



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201014451 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098125637

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 30 日

(51)Int. Cl.：

H05B33/10 (2006.01)

H01L51/56 (2006.01)

H05B33/00 (2006.01)

H05B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/30

日本

2008-195965

(71)申請人：住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

(JP)

日本

(72)發明人：六原行一 ROKUHARA, KOUICHI (JP)；松室智紀 MATSUMURO, TOMONORI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 36 頁

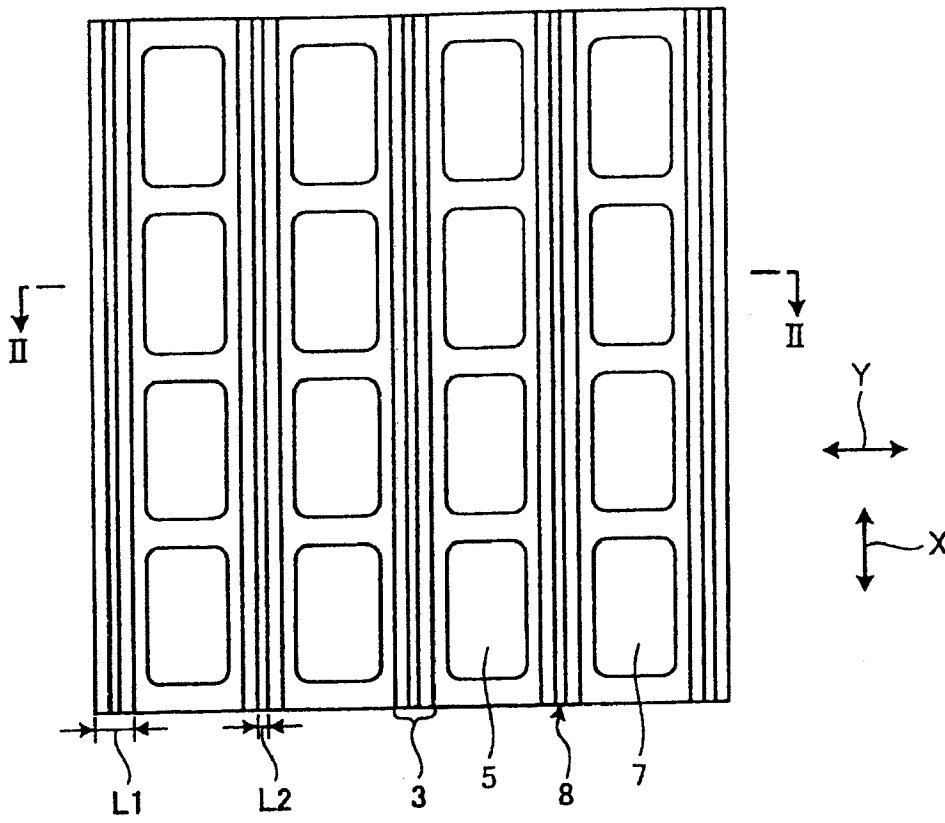
(54)名稱

有機電致發光元件之製造方法、發光裝置及顯示裝置

METHOD FOR MAKING AN ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT, LIGHT EMITTING DEVICE, AND DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種使用可防止在供給印墨時發生混色之凸版印刷法之有機 EL 元件之製造方法、一種可防止混色之發光裝置、以及一種具備前述發光裝置之顯示裝置。具體而言，本發明提供一種有機電致發光元件之製造方法等，係製造具有一對電極與位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之方法，其中，包括下述步驟：提供大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁，且於該間隔壁之與基板側之面對向之面，沿著該間隔壁之長度方向貫通地設置有溝部之基板之步驟；以及使用經由以對應於由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層之材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。



3：間隔壁

5：一對電極中之一電極

7：貫穿孔

8：溝部

L1：間隔壁之排列方向之寬度

L2：溝部之排列方向之寬度

X：行方向

Y：排列方向



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201014451 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098125637

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 30 日

(51)Int. Cl.：

H05B33/10 (2006.01)

H01L51/56 (2006.01)

H05B33/00 (2006.01)

H05B33/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/30

日本

2008-195965

(71)申請人：住友化學股份有限公司 (日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED

(JP)

日本

(72)發明人：六原行一 ROKUHARA, KOUICHI (JP)；松室智紀 MATSUMURO, TOMONORI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 36 頁

(54)名稱

有機電致發光元件之製造方法、發光裝置及顯示裝置

METHOD FOR MAKING AN ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT, LIGHT EMITTING DEVICE, AND DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種使用可防止在供給印墨時發生混色之凸版印刷法之有機 EL 元件之製造方法、一種可防止混色之發光裝置、以及一種具備前述發光裝置之顯示裝置。具體而言，本發明提供一種有機電致發光元件之製造方法等，係製造具有一對電極與位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之方法，其中，包括下述步驟：提供大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁，且於該間隔壁之與基板側之面對向之面，沿著該間隔壁之長度方向貫通地設置有溝部之基板之步驟；以及使用經由以對應於由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層之材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種有機電致發光元件之製造方法、發光裝置及顯示裝置。

【先前技術】

有機電致發光元件(以下有時稱為有機 EL 元件)係由一對電極與位於該電極間之發光層(有機層)所構成，並經由分別自一對電極注入之電洞與電子在發光層中結合而發光。

顯示裝置中所使用之顯示面板，係在基板上將數個有機 EL 元件配置成矩陣狀。各有機 EL 元件係分別發揮做為像素之一部分之機能。如此之顯示面板通常係將間隔壁配置成格子狀，各有機 EL 元件之有機層係分別形成於由間隔壁所分隔成之各像素區域。

有機層可藉由使用含有有機層之材料與溶劑之印墨之塗佈法成膜。具體而言，有機層係經由首先將前述印墨選擇性地供給至各像素區域，再將印墨之溶劑乾燥去除而成膜。已知有下述方法，例如：藉由使用具備對應於各像素區域之配置進行圖案化而成之凸部之凸版印刷版之凸版印刷法，將前述印墨選擇性地供給至各像素區域，再使其乾燥，而形成有機層(例如參照專利文獻 1)。

[專利文獻 1] 日本特開 2006-286243 號公報

【發明內容】

(發明欲解決的課題)

由於有機層之材料之溶解性不良，故印墨中之有機層之材料之比例通常為 1 重量% 左右，且印墨之大部分是由溶劑所構成。由於溶劑為在供給印墨後進行乾燥時被去除之成分，故當使用如此之印墨成膜有機層時，為了形成預定膜厚之有機層，必須將較有機層之體積更大量之印墨供給至間隔壁內，通常係供給較間隔壁內之容量更大量之印墨。若如此進行，則有時供給至預定之間隔壁內之印墨會自間隔壁內溢出，並流到鄰接之間隔壁內。例如在彩色顯示用之顯示器中，係將分別含有發出 RGB 各色光之材料之 3 種印墨選擇性地供給至預定的間隔壁內，形成各色之發光層。在如此將不同種的印墨分別供給至預定的間隔壁內時，若所供給之印墨流到鄰接之間隔壁內，則會發生不同種的印墨互相混雜之混色之問題。

因此，本發明之目的係提供一種使用可防止在供給印墨時發生混色之凸版印刷法之有機 EL 元件之製造方法、及一種具有容易防止混色的構成之發光裝置、以及一種具備前述發光裝置之顯示裝置。

(解決課題的手段)

本發明為一種有機電致發光元件之製造方法，係製造具有一對電極與位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之方法，其中，包括下述步驟：

提供大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁，且於該間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著該間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部之基板之步驟；及

使用經由以對應於由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述溝部係貫通間隔壁設置。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，垂直於基板之厚度方向及前述長度方向的方向之前述溝部之寬度係 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述間隔壁之高度係 $0.1\mu\text{m}$ 以上。

此外，本發明為一種發光裝置，係包含：

基板；

複數個間隔壁，係大致平行地互相面對面載置於該基板上；以及

有機電致發光元件，係具有設置於前述基板上之一對電極、及位於該電極間之有機層，

其中，

前述有機層係形成於前述間隔壁間，

於前述間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著該間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部。

此外，本發明為一種顯示裝置，係具備前述發光裝置。

(發明的效果)

根據本發明，於間隔壁之與基板側之面相對向之面，

沿著間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部。由於即使有時供給至間隔壁間之印墨從間隔壁間溢出，所溢出之印墨也會流進貫通地設置於間隔壁之溝部中，故可防止印墨流到鄰接之間隔壁間，藉此可防止混色。

並且，由於藉由設置溝部即可避免混色，故無須如以往高精度地進行凸版印刷版與基板之位置校準，而可有效率地供給印墨。

此外，根據本發明，由於於間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部，故可實現防止混色且可有效率地以凸版印刷法製作之發光裝置。

【實施方式】

第 1 圖係表示本發明之一實施形態之發光裝置中所使用之基板及於該基板上設置有數個構件之狀態之平面圖。第 2 圖係從第 1 圖之剖面線 II—II 觀察之基板之剖面圖。發光裝置係形成為包含基板 2、大致平行地互相面對面配置於該基板 2 上之複數個間隔壁 3、以及具有設置於基板 2 上之一對電極、及位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之構成。有機層係形成於前述間隔壁間 4，於間隔壁 3 之與基板 2 側之面相對向之面 3a，沿著間隔壁 3 之長度方向設置有貫通之溝部 8。在第 1 圖及第 2 圖中係顯示設置有機層前之狀態。

以下，說明被動矩陣型(passive matrix)發光裝置。在本實施形態中，將大致並行地互相面對面排列之複數個

電極 5(一對電極中之一個電極；以下，依需要而簡稱為電極 5)設置於基板 2。以下，有時將電極 5 之長度方向稱為行(column)方向 X，將基板 2 之厚度方向稱為厚度方向 Z，將垂直於行方向 X 及厚度方向 Z 的方向稱為排列方向 Y。本實施形態中之電極 5 係分別朝行方向 X 隔開等間隔地排列。

在本實施形態之發光裝置中，進一步從厚度方向 Z 之一側設置被覆基板 2 及電極 5 之絕緣膜 6。對此絕緣膜 6，在各電極 5 上形成貫穿厚度方向 Z 之複數個貫穿孔 7。各貫穿孔 7 係在各電極 5 上朝行方向 X 隔開預定間隔地形成。

複數個間隔壁 3 係使長度方向與電極 5 之長度方向(在本實施形態中為行方向 X)一致，並朝排列方向 Y 隔開等間隔地排列，而設置於前述絕緣膜 6 之表面上。具體而言，從厚度方向 Z 之一側觀察，各間隔壁 3 係設置於鄰接之電極 5 之間隙上。再者，從厚度方向 Z 之一側觀察，間隔壁 3 可以收納於鄰接之電極 5 之間隙內之方式形成，也可形成至超出前述間隙之區域。

於間隔壁 3 之與基板 2 側之面相對向之面 3a，沿著間隔壁 3 之長度方向(在本實施形態中為行方向 X)貫通地設置有溝部 8。此溝部 8 以貫通間隔壁 3 而設置為佳。在本實施形態中，係沿著間隔壁 3 之長度方向形成有朝厚度方向 Z 貫通間隔壁 3 之溝部 8。

有機層係形成於間隔壁間 4。再者，如後述形成於基板 2 之有機 EL 元件，係在一對電極間具備 1 層或複數層有

機層，且具有至少一層發光層做為該有機層。此外，也有時在一對電極間具備與發光層不同之有機層，且也有時具備無機層。

發光裝置係具有使長度方向與排列方向 Y 一致地形成之複數個另一電極。換言之，從厚度方向 Z 之一側觀察，另一電極係與電極 5 垂直相交地設置。從厚度方向 Z 之一側觀察，此另一電極係以與貫穿孔 7 重疊之方式，朝行方向 X 隔開預定間隔地配置。

在上述說明之發光裝置中，從厚度方向 Z 之一側觀察，電極 5 與另一電極交錯之部分分別發揮做為 1 個有機 EL 元件之機能。

[有機 EL 元件之構成]

以下，說明設置於發光裝置之各有機 EL 元件之構成。

有機 EL 元件係由一對電極(陽極及陰極)與位於該電極間之發光層構成。此外，於陽極與陰極之間可設置與發光層不同之複數有機層或無機層，也可設置複數發光層。

設置於陰極與發光層間之層之例子可舉例如：電子注入層、電子輸送層、電洞阻擋層等。當於陰極與發光層之間設置電子注入層與電子輸送層等兩層時，靠近陰極的層稱為電子注入層，靠近發光層的層稱為電子輸送層。

電子注入層係具有改善從陰極注入電子之效率之機能之層。電子輸送層係具有改善從陰極、電子注入層或更接近陰極的電子輸送層注入電子之機能之層。電洞阻擋層係具有阻礙電洞輸送之機能之層。再者，當電子注入層及／

或電子輸送層具有阻礙電洞輸送之機能時，此等層有時兼做電洞阻擋層。

設置於陽極與發光層間之層之例子可舉例如：電洞注入層、電洞輸送層、電子阻擋層等。當設置電洞注入層與電洞輸送層等兩層時，靠近陽極的層稱為電洞注入層，靠近發光層的層稱為電洞輸送層。

電洞注入層係具有改善從陽極注入電洞之效率之機能之層。電洞輸送層係具有改善從陽極、電洞注入層或更接近陽極的電洞輸送層注入電洞之機能之層。電子阻擋層係具有阻礙電子輸送之機能之層。再者，當電洞注入層及／或電洞輸送層具有阻礙電子輸送之機能時，此等層有時兼做電子阻擋層。

再者，有時將電子注入層及電洞注入層總稱為電荷注入層，有時將電子輸送層及電洞輸送層總稱為電荷輸送層。

在以下之 a) 至 p) 中例示有機 EL 元件之具體構成。

- a) 陽極／發光層／陰極
- b) 陽極／電洞注入層／發光層／陰極
- c) 陽極／電洞注入層／發光層／電子注入層／陰極
- e) 陽極／電洞注入層／發光層／電子輸送層／陰極
- f) 陽極／電洞注入層／發光層／電子輸送層／電子注入層／陰極
- d) 陽極／電洞輸送層／發光層／陰極
- e) 陽極／電洞輸送層／發光層／電子注入層／陰極
- f) 陽極／電洞輸送層／發光層／電子輸送層／陰極

g)陽極／電洞輸送層／發光層／電子輸送層／電子注入層
／陰極

h)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／陰極

i)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子注入層
／陰極

j)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子輸送層
／陰極

k)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子輸送層
／電子注入層／陰極

l)陽極／發光層／電子注入層／陰極

m)陽極／發光層／電子輸送層／陰極

n)陽極／發光層／電子輸送層／電子注入層／陰極

(在此，記號「／」表示夾住記號「／」之各層互相鄰接地積層。以下皆同)。

(基板)

基板以在形成有機 EL 元件之步驟中不會變形者為佳，可使用例如：玻璃、塑膠、高分子薄膜、矽基板、及積層此等而成之積層體等。此外，也可將經實施低透水化處理之塑膠、高分子薄膜使用於基板。

各有機 EL 元件，以基板為基準，可為於基板側配置陽極、於與基板遠離之側配置陰極之構成，亦可為於基板側配置陰極、於與基板遠離之側配置陽極之構成。換言之，在本實施形態中，可構成令一電極為陽極、令另一電極為陰極之有機 EL 元件，亦可構成令一電極為陰極、令另一電

極為陽極之有機 EL 元件。

此外，各有機 EL 元件可採用從基板側取出光之底部發光型之元件構成、或從與基板相反側取出光之頂部發光型之元件構成。底部發光型之有機 EL 元件，從發光層至一電極間之各層由透明之層所構成；頂部發光型之有機 EL 元件，從發光層至另一電極間之各層由透明之層所構成。

(陽極)

當於陽極使用透明電極時，可使用導電度高的金屬氧化物、金屬硫化物或金屬之薄膜，且宜使用穿透率高者。具體而言，可使用氧化銦、氧化鋅、氧化錫、銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide, 簡稱 ITO)、銦鋅氧化物 (Indium Zinc Oxide, 簡稱 IZO)；金、鉑、銀及銅等之薄膜，可依設置於電極間之層之種類而適當選擇使用。此等之中，陽極以 ITO、IZO、氧化錫為佳。

此外，該陽極也可使用聚苯胺或其衍生物、聚噻吩 (polythiophene) 或其衍生物等有機透明導電膜。此外，可將由含有從由前述有機透明導電膜中所使用之材料、金屬氧化物、金屬硫化物、金屬、及碳奈米管等碳材料所成群組中選出之至少一種以上之混合物所構成之薄膜使用於陽極。

並且，在例如從陰極側取出光之構造之有機 EL 元件中，可使用使光反射之材料形成陽極，如此之材料以使用功函數為 3.0eV 以上之金屬、金屬氧化物、金屬硫化物為佳。

陽極之膜厚可考慮透光性與導電度而適當選擇，例如：5nm 至 $10\mu\text{m}$ ，且以 10nm 至 $1\mu\text{m}$ 為佳、以 20nm 至 500nm 更佳。

(電洞注入層)

構成電洞注入層之材料，可適當使用習知之材料，無特別限制。該材料之例子可舉例如：苯基胺系、星爆(starburst)型胺系、酞菁系、脒(hydrazone)系衍生物、呋唑衍生物、三唑衍生物、咪唑衍生物、具有胺基之噁二唑(oxadiazole)衍生物、氧化釩、氧化鉭、氧化鎢、氧化鈾、氧化鈦、氧化鋁等氧化物；非晶形碳、聚苯胺、聚噻吩衍生物等。

電洞注入層之厚度係依目的之有機 EL 元件之設計而適當設定，以 5 至 300nm 左右為佳。若此厚度未達 5nm，則有難以製造之傾向，另一方面，若超過 300nm，則有驅動電壓及對電洞注入層施加之電壓會變大之傾向。

(電洞輸送層)

構成電洞輸送層之材料無特別限制，其例子可舉例如：N, N'-二苯基-N, N'-二(3-甲基苯基)4, 4'-二胺基聯苯(TPD)、4, 4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯(NPB)等芳香族胺衍生物、聚乙烯呋唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、在側鏈或主鏈具有芳香族胺之聚矽氧烷衍生物、吡唑啉衍生物、芳胺衍生物、二苯乙烯衍生物、三苯基二胺衍生物、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚芳胺或其衍生物、聚吡咯或其衍生物、聚(對伸苯基伸乙烯基)或

其衍生物、或聚(2,5-伸噻吩基伸乙烯基)或其衍生物等。

此等之中，形成電洞輸送層時所使用之電洞輸送材料以聚乙烯吡唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、在側鏈或主鏈具有芳香族胺化合物基之聚矽氧烷衍生物、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚芳胺或其衍生物、聚(對伸苯基伸乙烯基)或其衍生物、或聚(2,5-伸噻吩基伸乙烯基)或其衍生物等高分子電洞輸送材料為佳，以聚乙烯吡唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、在側鏈或主鏈具有芳香族胺化合物基之聚矽氧烷衍生物更佳。當使用低分子之電洞輸送材料時，以使其分散於高分子黏合劑中使用為佳。

電洞輸送層之厚度無特別限制，依目的之有機 EL 元件之設計而適當設定，以 1 至 1000nm 左右為佳。若此厚度未達前述下限值，則有難以製造、或無法得到充分的電洞輸送效果等之傾向。另一方面，若超過前述上限值，則有驅動電壓及對電洞輸送層施加之電壓會變大之傾向。因此，電洞輸送層之厚度係如上述為 1 至 1000nm 左右，且以 2nm 至 500nm 為佳、以 5nm 至 200nm 更佳。

(發光層)

發光層通常主要含有發出螢光及／或磷光之有機物(低分子化合物及高分子化合物)，且可復含有摻雜劑材料。構成發光層之發光材料之例子可舉例如：以下之色素系材料、金屬錯合物系材料、高分子系材料、及摻雜劑材料材料等。

上述色素系材料之例子可舉例如：環戊胺

(cyclopentamine)衍生物、四苯基丁二烯衍生物化合物、三苯基胺衍生物、噤二唑衍生物、吡唑并喹啉衍生物、二(苯乙烯基)苯衍生物、二(苯乙烯基)伸芳基衍生物、吡咯衍生物、噻吩環化合物、吡啶環化合物、紫環酮(perinone)衍生物、茈(perylene)衍生物、寡聚噻吩衍生物、三延胡索基胺(trifumanyl amine)衍生物、噤二唑二聚物、吡唑啉二聚物等。

上述金屬錯合物系材料之例子可舉例如：銓錯合物、鉑錯合物等具有從三重態激發狀態發光之金屬錯合物；喹啉酚鋁錯合物、苯并喹啉酚鉍錯合物、苯并噤唑鋅錯合物、苯并噻唑鋅錯合物、偶氮甲基鋅錯合物、卟啉(porphyrin)鋅錯合物、鎔錯合物等在中心金屬具有 Al、Zn、Be 等或 Tb、Eu、Dy 等稀土金屬且在配位基具有噤二唑、噻二唑、苯基吡啶、苯基苯并咪唑、喹啉構造等之金屬錯合物等。

上述高分子系材料之例子可舉例如：聚(對伸苯基伸乙烯基)衍生物、聚噻吩衍生物、聚對伸苯基衍生物、聚矽烷衍生物、聚乙炔衍生物、聚萸衍生物、聚乙烯吡唑衍生物、及將前述色素系材料或金屬錯合物系發光材料進行高分子化而成者等。

上述發光層形成材料中，發出青色光之材料之例子可舉例如：二(苯乙烯基)伸芳基衍生物、噤二唑衍生物、及該等之聚合物、聚乙烯吡唑衍生物、聚對伸苯基衍生物、聚萸衍生物等。其中尤以高分子系材料之聚乙烯吡唑衍生物、聚對伸苯基衍生物和聚萸衍生物等為佳。

此外，上述發光層形成材料中，發出綠色光之材料之例子可舉例如：喹吡啶酮(quinacridone)衍生物、香豆素衍生物、及該等之聚合物、聚(對伸苯基伸乙烯基)衍生物、聚萘衍生物等。其中尤以高分子系材料之聚(對伸苯基伸乙烯基)衍生物、聚萘衍生物等為佳。

此外，上述發光層形成材料中，發出紅色光之材料之例子可舉例如：香豆素衍生物、噻吩環化合物、及該等之聚合物、聚(對伸苯基伸乙烯基)衍生物、聚噻吩衍生物、聚萘衍生物等。其中尤以高分子系材料之聚(對伸苯基伸乙烯基)衍生物、聚噻吩衍生物、聚萘衍生物等為佳。

在上述發光層中，為了提高發光效率和改變發光波長等目的，可添加摻雜劑。如此之摻雜劑之例子可舉例如：芘衍生物、香豆素衍生物、紅螢烯(rubrene)衍生物、喹吡啶酮衍生物、方酸菁(squarylium)衍生物、卟啉衍生物、苯乙烯系色素、稠四苯衍生物、吡啶酮衍生物、十環烯(decacyclene)、啡啶酮(phenoxazone)等。

發光層之厚度通常為 2nm 至 200nm。

(電子輸送層)

構成電子輸送層之材料可使用習知之任何材料，可舉例如：噁二唑衍生物、蔥醌二甲烷或其衍生物、苯醌或其衍生物、萘醌或其衍生物、蔥醌或其衍生物、四氫蔥醌二甲烷或其衍生物、萘醌衍生物、二苯二氫乙烯或其衍生物、聯苯醌衍生物、或 8-羥基喹啉或其衍生物之金屬錯合物、聚喹啉或其衍生物、聚喹噁啉(polyquinoxaline)或其衍生

物、聚萘或其衍生物等。

此等之中尤以噤二唑衍生物、苯醌或其衍生物、蒽醌或其衍生物、或 8-羥基喹啉或其衍生物之金屬錯合物、聚喹啉或其衍生物、聚噤喹啉或其衍生物、聚萘或其衍生物為佳，以 2-(4-聯苯基)-5-(4-三級丁基苯基)-1,3,4-噤二唑、苯醌、蒽醌、參(8-喹啉酚)鋁、聚喹啉更佳。

(電子注入層)

構成電子注入層之材料之例子可舉例如：鹼金屬和鹼土金屬、或是含有前述金屬一種以上之合金、或是前述金屬之氧化物、鹵化物及碳酸化物、或是前述物質之混合物等，依發光層之種類而適當選擇。

前述鹼金屬或其氧化物、鹵化物及碳酸化物之例子可舉例如：鋰、鈉、鉀、銣、鉍、氧化鋰、氟化鋰、氧化鈉、氟化鈉、氧化鉀、氟化鉀、氧化銣、氟化銣、氧化鉍、氟化鉍、碳酸鋰等。

前述鹼土金屬或其氧化物、鹵化物及碳酸化物之例子可舉例如：鎂、鈣、鋇、鋇、氧化鎂、氟化鎂、氧化鈣、氟化鈣、氟化鈣、氧化鋇、氟化鋇、氧化鋇、氟化鋇、碳酸鎂等。

此外，也可將摻雜有金屬、金屬氧化物、金屬鹽之有機金屬化合物、及有機金屬錯合物化合物、或此等之混合物做為電子注入層之材料使用。

電子注入層可具有積層 2 層以上之積層構造，具體而言可舉例如 Li/Ca 等層構造。電子注入層之膜厚以 1nm

至 $1\mu\text{m}$ 左右為佳。

(陰極)

陰極之材料以功函數小、容易將電子注入至發光層、及導電度高的材料為佳。此外，當為從陽極側取出光之構造之有機 EL 元件時，以將可見光反射率高的材料使用於陰極為佳。如此之陰極材料具體而言可舉例如：金屬、金屬氧化物、合金、石墨或石墨層間化合物、氧化鋅(ZnO)等無機半導體等。

上述金屬可使用鹼金屬或鹼土金屬、過渡金屬或 IIIB 族金屬等。此等金屬之具體例可舉例如：鋰、鈉、鉀、銣、銻、鉍、鎂、鈣、鐿、銀、金、銅、錳、鈦、鈷、鎳、鎢、錫、鋁、釩、鈇、鋅、鈮、鈹、鈾、鈔、釕、鉑、鎘等。

此外，合金可舉例如含有上述金屬之至少一種之合金，具體而言可舉例如：鎂—銀合金、鎂—銦合金、鎂—鋁合金、銦—銀合金、鋰—鋁合金、鋰—鎂合金、鋰—銦合金、鈣—鋁合金等。

當為從陰極側取出光之構造之有機 EL 元件時，將透明電極使用於陰極，透明的陰極之材料之例子可舉例如：氧化銦、氧化鋅、氧化錫、ITO、IZO 等導電性氧化物；聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物等導電性有機物等。

再者，可將陰極形成為 2 層以上之積層構造。此外，也有時將電子注入層做為陰極使用。

陰極之膜厚可考慮導電度和耐久性而適當選擇，例

如：10nm 至 $10\mu\text{m}$ ，且以 20nm 至 $1\mu\text{m}$ 為佳、以 50nm 至 500nm 更佳。

(上部密封膜)

由於發光層等發光材料容易氧化，且容易因與水接觸而劣化，故發光裝置以復具備保護有機 EL 元件之上部密封膜為佳。此上部密封膜係以從基板 2 之厚度方向之一側被覆各有機 EL 元件之方式形成。上部密封膜係由對氣體及液體之阻障性高的材料所構成，通常以將無機層與有機層交互地積層之方式構成。

再者，由於即使有機 EL 元件經基板及上部密封膜密封，塑膠基板之氣體及液體之穿透性仍較玻璃基板高，故當使用塑膠基板做為基板時，為了提高有機 EL 元件之密封性，可將對氣體及液體之阻障性高的下部密封膜積層於塑膠基板上，然後於此下部密封膜上積層有機 EL 元件。此下部密封膜通常係由與上部密封膜同樣之構成、同樣之材料所形成。

[有機 EL 元件之製造方法]

以下，一面參照適當圖式，一面詳細說明有機 EL 元件之製造方法之一實施形態。

(陽極形成步驟)

準備由前述之任一基板材料所構成之基板。當使用氣體及液體之穿透性高的塑膠基板時，依需要而預先於基板上形成下部密封膜。

接著，於所準備之基板上，使用前述之任一陽極材料

形成陽極圖案。當形成透明的陽極時，如前述使用 ITO、IZO、氧化錫、氧化鋅、氧化銦、鋅鋁複合氧化物等透明電極材料。藉由例如濺鍍法將均勻膜厚之 ITO 薄膜堆積於基板上，再藉由光微影法(photolithography)將 ITO 薄膜圖案化成條紋狀，藉此形成相當於電極 5 之陽極。

(絕緣膜形成步驟)

絕緣膜 6 係依需要而設置。絕緣膜 6 係由例如感光性樹脂等有機物所構成。首先，於形成有陽極之基板上經由塗佈光阻而成膜光阻層，並且隔著遮罩將預定區域曝光，接著進行顯影，藉此形成複數個貫穿孔 7。藉此形成絕緣膜 6。

光阻具體而言可適當使用聚醯亞胺系、丙烯酸樹脂系、酚醛樹脂系之各感光性樹脂。此等之中尤宜使用耐久性高的聚醯亞胺系之樹脂。光阻之塗佈可藉由使用旋轉塗佈器、棒塗佈器、輥塗佈器、模具塗佈器、凹版塗佈器、狹縫塗佈器等之塗佈法進行。

再者，絕緣膜 6 也可由 SiO_2 、 SiN 等無機物所構成。例如：首先藉由電漿 CVD 法或濺鍍法等習知方法，於基板上形成 0.1 至 $0.2\ \mu\text{m}$ 厚之由無機絕緣材料所構成之薄膜，並且藉由光微影法於預定位置形成貫穿孔 7。藉此形成由無機物所構成之絕緣膜 6。

(間隔壁形成步驟)

間隔壁 3 係由有機物或無機物所構成，且可藉由光微影法容易地形成，因此以由感光性樹脂所構成為佳。首先，

於形成有絕緣膜 6 之基板上經由塗佈光阻而成膜光阻層。並且隔著遮罩將預定區域曝光，並進行顯影，藉此形成複數個間隔壁 3。此時，也可經由同時去除形成溝部 8 之區域，而以同一步驟形成溝部 8。再者，當不設置絕緣膜 6 時，在間隔壁間 4 中陽極 4 會露出。

光阻具體而言可適當使用聚醯亞胺系、丙烯酸樹脂系、酚醛樹脂系之各感光性樹脂。此等之中尤宜使用耐久性高的聚醯亞胺系之樹脂。光阻之塗佈可藉由使用旋轉塗佈器、棒塗佈器、輥塗佈器、模具塗佈器、凹版塗佈器、狹縫塗佈器等之塗佈法進行。再者，為了提高有機 EL 元件之顯示品質，可使顯示遮光性之材料含於光阻中。

間隔壁 3 之主要作用在於謀求經間隔壁 3 分隔之鄰接之像素間絕緣，並且防止經間隔壁 3 分隔之鄰接之像素間之混色。另一方面，絕緣膜 6 之主要作用在於謀求沿著間隔壁 3 之長度方向(行方向 X)配置之像素間之絕緣，絕緣膜 6 不具有防止經間隔壁 3 分隔之鄰接像素間混色之機能。因此，絕緣膜 6 之厚度方向 Z 之高度無須增加到如間隔壁 3 之厚度方向 Z 之高度之程度，而只設定於可確保電性絕緣之程度。此外，間隔壁 3 之厚度方向 Z 之高度係設定於在後述之塗佈印墨時所塗佈之印墨不會超出間隔壁而溢出之程度。從如此之基準來看，隔壁 3 之厚度方向 Z 之高度以設定成 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上為佳、以設定成 2 至 $3\ \mu\text{m}$ 更佳。此外，絕緣膜 6 之厚度方向 Z 之高度以設定成 0.1 至 $0.2\ \mu\text{m}$ 為佳。

此外，間隔壁 3 之排列方向 Y 之寬度 L1 通常為 $5\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ ，且以 $10\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 為佳。此外，溝部 8 之排列方向 Y 之寬度 L2 係設定成在後述之供給印墨之過程中可收納流進溝部 8 中之印墨的值，通常為 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ ，且以 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 為佳、以 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 更佳。

間隔壁 3 之表面以對所供給之印墨顯示撥液性者為佳、以較一電極(陽極)顯示更強的撥液性者為佳。再者，在下述說明中，以陽極 5 為基準，當對印墨顯示與陽極 5 同程度之親液性時，記載為顯示親液性，當較陽極顯示更強的撥液性時，記載為顯示撥液性。例如當間隔壁 3 之表面顯示親液性時，供給至間隔壁間 4 之印墨會擴散地塗在間隔壁 3 之與基板側之面相對向之面 3a(以下有時稱為上面)，而容易流進鄰接之間隔壁間 4 中，但當間隔壁 3 之表面顯示撥液性時，由於在間隔壁 3 之上面印墨受到排斥，故可防止供給至間隔壁間 4 之印墨流進鄰接之間隔壁間 4 中。

對間隔壁 3 之表面賦予撥液性之方法之一，可舉例如電漿處理等表面處理，可舉例如：經由以氟取代間隔壁表面之有機材料之官能基而將表面進行改質之方法。具體而言，經由使用真空電漿裝置使 CF_4 氣體電漿化，並將間隔壁表面進行電漿處理，即可對間隔壁表面賦予撥液性。再者，由於使用 CF_4 氣體之電漿處理係對含有有機物之構件賦予撥液性，故即使對由無機物所構成之陽極 5 進行電漿處理，陽極 5 也不會顯示撥液性。因此，容易將印墨塗佈

於電極上。經由如此對間隔壁 3 進行賦予撥液性之處理，即可防止供給至間隔壁 3 內之印墨溢出並流進鄰接之間隔壁間中。

由於若進行使用 CF_4 氣體之電漿處理，則可對由有機物所構成之構件賦予撥液性，且不會對由無機物所構成之構件賦予撥液性，故當絕緣膜 6 由無機物所構成時，絕緣膜 6 係顯示親液性，當絕緣膜 6 由有機物所構成時，係顯示撥液性。由於可僅對由有機物所構成之構件選擇性地賦予撥液性，故以如此使用 CF_4 氣體之電漿處理為佳。

當如前述藉由聚醯亞胺等形成絕緣膜 6 時，間隔壁 3 與絕緣膜 6 兩者皆顯示撥液性。當為例如主動矩陣型發光裝置時，係於絕緣膜 6 上形成線路等構造物。此構造物之厚度方向 Z 之高度通常為 $0.1\ \mu\text{m}$ 至 $2\ \mu\text{m}$ 。當於絕緣膜 6 上設置構造物且該絕緣膜 6 顯示親液性時，若將印墨供給至間隔壁間 4，則會在印墨受到構造物拉扯之狀態下進行乾燥，故有會形成貫穿孔 7 之邊緣部之膜厚較中央部厚的有機層之傾向，但由於經由形成顯示撥液性之絕緣膜 6，即使於絕緣膜 6 上設置有構造物，印墨也會受到絕緣膜 6 排斥，故不會受構造物影響，可形成均勻膜厚之有機層。

再者，為了對間隔壁 3 之表面賦予撥液性，可在形成間隔壁時所使用之感光性材料中加入撥液性物質，也可在形成間隔壁 3 後在其表面塗佈含有撥液性成分之塗佈液，且也可使撥液性成分氣化並堆積於間隔壁表面。間隔壁 3 之表面以對在形成有機 EL 元件之各層時所使用之所有印

墨皆顯示撥液性為佳。

前述添加於感光性材料中之撥液性物質可使用例如：聚矽氧系化合物或含有氟之化合物。此等撥液性物質由於對含有後述之發光層及電洞輸送層等材料之印墨顯示撥液性，故可適當使用。

(電洞注入層及電洞輸送層之形成步驟)

在形成間隔壁後，依需要形成前述之電洞注入層及電洞輸送層等。電洞注入層及電洞輸送層之成膜方法無特別限制，使用低分子材料之成膜方法之例子可舉例如：從與高分子黏合劑混合而成之混合溶液成膜之方法。使用高分子材料之成膜方法之例子可舉例如：從溶液成膜之方法。換言之，經由以塗佈法塗佈含有電洞注入層或電洞輸送層之材料之印墨並使其乾燥，而形成電洞注入層或電洞輸送層。

上述所混合之高分子黏合劑以不會極度阻礙電荷輸送者為佳，且宜使用對於可見光之吸收不強者。前述高分子黏合劑之例子可舉例如：聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚矽氧烷等。

從溶液成膜時所使用之溶劑，只要為可將前述之電洞注入層或電洞輸送層之材料溶解或分散者，則無特別限制。如此之溶劑之例子可舉例如：氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷等氯系溶劑；四氫呋喃等醚系溶劑；甲苯、二甲苯等芳香族烴系溶劑；丙酮、甲基乙基酮等酮系溶劑；乙酸乙

酯、乙酸丁酯、乙基賽璐蘇乙酸酯等酯系溶劑；水等。

從溶液成膜之方法以使用凸版印刷法為佳，其中尤宜為柔版(flexo)印刷法。第 3 圖係表示從溶液成膜電洞注入層或電洞輸送層之步驟之示意圖。凸版印刷版 20 具有以對應於由間隔壁 3 與基板 2 所形成之凹部 9 之配置之方式配置之複數個凸部 21。因此，複數個凸部 21 係大致平行地互相面對面裝設。凸版印刷版 20 係形成為包含版體與纏捲地固定於該版體之表面之印刷版之構成，且以對齊水平方向之方式配置軸芯。凸版印刷版 20 係例如柔版，且由感光性材料(例如紫外線硬化樹脂)等柔軟的材料所構成。此外，凸版印刷版 20 係以使複數個凸部 21 分別朝周圍方向延伸之方式設置。

首先，以使間隔壁 3 之長度方向對齊塗佈方向之方式設置基板 2，並且使含有電洞注入層或電洞輸送層材料之印墨附著於凸版印刷版 20 之凸部 21。其次，一面使凸版印刷版 20 旋轉，一面將凸版印刷版 20 按壓於基板 2，並同時將基板 2 朝與印刷方向反方向地運送，藉此將附著於凸部 21 之印墨供給至凹部 9。經由使供給至凹部 9 之印墨乾燥以去除溶劑，即可形成電洞注入層或電洞輸送層。再者，當電洞注入層或電洞輸送層為有機層時，將使用凸版印刷版 20 之上述步驟對應於有機層形成步驟。

印墨中之電洞注入層或電洞輸送層材料之比例通常為 0.1 重量% 至 10 重量%，且以 1 重量% 至 5 重量% 為佳。

再者，複數個凸部 21 係分別朝凸版印刷版之軸線方向

延伸形成，使用朝周圍方向互相隔開預定間隔設置之凸版印刷版，亦可形成電洞注入層及電洞輸送層。

(發光層形成步驟)

接著形成發光層。當不設置電洞注入層及電洞輸送層時，係鄰接陽極形成發光層。發光層係經由使用與前述同樣的凸版印刷版並將含有發光層材料之印墨供給至凹部 9 而形成。從溶液成膜時所使用之溶劑之例子可舉例如：甲苯、二甲苯、丙酮、苯甲醚、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮等單獨或此等之混合溶劑等。此等之中，由於可良好地溶解發光材料，故以甲苯、二甲苯、苯甲醚等芳香族有機溶劑為佳。印墨之供給可藉由第 3 圖所示之與前述同樣的方法進行。印墨中之發光層材料之比例通常為 0.1 重量% 至 10 重量%，且以 1 重量% 至 5 重量% 為佳。發光層係含有有機物之有機層，且形成此發光層之步驟相當於有機層形成步驟。

在彩色顯示用之發光裝置中，必須分別朝行方向 X 依序設置分別發出紅色光、綠色光、藍色光之發光層(R 發光層、G 發光層、B 發光層)。具體而言係以朝行方向 X 依 R 發光層、G 發光層、B 發光層之順序排列成之 3 列發光層做為重複單元，將該重複單元朝行方向 X 依序重複排列。當將例如含有分別發出紅色光、綠色光、藍色光之發光層之 3 種印墨(以下有時稱為 R 印墨、G 印墨、B 印墨)分開塗佈時，例如首先將 R 印墨隔開 2 列之間隔塗佈，其次將 G 印墨隔開 2 列之間隔塗佈，再將 B 印墨隔開 2 列之間隔塗佈。

換言之，可對鄰接之凹部 9 供給不同種的印墨。

再者，在有機發光印墨中，也可依需要而添加界面活性劑、抗氧化劑、黏度調整劑、紫外線吸收劑等。

(電子注入層及電子輸送層形成步驟)

在形成上述發光層後，依需要而形成電子輸送層及電子注入層等。電子輸送層之形成法無特別限制，使用低分子電子輸送材料之形成法之例子可舉例如：從粉末之真空蒸鍍法、或從溶液或熔融狀態之成膜方法，使用高分子電子輸送材料之形成法之例子可舉例如：從溶液或熔融狀態之成膜方法。在從溶液或熔融狀態成膜時，可併用高分子黏合劑。從溶液成膜電子輸送層之方法可使用與前述之從溶液成膜電洞輸送層之方法同樣的成膜法。當從溶液成膜時，與前述之形成發光層之方法同樣，以使用凸版印刷法為佳。

此外，電子注入層係使用蒸鍍法、濺鍍法、印刷法等形成。

(陰極形成步驟)

陰極係使用前述之陰極之任一材料，藉由真空蒸鍍法、濺鍍法、CVD 法、離子鍍覆法、雷射剝蝕(laser ablation)法、及將金屬薄膜壓著之積層法等而形成。

基板 2 係具有下述構成：大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁 3，且於該間隔壁 3 之與基板側之面相對向之面 3a，沿著該間隔壁 3 之長度方向設置有貫通溝部 8，提供具有如此構成之基板 2 之步驟可為下述步驟之任一

者：(a)直接提供具有如此構成之基板 2 本身之步驟；或(b)首先提供不具有如此構成之基板 2，接著經由以使該基板 2 具有如此構成之方式進行加工，最後提供具有如此構成之基板 2 之步驟。

由於在有機層形成步驟中，印墨中之有機層材料之比例低，因此將較有機層之體積更大量之印墨供給至凹部 9，故有印墨會從凹部 9 溢出之虞。然而，由於即使例如印墨從凹部 9 溢出，所溢出之印墨也會流進貫通地設置於間隔壁 3 之溝部 8 中，故可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中。由於可如此防止印墨流進鄰接之凹部 9 中，故可形成所需膜厚之有機層。再者，所謂有機層之材料，係意指在塗佈印墨後會形成有機層者，印墨係形成為包含有機層材料與溶解此有機層材料之溶劑之構成。

此外，即使將不同種的印墨供給至鄰接之凹部 9 時，也可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中，故可防止混色發生。由於經由設置溝部 8 即可避免混色，故無須如以往高精度地進行凸版印刷版 20 與基板 3 之位置校準，可有效率地供給印墨。

此外，由於即使將較間隔壁間 4 之容量更大量之印墨供給至凹部 9，間隔壁 3 也顯示撥液性，故該印墨會以使印墨保存於間隔壁間 4 之方式在間隔壁 3 之上面受到排斥。藉此，可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中。

此外，當間隔壁 3 顯示親液性時，由於供給至凹部 9 之印墨會一面受到間隔壁 3 吸引一面乾燥，故間隔壁 3 附

近之有機層之膜厚會較中央部更厚，但在本實施形態中，供給至凹部 9 之印墨會一面受到顯示撥液性之間隔壁 3 排斥一面乾燥，故可成膜膜厚均勻的有機層。

此外，由於於間隔壁 3 貫通地設置有溝部，故本實施形態之發光裝置係具有適於使用前述之凸版印刷板 20 形成有機層之構造。

顯示裝置係具備上述說明之發光裝置，復具備驅動此發光裝置之驅動裝置。經由例如使驅動裝置分別對一電極與另一電極選擇性地施加電壓，即可使預定之有機 EL 元件選擇性地發光，藉此可使預定之影像資訊顯示。

再者，以上係說明被動矩陣型發光裝置，但也可例如使用 TFT 基板構成主動矩陣型發光裝置，也可使用如此之主動矩陣型發光裝置構成顯示裝置。

(產業上之可利用性)

本發明之有機電致發光元件之製造方法，係在例如製作經防止混色之發光裝置及顯示裝置、以及藉由凸版印刷法有效率地製作發光裝置及顯示裝置等時為有用。本發明之發光裝置及顯示裝置係在例如防止混色所伴隨之色調優良之觀點、藉由凸版印刷法有效率地製作之觀點等上為有用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明之一實施形態之顯示裝置中所使用之基板之平面圖。

第 2 圖係從第 1 圖之剖面線 II-II 觀察之基板之剖面

圖。

第 3 圖係表示從溶液成膜電洞注入層或電洞輸送層之步驟之示意圖。

【主要元件符號說明】

2	基板
3	間隔壁
3a	間隔壁之與基板側之面相對向之面
4	間隔壁間
5	一對電極中之一電極
6	絕緣膜
7	貫穿孔
8	溝部
9	凹部
20	凸版印刷版
21	凸部
L1	間隔壁之排列方向之寬度
L2	溝部之排列方向之寬度
X	行方向
Y	排列方向
Z	厚度方向

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98125637

H05B 33/10 (2006.01)

※申請日：98.7.30

※IPC 分類：

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H05B 33/02 (2006.01)

有機電致發光元件之製造方法、發光裝置及顯示裝置

METHOD FOR MAKING AN ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT,
LIGHT EMITTING DEVICE, AND DISPLAY DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種使用可防止在供給印墨時發生混色之凸版印刷法之有機 EL 元件之製造方法、一種可防止混色之發光裝置、以及一種具備前述發光裝置之顯示裝置。具體而言，本發明提供一種有機電致發光元件之製造方法等，係製造具有一對電極與位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之方法，其中，包括下述步驟：提供大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁，且於該間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著該間隔壁之長度方向貫通地設置有溝部之基板之步驟；以及使用經由以對應於由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層之材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。

三、英文發明摘要：

This invention provides a method for making an organic electroluminescent (EL) element using a letter press printing (relief printing) capable of preventing a color-mixing when ink is supplied. This invention also provides a light emitting device capable of preventing a color mixing, and a display device having such light emitting device. More specifically, this invention provides a method for making an organic electroluminescent element having a pair of electrodes, and an organic layer positioned in between the electrodes, the method comprising the process steps of : providing a substrate having one surface provided with a plurality of spacing walls arranged approximately in parallel and corresponding with each other, and grooves on the surface of the spacing walls, which surface being opposite to the surface of substrate side of the spacing wall, the grooves extending in an elongate direction along the spacing walls, and forming an organic layer by supplying an ink containing material for the organic layer using a letter press printing type having a plurality of relief portions approximately arranged in parallel and corresponding to each other so that the relief portions correspond to the recessed portions formed by the spacing walls and the substrate, and the ink is supplied to the recessed portions.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	間隔壁	5	一對電極中之一電極
7	貫穿孔	8	溝部
L1	間隔壁之排列方向之寬度		
L2	溝部之排列方向之寬度		
X	行方向	Y	排列方向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

七、申請專利範圍：

1. 一種有機電致發光元件之製造方法，係製造具有一對電極與位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之方法，其中，包括下述步驟：

提供大致平行地互相面對面配置複數個間隔壁，且於該間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著該間隔壁之長度方向貫通地設置有溝部之基板之步驟；及

使用經由以對應由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述溝部係貫通間隔壁設置。
3. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件之製造方法，其中，垂直於基板之厚度方向及前述長度方向的方向之前述溝部之寬度係 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述間隔壁之高度係 $0.1\mu\text{m}$ 以上。
5. 一種發光裝置，係包含：

基板；

複數個間隔壁，係大致平行地互相面對面載置於該基板上；以及

有機電致發光元件，係具有設置於前述基板上之一對電極、及位於該電極間之有機層，

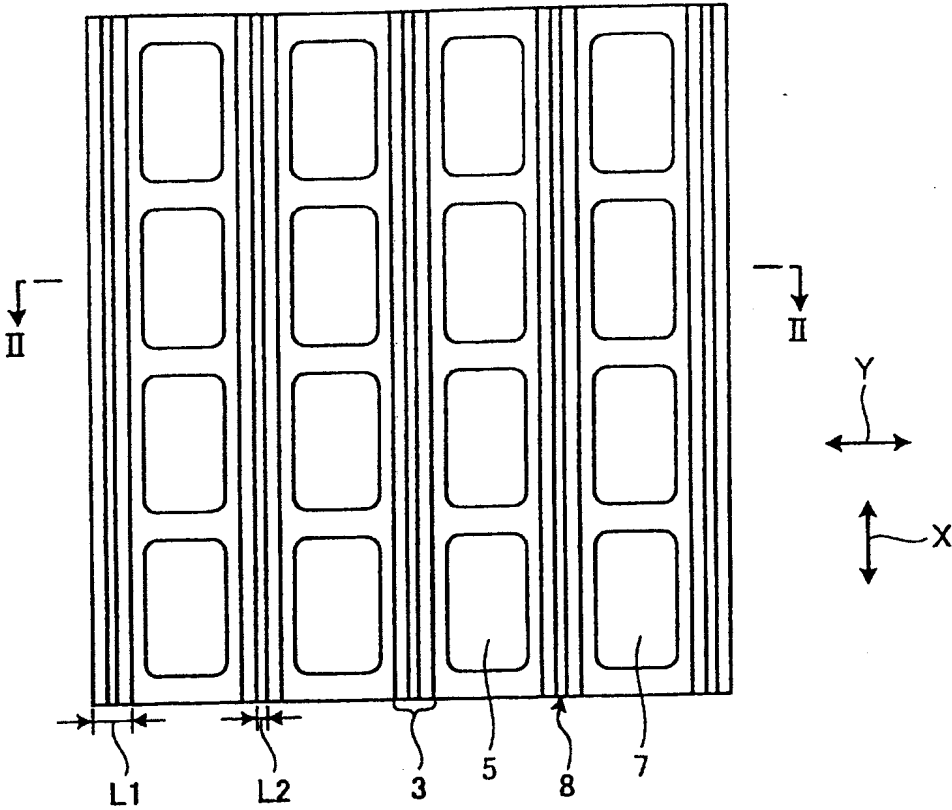
其中，

前述有機層係形成於前述間隔壁間，

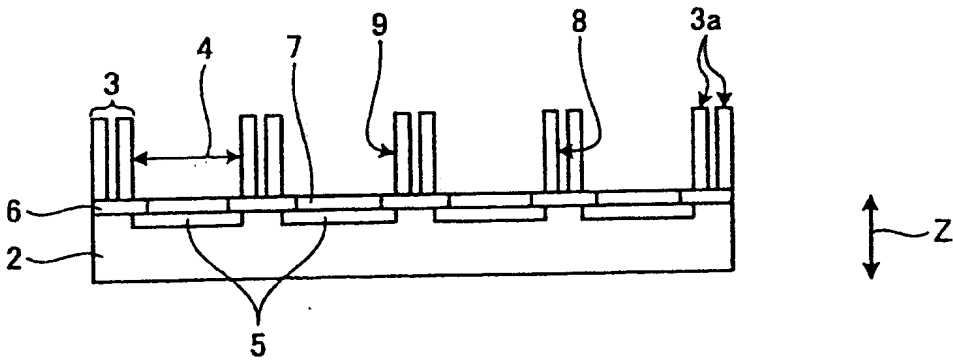
於前述間隔壁之與基板側之面相對向之面，係沿著該間隔壁之長度方向貫通地設置有溝部。

6. 一種顯示裝置，係具備申請專利範圍第 5 項之發光裝置。

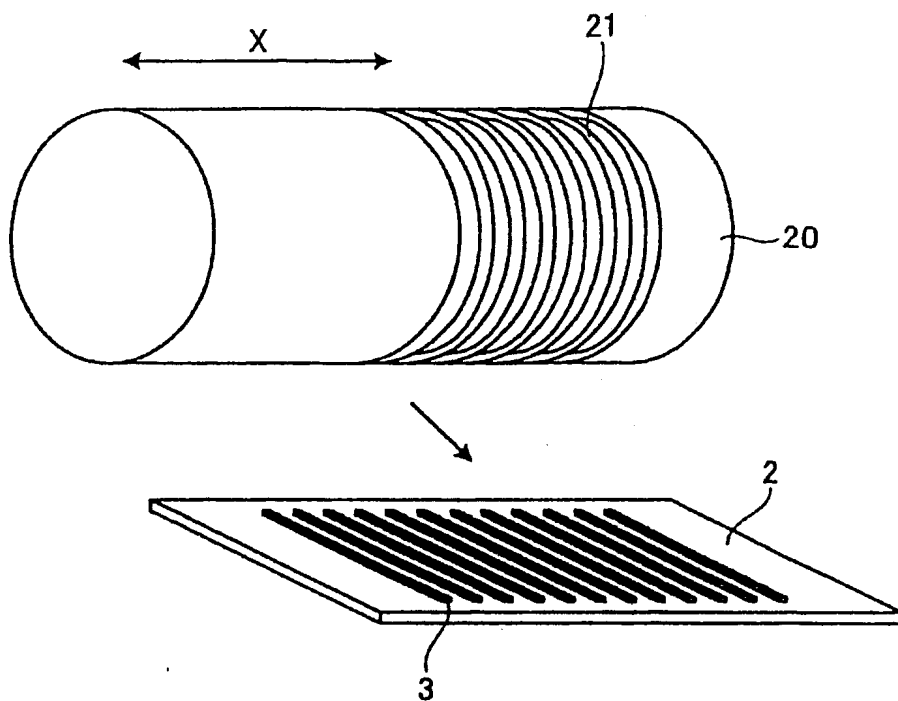
八、圖式：



第1圖



第2圖



第3圖

三、英文發明摘要：

This invention provides a method for making an organic electroluminescent (EL) element using a letter press printing (relief printing) capable of preventing a color-mixing when ink is supplied. This invention also provides a light emitting device capable of preventing a color mixing, and a display device having such light emitting device. More specifically, this invention provides a method for making an organic electroluminescent element having a pair of electrodes, and an organic layer positioned in between the electrodes, the method comprising the process steps of : providing a substrate having one surface provided with a plurality of spacing walls arranged approximately in parallel and corresponding with each other, and grooves on the surface of the spacing walls, which surface being opposite to the surface of substrate side of the spacing wall, the grooves extending in an elongate direction along the spacing walls, and forming an organic layer by supplying an ink containing material for the organic layer using a letter press printing type having a plurality of relief portions approximately arranged in parallel and corresponding to each other so that the relief portions correspond to the recessed portions formed by the spacing walls and the substrate, and the ink is supplied to the recessed portions.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	間隔壁	5	一對電極中之一電極
7	貫穿孔	8	溝部
L1	間隔壁之排列方向之寬度		
L2	溝部之排列方向之寬度		
X	行方向	Y	排列方向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

使用經由以對應於由前述間隔壁與前述基板所形成之凹部之方式大致平行地互相面對面裝設複數個凸部而成之凸版印刷板，將含有前述有機層材料之印墨供給至前述凹部，而形成前述有機層之步驟。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述溝部係貫通間隔壁設置。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，垂直於基板之厚度方向及前述長度方向的方向之前述溝部之寬度係 $5\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

此外，本發明為如前述之有機電致發光元件之製造方法，其中，前述間隔壁之高度係 $0.1\mu\text{m}$ 以上。

此外，本發明為一種發光裝置，係包含：

基板；

複數個間隔壁，係大致平行地互相面對面載置於該基板上；以及

有機電致發光元件，係具有設置於前述基板上之一對電極、及位於該電極間之有機層，

其中，

前述有機層係形成於前述間隔壁間，

於前述間隔壁之與基板側之面相對向之面，沿著該間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部。

此外，本發明為一種顯示裝置，係具備前述發光裝置。

(發明的效果)

根據本發明，於間隔壁之與基板側之面相對向之面，

沿著間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部。由於即使有時供給至間隔壁間之印墨從間隔壁間溢出，所溢出之印墨也會流進貫通地設置於間隔壁之溝部中，故可防止印墨流到鄰接之間隔壁間，藉此可防止混色。

並且，由於藉由設置溝部即可避免混色，故無須如以往高精度地進行凸版印刷版與基板之位置校準，而可有效率地供給印墨。

此外，根據本發明，由於於間隔壁之與基板側之面對向之面，沿著間隔壁之長度方向設置有貫通之溝部，故可實現防止混色且可有效率地以凸版印刷法製作之發光裝置。

【實施方式】

第1圖係表示本發明之一實施形態之發光裝置中所使用之基板及於該基板上設置有數個構件之狀態之平面圖。第2圖係從第1圖之剖面線II-II觀察之基板之剖面圖。發光裝置係形成為包含基板2、大致平行地互相面對面配置於該基板2上之複數個間隔壁3、以及具有設置於基板2上之一對電極、及位於該電極間之有機層之有機電致發光元件之構成。有機層係形成於前述間隔壁間4，於間隔壁3之與基板2側之面對向之面3a，沿著間隔壁3之長度方向設置有貫通之溝部8。在第1圖及第2圖中係顯示設置有機層前之狀態。

以下，說明被動矩陣型(passive matrix)發光裝置。在本實施形態中，將大致平行地互相面對面排列之複數個

或電子輸送層具有阻礙電洞輸送之機能時，此等層有時兼做電洞阻擋層。

設置於陽極與發光層間之層之例子可舉例如：電洞注入層、電洞輸送層、電子阻擋層等。當設置電洞注入層與電洞輸送層等兩層時，靠近陽極的層稱為電洞注入層，靠近發光層的層稱為電洞輸送層。

電洞注入層係具有改善從陽極注入電洞之效率之機能之層。電洞輸送層係具有改善從陽極、電洞注入層或更接近陽極的電洞輸送層注入電洞之機能之層。電子阻擋層係具有阻礙電子輸送之機能之層。再者，當電洞注入層及／或電洞輸送層具有阻礙電子輸送之機能時，此等層有時兼做電子阻擋層。

再者，有時將電子注入層及電洞注入層總稱為電荷注入層，有時將電子輸送層及電洞輸送層總稱為電荷輸送層。

在以下之 a) 至 p) 中例示有機 EL 元件之具體構成。

- a) 陽極／發光層／陰極
- b) 陽極／電洞注入層／發光層／陰極
- c) 陽極／電洞注入層／發光層／電子注入層／陰極
- d) 陽極／電洞注入層／發光層／電子輸送層／陰極
- e) 陽極／電洞注入層／發光層／電子輸送層／電子注入層／陰極
- f) 陽極／電洞輸送層／發光層／陰極
- g) 陽極／電洞輸送層／發光層／電子注入層／陰極
- h) 陽極／電洞輸送層／發光層／電子輸送層／陰極

i)陽極／電洞輸送層／發光層／電子輸送層／電子注入層
／陰極

j)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／陰極

k)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子注入層
／陰極

l)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子輸送層
／陰極

m)陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子輸送層
／電子注入層／陰極

n)陽極／發光層／電子注入層／陰極

o)陽極／發光層／電子輸送層／陰極

p)陽極／發光層／電子輸送層／電子注入層／陰極

(在此，記號「／」表示夾住記號「／」之各層互相鄰接地積層。以下皆同)。

(基板)

基板以在形成有機 EL 元件之步驟中不會變形者為佳，可使用例如：玻璃、塑膠、高分子薄膜、矽基板、及積層此等而成之積層體等。此外，也可將經實施低透水化處理之塑膠、高分子薄膜使用於基板。

各有機 EL 元件，以基板為基準，可為於基板側配置陽極、於與基板遠離之側配置陰極之構成，亦可為於基板側配置陰極、於與基板遠離之側配置陽極之構成。換言之，在本實施形態中，可構成令一電極為陽極、令另一電極為陰極之有機 EL 元件，亦可構成令一電極為陰極、令另一電

極為陽極之有機 EL 元件。

此外，各有機 EL 元件可採用從基板側取出光之底部發光型之元件構成、或從與基板相反側取出光之頂部發光型之元件構成。底部發光型之有機 EL 元件，從發光層至一電極間之各層由透明之層所構成；頂部發光型之有機 EL 元件，從發光層至另一電極間之各層由透明之層所構成。

(陽極)

當於陽極使用透明電極時，可使用導電度高的金屬氧化物、金屬硫化物或金屬之薄膜，且宜使用穿透率高者。具體而言，可使用氧化銦、氧化鋅、氧化錫、銦錫氧化物 (Indium Tin Oxide, 簡稱 ITO)、銦鋅氧化物 (Indium Zinc Oxide, 簡稱 IZO)；金、鉑、銀及銅等之薄膜，可依設置於電極間之層之種類而適當選擇使用。此等之中，陽極以 ITO、IZO、氧化錫為佳。

此外，該陽極也可使用聚苯胺或其衍生物、聚噻吩 (polythiophene) 或其衍生物等有機透明導電膜。此外，可將由含有從由前述有機透明導電膜中所使用之材料、金屬氧化物、金屬硫化物、金屬、及碳奈米管等碳材料所成群組中選出之至少一種以上之混合物所構成之薄膜使用於陽極。

並且，在例如從陰極側取出光之構造之有機 EL 元件中，可使用使光反射之材料形成陽極，如此之材料以使用功函數為 3.0eV 以上之金屬、金屬氧化物、金屬硫化物為佳。

陽極之膜厚可考慮透光性與導電度而適當選擇，例如：5nm 至 $10\mu\text{m}$ ，且以 10nm 至 $1\mu\text{m}$ 為佳、以 20nm 至 500nm 更佳。

(電洞注入層)

構成電洞注入層之材料，可適當使用習知之材料，無特別限制。該材料之例子可舉例如：苯基胺系、星爆(starburst)型胺系、酞菁系、肼(hydrazone)系衍生物、呋唑衍生物、三唑衍生物、咪唑衍生物、具有胺基之噁二唑(oxadiazole)衍生物、氧化鈮、氧化鉭、氧化鎢、氧化鋇、氧化釷、氧化鋁等氧化物；非晶形碳、聚苯胺、聚噻吩衍生物等。

電洞注入層之厚度係依目的之有機 EL 元件之設計而適當設定，以 5 至 300nm 左右為佳。若此厚度未達 5nm，則有難以製造之傾向，另一方面，若超過 300nm，則有驅動電壓及對電洞注入層施加之電壓會變大之傾向。

(電洞輸送層)

構成電洞輸送層之材料無特別限制，其例子可舉例如：N, N'-二苯基-N, N'-二(3-甲基苯基)-4, 4'-二胺基聯苯(TPD)、4, 4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯(NPB)等芳香族胺衍生物、聚乙烯呋唑或其衍生物、聚矽烷或其衍生物、在側鏈或主鏈具有芳香族胺之聚矽氧烷衍生物、吡唑啉衍生物、芳胺衍生物、二苯乙烯衍生物、三苯基二胺衍生物、聚苯胺或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、聚芳胺或其衍生物、聚吡咯或其衍生物、聚(對伸苯基伸乙烯基)或

者：(a)直接提供具有如此構成之基板 2 本身之步驟；或(b)首先提供不具有如此構成之基板 2，接著經由以使該基板 2 具有如此構成之方式進行加工，最後提供具有如此構成之基板 2 之步驟。

由於在有機層形成步驟中，印墨中之有機層材料之比例低，因此將較有機層之體積更大量之印墨供給至凹部 9，故有印墨會從凹部 9 溢出之虞。然而，由於即使例如印墨從凹部 9 溢出，所溢出之印墨也會流進貫通地設置於間隔壁 3 之溝部 8 中，故可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中。由於可如此防止印墨流進鄰接之凹部 9 中，故可形成所需膜厚之有機層。再者，所謂有機層之材料，係意指在塗佈印墨後會形成有機層者，印墨係形成為包含有機層材料與溶解此有機層材料之溶劑之構成。

此外，即使將不同種的印墨供給至鄰接之凹部 9 時，也可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中，故可防止混色發生。由於經由設置溝部 8 即可避免混色，故無須如以往高精度地進行凸版印刷版 20 與基板 2 之位置校準，可有效率地供給印墨。

此外，由於即使將較間隔壁間 4 之容量更大量之印墨供給至凹部 9，間隔壁 3 也顯示撥液性，故該印墨會以使印墨保存於間隔壁間 4 之方式在間隔壁 3 之上面受到排斥。藉此，可防止印墨流進鄰接之凹部 9 中。

此外，當間隔壁 3 顯示親液性時，由於供給至凹部 9 之印墨會一面受到間隔壁 3 吸引一面乾燥，故間隔壁 3 附

近之有機層之膜厚會較中央部更厚，但在本實施形態中，供給至凹部 9 之印墨會一面受到顯示撥液性之間隔壁 3 排斥一面乾燥，故可成膜膜厚均勻的有機層。

此外，由於於間隔壁 3 貫通地設置有溝部，故本實施形態之發光裝置係具有適於使用前述之凸版印刷版 20 形成有機層之構造。

顯示裝置係具備上述說明之發光裝置，復具備驅動此發光裝置之驅動裝置。經由例如使驅動裝置分別對一電極與另一電極選擇性地施加電壓，即可使預定之有機 EL 元件選擇性地發光，藉此可使預定之影像資訊顯示。

再者，以上係說明被動矩陣型發光裝置，但也可例如使用 TFT 基板構成主動矩陣型發光裝置，也可使用如此之主動矩陣型發光裝置構成顯示裝置。

(產業上之可利用性)

本發明之有機電致發光元件之製造方法，係在例如製作經防止混色之發光裝置及顯示裝置、以及藉由凸版印刷法有效率地製作發光裝置及顯示裝置等時為有用。本發明之發光裝置及顯示裝置係在例如防止混色所伴隨之色調優良之觀點、藉由凸版印刷法有效率地製作之觀點等上為有用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明之一實施形態之顯示裝置中所使用之基板之平面圖。

第 2 圖係從第 1 圖之剖面線 II-II 觀察之基板之剖面