

課題番号 : F-19-AT-0074
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SiN 膜のドライエッチングにおける反応生成物の抑制
 Program Title (English) : Suppression of reaction product in dry etching of SiN layer
 利用者名(日本語) : 福井俊矢, 細谷成紀
 Username (English) : S. Fukui, S. Hosoya
 所属名(日本語) : 株式会社タムロン
 Affiliation (English) : Tamron Co., Ltd.
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、リソグラフィ・露光・描画装置、分析

1. 概要(Summary)

SiN 膜をドライエッチングする際、エッチングガスと SiN 膜との反応生成物(以降、デポと称する)が、開口部の側壁に堆積することがある。CHF₃ ガスを用いたエッチングでは、フッ化物系のデポが堆積すると、過去に判明している。ドライエッチングで微細構造を形成する際、エッチングガスの自由度は重要だが、デポが堆積すると、「デポを洗浄する工程で、SiN とその下地との密着性が弱まる」という問題が生じることがある。そこで我々は、CHF₃ と CF₄ を用いたエッチング条件で、フッ化物系デポが堆積するかの検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ装置(芝浦)、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)、スピコーター、マスクレス露光装置、多目的エッチング装置(ICP-RIE)、SEM-EDX 装置(社有)

【実験方法】

まず、Si 基板に対し、厚み 20 nm の Cr 膜を成膜した。スパッタ装置(芝浦)を利用した。

次に、Cr 膜上へ 1000 nm 厚の SiN 膜を成膜した。成膜温度 220°C で、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)を利用した。成膜原料は、サムコ社の SN2 を用いた。

その後、SiN 膜上へスピコートしたレジストに対し、露光でパターンを形成した。パターンは、穴径 2 μm、ピッチ 3 μm で、□10 mm の範囲に形成した。スピコーターとマスクレス露光装置を利用した。

そして、形成したパターンに対し、エッチング加工を行った。多目的エッチング装置(ICP-RIE)を利用して、Table 1 に示す条件で行った。

以上の様に作製したサンプルに対し、SEM-EDS 分析を行い、フッ素の検出有無を確認した。

Table1 Etching condition.

ガス種・流量	ICP Power	Bias Power	圧力	水冷	時間
①CHF ₃ 50sccm	200W	150W	1.0Pa	20°C	240sec
②CHF ₃ 25sccm +CF ₄ 25sccm	200W	150W	1.0Pa	20°C	240sec
③CF ₄ 50sccm	200W	150W	1.0Pa	20°C	240sec

3. 結果と考察(Results and Discussion)

各条件の結果を、Table 2 に示す。また一例として、条件②'CHF₃ 25 sccm + CF₄ 25 sccm'の SEM 写真を、Fig. 1 に示す。

Table 2 Result.

ガス種・流量	フッ化物系デポ
①CHF ₃ 50sccm	× (検出)
②CHF ₃ 25sccm +CF ₄ 25sccm	○ (未検出)
③CF ₄ 50sccm	○ (未検出)

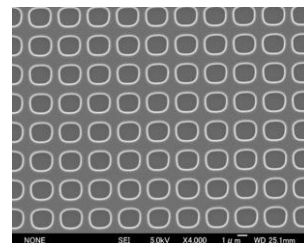


Fig. 1 SEM Image.

CHF₃とCF₄を混合した条件、もしくはCF₄のみの条件で、フッ化物系デポが堆積しなかった。Fig. 1 に示した通り、良好なエッチングを行えている。

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)

なし。