

# 發明專利說明書

200905052

(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： 92106145

※ 申請日期： 92.3.20 ※IPC 分類： H05B 33/12

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

電致發光裝置

ELECTROLUMINESCENT DEVICE

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

伊廉-T 有限公司 / Elam-T Limited

代表人：(中文/英文)

理查·溫懷特-李 / Wainwright-Lee, Richard

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國 倫敦 SE1 0AA 自治區路 103 號

103 Borough Road, London SE1 0AA, GB

國籍：(中文/英文) 英國 / UK

## 參、發明人：(共 3 人)

### 發明人 1

姓名：(中文/英文)

普沛希·凱瑟加曼納森 / Kathirgamanathan, Poopathy

住居所地址：(中文/英文)

英國 HA2 7NN 北哈羅市 蘭開斯特路 1 號 小蘭開斯特屋

The Little Lancaster House, 1 Lancaster Road, North Harrow, HA2

7NN, GB

國籍：(中文/英文) 英國 / UK

**發明人 2**

姓 名：(中文/英文)

葛納那摩利·帕瑞瑪斯瓦拉 / Paramaswara, Gnanamoly

住居所地址：(中文/英文)

英國 N20 8EB 倫敦郡 托特瑞菊市 南路 19 號

19 Southway, Totteridge, London N20 8EB, GB

國 籍：(中文/英文) 斯里蘭卡 / Sri Lanka

**發明人 3**

姓 名：(中文/英文)

莎伯瑞瑪尼安·加內雪姆盧根 / Ganeshamurugan, Subramaniam

住居所地址：(中文/英文)

英國 N15 4BB 倫敦郡 南托特漢姆市 安提爾路 135 號

135 Antill Road, South Tottenham, London N15 4BB, GB

國 籍：(中文/英文) 斯里蘭卡 / Sri Lanka

#### 肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎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. 英國；2002.03.22；02 06736.1
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於電致發光裝置。

在被電流通過時能發出光線的材料係周知的且用於廣範圍的顯示器應用中。液晶裝置及以無機半導體系統為基礎的裝置係被廣用著，然而這些具有缺點為高能量消耗、高製造成本、低量子效率及不能製造平面顯示器。

典型的電致發光裝置包括陽極，通常為電光傳輸材料，電洞傳輸材料層，電致發光材料層，視情況地電子傳輸材料層，及金屬陰極。可有其它層，如緩衝層，而且可使用一種多種電洞傳輸材料、電致發光材料及電子傳輸材料的混合物來組合該些層。

### 【先前技術】

專利申請案 WO98/58037 敘述一範圍的鑷系錯合物，其可用於電致發光裝置中，而且具有改良的特性及給予較佳的結果。專利申請案 PCT/GB98/01773、PCT/GB99/03619、PCT/GB99/04030、PCT/GB99/04028、PCT/GB00/00268 敘述使用稀土族螯合物的電致發光錯合物、結構及裝置。

專利申請案 WO00/32717 揭示以醯酸鋰在電致發光裝置中當作電致發光材料的用途。此申請案的醯酸鋰發出藍色光譜中的光線。

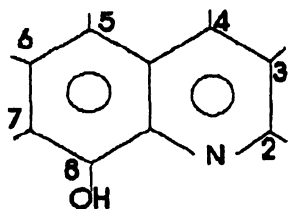
如此專利案中所述者，醯酸鋰較佳係藉由烷基鋰或烷氧化鋰與 8-羥基喹啉在液相中反應而合成。金屬化合物可

溶解在加到 8-羥基喹啉的惰性溶劑中。可藉由蒸發而分離金屬醜酸鹽，或當需要形成金屬醜酸鹽的薄膜時，藉由沈積到適當的基材上。

較佳的烷基係乙基、丙基及丁基，而正丁基係特佳的。就金屬烷氧化物而言，較佳的烷氧化物係乙氧化物、丙氧化物及丁氧化物。此方法特別適合於製備第 I、II 及 III 族金屬，如鋰、鈉、鉀、鋅、鎘及鋁的烷氧化物。在惰性溶劑如乙腈中，使 8-羥基喹啉與烷基鋰及烷氧化鋰反應，較佳為與正丁基鋰反應。醜酸鋰在室溫係為灰白色或白色固體。

C. Schmitz、H Schmidt 和 M. Thekalakat 在 化學材料 2000, 12, 3012-3019 的有機發光二極體之標題為 當作二極體的醜酸鋰和介面材料 之文章中揭示醜酸鋰層連同電洞傳輸材料在電致發光裝置中之用途。

除了 8-羥基喹啉的鋰鹽，此說明書中的術語醜酸鹽亦包括經取代的 8-羥基喹啉例如以下者之鹽



其中在第 2、3、4、5、6 和 7 位置的取代基係相同或不同且係選自於烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、磺酸、酯類、羧酸、胺基及醯胺基，或係芳族、多環或雜環基。

烷基鹼金屬係實用上難以處理的化合物，因為它們係高反應性的且可在空氣中自然著火。為此緣故，通常不選擇它們當作反應物。

我們已經發現可使醜酸鋰所發出的藍色成為較深的藍色，只要有一混合電洞傳輸化合物 $\alpha$ -NPB的醜酸鋰層。

#### 【發明內容】

本發明提供一種電致發光裝置，其依序包括陽極、 $\alpha$ -NPB和醜酸鋰之混合物的層以及陰極。

所附的第1圖顯示 $\alpha$ -NPB的結構式。

$\alpha$ -NPB和醜酸鋰之混合物的比率可廣泛地變化，例如混合物可包括95至1重量%的 $\alpha$ -NPB及5至99重量%的醜酸鋰。

較宜地， $\alpha$ -NPB和醜酸鋰之混合物包括80至95重量%的 $\alpha$ -NPB及20至5重量%的醜酸鋰。

可由混合物在有機溶劑中的溶液之蒸發，而使 $\alpha$ -NPB和醜酸鋰之混合物沈積在基材上。所用的溶劑將取決於材料，但是在許多情況中氯化烴如二氯甲烷係適合的。

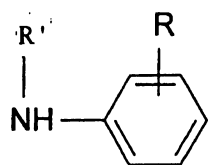
或者，可藉由旋塗，或藉由從固態作真空沈積，例如藉由濺鍍或任何其它習知的方法，而沈積材料。

較佳為藉由使8-羥基喹啉與烷基鋰或烷氧化鋰在一由乙腈所構成或含乙腈的惰性溶劑中反應，以製造醜酸鋰。較佳的烷基係乙基、丙基及丁基，而正丁基係特佳的。就烷氧化鋰而言，較佳的烷氧化物係乙氧化物、丙氧化物及丁氧化物。較佳的合成方法係藉由在惰性溶劑中，例如在

乙腈中，使 8-羥基喹啉與正丁基鋰反應。醜酸鋰在室溫係為灰白色或白色固體。

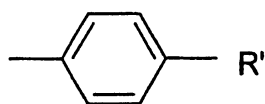
可藉由習知的方法，例如藉由將兩種化合物的粉末混合及研磨一起，藉由共真空蒸發，藉由從溶液的共沈積，以製備醜酸鋰/ $\alpha$ -NPB 混合物。

可有一電洞傳輸層材料介於陽極和醜酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層之間，且較佳的電洞傳輸層係  $\alpha$ -NPB，其它適合的電洞傳輸材料包括胺錯合物如聚(乙烷基吡唑)、N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-1,1'-聯苯基-4,4'-二胺(TPD)、胺基取代的芳族化合物之未經取代或經取代的聚合物、聚苯胺、經取代的聚苯胺、聚噻吩、經取代的聚噻吩、聚矽烷等。聚苯胺的例子係為以下之聚合物



(I)

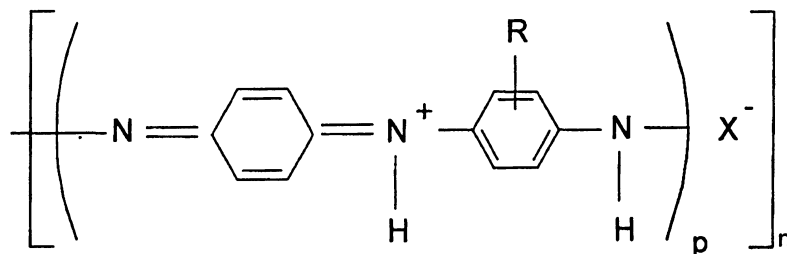
其中 R 係在鄰位或間位且係氫、C1-18 烷基、C1-6 烷氧基、胺基、氯、溴、羥基或以下基



其中 R 係烷基或芳基，而 R' 係氫、C1-6 烷基或芳基，與至少一個以上式 I 之其它單體。

或電洞傳輸材料可為一種聚苯胺，本發明中可用的聚

苯胺係具有通式



(II)

其中  $p$  係 1 至 10，而  $n$  係 1 至 20， $R$  係如上定義， $X$  係陰離子，較佳選自於  $\text{Cl}$ 、 $\text{Br}$ 、 $\text{SO}_4$ 、 $\text{BF}_4$ 、 $\text{PF}_6$ 、 $\text{H}_2\text{PO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{PO}_4$ 、芳基磺酸根、芳烴二羧酸根、聚苯乙烯磺酸根、聚丙烯酸根、烷基磺酸根、乙烯苯磺酸根、纖維素磺酸根、樟腦磺酸根、纖維素磺酸根或全氟化聚陰離子。

芳基磺酸根的例子為對甲苯磺酸根、苯磺酸根、9,10-蒽醌磺酸根及蒽磺酸根，芳烴二羧酸根的例子為酞酸根，而芳烴羧酸根的例子為苯甲酸根。

我們已經發現胺基取代的芳族化合物之未經取代或經取代的聚合物之質子化聚合物，如聚苯胺，係難以蒸發或不能被蒸發的，但是我們已經令人驚異地發現若胺基取代的芳族化合物之未經取代或經取代的聚合物被去質子化，則其可容易地被蒸發，即聚合物係可蒸發的。

較佳為使用可蒸發的胺基取代的芳族化合物之未經取代或經取代的聚合物之去質子化聚合物。胺基取代的芳族化合物之去質子化未經取代或經取代的聚合物可藉由用鹼



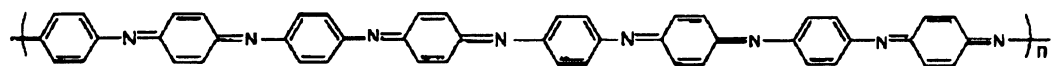
如氫氧化銨或鹼金屬氫氧化物如氫氧化鈉或氫氧化鉀來處理以使聚合物被去質子化而形成。

可藉由形成質子化的聚苯胺及去質子化而控制質子化程度。A. G. MacDiarmid 及 A. F. Epstein, Faraday Discussions, Chem Soc. 88 P319 1989 中敘述聚苯胺的製備方法。

聚苯胺的導電性係取決於質子化程度，而最大導電度為當質子化程度介於 40 和 60% 之間時，例如約 50%。

較宜地，聚合物係實質上完全被去質子化。

聚苯胺可由八聚物單元所形成，即  $p$  為 4，例如



聚苯胺之導電度可為  $1 \times 10^{-1}$  西門子 (Siemen)  $\text{cm}^{-1}$  之級數或更高。

芳環可為經取代或未經取代的，例如經 C1-20 烷基如乙基所取代。

聚苯胺可為苯胺之共聚物，且較佳的共聚物係苯胺與鄰茴香胺、間胺苯磺酸或鄰胺基酚之共聚物或鄰甲苯胺與鄰胺基酚、鄰乙基苯胺、鄰伸苯二胺或胺基萸之共聚物。

可用的其它胺基取代芳族化合物之聚合物包括經取代或未經取代的聚胺基萘、聚胺基萸、聚胺基菲等，及任何其它縮合的聚芳族化合物之聚合物。聚胺基萸及其製造方法係揭示於美國專利第 6,153,726 號中。芳環可為未經取

代或經取代，例如經如上定義的基 R 所取代。

其它電洞傳輸材料係共軛聚合物，而可用的共軛聚合物可為任何所揭示的共軛聚合物或參考 US 5807627、PCT/WO90/13148 及 PCT/WO92/03490。

較佳的共軛聚合物係聚(對伸苯基伸乙烯基)-PPV 及含 PPV 的共聚物。其它較佳的聚合物係聚(2,5-二烷氧基伸苯基伸乙烯基)，如聚(2-甲氧基-5-(2-甲氧基戊氧基)-1,4-伸苯基伸乙烯基)、聚(2-甲氧基戊氧基)-1,4-伸苯基伸乙烯基)、聚(2-甲氧基-5-(2-癸氧基)-1,4-伸苯基伸乙烯基)及其它聚(2,5-二烷氧基伸苯基伸乙烯基)，其中至少一個烷氧基係長鏈增溶性烷氧基；聚萘及寡聚萘，聚伸苯基及寡聚伸苯基，聚噻及寡聚噻，聚噻吩及寡聚噻吩。

在 PPV 中，伸苯環視需要可帶有一或多個取代基，例如各獨立地選自於烷基，較佳甲基，烷氧基，較佳甲氧基或乙氧基。

可使用任何含有經取代的衍生物之聚(伸芳基伸乙烯基)，而聚(伸苯基伸乙烯基)中的伸苯環可經一稠環系統如噻或蔡環所替代，且可增加各聚伸苯基伸乙烯基部分中的伸乙烯基數目，例如高達於 7 或更高。

可由 US 5807627、PCT/WO90/13148 和 PCT/WO92/03490 中所揭示的方法來製造共軛聚合物。

電洞傳輸層的厚度較佳係 20nm 至 200nm。

胺基取代的芳族化合物之聚合物如以上所言的聚苯胺係可用當緩衝層，具有其它電洞傳輸材料或與其它電洞傳

輸材料配合。

第 1、2、3、4 和 5 圖顯示某些其它電洞傳輸材料的結構式，其中  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  可為相同或不同且係選自於氫、及經取代和未經取代的烴基，如經取代和未經取代的脂族基，經取代和未經取代的芳族、雜環和多環結構，氟碳化物，如三氟甲基，鹵素，如氟，或硫苯基； $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  亦可形成經取代或未經取代的稠合芳族、雜環和多環結構，且可與單體如苯乙烯共聚合。X 係 Se、S 或 O，Y 可為氫、經取代或未經取代的烴基，如經取代和未經取代的芳族、雜環和多環結構，氟，氟碳化物，如三氟甲基，鹵素，如氟或硫苯基或腈。

$R_1$  及 / 或  $R_2$  及 / 或  $R_3$  的例子包括脂族、芳族及雜環烷氧基、芳氧基及羧基，經取代和未經取代的苯基、氟苯基、聯苯基、菲、蒽、萘基及萘基烷基如第三丁基，雜環基如咪唑。

電洞傳輸材料可混合  $\alpha$ -NPB 和 醯酸鋰的混合物，例如第 1 圖中的 m-MTDATA。

視情況地，可有一電子注入材料層介於陰極和電致發光材料層之間，電子注入材料係一種當被電流通過時會傳輸電子的材料，包含金屬錯合物，如金屬醯酸鹽，例如醯酸鋁、醯酸鋰、氟基蒽，如 9,10-二氟基蒽、氟基取代的芳族化合物、四氟醯基二甲烷，一種聚苯乙烯磺酸鹽，或一種具有第 6 和 7 圖所示結構式的化合物，其中苯環可經如上定義的取代基 R 所取代。不作為分開的層，電子注入材

料可與電致發光材料混合及與它共沈積。

陰極可為任何低功函數的金屬，例如鋁、鈣、鋰、銀/鎂合金、稀土金屬合金等，其中鋁係較佳的金屬。可用金屬氟化物，如鹼金屬、稀土金屬或它們的合金當作第二電極，例如藉由具有一形成在金屬上的氟化鋰層。

陽極較佳係一種透明基材，如導電玻璃或塑膠材料，其充當陽極，較佳的基材係導電玻璃，如經銦錫氧化物塗覆的玻璃，但是可以使用任何導電性或具有導電層如金屬或導電性聚合物的玻璃。亦可使用導電性聚合物和經導電性聚合物所塗覆的玻璃或塑膠材料當作基材。

兩個電極之一或全部可由矽所形成，而電致發光材料和電洞傳輸及電子傳輸材料的中介層可形成在矽基材上當作畫素。較宜地，各畫素包括至少一層稀土螯合電致發光材料，且一(至少半)透明電極在遠離基材的一面係與有機層接觸。

較宜地，基材係屬結晶矽者，且基材的表面可被拋光或平滑化，以在電極或電致發光化合物沈積之前產生平坦的表面。或者，可用一層導電性聚合物來塗覆非平面化的矽基材，以便在沈積其它材料之前產生光滑、平坦的表面。

在一具體態樣中，各畫素包括與基材接觸的金屬電極。視金屬和透明電極的相對功函數而定，任一者皆可當作陽極，而以另一者當作陰極。

當矽基材係陰極時，一經銦錫氧化物塗覆的玻璃可充

當陽極，而光線係經過陽極發射出。當矽基材當作陽極時，陰極可由一具有適當功函數的透明電極所形成，例如由一經銦鋅氧化物塗覆的玻璃，其中銦鋅氧化物具有低功函數。陽極可具有一形成在上的金屬透明塗層，其給予適當的功函數。這些裝置有時稱為頂部發射裝置或背部發射裝置。

金屬電極可由數金屬層所構成，例如由較高功函數的金屬如鋁沈積在基材上，且一較低功函數的金屬如鈣沈積在該較高功函數的金屬上。在另一例子中，更一層導電性聚合物係位於一穩定的金屬如鋁之頂上。

較宜地，電極亦充當各畫素之背後的鏡子，且係沈積在基材之平面化表面上或沈入其內。然而替代地，可有一毗鄰於基材的光線吸收用黑層。

在猶另一具體態樣中，藉由暴露於適當的水溶液中以形成導電性畫素墊之陣列(其充當畫素電極的底部接觸)，而使得底部導電性聚合物層之選擇區域成為不導電的。

如 WO00/60669 中所述的，各畫素所發出的光線亮度較佳係為可用類比方式控制的，即藉由調整矩陣電路所施加的電壓或電流或藉由輸入一在各畫素電路中被轉變成類比信號的數位信號。基材較佳亦提供數據驅動器、數據轉換器及掃描驅動器，以便處理資訊、將畫素陣列定址，俾產生影像。

在一具體態樣中，藉由一包括電壓控制元件及可變電阻元件(它們可方便地由金屬-氧化物-半導體場效應電晶體

(MOSFET)所形成)的開關或由一主動矩陣電晶體來控制各畫素。

### 【實施方式】

以下實施例說明本發明。

#### 實施例 1 8-羥基喹啉酸鋰 $\text{Li}(\text{C}_9\text{H}_6\text{ON})$

使 2.32 克(0.016 莫耳)8-羥基喹啉溶解於乙腈中，及添加 10 毫升 1.6M 正丁基鋰(0.016 莫耳)。於室溫攪拌溶液一小時，及濾出灰白色沈澱物。用水洗沈澱物，接著用乙腈洗，然後在真空中乾燥。顯示固體為醜酸鋰。

#### 實施例 2 醜酸鋰和 $\alpha$ -NPB 的混合物

使實施例 1 中所製備的醜酸鋰粉末與  $\alpha$ -NPB 混合，此係藉由將兩種材料的粉末混合及研磨在一起，以形成一種混合的醜酸鋰/ $\alpha$ -NPB 粉末，其包括 15 重量%的醜酸鋰及 85 重量%的  $\alpha$ -NPB。

#### 實施例 3 電致發光裝置

製造一種電致發光裝置，其係藉由連續地由溶液沈積到銅酞花青的銻錫氧化物玻璃陽極層(緩衝層)8nm； $\alpha$ -NPB(30nm)；實施例 2 中所製備的醜酸鋰和  $\alpha$ -NPB 之混合物(30nm)；醜酸鋰(20nm)及鋁陰極。第 9 圖中示意地顯示該裝置，其中(1)為 ITO 陽極；(2)為銅酞花青緩衝層；(3)為  $\alpha$ -NPB 層；(4)為混合的醜酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層；(5)為醜酸鋰層；而(6)為鋁陰極。

使電流通過鋁陰極與 ITO 陽極之間，而裝置發出藍光。測量光譜輻射率，而結果示於第 8 圖中。

測量裝置的特性，而表 1 中顯示結果。顏色係以  $x$  和  $y$  座標來表示，其為色標 CIE I931 中的座標。

表 1

電壓/V	電流/mA	亮度/cdm <sup>2</sup>	x	y	J/mAcm <sup>-2</sup>	$\eta$ /cdA <sup>-1</sup>	$\eta_{EL}/lmW^{-1}$ $\times 10^{-3}$
12	1.20	1.0	0.18	0.22	15.000	0.007	1.746
13	1.90	2.80	0.17	0.21	23.750	0.012	2.849
14	3.10	4.50	0.17	0.21	38.750	0.012	2.606
15	6.30	7.20	0.18	0.21	78.750	0.009	1.915
16	9.10	12.00	0.18	0.21	113.750	0.011	2.071
18	15.00	23.00	0.18	0.20	187.500	0.012	2.141
20	17.00	51.00	0.18	0.20	212.500	0.024	3.770
21	22.00	72.00	0.18	0.20	275.000	0.026	3.917
22	30.00	94.00	0.18	0.20	375.000	0.025	3.583
23	38.00	119.00	0.18	0.20	475.000	0.025	3.422
24	44.00	151.00	0.18	0.20	550.000	0.027	3.594
25	50.00	163.00	0.18	0.20	625.000	0.026	3.277

### 實施例 3

製造一種電致發光裝置，其係藉由依序地由溶液沈積到銅酞花青的銻錫氧化物玻璃陽極層(緩衝層)8nm； $\alpha$ -NPB(30nm)；實施例 2 中所製備的醯酸鋰和 $\alpha$ -NPB 之混合物(30nm)；醯酸鋰(20nm)及鋁陰極。第 9 圖中示意地顯示該裝置，其中(1)為 ITO 陽極；(2)為銅酞花青緩衝層；(3)為 $\alpha$ -NPB 層；(4)為混合的醯酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層；(5)為醯酸鋰層；而(6)為鋁陰極。

### 實施例 4

如實施例 3 中製造一種電致發光裝置，其係藉由依序地由溶液沈積到銅酞花青的銻錫氧化物玻璃陽極層(緩衝層)10nm；p-PMTDATA(45nm)；實施例 2 中所製備的醯酸鋰

和  $\alpha$ -NPB 之混合物 (20nm)；醯酸鋰 (10nm) 及鋁陰極。第 1a 圖中顯示 p-PMTDATA。

測量裝置的特性，而表 2 中顯示結果。顏色係以 x 和 y 座標來表示，其為色標 CIE I931 中的座標。

表 2

伏特 (V)	電流 (mA)	亮度 (cd m <sup>-2</sup> )	色座標		電流密度 (mA cm <sup>-2</sup> )	電流效率 (cd A <sup>-1</sup> )	功率效率 (lmW <sup>-1</sup> )
			x	y			
12	18.80	820.3	0.211	0.292	208.9	0.39	0.10
13	24.40	1140.0	0.212	0.291	271.1	0.42	0.10
14	32.40	1337.0	0.215	0.292	360.0	0.37	0.08
16	46.00	1806.0	0.217	0.292	511.1	0.31	0.06

#### 實施例 5

如實施例 3 中製造一種電致發光裝置，其係藉由依序地由溶液沈積到銅酞花青的錒錫氧化物玻璃陽極層 (緩衝層) 10nm；p-PMTDATA (45nm)；實施例 2 中所製備的醯酸鋰和  $\alpha$ -NPB 之混合物 (20nm)，例外的是混合物的組成為 90%  $\alpha$ -NPB 及 10% 醯酸鋰；醯酸鋰 (10nm) 及鋁陰極。第 1a 圖中顯示 p-PMTDATA。

測量裝置的特性，而表 3 中顯示結果。顏色係以 x 和 y 座標來表示，其為色標 CIE I931 中的座標。



表 3

伏特 (V)	電流 (mA)	亮度 (cd m <sup>-2</sup> )	色座標		電流密度 (mA cm <sup>-2</sup> )	電流效率 (cd A <sup>-1</sup> )	功率效率 (lmW <sup>-1</sup> )
			x	y			
17	3.60	127.50	0.2262	0.2738	40.0	0.32	0.06
18	5.40	199.20	0.2247	0.2732	60.0	0.33	0.06
19	8.40	289.10	0.2219	0.2713	93.3	0.31	0.05
20	13.50	379.30	0.2181	0.268	150.0	0.25	0.04
21	25.00	1089.00	0.2068	0.2538	277.8	0.39	0.06

## 實施例 6

如實施例 3 中製造一種裝置，而且醯酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層係混有 p-PMTDATA。

裝置之結構為：銅酞花青的銻錫氧化物玻璃陽極層(緩衝層)25nm；m-MTDATA(55nm)；醯酸鋰、 $\alpha$ -NPB 及 m-MTDATA 之混合物(40.41nm)；醯酸鋰(5nm)；氟化鋰(0.4nm)及鋁陰極。

醯酸鋰、 $\alpha$ -NPB 及 m-MTDATA 之混合物包括 99%醯酸鋰、0.975% $\alpha$ -NPB 及 0.025% m-MTDATA。

測量特性，而第 10 圖中顯示結果。

## 實施例 7

如實施例 3 中製造一種裝置，而且醯酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層係混有 p-PMTDATA。

裝置之結構為：銅酞花青的銻錫氧化物玻璃陽極層(緩衝層)25nm；m-MTDATA(72nm)；醯酸鋰、 $\alpha$ -NPB 及 m-MTDATA 之混合物(40.41nm)；醯酸鋰(5nm)；銅酞花青(3nm)，醯酸鋰(3nm)及鋁陰極。

醌酸鋰、 $\alpha$ -NPB 及 m-MTDATA 之混合物包括 99%醌酸鋰、0.975% $\alpha$ -NPB 及 0.025% m-MTDATA。

測量特性，而第 11 圖中顯示結果。

元件符號說明

- 1 ITO 陽極
- 2 銅酞花青緩衝層
- 3  $\alpha$ -NPB 層
- 4 混合的醌酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層
- 5 醌酸鋰層
- 6 鋁陰極

**伍、中文發明摘要：**

一種具有較深藍色發光色的電致發光裝置，其具有一含有醯酸鋰和  $\alpha$ -NPB 的混合物之電致發光層。

**陸、英文發明摘要：**

An electroluminescent device with a deeper blue emitted colour has an electroluminescent layer comprising a mixture of lithium quinolate and  $\alpha$ -NPB.

## 拾、申請專利範圍：

1.一種電致發光裝置，其依序包括陽極、 $\alpha$ -NPB 和 醯酸鋰之混合物的層以及陰極。

2.如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中  $\alpha$ -NPB 和 醯酸鋰之混合物包括 80 至 95 重量%的  $\alpha$ -NPB 及 20 至 5 重量%的 醯酸鋰。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之電致發光裝置，其中 醯酸鋰係藉由使 8-羥基喹啉與烷基鋰或烷氧化鋰在液相中反應而製得。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之電致發光裝置，其中 醯酸鋰係藉由使 8-羥基喹啉與烷基鋰或烷氧化鋰在一由乙腈所構成或含乙腈的溶劑中反應而製得。

5.如申請專利範圍第 4 項之電致發光裝置，其中烷基鋰係正丁基鋰。

6.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之電致發光裝置，其中有一電洞傳輸材料層介於陽極和 醯酸鋰/ $\alpha$ -NPB 層之間。

7.如申請專利範圍第 6 項之電致發光裝置，其中電洞傳輸材料係  $\alpha$ -NPB。

8.如申請專利範圍第 6 項之電致發光裝置，其中電洞傳輸材料係選自由聚(乙烯基吡啶)、N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-1,1'-聯苯基-4,4'-二胺(TPD)、胺基取代的芳族化合物之未經取代或經取代的聚合物、聚苯胺、經取代的聚苯胺、聚噻吩、經取代的聚噻吩、聚矽烷所組成之族

群。

9.如申請專利範圍第 5 項之電致發光裝置，其中電洞傳輸材料係選自於圖式之第 1、2、3、4 和 5 圖中所示的結構式之化合物。

10.如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之電致發光裝置，其中有與  $\alpha$ -NPB 和 醯酸鋰之混合物混合的電洞傳輸材料。

11.如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之電致發光裝置，其中有一電子注入材料層介於陰極和電致發光材料層之間。

12.如申請專利範圍第 11 項之電致發光裝置，其中電子注入材料係金屬 醯酸鹽， 氟基 蒽 如 9,10-二氟基 蒽， 氟基取代的芳族化合物，四氟 醯基二甲烷，一種聚苯乙烯磺酸鹽，或一種具有圖式之第 6 和 7 圖中所示結構式的化合物，

13.如申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項之電致發光裝置，其中陰極係選自於鋁、鈣、鋰、銀/鎂合金及稀土金屬合金。

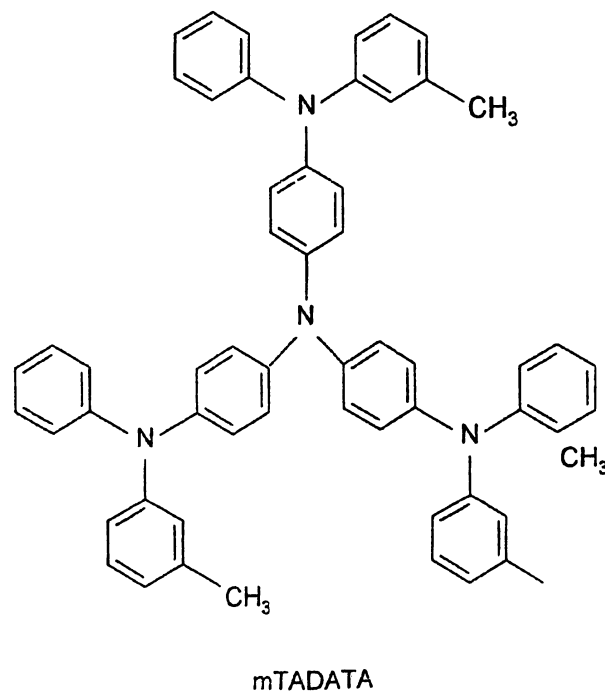
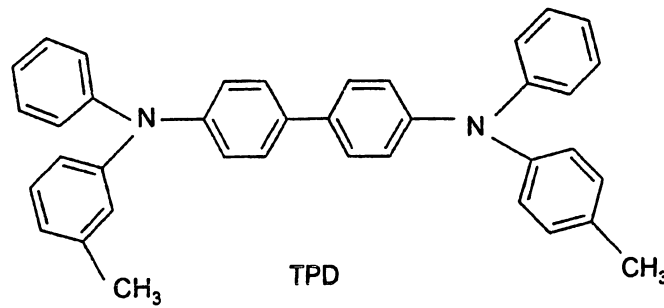
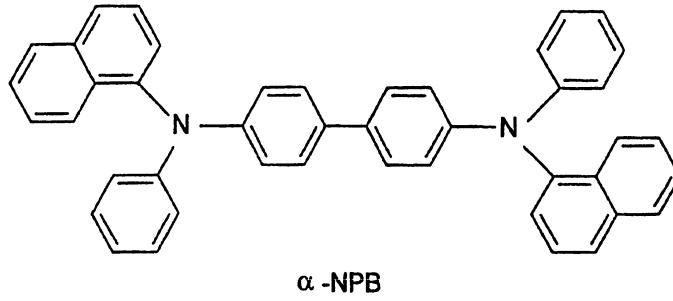
14.如申請專利範圍第 1 至 13 項中任一項之電致發光裝置，其中陽極係導電性玻璃陽極。

15.如申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項之電致發光裝置，其中任一陽極及/或陰極係由矽所形成，而電致發光材料和電洞傳輸及電子傳輸材料的中介層係形成在矽基材上當作畫素。

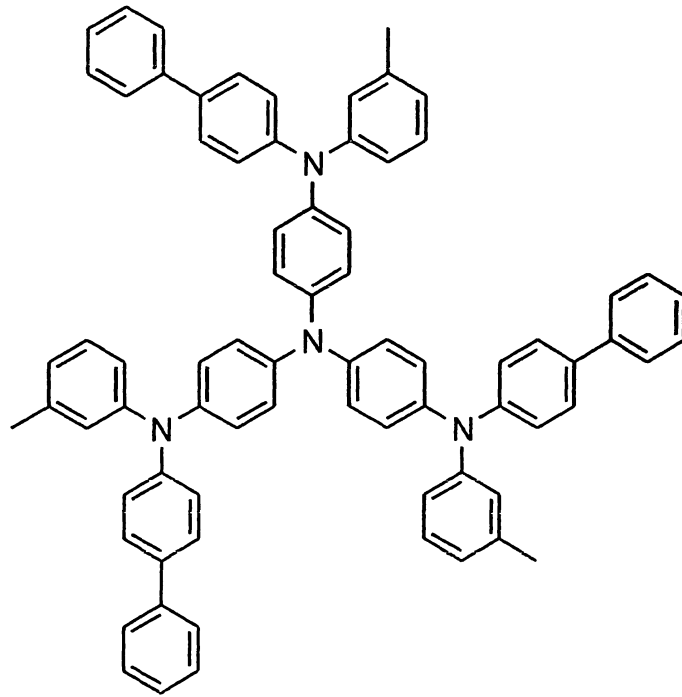
16.如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之電致發光裝置，其依序包括銦錫氧化物玻璃陽極層、銅酞花青層、 $\alpha$ -NPB 層、醌酸鋰和  $\alpha$ -NPB 層的混合物之層、醌酸鋰層及鋁陰極。

**拾壹、圖式：**

如次頁



第 1 圖

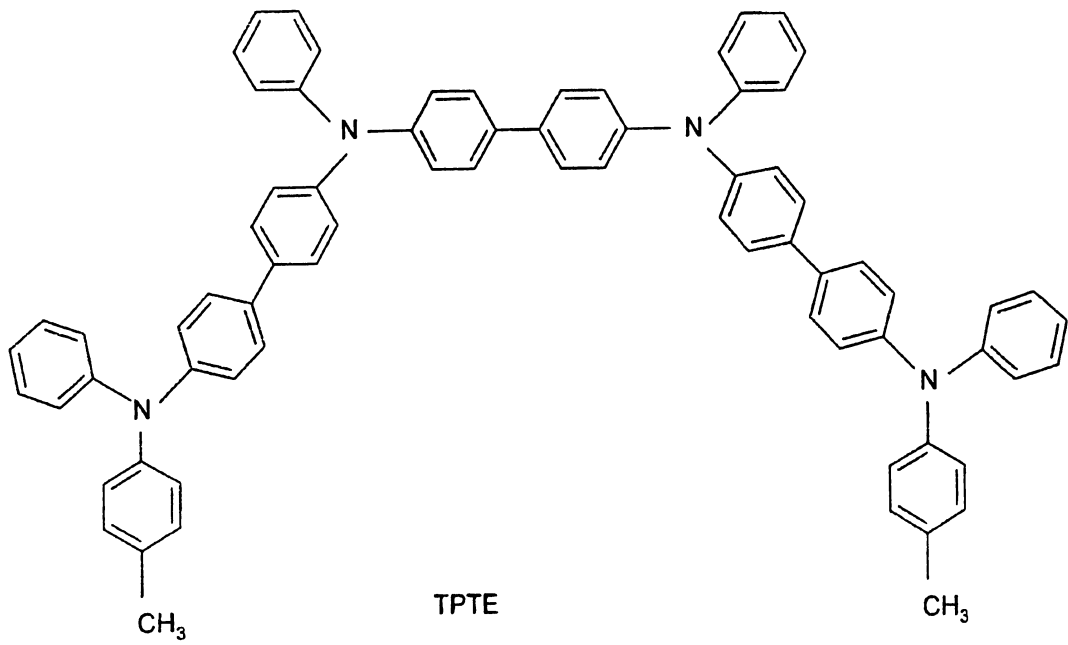
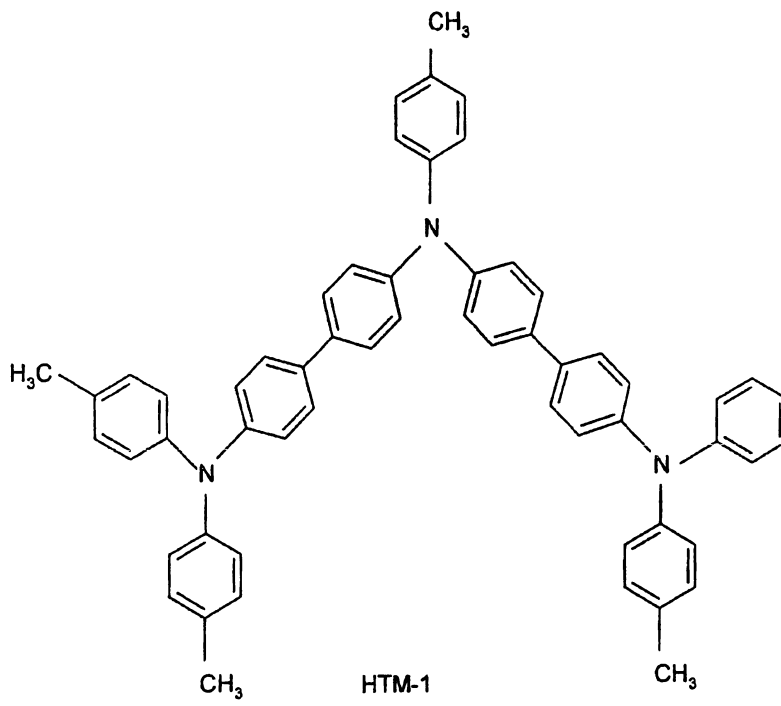


p-PMTDATA

第 1a 圖

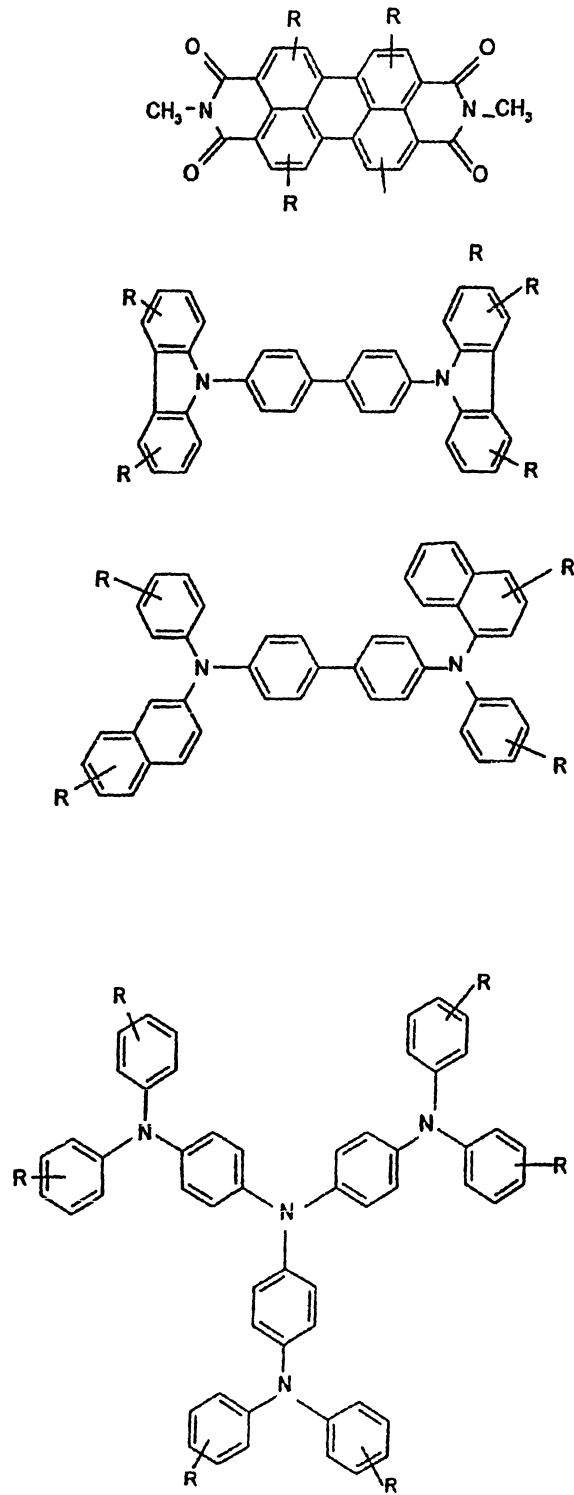


3/12

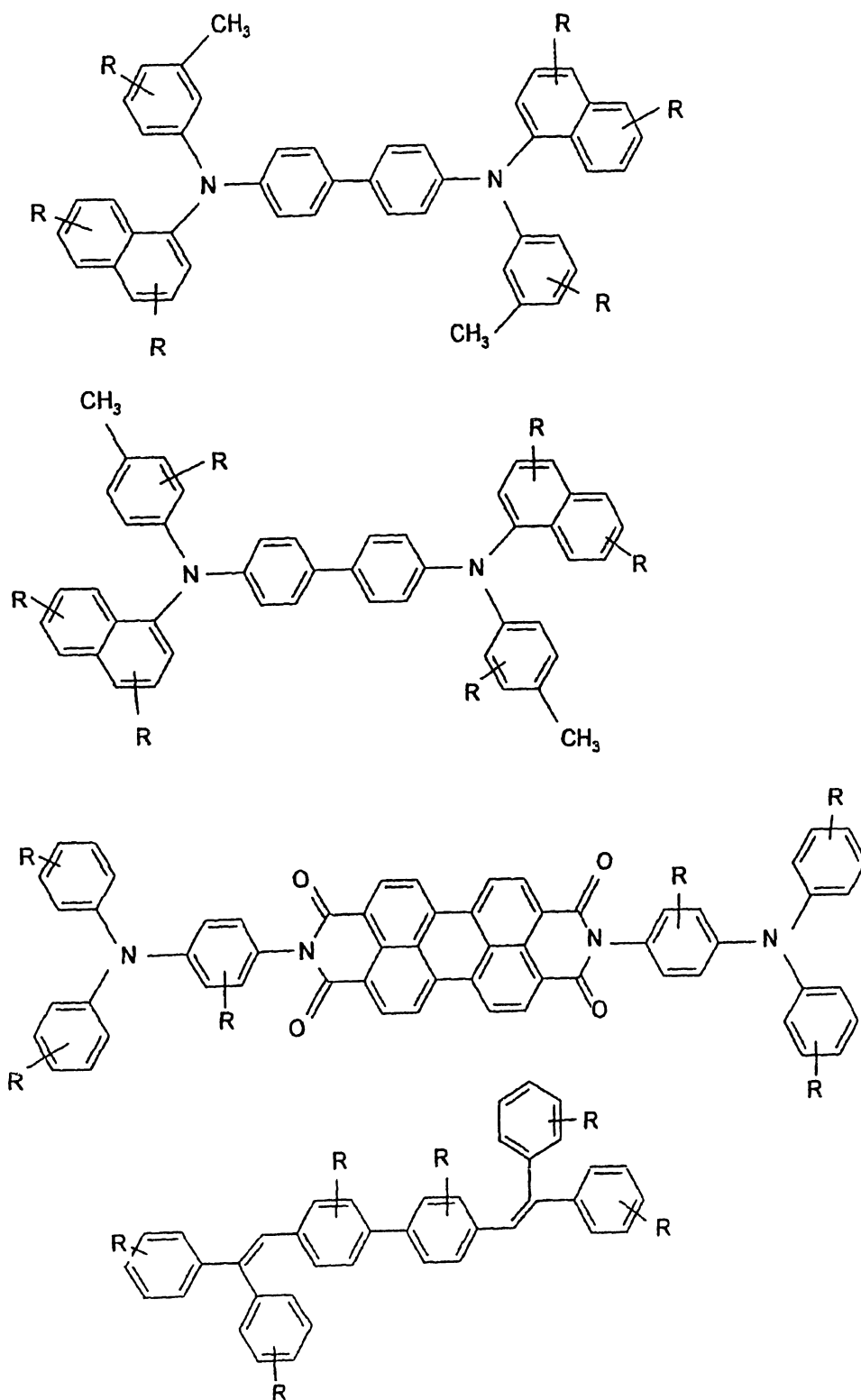


第 2 圖

4/12

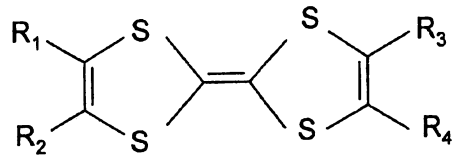
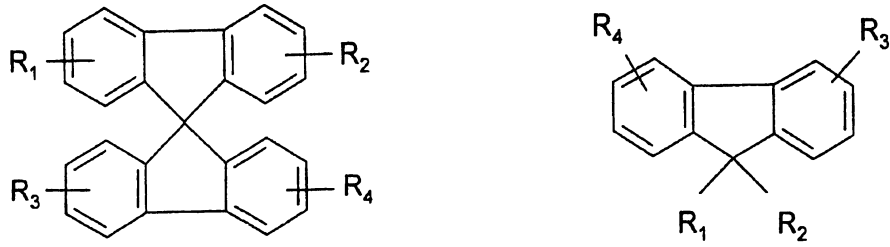


第 3 圖

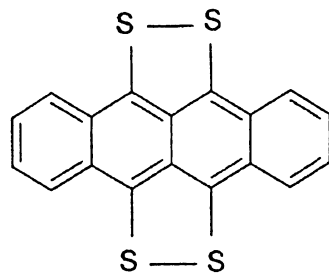
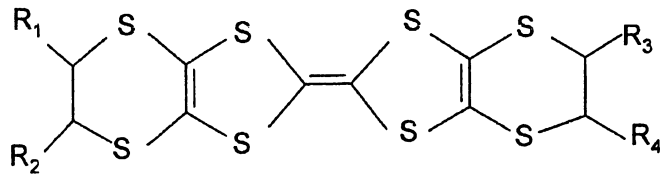


第 4 圖

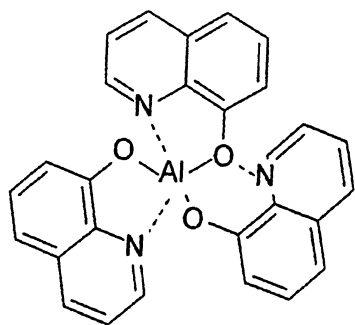
6/12



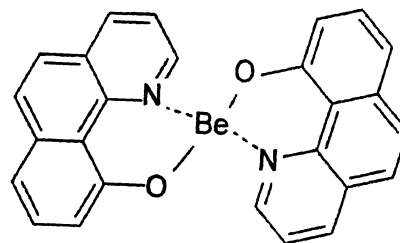
或



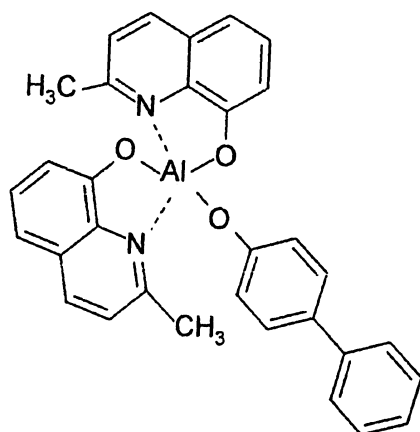
第 5 圖



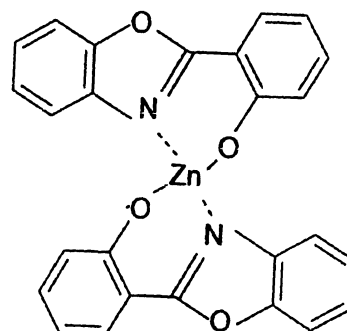
Alq



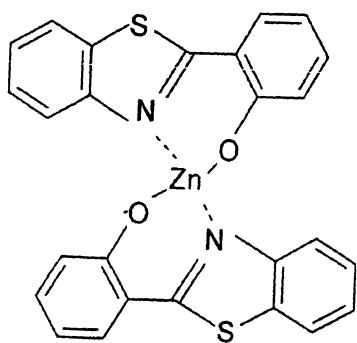
Bebq



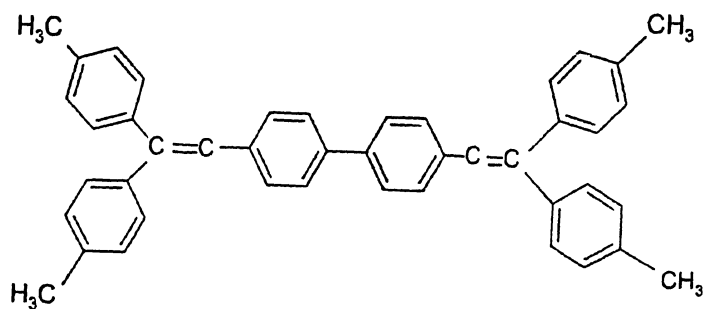
BAlq1



ZnPBO

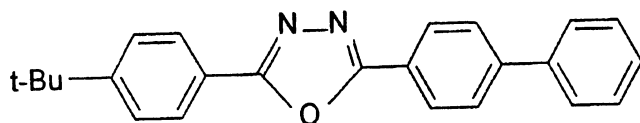


ZnPBT

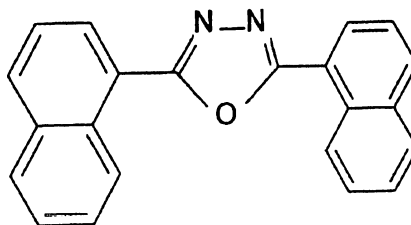


DTVb1

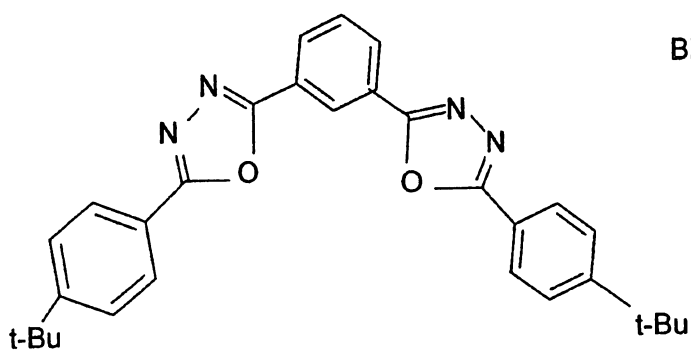
第 6 圖



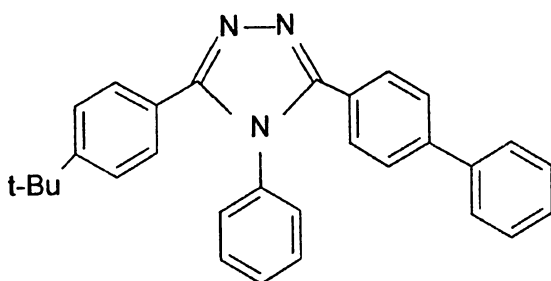
t-Bu-PBD



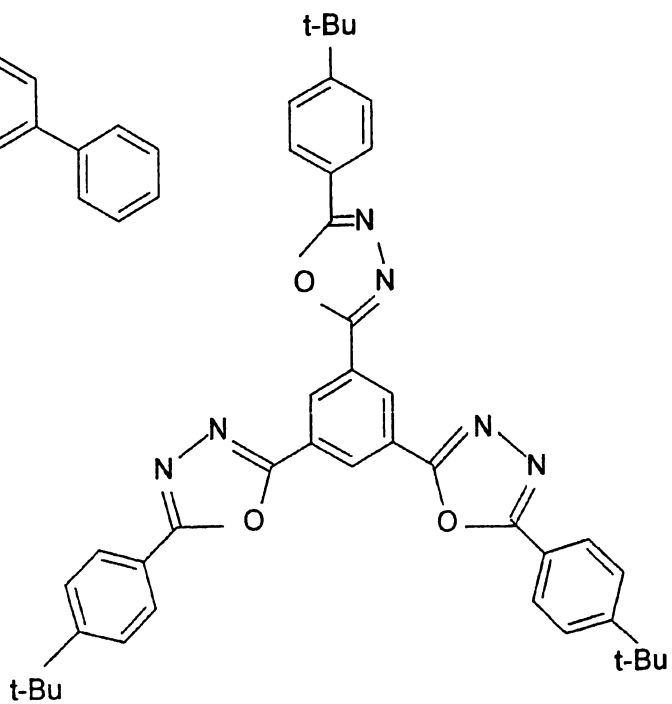
BND



OXD-7



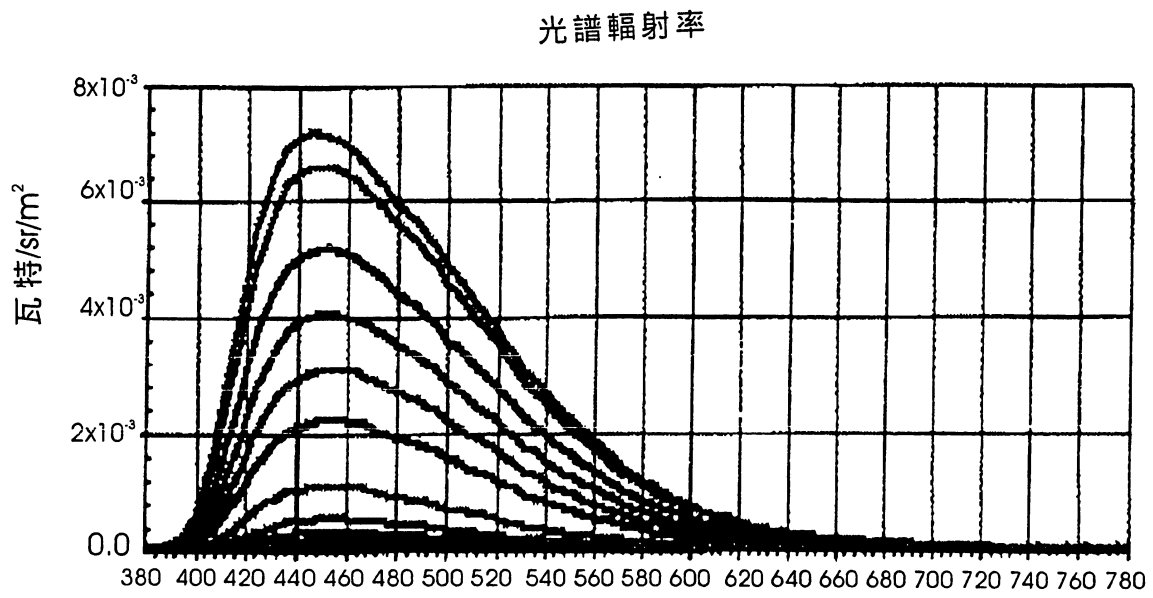
TAZ



OXD-Star

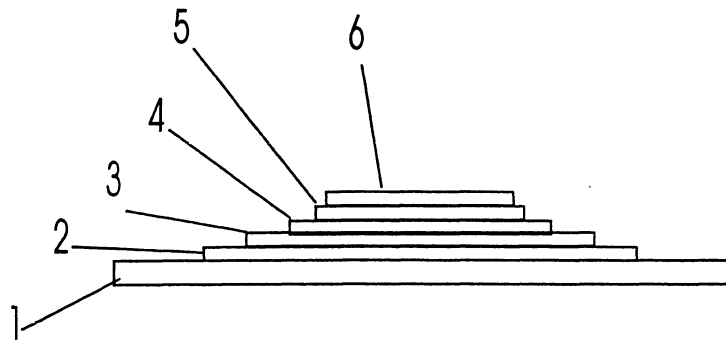
第 7 圖

9/12



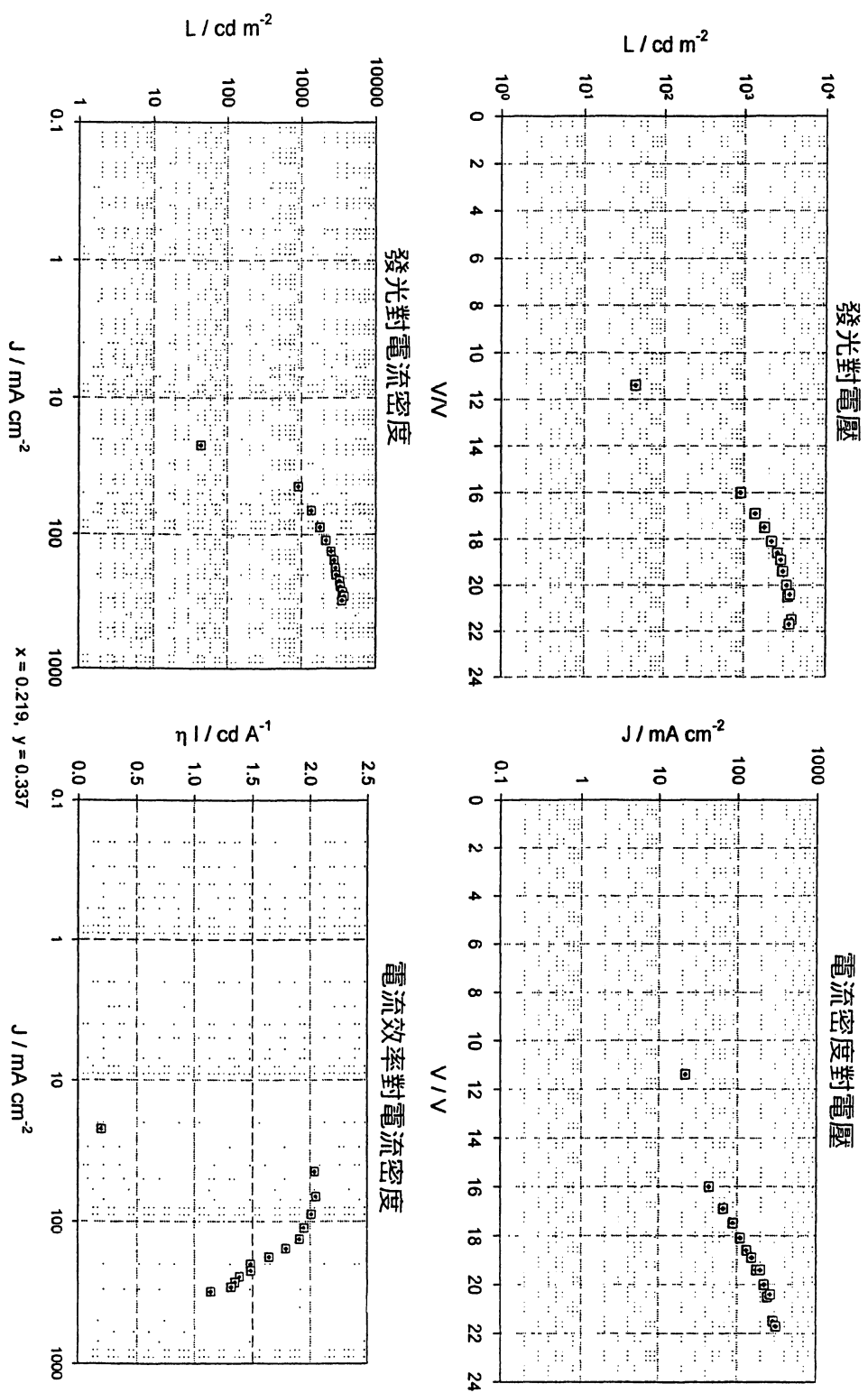
第 8 圖

10/12



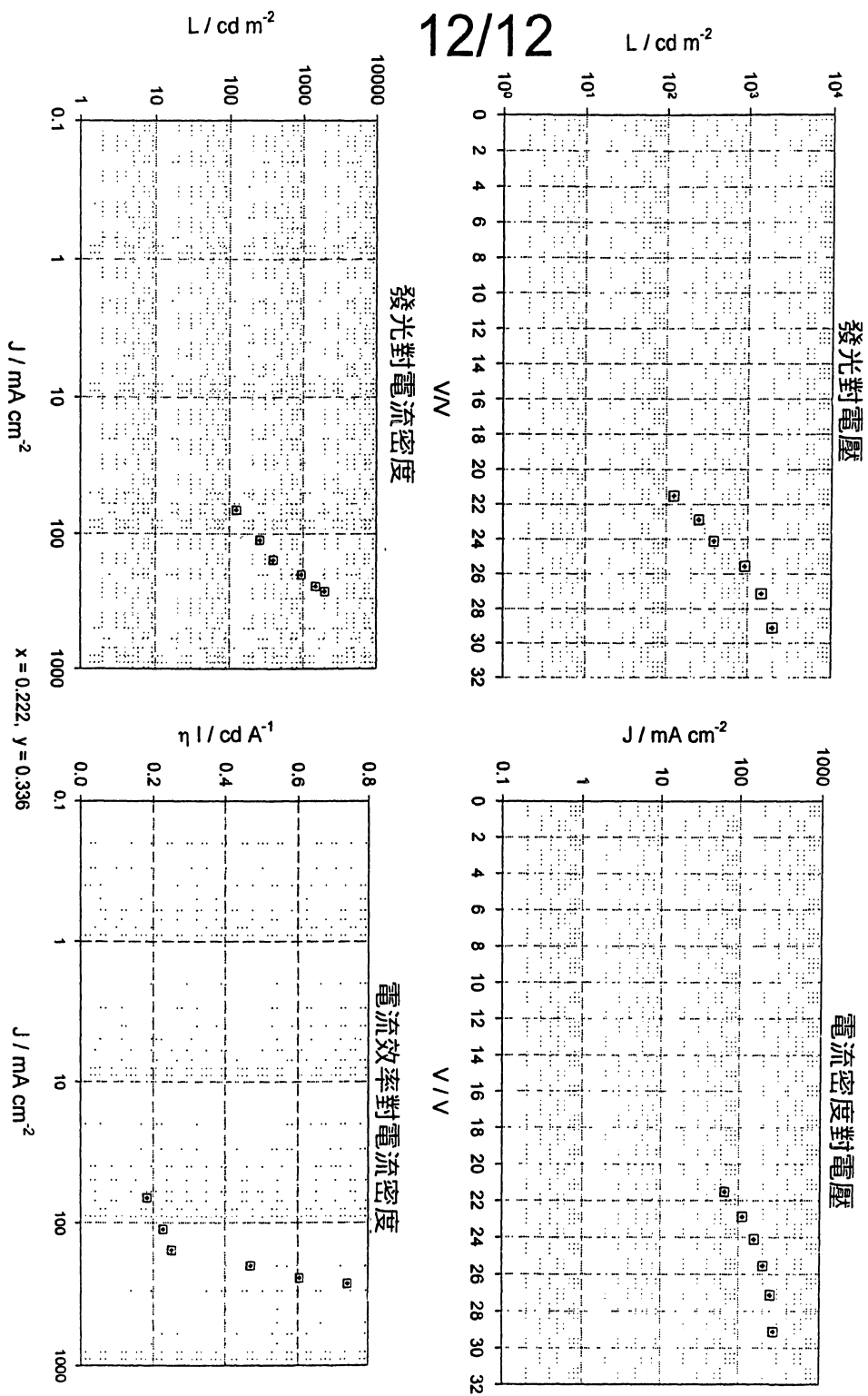
第 9 圖





第 10 圖

12/12



第 11 圖

**柒、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：

( 無 )

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

( 無 )