

105 學年度工讀實務實習 成果發表展示會

有機發光二極體-單主體及雙主體結構對元件效率之影響

內容摘要

有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)元件製程大致分為**基板清洗**、**元件蒸鍍**以及**元件量測**三大部分，且皆於 class 1000 之無塵室環境下進行，另外封裝製程則於氮氣環境下進行。

有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)元件製程流程：



元件清洗

材料裝填

蒸鍍製程

元件封裝

元件量測

數據整理

OLED 發光原理

加入一外加正向偏壓，使電子電洞分別經過電洞傳輸層 (Hole Transport Layer) 與電子傳輸層 (Electron Transport Layer) 後，進入發光層，在其內發生再結合時，形成激子並以「輻射形式」將能量釋放。

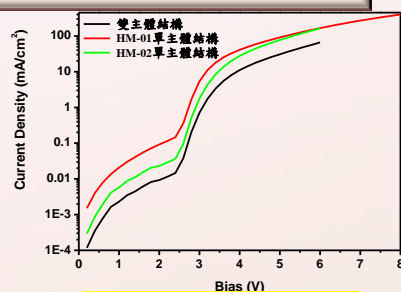
本實驗目的為**最佳化綠光磷光材料的元件結構**，期望藉由**雙主體(co-host)結構**使元件**電子電洞平衡**以及**限制激子遷移，將激子滯留於發光層中，以提高放光的效率**，而我們探討單主體發光層與雙主體發光層所造成的效率差異以及探討 **HM-01 與 HM-02 在不同摻雜比例下所造成的效率差異**。

單主體結構：一個主體材料配一個客體材料的發光層結構
雙主體結構：兩個主體材料配一個客體材料的發光層結構

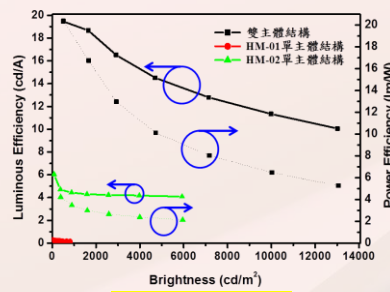
● : HM-01 ● : HM-02 ● : Guest

1. 單主體 2. 單主體 3. 雙主體

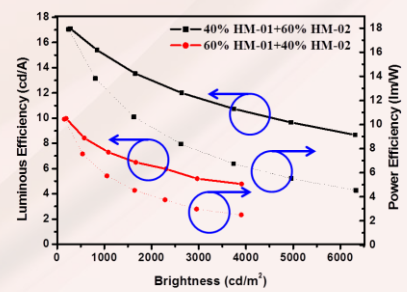
實習成果



單/雙主體電流密度曲線圖



單/雙主體效率圖



不同比例雙主體效率圖

結論

Material	Mobility		Case study for carrier balance	
	μ_h	μ_e	HT-01 40% + HT-02 60%	HT-01 60% + HT-02 40%
HM-01	1.65×10^3	Too slow	$3.39 \times 10^{-6} \times 60\%^2$	$3.39 \times 10^{-6} \times 40\%^2$
HM-02	3.59×10^5	3.39×10^6	$1.6 \times 10^{-3} \times 40\%^2 + 3.39 \times 10^{-6} \times 60\%^2$	$1.6 \times 10^{-3} \times 60\%^2 + 3.39 \times 10^{-6} \times 40\%^2$

- 雙主體元件中各主體的載子遷移率會顯著影響元件效率，適當的調整比例提升載子平衡可以顯著增加元件效率。
- 雙主體發光層可有效增加載子的再結合，藉此提升元件效率。在亮度 1000 cd/m^2 下，發光效率提升了 342.5% ($4.28 \text{ cd/A} \sim 17.98 \text{ cd/A}$)；功率效率提升了 474.7% ($2.73 \text{ lm/W} \sim 15.69 \text{ lm/W}$)。顯然在 OLED 發光層中，**雙主體較單主體有更佳的性能**。

材料系

學生姓名：陳博豐
輔導老師：陳勝吉 教授
指導主管：陳世溥 博士

實習單位：ITRI 工業技術研究院
實習廠區：綠能所 先進照明關鍵技術研究室 D100
實習期間：104.09.16~105.09.14