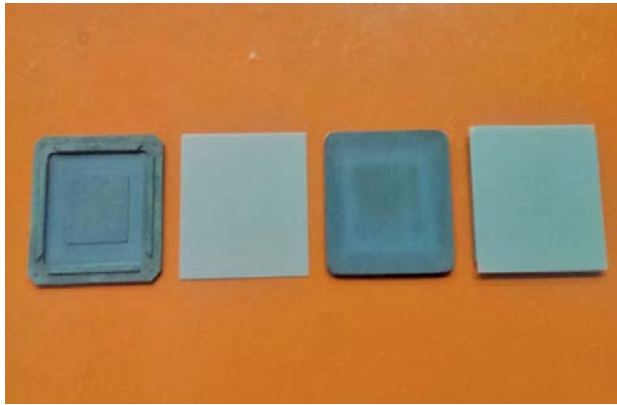


凱樂士股份有限公司

## IGBT 鋁碳化矽散熱基板技術開發



左一、左三鋁碳化矽複合材；左二、左四氮化鋁基板

### 經營理念

經驗分享、團隊合作

### 計畫緣起

1. 目前現況：台灣無IGBT廠 堪稱藍海市場

本計畫屬於傳統產業技術開發案，主要針對絕緣柵雙極電晶體(IGBT) AISiC散熱基板的技術開發。主要目的是因應節能減碳的高度需求下，世界各國對於電動車/動力混合汽車(EV/HEV)，再生能源( Renewable Energies)，電機驅動器( Motor Drive)，不斷電動力系統 (UPS)及交通工具上的應用持續增加，因而提供對IGBT市場的成長動力。



#### 公司小檔案

成立日期：1996年10月

負責人：林博文

資本額：5952萬元

員工人數：21人

目前國內還沒有製造生產高性能的IGBT散熱基板的廠商出現，因此，此時投入此一領域的研發生產是一個不錯的時間點。鋁碳化矽高導熱基板的特點是比重低、高強度、低熱膨脹係數和高導熱係數，可以廣泛使用於各種需要輕量、高熱傳導係數、低熱膨脹係數和高信賴度的環境，例如LED光源散熱基板等場所。

#### 2. 問題解決：運用精密陶瓷磚業 創造高價值之產品

為了解決上述高散熱基板之需求，除運用本公司既有之精密陶瓷專業之外，尋求工研院在鋁合金熔煉成型、合金設計和高導熱金屬基複材多年的研發能量，已經確立了本計劃的技術方案：利用開發多孔隙碳化矽陶瓷的技術，運用其低熱膨脹係數和高熱傳導特性，結合鋁合金的特性用以製造具有高強度、高導熱性和低熱膨脹係數，可用於高功率高電壓的IGBT散熱基板。本計畫執行之技術特點在於有效精選碳化矽原料和基材鋁合金設計以提高潤濕性、配方混練處理及控制碳化矽預形體孔隙率成型技術，利用高壓低速擠壓成型技術，以形成輕量、高滲透率、高導熱、低熱膨脹係數和高可靠度的鋁碳化矽散熱基板等製程技術，使本計畫具有極高的執行價值。

### 計畫創新重點

本技術重點與創新性在於採取鋁金屬和碳化矽雙連續相的微

結構設計，對於此複合材料的強度、熱傳性，熱膨脹性等物性影響至鉅。

項目	本計畫規格	新興市場規格
複材尺寸 (mm)	137×125×5 mm	137×125×5 mm
彎曲強度 (Mpa)	350Mpa	300Mpa
熱傳導率 (%)	180-200	120-200
熱膨脹係數	7~10	7~12

## 研發成果及衍生效益

項目	結案當年	項目	結案當年
增加產值	3000 萬元	增加就業人數	2 人
產出新產品或服務	2 項	成立新公司	0 家
衍生商品或服務數	1 項	發明專利共	0 件
投入研發費用	340.2 萬元	新型、設計專利共	0 件
促成投資額	0 元	期刊論文共	0 篇
6.降低成本	70 萬元	研討會論文共	0 篇

## 專案執行重要心得

本計畫承蒙經濟部工業局協助傳統產業技術開發計畫(CITD計畫)之經費補助，本公司已按計畫書規劃時程順利執行完畢。由於本公司與工研院材化所，在先前已有技術開發合作之經驗，故於既有基礎上，執行鋁碳化矽複材技術開發計畫，各分項工作皆可順利進行，各查核點亦如期完成。謹此希望經濟部持續針對我國傳統之產業，擴大CITD產業輔導計畫規模與資源，協助傳產厚植技術能量，並強化產業界與研究單位之技術合作，可使研究單位之新技術可落實於產業界實際應用。

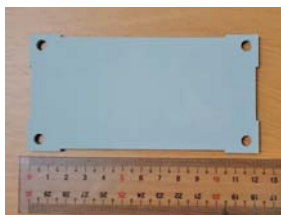
計畫進行期間委員莊東漢教授，提供許多異質材料接合相關技術資訊和接合材料，使本計畫得以順利達成最後一組查核點的項目，異質材料鋁碳化矽複材散熱基板和氮化鋁基板間的接合工作。

## 新產品簡介

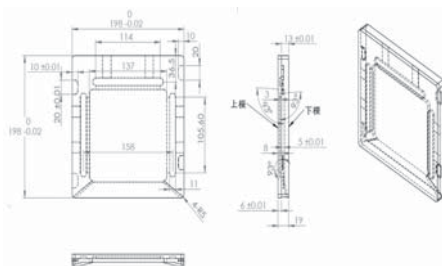
本計畫之新產品為IGBT 鋁碳化矽散熱基板。其使用一種新型的高導熱鋁碳化矽複合材料，以及一種創新的雙連續相強化技術，結合碳化矽預形體與慢速擠壓鑄造鋁合金程序，使鋁碳化矽複材具有適當的熱膨脹係數，以達到匹配陶瓷半導體矽基材料之效果。藉由上述新型高導熱鋁碳化矽成型技術，預期將可提升本公司在國內熱管理產業的領導地位。



鋁碳化矽複材之現場壓鑄情形



新型IGBT 鋁碳化矽散熱基板



壓鑄鋁模具設計圖



鋁碳化矽基板



鋁碳化矽複合材/氮化鋁基板接合