

課題番号 : F-15-YA-0023
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : カルコゲナイド系磁性半導体に関する研究
 Program Title (English) : Study on Chalcogenide Magnetic Semiconductors
 利用者名(日本語) : 仙波 伸也¹⁾, 藤田 喜憲¹⁾
 Username (English) : S. Senba¹⁾, Y. Fujita¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 宇部工業高等専門学校
 Affiliation (English) : 1) National Institute of Technology, Ube College

1. 概要(Summary)

カルコゲン元素を含む磁性半導体 $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ 、 MnTe 、 EuS を機能性層とした新奇なデバイスの実現可能性について検証を進めている。その一環として、分子線エピタキシー(MBE)法による薄膜成長、並びに特性評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナー、ECR エッチング装置

【実験方法】

MBE で作製した機能性膜に対して、マスクアライナー及び ECR エッチング装置を用いて微細加工を施し、ホールバーの作製 (Fig.1) 並びにトンネル接合の素子化を行った。

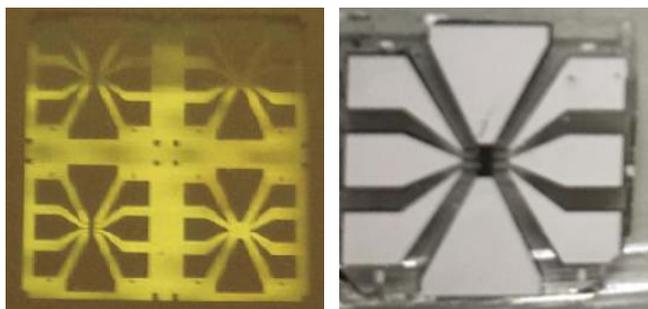


Fig.1 Images of a mask pattern (Left) and a fabricated Hall bar with channel length of 1mm (Right).

3. 結果と考察(Results and Discussion)

GeTe と MnTe の積層膜においてその界面層に $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ 層が形成されることを実験的に示した。その界面の強磁性一反強磁性間における交換結合を異常ホール効果測定によって調べた結果、測定分解能範囲内において観測可能な交換結合は働かないことを確認した。一方、 $\text{GeTe} / \text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te} / \text{EuS} / \text{GeTe}$ 積層構造か

ら成るトンネル素子を作製後、電流-電圧測定を行った。その結果の一例を Fig. 2 に示す。トンネル電流に起因した非線形な特性が確認できる。Simmons のモデルによる簡単なフィッティングを行った結果 (実線)、障壁厚が 2.35 nm 付近で程良い一致を示したが、詳細な解析は今後の課題である。

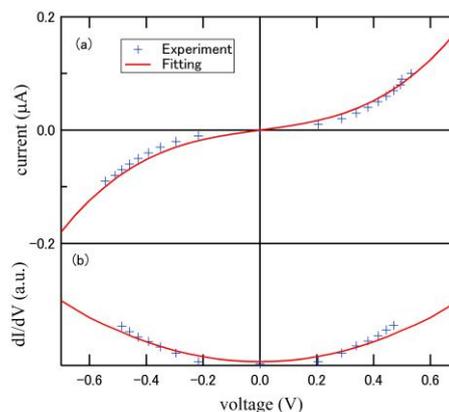


Fig. 2 (a) I-V characteristic and (b) differential conductance (dI/dV) of the $\text{GeTe} / \text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te} / \text{EuS} / \text{GeTe}$ junction measured at 10K. The solid lines represent calculated curves with Simmons model.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- S.Senba et al., 20thICM 2015.7 (Barcelona).
- 富田知大 他, 2015 年度応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会 FP9, 2015.8(徳島大学).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし