

利用課題番号 : F-13-NM-0074  
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ダイヤモンド上ニッケル膜パターンニング  
Program Title (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 (English) : Kenjiro Ikejiri  
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)膜に微細構造を形成するため、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ンニング実施し、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。異なる Ni 膜厚で同サイズの Ni パターン底面が得られるための Ni 膜厚とエッチング時間の相関を明らかにした。

### 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表面研磨済みの HPHT (High-Pressure High-Temperature) ダイヤモンド (100) 基板 (4mm 角相当不定形) を用いた。

この基板上に Ni 薄膜をスパッタ法により、スパッタ時間を調整することで、 $1.2\mu\text{m}$ 、 $1.8\mu\text{m}$ 、 $2.1\mu\text{m}$  厚となるようそれぞれ成膜した。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 微細加工プラットフォームの DL-1000 (ナノシステムソリューションズ製) を用い、下地ダイヤモンド<100>に平行な格子状に  $\phi 2\mu\text{m}$  のパターンを 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成後に光学顕微鏡で観察を行った。その後、希硝酸にて Ni 膜のウェットエッチングを行い、レジスト剥離後のパターンを光学顕微鏡にて観察し、各 Ni 膜厚で同サイズの Ni パターン底面が得られるエッチング時間を測定した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

リソグラフィの結果、得られたレジストパターンの光学顕微鏡像を Fig. 1a に示す。不定形のダイヤモンド

基板であっても Ni との界面で  $\phi$  約  $2\mu\text{m}$  のパターンが得られている。

$2.1\mu\text{m}$  厚の Ni 膜を底面が狙いサイズになるようにエッチングした後の光学顕微鏡像を Fig. 1b に示す。Ni 膜が配向しているためウェットエッチングで正方形形状が見える。このような形状は他の膜厚でも同様に見られた。

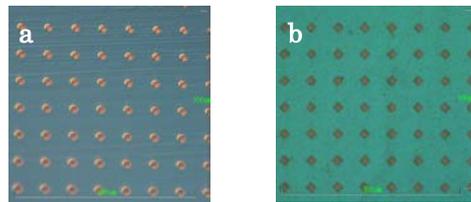


Fig.1 OM Images: a) Resist pattern, b)Ni pattern

次に、膜厚と Ni パターン底面が得られるエッチング時間の関係を Fig. 2 に示す。

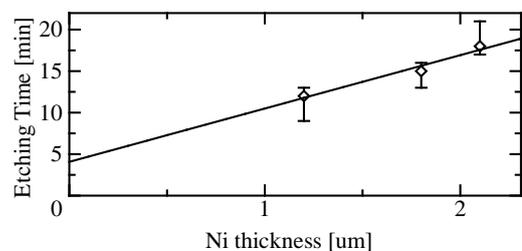


Fig.2 Etching time vs Thickness of Ni film

Ni 膜厚とエッチング時間は線形的な増加が見られた。膜厚ゼロでの切片がオフセットしており、エッチング初期はレジストが残っている可能性も考えられる。

### 4. その他・特記事項 (Others) :

エッチング異方性により形成可能なパターンが制限されている。また、パターンも  $\phi 2\mu\text{m}$  以下が望ましい。この 2 点が今後の課題となる。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

### 6. 関連特許 (Patent) :

なし