シリコンヘテロ接合太陽電池の正孔選択層応用へ向けた酸化モリブデンの FTS 法による形成

Fabrication of Molybdenum Oxide by FTS as Hole Transport Layer for Silicon Heterojunction Solar Cell

東工大工[1]、 株式会社アルバック[2]、株式会社 エフ・ティ・エス コーポレーション[3]
○白取 優大[1]、中光 豊[2]、門倉 貞夫[3]、宮島 晋介[1]
School of Engineering, Tokyo Tech.[1], ULVAC, Inc.[2], FTS Corporation[3]
○Yuta Shiratori[1] Yutaka Nakamitsu[2], Sadao Kadokura[3], Shinsuke Miyajima[1],
E-mail: shiratori.y.ab@m.titech.ac.jp

1. 研究背景

シリコンヘテロ接合(SHJ)太陽電池では、25 %を超える高い変換効率が実現されている。SHJ 太陽電池には高品質な a-Si:H が用いられており、その形成には PECVD 法や Cat-CVD 法が広く使用されている。しかし、これらの CVD 法では強い爆発性を有する SiH_4 を使用する必要があるため、危険性の少ないプロセスによる a-Si:H 作製や a-Si:H の代替材料の検討が行われている。我々は対向ターゲットスパッタ(FTS)法による i-a-Si:H パッシベーション層が良好な表面パッシベーション効果を示すことを報告してきた[1]。本研究では、p 型 a-Si:H 層の代替材料である酸化モリブデン(MoO_x) [2]を FTS 法により作製し、製膜による i-a-Si:H/c-Si ヘテロ界面へのダメージの評価を行った。

2. 実験方法

n 型単結晶 Si（n-c-Si）の両面に FTS 法を用いて i-a-Si:H および MoO_x を形成し、MoO_x (10 nm)/i-a-Si:H (5 nm)/n-c-Si/i-a-Si:H (5 nm)/ MoO_x (10 nm)構造の試料を作製した。窒素雰囲気で 250 ºC、5 min のアニールを行った後、QSSPC 法を用いて試料の少数キャリア実効ライフタイムを測定した。MoO_x 製膜が与えるダメージを評価するために、MoO_x を形成しない試料についても同様に実効ライフタイムの測定を行い、比較を行った。

3. 実験結果

Figure 1 に実効ライフタイムの注入量依存性を示す。この結果より、MoO_x 製膜の有無にかかわらず、ほぼ全ての注入量で同様な実効ライフタイムが得られている。この結果は、MoO_x の製膜時の i-a-Si:H/c-Si ヘテロ界面へのダメージは小さく、少なくとも 250 ºC でのアニール処理後に残るダメージがほとんどないことを示唆している。

謝辞

本研究の一部は NEDO の支援により実施された。関係各位に感謝する。

参考文献

[1] Shiratori, *et.al.*, *APEX*, **11**, 031301 (2018).
[2] Bullock, *et.al.*, *ACS Energy Lett.*, **3**, 508, (2018).

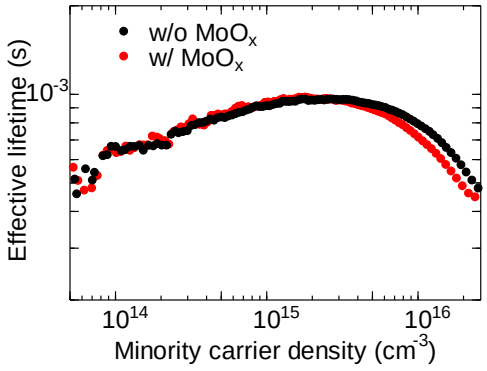


Fig.1 Dependence of effective lifetime on minority carrier density.

© 2019年 応用物理学会