

分析在矽基板上多條導線之間串音抑制的方法

沈峰銘、邱政男

E-mail: 9223484@mail.dyu.edu.tw

摘要

這個研究的目的是為了要探討在矽基板上多條導線之間串音抑制的方法。現代積體電路的設計比印刷電路板的設計還複雜。因為在一個小晶片面積上有許多的導線而這些導線彼此之間很容易產生串音的現象。此外,矽基板的損耗性質使串音的現象更加的嚴重。近年來,在矽基板上導線的串音問題已經有了許多注意。因為目前趨勢朝向一個較高的積體電路密度而且更快速的信號將產生嚴重的耦合。串音或是耦合對於效能方面是一個嚴重的問題。為了改善這個問題,我們提出了幾個方法。在本文中,串音抑制的方法有改變基板的濃度、修改導線之間的距離、在導線之間加一個防護環、使用三種屏蔽層的方法、挖槽、封裝。基於這些結果和討論,就可以顯現出串音抑制方法的效能。

關鍵詞: 串音

目錄

目錄	第一章	緒論	1	1.1 研究動機	1	1.2 研究目的	1	1.3 文獻探討	2
	第二章	電磁場的數值分析方法	3	2.1 簡介	3	2.2 時域的有限差分法	3	2.2.1 Yee的解析方法	3
				2.2.2 一次元的公式運算	5	2.2.3 二次元的公式運算	6	2.2.4 三次元的公式運算	9
				2.2.5 穩定性和吸收邊界條件	12	2.2.6 應用軟體之使用程序	13	2.3 動差法	14
				2.3.1 推導出適當的積分方程式	14	2.3.2 將積分方程式化為矩陣方程式	16	2.3.3 加權函數和基底函數的選取	17
				2.3.4 解矩陣方程式	18	2.3.5 應用軟體之使用程序	20	2.4 有限元素法	21
				2.4.1 求出變分公式	21	2.4.2 有限元素的分離	22	2.4.3 元素的支配方程式	23
				2.4.4 所有元素的集合	24	2.4.5 應用軟體之使用程序	26	第三章 在二維情況下探討傳輸線之間的串音和抑制串音的方法	31
				3.1 簡介	31	3.2 串音的現象	31	3.3 重濃度IC和輕濃度IC的串音比較	32
				3.4 接地面對串音的影響	34	3.5 距離對串音的影響	35	3.6 防護環(guard ring)對串音的影響	36
				3.7 三種屏蔽層對串音的影響	37	3.8 串音在時域上的變化	39	第四章 在三維情況下探討傳輸線之間的串音和抑制串音的方法	50
				4.1 簡介	50	4.2 挖槽對串音的影響	50	4.2.1 埠的阻抗不變並且探討挖槽對串音的影響	50
				4.2.2 改變埠的阻抗並且探討挖槽對串音的影響	53	4.3 封裝對串音的影響	54	4.3.1 不同的封裝材質對串音有何影響	54
				4.3.2 不同的封裝高度對串音有何影響	55	第五章 結論	63	參考文獻	65

參考文獻

- [1] D. K. Su, et. al. " Experimental results and modeling techniques for substrate noise in mixed-signal integrated circuits ", IEEE JSSC, pp. 420-430, 1993.
- [2] T. Blalack, J. Lau, F. J. R. Clement, and B. A. Wooley, " Experimental results and modeling of noise coupling in a lightly doped substrate ", IEEE International Electron Devices Meeting, San Francisco, pp. 623-626, 1996.
- [3] Chih-Yao Huang, Ming-Jer Chen, Jeng-Kuo Jeng, Ching-Yuan Wu, " Low-temperature characteristics of well-type guard rings in epitaxial CMOS ", IEEE Transactions on, pp. 2249-2260, 1996.
- [4] Z. Zhang, et. al. " Interference issues in silicon RFIC design ", IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium, pp. 119-122, 1998.
- [5] N. Gupta, L. Shafai, " Grooved suspended microstrip line ", IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, pp. 1468—1471, 1998.
- [6] Ling Xie, D. Pinjala, K. Sudharsanam et. al. " Optimization of thermal management techniques for low cost optoelectronic packages ", IEEE Electronics Packaging Technology Conference, pp. 375—379, 2002.
- [7] MATTHEW N. O. SADIKU, " Numerical Techniques in Electromagnetics " .
- [8] A. Taflove, " Computational Electrodynamics The Finite-Difference Time-Domain Method ", 1995 [9] R. F. Harrington, " Field Computation by Moment Methods ", 1968.
- [10] J. N. Reddy, " An Introduction to the Finite Element Method ", 1984 [11] G. Mur, " Absorbing boundary conditions for the finite-different

approximation of the time-domain electromagnetic-field equation ” , IEEE Trans. Electromagnetic Compat, pp. 377-382, 1981.

[12] R. L. Higdon, “ Absorbing Boundary Conditions for Difference approximations to the Multi-Dimensional Wave Equation ” , Mathematics of Computation, pp. 437-459, 1986.

[13] J. —P. Berenger, “ A Perfectly Matched Layer for the Absorption of Electromagnetics Waves ” , Journal of Computational Phstics, pp. 185-200, 1994.

[14] Z. S. Sackes, D. M. kingsland, R. Lee, and J-F. Lee, “ A perfectly Matched Anisotropic Absorber for Use an Absorbing Boundary Condition ” , IEEE Trans. Antennas Propagation, pp. 1460-1463, 1995 [15] R. F. Harrington, “ Time-harmonic Electromagnetic Fields ” , 1961.

[16] L. Lewin, “ On the Restricted Validity of Point-Matching Techniques ” , IEEE Microwave Theory and Techniques, pp. 1041-1047, 1970

[17] C. Cane, M. Lozano, et. al, “ Latch-up characterization using novel test structures and instruments ” , IEEE Transactions on, pp. 199-205, 1991.