

利用課題番号 : F-17-RO-0046  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : ナノスケールチャネルを有する TFT 作製のための poly-Si 加工  
Program Title (English) : Poly-Si processing for fabrication of TFT with nanoscale channel  
利用者名 (日本語) : 平岩弘之, 黒木伸一郎  
Username (English) : M. Hiraiwa, S. Kuroki  
所属名 (日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所  
Affiliation (English) : Hiroshima University, Research Institute for Nanodevice and Bio Systems  
キーワード/Keyword : poly-Si、微細加工、リソグラフィ・露光・描画装置

## 1. 概要 (Summary) :

薄膜トランジスタ (Thin-Film Transistor: TFT) は主に液晶ディスプレイの画素駆動素子に採用されている。バックライトを透過する基板の上に、大面積に作製するため、安価なガラス基板が TFT 作製に用いられる。ディスプレイ用には a-Si TFT (電子移動度  $\mu \sim 0.1-0.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ) などが使用されているが、移動度の高い材料を用いることにより、安価でより高性能な TFT の実現が可能となり、多様なアプリケーションへの応用が期待されている。

ガラス基板上的 a-Si を高移動度の poly-Si へ結晶化させる技術として Continuous-wave Laser Lateral Crystallization (CLC) 法がある。しかし、その poly-Si には面方位、グレイン成長方向、グレイン形状が均一でない課題がある。本研究では Multi-Line-Beam CLC (MLB-CLC) 法を用いることで結晶面方位と成長方向が均一な poly-Si 薄膜を提案している。今回は、これらを用いた高性能な低温 poly-Si TFT のデバイス実現において、poly-Si の微細加工、TFT の作製を目的とする。

## 2. 実験 (Experimental) :

### 【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置

### 【実験方法】

ガラス基板上的 a-Si を MLB-CLC 法により poly-Si へ結晶化させた。ネガ型レジスト (SAL SR7) を塗布し、超高精度電子ビーム描画装置にてレジストの加工を行った。次に Si のドライエッチングを行い、結晶面方位が一定の poly-Si を形成させた。この poly-Si をチャネルとし、細線 TFT を作製した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1 に作製した細線 TFT の光学顕微鏡写真と TFT 構造を示す。細線 TFT を作製する上で、EB 加

工において留意点が生じた。ガラス基板上的 poly-Si はチャージアップが起きやすいため、設計パターンのサイズを得るためには露光時の電流量を小さくする必要がある。しかし、電流量を小さくすることで露光時間が膨大になる弊害が生じるため、TFT のレイアウトを慎重に設計する必要がある。露光時間の増大による弊害は他にもあり、poly-Si をドライエッチングするためプラズマ耐性の高い SAL SR7 (ネガ型レジスト) を用いたが、SAL は EB 描画後の状態に経時変化が生じパターン形状が変化するため、所望のサイズにならない問題が発生した。そこで露光時間短縮のため、TFT のソース・ドレインとなる poly-Si の部分もナノワイヤー化することで露光時間短縮を図った。これにより露光時間の問題は解消され、設計通りのパターンの露光を行えた。今後、TFT の特性およびその考察についても考慮する。

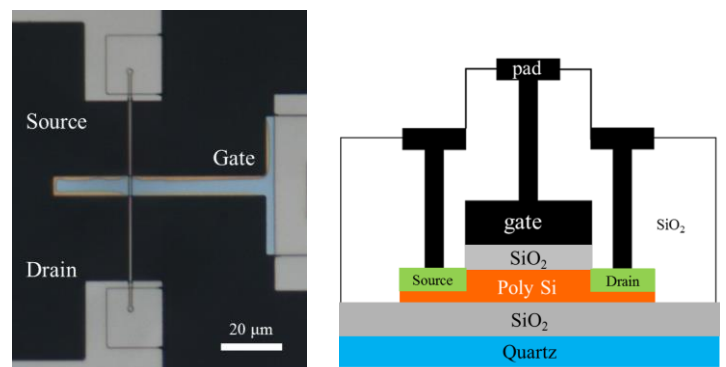


Fig. 1. The optical microscope photograph of thin wire TFT and the cross sectional view of TFT.

## 4. その他・特記事項 (Others) :

特になし。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

## 6. 関連特許 (Patent) : なし。