

# 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： 93115125

※ 申請日期： 93.5.7

※IPC 分類： C09K 11/06  
H05B 33/14

## 一、發明名稱：(中文/英文)

有機電致發光裝置

ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICE

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

安藤 國威

ANDO, KUNITAKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU, TOKYO,

JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 坂本 之作

SAKAMOTO, YUKINARI

2. 市村 真理

ICHIMURA, MARI

3. 柏原 充宏

KASHIWABARA, MITSUHIRO

4. 田村 真一郎

TAMURA, SHINICHIRO

住居所地址：(中文/英文)

1-4.均日本東京都品川區北品川六丁目七番35號新力股份有限公司

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU,

TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1-4.均日本 JAPAN

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003年05月29日；特願2003-152189

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種有機電致發光裝置，其具有簡單疊層結構並發射白色或大體上白色光。

### 【先前技術】

有機電致發光裝置是本身可發光的裝置，並具有可發射寬視角、高亮度之光線以及可縮小厚度的特徵，且因此，該裝置在下一代平面顯示器或其平面光源上的應用已引起吾人的注意。使用該有機電致發光裝置來實現全色顯示之方法可粗略地分成以下三種方法。

在第一種方法中，分別發射紅色(R)、綠色(G)及藍色(B)光的發光部分(例如)藉由使用金屬遮罩之電阻加熱沈積的方法而形成於一平坦表面上。在此顯示器之製造過程中，RGB，即三類元件(子像素)個別地形成於同一基板上且組合形成一像素。因此，有必要製備一具有像素精緻圖案的沈積遮罩並將其以高準確性排列於該基板上，造成製造過程中生產力低且成本高的問題。

在第二種方法中，使用發射單色光(例如藍色光)的有機發光層及位於沿發光方向觀察之前側上的用於將藍色光變換為紅色或綠色光的顏色變換層來製造全色顯示。

在第三種方法中，使用彩色濾光片將自發射白色光的有機電致發光裝置所發射的光劃分成RGB。在藉由組合使用白色發光層及彩色濾光片來獲得任意光的方法中，無需排列沈積遮罩來產生個別的光之顏色，且因此可減少製造步

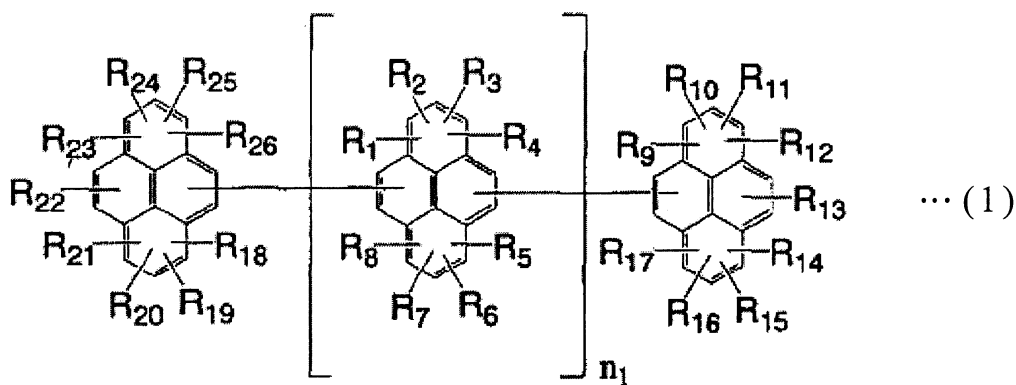
驟的數目，使得改良製造過程中的生產力及抑制成本成為可能。

獲得白色光發射之方法的實例包含：(1)組合使用RGB發光層之方法；(2)用於允許單個或複數個發光層發射具有兩種具有補色關係之波長的光(即：藍綠色光與紅色光，或藍色光與黃色至橙色光)的方法；及(3)利用激態複合物發光的方法。作為上文之方法(1)，(例如日本專利申請公開案第07-142169號)中已提議一種方法其中藍色、綠色及紅色發光層彼此堆疊以獲得白色光。上文之方法(2)包含：一種方法，其中將兩個用於發射個別顏色的發光層堆疊(例如日本專利申請公開案第06-158038號及第07-65958號)；以及另一種方法，其中自單一發光層獲得兩種顏色的光的發射(例如日本專利申請公開案第09-208946號)；以及類似方法。如上文之方法(3)，一種使用硼-羥基苯基吡啶之錯合物的白色光裝置(例如 *Angew. Chem. Int. Ed.* 2002, 41, No. 1)及其類似物已被報告。

### 【發明內容】

需要提供有機電致發光裝置，其生產力較高且具有可發射白色或大體上白色光的較簡單之疊層結構。本發明係鑒於上述之先前技術而製成。

根據本發明之第一態樣，提供一種有機電致發光裝置，其包含具有發光區域且安置於一陽極及一陰極之間的有機層。該有機層含有一種作為有機發光材料的化合物，該化合物藉由下式(1)表示：

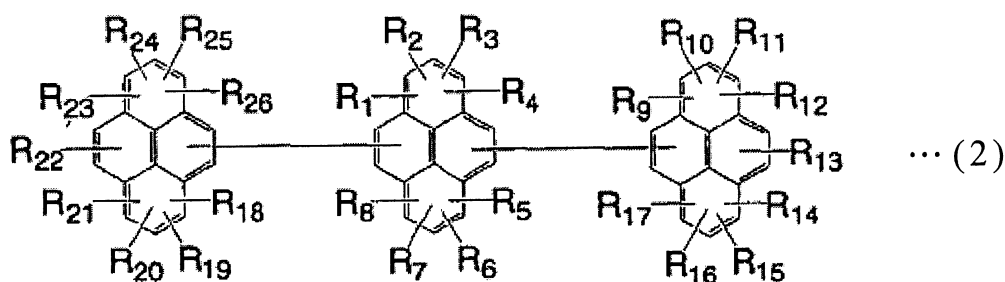


其中 $R_1$ 至 $R_{26}$ 之每一個獨立表示一取代基，該取代基任意選自氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲酰基、烷氧羰基及羧基，且 $n_1$ 為1至3之數值。

根據本發明之第二態樣，提供根據第一態樣之有機電致發光裝置，其中，在上文該化合物之式(1)中， $R_1$ 至 $R_{26}$ 之每一個獨立地表示一任意選自氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基之取代基。

根據本發明之第三態樣，提供根據第二態樣之有機電致發光裝置，其發射白色光。

根據本發明之第四態樣，提供有機電致發光裝置，其包含一具有發光區域且安置於一陽極及一陰極之間的有機層。該有機層含有作為有機發光材料的化合物，其藉由下式(2)表示：

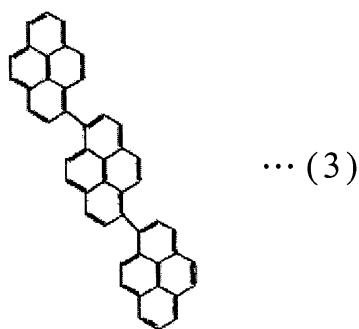


其中 $R_1$ 至 $R_{26}$ 之每一個獨立地表示一取代基，該取代基任意選自氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲羧基、烷氧羰基及羧基。

根據本發明之第五態樣，提供根據第四態樣之有機電致發光裝置，其中，在上文該化合物之式(2)中， $R_1$ 至 $R_{26}$ 之每一個獨立地表示一任意選自氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基的取代基。

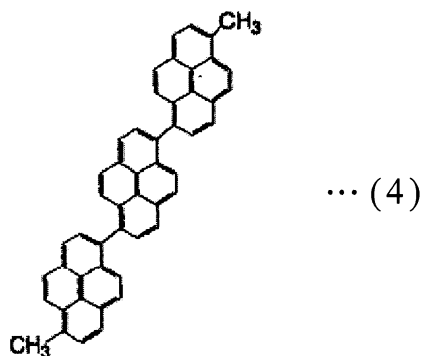
根據本發明之第六態樣，提供根據第五態樣之有機電致發光裝置，其發射白色光。

根據本發明之第七態樣，提供根據第四態樣之有機電致發光裝置，其中，將由以下結構式(3)所表示之化合物用作由上文中式(2)所表示之化合物：

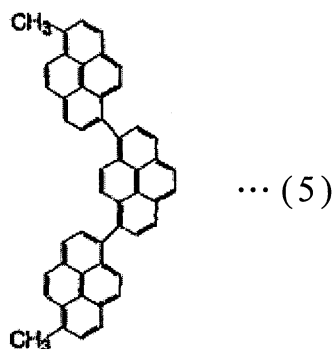


根據本發明之第八態樣，提供根據第四態樣之有機電致發光裝置，其中，將由以下結構式(4)所表示之化合物用作

由上文中式(2)所表示之化合物：



根據本發明之第九態樣，提供根據第四態樣之有機電致發光裝置，其中，將由以下結構式(5)所表示之化合物用作由上文中式(2)所表示之化合物：



藉由本發明之上述態樣中的式(1)所表示之化合物係一種本身發射白色或大體上白色光的化合物，即一種於RGB區域內具有個別峰頂的單一化合物。因此，藉由使自含有此化合物之發光材料所發射的光穿過彩色濾光片，可將該光劃分成RGB個別像素。因而，可製備一具有單一疊層結構的有機電致發光裝置。

此外，若將適當之藍色光材料用作宿主且將以上發光材料用作摻雜物以修正該B(藍色)區，可或得更完全之白色光。

根據本發明，可提供生產力較高且具有較簡單之疊層結構的有機電致發光裝置，該電致發光裝置可發射白色或大

體上白色光。

## 【實施方式】

下文將描述本發明之實施例。

在本發明之一實施例中，"具有發光區域的有機層"之實施例可包含下列各項：

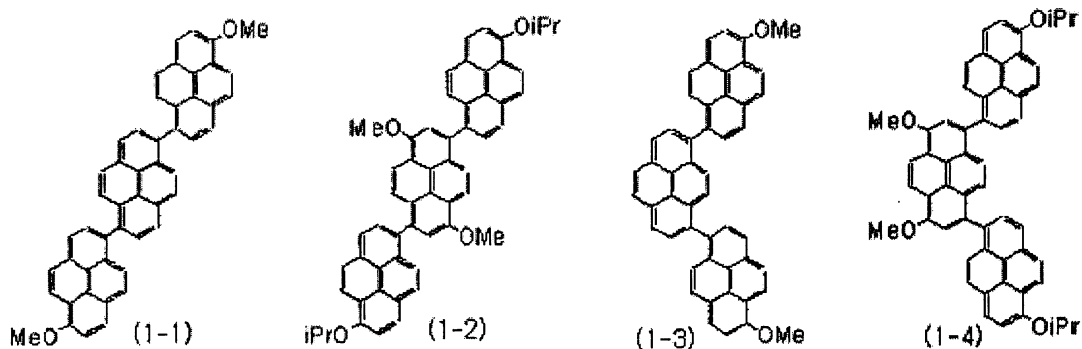
- (1)包含一電洞傳遞層及一發光層的兩層類型；
- (2)包含一電洞傳遞層、一發光層及一電子傳遞層的三層類型；
- (3)包含一電洞注入層、一電洞傳遞層、一發光層、一電子傳遞層及一電子注入層的五層類型。

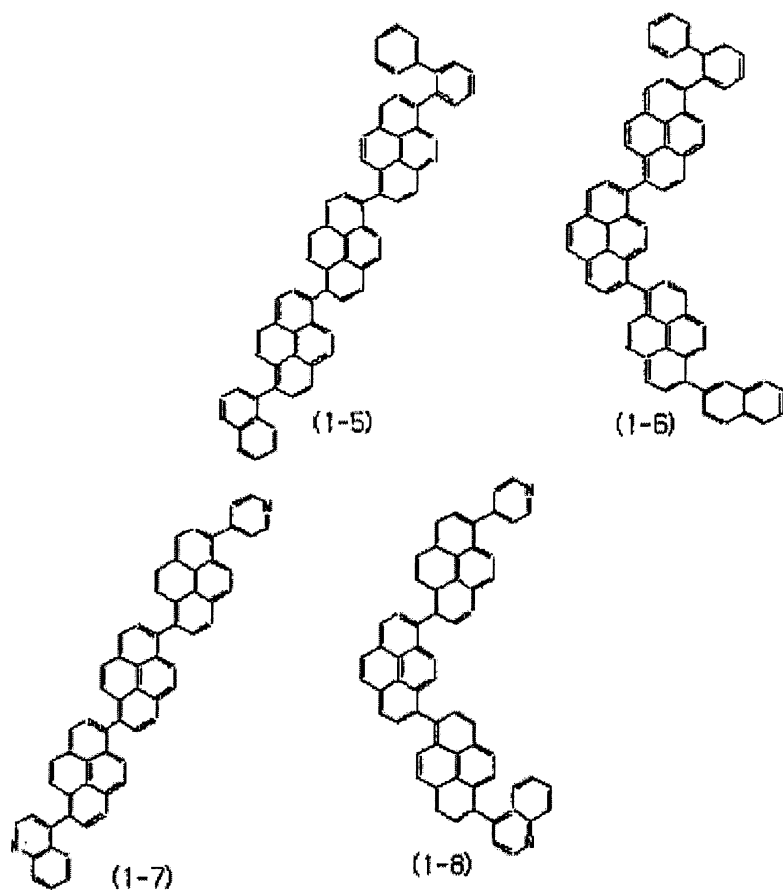
短語"該有機層包含作為有機發光材料之化合物"意為式(1)之化合物含於以上提及之層中至少一層且促使光的發射。關於本發明之實施例中在有機層中的對該化合物的應用，可單一使用該式(1)之化合物或可組合使用作為摻雜物之該式(1)之化合物及一宿主材料。

在本發明之實施例中用作有機發光材料的該化合物係藉由式(1)來表示，其中 $R_1$ 至 $R_{26}$ 中之每一個獨立地表示一取代基，該取代基任意選自氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲羧基、烷氧羰基及羧基，且 $n_1$ 為自1至3的數值， $R_1$ 至 $R_{26}$ 中之每一個較佳獨立表示一任意選自氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基的取代基。

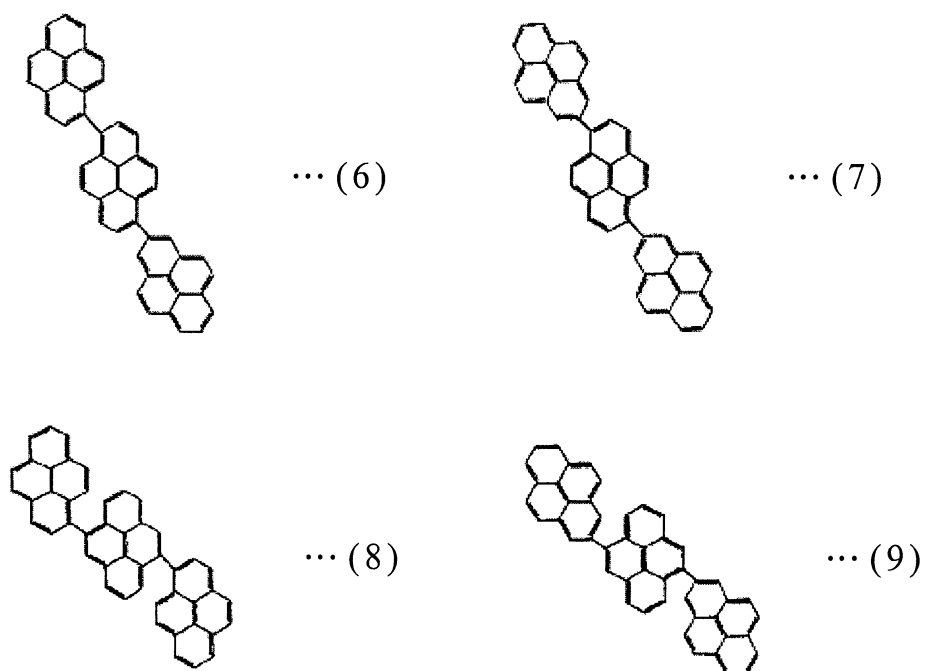
此外，在以上式(1)中，最好 $n_1$ 為1(對應於上文式(2))，且在該種狀況下，該式中， $R_1$ 至 $R_{26}$ 中之每一個獨立地表示一取代基，該取代基任意選自氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲醯基、烷氧羰基及羧基。 $R_1$ 至 $R_{26}$ 中之每一個較佳獨立表示一任意選自氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基的取代基。

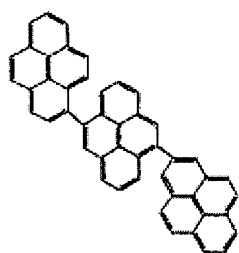
包含於烷基及烷氧基中每一者之碳原子的數目可為20或更少。包含於芳香族烴基及芳香族雜環基中每一者之碳原子的數目可為30或更少。例如，以下藉由結構式(1-1)至(1-4)所表示的化合物可用於烷氧基，藉由結構式(1-5)至(1-6)所表示的化合物可用於芳香族烴基(芳基)，並且藉由結構式(1-7)至(1-8)所表示的化合物可用於芳香族雜環基。



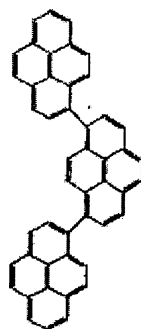


此外，除藉由以上結構式(3)至(5)所表示的化合物之外，  
 可將藉由以下結構式(6)至結構式(30)所表示之化合物用作  
 式(2)之化合物的實例：

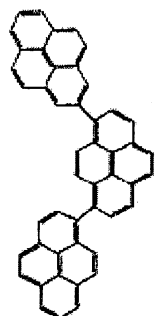




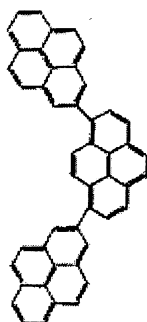
... (10)



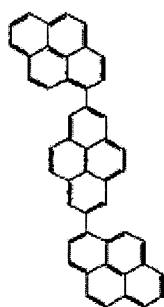
... (11)



... (12)



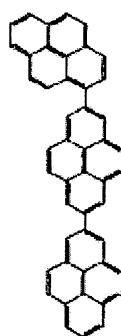
... (13)



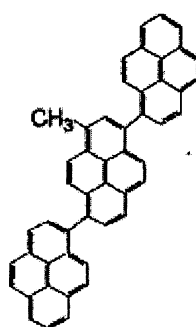
... (14)



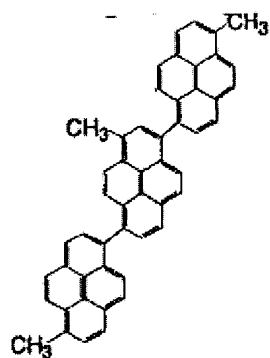
... (15)



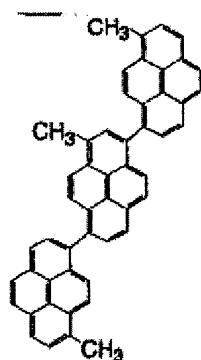
... (16)



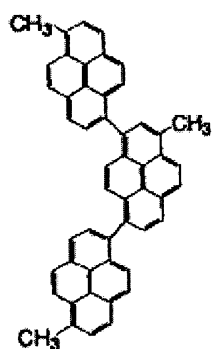
... (17)



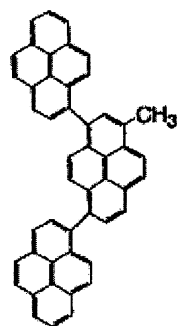
... (18)



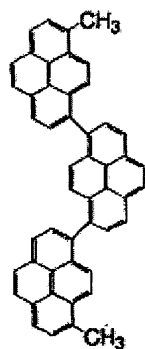
... (19)



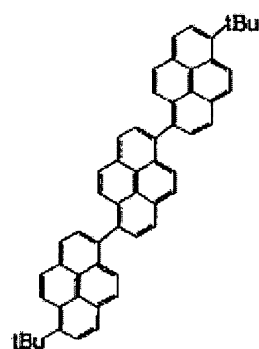
... (20)



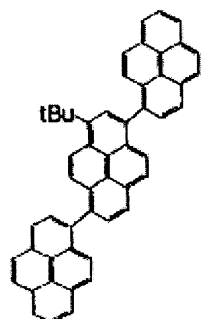
... (21)



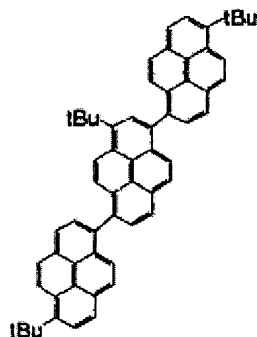
... (22)



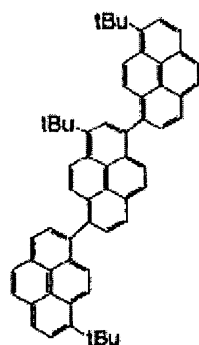
... (23)



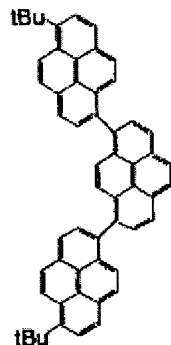
... (24)



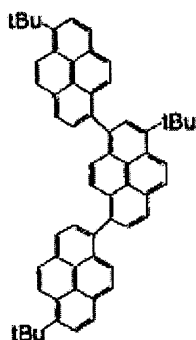
... (25)



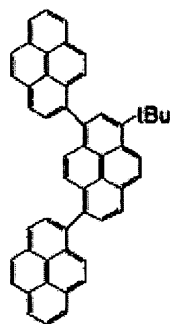
... (26)



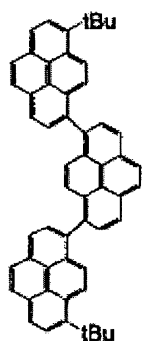
... (27)



... (28)



... (29)



... (30)

有機電致發光裝置之發射光譜與有機發光材料之螢光光譜間存在關聯性。藉由式(1)或式(2)所表示之化合物，尤其藉由結構式(3)至(30)所表示之化合物之群具有特有的螢光波長，該波長於RGB區域內具有個別峰頂。例如，作為代表性化合物的結構式(3)之化合物的螢光光譜展示於圖1中。如圖1中可見，儘管B區域內之亮度稍低，但該化合物於接近RGB區域處具有個別峰頂。

藉由使自有機發光材料發射的光穿過彩色濾光片，可將

該光劃分成RGB。例如，藉由使有機電致發光裝置上的彩色濾光片生效，可將自該裝置發射的光劃分成RGB個別像素，該有機電致發光裝置包含具有發光區域並安置於一陽極及一陰極間的有機層，其中該發光層包含作為有機發光材料之選自藉由式(1)及式(2)所表示之化合物、尤其係藉由結構式(3)及結構式(6)至(16)所表示之化合物中的至少一種化合物。

此外，藉由使有機電致發光裝置上的彩色濾光片生效，可使RGB之亮度處於同一位準從而獲得白色光，該有機電致發光裝置包含具有發光區域並安置於一陽極及一陰極間的有機層，其中該發光層包含作為有機發光材料之選自藉由式(1)及式(2)所表示之化合物、尤其藉由結構式(3)及結構式(6)至(16)所表示之化合物中的至少一種化合物。

可於發光層單獨使用該有機發光材料或與由藍色光材料製成的藍色光發射層組合使用，該藍色光發射層適當地修正B(藍色)區域內的光譜，以形成疊層結構。或者，該有機發光材料可為一宿主材料與一摻雜物之組合。在該種狀況下，在發光層中組合使用作為宿主的發射藍色光的發光材料及作為摻雜物的至少一種由式(1)所表示的發光材料來獲得白色光。該發光層可為單一層或疊層結構。

本發明之實施例中的化合物大致含於如上文所提及之發光層中，但其可含於有機層中之具有發光區域的另一層中。

根據本發明之實施例，RGB光的發射可自單一化學物質獲得。因此，提供一種穩定發光而不造成色彩漂移

(colordrift)之發光裝置，就製造過程中之技術及成本的觀點而言，其具有顯著優勢。此外，可自該具有相當簡單之疊層結構的裝置來獲得白色光。

下文將參照圖式描述本發明之另一實施例。

圖2為根據本實施例之有機電致發光裝置之一實施例的概略橫截面圖。該有機電致發光裝置包含一陽極2，一具有發光區域的有機層3，及一陰極4，其於基板1上自底部起以該次序形成。該有機電致發光裝置為頂部發射型有機電致發光裝置，其自陰極一側發光。

在基板1中，若適用則可使用玻璃、塑膠或另一種材料。當組合使用有機電致發光裝置及另一顯示裝置時，該基板1可為其所共用。對於陽極2，可使用具有包含銦錫氧化物(ITO)層的疊層結構的陽極。

該有機層3含有藉由上式(1)所表示之有機發光材料。就有機層3而言，可將習知的各種類型之構造用作用於獲得有機電致發光的層之構造。例如，若構成任一電洞傳遞層及電子傳遞層的材料具有發光特性，則可使用藉由堆疊電洞傳遞層及電子傳遞層之薄膜所獲得之結構。

為將電荷傳遞效能改良至一定程度從而不損失本發明中所提出之效應，電子傳遞層與電洞傳遞層中之任一或二者中，可使用藉由堆疊複數個材料之薄膜所獲得的結構或由複數個材料的混合物所製成的薄膜。為改良發光效能，可使用包含至少一種螢光材料並安置於電洞傳遞層與電子傳遞層之間之薄膜的結構，或者其中電洞傳遞層與電子傳遞

層中任一或兩者含有至少一種螢光材料的以上結構。在以上情形中，為了改良發光效率，可將一用於控制電洞或電子傳遞的薄膜進一步併入層之構造中。

關於用於陰極4的電極材料，可使用一種活性金屬(如鋰、鎂或鈣)與一種金屬(如銀、鋁或鈦)的合金，或藉由將該等金屬彼此堆疊所獲得之結構。在自陰極一側發光的有機電致發光裝置中，藉由選擇陰極之厚度可獲得適合於所需之應用的光透射率。

圖3為有機電致發光裝置的概略的橫截面圖，該有機電致發光裝置具有於陰極4上提供彩色濾光片5以將自有機層3發出的白色光劃分為RGB像素的構造，如下文所描述。在該情形下，藉由使該自有機層3發出的白色光穿過彩色濾光片5，可將該白色光劃分成RGB像素，該彩色濾光片5僅穿過具有特殊RGB波長的光而截止其他波長的光。

在以上實施例中，對自頂部電極之一側發光的所謂頂部發射型有機電致發光裝置做出解釋，但本發明非侷限於此類型且亦可應用於自底部電極之一側發光的所謂底部發射型有機電致發光裝置。該底部發射型有機電致發光裝置包含(例如)由ITO或其類似物所製成的形成於玻璃基板上光傳輸陽極、具有形成於陽極上之發光區域的有機層、以及形成於該有機層上的光反射陰極。

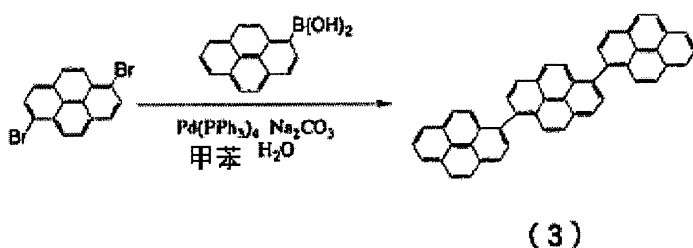
### 實例

下文將相根據以下實例來描述根據本發明一實施例的有機電致發光裝置，該等實例不應被理解為限制本發明之範

疇。

### 合成實例

由以上結構式(3)所表示之化合物藉由Suzuki耦合方法使用在Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(四(三苯基膦)鈀)及Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>之存在下的甲苯-水中之2,6-二溴芘及1-芘硼酸來合成。該合成之反應式如下。



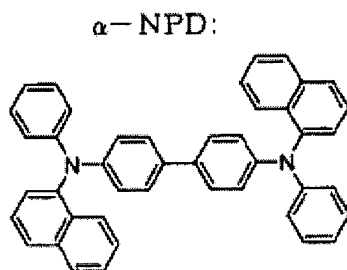
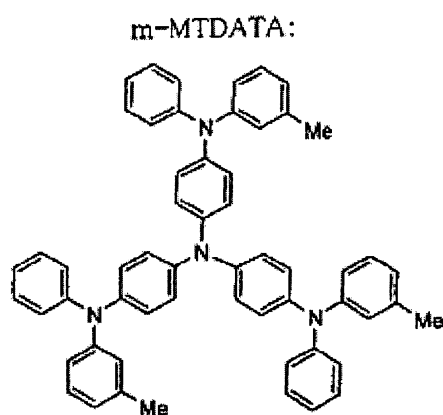
生成之產物藉由質譜中的分子離子峰(m/z 602)來識別。呈薄膜形式之該化合物的螢光光譜如圖1所示。藉由結構式(4)及結構式(5)所表示之化合物以相同方式個別合成並用於以下實例中。

### 實例1

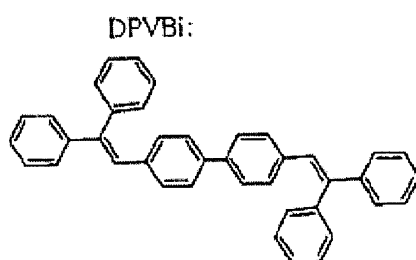
本實例中，製備一具有疊層結構的有機電致發光裝置，該疊層結構包含由藍色光材料及由以上結構式(4)所表示之化合物所製成的藍色光發射層。

首先，將具有形成於一表面上的陽極並由包含一ITO層之堆疊薄膜所製成的30毫米×30毫米之基板設定於一真空沈積機中。該陽極具有總厚度130奈米，其自基底一側起包含ITO層20奈米，銀合金100奈米及ITO 10奈米。該基板為TFT基板，其含有用於驅動的TFT(薄膜電晶體)，該等TFT被等平面化絕緣膜覆蓋。在陽極上，對於電洞注入層，由以下

結構式表示之 m-MTDATA(4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基-胺基)三苯胺)藉由真空沈積方法於 $10^{-4}$  Pa或更小之真空中沈積，從而使生成之薄膜的厚度為10奈米。在電洞注入層上，藉由以下結構式表示之 $\alpha$ -NPD(N,N'-二-(1-萘基)-N,N'-聯苯-1,1'-聯苯-4,4'-二胺)作為電洞傳遞層材料直接沈積於電洞注入層上，從而使生成之薄膜的厚度為100奈米。沈積速率為0.1奈米/秒。

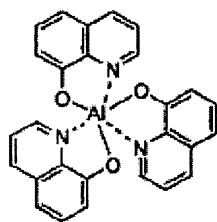


隨後，對於發光層，藉由以下結構式所表示之DPVBi(4,4'-二(2,2-聯苯-乙烯-1-基)-聯苯)(發射藍色光)直接沈積於電洞傳遞層上，從而使生成薄膜的厚度為10奈米。



然後，結構式(4)之化合物直接沈積於DPVBi上，從而使生成薄膜之厚度為25奈米。

接下來，以下結構式之Alq<sub>3</sub>(三(8-羥基喹啉基)鋁)作為電子傳遞層材料以0.2奈米/秒之沈積速率沈積，從而使生成薄膜之厚度為30奈米。

Alq<sub>3</sub>:

對於陰極材料，以鎂:銀=9:1的比率來使用鎂及銀，其以1奈米/秒之沈積速率共同沈積從而使生成之薄膜具有使之能夠傳輸光的厚度，例如70奈米。由SiN<sub>x</sub>製成之鈍化膜形成於陰極上。此外，將熱固性樹脂塗覆於該鈍化層上並將玻璃基板置放於其上。加熱具有上文所描述之該等結構的陰極以固化該熱固性樹脂至完全密封。如上文所描述，製備如圖2所示之有機電致發光裝置之實例。

於氮氣中，將正向偏壓之直流電壓施加於實例1中如此製備之有機電致發光裝置，以評估發光特性。發出的光為白色，分光譜量測提供具有約460奈米、560奈米及600奈米之發射峰值的光譜，如圖4所示。在該分光譜量測中，將使用光電二極體陣列的分光光度計作為偵測器使用，其由Otsuka Electronics Co., Ltd.製造並出售。

此外，執行電壓-亮度量測。獲得如圖5所示之結果，並於8伏特下獲得1,000 cd/m<sup>2</sup>之亮度。發光效率為6 cd/A。

使所製備之有機電致發光裝置處於氮氣中達一個月，然而未觀察到該裝置內之劣化。此外，使固定電流於 $500 \text{ cd/m}^2$ 之初始亮度下流過有機電致發光裝置從而該裝置連續發光並經受強制劣化。結果發現直至亮度減少一半需要1,000小時之時限。

## 實例 2

本實例中，製備使用由以上結構式(3)所表示之化合物作為摻雜材料的有機電致發光裝置。發光層之摻雜濃度非侷限於本實例。

首先，將具有形成於一表面上的陽極並由堆疊薄膜所製成的30毫米×30毫米之玻璃基板設定於真空沈積機中，該堆疊薄膜包含一ITO層並具有100奈米之厚度。在陽極上，作為電洞注入層，藉由真空沈積方法於 $10^{-4} \text{ Pa}$ 或更小之真空中沈積以上m-MTDATA，從而使生成薄膜之厚度為10奈米。在電洞注入層上，以上 $\alpha$ -NPD作為電洞傳遞層材料直接沈積於電洞注入層上，從而使生成薄膜之厚度為100奈米。沈積速率為0.1奈米/秒。

然後，對於發光層，藉由以上結構式(3)所表示之化合物及以上DPVBi分別以0.02奈米/秒及0.2奈米/秒之速度直接共同沈積於電洞傳遞層上，從而使生成薄膜之厚度為40奈米。

然後，以上結構式之 $\text{Alq}_3$ {三(8-羥基喹啉基)鋁}作為電子傳遞層材料而沈積，從而使生成薄膜之厚度為15奈米以形成一電子傳遞層。沈積速率為0.2奈米/秒。

對於陰極材料，使用鎂和銀，其以1奈米/秒之沈積速率共同沈積，從而使生成薄膜之厚度為5至50奈米，如此製備如圖2所示之有機電致發光裝置。

於氮氣中，將正向偏壓之直流電壓施加於實例2中如此製備之有機電致發光裝置，以評估發光特性。發出的光為白色，分光譜量測提供具有約470奈米、550奈米及600奈米之發射峰值的光譜。在該分光譜量測中，將使用光電二極體陣列的分光光度計作為偵測器使用，其由Otsuka Electronics Co., Ltd.製造並出售。此外，進行電壓-亮度量測。結果，於8伏特下獲得900 cd/m<sup>2</sup>之亮度。發光效率為5 cd/A。

使所製備之有機電致發光裝置處於氮氣中達一個月，然而未觀察到該裝置內之劣化。此外，使固定電流於500 cd/m<sup>2</sup>之初始亮度下流過有機電致發光裝置從而該裝置連續發光並經受強制劣化。結果發現直至亮度減少一半需要1,300小時之時限。

### 實例3

在本實例中，製備在單一發光層中使用由結構式(5)所表示之化合物所製成的單一薄膜的有機電致發光裝置。

首先，將具有形成於一表面上之陽極並由堆疊薄膜所製成的30毫米×30毫米之玻璃基板設定於真空沈積機中，該堆疊薄膜包含一ITO層並具有100奈米之厚度。在該陽極上，對於電洞注入層，以上m-MTDATA藉由真空沈積方法於10<sup>-4</sup> Pa或更小之真空中沈積，從而使生成薄膜之厚度為50奈米。在電洞注入層上，以上α-NPD作為電洞傳遞層材料直接沈

積於電洞注入層上。由 $\alpha$ -NPD所製成之電洞傳遞層的厚度為45奈米，且沈積速率為0.1奈米/秒。

然後，對於發光層，藉由結構式(5)所表示之化合物直接沈積於電洞傳遞層上，從而使生成薄膜之厚度為30奈米。然後，以上結構式之 $Alq_3$ {三(8-羥基喹啉基)鋁}作為電子傳遞層材料而沈積。由 $Alq_3$ 製成之電子傳遞層的厚度為35奈米，且沈積速率為0.2奈米/秒。

對於陰極材料，使用鎂和銀，其以1奈米/秒之沈積速率共同沈積，從而使生成薄膜之厚度為5至50奈米，如此製備如圖2所示之有機電致發光裝置。

於氮氣中，將正向偏壓之直流電壓施加於如此製備之有機電致發光裝置，以評估發光特性。發出的光為黃白色，分光譜量測提供具有約450奈米、550奈米及600奈米之發射峰值的光譜。在該分光譜量測中，將使用光電二極體陣列的分光光度計作為偵測器使用，其由Otsuka Electronics Co., Ltd.製造並出售。此外，進行電壓-亮度量測。結果，於8伏特下獲得 $900\text{ cd/m}^2$ 之亮度。發光效率為 $4\text{ cd/A}$ 。

使所製備之有機電致發光裝置處於氮氣中達一個月，然而未觀察到該裝置內之劣化。此外，使固定電流於 $500\text{ cd/m}^2$ 之初始亮度下流過有機電致發光裝置從而該裝置連續發光並經受強制劣化。結果發現直至亮度減少一半需要700小時之時限。

熟悉此項技術者應瞭解：在附加之申請專利範圍或其均等物的範疇內，視設計要求及其他因素而定，可進行各種

修改、組合、子組合及替代。

## 【圖式簡單說明】

圖1為展示結構式(3)之化合物的螢光光譜的圖，該化合物用於根據本發明之實施例的有機電致發光裝置；

圖2為根據本發明一實施例的有機電致發光裝置的實例之概略的橫截面圖；

圖3為根據本發明一實施例的有機電致發光裝置的另一實例之概略的橫截面圖；

圖4為展示於實例1中製備之有機電致發光裝置的發射光譜的圖；及

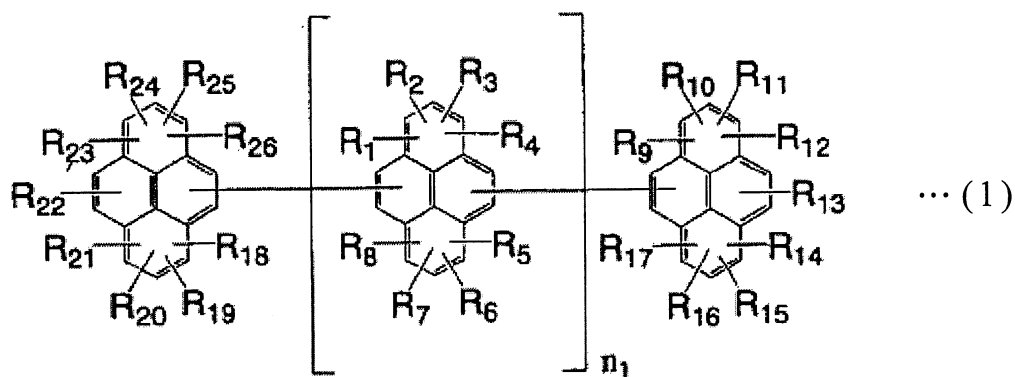
圖5為相對於根據本發明之實施例的有機電致發光裝置的一實例來展示電壓-亮度量測結果的圖。

## 【主要元件符號說明】

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | 基板    |
| 2 | 陽極    |
| 3 | 有機層   |
| 4 | 陰極    |
| 5 | 彩色濾光片 |

### 五、中文發明摘要：

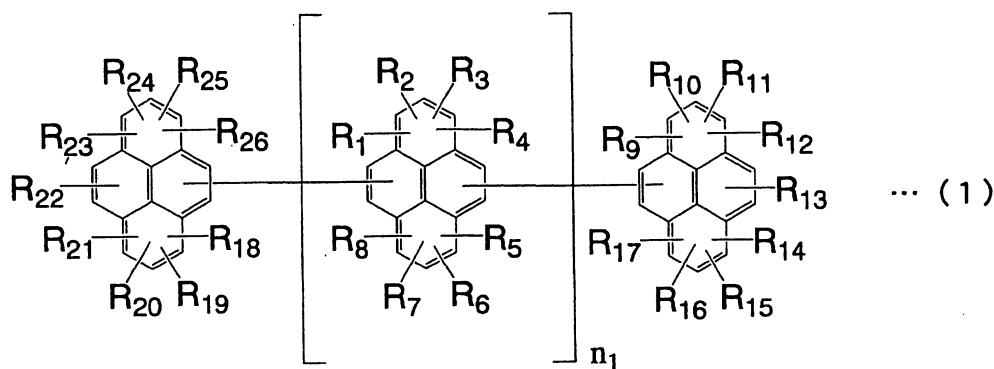
本發明提供一種包含一具有發光區域並安置於一陰極及一陽極之間的有機層的有機電致發光裝置。該有機層含有一種作為有機發光材料的化合物，其藉由下式(1)表示：



其中 $R_1$ 至 $R_{26}$ 中之每一個表示選自由下列各物組成之群的取代基：氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲醯基、烷氧羰基及羧基，且 $n_1$ 為1至3之數值。

## 六、英文發明摘要：

There is provided an organic electroluminescence device including an organic layer having a light emission region and being disposed between an anode and a cathode. The organic layer contains, as an organic light-emitting material, a compound represented by the following formula (1):



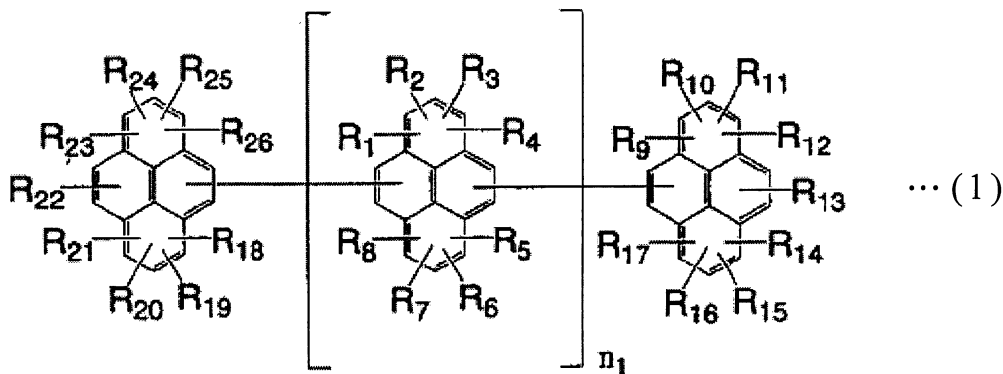
wherein each of R<sub>1</sub> to R<sub>26</sub> represents a substituent selected from the group consisting of a hydrogen atom, a halogen atom, a hydroxyl group, a mercapto group, a nitro group, an amino group, a cyano group, an alkyl group, an alkenyl group, a cycloalkyl group, an alkoxy group, an alkylthio group, a silyl group, an alkylsilyl group, a siloxanyl group, an aralkyl group, an aromatic hydrocarbon group, an aromatic heterocyclic group, an ester group, an aryloxy group, a formyl group, an alkoxycarbonyl group, and a carboxyl group, and  $n_1$  is a numeric value from 1 to 3.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種有機電致發光裝置，其包括：

一具有一發光區域並安置於一陽極與一陰極之間的有機層；

其中該有機層含有一作為有機發光材料、藉由下式(1)所表示之化合物：



其中R<sub>1</sub>至R<sub>26</sub>之每一個表示一選自由下列各物組成之群的取代基：氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲醯基、烷氧羰基及羧基，且n<sub>1</sub>為一自1至3之數值。

2. 如請求項1之有機電致發光裝置，

其中，在該化合物之該式(1)中，R<sub>1</sub>至R<sub>26</sub>之每一個表示一選自由下列各物組成之群的取代基：氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基。

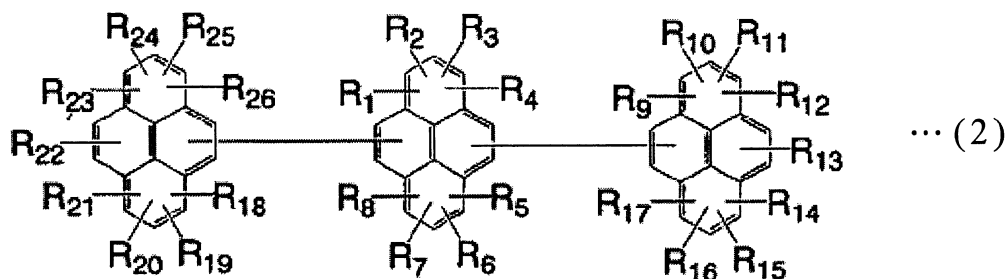
3. 如請求項2之有機電致發光裝置，

其中該有機電致發光裝置發白色光。

4. 一種有機電致發光裝置，包括：

一具有一發光區域並安置於一陽極與一陰極之間的有機層；

其中該有機層含有一作為有機發光材料、藉由下式(2)所表示之化合物：



其中R<sub>1</sub>至R<sub>26</sub>之每一個表示一選自由下列各物組成之群的取代基：氫原子、鹵原子、羥基、巰基、硝基、胺基、氰基、烷基、烯基、環烷基、烷氧基、烷硫基、甲矽烷基、烷基甲矽烷基、矽氧烷基、芳烷基、芳香族烴基、芳香族雜環基、酯基、芳氧基、甲醯基、烷氧羰基及羧基。

5. 如請求項4之有機電致發光裝置，

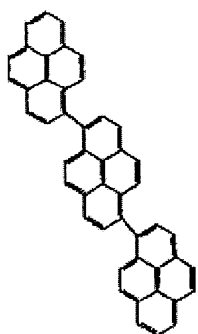
其中，在該化合物之該式(2)中，R<sub>1</sub>至R<sub>26</sub>之每一個表示一選自由下列各物組成之群的取代基：氫原子、烷基、烷氧基、芳香族烴基及芳香族雜環基。

6. 如請求項5之有機電致發光裝置，

其中該有機電致發光裝置發白色光。

7. 如請求項4之有機電致發光裝置，

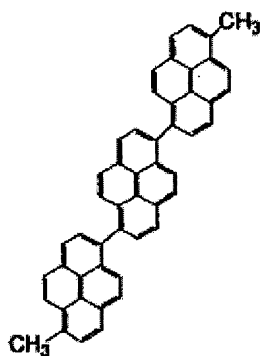
其中，將藉由以下結構式(3)所表示之化合物用作藉由該式(2)所表示之該化合物：



... (3)。

8. 如請求項4之有機電致發光裝置，

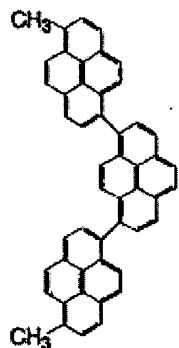
其中，將藉由以下結構式(4)所表示之化合物用作藉由該式(2)所表示之該化合物：



... (4)。

9. 如請求項4之有機電致發光裝置，

其中，將藉由以下結構式(5)所表示之化合物用作藉由該式(2)所表示之該化合物：



... (5)。

十一、圖式：

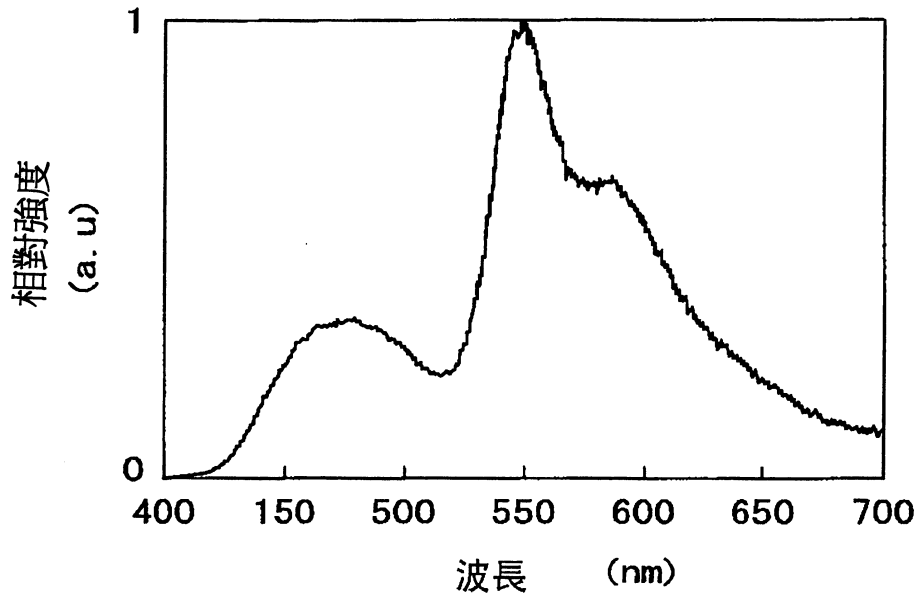


圖 1

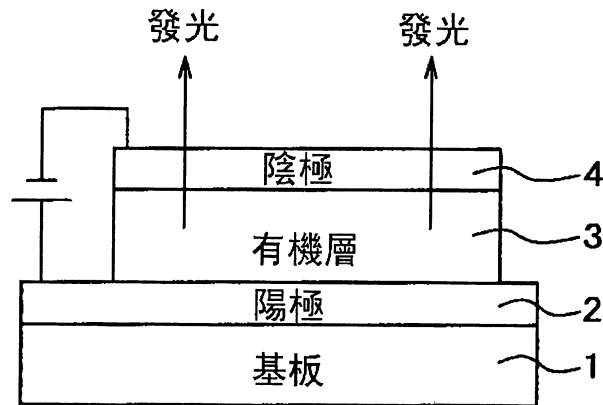


圖 2

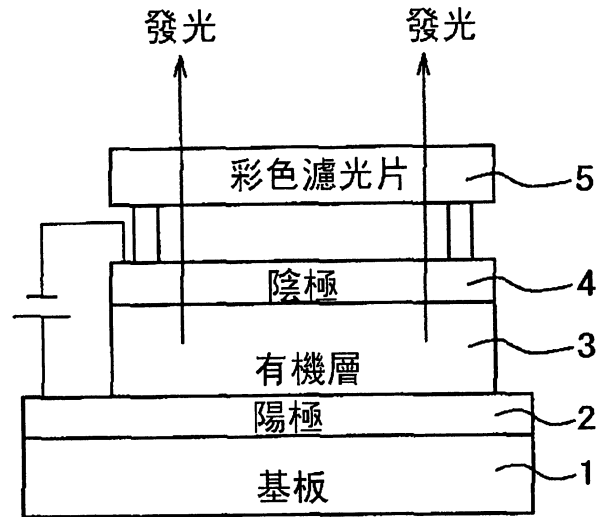


圖 3

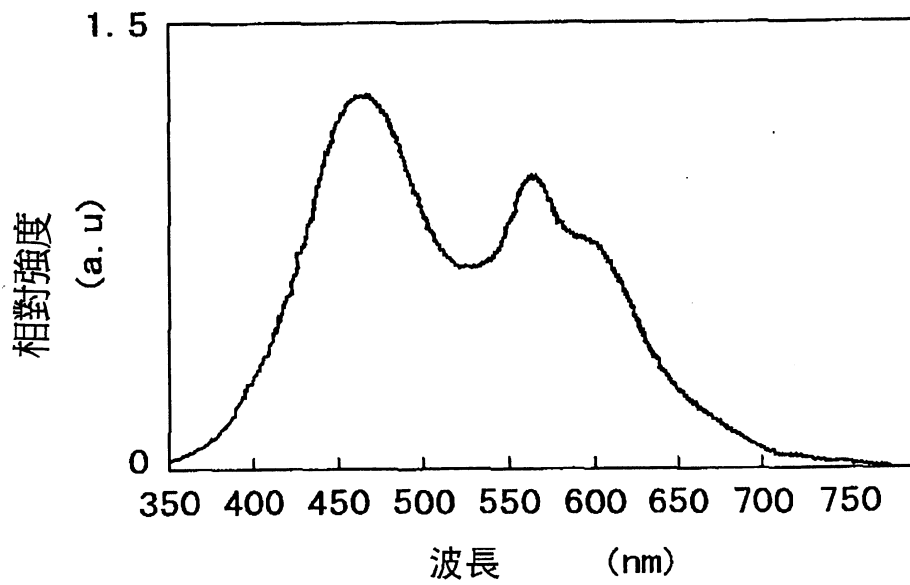


圖 4

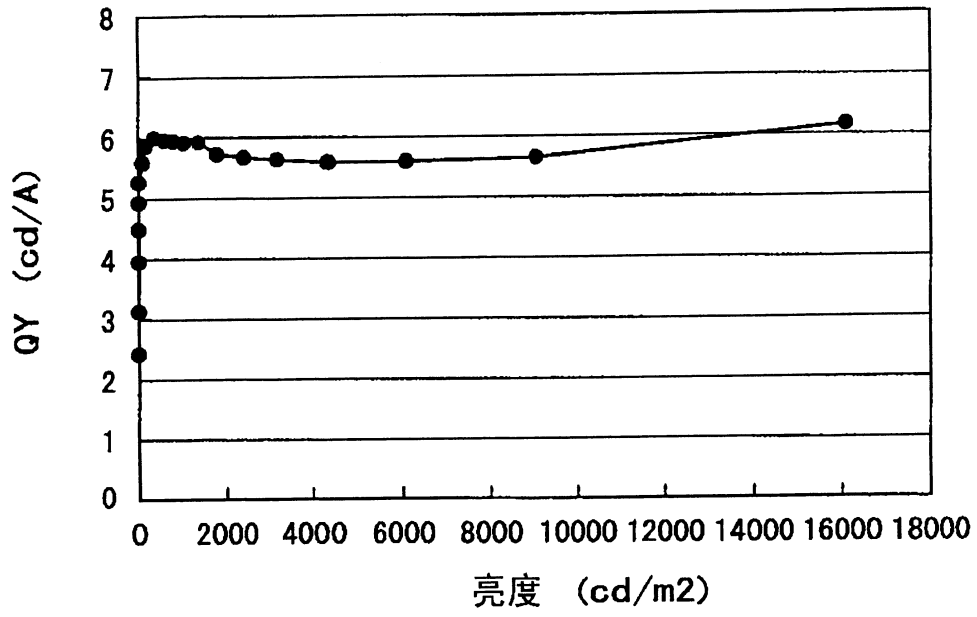


圖 5

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |   |     |
|---|-----|
| 1 | 基板  |
| 2 | 陽極  |
| 3 | 有機層 |
| 4 | 陰極  |

## 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

