

2-33A

YIG フェライトスパッタ薄膜を用いたアイソレータ

(山口大工) 大城 和宣、○山本 節夫、牛尾 雄史、登尾 尚史、田中 輝光、
 藤森 宏高、栗巢 普揮、松浦 満
 (山口産技センタ) 石田 浩一

1. はじめに

筆者らは、バルクの YIG フェライト焼結体を使用した厚さ 1 mm という極薄のアイソレータの試作¹⁾に加えて、YIG フェライト薄膜を使用したアイソレータの開発も行っている。GGG 基板上に Y-Fe-O アモルファス薄膜を RF スパッタ法により製膜した後にアニール処理を施すことによって、良質な YIG フェライト薄膜を作製できることについては既に報告した²⁾。本報告では、このドライプロセスによって製造した YIG フェライト薄膜を使用したアイソレータを試作し、その伝送特性を評価したことについて述べる。

2. YIG フェライト膜の製膜方法

YIG フェライト薄膜の作製には、 $Y_{2.84}Fe_{5.16}O_{12}$ の焼結体ターゲットを使用し、プロセスガスとしては、Ar と O_2 の混合ガス (O_2 : 5%) を全圧 2.5 Pa で導入した。ターゲット投入電力を $5.1 W/cm^2$ 、基板温度を $400^\circ C$ とし、アモルファス状のフェライト薄膜を製膜した。その後、大気中 $750^\circ C$ で 180 分間のポストアニール処理によって結晶化させた。基板には SiO_2 基板および熱酸化シリコン基板に Au 下地膜を製膜したものをを用いた。比較のため、Au 下地膜を堆積させた GGG 基板上にも製膜した。作製した薄膜の強磁性共鳴半値幅 (ΔH) を、X バンド帯の電子スピン共鳴測定装置 (ESR) を用いて、強磁性共鳴による共鳴吸収曲線から求めた。結果を Fig. 1 に示す。Au 下地層を用いる事で GGG 基板でなくても ΔH の小さい良質な YIG フェライト薄膜が得られることがわかった。

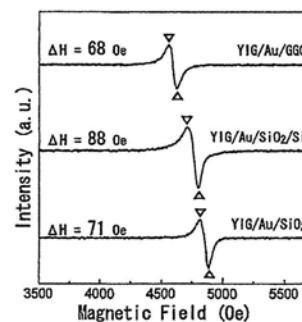


Fig. 1 FMR signals for YIG ferrite thin-films

3. アイソレータの試作と伝送特性の評価

Fig. 2 にシミュレーションにより設計したアイソレータの基本構造を示す。 $750^\circ C$ という高温でのアニール処理を許容できる素子製造プロセスとするため、Fig. 2 のように A 部と B 部に 2 分割し、高温にさらされる部分が B 部のみとなるような構造にした。

外部から 3.2 kOe の磁界を印加した時の伝送特性を Fig. 3 に示す。4 GHz 付近で Insertion loss と Isolation の値が大きく異なり、明瞭な非可逆動作をしている事がわかる。Insertion loss と Isolation の差は最大で約 30 dB であった。

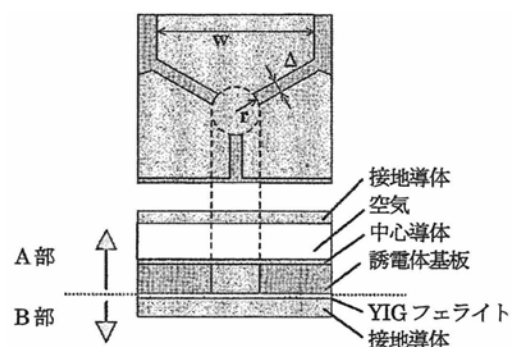


Fig.2 Structure of isolator

4. まとめ

スパッタ法によるドライプロセスで作製された $5 \mu m$ 厚の YIG フェライトスパッタ膜を用いたアイソレータを試作し、明瞭な非可逆の伝送特性が得られた。

参考文献

- 1) K. Oshiro *et al.*: Trans. Magn. Soc. Jpn., Vol. 4, No.2, pp.60-63 (2004).
- 2) 山本節夫他: 粉体および粉末冶金, Vol. 51, No.3, pp.190-194 (2004).

おおしろ かずのり、やまもと せつお、うしお ゆうじ、のぼりお たかし、
 たなか てるみつ、ふじもり ひろたか、くりす ひろき、まつうら みつる、
 いしだ こういち

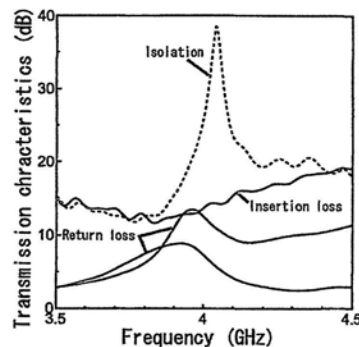


Fig. 3 Transmission characteristics