

課題番号 : F-20-AT-0123
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 真空蒸着による Au 電極膜のトレンチ埋め込みパターンニング
Program Title (English) : Trench-fill patterning of Au electrode film deposited by vacuum evaporation
利用者名(日本語) : 大沢裕一、天野春香、落合隆夫
Username (English) : Y. Ohsawa, H. Amano, T. Ochiai
所属名(日本語) : YODA-S Inc.
キーワード/Keyword : 磁性デバイス、膜加工・エッチング、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

我々は SOT-MRAM デバイスの要素技術開発のため、NPF の装置を利用した開発を行っている。目的とする要素技術開発の中の一つである成膜技術に着目し、本稿ではリフトオフによる電極膜パターンニングのプロセスの開発について報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム真空蒸着装置、マスクレス露光装置、電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)、スピコーター

【実験方法】

3 インチ φ 径の熱酸化膜基板上にポジ型フォトレジスト(以下 PR)をスピコーターにて膜厚 2.2 μm で塗布した。次にマスクレス露光装置にて線幅 1.5, 2.0, 3.0 μm 幅のトレンチを PR に形成した(ドラフト内にてベーク、現像)。トレンチへの電極膜の埋め込みは電子ビーム真空蒸着装置を用いた。電極膜の構成は、下から Cr 5/ Au 75 [nm] とした。成膜後、有機溶剤超音波洗浄によりリフトオフを行い、乾燥後、電極膜の膜厚を触針式段差計にて測定した。平面部分での膜厚に対するトレンチ内の相対膜厚をトレンチのアスペクト比(深さ/幅)依存性として評価し、電子ビーム真空蒸着装置の埋め込み性能を見積もった。

・成膜条件: 到達圧力 1.8×10^{-5} Pa, 成膜速度 Cr 1 Å/sec. Au 3 Å/sec.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に PR に形成したトレンチの平面 SEM 像を示す。(a) 1.5 μm 幅, (b) 2.0 μm 幅, (c) 3.0 μm 幅トレンチがきれいに解像されていることがわかる。

Fig. 2 に相対膜厚のトレンチアスペクト比依存性を示す。パラメータはオリフラからの距離: 42, 35, 28 mm (それぞ

れ pos_42 mm, pos_35 mm, pos_28 mm)である。平面部に対するトレンチ内の膜厚のアスペクト比依存性は小さく、アスペクト比 1.4 でも相対膜厚~1 である。約 1.5 以下のアスペクト比においては真空蒸着を用いることで成膜膜厚とほぼ等量の電極膜をトレンチ内部に形成することができる。なお、1 よりも大きな値は段差計の測定誤差に起因していると考えられる。

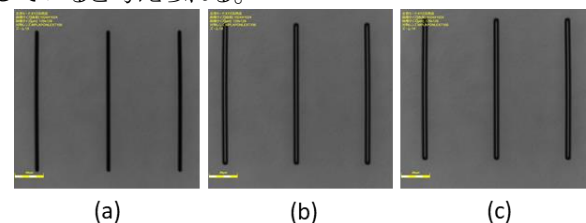


Fig. 1. Plain view SEM observation of trench.

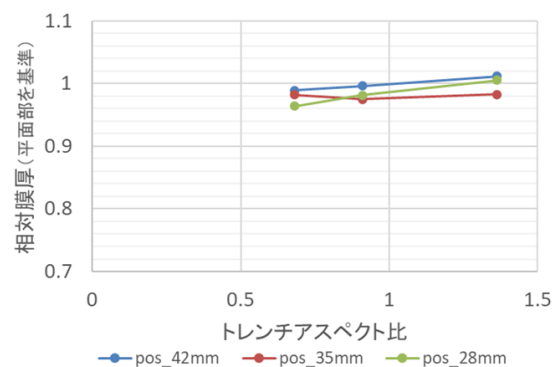


Fig. 2. Relative thickness as a function of trench aspect ratio.

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。