

課題番号 : F-14-NM-0095
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 塩素系ガスを用いたドライエッチングによる ITO パターニング条件の検討
Program Title (English) : Study of ITO Patterning Conditions by Dry Etching Process Using Chlorine Gas
利用者名 (日本語) : 中峯 嘉文
Username (English) : Yoshifumi Nakamine
所属名 (日本語) : 旭化成イーマテリアルズ株式会社
Affiliation (English) : ASAHI KASEI E-MATERIALS CORPORATION

1. 概要 (Summary)

透明導電膜である ITO (Indium Tin Oxide) はディスプレイやタッチパネルなどの電極として広く利用されている。我々は ITO パターニングの手法としてドライエッチングを用いることを検討している。ドライエッチングは設備投資が必要で、大面積化が難しいが、異方性エッチングが可能であるため高精細なパターニングを必要とする場合、非常に有効な手法であると考えられる。

ITO を用いたデバイスの製品化を考える際にドライエッチング条件と作製されるパターンの再現性の確認は重要であり、再現性が確認されなければ実際のデバイス作製のためのプロセスとしては使用できない。

本研究は前年度までの検討により得られたレジスト材料とエッチング条件を使用、固定し、異なる処理日において、エッチング後の ITO パターンの形状を観察することにより、ドライエッチング後の ITO の形状の再現性がどの程度あるのか調べることを目的とした。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- 化合物ドライエッチング装置

【実験方法】

ガラス基板上に ITO を堆積させたサンプルの上に弊社が開発中のレジスト材料をパターニングした状態のサンプルを用意し、上記化合物ドライエッチング装置を用いて ITO のエッチングを行い、レジストを剥離した後に走査電子顕微鏡 (SEM) によるパターン形状の観察を行った。レジストパターンはピッチが 700 nm、φ 450 nm の円の六方配列である。ドライエッチングは同じ条件のサンプルで処理日を変えて三回行った。ドライエッチングの条件は、 BCl_3 : 20 sccm、ICP : 150 W、BIAS 100 W、圧力 : 0.2 Pa、温度 : 40 °C、時間 : 7 min である。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

1 回目から 3 回目のドライエッチング後の SEM に

よるパターン観察の結果より得られたそれぞれのサンプルの ITO パターンのサイズを Table 1 に示す。

Table 1. ITO pattern size after dry etching and resist removal processes

| | 高さ [nm] | トップ部 直径[nm] | ボトム部 直径[nm] |
|------|------------|----------------|----------------|
| 1 回目 | 315 | 278 | 370 |
| 2 回目 | 315 | 400 | 500 |
| 3 回目 | 315 | 257 | 371 |

Table 1 より縦方向のエッチングレートは 45 nm / min とほぼそろっていることが分かる。しかし、形状を比較すると 2 回目のエッチング後のみトップ部とボトム部の直径が 1、3 回目よりも 1.4 倍程度と非常に大きくなっていることが分かった。これはドライエッチング時には ITO の縦方向のエッチングレートは安定しているものの、レジスト材料の横方向のエッチングレートが安定していないこと、ドライエッチング時の異方性が安定していないこと、面内不均一により、観察領域のレジスト材料の φ が大きかったということが考えられる。今後の課題はドライエッチング後の形状を安定化することができるレジスト材料、エッチング条件の確立とレジストパターニング時のバラツキの抑制であると考えている。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

(1) 中峯嘉文, “半導体発光素子”, 特許出願済み