

課題番号 : F-17-YA-0035
 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
 Username (English) : S. Senba
 所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校
 Affiliation (English) : Ube College, National Institute of Technology
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング、トンネル接合、スピンフィルタ、分子線エピタキシー

1. 概要(Summary)

カルコゲン元素を含む磁性半導体 $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$, EuS を機能性層としたトンネル接合を作製した。障壁に強磁性層を用いることによって、そのトンネル確率のspin依存性に起因した磁気抵抗効果が生じる。その検証のために、山口大学の微細加工支援室の設備を利用して素子化を行った。

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】

分子線エピタキシー装置(研究室保有)で作製したトンネル接合に対して、マスクアライナー及び ECR エッチング装置を用いてパターンの転写とエッチングを行い、微細加工を施した。最後に研究室にて In を蒸着し、リフトオフによる電極の形成を行った。素子断面図と使用したマスクをそれぞれ Fig. 1 と Fig. 2 に示す。素子化後、研究室にてトンネル伝導の特性評価を行った。

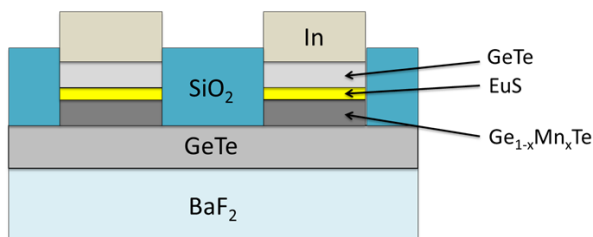


Fig. 1 Schematic view of a fabricated junction

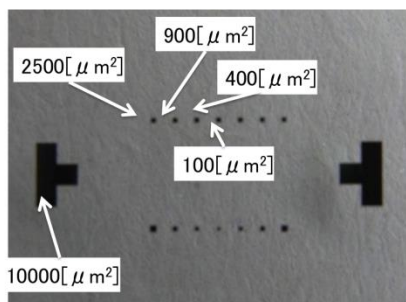


Fig. 2 Image of a mask pattern

3. 結果と考察(Results and Discussion)

加工後に測定したトンネル接合の伝導特性を Fig. 3 に示す。トンネル伝導特有の非線形特性を観測することができる。Simmons モデルによる簡単なシミュレーションによって構造パラメータを抽出したところ、障壁厚と障壁高さはそれぞれ、およそ 2.1 nm と 1.2 eV が得られた。これらの値は期待した設計値と程良く一致している。今後、発展的な検証を進めていく。

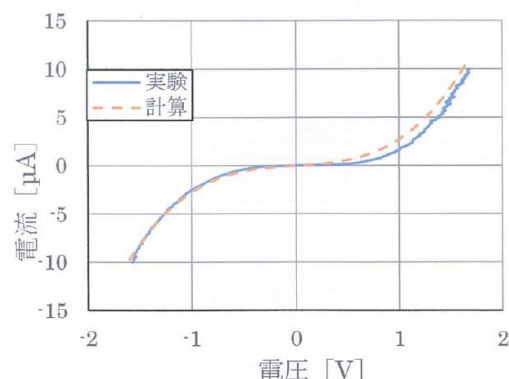


Fig. 3 I-V characteristic of the Tunnel junction measured at 10K.

4. その他・特記事項(Others)

謝辞: 微細加工支援室の岸村由紀子氏のご支援の下、実験が実施された。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし