

利用課題番号 : F-13-KT-0008  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : 微細回折格子の作製  
Program Title (English) : Fabrication of micro diffraction grating  
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) :

金属薄膜上に微細回折格子を効率よく作製することを目標とする。一般的に加工はウェットエッチングで実施されるが、今回は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、イオンシャワー装置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。さらに真空 UV キュア法を用いてレジストの耐エッチング特性を改善することにより、さらなるエッチングレートの向上が可能かを検証した。

### 2. 実験 (Experimental) :

汎用的なライン&スペースのパターンをサンプルとして、シリコンを被エッチング材料としてエッチングレートの計測を行った。

フォトマスクは、一般的なマスクブランクスに、レーザー直接描画装置 (株日本レーザー製) を用いて作製した。一方で加工対象となるシリコン基板上に、UV レジスト THMR-iP1800 (株東京応化工業製) を塗布し、両面マスクアライナー (ズース・マイクロテック株製) を用いてフォトリソグラフィによってパターンニングした。

さらに真空 UV キュア装置を用いて、レジストを真空中で加温しながら UV 照射を行うことで、脱ガスを促進し、レジストを硬化させることで耐熱性・耐プラズマ性の向上を図った。

この後、イオンシャワー装置 (株エリオニクス製 EIS-1200) を用いて、イオン電流密度を変化させながら、ドライエッチングを行った。なお今回は、窒化クロムをはじめとするメタル全般を加工するため、被エッチング材料によらず物理的エッチングが可能な Ar ガスを用いた。

最後にサンプルのパターン上の段差を複数回計測し、エッチングレートを求めた。

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

パターンの段差から求めたシリコンのエッチングレートを Fig. 1 に示す。これから、イオン電流密度が増加するに従ってエッチングレートが向上すること、及び真空 UV キュアによって、エッチングレートが向上するとともに、レジスト炭化が起こるイオン電流密度も高くなることが確認された。

これは、真空 UV キュアの結果、レジストが通常より硬化することによって、レジストフローによるパターンの乱れや、レジスト炭化が起こりにくくなっていることに起因すると考えられる。

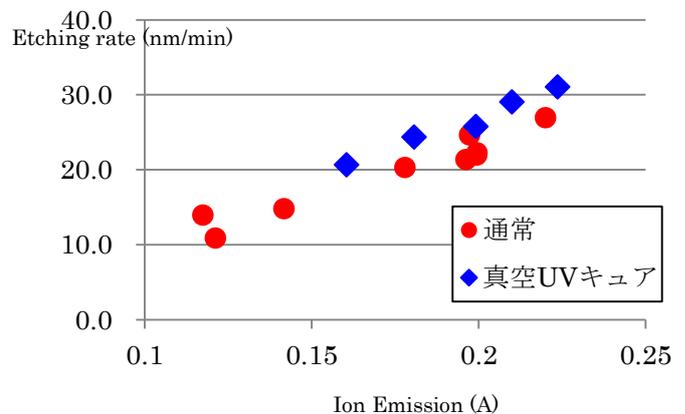


Fig.1 Etching rate

今後は、イオンシャワー装置や真空 UV キュアの加工操作パラメータを掃引し、プロセストレンドの把握やレジストの耐性強化等について、検討する。

### 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。