

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

無線通訊用積層微波陶瓷之研發(總計畫 III)

Multilayer Microwave Ceramic Devices for Wireless Communication

計畫編號：NSC 89-2213-E-009-136

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：林 鵬 教授 國立交通大學材料科學與工程學系

一、 中文摘要

本群體計畫目標在三年內研究製作出可展現功能的實際積層微波通訊元件。此為第三年成果報告。第二子計畫(NSC89-2213-E009-078)由交大材料系林鵬教授進行完成積層陶瓷低溫製程技術之開發，並於今年度完成積層陶瓷元件之製作及功能測試。第三子計畫(NSC89-2213-E009-080)由交大材料系陳三元教授進行開發可利用黃光顯影方式製作內電極線路之感光性純銀漿料，並得到適合之品質特性要求。

關鍵詞：通訊元件，積層陶瓷，感光性

英文摘要

Abstract

The aim of this three-devices project is to design and fabricate some novel multilayer-ceramic microwave passive devices for wireless communication. This progress report is for the third-year project. The research on the low-temperature synthesis process for multilayer-ceramic devices has been carried out by the second subproject, in which multilayer-layer band-pass filter ceramic devices was also assembled and tested. The exploration on

new photo-sensitive Ag paste for lithography in inner circuit of microwave device, has been performed by the third subproject.

Keywords: communication devices, multilayer ceramics, photo-sensitive

二、計畫緣由與目的

本群體計畫主要結合元件設計與材料實作兩方面的合作，目的在研究製作出積層陶瓷微波通訊元件，可以實際展現元件功能。積層陶瓷技術使得被動通訊元件體積微小化，是移動型無線通訊設備的關鍵組件。

三、研究方法及步驟

本群體計畫為期三年，第一子計畫進行積層微波元件的設計模擬，逐年完成各類元件設計，(以濾波器為主)並交與第二、三子計畫完成實作，第二、三子計畫逐年開發新型微波材料及積層陶瓷合成技術，並依第一子計畫提供之設計圖規格完成積層元件之實際製作。進一步元件功能量測後，結果將回饋至各子計畫作為改進之依據，使理論與實際結果一致，達成預定的功能效益。

四、結果與討論

第一年的成果如下:

第一子計畫已完成先進型洩漏模單一天線設計，此元件具有高指向性，預期可達成抗干擾之通訊效果。另外也完成陣列之電漏模天線之研究，經二十個單元後，即可得窄波來將大多數之能量輻射出去。

第二子計畫已完成陶瓷元件製作之主要部分技術，包括 Ba-La-Ti 系統將料配方之穩定性研究，添加鋅-硼-矽玻璃於陶瓷中進行低溫之製作，性能與設計預期很相近。

第三子計畫已完成可低溫燒結微波陶瓷 (Bi-Zn-Nb 系統) 添加各類雜質 (Ca、Ce、Li、Al、Ti、W 等) 之效應研究，探討不同溫度下 (400°C-1000°C) 的各種結晶相，並量測對應的微波性質，發現可在 950°C 下得到介電常數~20-60, Q 值 ≥ 1000 。

第二年度計劃成果如下:

第一子計劃完成設計一單層微波電路之濾波元件，並將設計結果交由第二與第三子計劃負責人員實際製作出微波陶瓷元件並實際量測其特性結果。

第三年度計劃成果:

持續利用前兩年之研發成果，實際製作出積層陶瓷濾波元件，為因應高精度線路設計之需求，第三子計劃並於今年度嘗試開發感光性內電極漿料，並得到相當的成果。

上述研究結果詳情請閱各子計畫計畫報告書。