

マイクロ流体有機ELの作製と電界発光特性

利用者：九州大学大学院工学府応用化学部門 安達千波矢
研究支援者：早稲田大学 水野潤, 庄子習一

【研究目的】

本研究の目的は、自在に変形できる白色に発光するマイクロ流体有機ELを作製することにある。九州大学が開発した、形状変形が可能な液体のピレン誘導体の液体有機半導体 (PLQ) [1]の発光層を、早稲田大学が開発した、高真空プロセスを用いずに形成できる電極付きマイクロ流体デバイス[1]に適用し、検討を行った。

【成果】

本デバイスでは、Fig.1に示すように、青緑色と黄色の2つの液体発光材料を用いた。青緑色の液体発光材料はピレン誘導体の液体有機半導体PLQである。黄色の液体発光材料にはPLQを液体ホスト材料として使い、それに固体ゲスト発光材料を添加する手法を適用することで調整した。

Fig.2に示すように、1 mm幅、6 μm 厚のマイクロ流体有機ELデバイスを用いて、青緑色の液体有機半導体PLQから420~650 nmの、黄色の液体発光材料TBRb-PLQから520~750 nmの幅広い光スペクトルを得た。マイクロ流路を並列に形成した構造を作製して、その並列流路に青緑色と黄色の液体発光材料を交互に注入し、同時に発光させることで可視光領域を幅広くカバーする白色発光が可能であることを明らかにした。

これらを用い、MEMSプロセスと自己組織化膜を用いた異種材料接合技術[2]によって電極間距離を数10 μm 以下に制御した集積化マイクロ流路構造を作製した。Fig.3に示すように、PLQとTBRb-PLQを交互に60 μm 幅の流路に注入し、このデバイスに電圧100Vを印加した。これにより、青緑色と黄色の液体発光材料が同時に発光し、白色発光に必要な可視光領域を幅広くカバーするスペクトルが得られた。

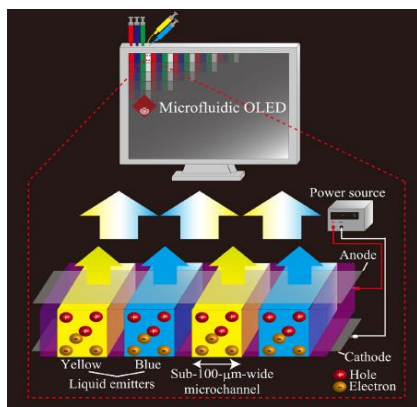


Fig.1 Concept of the microfluidic white organic light-emitting diode.

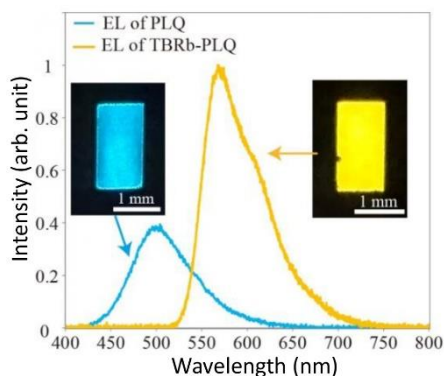


Fig.2 EL spectra of PLQ and 2wt% TBRb-doped PLQ with the microfluidic OLED.

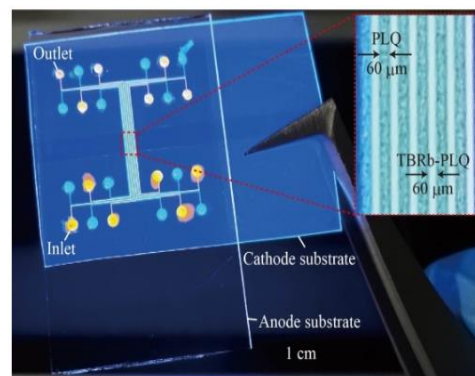


Fig.3 Photographic image of a microfluidic white organic light-emitting diode.

【支援実施機関からのコメント】

今回、支援して作製したデバイスは、自在に形状が変形できる液体材料を用いることにより、従来の固体有機半導体薄膜を用いた有機ELデバイスとは異なる特徴を有する新しいディスプレイや照明への応用が期待される。尚、今回の研究成果は、英国Nature Publishing Groupのオンライン科学雑誌『Scientific Reports』に、10月6日（現地時間）に掲載されました。

【参考文献等】

- [1] T. Kasahara, et al., Sens. Actuators A 195 (2013) 219.
[2] L. Tang, et al., Lab Chip 10 (2010) 1274.