赤色燐光材料ドープ層を有するフルオレン系積層有機発光トランジスタの作製と発光特性

Fabrication and Emission Characteristics in Organic Light-Emitting Transistors Utilizing Bilayer Films with Red Phosphorescent Dye Doped in Poly(alkyl fluorene)

阪大院工　°原 三喜雄，梶井 博武，大森 裕

Osaka Univ.,　°Mikio Hara, Hirotake Kajii, Yutaka Ohmori

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

はじめに　有機発光トランジスタ(OLET)は有機 EL の発光機能とトランジスタの駆動機能を合わせ持つことから、新しい有機発光デバイスとして期待されている。OLET の実用化に向けて、外部量子効率の低さが課題の 1 つとして挙げられる。本研究では有機半導体層の上層に赤色燐光材料であるイリジウム錯体をドープした積層型 OLET を作製し、特性への影響を検討すると共に外部量子効率改善を図った。

実験及び検討　今回用いた素子構造を図 1 に示す。ソース/ドレイン電極として ITO、ゲート電極として Ag、有機半導体層下層としてフルオレン系高分子 poly(9,9-dioctylfluorene) [F8]、有機半導体層上層として F8 に赤色燐光材料 Tris[1-phenylisoquinolinato-C2,N] iridium(Ⅲ)[Ir(piq)$_3$]をドープした F8 :Ir(piq)$_3$、絶縁層として Poly(methyl mathacrylate)[PMMA]を用いたボトムコンタクト・トップゲート型 OLET を作製した。また F8 :Ir(piq)$_3$ 層は poly(dimethylsiloxane)[PDMS]版を用いたコンタクトプリント(CP)法により成膜した。CP 法は PDMS 版上に所望の薄膜を形成後、基板に圧着することで薄膜を転写する方法である。CP 法ではスピンコート法の欠点である上層成膜時の下層の溶解を防ぐことができ、比較的容易に有機半導体層の積層が可能となる。本研究では、上層 F8 に対する Ir(piq)$_3$ ドープ濃度(0~15wt%)、有機半導体層膜厚(40~100nm)を変化させることにより、特性への影響を調べた。

有機半導体層膜厚を 100nm(上層 60nm,下層 40nm)、上層のドープ濃度を 0 と 15wt%とした時の素子からの EL スペクトルを図 2 に示す。ドープ効果により 620nm 付近にゲストである Ir(piq)$_3$ に起因する EL ピークが確認された。430nm,460nm,490nm に 3 つの EL ピークを持つホストである F8 の発光も見られることから、F8 の一重項励起子からの蛍光と Ir(piq)$_3$ の三重項励起子からの燐光が同時に取り出されていることがわかる。この時、外部量子効率の向上が見られたことから、ドープ層を有することが発光特性改善に寄与したと考えられる。

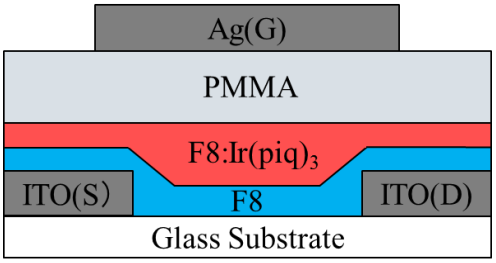

Fig.1　Device structure

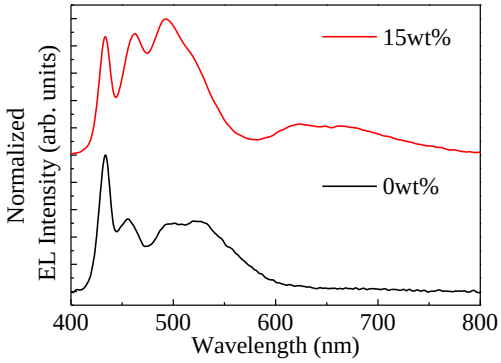

Fig.2　EL spectra

© 2015年 応用物理学会