

太陽電池用多結晶シリコンの正孔密度の温度依存性と変換効率に関する研究

Relationship between Abnormal Temperature Dependence of Hole Concentration in p-type Polycrystalline Silicon Wafer and Efficiency of Solar Cell

大阪電気通信大学、石田卓也、西川和弘、福永展也、黒田知宏、松浦秀治

Osaka Electro-Communication University, T.Ishida, K.Nishikawa, N.Fukunaga, T.Kuroda, H.Matsuura

URL : <http://www.osakac.ac.jp/lab/matsuura/>

【はじめに】太陽電池の材料として多結晶 Si はよく用いられている。しかし、太陽電池に利用しているのは Si インゴットの中央部であり、周辺部（トップ部・ボトム部もしくはエッジ部）を用いて作製した太陽電池は変換効率が低いため利用できない。これらの多結晶 Si 中の不純物の密度とエネルギー準位を評価するため Hall 効果測定を行った。測定より得た正孔密度の温度依存性 $p(t)$ から、当研究室で提案している FCCS(Free Carrier Concentration Spectroscopy)法¹⁾を用いて多結晶 Si 中の不純物密度とエネルギー準位を評価した。

【実験方法】B ドープ p 型 Si (試料サイズ 10mm 角、膜厚 300 μm) に Au(Ga1%)電極を四隅につけ、窒素中 400 でアニールし、80K から 420K まで温度を変化させながら van der Pauw 法による Hall 効果測定を行い、 $p(t)$ を得た。

【実験結果】図中の丸印は太陽電池として利用できる中央部のウェハより得た $p(t)$ である。実線はトップ部より得た $p(t)$ であり、飽和領域が見られず緩やかに増加している。FCCS 法を用いて評価した結果、80.9meV,149.6meV のアクセプタ準位が得られた。破線はボトム部より得た $p(t)$ であり、正孔密度は 250K 付近まで増加しているがそれ以上の温度では減少し、中央部の $p(t)$ と等しくなる。このように、太陽電池に利用されていない部分は正孔密度の温度依存性に異常が確認された。

【参考文献】1) H. Matsuura, et al.: Jpn. J.Appl. Phys. **39** (2000) 5069.

