

課題番号 : F-15-NM-0113
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) : 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レーザ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。スパッタした Ni 結晶性の状態で、エッチングの状態がどのように変化するのか、実験、考察を行った。

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 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、2.0 μ m 厚の Ni 膜を成膜した。Ni 成膜に関しては、スパッタの際に基板を加熱しながらスパッタする高温成膜と室温の状態でスパッタする低温成膜を両方実施した。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。露光装置として物質・材料研究機構ナノ集積ラインのレーザ露光装置 DL-1000(ナノシステムソリューションズ製)を用いた。下地ダイヤモンド<100>に平行な格子状に ϕ 2 μ m となるよう設計したパターンを用いた。露光、現像後のレジストパターンを光学顕微鏡で観察した。その後、希硝酸にて Ni 膜のウェットエッチングを行い、Ni 膜に形成されたパターンを光学顕微鏡にて観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

高温成膜の Ni をエッチングした場合、Fig.1 のような異方性エッチングが観察される。これは、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。

一方、低温成膜の Ni をエッチングした結果を Fig.2 にしめす。こちらはスパッタの際に Ni が配向しておらず、このような円形の形状になったものと考えられる。完全な円形ではなく楕円形としてエッチングされているのは、研磨による平坦性によるもので、露光の際に角度を持って露光されたためであると推測される。

現在はこのパターンニングの活用性を広げるため、ピッチ違いのパターンの作製等を行っている。(Fig.3)

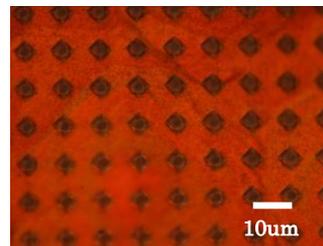


Fig. 1. Etched pattern of Ni film formed in high temperature.

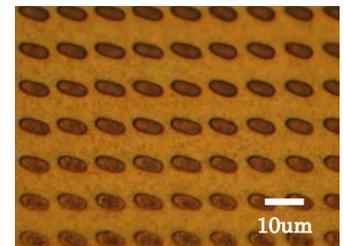


Fig. 2. Etched pattern of Ni film formed in low temperature.

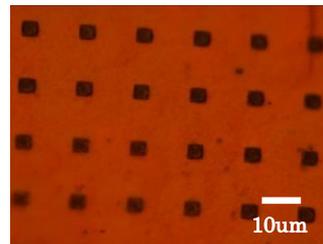


Fig. 3. Etched pattern of Ni film with a different pitch.

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし