

課題番号 : F-17-KT-0016  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィを用いた FTO 薄膜のドライエッチング  
Program Title(English) : Dry etching of FTO thin film using photolithography  
利用者名(日本語) : 小野田金児, 中村智晃  
Username(English) : K. Onoda, C. Nakamura  
所属名(日本語) : 株式会社昭和  
Affiliation(English) : Showa Co.,Ltd.  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、FTO 膜、パターニングの精度

## 1. 概要(Summary)

当社が研究している色素増感太陽電池のモジュールを作製するためには、エッチングにより FTO 膜のパターンを形成することが不可欠である。

当初は、手作業にてエッチングを行っていたため、作業効率が悪く、パターニングの精度も悪かった。そこで、作業の効率化を測り、また高精度なパターニングを得ることを目指し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して、フォトリソ、ドライエッチングを行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ウェハスピン洗浄装置  
厚膜フォトレジスト用スピンコーティング装置  
高速マスクレス露光装置  
磁気中性線放電ドライエッチング装置

### 【実験方法】

ウェハスピン洗浄装置から硫酸と過酸化水素水の混合溶液(5:1)を取り出し、その溶液に FTO ガラスを 20~30 秒浸漬させる。表面を水洗し、N<sub>2</sub> ガスで乾燥させる。

120℃に温めたホットプレート上に 3 分間静置する。

厚膜フォトレジスト用スピンコーティング装置にて HMDS を塗布する。

スピンコーターを用いてレジスト液を塗布する。

レジスト液: PMER P-LA900PM

条件①: 0 → 200 rpm × 10 秒 → 4000 rpm × 30 秒、

条件②: 0 → 200 rpm × 10 秒 → 5000 rpm × 30 秒

110℃に温めたホットプレート上に 3 分静置する。

高速マスクレス露光装置を用いて CAD ソフトより作成したパターニング図をもとに露光する。

露光量: 800 mJ/cm<sup>2</sup> (H 線)

露光後、現像液に浸漬させる(現像液: TMAH 2.38%)

条件①: 300 s → 水洗、 条件②: 120 s → 水洗

120℃に温めたホットプレート上で 3 分間静置する。

磁気中性線放電ドライエッチング装置を用いて、エッチングを行う。エッチング条件は下記の通りである。

Ar: 270 sccm、O<sub>2</sub>: 20 sccm、C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>: 10 sccm、

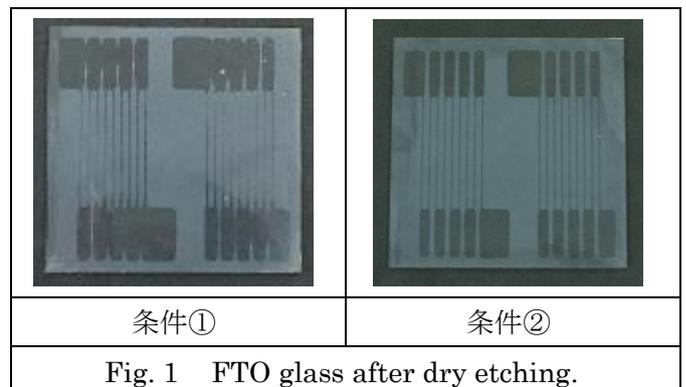
CHF<sub>3</sub>: 10 sccm

処理回数: 30 秒 × 10 回 (5 min)

ドライエッチング装置にてレジストの剥離を行う。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

本試験において、FTO 膜をパターニング通りにエッチングすることは出来なかった。パターニング以外の箇所もエッチングされる、パターニングの角の部分が丸くなるといった結果になった。(Fig. 1) 現像液への浸漬時間が長いこと、露光量が強いことが原因であると考えられるため、その最適化検討が必要である。



## 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。