17a-PA2-19

塗布成膜した酸化モリブデンを正孔捕集層として用いる有機薄膜太陽電池

Organic Photovoltaic Cells Using Solution-processed Molybdenum Oxide as Hole Collection Layer

九工大院工 [1]，○濱田 圭祐 [1]，村上　大貴 [1]，中野　洋人 [1]，村上 直也 [1]，横野 照尚 [1]，
Kyushu Institute of Technology [1]，○Keisuke Hamada[1]，Daiki Murakami[1]，Hiroto Nakano[1]，
Naoya Murakami[1]，Teruhisa Ohno[1]，
E-mail: tohno@che.kyutech.ac.jp

【緒言】有機薄膜太陽電池 (OPCs) において有機層/電極間にバッファー層を挿入することでデバイスの性能が向上することがよく知られている。PEDOT:PSS は正孔捕集層 (HCL) としてよく用いられているが、一方で強酸性、吸湿性といった性質がデバイスの安定性を低下させる可能性が考えられている。本研究においては、前駆体溶液を塗布し、製膜した MoO_x 層が HCL として機能することを見出したので、その結果を報告する。

【実験】Molybdenum(VI) Oxide 粉末を H_2O_2 溶液に 1 M の濃度になるよう溶解させ、その後 0.1 M となるようイソプロパノールに希釈することで、MoO_x 前駆体溶液を調製した。ITO ガラス基板上に溶液をスピンコートにより塗布し、熱処理 (200 ºC, 10 min)を行うことで MoO_x 層を形成した。その上より P3HT:PCBM 層をスピンコート法により製膜した。次に真空蒸着により Al 電極を製膜し、最後にアニール処理 (150 ºC, 10 min) を行った。デバイスの性能は作製したデバイスを AM 1.5G 100 mW cm^{-2} の条件で光照射し、J-V 測定を行うことにより評価した。

【結果と考察】まず XPS により MoO_x 層の酸化状態を調べた結果、Mo^{6+} と Mo^{5+}から構成されていることが示された。また各 HCL を用い作成したデバイスの J-V 曲線を **Fig. 1**、性能パラメーターを **Table 1** にそれぞれ示す。HCL として MoO_x を用いたデバイスは PEDOT:PSS を用いたデバイスと比較して高い PCE を示した (PCE = 2.72%)。特に Voc と FF については MoO_x を用いたデバイスにおいて優れた値を示していることから、MoO_x が有機層/電極間において電子ブロックならびに正孔捕集層として機能していることが考えられる。本発表では MoO_x 層の熱処理条件の最適化及び MoO_x の酸化状態がデバイスの性能へ与える影響についても議論する。

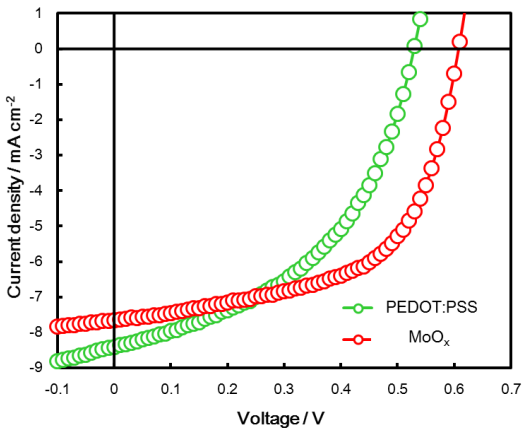

Fig. 1 J-V characteristics of OPCs

Table 1 Photovoltaic performance of OPCs with different HCL.

	Jsc / mA cm^{-2}	Voc / V	FF	PCE / %
PEDOT:PSS	8.43	0.54	0.47	2.13
MoO_x	7.66	0.61	0.58	2.72

© 2014 年　応用物理学会