ITO 電極で有機光導電膜を挟んだ波長選択型受光素子の特性改善

Characteristic improvement in color-selective photodetector with organic photoconductive film sandwiched between transparent electrodes

NHK 放送技術研究所　○高木 友望，堀 洋祐，堺 俊克，清水 貴央，大竹 浩，相原 聡
NHK Sci. & Tech. Res. Labs., ○Tomomi Takagi, Yosuke Hori, Toshikatsu Sakai, Takahisa Shimizu, Hiroshi Ohtake, and Satoshi Aihara
E-mail：takagi.t-gm@nhk.or.jp

光の 3 原色に対応した 3 種類の有機光導電膜を積層した高 S/N な単板カラー撮像デバイスの開発に向けて、有機膜を透明電極で挟んだ波長選択型受光素子の特性改善に取り組んでいる。これまでに、撮像デバイスの感度向上に最も寄与する緑色用の受光素子について研究を進め、キナクリドンを光電変換材料に用いた素子において、有機膜上に ITO 電極を形成する手法として低ダメージな電子ビーム加熱蒸着(EB 蒸着)法を適用することで、外部量子効率 28%（ピーク値）が得られることを確認した[1]。今回、上記の低ダメージな ITO 形成法に加えて有機材料を見直すことで、緑色に感度を持つ波長選択型受光素子の外部量子効率の向上を図った。

試作した波長選択型素子の構造と膜厚を図 1 に示す。ITO 付きガラス基板に、正孔ブロッキング層として Alq_3 を蒸着した後、キナクリドンに替わる電子供与性の新規材料と電子受容性の DCV-3T とを 1:1 の比率で共蒸着し、その上に電子ブロッキング層として spiro-2CBP、バッファ層として HAT-CN を蒸着した。その後、EB 蒸着法で対向 ITO 電極を形成した。

試作した素子の外部量子効率、I-V 特性を図 2, 3 にそれぞれ示す。全ての測定で光照射パワーは 5 μ W/cm^2 とし、ガラス基板側から光を入射した。I-V 特性の光電流測定では波長 510nm の単色光を用いた。図 2 に示すように、15V の電圧を印加したときに外部量子効率のピーク値で 82%が得られ、高効率化を実現した。また、撮像デバイスの微弱光検出限界に影響する暗電流についても、15V の電圧印加時で 1.7×10^{-10}A/cm^2 と十分に低い値となった(図 3)。今後、青色用と赤色用の波長選択型受光素子についても高性能化を目指していく。

【謝辞】本研究を進めるにあたり材料をご提供いただいた東レ(株)に御礼申し上げます。

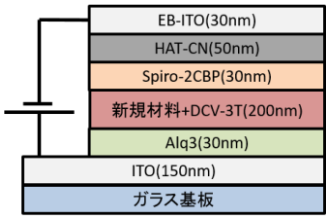

図1 波長選択型素子の構造

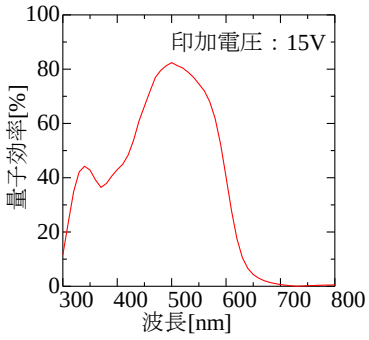

図2 外部量子効率

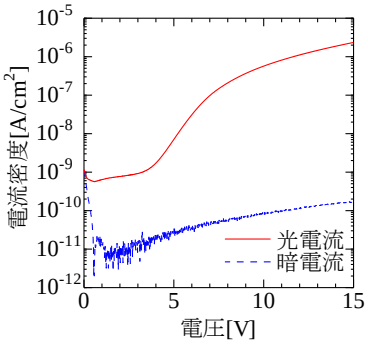

図3 I-V特性

[1]Sakai *et al.*, Proc. of the IEEE Photonics Conference 2016 (IPC 2016), TuI3.6, p.484-485 (2016).

© 2017年 応用物理学会