

課題番号 : F-16-NM-0052
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィを用いた半導体基板及び金属薄膜へのマイクロパターンニング
Program Title (English) : Micro patterning to a substrate and a metallic film using photolithography
利用者名(日本語) : 藤居 大毅
Username (English) : D. Fujii
所属名(日本語) : 並木精密宝石株式会社
Affiliation (English) : Namiki Precision Jewel Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

究極の半導体材料として知られるダイヤモンド基板上に成膜したニッケル(Ni)膜に微細形状を構成するため、極小・不定形基板でもリソグラフィが可能なマスクレス露光装置を用いてレジストのパターンニングを実施し、ウェットエッチングによる Ni 膜へのパターン作製を試みた。その結果、ウェットエッチングにおける異方性エッチングによるパターン形状の変化が確認された。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・レーザ露光装置

【実験方法】

試料として並木精密宝石株式会社にて研磨済みの HPHT ダイヤモンド(100)基板(4mm□相当不定形)を用いた。この基板上に Ni 薄膜をスパッタ法により 1.8 μm 成膜した。レジストとして AZ-1500(AZ マテリアルズ製)を用い、7000rpm にてスピコートした。露光装置として NIMS 微細加工 PF の DL-1000(ナノシステムソリューションズ製)を用い、 $\langle 100 \rangle$ に平行な格子状に $\phi 2 \mu\text{m}$ 、10 μm ピッチパターンを Total Dose 量 200mJ/cm²の条件でリソグラフィを行った。レジストパターンの形状を AFM にて評価した。その後、Ni 膜のエッチングを行い、レジスト剥離後のパターンを AFM にて観察し、形状評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

マスクレス露光装置を使用した結果、不定形な微小ダイヤモンド基板上のリソグラフィであっても希望のレジストパターンを得ることができた(Fig.1 a)。次にこのレジストパターンをマスクとしてウェットエッチングを行った結果の AFM 像が Fig.1 b)である。この結果から、Ni のエッチングは $\langle 100 \rangle$ 優先で進行していることがわかった。底面のサ

イズは $\langle 100 \rangle$ で 4.0 μm に対し、 $\langle 110 \rangle$ では 2.8 μm であり、正方形状にエッチングされているとわかった。

Ni は面心立方の格子構造であり、ダイヤモンド格子と同じく立方晶型で、格子サイズも近いため、スパッタ時にある程度の配向をしていると推測される。エッチングに異方性が出たのはこのためと考える。

また、今回の結果から $\langle 110 \rangle$ に平行な線で構成される微細パターンは容易に作製できると考えられる。

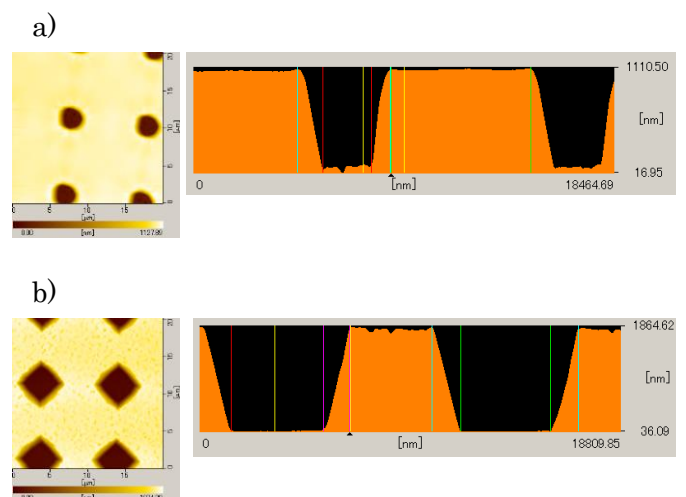


Fig.1 AFM images of a) the patterned resist and b) the Ni film after wet etching process.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし