

課題番号 : F-15-NM-0120
 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のパターニング
 Program Title (English) : Patterning of semiconductor substrate and metallic thin film with photo lithography technique
 利用者名 (日本語) : 川又 友喜
 Username (English) : Y. Kawamata
 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)

省エネルギー化が謳われる昨今、Light Emitting Diode (LED)照明用基板として広く使用されるようになったサファイア、パワーデバイス・高周波デバイス用半導体基板として期待されている Gallium Nitride (GaN)や Silicon Carbide (SiC)、究極の半導体材料と言われるダイヤモンドといった次世代半導体用基板が、期待を集めている。中でもこれらの基板をパターニングすることで得られる新たな特性というもの非常に注目されており、そのパターニング技術の開発が盛んに行われている。本研究は次世代半導体基板、及び金属薄膜を成膜した上記基板をエッチング条件の最適化によって、様々な形状に自在にパターニングすることを目的とする。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ レーザー露光装置

【実験方法】

試料として並木精密宝石にて表面研磨を行った高圧合成ダイヤモンド(100)基板(約 4mm²)を用いた

この基板上にスパッタリング法により Ni 薄膜を約 2.0 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、7000 rpm にてスピコートした。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、数種類のドットパターンを Dose 量 600 mJ/cm^2 の条件でリソグラフィーを行い作製した(Table.1)。得られたレジストパターンに対し、希硝酸にて Ni 膜のウェットエッチングを行い、それぞれエッチングの条件を検討した。

Table.1 Sample List

No.	Diameter [μm]	Pitch [μm]
1	1	12
2	2	10
3	3	8
4	3	12

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

各ドットパターンに対するエッチングの結果を Table.2 に示す。

Table.2 Etching Result

No.	Etching time [min]	Result
1	60	x
2	25	o
3	25	o
4	25	o



Figure.1 Surfactant Effect

Diameter が $\phi 2 \mu\text{m}$ 以上のパターンに関しては、同等の条件にて Ni 薄膜のエッチングが進行することが確認された。一方、より小さい $\phi 1 \mu\text{m}$ のパターンはエッチングされず、最終的にレジスト剥離を起こした。

これは穴の小ささによる濡れ性の低下が原因と考え、表面活性剤(中性洗剤)を添加してエッチングを行ったところ、一部パターンがエッチングされた(Fig.1_白い点がエッチング進行、黒い点が未エッチング)。

この結果より、エッチングが進みにくいパターンにおいても、適切な界面活性剤を添加することにより、パターン作製可能であることが示唆された。

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