

MWT 型セル用単結晶シリコンウェハのレーザ穴明け加工

Laser Drilling of Mono-crystalline Silicon Wafers for Photovoltaic Cell

○小林 翼¹、小野 裕道¹、三瓶 義之¹、大野 仁嗣²、高島 康文³、渋川 達弘⁴、
池田 正則⁵、木田 康博⁶、白澤 勝彦⁶、高遠 秀尚⁶、望月 敏光⁶

(1. 福島県ハイテクプラザ、2. (株)横浜石英、3. 東成イービー東北(株)、4. (株)東北電子、
5. 日本大学工学部、6. (国研)産総研福島再生可能エネルギー研究所 (FREIA))

○Tsubasa Kobayashi¹, Hiromichi Ono¹, Yoshiyuki Sanpei¹, Hitoshi Ohno², Yasufumi Takashima³,
Tatsuhiko Shibukawa⁴, Masanori Ikeda⁵, Yasuhiro Kida⁶, Katsuhiko Shirasawa⁶, Hidetaka Takato⁶, and
Toshimitsu Mochizuki⁶

(1.Fukushima Technology Centre, 2.Yokohama Sekiei Co.,Ltd, 3.Tosei EB Tohoku Co., Ltd.

4.Tohoku Denshi Co., Ltd., 5.Nihon University, 6.Fukushima Renewable Energy Institute, AIST (FREIA)

E-mail: kobayashi_tsubasa_01@pref.fukushima.lg.jp

1. 諸言

近年、結晶 Si 太陽電池セルの変換効率の向上をめざし、表面のバスバー電極をシリコンウェハに明けた貫通穴で裏面に配した Metal Wrap Through (MWT)型セルの開発が進められている。

この MWT 型セルの構造は、シリコンウェハにレーザ加工などで貫通穴を明け、導電性材料を充填し電極とする。生産コストの抑制と生産時間の短縮のため、穴加工は廉価な製造設備による高速な加工が求められるが、この際のセルに加わる加工ダメージはセルの変換効率を低下させるため、加工ダメージの低減が課題である。

本報告では、単結晶シリコンウェハにレーザにより貫通穴を加工し、発電セルの作製を行った。

2. 実験方法及び結果

156mm×156mm×0.2mmの単結晶シリコンウェハにレーザにより貫通穴を加工したのち、50mm×50mm に切り出し試料とした。これにテクスチャエッチングを行い、穴周辺の観察を行った。

レーザは YVO₄ を光源に第3高調波を使用し貫通穴加工を行った。加工後、テクスチャエッチングを行った試料と行っていない試料を観察した。

走査型電子顕微鏡による貫通穴の入射面および穴側面の観察結果を図1に示す。加工された穴は入射側の広いテーパ形状となっており、エッチング後の試料では穴側面にテクスチャが形成されているのが見られた。

穴加工によるダメージを評価するため X 線トポグラフィ撮影を行った結果を図2に示す。エッチング後では穴周囲に見られる影が減少しており加工によるダメージが減少していると分かった。

テクスチャエッチングを行ったシリコンウェハにリンドープと反射防止膜の成膜を行い、電極を作製し、MWT型セルを試作し発電することを確認した。

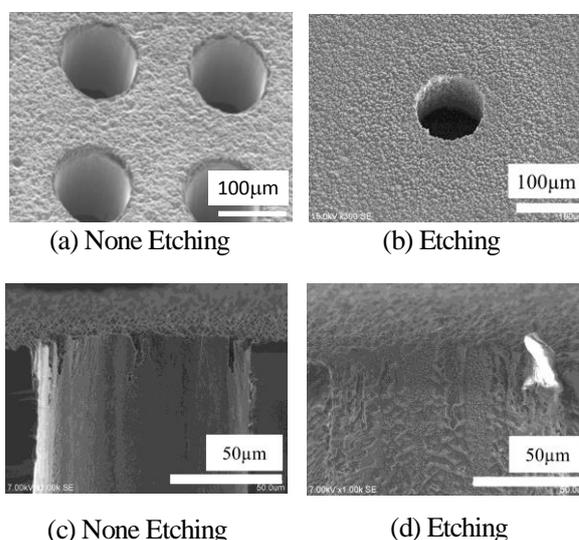


Fig.1 Picture of holes

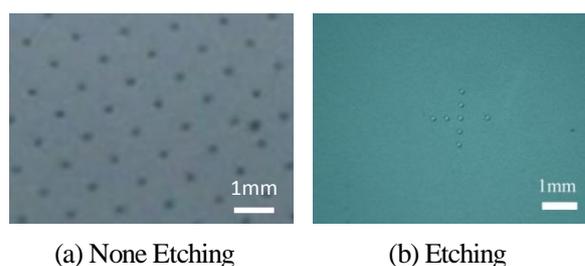


Fig.2 X - ray topographic of holes

3. 結言

単結晶シリコンウェハにレーザにより貫通穴加工を行い、貫通穴周辺部の観察を行った。また X 線トポグラフィ撮影を行い、加工ダメージを評価した。

レーザによる貫通穴を加工したウェハから MWT型セルを試作し、発電することを確認した。