IoT への応用に向けた両面受光５接合アモルファス Si 太陽電池

Bifacial Amorphous Si Quintuple-Junction Solar Cells for Application to IoT

東京都市大学総合研究所　°(M1)佐々木　崚、小長井　誠

Tokyo City University, °Ryo Sasaki, Makoto Konagai

E-mail: mkonagai@tcu.ac.jp

われわれの研究室では、IoT 機器への応用に向けた両面受光アモルファス Si(a-Si)太陽電池の開発を進めている。IoT への応用では、3V 以上の動作電圧が望まれる。前回は a-Si 系の 3 接合セルを報告した [1)]。今回は、動作電圧を高めるため 5 接合セルを試作した。

本研究で提案している太陽電池の特徴は、5 接合で、しかも両面受光を採用していることにある。５接合構造にすると集積化(inter-connection)のプロセスなしで高い動作電圧を得ることができる。一方、5 接合にすると電流連続を保つためにボトムセルは非常に厚いものになってしまう。そこで両面受光構造とすれば各層の膜厚を大幅に薄くできる。図 1 は 5 接合セルの構造を、表 1 は各層の厚さの設計例である。

プラズマ CVD 法を用いて SnO_2 ガラス基板上に 5 接合を形成し、裏面には ITO をスパッタ法により形成した。セルの面積は $1cm^2$ である。3000lux の LED 照明を両側から照射したところ開放電圧 3.4V が得られた。一方、両面受光の効果を見るため、裏面に白い拡散板あるいは黒い光吸収板を置いて測定したところ、いずれも 3V を超す開放電圧が得られた。現状では、曲線因子は低いが、短絡電流は十分得られており、IoT 機器応用に相応しい特性が得られた。

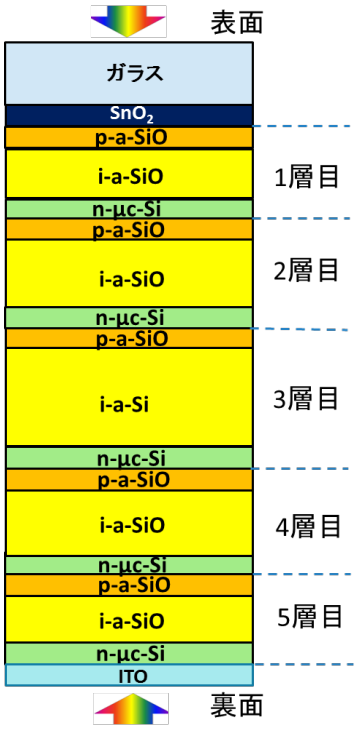

表１　表面、裏面からの入射強度比と各層厚の設計

裏面光/表面光	1層目の厚さ(nm) W1	2層目の厚さ(nm) W2	3層目の厚さ(nm) W3	4層目の厚さ(nm) W4	5層目の厚さ(nm) W5
1	62	150	326	150	62
1/2	43	78	190	326	113
1/3	37	62	128	336	187
1/5	32	51	93	244	330
1/10	29	44	74	164	439

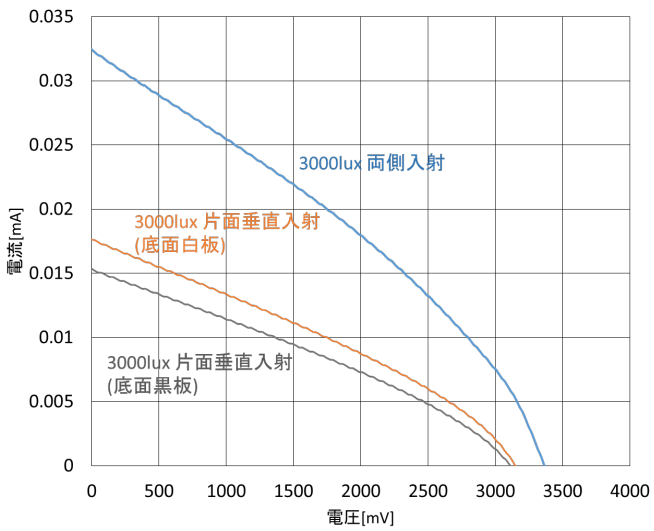

図２　5 接合セルの特性（3,000 lux）

参考文献 1) 佐々木崚ほか、第 65 回応物学会春季学術講演会 17a-D101-8、2018.3.17-20、早大

© 2018年 応用物理学会