キャリアドーピング層を持った OLED の作製

Making of OLED with career doping layers

九州大総理工 [1],九州大先導研 [2]○江良 洋，藤田 克彦 [1,2]
ASEM、kyushu Univ.[1],IMCE,Kyushu Univ[2].
○Era hiroshi[1], Katsuhiko Fujita[1,2]
E-mail: 2ES17015G@s.kyushu-u.ac.jp

【目的】

有機 EL の有機層は一般に電気抵抗が大きいため 200nm 程度に薄くする必要がある。一方、本研究室では ESDUS(Evaporated Spray Deposition using Ultra dilute Solution)法を開発し p 型 n 型ドーピングによる p-i-n 接合ダイオードを報告した。電流密度は i 層の膜厚で決まり、ドープ層の抵抗は無視できる。この素子での発光はわずかでありドーパントによる消光が顕著であると考えられる。i 層の n 型界面でキャリア再結合が起こるためと推測される。i 層の中央で再結合させるため、この部分にヘテロ接合層を用いることで発光領域をドープ層から離し、発光効率が上昇できると期待できる。1μm を超えるような厚膜デバイスが実現できれば有機 EL の歩留まりの向上が期待できると同時に共振器構造を作り込むことができ有機 EL レーザーのへの重要なステップとなる。今回 p 型ドーピング層を持った OLED を作製し、ドーピング層を積層および正孔輸送層の膜厚による影響をみた。

【実験および結果・考察】

素子構造は glass/ITO/P3HT:F4TCNQ/α-NPD/Alq_3/LiF/Al となる。p 型ドープ層に P3HT:F4TCNQ 層をスピンコートで積層し、その上面に α-NPD/Alq_3 からなるヘテロ接合層を真空蒸着により作製した。α-NPD 層の膜厚を変えたときの JVL 特性(図 1)から 25nm までは薄くなると輝度が上がるが、それ以下では下がることがわかった。これは膜の抵抗が厚さに応じて減少し、電流は増すが薄くしすぎると p ドープ層により消光されるためと考えられる。p 型ドープ層の厚さ依存性(図 2)は、ドープ層の厚さは電流特性にほとんど影響せず、この部分の抵抗は無視できることを示す。厚膜有機デバイス実現のためには中央のヘテロ層の厚さの調整が重要であることがわかる

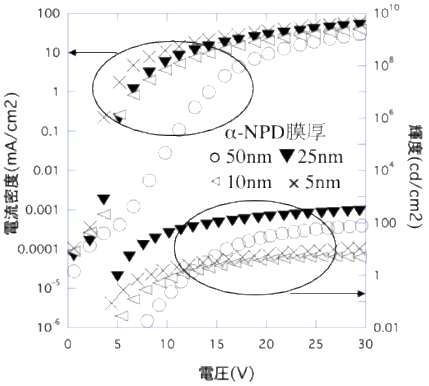

図 1. α-NPD 膜厚変化による JVL 曲線

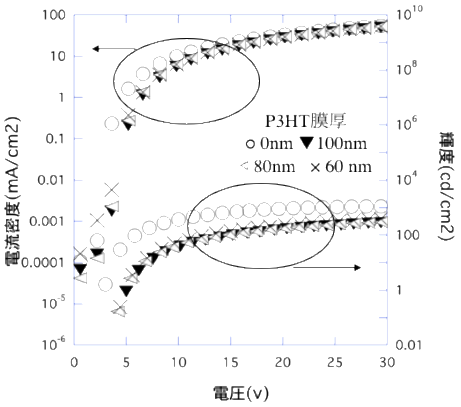

図 2. P3HT 膜厚変化による JVL 曲線