

課題番号 : F-20-UT-0020  
利用形態 : 技術補助、技術代行  
利用課題名(日本語) : 新規開発薄膜のドライエッチレート評価及び電子線描画によるリフトオフレジスト形成  
Program Title (English) : Dry-etching rate of developed thin films and resist forming by EB lithography  
利用者名(日本語) : 増茂邦雄, 中村伸宏  
Username (English) : K. Masumo, N. Nakamura  
所属名(日本語) : AGC 株式会社  
Affiliation (English) : AGC Inc.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、塩素系ドライエッチング

## 1. 概要(Summary)

新規開発薄膜の塩素系ドライエッチのレート評価を行った。(I) また石英ガラス基板表面の新規な加工方法の開発のためにサブミクロンサイズのレジストパターンを石英基板上に形成した。(II)

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- I. 汎用高品位 ICP エッチング装置
- II. 超高速大面積電子線描画装置、枚様式 ZEP520 自動現像装置

### 【実験方法】

#### I. ドライエッチングレート評価

自社にて無アルカリガラス基板上に成膜した試験薄膜試料 A、B、C、D、および参照試料の Al 薄膜上にフォトリソパターンを形成、汎用高品位 ICP エッチング装置 NE550 を用いて下の 2 条件でエッチングを行った。自社に持ち帰り、レジスト剥離後段差計によりエッチングにより生じた段差を測定した。

- (i)  $\text{Cl}_2/\text{BCl}_3=20/10$  sccm 0.8 Pa 150 W/20 W 2 min
- (ii)  $\text{Ar}/\text{BCl}_3=40/10$  sccm 0.5 Pa 500 W/50 W 1 min

#### II. 電子線描画によるリフトオフレジスト形成

4 インチ石英ウエハ上をアンモニア過水洗浄、ホットプレートにて脱水、冷却プレート上で冷却後、OAP をスピコート、110 °C で 1 min ベーキングした。次に ZEP520-A をスピコート、180 °C で 5 min ベーキング、冷却後、Espacer 300Z をスピコート、110 °C 10 min ベーキング後冷却した。

電子線描画は超高速大面積電子線描画装置 F7000S を用いて行った。5 種類(3000 nm, 1000 nm, 300 nm, 100 nm, 30 nm)の幅のスリットの集合パターンを面内 24 ヶ所に描画した。

純水洗浄して Espacer を除去、エアブロー乾燥した後、現像装置 ADE-3000S を用い、現像液 ZED-N50、リンス液 MIBK により現像を行った。

自社に持ち帰り段差計によりレジスト膜厚を測定し狙い通りの約 200 nm であることを確認した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

### I. ドライエッチングレート評価

参照試料の Al 膜は、条件(i)で膜厚すべて(205 nm)、条件(ii)では 22 nm エッチングされていた。

試験薄膜は、条件(i)で試料 A が 20 nm、試料 B が 63 nm エッチングされていた。試料 C と試料 D は段差が計測できず、ほとんどエッチングされていなかった。また条件(ii)では、試料 A~D すべて有意の段差は計測できずエッチングされていないことがわかった。

### II. 電子線描画によるリフトオフレジスト形成

現在このレジストパターンを用いた社内試験の準備中であり、まだ報告できる結果は得られていないが、Fig. 1、Fig. 2 に形成したレジストパターンの例を SEM 画像(自社にて撮影)により示す。

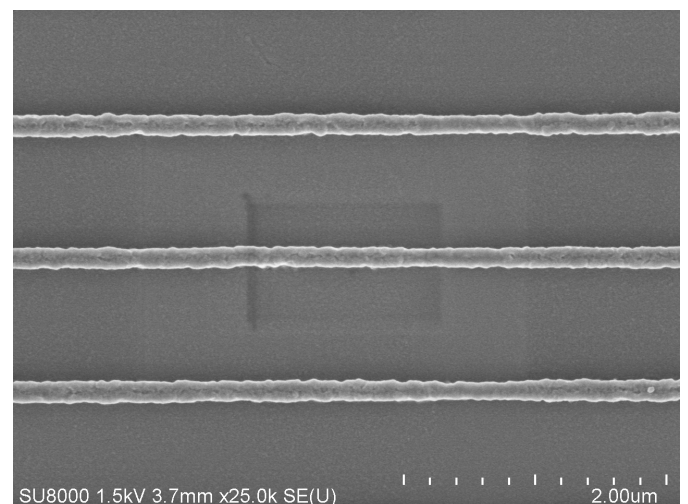


Fig. 1 SEM image of EB resist pattern. (Plan view)

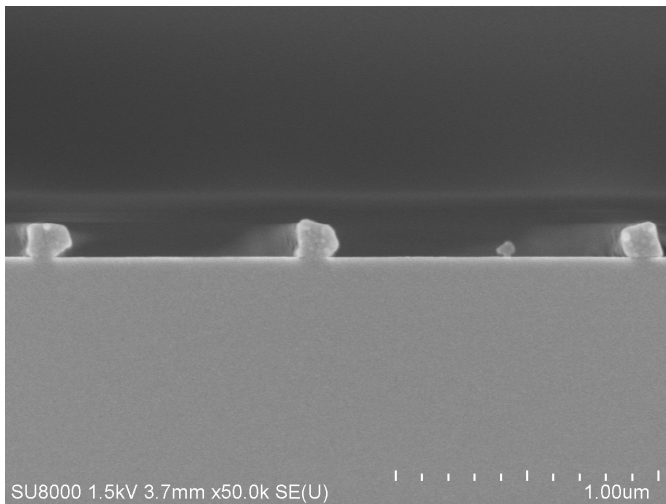


Fig. 2 SEM image of EB resist pattern. (Cross-sectional view)

#### 4. その他・特記事項 (Others)

・技術専門職員・水島彩子様 汎用高品位 ICP エッチング装置 NE550 の操作を指導いただきました。感謝いたします。

・学術支援専門職員・藤原誠様に、CAD データ作成・レジスト加工条件出し(技術代行)していただき、超高速大面積電子線描画装置 F7000S とレジストプロセス装置の操作を指導いただきました。感謝いたします。

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

なし。

#### 6. 関連特許 (Patent)

・特許 1 件出願済。