

課題番号 : F-14-NU-0072
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : アルミ誘起成長法を利用した Si 薄膜の作製と固相エピタキシャル成長
 Program Title (English) : Solid phase epitaxy based on the Si thin film grown by Aluminium induced crystallization
 利用者名(日本語) : 高橋勲、星祐介、筋原康博、中川慶彦
 Username (English) : I. Takahashi, Y. Hoshi, Y. Sujihara, Y. Nakagawa
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya Univ.

1. 概要(Summary)

太陽電池用 Si 薄膜の高品質化のためにアルミ誘起成長法(AIC)による Si 薄膜をテンプレートとした固相エピタキシャル成長を試みている。AIC は Al と Si の膜厚が重要な成長パラメータであるため微細加工プラットフォーム所有の段差計を利用することでナノスケールでの膜厚制御を行った。その結果、膜厚を薄くすることで結晶方位のそろった高品質な膜が得られることが分かった。今後はさらに、この膜をテンプレートとした Si の固相エピタキシャル成長を実施する予定である。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

段差計(アルバック社製、Dektak 150)

・実験方法

石英ガラス上にスパッタリングにより Al と Si をそれぞれ成膜した試料を作製し、段差計により膜厚を測定した。膜厚は、成膜前に試料の一部にマスクを施し、成膜後にはがすことで段差を作り評価した。

AIC の成長では、Fig. 1 のようにガラス基板上に Al と Si の積層膜を成膜し、550°C で熱処理することで Si の多結晶膜を成長させた。この時、各膜厚を 60nm と 90nm とした 2 種類の試料を作製した。

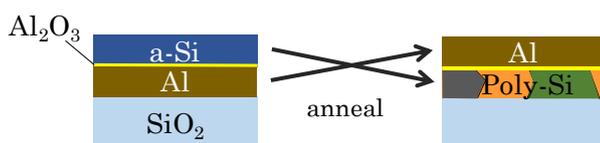


Fig. 1 Growth mechanism of AIC

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に Al の膜厚を変えて AIC を行った試料の方位解析画像を示す。この図では結晶方位を色で表しており、例えば青紫色の領域が{111}面を表している。Al の膜厚が 90nm の試料では様々な方位の結晶粒が見られるの

に対し、60nm の試料ではほぼ全面に渡って{111}面となっていることが分かる。したがって、AIC の Al 膜厚を小さくすることで、結晶方位がそろった高品質の Si 薄膜が成長できることが分かる。この原因として、核形成の場所が考えられる。膜厚が薄い場合、ガラス基板上で核形成が起こるため、基板の界面エネルギーを小さくするような方位となる。一方膜厚が厚いと膜の内部で 3 次元核形成するため方位がランダムとなったと考えられる。

今後の予定として、この高品質 Si 薄膜の上にもう一度スパッタリングによりアモルファス Si 膜を成膜し、熱処理することで固相エピタキシャル成長を行う。これにより太陽電池のデバイス作製が可能となる。

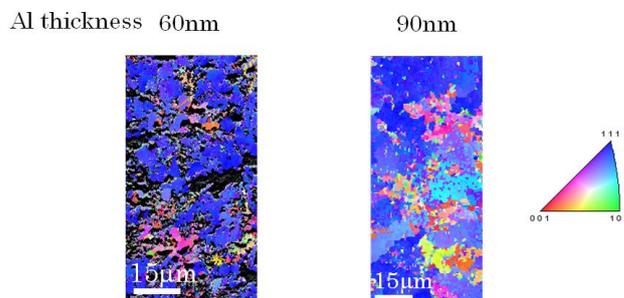


Fig. 2 Orientation maps

4. その他・特記事項(Others)

・装置の使用に関して齋藤清範様にご協力いただきました。感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 筋原 康博, Sergii Tutashkonko, 高橋 勲, 宇佐美 徳隆, 「Al 誘起成長による Si 薄膜をテンプレートとした Si 薄膜の固相成長」、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 26 年 9 月 19 日

6. 関連特許(Patent)

なし。