

研究紹介

RF スパッタ成膜したガラス基板上 InSb 薄膜の高移動度化

琉球大学 工学部 工学科 電子情報通信コース・助教 岡田 竜弥

(E-mail : tokada@cs.u-ryukyu.ac.jp)

1. はじめに

単結晶の InSb は $78,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ という高い電子移動度や 0.17 eV という狭バンドギャップをもつ III-V 族の化合物半導体で、その特徴を活かして高感度の磁気センサや赤外線検出器に応用されています。本研究室では、ガラス等の基板上に RF マグネトロンスパッタを用いて成膜した InSb 薄膜に対して急速熱処理(Rapid Thermal Annealing : RTA)を施すことで高結晶性の InSb 薄膜を形成する研究を行なっています。ガラス基板などではあまり高温にできないことなどから成膜時点での InSb の結晶性は高くありませんが、RTA により結晶性を向上できることを報告しており、本稿ではその一部を紹介します。

2. Ar ガスを用いてスパッタ成膜した InSb 薄膜の RTA 結晶化

ガラス基板をエタノールおよび超純水で超音波洗浄後、Ar ガスを用いた RF マグネトロンスパッタ法により 450 nm 厚程度の InSb 薄膜を成膜後、真空一貫で続けて 50 nm 厚程度の SiO_2 膜もしくは SiN_x 膜をキャップ膜として成膜しました。試料を 5 mm 口にカット後、RTA により 500°C の熱処理を行ない、van der Pauw 法により Hall 移動度を評価した結果を図 1 に示します。n 型の特性を示し、RTA を施すことで電子の Hall 移動度が向上することが分かりました。

3. Ne ガスを用いてスパッタ成膜した InSb 薄膜の RTA 結晶化

成膜に用いるガスを Ar から Ne に変更し、キャップ膜は用いず RTA を行なった結果を図 2 に示します。特に 400 nm 厚以上の InSb 膜で、Ar で成膜した試料と比べ、高い Hall 移動度が得られることが分かりました。さらに高い Hall 移動度が得られる条件を探求しています。

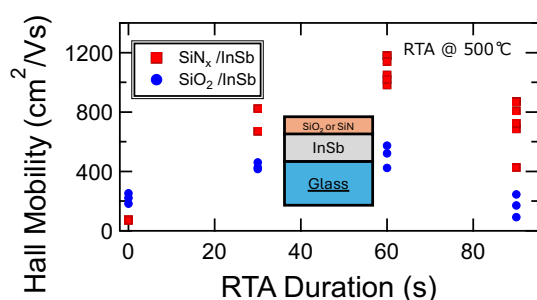


図 1. Ar により成膜したキャップ膜付き InSb 薄膜の RTA 後の Hall 移動度[1, 3]

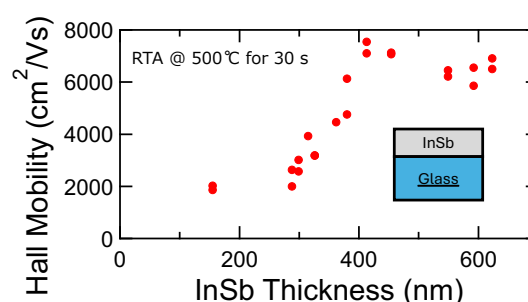


図 2. Ne により成膜した InSb 薄膜の RTA 後の Hall 移動度[2, 3]

参考文献

- [1] 霜田 音吉, C.J. コスワツタゲー, 野口 隆, 梶原 隆司, 佐道 泰造, 岡田 竜弥, 春季応用物理学会 2022, p.12_208.
- [2] 上間 亮ノ佑, 奥 翔太, 野口 隆, 梶原 隆司, 佐道 泰造, 岡田 竜弥, 春季応用物理学会 2024, p.12_127.
- [3] 岡田 竜弥, 野口 隆, 佐道 泰造, 信学技報, SDM2025-7, pp.23-24.