



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I596752 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：102107551 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 05 日

(51)Int. Cl. : H01L27/32 (2006.01) H01L51/50 (2006.01)

(30)優先權：2012/06/11 南韓 10-2012-0062347

(71)申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：崔俊呼 CHOI, JUN-HO (KR)；鄭鎮九 CHUNG, JIN-KOO (KR)；金星民 KIM, SEONG-MIN (KR)

(74)代理人：李國光；張仲謙

(56)參考文獻：

TW	200729572A1	CN	1855525A
JP	2011-9639A	US	2009/0200936A1

審查人員：曾威誌

申請專利範圍項數：34 項 圖式數：11 共 42 頁

(54)名稱

有機發光顯示裝置及其製造方法

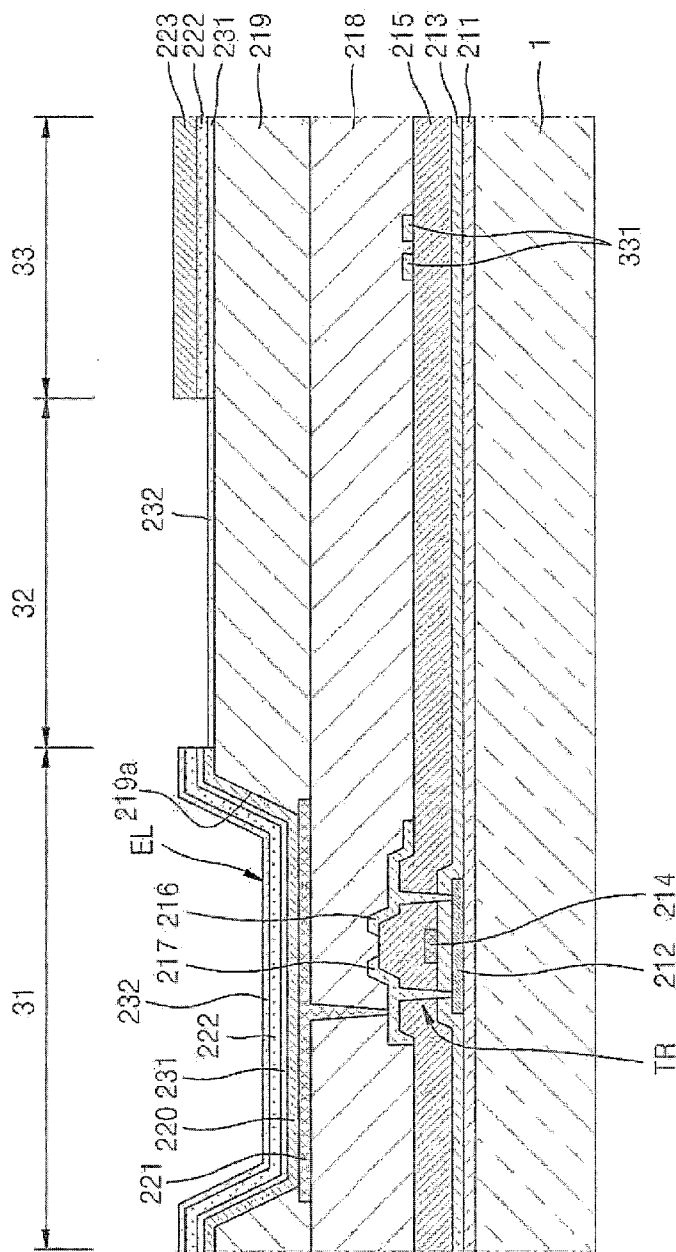
ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)摘要

提供一種有機發光顯示裝置與該有機發光顯示裝置的製造方法。有機發光顯示裝置包含複數個像素，每一像素包含：含有用於發光之發光區、第一電極以及覆蓋位於發光區中的第一電極的發光層的第一區；以及包含用以傳輸外部光穿透顯示裝置之透光區的第二區。顯示裝置亦包含：在像素之間的第三區；在第一區與第三區中的第一輔助層；在第一區與第三區中的第一輔助層上的第二電極；覆蓋第二電極並位於第一區與第二區中且不在第三區中的第二輔助層；以及在第三區中的第二電極上之第三電極。

An organic light-emitting display device and a method of manufacturing the organic light-emitting display device are provided. The organic light-emitting display device includes a plurality of pixels each including: a first region including a light-emitting region for emitting light, a first electrode and an emission layer covering the first electrode located in the light-emitting region; and a second region including a transmissive region for transmitting external light through the display device. The display device also includes: a third region between the pixels; a first auxiliary layer in the first and third regions; a second electrode on the first auxiliary layer in the first and third regions; a second auxiliary layer covering the second electrode and located in the first and second regions and not in the third region; and a third electrode on the second electrode in the third region.

指定代表圖：



第 7 圖

符號簡單說明：

- 1 . . . 基板
- 211 . . . 緩衝層
- 212 . . . 半導體主動層
- 213 . . . 閘極絕緣層
- 214 . . . 閘極電極
- 215 . . . 絕緣間層
- 216 . . . 源極電極
- 217 . . . 汲極電極
- 218 . . . 第一絕緣層
- 219 . . . 第二絕緣層
- 219a . . . 開口
- 220 . . . 電致發光層
- 221 . . . 第一電極
- 222 . . . 第二電極
- 223 . . . 第三電極
- 231 . . . 第一輔助層
- 232 . . . 第二輔助層
- 31 . . . 第一區
- 32 . . . 第二區
- 331 . . . 線路
- 33 . . . 第三區
- EL . . . 有機發光二極體
- TR . . . 薄膜電晶體



申請日: 102.3.5

【發明摘要】

IPC分類: H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)

【中文發明名稱】有機發光顯示裝置及其製造方法

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【中文】

提供一種有機發光顯示裝置與該有機發光顯示裝置的製造方法。有機發光顯示裝置包含複數個像素，每一像素包含：含有用於發光之發光區、第一電極以及覆蓋位於發光區中的第一電極的發光層的第一區；以及包含用以傳輸外部光穿透顯示裝置之透光區的第二區。顯示裝置亦包含：在像素之間的第三區；在第一區與第三區中的第一輔助層；在第一區與第三區中的第一輔助層上的第二電極；覆蓋第二電極並位於第一區與第二區中且不在第三區中的第二輔助層；以及在第三區中的第二電極上之第三電極。

【英文】

An organic light-emitting display device and a method of manufacturing the organic light-emitting display device are provided. The organic light-emitting display device includes a plurality of pixels each including: a first region including a light-emitting region for emitting light, a first electrode and an emission layer covering the first electrode located in the light-emitting region; and a second region including a transmissive region for transmitting external light through the display device. The display device also includes: a third region between the pixels; a first auxiliary layer in the first and third regions; a second electrode on the first auxiliary layer in the first and third regions; a second auxiliary layer covering the second electrode and located in the first and second regions and not in the third region; and a third electrode on the second electrode in the third region.

【指定代表圖】第(7)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1：基板
211：緩衝層
212：半導體主動層
213：閘極絕緣層
214：閘極電極
215：絕緣間層
216：源極電極
217：汲極電極
218：第一絕緣層
219：第二絕緣層
219a：開口
220：電致發光層
221：第一電極
222：第二電極
223：第三電極
231：第一輔助層
232：第二輔助層
31：第一區
32：第二區

第 2 頁，共 3 頁(發明摘要)

331：線路

33：第三區

EL：有機發光二極體

TR：薄膜電晶體

【特徵化學式】

【發明說明書】

【中文發明名稱】有機發光顯示裝置及其製造方法

【英文發明名稱】ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【技術領域】

【0001】 相關申請案之交互參照

【0002】 本申請案主張於2012年6月11日向韓國智慧財產局提出之韓國專利申請號第10-2012-0062347號之優先權及效益，其全部內容係於此併入作為參考。

【0003】 本發明之實施例的態樣係有關於一種有機發光顯示裝置以及有機發光顯示裝置的製造方法。

【先前技術】

【0004】 有機發光顯示裝置係電性地激發有機化合物以發光的自發光顯示裝置。因為相比於液晶顯示裝置，有機發光顯示裝置相較於液晶顯示裝置可在較低電壓下驅動、可更容易地製成薄型、可具有較廣觀看角度以及可具有更快的反應速度，所以有機發光顯示裝置已經作為能夠解決在液晶顯示裝置已經被指出的問題的下一世代顯示裝置而受到矚目。

【0005】 藉由在含有薄膜電晶體或有機發光裝置之區域以外的其他區域中形成透光部，可能製造透明有機發光顯示裝置。此可能需要執行圖案化製程，以使以不透明金屬形成的陰極不形成在透光部中。然而，很難使用經常用於傳

統圖案化製程的精細金屬光罩在可能為共同電極的陰極中形成開口圖樣。此外，當共同電極陰極覆蓋所有像素時，可能會增加配線電阻。

【發明內容】

【0006】 本發明之實施例係提供一種具有簡化共同電極之開口圖樣形成以及降低共同電極之線路電阻的有機發光顯示裝置。本發明進一步之實施例提供一種此有機發光顯示裝置的製造方法。

【0007】 根據本發明的例示性實施例，係提供一種有機發光顯示裝置。有機發光顯示裝置包含複數個像素，每一像素包含：含有用於發光之發光區，第一電極以及覆蓋位於發光區中之第一電極的發光層的第一區；以及含有用於傳送外部光穿透有機發光顯示裝置的透光區的第二區。顯示裝置亦包含：在像素之間的第三區；在第一區與第三區中的第一輔助層；在第一區與第三區中的第一輔助層上的第二電極；覆蓋第二電極並位於第一區與第二區中且不在第三區中的第二輔助層；以及在第三區中的第二電極上之第三電極。

【0008】 第二電極可不在第二區中。

【0009】 第一輔助層可不在第二區中。

【0010】 第二電極可在第二區中。在第二區中的第二電極之厚度可小於在第一區中的第二電極之厚度。

【0011】 第三電極可在第二區中。在第二區中的第三電極之厚度可小於在第三區中的第三電極之厚度。

【0012】 第一輔助層可在第二區中。

【0013】顯示裝置可進一步包含在第二區中位在第一輔助層與第二輔助層之間的第三輔助層。

【0014】第三輔助層可不位於第一區與第三區中。

【0015】第三輔助層可包含選自N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、m-MTDATA、 α -NPD、以及TPD所組成群組中之至少一種。

【0016】第二電極可在第二區中。在第二區中的第二電極之厚度可小於在第一區中的第二電極之厚度。

【0017】第三電極可在第二區中。在第二區中的第三電極之厚度可小於在第三區中的第三電極之厚度。

【0018】第三電極之厚度可大於第二電極之厚度。

【0019】在第一區與第三區中的第二電極之黏接性可大於在第二區中的第二電極之黏接性。

【0020】在第一區與第二區中的第三電極之黏接性可能低於在第三區中的第三電極之黏接性。

【0021】第一輔助層包含選三(8-羥基喹啉)鋁、二鎢四(六氫嘧啶並嘧啶)、富勒烯、氟化鋰、9,10-二(萘-2-基)蒽以及8-羥基喹啉鋰中之至少一種。

【0022】第二輔助層包含選自N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、4,4',4''-三

(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺以及 N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)4,4'-聯苯二胺中之至少一種。

【0023】第二電極與第三電極可包含鎂(Mg)。

【0024】根據本發明的另一例示性實施例，係提供一種有機發光顯示裝置的製造方法。該方法包含：定義複數個像素，每一像素包含含有用於發光之發光區的第一區、以及含有用於傳送外部光穿透顯示裝置之透光區的第二區；定義位於像素之間的第三區；在每一像素之發光區中形成第一電極；形成覆蓋第一電極的發光層；在第一區與第三區中形成第一輔助層；藉由將用以形成第二電極的金屬沉積在第一區與第三區中的第一輔助層上以形成第二電極；形成覆蓋第二電極，且位於第一區與第二區中而不位於第三區中的第二輔助層；以及將用以形成第三電極的金屬沉積在第三區中以在第二電極上形成第三電極。

【0025】第二電極之形成可包含：將用於形成第二電極的金屬沉積在第一區、第二區與第三區中；以及不在第二區中形成第二電極。

【0026】第一輔助層之形成可包含對在第一區與第三區中且不在第二區中的第一輔助層圖案化。

【0027】第二電極之形成可包含：將用以形成第二電極之金屬沉積在第一區、第二區以及第三區中；以及在第二區中形成第二電極。在第二區中的第二電極之厚度可小於在第一區中的第二電極之厚度。

【0028】第三電極之形成可包含：將用以形成第三電極之金屬沉積在第一區、第二區以及第三區中；以及在第二區中形成第三電極。在第二區中的第三電極之厚度可小於在第三區中的第三電極之厚度。

【0029】第一輔助層之形成可包含在第二區中形成第一輔助層。

【0030】方法可進一步包含在第二區中形成在第一輔助層與第二輔助層之間的第三輔助層。

【0031】第三輔助層之形成可包含對在第二區中而不在第一區與第三區中的第三輔助層進行圖案化。

【0032】第三輔助層可包含選自N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、m-MTDATA、 α -NPD以及TPD中之至少一種。

【0033】第二電極之形成可包含：將用以形成第二電極之金屬沉積在第一區、第二區以及第三區中；以及在第二區中形成第二電極。在第二區中的第二電極之厚度可小於在第一區中的第二電極之厚度。

【0034】第三電極之形成可包含：將用以形成第三電極之金屬沉積在第一區、第二區以及第三區中；以及在第二區中形成第三電極。在第二區中的第三電極之厚度可小於在第三區中的第三電極之厚度。

【0035】第三電極可形成比第二電極更厚。

【0036】在第二區中的第二電極之黏接性可能低於在第一區與第三區中的第二電極之黏接性。

【0037】在第一區與第二區中的第三電極之黏接性可能低於在第三區中的第三電極之黏接性。

【0038】第一輔助層可包含三(8-羥基-喹啉)鋁(tris(8-hydroxy-quinolinato)aluminum, Alq3)、二鎢四(六氫嘧啶並嘧啶)、富勒烯

(fullerene)、氟化鋰(LiF)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)以及 8-羥基喹啉鋰(8-hydroxyquinolinolato-lithium, Liq)中之至少一種。

【0039】 第二輔助層可包含選自N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋唑-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺以及 N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)4,4'-聯苯二胺中之至少一種。

【0040】 用於形成第二電極之金屬以及用於形成第三電極之金屬可包含鎂(Mg)。

【圖式簡單說明】

【0041】 藉由參考附圖詳細描述例示性實施例，本發明的上述內容與其他特性及態樣將變成更清楚明顯，其中：

【0042】 第1圖係為根據本發明的實施例之有機發光顯示裝置的剖面示意圖；

【0043】 第2圖係為根據本發明的另一實施例之有機發光顯示裝置的剖面示意圖；

【0044】 第3圖係為根據本發明的另一實施例之有機發光顯示裝置的剖面示意圖；

【0045】 第4圖係為根據本發明的實施例之有機發光顯示裝置的詳細剖面圖；

【0046】 第5圖係為根據本發明的另一實施例之有機發光顯示裝置的詳細剖面圖；

【0047】 第6圖係為顯示根據本發明的實施例之有機發光顯示裝置相鄰近的像素之平面圖；

【0048】 第7圖係為根據本發明的實施例沿著第6圖之線I-I取得的剖面圖；

【0049】 第8圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之I-I線取得的剖面圖；

【0050】 第9圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之線I-I取得的剖面圖；

【0051】 第10圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之線I-I取得的剖面圖；以及

【0052】 第11圖係為顯示根據本發明的另一實施例之有機發光顯示裝置相鄰近的像素的平面圖。

【實施方式】

【0053】 現在，將參考附圖詳細描述根據本發明之例示性實施例。當在此使用時，"及/或"之用語包含相關聯的所列項目之一或多個之任意結合或所有的結合。當表述如「至少一個(at least one of)」前綴於元件列表時，係修飾整個元件列表而非修飾列表中之個別元件。

【0054】 第1圖係為根據本發明的實施例之有機發光顯示裝置的剖面示意圖。

【0055】請參閱第1圖，有機發光顯示裝置包含基板1與形成在基板1上的顯示單元2。在有機發光顯示裝置中，外部光穿透基板1與顯示單元2。例如，外部光進入有機發光顯示裝置之一側，並穿透顯示單元2與基板1，而從有機發光顯示裝置之另一側離開。亦即，顯示單元2係形成以傳輸外部光(例如係透明)，以下將更詳細描述。如在第1圖中之描繪，顯示單元2係形成致使使用者觀察到顯示在有機發光顯示裝置上的圖片，也可觀察到穿透基板1與顯示單元2的外部光傳輸(例如，在有機發光顯示裝置後面的場景)。

【0056】第1圖顯示在有機發光顯示裝置中彼此相鄰安置(例如，設置)的第一像素P1與第二像素P2。每一第一像素P1與第二像素P2包含第一區31與第二區32。當外部光穿透(即，傳透)第二區32時，影像透過第一區31藉由顯示單元2顯示。換句話說，第一像素P1與第二像素P2皆包含用以顯示影像的第一區31以及讓外部光穿透的第二區32，如此當使用者看到第一區31中顯示的影像之外，使用者可透過第二區32看到外部場景(即有機發光顯示裝置後面)或使用者可透過第二區32看到外部場景(即有機發光顯示裝置後面)取代第一區31中顯示的影像。

【0057】在這方面，藉由不在第二區32中形成例如薄膜電晶體、電容或有機發光裝置的裝置，可顯著地增加外部光之透光率。亦即，藉由在第一區31而非第二區32中形成例如薄膜電晶體、電容與有機發光裝置之裝置，可盡可能減少或避免穿透之外部光由於此些裝置之干擾而造成失真或其他劣化。

【0058】雖然第1圖顯示顯示單元2之影像係朝向基板1顯示的底發光型發光顯示裝置，但本發明不因此受限制。如第2圖所示，本發明之實施例可使用在顯示單元2之影像係遠離基板1顯示的頂發光型發光顯示裝置。此外，如第3圖所

示，本發明之實施例可使用在顯示單元2之影像係既朝向基板1顯示也遠離基板1顯示的雙側型發光顯示裝置。

【0059】如第4圖及/或第5圖所示，有機發光顯示裝置之上述的實施例可被更詳細地實現。

【0060】請參閱第4圖，顯示單元2包含形成在基板1上的有機發光單元21以及用於密封有機發光單元21的密封基板23。密封基板23係以透明構件形成以顯示來自有機發光單元21的影像，並減少或避免外部空氣與濕氣進入有機發光單元21。基板1與密封基板23之邊緣係經由密封材料24彼此耦接以密封基板1與密封基板23之間的空間25。濕氣吸收劑、填充材料或其他相似材料可位於空間25中。

【0061】如第5圖所示，代替密封基板23的薄薄地形成之密封薄膜26可形成在有機發光單元21上以保護有機發光單元21對抗外部空氣或濕氣。密封薄膜26可具有交替地形成以例如氧化矽或氮化矽之無機材料形成薄膜，以及以例如環氧樹脂或聚醯亞胺(polyimide)之有機材料形成之薄膜的結構，但是本發明不因此受限制。亦即，任何具有密封結構的透明薄膜皆可用作密封薄膜26。

【0062】第6圖係為顯示根據本發明的實施例之有機發光顯示裝置之像素P之平面圖。第7圖係為根據本發明的實施例沿著第6圖之線I-I取得的剖面圖。每一像素P可包含彼此相鄰安置的紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 以及藍色像素 P_b 。

【0063】每一紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 以及藍色像素 P_b 包含在第一區31中的電路區311與發光區312。在第6圖至第7圖之實施例中，電路區311與發光區312彼此重疊安置。發光區312包含可安置重疊電路區311的第一電極221。

【0064】 含有用於傳送外部光之透光區的第二區32安置相鄰於第一區31。雖然透光區係對應第6圖中的第二區32，但本發明不因此受限制。此外，在第6圖中，第二區32係形成比第一區31更寬，以包含透光區。

【0065】 第二區32可獨立地形成在紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 以及藍色像素 P_b 中，或可橫過紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 以及藍色像素 P_b 而彼此相連接地形成。換句話說，一個像素 P 包含紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 以及藍色像素 P_b 。在這方面，一個像素 P 可包含第二區32，從而第二區32可橫過紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 與藍色像素 P_b 而形成。在此情形中，因為可延伸用於傳送外部光的區域之第二區32，所以整個顯示單元2之透光率可增加。

【0066】 第二電極222係安置在第一區31中。如同第二區32，一個像素 P 可包含第二電極222且因此第二電極222可橫過紅色像素 P_r 、綠色像素 P_g 與藍色像素 P_b 形成。

【0067】 第三區33係位於像素 P 之間。第三電極223係位於在第三區33中。至少一線路331可位於第三區33中，如第7圖所示。線路331可電性連接至像素電路單元，其將在下方描述。

【0068】 每一電路區311包含含有薄膜電晶體TR的像素電路單元，如第7圖所示。然而，本發明不因此受限制，且像素電路單元可進一步包含複數個薄膜電晶體TR以及一或複數個儲存電容。像素電路單元可進一步包含複數條連接至薄膜電晶體TR儲存電容的線路，例如掃描線、數據線以及Vdd線。

【0069】 每一發光區312可包含為發光元件之有機發光二極體EL。有機發光二極體EL係電性連接至像素電路單元之薄膜電晶體TR。

【0070】 緩衝層211係形成在基板1上，而含有薄膜電晶體TR的像素電路單元係形成在緩衝層211上。半導體主動層212係形成在緩衝層211上。緩衝層211係以透明絕緣材料形成，且亦可用任何能夠減少或避免雜質物質滲透以及能夠平坦化基板1表面的各種其他材料來形成。例如，緩衝層211可用無機材料形成，例如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氧化鋁、氮化鋁、氧化鈦或氮化鈦；或是用有機材料形成，例如聚醯亞胺(polyimide)、聚酯(polyester)；或壓克力形成；或用無機材料與有機材料堆疊形成。在其他實施例中，可不形成緩衝層211。

【0071】 半導體主動層212可用多結晶矽形成。然而，本發明不因此受限制，半導體主動層212可用氧化物半導體形成。例如，半導體主動層212可為G-I-Z-O層 $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$ 層 (a 、 b 與 c 分別係為滿足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 以及 $c > 0$ 的實數)。當半導體主動層212係以氧化物半導體形成時，可進一步增加第一區31之電路區311中的光穿透率，因此可增加整個顯示單元2之外部光之透光率。

【0072】 閘極絕緣層213係形成在緩衝層211上以覆蓋半導體主動層212。閘極電極214係形成在閘極絕緣層213上。絕緣間層215係形成在閘極絕緣層213上以覆蓋閘極電極214。源極電極216與汲極電極217係形成在絕緣間層215上以經由接觸孔接觸半導體主動層212。在其他實施例中，薄膜電晶體TR之結構並不因此受限制，而可使用有任何各種其他結構的薄膜電晶體TR。

【0073】 第一絕緣層218係形成以覆蓋薄膜電晶體TR。第一絕緣層218可為具有單層或多層結構以及平坦上表面的絕緣層。第一絕緣層218可用無機材料及/或有機材料形成。

【0074】有機發光二極體EL之第一電極221電性連接至薄膜電晶體TR且形成在第一絕緣層218上，如第7圖所示。第一電極221係形成在每一像素中獨立形成的島狀。

【0075】第二絕緣層219係形成在第一絕緣層218上以覆蓋第一電極221之邊緣。開口219a形成在第二絕緣層219中以暴露第一電極221之非邊緣的中心部分。第二絕緣層219可用有機材料形成，例如壓克力或聚醯亞胺。

【0076】電致發光(EL)層220形成在藉開口219a所暴露的第一電極221上。第二電極222形成以覆蓋EL層220，從而完成有機發光二極體EL之形成。EL層220可為低分子有機層或聚合物有機層。當EL層220為低分子有機層時，電洞注入層(HIL)、電洞傳輸層(HTL)、發光層(EML)、電子傳輸層(ETL)以及電子注入層(EIL)可堆疊如多層結構。這些低分子有機層可使用真空蒸鍍方法形成。

【0077】EML形成在每一紅色像素、綠色像素與藍色像素中。其他層，例如HIL、HTL、ETL、EIL等等，係為共同層且可共用或是共同形成於紅色像素、綠色像素與藍色像素中。雖然EL層220被圖案化以僅位於第7圖之第一區31中，但本發明不因此受限制。此外，雖然在圖式中未顯示，共同層例如HIL、HTL、ETL與EIL可位於第二區32中及/或第三區33中，此亦可應用於所有後述的實施例。

【0078】HIL可用例如銅酞菁(CuPc)之酞菁化合物形成，為星狀胺系材料之TCTA、4,4,4-三(3-甲基苯基苯基氨基)-三苯基胺(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine (m-MTDATA))或m-MTDAPB。HTL可以例如N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)4,4'-聯苯二胺(4,4'-Bis[N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino]biphenyl (TPD))、N,N'-二(1-萘

基)-N,N'-聯苯基[1,1'-聯苯基]-4,4'-二胺

(N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine (α -NPD))等形成。

EIL可以例如LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO、Liq等形成。ETL可以例如Alq₃形成。

【0079】 EML可包含基質材料和摻質材料。基質材料之範例可包含三(8-羥基喹啉)鋁((tris(8-hydroxy-quinolino)aluminum (Alq₃))、9,10-二(萘-2-基)蒽(9,10-di(naphth-2-yl)anthracene (ADN))、2-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(2-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene (TBADN))、4,4'-二(2,2-聯苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二甲基苯基(4,4'-bis(2,2-diphenyl-ethene-1-yl)-4,4'-dimethylphenyl (DPVBi))、4,4'-二(2,2-二(4-甲基苯基-乙烯-1-基)-聯苯基(4,4'-bis(2,2-di(4-methylphenyl-ethene-1-yl)-biphenyl (p-DMDPVBi)))等。摻質材料之範例可包含4,4'-雙[4-(二對甲苯基氨基)苯乙烯基]聯苯(4,4'-bis[4-(di-p-tolylamino)styryl]biphenyl (DPAVBi))、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、2-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)等。

【0080】 第一電極221可作為陽極而第二電極222可作為陰極，或是相反。當第一電極221作為陽極時，第一電極221可用高功函數材料形成，例如，氧化銦錫(ITO)、氧化銦鋅(IZO)、氧化鋅(ZnO)、In₂O₃等。在第7圖中，如果有機發光顯示裝置為影像遠離基板1顯示的頂發光型發光顯示裝置，則第一電極221可進一步包含以銀(Ag)、鎂(Mg)、鋁(Al)、鉑(Pt)、鈀(Pd)、金(Au)、鎳(Ni)、釹(Nd)、銥(Ir)、鉻(Cr)、鋰(Li)、鐿(Yb)、鈷(Co)、釷(Sm)或鈣(Ca)形成的反射層(圖中未顯示)。

【0081】 當第二電極222作為陰極時，第二電極222可用金屬形成，例如銀、鎂、鋁、鉑、鈀、金、鎳、釹、銥、鉻、鋰、鐿、鈷、釷或鈣。在第7圖中，

如果有機發光顯示裝置為影像朝向基板1顯示的底發光型發光顯示裝置，第二電極222可用具有光穿透率之材料來形成。為此，第二電極222可使用鎂及/或鎂合金形成為薄膜。不像第一電極221，第二電極222可形成為共同電極以施加共同電壓給所有像素P。

【0082】當第二電極222為施加共同電壓給所有像素P的共同電極時，第二電極222之表面電阻增加，從而可能會發生電壓降。為解決這一問題，第三電極223可進一步形成以電性連接第二電極222。第三電極223可用金屬形成，例如銀、鎂、鋁、鉑、鈮、金、鎳、鈐、銻、鉻、鋰、鎳、鈷、鈐、或鈣。此外，第三電極223可用與形成第二電極222相同的材料來形成。

【0083】根據第7圖所示之實施例，在形成第二電極222之前，第一輔助層231形成在EL層220與第二絕緣層219上。第一輔助層231藉使用光罩(圖中未顯示)沉積以僅形成在第一區31與第三區33中，而不形成在用於傳送光之區域的第二區32中。

【0084】第一輔助層231可用可與用於形成在第一輔助層231上的第二電極222之金屬(特別是鎂及/或鎂合金)良好貼合的材料來形成。例如，第一輔助層231可包含 Alq_3 、二鎢四(六氫嘧啶並嘧啶)(di-tungsten tetra(hexahydropyrimidopyrimidine))、富勒烯(fullerene)、氟化鋰(LiF)、9,10-二(蔡-2-基)蒽(ADN)、或8-羥基喹啉鋰(Liq)。第一輔助層231圖案化而僅形成在第一區31與第三區33中，而不形成在第二區32中，然後形成在EL層220上(在第一區31中)以及第二絕緣層219上(在第三區33中)，然後形成第二電極222。

【0085】第二電極222可藉使用開光罩(open mask)共同沉積用於形成第二電極222的金屬在含有第一區31至第三區33之所有像素P上來形成。在這方面，

如上所述，第二電極222係形成薄膜以作為一半透反射薄膜(例如，半透明與半反射薄膜)。因此，若用於形成第二電極222的金屬藉使用開光罩沉積在所有像素P上，則用於形成第二電極222的金屬沉積在第一輔助層231上(例如在第一區31與第三區33中)以及第二絕緣層219上(例如在第二區32中)。而且，若EL層220包含共同層，則用於形成第二電極222的金屬可沉積在構成EL層220的共同層上，特別是EIL(圖中未顯示)，替代地沉積在第二絕緣層219上。

【0086】在這方面，可藉由讓用於形成第二電極的金屬能順利地沉積在第一輔助層231上而不利於沉積在第二絕緣層219及/或共同層上，使得第二電極222可僅形成在第一輔助層231上，而不形成在第二區32中暴露的第二絕緣層219上及/或在構成EL層220之共同層上，如第7圖所示。換句話說，因為第二電極222對於第一區31與第三區33的黏接性大於第二電極222對於第二區32的黏接性，且因為第二電極222形成為薄膜，第二電極222僅形成在第一區31中與第三區33中，而不形成在第二區32中。

【0087】如此，第二電極222不須使用為圖案化的個別光罩便可容易地圖案化。為此，相比於第一輔助層231之材料，第二絕緣層219及/或共同層可用對於形成第二電極222之金屬有低黏接性的材料來形成。例如，第二絕緣層219可用壓克力形成，而共同層，特別是EIL，可用Liq形成。以上述方法形成的第二電極222僅位於第一區31與第三區33中，而不在第二區32中。

【0088】接著，第二輔助層232係形成在第一區31與第二區32中。第二輔助層232係形成在第一區31中的第二電極222上以及形成在第二區32中的第二絕緣層219上或是構成EL層220的共同層上。第二輔助層232可被圖案化而不形成在第三區33中。

【0089】第二輔助層232可用與在第二電極222上形成第三電極223之金屬(特別是鎂及/或鎂合金)不能良好貼合的材料來形成。例如，第二輔助層232可用含有N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咔唑-3-基)聯苯基-4,4'-二胺(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine)、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(N(diphenyl-4-yl)9,9-dimethyl-N-(4(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-9H-fluorene-2-amine)、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑(2-(4-(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene-2-yl)phenyl)-1-phenyl-1H-benzo-[D]imidazole))、m-MTDATA、 α -NPD或TPD的材料來形成。

【0090】當形成第三電極223時，第二輔助層232係作為光罩。換句話說，當在形成第二輔助層232之後使用開光罩將形成第三電極223之金屬共同地沉積在第一區31至第三區33上時，因為第二輔助層232形成在第一區31與第二區32中，所以第三電極223可能不會順利地沉積在第一區31與第二區32中，而可能僅形成在第三區33中。第三電極223被形成厚於第二電極222，如此，可減少或避免電壓降發生在用於施加共同電壓之第二電極222中。

【0091】因為以金屬形成的第二電極222與第三電極223可不須使用個別光罩來進行圖案化，所以上述的實施例具有製程上優勢。此外，可藉由不在含有透光區之第二區32中形成第二電極222與第三電極223，進而改進整個面板之透光率。

【0092】第8圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之I-I線取得的剖面圖。

【0093】縱使第一輔助層231係以可與形成在第一輔助層231上之第二電極222之金屬(特別是鎂及/或鎂合金)良好貼合的材料來形成，小量的金屬甚至可沉積在第一輔助層231不形成的區域中。從而，當第一輔助層231僅形成在第一區31與第三區33中而不形成在第二區32中時，若藉使用開光罩將形成第二電極222之金屬沉積在第一區31至第三區33，如第7圖中的實施例所示，則第二電極222可如第8圖所示形成在第一區31至第三區33中。在這方面，第二電極222位於第二區32中的部分222b之厚度 t_2 可小於第二電極222位於第一區31與第三區33中的部分222a之厚度 t_1 。例如，第二電極222在第二區32中的厚度 t_2 可少於第二電極222在第一區31與第三區33中的厚度 t_1 。

【0094】此外，即使第二輔助層232係以不能與形成在第二輔助層232上的第三電極223之金屬(特別是鎂及/或鎂合金)良好貼合的材料來形成，小量的金屬可能沉積在第二輔助層232上。如此，當第二輔助層232僅形成在第一區31與第二區32中而不形成在第三區33中，若藉使用開光罩將形成第三電極223之金屬沉積在第一區31至第三區33時，如第7圖所示之實施例，第三電極223可形成在第一區31至第三區33中，如第8圖所示。在這方面，第三電極223位於第一區31與第二區32中之部分223b之厚度 t_4 可小於(例如，遠小於)第三電極223位於第三區33中的部分223a之厚度 t_3 。

【0095】因此，在第8圖所示之實施例中，以金屬形成的第二電極222之部分222b以及第三電極223之部分223b係位於為透光區之第二區32中。然而，在此情況下，因為第二電極222之部分222b與第三電極223之部分223b係形成相對地薄，可能不會大幅地降低外部光透過第二區32之透光率。

【0096】第9圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之線I-I取得的剖面圖。

【0097】到EL層220之形成製程，在第9圖所示之實施例相同於第7圖及/或第8圖所示之實施例。在此，第一輔助層231係橫過第一區31至第三區33而沉積在EL層220上。然後，第三輔助層233形成在第一輔助層231上。在這方面，藉由使用圖案化光罩來形成第三輔助層233，第三輔助層233可僅位於第二區32中。

【0098】第三輔助層233可用與第二輔助層232具相同特性的材料來形成。換句話說，第三輔助層233可用不能與形成在第一輔助層231上之第二電極222之金屬(特別是鎂及/或鎂合金)良好貼合的材料來形成。

【0099】形成第三輔助層233之後，使用開光罩將形成第二電極222之金屬橫過第一區31至第三區33沉積。如此，用於形成第二電極222之金屬係沉積在第一區31與第三區33中的第一輔助層231上，並沉積在第二區32中的第三輔助層233上。在這方面，因為第一輔助層231與用於形成第二電極222之金屬之間係有利於黏接，而第三輔助層233與用於形成第二電極222之金屬之間係不利於黏接，所以第二電極222僅形成在第一區31與第三區33中而不形成在第二區32中。

【0100】接著，第二輔助層232形成在第二電極222與第三輔助層233上。在這方面，藉由使用圖案化光罩形成第二輔助層232，第二輔助層232可僅形成在第一區31與第二區32中，而不形成在第三區33中。

【0101】接著，藉使用開光罩將用於形成第三電極224之金屬橫過第一區31至第三區33沉積。如此，用於形成第三電極224之金屬沉積在第一區31與第二區32中的第二輔助層232上，以及在第三區33中的第二電極222上。在這方面，

因為第二輔助層232與用於形成第三電極224之金屬之間係不利於黏接，第三電極224係僅形成在第三區33中而不形成在第一區31與第二區32中。

【0102】 因為以金屬形成的第二電極222與第三電極224可不需使用個別的光罩來進行圖案化，所以上述實施例有製程上的優勢，且藉由不在含有透光區之第二區32中形成第二電極222與第三電極224，所以可改進整個面板之透光率。

【0103】 第10圖係為根據本發明的另一實施例沿著第6圖之I-I線取得的剖面圖。

【0104】 與第二輔助層232相似，即使第三輔助層233係以與金屬，特別是鎂及/或鎂合金，不能良好貼合的材料形成，小量的金屬可能沉積在第三輔助層233上。如此，當第三輔助層233僅形成在第二區32中而不形成在第一區31與第三區33中時，若藉使用開光罩將用於形成第二電極222之金屬沉積在第一區31至第三區33中，如第9圖所示之實施例，則第二電極222可形成在第一區31至第三區33中，如第10圖所示。在這方面，第二電極222位於第二區32中的部分222b之厚度 t_2 可小於(例如，遠小於)第二電極222位於第一區31與第三區33中的部分222a之厚度 t_1 。

【0105】 此外，如上所述，小量的金屬可能會沉積在第二輔助層232上。如此，當第二輔助層232僅形成在第一區31與第二區32中而不形成在第三區33中，若藉使用開光罩將形成第三電極223之金屬沉積在第一區31至第三區33時，如第9圖所示之實施例，則第三電極223可形成在第一區31至第三區33中，如第10圖所示。在這方面，第三電極223位於第一區31與第二區32中之部分223b之厚度 t_4 可小於(例如，遠小於)第三電極223位於第三區33中的部分223a之厚度 t_3 。

【0106】 因此，在第10圖所示之實施例中，以金屬形成的第二電極222之部分以及第三電極223之部分223b係位於為透光區之第二區32中。然而，在此情況下，因為第二電極222之部分222b與第三電極223之部分223b係形成相對地薄，可能不會大幅地降低外部光透過第二區32之透光率。

【0107】 在第6圖至第10圖所示之實施例中，因為電路區311重疊發光區312，在第6圖至第10圖所示之實施例可能更適合用於影像係遠離基板1顯示的頂發光型發光顯示裝置。在此情形中，因為電路區311被發光區312覆蓋，可抑制由於電路區311所造成的外部光透光率減少，且亦可抑制由於電路區311所造成的發光區312之亮度效率減少。

【0108】 第11圖係為顯示根據本發明的另一實施例之有機發光顯示裝置之相鄰的像素的平面圖。在第11圖中，電路區311不重疊發光區312以及第一電極221。即使當有機發光顯示裝置為從發光區312發出的影像係朝向基板1顯示的底發光型發光顯示裝置，具有如第11圖所示之結構的有機發光顯示裝置亦可適用。

【0109】 在具有第11圖所示之結構的有機發光顯示裝置中，發光區312係不受電路區311影響，如此可避免發光區312之亮度效率降低(或能夠減少任何此種降低)。然而，雖然未顯示在第11圖中，在第11圖所示之實施例中，第一區31之電路區311可至少部分地重疊第三區33。如此，第三區33中形成的第三電極223可重疊電路區311。可調整作為用於形成第三電極223之光罩的第二輔助層232之區域(參見第7圖至第10圖)以對應第三電極223形成之區域。

【0110】 在上述的實施例中，發光顯示裝置係以在第二區32中僅第二電極222具有開口的方式進行圖案化，但本發明不因此受限制。發光顯示裝置可以位

於第二區32中的絕緣層中的至少一絕緣層之至少一部分具有開口的方式進行圖案化，如此，可進一步增加在第二區32中的外部光透光率。

【0111】雖然本發明已參考其例示性實施例而特別地顯示及描述，此技術領域中的通常知識者將理解的是對其可為各種形式與細節上的改變，而皆在未脫離下列的申請專利範圍與其等效範圍所定義之精神與範疇。

【符號說明】

【0112】

- 1：基板
- 2：顯示單元
- 21：有機發光單元
- 211：緩衝層
- 212：半導體主動層
- 213：閘極絕緣層
- 214：閘極電極
- 215：絕緣間層
- 216：源極電極
- 217：汲極電極
- 218：第一絕緣層
- 219：第二絕緣層
- 219a：開口
- 220：電致發光層

221：第一電極

222：第二電極

222a、222b：第二電極222之部分

223：第三電極

223a、223b：第三電極223之部分

224：第三電極

23：密封基板

231：第一輔助層

232：第二輔助層

233：第三輔助層

24：密封材料

25：空間

26：密封薄膜

31：第一區

311：電路區

312：發光區

32：第二區

331：線路

33：第三區

EL：有機發光二極體

TR：薄膜電晶體

P：像素

P_r ：紅色像素

P_g ：綠色像素

P_b ：藍色像素

P_1 ：第一像素

P_2 ：第二像素

t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 ：厚度

I-I：剖面線

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種有機發光顯示裝置，包含：

複數個像素，每一該像素包含：

一第一區，係包含用於發光的一發光區、一第一電極以及覆蓋位於該發光區中的該第一電極的一發光層；以及

一第二區，係包含用於傳輸外部光穿透該有機發光顯示裝置的一透光區；

一第三區，係位在該複數個像素之間；

一第一輔助層，係在該第一區與該第三區中；

一第二電極，係在該第一區與該第三區中的該第一輔助層上；

一第二輔助層，係覆蓋在該第一區中之該第二電極，且該第二輔助層進一步位於該第一區與該第二區中而不在該第三區中；以及

一第三電極，係在該第三區中的該第二電極上。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第二電極係位於該第一區及該第三區中，而不在該第二區中。

【第3項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第一輔助層係位於該第一區及該第三區中，而不在該第二區中。

【第4項】如申請專利範圍第 3 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第二電極係在該第二區中，且在該第二區中的該第二電極之厚度少於在該第一區中的該第二電極之厚度。

【第5項】如申請專利範圍第 3 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第三

電極係在該第二區中，且在該第二區中的該第三電極之厚度少於在該第三區中的該第三電極之厚度。

【第6項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第一輔助層係在該第二區中。

【第7項】如申請專利範圍第 6 項所述之有機發光顯示裝置，進一步包含在該第二區中位在該第一輔助層與該第二輔助層之間的一第三輔助層。

【第8項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第三輔助層係位於該第二區中，而不位於該第一區與該第三區中。

【第9項】如申請專利範圍第 7 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第三輔助層包含選自 N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、m-MTDATA、 α -NPD、以及 TPD 所組成群組中之至少一種。

【第10項】如申請專利範圍第 6 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第二電極係在該第二區中，而在該第二區中的該第二電極之厚度係小於在該第一區中的該第二電極之厚度。

【第11項】如申請專利範圍第 6 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第三電極係在該第二區中，以及在該第二區中的該第三電極之厚度係小於在該第三區中的該第三電極之厚度。

【第12項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第三電極之厚度係大於該第二電極之厚度。

【第13項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中在該第

第 2 頁，共 7 頁(發明申請專利範圍)

一區與該第三區中的該第二電極之黏接性係大於在該第二區中的該第二電極之黏接性。

【第14項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中在該第一區與該第二區中的該第三電極之黏接性係低於在該第三區中的該第三電極之黏接性。

【第15項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第一輔助層包含選自三(8-羥基喹啉)鋁、二鎢四(六氫嘧啶並嘧啶)、富勒烯、氟化鋰、9,10-二(萘-2-基)蒽以及 8-羥基喹啉鋰所組成群組中之至少一種。

【第16項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第二輔助層包含選自 N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺以及 N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)4,4'-聯苯二胺所組成群組中之至少一種。

【第17項】如申請專利範圍第 1 項所述之有機發光顯示裝置，其中該第二電極與該第三電極包含鎂。

【第18項】一種有機發光顯示裝置的製造方法，該方法包含：

定義複數個像素，每一該像素包含含有用於發光的一發光區的一第一區以及含有用於傳輸外部光穿透該有機發光顯示裝置的一透光區的一第二區；

定義位於該複數個像素之間的一第三區；

第 3 頁，共 7 頁(發明申請專利範圍)

在該複數個像素中的每一個之該發光區中形成一第一電極；
形成覆蓋該第一電極的一發光層；
在該第一區與該第三區中形成一第一輔助層；
藉由將用以形成一第二電極的金屬沉積在該第一區與該第三區中的該第一輔助層上以形成該第二電極；
形成覆蓋位於該第一區中之該第二電極之一第二輔助層，該第二輔助層進一步位於該第一區與該第二區中而不位於該第三區中；以及
將用以形成一第三電極的金屬沉積在該第三區中以在該第二電極上形成該第三電極。

【第19項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第二電極之形成包含：

將用於形成該第二電極的金屬沉積在該第一區、該第二區與該第三區中；以及
在該第一區及該第三區中形成該第二電極，而不在該第二區中形成該第二電極。

【第20項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第一輔助層之形成包含對在該第一區與該第三區中而不在該第二區中的該第一輔助層進行圖案化。

【第21項】如申請專利範圍第 20 項所述之方法，其中該第二電極之形成包含：

將用於形成該第二電極的金屬沉積在該第一區、該第二區與該第三區中；以及

在該第二區中形成該第二電極，

其中在該第二區中的該第二電極之厚度係小於在該第一區中的該第二電極之厚度。

【第22項】如申請專利範圍第 20 項所述之方法，其中該第三電極之形成包含：

將用於形成該第三電極之金屬沉積在該第一區、該第二區與該第三區中；以及

在該第二區中形成該第三電極，

其中在該第二區中的該第三電極之厚度係小於在該第三區中的該第三電極之厚度。

【第23項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第一輔助層之形成包含在該第二區中形成該第一輔助層。

【第24項】如申請專利範圍第 23 項所述之方法，進一步包含在該第二區中形成在該第一輔助層與該第二輔助層之間的一第三輔助層。

【第25項】如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該第三輔助層之形成包含對在該第二區中而不在該第一區與該第三區中的該第三輔助層進行圖案化。

【第26項】如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該第三輔助層包含選自 N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋嗪-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑)、m-MTDATA、 α -NPD 以及 TPD 所組成群組中之至少一種。

【第27項】如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中該第二電極之形成包含：

將用於形成該第二電極的金屬沉積在該第一區、該第二區與該第三區中；以及

在該第二區中形成該第二電極，且

其中在該第二區中的該第二電極之厚度係小於在該第一區中的該第二電極之厚度。

【第28項】如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中該第三電極之形成包含：

將用於形成該第三電極之金屬沉積在該第一區、該第二區與該第三區中；以及

在該第二區中形成該第三電極，且

其中在該第二區中的該第三電極之厚度係小於在該第三區中的該第三電極之厚度。

【第29項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第三電極被形成厚於該第二電極。

【第30項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中在該第二區中的該第二電極之黏接性係低於在該第一區與該第三區中的該第二電極之黏接性。

【第31項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中在該第一區與該第二區中的該第三電極之黏接性係低於在該第三區中的該第三電極之黏接性。

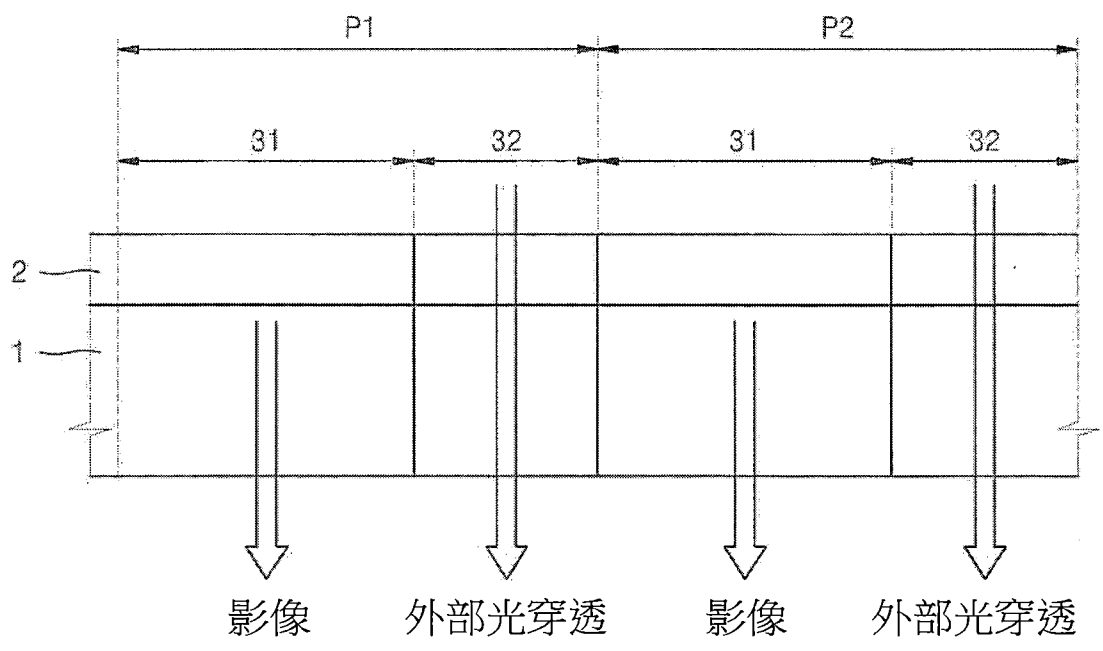
【第32項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第一輔助層包含

三(8-羥基喹啉)鋁、二鎢四(六氫嘧啶並嘧啶)、富勒烯、氟化鋰、9,10-二(萘-2-基)蒽以及 8-羥基喹啉鋰所組成群組中之至少一種。

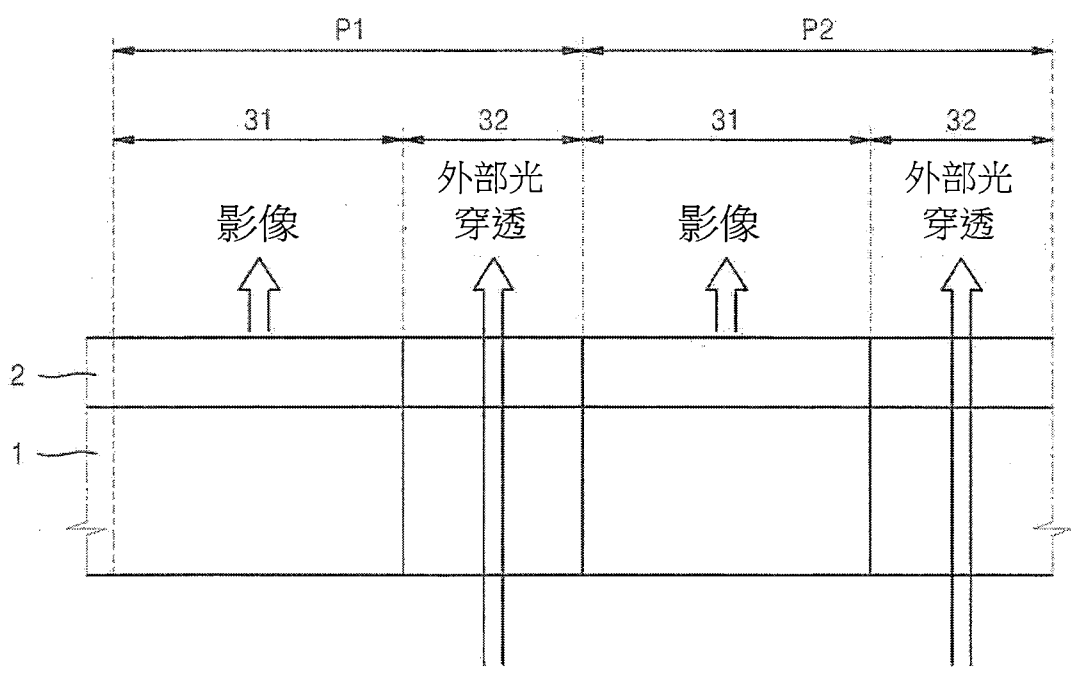
【第33項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中該第二輔助層包含選自 N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-呋-3-基)聯苯基-4,4'-二胺、N(聯苯-4-基)9,9-二甲基-N-(4(9-苯基-9H-呋-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯並咪唑、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺、N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-聯苯-4,4'-二胺以及 N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)4,4'-聯苯二胺所組成群組中之至少一種。

【第34項】如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中用於形成該第二電極之金屬與用於形成該第三電極之金屬包含鎂。

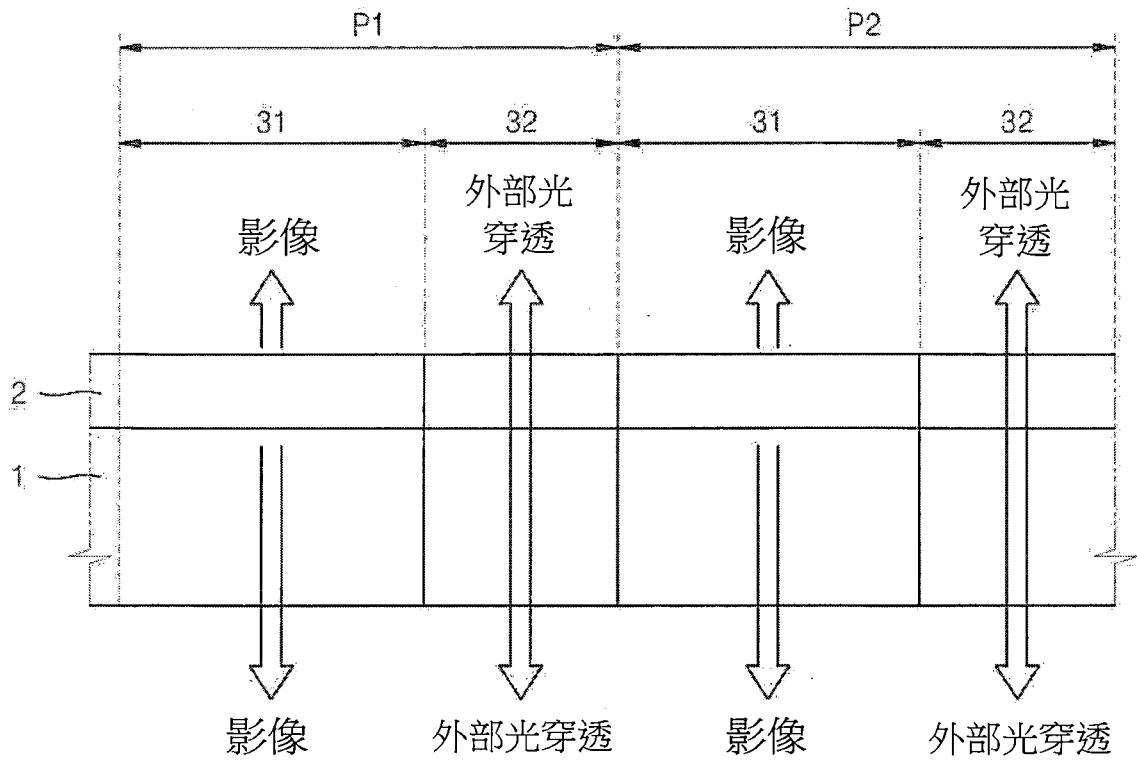
【發明圖式】



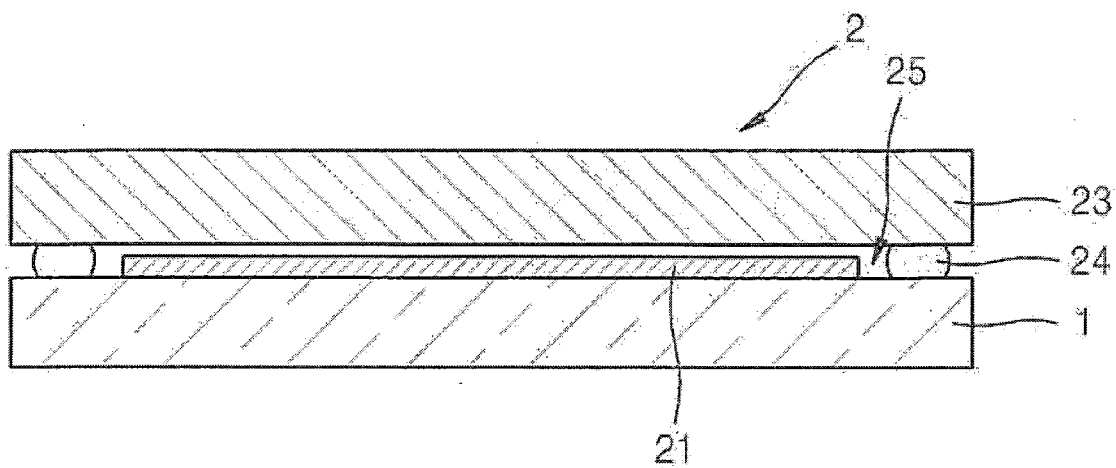
第 1 圖



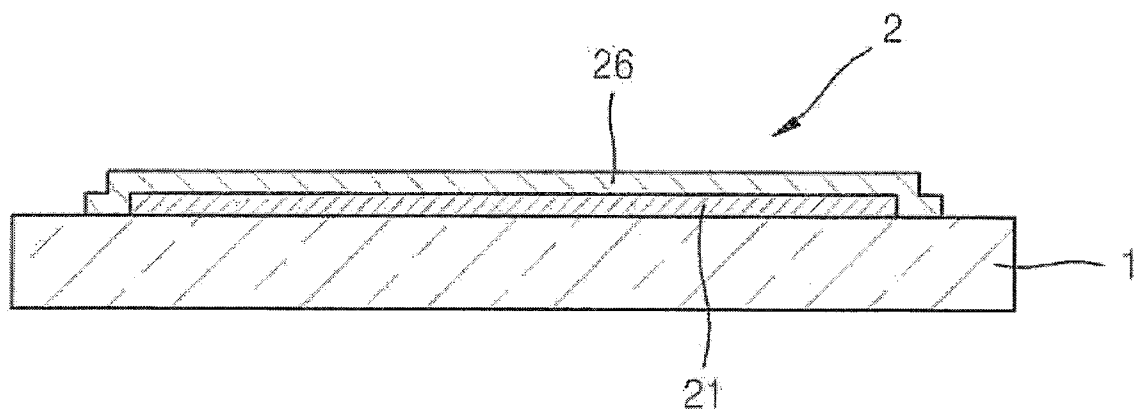
第 2 圖



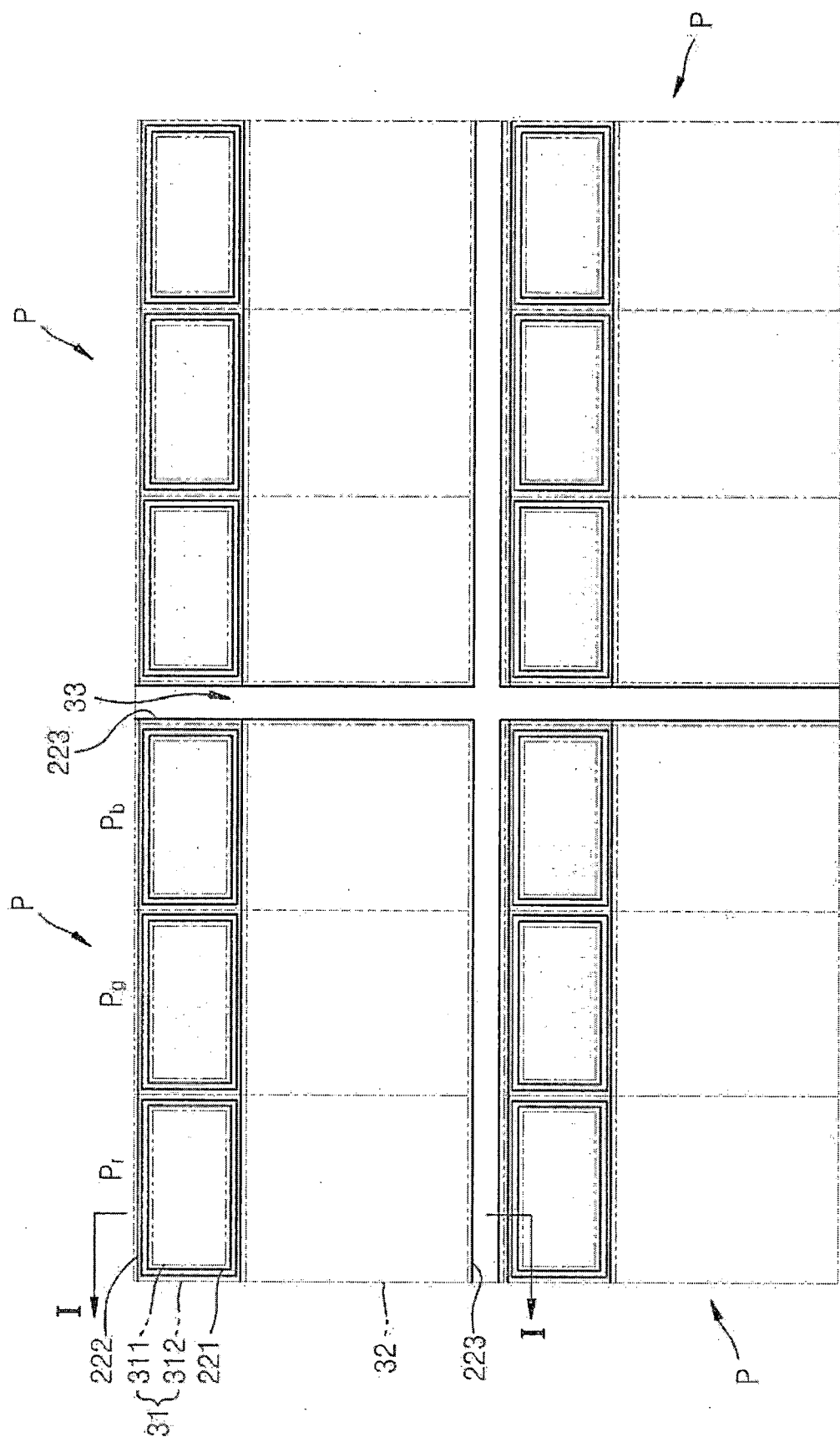
第 3 圖



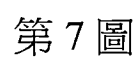
第 4 圖

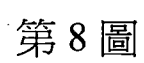


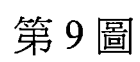
第 5 圖

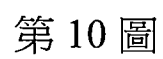


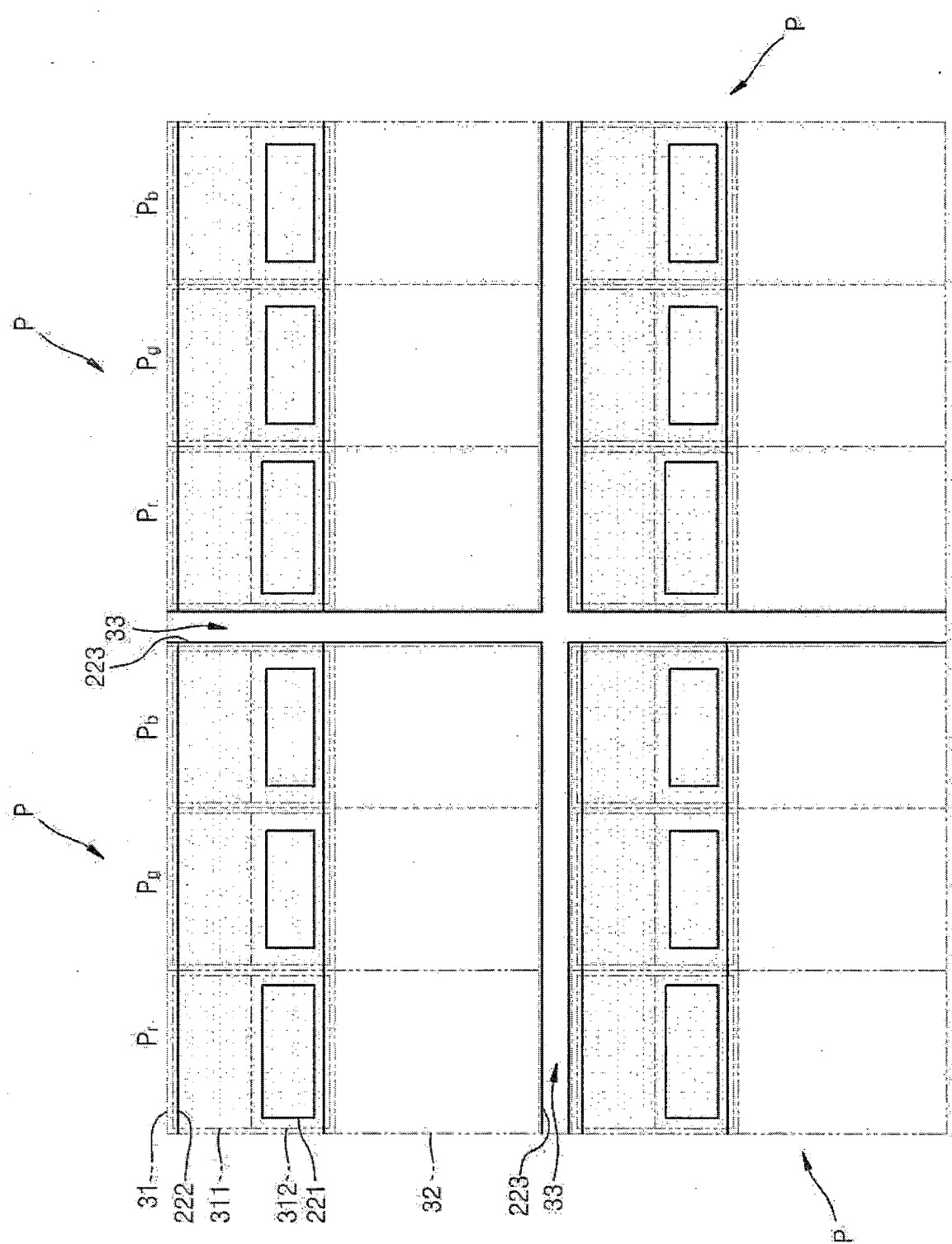
第 6 圖











第 11 圖