

廣合科技有限公司

超薄型滑蓋式手機鉸鏈開發計畫

●計畫執行目標

本計畫「手機顯示器滑蓋式鉸鏈開發」的技術與研發目標如下：

- 甲、主座體尺寸W38 x T0.6 x L 61.5 mm；滑動行程：34mm ± 2mm；開啟滑動扭矩值：Max 250 ± 50 gf-mm；推力：Max 300 gf-mm。
- 乙、滑動樞件尺寸W38 x T0.5 x L24 mm；開啟滑動扭矩值：Max 250 ± 50 gf-mm。
- 丙、建立市場上，超薄型滑蓋式手機鉸鏈扭矩值及壽命測試規範數據，並設計成五元厚度結構尺寸。
- 丁、材質選用上主軸：最大4 mm；鉸鏈：最大5 mm。
- 戊、設計鉸鏈的厚度只有1.5mm(突破目前鉸鏈2.0mm厚度)。
- 己、根據模組的作動構造形式、扭力表現趨勢及壽命狀況做分析，可得知依扭力值定義測試結果及計算方式。
- 庚、根據sliding module設計原理，延伸技術發展得知彈性元件兩端分別固聯於主座體與滑動樞件，在滑動行程中某一點時可將主座體與彈性元件視為固定，達成分析彈性元件提供給滑動樞件的作動扭力。
- 辛、目前習知的手機鉸鏈元件結構，其潤滑構件方法，係以潤滑油直接滴入樞軸部位，不易達到定位微調的效果。本計畫潤滑裝置是於樞軸端裝設置POM墊片使其能維持較長時間的潤滑作用，增長鉸鏈扭矩值的壽命次數。
- 壬、完成驗證厚度強度應力分析及滑動10萬次以內，扭矩值衰減程度在30%以內。並針對機械強度實驗結果數據加入黏度適用油脂，減低磨損、節省動力、降低摩擦熱、防止生鏽與腐蝕，經過驗證後選用合成潤滑劑可得到較佳的效果
- 癸、符合計劃關鍵性技術指標並研討出組裝製程為上油組立壓合磨合拉測擦油之特點。

●新產品簡介

擁有一款滑蓋手機，在來電時用大姆哥輕輕往上一推，放到耳邊說話，儼然成為滑蓋手機的最佳代言招牌動作；另一方面，市場調查統計，因為滑蓋手機的輕推便利，至少有1/3的人會選用滑蓋手機。故本計畫所擬開發的超薄型滑蓋手機鉸鏈為因應國內滑蓋手機大廠增加產品的附加價值、提昇產品的競爭力之策略，符合市場趨勢。短、小、輕、薄是3C產品的趨勢，要在夠薄、夠小的手機內將鉸鏈裝入，需要在設計上有獨特的創意。本計畫設計鉸鏈的厚度只有1.5mm(目前鉸鏈厚度為2.0mm)並採用2.5吋的面板尺寸結構設計。計算後實際摩擦扭矩值為250~300gf-cm，由於加入黏度適用的油脂，可減低磨損、而且在輕推的動力上完全沒有阻滯的感覺及符合人因界面的操控性，在與手機的功能搭配下多加入薄型化功能的選項是3G多能智慧手機的基本配備。其中有滑動樞件在滑動過程中會使彈簧呈現壓縮狀態，以致產生沿彈性元件伸展方向的彈力設計，可以有特殊結構功能增加產品的附加價值。再者，本計畫所研發鉸鏈也包括生產技術的創新過程，將製程的便利性納入鉸鏈結構設計中，能使得「超薄型滑蓋式手機鉸鏈」的生產快速，便利與好品質。

●計畫創新重點

手機空間小且要有高精度的配合，若有些微的差距，可能造成功能的損壞，因此平整精密度是滑蓋手機鉸鏈的基本要求，所以在創新重點設計第一就是要將平整精密度納入。本公司設計

鉸鏈的平整精密度為0.03mm，足可應付所有手機的要求。手機為可攜的消費性電氣產品，而滑蓋式手機減少厚度及滑動行程長短為主要設計重點，開合行程長，表示手機可以使用空間加大且比較不會因為其他外力而導致手機的損害。本產品創新功能還包括壽命長及耐磨性高，滑動次數會大於一般折疊式的手機許多，所以鉸鏈可靠度是基本的要求，公司有獨特的設計，在信賴性測試次數達10萬次以上的滑動，遠遠比客戶要求的5萬次還要高出許多。其創新重點及競爭優勢如下：

項目	目前市場重點	本公司創新重點	競爭優勢
滑動及主樞件上	6個零組件單元	4個零組件單元	節省材料
鉸鏈厚度	2.0mm	1.5mm	超薄短小
材質精密度	±0.05mm	±0.03mm	精密度較高
壽命	頂多5萬次	可達10萬次以上	壽命長2倍
組裝配置	需12道製程	僅需8道製程	可減少工時
成本	較高	較低	利潤較佳

公司在手機滑蓋鉸鏈上有研發生產經驗，導入超薄型鉸鏈與韓國、日本相抗衡，勢必擁有優質的設計能力、耐磨的滑動性和壽命更持久的鉸鏈、組裝配置更簡易和價格之特點更具競爭的實力切入，使台灣的手機鉸鏈在國際市場上也具有一席之地。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

當今經營環境及消費型態的快速變遷，本公司藉由持續不斷的研究開發投入與創新，來創造自身的競爭優勢。透過審查委員所建議的研發管理制度，在研發記錄上執行落實，以展現其具體性及實務性的特點，預估將會為本公司創造可觀之利潤，同時提升本公司的研究發展技術水準的實績，在研發能量的質與量上更上一層樓。

1.本計畫所創造之公司研發能量

本專案申請至今帶動及激勵公司員工在研究發展的投入及信心，我們深刻體會這是一個相當正面的衝擊，而這些改變將指引我們一步一步拉大與競爭者的距離，同時產品研發完成後將產品研發過程做記錄和教育訓練，培養更多內部同仁擁有手機鉸鏈設計、製造組裝能力，強化人員在鉸鏈結構設計及技術分析之技術能量。

2.公司相關研發制度

知識及經驗有效傳承需靠良好的制度，而這點點滴滴實貴過程需靠員工自己自動自發認真積極的態度才能克服所有困難及問題。本公司相關研發制度如下說明：

- a. 建立研發部門之職責範疇。
- b. 研發人員領導、激勵及進度控管。
- c. 研發的工作完成制度。
- d. 將研發過程所面臨之問題或突發其想做記錄。
- e. 針對各工作項目所需研發設備及狀況做記錄。

●人才培訓及運用效益

由於研發人員大多是專案技術出身，個性化特色較多，管理經驗較弱，因此本公司透過本計劃加強廠內員工教育訓練和增進員工專業素養，並定期召開研發會議，針對問題點做有效的共同討論，進而使客戶滿意度提升，並大幅提高本公司之研發人員的培訓層次。對於人才培育方面可達到下述成果：

- i. 團隊激發創新思維理念，設計人員理念之養成。
- ii. 企業經營發展，配合目標設定，能使員工的才能擴大發展。

- iii. 鼓勵所有同仁積極參與，以提升創新研發能力之專業職能，強化公司體質。
- iv. 建立員工團隊共識，培養工作默契，以達企業之永續發展。
- v. 培養中階幹部經營管理概念之建立及執行能力。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. 技術移轉承接效果

接受本公司委託勞務之協力商在業界不論設備、技術與價格都有相當水準，均具專業技能及敬業精神，本專案計劃產品加工及零組件製作等工作，皆能順利完成本公司之需求，計劃中同時多次與審查委員針對問題互相交流，深入檢討及要求具體成果展示和研發記錄的落實度，對本次參與投入專案計劃的人員來說產生相當大的激勵及幫助。

2. 其他技轉效益

此超薄型滑蓋式手機鉸鏈創新設計視為本公司突破現有的技術層次，使本公司的研發技術層次更能夠多元化，並藉由適度的技術移轉或合作，除了承接者可以最低成本承接研發成果外，更能從不同角度來驗證手機鉸鏈結構之可行性，尤其慶翰科技股份有限公司在壽命的測試實驗上和寶力國際有限公司在材質選用上，給予更深入的認知，並即時改善與設計變更，創造產品更高的附加價值。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本專案的技術重點一旦提升與突破，價格與市場競爭力將相對提高。這也是我們為什麼投入這麼多的心血及資源的原因！針對以下重點說明：

1. 新產品之研發效益

隨著價值多樣化而漸漸邁入多元化品種的時代，因為開發各式各樣的產品，使得商場上推銷交戰愈為激烈，愈會形成加強嚴格的成本和品質競爭，而顯得利潤被壓縮，唯有直接從購買者來看，所要的是想買想用的產品，當買了產品去使用時，能得到方便並有充實感；直接替客戶設想購買者的需要，並設計及製造出來，這才是客戶最滿意的需求。本計畫專案開發之規格(厚度=1.5mm)能夠達到一定的品質水準與價格上有優勢後，將會造成市場上的變革，帶動一股潮流趨勢，對於這高目標水準設計一直是產業所追求的，可增加客戶對於本公司研究開發能力的賞識，無形之間提升了本公司信譽，這對本公司營運之商業效益是一項無形的寶貴資產。再一次的提升本公司的研究發展技術水準的實績。此超薄型滑蓋式手機鉸鏈的創新設計視為本公司突破現有的技術層次，使本公司的研發技術層次更能夠多元化。

2. 產業中之擴展性

超薄型滑蓋式手機鉸鏈裝置是一個新興功能，我們主要以設計和品質為重，並要求高於超薄型滑蓋式手機鉸鏈規格，獲得客戶認同來避免被市場其他廠家所取代；由於市場上手機少量多樣化的趨勢未變，所以鉸鏈的新產品也不斷的推出，而鉸鏈的製造組裝環境對產品品質與保存的影響也更重要，相對的代表著組裝零組件所具備的多樣化功能與生產製造參數都有息息相關的因果。而針對滑蓋式手機鉸鏈目前還是掌控在日、韓手上，本計畫超薄型滑蓋式手機鉸鏈的開發，相信在技術突破目前市場最薄厚度2mm的瓶頸而達到1.5mm精密度後，並結合了合作廠商精密技術、材質選用、電鍍及熱處理應用再整合於本公司的規劃

設計、潤滑油的配製以及壽命可達10萬次之長和耐磨性高的實驗認證，以及製造能力的多元觸角，必能共同超越日、韓的技術，使手機鉸鏈(Hinge)如同台灣NB鉸鏈(Hinge)一樣，成為國際市場的主流，取代目前日、韓在手機鉸鏈上的領導地位，必能帶動台灣產業在手機鉸鏈更上一層樓。

3. 計畫創造之產值

我們選擇一個領導者而非追隨者，寧可主動出擊而不是被動受敵，因此本技術具有技術升級的意義，能使公司發展國際化的競爭產品。已陸續開發新客戶，創造每年訂單600萬元以上的產值。未來設計鉸鏈結構將持續以市場為導向，以顧客需求為依歸，開發各種更具優勢的鉸鏈結構，並積極尋求相關單位合作，創造多贏局面。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

鉸鏈雖然是不起眼的小東西，但卻在日常生活中心處處可見，研發團隊致力於鉸鏈有多年的經驗並研發出新興的鉸鏈產品，並能快速生產，小東西的再創新，建立起各種技術的再進步，雖然在功能上確實增加結構複雜性，但是增加成本不高，卻能夠創造高附加價值，是為因應國內手機大廠增加產品的附加價值、提昇產品的競爭力。滑蓋手機的市場需求目標即是輕、薄、短、小及符合人體工學的帶便利性，本超薄型滑蓋式手機鉸鏈厚度僅有1.5mm；滑動及主樞件上只有4個零組件單元；精密度達±0.03mm；壽命10萬次以上，這些優勢將使本產品的研發市場擴大，價格與日韓比較相對低廉，所以可增加企業生存契機，歐美先進國家由於高科技的全力發展支持，其中3C產品、設備產品是我國出口的大宗。研發創新是國內產業的弱項，希望本計畫能引起國內產業對於新創意產品的研發，進而達到自給自足的境界。

● 專案執行重要心得

面對快速變遷的市場競爭環境，如何在微利時代繼續生存，降低成本、提高品質及創新研發是必備能力，因此不斷做產品創新是不錯的方法。本計劃因有事前完整的技術蒐集及執行規劃，所以各分項工作均能按規劃進度準時完成，本公司畢竟屬於中小型科技公司，擁有技術不成問題，但畢竟還是會面臨可用資源較為有限的窘境，故期盼藉由與政府專案發展之機會，將技術觸伸至所有需要的產業。以下為本專案執行的心得：

1. 在研發過程中，專案人員貢獻自己寶貴的構思，遇到問題則開會記錄與討論，在彼此觀念上有不同認知時並以打樣測試做驗證，並激發創新思維理念，統一窗口對外，減少溝通上意見分歧的問題，也因此本公司在團隊上專業的表現建立市場上，超薄型滑蓋式手機鉸鏈規範數據，並設計創新之元件結構尺寸。
2. 配合本計劃執行各部門也扮演未來產量化良率提升的角色，同時將品質水準與組裝效率及精確度做納入改善，並運用研發記錄部的優點將工作項目組裝應注意事項及重點做提示記錄。本專案計劃完成代表計劃成員的努力沒有白費，經由本次計劃的參與，成員技術經驗也顯著的成長，目前業務部門已將產品介紹給許多客戶，為公司創造更高的利潤。
3. 最後必須感謝經濟部工業局的贊助、生產力中心的輔導及審查委員的督導及大力指導，更感謝政府經費補助，使得本計劃得以經費不虞缺乏之下順利完成。本公司未來延伸設計之產品也能透過與產業的互相合作發展策略，經由彼此的信任及配合，創造魚幫水、水幫魚的雙贏態勢。

