

# 台灣散熱材料有限公司

## 新型具黏性之高導熱散熱片計畫

### ■公司小檔案

- 甲、成立日期：97年08月  
乙、負責人：洪宗銘  
丙、資本額：300百萬  
丁、員工人數：7  
戊、經營理念：

台灣散熱材料有限公司鑑於在電子構裝散熱領域，隨著半導體科技的發展，微影與其他製程技術進步下的情況下，使得電子元件的尺寸大幅縮小，越來越多的電晶體被放入IC中，導致IC在運作時產生非常大的熱功率，因此即時散熱能力成為影響其使用性能的重要限制因素，為保障電子元件運作的可靠性，高導熱矽膠是關鍵所在，它不僅可廣泛應用於電子產業、航太飛行等領域中的某些需要導熱部位，還可作為普通導熱材料應用於諸如化工生產和廢水處理中使用的熱交換器、太陽能熱水器、儲電冷卻器等材料，具有廣闊的應用前景。

位於台南的三福化工公司，有鑑於導熱膏(片)深具潛力與龐大的商機，集合相關業界，開始研發絕緣導熱膏(片)及其混鍊加工技術，以研發應用於電子元件與構裝的熱介面材料。

未來願景以生產供應各式電子廠所需的熱介面材料。並與學界共同合作開發新型散熱材料產品。以期提升公司在新型熱介面材料研發與製作的技術與能力，增加公司新產品的國內外競爭力。本公司目前已內銷為主的本土公司，未來目標包括先將成品外銷、營業額每年穩定成長，並以誠信勤奮積極創新為公司經營理念，樹立產品求新求變的公司文化。

### 己、本案合作之技轉單位：

- 國立台北科技大學  
(散熱片黏性、導熱性質、與基體性能評估研究)  
國立高雄應用科技大學  
(導熱散熱片混鍊製程評估研究)

### ■計畫緣起

#### \*動機：

市面上所見的導熱矽膠片大都不具黏性與彈塑性，且熱傳導係數較低(1~3 W/mK)的中低階產品；而另一種產品-導熱黏膠雖然具有較佳黏性，但因塗上一層不導熱背膠，熱傳導係數較低，且厚度較大以及使用時需扣具以調整厚度。因此國內外有關導熱散熱片研發方向皆偏向於結合此兩者優點。目前國內業界鮮少具黏性與柔軟性之高導熱散熱片上市。國內華越公司；國外以美國的道康寧公司(Dow Corning)、日本富

士高分子工業(Fujipoly)與信越化學工業(Shin-Etsu)為業界的領導廠商，但其市售散熱片之黏性大多再黏貼一層不具導熱性之背膠，亦或導熱性質佳但彈塑性差(延伸率低或硬度高)。

#### \*目的

研發新型具重複黏貼性、柔軟性與延伸性之絕緣高導熱散熱片混鍊方法、技術及其配方，其導熱係數高於5 W/mK，延伸率大於50%，硬度約為70(Shore 00)。

### ■新產品簡介

本研究計畫開發之高導熱散熱片擁有以下所述之特性：

1. 高熱傳導係數(5 W/mK)及低熱阻抗(thermal resistance)
2. 冷熱循環穩定性佳
3. 具有阻燃性、絕緣性、耐高電壓性
4. 耐熱溫度高(60°C ~ 200°C)
5. 表面可壓縮、柔軟性、潤濕，有填補縫隙的功能
6. 具適當的黏性、可重複使用
7. 適當的硬度、強度與彈性組合
8. 厚度從0.05 mm ~ 1 mm，可當作電子元件與散熱片緩衝材料

以下圖片為本研究計畫所製備之高導熱散熱片成品，圖1為導熱散熱片之外觀圖，圖2為導熱散熱片彎曲之外觀，顯示所製備之散熱片具高柔軟性，圖3為導熱散熱片黏貼於電腦主機板上的CPU上。

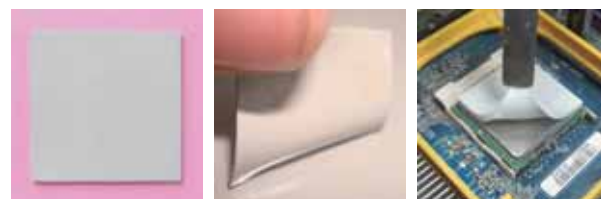


圖1 導熱散熱片之外觀 圖2 導熱散熱片彎曲之外觀 圖3 導熱散熱片黏貼於CPU上

### ■計畫創新重點

#### \*開發內容

1. 具備類似導熱膏的高導熱性能，同時擁有彈性體(elastomer pads)的型態，避免如導熱膏受到高溫而產生溢流現象時，造成局部位置乾化而影響導熱材料的熱傳效果，
2. 避免如導熱膏受到冷熱交替的溫度變化，導致分子鏈被打斷而產生揮發，造成部分區域乾化的現象。
3. 具有黏性，容易黏貼於電子元件上。
4. 最好具有柔軟性與彈塑性，能輕易扣壓於電子元件與散熱裝置之間。

5. 厚度將控制在0.4 ~ 3.0 mm之間，以符合各式電子元件與散熱裝置之間的間隙。

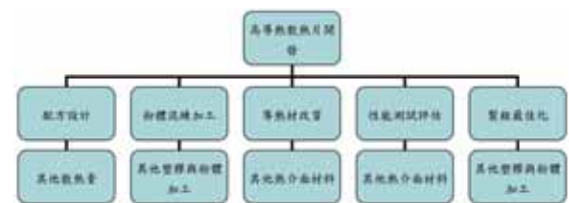
#### \*創新重點

1. 將以特殊矽膠(矽酮樹脂, PDMS)做為基材，基材內可自行添加黏性促進劑、硬化促進劑等有助於基材熟化後，表面具有黏性與柔軟性。不同於國內外相關產品所選用的基材。
2. 填充材料以氮化鋁、碳化矽、氧化鋅等微、奈米陶瓷材料為主，以降低成本。目前國內外之研究與產品，鮮少以混合的陶瓷材料與奈米材料做添加物，製備出同時具有黏性、延伸性與柔軟性之高導熱散熱片。
3. 以添加偶合劑或分散劑添加於導熱填充材料中，達到導熱填充材料的分散性與流動性，將可再提升導熱填充材料的添加比例增高5 ~ 10 vol.%
4. 混合不同粒徑的陶瓷材料之導熱填充材料填補粉末堆積間的孔隙，以增加導熱散熱片的填充量與接觸點，形成連續導通網路結構而提高導熱性。
5. 目前大部分導熱材料中的導熱係數都低於3 W/mK，且表面需額外塗佈一層不導熱之背膠增加黏性而提高熱阻值，應用在需高導熱電子構裝上並不適合，且增加成本。

#### \*新產品競爭優勢

項目	本公司	日本A公司	美國B公司	國內C公司
1.價格(單位:美元/cm <sup>3</sup> )	\$ 1.0 ~ 1.5	\$ 1.5 ~ 2	\$ 1.5 ~ 1.8	\$ 1.3 ~ 1.5
2.產品上市時間	99	97	97	98
3.市場占有率(%)	0	43	38	19
4.市場區隔	電子廠、LED廠	電腦、筆電散熱器	電腦、筆電散熱器	電腦、筆電散熱器
5.行銷管道	三福、經銷商	經銷商	經銷商	經銷商
6.技術優勢	粉體與基體相容性佳、特殊基體具自黏性、柔軟性高、延伸率高	延伸率高、柔軟性適中	延伸率高、柔軟性適中	延伸率適中、柔軟性偏低
7.關鍵零組件之掌握	分散劑、基體材料	分散劑	分散劑	-
8.品質優勢	高熱傳、可重複黏貼、柔軟性佳	高熱傳	高熱傳	中熱傳
9.其他優勢	1. 在國內、售後服務佳 2. 具表面自黏性 3. 硬度低 Shore 00級 4. 提供完整物性表	已認證	已認證	已認證

#### \*產品應用範疇



### ■研發成果及衍生效益

對於公司研發方面則能提昇新產品與新技術開發，發展國內鮮少研發成功之產品並與國外技術及產品並駕齊驅，提升國際競爭力。加強研發人力資源培訓，提高人員研究素質。開發之新產品除可應用於電子及光電等民生領域外，亦可運用在國防與航太工業等領域上。

本計畫完成後，將可提升國內導熱散熱片競爭

力，以2008年國內32吋高亮度LED背光模組需求量的5%估計，約需求27,552 m<sup>3</sup>。然而預估公司年產量為8 m<sup>3</sup>/日 \* 255日= 2,040 m<sup>3</sup>/周。則至少需投入14組設備方可符合產業需求。

另以2008年高亮度的照明模組而言，所需高導熱散熱片需求量的5%約為4,000 m<sup>3</sup>。預估公司年產量為8 m<sup>3</sup>/日 \* 255日= 2,040 m<sup>3</sup>/周。則至少需投入2組設備方可符合產業需求。

如此龐大需求將可促成每年新增一套導熱散熱片生產設備，陸續擴展符合業界訂單的需求量，一套導熱散熱片的主要生產設備包含真空攪拌混鍊機、三滾筒混鍊機，此兩組設備若為基本款則需120千元(真空攪拌混鍊機)與230千元(三滾筒混鍊機)，預估99、100與101年將能各別增設一套生產設備，則衍生新購設備金額為350千元\*1套\*3年=1050千元。

另針對高導熱散熱片仍處於初始階段，國內尚無自行開發之高性能產品，主要市場仍以進口國外大廠牌為主。國內各大電子廠對於具黏性與柔軟性之高導熱散熱片需求日益殷切，且此為未來之主流趨勢，市場潛力大及應用廣泛，預期其成果效益如下表所示。

	99年	100年	101年
總估銷售量 (cm <sup>3</sup> )	10,000	12,000	14,000
預估銷售額 (元)	30	25	25
總銷售額 (元)	300,000	300,000	350,000

### ■專案執行重要心得

本研究計畫所學習到新的技術在於嘗試改質導熱粉體與高分子基體材料的搭配，藉由偶合劑的添加濕潤導熱粉體，使導熱粉體填充量由原先50 vol.%提升至70 vol.%以上；同時克服高分子基體材料硬化過程中導熱粉體干擾基體硬化以及基體材料硬化後的自黏性等技術瓶頸。此部分研發結果有賴於公司各位同仁努力不懈，委託國內各大電子元件公司提供國外散熱片大廠的產品以及學術文獻資料的蒐集，針對各家散熱片的配方與產品特性優點開發，並以學術研究資料的研究理論與成果作為依據，開發出國內尚未達到成效的散熱片。

國立台北科技大學周文祥教授受委託於高分子基體材料的特性研究中，提供許多該實驗室多年累積的寶貴經驗與技術，周教授每週必固定安排時間參與本計畫的會議，無論在偶合劑選用、高分子基體材料選用以及粉體選用上皆竭盡所能的給予建議及參考資料，而該委託所研發的技術過程除了親自教授外，亦由同仁針對相同配方與參數實際製作，確認性質與方式可行撰寫完整操作流程供公司其於研發人員參考。

本公司首次申請CITD計畫，對於該計畫的申請、執行過程中，許多行政事務與相關細節部分特別感謝計畫辦公室的林小姐協助與叮嚀；另外在計畫申請及期中訪查過程中，對於導熱散熱片的執行部分有許多疏失尚未考量，有賴於廖教授與何教授的建議改進，使得該計畫的產出效果能更加完善。