

課題番号 : F-16-NM-0011
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 感光性樹脂材料のプラズマエッチング耐性評価
Program Title (English) : Plasma Etching Resistance of Photopolymers
利用者名(日本語) : 伊部 武史
Username (English) : T. Ibe
所属名(日本語) : DIC 株式会社
Affiliation (English) : DIC Corporation

1. 概要(Summary)

反応性ガスのプラズマを用いたドライエッチング工程による微細加工のニーズが高まっており、それを実現するためのレジスト材料が求められている。当社では UV インキや UV 硬化樹脂の設計・合成技術を発展させ、新規の高耐久性の光硬化性樹脂を開発しており、その樹脂の特徴によりプラズマエッチング耐性が発揮されることを期待している。本研究では上記材料のプラズマエッチング耐性について、反応性ガスの種類や印加電圧等の諸条件に対する影響把握を目的とする。また、多種の材料評価の効率化のため、シリコンウエハの小片を用いた評価条件の最適化にも取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ プラズマアッシャー
- ・ スピンコーター
- ・ 化合物ドライエッチング装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡
- ・ 触針式表面段差測定装置
- ・ 自動エリプソメーター

【実験方法】

プラズマエッチング耐性の評価について、シリコンウエハの小片を用いて下記の方法で実施した。プラズマアッシャーで表面洗浄したシリコンウエハに光硬化性材料をスピンコーターで塗布した後、プリバーク、露光し、劈開して小片化してプラズマエッチング耐性の評価に供した。小片の固定には真空グリスを用い、シリコンウエハ上に固定してドライエッチング装置に導入し、エッチングを実施した。エッチレートの評価には自動エリプソメーターを用い、プラズマエッチング前後の膜厚測定により速度を算出した。

エッチレートの評価に触針式表面段差測定装置も検討したが、エッチレートが遅い場合(エッチング深さ数nmのとき)には段差が再現性よく測定できず、利用を断念した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

プラズマエッチング耐性は、特に反応性ガスの種類の影響を強く受けることが明らかとなった。窒素等の不活性ガスの添加は、エッチング後に表面平滑性に影響を与えることが示唆された。プラズマ条件としては、アンテナ出力およびバイアス出力が大きいほどエッチレートが速くなるが、パターンがある場合にはパターンの倒れや変形が起こることが明らかとなった。その原因としては、エッチングにより表面の温度が上昇し、材料の耐熱温度を超えたためであると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

無し。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し。

6. 関連特許(Patent)

無し。