

3.6 多層式白光元件性質研究

3.6.1 多層式白光元件架構介紹

在本節的研究上是希望利用可光聚材料在光聚後產生的不可溶性質，藉此做出多層的元件使其同時發射出紅綠藍三原色光以達到白光之目的，結構為 ITO / PEDOT / EL1/EL2/EL3 / Ca / Al 的形式如 Fig. 3-39 所示。元件中 ITO、PEDOT 和 Ca/Al 的條件與前述相同，三層的條件如 Table 3-6 所示，每一層的光聚條件亦和前述相同。

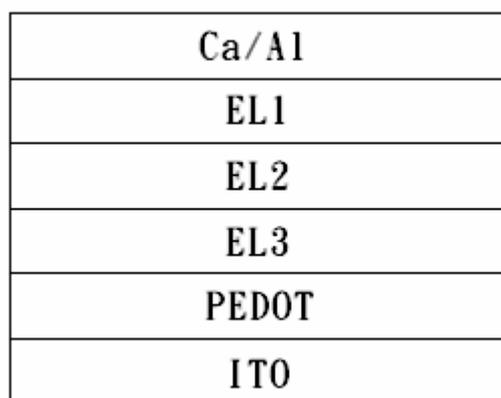


Fig. 3-39 Structure of multi-layer white light device

Table 3-6 The properties of films

	重量(mg)	體積(ml)* ¹	轉速(rpm)	膜厚(nm)
EL1	P1 10mg + P7 1mg	甲苯 1ml	2000	50
EL2	P1 10mg + P4 1mg	甲苯 1ml	7000	25
EL3	P1 12mg	甲苯 1ml	2000	50

*1 加入溶劑中皆含有約 0.7~0.9mg 的光起始劑

3.6.2 多層式白光元件性質的量測

EL1 和 EL2 各別的電激發光光譜(EL)如 Fig. 3-40、Fig. 3-41 所示。其中 EL1 在波長 550nm 處有一側峰(shoulder)，P7 材料的 UV-Vis 吸收光譜約 445nm 的範圍即存在此一 shoulder，故側峰可能為

EL1 中高能量的激子落入此一能階所造成的發光。而 EL2 的電激發光光譜(EL)表現則和 P4 材料相仿。

多層式白光元件電激發光光譜如 Fig.3-42 所示，在低電壓時的光譜類似 EL1 的電激發光光譜(EL)，當電壓上升後光色也逐漸推移至黃色，最後在 28V 時元件發光可達到近似白光(CIE 1931 x, CIE 1931 y(0.369, 0.326))，白光的表現可一直持續到 38V 左右。由元件光色的變化推論在低電壓時應只有 EL1 一層發光，即大部分的電子和電洞在 EL1 層再結合，使得多層元件此時表現出和單層 EL1 元件相似的光譜，當電壓逐漸上升到了 20V 後 EL2 層就變成了電子電洞再結合最多的區域，此時元件光色變為黃色(CIE 1931 x, CIE 1931 y(0.500, 0.478))，推論為在電壓的增高下使得 EL1 層和 EL2 層皆有電子電洞再結合的情形而同時發光，所以使得電激發光光譜類似於有 EL1 加 EL2 的波形，於是持續的加高電壓到了 28V 時元件就表現出三層皆同時發光的電激發光光譜，進而達成製做白光元件的目地，元件亮度和效率如 Fig.3-43 所示。



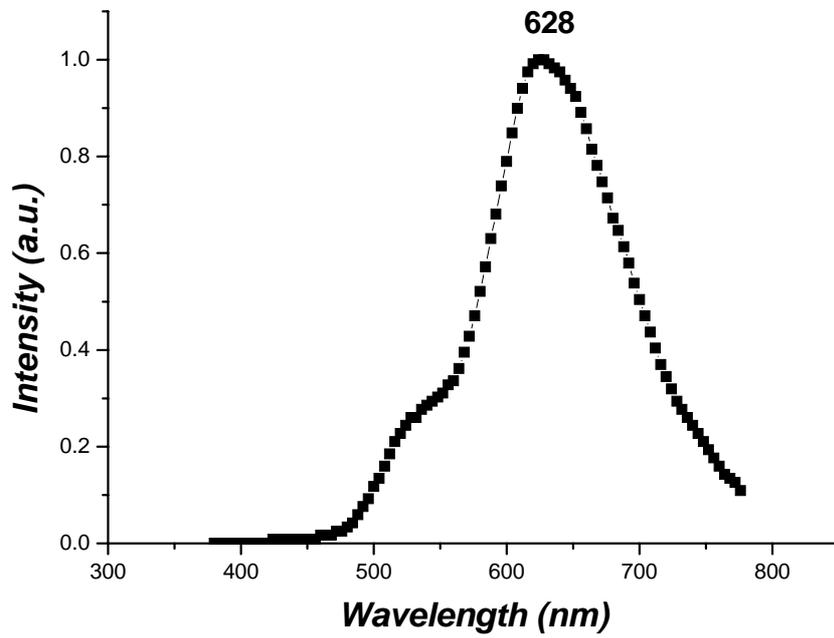


Fig. 3-40 EL spectra of EL1

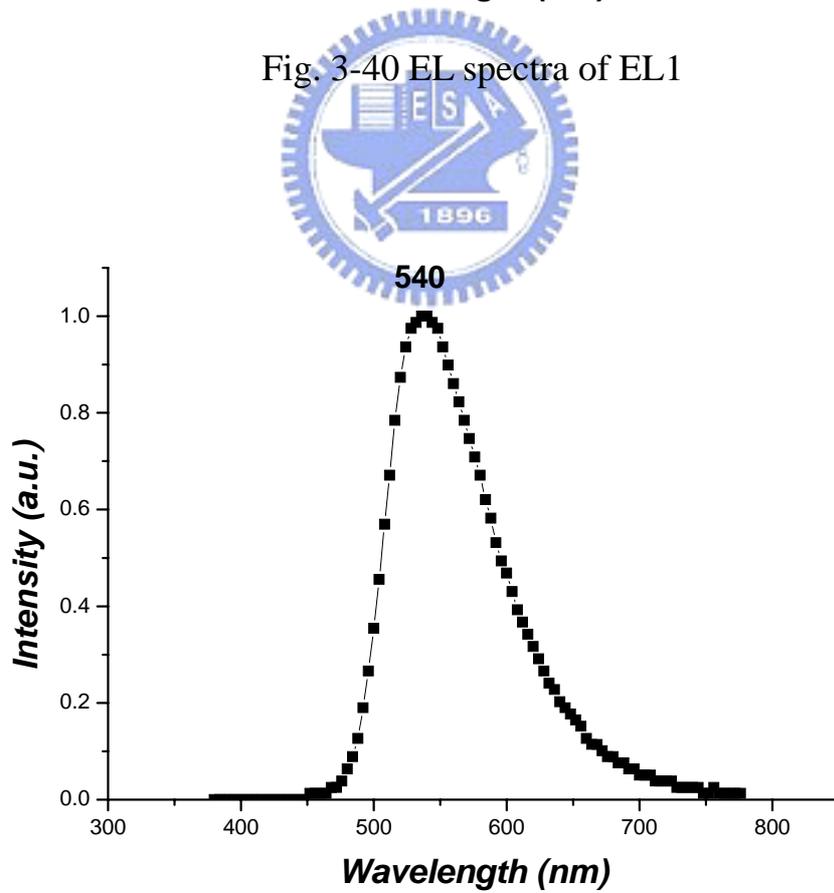


Fig. 3-41 EL spectra of EL2

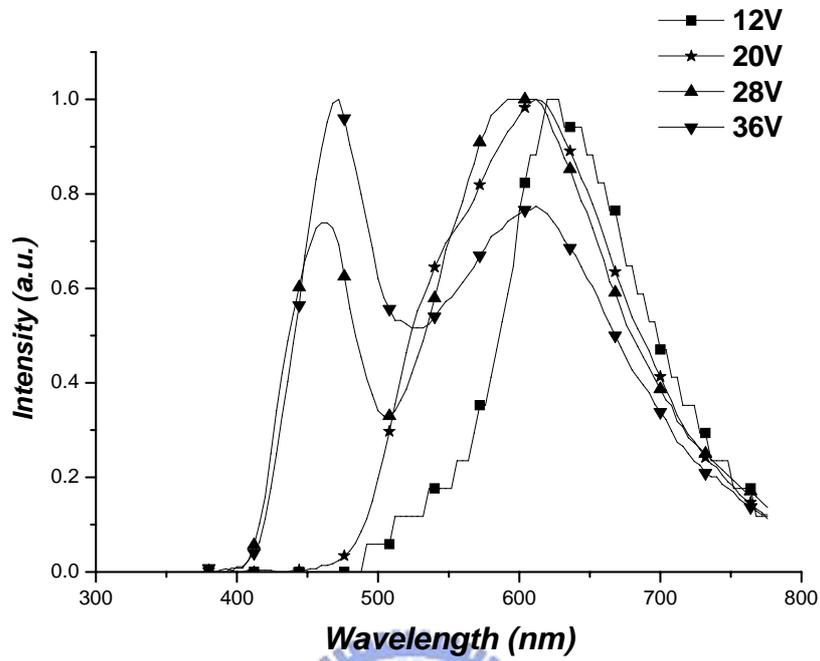


Fig. 3-42 EL spectra of multi-layer white light device

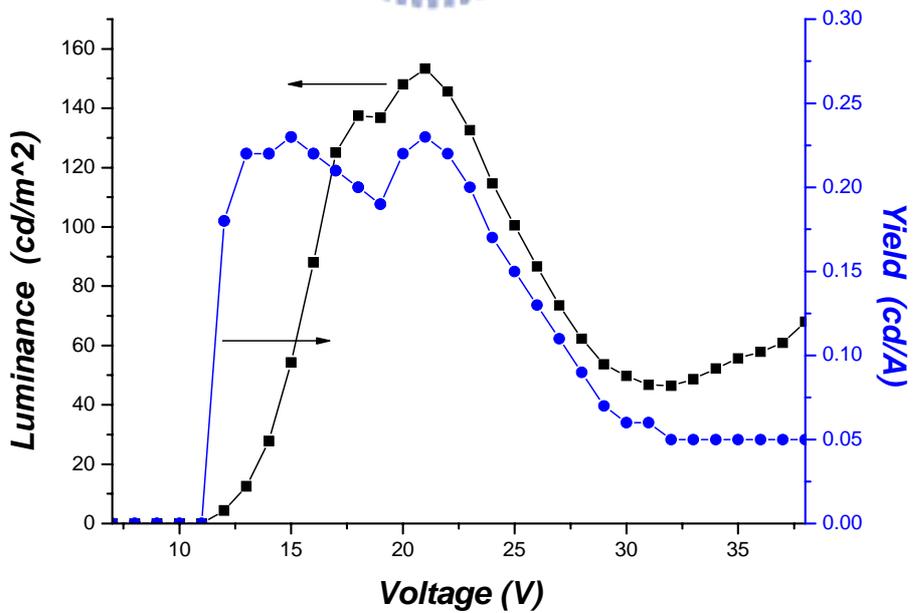


Fig. 3-43 Y-V and L-V curve for multi-layer white light device