

課題番号 : F-15-RO-0008
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 微細結晶粒を有する低温 poly-Si トンネル TFT のデバイス形成に関する研究
 Program Title (English) : Tunnel LTPS TFT with fine grained poly-Si film
 利用者名(日本語) : 中島恒也, 原明人
 Username (English) : K. Nakajima, A. Hara
 所属名(日本語) : 東北学院大学工学部
 Affiliation (English) : Tohoku Gakuin University

1. 概要(Summary)

近年、携帯情報端末のディスプレイの高精細化が進んでいる。ディスプレイの高精細化に伴い、ディスプレイに用いられるトランジスタが高集積化し、消費電力が増大している。そこで新たな低消費電力化の技術としてトンネル薄膜トランジスタの開発を行うことを目的とする。ここでは、チャンネルシリコンに微細結晶粒を用いることで、欠陥にトラップさせた電子の波数空間での広がりを利用し、オン電流の増大を実現することを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオン注入装置

【実験方法】

通常の TFT でのソースからチャンネルへの電子注入が、ソースとチャンネルのポテンシャル障壁を超えるプロセスであるのに対して、トンネル TFT におけるソースからチャンネルへのキャリア注入は、トンネル効果を利用する。このトンネル効果はトンネル TFT のゲート電極に電圧を加えた時に起こる。

今回作成するトンネル TFT は、チャンネルに微細結晶粒を有する多結晶シリコン薄膜を使用している。微細結晶粒を用いることにより、ソースとチャンネルの間に欠陥が生じる。この欠陥に電子をトラップさせると波数空間で広がりを持つ。この局在化したトラップ準位により、間接遷移型のバンド構造を、疑似的な直接遷移型にすることで、オン電流の増大の可能性について検討する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作成したトンネル TFT の出力特性、トランスファ特性を示す。出力特性より、作成したデバイスが正常に動作していることが確認できる。しかし、オン電流はレファレンスとして同時に作成した通常の TFT と比べ、約 1/100

程度となった。また、トランスファ特性より s 値を算出した。結果は $s=520$ mV/dec であることが分かった。通常の TFT の限界値である 60 mV/dec と比較し、性能不足という結果になった。

不確定性原理を利用して、疑似的な直接遷移としたために、2つのプロセスを遷移しなければならない。これにより、キャリアのバンド間遷移確率が下がってしまったと考えられる。また、チャンネル全体に微細結晶粒を有する多結晶シリコンを用いたため、キャリアの移動度が下がり、オン電流が低くなったと考えられる。

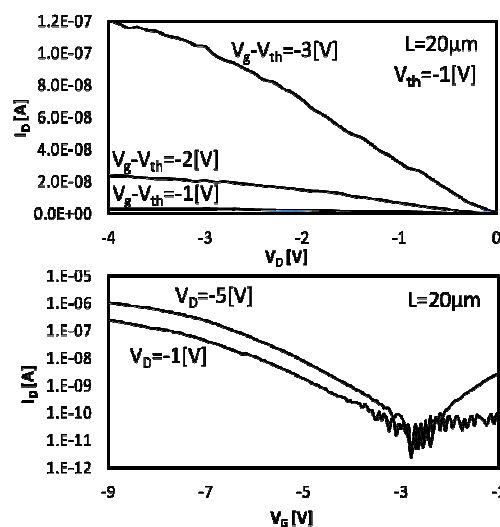


Fig. 1 Output and transfer characteristic of tunnel LT poly-Si TFT with fine grains.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。