



(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權  
 1996年5月15日 特願平8-144948(主張優先權)

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 發明所屬的技術領域

本發明係有關利用於平面光源或顯示元件之有機EL元件(organic electroluminescence element)、其製法、及使用該元件之顯示器。

### 習知技術

發光層由有機薄膜構成的有機EL元件，以可實現低電壓驅動之大面積顯示元件而備受矚目。而元件之高效率化方面，有報告指出以積層有不同載體輸送性的有機層之元件構造較有效，在正孔輸送層使用低分子芳香族胺，在電子輸送性發光層則使用鋁螯合錯合物之元件曾被投出報告[C.W. Tang, Appl. Phys. Lett., 51, 第913頁(1987)]。此元件在施加10V以下電壓之情況下，可得到 $1000\text{cd/m}^2$ 之充分實用化高亮度。

目前，發光色亦可藉由使用任意有機色素作為發光中心，而得到可見光領域由藍色至紅色的任意顏色。再者，藉由將具有光三原色的紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)之發光色的呈像元件各自微細的並非配置於相同基板上，可形成RGB多色顯示器(顯示元件)。

然而，採用真空蒸鍍法製作具有前述不同發光色之多色顯示器，尤其是RGB多色顯示器時，則必需採用遮蔽屏(shadowmask)才能依序將發光色不同的像素製作於同一基板上與單色發光呈像元件相較，除製作方面需要龐大勞力及較長時間外，各像之大小亦有極限，而有未能製作出高精密度顯示器之問題存在。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(2)

為解決該等問題，城戶氏等人曾提出藉由組合白色發光元件及濾色片，在不進行EL元件之微細配製並且不製作具有不同發光色之元件下，仍然可以製成優良之發光元件部作成一面並且能夠多色化[城戶淳二、長井勝利、應用物理、第63卷、P.1026~1029(1994)]。亦即，於透明基板及銦錫氧化物(ITO)等透明電極之間，藉由插入濾色片，使ITO與背面電極所夾持的有機發光層所發生的光利用濾色片予以調製而成者。

又，出光興産公司集團曾提出藉由組合藍色發光元件及顏色轉換層，可將藍色轉換成綠色、紅色，而排列出RGB像素之方法(日經電子技術(Electronics)1月號，第102頁、1996年)。此方法係於透明基板及ITO之間插入螢光性顏色轉換，而將發光層中發生的藍色光轉換成綠色或紅色光者。

然而，藉由前述的濾色片法或藍色色調轉換法製作多色化產品時，雖然製程簡單，但是有因為濾色片而引起的吸光損失或顏色轉換層而引起的轉換損失，有使效率降低的缺點存在。

### 發明欲解決的課題

本發明係有鑑於上述情形而完成者，本發明之目的係提供發光效率高，且可簡便的多色化之有機電激發光(EL)元件，其製法及使用該元件之顯示器。

### 解決問題所採用的手段

為解決前述問題而採用的本發明之有機EL元件，係使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(3)

用二種類以上可成為發光中心之有機色素，於該元件製作過程，藉由電磁波照射(光照射)於部分有機發光色素層上，利用光氧化或光分解使任意的一種以上之色素改質，結果作為發光中心該色素不具功能或功能不足，或使發光色變化，發現可將光照射部分及未照光部分之發光色作成不同顏色，而完成本發明。本發明所用的電磁波，係真空波長為約 $10^{-17} \sim 10^5 \text{ m}$ 之範圍者，包括 $\gamma$ 射線、X射線、紫外線、可見光、紅外線等，以紫外線或可見光線為佳。

本發明之第一態樣係有關含有至少二種以上作為發光中心之有機色素的發光層，以其中之至少一種有機色素改質而使來自元件之發光色發生變化為特徵的多色有機EL元件。前述發光層亦可僅由一層構成，亦可由多數層構成。

本發明之第二態樣，係有關於形成含有至少二種以上成為發光中心之有機色素的發光層後，藉由電磁波照射部分發光層而使至少一種前述有機色素改質為特徵的多色有機EL元件之製法。

本發明之第三態樣，係有關於具有包含成為發光中心之有機色素的一層以上之發光層的多色有機EL元件之製法中，藉由對任意的發光層之全面或部分照射電磁波，而使存在於照射部分之至少一種前述有機色素改質為特徵之多色有機EL元件之製法。

本發明之第四態樣，係有關於具有由至少一層有機化合物構成的發光層之有機EL元件中，於發光層中含有可發生藍光、綠光、紅光之至少三種以上可成為發光中心的有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(4)

機色素，使該等之至少一種改質而使來自像素之發光色調發生變化為特徵的多色有機EL元件。

對含有可成為發光中心之有機色素的一層以上之發光層照射電磁波(曝光)時，可對任意的一層或全部層進行照射。此時，計有(甲)對全面改變照射強度之情形(例如通過黑白負片般部分透過度不同的濾色片予以曝光，一面使來自微小光源所發生之光的照射強度變化，一面進行掃描等)或(乙)藉由遮蔽而部分照射之情形等。進行部分曝光之情形，係採用例如光罩(photo mask)進行密接曝光，或藉由投影曝光(採用以透鏡聚光後的光或由微小光源發生的光進行部分曝光，或再合併使用光罩等)實施之。

在有機EL元件，由其陽極亦即正孔注入電極將正孔注入有機層，由其陰極亦即電子注入電極將電子注入有機層。兩載體係在成為發光層之有機層中再結合，而生成激發子亦即經激發的分子，藉由以於發光層中激發的能階較發光層所使用的化合物(主體成分，host)為低的有機色素為摻雜劑(副體成分，guest)而予微量分散，由於激發能量移動可使主體成份之發光轉變成來自摻雜劑色素之發光。於此情形，使用多數種摻雜劑色素時，藉由調整各摻雜劑色素濃度，即可控制來自元件之發光色(J. Kido等3名，Appl. phys. Lett. 67. 2281. 1995)。

於本發明，具有二種以上具備作為此種多數種發光中心之機能的有機色素之元件，藉由對部分任意的有機色素照射紫外線或可見光等之電磁波，僅使任意的有機色素劣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(5)

化，而改變曝光部位之發光色者。尤其事先使同一基板上之所有像素含有紅、綠、藍之色素，藉由電磁波若可形成紅、綠、藍之發光呈像元件時，即可利用作全彩色顯示器。

本發明中，能夠將可用於表示非為全彩色而為雙色或數色程度之發色發光狀態的有機EL元件的摻雜劑色素予以分散的主體成份，其發光色並未予限定，其載體輸送性、電子輸送性、正孔輸送性或兩載體輸送性均無特別限制。

例如至於最常用者，可列舉計有：蒽、萘、菲、蒞、四氫烯、蒾、薹、螢光素、二萘嵌苯、酞二萘嵌苯、萘醌二萘嵌苯、1,8-萘二酮(perinone)、酞1,8-萘二酮(phthaloperinone)、萘1,8-萘二酮(naphthaloperinone)、二苯基丁二烯、四苯基丁二烯、香豆素(coumarin)、氫雜二唑、醛連氮(albazine)、雙苯并噁唑啉、雙苯乙烯基、吡啶、環戊二烯、8-羥基喹啉、胺基醌、亞胺、二苯基乙烯、乙烯基蒽、二胺基吡啶、吡喃、硫代吡喃、聚次甲基、部花青(merocyanine)、咪唑鉗合化類氧化物、喹那阿啉酮(quinacridone)、紅螢烯(rubrene)等及該等之衍生物等。

至於苯并噁唑系，苯並噁唑系、苯并咪唑系等螢光增白劑，可舉例如日本特開昭59-194393號公報所揭示者，其代表例亦可使用2,5-雙(5,7-二第三戊基-2-苯并噁唑基)-1,3,4-噁唑、4,4'-雙(5,7-第三戊基-2-苯并噁唑基)二苯基乙烯、4,4'-雙[5,7-二-(2-甲基-2-丁基)-2-苯并噁唑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(6)

基]二苯乙烯、2,5-雙(5,7-二-第三戊基-2-苯并噁唑基)噻吩、2,5-雙[5-( $\alpha$ ,  $\alpha$ -二甲基苄基)-2-苯并噁唑基]噻吩、2,5-雙[5,7-二-(2-甲基-2-丁基)-2-苯并噁唑]-3,4-二苯基噻吩、2,5-雙(5-甲基-2-苯并噁唑基)噻吩、4,4'-雙(2-苯并噁唑基)二苯基、5-甲基-2-{2-[4-(5-甲基-2-苯并噁唑)苯基]乙烯基}苯并噁唑、2-[2-(4-氯苯基)乙烯基]萘基(1,2-d)噁唑等苯并噁唑系、2,2'-(對-伸苯基二次亞乙烯基)-雙苯並噁唑等苯並噁唑系、2-{2-[4-(2-苯并咪唑基)苯基]乙烯基}苯并咪唑、2-[2-(4-羧基苯基)乙烯基]苯并咪唑等苯并咪唑系等之螢光增白劑。

至於金屬錯合化類氧化物，例如可用日本特開昭63-295695號公報所揭示者。其代表例，可舉出計有：參(8-羥基喹啉)鋁、參(8-羥基喹啉)鎂、雙[苯并(f)-8-羥基喹啉]鋅、雙(2-甲基-8-羥基喹啉酯)鋁氧化物、參(8-羥基喹啉)鎳、參(5-甲基-8-羥基喹啉)鋁、8-羥基喹啉鋰、參(5-氯-8-羥基喹啉)鎳、雙(5-氯-8-羥基喹啉)鈣、聚[鋅(11)-雙-(8-羥基-5-喹啉基)甲烷]等之8-羥基喹啉系金屬錯合物或二鉀麻黃二酮(dilithium epindoridione)等。

至於二苯乙烯基苯系化合物，例如可採用歐洲專利第0373582號說明書所揭示者。至於其代表例，可舉出計有：1,4-雙(2-甲基苯乙烯基)苯、1,4-雙(3-甲基苯乙烯基)苯、1,4-雙(4-甲基苯乙烯基)苯、二苯乙烯基苯、1,4-雙(2-乙基苯乙烯基)苯、1,4-雙(3-乙基苯乙烯基)苯、1,4-雙(2-甲基苯乙烯基)-2-甲基苯、1,4-雙(2-甲基苯乙烯基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(7)

) - 2 - 乙基苯等。

又有機色素亦可採用日本特開平 2-252793 號公報所揭示的二苯乙烯基吡啶衍生物。其代表例可舉出計有：2,5-雙(4-甲基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙(4-乙基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙[2-(1-萘基)乙烯基]吡啶、2,5-雙(4-甲氧基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙[2-(4-二苯基)乙烯基]吡啶、2,5-雙[2-(1-萘基)乙烯基]吡啶等。

其他，亦可採用歐洲專利等 388768 號說明書或日本特開平 3-231970 號公報所揭示的二亞甲基衍生物作為有機發光層之材料。其代表例可舉出計有：1,4-伸苯基二亞甲基、4,4'-伸苯基二亞甲基、2,5-伸二甲苯基二亞甲基、2,6-伸萘基二亞甲基、1,4-二伸苯基二亞甲基、1,4-對-伸對二甲苯基二亞甲基、9,10-蒽二基二亞甲基、4,4'-(2,2-二第三丁基苯基乙烯基)二苯基、4,4'-(2,2-二苯基乙烯基)二苯基等、及該等之衍生物。

可舉出計有：日本特開平 6-49079 號公報、特開平 6-293778 號公報所揭示的胺矽烷(silamine)衍生物、特開平 6-279322 號公報、特開平 6-279323 號公報揭示的多官能苯乙烯基化合物、特開平 6-107648 號公報或特開平 6-92947 號公報揭示的嗎二啞衍生物、特開平 6-145146 號公報所揭示的加氧(oxynate)衍生物、特開平 4-96990 號公報所揭示的四苯基丁二烯化合物、特開平 3-296595 號公報所揭示的有機三官能化合物，再者，特開平 2-191694 號公報所揭示的  $\alpha$ -吡喃酮衍生物，特開平 2-196885 號公報所揭示的 a d

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(8)

,b Q -二苯并蒽、特開平 2-255789 號公報所揭示的蒽衍生物、特開平 2-289676 號公報及特開平 2-88689 號公報所揭示的酞 1,8-蒽二酮衍生物、特開平 2-250292 號公報所揭示的苯乙烯基胺衍生物等。

對意圖使用 R(紅)、G(綠)、B(藍)多色例如全彩色之顯示器的情形，必定有使發出紅、綠、藍三原色光之需要。因此，成為主體成份之有機化合物需為藍色或能階較藍色為高的發光色(就顏色而言係近紫外光)，此為發光光譜之波峯波長相當於 370~500nm 者。此種全彩色顯示器用之有機化合物，亦即為具有由近紫外線至藍綠色之發光，亦需為具有載體輸送性之有機化合物。此時前述有機化合物，亦可具有電子輸送性，正孔輸送性或兩載體輸送性，以下例示能滿足此等要件之副體成分用有機化合物。

可舉出有：具有以對-三聯苯基或聯四苯( quaterphenyl)等多環化合物及該等之衍生物、蒽、四氫烯、蒽、蒽、蒽、二苯基蒽、蒽、菲等縮合多環烴化合物及該等之衍生物、啡啉、巴索菲繞琳( Basophenanthroline)、啡啉、吡啉、醌、喹啉、吩嗪等縮合雜環化合物及該等之衍生物或二蒽嵌苯、酞二蒽嵌苯、蒽二蒽嵌苯、1,8-蒽二酮、酞 1,8-蒽二酮、蒽 1,8-蒽二酮、二苯基丁二烯、四苯基丁二烯、喹二唑、三唑、醛連氣、雙苯並喹啉、雙苯乙烯基、吡啉、環戊二烯、乙烯基蒽、吡啉等及該等之衍生物，8-羥基喹啉酯或其衍生物等其中至少一種為配位基之金屬錯合物等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(9)

可使用日本特開平 5-202011 號公報、特開平 7-179394 號公報、特開平 7-278124 號公報、特開平 7-228579 號公報所揭示的喹二唑類、特開平 7-157473 號公報所揭示的三吡啶類、特開平 6-203963 號公報所揭示的二苯乙烯衍生物及二苯乙烯基丙炔衍生物、特開平 6-132080 號公報或特開平 6-88072 號公報所揭示的苯乙烯基衍生物、特開平 6-100857 號公報或特開平 6-207170 號公報所揭示的二烯烴衍生物。至於二苯乙烯基苯系化合物，例如可採用歐洲專利第 0373582 號說明書所揭示者。至於其代表例，亦可使用 1,4-雙(2-甲基苯乙烯基)苯、1,4-雙(3-甲基苯乙烯基)苯、1,4-雙(4-甲基苯乙烯基)苯、二苯乙烯基苯、1,4-雙(2-乙基苯乙烯基)苯、1,4-雙(3-乙基苯乙烯基)苯、1,4-雙(2-甲基苯乙烯基)-2-甲基苯、1,4-雙(2-甲基苯乙烯基)-2-乙基苯等。

又，可使用日本特開平 2-252793 號公報所揭示的二苯乙烯基吡啶衍生物作為發光層主體成份。至於其代表例，亦可舉出計有：2,5-雙(4-甲基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙(4-乙基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙[2-(1-萘基)乙烯基]吡啶、2,5-雙(4-甲氧基苯乙烯基)吡啶、2,5-雙[2-(4-聯苯基)乙烯基]吡啶、2,5-雙[2-(1-呋基)乙烯基]吡啶等。

再者，亦可使用苯并喹唑系、苯并噻唑系、苯并咪唑系等螢光增白劑，例如可舉出有日本特開昭 59-194393 號公報所揭示者。其代表例亦可使用 2,5-雙(5,7-二-第三戊基-2-苯并噻唑基)-1,3,4-三唑、4,4'-雙(5,7-第三戊基-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(10)

2-苯并喹啉基)二苯乙烯、4,4'-雙[5,7-二-(2-甲基-2-丁基)-2-苯并喹啉基]二苯乙烯、2,5-雙(5,7-二-第三戊基-2-苯并喹啉基)噻吩、2,5-雙[5-( $\alpha, \alpha$ -二甲基苄基)-2-苯并喹啉基]噻吩、2,5-雙(5,7-二-(2-甲基-2-丁基)-2-苯并喹啉基)-3,4-二苯基噻吩、2,5-雙(5-甲基-2-苯并喹啉基)噻吩、4,4'-雙(2-苯并喹啉基)聯苯基、5-甲基-2-{2-[4-(5-甲基-2-苯并喹啉基)苯基]乙烯基}苯并喹啉、2-[2-(4-氯苯基)乙烯基]萘基(1,2-d)喹啉等之苯并喹啉系、2,2'-(對-伸苯基二伸乙烯基)-雙苯并噻啉等之苯并噻啉系、2-{2-[4-(2-苯并咪唑基)苯基]乙烯基}苯并咪唑、2-[2-(4-羧苯基)乙烯基]苯并咪唑等之苯并咪唑系等之螢光增白劑。

其他亦可使用歐洲專利第388768號說明書或日本特開平3-231970號公報所揭示的二亞甲基衍生物作為有機發光層之材料。至於其代表例，可舉出計有：1,4-伸苯基二亞甲基、4,4'-伸苯基二亞甲基、2,5-伸二甲苯基二亞甲基、2,6-伸苯基二亞甲基、1,4-二伸苯基二亞甲基、1,4-對-伸聯三苯基二亞甲基、9,10-蒽二基二亞甲基、4,4'-(2,2-二-第三丁基苯基乙烯基)聯苯、4,4'-(2,2-二苯基乙烯基)聯苯等，及該等之衍生物，或日本特開平6-49079號公報、特開平6-293778號公報所揭示的矽烷胺衍生物、特開平6-279322號公報、特開平6-279393號公報所揭示的多官能苯乙烯基化合物、特開平6-107648號公報或特開平6-92947號公報所揭示的喹二啉衍生物、特開平6-206865號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(11)

公報所揭示的噻化合物、特開平 4-96990 號公報揭示的加氧衍生物、特開平 4-96990 號公報所揭示的四苯基丁二烯化合物、特開平 3-296595 號公報所揭示的有機三官能化合物，再者，特開平 2-191694 號公報所揭示的香豆素 (coumarin) 衍生物、特開平 2-196885 號公報揭示的二苯嵌苯衍生物、特開平 2-255789 號公報揭示的萘衍生物、特開平 2-289676 號公報及特開平 2-88689 號公報揭示的酞 1,8-萘二酮衍生物、特開平 2-250292 號公報所揭示的苯乙烯基胺衍生物等。

再者，至於可用作發光層主體成份之有機化合物，可舉出有芳香胺化合物類。此種芳香胺化合物類並未予特別限制，惟以日本特開平 6-25659 號公報、特開平 6-203963 號公報、特開平 6-215874 號公報、特開平 7-145116 號公報、特開平 7-224012 號公報、特開平 7-157473 號公報、特開平 8-48656 號公報、特開平 7-126226 號公報、特開平 7-188130 號公報、特開平 8-40995 號公報、特開平 8-40996 號公報、特開平 8-40997 號公報、特開平 7-126225 號公報、特開平 7-101911 號公報、特開平 7-97355 號公報所揭示的芳香胺化合物類為宜，例如計有：N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二胺基苯基、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-4,4'-二胺基苯基、2,2-雙(4-二-對-甲苯胺基苯基)丙烷、N,N,N',N'-四-對-甲苯基-4,4'-二胺基聯苯、雙(4-二-對-甲苯胺基苯基)苯甲烷、N,N'-二苯基-N,N'-二(4-甲氧基苯基)-4,4'-二胺基聯苯、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(12)

二胺基苯基醚、4,4'-雙(二苯基胺基)苯基、4-N,N-二苯基胺基(2-二苯基乙烯基)苯、3-甲氧基-4'-N,N-二苯基胺基苯乙烯基苯、N-苯基吡啶、1,1-雙(4-二-對-三胺基苯基)-環己烷、1,1-雙(4-二-對-三胺基苯基)-4-苯基環己烷、雙(4-二甲基胺基-2-甲基苯基)-苯基甲烷、N,N,N-三(對-甲苯基)胺、4-(二-對-甲苯基胺基)-4'-[4(二-對-甲苯基胺基)苯乙烯基]二苯乙烯、N,N,N',N'-四-對-甲苯基-4,4'-二胺基-聯苯、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二胺基-二苯基-N-苯基吡啶、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4"-雙[N-(1-萘基)-N-苯基-胺基]對-三苯、4,4'-雙[N-(2-萘基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(3-萘基)-N-苯基-胺基]聯苯、1,5-雙[N-(1-萘基)-N-苯基-胺基]萘、4,4'-雙[N-(9-蒽基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4"-雙[N-(1-蒽基)-N-苯基-胺基]對-三苯、4,4'-雙[N-2-菲基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(8-蒽基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(2-蒽基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(2-呔基)-N-苯基-胺基]聯苯、4,4'-雙[N-(1-蒽基)-N-苯基-胺基]聯苯、2,6-雙(二-對-甲苯基胺基)萘、2,6-雙[二-(1-萘基)胺基]萘、2,6-雙[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)胺基]萘、4,4"-雙[N,N-二(2-萘基)胺基]三苯、4,4'-雙{N-苯基-N-[4-(1-萘基)苯基]胺基}聯基、4,4'-雙[N-苯基-N-(2-蒽基)-胺基]聯苯、2,6-雙[N,N-二(2-萘基)胺基]萘、4,4"-雙(N,N-二-對-甲苯基胺基)三苯、雙(N-1-萘基)(N-2-萘基)胺等。又，可適當採用於向來製作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(13)

有機 EL 元件時使用的公知者。

再者，亦可使用已將前述有機化合物分散或聚合於聚合體中者，亦可採用聚(N-乙炔基吡啶)或聚矽烷類之聚合體。

至於摻雜劑，若為螢光性有機化合物即可，並未予特別限定，除前述的電子輸送性材料、空洞輸送性材料、發光材料外，亦可採用公知的香豆素(coumaline)衍生物、二氰基亞甲基吡喃衍生物、二氰基亞甲基硫代吡喃衍生物、螢光素衍生物、二萘嵌苯衍生物、又吡啶衍生物等之顏料。

至於可用作電子輸送層之有機化合物，可使用前述發光層主體成份中之電子輸送性有機化合物，此外亦以日本特開昭63-295695號公報、特開平8-22557號公報、特開平8-81472號公報、特開平5-9470號公報、特開平5-17764號公報所揭示的金屬錯合物錯合體化合物，尤其於金屬錯合物化合物中，以具有至少一個參(8-羥基喹啉酯)鋁、雙(8-羥基喹啉酯)鎂、雙[苯并(f)-8-羥基喹啉酯]鋅、雙(2-甲基-8-羥基喹啉酯)鋁、參(8-羥基喹啉酯)鎳、參(5-甲基-羥基喹啉酯)鋁、8-羥基喹啉酯鋰、參(5-氯-8-羥基喹啉酯)鎳、雙(5-氯-8-羥基喹啉酯)鈣等之8-羥基喹啉酯或其衍生物作為配位基之金屬錯合物較宜使用。

正孔輸送層可使用前述發光層主體成份中之芳香胺類正孔輸送性之有機化合物。亦可使用將前述的有機化合物分散或聚合於聚合體者。亦可使用聚對伸苯基伸乙炔基及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(14)

該等之衍生物或聚烷基噁吩衍生物或聚烷基噁吩衍生物等之所謂  $\pi$  共軛聚合體、聚(N-乙炔基吡啶)所代表的孔洞輸送性共軛聚合體、聚矽烷類之  $\sigma$  共軛聚合體。

至於正孔注入層並未予特別限定，惟較宜使用銅酞氰類之金屬酞氰類及無金屬酞氰類、碳膜、聚苯胺等之導電性聚合體。再者，使前述的芳香胺類與氧化劑路易士酸作用，而形成游離基陽離子，亦可用作正孔注入層。

至於電磁波照射法(曝光法)，除採用光罩之密接曝光法或投影曝光法外，可使用雷射光之掃描等公知曝光法。

至於電磁波，以可見光為首，可使用紫外線，X射線、 $\gamma$ 射線等適當能階者。

於本發明所用的各種有機膜，可使用真空蒸鍍法、濺鍍法、塗布法等公知的薄膜成膜法製備之。

本發明之第四態樣的相關多色有機EL元件，係藉由改質而將能夠發生紅、綠、藍三種類色光之呈像元件並利使用者，惟紅、綠、藍之各自像點之排列，可能有並排的情形及積層的情形，惟對積層的情形，則有進行例如所謂電極/紅色有機層/電極/綠色有機層/電極/藍色有機層/電極的積層之必要，與各層分別進行施工工程之情況相較，並排並列之情形，只要將紅、綠、藍之三種發光源並列，再於其上設置電極即可，因施工次數極少，故非常有利。

對以RGB三種構成一個像素(pixel)，並將該等像素配置成並排且橫置的元件，以二電極之中一個電極為信號電極，而另一電極為掃描電極，藉由時間分割驅動使形成影

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(15)

像，亦即被動式矩陣 (passive matrix) 型 RGB 點陣顯示器或全彩色顯示器。

再者，對 RGB 多色元件之各像素附加以電晶體等能動元件，使具有記憶功能，即可作成主動式矩陣型 RGB 點陣顯示器及全彩色顯示器。

### 發明之實施形態

第 7 圖為表示本發明之有機 EL 元件之一實施形態 (實施例 4) 之模式圖。於玻璃基板 (透明基板) 21 上，依序積層構成陽極電極之透明電極例如 ITO 電極 22，含有三種類以上的發光色素之發光層 23，及成為陰極之背面電極 24。至於具體的元件之積層構成，並未予特別限定，除此以外，可舉出有陽極 / 正孔輸送層 / 發光層 / 陰極、陽極 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極、陽極 / 正孔輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極、陽極 / 正孔注入層 / 發光層 / 陰極、陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 發光層 / 陰極、陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 發光層 / 電子輸送層 / 陰極等。

第 8 圖係表示多色有機 EL 元件製作法的模式圖。

### 實施例

以下例舉實施例說明本發明，惟本發明並非受此限定者。

### 製造例

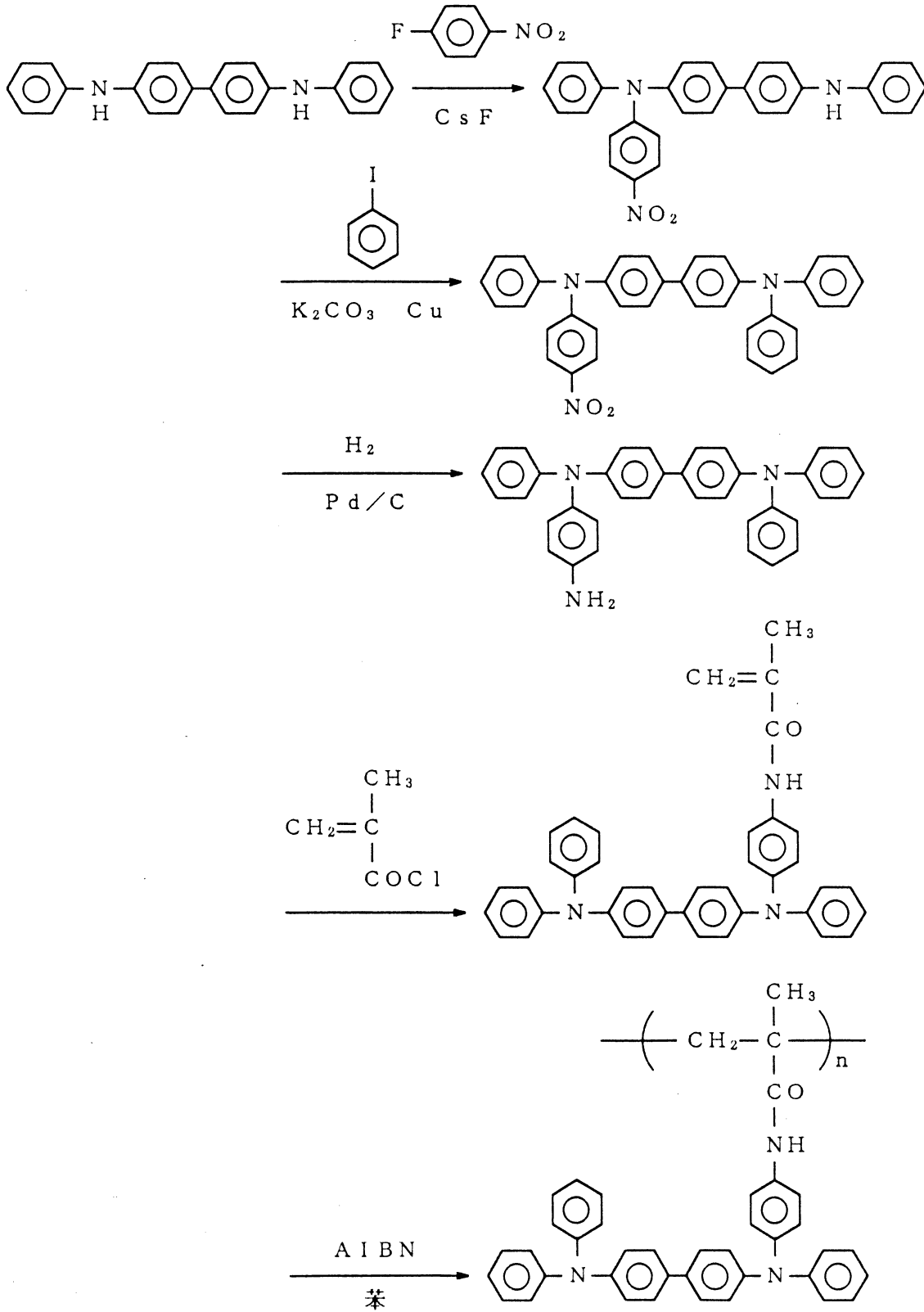
本發明之實施例所用的聚合體，係依下法合成，反應式如下列 [化 1] 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

[化 1]



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明(17)

(1)取N,N'-二苯基聯苯胺10.0g(29.7mmol)、對-氟硝基苯8.38g(59.4mmol)、氟化鉍4.5g(29.7mmol)加入溶劑DMSO 120ml內，在氮氣環境中100℃攪拌24小時。反應結束後，邊攪拌邊注入冷水2500ml，而得N,N'-二苯基-N-(4-硝基苯基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺(NTPD)之粗結晶。其後在60℃真空乾燥12小時。

(2)加入NTPD 14.2g(31.1mmol)、碘苯12.7g(62.2mmol)、碳酸鉀21.5g(156mmol)、活性化銅9.88g(156mmol)，在氮氣環境下於220℃攪拌36小時。反應結束後，將反應混合物溶解於1,2-二氯乙烷內藉由過濾方式去除銅。於蒸發器內去除1,2-二氯乙烷後，藉由管柱層析術(展開溶劑1,2-二氯乙烷:正-己烷=1:1,  $R_f=0.52$ )進行精製，而得N,N'-二苯基-N-(4-硝基苯)-N'-(苯基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺(NPTPD)。

(3)於NPTPD 3.50g(9.19mmol)及5%鈹/碳1.83g內加入DMF 140ml，在常溫、常壓、氫氣環境下進行硝基之還原反應，反應結束後，濾除鈹/碳，於冷水(1800ml)中邊攪拌邊加入濾液，而得N,N'-二苯基-N-(4-胺基苯基)-N'-(苯基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺(APTPD)之粗結晶。

(4)將APTPD 2.63g(5.04mmol)及三乙胺0.51g(5.04mmol)溶於苯40ml後，在10℃邊攪拌邊滴下以苯5.0ml稀釋的甲基丙烯酸氯0.79g(7.56mmol)，使反應36小時。反應結束後，過濾反應混合物去除三乙胺鹽酸鹽後，以1NHCl、1NNaOH、水之順序洗淨、以無水硫酸鎂乾燥一晚後，於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明(18)

蒸發器內去除溶劑，而得含有三苯基二胺之N-取代甲基丙烯酸氫(TPDMA)之粗結晶。其後，藉由管柱層析術(展開溶劑、1,2-二氯乙烷、 $R_f=0.50$ )進行精製(產率：74.4%，2.14g)，再以苯：環己烷之混合溶劑進行再結晶，而得白色針狀結晶。

產率：38.5% (2.04g)

熔點：175.5~176.2℃

IR(KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3400、1664、1593(CONG)、3000( $\text{CH}_3$ )、1637( $\text{CH}_2=\text{C}$ )

$^1\text{H-NMR}$ (270MHz,  $\text{CDCl}_3/\text{TMS}$ ):  $\delta$  (ppm)=2.0(S, 3H,  $\text{CH}_3$ )、5.4(S, 1H,  $\text{CH}_2$ )、5.8(S, 1H,  $\text{CH}_2$ )、6.9~7.5(m, 27H, Ar)

元素分析值(以  $\text{C}_{40}\text{H}_{33}\text{N}_3\text{O}_1$  計):

分析值：C84.23%、H6.08%、N7.06%

計算值：C84.03%、H5.82%、N7.35%

(5)於附栓塞之茄型燒瓶中將TPDMA 1.13g(1.98mmol)及引發劑偶氮異丁腈(AIBN)0.0321g(0.198mmol)溶解於溶劑苯14.0ml內，凍結脫氣後，在60℃進行反應48小時。反應結束後，注入甲醇(20倍)，使沈澱出含有三苯基二胺之N取代甲基丙烯酸醯胺聚合體(PTPDMA)。以苯/甲醇進行再沈澱精製5次。以IR光譜、 $^1\text{H-NMR}$ 光譜與元素分析進行構造確認。聚合反應則由 $^1\text{H-NMR}$ 之 $\delta$  (ppm)=5.4(S, 1H,  $\text{CH}_2$ )、5.8(S, 1H,  $\text{CH}_2$ )之雙鍵鍵結之質子的波峯消失予以確認。

產率：94.4% (1.07g)

重量平均分子量： $2.7 \times 10^4$  [DMF(LiBr), 聚苯乙烯換算]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：多色有機電激發光(EL)元件、其製法  
、及使用該元件之顯示器

本發明提供一種發光效率高且可簡便的多色化之有機電激發光元件、其製法以及使用該元件之顯示器。是以含有至少二種以上成為發光中心之有機色素的發光層，使其中至少一種有機色素改質而使來自元件之發光色發生變化為特徵之多色有機電激發光元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

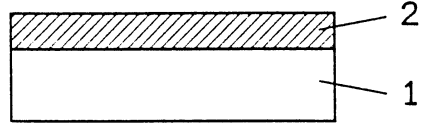
英文發明摘要(發明之名稱： )

訂

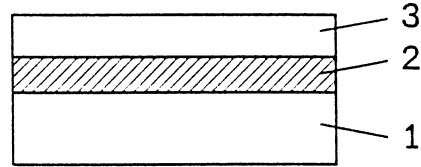
線



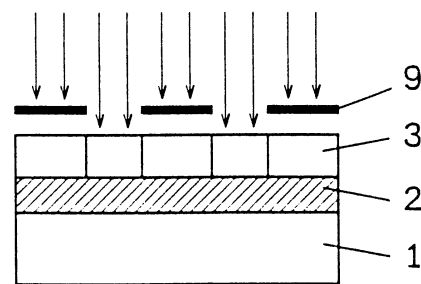
( 1 )



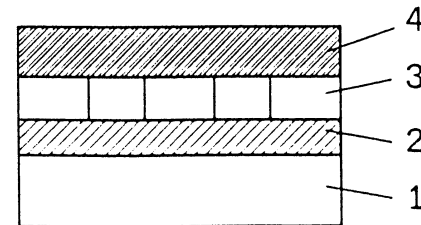
( 2 )



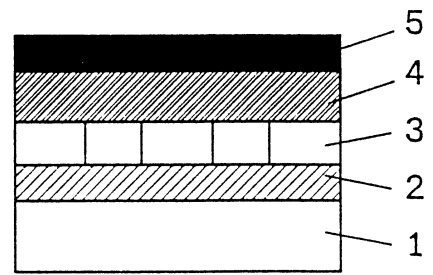
( 3 )



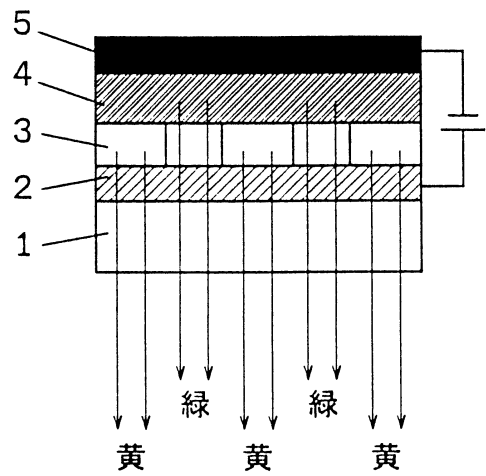
( 4 )



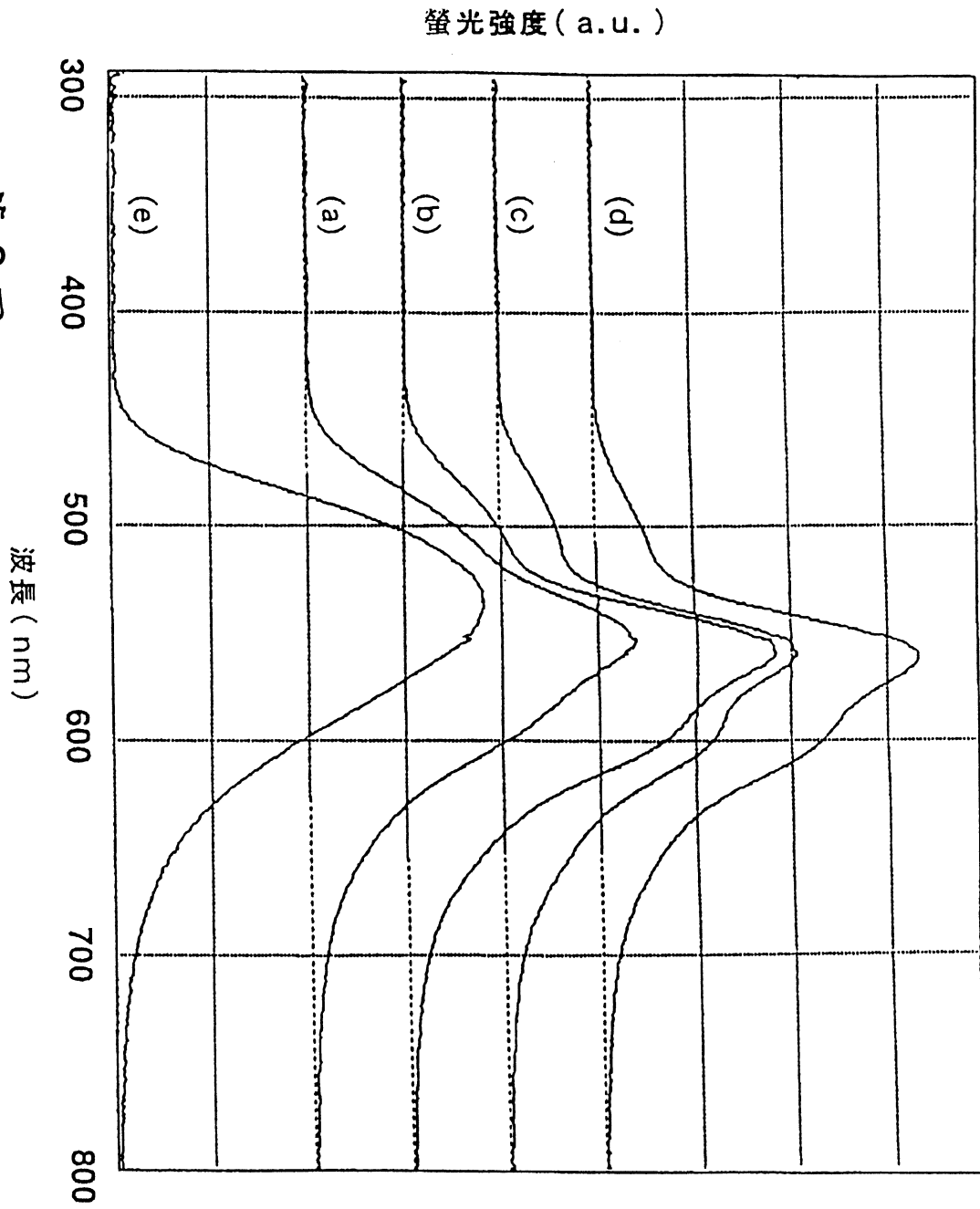
( 5 )



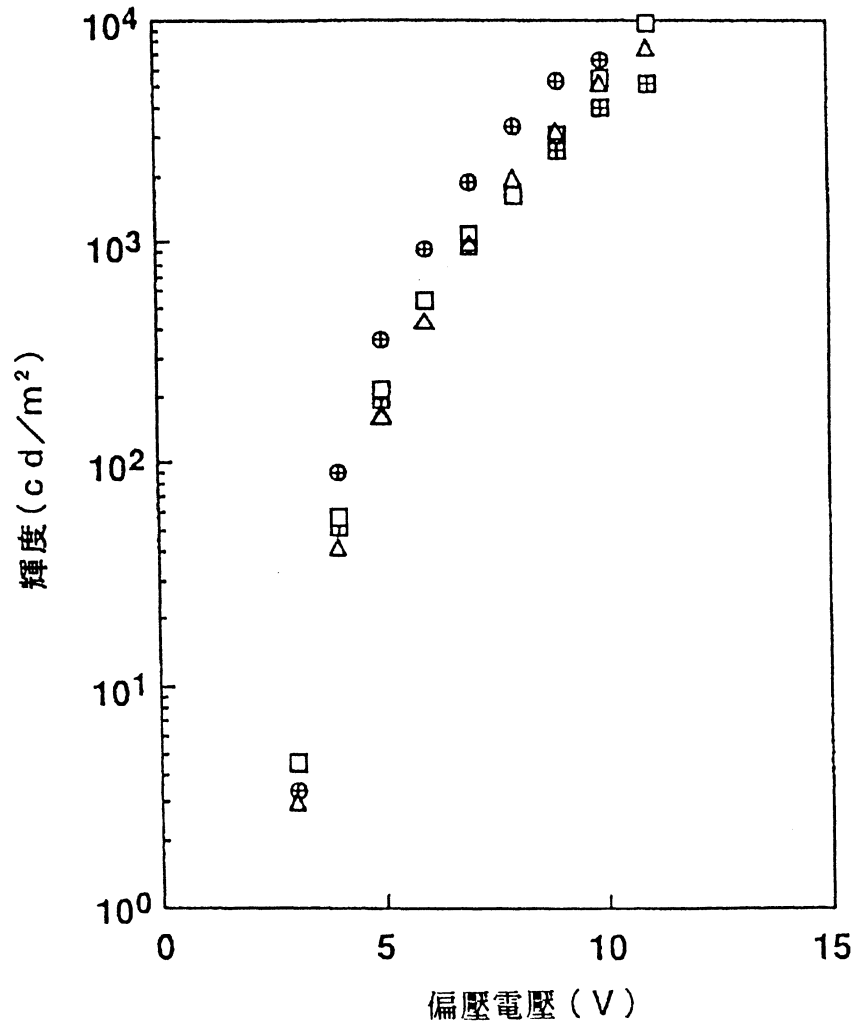
( 6 )



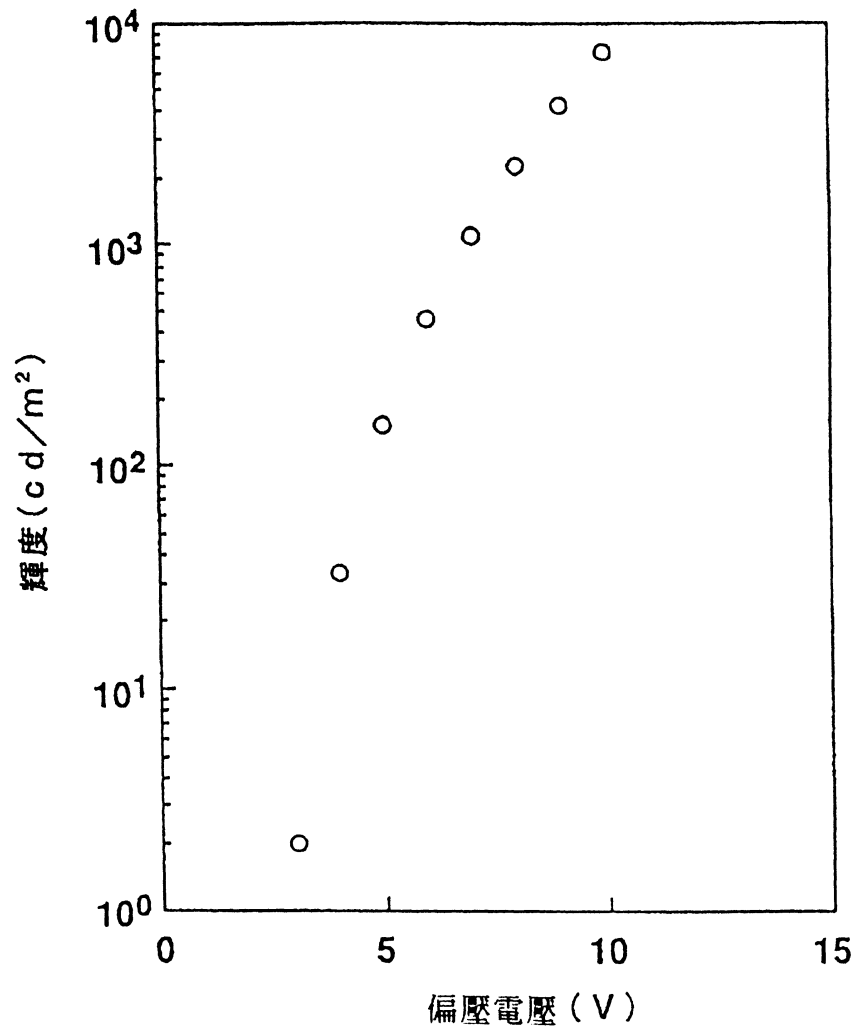
第 1 圖



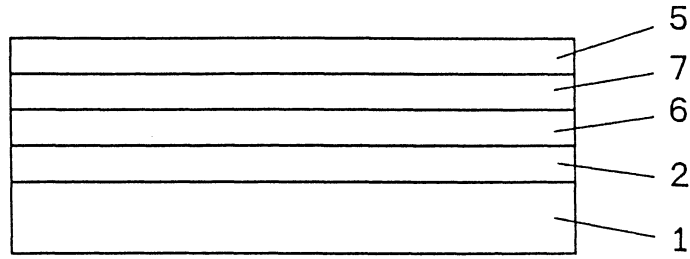
第 2 圖



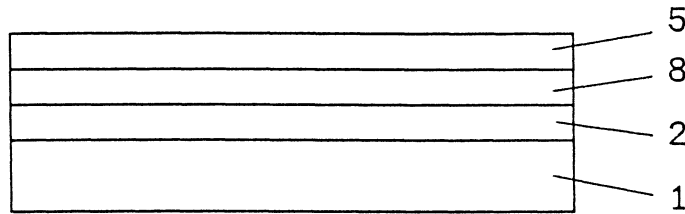
第 3 圖



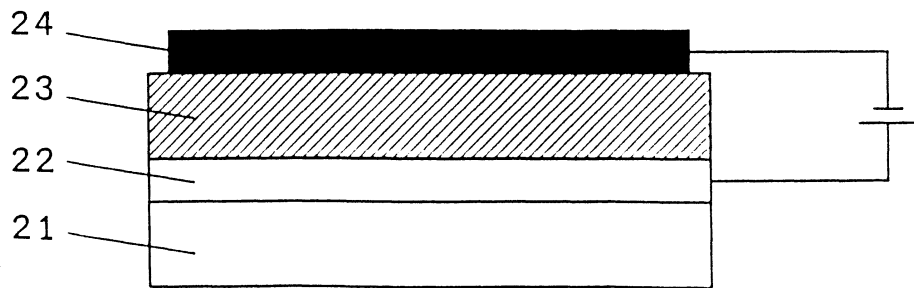
第 4 圖



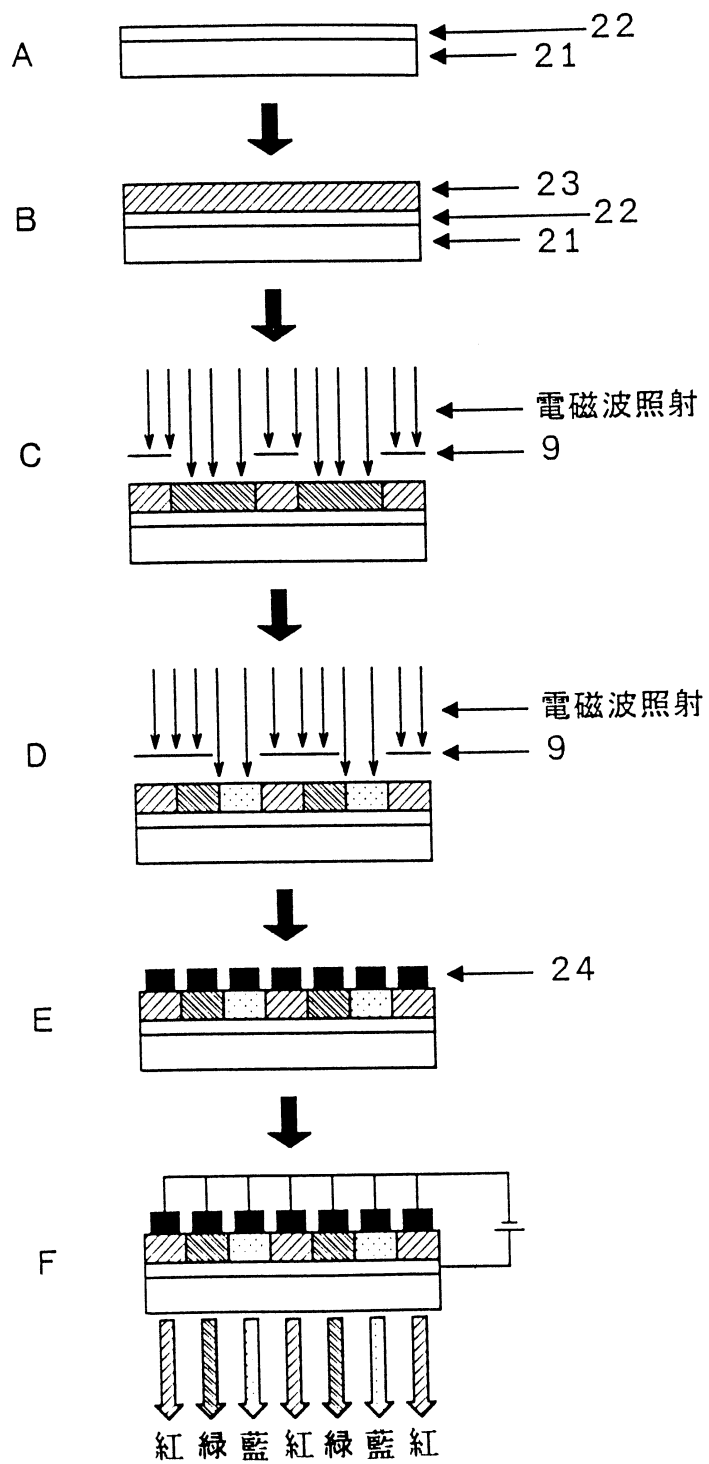
第 5 圖



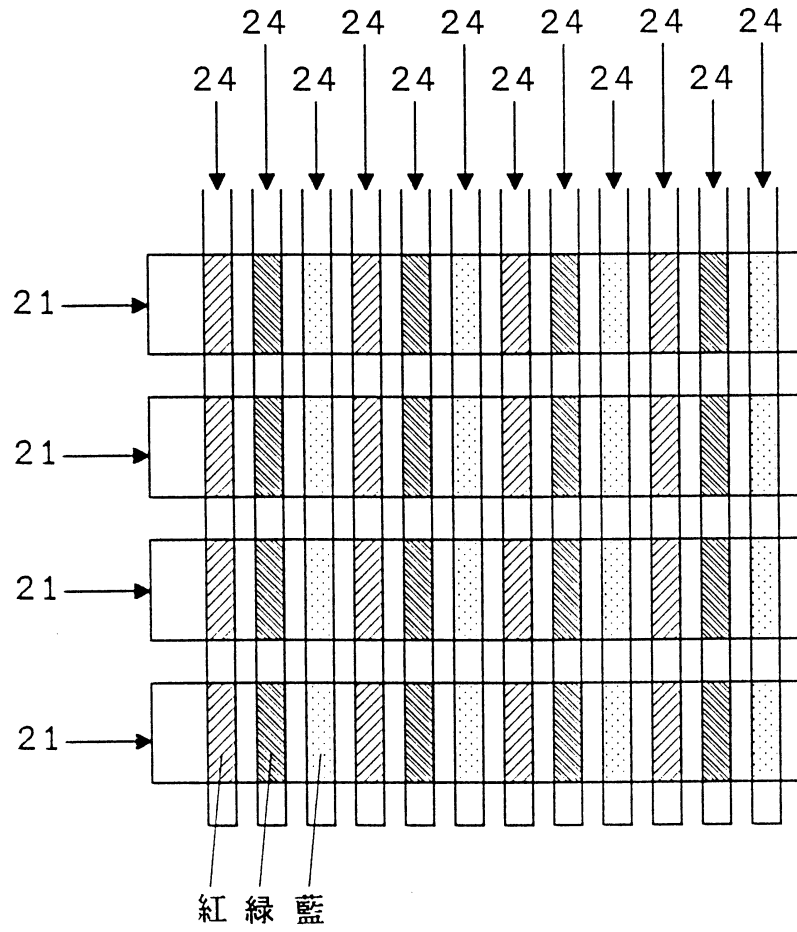
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

五、發明說明 ( 1)<sup>9</sup>

$^1\text{H-NMR}$  (270MHz,  $\text{CDCl}_3$ , TMS):  $\delta$  (ppm) = 1.3 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ),  
2.1 (s, 2H,  $\text{CH}_2$ ), 6.6 ~ 7.6 (m, 27H, Ar)

元素分析值 (以  $\text{C}_{40}\text{H}_{33}\text{N}_3\text{O}_1$  計):

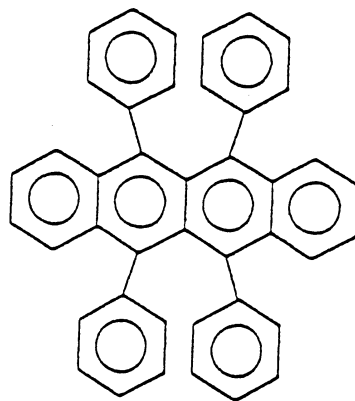
分析值: C 83.16%、H 5.93%、N 7.33%

計算值: C 84.03%、H 5.82%、N 7.35%

實施例 1

## (1) 未照射光線之情形

第 1 圖為表示本發明之一實施例的製造步驟之截面圖，  
1 為玻璃基板，而被覆有 2 之板片電阻  $150\ \Omega / \square$  之 ITO (銦錫  
氧化物)。其上對以具有正孔輸送性且於 420nm 處有發光波  
峯的藍紫色之發光的  
前述製造例合成之聚合體 - PTPDMA 用分別含有 1 重量%、3  
重量%、5 重量% 及 7 重量% 之於 560nm 處有發光波峯的黃  
色發光色之下式 [化 2]



表示的紅螢烯 (rubrene) 之 PTPDMA 的 1,2-二氯乙烷溶液，  
利用旋轉塗佈方式形成 600Å 厚度之聚合體層 (紅螢烯分散  
PTPDMA 層) 3。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

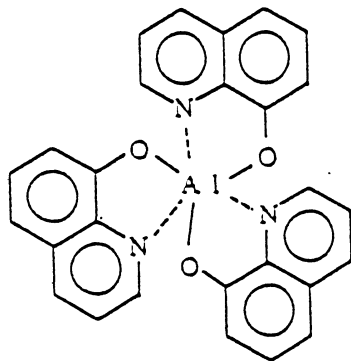
裝

訂

## 五、發明說明 ( 20 )

其次於前述的聚合體層 3 之上在  $10^{-5}$  Torr 之真空下將於 515 nm 處有發光波峯的綠色發光之下式

[化 3]



表示的參(8-羥基喹啉酯)鋁錯合物層(以下稱「Al<sub>q</sub>」)4蒸鍍成 400 Å 之厚度而形成電子輸送層 4。最後，將 Mg 及 Ag (10:1) 在相同真空度共蒸鍍 2000 Å 而形成作為陰極之背面電極 5。發光領域為縱 0.5 cm、橫 0.5 cm 之正方形狀。

於前述之有機 EL 元件，以 ITO 為陽極、Mg:Ag 為陰極、施加直流電壓以觀察來自發光層之發光。發光輝度係藉由 Topcone 輝度計 BM-8 予以測定。此元件之於 560 nm 有發光波峯的黃色發光係透過玻璃面予以觀測。由第 2(a)、(b)、(c) 及 (d) 圖所示分別含有紅螢烯含量 1 重量%、3 重量%、5 重量% 及 7 重量% 之元件的發光光譜，可得知在此元件構造係以分散於 PTPDMA 內之紅螢烯作為發光中心而作用著。該時之輝度—電壓特性示於第 3 圖(圖中，三角記號為紅螢烯 1 重量%、四方形記號為紅螢烯 3 重量%、⊕ 記號為紅螢烯 5 重量%、田記號為紅螢烯 7 重量% 之情形)，其初期特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(21)

性可由12V電位得到最高 $9000\text{cd}/\text{m}^2$ 之於 $560\text{nm}$ 處有發光波峯的黃色發光。

## (2) 全面照射光線之情形

其次，以相同方法將分散有對聚合體而言為3重量%之紅螢烯的前述聚合體層3以 $600\text{\AA}$ 厚度形成於玻璃基板1上之ITO2上，在大氣中將高壓水銀燈之相當於 $365\text{nm}$ 之光的i線以 $240\text{mJ}/\square$ 之強度全面照射30分鐘。然後於聚合體3上與前述元件同法在 $10^{-5}\text{Torr}$ 之真空下將Alq蒸鍍成 $400\text{\AA}$ 厚度而形成電子輸送層4後，將Mg及Ag(10:1)在相同真空度共蒸鍍 $2000\text{\AA}$ 厚度而形成作為陰極之背面電極5。發光領域為縱 $0.5\text{cm}$ ，橫 $0.5\text{cm}$ 之正方形狀。

於前述之有機EL元件，以ITO為陽極、Mg:Ag為陰極、施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，如第2(e)圖所示般，可得知發光色為於 $515\text{nm}$ 處有發光波峯的綠色之Alq者，而紅螢烯並不發光。該時之輝度-電壓特性示於第4圖，其初期特性可由大約10V電位得到最高 $9000\text{cd}/\text{m}^2$ 之於 $515\text{nm}$ 處有發光波峯的綠色發光。

## (3) 部分照射光線之情形

其次，以相同方法將分散有對聚合體而言為3重量%之紅螢烯的前述聚合體層3以 $600\text{\AA}$ 厚度形成於玻璃基板1上之ITO2上[參閱第1(1)、(2)圖]、使光罩密接於聚合體表面，在大氣中將高壓水銀燈之相當於 $365\text{nm}$ 之光的i線以 $240\text{mJ}/\square$ 之強度進行部分照射30分鐘[參閱第1(3)圖]。然後，於聚合體3上與前述元件同法在 $10^{-5}\text{Torr}$ 之真空下將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(22)

Alq蒸鍍成400Å厚度而形成電子輸送層4[參閱第1(4)圖]後，將Mg及Ag(10:1)在相同真空度共蒸鍍2000Å厚度而形成作為陰極之背面電極5[參閱第1(5)圖]。發光領域為縱0.5cm，橫0.5cm之正方形狀。

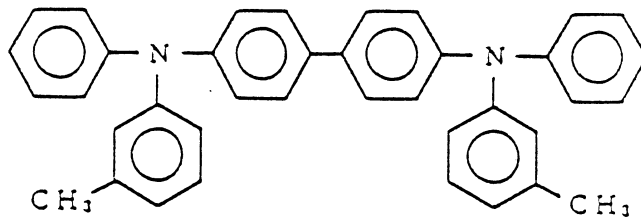
於前述之有機EL元件，以ITO為陽極、Mg:Ag為陰極、施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，未曝光部發光成於515nm處有發光波峯之綠色、曝光部發光成於560nm處有發光波峯之黃色，此元件為於相同基板上具有不同發光色之多色顯示元件(參考所附之照片)。

## 實施例2

## (1)未照射光線之情形

第5圖為實施例2之截面圖。1為玻璃基板，被覆有2之板片電阻 $15\Omega/\square$ 之ITO(銻錫氧化物)。於其上在 $10^{-6}\text{Torr}$ 之真空下蒸鍍以下式

[化4]



表示的正孔輸送性之N,N'-雙(3-甲基苯基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺(以下稱「TPD」)成400Å厚度而形成正孔輸送層6。其次在 $10^{-5}\text{Torr}$ 之真空下共蒸鍍Alq及紅螢烯成為600Å厚度使Alq及紅螢烯之比例成為97重量%:3重量%以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(23)

形成 Alq-紅螢烯層 7 作為電子輸送性發光層 7。最後，將 Mg 及 Ag (10:1) 在相同真空度下共蒸鍍 2000 Å 之厚度而形成作為陰極之背面電極 5。發光領域為縱 0.5 cm，橫 0.5 cm 之正方形狀。

前述之有機 EL 元件，以 ITO 為陽極、Mg:Ag 為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光，此元件之於 560 nm 處有發光波峯的黃色發光係透過玻璃面予以觀測，由此元件之發光光譜可得知在此元件構造係以存在於 Alq 層中之紅螢烯為發光中心而作用著。

### (2) 全面照射光線之情形

其次，於玻璃基板 1 上之 ITO2 上，以與先前相同的方法形成 TPD 成為 400 Å 之厚度之層 6，由其上方以與前述相同的比例在  $10^{-5}$  Torr 之真空下共蒸鍍 Alq 及紅螢烯成為 600 Å 之厚度而形成 Alq-紅螢烯層 7 後，在大氣中以 1200 mJ/□ 之強度全面的照射高壓水銀之相當於 365 nm 之光的 i 線 30 分鐘。然後於 Alq-紅螢烯層 7 上在相同真空度下共蒸鍍 Mg:Ag (10:1) 成為 2000 Å 厚度而成為作為陰極之背面電極 5。發光領域為縱 0.5 cm，橫 0.5 cm 之正方形狀。

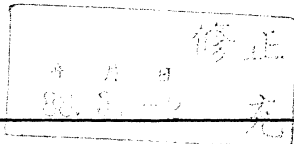
前述之有機 EL 元件，以 ITO 為陽極，Mg:Ag 為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，可得知發光色為來自 Alq 之於 515 nm 處有發光波峯的綠色者，而紅螢烯係經光氧化或不發光狀態。

### (3) 部分照射光線之情形

其次，於玻璃基板 1 上之 ITO2 上，以與先前相同的方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



A7

B7

## 五、發明說明(24)

法形成 TPD 成為 400 Å 厚度之層 6，由其上方以與前述相同的比例在  $10^{-5}$  Torr 之真空下共蒸鍍 Alq 及紅螢烯成為 600 Å 之厚度而形成 Alq-紅螢烯層 7 後，在大氣中以  $1200 \text{ mJ/cm}^2$  之強度全面的照射高壓水銀燈之相當於 365 nm 之光的 i 線 30 分鐘。然後，於 Alq-紅螢烯層 7 上在相同真空度下共蒸鍍 Mg:Ag (10:1) 成為 2000 Å 厚度而成為作為陰極之背面電極 5。發光領域為縱 0.5 cm，橫 0.5 cm 之正方形狀。

前述之有機 EL 元件，以 ITO 為陽極，Mg:Ag 為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，曝光部係發光成 Alq 之於 515 nm 處有發光波峯的綠色，而未曝光部則發光成紅螢烯之於 560 nm 處有發光波峯的黃色。此元件為於相同基板上具有不同發光色之多色發光元件。

### 實施例 3

#### (1) 未照射光線之情形

第 6 圖為實施例 3 之截面圖，1 為玻璃基板，被覆有 2 之板片電阻  $15 \Omega / \square$  之 ITO (銻錫氧化物)。於其上對具有正孔輸送性且於藍紫領域 (410-420 nm) 有發光波峰之聚 CN-乙炔基吡啶 (PVK)，使用含有 30 重量 % 之電子輸送性 1,3,4-噁二唑 (PBD)、5 重量 % 之於 430 nm 處有發光發光波峯的藍色發光色素 1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯 (以下稱 TPB) 及 3 重量 % 之紅螢烯之 1,2-二氯乙烷溶液，藉由旋轉塗佈方式形成 1000 Å 厚度之聚合體膜 8。最後，在相同真空度共蒸鍍 Mg 及 Ag (10:1) 之層 5 成為 2000 Å 之厚度作為陰極電極。發光領域為縱 0.5 cm，橫 0.5 cm 之正方形狀。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂



A7

B7

## 五、發明說明(25)

前述之有機EL元件，以ITO為陽極，Mg:Ag為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光。作為初期特性之發光輝度可由16V電壓得到以 $2200\text{cd}/\text{m}^2$ 為最高輝度之黃色發光。又，由此發光為560nm之發光光譜可確認出發光中心為紅螢烯。

### (2)全面照射光線之情形

其次，以與先前相同的方法於玻璃基板1上之ITO2上，形成含有30重量% PBD、5重量% TPB及3重量% 紅螢烯之PVK層8後，在大氣中以 $120\text{mJ}/\square$ 之強度全面的照射高壓水銀燈之相當於365nm之光的i線30分鐘。然後，於聚合體層8上在相同真空度下共蒸鍍Mg:Ag(10:1)成 $2000\text{\AA}$ 厚度而成為作為陰極之背面電極5。發光領域為縱0.5cm，橫0.5cm之正方形狀。

前述之有機EL元件，以ITO為陽極，Mg:Ag為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，可得知發光色係TPB表示出於430nm處有發光波峯之之藍色者，而紅螢烯係經光氧化成不發光狀態。

### (3)部分照射光線之情形

其次，以與先前相同的方法於玻璃基板1上之ITO2上形成含有30重量% PBD、5重量% TPB及3重量% 紅螢烯之PVK層8後，使光罩9密接於聚合體表面上，在大氣中以 $120\text{mJ}/\square$ 之強度部分的照射高壓水銀燈之i線30分鐘，然後，於聚合體8上在相同真空度下共蒸鍍Mg:Ag(10:1)成 $2000\text{\AA}$ 厚度而成為作為陰極之背面電極5。發光領域為縱0.5cm，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

像

## 五、發明說明(26)

橫 0.5cm 之正方形狀。

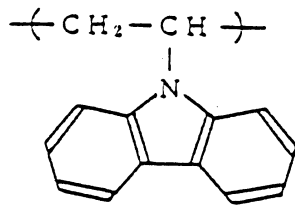
前述之有機 EL 元件，以 ITO 為陽極，Mg:Ag 為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，照射光線部分之發光色為來自 TPB 之表示於 430nm 處有發光波峯之藍色者，而未曝光部分之發光為於 560nm 處有發光波峯之黃色，係紅螢烯之發光。此元件為於相同基板上具有不同發光色之多色發光元件。

## 實施例 4

其一(對照)

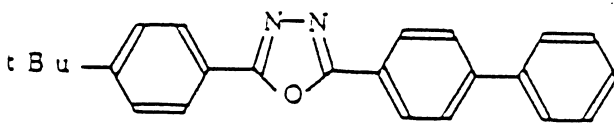
第 7 圖為本發明之實施例之截面圖，21 為玻璃基板，被覆有 22 之板片電阻  $15\Omega/\square$  之 ITO (銻錫氧化物)。於其上面形成含有對具有正孔輸送性且於 410 至 420nm 處有藍紫色之發光波峯之下式

[化 5]



表示的聚(N-乙基基吡唑)(以下簡稱為 PVK) 為 30 重量 % 之電子輸送性之以下式

[化 6]



表示之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(27)

1,3,4-噁二唑衍生物(PBD), 作為摻雜劑色素之3莫耳%之於430nm處有發生波峯之藍色發色色素1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯(TPB)、1莫耳%之於507nm處有發光波峯之綠色發光香豆素(coumarin)6及1莫耳%之於600nm處有發光波峯之紅色發光之尼羅紅素而成的1,2-二氯乙烷溶液, 藉由旋轉塗佈方式形成含有色素之聚合體膜1000Å厚度。其次在相同真空度下共蒸鍍Mg:Ag(10:1)成2000Å厚度而成為作為陰極之背面電極。各元件之發光領域為縱0.5cm, 橫0.5cm之正方形狀。

前述之有機EL元件, 以ITO為陽極, Mg:Ag為陰極, 施加直流電壓以觀察來自發光層之發光。此元件之於600nm處有發光波峯的紅色發光係透過玻璃面而予觀察。由而, 在此元件構造係藉由摻雜劑色素間之能量移動, 移至比所有色素的激發能量單位更低的尼羅紅素(Nile Red), 可得知僅以尼羅紅素為發光中心而作用著, 此結果則與已報導的元件相同(j. kido, H. Shionoya and K. Nagai, Appl. Phys. Lett. 67, 2281(1995))。

### 其2

其次, 於玻璃基板上之ITO上以相同方法形成已分散色素的PVK層1000Å後, 在大氣中用高壓水銀燈透過濾色片照射與尼羅紅素之吸收帶相當於553nm的光線, 僅使尼羅紅素光氧化成非發光性。然後, 在相同真空度共蒸鍍Mg:Ag(10:1)2000Å使形成作為陰極之背面電極於已分散色素之PVK層上。於此有機EL元件, 以ITO為陽極, Mg:Ag為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明(28)

陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，可得知發光色為來自香豆素(coumarin)6之於540nm處有發光波峯的綠色者，而尼羅紅素並不發光。

#### 其3

其次，於玻璃基板上之ITO上以相同方式形成已分散色素的PVK層1000Å後，首先在大氣中用高壓水銀燈透過濾色片在大氣中照射與尼羅紅素之吸收帶相當於553nm的光線後再更換濾色片，以相當於香豆素6之吸收帶相當於444nm之光線在大氣中照射30分鐘，使尼羅紅素與香豆素6兩者受光氧化而成非發光性。然後，在相同真空度共蒸鍍Mg:Ag(10:1)2000Å使形成作為陰極之背面電極於聚合體層上。於此有機EL元件，以ITO為陽極，Mg:Ag為陰極，施加直流電壓以觀察來自發光層之發光時，可得知發光色為來自TPB之於430nm處有發光波峯的藍色者，而香豆素及尼羅紅素則未發光。

#### 其4(本發明)

其次於玻璃基板21上以等間隔並列寬度為3mm之條帶狀ITO電極(圖中以22表示)16條(參閱第8A圖及第9圖)，以相同方法形成已分散色素之PVK層23成1000Å後(第8B圖)，使光罩密接於聚合體表面上，在大氣中用高壓水銀燈透過濾色片部分的照射波長553nm之光線於已分散色素之PVK層23成等間隔的條帶狀於全體之2/3面積上，首先僅使尼羅紅素改質(第8C圖)。其次，藉由採用光罩照射波長444nm之光線於已使尼羅紅素改質的前述PVK層23之1/2面積上成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(29)

條帶狀 30分鐘，使香豆素 6 改質(第 8D 圖)。由其上，蒸鍍 48 條寬度 1mm 之條帶狀 Mg:Ag 電極(圖中以 24 表示)使與 ITO 電極平行，而成為矩陣型顯示元件(第 8E 圖及第 9 圖)。此元件以 ITO 為陽極，Mg:Ag 為陰極，施加直流電壓時，紅、綠、藍色之發光可透過玻璃基板而予觀測。亦即此時，紅色係由色素未予光氧化時所發生者，進行亮度測定時係以  $200\text{cd}/\text{cm}^2$  表示。又綠色係由僅使尼紅改質時所生成的，表示出  $1000\text{cd}/\text{m}^2$  之亮度。藍色係由色素全予光氧化時，亦即來自 PVK 層之發光為  $300\text{cd}/\text{cm}^2$ 。此元件係以 ITO 為掃描電極，Mg:Ag 為信號電極，藉由時間分割驅動方式使其發光，即可顯示出由 RGB 構成的影像。

而驅動法方面，藉由對 RGB 多色元件之各個像素附加上電晶體等能動元件使具有記憶功能，即可作成主動式矩陣型 RGB 點陣顯示器及全彩色顯示器。

### 功效

依本發明，對具有二種類以上可成為發光中心之色素的有機層，在製造過程中照射光線，會使任意的色素劣化，可改變來自元件之發光色，利用此點而部分的照射光線，可於相同基板上極簡單的配置發光色不同的元件，可廣泛的利用於多色顯示元件等。

尤其，於基板上若將紅、綠、藍之三層色之發光像素排列成 1 個像元時，即可廣泛的利用作多色或全彩色之顯示器。

### 圖式之簡單說明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

繪

## 五、發明說明 (30)

第 1 圖表示實施例 1 之本發明多色有機 EL 元件之製造步驟 (1) ~ (6)。

第 2 圖表示實施例 1 之 (1) 及 (2) 所得元件之發光光譜。

第 3 圖表示實施例 1 之 (1) 所得元件之輝度 - 電壓特性曲線圖。

第 4 圖表示實施例 1 之 (2) 所得元件之輝度 - 電壓特性曲線圖。

第 5 圖表示實施例 2 之有機 EL 元件的截面圖。

第 6 圖表示實施例 3 之有機 EL 元件的截面圖。

第 7 圖表示實施例 4 之有機 EL 元件的截面圖。

第 8 圖以 A ~ F 之各階段的截面圖表示實施例 4 之有機 EL 元件之製造步驟。

第 9 圖為由玻璃基板側觀察實施例 4 之有機 EL 元件之有機 EL 元件簡圖。

### 圖號之說明

1	玻璃基板	2	ITO 陽極
3	含有紅螢烯之 PTPDMA 層	4	Alq 層
5	Mg:Ag 層 (陰極)	6	TPD 層
7	(Alq+紅螢烯) 層		
8	含有多數發光色素之 PVK 層	9	光罩
21	玻璃基板	22	透明電極
23	發光層	24	背面電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 第 86106403 號專利申請案

## 申請專利範圍修正本

(92年2月17日)

1. 一種多色有機電激發光(EL)元件，其特徵在於含有至少二種以上可成爲發光中心之有機色素的發光層，使其中之至少一種有機色素光照改質而改變來自元件之發光色而成者；其中該有機色素係選自下列：

(1) 蔥、萘、菲、蒽、四氮烯、薹、蒞、螢光素、二萘嵌苯、酞二萘嵌苯、萘醯二萘嵌苯、1,8-萘二酮(perinone)、酞1,8-萘二酮(phthaloperinone)、萘1,8-萘二酮(naphthaloperinone)、二苯基丁二烯、四苯基丁二烯、香豆素(coumarin)、氧雜二唑、醛連氮(aldazine)、雙苯并噁唑啉、雙苯乙炔基、吡啶、環戊二烯、8-羥基喹啉、胺基醌、亞胺、二苯基乙炔、乙炔基蔥、二胺基咪唑、哌喃、硫代哌喃、聚次甲基、部花青(merocyanine)、咪唑鉗合化類氧化物、喹那阿啶酮(quinacridone)、紅螢烯(rubrene)及該等之衍生物等；

(2) 苯并噁唑系、苯並噻唑系、苯并咪唑系之螢光增白劑；

(3) 金屬鉗合化類氧化物，

(4) 二苯乙炔系苯系化合物，

(5) 二苯乙炔基吡啶衍生物，

(6) 二亞甲基衍生物，

(7) 胺矽烷衍生物，

(8) 多官能苯乙炔基化合物，

(9) 噁二唑衍生物，

- (10) 加氧衍生物，
- (11) 有機三官能基化合物，
- (12) 苯乙烯胺衍生物。

2. 一種申請專利範圍第 1 項之多色有機電激發光 (EL) 元件之製法，其特徵在於形成含有至少二種以上可成爲發光中心之有機色素的發光層後，以紫外線照射發光層之一部分而使至少一種前述有機色素光照改質而成者。
3. 一種申請專利範圍第 1 項之多色有機電激發光 (EL) 元件之製法，係具有含可成爲發光中心之有機色素的發光層一層以上之多色有機 EL 元件之製法，其特徵在以紫外線照射任意的發光層之全面或一部分，使照射部分存在的至少一種前述有機色素光照改質而成者。