

課題番号 : F-15-TU-0086
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 銀ナノワイヤメッシュの溶断現象の解明
Program Title(English) : Characterization on melting behavior of an Ag nanowire mesh
利用者名(日本語) : 野口恭平, 李淵, 坂真澄
Username(English) : K. Noguchi, Y. Li, M. Saka
所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻
Affiliation(English) : Department of Nanomechanics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. 概要(Summary)

透明導電膜における主要材料として近年 ITO(インジウムスズ酸化物)が幅広く用いられている。ITO は低シート抵抗であり光透過率に優れるが、曲げ耐性が低く脆いことなどの欠点が指摘されている。そのため金属ナノワイヤメッシュやグラフェンフィルム、カーボンナノチューブフィルムなどがフレキシブルな代替材料として提案されている。そこで本研究ではその中でも導電性および透過率ともに優れる金属ナノワイヤメッシュに着目して、信頼性向上のために溶断挙動の解明を目的として実験を行った。

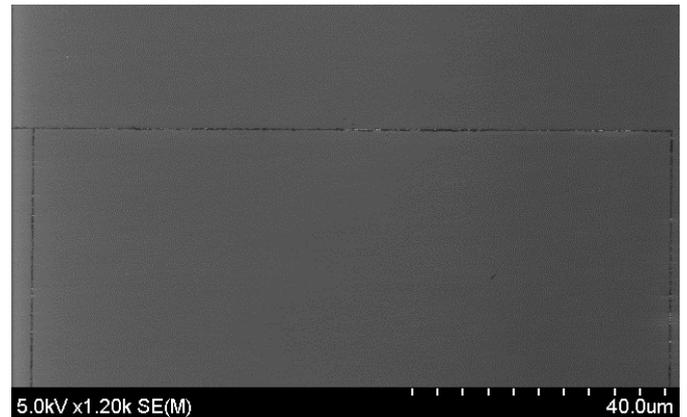


Fig. 1 SEM image of Ag nanowire mesh.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 描画装置、芝浦スパッタ装置

【実験方法】

本研究では Si ウェハを基板として用い、リフトオフ法で下記のプロセスによりサンプルを作製した。まず基板に絶縁膜として熱酸化により酸化膜を 300 nm 作製した。その後基板にレジストを塗布し、EB 描画装置を用いてナノワイヤメッシュのパターニングおよび現像を行った。そして芝浦スパッタ装置を用いて銀を 115 nm 基板上に成膜した。成膜後にレジスト上の金属とともにレジストをはく離させることでサンプルを作製した。マイクロ・ナノマシニング研究教育センターの FE-SEM を用いて表面観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実際に作製した銀ナノワイヤメッシュの SEM 像を Fig. 1 に示す。今回の実験ではサンプル作製を成功させることはできなかった。Fig. 1 よりワイヤ部の縁が上下に波打っており不均一なワイヤになってしまっていることがわかる。これは描画した際のフォーカス合わせが最適ではなかったため生じたのではないかと考えられる。

これをより高精度に合わせることで改善すると考えられる。また Fig. 1 よりワイヤ部において断線が生じていることもわかる。これはそもそも銀と SiO₂ の密着性がよくないことに起因して、配線幅の細さも相まり粒子の付着が非常に弱くなってしまったことが原因だと考えられる。したがってこの対策として Ti などの中間層の導入または配線幅を太くすることなどが考えられる。今後の展開として以上のような点について改善検討する必要があると思われる。

4. その他・特記事項(Others)

本研究は科学研究費補助金 若手研究(B) 26820001 によったことを記し、感謝の意を表す。また本研究は東北大学西澤潤一記念研究センターにて行われたことを記す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。