

利用課題番号 : F-17-NU-0052
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : イオン注入 Si 基板を用いたシリサイド半導体/Si ヘテロ構造の作製
 Program Title(English) : Formation of semiconducting silicide/Si heterostructure by ion implantation
 利用者名(日本語) : M. E. Bayu, 末益崇
 Username(English) : M. E. Bayu, T. Suemasu
 所属名(日本語) : 筑波大学数理物質科学研究科
 Affiliation(English) : Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba
 キーワード/Keyword : ドーピング、熱処理、成膜

1. 概要(Summary)

半導体 BaSi₂は、Si 基板上にエピタキシャル成長可能な新規太陽電池材料であり、申請者はこれまで約 10%のエネルギー変換効率を達成している。p-BaSi₂ で生成した光キャリアを効率よく電極に引き抜くには、p-BaSi₂ 側に空乏層を広げる必要がある。そのため、高濃度ドーピング n⁺-Si 基板が必要であるが、ヘテロ界面の欠陥を抑制するには、基板表面の不純物濃度は抑えて、やや奥に入った領域を高濃度ドーピングにすることが望ましい。本研究では、そのような n-Si(111)基板を用意するため、イオン注入法でリン(P)を基板表面から約 50nm と 100nm 程度の 2 種類の深さに注入した基板を用意し、その上に p-BaSi₂ 膜の形成を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオン注入装置、電気炉、急速加熱処理装置

【実験方法】

有機洗浄した n-Si(111)基板に、イオン注入装置により、PF₃ ガスを用いて質量数 30.9 の P⁺を注入エネルギー 36.0keV(sample A)および 75.0keV(sample B)で、それぞれ注入密度 4.0×10¹² および 8.5×10¹² cm⁻²の条件でイオン注入した。その後、高純度窒素(G3)雰囲気、まず電気炉を用いて(窒素流量 3L/min)で 550°C/30 分間の熱処理を行い、引き続き、急速加熱処理装置で 1050°C/10 秒間(窒素流量 3L/min)の活性化熱処理を行った。ここまでの全工程を名古屋大学で実施した。このようにして形成した Si ウエハーを RCA 洗浄して、膜厚 300nm の Bドーピング p-BaSi₂膜を分子線エピタキシー法で成長した。比較のため、高濃度ドーピング n-Si(111)(n>10¹⁸cm⁻³)基板(sample C)も用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に、3 種類の Si 基板上に形成した p-BaSi₂ 膜の θ 2 θ X 線回折像および反射高速電子線回折(RHEED)

像を示す。いずれの試料も a 軸配向のエピタキシャル成長が確認できた。

今後、試料の分光感度特性を評価する。

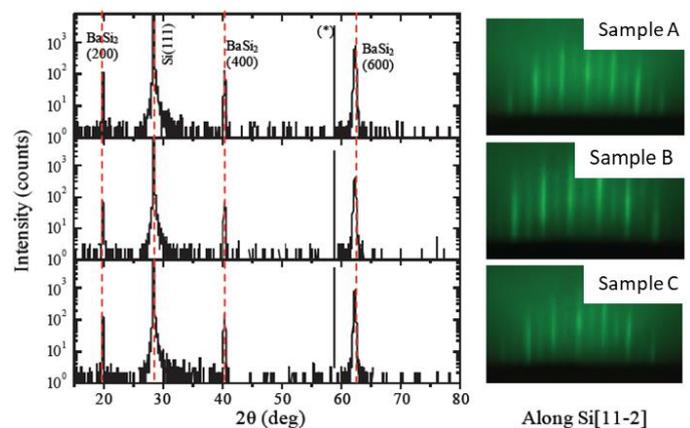


Fig.1 θ 2 θ x-ray diffraction and RHEED patterns of samples A-C taken after the growth of BaSi₂ layers.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) E. B. Miftahullatif, R. Takabe, S. Yachi, K. Toko, T. Suemasu, "Photoresponse properties of low B-doped p-BaSi₂ on P⁺ ion-implanted Si(111)", 応用物理学会第 78 回秋期大会, 平成 29 年 9 月 7 日

6. 関連特許(Patent)

なし。