

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：94118612

※申請日期：94年06月06日

※IPC分類：H05B 33/12 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 堆疊的有機電激發光裝置

(英) Stacked organic electroluminescent devices

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 凱瑟琳 溫特

(英) 1. WINTER, CATHERINE J.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路一號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 劉杰

(英) LIU, JIE

國 籍：(中) 大陸地區

(英) CHINA

2. 姓 名：(中) 約瑟夫 向

(英) SHIANG, JOSEPH JOHN

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓 名：(中) 艾尼爾 道格

(英) DUGGAL, ANIL RAJ

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國 ; 2004/06/18 ; 10/870,865 ☒有主張優先權

五、中文發明摘要

發明名稱：堆疊的有機電激發光裝置

一種包含一堆疊有機電激發光 (EL) 元件 (100、200) 之發光裝置 (10)，其中該堆疊中之有機 EL 元件 (100)，係與另一有機 EL 元件 (200) 之至少一部份重疊，且該有機 EL 元件 (100、200) 係為電氣分隔。該堆疊之各有機 EL 元件 (100、200) 係以不同電壓 (110、210) 啟動。

六、英文發明摘要

發明名稱：STACKED ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICES

A light-emitting device (10) comprises a stack of organic electroluminescent (EL) elements (100, 200), wherein an organic EL element (100) in the stack overlaps at least a portion of another organic EL element (200), and the organic EL elements (100, 200) are electrically separate. Each of the organic EL elements (100, 200) of the stack is activated with a different level of voltage (110, 210).

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：發光裝置

100：有機 EL 材料

110：電源 (或 電壓)

120：第一種電極

130：有機 EL 材料

140：第二種電極

200：有機 EL 材料

210：電源 (或 電壓)

220：第一種電極

230：有機 EL 材料

240：第二種電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有機電激發光裝置（“OELDs”）。特定言之，本發明係關於此種具有許多堆疊排列之電激發光元件之裝置。

【先前技術】

電激發光（“EL”）裝置會使電能源轉換成電磁能，其可被分類為有機或無機任一種，且係為圖像顯示與影像顯示技藝中所習知。EL裝置已被製造成不同形狀，以供許多應用使用。近年來，無機半導體材料之無機EL裝置已可在許多應用上接受。但是，其典型上係遭受所需要之高啓動電壓及低亮度之問題。另一方面，已於較最近發展之有機EL裝置（OELD），除了簡易製程外，係提供較低啓動及較高亮度之利益，且因此可有較寬廣之應用。

OELD典型上唯一種形成在譬如玻璃或透明塑膠上之薄膜結構。有機EL材料之發光層及視情況選用之相鄰有機半導體層，係被包夾在陰極與陽極之間。有機半導體層可為無論是電洞（帶正電）注入或電子（帶負電）注入層，且亦可包含有機材料。用於有機層之材料可選自許多會發出具有不同波長之光線之有機EL材料。發光有機層本身可包含多層亞層，各包含不同有機EL材料。此項技藝現狀態之有機EL材料可發出電磁（“EM”）放射，在可見光譜上具有窄波長範圍。除非另有明確述及，否則術語

(2)

“EM 放射”與“光線”，可在本揭示內容中交換使用，以一般性地意謂具有波長在紫外線（“UV”）至中紅外線（“中 IR”），或換言之，在約 300 毫微米至約 10 微米之範圍內。雖然 OELD 目前需要相對較低啓動電壓，但此等裝置之持續啓動仍然助長限制其壽命。

因此，仍然需要提供具有較長壽命之 OELD。再者，非常期望提供包含 OELD 之光源，該 OELD 具有較長壽命，但不會遭遇到受減損之發亮能力之問題。

【發明內容】

一般而言，本發明係提供一種包含許多以堆疊排列之有機 EL 元件之發光裝置，其中一種有機 EL 元件係重疊在另一種有機 EL 元件之至少一部份上。

於本發明之另一方面，有機 EL 元件係相互電氣分隔。各此種有機 EL 元件係包含一種有機 EL 材料配置在一對電極之間。

於本發明之另一方面，各有機 EL 元件備有不同啓動電壓。

於本發明之又另一方面，一種製造發光裝置之方法，係包括配置許多以堆疊排列之有機 EL 元件，以致使一種有機 EL 材料係重疊在另一種有機 EL 材料之至少一部份上。

本發明之其他特徵與優點，將藉由細讀本發明下文詳細說明及所附圖表而得以明瞭，其中相同數字係指同樣元

(3)

件。

【實施方式】

一般而言，本發明提供一種發光裝置，其包含許多以堆疊排列之有機 EL 元件，其中一種有機 EL 元件係重疊在另一種有機 EL 元件之至少一部份上。此發光裝置係實質上提供類似如同先前技藝之 OLED 之發亮能力，但需要較低啓動電壓。於本文中使用的“電激發光裝置”一詞，係意謂一種裝置，其會使電能源，無論是單獨或搭配其他能源形式，轉換成電磁源。例如，電機發光裝置可為但不限於發光二極體或發光電化學電池。

圖 1 係概要地顯示本發明之發光裝置 10。發光裝置 10 包含以堆疊排列且被電非導電材料 50 分隔之有機 EL 元件 100 與 200，其中有機 EL 元件 100 之至少一部份係重疊在有機 EL 元件 200 之至少一部份上。有機 EL 元件 100 包含第一種有機 EL 材料 130，其係配置在第一種電極 120 與第二種電極 140 之間。同樣地，有機 EL 元件 200 包含第二種有機 EL 材料 230，其係配置在第一種電極 220 與第二種電極 240 之間。非導電材料 50 包含實質上透明之材料，譬如玻璃或實質上透明之塑膠材料。有機 EL 元件 100 與 200 個別備有電能源供應 110 與 210。於一項具體實施例中，供應至有機 EL 元件 100 與 200 之電壓 V_{100} 與 V_{200} 具有不同數值，其係經選擇，以自合併之發光裝置 10 產生所要之亮度。因此，電壓 V_{100} 與 V_{200} 每

(4)

一個可獨立地經選擇，以致使一種有機 EL 材料（130 或 230）不會曝露至另一種 EL 材料所需要之相對較高電壓程度。於另一項具體實施例中，第一種電極 120 與 220 為陽極，而第二種電極 140 與 240 為陰極。於另一項具體實施例中，第一種與第二種電極在有機 EL 元件中之順序可相反。

於另一項具體實施例中，發光裝置 10 係配置在基板 70 上，如圖 3 中所示。基板 70 可包括玻璃或實質上透明之塑膠材料。

於另一項具體實施例中，有機 EL 材料 130 與 230 包含相同材料。於另一項具體實施例中，有機 EL 材料 130 與 230 包含不同材料。例如，各 EL 材料可在不同波長範圍內發光。

於又另一項具體實施例中，發光裝置包含三種以堆疊排列之有機 EL 元件，個別地在藍色、綠色及紅色波長範圍內發光。例如，各有機 EL 元件可實質上在選自包括 400–480 毫微米、480–580 毫微米及 580–700 毫微米之波長範圍內發光。因此，此種發光裝置可從得自個別 EL 元件之光線混合物中提供白光。

有機 EL 材料之亮度典型上係在合理電壓範圍內，隨著所施加之電壓單調地增加，如圖 4 中所示。因此，於本發明之一項具體實施例中，以堆疊排列且在低電壓下啟動之許多有機 EL 元件，可提供一種總亮度，其係實質上與遠較高電壓下啟動之單一有機 EL 元件所提供者相同。於

(5)

本發明中，在較低電壓（或電流密度）下操作有機 EL 元件，會造成 EL 元件之較長壽命，如在圖 5 中關於藍色發光聚合物所示。例如，發光裝置 10，其包含兩種以堆疊排列且其每一個係於偏壓 V_1 下操作之實質上相同之有機 EL 元件，其可提供如同單一有機 EL 元件之相同總亮度 2B，該單一有機 EL 元件必須在偏壓 $V_2 > V_1$ 下操作（參閱圖 4）。

現在，將詳細描述有機 EL 元件之組成。

有機 EL 元件 100（或 200）之陽極 120（或 220）包括一種具有高功率之材料；例如大於約 4.4 eV，例如從約 7 eV 至約 7 eV。氧化銦錫（“ITO”）典型上係供此項目的用。ITO 對光傳送為透明，並允許從有機 EL 層 130（或 230）發出之光線容易地逃脫穿過 ITO 陽極層，而不會嚴重地衰減。“實質上透明”一詞，係意謂允許至少 50 百分比，較佳為至少 80 百分比，且更較佳為 90 百分比可視波長範圍內之光線，在小於或等於 10 度之入射角下，傳送經過具有厚度約 0.5 微米之薄膜。其他適合作為陽極層使用之材料，係為氧化錫、氧化銦、氧化鋅、氧化銦鋅、氧化鋅銦錫、氧化銻及其混合物。用於陽極層 120 之及其他可使用之材料，係為奈米碳管或金屬，譬如銀或金。陽極層 120 可藉由物理蒸汽沉積、化學蒸汽沉積或濺鍍，沉積在其從屬之元件上。包含此種導電氧化物之陽極之厚度，可在約 10 毫微米至約 500 毫微米，較佳為 10 毫微米至約 200 毫微米，且更較佳為 50 毫微米至 200 毫微米之

(6)

範圍內。一層薄實質上透明之金屬層亦合適；例如，具有厚度小於約 50 毫微米，較佳為 20 毫微米層。用於陽極 120 之適當金屬，係為具有高功率者，譬如大於約 4.4 eV，例如銀、銅、鎢、鎳、鈷、鐵、硒、銻、金、白金、鋁或其混合物或合金。於一項具體實施例中期望將陽極 120 配置在實質上透明之材料上，譬如包含玻璃或聚合材料者。

陰極 140（或 240）會將帶負電荷體（電子）注入有機 EL 層 130（或 230）中，且係由具有低功率之材料所組成；例如低於約 4 eV。適合作為陰極使用之低功率材料，係為 K、Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Ag、Au、In、Sn、Zn、Zr、Sc、Y，鑼系元素，其合金或混合物。用於製造陰極層 140 之適當合金材料，係為 Ag-Mg、Al-Li、In-Mg 及 Al-Ca 合金。層合之非合金結構亦為可能，譬如一薄層金屬，譬如 Ca（厚度約 1 至約 10 毫微米），或非金屬，譬如 LiF、KF 或 NaF，由一層較厚之一些其他金屬層覆蓋，譬如鋁或銀。陰極 140 可藉由物理蒸汽沉積、化學蒸汽沉積或濺鍍，沉積在其從屬之元件上。本申請人出乎意料地發現，選自上述者之電子授與材料會使陰極材料之功率變低，因此降低電子注入及／或輸送進入有機 EL 材料 130 之障礙。陰極 140（或 240）較佳為實質上透明。於一些情況中，可期望提供一種由選自包括 ITO、氧化錫、氧化銦、氧化鋅、氧化銦鋅、氧化鋅銦錫、氧化銻及其混合物之材料及其混合物所製成之實質上透

(7)

明之陰極。譬如奈米碳管之材料亦可作為陰極材料使用。

有機 EL 層 130 (230) 係充作電洞與電子兩者之輸送介質。在此層中，此等經激發之物種會合併且掉落至較低能源程度，同時發射出可見範圍內之 EM 放射。有機 EL 材料係經選擇，以在所要之波長範圍內電激發光。有機 EL 層 130 之厚度較佳係保持在約 100 至 300 毫微米之範圍內。有機 EL 材料可為聚合物、共聚合物、聚合物之混合物，或是具有未飽和鍵結之較低分子量有機分子。此種材料具有去定域化之 π -電子系統，其會給予聚合物鏈或有機分子支援具有高移動性之帶正與負電荷體之能力。適當 EL 聚合物為聚 (N-乙炔吡啶) ("PVK" ，在約 380 - 500 毫微米之波長內發射出紫光至藍光) 及其衍生物；聚萘及其衍生物，譬如聚 (烷基萘)，例如聚 (9,9-二己基萘) (410-550 毫微米)、聚 (二辛基萘) (波長尖峰之 EL 發射為 436 毫微米) 或聚 {9,9-雙 (3,6-二氧庚基) -萘-2,7-二基} (400-550 毫微米)；聚 (對次苯基) ("PPP") 及其衍生物，譬如聚 (2-癸基氧基-1,4-次苯基) (400-550 毫微米) 或聚 (2,5-二庚基-1,4-次苯基)；聚 (對-次苯基次乙炔基) ("PPV") 及其衍生物，譬如二烷氧基取代之 PPV 與氰基取代之 PPV；聚吩及其衍生物，譬如聚 (3-烷基吩)、聚 (4,4'-二烷基-2,2'-生物硫茂)、聚 (2,5-次吩噻基次乙炔基)；聚 (吡啶次乙炔基) 及其衍生物；聚苯吡啶及其衍生物；及聚噻啉及其衍生物。以一或許

(8)

多此等聚合物或其他為基礎之此等聚合物或共聚合物之混合物，可用以調整發射光之顏色。

其他種類之適當 EL 聚合物為聚矽烷。聚矽烷為線性矽骨幹之聚合物，被許多烷基或芳基副基團取代。其係為準單次元材料，具有去定域化之 σ - 共軛電子沿著聚合物骨幹鏈。聚矽烷之實例為聚（二 - 正 - 丁基矽烷）、聚（二 - 正 - 苯基矽烷）、聚（二 - 正 - 己基矽烷）、聚（甲基苯基矽烷）及聚{雙（對 - 丁基苯基）矽烷}，其係揭示於 H. Suzuki 等人，*得自聚矽烷之近紫外光電激發光，薄固體薄膜*，第 331 卷，64-70（1998）。此等聚矽烷會發射具有波長在約 320 毫微米至約 420 毫微米範圍內之光線。

具有分子量低於例如約 500 且由許多芳香族單位所組成之有機材料亦可加以應用。此種材料之實例為 1, 3, 5 - 參{正 - （4 - 二苯基胺基苯基）苯基胺基}苯，其會發出 381 - 500 毫微米波長範圍內之光線。有機 EL 層亦可製自較低分子量之有機分子，譬如苯基蒽、四芳基乙烯、香豆素、紅螢烯、四苯基丁二烯、蒽、二萘嵌苯、六苯併苯或其衍生物。此等材料一般會發出具有約 520 毫微米最大波長之光線。又其他適當材料為低分子量金屬錯合物，譬如乙酰丙銅鋁、鎘及銦，其會發出 415 - 457 毫微米波長範圍之光線，鋁（皮冠林甲基酮） - 雙{2, 6 - 二（第三 - 丁基）酚鹽}或銦 - （4 - 甲氧基 - 皮冠林甲基酮） - 雙（乙酰丙銅），其會在 420 - 433 毫微米之範圍內發光

(9)

。對於白光應用，較佳有機 EL 材料為會發出藍綠色波長光線者。

會在可見波長範圍內發光之其他適當有機 EL 材料，係為 8-氫氧喹啉，譬如參（8-喹啉酯）鋁及其衍生物。有機 EL 材料之其他非限制實例，係揭示於 U. Mitschke 與 P. Bauerle, “有機材料之電激發光”，J. Mater. Chem., 第 10 卷，第 1471-1507 頁（2000）。

有機 EL 材料係藉由物理或化學蒸汽沉積、旋轉塗覆、網板印刷或造模，接著是聚合作用，若需要，或材料之熟化，沉機在其從屬（例如電極層）上。有機 EL 材料可被稀釋在溶劑中，以調整其黏度，或與充作薄膜形成媒劑之另一種聚合材料混合。

再者，一或許多其他層可被包含在發光元件 100 中，以進一步增加其功效。例如，另一層可以改良帶正電荷體（電洞）之注入及／或輸送進入有機 EL 層 130 中。各此等層之厚度係被保持至低於 50 毫微米，較佳為低於 100 毫微米。用於此等其他層之適當材料為低至中等分子量（例如少於約 2000）有機分子，聚（3，4-乙烯二氧吩）（“PEDOT”）及聚苯胺。其可在元件 100 之製造期間，藉由習用方法塗敷，譬如噴霧塗覆、浸泡塗覆、照相凹板塗覆、撓性塗覆、網板印刷或物理或化學蒸氣沉積。於本發明之一項具體實施例中，如圖 6 中所示，電洞注入增強層 122 係在陽極層 120 與有機 EL 層 130 之間形成，以在裝置失效之前，於特定順向偏壓及／或較高最大電流下，

(10)

提供較高經注入之電流。因此，電洞注入增強層會幫助電洞自陽極注入。用於電洞注入增強層之適當材料，係為 US 專利 5,998,803 中所揭示以亞芳香基為基礎之化合物；譬如 3, 4, 9, 10- 花四羧二脫水酸或雙（1, 2, 5- 噻二唑）- 對 - 噻諾雙（1, 3- 二硫醇）。

圖 7，發光裝置 10 進一步包含電洞輸送層 124，其係配置在電洞注入增強層 122 與有機 EL 層 130 之間。電洞輸送層 124 具有輸送電洞及阻斷電子輸送之功能，以致使電洞與電子最適宜地在有機 EL 層 130 中合併。適用於電洞輸送層之材料，係為三芳基聯氨、四苯基聯氨、芳香族三級胺、脞衍生物，呋唑衍生物、三氮唑衍生物、咪唑衍生物，具有胺基之苯二唑衍生物，及聚一硫二烯伍圓，如 US 專利 6,023,371 中所揭示。

於本發明之另一項具體實施例中，如圖 8 中概要地顯示，發光裝置 100 係包括一附加層 154，其可被配置在陰極 140 與有機 EL 層 130 之間。層 154（後文稱為“電子注入與輸送增強層”）可進一步增強電子之注入與輸送至有機 EL 層 130 中。適用於電子注入與輸送增強層之材料，係為金屬錯合物，譬如參（8- 噻啉酯）鋁、苯二唑衍生物、苯呋噻啉衍生物、二苯醌衍生物及氮取代之萘衍生物，如 US 專利 6,023,371 中所揭示。

實例：有機 EL 元件之製造

有機 EL 材料係經製造。各包含發出藍、綠或紅色光

(11)

之有機 EL 聚合物。有機 EL 聚合物係購自 American Dye Source 公司 (Baie d'Urfe, Quebec, Canada)，具有目錄編號 ADS329BE (發出藍色光)、ADS132GE (發出綠色光) 及 ADS200RE (發出紅色光)。ADS329BE 為聚 (9, 9-二癸基芴基-2, 7-二基)，末端以 N, N'-雙 (4-甲基苯基-4-苯胺) 封端。

ADS132GE 為聚 (9, 9-二癸基芴基-2, 7-二基) - alt - 共 - (N, N'-二苯基) - N, N'-二 (對-丁基-氧苯基) - 1, 4-苯二胺。ADS200RE 為聚 {2-甲氧基-5- (2-乙基己基氧基) - 1, 4-次苯基次乙烯基}，末端以多面體矽氧烷寡聚物封端。

有機 EL 材料係按下述製造：

以 ITO 預塗覆之玻璃基板係購自 Applied Films, Longmont, Colorado，然後以紫外線放射及臭氧清淨。使具有厚度約 60 毫微米之聚 (3, 4-次乙基二氧基吩 / 聚磺苯乙烯 (PEDOTPSS) 層，藉由旋轉塗覆，沉積在以清淨過之被 ITO 塗覆玻璃之 ITO 面上，並於環境大氣中，在約 70°C 下烘烤一小時。接著，將經塗覆之作品轉移至受空大氣手套箱 (溼度與氧含量低於 1 ppm) 中。使具有厚度約 80 毫微米之經選擇有機 EL 聚合物層，藉由旋轉塗覆，沉積在 PEDOT / PSS 層上。使具有厚度約 4 毫微米之 NaF 層，於約 2×10^{-6} 毫米 Hg 下，蒸汽沉積在聚合物層上。然後，使具有厚度約 120 毫微米之鋁層同樣地蒸汽

(12)

沉積在 NaF 層上。接著，將整個多層組裝以玻璃載玻片裝入鞘囊中，並以環氧基樹脂密封。各有機 EL 元件之亮度作為偏壓與電流密度之函數，係示於圖 8 與 9 中。可明瞭的是，個別有機 EL 元件可在不同偏壓下獨立地操作，以達成所要之亮度。因此，經由將有機 EL 元件以堆疊排列，並獨立地操作彼等，一些元件會必須地曝露至較高偏壓，而造成其較長壽命。

將許多有機 EL 元件堆疊亦提供產生較一致亮度之利益，因為一種有機 EL 元件之亮度不一致性，可藉由堆疊中之另一種有機 EL 元件緩和。此種情況係例如在一對電極係配置與一片有機 EL 材料薄片之兩個相對緣接觸時發生。由於一片最透明導體／電極薄片具有有限電阻，故 EL 元件之亮度會從陽極遞減至陰極。為緩和亮度上之減少，係將相同構造之第二種有機 EL 元件配置在第一種有機 EL 元件上，以致使第二種元件中之電流方向係與第一種元件相反。此排列會自全部裝置產生較一致之亮度。

於一項具體實施例中，至少兩疊有機 EL 元件係經配置相互相鄰。單疊中之有機 EL 元件係電氣分隔，但是相鄰堆疊之有機 EL 元件，各為獨立堆疊，係連續地電連接，如圖 11 中所示。各此種串聯係獨立受控，以致使只有此串聯所要之電壓壓施於其上。雖然圖 11 顯示兩疊有機 EL 元件，各具有兩種元件，但本發明係同樣適用於任何堆疊數目，各具有大於二之任何元件數目。

於一項具體實施例中，單疊之有機 EL 元件之有機 EL

(13)

材料係包含不同材料。再者，其可發出不同光線色彩。於另一項具體實施例中，串聯電連接之有機 EL 元件之有機 EL 材料係包含相同材料，然而單疊之有機 EL 元件之有機 EL 材料係包含不同材料。

於本發明之另一面，一種製造發光裝置之方法，係包括將許多有機 EL 元件以堆疊配置，以致使堆疊之一種有機 EL 元件，係與該堆疊之另一種有機 EL 元件之至少一部份重疊，且致使有機 EL 元件係電氣分隔，其中各有機 EL 元件係包含有機 EL 材料配置在一對電極之間。

於又另一方面，一種製造發光裝置之方法係包括以下：
：（a）提供基板；（b）將第一種有機 EL 元件配置在該基板上；（c）將不導電材料配置在第一種有機 EL 元件上；（d）將第二種有機 EL 元件配置在不導電材料上；其中各有機 EL 元件包含有機 EL 材料包夾在第一種與第二種電極之間，且不導電材料係以電方式分隔第一種與第二種有機 EL 元件。

於又另一方面，配置有機 EL 元件之步驟包括以下：
（1）將第一種導電材料配置在其從屬之層上；（2）將一種有機 EL 材料配置在第一種導電材料上；（3）將第二種導電材料配置在有機 EL 材料上。

於又另一方面，配置導電材料之步驟，係受到選自包括物理蒸汽沉積、化學蒸汽沉積及濺鍍之方法所影響。配置有機 EL 材料之步驟，係受到物理蒸汽沉積、化學蒸汽沉積、旋轉塗覆、浸泡塗覆、噴塗、噴墨印刷及造模之方

(14)

法所影響。配置之步驟接著是聚合作用，若需要，或有機 EL 材料之熟化。

於又另一方面，一種產生光線之方法，係包括對一疊有機 EL 元件之每一種有機 EL 元件，提供獨立電壓，其中堆疊之一種有機 EL 元件，係與該堆疊之另一種有機 EL 元件之至少一部份重疊，有機 EL 元件係電氣分隔。且各有機 EL 元件包含有機 EL 材料配置在一對電極之間。

於本發明方法之另一方面，施加至一種有機 EL 元件之電壓，係與施加至另一種有機 EL 元件者不同。

雖然各種具體實施例係於本文中加以描述，但由說明書應明瞭的是，該處之元件、變型、相當物或改良之各種組合，可由熟諳此藝者施行，且仍然在如隨文所附申請專利範圍中所定義之本發明範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 係概要地顯示本發明發光裝置之第一項具體實施例。

圖 2 係概要地顯示本發明發光裝置之另一項具體實施例，其中一種發光元件之一部份，係重疊在另一種發光元件之一部份上。

圖 3 係概要地顯示配置在基板上之本發明發光裝置。

圖 4 係顯示典型有機 EL 裝置之亮度對偏壓。

圖 5 係顯示在不同電流密度下操作之兩種裝置之壽命時間。

(15)

圖 6 係概要地顯示包含電洞注入增強層之有機 EL 元件。

圖 7 係概要地顯示包含電洞注入增強層與電洞輸送之有機 EL 元件。

圖 8 係概要地顯示包含電子注入與輸送增強層之有機 EL 元件。

圖 9 係顯示發出三種不同顏色之三種有機 EL 元件之亮度作為偏壓之函數。

圖 10 係顯示發出三種不同顏色之三種有機 EL 元件之亮度作為電流密度之函數。

圖 11 係顯示數疊有機 EL 元件，其中一疊元件係以電方式連續地串聯連接至不同疊之另一種元件。

【主要元件符號說明】

10：發光裝置

50：非導電材料

70：基板

100：有機 EL 材料

110：電源（或電壓）

120：第一種電極

122：電洞注入增強層

124：電洞輸送層

130：有機 EL 材料

140：第二種電極

(16)

154：電子注入與輸送增強層

200：有機 EL 材料

210：電源（或電壓）

220：第一種電極

230：有機 EL 材料

240：第二種電極

附件 3A：第094118612號申請專利範圍修正本

民國 101 年 11 月 21 日修正

十、申請專利範圍

1. 一種包含許多堆疊之有機 EL 元件（100、200）發光裝置（10），其中一堆疊之有機 EL 元件（100），係與同一堆疊之另一有機 EL 元件（200）之至少一部份重疊，且同一堆疊之有機 EL 元件（100、200）係為電氣分隔，而任一堆疊之每個有機 EL 元件（100）係以電氣串聯連接至相鄰堆疊中之另一有機 EL 元件（100），且各有機 EL 元件（100）係包含一有機 EL 材料（130）配置於一對電極（120、140）之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置（10），其中各有機 EL 元件（100、200）係以不同電壓（110、210）啟動。

3. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置（10），其中各有機 EL 元件（100、200）係以不同電流啟動。

4. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置（10），其中一有機 EL 元件（100）之一種有機 EL 材料（130）係與另一有機 EL 元件（200）之一種有機 EL 材料（230）相同。

5. 如申請專利範圍第 1 項之發光裝置（10），其中一有機 EL 元件（100）之一種有機 EL 材料（130）係與另一種有機 EL 元件（200）之一種有機 EL 材料（230）不同。

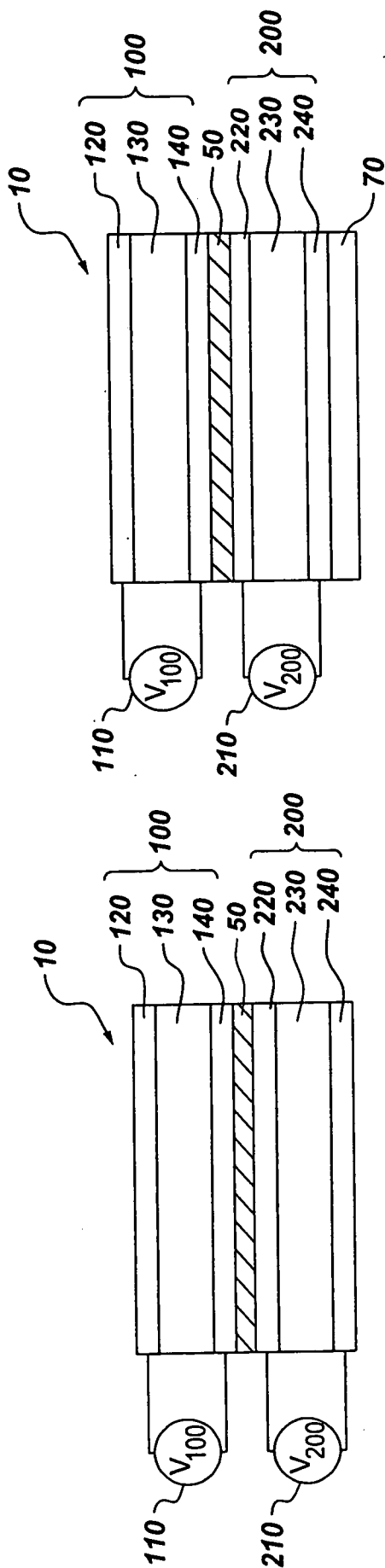


圖1

圖3

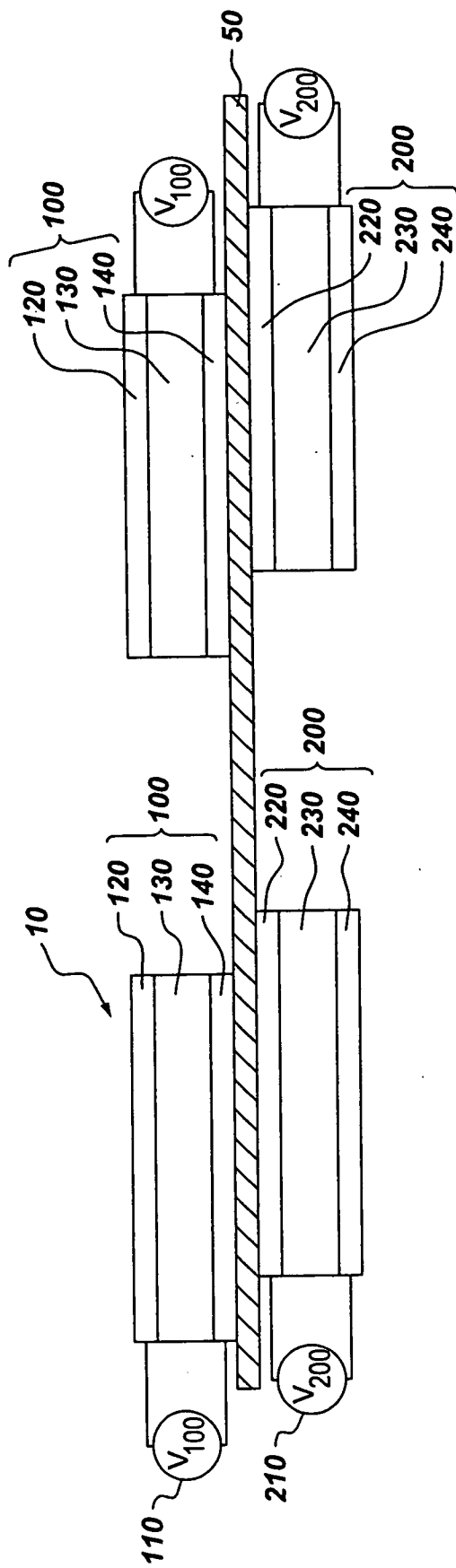


圖2

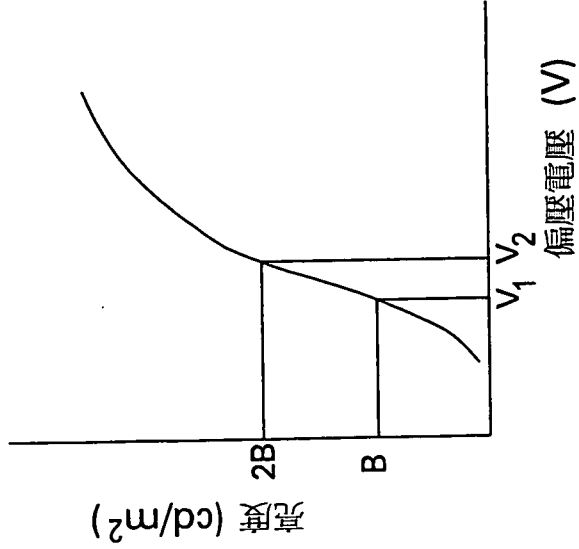


圖4

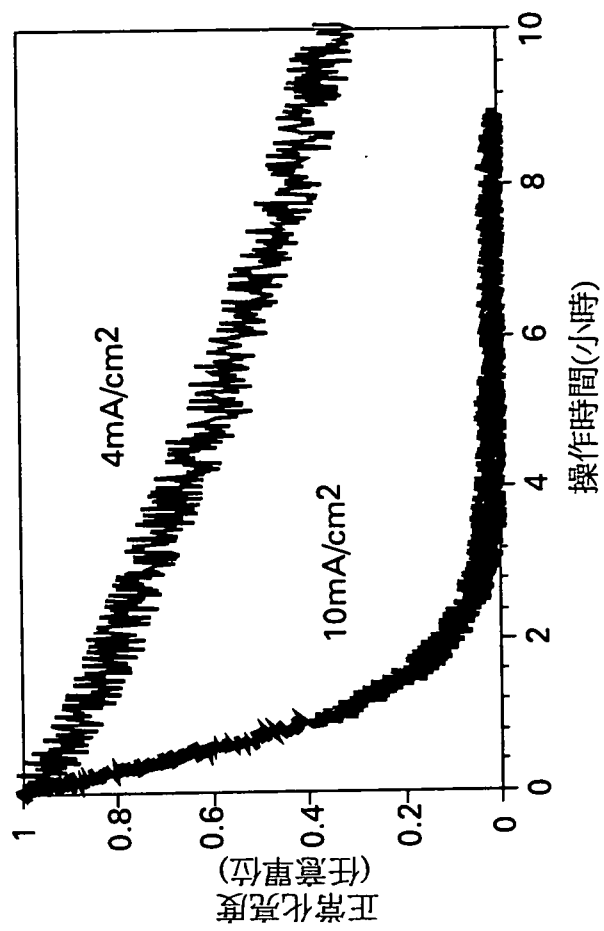


圖5

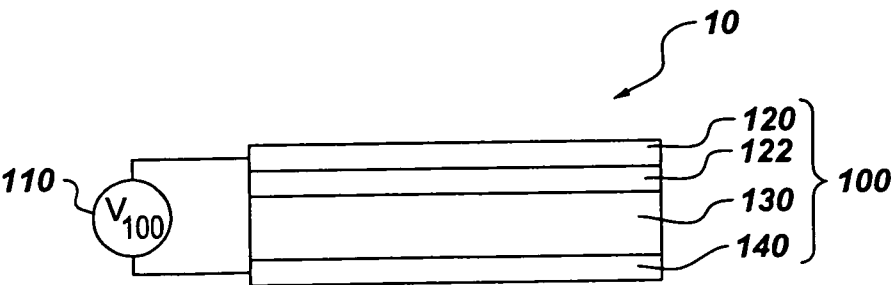


圖 6

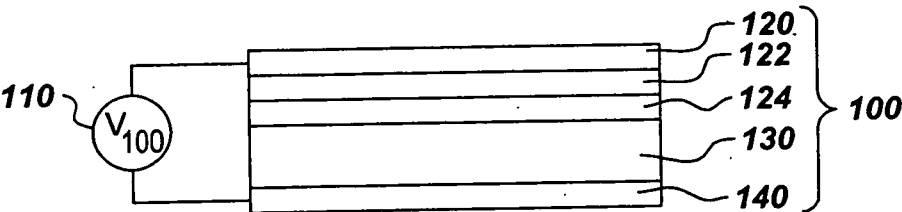


圖 7

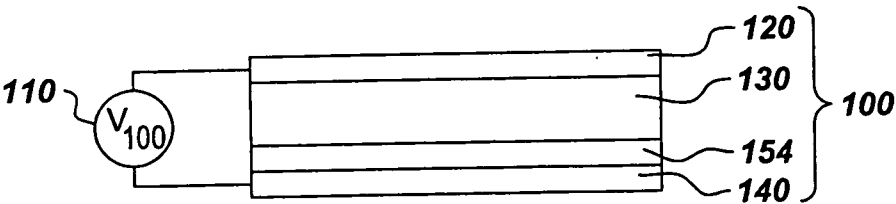


圖 8

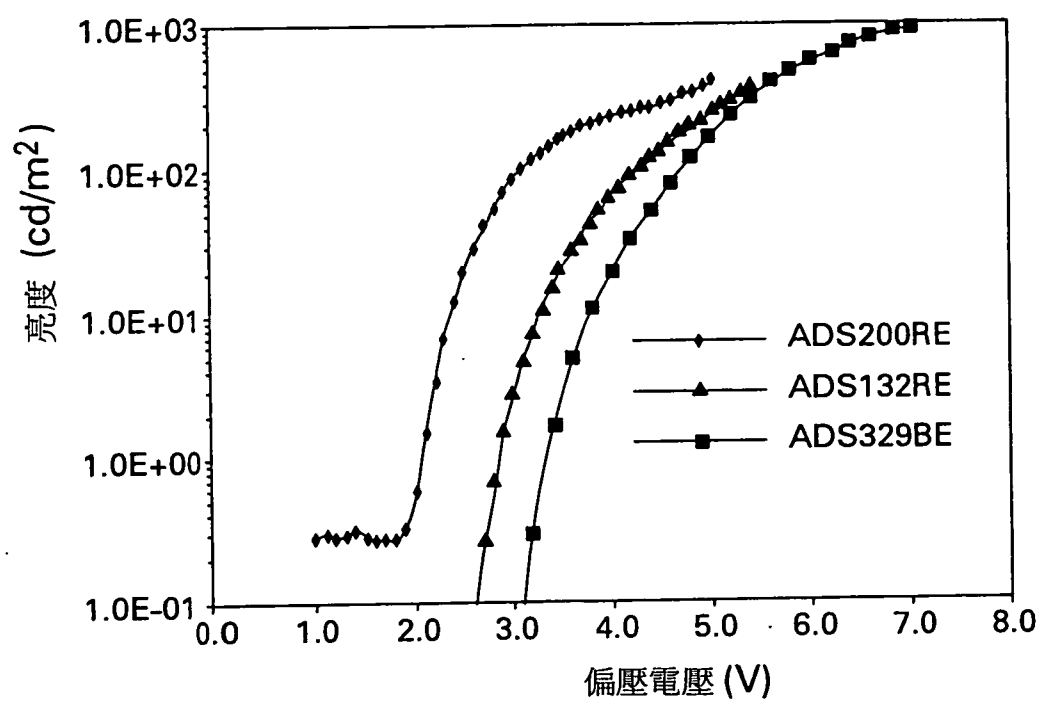


圖 9

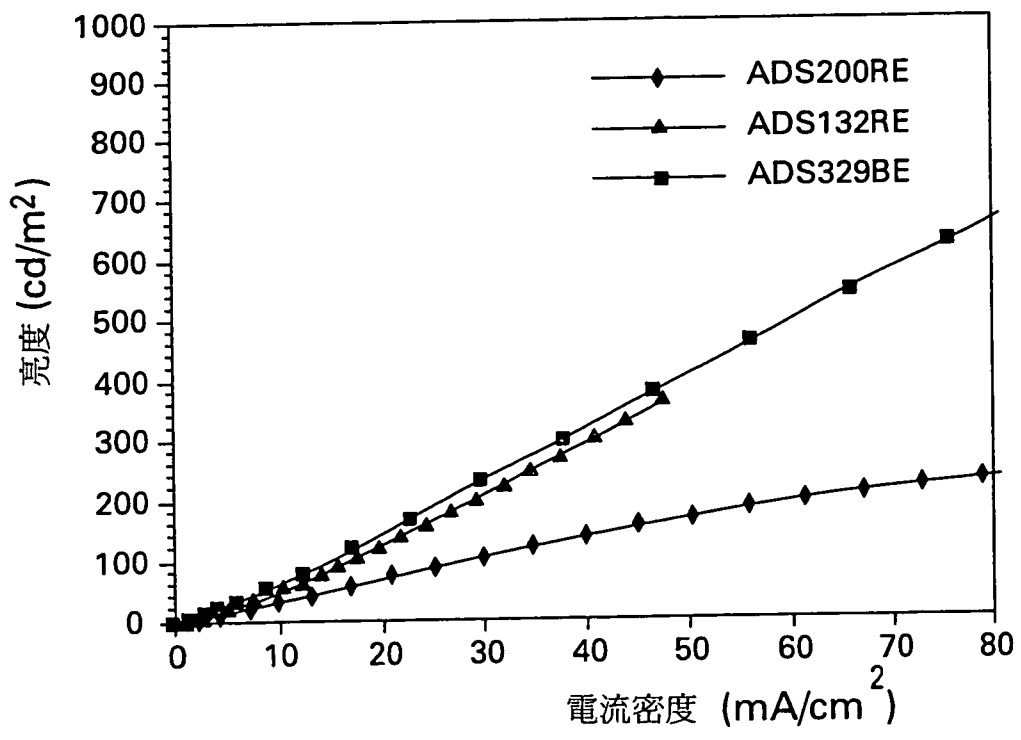


圖 10

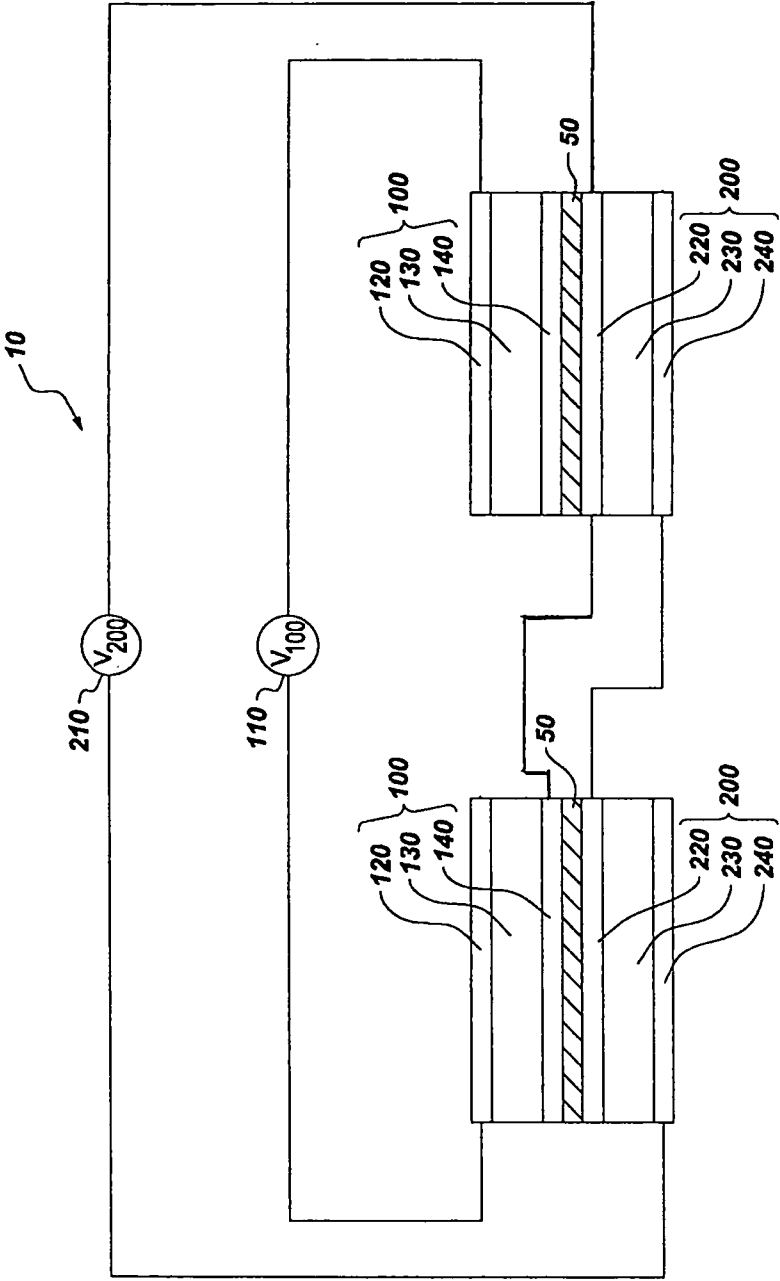


圖 11