

課題番号 : F-18-IT-0012
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Mn 添加 InAs/GaSb ヘテロ接合系における量子異常ホール効果に関する研究
 Program Title (English) : Research on quantum anomalous Hall effect in Mn doped InAs/GaSb
 利用者名(日本語) : 綾部貴仁
 Username (English) : T. Ayabe
 所属名(日本語) : 東京工業大学大学院理学院物理学系物理学コース
 Affiliation (English) : Department of Physics, Tokyo Institute of Technology
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

近年、表面で無散逸の電流を流すトポロジカル絶縁体材料の省エネデバイスへの応用が期待され、基礎研究がなされている。中でも、従来の物質よりも高温(30K)で無散逸状態となる事予想されている事から、近年 InAs/GaSb に Mn 添加を行った磁性トポロジカル絶縁体が新材料として注目されている.[1]

今回、試料作製後のホールバー加工は光リソグラフィを用いた。ホール電圧測定からキャリア濃度等の物理量を正しく見積もるため、段差計によってその構造に対するエッチングレート測定を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

触針式段差計

【実験方法】

分子線エピタキシー(MBE)法で作成した GaAs 基板上の AlSb(500 nm)/GaSb(20 nm)/InAs(20 nm)を、光リソグラフィを用いてホールバーを保護した。(Fig. 1 左側のサンプル。)その後、室温において、異なる時間でリン酸エッチングを行った基板 (Fig. 1 右側のサンプル)を 4 個(40 s,60 s,120 s,180 s)用意し、エッチングによって削られた領域の高さを測定した。

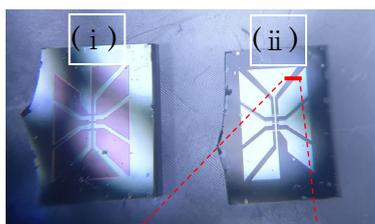
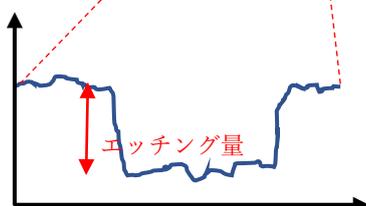


Fig. 1. Pictures of fabricated sample.
 (i)covered by photoresist (ii) etched sample.



3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定の結果、直線上に分布しなかったため、正確なエッチングレートを計測することが出来なかった。(Fig. 2)少なくとも 60 s エッチングを行えば、成長層よりも大きく削れる事が分かった。作製した試料のホール測定から、2層龍を仮定して InAs 層と GaSb 層のキャリア濃度の見積もりを行った。

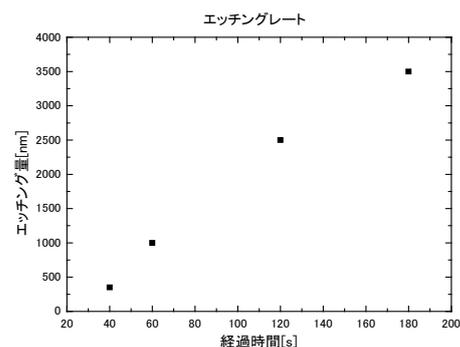


Fig. 2. Measured etching rate

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] Qing-Ze Wang et al.,
 Phys. Rev. Lett.113, 147201 (2014)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 poster 発表 (平成 30 年 9 月 18 日 18p-PB1-6)
- (2)綾部貴仁, 修士論文, H31.3

6. 関連特許(Patent)

なし