

# TRIZ 技法在專利迴避設計之應用

李維華\* 魏義峰\*\*

## 摘 要

據美國一項調查顯示，具有創造力是美國六百家最成功企業之共同特質，而以日本文部省調查 56% 的企業主最需要具有創造力的人力[1]。創造力是現代人追求成功，與企業人才需求能力之重要特質，所以如何啟發並培養學生之創造力，是一重要課題。本文將介紹創意技法中之 TRIZ 技法，來介紹如何協助研發人員於概念設計階段，掃除心理慣性，擴展有限知識領域，提供系統方法，使其能正確的定義問題，並提供創新性的解答。並且舉出數例研究，利用 TRIZ 法來對於專利資訊進行分析、拆解，以作迴避設計。

## 目 次

- |                |
|----------------|
| 一、緒論           |
| 二、TRIZ 之簡介     |
| 三、TRIZ 之解題方法   |
| 四、TRIZ 與專利迴避設計 |
| 五、應用實例         |
| 六、結論           |

關鍵字：TRIZ、專利、專利迴避設計、電動曬衣架

## 一、緒論

在面對知識經濟時代的來臨，各國企業無不致力於產品的研發創新，不斷衍生新產品，藉以提高利潤。所以產品的研發創新是產業永續經營的

---

李維華\* 高雄市立高雄高工製圖科教師兼科主任

魏義峰\*\* 高雄市立高雄高工製圖科教師/國立中山大學機電研究所碩士

關鍵，而專利則是產品創新研發的重要保障，即所謂，無研發創新則無法獲取專利，

沒有專利制度則無法保護研發成果，所以專利與研發創新息息相關，專利是產業在市場競爭的重要策略，更是推動國家經濟發展最重要的原動力。

但創意性的產品，除要有自發性的動機外，還須外界引導，及堅強的毅力，在訓練過程中遇到問題，能找出各種的可能方案，而不會死守一個方法。但是一般人的創造力，常隨心理慣性的影響而減少，心理慣性對於解決重複性的問題很有幫助，但是對於處理非常態性的創意問題(inventive problem)，反而形成阻力。而創意技法的運用也是一樣，每一種技法都有其使用場合，除此之外，運用技法也應注重引發創意的策略，尤其在教學設計上，更應適時融入[2]。

根據世界智慧財產權組織(WIPO)的調查指出，在專利文獻中可以查到全世界每年 90-95%的發明成果，而其他技術文獻只記載了 5-10%，此外 WIPO 還指出在研究工作中查閱專利文獻可以縮短研發時間 60%，節省研究經費高達 40%，[3]。因此，閱讀與分析專利文獻成為極為重要的工作，如果能善加利用專利文獻，並透過創造性的思維及使用合適的創意技法，來對於專利資訊進行分析、拆解，則將可獲得許多最新的技術資訊與重要商業價值的競爭情報，以作設計迴避之用。在下一節將介紹用 TRIZ 技法，來對發明專利品進行探討狀況、分析狀況、發展對策、評估對策，進而進行專利迴避設計，以提昇商品之價值。

## 二、 TRIZ 之簡介

TRIZ 為俄文 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch 之縮寫，英文譯為 Theory of Inventive Problem Solving (TIPS)，為蘇聯發明家、工程師 Genrish. Altshuller 與他的團隊在西元 1946 開始從事專利文件分析所發展而成[4]。其意義為發明創新問題解題理論，為一系統化之設計流程及問題解決方法，針對問題點的所在加以分析，並找出矛盾，圖 1 為 TRIZ 概念流程圖[5]。

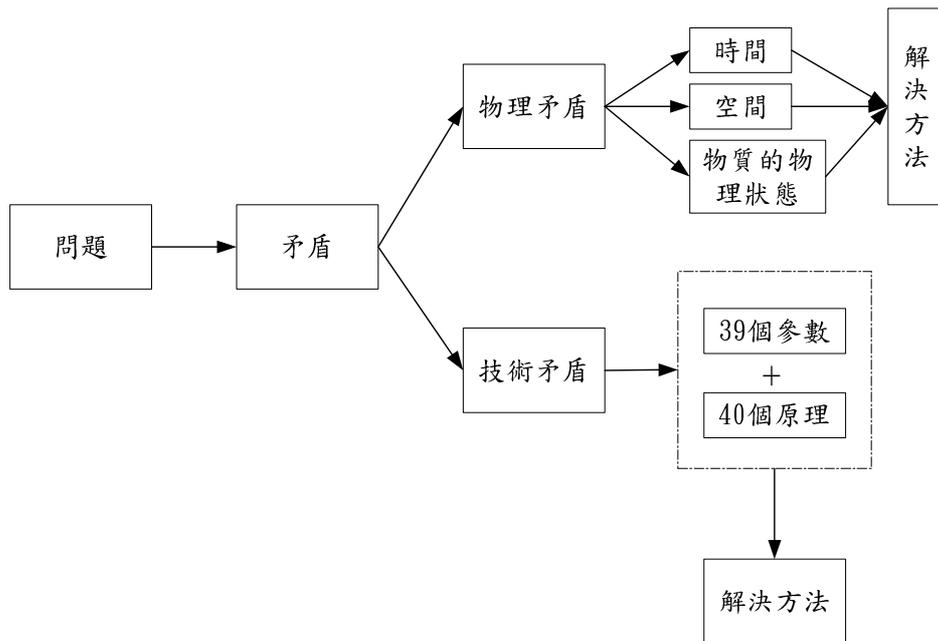


圖 1 TRIZ 概念流程圖

其將矛盾分為物理矛盾與技術矛盾，進而採取不同的解決方式，何謂物理矛盾，當系統內某一元素遭遇到兩個相反要求，此衝突稱之；而技術矛盾，就是當系統中某一特性改善會導致另一特性惡化時，此衝突稱之。

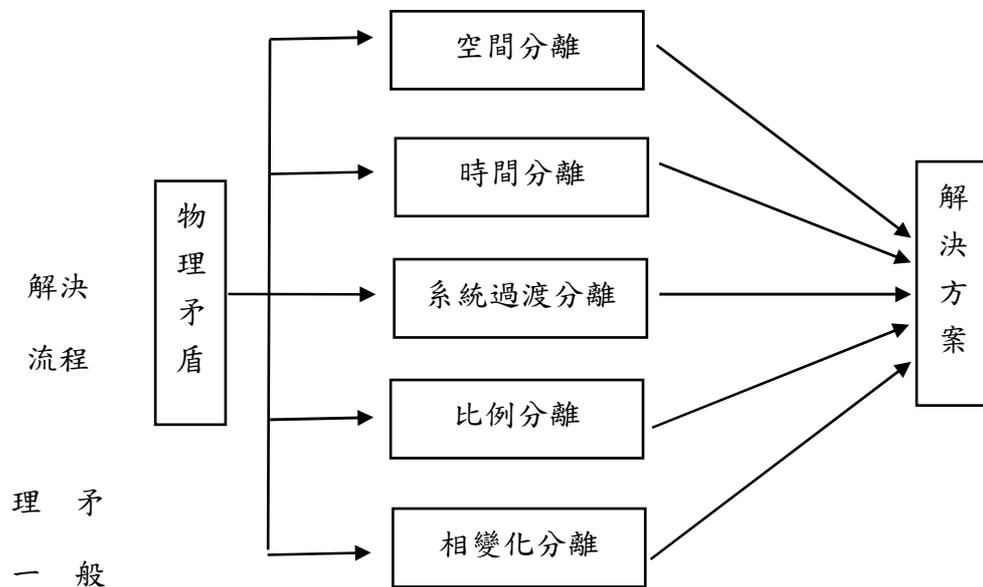


圖 2 物理矛盾圖  
在物  
盾方面，將  
問題分離

為時間上、空間上、物質的物理狀態等，利用這些方面解決物理矛盾的問題，例如，飛機的起落架，當飛機在起飛或降落時它是必須存在的，但在空中飛行時，它卻成為了阻力，是故在此將以『時間』來解決矛盾的所在，也就是當飛機起飛或降落時，才將起落架放下，而在飛行時將之收入機腹[5]，如圖 2。

在技術矛盾方面，將依循著 Altshuller 所提出的 39 個參數及 40 個原理，找出解決矛盾的方法[5]，如圖 3。

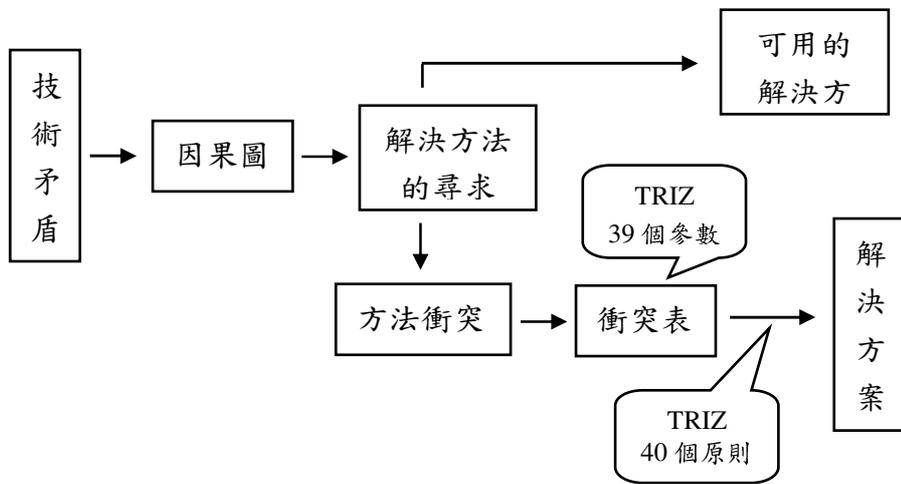


圖 3 解決技術矛盾

流程圖

多年來 Altshuller 與他的 TRIZ 團隊，分析近超過兩億份專利文件，把專利依發明難度歸納成五級[4]，表 1，並獲得三個發現：

1. 在工業界、科學界標準問題與標準解答一再反覆使用。
2. 在工業界、科學界技術演化類型一再反覆發生。
3. 利用所探討領域外科學效應有利於技術之創新。

同時亦提出很多發明創新之問題分析工具與解題工具，一般泛稱為 TRIZ 技法。

例如：40 發明原則與衝突矩陣、76 標準解答、ARIZ、AFD、物質--場分析、ISQ、DE、8 種演化類型、科學效應等。

表 1 發明等級區分[4]

等級	系統之變化	解決方式	變數數量	引用知識範圍	佔全部發明比率	範例
1 標準解答	互換、定量改善	通常選擇一些明顯變數，依個人專業知識加以解決	數個	個人專業知識	32%	以大卡車改善運輸成本效率

2	改變系統	定性改變	並非很重大改變，只需利用一種工業內的知識加以解決	數十個	一種工業知識	45%	滅火器附加到焊接裝置
3	跨工業界解答	系統根本改變	物體被徹底改變，需利用到領域外之知識	數百個	多種工業知識	19%	登山自行車、原子筆
4	跨科學界解答	建立新系統	創造新物質，一般需引用新的科學知識而非利用科技資訊	數千個至數萬個	多種科學知識	4%	利用細菌冶金、積體電路
5	發現	新發現	解決問題是基於科學上之發明，首先有了些新發現再加以廣泛運用	數十萬個至數億個	建立新知識	0.3%	蒸汽機與熱力學、聚合物

本文將僅以 40 發明原則與衝突矩陣為主題，配合進入專利資訊分析，以嘗試作迴避設計。TRIZ 之專利研究中指出，專利是真正的首創發明(pioneering inventions)幾乎微乎其微，絕大多數是使用先前已知想法或概念，加上新奇方法。也就是說，任何創意問題之解決方法，極可能已知。所以 Altshuller 即是把這些解決創意問題的法則，整理出來，成為 TRIZ 理論。

TRIZ 是一套系統化的問題解決方法，把待解決的問題轉化為一規格化的問題後，求得其一系列的解決方案，再將此方案轉化成我們所需要的解答，因此在經費上、時間上、人力與物力上可大大地減少，進而提升研發設計之效率。TRIZ 解題架構[4]，如圖 4。

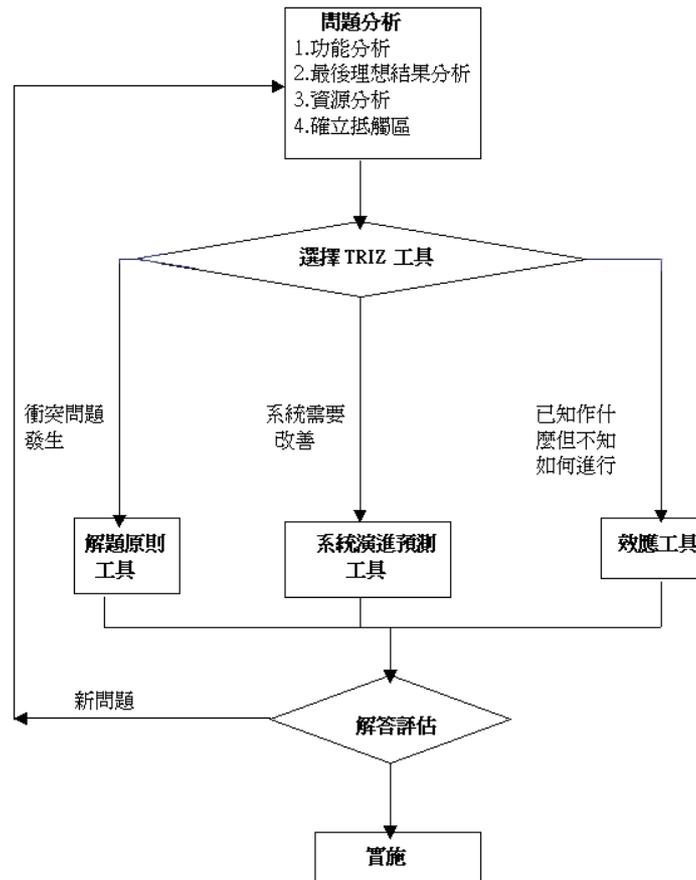


圖 4 TRIZ 解題架構

### 三、 TRIZ 之解題方法

如何用 TRIZ 技法來進行解題，TRIZ 解題程序一般可分為七個步驟[4]，詳如下表

2。

表 2 TRIZ 解題程序

項次	步驟名稱	內容說明
步驟一	確認並說明問題	*操作環境。*資源需求。*主要有利功能。 *相關有害效應。*理想效果。
步驟二	擬定問題	*找出技術性之衝突。 *把多個無法解決技術性之衝突轉化為物理性之衝突。 *輸入：以功能方式描述相關之有利或有害之功能及兩者係。 *輸出：問題之敘述。

步驟三	問題敘述之分類	*問題敘述將以下列三種方式分類： a. 解決問題之重要性。 b. 改善系統之重要性。 c. 問題太一般化而不被考慮。
步驟四	確認適當發明原則	*對每一問題敘述依技術衝突表確認適當發明原則。
步驟五	確認與提出所有可能解題概念	*利用發明原則提出解題概念。
步驟六	評估解題概念	*擬定標準確認理想解題概念。
步驟七	實施理想解題概念	*工程計算。 *工程設計。 *原題製作。 *系統、產品測試。

若依上述，利用問題定義、分析後，列出解題之重要設計參數，再由 Altshuller 從專利資料庫歸納出，技術系統常見之 39 種工程特性參數，如表 3 所示，所組成 39×39 階衝突表。來尋求解決之發明原則，進行解題工作。

表 3 Altshuller 衝突表 39 工程參數

1.移動件重量	14.強度	27.可靠度
2.固定件重量	15.移動物件耐久性	28.量測精確度
3.移動件長度	16.固定物件耐久性	29.製造精確度
4.固定件長度	17.溫度	30.物體上有害因素
5.移動件面積	18.亮度	31.有害側效應
6.固定件面積	19.移動件消耗能量	32.製造性
7.移動件體積	20.固定件消耗能量	33.使用方便性
8.固定件體積	21.動力	34.可修理性
9.速度	22.能源浪費	35.適合性
10.力量	23.物質浪費	36.裝置複雜性
11.張力、壓力	24.資訊喪失	37.控制複雜性
12.形狀	25.時間浪費	38.自動化程度
13.物體穩定性	26.物料數量	39.生產性

也就是，將一般技術問題轉化成以兩個工程參數加以表達，其中左邊欄位代表期盼改正之工程參數，而上面欄位代表產生惡化之工程參數；而兩欄位之交叉格內放置 4 個數字代表對應之發明原則代號，建議工程師作類比思考。

例如，有個問題經分析後，所列出之矛盾有”固定件長度”與”固定件體積”兩個參數。經從衝突表中即可得到 35、8、2、14 等，四個對應參考發明原則代號，如表 4，為衝突表之局部範例。

表 4 局部之衝突表

改善參數	惡化參數	1.移動件重量	2.固定件重量	..	4.固定件長度	..	38 自動化程度	39.生產性
1.移動件重量								
2.固定件重量								
..								
8.固定件體積					<b>35,8,2,14</b>			
..								
38.自動化程度								
39.生產性								

再對應 40 個發明法則，如表 5 中，可得到解決上述問題之發明原則依序有：35 轉換物體之物理、化學狀態、8 配重、2 提鍊、14 球體化。再由這些發明原則中，評估適合之原則來解題，最後進行工程計算、工程設計、原題製作與系統、產品測試，如此即可完成。

綜合上述，Altshuller 從專利資料庫歸納出技術系統常見之工程特性參數有 39 種。並歸納出不同類別發明專利，常以 40 個發明創新原則加以突破開發新產品或新技術，此稱為 TRIZ 40 發明原則。工程設計者若能妥善利用這些方法、原則，摒除固有之思考模式，擴展個人知識領域，將使設計者能更正確的定義問題，與得到創新性的解答。

表 5 TRIZ 40 發明原則

1.	分割	15.	動態性	29.	氣壓或液壓構造
2.	提鍊	16.	部份或過量作動	30.	可撓性薄板或薄膜
3.	局部品質	17.	移至新的維度	31.	使用多孔性材料
4.	非對稱性	18.	機械振動	32.	改變顏色
5.	組合	19.	週期性動作	33.	均質性
6.	普遍性	20.	利用動作連續性	34.	去除且重新產生零件
7.	重疊放置	21.	急衝	35.	轉換物體之物理、化學狀態
8.	配重	22.	轉變害處為利處	36.	相變化
9.	事先的平衡動作	23.	回饋	37.	熱膨脹
10.	事先動作	24.	調節器	38.	使用強氧化劑
11.	進一步緩衝	25.	自我服務	39.	鈍氣環境
12.	均衡潛能	26.	複製	40.	複合材料
13.	反置	27.	以便宜物體取代		
14.	球體化	28.	置換機械系統		

下面，本文試著利用 TRIZ 方法來對傳統設計作一改良，藉著找尋每項設計概念發展時所可能產生的矛盾，有效地利用 TRIZ 方法所提供的 39 個設計參數、40 個發明法則，與矛盾矩陣表來做產品之改良。

以家用馬桶蓋為例，依使用者之習慣，若男性為小便時，需把其掀起，避免因使用不慎沾濕座墊，如廁時則蓋上；而女性使用者大多皆為蓋上。如此就物理矛盾而言，就是『時間』上需要解決的。但就技術矛盾而言，每次依使用者不同而需作不同之動作，使用頗為不便，所以我們希望使用時可減少掀啟動作。

綜合分析，馬桶蓋的蓋上時機為，女性及男性如廁使用，解決方式可依物理矛盾中空間分離方式，如另設一男用小便池即可解決，但一般家用廁所空間不足無法增設。另就技術矛盾中可到，當我們試著改善”使用方便性（Convenience of use）”這個參數時，”時間浪費（Waste of time）”這個參數時反而會得到反效果而越來越差。對於如此的技術矛盾：“參數 33：使用方便性（Convenience of use）”與“參數 25：時間浪費（Waste of time）”，TechOptimizer 中 Altshuller 的矛盾矩陣推薦了下列四項發明法則：

04：非對稱性（Asymmetry）

28：置換機械系統（Replacement of a mechanical system）

10：事先動作（Prior action）

34：去除且重新產生零件（Rejecting and regenerating parts）

case1：在此我們選擇了 28：置換機械系統（Replacement of a mechanical system）這個法則，來做為產品改善的指標，例如將其改善為電動方式，改良後的馬桶蓋，如圖 5 所示：



一般型（和成）



電腦馬桶蓋（TOTO）

圖 5 改良後的馬桶座墊—電腦馬桶蓋

但是改良後需要費電，當我們試著改善”使用方便性（Convenience of use）”這個參數時，”物質浪費（Waste of substance）” 這個參數時反而會得到反效果而越來越差。對於如此的技術矛盾：“參數 33：使用方便性（Convenience of use）”與“參數 23：物質浪費（Waste of substance），TechOptimizer 中 Altshuller 的矛盾矩陣推薦了下列四項發明法則：

28：置換機械系統（Replacement of a mechanical system）

32：改變顏色（Changing the color）

02：提鍊（Extraction）

24：調節器（Mediator）

case2：在此我們選擇了 24：調節器（Mediator）這個法則，利用一中間物體去轉換或執行一動作，來做為產品改善的指標。例如，使用一扭轉彈簧來控制使用改良後的馬桶蓋，即可自行上掀，如圖 6 所示。或者加裝另一裝置，如用腳踏放式自動掀起及蓋閉馬桶蓋，如圖 7[6]所示。



圖 6 自行上掀式馬桶蓋

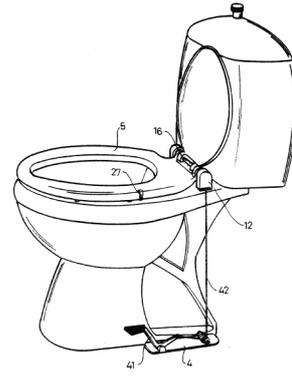


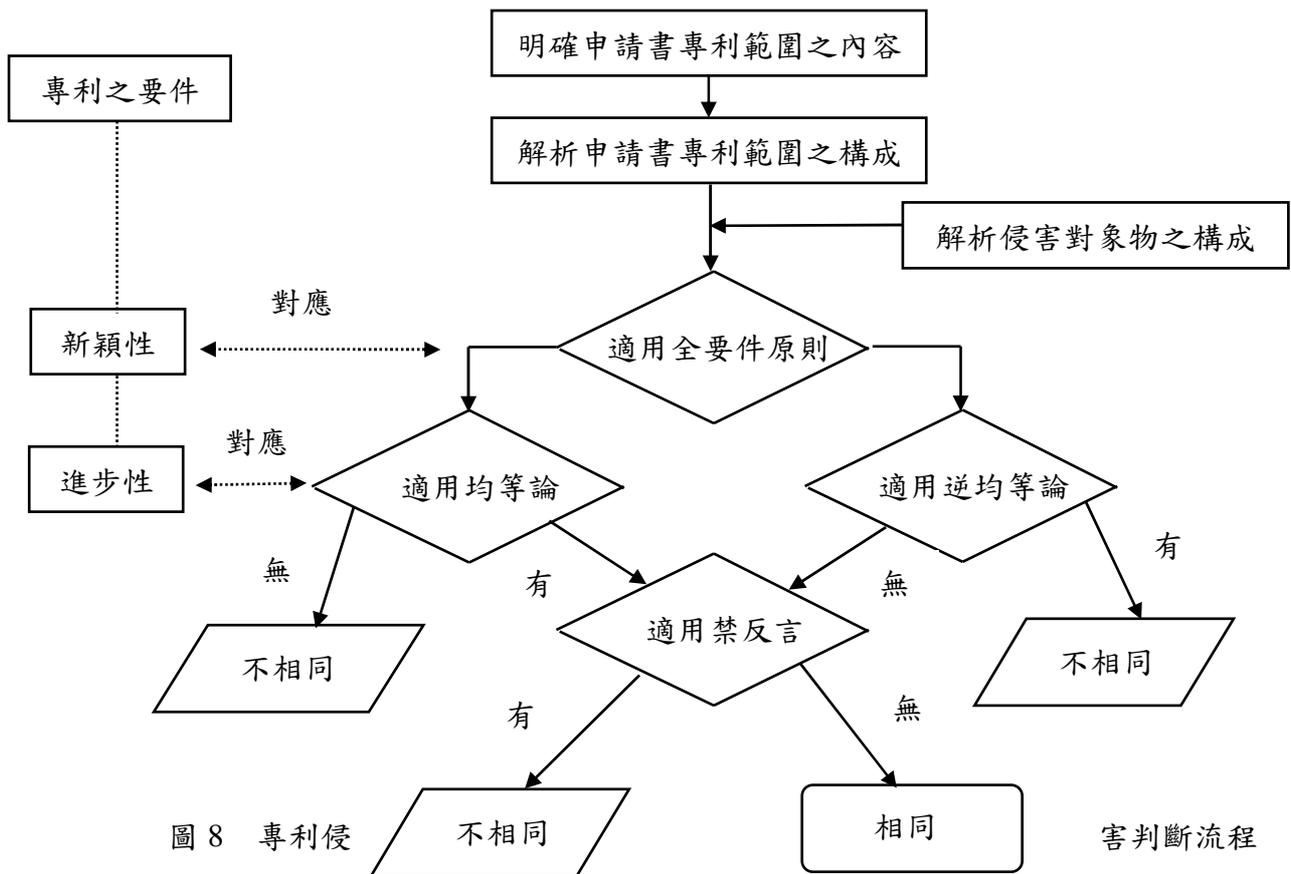
圖 7 腳踏放式馬桶蓋

## 四、TRIZ 與專利迴避設計

在專利中真正是首創發明(pioneering inventions)的幾乎微乎其微，前述已提到善加利用專利資訊，可以縮短研發時間 60%，節省研發經費 40%，在專利文件中，其有足夠且詳盡之技術文件說明，唯一能夠真正切入核心並且全盤公開技術核心的就是專利說明書中，因為其中含有 90-95%的研發成果，因此如何以最新科技有效搜集情報，縮短研發時程，降低侵權風險，同時將技術情報正確解讀為經營情報，了解競業間之技術、市場部署，以建立迅速正確的決策過程，是產業決勝的關鍵所在。

專利迴避設計是一種避免侵害某一專利之申請專利範圍，所進行之一種持續性的創新與設計活動，係以模仿為出發，尋求具有市場價值而不侵害他人專利的創造結果 [7]，其優點為使產品更具競爭力可能產生一新的專利可避免惡意侵害，缺點為可能有侵權之虞。

所謂侵權判斷是指，針對其法律文件中的專利權利範圍，與欲研發之實體或物品作比對。因此必須先解析專利物件的權利範圍，包括指物、方法或物品的用途內容，以避免落入專利侵害判斷的三要件，專利侵害判斷流程[8]，如圖 8 所示。



1. 全要件原則：解析侵害對象物中是否構成字義侵害，也就是說技術內容是否「完全相同」，此與「新穎性」是相互對應的。
2. 均等論：判斷在功能（function）、方法（way）及效果（result）是否達到「實質上相同」（substantially the same）者或所置換之技術是熟悉該行業者容易推知的或是顯而易知之相等技術，此與「進步性」是相互對應的。
3. 禁反言原則：在解析專利權利範圍時，申請人在專利申請過程中與審查委員間以任何文件以表明放棄的權利，不得在日後再主張 [8]。

因此迴避設計就是根據專利請求之權利內容，利用專利侵害鑑定的過程與內容為基礎，比較或設計出所利用之技術不在其已存在之權利範圍內，但此與技術內容與專利說明書撰寫有相對之關係。

因為 TRIZ 技法本身就是研究分析專利文件，所提出來的創新設計的方法，所以用 TRIZ 技法來進行專利迴避設計是一項可思考選擇的途徑，但如何將此 TRIZ 技法來進行專利迴避設計的過程，在下列本文根據 TRIZ 技法解題程序與法律觀念之專利迴避設

計原則，來提出一專利迴避設計的步驟，TRIZ 技法進行專利迴避設計的步驟，如圖 9 所示。

TRIZ 技法進行專利迴避設計的步驟說明如下：

- 一、依專利請求之權利，逐一條列出所有之權利範圍，分析判斷每一項權利範圍，其與現有市場商品之新穎性與進步性比較，是否可再刪除之專利有效範圍。
- 二、再依其每項之權利範圍要件分析，是否有可以刪除的專利申請範圍的元件與功能，或可以取代之元件與功能性來進行專利迴避設計[4]。例如：
  1. 增加在系統中的功能項目。
  2. 刪減或重組元件以達新的功能。
  3. 轉移功能到某一工作元素上。
  4. 轉移某些功能到前一系統或外在環境上。
  5. 利用已存在之內外在資源。

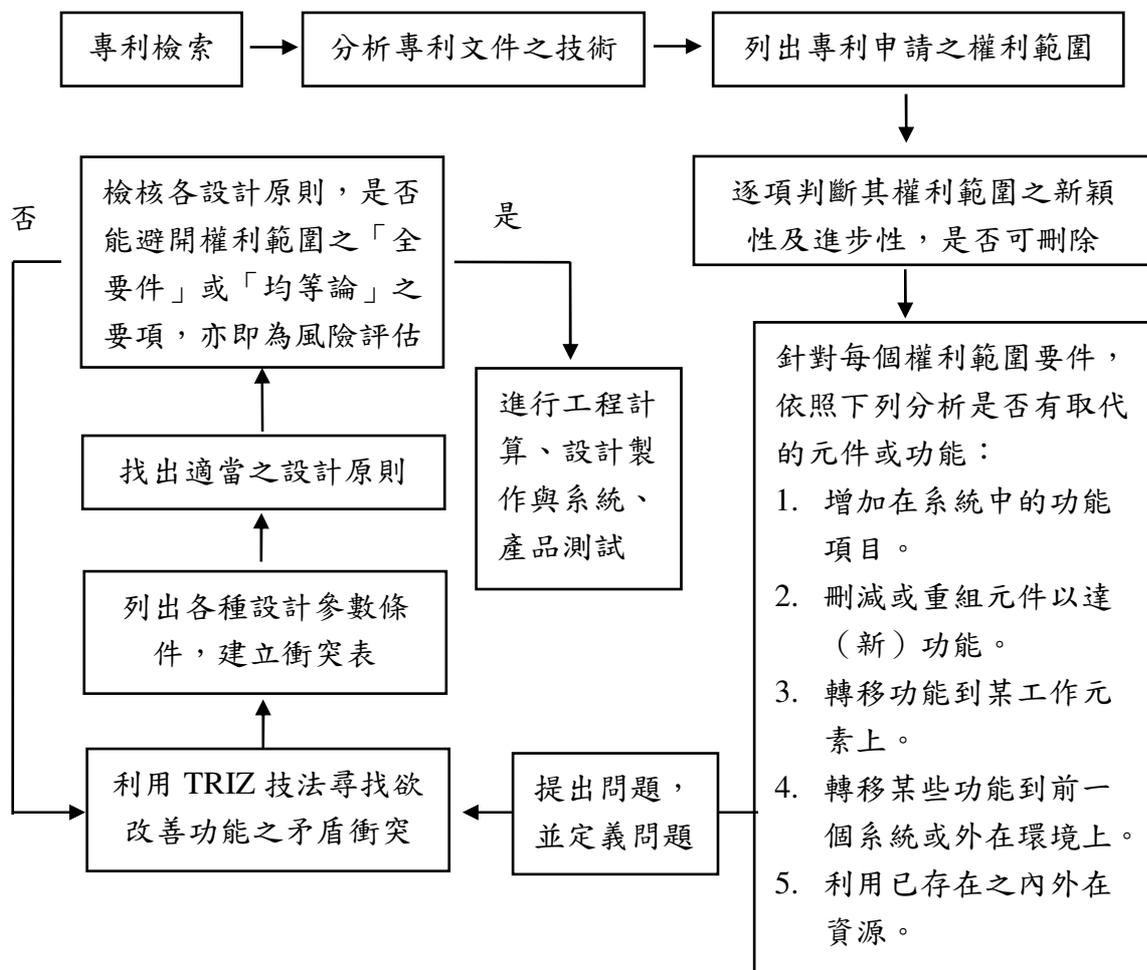


圖 9 TRIZ 技法進行專利迴避設計的步驟

三、利用 TRIZ 技法，列出欲改善功能之矛盾衝突。

四、列出各種設計參數條件，由衝突表中找出適當之設計原則。

五、檢核所找出之設計原則，是否能避開權利範圍之「全要件」或「均等論」之要項，亦即為風險評估。

六、確定已達專利迴避之要項後，將選擇 TRIZ 技法之設計原則，進行工程計算、設計製作與系統、產品測試。

綜合上述得知，善用專利文件予以利用 TRIZ 技法，將其作有系統分解，分析探討，進而推演、分析與歸類，以進行專利迴避設計，而得到之獨到之工程衝突解決方法，對於無論是創新產品設計或是改良現有產品特性，皆可應用此一法則。

## 五、應用實例

在此本文以電動曬衣架為例，利用 TRIZ 技法進行專利迴避設計。

### STEP1 專利檢索：

首先經由「中華民國專利資訊網」中查尋，得專利公告編號：00284212，專利名稱：曬衣架電動升降裝置[9]，如圖 10 所示。

### STEP2 分析專利文件之技術：

1. 其設一固定座，其內設傳動系統，有一可作正、反轉控制之馬達及二線軸，該二線軸乃連接於馬達軸心由馬達驅動，可藉由聯軸器，軸承、軸承座，及延長軸，與馬達之轉軸相連接。
2. 藉由馬達之轉動以帶動線軸轉動，可控制繩索之收放，以按扭開關來控制曬衣架之升降者曬衣架。

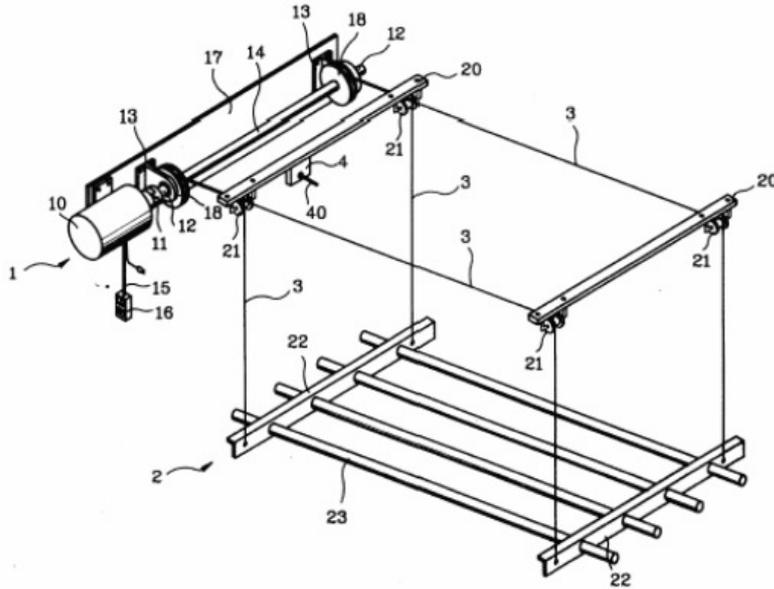


圖 10 曬衣架電動升降裝置

**STEP3** 列出專利範圍如下：

1. 一種自控多桿曬衣架，包括有：
  - a. 傳動系統：係鎖固於固定座上，該固定座可固定於牆壁、鐵窗固定物上，其內設有一可作正、反轉控制之馬達及二線軸，該二線軸乃連接於馬達軸心由馬達驅動，可藉由聯軸器，軸承、軸承座，及延長軸，與馬達之轉軸相連接。
  - b. 操控系統：極限開關，設於固定架與底座間，其上設有接點，以控制馬達運轉；藉由馬達之轉動以帶動線軸轉動，可控制繩索之收放，以按扭開關來控制曬衣架之升降者曬衣架；其兩側為底座，於兩底座間設有多根曬衣桿，各曬衣桿之兩端貫穿兩底座上之圓孔，配合各繩索乃分別經由兩固定架上之滑輪而綁固於兩底座之兩端。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之曬衣架，該二線軸可改成僅以一雙軌線直接嵌固於馬達之轉軸上，或配合設有四導引孔之繩索導引架，以利於繩索之收放。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之曬衣架，該靠近傳動系統側之滑輪可用雙軌滑輪取代，以利於繩索之收放。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之曬衣架，該二底座可分別鑽有圓孔或設有掛

鈎，以置放多根曬衣桿。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之曬衣架，該可作正、反轉控制之馬達，可設有減速器及剎車器。

STEP4 判斷是否有可刪除之權利範圍：

1. 分析其權利範圍之第 1 項（獨立項）中，用線軸來拉動曬衣桿架之技術，已為早期及非常普遍的慣例，判斷已缺乏新穎性及進步性，所以予以刪除或替換。
2. 分析其權利範圍之第 1 項（獨立項）中，用極限開關，設於固定架與底座間，其上設有接點，以控制馬達運轉方式，可予以替換方式控制。

STEP5 分析是否有取代的元件或功能，並提出及定義問題：

我們可依「2.刪減或重組元件以達（新）功能」來分析其權利範圍之元件要項，是否可簡化其裝置之複雜度。

STEP6 利用 TRIZ 技法尋找欲改善功能之矛盾衝突：

依前項分析，電動曬衣架可得下列欲需要功能

- 1.不用太大的動力
- 2.操作使用便利
- 3.裝置不要太複雜性

a、改善之項目參數：

20：固定件消耗能量 33：使用方便性 36：裝置複雜性

b、但亦須考慮會惡化之參數：

01：移動件重量 07：移動件體積 03：移動件長度 21：動力

列出一矛盾衝突矩陣：

	01	03	07	21
20	8, 36, 38, 31	1, 10, 35, 37	*	*
33	25, 2, 13, 15	1, 17, 13, 12	1, 16, 35, 15	35, 34, 2, 10
36	26, 30, 34, 35	1, 19, 26, 24	34, 26, 6	20, 19, 30, 34

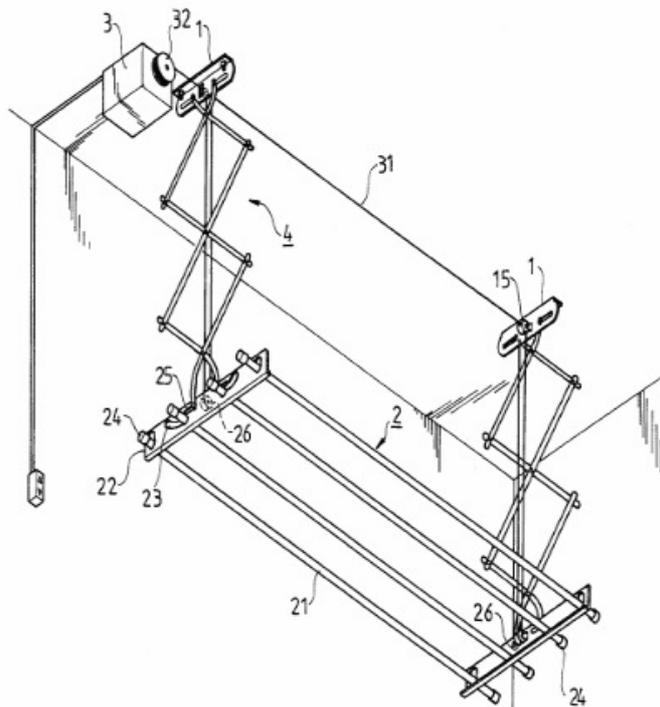
#34x4 #35x4 #01x4 #26x3 #02x2 #10x2 #13x2 #15x2 #19x2 #30x2 #06x1 #08x1 #12x1 #16x1 #17x1 #20x1 #24x1 #25x1 #31x1 #36x1 #37x1 #38x1

從矛盾矩陣參數中找出共有 22 個設計原理，依出現次數多少，探究適合之原理來從事設計思考，我們選用次數出現 3 次以上之設計原理，即：#35 轉換物體之物理、化學狀態、#01 分割、#34 去除且重新產生零件、#26 複製 等 4 個設計原理。作下列可行之設計：

#### CASE1：

採用「#35 轉換物體之物理、化學狀態」及「#34 去除且重新產生零件」等 2 個設計原理組合，其機構為：

簡化前項之裝置，改用以一可轉動之繞線輪上繞有繩，可對繩做收捲或釋放工作（原理：#34），繩繞經基座及曬衣桿之滑輪，可對曬衣桿成升降控制，並在基座及曬衣桿各設有二直槽，分別可以供連接架之頂、底部所設導柱活動樞接，連接架係由數桿成 X 型交叉（原理：#35），其交叉點被樞接元件活動樞接，此可增加吊曬衣服之支持度 [10]。機構簡圖，如圖 11 所示。





再利用左、右兩上滑輪組及馬達組之上緣面處裝設一滑軌者，可配合曬衣桿長而調整（原理：#01），機構簡圖[12]，如圖 13 所示。

STEP7 風險評估。

STEP8 進行工程計算、設計製作與系統、產品測試。

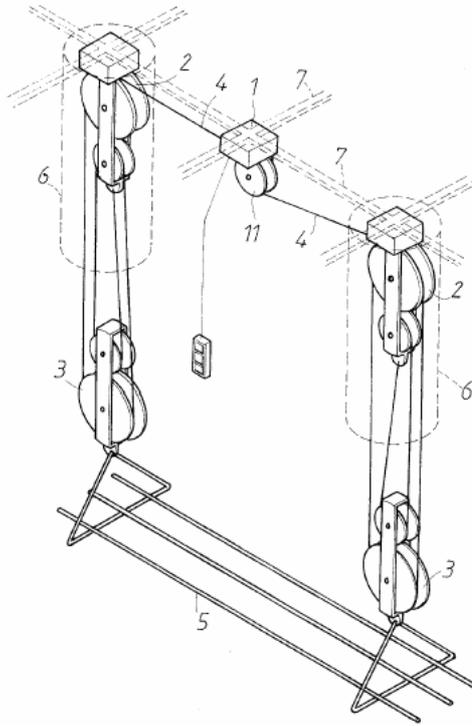


圖 13 專利公告編號：00468677 之機構示意圖

## 六、結論與建議

專利除了是法律文件之外，同時也是技術文件，其中記載著詳細的技術製程與結構，透過運用創意的技法對專利文件進行分析，並以來激發研發人員的創意，為一重要之訓練方法。我國目前技術教育之系所，培養之科技研發人才素質，雖已入開發國家之林，在現今「專利」的取得與行使是一個重要趨勢，但是有關專利之相關資訊及教育，在現行國內教育卻顯得相當薄弱[13]。

以往之專利教育皆著重在法商科系學生的養成，但忽略了真正從事專利創造之主體—工科系所的學生。所以未來，若當工科學生投入職場從事研發工作時，能創意技法的運用與「專利迴避設計」上如能有完整的訓練，當可減少許多研發時程之浪費。

並以提升我國整體之產業專利素質，創造企業專利研發之高經濟效益。

## 參考文獻

- [1] 陳龍安，創造思考教學的理論與實際，心理出版社，台北，1993年。
- [2] 許書務，「各種創意技法之比較」，教育部顧問室「創造力與創意設計教育師資培訓」計畫，<http://sparc.nhit.edu.tw/~lochsieh/>。
- [3] 專利通行網，<http://www.patent104.idv.tw/>。
- [4] 莊錦賜，「TRIZ 創意技法」，<http://www.cdda.org.tw/>。
- [5] 馮展華，「機械工程之創意工程設計方法」，教育部顧問室「創造力與創意設計教育師資培訓」計畫，<http://sparc.nhit.edu.tw/~lochsieh/>。
- [6] 中華民國專利，專利公告編號：00193289。
- [7] 黃文儀，專利實務，台北市：三民書局，2002年9月，第三版。
- [8] 曾錦煥，專利權的申請與保護，教育部顧問室「創造力與創意設計教育師資培訓」計畫，<http://sparc.nhit.edu.tw/~lochsieh/>。
- [9] 中華民國專利，專利公告編號：00284212，1996/08/21。
- [10] 中華民國專利，專利公告編號：00317880，1997/10/11。
- [11] 中華民國專利，專利公告編號：00346934，1998/12/01。
- [12] 中華民國專利，專利公告編號：00468677，2001/12/11。
- [13] 魏義峰，由產業專利人才需求現況探討國內工科專利教育課程之實施模式，碩士論文，國立中山大學機電工程研究所，高雄，2003年7月。

