



(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 I591869 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：101104064

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 08 日

(51)Int. Cl. : *H01L51/50 (2006.01)**H01L51/56 (2006.01)*

(30)優先權：2011/02/11 日本

2011-028004

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：池田壽雄 IKEDA, HISAO (JP)；瀨尾哲史 SEO, SATOSHI (JP)；山崎舜平
YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6730936

US 6998642

US 2008/0116788A1

US 2008/0286445A1

US 2009/0058278A1

US 2009/0153046A1

審查人員：王榮華

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：15 共 94 頁

(54)名稱

發光裝置及其製造方法，照明裝置，以及顯示裝置

LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF, LIGHTING DEVICE,
AND DISPLAY DEVICE

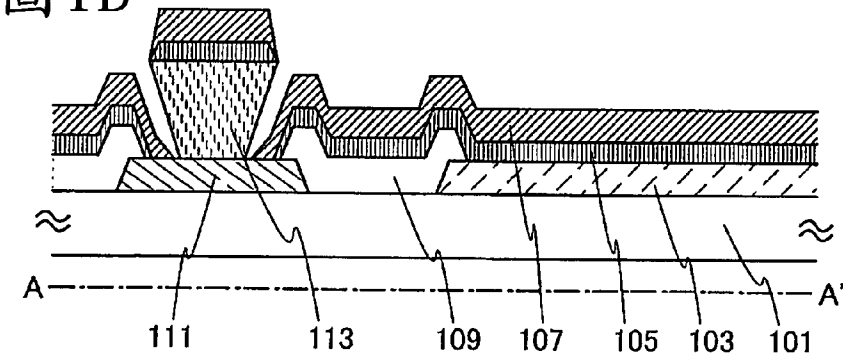
(57)摘要

在發光裝置中，以與設置在基板上的公共佈線上接觸的方式設置具有絕緣性且具有與其底部相比其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀的分離層。形成在設置在該公共佈線上的分離層上的 EL 層被該分離層物理性地分斷，並且，形成在相同位置中的上部電極層被該分離層物理性地分斷，且在與該分離層的突出的部分重疊的區域中與該公共佈線接觸。另外，也可以將這種公共佈線用作輔助佈線。此外，也可以將這種發光裝置應用於照明裝置及顯示裝置。

In a light-emitting device, an insulating separation layer whose upper portion protrudes more than a bottom portion in a direction parallel to a substrate is provided on and in contact with a common wiring provided over the substrate. An EL layer provided over the separation layer on the common wiring is physically divided by the separation layer. An upper electrode layer formed in the same position is also physically divided by the separation layer and is in contact with the common wiring in a region overlapped with the most protruding portion of the separation layer. Such a common wiring may be used as an auxiliary wiring. Further, such a light-emitting device may be applied to a lighting device and a display device.

指定代表圖：

圖 1B



- 符號簡單說明：
- 101 . . . 基板
 - 103 . . . 下部電極層
 - 105 . . . EL 層
 - 107 . . . 上部電極層
 - 109 . . . 分隔壁
 - 111 . . . 公共佈線
 - 113 . . . 分離層

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101104064

※申請日：101 年 02 月 08 日

※IPC 分類：H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

發光裝置及其製造方法，照明裝置，以及顯示裝置

Light-emitting device and manufacturing method thereof, lighting device, and display device

二、中文發明摘要：

在發光裝置中，以與設置在基板上的公共佈線上接觸的方式設置具有絕緣性且具有與其底部相比其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀的分離層。形成在設置在該公共佈線上的分離層上的 EL 層被該分離層物理性地分斷，並且，形成在相同位置中的上部電極層被該分離層物理性地分斷，且在與該分離層的突出的部分重疊的區域中與該公共佈線接觸。另外，也可以將這種公共佈線用作輔助佈線。此外，也可以將這種發光裝置應用於照明裝置及顯示裝置。

三、英文發明摘要：

In a light-emitting device, an insulating separation layer whose upper portion protrudes more than a bottom portion in a direction parallel to a substrate is provided on and in contact with a common wiring provided over the substrate. An EL layer provided over the separation layer on the common wiring is physically divided by the separation layer. An upper electrode layer formed in the same position is also physically divided by the separation layer and is in contact with the common wiring in a region overlapped with the most protruding portion of the separation layer. Such a common wiring may be used as an auxiliary wiring. Further, such a light-emitting device may be applied to a lighting device and a display device.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1B)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

101：基板

103：下部電極層

105：EL層

107：上部電極層

109：分隔壁

111：公共佈線

113：分離層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光裝置和其製造方法。另外，本發明關於一種照明裝置。此外，本發明關於一種顯示裝置。

【先前技術】

對有機 EL 元件積極地進行研究開發。在有機 EL 元件的基礎結構中，包含發光性的有機化合物的層夾在一對電極之間。藉由對該元件施加電壓，可以得到來自發光性的有機化合物的發光。

另外，對組合有機 EL 元件和薄膜電晶體的顯示裝置也積極地進行開發。在使用有機 EL 元件的顯示裝置中，可以消除液晶顯示裝置所需要的背光，可以實現薄型、高亮度、高對比度的顯示裝置。

另外，因為有機 EL 元件可以形成為膜狀，所以可以容易形成大面積的元件。因此，作為能夠應用於照明等的面光源的利用價值也高。

例如，專利文獻 1 公開了使用有機 EL 元件的照明設備。

作為有機 EL 元件，有：到下部電極層一側取出光的底部發光型；到上部電極層一側取出光的頂部發光型；以及從下部電極層一側和上部電極層一側的雙面取出光的雙面發光型。

[專利文獻 1]日本專利申請公開第 2009-130132 號公報

在形成 EL 元件的情況下，作為在形成於具有絕緣表面的基板上的下部電極層上依次層疊包含有機化合物的層和上部電極層的方法，例如有真空蒸鍍法。作為利用真空蒸鍍法來形成島狀的層的方法，已知使用在金屬板中設置開口部的金屬掩模（也稱為蔽蔭遮罩）的方法。當以接觸於基板的方式在與蒸鍍源之間設置該金屬掩模，而藉由該金屬掩模的開口部對基板進行蒸鍍時，可以進行與開口部的形狀對應的形狀的蒸鍍。另外，金屬掩模與基板之間的距離越短，可以以與開口部對應的越明確的形狀，換言之，以周邊部的模糊越少的形狀形成島狀的層。

另一方面，當以與基板接觸的方式使用金屬掩模時，產生不良現象的概率增高。例如，有時金屬掩模的開口部中的開口端損傷基板表面。明確而言，當將金屬掩模與基板接觸時，金屬掩模摩擦基板表面，有時破壞形成在基板上的其他層。另外，有時將附著在金屬掩模上的塵屑（包括稱為微粒的微小的異物）從金屬掩模轉置到基板。

在此，已知：在具有多個使用 EL 元件的像素部的顯示裝置中，將來自 EL 元件的發光為白色，且藉由濾色片發射該發光的方法。如上所述，藉由使所有 EL 元件發射白色的光，不需要用來根據每個像素部分別塗抹 EL 層的金屬掩模，而可以使用一個金屬掩模來形成 EL 層，所以是較佳的。

但是，即使使用上述白色發光的 EL 元件，爲了將預先設置在基板上的公共佈線與 EL 元件的上部電極層連接，也至少需要兩個掩模，即 EL 層形成用金屬掩模和上部電極層形成用金屬掩模，以便防止在該公共佈線與該上部電極層的連接部形成 EL 層。

因此，在直插型（in-line）成膜裝置中，需要在用來形成 EL 層的沉積室與用來形成上部電極層的沉積室之間設置用來交換金屬掩模的交換室，有製程的複雜化、裝置的複雜化及節拍時間（tact time）的增大等的問題。

另一方面，有如下傾向：當照明裝置和大螢幕顯示裝置中的發光部的面積大時，起因於 EL 元件的上部電極層和下部電極層的電阻，電位顯著降低。當該電極層中的電位顯著降低時，有亮度的梯度被視覺確認的問題。爲了避免這些問題，需要將使用電阻率低的材料形成的具有輔助功能的電極連接到該電極層。

尤其是，用於透明電極的具有透光性的導電材料的電阻比較高，因此設置輔助佈線的必要性高。需要以盡量不遮蔽來自 EL 元件的發光的方式設置該輔助佈線。然而，尤其是，當採用從上部電極層一側得到發光的頂部發光型（包括雙面發光型）時，需要在形成 EL 元件之後形成輔助佈線，因此有時 EL 元件受到損傷。例如，當在利用濺射法形成導電膜之後，利用光微影法進行加工時，有如下問題：由於濺射帶來的熱及物理損傷；由於利用光微影法的加工中的光及熱帶來的損傷；以及去除抗蝕劑時的由於

有機溶劑等帶來的 EL 元件的溶解等。

【發明內容】

鑒於上述技術背景提出了本發明。因此，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種能夠減少用於形成 EL 層和上部電極層的金屬掩模的數目的結構的發光裝置及其製造方法。另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種起因於上部電極層的電阻的電位降低被抑制且可靠性高的發光裝置。此外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種應用這種發光裝置的照明裝置及顯示裝置。

本發明解決上述課題中的至少一個。

爲了實現上述目的，本發明著眼於連接到上部電極層的公共佈線的結構。發光裝置所具有的公共佈線設置在基板上，以與該公共佈線上接觸的方式設置具有絕緣性且具有與其底部相比其上部在平行於基板表面的方向上突出（*protrude*）的形狀的分離層。形成在包括設置在該公共佈線上的分離層的區域中的 EL 層被該分離層物理性地分斷。並且，形成在相同區域的 EL 層上的上部電極層被該分離層物理性地分斷，且在該公共佈線上的與該分離層的突出的部分重疊的區域中與該公共佈線電連接。另外，也可以將這種公共佈線用作輔助佈線。此外，也可以將具有這種公共佈線的發光裝置應用於照明裝置及顯示裝置。

藉由將設置有具有這種結構的分離層的公共佈線和該公共佈線與上部電極層的接觸部設置在發光裝置中，可以

使用在發光區域和分離層上具有開口部的同一金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層。因此，不像現有技術，不需要使用用來形成 EL 層和上部電極層的不同金屬掩模，起因於金屬掩模與基板的接觸的問題被抑制，可以實現一種可靠性高的發光裝置、應用該發光裝置的可靠性高的顯示裝置和照明裝置。另外，因為金屬掩模的數目被減少，所以可以降低該金屬掩模和製程所需要的製造成本。

就是說，本發明的一個實施例的發光裝置包括：基板上的下部電極層；與下部電極層電分離的公共佈線；至少覆蓋公共佈線的一部分的分離層；下部電極層上的 EL 層；以及 EL 層上的上部電極層。另外，在發光裝置中，該分離層具有絕緣性，並包括與分離層的底部相比在平行於基板表面的方向上突出的側部，且上部電極層在公共佈線上的與分離層重疊的區域中與公共佈線電連接。

本發明的一個實施例的發光裝置在與 EL 元件的上部電極層連接的公共佈線上具有分離層。該分離層以底部的接觸面在於對於基板面的投影面的內側的方式來形成。藉由將具有這種形狀的分離層設置在公共佈線上，可以使用在發光區域和分離層上具有開口部的同一金屬掩模，或者不使用金屬掩模來形成該 EL 層及該上部電極層。藉由以其端部接觸於與上述分離層的突出的區域重疊的公共佈線表面上的方式形成上部電極層，可以將該上部電極層與該公共佈線電連接。

另外，在本發明的一個實施例的發光裝置中，作為用

來輔助上部電極層的導電性的輔助佈線，可以使用設置有上述分離層的公共佈線。藉由採用在與分離層重疊的區域中上部電極層的一部分與公共佈線接觸的結構，不同的發光元件的上部電極層藉由用作輔助佈線的公共佈線彼此電連接。

藉由使用這種接觸部及輔助佈線，可以實現一種起因於上部電極層的電阻的電位降低被抑制且可靠性高的發光裝置。另外，可以使用同一金屬掩模，或者不使用金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層。

另外，在本發明的其他實施例的發光裝置中，在上述發光裝置中，上部電極層的與公共佈線接觸的部分的厚度薄於發光區域中的與下部電極層重疊的部分的厚度。

如上所述，藉由將上部電極層的接觸部分形成得薄，即使分離層的側面與公共佈線之間的空隙小也可以增大接觸面，因此可以減少接觸電阻，從而可以實現可靠性高的發光裝置。

此外，在本發明的其他實施例的發光裝置中，在上述發光裝置中的垂直於基板的方向上的剖面中，在分離層的側面與連接分離層的底部的最外側的點和分離層的側面的最突出的點的線之間具有空間。

藉由作為上述分離層，採用在垂直於基板的方向上的剖面中在分離層的側面與連接分離層的底部的最外側的點和分離層的側面的最突出的點的線之間具有空間的形狀，可以防止 EL 層及上部電極層形成在分離層的側面，可以

有效地分斷 EL 層及上部電極層。

另外，本發明的其他實施例的發光裝置所具有的上部電極層對 EL 層所發射的光具有透光性，下部電極層對該光具有反射性。

尤其是，在將具有透光性的材料用於上部電極層的頂部發光型發光裝置中，藉由應用上述接觸部及用作輔助佈線的公共佈線，可以有效地輔助上述電極層的導電性。

另外，本發明的其他實施例是具備上述發光裝置的顯示裝置。

發光裝置的一個實施例的顯示裝置具有與上述結構的公共佈線連接的像素部。在具有這種結構的顯示裝置中，可以使用在發光區域和分離層上具有開口部的同一金屬掩模，或者不使用金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層，因此可以實現可靠性高的顯示裝置。

尤其是，在將具有透光性的材料用於上部電極層的頂部發光型發光裝置中，藉由將上述公共佈線應用於用來輔助上述電極層的導電性的輔助佈線，可以有效地輔助上部電極層的導電性。尤其是，在顯示裝置中，在比 EL 元件更靠近基板一側具有包括電晶體的電路，因此藉由採用頂部發射型，可以提高孔徑比。

另外，本發明的其他實施例是具備上述發光裝置的照明裝置。

藉由將上述發光裝置應用於照明裝置，可以使用在發光區域和分離層上具有開口部的同一金屬掩模，或者不使

用金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層，因此可以實現可靠性高的照明裝置。

另外，本發明的一個實施例的發光裝置的製造方法包括：在基板上形成下部電極層的製程；形成公共佈線的製程；形成至少與該公共佈線的一部分重疊且具有絕緣性並包括與底部相比在平行於基板表面的方向上突出的側部的分離層的製程；在下部電極層上形成 EL 層的製程；以及在 EL 層上以與公共佈線電連接的方式形成上部電極層的製程。

根據上述製造方法，可以使用同一金屬掩模，或者不使用金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層，因此可以製造可靠性高的發光裝置。

另外，在本說明書中，EL 層是指設置在發光裝置的一對電極之間的層。因此，包含夾在電極之間的發光物質的有機化合物的發光層是 EL 層的一個實施例。

注意，在本說明書等中，將與 EL 元件所具有的上部電極層電連接的佈線稱為公共佈線。

根據本發明的一個實施例，可以提供一種能夠減少用於形成 EL 層和上部電極層的金屬掩模的數目的結構的發光裝置及其製造方法。另外，可以提供一種起因於上部電極層的電阻的電位降低被抑制且可靠性高的發光裝置。此外，可以提供一種應用這種發光裝置的照明裝置及顯示裝置。

【實施方式】

參照圖式對實施例進行詳細說明。但是，本發明不侷限於以下說明，而所屬技術領域的普通技術人員可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容在不脫離本發明的宗旨及其範圍的情況下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅侷限在以下所示的實施例所記載的內容中。注意，在下面說明的發明結構中，在不同的圖式中共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略反復說明。

另外，在本說明書中說明的各圖式中的各元件的大小、層的厚度或區域有時為了清晰可見而被誇大。因此，不一定侷限於其尺度。

實施例 1

在本實施例中，參照圖 1A 至圖 5C 對本發明的一個實施例的發光裝置和其製造方法的例子進行說明。

<結構例子 1>

圖 1A 是發光裝置 10 的俯視示意圖。另外，圖 1B 是沿著圖 1A 中的切斷線 A-A' 的剖面示意圖。此外，為了明確起見，在圖 1A 中未圖示 EL 層及上部電極層。

發光裝置 10 在基板 101 上包括：下部電極層 103；EL 層 105；上部電極層 107；分隔壁 109；以及公共佈線 111。另外，在公共佈線 111 上包括分離層 113。

另外，雖然未圖示，但是發光裝置 10 也可以包括與基板 101 接觸的基底膜及覆蓋上部電極層 107 的密封膜。藉由設置基底膜或密封膜，可以抑制 EL 層的劣化而可以提高發光裝置 10 的可靠性。

在發光裝置 10 中，藉由對由下部電極層 103、上部電極層 107 和夾在它們之間的 EL 層 105 構成的發光元件施加電壓，可以得到發光。

分隔壁 109 形成在下部電極層 103 及公共佈線 111 的端部。分隔壁 109 設置在它們的端部，爲了防止 EL 層 105 及上部電極層 107 由它們的臺階差斷開。因此，分隔壁 109 較佳爲具有正錐形形狀（forward tapered shape），爲了防止形成在其上面的膜斷開。正錐形形狀是指在剖面中，某個層從其上端部平緩地增大厚度而與用作基底的層接觸的結構。

公共佈線 111 以圍繞下部電極層 103 的周圍的方式設置，至少包含與上部電極層 107 相比充分低電阻的導電材料。另外，公共佈線 111 包括以與此接觸的方式設置的分離層 113。

分離層 113 具有絕緣性，並具有其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀。換言之，具有如下形狀：當將分離層 113 投影在基板表面時，與公共佈線 111 接觸的區域的面積小於其投影面積且該與公共佈線 111 接觸的區域在於其投影面的內側。

藉由設置具有這種形狀的分離層 113，而利用後面說

明的方法形成 EL 層 105 及上部電極層 107，可以實現如圖 1B 所示那樣的結構，即 EL 層 105 被分離層 113 分斷，上部電極層 107 在與分離層 113 的突出的部分重疊的區域中與公共佈線 111 的上面接觸，且它們電連接的結構。

因此，上部電極層 107 與圍繞下部電極層 103 的周圍的公共佈線 111 電連接，所以可以藉由公共佈線 111 將公共電位施加到該上部電極層 107。

在此，作為用於形成 EL 層 105 及上部電極層 107 的金屬掩模，可以共同使用在下部電極層 103 及公共佈線 111 上具有開口部的金屬掩模。藉由將上述分離層 113 設置在公共佈線 111 上，即使在公共佈線 111 上形成 EL 層，也可以將後面形成的上部電極層 107 與公共佈線 111 電連接。

另外，也可以不使用金屬掩模來形成 EL 層 105 及上部電極層 107。即使不使用金屬掩模而在覆蓋發光裝置 10 的整個區域中形成 EL 層 105 及上部電極層 107，也公共佈線 111 與上部電極層 107 電連接。另外，當不使用金屬掩模來形成 EL 層 105 及上部電極層 107 時，排除由於金屬掩模和基板 101 的接觸造成的問題，所以是較佳的。

在此，在圖 12 中示出放大公共佈線 111 與上部電極層 107 連接的區域的剖面示意圖。

圖 12 中的以虛線表示的區域示出公共佈線 111 與上部電極層 107 的接觸部。公共佈線 111 與上部電極層 107

在與分離層 113 的突出的部分重疊的公共佈線 111 的表面的一部分接觸，且它們電連接。在此，上部電極層 107 的接觸於公共佈線 111 的部分的厚度與發光區域（層疊下部電極層 103、EL 層 105 及上部電極層 107 的區域）中的上部電極層 107 的厚度相比薄。另外，上部電極層 107 的接觸部分也可以具有所謂的正錐形形狀，即其厚度越近於分離層 113 越薄的形狀。如上所述，藉由將接觸部分形成得薄，即使分離層 113 的側面與公共佈線 111 之間的空隙小也可以增大接觸面，因此可以減少接觸電阻。

另外，爲了分斷 EL 層 105，可以作爲分離層 113 的形狀採用抑制 EL 層 105 形成在分離層 113 的側面的形狀。例如，可以採用由連接分離層 113 的最突出的點和分離層 113 的側面接觸於公共佈線 111 的點的線與基板面形成的角儘量小的形狀。另外，也可以採用上述線與分離層 113 的側面之間具有空間的中間細的形狀。

雖然在本實施例中，採用以與公共佈線 111 上接觸的方式設置分離層 113 的結構，但是只要採用至少與分離層 113 的突出的部分重疊的區域的一部分與公共佈線 111 的表面重疊的結構，也可以不與公共佈線 111 上接觸的方式設置分離層 113。

另外，公共佈線 111 延伸到發光裝置 10 的外側，可以供給施加到上部電極層 107 的電位。此外，與此相同，下部電極層 103 也延伸到發光裝置 10 的外側，可以供給施加到下部電極層 103 的電位。注意，雖然在本實施例

中，對使用與下部電極層 103 不同的材料和製程來形成公共佈線 111 的結構進行說明，但是也可以使用與上部電極層 107 相比充分低電阻且相同的材料，且藉由與形成下部電極層 103 的製程相同的製程來形成公共佈線 111。另外，也可以採用下部電極層 103 連接到使用與公共佈線 111 相同的材料來形成的引線（lead wiring）的結構。

藉由將上述那樣的公共佈線 111 及分離層 113 應用於發光裝置 10，當形成 EL 層 105 時不需要使用覆蓋公共佈線 111 與上部電極層 107 的連接部的金屬掩模，可以使用與上部電極層 107 同一金屬掩模來形成 EL 層 105。從而，因為可以減少用於製造發光裝置 10 的金屬掩模的數目，所以降低由於金屬掩模和基板的接觸造成的問題，可以實現可靠性高的發光裝置。

<結構例子 2>

設置有如上所述的分離層 113 的公共佈線 111 也可以用作用來輔助上部電極層 107 的導電性的輔助佈線。以下，對將具有分離層 113 的公共佈線 111 應用於上部電極層 107 的輔助佈線的發光裝置 100 進行說明。

圖 2A 是發光裝置 100 的俯視示意圖。另外，圖 2B 是沿著圖 2A 中的切斷線 B-B' 的剖面示意圖，圖 2C 是沿著切斷線 C-C' 的剖面示意圖。此外，為了明確起見，在圖 2A 中未圖示 EL 層及上部電極層。

發光裝置 100 在基板 101 上包括：下部電極層 103；

EL 層 105；上部電極層 107；分隔壁 109；以及公共佈線 111。另外，也包括形成在公共佈線 111 上的分離層 113 及圍繞發光裝置 100 的外周的分離層 115。

另外，雖然未圖示，但是發光裝置 100 也可以包括與基板 101 接觸的基底膜及覆蓋上部電極層 107 的密封膜。藉由設置基底膜或密封膜，可以抑制 EL 層的劣化而可以提高發光裝置 100 的可靠性。

在發光裝置 100 中，藉由對由下部電極層 103、上部電極層 107 和夾在它們之間 EL 層 105 構成的發光元件施加電壓，可以得到發光。

分隔壁 109 形成在下部電極層 103 及公共佈線 111 的端部。分隔壁 109 設置在它們的端部，爲了防止 EL 層 105 及上部電極層 107 由它們的臺階差斷開。因此，分隔壁 109 較佳爲具有正錐形形狀 (forward tapered shape)，爲了防止形成在其上面的膜斷開。正錐形形狀是指在剖面中，某個層從其上端部平緩地增大厚度而與用作基底的層接觸的結構。

公共佈線 111 至少包含與上部電極層 107 相比充分低電阻的導電材料，並在該公共佈線 111 上包括以與此接觸的方式設置的分離層 113。

分離層 113 具有絕緣性，並具有其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀。換言之，具有如下形狀：當將分離層 113 投影在基板表面時，與公共佈線 111 接觸的區域的面積小於其投影面積且該與公共佈線 111 接觸的區域

在於其投影面的內側。

藉由設置具有這種形狀的分離層 113，而利用後面說明的方法形成 EL 層 105 及上部電極層 107，可以實現如圖 2B 所示那樣的結構，即 EL 層 105 被分離層 113 分斷，上部電極層 107 在與分離層 113 的突出的部分重疊的區域中與公共佈線 111 的上面接觸，且它們電連接的結構。

因此，上部電極層 107 不被電分離，隔著公共佈線 111 在發光裝置 100 的發光區域整體上保證電連接。再者，由與該上部電極層 107 電連接的公共佈線 111 抑制起因於上部電極層 107 的電阻的電位降低。

在此，爲了分斷 EL 層 105，可以作爲分離層 113 的形狀採用抑制 EL 層 105 形成在分離層 113 的側面的形狀。例如，可以採用由連接分離層 113 的最突出的點和分離層 113 的側面接觸於公共佈線 111 的點的線與基板面形成的角儘量小的形狀。另外，也可以採用上述線與分離層 113 的側面之間具有空間的中間細的形狀。

另外，公共佈線 111 延伸到發光裝置 100 的外側，可以供給施加到上部電極層 107 的電位。此外，與此相同，下部電極層 103 也延伸到發光裝置 100 的外側，供給施加到下部電極層 103 的電位。

另外，發光裝置 100 包括以圍繞該發光裝置 100 的方式設置在分隔壁 109 上的分離層 115。分離層 115 具有在物理上及電上分斷 EL 層 105 及上部電極層 107 的功能。

從而，藉由由這種分離層 115 圍繞發光裝置 100，例如即使不使用金屬掩模來形成 EL 層 105 及上部電極層 107，也可以使包括在發光裝置 100 中的上部電極層 107 與分離層 115 的外部電分離。

圖 2C 是沿著圖 2A 中的切斷線 C-C' 的剖面示意圖。以圍繞發光裝置 100 的方式設置的分離層 115 形成在分隔壁 109 上，並分斷 EL 層 105 及上部電極層 107。藉由設置分離層 115，當彼此相鄰地配置發光裝置 100 時，可以使它們電分離。

分離層 115 使用與分離層 113 相同的材料和製程來形成，且具有其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀。從而，當形成 EL 層 105 及上部電極層 107 時，分離層 115 分斷它們。以分離層 115 為邊界來分割的 EL 層 105 及上部電極層 107 的端部都接觸於分隔壁 109。從而，上部電極層 107 藉由該分離層 115 電分離。

另外，當單獨使用發光裝置 100 時，或者當不需要使相鄰的發光裝置 100 彼此電分離時，也可以不設置分離層 115。

注意，雖然在本結構例子中，採用使用不同的材料和製程來在基板 101 上同時設置公共佈線 111 和下部電極層 103 的結構，但是也可以使用同一材料和製程來形成它們。另外，在此情況下，也可以採用如下結構，即在基板 101 上形成使用低電阻的材料的引線，具有開口部的平坦化膜設置在該引線上，將該引線與公共佈線 111 或下部電

極層 103 連接的結構。當採用頂部發射型發光裝置時，藉由將引線設置在發光裝置 100 的下側，可以增大對於基板 101 的面積的發光面積。

藉由將上述那樣的公共佈線 111 及分離層 113 應用於發光裝置 100，當形成 EL 層 105 時不需要使用覆蓋公共佈線 111 與上部電極層 107 的連接部的金屬掩模，可以使用與上部電極層 107 同一金屬掩模來形成 EL 層 105。從而，減少用於製造發光裝置 100 的金屬掩模的數目，所以降低由於金屬掩模和基板的接觸造成的問題，可以實現可靠性高的發光裝置。

另外，藉由使用包含低電阻的材料的輔助佈線 111，顯著抑制起因於上部電極層 107 的電阻的電位降低的影響，而可以實現可靠性高的發光裝置。尤其是，在將高電阻的透明導電膜用於上部電極層 107 的頂部發光型發光裝置中，發揮大效果。

此外，即使相鄰地配置多個發光裝置 100，藉由如上所述那樣以圍繞發光裝置 100 的方式設置分離層 115，當不使用金屬掩模來形成 EL 層 105 及上部電極層 107 時，也可以使它們電分離。另外，可以不使用金屬掩模而形成 EL 層及上部電極層，因此排除由於金屬掩模和基板的接觸造成的問題，可以實現可靠性高的 EL 發光裝置。

<材料>

以下，示出能夠用於各個層的材料的一個例子。

[基板]

當發光裝置 100 是底部發光型、雙面發光型時，作為基板 101 的材料，可以使用玻璃、石英、有機樹脂等具有透光性的材料。另外，當發光裝置 100 是頂部發光型時，也可以不具有透光性，除了上述材料之外還可以使用金屬、半導體、陶瓷、有色有機樹脂等的材料。當使用導電基板時，較佳藉由使該表面氧化或者將絕緣膜形成在該表面上，使基板的表面具有絕緣性。

當作為基板 101 使用有機樹脂時，作為有機樹脂，例如可以使用：聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等聚酯樹脂；聚丙烯腈樹脂；聚醯亞胺樹脂；聚甲基丙烯酸甲酯樹脂；聚碳酸酯（PC）樹脂；聚醚砜（PES）樹脂；聚醯胺樹脂；環烯烴樹脂；聚苯乙烯樹脂；聚醯胺-醯亞胺樹脂；或聚氧乙烯樹脂等。此外，也可以使用在玻璃纖維中浸滲有機樹脂的基板和在有機樹脂中混合無機填料的基板。

尤其是，當採用頂部發光型發光裝置 100 時，作為基板較佳為使用金屬基板等導熱性高的基板。在使用 EL 元件的大型照明裝置的情況下，有時來自 EL 元件的發熱成為問題，因此藉由使用這種導熱性高的基板，放熱性得到提高。例如，藉由除了不鏽鋼基板之外還使用氧化鋁、硬鋁等，可以實現輕量化且提高放熱性。另外，藉由使用鋁和氧化鋁的疊層、硬鋁和氧化鋁的疊層、以及硬鋁和氧化

鎂的疊層等，可以使基板表面具有絕緣性，所以是較佳的。

[密封膜·基底膜]

當採用底部發光型、雙面發光型發光裝置時，使用具有透光性和阻擋性的材料來形成密封膜·基底膜。在頂部發光型發光裝置中，不一定必須要具有透光性。

作為密封膜·基底膜，例如可以利用濺射法來形成無機絕緣膜。例如，可以形成氮化矽膜、氧化鋁膜或氧化矽膜等。另外，也可以作為設置在與光射出的方向相反一側的密封膜或基底膜，使用金屬膜和上述無機絕緣膜的疊層。

作為密封膜，例如較佳為使用具有水分的透射率為 $10^{-6} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下左右的氣體阻隔性的膜。另外，作為密封膜的結構，例如可以使用至少將一層的包含無機物的層夾在包含有機物的層之間的疊層。作為包含有機物的層的一個例子，例如可以舉出環氧類等黏合劑層，作為包含無機物的層的一個例子，可以舉出氧化矽、氮化矽等具有阻擋性的膜。

另外，在作為基板使用有機樹脂時，也可以作為基底膜使用 $25 \mu\text{m}$ 以上且 $100 \mu\text{m}$ 以下的厚度的玻璃層。典型地，玻璃層的厚度為 $45 \mu\text{m}$ 以上且 $80 \mu\text{m}$ 以下。藉由組合有機樹脂基板與玻璃層，可以抑制水分或雜質等從發光裝置的外部侵入到包含在發光元件中的有機化合物或金屬材

料中，並且可以實現發光裝置的輕量化。

[分離層]

分離層可以使用無機絕緣材料、有機絕緣材料形成。例如，可以使用具有負型或正型的感光性的樹脂材料、非感光性的樹脂材料等。

[發光元件]

作為能夠用於光射出一側的電極層的具有透光性的材料，可以使用氧化銦、氧化銦氧化錫、氧化銦氧化鋅、氧化鋅、添加鎵的氧化鋅、石墨烯（graphene）等。

另外，作為上述電極層，可以使用：金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅、鈮、鈦等金屬材料或它們的合金。或者，也可以使用這些金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等。此外，當使用金屬材料（或其氮化物）時，可以將它減薄為具有透光性的程度。

此外，也可以將上述材料的疊層膜用作電極層。例如，藉由使用銀和鎂的合金以及氧化銦氧化錫的疊層膜，可以提高導電性，所以是較佳的。

光射出一側的電極層的厚度例如為 50nm 以上且 300nm 以下，較佳為 80nm 以上且 130nm 以下，更佳為 100nm 以上且 110nm 以下。

EL 層至少具有包含發光性的有機化合物的層。此外，可以構成適當地組合如下層的層疊結構：包含電子傳

輸性高的物質的層；包含電洞傳輸性高的物質的層；包含電子注入性高的物質的層；包含電洞注入性高的物質的層；以及包含雙極性的物質（具有高電子傳輸性及高電洞傳輸性的物質）的層等。

另外，在本發明的一個實施例中，可以應用在上部電極層與下部電極層之間設置有多個 EL 層的發光元件（串聯型發光元件）。較佳為採用 2 至 4 層（尤其是 3 層）結構。至於 EL 層的結構例子，在實施例 4 中進行詳細說明。

設置在與光射出相反一側的電極層使用具有反射性的材料來形成。作為具有反射性的材料，可以使用鋁、金、鉑、銀、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅、鈮等金屬材料。除此之外，也可以使用鋁和鈦的合金、鋁和鎳的合金、鋁和釹的合金等含有鋁的合金（鋁合金），或者銀和銅的合金、銀和鎂的合金等含有銀的合金。銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。再者，藉由層疊接觸於鋁合金膜的金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制鋁合金膜的氧化。作為該金屬膜、該金屬氧化膜的材料，可以舉出鈦、氧化鈦等。

[公共佈線·佈線]

作為公共佈線·佈線的材料，使用選自銅（Cu）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鎢（W）、鉬（Mo）、鉻（Cr）、釹（Nd）、鈦（Sc）、鎳（Ni）中的材料或以這些材料為

主要成分的合金材料的單層或疊層來形成。另外，也可以作為佈線的材料使用鋁，但是在此情況下有當以與氧化銻氧化錫等直接接觸的方式設置時發生腐蝕的憂慮。因此，可以作為佈線採用疊層結構，且將鋁用於不與氧化銻氧化錫等接觸的層。另外，因為銅的電阻低，所以可以適當地使用。較佳將佈線的厚度設定為 100nm 以上且 $35\mu\text{m}$ 以下。

[分隔壁]

作為分隔壁的材料，例如可以使用聚醯亞胺樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、環氧樹脂等有機樹脂或無機絕緣材料。

與用作基底的層接觸正錐形形狀的端部的其他層的側面的角度例如為 10 度以上且 85 度以下，較佳為 60 度以上且 80 度以下。

尤其是，較佳為使用感光性的樹脂材料形成開口部，並且將該開口部的側面形成為具有連續曲率的傾斜面。明確地說，絕緣膜的剖面所表示的曲線的曲率半徑較佳為 0.2 至 $2\mu\text{m}$ 左右。

對分隔壁的形成方法沒有特別的限制，但是可以利用濺射法、蒸鍍法、塗敷法、液滴噴射法（噴墨法等）、印刷法（絲網印刷、膠版印刷等）等。

例如，可以將分隔壁的厚度設定為 20nm 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。較佳將其設定為 50nm 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下。

[平坦化膜]

平坦化膜可以使用無機絕緣材料或者有機絕緣材料來形成。另外，當使用丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、苯並環丁烯類樹脂、聚醯胺樹脂、環氧樹脂等具有耐熱性的有機絕緣材料時，適於用作平坦化絕緣膜。此外，除了上述有機絕緣材料以外，還可以使用低介電常數材料（low-k 材料）、矽氧烷類樹脂、PSG（磷矽玻璃）、BPSG（硼磷矽玻璃）等。另外，可以藉由層疊多個由這些材料形成的絕緣膜，來形成平坦化膜。

對平坦化膜的形成方法沒有特別的限制，可以根據其材料而利用濺射法、旋塗法、浸漬法、印刷法、噴墨法等。

<製造方法的例子>

接著，參照圖 3A 至圖 3D 對在基板上製造上述發光裝置 100 的方法的一個例子進行說明。

注意，在本實施例中，作為發光裝置 100 的例子舉出頂部發射型發光裝置而進行說明，但是當採用底部發射型時，可以將具有透光性的材料用於下部電極層，且將具有反射性的材料用於上部電極層。另外，當採用雙面發射型時，可以將具有透光性的材料用於上部電極層和下部電極層的兩者。

另外，當形成發光裝置 10 時，藉由在以下所例示的

發光裝置 100 的製造方法中使各層的形成圖案不同，可以應用以下製造方法。

首先，在基板 101 上形成下部電極層 103 和公共佈線 111。

下部電極層 103 和公共佈線 111 藉由如下步驟來形成：首先，利用濺射法等沉積方法來形成構成它們的導電膜，然後利用已知的光微影法來去除不需要的部分。

在此，先形成下部電極層 103 還是先形成公共佈線 111 都可以。在此情況下，重要的是：當對後面形成的導電膜進行蝕刻時，選擇不對先形成的層進行蝕刻的蝕刻法。另外，當使用相同的材料來形成下部電極層 103 和公共佈線 111 時，可以同時形成它們。

另外，也可以在形成下部電極層 103 之前形成基底膜。作為基底膜，可以使用用作障壁膜的絕緣膜，並可以利用 CVD 法、濺射法等成膜方法來形成。

另外，也可以採用如下結構，即在基板 101 上形成使用低電阻的材料的引線，具有開口部的平坦化膜設置在該引線上，將形成在平坦化膜上的公共佈線 111 及下部電極層 103 與引線連接的結構。作為平坦化膜，可以使用如上所述的絕緣材料。

接著，形成分隔壁 109。分隔壁 109 可以使用上面所例示的材料和製造方法來形成。例如，藉由利用旋塗法塗敷感光樹脂材料，進行曝光和顯影處理來形成。

此時的剖面示意圖相當於圖 3A。

接著，形成分離層 113 及 115。在此，對使用具有負型感光性的有機樹脂來形成分離層 113 及 115 的方法進行說明。

首先，形成由具有負型感光性的有機樹脂構成的有機樹脂膜 117。有機樹脂膜 117 可以使用旋塗法等塗敷法、液滴噴射法（噴墨法）和印刷法（絲網印刷、膠版印刷等）來形成。

接著，藉由掩模 119 對後面形成分離層 113 和分離層 115 的區域的有機樹脂膜 117 照射曝光光 121（圖 3B）。在此，將曝光光 121 調整為在有機樹脂膜 117 的厚度方向上越近於基板 101，曝光強度越小。因為具有負型感光性的有機樹脂具有在後面的顯影處理中所感光的區域的溶解性降低的性質，所以藉由以對於膜表面的曝光強度最大且越近於基板 101 曝光強度越小的方式照射光，利用顯影處理來形成的分離層 113 及分離層 115 具有越近於基板 101，其投影面積越小的形狀。

另外，當進行曝光時，也可以人為地移動曝光的焦點而降低近於基板 101 的區域的曝光強度。

接著，進行顯影處理，藉由去除未照射曝光光 121 的區域的有機樹脂膜 117，來形成分離層 113 及分離層 115（圖 3C）。另外，也可以進行加熱處理而使分離層 113 及分離層 115 固化。

在此，當將無機絕緣材料用於分離層 113 及分離層 115 時，可以藉由如下步驟來形成它們：在利用濺射法、

CVD 法等的沉積方法來形成無機絕緣膜之後，利用已知的使用抗蝕劑掩模的光微影法對該無機絕緣膜的不需要的部分進行蝕刻。在此，當進行蝕刻時，藉由在對無機絕緣膜進行蝕刻之後延長蝕刻時間，以便側面下部還受到蝕刻，可以得到反錐形形狀的分離層 113 及分離層 115。

在此，重要的是：當形成上部電極層 107 時，分離層 113 及分離層 115 具有物理性地分斷該上部電極層 107 的形狀。例如，藉由採用其上部很突出的形狀或中間細的部分大的形狀，可以抑制當形成上部電極層 107 時，該上部電極層 107 形成在分離層 113 及分離層 115 的側面而不被物理性地分斷的問題。

分離層 115 既可以如上所述那樣由單層形成，又可以由兩層以上的多層形成，也可以組合絕緣性的有機材料和絕緣性的無機材料來形成。

接著，不使用金屬掩模而形成 EL 層 105 和上部電極層 107（圖 3D）。

EL 層 105 可以利用蒸鍍法而形成。在此，所形成的 EL 層 105 被分離層 113 及分離層 115 物理性地分斷。在分離層 113 的附近，EL 層 105 的端部以超過分隔壁 109 的方式與公共佈線 111 上接觸而形成。另外，在分離層 115 的附近，EL 層 105 的端部與分隔壁 109 上接觸而形成。

上部電極層 107 可以使用蒸鍍法、濺射法來形成。當形成上部電極層 107 時重要的是：以與公共佈線 111 表面

的與分離層 113 的突出的部分重疊的區域接觸的方式形成。作為以與公共佈線 111 表面的與分離層 113 的突出的部分重疊的區域接觸的方式形成上部電極層 107 的方法，例如可以舉出縮短蒸鍍源或濺射用靶材與基板 101 之間的距離而形成的方法等。

藉由上述製程來形成的上部電極層 107 以超過 EL 層 105 的端部的方式與公共佈線 111 接觸，因此與公共佈線 111 電連接。從而，可以抑制發光裝置 100 發光時的起因於上部電極層 107 的電阻的電位降低。

然後，形成覆蓋上部電極層 107 的密封膜。藉由形成密封膜，可以抑制從外部侵入的水等雜質，因此可以實現可靠性高的發光裝置 100。

藉由上述製造製程，可以製造發光裝置 100。藉由應用這種製造方法，可以不使用金屬掩模而形成發光裝置 100，因此排除由於金屬掩模和基板的接觸導致的問題，可以實現可靠性高的發光裝置。

<變形例子>

上面所例示的分離層 113 及分離層 115 只要具有物理性地分斷 EL 層 105 和上部電極層 107 的形狀，可以採用各種形狀。以下，參照圖 4A 至圖 4C 對用作分離層 113 及分離層 115 的形狀的例子進行說明。

圖 4A 所示的分離層 131 具有其側面的中間細的形狀。換言之，在連接分離層 131 的底部的最外側的點和分

離層 131 的側面的最突出的點的線與分離層 131 的側面之間具有空間的形狀。在 EL 層 105 和上部電極層 107 形成在分離層 131 的側面的情況下，藉由採用這種中間細的形狀，可以有效地分斷 EL 層 105 及上部電極層 107。

另外，圖 4B 所示的分離層 133 具有其下部的側面與接地面之間的角度小的形狀。藉由採用這種形狀，抑制下部的 EL 層 105 及上部電極層 107 形成在分離層 133 的側面，可以有效地分斷它們。

在此，分離層也可以組合兩個以上的絕緣材料來形成。

圖 4C 所示的分離層 135 包括包含有機絕緣材料的腳部 135a 和包含無機絕緣材料的台部 135b。腳部 135a 以其投影面小於台部 135b 的投影面且在該投影面的內側的方式形成，並也可以如圖 4C 所示那樣具有中間細的形狀。如上所述，藉由採用使台部 135b 的底部的與基板 101 對置的面露出的形狀，即使 EL 層 105 及上部電極層 107 形成在分離層 135 的側面，也可以有效地分斷它們。分離層 135 例如可以藉由如下步驟來形成：形成有機絕緣膜和無機絕緣膜的疊層膜；首先，利用光微影法對無機絕緣膜進行蝕刻來形成台部 135b；然後，將該台部 135b 用作硬掩模而對有機絕緣膜進行蝕刻；然後，以使其側面後退的方式進行附加蝕刻，來形成腳部 135a。

注意，能夠用於發光裝置 100 的分離層的形狀不侷限於此，只要是當形成 EL 層及上部電極層時物理性地分斷

它們的形狀，即可。分離層至少具有絕緣性，並具有其上部在平行於基板表面的方向上突出的形狀。換言之，具有如下形狀：當將分離層投影在基板表面時，與下層接觸的區域的面積小於其投影面積且該與下層接觸的區域在於其投影面的內側。另外，當分離層具有在連接分離層的底部的最外側的點和分離層的側面的最突出的點的線的內側具有空間的中間細的形狀時，可以進一步抑制在該分離層的側面形成 EL 層及上部電極層，所以是較佳的。

另外，分離層也可以具有兩層以上的疊層結構。此外，構成分離層的材料只要是絕緣材料即可，可以使用無機絕緣膜、非感光有機絕緣膜或感光（包括負型或正型）有機絕緣膜等。另外，當採用疊層結構時，可以從上述材料中適當地選擇而形成。

在此，作為發光裝置 100，也可以採用在其下部電極層 103 設置輔助佈線的結構。尤其是，當採用底部發光型（包括雙面發光型）發光裝置時，作為下部電極層 103 使用電阻比較高的透光性導電材料，因此設置該輔助佈線是有效的。另外，在頂部發光型發光裝置中，當增大發光面積時有時不能忽視下部電極層 103 的電阻，有時需要設置該輔助佈線。以下，參照圖 5A 至圖 5C 對設置在下部電極層 103 的輔助佈線的一個例子進行說明。

圖 5A 是設置與下部電極層 103 的下側接觸的輔助佈線 123 的結構。在這種結構中，當採用底部發光型時，遮蔽光的區域只是輔助佈線 123，因此可以提高孔徑比。另

外，當採用頂部發光型時，輔助佈線 123 的正上面也可以是發光區域，因此孔徑比不降低，所以是較佳的。

當有由於輔助佈線 123 的端部的臺階差的 EL 層 105 及上部電極層 107 的斷開的憂慮時，可以採用具備覆蓋輔助佈線 123 的端部的分隔壁 125 的結構。圖 5B 是以與下部電極層 103 接觸的方式設置覆蓋輔助佈線 123 的端部的分隔壁 125 的結構。因為以在輔助佈線 123 的端部上與分隔壁 125 接觸的方式形成 EL 層 105 及上部電極層 107 的疊層，所以抑制斷開。另外，也可以採用如圖 5C 所示那樣的在輔助佈線 123 與下部電極層 103 之間設置該分隔壁 125 的結構。尤其是，當採用頂部發光型時，藉由採用這種結構，分隔壁 125 上也可以是發光區域，所以是較佳的。

另外，在本實施例中，只例示將輔助佈線 123 設置在下部電極層 103 的下側的結構，但是也可以採用將其設置在下部電極層 103 的上側的結構。此外，在此情況下，爲了緩和起因於輔助佈線 123 的端部的臺階差的影響，可以適當地設置分隔壁 125。

另外，當使用不同的材料和製程來形成下部電極層 103 和連接到上部電極層 107 的公共佈線 111 時，較佳在形成該公共佈線 111 的同時形成設置在下部電極層 103 的輔助佈線 123。藉由適當地改變形成下部電極層 103、公共佈線 111 及輔助佈線 123 的順序，可以在下部電極層 103 的上層或下層設置公共佈線 111 及輔助佈線 123。

在此，藉由將上述分離層和上述公共佈線應用於本發明的一個實施例的發光裝置中，可以將發光裝置彼此串聯連接。例如，在具有發光裝置的照明裝置中，爲了將家庭用電源電壓轉換爲用來驅動照明裝置的電壓使用轉換器，但是當該發光裝置的驅動電壓低時，轉換器的轉換效率降低。於是，藉由將發光裝置串聯連接，可以增大照明裝置的驅動電壓，且可以降低由於轉換器的轉換時的電力浪費。

以下，參照圖 14A 和圖 14B 對使用上面所例示的分離層和公共佈線來將發光裝置串聯連接的結構進行說明。

圖 14A 是包括本發明的一個實施例的兩個發光裝置和其串聯連接部的俯視示意圖，圖 14B 是沿著圖 14A 中的切斷線 H-H' 的剖面示意圖。此外，爲了明確起見，在圖 14A 中未圖示 EL 層 105 及上部電極層 107。

發光裝置 150a 與發光裝置 150b 的連接部包括：在公共佈線 111 上具有開口部的絕緣層 153；在該開口部與公共佈線 111 連接的發光裝置 150b 所具有的下部電極層 103；以及下部電極層 103 上的與公共佈線 111 的端部重疊的分隔壁 109。另外，藉由設置在公共佈線 111 上的分離層 113，發光裝置 150a 與發光裝置 150b 串聯連接。

在此，分離層 113 的發光裝置 150b 一側的側面與下部電極層 103 上的分隔壁 109 接觸，與此對置的側面被露出。藉由採用這種結構，在由分離層 113 的突出的部分覆蓋的區域中，發光裝置 150a 的上部電極層 107 與發光裝

置 150b 的下部電極層 103 電連接。另外，發光裝置 150a 的上部電極層 107 和發光裝置 150b 的上部電極層 107 由分離層 113 彼此電分離。

接著，示出使用上述連接方法來將多個發光裝置串聯連接的例子。以下，參照圖 15A 和圖 15B 對將四個發光裝置串聯連接而配置的例子進行說明。

圖 15A 和圖 15B 是將四個發光裝置（發光裝置 160a 至 160d）串聯連接而配置的示意圖。

圖 15A 所示的四個發光裝置（發光裝置 160a 至 160d）藉由連接部 161 串聯連接。另外，分離層 115 覆蓋其周圍。藉由分離層 115 可以使 EL 層及上部電極層與其外周電分離。

另外，圖 15B 示出每個發光裝置具有帶狀的形狀的結構。藉由採用這種配置，可以縮短流過在發光裝置中的電流通路，因此可以抑制由於起因於佈線或電極的電阻的電壓降低造成的亮度不均勻。

作為連接部 161，可以應用上面所例示的發光裝置之間的連接部。

在此，在藉由上述連接部將多個發光裝置串聯連接的情況下，有時各發光裝置離該連接部越遠，由於起因於上部電極層的電阻的電位降低，發光亮度越降低。即使在此情況下，藉由將上述具備分離層的輔助佈線設置在各發光裝置中，也可以使來自各發光裝置的發光的亮度均勻。

如上所述，藉由在相鄰的兩個發光裝置之間設置上面

所例示的結構的公共佈線和分離層，即使使用在至少包括分離層的區域中具有開口部的金屬掩模，或者不使用金屬掩模來形成 EL 層及上部電極層，也可以將發光裝置串聯連接。

藉由將這種串聯連接的多個發光裝置應用於照明裝置，降低由於轉換器的轉換時的電力浪費，可以實現低耗電量的照明裝置。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

實施例 2

在本實施例中，參照圖 6A 至圖 7B 對將上述實施例所例示的公共佈線及分離層應用於具有多個像素部的顯示裝置的例子進行說明。

圖 6A 是本發明的一個實施例的顯示裝置 20 的俯視示意圖。

顯示裝置 20 包括具有週期性地配置的多個像素部 201 的顯示區域 21 和圍繞顯示區域 21 的公共佈線 211。公共佈線 211 與設置在顯示區域 21 中的像素部 201 中的上部電極層電連接，並將公共電位輸入到該上部電極層。

圖 6B 是放大包括圖 6A 中的由鏈式線圍繞的像素部 201 和公共佈線 211 的區域的俯視示意圖。

以與包括多個像素部 201 的顯示區域 21 相鄰的方式設置有公共佈線 211。為了明確起見，在圖 6B 中只示出

顯示裝置 20 的包括公共佈線 211 的一區域，另外，在像素部 201 中只示出：下部電極層 203；下部電極層 203 上的由虛線圍繞的發光區域；以及以圓形虛線表示的接觸區域。

圖 6C 是沿著圖 6B 所示的切斷線 D-D'及切斷線 E-E'的剖面示意圖。剖面 D-D'是包括上述接觸區域和設置在像素部 201 中的電晶體 220 的區域的剖面示意圖，剖面 E-E'是包括配置在最外側的像素部 201 和與此相鄰的公共佈線 211 的區域的剖面示意圖。

像素部 201 至少包括一個電晶體（電晶體 220），並包括隔著接觸區域與該電晶體 220 連接的下部電極層 203、EL 層 205 和上部電極層 207。另外，還包括覆蓋下部電極層 203 及後面說明的公共佈線 211 的端部和接觸區域的分隔壁 209。

此外，較佳為形成至少覆蓋像素部 201 的密封膜。

電晶體 220 隔著基底膜 221 形成在基板 101 上，並包括半導體層 223 和閘極電極 225。另外，藉由形成在覆蓋電晶體 220 的第一絕緣層 231 中的接觸孔，設置在半導體層 223 中的源極和汲極中的一方與第一電極 227 連接，源極和汲極中的另一方與第二電極 229 連接。

另外，藉由設置在覆蓋電晶體 220、第一電極 227、第二電極 229 及第一絕緣層 231 的第二絕緣層 233 中的接觸部，第一電極 227 與下部電極層 203 連接。從而，電晶體 220 與下部電極層 203 連接。

藉由電晶體 220 的開關工作，控制供給到下部電極層 203 的電壓或電流，而控制來自像素部 201 的發光。

公共佈線 211 設置為圍繞多個像素部 201，且其端部由分隔壁 209 覆蓋。另外，在公共佈線 211 上形成有分離層 213。再者，公共佈線 211 的不由分隔壁 209 和分離層 213 覆蓋的一部區域與上部電極層 207 接觸。從而，設置在多個像素部 201 的上部電極層 207 與公共佈線 211 電連接。

作為分離層 213，可以應用上述實施例所例示的各種方式的分離層。

另外，像素部 201 至少包括一個電晶體，即可，根據顯示裝置 20 的驅動方法、電路結構等，也可以包括多個電晶體或電容元件等電路元件。

另外，作為像素部 201，也可以採用頂部發光型、底部發光型和雙面發光型中的任一種，但是藉由採用頂部發光型，可以提高發光區域的孔徑比，所以是較佳的。此外，在採用底部發光型或雙面發光型的情況下，當將具有透光性的材料應用於構成電晶體 220 的材料（半導體層 223、閘極電極 225、第一電極 227 和第二電極 229 等）時，可以高效地得到發光，所以是較佳的。

另外，較佳將來自像素部 201 的發光設定為單色，較佳為白色，設置與像素部 201 重疊的濾色片而取出光。該濾色片既可以形成在基板 101 上，又可以形成在對置基板上。當使來自像素部 201 的發光色為相同時，不需要按每

像素部 201 分別塗抹 EL 層 205，可以不使用金屬掩模而在一次製程中形成 EL 層 205。

另外，在頂部發光型的情況下，可以以來自 EL 層 205 的頂部發光與由下部電極層 203 反射的底部發光干涉而使特定的波長的光互相加強的方式，在下部電極層 203 上形成光路長度調整膜。作為該光路長度調整膜，較佳為使用具有透光性且不影響到對於 EL 層 205 的載子的注入的膜。

在此，參照圖 13 對能夠應用本發明的一個實施例的公共佈線的顯示裝置的其他方式進行說明。

圖 13 是相當於發光裝置的像素的一部分的剖面圖。

圖 13 所示的發光裝置向圖 13 的箭頭所示的方向發射光。就是說，圖 13 所示的發光裝置是所謂的頂部發射結構（top emission structure）的發光裝置，即藉由以與基板 101 對置的方式設置的基板 102 發光而不藉由形成有 EL 層 205 的基板 101 發光的發光裝置。

如圖 13 所示那樣，在基板 101 與基板 102 之間形成有藍色像素 240a、綠色像素 240b 及紅色像素 240c。另外，在基板 101 上設置有控制發光元件的驅動的電晶體 220 和藉由設置在絕緣層 258 中的接觸孔電連接到電晶體 220 的下部電極層 203。

注意，對於基板 101 與基板 102 之間的空間 260 沒有特別的限制，只要具有透光性，即可。但是，較佳的是，使用其折射率高於空氣的折射率且具有透光性的材料

來填充空間 260。當其折射率低時，從 EL 層 205 發射的傾斜方向的光在空間 260 的介面中進一步折射，有時從相鄰的像素發射光。從而，作為空間 260，例如可以使用能夠黏合基板 101 和基板 102 且折射率高的透光性的黏合劑。另外，也可以使用氮或氬等惰性氣體等。

另外，在本實施例中，藍色像素 240a 具有形成有至少在藍色區域具有發光強度的發光元件的結構，綠色像素 240b 具有形成有至少在綠色區域具有發光強度的發光元件的結構，紅色像素 240c 具有形成有至少在紅色區域具有發光強度的發光元件的結構。

在藍色像素 240a、綠色像素 240b 和紅色像素 240c 的每一個中，在下部電極層 203 上直接形成有 EL 層 205，在 EL 層 205 上形成有上部電極層 207。

如上所述，各像素（藍色像素 240a、綠色像素 240b 和紅色像素 240c）中的發光元件具有相同的結構。

另外，在基板 102 上設置有用作黑矩陣的遮光膜 252、濾色片 254 和外敷 256。濾色片 254 是有色層（colored layer），並使與來自各發光元件的發光的顏色（藍色、綠色或紅色）對應的光透射到基板 102 一側。

可以將具有上述分離層的公共佈線應用於這種顯示裝置。從而，可以使用至少在該分離層上具有開口部的同一金屬掩模來形成 EL 層 205 及上部電極層 207。

另外，如上所述，藉由採用來自各發光元件所具有的 EL 層的發光具有相同顏色且在上部設置實現來自各發光

元件的發光顏色的濾色片 254 的結構，減少用來分別塗抹 EL 層的金屬掩模的數目，因此在可以降低金屬掩模和製造製程的成本的同時，可以降低由於金屬掩模和基板的接觸造成的問題的發生概率。

如上所述，藉由將本發明的一個實施例的公共佈線應用於顯示裝置，當形成 EL 層 105 時，不需要使用覆蓋公共佈線 111 與上部電極層 107 的連接部的金屬掩模，而可以使用與上部電極層 107 同一金屬掩模來形成。因此，減少用於製造顯示裝置 20 的金屬掩模的數目，降低由於金屬掩模和基板的接觸造成的問題，可以實現可靠性高的顯示裝置。

另外，具備本發明的一個實施例的分離層的公共佈線可以用作用來輔助發光元件的上部電極層的導電性的輔助佈線。以下，對將該公共佈線及分離層應用於輔助佈線的顯示裝置 200 進行說明。

圖 7A 是本發明的一個實施例的顯示裝置 200 的俯視示意圖。

顯示裝置 200 包括週期性地配置的多個像素部 201 和圍繞像素部 201 的公共佈線 211。為了明確起見，在圖 7A 中只示出顯示裝置 200 的包括公共佈線 211 的一區域，另外，在像素部 201 中只示出：下部電極層 203；下部電極層 203 上的由虛線圍繞而表示的發光區域；以及以圓形虛線表示的接觸區域。

圖 7B 是沿著圖 7A 所示的切斷線 F-F' 及切斷線 G-G'

的剖面示意圖。剖面 F-F' 是包括上述接觸區域和設置在像素部 201 中的電晶體 220 的區域的剖面示意圖，剖面 G-G' 是包括相鄰的兩個像素部 201 和其間的公共佈線 211 的區域的剖面示意圖。

除了在相鄰的像素部 201 之間包括用作上部電極層的輔助佈線的公共佈線 211 之外，顯示裝置 200 具有與上述顯示裝置 20 相同的結構。

公共佈線 211 設置在相鄰的兩個像素部 201 的下部電極層 203 之間，其端部由分隔壁 209 覆蓋。另外，在公共佈線 211 上形成有分離層 213。再者，公共佈線 211 的不由分隔壁 209 及分離層 213 覆蓋的一部區域與上部電極層 207 接觸。因此，多個像素部 201 所具有的上部電極層 207 藉由公共佈線 211 彼此電連接。

另外，在顯示裝置 200 中，與顯示裝置 20 相同，也可以以圍繞多個像素部 201 的方式設置有公共佈線 211。

另外，雖然在本實施例中例示具備圍繞一個像素部 201 的公共佈線 211 的結構，但是也可以以圍繞兩個以上的多個像素部 201 的方式設置公共佈線 211。另外，也可以採用只在縱方向或橫方向上配置公共佈線 211 的結構。

如上所述，藉由將本發明的一個實施例的公共佈線應用於顯示裝置，可以實現起因於上部電極層的電阻的電位降低被抑制且可靠性高的顯示裝置。另外，可以不使用金屬掩模而形成 EL 層及上部電極層，因此排除由於金屬掩模和基板的接觸導致的問題，可以實現可靠性高的顯示裝

置。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

實施例 3

在本實施例中，參照圖 8A 和圖 8B 對應用實施例 1 所例示的發光裝置的頂部發光型照明裝置的例子進行說明。

在圖 8A 所示的照明裝置 300 中，在第一基板 301a 上形成有多個發光裝置 303。另外，第一基板 301a 和與此對置的具有透光性的第二基板 301b 由覆蓋發光裝置 303 的密封材料 305a 和設置在端部的密封材料 305b 黏合在一起。

在發光裝置 303 中，可以適當地使用實施例 1 所例示的發光裝置。

作為第一基板 301a，較佳為使用金屬基板等導熱性高的基板。在使用 EL 元件的大型照明裝置的情況下，有時來自 EL 元件的發熱成為問題，因此藉由使用這種導熱性高的基板，放熱性得到提高。例如，藉由除了不鏽鋼基板之外還使用氧化鋁、硬鋁等，可以實現輕量化且提高放熱性。另外，藉由使用鋁和氧化鋁的疊層、硬鋁和氧化鋁的疊層、以及硬鋁和氧化鎂的疊層，可以使基板表面具有絕緣性，所以是較佳的。

作為第二基板 301b，使用透光性的基板。另外，也

可以採用在發光裝置 303 的表面或第二基板 301b 的正面和背面等與來自發光裝置 303 的發光交叉的面上設置凹凸形狀而抑制全反射的結構。例如，既可以貼合半球形透鏡、微透鏡陣列、具有凹凸結構的膜或光擴散膜等，又可以直接形成凹凸形狀。

作為密封材料 305a 和 305b，可以使用能夠將對置的面彼此黏合的材料。例如，可以使用包含熱固化型材料或紫外線固化型材料等的已知的密封材料。尤其是，作為密封材料 305a 較佳為使用具有透光性的材料。這些材料較佳為是儘量不滲透水分和氧等雜質的材料。另外，也可以使用包含乾燥劑的密封材料。

圖 8B 所示的照明裝置 320 具有如下結構：第一基板 301a 及第二基板 301b 圍繞被第二玻璃層 307b 密封的形成在第一玻璃層 307a 上的多個發光裝置 303。

第一玻璃層 307a 和第二玻璃層 307b 由密封材料 305a 黏合在一起，第一基板 301a 和第二基板 301b 由密封材料 305b 黏合在一起。

另外，第一玻璃層 307a 和第二玻璃層 307b 之間的空間既可以填充惰性氣體（氮、氬等）作為填充劑，又可以填充有具有透光性的密封材料。

照明裝置 320 具有發光裝置 303 由兩個薄玻璃層密封的結構，因此可以抑制從外部侵入的水分、氧等雜質，可以實現可靠性高的發光裝置。

另外，在照明裝置 300 及 320 中，在第一基板 301a

上設置有與發光裝置 303 連接的轉換器 309。轉換器 309 例如將家庭用電源的電源電壓轉換為照明驅動用電源電壓。此外，轉換器 309 也可以形成在密封材料 305b 的內側。

另外，藉由作為用於照明裝置 300 及 320 的基板的材料，使用塑膠、有機樹脂薄膜、薄玻璃基板和金屬薄膜等具有撓性的基板，可以實現輕量且具有撓性的照明裝置。

另外，在本實施例中對頂部發光型照明裝置進行說明，但是，例如當採用底部發光型時，可以將透光性的基板用於設置發光裝置一側的基板。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

實施例 4

在本實施例中，參照圖 9A 至圖 9C 對能夠用於本發明的一個實施例的 EL 層的一個例子進行說明。

圖 9A 所示的 EL 層 105 設置在第一電極層 711 與第二電極層 712 之間。作為第一電極層 711 及第二電極層 712，可以應用與上述實施例相同的結構。

EL 層 105 只要至少包含發光性的有機化合物的發光層，既可。此外，可以採用適當地組合有包含具有高電子傳輸性的物質的層、包含具有高電洞傳輸性的物質的層、包含具有高電子注入性的物質的層、包含具有高電洞注入性的物質的層、包含具有雙極性的物質（具有高電子傳輸

性及高電洞傳輸性的物質)的層等的疊層結構。在本實施例中，EL層105具有從第一電極層711一側依次層疊有電洞注入層701、電洞傳輸層702、包含發光性的有機化合物的層703、電子傳輸層704以及電子注入層705的結構。另外，也可以採用與此相反的疊層結構。

對圖9A所示的發光元件的製造方法進行說明。

電洞注入層701是包含具有高電洞注入性的物質的層。作為具有高電洞注入性的物質，可以使用金屬氧化物，諸如氧化鋁、氧化鈦、氧化釩、氧化銻、氧化釷、氧化鉻、氧化鋯、氧化鉛、氧化鋇、氧化銀、氧化鎢和氧化錳等。此外，也可以使用酞菁基化合物，諸如酞菁（縮寫： H_2Pc ）或酞菁銅（II）（縮寫： $CuPc$ ）等。

或者，可以使用如下低分子有機化合物的芳香胺化合物等，諸如4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)三苯基胺（縮寫：TDATA）、4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯基胺（縮寫：MTDATA）、4,4'-雙[N-(4-二苯基氨基苯基)-N-苯基氨基]聯苯（縮寫：DPAB）、4,4'-雙(N-{4-[N'-(3-甲基苯基)-N'-苯基氨基]苯基}-N-苯基氨基)聯苯（縮寫：DNTPD）、1,3,5-三[N-(4-二苯基氨基苯基)-N-苯基氨基]苯（縮寫：DPA3B）、3-[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基氨基]-9-苯基咔唑（縮寫：PCzPCA1）、3,6-雙[N-(9-苯基咔唑-3-基)-N-苯基氨基]-9-苯基咔唑（縮寫：PCzPCA2）、3-[N-(1-萘基)-N-(9-苯基咔唑-3-基)氨基]-9-苯基咔唑（縮寫：

PCzPCN1) 等。

另外，可以使用高分子化合物（低聚物、樹枝狀聚合物或聚合物等）。例如可以使用高分子化合物，諸如聚（N-乙烯基吡啶）（縮寫：PVK）、聚（4-乙烯基三苯基胺）（縮寫：PVTPA）、聚[N-（4-{N'-[4-（4-二苯基氨基）苯基]苯基-N'-苯基氨基}苯基）甲基丙烯醯胺]（縮寫：PTPDMA）、聚[N,N'-雙（4-丁基苯基）-N,N'-雙（苯基）聯苯胺]（縮寫：Poly-TPD）等。此外，還可以使用添加有酸的高分子化合物，諸如聚（3,4-乙烯二氧噻吩）/聚（苯乙烯磺酸）（PEDOT/PSS）或聚苯胺/聚（苯乙烯磺酸）（PAni/PSS）等。

尤其是，作為電洞注入層 701，較佳為使用使具有高電洞傳輸性的有機化合物包含受體物質的複合材料。藉由使用使具有高電洞傳輸性的有機化合物包含受體物質的複合材料，可以使從第一電極層 711 注入電洞時的電洞傳輸性良好，而可以降低發光元件的驅動電壓。這些複合材料藉由共蒸鍍具有高電洞傳輸性的物質和受體物質來可以形成。藉由使用該複合材料形成電洞注入層 701，容易將電洞從第一電極層 711 注入到 EL 層 105。

作為用於複合材料的有機化合物，可以使用各種化合物，諸如芳族胺化合物、吡啶衍生物、芳香烴和高分子化合物（例如，低聚物、樹枝狀聚合物或聚合物等）等。作為用於該複合材料的有機化合物較佳為使用具有高電洞傳輸性的有機化合物。明確而言，較佳為使用電洞遷移率為

$10^{-6}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的物質。注意，只要是電洞傳輸性大於電子傳輸性的物質，就還可以使用上述物質之外的物質。下面，例舉可以用於複合材料的有機化合物的具體例子。

作為可以用於該複合材料的有機化合物，例如可以使用如下材料：芳族胺化合物，諸如 TDATA、MTDATA、DPAB、DNTPD、DPA3B、PCzPCA1、PCzPCA2、PCzPCN1、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]聯苯（縮寫：NPB 或 α -NPD）、N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯]-4,4'-二胺（縮寫：TPD）、4-苯基-4'-(9-苯基芴-9-基)三苯基胺（縮寫：BPAFLP）等；咔唑衍生物，諸如 4,4'-二(N-咔唑基)聯苯（縮寫：CBP）、1,3,5-三[4-(N-咔唑基)苯基]苯（縮寫：TCPB）、9-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑（縮寫：CzPA）、9-苯基-3-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑（縮寫：PCzPA）、1,4-雙[4-(N-咔唑基)苯基]-2,3,5,6-四苯基苯等。

此外，可以使用如下芳香烴化合物，諸如 2-叔丁基-9,10-二(2-萘基)蒽（縮寫：t-BuDNA）、2-叔丁基-9,10-二(1-萘基)蒽、9,10-雙(3,5-二苯基苯基)蒽（縮寫：DPPA）、2-叔丁基-9,10-雙(4-苯基苯基)蒽（縮寫：t-BuDBA）、9,10-二(2-萘基)蒽（縮寫：DNA）、9,10-二苯基蒽（縮寫：DPAAnth）、2-叔丁基蒽（縮寫：t-BuAnth）、9,10-雙(4-甲基-1-萘基)蒽（縮寫：DMNA）、9,10-雙[2-(1-萘基)苯基]-2-叔丁基蒽、

9,10-雙[2-(1-萘基)苯基]蒽、2,3,6,7-四甲基-9,10-二(1-萘基)蒽等。

或者，可以使用如下芳香烴化合物，諸如 2,3,6,7-四甲基-9,10-二(2-萘基)蒽、9,9'-聯蒽、10,10'-二苯基-9,9'-聯蒽、10,10'-雙(2-苯基苯基)-9,9'-聯蒽、10,10'-雙[(2,3,4,5,6-五苯基)苯基]-9,9'-聯蒽、蒽、稠四苯、紅螢烯、茈、2,5,8,11-四(叔丁基)茈、稠五苯、蒽、4,4'-雙(2,2-二苯基乙烯基)聯苯(縮寫：DPVBi)、9,10-雙[4-(2,2-二苯基乙烯基)苯基]蒽(縮寫：DPVPA)等。

作為電子受體，可以舉出 7,7,8,8-四氰基-2,3,5,6-四氰醌二甲烷(縮寫：F₄-TCNQ)、氰醌等有機化合物，或過渡金屬氧化物。另外，還可以舉出屬於週期表第 4 族至第 8 族的金屬的氧化物。明確而言，較佳為使用氧化鈮、氧化鋇、氧化鉻、氧化鋁、氧化鎢、氧化錳和氧化銻，因為這些金屬氧化物具有高電子接受性。其中，尤其較佳為使用氧化鋁，因為氧化鋁在大氣中也穩定，吸濕性低，容易處理。

另外，也可以使用上述高分子化合物例如 PVK、PVTBA、PTPDMA 或 Poly-TPD 等以及上述電子受體形成複合材料，並將其用於電洞注入層 701。

電洞傳輸層 702 是包含具有高電洞傳輸性的物質的層。作為具有高電洞傳輸性的物質，可以使用芳族胺化合物，諸如 NPB、TPD、BPAFLP、4,4'-雙[N-(9,9-二甲基

萸-2-基)-N-苯基氨基]聯苯 (縮寫: DFLDPBi) 或 4,4'-雙[N-(螺環-9,9'-二萸-2-基)-N-苯基氨基]聯苯 (縮寫: BSPB) 等。在此所述的物質主要是其電洞遷移率為 $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的物質。注意, 只要是電洞傳輸性大於電子傳輸性的物質, 就還可以使用上述物質之外的物質。另外, 包含具有高電洞傳輸性的物質的層不限於單層, 可以層疊兩層以上的由上述物質構成的層。

另外, 作為電洞傳輸層 702, 也可以使用 CBP、CzPA、PCzPA 等吡啶衍生物或 t-BuDNA、DNA、DPAnth 等蒽衍生物。

此外, 作為電洞傳輸層 702, 也可以使用 PVK、PVTBA、PTPDMA 或 Poly-TPD 等高分子化合物。

作為包含發光性的有機化合物的層 703, 可以使用發射螢光的螢光化合物或發射磷光的磷光化合物。

在可以用於包含發光性的有機化合物的層 703 的螢光化合物中, 作為發射藍光的材料可以舉出 N,N'-雙[4-(9H-吡啶-9-基)苯基]-N,N'-二苯基二苯乙烯-4,4'-二胺 (縮寫: YGA2S)、4-(9H-吡啶-9-基)-4'-(10-苯基-9-蒽基)三苯基胺 (縮寫: YGAPA)、4-(10-苯基-9-蒽基)-4'-(9-苯基-9H-吡啶-3-基)三苯基胺 (縮寫: PCBAPA) 等。另外, 作為發射綠光的材料可以舉出 N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-N,9-二苯基-9H-吡啶-3-胺 (縮寫: 2PCAPA)、N-[9,10-雙(1,1'-聯苯-2-基)-2-蒽基]-N,9-二苯基-9H-吡啶-3-胺 (縮寫: 2PCABPhA)、N-

(9,10-二苯基-2-蒽基) -N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺 (縮寫 : 2DPAPA) 、 N-[9,10-雙 (1,1'-聯苯-2-基) -2-蒽基]-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺 (縮寫 : 2DPABPhA) 、 N-[9,10-雙 (1,1'-聯苯-2-基)]-N-[4- (9H-呋唑-9-基) 苯基]-N-苯基蒽-2-胺 (縮寫 : 2YGABPhA) 、 N,N,9-三苯基蒽-9-胺 (縮寫 : DPhAPhA) 等。作為發射黃光的材料可以舉出紅螢烯、5,12-雙 (1,1'-聯苯-4-基) -6,11-二苯基稠四苯 (縮寫 : BPT) 等。另外，作為發射紅光的材料可以舉出 N,N,N',N'-四 (4-甲基苯基) 稠四苯-5,11-二胺 (縮寫 : p-mPhTD) 、 7,14-二苯基-N,N,N',N'-四 (4-甲基苯基) 茚並 (acenaphtho) [1,2-a]丙二烯合萸-3,10-二胺 (縮寫 : p-mPhAFD) 等。

另外，在可以用於包含發光性的有機化合物的層 703 的磷光化合物中，作為發射藍光的材料可以舉出四 (1-吡唑基) 硼酸雙 [2- (4',6'-二氟苯基) 吡啶-N,C^{2'}] 銥 (III) (縮寫 : FIr6) 、吡啶甲酸雙 [2- (4',6'-二氟苯基) 吡啶-N,C^{2'}] 銥 (III) (縮寫 : FIrpic) 、吡啶甲酸雙 {2-[3',5'-雙 (三氟甲基) 苯基]吡啶-N,C^{2'}} 銥 (III) (縮寫 : Ir (CF₃ppy)₂ (pic)) 、乙醯丙酮雙 [2- (4',6'-二氟苯基) 吡啶-N,C^{2'}] 銥 (III) (縮寫 : FIr (acac)) 等。作為發射綠光的材料可以舉出三 (2-苯基吡啶-N,C^{2'}) 銥 (III) (縮寫 : Ir (ppy)₃) 、乙醯丙酮酸雙 (2-苯基吡啶-N,C^{2'}) 銥 (III) (縮寫 : Ir (ppy)₂ (acac)) 、乙醯丙酮酸雙 (1,2-二苯基-1H-苯並咪唑) 銥 (III) (縮

寫：Ir (pbi)₂ (acac))、乙醯丙酮酸雙 (苯並 [h] 喹啉) 銱 (III) (縮寫：Ir (bzq)₂ (acac))、三 (苯並 [h] 喹啉) 銱 (III) (縮寫：Ir (bzq)₃) 等。另外，作為發射黃光的材料可以舉出乙醯丙酮酸雙 (2,4-二苯基-1,3-噁唑-N,C^{2'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (dpo)₂ (acac))、乙醯丙酮雙 { 2-[4'- (全氟苯基) 苯基] 吡啶-N,C^{2'} } 銱 (III) (縮寫：Ir (p-PF-ph)₂ (acac))、乙醯丙酮雙 (2-苯基苯並噁唑-N,C^{2'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (bt)₂ (acac))、(乙醯丙酮) 雙 [2,3-雙 (4-氟苯基) -5-甲基吡嗪] 銱 (III) (縮寫：Ir (Fdppr-Me)₂ (acac))、(乙醯丙酮) 雙 { 2- (4-甲氧基苯基) -3,5-二甲苯吡嗪 } 銱 (III) (縮寫：Ir (dmmoppr)₂ (acac)) 等。作為發射橙色光的材料可以舉出三 (2-苯基喹啉-N,C^{2'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (pq)₃)、乙醯丙酮雙 (2-苯基喹啉-N,C^{2'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (pq)₂ (acac))、(乙醯丙酮) 雙 (3,5-二甲基-2-苯基吡嗪) 銱 (III) (縮寫：Ir (mppr-Me)₂ (acac))、(乙醯丙酮) 雙 (5-異丙基-3-甲基-2-苯基吡嗪) 銱 (III) (縮寫：Ir (mppr-iPr)₂ (acac)) 等。作為發射紅光的材料可以舉出有機金屬錯合物，諸如，乙醯丙酮雙 [2- (2'-苯並 [4,5- α] 噁吩基) 吡啶-N,C^{3'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (btp)₂ (acac))、乙醯丙酮雙 (1-苯基異喹啉-N,C^{2'}) 銱 (III) (縮寫：Ir (piq)₂ (acac))、(乙醯丙酮) 雙 [2,3-雙 (4-氟苯基) 喹啉] 銱 (III) (縮寫：Ir (Fdpq)₂ (acac))、(乙

醯丙酮) 雙[2,3,5-三苯基吡嗪]銥(III) (縮寫: Ir (tppr)₂(acac))、(二新戊醯甲烷) 雙(2,3,5-三苯基吡嗪) 銥(III) (縮寫: Ir (tppr)₂(dpm)) 和 2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H,23H-卟啉鉑(II) (縮寫: PtOEP)。另外, 因為藉由例如如下稀土金屬錯合物可以得到由稀土金屬離子發射的光(在不同多重體之間的電子躍遷): 三(乙醯丙酮)(單啡啉) 銥(III) (縮寫: Tb(acac)₃(Phen))、三(1,3-二苯基-1,3-丙二酸(propanedionato))(單啡啉) 銦(III) (縮寫: Eu(DBM)₃(Phen))、三[1-(2-噻吩甲醯基)-3,3,3-三氟乙酸](單啡啉) 銦(III) (縮寫: Eu(TTA)₃(Phen))等, 所以這類稀土金屬錯合物可以用作磷光化合物。

另外, 作為包含發光性的有機化合物的層 703, 可以採用將上述發光性的有機化合物(客體材料)分散到其他物質(主體材料)的結構。作為主體材料, 可以使用各種物質, 較佳為使用其最低空分子軌道能階(LUMO 能階)高於具有發光性的物質的最低空分子軌道能階且其最高佔據分子軌道能階(HOMO 能階)低於具有發光性的物質的最高佔據分子軌道能階的物質。

作為主體材料, 明確而言, 可以使用如下材料: 金屬錯合物, 諸如三(8-羥基喹啉)鋁(III) (縮寫: Alq)、三(4-甲基-8-羥基喹啉)鋁(III) (縮寫: Almq₃)、雙(10-羥基苯並[h]喹啉)鈹(II) (縮寫:

BeBq₂) 、 雙 (2- 甲 基 -8- 羥 基 喹 啉) (4- 苯 基 苯 酚 (phenylphenolato)) 鋁 (III) (縮 寫 : BA1q) 、 雙 (8- 羥 基 喹 啉) 鋅 (II) (縮 寫 : Znq) 、 雙 [2- (2- 苯 並 噁 唑 基) 苯 酚 (phenolato)] 鋅 (II) (縮 寫 : ZnPBO) 以 及 雙 [2- (2- 苯 並 噁 唑 基) 苯 酚] 鋅 (II) (縮 寫 : ZnBTZ) 等 ; 雜 環 化 合 物 , 諸 如 2- (4- 聯 苯 基) -5- (4- 叔 丁 基 苯 基) -1,3,4- 噁 二 唑 (縮 寫 : PBD) 、 1,3- 雙 [5- (對 - 叔 丁 基 苯 基) -1,3,4- 噁 二 唑 -2- 基] 苯 (縮 寫 : OXD-7) 、 3- (4- 聯 苯 基) -4- 苯 基 -5- (4- 叔 丁 基 苯 基) -1,2,4- 三 唑 (縮 寫 : TAZ) 、 2,2',2''- (1,3,5- 苯 三 基) 三 (1- 苯 基 -1H- 苯 並 咪 唑) (縮 寫 : TPBI) 、 紅 菲 繞 啉 (縮 寫 : BPhen) 以 及 浴 銅 靈 (縮 寫 : BCP) 等 ; 或 稠 合 芳 香 族 化 合 物 , 諸 如 9-[4- (10- 苯 基 -9- 蒽 基) 苯 基]-9H- 呋 唑 (縮 寫 : CzPA) 、 3,6- 二 苯 基 -9-[4- (10- 苯 基 -9- 蒽 基) 苯 基]-9H- 呋 唑 (縮 寫 : DPCzPA) 、 9,10- 雙 (3,5- 二 苯 基 苯 基) 蒽 (縮 寫 : DPPA) 、 9,10- 二 (2- 萘 基) 蒽 (縮 寫 : DNA) 、 2- 叔 丁 基 -9,10- 二 (2- 萘 基) 蒽 (縮 寫 : t-BuDNA) 、 9,9'- 聯 二 蒽 (bianthryl) (縮 寫 : BANT) 、 9,9'- (芘 -3,3'- 二 基) 二 菲 (縮 寫 : DPNS) 、 9,9'- (芘 -4,4'- 二 基) 二 菲 (縮 寫 : DPNS2) 以 及 3,3',3''- (苯 -1,3,5- 三 基) 三 芘 (縮 寫 : TPB3) 、 9,10- 二 苯 基 蒽 (縮 寫 : DPAnth) 、 6,12- 二 甲 氧 基 -5,11- 二 苯 基 屈 (chrysen) 等 ; 芳 香 胺 化 合 物 , 諸 如 N,N- 二 苯 基 -9-[4- (10- 苯 基 -9- 蒽 基) 苯 基]-9H- 呋 唑 -3- 胺 (縮

寫 :CzAlPA) 、 4- (10- 苯基 -9- 蒽基) 三 苯 胺 (縮
寫 :DPhPA) 、 N,9- 二 苯 基 -N-[4- (10- 苯 基 -9- 蒽 基) 苯
基]-9H- 呋 啉 -3- 胺 (縮 寫 :PCAPA) 、 N,9- 二 苯 基 -N-{4-[4-
(10- 苯 基 -9- 蒽 基) 苯 基] 苯 基 }-9H- 呋 啉 -3- 胺 (縮
寫 :PCAPBA) 、 N- (9,10- 二 苯 基 -2- 蒽 基) -N,9- 二 苯 基 -
9H- 呋 啉 -3- 胺 (縮 寫 :2PCAPA) 、 NPB (或 α -NPD) 、
TPD 、 DFLDPBi 、 BSPB 等 。

另外，可以使用多種主體材料。例如，爲了控制結晶
化，還可以進一步添加紅螢烯等控制結晶化的物質。此
外，爲了更高效地將能量移動到客體材料，還可以進一步
添加 NPB 或 Alq 等。

藉由採用將客體材料分散到主體材料的結構，可以控
制包含發光性的有機化合物的層 703 的結晶化。此外，還
可以抑制高濃度的客體材料引起的濃度猝滅。

作爲包含發光性的有機化合物的層 703，還可以使用
高分子化合物。明確而言，作爲發射藍光的材料，可以舉
出聚 (9,9- 二 辛 基 芴 -2,7- 二 基) (縮 寫 : PFO) 、 聚
[(9,9- 二 辛 基 芴 -2,7- 二 基) -co- (2,5- 二 甲 氧 基 苯 -1,4- 二
基)] (縮 寫 : PF-DMOP) 、 聚 { (9,9- 二 辛 基 芴 -2,7- 二
基) -co-[N,N'- 二 - (對 - 丁 基 苯 基) -1,4- 二 胺 苯]} (縮
寫 : TAB-PFH) 等。另外，作爲發射綠光的材料，可以舉
出聚 (對 - 亞 苯 基 亞 乙 烯 基) (縮 寫 : PPV) 、 聚 [(9,9-
二 己 基 芴 -2,7- 二 聚) -alt-co- (苯 並 [2,1,3] 噻 二 唑 -4,7- 二
基)] (縮 寫 : PFBT) 、 聚 [(9,9- 二 辛 基 -2,7- 二 亞 乙 烯 基

亞芴基 (fluorenylene)) -alt-co- (2-甲氧基-5- (2-乙基己氧基) -1,4-亞苯基) 等。另外，作為發射橙光至紅光的材料，可以舉出聚[2-甲氧基-5- (2'-乙基己氧基) -1,4-亞苯基亞乙烯基] (縮寫：MEH-PPV) 、聚 (3-丁基噻吩-2,5-二基) (縮寫：R4-PAT) 、聚{[9,9-二己基-2,7-雙 (1-氰基亞乙烯基) 亞芴基]-alt-co-[2,5-雙 (N,N'-二苯基氨基) -1,4-亞苯基]}、聚{[2-甲氧基-5- (2-乙基己氧基) -1,4-雙 (1-氰基亞乙烯基亞苯基)]-alt-co-[2,5-雙 (N,N'-二苯基氨基) -1,4-亞苯基]} (縮寫：CN-PPV-DPD) 等。

另外，藉由設置多個包含發光性的有機化合物的層且使每個層的發光顏色互不相同，可以使發光元件整體發射所需顏色的光。例如，在具有兩個包含發光性的有機化合物的層的發光元件中，使第一包含發光性的有機化合物的層的發光顏色和第二包含發光性的有機化合物的層的發光顏色處於補色關係，因此作為整體發光元件可以得到發射白色發光的發光元件。注意，詞語“補色關係”表示當顏色混合時得到非彩色的顏色關係。也即是說，藉由混合從發射具有補色關係的顏色的光的物質得到的光，能夠得到白色發光。同樣原理可以應用於具有三個以上的包含發光性的有機化合物的層的發光元件。

電子傳輸層 704 是包含具有高電子傳輸性的物質的層。作為具有高電子傳輸性的物質，可以舉出具有喹啉骨架或苯並喹啉骨架的金屬錯合物等，諸如三 (8-羥基喹

啉) 鋁 (縮寫: Alq)、三(4-甲基-8-羥基喹啉) 鋁 (縮寫: Almq₃)、雙(10-羥基苯並[h]-喹啉) 鉍 (縮寫: BeBq₂) 或雙(2-甲基-8-羥基喹啉) (4-苯基苯酚) 鋁 (縮寫: BAlq) 等。或者可以使用具有噁唑基或噻唑基配體的金屬錯合物等, 諸如雙[2-(2-羥基苯基) 苯並噁唑] 鋅 (縮寫: Zn (BOX)₂) 或雙[2-(2-羥基苯基) 苯並噻唑] 鋅 (縮寫: Zn (BTZ)₂) 等。除了金屬錯合物以外, 還可以使用 2-(4-聯苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑 (縮寫: PBD)、1,3-雙[5-(對-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基] 苯 (縮寫: OXD-7)、3-(4-聯苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁基苯基)-1,2,4-三唑 (縮寫: TAZ)、紅菲繞啉 (縮寫: BPhen)、浴銅靈 (縮寫: BCP) 等。在此所述的物質主要是電子遷移率為 $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的物質。另外, 所述電子傳輸層不限於單層, 還可以採用層疊兩層以上的上述物質所構成的層。

電子注入層 705 是包含具有高電子注入性的物質的層。電子注入層 705 可以使用鹼金屬、鹼土金屬或者其化合物, 諸如有鋰、銦、鈣、氟化鋰、氟化銦、氟化鈣或者氧化鋰等。此外, 可以使用氟化銦等稀土金屬化合物。或者, 還可以使用上述構成電子傳輸層 704 的物質。

注意, 上述電洞注入層 701、電洞傳輸層 702、包含發光性的有機化合物的層 703、電子傳輸層 704 和電子注入層 705 可以藉由蒸鍍法 (包括真空蒸鍍法)、噴墨法或塗覆法形成。

如圖 9B 所示，在第一電極層 711 和第二電極層 712 之間可以層疊多個 EL 層。在該情況下，較佳在被層疊的第一 EL 層 800 和第二 EL 層 801 之間設置電荷發生層 803。電荷發生層 803 可以使用上述複合材料來形成。另外，電荷發生層 803 還可以採用層疊由複合材料構成的層和由其他材料構成的層的疊層結構。在該情況下，作為由其他材料構成的層，可以使用包含具有電子給予性的物質和具有高電子傳輸性的物質的層，還可以使用由透明導電膜構成的層。具有這種結構的發光元件不容易發生能量的移動或猝滅等的問題。並且，由於可以選擇的材料的範圍更廣，從而容易得到兼有高發光效率和長使用壽命的發光元件。另外，也容易從一方的 EL 層得到磷光發光，並從另一方的 EL 層得到螢光發光。這種結構可以與上述 EL 層的結構組合而使用。

另外，藉由使每個 EL 層的發光顏色互不相同，可以使發光元件整體發射所需顏色的光。例如，在具有兩個 EL 層的發光元件中，使第一 EL 層的發光顏色和第二 EL 層的發光顏色處於補色關係，因此作為整體發光元件可以得到發射白色發光的發光元件。注意，詞語“補色關係”表示當顏色混合時得到非彩色的顏色關係。也即是說，藉由混合從發射具有補色關係的顏色的光的物質得到的光，能夠得到白色發光。同樣原理可以應用於具有三個以上的 EL 層的發光元件。

如圖 9C 所示，EL 層 105 也可以在第一電極層 711 和

第二電極層 712 之間具有電洞注入層 701、電洞傳輸層 702、包含發光性的有機化合物的層 703、電子傳輸層 704、電子注入緩衝層 706、電子繼電層 707 以及接觸於第二電極層 712 的複合材料層 708。

藉由設置接觸於第二電極層 712 的複合材料層 708，尤其當使用濺射法形成第二電極層 712 時，可以減輕 EL 層 105 所受到的損傷，所以是較佳的。作為複合材料層 708，可以使用在具有高電洞傳輸性的有機化合物中包含有受體物質的複合材料。

並且，藉由設置電子注入緩衝層 706，可以削弱複合材料層 708 與電子傳輸層 704 之間的注入壁壘，而可以將產生在複合材料層 708 的電子容易注入到電子傳輸層 704。

作為電子注入緩衝層 706，可以使用如下具有高電子注入性的物質：鹼金屬；鹼土金屬；稀土金屬及其化合物（鹼金屬化合物（包括氧化鋰等氧化物、鹵化物、碳酸鋰或碳酸銨等碳酸鹽）、鹼土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽）、稀土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽））等。

當包括具有高電子傳輸性的物質和施體物質來形成電子注入緩衝層 706 時，較佳為添加相對於具有高電子傳輸性的物質的質量比為 0.001 以上且 0.1 以下的施體物質。另外，作為施體物質，可以使用如下物質：鹼金屬；鹼土金屬；稀土金屬及其化合物（鹼金屬化合物（包括氧化鋰

等氧化物、鹵化物、碳酸鋰或碳酸銨等碳酸鹽）、鹼土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽）、稀土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽）等。除此之外，還可以使用四硫萘並萘（tetrathianaphthacene）（縮寫：TTN）、二茂鎳、十甲基二茂鎳等有機化合物。另外，作為具有高電子傳輸性的物質，可以使用與上述電子傳輸層 704 同樣的材料來形成。

再者，較佳在電子注入緩衝層 706 和複合材料層 708 之間形成電子繼電層 707。電子繼電層 707 並不是必須要設置的，但是藉由設置具有高電子傳輸性的電子繼電層 707，可以將電子迅速傳輸到電子注入緩衝層 706。

在複合材料層 708 和電子注入緩衝層 706 之間夾持電子繼電層 707 的結構是複合材料層 708 所包含的受體物質和電子注入緩衝層 706 所包含的施體物質彼此不容易相互作用，並且不容易互相影響各自的功能的結構。因而，可以防止驅動電壓增高。

電子繼電層 707 包含具有高電子傳輸性的物質，並且以將該具有高電子傳輸性的物質的 LUMO 能階設定為複合材料層 708 所包含的受體物質的 LUMO 能階與電子傳輸層 704 所包含的具有高電子傳輸性的 LUMO 能階之間的值的方式形成。另外，當電子繼電層 707 包含施體物質時，將該施體物質的施體能階也設定為複合材料層 708 所包含的受體物質的 LUMO 能階與電子傳輸層 704 所包含的具有高電子傳輸性的 LUMO 能階之間的值。至於能階

的具體數值，較佳將電子繼電層 707 所包含的具有高電子傳輸性的物質的 LUMO 能階設定為 -5.0eV 以上，更佳為設定為 -5.0eV 以上且 -3.0eV 以下。

作為電子繼電層 707 所包含的具有高電子傳輸性的物質，較佳為使用酞菁類的材料或具有金屬-氧接合和芳香配體的金屬錯合物。

作為電子繼電層 707 所包含的酞菁類材料，明確而言，較佳為使用如下物質中的任一種：CuPc；SnPc (Phthalocyanine tin (II) complex) ； ZnPc (Phthalocyanine zinc complex) ； CoPc (Cobalt (II) phthalocyanine, β -form) ； FePc (Phthalocyanine Iron) 以及 PhO-VOPc (Vanadyl 2,9,16,23-tetraphenoxy-29H,31H-phthalocyanine) 。

作為電子繼電層 707 所包含的具有金屬-氧接合和芳香配體的金屬錯合物，較佳為使用具有金屬-氧的雙鍵的金屬錯合物。由於金屬-氧的雙鍵具有受體性（容易接受電子的性質），因此電子的移動（授受）變得更加容易。並且，可以認為具有金屬-氧的雙鍵的金屬錯合物是穩定的。因而，藉由使用具有金屬-氧的雙鍵的金屬錯合物，可以使發光元件以低電壓進行更穩定的驅動。

作為具有金屬-氧接合和芳香配體的金屬錯合物，較佳為使用酞菁類材料。明確而言，較佳為使用 VOPc (Vanadyl phthalocyanine) 、 SnOPc (Phthalocyanine tin (IV) oxide complex) 以及 TiOPc (Phthalocyanine

titanium oxide complex) 中的任一種，因為在分子結構上金屬-氧的雙鍵容易與其他分子相互作用而具有高受體性。

另外，作為上述酞菁類材料，較佳為使用具有苯氧基的材料。明確而言，較佳為使用 PhO-VOPc 等具有苯氧基的酞菁衍生物。具有苯氧基的酞菁衍生物可以溶解於溶劑。因此，當形成發光元件時容易處理。並且，由於可以溶解於溶劑，容易維修用來成膜的裝置。

電子繼電層 707 還可以包含施體物質。作為施體物質，可以使用如下物質：鹼金屬；鹼土金屬；稀土金屬及其化合物（鹼金屬化合物（包括氧化鋰等氧化物、鹵化物、碳酸鋰或碳酸銻等碳酸鹽）、鹼土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽）、稀土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽））。除此之外，還可以使用四硫萘並萘（tetrathianaphthacene）（縮寫：TTN）、二茂鎳、十甲基二茂鎳等有機化合物。另外，藉由使這些施體物質包含在電子繼電層 707 中，使電子容易移動而能夠以更低的電壓驅動發光元件。

當使施體物質包含在電子繼電層 707 中時，作為具有高電子傳輸性的物質，除了上述物質以外還可以使用具有其 LUMO 能階高於含有在複合材料層 708 中的受體物質的受體能階的物質。作為具體能階，較佳為使用在 -5.0eV 以上，更佳為在 -5.0eV 以上且 -3.0eV 以下的範圍內具有 LUMO 能階的物質。作為這種物質，例如可以舉出芴衍生

物、含氮稠環芳香化合物等。另外，因為含氮稠環芳香化合物具有穩定性，所以作為用來形成電子繼電層 707 的材料是較佳的。

作為芴衍生物的具體例子，可以舉出如下物質：
 3,4,9,10-芴四羧酸二酐（縮寫：PTCDA）；3,4,9,10-芴四羧酸雙苯並咪唑（縮寫：PTCBI）；N,N'-二辛基-3,4,9,10-芴四羧酸二醯亞胺（縮寫：PTCDI-C₈H）；N,N'-二己基-3,4,9,10-芴四羧酸二醯亞胺（縮寫：Hex PTC）等。

另外，作為含氮稠環芳香化合物的具體例子，可以舉出如下物質：吡嗪並[2,3-f][1,10]啡啉-2,3-二甲腈（縮寫：PPDN）、2,3,6,7,10,11-六氟-1,4,5,8,9,12-六氮雜苯並菲（縮寫：HAT(CN)₆）；2,3-二苯基吡啶並[2,3-b]吡嗪（縮寫：2PYPR）；2,3-雙（4-氟苯基）吡啶並[2,3-b]吡嗪（縮寫：F2PYPR）等。

除了上述物質以外，還可以使用如下物質：7,7,8,8-四氟基對醌二甲烷（縮寫：TCNQ）；1,4,5,8-萘四羧酸二酐（縮寫：NTCDA）、全氟稠五苯（perfluoropentacene）；十六氟代酞菁銅（縮寫：F₁₆CuPc）；N,N'-雙（2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-十五氟代辛基）-1,4,5,8-萘四羧酸二醯亞胺（縮寫：NTCDI-C₈F）、3',4'-二丁基-5,5''-雙（二氟基亞甲基）-5,5''-二氫-2,2':5',2''-三嗪吩（縮寫：DCMT）、亞甲基富勒烯（例如，[6,6]-苯基 C₆₁ 酞酸甲酯）等。

另外，當使電子繼電層 707 包含施體物質時，可以藉由對具有高電子傳輸性的物質和施體物質進行共蒸鍍等來形成電子繼電層 707。

電洞注入層 701、電洞傳輸層 702、包含發光性的有機化合物的層 703 以及電子傳輸層 704 分別可以使用上述材料形成。

藉由上述製程，可以製造本實施例的 EL 層 105。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

實施例 5

在本實施例中，參照圖 10A 和圖 10B 對使用本發明的一個實施例的發光裝置來完成的照明裝置的一個例子進行說明。

在本發明的一個實施例中，可以實現發光部具有曲面的照明裝置。

本發明的一個實施例可以應用於汽車的照明，例如可以將照明設置在儀錶板上或天花板上等。

在圖 10A 中示出應用本發明的一個實施例的室內照明裝置 901、桌燈 903 及面狀照明裝置 904。發光裝置還可以實現大面積化，從而可以用作大面積的照明裝置。另外，因為其厚度薄，所以可以將其安裝在牆上而使用。除了上述以外，還可以將其用作捲動型照明裝置 902。

圖 10B 示出其他照明裝置的例子。圖 10B 所示的臺

式照明裝置包括照明部 9501、支柱 9503 和支持基座 9505 等。照明部 9501 包括本發明的一個實施例的發光裝置。如此，在本發明的一個實施例中，可以實現具有曲面的照明裝置或包括具有撓性的照明部的照明裝置。如上所述，藉由將具有撓性的發光裝置用作照明裝置，不但提高照明裝置的設計的自由度，而且例如可以將照明裝置設置在例如汽車的天花板上和儀錶板上等具有曲面的地方。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

實施例 6

在本實施例中，參照圖 11A 至圖 11C 對應用在上述實施例中製造的發光裝置的電子裝置進行說明。

另外，作為應用在上述實施例中製造的發光裝置的半導體裝置，可以舉出各種各樣的電子裝置（也包括遊戲機）。作為電子裝置，例如可舉出電視裝置（也稱為電視或電視接收機）、用於電腦等的顯示器、數位相機、數位攝影機、數位相框、行動電話機（也稱為行動電話、行動電話裝置）、可攜式遊戲機、可攜式資訊終端、音頻再現裝置、彈珠機等的大型遊戲機等。

圖 11A 示出電視裝置的一個例子。在電視裝置 500 中，外殼 501 組裝有顯示部 503。利用顯示部 503 可以顯示影像。此外，在此示出利用支架 505 支撐外殼 501 的結構。

藉由利用外殼 501 所具備的操作開關、另外提供的遙控器 510 可以進行電視裝置 500 的操作。藉由利用遙控器 510 所具備的操作鍵 509，可以進行頻道及音量的操作，並可以對在顯示部 503 上顯示的影像進行操作。此外，也可以採用在遙控器 510 中設置顯示從該遙控器 510 輸出的資訊的顯示部 507 的結構。

另外，電視裝置 500 採用具備接收機、數據機等的結構。可以藉由利用接收機接收一般的電視廣播。再者，藉由數據機連接到利用有線或無線方式的通信網路，從而也可以進行單向（從發送者到接收者）或雙向（在發送者和接收者之間或在接收者之間等）的資訊通信。

圖 11B 示出數位相框的一個例子。例如，在數位相框 520 中，外殼 521 組裝有顯示部 523。顯示部 523 可以顯示各種影像，例如藉由顯示使用數位相機等拍攝的影像資料，可以發揮與一般的相框同樣的功能。

另外，數位相框 520 採用具備操作部、外部連接用端子（USB 端子、可以與 USB 電纜等的各種電纜連接的端子等）、記錄媒體插入部等的結構。它們也可以組裝到與顯示部同一個面，但是藉由將它們設置在側面或背面上來提高設計性，所以是較佳的。例如，可以對數位相框的記錄媒體插入部插入儲存有由數位相機拍攝的影像資料的記憶體並提取影像資料，然後將所提取的影像資料顯示於顯示部 523。

此外，數位相框 520 也可以採用能夠以無線的方式收

發資訊的結構。還可以採用以無線的方式提取所希望的影像資料並進行顯示的結構。

圖 11C 是示出可攜式電腦的一個例子的透視圖。

在圖 11C 所示的可攜式電腦 540 中，可以將連接上部外殼 541 與下部外殼 542 的鉸鏈裝置設置為關閉狀態來使具有顯示部 543 的上部外殼 541 與具有鍵盤 544 的下部外殼 542 處於重疊狀態，而便於攜帶，並且，當使用者利用鍵盤進行輸入時，將鉸鏈裝置設置為打開狀態，而可以看著顯示部 543 進行輸入操作。

另外，下部外殼 542 除了鍵盤 544 之外還包括進行輸入操作的指向裝置 546。另外，當顯示部 543 為觸屏輸入面板時，也可以藉由觸摸顯示部的一部分進行輸入操作。另外，下部外殼 542 還包括 CPU、硬碟等的運算功能部。此外，下部外殼 542 還具有用來插入其他裝置，例如符合 USB 的通信標準的通信電纜的外部連接埠 545。

在上部外殼 541 中還具有藉由使它滑動到上部外殼 541 內部而可以收納的顯示部 547，因此可以實現寬顯示螢幕。另外，使用者可以調節可以收納的顯示部 547 的螢幕的方向。另外，當可以收納的顯示部 547 為觸屏輸入面板時，還可以藉由觸摸可以收納的顯示部的一部分來進行輸入操作。

另外，圖 11C 的可攜式電腦 540 安裝有接收機等，而可以接收電視廣播並將影像顯示於顯示部。另外，使用者還可以在連接上部外殼 541 與下部外殼 542 的鉸鏈裝置處

於關閉狀態的狀態下滑動顯示部 547 而使其螢幕的整個面露出並調整螢幕角度來觀看電視廣播。此時，將鉸鏈裝置成爲關閉狀態而不使顯示部 543 進行顯示，並僅啓動只顯示電視廣播的電路，所以可以將功耗控制爲最少，這對電池容量有限的可攜式電腦而言是充分有效的。

藉由將上述實施例所例示的顯示裝置應用於這種電子裝置等的半導體裝置的每個顯示部，可以實現可靠性高的半導體裝置。

本實施例可以與本說明書所記載的其他實施例適當地組合而實施。

【圖式簡單說明】

在圖式中：

圖 1A 和圖 1B 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；

圖 2A 至圖 2C 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；

圖 3A 至圖 3D 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的製造方法的圖；

圖 4A 至圖 4C 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；

圖 5A 至圖 5C 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；

圖 6A 至圖 6C 是說明本發明的一個實施例的顯示裝

置的圖；

圖 7A 和圖 7B 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 8A 和圖 8B 是說明本發明的一個實施例的照明裝置的圖；

圖 9A 至圖 9C 是說明本發明的一個實施例的 EL 元件的圖；

圖 10A 和圖 10B 是說明本發明的一個實施例的照明裝置的圖；

圖 11A 至圖 11C 是說明本發明的一個實施例的電子裝置的圖；

圖 12 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；

圖 13 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 14A 和圖 14B 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖；以及

圖 15A 和圖 15B 是說明本發明的一個實施例的發光裝置的圖。

【主要元件符號說明】

10：發光裝置

100：發光裝置

101：基板

102：基板

103：下部電極層

105 : EL 層

107 : 上 部 電 極 層

109 : 分 隔 壁

111 : 公 共 佈 線

113 : 分 離 層

115 : 分 離 層

117 : 有 機 樹 脂 膜

119 : 掩 模

121 : 曝 光 光

123 : 輔 助 佈 線

125 : 分 隔 壁

131 : 分 離 層

133 : 分 離 層

135 : 分 離 層

135 a : 腳 部

135 b : 台 部

137 : 分 離 層

137 a : 腳 部

137 b : 台 部

150 a : 發 光 裝 置

150 b : 發 光 裝 置

153 : 絕 緣 層

160 a : 發 光 裝 置

160 b : 發 光 裝 置

160c：發光裝置

160d：發光裝置

161：連接部

20：顯示裝置

200：顯示裝置

201：像素部

203：下部電極層

205：EL層

207：上部電極層

209：分隔壁

211：公共佈線

213：分離層

220：電晶體

221：基底膜

223：半導體層

225：閘極電極

227：第一電極

229：第二電極

231：第一絕緣層

233：第二絕緣層

240a：藍色像素

240b：綠色像素

240c：紅色像素

252：遮光膜

254 : 濾色片

256 : 外敷

258 : 絕緣層

260 : 空間

300 : 照明裝置

301a : 第一基板

301b : 第二基板

303 : 發光裝置

305a : 密封材料

305b : 密封材料

307a : 第一玻璃層

307b : 第二玻璃層

309 : 轉換器

320 : 照明裝置

500 : 電視裝置

501 : 外殼

503 : 顯示部

505 : 支架

507 : 顯示部

509 : 操作鍵

510 : 遙控器

520 : 數位相框

521 : 外殼

523 : 顯示部

540：電腦
541：上部外殼
542：下部外殼
543：顯示部
544：鍵盤
545：外部連接埠
546：指向裝置
547：顯示部
701：電洞注入層
702：電洞傳輸層
703：包含發光性的有機化合物的層
704：電子傳輸層
705：電子注入層
706：電子注入緩衝層
707：電子繼電層
708：複合材料層
800：第一 EL 層
801：第二 EL 層
803：電荷發生層
901：照明裝置
902：照明裝置
903：桌燈
904：面狀照明裝置
9501：照明部

9503：支柱

9505：支持基座

七、申請專利範圍

1. 一種發光裝置，包含：

佈線；

在該佈線的第一部分上並接觸於該佈線的該第一部分的分離層；

第一發光元件，包含：

第一電極層，其中該第一電極層和該佈線設置在同一絕緣表面上；

在該第一電極層上的第一發光層；以及

在該第一發光層上的第二電極層，其中該第二電極層的端部設置在該佈線上並接觸於該佈線；

在該分離層上的層，其中該第一發光層和該層包含相同的材料；以及

在該層上的導電層，其中該第二電極層和該導電層包含相同的材料，

其中，該分離層的上表面位在比該第二電極層高的高度，

其中，該第二電極層的該端部與該佈線和該分離層的該上表面重疊。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之發光裝置，其中該分離層具有反錐形形狀。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之發光裝置，還包含：

第二發光元件，包含：

第三電極層；

在該第三電極層上的第二發光層；以及

在該第二發光層上的第四電極層，

其中，該佈線設置在該第一電極層與該第三電極層之間，

其中，該第四電極層的端部設置在該佈線上並接觸於該佈線，以及

其中，該第四電極層的該端部與該佈線和該分離層的該上表面重疊。

4. 一種發光裝置，包含：

佈線；

在該佈線的第一部分上並接觸於該佈線的該第一部分的第二絕緣層；

第一發光元件，包含：

在該第二絕緣層上的第一電極層；

在該第一電極層上的第一發光層；以及

在該第一發光層上的第二電極層；

第二發光元件，包含：

在該第二絕緣層上的第三電極層，其中該第一發光元件的該第二電極層的端部設置在該第三電極層上並接觸於該第三電極層；

在該第三電極層上的第二發光層；以及

在該第二發光層上的第四電極層；

在該第三電極層上並接觸於該第三電極層的分離層；

在該分離層上的層，其中該第一發光層和該層包含相

同的材料；以及

在該層上的導電層，其中該第二電極層和該導電層包含相同的材料，

其中，該分離層的上表面位在比該第二電極層高的高度，

其中，該第二電極層的該端部與該第三電極層和該分離層的該上表面重疊。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之發光裝置，其中該分離層具有反錐形形狀。

6. 根據申請專利範圍第 3 或 5 項之發光裝置，其中該第一發光層和該第二發光層包含相同的材料。

7. 根據申請專利範圍第 1 至 5 之任一項之發光裝置，其中該第一發光層的端部設置在該佈線上並接觸於該佈線。

8. 根據申請專利範圍第 1 至 5 之任一項之發光裝置，其中該第二電極層具有透光性。

9. 一種照明裝置，包含根據申請專利範圍第 1 至 5 之任一項之發光裝置。

10. 一種顯示裝置，包含根據申請專利範圍第 1 至 5 之任一項之發光裝置。

11. 一種發光裝置的製造方法，該方法包含如下步驟：
在同一絕緣表面上形成第一電極層和佈線；

形成在該佈線的第一部分上並接觸於該佈線的該第一部分的分離層；

形成在該第一電極層上的發光層和在該分離層上的層，其中該發光層和該層包含相同的材料；以及

形成在該發光層上的第二電極層和在該層上的導電層，其中該第二電極層和該導電層包含相同的材料，

其中，該第二電極層形成使該第二電極層的端部在該佈線的第二部分上並接觸於該佈線的該第二部分，以及

其中，該分離層形成使該分離層的上表面位在比該第二電極層高的高度，以及

其中，該第二電極層的該端部與該佈線和該分離層的該上表面重疊。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之發光裝置的製造方法，其中形成該分離層以具有反錐形形狀。

13. 根據申請專利範圍第 11 項之發光裝置的製造方法，其中該第二電極層具有透光性。

圖 1A

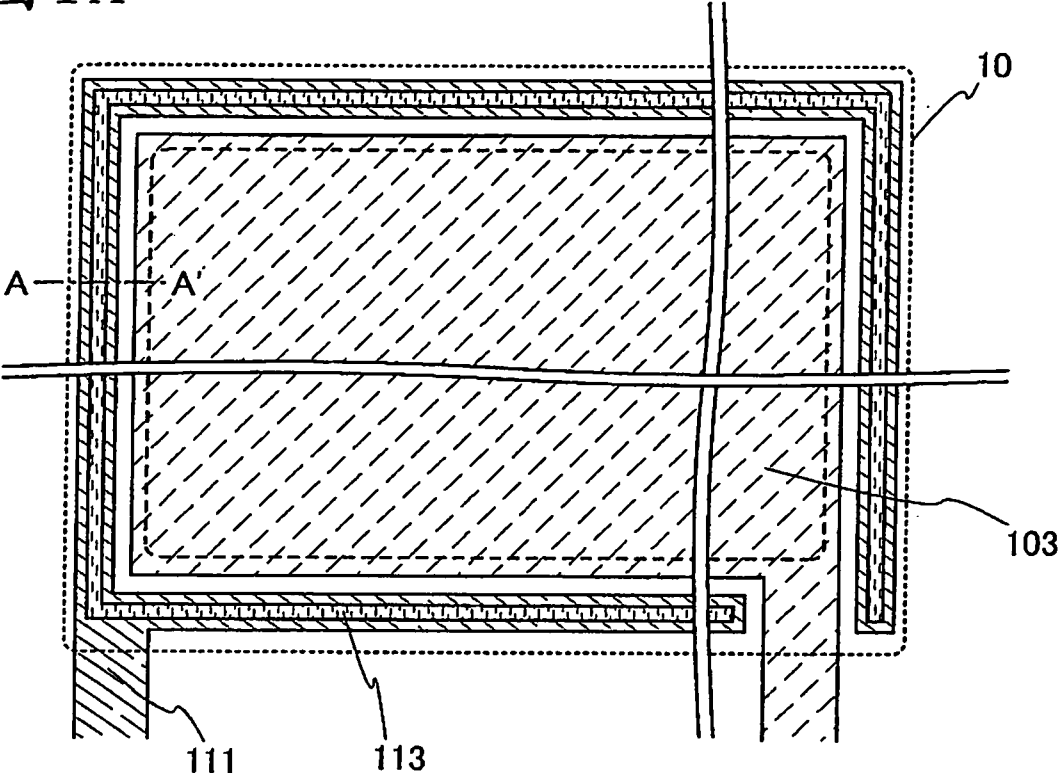


圖 1B

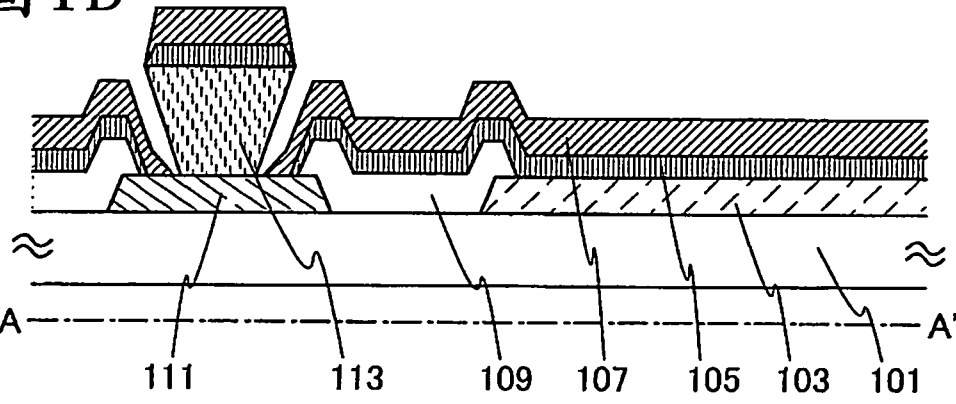


圖 2A

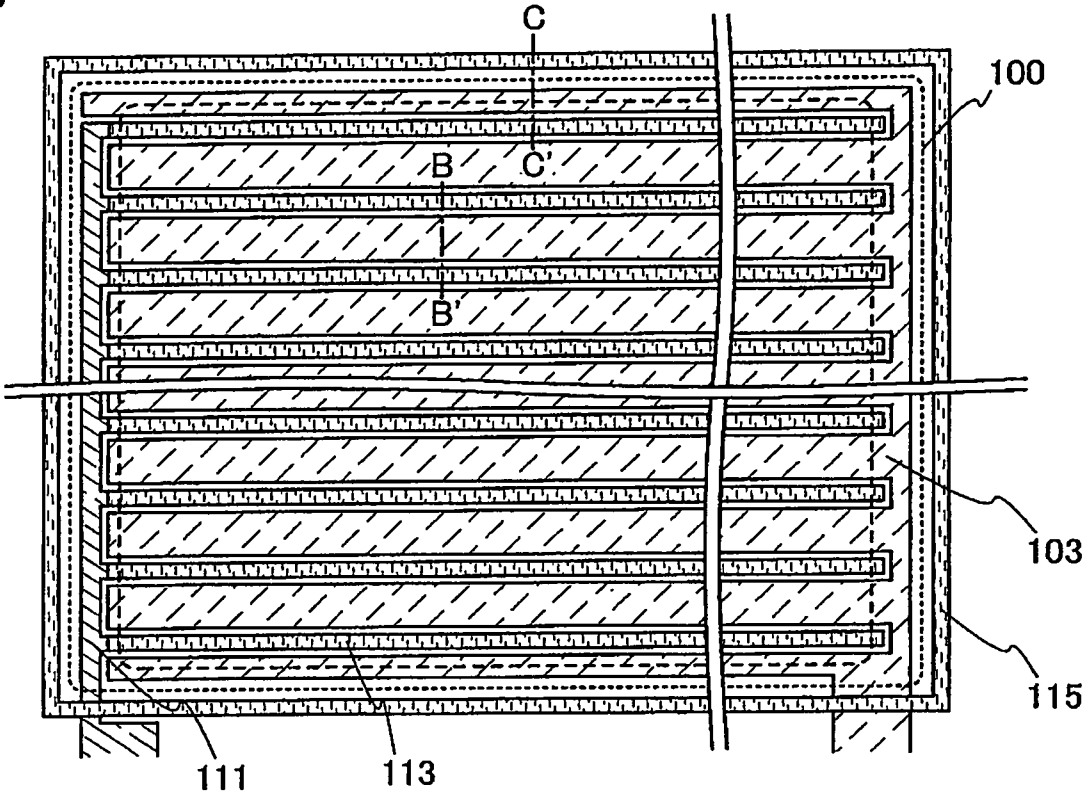


圖 2B

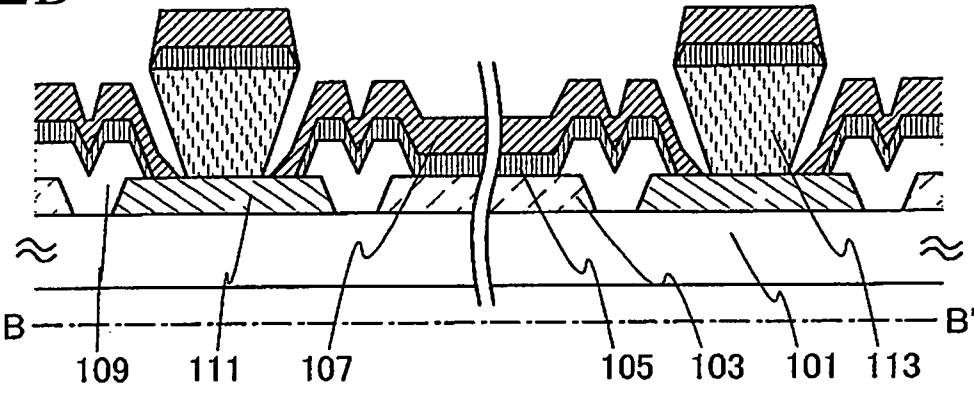


圖 2C

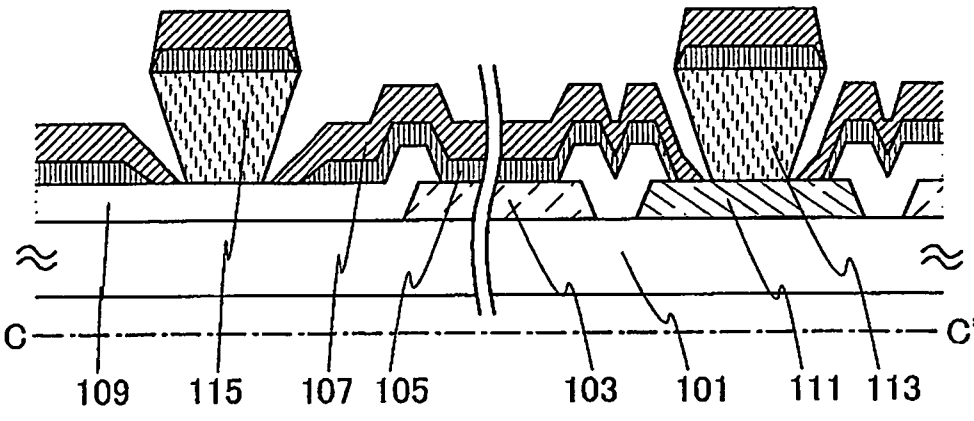


圖 3A

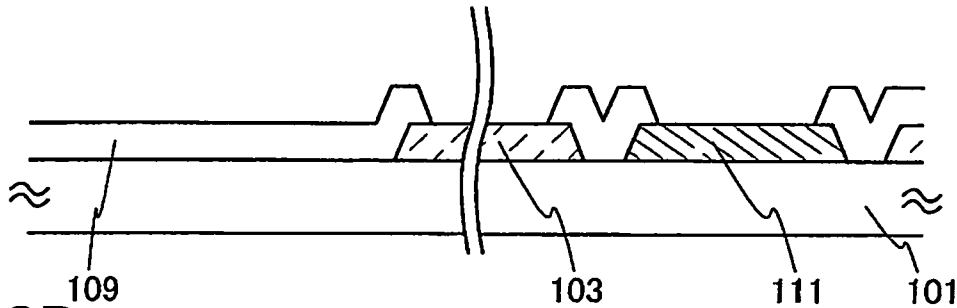


圖 3B

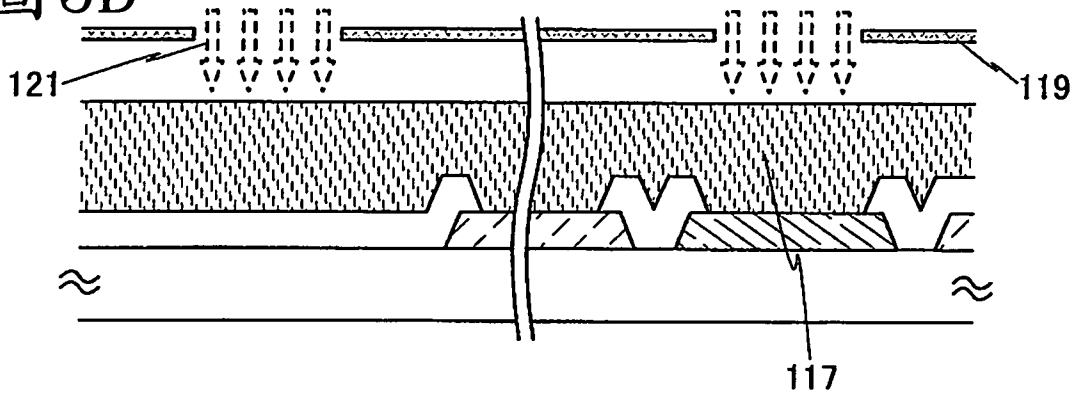


圖 3C

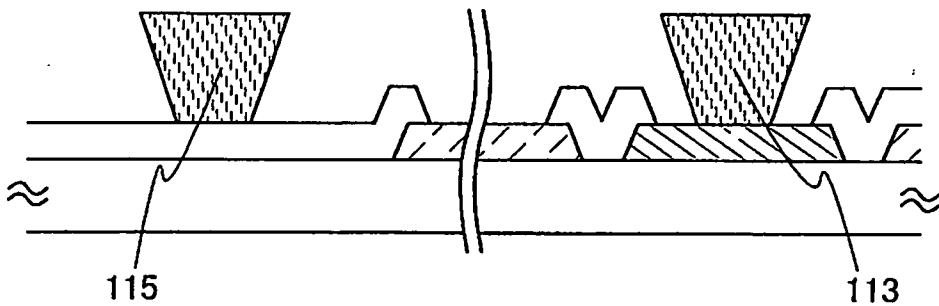


圖 3D

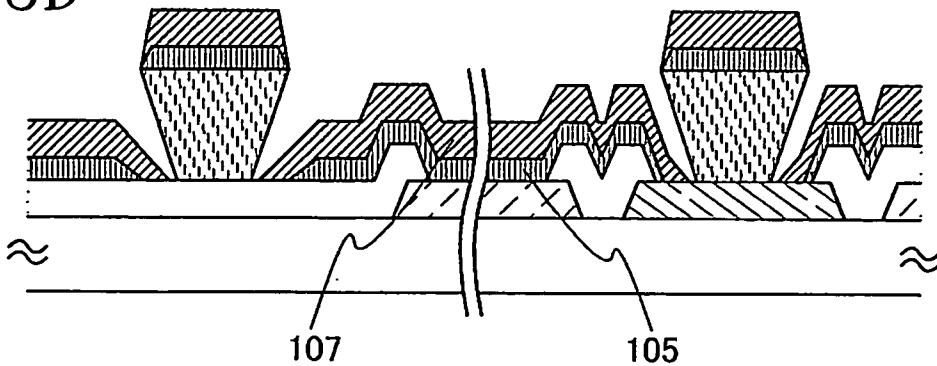


圖 4A

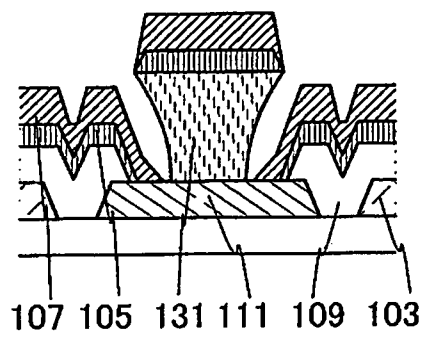


圖 4B

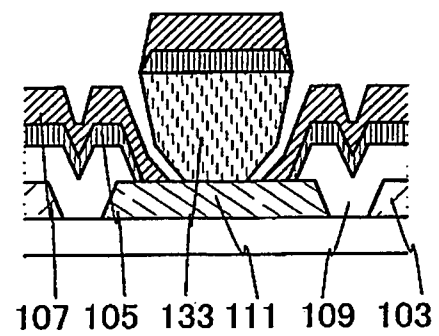


圖 4C

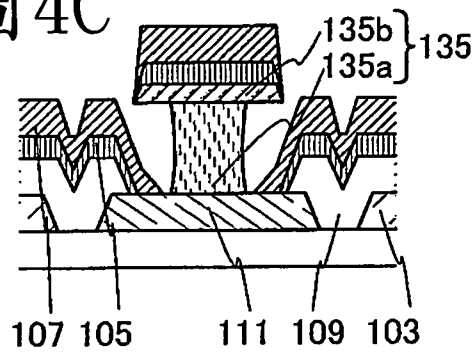


圖 5A

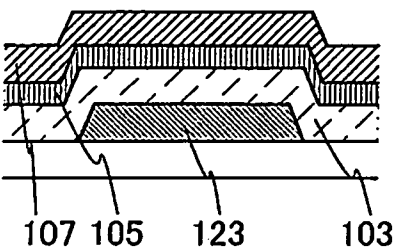


圖 5B

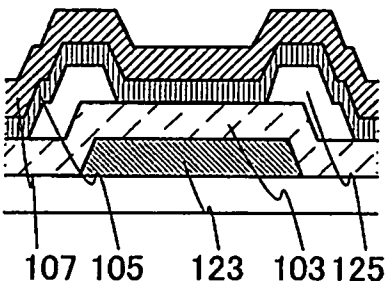


圖 5C

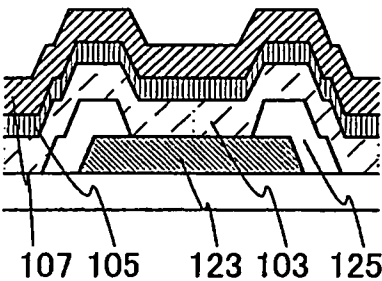


圖 6A

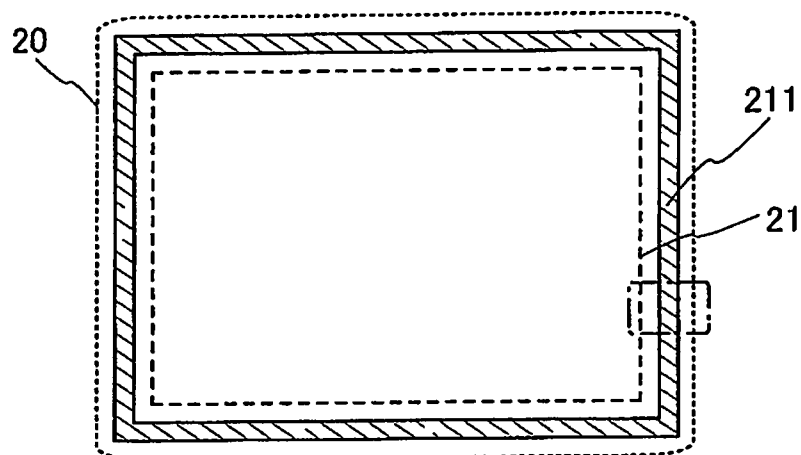


圖 6B

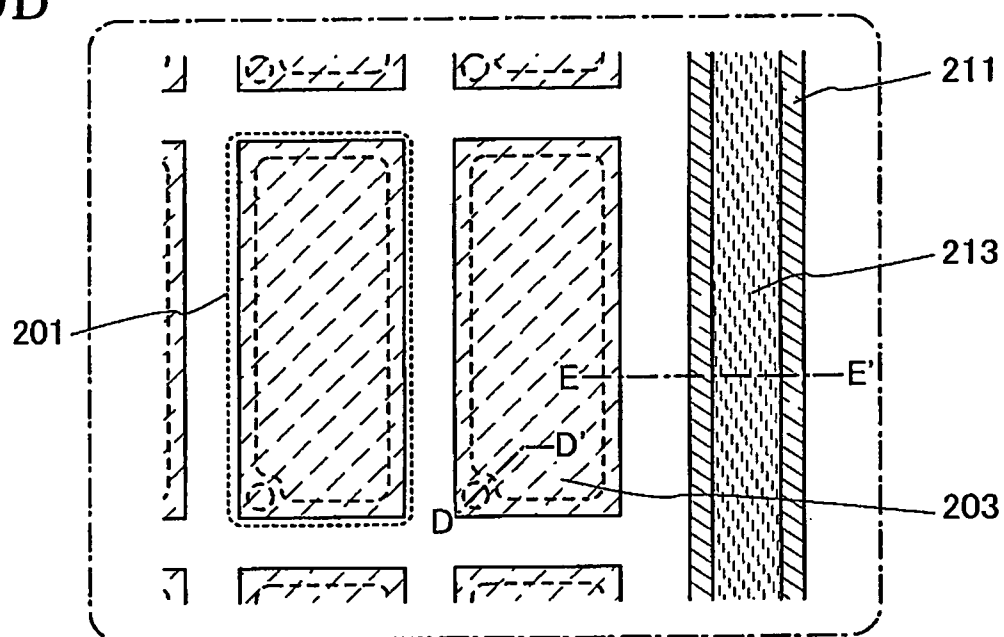


圖 6C

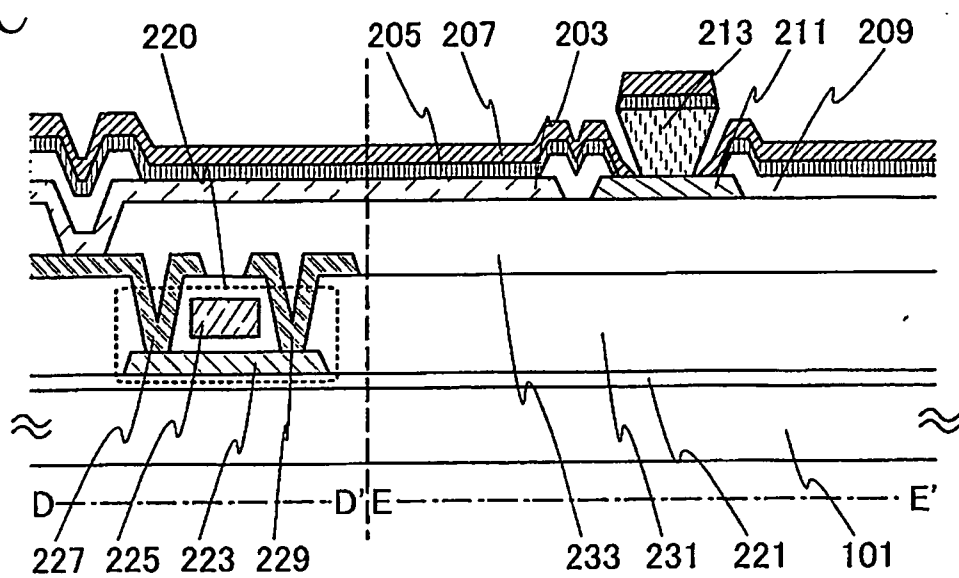


圖 7A

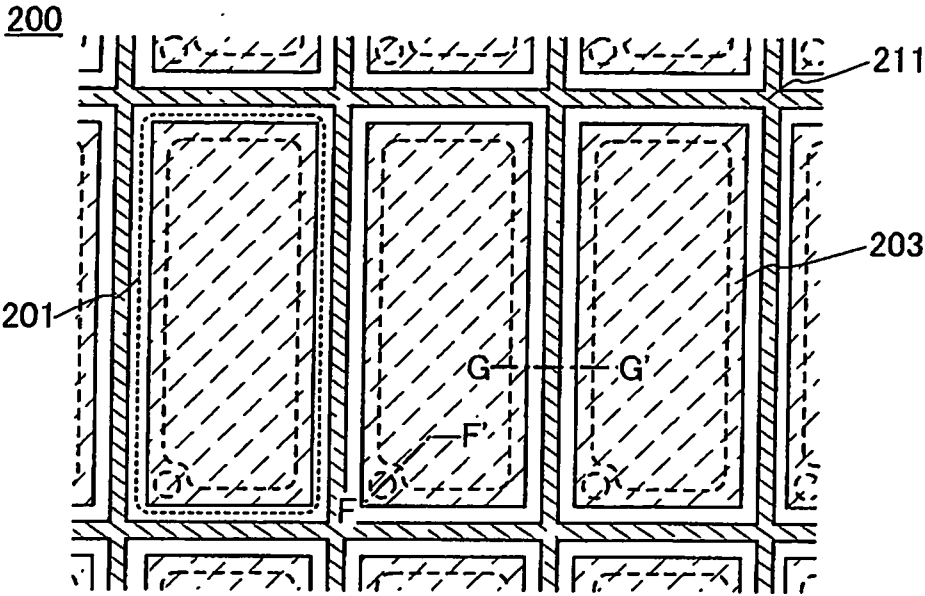


圖 7B

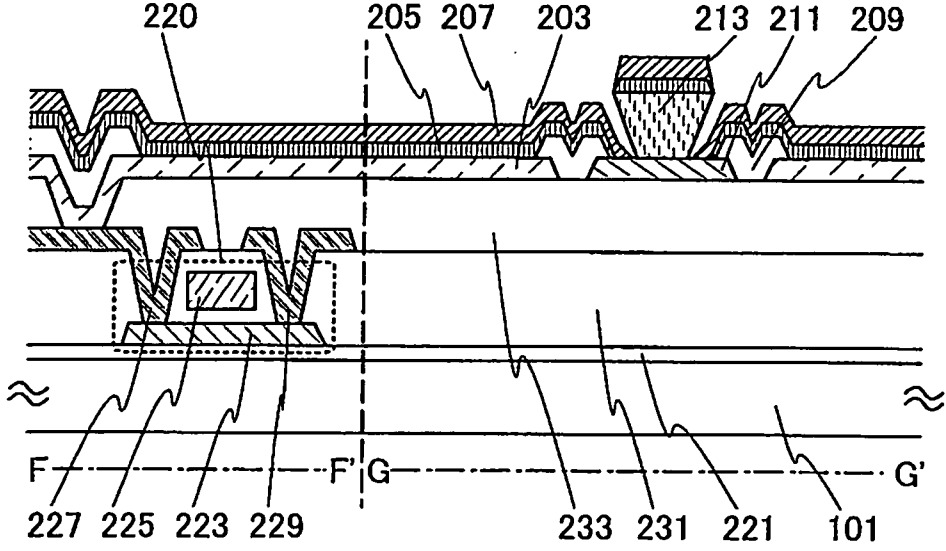


圖 8A

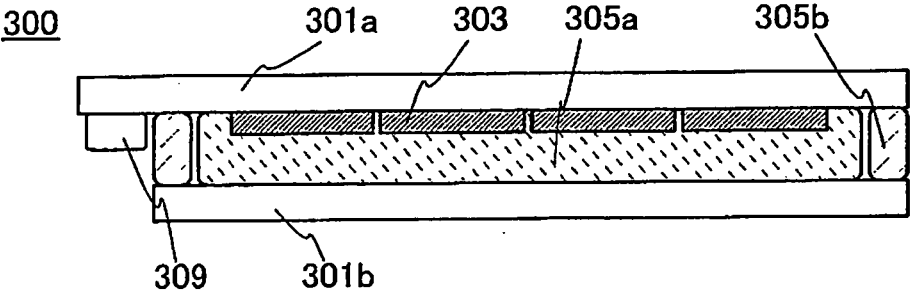


圖 8B

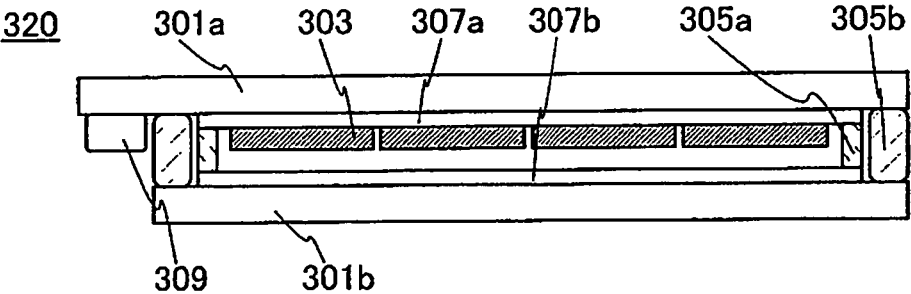


圖 9A

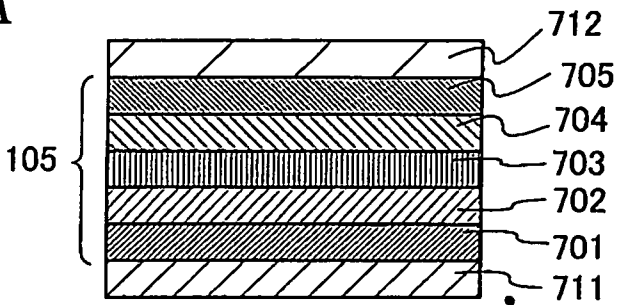


圖 9B

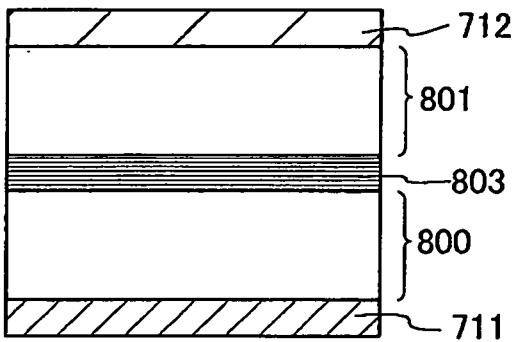


圖 9C

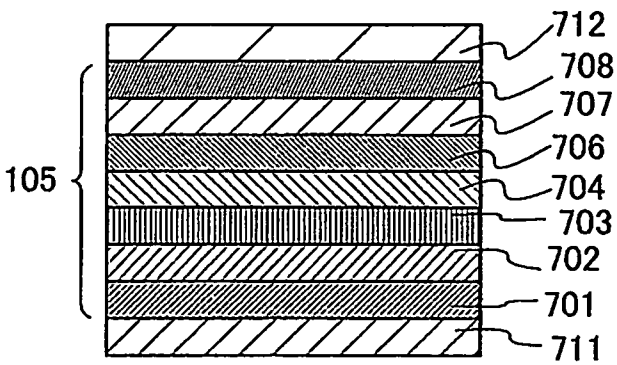


圖 10A

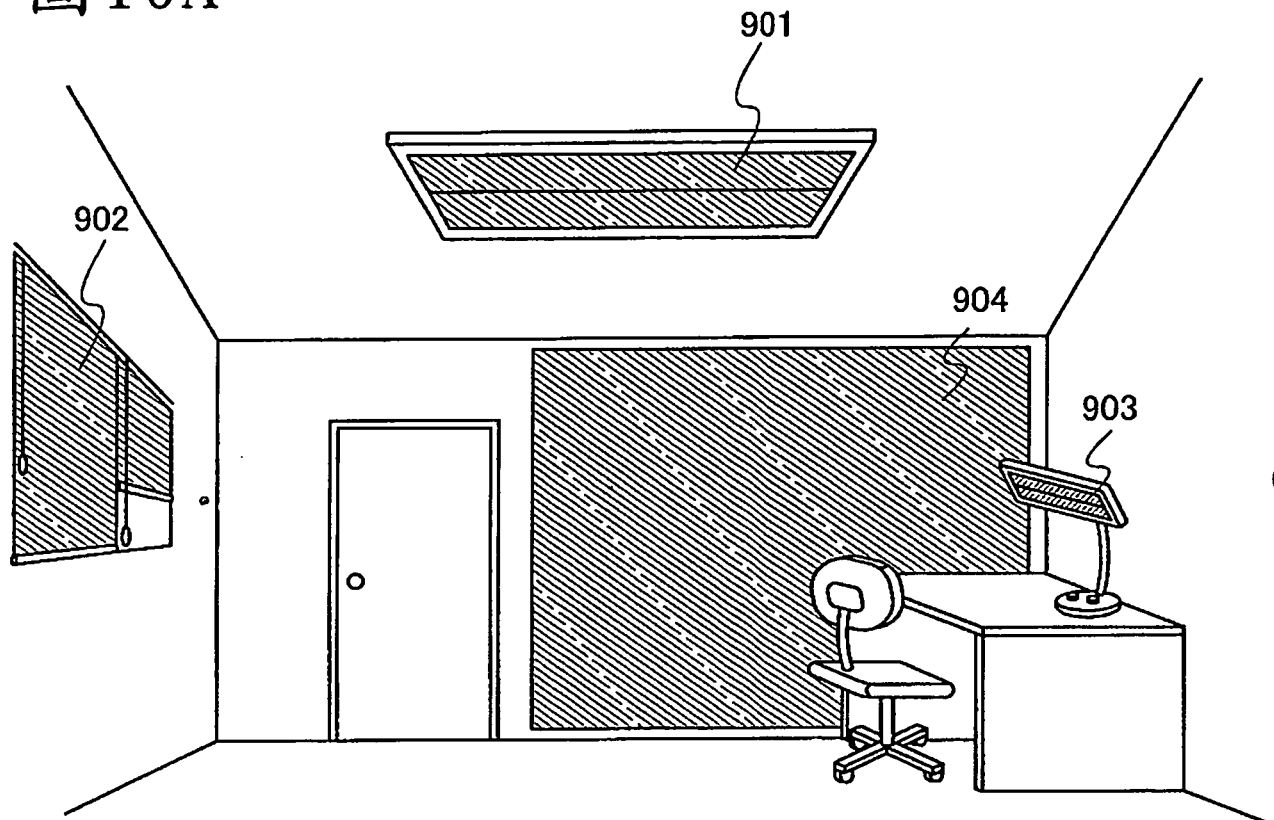


圖 10B

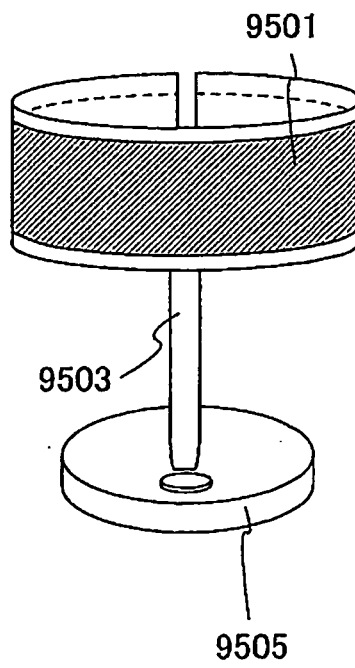


圖 11A

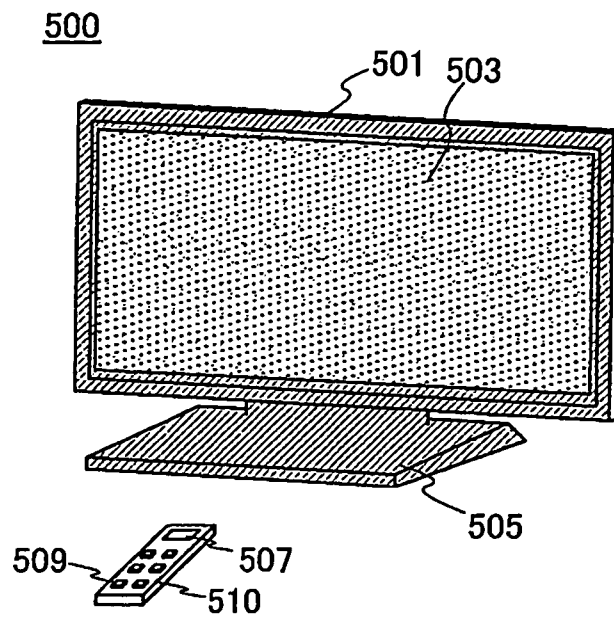


圖 11B

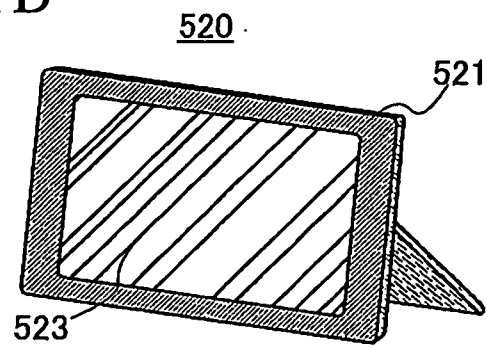


圖 11C

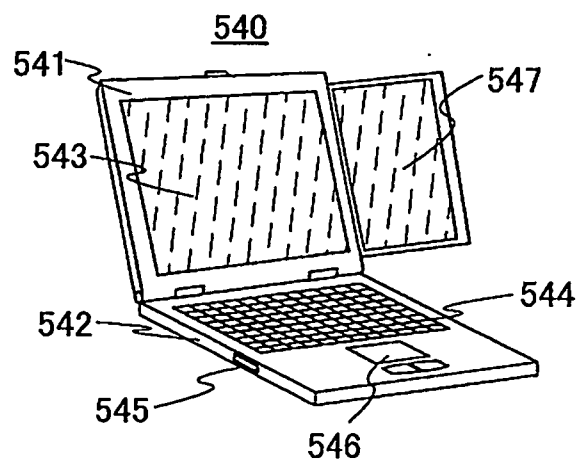


圖 12

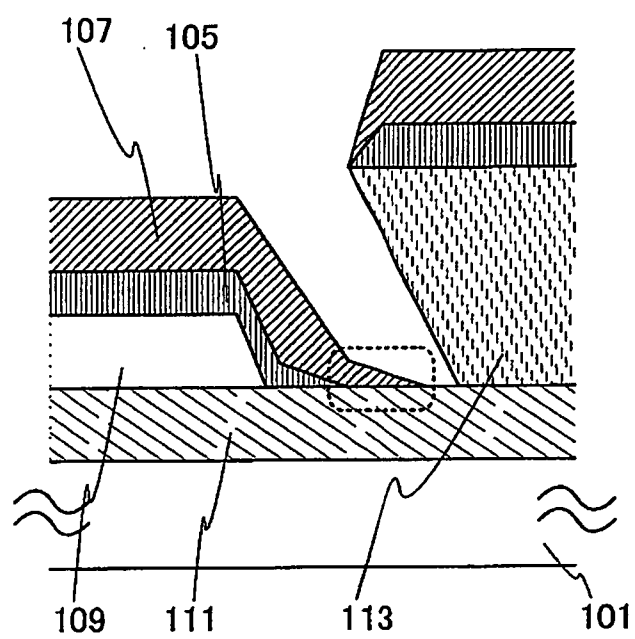


圖 13

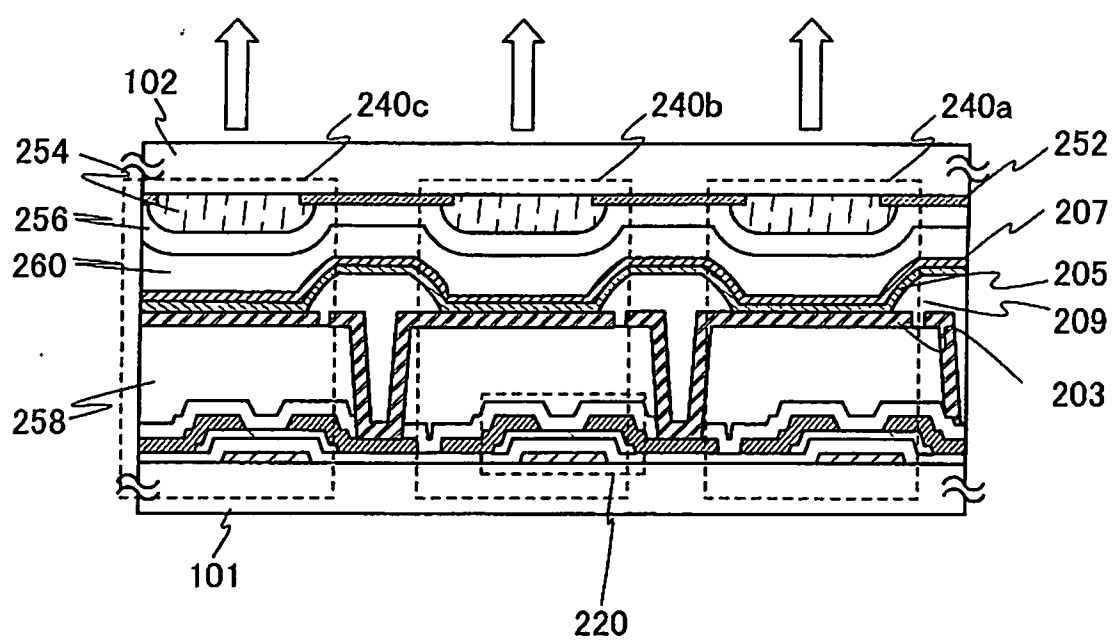


圖 14A

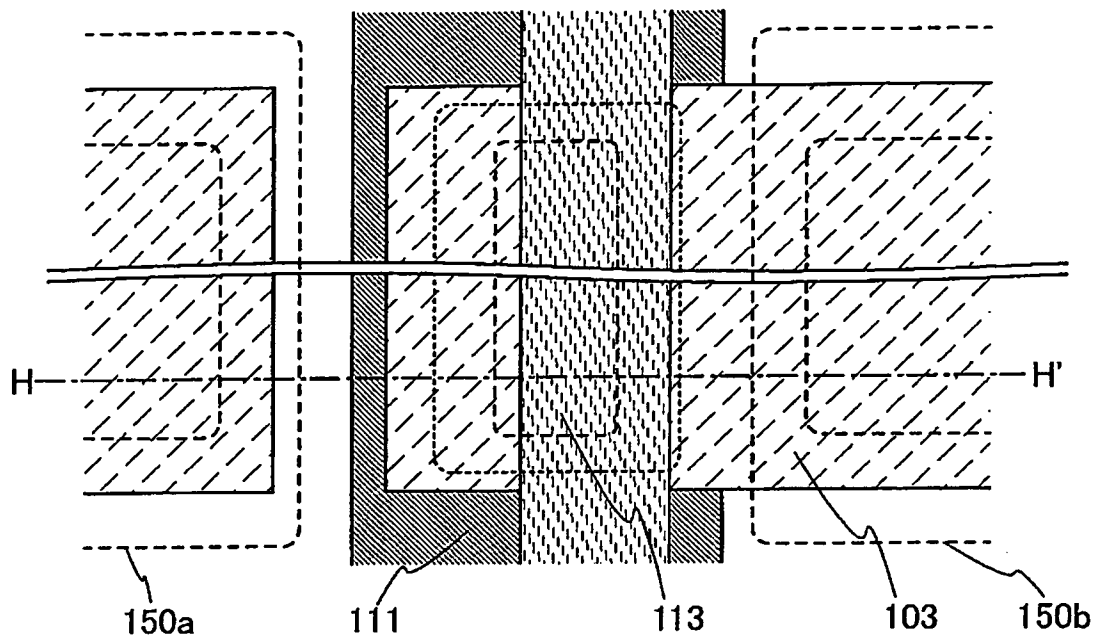


圖 14B

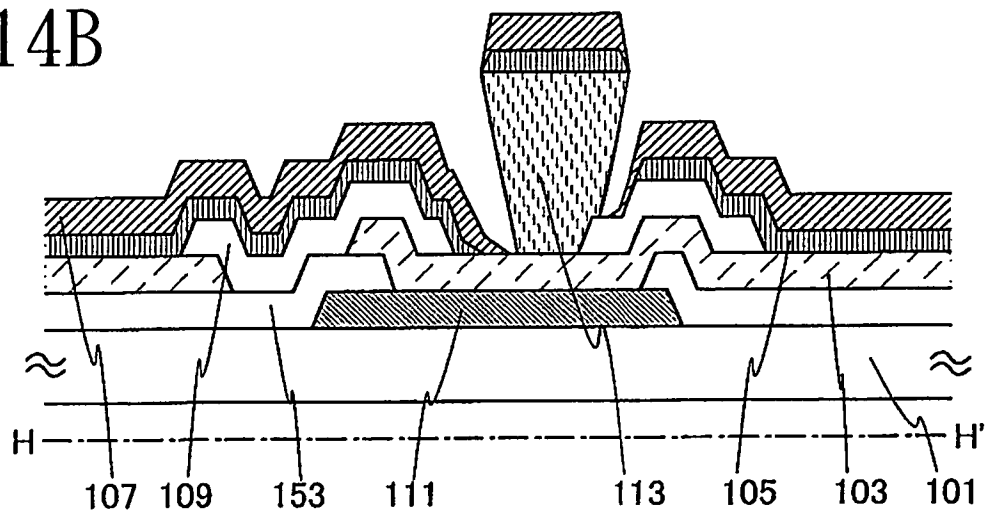


圖 15A

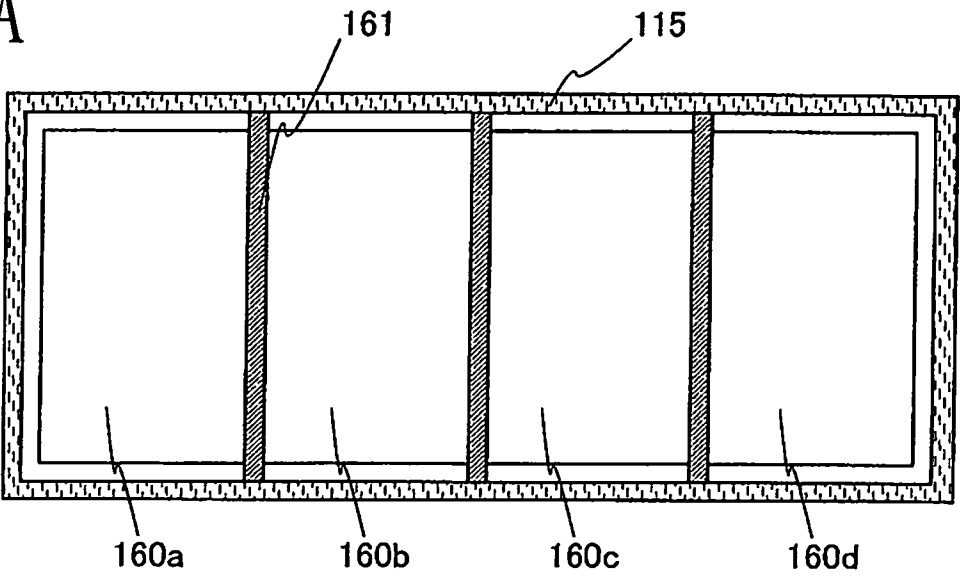


圖 15B

