

計畫編號: NSC95-2221-E018-006; 研究期間: 200608-200707

## 新型微波多頻帶通濾波器之設計與製作

### **Design and Implementation of New Microwave Multi-Band Bandpass Filters**

李清和

摘要

本計畫旨在應用四分之一波長( $\lambda/4$ )步階式阻抗共振器(SIR)來設計多頻帶通濾波器，並將其實現在平板及多層板架構上。計畫分兩年執行，第一年主要為雙頻及基本三頻帶通濾波器之設計，針對結構創新、特性改善、尺寸縮小和訊號饋入的方式作為探討；第二年則將重點放在改良之三頻帶通濾波器設計與多層板濾波器電路架構之研究。在雙頻帶通濾波器部份，我們利用 $\lambda/4$  SIR 第二通帶可由阻抗比調控之特性來設計所需之兩個工作頻帶，並藉由 Chebyshev 響應函數低通濾波器原型元件值對帶通之轉換以算出所需之帶通濾波器各項參數值。為了改善截止頻帶之頻率響應，我們嘗試將耦合段設計成反平行耦合形式並於末端加上負載，藉由此具有電容或電感負載之反平行耦合段來形成傳輸零點於所要之位置，以改善截止頻帶拒斥效應。其他如可以增強耦合、降低通帶介入損失之雙重二階雙頻帶通濾波器電路以及採用新型饋入方式設計之雙頻帶通濾波器亦將一併在第一年中加以

探討。在三頻帶通濾波器的設計方面，本計畫規劃了一個優異的三頻帶通電路結構，其通帶可以設計在任意的三個實用頻帶，具有通帶可調性與製作容易之特點。共振器部份仍採用  $\lambda/4$  SIRs，而訊號饋入(饋出)則採用平行雙饋入(饋出)方式。此種方式擁有較為獨立之共振器外部品質因數選擇特性，但由於訊號饋入前會先經過 T 型分波器，我們預期通過的有效訊號大小會有些微的下降。為了降低介入損失，我們將研究避免使用會將訊號一分為二的饋入模式，其要點為巧妙設計共用接地點之兩  $\lambda/4$  SIRs 的饋入點，使其距地端等長，如此其饋入端至地之微帶段可以共用，使原先所需之平行雙饋入模式可以合成一條傳輸線，而成單線輸入、單線輸出饋入結構。我們預期此種設計不但可以達到改善通帶之頻率響應，也可將電路結構簡單化、尺寸縮小化。在多層電路架構之設計部份，我們擬將雙頻及三頻帶通濾波器以多層電路架構向上堆疊的技術來實現電路的微小化和更低之介入損失。電路之耦合形式為層與層之間的電、磁耦合或混合耦合，而結構間之連接則將以穿孔方式為之，以達成電路面積的微小化。預期本研究之成果將可作為多頻濾波器設計之有用參考，所提出之濾波器結構亦具有相當之實用價值。

關鍵字：四分之一波長步階式阻抗共振器；多頻帶通濾波器；

傳輸零點；平行饋入式；多層電路架構