

課題番号 : F-14-YA-0023
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : スパッタ法による YIG 薄膜の成膜
 Program Title (English) : YIG Thin Film Deposition by Sputtering Method
 利用者名(日本語) : 河野 欣
 Username (English) : Y. Kono
 所属名(日本語) : 株式会社デンソー
 Affiliation (English) : Denso Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

F-12-YA-0018 の支援に引き続き、異なる厚さの磁性材料: イットリウム-鉄-ガーネット(YIG)をガリウム-ガドリニウム-ガーネット(GGG)基板に成膜し、アニール処理をした後、Pt 電極($t_{Pt}=10$ nm)を付与して YIG の厚さとデバイス特性の相関を調査した。

2. 実験(Experimental)

・利用した共用設備: UHV10 元スパッタ装置、触針式表面分析装置

Si 基板を用いて UHV10 元スパッタ装置により、Table 1 に示すスパッタ条件にて YIG の成膜を行い、堆積速度の測定をした。この結果に基づき、GGG 基板および SiC 基板($l \times w \times t = 8 \times 2 \times 1$ mm)上に異なる厚さ($t_{YIG} = 30, 60, 90, 120, 250, 450$ nm)の YIG 成膜を行った。

Table 1 Sputtering Condition of YIG

スパッタ室到達圧力	5.00×10^{-7} Pa
ガス圧力	1.0 Pa
ガス流量(Ar:95%, O ₂ :5%)	10.0 SCCM
基板温度	400 °C
スパッタ電力(RF)	100 W

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 1 の条件による YIG の堆積速度は膜厚 200 nm 以上では 0.344 nm/min、200 nm 以下の厚さでは 0.352 nm/min となった。本条件で膜厚が 240 nm の YIG 薄膜を GGG 基板上にスパッタ法で成膜し熱処理した後、厚さ 10 nm の Pt 電極を成膜してデバイスを作製した。このデバイスの断面 TEM を Fig. 1 に示す。断面 TEM 及び X 線回折の結果から GGG 基板上に YIG 単結晶薄膜がほぼ狙い通り(250 nm)の厚さに成膜されていることが確認出来た。厚さが異なる YIG 薄膜を用いて

作製したデバイスの性能を評価した結果、YIG 薄膜の厚さが 240 nm のデバイスで最も大きなスピントラック係数(0.8 μ V/K)を示すことが明らかになった。

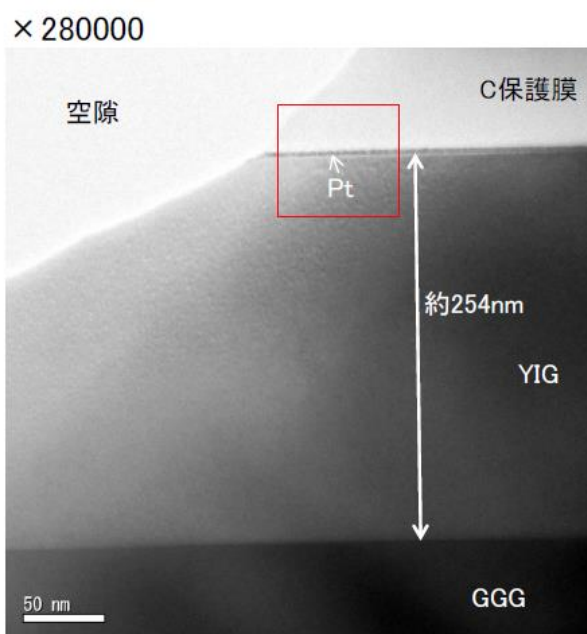


Fig. 1 Cross-section TEM image of Pt/YIG/GGG ($t_{YIG} = 254$ nm)

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