

課題番号 : F-21-OS-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 分散型ナノギャップ電極を用いた分子の高感度検出
Program Title (English) : Highly sensitive detection of molecules using dispersed nanogap electrodes
利用者名(日本語) : 川嶋悠哉, 松本卓也
Username (English) : Y. Kawashima, T. Matsumoto
所属名(日本語) : 大阪大学大学院理学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science, Osaka University
キーワード/Keyword : 分子エレクトロニクス, ナノギャップ電極, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

分子エレクトロニクス研究において、分子固有の物性現象を発現させるためには、微細な構造を有する電極を用いることが必要である。今回、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点微細加工プラットフォームの設備を利用してナノギャップ電極の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

LED 描画システム、超高精細電子ビームリソグラフィ装置、RF スパッタ成膜装置、高速大面積電子ビームリソグラフィ装置、EB 蒸着装置、多元 DC/RF スパッタ装置

【実験方法】

ギャップ間が 30 nm のナノギャップ電極とパッド電極を 16 個有するマイクロギャップ電極を作製した。ナノギャップ電極は、超高精細電子ビームリソグラフィ装置を、マイクロギャップ電極は LED 描画システムを用いて作製した。Figure 1 にそれぞれの電極の SEM 像と電極パターンを示す。LED 描画システムを用いて描画・現像し、多元 RF スパッタや EB 蒸着装置による金電極の成膜とリフトオフを行った。ナノギャップ電極作製時は、LED 描画による電極作製後に、電子ビームリソグラフィ装置を用いてナノギャップ部分を重ね合わせ描画し、同様に現像、金蒸着、リフトオフを行った。

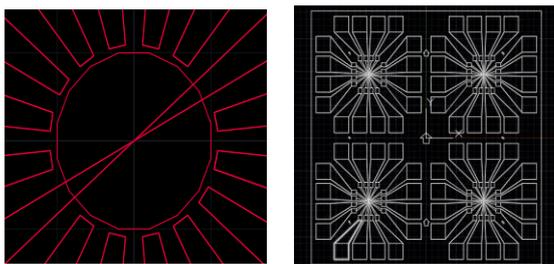


Figure 1. Images of CAD design nanogap and 16 microgap electrode pattern

3. 結果と考察(Results and Discussion)

LED 描画システムを用いて描画した各電極の光学顕微鏡像を Figure 2(a)に示す。LED 描画システムを用いることで、マイクロメートルオーダーの微細な加工を行うことができた。また、超高精細電子ビームリソグラフィ装置を用いて重ね合わせ描画を行ったナノギャップ電極のナノギャップ部分の SEM 像を Figure 2(b)に示す。ギャップ長 30 nm のナノギャップ電極を得ることができた。

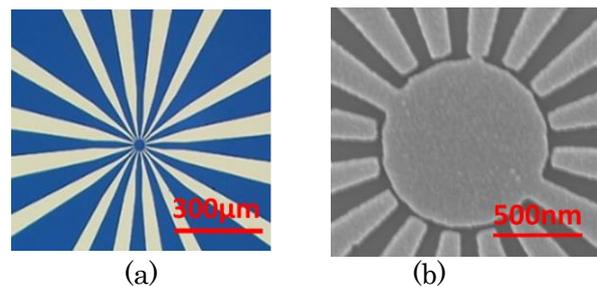


Figure 2. Optical microscope image of 16 microgap electrode (a), and SEM image of nanogap electrode (b).

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

川嶋悠哉 他, 第 82 回 応用物理学会秋季学術講演会, 2021 年 9 月 11 日

6. 関連特許(Patent)

なし