

平成16年度育成試験課題

整理番号	16神-6
------	-------

育成試験の名称	環境低負荷な $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜を用いた太陽電池の開発(共同研究)	
実施機関及び 担当者	神奈川県産業技術総合研究所 東京工業大学大学院 総合理工学研究科	技師 秋山 賢輔 助教授 舟窪 浩
育成試験の目的・目標		
鉄シリサイドをSi上に生成させて用いるに当たって問題とされていたSi中へのFe原子の拡散の問題を解決して、高変換効率の太陽電池を開発する。鉄の拡散防止には申請者らが開発したSi表面へのエピタキシャル薄膜合成の技術を応用して、Feの拡散を抑えた $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜製造技術を完成する。		
試験方法と内容		
試験項目	内容	
1. Feの拡散を抑えた $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜作製技術	Feの拡散を抑えた $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜作製技術の確立 a. $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> の薄い初期層を予め作製する2段階成膜技術の検討。 b. Siに $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 成長したYSZバッファ層への $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜作製。	
2. 結晶構造の評価	結晶構造の評価 高分解能X線回折装置を用いた、作製膜のエピタキシャル性、結晶完全性、残留歪量の定量評価。	
3. 受光特性の評価	特性評価(受光特性) Si基板上に作製した $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜を用いた受光セル作製。 作製にあたり受光セル電極となるの透明導電膜の検討を行う。	
予算額	2,000,000円	
試験結果		
a. $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> の薄い初期層を予め作製する2段階成膜技術の検討 スパッタ法による加熱したシリコン(Si)基板への鉄供給によって、Si(111)上に $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 初期層(テンプレート層)作製を行った。さらにこのテンプレート層上にMOCVD法で膜作製を行い、Si基板との界面が急峻かつ表面平滑な $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 膜形成が確認された。		
b. 基板Siにエピタキシャル成長したYSZバッファ層への $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜作製 レーザアブレーション法においてSi基板上へYSZエピタキシャル薄膜の形成を確認した。YSZ基板上へのエピタキシャル $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 薄膜形成は確認されており、このYSZ薄膜上への $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 膜形成を検討した。 2段階成膜技術によって作製されたSi(111)基板上に $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 膜を用いて受光セルを作製し、受光特性評価を行ったところ光起電力の発生を確認した。		
現在の状況及び今後の展開方策		
シリコンデバイスに代わる化合物半導体と同等の性能をもつシリコンデバイスを実現の要求に応える $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 半導体の実用上の問題であったFe原子の拡散の問題を解決することができれば、従来のSiテクノロジーに組み込めない障壁が無くなると考える。 $\beta$ -FeSi <sub>2</sub> 半導体は、発光波長が光ファイバー通信のキー波長と一致することから発光デバイスとしての実用化にも期待でき、受光デバイスとしてはアモルファスシリコン薄膜に比べて劣化しにくく熱電材料として安定で耐劣化性に優れており、高効率な太陽電池や受光デバイスが期待される。特許出願を完了し、現在企業との共同研究の準備中である。最近の成果をもとにもう1件の特許を出願する予定である。		