

課題番号 : F-21-AT-0033
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 新磁性素子試作
 Program Title (English) : Feasibility study for new magnetic device.
 利用者名(日本語) : 落合隆夫
 Username (English) : Ochiai Takao
 所属名(日本語) : YODA-S 株式会社
 Affiliation (English) : YODA-S Inc.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

最小加工寸法 50 nm 以下の新磁性素子を作製することを目的として、リフトオフ法によるメタルハードマスク (Metal Hard Mask:MHM)作製を検討した。MHM 埋め込みのため、新規の電子線描画用ポジレジストである ALLRESIST 社製の AR-P 6200 を用いた。AR-P 6200 シリーズには、塗布膜厚が約 0.1 μm の製品があり、我々が目指している微細素子加工に適している。形成したレジストパターンに対して、真空蒸着により 50 nm の Cr を埋め込み、リフトオフを行ったところ、MHM のエッジラフネスの増加、および Cr 残渣の発生することが問題であることが明らかとなった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速電子ビーム描画装置(エリオニクス)、電子ビーム真空蒸着装置

【実験方法】

熱酸化膜付 Si 基板上に Ta(5 nm)を成膜したサンプルに、AR-P 6200 を 2000 rpm で塗布した。180°Cで5分のプリバークを行い、160~300 mC/cm² のドーズ量で電子線描画を行った。現像後のレジストパターンに対して CD-SEM 観察を行い、各条件の CD を確認した。その後、50 nm の Cr を真空蒸着し、リフトオフしたサンプルを SEM 観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)に現像後のレジストパターンの SEM 像、および(b)CD の中央値のドーズ量依存性を示す。ドーズ量 160 mC/cm² の条件で 60 nm の CD が実現でき、設計サイズの最適化等を行うことで 50 nm の CD が実現できる見通しが得られた。Fig. 2 に真空蒸着により Cr (50 nm)を蒸着し、リフトオフしたサンプルの SEM 像を示す。エッジラフネスと Cr の残渣が確認できる。これは、レジストのトレンチの底面と側壁からそれぞれ Cr の粒成長が生じ、

結晶粒起因のラインエッジラフネスが発生し、同時に側壁で成長した Cr が剥離不良で残存したためと考えられる。ラインエッジラフネスの改善と残渣の抑制には、CVD を用いるなど成膜方法を変更する、あるいは MHM 材料としてアモルファス金属を適用するなどの対策が必要である。

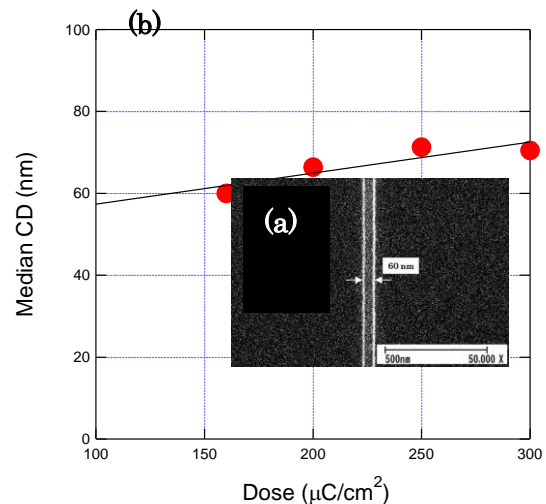


Fig. 1 (a) SEM image of line pattern with 160 mC/cm² dose (Line width is 60 nm). (b) Dose dependence of median CD.

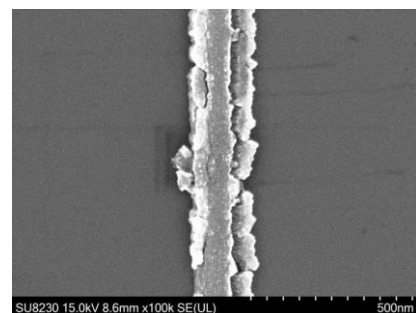


Fig. 2 SEM image after Cr deposition by vacuum evaporation, and lift-off.

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。