

課題番号 : F-17-NU-0066
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : UFL-Hybrid を用いた薄膜トランジスタ作成
Program Title (English) : TFT Device Fabrication Using UFL-Hybrid
利用者名(日本語) : カリム ニッサ ムハマド、新津葵一、中里和郎
Username (English) : K. N. Mohammad, K. Niitsu, K. Nakazato
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : 二次元薄膜、成膜・膜堆積、スパッタ、結晶性、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

本研究においては、新規に化学合成された二次元原子薄膜を用いた分子・バイオ CMOS 融合デバイス実現に向けた基盤技術確立をその目的とする。初めのステップとして、新規二次元原子薄膜の特性評価のための電極形成技術の確立ならびにトランジスタ特性の評価を目指す。我々は、新規二次元原子薄膜である有機・無機複合二次元物質、配位ナノシートの特性評価を行っている。

配位ナノシートは、金属イオンと平面形 π 共役架橋配位子の様々な組み合わせで、多彩な化学構造、幾何構造を取り、そのドメインサイズも多様である。小さいドメインサイズの配位ナノシートの評価には微小電極形成が必須であり、本研究では電子ビーム蒸着装置を用いて電極形成を行った。現状のドメインサイズは、数マイクロメートル～数十マイクロメートル程度であり、電子ビーム蒸着装置を用いての電極形成が必須である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

フェムト秒レーザー加工分析システム(UFL-Hybrid)

【実験方法】

UFL-Hybrid を用いて、配位ナノシートの特性評価が可能なサイズならびにパターンを微小電極の形成を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

配位ナノシートの特性評価が可能なサイズならびにパターンをデザインした。そのデザインをもとにして、UFL-Hybrid を用いて、電極パターンニングを 2 回にわたって行った。しかしながら、1 回目はパターンニングの際のレーザー強度を高く設定しすぎてしまい、シリコン基板へのダメージが確認された。2 回目においては、レーザー強度を下げて行い、おおよそパターンニングが確認できた。

パターンニングされた電極を用いて、トランジスタ特性の評価を行ったが、所望のトランジスタ動作は確認できなかった。

現在、理論モデルとの比較・解析を行っている。

4. その他・特記事項(Others)

・本研究は JST・CREST「二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出」からの支援をいただいている。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Niitsu, et al, "A Self-Powered Supply-Sensing Biosensor Platform Using Bio Fuel Cell and Low-Voltage, Low-Cost CMOS Supply-Controlled Ring Oscillator with Inductive-Coupling Transmitter for Healthcare IoT," accepted to IEEE Transactions on Circuits and Systems I (TCAS-I).
- (2) A. Kobayashi, et al., "Design and Experimental Verification of 0.19 V 53 μ W 65 nm CMOS Integrated Supply-Sensing Sensor with a Supply-Insensitive Temperature Sensor and Inductive-Coupling Transmitter for a Self-Powered Bio-Sensing Using a Biofuel Cell," IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems (TBioCAS), vol. vol. 11, no. 6, pp. 1313-1323, Dec. 2017.

6. 関連特許(Patent)

なし。