

課題番号 : F-15-TU-0055
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 量子ホール系におけるエッジ状態間の相互作用の測定
Program Title(English) : Interaction between edge channels in the quantum hall regime
利用者名(日本語) : 松浦雅広
Username(English) : Masahiro Matsuura
所属名(日本語) : 東北大学大学院理学研究科 物理学専攻量子伝導物性研究室
Affiliation(English) : Tohoku University, Graduate School of Science, Department of Physics
Solid-State Quantum Transport Group

1. 概要(Summary)

2 次元電子系に強い垂直磁場を印加すると、電子のエネルギー準位が離散化しホール抵抗が量子化する。この現象を量子ホール効果と呼ぶ。量子ホール状態において、量子ホールエッジチャンネルと呼ばれる純1次元電子伝導状態が量子ホール試料端に生じる。本課題では、EB 描画装置を用いて微細金属ゲートを作成し、ゲート操作により接近したエッジチャンネル間の相互作用の測定を目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 描画装置 エリオニクス/ELS-G125

【実験方法】

東北大学微細加工プラットフォームにおいて、GaAs/AlGaAs ヘテロ構造ウエハに、EB 描画装置を用いて微細ゲートパターンを転写した。

ウエハを自部門へ持ち帰り、Ti、Au の金属ゲートを蒸着し、光学顕微鏡で微細ゲートパターンを観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

EB 描画装置と EB 蒸着装置(自部門)を用いて金属ゲートを作製した。金属ゲートの細線部分は 10 nm~1 μm まで幅の異なるパターンを作成した。蒸着装置を用いて Ti 20 nm、Au 100 nm を蒸着し、リフトオフ(レジスト除去)を行った(Fig. 1)。細線幅が 30 nm 以下のパターンでは、リフトオフ時に細線部分が剥がれることがあった。今回は EB 描画装置使用前のウエハ洗浄、蒸着後のリフトオフを自部門で行ったため、洗浄が不十分だった可能性や、リフトオフ用リムーバーの保管状態が悪くなかった可能性が考えられる。次回はウエハ洗浄、リフトオフの行程も東北大学微細加工プラットフォームで行う必要があると考え

ている。



Fig. 1 microscopic image of EB test patterns

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。