

提升式通道結構及鍺引致再結晶複晶矽薄膜電晶體之研製

研究生:施俊宏

指導教授: 葉清發、羅正忠 博士

國立交通大學

電子工程學系 電子研究所碩士班

摘要

使用複晶矽薄膜電晶體(poly-Si TFT)製作畫素元件及周邊驅動電路並將之積體化於大面積玻璃基版已是現在製作平面顯示器的趨勢之一，而快速的低溫製程將會是對於複晶矽薄膜電晶體的一個關鍵技術。在本論文中我們將討論一種提升式通道結構來改善薄膜電晶體的元件可靠度特性。並且探討一介於鍺及非晶矽間之奈米尺度絕緣層及使用鍺材料對金屬側向再結晶(MILC)製程其元件特性之影響。

在第一部份中，我們研究提升式通道結構並將之應用於閘極覆蓋淡摻雜汲極(GOLDD)製程。從實驗分析中可以清楚看到提升式通道結構比一般薄膜電晶體結構更能抑制驅動電流衰竭的能力，因其能降低汲極端的串聯電阻及大幅降低汲極端附近的橫向電場。

在第二部份中，我們可以了解因有絕緣層存在，故會有較少的NiSi₂聚集物存在於通道中，而經由不同溫度活化後可由電性比較得知其結晶品質的好壞。並且利用已知的Ge會加速非晶矽結晶的道理我們發現特定的沈積Ge順序及適當溫度才會增加MILC結晶的速率。

Fabrication of Low Temperature Processed TFTs with Elevated Channel Structure and Ge-induced Crystallization

Student: Chun-Hung Shih

Advisor: **Dr. Ching-Fa Yeh**

Dr. Jen-Chung. Lo

Department of Electronics Engineering & Institute of Electronics
National Chiao Tung University

Abstract

Utilizing polycrystalline silicon thin-film transistors (poly-Si TFT) as on-glass pixel switching elements and peripheral driver circuit is the trend for fabricating active-matrix liquid-crystal displays (AMLCD). The fast rate of crystallization and low temperature process for poly-Si TFTs are the key point of fabrication. In the thesis, we discussed an elevated channel structure which is utilized to improve the performance of device. And the characteristic of MILC device are deposited nanocap layer and Ge layer.

In the first part, the elevated channel structure is investigated and applied to gate overlapping LDD structure. The performance of elevated channel structure can suppress the reduction of ON current. This is because that the structure can decrease series resistor and the lateral electrical field near drain region.

In the second part, we utilized the nanocap layer to diminish the amount of NiSi₂ and the high activation temperature to find out the quality of grain. And we also found that the rate of MILC will enhance at specific sequence of deposit and suitable crystallized temperature.

Acknowledgments

首先，我要感謝我的指導教授葉清發博士，由於教授在我這兩年碩士研究過程中的指導，使我能順利完成我的學業，謝謝老師。另外尤其也要感謝王碩晟學長與羅正忠老師，在葉教授借調日本期間中給予我在實驗上的一些建議與幫助。

其次，我要感謝交大電子所這兩年來的栽培，系所老師們的認真教學使身為學生的我終身受用不盡。另外，還要感謝交大奈米中心的技術員們及行政人員，如黃月美女士、徐秀鑾女士、林素珠女士、彭兆光先生、胡進章先生、鄭淑娟小姐、何惟梅小姐，由於你們的協助使我能在一流的製程設備中從事我的研究工作。

再來，感謝已畢業的陳添富、蕭智文、劉俊彥、林榮祥等學長們過去對我的指導及幫助。也要感謝蔣陳維、陳昶維、吳伯慶、鍾漢邠、洪啟哲、廖大傳、張家文等同學在實驗過程中的協助和在課業上的切磋及討論，使我能夠順利渡過每一堂課。

最後，我要感謝我的父親施性岳先生、我的母親林月梅女士和我的叔叔、叔母，因為他們的支持和鼓勵，使我能夠在求學的路程上順利的完成我的學業。