

### III-V族/Si 太陽電池の界面特性改善に向けた パターニング金属中間層の導入 Inserting intermediate patterned metal layers for III-V-on-Si multijunction solar cells with improved bonding interface properties

○菱田 貴史、梁 剣波、重川 直輝 (大阪市大院工)

○T. Hishida, J. Liang, and N. Shigekawa (Osaka City Univ.)

E-mail: m18tb046@jr.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】我々は表面活性化接合(SAB)法によってIII-V族/Si太陽電池の作製に成功し、高変換効率を達成している<sup>[1]</sup>。一方で、表面活性化プロセス中のArビーム照射により界面抵抗が増加し、機能が制限されることが明らかになっている<sup>[2]</sup>。解決策として接合界面にエミッタ電極と同じ形状のパターニング金属と、その周りを絶縁層で覆った金属層を形成し、III-V族/パターニング金属接合を形成することで、界面抵抗改善が見込まれる。本研究は図1に示すp<sup>+</sup>-Si/パターニングAl(被覆率10.6%)/p<sup>+</sup>-Si接合を作製し、その電気特性と構造評価を行った。

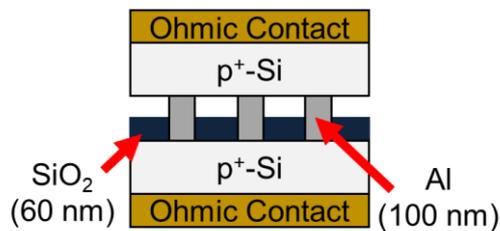


Fig.1 A schematic cross section of a p<sup>+</sup>-Si/patterned Al aligned to SiO<sub>2</sub>/p<sup>+</sup>-Si junction.

【試料作製】まず使用するSi基板にオーミックコンタクトを形成する。その後片側のSi基板上にSiO<sub>2</sub>層をスパッタリングで60 nm堆積する。Al蒸着部のSiO<sub>2</sub>をBHFエッチングし、パターニングAl(100 nm)をリフトオフで形成する。形成した試料をSAB法で接合する。接合した試料を4 mm<sup>2</sup>角にダイシングし、電気(I-V)特性を測定した。また、接合後の試料の表面を研磨することで基板の薄膜化の是非を確認した。走査型電子顕微鏡(SEM)による断面観察では、明瞭な観察のためにAlを500 nm蒸着した試料を用意した。接合後の試料を研磨し、断面を観察した。

【結果と考察】作製した試料のI-V特性を図2に示す。電流はダイシング面積(4 mm<sup>2</sup>)で規格化した。接合後の400°Cのアニールにより、16 mΩ・cm<sup>2</sup>の低い界面抵抗が得られた。図3に示すSEM像から、Si/パターニングAl界面で良好な接合が得られていることがわかる。また、図4の顕微鏡写真により、Siの薄膜化に耐えられる接合強度が得られていることがわかる。以

上の結果は本手法のIII-V族/Si太陽電池への応用可能性を示唆する。

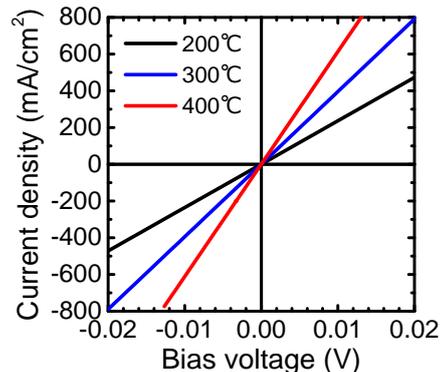


Fig.2 I-V characteristics with various annealing temperatures.

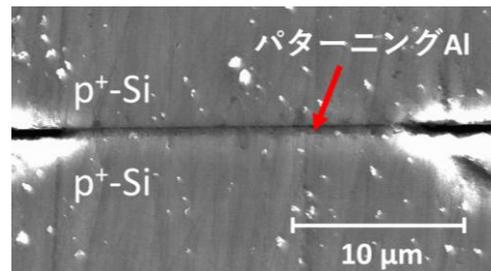


Fig. 3 An SEM image of a p<sup>+</sup>-Si/patterned Al aligned to SiO<sub>2</sub>/p<sup>+</sup>-Si junction.

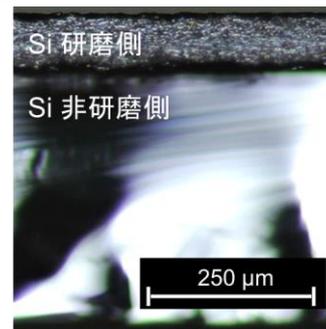


Fig.4 A cross section of a p<sup>+</sup>-Si/patterned Al aligned to SiO<sub>2</sub>/p<sup>+</sup>-Si junction after positing.

【謝辞】本研究はNEDO「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」の委託により実施された。

【参考文献】

- [1] N. Shigekawa, et al. Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 08KE03 (2015).  
[2] J. Liang, et al. Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 030211 (2015).