

青、緑ユニット積層有機フォトダイオード

Organic Photodiodes Stacked Blue and Green Units

○堰 和彦、中 茂樹、岡田 裕之 (富山大・院理工)

○Kazuhiko Segi, Shigeki Naka, Hiroyuki Okada

(Graduate School of Science and Engineering, Univ. of Toyama)

E-mail: m1471017@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 有機光学材料は、高光感受性、高吸収係数の特徴から、膜厚100 nm程度で充分な光吸収が可能であり、材料により波長感度特性が大きく異なるため、フルカラー光センサへの応用が期待される[1],[2]。以前我々は、青[3]及び緑色フォトダイオードを検討した。本研究では中間電極を用い青、緑ユニットを積層することで二色に応答する有機フォトダイオードを検討した。

[実験] ITO基板を洗浄し、青色光吸収ドナー4-[2-[5-[4-(diethylamino)phenyl]-4,5-dihydro-1-phenyl-1H-pyrazol-3-yl]-ethenyl]-N,N-diethylaniline: PPR) (50 nm)、励起子捕獲層(5,6,11,12-tetraphenyl tetracene: rubrene) (1 nm)、アクセプタ(2,5-bis(5-*t*-butyl-2-benzoxazolyl)thiophene: BBOT) (30 nm)、半透明中間電極 LiF (1 nm)/Ag (10 nm)、バッファ層MoO₃ (40 nm)、緑色吸収ドナーrubrene (30 nm)、アクセプタ(N,N'-ditridecyl-3,4,9,10- perylene-tetracarboxylic diimide: PTCDI-C13) (30 nm)、最終電極 LiF (1 nm)/ Al (70 nm)を抵抗加熱蒸着した。光電流-電圧特性の測定は、AM 1.5、100 mW/cm²のソーラーシミュレータを光源とした。各ユニットの測定は、独立に行った。

[結果] 図1に、電流-電圧特性を、図2に波長-外部量子効率特性を示す。-3 Vで青、緑、各ユニットの明電流は、0.16、0.43 mA/cm²、明暗比は280、5.33×10³であった。青ユニットの特性は、陰極の仕事関数差の低下によるもので、材料選択により改善してゆく。量子効率は、青ユニットはPPRの吸収ピーク428 nm、緑ユニットはrubreneの吸収ピーク528 nmで最高値を示した。これより、1つの積層デバイスで二色の応答が評価出来た。今後、中間電極の工夫で特性改善を行なってゆく。

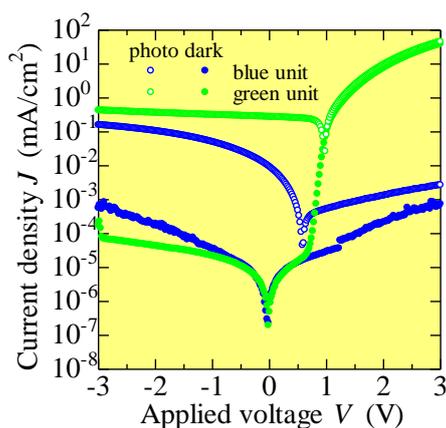


図1 電流-電圧特性

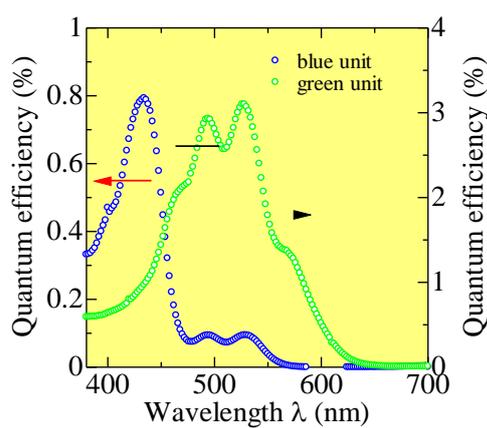


図2 外部量子効率

[1] B. Lamprecht, R. Thüner, S. Köstler, G. Jakopic, G. Leising, and J. R. Krenn, Phys. Stat. Sol. **2**, (2008) 178.

[2] S. M. Menke, R. Pandey, and R. J. Holmes, Appl. Phys. Lett. **101** (2012) 223301.

[3] K. Segi, S. Naka, and H. Okada, J. Photopolym. Sci. Technol. **27** (2014) 343.