

申請日期	91 年 12 月 23 日
案 號	91137033
類 別	G09G336, G02F1/33, H01L 29/1786

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	光電裝置、光電裝置之製造方法、電路基板、電路基板之製造方法、電子機器
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 宮澤貴士
	國 籍	(1) 日本國長野縣諏訪市大和三丁目三番五號 精工愛普生股份有限公司內
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 精工愛普生股份有限公司 セイコーエプソン株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 草間三郎

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權
 日本 2001年12月27日 2001-398522 有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明之技術區域

本發明係關於一種光電裝置及光電裝置之製造方法，該光電裝置可有效率地取出光電元件所發出之光、或由光電元件所調製之光，本發明亦關於具備此光電裝置之電子機器、及電路基板以及電路基板之製造方法。

先前技術

以往，於液晶裝置、有機 EL(電激發光； electroluminescence)裝置等光電裝置中，係具有於基板上層合有多個電路元件、電極、液晶或 EL 元件等之構成。例如於有機 EL 裝置中，所具有發光元件之構成係於陽極及陰極之電極層間夾置含發光物質之發光層，於具發光能力之為發光層內，使自陽極注入之空穴與自陰極處注入之電子再鍵結，而利用由激發狀態回復基底狀態時產生發光之現象。

發明所欲解決之課題

由於一般光電裝置係包含光電元件層，由多層材料層構成，故將光電元件層所發出之光或調製之光取出至外部時，光會因通過之材料層而衰減，而無法獲得高的取出光之效率。

有鑑於此等情事，本發明之目的在於提供一種提高取出光至外部之效率、達成高辨識性之光電裝置及其製造方法、電路基板及其製造方法，以及電子機器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

課題之解決手段

為解決上述課題，本發明光電裝置之特徵在於其係層合有多層材料層，而彼等多層材料層係包含具有光電元件之光電元件層，於取出源自該光電元件之光之方向上，係配置多層材料層，於彼等多層材料層中，於位於最表面之表面材料層與該光電元件層之間，係配置折射率低於該表面材料層折射率之低折射率層。

此處所謂「源自光電元件之光」不限於光電元件所發出之光，例示亦包含藉由光電元件調製透射光或反射光所得之光。所謂「位於最表面之表面材料層」係指與外界鄰接之材料層。

根據本發明，源自光電元件之光係通過折射率低於表面材料層之低折射率層，而後入射至表面材料層，故以臨界角以上之角度入射至低折射率層之光，係折射至與表面材料層之界面為臨界角以下之方向，偏離表面材料層內之全反射條件，而經取出至外部。藉此可提高取出光之效率，而得高辨識性。另外，折射率與介電率有強烈的正相關關係，藉由以低折射率層作為預定之材料層，可形成低介電率層。

至於該光電元件，例如可採用液晶元件、電泳元件、電子釋放元件等，惟上述光電裝置之構成係特別適合於光電元件為發光元件之情況。發光元件例如可為使用 LED(發光二極體)元件、LD(雷射二極體)元件、EL(電激發光)元件、電子釋放元件之發光元件等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

於上述光電裝置中，藉由以該低折射率層作為層間絕緣層，可提高通過層間絕緣層之取出光之效率。

另外，折射率與介電率係顯示出強烈的正相關關係，故藉由層間絕緣層，例如當線路或電極等導電構材為絕緣體時，亦具有線路間產生之電容減少之優點。因此，係成為兼具高的取出光之效率及高速作動之光電裝置。

於此情況下，該低折射率層之折射率係設定為 1.5 以下，較佳為 1.2 以下。

低折射率材料可為可透光之多孔物、氣溶膠、多孔矽氧、氟化鎂或包含其之材料、分散有氟化鎂微粒之凝膠、氟系聚合物或包含其之材料、如具有支鏈結構般之多孔性聚合物、於預定之材料中包含無機微粒及有機微粒中之至少一者之材料等。

該光電元件例如可使用有機電激發光元件。有機電激發光元件例如可以低電壓驅動，另外，相較於液晶元件，其視角依賴性少等，具有多種有利性。

於上述之光電裝置中，亦可再設置主動元件。藉此可進行主動驅動。該主動元件例如可為以薄膜電晶體為首之電晶體、薄膜二極體等。

關於本發明光電裝置之製造方法，其特徵在於其係包含下述步驟：於第 1 基材上配置薄膜電晶體之步驟，以及於包含該薄膜電晶體及該第 1 基材之第 2 基材上形成低折射率層之步驟。

本發明之電路基板，其特徵為於其基板上係層合有多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

層材料層，該電路基板係由折射率低於該基板折射率之低折射率材料所成者，且配置至少 1 層之低折射率層。

於上述電路基板中，於彼等多層材料層中，至少其一為層間絕緣層，而該層間絕緣層係由低折射率材料所成者。

該低折射率層之折射率為 1.5 以下，較佳為 1.2 以下。

低折射率材料可為可透光之多孔物、氣溶膠、多孔矽氧、氟化鎂或包含其之材料、氟系聚合物或包含其之材料、如具有支鏈結構般之多孔性聚合物、於預定之材料中包含無機微粒及有機微粒中之至少一者之材料、分散有氟化鎂微粒之凝膠等。

於此情況下，電路基板係具備主動元件，主動元件可為電晶體等。

本發明電路基板之製造方法，其特徵在於其係包含下述步驟：於第 1 基材上配置電晶體之步驟，以及於包含該電晶體及該第 1 基材之第 2 基材上形成低折射率層之步驟。

本發明電子機器之特徵在於具備上述本發明之光電裝置或電路基板。

根據本發明，可達成具備顯示品質優異、畫面明亮之顯示部分之電子機器。

發明之實施型態

以下茲參照圖 1、圖 2、圖 3 以說明本發明之光電裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（5）

。圖 1、圖 2 係圖示將本發明之光電裝置應用於使用機電激發光元件之主動矩陣型顯示裝置上之一例如圖 1 為整體電路圖，而圖 2 為各像素之放大平面圖，其係處於移除圖 1 內作為相對電極或發光元件之有機電激發光元件之狀態下。

又，於本實施型態中，雖係以使用有機電激發光元件（以下，視情況稱為「EL 元件」）之顯示裝置作為例示加以說明，惟亦可應用於使用液晶元件、電泳元件、電子釋放元件等之顯示裝置，抑或使用 LED（發光二極體）元件、LD（雷射二極體）元件等發光元件之顯示裝置。

如圖 1 所示，有機電激發光顯示裝置（以下，視情況稱為「有機 EL 顯示裝置」）S1 係具有基板、配置於基板上之多條掃描線 131、配置於與此等掃描線 131 交叉之延伸方向上之多條數據線 132、配置成與此等數據線 132 並排延伸之多條共同供電線 133，對應於掃描線 131 及數據線 132 之各相交點，係設置像素（像素區域素）AR，而構成 S1。

數據線驅動電路 90 係與數據線 132 電力性連接，數據線驅動電路 90 係具備移位電阻器、電平移相器、視頻線路、D/A 變換器、譯碼器、門鎖電路及數位開關中之至少一者。

另一方面，掃描線驅動電路 80 係與掃描線 131 電力性連接，掃描線驅動電路 80 係具備移位電阻器、電平移相器及譯碼器中之至少一者。

又，於本實施型態中，數據線驅動電路 90 及掃描線驅

五、發明說明 (6)

動電路 80 均配置於基板上，惟關於是將數據線驅動電路 90 及掃描線驅動電路 80 各自配置基板上，抑或是將彼等配置於基板之外，可適當地加以選自。

另外，如圖 1 所示，各個像素區域 AR 係設置：第 1 薄膜電晶體 22，其係經由掃描線 131 將掃描訊號饋入閘電極；保持電容 cap，其係保留經由第 1 薄膜電晶體 22 之由數據線 132 所饋入之影像訊號；第 2 薄膜電晶體 24，其係使保持電容 cap 保留之訊號影像饋入閘電極；像素電極 23，於經由第 2 薄膜電晶體 24 與共同供電線 133 電力性連接時，源自共同供電線 133 之驅動電流係流入其內；以及發光元件 3，其係夾置於此像素電極(陽極)23 與相對電極(陰極)222 之間。又，除 EL(電激發光)元件以外，LED(發光二極體)元件、LD(雷射二極體)元件等發光元件均可作為發光元件 3。

藉由經由掃描線 131 饋入之掃描訊號使第 1 薄膜電晶體 22 成為開啓(on)時，與經由數據線 132 饋入之數據訊號對應之電荷，係保留於保持電容 cap 中，係因應保持電容 cap 之狀態，以決定第 2 薄膜電晶體 24 之導通情況。而電流係經由第 2 薄膜電晶體 24，由共同供電線 133 流至像素電極 23，再者，電流係通過發光層 60 以流至相對電極 222，藉此發光層 60 係因應流通之電流量而發光。

其次，茲參照圖 2 以說明各像素 AR 之平面結構。圖 2 為圖 1 之放大平面圖，其係處於移除相對電極或有機電激發光元件之狀態下。如圖 2 所示，係以數據線 132、共同供

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

電線 133、掃描線 131 及未經圖示之其他像素電極用掃描線圍繞於設定為平面長方形之像素電極 23 四邊。又，像素電極之形狀不僅限於長方形，亦可為圓形、橢圓形等形狀。如後述之噴墨法般，使用液體材料以形成構成發光層等 EL 元件之材料層時，係特別將像素電極製成無角之圓形或橢圓形等形狀，由是可製得均勻之材料層。

其次，茲參照圖 3 以說明有機 EL 顯示裝置之截面結構。圖 3 為由圖 2 之 A-A 箭頭視之所得截面圖。

於此處，圖 3 所示之有機 EL 顯示裝置之型態為由配置有薄膜電晶體(TFT: Thin Film Transistor)之基板 2 處取出光者，即所謂反向發射型。因此，於本實施型態中，基板 2 為位於由發光元件 3 取出光之最表面之表面材料層。又，於基板 2 表面上層合有其他材料層時，此其他材料層即為表面材料層。

如圖 3 所示，反向發射型之有機 EL 顯示裝置 S1 係具有基板 2、由銦錫氧化物(ITO: Indium Tin Oxide)等透明電極材料所成之陽極(像素電極)23、配置於陽極 23 上之發光元件 3、配置方式為與陽極 23 之間夾置發光元件 3 之陰極(相對電極)222、以及形成於基板 2、用以對像素電極 23 控制通電之作為電流控制部分之薄膜電晶體(以下稱為「TFT」)24。再者，於陰極 222 上層係設置密封層 20。陰極 222 係由至少 1 種選自鋁(Al)、鎂(Mg)、金(Au)、銀(Ag)、及鈣(Ca)之金屬所構成者。陰極 222 亦包含上述各材料之合金或經層合之物。TFT24 係基於源自掃描線驅動電路 80 及數據

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

線驅動電路 90 之作動指令訊號而作動，進行通向像素電極 23 之電流控制。

發光元件 3 係由可自陽極 23 輸送空穴之空穴輸送層 70、包含光電物質之一之有機 EL 物質之發光層 60、及設置於發光層 60 上表面之電子輸送層 50 所概略構成者。而陰極(相對電極)222 係配置於電子輸送層 50 之上表面。

TFT24 係經由以 SiO_2 為主體之底層保護層 281 以設置於基板 2 表面上。此 TFT24 係具備：矽層 241，其係形成於底層保護層 281 之上層；閘絕緣層 282，其係為覆蓋矽層 241 而設置於底層保護層 281 之上層；閘電極 242，其係設置於閘絕緣層 282 上表面中與內矽層 241 相對之部份上；第 1 層間絕緣層 283，其係為覆蓋閘電極 242 而設置於閘絕緣層 282 之上層；源電極 243，其係經由通過閘絕緣層 282 及第 1 層間絕緣層 283 而開孔之接觸孔，以與矽層 241 連接；汲電極 244，其係夾持閘電極 242 而設置於與源電極 243 相對之位置上，經由通過閘絕緣層 282 及第 1 層間絕緣層 283 而開孔之接觸孔，以與矽層 241 連接；以及第 2 層間絕緣層 284，其係為覆蓋源電極 243 及汲電極 244 而設置於第 1 層間絕緣層 283 之上層。

而像素電極 23 係配置於第 2 層間絕緣層 284 之上表面，像素電極 23 及汲電極 244 係經由設置於第 2 層間絕緣層 284 之接觸孔 23a 而連接。另外，於第 2 層間絕緣層 284 表面中設置發光元件(EL 元件)3 以外之部份、與陰極 222 之間，係設置合成樹脂等第 3 絕緣層(傾斜層)221。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

又，於汲電極 244 上層亦可設置 TFT 之保護層。至於此保護層之形成材料，可使用包含矽之絕緣層(氮化氧化矽層或氮化矽層為較佳者)。此保護層之功用在於保護形成之 TFT24 與金屬離子或水分隔絕。亦即，保護層之功能亦為防止此等金屬離子等可移動離子滲入 TFT24 內。

另外，藉由使保護層具備放熱效果，可有效防止發光元件產生熱劣化。惟使用有機材料作為發光元件時，會因與氧鍵結而劣化，故較佳係不使用易釋放氧之絕緣層。

使可移動離子無法透過、並具備放熱效果之透光性材料可為包含至少 1 種選自 B(硼)、C(碳)、N(氮)之元素，與至少 1 種選自 Al(鋁)、Si(矽)、P(磷)之元素之絕緣層。例如可使用以氮化鋁(Al_xNy)為代表之鋁之氮化物、以碳化矽(Si_xCy)為代表之矽之碳化物、以氮化矽(Si_xNy)為代表之矽之氮化物、以氮化硼(B_xNy)為代表之硼之氮化物、以磷化硼(B_xPy)為代表之硼之磷化物。另外，以氧化鋁(Al_xOy)為代表之鋁之氧化物具優異透光性，且熱傳導率為 $20Wm^{-1}K^{-1}$ ，可謂為較佳材料之一。此等材料不僅具有上述功效，亦具有防止水分滲入之功效。

亦於上述化合物中組合其他元素。例如亦可使用於氧化鋁中添加氮、表為 AlN_xO_y 之氮化氧化鋁。此材料亦不僅具有放熱效果，亦具有防止水分或可移動離子等滲入之功效。

另外，亦可使用包含 Si、Al、N、O、M 之絕緣膜[惟，M 為稀土元素之至少 1 種，較佳為選自 Ce(鈰)、Yb(鐿)]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

、Sm(釷)、Er(鉕)、Y(鈹)、La(鐳)、Gd(釷)、Dy(鐳)、Nd(釷)之至少 1 個元素]。此等材料亦不僅具有放熱效果，亦具有防止水分或可移動離子等滲入之功效。

另外，亦可使用至少包含鑽石薄膜或非晶碳膜(特別為與鑽石特性相近者，稱為類鑽石碳等)之碳膜。此等物質之熱傳導率非常高，作為放熱層極為有效。惟，若膜厚變厚，會帶有褐色且降低透射率，故較佳係使用盡量薄的膜厚(較佳為 5 至 100 奈米)。

又，保護層之目的終究為保護 TFT24 與可移動離子或水分隔絕，故較佳係不損及其效果。因此，單獨使用具有上述放熱功效之材料所成之薄膜亦可，而使此等薄膜與可阻礙可移動離子或水分透過之絕緣膜(具代表性者為氮化矽膜(Si₃N₄)和氮化氧化矽膜(SiO_xN_y))層合亦屬有效者。

於矽層 241 中，夾持閘絕緣層 282 而與閘電極 242 重疊之區域係作為通道區域。另外，於矽層 241 中，通道區域之源側係設置源區域。另一方面，於通道區域之汲側係設置汲區域。其中，源區域係經由通過閘絕緣層 282 與第 1 層間絕緣層 283 而開孔之接觸孔，以連接至源電極 243。另一方面，汲區域係經由通過閘絕緣層 282 與第 1 層間絕緣層 283 而開孔之接觸孔，以連接至與源電極 243 為相同層所成之汲電極 244。像素電極 23 係經由汲電極 244，以連接至矽層 241 之汲區域。

由於本例示之構成係由設置有 TFT24 之基板 2 處取出由發光層 60 所發出之光(反向發射型)，故可使用可透光之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

透明或半透明材料作為基板 2 之形成材料，例如透明玻璃、石英、藍寶石、或聚酯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚醚酮等透明合成樹脂等。特別言之，低價之鈣鈉玻璃係適合用以作為基板之形成材料。於使用鈣鈉玻璃之情況下，對其施加矽氧塗覆時，具有保護不耐酸鹼之鈣鈉玻璃之功效，另外並具有使基板之平坦性更佳之功效，故為較佳者。

另外，亦可於基板配置濾色膜或包含發光性物質之變色膜、抑或配置介電質反射膜，以控制發光顏色。

另一方面，若構成為由與設置有 TFT24 之基板 2 相反之處取出所發出光(頂部發射型)時，基板 2 亦可為不透明者，於此情況下，可使用於鋁氧等陶瓷、不銹鋼等金屬片材上施加表面氧化等絕緣處理所得物、熱固性樹脂，熱塑性樹脂等。

於形成底層保護層 281 時，對於基板 2，係以 TEOS(四乙氧基矽烷)和氧氣等作為原料，藉由電漿 CVD 法進行製膜，由是形成作為底層保護層 281 之厚約 200 至 500 奈米之矽氧化膜。

於形成矽層 241 時，首先，係將基板 2 之溫度設定為約 350℃，藉由電漿 CVD 法或 ICVD 法，於底層保護膜 281 表面上形成厚約 30 至 70 奈米之非晶矽層。其次，係藉由雷射退火法、急速加熱法、或固相成長法等，對非晶矽層進行結晶化步驟，使非晶矽層於聚矽層上結晶化。於使用雷射退火法時，例如係以準分子雷射，使用束之長度尺寸為 400 毫米之線束，其輸出強度例如為 200mJ/cm²。至於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

線束，於其寬方向上之相當於雷射強度波峰值 90% 之部份，係於各區域上重疊地掃描線束。其次，係藉由光微影法使聚矽層圖案化，而製成島狀之矽層 241。

又，矽層 241 雖成爲圖 1 所示之第 2 薄膜電晶體 24 之通道區域及源/汲區域，惟於不同之截面位置上，亦形成成爲第 1 薄膜電晶體 22 之通道區域及源/汲區域之半導體膜。亦即，2 種電晶體 22、24 係同時形成，然而係以相同順序製於者，故於以下之說明中，關於電晶體，係僅說明第 2 薄膜電晶體 24，而省略關於第 1 薄膜電晶體 22 之說明。

於形成閘絕緣層 282 時，對於矽層 241 表面，係以 TEOS(四乙氧基矽烷)和氧氣等作爲原料，使用電漿 CVD 法進行製膜，由是形成由厚約 60 至 150 奈米之矽氧化膜或氮化膜所成之閘絕緣層 282。藉由濺射法，於閘絕緣層 282 上，形成包含鋁、鉬、鉬、鈦、鎢等金屬之導電膜後，藉由使其圖案化而形成閘電極 242。

至於在矽層 241 上形成源區域及汲區域，係於形成閘電極 242 後，將此閘電極 242 用以作爲圖案化用遮罩物，於此狀態下注入磷離子。結果對於閘電極 242 係自調整性地導入高濃度雜質，而於矽層 241 中形成源區域及汲區域。又，未導入雜質之部份係成爲通道區域。

第 1 層間絕緣層 283 係由折射率低於基板 2 之低折射率材料所成，形成於閘絕緣層 282 之上層。

第 1 層間絕緣層 283 之形成材料可爲矽氧化膜、氮化膜、或具多孔性之矽氧化膜(SiO₂ 膜)等。使用 Si₂H₆ 與 O₃

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

作為反應氣體，藉由 CVD 法(化學氣相沉積法)形成具多孔性之 SiO_2 膜所成之閘絕緣層 282。若使用此等反應氣體，於氣相中係形成大顆粒之 SiO_2 ，堆積於閘絕緣層 282 上。是以，於第 1 層間絕緣層 283 之層中有很多孔隙，而成為多孔物。因而，係藉由使第 1 層間絕緣層 283 成為多孔物，而使其成為低折射率材料，可提高取出光之效率。

關於多孔物所成之低折射率層，其密度較佳為 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

作為低折射率層之第 1 層間絕緣層 283，其折射率係設定為 1.5 以下，較佳為 1.2 以下。

又，亦可於第 1 層間絕緣層 283 之表面上進行 H(氫)電漿處理。藉此孔隙表面之 Si-O 鍵結中之懸空鍵係置換為 Si-H 鍵結，而使膜之耐吸濕性變佳。而於經此電漿處理之第 1 絕緣層 283 表面上亦可設置其他 SiO_2 層。

另外，關於以 CVD 法形成第 1 層間絕緣層 283 時之反應氣體，除 $\text{Si}_2\text{H}_6 + \text{O}_3$ 以外，亦可為 $\text{Si}_2\text{H}_6 + \text{O}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{H}_8 + \text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{H}_8 + \text{O}_2$ 。再者，除上述反應氣體外，亦可使用含有 B(硼)之反應氣體、含有 F(氟)之反應氣體。

於使第 1 層間絕緣層 283 形成為多孔物時，係層合具多孔性之 SiO_2 膜、與利用一般之減壓化學氣相沉積法形成之 SiO_2 膜，藉此亦可形成作為膜質穩定之多孔物之第 1 層間絕緣層 283。於減壓下之 SiH_4 及 O_2 環境氣體中，藉由不連續地、或週期性地產生電漿，即可層合此等膜。具體而言，係將基板 2 收放於預定之腔室內，例如維持於 400°C 下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

，使用 SiH_4 及 O_2 作為反應氣體，將 RF 電壓(高頻電壓)施加於腔室上，藉此形成第 1 層間絕緣層 283。於成膜過程中， SiH_4 流量、 O_2 流量為固定值，而相對於此，係以 10 秒之周期將 RF 電壓施加於腔室上。電漿亦隨之以 10 秒之周期產生、消失。以此種方式，藉由使用隨時間變化之電漿，於 1 個腔室內，可重覆進行使用減壓 CVD 之製程、以及使用減壓下之電漿 CVD 之製程。而藉由重覆進行減壓 CVD 及減壓下之電漿 CVD，係形成於膜中具有大量孔隙之 SiO_2 膜。亦即，第 1 層間絕緣層 283 係成為具多孔性者。

第 1 層間絕緣層 283 亦可由氣溶膠所構成。所謂氣溶膠為：使金屬醇鹽行溶膠凝膠反應而形成濕潤凝膠，藉由超臨界乾燥，而得具有均勻超微細結構之光透射性多孔物。於氣溶膠中，係具有以矽氧氣溶膠和鋁氧作為基礎物之氣溶膠。於其中，矽氧氣溶膠係占有體積 90% 以上之孔隙，剩餘部分為由凝結成樹枝狀之數十奈米之微細 SiO_2 粒子所構成之材料，由於粒徑小於光之波長，故具有光透射性，而其折射率為 1.2 以下。另外，藉由改變孔隙率，可調整折射率。於此處，作為基板 2 材料之玻璃之折射率為 1.54，石英之折射率為 1.45。

係經由下述步驟以製造矽氧氣溶膠：利用溶膠-凝膠法製造濕潤凝膠之步驟；使濕潤凝膠熟化之步驟；以及利用超臨界乾燥法乾燥濕潤凝膠而得氣溶膠之超臨界乾燥步驟。超臨界乾燥法係適用於：以超臨界流體置換由固相及液相所成之果凍狀凝膠物質中之液體，以將其去除，藉此不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

使凝膠收縮，而乾燥凝膠物，可得具高孔隙率之氣溶膠。

例如藉由矽氧氣溶膠形成第 1 層間絕緣層 283 時，於間絕緣層 282 上，係使用旋轉塗覆法等塗覆作為氣溶膠原料之濕潤凝膠，進行超臨界乾燥，藉此形成第 1 層間絕緣層 283。藉由使用超臨界流體之超臨界乾燥法，以超臨界流體置換濕潤凝膠中之溶劑，由是去除濕潤凝膠中之溶劑。又，可使用二氧化碳(CO₂)、如甲醇或乙醇般之醇、NH₃、H₂O、N₂O、甲烷、乙烷、乙烯、丙烷、戊烷、異丙醇、異丁醇、環三氟甲烷、單氟甲烷、環己醇等，以作為超臨界流體。

以矽氧氣溶膠形成低折射率層(各絕緣層)時，藉由旋轉塗覆等於基材上塗布濕潤凝膠後，進行超臨界乾燥，惟亦可於濕潤凝膠中混合合成樹脂(有機物)

。此情況之合成樹脂為：其熱改質溫度高於超臨界流體之臨界溫度、且可透光之合成樹脂。例如於使用醇作為超臨界流體之情況下，其熱改質溫度高於醇之臨界溫度、且可透光之合成樹脂可為羥丙基纖維素(HPC)、聚乙烯基丁縮醛(PVB)、乙基纖維素(EC)等(又，PVB及EC可溶於醇而不溶於水)。於使用醚作為溶劑之情況下，較佳係選擇氟系聚乙烯等作為樹脂，另外使用CO₂作為溶劑之情況下，較佳係選擇HPC等。

至於低折射率層，除矽氧氣溶膠之外，亦可為以鋁氧作為基礎物之氣溶膠，凡為折射率低於基板 2 之可透光多孔物即可。而多孔物(氣溶膠)之密度較佳為 0.4g/cm³ 以下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

。

低折射率層亦可非為多孔物，亦可為環氧系黏結劑亦至(折射率：1.42)或丙烯酸系黏結劑(折射率：1.43)等，由可透光之低折射低於基板 2 之高分子材料所成之黏結劑。即使於單獨使用此等黏結劑之情況下，因其折射率低於構成基板 2 之玻璃或石英，故可提高取出光之效率。

再者，低折射率層可為多孔性矽氧，亦可為氟化鎂(折射率：1.38)或包含其之材料。可藉由濺射以形成由氟化鎂所成之低折射率層。抑或亦可為分散有氟化鎂微粒之凝膠。抑或可為氟系聚合物或包含其之材料，例如全氟烷基聚醚、全氟烷基胺，或全氟烷基聚醚-全氟烷基胺之混合薄膜。

再者，低折射率層亦可為：於預定之聚合物接合劑中，混雜為可溶性或分散性之低折射率氟碳化合物所得者。

聚合物接合劑可為聚乙烯醇、聚丙烯酸、聚乙烯基吡咯啉酮、聚乙烯基磺酸鈉鹽、聚乙烯基甲基醚、聚乙二醇、聚 α 三氟甲基丙烯酸、聚乙烯基甲基醚-馬來酸酐共聚物、聚乙二醇-丙二醇共聚物、聚甲基丙烯酸等。

另外，氟碳化合物可為全氟辛酸-銨鹽、全氟辛酸-四甲基銨鹽、C7 及 C10 之全氟烷磺酸銨鹽、C7 及 C10 之全氟烷磺酸四甲基銨鹽、氟化烷基四級銨碘化物、全氟己二酸、及全氟己二酸之四級銨鹽等。

再者，由於導入孔隙以作為低折射率層之方法為有效者，故除上述氣溶膠之外，亦可使用微粒，形成為微粒間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

統

五、發明說明 (17)

或微粒內微小空隙之孔隙。使用於低折射率層之微粒可為無機微粒或有機微粒。

無機微粒較佳為非晶性者。無機微粒較佳係由金屬之氧化物、氮化物、硫化物或鹵化物所成者，更佳係由金屬氧化物或金屬鹵化物所成者，最佳係由金屬氧化物或金屬氟化物所成者。金屬原子較佳為 Na、K、Mg、Ca、Ba、Al、Zn、Fe、Cu、Ti、Sn、In、W、Y、Sb、Mn、Ga、V、Nb、Ta、Ag、Si、B、Bi、Mo、Ce、Cd、Be、Pb 及 Ni，更佳為 Mg、Ca、B 及 Si。亦可使用包含 2 種金屬之無機化合物。尤佳之無機化合物為二氧化矽，即為矽氧。

例如藉由使形成粒子之矽氧分子產生交聯，以形成無機微粒內之微空隙。若矽氧分子產生交聯，則體積縮小，粒子成為多孔性者。藉由溶膠-凝膠法(日本專利公開公報特開昭 53-112732 號、特公昭 57-9051 號等各公報記述)或析出法(APPLIED OPTICS, 27, 3356 頁(1988)記述)，可直接合成具微空隙之(多孔質)無機微粒成分散物。另外，亦可對以乾燥沉澱法製得之粉粒體進行機械式粉碎，以製得分散物。亦可使用市售之多孔質無機微粒(例如二氧化矽溶膠)。為形成低折射率層，較佳係在分散於適當介質之狀態下使用具微空隙之無機微粒。分散介質較佳為水、醇(例如甲醇、乙醇、異丙醇)及酮(例如甲基乙基酮、甲基異丁基酮)。

有機微粒較佳亦為非晶性者。有機微粒較佳為藉由單體之聚合反應(例如乳化聚合法)合成之聚合物微粒。有機微粒之聚合物較佳係包含氟原子。為合成含氟聚合物所使用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

之含氟原子單體之例示係包含氟烯烴類(例如氟乙烯、亞乙烯基氟化物、四氟乙烯、六氟丙烯、全氟-2,2-二甲基-1,3-二噁茂)、丙烯酸或甲基丙烯酸之氟化烷基酯類、及氟化乙烯基醚類。亦可使用含氟原子之單體與未包含氟原子之單體之共聚物。未包含氟原子之單體之例示係包含烯烴類(例如乙烯、丙烯、異戊二烯、乙炔基氯化物、亞乙烯基氯化物)、丙烯酸酯類(例如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸-2-乙基己酯)、甲基丙烯酸酯類(例如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯)、苯乙烯類(例如苯乙烯、乙炔基甲苯、 α -甲基苯乙烯)、乙烯醚類(例如甲基乙炔基醚)、乙烯酯類(例如醋酸乙烯酯、丙酸乙烯酯)、丙烯醯胺類(例如 N-第三丁基丙烯醯胺、N-環己基丙烯醯胺)、甲基丙烯醯胺類及丙烯腈類。

例如係藉由使形成粒子之聚合物交聯以形成有機微粒內之微空隙。若矽氧分子產生交聯，則體積縮小，粒子成為多孔性者。為使形成粒子之聚合物產生交聯，較佳係使合成聚合物之單體之 20 莫耳% 為多官能單體。多官能單體之比率更佳為 30 至 80 莫耳%，最佳為 35 至 50 莫耳%。多官能單體之例示包含如二烯類(例如丁二烯、戊二烯)、多元醇與丙烯酸之酯(例如二丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸 1,4-環己烷酯、六丙烯酸二季戊四醇酯)、多元醇與甲基丙烯酸之酯(例如二甲基丙烯酸乙二醇酯、四甲基丙烯酸 1,2,4-己烷酯、四甲基丙烯酸季戊四醇酯)、二乙炔基化合物(例如二乙炔基環己烷、1,4-二乙炔基苯)、二乙炔基砵、雙丙烯醯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

胺類(例如伸甲基雙丙烯醯胺)及雙甲基丙烯醯胺類。可藉由堆積至少 2 個以上之微粒，以形成粒子間之微空隙。

亦可由具有微小空孔及微粒狀無機物之材料構成低折射率層。於此情況下，係藉由塗覆形成低折射率層，於塗布低折射率層後進行活化氣體處理，使氣體由層脫離，以形成微小空孔。或者，亦可混雜 2 種以上之超微粒(例如 MgF_2 及 SiO_2)，藉由於膜厚方向上改變其混合比，以成低折射率層。係藉由改變混合比以改變折射率。係藉由矽酸乙酯熱分解所產生之 SiO_2 以黏結超微粒。於矽酸乙酯熱分解時，藉由乙酯部份之燃燒，亦會產生二氧化碳及亦水蒸汽。藉由使二氧化碳及水蒸汽由層脫離，於超微粒之間係產生間隙。或者，亦可含有多孔性矽氧所成之無機微粉末及接合劑，形成低折射率層，亦可藉由堆積 2 個以上之含氟聚合物所成之微粒，以形成於微粒間產生孔隙之低折射率層。

亦可在支鏈結構之層次上提高孔隙率。例如亦可使用枝狀聚合物等具支鏈結構之聚合物，以獲致低折射率。

而使用上述材料，係將低折射率層之折射率設定於 1.5 以下，較佳係於 1.2 以下。使用折射率 1.45 之石英、折射率約為 1.54 之玻璃等作為基板 2 時，係成為低於基板 2 折射率之折射率。

至於源電極 243 及汲電極 244 之形成方式，首先係使用光微影法，對第 1 層間絕緣層 283 進行圖案化，藉此形成與源電極及汲電極對應之接觸孔。其次，為覆蓋第 1 層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

間絕緣層 283，於形成由鋁、鉻或鈹等金屬所成之導電層後，於此導電層中，為覆蓋應形成源電極及汲電極之區域，係設置圖案化用遮罩物，同時使導電層圖案化，藉此形成源電極 243 及汲電極 244。

第 2 層間絕緣層 284 係與第 1 層間絕緣層 283 相同，由低折射率材料所構成，以與第 1 層間絕緣層 283 形成方法相同之順序，於第 1 層間絕緣層 283 之上層形成第 2 層間絕緣層 284。於此處，於形成第 2 層間絕緣層 284 後，即於第 2 層間絕緣層 284 中之對應汲電極 244 之部份形成接觸孔 23a。

連接至發光元件 3 之陽極 23 係由 ITO 或摻雜氟之 SnO_2 、以及 ZnO 或聚胺等透明電極材料所成者，經由接觸孔 23a 連接至 TFT24 之汲電極 244。係於第 2 層間絕緣層 284 之上表面形成由該透明電極材料所成之膜，藉由使此膜圖案化，以形成陽極 23。

第 3 絕緣層(傾斜層)221 係由丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂等合成樹脂所構成。係於形成陽極 23 後形成第 3 絕緣層 221。形成第 3 絕緣層 221 之具體方法例如為：藉由旋轉塗覆、浸漬塗覆等方式塗布丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂等抗蝕劑熔融於溶劑所成者，以形成絕緣層。又，凡為不溶解於後述墨料之溶劑，且藉由蝕刻法等方式易於圖案化者，均可作為絕緣層之構成材料。再者，藉由光微影技術等同時蝕刻絕緣層，以形成開口部分 221a，藉此形成具備開口部分 221a 之第 3 絕緣層 221。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

於此處，於第 3 絕緣層 221 之表面上，係形成呈現親液性(親墨料性)之區域、及呈現拒液性(拒墨料性)之區域。於本實施型態中，係藉由電漿處理步驟，以製為形成各區域之物。具體而言，電漿處理步驟係具有：預加熱步驟、使開口部分 221a 之壁面及像素電極 23 之電極面成親墨料性之親墨料化步驟、使第 3 絕緣層 221 之上表面成拒墨料性之拒墨料化步驟、以及冷卻步驟。

亦即，係將基材(包含第 3 絕緣層等之基板 2)加熱至預定溫度(例如約 70 至 80℃)，其次於大氣環境氣體中，進行以氧作為反應氣體之電漿處理(O₂ 電漿處理)，以作為親墨料化步驟。後續之拒墨料化步驟為：於大氣環境氣體中，進行以四氟化甲烷作為反應氣體之電漿處理(CF₄ 電漿處理)，將為進行電漿處理而加熱之基材冷卻至室溫，以於預定處賦予親墨料性及拒墨料性。又，至於像素電極 23 之電極面，亦多少受此 CF₄ 電漿處理之影響，然而因像素電極 23 之材料 ITO 等對氟缺乏親和性，而親墨料化步驟所賦予之羥基並未取代為氟基，故可保持親墨料性。

又，雖係使第 1 層間絕緣層 283、及第 2 層間絕緣層 284 分別為低折射率層，惟毋須使此二層均為低折射率層，亦可僅使至少任一層為低折射率層。

另一方面，除第 1 層間絕緣層 283 及第 2 層間絕緣層 284 外，亦可由低折射率材料形成間絕緣層 282。藉此提高取出光之效率，而為提高 TFT 等電晶體之性能，有時較佳係由高介電率材料形成間絕緣層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

另外，由低折射率材料所成之層設置於源自發光層 60 之光通過之部份即可，故亦可使絕緣層以外之層為低折射率層。再者，亦可使有機傾斜層 221 為低折射率層。

空穴輸送層 70 係形成於陽極 23 之上表面。於此處，空穴輸送層 70 之形成材料並無特別之限制，可使用眾所公知之物，例如可為吡啶啉衍生物、芳基胺衍生物、二苯乙炔衍生物、三苯基二胺衍生物等。具體而言，可例示者為日本專利公開公報特開昭第 63-70257 號、第 63-175860 號、特開平第 2-135359 號、第 2-135361 號、第 2-209988 號、第 3-37992 號、第 3-152184 號所載述者等，惟三苯基二胺衍生物為較佳者，其中 4,4'-雙(N(3-甲基苯基)-N-苯基胺基)聯苯尤為適合者。

又，亦可形成空穴注入層取代空穴輸送層，再者，亦可形成空穴注入層及空穴輸送層兩者。於該情況下，空穴注入層之形成材料例如可為銅酞菁(CuPc)、為聚四氫硫代苯基伸苯基之聚伸苯基伸乙烯基、1,1-雙(4-N,N-二甲苯基胺基苯基)環己烷、三(8-羥基喹啉酚)鋁等，惟尤佳係使用銅酞菁(CuPC)。

於形成空穴注入／輸送層 70 時，係使用噴墨法。亦即，將含上述空穴注入／輸送層材料之組成物墨料排出於陽極 23 之電極面上後，藉由進行乾燥處理及熱處理，以於電極 23 上形成空穴注入／輸送層 70。又，在此空穴注入／輸送層形成步驟之後，為防止空穴注入／輸送層 70 及發光層(有機 EL 層)60 氧化，較佳係於氮環境氣體、氬環境氣體等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

惰性氣體環境下進行。例如，於噴墨頭(未經圖示)中填充含空穴注入／輸送層材料之組成物墨料，使噴墨頭之排出噴嘴面向陽極 23 之電極面，相對地移動噴墨頭與基材(基板 2)，並由排出噴嘴排出控制每 1 滴液量之墨滴。其次，乾燥處理經排出之墨滴，蒸發墨料組成物所含之極性溶劑，藉此形成空穴注入／輸送層 70。

又，關於組成物墨料，例如可使用：將聚乙炔二氧噻吩等聚噻吩衍生物、與聚苯乙烯磺酸等之混合物，溶解於異丙醇等極性溶劑中所得者。於此處，排出之墨滴係於經親墨料處理之陽極 23 之電極面上擴展，而滿溢至開口部分 221a 之底部附近。另一方面，墨滴會彈開而不沾附於經拒墨料處理之第 3 絕緣層 221 上表面。因此，即使墨滴偏離預定之排出位置，而排出至第 3 絕緣層 221 之上表面，墨滴亦不會弄濕該上表面，彈開之墨滴會滾入第 3 絕緣層 221 之開口部分 221a 內。

發光層 60 係形成於空穴注入／輸送層 70 之上表面。發光層 60 之形成材料並無特別之限制，可使用低分子量之有機發光色素或高分子發光體，亦即由各種螢光物質或磷光物質所成之發光物質。為發光物質之共軛系高分子中，尤佳者為包含伸芳基伸乙炔基結構者。關於低分子量螢光體，例如可使用萘衍生物、蔥衍生物、二苯并蔥衍生物、聚甲炔系、咕噸系、香豆素系、花青系等色素類、8-氫喹啉及其衍生物之金屬錯合物、芳香族胺、四苯基環戊二烯衍生物等，或日本專利公開公報特開昭第 57-51781、第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

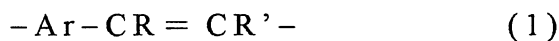
訂

綑

五、發明說明 (24)

59-194393 號公報等所載述之眾所公知之物。

於用高分子螢光體作為發光層 60 之形成材料時，可使用側鏈具螢光基之高分子，惟較佳為主鏈包含共軛系結構者，尤佳為聚噻吩、聚對伸芳基、聚伸芳基伸乙烯基、聚芴及其衍生物。其中聚伸芳基伸乙烯基及其衍生物為較佳者。該聚伸芳基伸乙烯基及其衍生物，為下示化學式(1)所示之重覆單元係占總重覆單元之 50 莫耳%以上之聚合物。該比例亦視重覆單元之結構而定，惟化學式(1)所示之重覆單元更佳係占總重覆單元之 70% 以上。



(式中，Ar 為參與伸芳基之碳原子數為 4 個以上 20 個以下所成之伸芳基或雜環化合物基，R、R'各自分別為選自氫、碳數 1 至 20 之烷基、碳數 6 至 20 之芳基、碳數 4 至 20 之雜環化合物、氰基所成群之基團。)

該高分子螢光體亦可包含除化學式(1)所示重覆單元以外之重覆單元，如芳族化合物基或其衍生物、雜環化合物基或其衍生物、及組合此等所得之基團等。另外，化學式(1)所示重覆單元或其他之重覆單元亦可經具醚基、酯基、醯胺基、醯亞胺基等因非共軛單元而連結，且於重覆單元中亦可包含此等非共軛部份。

於該高分子螢光體，化學式(1)Ar 為參與共軛鍵結之碳原子數為 4 個以上 20 個以下所成之伸芳基或雜環化合物基，可例示者為下示化學式(2)所示之芳族化合物基或其衍生物基、雜環化合物基或其衍生物基，及組合此等所得之基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

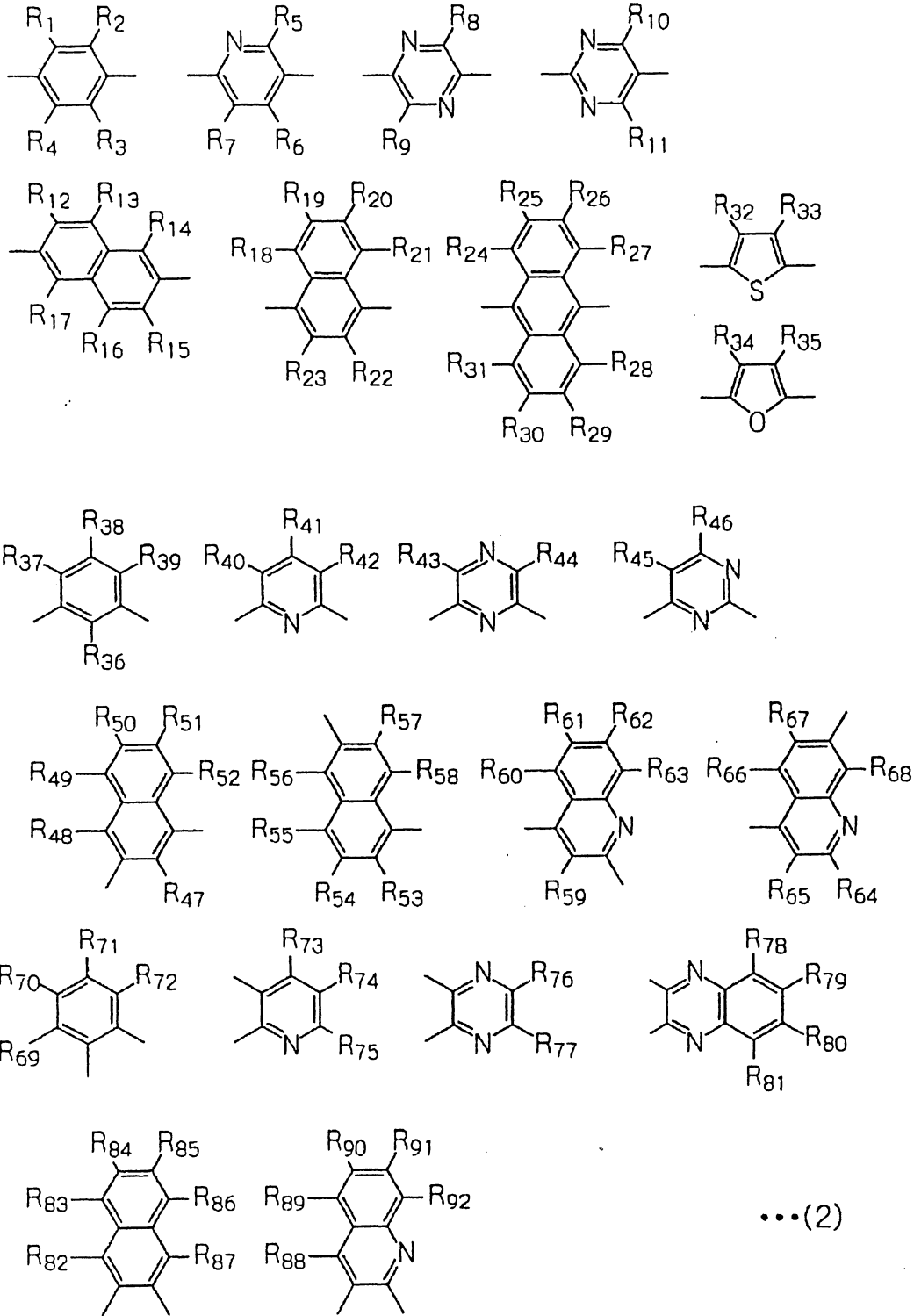
裝

訂

線

五、發明說明 (25)

團等。



(R1 至 R92 各自分別為選自氫、碳數 1 至 20 之烷基、
烷氧基及烷硫基；碳數 6 至 18 之芳基及芳氧基；以及碳數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

4 至 14 之雜環化合物基所成群之基團。)

於此等之中，伸苯基、經取代伸苯基、雙伸苯基、經取代雙伸苯基、萘二基、經取代萘二基、蔥-9,10-二基、經取代蔥-9,10-二基、吡啶-2,5-二基、經取代吡啶-2,5-二基、伸噻噁基及經取代伸噻噁基較佳。更佳為伸苯基、雙伸苯基、萘二基、吡啶-2,5-二基、伸噻噁基。

針對化學式(1)之 R、R' 為氫或氫基以外之經取代基之情況加以敘述，碳數 1 至 20 之烷基可為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、癸基、月桂基等，甲基、乙基、丁基、己基、庚基、辛基為較佳者。可例示之芳基為苯基、4-C1 至 C12 環氧苯基(C1 至 C12 表示碳數為 1 至 12。以下亦同。)、4-C1 至 C12 烷基苯基、1-萘基、2-萘基等。

自溶劑可溶性之觀點而言，化學式(1)之 Ar 較佳係具有 1 個以上之選自碳數 4 至 20 之烷基、烷氧基及烷硫基、碳數 6 至 18 之芳基及芳氧基、以及碳數 4 至 14 之雜環化合物基中之基團。

此等取代基可為以下所例示者。碳數 4 至 20 之烷基可為丁基、戊基、己基、庚基、辛基、癸基、月桂基等，而戊基、己基、庚基、辛基較佳。另外，碳數 4 至 20 之烷氧基可為丁氧基、戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基、癸氧基、月桂基等，而戊氧基、己氧基、庚氧基、辛氧基較佳。碳數 4 至 20 之烷硫基可為丁硫基、戊硫基、己硫基、庚硫基、辛硫基、癸硫基、月桂硫基等，而戊硫基、己硫基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

、庚硫基、辛硫基較佳。可例示之芳基為苯基、4-C1 至 C12 烷氧苯基、4-C1 至 C12 烷苯基、1-萘基、2-萘基等。可例示之芳氧基為苯氧基。可例示之雜環化合物基為 2-噁噁基、2-吡咯基、2-呋喃基、2-、3-或 4-吡啶基等。此等取代基之個數亦因該高分子螢光體之分子量與重覆單元之構成而不同，惟由製得溶解性高之高分子螢光體之觀點而言，更佳為分子量每 600 具 1 個以上之此等取代基。

又，該高分子螢光體亦可為無規、嵌段或接枝共聚物，亦可為具此等中間結構之高分子，例如帶有嵌段性之無規共聚物。由製得螢光量子產率高之高分子螢光體之觀點而言，相較於完全之無規共聚物，較佳為帶有嵌段性之無規共聚物、或嵌段或接枝共聚物。另外，由於此處形成之有機電激發光元件係利用源自薄膜之螢光，故係使用於固態下具螢光之高分子螢光體。

對該高分子螢光體使用溶劑時，適合之可例示者為氯仿、亞甲基氯化物、二氯乙烷、四氫呋喃、甲苯、二甲苯等。亦視高分子螢光體之結構或分子量而定，惟通常可於此等溶劑中溶解 0.1 重量%。

另外，至於該高分子螢光體之分子量，其聚苯乙烯換算較佳為 10^3 至 10^7 ，彼等聚合度係因重覆結構或比率而異。由成膜性之點而言，一般重覆結構之總數較佳為 4 至 10000、更佳為 5 至 3000、尤佳為 10 至 2000。

此種高分子螢光體之合成法並無特別之限制，可例示者例如為：由在伸芳基鍵結有 2 個醛基之二醛化合物、在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

伸芳基鍵結有 2 個鹵化甲基之化合物、與三苯膦所得之二磷鹽，以進行威提希(Wittig)反應。另外，可例示之其他合成法為：以在伸芳基鍵結有 2 個鹵化甲基之化合物進行脫鹵化氫法。再者，可例示者為：以鹼聚合在伸芳基鍵結有 2 個鹵化甲基之化合物之銻鹽而得中間體，對其進行熱處理，製得該高分子螢光體，此為銻鹽分解法。於任一合成法中，係加入具伸芳基以外之骨架之化合物作為單體，藉由改變其存在比率，即可改變所生成高分子螢光體內包含之重覆單元結構，故調整裝入量以使化學式(1)所示之重覆單元達 50 莫耳%以上，亦可進行共聚合。於此等中，由反應之控制和產率之點而言，較佳為利用 Wittig 反應之方法。

更具體而言，茲說明為該高分子螢光體一例之伸苯基伸乙烯基系共聚物之合成法。例如藉由 Wittig 反應製得高分子螢光體時，例如首先係於 N,N-二甲基甲醯胺溶劑中，使雙(鹵化甲基)化合物(更具體而言，例如為 2,5-二辛氧基-對伸二甲苯基二溴化物與三苯膦反應，合成磷鹽，例如於乙醇中，使用乙氧化鋰，使該磷鹽與二醛化合物(更具體而言，例如為對苯二甲醛)進行縮合，藉由此 Wittig 反應，可得包含伸苯基伸乙烯基與 2,5-二辛氧基-對伸苯基伸乙烯基之高分子螢光體。此時，為製得共聚物，亦可使 2 種以上之二磷鹽及/或使 2 種以上之二醛化合物反應。

使用此等高分子螢光體作為發光層之形成材料時，由於其純度會對發光特性產生影響，故於合成後，較佳係進行利用再沈澱精製、色譜圖之分餾等之純化處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

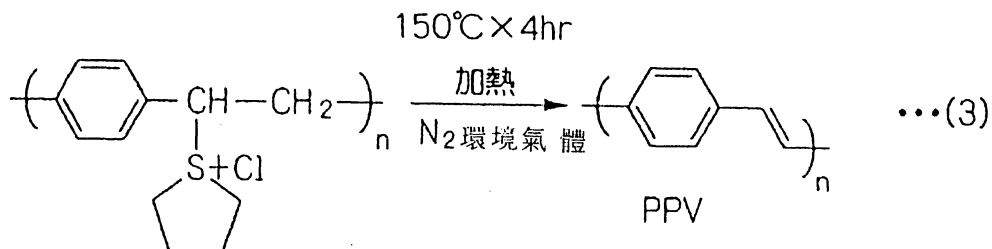
另外，至於該高分子螢光體所成發光層之形成材料，為成爲全彩顯示，係使用紅色、綠色、藍色等三色之發光層形成材料，各自藉由預定之圖案化裝置(噴墨裝置)射出於預先設定位置之像素 AR，以進行圖案化。

又，亦可使用於主材料中添加副材料之型態者，以作爲該發光物質。

關於此種發光材料，適合使用之主材料例如爲高分子有機化合物或低分子量材料，另外，適合使用之副材料爲用以改變所得發光層發光特性之螢光色素、或包含磷光物質者。

至於高分子有機化合物，於低溶解性材料之情況下，例如於塗布先質後，如以下之化學式(3)所示般，係藉由加熱硬化而可生成作爲共軛系高分子有機電激發光層之發光層者。例如，先質爲銻鹽之情況下，係藉由加熱處理以使銻基脫離，而成爲共軛系高分子有機化合物等。

另外，至於溶解性高之材料，亦有於直接塗布材料後、去除溶劑可得發光層者。



該高分子有機化合物爲可形成固體、具有強烈螢光、均勻之固體超薄膜。而且係形成具高量形成能力、與 ITO 電極之密合性亦高、且於固化後堅固之共軛系高分子膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

此種高分子有機化合物較佳為聚伸苯基伸乙烯基。聚伸苯基伸乙烯基可溶於水系溶劑或有機溶劑中，易於調製塗布第 2 基體 11 時之塗布液，且可於一定條件下聚合化，故可得於光學上品質亦高之薄膜。

此種聚伸苯基伸乙烯基可為 PPV(聚(對伸苯基伸乙烯基))、MO-PPV(聚(2,5-二甲氧基-1,4-伸苯基伸乙烯基))、CN-PPV(聚(2,5-雙己基氧基-1,4-伸苯基(1-氰基伸乙烯基)))、MEH-PPV(聚[2-甲氧基-5-(2'-乙基己氧基)]-對伸苯基伸乙烯基)等 PPV 衍生物、PTV(聚(2,5-噻噁基伸乙烯基))等聚(烷基噻噁基)、PFV(聚(2,5-伸呋喃基伸乙烯基))、聚(對苯基)、聚烷基苄基等，其中如化學式(4)所示之 PPV 或 PPV 衍生物之先質所成物、和如化學式(5)所示之聚烷基苄基(具體而言為化學式(6)所示之聚烷基苄基系共聚物)為尤佳者。

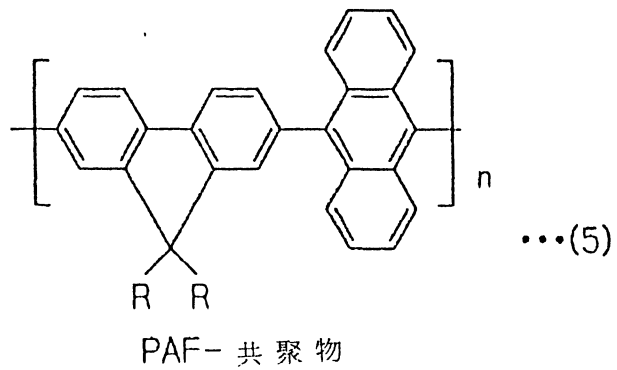
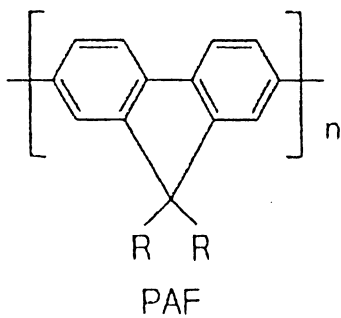
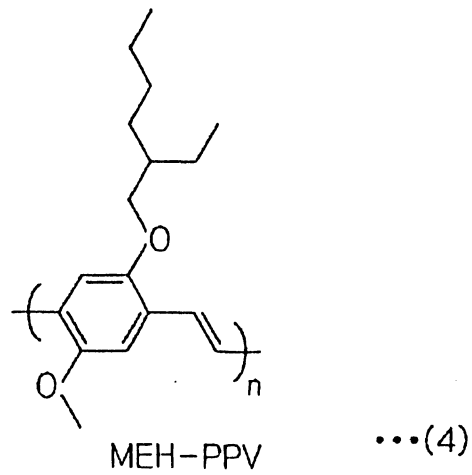
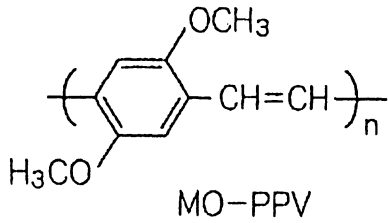
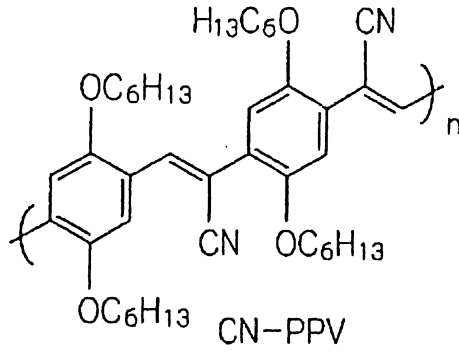
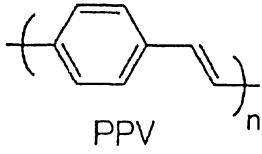
PPV 等亦為具強烈螢光、形成雙鍵之 π 電子係於聚合物鏈上定域化所得之導電性高分子，故可得高性能之有機電激發光元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

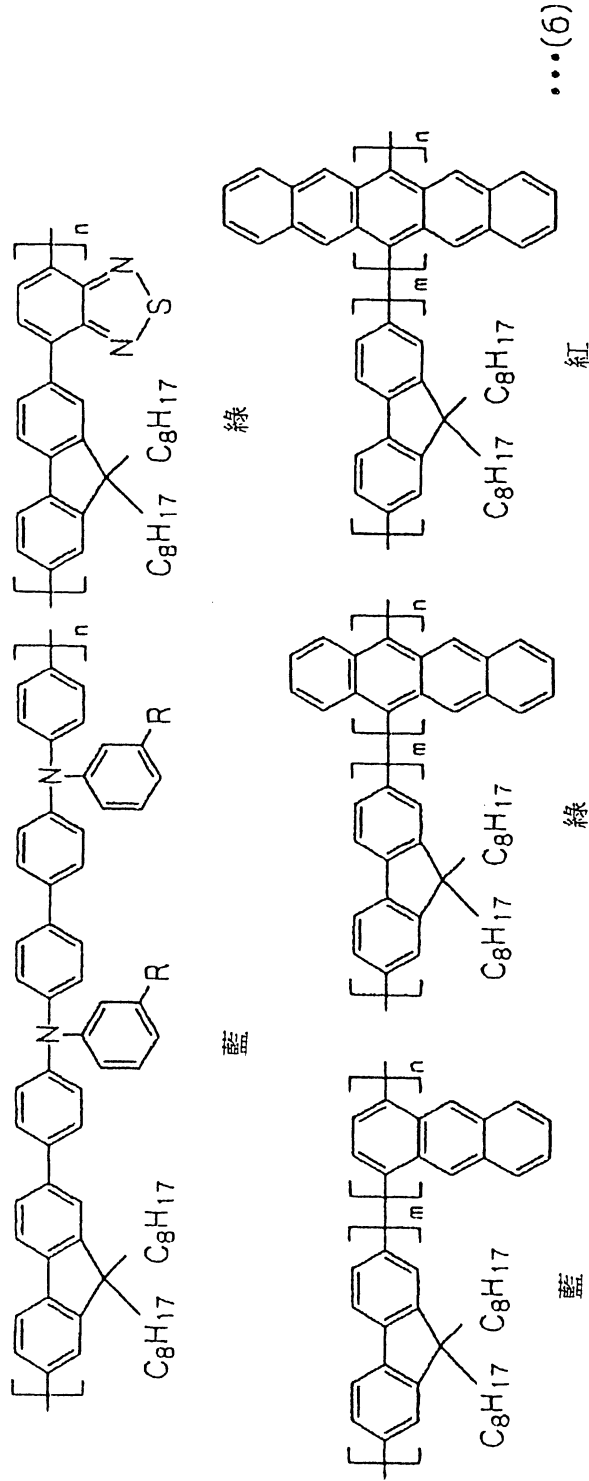


(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)



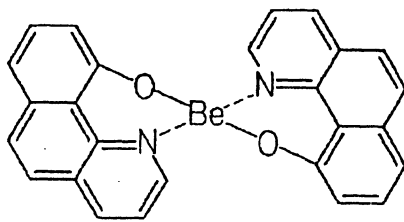
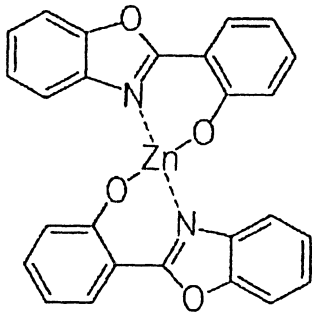
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (33)

又，除該 PPV 薄膜以外，其他可形成發光層之高分子有機化合物或低分子量材料，亦即本例中使用以作為主材料者，例如可為鋁喹啉酚錯合物(Alq_3)、和二苯乙烯基苯基、以及化學式(7)所示之 $BeBq_2$ 和 $Zn(OXZ)_2$ 、與 TPD、ALD、DPVBi 等以往一般使用者，此外亦可為吡啶二聚物、喹啉羧酸、苯并吡喃鎂過氧化物、苯并吡喃喹啉、2,3-苯并蔥、菲繞啉鎂錯合物等，可使用包含 1 種或 2 種以上之此等物質之有機電激發光元件用組成物。

 $BeBq_2$  $Zn(OXZ)_2$

... (7)

另一方面，添加於此種主材料之客材料可為前述之螢光色素或磷光物質。特別言之，螢光色素可改變發光層之發光特性，例如提高發光層之發光效率，或亦可有效作為改變光吸收極大波長(發光顏色)之手段。亦即，螢光色素不僅可作為發光層材料，亦可利用為發揮發光功能之色素材料。例如可將藉由共軛系高分子有機化合物分子上之載體再鍵結而生成之激發子能量轉移至螢光色素分子上。於此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (34)

情況下，因僅由螢光量子效率高之螢光色素分子產生發光，故發光層之電流量子效率亦增加。因此，藉由將螢光色素加入發光層之形成材料中，同時發光層之發光光譜亦成爲螢光分子者，故亦可有效作爲改變發光顏色之手段。

又，此處所謂之電流量子效率，爲基於發光功能考量發光性能之尺度，以下式加以定義：

$$\eta E = \text{經釋放質子之能量} / \text{輸入電力能量}$$

而藉由摻雜螢光色素以變換光吸收之極大波長，藉此例如可發出紅、藍、綠之 3 原色，結果可製得全彩顯示體。

再者，藉由摻雜螢光色素，可大幅提高電激發光元件之發光效率。

於形成發出紅色成色光之發光層時，可使用之螢光色素較佳爲雷射色素 DCM-1、若丹明(rhodamine)或若丹明衍生物、青霉素等。藉由將此等螢光色素摻雜於 PPV 等主材料中，可形成發光層，而由於此等螢光色素多爲水溶性者，故若摻雜於具水溶性之作爲 PPV 先質之銻鹽中，其後進行加熱處理，可形成更均勻之發光層。具體而言，此種螢光色素可爲若丹明 B、若丹明底料、若丹明 6G、若丹明 101 過氨酸鹽等，亦可混合 2 種以上之此等。

另外，於形成發出綠色成色光之發光層時，可使用之螢光色素較佳爲喹丫酮、2,3-苯并蔥、DCJT 及其衍生物。此等螢光色素亦與前述螢光色素相同，藉由摻雜於 PPV 等主材料中，可形成發光層，而由於此等螢光色素多爲水溶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (35)

性者，故若摻雜於具水溶性之作爲 PPV 先質之銻鹽中，其後進行加熱處理，可形成更均勻之發光層。

再者，於形成發出藍色成色光之發光層時，可使用之螢光色素較佳爲二苯乙烯基聯苯及其衍生物。此等螢光色素亦與前述螢光色素相同，藉由摻雜於 PPV 等主材料中，可形成發光層，而由於此等螢光色素多爲水溶性者，故若摻雜於具水溶性之作爲 PPV 先質之銻鹽中，其後進行加熱處理，可形成更均勻之發光層。

另外，具藍色成色光之其他螢光色素可爲香豆素及其衍生物。此等螢光色素易於形成與 PPV 相溶性佳之發光層。另外，於此等中，特別就香豆素而言，亦有本身不溶於溶劑，但藉由適當地選擇取代基，可增加溶解性而成爲可溶於溶劑者。具體而言，此種螢光色素可爲香豆素-1、香豆素-6、香豆素-7、香豆素 120、香豆素 138、香豆素 152、香豆素 153、香豆素 311、香豆素 314、香豆素 334、香豆素 337、香豆素 343 等。

再者，其他具藍色成色光之螢光色素可爲四苯基丁二烯 (TPB) 或 TPB 衍生物、DPVBi 等。此等螢光色素與前述紅色螢光色素等相同地可溶於水溶液中，另外，易於形成與 PPV 相溶性佳之發光層。

關於以上之螢光色素，各色可均只使用 1 種，另外，亦可混合使用 2 種以上。

又，可使用如化學式(8)所示者、如化學式(9)所示者、以及如化學式(10)所示者，以作爲此種螢光色素。

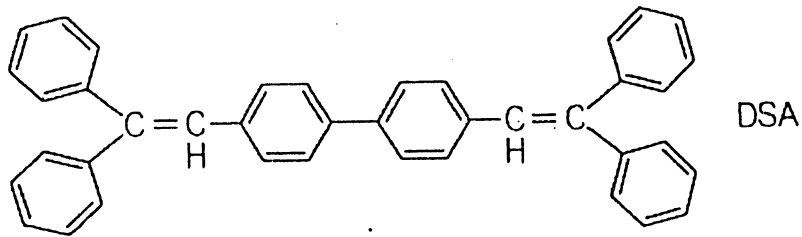
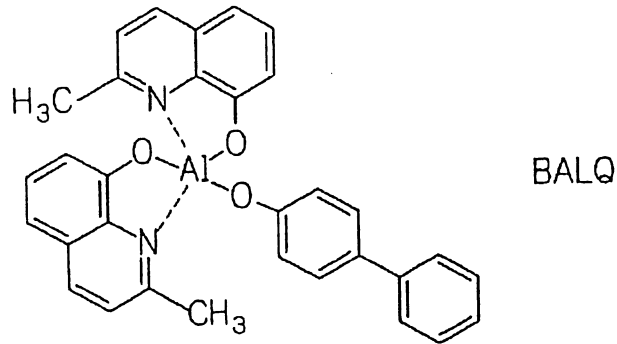
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)



...(8)

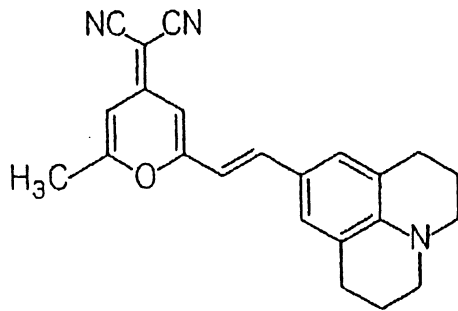
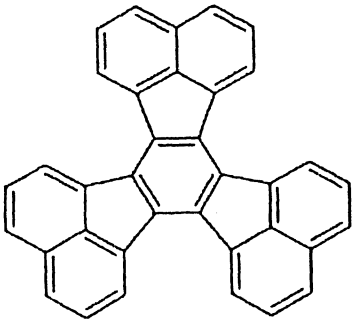
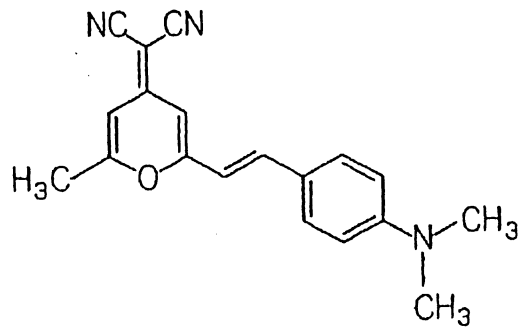
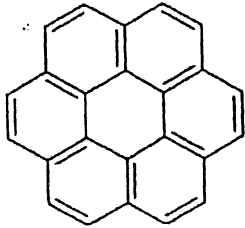
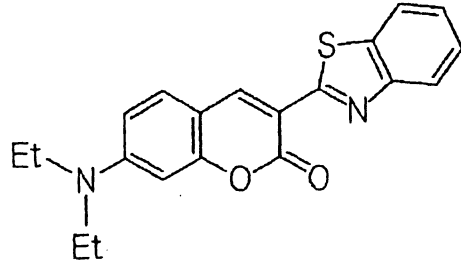
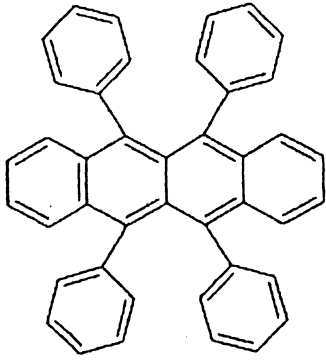
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)



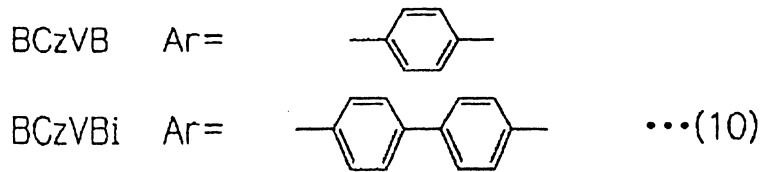
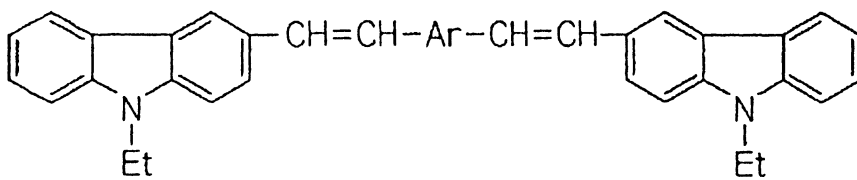
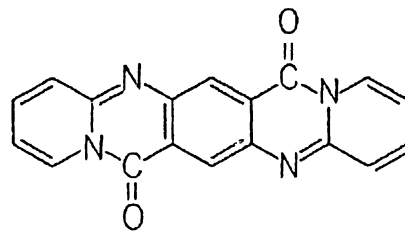
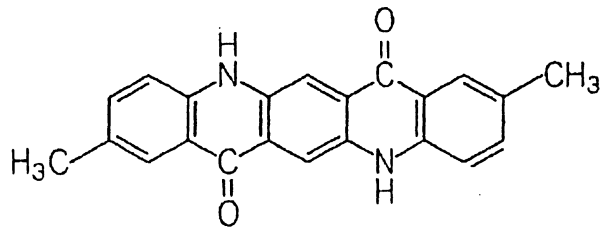
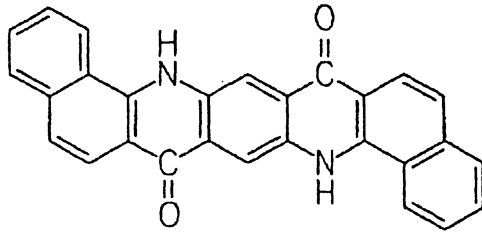
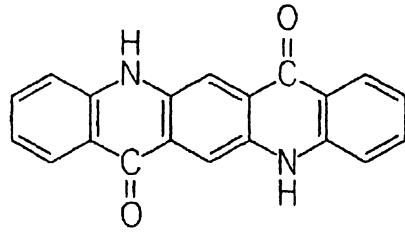
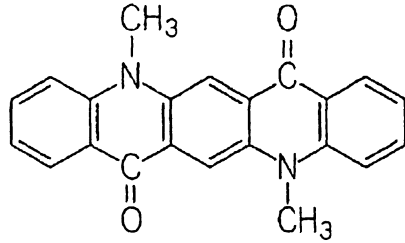
... (9)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (38)



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

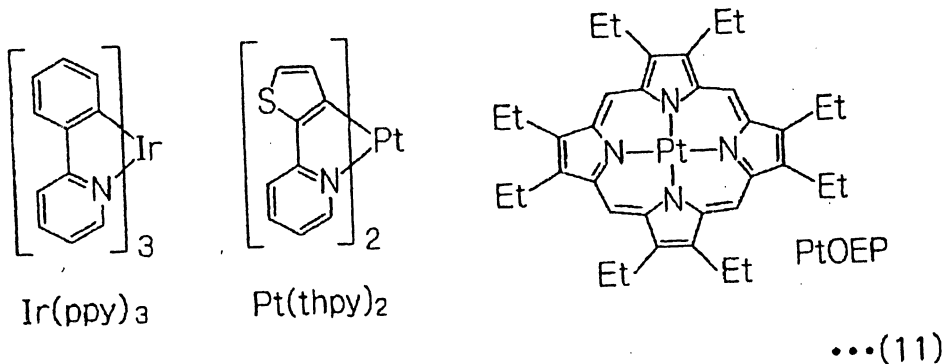
裝

訂

五、發明說明 (39)

關於此等螢光色素之添加量，相對於由前述共軛系高分子有機化合物等所成之主材料，較佳係藉由後述之方法添加 0.5 至 10 重量%，更佳係添加 1.0 至 5.0 重量%。若螢光色素之添加量過多，則難以維持所得發光層之耐氣候性及耐久性，另一方面，若添加量過少，則無法充分獲得藉由加入上述螢光色素所得之效果。

另外，適合使用之作爲添加於主材料中之客材料之磷光物質爲化學式(11)所示之 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 、 $\text{Pt}(\text{thpy})_2$ 、 PtOEP 等。



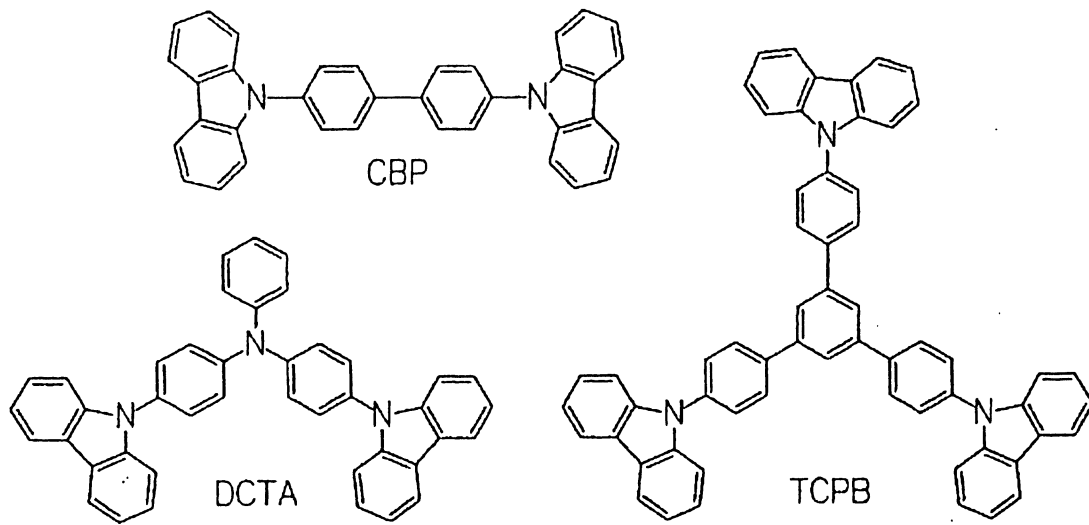
又，以該化學式(11)所示之磷光物質作爲客材料時，適合使用之主材料特別爲化學式(12)所示之 CBP、DCTA、TCPB、和前述之 DPVBi、Alq3。

另外，關於該螢光色素及磷光物質，亦可將此等共同作爲客材料而添加於主材料中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (40)



...(12)

又，藉由此種主／客系之發光物質以形成發光層 60 時，例如係預先於圖案化裝置(噴墨裝置)中形成多個噴嘴等材料饋入系，由此等噴嘴排出預先設定量比之主材料及客材料，藉此於主材料中添加所欲量之客材料而成發光物質，由此發光物質可形成發光層 60。

係以與空穴注入／輸送層 70 之形成方法相同之順序形成發光層 60。亦即，係藉由噴墨法將含發光層材料之組成物墨料排出於空穴注入／輸送層 70 之上表面後，藉由進行乾燥處理及熱處理，以於在第 3 絕緣層 221 所形成之開口部分 221a 內部之空穴注入／輸送層 70 上形成發光層 60。此發光層形成步驟亦如上述般係於惰性氣體環境下進行。經排出之組成物墨料會自經拒墨料處理之區域上彈開，故即使墨滴偏離預定之排出位置，彈開之墨滴亦會滾入第 3 絕緣層 221 之開口部分 221a 內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

電子輸送層 50 係形成於發光層 60 之上表面。與發光層 60 之形成方法相同，亦藉由噴墨法以形成電子輸送層 50。電子輸送層 50 之形成材料並無特別之限制，可例示者為噁二唑衍生物、蔥醌基二甲烷及其衍生物、對苯醌及其衍生物、萘醌及其衍生物、蔥醌及其衍生物、四氰基蔥醌二甲烷及其衍生物、芴酮衍生物、二苯基二氰基乙烯及其衍生物、二酚醌衍生物、8-羥基喹啉及其衍生物之金屬錯合物等。具體而言，與先前之空穴輸送層形成材料相同，可例示者為日本專利公開公報特開昭第 63-70257 號、第 63-175860 號、特開平第 2-135359 號、第 2-135361 號、第 2-209988 號、第 3-37992 號、第 3-152184 號所載述者等，特別適合者為 2-(4-聯苯基)-5-(4-第三丁基苯基)-1,3,4-噁二唑、對苯醌、蔥醌、三(8-喹啉基)鋁。

又，亦可將上述空穴注入／輸送層 70 之形成材料和電子輸送層 50 之形成材料與發光層 60 之形成材料混合，作為發光層形成材料使用，於該情況下，關於空穴注入／輸送層形成材料和電子輸送層形成材料之使用量，雖因所使用化合物之種類等而異，但於不阻礙充分之成膜性及發光特性之量範圍內，可考慮此等而適當地決定。通常相對於發光層形成材料為 1 至 40 重量%，更佳為 2 至 30 重量%。

又，不限於以噴墨法形成空穴注入／輸送層 70 和電子輸送層 50 等，亦可使用遮罩物蒸鍍法加以形成。

陰極 222 係形成於電子輸送層 50 及第 3 絕緣層 221 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (42)

整個表面上，或形成為條紋狀。關於陰極 222，當然亦可由 Al、Mg、Li、Ca 等單體材料和 Mg : Ag(10 : 1 合金)之合金材料所成之 1 層形成陰極 222，亦可形成為 2 層或 3 層之金屬(包含合金)層。具體而言，亦可使用稱為 Li_2O (約 0.5 奈米) / Al 和 LiF (約 0.5 奈米) / Al、 MgF_2 / Al 之層合構造者。陰極 222 為上述金屬所成之薄膜，其可透射光。

密封層 20 為隔絕大氣由外部侵入有機 EL 元件之物，係適當地選擇膜厚和材料。至於構成密封層 20 之材料，例如可使用陶瓷或氮化矽、氧化氮化矽、氧化矽等，其中，由透明性、氣體障壁性之觀點而言，氧化氮化矽為較佳者。亦可藉由電漿 CVD 法於陰極 222 上形成密封層 20。

如以上說明者，源自發光層 60 之係通過由折射率低於基板 2 之低折射率層所成之各絕緣層 283、284，而入射至基板 2，故以臨界角以上之角度入射至各絕緣層 283、284 之光，係折射至與基板 2 之界面為臨界角以下之方向，偏離基板 2 內之全反射條件，而經取出至外部。藉此可提高取出光之效率，而得高辨識性。另外，折射率與介電率有強烈的正相關關係，藉由以各絕緣層 283、284 作為預定之材料層，可形成低介電率層，縮小線路間之電容，故可使光電裝置之作動速度高速化等，而提高作動性能。

又，除空穴注入 / 輸送層 70、發光層 60、電子輸送層 50 以外，亦可例如於發光層 60 之相對電極 222 處形成孔隙阻擋層，以謀求發光層 60 之使用壽命延長化。至於此種孔隙阻擋層之形成材料，例如可使用化學式(13)所示之 BCP、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

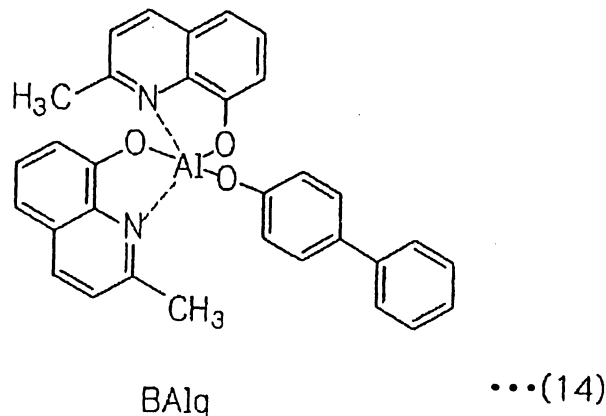
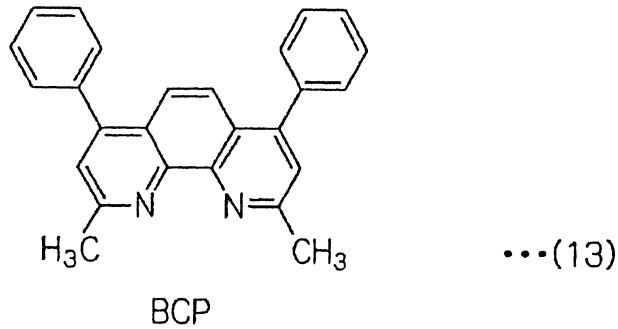
裝

訂

線

五、發明說明 (43)

和化學式(14)所示之 BAlq，惟就使用壽命延長化之點而言，Balq 為較佳者。



〔 電子機器 〕

茲說明具備上述實施型態之有機 EL 顯示裝置之電子機器例示。圖 4 為圖示行動電話一例示之側視圖。於圖 4 中，符號 1000 係表示行動電話本體，符號 1001 則表示使用上述有機 EL 顯示裝置之顯示部分。

圖 5 為圖示腕錶型電子機器一例示之側視圖。於圖 5 中，符號 1100 係表示手錶本體，符號 1101 則表示使用上述有機 EL 顯示裝置之顯示部分。

圖 6 為圖示文字處理機、個人電腦等攜帶型資料處理裝置一例示之側視圖。於圖 6 中，符號 1200 係表示資料處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (44)

理裝置、符號 1202 表示鍵盤等輸入部分、符號 1204 表示資料處理裝置，而符號 1206 表示使用上述有機 EL 顯示裝置之顯示部。

圖 4 至圖 6 所示之電子機器因具備上述實施型態之有機 EL 顯示裝置，故可達成具備顯示品質優異、畫面明亮之有機 EL 顯示部分之電子機器。

又，本發明之技術範圍並不限定於上述之實施型態，於未脫離本發明之意旨之範圍內，可加入各種變更。

例如於上述實施型態中，雖舉出以一對電極夾置作為有機 EL 元件構成之發光層與空穴輸送層以作為例示，惟除發光層和空穴輸送層之外，亦可插入電子輸送層、空穴注入層、電子注入層等具各種功能之有機層。此外，於實施型態所舉出之具體材料僅為一例示而已，可適當地加以變更。

另外，於本實施型態構成之顯示裝置 S1 中，可將作為光電元件之發光層 60 替換為液晶層等其他光學顯示物質。

另外，於上述實施型態中，係說明由配置有 TFT24 之基板 2 處取出光之所謂反向發射型，惟由與設置有 TFT 之基板 2 相反之處取出光之所謂頂部發射型，亦適用為本發明之低折射率層。

發明之效果

根據本發明，源自光電元件之光係通過折射率低於基板之低折射率層，而後入射至基板，故以臨界角以上之角

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)

度入射至低折射率層之光，係折射至與基板之界面為臨界角以下之方向，偏離表面材料層內之全體反射條件，而經取出至外部。藉此可提高取出光之效率，而得高辨識性。另外，折射率與介電率有強烈的正相關關係，藉由以低折射率層作為預定之材料層，可形成低介電率層，並可減少線路間產生之電容，故可使光電裝置之作動速度高速化，而提高作動性能。

圖式簡單說明

圖 1 為圖示本發明光電裝置之一實施型態之圖，為圖示適用於電激發光顯示裝置之例示之概略構成圖。

圖 2 為圖示圖 1 顯示裝置像素部分之平面結構放大圖。

圖 3 為圖示本發明光電裝置之一實施型態之圖，為由圖 2 之 A-A 箭頭視之所得截面圖。

圖 4 為圖示具備本發明光電裝置之電子機器一例示之圖。

圖 5 為圖示具備本發明光電裝置之電子機器一例示之圖。

圖 6 為圖示具備本發明光電裝置之電子機器一例示之圖。

符號說明

2 基板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (46)

- | | |
|-----|-----------------------|
| 3 | 發光元件(光電元件) |
| 23 | 像素電極(電極) |
| 60 | 發光層(光電元件層) |
| S1 | 有機 EL 顯示裝置(光電裝置，電路基板) |
| 222 | 陰極(電極) |
| 282 | 閘絕緣層 |
| 283 | 第 1 層間絕緣層(低折射率層) |
| 284 | 第 2 層間絕緣層(低折射率層) |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:光電裝置、光電裝置之製造方法、電路基板、電路基板之製造方法、電子機器)

課題:本發明係提供一種光電裝置,其可提高將光取出至外部之效率,並可達成高辨識性。

解決方法:有機 EL 顯示裝置係具有包含發光元件 3 之多層材料層,於取出源自光電元件 3 之光之方向上之多層材料層中,在位於最表面之基板 2 及發光元件 3 之間,係配置折射率低於基板 2 折射率之第 1、第 2 層間絕緣層 283、284。

英文發明摘要(發明之名稱:)

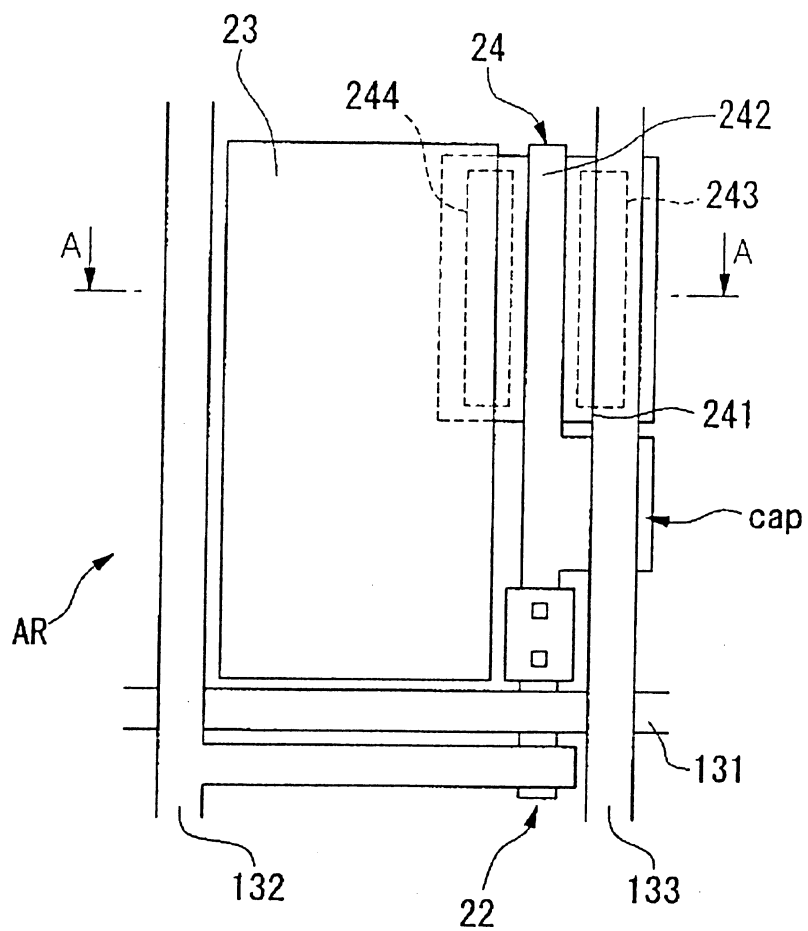
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

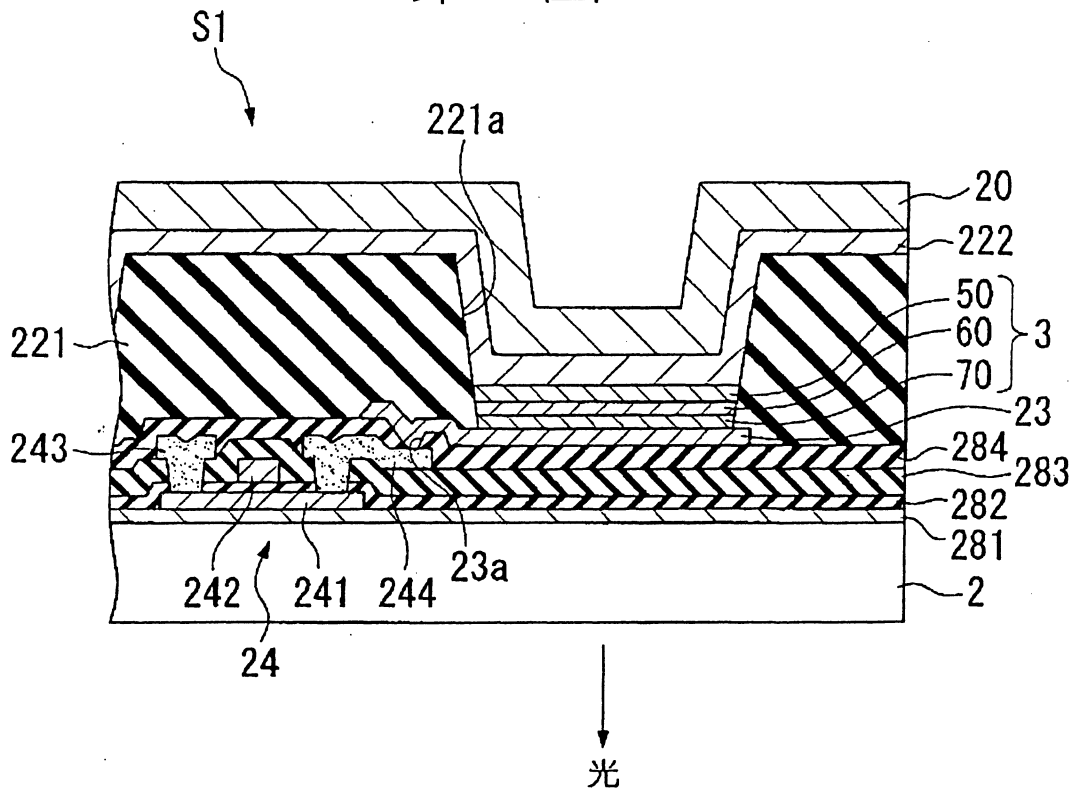
訂

線

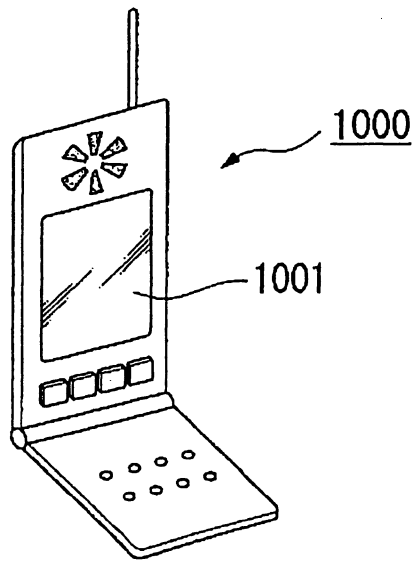
第 2 圖



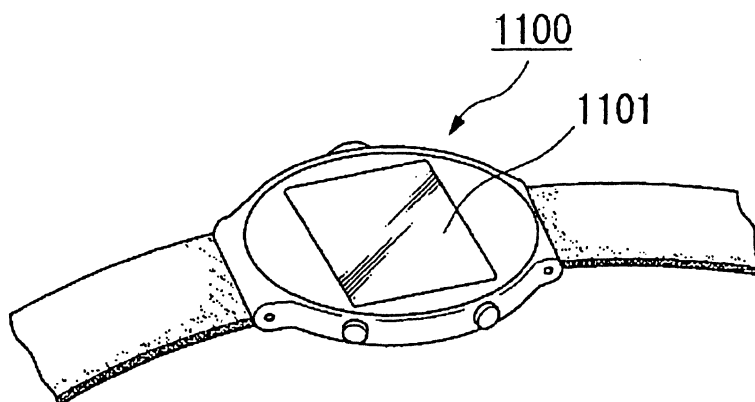
第 3 圖



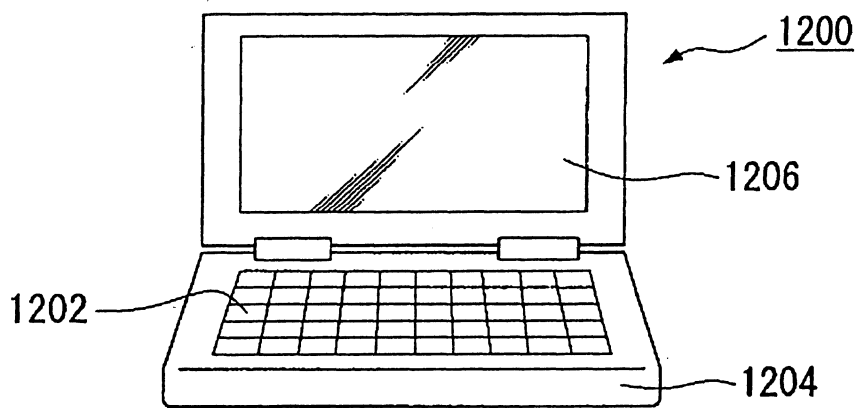
第 4 圖



第 5 圖



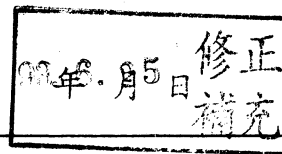
第 6 圖



(一)、本案指定代表圖為：第 3 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

2	基板
3	發光元件(光電元件)
23	像素電極(電極)
60	發光層(光電元件層)
222	陰極(電極)
282	閘絕緣層
283	第 1 層間絕緣層(低折射率層)
284	第 2 層間絕緣層(低折射率層)
S1	有機 EL 顯示裝置(光電裝置，電路基板)



六、申請專利範圍

附件 2: 第 91137033 號 專利 申請 案

中文 申請 專利 範圍 修正 本

民國 93 年 6 月 25 日 修正

1. 一種光電裝置，其特徵在於其係層合有多層材料層，而彼等多層材料層係包含具有光電元件之光電元件層，於取出源自該光電元件之光之方向上，係配置多層材料層，

於彼等多層材料層中，於位於光所取出方向之最表面之表面材料層與該光電元件層之間，係配置折射率低於該表面材料層折射率之低折射率層。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光電裝置，其中該光電元件為發光元件。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中所形成之該低折射率層係作為層間絕緣層。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該低折射率層之折射率係於 1.5 以下。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該低折射率層之折射率係於 1.2 以下。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該低折射率材料為可透過光之多孔物。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該低折射率材料係由氣溶膠、多孔矽氧、氟化鎂、氟系聚合物、及多孔性聚合物中之至少其一所成者。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

折射率材料係於預定材料中含有無機微粒及有機微粒中之至少其一所成者。

9. 如申請專利範圍第 8 項之光電裝置，其中該低折射率材料係包含分散有氟化鎂微粒之凝膠。

10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其中該光電元件係由有機電發光元件所成者。

11. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光電裝置，其係另具備主動元件。

12. 如申請專利範圍第 11 項之光電裝置，其中該主動元件為電晶體。

13. 如申請專利範圍第 12 項之光電裝置，其中該電晶體為薄膜電晶體。

14. 一種光電裝置之製造方法，其特徵在於其係包含下述步驟：於第 1 基材上配置薄膜電晶體之步驟，以及於包含該薄膜電晶體及該第 1 基材之第 2 基材上形成低折射率層之步驟。

15. 一種電路基板，其特徵為於其基板上係層合有多層材料層，其具備主動元件，

該電路基板係由折射率低於該基板折射率之低折射率材料所成者，且配置至少 1 層之低折射率層。

16. 如申請專利範圍第 15 項之電路基板，其中，前述主動元件為電晶體。

17. 如申請專利範圍第 15 項之電路基板，其中於彼等多層材料層中，至少其一為層間絕緣層，而該層間絕緣層

六、申請專利範圍

係由低折射率材料所成者。

18. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其中該低折射率層之折射率係於 1.5 以下。

19. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其中該低折射率層之折射率係於 1.2 以下。

20. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其中該低折射率材料為可透過光之多孔物。

21. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其中該低折射率材料係由氣溶膠、多孔矽氧、氟化鎂、氟系聚合物、及多孔性聚合物中之至少其一所成者。

22. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其中該低折射率材料係於預定材料中含有無機微粒及有機微粒中之至少其一所成者。

23. 如申請專利範圍第 22 項之電路基板，其中該該低折射率材料係包含分散有氟化鎂微粒之凝膠。

24. 如申請專利範圍第 15 或 17 項之電路基板，其係另具備主動元件。

25. 如申請專利範圍第 24 項之電路基板，其中該主動元件為電晶體。

26. 一種電路基板之製造方法，其特徵在於其係包含下述步驟：於第 1 基材上配置電晶體之步驟，以及於包含該電晶體及該第 1 基材之第 2 基材上形成低折射率層之步驟。

27. 一種電子機器，其特徵在於其係具備如申請專利

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

範圍第 1 至 13 項中任一項之光電裝置。

28. 一種電子機器，其特徵在於其係具備如申請專利範圍第 15 至 25 項中任一項之電路基板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄