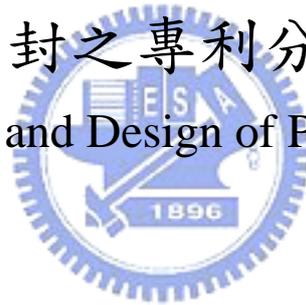


國立交通大學
工學院精密與自動化工程學程
碩士論文

活塞環密封之專利分析與設計
Patent Analysis and Design of Piston Ring Sealing



研究生：葉秉豪
指導教授：洪景華 教授

中華民國 九十五年 一月

活塞環密封之專利分析與設計
Patent Analysis and Design of Piston Ring Sealing

研究生：葉秉豪
指導教授：洪景華

Student : Binhao Yeh
Advisor : Chinghua Hung

國立交通大學

工學院精密與自動化工程學程



A Thesis

Submitted to Degree Program of Automation and Precision Engineering
College of Engineering
National Chiao Tung University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Science
in
Automation and Precision Engineering
January 2006
Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十五年 一月

中文摘要	7
英文摘要	8
第 1 章 緒論	9
1.1 前言	9
1.2 研究動機與目的	10
1.3 文獻	12
1.4 研究步驟及論文結構介紹	16
第 2 章 專利資料的檢索與蒐集	18
2.1 前言	18
2.2 專利資料的特徵	18
2.2.1 完整豐富之技術資訊	19
2.2.2 新穎進步之技術資訊	19
2.2.3 系統化之技術資訊	20
2.3 專利資料的統一格式	20
2.3.1 美國專利之格式內容	20
2.3.2 我國智慧財產局專利公報之格式內容	24
2.4 專利合作條約	25
2.5 常見之專利資料庫	26
2.6 關鍵字檢索條件的設定	29
2.6.1 檢索關鍵字(Key Words)	30
2.6.2 檢索條件設定	30
2.6.3 專利資料的檢索	31
2.6.4 專利資料的檢索結果列表	41
第 3 章 專利資料分析法	46
3.1 專利資料分析法的種類	46
3.1.1 專利分析摘要法	46
3.1.2 專利地圖分析法	46
3.2 專利分析摘要表	47
3.2.1 專利分析摘要表之功效與使用時機	48
3.2.2 專利分析摘要表之製作實例	48
3.3 專利地圖	52
3.3.1 專利地圖之分類	52
3.3.2 專利地圖之圖表製作要領與流程	53
3.3.3 專利地圖之製作實例	54
3.4 專利技術功能矩陣圖	59
第 4 章 概念設計	63

4.1	前言	63
4.2	問題規劃	63
4.2.1	功能分解	64
4.2.2	從子問題提出解決概念	64
4.3	概念的產生	65
4.3.1	螺旋活塞環	65
4.3.2	雙材料活塞環	66
4.3.3	彈力輔助活塞環	68
4.3.4	階級平槽輔助環	68
4.3.5	活塞環外周形狀改善	69
4.3.6	淺V形活塞環	71
4.3.7	活塞外周部份削除	72
4.3.8	活塞環末端S型開口	72
4.3.9	彈力活塞環	73
4.4	概念之評估	74
第 5 章	專利迴避設計	79
5.1	專利侵權的判斷原則	79
5.2	專利迴避設計法的目的	80
5.3	專利迴避設計法的實施流程	80
5.4	多件專利迴避設計法	81
5.4.1	專利資料之蒐集與分析	81
5.4.2	功能比較	84
5.4.3	迴避設計分析	85
5.4.4	專利構成要件比較	85
5.4.5	專利技術特徵比較	86
第 6 章	專利說明書	88
6.1	雙材料活塞環	88
6.1.1	先前技術	88
6.1.2	內容	89
6.1.3	實施方式	89
6.1.4	圖式簡單說明	90
6.1.5	申請專利範圍	90
6.2	彈力活塞環	91
6.2.1	先前技術	91
6.2.2	內容	91
6.2.3	實施方式	92
6.2.4	圖式簡單說明	92
6.2.5	申請專利範圍	93

第 7 章 結論.....	94
7.1 結論.....	94
7.2 未來工作.....	95
附錄 A 活塞環的構造分類	
A.1 引擎本體結構.....	1
A.2 活塞環.....	1
A.2.1 活塞環橫剖面形狀.....	2
A.2.2 活塞環工作面輪廓.....	3
A.2.3 活塞環缺口形狀.....	3
A.3 活塞環的功能.....	4
A.3.1 氣體密封功能.....	4
A.3.2 熱傳遞功能.....	5
A.3.3 油控制功能.....	5
A.3.4 支撐活塞功能.....	5
A.4 活塞環密封能力.....	6
附錄 B 專利資料的檢索實例.....	9
附錄 C 專利分析摘要表.....	13



表格目錄

表 1.1	1993 年~2002 年車輛工業產值統計表.....	2
表 1.2	1993 年~2002 年汽車零件外銷金額統計表.....	3
表 2.1	專利資料庫.....	19
表 2.2	活塞環密封關鍵字檢索條件設定.....	23
表 2.3	活塞環密封關鍵字檢索結果.....	25
表 2.4	活塞環密封美國專利檢索篩選列表暨技術評估.....	33
表 3.1	專利分析摘要表的參考格式.....	39
表 3.2	專利分析摘要表的功效/使用時機/相對分析要點.....	40
表 3.3	專利分析摘要表實例(US6361050).....	41
表 3.4	各分類專利地圖主要之傳達資訊、目的與製作實例.....	45
表 4.1	專利功能展開表.....	56
表 4.2	主要需求權重表.....	67
表 4.3	決策矩陣.....	68
表 4.4	概念優缺點比較表.....	69
表 5.1	概念專利迴避設計相關技術要點比較表.....	71
表 5.2	專利技術要點分析比較表.....	73
表 5.3	專利構成要件表.....	74

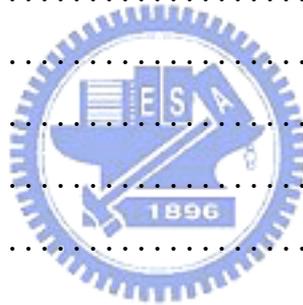
圖 片 目 錄

圖 1.1	活塞環密封專利迴避與創新設計流程.....	9
圖 2.1	美國專利說明書首頁(US6705616).....	12
圖 2.2	智慧財產局專利公報格式(公告編號 050294 號).....	17
圖 3.1	歷年專利件數統計圖.....	46
圖 3.2	活塞環密封美國專利核准之國別暨件數圖.....	47
圖 3.3	活塞環密封美國專利申請人暨數量圖.....	47
圖 3.4	活塞環密封技術形式分佈圖.....	48
圖 3.5	活塞環密封之重疊及開口技術特徵要點圖.....	50
圖 3.6	專利家族圖.....	51
圖 3.7	活塞環密封技術功能矩陣圖.....	53



附錄圖片目錄

圖 A1	引擎結構圖.....	3
圖 A2	活塞環.....	9
圖 A3	壓縮環橫剖面種類.....	10
圖 A4	油環橫剖面種類.....	10
圖 A5	活塞環工作面輪廓.....	11
圖 A6	活塞環缺口形狀.....	11
圖 A7	活塞環功能一.....	12
圖 A8	活塞環功能二.....	13
圖 A9	活塞環功能三.....	13
圖 A10	活塞環功能四.....	13
圖 A11a	環軸向表面.....	14
圖 A11b	環位置控制.....	14
圖 A12	環缺口示意圖.....	15
圖 B1	Quick 檢索.....	40
圖 B2	檢索結果列表.....	40
圖 B3	Advanced 檢索.....	41



中文摘要

活塞環元件使用於內燃機的活塞與汽缸壁中，它的主要功能為氣體密封、熱傳遞、油控制及支撐活塞四項；並大量在汽機車、空壓機(泵)等產品上應用。

今日車用引擎設計朝輕量、小型、高動力、高效率、低油耗、低(零)污染及環境保護等目標發展，為達成上述更高輸出、低油耗及低污染排放目標，位於引擎汽缸活塞的活塞環槽內小小的活塞環是一項重要的零組件，從它的徑向外表面與汽缸壁是否緊密接觸，環本身的張力是否足夠產生密封力量，缺口的大小、形狀，甚至在活塞和汽缸的上部緊鄰燃燒室區域，潤滑非常貧乏和摩擦力非常高時，環對高壓產生的擦損、磨損抵抗是否足夠等因素皆對引擎的效能有一定程度的影響。

本文採取專利檢索、專利摘要表及專利地圖製作方式，對活塞環的密封專利功能特徵作逐一整理、分析與比較，相對提出新的密封概念設計，再經專利可行性評估，找出合適的概念設計提出專利申請。

英文摘要

Nowadays engines for vehicles are required to be light, small, with high power and efficiency, and less energy consumption and pollution. In order to meet all these requirements, efforts are made on piston rings because they are widely used on pistons of internal combustion engines for the purpose of sealing, heat dissipation, oil control and assisting piston motions.

Many patents and products of piston rings are proposed and provided all over the world in order to improve the performances mentioned above and to reduce the manufacturing cost. This, however, also facilitates the generations of new ideas if the procedure of innovative design is well followed. In this thesis, techniques of patent search and analysis are applied for creation of new concepts of piston rings, and the database for innovative design is constructed simultaneously. The patentability of new concepts is also evaluated and examined for further submission of new patents.

第1章 緒論

1.1 前言

西元 1796 年法國人古諾製造出第一部蒸汽機驅動車輛。車身是用木頭框架製成，車頭裝載一個大型的銅製鍋爐和 2 個汽缸，採用 3 個大型的木製車輪支撐車身，其中前輪是用來驅動和轉向的；1797 年他建造了一輛能牽引 5 噸重大炮的蒸汽車時速 9km/h，現在這輛 200 多年前的汽車先祖被保存在巴黎的博物館。

之後，英國煤礦的機械工程師理查德·特雷維西克(Richard Trevithick 1771—1833)，提升蒸汽機功率、加快活塞運動速度，1801 年他將這種蒸汽機裝在一輛大型的三輪車上，被人們稱為「無馬客車(Horseless carriage)」，1802 年他獲得高壓蒸汽機的專利。

1883 年由 2 位德國工程師格特列·戴姆勒(Gottlieb Daimler 1834-1900)和威廉·梅巴荷(Wilhelm Maybach)共同研製出來世界上第一台實用的汽油發動機，立式單汽缸發動機、採用電點火、每分鐘 750 轉。他們在 1884 年研製出新的發動機，並在 1885 年 4 月 3 日取得德國發動機生產的專利權。

西元 1885 年德國人卡爾·賓士(Karl Benz)設計製造出世界上第一輛裝用汽油內燃機的三輪汽車。這輛車是單缸四行程，最高時速 18km/h，成為現代汽車的先驅，Benz Patent Motor Car No.1 於 1886 年 1 月 29 日通過專利申請，在當時定義為「以汽油內燃機驅動的車輛」[1]。

今日國內外各大汽車設計製造廠商持續研發新型汽車產品，對車用引擎設計朝輕量、小型、高動力、高效率、低油耗、低(零)污染及環境保護等目標發展，隨著新世代車用引擎功能的開發與流行，車廠及相關零組件的設計製造商亦須不斷的推陳創新，以迎合消費者開創新的需求。

為達成上述更高輸出、低油耗及低污染排放目標，位於引擎汽缸

活塞的活塞環槽內小小的活塞環是一項重要的零組件，從它的徑向外表面與汽缸壁是否緊密接觸，環本身的張力是否足夠產生密封力量，兩端缺口的大小、形狀，甚至在活塞和汽缸的上部緊鄰燃燒室區域，潤滑非常貧乏和摩擦力非常高時，環對高壓產生的擦損、磨損抵抗是否足夠等因素皆對引擎的效能有一定程度的影響。

1.2 研究動機與目的

臺灣光復後四十幾年來，隨著國內經濟的快速發展，迄今汽、機車及零組件製造廠家數已經超過六百家以上，且產品製造品質也已接近先進國家水準，顯示我國車輛工業蓬勃發展之景況。

經濟部工業生產統計月報(表 1.1)臺灣車輛工業總產值持續成長，1998 年達最高峰的 4,607 億元，2002 年衰退為 4,102 億元，佔臺灣製造業總產值之 5.09%。

表 1.1 車輛工業產值統計表

單位：新台幣億元

年度/業別	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
汽車業	1,444	1,646	1,644	1,570	1,660	1,840	1,618	1,777	1,300	1,616
成長率	-3.09%	13.99%	-0.12%	-4.5%	5.73%	10.84%	-12.07%	9.83%	-26.84%	24.25%
機車業	474	530	557	461	465	411	369	367	303	307
成長率	18.50%	11.81%	5.09%	-17.24%	0.87%	-11.61%	-10.22%	-0.54%	-17.44%	1.06%
自行車業	301	279	293	270	264	362	292	319	224	222
成長率	16.22%	-7.31%	5.02%	-7.85%	-2.22%	34.07%	-19.34%	9.25%	-29.78%	-0.92%
汽車零件業	1,066	1,126	1,254	1,189	1,247	1,322	1,314	1,404	1,271	1,550
成長率	1.81%	5.63%	11.37%	-5.18%	4.88%	6.01%	-0.61%	6.85%	-9.47%	21.96%
機車零件業	323	310	373	364	410	325	308	259	205	243
成長率	17.45%	4.02%	20.32%	-2.41%	12.64%	-20.73%	-5.23%	-15.91%	-20.85%	18.91%
自行車零件業	273	277	280	265	254	347	310	270	176	164
成長率	3.41%	1.46%	1.08%	-5.36%	-4.15%	36.61%	-10.66%	-12.90%	-34.81%	-6.86%
合計	3,881	4,168	4,401	4,119	4,300	4,607	4,211	4,396	3,479	4,102

成長率	3.91%	7.40%	5.59%	-6.41%	4.39%	7.14%	-8.60%	4.39%	-20.86%	17.91%
-----	-------	-------	-------	--------	-------	-------	--------	-------	---------	--------

表 1.1 車輛工業產值統計表(續)

單位：新台幣億元

年度/業別	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
汽車業	1,444	1,646	1,644	1,570	1,660	1,840	1,618	1,777	1,300	1,616
佔製造業比率	7.84%	7.77%	7.26%	6.81%	6.74%	6.36%	5.63%	5.18%	4.64%	5.09%
輪胎業	222	222	245	236	239	255	254	256	241	279

資料來源：經濟部工業生產統計月報，台灣區車輛工業同業公會整理。汽車零件不含輪胎、汽車影音及通訊、導航設備、汽車冷氣、玻璃、燈泡、電池、電裝品等，若含則約 2000 億。

海關進出口統計(表 1.2) 可知臺灣汽車零件業具有少量多樣、彈性製造之優勢，在業者不斷投入研發及提升生產技術後，每年外銷金額均持續擴大，2002 年外銷金額是 1993 年的一倍以上，部分項目已初具國際競爭能力。

表 1.2 汽車零件外銷金額統計表

單位：新台幣億元

年度	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
金額	442	491	557	634	685	690	736	746	790	906
成長率	13.62%	11.09%	13.44%	13.82%	8.04%	0.73%	5.95%	1.36%	5.88%	15.49%

資料來源：海關進出口統計，台灣區車輛工業同業公會整理。

在車輛的動力來源「引擎」的結構中，一個構造簡單的環零件，在缺口及截面形狀的變更、不同或複合材料的選擇、表面處理或鍍層的應用條件下，可以達到提升引擎燃燒室的密封效果、減少油耗、阻止刮損及延長其使用壽命。

對引擎燃燒室中高溫高壓的燃燒氣體而言，活塞環藉由本身缺口(gap)所產生向外彈力，使活塞環徑向外周表面與汽缸壁保持良好接觸；以汽缸尺寸 3.3465 英吋 (85.00mm)，活塞與缸壁間隙是 0.0030 英吋(0.0762mm)，太小的間隙則活塞阻力增加、馬力喪失、油溫急驟的上昇，在全負載的操作環境下必定造成所謂的縮缸；太大的間隙造成活塞環間隙太大而導致漏氣率增加，活塞在缸內搖擺造成活塞裙與

頭部兩側衝擊面嚴重磨損，會產生馬力頓時降低及吃機油等不良的結果。真正和汽缸接觸的就是活塞環，它負責支撐活塞在缸內的直線性和偏擺度，防止漏氣及缸壁機油的刮除。以 Wiseco 品牌之活塞為例，每一英吋需有 0.0035 英吋(0.0889mm)的間隙，當孔徑(Bore)等於 3.3465 英吋(85.00mm)所需的活塞環間隙是 0.0117 英吋(0.297mm)。

美國專利 US05743535 號內文記載「引擎正常的壓縮比通常會有約為 160 到 175 磅每平方英吋，密封良好時壓縮比可能增加到 220 到 230 磅每平方英吋。」在壓縮比這樣的增加可提升引擎效率也考慮到更加便宜燃料的使用 [19]。

引擎的活塞環新近發展項目可集中分為：更小的軸向寬度、減少重量和更低的環張力、最大量減少氣體的吹漏、更低的引擎摩擦、改善燃料消耗和更高具體輸出、進一步減少潤滑劑油耗。新產品設計方法可採品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)：將客戶對產品的需求透過二元矩陣演繹分析，轉變為產品設計要求、零組件的特性、製程設計要求、生產要求的品質工程管理技術的 QFD 法，或整合品質機能展開與失效模式及效應分析(FMEA)法。創新發明問題解決理論(Theory of Inventive Problem Solving)：由問題分析、選用 TRIZ 工具(創新原理工具、系統演化預測工具、效應工具)、評估解決方案的 TRIZ 法。專利分析法等方式來研發。

本論文研究目的旨在探討如何從活塞環產品密封之專利蒐集與分析，以尋找空白技術處來創新設計產品，或如何藉由對專利資訊的累積，以進行專利創新、迴避來設計出新型產品，並能縮短產品開發的時程，以降低開發成本，提高設計效率。

1.3 文獻

本論文係藉由專利資料的檢索、蒐集、分析、整理成二次資料庫，並進一步製作專利地圖與專利技術功能矩陣圖，作為產品研究開發的參考；且參酌國內外廠型錄、技術手冊、車輛工業期刊、研究論文，及相關著作等以從事活塞環密封產品的創新設計與專利迴避，所參考的文獻資料歸納如下：

〈一〉 專利分析方面：

曾錦煥提出專利介紹與工作日誌、專利資料的整理與分析及專利迴避設計[5-7]；劉淑德提出專利資訊分析與應用[8]；蘇銘注提出專利分析與應用[9]；廖和信[10] 提出專利侵權與迴避設計。

〈二〉 專利技術：

US6705616[11]提出在活塞環上加上楔形環，在啟動或低速情況，限制廢氣 HC 濃度。

US6428014[12]提出活塞環上下重疊，環開口位置由定位梢固定。

US6361050[13]提出活塞環槽傾斜一小角度，做為調整熱量下垂，第一及第二活塞環向上傾斜，第三環向下傾斜刮油用。

US6199868[14]提出在活塞環與活塞環槽之間加入可壓縮支撐元件，使活塞環與汽缸孔壁間運動減至最少，保持穩定密封。

US6113107[15]提出上下兩梯形活塞環重疊，可自動調整位置減少洩漏，重疊在活塞環外周呈凹口狀，可容納潤滑油減少摩擦。

US6039321[16]提出三合一(壓縮環、油環、補助環)活塞環，達成構造簡單、耐久，減少摩擦及動力損失。

US5921553[17]提出一個階級主環及上下支撐環(具 45 度開口)組合，取代分開的第一及第二活塞環，提高 8~10%輸出動力。

US5901963[18]提出楔形剖面活塞環，壓縮氣體提供環徑向擴張力量，環外周表面呈往下往外錐度及下端凸出(磨合用)，環上面記號凹槽供安裝用，防止上下顛倒安裝。

US5743535[19]提出在活塞環與活塞環槽之間加入彈性密封環，高度約為活塞環寬或厚度的 50~100%，使活塞環與汽缸孔壁間減少滲漏、提高引擎效率。

US5618048[20]提出第一及第二活塞環的末端缺口，與徑向軸線成一角度，兩者向相反。兩環上下重疊配置，當末端缺口重疊時僅交叉處產生滲漏。

US5598763[21]提出活塞環槽組合，環槽距離一定，環與槽配合間隙小於 10 微米，消除環傾斜、振翼造成磨損、洩露。

US5513857[22]提出徑向膨脹裝置(張力環+備用環)及圓周末端具有反向連結活塞環裝置。

US5430938[23]提出階級活塞環槽及一對金屬裂縫活塞環，在環及環槽非配合部份塗上固體薄膜潤滑劑，減少漏氣、縫隙容量、振翼及磨損。

US5398945[24]提出 Y 形活塞環，外徑大於汽缸直徑，藉由 V 形傾斜增加密封。

US5261362[25]提出多片式活塞環組合，每片環缺口錯開，可減少環重量、張力，提升燃料效率及減少磨損。

US5083536[26]提出在第一活塞環槽，接近燃燒室徑向平面，間隔設置徑向通道，藉以引導壓力沿徑向通道及活塞環內側，沿凹槽表面徑向向外密封。

US4986168[27]提出雙層三片組合式活塞環、波浪彈簧定位環缺口錯開位置；或是雙層三片組合式微彈簧活塞環採孔與半穿刺(semipierce)凸出來定位缺口位置。

US4973066[28]提出長形橫剖活塞環安裝到環槽形成傾斜平行四邊形，減少磨損。

US4962691[29]提出活塞環重疊，配合各環停止梢，產生各自缺口錯開，環後部引入高壓氣體，保持適當的密封作用。

US 4637617[30]提出柱塞的半圓形球頭與活塞環內圓錐形孔配合結構，改善柱塞未與孔軸線對正之磨損，提升密封效果。

US4632405[31]提出柱塞桿、圈狀彈簧與階級凹槽結構，產生徑向向外推力。

US4449721[32]提出活塞環缺口採階梯式凸出內外配合，提升缺口密封能力。

US4361337[33]提出活塞環兩端採 45° 傾斜分別為帶鈎舌狀及舌狀凹槽配合，提升活塞環密封能力。

US4438937[34]提出維持活塞環原有外周尺寸，採用減少環橫斷面大小，降低環的慣性矩改善密封。

US4317574[35]提出多層膨脹活塞環重疊組合，提升活塞環密封能力。

US4266787[36]使用縐摺彈環，提升活塞環密封能力。

US4138125[37]提出活塞環及槽在軸向下側面成傾斜，充分轉換高壓氣體向下力量，成為向外的力量，提升密封效果。

US4123073[38]提出活塞環橫斷面上下向內傾斜弧形，與環形成線對線接觸密封。

綜合上專利來說，一般活塞環用來保持密封的方式，有上下環的重疊、缺口間隔或交錯或配合方式、彈性支撐元件、接觸面凸出、分段重疊、熱處理、氮化層離子鍍層等方式來達成密封效果。

在活塞環密封的構想中，第一種想法是使用雙材料活塞環，藉由外材料膨脹係數不同，在活塞與汽缸壁徑向空間產生良好密封，對於通過活塞環的缺口即會產生滲漏，上下兩環的缺口採用相距 180° ，防止當上下環缺口重合時的滲漏；另一種想法是將壓縮環底面靠近外周部分挖槽，藉由材料彈力特性直接改善活塞與汽缸壁徑向空間密封，在槽內搭配彈性材料，一方面增加環強度及彈力，適度減少缺口產生滲漏的情況。透過對專利技術功能矩陣圖的製作，尋找能固定環缺口而又不會有前述重合滲漏缺點的空白技術，設計出低滲漏性的活塞環產品。

活塞環周圍的運轉面對著汽缸壁除徑向密封作用外，環材料要求儘量減少與汽缸壁接觸摩擦。期望得最佳的燃料節約和最長可能的換油時間間隔。即使環的運轉面通常在一非常薄的油層滑動，摩擦力量可能是大的。由日本 riken 公司生產活塞環為例，第一環表面採用離子(氮化鉻)鍍層被覆表面，其硬度可達 Hv1500~2000、摩擦係數約 0.01~0.02 之間，達到高硬度、低摩擦係數、高黏著性、良好的擦損(scuffing)抵抗的特性；第二環表面採用氮化法，利用氮原子對基底材料的滲透和擴散，使表面硬度可達 Hv1100，氮化形式可分鹽浴氮化法、氣體氮化法及離子氮化法，堅硬鍍鉻層和氮化層被證明是活塞環的運轉面很好的塗層，用來克服摩擦力方法之一。

〈三〉 設計基礎：

鄭少康，徐謀賢[39]編著汽車學第1冊，汽車引擎篇。

William H. Crouse, Donald L. Anglin 著，劉崇富[40]譯汽車學。

曾錦煥[41-42]提出品質機能展開(QFD)設計法及創新解題理論(TRIZ)的設計方法。

劉弘雁[43]提出2003年臺灣汽機車及零組件產業現況與趨勢問卷調查分析。

陳盈汝[44]提出臺灣車輛業現況與發展趨勢。
戴志言[45]提出未來車輛產業科技發展趨勢。

1.4 研究步驟及論文結構介紹

在市場多元激烈競爭狀況下，除正確掌握重點技術領域的發展趨勢，且能迴避既有的專利，短期內開發出功能與競爭者並駕齊驅，甚至超越的產品或技術，縮短產品設計的時程、成本，以及所設計之產品具備產業利用性、新穎性、進步性等專利申請要件，且符合市場需求，本論文是依循下列研究步驟(如圖 1.1)進行。

1. 反覆的設定檢索關鍵字作專利資料檢索。(本論文 2.6.1)
2. 篩選檢索結果之專利資料，並作技術評估表(一次資料庫)。(本論文 2.6.4)
3. 利用篩選結果/技術評估資料製作專利經營資訊圖，以作技術發展方向的指標。(本論文 3.3.3)
4. 選取欲技術迴避創新之指標專利，閱讀分析後製作專利分析摘要表。(本論文附錄 C)
5. 利用專利分析摘要表內的專利技術元件/特徵/功能/目的製作專利技術資訊圖(技術功能矩陣圖或技術要點圖)。(本論文 3.3)
6. 作活塞環產品專利技術元件/功能/目的解析。(本論文 3.4)
7. 針對圖 4.7 活塞環密封技術功能矩陣圖中，材料熱膨脹的專利迴避技術作新型專利(一)設計：雙材料活塞環。(本論文 4.3.2)
8. 針對圖 4.7 活塞環密封技術功能矩陣圖中，材料彈性的空白技術作新型專利(二)設計：彈力活塞環。(本論文 4.3.9)
9. 繪製專利(一)、(二)的概念設計圖。(本論文 6.1-6.2)
10. 撰寫專利(一)、(二)的申請範圍。(本論文 6.1-6.2)

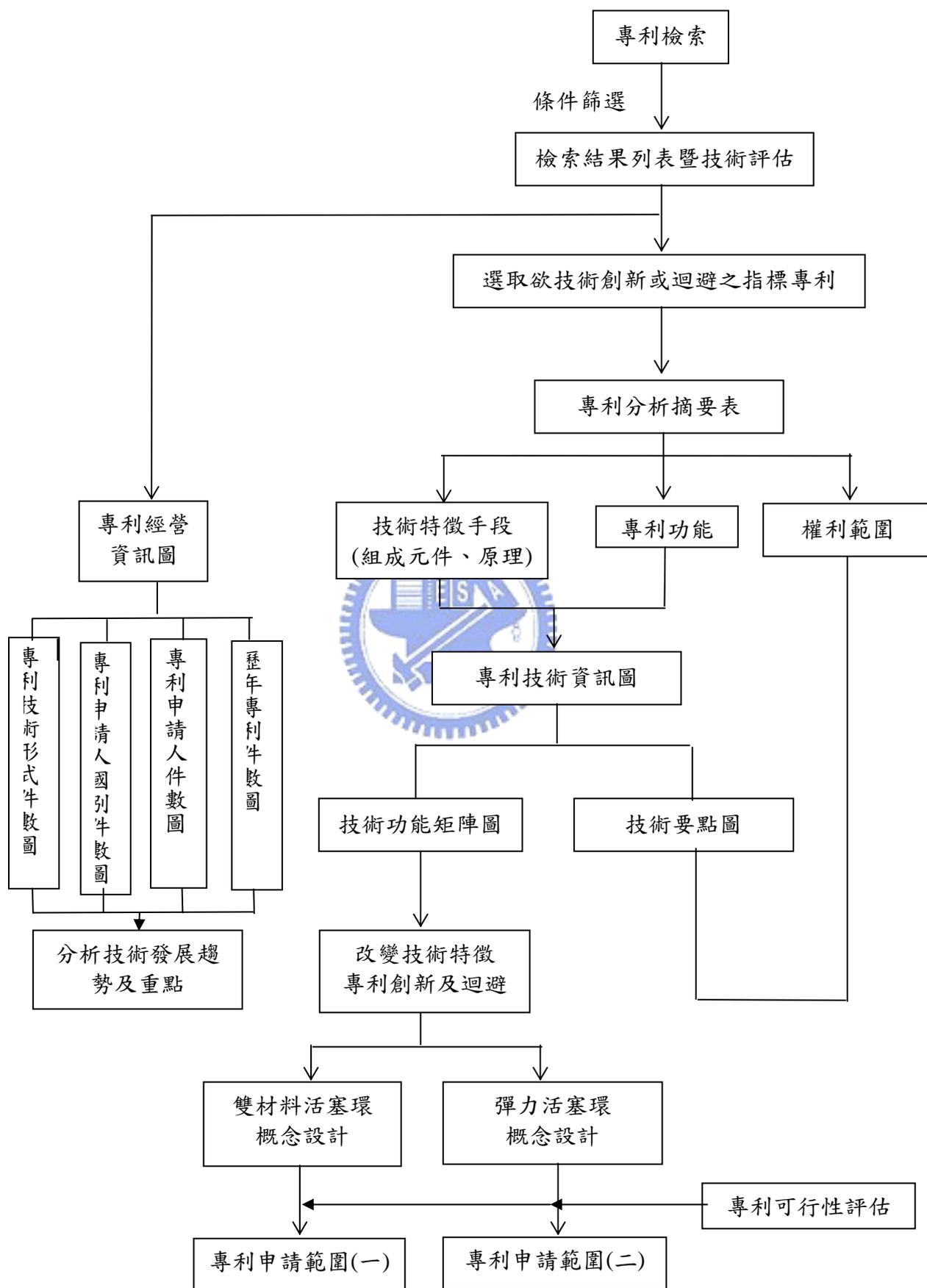


圖 1.1 活塞環密封專利迴避與創新設計流程

第2章 專利資料的檢索與蒐集

2.1 前言

工程設計上創新的方法有多種技術，如若依 QFD 與 TRIZ 按步就班的從事創新設計，其所花費的心力、時間、成本將相當高，非目前臺灣企業所能承受，即使勉強為之，亦須承擔專利侵權的風險，因所創新的技術/產品可能落入競爭者已申請之權利範圍內。

根據世界智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization, WIPO)的調查，善加利用專利資訊，可縮短研發時間 60%，節省研發經費 40%[8]。故而，近年來學界開始提出一最適合臺灣產業發展環境的專利資料工程設計法，它是透過對專利資料的蒐集與分析，利用專利已經揭露之技術資訊，尋找空白技術以從事專利發明設計出從未有的產品功能；或對一個或多個既有專利進行專利迴避設計以迅速開發出新型專利，使具有與競爭者功能相當甚至超越的產品或技術。換言之，在這知識經濟的 F 世代，臺灣產業若要超越其傳統上的代工、抄襲、模仿等製造角色，使臺灣經濟擺脫當前的困境，唯一的方法即是建立自己的品牌與擁有產品設計技術，而若冀望短時程內能以較低成本研發出具高行銷產品，最佳的捷徑之一就是透過專利資料工程設計法。

創新為今日企業永續生存的唯一方法，以汽車產業言，要能不斷的創新流行車款、元件功能、材料應用、加工方法等才能開發出具有重量輕、高扭力、大馬力、低污染、低油耗、低成本，並能迎合市場需求的車用引擎；借由專利檢索的功能，可找出競爭者在做什麼、開創市場與新機、分析產業走向，也唯有技術創新，企業能領先其他競爭廠家，降低製程成本，提升市場佔有率。

2.2 專利資料的特徵

所謂專利資料工程設計法就是由專利說明書中去蒐集分析產品的

各技術特徵與權利請求範圍等，以作為企業訂定未來經營方向，決定產品研發標的，並配合專利侵害成立要件的鑑定步驟，以從事產品創新與專利迴避之設計。專利資料分析竟然能作為工程設計的導向，究其原因實為專利資料具有以下特徵：

2.2.1 完整豐富之技術資訊

根據WIPO的統計顯示，全世界每年之發明成果約有90%~95%在專利文件中被揭露，而其中約有80%以上的資料不見諸於其他雜誌期刊等公開文件[8]。又據美國專利局的統計，1999年提出超過18萬8千件的專利申請案，1999~2004年每年都有17萬件以上的專利獲准[6]；我國經濟部智慧財產局從1991年計有36127件專利申請案，而有27281件公告核准，到2003年計有65742件專利申請案，而有53034件公告核准[2]。故就工程設計上所需之技術資訊言，專利資料確實是最能提供完整的、豐富的技術發展歷程，及具時效性的揭示當前技術發展現況之公開資料，若能由其中蒐集到具代表性的技術資料，並作系統化的分析整理以建立產品開發設計的參考資料庫，無疑的將成功踏上工程設計的第一步。



2.2.2 新穎進步之技術資訊

凡取得專利權之專利標的物，一定滿足下述專利三基本要件，即

1. 實用性(Utility)

指專利發明標的物要具有實用性，故專利申請說明書內須具體載明可據以實施之必要完整技術內容。

2. 新穎性(Novelty)

指在提出該專利申請前，並無任何相同之發明公開在先，也未被公眾所知或使用，故專利經向某一國家申請後，即失其新穎性。但又依專利申請的「優先權」(Right of Priority)原則，只要在優先權規定的時限內(發明與新型為一年，新式樣為半年)再向另外有締約的國家申請專利，得以依其第一次申請專利之申請日作為申請日。

3. 進步性(Non-obviousness)

指專利申請之技術特徵對熟悉該領域技術者，不是顯而易知言。

2.2.3 系統化之技術資訊

專利文件中所揭露的資料，以統一的格式撰寫，以系統化的分類碼做技術類型定類，以一公告流水號代表該專利，故專利資料內容容易被檢索列表以製作工程設計資料庫。

2.3 專利資料的統一格式

專利資料所以能作為工程設計法主要資料，除了內容必須載明達成專利目的／功效所需之完整必要技術元件／特徵外，撰寫的內容須符合一完整的格式亦是原因，以下將就公認最完善的美國專利與我國智慧財產局專利公報之專利文件格式作一扼要介紹。

2.3.1 美國專利之格式內容

美國專利之專利說明書可分成首頁、專利圖示、專利內容與權利請求項等四大部份，各部份主要的記載項目分述如下：

1. 首頁，如圖 2.1(以美國專利 US6705616 作圖例)所示。

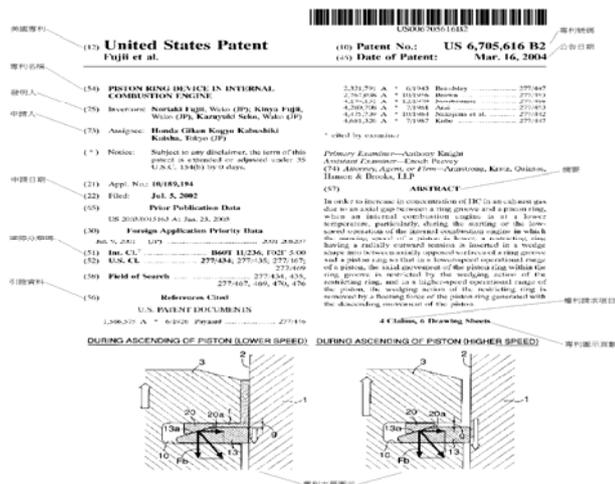


圖 2.1 美國專利說明書首頁(US6705616)

(1) 專利名稱(Title): 表達該專利內容之技術元件名稱/功能。

- (2) 專利號碼(Patent No)：依專利公告日排列序號，號碼前的US表示在美國申請的專利。同樣的向不同的國家或區域組織申請的專利，號碼前亦加註其英文簡稱，例如日本-JP，歐洲專利局-EP，世界智慧財產局組織-WO，德國-DE，法國-FR，大英國協-GB，中國-CN，臺灣-TW。同一專利在「優先權」期限內可分向不同的締約國家或區域組織申請專利，例如：JP2000310262，TW464621，US6206151，EP1046575均為同一專利(equivalents)。
- (3) 專利公告日期(Date of Patent)：專利號碼依此排列。
- (4) 發明人(Inventor)：專利人，可個人或多人。
- (5) 申請人(Assignee)：專利所有權人、讓受人，一般為公司。
- (6) 專利申請日期(Filed)：專利一般採「先申請主義」，依申請日的先後順序審查，但審查內容因繁雜不一，審查時間長短也不一致，美、日、韓等國常長達2~3年，臺灣一般在10-18個月內審結。另外，專利一般採「早期公開制度」，申請人在申請案公開後若遭人仿製，可申請優先審查，對於仿製人可以書面通知發明專利內容，倘該仿製人於通知後審定公告前，就該發明仍繼續為商業上實施，得於取得專利權後請求適當的補償金。美國專利法規定專利的有效年限，1994年以後為申請日往後20年，1994年以前為公告日往後17年。
- (7) 國際專利分類碼(International Patent Classification, IPC) 分成八大類：
- A. 人類生活必需(Human Necessities)
 - B. 作業、運輸(Performing Operations; Transporting)
 - C. 化造紙(Textiles; Paper)
 - D. 固定建築物(Fixed Constructions)
 - E. 化學、冶金(Chemistry; Metallurgy)
 - F. 紡織、機械工程等(Mechanical Engineering ; Lighting; Heating ; Weapons ; Blasting Engines or Pumps)

G. 物理(Physics)

H. 電學(Electricity)

- (8) 引証資料(Reference Cited)：申請人及審查人均可提出，但申請人所提出者大多為負面的引証資料。
 - (9) 摘要(Abstract)：略述專利標的物的技術元件/手段/特徵/功效等，以便專利審查委員或專利檢索的研發人員能迅速了解專利內容概要，一般約 200~300 字數。
 - (10) 專利主要圖示：一能具體的顯示出專利標題內之技術元件圖示。
2. 專利圖示(Drawings)：為能具體的顯示出專利內容的全部較佳技術元件圖示。
 3. 專利內容：
 - (1) 專利背景(Background of the Invention)：發明背景與習用技術(prior art)說明，為專利專利的緣由。
 - (2) 專利總結(Summary of the Invention)：針對習用技術的缺點，提出改進之專利標的物的技術元件/手段/特徵/功效，說明較摘要詳細。
 - (3) 圖示簡要說明(Brief Description of the Drawings)。
 - (4) 較佳具體圖示詳細說明(Detailed Description of the Preferred Embodiment)：先描述與專利標的物有關之系統內主要技術元件的特徵/功能，再以專利標的物之各較佳具體圖示詳細的描述該技術元件的特徵/功能/目的。
 4. 申請專利範圍(Claims)：即權利請求項，包含獨立項與附屬項。
 - (1) 獨立項：由前言(preamble)、轉折詞(transitional Phrase)、權利主體(body of claim)、由是子句(whereby)等組成。
 - ①前言：

記載請求之標的物名稱或方法，例如，一種xxx裝置、一種製造xxx之方法、一種xxx組成…； Ex: A piston ring for use with a piston located in a cylinder、A combination of a piston and a mounted piston ring for a piston/cylinder unit、A

piston assembly for an internal combustion engine,...。其所涵蓋的權利範圍廣，撰寫可長可短。

②轉折詞：

介於前言與權利主體之間的承接詞，其形式如『至少包含』（comprising、including、containing 或 characterized by）或『由下列所構成』（consists of）。前者轉折詞所接續之權利請求項主體，稱為開放式（inclusive）權利範圍，亦即權利範圍不排除其他未描述其中之技術特徵，因此被控侵害該獨立項的方法/裝置，除了包含權利請求項所描述之技術特徵外，即使還包含了其他技術特徵仍有可能侵權。後者轉折詞所接續的權利請求項主體，稱為封閉式（exclusive）權利範圍，亦即權利範圍排除其他未描述其中之技術特徵。

③權利主體：

指在前言與轉折連接詞後的文字描述部份，其包含下列要件：

- 元件(elements&components)：指專利標的物系統中的各技術元件或步驟(steps)，一元件以單一句子撰寫，各句子之間以逗號「，」或分號「；」分開，最後一句子的結尾則以一句號「。」作結束。
- 相互關係(correlation)：指系統中各技術元件或步驟彼此在構造上、物理上、功能上的相互連接關係之一般描述，並對專利標的物之技術元件的子元件間作詳細描述，各子元件名稱的使用要善用上位用語，例如：spring 以 biasing member、pre-tensioning means 等代替。藉由數個元件的連結以產生一定功能的特定形體(feature)裝置稱為技術特徵。
- 由是子句(wherby)：用來描述某一技術特徵、元件、步驟的功能或進行方式，很少出現在獨立項中，其所描述的部份往往會造成權利範圍的限制。如：The piston ring system of claim 1, wherein said oil ring is

provided with a plurality of oil apertures, whereby oil scraped by said oil ring is discharged through said apertures.

- (2) 附屬項：為對獨立項的權利主體之某一技術特徵之一元件作更進一步的描述，故撰寫時，須先註明其附屬於獨立項或附屬項中的那一技術特徵/元件。由於依附在獨立項之下，因此只要不侵害獨立項，基本上亦不會侵害附屬項，故在進行專利迴避設計時，只需針對獨立項進行分析。

2.3.2 我國智慧財產局專利公報之格式內容

中華民國專利資料庫分為兩種，其一為經濟部智慧財產局「專利說明書影像線上申請系統」[2]，中華民國專利說明書格式內容與美國專利格式內容相近，差異處是我國專利內容中並無記載審查過程之引証資料。另一為經濟部智慧財產局「專利公報檢索服務系統」[2]，目前是財團法人亞太智慧財產發展基金會經營，專利公報為專利說明書的縮影，只要成為該系統繳費會員隨時可線上查詢資料庫內全部資料，其格式內容如圖 2.2(以公告編號 050294 作為圖例)所示。

1. 專利種類：依我國專利權的分類，凡符合專利三基本要件而取得專利權之專利分成發明、新型、新式樣等三種。
 - (1) 發明：專利物須具有原創性，保護期為 20 年。
 - (2) 新型：專利物係一技術元件 / 特徵的改良品，保護期為 12 年。
 - (3) 新式樣：專利物為一外在造形的設計，保護期為 12 年，工業設計類專利屬此。

專利是知識經濟時代的利器，其質與量代表企業國家的競爭力，即積極上專利可因大量的產品銷售帶來豐厚的利潤，消極上也可減少專利授權金的付出，避免侵權的糾紛，或作為交互授權的籌碼。然根據統計僅約有 1%的專利能賺大錢，20%尚有收益，其餘只能作卡位用。此外，專利若不再續繳年費專利將失效，故專利平均壽命歐洲約 8 年，臺灣則僅有 4 年。

2. 公告編號、公告日期、申請案號、申請日期、國際專利分類、主要

具體圖示、主要申請專利範圍…等均來自專利說明書。唯省略了內容說明，若欲更進一步瞭解發明內容，則須透過智慧財產局的「專利說明書影像線上申請系統」申購。

中華民國專利公報資料庫 - 專利公報全文	
### 本資料僅供參考，所有資訊以經濟部智慧財產局專利公報為準。###	
(C) COPYRIGHT 2005 APIPA	
專利公告號: 050294	
專利公告日期: 19830501	
國際專利分類: F16J9/00	
專利申請案號: 7124720	
專利申請日期: 19820820	
公告卷數: 010 公告期數: 009	
專利權類別: 新型	
專利權證書號: 019559	
專利名稱: 汽缸內楔口活塞環	
專利代理人: 吳宏山	
發明人名稱 (地址): 吳三賢	
申請人名稱 (地址): 吳三賢 (台北市昌吉街25巷35弄18號3F之3)	
申請專利範圍:	
一種「汽缸內楔口活塞環」，其特徵係藉由活塞環兩端之凸榫及凹槽嚙合裝置成一密封式的活塞環，促使該環嵌楔入活塞槽溝上，而與汽缸達成一密閉室，達到提高效率之功效者。	
專利相關圖形檔: 專利圖型建置中...	
專利相關公告:	

圖 2.2 專利公報格式(公告編號 050294 號)

2.4 專利合作條約

專利合作條約(PCT)是專利領域的一項國際合作條約。自巴黎公約以來，被認為是該領域進行國際合作最具有意義的進步標誌。但是，它主要涉及專利申請的提交，檢索及審查以及其中包括的技術訊息的傳播的合作性和合理性的一個條約。

保護工業產權國際(巴黎)聯盟執行委員會於 1966 年 9 月邀請 BIRPI (世界智慧產權組織的前身) 立即研究一個解決辦法以減少申請人和專利局所作的重複工作。1967 年國際條約草案由 BIRPI 起草並提交專家委員會。並於 1970 年 6 月在華盛頓舉行了外交會議，此次會議製定了專利合作條約。專利合作條約或稱 PCT 於 1978 年 1 月 24 日生效，並於 1978 年 6 月 1 日在最初的 18 個締約國開始實施。到本文件交付印刷之日，該條約已擁有 117 個成員國。

在引進 PCT 體系前，在幾個國家保護發明的唯一方法是向每一個

國家單獨提交申請；這些申請由於每一個要單獨處理，因此，每一個國家的申請和審查都要重複。為達到其應有的目的，PCT 提出：

建立一種國際體系，從而使以一種語言在一個專利局（受理局）提出的一件專利申請（國際申請）在申請人就其申請中（指定）的每一個 PCT 成員國都有效；

可以由一個專利局，即受理局對國際申請進行形式審查；

對國際申請進行國際檢索，並出具檢索報告說明相關的現有技術（與過去的發明相關的已出版的專利文獻），在決定該發明是否具有專利性時可以參考該報告；該檢索報告應首先送達申請人，然後公佈；

對國際申請及其相關的國際檢索報告，進行統一的國際公佈並將其傳送給指定局。

提供對國際申請進行國際初步審查的選擇，供專利局決定是否授予專利權，並為申請人提供一份包含所要求保護的發明是否滿足專利性國際標準的觀點的報告。

PCT 申請語言：中文、英文、法文、德文、日文、俄羅斯文及西班牙語（前列任一種語言皆可）其優點是：

1. 申請人僅需使用一種規定之語文提出申請，待決定欲進入國家階段之國家再各別翻譯成所需語言。
2. 以往一件申請案向多國申請，造成各國檢索上之工作負荷，以此方式提出，將可解決此一缺陷。
3. 申請人將享有比優先權更長的緩衝時間，可以充分考慮指定申請的國家。

2.5 常見之專利資料庫

專利資料工程設計法成功與否的前提，在於所蒐集到的專利資料是否具有代表性與完整性，雖然透過網際網路的途徑，已可無遠弗屆及便捷的搜尋到所要的專利資料，並下載或列印，但是目前提供線上專利查詢的國家或組織多達 80 個左右，比較各資料庫，仍有著語言、檢索方式、資料傳送、資料儲存內容及費用等之不同，故以下僅就本論文所選用的資料庫[2]，亦是較常使用的資料庫作一簡要說明比較，如表 2.1 所示。

表 2.1 常用專利資料庫

資料庫名稱與網址	資料庫內容說明
<p>美國專利商標局(USPTO)</p> <p>http://www.uspto.gov/</p>	<p>優點：免費，檢索結果依專利碼依次排列，US 專利包含最齊全。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 具 Quick、Advanced、Pat Number 三種檢索方式。 ● Quick 檢索的條件設定是由單字或詞彙配合一布林運算元，且可由下拉式欄位中限定前述的單字或詞彙是出現於專利說明書內何種欄位。 ● Advanced 檢索只能以書目或技術關鍵字之單字配合布林運算元作設定，單字與布林運算元數目不受限。 ● Help 功能可查尋國家別、美國各洲別、書目資料各欄位別的代碼，及各種條件設定範例。 ● 可檢索提出專利申請的公開資料。 ● 美國專利：1976 迄今，提供全文(full text)或影像(images)專利。 ● 1790~1975，僅提供影像專利，且只能用專利號碼或現在的美國專利分類碼查詢。 <p>缺點：祇限查詢美國專利。</p>
<p>歐洲及世界專利資料庫</p> <p>(Europe's Network of patent databases)</p> <p>http://ep.espacenet.com/</p>	<p>優點：免費，提供英、德、法語介面供選擇。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 具快速(Quick)、進階(Advance)、專利號(Number)、分類(Classification)四種檢方式 ● 能檢索歐洲(EP)、世界 WIPO(PCT)與美國(US)之專利。 ● 能檢索全世界三千萬件具英文名稱與摘要之專利申請書，有些日本專利(JP)還提供超連結專利全文。 ● 提供歐洲專利分類碼查尋。 ● 可由支援國家線上列印專利文件。 <p>缺點：某些國家專利文件，如 CN、TW 只提供英文書目資料與摘要內容，另有些國家專利文件，如 DE、JP 以本國語文顯示全文，故檢索結果之專利文件篩選較費時。</p>

表 2.1 常用專利資料庫(續)

資料庫名稱與網址	資料庫內容說明
<p>IBM 智慧財產網 (Intellectual Property Network)</p> <p>http://www.delphion.com/</p>	<p>優點：提供多樣化檢索方式，檢索領域最廣泛。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 具快捷(Quick)、專利碼(Number)、布林(Boolean)、進階(Advanced)、Derwent 五種檢索方式。 ● 單字(word)與詞彙(phrase)均能配合布林運算元的設定。 ● 具檢索在 US、European、世界智慧財產權組織專利合作協議(WIPO PCT)等申請或公告之專利的全文或首頁，及 JP 專利摘要與 INPADOC(專利家族及法律狀態)，可複選項。 ● 以 inventor 或 company 檢索涵蓋上述五部份之專利 ● 以 Number 檢索涵蓋 US、EP、AP(非洲)、AU(澳洲)、JP(美、歐、澳洲、日本)之專利。 ● 以 derwent 檢索 The Derwent® World Patents Index (DWPI®), 工業特定識別方式、清晰簡明摘要認識專利、雙向連結快速比較 derwent 紀錄與原專利。 <p>缺點：須輸入 User Name 與 Password 才能登入網站。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 加入會員與下載專利所費不貲(每月 95 美元)，適合研究機構使用。
<p>中華民國專利公報資料庫檢索</p> <p>http://nbs.apipa.org.tw/</p>	<p>優點：中文檢索。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 較不會發生技術關鍵字同義字多個的現象，檢索效率與檢索結果完整性佳。 ● 供查詢畫面設計周詳。 <p>中華民國專利公報資料庫範圍</p> <p>書目資料：自民國 39 年至民國 93 年 1 月，共約 57 萬筆。</p> <p>專利範圍：自民國 63 年至民國 93 年 1 月，共約 53 萬筆。</p> <p>專利圖形：自民國 83 年 1 月至民國 92 年 1 月，共約 120 多萬筆。</p> <p>缺點：須帳號、密碼。會員 1000 元／年。</p> <p>公報資料缺乏專利之詳述發明內容，參考價值較低。</p>

表 2.1 常用專利資料庫(續)

<p>經濟部智慧財產局</p> <p>http://www.tipo.gov.tw/dataserve/dataserve/patserv.asp</p> <p>專利說明書影像線上申請系統</p>	<p>優點：除我國專利外另提供美國、日本、歐洲、英國、大陸等多個資料庫，供查詢申購。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中華民國:1974~，美國:1974~，日本:1976~，歐洲:1978~，大陸：1993~專利說明書件數有 1,599 萬多件。 <p>缺點：須帳號、密碼。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 線上申購專利說明書每頁 4 元。
<p>中華民國專利資訊網</p> <p>http://www.twpat.com/webpat/</p>	<p>優點：中文檢索。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 提供快速檢索、布林檢索、欄位檢索、進階檢索、案件狀態共五種方式。 ● 專利檢索導覽供初學者參考。 ● 較不會發生技術關鍵字同義字多個的現象，檢索效率與檢索結果完整性佳。 ● 專利分析導覽功能:專利探勘分析功能包含「專利關聯式分析」及「專利階層式分析」等兩項分析功能；專利地圖分析功能包含歷年專利件數分析、專利類型分類、國際專利分類分析、國家別歷年件數趨勢分析、申請人歷年件數趨勢分析、發明人歷年件數趨勢分析、專利類型歷年件數趨勢分析等多項分析功能。 <p>中華民國專利公報資料庫範圍</p> <p>缺點：須帳號、密碼。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 需繳費加入會員所費不貲，從 1000~20000 元/年不等。 ● 線上申購專利說明書每頁 4 元。

2.6 關鍵字檢索條件的設定

專利資料庫所儲存的專利件數都非常龐大，以我國智慧財產局專利資料庫為例，即有一千萬件以上的專利，這麼多的專利件數內容當然包羅萬象，若不具專利資料的檢索要領，所查詢出來的資料可能失之毫釐差之千里。對技術經驗累積不足的工程人員，若就蒐集不當的

技術資料分析以作為工程計劃的基礎，則將會因對競爭技術的掌握度不足，致使所開發出來的產品不是競爭力欠缺，就是受到專利侵權的控訴；然而即使是有經驗的工程人員也會造成資料蒐集篩選時的困難。

專利資料的檢索要領，即是針對所欲蒐集的專利內一定會有某些被稱為關鍵字的單字、詞彙、代碼的出現，命令電腦去搜尋那些符合設定條件的專利。簡言之，專利檢索條件的設定是由關鍵字並結合用來設定關鍵字間集合關係的布林運算元組合而成。

2.6.1 檢索關鍵字(Key Words)

關鍵字源自專利資料，專利資料分成書目資料與技術資料，故關鍵字亦分成書目關鍵字與技術關鍵字，略述如下：

1. 書目關鍵字—為美國專利首頁內的書目資料，常用者有專利名稱、公告號、申請人、發明人、專利 IPC 等。
2. 技術關鍵字—由專利摘要(abstract)或專利總結(summary)等技術資料中所提到的專利標的物之技術元件/手段/功能等去找尋。

一個對閱讀專利文件有經驗的研發人員都會發現，技術關鍵字除注意同義字的問題外，對名詞複數及動詞變化需併列入檢索。

2.6.2 檢索條件設定

工程人員要準確的從龐大的專利資料庫中完整的搜尋到具代表性的專利資料，多個關鍵字的使用絕不可少，而這幾個關鍵字之間的集合關係，各專利資料庫均使用布林文字” AND”（交集）、” OR”（聯集）、” NOT” 或” ANDNOT”（不含）等三個運算元來設定；如表 2.2 所示多個關鍵字結合不同運算元作檢索條件設定的方法、專利蒐集範圍。

表 2.2 活塞環密封之關鍵字檢索條件設定

運算元	關鍵字	檢索欄位	關鍵字檢索條件設定	專利範圍	附註
AND	技術	all fields	piston and ring	機械(活塞及環)	
AND	技術	all fields	piston and ring and engine	機械(活塞及環)	
AND/OR	技術	all fields	piston and ring and engine and(seal or sealed or sealing)	機械(活塞及環及密封)	包含動詞變化
AND/OR	技術	all fields	piston and ring and engine and(seal or sealed or sealing) and (blow or(blow and by))	機械(活塞及環及密封及吹漏)	
AND	書目	Title Assignee	t1/(piston and ring) and an/(Nippon and Piston and Ring)	活塞環及日本 活塞環公司	搜尋專利名稱及申請人
AND/OR/ ANDNOT	書目/ 技術	All fields	t1/(piston and ring) and spec/(seal or blow) andnot spec/(scrape or coated or hardened or plating)	活塞環及密封 或吹漏不是(刮 或鍍或硬化)	搜尋專利名稱及描述
AND/OR	書目/ 技術	Title US Classification IPC	t1/(piston and ring) and (cc1/277/\$ or ic1/f16j009/\$ or ic1/b60t011)	活 塞 環 與 277/f16j0 09 或 b60t 011 專利	專利名稱及 美國或國際 分類碼

2.6.3 專利資料的檢索

專利資料的蒐集步驟是先選定專利資料庫，登錄資料庫後選擇不同的檢索方式，輸入關鍵字並選擇相對檢索欄位，設定關鍵字間的結

合運算元後就可進行檢索，再對檢索結果表列出的專利，以簡略的閱讀註記，作專利篩選；然後重新設定檢索關鍵字/欄位及運算元開始第二回合的檢索篩選，如此反覆的進行上述步驟，直到篩選結果的專利已涵蓋市場上各指標可敵商的重要專利為止，以活塞環而言，應須涵蓋 Nippon Piston Ring Co., Ltd.、Dana Corporation 及 Goetze AG 等大廠的大部份專利，表 2.3 為反覆的檢索條件設定之檢索結果。



表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
piston and ring	all fields	72662	結果發散
piston and ring and engine	all fields	18243	結果發散
piston and ring and (seal or blow)	all fields	40202	結果發散
piston and ring and (seal or blow or sealed or sealing)	all fields	50208	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed)	all fields	9597	結果發散
piston and ring and engine and seal	all fields	8169	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and blow	all fields	818	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and (blow and by)	all fields	6	
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and (blow or (blow and by))	all fields	818	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed) and leakage or blow or (blow and by)	all fields	75997	結果發散
piston and ring and (seal or sealed or sealing or blow or engage or engagement or cylinder) andnot (scrape or scraper or scraping) andnot (coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot (hydraulic or hydraulically) andnot ((oil and ring) or (oil and control and ring))	all fields	21936	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and (leakage or blow or (blow and by))	all fields	4112	結果發散
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and (leakage or blow or (blow and by)) andnot (scrape or scraper or scraping)	all fields	3953	結果發散

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
piston and ring and engine and (seal or sealed) and leakage and (blow or (blow and by))	all fields	285	
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and leakage and (blow or (blow and by)) andnot (scrape or scraper or scraping)	all fields	254	
piston and ring and engine and (seal or sealed or sealing) and leakage and (blow or (blow and by)) andnot (scrape or scraper or scraping) and (ccl/277/\$ or icl/f16j009/\$ or icl/b60t011)	all fields US Classifica tion Internatio nal Classifica tion	21	美國分類碼 國際分類碼
t1/piston and spec/ring	Title Descriptio n Specificat ion	3242	
t1/piston and spec/leak		412	
t1/piston and spec/leakage		1136	
t1/piston and spec/(leak or leakage)		1327	
t1/piston and spec/(blow or (blow and by))		332	
t1/piston and spec/engine		2581	
t1/piston and t1/engine		1063	
t1/piston and spec/(ring and engine)		1556	
t1/piston and spec/(ring and (leak or leakage))		880	
t1/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage))		372	
t1/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing))	328		

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
t1/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston))		102	
t1/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps))	Title Description In Specification	53	
t1/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve)		15	
t1/piston and spec/(ring and engine and (seal or sealed or sealing)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve)		47	
t1/piston and spec/(ring and engine and (seal or sealed or sealing or blow)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve)		49	

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
t1/piston and spec/(ring and engine and (seal or sealed or sealing or blow)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve or (coating or coated or hardened or layer or plating))		27	
t1/piston and spec/(ring and engine and (seal or sealed or sealing or blow)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve or (coating or coated or hardened or layer or plating) or (piston and motor))	Title	23	
t1/piston and spec/(ring and engine and (seal or sealed or sealing or blow)) andnot spec/((piston and rod) or (rotary and piston) or (piston and sleeve) or (hydraulic or hydraulically) or (pump or pumps) or (oil and ring) or valve or (coating or coated or hardened or layer or plating) or (piston and motor) or (manufacture or manufacturing))	Description Specification US Classification	11	
t1/(piston and ring)	International	310	滿意的檢索結果
t1/(piston and ring and engine)	Classification	34	
t1/(piston and ring) and spec/engine	Classification	223	
t1/(piston and ring) and ccl/277/\$	Classification	205	美國分類碼
t1/(piston and ring) and (ccl/277/\$ or icl/f16j009/\$ or icl/b60t011)	Classification	212	美國分類碼 國際分類碼
t1/(piston and ring) and t1/leak		0	
t1/(piston and ring) and t1/leakage		0	
t1/(piston and ring) and spec/leak		25	

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
t11/(piston and ring) and spec/leakage		76	
t11/(piston and ring) and t11/(seal or sealed or sealing)		27	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing)		182	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or (sealed or sealing)) and ccl/277/\$		136	美國分類碼
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or ccl/277/\$)		184	美國分類碼
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing) and spec/engine		125	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing) and spec/(engine and leakage)	Title Description	36	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing) and spec/(engine or leakage)	Specificat	153	
t11/(piston and ring) and t11/(seal or sealed or sealing or blow)	US	27	
t11/(piston and ring) and t11/(seal or sealed or sealing or (blow and by))	Classifica	27	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow)	Internatio	195	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealing or sealed or (blow and by))	Classifica	182	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) and ccl/277/\$		146	美國分類碼

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) and (ccl/277/\$ or icl/f16j009/\$ or icl/b60t011)		151	美國分類碼 國際分類碼
t11/(piston and ring) and spec/blow		56	
t11/(piston and ring) and spec/(blow and by)		0	
t11/(piston and ring) and spec/blow and spec/(seal or sealed or sealing)		43	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot t11/(scrape or scraper or scraping)		146	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping)		148	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer)		96	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plating)	Title Descriptio n Specificat ion	94	
t11/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic		71	

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/(oil and control and ring))		54	
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring))		34	
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow or engage or engagement) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot (coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot hydraulic andnot (oil and control and ring)	Title Descriptio n Specificat ion	65	
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow or engage or engagement) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot (coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot hydraulic andnot ((oil and ring) or (oil and control and ring))	Title Descriptio n Specificat ion	41	

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow or engage or engagement) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring))		43	
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow or engage or engagement or cylinder) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring))		53	
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) and spec/(engage or engagement or cylinder) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plated or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring))	Title Descriptio n Specificat ion US Classifica tion Internatio nal Classifica tion	32	

表 2.3 活塞環密封關鍵字檢索結果(續)

關鍵字	檢索欄位	檢索專利數	備註
ccl/277/\$ and ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) and spec/(engage or engagement or cylinder) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring))	Title Description Specification	26	美國分類碼
ttl/(piston and ring) and spec/(seal or sealed or sealing or blow) and spec/(engage or engagement or cylinder) andnot spec/(scrape or scraper or scraping) andnot spec/(coating or coated or hardened or layer or plating) andnot spec/hydraulic andnot spec/((oil and ring) or (oil and control and ring)) and (ccl/277/\$ or icl/f16j009/\$ or icl/b60t011)	Classification International Classification	28	美國分類碼 國際分類碼

資料來源：美國商標專利局網頁

2.6.4 專利資料的檢索結果列表

以表 2.3 的檢索關鍵字條件設定” ttl/(piston and ring)” 作檢索，檢索結果得 310 件專利，列印出每件專利的首頁以閱讀摘要及主要圖示，必要時則再參酌專利內容與具體圖示，經技術評估後篩選出所欲蒐集的各專利，以作為工程設計的一次資料庫，如表 2.4。

表 2.4 活塞環密封美國專利檢索篩選暨技術評估表

項次	專利號碼	專利名稱	功能	技術特徵	申請人	公告日期
1	6428014	Piston sealing ring assembly	密封、防滲漏	活塞環缺口形式、相錯及重疊	compare Reavell	August 6, 2002
2	6361050	Oppositely angled piston ring grooves	密封	活塞環槽傾斜一小角度	Dana Corporation	March 26, 2002

表 2.4 活塞環密封美國專利檢索篩選暨技術評估表(續)

項次	專利號碼	專利名稱	功能	技術特徵	申請人	公告日期
3	6199868	Piston assembly with piston ring support and sealing member	增加氣密性，提升引擎輸出及效率	活塞環支撐元件	Evans Engineering Company	March 13, 2001
4	6113107	self-lubricated and adjusted piston ring	減少滲漏、油耗	自動調整及自動潤滑活塞環		Sep. 5, 2000
5	6039321	Piston ring device for use in a combustion engine of a vehicle	易拆組、減少磨擦損失、降低動力損失	壓縮環+Z形油環+輔助環組合	Hyundai Motor Company	March 21, 2000
6	5921553	Sealing ring assembly for a single sealing ring piston	密封、減少滲漏	階級主環+上下支撐環(45度缺口)組合	Mannesmann Sachs AG	July 13, 1999
7	5901963	Gas nitrided taper faced keystone piston ring incorporating a sealing land and orientation groove	密封品質	環外周硬化面之凸出	Dana Corporation	May 11, 1999
8	5743535	Compression piston ring seal	改善壓縮比及預防油損失	彈性密封環	Auto-Motive Improvements Pty	April 28, 1998
9	5618048	Piston ring seal having angled ends	提高密封效果減少滲漏	環上下並列且末端缺口交錯		April 8, 1997
10	5598763	Flutter free piston ring assembly	保持密封、減低裂縫(crevice)容積、blow-by及oil pumping	活塞環組合	Ford Motor Company	Feb. 4, 1997
11	5513857	Piston sealing ring having interlocking ends	改善磨損、增加密封	活塞環末端具有反向連結+徑向膨脹裝置	Aisin Seiki	May 7, 1996
12	5474307	Piston ring employing elastomeric sealing member within the ring groove	阻止活塞及活塞環 blow-by	彈性密封元件		December 12, 1995
13	5430938	Method of making and using a piston ring assembly	增加密封減少 blow-by、裂縫、容積、振動	兩階式活塞環槽(鍍固體薄膜)	Ford Motor Company	July 11, 1995

表 2.4 活塞環密封美國專利檢索篩選暨技術評估表(續)

項次	專利號碼	專利名稱	功能	技術特徵	申請人	公告日期
14	5398945	Piston ring of "Y" cross-section	提高密封效果減少重量	滾壓成形"Y型"	Dana Corporation	March 21, 1995
15	5261362	Piston assembly having multiple piece compression ring	提高密封效果減少尺寸、重量	多層壓縮環組成一活塞環，末端缺口位置不同	Chrysler Corporation	November 16, 1993
16	5133564	Piston ring assembly for stirling engine	密封+(結構簡單、加工費用低、耐久性)	張力環+主環(具傾斜裂縫上下環)	Goldstar Co.,	July 28, 1992
17	5083536	Compression piston ring groove for an internal combustion engine	密封	活塞環槽上側面具有徑向通道	Southwest Research	January 28, 1992
18	4986168	Piston and multi-layer piston ring set	密封	雙層各三段活塞環		January 22, 1991
19	4973066	Piston ring	減少活塞環與活塞環槽磨損、密封、壽命	環徑向表面傾斜	Goetze AG	November 27, 1990
20	4962691	Mounting structure of a multiple piston ring	防滲漏適當填充效果	多重活塞環+停止梢		October 16, 1990
21	4877257	Piston ring	增加密封減少磨損增加壽命防止漏氣	連續活塞環含彈性支撐結構		October 31, 1989
22	4697992	Piston ring for a piston in a refrigerant compressor	改善密封減少馬力損失	弧形活塞環	Sanden Corporation	October 6, 1987
23	4669736	Stirling engine with improved sealing piston ring assembly	保持(活塞環兩端必要的壓力差)密封, 最小摩擦阻礙	主要環元件+(主環兩端面)一對密封環	Stirling Thermal Motors	June 2, 1987
24	4637617	Device for forcing piston	增加密封	彈簧+半圓頭活塞桿+圓錐形孔	Ichikawa Jimma-Harima	January 20, 1987
25	4632405	Device for forced piston ring radially outwardly	增加密封	彈簧+徑向推桿	Ichikawa Jimma-Harima	December 30, 1986
26	4615531	Double ring piston sealing arrangement	減低 blow-by 延長油環、閥、軸承壽命防積碳	兩環以凹凸配合使兩環缺口錯開		October 7, 1986
27	4582328	Double acting stirling engine piston ring	限制滲漏(保持一定接觸壓力)	壓力平衡活塞環(低彈性係數活塞環+兩個彈力密封環)	Mechanical Technology	April 15, 1986

表 2.4 活塞環密封美國專利檢索篩選暨技術評估表(續)

項次	專利號碼	專利名稱	功能	技術特徵	申請人	公告日期
28	4576381	Spiral piston ring with tapered ends and recesses	提升密封	末端尖細之螺旋狀(彈性自潤材料)活塞環	Rix Industries	March 18, 1986
29	4570945	Piston ring having shape of an ellipse or an elongated circle	減少多汽缸引擎總長度;增大進氣及排氣閥開始面積 密封效果(提供適量的表面壓力面對汽缸壁)	兩個弧形段(兩端具有徑向向內凸出)構成橢圓或矩形圓活塞環	Nissan Motor	February 18, 1986
30	4475739	Piston ring assembly for automotive internal combustion engine	減少 blow-by 及油耗量	第一活塞環末端採兩層階梯配合+第二活塞環採雙環構造	Nissan Motor	October 9, 1984
31	4462602	Piston ring with annular expander spring	低軸向高度+良好密封	環狀膨脹彈簧	Goetze AG	July 31, 1984
32	4449721	Split piston ring having stepped ends	改善活塞環密封特性	活塞環缺口採階梯式+凸出配合	Tokico	May 22, 1984
33	4438937	Piston ring	改善密封減少活 塞環慣性	減少活 塞環橫斷面但保持原有外部尺寸		March 27, 1984
34	4408770	Piston ring assembly with tangential expander	複合油環密封	混合油環(平環+切線膨脹器)		October 11, 1983
35	4362135	Piston ring of internal combustion engine	改善密封(當活 塞振動時)	內外活 塞環及中間彈力膨脹環組合	Honda Giken	December 7, 1982
36	4361337	Piston ring with tongue and groove joint	改善環的密封特性	活 塞環一端為帶鈎舌狀、另一端為槽狀配合		November 30, 1982
37	4350352	Piston ring and groove assemblies	減少活 塞環與槽之(磨損率)接觸應力+減少 blowby+提熱傳導能力	活 塞環上下兩面呈凹形球面+槽面凸形球面	Mack Trucks	September 21, 1982
38	4317574	Expander for piston ring	提高密封(較高 彈性且整體一致壓力)	多層膨脹環組合成	Honda Giken	March 2, 1982
39	4266787	Piston ring	密封效率	綑摺彈簧+矩形活 塞環	Honda Giken	May 12, 1981
40	4138125	Piston ring with expansive force responsive to pressure	改善活 塞向下行程密封,其他行程減低磨損及油耗	活 塞環底面由內向外傾斜		February 6, 1979

表 2.4 活塞環密封美國專利檢索篩選暨技術評估表(續)

項次	專利號碼	專利名稱	功能	技術特徵	申請人	公告日期
41	4123072	Piston ring assembly and method of making same	改善環的密封特性	環傾斜向內弧形橫斷面與槽形成線對線的密封	Dana Corporation	October 31, 1978
42	4040637	Low friction balanced piston ring	減少環與汽缸壁之摩擦密封減少氣體 blow-by	環外周及內周上部切除(對抗內力引起的扭轉)	Ramsey Corporation	August 9, 1977
43	3991455	Coupled piston ring method of manufacture	緊密接觸消除徑向及軸向之 blow-by	兩片平活塞環疊合具凹凸缺口及重疊凸指作缺口定位		November 16, 1976
44	3984091	Piston ring arrangement for a taphole gun	增加環與汽缸之密封	填塞活塞 tamping piston	Dango & Dienenthal KG	October 5, 1976
45	3949997	Piston ring structure	防止氣體滲漏或液體通過壓縮環	螺旋環狀環重疊+彈性膨脹環		April 13, 1976
46	3942808	Piston ring assembly	保持密封	一對彈性缺口環(相同橫剖面)重疊	Midland-Ross Corporation	March 9, 1976

根據 WIPO 的統計顯示，全世界每年之發明成果約有 90%~95% 在專利文件中被揭露，採用專利資料工程設計法，決定產品研發標的，配合專利侵害成立要件的鑑定步驟，從事產品創新與專利迴避之設計。

由前面介紹國內外常用的專利資料庫中選擇 USPTO 資料庫，係因其提供較完整專利文件檢索，從 Piston 到大量檢索關鍵字配合布林運算的交互使用，最終以 `ttl/(piston and ring)` 及 `ttl/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing))` 兩組關鍵字找出範圍正確、令人滿意，相關的專利資料計 310 篇，以「活塞環密封」為主題經技術評估篩選出的專利文件，整理製成工程設計的一次資料庫，藉由專利資料分析法得到的二次專利資料，再整理分析轉換成專利技術資訊圖與專利範圍圖。

第3章 專利資料分析法

3.1 專利資料分析法的種類

專利資料分析法〔6〕，即對經檢索篩選列表的一次專利資料庫內之專利，作專利全文詳細閱讀後，進行系統化的分析整理成二次資料的過程。常用的專利資料分析法如下：

3.1.1 專利分析摘要法

專利分析摘要法主要是對每一件專利進行技術特徵的解構，既是專利其技術特徵絕非顯而易見的，故首次閱讀該專利者如欲完全清楚作分析，只看創作摘要、背景、總結等絕對無法下手，非得把創作詳細說明部份細心研讀了解後，再配合獨立項中技術特徵元件各子元件的專利權宣告內容，然後才能作出正確細微的分析摘要。其分析的重點應包含：

- (a) 創作標的物的次系統化，即把創作技術元件解構成多個子元件 (Elements)
- (b) 各子元件的構造，彼此間連結成機構的技術手段(Ways)，各子元件作用時所產生的技術功能(Functions)，及功能所能達成的技術目的(Results)。
- (c) 確認該件專利的權利請求項，特別是獨立項。

3.1.2 專利地圖分析法

專利地圖(Patent Map)法，一方面是針對專利檢索結果所蒐集的一次專利資料，進行簡易整理分析後轉換成簡潔明確的專利經營資訊圖。專利經營資訊圖的分析重點為將符合某設定條件之資料，如同一專利申請人，同一專利申請年份或公告年份、同一專利申請人國別、同一國際分類別、同一技術功能等以定性及定量的圖來表示；另一方面是針對專利分析摘要法所得的二次專利資料作進一步的整理分析轉換成專利技術資訊圖與專利範圍圖；專利技術資訊圖與專利權利範圍

圖的分析重點在於專利技術元件與所具有的技术功能及受專利權保護範圍之關係。

3.2 專利分析摘要表

專利分析摘要法，簡言之，是完成專利分析的摘要列表工作，然表列中的內容並無固定的格式，亦無限定專利資料必須精簡的程度，完全須視使用者背景、使用時機、目的而定；即內容製作得太詳細失去摘要的意義，反之太簡略只能供自己參考。專利分析摘要表製作目的是欲把檢索篩選出的專利一次資料庫內的各專利說明書整理成易懂，深入淺出，功能齊全，參考價值高的摘要表以建立二次資料庫，故其摘要重點應包含下列組成，如表 3.1 所示。

1. 專利之基本索引資料：專利名稱、專利號碼、申請日、公開日、申請人、發明人等。
2. 專利權之法律狀態：專利權之修正、失效、讓渡等。
3. 專利之技術索引資料：技術關鍵字、國際分類碼。
4. 技術摘要：先前/習知技藝存在的問題，技術特徵/元件/手段與重要的較佳具體圖示、產生功能與達成目的/功效。
5. 專利權範圍：最好能完全記載各獨立項權力請求範圍。

表 3.1 專利分析摘要表的參考格式

專利分析摘要表

專利名稱				專利狀態	
專利號碼 (Patent No.)		申請日 (Date of Filed)		公開日 (Date of Issued)	
專利申請人 (Assignee)			發明人 (Inventors)		
分析人員		技術 關鍵字			分析日 期
國際分類			引證文件		

(INT. CL.)		(Reference Cited)	
先前技藝存在之問題:			
專利功能(Functions):			
達成效果(Results):			
技術手段與重要圖示(Ways):			
專利範圍:			

3.2.1 專利分析摘要表之功效與使用時機

專利分析摘要表依使用時機的不同而有不同的功效，不同的使用時機，摘要表相對提供的分析要點亦不一樣，如表 3.2 所示。

表 3.2 專利分析摘要表的功效/使用時機/相對分析要點

功效	使用時機	主要分析要點	次要分析要點	附註
避免專利侵權控訴	產品即將生產/銷售	1. 專利申請範圍 2. 專利權的法律狀態	1. 技術手段與達成效果 2. 專利家族 3. 專利權人	配合專利侵害判斷流程分析
作專利迴避設計	開發新產品	1. 技術元件特徵/手段/功能 2. 專利申請範圍	1. 專利權的法律狀態 2. 專利權人	要先清楚專利迴避設計要領
迅速切入創新功能的技術領域	提供尋找創新功能的空白技術	1. 技術元件特徵/手段/功能	1. 先前習知技藝的缺失	配合專利功能矩陣圖分析
申請專利之參考	書寫專利說明書	1. 專利申請範圍 2. 技術元件特徵/手段/功能	1. 專利格式內容	參考該領域的專利說明書

3.2.2 專利分析摘要表之製作實例

以美國專利說明書 US6361050 為例製作，如表 3.3 所示。

表 3.3 專利分析摘要表實例

專利分析摘要表

編號： _____

專利名稱	Piston sealing ring assembly				
專利號碼 (Patent No.)	U. S. 06361050	申請日 (Date of Filed)	October 14 , 1999	公告日 (Date of Issued)	March 26 , 2002
專利申請人 (Assignee)	Dana Corporation (Toledo , OH)		發明人 (Inventors)	Sytsma; Steven J. (Muskegon , MI)	
分析人員	葉秉豪	技術 關鍵字	Piston ring seal sealed sealing		分析日期 Dec. 13 2004
國際分類 (INT. CL.)	B60T 011/236	引證文件 (Reference Cited)	US3831952;;US3237953;US2522764;US2292042		

先前技藝存在之問題(BACKGROUND OF THE INVENTION)：

活塞環通常被安置在內燃機的活塞外面周圍一條環型凹槽之內。反過來，活塞在內燃機的汽缸之內作往復運動。典型地，活塞環是不連續的，具有二個尾端。活塞環的兩個尾端相互擴展為插入活塞的一條對應的凹槽。活塞環然後被壓縮，使尾端更加接近，安裝活塞在汽缸之內。

活塞壓縮流體就如氣體在汽缸之內。在內燃機這些流體被點燃和擴展，強迫活塞從燃燒點開。內燃機中活塞環的外表面或軸承面孔與汽缸的壁被設定為高溫度、腐蝕和摩擦相互作用。

典型地，最高的活塞環作為燃燒密封，防止燃燒室的氣體從燃燒室逃脫。相反的，最底下的活塞環作為油控制環，防止油逃脫進入燃燒室。

典型地，活塞環被形成從一條線狀被形成一個圓圈與二個相反的末端作為燃燒密封。它難保證，環直接觸在汽缸壁的嚙合面附近，更不用說進一步修改環加強操作的特性。例如，環弧已知具有定向特徵，在燃燒衝程期間活塞和被它保留的燃燒密封向上移動，燃燒氣體被假想是依改善的保留在燃燒室之內。但是，當活塞環被安裝在上部，這樣定向特徵的好處在燃燒密封之內妥協。

活塞環凹槽適應接受活塞環作為燃燒密封，從活塞內在周圍往外面周圍觀看環有向上傾斜掀動。但是，但是這科技指出掀動必須是堅固的，大約十度。而且，環必須有對應的掀動。例如，在美國專利第 2, 522, 764 號，凹槽的上部和下部的牆面和環的對應表面以活塞的軸的方向有大約六十五度角度並且，與汽缸壁的內在表面同樣。在美國專利第 2, 292, 042 號一個相似的傾斜被說明。

為像這樣向上傾斜的理論基礎，在早期相信如果活塞環與活塞的軸線向上地極大地傾斜，將比活塞環在水平方向配置，需更多力量強迫環向外擴展與汽缸壁相契合。因而，磨損在汽缸壁上被減少，特殊磨損起因於燃燒過程之氣體壓力波動。是這種裝置的缺點，然而，當磨損被減少，不需要的燃燒氣體通道通過燃燒密封在增加。

活塞環凹槽容納活塞環，作為密封之用，並且知道有向下傾斜，從活塞內在周圍往外面周圍的燃燒密封。傾斜是 10 度，而且，環必須有對應的傾斜。例如，在美國專利第 3, 237, 953 號當環和活塞在汽缸的垂直的面往復運動，在活塞環凹槽的上部和下部的牆面和環的對應的表面有一個角度從四十四到八十八度。在美國專利第 1, 263, 850 號一個相似的傾斜亦被說明。

在早期技術向下傾斜理論基礎，相信一個向上燃燒衝程，傾斜有效導致於環貼身地按對應著汽缸牆面。

活塞環作為油控制密封時，典型地是從元素的組合，即由擴展器分離成上部和下部的欄杆(rails)了。在早期技術，他們被配置在活塞上最低的凹槽，當燃燒密封凹槽配置在它的上方具有相同的角度。

，所以沒有考慮凹槽以不同的角度傾斜的不方便性，根據活塞環與凹槽的組合需求的作用。反而，一個單一排列工具支撐和工具路徑被使用減少費用和簡化凹槽製做的操作。

專利功能(Functions):

一個活塞組合包括一個活塞有多數環型凹槽從外面周圍向內部延伸。最上方的凹槽與活塞環組合，在第一方向有角度的傾斜作為燃燒密封，當最下方的凹槽與相關活塞環有角度的傾斜在相反方向作為油控制密封。

傾向角度在最高的凹槽是向上傾斜的，從活塞的內在周圍往外面周圍方向和調整凹槽之內活塞環的熱量下降。傾向角度最好的是近似一度，它可能是十分之一度。

中間凹槽像最高的凹槽有傾斜同樣角度，和最高的凹槽一樣的被形成操作。

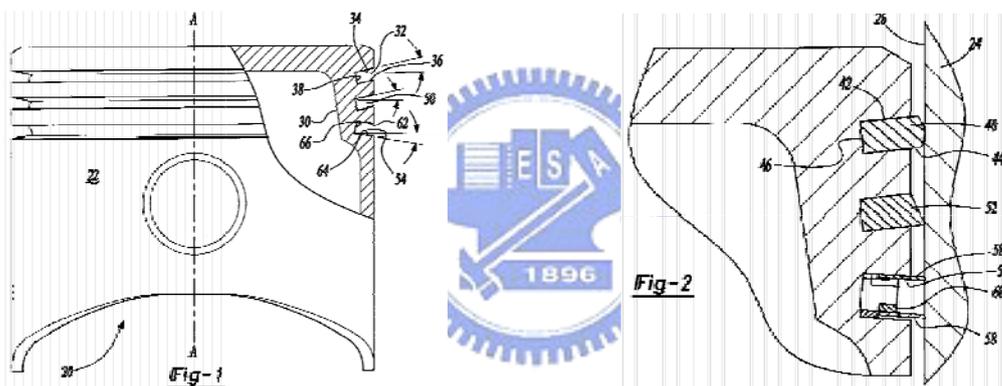
最低的凹槽的傾向角度一般大於那最高的凹槽。活塞環被容納在最低的凹槽典型地是一個三件式環包括一擴展器與上部和下部的欄杆(rails)。

達成效果(Results):

在操作時，環 40 與汽缸壁 26 在一般水平方式時，凹槽 32 有輕微角度傾斜為調整熱量下垂(the thermal droop)。因而，凹槽 32 與環 40 的組合這輕微調整，對活塞 22 在與汽缸壁 26 接觸時，是能提供對最大燃燒密封保護。

活塞向下衝程時油控制密封是刮除汽缸壁上的油和在活塞向上衝程時滑過油面來避免油進入燃燒室。

技術手段與重要圖示(Ways):



活塞組合 20 是圖示在圖 1 和 2 包括活塞 22 沿軸 A--A 縱向往復運動，在內燃機引擎之汽缸 24 的孔內毗鄰汽缸牆面 26。活塞 22 有外面直徑 28 定義活塞外面周圍和內在直徑 30 定義活塞內在周圍。

活塞 22 包括多數環型凹槽延伸從外直徑 28 向內部，弧適應容納活塞環。最高燃燒密封凹槽 32 是接近引擎燃燒室(沒有顯示出來)。它有向上傾斜的角從內直徑 30 往外直徑 28。更多具體，上部牆面 34 和下牆面 36 兩者是互相平行和有同樣數額的角度與垂直軸 A--A 之對應軸。凹槽 32 內在牆面 38 是對牆面 34 和 36 垂直和軸 A--A 有角度。

在早期技術，凹槽 32 是用容納典型活塞環 40。環 40 是從單件金屬和採一般磨損塗層機制。它包括相反表面 42 和 44 和內在直徑 46 適應對有選擇性接觸壁 38。典型環 40 包括輕微冠(slight crown)在它外面直徑。在更佳具體化，環 40 沒有定向特徵，意思它能安裝這樣或者是表面 42 或 44 可以有選擇性接觸上部牆面 34。

不同於這早先技術，環 40 沒有角度傾斜來適應搭配凹槽 32。改為，相反的表面 42 和 44 對內在直徑 46 是一般垂直。而且，不同於這早先技術，凹槽 32 的角度傾斜是比十度(10. degree)少，和更好是比三度(3. degree)少。在最佳的具體化，這角度傾斜是小於一度(1. degree.)。實際上，這傾斜角度大約是小於十分之一度。凹槽 32 輕微有角度的關鍵目的是環 40 為適應熱量下垂和它從四周溫度加熱到操作溫度。因而，在操作取向，環 40 與汽缸壁 26 在一般水平方式時，凹槽 32 有輕微角度傾斜為調整熱量下垂(the thermal droop)。因而，凹槽 32 與環 40 的組合這輕微調整，對活塞 22 在與汽缸壁 26 接觸時，是能提供對最大燃燒密封保護。這密封保護是排除非預期的磨損，起因於當環 40 在無論向下或向上角度非預期的傾斜角度的氣體壓力波動。

活塞 22 包括中間活塞凹槽 50。凹槽 50 更包括以活塞環 52 形式的次要燃燒密封(secondary combustion seal)。

活塞環 52 是輕微不同於活塞環 32。例如，環 52 可以是一長方形一邊斜面與在內直徑底部斜角為向下刮油(scraping oil)。然而凹槽 50 和環 52 的安裝是與凹槽 32 和環 40 相同樣式是為熱量下垂。更好，凹槽 50 甚至包括這同樣傾斜角度，以便它能被形成在凹槽 32 的同時，在這同樣插入(plunging)操作使用單一套工具和工具路徑。

最低凹槽 54 是還表示在這圖。與凹槽 32 和 50 對比，凹槽 54 是容納油控制環 56 是包括上部和下部支撐(rail)58 與配置在他們中間的擴展器 60。環 56 在它結構配置是沒有方向性。

與凹槽 32 和 50 對比，然而，凹槽 54 從直徑 30 往外面直徑 28 觀視具有向下傾斜。更多具體，上部牆面 62 和下部牆面 64 是互相平行和對軸 A--A 垂直之軸有同樣角度。內牆面 66 是垂直牆面 62 和 64 和與軸 A--A 有角度。

當凹槽 54 有向下傾斜，這角度傾斜是比十度(10. degree.)小，更好比三度(3. degree.)小。它的傾斜角度甚至接近一度(1. degree.)。然而，總之，凹槽 54 向下傾斜角度是大於燃燒密封印凹槽 32 和 50 向上傾斜角度。

油控制環 56 和凹槽 54 組合作，當活塞 22 在這向上衝程為從汽缸牆面 26 刮油，使油不能進入燃燒室。然而，它是具有限制油刮作用，如果任何發生在活塞向上衝程，使油流入燃燒室是減到最小。因此，凹槽 54 的角度是被選擇在流力領域，當刮除發生在活塞向下衝程，環 56 在向上衝程內，環高度高於油面。

因此，早期技術中眾所周知活塞環(圈)槽在有任一個向下或者向上的角度傾向，把向下和向上同時用作和傾斜槽相同的活塞則不是眾所周知。此外，當這些凹槽傾斜，傾斜的程度比在早期技術中教的還要小。這樣，依據本發明，燃燒密封提供最大的密封在燃燒過程期間，由於壓力改變沒有不適當磨損，在活塞的向下衝程刮油，在向上衝程時卻在油的上方。

專利範圍(獨立項)：

第一獨立項：

活塞有一外面直徑和一內在直徑，包括：

第一條活塞環凹槽有上和下的牆面，前述上和下的牆面每個具有向上延伸傾斜，從前述內在直徑往前述外面直徑；

第二條活塞環凹槽有上和下的牆面，前述上和下的牆面每個具有向下延伸傾斜，從前述內在直徑往前述外面直徑；並且

活塞環被安置在前述凹槽內具有非方向的特徵。

第二獨立項：

使用於內燃機的活塞有一外面直徑和一內在直徑，包括：

最高(最主要)的凹槽有上和下的牆面，上述的上和下的牆面在第一個方向都具有一個角(角度)的傾斜；

最下方的凹槽有上和下的牆面，前述上和下的牆面在第二方向與第一方向相反的方向都有角度的傾斜；並且

活塞環被安置在前述凹槽內具有非方向的特徵。

第三獨立項：

活塞具有一外面直徑和一內在直徑，包括：

最高的活塞環凹槽有上和下的牆面，以小於 10 度的角度共同向上傾斜。

最下方的活塞環凹槽有上和下的牆面，以小於 10 度的角度共同向下傾斜；並且

活塞環被安置在前述凹槽內具有非方向的特徵，前述環具有第一及第二相反表面，通常垂直前述環的內在及外在直徑。



3.3 專利地圖

日常生活中常用來作為行路指引的地圖有旅遊地圖與城市街道地圖，旅遊地圖所著重的是大區域面中景點間的主要交通動線指引，須簡潔易懂；而城市街道地圖則強調小區域面中所有點線間的關係，要能清晰的顯示複雜的巷道確切位置，以供陌生者按圖索驥，兩者因使用場合、目的、對象的不同而呈現不同的面貌。同理，在專利資訊的傳達上，為了提供不同技術背景的經理人、研發人員於不同時機、目的之需求，而製作有不同視覺、內容上的專利地圖。

3.3.1 專利地圖之分類

大致言之，專利地圖可分成專利經營資訊圖、專利技術資訊圖、專利權利範圍圖等三大類。

若著重於經營資訊的解析，藉專利經營資訊圖（patent manage map）的製作，可提供公司經理人了解產品功能的開發趨勢，指標公司、競爭公司、潛在新競爭者的專利申請狀況與發展潛力，以預判市場競爭力的消長變化，作為規劃公司未來經營方向的參考。

若著重於技術發展資訊的解析，藉專利技術資訊圖（patent technical map）的製作，了解產品功能之各種技術元件特徵與發展趨勢，以進行專利迴避設計，或尋找新功能空白技術作發明設計。

若著重於專利權的解析，藉專利權利範圍圖（patent claim map）的製作，可了解各件專利的專利權保護範圍，並進一步作為了解某一技術功能中各技術元件的差異，以尋求專利迴避創新功能設計，並可據以書寫專利之參考。

表 3.4 為各分類專利地圖主要之傳達資訊、目的，及能見到的製作實例圖種類。

表 3.4 各分類專利地圖主要之傳達資訊、目的與製作實例

分類	主要之傳達資訊、目的	地圖製作實例
專利經營資訊圖	◎ 經營資訊 — 競爭公司之產品／技術動向 — 產品之開發趨勢 — 市場新加入者 — 競爭力的消長	一次資料庫專利件圖表(表 2.4) 歷年核准件數圖(圖 3.1) 申請人國別件數圖(圖 3.2) 申請人件數圖(圖 3.3) 技術形式件數圖(圖 3.4)
專利技術資訊圖	◎ 技術資訊 — 技術發展的歷程 — 技術發展的趨勢 技術功能創新，擺脫市場競爭 專利迴避設計，搶奪競爭市場 引領流行趨勢，獨占競爭市場	一次資料庫專利件圖數(表 2.4) 技術形式件數圖(圖 3.4) 技術特徵要點圖(圖 3.5) 技術功能矩陣圖(圖 3.7)
專利權利圖	◎ 專利權利資訊 — 受專利權保護之技術範圍 — 作專利迴避創新設計 — 專利權之失效、修正、讓渡	專利家族圖(圖 3.6)

3.3.2 專利地圖之圖表製作要領與流程

專利地圖係專利資料整理分析後所製作的圖表，用以將大量複雜的專利資訊以簡潔清楚的方式呈現出來。專利地圖並無硬性規定須包含那些內容、種類、數量的圖表，完全視資料分析後所欲傳達的資訊而定。此外，專利地圖的圖表型式也未定，然通常依資料分析的手法(定

性，定量或混合分析)而定，定性分析較適合採用表列、流程圖、樹狀圖等型式來表現；定量分析則大多採用長條圖、圓形圖、折線圖等統計圖表。另一方面，若牽涉到三參數以上的專利地圖繪製，則須以立體圖或多重二維等類型來顯示。

專利地圖的圖表製作步驟、流程如下述：

1. 完成專利資料的檢索、篩選、技術評估後製作一次資料庫圖表，如表 2.4。
2. 製作一次資料庫內專利件的專利分析摘要表，如表 3.3。
3. 依據專利地圖所欲傳達的資訊內容、目的決定專利地圖的類別，如專利經營資訊圖、專利技術資訊圖、專利權利範圍圖等。
4. 決定圖表型式與座標軸參數項目
5. 歸納專利分析摘要表內容，製作圖表。

3.3.3 專利地圖之製作實例

1. 歷年核准件數圖

從圖 3.1 中顯示活塞環美國專利歷年核准件數在 1990-1996 年中互有高低，在 1997-2004 每年保持一定件數，意味著活塞環密封裝置在汽車上已為成熟產品並呈穩定發展趨勢。

活塞專利歷年核准數量統計圖

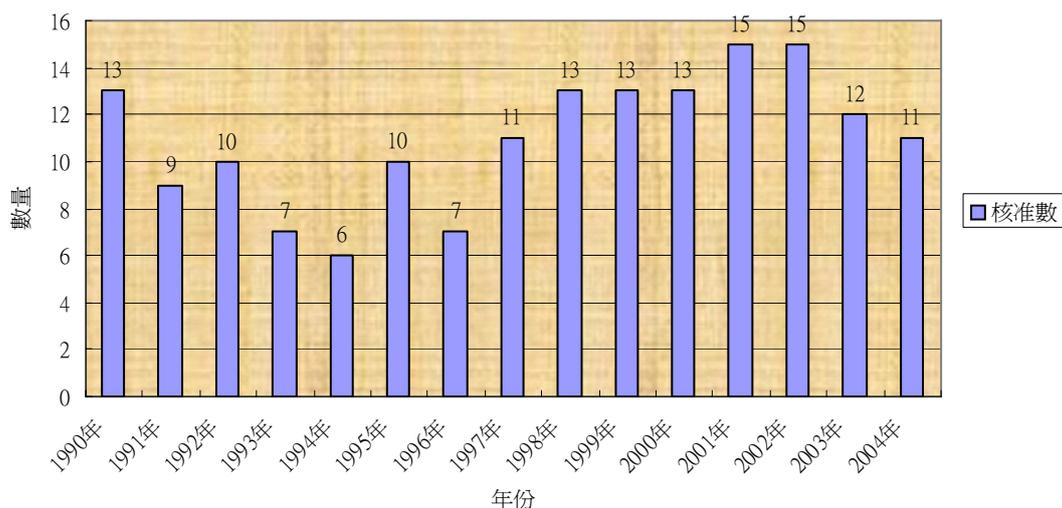


圖 3.1 歷年專利件數統計圖

2. 申請人國別件數圖

從圖 3.2 中顯示日本及美國為活塞環元件設計技術目前最進步的國家。

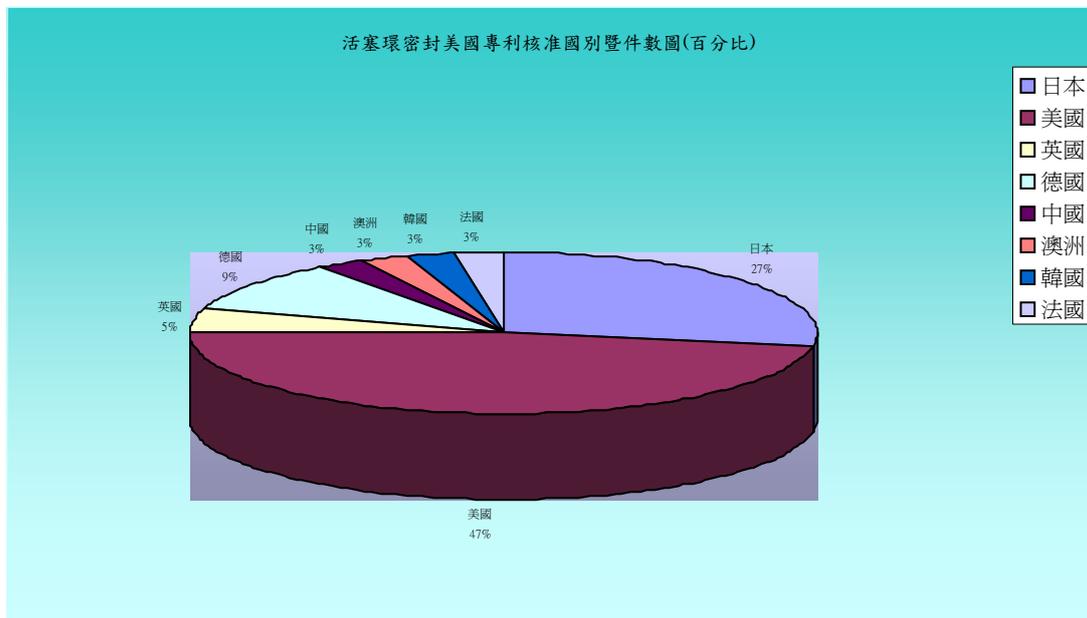


圖 3.2 活塞環密封美國專利核准之國別暨件數圖

3. 申請人件數圖

從圖 3.3 中顯示 Nippon Piston Ring、Dana、GoetzeAG 與 Honda 為目前活塞環元件設計技術最進步的幾個重要廠商。

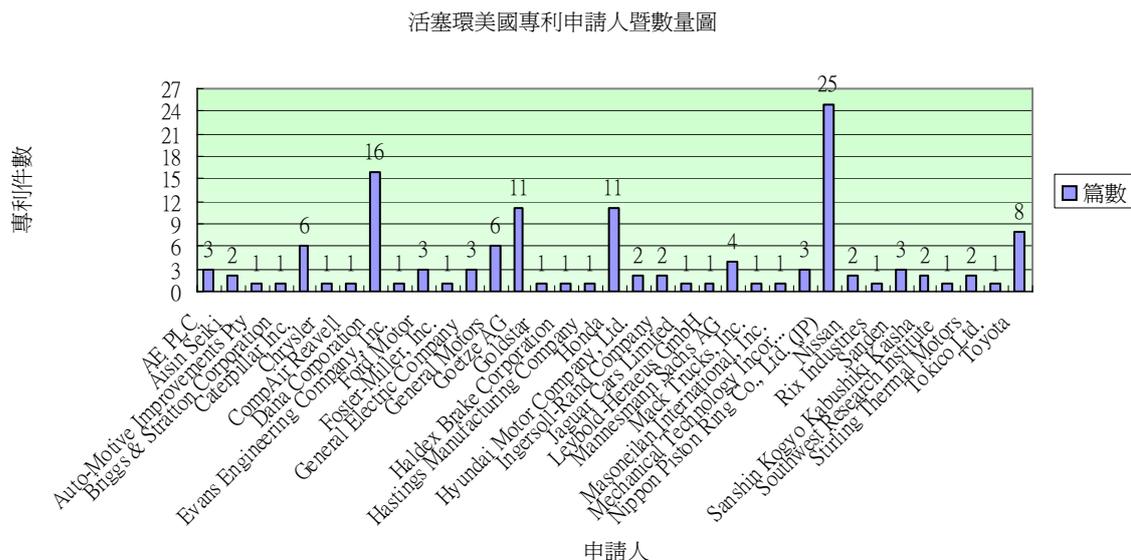


圖 3.3 活塞環密封美國專利申請人暨數量圖

4. 技術形式件數圖

從圖 3.4 中顯示活塞環缺口構造與多層活塞環開口重疊形式暨活塞環形式為目前活塞環密封設計的主流。

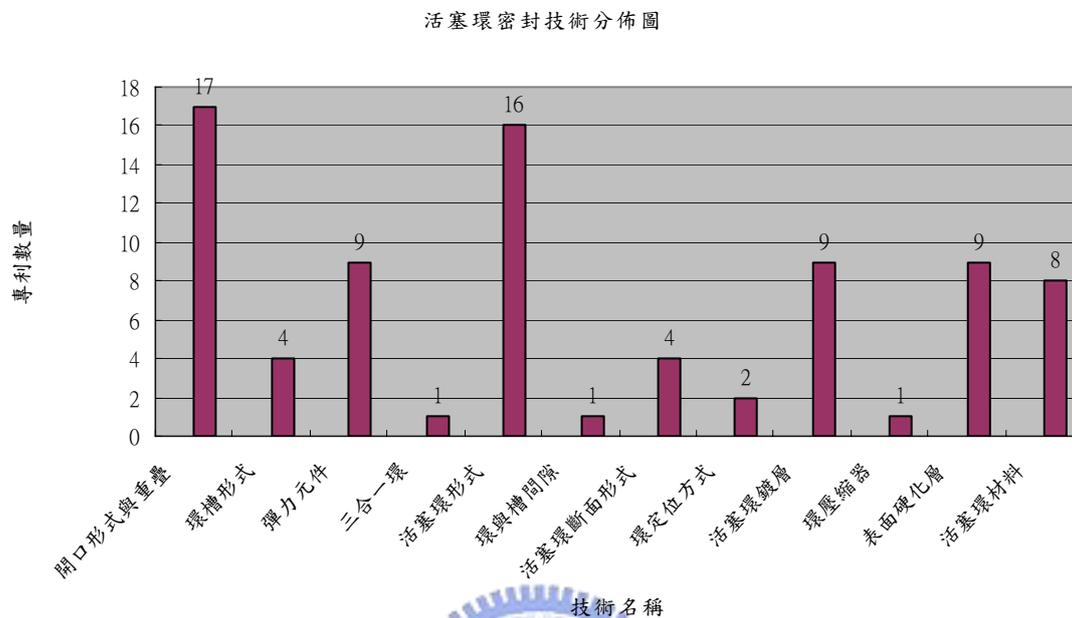
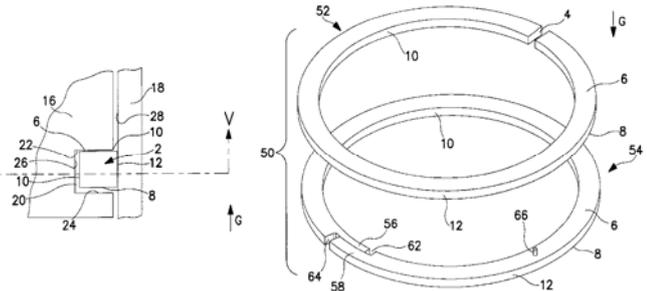


圖 3.4 活塞環密封技術形式分佈圖

5. 技術特徵要點圖

從圖 3.5 中把技術特徵/手段/功能相近的專利件數放在一起，以作為專利迴避設計的參考依據。

編號	專利號碼	技術特徵/手段/功能/圖示
1	US6428014	<p>1. 定位梢固定在一件活塞密封環上與另一件活塞密封環上的孔相契合，固定上下兩活塞密封環的圓周方位。</p> <p>2. 第一及二活塞密封環，每個具有第一平面及第二平面邊界，每一活塞密封環具有部份重疊切口在圓周延伸分內部與外部重疊部份，相互接觸形成連續密封延伸。</p> <p>3. 第一活塞密封環之外環缺口圓周在它的第二平面，被第二活塞密封環的第一平面表面密封，及第二活塞密封環之外環缺口圓周在它的第二平面，被第一活塞密封環的第二平面表面密封。</p> 



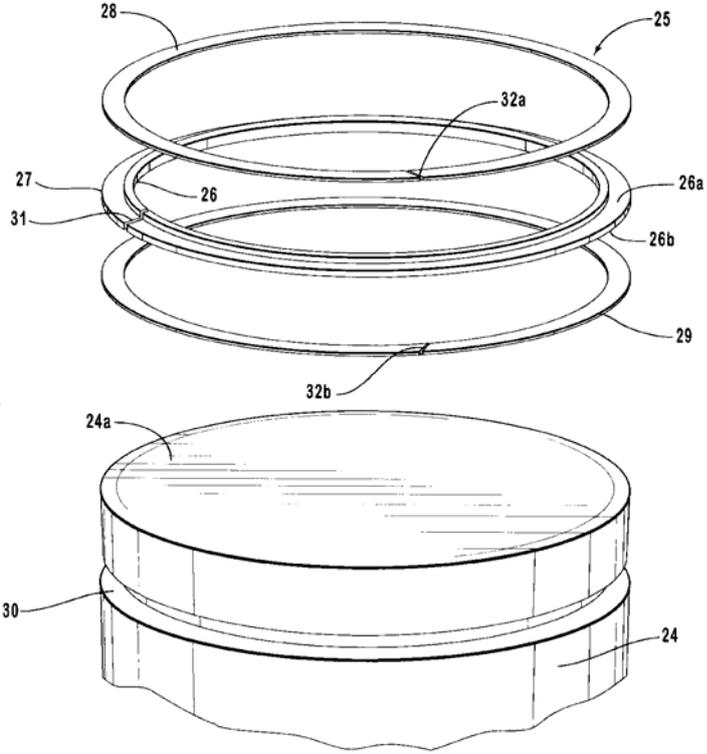
編號	專利號碼	技術特徵/手段/功能/圖示
2	US5921553	<p>1. 主要密封環沿著它的頂面和底面的背面削減(back cut)，在每個背面削減處，各別地與其上部和下部的支撐(rails)相配合。</p> <p>2. 上部和下部支撐的末端缺口近似四十五度角度，主要密封環末端缺口近似九十度角度。在實際上三個末端缺口對齊，上部和下部的支撐末端缺口相反方向會阻止滲漏由此漏出。</p> <p>3. 活塞密封環組合取代傳統式頂面和第二活塞密封環。有效提升動力輸出8~12%。</p> 

圖 3.5 活塞環密封之重疊及開口技術特徵要點圖

6. 專利家族圖

即同一專利在主張優先權期間，向不同國家地區所申請的專利號碼集合，如圖 3.6，目前可透過 PCT 公約方式辦理申請。

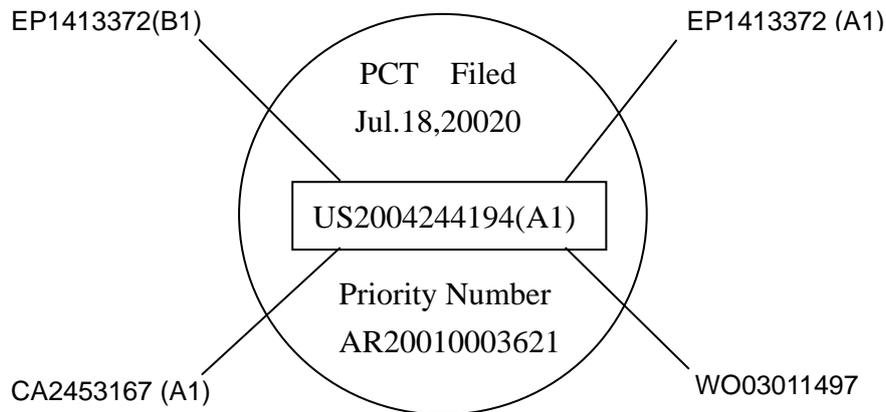


圖 3.6 專利家族

3.4 專利技術功能矩陣圖

技術功能矩陣圖顧名思意是以功能及技術元件特徵作座標軸參數所製作的矩陣形式圖表。換言之，是以功能與次系統為行、列項目，以圖 3.7 言，例如使活塞環具有密封、潤滑調整功能的技術元件特徵，把同具該功能的不同技術元件特徵專利號碼分別登載於同欄異列的空格內。另外對具有同一技術元件特徵裝置分別具不同功能之專利，則將相關的專利號碼登載於同列異欄的空格內。當完成所有的專利技術元件特徵—功能對應分析時，如果於矩陣圖內仍有空白表格時，該空白表格所對應的技術是空白技術；其意指目前並無存在對應該功能的技術元件裝置，通常該空白技術為相當有效的技術切入點。故本文以此作為概念設計的發明專利。

技術功能矩陣圖是作為多件專利迴避設計法的有效工具，使設計者能迅速的找到合適的技術元件特徵作置換、合併、刪除，以重新建立產品的技術元件特徵與連結關係，避免研發結果落入現有專利的侵權控訴，使達到產品創新的目的；此外，更能藉由對功能與技術元件特徵資料的持續擴充，使後續研發與創新都能據此資料庫，產生不同層級的產品與技術。

由技術功能矩陣圖已知元件的特徵，除目前密封專利條列的功能

外，藉著元件可完成相同功能的其他特徵做為思考方向，做為第四章從功能展開、元件的特徵等嘗試提出螺旋活塞環等的概念設計。

專利資料分析法是對一次專利資料庫之專利，作系統化的分析、整理及篩選出資料庫內各專利說明書，整理成專利摘要表供建立專利地圖及二次資料庫用；統計整理活塞環密封專利資料中，得知美國及日本提出專利數分佔第一及第二名，由歷年核准專利件數中，在1997年-2004年每年保持一定件數，顯示活塞環密封裝置已為成熟產品具穩定發展趨勢；由技術形式專題件數中，得知顯示活塞環缺口構造與多層活塞環開口重疊形式暨活塞環形式為目前活塞環密封設計的主流。



功能	密封	提升氣密性 引擎輸出及 效率	改善壓縮比 及預防油損 失	保持密封減 低裂縫與容 積、blow-by	改善磨損增 加密封與壽 命	提高密封減 少重量	密封（結構 簡單、加工 費低、耐久 性）	改善密封減少 活塞環慣性
元件特徵								
活塞環開口	06428014 05921553 05618048					05261362	05133564	
活塞環重疊	06428014 06113107 05921553 05618048 04986168 04962691 04317574					05261362	05133564	
環凹槽傾斜	06361050							
擴展元件		06199868	05743535					
壓縮、油、 補助三合 一環							06039321	
階級活塞 環	05921553							
楔形剖面 環外周錐 度+凸出	05901963							
環槽距離 固定				05598763				
環、槽間隔 小於 10 微 米				05598763				
環開口相 互聯結					05513857			
徑向膨脹 裝置備用 環					05513857			
兩階式活 塞環槽(鍍 固體薄膜)				05430938				
Y 型活塞環						05398945		
張力環+兩 環徑向傾 斜							05133564	
活塞環槽 頂面徑向 通道	05083536							
雙層三段 活塞環	04986168							

圖 3.7 活塞環密封技術功能矩陣圖

功能	密封	提升氣密性 引擎輸出及 效率	改善壓縮比 及預防油損 失	保持密封減 低裂縫與容 積、blow-by	改善磨損增 加密封與壽 命	提高密封減 少重量	密封（結構 簡單、加工 費低、耐久 性）	改善密封減少 活塞環慣性
環徑向表 面傾斜					04973066			
停止稍定 位	04962691							
具彈性支 撐連續活 塞環					04877257			
彈力活塞 環	提出專利							
弧形活塞 環		04697992						
彈簧+推桿	04637617 04632405							
活塞環+彈 力密封環	04582328							
兩個弧形 段組合活 塞環	04570945							
雙材料活 塞環	專利迴避							
活塞環開 口階梯+凸 出配合	04449721							
保持活塞 環外周尺 寸減少橫 斷面積								04438937
活塞環口 帶鈎舌狀 公母配合	04361337							
多層膨脹 環	04317574							
綳摺彈簧	04266787							
楔形活塞 環	04123072							

註：圖 3.7 內號碼係指美國專利號碼

圖 3.7 活塞環密封技術功能矩陣圖(續)

第4章 概念設計

4.1 前言

概念設計是透過解決問題的原則與架構，尋找合適的方法與原理，以達成具體設計的目的。根據評估結果所得到能成為最佳解決方案的設計概念即能被選擇，這是概念設計的重要性。

在完成專利資料的蒐集、篩選及整理後，從能矩陣圖分析所得之資料與結果進行概念設計工作。概念設計的過程，一般可分為下列之步驟：

1. 問題規劃(problem formulation)
2. 產生全部功能(overall function generation)
3. 功能分解(functional decomposition)
4. 形成概念(concepts generation)
5. 概念合併(concept combination)

4.2 問題規劃

針對設計目標並依據下列之步驟清楚列出各項工程之需求，並且將問題抽象化，使其需求適合作為產品設計的依據。

1. 欲(創新)改善系統：
 - (1) 系統名稱：活塞環密封裝置。
 - (2) 系統功能：提供活塞環安裝、組合，並使活塞環與汽缸壁能維持密封接觸。
 - (3) 系統架構：可分成三部分
 - ①張力元件形式
 - ②壓縮元件形式
 - ③輔助裝置
2. 可用資源：已知各種形式之密封裝置。

3. 問題改善之目標：密封裝置之結構、性能。
4. 系統之變更：在達成密封裝置主要功能的情況下系統均可進行改變。
5. 達成目標的原則：
 - (1) 技術特性：簡化密封裝置結構並提升密封效率。
 - (2) 經濟特性：增長壽命、降低成本、容易製造組裝。

4.2.1 功能分解

在確認設計目標之後，接著將篩選所得之專利資料功能展開，如表 4.1 所示。

表 4.1 專利功能展開表

主功能	子功能	專利之解決手段	專利號碼
密封程度	張力元件形式	張力元件	US. 4, 138, 125 US. 4, 632, 405
			US. 4, 637, 617 US. 5, 133, 564
			US. 5, 743, 535 US. 6, 199, 868
			US. 6, 361, 050
	壓縮元件形式	壓縮環元件	US. 4, 138, 125 US. 4, 317, 574
			US. 4, 361, 337 US. 4, 632, 405
			US. 4, 962, 691 US. 4, 973, 066
			US. 4, 986, 168 US. 5, 133, 564
			US. 5, 430, 938 US. 5, 513, 857
US. 5, 618, 048 US. 5, 743, 535			
US. 5, 901, 963 US. 5, 921, 553			
US. 6, 133, 107 US. 6, 199, 868			
US. 6, 428, 014			
輔助裝置	輔助項目	US. 4, 361, 337 US. 4, 449, 721	
		US. 5, 133, 564 US. 5, 430, 938	
		US. 5, 513, 857 US. 5, 618, 048	
		US. 5, 921, 553 US. 6, 199, 868	
		US. 6, 428, 014	

4.2.2 從子問題提出解決概念

依據密封需求功能之展開，對於各子功能問題提出概念：

1. 張力元件

問題：提高徑向密封均勻程度。

概念：可密封壓縮環內側與環槽內側及底側，提供徑向張力改善與汽缸壁圓周接觸精度。

2. 壓縮元件

問題：防止燃燒氣體軸向、徑向滲漏。

概念：單層或多層組合、結構簡單、容易製造組裝、低成本。

3. 輔助裝置

問題：提升活塞環徑向張力。

概念：改變環或槽截面形狀、環槽位置、重疊、熱膨脹、環槽配合空間。

4.3 概念的產生

由上述各子功能參考分析專利資料建構出各種可能的系統模型，在初步概念的形中共提出九項概念詳列如下：

4.3.1 螺旋活塞環

概念一：螺旋活塞環

結構：螺旋活塞環及槽配合。

優點：

1. 無環開口接縫損失。
2. 單一螺旋環替代傳統壓縮環強度高。
3. 消除環振翼。

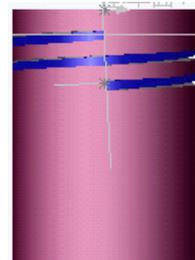
缺點：

1. 徑向張力可能不足。
2. 混合氣可能沿螺旋方向滲漏。
3. 活塞的上部長度需加長。
4. 組裝程序複雜。

改善方式：

1. 修改為水平圈狀密封、螺旋間距縮短。
2. 螺旋兩端平環後方加彈力元件。

改良型：平端螺旋活塞環



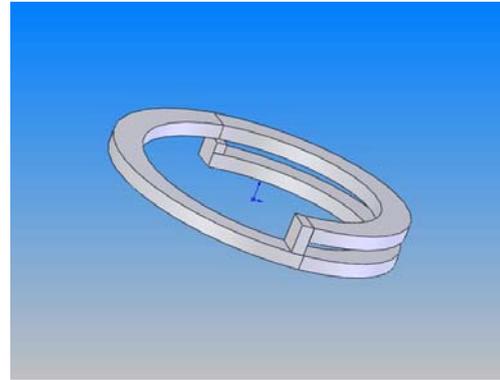
概念一之一：平端螺旋活塞環

結構：由螺旋環(上下兩端採平環)及槽配合。

優點：同螺旋活塞環。

缺點：接觸面積大摩擦力增高。

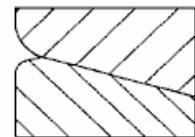
改善方式：使用自潤材料或圓弧形外周。



4.3.2 雙材料活塞環

概念二：雙材料活塞環

結構：由環上下材料導熱度不同，在環矩形徑向剖面形成的傾斜接縫，高壓氣體的熱使上部的環膨脹迫使下部環產生向外推出接觸。



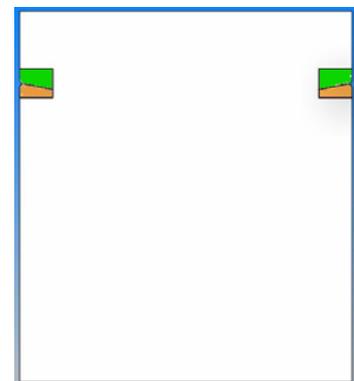
優點：

1. 上部環具有膨脹環功能。
2. 構造簡單。
3. 熱膨脹時由斜面自動調整，保持環與汽缸壁之接觸。

4. 防止缺口洩漏。

缺點：製做及裝配較複雜。

改善方式：內外側活塞環內部增加楔形元件。



改良型：雙材料活塞環(一)

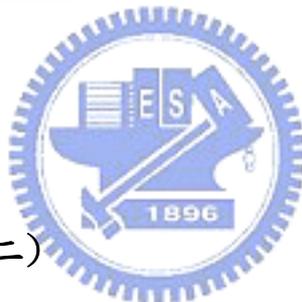
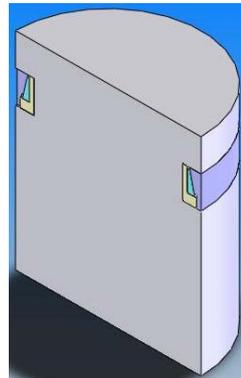
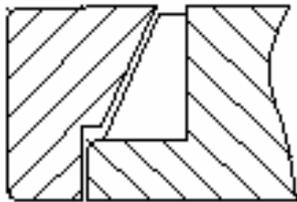
概念二之一：由楔形元件、雙材料活塞環

結構：由內外環材料導熱度不同，在環矩形軸向剖面形成的傾斜接縫，高壓氣體壓力作用在楔形元件向下，另外高壓氣體的熱使內部的環膨脹迫使外部壓縮環外周產生向外凸出接觸。

優點：同雙材料活塞環。

缺點：外環少量缺口洩漏。

改善方式：活塞環內側增加多邊形預備元件，外周元件縮小在在內環下側。



改良型：雙材料活塞環(二)

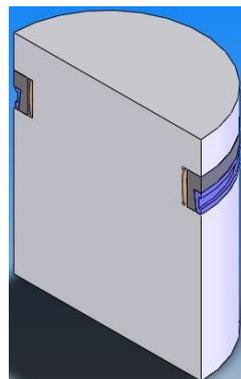
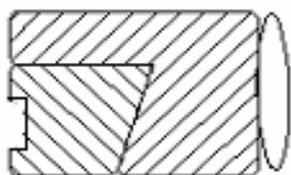
概念二之二：由彈力元件、雙材料活塞環

結構：由金屬板(線)製成之多邊形(五角形或以上)彈力元件，配合內外環材料導熱度不同，在環矩形軸向剖面形成的7字傾斜接縫，配合高壓氣體壓力、彈力元件之徑向預壓及金屬環熱膨脹(內部環熱膨脹係數明顯高於外部的環)張力，充分提升活塞環與汽缸壁之接觸。(彈力件脹縮補正+依溫度選材控制膨脹)

優點：

1. 同雙材料活塞環。
2. 外環油槽增加潤滑作用。

缺點：增加一彈力元件。



4.3.3 彈力輔助活塞環

概念三：彈力輔助活塞環

構想：彈力輔助環外形由 $H \rightarrow N \rightarrow \text{全高}\Pi \rightarrow \text{半高}\Pi \rightarrow \sqcap \rightarrow \surd \sqcap$

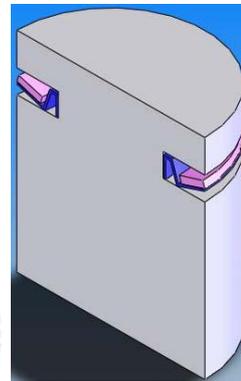
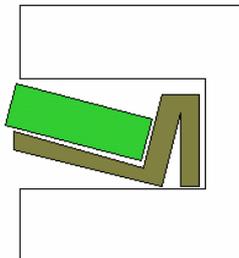
結構：經彈力輔助環形成的角度使壓縮環外周產生向外傾斜凸出接觸。

優點：

1. 經彈力輔助環使壓縮環外周自然形成向外向上傾斜凸出。
2. 第一及第二壓縮環使用相同外形。

缺點：

1. 增加安裝複雜度。
2. 增加摩擦力。



4.3.4 階級平槽輔助環

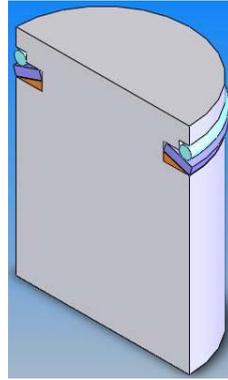
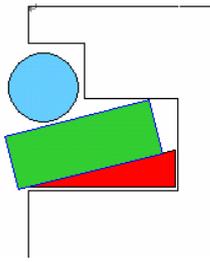
概念四：階級平槽輔助環

結構：壓縮環配合三角形輔助環的角度加上受高壓氣體作用時，產生向外向下凸出接觸。

優點：

1. 經由三角形補輔助環，使壓縮環形成向外向下凸出。
2. 壓縮環上方凹槽做成階級狀，增加高壓氣體體積，提高環向外向下壓緊力量。
3. 壓縮環上方階級凹槽有一彈力環，在活塞向上行程時，具有輔助定位效果。

缺點：活塞環槽需加工為階級，組成元件多安裝複雜。



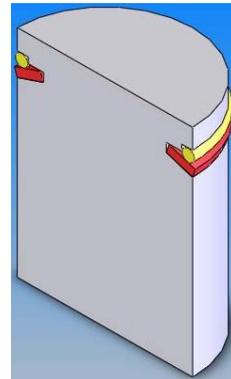
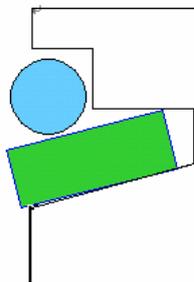
改良型：階級斜槽輔助環

概念四之一：階級斜槽輔助環

結構：三角形輔助環改由階級傾斜環槽替代，壓縮環配合環槽的角度加上受高壓氣體作用時，產生向外向下凸出接觸。

優點：同階級平槽輔助環

缺點：環槽向下角度需限制在特定範圍內，否則引擎運轉之溫度使環槽產生更大的角度膨脹，可能會減低環與汽缸壁的密封效果。



4.3.5 活塞環外周形狀改善

概念五：外周多條圓弧形活塞環

結構：活塞環的外周接觸面做成多條圓弧形凸出增加接觸。

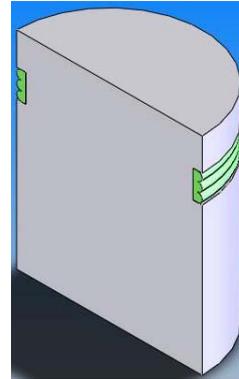
優點：

1. 活塞環的外周做成圓弧形凸出形狀，增加環與汽缸壁的接觸面積，提高密封效果。
2. 圓弧形接觸面可容納潤滑油薄膜減少摩擦。

缺點：缺口洩漏。

改善方式：

1. 活塞環雙(多)層重疊缺口錯開。
2. 缺口短T形蓋片+(活塞環頂面缺口兩側適當處設定位凹槽)



改良型：活塞環外周形狀改善(一)

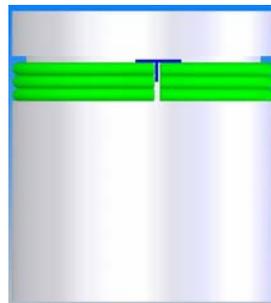
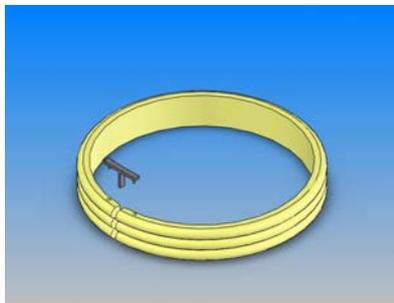
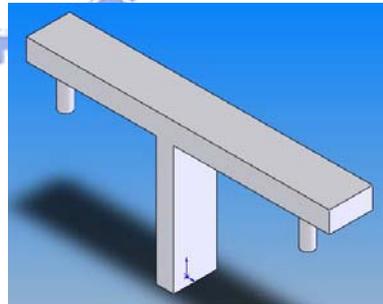
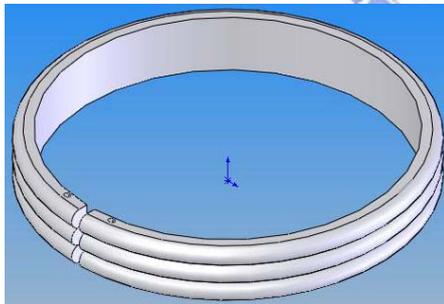
概念五之一：

結構：活塞環的徑向外周表面做成多條圓弧形凸出，在活塞環頂面缺口兩側適當處設定位凹槽，與缺口短T形蓋片配合。

優點：

1. 活塞環的徑向外周表面做成圓弧形凸出增加密封減少接觸摩擦。
2. 阻止活塞環缺口洩漏。

缺點：活塞環的加工、組裝程序複雜。



4.3.6 淺V形活塞環

概念六：淺V形活塞環

結構：活塞環在圓心以一小角度兩邊朝上彎曲成淺V形，兩V形環缺口在圓周最高位置，裝配時第一環與第二環缺口相隔 180° 。

優點：

1. 兩活塞環開口裝配後固定在相隔 180° 位置，活塞運轉時環不會自轉。
2. 不需定位梢來錯開環缺口。
3. 防止兩活塞環缺口重合所產生的直接滲漏。

缺點：

1. 活塞環及槽加工複雜、困難度高。
2. 兩活塞環缺口產生固定的滲漏量。

改善方式：修改成交叉形活塞環。

改良型：交叉形活塞環

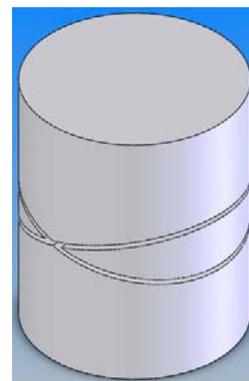
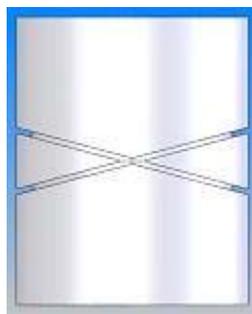
概念六之一：交叉(心型)活塞環

結構：兩條壓縮環槽以一X形交叉，從正面觀看環槽像採取左右鏡射的兩個 \triangle 型(上下鏡射的兩個心型)，環缺口分別在環的兩個交叉點位置。

優點：同淺V形活塞環。

缺點：

1. 兩活塞環缺口產生少量的滲漏。
2. 活塞環在裝配較複雜困難。



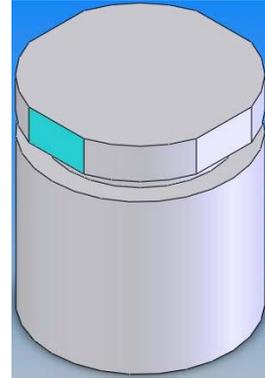
4.3.7 活塞外周部份削除

概念七：活塞外周部份削除

結構：活塞外圓周面每間隔 90° 位置削平一部份，削平位置在活塞頂至壓縮環上端之間位置，從活塞立面看削除位置，是由活塞冠向外傾斜至第一活塞環槽上方，引導高壓氣體對活塞環做推出及壓緊的效果。

優點：

1. 導引更多高壓氣體將壓縮環向下壓、向外推、增加密封。
2. 減少活塞重量。
3. 採兩活塞環上下重疊方式，消除環缺口洩漏。

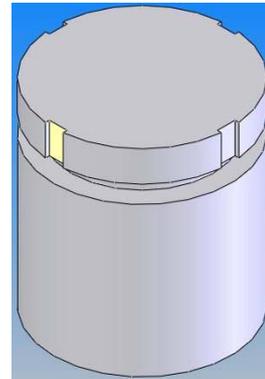


改良型：活塞外周間隔挖槽

概念七之一：活塞外周間隔挖槽

結構：活塞外圓周面每間隔 $90^\circ \sim 60^\circ$ 位置挖槽，挖槽位置在活塞頂至第一活塞環槽上面之位置，從活塞立面看挖槽位置，是由活塞冠向下至第一活塞環槽上方，引導高壓氣體對活塞環推出及壓緊的效果。

優缺點：同活塞外周部份削除。



4.3.8 活塞環末端 S 型開口

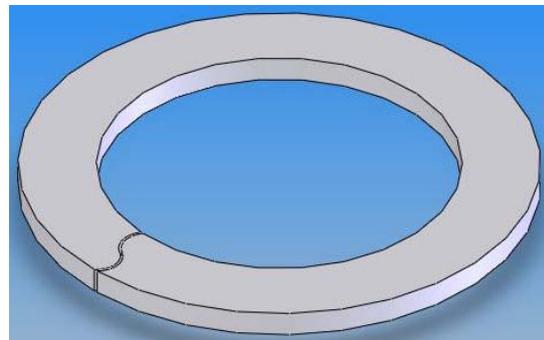
概念八：活塞環末端 S 型開口

結構：活塞環末端開口做成 S 型，上下兩環末端開口 S 型相反（上下顛倒）。

優點：減少上下兩環缺口對正重疊時混合氣從缺口滲漏。

缺點：防滲漏效果較環缺口做成斜線上下相反重疊型差。

改善：上下兩環缺口一直線一斜線，效果與上下相反斜線型相同。



4.3.9 彈力活塞環

概念九：彈力活塞環

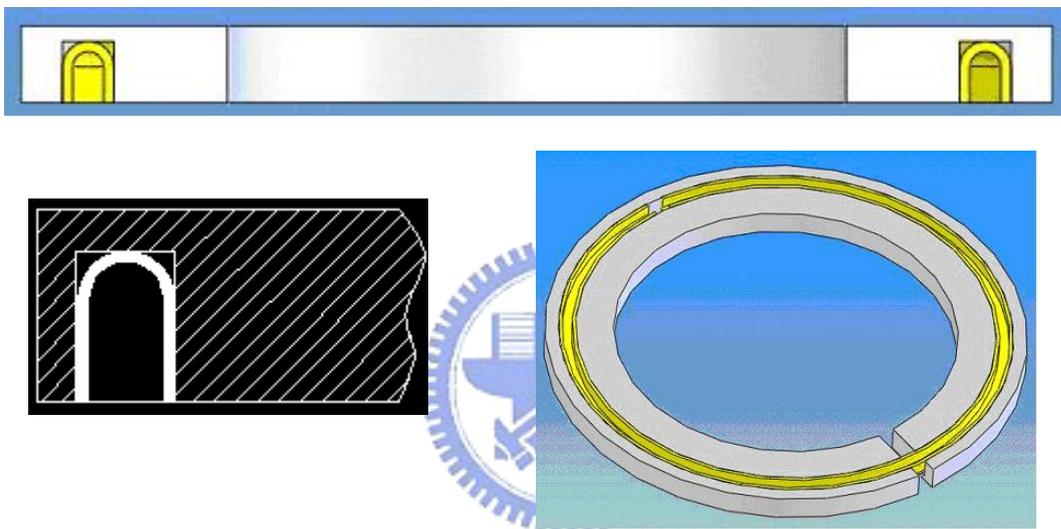
結構：活塞環橫截面做成向下凹型或八型，利用環材料彈力向外產生密封。

優點：環徑向推力由環缺口及向下凹型提供，使用材料之彈性作為密封。

缺點：活塞環缺口產生固定的滲漏量。

改善方式：附加彈力元件使兩環之缺口錯開。

改良型：彈力活塞環

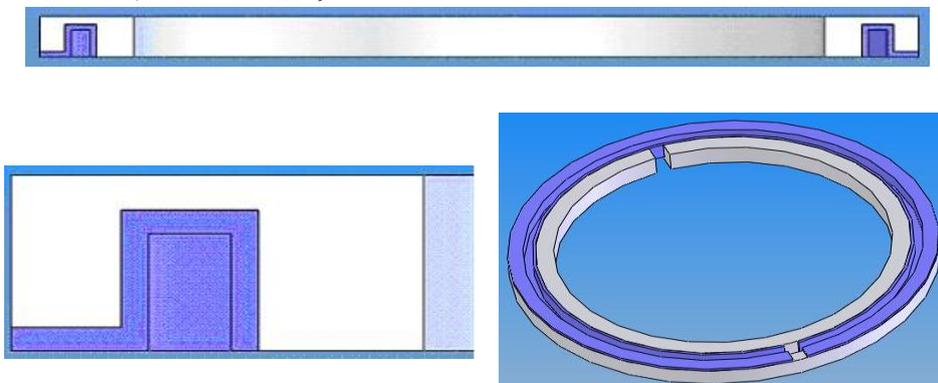


概念九之一：彈力活塞環

結構：活塞環橫截面做成向下凹型或八型，再鑲入向下凹型或八型之彈力元件或高膨脹材料，利用環材料彈力及彈性元件向外推擠產生密封。

優點：同彈力活塞環

缺點：環外側少量滲漏。



4.4 概念之評估

概念評估(conceptual evaluation)的主要目的是在眾多的主要功能解決概念中，挑選出一個最符合主要需求與工程需求的概念，以作為後續產品具體化設計的雛型。

以下針對 4.3 節中所產生的九個概念設計，並利用決策矩陣進行概念之評估。

1. 選擇評估標準

本設計以改善活塞環密封之性能為目的，所以訂定需求項目時，乃以符合可專利及可機械製造為主要之考量，訂定各項主要需求如下：

- 組件少
- 重量輕
- 體積小
- 易製造
- 成本低
- 容易組裝
- 低洩漏性

當主要需求清單設定後，接著是建立需求權重表(表 4.2)。所謂需求權重表是對各項需求評估其相對重要性，它通常利用成對比較法(pairwise comparison)決定表中各項需求的權重值。此種方法首先將各項主要需求列於表中的第一行與第一列中，再逐一將行中的每一項主要需求，依次與橫列中各項主要需求互相比較，相對重要者給“1”，較不重要者給“0”。接著將各項主要需求之積分累計，並以總比較次數計算其相對百分比，即得權重值之大小。其權重值大小乃表示達成該項需求所需投入之努力、金錢與時間的指標。

2. 選擇評估對象

此概念評估對象為：概念一至概念九。

3. 決策矩陣法

參考需求權重表中各項主要需求的權重值，建立決策矩陣(表 4.3)，並針對九個概念進行評估。決策矩陣表中以概念一作為評估之基準，比較概念二至概念九相對於評估基準的表現。由加權總合的得

分觀之，概念二及概念九的總得分數較高，所以選擇概念二及概念九為具體化設計之依據。

表 4.2 主要需求權重表

	組件少	重量輕	體積小	易製造	成本低	容易組裝	低洩漏性	總和	權重 (%)
組件少		0	0	0	1	1	0	2	10
重量輕	1		0	0	1	0	0	2	10
體積小	0	1		0	0	0	0	1	5
易製造	1	0	1		1	0	0	3	15
成本低	1	0	0	1		1	0	3	15
容易組裝	1	1	1	0	1		0	4	20
低洩漏性	0	1	1	1	1	1		5	25

表 4.3 決策矩陣

主要需求	權重 %	概念一	概念二	概念三	概念四	概念五	概念六	概念七	概念八	概念九
組件少	10	D A T U M	+	-	-	+	S	+	-	S
重量輕	10		+	S	S	+	S	+	S	+
體積小	5		S	-	S	+	S	+	S	+
易製造	15		S	S	+	S	-	+	S	S
成本低	15		S	S	S	+	+S	S	+	S
容易組裝	20		+	S	S	+	-	+	+	+
低洩漏性	25		+	+	-	-	S	-	S	+
+	總和		0	4	1	1	5	0	5	2
-	總和	0	0	2	2	1	2	1	1	0
	總和	0	4	1	1	4	-2	4	1	4
	加權總和	0	65	10	-20	35	-35	35	25	60

對 4.3 節提出之概念條列優缺點並做比較如表 4.4，最後採構造簡單及較少缺點，綜合提出二件概念設計嘗試做專利申請，其一是針對圖 3.7 活塞環密封技術功能矩陣圖中，「材料彈性」的空白技術作創新設計，提出一「彈力活塞環」的概念設計。另一是使用「材料熱膨脹」的專利迴避技術提出一「雙材料活塞環」的概念設計。上述兩項概念設計分別於下章中詳述。

表 4.4 概念優缺點比較表

	概念名稱	技術特徵	優點	缺點	備註
概念一	螺旋活塞環	螺旋活塞環及槽配合	單一螺旋環壓縮環强度高	混合氣可能沿螺旋方向滲漏。組裝程序複雜。	
	平端螺旋活塞環	螺旋活塞環及槽配合	防止螺旋方向滲漏	製造及組裝困難	
概念二	雙材料活塞環	環徑向剖面形成上下傾斜接縫材料熱膨脹	構造簡單自動調整保持環與汽缸壁之接觸	製做及組裝較複雜	
	雙材料活塞環(一)	楔形元件及雙材料活塞環	材料熱膨脹	外環缺口洩漏組裝較複雜	
	雙材料活塞環(二)	彈力元件及雙材料活塞環	構造簡單材料熱膨脹	增加彈力元件	專利迴避
概念三	彈力輔助活塞環	彈力輔助元件	增加徑向張力	彈力元件製作複雜	
概念四	階級平槽輔助環	階級環槽 三角形輔助環 壓縮環 彈力環	增加高壓氣體體積，提高環向外向下壓緊力量 向上行程時，具有輔助定位效果	階級環槽及元件多組裝複雜	
	階級斜槽輔助環	階級傾斜環槽 壓縮環 彈力環	組裝較前項容易	階級環槽加工複雜	
概念五	活塞環外周形狀改善	活塞環的外周接觸面改良	構造簡單 減少摩擦增加接觸	缺口洩漏	
	活塞環外周形狀改善一	活塞環的外周接觸面改良及缺口短 T 形蓋片	減少摩擦增加接觸	增加缺口短 T 形蓋片，組裝不易	
概念六	淺 V 形活塞環	兩平行 V 形環	兩環缺口相對錯開減少缺口洩漏	V 環及槽加工複雜 組裝不易 增加活塞上部尺寸	
	交叉形活塞環	兩 V 環相接成 X 形	兩環缺口在交叉處減少缺口洩漏	X 環及槽加工複雜 組裝非常不易	
概念七	活塞外周部份削除	活塞頂至環槽外圓周固定間隔削平	導引更多高壓氣體輔助徑向推力 減少活塞重量	活塞需加工	
	活塞外周間隔挖槽	活塞頂至環槽外圓周固定間隔挖槽	導引更多高壓氣體輔助徑向推力 減少活塞重量	活塞需加工	
概念八	環末端 S 型開口	環 S 型末端開口	缺口對正混合氣僅少量滲漏	防滲漏較斜直線末端開口式差	

表 4.4 概念優缺點比較表(續)

	概念名稱	技術特徵	優點	缺點	備註
概念九	彈力活塞環	環橫截面近外周處挖槽加彈力填充	環及填充材料之彈性作為密封	環缺口固定滲漏量	
	彈力活塞環(一)	環橫截面近外周處挖槽加彈力填充	環及填充材料之彈性作為密封防止缺口滲漏	環外側底面需工削除少量與填充環配合	空白技術



第5章 專利迴避設計

5.1 專利侵權的判斷原則

當發生專利侵權訴訟時，必須比對原告的專利申請範圍（法律文件）與被告的侵害對象物（物品或實體），以解析侵害對象物的技術元件特徵或方法、步驟等，是否構成對專利申請範圍的侵害，其判斷依據的三個原則〔5〕依序如下：

1. 全要件原則 (All elements rule)

若被控侵害對象物的全部構成要件與申請專利範圍的全部構成要件完全相同，且其技術內容亦完全相同，則侵權才算成立。換言之，「全要件」原則是完全抄襲、仿製之意，若少了一個構成要件，基本上就沒有侵權。一般在專利侵權訴訟中，此類案例較少。

2. 均等論原則 (Doctrine of equivalents)

若被控侵害對象物構成之一部份要件改變，使其與專利範圍的組成要件不完全相同，雖未落入全要件原則，但由於功能、效果完全相同，仍可以「均等論」視同專利侵權。均等論成立與否，在於取代要件之技術特徵是否為熟悉該領域者顯而易知的。換言之，其取代的技術是否具進步性，若否，則均等論成立。

3. 禁反言原則 (File wrapper estoppel)

若被控侵害對象物符合前述侵權原則時，被控當事人應請律師調出專利權人在申請專利過程中，有否在任何文件中已向審查委員表示要放棄某些權利範圍；若有，則不可在專利侵害訴訟時，再行主張已放棄的權利範圍部份，此即「禁反言」原則。如禁反言原則在被控侵害訴訟成立，則侵害判定將大逆轉為非侵害。

5.2 專利迴避設計法的目的

專利迴避設計法〔7〕是建立在對專利侵害成立要件的了解，與及各專利權利範圍撰寫內容有其限制，所發展出來用以規避法律規範的工程設計技巧，透過研發人員、專利工程師、專利律師的相互合作，使開發出來之產品與主張權利範圍的專利技術特徵存在實質上的差異，免除專利侵權的控訴。

5.3 專利迴避設計法的實施流程

專利迴避設計的實施流程可分成下列七大步驟：

1. 經由專利資料的檢索與蒐集，利用檢索關鍵字與條件的設定，透過專利資料庫搜尋得欲設計產品相關領域的全部專利，並對檢索結果的每件專利作初步技術評估，以篩選出確實屬於欲開發產品之專利，並整理列表成一次專利資料庫。
2. 經由專利資料分析法，針對一次資料庫內的專利，尤其是指標性專利進行閱讀與分析，了解該專利創作標的物先前的技藝所存在的問題（缺點），解析該創作標的物（最佳實施例）之各技術元件構成機構的技術特徵，各技術性特徵（尤其核心技術）的功能與目的，並確實明瞭專利申請範圍中各權利請求項的內容，尤其是核心技術，然後據以建立專利分析摘要表，作為專利的二次資料庫。
3. 逐一閱讀篩選後的每件專利，研發人員應檢討創作標的物中的每一技術特徵是否均為必要，若否，則可藉由刪除該多餘的技術特徵，以達到專利迴避的目的。
4. 檢查篩選後的每件專利之權利請求項，若有數字、形狀等限制用語，或較下位的元件名稱用法，想辦法迴避限制用語，並使用較上位的元件名稱，以擴展原權利範圍。
5. 清楚了解篩選後的每件專利之各技術元件特徵後，再從設計便覽或技術手冊（已知技藝）中找到替代的技術特徵，以消除原技術特徵之功能所附帶的缺點。
6. 運用專利迴避設計法，如下節所述，以創新專利。

7. 確認迴避設計的結果與既有專利至少有一個以上技術特徵的實質差異，最好在專利的功能及目的上也產生差異。

5.4 多件專利迴避設計法

專利迴避設計流程中的步驟 3、4、5 僅是針對單一專利的迴避設計法，它可迅速開發出與競爭者功能匹敵的產品，然若缺乏上述迴避設計法的機會，就必須藉助下述多件專利的迴避設計法，其具體實施方法如下：

1. 改變技術特徵，但功能不變
以他件專利的某些技術特徵置換該迴避專利件的技術特徵，為了能確實迴避專利侵害的均等論原則，用來替換的技術特徵最好來自二件以上的專利。
2. 改變技術特徵，使功能改變
只要一核心技術特徵與功能均變，即可迴避均等論。
3. 增加技術特徵，使功能增加
所增加的技術特徵須為核心技術，以確實迴避均等論。
4. 減少技術特徵，使功能退化
刪除結構複雜、製造困難，易生故障，成本太高或非必要性等技術特徵，即可迴避專利，又可生產競爭力高的產品。
5. 合併多技術特徵，雖功能未變
把二項以上的技術特徵以另一技術特徵取代，雖功能不變，但技術元件，手段已變，即不受限於專利侵害的均等論原則。
6. 分解一技術特徵為多技術特徵，雖功能未變
把一多功能但有缺點的技术特徵，以多個技術特徵取代，雖技術元件複雜化，但可避免缺點的產生，當然也不受限於均等論原則。

5.4.1 專利資料之蒐集與分析

對於相關專利資料的蒐集與分析工作已詳細說明於第三章中。透

過對於所搜尋的專利資料進行研讀與分析，並以欲開發的技術或產品為目標，從眾多的專利資料中篩選出七個技術關聯性高的專利，分別為：US. 6, 199, 868、US. 6, 113, 107、US. 5, 921, 553、US. 5, 743, 535、US. 5, 430, 938、US. 5, 133, 564、US. 4, 138, 125 等七個專利，如表 5.1 做出概念專利迴避設計相關技術要點比較，再將此七個專利拆解成子功能並表列出各技術要點分析如表 5.2，以提供進行迴避設計時之參考。

表 5.1 概念專利迴避設計相關技術要點比較表

技術		技術要點	特點
專利／概念			
US. 6, 199, 868	手段	可壓縮支撐元件徑向安置於活塞環內牆	壓縮支撐元件安置於活塞環內牆，產生均勻的壓力使活塞與汽缸同心。
	功能	保持活塞與汽缸同心	
	結果	支撐元件在活塞及活塞環之間產生有效統一的壓力，使活塞環和汽缸孔之橫向運動減至最小	
US. 6, 113, 107	手段	自潤和自調的活塞壓縮環	自潤和自調使活塞環和缸壁間摩擦減少，動態和經濟性能被改進、壽命更長。
	功能	提高密封阻止滲漏	
	結果	減少環振動噪音、減少氣體洩漏和潤滑油的燃燒、構造簡單、耐久使用	
US. 5, 921, 553	手段	運用階級密封環與上下支撐合成單一壓縮環。 上下支撐末端缺口以 45 度角度交叉，階級密封環徑向缺口。	主要的活塞環取代頂面和第二活塞密封環
	功能	減少摩擦之動力損失、改善引擎效率	
	結果	減少活塞氣缸間摩擦損失。 阻止滲漏由環缺口漏出。	
US. 5, 743, 535	手段	活塞最高的環槽內表面與壓縮環間插入彈性材料密封環(O 環)。	燃燒的壓縮氣體進入頂面環，使 O 環變形與壓縮環後下方斜角凹進處，來防止燃燒的壓縮氣體通過活塞環後方，O 環彈性力使壓縮環保持平穩的對著汽缸壁提供密封。
	功能	彈性密封環與壓縮環凹槽後方或內在表面和壓縮環凹槽的較低表面之間的密封。 彈性材料密封環平穩的力量，預防汽缸或活塞環參差不齊(uneven)的磨損和損壞。	
	結果	改進內燃機的壓縮比。 提升引擎效率和使用更便宜的燃料。	

表 5.1 概念專利迴避設計相關技術要點比較表(續)

技術		技術要點	特點
專利／概念			
US. 5, 430, 938	手段	活塞側牆環型階級凹槽和環的非配合表面覆蓋固體薄膜潤滑劑；插入一對鍍上潤滑薄膜的環進入鍍上潤滑薄膜的凹槽，環的分裂末端錯開不對準在一直線。環組裝總組合高度小於凹槽高度 60 微米或更少。	固體薄膜潤滑劑消除環沿著凹槽邊凍結，增加環疲勞壽命，提高環張力、減少引擎污染
	功能	環組合減少吹漏、縫隙容量、環振翼和消除環失敗	
	結果	增加環的疲勞壽命，提高環張力和減少引擎污染	
US. 5, 133, 564	手段	活塞環是張力環和成對具斜面主環組合，上下主環缺口 180 度錯開	耐久使用和容易組合的自調自潤特氟隆樹脂環
	功能	防止主環旋轉，提高密封阻止滲漏	
	結果	構造簡單、廉價製造、耐久使用和容易組合的自調自潤特氟隆樹脂環。	
US. 4, 138, 125	手段	活塞環下部邊在徑向向外方向以銳角向下傾斜與環槽配合。	幾何結構簡單、低製造費用。環膨脹的張力可由便宜的生鐵提供。
	功能	良好徑向密封	
	結果	向下壓力在環傾斜邊提供向外力量幫助環對著汽缸壁壓按，力量起因於在空間壓力流體力量作用在環周圍邊的可變力量是成比例。	
雙材料活塞環概念	手段	內環外環缺口錯開本身彈(張)力維持環與汽缸壁接觸密封，溫度上升以環熱膨脹差異，使內環對外環產生徑向推力	引擎於高速運轉時，利用內、外環熱膨脹差異，產生充分徑向推力，維持良好徑向密封。
	功能	阻止軸向滲漏、良好徑向密封	
	結果	外環與汽缸壁維持接觸密封、環重疊消除缺口洩漏。	

表 5.2 專利技術要點分析比較表

子功能 專利／概念	張力 元件		凹槽		壓縮元件				輔助項目		
	彈性 體支 撐(彈 +推)	外斜 (幾何 形狀 (環及 槽底 徑向)	一般 凹槽	階級 凹槽	單一	階級 主環 +支撐 環	一對	自調 自潤	背壓 間隙、 氣體 壓力	重疊、 缺口 錯開	材料 熱膨 脹
US. 6, 199, 868	●		●		●				●		
US. 6, 113, 107			●					●		●	
US. 5, 921, 553			●		●	●				●	
US. 5, 743, 535	●		●		●						
US. 5, 430, 938				●			●			●	
US. 5, 133, 564	●		●					●		●	
US. 4, 138, 125		●	●		●						
雙材料 活塞環 概念	○		○				○			○	○

5.4.2 功能比較

將第四章所產生的概念與篩選所得之專利進行功能上之比較如表 5.2，其中，專利 US. 5, 133, 564 與 US. 6, 199, 868 均使用彈性體支撐，並且以 US. 5, 133, 564 與 US. 6, 113, 107、US. 6, 199, 868 使用重疊、缺口錯開的輔助裝置防止滲漏，所以此三個專利的申請標的為必要且不可或缺，在進行概念設計之同時，就技術特徵與技術功能而言，都容易對此三個專利造成侵權的行為，所以此三個專利為基礎專利，必須作進一步的分析。

5.4.3 迴避設計分析

由表 5.2 中所列專利之各資料，比較雙材料活塞環概念與三個基礎專利間之差異，比較結果發現雙材料活塞環概念與專利 US. 5, 133, 564、US. 6, 113, 107 在專利構成要件上之相似性較高，為了避免專利侵權的發生，釐清是否構成所謂的「全要件原則」與「均等論原則」，所以需進一步比較相關專利的構成要件與技術內容。

5.4.4 專利構成要件比較

表 5.3 為專利構成要件表，表中詳細列出各專利申請範圍之獨立項的構成要件。其中專利 US. 5, 133, 564 的構成元件必須包含有(1)成對主要環、(2)裂縫、(3)張力環等；且由其專利說明書中所述，構成壓縮環的兩個成對主要環，各有一厚邊和一傾斜表面，主要環的厚邊與另一主要環厚邊在相對位置，主要環互相重合阻止一主要環靠著另一主要環相互旋轉；主要環裂縫安置在厚邊部分與另一主要環的裂縫在相對位置，阻止在汽缸中運轉氣體的洩漏；張力環的裂縫張力提供主要環到汽缸內表面緊密接觸用，此為構成專利 US. 5, 133, 564 權利範圍之限制。

其中專利 US. 6, 113, 107 自潤和自調的壓縮活塞環群的構成元件必須包含有(1)開端(preliminary)環元件和第二環元件構成、(2)開端環元件和第二環元件配合環外周形成一個凹口，做為容納潤滑油用；且由其專利說明書中所述，引擎運轉中，自潤和自調的活塞壓縮環能在壓縮環和襯墊之間自動地調整缺口，在環和環槽之間減少氣體洩漏和潤滑油的燃燒。因自潤作用在活塞環和襯墊間摩擦減少，動態和經濟性能被改進。此為構成專利 US. 6, 113, 107 權利範圍之限制。

將 US. 5, 133, 564 與 US. 6, 113, 107 之專利權利範圍的構成元件與雙材料活塞環概念相比較，清楚得知：雙材料活塞環概念以雙材料熱膨脹子母元件取代專利 US. 5, 133, 564 中及 US. 6, 113, 107 的成對具傾斜表面的自調元件，明顯的，雙材料活塞環概念與專利 US. 5, 133, 564 及 US. 6, 113, 107 的構成元件不同，所以不符合「全要件原則」。

表 5.3 專利構成要件表

專利／概念		獨立項 (元件)	張力元件	壓縮元件	輔助項目
		專利	US. 5, 133, 564	金屬材料	一對自調自潤式
	US. 6, 113, 107		一對自調自潤式	上下重疊、缺口錯開	
雙材料活塞環概念		彈性材料	一對子母式	子母重疊、缺口錯開、 材料熱膨脹	

5.4.5 專利技術特徵比較

再進一步比較專利 US. 5, 133, 564、US. 6, 113, 107 及雙材料活塞環概念的技術內容如下：

1. US. 5, 133, 564

功能：密封。

方法：張力環及具傾斜配合面之架構。

效果：防止環彼此旋轉、阻止汽缸中運轉氣體滲漏。

設計重點：構造簡單、廉價製造和耐久使用為主要訴求。

2. US. 6, 113, 107

功能：密封。

方法：上下兩環式，梯形橫剖面配合具潤滑凹口之架構。

效果：更長的使用期限，減少氣體洩漏和潤滑油的燃燒。

設計重點：以減少組件、耐久使用為主要訴求。

3. 雙材料活塞環概念

功能：密封。

方法：彈力元件、雙材料熱膨脹之負載。

效果：減少氣體洩漏、提升效率、凹口潤滑、減少磨損。

設計重點：以熱膨脹提升密封張力為設計重點。

因此雙材料活塞環概念所使用的方法以及效果與專利 US. 5, 133, 564、US. 6, 113, 107 有「實質上」的差異，所以亦不構成「均等論原則」。

透過對專利侵權三原則(全要件、均等論及禁反言)了解的專利迴

避設計方法中，採取多件專利迴避設計法，確實迴避專利侵害的均等論原則，用來替換的技術特徵來自二件以上的專利，經由專利技術要點分析，將產生的「雙材料活塞環概念」與篩選所得之專利，進行功能上之比較，再由構成要件做細部比較排除雷同，免遭專利侵權的控訴。



第6章 專利說明書

當創新的概念設計或是迴避專利設計，經過專利侵權之評估後，著手撰寫專利說明書(Patent Specification)，專利說明書至少包括兩大主要部份：一是技術說明部份，另一個是專利申請範圍的法律要求事項部份。同一專利在主張優先權期間，可向不同國家地區所申請專利，目前可透過 PCT 公約方式辦理申請。

6.1 雙材料活塞環

6.1.1 先前技術

為了增加內燃機之活塞與汽缸之密封，以提高效率與減低油耗，先前技術使用過下列各種設計：

- (1) **活塞環缺口**：使用上下兩環缺口形式、位置及重疊[12][20]；階級主環與上下兩支撐環重疊組合[17]；兩環末端缺口採階梯式凸出內外配合[32]；活塞環兩端採 45° 傾斜分別為帶鈎舌狀及舌狀凹槽配合[33]。
- (2) **活塞環重疊**：上下兩梯形活塞環重疊裝置，可自動調整位置減少洩漏[15]；階級活塞環槽及一對金屬裂縫活塞環[23]；多片式活塞環組合[25]，每片環缺口錯開，可減少環重量、張力；使用兩層三片組合式微彈簧活塞環[27]來定位缺口位置；使用兩(三)層活塞環與停止梢[29]來定位缺口位置。
- (3) **擴展元件**：活塞環內側使用彈性元件[14][19]；徑向膨脹裝置(張力環+備用環)及圓周末端具有反向連結活塞環裝置[22]；彈簧加半圓頭推桿及圓錐孔[30]，彈簧加徑向推桿[31]；使用多層波浪狀膨脹環組合[34]；使用縐摺彈環[35]。

6.1.2 內容

當內燃機運轉中一個活塞與壓縮環在一汽缸往復運動。由於磨蝕在環和汽缸壁之間，活塞環缺口的大小增加和逐漸變寬。另外，當環在活塞環凹槽中持續振動和滑動，缺口將繼續加寬。所以，氣體洩漏通過缺口，潤滑劑油的密封不足而燃燒、對壓縮比的減少，和貧乏的動態性能變得明顯。

現在的發明，提供一彈力元件、膨脹係數不同的兩種內外環元件裝置，做為內燃機之活塞與汽缸壁之間空隙的密封用。

活塞環藉由缺口彈力作用，在引擎運轉期間，徑向推力由彈力元件及內環(受熱)產生的膨脹力合成，強制外環與汽缸壁保持接觸達到密封作用；彈力元件可以是 O 型環，橫剖面形狀從 U 形、圓形、卵形、方形、長方形或梯形可能中空或實體的，在環輕微磨損時可提供微調之功能。

6.1.3 實施方式



參考圖 1 所示，當前的發明雙材料活塞環 10，包括一彈力元件 21、內環 31 及外環 32 所組成，依序組裝在活塞環槽內，內環 31 及外環 32 的缺口兩者相距 180° 如圖 2 所示，燃燒氣體往下進入活塞槽蓄積在活塞環上方、內環缺口 41 間及彈力元件與環槽底部之間，使燃燒氣體無法直接從內環 31 經由外環缺口 42 產生洩漏，達到兩環重疊消除缺口洩漏的功能。

在美國專利 US6113107 中提出上下兩梯形活塞環重疊，可自動調整位置減少洩漏；在當前發明係採用環的彈力、熱膨脹在引擎運轉期間確保活塞環的外環與汽缸壁接觸。

當引擎啟動運轉初期，燃燒室密封以環 31、32 本身彈力來維持環與汽缸壁接觸形成密封；當溫度逐漸上升，環密封所需之徑向力量，除本身彈力外，經由彈力元件 21 推力及內環 31 受熱膨脹作用，產生充足的徑向推力，迫使外環 32 與汽缸壁接觸形成良好密封。

活塞環與汽缸壁潤滑作用，可由活塞環之內環 31 及外環 32 外圓

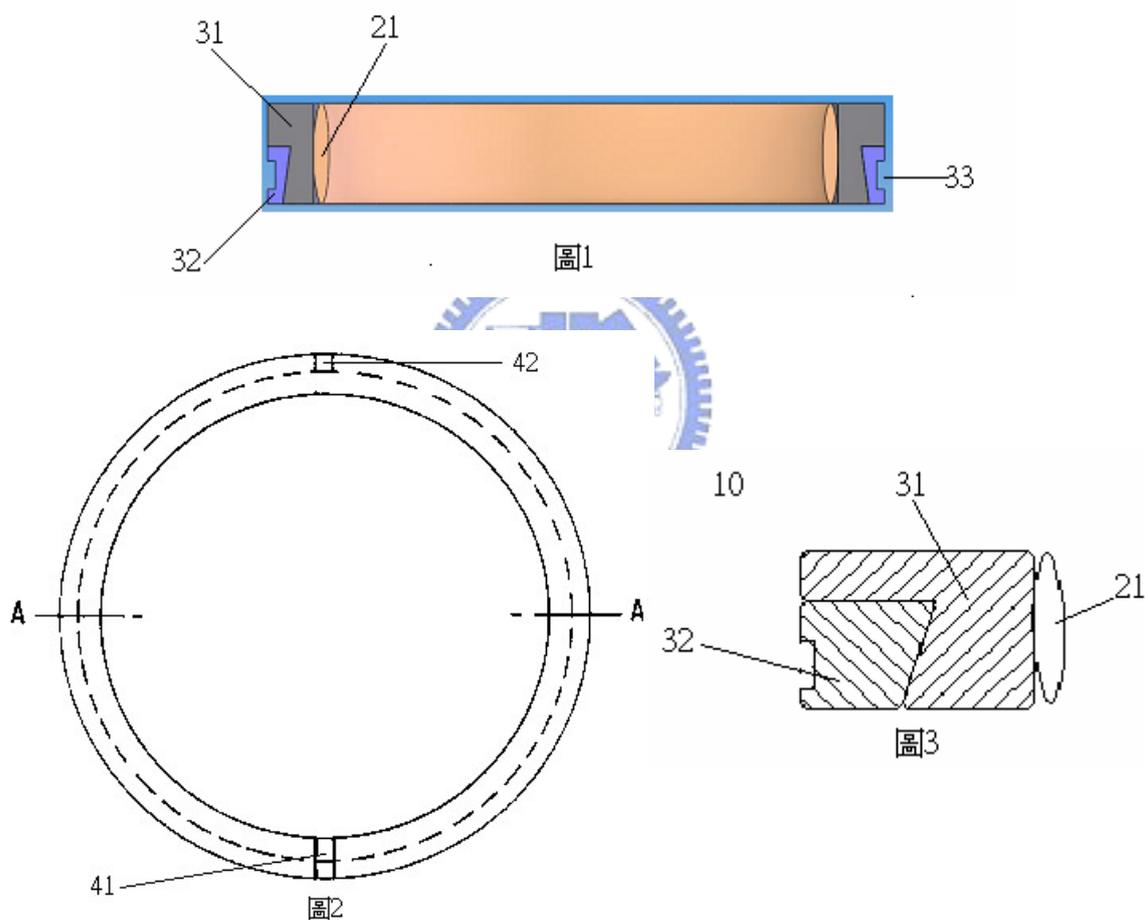
周接合處以倒角或圓角處理形成環形凹槽，另由外環圓周的環狀凹槽(油槽)33容納潤滑油，達到潤滑的效用。

6.1.4 圖式簡單說明

圖 1 依照本發明的雙材料活塞環全剖面視圖。

圖 2 依照本發明的雙材料活塞環上視圖，標示出內環及外環徑向缺口位置。

圖 3 是沿著圖 2 的 A—A 方向的部份剖面視圖。



6.1.5 申請專利範圍

1. 活塞在氣缸內運動，安裝在活塞之雙材料活塞環群包括：
一彈力元件；

二活塞環元件包括：內環件在彈力元件外周，其外圓周下半部有一凹槽；外環件其剖面形狀與內環件凹槽相配合。

一油槽位於外環圓周。

2. 如申請專利範圍項目 1 之雙材料壓縮活塞環，內環件具有較大的膨脹係數，外環件之膨脹係數明顯小於內環。
3. 如申請專利範圍項目 1 之雙材料壓縮活塞環，活塞環環元件包括：內環件在其外圓周下半部有一 7 字形凹槽，具有較大的膨脹係數；外環件其剖面有兩面呈 7 字形與內環件凹槽相配合。

6.2 彈力活塞環

6.2.1 先前技術

為了增加內燃機之活塞與汽缸之密封，以提高效率與減低油耗，先前技術使用過下列設計：

1. **擴展元件**：活塞環內側使用彈性元件[14][19]；徑向膨脹裝置(張力環+備用環)[22]；彈簧加半圓頭推桿及圓錐孔裝置[30]，彈簧加徑向推桿裝置[31]；多層波浪狀膨脹環組合裝置[34]；縐摺彈環裝置[35]。
2. **活塞環元件**：楔形剖面活塞環，環外周傾斜形成一端凸出[18]；Y 形活塞環裝置，藉由 V 形傾斜增加密封[24]。
3. **活塞環槽元件**：採第一活塞環槽上端的徑向通道間隔設置徑向通道[25] 槽元件；提出活塞環槽傾斜一小角度[13]，做為受熱量作用下垂調整。

6.2.2 內容

活塞環具有彈性膨脹的特性，使環在徑向有向外擴展的傾向，促使環徑向表面對著汽缸孔的表面，環凸出從活塞外周至汽缸壁之間。間隙大致上存在環的內表面和環凹槽的內表面或底部之間。

環的上表面在燃燒和向下動力衝程的開始期間，最理想的是膨脹氣體促使環向下地對著環凹槽的下部表面和向外對著汽缸孔壁產生有效的密封。

在實際實行，燃燒氣體的壓力不全然能成功克服環的慣性。相應地，氣體在環附近流動，在凹槽的上表面、環的頂面之間和在凹槽的

底下表面、環的下表面之間，導致環的振動。

現在的發明，提供一活塞環鑲嵌一板狀凹輔助彈力元件的密封裝置，做為密封內燃機之活塞與汽缸壁之間空隙用。

藉由活塞環下表面靠近外周部份適度挖槽，達減少活塞環截面積，降低環慣性產生的振動。活塞環藉由缺口彈力及輔助彈力元件作用，在引擎運轉期間，提供充分之徑向推力，強制活塞環外周表面與汽缸壁保持接觸達到密封效用。

6.2.3 實施方式

參考圖 1 所示，當前的發明彈力活塞環 100，包括一末端開口活塞環及一彈力元件 120 所組成，依序組裝在活塞環槽內，活塞環向外擴展的量由末端開口 131 及靠近外周凹槽配合彈力元件 120 兩者所提供；圖 3 顯示活塞環厚度為保持與環槽適度間隙，在活塞環下方凹槽靠近外周表面間厚度小於靠近內周表面間厚度，使彈力元件 120 配入凹槽後，環的內外側厚度一致。

同時當彈力元件 120 被安置在壓縮圓環下方凹槽周圍時可能對外周產生輕微膨脹推力。將協助提供壓縮活塞環的後方平穩向外傳導力量到壓縮圓環的外周表面及接觸的汽缸壁面。

活塞環的缺口 131 及彈力元件的缺口 121 兩者相距 180° 如圖 2 所示，燃燒氣體往下進入活塞槽蓄積在活塞環上方、環缺口 131 間及彈力元件與環槽底部之間，使燃燒氣體無法直接從環缺口 131 產生洩漏，達到兩環重疊消除缺口洩漏的功能。

6.2.4 圖式簡單說明

圖 1 依照本發明的彈力活塞環全剖面立體圖。

圖 2 依照本發明的彈力活塞環立體圖，標示出內環及外環徑向缺口位置。

圖 3 是依照本發明的彈力活塞環局部放大全剖面視圖。

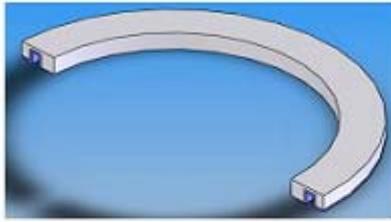


圖1

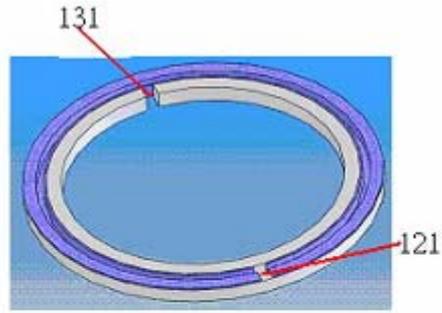


圖2

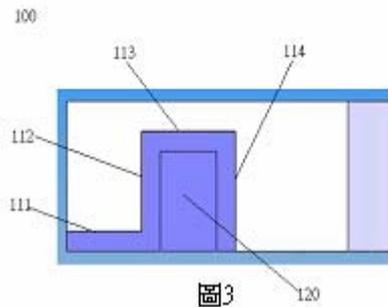


圖3

6.2.5 申請專利範圍

1. 活塞在氣缸內運動，安裝在活塞周圍之彈力活塞環包括：
 - 一末端開口活塞環，環下部靠近外周有一凹槽，
 - 一彈力元件與活塞環凹槽搭配，提供環強度補強及適度彈力。
2. 如申請專利範圍項目 1 之彈力元件，可以是「」形、半圓形或其他形狀，配合在凹槽內足以補強環強度，提供彈力及缺口密封。

第7章 結論

7.1 結論

本文目的僅針對在引擎系統零組件具外銷潛力的產品中，廣泛被使用的汽車密封用活塞環作研究設計，並選擇最適於我國產業環境的專利迴避設計法作工具。首先利用網際網路進入各專利資料庫，作專利資料的檢索與蒐集，建立專利的一次資料庫。然後對一次資料庫內的各指標專利進行專利分析，建立由多件專利分析摘要表構成的二次資料庫、專利功能矩陣圖、各類型專利地圖等，再結合專利迴避設計法進行液壓碟煞元件的概念設計，本文結論總結如下：

1. 美國專利商標局(USPTO)資料庫保存大量專利資料，最適合做活塞環密封專利檢索，建立專利分析摘要表、專利地圖資料。
2. 活塞環密封檢索關鍵字從全範圍到使用 ttl/(piston and ring)與 ttl/piston and spec/(ring and engine and (leak or leakage) and (seal or sealed or sealing))兩組，得到滿意結果。
3. 經由專利分析得知日本及美國在活塞環專利的數量最多，從兩國的專利可概括瞭解活塞環密封的技術及趨勢。
4. 本次使用技術功能表 3.7 主要以活塞環的形狀、缺口形式及輔助元件的單獨使用或組合達成密封功能作分析，使用腦力激盪法及多件專利迴避設計法，提出熱膨脹及彈力方式的設計概念。
5. 提出的概念設計(一)「雙材料活塞環」概念設計(二)「彈力活塞環」，原理及構造簡單，值得製作雛形測試。
6. 專利分析摘要表的內容是否詳實正確，決定了迴避設計法的成功與否，故對專利件內的各核心技術元件/特徵/手段一定要弄懂，最好能配合各廠家的產品作解析，使分析摘要表能深入淺出，功能齊全，參考價值才高。

7.2 未來工作

動力引擎在科技與環保條件下，尤其針對降低汽油機油消耗的要求，其具體措施係採減小活塞環的徑向總張力以及使用低摩擦系數材料、表面鍍層等來減少摩擦損失。

現今廠商針對活塞環減小總張力的方法有兩種，一是降低活塞環的高度確保環與氣缸壁表面的接觸壓力，同時減小張力；二是將三組活塞環改成兩組。另外，要求低摩擦系數材料硬度高，表面粗糙度小(採用離子噴鍍、奈米陶瓷鍍層、雷射表面暨熱處理等技術)。

在日後進行電腦模擬、實驗測試過程中，首先針對提出的概念設計找尋環元件較佳的結合方式，使概念設計(一)及(二)達成單環式活塞環優點容易安裝，再以改善概念設計(二)環底面挖槽處之強度、抗疲勞性及提升積碳防止的能力。

概念設計之活塞環在後續的模擬、測試過程中，各項尺寸及特性如能對照目前業界對壓縮活塞環各項的要求及使用數據，例如：環之高寬比、缺口寬度、材料選擇、張力大小、表面接觸摩擦、表面處理、表面粗糙度、接觸面形狀、潤滑油種類等，更進一步使提出的概念兼具實用性。

上述活塞環的材料、張力、抗磨、抗疲勞、容許滲漏及油耗等特性精確數據無法由搜尋取得，可從建立引擎測試機組及摩擦磨損試驗，取得各項實驗數據，配合基礎理論，建置設計模組資訊系統，經材料加工、熱處理、表面處理等技術提升，確保活塞環的密封效能、使用壽命週期。

參考文獻：

- [1] 國內汽車資訊網站
VT man <http://www.vectra.club.tw/>
Yahoo 奇摩知識+網站
<http://tw.autos.yahoo.com/040108/64/hwn9.html>
台灣區車輛工業同業公會 <http://www.ttvma.org.tw/>
- [2] 專利資料庫網站
The European Patent Office <http://ep.espacenet.com/>
United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov/>
IBM Intellectual Property Network <http://www.delphion.com/>
經濟部智慧財產局專利網站 <http://patdoc.moeaipo.gov.tw/>
中華民國專利公報資料庫檢索服務系統 <http://www.patent.org.tw/>
中華民國專利資訊網 <http://www.twpat.com/webpat/>
- [3] 國內活塞環生產廠商網站
善統工業網站 <http://www.tik.com.tw/big5/>
- [4] 國外活塞環生產廠商網站
Riken <http://www.riken.co.jp/>
Teikoku Piston Ring http://www.tpr.co.jp/tp_e/
India Pistons <http://indiapistons.com/>
Grant Piston Rings <http://www.grantpistonrings.com/>
Nippon Piston Ring http://www.npr.co.jp/npr_e/index2.html
- [5] 曾錦煥，“專利介紹與工作日誌”，交通大學機械工程學系講義，民國 90 年。
- [6] 曾錦煥，“專利資料的整理與分析”，交通大學機械工程學系講義，民國 90 年。
- [7] 曾錦煥，“專利迴避設計”，交通大學機械工程學系講義，民國 90 年。
- [8] 劉淑德，“專利資訊分析與應用”。
- [9] 蘇銘注，“專利分析與應用”，自行車工業雙月刊 28 期，民國 90 年 2 月。
- [10] 廖和信，“專利，就是科技競爭力”，天下文化發行，民國 92 年 10 月

初版。

- [11]United States Patent, Patent Number: 6705616, Mar. 16, 2004
- [12]United States Patent, Patent Number: 6428014, Aug. 6, 2002
- [13]United States Patent, Patent Number: 6361050, Mar. 26, 2002
- [14]United States Patent, Patent Number: 6199868, Mar. 13, 2001
- [15]United States Patent, Patent Number: 6113107, Sep. 5, 2000
- [16]United States Patent, Patent Number: 6039321, Oct. 5, 1999
- [17]United States Patent, Patent Number: 5921553, Jul. 13, 1999
- [18]United States Patent, Patent Number: 5901963, Mar. 11, 1999
- [19]United States Patent, Patent Number: 5743535, Apr. 28, 1998
- [20]United States Patent, Patent Number: 5618048, Apr. 8, 1997
- [21]United States Patent, Patent Number: 5598763, Feb. 4, 1997
- [22]United States Patent, Patent Number: 5513857, May. 7, 1996
- [23]United States Patent, Patent Number: 5430938, Jul. 11, 1995
- [24]United States Patent, Patent Number: 5398945, Mar. 21, 1995
- [25]United States Patent, Patent Number: 5261362, Nov. 16, 1993
- [26]United States Patent, Patent Number: 5083536, Jan. 28, 1992
- [27]United States Patent, Patent Number: 4986168, Jan. 22, 1991
- [28]United States Patent, Patent Number: 4973066, Nov. 27, 1990
- [29]United States Patent, Patent Number: 4962691, Oct. 16, 1990
- [30]United States Patent, Patent Number: 4637617, Jan. 20, 1987
- [31]United States Patent, Patent Number: 4632405, Dec. 30, 1986
- [32]United States Patent, Patent Number: 4449721, May. 22, 1984
- [33]United States Patent, Patent Number: 4438937, Mar. 27, 1984
- [34]United States Patent, Patent Number: 4361337, Nov. 30, 1982
- [35]United States Patent, Patent Number: 4317574, Mar. 02, 1982
- [36]United States Patent, Patent Number: 4266787, May. 12, 1981
- [37]United States Patent, Patent Number: 4138125, Feb. 6, 1979
- [38]United States Patent, Patent Number: 4123072, Oct. 31, 1978
- [39]鄭少康，徐謀賢，「汽車學」第1冊-汽車引擎篇，正文發行，民國83

年初版。

- [40] William H. Crouse , Donald L. Anglin 著，劉崇富譯，“汽車學”，麥格羅希爾發行:高立總代理，民國 86 年。
- [41] 曾錦煥，“品質機能展開(QFD)設計法”，交通大學機械工程學系講義，民國 90 年。
- [42] 曾錦煥，“創新解題理論(TRIZ)的設計方法”，交通大學機械工程學系講義，民國 90 年。
- [43] 劉弘雁，“2003 年臺灣汽機車及零組件產業現況與趨勢問卷調查分析”，車輛工業月刊，民國 92 年 10 月。
- [44] 陳盈汝，“臺灣車輛業現況與發展趨勢”，車輛工業月刊，民國 92 年 9 月。
- [45] 戴志言，“未來車輛產業科技發展趨勢”，車輛工業月刊，民國 92 年 7 月。

