

課題番号 : F-15-UT-0053
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ショートチャンネル有機トランジスタおよび有機電気化学トランジスタの集積回路
Program Title (English) : Integration with short channel organic transistors and organic electrochemical transistor
利用者名 (日本語) : 李元領, 横田知之, 染谷隆夫
Username (English) : Wonryung Lee, Tomoyuki Yokota, Takao Someya
所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

本研究の目的はリソグラフィを利用し、有機トランジスタと有機電気化学トランジスタの集積化を用いたフレキシブルバイオセンサアレイ開発である。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、光リソグラフィ装置 MA-6、汎用 ICP エッチング装置

【実験方法】

本研究で用いる基板フィルムは、厚さ 600 nm 程度のパリレン基板であり、これをガラス基板またはシリコン上に固定する。抵抗が低い有機電気化学トランジスタとの集積化のために、抵抗を下げられる大きい面積のショートチャンネル有機トランジスタをまず作成する。100 nm の Al を蒸着により成膜した。プラズマ処理を行い AlO_x の絶縁膜を作った後、有機半導体(DNTT)を 30 nm 蒸着により成膜した。更に、金を 100 nm を蒸着したあと、電子描画装置で作ったフォトマスクを使って、MA6 マスクアライナーや ZPN1150 のレジストを利用し、5 μm のチャンネルで 1 mm² サイズのトランジスタを作製した。

その後、600 nm のパリレン封止上にフォトレジスト ZPN1150 を用いたメタルリフトオフプロセスで金 100 nm の有機電気化学トランジスタをパターンニングし、さらに封止膜上にフォトレジストを利用したエッチングマスクを作製し、CE-300 ICP-RIE を用いて、チャンネルの窓を作った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

k Ω 単位である有機電気化学トランジスタに集積化するため、サイズを抑えながら抵抗が低い有機トランジスタの作製実験を行い、チャンネル長 5 μm のデバ

イス作製に成功した。さらに、CE-300 ICP-RIE を用いて有機電気化学トランジスタのチャンネルを作製し、フレキシブル基板上に異なる有機回路の集積化に成功した。

4. その他・特記事項 (Others)

装置の使い方を教えてくださり、通常は手に入らない特殊なフォトレジストを提供して下さったナノテクノロジー・プラットフォーム 東大微細加工拠点と、Labrasseur 研究員や、マネージャーの三田准教授(東大)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(Oral) Wonryung Lee, Martin Kaltенbrunner, Jonathan Rivnay, Naoji Matsuhisa, Marc Ferro, Tomoyuki Yokota, Tsuyoshi Sekitani, George Malliaras and Takao Someya, 'Actively multiplexed bio-electrical signal sensor array using organic transistors and organic electro chemical transistors', Material Research Society (MRS) Spring Meeting, San Fransisco, California, U.S.A, Apr. 8, 2015.

6. 関連特許 (Patent)

なし。