

課題番号 : F-16-AT-0082
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : イオンミリングによる $\text{Mo}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ 薄膜のホールバー加工
 Program Title (English) : Hallbar device processing of $\text{Mo}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ thin films by ion-milling
 利用者名(日本語) : 久松裕季
 Username (English) : Y. Hisamatsu
 所属名(日本語) : 筑波大学大学院数理物質科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

近年スピントロニクス分野で反強磁性体材料が注目されている。反強磁性体は自発磁化を持たないため、素子間の干渉が生じず、高密度化に有利であり、また、スピンの歳差運動が強磁性体と比較して高速であり、高い動作速度が期待できるという利点がある。本研究ではスピネル型結晶構造を持つ反強磁性体である Mo フェライトに注目し、電気伝導特性を評価するために産業技術総合研究所の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、アルゴンミリング装置、真空蒸着装置

【実験方法】

レジストとして AZ5214E を塗布後、マスクレス露光装置にてホールバーメサのパターンの描画を行った。現像後、アルゴンミリング装置を用いてメサを形成した。メサ形成後、LOR3A と AZ5214E をそれぞれ塗布し、二層レジストを形成後、マスクレス露光装置を用いて電極パターンを描画した。現像後、真空蒸着装置を用いて Cr を 5 nm 成膜し、さらにその上部に Au を 100 nm 成膜した。電極蒸着後、アセトン、IPA、Remover PG を用いてレジストを除去し、Fig. 1 に示す構造を得た。

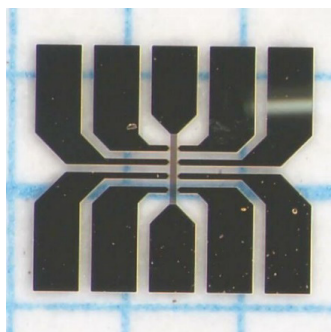


Fig. 1 Hallbar device image of $\text{Mo}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ thin films.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

PPMS を用いて電気抵抗、およびホール効果の評価を行うため、大学内のワイヤーボンディング装置を用いてパッケージングを行った。Fig. 2 に Fe_3O_4 と $\text{Mo}_{0.4}\text{Fe}_{2.6}\text{O}_4$ のホール電圧の測定結果を示す。いずれの試料においても異常ホール効果が観察された。異常ホール効果の成分を除いた結果から求めた Fe_3O_4 のキャリア密度は $1.1 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ を示し、先行研究と同程度の値となった。今後は磁化がゼロとなる組成である MoFe_2O_4 について異常ホール効果の温度依存性を評価することで補償点の決定を試みる。

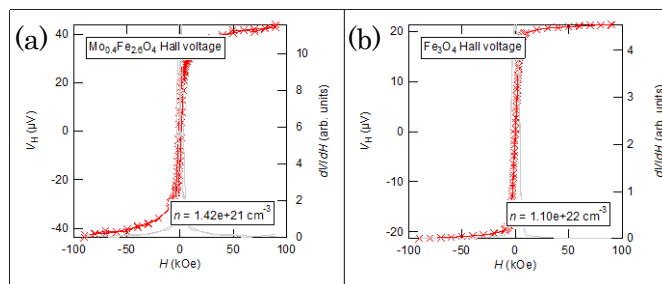


Fig. 2 Hall voltage of (a) $\text{Mo}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ and (b) Fe_3O_4 .

4. その他・特記事項(Others)

本研究は JST 研究成果展開事業(産学共創基礎基盤研究プログラム)の援助を受けて行われたものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。