

課題番号 : F-19-NU-0013
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : FeSiB アモルファス薄膜を用いたひずみセンサの試作
 Program Title (English) : Fabrication of strain sensor using FeSiB amorphous film
 利用者名(日本語) : 藤原裕司
 Username (English) : Y. Fujiwara
 所属名(日本語) : 三重大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, Mie University
 キーワード/Keyword : アモルファス, 磁歪, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

アモルファス(a-)FeSiB 薄膜は飽和磁歪定数(λ_s)が大きく、ひずみセンサなどへの応用が期待され、盛んに研究されている。本研究では、a-FeSiB 薄膜と磁気抵抗効果を示すグラニューラー薄膜で構成されるひずみセンサを試作した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナ(キャノン社製 PLA-501(S))、磁気特性評価システム群(トルク磁力計)

【実験方法】

a-FeSiB 薄膜, Co-Al₂O₃ グラニューラー薄膜はマグネトロンスパッタ法で成膜した。トルク磁力計により、飽和磁歪定数を測定した。磁化曲線は振動試料型磁力計で測定し、センサ形状への加工にはリフトオフ法を用いた。電気特性は2端子法により測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a) は、リフトオフに使用したフォトマスクの写真である。左右電極間(□部分)にはギャップが存在し、設計値は3 μm である。Fig. 1(b) は実際にリフトオフで作製した a-FeSiB 薄膜パターンである。a-FeSiB には磁気特性改善のため微量の Nb を添加している。ギャップ部分を拡大して評価したところ、電極間のギャップ長は約 4 μm であった。

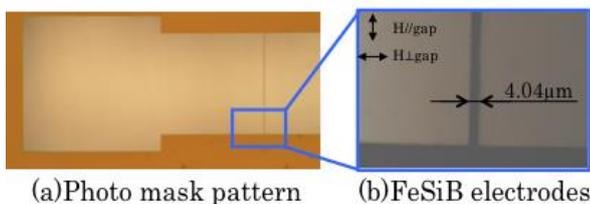


Fig. 1 (a) Photo mask pattern and (b) a-FeSiB electrodes of strain sensor.

本研究のひずみセンサは、Fig. 1(b) のギャップ部分に磁気抵抗効果を示す Co-Al₂O₃ グラニューラー薄膜を堆積させた構造となっている。作製したセンサに磁界を印加した際の電気抵抗の変化を Fig. 2 に示す。磁界の印加方向は Fig. 1(b) に示してある。ギャップに垂直に磁界を印加すると、電気抵抗は急激に減少しており、これは、a-FeSiB 電極の磁気モーメントの向きが外部磁化で変化し、ギャップに漏れ磁界を発生させていることを示している。今後、ひずみにより a-FeSiB 電極の磁気モーメントの向きを制御し、電気抵抗の変化により、ひずみを検出する実験を実施する予定である。

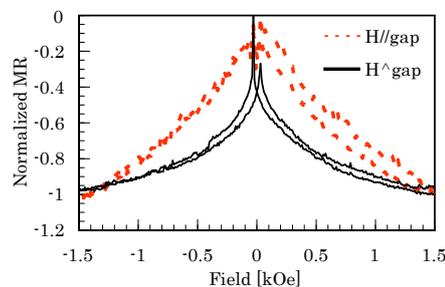


Fig. 2 Typical MR loops. Magnetic field was applied parallel and perpendicular to the gap.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 令和元年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会:Po2-2: 上部智也, 野末周平, 藤原裕司, 小林正, 岩田聡, 加藤剛志, 大島大輝: FeSiB アモルファス薄膜を用いた GIG 型ひずみセンサの試作

6. 関連特許(Patent)

なし。