簡稱「LumiLeds」) 和 Toshiba 聯合發表了 4 元材料晶片 (AlInGaP), 才真正開啟高亮度 (High Bright; HB) LED 的時代, 但是在發光顏色的技術上, 還是一直停留在中、長波長 (綠、紅光), 由於缺少短波長的藍光, 使得 LED 在整體的應用上仍舊顯得有些不足。

2 年後, 1993 年日亞化學工業株式會社 (Nichia Chemical Indu. Corporation) (以下均簡稱「日亞化」, 或「Nichia」), 發表了全世界第一顆商用化藍光 LED 後, 便真正地開啟了 LED 照明時代。從 1991 年 Lumileds 發表 4 元材料開始, LED 的發光亮度每年都以相當大的幅度進步, 尤其利用氮化鎵 (GaN) 系¹材料的部分, 每年更是以增加 50~100% 發光亮度的速度在進步, 2005 年白光 LED 發光效率在實驗室水準可達 70~80 lm/W, 而 LumiLeds 及日亞化於 2007 年初都先後宣布可以將發光效率達到 100lm/W 產品化。

近幾年來, LED 已經是 21 世紀最熱門的光電產品, 尤其消費性電子產品 (手機、LCD 面板、筆記型電腦、汽車照明、DVD 光碟讀寫頭等) 對於改以 LED 做為應用後, 讓國內的 LED 上、中、下游廠商的股價表現一路看漲, 加以國際原油價格持續攀升²,

¹ 光強度大於 1 燭光(cd)者即為高亮度。而 1 燭光(cd)者的定義, 依據經濟部 74 年 3 月 7 日經(74)技 08974 號公告訂定經濟部 92 年 6 月 13 日經標字第 09204608060 號公告修正的「法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號」 「一燭光等於頻率 540×10¹² 赫之光源發出之單色輻射, 在一定方向每立徑之輻射通量為 683 分之 1 瓦特之發光強度」。

² 隨著 2005 年 2 月京都議定書的生效, 以及歐盟極力推動的電子電機設備中危害物質禁用法令 (Restriction of Hazardous Substances; RoHS) 與「廢電子電機設備指令 (Directive on the Waste Electronics and Electrical

LED 產品具有小型化、省電、低發熱、高壽命、耐震、單色發光等優點，放眼未來在能源短缺下，取代傳統照明或發光產品市場，儼然是國內製造商一大商機。全球 LED 的快速發展，雖然一般亮度的可見光 LED（尤其是紅外光）已經逐漸成長平緩³，但是高亮度 LED 應用擴大下，如何在價格與技術都很激烈的產業裏生存，成為各公司或廠商需要面對的迫切問題。

1.1.2 研究動機

我國發展 LED 產業一直以來都是以中、下游為主，最早源自於美國德州儀器公司（Texas Instruments; 簡稱 TI）LED 封裝技術，1975 年國內第一家 LED 下游封裝廠台灣光寶電子股份有限公司（2002 年 11 月 4 日合併其他家公司後改為光寶科技股份有限公司）（以下簡稱「光寶科技」）成立，而光寶科技的 LED（可見光）部門於 2004 年營業額曾經高達 2.28 億美元，全球市占率為 4.82%，全球排名第八名，為我國 LED 廠商中唯一進入前十大的廠商。而來自 2004 年台灣 LED 產值亦占全球比重達 22.46%⁴，故十名外之廠商主要為台灣廠商，顯示我國 LED 廠商生產規模均不大，另國內中、上游晶粒及磊晶產業也逐漸發展中，足見台灣的 LED 產業結構已經成形。而隨著應用市場

Equipment; WEEE)」法規將在 2006 年 7 月 1 日開始實施的推波助瀾，加上油價亦維持高檔不墜，使得「節能」及「環保」議題更受到重視，帶動綠色製程及綠色產品之趨勢更加確立，而發光二極體（LED）因具有自發光、省電、壽命長等優點，加上並不含有汞及紫外線等有害物質，因此被稱為綠色照明光源而受重視。

³ LED 屬於主動元件，在此定義為由外部獲得能量供給時可以發揮放大、振盪、整流等主機能的零件。如果依據發光的波長來區分，可分為可見光 LED（波長在 400~800nm）、紅外線 LED（波長則 >800nm）及紫外光（UV）LED（波長為 <400nm）三種。而 UV LED 目前主要是應用在白光發光應用上。目前廣泛被用來生產白光 LED 的技術是日本日亞化（Nichia）所提出，這種發光方式是在 GaN 或 InGaN 藍光（波長 460nm）LED 晶粒上塗敷一層薄薄的 YAG 螢光物質產生白光所需的互補色-黃光（波長 555nm）而發出白光。一般來說，LED 的應用產品可分為傳統 LED、高亮度 LED 及紅外光 LED 三種，傳統亮度 LED 及高亮度 LED 屬可見光類，已普遍應用在生活中多項產品如手機、PDA 產品的背光源、資訊與消費性電子產品的指示燈、工業儀表設備、汽車用儀表指示燈與煞車燈、大型廣告看板及交通號誌等；至於紅外光 LED 則屬於不可見光類，主要應用在無線通訊用（如 IrDA 模組）、遙控器、感測器以及短距離光纖之通訊光源。參照光電科技工業協進會（PIDA）編著，我國未來 3~5 年具潛力之光電產品(一)，頁 3-1 以下，2003 年 2 月。

⁴ 資料來源乃 iSuppli, Digitimes 於 2005 年 5 月公布 2004 年全球 LED 市場各廠商排名，2004 年全球 LED 銷售額達 47.28 億美元，其中日亞化因具有技術優勢，並擁有可同時生產晶粒與白光 LED 之專利，因此該公司 2004 年銷售額為 9.6 億美元，全球市占率為 20.30%，高居世界第一，請參照台灣經濟研究院產經資料庫整理「2006 年發光二極體業景氣趨勢調查報告」。

持續擴大，根據 Strategies Unlimited 的統計資料顯示（詳見圖 1-1），2006 年在 LED 應用市場上，其中按鍵用 LED 背光源雖然跌幅超過五成以上，而螢幕背光源亦跌幅超過兩成以上，雖呈現衰退情形，不過因 PDA、數字相機、DVD 播放機、MP3 Player 及車用顯示器等 LCD 背光源的應用持續擴大帶動下，估計可攜式產品用 LED 市場規模仍可維持 3.2% 的年成長率，雖然可攜式產品仍為全球 LED 最大應用市場，但估計其市場比重將降至 48.3%，而在戶外照明及汽車市場方面，如汽車之方向燈、尾燈及轉向照明燈等應用 LED 燈之比重持續增加，加上兩者基期亦較低，故估計兩者市場規模年成長率將分別大幅成長 42.9% 及 25.2%，為驅使 2006 年 LED 成長之動力來源，其所占比重仍分別提升至 8.4% 及 15.2%。2005 年起，隨著我國廠商積極擴充產能，國內各家廠陸續透過購併進行生產線調整，以增加生產效率，故帶動我國 LED 產能持續大幅增加，此外，台灣廠商因具有價格競爭力，加上國際大廠亦陸續將白光 LED 技術授權予台灣廠商，使得我國 LED 市場成長率明顯優於全球，2006 年台灣全球市佔率由 22.32% 提升至 23.87%，預估 2007 年仍將延續此趨勢，預估將達到 25.05%（詳見圖 1-2）。

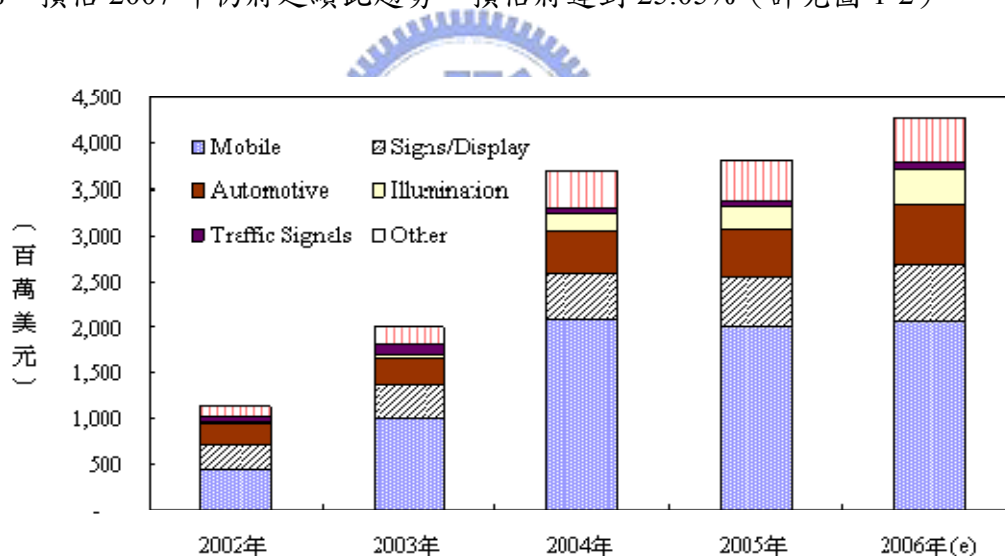


圖1-1 全球LED下游應用市場規模走勢

資料來源：Strategies Unlimited，2006年5月。台灣經濟研究院產經資料庫（2006年7月31日⁵）

⁵ 曾俊洲整理，「2006年我國發光二極體產業分析」，2006年7月31日。台灣經濟研究院產經資料庫整理。

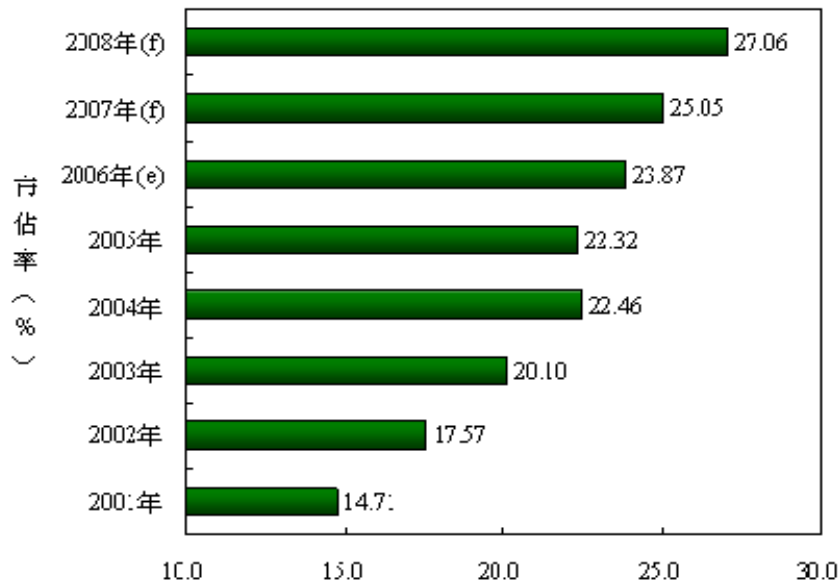


圖1-2 我國LED業之全球市占率變化趨勢

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫，台灣經濟研究院產經資料庫整理(2006年7月13日⁶)。

在全球 LED 市場規模持續成長中，尤其白光 LED 技術成熟發展後被廣泛使用，其中高亮度 HB LED 在 2006 年占全球的市場規模 57.35 億美元市場的 60%，約達 34.53 億美元，預估到 2008 年全球 LED 市場規模將達到 76.2 億美元，其中 HB LED 的市場規模為 56 億美元，占全體 LED 市場規模的 73.4%。整體而言，全球 LED 市場在 HB LED 市場蓬勃成長的帶動下，仍持續向上（詳見圖 1-3）。因此白光 LED 技術發展將在未來的高亮度 LED 產業中扮演著關鍵技術。而在白光 LED 的全球主要生產者有日亞化 (Nichia)、Lumileds、歐司朗光電半導體公司 (OSRAM Opto Semiconductors GmbH; OSRAM GmbH München; 下簡稱歐司朗)、Cree Inc.、豐田合成株式會社 (Toyoda Gosei; 以下簡稱「豐田合成」、美國的 Philips Lumileds Lighting Co. (占 5%)、日本的 CITIZEN Electronics (以下簡稱「星辰電子」) (占 7%)、Stanely Electronics (占 8%)、AVAGO (7%) 與台灣廠商。在市場競爭力與定位方面，日系大廠在藍光、白光等技術領先，歐美大廠商則定位在產業的垂直整合是否完整方面。台灣由於受制於國外大廠仍擁有專利權的問題，其主導權仍在國外主要五家大廠手中，而其中日亞化單一廠商的市場占有率即高達 22%，其次為歐司朗的 10%，而台灣的光寶科技占有 6%，億光電子為 3%，等（詳見圖 1-4），顯見台灣的下游封裝廠在全球 LED 市場占有率亦不可小看。

⁶ 同上，「2006 年我國發光二極體 (LED) 產業分析」，2006 年 7 月 13 日。

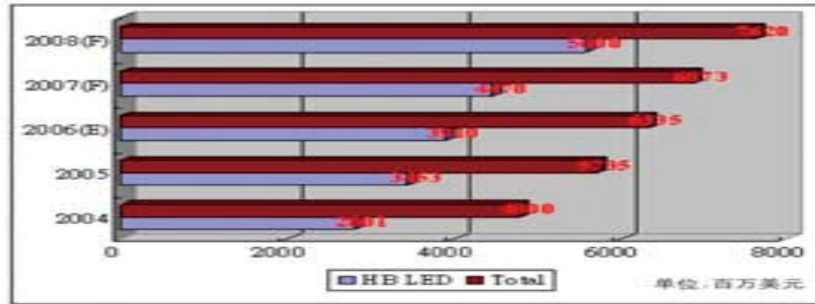


圖1-3 全球LED和高亮度(HB) LED出貨一覽表

資料來源：Strategies Unlimited；拓璞產業研究所整理（2006年11月）⁷。

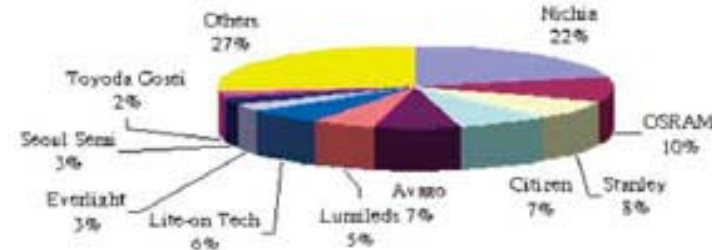


圖1-4 2006年全球LED製造業者市占比重

資料來源：Everlight；拓璞產業研究所整理（2007年01月）⁸。

國際大廠在技術與產品整合行銷上佔有優勢，觀察國外大廠的專利轉讓或興訟問題，將影響整體白光LED市場發展的關鍵。由於全球白光LED專利數最多且擁有關鍵專利技術的藍光LED專利的應該是日亞化，台灣廠商近幾年為了能夠儘速合法製造、銷售白光LED產品，且不受到侵權指控，退而求其次轉而向與日亞化簽立交叉授權契約的其他國際大廠，也因此2003年10月LED封測廠億光電子股份有限公司(Everlight Electronics Co.；以下簡稱「億光電子」或「Everlight」)成為台灣第一家取得國外專利權人白光LED授權的LED封裝廠，白光LED專利權係來自歐司朗，此種白光LED授

⁷ 陳晉暉著文，「【市場瞭望】拓璞產研：2007是High Power LED元年，臺灣出貨量全球第二 中國六大基地積極發展 惟都受國外廠商專利權所苦」，光電技術第11期，民國96年2月。另請參照 http://csot.acesuppliers.com/meg/meg_1.asp?mgzid=8069932120072329298456958&idxid=7846# (3rd May, 2007)。

⁸ 同上註陳晉暉著文。

權訊息並且成為資本市場的利多消息立即在當年股價有所反應⁹，2004年1月光寶科技也同樣自歐司朗取得白光 LED 及螢光粉的專利授權¹⁰，歐司朗係全球第二大白光 LED 大廠，其採取積極開放的專利權授權策略，相對地造成擁有白光的關鍵專利的藍光技術且同時擁有藍光晶粒、螢光粉及封裝技術專利的全球第一大日亞化，專利權是否釋出，及其運用專利權企圖阻止競爭者進入市場，將影響到全球 LED 的市場狀態，因此本論文研究就國外專利權人將以日亞化在白光 LED 市場上的專利策略為主要分析重點。

至於台灣廠商這方面，由於發光二極體 (LED) 之產業結構，LED 屬於主動元件，故由 LED 製造流程和廠商實際分工情況，而區分產業之上、中及下游等三個層面及五個製程，可以說明如下：(1) 上游製程：LED 在上游的產品主要為單晶片與磊晶片，其中單晶片是用來作材料的基板，產品生產的順序為：As 砷、Ga 鎵、P 磷等 III-V 族化合物等原料)，再為單晶棒 (GaAs 砷化鎵、GaP 磷化鎵等單晶片，再以單晶片為基材，而在其上成長多層的磊晶，也就是磊晶片。而生產磊晶片所使用的方法則有氣相磊晶法 (Vapor Phase Epitaxy；VPE)、液相磊晶法 (Liquid Phase Epitaxy；LPE) 及有機金屬氣相磊晶法 (Metal Organic Vapor Epitaxy；MOVPE 或稱 MOCVD 法或有機金屬氣相磊晶法 (Metal-Organic Vapor Phase Epitaxy；簡稱 MOVPE) 等。目前磊晶片利用有機金屬化學氣相澱積 MOCVD 生產的四元 (AlGaInP 磷化鋁鎵銻) 與氮化物 (GaN) 磊晶均為高亮度 LED 的材料，MOCVD 法已為目前的主流技術，但因 MOVCD 機台等設備製造技術國內尚無法自主，故 MOVCD 機台供不應求。此外，四元 LED 產品已多應用在手機上，且可產生紅光、橙光、黃光；而氮化物 (GaN) 因可產生藍光、綠光，因此在手機全彩與照明白光上占關鍵性角色，此亦為廠商的發展重點。整體來說，上游產業磊晶的技術門檻較高且常面臨專利權的問題。(2) 中游製程：主要的產品為晶粒。製造過程為：依 LED 需求作磊晶片擴散，然後金屬蒸鍍，之後在磊晶片上光罩、作蝕刻、熱處理，製成 LED 兩端金屬電極，接著將基板磨薄、拋光後再作晶粒切割。(3) 下游製程：主要是將晶粒封裝，將晶粒黏於導線架，依各類產品不同的應用將晶粒封裝成不同的 LED，目前封裝後產品的類型有 Lamp、集束型、數位顯示、點矩陣型與表面黏著型 (SMD)，其中 SMD 型 LED 的體積較其他傳統型 LED 小，目前 SMD 型主要用在手機的液晶背景光源與手

⁹ <http://www.libertytimes.com.tw/2003/new/nov/11/today-stock4.htm> (3rd May, 2007)

¹⁰ 光寶科技嗣於 2006 年 9 月又宣佈取得美國 Cree 之白光 LED 專利授權，此將加強該公司在筆記型電腦螢幕的背光源應用。

機的按鍵。如圖 1-5 所示¹¹。

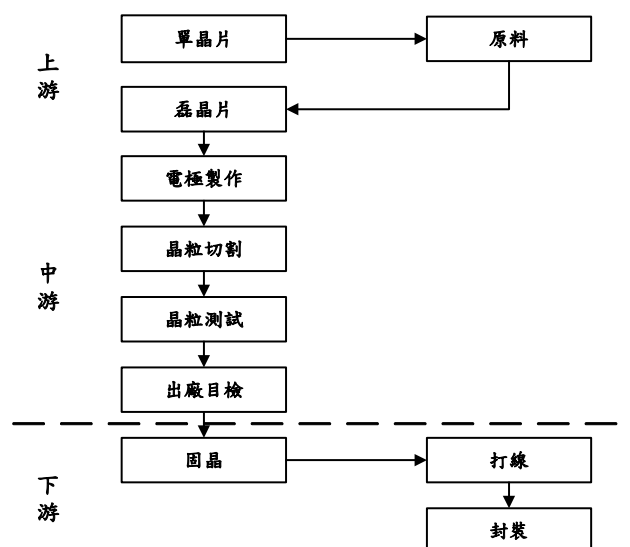


圖1-5 LED製造流程圖

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫，2003 年 11 月。

另外，LED 相關產業另應包括「原物料」及「設備」廠商，其中原物料有「基板」、「有機金屬」、「螢光粉」、「樹脂(Epoxy)」等及長成磊晶的 MOCVD 的設備製造廠商，不過，目前我國 LED 的原物料及設備大部分均由國外提供，大部分原物料廠商均為日本廠商提供，設備商亦欠缺國內廠商，均有賴進口，極度缺乏 LED 主要上游原材料及生產 LED 的 MOVCD 設備供應等廠商，因此生產成本會因此而偏高，台灣廠商在 LED 產業的發展上，面對此種情形，究竟是對於台灣廠商有所限制或不利？至於台灣的上游晶片廠商大部分顯然有生產中游的晶粒，且在技術逐漸發展下，我國 LED 發展重心亦逐漸由下游 LED 封裝轉為中上游的磊晶/晶粒製造，不過目前下游 LED 封裝廠商數目仍多於中上游廠商，有關我國 LED 上下游廠商結構圖及原物料、設備廠商如圖 1-6 所示。

¹¹ LED 製程說明，參照經濟部技術處發行，財團法人工業技術研究院 產業經濟與資訊服務中心出版，LED 產業趨勢專題調查，頁 7~17，民國 90 年 12 月。

		主要廠商																					
MOCVD 設備		Aixtron、Thomas-swain、Emcore、Asec																					
原物料	基板	日立電線、住友電氣、三菱化學、同和礦業、信越半導體、美商 AXT 等公司																					
	GaAs	日立電線、住友電氣、三菱化學、同和礦業、信越半導體、美商 AXT 等公司																					
	Sapphire	Kyocera、BICRON、SHINKOSHA、Honeywell、晶向等公司																					
	有機金屬	Shipley、Akzo Nobel、Epichem、Sumitomo 等公司																					
	螢光粉	根本特殊化學(Nenoto)、化成 Optonix、南帝化工、肥特補等公司																					
Epoxy		宜加、義典、Epifine(Japan)、Hysol (USA)、Nitto(Japan) 等公司																					
磊晶		元	洲	國	連	聯	華	廣	臻	漢	晶	晶	炬	聯	泰	博	博	佳	力	新	連	勇	全
晶粒		神	磊	聯	威	詮	上	錄	圓	光	元	專	鑫	旭	谷	達	友	大	世	紀	光	洲	鼎
封裝		今台、立碁、台灣球旦、先進開發、光寶、光鼎、李洲、宏齊、東貝、佰鴻、華興、億光、興華、詮興、光林、優佰利、峯典等廠商																					

圖1-6 我國發光二極體上、中、下游產業關聯表

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫，2005 年 3 月¹²。

目前全球高亮度 HB LED 尤其以白光 LED 主要生產廠商可以圖 1-4 看出，日本依然是全球最大之 LED 之供應王國，而台灣廠商顯然已經緊追日本後面，惟日系大廠在藍光、白光 LED 專利技術一直以來都居於領先地位，因此，究竟在全球 LED 市場上，台灣廠商競爭力與定位方面，如何與國外擁有專利權利的大廠在全球市場上競爭？且從以上圖 1-5 及圖 1-6 可以看出，台灣廠商多密集分佈在中游的 LED 磊晶、晶粒及下游 LED 封裝業上，但是在面對白光 LED 將被定位成下一世紀的照明光源，並看好未來新趨勢同時，各國政府都分別提出一些國家級的大型計畫¹³，以幫助業界能儘早進入該產業並佔有一定位置，我國在 LED 產業發展上是不是適宜仍以半導體產業上的代工經驗移植於 LED 產業？如此是否會讓台灣廠商在新興產業中喪失轉型或是競爭的利基？如果國內 LED 廠商企圖在新興的白光 LED 產業中儘早占有一席之地，惟面對日本¹⁴或歐

¹² 2005 年 10 月，晶元光電 (Epistar Corporation) 與國聯光電 (United Epitaxy Co., Ltd; UEC) 通過雙方合併案，以晶元光電為存續公司，雙方合併基準日為 2005 年 12 月 30 日。另於 2006 年 9 月 28 日晶元光電再與元神光電科技股份有限公司 (EpiTech)、及連勇科技股份有限公司於 95 年 9 月 28 日通過合併案，再以晶元光電為存續公司，合併基準日為 96 年 3 月 1 日。

¹³ 日本通產省提出「21 世紀光計畫」(期間 1998~2020 年)、美國「國家半導體照明計畫」(期間 1995~2020 年)、歐盟有所謂的「彩虹計畫」(期間 1997~2000 年)、南韓則有「GaN 光半導體開發計畫」(期間 1999~2004 年)。我國曾經於 2000 年 8 月成立「21 世紀白光 LED 照明產業推動委員會」目前仍非屬於國家級計畫，只有行政院經建會零星式地支持與獎勵。請參照同註 3，頁 3-16。

¹⁴ 日本日亞化對於專利授權所採取拒絕授權台灣廠商的態度，可以從日亞化不斷以發佈重大訊息方式針對台灣廠商提出專利侵權警告，甚至在 2006 年 4 月間到臺灣板橋地方法院對臺灣億光電子股份有限公司

美大廠的專利權威下，台灣廠商是否應該花大筆研發費用在繼續開發各種提高亮度的發光方式上？或是只要單純採取授權策略以支付權利金方式，採取較快速的進入市場獲得高利潤的方式繼續合法出貨即可，直到以價格競爭到利潤壓縮為零時才退出市場？而日本日亞化同時在面對擅長以削價競爭的台灣廠商，日亞化的專利授權策略或態度能夠在其他專利權人紛紛採取授權策略時，繼續維持獨占市場利益？台灣廠商應該如何因應並選擇出正確決策？種種疑問下，萌發本人研究此產業之動機。

1.2 研究目的

本研究將以 LED 產業為分析對象，尤其是以白光 LED 產品為主要關鍵技術與專利概況，探討我國 LED 產業之發展歷程與現況，同時從日本 LED 廠或甚至全球 LED 產業與專利授權策略與分佈，企圖預測台灣 LED 廠商在專利夾縫中是否有發展前景，並將更進一步研究：

1. 以交易成本經濟分析方式對於台灣廠商在決定白光LED專利技術來源究竟是採取研發或授權，或甚至侵權？並檢驗傳統文獻中關於以交易成本理論預測廠商決定採取的策略及其影響決策之因素，究竟在實證上，交易成本理論與台灣廠商的決策選擇是否一致？
2. 以賽局理論就主要白光LED專利權人日亞化就其專利權授權與侵權訴訟的運用，

提起侵害其二項新式樣專利，依據日亞化學工業株式會社網站所發佈 http://www.nichia.com/cn/about_nichia/2006/2006_042601.html (visited at 20th Apr.,2007) 訊息內容摘要為「..... 日亞化學於系爭訴訟中主張涉及侵權之產品為億光電子所生產型號為 99-215UWC/TR8 及 99-115UWC/XXX/TR8 之 LED 產品。日亞化學系根據其委託臺灣專家所作成之專利侵害鑑定報告(點選此處閱覽型號 99-215UWC/TR8 之鑑定報告摘要及 99-115UWC/XXX/TR8 之鑑定報告摘要)提起前揭訴訟。前揭新式樣專利(專利證書號第 089,036 號專利)系日亞化學所擁有關於表面粘著(SMD)型 LED 專利之一。對應於前揭新式樣專利之 LED 產品主要是使用於行動電話液晶顯示面板之背光源模組等產品。日亞化學已於包含臺灣在內之多數國家取得該表面粘著型 LED 之新式樣專利權。」可見同樣是國外 LED 大廠，但是德國歐司朗與日本日亞化的專利授權態度卻顯然不同，而臺灣 LED 廠無論是下游封測廠或中上游的磊晶廠都紛紛以取得國外大廠之專利授權而試圖拉抬股價或是標榜可以合法出貨的行銷手法，讓人不禁註意到究竟臺灣廠商是否已經捨棄自行研發暨申請專利方式，而以改採授權模式取得技術，甚至臺灣 LED 廠商對於採授權模式付出龐大的權利金下卻仍然可以維持一定 LED 產品利潤，由於全球的 LED 主要生產和銷售地區，仍然是以日本佔有最高，而日本日亞化學工業株式會社在日本 LED 專利申請系最早，故本論文將主要以日亞化的白光 LED 專利分佈及其專利授權策略，預測做為日亞化白光 LED 主要競爭對手的臺灣廠商，究竟在國內及國外面對日亞化應該如何因應做為研究物件。

究竟在市場上是否為正確的決策？尤其日亞化與歐司朗係分別為全球LED占有率前二大廠商，且各該均握有白光專利權，為何歐司朗與日亞化專利策略會如此不同？國外專利權人願意採取授權者，對於台灣廠商有無重要意義？又該如何因應？

3. 以透過廠商的問卷訪談等實證，逐一印證台灣廠商決策真正過程的影響因素及主要目的，試圖檢驗相關決策（賽局或交易成本）理論的假設與描述，並探討我國LED產業發展之競爭策略，進一步分析我國LED產業發展及在全球市場之競爭要素分析與優劣勢。

1.3 理論架構

在圖 1-7 為本論文研究主要之分析架構，由於廠商都是以獲取最大利益而存在，產品能夠銷售予全球對於廠商收益勢必有所增加，因此，在本論文探討白光 LED 時，其所提及之市場將以全球的白光 LED 產業定義為一個市場做為分析對象，在市場內，台灣廠商與日本及其它歐美大廠同樣市場上從事價格競爭，但是市場價格的決定，經常又受到台灣廠商內部組織的製造成本（包括投入研發或專利授權成本）影響，甚至當該產業的生產產品利潤仍足以支應研發或專利授權成本，台灣廠商在面對國內或國外競爭的生產製造者，其選擇授權與否的決策又與市場競爭優勢、產品佔有率、進入或將對手逐出市場、國際性的連結關係、成本因素有關。而增加各種白光 LED 應用，營造各種有利 LED 發展的產業環境與需求，對於市場供需則又有所影響。各種白光 LED 應用雖然可以造成 LED 需求增加，但需求又端視白光 LED 取得價格及技術發展純熟與否。因此，本論文提出的研究理論架構，是以台灣各個廠商在國內市場的占有率、授權與研發選擇、應用市場、成本等為主要因素，而隨著台灣廠商在隨著全球出貨比重增加，面臨國際大廠的競爭與專利策略、市場進入或退出、價格與成本等為出發點的市場導向的各種競爭手段，藉由白光 LED 專利技術為介面，連結到國外專利權人及其彼此專利策略及互動，成為一種賽局分析，試圖對台灣廠商在此產業之競爭要素與優劣勢分析與建議求得最佳反應決策方向。

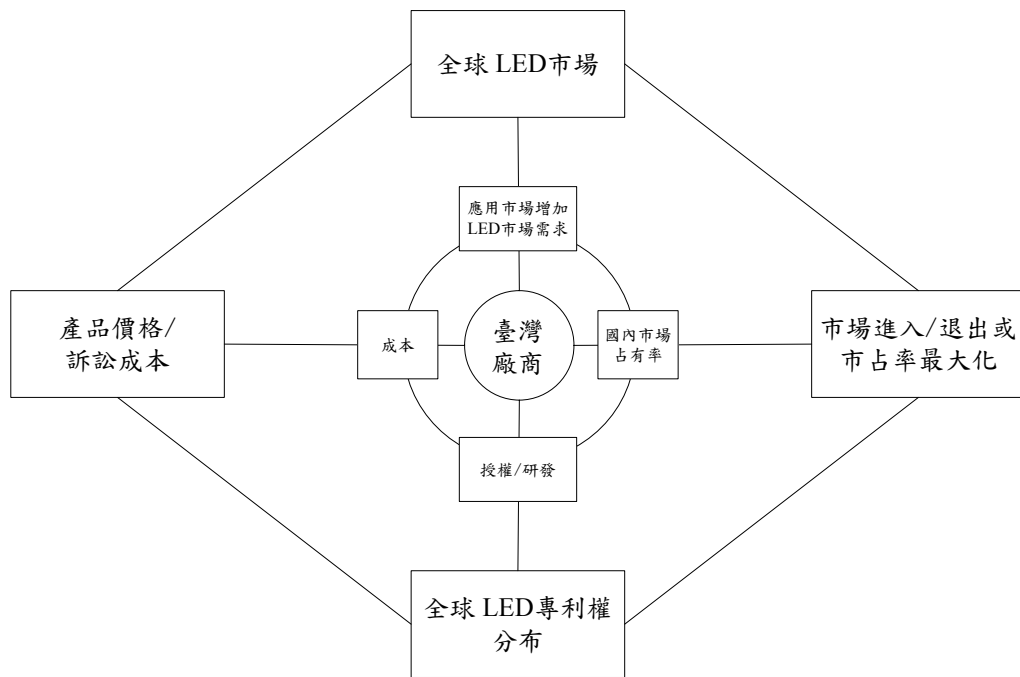


圖1-7 台灣廠商決策影響因素

資料來源：本研究整理

1.4 研究架構

1.4.1 研究步驟

圖 1-8 為本論文之研究步驟，首先針對本論文研究之動機與目的，搜集相關之文獻及資料，並利用所搜集之文獻資料，建立本研究之分析架構。由於與本研究主題相關的「授權」或「研發」等文獻大部分都是以交易成本理論為主要分析方式，其中不乏以數學方式進行各種模型或假設，惟本論文礙於個人所學限制並不強調數學公式之理論推演，而是借用各種文獻內已經就本研究主題所提出的理論或數學模型（或公式）所得出的結論，進行相關整理後，就其中結論與本研究有關係的假設命題做為本論文的研究重點，同時針對國內外產業資訊、或相關訴訟等資訊搜集，做為次級資料分析對象，佐以與本論文自行調查的問卷訪談的實證結論，利用法律經濟分析方法中的交易成本理論及（二階）賽局理論¹⁵，逐一將資料分析及實證結果回來驗證假設命題的定義要素，並檢驗上開二理論所預測廠商之決策行為真正影響因素而後撰寫論文。

¹⁵ 關於研究交易成本理論的學者亦曾經建議，由於交易成本理論是和策略管理最具關聯性，而且策略管理本身就是一連串的協調、資源配置問題。交易成本只就個體分析，少將競爭對手的情形考慮進去，因此建議在一般交易成本的情形下應該加入策略思考的方式，並思考不同層級的競爭策略。參照許慧珠著，「交易成本理論之回顧與前瞻」，中華技術學院期刊，第 28 期，頁 79-98，2003 年 10 月。

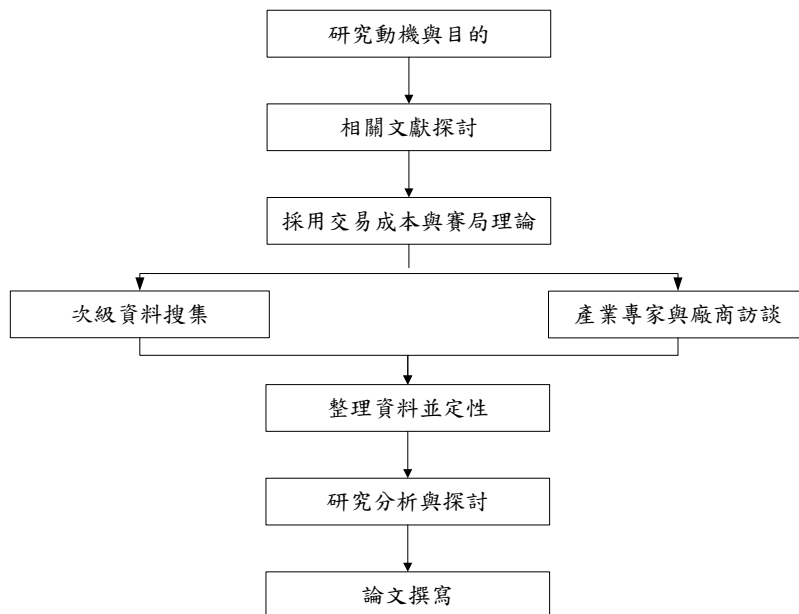


圖1-8 研究步驟

1.4.2 章節架構

本論文章節架構首先針對全球 LED 產業現況及就白光 LED 國外專利權領先概況做一說明，並以日亞化之專利權分佈及在全球之專利權授權或訴訟策略，並進而比較在已經明確對台灣廠商授權的歐司朗之授權態度，參以台灣 LED 產業發展為主要研究中心。

本研究全文共分七章，除本章之緒論外，第二章為相關文獻及論文探討，第三章將根據白光 LED 技術做一綜覽，並整理相關國外專利權人採取策略侵權訴訟及授權的關係，瞭解白光 LED 市場競爭背景，並透過相關文獻的模型理論基礎，瞭解國外專利權人授權與訴訟之策略分析，再於第四章針對國外專利權人的專利訴訟與授權策略逐一分析，於此章節中，並以第二章賽局理論的模型驗證專利權人目前專利侵權訴訟及授權現況，並預測其將來可能採取的最佳反應；第五章則就我國國內 LED 廠商所進行訪談結論予以整理分析，探討廠商在真正決策的影響因素，再以第二章的交易成本理論及研發理論相關文獻結論再相互驗證該理論的假設，最後於第六章則以建議我國白光 LED 製造業之專利策略與因應做為本研究結論。

1.5 研究方法

本研究為能瞭解 LED 產業中影響廠商真正決策的原因，以描述式之分析方法¹⁶，

¹⁶ Ogus, A.I. and Veljanovski, C.G. (eds.), *The Law-and-Economics: A Research Review in Readings in the*

亦即在觀察經濟現象過程中發現產業問題後，設法描述客觀現象再轉而將該問題定性歸類符合經濟學概念¹⁷，再逐一探索並驗證各該相關理論之研究方式。其中，研究方法首先廣泛地搜集國內外之產業報導次級資料（如台灣經濟研究院產經資料庫研究報告、工業技術研究院產業資訊室（ITIS）研究報告、光電產業資料（PIDA）、海關資料、廠商公開信息觀測站資料、相關領域之期刊與論文等），佐以國內 LED 製造廠商的問卷訪談結果¹⁸，經過資料整理及分析後，複以交易成本及賽局理論，運用整理後的各種資料或結果，說明及驗證上開現象在各該經濟理論的意義，期能推導此產業之競爭因素，並分析並預測台灣廠商面對國外專利權威脅時所採用之專利策略、產業政策，作為本論文結論後提供予相關單位或台灣廠商之參考依據。

1.6 研究範圍

本論文研究重心主要鎖定于白光 LED 專利相關技術及其所衍生專利權，藉由該技術來分析產業競爭特質以及相關廠商之經營策略模式。若以圖 1-5 所示製程，在實證分析後的結果整理，將簡單以 LED 晶粒及 LED 封裝（包括 LED 應用元件）二部分為實證資料的判定與解讀，輔以國內相關 LED 統計資料或是產業資訊等，再重覆比對受訪廠商的可信度，以達到分析台灣 LED 廠商對於白光 LED 的專利技術究應採取研發或授權決策行為過程及影響因素。

Economics of Law and Regulations, OXFORD: CLARENDON PRESS, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 361 (1984).

¹⁷ 由於此種研究方法以描述為主，故所敘述之內容必須精確而可以重複檢驗，俾其結論可以正確無誤。但是在經濟學領域中，常常對於各學派之定性而有所爭議，對於經濟學者間的爭議，本研究實在無力介入，只能儘量探求普遍公認之經濟理論為主。

¹⁸ 本研究問卷抽樣係以國內 LED 製造廠的研發、法務或採購、業務單位之中高層主管。

二、文獻探討

本論文研究主要是探討台灣廠商或是國外專利權人的選擇行為的決策因素，所以必須借用研究擅長於人類選擇或決策的「經濟學」分析方法¹⁹，當然在面對「經濟學」各種假設與學派下，本論文特別就相關文獻已經有許多論文是以交易成本理論來分析台灣廠商對於研發/授權或是侵權的決策做成，特別選定「交易成本理論」來做為台灣廠商決策影響以驗證理論；而如同在上一章曾經提及，本論文研究主要是鎖定白光 LED 專利及技術發展的新興產業，就白光 LED 專利權的分佈已經有明顯的優勢的日亞化等國外專利權人擁有關鍵技術，國外專利權人挾著執行專利權的法律動作（授權或侵權訴訟的提起），該國外專利權人在面對同時是全球市場競爭者的但無重要相關專利技術的台灣廠商，將市場簡化成由一個有專利權的現有廠商，另一個沒有專利權的台灣廠商的二個參賽者的賽局理論，一個最適當的決策選擇或預測競爭者下一步策略的經濟分析方

¹⁹ 經濟學探討的對象不只是金錢或財貨，主要是在人類的決策行為，易言之即是「選擇」，因為在經濟學的假設完美的市場中，認為在一個資源有限的世界中人類是可以做出理性選擇，所以法律制度應該如何配置資源、權利，經濟學均假設人類可以做出理性的選擇。19世紀末的義大利經濟學家柏拉圖(Valfredo Pareto)提出之「柏拉圖效率(Pareto efficiency)」，主要是指資源的配置已達到下述狀況：即以個人價值評估的角度看，給定社會資源不變下，資源不管如何再重新配置運用，都不可能在不損及他人利益的情況下，使某些人獲致更高的利益，此種效率狀態就稱為柏拉圖效率。而美國的法律經濟學在近一二十年亦有明顯的變化，擴大經濟分析的模型，將其他學科對於人類行為的內在與外在影響的因素均納入分析，而該種效率與法律人講求的公平正義有著異曲同工之妙，故在從事法律經濟分析時，有助於法律學者判斷。法律經濟分析是一門以經濟學為理論依據和分析工具來解析法學理論和法律議題的學問，是一種理解規範運作的實然面和應然面的觀點。在法律的經濟分析上可以區分三個相關的部分。第一、以經濟的方法來分析法律規範的作用，也就是將價格理論運用在預測法律規範對人們的行為上的改變，例如道路最高限速對人們開車行為的影響，或是反托拉斯(anti-trust law)對於廠商獨占力的限制作用。第二、以經濟分析的方法來計算法律規範的經濟效率，屬於福利經濟學的範疇。用經濟學效率分析的方法計算法律規範的效力時，經濟效率則是決定法律規範的唯一準則，例如在討論契約自由時，我們以協商契約的成本來計算契約自由的規範是否可以減少成本，以及對外部性的討論。但這一分析方法會面臨兩個問題：個人效用的假設(utilitarian assumption)與社會福利總合的問題。第三、利用經濟分析來預測法律規則的改變，例如 Richard Posner 認為普通法具有經濟效率，研究法律規則的經濟效率提供法律規則存在的解釋，另外公共選擇的觀點而言，將普通法視為一種政治市場的運作，在利益團體追求私人利益的前提下進行遊說活動，法律規範的形成具有的經濟效率未必會如 Posner 認為的具有效率，法律規則可能會偏向努力遊說的利益團體而非社會大眾。另請參照 POSNER, RICHARD A., *ECONOMIC ANALYSIS OF LAW*, New York, Aspen. (6th ed. 2003)；張清溪、許嘉棟、劉鶯釗、吳聰敏著，經濟學(上冊)，4版，台北市，頁3-4，2000年。

法。國內文獻對於交易成本理論或賽局理論之探討篇幅，將在本章中，檢選出與本論文研究主題有關的加以整理，由於在許多相關文獻內充滿了經濟學者以數學方程式的演算、驗證模型，或有由管理學者應用在各種組織管理上的最佳選擇建議，在閱讀完相關文獻資料後，發現法律學者就經濟分析的相關文獻中，大部分的文章仍以各種法律制度（Legal System）的配置權利所進行的經濟分析²⁰，這點可能與法律學者較少以其他社會科學的研究方法對於特定產業、或權利予以研究，即使存在一些法律相關文獻，大部分都是法律以法律制度（規範）為研究分析對象，或許是因為賽局理論或是交易成本理論多著重在研究廠商決策或選擇過程，而與法律學者喜以應然或規範為出發點有所不同，故本章所能整理的文獻結論無從引用現有法律學者的結論而有所受限。

2.1 交易成本理論

就交易成本之基本觀念而言，在真實世界中，一個決策者或行為人，為提高個別效用或福利最大化，進行資源的交換，而使得權利的移轉或配置完成，除需考慮市場定價外，凡是為了促進交易完成所增加的成本均稱為「交易成本」（transaction cost）。交易成本理論是由諾貝爾經濟學獎得主寇斯(Coase, R.H.)首先在 1937 年「廠商的本質」（The Nature of the Firm）所提出，交易成本理論的根本論點在於對廠商的本質加以解釋，認為廠商與市場是兩種相對的治理方式（governance），由於經濟體系中廠商的組織內的專業分工與市場價格機能之運作，產生了專業分工的現象；但是使用市場的價格機能的成本相對偏高，而形成廠商組織，「廠商」的出現是人類追求經濟效率所形成的組織。

寇斯在「社會成本的問題」（The Problem of Social Cost）以交易成本的概念來說明市場與廠商的行為，認為在不同交易成本的考量下如何作選擇的問題，在一個專業分工與交換的經濟體制下，提出「使用價格機能是有其成本」的假設，認為如果價格制度的

²⁰ 例如：王文宇著，「從經濟觀點論保障財產權的方式」，民法研究（三），法學叢刊第 175 期，1999 年 7 月；蘇永欽著，「物權法定主義的再思考」，經濟法的挑戰，經濟論文叢刊，第 19 卷，第 2 期，頁 219-257，1991 年 6 月；陳彥希著，契約法之經濟分析，台大法研所博士論文，民國 83 年 7 月；謝哲勝著，「法律的經濟分析淺介」，財產法專題研究，元照出版，2002 年 3 月。另請參照民國 89 年 5 月 20 日於中研院社科所「法與經濟分析」研討會，各學者發表的論文。林三元著，「法律經濟學之發展特別報導—從有效率的公平正義出發」，科技法學評論，第 1 卷，第 2 期，國立交通大學科技法律研究所出版，頁 249-293，2004 年。馮震宇著，「論電子商務之法律保護與因應策略」，劉江彬、陳美章編，兩岸智慧財產權-保護與運用，政大科技政策與法律研究中心出版，初版，頁 274-306，民國 91 年 7 月。

運作毫無成本，最終的結果（產值最大化）是不受法律狀況影響的，用以解釋廠商在價格運作所產生的成本即是屬於交易成本，廠商即會自行選擇是否透過內部組織層級的行政成本取代市場機能的現象。對於傳統經濟理論交易成本都認為是微不足道的以致可以假設為零提出批判。換言之，對於廠商組織要達到生產最大化，其生產要素的取得在廠商組織內部決策過程的行政成本過高，市場交易通常就會代替廠商組織內部的組織。廠商不得不同它使用的各種生產要素的所有者達成市場協議²¹。亦即當廠商認知到使用市場的交易成本的增加將超過生產成本優勢時，會傾向在廠商組織內部完成並替代價格機制。因此，對於廠商組織決定由內部組織間提供生產要素（技術）²²之完成（內製/研發），或是透過廠商間的市場交易完成（外購/授權），主要仍然決定于生產成本與交易成本大小比較。換言之，人們組織廠商或透過組織內部分工來代替經由市場的交易方式，是因為廠商或廠商組織的內部分工的交易成本比使用市場來的低，而組織廠商的方式即是由廠商的組織內部職位高低的階層來指導或命令，以取代市場交易的各個議價或協商過程。當使用價格機制體系的成本大於使用廠商內部組織的成本時，廠商內部組織的方式就會被選擇用來進行交易，這解釋了廠商內部組織為何存在²³。而寇斯提出的理論中最重要的是，他點出了廠商和市場都是結合生產因素的方式，並指出這兩種方式的重要差異在於，使用價格機制體系必須發現相對價格，而廠商內部組織卻是透過指導來進行生產，這兩種方式所要進行的活動不同，不同活動要耗費資源的多寡不同，所能獲得的效用不同，因而造成不同方式的交易成本就有所不同。

²¹ COASE, RONALD H., THE NATURE OF THE FIRM, (1937). THE PROBLEM OF SOCIAL COST, JOURNAL OF LAW AND ECONOMICS, (1960).

²² 由於本論文係以臺灣廠商在白光 LED 產業的因應與決策，其中最影響到目前產業的競爭優勢應該屬於專利權取得情形，故本章有關臺灣廠商生產要素所指的是白光 LED 技術，當然也包括因為技術而申請或授權所取得之專利權，再以該生產要素生產相關 LED 產品。當然該種技術的相互買賣、授權等契約行為，在本文均統稱為「技術交易」、「授權」或依據 Williamson 分類屬於「市場」。至於技術取得方式不透過「技術交易」模式而改以內部組織分工後自行製造、發展取得者，則統稱為「自製」、內部「研發」或是依據 Williamson 分類屬「階層」(Hierarchies)。

²³ 另外寇斯亦在 "THE PROBLEM OF SOCIAL COST" 一書中提到關於財產權的初始界定，第一、在沒有交易成本之下，不管財產權界定給誰，在自願交易下，資源最終會流入最有價值的人的手裡；第二、在有交易成本之下，若交易成本大到阻礙了彼此之間的交易發生，那最初財產權界定給誰，最終的財產權也必定落入那個人的手上。也就是說，因為存在著交易成本，若交易不能達成，則雙方皆無法享受交易的利得。另外，若是存在交易成本，但不大到阻礙交易發生，財產權最終也是會落入最有價值的人的手裡，但是人們可以享受的利得卻不若交易成本為零時的一樣多，因為人們使用市場的成本會減少交易利得。

自此，交易成本經濟學則使我們對於廠商組織結構及其功能有一個全新的瞭解，而將廠商內部與廠商之間的契約關係，視為在有限資訊下廠商追求效率的一種行為²⁴。

2.1.1 交易成本產生因素

威廉姆森（Williamson）以寇斯的觀點為基礎，仍以「交易」為分析單位，認為交易成本是一種「經營經濟體系所需的成本」，由於交易成本泛指所有為促成交易發生而形成的成本，因此很難進行明確的界定與列舉，不同的交易往往就涉及不同種類的交易成本。無論是透過「廠商內部」模式或是「市場交易」模式，都是為了「完成交易」，而這種模式具有替代作用。廠商透過內部組織方式完成交易的成本應該包括管理關係的直接成本和作次級指導、治理決策的可能機會成本²⁵。至於廠商在市場完成交易可能成本包括搜尋、訂約、監督、以及執行等四種交易成本；至於廠商選擇那一種模式，應視交易特性和模式效率而定²⁶。然而，交易成本理論的都是源自基本假設前題，主要是來自於有限理性、不確定性與複雜性、投機主義、少數交易、資訊堵塞、氣氛等人性因素與環境因素，茲說明交易成本發生的原因如下，而各該因素之互動詳如圖 2-1 所示：

1. 有限理性（Bounded Rationality）：指交易進行參與的人，因為身心、智能、情緒等限制，在追求效益極大化時所產生的限制約束。
2. 投機主義（Opportunism）：指參與交易進行的各方，為尋求自我利益而採取的欺詐手法，同時增加彼此不信任與懷疑，因而導致交易過程監督成本的增加而降低經濟效率。
3. 不確定性與複雜性（Uncertainty and Complexity）：由於環境因素中充滿不可預期性和各種變化，交易雙方均將未來的不確定性及複雜性納入契約中，使得交易過程增加不少訂定契約時的議價成本，並使交易困難度上升。
4. 少數交易（Small Numbers）：某些交易過程過於專屬性 Proprietary），或因為異質性（Idiosyncratic）資訊與資源無法流通，使得交易對象減少及造成市場被少數人把持，使得市場運作失靈。

²⁴ 後來陸續許多學者，例如：威廉姆森（Williamson, O. E. 1975、1987、1985、1996）、大內（Ouchi, 1977、1980）、青木昌彥（Aoki, 1990、2000）等，均沿續交易成本學說對傳統經濟學、組織行為學、廠商組織理論、和跨國公司行為理論等進行廣泛研究後，最終形成具有重要影響的「交易成本經濟學派」。

²⁵ See Williamson, O.E., *The Mechanisms of Governance*, OXFORD UNIVERSITY PRESS, at 54-92 (1996).

²⁶ See Williamson, O.E., *Markets and Hierarchies: analysis and Antitrust Implications*, THE FREE PRESS, N.Y.(1975).

5. 資訊不對稱 (Information Asymmetric)：因為環境的不確定性和自利行為產生的機會主義，交易雙方往往握有不同程度的資訊，使得市場的先佔者 (First Mover) 擁有較多的有利資訊而獲益，並形成少數交易。

6. 氣氛 (Atmosphere)：指交易雙方若互不信任，且又處於對立立場，無法贏造一個令人滿意的交易關係，將使得交易過程過於重視形式，徒增不必要的交易困難及成本。

而上述交易成本的發生原因，進一步追根究底可發現源自於交易本身的三項特徵。這三項特徵形成三個構面影響了交易成本的高低。

1. 交易商品或資產的特殊性 (asset specificity) — 交易所投資的資產本身不具市場流通性，或者契約一旦終止，投資於資產上的成本難以回收或轉換使用用途，稱之。

2. 交易不確定性 (uncertainty) — 指交易過程中各種風險的發生機率。由於人類有限理性的限制使得面對未來的情況時，人們無法完全事先預測。加上交易過程買賣雙方常發生交易資訊不對稱的情形下。交易雙方因此透過契約來保障自身的利益。因此，交易不確定性的升高會伴隨著監督成本、議價成本的提升，使交易成本增加。

3. 交易的頻率 (frequency of transaction) — 交易的頻率越高，相對的管理成本與議價成本也升高。交易頻率的升高使得廠商會將該交易的經濟活動的內部化以節省廠商的交易成本。

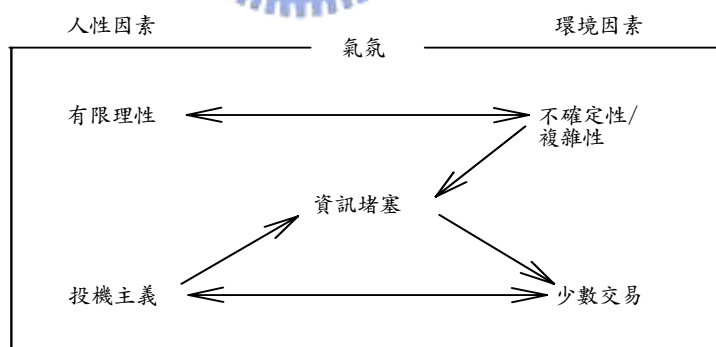


圖2-1 市場失靈

資料來源：Williamson, O.E.²⁷,

準此以解，特綜合整理交易成本的四個假設命題如下：

交易成本假設命題1：當交易處於不確定和複雜情況下，廠商往往必須付出更多事前搜尋、協商或事後監督成本。

²⁷ Id. at 40.

有限理性是指人在處理資訊能力有限，由於資訊的不對稱，導致事前篩選交易夥伴或物件的直接成本產生，其來自於環境和行為的不確定性。環境的不確定性在提高事前的契約協商成本和為了適應交易後的新環境的有關活動產生的直接成本。再因為行為的不確定，導致必須投入監督對方執行交易的成本。

交易成本假設命題2：投入資產愈特殊性的廠商，為預防投機主義，所產生的保護成本愈高。

交易成本理論並非認為所有行為者皆有投機主義，只是有些會表現出投機行為，但要在事前確認是否會有投機行為所要耗費成本高且困難，而如果在事後發現投機行為產生，廠商通常會蒙受損失。而由於具有特殊性的資產無法輕易轉移到其他交易關係中而保有同樣價值，而只對於某一特定交易最有價值，在其他交易而言，這些特殊性資產價值就會減少，使得投資的一方可能受到損失。一般而言，特殊性資產的投入可以減少生產成本或是增加利潤，但是同時也可能導致交易成本增加，因此交易雙方往往會審慎評估投資在特殊性資產的雙互抵減後的效果，所進行的評價或衡量也會產生成本。此外，投資特殊性資產將造成交易雙方的互賴關係，也同時增加合約的風險，因為一旦交易後，未投資的一方在交易中有投機行為產生，將造成投資者重大損失，且當投入特殊性資產很高時，監督並預防投機行為的交易成本均會隨之增加。

交易成本假設命題3：當廠商組織內部的協調溝通等成本高於交易成本時，最後將選擇以市場交易方式；當市場不確定性增高時，交易成本較高於內部協調溝通成本，廠商愈傾向採取組織內部自製提供方式。

在有限理性行為的限制下，交易雙方將無法在事前對交易環境加以確認，亦即有環境的不確定產生，為因應環境不確定導致溝通新資訊、重新議約、反應市場的協調成本與生產活動所需投入生產成本的高低，將決定廠商組織的交易形式會傾向「市場」(Markets)或是「階層」(Hierarchies)；由於廠商對於所投入生產的產品之資訊不足，或不確定，當廠商組織對於如何在不確定的市場環境中找出可以適當供應生產要素(技術)的廠商，或是沒有任何選擇的供應商，則廠商組織一般會傾向以「自製」方式，來減少與供應廠商間的成本；但是當市場上已經明確有供應商，且協調或搜尋成本較低，當然選擇以「外購」(市場交易)方式取得生產要素。

交易成本假設命題4：交易中的風險中立，廠商對於不確定利潤的預期與確定利潤間並無任何差異。

交易成本理論對於風險的假設均屬於中立，而較少以此命題做為變項的觀察。在此風險係定義為廠商損失的可能性。風險中立性的假設主張：廠商對於不確定利潤的預期與確定利潤間並無任何差異，亦即預期變動利潤的平均期望值會等於確定利潤。因而這些廠商會有線性的效用函數，即有固定邊際效用的特徵²⁸。交易中的風險愈大，其他條件不變下，組織內部的治理結構會愈複雜，亦即決策因素可能有更多因素在決定，因此，威廉姆森提出的交易成本理論中對於交易成本分析，是純粹只以「交易」為分析對象，不強調交易的「風險」特質，藉由此種「所有交易者在風險特質上皆中立²⁹」的假設，如此才可以驗證其他假設命題彼此間關聯度。

2.1.2 交易成本的種類

基於上述關於交易成本理論的產生，可以得知台灣廠商如果選擇透過「市場」交易方式來取得技術，通常透過市場交易方式即是以契約來進行，其所產生的交易成本可以區分為事前(ex ante)及事後(ex post)兩類；而透過組織內部方式決定，則是指組織內部的部門間的分工與合作及決策下達的傳遞間所產生的成本。因此，茲就「市場」交易模式的成本種類，詳述如下：

事前的交易成本，可以包括³⁰：

1. 搜尋成本 (search costs)：由於廠商既然希望透過市場交易取得技術，就必須設法搜尋可能的技術來源，在搜尋過程中必然會發生一些成本。

2. 協商成本 (bargaining costs)：在搜尋到潛在技術來源時，接下來雙方要就技術內容逐一實質比對甚至協商談判合約條文，一個技術移轉的協商談判有時甚至會長達數年，所產生的成本甚至不計其數。

²⁸ See Chiles, T. H. and McMackin, J.F., *Integrating variable risk preferences, trust, and transaction cost economics*, ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, Vol. 21, No. 1, at 73-99. 另請參照許慧珠著，「交易成本理論之回顧與前瞻」，中華技術學院期刊，第 28 期，頁 79-98，2003 年 10 月。

²⁹ 惟本論文對於交易成本假設命題 4 關於風險中立、客觀，或預期利潤的預測確定命題，試圖以實證結果驗證台灣廠商在以交易成本理論決策，其中第 4 假設命題「風險中立」在臺灣廠商決策過程中所扮演角色。

³⁰ 溫麗琪編譯，Robert Cooter & Thomas Ulen 原著，LAW AND ECONOMICS 3RD ED. 法律經濟學，頁 115-128，2003 年 6 月。

在契約簽訂後，亦即事後的交易成本包含：

1. 執行成本（enforcement costs）：廠商在契約簽訂後，對於技術實際移轉並運用在生產過程，這些過程包括生產設備重置、技術資料交換、人員訓練、輔導、雙方往來溝通所產生的成本。

2. 約束成本（bonding costs）：交易雙方隨環境變化而對契約無法適應的適應不良成本，及技術在移轉過程中，為避免洩漏而增加管理成本，而合約上由於都會有一些限制條款，所以在執行契約上都會因此增加監督違約之成本。

3. 議價成本（haggling costs）：廠商即使取得技術後，為了調整適應不良、或不適合技術更換而于事後增加的談判成本，稱為議價成本。

一般而言，在產品市場上擁有領先技術者，其在市場供需上比較屬於價格決定者，所以技術領先的廠商所在的市場往往不會是完全競爭市場，而是一種寡占或獨佔市場，所以該技術交易的成本，隨著市場上進入的競爭者愈多，技術擁有者或專利權人就必須決定是否透過授權或其他交易（買賣）等方式來補回收益³¹。依據威廉姆森(Williamson)的論點，一旦交易成本高過某臨界點，則會導致市場失靈，則必須以其他的交易方式取代之；因此是廠商選擇外部市場交易或內部組織層級的決定因素則在於交易成本的大小，至於交易成本大小則又取決於交易的複雜程度。

2.1.3 相關交易成本理論對於技術取得決策之文獻結論

上開交易成本理論的各項假設命題，另以簡易數學式來解釋廠商對於技術取得來源之決策³²：

B：代表「外購技術的買價」（通常是指授權契約的簽約金及存續期間的權利金）

³¹ 由於向來福利經濟學家均認為寡占市場是由於外部性導致市場失靈，而使產量不足，經濟學家皮古（Arthur C. Pigou）認為此時應該透過政府補貼或管制方式才可以達到矯正目的（皮古補貼率 Pigouvian subsidy rate）；但是寇斯卻反對，而認為應該從事前的法律制度規範設法提高私人收益的保護減少政府支出，並鼓勵事後社會剩餘間進行交易（trade-off），就可以矯正市場失靈。參照同上註，溫麗琪編譯，頁 29~44，151~170。

³² 陳松柏著，「以交易成本理論探討我國廠商技術取得方式之研究-以高科技產業之實證」，國立空中大學管理與資訊學系管理與資訊學報，6期，頁 43-72，民國 90 年。按該公式是參照陳松柏於論文中提出公式，如上註 29 所述，本文試圖以風險預期與預期利潤間係有所差異做為另一單獨變項，在公式中假設廠商主觀的預期利益 P，因為在該氏著論文內與一般交易成本理論分析一樣，為避免廠商治理結構選擇變得更複雜而忽略廠商主觀利益的大小值，但事實上臺灣廠商在決策行為上是否該變項是主要影響決策，本論文將在以下實證中繼續予以驗證並分析。

T ：代表「交易成本」（包括搜尋、協商、執行、約束、議價成本等五項）

R ：代表「研發成本」（通常包括廠商內部自行研究發展或與其他組織合作所需投入費用）

P ：代表「預期利益」（通常包括廠商預期將帶來排除競爭對手、股價上揚、利潤增加等其他廠商主觀上預期利益）

$$\infty \geq P > T, \text{ 則 } B + T < R, \quad (1)$$

廠商會採取外購的授權方式技術做為取得技術來源

$$\infty < T \text{ 且 } P \leq T, \text{ 則 } B + T > R, \quad (2)$$

廠商因無任何技術來源，仍然會採取自行研發

$$B + T < P < R, \text{ 且 } P \rightarrow 0, \quad (3)$$

則廠商會停止自行研發，亦停止外購，甚至停止生產

實務上廠商對於技術取得來源管道有時是多管道而未必是互斥的，但是通常廠商在愈是資訊不足、市場或產品訊息不足的市場，當交易成本過高導致市場失靈現象發生，使得廠商勢必會以其他交易方式替代，故只好採取廠商內部組織方式（即自行研究發展）。然而，當廠商沒有能力自行研究發展時，或是必須要投入比預期利益還要高的生產要素成本時，廠商就必須透過市場交易的外購（買賣或授權）模式以取得技術來源時，廠商在決策上，只要外購技術確實具備可獲得性及迫切性，廠商的預期取得技術之利益（ P ）通常會大於外購技術的交易成本（ T ）時，廠商當然轉向市場取得；反之，當廠商沒有任一管道在市場上取得技術來源，換言之，廠商即使窮盡各種方式仍然無法找到技術來源時，此時搜尋技術來源的市前搜尋成本大於或等於無限時，此時廠商在市場上可能是技術領先者或是因為技術特殊性高導致投入成本非常高而無人再投入，無法找到任何技術來源，廠商就必須以自行研發方式以解決技術來源問題。

一旦廠商找到技術來源，廠商首先會花費些許成本搜尋、比對並判斷適合的技術提供者，在比較廠商主觀預期利益與可以負擔的買價或權利金後，廠商當然會以積極採取外購授權方式取得技術。當然，當外購買價及支付的權利金大於或等預期的利益，且該利益趨近于零或負數時，廠商不但不會外購，甚至會選擇以組織內部提供方式（即研

發或改良技術)來決定技術來源,尤其當交易成本大於預期利益加上交易成本,由於此時廠商一直處於虧損狀態,廠商勢必選擇停止一切交易。

2.2 賽局理論

2.2.1 賽局理論的基本概念

所謂賽局理論(game theory)的定義是指,對決策者間互動的分析,常面臨的情況是只有少數決策者³³,且其最適行為決定於他人所選擇的對策,這種分析策略性行為(strategic behavior)的方法,通常是一種將對方之反應放入決策略訊息集中,參賽者根據此訊息集,分析所採取之決策的行為。與傳統的代表性決策者分析方式不同處,在於將每位決策者對他決策者行為的知識(knowledge)與預期(expectation)納入分析架構。

1. 賽局理論通常是假設參賽者是理性的,從而經由賽局而選擇出一個最佳策略組合,則該組合就是達到納許均衡(Nash equilibrium)³⁴,但是這種均衡的結果,卻不一定是理性的,或具有柏拉圖效率(Pareto efficiency)³⁵。

2. 賽局組成的基本要素:

(1) 參賽者集合(set of players): 參賽者是作決策的經濟個體。每一位元參賽

³³ 數理經濟學家 von Neumann and Morgenstern 在 1944 年出版了 Theory of Games and Economic Behavior 一書,將賽局理論應用於經濟行為的分析上。以廠商間策略性地互動為例,廠商的數量、價格、區位、品質、研發、訴訟等決策皆必須考慮對手的決策,尤其是分析不完全競爭(寡占、獨佔性競爭、資訊不對稱等)市場時,賽局理論更是絕佳的分析工具。

³⁴ 預測行為包括一組或更多策略組合,作為追求報酬極大化參賽者最理性的行為,因此,可以表現為:

一個均衡(equilibrium) $S^* = (S_1, \dots, S_n^*)$ 是在 n 個參賽者的賽局內,由每位參賽者的最佳策略所構成的策略組合在賽局理論中。

而均衡策略(equilibrium strategies)是參賽者試圖極大化他們個人報酬所選取的策略,和每位參賽者任意選擇一個策略所得到的許多可能的策略組合是不同的。所以一個均衡的概念(equilibrium concept)或解的概念(solution concept)以數學函式可以表現出如下:

$F: \{S_1, \dots, S_n, \pi_1, \dots, \pi_n\} \rightarrow S^*$ 是以可能的策略組合和報酬函數為基礎來定義均衡的規則。

最常被使用的是由 1994 年諾貝爾經濟學獎得主 John F. Nash 提出納許均衡概念:假定有 N 個參賽者,給定其他 $N-1$ 個參賽者的策略,每一個參賽者採取其最佳反應(best response),則目前的策略組合為納許均衡解。易言之,只要有任何一個參賽者會因為偏離(deviate)目前所採用的策略而獲利(better off),則該組合並非納許均衡解。參照楊家彥、張建一、吳麗真合譯, Eric Rasmusen 著,中研院經濟研究所吳民忠導讀, *Games & Information-An Introduction to Game Theory*, 賽局理論與訊息經濟,五南圖書出版公司,頁 12-25, 2003 年 7 月。

³⁵ 同註 19 說明。另請參照同上註 30, 溫麗琪編譯, 頁 17-18。

者的目標都是藉由選取行動來極大化他的效用。通常都有二個或二個以上之參賽者。

(2) 策略組合 (set of strategies)：又稱為行動集合 (action combination)，指可能採取之一連串列動。

可定義策略為一行動集合的函數如下：

參賽者 i 的策略，以 α_i 表示，是指他可以作的選擇。

參賽者 i 的行動集合或策略組合 A ，可以表示 $A_i = \{\alpha_i\}$ (4)

則在有 N 位參賽者的賽局中每一位參賽者對應的行動集合

$\alpha = \{\alpha_i\} (i=1, \dots, n)$ 。 (5)

報酬集合 (Payoff function)：表示某位參賽者在賽局結果出現時，所能得到的報酬，通常會受到參賽者本身所採取的策略以及所有其他人所採取的策略影響。

可定義策略為一行動集合的函數如下：

參賽者 i 的報酬 $\pi_i (S_1, \dots, S_n)$ (6)

參賽者 i 對其他參賽者選取的策略 S_{n-1} 的最佳反應是策略 $A_i = \{\alpha_i\}$ ，並使他得到最佳報酬，即 $\pi_i (S_i, S_{n-1}) \geq \pi_i (S'_i, S_{n-1}) \quad \forall S'_i \neq S_i$ (7)

若沒有其他策略是一樣好，最佳回應是強勢最佳，所以策略 S_i 是優勢策略 (dominant strategy)³⁶，若它是一位參賽者對其他參賽者可能選擇的任何策略的嚴格最佳反應。採取 S_i ，他的報酬最高。數學表示：

$\pi_i (S_i, S_{n-1}) > \pi_i (S'_i, S_{n-1}) \quad \forall S_{n-1}, \forall S'_i \neq S_i$ (8)

³⁶囚犯的兩難 (prisoner's dilemma) 賽局是由 Albert Tucker 在未發表的文章中命名，雖然這個由 Dresfer 和 Flood 發現、特定的 2 乘 2 矩陣早已相當有名。但是 Tucker 被邀請到史丹福大學心理系演講賽局理論，發明一個伴隨這個矩陣的故事而成名。一般而言，囚犯的兩難在許多不同情況下得到印證，包括寡占訂價、拍賣競標、議價等。不過，通常兩位囚犯如果能夠有效的溝通，且可以做出約束性的承諾的，這時就是一種合作賽局 (cooperative game)；相反地，大部分的決策都有可能因為訊息不對稱或是因為彼此無約束，則是一種不合作賽局 (noncooperative game)。合作賽局是自明的，最常見在議價理論中，通常呈現柏拉圖最適 (pareto optimality)，囚犯兩難就是一種不合作的優勢策略賽局的選擇。請參照同上註 34，頁 14-18。

2.2.2 競爭與合作--進入市場的嚇阻的賽局

在所有的產業中，一定都有現存的獨佔者是否能藉由一定方式（通常是價格戰³⁷）來對抗進入市場的新廠商以維持其獨佔地位，而且假定賽局不會重複僅進行一次，則在賽局理論中可以表示為，如表 2-1 所示矩陣圖形：

參賽者：現存獨佔廠商 S 及進入新廠商 U

策略集合：

1. 進入新廠商 U 可以決定是否進入或留在市場外。
2. 如果廠商 U 決定進入市場，現存獨佔廠商 S 可以決定是否設法要求廠商 U 合作³⁸，或是只是單純地從事價格戰來逐出 U 廠商。

報酬：

1. 廠商 S 的市場利潤在獨佔價格下利潤是 (π_m) ，在價格戰下的利潤是 (π_p) ， $\pi_m > \pi_p \geq 0$

$$(9)$$

2. 廠商 U 的進入成本是 (I) ，如果進入市場後不選擇合作，則繼續與廠商 S 為價格戰，其利潤則可能是 $\pi_n - I \leq 0$ ；進入市場後如果選擇合作而形成雙占下的市場收益是 π_b ，由廠商 S 及 U 平分收益；廠商 U 的市場利潤則為 $(\pi_b/2 - I)$ ；

$$(10)$$

如果不進入市場則報酬為 0。

表 2-1 進入嚇阻策略組合

		廠商S	
		合作	競爭
廠商U	進入市場	$(\pi_b/2 - I), \pi_b/2$	$\pi_n - I, \pi_p$ ³⁹
	留在市場外面	$0, \pi_m$	$0, \pi_m$

³⁷ 日本 LED 大廠日亞化 (Nichia) 大幅調降發光亮度在 1200 到 1300mcd 的白光 LED 價格、幅度達 50%，由 6 至 7 元調降至 3 至 3.5 元，日前發表了低價格超高功率的樹脂炮彈型紫外線 (ultraviolet ray) LED，產品型號為 NSPU510CS，已經於 2007 年 5 月份開始販賣，和舊產品主要不同之處在於採用了對地球環保無害的材料，對應歐盟的 RPHS 規範，同時也支援無鉛 (PB free) 規格，售價也比舊產品低。請參照網頁 <http://www.ledinside.com/taxonomy/term/15> (8th Jun., 2007)。

³⁸ 通常市場上合作方式可以是以簽訂專利授權方式彼此共存，或是整合變成供應商之一。

³⁹ 掠奪式定價均衡的模型及說明請參考同上註 34，頁 600-603。

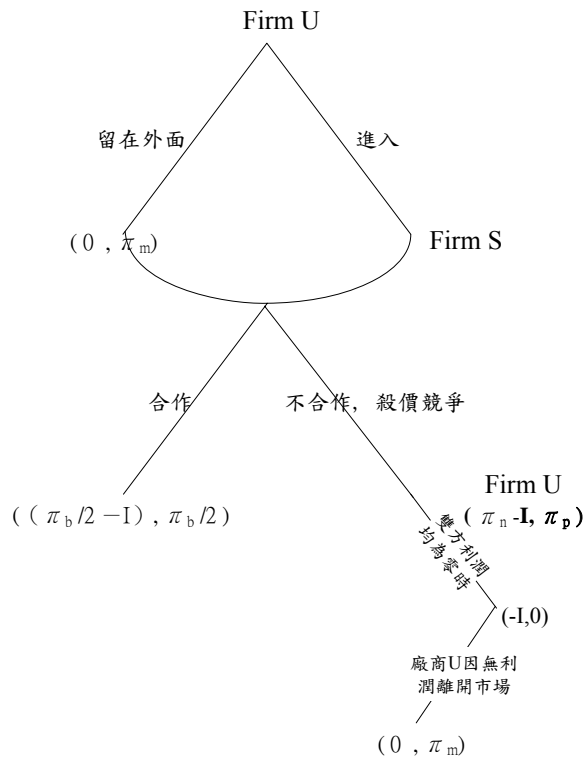


圖2-2 進入嚇阻的賽局樹

資料來源：本論文研究

從以上圖 2-2 的賽局決策樹及表 2-1 所示的策略組合，就是我們一般常見的囚犯兩難 (prisoner's dilemma) 賽局的求解方式。可以檢查最佳納許均衡解：

1. 檢查 $(0, \pi_m)$ 是否為納許均衡解：給定廠商 S 決定與廠商 U 競爭，無論是採取價格殺價方式或是對其以專利權侵權的主張，均不同意讓廠商 U 進入市場分享，即使雙方價格繼續壓低，廠商 U 報酬只要預期利潤 $\pi_n - I > 0$ ，廠商 U 仍會選擇競爭而不與廠商 S 合作方式。因此，給定廠商 S 會合作，則廠商 U 的最佳反應為進入市場，故廠商 U 有偏離不進入市場的誘因。所以，(留在市場外面, 競爭) 並非納許均衡解。
2. 檢查 $(\pi_n - I, \pi_p)$ 是否為納許均衡解：給定廠商 U 決定進入市場，廠商 S 初期利潤 $\pi_p > \pi_b/2 > 0$ ，其不會選擇合作，惟一旦價格太過於激烈，使得 $\pi_p = 0$ ，則廠商 S 之報酬為 $\pi_b/2 > 0$ ，大於其競爭到零利潤之誘因。因此，給定廠商 U 無論如何均會進入市場時，則廠商 S 的最佳反應為合作，故廠商 S 有偏離不競爭的誘因。所以，(進入市場, 競爭) 並非納許均衡解。
3. 檢查 $(0, \pi_m)$ 是否為納許均衡解：給定廠商 S 在廠商 U 尚未進入市場前就願意與廠商 U 合作，廠商 S 的利潤 $(\pi_b/2 - I) > 0$ 。因此，給定廠商 S 與廠商 S

合作，則廠商 U 的最佳反應為進入市場，故廠商 U 有偏離留在市場外面的誘因。所以，（留在市場外面,合作）並非納許均衡解。

4. 檢查 $(\pi_b/2 - I), \pi_b/2$ 是否為納許均衡解：給定廠商 S 在廠商 U 尚未進入市場前就願意與廠商 U 合作，廠商 U 進入市場的利潤 $(\pi_b/2 - I)$ 大於其留在市場外面報酬 0。廠商 U 最佳反應是進入市場，故廠商 U 無偏離進入市場之誘因。反之，給定廠商 U 進入市場，廠商 S 之最佳反應仍是利潤為 $\pi_b/2$ 與廠商 U 合作（因為繼續競爭下去，廠商 S 的利潤 $\pi_p=0$ ），故廠商 S 亦無偏離合作之誘因。所以，所以雙方均無偏離誘因，（進入市場,合作）為納許均衡解。

因此，從以上可以得知，納許均衡系在表 2-1 內的 $(\pi_b/2 - I), \pi_b/2$ ，市場似乎是以雙占情形為最佳反應，此種優勢策略的納許均衡有可能會因為現存者各種威脅競爭的訊息變成不可信的，或是現存廠商願意採取合作分享獨佔市場的訊息不確定，導致納許均衡被打破，現存廠商往往必須藉由各種方式威脅進入廠商，聲明表示進入將帶來競爭（價格戰或是其他手段），並預先承諾表示將攻擊進入至者，使得威脅成為可信，例如：透過侵權訴訟手段，以達到嚇阻進入者作用。

2.2.3 專利授權賽局樹基本模型

由於廠商間的市場競爭，技術領先的廠商對於 LED 專利權申請與取得是有利於維持廠商在市場上獨佔或領先地位，因此法律制度如何保護專利權人，影響廠商決定是否投入更多研發成本之誘因。當然，法律制度的保護，又有賴於法律的精確與可預測性。但事實上，由於技術在專利範圍的保護本來就可能存在不確定，亦即專利法「均等論」的承認，或是專利舉發與異議程式的設計，讓專利制度保護變的不確定⁴⁰，因此在法律制度保護的不完整的假設下，再者一旦貫徹專利保護，糾紛解決的法律成本的支出將是廠商決策時的考慮⁴¹。

⁴⁰ Posner, Richard A., ECONOMIC ANALYSIS OF LAW, New York, Aspen, at 554 (6th.ed. 2003): ("If [legal uncertainty] is great, there will be much litigation [...]. But since litigation [...] generates precedents, the surge in litigation will lead to a reduction in legal uncertainty, causing the amount of litigation to fall in the next period. Eventually, with few new precedents being created, legal uncertainty will rise, as the old precedents depreciate (because they are less informative in a changed environment), and this uncertainty will evoke a new burst of litigation and hence an increased output of precedents.")

⁴¹ 原被告訴訟與否的經濟分析，參照同上註 34，溫麗琪 編譯，頁 471-513。另請參照 Cooter, Robert & Ulen, Thomas, LAW AND ECONOMICS, at 481(1988).

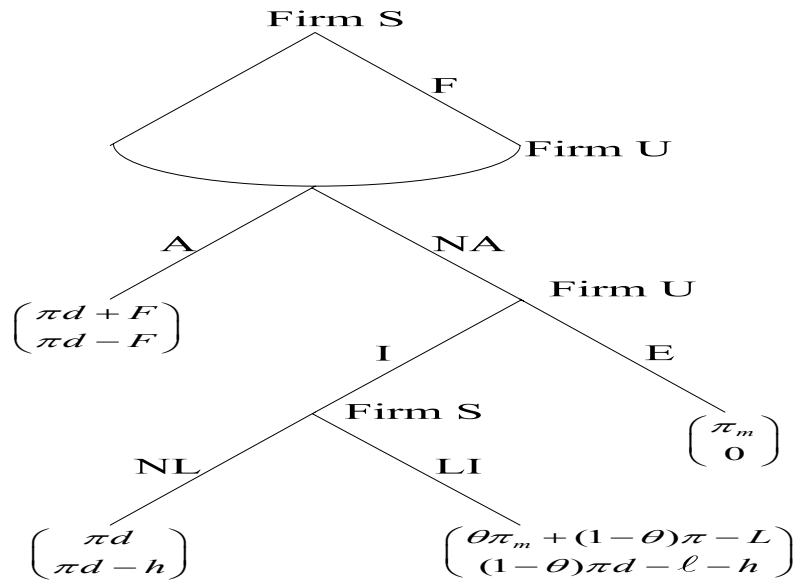


圖2-3 專利授權賽局樹基本模型

資料來源：Reiko Aoki, Jin-Li Hu⁴²,

就圖 2-3 專利授權賽局樹基本模型說明如下：

廠商 S：研發技術成功並取得專利

廠商 U：未成功

廠商 S 授權給廠商 U 的授權金： $F \in (0, \infty)$

廠商 U 接受專利授權的和解： (A) 則市場將變成雙占市場 (duopoly)，各別自市場獲得報酬均為 π_d

$$\text{廠商 S 的報酬是：}\pi_d + F \quad (11)$$

$$\text{廠商 U 則獲得是：}\pi_d - F \quad (12)$$

廠商 U 不接受專利授權的和解： NA 則將會在現存市場 (E) 成專利侵權 (I)

$$\text{廠商 U 的成本是仿冒成本 } h \text{ 且 } < \pi_d \quad (13)$$

如果廠商 U 離開市場，廠商 S 將獲得獨佔利益 π_m ，廠商 U 則利益為 0。

廠商 U 侵權，則廠商 S 可能採取訴訟 (L) 或不訴訟 (NL) 的選擇。

如果訴訟不發生，廠商 U 會繼續存在，市場仍會是雙占，廠商 S 利益為 π_d ，廠商 S 利益為 $\pi_d - h$ 。

$$(14)$$

如果訴訟發生，廠商 S 產生另一項訴訟成本 (L)，而廠商 U 的訴訟成本 (l)，

⁴²Aoki, Reiko, & Hu, Jin-Li, *Licensing vs. Litigation: The Effect of the Legal System on Incentives to Innovate*, JOURNAL OF ECONOMICS & MANAGEMENT STRATEGY, Vol. 8, No. 1, at133-160(Spring 1999).

兩廠商均有同樣勝訴機率 (θ) :

則廠商 S 勝訴，市場將會獨佔，否則會為雙占。

廠商 S 選擇訴訟，其預期報酬應該是： $\theta\pi_m + (1-\theta)\pi_d - L$ (15)

廠商 U 應訴結果，其預期報酬應該是： $(1-\theta)\pi_d - l$ (16)

假設有效率的結果 (efficiency effect) 存在，則市場最終運行結果應該是透過訴訟所支出的訴訟成本的社會淨損失 $\pi_m > 2\pi_d$ (17)

因此，侵權訴訟的是否適宜取決於訴訟結果。如果專利訴訟機率是確定的，則 θ 反應了透過專利法律本身及其相關機關或法院的執行是有效的專利保護程度。特別的是，分別不同的訴訟成本 L 與 l ，都包括律師費及為了準備上法院的相關交易成本。有時後也包括了廠商在產業中的商譽損失。

在上述圖 2-3 中，可以看出廠商 S 的策略是在有授權金 ($F \in (0, \infty)$) 的情形下，可以選擇訴訟或不訴訟 ($(0, \infty)$, LI or NL)，而廠商 U 的因應策略是接受授權或不接受授權而成為在市場上的侵權廠商或是因為侵權而離開市場 (A or NA , I or E)。由此可知，廠商彼此間在每一階段的均衡決策都是依據授權金及訴訟與仿冒成本，甚至是利益與勝訴的可能而決定均衡策略。

以下假設四種情況：

(I) $L > \theta(\pi_m - \pi_d)$ 。

(II) $L \leq \theta(\pi_m - \pi_d)$ ， $l > (1-\theta)\pi_d - h$ 。

(III) $L \leq \theta(\pi_m - \pi_d)$ ， $l \leq (1-\theta)\pi_d - h$ ， $L + l \geq \theta(\pi_m - 2\pi_d) - h$ 。

(IV) $L \leq \theta(\pi_m - \pi_d)$ ， $l \leq (1-\theta)\pi_d - h$ ， $L + l < \theta(\pi_m - 2\pi_d) - h$ 。

則均衡策略在每一情況分別是：

情況	廠商 S	廠商 U
(I)	(h, NL)	(A, I)
(II)	(F', LI) $\rightarrow F' > \pi_d$	(NA, E)
(III)	($\theta\pi_d + h + l$, L)	(A, I)
(IV)	(F', LI) $\rightarrow F' > \theta\pi_d + l + h$	(NA, I)

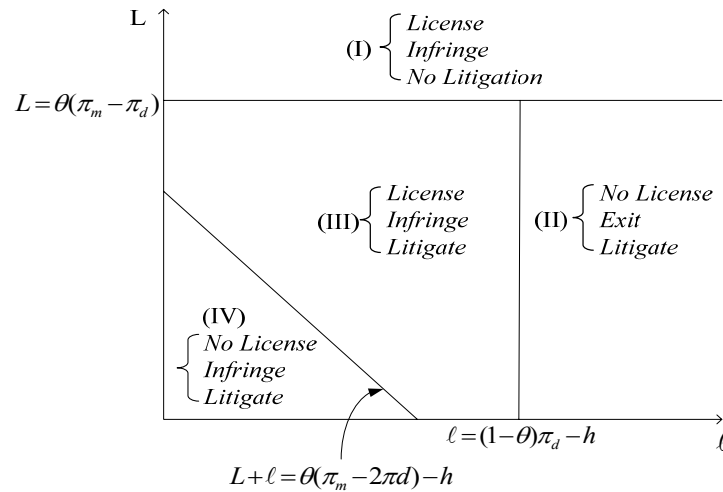


圖2-4 均衡結果

資料來源：Reiko Aoki, Jin-Li Hu⁴³

則上述 (L, l) 在圖 2-4 可以發現：

當 $L = \theta(\pi_m - \pi_d)$ ，專利權人對侵權者訴訟的威脅是有效可信的。因為，當專利權人以訴訟方式未威脅到侵權廠商時，授權金最高也只到實際仿冒成本 h ，而且因為 $h \leq \pi_d$ 其他廠商在雙占下還是有利潤而仍然可以進入市場。

但是如果專利權人的訴訟威脅對於侵權廠商有足以嚇阻作用，則授權金有可能提高到 $\theta\pi_d + l + h$ 。因此，當 $L = \theta(\pi_m - \pi_d)$ 時，專利權人的最佳選擇是以訴訟威脅侵權廠商。既然，專利權人提起訴訟後不可能有更糟的結果，則對侵權者威脅提起侵權訴訟的動作對於其他廠商應該仍然是有效的。

從上推論可以知道，雖然有許多均衡解，但是每種情況仍只有一個最佳結果，故得到以下結論：

(I) 以 h 授權金支付。雖然有侵權威脅但是侵權訴訟未發生。市場屬於雙占。廠商 S 的訴訟成本過高導致從未真正提出訴訟，而廠商 U 仍會繼續侵權。廠商 S 能夠收取到的授權金不會超過廠商 U 願付的仿冒成本。市場則會因為侵權廠商逐一支付授權金而與專利權人並存的雙占市場。

(II) 未支付授權金。廠商 U 仍存在市場。侵權訴訟的威脅發生並存在。市場為獨佔市場。

廠商 S 因為訴訟成本不高而實際發生，廠商 U 的訴訟成本過高以致于寧可選擇退出市場（因為 $\pi_m > 2\pi_d$ 有效率結果所影響）。廠商 S 並未收到授權金，但是市場仍然

⁴³ Id. at 138.

維持獨佔。

(III) 支付授權金 $\theta\pi_d + h + l$ 。侵權威脅與侵權訴訟均發生並存在。市場維持雙占。

廠商 U 因為可能發生的訴訟成本 (1) 很低，儘管廠商 S 提起侵權訴訟仍然願意面對侵權訴訟。由於訴訟與仿冒的加總後的成本高，一旦廠商 S 提出授權，廠商 U 必須支付到上開總合給廠商 S 才能夠繼續避免訴訟發生，此時，市場仍是屬於雙占。

(IV) 未支付授權金。廠商 U 侵權，且廠商 S 提起侵權訴訟，且未有任何和解達成。市場可能是獨佔或雙占。

避免訴訟或侵權的共同利益不夠大到誘使廠商接受授權，所以授權不會發生，廠商 U 將繼續侵權，且侵權訴訟也會發生。至於市場則可能會因為訴訟結果決定是否會維持獨佔，此時兩個廠商都有訴訟成本發生，而廠商 U 另有仿冒成本支出。

如果專利權人不以有效確實的訴訟對侵權廠商提出嚇阻作用，則廠商願意支付的授權金絕對不會大於仿冒成本。反之，則授權金可以提高到足以反應法律成本及預期自訴訟獲得的利益即 $\theta\pi_d + h + l$ ⁴⁴。

於上開專利權人有關訴訟/授權之賽局模型下，其有一簡單之假設前題，即興訟是耗費成本的⁴⁵，且因為不完美的專利保護的法律制度⁴⁶，所以勝訴機率愈低則真正走完訴訟程式的廠商愈少⁴⁷，反而是以和解或授權方式解決⁴⁸。因此，上述理論可以結論「授權

⁴⁴ 當然，在 Reiko Aoki, Jin-Li Hu 文章內仍然提出，在其假設模型的研究中，即使勝訴機率 θ 與訴訟成本 l 很低，專利權人還是可能收取到權利金，而仍然有可能達到有效率的專利保護結果，此時則是因為產業需要的仿冒成本 h 過高所致。See Id. at 139-140.

⁴⁵ Posner, Richard A., *An Economic Approach to Legal Procedure and Judicial Administration*, JOURNAL OF LEGAL STUDIES, 399, at 451 (1973): ("The costs to the legal system imposed by the uncertainty of decision according to a standard may exceed the benefits of a formally more efficient criterion of liability.")

⁴⁶ Reiko Aoki, Jin-Li Hu 又提出，美國專利制度法律保護的不完整及不確定因素因於許多因素，首先是因為「均等論」(equivalent doctrine) 留給陪審團決定的制度讓專利保護制度不完整且無法預測；而「先發明」原則 (first to invent) 及在專利註冊登記完成前的異議舉發制度 (opposition) 均是影響專利有效性及不確定因素。See Id. at 136。

⁴⁷ Marco, Alan C., *The Selection Effects (and Lack Thereof) in Patent Litigation: Evidence from Trials*, TOPICS IN ECONOMIC ANALYSIS & POLICY, VOL. 4, ISS.1, ART. 21, PUBLISHED BY THE BERKELEY ELECTRONIC PRESS (BEPRESS) (2004) (" In contrast with previous studies, I find that the win rate for patents that go to trial is biased towards 50%. The bias is much more substantial for validity decisions, where I find unconditional win rates of 75% for adjudicated patents and 85% for matched patents. Win rates conditional on adjudication are below

通常是為了避免訴訟成本，而授權金可以相當於或大於訴訟成本」。在該理論模型可以知道，「授權通常是為了預防遭仿冒，並且取決於仿冒成本的高低」。「侵權廠商只有在專利權人的侵權訴訟的威脅是有效並且可信其會發生的情況下，授權金才有可能包括全數的訴訟成本」。

2.3 廠商研究發展選擇決定的關聯

2.3.1 研究發展定義

技術進步是經濟增長的關鍵驅動力，藉由廠商透過創新活動而引起的改變而帶來經濟發展；一般而言，研究發展（Research and Development; R&D 簡稱「研發」）通常包括（1）基礎研究：指不被預期有任何應用價值的實驗性或理論性的發現，可以學術論文的形式發表；（2）應用研究：指具有商業目的的實際應用基礎研究的新發明，可以學術論文的形式發表或是申請專利；（3）發展研究：指具體技術的開發、改良、與提升基礎研究與應用研究的效率，可申請專利。依循上述研究發展定義，可據以推論廠商從事研發活動主要的動機大部分是為了降低成本、增加產量、提高生產效率、增加產能或銷售量、區別產品差異化，並減少競爭對手等考慮，據此設法獨佔市場、追求成本極小化或利潤極大化的一種投資。在發達國家，技術領先與創新是廠商能力集中在技術層面的先驅活動；而在急起直追的發展國家，更多是透過技術母國引進技術、模仿、吸收乃至達到改進、創新的過程。

如前所述，廠商支付權利金是為了購買技術而以契約授權方式引進技術並給付一定金額予專利權人，再由專利權人將其技術核心等揭露予被授權廠商運用與學習。有時，廠商的研發一時無法因應量化生產，而改以授權的快速取得技術方式，俾縮短產品上市時間，如果廠商能夠累積先前研發經驗，則往往廠商可以加快獲利能力。但是究竟廠商對於決定採取研究發展或是採取技術授權有何因素影響其決策，雖然國內已經有許多實證研究，而該相關文獻對於國內廠商作為研究物件得出的結論無太大歧異。

60%.”)，See Cited from <http://www.bepress.com/bejeap> (23rd May, 2007) .

⁴⁸ See Posner, *supra* note 40, at 418-421(1973): (“There is extensive literature on the fact that, if the litigation costs increase, the litigation rate drops, since litigation becomes more expensive relative to settlement. Likewise, if litigation costs decrease, the rate of litigation is expected to rise. Litigation costs include any cost borne by the parties to a dispute, thus also lawyers fees, time, distress, delay in judgment, and possibly litigation fees.”).

2.3.2 廠商決定研發的關聯性相關文獻整理

創新既然對於廠商是重要的資本投入行為，而創新後的所產出的專利件數對於廠商的主要價值，乃在於廠商可以藉由法律所賦予之獨佔權作為商業競爭上之利基，具有提高進入障礙、談判籌碼、建立與打擊形象等優勢，更重要是廠商因為投入研發並進而取得專利權利的獨佔，而改變產業結構，因此，本文回顧與研發相關的文獻，可以結論如下：

1. 研發支出存量與專利數量對於廠商的市場價值有正向顯著的影響⁴⁹。

2. 如果以 1990 至 1997 年間台灣製造業為廠商為研究物件，實證結果顯示研發支出及專利權件數均對生產力長期有正向影響，且專利數量對於廠商之產出約為研發量之 5 倍⁵⁰。

3. 研究發展投入並不會立即反應在廠商的短期獲利能力上，反而會因為研發費用支出而造成短期財務績效的下降；但是廠商可以透過支付權利金方式短期快速進入市場達到量產創造利潤，但是就長期而言，權利金支付雖能短期創造獲利，卻無法將權利金所購入的技術學習母廠之專利技術轉化並加以創新改良，故廠商如果要維持競爭優勢仍應來自創新與研發的投入⁵¹。

4. 愈小規模廠商採授權方式將技術引進與研究發展間呈現著負影響；愈大規模廠商以授權技術引進與研究發展間呈現是正影響；廠商規模對研究發展密度有顯著正向影響；利潤率對中小廠商研發密度有顯著負影響，在利潤降低下，廠商為重新取得市場競爭優勢會投入更多研發經費；出口比例愈高研發密度愈高，當廠商進入全球市場後，由於市場範圍擴大、增加創新活動所帶來報酬將直接影響研發投入⁵²。

5. 廠商研發支出比率、利潤率及碩、博士學歷占總員工人數的比例愈高，愈有可能從事研發，其中有以研發之出比率的影響程度最大。廠商規模愈大、專利權數愈多，愈傾向於同時選擇研發及授權技術移轉；相反地，成立時間愈久的廠商，愈是只選擇研發比較不倚賴國外技術授權的引進；而研發支出比率愈高的廠商必然不可能沒有任何研

⁴⁹ Griliches, Z., *Markets Value, R & D and Patents*, *ECONOMIC LETTERS*, Vol. 7, at 183-187(1981).

⁵⁰ 楊志海、陳忠榮著，「研究發展、專利與生產力-臺灣製造業的實證研究」，經濟論文叢刊，第 30 卷，第 1 期，頁 24-48，2002 年。

⁵¹ 林灼榮、徐啟升、陳志強、李涓靖合著，「研究發展與權利金支出對臺灣光電產業長短期績效之影響」，產業論壇，第 8 卷，第 2 期，頁 50-64，民國 95 年。

⁵² 楊佳穎著，「臺灣電子產品製造業技術引進與研究發展關係之研究」，國立中央大學產業經濟研究所碩士論文研究，民國 84 年。

發技術活動⁵³。

2.3.3 專利策略之運用與成本效益

有學者認為專利與其他無形資產，是知識競爭時代中所不可或缺的利器，也是企業經營的策略重點。「專利」已經成為企業競爭、併購、技術資訊來源與財務規劃的重要資源，因此將專利予以策略定位是有其必要。而企業的專利策略管理取決於（1）產業特性、（2）企業規模、及（3）企業核心之競爭能力。認為不同產業在技術創新的方向與速率上有別。企業在垂直分工上所扮演之角色是屬於先進技術先趨者，抑或跟隨者，會有不同作法。不過在專利管理與發展策略上有著基本的共同點，就是（1）減少專利糾紛的成本，（2）增進專利發展之效益，或是（3）透過合作的方式，降低專利衝突的風險。此外，認為專利糾紛的解決，未必要完全依賴技術與法律手段不可，在既競爭又合作的產業關係中，廠商彼此間交互授權、無償使用、策略聯盟、上下游供應商的合作關係等，都是使台灣廠商不再單純地被描述成專門從事侵權的角色的解決方法⁵⁴。該書中並提出專利管理四階段（如表 2-2 所示），四個階段皆需以企業之整體策略為考量並在各部門相配合。第一階段為「專利申請」，首重量變轉為質變，提升專利品質；第二階段為「建立專屬專利資料庫」，主要是以技術為基礎，也可以依此判斷所生產的產品與製程技術是否與他人專利有所抵觸；第三階段為「專利趨勢分析及研發策略擬定」；第四階段為「專利組合管理」，以建構專利網（patent portfolio）為目標。

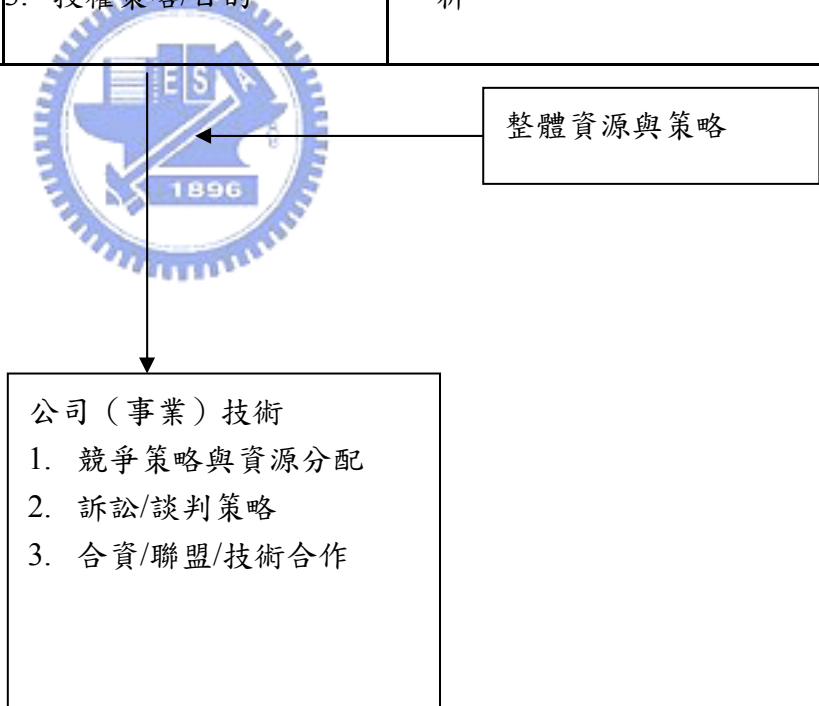
表 2-2 專利管理之態樣與階段

階段	管理態樣	功能/目的	基本要件
I	專利申請	1. 防止侵害： (1) 法律保護申請 (2) 市場產品監視 2. 技術授權	1. 專利評估- (1) 可專利性（新穎、進步、實用） (2) 產業價值（實施難易、成本、市場） 2 專利品質：保護範圍最大化 3 迴避可能性（難易度）

⁵³ 馬維揚、林卓民著，「研究發展或購買技術的決定因素—新竹科學園區之實證研究」，臺灣銀行季刊，第 57 卷，第 3 期，頁 124-144，民國 95 年。

⁵⁴ 劉尚志、陳佳麟著，電子商務與電腦軟體之專利保護：發展、分析、創新與策略，2 版，台北市，頁 189-219，民國 90 年 9 月。

			4 申請及維護成本
II	專利資訊管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 避免侵害他人 2. 監視、異議、舉發 3. 先前技術調查 4. 技術資料庫 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 專利檢索工具/檢索策略 2. 技術分類 3. 資料庫建立/更新 4. 迴避設計/侵害判斷
III	專利分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研發項目規劃/研發專案管理 2. 技術趨勢分析 3. 技術競爭分析 4. 基本專利辨識 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 專利分析技術/專利地圖 2. 其他技術資訊(動、靜態)
IV	專利網/專利佈署	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基礎專利/週邊專利設定 2. 攻防策略與資源分配 3. 授權策略/目的 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產業競爭分析 2. 優勢、弱勢、機會與威脅分析



資料來源：劉尚志、陳佳麟（2001年9月）。

2.4 整合理論分析架構

本論文研究將根據相關文獻整理交易成本理論與賽局理論及研發決定因素、專利策略運用等之結論做為本研究之理論分析架構，尤以台灣廠商在決定選擇以外購的技術授權方式或是自行研發，將以上述交易成本理論佐以本研究所進行的廠商訪談結論相互

印證，就其結論與國內已經進行的技術引進與研發的關聯性的文獻結果互相驗證並討論，惟無論台灣廠商擬採手段係授權或是自行研發方式，又涉及到其主要國外市場之競爭對手或是現存具備專利權及技術的優勢廠商，其對於台灣廠商的授權或是不授權的態度與決策選擇，又將直接影響到台灣廠商在白光 LED 的發展與市場地位。因此，本研究將先將白光 LED 專利權人目前授權或訴訟的狀態予以闡述並分析後，再藉由台灣廠商願意選擇的決策，達到分析產業競爭要素並擬定廠商之可行性策略分析。

本研究將根據圖 1-7 先由外而內利用賽局理論分析全球白光 LED 技術與專利及專利權人的策略、再由內而外依據交易成本理論探討台灣廠商實際願意或已經從事的活動，其中交錯利用經濟學之交易成本及賽局理論已經成熟的理論模型或假設，加以闡述台灣廠商核心競爭能力及其可行性策略，期能將此分析模式，對於台灣廠商運用于該產業分析之研究。



三、白光 LED 技術概況

本章將對於目前白光 LED 專利技術的概況為一整理，俾就白光技術做為分析單位並以次技術說明做為連結國外專利權人與台灣廠商間的關係，以利接下來章節探討衍生的專利權訴訟與授權策略。

3.1 白光 LED 發光螢光粉

紅、藍、綠是發光的三原色，任何顏色均可以由三原色調配而成，而紅光 LED 自 1960 年代即利用磷化鎵砷 (GaAsP) 液相外延技術生產出紅光 LED 後，在產業上已經相當成熟；唯有藍、綠光尚無法製成高亮度的發光半導體，一直到 1993 年日本日亞化的中村修二利用有機金屬氣相磊晶法(MOCVD)的半導體結晶膜成長裝置，發展出氮化鎵 (GaN) 可發出藍光的 LED，1995 年春天再度發表更高亮度的藍、綠色 LED，隨後在 1996 年即開發出全球第一顆白光 LED⁵⁵而開始 LED 成為照明的新興光源。

LED 因為半導體材料本身有特定的能隙 (band gap)，故其發射光譜為窄波寬的單色光，因此，若要讓單一色的 LED 改變發光顏色，或至少具有兩波長的寬頻譜的白光發射，技術上可以利用多顆單色晶粒混成需要的光色，但此種發光方式生產成本較高。另一種較經濟方法，就是在 LED 晶粒週邊塗以環氧化物的樹脂 (Epoxy) 形式包裹封裝螢光粉 (phosphor) 做為轉換介質，轉化為需求的光色⁵⁶。目前白光 LED 的生產技術依所使用的螢光粉型態，大致可以分為單螢光粉系統、雙螢光粉系統、多元螢光粉系統。

3.1.1 單螢光粉系統

日本日亞化是首先提出的白光 LED 的發光方式⁵⁷，主要是利用氮化鎵 (GaN) 系

⁵⁵ 一般人所指的白光是指白天所看到的太陽光，學理上分析後發現其蘊含自 400-700nm 範圍的連續光譜，以目視的顏色而言，可分解成紅橙黃綠藍靛紫等七色。

⁵⁶ 由於在白光成色的過程中，單色必須參與混色以得到白光，因此會有色溫(Color temperature)偏高的問題，特別是當高電流操作時，色溫升高的問題會更嚴重。另外其白光發光頻譜內以日亞化的藍、綠光加黃色螢光粉之混色方式幾乎不含紅色成份，因此其演色性(Color Rendering Index)約只有 70~80，由白光 LED 原理可知當選定一螢光粉後即決定了白光組件最後所能達到的發光光譜、色溫、效率和演色性，所以螢光粉的選用非常重要。請參照林志勳著，「白光 LED 用螢光粉發展趨勢與展望」，化工資訊與商情，第 17 卷，頁 96-101，民國 93 年 11 月。

⁵⁷ 美國專利 US5998925 (1999,12,7)。

列的波長為 460nm 的藍光 LED 晶粒，其色標點約在(0.14,0.04)左右，搭配一中心波長為 550nm 的黃色螢光粉，色標約在(0.45,0.51)，再塗敷一層薄薄的鈮鋁石榴石螢光粉 ($Y_3Al_5O_{12}$, Yttrium Aluminum Garnet 簡稱 YAG) Ce^{+3} 後即可混合發出白光，色標約在 (0.33,0.33)。此種白光發光方式以日亞化為首先開發出來並且已經取得關鍵的 GaN 系的藍光 LED 專利。日亞化專利的發光技術概念如圖 3-1 所示，主要將一藍光 LED 晶片置於 LED 基座中並於其上覆蓋黃色螢光粉，螢光粉會將部份藍光轉換成黃光並與其餘藍光混合產生白光，其專利中對氮化物半導體和螢光粉的組成宣告分別是 $In_iGa_jAl_kN(i, j, k \geq 0, i+j+k=1)$ 與傳統上日亞化所使用之光色調變方式多以添加另一異質離子 ($Y_{1-p-q-r}Gd_pCe_qSm_r$) $3(Al_{1-s}Ga_s)_5O_{12}:Ce$ ，其中 $0 \leq p \leq 0.8$ ， $0.003 \leq q \leq 0.2$ ， $0.0003 \leq r \leq 0.08$ ， $0 \leq s \leq 1$ ，當其組成為 $(Y_{1-q}Ce_q)_3Al_5O_{12}$ 可發出 546 nm 之黃光，但添加 Gd 後 $Y_{1-p-q}Gd_pCe_q)_3Al_5O_{12}$ 可使主波長產生紅位移至 556 nm。

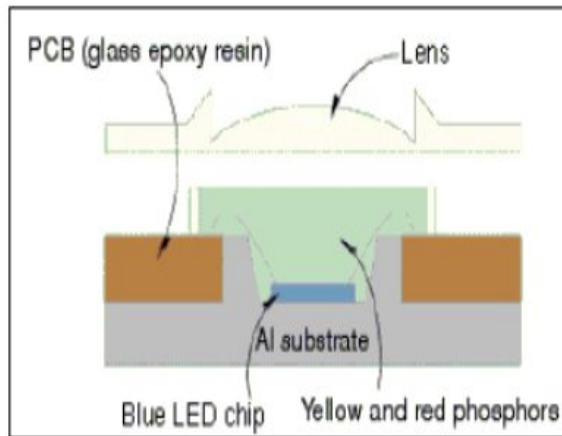


圖3-1 利用藍光晶片和螢光體光轉換技術組合而成的白光LED示意圖

資料來源：工研院光電所⁵⁸。

在 GaN 系列的發光方式，全球第二大 LED 廠商的歐司朗 (Osram) 為了避開日亞化的上開螢光粉專利組合，另行開發了 TAG 螢光粉，其中主要是以鈹(稀土族元素,符號 Tb)取代日亞化的鈮(稀土族元素，符號 Gd)。日亞化在日本另一競爭對手豐田合成 (Toyoda Gosei)，在專利上也出現了一些螢光粉宣稱可以適用在藍光 LED，如其專利 WO 02054503 中提到以城土族矽酸鹽 $(2-x-y)SrO \cdot x(Ba,Ca) (1-a-b-c-d)SiO_2 \cdot aP_2O_5 bAl_2O_3 cB_2O_3 dGeO_2 : yEu^{2+}$ 式中 $0 < x < 1.6$ ， $0.005 < y < 0.5$ ， $0 < a, b, c, d < 0.5$ 或 $(2-x-y) BaO \cdot X (SrCa) (1-a-b-c-d) SiO_2 \cdot aP_2O_5 bAl_2O_3 cB_2O_3 dGeO_2$ 。

⁵⁸ 參照 <http://www.itis.org.tw/rptDetailFree.screen?rptidno=DABF30B5DE85406548256F030>. (14th Jun., 2007)

3.1.2 雙螢光粉系統

由於日亞化的白光是以藍光或藍綠光加上黃色螢光粉混合發出白光方式，故其頻譜內幾乎不含紅色成份，美國 Lumileds 公司在其專利曾經提到可以將紅光螢光粉搭配 YAG (Yttrium Aluminum Garnet- $Y_3Al_5O_{12}$) 螢光粉使用，將可以改善白光 LED 的演色性。在 2002 年發表，使用與藍光晶片搭配的綠光與紅光螢光粉分別是 $SrGa_2S_4:Eu^{+2}$ 和 $SrS:Eu^{+259}$ ，其白光光譜，演色性高達 92，效率亦可以和日亞化單獨使用 YAG 螢光粉的發光效率媲美，是白光 LED 相當重要且不同於日亞公司專利的技術之一，但要注意的是上開螢光粉中因為含有硫化物(sulfide; Sr)螢光粉雖，雖然具備高發光效率但是容易與空氣中水氣反應，且熱穩定性不佳，使用上必須特別注意。

日亞化在專利 WO03080764 的專利中，另以矽氮化物 (SiN) 為製作發出橘紅色螢光粉，以補其欠缺紅光的演色性問題，該專利提出的成份組合為 $L_xM_yN_{((2/3)x+(4/3)y)}:R$ 或 $L_xM_yO_zN_{((2/3)x+(4/3)y-(2/3)z)}:R$ ，其中 L 至少是 II 域土族元素 (II A 與 II B) (如鎂(Mg)、鈣(Ca)、鋇 (Sr)、鋇(Ba)及鋅 (Zn))；M 是 IV 碳族元素之一 (如碳 (C)、矽 (Si) 及鍺 (Ge)，Si 為必須)；且 R 稀土元素 (組成至少是釷 (Th)、鏷 (La)、鐳 (Ce)、鐳 (Pr)、釷 (Nd)、釷 (Sm)、釷 (Eu)、釷 (Gd)、釷 (Tb)、釷 (Dy)、釷 (Ho)、釷 (Er) 與釷 (Lu) 而 Eu 為必須)，由上可見其專利範圍相當廣泛。

歐司朗在其美國專利 US6682663 中螢光粉範圍則為 $M_xSi_yN_z:Eu$ ，其中 M 為 Ca、Sr、Ba、Zn 中選擇。

3.1.3 多元螢光粉系統

為了迴避使日亞化的關鍵技術藍光晶粒加 YAG 螢光粉的發光方式的專利限制，而使用紫外光 (UV) LED 發光晶粒搭配紅 (Red)、綠 (Green)、藍光 (Blue) (簡稱 RGB) 螢光粉產生白光，演色性亦可達 90 以上。1998 年 Philips LumiLeds 在其專利

⁵⁹ 實際應用為使用 YAG 搭配硫化鋇：鎂 (SrS:Eu) 製成三波長白光 LED，短波長藍光是由晶片本身貢獻，黃光 (~550 nm) 則是由 YAG 螢光粉貢獻，長波長紅光區域則是 SrS:Eu 所貢獻。紅光螢光粉的另一選擇則是使用硫化鈣：鎂 (CaS:Eu)，其與 YAG 螢光粉組合所得到的白光演色性較佳，此系由於白光發光頻譜包含紅光/綠光/藍光，因此其演色性可達 90 以上。不過雙螢光粉系統的白光 LED，其晶粒本身的發光仍然參與混光，故當操作電流增加時藍光會大幅增加導致 CIE 色標飄移，此外其發光效率較 GaN 單一螢光粉系統所製成單晶粒白光發光二極體為差。請參照工研院經資中心 ITIS 專欄「LED 用雙螢光粉系統發展趨勢」<http://www.itri.org.tw/chi/services/ieknews/200412060118460000005-AEFE-0.doc> (14th Jun., 2007)。

WO9839805 有關以紫外光 LED 晶粒加上 RGB 三色螢光粉，其中藍光(B)：BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺，ZnS:Ag；綠光(G)為 ZnS:Cu，BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺，Mn²⁺；紅光(R)為 T₂O₂S:Eu³⁺，YVO₄:Eu³⁺，Y(V, P, B)O₄:Eu³⁺，YNbO₄:Eu³⁺，YTaO₄:Eu³⁺〔Eu(acac)₃(phen)〕。除此還有美國 General electrics (G.E.) 提出對於加入三色螢光粉系統亦有重要專利⁶⁰。

此種多元發光方式所有白光都來自於螢光粉之貢獻，紫外光本身並未參與混光，所以色度較均勻，但是發光效率偏低，目前仍未商品化。

3.1.4 非螢光粉的晶片發光方式

日本住友電工 (Sumitomo Electric)，如圖 3-2 所示，在 1999 年 1 月研發出使用鋅化硒(ZnSe)材料的單晶基板上形成鎘鋅化硒(CdZnSe)薄膜，經過通電後使薄膜發出藍光，同時部分藍光與基板產生連鎖反應發出黃光，最後藍、黃光形成互補色而發出白光，這種發光方式只要使用單顆晶粒而且不需要螢光物質，雖然較為簡便，但是目前發光效率仍然僅有 8 lm/W。

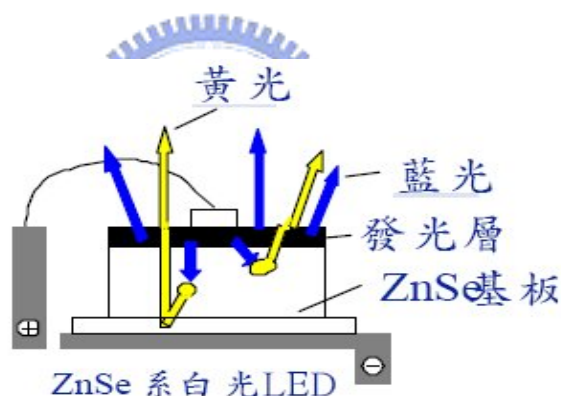


圖3-2 住友電工ZnSe系白光LED發光結構

資料來源：：Compound Semiconductor/PIDA 光電協進會，(2000 年 4 月)

另外有以多顆晶片(multichips)的方式將紅、藍、綠發光二極體晶片組裝在一起混色產生白光，儘管工作效率與演色性指數較高，但由於三顆晶片控制不易且封裝起來有其困難以致成本增加，而局限了其應用空間。

3.2 LED 關鍵製程技術

在第一章的圖 1-5 所示 LED 製程可以知道，LED 上游是先從單晶片作為成長用的基板，再利用各種的磊晶成長法(如 LPE、MOCVD、MBE 等)做成磊晶片，把這些磊

⁶⁰ 美國專利號 US6252254，US6255670，US6278135。

晶片送給中游製作電極，進行平臺蝕刻後切割磊晶片，最後再將磊晶片崩裂成單顆晶粒。在 LED 產業價值鏈中，以上游所需的技術層次最高，且常面臨專利權的問題，另外，有些原料均需由國外進口，如基板及有機金屬等，以基板為例，要採用哪一種基板也會影響後續要避開哪些專利、要使用哪種技術以及影響產品的亮度及波長。以下就 LED 製程的關鍵技術做詳細的闡述：

3.2.1 基板

在目前 LED 產品的藍光 LED 常用的基板主要有兩種(見表 3-1)，一是日亞化所主張藍寶石 (Sapphire)，二是 Cree 所推行的碳化矽(SiC)，就成本方面，使用藍寶石的基板成本較使用 SiC 高，且硬度較高不易切割，但在穩定性與晶格配合上則是藍寶石優於碳化矽，其各自有其優缺點。雖然 SiC 基板 (silicon carbide) 價格較藍寶石基板貴，但是 SiC 能以較低的成本形成共振面，所整體成本比藍寶石低，且其散熱性較佳，磊晶過程速度也較快，但最大的缺點是先天上與 GaN 的晶格不符。

表 3-1 基板優缺點比較表

	優點	缺點
藍寶石 (Sapphire)	穩定性佳 晶格配合佳	成本較高 不易切割
碳化矽 (SiC)	磊晶過程速度較快 放熱性較佳 具成本優勢	基板先天上與 GaN 晶格不符

資料來源：本研究整理

3.2.2 磊晶方法

LED 的主要磊晶方法有 LPE(液相磊晶法)、VPE(氣相磊晶法)及 MOCVD(有機金屬氣相磊晶法)(見表 3-2)。磊晶關心的重點有磊晶長成的速度、量產能力、磊晶薄度及平整度的控制能力如何，由這幾個方面加以比較可以發現，LPE 及 VPE 的磊晶長成的速度和量產能力較 MOCVD 佳，但在磊晶薄度及平整度的控制能力就不如 MOCVD 好，但是 MOCVD 有成本較高，良率低而且原料取得不易等缺點。基於以上因素，造成在不同的產品所應用的磊晶方法也不同，在傳統亮度的 LED 上(如 GaP、GaAsP 及 AlGaAs)常用 LPE(液相磊晶法)，若是高亮度 LED(如 AlGaInP 及 GaN 等)要求的品質較為嚴格，

因此要用 MOCVD(有機金屬氣相磊晶法)。

表 3-2 各種磊晶方法比較

磊晶方法	特色	優點	缺點	主要應用
LPE (液相磊晶法)	以熔融態的液體材料直接和基板接觸而沉積晶膜	操作簡單 磊晶長成速度 具量產能力	磊晶薄度控制差 磊晶平整度差	傳統 LED
VPE (氣相磊晶法)	以氣體或電漿材料傳輸至基板，促使晶格表面粒子凝結或解離	磊晶長成速度 量產能力尚可	磊晶薄度及平整度控制不易	傳統 LED
MOCVD (有機金屬氣相磊晶法)	將有機金屬以氣體型式擴散至基板，促使晶格表面粒子凝結	磊晶純度佳 磊晶薄度控制 磊晶平整度佳	成本較高 良率低 原料取得不易	HB-LED LD VCSEL HBT

資料來源：資策會 MIC (2001 年 7 月)

3.2.3 LED 封裝形式

1. 封裝技術的問題

依目前技術而言，LED 內部量子化效率⁶¹已達 90%的程度，但往往因製程及封裝的技術限制，目前外部量子化效率卻只達 20%，內部量子效率是半導體晶片通電後，電光轉化的效能，一般而言，晶片之量子轉化效率很高，但因外部取光效率低落導致 LED 最終亮度小於晶片轉換效能。而造成外部取光效率(light extraction efficiency)低落的原因，主要歸咎於不同介質間之全反射損失與構裝材料本身的吸收。就 LED 元件來看，經由電子、電洞接合，光從 LED 晶片活性層(active layer)發出後，經過封裝材料才到達空氣，而從光所行經的路徑來看，必

⁶¹ 當元件受到外界偏壓後，於電極介面產生電子流和電洞流，並受電場影響朝發光層移動，流至發光層附近時，受到所設計的電子和電洞局限層產生的高能障所阻擋，大量電子和電洞會掉入發光層中的量子井層，使該薄層內之電子/電洞密度超高，讓兩者很容易找到物件結合而發出光子；由於一對電子和電洞結合後只會產生一個光子，若以產出的光子數除以電子或電洞數，結果被稱為內部量子效率 (Internal Quantum Efficiency；簡稱 IQE)，該等效率可以表現 LED 磊晶材料及結構之優劣。參照許榮宗著，「白光 LED 製作技術走勢」，工業材料雜誌，第 220 期，頁 143-154，民國 94 年 4 月。

須經過許多折射率不同之介質，如磊晶層或封裝材料層等，若光從高折射率材料進入低折射率介質時，其介面就會發生全反射現象，使得光波無法有效導出，進而局限在 LED 封裝內部被封裝材料吸收產生熱量，促使 LED 效能與壽命降低。在發光亮度不斷增加的同時，LED 的封裝技術也隨著進步，每年在熱阻的效率上有著非常大的進步，由於期望達到高亮度的結果，LED 的驅動電流每年也都在增加，大概從 5mA 到 350Ma 左右，但是，伴隨著動作電流增加的同時，熱效應也就隨之而來。從 1990 年高亮度 LED 晶片發展出來後，如何解決熱效應的問題，就成了 LED 封裝技術上相當大的考驗，從傳統砲彈型封裝(Lamp)，到目前 Luxeon (LumiLeds 產品名稱)、SMD (OSRAM 封裝產品名稱) 等等的各種封裝技術的產品有效的抑制了因為增加動作電流所帶來的熱效應，在實際數據上，從 80 年代的攝氏 1000 度 C/W 降低到到目前的 10~15 度 C/W 左右。

就整個封裝的技術重點上，如何做到低熱阻和高可靠度，是這幾年業界不斷所追求的目標，其實，低熱阻和高可靠度幾乎是密不可分的，一般的技術研發者，都積極地朝向高 lm/W 的發光效率做努力，如果無法有效控制散熱，縱使再好的晶片，都會因攝氏 7、800 度的高熱溫急速縮短使用的壽命。由此可知，若要增加外部取光效率，則須調整封裝形式或封裝材料來將光導出組件。因此倚賴封裝技術也可以提高 LED 亮度。對於高亮度 LED 的封裝，克服高溫問題已經可以成為各家廠商技術所在，當然，白光 LED 的封裝技術還來得更為複雜與困難，因為除了散熱的問題之外，還會有色溫、白光技術、螢光粉等等問題根據不同的應用場合、不同的外形尺寸、散熱方案和發光效果，技術的複雜度讓廠商技術發展仍有空間。

所以在白光 LED 市場上，主要可以看出技術影響產品的發光效率，發光效率同時也決定市場占有率。

2. LED 封裝型式：

LED 封裝形式多種，目前，一直以來在 LED 按封裝形式分類主要有⁶²：

(1) Lamp-LED (垂直 LED)

Lamp-LED 早期出現的是直插 LED，又市場上亦有稱為「砲彈型」，它的封裝採用灌封的形式。灌封的過程是先在 LED 成型模腔內注入液態環氧樹

⁶² 參照 <http://www.cfanclub.net/article.php?itemid-13339-type-news.html> (14th Jun, 2007)。

脂 (EPOXY)，然後插入壓焊好的 LED 支架，放入烘箱中讓環氧樹脂固化後，將 LED 從模腔中脫離出即成型。由於製造工藝相對簡單、成本低，有著較高的市場佔有率。

(2) SMD-LED (表面黏著型 LED)

貼片 LED 是貼於線路板表面的，適合 SMT 加工，可回流焊，很好地解決了亮度、視角、平整度、可靠性、一致性等問題，採用了更輕的 PCB 基板和反射層材料，改進後去掉了直插 LED 較重的碳鋼材料引腳，使顯示反射層需要填充的環氧樹脂更少，目的是縮小尺寸，降低重量。這樣，表面貼裝 LED 可輕易地將產品重量減輕一半，最終使應用更加完美。

(3) Side-LED (側發光 LED)

目前，LED 封裝的另一個重點便側面發光封裝。如果想使用 LED 當 LCD(液晶顯示器)的背光光源，那麼 LED 的側面發光需與表面發光相同，才能使 LCD 背光發光均勻。雖然使用導線架的設計，也可以達到側面發光的目的，但是散熱效果不好。不過，Lumileds 公司發明反射鏡的設計，將表面發光的 LED，利用反射鏡原理來發成側光，成功的將高功率 LED 應用在大尺寸 LCD 背光模組上。

(4) TOP-LED (頂部發光 LED)

頂部發光 LED 是比較常見的貼片式發光二極體。主要應用於多功能超薄手機和 PDA 中的背光和狀態指示燈。

(5) High-Power-LED (高功率 LED)

為了獲得高功率、高亮度的 LED 光源，廠商們在 LED 晶片及封裝設計方面向大功率方向發展。目前，能承受數 W 功率的 LED 封裝已出現。比如 Norlux 系列大功率 LED 的封裝結構為六角形鋁板作底座(使其不導電)的多晶片組合，底座直徑 31.75mm，發光區位於其中心部位，直徑約(0.375×25.4)mm，可容納 40 只 LED 管芯，鋁板同時作為熱沉。這種封裝採用常規管芯高密度組合封裝，發光效率高，熱阻低，在大電流下有較高的光輸出功率，也是一種有發展前景的 LED 固體光源。

可見，功率型 LED 的熱特性直接影響到 LED 的工作溫度、發光效率、發光波長、使用壽命等，因此，對功率型 LED 晶片的封裝設計、製造技術顯得更加重要。

(6) Flip Chip-LED (覆晶 LED)

LED 覆晶 (Flip Chip) 封裝結構是在 PCB 基板上制有複數個穿孔，該基板的一側的每個穿孔處都設有兩個不同區域且互為開路的導電材質，並且該導電材質是平鋪於基板的表面上，有複數個未經封裝的 LED 晶片放置於具有導電材質的一側的每個穿孔處，單一 LED 晶片的正極與負極接點是利用錫球分別與基板表面上的導電材質連結，且於複數個 LED 晶片面向穿孔的一側的表面皆點著有透明材質的封膠，該封膠是呈一半球體的形狀位於各個穿孔處。屬於倒裝焊結構發光二極體。

3.2.4 Flip Chip 覆晶與光學封裝技術

一般而言，LED 的電流輸入是通過磊晶上的二個電極，而由於磊晶層和長晶基板材料選擇，LED 磊晶上的電極可以位於磊晶層的相反方向或同一方向；然而覆晶技術的基本條件是將兩個黏著墊 (bond pads) 都須面向同一方向由氮化鎵(GaN)晶粒倒轉把兩個黏著墊直接連接在承載板板面的線路上。由於碳化矽(SiC)基板並不是透明的，所以對 GaN 晶粒而言，以覆晶技術增加發光亮度是只能實現於成長在基板的晶片，因為透明的基板會朝上，從晶粒中射出的光穿透基板後，便不再受到其他不透明材料的影響。

覆晶封裝專利技術早在 1992 年 10 月 1 日就被日本日亞化取得日本專利 (JP 特願平 04-289495)，而美國 LumiLeds Lighting 公司所發表的 GaN Flip Chip 結構，係藉由覆晶片 (flip chip)，一方面使光從折射率較低($n=1.8$)的藍寶石(sapphire)基板射出，減少晶片與封裝材料間之全反射損失，另一方面移去晶線並添加下方反射層來提增封裝結構外部取光能力。另歐司朗則是利用在 SiC 基板上成長 InGaN 藍光 LED 晶粒的封裝方式，是一種光學封裝設計，在不增加材料成本的條件下可以提高發光效率，亦是一種很好的 LED 封裝方式。

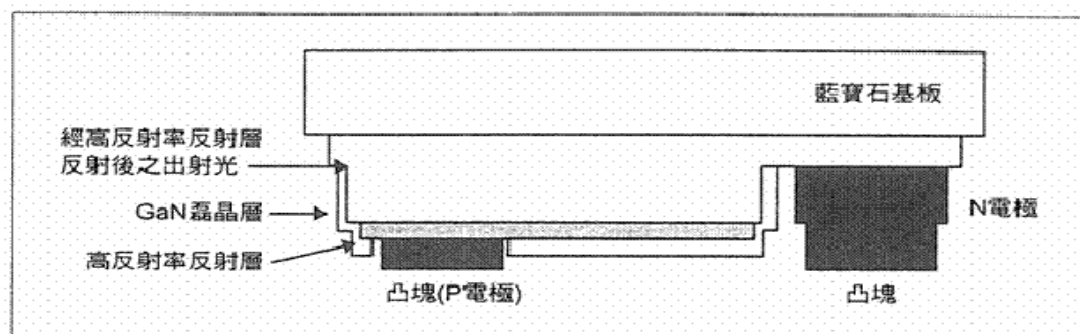


圖3-3 覆晶結構

資料來源：新電子科技雜誌 (2004年5月)

圖 3-3，所說明的覆晶結構係將傳統的元素反置，P 型及 N 型電極是在同一方向，並將 P 型電極上方製作反射率較高的反射層，藉以將原先從元件上方發出的光線從元件其他的發光角度導出，而由藍寶石基板端緣取光，此方法因為降低在電極側的光損耗，會有接近傳統封裝方式兩倍左右的光量輸出（詳如圖 3-4），此外，因為覆晶結構可直接藉由 N 型電極或凸塊與封裝結構中的散熱結構直接接觸，大幅提昇元件的散熱效果，進一步提升元件的光量。

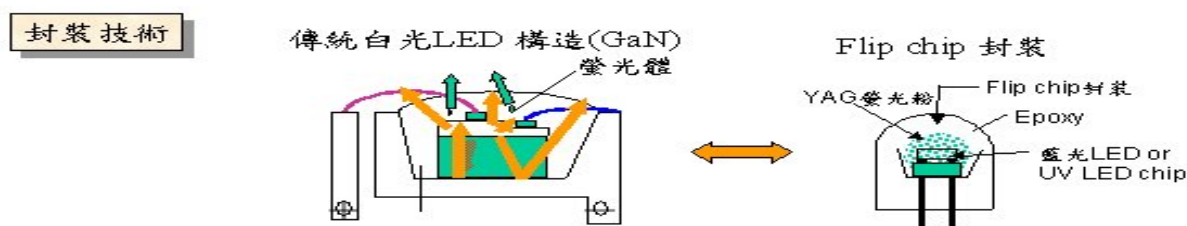


圖3-4 白光LED封裝技術比較

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫(2001 年 04 月)

綜合言之，日亞化所揭示的黃光 YAG:Ce 螢光粉 (TW156177I 號、US 第 5998925 號) 之一般式為 $(Y_{1-p-q-r}Gd_pCe_qSm_r)_3(Al_{1-s}Ga_s)O_{12}$ (其中 $0.8 \geq p \geq 0$ 、 $0.2 \geq q \geq 0.003$ 、 $0.08 \geq r \geq 0.003$ 、 $1 \geq s \geq 0$)，其利用藍光 LED 照射一螢光物質以產生與藍光互補之黃光，再利用透鏡原理將黃光、藍光予以混合，使人眼產生白光之視覺。其理論可由色度座標圖(C.I.E. chromicity diagram)解釋，即藍光與黃光間之連線可通過白光區。以今日之技術而言，目前有三個較可行發光方式為業界所普遍採用。第一種係使用三顆紅、藍、綠光之 LED，分別控制通過 LED 之電流以產生白光。第二種係使用二顆黃、藍光 LED 亦分別控制通過 LED 之電流而產生白光。但此二種方法有一缺點，即這些同時使用之不同顏色 LED 若其中之一發生劣化，則將無法得到正常之白光。且同時使用多個 LED，成本也較高，此皆為實際應用之不利因素。第三種則是以氮化銦鎵(InGaN) LED 所產生之藍光激發可發出黃色光之螢光染料或粉體時亦可以得到白光。此方法不但無前述二種方法之缺點，亦兼具驅動電路設計簡易、生產容易、耗電量低與成本較低，故目前大部分白光 LED 均採用此法。然而目前商用 InGaN 型藍光發光二極體，因大部分採用有機金屬氣相沈積法(MOCVD)製成，然此製程難以控制只產生固定波長之藍光。故如何發展一系列發光波長可調變之黃色螢光粉，使可適合 430 nm ~ 490 nm 之藍光，乃為重要之課題。

3.3 白光 LED 專利

3.3.1 專利權保護

1. 專利技術策略：

專利是科技與法律的介面產物，專利權的保護制度除了保護制度外，對於廠商的經營與發展更是有其影響。因此，廠商在投入創新與研發過程，為了減少創新或研發的成果有受到損害的風險，因此均會透過法律的保護措施以確保投資損失減少，而在創新研發的法律保護，無非是以專利權予以保護。所以在開發相關專利技術時，專利申請權利範圍 (claim) 大小之設計，可以界定技術得以合法利用程度的專利技術策略是很重要的。當然，在撰寫專利範圍時，必須能夠作橫向的擴充 (各種可能的技術運用與新組合) 與縱向深入 (三部測試法中置換可能性的均等判斷)，而對於已經存在之專利範圍應該盡可能佈署許多範圍較小的後續改良，以達實質上延續專利使用期限，並能以後續之創新技術與核心專利技術一起成為專利組合。

專利技術的策略，一般有三種：(1) 對於現存專利權之效力使之失效 (invalidating)，亦即針對專利授予時之新穎性、進步性與實用性而言，其中新穎性與先前技術 (prior art) 之差異性是重要的運用方式。(2) 迴避設計 (design around)：在創新研發過程中，如果無法使現存專利無效，就必須比對專利範圍與使用之技術是否落入其專利申請範圍，而設法以避開專利範圍。通常迴避設計的重點乃在於利用減少元件的方式以符合週邊限定及全要件原則，並以置換方式，使避開權利範圍的字面侵害 (literal infringement)，或是以實質改變功能/方式/結果 (function, way and result) 以避開均等論之顧慮。基本上迴避設計仍然是一種創新方式，只是受到專利侵害鑑定方法之拘束而存在不確定性。(3) 技術創新：就是選擇改變既有技術對象，這種技術創新可能發生在主要元件的改變 (又稱為模組性創新，modular) 及結構上的改變 (architetural)。

因此，白光 LED 技術的專利權可以看出大部分都是以避開日亞化專利範圍的一種白光發光方式的裝置與方法的技術，其主要發明的目的與日亞化一樣都是為了能改善既有發出白色光的效率 (亮度、色度)。因此，在做白光 LED 專利分析，就可以簡單依據各專利的發光方式來區分，例如：目前有許多專利權的發光方式是以使用晶片數而分為：(1) 單顆 LED+螢光粉、(2) 在磊晶上成長 R、G、

B 三層發光層而混合發出白光、及 (3) 把 R、G、B 三顆晶粒封裝起來而發出白光方式。而目前白光 LED 全球出貨量最高的日亞化的白光 LED 專利即是以其專利藍光 LED+YAG 螢光粉混合發出白光，日亞化所有的專利是藍光 LED 晶粒的發光裝置，另就白光專利則是以其藍光 LED 加上螢光粉而發出白光，目前並無較多明顯技術上的突破。

至於在白光 LED 專利申請件數，白光 LED 是一個新興高利潤產業，而目前的廠商數已經從數量增加到彼此整併而開始趨於穩定的階段，目前的產品及技術均尚未達到標準化，市場狀況還不明朗，需求大於供給，顯然目前產業週期是剛邁入成長期，廠商此時的創新方法必須要藉由過去的研發經驗，市場上開始出現各種彼此競爭可以替代的技術，廠商此時的專利策略必須有所佈局，此正可解釋為何許多國外專利權人仍然不斷申請專利。

2. 日亞化的 GaN 系藍光專利的關鍵專利技術的核心範圍：

日亞化在台灣第 403945 號發明專利（申請號：TW 083103775）「具有歐姆電極之 III-V 族氮化鎵基化合物半導體裝置及其製造方法」其中專利範圍較重要⁶³：

「1.一種氮化鎵系 III-V 族化合物半導體裝置，其具備有：具有第 1 及第 2 主面的基板；在該基板的第 1 主面上形成包含 n 型氮化鎵系 III-V 族化合物半導體層，及 p 型氮化鎵系 III-V 族化合物半導體層的半導體層合構造；接在該 n 型半導體層而形成的第 1 電極；及接在該 p 型半導體層而形成第 2 電極；該第 2 電極由包含鎳或鎳及金之金屬材料所形成且與該 P 型半導體層形成歐姆接觸。2.如申請專利範圍第 1 項之裝置，上述裝置發出的光能從該基板的第 1 主面來觀察。3.如申請專利範圍第 1 項之裝置，第 2 電極是由連接該 p 型半導體層而形成的鎳層，與在其上形成的金層所構成的」
「6.如申請專利範圍第 1 項之裝置與第 2 電極作電氣性的接續含有為了與線黏合的黏合墊」
「29.如申請專利範圍第 22 項之裝置，與該第 2 電極做電氣性的接續，而含有與黏合線黏合的黏合墊。30.如申請專利範

⁶³ 同一專利日亞化在美國專利名稱「Light emitting device having a nitride compound semiconductor and a phosphor containing a garnet fluorescent material」號碼「US5998925」申請日期：1997 年 7 月 29 日。日本申請專利名稱「発光ダイオード」申請日：1991 年 11 月 25 日「公開日：1993 年 6 月 118 日公開」1998 年 6 月 23 日駁回專利申請「1999 年 12 月 2 日撤回申請案」，請參照日本特許廳公開特許公報 <http://www1.ipdl.inpit.go.jp/FP1/cgi-bin/FP1DETAIL> (5th Jun.,2007)。

圍第 29 項之裝置，該黏合墊配置於距該第 1 電極最遠的位置」，而其中所舉實施圖如圖 3-5 所示，係以 P 極及 N 極電極在同一基板方向，並且說明兩電極位置係「黏合墊配置於距該第 1 電極最遠的位置」，其所舉實施例其中第一圖如下：

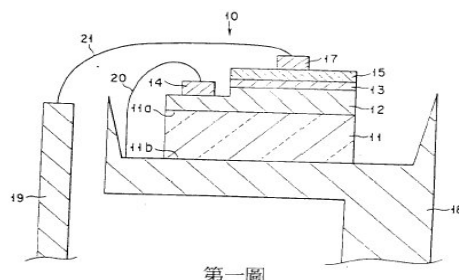


圖3-5 日亞化GaN 發光裝置實施例

資料來源：中華民國專利公報。

因此，有許多專利申請是以其兩電極的位置做為迴避的設計，雖然這種迴避是否有實質上相等有所爭議（本論文於下一章將有一件裁判書有提及）。

3. 其他發光方式的專利：

早期的白光 LED 受制於日亞化學在藍光的專利屏障，進展並不順利。不過各國在材料以及製程技術的研發上仍努力不懈，並以美、日大廠較為積極，故未來 5~10 年美、日仍是白光 LED 的領導者。在技術動向方面，為了規避日亞化專利，各國廠商開始往三波長、紫外光加上螢光粉發出白光之技術發展，而業界也正在尋求與 380nm 波長的紫外光 LED 搭配的螢光粉，一般認為這種螢光物質的轉換效率比 YAG 高，將可以提升發光效率，2001 年 3 月間，日本豐田合成(Toyota Gosei)與東芝合作開發出，採用 380nm 紫外光 LED 晶粒與紅、藍、綠螢光粉產生的白光 LED Lamp 產品，並在同年 11 月推出晶粒面積 3mm^2 在 20mA 可發出 40mcd 的高亮度白光 LED Lamp 產品，就是迴避設計的最佳實例。此外，美國 Cree 公司改以 SiC 為基板的 GaN 發光元件在整個改變日亞化以藍寶石 (Sapphire) 基板為磊晶長成，顯然是一種改變結構的技術突破的專利，其發光效率也已經達到 21 lm/W(為市售藍光 LED 約的 4-5 倍)。

表 3-3 全球藍光/白光五大廠及其主要白光 LED 專利

廠商	技術與產品發展概況	專利號碼	申請日
日亞化學工業株式會社	GaN LED+Ga 系螢光粉 主要競爭優勢是擁有 InGaN 藍、綠光 LED 專利	特 開 平 05-152609 (其它日本專利請參照表 3-4-1)	1991/11/25 申請 1993/6/18 公告 1998/6/23 駁回申請 1999/12/2 撤回申請案
		US5998925	1997/7/29 申請
		US6069440 US6614179	
Philips LumiLeds Lighting Co (HP)	與日亞化專利很近，但螢光粉範圍更廣 主力產品 InGaAlP 四元高亮度 LED	US5847507	1997/7/14 申請 1998/11/8 公告
CREE Inc.	從專利內容似排除掉日亞化的藍光 LED+黃色螢光化合物 但是專利申請文件卻有將日亞化的申請引證包括進去也沒有說明 主力產品藍、綠光高亮度 LED 材料、組件；首先發展 SiC 基板	US6600175	1996/3/26 申請 2003/7/29 公告
豐田合成株式會社	藍光或紫外光 LED+Eu 螢光粉 主力產品專注在 InGaN 的生產，白光與東芝合作	US6809347	2000/11/28 優先權日 2004/10/公告
歐司朗 (OSRAM Opto Semiconductors GmbH)	專利內主要是以藍、綠或紫外光 LED+Ce 或 Tb 螢光粉，另主要是就 particle size 有提及最小到 5μm 申請未提即日亞化已經產品化的白光 LED 的先前技術問題或是印證日亞化日本專利 歐洲最大高亮度 LED 廠商；市場以汽車應用為主	US6245259	2000/8/29 申請公告 2001/6/12 公告 1997/6/26 國際優先權日

資料來源: Compound Semiconductor/ PIDA/本研究整理

日亞化的白光發光方式是利用藍光 LED 激發 YAG 螢光粉混合而成白光，所以其藍光 LED 專利是最重要的專利，已如前述，在表 3-3 的五大廠商寡占全球 LED 市場，

日亞化的出貨量雖然是居首位，但是在相關日本專利數量上仍以豐田合成的件數 553 篇超過日亞化 315 篇專利件數⁶⁴，而其他專利權人雖然也有專利申請，但是只有日亞化及豐田合成是專業 LED 製造公司而不屬於全方位公司，因此，該二公司的競爭在日本早已從專利研發到互控侵權訴訟全面白熱化，直到 2002 年 9 月 17 日，對於有關 III-V 族氮化物系半導體藍色發光二極體（LED）的技術，雙方才達成和解，願意互相尊重對方所擁有的專利權，並終止兩公司間經過大約 6 年間在日本的全部訴訟。

因此，白光 LED 發光技術的專利發展，從以下圖 3-6 的關於歐洲 EPO 及 WIPO 白光 LED 專利申請概況，從統計表可以知道，從 2000 年開始迄今，數量逐漸增多，可見技術發展目前仍在持續中，顯然以迴避日亞化的上開藍光專利的發光方式，在技術仍是可行，對於 LED 專利申請仍不遺餘力，也因此可以推知，白光 LED 產業週期仍在成長期，因此後進的廠商雖然喪失技術領先得以獨占市場的先機，唯有縮短研發時間才能趕上已經技術領先的廠商，在此之下，後來的專利策略自應以模仿創新，以既有產品和技術為基礎，運用轉移、組合、改變方向、延伸或省略、分割等方法，產生符合此時策略的專利技術與產品。

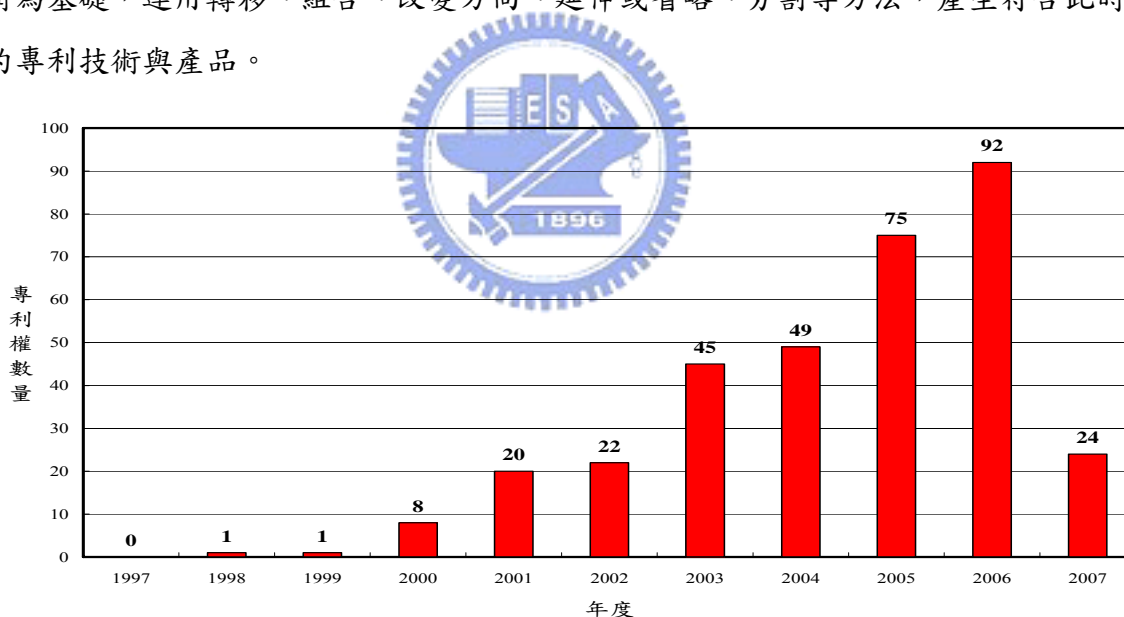


圖3-6 EPC & WIPO白光專利申請概況

資料來源：本研究整理⁶⁵

在以下表 3-4-1 及表 3-4-2 是日亞化所有專利中對於白光 LED 發光方式的重要專利

⁶⁴ 本研究分別以表 3-3 廠商為”申請人”及”led”做為檢索組合透過財團法人亞太智慧財產發展基金會 (APIAP) 全球專利檢索分析以日本專利網(PAJ)為搜尋物件得到專利數量，仍以豐田合成專利數量最多。

⁶⁵ 利用 European Patent Office (依據 European Patent Convention (EPC) signed in Munich in 1973) <http://ep.espacenet.com/> 網頁上以關鍵字”white”及”led”搜尋全球(worldwide；EPC&WIPO)得出結果 (18th Jun., 2007)。

一覽表，足見與白光 LED 發光方式的專利擴及於化合物、製程、磊晶長成方式等範圍很廣，再加以光顯波長不同特性，若採取單純不落入日亞化專利範圍的迴避方式，在技術仍是有許多可能；再互核表 3-5 日亞化自己公開聲明所謂白光 LED 已經成形的「專利網」的專利組合內容，可見日亞化的白光 LED 專利與藍光 LED 密切不可分，而且白光 LED 專利技術上都是以延續藍光 LED 發光方式，況且此刻正在白光 LED 產業週期的成長期，增加競爭能力的唯一方式應該仍是不放棄相關技術研發。

表 3-4-1 日亞化 GaN 藍光/白光 LED 申請日本專利

類別	專利名稱	專利號碼	專利申請日期	專利內容摘要
化合物	青色發光素子	JP2713094	1993/5/17	GaN 發光材料 Si (活性層)、Mg (磷(P)包覆層)
	青色發光素子	JP2713095	1993/5/17	GaN 發光材料 Zn (活性層)
	發光裝置及表示裝置(螢光體)	特開平 10-112557	1996/10/08	(Sr Eu Q) O · n (Al B) ₂ O ₃ 螢光粉(僅公開未請求審查)
	光學感光螢光體	特開平 10-036835	1996/07/29	螢光粉合成物(僅公開未請求審查)
製程	半導體積層構造	特開平 10-135516 【2000/06/06 駁回確定】	1997/12/3	InGaN 積層構造的各層純度控制
	半導體結晶膜成長方法	JP2628404 ⁶⁶	1990/10/25	垂直預熱基板的上方注入(N ₂ +H ₂)氣流來增加 GaN 在基板上的均勻的雙氣流 MOCVD 長晶法。
	青色發光裝置(封裝)	特開平 06-120562	1992/10/01	於 1994/04/28 公開後，1998/11/12 申請撤回。
	發光裝置及形成方法	特開平 10-151794	1996/11/22	於 2005/3/29 遭駁回而不服請求審查中(案號 2005-007870)
緩沖層	青色發光二極體	JP3209233	1992/01/23	使用 GaAlN 發光材及 GaAlN 緩衝層

資料來源：光電科技工業協進會 PIDA⁶⁷/本研究整理

⁶⁶ 該專利的發明人中村修二於 2001 年在日本東京提出訴訟確認該專利權並請求日亞化給付不當得利的補償訴訟，歷經東京地方裁判所先 2002 年(平成 11 年)10 月 3 日先以中間判決對於原告中村修二的專利權利歸屬部分判決敗訴，仍認為日亞化仍有該 JP2628404 專利權(簡稱「404 特許」)，但於 2004 年(平成 13 年)1 月 30 日案號：平成 13(ワ)17772 號卻判決日亞化仍應給付 200 億元發明報酬予原告。嗣經雙方提出上訴於東京高等裁判所，東京高等裁判所於 2004 年 12 月 24 日提出和解勸告，嗣迭經雙方協商數次後於 2005 年 1 月 13 日在高等裁判所達成和解(平成 16 年(ネ)第 962 號、第 2177 號)，由日亞化支付 8 億 4391 萬日圓於中村修二。嗣日亞化於 2006 年 2 月 11 日旋即聲明以專利維護年費過高為由放棄中村修二發明的上開「404 特許」權利。事件始末請參照 <http://www.patensalon.com/topics/blueled/nakamura.html> (18th Jun.,2007)。

表 3-4-2 日亞化 GaN 藍光/白光 LED 發光材及基板日本專利

發光材及Al ₂ O ₃ 基板	專利名稱	專利號碼	專利申請日期	專利內容摘要
GaN	青色發光裝置	特開平06-120562 【1998/11/12申請撤回】	1992/10/01	使用導電性接著劑
	青色發光素子	JP2917742	1993/05/17	雙化合物構造
	青色發光素子及製造方法	JP2914065	1992/12/08	小型化；把電極/導電性接著劑接續
	青色發光素子	JP2809045	1993/05/17	摻雜化合物在InGaN層
	青色發光二極體	JP2964822	1993/02/19	透明基板
	青色發光素子	JP2713094	1993/05/17	矽(Si)活性層，Mg(鎂)磷(P)包覆層
	青色發光素子	JP2713095	1993/05/17	鋅(Zn)活性層
	光源	特開平10-097200 【2005/1/11申請撤回】	1997/05/20	藍/白光LED
GaN	LED 面板	JP3329573	1994/04/18	全彩化
	全彩LED面板	JP2979961	1994/06/14	全彩化
InGaN	半導體積層構造	特開平10-135516 【2000/06/06駁回確定】	1997/12/03	積層構造的各層純度控制
GaAlN	青色發光二極體	JP3209233	1992/01/23	使用GaAlN緩衝層
InAlGaN	青色發光二極體	JP3009091	1994/11/15	短波長吸收膜
	氮化物半導體發光二極體表示裝置	JP2976951	1997/10/27	藍光和綠光兩方形成
ZnS	青色發光螢光體製造方法	JP3391356	1992/06/02	基板添加劑及銀付活硫化亞鉛
希土類化合物	青色發光螢光體	JP3391356	1992/06/02	希土類化合物
III-V	III-V族氮化物半導體發	JP2890392	1994/01/02	在材料的小階隙層吸收短波長光

⁶⁷ 整理節錄自同上註3書，頁3-17至3-69。

	光素子			
應用	多色發光素子	JP2822819	1992/11/09	晶片配列
	面狀光源	特開平08-032121	1994/07/20	液晶用背光源
	面狀光源	特開平07-176794	1993/12/17	背光源用面狀光源 (1997/04/21申請變更)
	LED面板	JP3351447	1994/04/08	全彩化
	面狀光源	JP2868085	1997/05/20	白色發光/藍光LED和 螢光並用
	面狀光源	JP3114805	1998/04/15	使用LED和波長轉換 材料
	螢光體	JP2927279	1997/07/28	解決長時間高亮度的 發光效率

資料來源：光電科技工業協進會PIDA 整理

表 3-5 日亞化主要白光 LED 專利網

專利名稱	專利號碼	專利申請日期	專利內容摘要
發光二極體	JP2900928	1997/10/20	組合藍寶石基板的青色 LED 晶片與螢光粉材料的發光方式
發光二極體與面板使用	JP2927279	1997/07/28	以能發出 450nm~475nm 波長的晶片與 YAG 系螢光粉使用以減少發光效率與演色性的損失的樹脂封裝方式 (對應 EP 及 US 多數專利)
發光裝置與表示裝置	JP3503139	1997/7/29	以 420nm~490nm 波長藍光 LED 加上含鈣 Ce 的 YAG 系螢光粉後發出白光的技術 (對應 EP 及 US 多數專利)
發光二極體	JP3700502	2004/09/27	以量子井戶的波長 420nm~490nm 波長藍光 LED 加上含鈣 Ce 的 YAG 系螢光粉後發出白光的技術 (對應 EP 及 US 多數專利)
發光二極體	JP3724490	2004/01/19	係 2003-67318(P2003-67318)分割案；在凹型上的發光元素及以樹脂封裝技術
發光二極體	JP3724498	2004/09/27	係 2003-67318 (P2003-67318) 分割案；以 GaN 系螢光粉的發光方式

資料來源：日亞化⁶⁸/本研究整理

⁶⁸ 日亞化於 2006 年 3 月 23 日在其官方網站上公開表示白光 LED 專利網已建構完成，要求其他廠商應尊重其智慧財產權，本表格是依其自行所列舉六項白光 LED 專利號碼予以檢索整理而相關專利資料庫所得內容。請參照 http://www.nichia.co.jp/jp/about_nichia/2006_032301.html (18th Jun., 2007)。

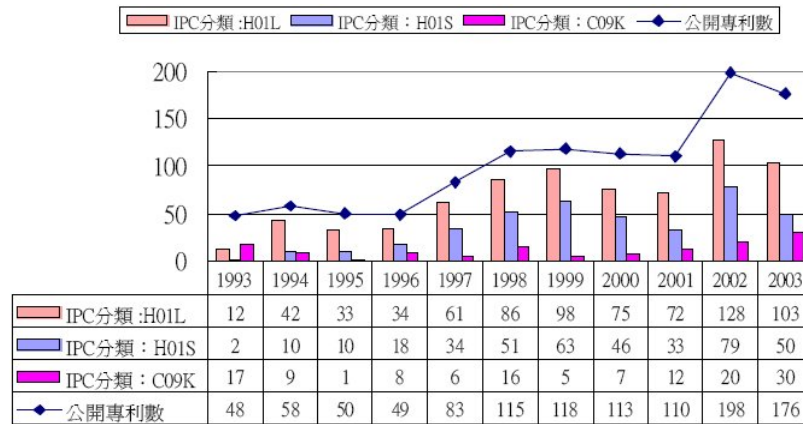


圖3-7 日亞化歷年公開日本專利數量圖

資料來源：日本特許廳/光電科技工業協進會 PIDA 整理

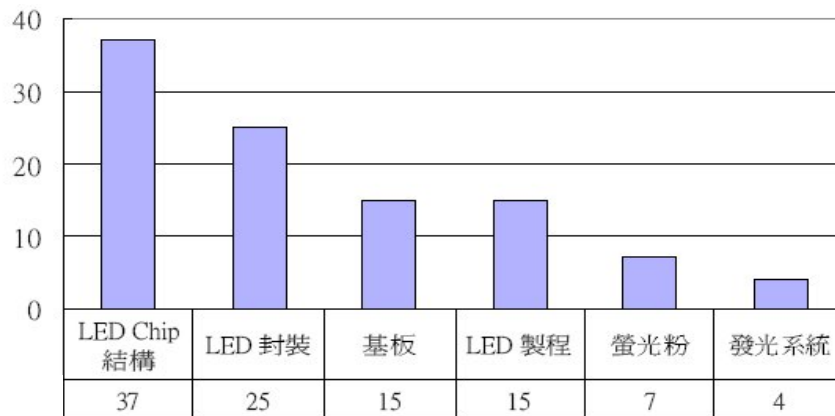


圖3-8 日亞化2003年LED相關之日本公開專利數量分類圖

資料來源：日本特許廳/光電科技工業協進會 PIDA 整理

再從日本 2003 年日本專利申請數量及分類看，日亞化由 1993 年到 2003 年間的日本公開專利數量曲線圖，如圖 3-7 所示，其中柱狀圖則分別為 IPC 國際分類號 H01L、H01S 及 C09K 之歷年專利數量⁶⁹。其歷年公開專利數可看出，專利數量呈現階段性的成長，尤其在 1997 年與 2002 年所公開的專利數分別較前一年度增加 69% 及 80%，同時 2002 年所公開的專利數達 198 件，為歷年最高紀錄，而這些專利大部分都是在 2000 年所申請的，由此推知 2000 年 LED 有技術性的突破。再從圖 3-8 所示，2003 年日亞化專利申請分類可以看出，日亞化的專利權遍佈確實非常廣，包括上中游的基板、磊晶、藍光晶粒、及下游的封裝技術到螢光粉專利等（由於國際分類號之 H01L 代表半導體元件，半導體雷射元件則分類為 H01S，螢光粉則是分類為 C09K），這代表日亞化學所投入的

⁶⁹ 專利國際分類 H01L 日亞化申請大部分屬 LED 元件、H01S 幾乎包含所有的半導體雷射元件，另外，C09K 的螢光粉、C30B 表晶體成長及泛指一般照明裝置 F21V 專利，一般而言這幾種分類號是在談照明或白光 LED 專利佈局的檢索專利分類觀察指標。

方向以 LED 為最多、其次為 LD 及螢光粉之開發。從以上專利件數的分佈可以發現，日亞化早期是以製造研發螢光粉起家的公司，在 1993 年之後，半導體元件的公開專利數量開始大量超過螢光粉的相關專利，從 1994 年到 1999 年間 H01L 類別的半導體的專利數量由 66% 逐漸增加至 83%，在 2000 年到 2002 年間則維持在 65~66%，到了 2003 年 H01L 半導體專利僅剩 58%，為自 1994 年以來之新低比例。其中，LED Chip 結構仍是該日亞化發展的重心，當年仍有 37 篇公開專利、LED 之封裝佔 25 篇，基板相關（不單指 GaN 基板，涵蓋藍寶石（Sapphire）成長 GaN Film 之技術）有 15 篇公開專利、與 LED 製程相關有 15 篇、LED 用之螢光粉有 7 篇。由於日亞化學公司有關 LED 專利仍著重於 LED 晶片結構與 LED 封裝，因此 LED 晶片結構部分，專利佈局最多的地方仍是如何改善發光效率，有 8 篇專利，佔 LED 晶片結構專利的 21.6%；其次是如何提高外部量子效率的方法有 3 篇專利，佔 8.1%；其餘如混色技術、信賴性、量產性、結晶性、電力轉換效率、發光顏色、改善接著性等 7 項技術功效，亦有 2 篇專利佈局；另外 11 項技術功效僅有 1 篇專利。至於在 LED 封裝結構的專利佈局中，以信賴性之改善為最重要之項目，有 7 篇公開專利，佔 LED 封裝專利之 28%，其次則為提高輝度之專利有 3 篇，佔 12%，另外在製程簡化、發光效率、提高功率、增加波長轉換效率等 4 項技術各有 2 篇專利佈局，其餘有 5 項技術專利僅有一篇專利佈局。雖然，日亞化 2003 年有關 LED 晶粒結構與封裝結構總計有 62 篇公開專利，但若將其細分至功效矩陣圖來看，最多專利數目分別僅有 7、8 篇專利，其餘的功效項目之專利數量均在 5 篇以下，且大部分集中在 1~2 篇專利，可見專利佈局必須考量到各種技術層面。一旦功效項目涵蓋的範圍越廣，專利數量也將會減少，此時，必須以後續改良專利做為補充，以延續原來專利效期，不過同時這也表示目前技術確實已臻於成熟。

再從以下圖 3-9 至圖 3-11 關於日亞化於日本以外地區專利申請情形看，日亞化在台灣申請關於白光 LED 專利，從 2000 年 4 件到 2002 年的 43 件是申請成長快速發展趨勢，另外，日亞化在美國專利申請亦同時於 2001 年至 2003 年間申請件數同為正向成長，可見得日亞化在日本申請專利的內容已經屬於技術成熟階段後，再開始進軍日本以外市場，並逐漸注意到運用其專利優勢到各國申請並以日本專利為優先權的專利，日亞化對於 LED 的專利佈局與運用，並企圖以其專利技術獨佔市場，非無道理。

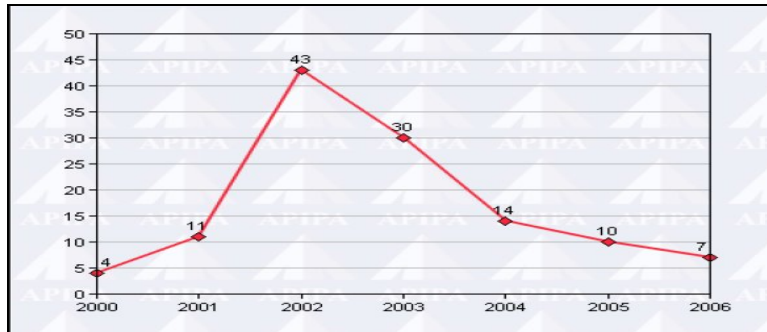


圖3-9 日亞化在台灣取得專利件數折線圖

資料來源：本研究整理⁷⁰

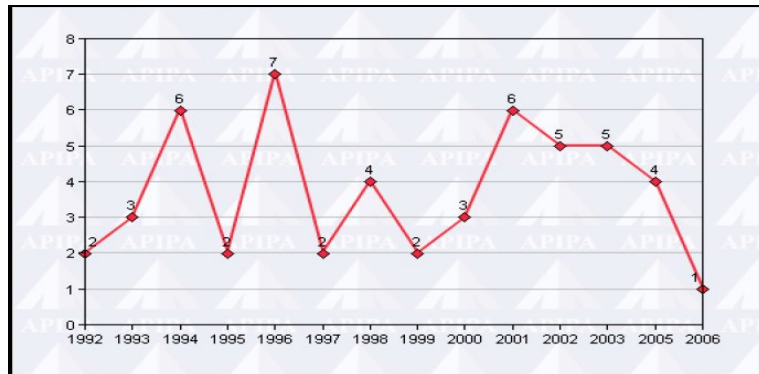


圖3-10 日亞化在美國申請並公告專利件數折線圖

資料來源：本研究整理⁷¹

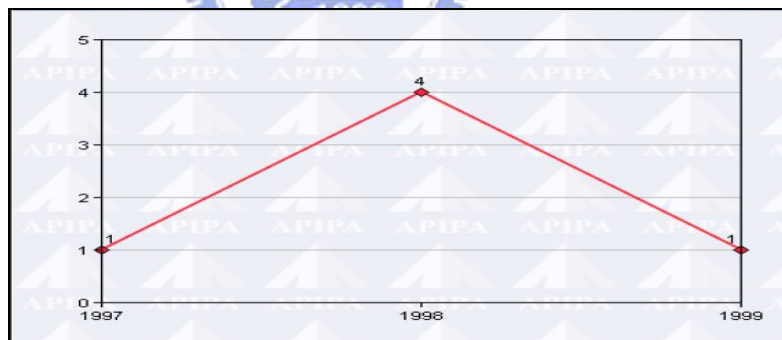


圖3-11 日亞化在WIPO申請專利件數折線圖

資料來源：本研究整理⁷²

⁷⁰ 以日亞化學工業股份有限公司為專利申請人做為檢索條件在財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIAP)全球專利檢索分析所得臺灣已取得專利註冊件數(檢索日期:民國96年6月18日)。

⁷¹ 以 NICHIA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. 為專利申請人做為檢索條件在財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIAP)全球專利檢索分析所得美國申請並已公告之專利件數(檢索日期:民國96年6月18日)。

⁷² 以 NICHIA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. 為專利申請人做為檢索條件在財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIAP)全球專利檢索分析所得 WIPO 之專利申請件數(檢索日期:民國96年6月18日)。

四、日亞化的專利訴訟與授權策略分析

日亞化為 GaN 系發光二極體的發明者與領導廠商，為了獨佔市場，日亞化透過專利訴訟阻礙豐田合成等新進廠商進入市場，2001 年以前，日亞化透過專利建構完整的進入障礙，幾乎獨佔整個市場，但自 2001 年以後由於市場競爭者大幅增加，包括 Cree、Lumileds 及台灣廠商都進入此一市場，本章擬以第二章文獻整理的賽局理論驗證及預測日亞化等專利權人決策侵權訴訟或授權行為模式及決定因素進行分析，目的是找出在國外專利權人彼此間的競爭下，能夠歸納出我國 LED 產業之競爭要素與產業發展之優劣勢。

4.1 專利權人的特權—訴訟手段

4.1.1 侵權訴訟的提起

1. 台灣：

按專利權人的權利一旦受到侵害時，專利權人得請求損害賠償，並得請求排除侵害，有侵害之虞者，得請求防止之；侵害行為如屬故意，法院並得依侵害情節，酌定損害額最多三倍之賠償，此為我國專利法第八十四條第一項及第八十五條第三項定有明文。

2. 日本：

依據日本特許法第一〇〇條規定：「1.特許權所有者及獨占實施權所有者對侵犯自己的特許權及獨占實施權的人，以及有侵犯之嫌者，可請求對其加以阻止和防範。2.特許權所有者以及獨占實施權所有者按前項規定提出請求時，可要求廢棄構成侵權行為之物品（屬物質生產方法之特許發明情況下，包括由侵權行為生產之物質在內），拆除用於侵權行為的設備和採取預防其他形式侵犯的必要措施。」第一〇二條「1.特許權所有者及獨占實施權所有者可向蓄意或由於過錯而侵犯自己的特許權或獨占實施權者要求賠償由侵犯造成的損失時，侵害人由於侵權行為而謀取利益時，則其收益之款額可推定為特許權所有者或獨占權所有者蒙受之損失額。2.特許權所有者及獨占實施權所有者可向蓄意或由於過錯而侵害自己的特許權或獨占實施權者，要求按相當於通常為實施該特許發明應支付之數額的費用，以充作損失之賠償金。3.前項規定不妨礙對超過在同項中規定數額之賠償損失之請求。在這種情況下，如果侵犯特許權或獨占實施權者非屬蓄意或重大過失

時，法院可於確定賠償損失數額時酌情處理。」。

3. 美國：

另依據美國專利法 35 USC §271：「專利權之侵害(a)除本法另有規定外，於專利權存續期間，未經許可於美國境內製造、使用、要約銷售，或銷售已獲准專利之發明產品，或將該專利產品由外國輸入至美國境內，即屬侵害專利權。(b)積極教唆他人侵害專利權者，應負侵權責任。(c)要約銷售或銷售，或由外國進口，屬方法專利重要部分之機器構件、製品組合物或化合物，或實施方法專利權所使用之材料或裝置，且明知該特別製作或特別引用乃係作為侵犯該項專利權，當上述情形並非作為主要或屬不具實體侵害作用之商業上物品時，應負幫助侵權者之責任。」35 USC §284「損害賠償根據有利於原告之證據顯示，法院應對原告因專利受侵害之程度作出判決，給予足夠之賠償，其數目不得少於侵權人實施發明所需之合理權利金，以及法院所定之利息及訴訟費用之總和。陪審團如未能確認損害賠償額，法院應估定之，以上任一種情形下，法院均得將決定或估定之損害賠償額增加至三倍。法院得請專家作證，以協助決定損害賠償或在該狀況下合理之權利金。」。

4. 小結：

因此，專利權人如果認為他人已經侵害其專利權時，當然可以提起專利權訴訟請求損害賠償。而損害賠償額度一般則是依據所受損失及所失利益為計算原則，其基礎係考量：(1) 因侵權而導致生產與銷售在數量與額度上之減損，或(2) 已有之授權案例的參考計算方式；或(3) 合理推估之權利金。而在我國及美國立法例並明文承認可以有三倍做為懲罰性質損害額度。

4.1.2 禁制命令

1. 台灣：

在我國除了就損害賠償訴訟的金錢請求可以依據民事訴訟法第五百二十二條規定提起假扣押聲請外；另得依據民國 92 年修正後第五百三十八條第一項及第二項規定：「於爭執之法律關係，為防止發生重大損害或避免急迫之危險或有其他相類之情形而有必要時，得聲請為定暫時狀態之處分。」，「前項裁定，以其本案訴訟能確定該爭執之法律關係為限。」，因此我國如涉有專利侵權訴訟得以此做為保全處分之依據，再依據我國智慧財產案件審理法第二十二條第二項及第三

項明定：「聲請定暫時狀態處分時，聲請人就其爭執之法律關係，為防止發生重大之損害或急迫之危險或有其他相類似之情形而有必要之事實，應釋明之。其釋明有不足者，法院仍得命聲請人供擔保後定暫時狀態之處分」。同條第四項明定：「於裁定前，應使兩造有陳述意見之機會。但法院認為不適當者，不在此限。」，因此法院有就本案勝訴可能性予以調查後以決定是否准許定暫時狀態假處分。

2. 日本：

日本法院之智慧財產權法庭之智慧財產權侵權糾紛案件處理，曾經在著名的 *Fujitsu v. Texas Instrument* 案中，法院提出「禁止權利濫用原則」，認為對於專利有效性尚不確定之專利請求範圍(claim)，若法院准許給予初步禁制令將會導致專利權人不當享有利益，並違反平等原則。因此，對於禁制令的發給，日本法院傾向於保守見解⁷³。又，根據 2005 年 4 月修改後實行的日本關稅比例法，專利權人可以向日本海關申請專利權保護，有權企業只要獲得海關關長承認，在申請書中附上涉嫌產品的分析鑑定書即可主張專利權受到侵害，要求停止進口涉嫌侵權的產品，亦即在新的法律規範之下，對於侵害發明、新型、或新式樣專利權的產品來說，如果權利人正式對於海關申請了進口禁制令，海關即有義務審查此申請且須對於是否將採取任何行動向權利人作出回應。此外，由於在判斷產品是否侵害專利權上有其困難，因此海關可以要求日本特許廳提供關於專利權利範圍之書面意見，日本特許廳必須根據申請而在三十天之內作出回覆，若有必要，海關亦可自特定組織獲得意見以作出是否發出禁制令的依據⁷⁴。

3. 美國：

依據 美國專利法 35 USC §283 規定：「283. 禁止命令：依本法規定，對於訴訟有管轄權之各法院，為防止專利權益受到危害，得依衡平原則及法院認為合理之情況下，發佈禁止命令。」，在美國則是以「暫時禁制令」(preliminary injunction)，由法院就本案訟爭的專利要件（字面侵害、均等侵害）進行實質審理禁制令聲請人在本案勝訴可能性，由法院在本案訴訟尚未裁判前所發布的暫時禁制令。

⁷³ 日本之智慧財產權法庭之智慧財產權侵權糾紛案件處理，一直希望能朝向在國際調和與加速全球資訊流通的目標下，建立明確的訴訟審理規則，以利與外國法院實務接軌，改進冗長訴訟程序及提供公平審判，司法制度改革，可參考日本最高法院 http://www.courts.go.jp/english/soshikie_1.html。(5th Jun., 2007)。

⁷⁴ 關於日本關稅局執行相關侵害知的財產權利的禁制申請相關規定，請參考日本關稅局網站 <http://www.customs.go.jp/> (28th Jun., 2007)。

另外，依據美國貿易法（The Trade Act of 1974）規定成立之美國國際貿易委員會（United States International Trade Commission，簡稱「ITC」），依據 19 USC§1337 即關稅法第 337 條，就受理國際貿易中涉及專利、商標或著作權侵害等情事或不公平競爭之申訴案件，由行政法官（administrative law judge，簡稱「ALJ」）協助調查受理的申訴案件，一旦認定侵權成立，必須做出初步裁決（initial determination），就其調查所發現之事實與法律結論向委員會提出建議後，該建議提供給委員會參考後，以決定採用或修正或廢棄該裁決，如 ITC 不予裁決就成為最終裁決（final determination）就可以對進口侵權產品核發禁制令⁷⁵。

4. 小結：

因此，大部分的專利侵權糾紛中，定暫時狀態的假處分或美日等國的暫時禁制令等都是侵權訴訟的前哨戰，專利權人藉由聲請於本案勝訴前即對於侵害人生產的產品有所壓力，甚至暫時阻絕於市場以外，此種實務上均稱其為「攻擊性假處分」；當然，被控侵權人亦可以主動出擊，在法院反訴專利權請求宣告其未侵權、專利無效或不可執行⁷⁶，雙方間的專利訴訟戰爭就此開展。

4.2 日亞化的 GaN 藍光專利戰爭

由於 GaN 系 LED 的高成長性，早期日亞化為了獨占市場，透過專利訴訟阻礙豐田合成等廠商進入，雖然有許多廠商對於投入 GaN 系 LED 有相當的興趣，如 Rohm 及 Stantely 均曾投入生產，但因受限於日亞化不願對外授權及日亞化提起相關專利侵權訴訟，新進廠商為避免陷入專利侵權泥淖中，只好退出或選擇暫不進入此領域，但是市場永遠可以維持日亞化的獨占狀態嗎？

4.2.1 日亞化與豐田合成株式會社（Toyoda Gosei）間的藍光專利訴訟

豐田合成，於 1986 年，在赤崎勇教授的指導和豐田合成的中央研究所的合作之下，以氮化鎵（GaN）為基礎著手開發藍色 LED，於來年 1987 年，受託科學技術振興事業團接受藍色 LED 的製造技術開發，並於 1991 年成功完成開發。然後，1995 年 10 月開始高亮度藍色 LED 的量產，也接連不斷開發新產品投入市場。日亞化與豐田合成之

⁷⁵ 如果當事人不服該裁決，可以對該決定不服，向美國聯邦巡迴上訴法院提起上訴規定。

⁷⁶ F. R. C. P. RULE 13（b）。關於美國專利訴訟，另參照劉尚志、王敏銓、張宇樞、林明儀合著，美台專利訴訟實戰暨裁判解析，元照出版，台北市，初版，頁 81-83，民國 94 年 4 月。

間，源自 1996 年 8 月由日亞化先控告豐田合成侵犯其藍光 LED 專利權，其後雙方控訴你來我往，截至 2001 年，總計日亞化控告豐田合成八次（表 4-1-1），豐田合成控告日亞化五次（表 4-1-2），這些訴訟少有最終宣判。雙方互相控訴，其發生日期、專利號碼、內容、初審結果等，整理於下表。

表 4-1-1 日亞化所有專利對豐田合成提起訴訟一覽表

訴訟次數（略稱）	起訴日	侵害專利（新型或發明）號碼（JP）	專利主要請求事項	專利有效性判斷			侵權訴訟	
				日本特許廳（無效判斷）	東京高等裁判所	最高裁判所	東京地方裁判所	東京高等裁判所
第 1 次訴訟（N1）	1996 年 8 月	專利 2560963	具備摻有鋅及矽的 In xGal - xN 發光層的 GaN 系列發光元件	有效（1999 年 6 月）	審理中		日亞化勝訴（2000/11）	審理中
		新型 3027676	兩電極位置在角落，呈對角線分佈之構造。	一部有效，一部無效（1999 年 6 月）	審理中		豐田合成侵害成立（2000/11）	審理中
第 2 次訴訟（N2）	1998 年 3 月	專利 2735057	In xGal - xN 發光層與 In xGal - xN 光局限層接觸之製造方法。	有效（1999 年 11 月）	審理中		豐田合成勝訴（2000 年 8 月）	審理中
		新型 2566207	P 型 GaN 上方透明電極之製造方法。	有效（2001 年 3 月）	審理中		停止訴訟	
第 3 次訴訟（N3）	1998 年 6 月	專利 2748818	兩電極位置在角落，呈對角線分佈之構造。	有效（2000 年 4 月）	審理中		日亞化勝訴（2000 年 8 月）	審理中
第 4 次訴訟（N4）	1998 年 9 月	專利 2778405	AlxGa 1 - xN 光局限層與 GaN 接觸層之構造。	有效（1999 年 12 月）	判決撤銷（實質無效判斷，2001 年 10 月）	上訴駁回（實質無效判斷維持，2002 年 3 月）	審理中	
第 5 次訴訟（N5）	1999 年 11 月	專利 2803742	含有 Cr, Ni, Au, Ti, Pt 中兩種以上的透明電極。	有效（2000 年 3 月）			撤回	

第6次訴訟 (N6)	1999年12月	專利 2751963	In xGa1 - xN 層之成長方法。	無効 (1999年11月)	判決撤銷(實質有效判斷, 2000年8月)→再度特許廳仍認定為無効		審理中	
				有効 (2001年3月)	判決撤銷(實質無効判斷, 2002年5月)			
第7次訴訟 (N7)	2000年6月	專利 2770720	含有 Au 合金的透明電極上含有 Au, 電極不含 Al, Cr。	無効 (2002年7月)			豐田合成勝訴 (2002年2月)	審理中
第8次訴訟 (N8)	2000年11月	專利 2748818	兩電極位置在角落, 呈對角線分布之構造。	有効 (2000年4月)	審理中		審理中	
判決遭撤銷	2000年8月	專利 2780691	n 型 InGa _N 層與 p 型 AlGa _N 層間配置量子井戶構造 Ga _N 系發光元素	有効 (2000年6月)	判決撤銷(實質無効判斷, 2001年6月)	上訴駁回 (實質無効判斷維持, 2001年11月9日)		

表 4-1-2 豐田合成所有專利對日亞化提起訴訟一覽表

訴訟次數(略稱)	起訴日	侵害專利(新型或發明)號碼(JP)	專利主要請求事項	專利有效性判斷			侵權訴訟	
				日本特許廳(無効判斷)	東京高等裁判所	最高裁判所	地方裁判所	東京高等裁判所
第1次訴訟 (N1)	1997年8月	專利 2623466	具備摻有矽的 Ga _N 層的 Ga _N 系列發光元件	無効 (2000年8月)	關於專利請求項(1)部分撤銷(請求項(1)認定實質有效判斷, 2002年7月)		東京地方裁判所審理中	審理中
		專利 2666228	添加 P 型雜質層上透明電極設計構造。	無効 (1999年3月)	判決維持 (2000年7月)	上訴駁回 (無効確定 2000年12月)	撤回	審理中
第2次訴訟	1998年7月	專利 2737053	具備無摻雜發光層之雙異質	無効 (1999)	判決撤銷(實質有效判	上訴駁回 (維持實	撤回(東京地方裁判	審理

(N2)	月		界面構造。	年 10 月)	斷,2001 年 4 月)	質有效判斷,2001 年 9 月)	所)大阪地方裁判所重行起訴(2001 年 9 月)	中
第 3 次訴訟 (N3)	2001 年 8 月	專利 3026102	添加 SI 的 GaN 系材料與添加 Mg 的 p 型 GaN 系材料間的化合物及無添加 n 型 GaN 系材料配置	有效 (2000 年 4 月)	審理中		大阪地方裁判所審理中	審理中
第 4 次訴訟 (N4)	2001 年 9 月	專利 3209096	包覆層與接觸層全部厚度 10nm~150nm 形成方式	審理中			大阪地方裁判所審理中	
第 5 次訴訟 (N5)	2001 年 9 月	專利 2737053	具備無摻雜發光層之雙異質界面構造。	無效 (1999 年 10 月)	判決撤銷(實質有效判斷,2001 年 3 月)	上訴駁回(實質有效判斷維持,2001 年 9 月)	大阪地方裁判所審理中	
		專利 2681733	p 型層的化合物濃度高層與低層的雙層構造,p 型層上設有 Ni 電極。	無效 (2000 年 3 月)	判決撤銷(實質有效判斷,2001 年 10 月)		大阪地方裁判所審理中	
		專利 2626431	p 型層與 n 型層帶有各種濃度的高低層的雙重構造。	無效 (2000 年 2 月)	判決撤銷(實質有效判斷,2002 年 6 月)		大阪地方裁判所審理中	
判決遭撤銷	1999 年 12 月	專利 2658009	p 型電極上有 Al, Ti 合金的使用,n 型電極上有 Ni 合金的使用。	無效 (1999 年 10 月)	判決維持 (2002 年 4 月)			

資料來源：Nikkei Electronics (2002/10/7)

1996 年 9 月，由日亞化控告豐田合成的第一次訴訟案，日亞化主張被告侵害其二項專利：(日本)發明專利第 2560963 號"備有摻雜矽或鋅之 $In_xGa_{1-x}N$ 發光層之氮化鎵族發光粒子"及新型專利第 3027676 號(「1.一種氮化鎵系 III-V 族化合物半導體裝置，其具備有:具有第 1 及第 2 主面的基板;在該基板的第 1 主面上形成包含 n 型氮化鎵系 III-V 族化合物半導體層，及 p 型氮化鎵系 III-V 族化合物半導體層的半導體層合構造;接在該 n 型半導體層而形成的第 1 電極;及接在該 p 型半導體層而形成第 2 電極;該第 2 電極由包含鎳或鎳及金之金屬材料所形成且與該 P 型半導體層形成歐姆接觸。2.如申

請專利範圍第 1 項之裝置，上述裝置發出的光能從該基板的第 1 主面來觀察。3.如申請專利範圍第 1 項之裝置，第 2 電極是由連接該 p 型半導體層而形成的鍍層，與在其上形成的金層所構成的」 「6.如申請專利範圍第 1 項之裝置與第 2 電極作電氣性的接續含有為了與線黏合的黏合墊」 「29.如申請專利範圍第 22 項之裝置，與該第 2 電極做電氣性的接續,而含有與黏合線黏合的黏合墊。30.如申請專利範圍第 29 項之裝置,該黏合墊配置於距該第 1 電極最遠的位置」，而其中所舉實施圖如圖 3-5 所示，係以 P 極及 N 極電極在同一基板方向，並且說明兩電極位置係「黏合墊配置於距該第 1 電極最遠的位置」，東京地方法院以字面侵害的解釋原則⁷⁷認為原告日亞化前揭新型專利範圍構成要件「第 2 の電極層の隅部」之「隅部」的字面意義解釋，而推認該要件應係指「不在第 2 の電極層平面上的中心部附近」所在之意思，而被告豐田合成的物件的底座電極 1 2 至電極層 1 1 形成均沒有在平面上的中心部位附近的地方，與原告專利範圍「兩電極位置係『黏合墊配置於距該第 1 電極最遠的位置』」一致，而認為被告豐田合成侵害原告專利權成立，應支付原告日亞化 1.0486 億日圓損害賠償金⁷⁸。

另日亞化於 1998 年 3 月再對豐田合成提起第二次訴訟，東京地方法院對於原告主張二項專利侵權，就新型第 2566207 號專利裁定停止訴訟，於 1999 年 11 月 19 日辯論終結，僅就發明專利第 2735057 號辯論並為判斷，判決認定原告前揭發明專利的構成要件在「活性層」包含多重量子井戶構造，活性層的第 2 面內部與第 1 層 n 型包覆層接合第 1 面，而多重量子井戶構造第二最外層的內部「第 1 の n 型クラッド層」有 InGaN 層化合物，而被告的裝置「第 1 の n 型クラッド層」係符合在 n 型塗有 InGaN 層，並且在最外層的多重量子井戶構造即是「I n G a N 層」，顯然與原告「第 1 の面」的活性層上塗有「G a N 層」的技術範圍不符合，駁回原告之請求⁷⁹。

日亞化第三次訴訟是以專利第 2748818 號為依據，東京地方法院於 2000 年 8 月 31 日判決，認為被告豐田合成將 LED 兩電極配置在中心線，從電流密度分佈平均來看，

⁷⁷ 在美國法專利侵害判斷必須先就專利範圍之字面意義 (claim language)、說明書 (specification) 及申請檔案 (prosecution history) 分析請求範圍及界限，以解釋申請專利的範圍，其次在將被指控侵權的物品或方法與專利範圍比對後，倘若有實質均等存在，則構成侵權。請參照蔡明誠著，發明專利法的研究，2 版，臺北市，著者發行，國立臺灣大學法學叢書 103，頁 187-189，民國 87 年。

⁷⁸ 平成 12 年 11 月 30 日東京地方裁判所平成 8 年 (ワ) 第 15406 號實用新案權侵害差止等請求事件。請參照日本法院裁判檢索網站 <http://www.courts.go.jp/search/jhsp0010> (18th Jun., 2007)。

⁷⁹ 平成 14 年 02 月 28 日東京地方裁判所平成 10 年 (ワ) 第 5715 號 A 事件特許權事侵害差止等請求事件 (民事訴訟)。同上註 78 網址。

顯然已經侵害日亞化以矩形的對角線方式配置之構造為範圍之專利，判被告應賠償 1 億日圓予原告⁸⁰。

日亞化第四次訴訟係以專利第 2778405 號主張豐田合成有侵害其專利，在該民事訴訟未判決前，東京高等裁判所于 2001 年 10 月 2 日判決認為日本特許廳認定該案專利有效的決定應予撤銷，改判決該項專利因欠缺進步性而無效⁸¹。

日亞化專利第 2751963 號經豐田合成就其專利無效請求裁判，迭經東京高等裁判以「欠缺新穎性」為由判決專利一部無效⁸²。

另日亞化於第七次提起的侵權訴訟亦由東京地方法院於 2002 年 02 月 28 日⁸³判決原告敗訴。日亞化專利第 278061 號請求項第 12 項獨立項 2，亦遭東京高等裁判所判決一部無效⁸⁴。

反之，豐田合成對日亞化反訴提起控告侵害專利權民事請求事件，並沒有任何裁判做成，其中以專利有效性的判斷最引人注意的裁判應該是 1998 年 7 月，豐田合成主張所有專利第 2737053 號遭侵害，乃在東京地方法院控告日亞化侵權訴訟事件，在 2001 年 9 月由豐田合成撤回後，另行至大阪地方法院重行起訴，而該號專利特許廳曾經於 1999 年 10 月 26 日認定為無效，但經豐田合成不服向東京高等法院提起行政訴訟請求撤銷特許廳的無效決定，東京高等法院於 2001 年 3 月 21 日判決⁸⁵，認為豐田合成於提出該篇專利的原始申請檔中，對於 AIN 緩衝層以外的作用已經有所說明，而且該技術在業

⁸⁰ 平成 12 年 8 月 31 日東京地方裁判所平成 10 年(ワ)第 13754 號特許權侵害差止等請求事件(民事訴訟)。同上註 78 網址。

⁸¹ 平成 13 年 10 月 02 日東京高等裁判所平成 12 年(行ケ)第 53 號審決取消請求事件(行政訴訟)。
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0030?action_id=dspDetail&hanreiSrchKbn=07&hanreiNo=12267&hanreiKbn=06 (18th Jun., 2007)。

⁸² 平成 14 年 5 月 14 日東京高等裁判所平成 13 年(行ケ)第 172 號特許權審決取消請求事件(行政訴訟)
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0030?action_id=dspDetail&hanreiSrchKbn=07&hanreiNo=11868&hanreiKbn=06(18th Jun., 2007)。

⁸³ 平成 14 年 02 月 28 日東京地方裁判所平成 12 年(ワ)第 12193 號特許權侵害差止等請求事件(民事訴訟)。同上註 78 網址。

⁸⁴ 平成 13 年 6 月 13 日東京高等裁判所平成 12 年(行ケ)第 310 號特許權審決取消請求事件(行政訴訟)
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0030?action_id=dspDetail&hanreiSrchKbn=07&hanreiNo=12438&hanreiKbn=06 (18th Jun., 2007)。

⁸⁵ 平成 13 年 03 月 21 日東京高等裁判所平成 11 年(行ケ)第 436 號審決取消請求事件(行政訴訟)
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0030?action_id=dspDetail&hanreiSrchKbn=07&hanreiNo=12602&hanreiKbn=06 (18th Jun., 2007)。

界是屬於習知的技術，故撤銷原特許廳專利無效之決定，等於實質上承認該號專利具備有效性。

綜合言之，雙方屢以侵權訴訟及專利無效訴訟相互控告，日亞化與豐田合成終於在 2002 年 9 月 17 日達成和解，同意五大條件：1.雙方，對於另一方，基於公司自有之專利的製造及販賣，不得要求停止或提出請求損失賠償。2.雙方，對於另一方，關於保有現有之專利（包含訴訟物件的專利），不負支付損害賠償金（含和解金）之義務和中止自公司產品製造、銷售之義務。3.雙方，對於雙方間所有的侵權訴訟，視為無效審判或取消判決訴訟。4.雙方，對關於將來產品，如果使用對方將來之專利的情況下，應支付合理的權利金。5.關於日亞化學使用藍光 LED 加上含有 YAG 螢光粉之材質專利，豐田合成若在未來的產品中使用含有 YAG 螢光粉之材質時，得支付權利金給日亞化學⁸⁶。

4.2.2 日亞化與 Cree Inc.間的專利訴訟

1999 年 12 月 13 日，日亞化控告住友商事株式會社，在日本輸入及銷售美國 Cree Inc.公司製造之 GaN 系藍光 LED，侵犯其日本專利第 2918139 號，嗣於 2000 年 04 月 10 日又再追加日本專利第 2778405 號提出第二次控告(如表 4-2-1 及表 4-2-2)，請求禁止住友商事不得在日本銷售 GaN 系藍光 LED 產品，而美國 Cree Inc.公司乃主動參加在日本的日亞化與住友商事間的侵權訴訟事件，以參加人身份輔佐住友商事答辯，東京地方法院嗣於 2001 年 5 月 15 日判決⁸⁷，認為 Cree 所製造之 GaN 藍光 LED 其結構與日亞化申請專利的製造方法的結構不同，而駁回原告日亞化的起訴。其判決理由主要認定日亞化的藍光 LED 專利是使用藍寶石（Sapphire）基板，其上成長 GaN 緩衝層，然後再長成 n-type GaN 薄膜、正電極，然後其上面一部分接負電極，一部分再成長發光層，p-type GaN 薄膜、正電極等。由於藍寶石基板不導電，所以負電極必須與導電的 n-type GaN 薄膜相連接，所以正、負電極都位在同一面，且電流是「彎曲的」。而 Cree 的藍光 LED 是使用 SiC 基板，其上成長三層 n-type AlGaIn 薄膜，然後在成長發光層，p-type GaN 薄膜負電極等。由於 SiC 基板導電，所以負電極可以直接與 SiC 基板相連接，如此一來，正、負電極就是位於不同的兩面，且電流路徑是「直線的」⁸⁸。

⁸⁶ 參照豐田合成官方網站<http://www.toyoda-gosei.com/news/2002/020917.html> (17th Jun., 2007)。

⁸⁷ 平成 13 年 05 月 15 日東京地方裁判所平成 11 年(ワ)第 28963 號特許權侵害差止等請求事件(民事訴訟)
http://www.courts.go.jp/search/jhsp0030?action_id=dspDetail&hanreiSrchnbn=01&hanreiNo=12497&hanreiKbn=06 (19th Jun., 2007)。

⁸⁸ 同註 3，頁 3-46。

之後，2000 年 10 月 03 日，Cree 與 North Carolina State University（簡稱 NCSU）在美國控告日亞化及日亞化在美國分公司製造、銷售之 GaN 系列藍光雷射二極體(LD) 侵犯其共有之專利，要求禁止此產品在美國販賣。此次訴訟為首次針對藍光雷射二極體（blue LD）之訴訟案，也是 Cree 對於日亞化首次訴訟反擊。2000 年 11 月 3 日在日亞化任職期間發明藍光 LED 專利技術的中村修二移民到美國並于美國南加州大學（NCSU）任教並擔任美國 Cree 兼職顧問負責其以 SiC 基板發展 GaN 藍、綠光 LED 技術，日亞化乃於 2000 年 12 月 21 日，為了報復 Cree 而決定再在美國反告美國南加州大學(NCSU)，Cree，與中村修二，侵犯其四項美國專利，及竊取、洩漏商業機密。日亞化在日本對住友商事及 Cree 提起的侵權訴訟於 2001 年 5 月 15 日宣判日亞化敗訴的同日，在美國反告的訴訟也宣判日亞化敗訴。

另外，中村修二卻於 2001 年 8 月 23 日返回日本，對日亞化提起「確認 GaN 系藍色發光元素的基本專利第 2628404 號專利權不屬於日亞化並預備請求職務發明的補償金 20 億日圓」確認專利權及職務發明補償等訴訟，嗣東京地方法院先於 2002 年 9 月 19 日以中間判決認定「GaN 系藍色發光元素的基本專利第 2628404 號專利權」仍屬於日亞化⁸⁹，日亞化對上開 404 號專利權仍擁有權利，但於 2004 年 1 月 30 日對於中村修二的職務發明的補償請求，東京地方法院卻判決日亞化應給付中村修二 200 億日圓⁹⁰。日亞化不服提出上訴後，于東京高等裁判所日亞化與中村修二經多次協商提出多種和解方案後始於 2005 年 1 月 13 日達成和解⁹¹。

至於日亞化與 Cree 間，於 2002 年 11 月 6 日日亞化與 Cree 即已合意達成和解，並且在承認彼此專利權下，協定透過專利交叉授權並結束雙方多年在美、日的多起訴訟，後來於 2005 年 5 月，Cree 與日亞化又針對新專利簽訂第二次的相互專利授權契約⁹²。

⁸⁹ 平成 14 年 09 月 19 日東京地方裁判所平成 13 年(ワ)第 17772 號特許權持分確認等請求事件(民事訴訟)。同上註 78 網址。

⁹⁰ 平成 16 年 01 月 30 日東京地方裁判所平成 13 年(ワ)第 17772 號特許權持分確認等請求事件(民事訴訟)。同上註 78 網址。

⁹¹ 同上註 66。

⁹² 參照日亞化網站 http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/2002/2002_111301.html 及 http://www.nichia.co.jp/about_nichia/2005/2005_021001.html (3rd May, 2007)。

表 4-2-1 日亞化對 Cree Inc.起訴

訴訟次數 (略稱)	起訴日	侵害專利(新 型或發明)號 碼	專利主要請求事項	專利有效性判斷			侵權訴訟	
				日本 特許 廳(無 效判 斷)	東京 高等 裁判 所	最高 裁判 所	地方法院	上訴 審
第 1 次 訴訟 (N1)	1999 年 12 月	JP2918139	在 N 型 AlyGa1 - yN 層與 P 型 AlzGa1 - zN 層之間，摻有 N 型與 P 型雜質的 N 型 AlxGa1-xN 發光層之設計構造 ($x < y, x < z, 0 \leq x < 1$)。				東京地方裁 判所判決日 亞化敗訴 (2001 年 5 月)	審 理 中
第 2 次 訴訟 (N2)	2000 年 4 月	JP2778405	AlxGa1-xN 光局限層與 GaN 電極接觸層之構造。				東京地方裁 判所審理 中。另對住友 商事提出假 處分命令申 請。	
第 3 次 訴訟 (N3)	2000 年 12 月	US5,306,662 US5,578,839 US5,747,832 US5,767,581	Method of manufacturing P-type compound semiconductorLight-emitting gallium nitride-based compound semiconductor device Light-emitting gallium nitride-based compound semiconductor device Gallium nitride-based III-V group compound semiconductor。 (在 N 型 AlyGa1 - yN 層與 P 型 AlzGa1 - zN 層之間，摻有 N 型與 P 型雜質的 N 型 AlxGa1-xN 發光層之設計構造 ($x < y, x < z, 0 \leq x < 1$))				在 N. Carolina State west district Court 對中村修二 告電腦詐欺 及 洩漏商業 機密罪不起 訴(2002 年 11 月) 對 Cree 侵害 專利。	審 理 中

資料來源：Nikkei Electronics / PIDA 整理

表 4-2-2 Cree Inc. 對日亞化起訴

訴訟次數 (略稱)	起訴日	侵害專利(新 型或發明)號 碼	專利主要請求事項	專利有效性判斷			侵權訴訟	
				日本 特許 廳或 美國 專利 局(無 效判 斷)	東京高 等裁判 所或聯 邦巡迴 上訴法 院	最高 裁判 所或 最高 法院	地方法院	上訴 審
第 1 次訴 訟 (N1)	2000 年 9	US6,051,849	Gallium Nitride semiconductor structures including				在美國的北卡 羅萊納州西區	

	月		a lateral gallium nitride layer that extends from an underlying gallium nitride layer.				地方法院 (N. Carolina State west district Court) 審理中
第 2 次訴訟 (N2)	2000 年 12 月	US6,084,899 US6,115,399	Semiconductor light emitting device and manufacturing method Semiconductor light emitting device				東京地方裁判所審理中。另對住友商事提出假處分命令申請。

資料來源：Nikkei Electronics / PIDA 整理

4.2.3 日亞化與日本的 Rohm Co. Ltd. 公司

Rohm Co. Ltd. 是一家位於日本東京的 IC 及其它電子零件設計與製造商，自 1989 年開始 Rohm Co. Ltd. 在美國就有許多知名的光學或雷射 LED 裝置專利的申請 (US5023442 專利名稱「Apparatus for optically writing information」而其中被引證多次的美國專利 US 5300799，專利名稱「Nonvolatile semiconductor storage device with ferroelectric capacitors」)，算是很早就投入 LED 產業的 LED 製造廠。

2000 年 12 月 16 日，Rohm 在美國才剛取得專利專利 US6084899 號核准就在美國對日亞化起訴控告其所生產之 GaN 系列發光二極體侵犯其之專利 US6084899 號⁹³，要求停止製造販賣 GaN 系列發光二極體，並請求損害賠償。同時數日後，於 2000 年 12 月 19 日在美國國際貿易委員會 (ITC) 請求日亞化不准進口、輸入其侵權產品，要求 ITC 對於日亞化侵害 Rohm 的 LED 產品禁止輸入。惟於 2001 年 5 月 15 日 Rohm 自行撤回在美國法院對日亞化的專利權侵害起訴案，旋即改于同年 7 月 2 日，到日本起訴，主張日亞化的日本專利第 2918139 號侵害其日本專利第 3010412 號，Rohm 的專利實施圖與日亞化實施圖詳如圖 4-1，並請求日亞化應賠償約 4.7 億日圓損害賠償金。但是 Rohm 旋於 2001 年 7 月 17 日對日亞化即主動撤回在美國 ITC 禁令申請及在日本的訴訟。

⁹³ **Rohm Co., Ltd. v. Nichia Corp.**, Not Reported in F.SUPP.2D, 2003 WL 22844207 E.D.PA., Nov 26, 2003 (only available at the Westlaw citation)。本件判決係因 Rohm 就該號 899 號專利由美國專利局 (USPTO) 依美國專利法第 254、255 條錯誤而補正，其補正是否與其專利效力有所影響予以闡述，查得判決理由無關日亞化與 Rohm 間侵害專利權 899 號與否問題。

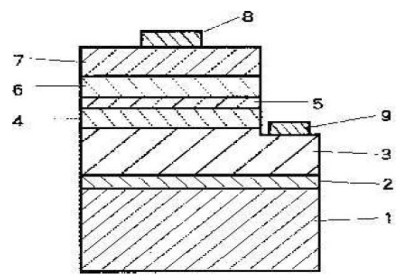
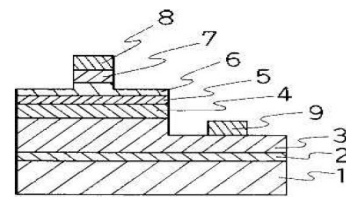


圖4-1-1 日亞化專利第2918139號

資料來源：日本專利公報



1 基板
4 n型クラッド層
5 活性層
6 p型クラッド層

圖4-1-2 Rohm專利第3010412號

資料來源：日本專利公報

4.2.4 日亞化對星辰電子（CITIZEN Electronics）公司授權

星辰電子是首先自日亞化取得專利授權的 LED 製造商，2002 年 1 月 8 日日亞化對星辰電子首先同意就其白光 LED 專利授權（製造、販賣等權利）予星辰電子，並且雙方將來互為合作 OEM 供應商⁹⁴，這對自始都以專利權攻擊競爭廠商的日亞化而言，實在是破天荒，不過，如果從星辰電子在日本申請的專利內容及時間，可以看出星辰電子自 2001 年 11 月 14 日始開始提出專利名稱為「LED 色差補正方法」（日本特許廳申請號：特許出願 2001-348275）（公開日期：2003 年 5 月 23 日公開號碼：特許公開 2003-152227）與 LED 有關的專利，該專利內容係為能達到照明目的對於發出白色光在技術上的校正與調配方式的專利內容。因此，可以推知，星辰電子在全球 LED 製造商已經占有 7%，但其有意佈局照明用白光 LED，才積極對日亞化爭取白光 LED 專利授權，而日亞化這個無時無刻都設法在維持 LED 市場獨佔地位的廠商，開始轉變專利策略，改以對星辰電子的授權，讓星辰電子成為日亞化的供應商。對星辰電子而言，其於取得專利權人授權技術的移轉與學習後，星辰電子對於白光 LED 的專利申請更是不遺餘力，2002 年 8 月 29 日（特許出願 2002-249932）後，已經有三篇專利名稱是以白光名之：特許出願 2002-282023「白色發光裝置的製造方法」、特許出願 2002-294326「白色發光裝置」及特許出願 2003-358575「白色 LED」，甚至有多篇專利系以「照明」為專利名稱⁹⁵，自 2003 年 1 月 23 日開始在美國陸續申請相關 LED 專利名稱及件數如表 4-3 所示，可以推知星辰電子在白光 LED 產業正處於成長期而言，對於白光 LED 專利策略

⁹⁴ 參照日亞化網站 http://www.nichia.co.jp/jp/about_nichia/2002/2002_010801.html (20th May,2007)。

⁹⁵ 透過日本 IPDL 電子特許圖書館的「[特許・実用新案を検索する](#)」，輸入「光」與「株式会社シチズン電子」為檢索條件，得到專利公開公報上共有特許：427 件、實用新案：3 件，請參照網址 http://www2.ipdl.inpit.go.jp/begin/be_Msearch.cgi?STYLE=result&sFile=TimeDir_17/mainstr1182329958593.mst&sTime=802769208 (20th Jun.,2007)。

正是符合創新模仿而有後起之秀之姿。

表 4-3 星辰電子美國申請專利

公告/ 公開號	標 題	公告/公開 日	申請日	申請號
	Double-face LED device for an electronic instrument	2003/7/31	2003/1/23	349028
	Connector integrated with a LED element, method for manufacturing the same, and a LED including the same connector	2003/10/23	2003/4/8	409279
	LED lamp	2004/10/14	2004/4/8	820109
	Connector integrated with a LED element, method for manufacturing the same, and a LED including the same connector	2004/11/25	2004/6/24	875431
	Surface-mounted LED and light emitting device	2005/2/3	2004/7/27	899120
	LED substrate	2005/7/14	2005/1/6	029389
6876149	Double-face LED device for an electronic instrument	2005/4/5	2003/1/23	349028
6973720	Method for manufacturing a connector integrated with a LED	2005/12/13	2004/6/24	875431
7021946	Connector integrated with a LED element	2006/4/4	2003/4/8	409279
7066626	LED lamp	2006/6/27	2004/4/8	10/820,109
7078728	Surface-mounted LED and light emitting device	2006/7/18	2004/7/27	10/899,120
	LED illumination lamp device	2006/11/16	2006/5/2	415414

資料來源：USPTO。

4.2.5 日亞化與歐司朗（OSRAM Opto Semiconductors GmbH）交叉授權

2002年6月25日德國歐司朗與日亞化達成協定相互就所有 GaN 系藍、綠光及白光 LED 交互授權⁹⁶，就雙方在美國關於白光 LED 專利 US6066861 及 US6245259 B1 的侵權訴訟達成和解。由於專利 US6066861 系一種可以轉換激發光源(可以為紫外光，藍光或綠光)之 LED 設計，其中在請求項說明所使用之螢光體為 $A_3B_5X_{12} : M$ (無論是採取片狀或圓球狀的封裝方式，如圖 4-2-1、圖 4-2-2、圖 4-2-3 三個實施圖例所示)，其中 A 可以為 Y, Ca, Sr；B 可以為 Al, Ga, Si；X 可以為 O 與 S，M 可以為 Ce 與 Tb，如表 4-4 所示，亦即歐司朗申請的以藍光 LED 激發出白光所塗敷的螢光粉為與日亞化的 YAG 系螢光粉區別，將日亞化的 Y 以 Tb 取代。再將螢光粉使用樹脂 EPOXY 混合均勻粘著于發光二極體上，如圖 4-2-1 及圖 4-2-2 所示。至於 US6245259 B1 專利則是上開 861 號專利的分割案，公告日期 2001 年 6 月 12 日，實施例如圖 4-2-3 所示。

⁹⁶ 參照日亞化網站http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/2002/2002_062501.html (3rd May, 2007)。

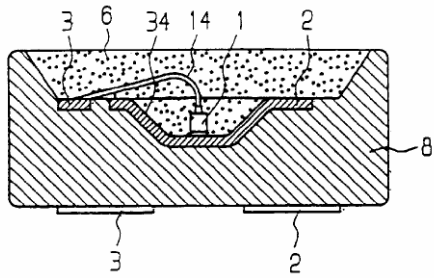


圖4-2-1 歐司朗US6066861實施圖

資料來源：專利公報

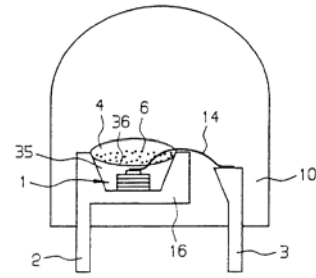


圖4-2-2 歐司朗US6066861實施圖

資料來源：專利公報

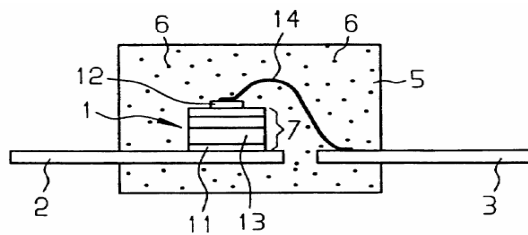


圖4-2-3 歐司朗US6245259 B1實施圖

資料來源：專利公報

日亞化的美國第 5998925 號專利該專利包含了利用氮化合物半導體用作發光層，並結合具柘榴石（Garnet）結構（即 YAG）的螢光粉，而製成白光 LED 的技術，其中發光層的氮化合物為 $\text{In}_i\text{Ga}_j\text{Al}_k\text{N}$ ， $0 \leq i, 0 \leq j, 0 \leq k$ 且 $i+j+k=1$ ，而螢光粉則是由 Y, Lu, Se, La, Gd, Sm 中至少一個元素與 Al, Ga, In 中至少一個元素組成，並經由鈰(Ce)而發光，此外，在日本特開平 11-199781 號及 11-243232 號專利中指出，白光 LED 使用 GaN 半導體及以鈰(Ce)活化的 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之 Garnet 螢光體材料亦屬於日亞化所有。

歐司朗為了迴避日亞化上開發光方式而對於螢光粉的成份改採用鈰(Tb)元素，為以鈰(Ce)活化 $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之柘榴石（Garnet）螢光體材料的白光 LED（TAG）螢光粉專利，加上歐司朗並已取得台灣 TW539737 光源之發光物質以及光源中國大陸 CN1318271、美國 US6669866、WIPO(WO0108452)專利，因此可完全避過日亞化的專利，不過日亞化的藍光 LED 加上 YAG 專利螢光粉所生產之白光 LED，其發光效率可達 100%，而歐司朗的 TAG 專利所產生之白光 LED 發光效率僅約 70~80%，其技術水準相對落後日亞化。

表 4-4 歐司朗 TAG 螢光粉專利說明

專利名稱	FLUORESCENT POWDER FOR FABRICATING HIGH BRIGHTNESS WHITE LIGHT EMITTING DIODES 【TAG phosphor】光源之發光物質以及光源
申請國家	TW, US, JP, DE, CN, Kr
台灣專利號碼	TW 00559627 民國 92 年 7 月 1 日公告
其他國家申請號碼	1318271A(CN) WO0108452 (WIPO) 1116418B1(EP) 505582/2003 (JP) 6669866 (US) 10300622.2 (DE) 10-2003-0003244 (Kr)
專利摘要說明	一種發光物質，其由發出藍色之光源所激發，其發生光譜是在 420 至 490nm 之短波長光譜範圍中，其具有石榴石結構 A3B5O12，此種發光物質是以 Ce(鈰)來致動而以 A3B5O12:Ce 來表示，第二種成份 B 表示元素 Al 和 Ga 中至少一種元素，其特徵為：第一成份 A 含有 Tb(鈹)，其中使用結構是 $(Tb_{1-x-y}SE_xCe_y)_3(Al_{1-z}Ga_z)_5O_{12}$ 之石榴石，其中 SE=至少 Y, Gd, La, 或 Lu 中之一種； $0 \leq X \leq 0.99-y$ ， $0 < y < 0.1$ ， $0 \leq z \leq 1$ 。

資料來源：本研究整理

4.2.6 日亞化與 Philips LumiLeds Lighting, L.L.C. 交叉授權

LumiLeds Lighting, L.L.C. (簡稱「LumiLeds」)是 Agilent Technologies 與 Philips Lighting 在 1999 年合資成立的公司，Agilent Technologies 本來就是封裝專業廠，因此其合資在美國成立的 LumiLeds Lighting LED 廠商，諒必在封裝專業技術上應該有一定水準，所以就其白光專利其中較為重要的美國專利為分析，如表 4-5-1 至表 4-5-3 所示，其專利亦係採取四元的氮化鎵銦 (AlGaInN) 系的氮化物發光發式 (US6133589、US6201264)；另 LumiLeds 也有以多晶片發光方式 (US6885035) 其專利是描述以多晶片方式發出光線 (Multi-chip semiconductor LED assembly)，並且在第 6604839 號美國專利 (Multi-chip LED color mixing by diffraction) 以多晶片方式發出白光 (「A light emitting device in accordance with an embodiment of the present invention can efficiently mix the outputs of two or more light emitting diodes to form a substantially uniform output of, for example, white light」)，就此部分專利以多晶片方式發光由於是與日亞化以單 LED 晶片加上螢光粉顯然不同的發光結構，令人值得注意。至於螢光粉專利其中美國專利 (US6642652) 描述是以第 III 族氮化物 LED 晶片覆以冷光材料 (luminescent material structure) 是較為不同。至於表 4-5-3，可以知道 LumiLeds 有不少重要封裝的專利。

表 4-5-1 LumiLeds Lighting 藍/白光重要美國專利

公告/公開號	標 題	公告/公開日	申請日	申請號
6133589	AlGaInN-based LED having thick epitaxial layer for improved light extraction	2000/10/17	1999/6/8	328870
6201264	Advanced semiconductor devices fabricated with passivated high aluminum content III-V materials	2001/3/13	1999/1/14	231411
6204523	High stability optical encapsulation and packaging for light-emitting diodes in the green, blue, and near UV range	2001/3/20	1998/11/6	187357
6222207	Diffusion barrier for increased mirror reflectivity in reflective solderable contacts on high power LED chip	2001/4/24	1999/5/24	317647
6351069	Red-deficiency-compensating phosphor LED	2002/2/26	1999/2/18	252207
6486499	III-nitride light-emitting device with increased light generating capability	2002/11/26	1999/12/22	469657
6526082	P-contact for GaN-based semiconductors utilizing a reverse-biased tunnel junction	2003/2/25	2000/6/2	586406
6576932	Increasing the brightness of III-nitride light emitting devices	2003/6/10	2001/3/1	797770
6590235	High stability optical encapsulation and packaging for light-emitting diodes in the green, blue, and near UV range	2003/7/8	2001/2/2	775765
6603258	Light emitting diode device that emits white light	2003/8/5	2000/4/24	556770
6604839	Multi-chip LED color mixing by diffraction	2003/8/12	2001/6/15	882493
6686691	Tri-color, white light LED lamps	2004/2/3	1999/9/27	405947
6844571	III-nitride light-emitting device with increased light generating capability	2005/1/18	2002/2/7	071507
6885035	Multi-chip semiconductor LED assembly	2005/4/26	2001/5/15	859154
6521914	III-Nitride Light-emitting device with increased light generating capability	2003/2/18	2002/3/29	10/112,175
6514782	Method of making a III-nitride light-emitting device with increased light generating capability	2003/2/4	1999/12/22	09/470,450
6630691	Light emitting diode device comprising a luminescent substrate that performs phosphor conversion	2003/10/7	1999/9/27	407231

資料來源：USPTO

表 4-5-2 LumiLeds Lighting 螢光粉重要美國專利

公告/公開 號	標 題	公告/公開 日	申請日	申請號
6642652	Phosphor-converted light emitting device	2003/11/4	2001/6/11	879547
6696703	Thin film phosphor-converted light emitting diode device	2004/2/24	1999/9/27	405938
6844903	Blue backlight and phosphor layer for a color LCD	2005/1/18	2001/4/4	827023
7087941	III-phosphide light emitting devices with thin active layers	2006/8/8	2001/11/5	10/011,521

資料來源：USPTO

表 4-5-3 LumiLeds Lighting 封裝重要美國專利

公告/公 開號	標 題	公告/公開 日	申請日	申請號
6274924	Surface mountable LED package	2001/8/14	1998/11/5	187547
6492725	Concentrically leaded power semiconductor device package	2002/12/10	2000/2/4	498311
6455878	Semiconductor LED flip-chip having low refractive index underfill	2002/9/24	2001/5/15	858833
6573537	Highly reflective ohmic contacts to III-nitride flip-chip LEDs	2003/6/3	2001/3/29	821684
6630689	Semiconductor LED flip-chip with high reflectivity dielectric coating on the mesa	2003/10/7	2001/5/9	852857
6891197	Semiconductor LED flip-chip with dielectric coating on the mesa	2005/5/10	2003/6/12	461173
7144135	LED lamp heat sink	2006/12/5	2003/11/26	10/723, 711
6504301	Non-incandescent lightbulb package using light emitting diodes	2003/1/7	1999/9/3	09/390, 006

資料來源：USPTO

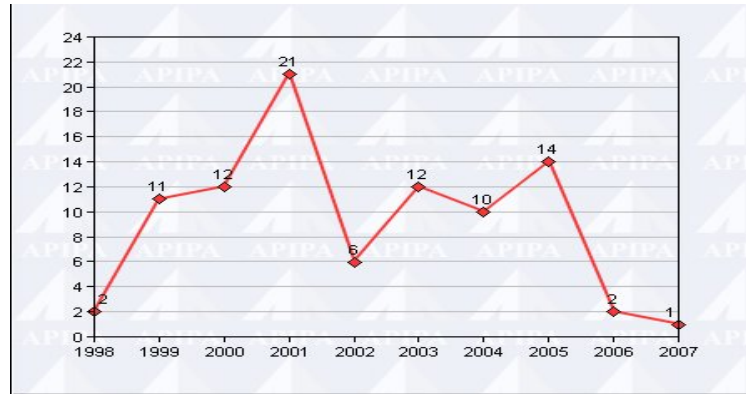


圖4-3 LumiLeds Lighting, L.L.C.歷年專利申請件數折線圖

資料來源：本研究整理⁹⁷

表 4-6 LumiLeds Lighting, L.L.C.被引證專利次數

專利號碼	總引證次數	專利名稱	專利權人	自我引證次數	他人引證次數
6274924	46	Surface mountable LED package	LumiLeds Lighting, U.S. LLC	0	46
6133589	40	AlGaInN-based LED having thick epitaxia	LumiLeds Lighting, U.S., LLC	4	36
6222207	32	Diffusion barrier for increased mirror	LumiLeds Lighting, U.S. LLC	0	32
6504301	24	Non-incandescent lightbulb package usin	LumiLeds Lighting, U.S., LLC	0	24
6204523	23	High stability optical encapsulation an	Lumileds Lighting, U.S., LLC	1	22
6498355	21	High flux LED array	Lumileds Lighting, U.S., LLC	0	21
6394626	19	Flexible light track for signage	LumiLeds Lighting, U.S., LLC	0	19
6607286	19	Lens and lens cap with sawtooth portion	Lumileds Lighting, U.S., LLC	0	19
6455878	18	Semiconductor LED flip-chip having low	LumiLeds Lighting U.S., LLC	0	18
6679621	18	Side emitting LED and lens	Lumileds Lighting U.S., LLC	0	18

資料來源：本研究整理⁹⁸

由上表 4-5 所示的專利申請時間，搭配圖 4-3 歷年專利件數折線圖，可以得知該公司於 1999 年合資成立後，於 2001 年開始，該公司即開始有大量的螢光粉專利及封裝方式的 Flip Chip 技術申請專利，而從圖 4-3 可以看出，2001 年專利申請是高峰的一年，互核本章其他專利權人白光 LED 專利權亦從此時開始大量申請，可見高亮度 LED 需求在 2000 年以後，由於藍、綠光 LED 發光技術使得高亮度的發光效率更高，專利申請件數就有明顯增加趨勢。

另外，由表 4-6 就 LumiLeds Lighting 所有專利被引證次數最高的專利號碼 US6274924 (專利名稱「Surface mountable LED package」) 可以得知，LumiLeds Lighting

⁹⁷以 **LumiLeds Lighting, L.L.C.** 為專利申請人並以“LED”做為檢索條件在財團法人亞太智慧財產權發展基金會(APIAP)全球專利檢索分析所得 USPTO (ISSUED) 之專利申請件數 (檢索日期：民國 96 年 6 月 20 日)。

⁹⁸同上註，(APIAP)全球專利檢索分析檢索結論的引證分析圖表。

在業界應該承接 Agilent Technologies，在 LED 封裝技術，其表面黏著型的 LED 封裝專利是受到業界重視。此外，從其被引證數次高的專利 US6133589 可以推知，LumiLeds Lighting 在 LED 發光方式不同於日亞化的 GaN 系（二元化合物），而於 1999 年即自行發展出 AlGaInN（四元化合物）為激發藍光晶粒混合發出白光方式，此種顯然不同於日亞化的 GaN 的藍光 LED 的發光技術在業界亦受到注目，才会有專利被引證次數很高的情形發生。

由於全球的白光 LED 市場佔有率 LumiLeds Lighting 即占有 5%，正足以說明日亞化願意主動於 2002 年 10 月 28 日與 LumiLeds 和解並簽立相互專利授權契約⁹⁹，無非是因為 LumiLeds Lighting 公司所發展發光是屬於四元系統的發光方式，在技術上與日亞化不同，日亞化研判 LumiLeds Lighting 應該不會與日亞化瓜分 GaN 系 LED 市場，彼此間產品無替代性，雙方並無競爭關係，日亞化當然在與自己 GaN 系市場不衝突下，很快的同意彼此交叉授權共存於白光 LED 市場。

4.2.7 日亞化與其他 LED 廠商間的授權或侵權訴訟

1. 2003 年¹⁰⁰：

7 月 9 日：南韓的 LED 製造廠在日亞化發出侵權警告信後，旋即不待訴訟主動與日亞化簽訂契約承認其專利權，並就有疑似侵權 LED 產品訂立授權契約。

9 月 22 日：日亞化在台灣的法院聲請假扣押晶元光電（Epistar Corporation）銀行帳戶，以擔保日亞化因為台灣專利遭到台灣最大的 GaN 系藍光 LED 製造商晶元光電的侵害所受到的實際損害¹⁰¹，日亞化並已經提起侵權訴訟。

10 月 1 日：再次對台灣有採購、使用來自晶元光電生產、製造的 GaN 系藍光 LED 產品警告有侵權爭議。

10 月 9 日：警告台灣的億光電子公司(Everlight)使用有侵害日亞化專利的元件（ESCEBH712:A3、ES-CEBH712:A4），並打算對億光電子及相關台灣廠商提出保全處分。

2. 2004 年¹⁰²：

⁹⁹ 參照日亞化網站http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/2002/2002_102901.html（3rd May, 2007）。

¹⁰⁰ 參照日亞化網站http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/2003/2003_new.htm（3rd May, 2007）。

¹⁰¹ 參照經濟部智慧財產局中華民國專利資料檢索以「日亞化學工業股份有限公司」為檢索條件共查得包含早期公開專利資料 273 筆 <http://patentog.tipo.gov.tw/tipo/miscmain1.htm>（20th Jun., 2007）。

¹⁰² 參照日亞化網站 http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/2004/2004_new.html（3rd May, 2007）。

- 4月22日：日亞化宣佈與索尼（SONY）公司合作交叉授權開發藍光LD。
- 5月31日：美國公司 Optronics 同意有侵害日亞化專利，Optronics 同意將自日亞化採購合法的白光 LED 產品並成為日亞化的代工廠。
- 6月11日：日亞化聲明將在南韓對台灣公司在南韓子公司、韓國製造商 Luxpia Inc. 提起侵害其南韓專利 KR992103(GaN 系半導體製造 LED)侵權訴訟。
- 6月21日：日亞化在東京地方法院主張 E&E 公司（由日本晶元光電及日本億光電子合資）在日本銷售從台灣的億光電子（Everlight Electronics Co., Ltd.）所製造的 LED 產品，該銷售行為已經涉及侵害其日本白光專利 JP 2927279。
- 8月5日：日亞化一改以往對待台灣廠商的強勢態度，宣佈與台灣廠商光磊科技股份有限公司(OPTO TECH)策略聯盟合作（business alliance），由光磊代工生產日亞化 GaN 材料(嗣於 2005 年 7 月入主光磊，取得 6.16%的股權)。
- 10月27日：日亞化與 E&E 公司和解，E&E 公司承諾不再銷售台灣億光電子生產的白光 LED 產品，日亞化撤回對其侵權訴訟（案號：東京地方裁判所 平成 16 年（ヨ）22074 號）。
- 11月2日：日亞化警告德國 LED 經銷商不准進口台灣製造已涉侵害專利 LED 產品，該廠商同意停止銷售並採購自日亞化製造的合法產品。
- 11月24日：日本大阪海關同意日亞化申請禁止來自台灣億光電子生產的侵權 LED 產品的進口。

3. 2005 年¹⁰³：

- 1月18日：美國經銷商同意停止銷售涉及侵害日亞化美國專利來自于亞洲國家製造的 LED 應用產品。
- 4月7日：日亞化在美國零售商 Sharper Image Corporation 販賣由亞洲國家製造侵害日亞化美國專利 US 5998925 的白光 LED 產品，而且雙方初步同意達成商業和解。
- 5月24日：日亞化控告 E&E 公司（系日本晶元光電及日本億光電子合資）在日本銷售台灣億光電子（Everlight Electronics Co., Ltd.）所製造的 LED 產品已經涉及侵害其日本白光專利 JP3503139 並申請禁制令。
- 6月6日：日亞化在 2004 年 6 月對南韓製造商 Luxpia Inc.提起侵權訴訟，經雙方

¹⁰³ 參照日亞化網站http://www.nichia.co.jp/about_nichia/2005/2005_new.html（3rd May,2007）。

- 達成和解，由 Luxpia Inc. 在 5 月 31 日登報向日亞化道歉。日亞化撤回訴訟。
- 6 月 8 日：日亞化對美國二家經銷商發出侵權警告信，ASP, Inc. 在未經起訴就同意與日亞化達成和解 (early settlement)，但 JM Group, Inc. 最初否認侵權事實直到日亞化提出訴訟後才與日亞化達成和解。
- 8 月 2 日：日亞化在日本大阪地方法院對美國 Christmas illumination light products 在日本經銷商 Doshisha Corporation 申請禁制令主張侵害其日本白光專利 JP3503139。
- 11 月 16 日：日亞化在台灣新竹地方法院提起假處分主張台灣 SMD LED 製造商先進開發光電股份有限公司 (Advanced Optoelectronic Technology; AOT) 生產 LED 產品侵害其台灣關於 SMD 封裝的新型專利。
4. 2006 年¹⁰⁴：
- 1 月 10 日：日亞化和 Doshisha Corporation 在大阪地方法院和解，由 Doshisha Corporation 向日亞化固定採購 LED 產品。
- 1 月 16 日：日亞化在美國北加州地方法院控告南韓 LED 製造廠 Seoul Semiconductor, Ltd. 及其美國經銷商 Seoul Semiconductor, Inc. 及其它 Seoul Semiconductor, Ltd. 在美國的經銷商，包括有 Creative Technology Ltd 和另外二家經銷商 two of its U.S. subsidiaries，所製造、銷售運用在 MPS 播放器的 LCD 螢幕使用到侵害日亞化的美國 4 樣專利新式樣專利 (USD491538、USD490784、USD499385、USD503388)。
- 1 月 24 日：日亞化在美國德拉瓦州對 Intermatic, Inc. 提起侵權訴訟侵害其美國白光專利 US5998925。
- 2 月 17 日：日亞化發出侵權警告信給台灣的宏齊科技股份有限公司 (HARVATEK CORPORATION) 表示所生產 SMD LED 用用在手機面板背光源已經侵害其台灣新式樣專利 (專利證書號：089036)。
- 4 月 7 日：日亞化與台灣億光電子股份有限公司轉投資在南韓子公司、日本子公司 E&E 公司分別結束在當地的侵權訴訟達成和解，原因是因為億光電子在台灣與國聯光電股份有限公司 (United Epitaxy Co.; UEC) 合併，而 UEC 一直以來都是日亞化的合作夥伴。

¹⁰⁴參照日亞化網站http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/new.html (3rd May, 2007)。

- 4 月 26 日：日亞化在台灣板橋地方法院提出侵權訴訟，控告台灣 LED 製造商億光電子工業股份有限公司涉嫌侵害其新式樣專利，並請求相關損害賠償。前揭新式樣專利(專利證書號第 089,036 號專利)系日亞化學所擁有關於表面粘著 (SMD)型 LED 專利之一。
- 5 月 23 日：日亞化在日本大阪地方法院控告德國廠商 MOELLER GmbH in Germany 及其在日本的經銷商 MOELLER ELECTRIC LTD., Japan 侵害其日本藍光 LED 專利(No. 2770717, No.3356034, No.3656456)並請申請發禁制令。
- 10 月 4 日：日亞化與 MOELLER 和解在日本的訴訟，MOELLER 同意停止使用涉嫌專利侵害的產品並向日亞化購買相關藍光 LED 產品。
- 11 月 27 日：日亞化與撤回對 Creative Technology Ltd 在美國加州的訴訟。
- 12 月 18 日：日亞化在英國倫敦高等法院 (London High Court (Patents Court)) 控告英國的經銷商 ARGOS LIMITED (Argos)。因為其英國銷售商由 Christmas lights 所生產的白光 LED 產品已經涉嫌侵害其歐洲至少二項專利權。
- 12 月 25 日：日亞化對一家台灣的最大遊戲機台製造商談判，由於該公司使用來自于台灣的李洲科技股份有限公司(Taiwan Oasis Technology Co., Ltd.)所製造的白光 LED 製造遊戲機台，致有侵害日亞化的白光專利權，經與該遊戲機台廠商交涉結果、雙方達成和解。今後不再使用 Oasis 公司製造的 LED，並締結契約改採用日亞化的 LED。

5. 2007 年¹⁰⁵：

- 1 月 9 日：日亞化對美國的 King of Fans, Inc., 製造商，由於該製造商所生產白光 LED 應用產品有使用到侵害日亞化專利的亞洲製造商生產的產品。
- 5 月 17 日：日亞化在日本大阪地方法院控告南韓的製造商 Seoul Semiconductor Co., Ltd. 及在日本的經銷商 Japan Seoul Semiconductor Co., Ltd., 侵害日亞化二項日本的白光專利 JP3511970 及 JP 2778349。
- 6 月 18 日：日亞化與南韓的遊戲機台製造商達成和解，該製造商承諾不再自侵權廠商採購有侵害日亞化專利的 LED 產品來組裝遊戲機台，而改採購自日亞化產品。

¹⁰⁵ 請參照日亞化網站 http://www.nichia.co.jp/cn/about_nichia/new.html (20th Jun., 2007)。

4.3 其他 LED 專利權人的授權與侵權訴訟關係

目前全球 GaN 系 LED 磊晶片及晶粒既然是由所謂的白光 LED 五大供應廠商分食市場，則除了日亞化以外，還有豐田合成、歐司朗、Lumileds、Cree 的授權或訴訟策略態仍是與日亞化授權或訴訟的連動因素。這是由於日亞化在 GaN 系 LED 技術領先並且擁有關鍵藍光 LED 專利，如上所述，即日亞化在 2002 年以前日亞化是從不考慮授權其他廠商反而經常以專利權來嚇阻其他 LED 製造商或經銷商，企圖阻礙競爭對手進入市場並擴大日亞化市場占有率，但是，卻在 2002 年以後，日亞化陸續開始出現授權或訴訟和解情形，這種態度軟化值得探究其背後真正因素，但是可以想見，在白光 LED 發光技術陸續被開發甚至申請專利後，其他廠商未必要以日亞化獨有的 GaN 系發光方式來製造產品也能將 LED 發光亮度及效率提高，因此增加更多廠商有意願進入市場，且日亞化不釋出專利權，但是在市場上卻已經開始出現其他可能釋出專利權的大廠，這不是也是影響日亞化授權態度改變的因素，將在本章繼續予以討論。

4.3.1 歐司朗¹⁰⁶

經過這些年的密集研究與發展，歐司朗取得許多專利而在智財權方面已經建立非常強的地位，顯然歐司朗的白光專利版圖已比任何其他 LED 製造商都要廣泛些。但是，歐司朗的公司對於侵害專利權的公司的專利策略究竟如何？是如同日亞化的攻擊性的侵權訴訟策略？或是逕採授權策略？是何種因素令歐司朗願意採取目前的策略？這些都必須從歐司朗目前授權與訴訟關係來分析。

1. 歐司朗與 Dominant, Malaysia 間的美國訴訟：

歐司朗在美國對 Dominant, Malaysia 公司向 ITC 提起專利侵權禁止產品輸入的禁制令請求，主張 Dominant, Malaysia 公司侵害其美國有關白光 LED 及車用照明的二大群組共計 8 項專利。ITC 嗣後於 2006 年 1 月 26 日經由行政法官 (ALJ) 初步裁決意見認定其中有 5 項專利 (US6066861、US6277301、US6613247、US6245259、US6592780，係歐司朗的「Particle Size Patents」) 並不成立侵權，另外 OSRAM 主張 3 項專利 (US6376902、US6469321、US6573580，係歐司朗的「Lead Frame Patents」)，在其裁決意見中判定從「功能、方法或結果」比對是有實質上均等，認為有侵害該 3 項專利範圍的其中一部請求項，但同時認定在分析專利範圍並比對侵權產品的技術要件時，系爭專利範圍內記載「stellate form」

¹⁰⁶ 請參照網站 <http://www.osram.com/appscom/cgi-bin/press/archiv.pl?kategorie=1> (3rd May, 2007)。

(放射狀形式) 該裁決卻反而採納 Dominant 以先前技術 (prior art) 為專利無效的抗辯, 而判定該部分請求項為無效¹⁰⁷。所以, 歐司朗在美國透過訴訟手段, 其結果似乎也未必完全有利, 由於日亞化明顯有技術優勢, 在迴避設計的過程中, 先前技術與專利新穎性自應該有明顯的技術差異, 才能避免遭對手指控無效。而本案其實也是少有白光 LED 專利權人對小廠商的侵權訴訟上遭到挫敗案件。

2. 歐司朗與台灣的今台電子間、歐司朗與星辰電子間的訴訟：

歐司朗在 2005 年 5 月間在德國 Dusseldorf 地方法院, 分別對台灣的今台電子股份有限公司 (以下簡稱「今台電子」) LED 製造商 (Kingbright Electronic Co., Ltd.) 控告侵害其 SMT 封裝 LED 專利, 及日本東京的 LED 製造商星辰電子向德國出口、銷售及供應某些白光 LED 已侵害其專利。在各該訴訟中, 歐司朗向法院請求核發禁制令並要求賠償, 主張該侵權廠商向德國出口大量的 LED 以及包含該 LED 的產品侵害其德國專利¹⁰⁸。

3. 歐司朗的侵權警告：

歐司朗另還發佈新聞稿表示將對在台灣、韓國及其它國家的 LED 製造商涉有侵害其專利權者將提起專利侵權訴訟。即使如此, 歐司朗目前對於亞洲的 LED 製造廠商尚未再提起訴訟, 而且自 2002 年起陸續對台灣得億光電子、光寶科技、宏齊、雅新、及 Rohm 及 Vishay 等公司應用 LED 技術於背光模組、白光 LED、SMT 封裝等授權, 也證明歐司朗的專利策略運用顯然不同於日亞化, 應該是以授權策略, 例外才以侵權訴訟為手段追究專利侵權, 惟其最終目的應仍是以收取權利金為主。對於歐司朗係次於日亞化的 LED 廠商, 顯然其在 LED 市場本來就必須與日亞化分享市場利益, 既然無法獨占, 則乾脆直接以授權方式, 收取權利金來填補其預期的市場收益並回收曾經投入的研發費用。

¹⁰⁷ 參照由 Dominant 自行於 2006 年 2 月 6 日公佈 ITC 在 1 月 26 日最後裁決書 <http://www.dominant-semi.com/atweb/site/download/ITCRulingOsramDominant.pdf> (22nd Jun, 2007)。當然歐司朗的 Gerd Pokorny 也曾經對新聞媒體表示過, 即使某個 LED 製造商取得其他 LED 廠商的授權, 並不一定代表該取得授權的廠商沒有侵犯歐司朗的專利權。而這句話實在道盡臺灣 LED 廠商現在拼命找國外專利權廠商授權, 但是對於廠商在取得授權後是否仍有被告侵權的風險, 卻仍擔憂地表示不排除此種可能。另請參照本論文以下關於實證訪談整理。

¹⁰⁸ 參照 http://www.china-led.net/Html/news/gzkb/0505_17.pdf (22nd Jun., 2007) 半導體照明快報 2005 年第 5 期 總第 17 期, 2005 年 5 月 23 日。

4.3.2 Cree Inc.^{109 110}

2002年5月12日Cree與南韓的晶片製造廠Seoul Semiconductor Co. Ltd, 簽定交叉授權契約, 約定在五年授權期間, 由Cree提供白光ED技術及超過6,600,175項美國專利授權予南韓廠商, 但是南韓廠必須在五年內的前五季向Cree採購至少4千萬美元的LED產品的採購合約做為交換。Cree已於2002年11月與日亞化簽訂交叉授權契約已如上述(另再於2005年2月11日再就授權範圍增加白光LED專利)。Cree顯然也是透過授權方式, 要求被授權人向其採購一定金額以上產品, 藉著商業合作關係擴充市場占有率並能確保原來可以自寡占市場獲得的利益。

2003年10月間, 歐司朗與Cree達成協議, 由歐司朗向Cree在21個月內向其採購至少50億美元的LED晶片產品, 範圍包含Cree全系列產品, 其中也包括Cree的SiC晶片。Cree也承認歐司朗已經是其重要的客戶¹¹¹。

2005年5月19日, Cree授權其重要的包括US 6,600,175在內的白光LED專利給所屬晶片客戶, 分別為二家日本公司Stanley Electric Co., Ltd、Rohm Co., Ltd. 及一家香港公司Cotco Holdings, Ltd., 授權範圍包括可以製造與銷售包含Cree售出的高效率LED晶片。同年11月9日Cree又將同樣專利內容與授權範圍與台灣的LED製造商今台電子簽定授權契約¹¹²。

至於台灣廠商今台電子在2005年5月先遭歐司朗在德國控告侵害其專利權, 同年11月自Cree取得授權, 由於歐司朗與Cree都是屬於白光LED擁有專利權的大廠, 這個訴訟迄今沒有結果, 也值得關注與後續追蹤。

¹⁰⁹ 參照 <http://ledsmagazine.com/news> (22nd Jun.,2007)。

¹¹⁰ 參照 http://www.eetasia.com/ART_8800417527_480700_NT_2b10f457.HTM (22nd Jun.,2007)。

¹¹¹ “Osram signs Cree up to 2005 “11 November 2003, 參照 <http://www.sciencedirect.com/science> (29th Jun.,2007)。

¹¹² 今台電子的董事長兼執行長的Wen Joe Song曾經向新聞媒體表示:取得Cree授權包括美國專利’175號在內的白光LED專利,對於該公司市場目標在美國及跨國者,其實是一個避免IPR爭議且可以在市場快速發展的最佳選擇,該公司其實也瞭解這樣的授權確實無法避免該公司受到其他專利權人的侵權指控,但是至少Cree不會再控告該公司及其客戶。而US 6,600,175專利「Solid state white light emitter and display using same」是Advanced Technology Materials, Inc.公司於1996年3月26日申請,於2003年7月29日獲准專利,並加入Cree成為授權白光LED的專利網內(patent portfolio)。

4.3.3 Lumileds Lighting U.S., LLC

Lumileds Lighting U.S., LLC(以下簡稱“Lumileds”)於2005年10月即已經與豐田合成達協議，同意豐田合成可以自由利用所有高亮度紅色LED及藍色LED等專利權，豐田合成也同意讓LumiLeds可以自由利用其與藍光LED有關的專利權。

另於2005年11月11日在美國北加州地方法院控告台灣的製造商品元光電(Epistar Corporation)與國聯光電(United Epitaxy Co., Ltd; UEC)¹¹³，其所生產AlGaInP LED產品(Epistar’s OMA, MB, and GB)已經侵害Lumileds的美國三項專利(US 5,008,718(簡稱’718專利)、US5,376,580(簡稱’580專利)、US5,502,316(簡稱’316專利))。其中，’580及’316專利是針對所謂的晶片固著(或稱「固晶」)(wafer bonding)製程、而’718專利則是針對具有透明半導體透視層之LED，請求損害賠償及核發禁制令¹¹⁴；另外，LumiLeds並向美國國際貿易委員會ITC提出調查申請。目前侵權訴訟仍在進行尚未裁判，但是ITC於2007年1月8日由行政法官(ALJ) Sidney Harris作出初步決定(Initial Determination)認為其所生產的產品OMA與GB並未直接或間接侵犯Lumileds所指稱的三件專利，MB則並未侵犯’580與’316專利。至於’718專利，行政法官認為MB侵犯其中二請求項。於2007年5月9日由行政法官做出裁決後，委員會推翻了行政法官先前的初步裁決，認為OMA、GB及MB已經侵犯了’718專利，而且其專利是有效可執行的。ITC同時亦發佈了有限排除令。此排除令的適用範圍為LED晶粒，封裝完成之LED、以及主要由封裝晶粒陣列組成之電路板等涉有侵權的產品。晶元光電已經不服提起上訴。

4.3.4 Intematix Corp.¹¹⁵

在白光LED發光技術中，其中最不可缺少的就是透過各種螢光粉而轉換其發光

¹¹³ 同註14。關於訴訟結果另請參照<http://www.epistar.com.tw/news-c.htm> (22nd Jun., 2007)。

¹¹⁴ 在美國專利權受到侵害，除可以在聯邦巡迴上訴法院及各州地方法院提起專利侵權的損害賠償訴訟外，專利權人並可另行向法院請求核發初期禁制令(preliminary injunction)以命令涉嫌侵權人馬上停止侵害行為(Fed. R. Civ. P. §65)。關於美國專利訴訟程序請參照同上註76，劉尚志等合著，頁50-339。

¹¹⁵ Intematix Corporation of Fremont, California是一家於2000年3月在美國加州矽谷成立的新公司，主要專業生產下一代奈米、塊體及薄膜材料，但是該公司卻快速地受到南韓、台灣的LED封裝廠的青睞，主要是自2001年到2005年的短短五年間，包括收購而受讓或轉授權而做成的美國專利網共計有12722項，加上該公司利用其超級快速的材料開發能力、開始提供固態照明與成像市場生產和提供受核心專利保護的螢光體產品，其號稱所販售螢光粉不是YAG、也不是TAG、更不是GaN系列，而是一種可以取代YAG發出白光的螢光粉。請參照http://www.intematix.com/Intematix-Edison%20Announcement_050905.pdf (23rd Jun., 2007)。

頻譜與效率，以達到各種所需要波長的光，因此，除了少數日亞化、歐司朗、豐田合成擁有螢光粉的專利外，大部分封裝廠所需求的螢光粉由於必須發出符合各種發光波長，所以對於亞洲許多以 Lamp 或 SMD 或 SMT 為封裝方式的 LED 製造廠都會設法取得螢光粉授權的保護傘。

1. 2005 年 4 月 19 日 Intematix 與南韓的 LumiMicro 公司就有關白光 LED 發光技術與相關螢光材料等達成授權協議；另在 5 月 3 日 Intematix 授權予南韓另一製造 LED 的 ITSWELL Co., Ltd. 公司。

2. 2005 年 9 月 9 日 Intematix 又宣布授權白光 LED 用的螢光粉專利予台灣的二家 LED 封裝廠艾笛森光電股份有限公司 (Edison Opto Corporation) 及葳天科技股份有限公司 (ProLight Opto Technology Corporation) 來生產白光 LED 使用。

3. Lednium Pty Limited 是由 ASX listed Avatar Industries Limited 百分之百持股的 Australian 生產發光板 (lamp platform) 公司，於 2006 年 9 月 20 日亦自 Intematix 取得生產白光 LED 及特殊封裝用的螢光粉等專利授權。

4. 台灣的東貝光電股份有限公司 (Unity Opto Corporation) 及先進開發科技股份有限公司 (AOT) 亦陸續取得 Intematix 授權。

小結

白光 LED 產業在全球的專利權人彼此間的授權與訴訟關係，除以上透過正式簽定專利授權合約外，有些彼此間目前並無專利授權但改以商業上的合作 (business alliance) 代替，有些則是雙方侵權訴訟仍在進行中，故可以整理並表示如下圖 4-4：

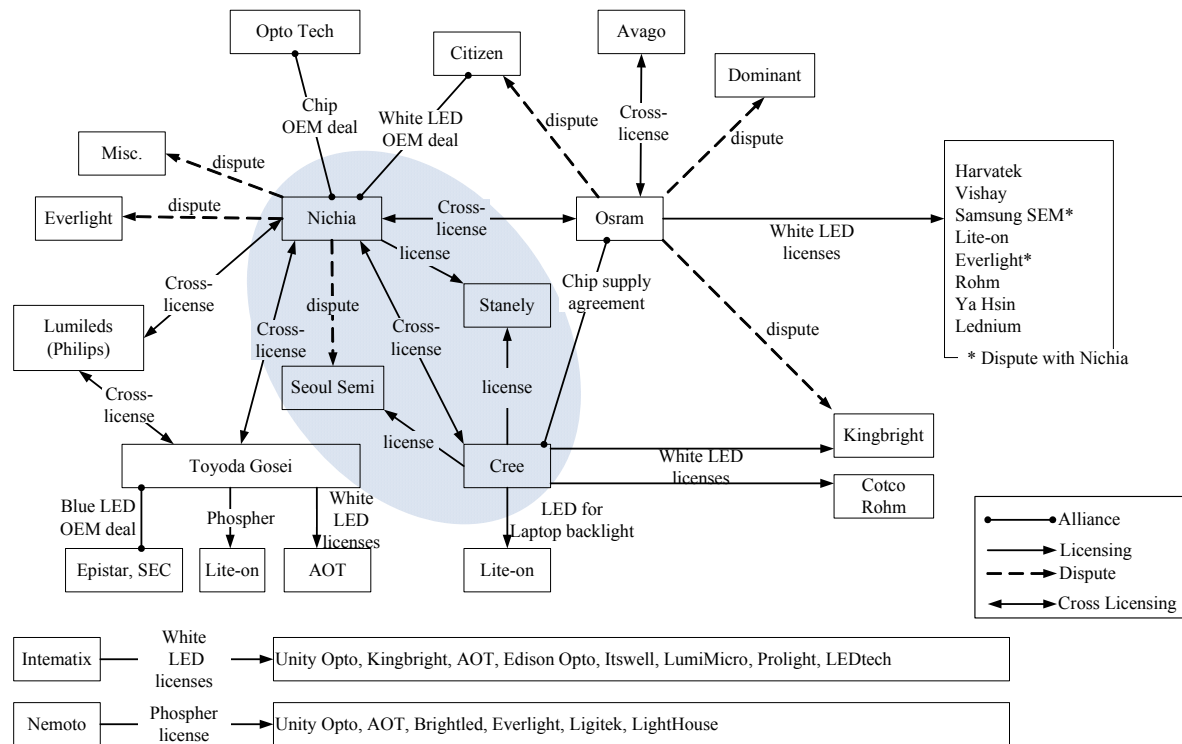


圖4-4 白光LED專利權授權與訴訟關係圖

資料來源：LedsMagazine (Oct. 2005)¹¹⁶/本研究整理 (Jun. 2007)。

自圖 4-4 白光 LED 專利權人間授權與訴訟關係圖，可以知道，自 1996 年日亞化發展出以藍光發光二極體激發螢光粉使其產生黃光，在經色光混合，可產生高亮度之白光，未來將可取代日光燈做為白光光源。在白光 LED 主要專利中，其實有些專利範圍僅是螢光粉內容的配方公式不同致產生波長範圍不同，就像日亞化學所擁有的 YAG 螢光粉搭配藍光 LED 專利中的 YAG 螢光粉¹¹⁷。日亞化學所擁有的專利是 YAG 螢光粉搭

¹¹⁶ 原始圖說係引用自 <http://www.ledsmagazine.com/news/3/4/2/LEDpatents> (22nd Jun.,2007)，再加以整理從2005年至2007年，並加上只宣布商業合作 (business alliance) 而未簽署任何專利授權契約的關係。

¹¹⁷ YAG 螢光粉「(Y,Gd)3Al₅O₁₂:Ce; 鈮鋁石榴石」結構比較複雜，是由三種不同的多面體組合而成，是屬於立方晶系，鋁是由氧原子所構成的 4 面體中心與 8 面體中心，而鈮則是處在 12 面體中心。而通常 8 面體與 12 面體中心的原子容易被稀土族元素取代而形成固溶體，例如 Ce、Eu、Tb、Nd 等元素。利用參雜不同的元素來達到產生不同顏色的光，YAG 螢光粉之所以被視為最佳的螢光材料，是因為 YAG 螢光粉有相當高的顏色呈現性，在加上不同的稀土族元素後，會產生顏色不同的光，加上 Ce 時，會產生黃光，加上 Eu、Tb 等則會產生紅光、綠光等等的顏色。YAG 螢光粉會受到歡迎有兩個相當重要的理由，第一個是受到激發的時候，可以產生 550~560 的波長，吸收 450~470 波長（藍光光譜範圍）的光之後在混色原理上，藍光加上黃光混光後會產生白光。YAG 螢光粉發光光譜相當的廣，所以，對於波長的誤差容忍度也相對的提高，讓封裝業者生產白光 LED 時，可以藉此提高生產的良率進而降低成本。第二個它是市面上最容易取得且效率最好的螢光粉。

配藍光 LED 這項的技術，以封裝的角度來看，誰的螢光粉做得好就是能被市場所感興趣，故在白光 LED 封裝製造廠當然會設法就螢光粉專利取得授權，表 4-7 係單獨就螢光粉專利授權關係表示，實際上，主要全球白光 LED 五大廠中日亞化、Cree Inc.、豐田合成、歐司朗對於螢光粉專利，或是不願釋出（日亞化），或是授權金過高（歐司朗），以致螢光粉的二線廠商 Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC)、Intematix Corp.、或是 Nemoto & Co., Ltd. (日根化學)，在其有意願釋出專利給台灣或南韓等 LED 製造廠後，台灣廠商立即有許多家廠商取得螢光粉授權。不過究竟螢光粉取得授權是否代表就可以利用日亞化的藍光 LED 加螢光粉裝製及發光方式發出白光而不成立侵權？如上所述，GaN 系藍光 LED 仍是日亞化的關鍵專利，顯然仍要視其藍光 LED 晶片是否有侵害日亞化而定。

表 4-7 螢光粉授權關係表

Ranking	Company	Phosphor	Efficiency	IP approved	IP&Cross reference	
					Taiwan	Oversea
1	Nichia	YAG:Ce	100%	USA,Japan,Taiwan,China	----	Cree, Osram, Lumileds, Citizen, TG, Luxpia
2	Cree	----	----	USA(66001175)	Kingbright.	Stanley, Rohm, Cotco.
3	Toyota Gosei	BOSE (Silicate)	90~100%	USA,Japan,Taiwan,Austria,Russia	Lite-On, A.O.T., Bright-View.	Tridonic, Vossloch-Schwabe, Soul-Semi, S/S, Matsushita, Sharp,Sanyo.
4	Osram	TAG:Ce	80~85%	USA,Japan,Europe	Lite-On, EL, Haratek, YA-SHIN.	S/S, Vishay.
5	MCC	Silicate(Green) & Nitride(Red)	90~100%	USA,Japan	Lite-On, Oasis	----
6	Intematix	Silicate	85~95%	USA	A.O.T., Unity, Edison OPTO.	ITswell, Lumimicro.
7	Nemoto	Nitride	----	----	Ligitech	----

資料來源：光寶科技，2006 年。

4.5 日亞化的授權與訴訟的選擇

4.5.1 日亞化的 GaN 系的獨占地位

白光 LED 的封裝上，日亞化利用藍光 LED 加上 YAG 螢光粉來達到產生白光的效果，是目前所有技術中最為容易，而且無論是在價格成本、壽命、亮度，及可靠度等等，都是最具優勢性，所以，就 LED 產業界而言，無不希望利用各種方式取得授權或相互合作的方式，來達到技術，及產品效能提昇的目的。日亞化當然不願意專利技術釋出，將 GaN 系的白光 LED 幾乎可以達成獨占的市場拱手讓人。所以在 2002 年以前，日亞化的專利權，透過提起專利訴訟方式阻礙豐田合成等新進廠商進入此一市場，日亞化在當時幾乎獨占整個 LED 市場。

對於日亞化的訴訟或授權的選擇，以第二章的圖 2-2 模型再說明如下：

廠商 S：即日亞化，對於 GaN 系藍光+YAG 螢光粉=白光 已取得專利。

廠商 U：未成功、無專利權廠商。

日亞化授權給廠商 U 的授權金：假設 $F=80$ 萬美金 $\in (0, \infty)$ 。

廠商 U 接受專利授權的和解決定：(A) 則市場將變成雙占市場 (duopoly)，

日亞化及廠商 U 的雙占利益個別均假設為 $\pi_d=1000$ 萬美金。

$$\text{則廠商 S 的報酬是：}\pi_d+F=1080 \text{ 萬美金} \quad (11)$$

$$\text{則廠商 U 則獲得是：}\pi_d-F=920 \text{ 萬美金} \quad (12)$$

廠商 U 不接受專利授權的和解：NA 則將會在現存市場 (E) 成為專利侵權 (I)

$$\text{廠商 U 的成本是仿冒成本假設 } h=300 \text{ 萬美金 且 } < \pi_d \quad (13)$$

如果廠商 U 離開市場，日亞化獲得獨占利益為 $\pi_m=2000$ 萬美金，廠商 U 則利益為 0。

廠商 U 侵權，則日亞化可以有二個選擇：訴訟 (L) 或不訴訟 (N7L) 的選擇。

如果訴訟不發生 (NL)，廠商 U 會繼續存在，市場仍會是雙占，日亞化的利益為 π_d

$$=1000 \text{ 萬美金，廠商 S 利益為 } \pi_d-h=700 \text{ 萬美金} \quad (14)$$

如果訴訟發生 (L)，日亞化將產生另一項訴訟成本假設 $(L)=30$ 萬美金，而廠商 U 的訴訟成本 $(l)=30$ 萬美金，假設兩廠商訴訟支出成本一致且均有同樣勝訴機率 $(\theta)=1/2$

則日亞化勝訴，市場將會獨占，利益為 $\pi_m-L=1970$ 萬美金，如果敗訴，為雙占市場，日亞化利益為 970 萬美金。

從以上假設可以計算如下：

$$\text{日亞化選擇訴訟，其預期報酬應該是：}\theta\pi_m+(1-\theta)\pi_d-L \quad (15)$$

$$1/2 \cdot 2000 \text{ 萬美金} + 1/2 \cdot 1000 \text{ 萬美金} - 30 \text{ 萬美金} = 1470 \text{ 萬美金}$$

$$\text{廠商 U 應訴結果，其預期報酬應該是：}(1-\theta)\pi_d-l \quad (16)$$

$$1/2 \cdot 1000 \text{ 萬美金} - 30 \text{ 萬美金} = 470 \text{ 萬美金}$$

$$\text{假設有效率的結果 (efficiency effect) 存在，則 } \pi_m > 2\pi_d \quad (17)$$

由上結論可以自假設數據中計算得到：

日亞化的預期獨占利益 $\pi_m=2000$ 萬美金將大於雙占時日亞化與廠商 U 的各自來自市場報酬的總和 1940 萬美金 $(2\pi_d)$ 。

亦即日亞化如果透過訴訟手段擬獲取獨占利益，將取決於訴訟結果。此時，在上開假設模型中是以雙方有同樣勝訴機率 θ ，認為專利訴訟的可以預期且預測正確的機率是確定的，日亞化選擇決定以專利侵權訴訟方式，乃是反應了日亞化透過專利法律本身

及其機關或法院的執行是有效的專利保護程度，亦即其無論從專利有效性言，並無任何風險會遭到對手以專利無效為抗辯甚至以此否決日亞化的訴訟主張。反之，當專利侵權訴訟在無法確實能夠做為嚇阻手段，或是專利權人自己的技術在專利請求範圍有效性容易遭到挑戰時，則專利權人就不易以侵權訴訟方式達到嚇阻新進廠商。

所以，日亞化於 2003 年 9 月 24 日開始在台灣的法院對台灣 LED 晶粒製造廠商晶元光電提起的侵權訴訟¹¹⁸，先以假扣押方式就晶元光電銀行帳戶存款約在損害賠償新台幣 14,000,000 元之範圍請求扣押（雖 2006 年 4 月日亞化已撤銷該假扣押，由晶元光電聲請返還假扣押之擔保金），再於同年 10 月 2 日以提存新台幣 5,338,000 元對晶元光電的產品執行假處分，晶元光電旋已提存新台幣 5,500,000 元為上述假處分之反擔保。晶元光電與日亞化間假處分反擔保事件之抗告程序，業經最高法院駁回日亞化之再抗告在案¹¹⁹。日亞化再於 2004 年 6 月向南韓漢城中央地方法院(Seoul Central District Court)提出專利權侵權訴訟。日亞化請求晶元光電及其南韓子公司應支付相當於新台幣 3,365,000 元(韓元 100,000,000 元)及自起訴狀送達翌日起至付款日止按年利率百分之二十計算利息。晶元光電除以反擔保方式解除日亞化的保全禁制令的壓力外，為了反擊日亞化的不斷的侵權訴訟的攻擊，於 2004 年 8 月 13 日在台灣向行政院公平交易委員會提出檢舉函，檢舉日亞化涉及違反公平交易法第 19 條、第 22 條及 24 條。另於 2004 年 11 月向南韓智慧財產權法庭申請撤銷該件韓國專利權。足見晶元光電仍選擇應訴但是進入市場的反應。

又，日亞化以在台灣獲頒第 403945 號發明專利「具有歐姆電極之 III-V 族氮化鎵基化合物半導體裝置及其製造方法」（申請日期：1994 年 4 月 27 日公告日：2000 年 9 月 1 日），為一可發出綠光或藍光之發光二極體產品及製造方法專利，於 2006 年 4 月間，在台灣板橋地方法院對台灣億光電子股份有限公司提起侵害其二項新式樣專利侵權訴訟，請求億光電子應給付新台幣 10,000,000 元及起訴狀繕本送達翌日起至清償日止按年利率百分之五計算之利息¹²⁰。億光電子於 95 年 6 月 8 日於前開日亞化專利訴訟以反

¹¹⁸ 參照 <http://www.honsec.com.tw/other/brochure/epistar.pdf> 晶元光電 95 年第一次發行無擔保可轉換公司債公開說明書，頁 5-6。

¹¹⁹ 民國 93 年 5 月 31 日最高法院 93 年度台抗字第 390 號聲請撤銷假處分（提供反擔保）民事裁定。
<http://jirs.judicial.gov.tw/Index.htm>（22nd Jun., 2007）。

¹²⁰ 同註 2，法院案號：95 年度重智字第 3 號請求損害賠償事件，目前仍在審理中尚未裁判。
<http://jirs.judicial.gov.tw/Index.htm>（22nd Jun., 2007）。

訴對日亞化主張日亞化明知本公司產品未侵害其專利，卻仍於其公司網站刊登億光電子侵害專利之訊息，導致本公司商譽受損害為由，對日亞化提起反訴，請求日亞化賠償本公司新台幣 1 千萬元，目前該案仍於台灣板橋地方法院審理當中。日亞化在台灣新竹地方法院對先進光電(AOT)提起假處分禁止其侵害日亞化在台灣獲頒第 089036 號證書的新式樣專利¹²¹。

為何日亞化在台灣對晶元光電或億光電子或先進開發的多起訴訟手段並未造成台灣廠商的壓力？

無論日亞化在台灣採取的侵權訴訟、或是相當於美國禁制令的假處分，台灣廠商顯然並未受到嚇阻，而且願意在台灣支出訴訟費用應訴，論其原因，首先，台灣廠商對於日亞化的訴訟威脅並未受到嚇阻，此可從晶元光電的公開說明書內曾經表明「專利利侵權成為世界各 LED 廠商在發展全彩化製程技術上最易遭遇的課題。」、「因應措施：本公司在高亮度 AlGaInP LED 上擁有自有專利，針對 InGaN LED 則積極研發，並申請自有專利。」¹²²，加以台灣訴訟成本相較於國外較低，此可從億光電子於前揭訴訟中，主張依據「民事訴訟法第 96 條第 1 項規定：『原告於中華民國無住所、事務所及營業所者，法院應依被告聲請，以裁定命原告供訴訟費用之擔保；訴訟中發生擔保不足額或不確實之情事時亦同。』，其立法意旨無非係因原告於中華民國無住所、事務所及營業所者，將來訴訟終結命其負擔賠償訴訟費用時，難免執行困難，為保全被告利益，始設此預供訴訟費用擔保之規定。原告日亞化學工業株式會社（中譯日商日亞化學工業股份有限公司），設於日本德島縣阿南市上中町岡 491 番地 100，為外國法人，且未於中華民國設有住所、事務所及營業所，業據原告陳明，復未依我國公司法規定申請認許，」而請求法院能就訴訟費用命日亞化提供擔保，而該承審法院也確實計算我國四亞化提起專利訴訟所可能發生的訴訟費用後，裁定「法院命原告供擔保者，應於裁定中定擔保額及供擔保之期間；所定擔保額，以被告於各審應支出之費用總額為準，民事訴訟法第 99 條定有明文。所謂被告於各審應支出之費用總額，係指法院預計被告於本案第一審至第三審訴訟程序中，可能支出各項訴訟費用之總額而言。又依民事訴訟法第 466 條之 1、同條之 3 規定，對於第二審判決上訴，上訴人應委任律師為訴訟代理人，第三審律師之酬金，為訴訟費用之一部，並應限定其最高額，其酬金支給標準，由最高法院擬訂報司

¹²¹ 請參照 <http://www.ledsmagazine.com/news/2/11/34> (22nd Jun.,2007)。

¹²² 同上註 107，頁 53。

法院核定之。而依「法院選任律師及第三審律師酬金核定支給標準」第4條第1款、第5條規定，法院裁定律師酬金時，應斟酌案情之簡繁、訴訟之結果及律師之勤惰，於民事財產權之訴訟，於訴訟標的金額3%以下，但最高不得逾新台幣50萬元，且當事人約定之酬金較低者，不得超過其約定。前條所定酬金，不論選任或委任律師人數，均按件數計算。是第一審至第三審之裁判費、第三審律師之酬金，均應屬上開定擔保額之範疇。卷查，原告起訴請求被告給付新台幣1,000萬元及自起訴狀繕本送達翌日起至清償日止按年息5%計算之利息，其訴訟標的金額為新台幣1,000萬元，本件預計第二審及第三審之裁判費各為新台幣15萬元，另第三審律師之酬金不得逾訴訟標的金額3%，即不得逾新台幣30萬元，以上合計為新台幣60萬元。從而，被告聲請命原告供訴訟費用之擔保為有理由，應予准許，爰裁定如主文第1項所示之供擔保額及供擔保期間。」、「主文：原告應於本裁定送達後七日內，為被告供訴訟費用擔保金新台幣陸拾萬元。」，顯然億光電子與日亞化在本件所進行之訴訟成本，實不會超過法院裁定數目，而就歷審之律師費用，雖然並非全部包括在上開裁定數額，但是理由內所提及司法院核定之「法院選任律師及第三審律師酬金核定支給標準」，律師費用計算下的損失卻僅有新台幣六十萬元，無論如何都不會比在國外訴訟成本更高，苟按 Reiko Aoki, Jin-Li Hu 於上開專利權人有關訴訟/授權之賽局模型下的一簡單之假設，即「興訟是耗費成本」為正確，顯然台灣廠商認為在台灣興訟未必耗費成本，而當然樂意應訴並繼續侵權（價設日亞化侵權主張是正確），則日亞化雖然未必支出高額訴訟費用，但是台灣廠商最佳決策選擇當然是繼續進入市場並製造、銷售LED產品（模型下假設為侵權）。

其次，億光電子所生產LED產品，無論是高亮度LED或甚至白光LED，高獲利的特性，如果依據第二章表2-1納許均衡解 $(\pi_b/2 - I), \pi_b/2$ ，所以，億光電子並無偏離進入市場之誘因，市場仍有可能是以雙占情形為最佳反應，而從億光電子亦坦誠「高亮度LED高獲利的特性，吸引不少廠商加入，市場的競爭狀況加劇由於傳統亮度LED產品價格低落，且未來LED發展方向將以高亮度及全彩化為主，因此後來加入市場競爭廠商多以高亮度LED為目標，加之台灣廠商習慣以價格競爭的手段爭取訂單，使得市場的競爭狀況加劇。」¹²³，顯然億光電子仍然認為進入市場所預期獲得利益可以高於訴訟可必須支出的成本。

綜上可證，日亞化在面對如億光電子的新進廠商，最佳反應應該是納許均衡解的

¹²³ 同上註。

(進入、合作)，亦即日亞化不應採取訴訟手段阻止其他廠商進入市場分享利益，反而應該以合作（授權）態度與其他廠商，此種優勢策略顯然是日亞化各種威脅競爭的訊息變成不可信，尤其是從億光電子認為「因應措施：本公司在高亮度 AlGaInP LED 上擁有自有專利，針對 InGaN LED 則積極研發，並申請自有專利。」，再參考本論文第四章 4.1.1 日亞化與豐田合成的互控，豐田合成曾經成功地以日亞化專利無效訴訟逼使日亞化不得不與豐田合成達成交叉授權，可見 LED 發光技術的改進與迴避日亞化專利均有明顯進步與成果，競爭廠商認為日亞化的專利並非牢不可破，在高利潤的誘因下，日亞化企圖獨占市場所採取的侵權訴訟決策，已經不足以變成最佳優勢策略反應。

當然，上開訴訟成本都包括律師費及為了準備上法院的相關交易成本，REIKO AOKI, JIN-LI HU 甚至指出，訴訟成本有時也包括了廠商在產業中的商譽損失。由此可以推斷，日亞化是一個日本公司，依據其在日本提起訴訟的歷程看，大部分的日本廠商也許日本社會看待侵權訴訟均認為對於侵權廠商是一種商譽的嚴重打擊，因此，日亞化錯估台灣社會的認知，認為台灣廠商的訴訟成本應該是包括商譽被控告的嚴重損失，因此，日亞化在台灣起訴的標的金額都不夠高，顯然在台灣提起侵權訴訟這點不會加重台灣廠商的訴訟成本，以致於日亞化的訴訟威脅在台灣一直都無法真正發揮影響的原因。

4.5.2 寡占型態轉變為價格競爭的全球白光 LED 市場

所謂「寡占型態市場」(oligopoly)應是指市場上的供給廠商只有少數，以致於單一廠商可以體認到其各自追求極大化利潤的決策會彼此受到牽制與影響，也就是表示廠商自己最適行為並只是從其本身的邊際成本及產品需求決定，其決策也同時受到其他一起的廠商的生產及價格制定決策的影響¹²⁴。

所以日亞化即使採取侵權訴訟，姑不論其嚇阻是否確實可信，無論如何，廠商對於一個新興技術的市場的躍躍欲試，從以下幾點事實可以研判目前白光 LED 市場已逐漸由獨占、寡占市場繼而轉為以價格高低為主的競爭市場：

1. 日亞化意圖獨占市場利益的大夢已經醒來，當全球白光 LED 市場在日亞化放棄訴訟改採交互授權的這一刻起，在技術上已經投入相當程度研發而取得專利權者，紛紛爭食這塊大餅，衍然形成寡占市場。而原本在寡占市場中，理論上廠商

¹²⁴ Kwoka, John E., White, Lawrence J., *The antitrust Revolution—Economics, Competition, and Policy*, NEW YORK, OXFORD UNIVERSITY PRESS, INC., at13-14 (4th.ed. 2004).

都是採取非價格競爭方式，廠商彼此間應該是以 LED 的發光效率、色度、亮度、產品壽命等的改善，及有無專利權保護等條件來從事競爭，決定價格，廠商應該是價格決定者。但是好景不常，以製造成本低為競爭優勢的亞洲的製造廠，過去由於關鍵技術的專利權成為進入阻礙時，這些欠缺專利權的廠商當然不敢公開地進入市場，分食市場占有率，相關寡占廠商停止彼此間的侵權訴訟改以收取授權金來填補其預期，這些取得授權或合作的廠商一旦進入時，因為技術釋出並移轉，產品製造技術臻於成熟，使得廠商的產品差異化縮小而可以替代，廠商間的競爭將逐漸走向以價格為導向的完全競爭市場，廠商不再能夠影響價格，在市場上的廠商將變成價格接受者。此時，即使日亞化或其他位居領導的廠商不願為跟進減價，仍維持原來價格水準，將有可能面臨無法生存。日亞化似乎已體認到其無法獨占 GaN 系 LED 市場，為了確保本身的市場地位，轉而採取合作競爭擴大市場影響力的授權策略，此乃其中重要因素。

2. 在全球白光 LED 市場中，以日亞化所擁有 YAG 螢光粉搭配藍光 LED 這項專利所表現的發光效率最好，其他像歐司朗的 TAG 螢光粉搭配藍光 LED 等的白光技術，以目前來看，在發光效率歐司朗的 TAG 螢光粉的發光效率只有 YAG 螢光粉的 85%，所以另外必須採購亮度提升的晶粒，才可以解決發光效率，但也因為這個市場仍是屬於發展中的高利潤市場，只要擴展白光 LED 應用市場，白光 LED 需求在短期內仍然是呈現正向的高成長，則廠商彼此間，仍然可以透過投入研發的可能（沈入成本），只要能在技術上領先，該市場的利潤極有可能獨享。不過，擴展白光 LED 應用市場避免成為只有削價競爭，仍有二項要素，一是產品特性仍然要增強已如前述，無論是發光效率的提升或是演色性、較低功耗等均是創新突破重點；另一則是產品（dice）單價下降，以刺激應用市場成長。而為求降低 LED 價格，透過廠商間合作或合併以增加經濟規模、或降低生產成本，例如圖 4-5 及表 4-5 所示，豐田合成在台灣與台灣的封裝廠晶元光電(Epistar)合作釋出 OEM 代工訂單、授權光寶科技(Lite-on)關於螢光粉技術、或是與先進光電(AOT)授權白光 LED 專利生產，日亞化即使不願意對台灣廠商授權其專利，但是仍然以代工訂單的模式與光磊(Opto Tech)合作，這些都是為了因應市場轉變為完全競爭的型態時增加廠商利潤與競爭力的方法。

4.6 專利權有效性判斷的趨勢

在第三章討論有關白光 LED 專利時，可以發現白光專利自 2003 年以後成長更快，其中有很多專利其實是以美國、日本或其他國家專利為優先權，這些申請案是否具備新穎性並沒有太多人去關心，尤其是在一個新興領域的技術或產業中，許多廠商急於將研發成果等同於專利件數，對於專利的請求項內容是否已經因為先前技術或是描述範圍過廣而無法特定等影響有效性；對於專利權人指控侵權遭反訴而被判決專利無效的判決目前不多，具有指標性意義的二件案件分別是：日本的星辰電子於 2005 年 1 月 18 日控告德國歐司朗在美國哥倫比亞地方法院的侵權訴訟，另一件是歐司朗在美國 ITC 對 Dominant 申請禁制令禁止進口其生產產品等措施請求調查案件。

在日本星辰電子控告歐司朗美國專利無效訴訟，經過地方法院及聯邦巡迴法院 2007 年 3 月 29 日，認為欠缺管轄權為由駁回其起訴¹²⁵。在歐司朗控告 Domiant 的案件，已如前 4.3 節所討論，該調查案件於 2006 年 1 月由行政法官（ALJ）做出裁決，認為歐司朗主張 8 項專利只有 3 項受到專利，而專利範圍其中有一部請求項是無效的，而這件宣告專利判決一部無效的意見對於 LED 小廠無疑是一種振奮劑，蓋法院願意對於專利權人所申請取得專利的有效性予以實質審查並同意專利無效，目前仍是少數，此種判決對於廣泛運用策略性訴訟（strategic litigation）排除競爭對手、收取權利金、或干擾對手上市的歐美日 LED 大廠，無疑是警示，如果再任意挑起訴訟，其專利有效性，苟非屬領先技術的專利，隨便濫用做為攻擊性專利，將來仍有可能被反訴遭到法院判決使專利面臨無效¹²⁶。

¹²⁵ US Court of Appeals for the Federal Circuit 2006-1211 Citizen Electronics Company Ltd., v. OSRAM GMBH and OSRAM Semiconductors GMBH, Decided : March 29, 2007. 請參照

<http://www.fedcir.gov/opinions/06-1211.pdf> (22nd Jun., 2007)。

¹²⁶ 例如：1992年10月1日申請的藍色LED專利（日本專利申請號04-289495）於1996年2月20日開始審查，卻於1998年11月12日放棄申請。另有申請號碼05-055074（JP2964822）曾經被不具備專利要件駁回申請後，日亞化不服提出高等裁判所審查特許廳駁回的聲請後，才由高等裁判所改認定申請有效而改認定實質有效後才獲准專利。專利資料摘要請參照

<http://gpsa.apipa.org.tw/APIPA/GetFile?docPath=\\PatentData\JPO\06120\562\06-1205...> (2007/6/18)。

五、台灣廠商研發或授權決策的實證分析

5.1 資料來源與資料的敘述統計

5.1.1 資料來源

本研究如同第一章所描述，研究方法除以蒐集產業的次級資料予以分析並推論外，另外係藉由問卷訪談調查法與深度訪談方式，來明瞭台灣較具有代表性的台灣 LED 製造廠商對於全球白光 LED 技術及其研發，與國外專利權人間授權關係等，真正瞭解影響廠商採取自行研發或是購買技術的專利授權方式的決策因素。問卷基本內容整理並說明如下：

1. 廠商的基本資料：

由接受訪談的廠商的代表先填寫個人在公司擔任職務及部門資料後，再依序填入公司資料，包括實收資本額、年營業額、稅後淨利、相關研發人員總數、員工總人數及平均每年研發經費占總營業毛額的比例。

上開廠商基本資料是要分析廠商決策研發或授權時，在廠商內部組織究竟是否有如交易成本理論所假設是內部提供是由組織內階層分工，因此階層組織內部仍有溝通的交易成本。而廠商公司資料，主要是找出公司資本額大小、年營業額與投入研發的經費比例彼此間的關聯。

2. 廠商研發能力的同業水準評比：

廠商在自我意識到與研發能力比較的水準，可以判斷該廠商在自我認知到研發投入是否在平均水準以上，或是有所不足。例如：每年投入的研發費用在同業間的平均水準、研發技術的開發等。

3. 廠商技術替代性：

主要是針對廠商就所生產產品技術是否已經有廣泛各種可選擇的技術，或是集中在已經發展成熟得技術為優先考慮，而該技術來源是否容易取得。例如：最佳技術是否有替代可能性、專利技術來源、相關技術原物料取得的難易度等。

4. 產業特性：

主要是要研究白光 LED 產業研發風險、技術的生命週期甚至該產業目前廠商間競爭情形，藉此判斷廠商進入產業的意願與投入技術發展的預期風險、或可得利益的不確定性。例如：產品生命週期、市場競爭、產品需求。

5. 廠商預期利益：

廠商在決策採取研發或是授權以取得技術，是否有衡量過預期報酬或利益，甚至就利益計算是如何等。例如：授權後的侵權指控風險控制、產品價格競爭與授權關係、技術授權的預期利益預估等。

6. 技術授權的交易成本：

從技術交易取得過程中可能發生的談判、搜尋來源、執行或學習技術等，藉此再綜合廠商交易成本中各自在廠商決策時所影響的因素。

7. 產品技術的內容及取得：

同樣地，技術交易雖然技術的交易成本有其影響，但是如果純就技術的特徵，及其來源的難易度，更可以增加判斷交易成本在廠商決策時真正影響的關鍵因素。

8. 對於國外專利權的侵權訴訟的態度：

由此問卷可以對於廠商面對國外專利權侵權訴訟究竟是經過理性選擇決定侵權/授權的後果，或是過去面對專利權人的經驗累積所決定。

本論文在 2006 年 6 月間針對 LED 製造廠從白光或既有紅外光磊晶、晶粒製造到封裝廠（圖 1-6），不包括設備及原物料供應商，共發出 50 份問卷，後經面談與電話補充訪談兩種調查方式後，至 2007 年元月 31 日止，共回收 18 份問卷，其中 10 份有效問卷中，有效問卷的回收率是 20%。若將目前 LED 產品區分 LED 晶粒、LED 封裝及 LED 應用元件，LED 封裝廠一般產品線包括封裝及應用，故在 10 份有效問卷中，基本上可以將有效問卷廠商區分為：3 份是來自中上游的白光 LED 晶粒、磊晶廠商，7 家是下游封裝廠。問卷的敘述性統計分別列於表 5-1 至表 5-5 中。

5.1.2 問卷資料的敘述統計

本研究在表 5-1 整理了有效樣本受訪廠商及受訪人員之所屬部門及公司基本資料。

表 5-1 有效樣本廠商之基本資料

	全體	磊晶片、晶粒	封裝
廠商數	10	3	7
實收資本額			
百億以上	1	*	1
百億以下	6	3	3
十億以下	3	*	3
年營業額			
千億以上	1	*	1
十億以上	7	3	4
十億以下	2	*	2
研發費用占總營業額百分比			
5%以上	3	2	1
5-2%	4	1	3
2%以下	3	*	3
台灣已申請專利件數			
100 件以上	3	2	1
50 件以上	2	*	2
10 件以上	1	*	1
10 件以下	3	*	3
受訪者所屬廠商部門			
研發部門人員	2	1	1
總經理	2	*	2
業務單位 (含財會或法務人員)	5	*	5

資料來源：本研究調查整理。

全體受訪的廠商實收資本額超過新台幣一百億以上只有一家，而這家廠商其實是以代工為主，其主要產品包括電腦週邊設備產品的組裝及代工，只有 LED 封裝是唯一該公司的生產的零組件產品，所以，產品線多元結果，年營業額所表現出來不全然是 LED 光電元件的貢獻。而該廠商規模最大，但是其研發費用所占年度總營業收入卻僅約 1.37%，專利件數雖然亦高達 615 件而仍列在超過 100 件以上，如果細查其專利種類與項目，其中仍有 418 件是與 LED 或螢光粉專利有關，可能與該廠是台灣第一家 LED 封裝廠有關；相較於另外一家同樣是 LED 封裝廠實收資本額約為 14 億元，研發費用亦同樣只占總營業收入約 1.13%，由於係屬於專業 LED 封裝製造廠，其專利件數有 9 件專利。

在研發費用所占年度總營業收入最高的廠商比例約達 24%，規模實收資本額約為新台幣 1.8 億元，但是其目前為止，台灣已經送件申請的專利件數竟然是 0，令人訝異的是其研發費用比例卻是有效樣本廠商最高的一家，如果細查其公司基本資料，會發現

該公司雖然早於民國 75 年 11 月 19 日就成立，主要登記經營項目是「光學鏡片加工製造買賣」、「鏡片組合裝配製造買賣」、「光學原器加工製造買賣」等，並非傳統 LED 可見光製造廠，因此其所累積的專利件數最少。

在目前台灣廠商白光 LED 供貨前二名的封裝廠¹²⁷，其在台灣申請的 LED 專利分別有 80 件及 55 件以上，而且分別就白光 LED 發光裝置及其製造方法都已經申請至少一件以上的台灣專利。

表5-2 研發技術能力與交易成本

	全體	磊晶片、晶粒	封裝
廠商數	10	3	7
本公司研發人員及技術能力與國內同業比較 [◎]			
學經歷素質	2.80	2.67	2.86
研發設備比較	3.50	3.33	3.57
軟體及行政支援	2.70	2.67	2.71
每年投入研發費用較高	2.90	3.00	2.86
對各項設備技術操作手法熟練	2.70	2.33	2.86
新產品開發能力較佳	3.50	3.00	3.71
技術授權的交易成本			
移轉過程中交易互動頻繁	3.50	3.33	3.57
技術移轉前投入很多搜尋成本	2.70	3.00	2.57
技術移轉時還投入人力物力及設備	3.50	3.67	3.43
技術移轉過程市場及技術都充滿不確定	3.40	3.33	3.43
技術移轉若失敗對公司影響很大	3.20	3.00	3.29
技術授權中交易成本花費最多是授權金本身	3.00	2.33	3.29

[◎]受訪者在訪談制作的表格如果係以評分方式回答，以 5 至 1 分比較，5 表示相當同意問題，1 表示相當不同意。

資料來源：本研究調查整理。

在表 5-2，在對全體有效樣本廠商訪談到有關廠商自己的研發能力與國內同業比較時，大部分的產商回答自己的研發能力與同業間的差異並不大，都是表示不同意或是沒有意見最多，但是當受訪者在第一次聽到本問題時，通常都會詢問「要和國內或國外同業比較」？經過訪談者予以釐清命題，並進一步詢問，如果是和國外同業比，各廠商對於回答就很明快，毫無猶豫，認為自己的研發能力與投入研發費用等都較國外業者差，由此可以知道，雖然國內白光 LED 業者這幾年一直都有專利術的創新研發與專利數，但是顯然國外專利權人由於投入在技術研究發展與創新活動上，數量上絕對地多於國內業者，乃致於國內與國外業者的專利內容與品質，仍無法追趕國外專利權大廠，但由於

¹²⁷ 係依據其中三家以上廠商訪談記錄內補充陳述均有提及迄至訪談日止的白光 LED 出貨排名。

台灣廠商由於產品利潤仍然進入市場，在沒有專利研發的沉沒成本下，只要經常壓低產品價格從事競爭，也無怪乎國內製造廠一直以來都是國外專利權人侵權訴訟的首要目標。

又本問卷在研發能力這一命題上，自第 1-7 題「所研發產品在目前技術市場上有無遭遇到困難」？第 1-8 題「就目前公司研發的技術，迴避的可能性如何」？大部分受訪廠商都針對自己研發遇到的障礙提出進一步說明，在第 1-8 題，大部分的 LED 封裝廠商都坦言，除了專利權的因素以外，就技術而言，廠商最關心的還是發光效率的問題，尤於晶片材料及螢光粉、甚至以 EPOXY 樹脂塗敷的製程中，每一道程序或材料的品質，都直接影響到發光效率，再加上封裝成本平均 Dice 就占有 58%，超過一半以上都是因為磊晶片、晶粒的購買價格，因此與供應商的關係很重要。在訪談到實收資本額及年營業額最大的封裝廠則表示，由於產品在市場上價格競爭仍然激烈，產品利潤從 2003 年的 40% 毛利降到今年的 30% 左右，所以該公司就只好從中上游採購就一路壓低材料價格，而產品的銷售，也經常必須先將價格降低才可能以量取勝。

對於第 1-8 題的「技術迴避可能性」時，受訪廠商回答也呈現兩極化現象，資本額及營業額較小的公司，都只能以「土法練鋼」方式去帶領公司技術團隊研究發展公司所需要技術，尤其是目前白光 LED 出貨幾乎快到前二名的某家廠商，受訪者是該公司 LED 事業部總經理，也是來自國內封裝大廠研發主管轉戰過來的，就很感慨表示「小公司資源較小，技術/產品地圖或甚至專利地圖，伊公司內部都無法有能力製作，只好委外分析」，「但是有能力製作的其他大廠商，卻反而是經營者外行領導內行，常以非專業意見決策，即使公司技術團隊有所建議，甚至有初步研發成果卻常常做了不會運用」，「如果技術/產品/專利地圖做得好，其實在白光 LED 技術領域仍有繼續發展空間，因為這個產業及其技術應用在各領域也是剛起步，很多本來應該是有賴技術領導公司業務才對」等語，確實精確地描寫了台灣廠商在對待研發團隊，其實都有著矛盾心情，雖然瞭解研發無法一蹴可跡，很少經營者能夠將研發團隊轉換為公司營收的重要核心競爭力。而經比對該總經理所屬公司的實收資本額與年營業額與研發費用比例，該公司比例為占 3.56%，比較起所指的另一封裝大廠僅每年占 1.37%，該比例還必須是光電部門與其他電腦週邊設備等部門共同分享，可見國內一直以來以製造業低毛利的代工方式，即使在面對新興產業卻仍以價格競爭為主要方式，實在令人憂心。

另外，在第 3 題有關技術授權移轉的過程中的交易成本的命題的訪談中，由於交易成本理論中所謂「交易成本」不只是契約的買賣價金或是授權金，甚至在交易進行前

所花費的資訊搜尋成本、議價或締約成本、甚至執行授權契約過程中，廠商的學習並引進技術仍然需要投入人力、物力等成本，都屬於交易成本。而在訪談過程中，受訪者都必須經過訪談者釐清並定義後，廠商才瞭解命題的假設。在有效樣本廠商 10 家中，對於技術授權移轉過程中確實是需要互動頻繁的相互溝通，但是，這些廠商其實在授權移轉前，根本沒有投入很多資訊來搜尋技術來源，所以在有效樣本廠商 10 家平均值仍然低於 3 分（沒意見），表示大部分廠商都不同意此種說法，實乃此項技術在業界各廠商技術如何已經是非常明白，各家國外專利權廠商相關技術的資訊，在各種產業新聞及產業統計分析報告都非常清楚，廠商並不需要花費時間去搜尋所需要技術的來源，而且台灣的白光 LED 已經是與全球市場連結，國外專利權人對於台灣廠商動向也極為關注下大部分在台灣都設有聯絡處，因此，台灣廠商並沒有浪費太多搜尋成本就可以快速地鎖定擬取得授權的國外專利權人，因此此項命題的回答是傾向否定。至於，在第 3-4 題關於「市場」及「技術」的不確定性命題，大部分資本額較小的廠商，對於這種「不確定性」反應較為明顯，反而是公司規模較大的廠商，相較而言，無法感受到此種不確定性。在訪談者追問受訪者，實際上遇到的不確定是來自於「市場」或「技術」的不確定，受訪者也無法回答，只是認為在目前技術發展呈現多元發展狀態，有時對於目前採用技術是否真正能達到預期效果有所不安，才答覆「同意」存在有不確定。

在第 3-6 題問到「花費最高的」項目，大部分廠商仍然認為絕大部分仍然是因為簽署授權契約而必須支付的「權利金」為最龐大，此乃由於在白光 LED 技術領域中，台灣廠商其實已經開始生產，生產出來的產品的發光效率也不亞於國外幾家大廠，其所得利潤本來不需要扣除權利金，但是為了繼續擴展國外市場，甚至要打開歐美市場，專利權授權門檻是一定要跨過，但是並不代表產品銷售利潤可以同時提高，甚至短期間會因為利潤受到權利金侵蝕而稍有下降，但是龐大的權利金有可能換來市場，因此廠商才會紛紛從國外專利權簽署專利權授權契約。另開放了第 3-7 題，對於公司內部為了技術取得另行做的努力與花費，其中有一家封裝廠表示，公司為了取得白光 LED 表示將以此為下一階段公司目標，特別做了組織重編，特別將白光 LED 獨立為一個部門，與傳統可見光 LED 為區分。

表 5-3 白光 LED 技術的複雜性與特殊性

	全體	磊晶片、晶粒	封裝
廠商數	10	3	7
白光LED技術複雜性與特殊性			
此項技術是不容易學習與不易移轉的	4.10	4.00	4.14
此項技術不容易用口語表達	3.40	3.33	3.43
此項技術是容易模仿的	2.70	3.00	2.57
此項技術的內容可以用文字敘述	3.40	3.00	3.57
此項技術是可以程式化(公式化)	3.20	3.00	3.29
開發此項產品必須投資特殊資產設備	4.40	4.33	4.43
開發此項技術必須投資特殊人力技術	3.20	3.00	3.29
開發此項技術取得來源容易	2.50	2.33	2.57
開發此項技術必須要具備多項不同專業領域	3.50	3.33	3.57
此項技術在目前要靠公司自己研發很難	4.10	4.00	4.14
此項產品要靠很多不同元件組合而成	3.10	3.00	3.14
此項技術與公司現有主要技術領域相容性高	3.30	3.33	3.29

資料來源：本研究調查整理。

在表 5-3，本研究特別針對白光 LED 技術為分析對象，希望能特別瞭解該技術是
 否具備「複雜性」、「特殊性」、「隱藏性」（文字化）、「可獲得性」、「迫切性」
 予以確定，因此，第 4-1 至 4-3 題，有效樣本廠商大都同意此種技術是不容易學習與移
 轉，並且不容易模仿，因此，如果不支付權利金，在生產該等產品過程中，其實仍然要
 支付一定模仿成本，如果遇到困難無法排除時，仍然會有技術克服的支出或技術學習的
 成本。顯然該項技術的模仿應該是在於製程技術的模仿，因此不易為人所學習或觀察，
 即使從專利申請文件未必可以看出產業運用的可行的製程，因此，員工跳槽才是技術外
 流的真正管道，廠商在與內部研發人員間如何約定保護其營業祕密，將成為廠商另一項
 重要課題。

另外，當問到第 4-8 題「技術取得來源容易」時，大部分廠商的回答評分都是落
 在「相當不同意」，這與先前廠商回答第 3-2 題不需花費搜尋成本就可以找到技術來源
 的答案有點差異，原來大部分受訪廠商都希望能取得日亞化的授權，但是日亞化不願對
 台灣廠商授權的態度乃眾所皆知，因此，當廠商回答技術來源是否容易時，才會如此回
 答。由此結論也可以清楚瞭解，目前國內白光 LED 發光方式的製造方法推測應是與日
 亞化利用藍光 LED 晶粒加上 YAG（或其他組成的）黃色螢光粉而混合發出白光方法相
 近似，如同上一章曾經討論，發光效率將視封裝技術好壞，而改善發光效率最簡單方式
 是先從螢光粉開始，所以各家螢光粉發光方式不同，會影響到各廠商發光效率，而目前

國內各廠對於迴避日亞化專利權的方法都是認為螢光粉化合物組成不同，即可以迴避其專利權範圍，由於日亞化並非是以螢光粉為專利權，而是藍光 LED 激發光線再透過螢光粉而發出混合的白光製造方法為其專利權，惟依據專利侵權鑑定原則，由於實質上功能、方法或結果的均等仍然有可能落入專利權範圍，因此，在廠商這些答案背後實在令人擔憂。

表 5-4 白光 LED 技術來源與產業特性

	全體	磊晶片、晶粒	封裝
廠商數	10	3	7
白光 LED 技術授權來源的可獲得性與迫切性			
授權技術來源目前已經很容易	3.90	3.67	4.00
公司有許多管道接洽技術來源	3.80	3.67	3.86
國內有很多技術來源	3.50	3.00	3.71
目前該種技術均是國外專利權人主動接洽	2.90	3.00	2.86
目前接洽技術較佳的國外專利權人超過 3 家以上	3.80	3.33	4.00
公司透過自行研發取得專利的時間有急迫性	3.10	2.67	3.29
目前技術來源都是最佳來源	2.60	2.33	2.71
白光 LED 技術替代性			
目前白光 LED 效率最佳的技術已偶其他技術可以替代	2.40	2.67	2.29
目前公司白光發光技術是超過 2 個以上專利授權	3.30	3.00	3.43
公司目前取得的技術授權是第一優先選擇	3.20	3.33	3.14
公司能輕易取得白光 LED 發光技術所需原物料	4.00	4.00	4.00
白光 LED 產品所處的產業特性			
相對於其他產業,此產業的研發風險較高	2.50	2.67	2.43
白光 LED 產業產品的生命週期很短	2.10	2.33	2.00
相對於其他產業,目前應用面需求正在增加	4.60	5.00	4.43
相對於其他產業,白光 LED 產品市場價格競爭很激烈	4.70	5.00	4.57
相對於其他產業,白光 LED 的發光技術進步很快	4.20	4.33	4.14
預期利益			
公司取的特定專利授權後,仍有被指控侵權的風險	3.50	3.67	3.43
產品價格在市場上因為授權而因此較有競爭優勢	4.20	4.00	4.29

資料來源：本研究調查整理。

表 5-4 為白 LED 技術來源與產業特性調查，回收資料的平均值顯示，技術的來源是容易且多方管道，廠商回答的意見評比並無太大差異，僅在第 5-4 題，關於「國外專利權主動接洽」，廠商的平均回達是不同意，由於國內封裝廠的出貨量在全球市場也有一定的占有率，國內白光 LED 或是傳統可見光 LED 的封裝廠早為國外專利權人鎖定，其中回答授權是由國外專利權人主動接洽的，是國內白光 LED 產量最高的廠商，在遭

到國外專利侵權警告信通知同時，評估採取不訴訟逕要求授權支付權利金方式對該廠商較有利，即與該國外專利權人談判授權事宜，確實是由國外專利權人主動；除此，其他廠商均是回答「不同意」，事實上，都是廠商主動與國外專利權人接洽表示擬購買技術授權才開始展開授權談判。

在第 5-5 題關於白光 LED 技術效率較佳的國外專利權人已經有超過三家以上，廠商的回答確實與事實上白光 LED 的五大廠寡占的狀態相符合，隨著白光 LED 發光方式多元化發展，除了以藍、綠光 LED 發光外，還有利用紫外光或是四元化合物系統發光方式，這些技術發光效率都已經可以與日亞化的發光效率媲美，由此可以看出，國內技術市場仍然被這五大廠所影響，因此，台灣廠商的研發創新的方向恐怕應該朝向白光 LED 應用有其迫切必要。

在有效樣本廠商中，在第 5-6 題「公司透過自行研發取得專利技術的時間性有其急迫性」，可以看到封裝廠的回答同意的平均分數高於磊晶片、晶粒廠，顯然中上游的晶片、晶粒廠在過去以來一直對於技術性需求較高，廠商對於研發創新一直以來都未曾間斷，因此，在技術的需求比較不會發生因為急迫性而捨棄自行研發來源，反而是專利技術需求較低的封裝廠，在面對技術授權引進，如果本身研發團隊未能建立，即使透過快速地授權方式取得技術，也只是暫時解決侵權疑義而已，在產品生產的品質與效率，卻仍有待學習與改良，未必對廠商市場急速擴充有立即幫助。

此外，在第 5-7 題，「目前技術來源是否為最佳技術來源」，在有效樣本廠商 10 家中平均回答分數 2.60 竟然呈現「不同意」，但是依據訪談後的各家廠商背景資料調查過程，受訪有效樣本廠商中，至少有四家以上已經與國外專利權人分別就白光 LED 製造方法或螢光粉簽定授權契約，顯然目前國內廠商授權的目的應該不是從「技術面」考慮，因為授權的專利權人所授權之技術既然並非目前發光效率最佳技術，顯然應該是為了解決侵權疑義而購買該授權技術。尤其在訪談過程中，有效樣本廠商中資本額最大封裝廠，其花費巨額權利金取得歐洲某一專利權人關於白光 LED 授權，其中不乏螢光粉及封裝的專利權，雖然國內各產經資料對於該廠商的生產以曾經取得歐洲專利權人授權，而認為其螢光粉已無專利疑慮，但是該廠商事實上後來卻仍然就螢光粉向日本及美國二家專利權人再購買技術簽署授權契約，並且還另外就封裝及應用再與美國專利權人簽署授權契約，實在令人懷疑該廠商當時急於簽署授權是否是基於技術上需要。另外，就所謂最佳技術來源，受訪廠商仍然補充表示，由於白光 LED 的發光方式除了日亞化的藍光 LED 晶粒加螢光粉外，另有 RGB 晶粒混光或紫外光加 RGB 螢光粉，但是現階

段全球主要製成方式係以藍光晶粒加螢光粉的方式為主，其中尤以日亞化所開發的藍光晶粒加 YAG 螢光粉方式最佳，發光效率高達 100%。

在關於第 7 命題「技術替代性」的問卷回答上，確實與前述命題混合交叉比對，「白光 LED 最佳效率技術」目前未必有其他技術可以替代，尤其是從實驗室的發光效率與量產商品化的效率，有時未必一致。在第 6-4 題「關於白光 LED 技術的原物料取得」基本上是很容易，但是據受訪廠商表示，取得容易但是價格高。依據台灣經濟研究院曾經對於 LED 業各家主要廠商之成本結構做過調查，我國 LED 主要上游關鍵原物料主要包括螢光粉、藍寶石基板、有機金屬及特殊氣體等歷年來超過五成以上必須仰賴自日本進口，我國自主供應率卻僅約 10~15%，原物料所占製造成本比重為產品成本最高，每年均超過六成以上，而 2005 年的調查還曾經平均達 65.91% 以上，¹²⁸，更可以印證有效樣本廠商在受訪過程中對於原物料價格仍然是最直接影響廠商因素。

在第 7 命題，就白光 LED 產業特性調查中，平均受訪廠商的回答都同意目前白光 LED 應用市場正在大幅增加，因此產品的生命週期不會太短，相對而言，研發創新的風險就未必較高，而在市場競爭很激烈的市場，廠商的利潤其實已經開始在下滑，因此繼續開創新的應用需求，才能刺激市場購買白光 LED，價格才能繼續維持高利潤情形。

至於第 8 命題是調查有關廠商的預期利益，其中第 8-1 題，「公司取得技術授權後，仍有可能被指控侵權的風險」，在有效樣本廠商 10 家對於此問題的回答是傾向於「同意」的平均分數 3.50，顯然台灣廠商積極爭取國外專利權人的授權，仍然充分瞭解專利權授權不能完全解決侵權的指控，則究竟支付權利金予專利權人的目的何在？再回來看上述第 5-7 題的廠商回答是，授權的技術來源並非屬最佳技術，廠商甚至在授權後仍有被控侵權的準備與危險，但是仍然願意支付一定金額的權利金，足見該產品的高利潤尚未被權利金稀釋，而且被控告侵權訴訟的風險顯然不敵產品的利潤，進入市場的報酬顯然高於權利金加上侵權訴訟風險所可能支出的訴訟成本。

同時第 8-2 題，「產品價格在市場上因為授權後因此較有競爭優勢」，受訪廠商回答相當同意，但是如果追問產品價格是否在任何區域的市場一定都可以具備競爭優勢？受訪廠商則表示，通常專利授權時間愈早開始，在市場上愈能與其他廠商區隔，此時產品價格可以較高，而具有較佳的競爭優勢。但是一旦市場上普遍廠商都將授權變成產品的當然條件，例如：在歐、美、日的市場，授權只是合法銷售的必要條件，並非競

¹²⁸ 台灣經濟研究院產經資料庫 2005 年 11 月統計整理。<http://tie.tier.org.tw> (1st May, 2007)。

爭優勢，目前只有在中國大陸的市場才會因為授權還可以做為價格決定的因素。

表 5-5 技術研發與授權目的與方式

	全體	磊晶片、晶粒	封裝
廠商數	10	3	7
對於各項技術取得方式,公司的優先順序(複選題,統計排序第1順位)			
公司內部自行研發	6	2	4
公司外部合作研發	2		2
公司外部委託研發			
技術授權	2	1	1
非正式管道購買技術			
公司對於新產品技術開發所用的開發方式(合計無100%)			
自行研發	71.50%	68.33%	72.86%
技術授權	28.50%	31.67%	27.14%
公司選擇國外專利權人授權之原因(填答第1順位)			
公司無法自行研發	6	2	4
為提升產品形象有助銷售	1		1
為增加與國際之網路關係			
為縮短研發時間			
為改良公司既有技術	2	1	1
競爭對手已經先行取得授權	1		1
技術授權有無透過仲介商			
無	10	3	7
有	0	0	0

資料來源：本研究調查整理。

表 5-5 係對於有效樣本廠商研發與授權之目的與經驗的調查。基本上該表的調查命題，並非由廠商以評分方式，而係以複選方式表達其原因，表格所呈現的統計是各命題複選的排序第一順位的統計數字。在 10 家有效樣本廠商中，對於其技術取得方式優先順序的調查，將「公司內部自行研發」列為第一順位的廠商有 6 家，而將「公司外部合作研發」列為第一順位的廠商有 2 家、另有廠商自始將「購買技術授權」方式直接做為第一順位的優先考量方式也有 2 家廠商，因此，台灣廠商在面對技術來源，通常多是以公司內部的研發人員為主要，主要是因為在封裝技術通常仍然需要自行實做與改良，公司內部研發人員就可以快速因應公司需要改善產品需求，不過，如果要維持一定技術水準，研發人員的創新成果可以呈現在專利件數上，並且累積的專利件數對於研究技術的知識學習與管理亦較有助益。本研究雖然未對專利件數與研發費用比例與人員等調查其關聯性，但是依據第二章 2.3.2 節討論與研發相關的文獻，均認為專利件數可以說是研發成果的表徵，也可以被視為一種無形資產，因此專利研發過程中，既是一種成果也

是一種投資。若從成果面來說，廠商在長期研發後有了新的產品或製程或技術的產生，為了保障自己的權利廠商多會將其申請成為專利，使研發成果受到智慧財產權法律的保護。而在取得專利成果後，廠商除了能享有市場上獨占利益的成果，也可以藉由授權或讓與方式將技術與他人分享，並因此獲得權利金及其他報酬。若是屬於關鍵性的創新或能廣泛運用在其他產業上的創新，則該專利所帶來豐厚利益更是無法想像。若從投資面來看，創新的成果變成專利權後，專利又可以成為下一個研究的基礎，創造出更新穎的技術。因此基本上來說，專利對於廠商的貢獻相當大，應該會吸引廠商投入更多的資源在研發活動上，因此研發與專利件數之間應該呈現正向的關係。¹²⁹

準此，第 10 命題有關「公司過去對於新產品技術所用的方式」研發與授權分別各占多少百分比的質化訪談，在有效樣本廠商 10 家中，平均百分比研發為 71.50% 以上，授權則為 28.50%，而且，研究中顯示，磊晶片、晶粒廠商的授權取得技術比例又高於封裝廠商，此與晶片、晶粒技術又較封裝技術複雜，才会有以授權方式補充研發不足的現象。

至於在第 11 命題，關於「公司接受國外技術授權之原因為何」，在有效樣本廠商中，以「公司無法自行研發」為原因的廠商為第一項重要原因的共有 6 家，顯然廠商購買技術授權主要目的無非是以取得因為無法自行研發所需技術的不足¹³⁰。

因此，購買技術引進與研發之間是呈現相互替代關係，此正反應出目前白光 LED 技術的關鍵技術都是由國外專利權人所有，因此，台灣廠商如果放眼在全球市場的競爭，勢必要依靠技術引進與授權，而授權對於廠商短期內的銷售額的影響絕對大於研發，此可從第 8-2 題的回答趨勢可以得到此結論。而廠商藉由研發以維持產品的差異性，但是從上開產品的競爭優勢竟然是授權的有無，而且愈長期來看，授權金如果一直支出，但是產品價格競爭不再以有無授權為競爭優勢或做為產品差異的條件，反而因為授權金不斷支出而將利潤稀釋掉，亦即授權與價格呈現反向趨勢，由此可知，白光 LED 技術從長期看來，專利授權是不利於台灣擅長的價格競爭。

¹²⁹ 李揚、胡均立、余德培著，「新竹科學園區廠商之智慧財產權管理與訴訟策略」，科技管理學刊，第 5 卷，第 1 期，頁 1-29，民國 89 年 6 月。

¹³⁰ 同上註，惟氏著的研究調查結果卻認為，調查受訪廠商購買技術授權的目的依序為：節省研發時間、節省研發成本、取的相關技術知識、避免智財權訴訟、進行交互授權、趕上先進技術、取得無法自行研發技術。頁 14。

5.1.3 小結

本小結是依據上開敘述性統計結果，簡單就台灣廠商在面對白光 LED 技術研究發展與購買技術授權方式，提出綜合性結論：

1. 在技術來源優先來自研發：

公司如果生產技術非依賴領先技術，則公司一般對於技術的需求多是以內部研發人員來提供，少有先向外購買技術採取授權模式，此不外是因為公司在生產過程中難免需要製程技術的改良，而公司研發人員就是為了此目的而存在，故台灣廠商通常很少是為了創新技術而倚賴公司內部研發人員，但是就舊有技術或技術較為成熟的產品，對於技術的改良則內部研發人員可以予以更高的協助。反之，在一個新創的技術或產品領域，公司內部研發人員如果可以創新技術，通常也不會以外購來填補技術來源。因此，台灣廠商認為透過市場的交易成本顯然會大於公司內部研發單位或組織提供模式，因為權利金支出在台灣廠商心中代表的是利潤下降，而研發比例在台灣廠商每年所占營業額並不高，所以以研發方式來取得技術為優先來源。

2. 申請專利是創新研發的成果：

對於白光 LED 技術在「複雜性」、「特殊性」、「隱藏性」（文字化）、「可獲得性」、「迫切性」的研究上，顯然「複雜性」、「特殊性」、及「可獲得性」是具備的，但是該種技術顯然傾向於沒有「隱藏性」，而且台灣廠商對於透過研發以取得生產所需技術的「迫切性」亦不考慮。一旦廠商研發人員進行創新研發，由於廠商已經投入研發支出費用，如果創新有所成果，廠商都會申請專利以保護研發成果，對於保護一個具有複雜性及特殊性的技術而言，以法律方式保護遭剽竊或模仿，是最佳方式，即使無法成為攻擊性專利，至少可成為防禦性專利，以此來防止侵權或不利益的風險產生。惟本研究調查中無法看出專利件數與研發投入費用投入金額多寡之關聯度，但是可以肯定是台灣廠商仍有透過專利申請來保護研發成果。

3. 專利授權在白光 LED 技術上與技術取得無關：

雖然台灣廠商採取購買技術的專利授權方式，在上開統計呈現的是為了彌補公司內部自行研發的不足，但是事實上，廠商實際上在未取得相關技術授權時，已經在生產相關白光 LED 產品，我國 LED 業在全球市占率於 2001 年才占全球市占

率 14.71%，至 2006 年已經達 23.87%，並且預估 2007 年將達到 25.05%¹³¹，只是生產技術良率或發光效率表現沒有技術成熟的專利廠商來得佳，由此看來，台灣廠商顯然主要是從市場競爭的出發點，在取得授權後可以與專利權人一起分享市場利益，同時在引進技術過程中，再採取邊做邊學的策略，一方面汲取國外領先技術做為基礎，一方面藉由廠商自身對引進技術調整及再創新，對於台灣廠商有利而無害，故最初的授權決策顯然與技術取得無關。

4. 白光 LED 技術研發方向應該在應用市場：

LED 應用產品之市場在表 5-6 可以印證得知，現階段 LED 的應用在手機、汽車、戶外看板、LCD 背光源、一般照明、交通號誌等（即 LED 顯示元件），目前市場規模 2007 年總計成長率有 14.87%，顯然在白光 LED 應用成空間仍大，目前呈現屬高度成長的新興技術應用市場，因此預計其技術或產品週期均不會太短。白光 LED 產業目前正在快速發展，廠商數逐漸增加，許多技術尚未標準化，廠商必須隨著市場需求或技術變遷而加以發展專利技術，以因應市場所需。

表 5-6 全球 LED 下游應用市場規模變化趨勢

	2005 年		2006 年		2007 年(e)	
	市場規模 (百萬美元)	年增率(%)	市場規模 (百萬美元)	年增率(%)	市場規模 (百萬美元)	年增率(%)
手機	2,000	-4.76%	2,050	2.50%	2,150	4.88%
汽車	510	6.25%	670	31.37%	760	13.43%
戶外看板	552	9.96%	628	13.77%	747	18.95%
LCD 背光源	190	533.33%	270	42.11%	430	59.26%
一般照明	100	17.65%	210	110.00%	310	47.62%
交通號誌	68	17.24%	72	5.88%	83	15.28%
總計	3,420	5.07%	3,900	14.04%	4,480	14.87%

資料來源：PIDA，台灣經濟研究院產經資料庫整理(2007 年 04 月)¹³²。

5.2 授權模式對於台灣廠商的影響

5.2.1 研發模式的重要性

經濟學家熊彼得氏（Schumpeterian）教授曾將創新定義為¹³³：

¹³¹ 台灣經濟研究院產經資料庫整理，2006 年 7 月。<http://tie.tier.org.tw> (1st May, 2007)

¹³² 台灣經濟研究院產經資料庫整理，2007 年 4 月 26 日。<http://tie.tier.org.tw> (1st May, 2007)。

¹³³ Schumpeterian, J.A., *The Theory of Economic Development*, CAMBRIDGE, HARVARD UNIV. PRESS.(1951).

- 1、新產品的發明或產品品質的改善。
- 2、生產製程的改良。
- 3、新市場的開拓與發展。
- 4、發現原料或半成品的來源。
- 5、產業結構的改變。

其中以 1.2.3.5 項在 1990 年代知識經濟發展現象曾經被大量被引用來解釋技術創新必要。熊彼得並且提出「廠商的市場獨占力會受到競爭對手數目的增加、模仿、與創新能力的強化而削弱；另一方面，市場唯有提供適當的誘因，例如：專利權的方式保護新產品的市場獨占力，才能鼓勵廠商創新致力於研發投入。」¹³⁴，可見創新研發對於廠商是重要。至於授權與研發模式的選擇，依據交易成本理論，廠商通常是以交易成本低來決定採取技術來源方式，其中有關於研發模式對於廠商的發展，在所有經濟理論都肯定研發將會促使廠商的產品出現差異化而得以從事非價格的競爭，乘機擴大市場占有率，以達到類似寡占的市場利益。或有研究認為，我國光電產業之研發投資效益並不會立即反應在各廠商之短期獲利能力上，反而會因為研發費用支出造成財務績效下降。但其長期盈餘成長性是呈顯著正向影響。因此，台灣廠商仍應該積極從事創新研發活動對其有正向影響¹³⁵。所以廠商選擇研發模式做為技術來源的重要性自無從否認。

在產業週期屬於成長期的新興市場時，此階段應該是各加廠商逐漸增加進入市場之時，縱使台灣廠商無法在白光 LED 技術如同國外專利權人一般領先技術，然而廠商在此階段仍應有其專利策略，尤其是應該以模仿等方式作為創新方法及擬定專利策略，廠商不應該認為已經有授權技術的購入，就放棄投入研發費用等成本，否則在產業成長期過後，俟產業成熟期來臨時，市場競爭更為激烈，甚至有許多技術已經由大廠制定規格予以標準化，屆時台灣廠商的生存空間將會更小，故廠商應該未雨綢繆，儘早擬定正確的專利策略。因此，研發模式仍不能放棄。

5.2.2 授權模式

從上述第四章可以得到結論，國外專利權人在面對新廠商進入市場時，是可以利用「授權（即合作）」模式來得到雙占報酬，亦即日亞化誤以為不授權予任一廠商就可

¹³⁴ 同上註氏著，*Capitalism, Socialism and Democracy*, UNSION UNIV. PRESS, LONDON(1966).

¹³⁵ Id at 21 (1951)。另請參照林灼榮、徐啟升、陳志強、李涓靖著，「研究發展與權利金支出對台灣光電產業長短期績效之影響」，*產業論壇*，第 8 卷，第 2 期，頁 50-64，民國 95 年。

以確保其獨占利益其實是錯誤的¹³⁶，但是從台灣廠商來看，台灣廠商在決定透過其他專利權人授權後當然可以快速地進入市場分享市場利益，乍看之下，授權模式似對台灣廠商有利。再從以上 5.1 節關於本研究訪談調查實證分析結論可以知道，台灣廠商進行授權主要是透過授權，將技術移轉予被授權人藉以提高技術水準(即屬於內生型(in-bound)授權模式)要彌補研發的不足，增加被授權人之競爭力，節省研發成本，避免延誤商機等優點，同時讓被授權人免遭侵權訴訟的指控，由此觀點，授權對於台灣廠商並無不利。

若從專利權人的角度看，所謂「授權」其實是專利權人將研發投資回收的一種方式，透過此種外向型(out-bound)的授權運用，權利人為能將專利收益極大化。通常這種專利權人為了收取權利金的授權模式，通常都是將一切專利權包裹在專利池(patent pool)做為授權專利標的，這種授權契約，通常都是少有議價談判空間的契約，因為當授權契約條款對於被授權人不利益，被授權人也無法對等要求修改契約不利條件，通常最常見的有：明列以授權的專利池內的專利權之有效期間內做為契約有效期間，即使有一些專利有無效、或專利期間屆滿，但是剩餘或新增的專利仍然有效，該授權契約就一直有效，被授權人就當然有繼續支付權利金的義務。由於並不是每一個專利或技術對於被授權人都有相同的價值與強度，台灣廠商對於要以支付權利金方式取得授權的專利內容，必須瞭解在專利池內是不是具備有一般所稱的「基礎專利」(essential patents)¹³⁷，而形成專利網(patent portfolio)，否則被授權人所欲取得專利保護傘的目的反而會喪失。因此，台灣廠商之所以取得授權，往往是基於避免成為侵權訴訟被告，此種模式的授權是最為消極，而無法為被授權人帶來更多的利益。

但是，授權模式雖然能讓台灣廠商短期間快速進入市場擴張市場占有，並藉由我國廠商擅長大量製造創造利潤以彌補權利金支出；但是，就長期而言，權利金的支出以購買技術授權，對於台灣廠商並無法將此轉換成創新活動，尤其是當廠商是以避免被控告侵權方式簽署專利授權契約，對於廠商實際技術學習與模仿未必有幫助；加以長期授權契約仍然存在，但市場利潤可能趨於零的唯利出現時，廠商這時如果不選擇停產，權

¹³⁶ 日亞化不授權策略意圖獨占市場利益，在2007年4月日亞化突然宣布調降YAG螢光粉專利搭配其相關結構藍光晶粒產出之1200到1300mcd白光LED產品價格五成，由每顆6~7元調降至3~3.5元，不過因此產品為非主流產品，加上我國廠商封裝後之售價仍將低於日商價格的三成，故廠商價格競爭力仍在仍具價格競爭力，故對我國廠商的衝擊有限。不過仍可以看出日亞化在市場競爭受到台灣廠商很大壓力。

¹³⁷ 馮震宇著，「技術授權發展與新興授權模式」，全國律師雜誌，頁 40-49，2006 年 12 月號。

利金繼續支付反而成為廠商的負擔，勢必將影響到生存，而喪失競爭的利基。故長期而言，廠商仍應該以研發為主要發展技術來源，而非長期採授權模式。

5.3 交易成本理論下台灣廠商的選擇決定

從交易成本理論觀之，技術本身之特性對於廠商在取得該技術之過程中，會產生程度與性質不同之交易困難度，進而導致較高或較低的交易成本。最後，並進一步影響廠商所要採取的交易模式之制定。交易成本理論所探討的技術通常具備特性中較重要者，包括：**(1) 不確定性**：指該技術是否真正符合廠商之所需，或者是否很快又有新技術之發明，以及技術是否能夠成功的商品化、新技術商品化後市場之接受程度與被競爭者模仿之可能性等。**(2) 隱藏性**：指技術予以明文化、訴諸於文字之困難程度。**(3) 複雜性**：指技術間之系統化與相互依賴性，亦即，欲該技術完全發揮功能或達全面商品化階段，仍須依賴其他互補性技術之程度。

5.3.1 交易成本理論假設命題的驗證

交易成本假設命題1：當交易處於不確定和複雜情況下，廠商往往必須付出更多事前搜尋、協商或事後監督成本。

如上開實證分析所得，在技術特性方面，技術的不確定性並不如預期的高。就技術後進的我國而言，通常都不是技術的領先者，這些新技術大部份在國外都已發展到相當階段，故其不確定性較低。雖然如此，對於廠商而言，技術複雜性則如命題一所推論者，這類技術仍有一定程度的複雜性，故不易透過自行研發而取得，因此有必要透過交易模式的授權以取得所須技術。

由於日亞化採取不授權態度乃眾皆知，而再者白光 LED 發光方式，在業界對於領先技術是已經很明確，因此，廠商花費在技術的搜尋成本則較少，廠商對於所要進行交易的標的是非常明白且已經不需要付出事前搜尋成本，至於其他專利權人自始就採取開放授權的態度，則台灣廠商在協商授權契約的成本將因為授權契約內容偏向定型化而較少有議價或修改空間，因此協商成本將會發生。

至於事後監督成本，由於專利權人通常以包裹授權方式，專利權人對於被授權人在不確定環境中遵守契約的事後監督成本顯然應該由專利權人負擔。這與上述訪談結論中，台灣廠商比較能感受到的交易成本即相當於權利金支出，應該是一致結果。

交易成本假設命題2：投入資產愈特殊性的廠商，為預防投機主義，所產生的保護成本愈高。

在上開訪談的結果，受訪廠商對於白光 LED 技術有其複雜性及特殊性，一旦交易後，未投資的一方在交易中若有投機行為產生，將造成投資者重大損失，且當投入特殊性資產很高時，監督並預防投機行為的交易成本均會隨之增加，因此保護成本通常是由專利權人付出，台灣廠商不用為此支出保護成本。此外，授權技術與原來廠商技術相容性愈高之廠商，其原先之製造作業流程與授權取得之新技術類似程度很高，往往僅是製程技術之改良，故授權廠商選擇授權模式確實是為了市場策略導向。但是當市場利益不如預期時投機行為自然又會產生。

交易成本假設命題3：當廠商組織內部的協調溝通等成本高於交易成本時，最後將選擇以市場交易方式；當市場不確定性增高時，交易成本較高於內部協調溝通成本，廠商愈傾向採取組織內部自製提供方式。

當廠商內部溝通成本較低，廠商通常會選擇以內部研發人員方式做為技術來源，此可從上述訪談結果知道，廠商優先以內部人員為技術優先來源，主要是內部研發人員對於廠商需求較為瞭解，溝通障礙與傳達的錯誤的成本較低。當技術市場中充斥各種技術來源，市場不確定性增加，廠商已經沒有能力判斷或是需要更多人力或物力篩選較佳的技術時，此時廠商會捨棄透過市場交易的授權方式取得來源，直接改以內部研發來提供技術；但是如果交易市場上對於各種技術優劣已經透過市場法則決定出可以確定可能的交易的標的，廠商愈傾向透過市場以取得技術。

在本實證中，可以看出廠商在實際投入研發的費用比例本來就不高，而由於為了快速進入市場獲取高額利潤，採取內部投入研發方式以取得技術，時間及機會成本加上可能發生的成本都過高，因此，廠商在現實中，乃紛紛改採較低的外購/授權方式引進技術，因此就本理論之假設命題中，如果就廠商現實投入成本，看起來似乎是研發投入較低，而應該選擇以研發方式供應廠商所需技術，但由於現實技術需求，投入研發已經時間來不及，因此，對市場取得技術乃是勢在必行。

交易成本假設命題4：交易中的風險中立，廠商對於不確定利潤的預期與確定利潤間並無任何差異。

交易成本理論中對於廠商的風險是採取中立的假設，但是實際上廠商雖然對於風險

的預測，無論是否採取授權仍有可能被控告侵權，亦即廠商預期透過技術授權的模式，可以在市場上排除廠商競爭對手、股價上揚、利潤增加等廠商增加競爭並攫取利益，該利潤未必確定可以獲得，但是被控侵權風險無論有無授權都可能發生，因為台灣廠商在授權的專利權人並未花費時間去檢查其授權的專利內容與其目前產品是否一致，如果廠商花費許多授權金予專利權人，卻仍被指控侵權行為損害賠償，則廠商當然是有損失的可能性，因此，確定利潤與不確定利潤的預測當然會影響廠商耐受損失的程度。就此點，交易成本理論對於廠商的風險評估都是在確定之後，廠商在衡量預期利益與交易成本間，最後決定是否採取某種決策，此種顯然第 4 假設命題中，廠商確定利潤預期已經大於一切損失可能，利潤確定使得廠商願意承擔風險；如果利潤確定是負數，則廠商有能不會承受損失，因此，可見廠商在決定評估風險高低時，係在清楚評估有無利潤後始進行的決定，對於原來交易成本的假設命題，台灣廠商仍無偏離。

所以，當台灣廠商認為儘早進入市場可以透過擴大市場占有率增加供給數量，讓每一生產單位成本會遞減到邊際成本，此時廠商的市場利潤可以極大化。此時，由於短期內一個複雜性高的技術由公司內部研發而獲得專利成果勢必將投入過高的研發成本，所以台灣廠商願意付出較低的交易成本，亦即以交易成本相較而言較低的外購技術的授權模式快速進入市場，藉由交易成本理論可以表示：

B：代表「外購技術的買價」或「權利金（授權金）」

T：代表「交易成本」（包括搜尋、協商、執行、約束、議價成本等五項）

R：代表「研發成本」

P：代表「預期利益」（通常包括廠商預期帶來排除競爭對手、股價上揚、利潤增加等其他廠商主觀上可獲得利益超過付出的交易成本及授權金）

$$\infty \geq P > B + T, \text{ 則 } B + T < R, \quad (1)$$

台灣廠商會以（1）為結論，當預期利益大於交易成本與外購技術的權利金的總和，亦即市場利高於一切支出的成本，且內部研發所要投入的成本（包括現實投入的費用加上時間及機會成本）大於交易成本時，廠商勢必將採取外購技術的專利授權方式做為取得技術來源。

5.3.2 我國廠商白光 LED 產品預期利益

在上述訪談調查結果表 5-4 中，可以得知台灣廠商對於 LED 產品在支付高額的授權權利金後，對於產品仍然認為在市場價格還是有競爭力，而且在有效樣本 10 家廠商

平均分數達 4.2，顯然廠商在授權後仍有侵權指控風險的潛在訴訟成本及損害賠償金可能發生下，仍然認為產品有競爭力，本研究在圖 5-1 統計數字即可以印證，台灣廠商訪談對於 LED 產業的正向態度，可以觀察到 LED 需求目前確實仍呈現持續成長態勢，故帶動 LED 晶粒價格由 2006 年第四季的 0.19 元提升至 0.21 元，而 LED 封裝產品則維持 2006 年下半年價格，2007 年 1 至 2 月產品銷售平均價格為 1.41 元，此外，在 LED 顯示應用元件方面，各產品價格差異大，因此各季產品銷售平均價格變化大，2007 年 1 至 2 月銷售平均價格達 66.0 元，低於 2006 年第四季的 77.4 元，不過卻較 2006 年第三季的 49.8 元仍然大幅提升，詳見圖 5-1 所示，足證國內 LED 產品價格上不但呈現上升趨勢，且價格屬於具有競爭力的高價產品。

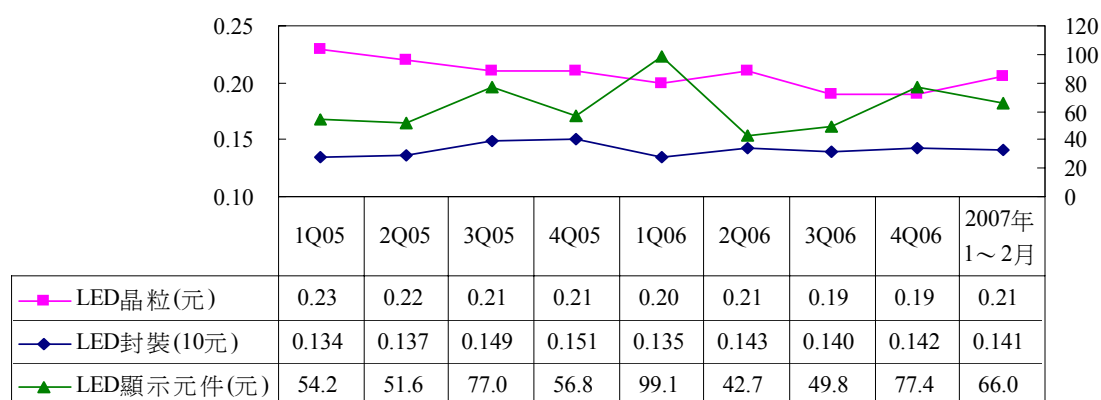


圖5-1 我國LED各產品銷售平均價格變化趨勢

資料來源：經濟部工業生產統計資料，台灣經濟研究院產經資料庫整理(2007年04月)¹³⁸。

再者，如果再以相關經濟產業統計指標來看，以我國 LED 業晶粒、磊晶片的上游及下游封裝的主要領導廠商為例，上游的晶元光電及下游的億光電子，其兩者 2007 年第一季營運績效概況如表 5-7 所示，受惠於 LED 產業景氣仍佳的影響，晶元光電與億光電子之營運績效表現均佳，其中以晶元光電成長動力高於億光電子，其主要原因為，近幾年晶元光電藉由購併策略以擴大營運規模¹³⁹，故估計該公司第一季營業績效較 2006 年同期大幅成長，且較 2006 年第四季持續成長，其中營業利益及稅後淨利年增率更超過五成以上，而稅後淨利增加率則超過四成以上，顯示晶元光電於 2007 年第一季營運

¹³⁸ 同上註 131。

¹³⁹ 同上註 14。晶元光電合併後經過 2006 年的產能調整以及生產線整合後，2007 年第一季的銷售狀況已轉佳，且受惠於戶外看板、交通號誌以及路燈等應用市場的需求增加，另應用於筆記型電腦和城市照明的超高亮度 LED 已呈現供不應求，三個廠產能均已達滿載。至於億光電子主要原因係因 7 吋以下背光源、高亮度 LED 及車用產品等需求暢旺所致。

績效相當好，產品毛利率為 29.9%；而在下游封裝的億光電子經營績效雖然不及晶元光電，估計稅後淨利年增率亦將高達 32.41%，產品毛利率亦達 32%，整體而言，我國 LED 廠商在 2007 年第一季獲利表現佳，顯示本產業景氣確實如有效樣本廠商的訪談結論確實屬於良好（詳見表 5-7）。

表 5-7 2007 年第一季晶元光電及億光電子營運績效概況

	晶元光電	億光電子
主要產品	LED 磊晶片及晶粒	LED 封裝
營業收入(億元)	17.69	19.65
年增率(%)	39.93	16.90
季增率(%)	12.16	-7.27
毛利率(%)	29.90	32.00
營業利益(億元)	3.10	4.66
年增率(%)	75.14	24.93
季增率(%)	15.67	-1.89
稅後淨利(億元)	3.48	4.78
年增率(%)	53.30	32.41
季增率(%)	45.00	-9.47
稅後每股盈餘(元)	0.69	1.54

註：毛利率、營業利益、稅後淨利及稅後每股盈餘係為估計值。

資料來源：證券基金會、KGI，台灣經濟研究院產經資料庫整理(2007年04月)¹⁴⁰。

基於以上對於白光 LED 市場環境的競爭採取肯定正向態度，台灣廠商在面對白光 LED 市場當然預期利益是屬於確定利益，即使要付出高額權利金，但是台灣廠商自 2003 年由億光電子取得歐司朗白光 LED 授權後，光寶科技、宏齊、雅新、Avago 亦紛紛完成與歐司朗的白光 LED 授權、晶元光電與 LumiLeds 簽訂四元（磷化鋁鎵銦，AlGaInP）LED 專利授權，顯見目前產品預期利益，是在廠商預期有高額市場利益大於潛在侵權的損害賠償的損失可能下，所採取的授權策略，台灣廠商確實是就存在不確定的侵權指控風險與確定獲取利益二者間，在兩相權衡後所做的授權決定。反之，可以推知，若市場預期利益無法確定，則風險評估未必屬於中立，有可能損失風險無法確定，廠商則未必會採取專利授權策略。因此，依據交易成本理論的四種假設命題予以檢驗台灣廠商的授權與研發決策，其所影響因素目前為止仍在交易成本理論預測的廠商有限理性的假設命

¹⁴⁰ 同上註 138。

題內。

5.3.3 廠商行為決策者之影響因素

依據交易成本理論的分析，廠商在決策研發或授權模式以決定廠商技術來源，確實是在交易成本理論的「有限理性」的假設前題下，但是，廠商在進行任何必要的決策行為通常是由內部的經理人所為，本節主要目的是在探討經理人在決策關於技術與產品的關聯與所需技術來源時，究竟是否有限理性的假設前題仍然適用，如果經理人決策是不理性或是資訊不足的，則有那些因素將真正影響經理人的態度。

在 5.1.2 節的表 5-1 的有效樣本廠商 10 家的訪談記錄中，接受訪談的對象在受訪談公司的所屬部門分別有經理人或是研發人員，因此本研究從其中二家研發人員的受訪談的封裝廠的受訪記錄中，對於第 1 命題的補充，提出一個寶貴的看法，即該公司其實針對白光 LED 技術中有關發光所需的螢光粉，早已於 2003 年 9 月與台灣大學化學所合作研發螢光粉，也因此而申請台灣專利，但是該公司經理人在決定進行白光 LED 產品商品化並量產的過程中，由於市場上的競爭對手已經取得白光 LED 授權而宣稱可以合法出貨，該公司經理人在不顧研發人員的建議下，仍願支付歐元至少 5 百萬元及產品的 1.5% 的權利金，只是為了在業務導向之下所做決策，即使研發人員告知所欲取得授權之技術，其實在專利範圍及內容上，仍有再檢查並比對的必要，尤其是該公司也有相關專利申請，該技術未必是最佳來源，惟該公司經理人卻執意先進行授權，因此，在簽署授權書之後，確實如當時研發人員所預測，該公司所慣用的製程及技術其實與所購買的螢光粉及相關白光 LED 製程均不合，所以在其後，仍陸續再設法另行取得其他專利權人的授權以彌補購買的技術之不足，而由於該公司一改過去自行內部或產學合作的研發模式，均認為以購買技術的授權方式對於產品在市場上的競爭較為快速並有利。

由此點可以瞭解，如果廠商必須繼續從事生產活動，通常廠商的技術提供者（通常是內部研發人員）可以評估有那些技術是不得不以購買技術的授權方式取得技術，或是建議內部自給自足，然後經理人再基於專業建議得以決策，這是所有管理理論學者都會贊同的。

惟技術的交易過程中，缺乏完整的資訊下，當授權的技術的利益高、相較其成本與風險都在可接受範圍內的低，則經理人在主觀上會認為其決策接受授權技術將對於其個人及廠商的工作績效或市場競爭獲取利益均有提昇作用的機率就很高，所以決策過程中，經理人的主觀態度與其對技術的瞭解的相關資訊是否充足是有高度關聯。尤其是白

光 LED 市場在產業集中度高的環境下，廠商以寡占方式在市場上競爭，廠商就必須以技術上的授權或研發行為來獲得競爭優勢，上開受訪的有效樣本廠商在高獲利的誘因下，其所做如此決策行為，除了以交易成本理論分析廠商決策行為有外，在本訪談記錄內可以看出，該廠商內部經理人才是真正直接對於技術取得來源形成最後決策之因素，而交易成本理論的各種假設命題的相關交易資訊，包括技術的競爭優勢、授權內容、新產品發展技術之取得、完成授權工作之成本、進入及退出市場成本、價格競爭性強度、公司規模、技術可相容性、國際性連結及自行的研發能力等交易資訊，經理人個人對於資訊的選擇偏好，甚至是對利益的預估，才是直接影響廠商的內部經理人在進行選擇技術取得來源態度的關鍵因素¹⁴¹。



¹⁴¹ 當然也有學者認為經理人的個人人格特質，包括風險偏好、對於技術授權過去經驗的滿意程度、負面資訊的偏好、信賴程度或是對於供應商或客戶承諾等，及經理人處理交易資訊的特質，都將影響經理人決策行為，進而反應出廠商的選擇。請參照林佩芬、周泰華著，影響經理人引進授權技術態度之因素，*科技管理學刊*，第5卷，第1期，頁51-78，民國89年6月。

六、結論與建議

6.1 研究結論

本研究之目的主要對白光 LED 產業為分析重點，尤其是以白光 LED 產品為主要關鍵技術與專利概況，探討台灣 LED 廠商決策相關專利技術來源的模式的影响因素。本研究定位為兼具解釋性與描述性的研究，採用對台灣 LED 廠商的以兼具量化及質化的問卷訪談報告的實證作為初級資料，及各種產業報告、公開資訊觀測站、資料庫等完成的次級資料，並透過經濟分析的賽局理論及交易成本理論的推導提出各理論在相關文獻內已經被提出的假設的理論性命題，將實證分析歸納後，予以反推研證到目前白光 LED 專利權人的專利授權策略與分佈，及台灣廠商因應的策略互動選擇(授權或研發)，本研究結論可以概分為二方面，茲分別說明。

6.1.1 以日亞化為首的國外專利權人的策略選擇現況

1. 日亞化的專利強度與競爭優勢的弱化：

(1) 日亞化將因台灣廠商來自其他專利權人的授權而降低競爭優勢：

日亞化在 2002 年開始，是無論在日本、台灣、歐洲或美國所申請的專利分佈，應可以知道其專利技術分佈類型為 LED 磊晶片、晶粒、製程及封裝、螢光粉等，在這些專利中對我最具有威脅性的專利應屬於封裝技術之專利。由於日亞化的白光 LED 中所使用之發光元件，即為 GaN 系半導體。目前日亞化學在此技術領域所獲准的專利數量最多。但台灣廠商生產產品上所使用的 LED 晶片有超過半數以上均為對外採購來自日本進口，並非自行生產製造。反而下游關鍵技術主要是將晶粒做封裝，封裝的型式有 Lamp 及 SMD。然而日亞化的封裝有不少的專利技術，在台灣廠商目前仍以技術層次需求較低的封裝廠為主，因此，封裝技術專利是對台灣最具有威脅性的專利。然而在台灣的白光 LED 封裝廠陸續取得歐司朗的白光 LED 封裝及螢光粉的授權後，日亞化的競爭優勢將相對減少。依據賽局理論的最佳決策的均衡解看，日亞化採取訴訟的不合作策略，並非最佳反應，恐怕是因為日亞化誤判 LED 市場的廠商進入的速度及訴訟嚇阻手段的確實性，尤其是在國際侵權訴訟手段運用，常藉以反訴專利權無效訴訟來阻撓專利權人，實則，日亞化在日本的許多專利權的歷史資料，有許多申請案曾經因為先前技術等理由修正過申

請的專利範圍或撤回申請，而美國專利又都是直接援引日本專利為基礎，或許以這些日本的歷史資料有可能直接影響到專利有效性的強度。

(2) 日亞化的 LED 元件應用層次的專利較少：

日亞化就 LED 產品的應用及製程技術的專利較少，隨著白光 LED 應用的發展多元化，將 LED 應用在照明、車用等產品或研發改善 LED 相關製程的應用，這些都仍是日亞化較少的專利。因此，日亞化學在產品應用及製程上的專利並無直接對我方造成威脅。而日亞化在 2003 年以後，不但對 LED 製造廠或是經銷商提出侵權警告，對於 LED 應用的製造廠商也已經開始關注，可見日亞化已經早一步布局應用市場以彌補其應用的專利數的不足。

(3) 日亞化應該積極尋求合作的廠商：

日亞化既然已經無法獨占白光 LED 市場，進入廠商在無法阻止下，則其自應積極尋求合作的廠商，日亞化將可以透過授權或是商業合作的代工模式，成為白光 LED 市場領導者，甚至透過日亞化的產品授權標章的認證，已經有意向標準制訂與技術規範的領導者邁進，也同時對於產品的行銷通路是一種擴展。

2. 其他專利權人的寡占市場利益將快速轉為權利金收取：

依據賽局理論的分析，專利權人如果明知道無專利權的廠商無論如何都會採取進入市場的策略選擇，則專利權人做為威嚇手段的侵權訴訟就不會事實地被提起，減少的訴訟只會轉換為節省的社會淨損失，被授權人的權利金願付價格基本上不會大於或等於透過訴訟方式而計算出來的權利金。而參以交易成本理論分析結論，被授權廠商在獲得授權後，由於其預期利益高於所願支付的權利金及授權所支出的搜尋、協商、執行成本，被授權廠商在取得授權技術後將快速地進入寡占市場與專利權人一起從事價格競爭，最後白光 LED 市場會變成以價格為導向的完全競爭市場（除非又以新技術區隔出新的寡占市場）。專利權人在面對此種價格競爭的市場，自應將以勞力為密集的製造分工出去，此時，專利權人應再進一步往新技術領域開發。

6.1.2 台灣廠商研發與授權的選擇策略及影響因素

1. 白光 LED 技術發展在台灣廠商已經發展成熟：

台灣 LED 廠商開始在封裝製造領域早已經開始發展，目前台灣廠商占全球藍光/

白光 LED 的出貨很重要一部分，技術已經成熟，台灣廠商為了能快速進入市場競爭並且避免遭侵權指控，取得國外專利權人的授權是勢在必行。

2. 台灣廠商的研發仍然必須繼續：

台灣 LED 廠商在過去已經投入的研發努力，造就了今日廠商在取得授權後，能夠累積過去技術能力，很快速地就可以學習到授權移轉的技術內容，甚至加以改良，使得產品發光效率可以媲美日亞化，因此，研發雖然短期內會增加廠商費用率，而降低廠商獲利率，但是就長期而言，廠商的研發投入，對於台灣廠商在改良製程上，甚至在新產品或白光 LED 應用產品的開發上均有重要的影響，而且台灣廠商將來在面對國外專利權人的專利網的布局，如果只是如同晶圓代工產業一樣，只是以專業代工的利潤為主要目標，則台灣廠商在白光 LED 將來競爭會喪失利基點。台灣廠商除了在上中游的晶粒、磊晶片的研究開發應該加強外，下游封裝廠應該再投入白光 LED 的應用與開發，並自國外專利權人的交叉授權契約中設法發展屬於台灣廠商自己的白光 LED 應用產品的專利，以因應白光 LED 市場因為廠商彼此間價格競爭所造成的微利或無利潤。

3. 台灣廠商取得國外專利權人授權無法確保免於侵權指控的因應措施：

由於白光 LED 市場的競爭激烈，廠商間運用專利權以達到阻止其他競爭者的手段仍然會層出不窮，台灣白光 LED 廠商雖然取得單一或部分專利權人之授權，但是仍然會有其他專利權人的提起侵權訴訟的風險，由於台灣廠商的經濟規模都不大，讓廠商個別的投入一定人力、物力、金錢在全球白光 LED 專利權範圍與台灣廠商技術內容的比對工作，顯屬不可能，故台灣廠商應成立策略聯盟，彼此間競爭但又合作的方式，就國外專利權人的各國專利權申請範圍及其歷史資料，予以審閱並清查、分析、比對，整理出各該專利的強度及其各專利範圍的有效性，俾使台灣廠商在面對國外專利權的侵權訴訟時，有能力阻擋國外專利權人利用侵權訴訟及禁制令以達壟斷該區域市場的目的。

從以上結論，可以知道台灣廠商在面對白光 LED 的授權策略，交易成本理論的有限理性假設有時在台灣廠商並不適用，因為台灣廠商在判斷授權與否有時只是從短期市場獲利及對技術的不正確資訊所形成，因此，台灣廠商經理人或經營者都應該重視專業，在決策時，並以交易成本來決策技術來源究竟採授權或研發模式，在成本考量下，才能做出一個有效率的決策。

6.2 研究限制

由於白光 LED 製造產業於國內可以說是新興成長型之產業，在問卷發出及有效問卷收回並電話追蹤補充期間，廠商對於問卷內有關該專利技術的未來發展策略、資源配置、技術概況、技術移轉之契約內容等敏感問題，雖然在訪談過程中，都以有無補充方式試著提問讓受訪者說明，但是大部分廠商都採取保留態度，而關於各該廠商所採取決策的真正動機與因素，有時未必符合許多經濟理論的「理性選擇」的假設前提。

6.2.1 實證分析的樣本數較少

本研究主要的初極資料搜集方法，乃是以半結構化訪談方式為主要的資料來源，然而，由於白光 LED 產業是一個技術發展快速且仍維持高利潤的市場，廠商數是不斷地在改變，例如：在本研究中回收問卷的以製造磊晶片、晶粒廠商中，在問卷調查時間結束後，才發現該二家即將合併為一家廠商，雖然本研究仍然將之計為二家廠商數，但是在行為平均分布的預測的價值上已經受到影響。再者，本研究由於受到人力、物力與財力的限制，無法進行大規模的樣本調查，以增加樣本數；而且問卷的發送方式是以本研究所能接觸到有意願配合訪談的廠商再轉介出去，所以本研究的量化及概化方面可能受到質疑。但是這點並非本研究主要目的，本研究主要目的是在於希望對於事件現況的瞭解，並做出一些或許是許多統計數據無法解釋的原因的探討，以供進一步研究的驗證。

6.2.2 時間未限制

本研究並未就廠商做為基礎事件的時間上予以特定並限制，以控制彼此間的差異，主要是因為廠商間對於白光 LED 技術等相關資訊幾乎都受到產業情報等影響很深，廠商的看法都普遍引用該等訊息報導，因此，在回答問卷時有時後難免無法提供廠商自己的真正答案或決策，亦喪失本研究試圖找出廠商真正決策動機及因素。

6.2.3 受訪者職權限制

本研究的設計雖然是以廠商的決策行為來看，但是受訪者的設定當時是以專案經理或中高階主管為主要訪談對象，然而在部分廠商訪談中，有些專案或研發經理，由於廠商組織內的職掌及負責事項難以跨部門，所以，當受訪者提及所屬部門以外的考量時，有時難免仍落入猜測的情形，而高階主管的回答，有些問題又過於流於形式化，也許是因為廠商有一些官方的正式資料已經公布，即使在訪談過程中可能回答不同於公開資料，或甚至已經發生的事情，但涉及各該公司的商業秘密，高階主管通常會以「機密，

恐不便回答」這樣的語氣迴避，而無法深入原因的探討，乃成為本研究的另一限制。

6.3 後續研究

關於白光 LED 技術及各專利權人的專利分布，其實在國內外都只看到停留於產業情報式的研究，因此本研究分別就後續研究廣度及研究深度方面提出若干建議方向，做為未來後續研究者的參考：

6.3.1 研究廣度

由於有效樣本數回收不多的影響，因此本研究實證分析在概化方面有其限制存在。建議後續的研究可針對本研究結果，大樣本調查國內的 LED 廠商，甚至擴大 LED 原物料及設備廠商，以期發現該產業的趨勢。

此外，本研究的另一重點在整理國外專利權人的專利權的授權情形，該授權情形不但受限於專利資料透過專利檢索資料庫因為關鍵字搜尋方式有其盲點，且無法找到用字遣詞不同但是實質上係指同一意思的語詞可能出現的專利資料，因此，這個專利權人的專利權件數應該可以透過廠商技術圖譜的搭配後再檢索出來的資料更可以引為參考。

6.3.2 研究深度

本研究既然是在探討台灣廠商面對白光 LED 國外專利權人的授權或研發的決策，則本研究只以日亞化已經公開的重要專利做一簡易分析方式切入，這樣對於白光 LED 技術發展的方向仍然不足，因此建議必須將其他 LED 技術領先的專利權人如豐田合成、歐司朗、Cree Inc.、LumiLeds Lighting Co.、ROHM 等之 LED 相關專利佈局也一起加以分析比對，必須對專利內容加以研讀，並且實際就專利範圍進一步分類並進行專利分析工作，如此才能掌握技術領導廠商之發展趨勢及關鍵技術，也才能判斷產業的發展方向。

6.4 建議

台灣白光 LED 廠商在面對發展快速的技術及市場需求均呈現成長期的市場，除了以上 6.1.2 所述，廠商必須致力研發工作、並且成立白光 LED 廠商的策略聯盟以外，最重要的是在面對專利權人的專利授權契約的談判應該注意以下事項：

1. 權利金與產品價格的比例：

專利權人通常在授權契約條款中都會要求被授權人應該先支付一定金額授權金（"a non-refundable initial lump sum fee"），加上依據產品銷售的一定比例的權利

金（"running royalties on the NET SALES PRICE of the LICENSED PRODUCTS manufactured anywhere in the world"），這種條款通常在高獲利的產品當然還可以接受，當利潤只有微利或零的時後，如果還必須繼續支付高額權利金，無疑將侵蝕被授權廠商的競爭力，故這種條款可以要求在授權的專利權集合被宣告無效或是屆期到一定比例，或是產品售價在一條水準時比例可以請求調整時，對於喜好以價格競爭的台灣廠商才不會造成傷害。

2. 授權期間：

通常專利權人在授權契約都對會約定存續期間是以專利集合內繼續有效的任一專利的最長時間為存續期間（"shall remain in force for the duration of the longest lasting patent licensed hereunder"），因此，必須爭取被授權人在某一些基礎專利無效或是專利保護期間屆滿的專利數量在減少到一定比例，或是改以使用到的專利權決定期間。

3. 爭取交叉授權或基於授權專利所產生的新專利的權利：

對於台灣廠商的技術提升且增加江來與國外專利權人合作的契機，交叉授權一直都是最好的授權方式，不過被授權的台灣廠商必須能夠提出值得國外專利權人青睞的技術，仍然要倚賴創新與研發的投入。另外，在授權契約條款直接約定，基於該授權契約再發展出來的新技術及其專利權，至少被授權廠商可以共有，否則將來即使有新的技術發明，但仍礙於被授權專利而無法實施，或只能空等被授權專利期間屆滿，實在有阻礙技術的進步，故應該在此爭取新的發明的權利歸屬。

4. 擬定正確的創新與專利策略：

當產品進入以價格為競爭的發展階段時，廠商如要維持生存勢必要進行另一種形式的創新，否則無從區隔產品特異性時，廠商就會成為價格跟隨者。然而廠商要擬定創新與專利技術策略又是何其困難，廠商必須隨時衡量技術市場利益，來申請有效專利。由於 LED 的應用市場正在逐年增加，在技術與市場都是屬於成長期過程中，廠商應該將重心仍置放在相關策略運用，並考慮下列建議：

（1）以上下游或合作研發的方式發展專利，亦即台灣廠商可以透過廠商聯盟的方式，透過商業合作方式，專業分工整合。

（2）運用專利資訊，對於產業上未來的技術圖譜或專利地圖應該能夠儘早建置完成，無論是藉由廠商合作或是產學研究力量，甚至廠商內部自己完成，對於白光 LED 產業相關技術應該儘早規劃並投入。

(3) 廠商的有效率的管理，無論是組織內部之經營管理，包括技術研發內容與趨勢、專利件數、核心技術等，或是組織外部廠商彼此間的合作與競爭，包括侵權訴訟的合作聯盟、共同研發、技轉授權、產學合作等，都應該充分利用有限資源，擇取交易成本最低的方式進行，才能符合最適的決策。



七、參考文獻

【英文書籍】

1. COASE, RONALD H., THE FIRM, THE MARKET, AND THE LAW (1990).
2. COASE, RONALD H., THE NATURE OF THE FIRM (1937).
3. COOTER, ROBERT & ULEN, THOMAS, LAW AND ECONOMICS, (3rd ed. 2000).
4. KWOKA, JOHN E., WHITE, LAWRENCE J., THE ANTITRUST REVOLUTION-ECONOMICS, COMPETITION, AND POLICY (4th ed. 2004).
5. POSNER, RICHARD A., ECONOMIC ANALYSIS OF LAW (6th ed. 2003).
6. SCHUMPETERIAN, J.A, THE THEORY OF ECONOMIC DEVELOPMENT (1951).

【中文書籍】

1. 張清溪、許嘉棟、劉鶯釗、吳聰敏著，經濟學（上冊），4版，台北市，翰蘆總經銷，2000年。
2. 楊家彥、張建一、吳麗真譯(Eric Rasmusen 著)，GAMES & INFORMATION-AN INTRODUCTION TO GAME THEORY，中研院經濟研究所吳民忠導讀，賽局理論與訊息經濟，五南圖書出版公司，2003年7月。
3. 溫麗琪編譯(Cooter,Robert & Ulen,Thomas 原著)，LAW AND ECONOMICS, 3rd，法律經濟學，2003年6月。
4. 劉江彬、陳美章編，兩岸智慧財產權-保護與運用，政大科技政策與法律研究中心出版，初版，頁274-306，民國91年7月。
5. 劉尚志、王敏銓、張宇樞、林明儀，美台專利訴訟-實戰暨裁判解析，元照出版社，台北市，初版，頁50-339，民國94年4月。
6. 劉尚志、陳佳麟著，電子商務與電腦軟體之專利保護-發展、分析、創新與策略，2版，台北市，著者發行，民國90年9月。
7. 蔡明誠，發明專利法的研究，2版，臺北市，著者發行，國立臺灣大學法學叢書103，頁187-189，民國87年。

【英文期刊論文】

1. Aoki, Reiko & Hu, Jin-Li, *Licensing vs. Litigation: The Effect of the Legal System on Incentives to Innovate*, JOURNAL OF ECONOMICS & MANAGEMENT STRATEGY, VOL. 8, No. 1,133 (1999).
2. Chiles, T. H. and McMackin, J.F., *Intergrating variable risk preferences, trust, and*

transaction cost economics, ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, VOL. 21, No. 1, 73 (1996).

3. Coas, Ronald H., *The Problem of Social Cost*, JOURNAL OF LAW AND ECONOMICS (1960).
4. Griliches, Z., *Markets Value, R & D and Patents*, ECONOMIC LETTERS, VOL. 7, 183 (1981).
5. Marco, Alan C., *The Selection Effects (and Lack Thereof) in Patent Litigation: Evidence from Trials*, *Topics in Economic Analysis & Policy*, VOL. 4, ISS.1, ART. 21, PUBLISHED BY THE BERKELEY ELECTRONIC PRESS (BEPRESS) (2004).
6. Ogus, A.I. and Veljanovski, C.G. (eds.), *The Law-and-Economics: A Research Review in Readings in the Economics of Law and Regulations*, OXFORD: CLARENDON PRESS, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 361 (1984).
7. Posner, Richard A., *An Economic Approach to Legal Procedure and Judicial Administration*, JOURNAL OF LEGAL STUDIES, 399(1973).
8. Williamson, O.E., *Markets and Hierarchies: analysis and Antitrust Implications*, THE FREE PRESS (1975).
9. Williamson, *The Mechanisms of Governance*, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 54 (1996).

【中文期刊論文】

1. 王文字，「從經濟觀點論保障財產權的方式」，民法研究（三）法學叢刊，第 175 期，1999 年 7 月。
2. 李揚、胡均立、余德培，「新竹科學園區廠商之智慧財產權管理與訴訟策略」，科技管理學刊，第 5 卷，第 1 期，頁 1-29，民國 89 年 6 月。
3. 林志勳，「白光 LED 用螢光粉發展趨勢與展望」，化工資訊與商情，第 17 卷，頁 96-101，民國 93 年 11 月。
4. 林灼榮、徐啟升、陳志強、李涓靖，「研究發展與權利金支出對台灣光電產業長短期績效之影響」，產業論壇，第 8 卷，第 2 期，頁 50-64，民國 95 年。
5. 林佩芬、周泰華，「影響經理人引進授權技術態度之因素」，科技管理學刊，第 5 卷，第 1 期，頁 51-78，民國 89 年 6 月。
6. 馬維揚、林卓民，「研究發展或購買技術的決定因素—新竹科學園區之實證研究」，臺灣銀行季刊，第 57 卷，第 3 期，頁 124-144，民國 95 年。
7. 許榮宗，「白光 LED 製作技術走勢」，工業材料雜誌，第 220 期，頁 143-154，民國 94 年 4 月。
8. 許慧珠，「交易成本理論之回顧與前瞻」，中華技術學院期刊，第 28 期，頁 79-98，

民國 92 年 10 月。

9. 陳松柏，「以交易成本理論探討我國廠商技術取得方式之研究-以高科技產業之實證」，國立空中大學管理與資訊學系管理與資訊學報，6 期，頁 43-72，民國 90 年。
10. 馮震宇，「技術授權發展與新興授權模式」，全國律師雜誌，頁 40-49，民國 95 年 12 月。
11. 楊志海、陳忠榮，「研究發展、專利與生產力-臺灣製造業的實證研究」，經濟論文叢刊，第 30 卷，第 1 期，頁 24-48，民國 91 年。
12. 劉江彬、陳美章編，政大科技政策與法律研究中心出版，初版，頁 274-306，民國 9 年 7 月。
13. 謝哲勝，「法律的經濟分析淺介，財產法專題研究（三）」，元照出版，2002 年 3 月。
14. 蘇永欽，「物權法定主義的再思考，經濟法的挑戰」，經濟論文叢刊，第 19 卷，第 2 期，頁 219-257，1991 年 6 月。
15. 林三元著，「法律經濟學之發展特別報導—從有效率的公平正義出發」，科技法學評論，第 1 卷，第 2 期，國立交通大學科技法律研究所出版，頁 249-293，2004 年。

【會議論文集】

1. 中研院社科所—法與經濟分析學術研討會，民國 89 年 5 月 19、20 日。

【學位論文】：

1. 陳彥希，「契約法之經濟分析」，國立台灣大學，法律研究所博士論文，民國 83 年 7 月。
2. 楊佳穎，「臺灣電子產品製造業技術引進與研究發展關係之研究」，國立中央大學，產業經濟研究所碩士論文，民國 84 年。

【產業報導】

1. 陳晉暉著文，「（市場瞭望）拓璞產研：2007 是 High Power LED 元年，臺灣出貨量全球第二 中國六大基地積極發展 惟都受國外廠商專利權所苦」，光電技術第 11 期，民國 96 年 2 月。
2. 晶元光電 95 年第一次發行無擔保可轉換公司債公開說明書。
3. 財團法人工業技術研究院 產業經濟與資訊服務中心編著，LED 產業趨勢專題調查，經濟部技術處發行，民國 90 年 12 月
4. 光電科技工業協進會（PIDA）編著，我國未來 3~5 年具潛力之光電產品(一)，2003

年 2 月。

5. 半導體照明快報 2005 年第 5 期 總第 17 期，2005 年 5 月 23 日。
6. 工研院經資中心 ITIS 專欄, LED 用雙螢光粉系統發展趨勢, 14th Jun., 2007。

【資料庫】

1. 中華民國司法院網站法學資料檢索 <http://jirs.judicial.gov.tw/Index.htm>。
2. 中華民國專利資料檢索 <http://patentog.tipo.gov.tw/tipo/miscmain1.htm>。
3. 日本法院裁判檢索 <http://www.courts.go.jp/search/>。
4. 日本特許廳公開特許公報檢索系統 <http://www1.ipdl.inpit.go.jp/>。
5. 日本最高法院 http://www.courts.go.jp/english/soshikie_1.html。
6. 日本關稅局網站 <http://www.customs.go.jp/>。
7. 台灣經濟研究院產經資料庫 <http://tie.tier.org.tw/>。
8. 美國專利局檢索系統 <http://www.uspto.gov/patft/index.html>。
9. 美國聯邦巡迴上訴法院裁判檢索系統 <http://www.fedcir.gov/opinions/06-1211.pdf>。
10. 財團法人亞太智慧財產權發展基金會 (APIAP) 全球專利檢索系統 <http://gpsa.apipa.org.tw/APIPA>。
11. 歐洲專利檢索系統 <http://ep.espacenet.com>。

【其他公開網站】

1. <http://www.bepress.com/bejeap> (23rd May, 2007)
2. <http://www.cfanclub.net/article.php?itemid-13339-type-news.html> (14th Jun, 2007)。
3. <http://www.dominant-semi.com/atweb/site/download/ITCRulingOsramDominant.pdf>
(22nd Jun, 2007)。
4. <http://www.epistar.com.tw/news-c.htm> www.intematix.com/Intematix-Edison%20Annoucement_050905.pdf (23rd Jun., 2007)。
5. http://www.intematix.com/Intematix-Edison%20Announcement_050905.pdf (23rd Jun., 2007)。
6. <http://www.itis.org.tw/rptDetailFree.screen?rptidno=DABF30B5DE85406548256F030>.
(14th Jun., 2007)。
7. <http://www.ledinside.com/taxonomy/term/15> (8th Jun., 2007)。
8. <http://www.ledsmagazine.com/news/3/4/2/LEDpatents> (22nd Jun., 2007)。
9. http://www.nichia.co.jp/jp/about_nichia/ (18th Jun., 2007)。
10. <http://www.osram.com/appscom/cgi-bin/press/archiv.pl?kategorie=1> (3rd May, 2007)。
11. <http://www.patensalon.com/topics/blueled/nakamura.html> (18th Jun., 2007)。
12. <http://www.sciencedirect.com/science> (29th Jun., 2007)。
13. <http://www.toyoda-gosei.com/news/> (17th Jun., 2007)。
14. <http://www.libertytimes.com.tw/2003/new/nov/11/today-stock4.htm> (3rd May, 2007)。