

課題番号 : F-16-TT-0016
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 超高精度・超小型磁気センサ素子の研究開発
Program Title (English) : Development of ultra-accurate/small magnetic sensor device
利用者名(日本語) : 天野利恵子, 本蔵義信
Username (English) : R. Amano, Y. Honkura
所属名(日本語) : マグネデザイン株式会社
Affiliation (English) : Magne Design Corporation

1. 概要(Summary)

電子コンパスは、スマートフォンに標準搭載されており、その生産数量は年 5 億個以上である。電子コンパスは磁気ジャイロ機能としても注目を集めており、さらなる小型化、低消費電力化、高精度化が求められている。超高精度かつ超小型 MI (GSR) センサ素子を実現するのに必須となる、超小型ピックアップコイルを量産性に適したフォトリソグラフィを用いて製作可能にすることが一つの重要な技術となる。磁気検出用のアモルファスワイヤを配置する V 溝を有する基板への微細パターン形成技術を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

洗浄ドラフト一式、マスクアライナ装置、レジスト処理(アッシング)装置、非接触 3 次元表面形状・粗さ測定機、デジタルマイクロスコープ群など。

【実験方法】

レジスト成膜の不均一さを避けつつ、フォトリソグラフィによって得られるほぼ限界の微細パターン形成の両立を図るために、レジストのフィルムをまず用意し、フォトマスクとの密着状態でのパターン転写を済ませてから、サンプルに貼り付ける新しい方法を検討した。

立体サンプルは、ガラス基板の上に感光性ポリイミド (PW-1200) を塗布し、溝パターンを形成した後、真空中で熱をかけることでリフローを促すことで製作した。溝の深さは約 9 μm 、平坦な溝底幅は 24 μm 、ポリイミドのリフローで曲面状の斜面は肩幅 27 μm であった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、V 溝をまたいで、ピッチ 3 μm のライン・アンド・スペース(マスクデザインは明暗それぞれ幅 1.5 μm) をパターン形成した様子である。全体として、ピッチ 3 μm の微細パターンが形成されている。フォトレジスト膜厚は上

部で約 0.51 μm 、下部で約 0.50 μm であった。溝底の隅部を観ると、レジストパターンは基材と密着せずに浮いている。コイルの金属配線形成を、プラズマによる垂直イオンを利用する逆スパッタ等によって行う場合は、このパターンでも利用できる可能性があるが、フォトレジストの変形を更に促し、基材と密着したパターンの形成を目指す。

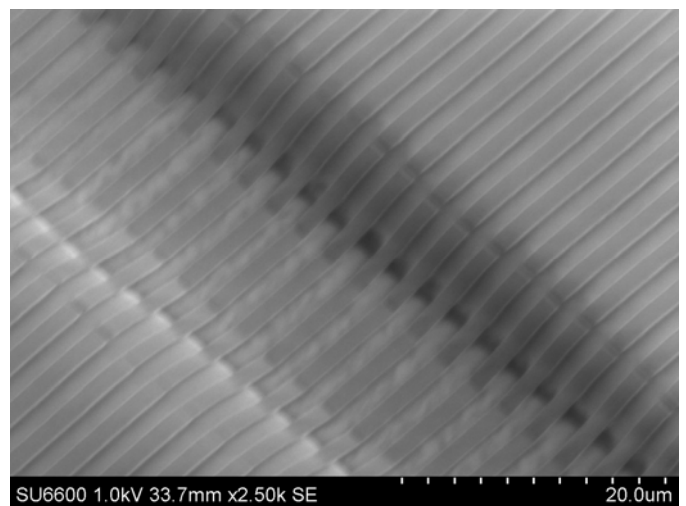


Fig. 1 Line-and-space pattern (pitch: 3 μm) transferred on the groove.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、愛知県 新あいち創造研究開発補助事業の助成を受けた。

・共同研究者: 佐々木 実 (豊田工業大学 教授)

本蔵義信「GSR センサの開発の現状と課題」第4回日本磁気学会超高感度マイクロ磁気センサ専門研究会 (2016.11.24) にて、委員会参加者と磁気センサ技術について議論を深めた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

該当無し。

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み。