

公告本
-----

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：095105120

※申請日期：95 年 02 月 15 日

※IPC 分類：

H05B 33/12, 33/10

H01K 29/186, 21/00

## 一、發明名稱：

(中) 發光裝置

(英) Light emitting device

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(英) 398, Hase, Atsugi-shi, Kanagawa-ken 243-0036, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 坂倉真之

(英) SAKAKURA, MASAYUKI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 野田剛司

(英) NODA, TAKESHI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 桑原秀明

(英) KUWABARA, HIDEAKI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 山崎舜平

(英) YAMAZAKI, SHUNPEI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/02/18 ; 2005-043102  有主張優先權

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：發光裝置

本發明提供一種在製造主動矩陣型發光裝置時，能夠在比習知更短的時間內實現以低成本和高成品率製造的結構和方法。在本發明中，作為和在主動矩陣型發光裝置的圖素部分上排列的 TFT 的半導體層連接或電連接而形成的金屬電極採用疊層結構，而且對該金屬電極進行部分地蝕刻。然後，該部分地被蝕刻了的金屬電極當成發光元件的第一電極，並在其上形成緩衝層、含有機化合物的層和第二電極。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：LIGHT EMITTING DEVICE

A manufacturing method of an active matrix light emitting device in which the active matrix light emitting device can be manufactured in a shorter time with high yield at low cost compared with conventional ones will be provided. It is a feature of the present invention that a layered structure is employed for a metal electrode which is formed in contact with or is electrically connected to a semiconductor layer of each TFT arranged in a pixel area of an active matrix light emitting device. Further, the metal electrode is partially etched and used as a first electrode of a light emitting element. A buffer layer, a layer containing an organic compound, and a second electrode layer are stacked over the first electrode.

七、指定代表圖：

- (一) 本案指定代表圖為：第(1)圖
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：基板  
11：底絕緣膜  
12：閘極絕緣膜  
13：源區  
14：汲區  
15：閘極電極  
16：無機材料  
17：  
17a~17d：電源線  
18：  
18a、18b：第一電極  
20a：緩衝層  
20b：第二EL層  
21：第二電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種使用發光元件的發光裝置以及其製造方法，其中發光元件在一對電極之間具有含有機化合物的薄膜（以下稱之為“有機化合物層”），對該元件施加電場可以得到螢光或磷光。此外，本發明亦關於一種形成有機化合物層等的沉積裝置。

### 【先前技術】

使用有機化合物作為發光體、且具有厚度薄、重量輕、回應快、低電壓直流驅動等特點的發光元件被期待應用於下一代平板顯示器中。尤其是，由於寬視角和優良的能見度，其內發光元件排列成矩陣形狀的顯示裝置被認為比習知的液晶顯示裝置更有優勢。

發光元件的發光機制一般如下。也就是，當電壓施加到夾在一對電極之間的有機化合物層時，由陰極注入的電子和由陽極注入的電洞在有機化合物層的發光中心相互再結合形成分子激子。隨後，當分子受激發返回基態時，藉由釋放能量發生發光。作為激發態已知兩種類型，受激單重態和受激三重態。可以在任何一種狀態中發光。

將這種發光元件按矩陣方式排列而形成的發光裝置可以利用被動矩陣驅動（簡單矩陣型）和主動矩陣驅動（主動矩陣型）之類的驅動方法。但是，在增加圖素密度的情況下，針對每個圖素（或一個點）逐一設置開關的主動矩

(2)

陣型可以以低電壓驅動，因此被認為是優越的。

此外，現已研究了低分子量材料和高分子量（聚合物）材料用於作為有機化合物層（即，嚴格意義上的發光層）的有機化合物，該有機化合物層可以說是發光元件的中心。其中，更關注高分子量材料，這是由於與低分子量材料相比，高分子量材料具有高耐熱性且易於處理。

而且，至今為止的主動矩陣型發光裝置的結構是，該發光裝置包括發光元件，其中形成電連接到基板上的 TFT 的電極作為陽極，在陽極上形成有機化合物層，在有機化合物層上形成陰極，並且從透明電極的陽極朝向 TFT 取出在有機化合物層中產生的光。

因此，本申請人在專利文件 1、專利文件 2 和專利文件 3 中提出一種包括發光元件的主動矩陣型發光裝置，該發光元件具有這樣結構（以下稱為頂面發射型結構），其中形成與在基板上的 TFT 電連接的 TFT 一側的電極作為陽極，在陽極上形成含有機化合物的層，在含有機化合物的層上形成透明電極的陰極。

專利文件 1：日本專利公開 2004-6327 號公報

專利文件 2：日本專利公開 2004-63461 號公報

專利文件 3：日本專利公開 2004-31201 號公報

### 【發明內容】

本發明提供一種在製造主動矩陣型發光裝置時，能夠在比習知更短的時間內實現以低成本和高成品率製造的結

(3)

構和方法。另外，提供一種在製造發光裝置時能夠高效地沉積的沉積裝置。

在本發明中，作為和在主動矩陣型發光裝置的圖素部分上排列的 TFT 的半導體層連接或電連接而形成的金屬電極採用疊層結構，而且，對該金屬電極進行部分地蝕刻。然後，該被蝕刻的金屬電極當成發光元件的第一電極，並在其上形成緩衝層、含有機化合物的層和第二電極。

藉由處理連接到 TFT 的半導體層的金屬電極並使用其當成發光元件的第一電極，可以減少第一電極的膜沉積步驟的數量。

在本發明中，經部分地蝕刻而得到的第一電極只要和緩衝層連接的區域（亦即，發光區域）為兩層或單層金屬膜就可以，而且，到達 TFT 的半導體層的接觸孔區域為三層或四層金屬膜就可以。本發明的第一電極不局限於以三層或四層金屬膜的區域圍繞發光區域的結構。

應該注意，本發明的第一電極部分地具有不同的層疊數量，因此在層疊數量不同的邊界線上形成有步階。該步階被絕緣體（也稱為堤壩、隔離物、障礙物、屏障等）覆蓋。另外，至少使絕緣體的上邊緣部分為具有曲率半徑的曲面，較佳地，使上述曲率半徑為  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。藉由使邊緣部分具有曲率半徑，可很好地覆蓋步階，而使在後續形成的含有機化合物的層等可以製造得非常薄。

而且，藉由提供連接到金屬電極上的緩衝層，可以擴大發光元件的第一電極和第二電極之間間隔，並且可以

(4)

抑制因金屬電極的表面凹凸導致的發光元件的短路。

此外，緩衝層是有機化合物和能夠對所述有機化合物給予並接受電子的無機化合物的複合層，具體地，是包含金屬氧化物和有機化合物的複合層。

此外，緩衝層是較佳的理由是其不僅可以得到藉由摻雜無機化合物而得到的效果（例如是耐熱性的提高），而且還可以獲得卓越的導電性。

從而，緩衝層可以在不引起驅動電壓的上升的同時增加緩衝層的厚度。因此，可以抑制在形成發光元件的過程中由灰塵等引起的元件短路，從而可以提高成品率。

另外，在包含三種發光元件（R、G、B）的全色發光裝置中，每個發光顏色具有不同的發光效率。此時，為了實現發光裝置的整個發光表面的亮度平衡，發光效率差的發光元件不得不流過過大電流，從而，存在著加速發光元件退化的問題。

本發明藉由調整緩衝層的膜厚度，利用設在第一電極和每個發光層之間的層厚度分別控制該兩層之間間距，可以提高發光效率。藉由調整緩衝層的膜厚度，可以顯示將從每個發光元件發出的發光顏色清晰顯示出來的高品質影像，從而，可以獲得低功耗的發光裝置。

上述由提供緩衝層而獲得的效果是只藉由摻雜兩者之間沒有電子相互作用的有機化合物和無機化合物，如習知的電洞傳輸層，所得不到的。

此外，上述緩衝層具有電洞注入（或電洞傳輸）特性

(5)

和電子注入（或電子傳輸）特性的兩種特性，因此，可以在含有機化合物的層和第二電極之間也提供緩衝層，亦即，按第一電極、第一緩衝層、含有機化合物的層、第二緩衝層、第二電極的順序層疊一起。

在本說明書中揭示的本發明的結構是一種發光裝置，包括：在具有絕緣表面的基板上的與薄膜電晶體的半導體層連接的第一電極；覆蓋該第一電極的邊緣部分的絕緣體；在該第一電極上的緩衝層；在該緩衝層上的含有機化合物的層；以及在該層上的第二電極，其中，該第一電極包括第一區域、具有與該第一區域不同的層疊數量的第二區域、在該第一區域和第二區域之間的邊界線上的步階部分，並且，該步階部分被該絕緣體覆蓋。

另外，本發明的其他結構是一種發光裝置，包括：在具有絕緣表面的基板上的與薄膜電晶體的半導體層電連接的第一電極；覆蓋該第一電極的邊緣部分的絕緣體；在該第一電極上的緩衝層；在該緩衝層上的含有機化合物的層；以及在該層上的第二電極，其中，該第一電極包括第一區域、具有與該第一區域不同的層疊數量的第二區域、在該第一區域和第二區域之間的邊界線上的步階部分，並且，該步階部分被該絕緣體覆蓋。

在上述結構中，該發光裝置包括形成有多個發光元件的圖素部分以及具有多個薄膜電晶體的驅動電路，並且，該驅動電路具有與該第二區域相同疊層的佈線。

此外，在上述每個結構中，提供有與該第一電極的第

(6)

一區域連接的緩衝層。另外，該緩衝層是含有機化合物和無機化合物的複合材料，並且該無機化合物對於該有機化合物具有電子接受特性。該緩衝層是含有機化合物和無機化合物的複合材料，並且該無機化合物是選自氧化鈦、氧化鋯、氧化鉛、氧化釩、氧化鋳、氧化鉭、氧化鉻、氧化鋁、氧化鎢、氧化錳和氧化銻中的一種或多種。該緩衝層是包含具有電洞傳輸性的有機化合物和無機化合物的複合材料。

此外，在上述每個結構中，該第一電極包括層疊兩層金屬膜的第一區域以及層疊四層金屬膜的第二區域。或者，該第一電極包括層疊兩層金屬膜的第一區域以及層疊三層金屬膜的第二區域。或者，該第一電極包括單層金屬膜的第一區域以及層疊兩層或更多層金屬膜的第二區域。疊層數量越少越可以減少步驟數量，從而可以縮短半導體裝置的整個製造時間。

此外，在上述每個結構中，該第一電極包含以選自 Ti、TiN、 $TiSi_xN_y$ 、Al、Ag、Ni、W、 $WSi_x$ 、 $WN_x$ 、 $WSi_xN_y$ 、Ta、 $TaN_x$ 、 $TaSi_xN_y$ 、NbN、MoN、Cr、Pt、Zn、Sn、In 和 Mo 中的一種元素或以該元素作為其主要成分的合金材料或化合物材料作為主要成分的薄膜或這些膜的疊層膜。

例如，在作為第一電極採用包含 Ti 單層的第一區域和層疊兩層金屬膜（Ti 層和 Al 層）的第二區域的結構時，可以減少膜沉積步驟的數量。在第一電極和汲區連接的

(7)

情況下，由於和半導體（矽）的接觸電阻很低，所以用 Ti 膜是較佳的。另外，藉由採用 Al 膜作為在第二區域中層疊的金屬膜，可以將低電阻電極當成第一電極。

另外，在作為第一電極採用包含 W 單層的第一區域和層疊兩層金屬膜（W 層和 Al 層）的第二區域的結構時，由於 W 膜和 Al 膜的蝕刻速率不同，所以可容易地進行蝕刻處理。

此外，在上述每個結構中，在該發光裝置中，一個發光元件的發光區域的面積小於該第一區域的面積。

此外，在上述每個結構中，該第二電極是具有透光性的導電膜。

此外，為了實現上述結構的本發明的結構是一種具有多個發光元件的發光裝置的製造方法，其中該發光元件包括第一電極、在該第一電極上的含有機化合物的層以及在含有機化合物的層上的第二電極，該發光裝置的製造方法包括以下步驟：形成薄膜電晶體的半導體層；形成覆蓋該薄膜電晶體的半導體層的絕緣膜；在該絕緣膜上形成與該薄膜電晶體的半導體層連接的由金屬層的疊層構成的電極；藉由去除電極的疊層的一部分，以形成第一區域、比該第一區域層疊更多層的第二區域、以及在該第一區域和第二區域之間的邊界線上的步階部分；形成覆蓋該第一電極的步階部分和第二區域的絕緣體；與該第一區域連接地形成緩衝層；在該緩衝層上形成含有機化合物的層；以及在該含有機化合物的層上形成具有透光性的第二電極。

(8)

此外，本發明的結構不局限於排列三種（R、G、B）發光元件作為其圖素部分的全色發光裝置。例如，可以採用白色發光的發光元件，並將其與顏色濾光片組合而形成全色發光裝置。另外，也可以使用單色發光的發光元件，並將其與顏色轉換層組合而形成全色發光裝置。另外，可以採用四種或更多種發光元件，例如排列四種（R、G、B、W）發光元件作為其圖素部分以形成全色發光裝置。

另外，本發明也提供一種移動基板的同時移動蒸發源的新穎沉積裝置。在圖7A和7B中表示本發明的沉積裝置的一個實例。

圖7中所示的沉積裝置在膜形成室內提供有用於固定蒸發材料的昇華方向的防沉積遮護板，並且在該防沉積遮護板上提供多個開口部分，經過該開口部分昇華蒸發材料。在防沉積遮護板的下方設置有能夠沿垂直於基板的移動方向（也稱為傳送方向）移動的蒸發源。另外，藉由將防沉積遮護板的寬度  $W_b$  形成為大於基板的寬度  $W_a$ ，以提高蒸發沉積膜的厚度均勻性。

本發明的沉積裝置在膜形成室內包括：用於沿第一方向移動基板的裝置；固定在膜形成室內壁上的能夠調節加熱溫度的防沉積遮護板；在該防沉積遮護板下的蒸發源；以及，用於使該蒸發源沿垂直於該第一方向的第二方向移動的移動裝置，其中，該防沉積遮護板是大於基板寬度  $W_a$  的矩形形狀，在基板的下方提供有多個開口部分，從蒸發源蒸發的蒸發材料藉由設在防沉積遮護板上的多個開

(9)

口部分來沉積到基板上。

另外，可以提供藉由閘門連接到膜形成室的安裝室，以便將蒸發材料供給於蒸發源的坩堝。此外，在圖 7A 中示出了將兩個坩堝提供在蒸發源的例子，但不局限於這種結構，也可以排列三個或更多個坩堝，也可以提供一個坩堝。另外，可以分別使坩堝互相傾斜以便使設在蒸發源的多個坩堝的蒸發中心重疊，然後進行共同蒸發沉積。

此外，本發明的利用上述沉積裝置製造發光裝置的方法的結構是，一種具有多個發光元件的發光裝置的製造方法，其中該發光元件在具有絕緣表面的基板上包括第一電極、在該第一電極上的含有機化合物的層、以及在該含有機化合物的層上的第二電極，該發光裝置的製造方法包括以下步驟：在膜形成室內移動基板，並且，沿垂直於基板的移動方向移動蒸發源，以在該第一電極上形成含有機化合物的層。

圖 7A 中所示的沉積裝置可以作為多室型的製造設備之一而提供。在將圖 7A 所示的沉積裝置連接到串列型製造設備的情況下，使其室內部分與能夠進行減壓的傳送室連接在一起。當在每個膜形成室內使用一個防沉積遮護板和一個蒸發源時，為了得到所希望的膜厚度，較佳的使基板多次經過防沉積遮護板的開口部分的上方。

此外，如圖 7B 所示，也可以在一個膜形成室內沿垂直於基板的傳輸方向提供兩個防沉積遮護板，並且分別提供蒸發源來連續地沉積相同的蒸發材料。藉由採用這種沉

(10)

積裝置，可以提高沉積速度。另外，藉由移動蒸發源，可以減少蒸發材料的厚度不均勻。注意，兩個防沉積遮護板彼此平行地提供，並保持足夠的距離。另外，圖 7B 中所示的沉積裝置，由於即使不在防沉積遮護板上方反復重復地移動基板，也能夠獲得所希望的膜厚度，所以較佳的應用於藉由沿一個方向移動基板來實現串聯連接多個小室的串列型製造設備。由於圖 7B 所示的沉積裝置可以搬運基板，因此，在將圖 7B 所示的沉積裝置連接到串列式製造設備的情形中，使其室內部分連接到能夠進行減壓的兩個處理室之間。

此外，也可以將不同的蒸發材料設置在兩個蒸發源中，以連續地形成疊層。例如，將第一有機化合物和無機化合物分別設置在第一蒸發源的兩個坩堝中，然後使基板經過第一蒸發源的上方，以在基板上沉積緩衝層。接著，藉由在移動基板後，將第二有機化合物設置在第二蒸發源的坩堝中，而且使基板經過第二蒸發源的上方，可以在緩衝層上沉積發光層。

此外，本發明的利用上述沉積裝置製造發光裝置的方法的其他結構是，一種具有多個發光元件的發光裝置的製造方法，其中該發光元件在具有絕緣表面的基板上包括第一電極、在該第一電極上的含有機化合物的層、以及在該含有機化合物的層上的第二電極，該發光裝置的製造方法包括以下步驟：形成薄膜電晶體的半導體層；形成覆蓋該薄膜電晶體的半導體層的絕緣膜；在該絕緣膜上形成與該

(11)

薄膜電晶體的半導體層連接的由金屬層的疊層構成的電極；藉由去除電極的疊層的一部分，以形成第一區域、比該第一區域層疊更多層的第二區域、以及在該第一區域和第二區域之間的邊界線上的步階部分；形成覆蓋該第一電極的步階部分和第二區域的絕緣體；在膜形成室內移動基板的同時，沿垂直於基板的移動方向移動第一蒸發源，以在該第一區域上連接地形成緩衝層；在該膜形成室內移動基板的同時，沿垂直於基板的移動方向移動第二蒸發源，以在該緩衝層上形成含有機化合物的層；以及在該含有機化合物的層上形成具有透光性的第二電極。

根據上述製造步驟，藉由在一個膜形成室內連續地形成緩衝層和含有機化合物層，可以減少製造步驟。

注意，在本說明書中，術語發光裝置包括影像顯示裝置、發光裝置或光源（包括照明裝置）。而且，在發光裝置的定義中還包括下列模組：將連接器如 FPC（撓性印刷電路）、TAB（撓性帶自動連接）帶、或者 TCP（帶狀載體封裝）連接到發光裝置上來形成的模組，在 TAB 帶或 TCP 的末端提供印刷電路板的模組和藉由 COG（玻璃上載晶片）方式直接將 IC（積體電路）裝配到發光元件的模組。

EL 元件包括：在施加電場時能夠獲取發光（電致發光）的含有機化合物的層（下文中稱為 EL 層）、以及陽極和陰極。從有機化合物獲得的發光分為從單重激發態返回基態時的光發射（螢光）和從三重激發態返回基態的光

(12)

發射（磷光）。在根據本發明的製造裝置和製造方法而製造的發光裝置可以採用兩種類型的光發射。

含有 EL 層的發光元件（EL 元件）的結構是一對電極中夾有 EL 層。通常，EL 層是疊層結構。該疊層結構的典型實例是依電洞傳輸層、發光層和電子傳輸層的順序疊層的結構。該結構有非常高的發光效率，被應用於目前正在開發的大多數發光裝置中。

疊層結構的其他實例還有，在陽極上依此順序層疊電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、和電子傳輸層的結構，在陽極上依此順序層疊電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層和電子注入層的結構。發光層可以被摻雜螢光色素等。這些層可以都由低分子量材料形成或者都由高分子量材料形成。在本說明書中，將位於陰極和陽極之間的所有的層統稱為 EL 層。

此外，在根據本發明的發光裝置中，螢幕顯示的驅動方法不受特別的限制，例如，可以採用逐點驅動方法、逐行驅動方法、或逐面驅動方法等。典型地採用逐行驅動方法，並可以適當地採用時分灰度驅動方法或區域灰度驅動方法。輸入到發光裝置源線的視頻訊號可以是類比訊號或數位訊號。可以根據視頻訊號來適當地設計驅動電路等。

根據本發明，在採用具有三種或更多種的多個發光元件的全色發光裝置時，可以顯示將從每個發光元件發出的發光顏色清晰顯示出來的高品質影像，從而，可以實現低功耗的發光裝置。

(13)

**【實施方式】**

下面將參考附圖來詳細描述本發明的實施例模式。注意，本發明可以以多種不同形式被執行，並且只要是同一領域工作人員，就很容易瞭解一個事實，就是可以將本發明的形式和內容更改而不脫離本發明的宗旨和範圍。所以，對本發明的解釋並不局限於本實施例模式中所記載的內容。而且，各個圖表中的相同的部分將使用相同的符號標注，並省略相關的詳細說明。

**實施例模式 1**

圖 1 表示主動矩陣型發光裝置的截面圖（一個圖素的一部分）。

圖 1 中，提供在具有絕緣表面的基板 10 上的 TFT（p 通道型 TFT）是控制流入發射藍色、紅色或綠色光的第二 EL 層 20b 的電流的元件。13 和 14 所指的是源區或汲區。基板 10 可以使用玻璃基板或塑膠基板，也可以使用在其表面上具有絕緣膜的半導體基板或金屬基板。在基板 10 上形成有底絕緣膜 11（此處氮化絕緣膜作為下層，氧化絕緣膜作為上層）。閘極絕緣膜 12 提供在閘極電極 15 和半導體層之間。16 表示由無機材料如選自氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氮化鋁或氮氧化鋁的單層或疊層構成的中間層絕緣膜。儘管圖中沒有示出，一個圖素除了該 TFT 外還有另一或更多的 TFT（n 通道型 TFT 或 p 通道型 TFT）。此處的 TFT 有一個通道形成區域，然而，通道形成區域的數目並

(14)

不受具體限制，該 TFT 可以有一個以上的通道。

此外，18a 至 18d 指的是第一電極即發光元件的陽極（或陰極）。第一電極包括由兩層區域構成的第一區域和由四層區域構成的第二區域，並在第一區域和第二區域之間的邊界上具有步階。

在此，18a 為鈦膜，18b 為氮化鈦膜，18c 為以鋁為主要成分的薄膜，18d 為氮化鈦膜，且這些膜按次序層疊，以將和緩衝層 20a 連接的氮化鈦膜（18b 所示的第一電極的一層）當成陽極。由於可獲取和緩衝層 20a 之間良好的接觸電阻，較佳的使用氮化鈦。

另外，電源線 17a 至 17d 由同樣的疊層結構（共計 4 層）形成。由於上述層疊結構（共計 4 層）包括主要包含鋁的薄膜，所以可以獲得低電阻佈線，同時形成源極佈線等。

例如，在使用 60nm 的 Ti 膜作為第一電極 18a，100nm 的 TiN 膜作為第一電極 18b，350nm 的 Al-Ti 膜作為第一電極 18c，100nm 的 Ti 膜作為第一電極 18d 時，形成抗蝕劑掩模來進行蝕刻。在下列條件下進行乾蝕刻：採用 ICP 蝕刻設備，60 sccm 的  $\text{BCl}_3$  和 20sccm 的  $\text{Cl}_2$  被當成反應氣體，藉由在 1.9Pa 的壓力下將 450W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到線圈電極，100W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到基板側（測試樣品平台）。在蝕刻 Al-Ti（第一電極 18c）後，進行 15 秒的過蝕刻以露出 TiN（第一電極 18b）。

在由蝕刻形成具有步階的第一電極後，形成覆蓋該步

(15)

階的絕緣體 19。絕緣體 19 排列在和相鄰的圖素邊界上，並圍繞覆蓋第一電極的邊緣。由於在後面的蒸發沉積步驟中用於確保蒸發沉積掩模和第一電極的間距，所以絕緣體 19 的厚度較佳的為厚。在本實施例模式中，可以在絕緣體 19 的下方提供四層結構的佈線，從而能夠充分確保絕緣體 19 的最外面的表面和第一電極的間距。

此外，21 表示由具有透光性的導電膜構成的第二電極，即有機發光元件的陰極（或陽極）。作為具有透光性的導電膜（也稱為透光性導電膜）可以使用 ITO（氧化銦氧化錫合金）、氧化銦氧化鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）、氧化鋅（ $\text{ZnO}$ ）、含有氧化矽的銦錫氧化物（ITSO）、和氧化錫（ $\text{SnO}_2$ ）等。另外，若對可見光具有透明性，則對第二電極 21 沒有特別的限制，例如可以採用由薄金屬層（典型的是 MgAg、MgIn、AlLi 等的合金或 Ag、Al）和透光性導電膜的疊層作為第二電極。

本說明書中，對於可見光透明的意思是可見光的透射率為 80% 至 100%。

在第一電極和第二電極之間提供有 EL 層，亦即含有機化合物的疊層（第一 EL 層（緩衝層）20a 和第二 EL 層 20b 的疊層）。緩衝層 20a 是複合層，其中包含金屬氧化物（氧化鋁、氧化鎢或氧化銻等）和有機化合物（具有電洞傳輸性的材料（如 4,4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯（簡稱 TPD）、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]聯苯（簡稱  $\alpha$ -NPD）、或 4,4'-雙{N-[4-(N,N-二-m-甲基

(16)

氨基) 苯基]-N-苯基氨基]聯苯(簡稱 DNTPD)等))。另外，第二 EL 層 20b 可以使用例如三(8-喹啉醇合)鋁(簡稱 Alq<sub>3</sub>)、三(4-甲基-8-喹啉醇合)鋁(簡稱 Almq<sub>3</sub>)或  $\alpha$ -NPD 等。此外，第二 EL 層 20b 還可以含有摻雜物，例如可以使用 N,N'-二甲基喹吡啶酮(簡稱 DMQd)、香豆素 6 或紅螢烯等。在第一電極和第二電極之間形成的含有機化合物的疊層可以由電阻加熱法等的蒸發沉積法形成。

藉由調節緩衝層 20a 的厚度，可以控制第一電極和第二 EL 層 20b 的間距來提高發光效率。藉由調節緩衝層的厚度，可以顯示將從每個發光元件發出的發光顏色清晰顯示出來的高品質影像，從而，可以獲得低功耗的發光裝置。

另外，可以在第二電極 21 上提供輔助電極以便實現第二電極 21 的低電阻化。

儘管圖中沒有示出，較佳的將保護膜形成在第二電極 21 上以便提高發光裝置的可靠性。該保護膜是藉由濺射法(DC 方法或 RF 方法)形成的以氮化矽或氮氧化矽為主要成分的絕緣膜，或以碳為主要成分的薄膜。

另外，此處的描述是以頂閘型 TFT 作為實例。然而，本發明可應用於任何 TFT 結構，例如，底閘型(反交錯型)TFT 或順交錯型 TFT。此外，TFT 不僅可以是單閘極結構也可以是具有多個通道形成區的多閘極結構，例如，雙閘極型 TFT 結構。

此外，在本說明書中，半導體層被當成 TFT 的主動

(17)

層，可以使用主要包含矽的半導體膜、主要包含有機材料的半導體膜、或主要包含金屬氧化物的半導體膜。作為主要包含矽的半導體膜可以使用非晶半導體膜、含結晶結構的半導體膜、含非晶結構的化合物半導體膜等，具體來說，可以使用非晶矽、微晶矽、多晶矽等。作為主要包含有機材料的半導體膜可以使用以藉由和其他元素組合在一起來包含定量碳或其同素異形體（除了金剛石）的材料作為主要成分的半導體膜。具體地，可舉出並五苯、並四苯、噻吩低聚物衍生物、苯撐衍生物、酞菁化合物、聚乙炔衍生物、聚噻吩衍生物、花青染料等。另外，作為主要包含金屬氧化物的半導體膜可以使用氧化鋅（ $ZnO$ ）或鋅、鎵和銦的氧化物（ $In-Ga-Zn-O$ ）等。

此外，圖 2A 表示發光裝置的圖素結構的一個實例。另外，圖 2B 是沿圖 2A 中點劃線 A-A' 切割構成的截面圖。以下將參照視圖說明發光裝置的製造步驟的實例。

首先，在具有絕緣表面的基板 30 上形成底絕緣膜 31。

作為底絕緣膜 31 的第一層，採用電漿 CVD 法形成用  $SiH_4$ 、 $NH_3$  和  $N_2O$  作為反應氣體來沉積的 10-200nm（較佳為 50-100nm）的氧氮化矽膜。這裏，形成 50nm 膜厚的氧氮化矽膜（成分比為： $Si=32\%$ ， $O=27\%$ ， $N=24\%$ ， $H=17\%$ ）。隨後，採用電漿 CVD 法形成用  $SiH_4$  和  $N_2O$  作為反應氣體來沉積的 50-200nm（較佳為 100-150nm）的氧氮化矽膜作為底絕緣膜 31 的第二層。這裏，形成 100nm 膜厚的氧氮化矽膜（成分比為： $Si=32\%$ ， $O=59\%$ ， $N=7\%$ ， $H=2\%$ ）

(18)

。雖然在此採用兩層結構作為底絕緣膜 31，但也可以採用單層或層疊三層或更多層絕緣膜的結構。

接著，在基板膜上形成半導體層。藉由利用已知的方法（濺射法、LPCVD 法、電漿 CVD 法等）沉積具有非晶結構的半導體膜，此後將藉由已知的晶化技術（雷射晶化方法、熱晶化方法、利用催化劑例如鎳等的熱晶化方法等）而獲取的晶體半導體膜圖形化為所需的形狀來形成構成 TFT 的主動層的半導體層。該半導體層形成具有 25-80nm（較佳為 30-60nm）的厚度。晶體半導體膜並不限制所用的材料，但較佳由矽或矽-銻合金等形成。

而且，在利用雷射晶化方法形成晶體半導體膜的情況下，能夠採用脈衝振蕩型或連續發射型的準分子雷射、YAG 雷射和 YVO<sub>4</sub>雷射。在採用這些雷射的情況下，較佳採用一種方法，其中藉由光學系統線性地收集從雷射振蕩器發射的雷射光束以便輻照到半導體膜上。雖然晶化條件由操作者適當地選擇，當採用準分子雷射時，可以採用 30Hz 的脈衝振蕩頻率和 100-400mJ/cm<sup>2</sup>（典型地，200-300 mJ/cm<sup>2</sup>）的雷射能量密度。當採用 YAG 雷射時，較佳的採用其的二次諧波的 1-10kHz 的脈衝振蕩頻率和 300-600mJ/cm<sup>2</sup>（典型地，350-500mJ/cm<sup>2</sup>）的雷射能量密度。可以將線性地收集的具有 100-1000μm 例如 400μm 寬度的雷射光束輻照在整個基板上，此時的線性雷射光束的重疊率為 80-98%。

此外，也可以不藉由非線性光學元件而是將雷射以基

(19)

波形式，高強度地反復地將高頻率的脈衝雷射光束照射到具有非晶結構的半導體膜上，進行雷射退火而形成晶體半導體膜。注意，這裏的“高強度”指的是每個單位時間、面積具有高峰值功率輸出，例如，雷射光束的峰值功率輸出為  $1\text{GW}/\text{cm}^2$ - $1\text{TW}/\text{cm}^2$  的範圍內。半導體膜不太吸收波長為  $1\mu\text{m}$  左右的基波，即吸收效率很低。但是，藉由利用從脈寬設定為微微秒級或毫微微秒（ $10^{-15}$ 秒）級的脈衝雷射器發出來的基波可以獲得高強度的雷射光束，而且產生非線性光學效果（多光子吸收），所以能夠使半導體膜吸收雷射光束。由於不使用非線性光學元件，並且不轉換為高次諧波，所以，可以將具有  $15\text{W}$  或更大功率，例如具有  $40\text{W}$  的雷射振蕩器應用於雷射退火法。因此，由於可以擴大經一次掃描所形成的大晶粒區域的寬度，可以跳躍性地提高生產率。

接著，半導體層的表面用包含氫氟酸的蝕刻劑清洗以形成覆蓋半導體層的閘極絕緣膜 33。用電漿 CVD 法或濺射法形成厚度為  $40\text{-}150\text{nm}$  的包含矽的絕緣膜作為閘極絕緣膜 33。在本實施例模式中，用電漿 CVD 法形成  $115\text{nm}$  厚的氧氮化矽膜（成分比例：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。當然，閘極絕緣膜不限於氧氮化矽膜，而可以使用包含矽的其他的絕緣膜的單層或疊層膜。

接著，清洗閘極絕緣膜 33 的表面，然後形成閘極電極。

接下來，將授予半導體 p 型導電類型的雜質元素（例

(20)

如，B），此處是硼（B），適當摻雜到半導體層，以形成源區和汲區32。在摻雜後，為了活化雜質元素進行加熱處理、強光照射或雷射照射。在活化的同時，可以修復閘極絕緣膜的電漿損傷、以及閘極絕緣膜和半導體層之間的介面的電漿損傷。特別有效的活化雜質元素的方法是在從室溫到300℃下藉由用YAG雷射器的二次諧波從表面或反面照射基板。YAG雷射器是較佳的活化方法，因為它需要很少的維護。

後續的步驟包括用有機或無機材料（包括塗敷氧化矽膜、PSG（摻磷玻璃）、BPSG（摻硼磷玻璃）等）形成中間層絕緣膜35，進行氫化處理，形成到達源區或汲區的接觸孔。然後，形成源極電極（佈線34）和第一電極（汲極電極）36a到36d以完成TFT（p通道型TFT）。

另外，儘管在本實施例模式中使用p通道型TFT進行說明，但是藉由利用n型雜質元素（如P或As）代替p型雜質元素，可以形成n通道型TFT。

另外，第一電極36a到36d以及佈線34包含以選自Ti、TiN、 $TiSi_xN_y$ 、Al、Ag、Ni、W、 $WSi_x$ 、 $WN_x$ 、 $WSi_xN_y$ 、Ta、 $TaN_x$ 、 $TaSi_xN_y$ 、NbN、MoN、Cr、Pt、Zn、Sn、In和Mo中的一種元素或以該元素作為其主要成分的合金材料或化合物材料作為主要成分的薄膜或這些膜的疊層膜。第一電極的總厚度被設為100nm到800nm之間。

具體地，與汲區32接觸的第一層36a較佳的由可與矽形成歐姆接觸的材料形成，典型的是鈦，並設定為10nm

(21)

到 100nm 的厚度。第一電極的第二層 36b 較佳的使用在當成薄膜時顯示較大功函數的材料 (TiN、TaN、MoN、Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn)，並且該層的厚度被設為 10nm 到 100nm。注意，第二層 36b 也作為防止第三層 36c 和第一層 36a 的合金化的阻擋層發揮作用。第四層 36d 較佳的使用能夠防止第三層 36c 被氧化和侵蝕以及避免凸起的材料，典型的是金屬氮化物 (如 TiN 或 WN)，並且該層的厚度被設為 20nm 到 100nm。

然後，在形成抗蝕劑掩模後對第一電極進行蝕刻處理，以獲取圖 2B 所示的結構。另外，圖 2A 表示第一區域和第二區域的邊界，亦即第三層 36c 的輪廓。

然後，在去除抗蝕劑掩模後，形成覆蓋第一電極的步驟的絕緣體 37。另外，在圖 2A 中表示絕緣體 37 的輪廓。

接下來，藉由蒸發沉積法形成含有機化合物的疊層 38a、38b。接著，形成第二電極 39。

這樣獲得的發光元件沿圖 2B 的箭頭方向發射光。

根據上述步驟直到形成第二電極 (導電膜 39) 之後，在基板 30 上形成的發光元件藉由使用密封材料或片黏合材料黏結密封基板 (透明基板) 而被密封。也可以提供由樹脂膜形成的隔離物，以便保持密封基板和發光元件之間的時間隔。而且，密封劑環繞的空間充滿氮氣或其他惰性氣體。作為密封劑較佳的使用環氧樹脂。該密封劑較佳的採用盡可能少地透過濕氣和氧氣的材料。此外，可以將有吸收氧氣和濕氣作用的物質 (如乾燥劑) 放置在該空間中。

(22)

藉由將發光元件封裝進上述的空間中，發光元件能夠與外部完全隔開，從而可以防止加速有機化合物層退化的物質，如濕氣和氧氣，從外界進入發光元件。因此，可以獲得高可靠性的發光裝置。

### 實施例模式 2

本實施例模式中參照圖 3 表示與實施例模式 1 不同的結構的實例。在圖 3 的結構中，第一電極不是和 TFT 的半導體層連接，而是藉由電極與 TFT 的半導體層電連接。此外，第一電極包括金屬膜單層構成的第一區域、三層構成的第二區域、以及在第一區域和第二區域之間的步階。另外，爲了提高孔徑比，只使接觸孔的周邊爲三層結構的第一區域，並另外的區域爲第二區域。

本實施例模式中，表示在同一基板上形成圖素部分和驅動電路的實例。

首先，與實施例模式 1 相同，在具有絕緣表面的基板 310 上形成底絕緣膜 311、由結晶半導體膜構成的半導體層、和閘極絕緣膜 312。

然後，形成當成圖素部分的 TFT 的閘極電極的電極 315 和當成驅動電路的 TFT 的閘極電極的電極 338、337。接著，用抗蝕劑掩模將給與半導體 p 型導電類型的雜質元素（如 B），此處是硼，選擇性地摻雜到半導體層，以形成 p 型高濃度雜質區域 313、314、331 和 332。然後，爲了形成 LDD 區域，在去除抗蝕劑掩模後形成新的抗蝕劑掩

(23)

模，將給與半導體 n 型導電類型的雜質元素（如 P、As），此處是磷，選擇性地摻雜到半導體層，以形成低濃度雜質區域。然後，在去除抗蝕劑掩模後形成新的抗蝕劑掩模，選擇性地給半導體層摻雜磷以形成高濃度雜質區域 333、334。注意，僅一次摻雜磷的低濃度雜質區域成爲 LDD 區域 335、336。

不用說，摻雜步驟並不限於上述順序。

在去除抗蝕劑掩模後，爲了活化雜質元素進行加熱處理、強光照射或雷射照射。

然後，形成由有機或無機材料構成的第一中間層絕緣膜 316，並進行氫化處理。接著，在第一中間層絕緣膜 316 和閘極絕緣膜中形成到達高濃度雜質區的接觸孔。然後，形成當成源極電極或汲極電極的電極 317、318、341 至 344 以完成多種 TFT（p 通道型 TFT 和 n 通道型 TFT）。

在圖素部分中形成有以電極 315 作爲閘極電極的 p 通道型 TFT，在驅動電路部分中形成有以電極 338 作爲閘極電極的 n 通道型 TFT 和以電極 337 作爲閘極電極的 p 通道型 TFT。注意，驅動電路部分的 n 通道型 TFT 具有通道形成區域 340，而且驅動電路部分的 p 通道型 TFT 具有通道形成區域 339。

然後，形成由有機或無機材料構成的第二中間層絕緣膜 309。接著，在第二中間層絕緣膜 309 中形成到達電極 318、342、343 的接觸孔。

接下來，在第二中間層絕緣膜 309 上層疊三層金屬膜

(24)

。該三層金屬膜較佳的採用以選自 Ti、TiN、TiSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、Al、Ag、Ni、W、WSi<sub>x</sub>、WN<sub>x</sub>、WSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、Ta、TaN<sub>x</sub>、TaSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、NbN、MoN、Cr、Pt、Zn、Sn、In 和 Mo 中的一種元素或以該元素作為其主要成分的合金材料或化合物材料作為主要成分的薄膜或這些膜的疊層膜。該金屬膜的總厚度被設為 100nm 到 800nm 之間。

在此使用按 Ti 膜、Al 膜、Ti 膜的順序層疊的三層結構。

然後，形成抗蝕劑掩模後進行蝕刻，以形成連接電極 345a 至 345c 和第一電極。由於在形成連接電極的同時，用相同的疊層結構形成環繞佈線，因而可以減少驅動電路部分的佔據面積。

然後，在去除抗蝕劑掩模後形成新的抗蝕劑掩模來選擇性地蝕刻第一電極，以形成只由第一層 308a 構成的第一區域；由第一層 308a、第二層 308b 和第三層 308c 的共計三層構成的第二區域；和，在第一區域和第二區域的邊界上具有步階的第一電極。

接下來，在去除抗蝕劑掩模後，形成覆蓋第一電極的步階的絕緣體 319。

然後，藉由蒸發沉積法形成含有機化合物的疊層 320a、320b。320a 是緩衝層，亦即，包含金屬氧化物（氧化鋁、氧化鎢或氧化銻等）和有機化合物（具有電洞傳輸性的材料（如 4,4'-雙[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]聯苯（簡稱 TPD）、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]聯苯（簡稱 α-

(25)

NPD)、或 4, 4'-雙{N-[4-(N, N-二-m-甲基氨基) 苯基]-N-苯基氨基]聯苯(簡稱 DNTPD)等)的複合層。另外, 320b 是包括發光層的單層或疊層。藉由調節緩衝層 320a 的厚度, 可以控制第一電極和發光層の間距, 從而提高發光效率。

然後, 形成第二電極 321。作為第二電極 321 的材料, 可以使用 Ag 和 Al, 或諸如 MgAg、MgIn、AlLi 之類的合金, 或藉由共同蒸發沉積鋁和屬於周期表第一族或第二族的元素而形成的具有透光性的薄膜。此處, 採用光經由第二電極而發射的頂面發射型, 因此, 第二電極使用厚度為 1nm-20nm 的薄金屬膜。第二電極 321 必須足夠薄以通過光。

進一步, 也可以在第二電極 321 上層疊透明導電膜。

這樣獲得的發光元件(也稱為 EL 元件)沿圖 3 的箭頭方向發射光。

根據上述步驟直到第二電極 321 形成之後, 在基板 310 上形成的發光元件藉由使用密封材料或片黏合材料黏結密封基板(透明基板)而被密封。另外, 較佳的在包含惰性氣體(稀有氣體或氮)的氣氛中黏貼密封基板。

接下來, 分割不需要的基板。在從一塊基板得到多塊面板的情況下, 分割每塊面板。在從一塊基板得到一塊面板的情況下, 藉由貼合預先切割的相對基板可省去上述分割步驟。在這個階段, 完成 EL 模組。

此處, 將參照圖 4 說明整個 EL 模組。圖 4A 是 EL 模

(26)

組的俯視圖，圖 4B 是截面圖的一部分。

提供多個 TFT 的基板（也稱為 TFT 基板）提供有用於顯示的圖素部分 40；驅動圖素部分的各圖素的驅動電路 41a 和 41b；將提供在 EL 層上的第二電極連接到環繞佈線的連接部分 43；為了連接到外部電路而黏合 FPC 的終端部分 42。

此外，EL 元件是由被用於密封 EL 元件的密封基板 48、片黏合材料 44 和密封材料 49 密封的。此外，圖 4B 是沿圖 4A 中點劃線 A-A' 切開的截面圖。

圖素被大量地有規律地提供在圖素部分 40 中，雖然在此沒有圖示出，但沿 X 方向條形排列，如按 R、G、B 的順序排列。另外，發光元件的佈置方法不局限於此，可以利用三角形排列和嵌合型排列。

此外，如圖 4B 所示，提供間隙保持構件 50 以便將一對基板之間の間距保持為約  $2\mu\text{m}$  至  $30\mu\text{m}$ ，並且藉由密封材料 49 黏合密封基板 48，從而所有的發光元件被密封。注意，當藉由片黏合材料 44 能夠充分地密封發光元件時，就不需要特別地提供密封材料 49。此外，當藉由片黏合材料 44 能夠充分地保持一對基板の間隔時，就不需要特別地提供間隙保持構件 50。

另外，可以藉由噴砂方法等在與密封基板 48 的圖素部分不重疊的部分形成凹陷部分，並在該凹陷部分中放置乾燥劑。

本實施例模式中，由於能夠和連接電極 345a 至 345c

(27)

的同時以相同的疊層結構形成環繞佈線，因而可以減少驅動電路部分的佔據面積以實現窄邊框化。此外，也可以在形成連接電極 345a 至 345c 的同時以相同的疊層結構形成終端部分 42 的終端電極。

此外，本實施例模式可以與實施例模式 1 自由組合。

### 實施例模式 3

此處，表示製造全色顯示裝置的幾個方法。具體地，可以舉出利用三個發光元件的方法、組合白色發光元件和顏色濾光片的方法、組合藍色發光元件和顏色轉換層的方法、以及組合白色發光元件、顏色轉換層和顏色濾光片的方法等。

當利用三個發光元件以實現全色顯示時，將由紅色發光元件、藍色發光元件和綠色發光元件規律性地排列而形成的一個圖素提供在圖素部分上。例如，可以使用對應於每個 R、G、B 發光顏色的開口位置不同的三種蒸發沉積掩模，藉由蒸發沉積法進行 RGB 分色塗布。

藉由分別調節在形成發光層之前所沉積的每個緩衝層的厚度，可以顯示將從每個發光元件發出的發光顏色清晰顯示出來的高品質影像，從而，可以獲得低功耗的發光裝置。

此外，作為發光元件（R、G、B）的排列方法，可以採用最簡單的條形圖案以及偏斜鑲嵌對準、三角鑲嵌對準、RGBG 四圖素對準或 RGBW 四圖素對準等。

(28)

另外，也可以與顏色濾光片組合而提高顏色純度。在此，可以使用和發光元件的發光顏色相同顏色的著色層重疊於發光元件之上，例如，與藍色發光元件重疊的位置上形成藍色著色層。

此外，將參照圖 5A 描述一種組合白色發光元件和顏色濾光片的方法（此後，稱為顏色濾光片方法）。

顏色濾光片方法是指形成具有顯示白色發光的有機化合物膜的發光元件，使其發出的白色發光穿過顏色濾光片從而獲得紅、綠和藍光的系統。

儘管有多種獲得白色發光的方法，此處要描述的情況是使用由可藉由塗敷形成的高分子材料構成的發光層。在此情況下，可以藉由調配溶液的方法將色素摻到當成發光層的高分子材料中，該方法與實施摻雜多種色素的共同蒸發沉積的蒸發沉積方法相比極容易實現。

具體來說，在由具有大的功函數的金屬（Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn、In）構成的陽極上塗覆當成電洞注入層的聚（亞乙基二氧基噻吩）/聚（對苯乙烯磺酸）水溶液（PEDOT/PSS）並焙燒。然後，在整個表面上塗覆當成發光層的摻雜有發光中心色素（1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯（TPB）、4-二氰基亞甲基-2-甲醇基-6-（對二甲氨基-苯乙烯基）-4H-吡喃（DCM 1）、尼羅紅、香豆素 6 等）的聚乙烯基吡啶（PVK）溶液並焙燒。然後，形成由包括功函數小的金屬（Li、Mg、Cs）的薄膜和在其上疊層的透明導電薄膜（ITO（氧化銦氧化錫合金）、氧化銦氧化鋅合

(29)

金 ( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ )、氧化鋅 ( $\text{ZnO}$ ) 等) 的疊層構成的陰極。注意, PEDOT/PSS 用水作溶劑, 它不溶於有機溶劑。因此, 即使在其上塗敷 PVK 時, 沒有再次溶解的問題。此外, PEDOT/PSS 和 PVK 的溶劑的種類各不相同, 因此, 較佳的不使用相同的膜形成室。

此外, 儘管上面表示出層疊有機化合物層的實例, 但是也可以使用單層有機化合物層。例如, 可以將具有電子傳輸性的 PBD 分散到具有電洞傳輸性的聚乙烯基吡啶 (PVK) 中。此外, 藉由分散 30wt% 的作為電子傳輸劑的 PBD 並以適當量分散四種色素 (TPB、香豆素 6、DCM1、尼羅紅) 可以獲取白色發光。

此外, 有機化合物膜形成在陽極和陰極之間, 並且藉由在有機化合物膜上重新結合從陽極注入的電洞和從陰極注入的電子, 在有機化合物膜中產生白色發光。

另外, 藉由適當選擇實現紅色發光的有機化合物膜、實現綠色發光的有機化合物膜、實現藍色發光的有機化合物膜, 並將這些薄膜層疊混合顏色, 也可以實現作為整體的白色發光。

根據上述步驟形成的有機化合物膜能夠作為一個整體獲得白色發光。

藉由形成顏色濾光片, 該顏色濾光片在沿著上述有機化合物膜發出白色光的方向分別配備有吸收除了紅色光以外的其他光的色彩層 (R)、吸收除了綠色光以外的其他光的色彩層 (G) 和吸收除了藍色光以外的其他光的色彩

(30)

層 ( B ) ，從發光元件發出的白色光能夠分別被分離以獲得紅色光、綠色光和藍色光。此外，在使用主動矩陣型的情況下，在基板和顏色濾光片之間形成 TFT。

此外，作為色彩層 ( R、G、B ) 的排列方法，可以採用最簡單的條形圖案以及偏斜鑲嵌對準、三角鑲嵌對準、RGBG 四圖素對準或 RGBW 四圖素對準等。

構成顏色濾光片的色彩層是藉由使用由分散有顏料的有機光敏材料構成的阻色材料形成的。藉由組合白色光和顏色濾光片可以有效地保證全色的色彩再生性能。

此外，在此情況下，即使獲得的光的顏色不同，由於用顯示白色光的有機化合物膜形成所有結構，所以不必分色塗敷來形成有機化合物膜。此外，用於防止鏡面反射的圓偏振板並不特別需要。

下面，將參照圖 5B 說明藉由組合具有藍色發光性的有機化合物膜的藍色發光元件和螢光性的顏色轉換層來實現 CCM ( 顏色轉換介質 ) 的方法。

在 CCM 方法中，利用藍色發光元件發射的藍色光激勵螢光性顏色轉換層，而且在每個顏色轉換層中轉換顏色。具體地，藉由顏色轉換層將藍色轉換為紅色 ( 從 B 轉換成 R ) ，藉由顏色轉換層將藍色轉換為綠色 ( 從 B 轉換成 G ) ，藉由顏色轉換層將藍色轉換為更鮮明的藍色 ( 從 B 轉換成 B ) ( 注意，從藍色轉換成藍色可以不進行 ) ，以獲得紅色、綠色和藍色發光。也在採用 CCM 方法的情形中，在主動矩陣類型的情況下，在基板和顏色轉換層之間

(31)

形成 TFT。

注意，在此情況下，也不必藉由分色塗敷來形成有機化合物膜。此外，用於防止鏡面反射的圓偏振板並不特別需要。

此外，當利用 CCM 方法時，由於顏色轉換層是螢光性的，有顏色轉換層受外部光激勵而導致對比度降低的問題，所以如圖 5C 所示，較佳的藉由比如安裝顏色濾光片提高對比度。

另外，本實施例模式可以與實施例模式 1 或實施例模式 2 組合。

#### 實施例模式 4

圖 6 中所示的製造設備是將沉積含有機化合物的層的多室系統和進行密封處理的小室連接構成一個單元的實例。藉由使其為一個單元，以防止雜質如濕氣混入並提高生產率。

圖 6 中所示的製造設備包括傳送室 102、104a、108、114、118、遞送室 101、105、107、111、第一膜形成室 106E、第二膜形成室 106B、第三膜形成室 106G、第四膜形成室 106R、第五膜形成室 106F、其他的膜形成室 109、110、112、113、132、烘焙室 123、掩模儲存室 124、基板儲存室 130a、130b、基板裝載室 120 和多級真空加熱室 103。其中在傳送室 104a 中提供有用於傳送基板的傳送系統，而且，在其他的傳送室中也分別提供有傳送系統。

(32)

另外，圖 6 中所示的製造設備包括釋載室 119、遞送室 141、硬化處理室 143、黏貼室 144、密封形成室 145、預處理室 146 和密封基板裝載室 117。注意，在小室和處理室之間提供有閘門。

下文將示出傳送預先提供有陽極（第一電極）和用於覆蓋該陽極末端部分的絕緣體（隔離物）的基板到圖 6 所示的製造設備中，以形成發光裝置的步驟。

基板上預先提供有多個與陽極連接的薄膜電晶體（用於控制電流的 TFT）和其他薄膜電晶體（開關用 TFT 等）。

首先，上述基板（ $600\text{mm}\times 720\text{mm}$ ）安裝在基板裝載室 120 中。如  $320\text{mm}\times 400\text{mm}$ 、 $370\text{mm}\times 470\text{mm}$ 、 $550\text{mm}\times 650\text{mm}$ 、 $600\text{mm}\times 720\text{mm}$ 、 $680\text{mm}\times 880\text{mm}$ 、 $1000\text{mm}\times 1200\text{mm}$ 、 $1100\text{mm}\times 1250\text{mm}$  或  $1150\text{mm}\times 1300\text{mm}$  這樣的大尺寸基板也可以適用。

傳送安裝在基板裝載室 120 的基板（提供有陽極和用於覆蓋該陽極末端部分的絕緣體的基板）到保持在大氣壓下的傳送室 118。此時，在傳送室 118 中提供有用於將基板傳送或反轉的傳送系統（如傳送自動裝置）。

另外，在每個傳送室 108、114、102 提供有傳送系統和真空抽氣裝置。安裝在傳送室 118 的自動裝置可以將基板正面和反面反轉，並可以將基板反轉而傳送到遞送室 101。遞送室 101 連接到真空抽氣處理室，可以藉由真空抽氣實現真空狀態，也可以在真空抽氣之後藉由引入惰性氣

(33)

體使遞送室 101 處於大氣壓下。

另外，上述真空抽氣室安裝有磁懸浮型渦輪分子泵、低溫泵或乾燥泵。由此，可以使連接到每室的傳送室的最終真空度為  $10^{-5}$  至  $10^{-6}$  Pa，而且，可以控制雜質從泵側和抽氣系統的反向擴散。

接下來，從傳送室 118 傳送基板到遞送室 101，然後，從遞送室 101 傳送基板到傳送室 102 而不暴露於大氣。

此外，較佳的在蒸發沉積含有機化合物的膜之前進行真空加熱，以便消除皺縮。從傳送室 102 傳送基板到多階段真空加熱室 103，並在真空（等於或低於  $5 \times 10^{-3}$  Torr（ $0.665$  Pa）的壓力，較佳的從  $10^{-4}$  到  $10^{-6}$  Pa）中進行用於除氣的退火，以便完全除去含在上述基板中的濕氣和其他氣體。在多階段真空加熱室 103 中用平板加熱器（典型的是護套加熱器）對多個基板均勻地加熱。安裝多個這樣的平板加熱器，用平板加熱器將基板夾在中間從兩面對基板加熱，當然，也可以只從單面對基板加熱。特別是，如果有機樹脂膜當成中間層絕緣膜的材料或隔離物的材料，有機樹脂材料趨於容易吸收濕氣，此外，還有產生除氣的危險。因此在形成含有有機化合物的層之前，進行真空加熱很有效，具體是在  $100$  至  $250^{\circ}\text{C}$ 、較佳的為  $150^{\circ}\text{C}$  至  $200^{\circ}\text{C}$  的溫度下在例如 30 分鐘或更長時間的周期內加熱之後，進行 30 分鐘的自然冷卻，以便除去吸收的濕氣。

如果有必要，可以在膜形成室 112 用噴墨法、旋塗法或噴霧法形成由聚合材料組成的電洞注入層。較佳的在用

(34)

塗覆法形成電洞注入層之後和用蒸發沉積法沉積形成膜之前在烘焙室 123 中進行大氣壓加熱或真空加熱（在 100°C 至 200°C）。

此外，如果藉由旋塗法用 PEDOT/PSS 形成膜時，可以在整個表面上形成膜，因此較佳的選擇地除去形成在基板的邊緣表面或周邊部分、接線頭部分、陰極和下部佈線連接的區域的 PEDOT/PSS 膜。較佳的提供連接到傳送室 102 的預處理室，並藉由在預處理室中進行使用掩模的 O<sub>2</sub> 灰化等有選擇地進行除去步驟。

在本實施例模式中，從傳送室 102 傳送基板到膜形成室 106F，然後，在第一電極上形成緩衝層。

以下將描述形成緩衝層的一個實例。首先，4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]-聯苯（簡稱 NPB）和氧化鉬分別被裝在不同的電阻加熱式的蒸發源中，然後，沉積在具有第一電極的基板上；該基板設置在已經真空排氣的沉積裝置內。沉積時，NPB 以 0.4 nm/s 的成膜率被沉積，氧化鉬以 NPB 的四分之一的量（重量比）被蒸發。在此，NPB 和氧化鉬的分子數比為 1:1。包含金屬氧化物和有機化合物的第一複合層的厚度為 50 nm。

此外，在圖 7A 中表示膜形成室 106F 的沉積裝置的一實例的斜視圖。下文中簡單地描述沉積裝置的機構。

預先和蒸發沉積掩模 702 定位的基板 701 沿基板的傳送方向 706a（圖 7A 中的箭頭方向）被傳送。基板被基板傳送裝置（傳送自動裝置或傳送輥）傳送而經過防沉積遮護

(35)

板 703a 的上方。防沉積遮護板 703a 具有開口部分 703b，從蒸發源 704 來的蒸發材料藉由該開口部分 703b 昇華。爲了保持從開口部分 703b 的蒸發材料的昇華方向 706b，防沉積遮護板 703a 被加熱以便不附著蒸發材料。另外，與防沉積遮護板連接而提供加熱器。可以利用與加熱器連接的電腦來控制防沉積遮護板的加熱溫度。

蒸發源 704 能夠安裝多個坩堝，並且可以沿箭頭 705 的方向移動。此外，代替移動蒸發源，也可以改變蒸發源的方向以改變蒸發沉積的角度。作爲蒸發沉積方法採用電阻加熱法。另外，爲了提高蒸發沉積膜的厚度均勻性，較佳的使蒸發源的移動範圍設定爲比基板的寬度  $W_a$  更大。此外，藉由將防沉積遮護板的寬度  $W_b$  設定爲比基板的寬度  $W_a$  更大，能夠提高蒸發沉積膜的厚度均勻性。

注意，在固定蒸發源的情況下進行蒸發沉積時，因爲蒸發材料對於基板表面以同心圓狀擴大，所以有一個擔憂是以同心圓狀擴大的中心部分的厚度變厚。本發明採用防沉積遮護板抑制以同心圓狀擴大，而且藉由移動蒸發源可跳躍性地提高蒸發沉積膜的厚度均勻性。

注意，圖 7A 所示的沉積裝置中，使防沉積遮護板的開口部分的形狀爲細長橢圓，但開口部分 703b 的形狀和數量沒有特殊限制。藉由使開口部分的形狀爲細長橢圓，防止蒸發材料堵住開口。

此外，可以提供藉由閘門連接到膜形成室的安裝室，以便將蒸發材料供給於多個蒸發源的坩堝。在蒸發源中提

(36)

供有加熱坩堝的加熱器。該安裝室較佳的被提供在膜形成室內的蒸發源的移動方向的延長線上。在安裝室中補給蒸發材料後，使安裝室成爲和膜形成室相同的真空度，利用設在安裝室中的膜厚度計將蒸發材料加熱到穩定的沉積速度。然後，打開閘門，從安裝室沿一個方向將蒸發源移動到膜形成室中，藉由在保持該方向的情況下將蒸發源也在膜形成室中移動，以對基板進行沉積。藉由以上述方式排列安裝室，可以順利地移動蒸發源。另外，可以在一個膜形成室中提供多個蒸發源和防沉積遮護板。圖 7B 表示出提供有多個蒸發源，且提供有安裝室的沉積裝置的俯視圖。在蒸發源的移動方向 705 上提供安裝室 707，當補給蒸發材料時將蒸發源移動到安裝室來進行補給。在蒸發源固定在膜形成室的情況下，爲了將蒸發材料供給於蒸發源需要使膜形成室成爲大氣壓狀態，因此，當再一次執行沉積時使膜形成室成爲真空要花費較長時間。如果提供安裝室 707，可以在保持膜形成室 700 的真空度的情況下，僅使安裝室轉換爲大氣壓或真空狀態，所以在較短時間就可以補給蒸發材料。

此外，可以平行於防沉積遮護板 703a 地提供第二防沉積遮護板 709，並且提供沿垂直於基板的傳送方向移動的第二蒸發源 708。藉由將多個蒸發源安裝在一個膜形成室中，可以連續地沉積疊層。此處，在一個膜形成室中提供兩個蒸發源，但也可以在一個膜形成室中提供更多個蒸發源。

(37)

接下來，從傳送室 102 傳送基板到遞送室 105，然後，在不暴露於大氣的情況下，從遞送室 105 傳送基板到傳送室 104a。

然後，將基板適當地傳送到與傳送室 104a 相連接的膜形成室 106R、106G、106B、106E，以適當地形成紅色發光層、綠色發光層、藍色發光層、以及當成電子傳輸層（或電子注入層）的由低分子材料構成的含有機化合物的層。

在膜形成室 106R、106G、106B、106E 中的至少一室採用圖 7 所示的沉積裝置。

在膜形成室 106B 中，藉由使用蒸發沉積掩模，在要形成藍色的發光元件的區域中，作為藍色的發光層，將摻雜有 CBP(4,4'-雙(N-吡啶基)-聯苯)的 PPD(4,4'-雙(N-(9-菲基)-N-苯基氨基)聯苯)沉積為 30nm。

此外，在膜形成室 106R 中，藉由使用蒸發沉積掩模，在要形成紅色的發光元件的區域中，作為紅色的發光層，將摻雜有 DCM 的 Alq<sub>3</sub> 沉積為 40nm。

此外，在膜形成室 106G 中，藉由使用蒸發沉積掩模，在要形成綠色的發光元件的區域上，作為綠色的發光層，將摻雜有 DMQd 的 Alq<sub>3</sub> 沉積為 40nm。

藉由使用掩模適當地選擇 EL 材料，可以形成作為整體的發射三種顏色（具體地，R、G、B）發光的發光元件。

在掩模儲存室 124 儲存蒸發沉積掩模，在實施蒸發沉

(38)

積時適當地傳送其到膜形成室。在利用大尺寸基板時，掩模的尺寸也變大，用於固定掩模的框的尺寸也隨之增大，從而很難儲存大量掩模，所以在此提供了兩個掩模儲存室124。也可以在掩模儲存室124清潔蒸發沉積掩模。另外，在蒸發沉積中，因掩模儲存室處於空閒狀態，可以用來儲存膜形成後或處理後的基板。

接下來，從傳送室104a傳送基板到遞送室107，然後，在不暴露於大氣的情況下，從遞送室107傳送基板到傳送室108。

接下來，藉由安裝在傳送室108內部的傳送系統，基板被傳送到膜形成室110中以形成陰極。該陰極較佳的具有透明或半透明性，可以採用使用電阻加熱的蒸發沉積法而形成的金屬膜（由MgAg、MgIn、LiF等的合金形成的膜；或者屬於周期表中I族或II族的元素和鋁藉由共同沉積方法形成的膜；或這些膜層疊而成的膜）的薄膜（1nm-20nm），或者上述金屬膜的薄膜（1nm-20nm）和透明導電膜層疊而成的疊層。在形成疊層時，傳送基板到膜形成室109利用濺射法形成透明導電膜。

藉由上述步驟，形成具有含有機化合物的層的層疊結構的發光元件。

另外，傳送基板到與傳送室108相連接的膜形成室113，以形成由氮化矽膜或氮氧化矽膜組成的保護膜用來密封。在此，膜形成室113的內部提供由矽製成的靶、或者氧化矽製成的靶，或者氮化矽製成的靶。

(39)

另外，膜形成室 132 是備用的膜形成室。

將至少形成到陰極的基板從傳送室 108 經過遞送室 111 引入到傳送室 114，然後，儲存在基板儲存室 130a、130b 中，或傳送到遞送室 141。較佳的是，使傳送室 114、基板儲存室 130a、130b、遞送室 141 成爲減壓狀態。

然後，傳送到遞送室 141 的第一基板藉由安裝在傳送室 147 的傳送系統 148 被傳送到黏貼室 144。

在當成密封基板的第二基板上預先提供柱狀或壁狀構成物，當從基板安裝室 117 將第二基板導入後，首先，在減壓的情況下進行加熱來進行脫氫。然後，藉由安裝在傳送室 147 的傳送系統 148 將第二基板傳送到具備 UV 照射設備的預處理室 146，對第二基板照射紫外線來進行表面處理。接著，將第二基板傳送到密封形成室 145 以形成密封材料。密封形成室 145 提供有散佈器或噴墨機。另外，在密封形成室 145 中可以提供用於使密封材料初步硬化的烘烤或 UV 照射設備。在密封形成室 145 中使密封材料初步硬化後，滴注填充材料到由密封材料圍繞的區域中。

然後，藉由傳送系統 148 傳送第二基板到黏貼室 144。

在黏貼室 144 中，在對處理室減壓後，將第一基板和第二基板黏貼在一起。藉由上下移動上平台或下平台，以黏貼一對基板。在減壓的情況下黏合兩片基板時，提供在第二基板上的柱狀或壁狀構成物精確地保持基板之間的間隔，並且，作用成擴散對基板施加的壓力以防止基板破損。

(40)

另外，也可以採用如下機構，即，不在密封形成室 145 中滴注填充材料，而是在黏貼室 1cm 中滴注填充材料到由密封材料圍繞的區域中。

此外，也可以不是對整個處理室減壓，而在藉由上下移動上平台或下平台以密閉平台間的空間後，用真空抽氣機經設在下平台上的孔抽空，以減少平台之間的空间的壓力。藉由這樣的方式，由於與整個處理室相比，要減壓的空間很小，所以可以在短時間實現減壓。

另外，也可以在上平台和下平台中的任何一方上提供具有透光性的窗口，以在保持上平台和下平台的間距的黏貼狀態下照射光硬化密封材料。

然後，用傳送系統 148 將暫時黏貼在一起的成對基板傳送到硬化處理室 143。在硬化處理室 143 中，藉由進行光照射或加熱處理使密封材料完全硬化。

然後，用傳送系統 148 將成對基板傳送到釋載室 119。在釋載室 119 中，將減壓狀態還原到大氣壓狀態後，取出黏貼在一起的成對基板。藉由這種方式，完成均勻地保持基板間隔的密封技術。

另外，本實施例模式可以與實施例模式 1、實施例模式 2 或實施例模式 3 自由組合。

#### 實施例模式 5

以下說明關於緩衝層和陽極的接觸電阻的實驗結果和光提取效率的測量結果。

(41)

用 TiN 膜作為陽極，並按順序形成緩衝層（混合  $\alpha$ -NPD 和鉬氧化物的層）、發光層和陰極，接著，向具有  $2\text{mm}\times 2\text{mm}$  的發光面積的發光元件施加 6V 的電壓，在此情況下測量電流值的測量結果是 0.313mA。由此，TiN 膜和緩衝層之間的接觸電阻是良好的。另外，該元件的亮度是  $501\text{cd}/\text{m}^2$ 。

此外，用 Ti 膜作為陽極，並按順序形成緩衝層（混合  $\alpha$ -NPD 和鉬氧化物的層）、發光層和陰極，以上述方式測量電流值的測量結果是 0.249mA。由此，Ti 膜和緩衝層之間的接觸電阻也是良好的。另外，該元件的亮度是  $577\text{cd}/\text{m}^2$ 。

此外，為了比較，用 Al 膜（包含微量的 Ti）作為陽極，以上述方式測量電流值的測量結果是 0.015mA。由此，Al 膜和緩衝層之間的接觸電阻與 Ti 膜或 TiN 膜相比是不太良好的。另外，該元件的亮度是  $51\text{cd}/\text{m}^2$ 。

另外，當使用如很薄的 Ag 等的半透明性電極作為陰極時，由於產生強力干涉，所以能夠各種各樣地改變光提取效率。

圖 8 表示在以 TiN 為陽極並且施加 6V 時的相對亮度的測量結果。該結果是，藉由使每個發光顏色的緩衝層的厚度最優化可以使這些層的相對亮度相同。注意，在該測量中採用圖 9 的元件結構。

另外，本實施例模式可以與實施例模式 1、實施例模式 2 或實施例模式 3 自由組合。

(42)

## 實施例模式 6

依照本發明的半導體裝置以及電子器具可舉出如視頻相機、數位相機等的相機、護目鏡式顯示器(頭盔式顯示器)、導航系統、音頻再生裝置(例如,汽車音響設備或音響元件)、個人電腦、遊戲機、攜帶型資訊終端(例如,移動電腦、行動電話、攜帶型遊戲機和電子書)以及配備記錄媒體的再生設備(具體地,具有可再生記錄媒體中資料的顯示裝置的裝置,例如顯示資料影像的數位通用盤(DVD))的例子。這些電子器具的具體例子示於圖 10 和圖 11。

圖 10A 顯示了一種數位相機,其包括主體 2101、顯示部分 2102、成像部分、操作鍵 2104、快門 2106 等。注意,圖 10A 是從顯示部分 2102 側所看到的視圖,因此不顯示成像部分。根據本發明,可以以降低製造成本的技術獲得數位相機。

圖 10B 顯示了一種筆記型個人電腦,其包括主體 2201、機殼 2202、顯示部分 2203、鍵盤 2204、外部連接埠 2205、滑鼠 2206 等。根據本發明,可以以降低製造成本的技術獲得筆記型個人電腦。

圖 10C 顯示了一種配備有記錄媒體的攜帶型再生設備(具體地說是 DVD 播放器)。此設備包含主體 2401、機殼 2402、顯示部分 A 2403、顯示部分 B 2404、記錄媒體(例如 DVD)讀出部份 2405、操作鍵 2406、揚聲器部份 2407 等。顯示部分 A 2403 主要顯示影像資訊,而顯示部

(43)

分 B 2404 主要顯示文本資訊。注意，術語配備有記錄媒體的再生設備包括電子遊戲器具（典型地，家用遊戲機）。根據本發明，可以以降低製造成本的技術獲得再生設備。

圖 10D 顯示了一種顯示裝置，其包括機殼 1901、支撐台 1902、顯示部分 1903、揚聲器部份 1904、視頻輸入部分 1905 等。該顯示裝置是藉由將採用其他實施例模式所示的製造方法形成的薄膜晶體管用於其顯示部分 1903 和驅動電路中而製造的。注意，該顯示裝置包括液晶顯示裝置和發光裝置等，具體地，用於顯示資訊的所有顯示裝置，包括用於個人電腦、用於電視廣播接收和用於顯示廣告的顯示裝置。根據本發明，可以以降低製造成本的技術獲得顯示裝置，特別是具有 22 英寸至 50 英寸大螢幕的大顯示裝置。

在圖 11 所示的一種行動電話中，包括操作開關 904 和微音器 905 等的主體 (A) 901 與包括顯示盤 (A) 908、顯示盤 (B) 909、揚聲器 906 等的主體 (B) 902 在鉸鏈 910 處能夠開關地連接。顯示盤 (A) 908 和顯示盤 (B) 909 和電路板 907 一起被收容在主體 (B) 902 的機殼 903 中。顯示盤 (A) 908 和顯示盤 (B) 909 的圖素部分佈置得可以從形成在機殼 903 的視窗被視覺確認。

顯示盤 (A) 908 與顯示盤 (B) 909 可以按照其行動電話 900 的功能適當地設定圖素數量等規格。例如，可以將顯示盤 (A) 908 作為主屏、將顯示盤 (B) 909 作為副屏而組合。

(44)

顯示盤 (A) 908 具有在實施例 1 至 5 中的任何一個所示的能夠交流驅動的結構。根據本發明，可以以降低製造成本的技術獲得行動電話。

根據本實施例模式的行動電話可以對應於其功能或用途而被改變成各種各樣的樣式。例如，可以將攝像元件組合在鉸鏈 910 部分而製造含相機功能的行動電話。此外，即使藉由將操作開關 904、顯示盤 (A) 908 以及顯示盤 (B) 909 安裝在一個機殼中而使它們成一體的結構時，也可以獲得上述效果。另外，當在具有多個顯示部分的資訊顯示終端適用本實施例模式的結構時，也可以獲得相同的效果。

如上所述，藉由實施本發明，即，使用實施例模式 1 至 5 的任何一種製造方法或結構能夠完成各種電子器具。

根據本發明，在製造主動矩陣型發光裝置時，能夠在比習知更短的時間內以低成本和高成品率製造發光裝置。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 是示出主動矩陣型發光裝置的截面（一個圖素的一部分）的圖（實施例模式 1）；

圖 2A 和 2B 分別是示出發光裝置的圖素結構的一個實例的俯視圖以及截面圖（實施例模式 1）；

圖 3 是示出主動矩陣型發光裝置的截面（一個圖素的一部分）的圖（實施例模式 2）；

圖 4A 和 4B 分別是示出 EL 模組的俯視圖以及截面圖

(45)

(實施例模式2)；

圖5A至5C是示出組合白色發光元件和顏色濾光片的方法的模式圖(實施例模式3)；

圖6是製造裝置的俯視圖(實施例模式4)；

圖7A和7B是沉積裝置的透視圖(實施例模式4)；

圖8是示出當施加6V時的相對亮度 $I_{ext}$ 的測量結果的圖；

圖9是顯示用於測量的元件結構的圖；

圖10A至10D是顯示電子器具的一個實例的圖；

圖11是顯示電子器具的一個實例的圖。

#### 【主要元件符號說明】

10：基板

101：遞送室

102：傳送室

103：多級真空加熱室

104a：傳送室

105：遞送室

106B：第二膜形成室

106E：第一膜形成室

106G：第三膜形成室

106F：第五膜形成室

106R：第四膜形成室

107：遞送室

108：傳送室

(46)

- 109：膜形成室
- 11：底絕緣膜
- 110：膜形成室
- 111：遞送室
- 112：膜形成室
- 113：膜形成室
- 114：傳送室
- 117：密封基板裝載室
- 118：傳送室
- 119：釋載室
- 12：閘極絕緣膜
- 120：基板裝載室
- 123：烘焙室
- 124：掩模儲存室
- 130a：基板儲存室
- 132：膜形成室
- 141：遞送室
- 143：硬化處理室
- 144：黏貼室
- 145：密封形成室
- 146：預處理室
- 147：傳送室
- 148：傳送系統
- 15：閘極電極
- 18a~18d：第一電極

(47)

- 19 : 絕緣體
- 1901 : 機殼
- 1902 : 支撐台
- 1903 : 顯示部份
- 1904 : 揚聲器部份
- 1905 : 視頻輸入端
- 20a : 緩衝層
- 20b : 第二 EL 層
- 21 : 第二電極
- 2102 : 主體
- 2104 : 操作鍵
- 2106 : 快門
- 2201 : 主體
- 2202 : 機殼
- 2204 : 鍵盤
- 2205 : 外部連接埠
- 2206 : 滑鼠
- 2401 : 主體
- 2402 : 機殼
- 2403 : 顯示部分 A
- 2404 : 顯示部分 B
- 2405 : 讀出部份
- 2406 : 操作鍵
- 2407 : 揚聲器部份
- 30 : 基板

(48)

- 308a : 第一層
- 308b : 第二層
- 308c : 第三層
- 309 : 第二中間層絕緣膜
- 31 : 底絕緣膜
- 310 : 基板
- 311 : 底絕緣膜
- 312 : 閘極絕緣膜
- 313 : P 型高濃度雜質區
- 315 : 電極
- 316 : 第一中間層絕緣膜
- 317、318 : 電極
- 319 : 絕緣體
- 32 : 源 / 汲區
- 320a : 緩衝層
- 320b : 層
- 321 : 第二電極
- 33 : 閘極絕緣膜
- 333 : 高濃度雜質區
- 335 : LDD 區
- 337 : 電極
- 338 : 電極
- 339 : 通道形成區
- 34 : 佈線
- 340 : 通道形成區

(49)

- 345a : 連接電極
- 35 : 中間層絕緣膜
- 36a : 第一電極
- 36b : 第二層
- 36c : 第三層
- 36d : 第四層
- 37 : 絕緣體
- 39 : 第二電極
- 43 : 連接部份
- 44 : 片黏合材料
- 48 : 密封基板
- 49 : 密封材料
- 50 : 間隙保持構件
- 600 : 基板
- 700 : 膜形成室
- 702 : 蒸發掩模
- 703a : 防沉積遮護板
- 703b : 開口
- 704 : 蒸發源
- 705 : 方向
- 705 : 箭頭
- 706a : 基板傳送方向
- 706b : 昇華方向
- 707 : 安裝室
- 708 : 第二蒸發源

(50)

709 : 第二防沉積遮護板

900 : 行動電話

901 : 主體

902 : 主體

903 : 機殼

904 : 操作開關

905 : 微音器

906 : 揚聲器

907 : 電路板

908 : 顯示板 (A)

909 : 顯示板 (B)

910 : 鉸鏈

## 十、申請專利範圍

1. 一種發光裝置，包含：

具有絕緣表面的基板；

在該基板上的薄膜電晶體的半導體層；

與該半導體層直接連接的第一電極；

在該第一電極的第一部分上的絕緣體，其中該絕緣體包括開口以曝光該第一電極的第二部分；

在該第一電極上的緩衝層，其中該緩衝層重疊該第二部分；

在該緩衝層上的含有機化合物的層；和

在該含有機化合物的層上的第二電極，

其中，該第一電極包括第一金屬層、以及形成於該第一金屬層的部分上的第二金屬層，

其中，該第二金屬層未形成於該第一電極的該第二部分中，使得最靠近該第二部分的該第二金屬層的側表面被該絕緣體覆蓋。

2. 如申請專利範圍第 1 項的發光裝置，其中該緩衝層與該第一金屬層接觸。

3. 如申請專利範圍第 1 項的發光裝置，其中該第一金屬層包含鎢或鈦，以及該第二金屬層包含鋁。

4. 如申請專利範圍第 1 項的發光裝置，其中該緩衝層含有有機化合物和無機化合物的複合材料，並且，該無機化合物對於該有機化合物具有電子接受特性。

5. 如申請專利範圍第 1 項的發光裝置，其中該緩衝層含

有有機化合物和無機化合物的複合材料，並且該無機化合物是自由氧化鈦、氧化鋯、氧化鉛、氧化釩、氧化鋰、氧化鋇、氧化鉻、氧化鉬、氧化鎢、氧化錳和氧化銻所組成的群組中選出的一種或多種。

6.如申請專利範圍第1項的發光裝置，其中該緩衝層包括含有具有電洞傳輸特性的有機化合物和無機化合物的複合材料。

7.如申請專利範圍第1項的發光裝置，其中該第二電極是具有透光性的導電膜。

8.如申請專利範圍第1項的發光裝置，其中該發光裝置是視頻相機、數位相機、汽車導航系統、個人電腦、電子遊戲裝置、或資訊終端機。

9.一種發光裝置，包含：

具有絕緣表面的基板；

在該基板上的薄膜電晶體的半導體層；

與該半導體層電連接的第一電極；

在該第一電極的第一部分上的絕緣體，其中該絕緣體包括開口以曝光該第一電極的第二部分；

在該第一電極上的緩衝層，其中該緩衝層重疊該第二部分；

在該緩衝層上的含有有機化合物的層；和

在該含有有機化合物的層上的第二電極，

其中，該第一電極包括第一金屬層、以及形成於該第一金屬層的部分上的第二金屬層，

其中，該第二金屬層未形成於該第一電極的該第二部分中，使得最靠近該第二部分的該第二金屬層的側表面被該絕緣體覆蓋。

10.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該緩衝層與該第一金屬層接觸。

11.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該第一金屬層包含鎢或鈦，以及該第二金屬層包含鋁。

12.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該緩衝層含有有機化合物和無機化合物的複合材料，且該無機化合物對於該有機化合物具有電子接受特性。

13.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該緩衝層含有有機化合物和無機化合物的複合材料，並且該無機化合物是自由氧化鈦、氧化鋯、氧化鉛、氧化釩、氧化鈮、氧化鉭、氧化鉻、氧化鋁、氧化鎢、氧化錳和氧化銻所組成的群組中選出的一種或多種。

14.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該緩衝層包括含有具有電洞傳輸性的有機化合物和無機化合物的複合材料。

15.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該第二電極是具有透光性的導電膜。

16.如申請專利範圍第9項的發光裝置，其中該發光裝置是視頻相機、數位相機、汽車導航系統、個人電腦、電子遊戲裝置、或資訊終端機。

17.一種發光裝置，包含：

在基板上的薄膜電晶體，該薄膜電晶體包含：

半導體膜；

鄰近該半導體膜的閘極絕緣膜；以及

鄰近該半導體膜並具有該閘極絕緣膜介於其間之閘極電極；

形成在該薄膜電晶體上的第一絕緣膜；

形成在該第一絕緣膜上並電連接該薄膜電晶體的第一電極；

形成在該第一電極的第一部分上的第二絕緣膜，其中該第二絕緣膜具有開口以曝光該第一電極的第二部分；

形成在該第一電極上的發光層；以及

形成在該發光層上的第二電極，

其中，該第一電極包括第一金屬層、以及形成於該第一金屬層的部分上的第二金屬層，

其中，該第二金屬層未形成於該第一電極的該第二部分中，使得最靠近該第二部分的該第二金屬層的側表面被該第二絕緣膜覆蓋。

18.如申請專利範圍第 17 項的發光裝置，其中該發光層包含有機物。

19.如申請專利範圍第 17 項的發光裝置，其中該第一金屬層包含自由 TiN、TaN、MoN、Ti、Pt、Cr、W、Ni、Zn 和 Sn 所組成的群組中選出的一種材料。

20.如申請專利範圍第 17 項的發光裝置，其中該第二金屬層包含鋁。

21.如申請專利範圍第 17 項的發光裝置，其中該第一金屬層包含鎢或鈦，以及該第二金屬層包含鋁。

圖 1

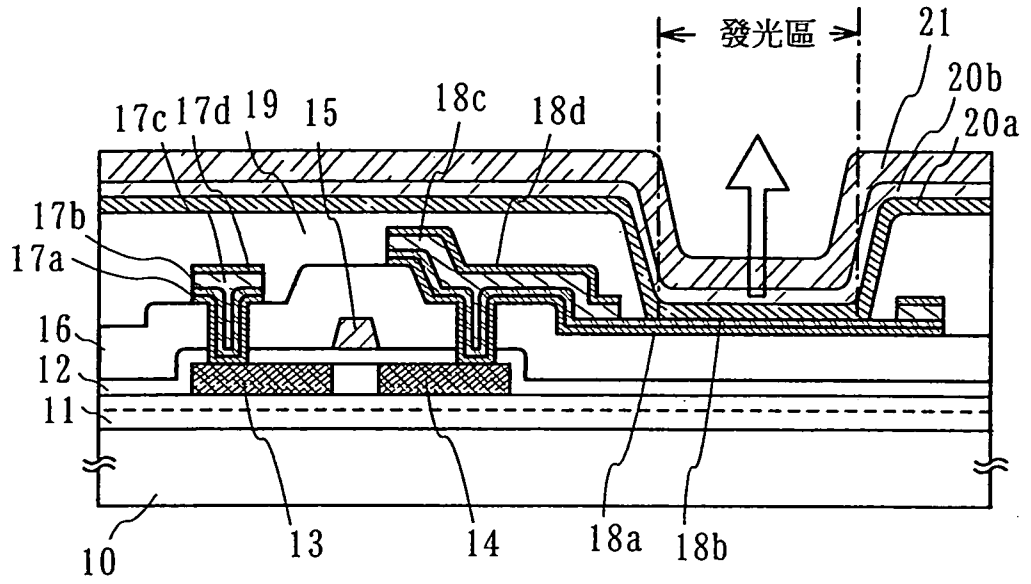


圖 2A

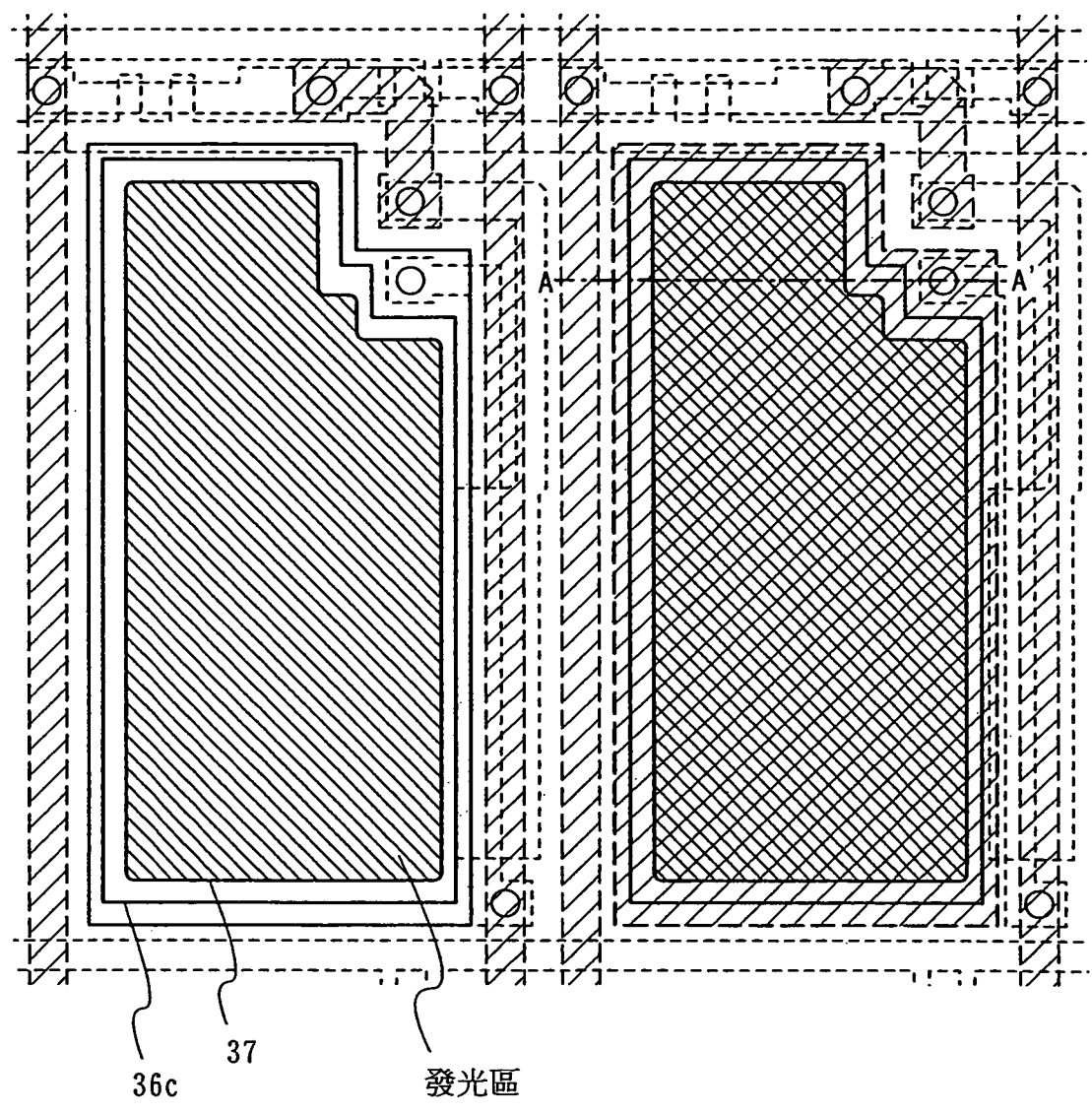


圖 2B

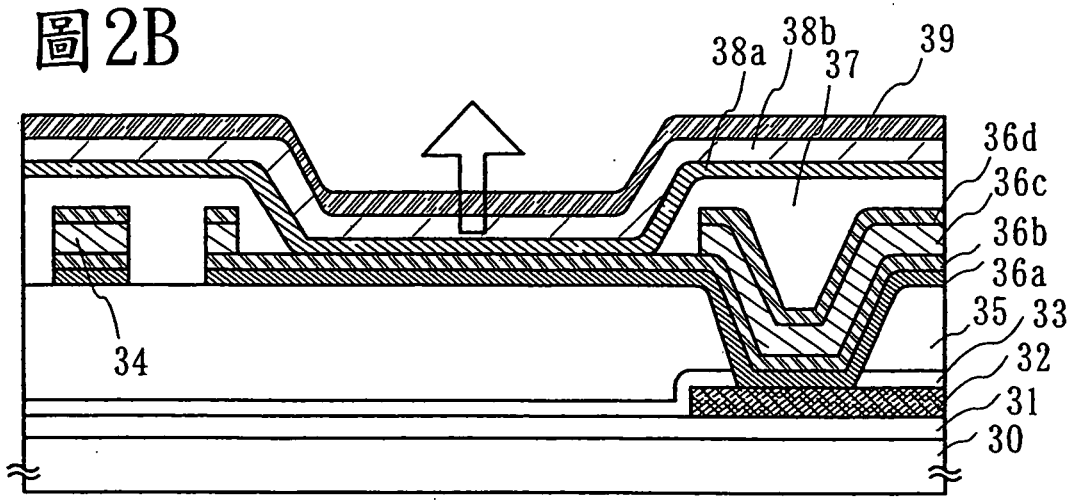


圖3

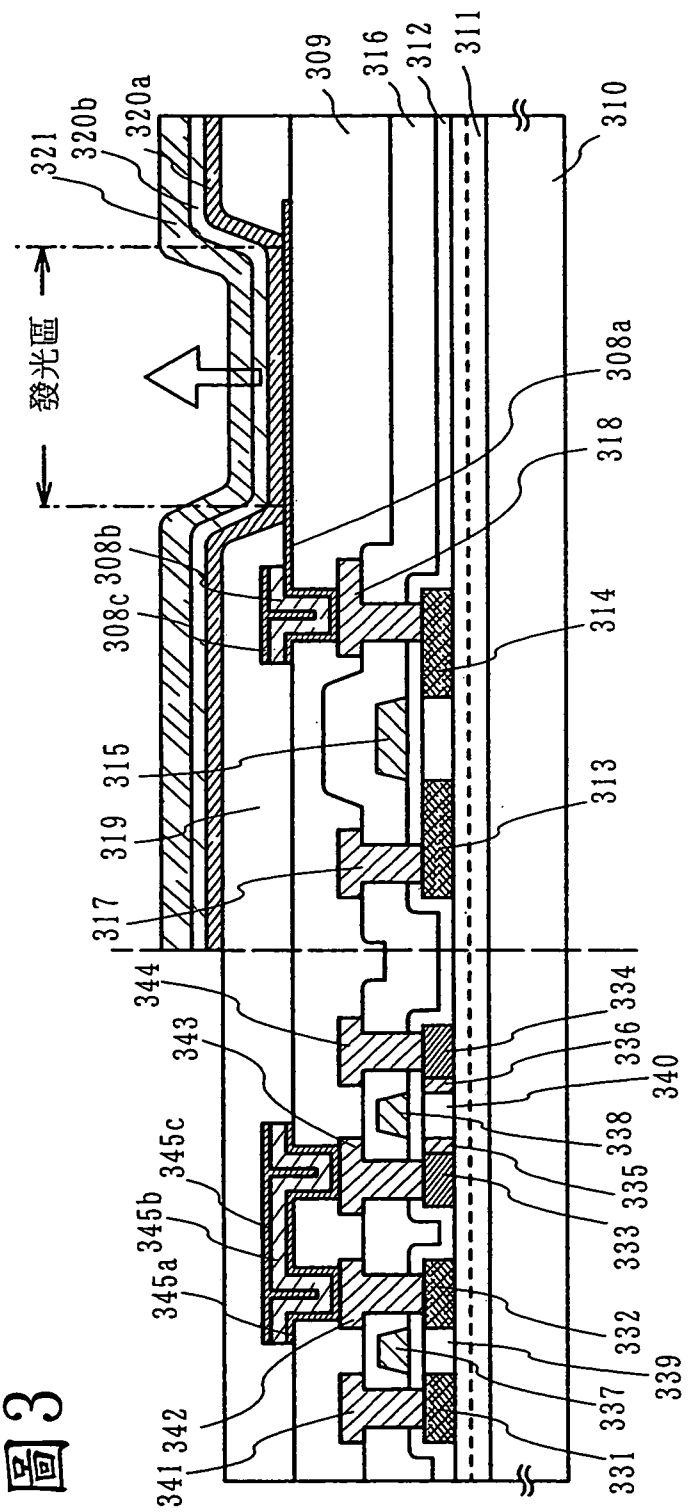


圖 4A

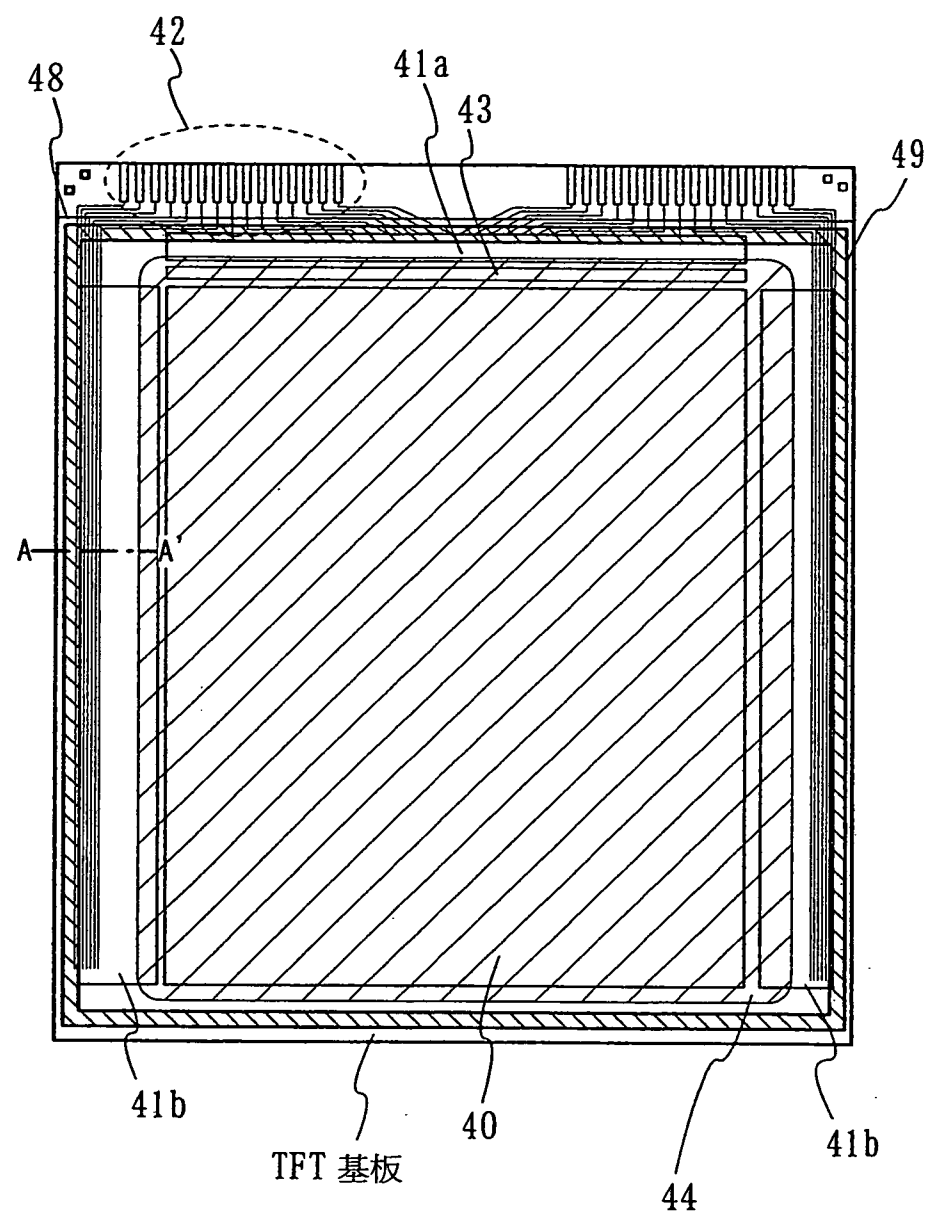


圖 4B

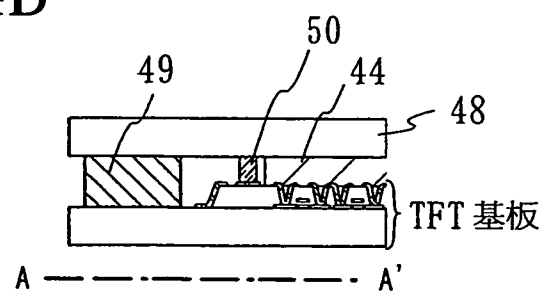


圖5A

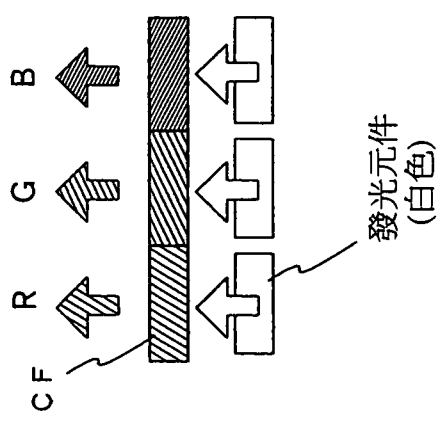


圖5B

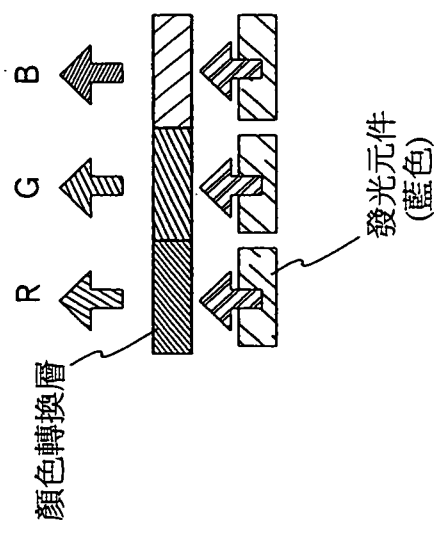


圖5C

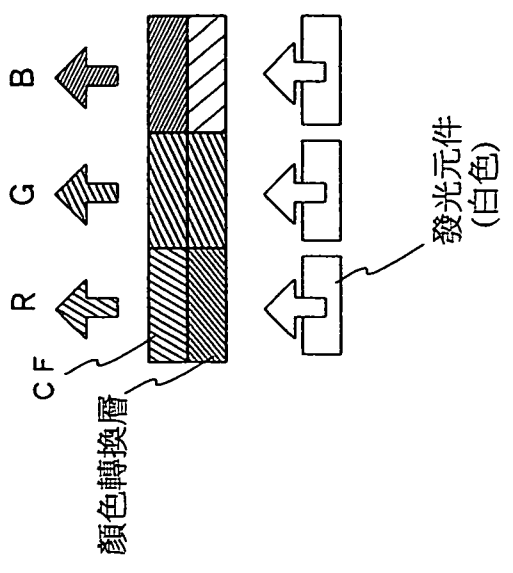


圖 6

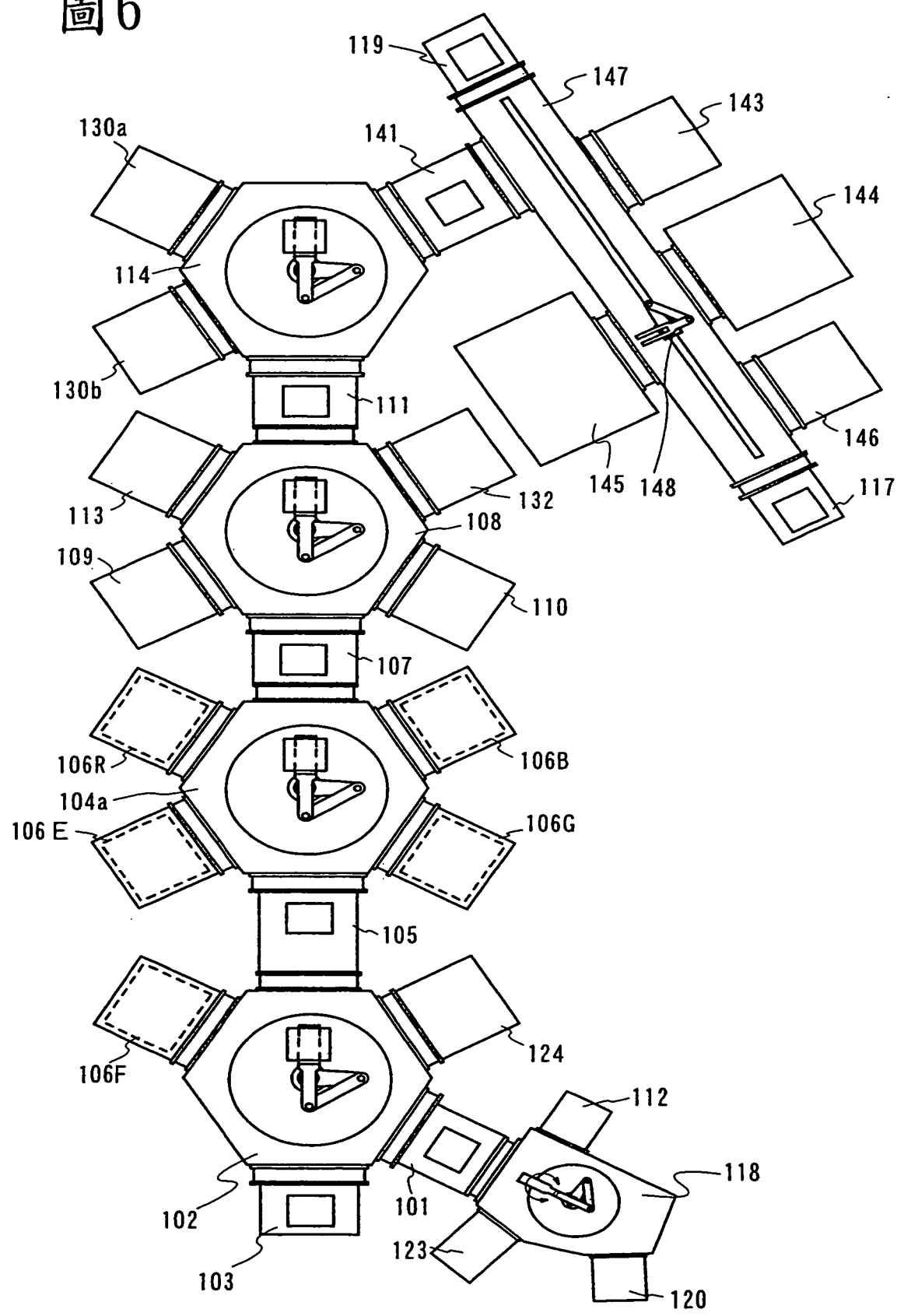


圖 7A

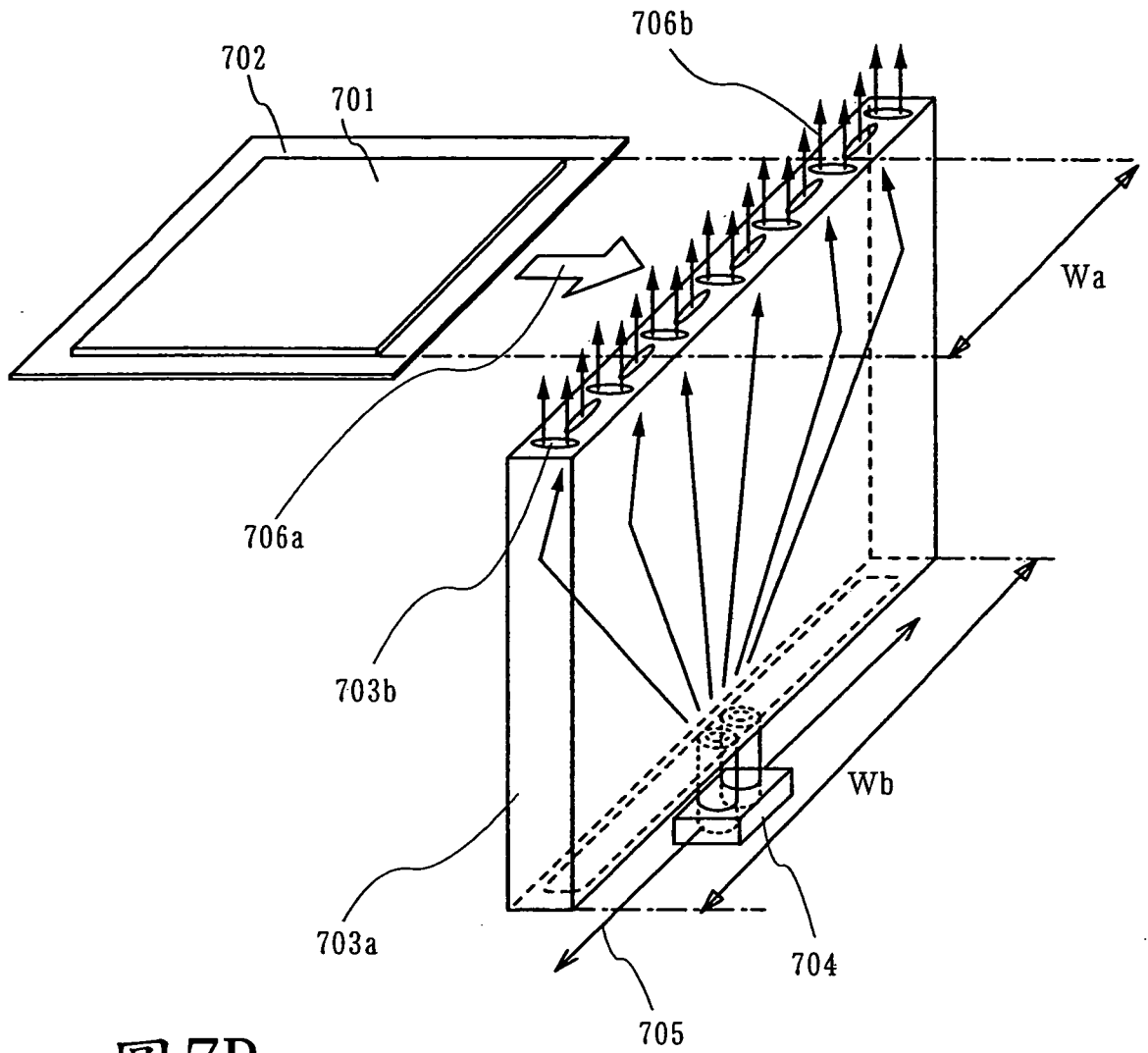


圖 7B

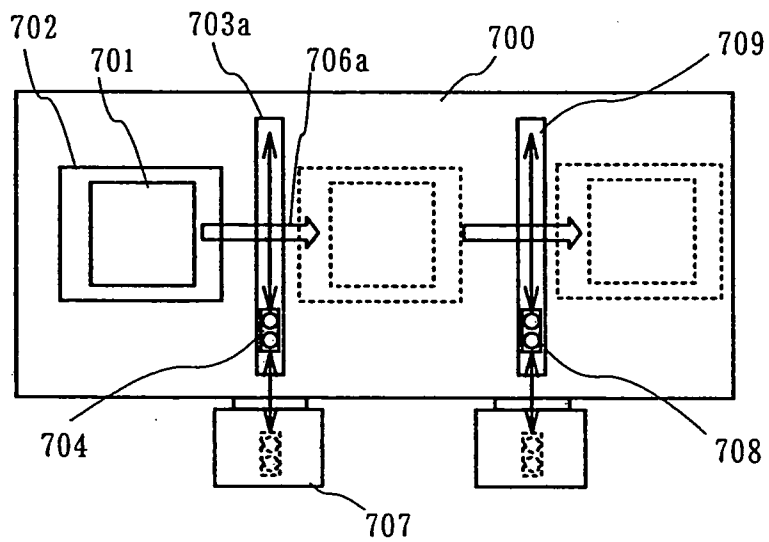
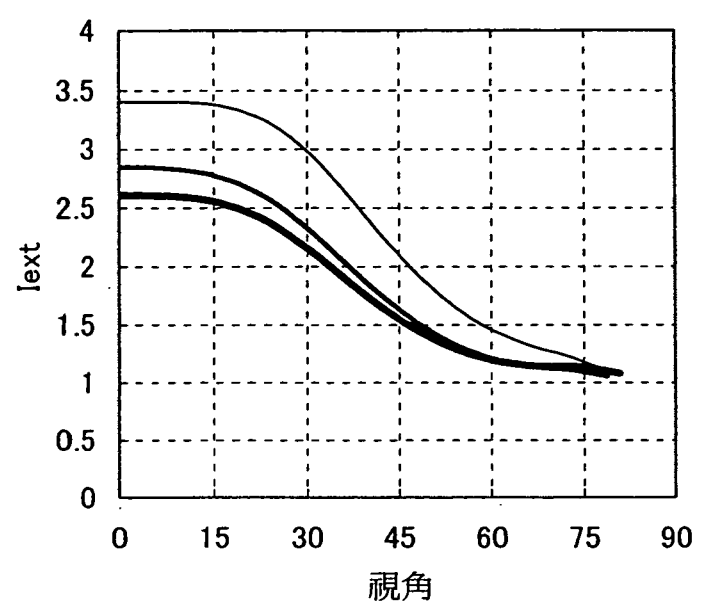


圖8



— 450nm  
OMOX=126nm  
緩衝層=126nm

— 530nm  
OMOX=172nm  
緩衝層=172nm

— 630nm  
OMOX=226nm  
緩衝層=226nm

圖9

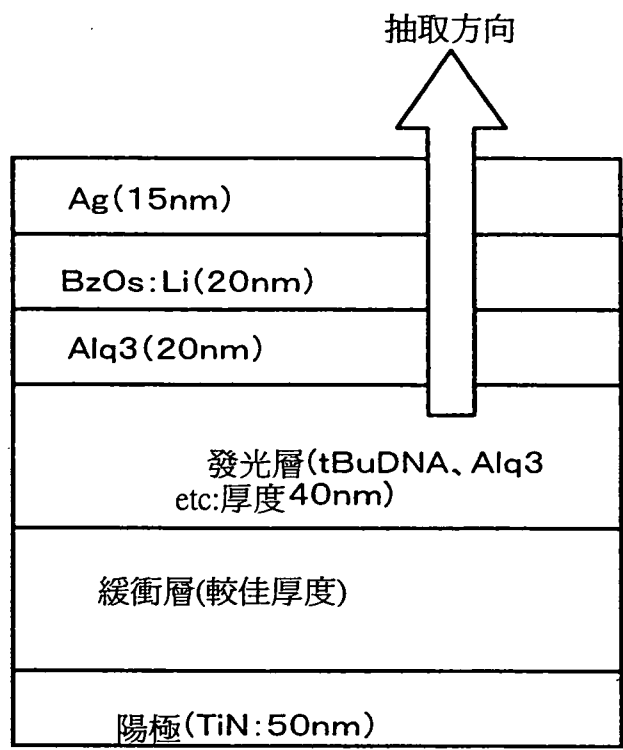


圖 10A

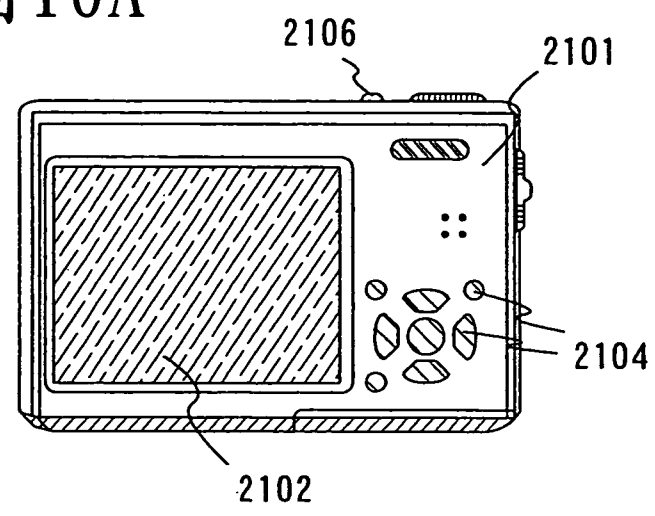


圖 10B

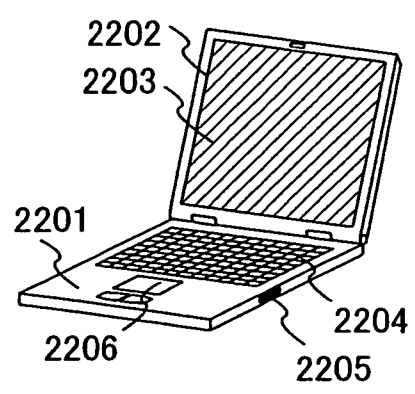


圖 10C

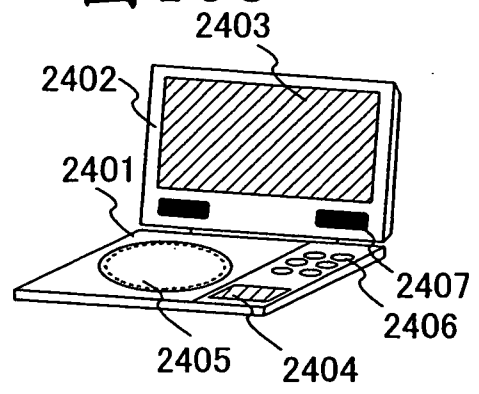


圖 10D

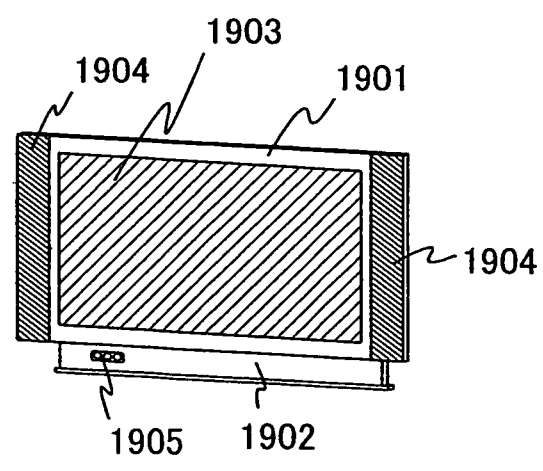


圖 11

