

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91103076

※申請日期：91-2-22

※IPC 分類：C09K11/56, H05B 33/14

一、發明名稱：(中文/英文)

新型綠色有機電激發光材料

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) ID：46804706

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 張俊彥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 陳金鑫

2. 李孟庭

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

無

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

無

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

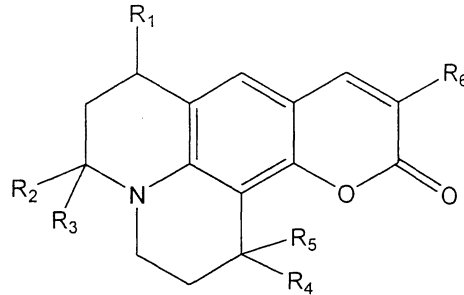
訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要 (發明之名稱： **新型綠色有機電激發光材料**)

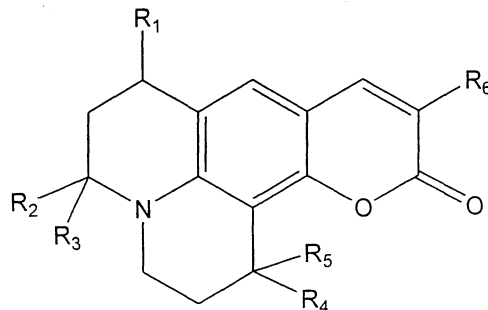
本發明是提供一種新型綠色螢光化合物，如化學式 I 所代表之一種物質：



(式 I)

英文發明摘要 (發明之名稱： **Novel Green Organic Electroluminescent Materials**)

This invention relates to novel green fluorescent materials, which can be represented by Formula I :



(Formula I)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱:)

其中 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 各獨立代表含有 1 至 10 個碳原子之脂肪族基團，或含有 5 至 10 個碳原子之芳香族基團， R_6 代表含有氫原子，氰基 (CN)，或含有 1 至 10 個碳原子之磺醯基 (RSO_2-)、烷醯基 ($RC=O$)、烷氧醯基 ($ROC=O$)，或含有雜原子 S、O、N 之 5 至 20 個碳原子之雜環芳香族基團。此化合物在光或電的激發下，可發出高效率之綠光，故可作為有機電激發綠光元件所需之綠色螢光摻雜客體。

英文發明摘要 (發明之名稱:)

where R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 each independently represents an aliphatic group of from 1 to 10 carbon atoms, or an aromatic group of from 5 to 10 carbon atoms, R_6 independently represents a hydrogen, cyano (CN), substituted sulfonyl ($-SO_2R$), alkanoyl ($RC=O$) or alkoxycarbonyl ($ROC=O$) of from 1 to 10 carbon atoms, or a heteroaryl or a substituted heteroaryl group of from 5 to 20 carbon atom containing S, O, or N atoms. This novel organic electroluminescent materials can be used as highly efficient green dopants in electroluminescent device.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

五、發明說明(1)

發明範圍

本發明係關於一種新型綠色螢光化合物，更明確的說，係關於具有高效率之有機電激發綠光元件所需之綠色螢光摻雜客體。

發明背景

本發明之新型綠色螢光化合物的應用之一即是作為高效率有機電激發綠光元件所需之綠色螢光摻雜客體。而有機電激發光(EL)裝置常係由經夾置在透明電極與金屬電極間之三層的有機分子所組成，此三層包括一個電子傳輸層，一個發光層及一個電洞傳輸層。通常為降低驅動電壓會另外加入電洞注入層，或改善發光效率而增加電洞或電子阻絕層，而成為四到六的有機分子層所組成之有機電激發光裝置。由於具有低驅動電壓的特性並已驗證可應用到全彩平面顯示器上，故有機電激發光裝置與材料的研究已引起全世界的注意與投入。

為了改善有機電激發光裝置的發光顏色、發光效率、發光穩定性、元件壽命與元件製作方式等，這些改良成果可參閱已頒予之美國專利案第 4,356,429 號、第 4,539,507 號、第 4,720,432 號、第 4,885,211 號、第 5,151,629 號、第 5,150,006 號、第 5,141,671 號、第 5,073,446 號、第 5,061,569 號、第 5,059,862 號、第 5,059,861 號、第 5,047,687 號、第 4,950,950 號、第 4,769,292 號、第 5,104,740 號、第 5,227,252 號、第 5,256,945 號、第 5,069,975 號、第 5,122,711 號、第 5,366,811 號、第 5,126,214 號、第 5,142,343

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

號、第 5,389,444 號、第 5,458,977 號等。

由於有機發光二極體的發展，是以應用在平面顯示器上為主要終極目標之一，因此，得到符合商業要求的紅、藍、綠三色光，便是有機發光二極體在邁向產品應用上的一個重要關鍵。在目前發展的成果中，最為普遍的方法之一，是將少許具有高度螢光的化合物摻雜在主發光體內成為所謂的摻雜物，調節主發光體本身的光色及發光效率，進而得到紅、藍、綠三色的光。因此，追求完美的紅、藍、綠摻雜材料便成為最重要的研究方向之一。

因有機電激發光機制是利用主體與客體之能量轉移發光原理；例如將綠色螢光物（客體）摻雜到 tris-(8-hydroxyquinolato)aluminum (Alq₃) (主體)，即可將原本發 Alq₃ 綠光之能量轉移到綠光客體而得到有機電激發綠光裝置。而目前在綠色螢光摻雜物方面，10-(1,3-benzothiazol-2-yl)-1,1,7,7-tetramethyl-2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H,11H-pyrano-[2,3-f]pyrido[3,2,1-ij]quinolin-11-one (C-545T) 已被 Kodak、Pioneer、Sanyo 應用在有機電激發綠光元件上。

C-545T 的由來可追溯到最早的 coumarin 6 (簡稱 C-6)，(化學式(A))，其最大螢光波長為 505nm，液態螢光效率為 78%，元件發光效率為 8 cd/A；以人類眼睛對綠光最敏感 550nm 波長來說，C-6 最大螢光波長還差了一段距離；後來有人發展出 10-(2-benzothiazolyl)-2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H,11H-benzo[1]pyrano[6,7,8-ij]quinolizin-11-one (C-545) 綠光客

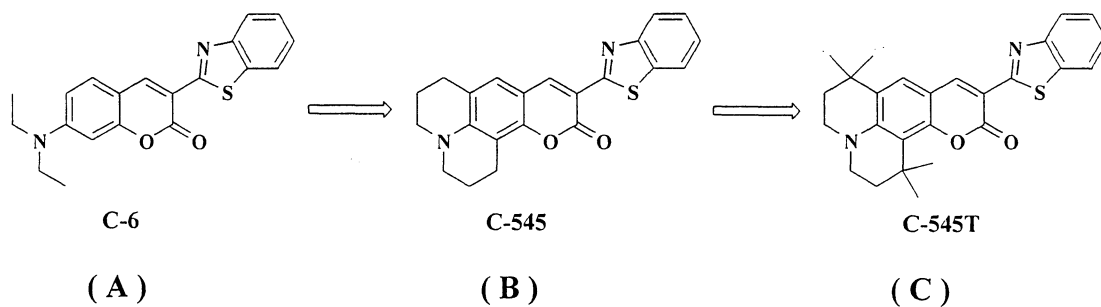
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

體，(化學式(B))，此化合物具有剛硬架構的 julolidine，此結構設計有助於 julolidine 上氮的 p 軌域與苯環上 π 充分重疊，增加共軛程度，使得 C-545 其最大螢光波長紅位移至 519nm，液態螢光為 90%，元件發光效率為 9 cd/A。若以 Alq₃ 為主發光體時，當 C-545 摻雜濃度大於 1% 時會有一波肩發生在長波長的位置，導致元件的顏色改變且發光效率降低；其乃因為 C-545 其分子過於平面，使得分子與分子間易於堆疊，造成濃度驟熄的現象。

為了降低此驟熄現象的發生(相對提高發光效率)，才發展出比 C-545 多了四個甲基的 C-545T，(化學式(c))。這些甲基會造成分子與分子間的立體障礙而減低高濃度形成的濃度驟熄現象。雖然當 C-545T 以 0.5~1% 的濃度摻雜於 Alq₃ 時，其元件具有非常好的發光效率(11 cd/A)與顏色純度，但過了此濃度範圍後，元件的發光效率便隨摻雜濃度的增加而大幅下降，這樣的特性使得在元件製作時必須要十分精準的控制 C-545T 摻雜濃度。如此窄的濃度摻雜最佳操作條件，對元件製造產生相當的困難與不便。



雖然 C-545T 以 Alq₃ 為主發光體下所製作的綠光元件，已具有相當好的發光效率及顏色，但其在元件製造上的摻雜濃度控制之操作條件需相當精確度，故增加了製程上的困難度。本發明是將原 C-545T 為降低分子本身的驟熄之四個甲基設計，修改成更多的脂肪族基團來隔離分子本身間的相互影響，改善原 C-545T 之濃度驟熄問題。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

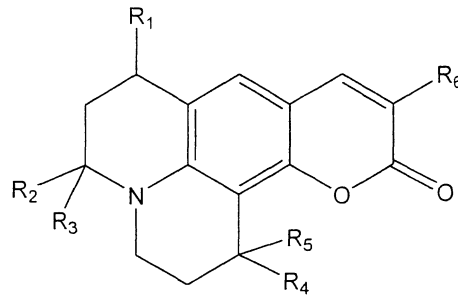
訂

線

五、發明說明(4)

發明概述

一種新型綠色螢光化合物，如化學式 I 所代表之一種物質：



(式 I)

其中 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 各獨立代表含有 1 至 10 個碳原子之脂肪族基團，或含有 5 至 10 個碳原子之芳香族基團， R_6 代表含有氫原子，氰基(CN)，或含有 1 至 10 個碳原子之磺醯基(RSO_2-)、烷醯基($RC=O$)、烷氧醯基($ROC=O$)，或含有雜原子 S、O、N 之 5 至 20 個碳原子之雜環芳香族基團。此化合物在光或電的激發下，可發出高效率之綠光，故可作為有機電激發綠光元件所需之綠色螢光摻雜客體。

圖示之簡述

圖示之簡單說明：

圖一：本發明之新型綠色螢光摻雜物的合成路徑流程圖

圖二：依照本發明之有機電激發光裝置的簡化截面圖

圖三：C-545T 和 C-545P 摻雜濃度變化對發光效率的影響

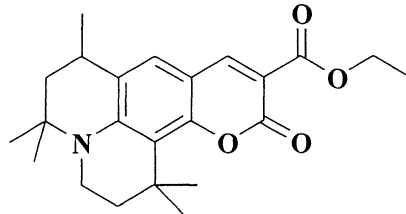
圖四：C-545T 和 C-545P 摻雜濃度變化對發光顏色純度的影響

圖五：C-545T 和 C-545P 電流密度變化對發光效率的影響

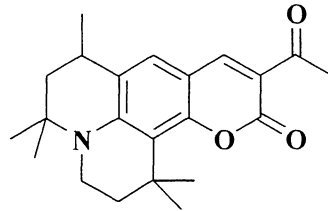
五、發明說明(5)

較具體實例說明

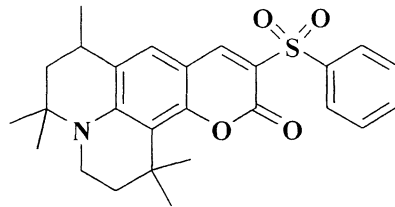
本發明是提供一種新型綠色螢光化合物，這些化合物的應用之一可作為高效率之有機電激發綠光元件所需之綠色螢光摻雜客體。以下所列之分子結構式是本發明中較佳具體化合物之例子。



C-314P



C-334P



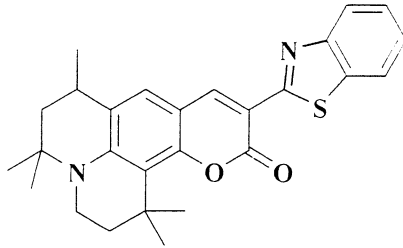
C-340P

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

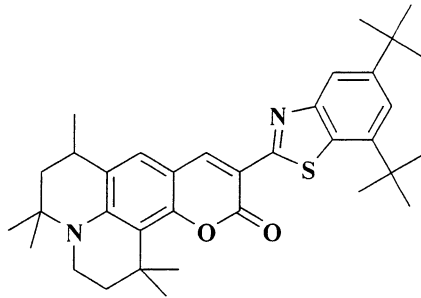
訂

線

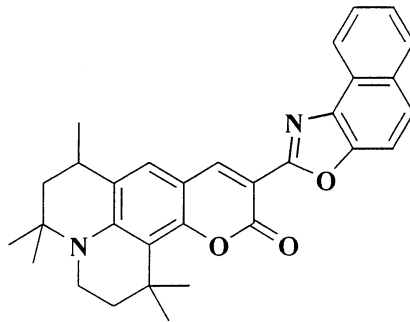
五、發明說明(6)



C-545P



C-545PB



C-520P

以下特舉數個實施例並配合圖示以更詳細說明本發明之方法與其優點。

以下實施例 1-6 之合成步驟，請參照圖一之流程圖。

實施例 1：化合物 7a (C-314P) 的合成

化合物 1 的合成

在一個 1L 的三頸瓶中，加入氫氧化鉀 110 g，600ml DMSO 先於室溫攪拌 30 分鐘後，加入 3-胺基酚 50g，逐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(7)

滴加入 2-溴丙烷 51 毫升，於室溫下攪拌 60 分鐘，然後以水及乙酸乙酯萃取，以適量無水硫酸鎂乾燥，濃縮；以減壓蒸餾純化產物，得液體產物 54 g，產率 80 %。

化合物 2 的合成

在一個 1L 的三頸瓶中，加入 50 g 的化合物 1，碘 0.25 g，丙酮 300 毫升。架設冷凝管，充分攪拌，加熱到 100°C，迴流 24 小時，然後以旋轉濃縮儀除去丙酮，再結晶得固體產物 44 g，產率 58 %。

化合物 3 的合成

在一個氫化反應瓶中，加入 44 g 的化合物 2，4 g 的 Pd/C，150 毫升的甲醇。充分攪拌，通入氫氣，反應 5 小時。然後過濾掉 Pd/C，收集濾液，以旋轉濃縮儀除去乙醇，得固體產物 42 g，產率 95 %。

化合物 4 的合成

在一個 500 毫升的三頸瓶中，加入 100 ml 的丙酮，24 g 的化合物 3，13 毫升的 1-氯-3 甲基-2-丁烯，56 g 的碳酸鈉，少量碘化鈉，室溫下攪拌 6 小時。然後加乙酸乙酯和水萃取，以適量無水硫酸鎂乾燥，濃縮，再以短管柱（沖提液，乙酸乙酯：正己烷 = 19:1）予以純化。

化合物 5 的合成

在一個 250 毫升的三頸瓶中，加入 22 g 的化合物 4，200 毫升的甲基磺酸，室溫下攪拌 3 小時。然後將溶液倒入冰塊中，以氨水中和到中性，以乙酸乙酯萃取，加入適量無水硫酸鎂乾燥，再以短管柱（沖提液，乙酸乙酯：正己烷 = 1:10）予以純化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（8）

化合物 6 的合成

將一個 500 毫升的三頸瓶置入冰浴中，加入 22 g 的化合物 5，62 毫升的 DMF，45 毫升的 phosphorus oxychloride，攪拌 20 小時。然後將溶液倒入冰塊中，以性，以乙酸乙酯萃取，加入適量無水硫酸鎂乾燥，以乙酸乙酯再結晶，得固體 10 g。

化合物 7a (C-314P) 的合成

在一個 50 mL 的三頸瓶中，加 10 mL 的甲醇，1 g 的化合物 6，0.65 ml 的 Diethyl malonate，數滴 piperidine。加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，得產物 0.9 克，產率 70 %。

實施例 2：化合物 7b (C-334P) 的合成

在一個 50 mL 的三頸瓶中，加 10 mL 的甲醇，1 g 的化合物 6，0.55 ml Ethyl acetoacetate，0.53 ml 的 piperidine，加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，得產物 0.8 克，產率 65 %。

實施例 3：化合物 7c (C-340P) 的合成

在一個 50 mL 的三頸瓶中，加 10 mL 的甲醇，1 g 的化合物 6，0.7 ml Methyl phenylsulphonylacetate，數滴 piperidine，加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，得產物 1.3 克，產率 85 %。

實施例 4：化合物 7d (C-545P) 的合成

在一個 100 mL 的三頸瓶中，加 50 mL 的甲醇，2.5 g 的化合物 6，2.31 g Ethyl 2-(1,3-benzothiazol-2-yl)acetate，數滴 piperidine，加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，產率 83 %。

訂

五、發明說明(9)

實施例 5：化合物 7e (C-545PB) 的合成

在一個 50 mL 的三頸瓶中，加 10 mL 的甲醇，1 g 的化合物 6，1.4 g Ethyl 2-[5,7-di(*tert*-butyl)-1,3-benzothiazol-2-yl]acetate，數滴 piperidine，加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，得產物 1.2 g，產率 60%。

實施例 6：化合物 7f (C-520P) 的合成

在一個 50 mL 的三頸瓶中，加 10 mL 的甲醇，1 g 的化合物 6，1.1g Ethyl 2-(6,9-dihydronaphtho[1,2-*d*][1,3]oxazol-2-yl)acetate，數滴 piperidine，加熱攪拌；反應後，待其冷卻，過濾固體並以昇華方式純化，得產物 1.1g，產率 65%。

比較例 1：C-545T 的合成：

取 2 g 醛化後的 8-hydroxy-tetramethyljulolidine 與 2 g Ethyl 2-(1,3-benzothiazol-2-yl)acetate 及數滴 piperidine 溶在 10 毫升乙醇中，迴流 12 小時，再結晶後得到約 2.2 g 的 C-545T。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

所得一系列之綠色螢光化合物之核磁共振(NMR)光譜數據列在表一中。

表一、新型綠色螢光化合物之核磁共振光譜

C-314P	^1H	1.32(d,3H), 1.36(s,6H), 1.38(m,4H), 1.52(s,3H), 1.57(d,1H), 1.72(m,1H), 1.82(dd,1H), 2.78(m,1H), 3.13(m,1H), 3.41(m,1H), 4.38(q,2H), 7.07(s,1H), 8.36(s,1H)
	^{13}C	14.0, 19.0, 25.2, 26.5, 27.7, 28.3, 28.5, 31.7, 38.5, 40.0, 45.0, 55.6, 60.5, 107.1, 107.6, 114.7, 123.8, 125.9, 148.6, 149.2, 154.8, 157.7, 164.2
C-334P	^1H	1.30(m,4H), 1.37(s,6H), 1.54(m,7H), 1.74(t,1H), 1.82(dd,1H), 2.68(s,3H), 2.76(m,1H), 3.15(m,1H), 3.42(m,1H), 7.10(s,1H), 8.38(s,1H)
	^{13}C	19.3, 25.6, 26.9, 28.1, 28.7, 30.5, 32.1, 39.0, 40.2, 45.2, 56.2, 108.5, 114.6, 115.0, 125.1, 126.7, 148.2, 149.4, 155.5, 160.9, 196.0
C-340P	^1H	1.30(s,6H), 1.38(d,3H), 1.44(s,6H), 1.52(d,1H), 1.59(d,1H), 1.70(t,1H), 1.82(dd,1H), 2.77(m,1H), 3.13(m,1H), 3.41(m,1H), 7.12(s,1H), 7.56(m,3H), 8.12(d,2H), 8.46(s,1H)
	^{13}C	19.3, 25.7, 27.0, 28.7, 28.8, 32.1, 39.0, 40.1, 45.1, 56.4, 107.2, 115.5, 116.9, 124.8, 126.9, 128.6, 128.8, 133.1, 140.1, 147.2, 149.8, 155.4, 156.2
C-545P	^1H	1.25(s,3H), 1.33(m,6H), 1.53(m,6H), 1.79(m,3H), 2.71(m,1H), 3.08(m,1H), 3.44(m,1H), 7.16(s,1H), 7.31(dd,1H), 7.44(dd,1H), 7.90(d,1H), 7.98(d,1H), 8.81(s,1H)
	^{13}C	19.4, 25.5, 27.0, 28.2, 28.6, 29.0, 32.2, 38.8, 40.4, 45.3, 56.0, 109.0, 110.8, 115.4, 121.5, 121.9, 124.1, 125.8, 126.9, 136.2, 142.5, 148.3, 152.6, 153.7, 160.9, 162.1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

C-545PB	^1H	1.31(m,10H), 1.41(s,9H), 1.55(s,9H), 1.57(m,7H), 1.74(t,1H), 1.80(dd,1H), 2.79(m,1H), 3.13(m,1H), 3.41(m,1H), 7.19(s,1H), 7.38(d,1H), 7.92(d,1H), 8.84(s,1H)
	^{13}C	19.5, 25.5, 27.0, 28.3, 28.7, 29.0, 29.8, 31.6, 32.2, 35.0, 36.0, 38.9, 40.4, 45.4, 56.0, 109.1, 115.5, 116.5, 119.2, 124.1, 126.8, 142.2, 144.4, 148.1, 149.3, 153.7, 160.9, 161.6
C-520P	^1H	1.26(s,6H), 1.34(m,4H), 1.56(m,7H), 1.72(t,1H), 1.79(dd,1H), 2.76(m,1H), 3.12(m,1H), 3.39(m,1H), 7.14(s,1H), 7.50(t,1H), 7.60(t,1H), 7.74(s,2H), 7.92(d,1H), 8.58(d,1H), 8.63(s,1H)
	^{13}C	19.4, 25.5, 27.0, 28.2, 28.7, 29.0, 32.2, 38.9, 40.4, 45.4, 56.0, 105.6, 108.7, 111.0, 115.4, 122.5, 123.8, 125.2, 125.5, 126.2, 126.6, 126.7, 128.5, 131.2, 137.3, 145.4, 147.9, 148.4, 154.3, 158.1, 159.9

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(12)

圖二是以簡化之截面圖舉例說明本發明之有機電激發光裝置(OLED) 10 的一個具體實施例。有機 OLED 10 包括一片透明玻璃或塑膠基材 11，將一透明之導電陽極層 12 沉積在基材 11 的平面上，將由有機電洞注入材料沉積在陽極層 12 之表面上，以形成電洞注入層 13。再將有機電洞傳輸層材料沉積在電洞注入層 13 表面上以形成有機電洞傳輸層 14。將由含有螢光摻雜物之主發光材料所造成一發光有機層 15 沉積在層 14 之表面上。將電子傳輸材料所造成之一電子傳輸層 16 沉積在層 15 之表面上。然後將電子注入材料所造成之一電子注入層 17 沉積在層 16 之表面上及將金屬導電層 18 沉積在層 17 之表面上而形成陰極。

在此具體實施例中，導電陽極層 12 是 p- 型接觸點而導電陰極層 18 是 n- 型接觸點。將電源 19 的負極端子連接至導電層 18 及將正極端子連接至導電層 12。當電位藉電源 19 施加在層 12 與層 18 間時，則將自 n- 型接觸點(層 18) 所注入之電子將通過電子注入層 17 和有機電子傳輸層 16 而進入有機發光層 15 中以及將自 p- 型接觸點(層 12) 所注入之電洞通過有機電洞注入層 13 和有機電洞傳輸層 14 而進入有機發光層 15 中。在有機發光層 15，電子與電洞再結合時，則發射光子。

以下為本發明之有機電激發光裝置之實施例 7-8 與比較例 2 之元件製作，請參照圖二之裝置簡化截面圖。

實施例 7：C-545P 元件的製作與量測：

- (a) 將 ITO 玻璃經過清潔劑、有機溶劑的清洗烘乾之後，以電漿處理器處理 ITO 玻璃表面後，置於高度真空之下進行薄膜蒸鍍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

- (b) 將電洞注入層，CuPc 以 150Å 的厚度自鉬舟蒸鍍於玻璃表面上。
- (c) 將電洞傳輸層，NPB 以 600Å 的厚度自鉬舟蒸鍍於 CuPc 之上。
- (d) 將主發光體 Alq₃ 與摻雜物 C-545P 共蒸鍍於 NPB 層之上，形成 375Å 的發光層。其中 C-545P 對 Alq₃ 的體積比為 0-5.0%。
- (e) 將電子傳輸層，Alq₃ 以 375Å 的厚度自鉬舟蒸鍍於發光層之上。
- (f) 將 LiF 以 10Å 的厚度自鉬舟蒸鍍於電子傳輸層 Alq₃ 之上。
- (g) 將鋁蒸鍍於 LiF 之上，形成 2000Å 的陰極。
- (h) 將以上製成的元件經過電流並利用光色計量測其亮度 (luminance) 和發光效率 (luminance efficiency)。

在 20mA/cm² 驅動電流下，C-545P (摻雜 1.0%) 之 EL 元件特性如下：

驅動電壓 (volts)	7.7
發光亮度 (cd/m ²)	2254
發光效率 (cd/A)	11.3
發光強度 (W/Sr/m ²)	4.2
CIE 座標 x 值	0.31
CIE 座標 y 值	0.65
波峰 (nm)	528
波寬 (nm)	56

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

實施例 8：C-545PB 元件的製作與量測：

同時實施例 7 之步驟說明，其中 C-545PB 對 Alq_3 的體積比為 3%。

在 $20mA/cm^2$ 驅動電流下，C-545PB 之 EL 元件特性如下：

驅動電壓 (volts)	8.8
發光亮度 (cd/m^2)	2319
發光效率 (cd/A)	11.6
發光強度 ($W/Sr/m^2$)	4.3
CIE 座標 x 值	0.33
CIE 座標 y 值	0.64
波峰 (nm)	528
波寬 (nm)	60

比較例 2：C-545T 元件的製作與量測：

同時實施例 7 之步驟說明，其中 C-545T 對 Alq_3 的體積比為 0-5.0%。

在 $20mA/cm^2$ 驅動電流下，C-545T (摻雜 1.0%) 之 EL 元件特性如下：

驅動電壓 (volts)	8.3
發光亮度 (cd/m^2)	2084
發光效率 (cd/A)	10.4
發光強度 ($W/Sr/m^2$)	3.9
CIE 座標 x 值	0.31
CIE 座標 y 值	0.65
波峰 (nm)	524
波寬 (nm)	56

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

在本發明中，以 C-545P 為主要實例來簡述發明結果。由於本發明在改善 C-545T 摻雜之綠光元件缺點，故合成 C-545P 並與 C-545T 做比較。

將 C-545P 摻雜到 Alq_3 主發光體所製作如圖二所示之有機電激發綠光裝置，並量測不同摻雜濃度對裝置純色度 (1931 CIE coordinates x and y)、發光效率 (cd/A) 與均一化發光效率 (%) 的影響。從圖三，C-545T 和 C-545P 之濃度對發光效率的相對曲線中，可以發現當 C-545T 及 C-545P 分別以 1% 的濃度摻雜於主發光體 Alq_3 中，C-545P 其發光效率比 C-545T 高 10%；而發生在 C-545T 的濃度驟熄現象，在 C-545P 也明顯的改善很多，當兩者分別以 2% 的濃度摻雜於主發光體 Alq_3 時，雖然發光效率皆開始下降，但 C-545P 發光效率仍要比 C-545T 高出了 50%，表示了 C-545P 的下降趨勢要比 C-545T 來的緩慢許多；另外，當兩者摻雜濃度持續增加，C-545P 與 C-545T 兩者發光效率間仍以差 50% 的比例等速下降；這些現象可以顯示 C-545P 較 C-545T 具抗濃度驟熄的發生。此外，由圖四中摻雜濃度對裝置的發光顏色純度影響方面，C-545P 和 C-545T 分別以 2% 的濃度摻雜於主發光體 Alq_3 中時，發光效率 C-545P 比 C-545T 高出了 50%，但 C-545P 綠光元件之發光顏色純度 (用 1931 C.I.E. 顏色座標來表示) 與 C-545T 綠光元件同樣具有好的顏色純度；如此 C-545P 可以解決 C-545T 於製作元件的嚴苛操作條件。另外，圖五中 C-545P 其電流密度變化對發光效率的相對曲線近乎

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

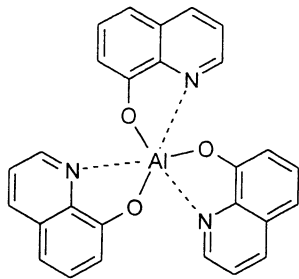
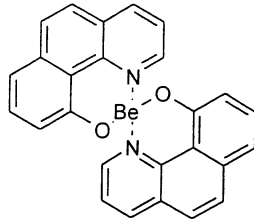
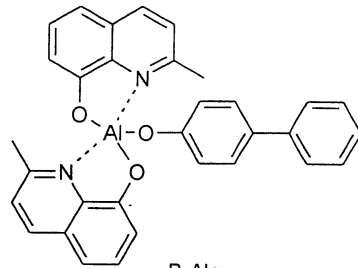
訂

五、發明說明 (16)

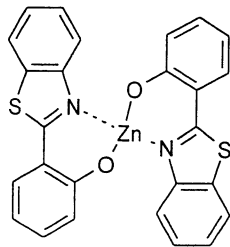
呈現水平的趨勢，表示 C-545P 不論在低電流或高電流下，皆有相當好的發光效率，這特性是被動式顯示器必要的條件；所以 C-545P 是非常適合當做全彩平面顯示器上的綠色材料。

本發明已詳述具體實例，任何可想到之相關衍生物將會涵蓋於本發明的精神與範圍。

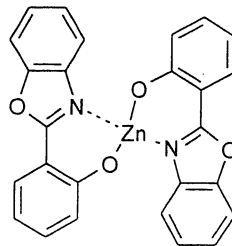
在此具體實施例中，OLED10 中之電子傳輸層或主發光體為下列材料之一所組成：

Alq₃BeBq₂

B-Alq

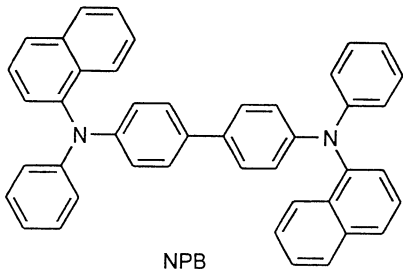


ZnSPB

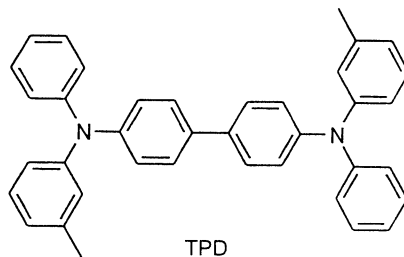


ZnOPB

而電洞傳輸層由下列材料之一所組成：



NPB



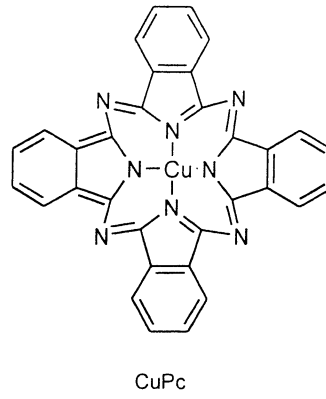
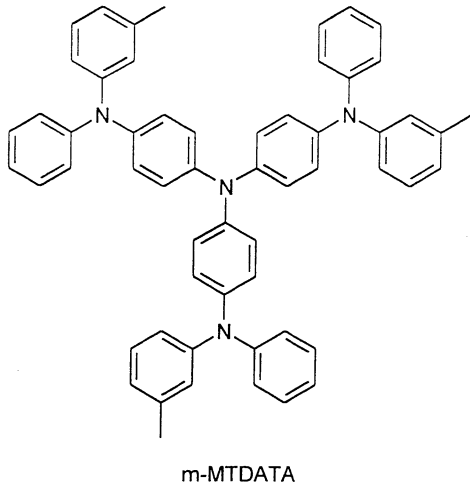
TPD

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (17)

而電洞注入層由下列材料之一所組成：



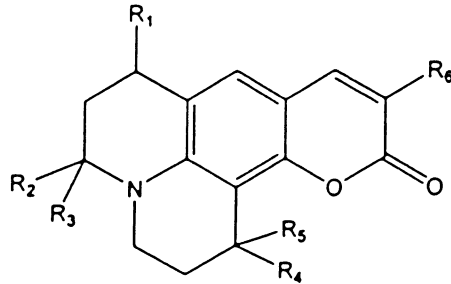
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂:

修正 更換 頁
94年7月19日

六、申請專利範圍：

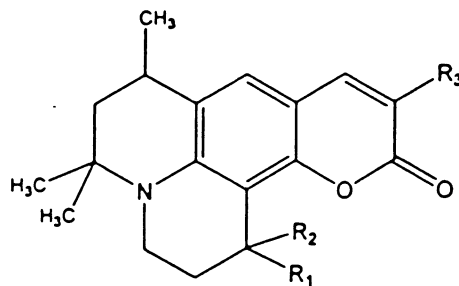
1、一種綠色螢光化合物，如化學式 I 所代表之一種物質：



(式 I)

其中 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 各獨立代表含有 1 至 10 個碳原子脂肪族基團，或含有 5 至 10 個碳原子之芳族基團， R_6 代表含氫原子，氘基，磺基，1 至 10 個碳原子之烷基或烷氧基，或含有雜原子 S、O、N 之 5 至 20 個碳原子之雜環芳族基團。

2、一種綠色螢光化合物，如化學式 II 所代表之一種物質：

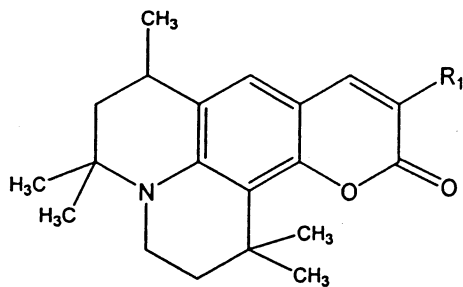


(式 II)

其中 R_1 、 R_2 各獨立代表含有 1 至 10 個碳原子脂肪族基團，或含有 5 至 10 個碳原子之芳族基團， R_3 代表含氫原子，氘基，磺基，1 至 10 個碳原子之烷基或烷氧基，或含有雜原子 S、O、

N 之 5 至 20 個碳原子之雜環芳族基團。

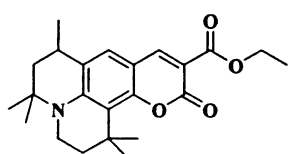
3、一種綠色螢光化合物，如化學式 III 所代表之一種物質：



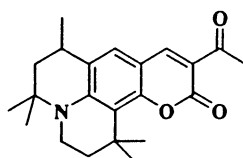
(式 III)

其中 R₁ 代表含氫原子，氨基，磺醯基，1 至 10 個碳原子之烷醯基或烷氧醯基，或含有雜原子 S、O、N 之 5 至 20 個碳原子之雜環芳族基團。

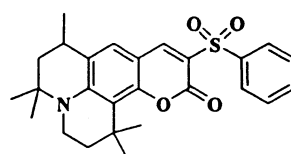
4、如申請專利範圍第 3 項之綠色螢光化合物，具代表性之綠色螢光化合物：



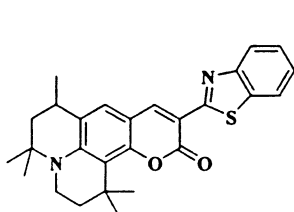
C-314P



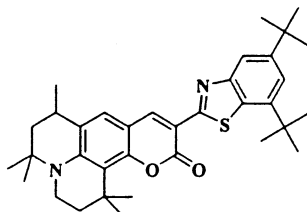
C-334P



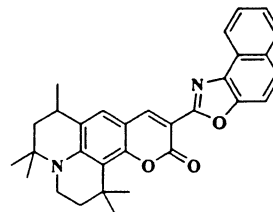
C-340P



C-545P



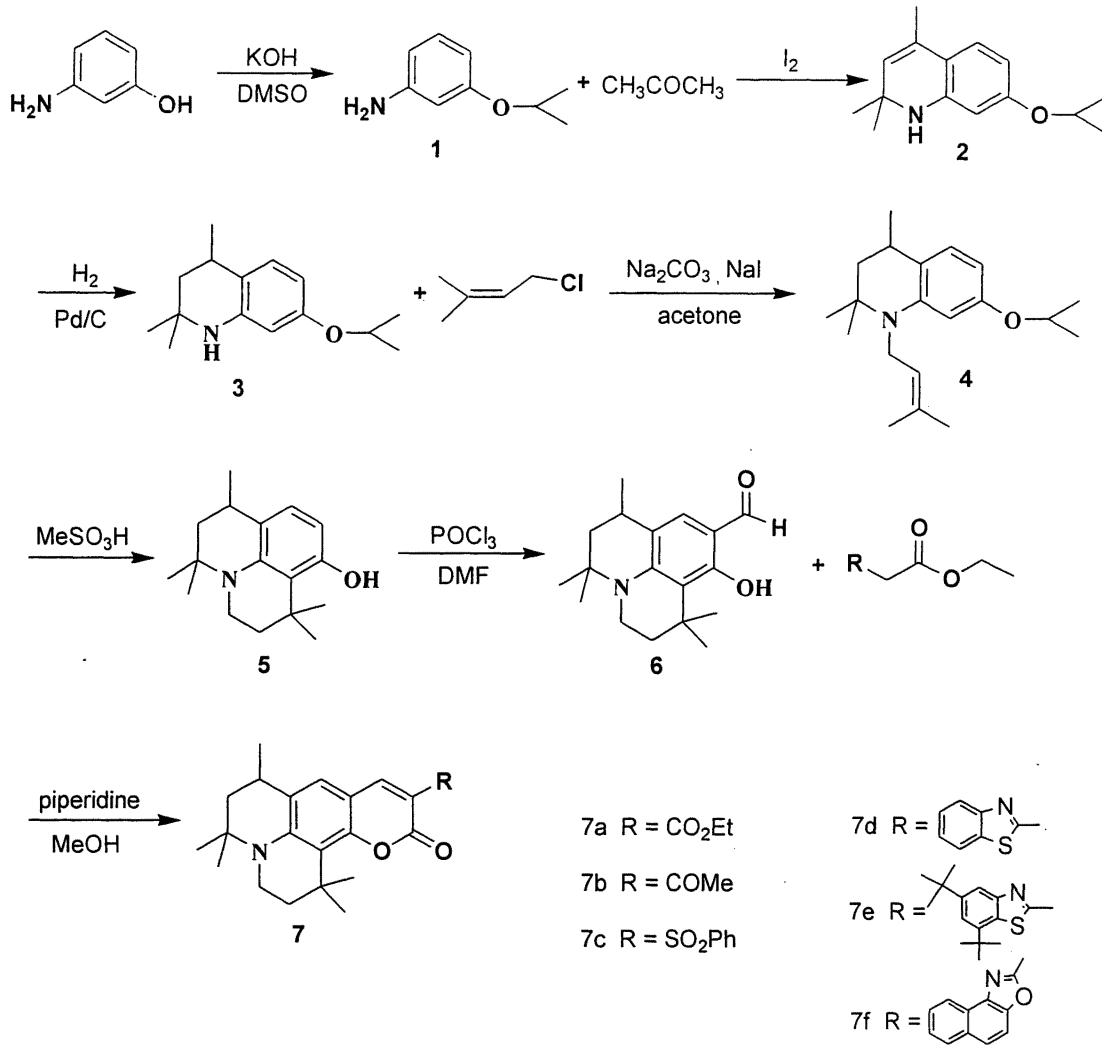
C-545PB



C-520P

圖式

圖一：

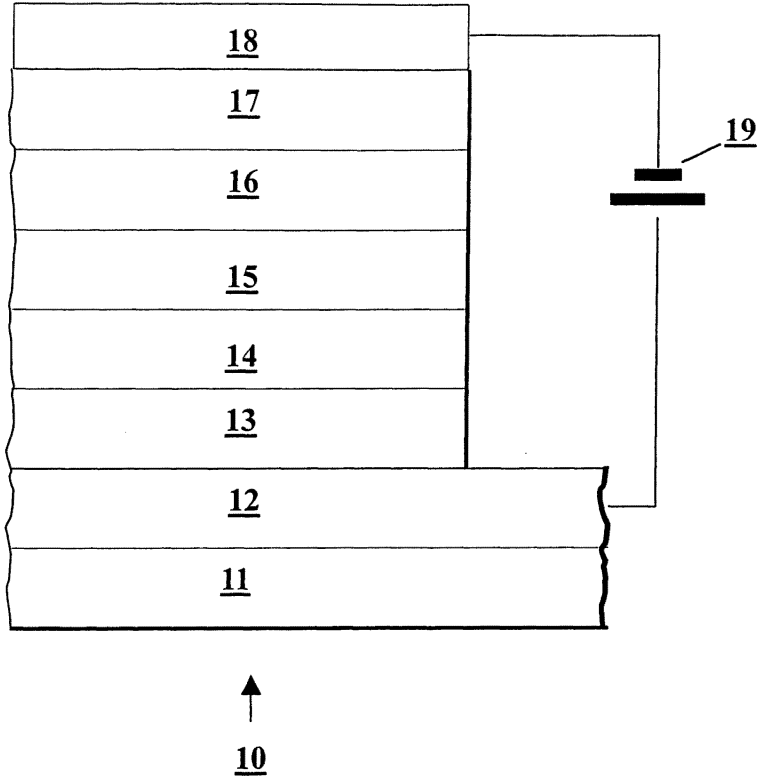


(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

圖二：



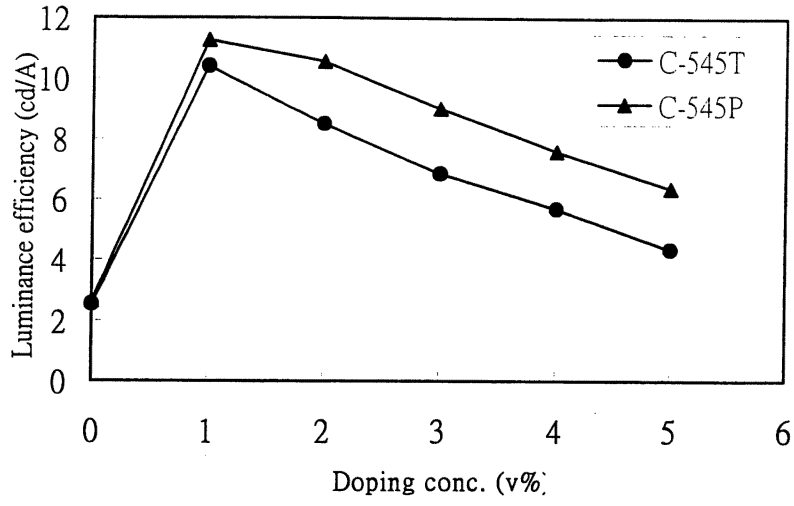
- 11: 玻璃或塑膠基板
- 12: 陽極
- 13: 電洞注入層
- 14: 電洞傳輸層
- 15: 發光層
- 16: 電子傳輸層
- 17: 電子注入層
- 18: 金屬陰極
- 19: 電源

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

圖三：

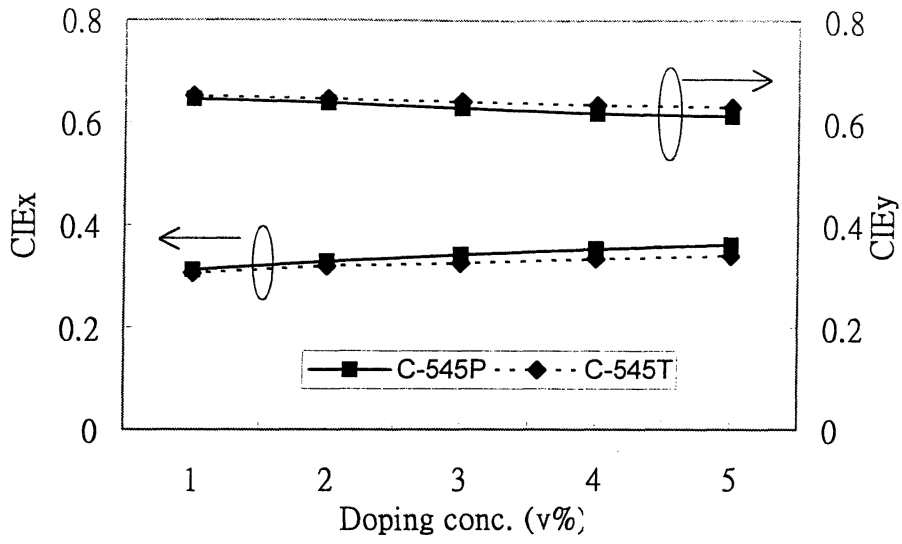


(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

圖四：

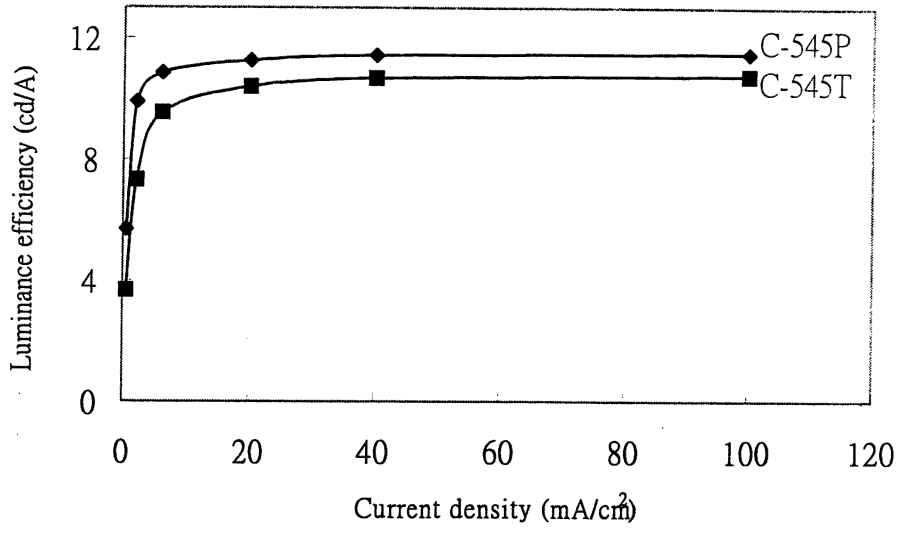


(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

圖五：



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂