

公告本

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92112043

※IPC分類：H01L29/86

※申請日期：92年05月01日

壹、發明名稱：

(中文) 發光裝置及其製造方法

(英文) Light emitting device and method for manufacturing the same

貳、發明人(共 3 人)

發明人 1

姓名：(中文) 山崎舜平

(英文) 山崎舜平

住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
半導體能源研究所股份有限公司內

(英文) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地

株式会社半導体エネルギー研究所內

參、申請人(共 1 人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 半導體能源研究所股份有限公司

(英文) 株式会社半導体エネルギー研究所

住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(或營業所) (英文) _____

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 1. 山崎舜平

(英文) _____

發明人 2

姓名：(中文) 村上智史
(英文) 村上智史
住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
半導體能源研究所股份有限公司內
(英文) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地
株式会社半導体エネルギー研究所內

發明人 3

姓名：(中文) 納光明
(英文) 納光明
住居所地址：(中文) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
半導體能源研究所股份有限公司內
(英文) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地
株式会社半導体エネルギー研究所內

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.日本 ; 2002/05/15 ; 2002-139934

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及使用發光元件的發光裝置，發光元件在一對電極之間具有含有機化合物的層（下文稱做含有機化合物的層），在電極上施加電場得到螢光或磷光，並涉及製造這種新穎發光裝置的方法。這裏，在本說明書中使用的術語“發光裝置”表示影像顯示裝置、發光裝置以及光源（包括照明單元）中的一種。此外，發光裝置可以是發光裝置的任何一種，例如其上固定有撓性印刷電路板（FPC）、帶式自動接合（TAB）、或載帶封裝（TCP）的模組；印刷佈線板安裝在TAB帶或TCP端部的模組；以及通過玻板上晶片（COG）系統將積體電路（IC）直接安裝在發光元件上的模組。

【先前技術】

近些年來，使用形成在具有絕緣表面的基底上的半導體薄膜（厚度在約幾奈米到幾百奈米範圍內）構成薄膜電晶體（TFT）的技術令人關注。薄膜電晶體已廣泛地應用在如IC和光電裝置等的電子裝置中。特別是，這種電晶體的發展加快了提供影像顯示裝置的開關元件的進程。

使用有機化合物作為發光體的發光元件特點在於厚度薄、重量輕、回應快、低電壓DC驅動等，已期望用於下一代平板顯示器的應用中。此外，由於寬視角和優良的能見度，其內發光元件排列成矩陣架構的顯示裝置被認為比

(2)

習知的液晶顯示裝置更有優勢。

具有有機化合物的發光元件包括含有通過施加電場可以產生電致發光的有機化合物的層（下文稱做 EL 層）、以及陽極和陰極。發光元件的發光機制如下。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複合形成分子激發。隨後，當分子激發返回基態時，通過釋放能量發生發光。在本領域中已知兩種類型的激發態，受激單重態和受激三重態。可以在任何一種狀態中發光。

可以由如無源矩陣驅動（單純矩陣類型）和有源矩陣驅動（有源矩陣類型）等的公知驅動系統中的一種操作由多個排列成矩陣架構的發光元件構成的發光裝置。然而，當像素密度增加時，最好是使用其中每個像素（或每個點）提供有開關的有源矩陣型系統，是由於它可以在低電壓下驅動。

根據光輻射的方向，有源矩陣型發光裝置可以設計成兩種不同的方式。其中的一種是由 EL 元件發出的光穿過相對的基底並射入觀察者的眼內（即，下側輻射型）。此時，觀察者能夠識別來自相對基底的影像。另一種是從 EL 元件發出的光穿過該元件的基底並射入觀察者的眼內（即，上側輻射型）。此時，觀察者能識別來自 EL 元件方向的影像。

此外，現已研究了單體和聚合材料用於作為有機化合

(3)

物層（即，嚴格意義上的發光層）的有機化合物，該化合物為發光元件的中心。其中，更關注聚合物材料，是由於與單體材料相比，它的高耐熱性和易於處理。

爲了由有機化合物形成膜，蒸鍍法、旋轉塗覆法、以及噴墨法在本領域中已公知。其中，爲了使用聚合物材料實現全色影像形成，旋轉塗覆法和噴墨塗覆在本領域中特別公知。

具有有機化合物的發光元件的不足之處在於它易於受到由於各種因素而退化，所以它的最大問題是增加它的可靠性（使它的使用壽命更長）。

【發明內容】

爲解決以上問題，本發明的一個目的是提供一種有源矩陣型發光裝置的製造方法，以及具有高可靠性的這種有源矩陣型發光裝置的結構。

在說明書中公開的本發明的第一型態中，提供一種發光裝置，有在具有它們各自的絕緣表面的第一和第二基底之間包括多個發光元件的像素部分，以及包括多個薄膜電晶體的驅動電路，其中發光元件具有第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，其中

薄膜電晶體塗覆有由有機絕緣膜和覆蓋有機絕緣膜的無機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣膜；

在層間絕緣膜的開口處，由無機絕緣膜的側表面和有

(4)

機絕緣膜的側表面形成的臺階部分；

無機絕緣膜沿有機絕緣膜的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；並且

第一電極的端部塗覆有絕緣材料，在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面。

根據本發明第一型態的發光裝置的結構，有機絕緣膜的表面變得平坦，由此第一電極的表面也變得平坦，防止了 EL 元件發生短路。由於形成了無機絕緣膜，它可以通過阻擋來自 EL 元件的雜質擴散來保護 TFT，並防止了來自有機絕緣膜的氣體逸出。此外，由於提供了無機絕緣膜，蝕刻第一電極時，可以防止有機絕緣膜被蝕刻。此外，由於無機絕緣膜具有帶曲率半徑的彎曲表面，因此源電極或汲極電極的覆蓋也變得非常好。進行幾次蝕刻處理，在層間絕緣膜開口處、在無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面上形成臺階。由此，形成接觸孔時可以防止損傷 TFT。由於具有曲率半徑的彎曲表面提供在覆蓋第一電極的絕緣材料上，EL 層的覆蓋能良好地抑制產生收縮等。

此外，有機絕緣膜可以形成在覆蓋薄膜電晶體的無機絕緣膜上。因此，本發明的第二型態是提供一種發光裝置，具有在有它們各自絕緣面的第一和第二基底之間包括多個發光元件的像素部分，以及包括多個薄膜電晶體的驅動電路，其中發光元件具有第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，其中

(5)

薄膜電晶體塗覆有由無機絕緣膜和有機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣膜；

在層間絕緣膜的開口處，由無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面形成臺階部分；

有機絕緣膜的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；

第一電極的端部塗覆有絕緣材料，在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面。

根據本發明第二型態的發光裝置的結構，有機絕緣膜的表面變得平坦，由此第一電極的表面也變得平坦，防止了 EL 元件發生短路。此外，無機絕緣膜形成在 TFT 的有源層附近的位置，通過阻擋來自 EL 元件的雜質擴散有效地保護了 TFT。此時，擴散氫原子的無機絕緣膜和阻擋來自 EL 元件的雜質擴散的無機絕緣膜疊置同時相互接觸。

在本發明的以上各型態中，像素部分可以具有電連接到第一電極的薄膜電晶體，如圖 1 到 5 所示。與薄膜電晶體的源極區或汲極區接觸的佈線接觸第一電極的一部分，並且可以提供在第一電極上。此時，形成佈線之後，形成第一電極。此外，如圖 6 到 8 所示，像素部分可以包括電連接到第一電極的薄膜電晶體，第一電極可以接觸與薄膜電晶體的源極區或汲極區接觸的部分佈線並提供在佈線上。此時，在形成佈線之前形成第一電極。

本發明的第三型態是提供一種發光裝置，具有在有它們各自絕緣表面的第一和第二基底之間包括多個發光元件的像素部分，以及包括多個薄膜電晶體的驅動電路，其中

(6)

發光元件具有第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，其中

薄膜電晶體塗覆有由有機絕緣膜和覆蓋有機絕緣膜的無機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣膜；

在層間絕緣膜的開口處，由無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面形成臺階部分；

無機絕緣膜沿有機絕緣膜的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；

第一電極的端部塗覆有絕緣材料，在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；以及

第一電極的端部具有延伸到第一電極中心的傾斜面，其中傾斜面反射由含有有機化合物層發出的光。

此外，本發明的另一型態可以構成圖 16 和 17 所示的例子，因此本發明的第四型態是一種發光裝置，具有在它們各自絕緣表面的第一和第二基底之間包括多個發光元件的像素部分，以及包括多個薄膜電晶體的驅動電路，其中發光元件具有第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，其中

薄膜電晶體塗覆有由無機絕緣膜和有機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣膜；

在層間絕緣膜的開口處，由無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面形成的臺階部分；

(7)

有機絕緣膜的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；

第一電極的端部塗覆有絕緣材料，在其上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面；以及

第一電極的端部具有延伸到第一電極中心的傾斜面，其中傾斜面反射由含有機化合物層發出的光。

在本發明的以上第三和第四型態中，第一電極具有延伸到第一電極中心的傾斜面，它的傾斜角可以超過 30° 並小於 70° 。

在本發明的以上第三和第四型態中，覆蓋第一電極端部的絕緣材料在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，曲率半徑可以為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。由於具有曲率半徑的彎曲表面形成在覆蓋第一電極端部的絕緣材料的上端部上，因此清洗第一電極表面時，第一電極的表面可以防止異物（灰塵或類似物）留在第一電極的底部。

在本發明的以上各型態中，含有機化合物的層可以是發紅光的材料、發綠光的材料、或發藍光的材料。或者，含有機材料的層可以是發白光的材料，可以與提供在第一基底或第二基底上的濾色器一起使用。此外，在本發明的以上各型態中，含有機化合物的層可以是發單色光的材料並且可以與形成在第一基底或第二基底上的變色層或著色層一起使用。

此外，爲了製造新穎的發光裝置，本發明的一個型態是具有發光元件的發光裝置的製造方法，其中發光元件包括具有絕緣表面的基底上的薄膜電晶體、電連接到薄膜電

(8)

晶體的第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，包括以下步驟：

通過蝕刻覆蓋薄膜電晶體的源極區和汲極區的無機絕緣膜形成延伸到薄膜電晶體的源極區或汲極區的接觸孔，然後形成有機絕緣膜，通過蝕刻有機絕緣膜再次形成延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成連接電極，接觸薄膜電晶體的源極區或汲極區；

形成接觸連接電極的第一電極；

形成覆蓋第一電極端部的絕緣材料；

形成與絕緣材料的側表面和第一電極接觸的含有有機化合物的層；以及

在含有有機化合物的層上形成第二電極。

對於製造本發明第三和第四型態的發光裝置，本發明的另一型態是製造具有發光元件的發光裝置的方法，其中發光元件包括具有絕緣表面的基底上的薄膜電晶體、電連接到薄膜電晶體的第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的由氮化矽膜和氮氧化矽膜的疊層組成的無機絕緣膜之後，蝕刻無機絕緣膜；

通過蝕刻無機絕緣膜形成延伸到電極的接觸孔和延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成連接到源極區或汲極區的電極；

(9)

形成覆蓋電極的層間絕緣膜；

通過蝕刻層間絕緣膜形成延伸到電極的接觸孔和延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成由連接到源極區或汲極區的金屬層的疊層組成的第一電極；

形成覆蓋該電極的層間絕緣膜；

形成覆蓋第一電極端部的絕緣材料；

通過使用絕緣材料作為掩膜進行蝕刻減薄第一電極的中心，以使沿第一電極的邊緣露出傾斜表面；

形成含有機化合物的層；以及

在含有機化合物的層上形成第二電極，其中第二電極由透光的金屬薄膜組成。

此外，形成氮氧化矽膜之後，可進行氫化。因此，為了得到本發明第三和第四型態的發光裝置，本發明的另一型態是製造具有發光元件的發光裝置的方法，其中發光元件包括具有絕緣表面的基底上的薄膜電晶體、電連接到薄膜電晶體的第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的氮氧化矽膜之後進行氫化；

通過濺射法在氮氧化矽膜上形成氮化矽膜；

通過蝕刻氮氧化矽膜和氮化矽膜形成延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成連接到源極區或汲極區的電極；

(10)

形成覆蓋該電極的層間絕緣膜；

通過蝕刻層間絕緣膜形成延伸到電極的接觸孔和延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成由連接到源極區或汲極區的金屬層的疊層組成的第一電極；

形成覆蓋第一電極端部的絕緣材料；

通過使用絕緣材料作為掩膜進行蝕刻減薄第一電極的中心，以使沿第一電極的邊緣露出傾斜表面；

形成含有機化合物的層；以及

在含有機化合物的層上形成第二電極，其中第二電極由透光的金屬薄膜組成。

為了製造本發明第三和第四型態每一個的發光裝置，本發明的再一型態是製造具有發光元件的發光裝置的方法，其中發光元件包括具有絕緣表面的基底上的薄膜電晶體、電連接到薄膜電晶體的第一電極、含有有機化合物並與第一電極接觸的層、以及與含有有機化合物的層接觸的第二電極，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的氮氧化矽膜之後進行氫化；

通過蝕刻氮氧化矽膜形成延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成連接到源極區或汲極區的電極；

通過濺射法在電極上形成氮化矽膜和氮氧化矽膜；

在氮氧化矽膜上形成層間絕緣膜；

通過蝕刻層間絕緣膜和氮化矽膜形成延伸到電極的接

(11)

觸孔和延伸到源極區或汲極區的接觸孔；

形成由連接到源極區或汲極區的金屬層的疊層組成的第一電極；

形成覆蓋第一電極端部的絕緣材料；

通過使用絕緣材料作為掩膜進行蝕刻減薄第一電極的中心，以使沿第一電極的邊緣露出傾斜表面；

形成含有機化合物的層；以及

在含有機化合物的層上形成第二電極，其中第二電極由透光的金屬薄膜組成。

在本發明的製造方法以上型態的每一個中，第一電極可以是發光元件的陽極或陰極。

此外，在本發明的製造方法以上型態的每一個中，有機樹脂材料在它的上端部可以具有帶曲率半徑的彎曲表面，曲率半徑可以為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

此外，在本發明的製造方法的每個以上型態中，覆蓋第一電極端部的絕緣材料可以在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，曲率半徑可以為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

此外，發光元件（EL 元件）包括含有通過施加電場產生電致發光的有機化合物的層（下文稱做 EL 層），以及陽極和陰極。有機化合物有兩種類型的發光激發態。一種是由受激單重態返回到基態時發光（螢光），另一種是由受激三重態返回到基態時發光（磷光）。這兩種都可以應用到本發明製造的發光裝置上。此外，含有有機化合物層的層（EL 層）也可以含有如矽的無機材料。

(12)

對於本發明的發光裝置，影像表示的驅動方法不限於特定的方法。例如，可以用點順序驅動系統、線順序驅動系統、相順序驅動系統等。通常，採用線順序驅動系統。如果需要，可以以適當的方式使用時分等級驅動法或區域等級驅動法。此外，輸入發光裝置源極線中的圖像信號可以是類比信號或數位信號。此外，可以適當地設計驅動電路以適合圖像信號。

【實施方式】

下面參考附圖以描述本發明的較佳實施例。

下面參考圖 1A、1B 和 2，首先，描述作為本發明的一個較佳實施例的有源矩陣型發光裝置的結構。圖 1A 示出了發光裝置的俯視圖，圖 1B 示出了沿圖 1A 中的點線 A-A' 和點線 B-B' 的設備兩部分的剖面圖。

在圖 1A、1B 中，參考數字 1 表示源極信號線驅動電路，2 表示像素部分，3 表示閘極信號線驅動電路。此外，參考數字 4 表示密封的基底，5 表示密封的黏合劑。由密封黏合劑 5 環繞和限定的內部區域為空區。此外，參考數字 7 表示在發光元件共同的上電極和基底上的佈線之間進行連接的連接區。

此外，設計本實施例的發光裝置以使從提供作為外部輸入端子的撓性印刷電路（FPC）6 接受視頻信號和時鐘信號。這裏，雖然圖中沒有示出，但印刷線路板（PWB）可以貼附到 FPC 上。本說明書中使用的術語“發光裝置

(13)

”不僅表示發光裝置本身，也表示帶有 FPC 或貼附有 PWB 的 FPC 的發光裝置。

現在參考圖 1B，描述發光裝置的剖面結構。在基底 10 上，形成驅動電路和像素部分。在圖中，示出了作為驅動電路的源極信號線驅動電路 1 和像素部分。

此外，在源極信號線驅動電路 1 中，形成 CMOS 電路，為 n 溝道 TFT8 和 p 溝道 TFT9 的組合。n 溝道 TFT8 包括：溝道形成區 13a，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊有閘極電極 17 的上層；低濃度雜質區 13d，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊閘極電極 17 的下層；低濃度雜質區 13c，在其上不堆疊閘極電極 17 的下層，並且提供高濃度的雜質區 13b 作為源極區或汲極區。此外，p 溝道 TFT9 包括：溝道形成區 14a，在其上閘極電極 18 的上層通過閘極絕緣膜 15 堆疊；低濃度雜質區 14d，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊閘極電極 18 的下層；低濃度雜質區 14c，在其上不堆疊閘極電極 18 的下層，並且提供高濃度的雜質區 14b 作為源極區或汲極區。此外，參考數字 25、26 和 27 表示源極電極或汲極電極。可以使用公知的 CMOS 電路、PMOS 電路或 NMOS 電路製備形成驅動電路的 TFT。在本實施例中，提供一種驅動電路形成在基底上的驅動器集成型。然而根據本發明，不限於這種設計。此外，可以形成在外部，而不是基底上。

此外，像素部分 2 包括開關 TFT40 和包括第一電極（陽極）28a 和電流控制 TFT 的多個像素，其中提供第一電

(14)

極 28a 作為電連接到電流控制 TFT 的汲極區或源極區 12b (高雜質濃度區) 的下電極。多個 TFT 形成在一個像素中。電流控制 TFT 包括：溝道形成區 12a，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊閘極電極 16a 和 16b 的上層 16b；低濃度雜質區 12d，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊閘極電極的下層 16a；以及低濃度雜質區 12c，在其上沒有堆疊閘極電極的下層 16a。這裏，參考數字 23 表示源極電極或汲極電極，24 表示第一電極 28a 和高濃度雜質區 12b 之間進行連接的連接電極。

在圖 1B 中，僅示出了電流控制 TFT。然而在圖 2 中的剖面圖也示出了排列在像素部分 2 上的開關 TFT40 和電容 (capacity) 41。在圖 2 中，使用 n 溝道 TFT 舉例說明開關 TFT40，具有多個溝道形成區 50a，在其上通過閘極絕緣膜 15 堆疊閘極電極 44。這裏，參考數字 47 和 48 表示源極佈線或汲極佈線，50b 表示源極區或汲極區，50c 表示低濃度雜質區，在其上沒有堆疊閘極電極 44，50d 表示低雜質濃度區，在其上堆疊閘極電極 44。在電容 41 中，提供層間絕緣膜 22, 20 作為介質材料，使用電極 46 和電極 43 形成保持電容。此外，提供閘極絕緣膜 15 作為介質材料，使用電極 43 和半導體膜 42 形成保持電容。在圖 2 中，與圖 1A 和 1B 中相同的結構部件用相同的參考數字表示。

此外，每個層間絕緣膜 20, 21, 22 可以是例如光敏或非光敏有機材料 (例如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚亞胺、抗蝕劑或苯並環丁烯)；用濺射法、CVD 法

(15)

或塗覆法塗覆的無機材料（例如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽）；或它們的疊層。在圖 1A、1B 和 2 中，無機絕緣膜 20 由氮化矽膜製成，並形成在閘極電極和閘極絕緣膜 15 上。形成無機絕緣膜 20 以便將氫引入膜內，並提供用於通過熱處理端接半導體層的懸掛鍵的氫化。可以氫化位於下部的半導體，而與是否存在由氧化膜構成的絕緣矽膜 15 無關。此外，通過塗覆光敏有機材料形成層間絕緣膜 21，之後用濕式蝕刻或乾式刻蝕選擇性蝕刻，以使上部變成具有曲率半徑的彎曲表面。當有機材料用做層間絕緣膜 21 時，來自層間絕緣膜 21 的水、氣體或雜質會擴散使以後要形成的發光元件性能變壞。為了防止這種不足，最好是用層間絕緣膜 22 塗覆層間絕緣膜 21，層間絕緣膜 22 例如為氮化矽膜、氮氧化矽膜、氧化的氮化鋁膜或它們的疊層。此外，層間絕緣膜 22 能夠防止來自基底 10 的雜質擴散到發光元件，或者由發光元件分散到 TFT。此外，使用具有吸濕性質的有機材料作為層間絕緣膜 21 時，當暴露在如隨後的步驟中其他圖案化使用的如脫模（releasing）溶液的溶液時，該膜會膨脹。這需要再次烘烤或用層間絕緣膜 22 覆蓋，以防止層間絕緣膜 21 膨脹。

此外，本發明不限於圖 1A、1B 和 2 所示的層間絕緣膜的層疊順序，或者形成膜和其氫化的步驟順序。此外，如圖 3 所示，用於防止雜質分散的層間絕緣膜 221 形成在用於氫化的層間絕緣膜上，然後被氫化，之後通過塗覆法用有機樹脂材料形成膜。此時，通過對膜進行濕式蝕刻或乾式

(16)

刻蝕可以形成在它的上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面的層間絕緣膜 222。對有機樹脂膜進行乾式刻蝕時，會產生電荷，由此存在使 TFT 特性變化的可能性。因此，最好是用濕式蝕刻蝕刻膜。蝕刻由無機絕緣膜和有機樹脂膜的疊層製成的層間絕緣膜時，可以僅對有機樹脂膜進行濕式蝕刻，或者乾式刻蝕無機絕緣膜並形成有機樹脂膜之後進行濕式蝕刻。

使用光敏有機樹脂材料作為層間絕緣膜 21 時，它的上端部往往會變成具有曲率半徑的彎曲表面。另一方面，使用非光敏有機樹脂材料或無機材料作為層間絕緣膜 222 時，所得膜的結構如圖 4A 和 4B 的剖面圖所示。

此外，製備下側輻射型顯示器時，最好是使用透明材料作為層間絕緣膜 20 到 21 的每一個。

此外，絕緣材料（也稱做堤岸（bank）、隔斷、障蔽、堤或類似物）30 形成在第一電極（陽極）28a 的兩端，含有有機化合物的層（稱做 EL 層）31 形成在第一電極（陽極）28a 上。形成 EL 層 31 之前或之後，最好是通過在真空中加熱進行排氣。含有機化合物 31 的層很薄，所以最好是使第一電極的表面平坦。例如，圖案化第一電極 28a 之前或之後，通過化學或機械研磨處理（通常為 CMP 技術或類似物）可以使膜平坦。進行 CMP 時，電極 24 或絕緣材料 30 形成為薄膜，電極 24 的端部需要為錐形以提高第一電極的平坦度。這是由於沒有進行 CMP 的區域減少。為了提高第一電極表面的清潔度，進行清洗（刷洗等）用

(17)

於除去異物（灰塵或類似物）。爲了清洗，電極 24 的端部製成錐形以防止異物（灰塵或類似物）留在第一電極的端部。

絕緣材料 30 可以是光敏或非光敏有機材料（例如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚亞胺胺、抗蝕劑或苯並環丁烯）；用 CVD 法、濺射法或塗覆法塗覆的無機材料（例如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽）；或它們的疊層。使用光敏有機材料作爲絕緣材料 30 時，有用的光敏有機材料可以大致分成兩種類型。也就是，一種是通過光敏光照射不溶於蝕刻劑的負型，另一種是通過光照可溶於蝕刻劑的正型。根據本發明，可以適當地使用兩種類型。

使用光敏有機材料作爲絕緣材料 30 時，如圖 1A、1B 和 2 所示，往往會變成在上端部具有曲率的彎曲表面。使用非光敏有機材料或無機材料時，絕緣材料 30,430 變成具有如圖 4A 和 4B 所示的剖面圖的形狀。

此外，使用有機材料作爲絕緣材料 30 或每個層間絕緣膜 20 到 22 時，重要的是在真空中通過熱處理使材料排氣以去除膜中的氣體或水。因此，最好是排氣之後形成含有機化合物的層 31。

在含有機化合物的層 31 上，形成第二電極（陰極）32 作爲上電極。隨後，形成由第一電極（陽極）28a、含有機化合物的層 31 以及第二電極（陰極）32 組成的發光元件。當提供發光元件用於發射白光時，著色層和濾色器（爲簡化圖中未示出）安裝在基底 10 上。

(18)

第二電極 32 可以作為所有像素公用的佈線，並通過佈線與 FPC6 電連接。此外，在圖 2 中，示出了用於第二電極 32 和佈線 45 之間進行電連接的連接區 7。佈線 45 延伸至電連接 FPC6。

在圖 1B 所示的端子部分上，用如導電黏合劑等的黏合劑將與閘極電極相同的步驟形成的電極 19a, 19b 的疊層形成的端電極、與源極電極或汲極電極相同的步驟形成的電極、以及與第一電極 28a 的相同步驟形成的電極 28b 黏合在 FPC6 上。這裏，端子部分的結構不限於圖 1B 所示的結構。可以適當地修改並形成。

此外，為密封形成在基底 10 上的發光元件，使用密封黏合劑 5 在其上層疊密封的基底 4。此外，為了得到密封的基底 4 和發光元件之間的間隔，可以得到由樹脂膜製成的間隔層。然後，如氮氣的惰性氣體填充在密封黏合劑 5 的內部空間中。此外，密封黏合劑 5 可以最好是由環氧樹脂製成。此外，密封黏合劑 5 可以最好是由盡可能少滲透水和氧的材料製成。此外，密封黏合劑 5 含有將氧和水吸收到空間內部效果的物質。

在本實施例中，密封基底 4 可以由如玻璃基底、石英基底、或玻璃纖維增強塑膠（FRP）、聚氟乙烯（PVF）、miler、聚酯、丙烯、或類似物製成的塑膠基底。此外，使用密封黏合劑 5 黏貼密封的基底 4 之後，可以用密封黏合劑 5 密封以覆蓋側表面（暴露的表面）。

如上所述，通過將發光元件密封到封閉空間內，發光

(19)

元件可以完全地與外部隔開，由此可以防止如水或氧等加速有機化合物層退化的物質滲透。因此，可以得到具有高可靠性的發光裝置。

此外，本發明不限於圖2所示的像素部分的開關 TFT 結構。如圖5A所示，例如，通過閘極絕緣膜，沒有堆疊在閘極電極上的 LDD 區 60c 可以僅形成在溝道形成區 60a 和汲極區（或源極區）60b 之間。這裏，不限定閘極電極的形狀。此外，如圖5B所示，可以形成為單層閘極電極。

此外，在以上的說明中以頂閘極型 TFT 為例進行了描述。然而，可以不考慮 TFT 結構應用本發明。例如，本發明可以應用於底閘極型（反向交錯型）TFT 或正向交錯型 TFT。

在圖1B中，示出了形成連接到源極區或汲極區的連接電極24之後形成第一電極28a的結構。然而，根據本發明，不具體地限定於這種結構。此外，例如，可以在形成第一電極628a之後形成連接到源極區或汲極區的連接電極624，如圖6A所示。

此外，如圖9A所示，通過提供絕緣材料30作掩膜並蝕刻掩膜製備電極。也就是，形成電極以使它由第一電極1024a、和具有反射來自含有機化合物層1031的光的傾斜面的電極1024b組成。在圖9A中，爲了在沿圖中箭頭所示的方向發射光，提供第二電極1032作爲薄金屬膜、透明導電膜或其疊層。

(20)

此外如圖 15A 所示，形成覆蓋接觸源極區或汲極區的電極 1424 的層間絕緣膜 1431 之後，第一電極 1428a 可以形成在層間絕緣膜 1431 上。

此外，如圖 16 所示，佈線 1525 到 1527 可以形成在層間絕緣膜 20 上，然後驅動電路的佈線可以延伸或接觸其他部件。此外，電極可以由第一電極 1524a 和電極 1524b 組成，電極製備成在端部具有傾斜面，反射來自含有機化合物層 1531 的光，層間絕緣膜 1521 覆蓋在佈線上。在圖 16A 中，示出了沿圖中的箭頭方向中發射光截取的結構（上側輻射型）。

這裏，將參考下面的例子更詳細地描述以上構成的本發明。

[例 1]

這裏，使用圖 1B 和 2 詳細描述在相同的基底上同時製造像素部分、以及像素部分週邊中提供的驅動電路的 TFT（n 溝道 TFT 和 p 溝道 TFT）的方法，以製造具有 EL 元件的發光裝置。

對於基底絕緣膜 11 的下層，在 400℃ 的膜澱積溫度下通過使用電漿 CVD，由 SiH_4 、 NH_3 和 N_2O 作為原料氣體（組分比：Si=32%，O=27%，N=24%，H=17%）形成的 50nm 厚（最好是 10 到 200nm）的氮氧化矽形成在厚度 0.7mm 耐熱玻璃基底（第一基底 10）上。然後，用臭氧水清潔表面之後，借助稀釋的氫氟酸（用 1/100 稀釋）除去

(21)

表面上的氧化膜。接下來，對於基底絕緣膜 11 的上層，在 400°C 的膜澱積溫度下通過使用電漿 CVD，由 SiH_4 和 N_2O 作為原料氣體（組分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）形成 100nm 厚（最好是 50 到 200nm）的氮氧化矽形成於其上，由此形成疊層。此外，不暴露到大氣，在 300°C 的膜澱積溫度下通過使用電漿 CVD，由 SiH_4 作為膜澱積氣體形成厚度 54nm（最好是 25 到 80nm）具有非晶結構的半導體膜（此時為非晶矽膜）。

在本例中，基底絕緣膜 11 顯示為兩層結構形式，但也可以採用單層絕緣膜或層疊兩層或多層的結構。此外，對半導體膜的材料沒有限制。然而，半導體膜最好是使用已知的方式（濺射、LPCVD、電漿 CVD 等）由矽或矽鍺（ $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ ($x=0.0001$ 到 0.02)) 合金形成。此外，電漿 CVD 設備可以是單晶片型或批量型。此外，可以在相同的膜形成室中連續地形成基底絕緣膜和半導體膜，同時不暴露到大氣。

隨後，清潔具有非晶結構的半導體膜表面之後，由臭氧水在表面上形成厚度約 2nm 的極薄氧化膜。然後，為了控制 TFT 的臨限電壓，摻雜微量的雜質元素（硼或磷）。這裏，使用離子摻雜法，其中乙硼烷（ B_2H_6 ）為電漿啟動而沒有質量分離，在下面的摻雜條件下將硼添加到非晶矽膜：15kV 的加速電壓；用氫氣稀釋到 1% 的乙硼烷流速為 30sccm；以及 $2 \times 10^{12} \text{atom/cm}^2$ 的劑量。

然後，使用旋轉器塗敷含 10ppm 重量鎳的乙酸鎳鹽溶

(22)

液。代替塗敷，也可以使用通過濺射將鎳元素噴射到整個表面的方法。

接下來，進行熱處理以執行結晶化，由此形成具有晶體結構的半導體膜。使用電爐或強光照射的加熱程序進行該熱處理。使用電爐進行加熱程序時，可以在500到650°C進行4到24小時。這裏，進行用於脫氫的加熱程序（500°C 1小時）之後，進行用於結晶化的加熱程序（550°C 4小時），由此得到具有晶體結構的矽膜。注意，雖然通過使用電爐的加熱程序進行結晶化，但也可以借助燈退火設備進行結晶化。還應該注意，這裏使用了用鎳作為促進矽結晶化的金屬元素的結晶化技術，但也可以使用其他公知的晶化技術，例如固相生長法和雷射晶化法。

此後，通過稀釋的氫氟酸或類似物除去具有晶體結構的矽膜表面上的氧化膜之後，在大氣中或在氧氣氣氛中進行第一雷射（XeCl：308nm波長）照射用於升高晶化速率和修復留在晶粒中的缺陷。波長為400nm或更短的準分子雷射或YAG雷射的二次諧波或三次諧波用做雷射。在任何一種情況中，使用約10到1000Hz重復頻率的脈衝雷射，通過光學系統將脈衝雷射會聚為100到500 mJ/cm²，進行90到95%覆蓋率的照射，由此掃描矽膜表面。這裏，在大氣中以30Hz的重復頻率以及470 mJ/cm²的能量密度下進行第一雷射照射。應該注意通過第一雷射照射在表面上形成氧化膜，是由於在大氣或氧氣氣氛中進行的照射。雖然這裏示出了使用脈衝雷射的例子，但也可以使用連續的

(23)

振盪雷射。當進行非晶半導體膜的晶化時，最好是通過使用能夠連續振盪的固態雷射施加基波的二次諧波到四次諧波，以便得到大晶粒尺寸的晶體。通常，最好是採用Nd:YVO₄雷射（1064nm的基波）的二次諧波（厚度為532nm）或三次諧波（厚度為355nm）。具體地，使用非線性光學元件將由10W輸出的連續振盪型YVO₄雷射器發射的雷射光束轉變為諧波。此外，也可以使用將YVO₄的晶體和非線性光學元件放入諧振器內發射諧波的方法。然後，更理想的，通過光學系統形成雷射光束以具有矩形或橢圓形，由此，照射要處理的物質。此時，需要約0.01到100MW/cm²（最好是0.1到10MW/cm²）的能量密度。相對雷射光束以約10到2000cm/s的速率移動半導體膜，以照射半導體膜。

雖然這裏在使用鎳作為促進晶化的金屬元素進行熱處理之後進行雷射照射的技術，但也可以不摻雜鎳通過連續的振盪雷射（YVO₄雷射的二次諧波）進行非晶矽膜的晶化。

通過該雷射照射形成的氧化膜和通過用臭氧水處理表面120秒形成的氧化膜一起製成總厚度1到5nm的障蔽層。雖然這裏使用臭氧水形成障蔽層，但也可以使用其他方法，例如在氧氣氣氛中進行紫外線照射或氧化電漿處理以氧化具有晶化結構的半導體膜的表面。此外，對於形成障蔽層的其他方法，可以通過電漿CVD法、濺射法、蒸發法或類似方法濺積厚度約1nm到10nm的氧化膜。在本說明

(24)

書中，術語障蔽層是指具有的膜質量或膜厚度允許在吸氣（gettering）步驟中金屬元素穿過並且在除去作為吸氣點（gettering site）的層的步驟中起蝕刻終止層作用的層。

在障蔽層上，通過濺射形成厚度50到400nm，在本例中為150nm的含氫元素的非晶矽膜作為吸氣點。在本例中通過濺射形成膜的條件包括將膜形成壓力設置為0.3Pa，氣體（Ar）流速為50sccm，膜形成功率為3kW以及基底溫度為150°C。在以上條件下形成的非晶矽膜含有 3×10^{20} 到 6×10^{20} atom/cm³原子濃度的氫元素，和含 1×10^{19} 到 3×10^{19} atom/cm³原子濃度的氧。此後，在熱處理中使用電爐在550°C下4小時，用於吸氣以減少具有晶體結構的半導體膜中的鎳濃度。此外，可以使用代替電爐的燈退火設備進行吸氣。

隨後，用障蔽層作為蝕刻終止層選擇性地除去作為吸氣點的含氫元素的非晶矽膜，然後，通過稀釋的氫氟酸選擇性地除去障蔽層。應該注意在吸氣中鎳有可能移動到高氧濃度的區域，希望吸氣之後除去氧化膜組成的障蔽層。

接下來，在得到的具有晶體結構的矽膜（也稱做多晶矽膜）表面上用臭氧水形成薄氧化膜之後，形成抗蝕劑製成的掩膜，進行蝕刻程序得到需要的形狀，由此形成相互隔開的島形半導體層。形成半導體層之後，除去由抗蝕劑製成的掩膜。

然後用含氫氟酸的蝕刻劑除去氧化膜，同時，清潔矽膜表面。此後，形成含矽作為主要成分的絕緣膜，變成閘

(25)

極絕緣膜 15。在本例中，通過電漿 CVD 形成厚度 115nm 的氮氧化矽膜（組分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。

接下來，以疊層形式在閘極絕緣膜 15 上形成厚度 20 到 100nm 的第一導電膜和厚度 100 到 400nm 的第二導電膜。在本例中，在閘極絕緣膜 15 上依次疊置 50nm 厚的氮化鉬膜和 370nm 厚的鎢膜，在其上圖案化形成隨後將描述的每個閘極電極和每個線。

對於形成第一導電膜和第二導電膜的導電材料，使用選自 Ta、W、Ti、Mo、Al 和 Cu 組成的組中的一種元素，或含有以上元素作為主要成分的合金材料或化合物材料。此外，可以使用摻雜有如磷的雜質元素的多晶矽膜為代表的半導體膜，或 AgPdCu 合金作為第一導電膜或第二導電膜。此外，本發明不限於兩層結構。例如，可以採用三層結構，其中依次疊置 50nm 厚的鎢膜、厚度 500nm 的鋁和矽（Al-Si）的合金膜以及 30nm 厚的氮化鈦膜。此外，當為三層結構時，可以使用氮化鎢代替第一導電膜的鎢，可以使用鋁和鈦（Al-Ti）的合金膜代替第二導電膜的鋁和矽（Al-Si）的合金膜，可以使用鈦膜代替第三導電膜的氮化鈦膜。此外，也可以採用單層結構。

最好是使用 ICP（感應耦合電漿）蝕刻法用於以上提到的第一和第二導電膜的蝕刻程序（第一和第二蝕刻程序）。使用 ICP 蝕刻法，適當地調節蝕刻條件（施加到線圈形電極的電能、施加到基底側電極的電能、基底側上電極

(26)

的溫度等)，由此可以蝕刻導電膜具有需要的錐形。對於蝕刻氣體，可以從通常為 Cl_2 、 BCl_3 、 SiCl_4 或 CCl_4 的氯基氣體或者通常為 CF_4 、 SF_6 或 NF_3 的氟基氣體和 O_2 中選擇的合適的一種。

在本例中，形成抗蝕劑掩膜之後，700W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到線圈形電極，及 1 Pa 的壓力作為第一蝕刻條件， CF_4 、 SF_6 或 NF_3 和 O_2 可以適當地用做蝕刻氣體。每個氣體流速設置為 25/25/10 (sccm)，150W 的 RF (13.56MHz) 功率也施加到基底 (樣品台)，以基本上施加負自偏置電壓。應該注意，基底側上的電極區域的尺寸為 12.5 cm x 12.5 cm，線圈形電極 (這裏使用包括線圈的石英盤) 具有 25cm 的直徑。採用第一蝕刻條件，蝕刻 W 膜將第一導電層的端部形成錐形。該錐形部分的角度從 15° 到 45° 。此後，除去抗蝕劑掩膜並採用第二蝕刻條件。使用 CF_4 和 Cl_2 作為蝕刻氣體，氣體的流速設置為 30/30sccm，500W 的 RF (13.56MHz) 電源施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿，由此進行蝕刻約 30 秒。20W 的 RF (13.56MHz) 功率也施加到基底側 (樣品台)，以基本上施加負自偏置電壓。在混合 CF_4 和 Cl_2 的第二蝕刻條件下，在相同的級別下蝕刻 W 膜和 TaN 膜。這裏，第一蝕刻條件和第二蝕刻條件稱做第一蝕刻處理。

此外，當採用依次層疊 50nm 厚的鎢膜、厚度 500nm 的鋁和矽 (Al-Si) 的合金膜以及 30nm 厚的氮化鈦膜的三層結構時，在以下第一蝕刻程序的第一蝕刻條件下： BCl_3

(27)

、 Cl_2 和 O_2 用做原料氣體；氣體的流速設置為 65/10/5 (sccm)；以及 450W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到線圈形電極，壓力為 1.2 Pa，產生電漿，由此進行蝕刻 117 秒。對於第一蝕刻程序的第二蝕刻條件， CF_4 、 Cl_2 和 O_2 用做蝕刻氣體；氣體的流速設置為 25/25/10sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 電源施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿。採用以上條件，進行約 30 秒蝕刻已足夠。

之後，不除去抗蝕劑掩膜，使用閘極電極作為掩膜進行第一摻雜處理以摻雜整個表面。第一摻雜處理使用離子摻雜或離子注入。對於引入 n 型導電類型的雜質元素，通常使用磷 (P) 或砷 (As)。以自對準的方式形成第一雜質區 (n+區) 13b 和 50b。將 1×10^{20} 到 $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$ 密度範圍中的 n 型摻雜雜質元素添加到第一雜質區。

隨後，不除去抗蝕劑掩膜進行第二蝕刻處理。這裏 CF_4 和 Cl_2 用做蝕刻氣體；氣體的流速設置為 30/30sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿，由此進行約 60 秒的蝕刻。20 W 的 RF (13.56MHz) 電源也施加到基底側 (樣品台)，以基本上施加負自偏置電壓。之後，不除去抗蝕劑掩膜進行蝕刻處理，在以下第四條件下：其中 CF_4 、 Cl_2 和 O_2 用做蝕刻氣體；氣體的流速設置為 20/20/20sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿，由此進行約 20 秒的蝕刻。20 W 的 RF (13.56MHz) 電源也施加到基底側 (樣品台)，以基本上

(28)

施加負自偏置電壓。這裏，第三蝕刻條件和第四蝕刻條件稱做第二蝕刻處理。用第二蝕刻處理對 W 膜和 Tan 膜進行各向異性蝕刻。通過將氧氣添加到蝕刻氣體，W 膜和 Tan 膜之間產生蝕刻速度差異。雖然沒有示出，但沒有被第一導電層覆蓋的閘極絕緣膜被蝕刻得更多，並且變得更薄。在該階段，形成由作為下層的第一導電層 16a 和作為上層的第二導電層 16b 組成的閘極電極和電極 16 和 17 到 18。

之後，不除去抗蝕劑掩膜，使用閘極電極作為掩膜進行第二摻雜處理摻雜整個表面。形成與部分閘極電極 12c、13c、14c 以及 50c 重疊的雜質區（n⁻區）以及不與閘極電極 12d、13d、14d 和 50d 重疊的雜質區。第二摻雜處理使用離子摻雜或離子注入。在本例中，在用氫氣稀釋到 5% 的磷化氫（pH₃）氣體流速為 30sccm、 $1.5 \times 10^{13} \text{atom/cm}^2$ 的劑量以及 90kV 的加速電壓的條件下進行離子摻雜法。抗蝕劑掩膜和第二導電膜作為 n 型摻雜雜質元素的掩膜，形成第二雜質區 12d、13d、14d 以及 50d。將 1×10^{16} 到 $1 \times 10^{17} \text{atom/cm}^3$ 密度範圍中的 n 型摻雜雜質元素添加到雜質區 13d 和 14d。在本例中，與第二雜質區 13a 和 14d 相同濃度範圍的區域稱做 n⁻區。

除去抗蝕劑掩膜之後，形成新的抗蝕劑掩膜進行第三摻雜處理。通過第三摻雜處理，形成第三雜質區、第四雜質區以及第五雜質區，也就是形成其中添加 p 型摻雜雜質元素（硼和類似物）的 p 溝道型 TFT 的半導體層。

(29)

密度範圍為 $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$ 到 $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$ 的 p 型摻雜雜質元素添加到第三雜質區 12b, 14b。應該注意，在第三雜質區中，在前一步驟中已添加了磷 (P) (n^- 區)，但以高於磷密度 10 倍的密度添加 p 型摻雜雜質元素。由此，第三雜質區具有 p 型導電類型。在本例中，與第三雜質區相同密度範圍的區域稱做 p^+ 區。

第四雜質區 12c 和 14c 形成在不與第二導電層的錐形部分重疊的區域，並添加有密度範圍為 $1 \times 10^{18} \text{ atom/cm}^3$ 到 $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$ 的 p 型雜質元素。這裏，在前一步驟中添加磷 (P) 與具有與第四雜質區相同密度範圍的區域 (n^- 區) 稱做 p^- 區。此外，在前一步驟中添加磷 (P) 與具有與第二導電層的錐形部分重疊的第五雜質區 12d, 14d 的區域 (n^- 區) 稱做 p^- 區。

通過以上描述的步驟，具有 n 型或 p 型摻雜雜質元素的雜質區形成在各半導體層中。

並且，除去抗蝕劑掩膜，進行清潔，然後進行啓動添加到各半導體層的雜質元素的步驟。在該啓動步驟中，使用雷射退火法、使用燈光源的快速熱退火 (RTA) 法、由 YAG 雷射器或準分子雷射器從背面發出的光照射的方法、使用爐的熱處理、或它們的組合。

接下來，形成基本上覆蓋整個表面的層間絕緣膜 20。在本例中，通過電漿 CVD 形成 50 nm 厚的氮氧化矽膜。當然，層間絕緣膜 20 不限於氮氧化矽膜，可以單層或疊層結構使用含矽的其他絕緣膜。這裏，用含氫的條件在層間絕

(30)

緣膜中進行膜形成。隨後，進行熱處理（300到550°C進行1到12小時），由此進行氫化半導體層的步驟。該步驟為通過含在層間絕緣膜20中的氫端接半導體層的懸掛鍵的步驟。無論是否存在由氧化矽膜形成的絕緣膜（未示出），都可以氫化半導體層。對於其他方式的氫化，可以進行電漿氫化（使用電漿啟動的氫）。

接著，由有機絕緣材料形成的層間絕緣膜形成在層間絕緣膜20上。在本例中，通過塗覆法形成厚度1.6 μm 的正型光敏丙烯酸樹脂膜並成為在接觸孔的上端部具有彎曲表面的層間絕緣膜21。此外，通過使用RF電源的濺射在其上層疊20到50nm厚度由氮化矽製成的層間絕緣膜22。具體地，希望是在氮氣氣氛中使用矽靶和RF功率通過濺射形成的氮化矽膜，是由於它很緻密，當然能夠阻止濕氣和氧，並且對於20nm的膜厚度水平，能夠充分地阻止如Li等容易擴散的金屬元素。層間絕緣膜22為多層，可以是例如厚度20nm到50nm的氮氧化鋁膜和厚度20到50nm的氮化矽膜的層疊結構。應該注意，雖然這裏示出了在丙烯酸樹脂膜上層疊氮化矽膜的例子，但不特別地限定於此。有機絕緣膜和無機絕緣膜的總厚度可以設置為0.5到2.0 μm 。

隨後，通過除去閘極絕緣膜15和層間絕緣膜20和22形成延伸到每個雜質區的接觸孔。此外，形成層間絕緣膜20.21.22、接觸孔、以及氫化的順序不特別地限定。

此後，使用Al、Ti、Mo、W等形成電極23到27，46到48。具體地，形成源極佈線、電源線、汲取（

(31)

extraction) 電極、電容佈線以及連接電極。對於電極和佈線的材料，使用包括含鋁矽膜（厚度350nm）、Ti膜（厚度100nm）、以及Ti膜（厚度50nm）的層疊膜。並進行圖案化。由此，適當地形成源極電極、源極佈線、連接電極、汲取電極以及電源線。此外，用於與層間絕緣膜重疊的閘極佈線接觸的汲取電極提供在閘極佈線的邊緣部分。在每個佈線的其他邊緣部分中形成提供用於連接外部電路和外部電源的多個電極的輸入-輸出端部分。

接著，形成第一電極28a以連接並與連接電極24重疊，連接電極24與用於與電流控制的p溝道TFT製成的TFT的汲極區12b連接。在本例中，第一電極28a作為EL元件的陽極，由於EL元件通過第一電極28a發光，因此它可以是透明導電膜（ITO（氧化銦錫合金）、氧化銦-氧化鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）、氧化鋅（ ZnO ）等），具有很大的功函數。例如，當ITO用做第一電極時，通過濺射，氬氣或潮濕的蒸汽包含在氣氛中以得到大氣狀態中的ITO膜，此後在其上進行200°C到225°C溫度下的熱處理。

此外，為了平坦化第一電極28a的表面，形成第一電極28a之後或者形成絕緣材料30之後進行如CMP的平坦化處理。在形成絕緣材料30之後進行CMP處理的情況下，最好是形成層間絕緣膜22以增加絕緣材料30和層間絕緣膜21之間的黏和性。

如上所述，形成具有n溝道TFT8、p溝道TFT9、互補地組合n溝道TFT8和p溝道TFT9的CMOS電路的源極

(32)

驅動電路 1、以及在一個像素中提供的多個 n 溝道 TFT40 或多個 p 溝道 TFT 的像素部分 2。

稱做堤岸的絕緣膜 30 形成在第一電極 28a 的兩端以覆蓋它的端部。通過有機樹脂膜或包括矽的絕緣膜可以形成堤岸 30。這裏，對於絕緣材料 30，使用正型光敏丙烯酸樹脂膜形成具有圖 1B 所示形狀的堤岸。

之後，在端部用堤岸 30 覆蓋的第一電極 28a 上形成 EL 層 31 和第二電極 32（EL 元件的陰極）。

通過自由地組合發光層、電荷傳輸層以及電荷注入層形成 EL 層 31（用於發光並移動載流子以引起發光的層）。例如，使用單體有機 EL 材料或聚合物有機 EL 材料形成 EL 層。EL 層可以是通過單重激發發光（螢光）的發光材料（單重化合物）形成的薄膜，或者是通過三重激發發光（磷光）的發光材料（三重化合物）形成的薄膜。如碳化矽的無機材料用做電荷傳輸層和電荷注入層。可以使用已知的 EL 材料和無機材料。

據說陰極 32 的較佳材料是具有小功函數的金屬（通常為元素周期表中屬於 1 族或 2 族的金屬元素）或這種金屬的合金。隨著功函數變小，發光效率提高。因此，特別希望使用含為鹼金屬中一種含 Li（鋰）的合金材料作為陰極材料。陰極也作為所有像素公用的佈線，並通過連接佈線連接到具有輸入端部分的端電極 19a、19b 和 28b。

接下來，最好是通過有機樹脂、保護膜（未示出）、密封基底、或密封罐密封至少具有陰極、有機化合物層和

(33)

陽極的 EL，以將 EL 元件完全與外部隔絕，並防止由於氧化 EL 層加速退化的外部物質如濕氣和氧等的滲透。然而，不需要在以後將連接 FPC 的輸入-輸出端部中提供保護膜或類似物。此外，如果需要，可以放置乾燥劑以除去密封間隙中的濕氣。

使用各向異性導電材料將 FPC6（撓性電路板）貼附到輸入-輸出端部的電極 28b。應該注意電極 28b 與第一電極 28a 同時形成。各向異性導電材料由樹脂和直徑為幾十到幾百 μm 的導電顆粒組成，顆粒的表面鍍有 Au 或類似物。導電顆粒將輸入-輸出端部分的電極電連接到 FPC 中形成的佈線。

如果需要，可以提供如變色層組成的圓形極化板的光學膜、濾色器、極化板和相差板，可以安裝 IC 晶片。

根據以上步驟，完成了與 FPC 連接的模組型發光裝置（圖 1A）。

此外，本發明不限於圖 1A、1B 和 2 中示出的 TFT 結構，此外如 5A 圖所示，雖然與用於圖 1A、1B 和 2 所示 TFT 的掩膜總數相比這裏增加了不止一個掩膜，但是可以設計得使像素部分的開關 TFT70 在閘極電極上沒有堆積雜質區以進一步減小 TFT 的 OFF 關斷電流。

下面將描述圖 5A 所示 TFT 的製造方法。為簡化起見，這裏僅描述與圖 1B 和 2 所示剖面結構的製造方法的不同點（閘極電極的蝕刻條件和摻雜的順序）。這裏，在圖 5A 中，與圖 1A、1B 和 2 中相同的結構部件由相同的參考

(34)

數字表示。

首先，根據圖 1B 的製造方法，第一導電膜（TaN 膜）和第二導電膜（W 膜）形成在閘極絕緣膜 15 上。形成抗蝕劑掩膜之後，700W 的 RF（13.56MHz）功率施加到線圈形電極，以及 1 Pa 的壓力作為第一蝕刻條件，CF₄、SF₆ 或 NF₃ 和 O₂ 可以適當地用做蝕刻氣體。每個氣體流速設置為 25/25/10（sccm），150W 的 RF（13.56MHz）功率也施加到基底（樣品台），以基本上施加負自偏置電壓。此後，除去抗蝕劑掩膜並採用第二蝕刻條件。使用 CF₄ 和 Cl₂ 作為蝕刻氣體，氣體的流速設置為 30/30 sccm，500W 的 RF（13.56MHz）功率施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿，由此進行蝕刻約 30 秒。20 W 的 RF（13.56MHz）電源也施加到基底側（樣品台），以基本上施加負自偏置電壓。在混合 CF₄ 和 Cl₂ 的第二蝕刻條件下，在相同的程度下蝕刻 W 膜和 TaN 膜。這裏，第一蝕刻條件和第二蝕刻條件稱做第一蝕刻處理。

隨後，不除去抗蝕劑掩膜進行第二蝕刻處理。這裏 CF₄ 和 Cl₂ 用做蝕刻氣體；氣體的流速設置為 30/30 sccm；以及 500W 的 RF（13.56MHz）電源施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa，產生電漿，由此進行約 60 秒的蝕刻。20 W 的 RF（13.56MHz）電源也施加到基底側（樣品台），以基本上施加負自偏置電壓。之後，不除去抗蝕劑掩膜進行蝕刻處理在以下第四條件下：CF₄、Cl₂ 和 O₂ 用做蝕刻氣體；氣體的流速設置為 20/20/20 sccm；以及 500W 的 RF（

(35)

13.56 MHz) 電源施加到線圈形電極，壓力為 1 Pa 產生電漿，由此進行約 20 秒的蝕刻。20 W 的 RF (13.56 MHz) 電源也施加到基底 (樣品台)，以基本上施加負自偏置電壓。這裏，第三蝕刻條件和第四蝕刻條件稱做第二蝕刻處理。在該階段，形成由作為下層的第一導電層 66a 和作為上層的第二導電層 66b 組成的閘極電極和電極 64 和 63。由於蝕刻條件與圖 1B 的不同，實際上，閘極電極稍有不同。

之後，除去抗蝕劑掩膜，使用閘極電極 304 到 307 作為掩膜進行第一摻雜處理以摻雜整個表面。在離子摻雜中，劑量設置為 1.5×10^{14} atom/cm² 並且加速電壓設置為 60 到 100 kV。通常使用磷 (P) 或砷 (As) 作為賦予 n 型導電類型的雜質元素。以自對準的方式形成雜質區 (n⁻ 區) 60c。

隨後，形成新的抗蝕劑掩膜。為了降低 TFT70 的 OFF 電流值，形成掩膜以覆蓋溝道形成區 60a 或形成像素部分的開關 TFT 的一部分半導體層。形成掩膜以保護溝道形成區或形成驅動電路的 p 溝道 TFT (未示出) 的半導體層部分。此外，形成掩膜以覆蓋用於形成像素部分或它的周邊部分的電流控制 TFT 的半導體層的溝道形成區 62a。

接著，使用抗蝕劑掩膜進行選擇性的第二摻雜處理形成與驅動電路的 n 溝道 TFT (未示出) 的閘極電極的一部分重疊的雜質區 (n⁻ 區)。通過離子摻雜法或離子注入法進行第二摻雜處理。在本例中，在用氫氣稀釋到 5% 的磷化氫 (PH₃) 流速為 30 sccm、 1.5×10^{13} atom/cm² 的劑量以

(36)

及 90kV 的加速電壓的條件下進行離子摻雜法。抗蝕劑掩膜和第二導電膜作為 n 型摻雜雜質元素的掩膜，形成第二雜質區。將 1×10^{16} 到 $1 \times 10^{17} \text{ atom/cm}^3$ 密度範圍中的 n 型摻雜雜質元素添加到雜質區。

不除去抗蝕劑掩膜進行第三摻雜處理。通過離子摻雜法或離子注入法進行第三摻雜處理。對於 n 型摻雜雜質元素，通常使用磷 (P) 或砷 (As)。在本例中，在用氫氣稀釋到 5% 的磷化氫 (PH_3) 流速為 40sccm、 $2 \times 10^{13} \text{ atom/cm}^2$ 的劑量以及 80kV 的加速電壓的條件下進行離子摻雜法。此時，抗蝕劑掩膜、第一導電層以及第二導電層作為用於 n 型摻雜雜質元素的掩膜，並且形成雜質區 60b。將 1×10^{20} 到 $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$ 密度範圍中的 n 型摻雜雜質元素添加到雜質區 60b。

如上所述，在圖 1B 所示的製造程序中，雖然 p 溝道 TFT 也添加高濃度的 n 型雜質元素，但通過選擇性地摻雜，可以增加不止一個掩膜，可以不添加這些進行圖 5A 的製造程序。

除去抗蝕劑掩膜之後，形成由抗蝕劑製成的掩膜，進行第四摻雜處理。通過第四摻雜處理，形成第四雜質區 62c、62d 和雜質區 62b，也就是形成其中添加 p 型摻雜雜質元素的 p 溝道型 TFT 的半導體層。

密度範圍為 $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$ 到 $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$ 的 p 型摻雜雜質元素添加到第四雜質區 62b。應該注意，在第四雜質區 62b、62c 中，在前一步驟中已添加了磷 (P) (

(37)

n⁻區)，但以高於磷密度10倍的密度添加 p 型摻雜雜質元素。由此，雜質區 62b,62c 具有 p 型導電類型。

形成雜質區 62c 和 62d 與第二導電層的錐形部分重疊，並添加有密度範圍為 $1 \times 10^{18} \text{atom/cm}^3$ 到 $1 \times 10^{20} \text{atom/cm}^3$ 的 p 型雜質元素。

通過以上描述的步驟，具有 n 型導電類型的雜質區 60 到 60c 和具有 p 型導電類型的雜質區形成在各半導體層中。

隨後的製造步驟與圖 1B 和圖 2 中示出的相同，因此這裏省略了說明。

此外，閘極電極可以為單層，或者具有 TFT 結構，採用該結構可以容易地實現閘極電極的進一步小型化，例如圖 5B 中所示。得到圖 5B 中所示結構時，在形成閘極電極、閘極電極 516 到 518、以及電極 519 之前，使用抗蝕劑製成的掩膜並通過摻雜提供 n 型或 p 型導電類型的雜質元素可以適當地形成每個低濃度雜質區 12c、13c、14c，之後使用抗蝕劑製成的掩膜通過自對準或摻雜形成高濃度的雜質區 13b、14b、12b。在圖 5B 中，與圖 1B 中相同結構的部件由相同的參考數字表示。

此外，如圖 3 所示，在層間絕緣膜 20 上形成由無機絕緣膜製成的層間絕緣膜 221 之後，可以形成有機樹脂製成的層間絕緣膜 222。在圖 3 所示的結構中，通過僅一個掩膜形成接觸孔，由此減少了掩膜的總量。這裏，通過電漿 CVD 法將層間絕緣膜 20 製備為膜厚度 50nm 的氮氧化矽膜

(38)

，之後使用 RF 電源通過濺射法層疊由 20 到 50 nm 厚的氮化矽膜製成的層間絕緣膜 221。此後，通過 300 到 550 °C 溫度下熱處理 1 到 12 小時進行半導體層的氫化步驟。隨後，通過除去閘極絕緣膜 15、層間絕緣膜 20,221 形成延伸到每個雜質區的接觸孔，之後形成由光敏有機絕緣材料製成的層間絕緣膜 222。通過塗覆法可以形成正型光敏丙烯酸樹脂膜，並成爲在它的端部具有彎曲表面的層間絕緣膜 211。

此外，形成這些層間絕緣膜 20,221,222 和接觸孔以及氫化的順序不特別地限定。此外，例如，形成層間絕緣膜 20 之後進行氫化，之後形成層間絕緣膜 221。這裏，在圖 3 中，與圖 1B 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

此外，本例可選地與實施例組合，沒有任何限制。

[例 2]

在例 1 中，描述了形成在它的端部具有彎曲表面的層間絕緣膜和絕緣材料的例子。在本例中，與例 1 不同的另一例子顯示在圖 4A 和 4B 中。在圖 4A 和 4B 中，與圖 1B 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

在本例中，示出了形成層間絕緣膜之後，使用相同的掩膜通過蝕刻形成接觸孔的例子。

首先，根據例 1，程序進行到形成層間絕緣膜 20，之後進行氫化。隨後，如圖 4A 所示，使用如聚 亞胺、丙烯酸酯、聚 胺、聚 亞胺 胺、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無

(39)

機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜321。此外，使用濺射法形成由無機材料製成的層間絕緣膜322。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做層間絕緣膜321的材料，氮化矽膜用做層間絕緣膜322的材料。然後，形成抗蝕劑製成的掩膜，在一定的時間或階段中進行乾式刻蝕形成延伸到每個雜質區的接觸孔。隨後，形成佈線或電極323到327。此外，和例1中一樣，形成第一電極28a使它的一部分堆疊並與電極324接觸。然後，形成絕緣材料330以使它覆蓋第一電極28a的端部。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做絕緣材料330。在隨後的步驟中，根據例1形成EL層31、第二電極32等，得到具有圖4A所示截面結構的發光裝置。

此外，本例可以與例1組合。在本例中，非光敏有機樹脂用做層間絕緣膜321和絕緣材料330的每一個。然而，可以考慮兩種或多種組合。例如，可以使用非光敏有機樹脂材料形成層間絕緣膜321，而絕緣材料330可以形成為使用光敏有機樹脂材料的結構。

此外，如圖4B所示，由無機材料製成的層間絕緣膜421形成在層間絕緣膜20上以形成延伸到每個雜質區的接觸孔。之後，使用如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚亞胺、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜422。然後，進行蝕刻形成接觸孔。此外，層疊層間絕緣膜之後，僅在由樹脂製成的層間絕緣膜422上進行蝕刻，之後使用抗蝕劑製成的掩膜，通過蝕刻由無

(40)

機材料製成的層間絕緣膜 421,20 和閘極絕緣膜 15 形成接觸孔。

接下來，可以形成延伸到每個雜質區的佈線或每個電極 423 到 427。在隨後的步驟中，根據例 1 形成 EL 層 31、第二電極 32 等，得到具有圖 4B 所示截面結構的發光裝置。

[例 3]

在本例中，如圖 6A 所示，形成第一電極、接觸孔以及連接電極的順序與例 1 的不同。提供圖 6A 所示的結構用於說明可以容易地進行平坦第一電極的 CMP 過程的程序。然而，在圖案化用於形成與第一電極接觸的連接電極時，最好是進行蝕刻或清洗，以防止蝕刻的殘留物留在第一電極上。為簡化起見，僅描述了與例 1 的不同之處。這裏，在圖 6A 中，與圖 1B 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

首先，根據例 1，在每個層間絕緣膜 20,21,22 中形成接觸孔，之後形成第一電極 628a。然後，形成連接電極 624 和佈線 23 到 27 以堆積它們與第一電極 628a 接觸。隨後，形成覆蓋第一電極 628a 端部的絕緣材料 30。根據例 1 進行隨後的步驟，得到圖 6A 中顯示的狀態。這裏，在端部中，與第一電極 628a 同時形成的電極 628b 形成在與閘極電極同時形成的電極 19a,19b 上。此外，FPC6 疊置其上。

此外，為了平坦第一電極 628a 的表面，形成第一電

(41)

極 682a 或形成絕緣材料 30 之後進行如 CMP 的任何平坦化處理。形成絕緣材料 30 之後進行 CMP 處理時，最好是形成層間絕緣膜 22 以增加絕緣材料 30 和層間絕緣膜 21 之間的黏合性。

此外，圖 6B 示出了層間絕緣膜的結構與圖 6A 不同的另一例子。如圖 6B 所示，在層間絕緣膜 20 上形成由無機絕緣膜製成的層間絕緣膜 621 之後，形成由有機樹脂製成的層間絕緣膜 622。這裏，通過電漿 CVD 法將層間絕緣膜 20 製備為膜厚度 50nm 的氮氧化矽膜，之後使用 RF 電源通過濺射法層疊 20 到 50nm 厚的氮化矽膜製成的層間絕緣膜 621。此後，通過 300 到 550°C 溫度下熱處理 1 到 12 小時進行半導體層的氫化步驟。隨後，通過除去閘極絕緣膜 15、層間絕緣膜 20, 621 形成延伸到每個雜質區的接觸孔，之後形成由光敏有機絕緣材料製成的層間絕緣膜 622。通過塗覆法可以形成正型光敏丙烯酸樹脂膜，成為在它的端部具有彎曲表面的層間絕緣膜 621。

此外，形成這些層間絕緣膜 20, 621, 622 和接觸孔以及氫化的順序不特別地限定。此外，例如，形成層間絕緣膜 20 之後進行氫化，之後形成層間絕緣膜 621。這裏，在圖 6B 中，與圖 1B 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

此外，形成層間絕緣膜之後，使用相同的掩膜通過蝕刻形成接觸孔。

首先，根據例 1，程序進行到形成層間絕緣膜 20，之後進行氫化。隨後，如圖 7A 所示，使用如聚亞胺、丙

(42)

烯酸酯、聚胺、聚胺氮化物、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜 721。此外，使用濺射法形成由無機材料製成的層間絕緣膜 722。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做層間絕緣膜 721 的材料，氮化矽膜用做層間絕緣膜 722 的材料。然後，形成抗蝕劑製成的掩膜，在一定的時間或階段中進行乾式刻蝕形成延伸到每個雜質區的接觸孔。隨後，形成佈線或電極 723 到 727。形成第一電極 728a 使它的一部分與電極 724 重疊並接觸。然後，形成絕緣材料 730 以使它覆蓋第一電極 728a 的端部。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做絕緣材料 730。在隨後的步驟中，根據例 1 形成 EL 層 31、第二電極 32 等，得到具有圖 7A 所示截面結構的發光裝置。

此外，本例可以與例 1 組合。在本例中，非光敏有機樹脂材料用做層間絕緣膜 721 和絕緣材料 730 的每一個。然而，可以考慮兩種或多種組合。例如，可以使用非光敏有機樹脂材料形成層間絕緣膜 721，而絕緣材料 730 可以形成為使用光敏有機樹脂材料的結構。

此外，如圖 7B 所示，由無機材料製成的層間絕緣膜 821 形成在層間絕緣膜 20 上以形成延伸到每個雜質區的接觸孔。之後，使用如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚胺氮化物、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜 822。然後，進行蝕刻形成接觸孔。此外，

(43)

層疊層間絕緣膜之後，僅在由樹脂製成的層間絕緣膜 822 上進行蝕刻，之後使用抗蝕劑製成的掩膜，通過蝕刻由無機材料製成的層間絕緣膜 821,20 和閘極絕緣膜 15 形成接觸孔。

接下來，可以形成延伸到每個雜質區的佈線或每個電極 723 到 727。在隨後的步驟中，根據例 1 形成 EL 層 31、第二電極 32 等，得到具有圖 7B 所示截面結構的發光裝置。

此外，如圖 8A 所示，形成第一電極 928、連接電極 624 以及絕緣材料 30 之後，可以形成具有大功函數的透明導電膜 929a。最好是與電流控制 TFT 連接的第一電極 928 由具有優良反射性質的金屬膜（主要包括 Ag 或 Al 的金屬材料）形成。第一電極 928 反射由含有機化合物層（未示出）發出的光。順便提起，為簡化，在圖 8A 中未示出 EL 層和第二電極。

此外，形成絕緣材料 30 之後要形成的電極提供為層狀結構。在圖 8B 中，示出了具有反射性質的金屬膜 929c（主要包括 Ag 或 Al 的金屬材料）和導電膜 929a 層疊的一個例子。圖 8B 所示的結構具有沿絕緣材料 30 的側面的金屬膜，由此平行於基底表面方向中發出的光可以在金屬膜 929c 的傾斜面上反射。此外，可以使用圖 5A 或圖 5B 中示出的 TFT 結構代替圖 6A、圖 6B、圖 7A、圖 7B、圖 8A 和圖 8B 中的每一個顯示的 TFT 結構。

(44)

[例 4]

圖 9A 和 9B 示出了結構與以上描述的例子不同的的另一例子。

在含有機化合物的層上產生的所有光沒有從為透明電極的陰極發出而到達 TFT，但光例如橫向地（平行於基底表面的方向）發出，由此，沒有獲得橫向發出的光，因此構成損失。因此，本例示出了構成以增加發光元件中某個方向中獲得的光量的發光裝置及其製造方法。

該例包括形成由金屬層的疊層製成的第一電極，形成覆蓋第一電極一個端部的絕緣體（稱做堤岸、隔斷），此後用絕緣體做掩膜自對準地蝕刻絕緣體的一部分，蝕刻第一電極的中心部分以減薄區域並在端部形成臺階部分。這種蝕刻將第一電極的中心部分減薄為平坦表面，並且由絕緣體覆蓋的第一電極的端部形狀上制得較厚，也就是凹形（凹陷）。含有機化合物的層和第二電極形成在第一電極上以完成發光元件。

根據本例的結構，形成在第一電極臺階部分上的傾斜表面反射或收集橫向發射以增加在某個方向中獲得的光量（經過第二電極的方向）。

因此，限定了傾斜表面的部分最好是由反光金屬製成，例如具有鋁、銀或類似物做主要成分的材料，與含有機化合物層接觸的中心部分最好是由具有大功函數的陽極材料製成，或者是具有小功函數的陰極材料製成。

圖 12A 和 12B 示出了有源極矩陣型發光裝置（一部分

(45)

像素)。圖 12B 示出了沿圖 12A 的虛線 A-A' 截取的剖面圖

。首先，基底絕緣膜 1231 形成在具有絕緣表面的絕緣基底 1230 上。基底絕緣膜 1231 為疊層，第一層為使用反應氣體 SiH_4 、 NH_3 和 N_2O 通過電漿 CVD 形成厚度 10 到 200 nm（最好是 50 到 100 nm）的氮氧化矽膜。這裏，形成厚度為 50 nm 的氮氧化矽膜（組分比： $\text{Si}=32\%$ ， $\text{O}=27\%$ ， $\text{N}=24\%$ ， $\text{H}=17\%$ ）。基底絕緣膜 1231 的第二層為使用反應氣體 SiH_4 和 N_2O 通過電漿 CVD 形成厚度 50 到 200 nm（最好是 100 到 150 nm）的氮氧化矽膜。這裏，形成厚度為 100 nm 的氮氧化矽膜（組分比： $\text{Si}=32\%$ ， $\text{O}=59\%$ ， $\text{N}=7\%$ ， $\text{H}=2\%$ ）。雖然本例中基底絕緣膜 1231 具有兩層結構，但可以取而代之使用以上絕緣膜的單層或多於兩層的疊層。

接下來，半導體層形成在基底膜上。通過已知的方法（濺射、LPCVD、電漿 CVD 等）形成具有非晶結構的半導體膜，對膜進行公知的結晶化處理（雷射結晶化、熱結晶化、使用鎳或其他催化劑的熱結晶化等），然後將得到的晶體半導體膜圖案化成需要的形狀，得到用做 TFT 有源層的半導體層。半導體層的厚度設置為 25 到 80 nm（最好是 30 到 60 nm）。晶體半導體膜的材料不限定，但最好是矽、矽鍺合金等。

當使用雷射晶化形成晶體半導體膜時，使用脈衝振盪型或連續波準分子層、YAG 層、或 YVO_4 雷射器。在照射半導體膜之前，來自這些雷射振盪器中的一種的發出的雷

(46)

射通過光學系統集中成線形。選擇晶化條件以適合各種情況。然而，當使用準分子層時，脈衝振盪頻率設置為30Hz並且雷射能量密度設置為100到400mJ/cm²（通常200到300mJ/cm²）。當使用YAG雷射器時，使用它的二次諧波，脈衝振盪頻率設置為1到10KHz並且雷射能量密度設置為300到600mJ/cm²（通常350到500mJ/cm²）。雷射集中為寬度100到1000μm，例如400μm的線形，用該線形雷射照射基底的整個表面，將雷射的覆蓋率設置為80到98%。

接下來，用含氫氟酸的蝕刻劑清洗半導體層的表面形成覆蓋半導體層的閘極絕緣膜1233。閘極絕緣膜1233為含矽的絕緣膜，通過電漿CVD或濺射形成具有40到150nm的厚度。在本例中，通過電漿CVD形成厚度為115nm的氮氧化矽膜（組分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。閘極絕緣膜不限定為氮氧化矽膜，當然可以是其他含矽的絕緣膜的單層或疊層。

清洗閘極絕緣膜1233的表面，然後形成閘極電極。

隨後，用賦予半導體p型導電率的雜質元素，這裏為硼（B）適當地摻雜半導體層，形成源極區1232和汲極區1232。摻雜之後，對半導體層進行熱處理，強光照射或雷射照射以便啓動雜質元素。在啓動雜質元素的同時，修復了對閘極絕緣膜的電漿損傷和對閘極絕緣膜與半導體層之間界面的電漿損傷。通過在室溫到300℃用YAG雷射器的二次諧波從正面或背面照射基底能特別有效地啓動雜質元素。YAG雷射器是較佳的啓動手段，是由於它需要較少

(47)

的維護。

隨後的步驟包括由有機或無機材料（塗覆的氧化矽膜、PSG（摻磷玻璃）、BPSG（摻硼和磷的玻璃）等）形成層間絕緣膜 1235，氫化半導體層、以及形成達到源極區或汲極區的接觸孔。然後，形成源極電極（線）和第一電極（汲極電極）1236以完成 TFT（p 溝道 TFT）。

雖然在本例的說明中使用了 p 溝道 TFT，但如果使用 n 型雜質元素（例如 P 或 As）代替 p 型雜質元素，那麼可以形成 n 溝道 TFT。

通過以上步驟形成 TFT（在圖中僅示出了汲極區 1232）、閘極絕緣膜 1233、層間絕緣膜 1235、以及第一電極的層 1236a 到 1236d（圖 13A）。

本例中的第一電極的層 1236a 到 1236d 的每個為主要含選自 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 以及 Mo，或者主要含以上元素的合金或化合物材料的膜，或者這些膜的疊層。層 1236a 到 1236d 的總厚度設置在 100nm 和 800nm 之間。

特別是，接觸汲極區 1232 的第一電極的層 1236a 最好是由可以與矽形成歐姆接觸的材料形成，通常是鈦，形成 10 到 100nm 的厚度。對於第一電極的層 1236b，當形成薄膜時，最好是具有大功函數的材料（TiN、TaN、MoN、Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn）層的厚度設置為 10 到 100nm。對於第一電極的層 1236c，最好是反射光的金屬材料，通常

(48)

為含 Al 或 Ag 的金屬材料，層的厚度設置為 100 到 600 nm。第一電極的層 1236b 也作為障蔽層用於防止第一電極的層 1236c 和 1236a 形成合金。對於第一電極的層 1236d，最好是能夠防止第一電極的層 1236c 氧化侵蝕並避免突起或類似物的材料（通常為金屬氮化物，例如 TiN 或 WN），層的厚度設置為 20 到 100 nm。

形成第一電極的層 1236a 到 1236d 的同時形成其他連線，例如源極線 1234 和電源線。因此，程序需要較少的光掩膜（總共 7 個掩膜：用於半導體層的圖案化掩膜（掩膜 1）、用於閘極線的圖案化掩膜（掩膜 2）、用於選擇性摻雜 n 型雜質元素的的摻雜掩膜（掩膜 3）、用於選擇性摻雜 p 型雜質元素的的摻雜掩膜（掩膜 4）、用於形成達到半導體層的接觸孔的掩膜（掩膜 5）、用於第一電極、源極線和電源線的圖案化掩膜（掩膜 6）、以及用於形成絕緣材料的掩膜（掩膜 7）。在現有技術中，第一電極形成在與形成源極線和電源線不同的層上，因此需要用於形成第一電極的單獨的掩膜，由此總共需要 8 個掩膜。當同時形成第一電極的層 1236a 到 1236d 和連線時，需要將總的連線電阻設置得較低。

接下來，形成絕緣材料（稱做堤岸、隔斷、障蔽或類似物）以覆蓋第一電極的邊緣（與汲極區 1232 接觸的部分）（圖 13B）。絕緣材料為無機材料的膜或疊層（例如氧化矽、氮化矽、和氮氧化矽）和光敏或非光敏有機材料（例如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚胺氮化物、抗蝕

(49)

劑以及苯並環丁烯)。在本例中使用光敏有機樹脂。例如如果正型光敏丙烯酸用做絕緣材料的材料，那麼最好是僅彎曲絕緣材料的上邊緣部分以得到曲率半徑。光照下在蝕刻劑中變得不可溶的負型光敏材料和光照下在蝕刻劑中變得可溶的正型光敏材料都可以用做絕緣材料。

如圖 13C 所示蝕刻絕緣材料，同時部分除去第一電極的層 1236c 和 1236d。重要的是蝕刻膜由此在第一電極的層 1236c 的露出面中形成斜坡，並且第一電極的層 1236b 得到平坦的露出面。該蝕刻使用了乾式刻蝕或濕式蝕刻，並在一個步驟中完成或分成幾個步驟。選擇蝕刻條件使第一電極的層 1236b 和第一電極的層 1236c 之間的選擇率高。例如，蝕刻條件包括使用 ICP 蝕刻設備，使用 60 (sccm) : 20 (sccm) 比例的 BCl_3 和 Cl_2 的反應氣體，在 1.9 Pa 的壓力下，將 450 W 的 RF (13.56 MHz) 功率施加到線圈形電極。同時，基底側 (樣品台) 也給予 100 W 的 RF (13.56 MHz) 功率，可以得到圖 13C 所示的形狀。應該注意，基底側上的電極面積的尺寸為 12.5 cm x 12.5 cm，並且線圈形電極 (這裏使用包括線圈的石英盤) 具有 25 cm 的直徑。實際得到的第一電極的 TEM 觀測的照片顯示在圖 19 中。最好是，絕緣材料的上邊緣部分的最終曲率半徑為 0.2 到 3 μm 。朝第一電極中心傾斜的斜面的最終角度 (傾斜角或圓錐角) 大於 30° 並小於 70°，由此斜坡反射以後形成的含有機化合物層發出的光。最好是使用 UV 光照射第一電極 1236b 的露出表面以增加第一電極 1236b 的功函數。

(50)

通過用 UV 光照射 TiN 薄膜，功函數可以增加到 5eV 左右。

接下來，通過圖 12B 所示的蒸發或塗覆形成含有機化合物的層 1238。應該注意最好是在含有機化合物的層 1238 形成之前通過在真空中加熱進行排氣。當選擇蒸鍍時，例如將膜形成室抽真空直到真空度達到 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) 或更小，最好是 10^{-4} 到 10^{-6} Pa 用於蒸發。在蒸發之前，通過電阻加熱汽化有機化合物。隨著擋板打開用於蒸發，汽化的有機化合物流向基底。汽化的有機化合物向上流動然後通過金屬掩膜中形成的開口澱積在基底上。通過蒸發形成含有機化合物的層，以便發光元件總體發白光。

例如，依次層疊 Alq₃ 膜、部分摻雜有發紅光色素 (pigment) 的尼羅 (Nile) 紅的 Alq₃ 膜、Alq₃ 膜、p-EtTAZ 膜以及 TPD (芳香族二胺) 膜以得到白光。

另一方面，當通過使用旋塗塗覆形成含有機化合物層時，最好是通過真空加熱烘焙塗覆後的層。例如，聚(亞乙基二氧基噻吩)/聚(苯乙烯磺酸) - (PEDOT/PSS) 的水溶液塗覆到整個表面，並烘焙形成作為電洞注入層的膜。然後，將摻雜有發光中心色素 (例如，1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯 (TPB), 4-二氰亞甲基-2-甲基-6-(p-二甲基氨基-苯乙基)-4H-吡喃 (DCM1)、尼羅紅或香豆素 6) 的聚乙烯吡啶溶液塗覆到整個表面並烘焙形成用做發光層的膜。

(51)

雖然在以上的例子中層疊了有機化合物層，但可以使用單層膜作為有機化合物層。例如，能夠傳輸電子的1,3,4-氧二氮茂衍生物（PBD）分散在能夠傳輸電洞的聚乙烯吡啶（PVK）中。得到白光發射的另一方法是分散30wt%的PBD作為電子傳輸劑並分散適量的四種色素（TPB、香豆素6、DCM1和尼羅紅）。此外，有機化合物層可以是聚合物材料和單體材料的疊層。

下一步是形成含小功函數金屬的薄膜（如MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂或CaN的合金膜，或是通過共同蒸發屬於元素周期表中1或2族的元素和鋁形成的膜），並再其上通過蒸發形成薄導電膜（這裏為鋁膜）1239。鋁膜能夠有利地阻止濕氣和氧，因此為提高發光裝置可靠性的導電膜1239的較佳材料。該疊層很薄，足以讓發射的光穿過，並且在本例中作為陰極。薄導電膜可以用透明導電膜代替（例如ITO（氧化銦氧化錫合金）膜、In₂O₃-ZnO（氧化銦-氧化鋅合金）膜、或者ZnO（氧化鋅）膜）。在導電膜1239上，形成輔助電極以便降低陰極的電阻。使用蒸發掩膜通過蒸發電阻加熱選擇性地形成陰極。

如此得到的發光元件在圖12B中箭頭所指的方向中發出白光。通過第一電極的層1236c中的斜面反射橫向中發出的光，由此增加了箭頭方向中的光量。

通過形成第二電極（導電膜1239）如此完成製造程序之後，使用密封劑黏合密封基底（透明基底）密封形成在基底1230上形成的發光元件。可以提供由樹脂膜形成的間

(52)

隔塊以便保持密封基底和發光元件之間的間隙。由密封劑環繞的空間用氮氣或其他惰性氣體填充。對於密封劑，最好是環氧基樹脂。希望密封劑材料盡可能少地透過濕氣和氧。具有吸收氧和濕氣的物質（例如乾燥劑）可以放置在密封劑環繞的空間中。

通過在以上的空間中封閉發光元件，發光元件可以完全地與外部隔開，由此可以防止如水或氧等加速有機化合物層退化的外部物質滲透。因此，可以得到具有高可靠性的發光裝置。

這裏發光裝置的剖面圖的一個例子顯示在圖 9A 中。可以根據以上描述的步驟和例 1 得到圖 9A 所示的結構。為簡化起見，這裏，與圖 1B 中相同的結構部件用相同的參考數字表示。對應於圖 12B 中 1236a 和 1236b 的電極參考圖 9A 中的數字 1024a，對應於 1236c 的電極參考圖 9A 中的數字 1024b。根據例 1 可以得到直到在層間絕緣膜 20,21 和 22 上形成接觸孔的步驟，根據以上描述的步驟以自對準方式形成線 1023 到 1027、形成絕緣材料、進行各向異性蝕刻形成電極 1024b 的傾斜面和絕緣材料 1030 的傾斜面的順序得到隨後的步驟。此外，對應於圖 12B 中導電膜 1239 的電極參考圖 9A 中的數字 1032。

如圖 9B 所示，在層間絕緣膜 20 上形成無機絕緣膜製成的層間絕緣膜 221 之後，可以形成有機樹脂製成的層間絕緣膜 222。這裏，通過電漿 CVD 法將層間絕緣膜 20 製備為膜厚度 50nm 的氮氧化矽膜，之後使用 RF 電源通過濺射

(53)

法層疊 20 到 50 nm 厚的氮化矽膜製成的層間絕緣膜 221。此後，通過 300 到 550 °C 溫度下熱處理 1 到 12 小時進行半導體層的氫化步驟。隨後，通過除去閘極絕緣膜 15、層間絕緣膜 20, 221 形成延伸到每個雜質區的接觸孔，之後形成由光敏有機絕緣材料製成的層間絕緣膜 222。通過塗覆法可以形成正型光敏丙烯酸樹脂膜，成為在它的上端部具有彎曲表面的層間絕緣膜 222。

此外，形成這些層間絕緣膜 20, 221, 222 和接觸孔以及氫化的順序不特別地限定。此外，例如，可以形成層間絕緣膜 20 之後進行氫化，之後形成層間絕緣膜 221。這裏，在圖 9B 中，與圖 1B3, 9A 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

此外，本例可選地與本發明的實施例或實例 1 至 3 中的其一組合，沒有任何限制。

[例 5]

在例 4 中，描述了形成在它的上端部具有彎曲表面的層間絕緣膜和絕緣材料的例子。在本例中，與例 4 不同的另一例子顯示在圖 10 中。在圖 10A 和 10B 中，與圖 4B 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

在本例中，示出了形成層間絕緣膜之後，使用相同的掩膜通過蝕刻形成接觸孔的例子。

首先，根據例 1，程序進行到形成層間絕緣膜 20，之後進行氫化。隨後，如圖 10A 所示，使用如聚 亞胺、丙

(54)

烯酸酯、聚胺、聚胺氮化物、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜 321。此外，使用濺射法形成由無機材料製成的層間絕緣膜 322。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做層間絕緣膜 321 的材料，氮化矽膜用做層間絕緣膜 322 的材料。然後，形成抗蝕劑製成的掩膜，在一定的時間或階段中進行乾式刻蝕形成延伸到每個雜質區的接觸孔。隨後，形成佈線或延伸到每個雜質區域的電極 1123 到 1127。此外，和例 4 中一樣，形成絕緣材料 1130 以使它覆蓋第一電極的端部。隨後絕緣材料 1130 作為掩膜以除去部分電極而露出第一電極 1124a，由此朝向中心形成具有傾斜面的電極 1124b。這裏，非光敏丙烯酸樹脂用做絕緣材料 1130。在隨後的步驟中，根據例 4 形成 EL 層 1131、第二電極 1132 等，得到具有圖 10A 所示截面結構的發光裝置。

此外，本例可以與例 4 組合。在本例中，非光敏有機樹脂材料用做層間絕緣膜 321 和絕緣材料 1130 的每一個。然而，可以考慮兩種或多種組合。例如，可以使用非光敏有機樹脂材料形成層間絕緣膜 321，而絕緣材料 1130 可以形成為使用光敏有機樹脂材料的結構。

此外，如圖 10B 所示，由無機材料製成的層間絕緣膜 421 形成在層間絕緣膜 20 上以形成延伸到每個雜質區的接觸孔。之後，使用如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚胺氮化物、抗蝕劑或苯並環丁烯等的有機材料，或是如氧

(55)

化矽、氮化矽、或氮氧化矽等的無機材料，通過塗覆法形成層間絕緣膜 422。然後，進行蝕刻形成接觸孔。此外，層疊層間絕緣膜之後，僅在由樹脂製成的層間絕緣膜 422 上進行蝕刻，之後使用抗蝕劑製成的掩膜，通過蝕刻由無機材料製成的層間絕緣膜 421,20 和閘極絕緣膜 15 形成接觸孔。

接下來，可以形成延伸到每個雜質區的佈線或每個電極 1123 到 1127。在隨後的步驟中，根據例 4 形成 EL 層 1131、第二電極 1132 等，得到具有圖 10B 所示截面結構的發光設備。

此外，本發明不限於圖 9A 到 10B 所示的 TFT 結構。如圖 11A 所示，或者可以設計成像素部分的開關 TFT70 沒有堆疊在閘極電極上的雜質區。

此外，在製備圖 11A 所示的 TFT 的工序中，可以參考例 1 的圖 5A 中所示的程序進行，由此這裏省略了詳細說明。此外，在圖 11A 中，與圖 1A、1B、2、5A 和 9A 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

此外，閘極電極可以形成為單層或具有圖 11B 所示的 TFT 結構。得到圖 11B 所示的結構時，通過形成閘極電極 516 到 518 之前使用抗蝕劑製成的掩膜，用提供 n 型導電性或 p 型導電性的雜質元素適當地摻雜形成每個低濃度的雜質區 12c、13c、14c，形成電極 519，之後通過自對準或使用抗蝕劑製成的掩膜形成高濃度雜質區 13b、14b、12b。在圖 11B 中，與圖 1B、5B 和 9A 相同的結構部件由相同的

(56)

參考數字表示。

此外，本例可以可選地與本發明的實施例或例 1-4 中之一任意組合，而沒有限制。

[例 6]

在本例中，圖 14 中示出了另一個例子，與描述上側輻射型的例 5 不同。

在圖 14 中，有源矩陣型發光裝置作為下側輻射型並設計成增加從某個方向中發出光的強度。下面描述發光裝置及其製造方法。

在本例中，由透明導電膜或是具有半透明性的薄金屬膜形成第一電極膜 1336a。然後，形成用於在第一電極 1336a 和 TFT 之間連接的連線 1336b，1336c 或排列在第一電極周圍的連線 1334。在第一電極週邊形成佈線 1334 時，適當地調節乾式刻蝕或濕式蝕刻條件，佈線 1334 的剖面形狀形成為圖 14 所示的倒錐形。相對於基底的表面，佈線 1334 和 1336b 的每個邊的傾斜面的角度（傾斜角和圓錐角）超過 120° 並小於 160° 。傾斜面將反射以後將形成的含有機化合物層 1338 發出的光。

在本例的結構中，形成在第一電極週邊上的每個佈線 1334、1336b 的傾斜面反射或收集橫向中發出的光，以增加在一個方向中（穿過第一電極的方向）發出的光強度。

通過塗覆法使用有機材料或無機材料製備覆蓋倒錐形佈線 1334 和第一電極 1336a 端部的絕緣材料 1337（稱做堤

(57)

岸或遮罩)，含有機化合物層 1338 形成在第一電極 1336a 上，形成了第二電極 1339，完成了發光元件的製備。

隨後，最好是使用主要由反射光的金屬組成的材料，例如鋁或銀製成具有傾斜面的每個電極 1336b、1336c 或佈線 1334。此外，電極 1336c 形成為接觸電極的上層，而電極 1336b 形成為接觸電極的下層。由此，電極 1336c 最好是由保護電極 1336b 不氧化、侵蝕或產生突起或類似物的材料製成，通常的例子為膜厚度 20 到 100nm 的金屬氮化物（例如，TiN 或 WN）。此外，具有傾斜面的電極或佈線提供有三層結構，如能夠與汲極區 1332 接觸並與矽（通常為鈦）形成歐姆接觸且膜厚度為 10 到 100nm 的材料。

在圖 14 中，參考數字 1330 表示具有絕緣表面的基底，1331 表示絕緣基底膜，1332 表示源極區或汲極區，1333 表示閘極絕緣膜，1335 表示由有機或無機材料（含塗覆的氧化矽膜、磷玻璃（PSG）、硼磷玻璃（BPSG）等等）形成的層間絕緣膜，1338 表示包括含有機化合物的層，1339 表示包含薄層的第二電極，薄層中含有具有小功函數的金屬（如 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂ 或 CaN 的合金，或是通過共同澱積屬於元素周期表中 1 或 2 族的元素和鋁形成的膜），以及形成其上的導電膜（本例中為鋁膜）。

此外，第一電極 1336a 可以是透明導電膜（例如氧化銦氧化錫合金（ITO）、氧化銦-氧化鋅合金（In₂O₃-ZnO）、或者氧化鋅（ZnO））。此外，第一電極 1336a 可以是具有大功函數的金屬材料薄膜（TiN、Pt、Cr、W、Ni

(58)

、Zn 或 Sn)，例如膜厚度為 10 到 100nm 具有透明性的金屬薄膜。

此外，本例可任選與本發明的實施例或例 1-5 中之一任意組合，而沒有限制。

[例 7]

在本例中，參考圖 15A 和 15B，將描述形成額外的層間絕緣膜以使第一電極和連接電極相互不同。為簡化說明，僅描述與得到圖 1B 所示剖面結構的工序的不同之處。在圖 15A 和 15B 中，與圖 1A 和 1B 相同的結構部件由圖 1A 和 1B 中相同的參考數字表示。

首先，根據例 1，在層間絕緣膜 20,21 和 22 的每一個中形成接觸孔。然後，使用 Al、Ti、Mo、W 或類似物形成電極 23,1424 和 25 到 27（即，源極佈線、電源線、引線電極、電容佈線以及連接電極）。

隨後，形成層間絕緣膜 1431。對於該層間絕緣膜 1431，可使用光敏或非光敏有機材料（例如聚亞胺、丙烯酸酯、聚胺、聚胺氨化物、抗蝕劑或苯並環丁烯）或用濺射法、CVD 法或塗覆法塗覆的無機材料（例如氧化矽、氮化矽、或氮氧化矽）；或它們的疊層。

在本實施例中，首先通過塗覆法形成正型光敏丙烯酸樹脂膜。然後，在以上丙烯酸樹脂膜的上端部形成具有彎曲表面的層間絕緣膜 1431。此外，雖然在圖中未示出，但使用 RF 電源通過濺射法可以形成膜厚度 20 到 50nm 的無機

(59)

絕緣膜（例如氮化矽膜）以覆蓋層間絕緣膜 1431。

隨後，形成第一電極 1428a。在本例中，為使第一電極 1428a 作為 EL 元件的陽極，第一電極 1428a 為具有大功函數的透明導電膜（例如氧化銦錫合金（ITO）、氧化銦鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）、或者氧化鋅（ ZnO ））。或者，第一電極 1428a 可以是具有大功函數的金屬材料。

當將發光裝置設計為其中從 EL 層 31 發出的光穿過第二電極 1432 的上側輻射型時，可以適當地選擇和調節材料以及膜厚度製備第二電極 1432 以提供具有透明性的第二電極 1432。此外，當將發光裝置設計為其中從 EL 層 31 發出的光穿過第一電極 1428a 的下側輻射型時，可以適當地選擇和調節材料以及膜厚度製備第一電極 1428a 以提供具有透明性的第一電極 1428a。此外，當為下側輻射型時，最好是使用透明材料作為層間絕緣膜 1431 和 21。

此外，為了平坦第一電極 1428a 的表面，可以在形成第一電極 1428a 之前或之後，或者在形成第一電極 1428a 隨後形成絕緣材料 1430 之後進行如 CMP 的平坦化處理。當進行 CMP 處理時，最好是在層間絕緣膜 1431 上形成無機絕緣膜（未示出）以提高黏附性。

隨後，稱做堤岸的絕緣材料 1430 形成在兩端以覆蓋第一電極 1428a 的端部。堤岸 1430 可以由有機樹脂膜或含矽絕緣膜形成。這裏，對於絕緣材料 1430，可以使用正型光敏丙烯酸樹脂膜形成圖 15A 所示形狀的背面。

此外，EL 層 31 和第二電極（EL 元件的陰極）1432 形

成在具有堤岸 1430 塗覆在兩端的第一電極 1428a 上。含小功函數的金屬的薄膜（如 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂ 或 CaN 的合金，或是通過共同澱積屬於元素周期表中 1 或 2 族的元素和鋁形成的膜）和導電膜（本例中為鋁膜）澱積在薄膜上形成疊層膜。疊層膜具有足夠的膜厚度，足以允許發出的光穿過層疊的膜。在本實施例中，層疊膜作為陰極。此外，代替薄導電膜，可以使用透明導電膜（例如 ITO（氧化銦錫合金）膜、In₂O₃-ZnO（氧化銦鋅合金）膜、或者 ZnO（氧化鋅）膜）。

通過適當地選擇如此第一電極 1428a 和第二電極 1432 的材料，得到的發光元件可以成為上側輻射型或下側輻射型。在隨後的步驟中，根據例 1 形成 EL 層 31、其他結構部件，得到具有圖 15A 所示剖面結構的發光裝置。

這裏在端部中，與第一電極 1428a 同時形成的電極 1428b 形成在與閘極電極同時形成的電極 19a, 19b 上。此外，FPC6 附著於其上。

此外，如圖 15B 所示，在層間絕緣膜 20 上形成由無機絕緣膜製成的層間絕緣膜 621 之後，可以形成有機樹脂製成的層間絕緣膜 622。這裏，通過電漿 CVD 法將層間絕緣膜 20 製備為膜厚度 50nm 的氮氧化矽膜，之後使用 RF 電源通過濺射法層疊 20 到 50nm 厚的氮化矽膜製成的層間絕緣膜 621。此後，通過 300 到 550℃ 溫度下熱處理 1 到 12 小時進行半導體層的氫化步驟。隨後，通過除去閘極絕緣膜 15、層間絕緣膜 20, 621 形成延伸到每個雜質區的接觸孔，之後

(61)

形成由光敏有機絕緣材料製成的層間絕緣膜622。通過塗覆法可以形成正型光敏丙烯酸樹脂膜，成為在它的上端部具有彎曲表面的層間絕緣膜622。

此外，形成這些層間絕緣膜20,621,622和接觸孔以及氫化的順序不特別地限定。此外，例如，形成層間絕緣膜20之後進行氫化，之後形成層間絕緣膜621。這裏，在圖15B中，與圖1B和圖15A相同的結構部件由相同的參考數字表示。

在本例中，此外，光敏有機樹脂用做每個層間絕緣膜21,1431和絕緣材料1430。此外，它們每個的上端部具有彎曲的表面。然而根據本發明，不特別地限定這種結構。可以使用無機絕緣膜形成這些層中的一層。此外，這些層中的一層可以由非光敏有機樹脂形成，以使它的上端部變成錐形。形成EL層31之前清洗時，絕緣材料1430的錐形端部可以防止異物（灰塵或類似物）留在端部。

此外，本例可選地與本發明的實施例或例1到6之一組合，沒有任何限制。

[例8]

在本例中，在圖16中示出了另一個例子，它的一部分與例4不同。在例16中，為簡化，與圖1B相同的結構部件用相同的參考數字表示。

在本例中，描述了在層間絕緣膜20和閘極絕緣膜15的每一個中形成接觸孔、之後形成佈線1525,1526,1527用於

(62)

連接源極區或汲極區 12b 之一，或是驅動電路中 TFT 的源極電極或汲極電極的例子。形成這些電極之後，形成層間絕緣膜 1521，形成延伸到源極區或汲極區 12b 的接觸孔。然後，根據例 1，形成與源極區或汲極區 12b 接觸的第一電極 1524a 和 1524b。隨後，形成覆蓋第一電極 1524a 和 1524b 端部的絕緣材料 1530（稱做堤岸或隔斷），之後使用絕緣材料 1530 作為掩膜以自對準方式蝕刻部分絕緣材料 1530，同時薄薄地蝕刻第一電極 1524b 的中心在它的端部上形成臺階。

在本例中，第一電極 1524b 和佈線 1525 到 1527 形成在不同層上，由此可以擴大第一電極 1524b 的平坦區域以增加集成度。

在本例中，最好是將發光元件設計為上側輻射型。圖 18A 為像素的一個例子的俯視圖，圖 18B 為圖 18A 的等效電路。圖 18A 和 18B 所示的像素結構的詳細說明可以參見 U.S. 專利申請 No.10/245,711。每個像素包括電源電路、開關部分、以及發光元件。發光元件、電流源電路、以及開關部分在電源基線（base line）和電源線之間串聯連接。使用數位圖片信號，可以接通和切斷開關部分。此外，在從像素外部進入的控制信號的基礎上限定穿過電流源電路的恒定電流強度。當開關部分處於 ON 狀態時，由電流源電路定義的恒定電流流入發光元件允許從中發光。當開關部分處於 OFF 狀態時，沒有電流流入發光元件，由此不會發生發光元件的發光。因此，可以使用圖片信號通過

(63)

控制開關部分的 ON 和 OFF 狀態表示級別。因此，具有以下優點的顯示設備可以通過圖 18A 和 18B 所示的像素結構獲得。也就是，顯示設備使發光元件以恒定的亮度發光，而不取決於由於退化等電流特性的變化。此外，信號可以以高寫入速度寫入每個像素以表示正確的級別。此外，可以以低成本地製造顯示設備，並且可以減小尺寸。

在圖 18 中，參考數字 1851 表示信號線，1852 表示選擇的閘極線，1853 表示電流線，1854 表示電源線，1855 刪除閘極線，1856 表示電流閘極線，1857 表示選擇電晶體，1858 表示驅動電晶體，1859 表示視頻電容器，1860 表示刪除電晶體，1861 表示電流源電晶體，1862 表示輸入電晶體，1863 表示保持電晶體，1864 表示電流源電容器，1865 表示發光元件。

在圖 18A 和 18B 中，但不限於此，驅動電晶體 1858 為 p 溝道電晶體，選擇的電晶體 1857 和刪除電晶體 1855 為 n 溝道電晶體。此外，每個選擇電晶體 1857、驅動電晶體 1858 以及刪除電晶體 1855 可以是 n 溝道電晶體或是 p 溝道電晶體。

選擇電晶體 1857 的閘極電極連接到選擇閘極線 1852。選擇電晶體 1857 的源極端和汲極極端之一連接到信號線 1851，它的另一端連接到驅動電晶體 1858 的閘極電極。驅動電晶體 1858 的源極端和汲極極端之一連接到發光元件 1865 的一端，另一端連接到刪除電晶體 1860。此外，視頻電容器 1859 的一個電極連接到驅動電晶體 1858 的閘極電極

(64)

，它的另一端連接到電源線 1854。刪除電晶體 1860 的源極端和汲極極端之一連接到電流源電晶體 1861 的閘極電極和輸入電晶體 1862，它的另一端連接到驅動電晶體 1858。刪除電晶體 1860 的閘極電極連接到刪除閘極線 1855。

此外，刪除電晶體 1860 的源極端和汲極極端不限於以上連接結構。此外，可以有各種連接結構，例如，通過接通刪除電晶體釋放保持在保持電容中的電荷的連接結構。

此外，本發明不限於圖 16 所示的 TFT 結構。此外如圖 17A 所示，可以設計成像素部分的開關 TFT70 在閘極電極上沒有堆疊雜質區。

此外，通過參考圖 5A 所示的程序進行製備圖 17A 所示的 TFT，因此這裏省略了詳細說明。此外，在圖 17A 中，與圖 2、圖 5A 和圖 16 相同的結構部件由相同的參考數字表示。

此外，閘極電極可以為單層，或者具有圖 17B 所示的 TFT 結構。要得到圖 17B 所示的結構，在形成閘極電極、閘極電極 516 到 518、以及電極 519 之前，使用抗蝕劑製成的掩膜通過摻雜提供 n 型或 p 型導電類型的雜質元素可以適當地形成每個低濃度雜質區 12c、13c、14c，之後使用抗蝕劑製成的掩膜通過自對準或摻雜形成高濃度的雜質區 13b、14b、12b。在圖 17B 中，與圖 1B、圖 5B 和圖 16 中相同結構的部件由相同的參考數字表示。

此外，本例可選地與本發明的實施例或例 1 到 5 之一組合，沒有任何限制。

[例 9]

下面參考圖 20 描述組合發白光元件和濾色器（下文稱做濾色器法）的方法。

濾色器法為一種形成具有顯示白色螢光的有機化合物膜的發光元件並使得到的白色螢光穿過濾色器由此獲得紅、綠、藍的系統。

為得到白螢光，本領域中有多種方法。這裏，我們描述使用可以由通過塗覆形成的高聚材料製成的發光層的情況。此時，通過調節溶液將色素摻雜到要形成到發光層的高聚材料內。換句話說，與進行共同澱積摻雜多種色素的蒸發法相比，它可以極容易地得到。

具體地，將聚（亞乙基二氧基噻吩）/聚（苯乙烯磺酸）（PEDOT/PSS）的水溶液塗覆到包括具有大功函數（Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn、In）金屬的陽極的整個表面形成作為電洞注入層之後，在整個表面上塗覆並燒結摻雜有發光核心色素（例如，1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯（TPB）、4-二氰亞甲基-2-甲基-6-（p-二甲氨基-苯乙烯基）-4H-吡喃（DCM1）、尼羅紅或香豆素 6 等）用做發光層的聚乙烯吡啶（PVK）溶液，在其上形成陰極包括層疊的具有小功函數（Li、Mg、Cs）金屬的薄膜和透明導電膜（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（ZnO）等）。此外，PEDOT/PSS 使用水做溶劑，並且不溶解在有機溶劑中。因此，即使 PVK 塗覆在其上

(66)

，也不必擔心再次溶解。此外，PEDOT/PSS 和 PVK 的溶劑種類相互不同，因此最好是不使用相同的膜形成室。

此外，雖然在以上描述的例子中示出了層疊有機化合物層的例子，但可以構成單層有機化合物層。例如，具有電子傳輸特性的 1,3,4-氧二氮茂衍生物（PBD）分散在具有電洞傳輸特性的聚乙烯吡啶（PVK）中。此外，通過分散 30 wt% 的 PBD 作為電子傳輸劑並分散適量的四種色素（TPB、香豆素 6、DCM1 和尼羅紅）可以得到白色光。

此外，有機化合物膜形成在陰極和陽極之間，通過由陽極注入的電洞與陰極注入的電子在有機化合物膜複合，在有機化合物膜中可以獲得白色光。

此外，通過適當地選擇發紅光的有機化合物膜、發綠光的有機化合物膜以及發藍光的有機化合物膜並層疊這些膜以混合顏色也可以整體地獲得白色光。

以上描述形成的有機化合物膜可以整體上獲得白色光。

可以沿從以上有機化合物膜的發白光的方向設置濾色器。濾色器具有吸收除了紅光的著色層（R）、吸收除了綠光的著色層（G）、以及吸收除了藍光的著色層（B）。因此，來自發光元件的白光可以分離成不同的顏色，由此可以得到紅、綠和藍色發光。對於有源矩陣型發光裝置，薄膜電晶體（TFT）形成在基底和濾色器之間。

此外，著色層（R、G、B）具有條形圖形，為最簡單的圖形，或者可以選自對角線鑲嵌佈局、三角形圖形、

(67)

RGBG 四像素佈局、RGBW 四像素佈局等。

可以使用分別分散有色素的有機光敏材料形成的彩色抗蝕劑製備形成濾色器的色素層。由此，白光的色座標為 $(x, y) = (0.34, 0.35)$ 。現已知當白色光與濾色器組合時，可以確保顏色再現性性能為全色。

此時，此外，即使所得發光顏色不同，通過用每種發光顏色獨立地塗覆它們，不需要形成有機化合物膜，是由於它們都由表示白光的有機化合物膜製成。此外，不是特別需要為了防止鏡面反射的圓形極化板。

接下來，我們參考圖 20B 描述通過組合具有藍光有機化合物膜的發藍光元件和變色層可以實現的變色介質 (CCM) 法。

CCM 法通過用發藍光元件發出的藍光激發螢光變色層進行每種變色層的顏色變化。具體地，變色層進行從藍到紅 ($B \rightarrow R$) 的變化，變色層進行從藍到綠 ($B \rightarrow G$) 的變化，變色層進行從藍到藍 ($B \rightarrow B$) 的變化 (從藍到藍的變化可以省略) 以分別得到紅、綠和藍光。當為 CCM 法時，在基底和變色層之間具有 TFT 的結構提供在有源矩陣型發光層中。

此時，同樣不需要獨立地塗覆形成有機化合物膜。此外，不是特別需要為了防止鏡面反射的圓形極化板。

此外，使用 CCM 法時，變色層發螢光，由此可以受外部的光激發，導致對比度下降。因此，最好是通過附加圖 20C 所示的濾色器或類似物增加對比度。

(68)

此外，本例可選地與本發明的實施例或例1到8之一組合，沒有任何限制。

[例 10]

通過實施本發明，可以完成具有 EL 元件（例如有源矩陣 EL 模組）形成其內的所有電子設備。

下面提供了這些電子設備：

視頻攝影機、數位照相機、頭戴顯示器（目鏡型顯示器 goggle type display）、汽車導航系統、投影機、汽車音響、個人電腦、電子遊戲機、可攜式資訊終端（行動電腦、行動電話或電子書籍等）等。在圖 21A-22C 中示出了這些例子。

圖 21A 是個人電腦，包括：主體 2001、影像輸入部分 2002、顯示部分 2003 和鍵盤 2004 等。

圖 21B 是視頻攝影機，包括：主體 2101、顯示部分 2102、聲音輸入部分 2103、操作開關 2104、電池 2105 和影像接收部分 2106 等。

圖 21C 是行動電腦，包括：主體 2201、攝影機部分 2202、影像接收部分 2203、操作開關 2204 和顯示部分 2205 等。

圖 21D 是目鏡型顯示器，包括：主體 2301、顯示部分 2302 和臂狀部分 2303 等。

圖 21E 是採用記錄媒體記錄節目（下文中稱作記錄媒體）的播放器，包括：主體 2401、顯示部分 2402、揚聲器

(69)

部分 2403、記錄媒體 2404 和 操作開關 2405 等。該設備採用 DVD（數位化視頻光碟）、CD 等作為記錄媒體，並能進行音樂欣賞、電影欣賞、遊戲和上網。

圖 21F 是數位照相機，包括：主體 2501、顯示部分 2502、取景器 2503、操作開關 2504 和影像接收部分（未在圖中示出）等。

圖 22A 是行動電話，包括主體 2901、聲音輸出部分 2902、聲音輸入部分 2903、顯示部分 2904、操作開關 2905、天線 2906 和影像輸入部分（CCD、影像感測器等）2907 等。

圖 22B 是可攜式書籍（電子書籍），包括：主體 3001、顯示部分 3002 和 3003、記錄媒體 3004、操作開關 3005 和天線 3006 等。

圖 22C 是顯示器，包括：主體 3101、支撐部分 3102 和顯示部分 3103 等。

此外，在圖 22 中的顯示器具有小的、中等尺寸或大尺寸的螢幕，例如 5 到 20 英寸。另外，為了製造這種尺寸的顯示部件，最好是採用一側為一公尺的基底通過成套印刷（gang printing）來大量生產。

如上所述，本發明的適用範圍極其廣泛，並且本發明可用於各種領域的電子設備。注意，本例中的這些電子設備可通過利用實施例以及例 1 到 9 的構造的任何組合來實現。

根據本發明，可以實現具有高可靠性的有源矩陣型發

(70)

光裝置。

圖式簡單說明

圖 1A 示出了本發明的一個實施例的發光裝置的俯視圖，圖 1B 示出了驅動電路和像素部分（例 1）的剖面圖；

圖 2 示出了本發明的一個實施例的發光裝置的像素部分和連接部分（例 1）的剖面圖；

圖 3 示出了例 1 的剖面圖；

圖 4A 和 4B 示出了例 2 的剖面圖；

圖 5A 和 5B 示出了例 1 的剖面圖；

圖 6A 和 6B 示出了例 3 的剖面圖；

圖 7A 和 7B 示出了例 3 的剖面圖；

圖 8A 和 8B 示出了例 3 的剖面圖；

圖 9A 和 9B 示出了例 4 的剖面圖；

圖 10A 和 10B 示出了例 5 的剖面圖；

圖 11A 和 11B 示出了例 5 的剖面圖；

圖 12A 示出了像素部分（例 4）的俯視圖，圖 12B 示出了圖 12A 的剖面圖；

圖 13A 到 13C 示出了製造程序（例 4）的剖面圖；

圖 14 示出了例 6 的剖面圖；

圖 15A 和 15B 示出了例 7 的剖面圖；

圖 16 示出了例 8 的剖面圖；

圖 17A 和 17B 示出了例 8 的剖面圖；

圖 18A 示出了像素部分的俯視圖，圖 18B 示出了等效

(71)

電路（例 8）；

圖 19 為 TEM 觀測的照片（例 4）；

圖 20A 到 20C 示出了例 9 的圖；

圖 21A 到 21F 示出了電子設備的例子（例 10）；及

圖 22A 和 22C 示出了電子設備的例子（例 10）。

[圖號說明]

- | | |
|------|-----------|
| 1 | 源極信號線驅動電路 |
| 2 | 像素部分 |
| 3 | 閘極信號線驅動電路 |
| 4 | 基底 |
| 5 | 黏合劑 |
| 6 | 撓性印刷電路 |
| 7 | 連接區 |
| 8 | n 溝道 TFT |
| 9 | p 溝道 TFT |
| 10 | 基底 |
| 11 | 基底絕緣膜 |
| 12 a | 溝道形成區 |
| 12 b | 高濃度雜質區 |
| 12 c | 低濃度雜質區 |
| 12 d | 低濃度雜質區 |
| 13 a | 溝道形成區 |
| 13 b | 高濃度的雜質區 |

13 c	低濃度雜質區
13 d	低濃度雜質區
14 a	溝道形成區
14 b	高濃度的雜質區
14 c	低濃度雜質區
14 d	低濃度雜質區
15	閘極絕緣膜
16 a, 16 b	閘極電極
17	閘極電極
18	閘極電極
19 a, 19 b	電極
20, 21, 22	層間絕緣膜
24	連接電極
25, 26, 27	源極電極或汲極電極
28 a	第一電極
28 b	電極
30	絕緣材料
31	EL層
32	第二電極
40	開關 TFT
41	電容
42	半導體膜
43	電極
44	閘極電極

45	佈線
46	電極
47,48	源極佈線
50a	溝道形成區
50b	源極區
50c	低濃度雜質區
60a	溝道形成區
60b	汲極區
62a	溝道形成區
62b,62c,62d	雜質區
63	電極
64	閘極電極
66a	第一導電層
66b	第二導電層
70	開關 TFT
221	層間絕緣膜
222	層間絕緣膜
304-307	閘極電極
321	層間絕緣膜
322	層間絕緣膜
323-327	電極
324	電極
330,430	絕緣材料
421	層間絕緣膜

422	層間絕緣膜
423-427	電極
516-518	閘極電極
519	電極
624	連接電極
628a	第一電極
721	層間絕緣膜
722	層間絕緣膜
723-727	電極
724	電極
728a	第一電極
730	絕緣材料
821	層間絕緣膜
822	層間絕緣膜
928	第一電極
929a	導電膜
929c	金屬膜
1023-1027	線
1024a	第一電極
1024b	電極
1030	絕緣材料
1031	層
1032	第二電極
1123-1127	電極

1124a	第一電極
1124b	電極
1130	絕緣材料
1131	EL層
1132	第二電極
1230	絕緣基底
1231	基底絕緣膜
1232	汲極區
1233	絕緣膜
1234	源極線
1235	層間絕緣膜
1236	第一電極
1236a-1236d	層
1238	層
1239	導電膜
1333	閘極絕緣膜
1334	連線
1335	層間絕緣膜
1336a	第一電極
1336b,1336c	連線
1337	絕緣材料
1338	層
1339	第二電極
1424	電極

1428a	第一電極
1428b	電極
1430	絕緣材料
1431	層間絕緣膜
1432	第二電極
1521	層間絕緣膜
1524a	第一電極
1524b	電極
1525-1527	佈線
1530	絕緣材料
1531	層
1851	信號線
1852	閘極線
1853	電流線
1854	電源線
1855	刪除閘極線
1856	電流閘極線
1857	選擇電晶體
1858	驅動電晶體
1859	視頻電容器
1860	刪除電晶體
1861	電流源電晶體
1862	輸入電晶體
1863	保持電晶體

1864	電流源電容器
1865	發光元件
2001	主體
2002	影像輸入部分
2003	顯示部分
2004	鍵盤
2101	主體
2102	顯示部分
2103	聲音輸入部分
2104	操作開關
2105	電池
2106	影像接收部分
2201	主體
2202	攝影機部分
2203	影像接收部分
2204	操作開關
2205	顯示部分
2301	主體
2302	顯示部分
2303	臂狀部分
2401	主體
2402	顯示部分
2403	揚聲器部分
2404	記錄媒體

2405	操作開關
2501	主體
2502	顯示部分
2503	取景器
2504	操作開關
2901	主體
2902	聲音輸出部分
2903	聲音輸入部分
2904	顯示部分
2905	操作開關
2906	天線
2907	影像輸入部分
3001	主體
3002,3003	顯示部分
3004	記錄媒體
3005	操作開關
3006	天線
3101	主體
3102	支撐部分
3103	顯示部分

肆、中文發明摘要

發明之名稱：發光裝置及其製造方法

含有有機化合物的發光元件的不足之處在於它易於受到各種因素的影響而退化，所以它的最大問題是增加它的可靠性（使它的使用壽命更長）。本發明提供一種有源矩陣型發光裝置的製造方法，以及具有高可靠性的這種有源矩陣型發光裝置的結構。在方法中，形成延伸到源極區或汲極區的接觸孔，然後在層間絕緣膜上形成由光敏有機絕緣材料製成的層間絕緣膜。在層間絕緣膜的上端部具有彎曲表面。隨後，用 RF 電源通過濺射的方法形成由氮化矽膜提供的膜的厚度為 20 到 50nm 的層間絕緣膜。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：**LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME**

A light emitting element containing an organic compound has a disadvantage in that it tends to be deteriorated by various factors, so that the greatest problem thereof is to increase its reliability (make longer its life span). The present invention provides a method for manufacturing an active matrix type light emitting device and the configuration of such an active matrix type light emitting device having high reliability. In the method, a contact hole extending to a source region or a drain region is formed, and then an interlayer insulation film made of a photosensitive organic insulating material is formed on an interlayer insulation film. The interlayer insulation film has a curved surface on its upper end portion. Subsequently, an interlayer insulation film provided as a silicon nitride film having a film thickness of 20 to 50 nm is formed by a sputtering method using RF power supply.

9211>043

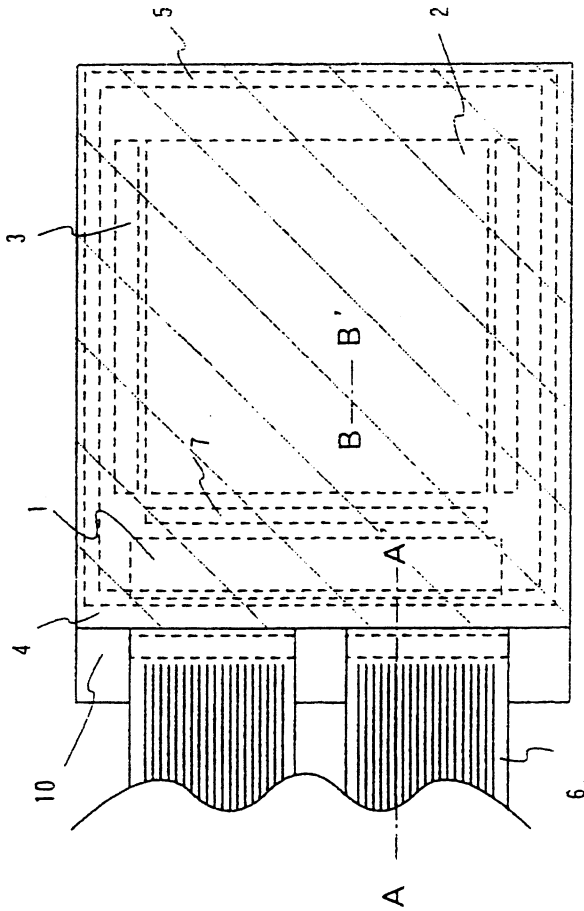


圖 1A

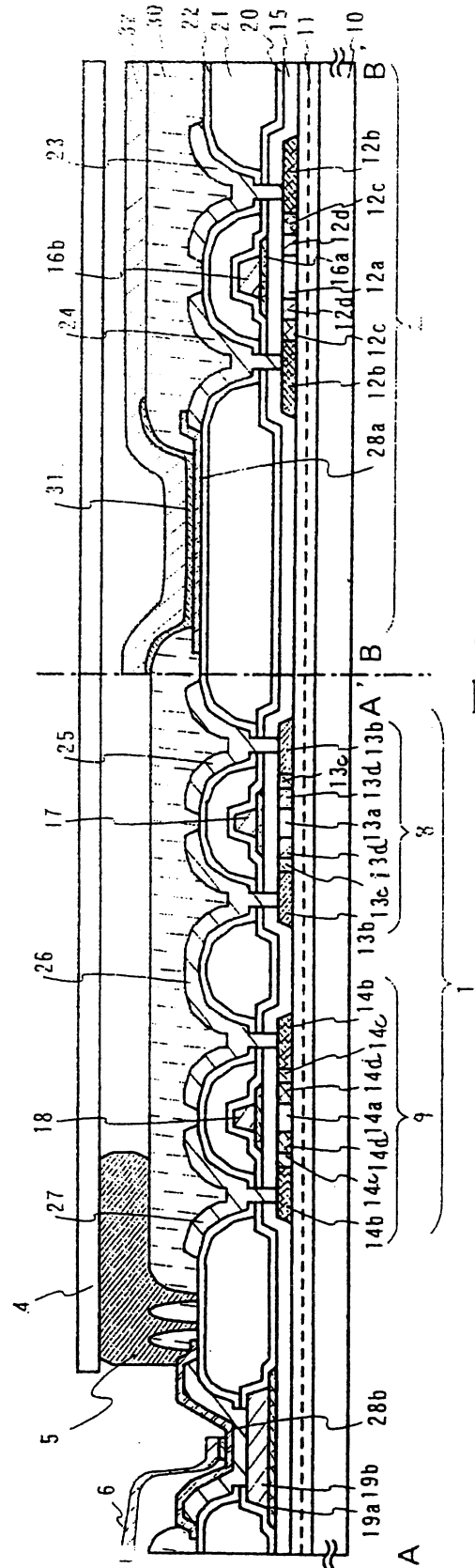


圖 1B

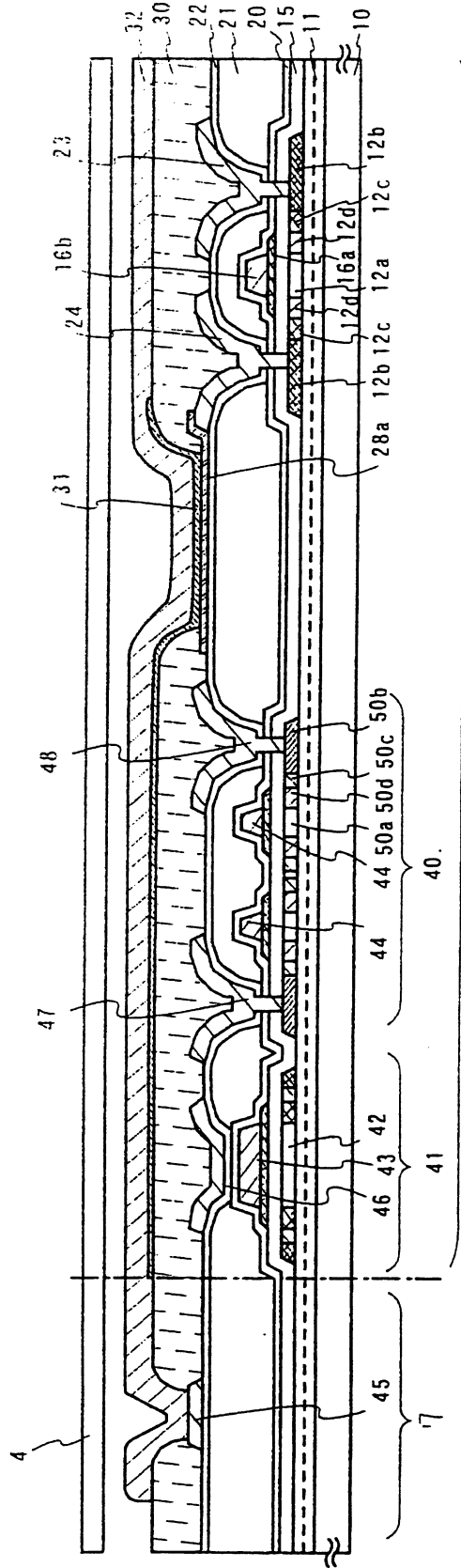


圖 2

2

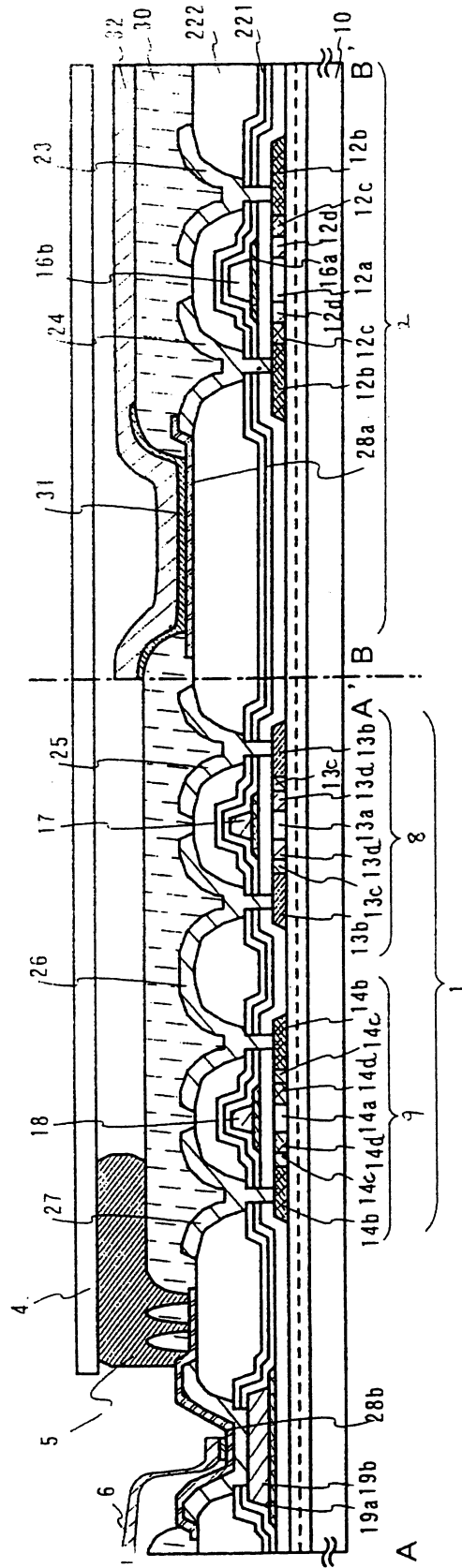


圖 3

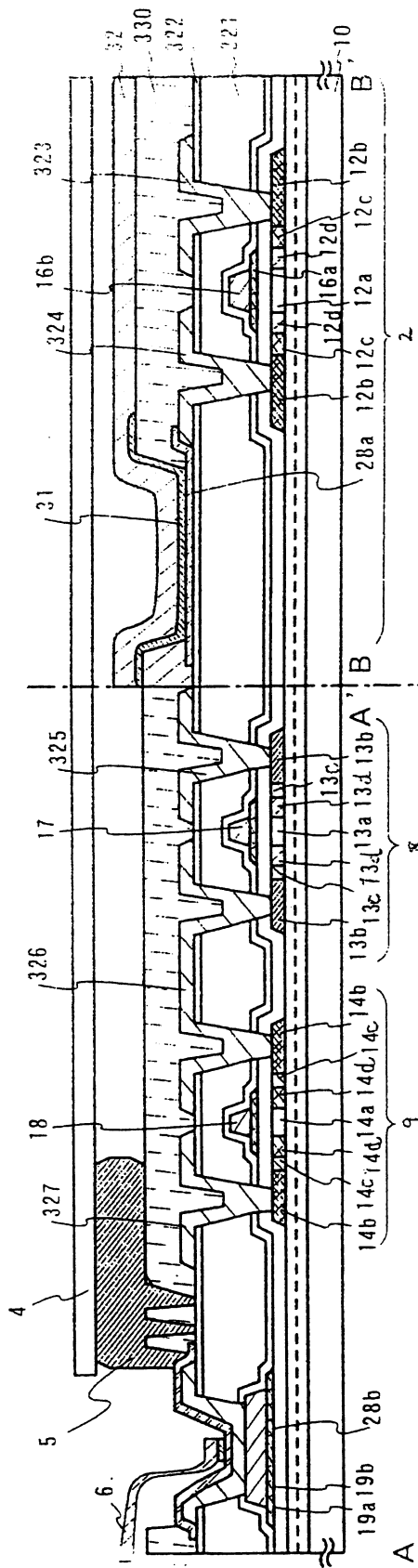


圖 4A

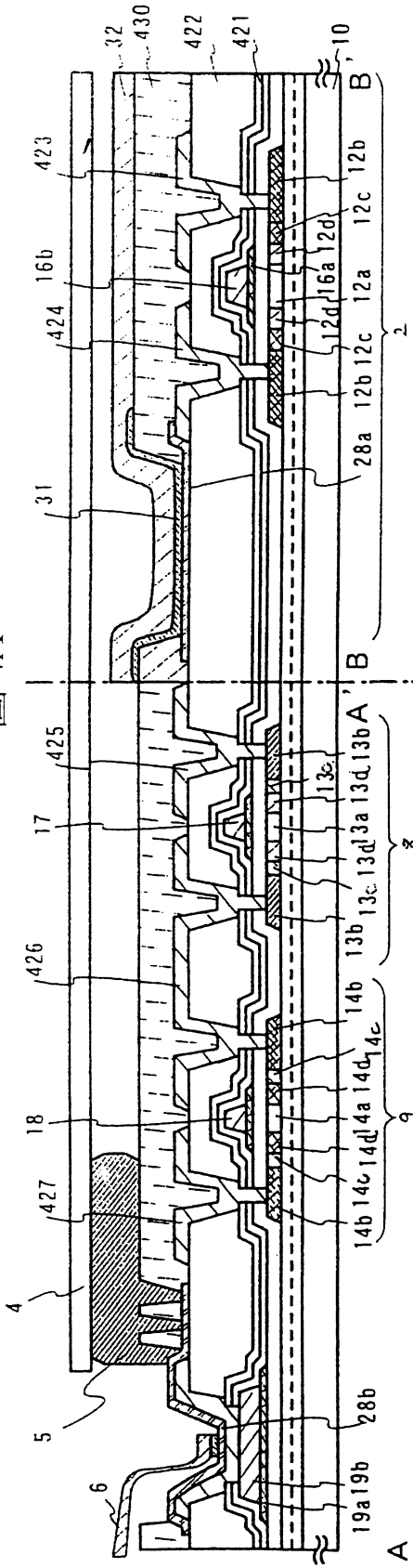


圖 4B



2

圖 5A

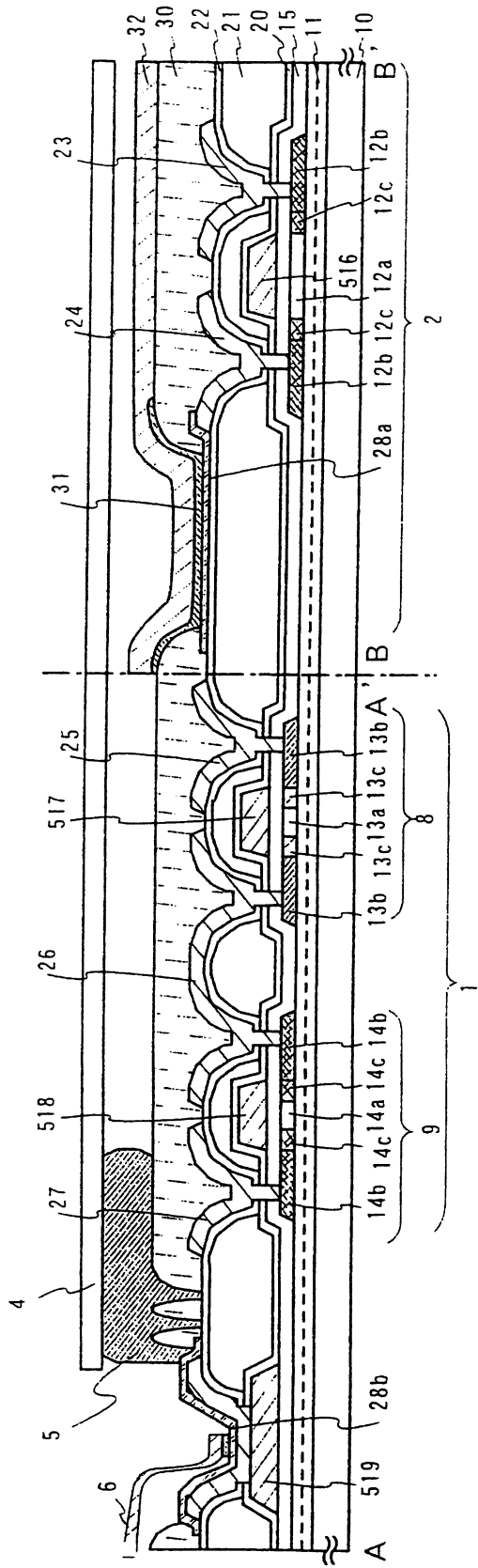


圖 5B

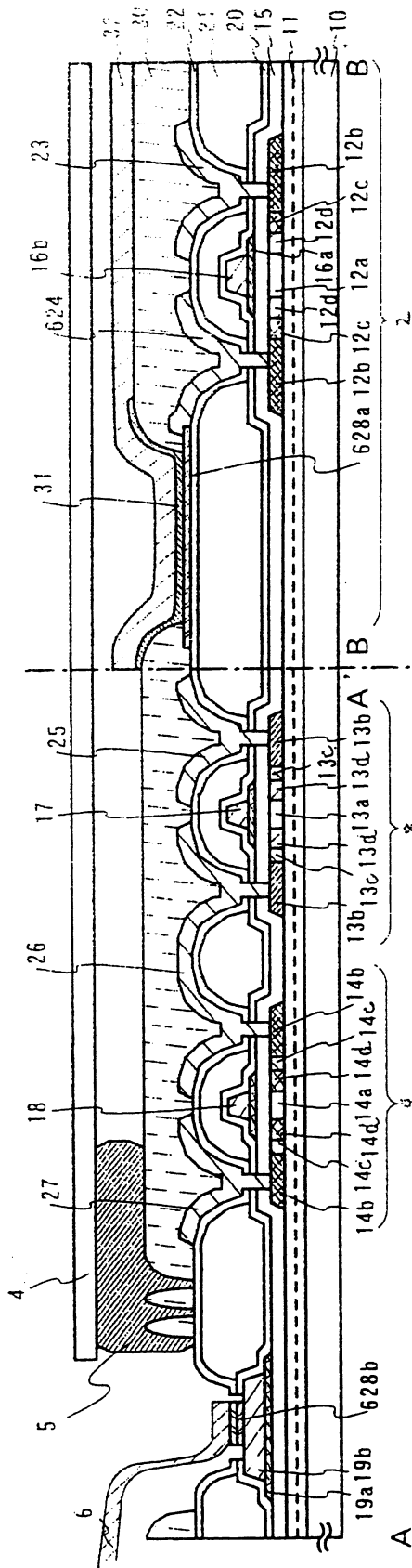


圖 6A

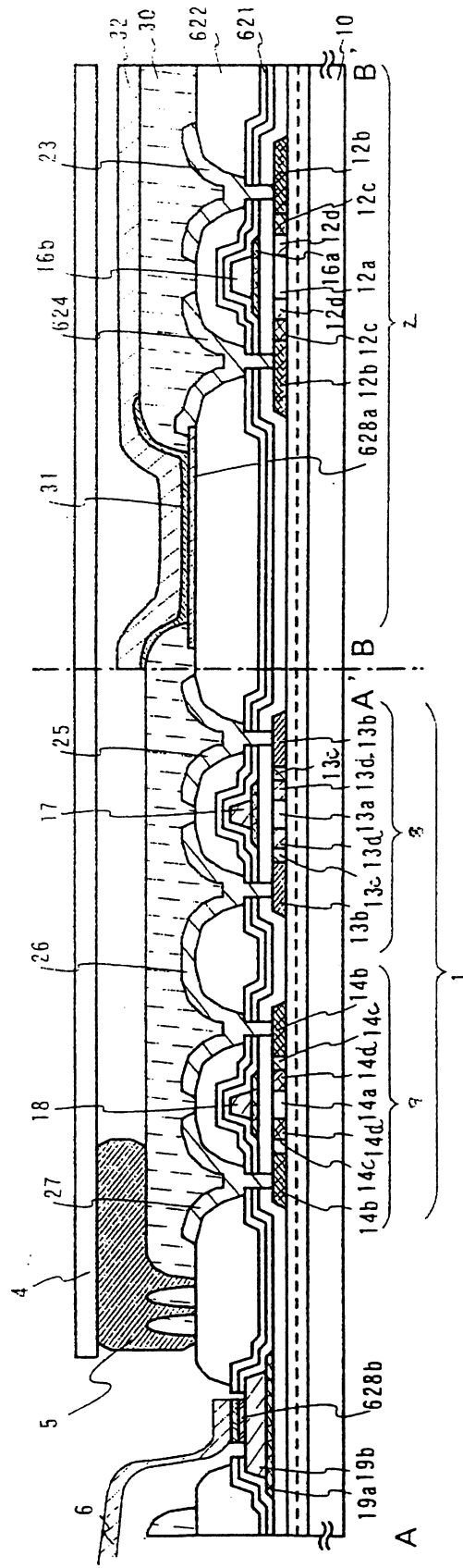


圖 6B

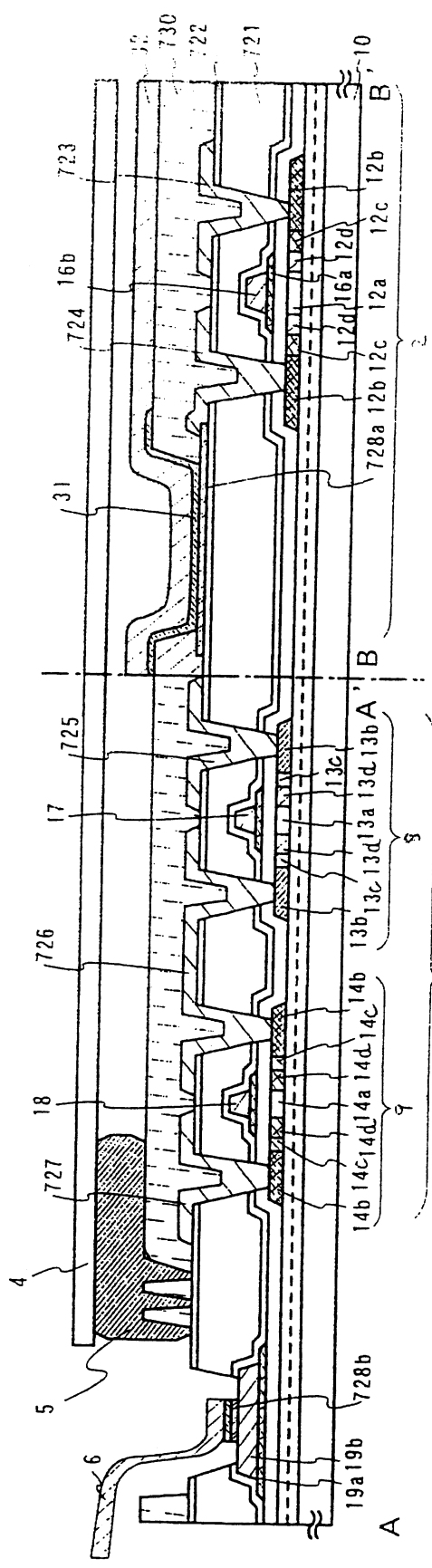


圖 7A

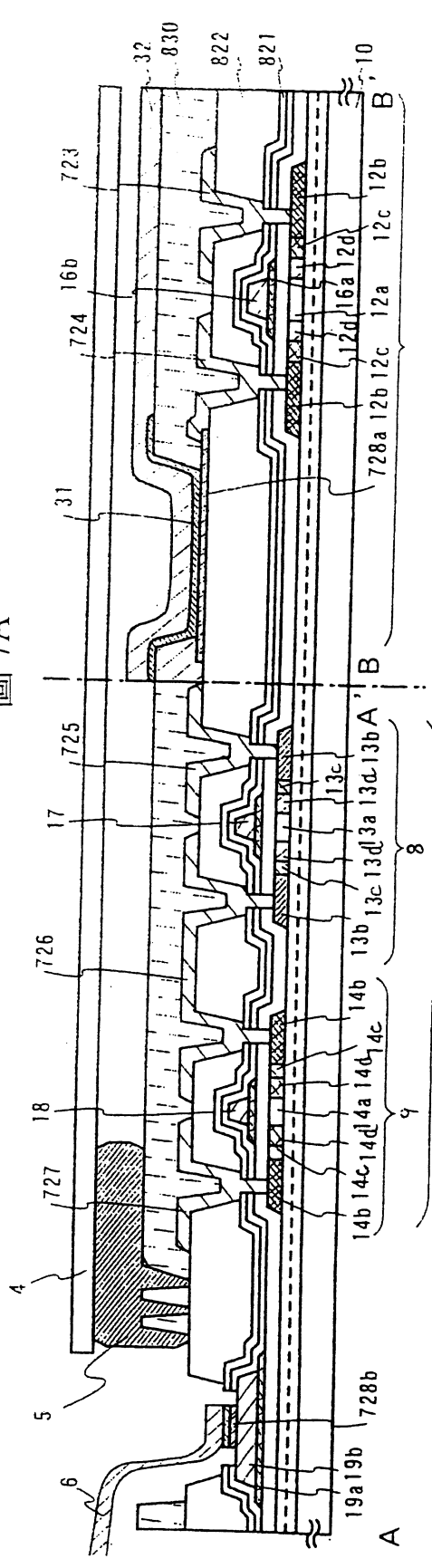


圖 7B

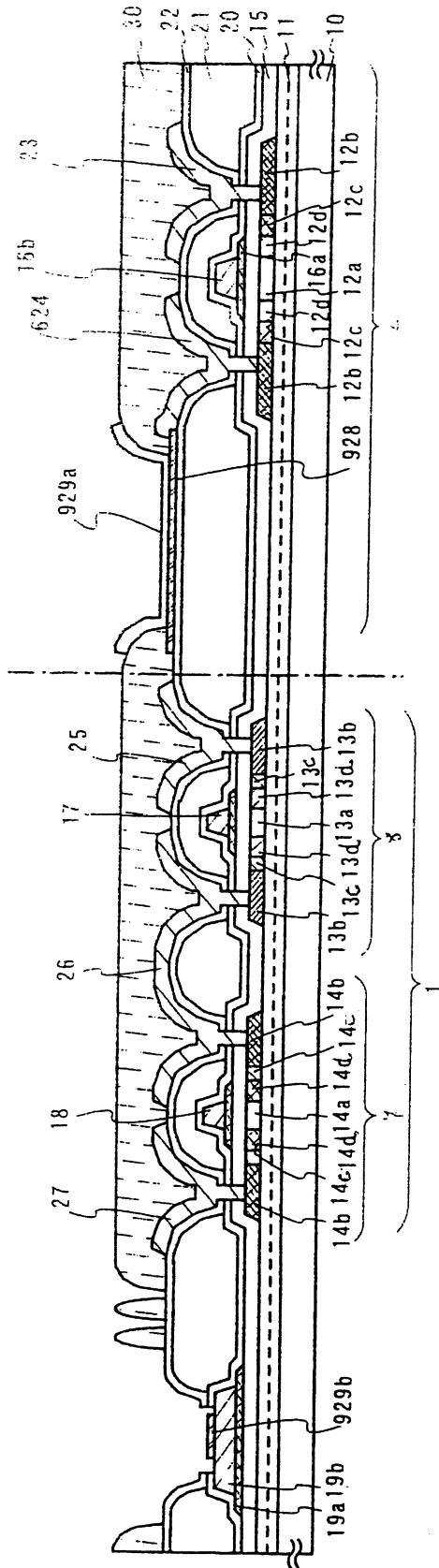


圖 8A

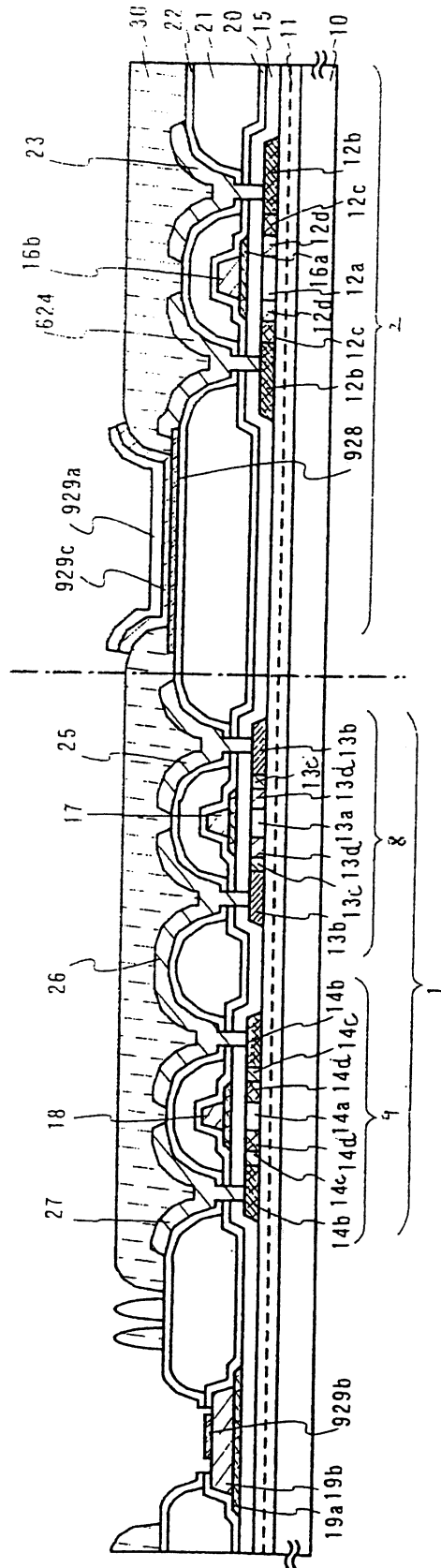


圖 8B

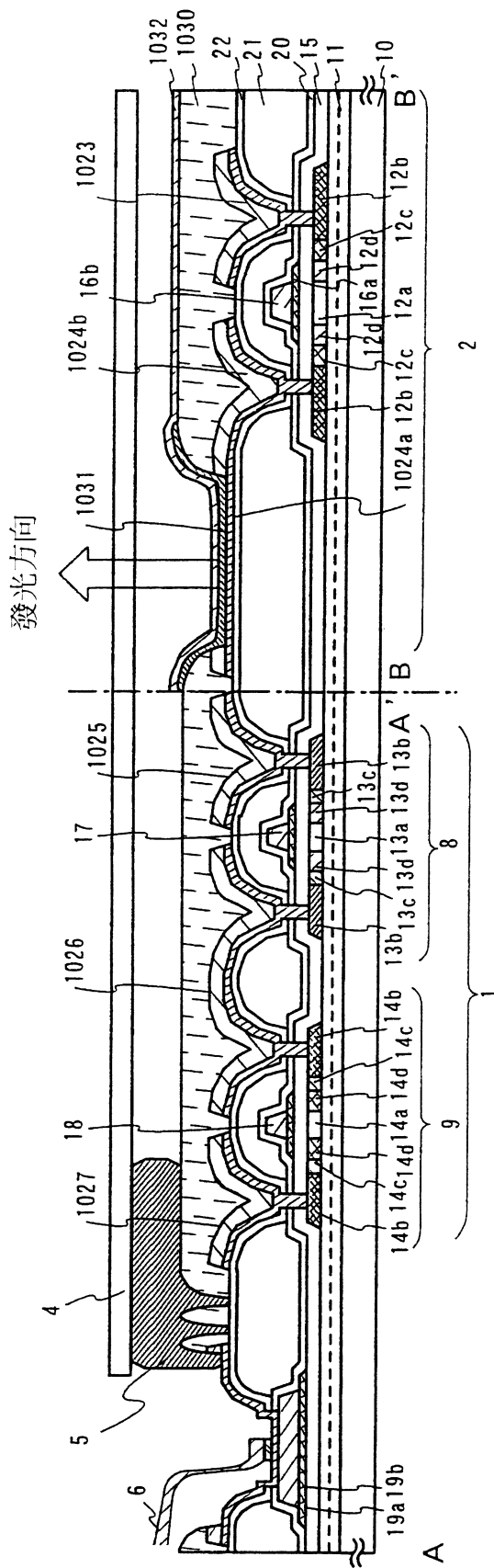


圖 9A

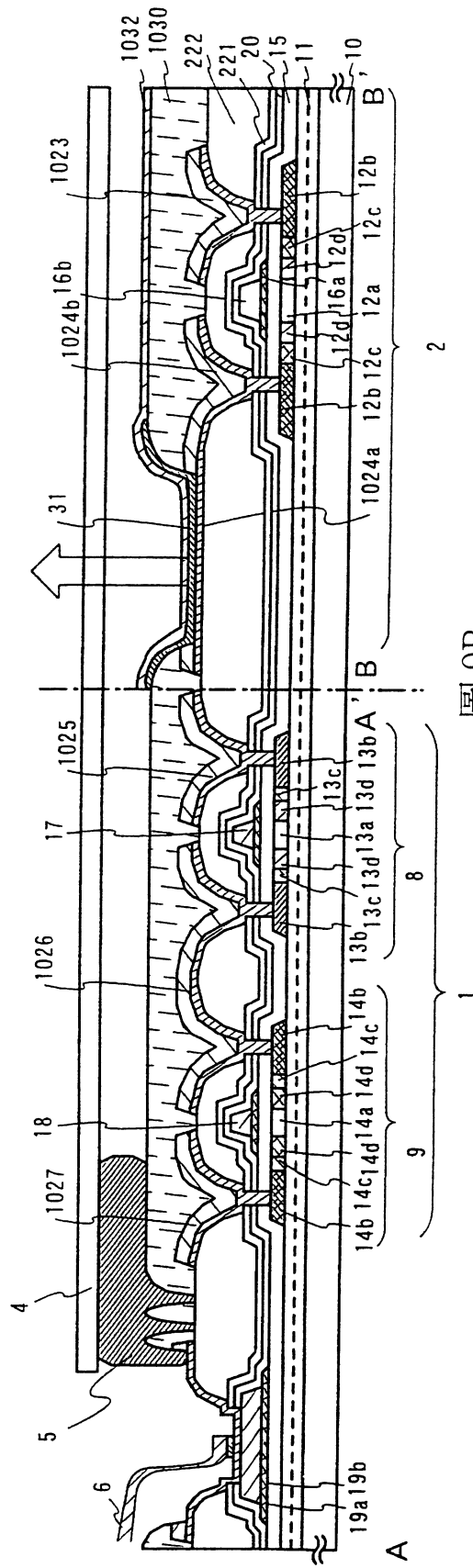


圖 9B

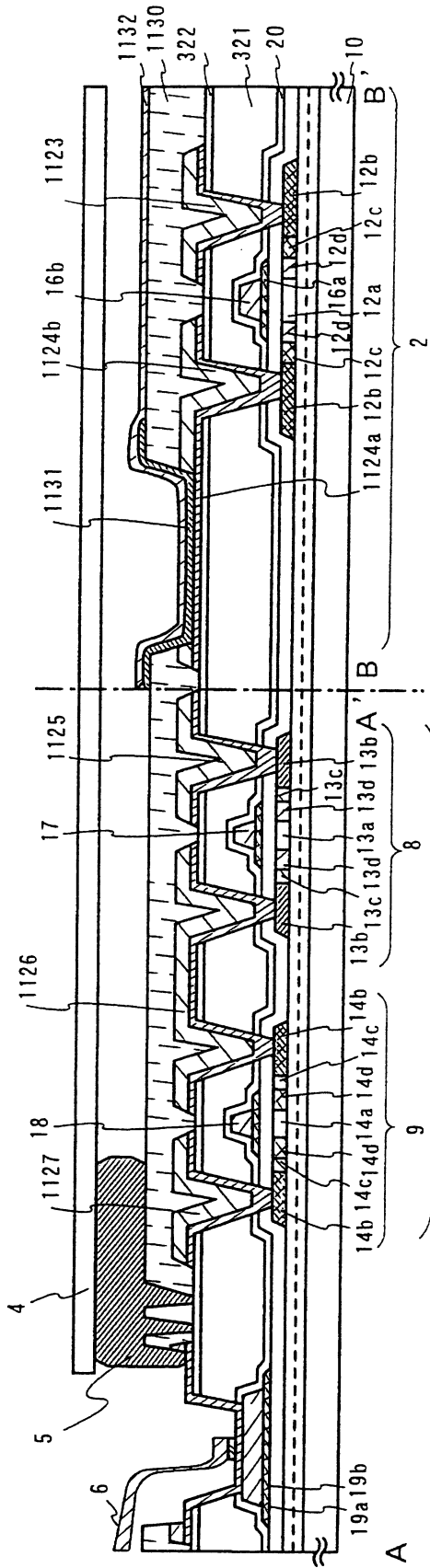


圖 10A

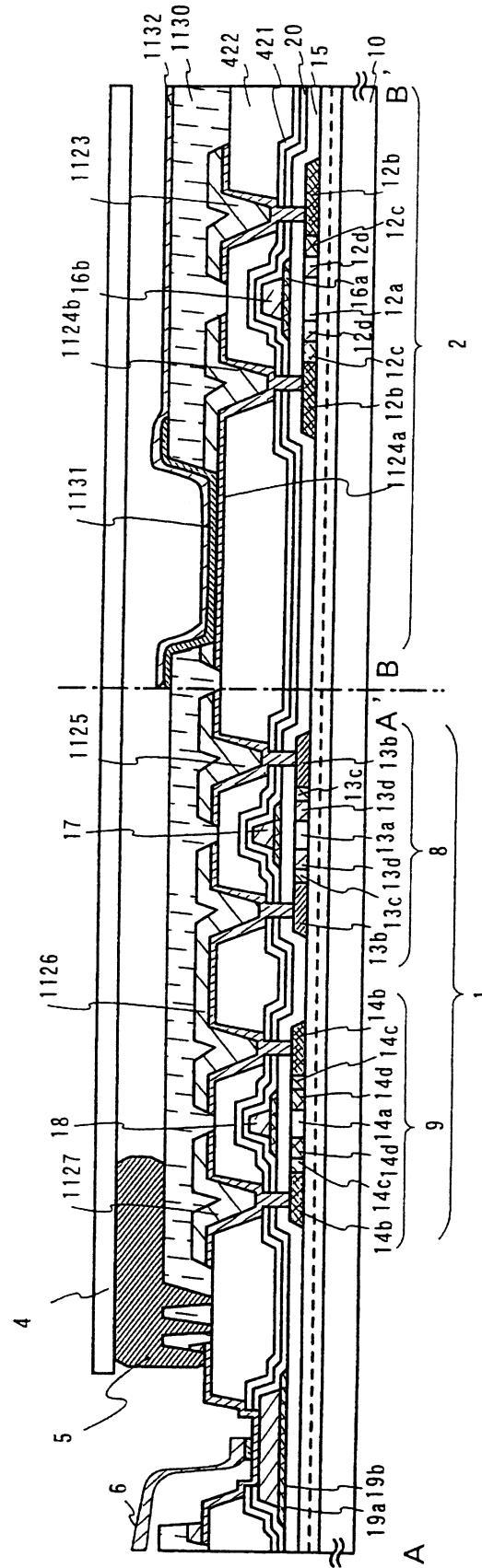


圖 10B

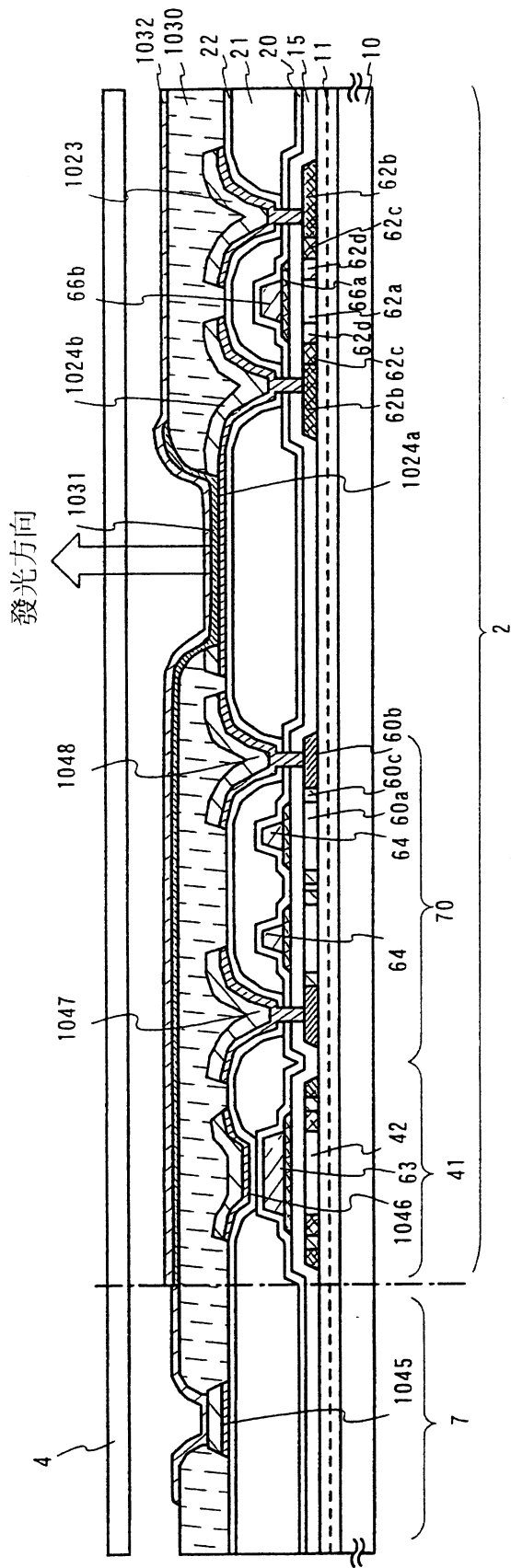


圖 11A

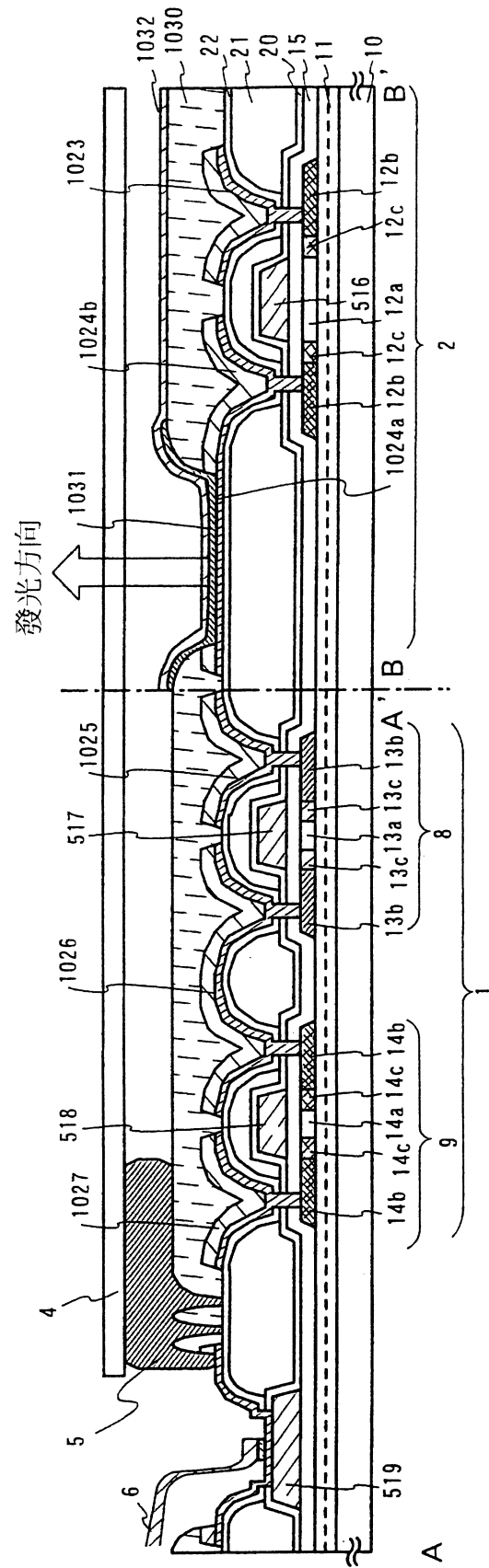


圖 11B

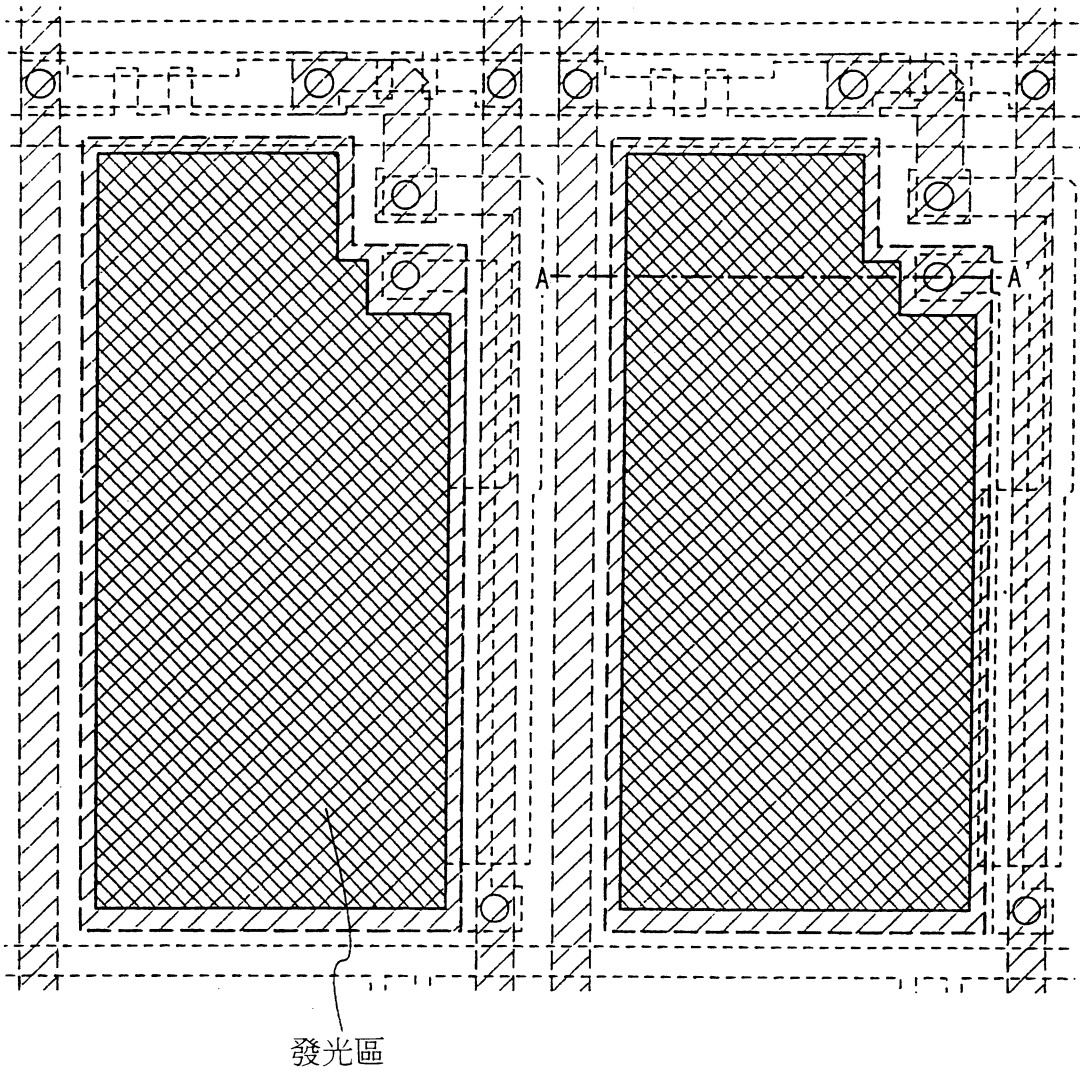


圖 12A

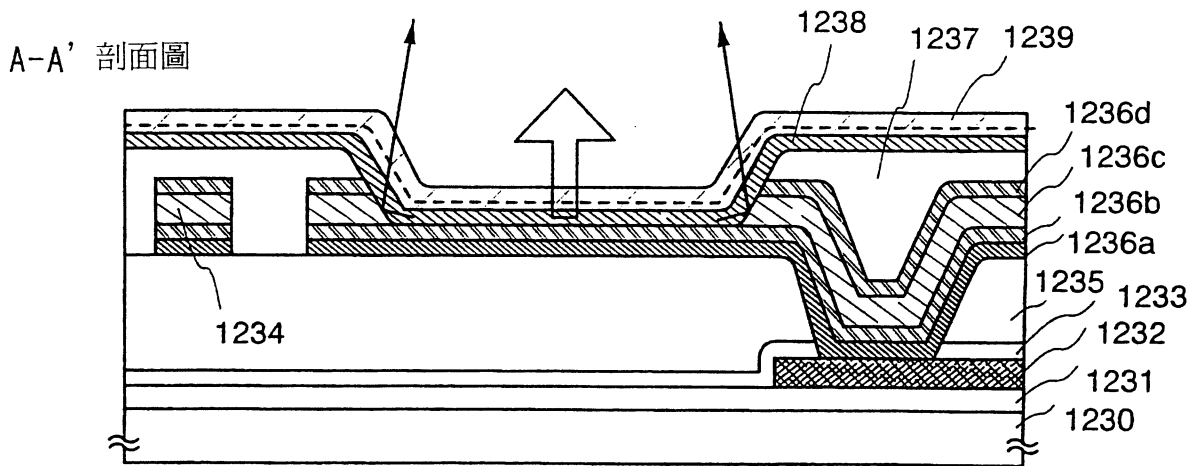


圖 12B

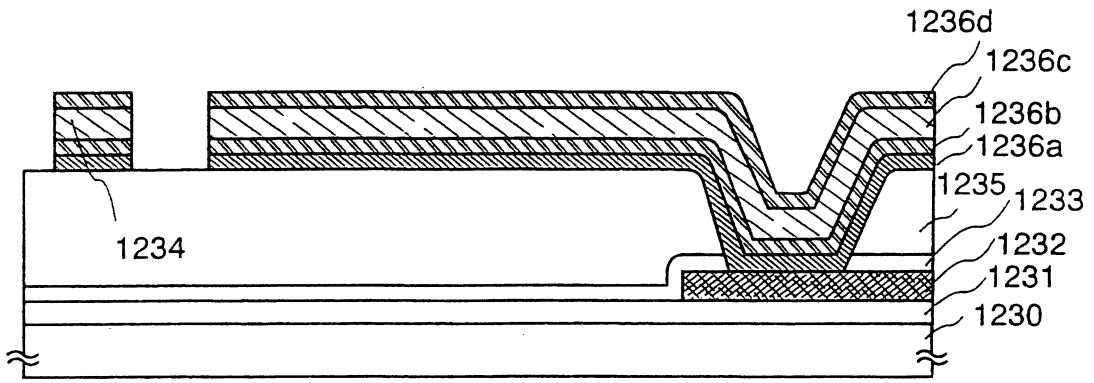


圖 13A

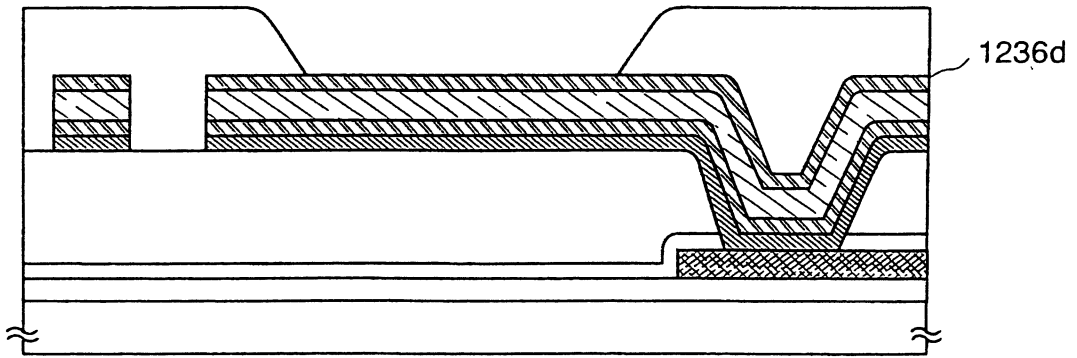


圖 13B

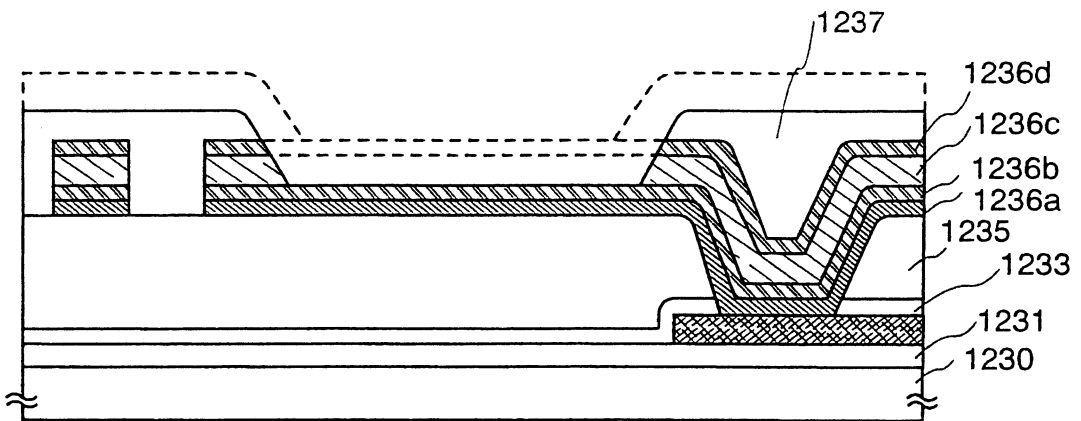


圖 13C

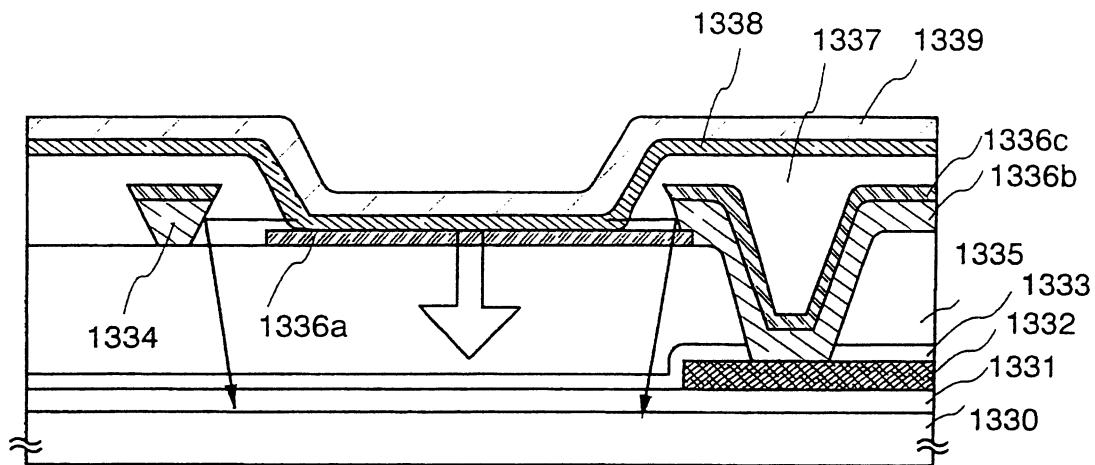


圖 14

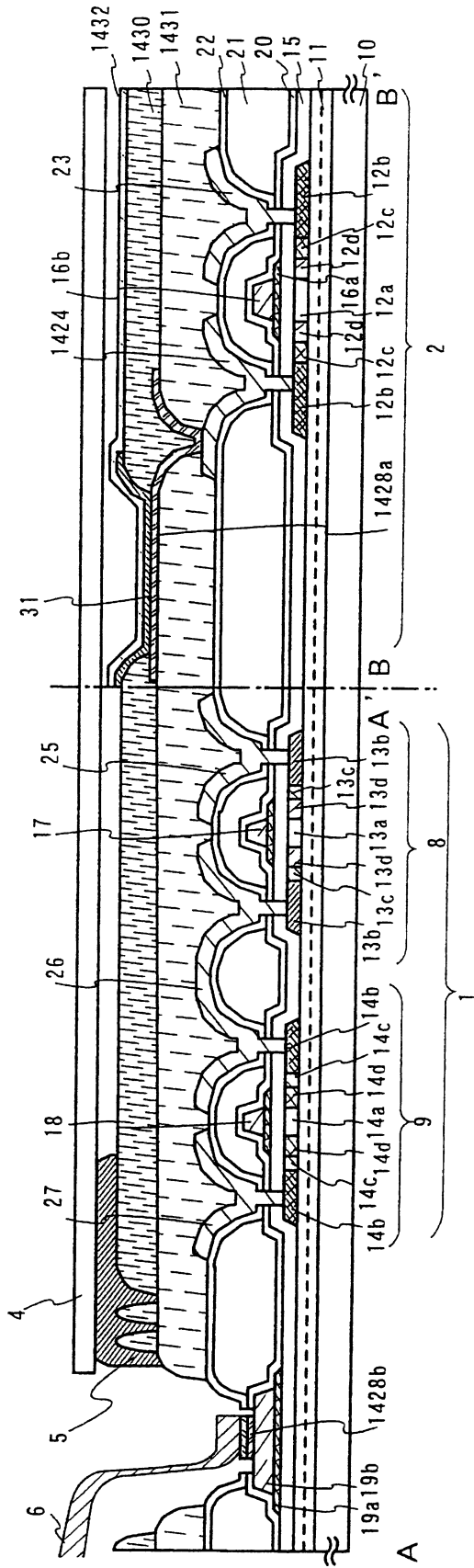


圖 15A

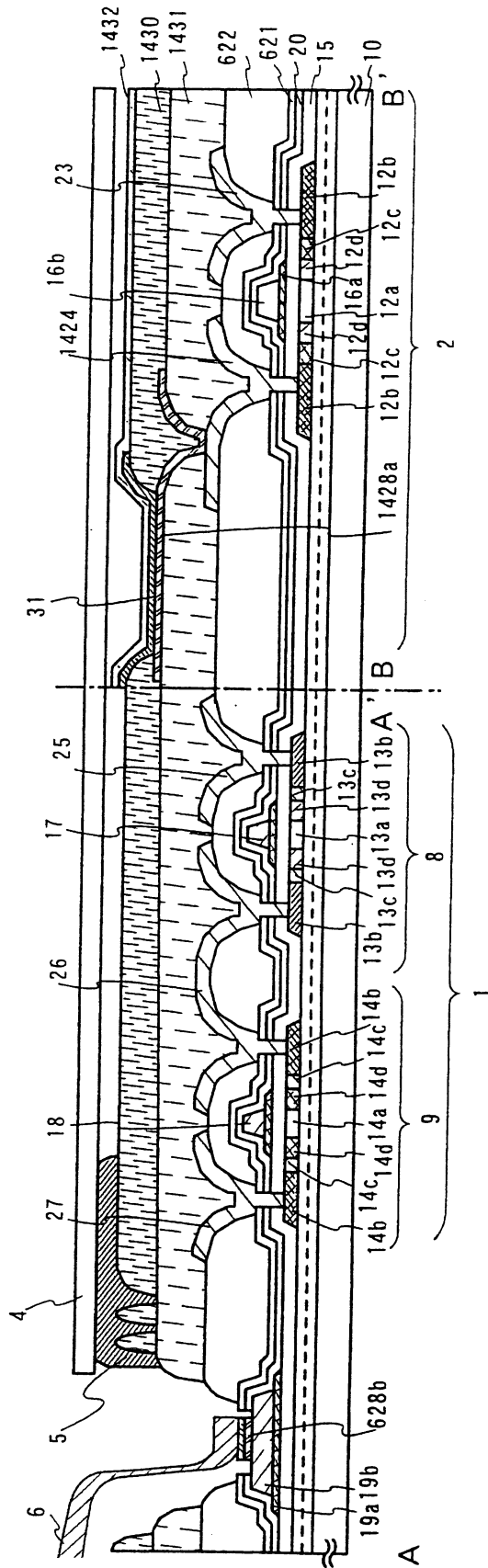


圖 15B

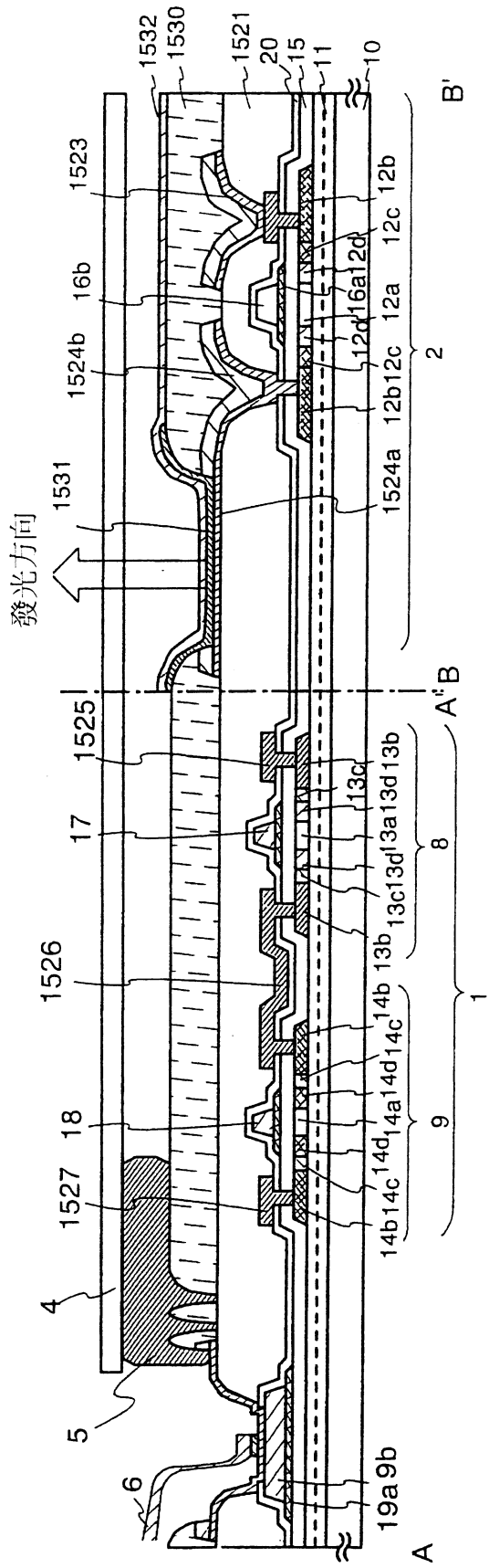


圖 16

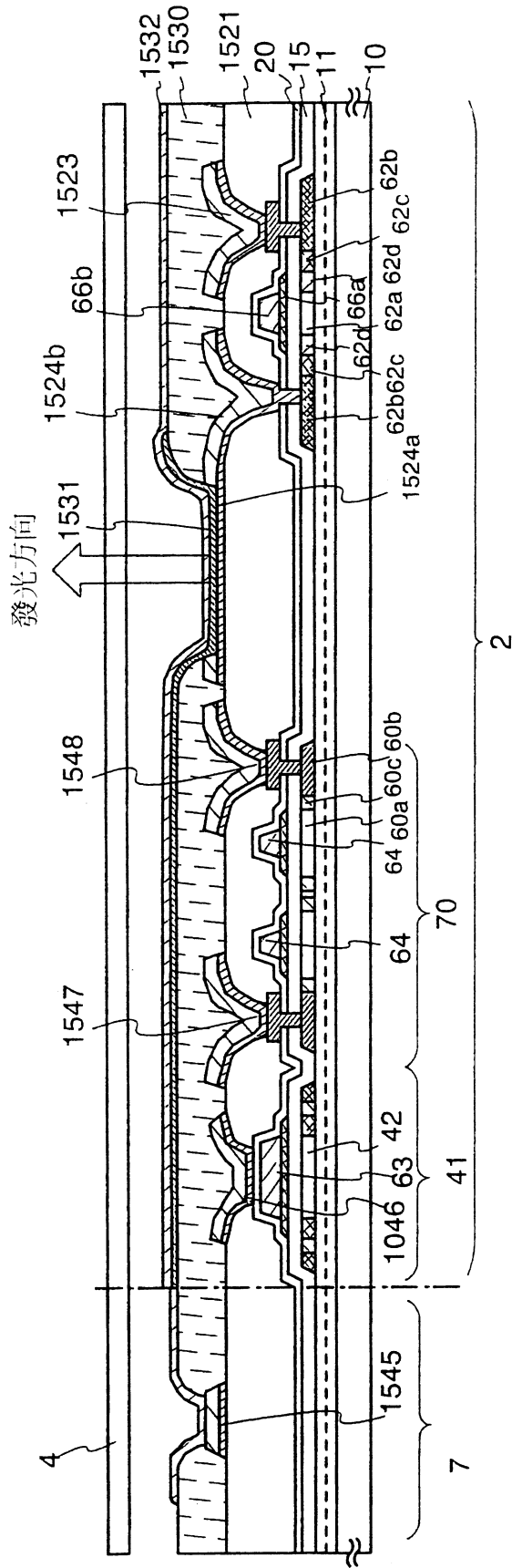


圖 17A

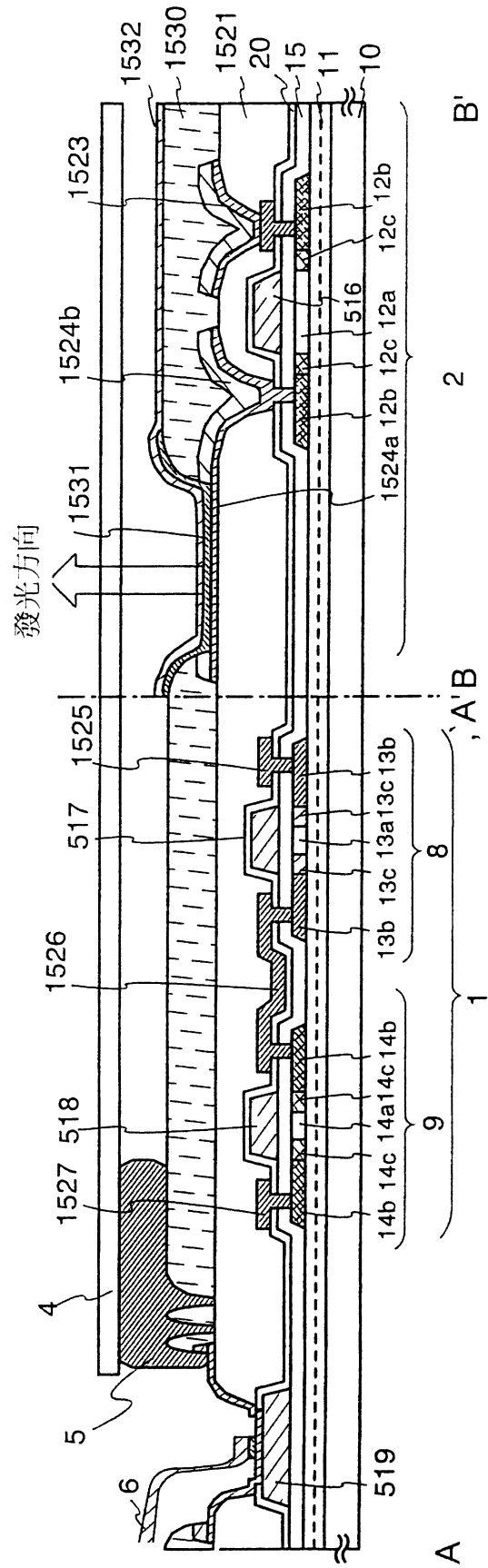


圖 17B

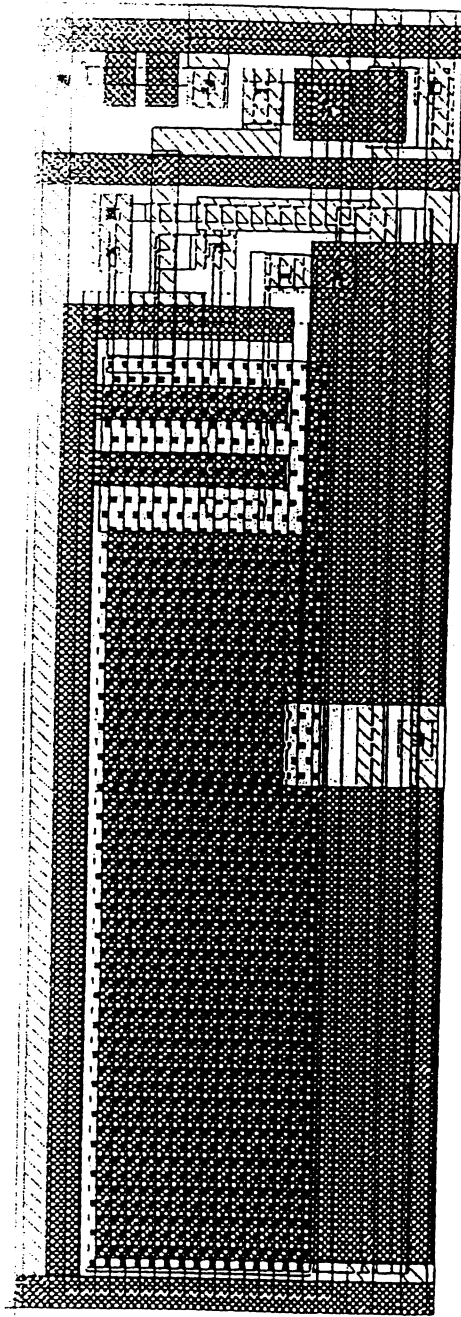


圖 18A

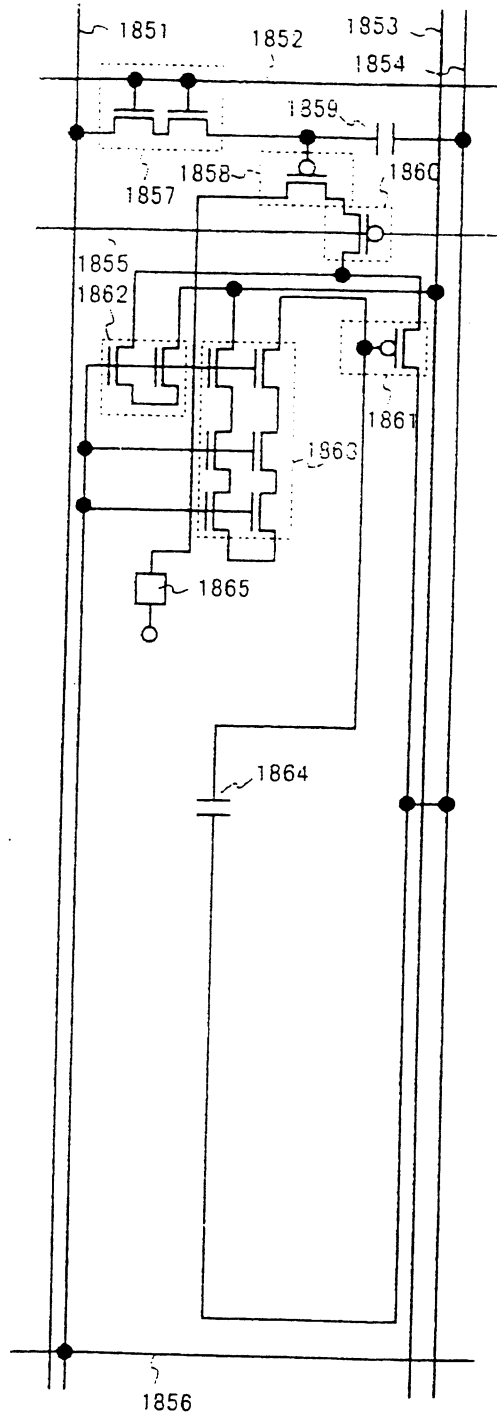


圖 18B

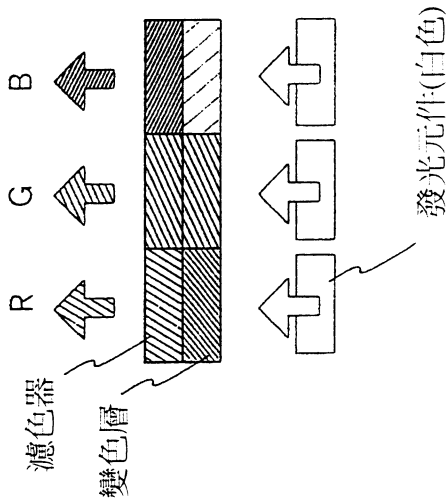


圖 20C

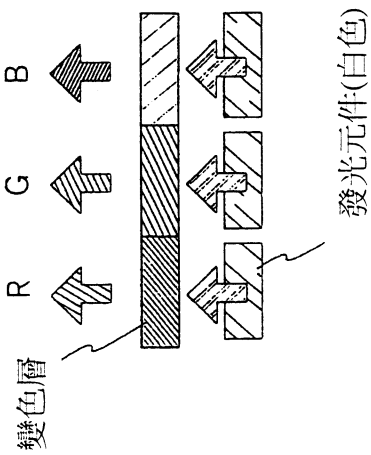


圖 20B

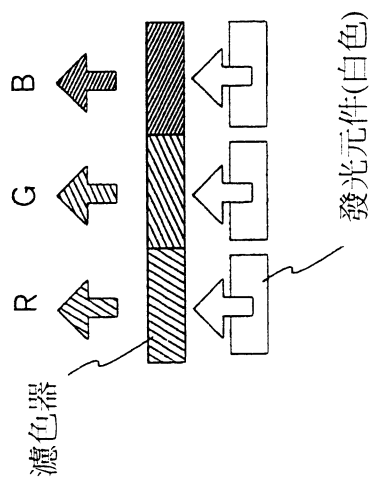


圖 20A

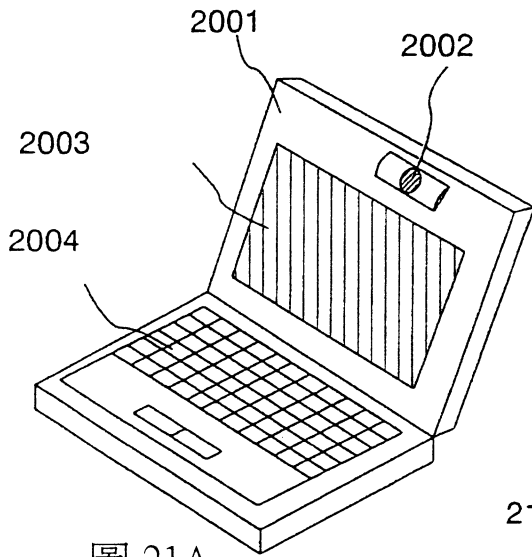


圖 21A

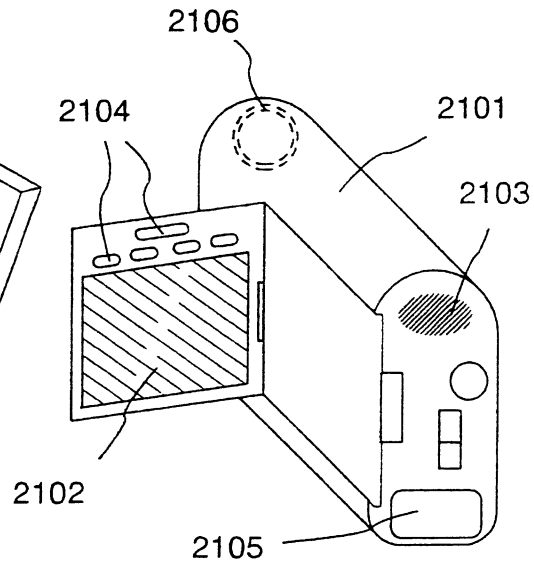


圖 21B

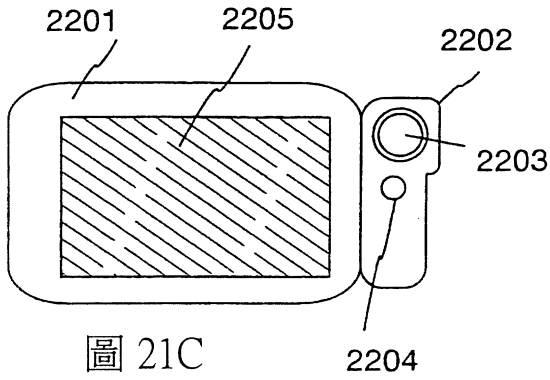


圖 21C

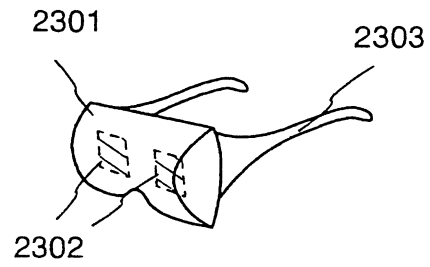


圖 21D

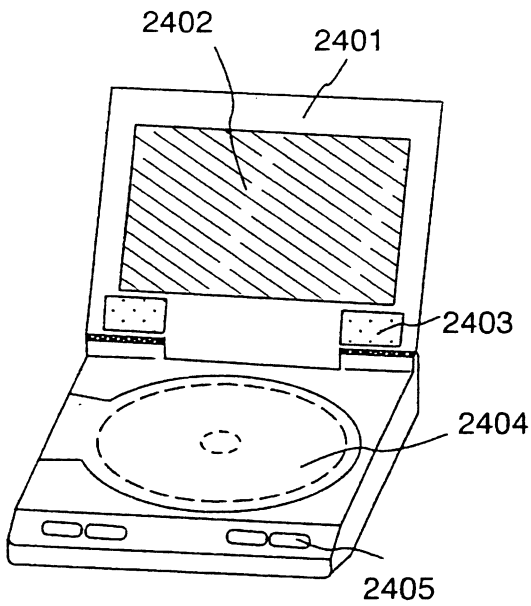


圖 21E

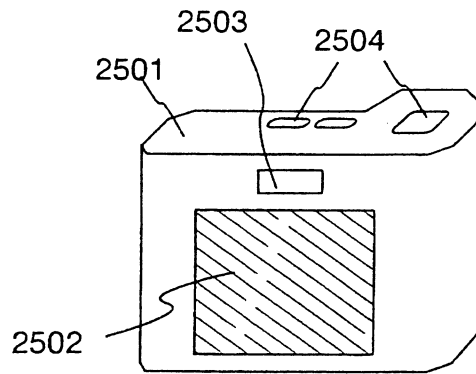


圖 21F

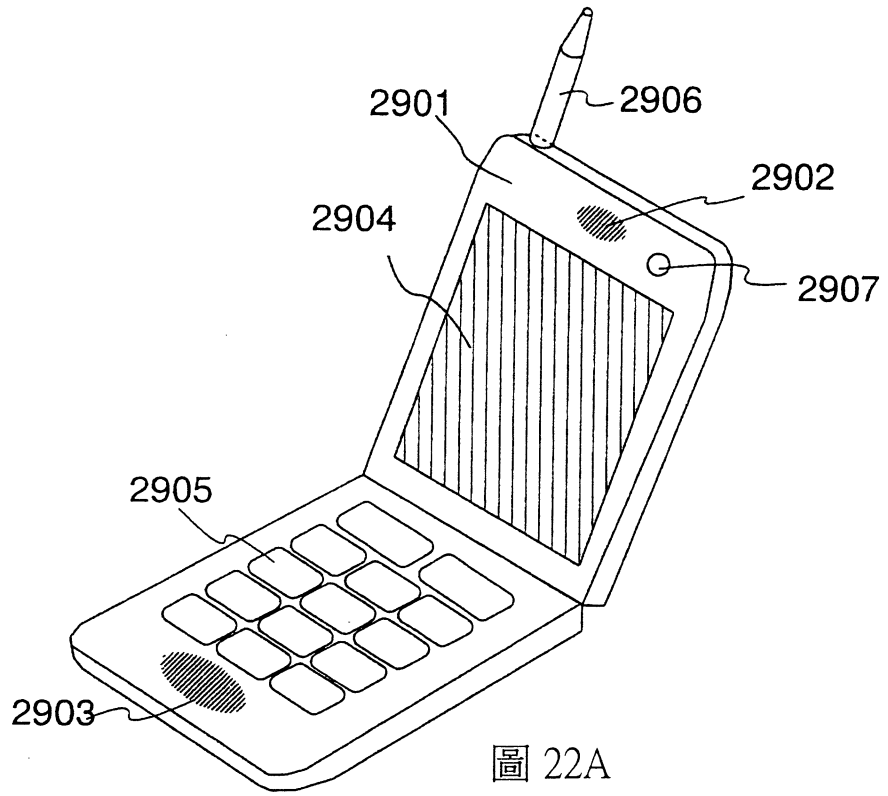


圖 22A

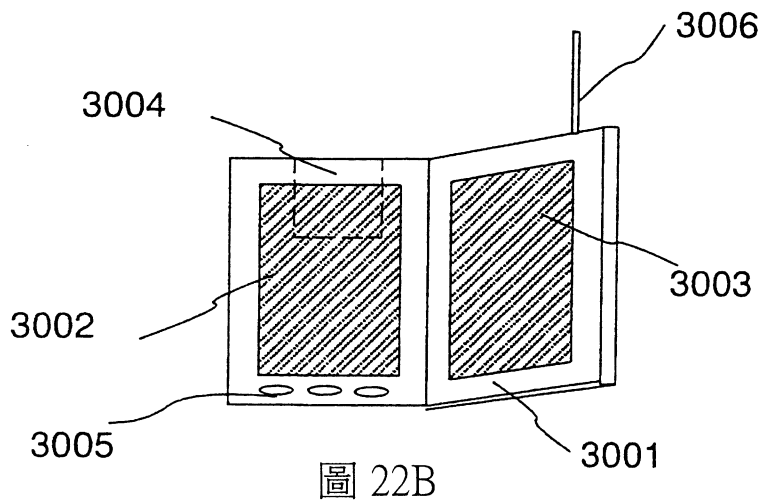


圖 22B

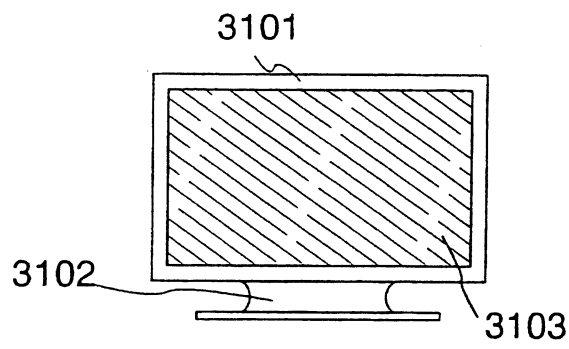


圖 22C

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1B 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | | | |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 1: | 源極信號線驅動電路 | 14a: | 溝道形成區 |
| 2: | 像素部分 | 14b: | 高濃度的雜質區 |
| 4: | 基底 | 14c: | 低濃度雜質區 |
| 5: | 黏合劑 | 14d: | 低濃度雜質區 |
| 6: | 撓性印刷電路 | 15: | 閘極絕緣膜 |
| 8: | n 溝道 TFT | 16a,16b: | 閘極電極 |
| 9: | p 溝道 TFT | 17: | 閘極電極 |
| 10: | 基底 | 18: | 閘極電極 |
| 11: | 基底絕緣膜 | 19a,19b: | 電極 |
| 12a: | 溝道形成區 | 20,21,22: | 層間絕緣膜 |
| 12b: | 高濃度雜質區 | 23: | 電極 |
| 12c: | 低濃度雜質區 | 24: | 連接電極 |
| 12d: | 低濃度雜質區 | 25,26,27: | 源極電極或汲極電極 |
| 13a: | 溝道形成區 | 28a: | 第一電極 |
| 13b: | 高濃度的雜質區 | 28b: | 電極 |
| 13c: | 低濃度雜質區 | 30: | 絕緣材料 |
| 13d: | 低濃度雜質區 | 32: | 第二電極 |

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

第92112043號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國95年2月7日修正

1.一種發光裝置，包括：

在第一基底和第二基底之間具有發光元件和第一薄膜電晶體的像素部分；以及

具有多個第二薄膜電晶體的驅動電路，

其中發光元件具有第一電極、在第一電極上含有有機化合物的層以及在含有有機化合物的層上的第二電極，

其中第一薄膜電晶體塗覆有由有機絕緣膜和覆蓋有機絕緣膜的無機絕緣膜組成的層間絕緣層；

其中無機絕緣膜具有沿有機絕緣膜的上端部的彎曲表面；以及

其中第一電極的端部塗覆有上端部具有彎曲表面的絕緣材料。

2.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線與第一電極的一部分接觸，並提供在第一電極上。

3.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中第一電極與連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線的一部分接觸，並提供在佈線上。

(2)

4.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中第一電極具有傾斜面，並且傾斜角為 30° 到 70° 。

5.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中絕緣材料在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

6.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發紅光材料、發綠光材料或發藍光材料中的一種。

7.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中含有有機材料的層是發白光材料，並與濾色器組合使用。

8.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發單色光的材料，並與變色層組合使用。

9.根據申請專利範圍第1項的發光裝置，

其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

10.一種發光裝置，包括：

在第一基底和第二基底之間具有發光元件和第一薄膜電晶體的像素部分；以及

具有多個第二薄膜電晶體的驅動電路，

其中發光元件具有第一電極、在第一電極上含有有機化合物的層以及在含有有機化合物的層上的第二電極；

(3)

其中第一薄膜電晶體塗覆有由無機絕緣膜和有機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣層；

其中在無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面之間的開口部分中形成臺階；

其中有機膜的上端部具有彎曲的表面；以及

其中第一電極的端部塗覆有上端部具有彎曲表面的絕緣材料。

11.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線與第一電極的一部分接觸，並提供在第一電極上。

12.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中第一電極與連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線的一部分接觸，並提供在佈線上。

13.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中第一電極具有傾斜面，並且傾斜角為 30° 到 70° 。

14.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中絕緣材料在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

15.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發紅光材料、發綠光材料或發藍光材料中的一種。

16.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

(4)

其中含有有機材料的層是發白光的材料，並與濾色器組合使用。

17.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發單色光的材料，並與變色層組合使用。

18.根據申請專利範圍第10項的發光裝置，

其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

19.一種發光裝置，包括：

在第一基底和第二基底之間具有發光元件和第一薄膜電晶體的像素部分；以及

具有多個第二薄膜電晶體的驅動電路，

其中發光元件具有第一電極、在第一電極上含有有機化合物的層以及在含有有機化合物的層上的第二電極，

其中第一薄膜電晶體塗覆有由有機絕緣膜和覆蓋有機絕緣膜的無機絕緣膜組成的層間絕緣層；

其中無機絕緣膜具有沿有機絕緣膜的上端部的彎曲表面；以及

其中第一電極的端部具有傾斜面，傾斜面反射從含有有機化合物的層發出的光。

20.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線

(5)

與第一電極的一部分接觸，並提供在第一電極上。

21.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中第一電極與連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線的一部分接觸，並提供在佈線上。

22.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中第一電極具有傾斜面，並且傾斜角為 30° 到 70° 。

23.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中絕緣材料在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

24.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發紅光材料、發綠光材料或發藍光材料中的一種。

25.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中含有有機材料的層是發白光材料，並與濾色器組合使用。

26.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發單色光的材料，並與變色層組合使用。

27.根據申請專利範圍第19項的發光裝置，

其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

28.一種發光裝置，包括：

(6)

在第一基底和第二基底之間具有發光元件和第一薄膜電晶體的像素部分；以及

具有多個第二薄膜電晶體的驅動電路，

其中發光元件具有第一電極、在第一電極上含有有機化合物的層以及在含有有機化合物的層上的第二電極；

其中第一薄膜電晶體塗覆有由無機絕緣膜和有機絕緣膜的疊層組成的層間絕緣層；

其中在無機絕緣膜的側表面和有機絕緣膜的側表面之間的開口部分形成臺階；

其中有機膜的上端具有彎曲的表面；以及

其中第一電極的端部具有傾斜面，傾斜面反射從含有有機化合物的層發出的光。

29.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線與第一電極的一部分接觸，並提供在第一電極上。

30.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中第一薄膜電晶體電連接到第一電極，以及

其中第一電極與連接到薄膜電晶體的源極區和汲極區之一的佈線的一部分接觸，並提供在佈線上。

31.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中第一電極具有傾斜面，並且傾斜角為 30° 到 70° 。

32.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中絕緣材料在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，

(7)

並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

33.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發紅光材料、發綠光材料或發藍光材料中的一種。

34.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中含有有機材料的層是發白光材料，並與濾色器組合使用。

35.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中含有有機化合物的層是發單色光的材料，並與變色層組合使用。

36.根據申請專利範圍第28項的發光裝置，

其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

37.一種發光裝置的製造方法，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的源極區和薄膜電晶體的汲極區的無機絕緣膜；

通過蝕刻無機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第一接觸孔；

在無機絕緣膜上形成有機絕緣膜；

通過蝕刻有機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第二接觸孔；

形成連接電極，用於連接源極區和汲極區之一；

形成接觸連接電極的第一電極；

(8)

在第一電極上形成含有有機化合物的層；以及在含有有機化合物的層上形成第二電極。

38.根據申請專利範圍第37項的發光裝置的製造方法，其中第一電極作為發光元件的陽極和陰極中的一個。

39.根據申請專利範圍第37項的發光裝置的製造方法，其中有機絕緣膜在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

40.根據申請專利範圍第37項的發光裝置的製造方法，其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

41.一種發光裝置的製造方法，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的源極區和薄膜電晶體的汲極區的無機絕緣膜；

通過蝕刻無機絕緣膜形成至少兩個分別延伸到源極區和汲極區的第一接觸孔；

形成佈線，用於連接源極區和汲極區之一；

在無機絕緣膜和佈線上形成有機絕緣膜；

通過蝕刻有機絕緣膜形成至少兩個第二接觸孔，兩個第二接觸孔中的一個延伸到佈線，兩個第二接觸孔中的另一個延伸到源極區和汲極區中的另外一個；

形成至少兩個連接電極，兩個連接電極中的一個連接佈線，兩個連接電極中的另一個連接源極區和汲極區的另一個；

(9)

形成接觸兩個連接電極中至少一個的第一電極；
在第一電極上形成含有有機化合物的層；以及
在含有有機化合物的層上形成第二電極。

42.根據申請專利範圍第41項的發光裝置的製造方法，其中第一電極作為發光元件的陽極和陰極中的一個。

43.根據申請專利範圍第41項的發光裝置的製造方法，其中有機絕緣膜在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

44.根據申請專利範圍第41項的發光裝置的製造方法，其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一種。

45.一種發光裝置的製造方法，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的源極區和薄膜電晶體的汲極區的無機絕緣膜；

通過蝕刻無機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第一接觸孔；

在無機絕緣膜上形成有機絕緣膜；

通過蝕刻有機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第二接觸孔；

形成由金屬層的疊層構成的連接到源極區和汲極區之一的第一電極；

形成覆蓋第一電極端部的絕緣材料；

用絕緣材料作為掩膜，通過蝕刻使第一電極的中心變

(10)

薄，從而沿第一電極的邊緣露出傾斜的表面；

在第一電極上形成含有有機化合物的層；以及

在含有有機化合物的層上形成第二電極。

46.根據申請專利範圍第45項的發光裝置的製造方法，其中第一電極作為發光元件的陽極和陰極中的一個。

47.根據申請專利範圍第45項的發光裝置的製造方法，其中有機絕緣膜在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

48.根據申請專利範圍第45項的發光裝置的製造方法，其中絕緣材料在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

49.根據申請專利範圍第45項的發光裝置的製造方法，其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一個。

50.一種發光裝置的製造方法，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的源極區和薄膜電晶體的汲極區的無機絕緣膜；

在無機絕緣膜上通過濺射的方法形成氮化矽膜；

通過蝕刻無機絕緣膜和氮化矽膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第一接觸孔；

在氮化矽膜上形成有機絕緣膜；

通過蝕刻有機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第二接觸孔；

(11)

形成連接電極，用於連接源極區和汲極區之一；

形成接觸連接電極的第一電極；

在第一電極上形成含有有機化合物的層；以及

在含有有機化合物的層上形成第二電極。

51.根據申請專利範圍第50項的發光裝置的製造方法，其中第一電極作為發光元件的陽極和陰極中的一個。

52.根據申請專利範圍第50項的發光裝置的製造方法，其中有機絕緣膜在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

53.根據申請專利範圍第50項的發光裝置的製造方法，其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一個。

54.一種發光裝置的製造方法，包括以下步驟：

形成覆蓋薄膜電晶體的源極區和薄膜電晶體的汲極區的無機絕緣膜；

通過蝕刻無機絕緣膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第一接觸孔；

在無機絕緣膜上形成有機絕緣膜；

在有機絕緣膜上通過濺射的方法形成氮化矽膜；

通過蝕刻有機絕緣膜和氮化矽膜形成延伸到源極區和汲極區之一的第二接觸孔；

形成連接電極，用於連接源極區和汲極區之一；

形成接觸連接電極的第一電極；

(12)

在第一電極上形成含有有機化合物的層；以及在含有有機化合物的層上形成第二電極。

55. 根據申請專利範圍第54項的發光裝置的製造方法，其中第一電極作為發光元件的陽極和陰極中的一個。

56. 根據申請專利範圍第54項的發光裝置的製造方法，其中有機絕緣膜在上端部具有帶曲率半徑的彎曲表面，並且曲率半徑為 $0.2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 。

57. 根據申請專利範圍第54項的發光裝置的製造方法，其中發光裝置是從由視頻攝影機、數位照相機、目鏡型顯示器、汽車導航系統、個人電腦、DVD播放器、電子播放設備以及個人數位助理構成的組中選擇的一個。