

Mg₂Si 薄膜の固相成長中の熱処理雰囲気が膜質に与える影響

Influence of heat treatment atmosphere during the solid phase growth of Mg₂Si films on their film properties

明大理工 °橋本 哲弥, 原 英樹, 勝俣 裕

Meiji Univ. °Tetsuya Hashimoto, Hideki Hara, Hiroshi Katsumata

E-mail: katumata@meiji.ac.jp

【はじめに】

Mg₂Siは、約0.6~0.8eVのバンドギャップを示し、2.0eV付近で 10^5cm^{-1} と高い吸収係数をもつため赤外受光素子への応用が期待される。これまでにSi基板上へのMg₂Siの固相成長において、熱処理時間を長くすることによりMg₂Si薄膜のバンドギャップや移動度が増大すること、および試料表面の残留MgやMgOの低減が必要であること等が分かっている[1]。また、Mg₂Si薄膜の光伝導やデバイス特性等の電気的特性についての報告例は少ない[2]。本研究では、固相成長時の熱処理雰囲気が、Mg₂Si膜質に対する影響を評価し、デバイス特性の性能向上を目的とする。

【実験方法】

RF マグネトロンスパッタリング法により Mg ターゲット(3N)を使用し、Si (111)基板上に Mg 膜 (膜厚: 500nm)を堆積させた。その後 400°Cで熱処理をすることで、固相成長による Mg₂Si 薄膜の形成を行った。熱処理雰囲気は H₂、Ar/H₂(2.5%)、Ar、N₂ とした。試料の評価方法として、光透過・反射スペクトル測定、Raman 分光測定、ホール効果測定、I-V 測定等を行った。

【結果と考察】

図 1 に光反射スペクトルの熱処理雰囲気依存性(H₂、Ar/H₂(2.5%)、Ar、N₂)を示す。熱処理雰囲気に H₂ が含まれることにより反射率の減少が確認された。図 2 に同試料の Raman スペクトルの熱処理雰囲気依存性を示す。H₂、Ar/H₂(2.5%)、Ar、N₂ アニールの順で半値幅が 6.5、7.7、8.9、11.6 cm⁻¹と増大することが分かった。これらの結果から、熱処理雰囲気に H₂ が含まれると Mg₂Si 薄膜の結晶性が向上すると言える。結晶性向上の要因について、評価中である。

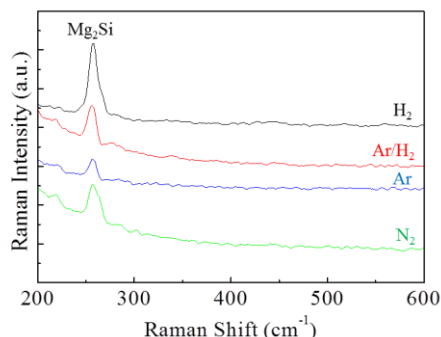
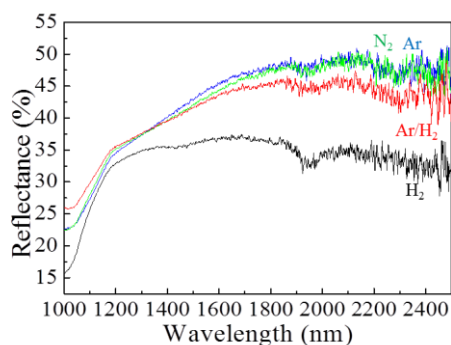


図 1 光反射スペクトルの熱処理雰囲気依存性 図 2 Raman スペクトルの熱処理雰囲気依存性

1) T. Hashimoto et al., APAC Silicide, 27-P22-S18 (2013).

2) T. Kato et al., J.Appl. Phys., **110**, 063723 (2011).