

結晶Si太陽電池への銅めっき技術の適用

実用化加速チーム
高遠秀尚、富樫千穂、坂田功

研究の目的

・今までの検討

1. 太陽電池用機能性ポリアイミドインキの開発
 - ・高絶縁性・耐熱性という特徴を有するスクリーン印刷可能なポリアイミドインキを開発。
 - ・絶縁膜の形成とパターニングが同時に可能。
2. ポリアイミド/シリコン界面特性の改善と評価技術の開発
 - ・界面でのキャリア再結合の低減(表面パッシベーション)
 - ・界面特性の評価技術(ライフタイム測定など)

・今回の目的

1. 低温での電極形成方法の開発とセルへの適用
 - ・めっき技術を用いた電極形成技術の開発。
 - ・無電解Niメッキ+電気Cuメッキ 法の検討。
- ・3機関の共同で研究を推進
めっき可能なPIの開発——PI技研
めっき方法の開発——関東学院大学
セルの作製——産総研

実験

1. Si基板と、PI上に同時にめっきが可能となるプロセスを開発するため、めっきの前処理を検討。
・めっき前処理として、UV処理、その後のキュア工程の実験を行った。
2. 上記工程を実際のセルプロセスに導入しセルを作製した。

結果と考察

1. めっきが可能な新しいPIを開発した。
2. PI上のめっきに適した前処理工程を開発した。

(1) めっき前処理工程(3段階)

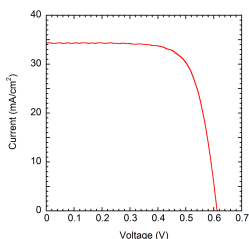
- 1) 基板前処理工程
 - ・アルカリ処理など
- 2) UV処理工程
 - ・紫外線を用いて樹脂表面を改質
- 3) キュア工程
 - ・密着性の強化

(2) 無電解Niめっき

(3) 電気Cuめっき

3. 上記めっき技術をセルに適用した。

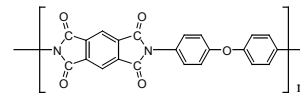
実際に結晶Siセルを作製し、効率15.2%を得た。



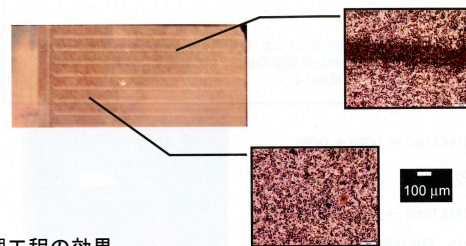
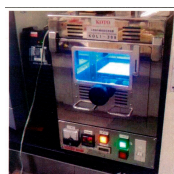
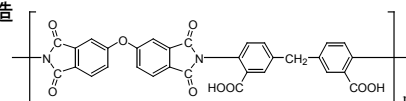
Voc 0.612 V
Isc 34.3 mA/cm²
FF 0.723
Eff 15.2%

➡ 本プロセスが結晶シリコン電池に適用できることを確認できた。

以前のPIの構造



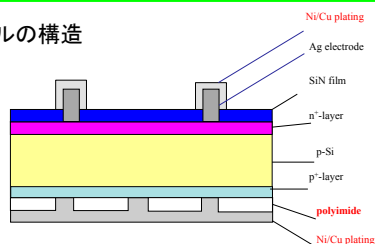
めっき用のPIの構造



UV処理工程の効果

・PI上にもめっきが可能となった。

試作したセルの構造



表側

裏側

結論

1. 低温での電極形成を目指してCuめっき技術の検討を行った。
2. めっきが可能なPIを新たに開発した。
3. 無電解Niメッキ+電気Cuめっき 方法の検討を行い、メッキ前処理工程を見直すことにより、PI上とSiに同時にめっきが可能となった。
4. 実際にセルを作製し、太陽電池に適用できることを確認した。
・めっき後のアニールなどにより、直列抵抗の一層の低減が必要。