

課題番号 : F-15-UT-0061
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : スピン流注入プローブの開発
Program Title (English) : Development of spin current injection probe
利用者名(日本語) : 保原麗, 遠藤由大, 長谷川修司
Username (English) : Rei Hobara, Yukuhiro Endo, Shuji Hasegawa
所属名(日本語) : 東京大学理学系研究科物理学専攻長谷川研究室
Affiliation (English) : Department of Physics, Faculty of Science, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

電荷だけでなくスピンの利用した電子デバイスが近年多く提案・試作され、スピントロニクスとして近年注目を集めている。なかでもスピン流を利用したデバイスは高速・低エネルギーが期待でき、大きな注目を集めているが、スピン流の生成や測定にはマイクロ波を用いる、特別なパターンを形成するなど、制限が多かった。現実にスピントロニクスを用いるためには、電気エネルギーからスピン流・スピン圧を手軽に生成する手法、また逆にスピン流・スピン圧を容易に電気信号として取り出す手法が必要である。

本研究ではこのスピン流・スピン圧を電氣的に手軽に生成・測定できる手法として新奇なプローブを考案し、開発を行っている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置
クリーンドラフト潤沢超純水付
高密度汎用スパッタリング装置
ステルスダイサー
マニュアルウエッジボンダー

【実験方法】

現在は初期段階として、プロセスの各段階における技術的検証を行っている。

電子線描画装置・スパッタリング装置等を用い、Si ウェハー上にスピン流を生成するパターンを製作した。

さらにステルスダイサー、ウエッジボンダー等を用い、プローブとして使用できる状態までプラットフォーム内で加工を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スピン流形成パターンの描画が可能であることを確認した。また、ダイサー・ボンダーによりプローブとして利用で

きる形態までプラットフォーム内で加工可能であることを確認した。

試作品ができたため、来年度は性能の評価を行う予定である。まず、プローブ評価用のデバイスを作成する。これはスピンホール効果によるスピン流・スピン圧の生成メカニズム、および逆スピンホール効果による電圧の生成を用いる。金やプラチナの細線を描画装置でパターンニングする用いる予定である。

4. その他・特記事項(Others)

本研究にあたり、東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻三田吉郎先生および Eric Lebrasseur 氏、東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻中根了昌特任准教授に技術指導をいただいております。ご協力感謝いたします。また、本研究は JSPS 科研費 15K13358 の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし