

課題番号 : F-14-YA-0004  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : 反強磁性層を挿入したトンネル接合に関する研究  
 Program Title (English) : Study on Magnetic Tunnel Junctions with an Antiferromagnetic Layer  
 利用者名 (日本語) : 富田 知大, 仙波 伸也  
 Username (English) : C. Tomita, S. Senba  
 所属名 (日本語) : 宇部工業高等専門学校 電気工学科  
 Affiliation (English) : Department of Electrical Engineering, Ube National College of Technology

## 1. 概要 (Summary)

強磁性絶縁体をトンネル障壁とした接合においてスピントフィルター効果による磁気抵抗効果が期待できる。我々は EuS を強磁性障壁、 $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$  を強磁性電極とした接合の作製とその特性評価、特に反強磁性中間層の挿入効果について検証を進めている。今回、強磁性障壁のトンネル特性を評価するために分子線エピタキシー法で作製した多層膜に微細加工を施し素子化を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

・利用した装置: マスクライナー、ECR エッチング装置、電子線描画装置 (30 kV)  
 持ち込んだ薄膜試料に独自設計したマスクを使用して、パターンの転写とエッチングを繰り返して素子化を行った。最後に In を蒸着してリフトオフし、電極を形成した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

設計したマスク (Fig. 1) を用いて、多様な断面積をもつ素子を作製した。作製した素子の断面イメージを Fig. 2 に示す。下部 GeTe 電極層を介して直列接続された構造となっているが、片方の断面積を 40 倍以上にしてその影響を無視できるように工夫している。

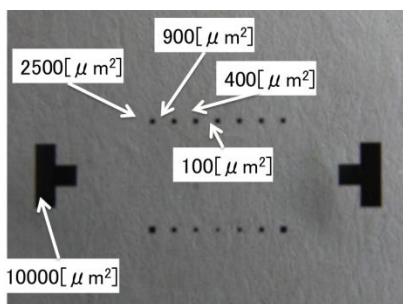


Fig. 1 Image of a designed mask pattern

プローブ電流を 1  $\mu\text{A}$  程度まで走査し、極低温 5 K の条件下で素子の電流-電圧測定を測定した。強磁性障壁層の厚みを 2 から 5 nm に調整した接合を作製し、

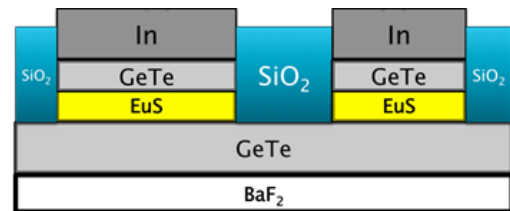


Fig. 2 Schematic view of a fabricated junction

Simmons のモデルと比較、検証したが、程よい一致は見られなかった。その原因は In 電極並びに配線を施す際に意図せぬ障壁が形成されたものと考えている。今後、更なる積層膜作製条件及び加工条件の最適化が必要である。

## 4. その他・特記事項 (Others)

山口大学 (支援番号: F-14-YA-0004)、香川大学 (支援番号: F-14-GA-0021) と協力して支援頂いた。

科学研究費若手研究 (B) 23760295

共同研究: 山口大学

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし