

課題番号 : F-19-AT-0076
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 金埋め込み電極作製に向けた酸化膜・バリアメタルの成膜
Program Title (English) : Deposition of oxide film and barrier metal for gold-buried electrode
利用者名(日本語) : 栗山大成
Username (English) : T. Kuriyama
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻三田研究室
Affiliation (English) : Mita Laboratory, Dept. of Electrical and Information Systems, School of Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、ALD、MEMS、深掘りトレンチ

1. 概要(Summary)

重金属であるAuを用いた埋め込み電極は、MEMSアプリケーションを更に拡張する技術である。これを実現する手法として深掘りトレンチ内をめっきによりAuで充填することが考えられる。今回はこの実現に向けトレンチ内部に絶縁膜とバリアメタル及びシードレイヤーとなる材料の成膜を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置 [FlexAL]

【実験方法】

パターン幅 8 μm 、深さ 80 μm の深掘りトレンチが作製されたSi基板に対し、原子層堆積装置によってSiO₂/TiN及びSiO₂/Ruを成膜したサンプルを作製した。膜厚は各材料共通で20 nm程度である。

SiO₂は、プリカーサに3DMASと酸素プラズマを使用し、プラズマパワーは300 Wで成膜した。TiNはTDMATと窒素/水素混合プラズマ200 Wで成膜し、深掘りトレンチ形状を考慮し、サイクル毎のプラズマ時間を通常条件より20 sec長い30 secとして成膜を行った。最後にRuはRu(EtCp)₂を用いて酸素プラズマ75 Wで成膜した。また、成膜時のテーブル温度は共通で350 $^{\circ}\text{C}$ とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SiO₂/TiN成膜後のトレンチ断面をFig. 1に示す。アスペクト比10の垂直な深掘りトレンチに対し、トレンチ開口部から底部に渡ってトレンチ全体にコンフォーマルに成膜されたことが確認できた。深掘りトレンチ作製時に生じる

スキヤロッピングにまで均一に成膜されており、トレンチ内部までプリカーサが十分に到達していると考えられる。

また、SiO₂/Ru成膜サンプルについては、一部では全体へのコンフォーマルな成膜を実現することができているものの、Ruの成膜に分布が出ている。原因としては酸化物を連続成膜したことによりプロセスチャンバー内の酸素が多くなり、その結果Ruがエッチングされてしまったことが考えられる。

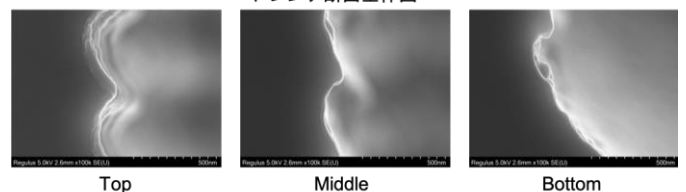
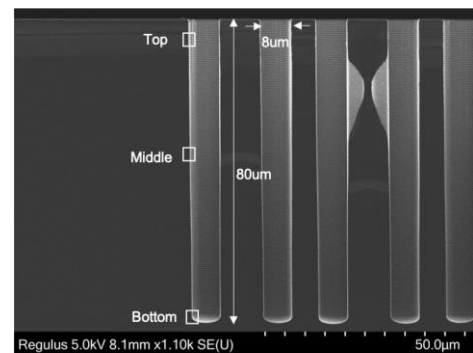


Fig. 1 Cross-sectional image of deep trenches after SiO₂/TiN deposition.

4. その他・特記事項(Others)

・他の機関の利用: 東京大学

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。