



(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 I627745 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：106127132

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

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

H01L51/50 (2006.01)

G09G3/30 (2006.01)

(30)優先權：2011/11/04 日本

2011-242020

(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：山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201130372A

US 2007/0188422A1

審查人員：黃泰淵

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 70 頁

(54)名稱

顯示裝置及其驅動方法

DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREOF

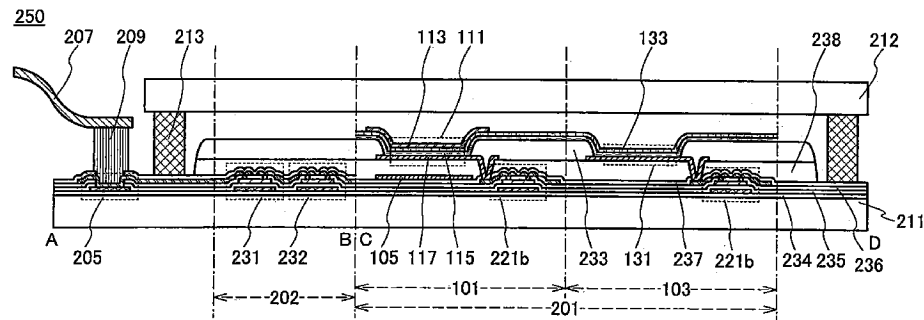
(57)摘要

所揭示的發明是一種包括像素部的顯示裝置，該像素部包括具有顯示元件及透射部的多個像素。顯示元件包括不透射外部光的發光元件，而透射部被配置為透射外部光。在顯示元件中設置有頂部發射或底部發射型發光元件。另一方面，包括設置在兩個光透射電極之間的 EL 層的非發光元件或雙面發射型發光元件設置在透射部中。與顯示元件中的發光元件重疊的濾色片控制顯示元件的發光色，而透射部不具有濾色片。

Disclosed is a display device including a pixel portion having a plurality of pixels which have a display element and a transmissive portion. The display element includes a light-emitting element which does not transmit external light, while the transmissive portion is arranged to transmit external light. In the display element, a top-emission or bottom-emission type light-emitting element is provided. On the other hand, no light-emitting element or a dual-emission type light-emitting element which possesses an EL layer interposed between two light-transmissive electrodes is provided to the transmissive portion. The emission color of the display element is controlled by a color filter which overlaps with the light-emitting element in the display element, while no color filter is given to the transmissive portion.

指定代表圖：

圖 7B



符號簡單說明：

- 101 . . . 顯示元件
- 103 . . . 透射部
- 105 . . . 濾色片
- 111 . . . 發光元件
- 113 . . . 第一電極層
- 115 . . . EL 層
- 117 . . . 第二電極層
- 131 . . . 透射發光元件
- 133 . . . 第三電極層
- 201 . . . 顯示部
- 202 . . . 掃描線驅動電路
- 205 . . . 外部輸入端子
- 207 . . . FPC
- 209 . . . 連接體
- 211 . . . 第一基板
- 212 . . . 第二基板
- 213 . . . 密封材料
- 221b . . . 電晶體
- 231 . . . 電晶體
- 232 . . . 電晶體
- 233 . . . 絕緣層
- 234 . . . 絕緣層
- 235 . . . 絕緣層
- 236 . . . 絕緣層
- 237 . . . 絕緣層
- 238 . . . 絕緣層
- 250 . . . 顯示裝置

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置及其驅動方法

Display device and driving method thereof

【技術領域】

本發明係關於透射型顯示裝置及其驅動方法。本發明尤其係關於應用有機 EL (電致發光) 元件的透射型顯示裝置及其驅動方法。

【先前技術】

目前對有機 EL 元件的研究開發日益火熱。有機 EL 元件的基礎結構是包含發光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。

應用有機 EL 元件的發光裝置之一是顯示裝置。作為上述顯示裝置，已知有應用單純矩陣模式 (也稱為被動矩陣模式) 或主動矩陣模式的顯示裝置。有機 EL 元件是可以形成為膜狀的自發光元件，該有機 EL 元件不需要液晶顯示裝置等所需要的背光，所以可以實現薄型、輕量、對比度高且能夠以低耗電量進行驅動的顯示裝置。例如，專利文獻 1 公開了使用有機 EL 元件的顯示裝置的一個例子。

近年來，顯示裝置被要求具有多樣化。其中之一是具有透視功能的顯示裝置，該顯示裝置的顯示部具有光透射性而可以看到背後景物。具有上述透視功能的顯示裝置被期待應用於各種用途：車輛的擋風玻璃；房屋或高樓等建築物的窗玻璃；店鋪的櫥窗的玻璃或陳列櫃；行動電話或平板終端等資訊便攜終端；頭戴顯示器等可戴顯示器；或者用於飛機等的平視顯示器等。

[專利文獻 1]日本專利申請公開第 2002-324673 號公報

具有透視功能的顯示裝置被要求提高其所顯示的影像的顯示品質。然而，常規上，透過具有透視功能的顯示裝置的光（以下也稱為透射光）與來自像素部的發光混合在一起被看到，由此不能夠得到清楚的顯示影像。

另外，由於資訊終端設備或可戴顯示器等需要用電池供應驅動電力，因此為了延長能夠驅動的時間還要求顯示裝置實現低耗電量化。

【發明內容】

本發明鑒於上述技術背景而被提出。從而，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種應用有機 EL 元件且顯示品質得到提高的透射型顯示裝置及其驅動方法。另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種能夠以低耗電量進行驅動的透射型顯示裝置。

本發明的一個實施例至少實現上述目的中的一個。

作為提高顯示影像的顯示品質的方法，可以舉出顯示元件的高亮度化、顯示元件的色純度的提高或顯示部的高清晰化等。

在此，為了實現上述目的，本發明人構想出一種顯示裝置的結構，該顯示裝置包括：具有不透射外部光的發光元件的像素部；以及透射外部光的透射部。像素部所具有的發光元件採用如下結構：藉由作為與可見一側相反一側的電極設置具有反射性的電極，遮斷外部光。再者，可以採用如下結構：設置與設置在像素部中的發光元件重疊的濾色片。

就是說，本發明的一個實施例是一種顯示裝置，包括：選擇性地透射第一至第 n 波長帶的光中的任一個的第一至第 n 濾色片；與第一至第 n 濾色片中的任一個重疊且發射上述第一至第 n 波長帶的光的多個發光元件；以及透射可見光的透射部。另外，多個發光元件的每一個包括：第一電極層；第二電極層；以及夾在其間的包含發光有機化合物的層。再者，濾色片一側的第二電極層對可見光具有透光性，第一電極層對可見光具有反射性。

當採用上述結構時，由於外部光只透射透射部而不透射具備發光元件的區域，所以來自發光元件的發光不與來自外部光的透射光混合在一起，從而可以得到清楚的顯示影像。再者，由於來自發光元件的發光是透過濾色片被看到，所以可以提高色純度而可以得到更清楚的顯示影像。從而，可以提供顯示品質進一步得到提高的透射型顯示裝

置。

再者，藉由採用上述結構，可以使透射不同發光色的濾色片與發光元件的一對組合（以下在本說明書中，將彼此重疊的一個濾色片和一個發光元件的一對組合定義為顯示元件）的發光元件的結構為相同。從而，與使用金屬掩模等分別製造不同發光色的發光元件的情況相比，可以使發光元件之間的距離縮短，由此可以提供具有高清晰度或高孔徑比的顯示裝置。

另外，在上述顯示裝置中，較佳的是，第二電極層對可見光具有透光性及反射性，並且，至少一個發光元件在第一電極層與第二電極層之間包括光學調整層。

另外，當採用上述結構時，設置有光學調整層的顯示元件因光學干涉而可以提高特定波長帶的光的發光強度，從而可以進一步提高來自發光元件的發光的色純度。從而，可以得到更清楚的顯示影像。

另外，在上述顯示裝置中，較佳的是，透射部包括多個透射發光元件，透射發光元件包括第三電極層、第二電極層及夾在其間的包含發光有機化合物的層，並且，第三電極層對可見光具有透光性。

如此，較佳為在透射部中設置對可見光具有透光性的透射發光元件。由於該透射發光元件具有與顯示元件相同的發光有機化合物，所以藉由同時使具備濾色片的顯示元件和該透射發光元件驅動而顯示影像，與只使顯示元件驅動的情況相比，可以使該透射發光元件以低電力驅動。

另外，當使該透射發光元件驅動而顯示影像時，在與設置有濾色片的可見一側相反一側（也稱為背面一側）也可以藉由來自透射發光元件的發光而顯示影像，從而也可以用作雙面發射型顯示裝置。

另外，也可以在透射發光元件不發光的狀態下只驅動顯示元件而顯示影像。此時，從透射發光元件只看到透射光而可以使透射光量增大，這在背景暗時特別有效。此外，當不需要在背面一側顯示影像時，也可以藉由使透射發光元件處於非發光狀態，來使從背面一側看不到顯示影像。

另外，在上述顯示裝置中，較佳的是，上述透射發光元件所占的面積大於每個顯示元件所占的面積。

另外，在上述顯示裝置中，較佳的是，上述多個透射發光元件所占的面積的總和大於顯示元件所占的面積的總和。

如上所述，藉由作為與發光元件的可見一側相反一側的電極使用具有反射性的電極來提高發光亮度，由此即使擴大設置在透射部中的透射發光元件的面積也可以維持高顯示品質。透射發光元件的面積越大，透射光量越大，所以是較佳的。

可以使每個透射發光元件的面積大於每個顯示元件的面積，並且也可以使透射發光元件的面積的總和大於顯示元件的面積的總和。例如，當由發射紅、藍及綠光的顯示元件和發射白光的透射發光元件構成像素時，可以使透射

發光元件所占的面積大於每個顯示元件所占的面積，並且也可以使透射發光元件所占的面積大於三個顯示元件所占的面積的總和。

另外，本發明的一個實施例是一種顯示裝置的驅動方法，該顯示裝置至少包括：發射一種波長帶的光且對可見光具有非透光性的顯示元件；以及發射該波長帶的光且對可見光具有透光性的透射發光元件，其中，切換驅動顯示元件及透射發光元件而顯示影像的第一模式和只驅動顯示元件而顯示影像的第二模式。

如此，例如，當背景暗時，藉由不使透射發光元件發光而驅動顯示元件來使透射光量增加。另一方面，當背景亮度高時，藉由同時驅動透射發光元件來可以使顯示裝置以低耗電量驅動。再者，藉由使用透射發光元件可以提高顯示影像的亮度，由此即使在明亮的地方也可以顯示清楚的影像。

另外，本發明的另一個實施例是一種顯示裝置的驅動方法，至少包括：發射第一波長帶的光且對可見光具有非透光性的第一顯示元件；發射第二波長帶的光且對可見光具有非透光性的第二顯示元件；以及發射第一波長帶及第二波長帶的光且對可見光具有透光性的透射發光元件，其中，切換驅動第一顯示元件、第二顯示元件及透射發光元件而顯示影像的第一模式和不驅動透射發光元件但驅動第一顯示元件及第二顯示元件而顯示影像的第二模式。

如上所述，藉由採用從多個顯示元件得到多個發光色

的結構，在能夠進行彩色顯示的透射型顯示裝置中也可以實現低耗電量驅動。

注意，在本說明書中，顯示裝置是指具備多個像素的影像顯示裝置。此外，該顯示裝置在其範疇中還包括：連接器；安裝有諸如 FPC（軟性印刷電路）或 TCP（帶式載體封裝）的模組；在 TCP 的端部設置有印刷線路板的模組；以及藉由 COG（玻璃上的晶片）方法將 IC（積體電路）直接安裝在形成有像素的基板上的的模組。

根據本發明可以提供一種應用有機 EL 元件且顯示品質得到提高的透射型顯示裝置及其驅動方法。另外，可以提供一種能夠以低耗電量進行驅動的透射型顯示裝置。

【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顯示裝置的圖；

圖 2A 和圖 2B 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 3A 至圖 3C 是說明本發明的一個實施例的顯示元件及透射部的配置例的圖；

圖 4A 至圖 4C 是說明本發明的一個實施例的顯示元件及透射部的配置例的圖；

圖 5A 和圖 5B 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 6A 和圖 6B 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 至圖 8C 是說明本發明的一個實施例的 EL 層的圖；

圖 9A 至圖 9D 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置的應用例的圖；

圖 10A 至圖 10C 是說明本發明的一個實施例的電晶體的結構例的圖。

【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實施例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，在下面所說明的發明的結構中，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，而省略其重複說明。

注意，在本說明書所說明的每一個圖式中，有時為了明確起見，誇大表示各結構的大小、層的厚度或區域。因此，本發明並不一定侷限於圖式所示的大小。

[實施例 1]

在本實施例中，參照圖 1A 至圖 4C 說明本發明的一個實施例的顯示裝置的結構例。

〈結構例〉

圖 1A 是顯示裝置 100 的示意圖。

顯示裝置 100 包括多個像素 110，並且每個像素 110 包括發射紅光的顯示元件 101R、發射綠光的顯示元件 101G、發射藍光的顯示元件 101B 及透射部 103。在此，當說明每個顯示元件共同具有的特徵時，將上述顯示元件概括為顯示元件 101。

顯示元件 101R 包括發光元件 111 及濾色片 105R。與此同樣，顯示元件 101G 包括發光元件 111 及濾色片 105G，顯示元件 101B 包括發光元件 111 及濾色片 105B。

在此，在顯示裝置 100 中，設置有濾色片的一側是能夠看到顯示影像或透射光的可見一側。另外，將與可見一側相反的一側稱為背面一側。

發光元件 111 具有在第一電極層 113 上依次層疊 EL 層 115 和第二電極層 117 的結構。在此，設置在濾色片一側的第二電極層 117 對可見光具有透光性。另外，設置在與濾色片相反的一側的第一電極層 113 對可見光具有反射性。從而，來自發光元件 111 的發光射出到濾色片一側。在此，由於第一電極層 113 具有反射性，所以可以反射發射到 EL 層 115 的第一電極層 113 一側的光而射出到第二

電極層 117 一側，因此可以利用干涉效應提高發光元件 111 的發光強度。另外，使用下述實施例說明發光元件 111 的具體結構例。

設置在顯示元件 101R 中的濾色片 105R 選擇性地透射紅色波長帶的光。此外，設置在顯示元件 101G 中的濾色片 105G 選擇性地透射綠色波長帶的光。此外，設置在顯示元件 101B 中的濾色片 105B 選擇性地透射藍色波長帶的光。

來自發光元件 111 的光發射至少包括紅色波長帶的光、綠色波長帶的光及藍色波長帶的光。作為發光元件 111 較佳為使用發射白光發射的發光元件。從而，透過濾色片 105R 射出的來自顯示元件 101R 的發光 R 發射紅光。與此同樣，透過濾色片 105G 射出的來自顯示元件 101G 的光 G 是綠光，透過濾色片 105B 發射出的來自顯示元件 101B 的光 B 是藍光。

如此，藉由使像素 110 分別具備發射紅、綠、藍的光的顯示元件，可以提供彩色顯示的顯示裝置 100。

透射部 103 是可見光的區域。透射光 T 藉由透過該透射部 103 來透射顯示裝置 100。

另一方面，在設置有顯示元件 101 的區域中，透射光 T 被第一電極層 113 反射而不透射。另外，也可以藉由在第一電極層 113 的背面一側設置反射防止層，以防止透射光 T 反射。

透射光 T 在像素 110 內的設置有透射部 103 的區域中

透射，並且在設置有顯示元件 101 的區域中由於被第一電極層 113 反射而不透射。從而，防止來自各發光元件的發光與來自外部光的透射光混合在一起，而可以得到清楚的顯示影像。

另外，由於來自發光元件 111 的發光透過濾色片發射出，所以可以提高來自顯示元件 101 的發光的色純度而可以得到更鮮明的顯示影像。

另外，顯示元件 101 使用濾色片透射來自發光元件 111 的發光的一部分的波長區的光，由此作為設置在顯示元件 101 中的發光元件 111，可以採用相同結構。因此，可以省略針對各顯示元件分別製造發光元件的製程，來可以提高製程中的良率。另外，與使用金屬掩模等分別製造發光元件的情況相比，可以使相鄰元件之間的距離縮短，由此可以提供具有高清晰度或高孔徑比的顯示裝置 100。

藉由採用具有上述結構的顯示裝置 100，可以提供顯示品質得到提高的透射型顯示裝置。

在此，可以採用在透射部 103 中設置具有透光性的發光元件的結構。下面，對在透射部 103 具備透射發光元件的顯示裝置的結構例進行說明。注意，關於與上述描述相同的部分，省略說明或者簡單地說明。

圖 1B 是顯示裝置 120 的示意圖。

顯示裝置 120 包括多個像素 110。像素 110 包括顯示元件 101R、顯示元件 101G、顯示元件 101B 及透射部 103。在此，除了透射部 103 的結構之外，顯示裝置 120

具有與顯示裝置 100 同樣的結構。

透射部 103 具備透射發光元件 131。透射發光元件 131 具有在第三電極層 133 上依次層疊有 EL 層 115 和第二電極層 117 的結構。

構成透射發光元件 131 的 EL 層 115 及第二電極層 117 應用與發光元件 111 相同的層。另一方面，第三電極層 133 對可見光具有透光性。

由此，來自透射發光元件 131 的發光 W 是至少包括紅色波長帶的光、綠色波長帶的光及藍色波長帶的光的光，較佳是白光。另外，由於第三電極層 133 及第二電極層 117 都具有透光性，所以來自透射發光元件 131 的發光射出到可見一側及背面一側的兩者。

另外，由於透射發光元件 131 的第三電極層 133 及第二電極層 117 都具有透光性，所以透射發光元件 131 透射光。從而，在透射部 103 中，透過設置有透射發光元件 131 的區域的光和從其他區域透射的光作為透射光 T 從可見一側被看到。

如此，除了第三電極層 133 之外，透射發光元件 131 可以採用與發光元件 111 同樣的結構，由此可以容易形成。另外，藉由使各顯示元件和透射發光元件 131 同時驅動而顯示影像，與只驅動顯示元件的情況相比，可以以低電力驅動。

另外，藉由採用上述結構，在可見一側用作彩色顯示的顯示裝置，在背面一側用作單色（白色）發光的顯示裝

置，由此也可以用作雙面發射型顯示裝置。

另外，當在透射發光元件 131 不發光的狀態下只驅動顯示元件 101 而顯示影像時，從透射發光元件 131 只看到透射光而可以使透射光 T 的光量增大。這樣的驅動方法當背景暗時特別有效。此外，當不需要使背面一側顯示影像時，也可以利用該驅動方法。

如此，可以根據背景的亮度或其用途控制其驅動方法。如此，藉由根據情況控制驅動方法，可以降低耗電量。

在本實施例中，採用一個像素具有一個或多個透射部 103 的結構，但是具備透射部 103 的像素和不具備透射部 103 的像素也可以混合在一起。此外，也可以採用不同像素共用透射部 103 的結構。例如，也可以採用在相鄰的像素之間設置透射部 103 的結構。另外，當採用在透射部 103 中具備透射發光元件 131 的結構時，較佳為採用像素具備一個以上的透射發光元件 131 的結構。

另外，在本實施例中採用像素包括分別發射紅、綠及藍的三色的光的三個顯示元件的結構，但是像素的結構不侷限於此，而可以採用具有一個以上的顯示元件的結構。

當只將一個顯示元件設置在像素中時，該發光元件可以採用發射一種波長帶的光的結構並設置選擇性地透射該光的濾色片。藉由採用這樣的結構，可以用作色純度得到提高的單色顯示的顯示裝置。另外，當在透射部中設置透射發光元件時，可以藉由對可見一側及背面一側使用上述

波長帶的光而顯示影像。

另外，當將兩個以上的顯示元件設置在像素中時，與上述顯示裝置同樣，該發光元件可以都採用發射多個波長帶的光並在每個顯示元件中設置選擇性地透射上述多個波長帶的光中的任一個的濾色片的結構。另外，此時當在透射部中設置透射發光元件時，該透射發光元件對可見一側及背面一側發射上述多個波長帶的光。

在此，較佳為在顯示元件內的發光元件所相對的電極之間設置光學調整層並利用微腔（微諧振）效果提高發光強度。由於可以提高來自設置有光學調整層的具有發光元件的顯示元件的發光的色純度，可以提供顯示品質進一步提高的顯示裝置。

圖 2A 是應用光學調整層的顯示裝置 140 的示意圖。

顯示裝置 140 與圖 1B 所示的顯示裝置 120 的不同之處是顯示元件 101R、101G 及 101B 的結構不同。

構成顯示元件 101 及透射部 103 內的每個發光元件的可見一側的第二電極層 117 對可見光具有透光性及反射性。從而，到達第二電極層 117 的可見光的一部分透射，其他一部分反射。

因此，在具備對可見光不具有透光性且具有反射性的第一電極層 113 的發光元件中，藉由利用微腔效果調整第一電極層 113 與第二電極層 117 之間的光學距離，可以提高發光強度及色純度。

發射藍色光的顯示元件 101B 內的發光元件 141B 在

不使用光學調整層的情況下調整第一電極層 113 與第二電極層 117 之間的光學距離，以提高藍色的波長帶的光。

發射紅光的顯示元件 101R 內的發光元件 141R 在第一電極層 113 與第二電極層 117 之間具備調整光學距離的光學調整層 149R，以提高紅色的波長帶的光。光學調整層 149R 由透射可見光的材料構成。

發射綠光的顯示元件 101G 內的發光元件 141G 在第一電極層 113 與第二電極層 117 之間具備調整光學距離的光學調整層 149G，以提高綠色的波長帶的光。與上述同樣，光學調整層 149G 由透射可見光的材料構成。

另外，圖 2A 示出在 EL 層 115 與第一電極層 113 之間設置光學調整層 149R 及 149G 的結構，但是不侷限於此，而可以採用在第一電極層 113 與第二電極層 117 之間的任一個位置上設置光學調整層 149R 及 149G 的結構。另外，也可以採用在電極層之間設置兩層以上的光學調整層的結構。

在此，作為光學調整層，也可以應用與構成透射部 103 內的透射發光元件的具有透光性的第三電極層 133 相同的層。藉由使用相同的層形成這些層，可以使製程簡化，所以是較佳的。

圖 2B 是顯示裝置 160 的示意圖。

顯示裝置 160 與上述顯示裝置 140 的不同之處是光學調整層及第三電極層的結構不同。

設置在透射部 103 中的透射發光元件 171 包括層疊有

由具有透光性的導電材料構成的導線層的第三電極層 173。第三電極層 173 的每一個層較佳為由相同材料構成。另外，有時被層疊的每一個層的介面不明確。

發射紅光的顯示元件 101R 內的發光元件 161R 包括光學調整層 169R。光學調整層 169R 由與上述第三電極層 173 相同的疊層的導電層形成。

發射綠光的顯示元件 101G 內的發光元件 161G 包括光學調整層 169G。光學調整層 169G 由構成上述第三電極層 173 的任一個導電層構成。

由於光學調整層 169R 及 169G 使用由透光性導電材料構成的導電層構成，所以與上述顯示裝置 140 同樣，可以提高各發光元件的發光強度。再者，可以提高來自各顯示元件 101 的發光的色純度，由此提供顯示品質高的顯示裝置。

〈顯示元件、透射部的配置例〉

下面，說明包括在像素中的顯示元件以及透射部的配置例。

圖 3A 至圖 4C 是示出像素的配置例的俯視示意圖。圖 3A 至圖 4C 示出包括至少一個像素的區域。

在圖 3A 所示的配置例中，顯示元件 101R、101G、101B 的每一個在縱方向上配置為條狀。另外，在所相鄰的顯示元件之間設置有透射部 103。

在此，在圖 3A 中，在相同顏色的顯示元件之間（例

如，在兩個顯示元件 101R 之間），例如設置有佈線等，來包括不透射光的非透射部 107。另外，當作爲佈線材料使用具有透光性的材料時，不需要設置非透射部 107，從而可以提供孔徑比極高的顯示裝置。

在圖 3B 所示的配置例中，與圖 3A 同樣，顯示元件 101R、101G、101B 及透射部 103 在縱方向上配置爲條狀，但是在一個像素中只設置有一個透射部 103。

另外，在圖 3C 所示的配置例中，透射部 103 在橫方向上設置爲條狀。

如此，藉由將發射相同顏色光的多個顯示元件 101 設置爲條狀，可以在一個方向上連續地設置構成顯示元件 101 的濾色片。

另一方面，也可以採用由顯示元件圍繞透射部 103 的四方的結構。

例如，在圖 4A 所示的結構中，以將一個像素 110 內的透射部 103 使用與該像素 110 相鄰的兩個像素的顯示元件圍繞的方式配置顯示元件 101R、101G 及 101B。另外，像素 110 配置爲格子狀。

在圖 4B 所示的結構中，在縱方向上交替地配置有與圖 4A 同樣的像素 110。

另外，在圖 4C 所示的結構中，像素 110 包括一個透射部 103 及三種顯示元件中的任兩個。另外，相鄰的像素 110 包括上述三種顯示元件中的剩下的一個。可以使用這種兩個像素 110 進行彩色顯示。

例如，如圖 3A 至圖 3C 所示，當透射部 103 在以相等的間隔配置為條狀時，根據其間隔的大小，有時產生透射光的繞射而使線狀不均勻被看到。如圖 4A 至圖 4C 所示，藉由採用以顯示元件圍繞透射部 103 的四方的結構，可以抑制上述光的繞射所產生的線狀不均勻，所以是較佳的。

另外，在上述配置例中，各顯示元件的面積可以根據設置在各顯示元件中的發光元件的亮度或發光效率等的特性適當地調整。另外，與此同樣，透射部的面積也可以根據透射部中的透射率及被要求的孔徑比（透射度）適當地調整。當然，也可以適當地改變像素內的顯示元件的配列順序或位置關係等。

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，參照圖式在透射部中具有透射發光元件的顯示裝置的結構例。

本發明的一個實施例的透射型顯示裝置可以應用於單純矩陣模式及主動矩陣模式中的任一個。以下說明應用主動矩陣模式的顯示裝置的一個例子。

圖 5A 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 具有相對的第一基板 211 和第二基板

212。另外，在第一基板 211 上設置有具有多個像素 110 的顯示部 201、掃描線驅動電路 202 及信號線驅動電路 203。另外，第一基板 211 和第二基板 212 使用以圍繞顯示部 201 的方式設置的密封材料 213 黏合而形成由第一基板 211、第二基板 212 及密封材料 213 圍繞的密封區。另外，使掃描線驅動電路 202 及信號線驅動電路 203 電連接於設置在密封區的外側的外部輸入端子 205 的佈線從密封區的內側延伸到外側。此外，可以使用與外部輸入端子 205 電連接的 FPC207 輸入驅動掃描線驅動電路 202 或信號線驅動電路 203 等的電源電位或驅動信號等的信號。

設置在顯示部 201 中的像素 110 可以應用實施例 1 所例示的像素。另外，第一基板 211 及第二基板 212 對可見光具有透光性。從而，顯示裝置 200 是能夠藉由像素 110 內的透射部 103 透射光的透射型顯示裝置。

〈顯示部的結構例〉

以下說明顯示部 201 的結構例。

[結構例 1]

在本結構例中，說明一種顯示部的結構的一個例子，其中在該顯示部中，作為像素所具備的顯示元件，使用向與設置有該顯示元件的第一基板相反一側發光的頂部發光型發光元件。

圖 5B 是顯示部 201 內的包括一個像素 110 的區域中

的俯視示意圖。注意，爲了明確起見，在圖 5B 中未圖示 EL 層 115、第二電極層 117 等。

像素 110 包括顯示元件 101R、顯示元件 101G、顯示元件 101B 及透射部 103。顯示元件 101 所具備的發光元件是向與第一基板 211 相反一側發光的頂部發光型發光元件。另一方面，透射部 103 具備透射發光元件。在此，顯示元件 101 具有對可見光具有反射性的第一電極層 113。另一方面，透射發光元件具有對可見光具有透光性的第三電極層 133。

另外，雖然在此未圖示，但是至少設置有覆蓋第一電極層 113 及第三電極層 133 的 EL 層 115 以及覆蓋 EL 層 115 的第二電極層 117。另外，在第二基板 212 的與第一電極層 113 重疊的區域中設置有濾色片。

每個顯示元件 101 及透射部 103 分別具有開關電晶體 221a、驅動用電晶體 221b 及電容元件 222。在電晶體 221a 中，閘極與掃描線驅動電路 202 電連接，源極和汲極中的一者與信號線驅動電路 203 電連接，源極和汲極中的另一者與電晶體 221b 的閘極電連接。在電晶體 221b 中，源極和汲極中的一者與信號線驅動電路 203 電連接，源極和汲極中的另一者與第一電極層 113 或第三電極層 133 電連接。另外，電容元件 222 形成在電連接於電晶體 221a 的源極和汲極中的另一者的導電層與電連接於電晶體 221b 的源極和汲極中的一者的導電層隔著絕緣層重疊的區域中。注意，在此示出使用兩個電晶體與一個電容器

的結構，但是不侷限於此，可以採用具有一個以上的電晶體或電容元件的結構。另外，也可以設置電晶體和電容元件之外的功能元件（例如，二極體元件或電阻元件）。

此外，在像素 110 中設置有三個佈線，即與電晶體 221a 的閘極電連接的佈線、與電晶體 221a 的源極和汲極中的一者電連接的佈線及與電晶體 221b 的源極和汲極中的一者電連接的佈線。另外，上述佈線可以根據顯示元件或透射部的電路結構或者用來驅動它們的信號的數量或種類而適當地改變其數量。

本結構例的顯示元件 101 內的發光元件是向與設置有顯示元件 101 的第一基板 211 相反一側射出光的頂部發光型發光元件。因此，顯示元件 101 內的第一電極層 113 可以覆蓋電晶體 221a、電晶體 221b、電容元件 222 及上述多個佈線的一部分地形成，從而可以擴大發光面積。

另外，透射部 103 應用向第一基板 211 一側及第二基板 212 一側的兩者射出光的雙面發光型透射發光元件。在此，雖然可以覆蓋電晶體 221a、電晶體 221b、電容元件 222 及上述多個佈線的一部分地形成設置在透射部 103 中的第三電極層 133 而形成發光區，但是此時發射到背面一側的光的一部分被遮斷。從而，圖 5B 示出以不與電晶體或佈線等重疊的方式設置第三電極層 133 的結構。例如，當因光照射而對電晶體或電容元件等的元件有劣化或特性變動等的影響時，採用上述結構是較佳的。另一方面，當沒有光的影響時，與顯示元件 101 同樣，第三電極層 133

也可以覆蓋它們而形成，此時可以擴大發射到第二基板 212 一側的光的發光面積。

另外，在本結構例中，設置在各顯示元件 101 及透射部 103 中的電晶體是相同的電晶體，但是也可以根據設置在各電晶體中的發光元件或透射發光元件的特性而形成具有不同特性的電晶體。尤其是，實現驅動用電晶體 221b 的電晶體尺寸（閘極長度或閘極寬度等）的最適化是有效的。

藉由採用本結構例所示的結構，可以實現在顯示元件中具備頂部發光型發光元件的透射型顯示裝置。

[結構例 2]

在本結構例中，說明一種顯示部的結構的一個例子，其中在該顯示部中，作為像素所具備的顯示元件，使用向設置有該顯示元件的第一基板一側發光的底部發光型發光元件。注意，關於與結構例 1 相同的部分，省略說明或者簡單地說明。

圖 6A 是包括像素 110 的區域的俯視示意圖。本結構例所例示的像素 110 與結構例 1 的不同之處是顯示元件 101 及透射部 103 內的電極層的結構不同。

在各顯示元件 101 及透射部 103 中設置有對可見光具有透光性（或透光性及反射性）的第二電極層 117。

另外，雖然在此未圖示，但是設置有覆蓋各第二電極層 117 的 EL 層 115。再者，在顯示元件 101 內的與第二

電極層 117 重疊的區域中設置有對可見光具有反射性的不具有透射性的第一電極層 113，在透射部 103 內的與第二電極層 117 重疊的區域中設置有對可見光具有透光性的第三電極層 133。

因此，顯示元件 101 內的發光元件是向第一基板 211 一側發光的底部發光型發光元件。另外，透射部 103 內的透射發光元件是透射可見光並向第一基板 211 一側及第二基板 212 一側的雙面發光的雙面發光型發光元件。

再者，在顯示元件 101 內的第二電極層 117 的下側（與 EL 層 115 相反一側），在分別與第二電極層 117 重疊的區域中分別設置有濾色片。

藉由採用上述結構，可以實現在顯示元件中具備底部發光型發光元件的透射型顯示裝置。

[結構例 3]

在上述結構例中示出各顯示元件與透射部的面積大致相同的結構，但是較佳為擴大透射部的面積。下面，說明透射部的面積比各顯示元件大時的結構例。

圖 6B 是包括像素 110 的區域的俯視示意圖。本結構例所例示的像素 110 與結構例 1 的不同之處是一個像素 110 所占的面積及透射部 103 的形狀不同。

在此，像素 110 被分割成兩行，在其中的一行中配置有三個顯示元件（顯示元件 101R、101G 及 101B），一個透射部 103 以佔有另一行的方式配置。

透射部 103 內的第三電極層 133 以跨過其下的佈線的一部分的方式形成。在此，在第三電極層 133 的與佈線重疊的區域中來自透射光及透射發光元件的背面一側的發光被遮斷，但是因為不與佈線重疊的面積比與佈線重疊的面積大得多，所以幾乎不成問題。另外，也可以採用在與第三電極層 133 重疊的區域中設置具有透光性的佈線的結構。

如上所述，當擴大透射部 103 的面積時可以製造透明度高的顯示裝置，所以是較佳的。在此較佳的是，透射部 103 內的透射發光元件所占的面積比一個顯示元件 101 所占的面積大。再者，當比包括在一個像素中的所有顯示元件 101 所占的面積的總和大時，換言之，當在顯示裝置整體中所有透射發光元件所占的面積的總和比所有顯示元件所占的面積的總和大時，可以製造透明度更高的顯示裝置，所以是較佳的。

在本結構例中示出在相等間隔下將一個像素分割成兩行而配置顯示元件及透射部的結構，但是不侷限於此，可以任意改變各行或各列的寬度。例如，在圖 6B 中，也可以以使透射部 103 的縱方向的長度比顯示元件 101 的縱方向的長度長的方式構成像素而擴大透射部 103 所占的面積。

注意，在週期性地配列的像素的每一個內具有至少一個顯示元件 101 和至少一個透射部 103 即可，而像素內的顯示元件 101 及透射部 103 的每一個的形狀、所占的面積

及配置方法不侷限於上述結構例。

以上是具有應用透射發光元件的像素的顯示部的說明。

另外，當製造應用了單純矩陣（被動矩陣）模式的顯示裝置時，可以採用不設置電晶體的結構。例如，可以採用週期性地配列與顯示元件或透射發光元件的一對電極電連接的兩個佈線的結構。此外，當設置電容元件時，較佳為使用與上述兩個佈線相同的兩層導電層而形成電容元件。

〈顯示裝置的剖面結構例〉

以下藉由示出剖面結構的例子來對本發明的一個實施例的顯示裝置進行詳細說明。

[結構例 1]

圖 7A 是沿著在圖 5A 中示出的切斷包括外部輸入端子 205、掃描線驅動電路 202 及顯示部 201 的區域的切斷線 A-B 及 C-D 的顯示裝置 200 的剖面示意圖。在本結構例中，說明將頂面發光型發光元件應用於顯示元件時的一個例子。

作為用於第一基板 211 及第二基板 212 的基板的材料，可以使用對可見光具有透光性的材料。例如，可以使用玻璃、石英等。此外，只要能夠承受製程的熱處理，也可以使用採用丙烯酸樹脂等的具有透光性的樹脂材料等。另

外，藉由將極薄的玻璃或具有撓性的樹脂等用於基板，可以使顯示裝置具有撓性。

另外，形成有發光元件或電晶體的第一基板 211 較佳為預先進行使其收縮程度的加熱，並同時減少吸附到基板內部或表面的水、氫或氧等的雜質。藉由進行該加熱，可以抑制在製造發光元件或電晶體的製程中雜質的擴散，從而可以製造可靠性高的顯示裝置。

外部輸入端子 205 使用顯示裝置 200 內的構成電晶體或發光元件的導電層形成。在本結構例中，使用構成電晶體的閘極的導電層和構成源極電極及汲極電極的導電層的疊層。如此，藉由層疊多個導電層而形成外部輸入端子 205，可以提高 FPC207 的承受壓接製程的機械強度，所以是較佳的。另外，以與外部輸入端子 205 接觸的方式設置連接器 209，FPC207 藉由該連接器 209 與外部輸入端子 205 電連接。作為連接器 209，可以使用對熱固化性樹脂混合金屬粒子的膏狀或片狀且藉由熱壓接合呈現各向異性的導電材料。作為金屬粒子，較佳為使用如由 Au 覆蓋 Ni 粒子的金屬粒子等的兩種以上的金屬成為層狀的粒子。

圖 7A 示出作為掃描線驅動電路 202 使用組合 n 通道型電晶體 231 與電晶體 232 的電路的例子。注意，掃描線驅動電路 202 的結構不侷限於此，也可以使用組合 n 通道型電晶體與 p 通道型電晶體的多種 CMOS 電路或由 p 通道型電晶體構成的電路等。注意，信號線驅動電路 203 也是

同樣的。另外，在本結構例中，示出在形成有顯示部 201 的基板上形成掃描線驅動電路 202 及信號線驅動電路 203 的驅動器一體型結構，但是也可以採用與形成有顯示部 201 的基板分開設置掃描線驅動電路 202 及信號線驅動電路 203 中的一者或兩者的結構。

注意，對構成顯示部 201、掃描線驅動電路 202 及信號線驅動電路 203 的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，既可以採用交錯型電晶體，又可以採用反交錯型電晶體。另外，也可以採用頂閘極型和底閘極型中的任一者的電晶體結構。此外，作為電晶體所使用的半導體材料，例如既可以使用矽或鍺等的半導體材料，又可以使用包含銦、鎵和鋅中的至少一種的氧化物半導體材料。此外，對於用於電晶體的半導體的結晶性也沒有特別的限制，可以使用非晶半導體或結晶半導體（微晶半導體、多晶半導體、單晶半導體或其一部分具有結晶區的半導體）。當使用結晶半導體時可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

圖 7A 示出底閘極型電晶體作為電晶體的結構的例子。在此，在電晶體的比閘極電極層靠內側的區域中設置半導體層。藉由採用這樣的結構，當從第一基板 211 一側射入光時閘極電極層遮斷光而防止光直接照射到半導體層，由此可以抑制光照射所導致的電晶體的電特性的變動。

在此，參照圖 10A 至圖 10C 說明與上述電晶體不同的結構的幾個例子。在此說明底閘極型電晶體的例子。

圖 10A 是底閘極型電晶體 300 的剖面示意圖。

電晶體 300 包括：閘極電極層 301；覆蓋閘極電極層 301 的閘極絕緣層 302；隔著閘極絕緣層 302 與閘極電極層 301 重疊的半導體層 303；以及分別電連接到半導體層 303 的源極電極層 304a 及汲極電極層 304b。另外，設置有覆蓋電晶體 300 的絕緣層 305。

在此，以源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 覆蓋半導體層 303 的頂面及側面的一部分的方式形成有電晶體 300。在此，當對源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 進行蝕刻時，有時半導體層 303 的頂面的一部分被蝕刻。

另外，在半導體層 303 與源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 接觸的區域中，也可以藉由摻雜雜質等來實現低電阻化。另外，當作爲半導體使用矽時，也可以形成有與金屬的矽化物。藉由使半導體層 303 的與源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 接觸的區域低電阻化，可以降低該電極層與半導體層 303 的接觸電阻。由於可以降低源極電極層 304a 與汲極電極層 304b 之間的電阻，所以可以提高導通電流等的電晶體的特性，由此是較佳的。

藉由採用具有上述結構的電晶體 300，可以減少當形成電晶體 300 時所需要的光掩模的數量，從而可以實現製程的簡化。

圖 10B 所示的電晶體 310 與圖 10A 所示的電晶體 300 的不同之處是電晶體 310 在半導體層 303 上具有絕緣層 306。

當對源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 進行蝕刻時設置絕緣層 306，以保護半導體層 303。另外，藉由設置絕緣層 306，在形成絕緣層 306 之後的製程中半導體層 303 的至少形成有通道的區域的頂面不會露出，由此可以排除此後製程中的污染（金屬污染、有機污染）的影響，從而可以製造可靠性高的電晶體。

圖 10C 所示的電晶體 320 與圖 10B 所示的電晶體 310 的不同之處是絕緣層 306 形成在用來連接源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 與半導體層 303 的開口部之外的半導體層 303 上。

源極電極層 304a 及汲極電極層 304b 分別藉由設置在絕緣層 306 中的開口部與半導體層 303 電連接。

另外，如圖 10C 所示，藉由覆蓋半導體層 303 的端部形成絕緣層 306，上述開口部之外的區域不會露出而可以有效地抑制此後製程中的污染的影響，從而可以製造可靠性高的電晶體。

以上說明了電晶體的結構例。

圖 7A 示出一個像素 110 內的顯示元件 101 和透射部 103 的剖面結構作為顯示部 201 的一個例子。並且示出在顯示元件 101 及透射部 103 中包括驅動用電晶體 221b 的區域。

顯示元件 101 具有在第一電極層 113 上依次層疊有 EL 層 115 和第二電極層 117 的發光元件 111。第一電極層 113 藉由在此後說明的設置在絕緣層 237 及絕緣層 238 中

的開口部與驅動用電晶體 221b 中的一電極（源極電極或汲極電極）電連接。

透射部 103 具有在第三電極層 133 上依次層疊有 EL 層 115 和第二電極層 117 的透射發光元件 131。第三電極層 133 與上述第一電極層 113 同樣地與驅動用電晶體 221b 中的一電極（源極電極或汲極電極）電連接。

作為可以用於具有反射性的第一電極層 113 的材料，可以使用鈦、鋁、金、鉑、鎳、鎢、鉻、鉬、鈷、銅、鈮等金屬材料或包含該金屬材料的合金材料。此外，也可以對這些金屬材料或合金材料添加鐳、釹、矽或鍺等。作為合金材料的例子，可以舉出鋁和鈦的合金、鋁和鎳的合金、鋁和鈹的合金等包含鋁的合金（鋁合金）以及銀和銅的合金、銀和鎂的合金等包含銀的合金等。銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。並且，藉由以與包含鋁的膜接觸的方式層疊金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制包含鋁的膜的氧化。作為以與包含鋁的膜接觸的方式設置的金屬材料或金屬氧化物材料，可以舉出鈦、氧化鈦等。此外，也可以層疊由後述的具有透射性的材料構成的膜與由金屬材料構成的膜。例如，可以使用銀與銦錫氧化物的疊層膜、銀和鎂的合金與銦錫氧化物的疊層膜等。

另外，當將上述材料用於具有透光性及反射性的第二電極層 117 時，將由上述材料構成的導電膜減薄為具有透光性的程度。

另一方面，作為可以具有透光性的第二電極層 117 及

第三電極層 133 的導電材料，可以使用氧化銦、銦錫氧化物、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加鎵的氧化鋅等的導電氧化物或石墨烯（graphene）。另外，作為上述導電材料，可以使用金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅、鈮、鈦等金屬材料或包含該金屬材料的合金材料。或者，也可以使用上述金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等。另外，當使用金屬材料（或其氮化物）時，可以將由上述材料構成的導電膜減薄為具有透光性的程度。此外，可以使用上述材料的疊層膜作為導電膜。例如，藉由使用銀和鎂的合金與銦錫氧化物的疊層膜等，可以提高導電性，所以是較佳的。

可以藉由利用沉積法諸如濺射法、蒸鍍法等；印刷法諸如噴墨法、絲網印刷法等或者鍍法形成上述導電膜。

另外，在藉由利用濺射法形成具有透射性的上述導電氧化物膜的情況下，當在包含氬及氧的氛圍下形成該導電氧化物時可以提高透光性。

另外，當在 EL 層上形成導電氧化物膜時，如採用在氧濃度被降低的包含氬的氛圍下形成的第一導電氧化物膜和在包含氬及氧的氛圍下形成的第二導電氧化物膜的疊層膜，則可以降低形成 EL 層時的損傷，所以是較佳的。在此較佳為形成第一導電氧化物膜時的氬氣體的純度高，例如使用其露點為 -70°C 以下，較佳為 -100°C 以下的氬氣體。

絕緣層 233 覆蓋第一電極層 113 或第三電極層 133 的

端部而設置。而且，爲了提高形成在絕緣層 233 上的第二電極層 117 的覆蓋性，較佳爲使絕緣層 233 的上端部或下端部具有曲率半徑爲 $0.2\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的曲面。另外，作爲絕緣層 233 的材料，可以使用諸如根據光照射而對蝕刻劑的溶解性產生變化的負性或正性光敏樹脂等的有機化合物或諸如氧化矽、氮化矽等無機化合物。

絕緣層 238 用作平坦化層，以抑制設置在其下部的電晶體等的凹凸形狀的影響。藉由設置絕緣層 238，可以抑制發光元件 111 及透射發光元件 131 的短路等。絕緣層 238 可以使用有機樹脂等的有機化合物形成。

另外，在第一基板 211 表面設置有絕緣層 234。絕緣層 234 抑制包含在第一基板 211 中的雜質擴散。另外，與電晶體的半導體層接觸的絕緣層 235 及絕緣層 236 以及覆蓋電晶體的絕緣層 237 較佳爲抑制雜質擴散到構成電晶體的半導體。作爲上述絕緣層，例如可以使用矽等的半導體或鋁等的金屬的氧化物或氮化物。另外，也可以使用上述無機絕緣材料的疊層膜或無機絕緣材料和有機絕緣材料的疊層膜。另外，如果不需要絕緣層 234，則也可以不設置絕緣層 234。

在第二基板 212 的與發光元件 111 重疊的位置上設置有濾色片 105。濾色片 105 可以使用透射紅色、綠色及藍色（或黃色）的光的有機樹脂。

另外，在相鄰的顯示元件 101 之間或在顯示元件 101 與透射部 103 之間設置有黑矩陣 241。黑矩陣 241 遮斷從

所相鄰的發光元件 111 或透射發光元件 131 侵入的光而抑制混色。在此，藉由以與黑矩陣 241 重疊的方式設置濾色片 105 的端部，可以抑制光洩漏。黑矩陣 241 可以使用包含金屬或顏料的有機樹脂等的材料形成。另外，黑矩陣 241 也可以設置在掃描線驅動電路 202 等的顯示部 201 以外的區域或不透射光的區域（例如與佈線重疊的區域）等。

另外，形成有覆蓋濾色片 105 及黑矩陣 241 的保護層 242。保護層 242 由透射來自發光元件 111 及/或透射發光元件 131 的發光的材料構成，例如可以使用無機絕緣膜或有機絕緣膜。另外，如果不需要，則可以不設置保護層 242。

另外，在圖 7A 所示的剖面示意圖中示出一個顯示元件 101 及一個透射部 103，但是藉由採用將獲得三種（R、G、B）或四種（R、G、B、Y）發光的顯示元件 101 設置在顯示部 201 中的結構，可以製造能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

第一基板 211 與第二基板 212 在第二基板 212 的外周部由密封材料 213 黏合。作為密封材料 213，可以使用熱固性樹脂或光固性樹脂等有機樹脂或者包括低熔點玻璃的玻璃材料等。上述玻璃材料對水或氧等的雜質具有高阻擋性，所以是較佳的。另外，在作為密封材料 213 使用玻璃材料的情況下，當將半導體氧化物諸如矽氧化物等或無機絕緣物諸如鋁氧化物等的金屬氧化物用於與此接觸的層時

可以提高黏合性，所以是較佳的。

另外，發光元件 111 及透射發光元件 131 設置在由第一基板 211、第二基板 212 及密封材料 213 圍繞的密封區內。該密封區既可以用稀有氣體、氮氣等惰性氣體；固體諸如有機樹脂等或者黏性體諸如凝膠等填充，又可以處於減壓氛圍。另外，當密封區域內處於水或氧等的雜質已被降低的狀態時，發光元件 111 及透射發光元件 131 的可靠性得到提高，所以是較佳的。

此外，當設置覆蓋發光元件 111 及透射發光元件 131 的絕緣膜時，發光元件 111 及透射發光元件 131 不露出而可以提高可靠性。作為該絕緣膜，使用不穿透諸如水或氧之雜質的材料。例如，較佳為使用矽或鋁的氧化物或氮化物等的無機絕緣膜。

另外，也可以在密封區內的不與透射部 103 及發光元件 111 重疊的區域中設置乾燥劑。例如，乾燥劑可以使用鹼土金屬的氧化物（氧化鈣或氧化鋇等）等藉由化學吸附吸收水分的物質。另外，作為其他乾燥劑，也可以使用沸石或矽膠等藉由物理吸附吸收水分等的雜質的物質。藉由將乾燥劑設置在密封區內，可以降低水分等的雜質，從而可以提高發光元件 111 及透射發光元件 131 的可靠性。

以上說明了具有將頂部發光型發光元件應用於像素所具備的顯示元件的顯示部的顯示裝置。

[結構例 2]

在本結構例中說明具有將底部發光型發光元件應用於像素所具備的顯示元件的顯示部的顯示裝置的一個例子。注意，關於與上述結構例 1 相同的部分，省略說明或者簡單地說明。

圖 7B 是顯示裝置 250 的剖面示意圖。顯示裝置 250 與結構例 1 所例示的顯示裝置 200 的不同之處是顯示元件 101 及透射部 103 的結構不同。

顯示元件 101 內的發光元件 111 是向形成有元件的第一基板 211 一側射出光的底部發光型發光元件。

發光元件 111 具有在第二電極層 117 上層疊 EL 層 115、第三電極層 133 及第一電極層 113 的結構。在此，第二電極層 117 對可見光至少具有透光性，第一電極層 113 對可見光具有反射性。從而，來自發光元件 111 的發光射出到第一基板 211 一側。

此外，透射發光元件 131 在第二電極層 117 上設置有 EL 層 115 及第三電極層 133。在此，第三電極層 133 對可見光具有透光性。從而，來自透射發光元件 131 的發光射出到第一基板 211 及第二基板 212 的兩側。再者，透射發光元件 131 可以透射可見光。

在此，如圖 7B 所示，可以採用以與構成發光元件 111 的第一電極層 113 接觸的方式設置構成透射發光元件 131 的第三電極層 133 的結構。另外，圖 7B 示出在發光元件 111 的第三電極層 133 上設置第一電極層 113 的結構，但是也可以採用按與此相反的順序層疊並覆蓋第一電

極層 113 地設置第三電極層 133 的結構。

另外，在覆蓋電晶體的絕緣層 237 的與發光元件 111 重疊的位置上設置有濾色片 105。再者，形成有覆蓋濾色片 105 的絕緣層 238。

以上說明了具有將底部發光型發光元件應用於像素所具備的顯示元件的顯示部的顯示裝置。

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，使用圖 8A 至圖 8C 說明能夠應用於本發明的一個實施例的 EL 層的一個例子。

圖 8A 所示的 EL 層 405 設置在第一電極 403 和第二電極 407 之間。第一電極 403 可以採用與上述實施例所例示的第一電極層 113 或第三電極層 133 同樣的結構，並且第二電極 407 可以採用與第二電極層 117 同樣的結構。

具有本實施例所示的 EL 層 405 的發光元件能夠應用於上述實施例所示的顯示裝置。

EL 層 405 只要是至少包含發光有機化合物的發光層，即可。此外，可以採用適當地組合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、包含雙極性物質（電子傳輸性及電洞傳輸性高的物質）的層等的疊層結構。在本實施例中，EL 層 405 具有從第一電極

403 一側依次層疊有電洞注入層 701、電洞傳輸層 702、包含發光有機化合物的層 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 8A 所示的發光元件的製造方法進行說明。

電洞注入層 701 是包含電洞注入性高的物質的層。作為電洞注入性高的物質，可以使用金屬氧化物，諸如鉬氧化物、鈦氧化物、釩氧化物、銻氧化物、釷氧化物、鉻氧化物、鋯氧化物、鉛氧化物、鉍氧化物、銀氧化物、鎢氧化物以及錳氧化物等。此外，也可以使用酞菁類化合物，諸如酞菁(縮寫： H_2Pc)或酞菁銅(II)(縮寫： CuPc)等。

此外，可以使用低分子有機化合物的芳香胺化合物等。

另外，可以使用高分子化合物(包括低聚物、樹枝狀聚合物及聚合物)。此外，還可以使用添加有酸的高分子化合物。

尤其是，作為電洞注入層 701，較佳為使用在電洞傳輸性高的有機化合物中包含有受體性物質的複合材料。藉由使用在電洞傳輸性高的物質中包含有受體性物質的複合材料，可以提高第一電極 403 的電洞傳輸性，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電洞傳輸性高的物質和受體性物質（電子受體）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 403 注入到 EL 層 405。

作為用於複合材料的有機化合物，較佳為使用電洞傳輸性高的有機化合物。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，只要是電洞傳輸性高於電子傳輸性的物質，就還可以使用上述物質之外的物質。

更明確而言，可以使用芳香胺化合物、吡啉衍生物、芳香烴及高分子化合物等。

此外，作為受體性物質，可以舉出有機化合物或過渡金屬氧化物。例如，可以舉出屬於元素週期表第 4 族至第 8 族的金屬的氧化物。明確而言，較佳為使用氧化釩、氧化鈮、氧化鋇、氧化鉻、氧化鋁、氧化鎢、氧化錳和氧化鎳，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，也可以使用高分子化合物和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 是包含電洞傳輸性高的物質的層。作為電洞傳輸性高的物質，可以使用芳香胺化合物。它主要是電洞遷移率為 $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的物質。注意，只要是電洞傳輸性高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，包含電洞傳輸性高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，還可以使用吡啉衍生物、噻吩衍生物或電洞傳輸性高的高分子化合物。

包含發光有機化合物的層 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。

另外，作為包含發光有機化合物的層 703，可以採用將發光有機化合物（客體材料）分散在其他物質（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）高於發光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）低於發光物質的最高佔據分子軌道能階的物質。

另外，可以使用多種主體材料。例如，為了抑制結晶化還可以進一步添加抑制結晶化的物質。此外，為了更高效地將能量移動到客體材料，還可以進一步添加其他物質。

藉由採用將客體材料分散到主體材料的結構，可以抑制包含發光有機化合物的層 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。

另外，作為包含發光有機化合物的層 703，還可以使用高分子化合物。

另外，藉由設置多個包含發光有機化合物的層且使每個層的發光顏色互不相同，作為發光元件整體可以得到所需顏色的發光。例如，藉由在具有兩個包含發光有機化合物的層的發光元件中，使第一包含發光有機化合物的層的發光顏色和第二包含發光有機化合物的層的發光顏色處於補色關係，作為發光元件整體可以得到白色發光的發光元件。注意，詞語“補色關係”表示當顏色混合時成為非彩

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。此外，這同樣也可以應用於具有三個以上的包含發光有機化合物的層的發光元件。

電子傳輸層 704 是包含電子傳輸性高的物質的層。電子傳輸性高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，電子傳輸層不限於單層，還可以採用層疊兩層以上的由上述物質構成的層。

電子注入層 705 是包含電子注入性高的物質的層。電子注入層 705 可以使用鹼金屬、鹼土金屬或者它們的化合物，諸如有鋰、銫、鈣、氟化鋰、氟化銫、氟化鈣或者鋰氧化物等。此外，可以使用氟化鉬等稀土金屬化合物。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、包含發光有機化合物的層 703、電子傳輸層 704 和電子注入層 705 分別可以藉由蒸鍍法(包括真空蒸鍍法)、噴墨法或塗覆法等的方法形成。

如圖 8B 所示那樣，在第一電極 403 和第二電極 407 之間可以層疊多個 EL 層。在該情況下，較佳為在被層疊的第一 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形成。另外，電荷發生層 803 還可以採用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，可以使用包含電子給予性物質（施體性物

質)和電子傳輸性高的物質的層，還可以使用由透明導電膜構成的層等。在具有這種結構的發光元件中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範圍更廣，從而容易得到兼有高發光效率和長壽命的發光元件。另外，也容易得到在其中一 EL 層中發射磷光發光並在另一 EL 層中呈現螢光發光的發光元件。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，作為發光元件整體可以得到所需顏色的發光。例如，在具有兩個 EL 層的發光元件中，藉由使第一 EL 層的發光顏色和第二 EL 層的發光顏色處於補色關係，作為發光元件整體可以得到發射白色發光的發光元件。此外，這同樣也可以應用於具有三個以上的 EL 層的層的發光元件。

此外，為了得到演色性良好的白色發光，需要將發射光譜擴大到可見光的所有區域，發光元件較佳為層疊有三個以上的 EL 層。例如，可以藉由分別層疊紅色、藍色、綠色的 EL 層來形成發光元件。像這樣，藉由採用層疊有不同的三種以上的顏色的 EL 層的發光元件，可以提高演色性。

也可以在第一電極 403 和第二電極 407 之間形成光學調整層。光學調整層是指調整反射性電極和性電極之間的光學距離的層。藉由設置光學調整層，可以提高特定範圍的波長的光的發光強度，因此可以調整色調。

在 EL 層 405 中，如圖 8C 所示，也可以在第一電極

403 和第二電極 407 之間具有電洞注入層 701、電洞傳輸層 702、包含發光有機化合物的層 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 407 的複合材料層 708。

藉由設置接觸於第二電極 407 的複合材料層 708，尤其當使用濺射法形成第二電極 407 時，可以減輕 EL 層 405 所受到的損傷，所以是較佳的。作為複合材料層 708，可以使用在上述電洞傳輸性高的有機化合物中包含有受體性物質的複合材料。

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 中的電子容易注入到電子傳輸層 704。

作為電子注入緩衝層 706，可以使用如下電子注入性高的物質：鹼金屬、鹼土金屬、稀土金屬以及它們的化合物（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）或稀土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽））等。

當使用包括電子傳輸性高的物質和施體性物質來形成電子注入緩衝層 706 時，較佳為以施體性物質與電子傳輸性高的物質的質量比為 0.001 以上且 0.1 以下的方式添加施體性物質。另外，作為施體性物質，可以使用如下物質：鹼金屬、鹼土金屬、稀土金屬、它們的化合物（鹼金

屬化合物（包括氧化鋰等氧化物、鹵化物、碳酸鋰或碳酸鈰等碳酸鹽）、鹼土金屬化合物（包括氧化物、鹵化物、碳酸鹽）或稀土金屬化合物（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，作為電子傳輸性高的物質，可以使用與上述電子傳輸層 704 同樣的材料來形成。

再者，較佳為在電子注入緩衝層 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，但是藉由設置電子傳輸性高的電子繼電層 707，可以將電子迅速地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 之間夾著電子繼電層 707 的結構是複合材料層 708 所包含的受體性物質和電子注入緩衝層 706 所包含的施體性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，可以防止驅動電壓的上升。

電子繼電層 707 包含電子傳輸性高的物質，並且將該電子傳輸性高的物質的 LUMO 能階設定為複合材料層 708 所包含的受體性物質的 LUMO 能階和電子傳輸層 704 所包含的電子傳輸性高的物質的 LUMO 能階之間的值。另外，當電子繼電層 707 包含施體性物質時，將該施體性物質的施體能階也設定為複合材料層 708 所包含的受體性物質的 LUMO 能階與電子傳輸層 704 所包含的電子傳輸性高的物質的 LUMO 能階之間的值。至於能階的具體數

值，較佳為將電子繼電層 707 所包含的電子傳輸性高的物質的 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 所包含的電子傳輸性高的物質，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。尤其是，在分子結構上金屬-氧的雙鍵容易與其他分子相互作用的材料具有高受體性，所以是較佳的。

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能夠溶解於溶劑。因此，當形成發光元件時容易處理。並且，由於能夠溶解於溶劑，所以容易維修用來成膜的裝置。

電子繼電層 707 還可以包含施體性物質。作為施體性物質，可以使用如下物質：鹼金屬、鹼土金屬、稀土金

屬、它們的化合物（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））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，藉由使這些施體性物質包含在電子繼電層 707 中，電子的移動變得容易而能夠以更低的電壓驅動發光元件。

當在電子繼電層 707 中包含施體性物質時，作為電子傳輸性高的物質，除了上述物質以外還可以使用其 LUMO 能階高於含有在複合材料層 708 中的受體性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，例如可以舉出茈衍生物、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。

另外，當使電子繼電層 707 包含施體性物質時，可以藉由共蒸鍍電子傳輸性高的物質和施體性物質等的方法來形成電子繼電層 707。

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

藉由上述步驟，可以製造本實施例的 EL 層 405。

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，使用圖 9A 至圖 9D 說明本發明的一個實施例的顯示裝置的應用例。

本發明的一個實施例的透射型顯示裝置可以應用於各種電子裝置，例如：車輛的擋風玻璃；房屋或高樓等建築物的窗玻璃；店鋪的櫥窗的玻璃或陳列櫃；行動電話或平板終端等資訊便攜終端；頭戴顯示器等可戴顯示器；可攜式遊戲機或音頻再生裝置；數位相機或數位攝像機的取景器；或者用於飛機或車輛等的平視顯示器等。下面，參照圖式來說明其中幾個例子。

圖 9A 示出行動電話機的一個例子。行動電話機 7400 除了組裝在外殼 7401 中的顯示部 7402 之外還具備操作按鈕 7403、外部連接埠 7404、揚聲器 7405、麥克風 7406 等。另外，將顯示裝置用於顯示部 7402 來製造行動電話機 7400。

圖 9A 所示的行動電話機 7400 可以用手指等觸摸顯示部 7402 來輸入資訊。另外，可以用手指等觸摸顯示部 7402 來進行打電話或製作電子郵件等的操作。

顯示部 7402 主要有三種顯示模式。第一模式是主要用於顯示影像的顯示模式。第二模式是主要用於輸入文字等資訊的輸入模式。第三模式是混合顯示模式和輸入模式

這兩種模式的顯示和輸入模式。

例如，在打電話或製作電子郵件的情況下，將顯示部 7402 設定為以文字輸入為主的文字輸入模式，並進行顯示在屏面上的文字的輸入操作，即可。在此情況下，較佳的是，在顯示部 7402 的屏面的大多部分中顯示鍵盤或號碼按鈕。

另外，藉由在行動電話機 7400 內部設置具有陀螺儀和加速感測器等檢測傾斜度的感測器的檢測裝置，判斷行動電話機 7400 的方向（縱向或橫向），而可以對顯示部 7402 的屏面顯示進行自動切換。

另外，藉由觸摸顯示部 7402 或對外殼 7401 的操作按鈕 7403 進行操作來切換顯示模式。此外，也可以根據顯示在顯示部 7402 上的影像的種類而切換顯示模式。例如，當顯示在顯示部上的影像信號為動態影像的資料時，將顯示模式切換成顯示模式，而當顯示在顯示部上的影像信號為文字資料時，將顯示模式切換成輸入模式。

另外，當在輸入模式下藉由檢測出顯示部 7402 的光感測器所檢測的信號得知在一定期間內沒有顯示部 7402 的觸摸操作輸入時，也可以控制為將顯示模式從輸入模式切換成顯示模式。

還可以將顯示部 7402 用作影像感測器。例如，藉由用手掌或手指觸摸顯示部 7402，來拍攝掌紋、指紋等，而可以進行身份識別。另外，藉由將發射近紅外部光的背光或發射近紅外部光的傳感用光源用於顯示部，還可以拍

攝手指靜脈、手掌靜脈等。

圖 9B 示出具有與圖 9A 所示的行動電話機 7400 不同的結構的行動電話機的一個例子。

圖 9B 所示的行動電話機 7000 與圖 9A 所示的行動電話機 7400 的大的不同之處是圖 9B 所示的行動電話機 7000 具有操作按鈕 7003 及數位鍵 7004 等的多個輸入單元。

行動電話機 7000 除了組裝在外殼 7001 中的顯示部 7002 之外還具備操作按鈕 7003、數位鍵 7004、揚聲器 7005 及麥克風 7006。另外，將顯示裝置用於顯示部 7002 來製造行動電話機 7000。

圖 9B 所示的行動電話機 7000 藉由對操作按鈕 7003 及數位鍵 7004 等進行操作來可以輸入資訊。再者，藉由對操作按鈕 7003 及數位鍵 7004 進行操作來可以進行打電話或製作電子郵件等的操作。

另外，與行動電話機 7400 同樣，也可以藉由觸摸顯示部 7002 來操作行動電話機 7000。如上所述，除了藉由觸摸顯示部 7002 來使行動電話機 7000 工作之外，還可以使用多個操作按鈕 7003 及數位鍵 7004 操作行動電話機 7000，由此使用者可以根據情況選擇容易操作的任一個方法，所以是較佳的。

另外，由於應用了透射型顯示裝置，所以可以不直接觸摸顯示部 7002 而藉由使用操作按鈕 7003 及數位鍵 7004 進行操作，所以可以不用用手指等遮蓋透射像地進

行操作。

圖 9C 示出頭戴顯示器的一個例子。

圖 9C 所示的頭戴顯示器 7100 具有固定在圖框 7101 中的顯示部 7102 及組裝在圖框 7101 內的控制部 7103。另外，藉由將顯示裝置用於顯示部 7102 來製造頭戴顯示器 7100。

控制部 7103 生成影像信號等並發送到顯示部 7102，來可以使顯示部 7102 顯示影像。

另外，也可以採用如下結構：控制部 7103 具備紅外線、紫外線等的光電感測器或天線等，接收由紅外線、紫外線或電波發送的信號，根據該信號使顯示部 7102 顯示影像。

另外，也可以採用控制部 7103 具備蓄電裝置的結構。此時，較佳為採用能夠以無線進行充電的結構。

另外，也可以採用如下結構：另行設置具有上述控制部 7103 的一部分的功能或蓄電裝置等的操作機，並將信號從操作機發送到頭戴顯示器 7100。以無線或有線的方式將信號或電力從操作機發送到頭戴顯示器 7100。

圖 9D 示出安裝在飛機中的平視顯示器的一個例子。

平視顯示器 7200 具有顯示部 7202 並以與飛機的擋風玻璃 7203 相對的方式設置。

平視顯示器 7200 顯示例如高度、速度、方位、外氣溫、氣壓、水平軸及垂直軸等的資訊（顯示影像）。另外，透過平視顯示器 7200 也可以以與透過平視顯示器

7200 觀察到的目標物的實像（透射像）重疊的方式顯示目標物的資訊或與目標物的距離等的資訊。

藉由設置平視顯示器 7200 可以在同一視野內獲得各種資訊。

另外，也可以縮小平視顯示器 7200 的視野角，以防止從駕駛者的就座位置之外的位置看到顯示影像。如上所述，在使透射像和顯示影像重疊而使用時，當採用能夠從預定外的位置看到的結構時，有透射像與顯示影像相對地偏離而誤認資訊的擔憂，所以縮小視野角是有效的方法。

另外，如果具備上述實施例所說明的顯示裝置，則當然不侷限於圖 9A 至圖 9D 所示的電子裝置。

上述電子裝置可以應用本發明的一個實施例的顯示裝置。從而，可以製造具備顯示品質高的透射型顯示部的電子裝置。另外，可以製造具備能夠以低耗電量進行驅動的透射型顯示部的電子裝置。

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。

【符號說明】

100：顯示裝置

101：顯示元件

101R：顯示元件

101G：顯示元件

101B：顯示元件

103：透射部
105：濾色片
105R：濾色片
105G：濾色片
105B：濾色片
107：非透射部
110：像素
111：發光元件
113：第一電極層
115：EL層
117：第二電極層
120：顯示裝置
131：透射發光元件
133：第三電極層
140：顯示裝置
141R：發光元件
141G：發光元件
141B：發光元件
149R：光學調整層
149G：光學調整層
161R：發光元件
161G：發光元件
169R：光學調整層
169G：光學調整層

171：透射發光元件
 173：第三電極層
 160：顯示裝置
 200：顯示裝置
 201：顯示部
 202：掃描線驅動電路
 203：信號線驅動電路
 205：外部輸入端子
 207：FPC
 209：連接體
 211：第一基板
 212：第二基板
 213：密封材料
 221a：電晶體
 221b：電晶體
 222：電容元件
 231：電晶體
 232：電晶體
 233：絕緣層
 234：絕緣層
 235：絕緣層
 236：絕緣層
 237：絕緣層
 238：絕緣層

- 241：黑矩陣
- 242：保護層
- 250：顯示裝置
- 300：電晶體
- 301：閘極電極層
- 302：閘極絕緣層
- 303：半導體層
- 304a：源極電極層
- 304b：汲極電極層
- 305：絕緣層
- 306：絕緣層
- 310：電晶體
- 320：電晶體
- 403：第一電極
- 405：EL層
- 407：第二電極
- 701：電洞注入層
- 702：電洞傳輸層
- 703：包含發光有機化合物的層
- 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
 7000：行動電話機
 7001：外殼
 7002：顯示部
 7003：操作按鈕
 7004：數字鍵
 7005：揚聲器
 7006：麥克風
 7100：頭戴顯示器
 7101：圖框
 7102：顯示部
 7103：控制部
 7200：平視顯示器
 7202：顯示部
 7203：擋風玻璃
 7400：行動電話機
 7401：外殼
 7402：顯示部
 7403：操作按鈕
 7404：外部連接埠
 7405：揚聲器
 7406：麥克風

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置及其驅動方法

Display device and driving method thereof

【中文】

所揭示的發明是一種包括像素部的顯示裝置，該像素部包括具有顯示元件及透射部的多個像素。顯示元件包括不透射外部光的發光元件，而透射部被配置為透射外部光。在顯示元件中設置有頂部發射或底部發射型發光元件。另一方面，包括設置在兩個光透射電極之間的 EL 層的非發光元件或雙面發射型發光元件設置在透射部中。與顯示元件中的發光元件重疊的濾色片控制顯示元件的發光色，而透射部不具有濾色片。

【 英文 】

Disclosed is a display device including a pixel portion having a plurality of pixels which have a display element and a transmissive portion. The display element includes a light-emitting element which does not transmit external light, while the transmissive portion is arranged to transmit external light. In the display element, a top-emission or bottom-emission type light-emitting element is provided. On the other hand, no light-emitting element or a dual-emission type light-emitting element which possesses an EL layer interposed between two light-transmissive electrodes is provided to the transmissive portion. The emission color of the display element is controlled by a color filter which overlaps with the light-emitting element in the display element, while no color filter is given to the transmissive portion.

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括多個像素，該多個像素中的至少其中一個像素包含：

第一區域，包括第一顯示元件、第二顯示元件及第三顯示元件；以及

透射部，包括透射發光元件，

其中，該第一顯示元件及該第二顯示元件的每一者包括：

EL 層，插置於第一電極與第二電極之間，該第一電極及該第二電極的其中一者具有透射性，且該第一電極及該第二電極的另一者不具有透射性；以及

濾色片，在該 EL 層、該第一電極及該第二電極之上，

其中，來自該透射發光元件的發光以不被該濾色片所過濾的方式而被取出到該顯示裝置的外側，且

其中，該透射部在該第一顯示元件與該第二顯示元件之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中，該第三顯示元件包含：

EL 層，插置於第五電極與第六電極之間，該第五電極及該第六電極的其中一者具有透射性，且該第五電極及該第六電極的另一者不具有透射性；以及

濾色片，與該 EL 層、該第五電極及該第六電極重疊。

3. 一種顯示裝置，包括第一像素、第二像素及第三像素，該第一像素包含：

第一區域，包括第一顯示元件、第二顯示元件及第三顯示元件；以及

透射部，包括透射發光元件，

其中，該第一顯示元件、該第二顯示元件及第三顯示元件的每一者包括：

EL 層，插置於第一電極與第二電極之間，該第一電極及該第二電極的其中一者具有透射性，且該第一電極及該第二電極的另一者不具有透射性；以及

濾色片，在該 EL 層、該第一電極及該第二電極之上，

其中，該透射部被該第一顯示元件、該第二顯示元件、該第三顯示元件、該第二像素及該第三像素圍繞，且

其中，來自該透射發光元件的發光以不被該濾色片所過濾的方式而被取出到該顯示裝置的外側。

4.如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置，其中，該第一像素被非透射部圍繞。

5.如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置，其中，該透射部的面積大於該第一顯示元件的面積。

6.如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置，其中，該透射部的面積大於該第一區域的面積。

7.如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置，

其中，該第一顯示元件發射紅光，

其中，該第二顯示元件發射綠光，且

其中，該第三顯示元件發射藍光。

8.如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置，該透射部還包含：

具有透射性的第三電極；以及

在該第三電極上之具有透射性的第四電極。

9.如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置，其中，該 EL 層發射白光。

10.一種電子裝置，包含如申請專利範圍第 1 或 3 項之顯示裝置。

圖式

圖 1A

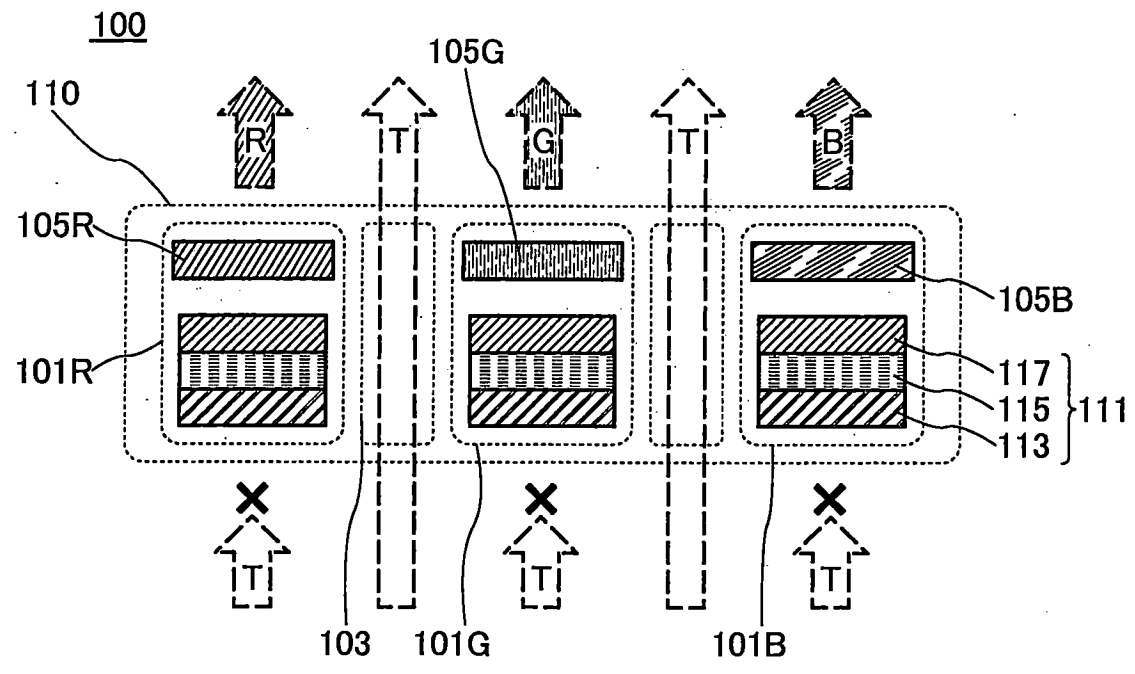
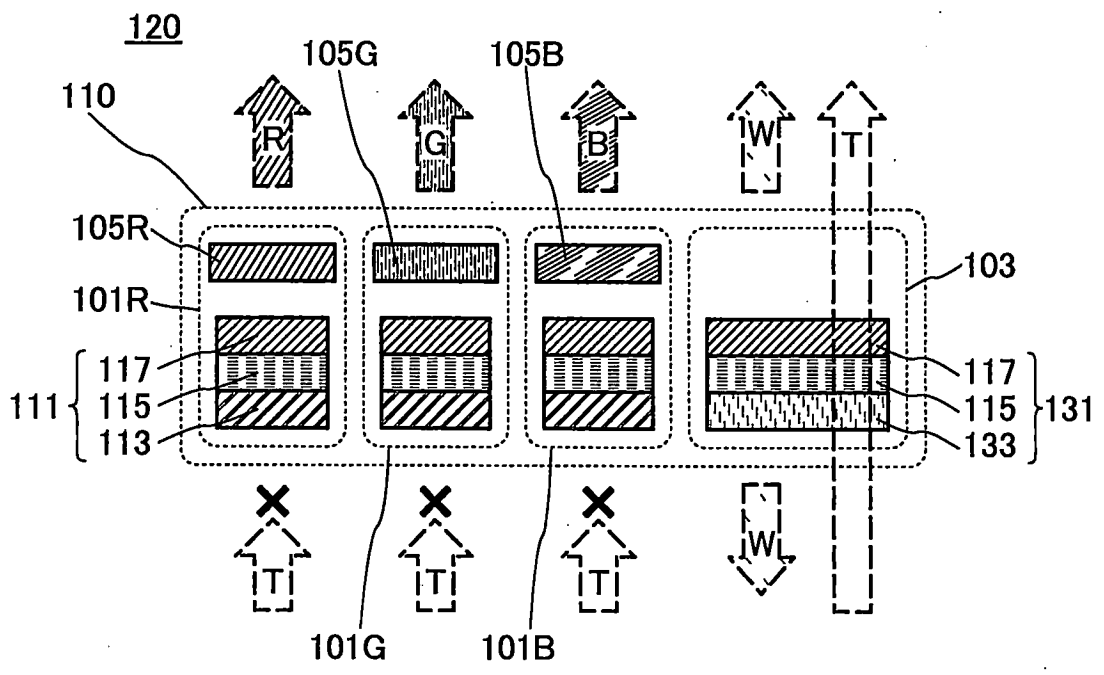


圖 1B



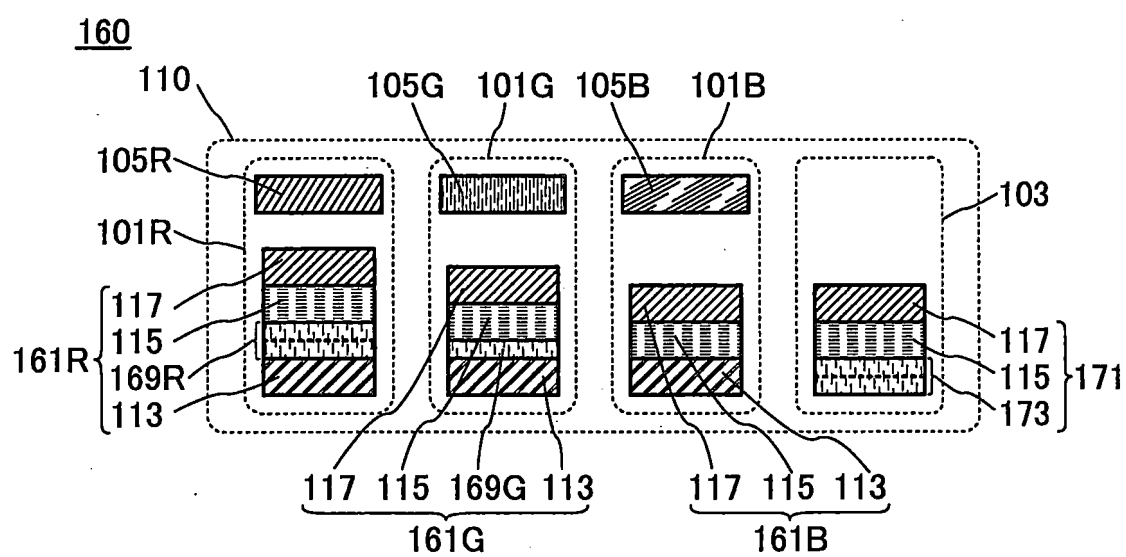
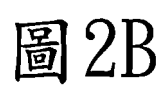


圖 3A

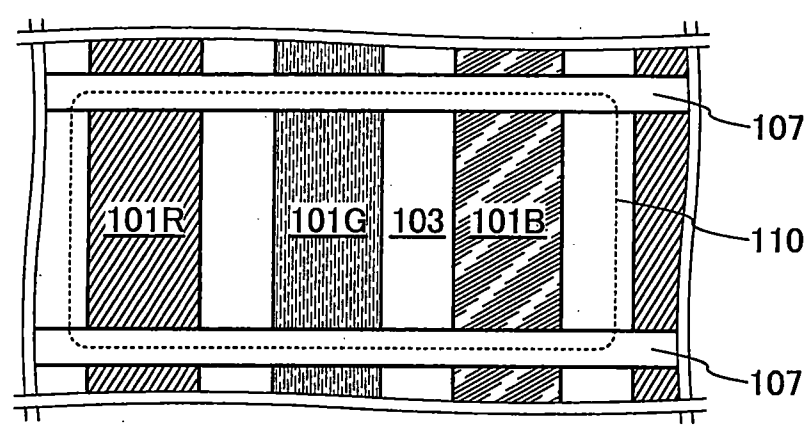


圖 3B

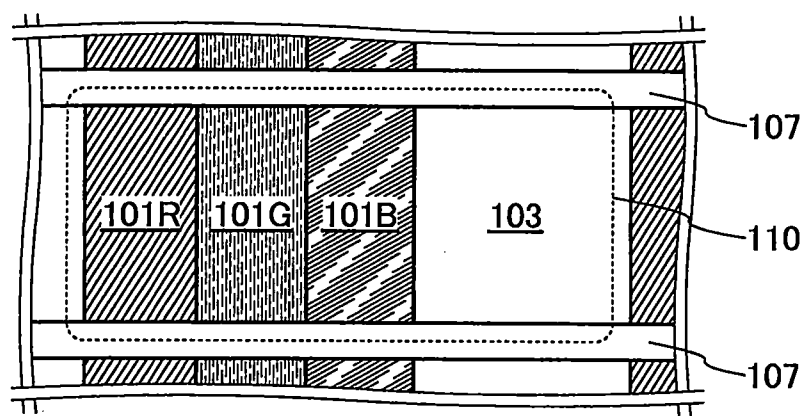


圖 3C

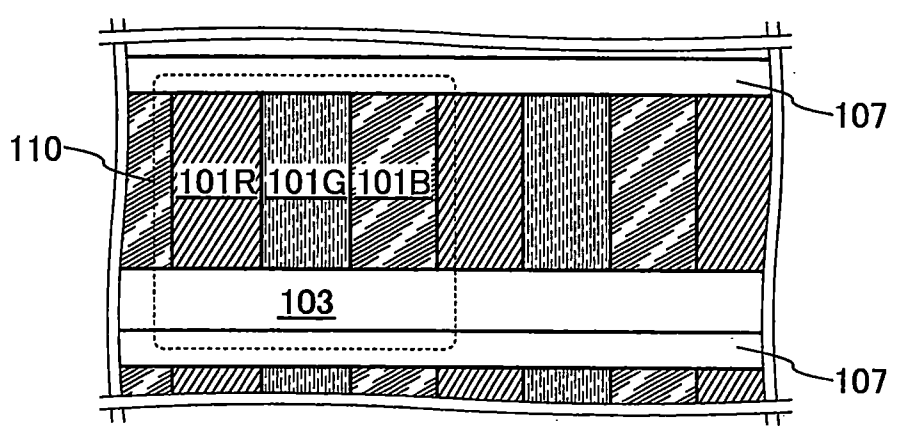


圖 4A

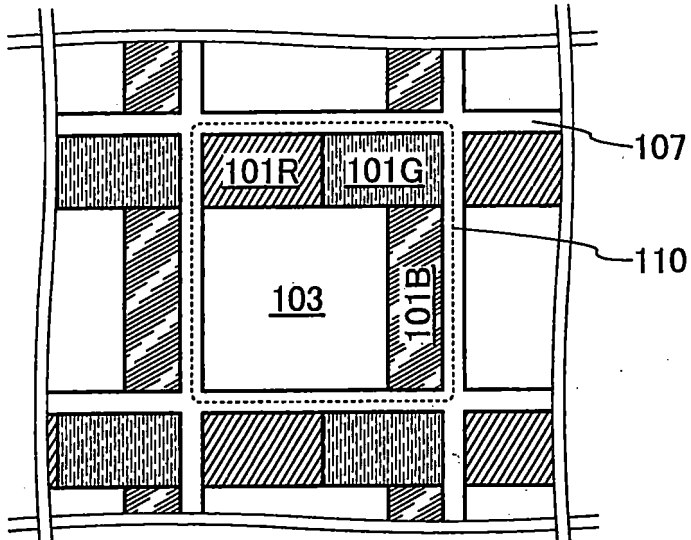


圖 4B

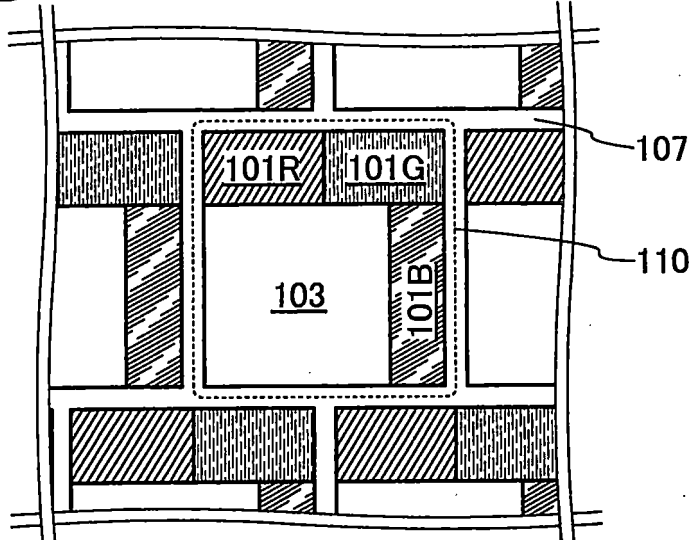


圖 4C

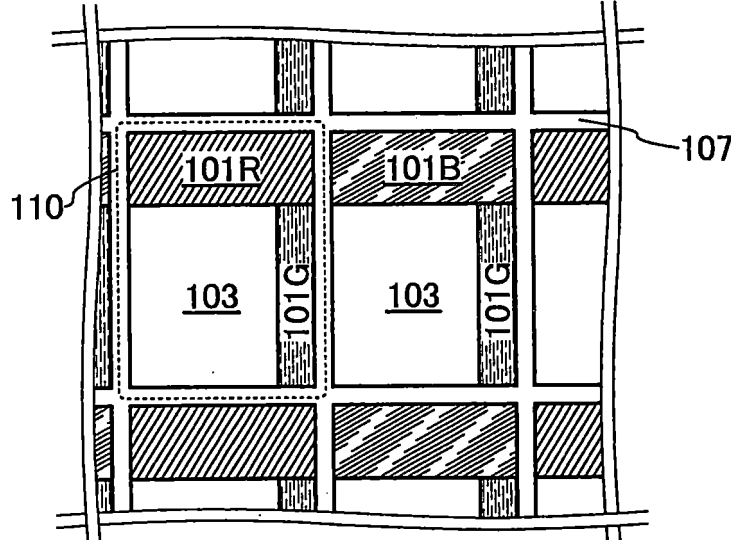


圖 5A

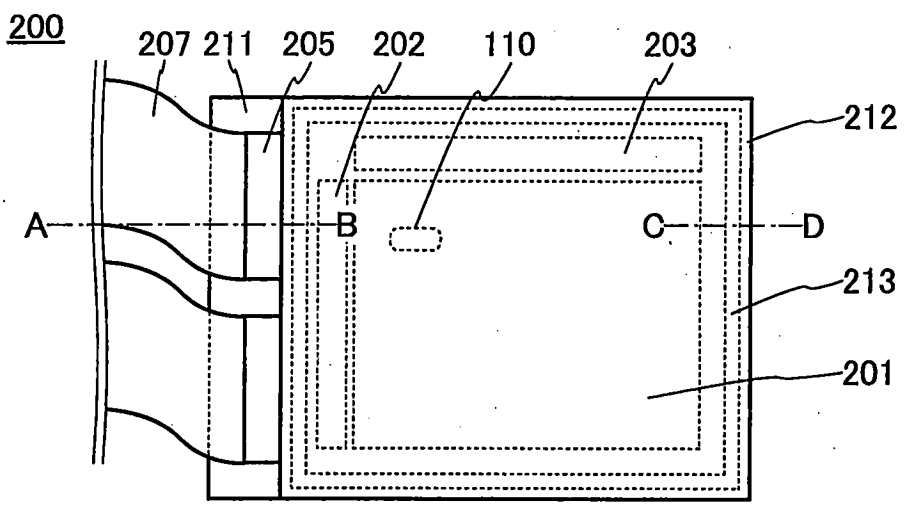


圖 5B

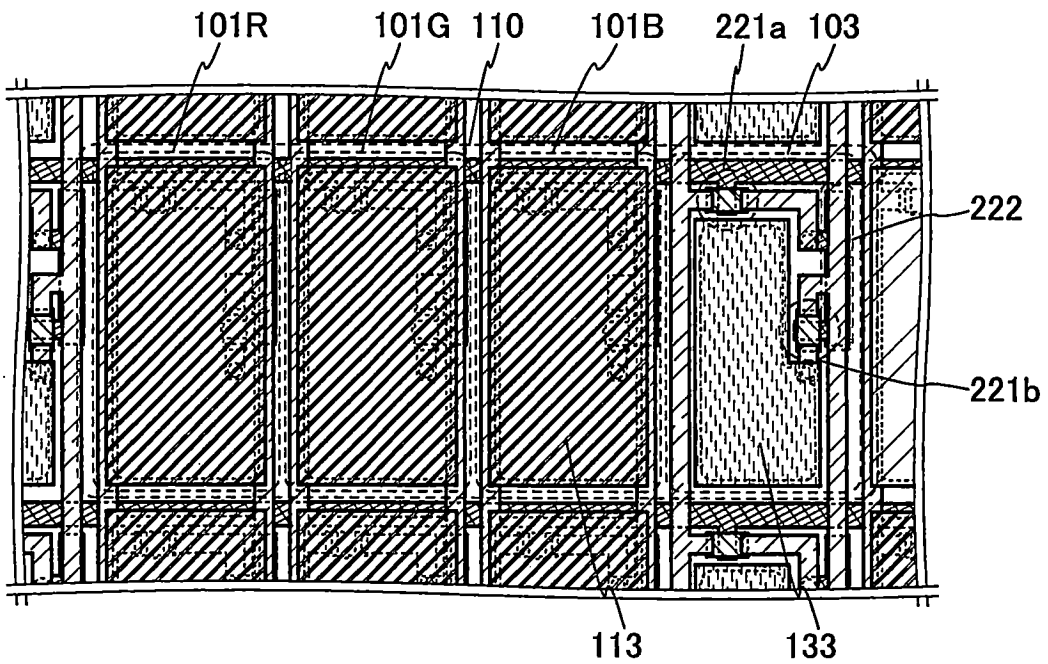


圖 6A

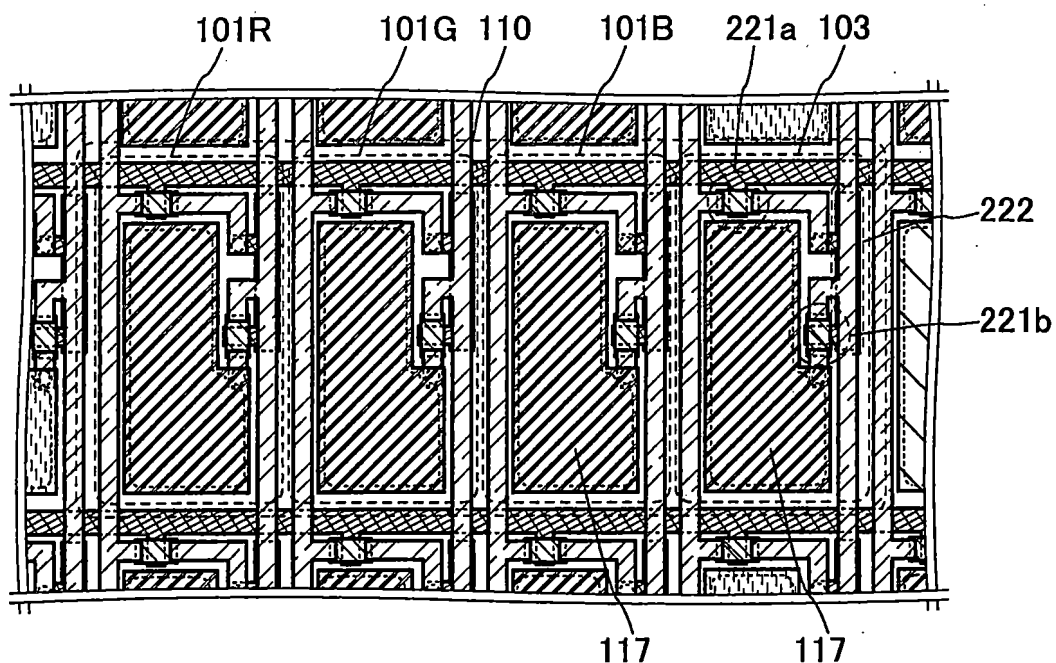


圖 6B

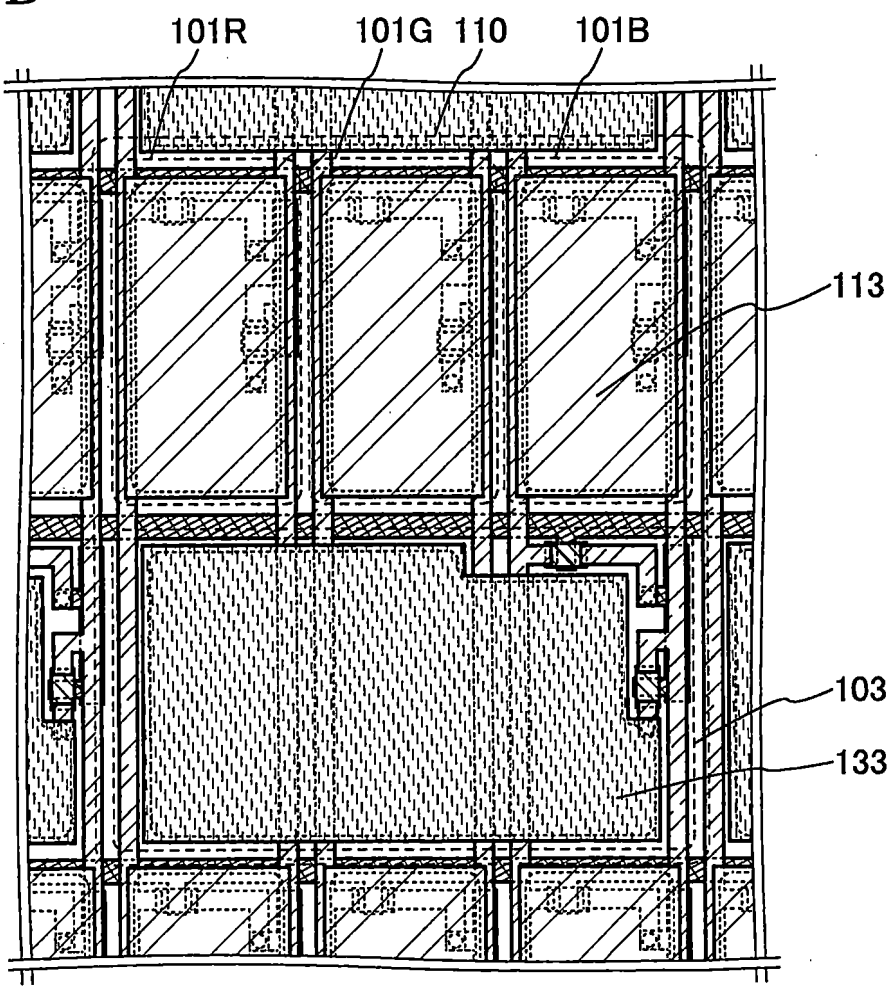


圖7A

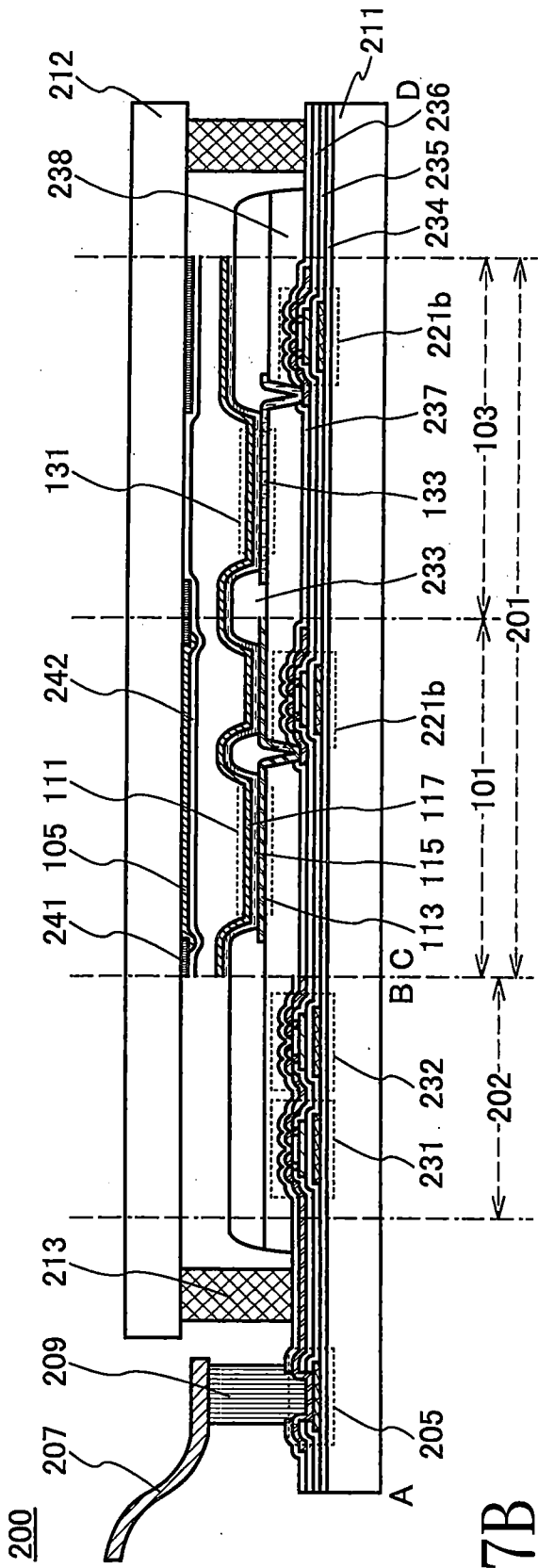


圖7B

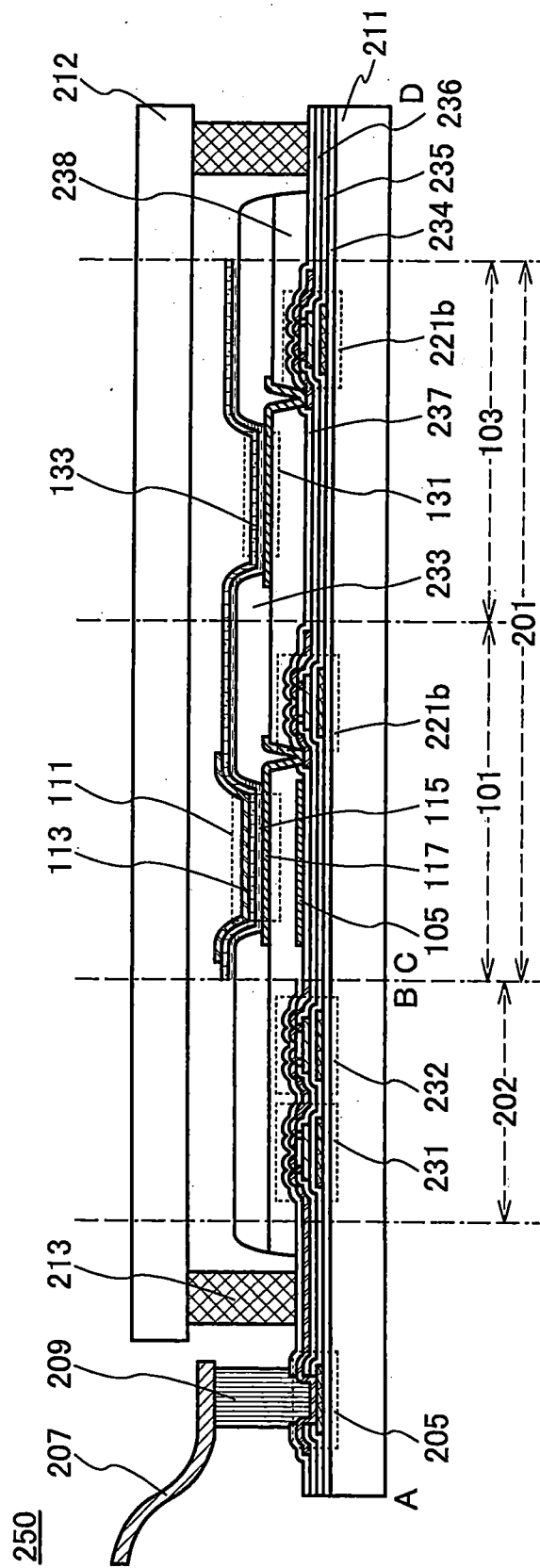


圖 9A

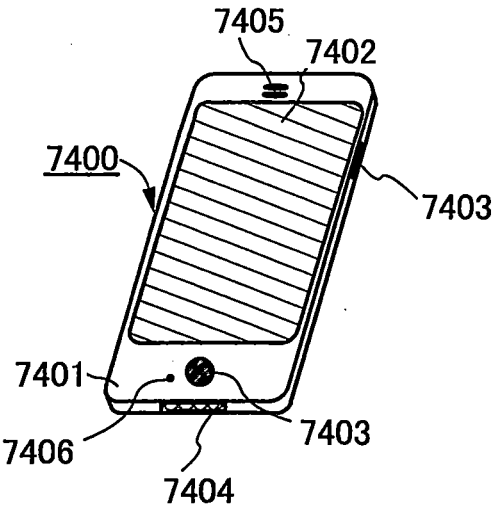


圖 9C

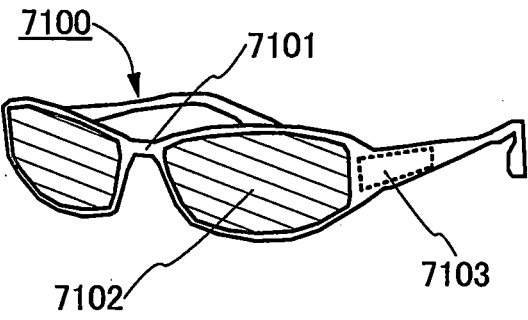


圖 9B

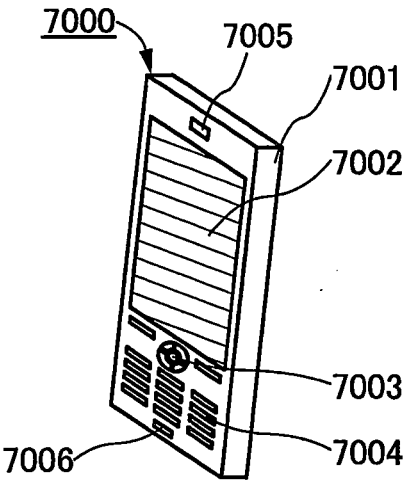


圖 9D

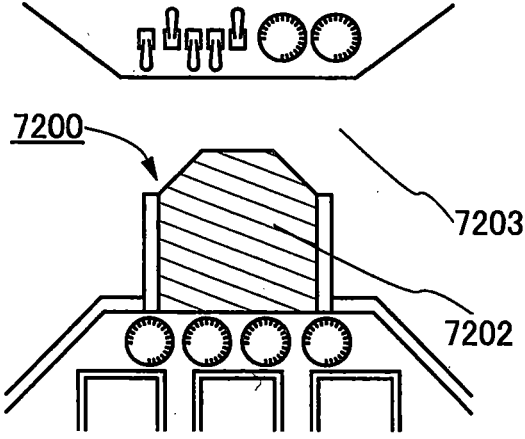


圖 10A

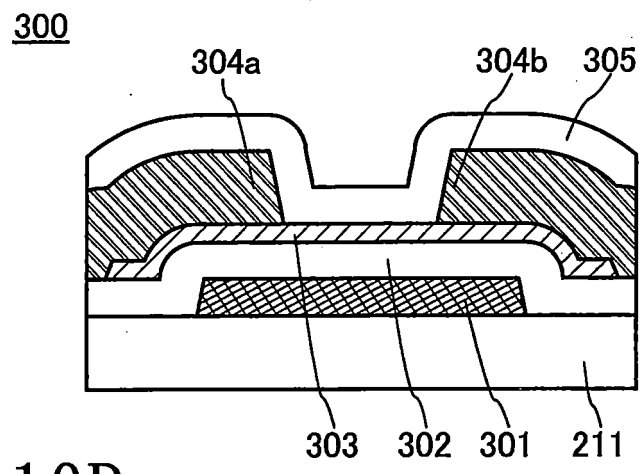


圖 10B

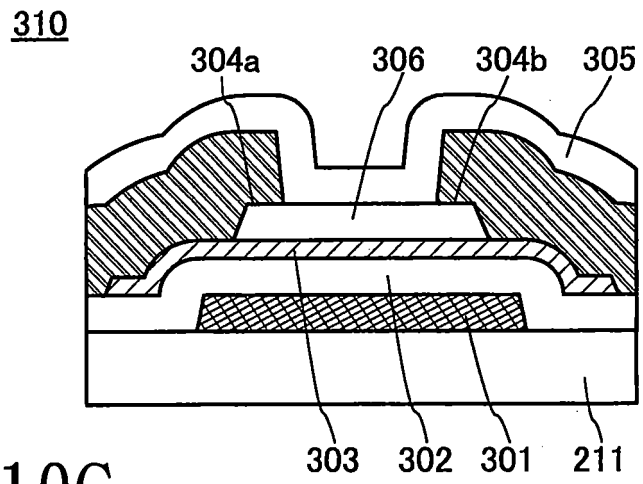
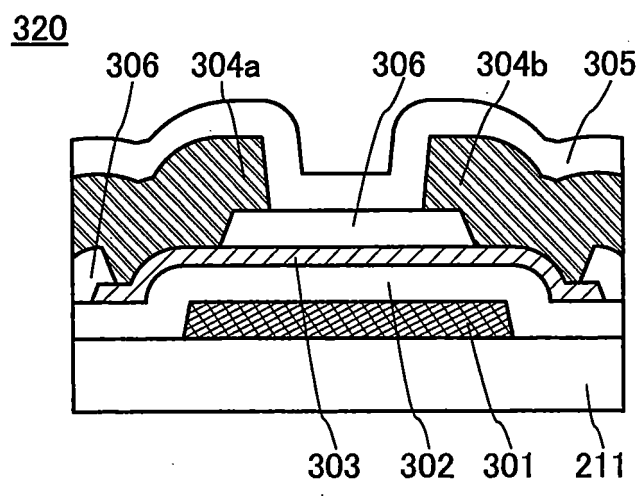


圖 10C



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(7B)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

101：顯示元件	103：透射部
105：濾色片	111：發光元件
113：第一電極層	115：EL層
117：第二電極層	131：透射發光元件
133：第三電極層	201：顯示部
202：掃描線驅動電路	205：外部輸入端子
207：FPC	209：連接體
211：第一基板	212：第二基板
213：密封材料	221b：電晶體
231：電晶體	232：電晶體
233：絕緣層	234：絕緣層
235：絕緣層	236：絕緣層
237：絕緣層	238：絕緣層
250：顯示裝置	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無