

公告本	申請日期	91.3.21
	案號	91105423
	類別	H05B 33/14, C09K 11/06

A4
C4

552826

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	縮合八元環芳族化合物, 有機EL元件以及使用此元件之有機EL顯示器
	英文	CONDENSED EIGHT-RING AROMATIC COMPOUND, AND ORGANIC EL ELEMENT AND ORGANIC EL DISPLAY USING THE SAME
二、發明人	姓名	(1) 外山 彌 Wataru SOTOYAMA (2) 佐藤 博之 Hiroyuki SATO (3) 松浦 東 Azuma MATSUURA (4) 成澤 俊明 Toshiaki NARUSAWA
	國籍	日本 JAPAN
	住、居所	(1)~(4) 日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
三、申請人	姓名 (名稱)	日商・富士通股份有限公司 FUJITSU LIMITED
	國籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中4丁目1番1號 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
	代表人 姓名	秋草 直之 Naoyuki Akikusa

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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

2001.8.29

特願2001-259684

2001.11.27

特願2001-361504

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

五、發明說明 (1)

相關申請案之對照參考資料

此申請案係以日本專利申請案第2001-259684號案(2001年8月29日申請)及日本專利申請案第2001-361504號案(2001年11月27日申請)(其等內容在此被併入以供參考)為基準且請求其優先權。

發明之技術背景

發明技術領域

本發明係有關一種適用於有機EL元件之縮合八元環芳族化合物，使用此縮合八元環芳族化合物之有機EL元件，及使用此有機EL元件之有機EL顯示器。

相關技術描述

有機EL元件具有諸如自行發光、高速回應等之之特徵，且其於平面板(flat panel)之應用被預期。當全彩色平面板顯示器藉由使用有機EL元件而實現時，可個別發射三種主要顏色(藍(B)、綠(G)及紅(R))之光之有機EL元件係需要的。

例如，使用DCM染料之有機EL元件被揭示為可發射紅(R)光之有機EL元件(於C.W. Tang、S.A. VanSlyke，及C.H. Chen之“應用物理期刊(Journal of Applied Physics)”，第65冊，3610(1989))。再者，使用可發射紅光之卟啉(porphin)化合物或卟吩(porphine)化合物之有機EL元件已於日本專利申請案早期公開第9-13024號案(日本專利申請案第7-160676)、JP-A第9-296166號案(日本專利申請案第8-111437號案)、JP-A第11-251061號案(日本專利申請案第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (2)

10-50464號案)、JP-A第11-251062號案(日本專利申請案第10-50465號案)、日本國家再公告(國際公告第WO98/00474號案,日本專利申請案第10-503982號案)等提出。再者,使用可發射紅光之雙蔥化合物之有機EL元件已被揭示於JP-A第11-144868號案(日本專利申請案第9-303047號案)。

但是,藉由此等有機EL元件,其具有發出光之顏色及發光效率於實際使用係不足之問題,且實際使用之進一步改良係需要的。

發明概要說明

本發明係集中於著重此等考量,克服前述習知技藝缺點,及達成下列目的。即,本發明之目的係提供一種具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等且適於有機EL元件之縮合八元環芳族化合物,使用此縮合八元環芳族化合物且具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等之有機EL元件,及高性能且使用此有機EL元件之有機EL顯示器。

因本案發明人為克服上述缺點而完成之具發明性之研究,本案發明人發現下述。即,特殊之縮合八元環芳族化合物具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等,且特別適於用以發射紅光之有機EL元件。使用此縮合八元環芳族化合物之有機EL元件及有機EL顯示器具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等,且係高性能,且可發射比傳統結構更高亮度之光。再者,此縮合八元環芳族化合物具有優異之正電子洞(載體)或電子之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (3)

可運送性。於正電子洞運送層及電子運送層之至少一者中使用此縮合八元環芳族化合物之有機EL元件及有機EL顯示器具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等，且係高性能，且可發射比傳統結構更高亮度之光。

於本發明之縮合八元環芳族化合物中，具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域，且此縮合八元環芳族化合物具有點對稱之骨架。(但是，排除其間取代基可被引入之區域皆係氫原子之此等情況)。

本發明之有機EL元件包含位於正電極與負電極間之包含發光層之有機薄膜層，且此有機薄膜層含有縮合八元環芳族化合物，其中此縮合八元環芳族化合物包含具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域，且具有點對稱骨架。

本發明之有機EL顯示器使用本發明之有機EL元件。

圖示簡要說明

第1圖係用以解釋本發明之有機EL元件中之層結構之例子之示意圖。

第2圖係用以解釋鈍態基質型式之有機EL顯示(鈍態基質面板(passive matrix panel))之結構例子之示意圖。

第3圖係解釋如第2圖所示之鈍態基質型式之有機EL顯示(鈍態基質面板)中之電路之示意圖。

第4圖係用以解釋活性基質型式之有機EL顯示(活性基質面板)之結構例子之示意圖。

第5圖係解釋如第4圖所示之活性基質型式之有機EL

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

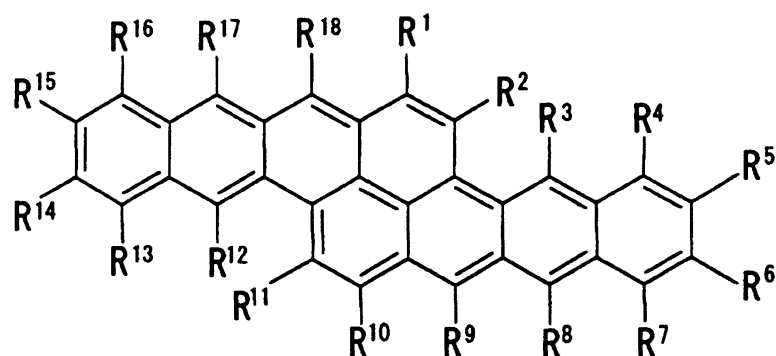
顯示(活性基質面板)中之電路之示意圖。

較佳具體例之描述

於縮合八元環芳族化合物中，其包含具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域且具有點對稱骨架之結構(但排除其間取代基可被引入之區域皆係氫原子之此等情況)。

縮合八元環芳族化合物之例子係縮合八元環芳族烴化合物及其衍生物。特別地，以下列結構化學式(1)至(3)之任意者表示之化合物可被適當使用。注意以結構化學式(1)表示之縮合八元環芳族化合物係二萘并(2':3'-3:4)(2";3"-8:9)茈化合物(其後簡稱為“二萘并茈化合物”)。以結構化學式(2)表示之縮合八元環芳族化合物係2,3,8,9-二苯并蔥嵌蔥化合物(其後簡稱為“二苯并蔥嵌蔥化合物”)，且以結構化學式(3)表示之縮合八元環芳族化合物係近-萘并萘醯萘并萘化合物(其後簡稱為“萘并萘醯萘并萘化合物”)。

結構化學式(1)



於結構化學式(1)中， R^1 至 R^{18} 可為相同或可彼此不同，且

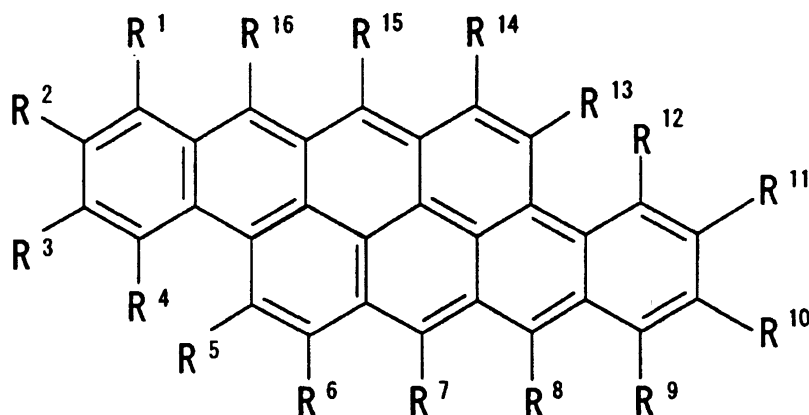
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (5)

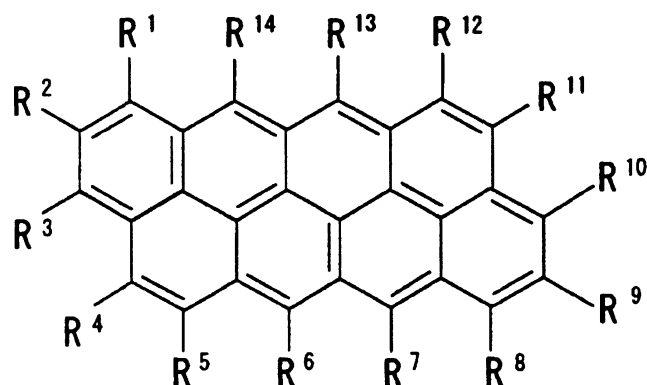
表示氫原子或取代基(但其間所有皆為氫原子之情況被排除)。

結構化學式(2)



於結構化學式(2)中，R¹至R¹⁶可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基(但其間所有皆為氫原子之情況被排除)。

結構化學式(3)



於結構化學式(3)中，R¹至R¹⁴可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基(但其間所有皆為氫原子之情況被排除)。

取代基未被特別限制，只要縮合八元環芳族化合物之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

顏色發射展現紅色(R)(即，只要發光波長係約580至780 nm)，且可依據目的適當選擇。較佳係選擇，例如，鹵素原子、羥基、氰基、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳基胺基、二芳基胺基等。

當縮合八元環芳族化合物具有此等取代基時，取代基之操作及作用係如下所述。

若取代基係鹵素原子或烷基，此等取代基增加縮合八元環芳族化合物與其後將描述之主體化合物(host compound)之親和力。

若取代基係羥基、氰基、烷氧基或芳氧基，此等取代基使縮合八元環芳族化合物之發射光以較長波長之方向位移。

若取代基係芳基，取代基藉由使縮合八元環芳族化合物之母芯呈立體結構而抑制因分子間之締結而猝之濃度。

若取代基係芳基胺基或二芳基胺基，此等取代基使縮合八元環芳族化合物之發射光之顏色以較長波長之方向位移，且改良縮合八元環芳族化合物之正電子洞之可運送性，及藉由使縮合八元環芳族化合物之平母芯呈立體結構而抑制因分子間之締結而猝滅之濃度。

鹵素原子之例子係氟、氯、溴等。

烷基未被特別限制，且可依目的而適當選擇。適當例子係具有1至10個碳原子之直鏈、分支或環狀之烷基。特別適合之例子包含甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基、戊基、異戊基、己基、異己基、庚基、異

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (7)

庚基、辛基、異辛基、壬基、異壬基、癸基、異癸基、環戊基、環丁基、環丙基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基等。

烷氧基係以-OR(其中R表示前述烷基)表示。例子包含甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、環丙氧基、丁氧基、異丁氧基、環丁氧基、環戊氧基、環己氧基等。

芳基不被特別限制，且可依目的適當選擇。適當例子包含單環芳族環基，由四或更少芳族環鍵結在一起形成之基，具有五或更少之縮合芳族環且其碳、氧、氮及硫原子之總數係30或更少之基等。

單環芳族環基不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含苯基、甲苯基、二甲苯基、枯茗基、苯乙烯基、茱基、肉桂基、苯乙基、二苯甲基等。此等可以取代基取代。

以鍵結在一起之四或更少之芳族環形成之基不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含萘基、蒽基、菲基、茛基、萘基、苯并蒽基等。此等可以取代基取代。

具有五或更少之縮合芳基環且其碳、氧、氮及硫原子之總數係30或更少之基不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含吡咯基、呋喃基、噻吩基、吡啶基、醌醇基、異醌醇基、咪唑基、吡啶基、吡咯并吡啶基、噻唑基、噻啶基、噻吩基、吡啶基、喹啉基、喹啉基、腺苷基等，且可以取代基取代。

上述芳氧基、芳基胺基及二芳基胺基中之芳基可與上

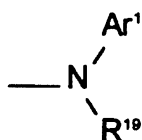
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (8)

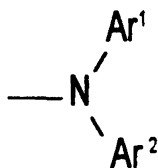
述芳基相同。

芳基胺基之適當例子係，例如，以下列化學式表示者：



於化學式中， Ar^1 表示芳基。芳基之例子係前述芳基。 R^{19} 表示氫原子，或具1至10個碳原子之直鏈、分支或環狀之烷基。此等烷基之例子係如上列示者。

二芳基胺基之適當例子係，例如，以下列化學式表示者：



於化學式中， Ar^1 及 Ar^2 可為相同或相異，且每一者表示芳基。芳基之適當例子可為上示芳基。

縮合八元環芳族化合物可於有機EL元件中適當使用，且可適當用於有機EL元件之有機薄膜層，特別是發光層等。

較佳係於上述結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於上述結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於上述結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係選自芳基、芳基胺基及二芳基胺基。於此情況中，縮合八元環芳族化合物具有之優點係其具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等，且可適用於有機EL元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (9)

當於上述結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於上述結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於上述結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基時，縮合八元環芳族化合物係芳基縮合八元環芳族化合物，其具有優點之電子可運送性，且可被適當用於有機EL元件中之電子運送層及發光層之至少一者。

當於上述結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於上述結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於上述結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基胺基時，縮合八元環芳族化合物係芳基胺基縮合八元環芳族化合物，其具有優點之正電子洞(載體)可運送性。再者，當於上述結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於上述結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於上述結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係二芳基胺基時，縮合八元環芳族化合物係二芳基胺基縮合八元環芳族化合物，其具有優點之正電子洞(載體)可運送性。每一者可被適當用於有機EL元件中之正電子洞運送層及發光層之至少一者。

當於上述結構化學式(1)中， R^1 至 R^8 及 R^{10} 至 R^{17} 係氫原子，且 R^9 及 R^{18} 係選自苯基、苯基胺基，及二苯基胺基(即，於“結構1”中之情況)，此化合物係安定。因此，縮合八元環芳族化合物(二萘并芘化合物)可適當用於有機EL元件。 R^9 及 R^{18} 相同由顯示之效果觀點而言係較佳。

相似於上述，於結構化學式(1)中，於其中 R^2 至 R^9 及 R^{11} 至 R^{18} 係氫原子且 R^1 及 R^{10} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

胺基之情況(即,“結構2”之情況),於其中 R^1 至 R^7 , R^9 至 R^{16} 係氫原子且 R^8 及 R^{17} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構3”之情況),於其中 R^1 至 R^6 , R^8 至 R^{15} 及 R^{17} 至 R^{18} 係氫原子且 R^7 與 R^{16} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構4”之情況)等亦較佳。

當於結構化學式(2)中 R^1 至 R^6 , R^8 至 R^{14} 及 R^{16} 係氫原子且 R^7 及 R^{15} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基時(即,“結構1”之情況),化合物係安定。因此,縮合八元環芳族化合物(二苯并蔥嵌蔥化合物)可適當被用於有機EL元件。 R^7 及 R^{15} 相同由顯示效果觀點而言係較佳。

相似於上述,於結構化學式(2)中,於其中 R^1 至 R^5 , R^7 至 R^{13} 及 R^{15} 至 R^{16} 係氫原子且 R^6 及 R^{14} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構2”之情況),於其中 R^1 至 R^7 , R^9 至 R^{15} 係氫原子且 R^8 及 R^{16} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構3”之情況),於其中 R^2 至 R^8 ,及 R^{10} 至 R^{16} 係氫原子且 R^1 與 R^9 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構4”之情況)等亦較佳。

當於結構化學式(3)中 R^1 至 R^5 , R^7 至 R^{12} 及 R^{14} 係氫原子且 R^6 及 R^{13} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基時(即,“結構1”之情況),化合物係安定。因此,縮合八元環芳族化合物(萘并萘醹萘并萘化合物)可適當被用於有機EL元件。 R^6 及 R^{13} 相同由顯示效果觀點而言係較佳。

相似於上述,於結構化學式(3)中,於其中 R^1 至 R^4 , R^6 至 R^{11} ,及 R^{13} 至 R^{14} 係氫原子且 R^5 及 R^{12} 係選自苯基、苯基胺

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)

基及二苯基胺基之情況(即,“結構2”之情況),於其中 R^1 至 R^6 及 R^8 至 R^{13} 係氫原子且 R^7 及 R^{14} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構3”之情況),於其中 R^2 至 R^7 及 R^9 至 R^{14} 係氫原子且 R^1 與 R^8 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基之情況(即,“結構4”之情況)等亦較佳。

於結構化學式(1)至(3)中,若取代基之形式及數目係相同,由於取代基位置差異之吸收波峰之波長之差異一般係小。例如,當吸收波峰之位置藉由使用Jujitsu有限公司製造之分子軌道計算程式(WinMOPAC V3.0)之分子軌道計算而估算,於結構化學式(1)之結構1至4中之其間二取代基係苯基之二苯基萘并芘化合物之情況,結構1之二苯基萘并芘化合物之吸收波峰之波長係508 nm,結構2之二苯基萘并芘之吸收波峰之波長係503 nm,結構3之二苯基萘并芘之吸收波峰之波長係498 nm,且結構4之二苯基萘并芘之吸收波峰之波長係492 nm。再者,於結構化學式(2)之結構1至4中之其間二取代基係苯基之二苯基二苯并蔥嵌蔥化合物之情況,結構1之二苯基二苯并蔥嵌蔥化合物之吸收波峰之波長係534 nm,結構2之二苯基二苯并蔥嵌蔥化合物之吸收波峰之波長係522 nm,結構3之二苯基二苯并蔥嵌蔥化合物之吸收波峰之波長係533 nm,且結構4之二苯基二苯并蔥嵌蔥化合物之吸收波峰之波長係521 nm。

本發明之縮合八元環芳族化合物可適當被用於各種不同領域,且特別適用於本發明之有機EL元件及有機EL顯示器,其將於其後描述。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

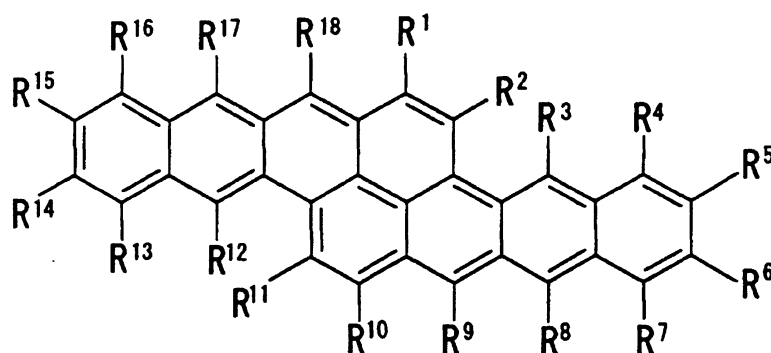
五、發明說明 (12)

<有機EL元件>

本發明之有機EL元件包含位於正電極與負電極間之包含發光層之有機薄膜層，且此有機薄膜層含有一種縮合八元環芳族化合物，其中此縮合八元環芳族化合物包含一種具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域且具有點對稱骨架之結構。

縮合八元環芳族化合物之適當例子係以下列結構化學式(1)至(3)之任意者表示者。以結構化學式(1)表示之縮合八元環芳族化合物係二萘并芘化合物。以結構化學式(2)表示之縮合八元環芳族化合物係二苯并蒽嵌蒽化合物。以結構化學式(3)表示之縮合八元環芳族化合物係萘并萘醯萘并萘化合物。

結構化學式(1)



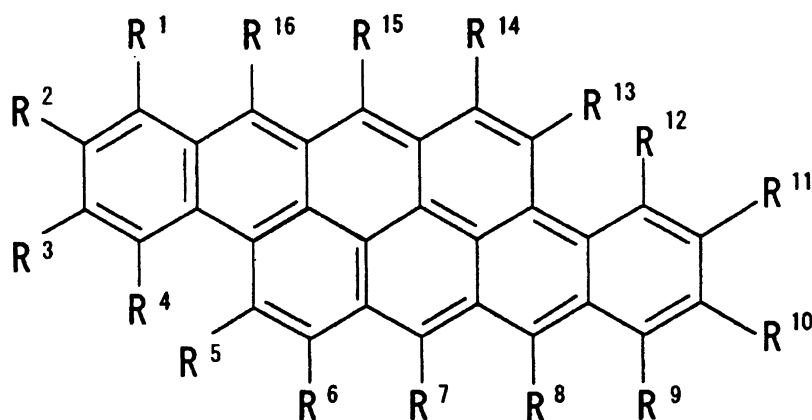
於結構化學式(1)中， R^1 至 R^{18} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基。取代基之例子係如上列示者。

結構化學式(2)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

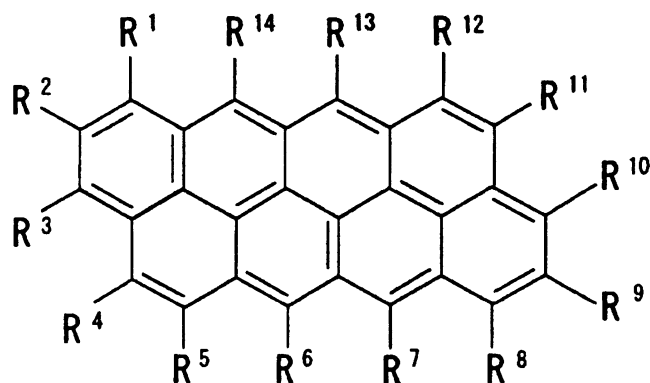
訂

五、發明說明 (13)



於結構化學式(2)中，R¹至R¹⁶可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基。取代基之例子係如上列示者。

結構化學式(3)



於結構化學式(3)中，R¹至R¹⁴可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基。取代基之例子係如上列示者。

縮合八元環芳族化合物被包含於有機薄膜層內，較佳係包含於有機薄膜層內之電子運送層、正電子洞運送層及發光層之至少一者內，且更佳係包含於發光層內，且特別佳係包含於電子運送層內或發光層及電子運送層內，或於正電子洞運送層內或發光層及正電子洞運送層內。

當縮合八元環芳族化合物包含於發光層及電子運送

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

層內或於發光層及正電子洞運送層內，發光層及電子運送層，或發光層及正電子洞運送層，可為個別層，或可以單一層提供，其係發光及電子運送層，或其係發光及正電子洞運送層。

作為包含於發光層內之縮合八元環芳族化合物，於結構化學式(1)中，較佳係 R^1 至 R^{18} 之至少一者係選自芳基、芳基胺基及二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^8 及 R^{10} 至 R^{17} 係氫原子，且 R^9 及 R^{18} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基。特別佳係 R^9 及 R^{18} 係相同。

於結構化學式(2)中，較佳係 R^1 至 R^{16} 之至少一者係選自芳基、芳基胺基及二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^6 、 R^8 至 R^{14} 及 R^{16} 係氫原子，且 R^7 及 R^{15} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基。特別佳係 R^7 及 R^{15} 係相同。

於結構化學式(3)中，較佳係 R^1 至 R^{14} 之至少一者係選自芳基、芳基胺基及二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^5 、 R^7 至 R^{12} 及 R^{14} 係氫原子，且 R^6 及 R^{13} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基。特別佳係 R^6 及 R^{13} 係相同。

於此等情況中，於上述較佳情況中，有機EL元件以其具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等之觀點而言係有利的。於上述更佳情況及特別佳之情況中，縮合八元環芳族化合物係安定，因此，有機EL元件以其具有優異耐用性而言係有利的。

芳基胺基時，以上述化學式表示者係較佳。二芳基胺基時，以上述化學式表示者係較佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

於包含於電子運送層內或包含於電子運送層及發光層內之縮合八元環芳族化合物中，於結構化學式(1)中，較佳係 R^1 至 R^{18} 之至少一者係芳基。更佳係 R^1 至 R^8 及 R^{10} 至 R^{17} 係氫原子，且 R^9 及 R^{18} 係苯基。特別佳係 R^9 及 R^{18} 係相同。

於結構化學式(2)中，較佳係 R^1 至 R^{16} 之至少一者係芳基。更佳係 R^1 至 R^6 、 R^8 至 R^{14} 及 R^{16} 係氫原子，且 R^7 及 R^{15} 係苯基。特別佳係 R^7 及 R^{15} 係相同。

於結構化學式(3)中，較佳係 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基。更佳係 R^1 至 R^5 、 R^7 至 R^{12} 及 R^{14} 係氫原子，且 R^6 及 R^{13} 係苯基。特別佳係 R^6 及 R^{13} 係相同。

於此等情況中，於上述較佳情況中，縮合八元環芳族化合物係具有優異電子可運送性之芳基縮合八元環芳族化合物。有機EL元件以其具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等之觀點而言係有利的。於上述更佳情況及特別佳之情況中，縮合八元環芳族化合物係安定，因此，有機EL元件以其具有優異耐用性而言係有利的。

於包含於正電子洞運送層或包含於正電子洞運送層及發光層內之縮合八元環芳族化合物中，於結構化學式(1)中，較佳係 R^1 至 R^{18} 之至少一者係芳基胺基或二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^8 及 R^{10} 至 R^{17} 係氫原子，且 R^9 及 R^{18} 係苯基胺基或二苯基胺基。特別佳係 R^9 及 R^{18} 係相同。

於結構化學式(2)中，較佳係 R^1 至 R^{16} 之至少一者係選自芳基胺基及二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^6 、 R^8 至 R^{14} 及 R^{16} 係氫原子，且 R^7 及 R^{15} 係苯基胺基或二苯基胺基。特別佳係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

R^7 及 R^{15} 係相同。

於結構化學式(3)中，較佳係 R^1 至 R^{14} 之至少一者係選自芳基胺基及二芳基胺基。更佳係 R^1 至 R^5 、 R^7 至 R^{12} 及 R^{14} 係氫原子，且 R^6 及 R^{13} 係苯基胺基或二苯基胺基。特別佳係 R^6 及 R^{13} 係相同。

於此等情況中，於上述較佳情況中，縮合八元環芳族化合物係具有優異正電子洞(載體)可運送性之芳基胺基縮合八元環芳族化合物或二芳基胺基縮合八元環芳族化合物。有機EL元件以其具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等之觀點而言係有利的。於上述更佳情況及特別佳之情況中，縮合八元環芳族化合物係安定，因此，有機EL元件以其具有優異耐用性而言係有利的。

較佳係除縮合八元環芳族化合物外，發光層亦含有主體化合物。

主體化合物較佳係一種其發光波長係縮合八元環芳族化合物之光吸收波長附近之化合物。其間，因縮合八元環芳族化合物之光吸收波長係500至650 nm，其光吸收波長於縮合八元環芳族化合物之較短波長側且其發光波長係於縮合八元環芳族化合物之光吸收波長附近之化合物係較佳。特別地，以下列結構化學式表示之喹啉鋁錯合物(Alq)(主要發光波長=530 nm)、以下列結構化學式表示之9,9'-聯蒽(主要發光波長=460 nm)、以下列結構化學式表示之4,4'-雙(9-咔唑基)-聯苯(CBP)(主要發光波長=380 nm)、以下列結構化學式表示之4,4'-雙(2,2'-二苯基乙烯

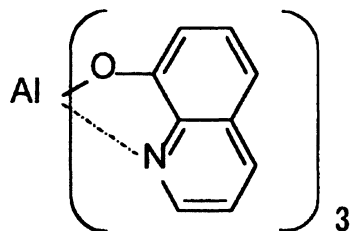
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

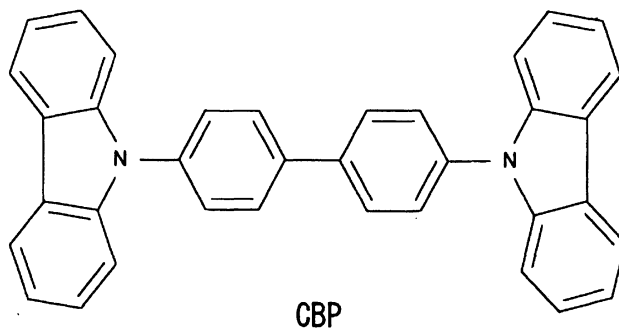
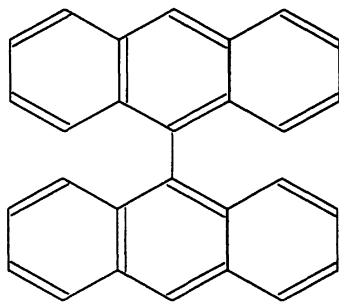
五、發明說明 (17)

基)-1,1'-聯苯(DPVBi)(主要發光波長=470 nm)、以下列結構化學式表示之對-六聯苯(主要發光波長=400 nm)、以下列結構化學式表示之1,3,6,8-四苯基芘(主要發光波長=440 nm)、以下列結構化學式表示之N,N'-二萘基-N,N'-二苯基-[1,1'-二苯基]-4,4'-二胺(NPD)(主要發光波長=430 nm)等係較佳。喹啉鋁錯合物(Alq)係特別佳。

喹啉鋁錯合物(Alq)



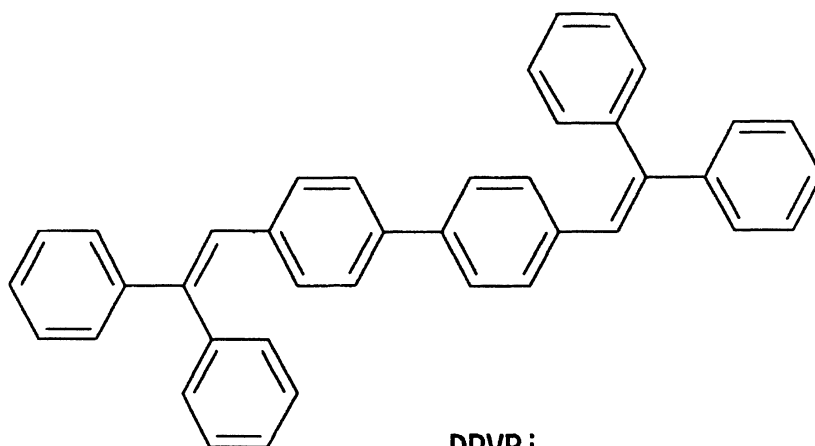
9,9'-聯蒽



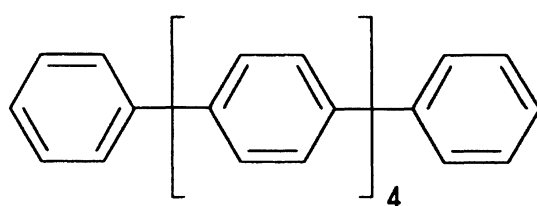
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

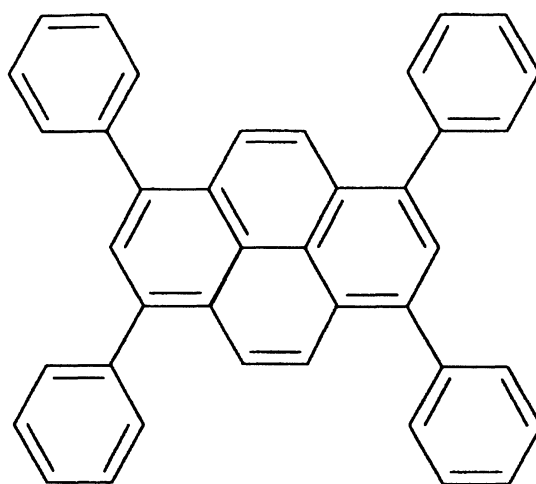
五、發明說明 (18)



DPVBi



對-六聯苯

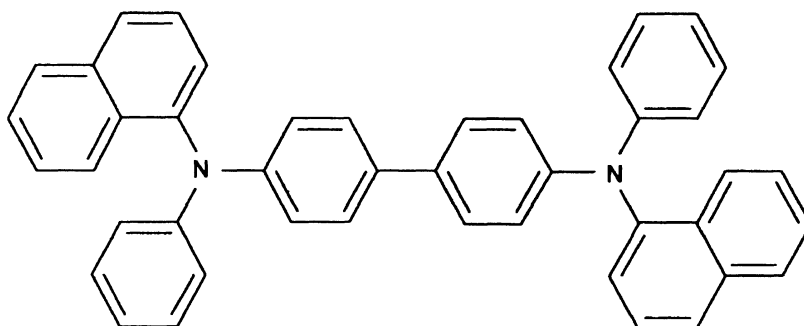


1,3,6,8-四苯基芘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

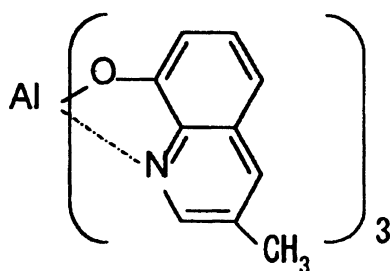
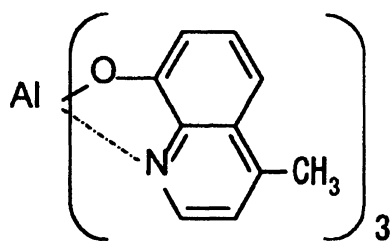
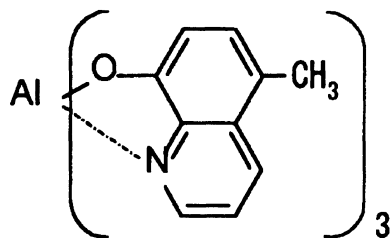
訂

五、發明說明 (19)



NPD

主體化合物(諸如，喹啉鋁錯合物(Alq)等)可具有於其間縮合八元環芳族化合物之吸收波長上之主體化合物之發光波長之重疊未被去除之範圍內適當選擇之取代基。例如，於喹啉鋁錯合物(Alq)之情況，以下列結構化學式表示之甲基取代基等可被適當使用。



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

當發光層含有主體化合物，具有優異之形成薄膜能力之材料可被選作為主體化合物。因此，其具有發光層可具有優異之形成薄膜能力之優點，而不論縮合八元環芳族化合物本身之形成薄膜能力。再者，於發光層中，當其間自正電極射出之正電子洞及自負電極射出電子重組之重組位置係主體化合物，首先，主體化合物被激發。然後，於其間主體化合物之發光波長及客體(guest)化合物(縮合八元環芳族化合物)之吸收波長重疊，激發能有效地自主體化合物移至客體化合物(縮合八元環芳族化合物)。主體化合物回至基態而未發射光，且僅移至激發態之客體化合物(縮合八元環芳族化合物)以紅色光釋放激發能。因此，此係有利的，因高顏色純度之紅光發射被獲得，且發光效率、發光亮度等係優異的。一般，當發光分子於薄層內單獨或以高密度存在，於稱為“濃度猝滅(concentration quench)”(其係彼此更密切接觸之分子造成之發光效率變壞之現象)之發光分子間產生交互作用。但是，於前述發光層中，縮合八元環芳族化合物係以相對較低濃度分散於主體化合物內，前述“濃度猝滅”被有效抑制，且發光效率係優異。

發光層可含有n種型式之主體化合物(其中n表示1或更大之整數)。於此情況中，若n種型式之主體化合物從具最短發光波長之主體化合物依序係第一主體化合物、第二主體化合物...第(n-1)主體化合物及第n主體化合物，較佳係第一主體化合物之發光波長係於第二主體化合物之光吸收波長附近，第二主體化合物之發光波長係於第三主體化合物

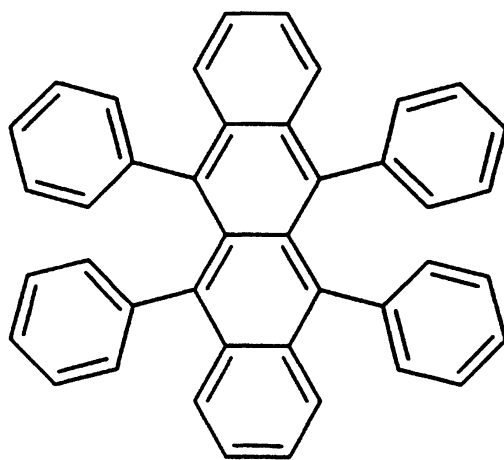
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (21)

之光吸收波長附近，...，第(n-1)主體化合物之發光波長係於第n主體化合物之光吸收波長附近，且第n主體化合物之發光波長係於縮合八元環芳族化合物之光吸收波長附近。

於主體化合物中，喹啉鋁錯合物(Alq)(主要發光波長=530nm)及紅熒烯(主要光吸收波長=530 nm；主要發光波長=560 nm)之混合物等係較佳。縮合八元環芳族化合物之光吸收波長係500至650 nm。因此，使用二主體化合物(其係喹啉鋁錯合物(Alq)(其主要發光波長係530 nm)及紅熒烯(其主要光吸收波長係530 nm且其主要發光波長係560 nm，且其係以下列結構化學式表示))之混合物係更佳。於此情況中，第一主體化合物係喹啉鋁錯合物(Alq)，且第二主體化合物係紅熒烯，激發能有效地自喹啉鋁錯合物(Alq)移至紅熒烯，且自紅熒烯移至縮合八元環芳族化合物，喹啉鋁錯合物(Alq)及紅熒烯係幾乎不發射光，高顏色純度之紅光可被獲得。

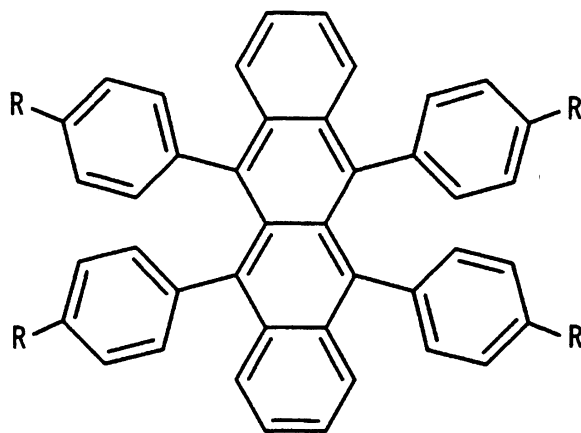


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (22)

注意 n 種型式之主體化合物 (諸如，喹啉鋁錯合物 (Alq)、紅熒烯等) 可具有取代基，其係於未使縮合八元環芳族化合物之發光效率、發光亮度等變壞之範圍內適當選擇。例如，於紅熒烯之情況中，適當取代基之例子係以下列結構化學式表示者。



於此結構化學式中， R 表示取代基。取代基之例子係甲基、第三丁基、苯基等。

當發光層含有 n 種型式之主體化合物，具有優異之形成薄膜能力之材料可被選作為第一主體化合物至第 n 主體化合物。因此，具有發光層可具有優異之形成薄膜能力之優點，而無論縮合八元環芳族化合物本身之形成薄膜能力。再者，於發光層中，當其間自正電極射出之正電子洞及自負電極射出之電子重組之重組位置係第 k 主體化合物時，首先，第 k 主體化合物被激發。然後，於其間第 k 主體化合物之發光波長及第 $(k+1)$ 主體化合物之吸收波長重疊，及第 $(k+1)$ 主體化合物之發光波長及第 $(k+2)$ 主體化合物之吸收波長重疊，... 及第 n 主體化合物之發光波長及客體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (23)

化合物(縮合八元環芳族化合物)之吸收波長重疊之情況中，激發能有效地自主體化合物移至客體化合物(縮合八元環芳族化合物)。主體化合物回至基態而未發射光，且僅已移至激態之客體化合物(縮合八元環芳族化合物)以紅光釋放激發能。因此，此係有利的，因為高顏色純度之紅光發射被獲得，且發光效率、發光亮度等係優異的。再者，於發光層，縮合八元環芳族化合物係以相對較低濃度分散於第一主體化合物至第n主體化合物，前述“濃度猝滅”被有效抑制，且發光效率係優異的。

包含於發光層內之主體化合物之量，以對於1莫耳之縮合八元環芳族化合物而言，一般係約4莫耳或更多，且10莫耳或更多係較佳，且50莫耳或更多係更佳。

當包含於發光層內之主體化合物之量係約50莫耳%或更多時，縮合八元環芳族化合物之於發光效率、發光亮度等之改良可被見到。於較佳範圍，改良係充份，且於前述之更佳範圍，改良係顯著。

當具有n種型式之主體化合物，於n種型式之主體化合物且較佳係於二種型式之主體化合物間，具有於縮合八元環芳族化合物之吸收波長附近之發光波長之主體化合物之發光層之含量，以1莫耳之縮合八元環芳族化合物而言，較佳係約0.5莫耳或更多，且更佳係1莫耳或更多，且特別佳係3莫耳或更多。

當發光層內之主體化合物之含量係約0.5莫耳%或更多時，縮合八元環芳族化合物之於發光效率、發光亮度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (24)

等之改良可被見到。於較佳範圍，改良係充份，且於前述之更佳範圍，改良係顯著。

於電場被施加時，本發明有機EL元件內之發光層係自正電極、正電子洞射出層、正電子洞運送層等射出正電子洞，且可自負電極、電子射出層、電子運送層等射出電子，且提供使正電子洞及電子重組之位置。其係足以使發光層具有使縮合八元環芳族化合物(發光分子)(其展現紅光發射)因於重組時產生之重組能量而發光之功能。除縮合八元環芳族化合物外，發光層可含有另外之發光材料，只要前述紅光發射不會變壞。

其它發光材料之適當例子係展現紅光發射之材料。例子包含JP-A第9-272863號案揭示之硝基苯并噻唑重氮化合物、JP-A第9-272864號案及JP-A第10-158639號案揭示之錯合物等。

其它發光材料可被包含於與縮合八元環芳族化合物者相同之層內，或可被包含於不同層內。於後者情況中，發光層具有多層結構。

發光層可依據已知方法形成。例如，發光層可藉由蒸氣沈積方法、濕型之形成薄膜方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法等適當形成。

其間，蒸氣沈積方法由未使用有機溶劑且廢液處理問題未發生且蒸氣沈積方法不昂貴且簡易及有效製備可被完成之觀點而言係較佳。但是，於其間有機薄膜層被設計成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (25)

單一層結構之情況，例如，於其間有機薄膜層被形成作為正電子洞運送及發光及電子運送層之情況，濕型之膜形成方法較佳。

蒸氣沈積方法不被特別限制，且可依據目的自己知之蒸氣沈積方法適當選擇。例子包含真空蒸氣沈積方法、低電阻加熱蒸氣沈積方法、化學蒸氣沈積方法、物理蒸氣沈積方法等。化學蒸氣沈積方法之例子電漿CVD方法、激光CVD方法、加熱CVD方法、氣體源CVD方法等。藉由蒸氣沈積方法形成發光層可藉由，例如，縮合八元環芳族化合物之真空蒸氣沈積而適當被完成，且於其間發光層除縮合八元環芳族化合物外另含有主體化合物之情況，係藉由以真空蒸氣沈積同時沈積縮合八元環芳族化合物及主體化合物而完成。

濕式形成膜之方法不被特別限制，且可依據目的自己知之濕式膜形成方法適當選擇。例子包含噴墨法、旋轉塗覆法、捏合機塗覆法、桿塗覆法、刀刃塗覆法、鑄製法、浸漬法、簾幕塗覆法等。

於濕式膜形成方法之情況中，其間發光層材料被溶解或與樹脂組份一起分散之溶液可被使用(可被塗敷等)。樹脂組份之例子包含聚乙烯基吡啶、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚酯、聚砜、聚苯撐氧化物、聚丁二烯、烴樹脂、酮樹脂、苯氧樹脂、聚醯胺、乙基纖維素、乙酸乙烯酯、ABS樹脂、聚氨基甲酸酯、蜜胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、醇酸樹脂、環氧樹脂、矽酮樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (26)

等。

藉由濕式膜形成方法形成發光層可藉由，例如，使用(塗敷及乾燥)其間縮合八元環芳族化合物及樹脂材料(其係依需要使用)被溶於溶劑之溶液(塗覆液體)，或於其間發光層除縮合八元環芳族化合物外另含有主體化合物之情況，係藉由使用(塗敷及乾燥)其間縮合八元環芳族化合物、主體化合物及樹脂材料(其依所需使用)被溶於溶劑之溶液而適當完成。

發光層厚度較佳係1至50nm，且更佳係3至20nm。

當發光層厚度落於上述較佳數值範圍內，藉由有機EL元件發射之紅光之純度係高的，且發光交率及發光亮度係足夠。當發光層厚度落於上述更佳數值範圍內，此等特徵係顯著。

本發明之有機EL元件具有位於正電極與負電極間之有機薄膜層，其含有發光層。有機EL元件可依據目的而包含其它層，諸如，保護層等。

有機薄膜層具有至少此發光層，且若需要，亦可包含正電子洞射出層、正電子洞運送層、電子運送層等。

-正電極-

正電極不被特別限制，且可依目的適當選擇。正電極可供應正電子洞(載體)至有機薄膜層。特別地，當有機薄膜層僅具有發光層，較佳係正電極可供應正電子洞至發光層。當有機薄膜層亦具有正電子洞運送層時，較佳係正電極可供應正電子洞至正電子洞運送層。當有機薄膜層亦具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (27)

有正電子洞射出層時，較佳係正電極可供應正電子洞(或載體)至正電子洞射出層。

正電極之材料不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含金屬、合金、金屬氧化物、導電性化合物、其等之混合物等。其間，具有4eV或更多之操作功能之材料係較佳。

正電極之材料之具體例子係導電性金屬氧化物，諸如，氧化錫、氧化鋅、氧化銦、銦錫氧化物(ITO)等；金屬，諸如，金、銀、鉻、鎳等；此等金屬及導電性金屬氧化物之混合物或層狀結構；無機導電性物質，諸如，碘化銅、硫化銅等；有機導電性材料，諸如，聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯等；此等材料及ITO之層狀結構等。此等材料之單一者可被使用，或二或更多種材料可被混合使用。其間，導電性金屬氧化物係較佳，且由可製造性、高導性、透明性等之觀點而言，ITO係特別佳。

正電極之厚度不被特別限制，且可依據材料等而被適當選擇。但是，1至5000 nm之厚度係較佳，且20至200 nm之厚度係更佳。

正電極一般係於由玻璃(諸如，鹼石灰玻璃、非鹼玻璃等)；透明樹脂等形成之基材上形成。

當玻璃被作為基材時，已以矽石等作障壁塗覆物處理之非鹼玻璃或鹼石灰玻璃由較少之自玻璃析出之離子之觀點而言係較佳。

基材之厚度不被特別限制，只要其厚度足以保持機械

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (28)

強度。當玻璃被作為基材時，厚度一般係0.2 mm或更多，且0.7mm或更多係較佳。

正電極可藉由上述方法適當形成，諸如，蒸氣沈積方法、濕式膜形成方法、電子束方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法、藉由化學反應方法(溶膠方法等)塗覆ITO分散液之方法等。

藉由於正電極上完成清洗或其它加工處理，有機EL元件之趨動電壓可被降低，且發光效率可被層加。其它加工處理之適當例子包含，例如於其間正電極材料係ITO之情況，係紫外線-臭氧加工處理、電漿加工處理等。

-負電極-

負電極不被特別限制，且可依目的被適當選擇。負電極較佳可供應電子至有機薄膜層。特別地，當有機薄膜層僅具有發光層時，較佳係負電極可供應電子至發光層。當有機薄膜層亦具有電子運送層時，較佳係負電極可供應電子至電子運送層。當於有機薄膜層及負電極層間具有電子射出層，較佳係負電極可供應電子至電子射出層。

負電極之材料不被特別限制，且可依據負電極與與其相鄰之分子層(諸如，電子運送層、發光層等)間之附著性、離子化電動勢、安定性等適當選擇。例子係金屬、合金、金屬氧化物、導電性化合物、其混合物等。

負電極之材料之特殊例子係鹼金屬(例如，Li、Na、K、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (29)

Cs等)、鹼土金屬(例如, Mg、Ca等)、金、銀、鉛、鋁、鈉-鉀合金或其混合金屬、鋰-鋁合金或其混合金屬、鎂-銀合金或其混合金屬、稀土金屬, 諸如, 銦、鎵等, 其合金等。

單一型式之此等材料可被使用, 或二或更多種型式之混合物可被使用。其間, 具4eV或更少之操作功能之材料係較佳。鋁、鋰-鋁合金或其混合金屬、鎂-銀合金或其混合金屬等係更佳。

負電極之厚度不被特別限制, 且可依據負電極之材料等適當選擇。厚度較佳係1至10,000 nm, 且20至200 nm係更佳。

負電極可藉由上述方法形成, 諸如, 蒸氣沈積方法、濕式膜形成方法、電子束方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法等。

當二或更多種之材料被混合使用作為負電極之材料, 此二或更多種之材料可被同時蒸氣沈積, 如此, 合金電極等被形成, 或事先被製得之合金可被蒸氣沈積, 如此, 合金電極等被形成。

對於正電極及負電極之電阻值, 較低值係較佳。較佳係電阻值係數百 Ω / $\square$ 或更少。

-正電子洞射出層-

正電子洞射出層不被特別限制, 且可依目的適當選

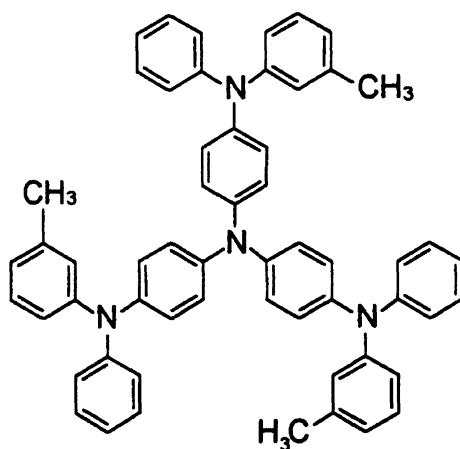
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (30)

擇。例如，較佳係正電子洞射出層具有於電場被施加時自正電極射出正電子洞之功能。

正電子洞射出層之材料不被特別限制，且可依目的適當被選擇。適當例子包含酞菁配位銅、聚苯胺、以下列化學式表示之星芒胺等。



正電子洞射出層之厚度不被特別限制，且可依據目的適當選擇。例如，約1至100 nm之厚度係較佳，且5至50 nm係更佳。

正電子洞射出層可藉由上述方法適當地形成，諸如，蒸氣沈積方法、濕式膜形成方法、電子束方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法等。

-正電子洞運送層

正電子洞運送層不被特別限制，且可依目的適當選擇。例如，具有於電場被施用時自正電極運送正電子洞之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

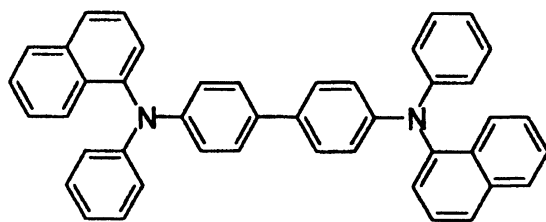
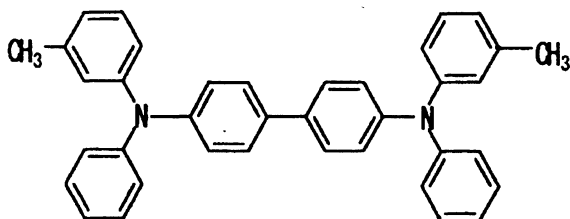
訂

五、發明說明 (31)

功能或阻絕自負電極射出之電子之功能之層係較佳。

如上所述，縮合八元環芳族化合物可作為正電子洞運送層之材料。非縮合八元環芳族化合物之材料不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含芳族胺化合物、呋唑、咪唑、三唑、噁唑、噁二唑、聚芳基烷、吡唑啉、苯二胺、芳基胺、胺取代之芳基丙烯醯芳烴、苯乙烯基蔥、芴酮、脞、芪、矽氮烷、苯乙烯基胺、芳族二甲基吡啶(idine)化合物、吡吩化合物、聚矽烷化合物、聚(N-乙烯基呋唑)、苯胺共聚物、噻吩寡聚物及聚合物、導電性巨分子寡聚物及聚合物(諸如，聚噻吩等)、碳膜等。

此等物質之單一者可被使用，或二或更多種可結合使用。其間，芳族胺化合物係較佳，且特別是以下列化學式表示之TPD(N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-[1,1'-聯苯]-4,4'-二胺)及以下列化學式表示之NPD(N,N'-二萘基-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯]-4,4'-二)等係更佳。



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (32)

正電子洞運送層之厚度不被特別限制，且可依據目的適當選擇。厚度一般係1至500 nm，且10至100 nm之厚度係較佳。

正電子洞運送層可藉由上述方法適當地形成，諸如，蒸氣沈積方法、濕式膜形成方法、電子束方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法等。

-電子運送層-

電子運送層不被特別限制，且可依目的適當選擇。例如，具有自負電極運送電子之功能或阻絕自正電極射出之正電子洞之功能之層係較佳。

如上所述，縮合八元環芳族化合物可作為電子運送層之材料。非縮合八元環芳族化合物之材料不被特別限制，且可依目的適當選擇。例子包含配位子係8-喹啉酚之有機金屬錯合物之喹啉衍生物，諸如，三(8-喹啉醇根合(quinolinolato))鋁(Alq)或其衍生物，噁二唑衍生物，三唑衍生物，菲繞啉衍生物，茈衍生物，吡啶衍生物，嘧啶衍生物，喹噁啉衍生物，二苯基醌衍生物，硝基-取代芴衍生物等。

電子運送層之厚度不被特別限制，且可依據目的適當選擇。厚度一般係約1至500 nm，且10至50 nm係較佳。

電子運送層可為單一層結構或可為層合之層結構。

五、發明說明 (33)

電子運送層可藉由上述方法適當地形成，諸如，蒸氣沈積方法、濕式膜形成方法、電子束方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、分子累積方法、LB方法、印刷方法、轉移方法等。

-其它層-

本發明之有機EL元件可具有其它層，其係依據目的適當選擇。其它層之適當例子係保護層等。

保護層不被特別限制，且可依據目的適當選擇。例如，可抑制會促進有機EL元件變壞之分子及物質(諸如，濕氣、氧等)滲入有機EL元件內之層係較佳。

保護層之材料之例子係諸如In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni等之金屬、諸如MgO、SiO、SiO₂、Al₂O₃、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe₂O₃、Y₂O₃、TiO₂等之金屬氧化物、諸如SiN、SiN_xO_y等之氮化物、諸如MgF₂、LiF、AlF₃、CaF₂等之金屬氟化物、聚乙烯、聚丙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醯亞胺、聚尿素、聚四氟乙烯、聚氯三氟乙烯、聚二氯二氟乙烯、氯三氟乙烯及二氯二氟乙烯之共聚物、使含有四氟乙烯及至少一種共單體之單體混合物共聚合而獲得之共聚物、於共聚合主鏈內具有環結構之含氟共聚物、吸水係數係1%或更多之吸水性物質、吸水係數係0.1%或更少之防濕物質等。

保護層可藉由上述方法適當地形成，諸如，蒸氣沈積

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (34)

方法、濕式膜形成方法、噴濺方法、反應性噴濺方法、MBE(分子束定向附晶成長)方法、群離子束方法、離子電鍍方法、電漿聚合反應方法(高頻激發離子電鍍方法)、印刷方法、轉移方法等。

本發明之有機EL元件之結構不被特別限制，且可依據目的適當選擇。層結構之適當例子係下列(1)至(13)之層結構：(1)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送層/發光層/電子運送層/電子射出層/負電極，(2)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送層/發光層/電子運送層/負電極，(3)正電極/正電子洞運送層/發光層/電子運送層/電子射出層/負電極，(4)正電極/正電子洞運送層/發光層/電子運送層/負電極，(5)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送層/發光及電子運送層/電子射出層/負電極，(6)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送層/發光及電極運送層/負電極，(7)正電極/正電子洞運送層/發光及電子運送層/電子射出層/負電極，(8)正電極/正電子洞運送層/發光及電子運送層/負電極，(9)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送及發光層/電子運送層/電子射出層/負電極，(10)正電極/正電子洞射出層/正電子洞運送及發光層/電子運送層/負電極，(11)正電極/正電子洞運送及發光層/電子運送層/電子射出層/負電極，(12)正電極/正電子洞運送及發光層/電子運送層/負電極，(13)正電極/正電子洞運送及發光及電子運送層/負電極等。

於此等層結構中，當(4)正電極/正電子洞運送層/發光層/電子運送層/負電極被例示，其係如第1圖。有機EL元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (35)

10具有一種層結構，其間於玻璃基材12上形成之正電極14(例如，ITO電極)、正電子洞運送層16、發光層18、電子運送層20及負電極22(例如，Al-Li電極)係依序被層合。正電極14(例如，ITO電極)及負電極22(例如，Al-Li電極)經由動力源彼此連接。用以發射紅光之有機薄膜層24係藉由正電子洞運送層16、發光層18及電子運送層20形成。

作為本發明之有機EL元件之發射波長，580至780 nm係較佳，且600至650 nm係更佳。

有機本發明之有機EL元件之發光效率，有機EL元件所欲地係以10V或更少之電壓發射紅光，且較佳係以7V或更少發射紅光，且更佳係以5V或更少發射紅光。

於10V之應用電壓，本發明之有機EL元件之發光亮度較佳係100 cd/m²或更多，且更佳係500 cd/m²或更多，且特別佳係1000 cd/m²或更多。

本發明之有機EL元件可適當被用於各種不同型式之領域，例如，電腦、車輛上安裝之顯示裝置、戶外顯示裝置、家用機器、工業用機器、家用電子產品之機器、與交通有關之顯示裝置、鐘顯示裝置、日曆顯示裝置、冷光屏幕、音響機器等。本發明之有機EL元件可特別佳地被用於本發明之有機EL顯示器，其將於其後描述。

<有機EL顯示器>

本發明之有機EL顯示器不被特別限制，除利用本發明之有機EL元件外，可適當利用已知結構。

本發明之有機EL顯示可僅發射出單一之紅色光，或可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (36)

為發射出數種顏色之光之全彩型顯示器。

作為製備有機EL元件之方法，例如，“Gekkan顯示器”，2000年9月，33-37頁揭示之全彩型顯示器，其具有三色發光方法，其中發射個別相對應於三種主要顏色(藍(B)、綠(G)、紅(R))之光之有機EL元件係被置放於基材上；白色方法，其間藉由用以發射白色光之有機EL元件發射之白色光通過濾色器以被分成三種主要顏色；彩色轉化方法，其間藉由用以發射藍光之有機EL元件發射之藍光通過螢光染色層且被轉化成紅色(R)及綠色(G)等。但是，因為本發明之有機EL元件係被用以發射紅光，本發明可特別適用於三色發光方法。

當藉由三色發光方法製備全彩型有機EL元件時，除用以發射紅光之本發明之有機EL元件外，用以發射綠光之有機EL元件及用以發射藍光之有機EL元件係需要。

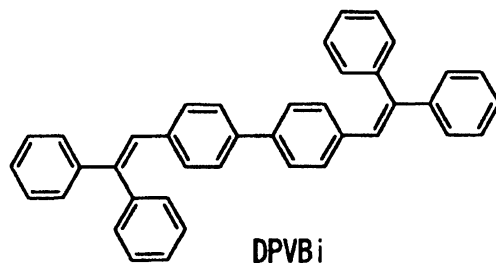
用以發射綠光之有機EL元件不被特別限制，且可自己知元件適當選擇。例如，其層結構係ITO(正電極)/NPD/Alq/Al-Li(負電極)之元件等係適合。

用以發射藍光之有機EL元件不被特別限制，且可自己知元件適當選擇。例如，其層結構係ITO(正電極)/NPD/以下列化學式表示之DPVBi/Alq/Al-Li(負電極)之元件等係適當。DPVBi係4,4'-雙(2,2'-二苯基-乙烷-1-基)聯苯。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (37)



有機EL顯示器之模式不被特別限制，且可依據目的適當選擇。適當例子包含鈍性基質面板、活性基質面板等，諸如，“Nikkei Electronics”，765號，2000年3月13日，55-62頁揭示者。

鈍性基質面板具有，如第2圖所示，例如，帶條狀正電極14(例如，ITO電極)，其係平行置放於玻璃基材12上。鈍性基質面板具有位於正電極14上之用以發射紅光之帶條狀之有機薄膜層24，用以發射綠光之帶條狀之有機薄膜層26，及用以發射藍光之帶條狀之有機薄膜層28，其等係依序且彼此平行且以實質上與正電極14呈正交之方向置放。鈍性基質面板具有位於用以發射紅光之有機薄膜層24，用以發射綠光之有機薄膜層26，及用以發射藍光之有機薄膜層28上之負電極22，其具有與有機薄膜層24, 26, 28相同之結構。

作為鈍性基質面板(例如，如第3圖所示)，自數個正電極14形成之正電極線30及自數個負電極22形成之負電極線32係以實質上正交方向彼此交叉，以形成電路。用以發射紅光、綠光及藍光之個別有機薄膜層24, 26, 28(其被置放於個別交叉點)作為像素。數個有機EL元件34係相對應於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (38)

個別像素存在。於鈍性基質面板，當電流藉由固定電流源36同時施用於正電極線30之一正電極14及負電極線32之一負電極22時，電流被施用至被置放於交叉點之有機EL薄膜層，且於該位置之有機EL薄膜層發射光線。藉由控制像素單元之光線發射，全彩影像可輕易被形成。

例如，如第4圖所示，於活性基質面板，掃瞄線、數據線及電流供應線係以格架配置方式於玻璃基材12上形成。活性基質面板具有TFT電路40(其被連接至形成格架排列之掃瞄線等，且其被個別置放於格柵之個別方格內)，及正電極14(例如，ITO電極，其可藉由TFT電路40趨動且其被置放於個別格柵內)。活性基質面板於正電極14上具有用以發射紅光之帶條狀之有機薄膜層24，用以發射綠光之帶條狀之有機薄膜層26，及用以發射藍光之帶條狀之有機薄膜層28，其等係依序且彼此平行地被置放。活性基質面板於用以發射紅光之有機薄膜層24，用以發射綠光之有機薄膜層26，及用以發射藍光之有機薄膜層28上具有負電極22，其係以覆蓋所有之有機薄膜層24, 26, 28而置放。用以發射紅光之有機薄膜層24，用以發射綠光之有機薄膜層26，及用以發射藍光之有機薄膜層28每一者係具有正電子洞運送層16、發光層18及電子運送層20。

於活性基質面板，例如，如第5圖所示，以平行提供之數個掃瞄線及數個數據線42及電流供應線(其係以平行提供)係彼此呈正交，以形成格架狀配置。開關用之TFT48及趨動用之TFT50被連接而於格架之每一方格內形成電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (39)

路。當電流自趨動電路38施加時，開關用之TFT48及趨動用之TFT50係經由格架之方格趨動。於格架之每一方格，用以發射紅光、綠光及藍光之有機薄膜層24, 26, 28係作為像素。於活性基質面板，當電壓自趨動電路38同時施用至置放於側方向之掃瞄線46之一及置放於長度方向之電流供應線44時，置放於交叉點之開關用之TFT48被趨動，且伴隨此趨動，趨動用之TFT50被趨動，且有機EL元件52於此位置發射光。藉由控制像素單元之光之發射，全彩影像可輕易被形成。

本發明之有機EL顯示器可被適當地用於各種不同型式之領域，諸如，電腦、車輛上安裝之顯示裝置、戶外顯示裝置、家用機器、工業用機器、家用電子產品之機器、與交通有關之顯示裝置、鐘顯示裝置、日曆顯示裝置、冷光屏幕、音響機器等。

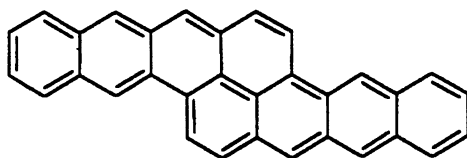
範例

其後，本發明範例將具體被描述。但是，本發明將不以任何方式限於此等範例。

[合成範例1]

二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘之合成

以下列化學式表示之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係依據文獻(“化學協會期刊”，1949，第2013頁)合成。



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

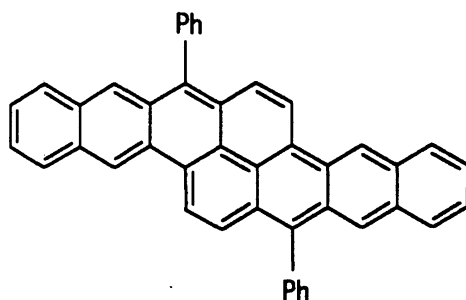
訂

五、發明說明 (40)

[合成範例2]

5,10-二苯基-二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆之合成

二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且5,10-二溴二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆被獲得。2莫耳當量之苯基硼酸[Ph-B(OH)₂](其中“Ph”表示苯基)被迴流且與以此方式獲得之5,10-二溴二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆於二甲苯/2M碳酸鈉水溶液內藉由使用0.01莫耳當量之四(三苯基膦)鈀(0)[Pd(PPh₃)₄](其中“Ph”表示苯基)作為催化劑而反應2小時。其後，形成之混合物依據一般方法純化，且以下列化學式表示之5,10-二苯基-二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。



[合成範例3]

5,10-雙(苯基胺基)二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆之合成

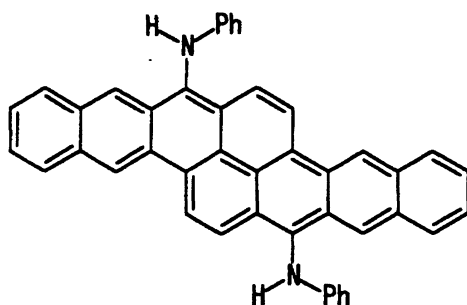
二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且5,10-二溴二萆并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)萆被獲得。苯基胺、碳酸鉀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (41)

及銅粉末被添加至以此方式獲得之5,10-二溴二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘，且混合物於200℃反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿析出。其後，形成之物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之5,10-雙(苯基氨基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。



[合成範例4]

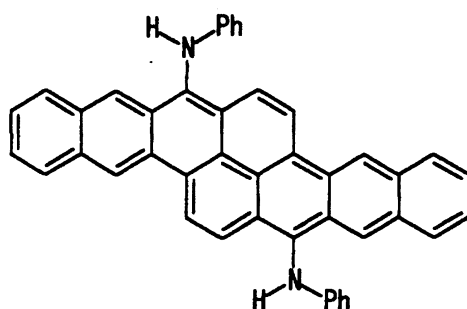
5,10-雙(二苯基氨基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘之合成

二萘并芘被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且5,10-二溴二萘并芘被獲得。二苯基胺、碳酸鉀及銅粉末被添加至以此方式獲得之5,10-二溴二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘，且混合物於200℃反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿析出。其後，形成之物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之5,10-雙(二苯基氨基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (42)



(範例1)

於發光層使用二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘之層合型式之有機EL元件係依如下所述製備。即，其上形成作為正電極之ITO電極之玻璃基材以水、丙酮及異丙基醇清洗。使用真空蒸氣沈積裝置(真空度= 1×10^{-6} 托耳(1.3×10^{-4} Pa)，基材溫度=室溫)，作為正電子洞運送層之TPD被覆蓋於ITO電極上，至50nm之厚度。其次，具有20nm厚度之發光層係藉由於藉由TPD、二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘及Alq形成之正電子洞運送層上同時蒸氣沈積而形成，以使對於1莫耳之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘而言Alq係99莫耳。然後，作為電子運送層之Alq被覆蓋於發光層上使厚度係30nm。然後，作為負電極之Al-Li合金(Li含量=0.5質量%)被蒸氣沈積於藉由Alq形成之電子運送層上係50 nm之厚度。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 980 cd/m^2 且其波峰係600 nm之波長)被觀察到。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (43)

(範例2)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但發光層係藉由蒸氣沈積二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘、Alq及紅熒烯而同時形成，如此對於1莫耳之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係使Alq為94莫耳且紅熒烯係5莫耳。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1500 cd/m²且其波峰係600 nm之波長)被觀察到。

(範例3)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-二苯基-二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1390 cd/m²且其波峰係630 nm之波長)被觀察到。

(範例4)

有機EL元件係以如範例2相同方式製備，但範例2中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-二苯基-二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (44)

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係2010 cd/m²且其波峰係630 nm之波長)被觀察到。

(範例5)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(苯基胺基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1260 cd/m²且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例6)

有機EL元件係以如範例2相同方式製備，但範例2中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(苯基胺基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1700 cd/m²且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例7)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (45)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(二苯基胺基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代，且Alq未被用於發光層，且電子運送層之厚度係製成50 nm。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係650 cd/m²且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例8)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(二苯基胺基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1300 cd/m²且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例9)

有機EL元件係以如範例2相同方式製備，但範例2中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(二苯基胺基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (46)

射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1820 cd/m^2 且其波峰係 655 nm 之波長)被觀察到。

(範例10)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-雙(二苯基氨基)二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代，且正電子洞運送層未被形成，且發光層被製成具有 50 nm 厚度之正電子洞運送及發光層。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 380 cd/m^2 且其波峰係 655 nm 之波長)被觀察到。

(範例11)

有機EL元件係以如範例1相同方式製備，但範例1中之二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘係以5,10-二苯基-二萘并(2':3'-3:4)(2'':3''-8:9)芘取代，且電子運送層未被形成，且發光層被製成具有 30 nm 厚度之電子運送及發光層。

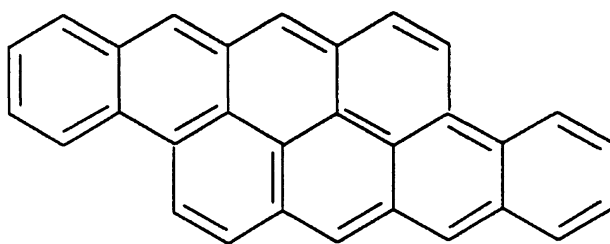
當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於7V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 160 cd/m^2 且其波峰係 630 nm 之波長)被觀察到。

五、發明說明 (47)

[合成範例5]

二苯并蒽嵌蒽之合成

以下列化學式表示之二苯并蒽嵌蒽係依據文獻 (“Bericht”，76號，329頁(1943))合成。



[合成範例6]

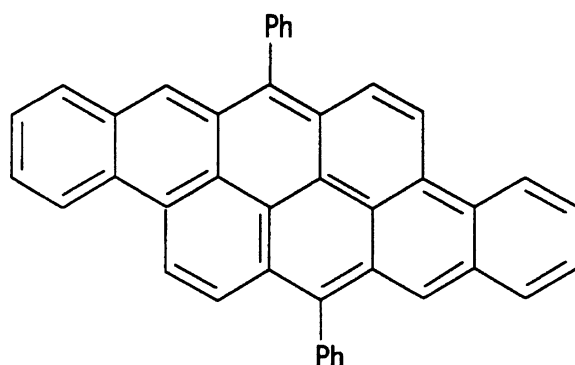
7,15-二苯基-二苯并蒽嵌蒽之合成

二苯并蒽嵌蒽被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且7,15-二溴二苯并蒽嵌蒽被獲得。2莫耳當量之苯基硼酸[Ph-B(OH)₂](其中“Ph”表示苯基)被迴流且與以此方式獲得之7,15-二溴二苯并蒽嵌蒽於二甲苯/2M碳酸鈉水溶液內藉由使用0.01莫耳當量之四(三苯基膦)鈀(0)[Pd(PPh₃)₄](其中“Ph”表示苯基)作為催化劑而反應12小時。其後，形成之混合物依據一般方法純化，且以下列化學式表示之7,15-二苯基-二苯并蒽嵌蒽被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

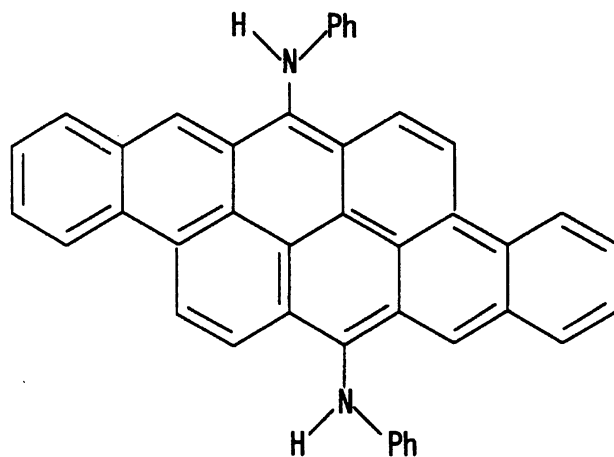
五、發明說明 (48)



[合成範例7]

7,15-雙(苯基胺基)二苯并蔥嵌蔥之合成

二苯并蔥嵌蔥被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且7,15-二溴二苯并蔥嵌蔥被獲得。苯基胺、碳酸鉀及銅粉末被添加至以此方式獲得之7,15-二溴二苯并蔥嵌蔥，且混合物於200℃反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿傾析出。其後，形成之物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之7,15-雙(苯基胺基)二苯并蔥嵌蔥被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

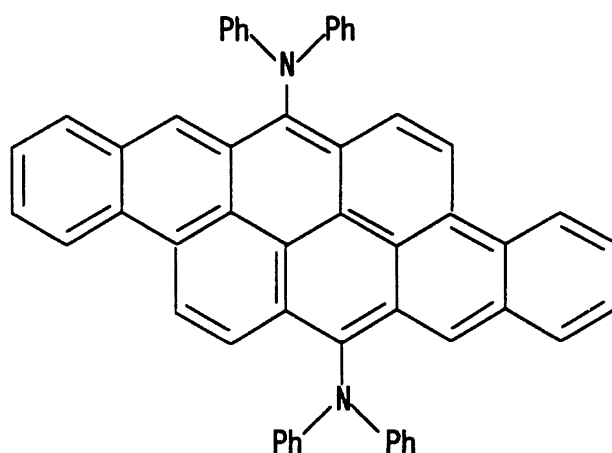
訂

五、發明說明 (49)

[合成範例8]

7,15-雙(二苯基胺基)二苯并蒽嵌蒽之合成

二苯并蒽嵌蒽被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且7,15-二溴二苯并蒽嵌蒽被獲得。二苯基胺、碳酸鉀及銅粉末被添加至以此方式獲得之7,15-二溴二苯并蒽嵌蒽，且混合物於200℃反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿傾析出。其後，形成之物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之7,15-雙(二苯基胺基)二苯并蒽嵌蒽被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。



(範例12)

於發光層使用二苯并蒽嵌蒽之層合型式之有機EL元件係依如下所述製備。即，其上形成作為正電極之ITO電極之玻璃基材以水、丙酮及異丙基醇清洗。使用真空蒸氣沈積裝置(真空度= 1×10^{-6} 托耳(1.3×10^{-4} Pa)，基材溫度=室溫)，作為正電子洞運送層之TPD被覆蓋於ITO電極上，使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (50)

呈50nm之厚度。其次，具有20nm厚度之發光層係藉由於藉由TPD、二苯并蔥嵌蔥及Alq形成之正電子洞運送層上同時蒸氣沈積而形成，以使對於1莫耳之二苯并蔥嵌蔥而言Alq係99莫耳。然後，作為電子運送層之Alq被覆蓋於發光層上使厚度係30nm。然後，作為負電極之Al-Li合金(Li含量=0.5質量%)被蒸氣沈積於藉由Alq形成之電子運送層上係50nm之厚度。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係790 cd/m²且其波峰係620 nm之波長)被觀察到。

(範例13)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但發光層係藉由同時蒸氣沈積二苯并蔥嵌蔥、Alq及紅熒烯而形成，如此對於1莫耳之二苯并蔥嵌蔥係使Alq為94莫耳且紅熒烯係5莫耳。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1380 cd/m²且其波峰係620 nm之波長)被觀察到。

(範例14)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (51)

之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-二苯基-二苯并蒽嵌蒽取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1450 cd/m^2 且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例15)

有機EL元件係以如範例13相同方式製備，但範例13中之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-二苯基-二苯并蒽嵌蒽取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 2240 cd/m^2 且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例16)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-雙(苯基胺基)-二苯并蒽嵌蒽取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1060 cd/m^2 且其波峰係660 nm之波長)被觀察到。

(範例17)

五、發明說明 (52)

有機EL元件係以如範例13相同方式製備，但範例13中之二苯并蔥嵌蔥係以7,15-雙(苯基胺基)-二苯并蔥嵌蔥取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1410 cd/m²且其波峰係660 nm之波長)被觀察到。

(範例18)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中之二苯并蔥嵌蔥係以7,15-雙(二苯基胺基)-二苯并蔥嵌蔥取代，Alq未被用於發光層，且電子運送層之厚度係製成50 nm。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係550 cd/m²且其波峰係670 nm之波長)被觀察到。

(範例19)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中之二苯并蔥嵌蔥係以7,15-雙(二苯基胺基)-二苯并蔥嵌蔥取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (53)

射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1100 cd/m²且其波峰係670 nm之波長)被觀察到。

(範例20)

有機EL元件係以如範例13相同方式製備，但範例13中之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-雙(二苯基胺基)-二苯并蒽嵌蒽取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1410 cd/m²且其波峰係670 nm之波長)被觀察到。

(範例21)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-雙(二苯基胺基)-二苯并蒽嵌蒽取代，且正電子洞運送層未被形成，且發光層被製成具有50 nm厚度之正電子洞運送及發光層。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係300 cd/m²且其波峰係670 nm之波長)被觀察到。

(範例22)

有機EL元件係以如範例12相同方式製備，但範例12中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (54)

之二苯并蒽嵌蒽係以7,15-二苯基-二苯并蒽嵌蒽取代，且電子運送層未被形成，且發光層被製成具有30 nm厚度之電子運送及發光層。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於7V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 190 cd/m^2 且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

[合成範例9]

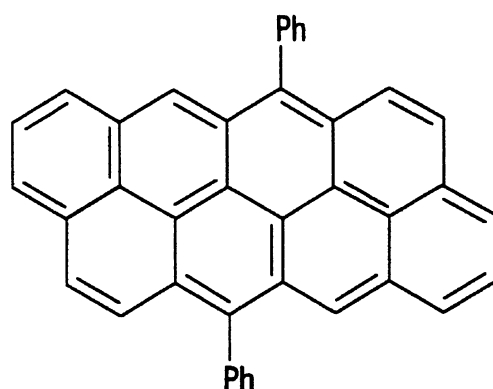
6,13-二苯基-萘并萘醌萘并萘之合成

萘并萘醌萘并萘(化學摘要服務(Cheical Abstract Service(CAS)註冊編號180-50-1)被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且6,13-二溴萘并萘醌萘并萘被獲得。2莫耳當量之苯基硼酸 $[\text{Ph-B}(\text{OH})_2]$ (其中“Ph”表示苯基)被迴流且與以此方式獲得之6,13-二溴萘并萘醌萘并萘於二甲苯/2M碳酸鈉水溶液內藉由使用0.01莫耳當量之四(三苯基膦)鈀(0) $[\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4]$ (其中“Ph”表示苯基)作為催化劑而反應12小時。其後，形成之混合物依據一般方法純化，且以下列化學式表示之6,13-二苯基-萘并萘醌萘并萘被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (55)



[合成範例10]

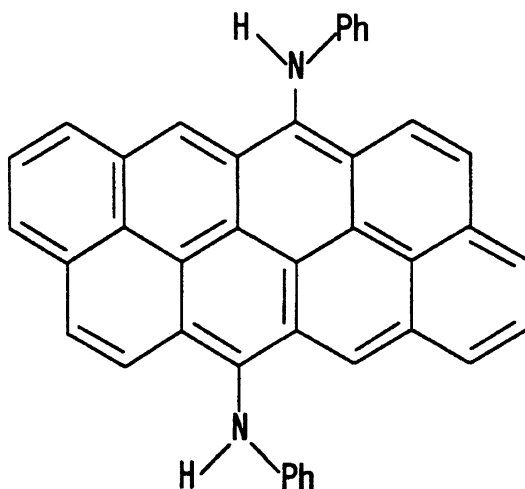
6,13-雙(苯基胺基)萘并萘醯萘并萘之合成

萘并萘醯萘并萘被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且6,13-二溴萘并萘醯萘并萘被獲得。苯基胺、碳酸鉀及銅粉末被添加至以此方式獲得之6,13-二溴萘并萘醯萘并萘，且混合物於200°C反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿傾析出。其後，形成物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之6,13-雙(苯基胺基)萘并萘醯萘并萘被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (56)



[合成範例11]

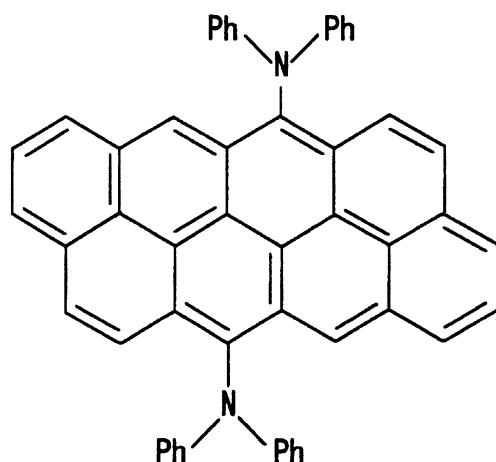
6,13-雙(二苯基胺基)萘并萘醯萘并萘之合成

萘并萘醯萘并萘被溶於四氯化碳。當形成混合物被冷卻時，1莫耳當量之溴被添加。混合物反應4小時並溴化。其後，混合物依據一般方法純化，且6,13-二溴萘并萘醯萘并萘被獲得。二苯基胺、碳酸鉀及銅粉末被添加至以此方式獲得之6,13-二溴萘并萘醯萘并萘，且混合物於200℃反應30小時。反應溶液以水稀釋後，反應物以氯仿傾析出。其後，形成物質依據一般方法純化，且以下列化學式表示之6,13-雙(二苯基胺基)萘并萘醯萘并萘被合成(注意於化學式中，“Ph”表示苯基)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (57)



(範例23)

於發光層使用萘并萘醌萘并萘之層合型式之有機EL元件係依如下所述製備。即，其上形成作為正電極之ITO電極之玻璃基材以水、丙酮及異丙基醇清洗。使用真空蒸氣沈積裝置(真空度= 1×10^{-6} 托耳(1.3×10^{-4} Pa)，基材溫度=室溫)，作為正電子洞運送層之TPD被覆蓋於ITO電極上，使呈50nm之厚度。其次，具有20nm厚度之發光層係藉由於藉由TPD、萘并萘醌萘并萘及Alq形成之正電子洞運送層上同時蒸氣沈積而形成，以使對於1莫耳之萘并萘醌萘并萘而言Alq係99莫耳。然後，作為電子運送層之Alq被覆蓋於發光層上使厚度係30nm。然後，作為負電極之Al-Li合金(Li含量=0.5質量%)被蒸氣沈積於藉由Alq形成之電子運送層上係50 nm之厚度。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 820 cd/m^2 且其波峰係600 nm之波長)被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (58)

觀察到。

(範例24)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但發光層係藉由同時蒸氣沈積萘并萘醯萘并萘、Alq及紅熒烯而形成，如此對於1莫耳之萘并萘醯萘并萘係使Alq為94莫耳且紅熒烯係5莫耳。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1400 cd/m^2 且其波峰係600 nm之波長)被觀察到。

(範例25)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-二苯基-萘并萘醯萘并萘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1500 cd/m^2 且其波峰係630 nm之波長)被觀察到。

(範例26)

有機EL元件係以如範例24相同方式製備，但範例24中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-二苯基-萘并萘醯萘并萘取代。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (59)

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 2300 cd/m^2 且其波峰係630 nm之波長)被觀察到。

(範例27)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-雙(苯基胺基)萘并萘醯萘并萘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1100 cd/m^2 且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例28)

有機EL元件係以如範例24相同方式製備，但範例24中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-雙(苯基胺基)-萘并萘醯萘并萘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1450 cd/m^2 且其波峰係650 nm之波長)被觀察到。

(範例29)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (60)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-雙(二苯基胺基)-萘并萘醯萘并萘取代，Alq未被用於發光層，且電子運送層之厚度係製成50 nm。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係600 cd/m²且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例30)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-雙(二苯基胺基)-萘并萘醯萘并萘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係1150 cd/m²且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例31)

有機EL元件係以如範例24相同方式製備，但範例24中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-雙(二苯基胺基)-萘并萘醯萘并萘取代。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於5V或更多之電壓之紅光發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (61)

射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 1450 cd/m^2 且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例32)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘以6,13-雙(二苯基胺基)-萘并萘醯萘并萘取代，且正電子洞運送層未被形成，且發光層被製成具有50 nm厚度之正電子洞運送及發光層。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於6V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 320 cd/m^2 且其波峰係655 nm之波長)被觀察到。

(範例33)

有機EL元件係以如範例23相同方式製備，但範例23中之萘并萘醯萘并萘係以6,13-二苯基-萘并萘醯萘并萘取代，且電子運送層未被形成，且發光層被製成具有30 nm厚度之電子運送及發光層。

當電壓被施加至製得之有機EL元件之ITO電極(正電極)及Al-Li合金(負電極)時，於7V或更多之電壓之紅光發射於此有機EL元件被觀察到。於10V之施加電壓，紅光之發射(其發光亮度係 220 cd/m^2 且其波峰係630 nm之波長)被觀察到。

依據本發明，其提供一種克服上述習知技藝缺點及具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (62)

有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等及適於有機EL元件之縮合八元環芳族化合物，使用此縮合八元環芳族化合物且具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等之有機EL元件，及高性能且使用此有機EL元件之有機EL顯示器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (63)

元件標號對照

- 10…有機EL元件
- 12…玻璃基材
- 14…正電極
- 16…正電子洞運送層
- 18…發光層
- 20…電子運送層
- 22…負電極
- 24…有機薄膜層
- 26…有機薄膜層
- 28…有機薄膜層
- 30…正電極線
- 32…負電極線
- 34…有機EL元件
- 36…電流源
- 38…趨動電路
- 40…TFT電路
- 42…數據線
- 44…電流供應線
- 46…掃描線
- 48…TFT
- 50…TFT
- 52…有機EL元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 縮合八元環芳族化合物，有機 EL 元件以) 及使用此元件之有機 EL 顯示器

本發明之目的係提供一種有機EL元件，其使用新穎之縮合八元環芳族化合物，且具有高的紅光顏色純度及優異之發光效率、發光亮度等。本發明之有機EL元件具有位於正電極與負電極間之包含發光層之有機薄膜層。有機薄膜層含有縮合八元環芳族化合物，其具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域，且縮合八元環芳族化合物具有點對稱骨架。

英文發明摘要(發明之名稱： CONDENSED EIGHT-RING AROMATIC COMPOUND,) AND ORGANIC EL ELEMENT AND ORGANIC EL DISPLAY USING THE SAME

The object of the present invention is to provide an organic EL element which utilizes a novel condensed eight-ring aromatic compound, and has high color purity of red light and excellent light-emitting efficiency, light-emitting luminance and the like. The organic EL element of the present invention has, in between a positive electrode and a negative electrode, an organic thin-film layer including a light-emitting layer. The organic thin-film layer contains the condensed eight-ring aromatic compound which has a number of regions where substituents can be introduced is any of 14, 16 and 18, and the condensed eight-ring aromatic compound has a point-symmetrical skeleton.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

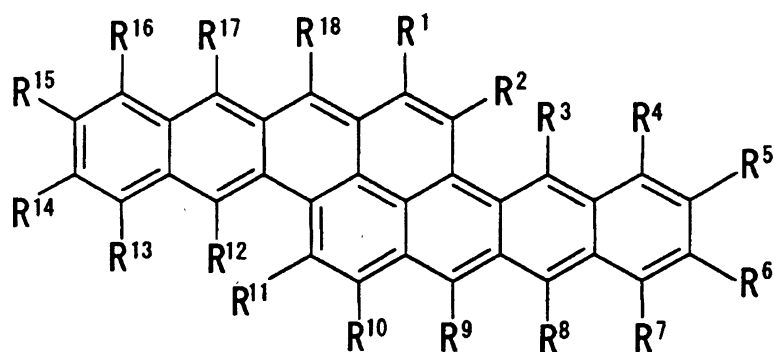
訂

線

六、申請專利範圍

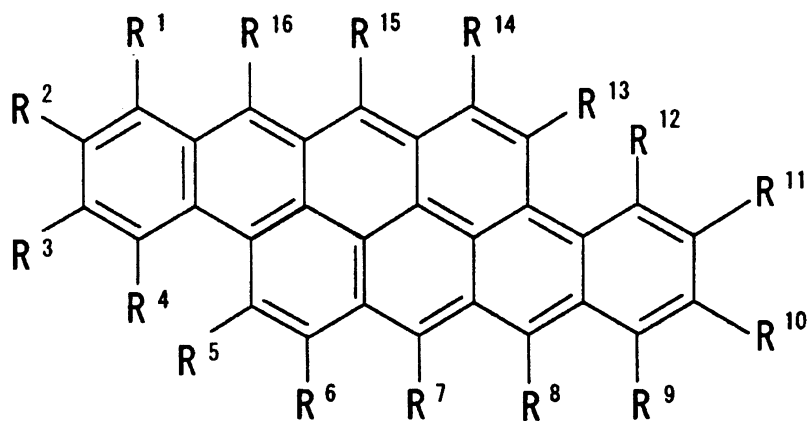
1. 一種縮合八元環芳族化合物，包含一具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域且具有點對稱骨架之結構(排除其間取代基可被引入之區域皆係氫原子之情況)。
2. 如申請專利範圍第1項之縮合八元環芳族化合物，其中該縮合八元環芳族化合物係以下列結構化學式(1)至(3)之任意者表示：

結構化學式(1)



其中R¹至R¹⁸可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基(排除其間所有皆為氫原子之情況)；

結構化學式(2)



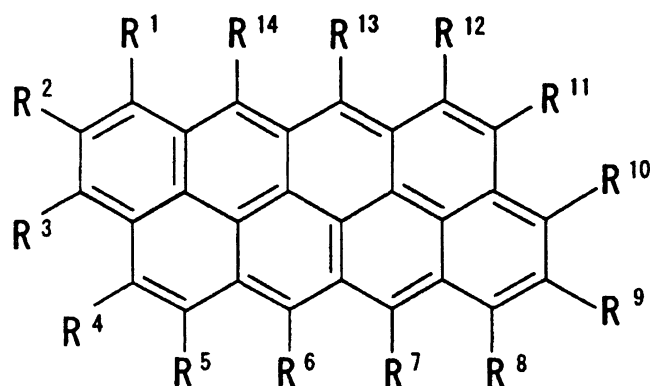
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

其中 R^1 至 R^{16} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基(排除其間所有皆為氫原子之情況)；

結構化學式(3)



其中 R^1 至 R^{14} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基(除非其間所有皆為氫原子之情況)。

3. 如申請專利範圍第2項之縮合八元環芳族化合物，其中該取代基係選自鹵素原子、羥基、氰基、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳基胺基及二芳基胺基。
4. 如申請專利範圍第2項之縮合八元環芳族化合物，其中於該結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於該結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於該結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基。
5. 如申請專利範圍第2項之縮合八元環芳族化合物，其中於該結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於該結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於該結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係選自芳基胺基及二芳基胺基。
6. 如申請專利範圍第2項之縮合八元環芳族化合物，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

於該結構化學式(1)中， R^1 至 R^8 及 R^{10} 至 R^{17} 係氫原子，且 R^9 及 R^{18} 係選自苯基、苯基胺基，及二苯基胺基，且於該結構化學式(2)中， R^1 至 R^6 ， R^8 至 R^{14} 及 R^{16} 係氫原子且 R^7 及 R^{15} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基，或於該結構化學式(3)中， R^1 至 R^5 ， R^7 至 R^{12} 及 R^{14} 係氫原子且 R^6 及 R^{13} 係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基。

7. 如申請專利範圍第2項之縮合八元環芳族化合物，其中於該結構化學式(1)中之 R^9 及 R^{18} ，於該結構化學式(2)中之 R^7 及 R^{15} ，或於該結構化學式(3)中之 R^6 及 R^{13} 係彼此相同。
8. 如申請專利範圍第1項之縮合八元環芳族化合物，其中該縮合八元環芳族化合物被用於有機EL元件。
9. 如申請專利範圍第4項之縮合八元環芳族化合物，其中該縮合八元環芳族化合物被用於有機EL元件之電子運送層及發光層之至少一者。
10. 如申請專利範圍第5項之縮合八元環芳族化合物，其中該縮合八元環芳族化合物被用於有機EL元件之正電子洞運送層及發光層之至少一者。
11. 一種有機EL元件，包含位於正電極與負電極間之含有發光層之有機薄膜層，且該有機薄膜層含有縮合八元環芳族化合物，

其中該縮合八元環芳族化合物包含具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域且具有點對稱骨架之結構。

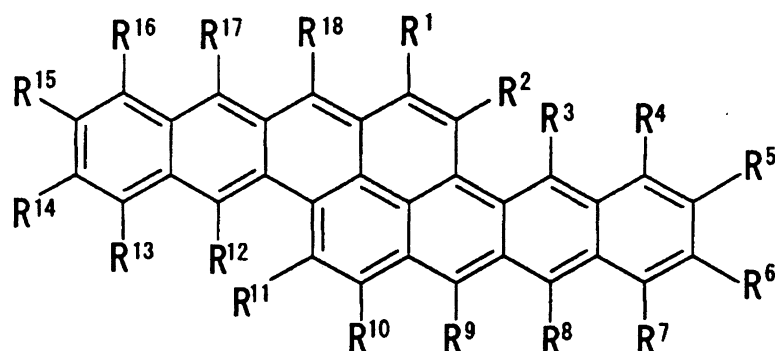
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

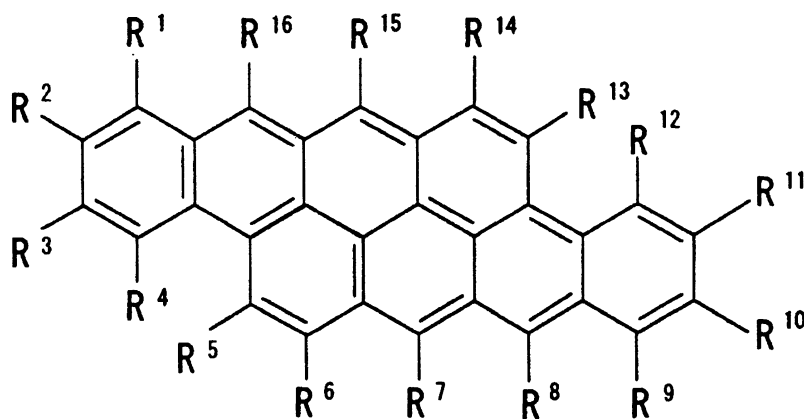
12. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該縮合八元環芳族化合物係以下列結構化學式(1)至(3)之任意者表示：

結構化學式(1)



其中 R^1 至 R^{18} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基；

結構化學式(2)



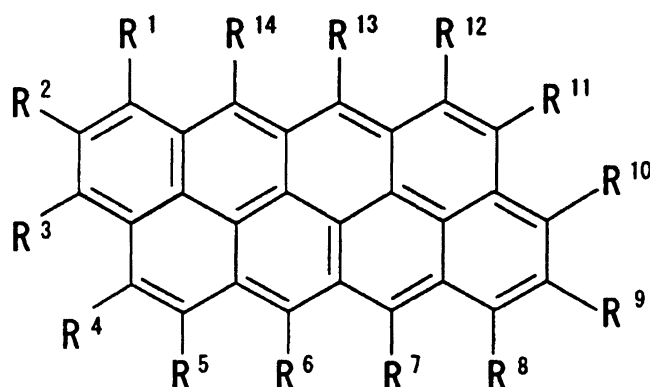
其中 R^1 至 R^{16} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基；

結構化學式(3)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍



其中 R^1 至 R^{14} 可為相同或可彼此不同，且表示氫原子或取代基。

13. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該發光層含有該縮合八元環芳族化合物。
14. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中該取代基係選自鹵素原子、羥基、氰基、烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、芳基胺基及二芳基胺基。
15. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中於該結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於該結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於該結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基。
16. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中於該結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於該結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於該結構化學式(3)中之 R^1 至 R^{14} 之至少一者係芳基胺基。
17. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中於該結構化學式(1)中之 R^1 至 R^{18} 之至少一者、於該結構化學式(2)中之 R^1 至 R^{16} 之至少一者，或於該結構化學式(3)中之 R^1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

- 至R¹⁴之至少一者係二芳基胺基。
18. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該有機薄膜層具有電子運送層，且該電子運送層含有該縮合八元環芳族化合物。
19. 如申請專利範圍第18項之有機EL元件，其中包含於該電子運送層內之該縮合八元環芳族化合物內之R¹至R¹⁸之至少一者係芳基。
20. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該有機薄膜層具有正電子洞運送層，且該正電子洞運送層含有該縮合八元環芳族化合物。
21. 如申請專利範圍第20項之有機EL元件，其中包含於該正電子洞運送層內之該縮合八元環芳族化合物內之R¹至R¹⁸之至少一者係選自芳基胺基及二芳基胺基。
22. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中於該結構化學式(1)中，R¹至R⁸及R¹⁰至R¹⁷係氫原子，且R⁹及R¹⁸係選自苯基、苯基胺基，及二苯基胺基，且於該結構化學式(2)中，R¹至R⁶，R⁸至R¹⁴及R¹⁶係氫原子且R⁷及R¹⁵係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基，或於該結構化學式(3)中，R¹至R⁵，R⁷至R¹²及R¹⁴係氫原子且R⁶及R¹³係選自苯基、苯基胺基及二苯基胺基。
23. 如申請專利範圍第12項之有機EL元件，其中於該結構化學式(1)中之R⁹及R¹⁸，於該結構化學式(2)中之R⁷及R¹⁵，或於該結構化學式(3)中之R⁶及R¹³係彼此相同。
24. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該發光層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

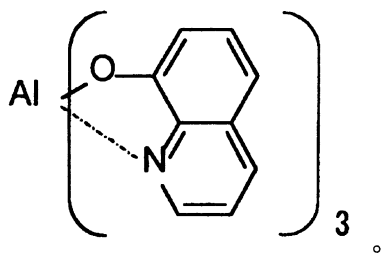
含有主體化合物，其光吸收波長係於該縮合八元環芳族化合物之短波長側，且其發光波長係於該縮合八元環芳族化合物之該光吸收波長附近。

25. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該發光層含有n種型式之主體化合物(其中n表示1或更大之整數)，且若該n種主體化合物從具最短光吸收波長之主體化合物依序係第一主體化合物、第二主體化合物...第(n-1)主體化合物及第n主體化合物，該第一主體化合物之發光波長係於該第二主體化合物之光吸收波長附近，該第二主體化合物之發光波長係於該第三主體化合物之光吸收波長附近，...，該第(n-1)主體化合物之發光波長係於該第n主體化合物之光吸收波長附近，且該第n主體化合物之發光波長係於該縮合八元環芳族化合物之光吸收波長附近。
26. 如申請專利範圍第24項之有機EL元件，其中對於1莫耳之該縮合八元環芳族化合物而言，該縮主化合物之含量係90莫耳或更多。
27. 如申請專利範圍第25項之有機EL元件，其中具有於該縮合八元環芳族化合物之吸收波長附近之發光波長之該n種型式之主體化合物之一者之含量係，對於1莫耳之該縮合八元環芳族化合物而言，係1莫耳或更多。
28. 如申請專利範圍第24項之有機EL元件，其中該主體化合物係以下列結構化學式表示之鋁喹啉錯合物(Alq)：

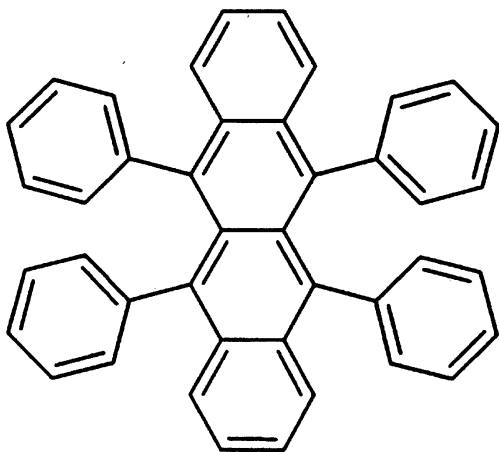
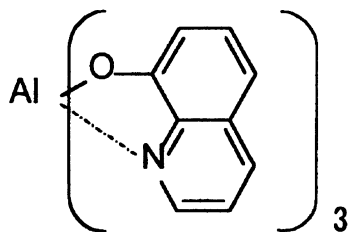
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍



29. 如申請專利範圍第25項之有機EL元件，其中該主體化合物係以下列結構化學式表示之鋁喹啉錯合物(Alq)及
以下列結構化學式表示紅熒烯：



30. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該發光層之厚度係5至50 nm。
31. 如申請專利範圍第11項之有機EL元件，其中該發光波長係600至650 nm。
32. 一種有機EL顯示器，其中該有機EL顯示器使用具有位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

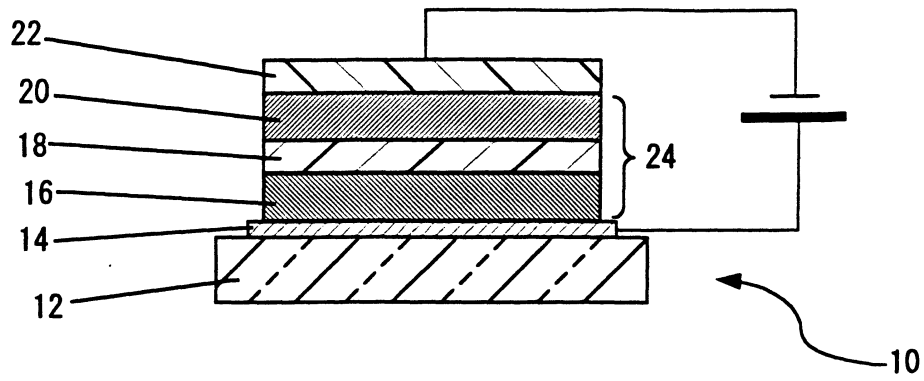
於正電極與負電極間之包含發光層之有機薄膜層之有機EL元件，該有機薄膜層含有一種縮合八元環芳族化合物，其係包含一種具有數個其間取代基可於14、16及18之任意者引入之區域之結構，且該縮合八元環芳族化合物具有點對稱骨架。

33. 如申請專利範圍第32項之有機EL顯示器，其中該有機EL顯示器係鈍性基質面板及活性基質面板之一，且使用用以發射紅光之有機EL元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

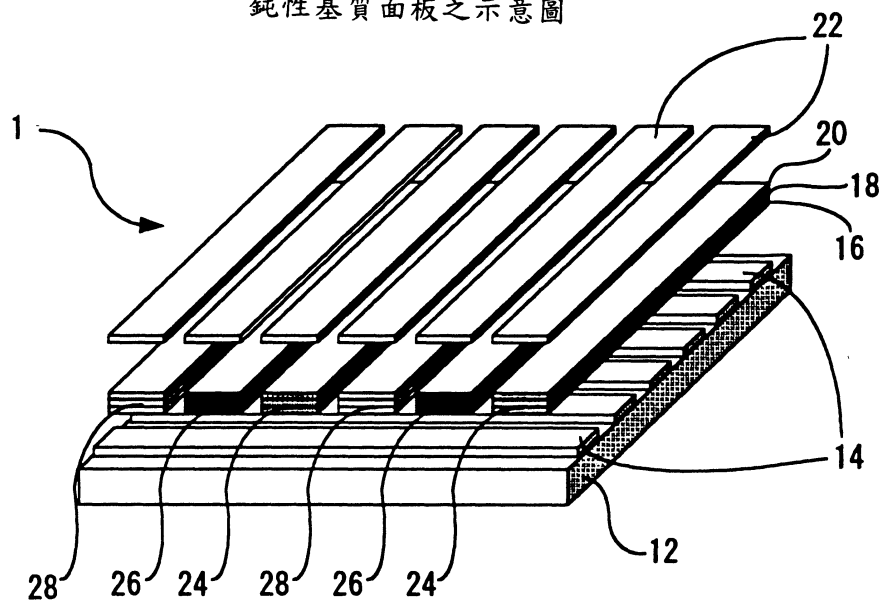
訂

第 1 圖

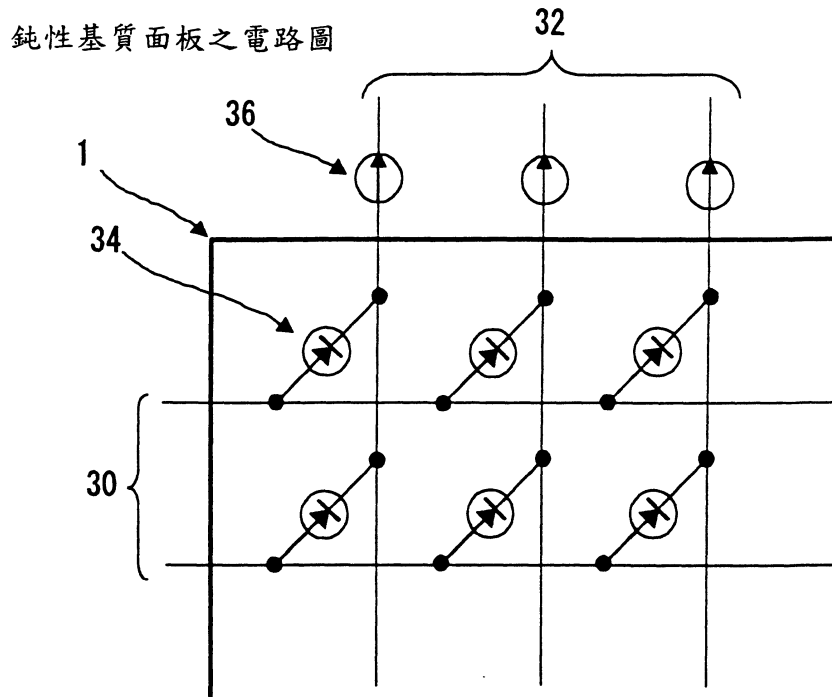


第 2 圖

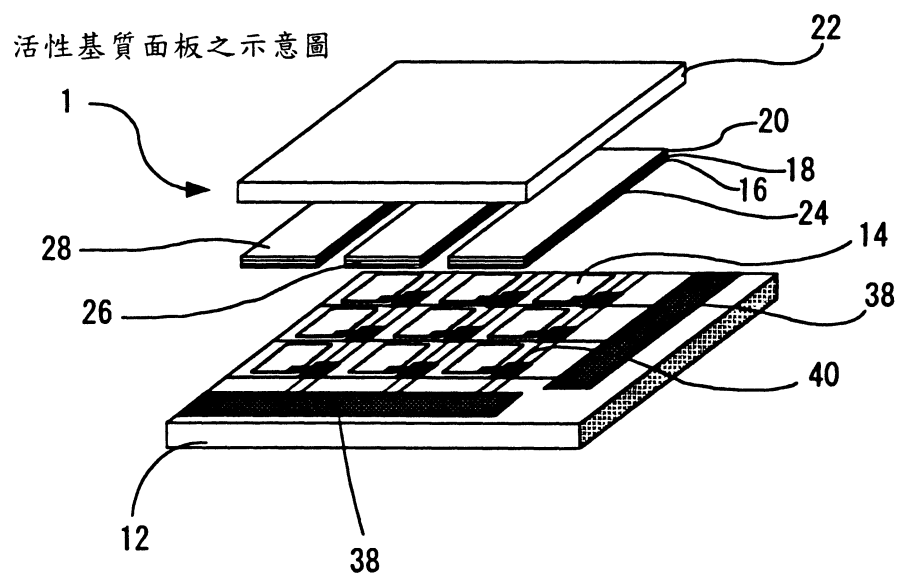
鈍性基質面板之示意圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

