テクスチャー構造を有するRib型Si太陽電池

Textured Rib-Si Solar Cells

東京都市大学総合研究所[1]、福島大共生システム理工学類[2]

○高村　司[1]、大谷　俊貴[1]、岩田龍門[1]、市川　幸美[1]、齊藤　公彦[2]、小長井　誠[1]

Tokyo City University[1], Fukushima University[2]

○Tsukasa Takamura[1], Toshitaka Otani[1], Ryuto Iwata[1], Yukimi Ichikawa[1], Kimihiko Saito[2], Makoto Konagai[1]

E-mail: takamura@tcu.ac.jp

Si太陽電池の変換効率の向上を目指してRib型Si太陽電池の開発を進めている。これまでは、平坦なSiウェハを用いてのプロセス開発ならびに初期的な太陽電池特性を報告してきたが、今回は、光電流の大幅な増大を目指して、両面をテクスチャー化したRib太陽電池を試作し、特性評価を行った。

KOHを用いた異方性エッチングによるRib構造作製のプロセスは、すでに文献(1)などに詳しく記載されている。KOHを用いてウェハ薄型化のためのエッチングを行うと、基板としてテクスチャーウェハを用いても、KOHによるエッチング後には、薄型化された部分からは、もともとの凹凸構造は消えてしまい、長波長側の外部量子効率（EQE）を増加させることができなかった。そこで、今回は、Rib加工のためのKOHによる異方性エッチングの後で、凹凸化のエッチングを行った。これによって、Fig.1に示すように、全面がテクスチャーされたRibウェハの作製に成功した。

両面がテクスチャー化されたRib-Siウェハを用いて、ヘテロ接合型太陽電池の試作を行った。ヘテロ接合の形成には、a-SiO_x:Hパッシベーション膜を用いている。Rib構造を用いずにテクスチャー構造を有するセルで変換効率20.5%（面積1cm^2）を、また薄い領域が80μmのRib構造ではVoc=684mV, Isc=36.4mA/cm^2, FF=0.79、変換効率19.7%が得られた(Table 1)。

Table 1　Performance of Rib-Si solar cells（AM1.5, 100mW/cm^2, 25℃, cell area: 1cm^2）

セル構造	Voc (mV)	Isc (mA/cm^2)	FF	Efficiency (%)
Without Rib, ウェハ: 280μm、FZ n-Si	713	36.9	0.78	20.5
Rib: 80 μm, ウェハ: 280μm、FZ n-Si	681	36.4	0.79	19.7
Rib: 40 μm, ウェハ: 100μm、FZ n-Si	685	34.4	0.78	18.3

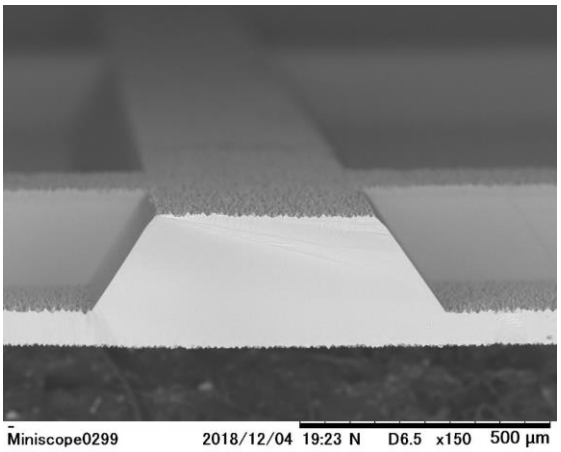


Fig.1 SEM cross sectional view of textured Rib-Si wafer.

謝辞：本研究はJST「MIRAI」の支援を受けた。

参考文献(1) M.Konagai, et.al, WCPEC-7, Hawaii , June 10-15 (2018)

© 2019年 応用物理学会