

課題番号 : F-20-RO-0047
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : PECVD 膜をチャンネル層に用いた単結晶帯 Si 薄膜トランジスタ
 Program Title (English) : Fabrication of Si thin-film transistors using PECVD-Si film as channel layer
 利用者名(日本語) : 葉文昌, 瀧本航洋
 Username (English) : Wenchang Yeh, Koyo Takimoto
 所属名(日本語) : 島根大学
 Affiliation (English) : Shimane University
 キーワード/Keyword : 薄膜トランジスタ, 単結晶 Si 帯, レーザーアニール, イオン注入, ドーピング

1. 概要(Summary)

本研究室ではディスプレイ画素駆動回路に使われる薄膜トランジスタ(TFT)の特性均一化, 電流駆動能力増大, 低オフ電流化に向けて, マイクロシェブロンビーム走査法(μ CLBS)を考案して単結晶 Si 帯を形成する方法を考案し, 単結晶 Si 帯により電界効果移動度が $500\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上の TFT が形成できることを示して来た。これは LPCVD-Si 膜をチャンネル層に使って実現したが, 市場では PECVD-Si 膜が一般的であることから, 本研究では PECVD 膜を使って単結晶 Si 帯形成を行い, それをチャンネルに使った TFT を試作し, 特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオン注入装置

【実験方法】

Si 膜については PECVD 法で 60nm 形成した後に 500°C 以上で脱水素した。SiO₂ ゲート絶縁膜はスパッタ法を使って 100nm 成膜した。膜のパターニングにはメタルマスクを使った。トップゲート構造で, ソースドレイン領域形成はイオン注入によって, トップゲートを利用してセルフアラインメントで形成した。イオン注入条件はリンを 80eV , $3 \times 10^{15}\text{cm}^{-2}$ で行い, 活性化は $550^\circ\text{C}30\text{min}$ の真空で行った。TFT 形成後に 430°C で 30 分フォーミングガスアニールを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 1 に得られた TFT の伝達特性を示した。諸特性を表 1 にまとめた。電界効果移動度が $12.4\text{cm}^2/\text{Vs}$ と結晶 Si には極度に低い結果となった。出力特性から大きな寄生抵抗による立上り電流の影響が見られたことから, コンタクト形成プロセスか, イオン注入プロセスで問題が生じたと推定される。今後引き続き作製の予定である。

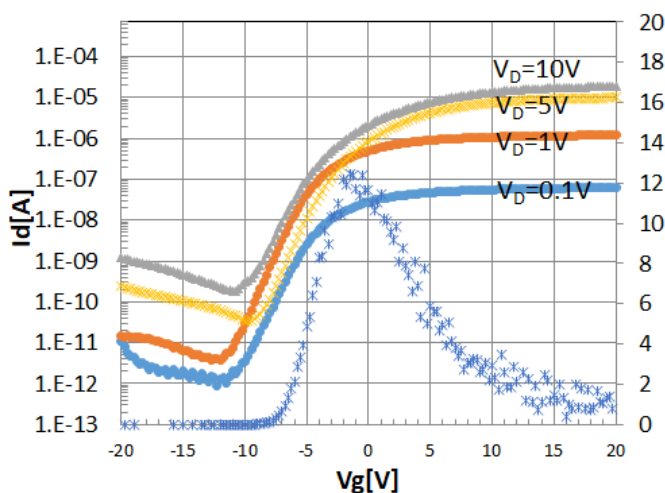


Fig.1 Transfer characteristics

Table. 1. Characteristics of a TFT

μ_n	12.4[cm^2/Vs]
I_{on}/I_{off} 比	3.13×10^5
ss	2.1[V/dec]
V_{th}	-2.75[V]

4. その他・特記事項(Others)

イオン注入装置の利用にあたって, 広大ナノテクプラットフォームの迅速で正確なサービスに感謝する。本研究は JST-ASTEP 受託研究「シリコン膜単結晶帯選択形成半導体レーザーアニール装置の実用化」で行われたことに感謝する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし