

課題番号 : F-18-RO-0023  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : メニスカス力を用いた SOI 膜のフレキシブル基板上への局所転写プロセスの構築  
 Program Title (English) : Development of Local Transfer Process of SOI film on Flexible Substrate Using Meniscus Force  
 利用者名(日本語) : 平野友貴, 東清一郎  
 Username (English) : T. Hirano, S. Higashi  
 所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング、ドーピング、薄膜、フレキシブル

## 1. 概要(Summary)

中空構造 SOI(Silicon on Insulator)層を用いた低温転写技術における高性能フレキシブルデバイス実現のため、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の設備を用いて微細加工を行った。現在、課題としてフレキシブル基板上への単結晶シリコン膜を用いた CMOS 論理回路の作製が挙げられる。CMOS 回路の実現のためには SiO<sub>2</sub> ピラーの形状制御が極めて重要であり、イオン注入によってピラーをテーパ形状に制御することにより n,p-channel TFT をフレキシブル基板上への同時転写を実現し、CMOS トランジスタとしての動作を確認した。現在、同一 SOI 基板を用いて低コスト化のために繰り返し転写技術の確立を試みている。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、エッチング装置(神戸製鋼, CDE SiN 用)、汎用熱処理装置

### 【実験方法】

SOI ウェハ[SOI 層: p-type Si(100), 8-20 Ω·cm]において RCA 洗浄後、マスクレス露光装置を用いて 1 μm × 6 μm のライン両端に 15 μm × 15 μm の正方形のシリコンアイランドを配置したドッグボーン形状にパターンニングした(Fig.1)。CDE にて SOI 層をパターンニング後、channel 及び S/D 領域へのイオン注入、不純物活性化を行いピラー形状制御のためのイオン注入(Pillar Shaping Implantation: PSI)を行った。その後 HF ウェットエッチングにより中空構造 SOI 層を形成し、中空構造を保持した状態で熱酸化を行い、SOI 層全体を覆うようなコンフォーマルな酸化膜を形成した。そしてポリエチレンテレフタレート(PET)基板へ転写し、コンタクトホール形成、アルミ配線を行った。

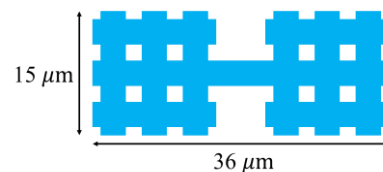


Fig.1 Image of SOI layer

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

イオン注入による SiO<sub>2</sub> ピラーの形状制御により n,p-channel TFT を PET 基板上への同時転写を実現した(Fig.2)。また n,p-channel TFT の電界効果移動度はそれぞれ 529 cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>、191 cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>、また S 値はそれぞれ 78.3 mV/dec、72.3 mV/dec を示し、ドレイン電圧 0.1V において 7 桁を超える高い ON/OFF 比、さらに 10<sup>-13</sup>A 台の低い OFF 電流値を実現した(Fig3)。

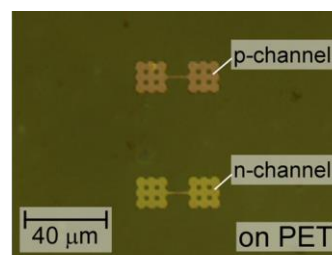


Fig.2 Optical microscope image of n- and p-channel patterns

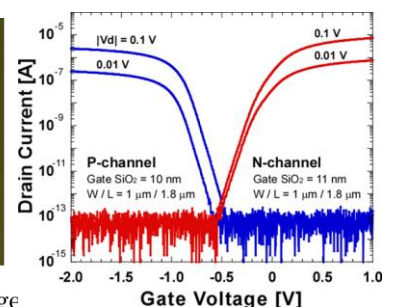


Fig.3 Id-Vg characteristics

## 4. その他・特記事項(Others)

特になし

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

(1) 水上 隆達, 山下 知徳, 東 清一郎, 応用物理学会春季学術講演会 17a-C101, 平成 30 年 3 月 17 日

## 6. 関連特許(Patent)

特になし