

課題番号 : F-16-HK-0084
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : リフトオフ方式によるメタルマスク作製
Program Title (English) : Metal mask making by lift off method
利用者名(日本語) : 後平拓, 高島隆一
Username (English) : T. Gohira, R. Takashima
所属名(日本語) : 東京エレクトロン宮城株式会社
Affiliation (English) : Tokyo Electron Miyagi limited

1. 概要(Summary)

北海道大学ナノテク連携研究推進室の設備を利用し、プラズマエッチング評価用の試料を作製した。

半導体デバイスの微細化が進むにつれ、例えば DRAM のキャパシタ加工工程では、今後これまで以上に高アスペクト比の加工性能が必要になると予測される。高アスペクト比の形状をプラズマエッチング加工するためには、エッチング対象膜に対して高いエッチング選択比のマスク材が求められる。そこで、今回はエッチング対象膜をシリコン酸化膜とし、これに対し高いエッチング選択比を持つタングステン(W)を用いてマスクを作製した。

マスクパターン作製手法として、リフトオフ方式を採用した。通常、W のマスクパターンをプラズマエッチングで加工することは困難であるが、リフトオフ方式を採用することで厚みのある W のマスクパターンを作ることが容易となる。これにより、最終的にマスク膜厚 200nm、ホールパターン直径 290nm の W マスクを作製することに成功した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ヘリコンスパッタリング装置
(アルバック MPS-4000C1/HC1)

【実験方法】

シリコン酸化膜上にフォトレジストでピラーをパターンニングした試料を別途用意し、ヘリコンスパッタリング装置を用いてその試料上に W 膜を成膜した。成膜後、ピラーを物理的に除去し、ホールパターンの W マスクを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

フォトレジストピラーのパターン上へ W を成膜した前後の SEM 像を Fig. 1 に示す。Fig. 1 (a)は W 成膜前、(b)は成膜後、(c)は成膜後のピラー断面である。今回用いた

ヘリコンスパッタ装置はスパッタ粒子の指向性がよく、ピラー側壁とマスクとなる領域で異方性よく成膜されている様子が観察できる。ただし、ピラー側壁へも W 薄膜が成膜された。

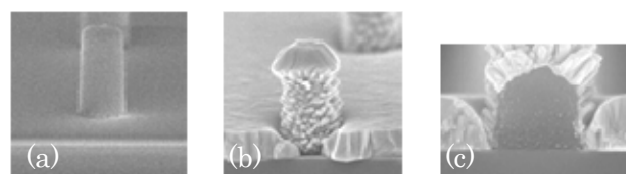


Fig. 1 SEM images of W sputtering on photoresist pillar (a)before, (b)after, (c)cross sectional image after sputtering

次に、リフトオフ結果について記す。通常のリフトオフでは剥離液を用いてピラー除去するが、今回はピラー側壁に成膜された W 膜が剥離液からピラーを保護してしまい除去できなかった。そこで、研削と O₂ プラズマ処理によりピラーを除去した。Fig. 2 に示した SEM 像は、(a)がリフトオフ後、(b)に作製した試料を実際にプラズマエッチングした結果である。Fig. 2 よりピラーは完全に除去され、プラズマエッチングにも耐えうる試料作製に成功したことが分かる。

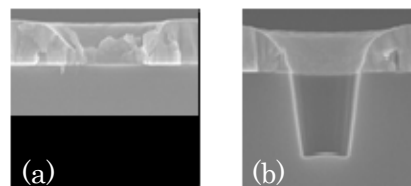


Fig. 2 SEM images of W mask pattern (a) after lift-off, (b) after plasma etching

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。