

弘邦精密科技股份有限公司 具防水防潮功能LED燈開發計畫

■公司小檔案

- 甲、成立日期：97.01.29
乙、負責人：陳鴻文
丙、資本額：5,500 萬
丁、員工人數：32 人
戊、本案合作之技轉單位：(財)塑膠工業技術發展中心

■計畫緣起

LED 燈具產品在節能的巨大潛能與在環保及人因照明功能的優勢上，使得LED 燈的應用受到極大的矚目。此外，將LED 燈具應用於遊艇裝飾燈具為照明產業之另一新商機。然而，照明燈具導入遊艇前必需經過耐候與防止海水侵入造成產品短路等問題。因此，本研究計畫將以非接觸電磁感應線圈構想導入具防水防潮功能之遊艇用LED 燈具之創新設計，以解決現有國內外遊艇照明燈具於防水與零組件拆解更換之問題。

■新產品簡介

本開發產品於開發完成後除了可以導入大型豪華遊艇燈用外，亦可將此產品應用於景觀（如水池）照明燈、游泳池水底燈、浴室防水燈、工程用防水燈等應用。



圖1. 具防水防潮功能LED燈

■計畫創新重點

本開發計畫主要以非接觸式感應線圈設計方式，開發具防水防潮功能LED 燈具產品。計畫創新之重點為：

1. LED 照明燈與導電燈座為各自獨立之零組件，利用電磁感應設計方式達到非直接接觸通電照明之功能。
2. LED 照明燈與電路基板接合後，以射出成型方式加工達到導電電路基板不外露之防水防潮功能設計。
3. 將加工成型後之LED 照明燈具鎖附於感應線圈之燈座上，達到非接觸感應饋電之LED照明燈為開發目

標。

新產品之競爭優勢：可較傳統金屬製LED 燈具產品更具防水功能，且產品以塑膠材料導入，具有輕量化之效益，大量使用於遊艇照明燈時，可減少遊艇柴油使用之能耗。

新產品之應用範圍：開發完成後之產品，除了主要將現有規格製品導入國內外大遊艇照明指示燈用外，另外亦可將此產品做規格設計變更後導入衛浴、泳池、景觀水池或其它潮濕處所需用到之照明燈具。



圖2. 金屬製LED燈具產品

■研發成果及衍生效益

(一) 量化效益

1. 增加產值 15,000 千元
2. 產出新產品或服務共 1 項
3. 衍生商品或服務數共 2 項
4. 投入研發費用 5,000 千元
5. 促成投資額 1,500 千元
6. 降低成本 0 千元
7. 增加就業人數 2 人
8. 成立新公司 0 家
9. 發明專利共 0 件
10. 新型、新式樣專利 1 件
11. 期刊論文共 0 篇
12. 研討會論文共 0 篇

(二) 非量化效益

1. 開發完成後之產品，將可以導入國內外大型觀光遊艇之照明燈具、衛浴、泳池、景觀水池或其它潮濕處所需用到之照明燈具。
2. 建立本公司於照明產業之研發能量與設計分析能力。
3. 可為本公司提升產品高值化與差異創新功能之銷售競爭力。未來除服務現有客戶外，更將以自有品牌與設立服務據點方式，積極拓展歐美日之市場。

■專案執行重要心得

很高興且感謝能有這麼一次機會能參加CITD 的計畫，讓研發的過程中透過政府的支持，使得本案能有更多的資源可以運用，此次產品計畫的主要目的是，開發一種具防水防潮功能LED 燈，讓開發出來的室外照明燈具，完成後除了可以導入大型豪華遊艇燈用外，亦可將此產品應用於景觀（如水池）照明燈、游泳池水底燈、浴室防水燈、工程用防水燈等應用。

本計畫產品，主要利用感應線圈來使燈具的外部可以達到無金屬接點的供電模式，此作法在經過公司的評估後，利用全塑鋼材料配合埋入射出的成形方式，來降低材料及加工成本，在未來開發成功後，相信會在市場上因非常具有競爭性，故計畫的一開始，我們搜集了許多國內外有關防水防潮的各式燈具與機構，比較現有的資料及以經在市面上的產品，進行專利分析，確保此設計的概念與別人沒有專利上的衝突；在搜集資料的過程中，不僅可以瞭解別人的設計概念且也可以瞭解目前別人關注的問題以及應用的方向，讓設計出來的產品可以更佳成熟與完整；在瞭解別人的產品設計後，接下來則是進行本計畫產品的構想設計，構想設計的主要目的是針對「機構」、「電路」、「光學特性」以及「功能特性（防水防潮）」與「量產可行性」到最後的「品質認證」，進行模擬設計分析及討論，其每個項目皆環環相扣，故需要經過不斷的修正與討論才可以達到最終的產品成形。在產品機構設計方面，其過程為(1)造型設計 (2)機構組立設計 (3)材料選擇 (4)結構應力分析

在經過上述4 點的評估後制定尺寸公差，配合感應線圈電路的設計概念，接著就著手準備產品構想的專利申請，以保護及確認此計畫產品的構想；當產品機構設計以有初部的設計尺寸確認後，我們利用快速成型以及CNC 的方式，組裝一組燈具樣品並以Nikon 3D 精密投影量測儀確認其成型後的精度，確認其機構組立無誤後，在樣品的表面處理以3D 真空濺鍍的方式做打樣，但由於樣品的表面粗糙度仍不佳，故濺鍍出來的產品造型噴塗仍不理想，此部份需要以正式開模後才能控制其表面粗糙度，以改善噴塗不佳的問題。

在完成機構打樣的過程中，我們也同步進行著感應線圈結構的電路設計與分析，其主要以MAXWELL 2D 分析II 型、UU 型以及EE 型的感應結構，其分析的目的主要在探討耦合效率、結構成本以及結構複雜度對產品量產時的可行性，透過軟体的分析後經數據比較，我們選擇了一款適合現階段使用的小功率模式，配合電源廠依我們所需要的規格打樣以提供樣品，將電源電路裝置於機構中進行整燈的測試，其整燈的測

試主要有(C3)整燈衝擊測試(D1) 整燈防水功能測試(D2)照明規格測試(D3)電器功能測試。

(C3)衝擊測試方面，主要針對模組封裝加工製程後，對產品做一自由落下的測試，其自由落下的衝擊將評估整燈體有無：不發光、出現雜音、燈座脫離、燈罩脫離、燈座破損、或其他因衝擊所造成的影響。

(D1)在防水功能的測試，主要有2點，(1)水密測試(2)冷熱衝擊測試，其測試的目的在驗證本計畫產品確實可以應用在需防水防潮的應用場合，而在防潮衝擊測試方面，委員也給了我們些寶貴的建議，主要是目前使用的防潮貼雖可以達到吸收水氣使PC罩沒有露珠的產生但因成本比較高，因此在這部份有建議我們使用噴霧式的塗料，藉由塗料改變冷凝時的接觸角，讓露珠不易在閉封好的PC內側產生，這不僅可以跟原先的防潮貼達到一樣的效果，且在冷熱衝擊的次數上也比較沒有受限，對我們來說是很好的一個建議。

(D2)在照明規格測試方面，因一開始我們所用的燈具都是以泛光型的為主，但配合客戶需要，我們必需使其照度維持在400Lux@1m 的狀態，故我們透過LED 鏡頭上的設計，將光源改為小角度發光的聚光型燈具，以達到客戶這所要求。

(D3)電器功能測試，主要是針對電源電路方面做一恒流的控制，因電流為影響光源輸出的主要參數，故我們將我們的電源電流控制在320±5mA 內，以確保產品光源輸出的穩定性。

經上述過程後，方可進行模具設計階段，而在這部份，本計畫這次也很榮幸能跟塑膠中心與遠東科大塑膠加工研發中心合作，其技術能力以及在業界的名聲都相當具有權威，在模具設計方面，首先針對模具設計與檢討進行評估，以CAE 的模流分析探討其可行性，最後設計出模具圖，在模具製造時針對模具定出模具管理辦法，當開好的模具在做射出成型試模時，主要以田口方法進行評估，接下來則以量測工具去檢查與補正射出成品的尺寸是否符合規格，最後在成產量產時做一品質管理的規劃。

而為了使我們的產品更具競爭力，我們在安規檢測與節能的部份，也以送至UL 以及BSMI 做測試，以確保本開發產品在安全規範以及節能省電上，是具有保障與意義的！最後感謝研發團隊的每一位同事及協助的各單位先進，讓此計畫能夠順利進行。

