

耀登科技股份有限公司

薄膜式天線之開發

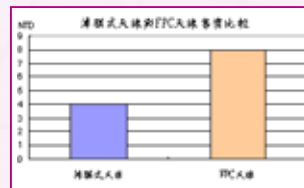
●計畫執行目標

本計畫欲開發之薄膜式天線 (Label Antenna)，其設計理念為將輻射體(Radiator, 俗稱天線)包覆於薄膜內, 利用薄膜特性固定於手機內部。此方式可大幅降低輻射體之體積, 並有效利用空間固定於手機內部。

薄膜式天線與目前市面上之FPC天線相似, 但兩者差異在於FPC為PCB板製程, 其Radiator輻射體需經過曝光、顯影、蝕刻、電鍍到後段印刷、烘烤、裁切等製程, 製造過程相當繁複及費時。而計畫開發的薄膜式天線, 其Radiator輻射體只需作裁切製程, 加工效率可大幅提升, 成本亦能有效降低。預估薄膜式天線每單位的製程時間為4秒, FPC天線則需要8秒以上; 薄膜式天線的售價介於4-6元, FPC天線則需要8-10元。

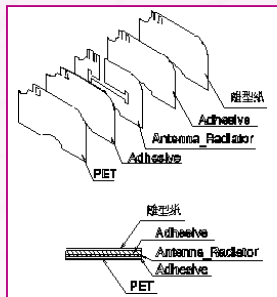


資料來源：耀登科技



●新產品簡介

本計畫欲開發之薄膜式天線 (Label Antenna)，其設計理念為將輻射體(Radiator, 俗稱天線)包覆於薄膜內, 利用薄膜特性固定於手機內部。此方式可大幅降低輻射體之體積, 並有效利用空間固定於手機內部。薄膜式天線如下圖所示, 大致可分為4層, 第一層為PET薄膜、第二層為ADHESIVE膠黏劑、第三層為Radiator輻射體、第四層為ADHESIVE膠黏劑。

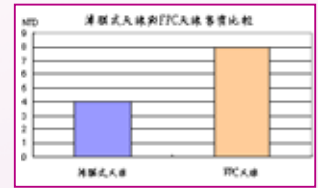


資料來源：耀登科技

●計畫創新重點

計畫開發的薄膜式天線, 其Radiator輻射體只需作裁切製程, 故利用沖模設計以連續性自動生產方式裁切, 表面以PET薄膜批覆, 此加工效率可大幅提升, 成本亦能有效降低。預估薄膜式天線每單位的製程時間為4秒, FPC天線則需要8秒以上; 薄膜式天線的售價介於4-6元, FPC天線則需要8-10元,

此設計可大幅提升產品之競爭力。



資料來源：耀登科技

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

1.技術升級

技術是科技產業市場競爭的核心能力, 藉由本技術的研發, 本公司將建立相關之核心技術。同時本計畫完成後, 本公司將會是國內少數可提供薄膜式天線的公司, 可提升研發人員之研發能力及培養研發人才。

2.確保競爭力

本公司目前為天線專業廠, 產品深受市場肯定。若本技術研發完成後, 將使本公司可生產之產品更具彈性, 生產線將更為完整, 再加上薄膜式天線技術的研發不易及價格之競爭優勢, 將確保本公司在市場之競爭力。

3.增進高附加價值產品產能

發展高附加價值產品一向是本公司經營的目標, 本計畫薄膜式天線技術研發完成後, 未來之應用產品將以拓展高附加價值產品市場為目標, 故對本公司發展高附加價值產品將有實質助益

●人才培訓及運用效益

過程中使研發人員針對, 產品之規格更加了解, 並於過程學習產品之開發流程。異常分析處理方式, FMEA之運用。

此過程有助於日後遇到問題時, 分析對策能更有效率, 藉由研究記錄簿的轉寫, 讓技術能保留及經驗能傳承, 使新進之同仁能避免設計時錯誤從倒覆轍, 避免問題一再發生。

●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

目前薄膜式天線並無技術移轉之規劃。

●新產品創造之技術效益及市場效益說明

1.產業現況

天線產業發展數十年來, 由低頻的收音機產品, 逐步隨通訊產品之演進, 由於低頻天線逐次進階到目前2.4GHZ以上的高頻天線, 在低頻天線方面, 整體產業之技術水準已相當成熟。自行動電話問世後, 所使用之高頻、雙頻及三頻天線, 並由外露式天線發展逐漸朝向隱藏式及低輻射傷害的方向; 隨著資訊、網路、通訊產業的蓬勃發展, 在通訊品質快速、清晰、穩定的要求下, 通訊產品的接收天線

亦朝向體積小、接收效率高的方向發展。

2. 產品發展趨勢

傳統通訊產品天線均為外露式，並由低頻接收逐漸發展到高频層次，而天線的體積上則由實用為主的長型天線逐步走向所謂輕薄、短小。

以行動電話為例，最初多是外露式天線，由五截天線開始，歷經伸縮天線、長軟質天線、鍍鈦伸縮天線、短硬軟質天線。近年來，隨著需求者對通訊產品輕薄、短小的要求，隱藏式天線便開始被大量採用，針對通訊產品所必備的天線亦需能接受潮流的考驗，除在體積極小化的設計要求下，亦必須能同時在電氣設計上能滿足接收完美的挑戰。

外露式天線與隱藏式天線在材質上也有所差異，外露式天線因材料用量較多，故其單價高於隱藏式天線50%左右。不同的產品也各有其優點，如板金式天線是由模具射出成型，產品良率高；樹脂射出的外型自由度高，成型迅速，符合中低階手機多變的外型需求；軟板（FPC）式天線則具有可曲性；低溫陶瓷共燒（LTCC）天線採用陶瓷粉末低溫共燒而成，整合性高。

近來大幅成長的藍芽及區域無線網路的通訊產品上，為滿足通訊產品使用人方便迅速的使用需要，未來通訊產品發展趨勢除朝向輕、薄、短、小的極小化外，相關之配件，如天線，同樣需配合主體做調整，除外觀的變化需配合外，內部的電氣及機構工程亦需有適時調整及維持優良通訊品質的技術能力。再者，由於行動通訊持續發展與應用，目前已逐漸將行動通訊系統內建於筆記型電腦中，以讓筆記型電腦於無區域網路下仍可以藉由行動通訊系統與外界連結與傳送資料。

	使用材質	產品項	單價（日圓）	平均價（日圓）
外露式天線	銅蕊 金屬接頭 塑膠外殼	收縮式	140	87
		固定式	50	
		板金	87	39
塑膠外殼	金屬 樹脂 電路板 陶瓷 介電材料	樹脂	55	
		PCB	10	
		FPC	80	
		LTCC	20	

本技術主要開發產品為薄膜式天線，主要在通訊產業中之應用如下圖所示：



● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本技術之開發與製造產業之上、中、下游產業有極為密切的關係，包括上游原料業、中游模具設備業、印刷業亦息息相關，有助國內廠商提升競爭力。以下為本技術之產業關聯圖：

本計畫完成後對相關上、下游產業在技術、品質上的改良提升及因應國內、外廣大市場需求必能很快達到量產的效益，提升上下游產業的銷售額，增加利潤。

本計畫預期的研發效益如下：

1. 計畫完成後，將立即準備量產，預計將在97年1月開始進行投產，第一年產值預估可達800萬。
2. 計畫完成後，將可提升國內廠商在天線產業的技術層次，且提高天線的市場佔有率。

● 專案執行重要心得

本計畫欲研發之「薄膜式天線」，包括下列幾項關鍵性技術：

- (1) 氣泡壓合排除技術
各層貼合時，常發生氣泡無法排出，造成黏貼後厚度不均及氣泡大於0.2mm，故需增加壓合設備，於黏貼時將氣泡排出。問題困難
1. 壓合平整度裝況不佳，黏膠於滾輪上。
解決方式：
氣泡壓合排除部份，利用上輪與下輪的間隙控制產生壓力使PET與Radiator輻射體緊密貼合。為避免產品黏著於滾輪上，故將滾輪表面以矽膠材質包覆。並利用矽膠材料之特性，使壓合過程中，每一點皆能受到壓附之力量。
2. 壓力調整不易
解決方式：
利用凸板結構快速夾持
3. 薄膜行進過程穩定性不佳
解決方式：
(1) 利用高低差使薄膜料帶行進中保持不偏
(2) 銅箔裁切定位技術
銅箔(Radiator輻射體)裁切後為獨立之部品，故需設計定位設備將銅箔(Radiator輻射體)準確定位於PET上，誤差不可大於0.1mm。
原以機構方式定位改為，利用雷射定位方式將成品外觀裁切出來
(3) 各層貼合定位技術
各層完成貼合組立後，需利用雷射定位補償，將成品外型裁出，裁出時不可傷及內部銅箔(Radiator輻射體)，其誤差不可大於0.1mm。
電氣測試技術成品須符合電氣測試規範。

本計畫於過程中遇到許多之設計瓶頸，也藉由需多同事多方收集資料，並請教許多前輩才能一一解決，這中間設計也因定位裁切製程不穩定而大幅修改，此修改顛覆了之前原始之設計架構，加上時間壓力，也讓參與之人員備感辛苦。為了達成目標，也讓參與之同仁犧牲了許多休息時間，但是最終之成就感是旁人無法感受的。