

課題番号 : F-18-NU-0071
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : CoFeSiB アモルファス薄膜の耐熱性向上と磁歪評価
 Program Title(English) : Investigation on thermal stability and magnetostriction of CoFeSiB amorphous films
 利用者名(日本語) : 神保睦子
 Username(English) : M. Jimbo
 所属名(日本語) : 大同大学
 Affiliation(English) : Daido University
 キーワード/Keyword : アモルファス, 磁歪, 電気計測, マテリアルサイエンス, 熱処理

1. 概要(Summary)

CoFeSiBアモルファス薄膜は優れた軟磁気特性を示すが、バルクと比較して、結晶化温度が低く、各種センサへの加工時に軟磁気特性が劣化することがある。Hfなどの元素を微量添加することで、耐熱性は向上するが[1]、磁歪定数 λ_s が増加する[2]。本研究では、CoFeSiB薄膜にHfおよびWを添加することで、 λ_s の制御を試みた。その結果、CoFeSiBHf薄膜では、 $\lambda_s = 2 \sim 4$ ppm程度であったが、Wを添加することで、 $\lambda_s = 0.9$ ppm程度まで減少することがわかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

磁気特性評価システム群

【実験方法】

アモルファス薄膜は水冷した基板の上にRFマグネトロンスパッタ装置を用いて成膜した。Hf, Wの組成はCoFeSiBターゲット上に配置したチップの数で制御した。 λ_s はトルク磁力計で、磁化曲線は振動試料型磁力計で測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1にCoFeSiBHf薄膜における熱処理前後の磁化曲線を示す。熱処理は真空中で1時間行った。熱処理前後で磁化曲線に変化はなく、十分な耐熱性を示していることがわかる。CoFeSiB薄膜ではほぼ $\lambda_s = 0$ であるが、Hfは正の磁歪を示すため、この薄膜は正の磁歪を示す。SiBの組成にも影響されるが、概ね $\lambda_s = 2 \sim 4$ ppm程度の値を示す[2]。

今回作製したCoFeSiBHf-Wにおける λ_s の測定結果を表Table 1に示す。表の最下段はおおよそそのHfとWの組成比である。 λ_s は減少しており、Wの添加が λ_s の低

減に有効であることがわかる。特に、W組成の多い試料Cでは1ppm以下となり、優れた軟磁性材料であることがわかった。

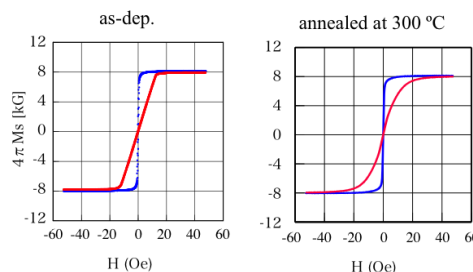


Fig.1 Hysteresis loops of CoFeSiBHf films before and after annealing.

Sample	A	B	C
λ_s [ppm]	3.5	1.9	0.9
Hf : W	1 : 1	2 : 1	1 : 2

Table 1 Magnetostriction constants of CoFeSiB amorphous films.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

- [1] M. Jimbo *et al.*, J. Appl. Phys. **117**, (2015) 17A313.
- [2] 神保睦子他, 電気学会マグネティックス研究会, MAG-17-089, (2017).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。