

＊課題番号 : F-12-NM-0070
 ＊支援課題名 (日本語) : フォトリソグラフィを用いたダイヤモンド上ニッケル膜パターニング
 ＊Program Title (in English) : Patterning of Ni mask on Diamond substrates with photo lithography technique
 ＊利用者名 (日本語) : 池尻 憲次朗
 ＊Username (in English) : Kenjiro Ikejiri
 ＊所属名 (日本語) : 並木精密宝石株式会社
 ＊Affiliation (in English) : Namiki Precision Jewel Co.,Ltd

＊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ーザ露光装置を用いてレジストのパターニング実施し、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。

＊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 $1.8\mu\text{m}$ 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 にてスピンコートした。露光装置として物質材料研究所ナノ集積ラインの 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 $\phi 2\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ ピッチパターンを Total Dose 量 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 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。

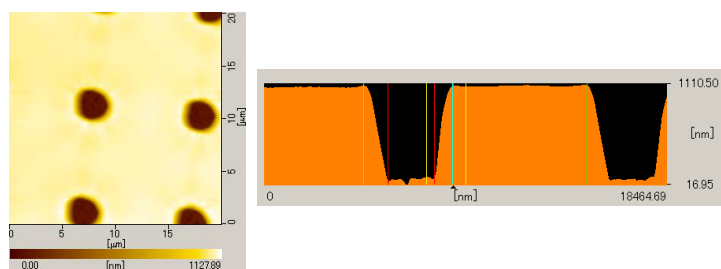
＊結果と考察 (Results and Discussion) :

マスクレーザ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的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 (図 1a)。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 像が図 1b)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 $4.0\mu\text{m}$ に対し、 $\langle 110 \rangle$ では $2.8\mu\text{m}$ であり、正方形状

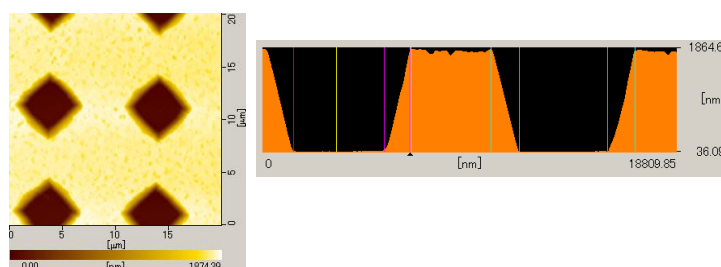
にエッチングされているとわかった。

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。



a)



b)

図 1 レジストパターン及び Ni パターンの AFM 像

a)リソグラフィ後のレジストパターンと断面形状

b)ウェットエッチング後の Ni 膜パターンと断面形状

＊その他・特記事項 (Others) :

今回得られた結果より、 $\langle 110 \rangle$ に平行な線で構成される微細パターン以外の形状で、レジストのパターン形状と等しい Ni 膜パターンを得るためには、ウェットエッチングにおける異方性を回避する必要があるとわかる。エッチャントの選択による異方性エッチング回避可能性を探りたい。