



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I520967 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：102148378

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 26 日

(51)Int. Cl. : C07F15/00 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

鍊寶科技股份有限公司(中華民國) RITDISPLAY CORPORATION (TW)

新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路 12 號

(72)發明人：趙登志 CHAO, TENG CHIH (TW)；張孟浩 CHANG, MENG HAO (TW)；葉翰政 YEH, HAN CHENG (TW)；周菁慧 CHOU, CHING HUI (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

US 2011/0285275A1

US 2013/0033171A1

審查人員：傅俊中

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 29 頁

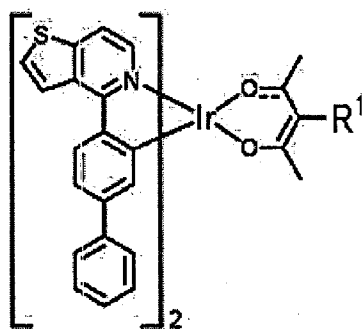
(54)名稱

有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置

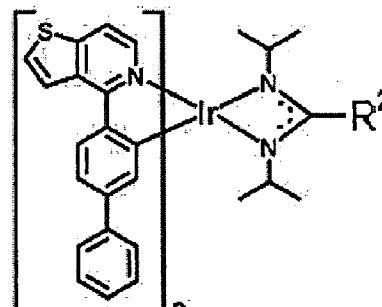
ORGANIC METAL COMPOUNDS AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICES EMPLOYING THE SAME

(57)摘要

本揭露提供一種有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置。該有機金屬化合物具如公式(I)或(II)所示之化學式：



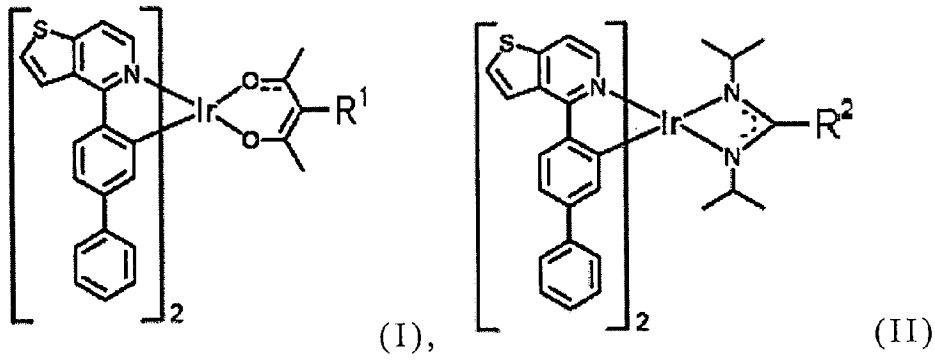
(I)、



(II)

其中， R^1 、 R^2 係為氫、苯基、聯苯基或二異丙基胺基。

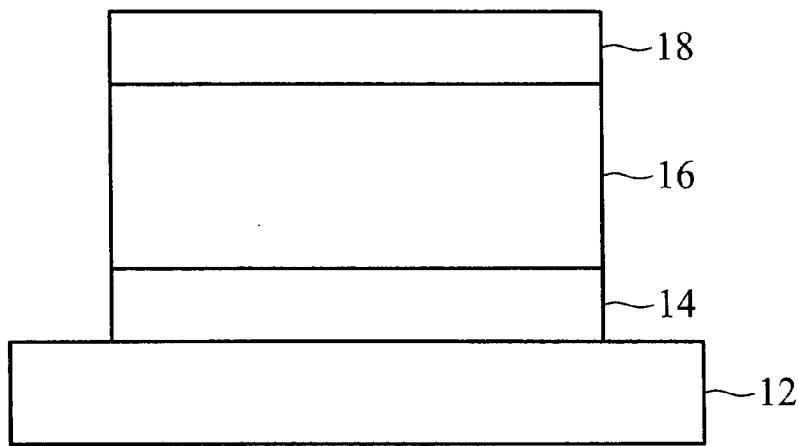
Organic metal compounds and organic electroluminescence devices employing the same are provided. The organic metal compound has a chemical structure represented below:



wherein R¹ and R² are hydrogen, phenyl, biphenyl or diisopropylamino.

指定代表圖：

10



符號簡單說明：

10 . . . 有機電激發光裝置

12 . . . 基底

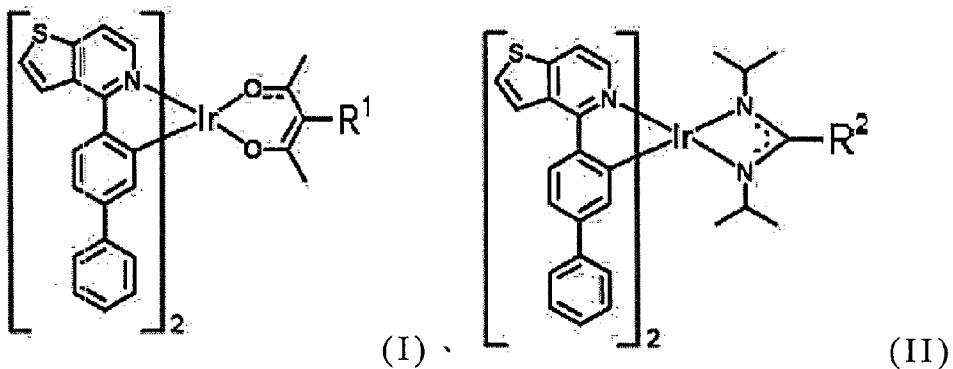
14 . . . 下電極

16 . . . 有機發光單元

18 . . . 上電極

第 1 圖

特徵化學式：



發明摘要

※ 申請案號：102148378

※ 申請日：102.12.26

※ IPC 分類：

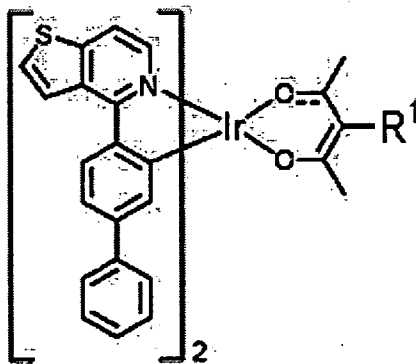
C07F15/00 (2006.01)
 C09K11/06
 H05B33/14
 H01L51/50

【發明名稱】 有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置

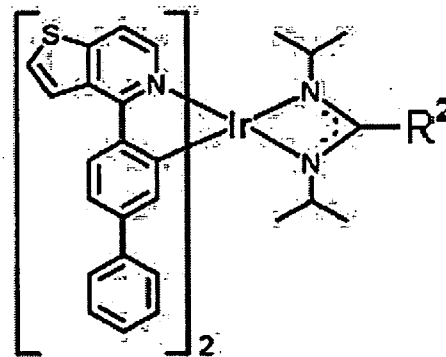
Organic metal compounds and organic
 electroluminescence devices employing the same

【中文】

本揭露提供一種有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置。該有機金屬化合物具如公式(I)或(II)所示之化學式：



(I)、

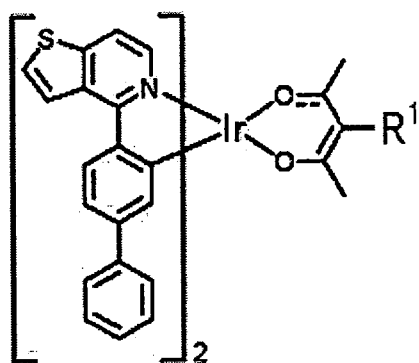


(II)

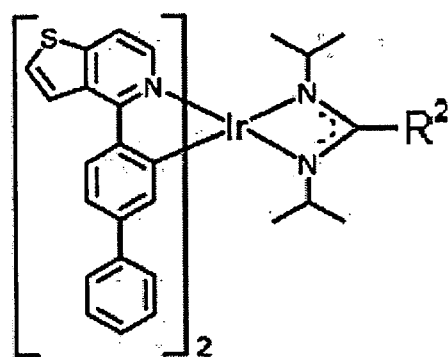
其中， R^1 、 R^2 係為氫、苯基、聯苯基或二異丙基胺基。

【英文】

Organic metal compounds and organic electroluminescence devices employing the same are provided. The organic metal compound has a chemical structure represented below:



(I),



(II)

wherein R¹ and R² are hydrogen, phenyl, biphenyl or diisopropylamino.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10~有機電激發光裝置；

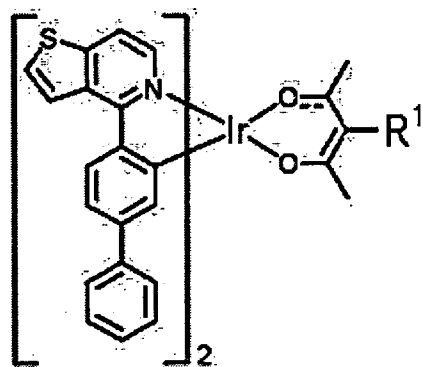
12~基底；

14~下電極；

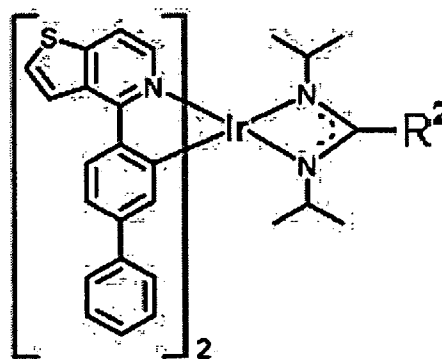
16~有機發光單元；

18~上電極。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



(I)、



(II)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置

Organic metal compounds and organic electroluminescence devices employing the same

【技術領域】

【0001】 本揭露關於一種有機金屬化合物及包含其之有機電激發光裝置，特別關於一種有機金屬磷光化合物及包含其之磷光有機電激發光裝置。

【先前技術】

【0002】 有機電激發光裝置 (organic electroluminescent device) 相較於液晶顯示器、電漿平面顯示器 (PDPs) 及無機電發光顯示器裝置具有較佳的特點，例如：低驅動電壓 (如 10V 或更少)、寬視角、快速反應時間及高對比。基於這些優點，有機電激發光裝置可使用為圖像顯示器的像素、電視影像顯示器及表面發光源。此外，有機電激發光裝置可被製造於透明柔軟基板上，可減少厚度及重量，且具有好的顏色呈現。因此，有機電激發光裝置近年來已漸漸使用於平面面板顯示器 (flat panel display) 上。

【0003】 一代表性之有機電激發光裝置係於 1969 年由 Gurnee 發表 (美國專利號 US 3,172,862 及 US 3,173,050)，然而，此有機電激發光裝置因為其效能差使得其應用受限。自從 Eastman Kodak 公司在 1987 年發表多層有機電激發光裝置可以克服先前裝置缺點，有機電激發光技術的發展產生了顯著的進

步。

【0004】 此有機電激發光裝置包含一第一電極，作為一電洞注入電極(陽極)，一第二電極，作為一電子注入電極(陰極)，以及一有機發光層，位於該陰極及該陽極間，其中電洞從該陽極注入該有機發光層，而電子從該陰極注入該有機發光層，一起結合於該有機發光層而形成電子-電洞對(激子)，接著該些激子從激發態降為基態，而衰變發光。此時，該些激子可從激發態降為基態，透過該單重激態來發光(如螢光)，或該些激子可從激發態降為基態，透過該三重激態來發光(如磷光)。在螢光的例子中，該單重激態的機率為25%，因而裝置的發光效率是受限的。相對地，磷光可同時利用該三重激態的機率(75%)及該單重激態的機率(25%)，因而理論的內部量子效率可達到100%。因此，發展高效率的磷光材料以增進有機電激發光元件的發光效率是非常重要的。

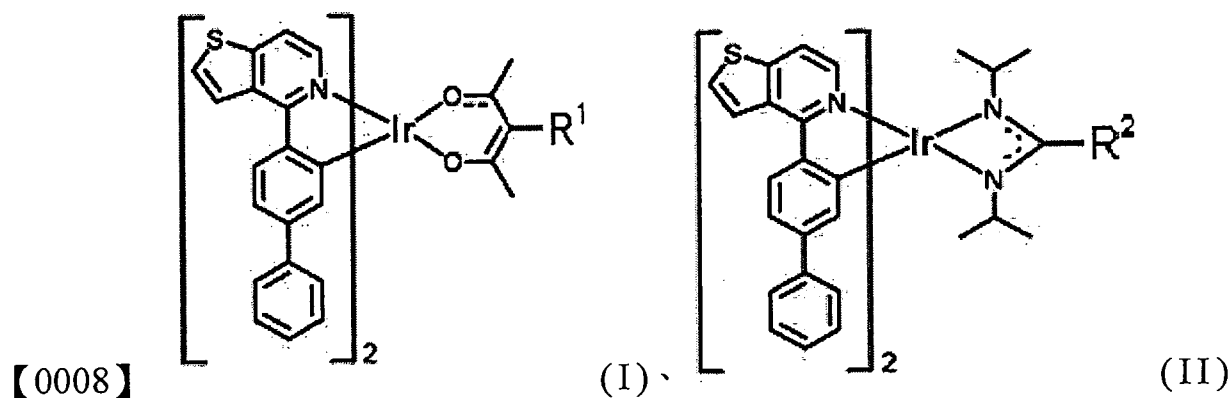
【0005】 目前，有機電激發光元件的發光單元材料以小分子材料為主，這是因為小分子有機電激發光元件不管在效率、亮度與壽命等均較高分子有機電激發光元件(PLED)高出許多。現今小分子有機電激發光元件製程不像PLED以旋轉塗佈或是噴墨印刷(inkjet printing)為主，而是以蒸鍍方式為主。然而，用於蒸鍍方式所使用之真空製程設備成本較高，此外只有5%的有機發光材料會鍍在基板上，95%的有機發光材料浪費在腔體壁上，使得有機電激發光元件的製造成本居高不下。因此，濕式製程(包含旋轉塗佈(spin coating)或刮刀塗佈(blade coating))被提出用於小分子有機電激發光元件的製程上，來降

低設備成本及大大提升有機發光材料的使用率。

【0006】 因此，對於有機電激發光技術而言，開發適用於濕式製程的可溶性有機磷光發光材料是一個很重要的課題。

【發明內容】

【0007】 根據本揭露一實施例，該有機金屬化合物，具有如公式(I)或(II)所示之化學結構：



【0009】 其中， R^1 、 R^2 係為氫、苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)或二異丙基胺基(diisopropyl amino)。

【0010】 根據本揭露另一實施例，本揭露係提供一種有機電激發光裝置，該裝置包含一電極對；以及一有機發光單元，配置於該電極對之間，其中該有機發光單元包含上述之有機金屬化合物，作為橘紅光或紅光磷光摻雜材料。

【0011】 為讓本發明之上述目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附的圖式，作詳細說明如下。

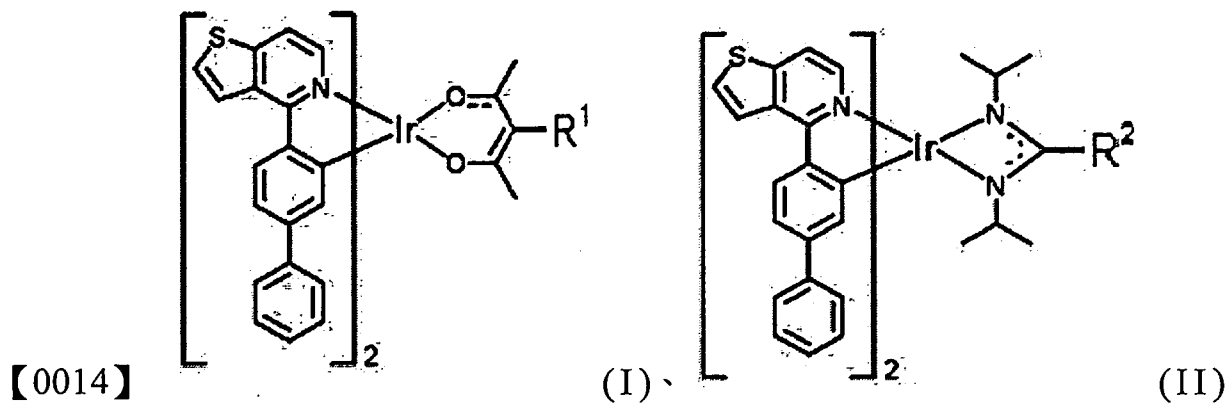
【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖係為本揭露一實施例，一種有機電激發光裝置的剖面結構圖。

【實施方式】

【0013】 本揭露提供一種有機金屬化合物，為具有式(I)或(II)所示之化學式：

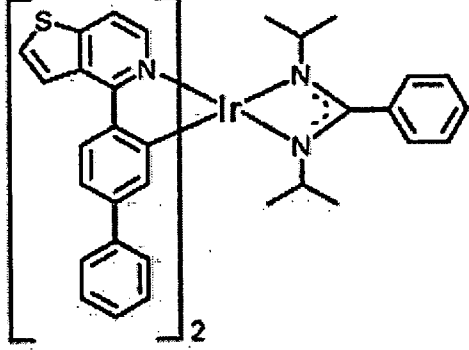
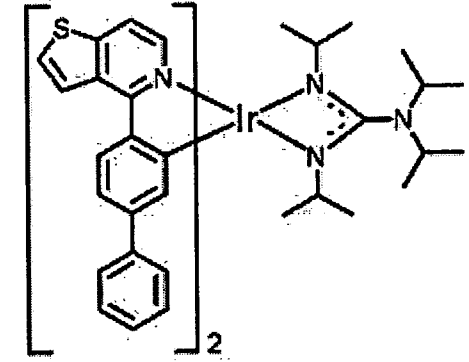


【0015】 式(I)或(II)中， R^1 、 R^2 可為氫、苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)或二異丙基胺基(diisopropyl amino)。

【0016】 下表1列舉出本揭露一系列實施例所得之具有公式(I)或(II)之有機金屬化合物，其各自之化學結構均詳列於表中。

表 1

實施例編號	化合物結構式	代稱
1		PO-01-Bp

2		PO-01-Bp-dipba
3		PO-01-Bp-dipig

【0017】請參照第1圖，顯示一符合本揭露所述之有機電激發光裝置10之剖面結構示意圖，有機電激發光裝置10包括一基底12、一下電極14、一有機發光單元16及一上電極18。有機電激發光裝置10可為上發光、下發光或雙面發光的有機電激發光裝置。基底12可例如為玻璃、塑膠基板或半導體基板。下電極14及上電極18之材質可例如為鋰、鎂、鈣、鋁、銀、銦、金、鎢、鎳、鉑、銅、銦錫氧化物(ITO)、銦鋅氧化物(IZO)、鋅鋁氧化物(AZO)、氧化鋅(ZnO)或其組合，而其形成方式可為熱蒸鍍、濺射或電漿強化式化學氣相沉積方式。此外，下電極14及上電極18至少一者需具有透光的性質。

【0018】有機發光單元16至少包含一發光層，可更包含一電洞注入層、一電洞傳輸層、一電子傳輸層、一電子注入層或其他膜層。值得注意的是，根據本揭露實施例，有機發光單元

16包含本揭露所述具有公式(I)或(II)之有機金屬化合物。換言之，在有機發光單元16中，至少有一膜層包含上述有機金屬化合物。

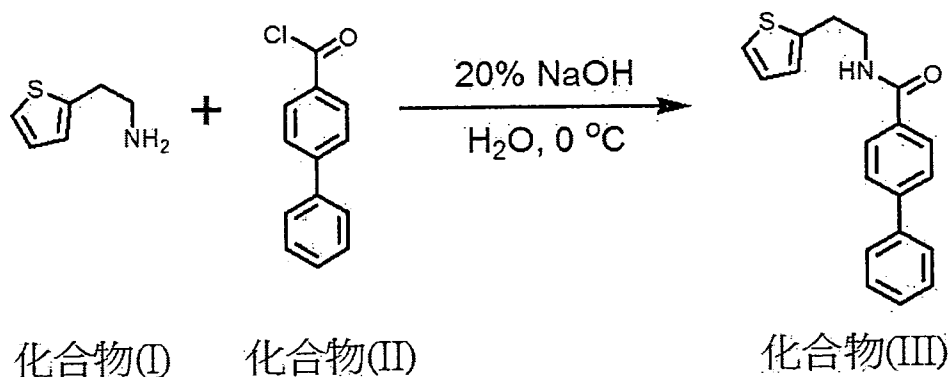
【0019】 根據本揭露另一實施例，有機電激發光裝置10可為一磷光有機電激發光裝置，而其磷光發光單元包含一主體(host)材料及一磷光摻雜材料，而該磷光摻雜材料包含本揭露所述具有式(I)或(II)所示結構之有機金屬化合物。熟悉本技術者可視所使用之有機發光材料及所需之元件特性，將本發明所述之有機金屬化合物與所需的磷光摻雜材料摻雜，並改變所搭配的摻雜物之摻雜量。因此，摻雜物之摻雜量之多寡非關本發明之特徵，非為限制本發明範圍之依據。舉例來說，本發明所述具有式(I)之有機金屬化合物作為發光層摻雜物時，該具有式(I)之有機金屬化合物的摻雜量可介於0.1-15%之間，以該主體(host)材料之重量為基準。

【0020】 熟悉本技術者可視所使用之有機電激發光材料及所需之元件特性，摻雜本揭露所述之有機金屬化合物與所需的磷光摻雜材料，並改變所搭配的摻雜物之摻雜量。因此，摻雜物之摻雜量之多寡非關本揭露之特徵，非為限制本揭露範圍之依據。

【0021】 實施例1

【0022】 本揭露有機金屬化合物(PO-01-Bp)之合成

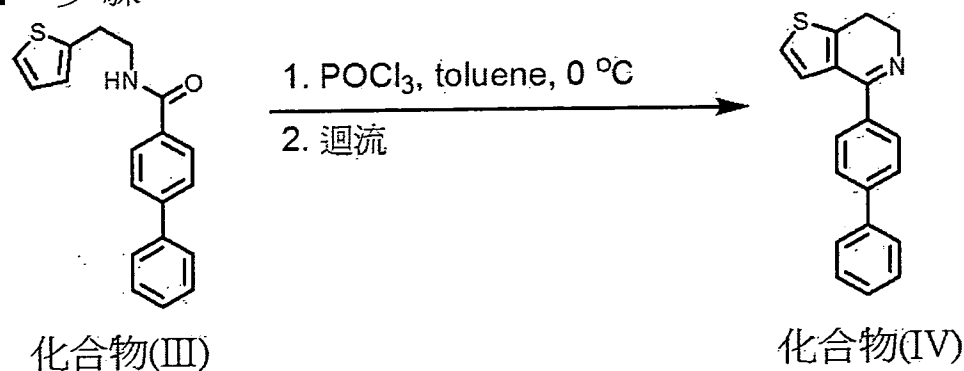
【0023】 步驟1:



【0024】 取4-苯基苯甲醯氯(4-phenyl benzoyl chloride, 化合物(II))(25g, 115.47mmole)放入500mL單頸瓶中, 加入150mL H₂O並接上加料漏斗。接著, 在加料漏斗中加入2-(2-胺基乙基)噻吩(2-(2-aminoethyl)thiophene, 化合物(I))(17.63g, 138.56mmole, 1.2當量), 於冰水浴環境下滴入反應瓶中, 逐漸產生白色固體。滴完後, 加入20% NaOH水溶液, 攪拌隔夜。以白瓷漏斗過濾, 可得白色固體化合物(III)(36g, 產率100%)。

【0025】 利用核磁共振光譜分析化合物(III), 所得之光譜資訊如下: ¹H NMR (CDCl₃, 200 MHz) δ 7.79(d, J = 2.0 Hz, 2H), 7.62(t, J = 6.8, 1.8 Hz, 4H), 7.38~7.58(m, 3H), 7.20(dd, J = 5.2, 1.2 Hz, 1H), 7.00(d, J = 2.0 Hz, 1H), 6.99(s, 1H), 6.37(s, 1H), 3.76(q, J = 6.6, 6.2 Hz, 2H), 3.19(t, J = 6.2 Hz, 2H)。

【0026】 步驟2:

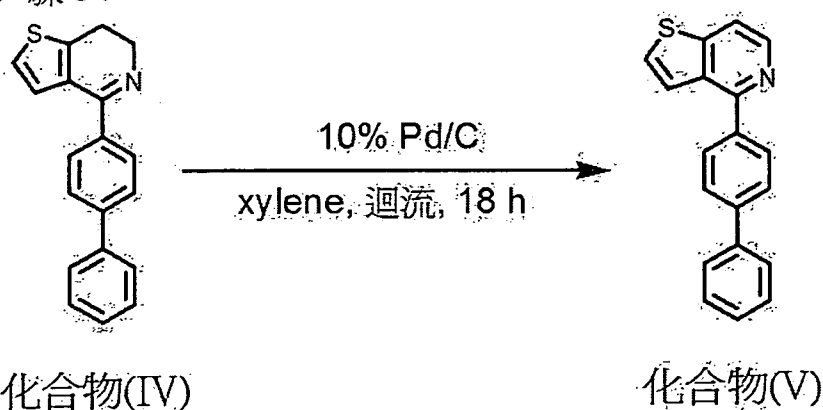


【0027】 將化合物(III)(12g, 39mmole)放入250mL單頸圓底瓶中, 加入175mL甲苯(toluene)。冰水浴下, 經由加料漏斗將

POCl_3 (10.9mL, 117mmole, 3eq.)滴入反應瓶中。滴完後，移除冰水浴，改以油浴加熱至甲苯迴流。反應隔夜後，以飽和碳酸氫鈉(NaHCO_3)水溶液中中和反應，再以甲苯萃取。收集甲苯溶液，以無水硫酸鎂除水。減壓濃縮抽乾後，靜置數小時，可得化合物(IV)(結晶產物)(6.7g, 產率60%)。

【0028】 利用核磁共振光譜分析化合物(IV)，所得之光譜資訊如下： ^1H NMR (CDCl_3 , 200 MHz) δ 7.79(d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 7.66~7.75(m, 4H), 7.37~7.50(m, 3H), 7.10(q, $J = 5.2, 2.8$ Hz, 2H), 3.98(t, $J = 8.4$ Hz, 2H), 2.95(t, $J = 7.6$ Hz, 2H)。

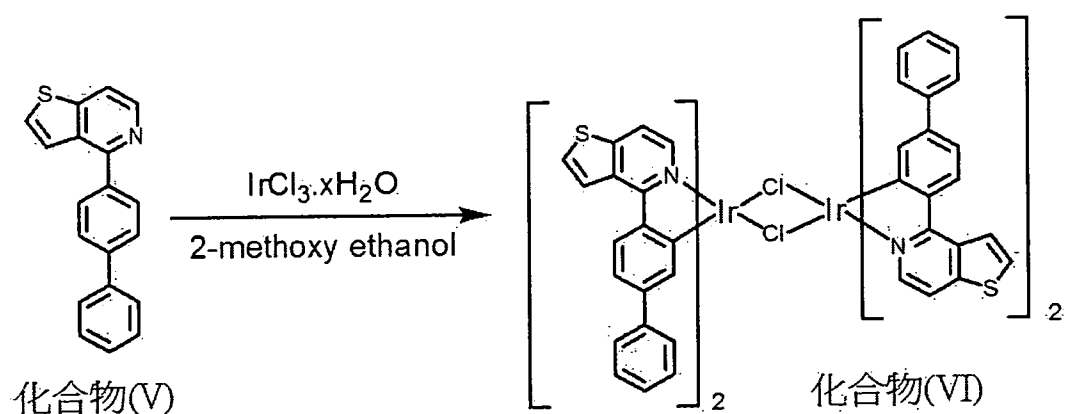
【0029】 步驟3:



【0030】 將化合物(IV)(6.7g, 23.2mmole)和10% Pd/C (10g)放入250mL單頸圓底瓶中，加入100mL二甲苯，加熱至二甲苯迴流。反應48小時後，以矽藻土(Celite 545)將Pd/C濾掉，濾液以減壓濃縮機抽乾，再以管柱層析法(乙酸乙酯/正己烷=1/5)分離純化，可得淡土黃色固體化合物(V)(5g, 產率75%)。

【0031】 利用核磁共振光譜分析化合物(V)，所得之光譜資訊如下： ^1H NMR (CDCl_3 , 200 MHz) δ 8.57(d, $J = 5.8$ Hz, 1H), 7.94(d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.67~7.82(m, 6H), 7.38~7.54(m, 4H)。

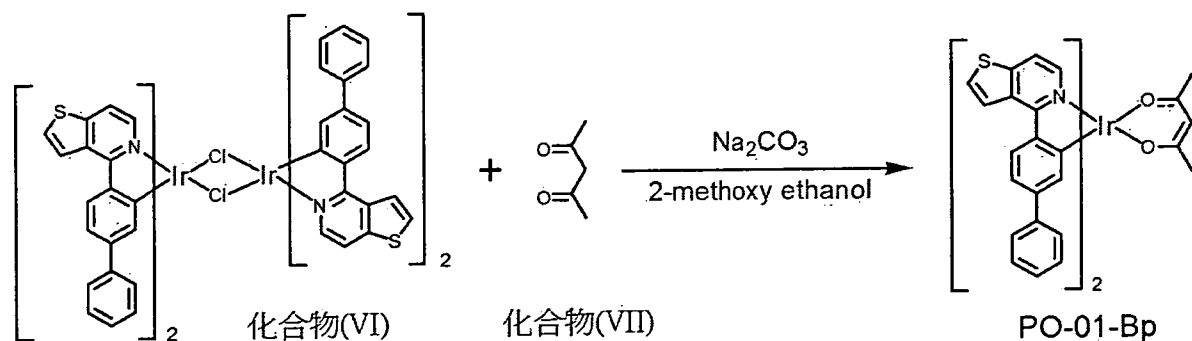
【0032】 步驟4:



【0033】 將化合物(V)(5g, 17.4mmole, 2.2eq.)和水合氯化銱化合物($\text{IrCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)(2.36g, 7.9mmole)放入100mL單頸圓底瓶中,分別加入21mL 2-甲氧基乙醇(2-methoxy ethanol)和7mL水,加熱至140 °C。反應24小時後,加入大量的水,過濾,可得橘色固體化合物(VI) (5.5g, 產率44%)。

【0034】 利用核磁共振光譜分析化合物(VI),所得之光譜資訊如下: $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3 , 200 MHz) δ 9.19(d, $J = 6.6$ Hz, 4H), 8.38(d, $J = 6.0$ Hz, 4H), 8.13(d, $J = 8.4$ Hz, 4H), 7.77(d, $J = 5.8$ Hz, 4H), 7.08~8.20(m, 24H), 7.01(d, $J = 6.6$, 4H), 6.27(d, $J = 1.8$ Hz, 4H)。

【0035】 步驟5:



【0036】 將化合物(VI)(5.0g, 3.13mmole)放入一100mL單頸圓底瓶中,分別加入2,4-戊二酮(2,4-pentanedione, 化合物(VII))(1.25g, 12.52mmole, 4eq.)、碳酸鈉(1.33g, 12.52mmole,

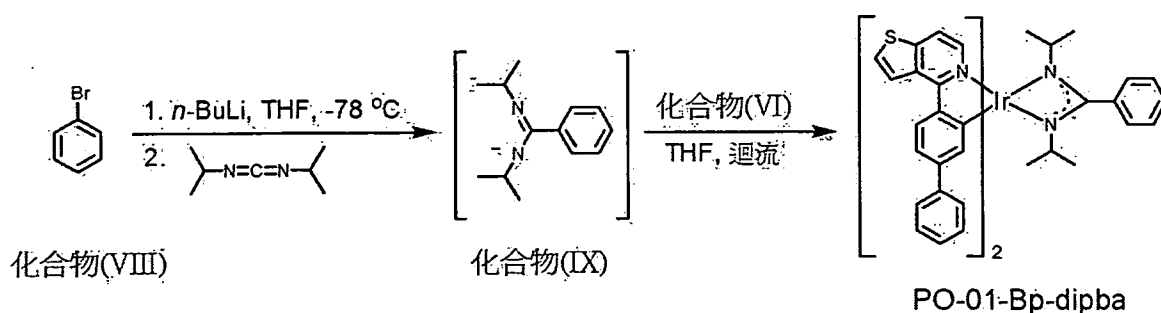
4eq.)和30mL 2-甲氧基乙醇(2-methoxyethanol),加熱至140°C。反應24小時後,回至室溫,加入50mL水,過濾,可得橘色固體產物。再以管柱層析法(二氯甲烷/正己烷=1/1)純化,得到橘色粉末固體化合物PO-01-Bp (1.35g, 產率50%)。

【0037】 利用核磁共振光譜分析化合物PO-01-Bp,所得之光譜資訊如下:¹H NMR (200 MHz, CDCl₃) δ 8.50(d, J = 6.2 Hz, 2H), 8.37(d, J = 5.6 Hz, 2H), 8.17(d, J = 8.0 Hz, 2H), 7.66~7.71(m, 4H), 7.01~7.22(m, 12H), 6.56(d, J = 2.0 Hz, 2H), 5.23(s, 1H), 1.79(s, 6H)。

【0038】 實施例2

【0039】 本揭露有機金屬化合物(PO-01-Bp-dipba)之合成

【0040】



【0041】 取一250mL雙頸圓底瓶,分別加入蒸餾過之50mL無水THF及溴苯(bromobenzene, 化合物(VIII))(1.45mL, 13.76mmole),降溫至-78°C。於-78°C下,逐滴滴入n-BuLi(8.6mL, 13.76mmole),滴完後攪拌30分鐘。同樣在-78°C下,逐滴滴入N,N-二異丙基碳二亞胺(N,N-diisopropylcarbodiimide)(2.15mL, 13.76mmole),滴完後快速攪拌30分鐘,得到含化合物(IX)的溶液。將上述反應混合液滴入含化合物(VI)(5.5g, 3.44mmole)之70mL THF溶液中,滴

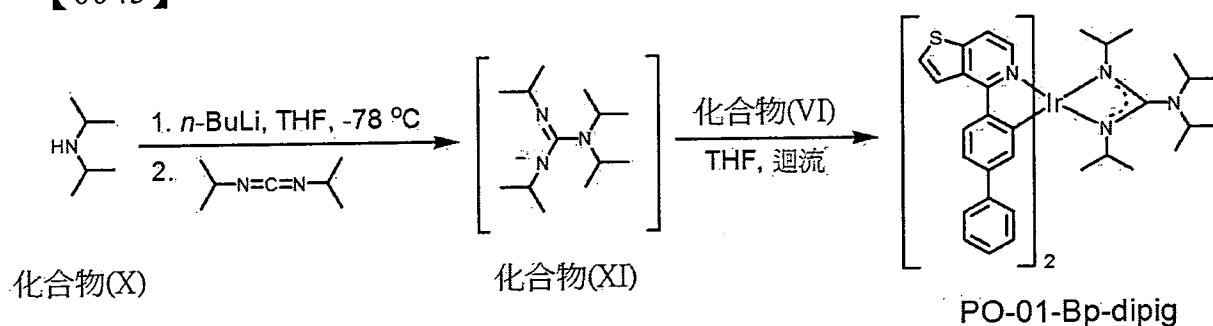
完後加熱至迴流。反應隔夜後，將溶劑抽乾，再以管柱層析法分離純化(乙酸乙酯/正己烷=1/1)，可得化合物PO-01-Bp-dipba(暗紅色固體產物)(1.2g，產率36%)。

【0042】 利用核磁共振光譜分析化合物PO-01-Bp-dipba，所得之光譜資訊如下：¹H NMR (200 MHz, CDCl₃) δ 9.43(d, J = 6.4 Hz, 2H), 8.38(d, J = 6.0 Hz, 2H), 8.17(d, J = 8.0 Hz, 2H), 7.79(d, J = 6.6 Hz, 2H), 7.70(d, J = 5.6 Hz, 2H), 7.05~7.44(m, 17H), 6.58(d, J = 1.8, 2H), 3.26(m, 2H), 0.72(d, J = 6.2 Hz, 6H), -0.09(d, J = 6.2Hz, 6H)。

【0043】 實施例3

【0044】 本揭露有機金屬化合物(PO-01-Bp-dipig)之合成

【0045】



【0046】 取一250mL雙頸圓底瓶，分別加入蒸餾過之50mL無水THF及二異丙胺(diisopropylamine，化合物(X))(1.87mL，13.24mmole)，降溫至-78°C。於-78°C下，逐滴滴入n-BuLi(8.3mL，13.24mmole)，滴完後攪拌30分鐘。同樣在-78°C下，逐滴滴入N,N-二異丙基碳二亞胺(N,N-diisopropylcarbodiimide)(2.1mL，13.24mmole)，滴完後快速攪拌30分鐘，得到含化合物(XI)的溶液。將上述反應混合液滴入含化合物(VI)(5.3g，3.31mmole)之70mL THF溶液中，滴

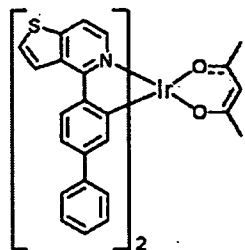
完後加熱至迴流。反應隔夜後，將溶劑抽乾，再以管柱層析法分離純化(乙酸乙酯/正己烷=1/1)，可得暗紅色固體化合物 PO-01-Bp-dipig (1.28g，產率40%)。

【0047】 利用核磁共振光譜分析化合物 PO-01-Bp-dipig，所得之光譜資訊如下： ^1H NMR (200 MHz, CDCl_3) δ 9.23(d, $J = 6.2$ Hz, 2H), 8.20(d, $J = 5.8$ Hz, 2H), 8.14(d, $J = 7.6$ Hz, 2H), 7.60(d, $J = 6.6$ Hz, 2H), 7.45(d, $J = 5.6$ Hz, 2H), 7.05~7.40(m, 12H), 6.48(s, 2H), 3.81(m, 2H), 3.54(m, 2H), 1.23(t, $J = 5.0$ Hz, 12H), 0.83(d, $J = 6.2$ Hz, 6H), -0.05(d, $J = 5.8$ Hz, 6H)。

【0048】 實施例 4

【0049】 本揭露有機電激發光裝置之製作(1)(乾式製程)

【0050】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS (e-polystyrenesulfonate) 當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱130°C持續10分鐘。接著，於 10^{-6} torr的壓力下依序沉積TAPC(Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)層(厚度為35 nm)、TCTA(4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine)摻雜



化合物 PO-01-Bp()層(TCTA與化合物 PO-01-Bp的

比例為 100:6，厚度為 10nm)、TmPyPB (1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度為42nm)、LiF層(厚度為0.5nm)及Al層(厚度為120nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(1)。有機電激發光裝置(1)之結構可表示為：

【0051】 ITO(150nm)/TAPC(35nm)/TCTA:化合物

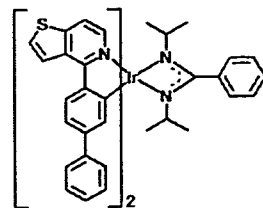
PO-01-Bp(6%, 10nm)/TmPyPB(42nm)/LiF(0.5nm)/Al(120nm)。

【0052】 接著，量測有機電激發光裝置(1)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

【0053】 實施例5

【0054】 本揭露有機電激發光裝置之製作(2)(乾式製程)

【0055】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS (e-polystyrenesulfonate)當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱 130°C 持續10分鐘。接著，於 10^{-6}torr 的壓力下依序沉積TAPC(Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)層(厚度為35nm)、TCTA(4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine)摻雜



化合物 PO-01-Bp-dipba()層(TCTA與化合物 PO-01-Bp-dipba的比例為100:6，厚度為10nm)、TmPyPB

(1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度為42nm)、LiF層(厚度為0.5nm)及Al層(厚度為120nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(2)。有機電激發光裝置(2)之結構可表示為：

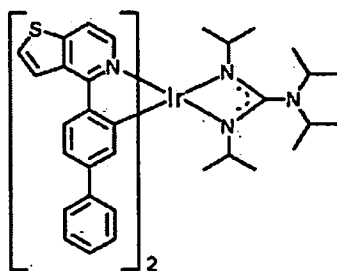
【0056】 ITO(150nm)/TAPC(35nm)/TCTA: 化合物 PO-01-Bp-dipba(6%, 10nm)/TmPyPB(42nm)/LiF(0.5nm)/Al(120nm)。

【0057】 接著，量測有機電激發光裝置(2)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

【0058】 實施例6

【0059】 本揭露有機電激發光裝置之製作(3)(乾式製程)

【0060】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate)當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱 130°C 持續10分鐘。接著，於 10^{-6}torr 的壓力下依序沉積TAPC(Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)層(厚度為35nm)、TCTA(4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine)摻雜



化合物 PO-01-Bp-dipig(

)層(TCTA與化合物

PO-01-Bp-dipig 的比例為 100:6, 厚度為 10nm)、TmPyPB (1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度為 42nm)、LiF 層(厚度為 0.5nm)及 Al層(厚度為 120nm), 封裝後獲得有機電激發光裝置(3)。有機電激發光裝置(3)之結構可表示為：

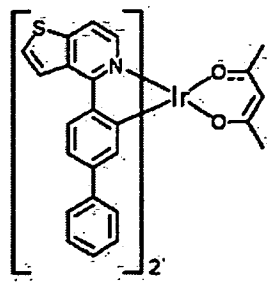
【0061】 ITO(150nm)/TAPC(35nm)/TCTA: 化合物
PO-01-Bp-dipig (6%, 10nm)/TmPyPB(42nm)/LiF(0.5nm)/Al
(120nm)。

【0062】 接著，量測有機電激發光裝置(3)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表 2。

【0063】 實施例 7

【0064】 本揭露有機電激發光裝置之製作(4)(濕式製程)

【0065】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為 150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後 UV-OZONE 30 分鐘，接著，選用 PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate) 當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速 2,000rpm)形成膜層(厚度為 45nm)，然後，加熱 130°C 持續 10 分鐘。接著，在 PEDOT:PSS 層上以旋轉塗佈方式形成一發光層(厚度約為 30nm)，形成發光層的組合物包含：TCTA(4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine) 及化合物



PO-01-Bp()。取重量比，TCTA: 化合物 PO-01-Bp=94:6，溶於氯苯(chlorobenzene)溶劑中製作發光層。接著，在發光層上沉積電洞阻隔兼電子傳輸層(hole-block/electron-transport layer)-TmPyPB(1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度約為55nm)。

● 接著，沉積LiF層(厚度為1nm)及Al層(厚度為100nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(4)。有機電激發光裝置(4)之結構可表示為：

【0066】 ITO(150nm)/PEDOT:PSS(45nm)/TCTA: 化合物 PO-01-Bp(30nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(100nm)。

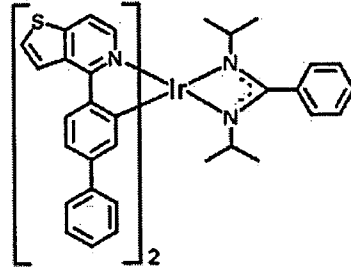
【0067】 接著，量測有機電激發光裝置(4)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

● 【0068】 實施例8

【0069】 本揭露有機電激發光裝置之製作(5)(濕式製程)

【0070】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate)當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱130°C持續10分

鐘。接著，在PEDOT:PSS層上以旋轉塗佈方式形成一發光層(厚度約為30nm)，形成發光層的組合物包含：NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)及



化合物 PO-01-Bp-dipba()。取重量比，NPB:

化合物 PO-01-Bp-dipba=95:5，溶於氯苯(chlorobenzene)溶劑中製作發光層。接著，在發光層上沉積電洞阻隔兼電子傳輸層

(hole-block/electron-transport layer)-TmPyPB

(1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度約為55nm)。

接著，沉積LiF層(厚度為1nm)及Al層(厚度為120nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(5)。有機電激發光裝置(5)之結構可表示為：

【0071】 ITO(150nm)/PEDOT:PSS(45nm)/NPB: 化合物 PO-01-Bp-dipba(30nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(120nm)。

【0072】 接著，量測有機電激發光裝置(5)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

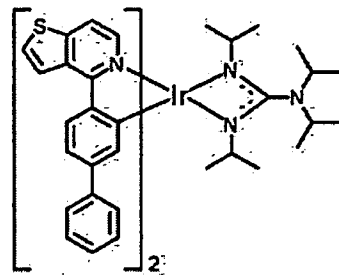
【0073】 實施例9

【0074】 本揭露有機電激發光裝置之製作(6)(濕式製程)

【0075】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO(厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT

(poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate) 當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速 2,000rpm)形成膜層(厚度為 45nm)，然後，加熱 130°C 持續 10 分鐘。接著，在 PEDOT:PSS 層上以旋轉塗佈方式形成一發光層(厚度約為 30nm)，形成發光層的組合物包含：

NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine) 及



化合物 PO-01-Bp-dipig()。取重量比，NPB:化

合物 PO-01-Bp-dipig=95:5，溶於氯苯(chlorobenzene)溶劑中製

作發光層。接著，在發光層上沉積電洞阻隔兼電子傳輸層

(hole-block/electron-transport layer)-TmPyPB

(1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度約為 55nm)。

接著，沉積 LiF 層(厚度為 1nm)及 Al 層(厚度為 100nm)，封裝後

獲得有機電激發光裝置(6)。有機電激發光裝置(6)之結構可表

示為：

【0076】 ITO(150nm)/PEDOT:PSS(45nm)/NPB: 化合物 PO-01-Bp-dipig(30nm)/TmPyPB(55nm)/LiF(1nm)/Al(100nm)。

【0077】 接著，量測有機電激發光裝置(6)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表 2。

【0078】 比較實施例 1

【0079】 本揭露有機電激發光裝置之製作(7)(乾式製程)

【0080】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate)當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱130°C持續10分鐘。接著，於 10^{-6} torr的壓力下依序沉積TAPC(Di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl]cyclohexane)層(厚度為35 nm)、TCTA (4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine)摻雜市售化合物Ir(phq)2acac(Bis(2-phenylquinoline)(acetylacetonate)iridium(III))層(TCTA與化合物Ir(phq)2acac的比例為100:6，厚度為10nm)、TmPyPB (1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度為42nm)、LiF層(厚度為0.5nm)及Al層(厚度為120nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(7)。有機電激發光裝置(7)之結構可表示為：

【0081】 ITO(150nm)/TAPC(35nm)/TCTA: 化合物Ir(phq)2acac(6%, 10nm)/TmPyPB(42nm)/LiF(0.5nm)/Al(120nm)。

【0082】 接著，量測有機電激發光裝置(7)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

【0083】 比較例2

【0084】 本揭露有機電激發光裝置之製作(8)(濕式製程)

【0085】 使用中性清潔劑、丙酮及乙醇以超音波振盪將已製作圖樣的ITO (厚度為150nm)玻璃基底洗淨。接著，以氮氣將基材吹乾，然後UV-OZONE 30分鐘，接著，選用PEDOT (poly(3,4)-ethylenedioxythiophen):PSS(e-polystyrenesulfonate)當作電洞注入層(hole-injection layer)，以旋轉塗佈方式(轉速2,000rpm)形成膜層(厚度為45nm)，然後，加熱130°C持續10分鐘。接著，在PEDOT:PSS層上以旋轉塗佈方式形成一發光層(厚度約為30nm)，形成發光層的組合物包含：TCTA(4,4',4''-tris(carbazol-9-yl)triphenylamine)及市售化合物Ir(phq)2acac(Bis(2-phenylquinoline)(acetylacetonate)iridium(II I))。取重量比，TCTA:化合物Ir(phq)2acac=95:5，溶於氯苯(chlorobenzene)溶劑中製作發光層。接著，在發光層上沉積電洞阻隔兼電子傳輸層(hole-block/electron-transport layer)-TmPyPB (1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene)層(厚度約為45nm)。接著，沉積LiF層(厚度為1nm)及Al層(厚度為100nm)，封裝後獲得有機電激發光裝置(8)。有機電激發光裝置(8)之結構可表示為：

【0086】 ITO(150nm)/PEDOT:PSS(45nm)/TCTA: 化合物Ir(phq)2acac(30nm)/TmPyPB(45nm)/LiF(1nm)/Al (100nm)。

【0087】 接著，量測有機電激發光裝置(8)之光學特性(包括亮度(cd/m^2)、電流效率(cd/A)、功率效率(lm/W)、發光波長(nm)、色座標(x, y))，量測結果載於表2。

表2

實施例/ 比較例	有機金屬 化合物	電壓 (V)	亮度 (cd/m ²)	電流 效率 (cd/A)	功率 效率 (lm/W)	發光 波長 (nm)	色座標 (x, y)
實施例 4	化合物 PO-01-Bp	5.4	1000	35.5	20.7	580	(0.55, 0.44)
實施例 5	化合物 PO-01-Bp- dipba	5.4	1000	22.3	13.0	608	(0.61, 0.38)
實施例 6	化合物 PO-01-Bp- dipig	5.8	1000	20.1	10.9	612	(0.63, 0.36)
實施例 7	化合物 PO-01-Bp	4.1	1000	18.6	14.3	576	(0.54, 0.46)
實施例 8	化合物 PO-01-Bp- dipba	4.4	1000	14.6	10.4	604	(0.58, 0.40)
實施例 9	化合物 PO-01-Bp- dipig	5.0	1000	10.3	6.5	608	(0.61, 0.38)
比較例 1	化合物 Ir(phq) ₂ acac	4.4	1000	16.7	11.9	604	(0.62, 0.38)
比較例 2	化合物 Ir(phq) ₂ acac	4.3	1000	16.5	12.1	596	(0.60, 0.40)

【0088】 雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0089】

10~有機電激發光裝置；

12~基底；

14~下電極；

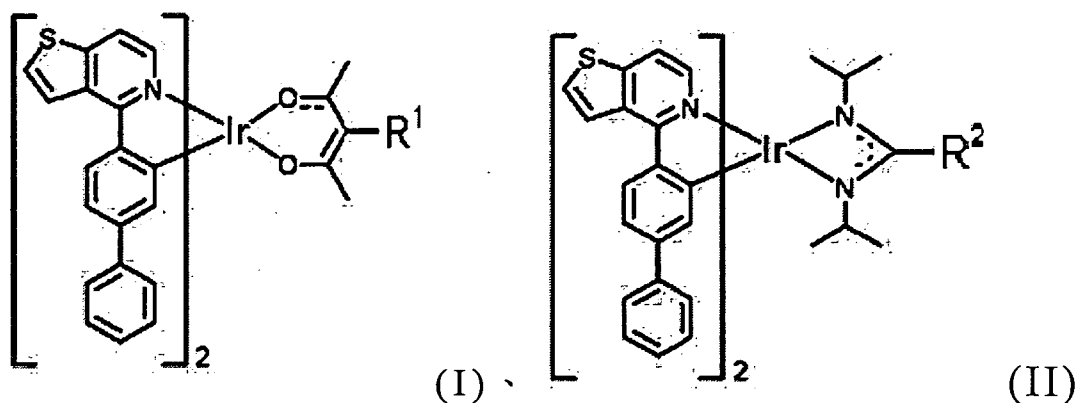
16~有機發光單元；

18~上電極。

3. 一種有機電激發光裝置，包括：

一電極對；以及

一有機發光單元，配置於該電極對之間，其中該有機發光單元包含具有公式(I)或(II)所示結構之化合物：

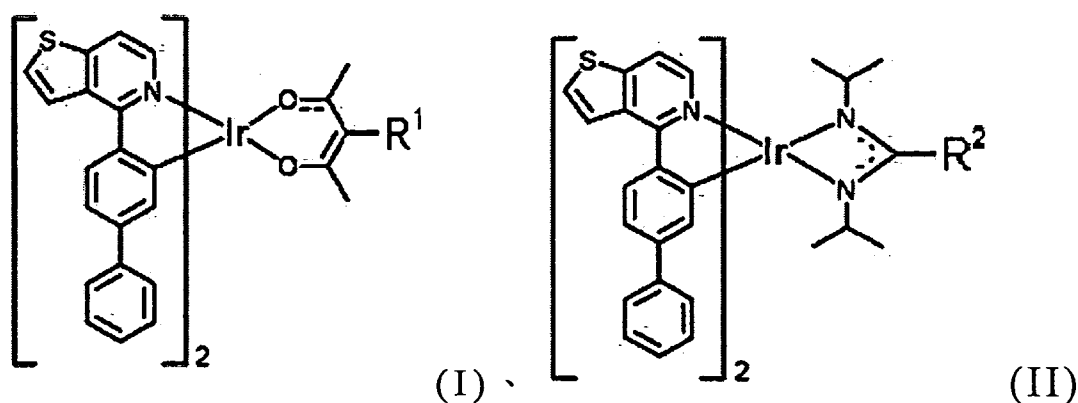


其中， R^1 、 R^2 係為氫、苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)或二異丙基胺基(diisopropyl amino)。

4. 一種有機電激發光裝置，包括：

一電極對；以及

一有機發光單元，配置於該電極對之間，其中該有機發光單元包含一發光層，該發光層包含一主體材料及一摻雜材料，而該摻雜材料包含具有公式(I)或(II)所示結構之化合物：

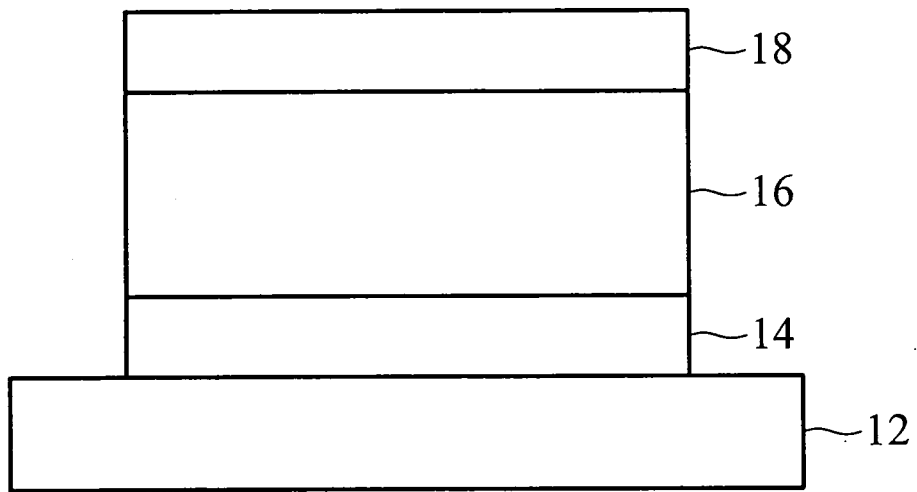


其中， R^1 、 R^2 係為氫、苯基(phenyl)、聯苯基(biphenyl)或二異丙基胺基(diisopropyl amino)。

5. 如申請專利範圍第3或4項所述之有機電激發光裝置，其中該有機發光單元係發出橘紅光或紅光。

圖式

10



第 1 圖