

# 兆利科技工業股份有限公司

## 防止底座翹起自動落下筆記型電腦轉軸

### 公司小檔案

- 成立日期：民國97年7月7日
- 負責人：劉光華
- 資本額：新台幣 48,768.5 萬元
- 員工人數：455人
- 經營理念：  
優質服務、細微管理、持續改善、永續經營



### 計畫緣起

#### 開發動機：

筆記型電腦的轉軸主要的功能在於支撐筆記型電腦的螢幕，但由於目前的科技進步迅速，筆記型電腦系統端與螢幕端重量的比例越來越接近，若使用一般的轉軸，螢幕打開時系統端會被抬起，且關閉時無功能性；為了滿足客戶需求，希望螢幕打開時系統端不被抬起並在任何一個角度皆能停止，且關閉時可在某個角度自動落下，因此著手開發一種新型轉軸結構來滿足客戶以及市場需求。

目前這種特殊功能需求的轉軸並未被量產出來，但是這樣的轉軸概念卻在二年前客戶的反應中曾經出現並要求回應，以當初的時空背景，自動落下的轉軸結構剛剛起步，在設計端量產端都有許多的問題等待解決，各家轉軸設計廠都把重心放在剛開始起步的自動落下的轉軸結構，無法有多餘的人力進行研究，因此這個概念就未再提出，但是現在經過兩年之後，自動落下的機種市場佔有率已經達到百分之三十到五十，機種技術已經漸趨於成熟，但是這種功能的轉軸缺點也會漸漸被使用者查覺，使用者在開啓面板時不易開啓，往往造成使用者的困擾。因此能有一個使底座不易翹起的轉軸功能需求將會漸漸出現。

綜合以上分析，用包覆式結構為基礎，來設計自動落下的功能，可以達到防止底座翹起，又可以達到降低成本的兩大趨勢，目前市場上無相關同性質產品出現，如果能夠成功研發出來，將對公司的競爭力大大提升。

#### 開發目的：

本新型轉軸主要結構原理是依靠問號型鐵片與心軸產生摩擦力來支撐，此結構會產生正轉與反轉扭力不同的情況，讓筆記型電腦螢幕打開時因問號型鐵片被心軸摩擦力帶動撐開，故扭力會較輕，反之筆記型電腦螢幕蓋合時因問號型鐵片被心軸摩擦力帶動包覆，故扭力會變重，並且依靠心軸上的平面掉入問號型鐵片相對應之平面產生自動落下的效果，此種結構即能符合客戶需求，開輕關重讓使用者有更好的使用感受，也不會因為扭力夾緊力過高而使系統端被抬起，且在某一角度筆記型電腦螢幕可以自動閉合，以達客戶需求。

### 新產品簡介

#### 結構概述：

本計畫產品主要以包覆式鐵片形式來達成結合開啓時防止底

座翹起與關閉時自動落下之結構，因此在定義包覆圓及其尺寸之設定，佔了重要之部分。形式則是將包覆圓做成同方向雙包，將扭力造成正反差異大來達到開啓方向扭力較低在關合方向扭力較大之現象產生，並且依靠心軸上的平面掉入問號型鐵片相對應之平面產生自動落下的效果（圖1）。

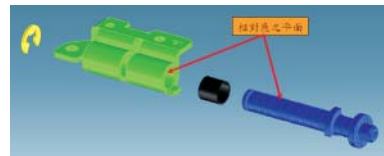


圖1 產品主要結構



圖2 產品成品照片 (L邊)



圖3 產品成品照片 (R邊)

#### 產品規格：

預設筆記型電腦螢幕重量800g，螢幕為16吋，經過計算可得扭力值範圍為7.6~8.6 kgf-cm，因此設定關閉扭力值為8.0~9.0 kgf-cm，開啓扭力值為關閉扭力值 0.8 倍，因此設定開啓扭力值為6.5~7.5 kgf-cm。除扭力含有正反差異之外，還包含以下規格：

1. 當NB在0度，面板打開到約45度時，不會翹起（圖4）。
2. NB呈90度時，面板與底座之間開縫小於10mm（圖5）。
3. NB正面朝下，面板與底座之間開縫小於30度（圖6）。
4. 面板關閉時落下角度介於5~15度之間。
5. 壽命測試25000次後（8下/分鐘），衰退率小於15%。



圖4 面板開啓時底座不會翹起



圖5 NB呈90度，面板開縫狀況

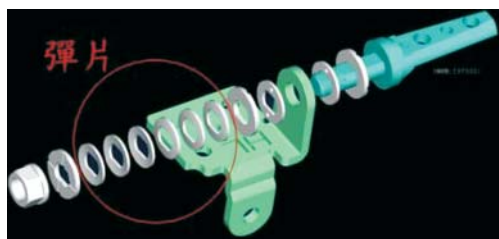
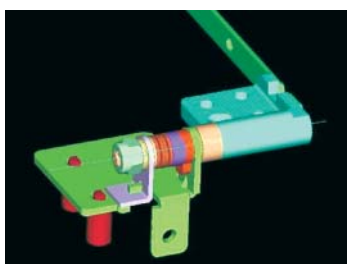


圖6 NB正面朝下，面板與底座開縫狀況

計畫創新重點

創新之重點與開發內容：

目前市面上所設計的自動落下轉軸結構如下左圖所示，主要是以如下右圖所示的彈片式結構來達到閉合的目的。



其閉合的原理是中間有一組凸輪，如下圖所示，當轉軸轉動後，凸輪的突起部與凹陷部之間相互作用，造成彈片的壓縮量的高低，因此而增加轉軸的扭力或是降低轉軸的扭力。這個轉軸的扭力主要變化發生在面板關上的角度，在關上的角度上利用凸輪的斜面接觸，使轉軸凸面趨向於落入凹面，造成夾緊的效果，因為有這個夾緊的力量，使得筆記型電腦設計可以省略面板與底座的滑扣機構，因此能降低整組電腦的成本。

目前這個夾緊的力量約為轉軸力量的1.4倍，高於底座的支撐力矩，使得使用者開啓面板的時候底座跟著翹起。如下圖所示。會造成電腦主機敲擊桌面震動，使電腦壽命降低。



為了解決這樣的問題，設計一種不易翹起的自動落下轉軸結構為當今筆記型電腦設計者極大的需求。以現有的轉軸結構而言，要達到不易翹起有兩種可能，第一是使用彈簧來平衡凸輪的夾緊力，但是使用彈簧會佔據很大的空間，這將會與市場的輕薄

趨勢相違背，同時成本的增加也不會被接受。第二就是使用包覆式的結構，包覆式結構因為其特殊的方向性，使轉軸再正向及逆向的扭力不一樣，如下圖所示。下圖為包覆式的截面圖，因為順轉心軸及逆轉心軸會帶動包覆式夾緊或遠離心軸，使得轉軸扭力不同。

實施的設計及研發重點如下：

1. 以兩同方向包覆片控制開啓跟關閉時扭力，並防止開啓時底座翹起。
2. 包覆式鐵片平面以及心軸平面角度控制，以達關閉時自動落下之功能。
3. 尋求適用於包覆式轉軸結構之材質以及油品。
4. 從設計端改善物件之受力，避免其應力集中。
5. 材質處理流程。
6. 創造有別於舊有結構特性之新功能（如扭力歷程之變化）。

目標項目	計畫前狀況	完成後狀況
技術狀況	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前只有自動落下的轉軸結構，並無兼具防止底座翹起的轉軸功能設計結構，也沒有相關的技術及產品。</li> <li>2. 目前有減少底座翹起的轉軸設計結構，但是無法具有自動落下的功能。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進一步應用在各電腦的轉軸設計，提升其功能。</li> <li>2. 降低轉軸的成本。</li> </ol>
產業狀況	目前現有的競爭者普遍認為這樣的產品無法達成，紛紛退出相關的研發。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提昇研發競爭性</li> <li>2. 提昇公司研發知名度</li> <li>3. 提昇公司市佔率</li> </ol>

研發成果及衍生效益

客戶導入設計之後，預計2009年九月以後，可靠度高的樣品會研發出來，將陸續為客戶介紹，客戶將此概念導入新產品的時間點約為2010年三月，預計2010年第四季到2011年初會有使用此新型轉軸的產品上市。因為筆記型電腦產業是非常注重可靠度的產業，初期新產品出來尚未經過市場的可靠度測試，不是所有的設計者願意導入，預計初期帶來的效益約可以達到1%的市場產品取代率，預計產品出來三年之後2013年，可以達到20%的市場產品取代率。

專案執行重要心得

本專案所研發之轉軸，經過一連串的測試及驗證，其可靠度及穩定度皆已達到目前各大系統廠所要求之產品規格，此外還發現了部份零件在外觀上雖然是個很小的問題點，但竟對品質有如此大的影響，此發現對於目前現有的研發生產技術上更是邁向了一大步，可以針對目前品質控管上多了一道嚴格的把關。使得我司在包覆式結構上的技術更加成熟，另外站在使用消費者的角度來說，可說是一大省力方便之結構，由於包覆式使用在開面板時扭力降低，因此對於大吋數筆記型電腦能開啓方便省時省力，也同時可以確保在高扭力的情況底下，不容易因為需高扭力開啓面板，而導致筆記型電腦的外殼破裂，進而提高整體的品質，面板關起時之自動落下機構更增加了消費者使用筆記型電腦的便利性，可以說是一種新結構之研發。本專案的開發，期望能為消費通信及娛樂產品，提供另一種選擇帶來無限商機，同時也在此證明我司深耕技術能力的決心，並對於產業界的技術研發盡一點心力。