19p-A25-16

Sr0 終端の Si (100)2×1 再構成基板上に成長した Sr_xSiO_{x+2} 薄膜の電気特性

Electrical properties of Sr silicate thin films grown on Si(100) (2×1) reconstruction substrates with

SrO layer termination

兵庫県立大学¹,明治大学²,JST-CREST⁴ ⁰谷脇 将太¹,今西 啓司¹, 堀田 育志^{1,3},吉田 晴彦^{1,3},新船 幸二^{1,3},小椋 厚志^{2,3},佐藤 真一^{1,3}

Univ. of Hyogo¹, Meiji Univ.², JST-CREST³, °Shota Taniwaki¹, Imanishi Keiji¹

Yasushi Hotta^{1,3}, Haruhiko Yoshida^{1,3}, Koji Arafune^{1,3}, Atsushi Ogura^{2,3}, and Shin-ichi Satoh^{1,3}

E-mail: er13x036@steng.u-hyogo.ac.jp

(a)

【はじめに】現在、薄型結晶シリコン太陽電池の表面パッシ ベーション層として様々な材料が研究されている。特に現在 活発に研究されている材料として ALD-AIO_x層がある。一方 で、パッシベーションの詳細なメカニズムの検討も求められ ている。我々は、電界効果パッシベーションの固定電荷の起 源解明に関してストロンチウムシリケイト(Sr_xSiO_{x+2})を用い ることを提案し、その熱安定性 1や固定電荷 2について報告 してきた。この材料は、1atm の酸素雰囲気中であっても、 700℃までのポストアニール処理では界面に SiOx 層の発生を 抑制することができる。また、600℃でポストアニールを行っ た試料において~10¹²cm⁻² 程度の膜中固定電荷を持つことを 明らかにした。このように、Si 基板上に直接堆積させること で界面パッシベーションのメカニズムを究明しやすい構造の 作成が可能となった。一方、界面準位密度が 3×10¹² cm⁻² ev⁻¹ レベルであることから、これを改善することが求められる。 そこで、Si 基板表面を SrO で終端した 2×1 再構成表面を形 成することで、界面準位の低減を図った。再構成表面を作成 した時の固定電荷の評価結果とあわせて報告する。

【実験方法】図1に試料の模式図を示す。SrO 終端の2×1 再構成表面は、次の手順で作製した。RCA 洗浄を行った p-Si(100)基板上にパルスレーザ堆積法によって SrO 層を酸 素圧 10⁵Pa、基板温度 500℃で約 1nm 堆積させた。成膜後、 反射高速電子線回折(RHEED)で回折パターンを観察しな がら基板温度を 700℃まで上げ、RHEED で 2×1 再構成表 面パターンが観測された後、基板温度を室温にまで下げた

(図 2)。³その後、室温において SrO 層を 5~25nm 堆積した
後、酸素雰囲気(1atm)の管状炉中においてアニール温度 600℃、



(b)

(a)界面準位密度 (b)固定電荷密度

アニール時間 6 時間でポストアニール処理を行った。得られた試料に金電極を蒸着し、容量-電圧(C-V) 測定を行った。

【実験結果】C-V 特性の結果より、各膜厚における界面準位密度と固定電荷密度をそれぞれ求めた。(図3) 界面準位密度は、再構成表面を用いない場合では膜厚の増加とともに増加する傾向が見られたが、再構成表 面を用いた試料では、各膜厚で1×10¹²cm²eV⁻¹と、膜厚の増加に伴う界面準位密度の増加は見られなかった。 一方、固定電荷は、再構成表面の有無にかかわらず、膜厚の増加とともに増加する傾向がみられた。この結 果から、SrO 終端の2×1 再構成表面を用いることで膜厚の増加に対して界面準位密度が一定に保たれ、固定 電荷の起源究明が可能となった。

1) 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 29p-PA9-10 2) 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 18a-E12-8
3) 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 30a-F1-2