

強磁性金属Fe₃Si/半導体FeSi₂人工格子におけるCPP素子の創製

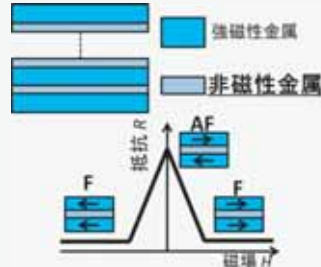
平川信一¹, 塚研一郎¹, 武田 薫², 吉武 剛¹
¹九大院総理工, ²福工大工

1. 背景

スピントロニクスとは?

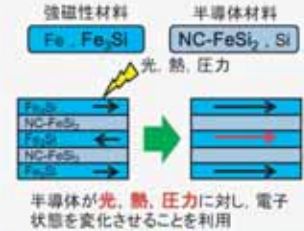


巨大磁気抵抗 (GMR) 効果



注目材料

鉄シリサイド系材料



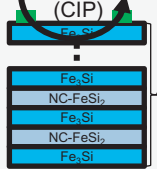
半導体が光、熱、圧力に対し、電子状態を変化させることを利用
 磁化反転を光、熱、圧力により誘起できる可能性のある新しいスピントロニクス系

トンネル磁気抵抗 (TMR) 効果



2. 目的

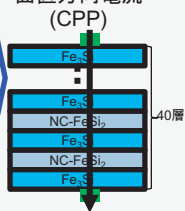
CIP素子
面内方向電流 (CIP)



欠点

- ・電流が主に磁性層に流れる。
- ・膜表面部と膜深部で光の吸収に差。

CPP素子
面直方向電流 (CPP)



利点

- ・大きな抵抗変化率を期待できる。

目的

[Fe₃Si/NC-FeSi₂]₂₀積層膜のCPP素子を作製する

3. 作製方法

膜の作製方法

作製装置: 対向ターゲット式DCスパッタリング装置
 作製条件:

- ・ Fe₃Si単層膜
 base pressure : 4.66×10⁻⁵ Pa
 sputter : 1.33×10⁻⁵ Pa
 thickness : 1030 nm
 substrate temperature : 300 °C

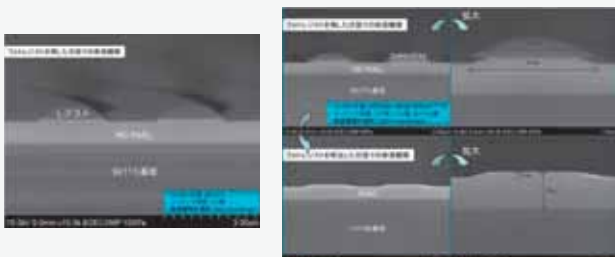
- ・ NC-FeSi₂単層膜
 base pressure : 2.14×10⁻⁵ Pa
 sputter : 1.33×10⁻⁵ Pa
 thickness : 750 nm
 substrate temperature : 300 °C

4. 結果

HF 0.5% 5min	HF 1% 5min	BHF HF(50%):NH4F=1:8 5min	BHF HF(50%):NH4F=1:14 10min	BHF HF(50%):NH4F=1:80 5min
Fe/Si Fe/Si 10% 1層膜レジストが剥離 90% 4層膜レジストが剥離 レジストが剥離していない	データ無し	データ無し	2層膜のレジストが剥離した レジストが剥離していない	3層膜の1/3の厚さのみレジストが剥離した レジストが剥離していない



HF 0.5% 5min	HF 1% 5min	BHF HF(50%):NH4F=1:8 5min	BHF HF(50%):NH4F=1:14 10min	BHF HF(50%):NH4F=1:80 5min
NC-FeSi2 レジストが剥離 レジストが剥離していない	レジストが剥離 レジストが剥離していない	データ無し	レジストが剥離 レジストが剥離していない	データ無し



5. 総括

Fe₃Si

- ・ どのエッチング液を用いても、レジストが剥離した。
- ・ すべてのサンプルにおいてエッチングされなかった。

NC-FeSi₂

- ・ HF : 0.5 %のエッチング液で5分間エッチングした場合、レジストが剥離せず、エッチングできた。
- ・ BHF HF(50%) : NH4F = 1 : 14のエッチング液で
 10分間エッチングした場合、レジスト剥離なく、
 1.04 nmエッチングできた。
 →エッチングレート : 0.104 nm/min