

課題番号 : F-20-AT-0079
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水溶性基板上の Pt, Au, Ni 薄膜のナノパターン形成
Program Title (English) : Nano fabrication of Pt, Au and Ni thin film on water soluble substrate
利用者名(日本語) : 乙津和希^{1),2)}
Username (English) : K. Otsu^{1),2)}
所属名(日本語) : 1) 千葉工業大学大学院工学研究科, 2) 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : 1) Graduate school of Eng, Chiba Institute of Technology, 2) AIST.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

ナノギャップ電極の作製は主に電子ビームリソグラフィ(EBL)と光露光を組み合わせたパターンニングを用いられているが、水に弱い単結晶基板などに対しては水を使用する光露光のプロセスが使用できず、デバイス作製工程を工夫する必要がある。しかし、電子ビームリソグラフィによる加工でのみは、計測用の電極パットの加工に長い加工時間を要すると言った問題があった。そこで、酸化マグネシウム基板上に金属膜を均一成膜した後、EBLを用いて電極パターン構造のふち構造のみを描画し、ふち部分の金属膜をリングによって除去する、描画時間の短縮を狙った簡便なナノスケール電極作製工程を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ成膜装置(芝浦)

【実験方法】

MgO 基板上に個別に Pt, Au, Ni をそれぞれ 30 nm 成膜、エッチングのハードマスクとして SiO₂(30 nm)を連続成膜した 3 種類の基板を用意した。スパッタは Pt, Au, Ni は Ar 雰囲気、圧力 0.5 Pa、RF パワー 100 W の条件で行った。作製したサンプルは以下の通りである:

- (i) SiO₂/Pt/MgO基板 (10 mm□)
- (ii) SiO₂/Au/MgO基板 (10 mm□)
- (iii) SiO₂/Ni/MgO 基板 (10 mm□)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜後に EB リソグラフィーによってふち構造パターンニング、エッチングし、その後ウェットプロセスで EB レジストを剥離した後の光学顕微鏡写真を Fig. 1 に示す。レジスト剥離する際に Pt(i), Ni(iii)はパターン通りに構造が現

れたが、Au(ii)では SiO₂ と Au の密着力が弱くパターン周辺の SiO₂層が剥離した。

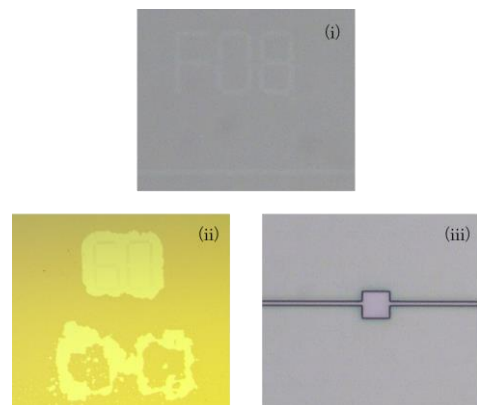


Fig. 1 Photograph images of three kinds of substrates covered by Pt(i), Au(ii), and Ni(iii) after EB patterning, etching, and liftoff.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 乙津和希, 菅洋志, 塚越一仁, 角谷透, 島久, 内藤泰久, 「イオンリングを用いたナノギャップ電極パターン用微細形状の形成」, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 9p-Z26-10, 2020 年 9 月 9 日

6. 関連特許(Patent)

なし。