

課題番号 : F-12-AT-0017

※支援課題名(日本語) : 金属触媒を用いた多結晶 Si 結晶成長法の太陽電池への応用研究

※Program Title(in English) : Study on Thin Film Poly-Silicon Solar Cells by Aluminum-induced Crystallization

※利用者名(日本語) : 竹内正芳

※Username(in English) : Takeuchi Masayoshi

※所属名(日本語) : 東京工業大学

※Affiliation(in English) : Tokyo TiTech

※概要(Summary):

バルク型太陽電池より材料の使用量が節約できる薄膜太陽電池作製において Al の裏面電極反射層付きの poly-Si 膜ガラス基板を用いた薄膜多結晶 Si 太陽電池作製プロセスの研究を行う。この基板は吸収層のエピタキシャル成長用基板として応用を考えている。従来型の薄膜微結晶太陽電池では多結晶に比べキャリアの再結合による効率の低下があるため、粒界部分の少ない大粒径の薄膜多結晶太陽電池は近年研究されている。本研究では初期段階では PECVD による a-Si:H を用いて実験を行っていたが、Al の裏面電極反射層が十分な反射特性を示さなかった。この原因がドーパされた水素による a-Si:H の構造緩和特性に起因すると考え、水素が入らない a-Si を成膜可能なスパッタ装置を用いた次第である。その基板を作製する際に使用する a-Si を NPF のスパッタ装置を利用し成膜を行った。

※実験(Experimental):

利用した装置

- ・スパッタ装置

ガラス基板上に a-Si を成膜し、その上に薄く Al を成膜する。これを自然酸化させ AlOx となったサンプル上に Al を成膜するとプリカーササンプルが出来る。これを Al と Si の共晶点以下の温度で加熱を窒素雰囲気で行うと Al の層が徐々に poly-Si 層となり a-Si 層は Al の裏面電極反射層となる。その際、真空度が悪い条件で成膜した a-Si での実験も行った。

※結果と考察(Results and Discussion):

Poly-Si の粒径は PECVD、スパッタで違いはなかったが Al の裏面電極反射層は反射率が向上した。スパッタでの a-Si:H を使用した裏面反射層はその層内に大粒径の Si 結晶粒が多く含まれているため、その部分から透過が起こっていると考えられる。それに対しスパッタでの a-Si は Si の結晶粒が小さいから反射率が向上したと考える。これ

は水素が a-Si:H から脱離する際に放出されるエネルギーが a-Si 内での Si の結晶化を促進するために裏面電極層内に大粒径の Si 結晶粒が出来ると考えられる。さらに真空度の悪い条件(10E-2Pa)での a-Si は深さあたりの不純物濃度に変化があるため Al の拡散係数の値が異なることで、多層の裏面電極層となり内部に含まれる Si 結晶粒の透過性を打ち消したために反射率が向上したと我々は考えている。

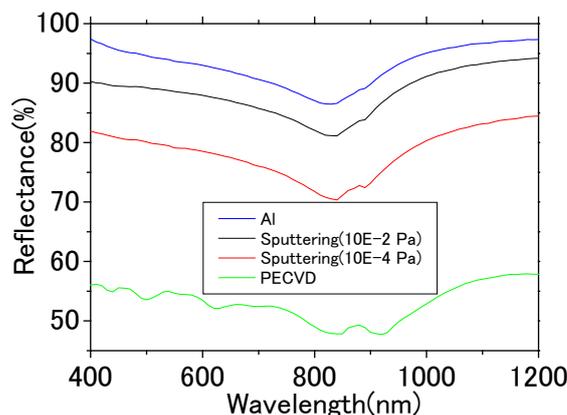


Fig.1 Reflectance of backside-electrode

※その他・特記事項(Others):

- ・今後の課題

これらの基板を用いた多結晶 Si 吸収層のエピタキシャル成長を行い、この反射特性の太陽電池効率における寄与を確かめる。

- ・参考文献

H.Kuraseko et al, Appl Phys Exp 2 (2009) 015501

共同研究者等(Coauthor):

近藤道雄

論文・学会発表(Publication/Presentation):

2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演会