

課題番号 : F-15-NM-0124
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : TSV 形成用ハードマスク材料の評価
Program Title (English) : The evaluation of hard masking materials for TSV formation
利用者名 (日本語) : 上武 一孝
Username (English) : Kazuyoshi Uetake
所属名 (日本語) : KISCO 株式会社 第三営業本部
Affiliation (English) : KISCO LTD. Electronic Materials Division

1. 概要 (Summary)

有機修飾したセラミック (Al と Ti 系の酸化物) 系材料を Si 基板に塗布・焼成・パターニングして TSV 形成における RIE マスク耐性評価及び酸素ガスバリア性評価を行った結果、Bosch プロセス条件では所望の選択比が得られたが、NonBosch プロセスでは一般的に使われている汎用品との優位性が得られなかった。また Al と Ti の混合比率を変えた試料でも大きな特性変化はなかった。またこの高透明・高耐熱性材料は親水性処理を施したポリイミドフィルムに塗布・焼成して酸素透過速度を計測したが際立った優位性は確認できなかった。

2. 実験 (Experimental)

[利用した主な装置]

- ・ マスクレス露光装置 (ビアと L&S 設計含む)
- ・ シリコン深堀エッチング装置 (Bosch)
- ・ 多目的ドライエッチング装置 (NonBosch)
- ・ 走査電子顕微鏡 (SEM)

[実験方法]

3 Φ Si 単結晶基板に TSV 形成用ハードマスク材料を塗布・焼成後、マスクレス露光機にて各種寸法の円形、長方形パターンを形成。次いで希釈 BHF (50:1) 液にてウェットエッチングして RIE 用ハードマスクを形成。続いて Bosch、NonBosch 用装置にて深堀ドライエッチングを行ない、その断面形状を SEM 観察してハードマスク材料に対する Si 深堀エッチング量との比較及び断面形状の観察 (スカロップ、ノッチ等) を行った。一方、掛るハードマスク材料 (親水性) のガスバリア性能を評価する目的でポリイミドフィルム表面を UV オゾン処理による親水性化処理の上に掲題材料を塗布・焼成し、MOCON 製 OTR 装置 (KISCO 所有) にて酸素ガスの透過速度を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

仕様の異なるハードマスク材 (TYPE1, 2) を用いて Bosch エッチングおよび NonBosch エッチングを行った後の断面 SEM 像を Fig. 1-4 に示す。Bosch プロセス条件では所望の選択比が得られたが NonBosch では SiO₂ の様な汎用品との優位性が得られなかった。またハードマスク材料 (Al : Ti 混合比率) 依存性は殆ど無い事が判明した。

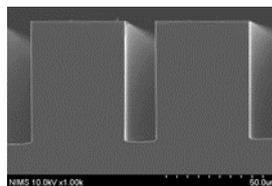


Fig.1. SEM image of the etched sample by the bosch process with the hard mask of type1. Etching Selectivity is 927 (=57.5/0.062).

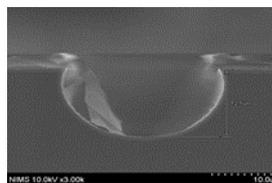


Fig.2. SEM image of the etched sample by the non-bosch process with the hard mask of type1. Etching Selectivity is 166 (=12.1/0.073).

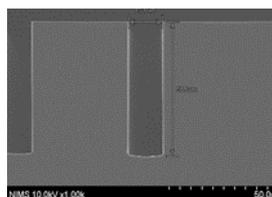


Fig.3. SEM image of the etched sample by the bosch process with the hard mask of type2. Etching Selectivity is 1000 (=56.5/0.0565).

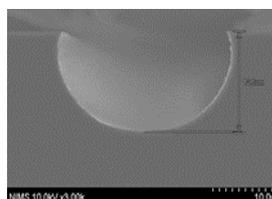


Fig.4. SEM image of the etched sample by the non-bosch process with the hard mask of type2. Etching Selectivity is 191 (=12.6/0.066).

4. その他・特記事項 (Others)

ハードマスクの感光性化対応を上でビジネス展開を検討中。また津谷様をはじめ大里様には大変お世話になり心より感謝申し上げます

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

6. 関連特許 (Patent) : なし