

課題番号 : F-14-AT-0126
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 超格子スピントロニクス材料の開発
 Program Title (English) : Development of Superlattice Material for Spintronics
 利用者名(日本語) : 中林 肇
 Username (English) : Hajime Nakabayashi
 所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社先端プロセス開発センター
 Affiliation (English) : Leading Edge Process Development Center, Tokyo Electron Ltd.

1. 概要(Summary)

低消費電力デバイスへの応用を目的とした新しいスピントロニクス材料の電気的評価に必要な構造を(独)産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(NPF)を利用して試作した。

2. 実験(Experimental)

利用した主たる装置

マスクレス露光装置、反応性イオンエッチング装置、アルゴンミリング装置、プラズマ CVD 装置

実験方法

4 インチシリコン基板に熱酸化による絶縁層を形成した後、スパッタ成膜した非磁性、磁性体薄膜による配線層をマスクレス露光機とアルゴンミリング装置を利用し形成した。その後、評価対象となる超格子薄膜層も同様の方法で加工し伝導度測定に利用する 4 端子構造のほか、ラテラルスピバルブ、トップゲート型トランジスタ構造等、スピン輸送特性評価に必要な構造を形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作例としてスピバルブ構造を Fig.1 に示す。

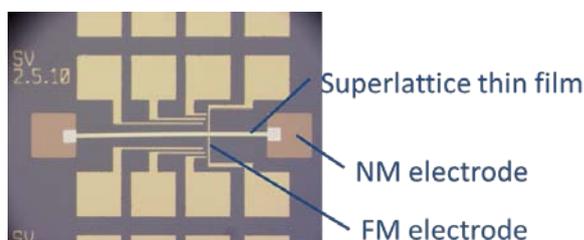


Fig.1 Lateral spin valve structure.

評価対象である超格子薄膜のキャリア輸送特性は 4 端子測定による抵抗測定結果において数 μm という極めて長いバリスティック伝導の平均自由行程を示しており、長

距離にわたりスピン緩和しない薄膜である可能性を示唆している。また試作したラテラルスピバルブによる非局所測定結果により電流方向により反転するスピン偏極した表面電流が流れていることを示唆する結果を得た。

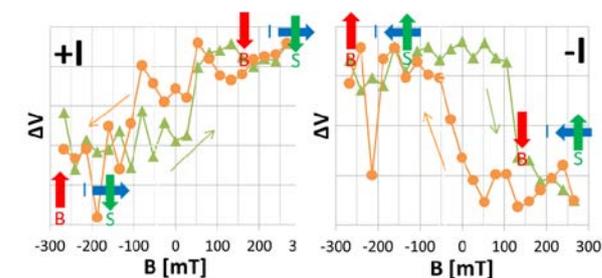


Fig.2 Non-local measurement result.

4. その他・特記事項(Others)

今回の試作では評価対象となる材料の特性に合わせた評価用モジュールの寸法変更・構造最適化を試作ロットごとに実施した。従来の工程ではテスト構造の設計変更には露光用マスク修正が必要であるため設計変更から動作確認までの作業には数ヶ月必要であった。マスクレス露光装置は GDS データを用意するだけで任意のパターン露光が可能であるため効率的なテスト構造の検証に有用であった。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。