

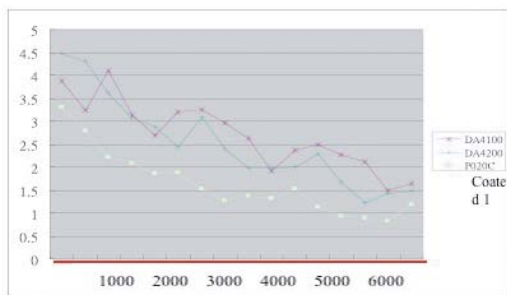
# 國碩科技工業股份有限公司

## 印刷電路板用磁控濺射類鑽鍍膜微鑽頭產品開發

### 計畫執行目標

鍍膜鑽針達到8000孔鑽孔壽命

將該技術轉化達到商業化程度



### 新產品簡介

鍍膜鑽針將較傳統未鍍膜產品鑽孔數量由原2000孔大為提升至8000孔，不僅延長鑽針壽命，減少使用量減低成本外，尚可減少換針所造成停機時間提升產能及降低人員耗用。尤其目前高含量陶瓷粉末電路板更須此種鍍膜鑽針延長鑽孔數量。

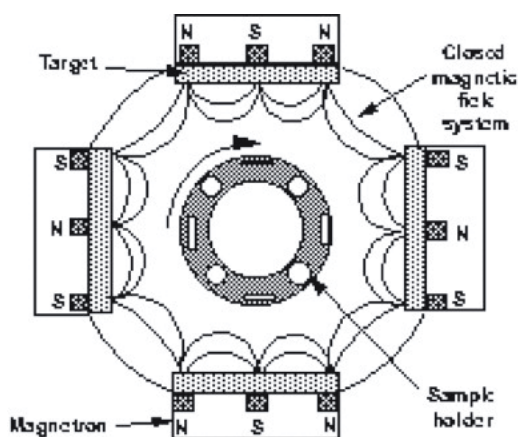
### 計畫創新重點

本計畫利用非平衡式磁控濺射法將類鑽薄膜(Diamond Like Coating 簡稱DLC)鍍在電路板或IC載板上所用微小尺寸鑽針上，藉以延長鑽針使用壽命，達到降低鑽針的耗用量，及減少因更換鑽針所造成機台停機時間。本計畫創新之處在利用該鍍膜方式較傳統平衡式磁控粒子能量高之優點，並利用在鑽針上以金屬如鈦、鉻、鋯作為底層，此兩種方式強化DLC膜層在WC基材上的附著力，以使DLC膜層在做電路板鑽孔時仍承受高溫及高應力，不致膜層剝落失去作用。

目前最常使用在工具硬質鍍膜的方法以陰極電弧法為主要，其優點為附著力極高，但因其有膜層粗糙度過高，在應用於微細鑽針此種需要超優良排屑能力

表面時，會因排屑不良易造成斷針機率過高問題。所以使用本計畫之非平衡磁控法，雖無法達到像陰極電弧法優良附著性，但透過膜層設計仍可達到所必須附著力。另使用DLC膜層，具有所需要耐磨耗之硬度，且其超低摩擦係數更為微細鑽針所需優良排屑之首選。

本鍍膜技術及膜層，除可使用於本產品鑽針外，亦適合使用在應付低沾黏刀工具或模具加工上，如低熔點高延展性金屬切削工具及沖壓模具上，或像IC封裝中Molding用模具皆是適當應用。



### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本公司於成立十年中已建立良好研發制度，雖對平衡式濺射鍍膜技術非常熟悉，但藉本計畫建立對非平衡磁控鍍膜經驗及各種鍍膜參數對DLC膜層特性影響的資料庫，對未來不僅可藉此經驗解決生產上問題，亦可對未來產品開發有非常好的參考價值。

### 人才培訓及運用效益

濺鍍類鑽膜技術方面由金屬中心針對進行真空濺鍍原理的介紹，以及其與其他技術之比較，說明此技術在鍍類鑽破膜的優勢，並做類鑽破膜之介紹以及其應用和優點。此外，對公司內部人員進行真空系統及濺鍍系統原理和應用的教育訓練，以及薄膜特性分析方法及工具介紹。

### ● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本委託研究以金屬中心過去研發成果為基礎，再針對電路板用鑽針磨耗特性加以修改鍍膜參數，最後並藉實際鑽孔測試以修改製程參數達到最佳化。本公司於研究期間，多次派員參與並協商金屬中心開立相關課程，使參與本計畫成員能順利承接該技術另與工。研院材化所簽約，於尚未購買所需測試設備前，借用該所設備自行開發建立品保及分析能力，以作為未來購買適當測試分析及品保設備重要依據。

### ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫技術應用在電路板或IC載板上所用微小尺寸鑽針上，藉以延長鑽針使用壽命，達到降低鑽針的耗用量，及減少因更換鑽針所造成機台停機時間。甚至未來對高陶瓷粉末填充比例之電路板或IC載板之鑽孔，尤其需要具更高鑽孔壽命之鑽針，其中鍍膜為最具潛力及最接近商業化之產品。本鍍膜技術及膜層，除可使用於本產品鑽針外，亦適合使用在應付低沾黏刀工具或模具加工上，如低熔點高延展性金屬切削工具及沖壓模具上，或像IC封裝中Molding用模具，皆是適當應用。另外改變鍍膜材料亦可應用在抗髒污，抗菌，透明導電薄膜，太陽能電池等許多產品上。

本鍍膜鑽針所創造直接產值，每年超過10億台幣。另外所創造的投資金額及工作機會等更是難以估計。

### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

我國電路板產業面對中國大陸，東南亞，南亞，金磚四國…等新興區域低成本優勢的挑戰，低階產品逐漸外移，也因而扶植這些區域的技術能力，進一步促使高階產品外移時間更為加速。唯有在本國建立具成本競爭能力之技術，方有機會留下具高附加價值產品在台灣。鍍膜鑽針對電路板廠及IC載板廠有高度成本節省貢獻。且須具備高度技術能力之板廠方有能力使用，此協助台灣廠商建立技術障礙及成本優勢，尤

其在RoHS 綠色產品趨勢下，也唯有使用鍍膜鑽針方能克服製程困難，達到品質要求。

### ● 專案執行重要心得

過去本公司雖對平衡式濺射鍍膜技術非常熟悉，但藉本計畫建立對非平衡磁控鍍膜經驗，也因微細鑽針於在電路板加工時須承受及高溫及應力所以必須徹底了解如何應用非平衡磁控技術及膜層設計來達到所需要之高附著力。另各種鍍膜參數對DLC 膜層機械特性如硬度及摩擦係數有極大影響可使其硬度值由1000Hv到6000Hv，摩擦係數可由0.1到0.3之間，所以本次計畫不僅藉此建立DLC鍍膜經驗，亦建立基本資料庫，對未來不僅可藉此經驗解決生產上問題亦可對未來產品開發有非常好的參考價值。最重要透過鑽孔實際加工測試過程進一步了解影響鑽孔時孔位精確度Cp值，孔壁粗糙度，T銅等重要品質要求因子的機制，此讓我們對未來面對客戶不同品質要求時，如何調整膜層製程參數建立豐富經驗及資料庫。

鑽針測試前SEM照片



鑽針測試80000孔後SEM照片

