

課題番号 : F-21-AT-0065
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ナノチャンネル電界効果トランジスタ構造による Pt/Ni 薄膜の磁気特性制御
 Program Title (English) : Control magnetic properties of Ni/Pt thin films by adopting nano-channel Field Effect Transistor structure
 利用者名(日本語) : 伊勢 柁希, 木下 健太郎
 Username (English) : M. Ise and K. Kinoshita
 所属名(日本語) : 東京理科大学理学研究科応用物理学専攻
 Affiliation (English) : Department of Applied Physics, Graduate School of Science, Tokyo University of Science
 キーワード/Keyword : 切削、研磨、接合、ナノエレクトロニクス、ナノギャップ電極

1. 概要(Summary)

強磁性体を用いた電界効果トランジスタ (FET)は、ゲート電圧の印加による強磁性体への電荷注入で、その磁性を変化させることができると報告されている [1]. 今回、ナノギャップ電極をソース・ドレイン電極として用いることで、電荷注入する領域を nm オーダーに制限した. これにより、チャンネル材料である強磁性体金属に高密度の電荷を注入し、より小さなゲート電圧での磁気モーメント制御が可能となり、低消費電力駆動の実現が期待される.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ワイヤーボンダー、物理特性測定装置(PPMS)

【実験方法】

本研究では SiO₂ 基板上に数十~百 nm の間隔を有する Pt 電極対 (ナノギャップ電極)を形成し、ギャップ領域にチャンネル材料として、Pt(2 nm)/ Ni(0.4 nm)を堆積することで FET 構造を作製した. Fig. 1 に本研究で作製した FET 構造の図を示す. ギャップにイオン液体(IL)を滴下し、ゲート絶縁膜として用いる. 物理特性測定装置(PPMS)を用い、異常ホール効果を通じてチャンネル領域の磁気特性を評価するため、FET 構造

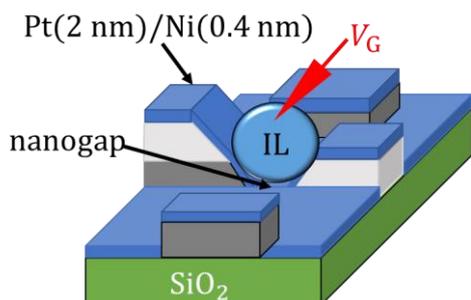


Fig. 1 Schematic diagram of FET structure.

と物理特性測定装置(PPMS)のサンプルホルダーとの接続をワイヤーボンダーによる Al 線のボンディングによって試みた.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2(a)にサンプル上の電極とサンプルホルダーの接続の様子を示す. ワイヤーボンダーによる接続を試みたが、ホルダーと電極の距離が大きく、ワイヤーを引っ張る距離が長いと途中で切断され、測定を行うことが出来なかった. 今後、Fig. 2(b)に示すように、ホルダーとFET素子の電極間の距離を近づけるためのパターンを工夫することでボンディングの精度を高めると同時に、ワイヤーの切断を回避できると考えている.

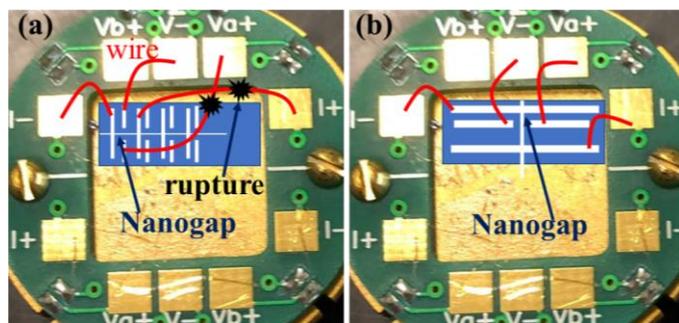


Fig. 2 (a) The arrangement of electrodes of FET structure and electrode pads on sample holder. (b) Newly proposed electrode pattern to improve the accuracy of the bonding.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] D. Chiba *et al.*, Nature Materials 10, 853 (2011).

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし.

6. 関連特許 (Patent)

なし.