19p-E12-16

太陽電池裏面のレーザーポイントコンタクト部の特性解析

Characterizations of Laser Point Contacts for c-Si Solar Cells

東工大院理工 [1]，PVREC[2],

○ト部駿介 [1], 宮島晋介 [1]，小長井誠 [1,2]

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech. [1], PVREC, Tokyo Tech. [2],

°Shunsuke Urabe[1], Shinsuke Miyajima[2], Makoto Konagai[1,2,3]

E-mail: urabe.s.ac@m.titech.ac.jp

【はじめに】

高効率結晶シリコン太陽電池の構造として，PERC 構造が知られている．我々はこれまでに，ワイドギャップヘテロエミッタと PERC 構造を組み合わせ（Fig1），変換効率 19.8%(V_{oc}=0.677 V, J_{sc}=39.9 mA/cm^2, FF=0.733)を実現した．更なる改善のためには，コンタクト部の構造・物性等を詳細に評価する必要がある．本報告では，レーザー照射部の構造，電気的特性およびパッシベーション効果を評価した結果を報告する．

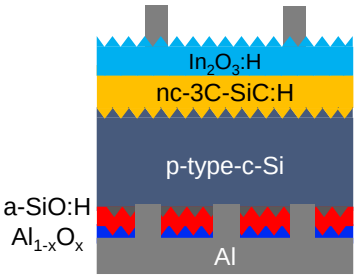

Fig.1 Structure of fabricated PERC solar cell

【研究手法】

p 型 Si 基板に ALD(Atomic Layer Deposition)を用いて Al_2O_3 を成膜した後，真空蒸着 Al を成膜した．その後，Al 上にレーザーを照射し，ポイントコンタクトを形成した．レーザー照射部の構造は，レーザー顕微鏡および TEM(Transmission Electron Microscope)を用いて観察した。また，パッシベーション効果の指標となる少数キャリアライフタイムは，Al を酸によりエッチングした後，μ-PCD(Microwave Photo Conductivity Decay)を用いて評価した．

【実験結果】

Fig2 はレーザー照射部断面（Al エッチング後）の TEM 像である．図より，レーザー照射部の表面付近に Si-Al 合金の隆起部が存在し，深さ 2-7 μm の位置に空洞が存在することが分かる。レーザー照射により空洞部に存在した Si が溶融した後，表面へと移動し，表面の隆起部を形成したと考えられる．表面から深さ 2 μm 程度までには，溶融した Si が再結晶化したと思われる転位の多い領域が観察された．また，SCM（Scanning Capacitance Microscopy）により，レーザー照射部付近に BSF が形成されていることが明らかとなった．ただし，BSF が形成されていない部分も確認されており，ポイントコンタクト形成プロセスの最適化により，更なる変換効率向上が可能との知見を得た．

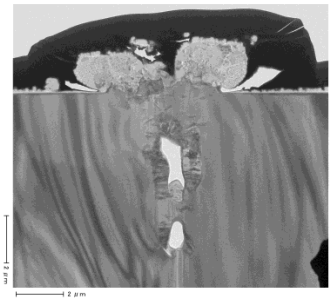

Fig.2 Cross sectional TEM image of laser point contact

【謝辞】本研究の一部は，NEDO から委託され実施された。関係各位に感謝する。

© 2014 年　応用物理学会