

課題番号 : F-15-IT-0029
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 強磁性半導体 p-n 接合の作製とスピン依存伝導特性の評価
 Program Title (English) : Fabrication of ferromagnetic p-n junctions and evaluation of the spin valve effect
 利用者名(日本語) : 大塚友絢¹⁾, フナム ハイ¹⁾
 Username (English) : Tomohiro Otsuka¹⁾, Pham Nam Hai¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京工業大学院理工学研究科 電子物理工学専攻
 Affiliation (English) : 1) Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

スピンドायオードの素子作製を行うために、東京工業大学の超高速エレクトロニクス研究棟の装置を使用し素子構造の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

フォトリソ露光装置、E_gun2 号機

【実験方法】

(Ga,Fe)Sb を p 型、(In,Fe)As を n 型の強磁性半導体として組み合わせスピンドાયオードを成長した。成長し作製したサンプルを用いて以下の実験方法にて素子作製を行った。

フォトリソ露光装置を使用し素子構造のパターンを転写し現像を行った後に薬品を用いてウェットエッチングを用いることで直径 200 μm の円形のメサ構造を作製した。更に、フォトリソ露光装置を用いてレジスト(OMR)による絶縁体パターン転写し現像後に更にベーキングを行い直径 180 μm の円形の絶縁体構造を作製した。次に、フォトリソ露光装置で電極の構造を転写し現像を行った後に、E_gun2 号機の蒸着機にて Ti/Au=10nm/100nm の膜厚にて金属の蒸着を行い、リフトオフを行うことでパターン以外の蒸着金属を取り除くことで、直径 900 μm の円形の金属電極構造を作製し素子作製を行った。また、素子構造作製の全てをナノプラットフォームにて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スピンドાયオードのサンプル成長を行った後、フォトリソ露光装置と E_Gun2 号機蒸着機を用いてメサの直径 200 μm、金属電極(Ti/Au=10nm/100nm)の直径 900 μm の素子の作製を行った(Fig.1)。

作製したスピンドાયオード素子を用いて、スピン依存伝

導特性の測定を印加電圧1mV 温度 17Kにて行った。測定結果から 20%程度の MR 比をもつ負の磁気抵抗効果が得られた。これのようになったのは、n 型と p 型の領域にて磁場による磁化方向の変化が異なるため、従来とは異なる磁場による抵抗変化が起きたと考えられる。今後も測定を継続して行う予定である。

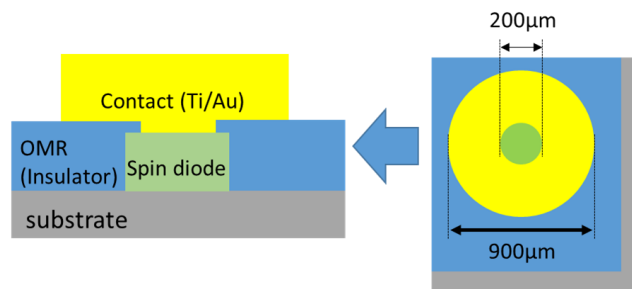


Fig.1 Pattern diagram of spin diode

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。