

課題番号 : F-15-NU-0018  
 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  
 Program Title (English) : Si thin film groth 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)を利用している。AICは Al 薄膜と a-Si 薄膜を積層した試料を熱処理することで、Al 膜中に Si 結晶が固相成長する現象である。AIC 法では、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、Al 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。また、シリコン基板をテンプレートとし、AIC 成長を成膜中に行う in-Situ AIC 法を考案し結晶 Si 膜の厚膜化を行った。

### 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法により Al と a-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。測定した結果よりスパッタリング法での各材料の成膜速度を計算した。

AIC の成長では、Fig. 1 のようにガラス基板上に Al を 50nm、Si を 60nm 成膜し、500°C で熱処理することで多結晶膜を成長させた。

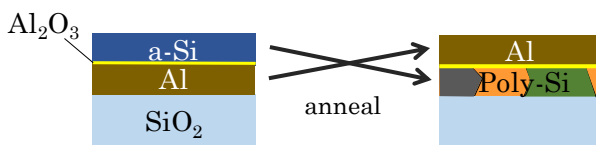


Fig. 1 Growth mechanism of AIC

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に AIC 法で作製した試料の方位解析画像を示す。Al 膜と Si 膜の膜厚を適切に制御することにより、(111)面に配向した Si 薄膜を作製することに成功した。AIC 成長においては各膜厚を精度良く測定することが肝要である。本研究では、微細加工プラットフォーム所有の段差計を用いて精度良く膜厚測定できたため、この結果を達成できたと考える。

Fig.3 にスパッタリング中に 500°C の熱処理を行いながら in-Situ 成長させた結果を示す。ウエハの方位を引き継ぎエピタキシャル成長している様子が分かる。この実験ではスパッタリングの成膜速度がキーファクターである。したがって、成膜速度の評価に用いた膜厚測定の精度が重要であり、この結果に対しても微細加工プラットフォーム所有の装置の寄与が大きいと考える。

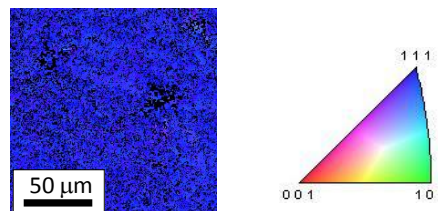


Fig. 2 An orientation map of AIC sample

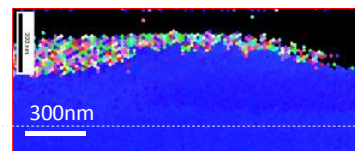


Fig. 3 in-Situ AIC growth on a Si wafer

### 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) Y.Sujihara, S.Tutashkonko, I.Takahashi, and N.Usami, 25th International Photovoltaic Science and Engineering Conference and Exhibition Global Photovoltaic Conference 2015, 2015/11/17.
- (2) 筋原康博、Sergii Tutashkonko、高橋勲、宇佐美徳隆, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 平成 27 年 9 月 15 日.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。