

# 利用缺陷接地面增加微帶線濾波器製成寬容度

蔡尹晟、吳俊德

E-mail: 321375@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

在現今製程印刷電路板的設計當中，製程的過程中必定會隱藏著一些製程上失敗的風險，進而使實驗的結果產生錯誤，造成時間與成本上不必要的浪費。使用蝕刻方式的製程在製作高阻抗微帶線時，因製作高阻抗微帶線需要非常細的微帶線，因此更容易因為些許的誤差而造成失敗。本論文分別利用基板挖槽Defected Ground Structure(DGS)來改變其基板阻抗，另一方面需要降低微帶線阻抗使其阻抗匹配，所以我們放寬微帶線寬度，如此一來就可使高阻抗微帶線製程不易失敗。接著採用(open-circuited line)、(short-circuited line)去探討各微帶線的寬度阻抗，以及基板挖槽寬度的阻抗，進而去設計一個低通濾波器，使其製程成功率提高。因目前蝕刻結構特徵阻抗無法由套裝軟體得知，本論文提出藉由負載端開路(open)或短路(short)，在距離處的輸入阻抗會變成開路(open)或短路(short)，從這可得知所對應的物理長度，另外因為等效介電常數(ε<sub>eff</sub>)的不同，使得挖槽後設計的架構尺寸也會跟著縮放。最後藉由設計3階濾波器、5階濾波器，使用挖槽設計，藉由使用電磁軟體模擬與蝕刻製程的實作來驗證，模擬與實作的量測圖去比較，成果呈現出實驗與量測的趨勢吻合，證明此技術的可行性。

關鍵詞：微帶低通濾波器、微帶線、缺陷接地面

## 目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文電子檔案上網授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	
. . . . .	iv	英文摘要 . . . . .	v
. . . . .	vi	目錄 . . . . .	vii
. . . . .	ix	表目錄 . . . . .	xii
第一章 緒論 . . . . .	1	1.1 研究動機與目的 . . . . .	
. 1.1.2 研究方法 . . . . .	2	1.3 論文架構 . . . . .	
. 3		2.1.3 論文架構 . . . . .	
第二章 Elliptic濾波器設計 . . . . .	5	2.1 三階Elliptic濾波器設計 . . . . .	
. . 5.2.2 三階濾波器使用電路模擬軟體 . . . . .	9	2.3 五階Elliptic濾波器設計 . . . . .	
. 10		2.4 五階濾波器使用電路模擬軟體 . . . . .	15
2.4 五階濾波器使用電路模擬軟體 . . . . .	15	2.5 三階、五階電磁模擬實作對照圖 . . . . .	17
第三章 利用開路(Open)與短路(Short)萃取開槽等效阻抗跟等效介電常數(ε <sub>eff</sub> )探討 . . . . .	19	3.1 利用開路、短路萃取挖槽阻抗探討 . . . . .	19
利用開路、短路萃取挖槽阻抗探討 . . . . .	19	3.2 Open & Short circuit transmission line探討 . . . . .	22
介電常數(ε <sub>eff</sub> )的探討 . . . . .	23	3.3 等效介電常數(ε <sub>eff</sub> )的探討 . . . . .	23
第四章 三、五階濾波器的挖槽設計 . . . . .	30	4.1 三階Elliptic濾波器挖槽設計 . . . . .	30
三階Elliptic濾波器挖槽設計 . . . . .	30	4.2 五階Elliptic濾波器挖槽設計 . . . . .	39
結論 . . . . .	49	第五章 結論 . . . . .	50
. 50		參考文獻 . . . . .	

## 參考文獻

- [1]Jia-Sheng Hong and Michael J. Lancaster, " Microstrip Filters for RF/Microwave Application " [2]David K. Chang , " Field and Wave Electromagnetics " .
- [3]Ahmed.BOUTEJDARI,Jan.MACHAC2,SeniorMember, " Miniaturized Microstrip Lowpass Filter With Wide Stopband Using Suspended Layers and Defected Ground Structure (DGS) " IEEE, Liu HAIWEN3, Abass. OMAR, IEEE, Fellow [4]謝仲安 " 平行耦合式微帶線帶通濾波器之研製與改良 " 碩士論文，國立台灣科技大學，民國九十年 [5]D. AHN, J. S. PARK, C. S. KIM, Y. QIAN, AND T. ITOH, "A design of the low-pass filter using the novel microstrip defected ground structure," IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. 49, no. 1, pp. 86-93, Jan. 2001.
- [6]A. BOUTEJDAR, A. ELSHERBINI AND A. OMAR, "A Compact Microstrip Multi-Layer Lowpass Filter Using Triangle Slots Etched in the Ground Plane" Proc. 36th European Microwave Conference 2006(EuMC), Manchester, UK, September 2006.
- [7]D. M. POZAR, Microwave Engineering, 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- [8]J.-S. LIM, C- S. KIM, Y.-T. LEE, D. AHN ANDNAM, "DeSign of LPFS using DGS and compensated microstrip line," Electronics Letters vol. 8, no. 22, pp. 1357-1358, October 2002.

[9]AHMED. BOUTEJDAR, G. NADIM, S. AMARI AND A.S. OMAR, „Control of bandstop response of cascaded microstrip lowpass- bandstop filters using arrowhead slots in backside metallic ground plane," IEEE AP-S Symp (Washington DC), 2005.