

溶剤を用いた p-i-n 構造ペロブスカイト太陽電池のモジュール化

Modularization of p-i-n structure perovskite solar cells using solvents

株式会社カーメイト¹, 電気通信大学² ○菊池 創太¹, 早瀬 修二²

CAR MATE MFG. CO., LTD.¹, The University of Electro-Communications.², Sota Kikuchi¹, Shuzi Hayase²

E-mail: kikuchi-sota@carmate.co.jp¹, hayase@uec.ac.jp²

1. 背景・目的

軽量でフレキシブルな太陽電池に対する市場要請が強く、フレキシブルペロブスカイト太陽電池の出現が待たれている。研究初期にはフレキシブルペロブスカイト太陽電池の効率(小面積)は5%程度であったが[1]、現在では20%を超えるフィルム型太陽電池が報告されている。2020年には400 cm²のPET/ITO基板上に作製したペロブスカイトをレーザーで素子分離することで、順構造であるn-i-p構造でセルを直列接続した効率11.8%のモジュールが報告された[2]。しかしながら、フィルム基板はスクライブ加工が難しく、透明導電膜と金属電極間の接触抵抗により、効率、曲線因子が低下する。接触抵抗の対策として、透明導電膜と金属間に補助電極を導入したp-i-n構造型太陽電池が東芝より報告されている[3]。本研究では、溶剤を用いて電荷輸送層とペロブスカイト層の素子分離を行うことで、p-i-n構造型ペロブスカイト太陽電池のモジュール化を検討したので報告する。

2. 実験

5 cm × 5 cmのガラス/ITO基板を亜鉛と塩酸を用いてITO電極のパターニング(P1)を行った。続いてスピコートによりPEDOT:PSS, Cs_{0.17}FA_{0.83}Pb(Br_{0.17}I_{0.83})₃ペロブスカイトを塗布した。この時、ペロブスカイトは4000 rpmで50秒間スピコートを行い、回転開始から16秒後、エチルアセテート(3ml)を滴下した。続いて真空蒸着によりC60, BCPを基板に

堆積させた後、γブチロラクトンを用いて部分エッチングし、直列接続箇所となるPEDOT:PSS, ペロブスカイトを除去(P2)した。最後にカプトンテープを基板に貼り、真空蒸着を用いてAg電極を蒸着させた後、テープを剥がすことで電極の分割(P3)を行った。

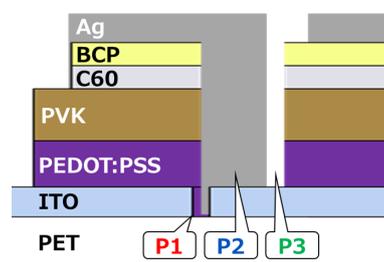


Fig. 1. Module structure

3. 結果

パターニング P1 から P3 を行うことにより ITO/PEDOT:PSS/Cs_{0.17}FA_{0.83}Pb(Br_{0.17}I_{0.83})₃/C60/BCP/Ag の構造を持った8セルを直列接続した。報告では、報告では、ガラス基板の他、PET/ITO基板上に作製された太陽電池の性能を報告する。

参考文献

- [1] P. Docampo, J. M. Ball, M. Darwich, G. E. Eperon, H. J. Snaith, Nat. Commun, 2013, 4, 2761.
- [2] J. Chung, S. S. Shin, K. Hwang, G. Kim, K. W. Kim, D. S. Lee, W. Kim, B. S. Ma, Y. Kim, T. Kim, J. Seo, Energy Environ. Sci., 2020,13, 4854-4861
- [3] 都鳥顕司, ほか. 東芝レビュー. 2014, 73, p.13-17.