

利用課題番号 : F-13-KT-0027
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ドライエッチングによるフォトマスクの作製
Program Title (English) : Dry etching process for photomask fabrication
利用者名 (日本語) : 藤原 哲嗣
Username (English) : Noritsugu Fujiwara
所属名 (日本語) : 独立行政法人造幣局
Affiliation (English) : Japan Mint

1. 概要 (Summary) :

環境負荷を低減しながら、より微細なパターンを得る方法として、一般的にはウェットエッチングで作製されるフォトマスクを、イオンシャワーを用いてドライエッチングで作製する手法について検討した。本研究では、マスクブランクスは、石英を基板、Cr 層を遮光膜としたものを用い、リソグラフィによってパターンニングした後、ドライエッチング及びウェットエッチングでフォトマスクを作製し、それらの光学性能を波長ごとの透過率で評価した。

2. 実験 (Experimental) :

フォトマスクは、レーザー直接描画装置 (株式会社日本レーザー製 DWL2000) を用いて、汎用的なライン&スペースをパターンニングした後、電子サイクロトロン共鳴イオンビーム加工装置 (エリオニクス社製 EIS-1200) において、Ar ガスを用いてドライエッチングを行うことで作製した。一方で、比較用のウェットエッチングによるサンプルは、パターンニング後のマスクブランクスをエスクリン S-24 (佐々木薬品化学株式会社) に浸漬させることによって得た。これら 2 種類のサンプルについて、分光エリプソメータ (大塚電子株式会社製 FE-5000) を用いて、各波長に対する光の透過率を求めた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

ウェットエッチングによって作製したサンプルマスク 2 種類、及びドライエッチングによって作製したサンプルマスク 1 種類について、光学性能として各波長に対する透過率を測定した結果を図 1 に示す。フォトリソグラフィで利用される紫外領域の波長に対しても、ウェットエッチングにより作製したマスクよりも、ドライエッチングによって作

製したマスクの方が、透過率は良好なことが分かる。

また、ドライエッチングによってマスクを作製する場合、Cr 層と石英との境界面でエッチングを停止することが難しいことが問題として挙げられる。しかし、今回のように Ar ガスを用いた物理的なエッチングの場合、Cr 層に比べて石英のエッチングレートが遅いため、Cr 層を完全に除去したうえで、石英を 10nm 以下の誤差範囲で加工するように条件を調整することが可能であった。今後は、加工操作パラメータを掃引し、プロセストレンドの把握と、光学特性への影響などについて、検討する。

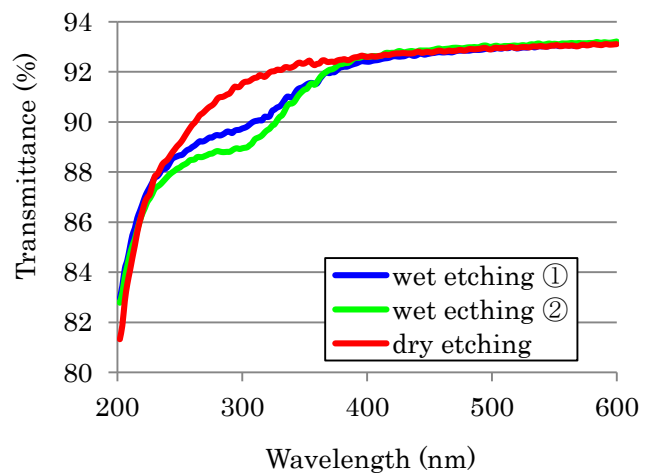


Fig.1 Transmittance

4. その他・特記事項 (Others) :

特になし。

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

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。