

フルオレン系高分子を用いた 2 波長の偏光検出可能な 積層型偏光受光素子の検討

Study on Polarized Multilayer-Photodiodes with Fluorene-Type Polymers Detecting Two Different Wavelength

阪大院工 ○尾山 広隆, 橋本 和弥, 梶井 博武, 大森 裕,

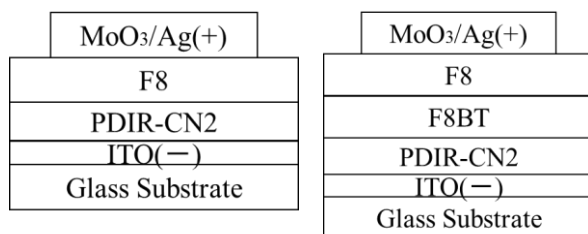
Osaka Univ., ○Hiroataka Oyama, Kazuya Hashimoto, Hirotake Kajii, Yutaka Ohmori,

Email: ohmori@oled.eei.eng.osaka-u.ac.jp

緒言 フルオレン系高分子は主鎖の配向を制御することにより電気及び光学的特性に異方向性が現れることが知られている。高分子配向膜の吸収スペクトルの特性を利用して、2 種類のフルオレン系高分子配向膜を積層構造で用いることで 2 波長の偏光検出可能な受光素子の作製を目指し、その電気光学特性の検討を行った。

実験及び結果 本研究で作製した受光素子の素子構造を図 1 に示す。ITO 基板上に電子輸送性のペリレン系材料 PDIR-CN2(Activink N1400)を 40nm 真空蒸着法で成膜し、九工大グループにより提案された浮遊薄膜転写法^{1,2}を用いてフルオレン系高分子として Poly(9,9-dioctylfluorene-alt-benzothiadiazole)(F8BT)と Poly(9,9-dioctylfluorene)(F8)の配向膜を形成した。F8(吸収ピーク 390nm)、F8BT(吸収ピーク 470nm)単層膜の吸収スペクトル測定から見積もった偏光方向に対する吸光度の比である 2 色比はそれぞれ 2.7、2.0 である。

PDIR-CN2 上に F8 のみを積層させた素子 A 及び、F8 の配向方向と ⊥ に配向させて成膜した F8BT と F8 を積層させた素子 B の IPCE スペクトルを図 2 に示す。F8 と F8BT の膜厚は約 40nm、15nm である。素子 A において吸収スペクトルより F8 の吸収領域の 2 色比を見積もると 2.6 程度であり、そのとき配向方向に ∥ と ⊥ の光を入射した時の IPCE の比は 1.9 となった。それに対して素子 B における吸収スペクトル測定より 2 色比を見積もると F8 及び F8BT それぞれの吸収領域の 2 色比は 2.4、1.4 であった。単体で成膜したものと比べて 2 色比が小さくなってしまっているのは、F8 の場合 F8BT と、F8BT の場合 PDIR-CN2 と吸収が一部重なってしまっているため吸光度が上がり、吸光度の比である 2 色比は下がっていると考えられる。IPCE の比は F8、F8BT それぞれ 1.8、1.4 となった。F8BT を挿入することで F8 の吸収ピーク由来の IPCE の比はあまり変わっていないが、IPCE の値自体は 3 割程度下がってしまっている。これは F8 と F8BT 界面で解離することによる解離効率の低下、もしくは F8BT と PDIR-CN2 との界面での解離が支配的であるため、F8BT 内で再結合が起こってしまうためであると考えられる。F8、F8BT と同じ配向方向を有する素子と組み合わせることで、2 つの波長の偏光状態を検知できる受光デバイスとしての応用が示唆される。



DeviceA

DeviceB

Fig.1 Device Structures

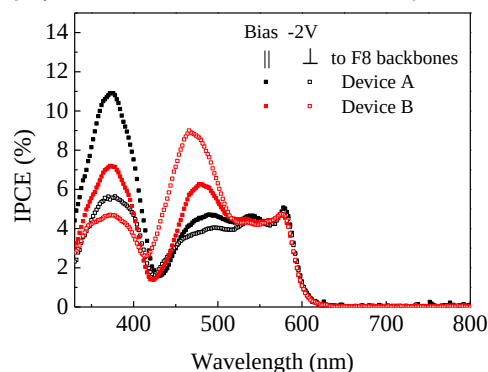


Fig.2. IPCE Spectra

参考文献

1. T. Morita, V. Singh, S. Nagamatsu, S. Oku, W. Takashima, K. Kaneto, Appl.Phys. Express, Vol. 2, 111502 (2009).
2. A. Dauendorffer, S.Nagamatsu, W. Takashima, K. Kaneto, Vol. 51 055802 (2012).