

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

278255
747588-1

分割案

發明專利分割說明書

(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：94146274

※申請日期：92年01月22日

原申請案號：92101383

H05B 33/14, H01L 29/186

※IPC分類：

專利證書號碼：

一、發明名稱：

(中) 發光裝置以及其製造方法

(英) Light emitting device and method of manufacturing the same

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)

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英)

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓名：(中) 山崎舜平

(英)

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 廣木正明

(英)

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

3. 姓名：(中) 村上雅一

(英)

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

4. 姓名：(中) 桑原秀明

須請委員明示本案
改請新案，割
後是否變更原實質內容

國 籍：(英)
(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 ; 2002/01/24 ; 2002-014902 ☒ 有主張優先權

國 籍：(英)
(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 ; 2002/01/24 ; 2002-014902 ☒ 有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明相關於一種半導體裝置，特別地相關於一種具有在絕緣表面的基底之上形成的有機發光元件的發光裝置及其製造方法。本發明還相關於一種模組，其中在具有有機發光元件的平板上安裝包含控制器的 IC 等。應當注意，在本說明書中，具有有機發光元件的平板以及模組共同地稱為一種發光裝置。此外，本發明相關於一種用於製造該發光裝置的設備。

應當注意，在本說明書中，術語半導體裝置指可以藉由利用半導體特性起作用的習知裝置。發光裝置、電光裝置、半導體電路以及電子裝置都包含在半導體裝置的範疇中。

【先前技術】

近年來，在基底上形成 TFT（薄膜電晶體）的技術已經取得了巨大的進展，並且將它們應用到主動矩陣顯示裝置的開發正在不斷地進行。特別地，採用多晶矽膜的 TFT 比採用習知的非晶矽膜的 TFT 具有更高的場效應遷移率（也稱作遷移率），因此就可以有高的工作速度。因此，在藉由形成由 TFT 製成的驅動電路來實施像素的控制的開發已經很活躍，該 TFT 採用形成像素的基底之上的多晶矽膜。期望藉由採用在相同基底上安裝像素以及驅動電路的主動矩陣顯示裝置就可以獲得各種優點，例如製造成

(2)

本的降低、顯示裝置的小型化、產量的增加以及生產能力的提高。

此外，採用有機發光元件作為自發光元件（此後簡單地稱為發光裝置）的主動矩陣發光裝置的研究已經變得更加活躍。發光裝置還稱為有機 EL 顯示器（OELD）以及有機發光二極體（OLED）。

在主動矩陣發光元件中形成用於每個像素的 TFT 開關元件（此後稱為開關元件），並且用於進行電流控制操作而採用開關 TFT（此後稱為電流控制 TFT）的驅動元件，由此使 EL 層（直接地說，發光層）發光。例如，已知在 JP10-189252 中公開的發光裝置。

有機發光元件是自發光元件，因此具有高的能見度。用於液晶顯示器（LCD）必須的背光不需要用於有機發光元件，所以有機發光元件最理想地用於製造較薄的顯示器並且在視角上不受限制。因此採用有機發光元件的發光裝置集中於替代 CRT 以及 LCD。

應當注意，EL 元件具有含有有機化合物的層，該層藉由施加電場導致發光（電致發光）（此後稱為 EL 層）、陽極以及陰極。在有機發光層中，當從單重激發態返回到基態時發射光（螢光），並且當從三重激發態返回到基態時發射光（磷光），可以將兩種類型的光發射應用到藉由本發明的製造設備以及薄膜形成方法製造的發光裝置。

EL 元件具有一種結構，其中 EL 層夾在一對電極之間，並且 EL 層通常具有疊層結構。“電洞傳輸層/發光層/

(3)

電子傳輸層”的疊層結構可以作為一種典型實例。這種結構具有非常高的發光效率，並且目前對所有的發光裝置進行的研究以及開發幾乎都採用這種結構。

此外，在結構中：在陽極上依次疊置電洞注入層、電洞傳輸層、發光層以及電子傳輸層；或者還可以採用在陽極上依次疊置電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層以及電子注入層。螢光的顏料等還可以摻雜到發光層中。此外，可以藉由採用低分子量材料形成所有層，以及可以藉由採用高分子量材料形成所有層。

習知的主動矩陣型發光裝置由發光元件組成，在發光元件中與基底上的 TFT 電連接的電極形成為陽極，因此在陽極上形成有機化合物層。有機化合物層處產生的光從透明電極的陽極輻射到 TFT。

然而，在這種結構中，由於在像素構件中 TFT 以及佈線的排列限制了孔隙率而希望提高解析度時就會出現問題。

【發明內容】

根據本發明，製造的是一種具有發光元件的主動矩陣發光裝置，發光元件的結構為：電連接到基底上的 TFT 的 TFT 側上的電極形成為陰極，在陰極上以所述的次序形成有機化合物層以及作為透明電極的陽極（此後稱為上表面發射結構）。或者，本發明製造的是一種具有發光元件的主動矩陣發光裝置，發光元件的結構為：電連接到基

(4)

底上的 TFT 的 TFT 側上的電極形成爲陽極，在陽極上以所述的次序形成有機化合物層以及作爲透明電極的陰極（此後稱爲上表面發射結構）。

在上述的各個結構中，會出現一個有關透明電極的較高的薄膜電阻的問題。具體地，當減少透明電極的薄膜厚度時，薄膜電阻會進一步增加。如果作爲陽極或陰極的透明電極的薄膜電阻增加，就出現一個問題，由於電壓降，在表面上的電位分佈會變得不均勻，它伴隨發光元件亮度的改變。因此，本發明的目的是提供一種具有用於降低發光元件的透明電極薄膜電阻的結構的發光裝置及其製造方法，並進一步提供一種採用上述發光裝置作爲顯示器部分的電子設備。

此外，本發明的另一個目的是提高發光元件以及發光裝置的可靠性。

根據本發明，在製造基底之上形成的發光元件中，爲了抑制透明電極的薄膜電阻，在形成有機化合物層之前在像素電極之間設置的絕緣體上形成導電膜。

此外，本發明的特徵在於採用上述導電膜形成引線佈線以便進一步獲得與較低層上的其他佈線的連接。

根據本說明書中公開的本發明的結構，提供一種發光裝置，包括：

具有多個發光元件的像素部分，每個發光元件包括：
第一電極；在第一電極上彼此接觸地形成的有機化合物層；
在有機化合物層上彼此接觸地形成的第二電極；

(5)

驅動電路；以及

端子部分，

裝置的特徵在於：

在像素部分中，由絕緣體覆蓋連接到薄膜電晶體的第一電極的端部，在絕緣體上形成由導電材料製造的第三電極，在絕緣體以及第一電極上形成有機化合物層，在有機化合物層以及第三電極上彼此接觸地形成第二電極；以及

在端子部分以及像素部分之間形成一個部分，其中由與第三電極或第二電極的材料相同材料製造的佈線與從端子延伸的佈線相連接。

在上述結構中，第三電極可以具有與絕緣體相同的圖形。在此情況下，採用與絕緣體相同的掩模形成第三電極。

或者，在上述結構中，第三電極可以具有與絕緣體不同的圖案形狀。在此情況下，在圖形化絕緣體之後，形成由導電材料製造的薄膜以便採用與用於圖形化絕緣體的不同掩模形成第三電極。

而且，根據本發明的另一種結構，在製造基底之上形成的發光元件中，在形成有機化合物層之前在像素電極之間設置的絕緣體上形成導電膜，並在形成有機化合物層以及透明電極之後，在透明電極上形成高導電率材料製造的電極以便實現透明電極的低薄膜電阻。應當注意，在透明電極上形成的電極並不形成在作為發光區的部分中。此外，本發明的特徵還在於採用導電膜形成引線佈線以獲得與

(6)

較低層上形成的其他佈線連接。

根據本說明書中公開的本發明的另一種結構，提供一種發光裝置，包括：

具有多個發光元件的像素部分，每個發光元件包括：
第一電極；在第一電極上彼此接觸地形成的有機化合物層；
在有機化合物層上彼此接觸地形成的第二電極；

驅動電路；以及

端子部分，

裝置的特徵在於：

在像素部分中，由絕緣體覆蓋連接到薄膜電晶體的第一電極的端部，在一部分絕緣體以及第一電極上形成有機化合物層，在有機化合物層上彼此接觸地形成第二電極，在第二電極不與第一電極重疊的區域上彼此接觸形成由導電材料製造的第三電極；以及

在端子部分以及像素部分之間形成一個部分，其中由與第三電極或第二電極的材料相同材料製造的佈線與從端子延伸的佈線相連接。

而且，在上述結構中，發光裝置的特徵在於第二電極是發光元件的陰極或陽極。

而且，在上述結構中，發光裝置的特徵在於第三電極是由具有比構成第二電極的材料更低電阻的材料製成並由摻雜給予一種導電類型的雜質元素的多晶矽、一種選自由 W、 WSi_x 、Al、Ti、Mo、Cu、Ta、Cr 以及 Mo 組成的組的元素、以及主要含有該元素的合金材料或化合物材料的

(7)

薄膜或它們的疊層膜製成。例如，較佳第三電極由具有氮化物層或氟化物層作為最上層的疊層製成的電極。

而且，在上述結構中，發光裝置的特徵在於第一電極是發光元件的陰極或陽極。例如，當第二電極為陰極時，第一電極就作為陽極，反之當第二電極為陽極時，第一電極就作為陰極。

在上述結構中，發光裝置的特徵還在於絕緣體是由無機絕緣膜覆蓋的有機樹脂製造的一種阻擋層（也稱為堤岸層（bank））或是一種無機絕緣膜。應當注意，發光裝置特徵在於無機絕緣膜是膜厚為 10-100nm 的主要含有氮化矽的絕緣膜。

而且，在發光裝置中，存在一個問題，其中在像素中不發光，藉由作為反射鏡的陰極的後表面（與發光層接觸的表面）反射外入射光（發光裝置之外的光），觀察表面（面對觀察者一側的表面）反射外部景物（scenes）。為了避免這一問題，接著設計了圓形偏振膜加到發光裝置的觀察表面，以防止觀察表面反射外側景物。然而，將出現一個問題，其中圓形偏振薄膜（circular polarization film）非常昂貴，將導致製造成本的增加。

本發明的另一個目的是防止發光裝置作為反射鏡而不採用圓形偏振薄膜，由此提供一種低製造成本的廉價的發光裝置。因此，本發明的特徵在於採用廉價的彩色濾光器替代採用圓形偏振薄膜。在上述結構中，為了增加色彩的純度，較佳在發光裝置中提供一種與每個像素相對應的彩

(8)

色濾光器。而且，可以設置彩色濾光器的黑色部分（黑色有機樹脂）使其與發光區之間的每個部分重疊。此外，還可以設置彩色濾光器的黑色部分（黑顏色層）使其與不同有機化合物層彼此部分重疊的部分重疊。

應當注意，在發射光的光發射的方向上提供彩色濾光器，即在發光元件以及觀察者之間提供彩色濾光器。例如，當不允許光穿過其上形成有發光元件的基底時，可以將彩色濾光器附著到密封基底上。或者，當允許光穿過其上形成有發光元件的基底時，可以將彩色濾光器附著到基底上。因此，就可以免除圓形偏振薄膜。

此外，作為含有有機化合物的層上的陽極採用透明導電薄膜（典型地，ITO 或 ZnO）是非常有效的，在透明導電薄膜上形成由無機絕緣膜製造的保護膜。下列方式同樣有效：作為含有有機化合物的陰極採用金屬薄膜（具有允許光穿過該膜的薄膜厚度），金屬膜由 Al、Ag 以及 Mg 或它們的合金（典型地，AlLi）製成，在金屬膜上形成無機絕緣膜製造的保護膜。

而且，在形成由無機絕緣膜製造的保護膜之前，較佳藉由電漿 CVD 方法或濺射方法形成含有氫的薄膜、典型地主要含有碳的薄膜或氮化矽膜。同樣，含氫的薄膜可以由主要含有碳的薄膜以及氮化矽膜組成的疊層膜。

此外，根據本發明的另一種結構，提供一種發光裝置，包括具有絕緣表面的基底之上的發光元件，該發光元件包括陽極、陰極以及插入陽極以及陰極之間的有機化合物

(9)

層，其特徵在於發光元件覆蓋有含有氫的薄膜。

如果在有機化合物層可以承受的溫度範圍之內實施熱處理並利用發光元件發射光時產生的熱，氫可從含有氫的薄膜擴散以使用氫終止（*terminate*）有機化合物層中的缺陷（終止）。藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就可以提高發光裝置的可靠性。同樣，當形成含有氫的薄膜時，可以利用轉換為電漿的氫以使用氫終止有機化合物層中的缺陷。形成覆蓋含有氫的薄膜的保護膜還用於阻擋朝保護膜一側擴散的氫，並用於使氫有效地擴散進入有機化合物層以使用氫終止有機化合物層中的缺陷。此外，含有氫的薄膜可以作為發光元件的保護膜。

此外，含有氫的薄膜可以作為緩衝層。當藉由濺射方法形成氮化矽膜與透明導電膜接觸時，就有可能將透明導電膜中含有的雜質（*In*、*Sn*、*Zn* 等）混合進入到氮化矽膜中。然而，藉由形成含有氫的薄膜作為其間的緩衝層，還可能防止雜質的混合物進入氮化矽膜。根據上述結構，形成緩衝層，以致可以防止雜質（*In*、*Sn* 等）從透明導電膜混合其中並可以形成不具有雜質的優良的保護膜。

根據本發明的另一種結構，提供一種發光裝置，它包括具有絕緣表面的基底之上的發光元件，該發光元件包括陽極、陰極以及插入陽極以及陰極之間的有機化合物層，其特徵在於發光元件覆蓋有含有氫的薄膜，含有氫的薄膜由無機絕緣膜製造的保護膜覆蓋。

本發明還包括能夠實現上述結構的製造方法。根據與

(10)

本發明的製造方法相關的結構，提供一種用於發光裝置的製造方法，其特徵在於包括：

在絕緣表面上形成 TFT；

形成電連接到 TFT 的陰極；

在陰極上形成有機化合物層；以及

在有機化合物層上形成陽極並隨後在陽極上形成含有氫的薄膜。

而且，根據與本發明的製造方法相關的另一種結構，提供一種用於發光裝置的製造方法，其特徵在於包括：

在絕緣表面上形成 TFT；

形成電連接到 TFT 的陽極；

在陽極上形成有機化合物層；以及

在有機化合物層上形成陰極並隨後在陰極上形成含有氫的薄膜。

在與本發明的製造方法相關的上述結構中，該方法的特徵在於藉由電漿 CVD 方法或濺射方法在有機化合物層可以承受的溫度範圍內形成含有氫的薄膜，例如，從室溫到 100℃ 或更低的溫度範圍，並且含有氫的薄膜是主要含有碳的薄膜或氮化矽膜。

在與本發明的製造方法相關的上述結構中，該方法的特徵在於藉由蒸發方法、塗覆方法、離子鍍方法或噴墨方法實施形成有機化合物層的步驟。

在與本發明的製造方法相關的上述結構中，該方法的特徵在於在含有氫的薄膜上形成由無機絕緣膜製造的保護

(11)

膜。

在與本發明的製造方法相關的上述結構中，該方法的特徵在於當形成含有氫的薄膜時，用氫終止有機化合物層中的缺陷。

此外，當用密封外殼（can）或密封基底密封發光元件時，為了防止由於濕氣或氧造成的退化，可以用氫氣或氫以及惰性氣體（稀有氣體或氮）填充密封的空間。

根據本發明的另一種結構，提供一種發光裝置，它包括具有絕緣表面的基底之上的發光元件，發光元件包括陽極、陰極以及插入陽極以及陰極之間的有機化合物層，其特徵在於發光元件由具有光透射特性的基底以及密封部件密封，並且密封空間含有氫。

在上述結構中，發光裝置的特徵在於用含有氫的薄膜（主要含有碳的薄膜或氮化矽膜）覆蓋發光元件。

此外，對於上述結構，在有機化合物層可以承受的溫度範圍之內實施熱處理並利用發光元件發射光時產生的熱，以致氫可從含有氫的空間擴散以用氫終止有機化合物層中的缺陷。藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就可以提高發光裝置的可靠性。

應當注意，在本說明書中，在陰極以及陽極之間設置的所有層共同地稱為 EL 層。因此，上述的電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層以及電子注入層都包含在 EL 層中。

本發明的特徵在於主要含有碳的薄膜是厚度為 3-

(12)

50nm 的 DLC (類金剛石碳) 薄膜。DLC 膜具有 SP^3 鍵作為短程有序的碳之間的鍵而在宏觀水平上具有非晶結構。DLC 膜的組分為分別具有 70-95 原子%以及 5-30 原子%的碳以及氫。因此，該薄膜非常堅硬並具有非常優良絕緣性能。這種 DLC 膜的特徵在於對應於濕氣、氧氣等的氣體滲透率低。此外，已知，藉由微硬度計測量的結果，該薄膜具有 15-25 Gpa 的硬度。

可以藉由電漿 CVD 方法 (典型地，RF 電漿 CVD 方法、微波 CVD 方法、電子迴旋共振 (ECR) CVD 方法等)、濺射方法等形成 DLC 膜。可採納任何薄膜形成方法以形成具有良好粘接性的 DLC 膜。DLC 膜與置於陰極上的基底形成在一起。此外，當負偏壓施加到其上並採用某種程度的離子碰撞時，可以形成微小的硬膜。

採用氫氣以及碳氫基氣體 (例如， CH_4 、 C_2H_2 、 C_6H_6 等) 作為薄膜形成而採用的反應氣體，其由於輝光放電被電離，並且離子被加速並靠近施加負的自偏壓的陰極，由此形成薄膜。因此，可以獲得微小且平整的 DLC 膜。

而且，DLC 膜的特徵在於其包含對於可見光透明或半透明的絕緣膜。

此外，在本說明書中，術語對於可見光透明指一種狀態，其中可見光的透射率為 80-100%，並且術語對可見光半透明指一種狀態，其中可見光的透射率為 50-80%。

【實施方式】

(13)

下面將描述本發明的實施方式。

[實施方式 1]

圖 2 是 EL 模組的頂視圖。在圖中，在提供有許多 TFT 的基底（也稱為 TFT 基底）之上，形成有用於顯示器的像素部分 40、用於驅動像素部分的像素的驅動電路 41a 以及 41b、用於連接在 EL 層上形成的電極以及引線佈線的連接部分、以及用於與週邊電路連接相連接的附加在 FPC 上的端子部分 42。而且，採用密封 EL 元件以及密封部件 33 的基底以便獲得一種密封狀態。圖 1A 是沿圖 2 的虛線 A-A' 的剖面圖。

在虛線 A-A' 方向上規則地排列像素。這裏，將示出 X 方向上以 R、G 以及 B 的次序排列的像素的例子。

在圖 1A 中，發光區（R）表示發射紅光的區域；發光區（G）表示發射綠光的區域；發光區（B）表示發射藍光的區域。這些三種顏色的發光區實現了具有全色彩顯示器能力的發光顯示器。

而且，在圖 1A 中，TFT 1 是一個元件，該元件用於控制在發射紅光的 EL 層 17 中流動的電流，並且參考標號 4 以及 7 表示源極或汲極。此外，TFT 2 是一個元件，該元件用於控制在發射綠光的 EL 層 18 中流動的電流，並且參考標號 5 以及 8 表示源極或汲極。TFT 3 是一個元件，該元件用於控制在發射藍光的 EL 層 19 中流動的電流，並且參考標號 6 以及 9 表示源極或汲極。參考標號

(14)

15 以及 16 表示由有機絕緣材料或無機絕緣材料形成的層間絕緣膜。

參考標號 11-13 每個表示有機發光元件的陽極（或陰極），參考標號 20 表示有機發光元件的陰極（或陽極）。在該例子中，陰極 20 由疊層膜製成，來自各個發光元件的光穿過陰極 20，該疊層膜由薄金屬層（典型地，MgAg、MgIn、AlLi 等合金）以及透明導電膜（氧化銦以及氧化錫的合金（ITO）、氧化銦以及氧化鋅（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）合金、氧化鋅（ZnO）等）組成。應當注意，提供透明導電膜不用作陰極而是降低電阻。作為陽極，可以採用下列材料：具有高功函數特別是鉑（Pt）、鉻（Cr）、鎢（W）或鎳（Ni）的材料；透明導電膜（ITO、ZnO 等）；以及它們的疊層膜。

此外，有機絕緣體 24（也稱為阻擋層或堤岸層）覆蓋陽極（或陰極）11-13 的兩個端部以及它們之間的部分。此外，有機絕緣體 24 覆蓋有無機絕緣膜 14。在每個有機絕緣體 24 上部分地形成有機化合物層。

在由無機絕緣膜 14 覆蓋的有機絕緣體 24（也稱為阻擋層或堤岸層）上，形成輔助電極 21。輔助電極 21 起降低陰極（或陽極）的電阻值的作用。上述透明導電膜具有相對的高電阻值，以致難於獲得大的顯示幕。但是，藉由提供輔助電極 21，用作陰極（或陽極）的電極可以降低作為整體的電阻。此外，可以降低透明導電膜的厚度。

此外，採用輔助電極 21 就可以獲得與佈線或較低層

(15)

上的電極的連接。輔助電極 21 可以在形成 EL 層之前進行薄膜形成或圖形化。輔助電極 21 可以藉由濺射方法、蒸發方法等由摻雜有賦予一種導電類型的雜質元素的多晶矽、一種選自由 W、 WSi_x 、Al、Ti、Mo、Cu、Ta、Cr 以及 Mo 組成的組的元素、主要含有該元素的合金材料或化合物材料的薄膜、或它們的疊層膜形成。因此，如果在輔助電極 21 上形成彼此接觸的透明導電膜，該透明導電膜產生與較低層上的電極的接觸，所以就可以引出陰極。應當注意，圖 1C 是沿圖 2 的虛線 C-C' 的剖面圖。在圖 1C 中，藉由點線連接的電極彼此電連接。同樣，在端子部分，端子的電極由與陰極 10 相同的材料形成。

此外，採用密封部件 33 將密封基底 30 粘接其上以保持大約 $10\mu m$ 的間隔，以致密封所有的發光元件。這裏，需要將密封部件 33 變成具有小寬度的框架形狀以便部分地重疊驅動電路。較佳採用密封部件 33 將密封基底 30 粘接其上之前立即在用於排除氣體的真空室中進行密封。較佳在含有氫氣以及惰性氣體（稀有氣體或氮）的環境中粘接密封基底 30 並使由保護膜 32、密封部件 33 以及密封基底 30 密封的空間含有氫氣。利用發光元件發射光時產生的熱使氫從含有氫的空間擴散，從而用氫終止有機化合物層中的缺陷。藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就可以提高發光裝置的可靠性。

此外，爲了提高色彩的純度，在密封基底 30 上提供與各個像素相對應的彩色濾光器。在彩色濾光器之中，與

(16)

紅光發射區（R）相對設置紅顏色層 31b，與綠光發射區（G）相對設置綠顏色層 31c，與藍光發射區（B）相對設置藍顏色層 31d。此外，除發光區域以外的區域由彩色濾光器的黑色部分遮罩光，即光遮罩部分 31a。這裏，光遮罩部分 31a 由金屬膜（含有鉻等）或含有黑顏料的有機膜形成。

在本發明中，提供彩色濾光器就不需要圓形偏振平板。

而且，圖 1B 是沿圖 2 的虛線 B-B' 的剖面圖。此外在圖 1B 中，無機絕緣膜 14 覆蓋由 11a-11c 表示的部分的兩個端部以及之間的區域。在此情況下，儘管表示出一個例子，在該例子中通常採用 EL 層發射紅光，但本發明並不特別地限制於上述結構。為用於發射相同顏色光的每個像素形成 EL 層同樣是可能的。

此外，在圖 1A-1C 中，形成保護膜 32 以提高發光裝置的可靠性，該保護膜是主要含有氮化矽或氮氧化矽的絕緣膜並藉由濺射方法形成。此外，在圖 1A-1C 中，較佳製造盡可能薄的保護膜以使發射的光穿過其中。

此外，為了提高發光裝置的可靠性，在形成含有氫的薄膜之後形成保護膜 32。在形成保護膜 32 之前藉由形成含有氫的薄膜，終止在有機化合物層 17-19 中的缺陷。含有氫的薄膜可以是主要含有碳的薄膜或氮化矽膜。作為形成含有氫的薄膜的方法，藉由電漿 CVD 方法或濺射方法在有機化合物層可以承受的溫度範圍內形成該薄膜，例如

(17)

，從室溫到 100℃ 或更低的範圍。應當注意，在圖 1A-1C 中，假定含有氫的薄膜部分地構成保護膜並因此在圖中省略。含有氫的薄膜還可以用作緩衝層，該緩衝層用於釋放保護膜 32 的薄膜應力。

不必進行說明，本發明不限制於圖 1C 的結構。在圖 3A-3D 中示出與圖 1C 部分不同的結構的例子。這裏，在圖 3A-3D 中，爲了簡化用相同的符號表示與圖 1A-1C 相同的部件。

圖 1C 示出一個例子，其中在端子部分設置由與陰極（透明電極）相同材料形成的電極。然而，圖 3A 示出一個例子，其中採用由與 TFT（W 薄膜作爲上層並且 TaN 薄膜作爲下層）的閘電極相同材料形成的電極以獲得與 FPC 的連接。

而且，圖 3B 示出一個例子，其中採用由與像素電極（陽極）相同的材料形成的電極 10 以獲得與 FPC 的連接。在此例子中，在由與 TFT（W 薄膜作爲上層並且 TaN 薄膜作爲下層）的閘電極相同材料製成的電極上彼此接觸地形成電極 10。

圖 3C 示出一個例子，其中用於獲得與 FPC 連接的電極是由與陰極 20（透明電極）相同的材料形成的電極，陰極 20 形成在與像素電極（陽極）相同的材料形成的電極 10 上，像素電極形成在 TFT 的引線佈線上（在佈線中以所述次序疊置 TiN 膜、Al 膜以及 TiN 膜）。

圖 3D 示出一個例子，其中用於獲得與 FPC 連接的電

(18)

極是由與陰極 20（透明電極）相同材料形成的電極，陰極 20 形成在 TFT 的引線佈線上（在佈線中以所述次序疊置 TiN 膜、Al 膜以及 TiN 膜）。

[實施方式 2]

這裏，將參考圖 4A-4B 描述含有氫的薄膜以及保護膜。

圖 4A 是示出 EL 元件的疊層結構例子的簡圖。在圖 4A 中，參考標號 200 表示陰極（或陽極）；201，表示 EL 層；202，表示陽極（或陰極）；203，表示含有氫的 DLC 膜；204，表示保護膜。當發射的光穿過陽極 202 時，較佳採用具有光透射特性（ITO、ZnO 等）的導電膜作為陽極 202。此外，較佳採用金屬膜（MgAg、MgIn、AlLi 等的合金膜或藉由鋁以及屬於元素周期表中的 1 族或 2 族的元素共同蒸發形成的薄膜）或它們的疊層膜作為陰極 200。

保護膜 204 可以由主要含有氮化矽或氮氧化矽的絕緣膜形成，藉由濺射方法（DC 系統或 RF 系統）獲得該保護膜。可以藉由採用矽靶在含有氮以及氫的環境中形成獲得氮化矽膜。此外，可以採用氮化矽靶。還可以藉由採用遠距離電漿（remote plasma）的薄膜形成設備形成保護膜 204。此外，當發射的光穿過保護膜時，較佳製造盡可能薄的保護膜。

含有氫的 DLC 膜 203 含有分別具有 70-95 原子%以及

(19)

5-30 原子%組分的碳以及氫，因此是非常硬並且具有優良的絕緣特性的薄膜。可以藉由電漿 CVD 方法（典型地，RF 電漿 CVD 方法、微波 CVD 方法、電子迴旋共振（ECR）CVD 方法等）、濺射方法等形成含有氫的 DLC 膜。

作為形成含有氫的 DLC 膜 203 的方法，在有機化合物層可以承受的溫度範圍內形成該薄膜，例如從室溫到 100℃ 或更低的範圍。

當產生電漿時作為用於薄膜形成的反應氣體，可以採用氫氣以及碳氫基氣體（例如， CH_4 、 C_2H_2 、 C_6H_6 等）。

在有機化合物層可以承受的溫度範圍之內實施熱處理並利用發光元件發射光產生的熱，以致氫可以從含有氫的 DLC 膜擴散以便用氫終止有機化合物層中的缺陷（終止）。

藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就可以提高發光元件的可靠性。同樣，當形成含有氫的 DLC 膜時，可以利用轉換為電漿的氫用於用氫終止有機化合物層中的缺陷。

此外，形成覆蓋含有氫的 DLC 膜的保護膜用於阻擋朝保護膜一側擴散的氫，並使氫有效地擴散進入有機化合物層以便用氫終止有機化合物層中的缺陷。應當注意，含有氫的 DLC 膜可以作為發光元件的保護膜。

此外，含有氫的 DLC 膜的可以作為緩衝層。當藉由濺射方法形成與由透明導電膜製造的薄膜接觸的氮化矽膜時，就有可能將在透明導電膜中含有的雜質（In、Sn、Zn 等）混合進入氮化矽膜。然而，藉由形成含有氫的 DLC 膜作為其間的緩衝層，還能夠防止雜質的混合物進入氮化

(20)

矽膜。根據上述結構，形成緩衝層，以致可以防止雜質（In、Sn、Zn 等）從透明導電膜混入，並可以形成沒有雜質的優良的保護膜。

具有這種結構，就能夠提高可靠性並且更好地保護發光元件。

此外，圖 4B 是示出 EL 元件的疊層結構的另一個例子的簡圖。在圖 4B 中，參考標號 300 表示陰極（或陽極）；301，表示 EL 層；302，表示陽極（或陰極）；303，表示含有氫的氮化矽膜；304，表示保護膜。當發射的光穿過陽極 302 時，較佳採用具有光透射特性的導電材料、非常薄的金屬膜（MgAg）或它們的疊層膜形成陽極 302。

此外，當發射的光穿過陽極 302 時，較佳採用具有光透射特性的導電膜（ITO、ZnO 等）作為陽極 302。此外，較佳採用金屬膜（MgAg、MgIn、AlLi 等的合金膜或藉由鋁以及屬於元素周期表中的 1 或 2 族的元素共同蒸發形成的薄膜）或它們的疊層膜作為陰極 300。

保護膜 304 可以由主要含有氮化矽或氧氮化矽的絕緣膜形成，藉由濺射方法（DC 系統或 RF 系統）獲得該保護膜。可以藉由採用矽靶在含有氮以及氫的環境中形成獲得氮化矽膜。此外，可以採用氮化矽靶。還可以藉由採用遠距離電漿的薄膜形成設備形成保護膜 304。此外，當發射的光穿過保護膜時，較佳製造盡可能薄的保護膜。

可以藉由電漿 CVD 方法（典型地，RF 電漿 CVD 方

(21)

法、微波 CVD 方法、電子迴旋共振 (ECR) CVD 方法等) 、 RF 濺射方法、 DC 濺射方法等形成含氫的氮化矽膜 303 。

作為形成含氫的氮化矽膜 303 的方法，在有機化合物層可以承受的溫度範圍內形成該薄膜，例如從室溫到 100℃ 或更低的範圍。

當採用電漿 CVD 方法作為用於含有氫的氮化矽膜 303 的形成方法時，可以採用含有氮的氣體（由 N_2 以及 NH_3NO_x 等表示的氮氧化物基氣體）以及氫矽化物基氣體（例如，矽烷（ SiH_4 ）、乙矽烷、丙矽烷等）作為反應氣體。

當採用濺射方法作為形成含有氫的氮化矽膜 303 的方法時，可以採用矽靶在含有氫、氮以及氫的環境中藉由形成獲得含有氫的氮化矽膜。此外，可以採用氮化矽靶。

在有機化合物層可以承受的溫度範圍之內實施熱處理並利用發光元件發射光產生的熱，以致氫可以從含有氫的氮化矽膜擴散以用氫終止有機化合物層中的缺陷（消除）。藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就提高發光元件的可靠性。同樣，當形成含有氫的氮化矽膜時，可以利用轉換為電漿的氫以使用氫終止有機化合物層中的缺陷。此外，形成覆蓋含有氫的氮化矽膜的保護膜用於阻擋朝保護膜一側擴散的氫，並使氫有效地擴散進入有機化合物層以使用氫終止有機化合物層中的缺陷。應當注意，含有氫的氮化矽膜還可以作為發光元件的保護膜。

(22)

此外，含有氫的氮化矽膜可以作為緩衝層。當藉由濺射方法形成與由透明導電膜製造的薄膜接觸的氮化矽膜時，就有可能將在透明導電膜中含有的雜質（In、Sn、Zn等）混合進入氮化矽膜。然而，藉由形成含有氫的氮化矽膜作為其間的緩衝層，還有可能防止雜質的混合物進入氮化矽膜。根據上述結構，形成緩衝層，以致可以防止雜質（In、Sn等）從透明導電膜混入，並可以形成沒有雜質的優良的保護膜。

具有上述結構，就能夠提高可靠性並可以保護發光元件。

而且，圖 4A-4B 示出一個例子，其中提供含有氫的薄膜作為單層，但是薄膜可以是由含有氫的氮化矽膜以及含有氫的 DLC 膜組成的疊層或它們的具有三層或多層的疊層。

此外，不僅可以應用本實施方式到主動矩陣顯示裝置而且可以應用於被動顯示裝置。

而且，本實施方式可以與實施方式 1 自由地結合。

[實施方式 3]

這裏，圖 6A-6C 示出部分不同於圖 1A-1C 的結構的例子。在本例子中，將在下面利用例子描述本發明，即在像素部分中規則地排列的許多像素中，採用 3×3 矩陣中的像素。應當注意，在剖面結構中，圖 6A-6C 的 TFT 基本上與圖 1A-1C 的 TFT 一樣，因此為了簡化採用相同的參

(23)

考標號表示與圖 1A-1C 中的相同的部件。

圖 6A 是沿圖 5A 的長以及短間隔的虛線 A-A' 的剖面圖。發光區 50R 表示紅色光發射區；發光區 50G，表示綠色光發射區；發光區 50B，表示藍色光發射區。三種顏色的這些發光區實現了具有全彩色顯示器能力的發光顯示裝置。

如圖 6A 所示，本實施方式採用一個例子，其中採用相同的掩模進行圖形化。因此，從上面觀察，輔助電極 621 以及有機絕緣體 624 基本上具有相同的形狀。在此情況下，如圖 6C 所示，輔助電極 621 藉由陰極 20 電連接到與源極佈線相同的材料製造的佈線。

而且，在層間絕緣膜 15 上形成像素電極 612（612a-612c）並在形成像素電極 612 之後形成 TFT 的接觸孔，藉由該接觸孔隨後形成的電極 607 以及 608 電連接像素電極 612 以及 TFT。無機絕緣膜 14 覆蓋像素電極的兩個端部以及像素電極之間的部分。同樣，與圖 1A-1C 類似，形成有機化合物層以便部分地覆蓋有機絕緣體 624。

圖 5B 是示出剛剛在形成像素電極之後的像素電極的頂視圖，其對應於圖 5A。在圖 5A 以及 5B 中，提供有機化合物層用於每個像素的列（Y 方向）。在有機化合物層之間提供條形形狀的有機絕緣體 624，有機化合物在條形形狀中發出的光的顏色彼此不同。此外，在圖 5A 中，提供有機絕緣體 624 以及輔助電極 621 用於每個像素的列（Y 方向）。

(24)

圖 7A 是對應於圖 5A-6C 的頂視圖。在圖 7A 中，剖面圖中左手部分的連接部分部分地示出在右手部分中，它對應於圖 6C 中所示的部分。此外，當對圖 7A 的輔助電極 621 以及有機絕緣體進行圖形化時，採用圖 8A 中所示的金屬掩模作為例子。

而且，當有機絕緣體以及輔助電極的總的薄膜厚度比較大時，就增加了臺階，因此就可能難於採用透明導電膜用於電連接。特別地，在透明導電膜製造得薄的情況下，由於劣質的覆蓋就會發生線缺陷。因此，如圖 7B 所示，為了進一步確保輔助電極 621 以及較低層上的電極之間的連接，可以增加掩模的數量以形成 622 表示的電極。同樣，可以採用金屬掩模以便藉由蒸發方法形成電極 622。

此外，如圖 7C 中所示，預先形成由與源極佈線相同材料製造的佈線 623 以便環繞像素部分。隨後，可以形成第二輔助電極 624 以便直角地與輔助電極 621 相交。具有這種排列，可以提供每個第二輔助電極 624 以便直接地接觸佈線 623 以及輔助電極 621。這裏，設計輔助電極 621 以及第二輔助電極 624，使得它們之間的部分可以適合地作為發光區。同樣，當對圖 7A 的第二輔助電極 624 進行圖形化時，可以採用作為例子的圖 8B 中所示的金屬掩模。

此外，圖 7C 示出一個例子，其中，進行兩次圖形化以形成第一輔助電極 621 以及第二輔助電極 624。然而，可以採用圖 8C 中所示的金屬掩模以網格形狀形成輔助

(25)

電極。如圖 8C 的右手部分所示，沿細線分割開口。當蒸發時，出現局部使薄膜變薄的環繞部分，但可以以網格形狀形成輔助電極。

同樣，本實施方式可以與實施方式 1 或 2 自由地結合。

[實施方式 4]

這裏，圖 9A-9C 中示出部分地與圖 1A-1C 中不同的結構的例子。在此例子中，將在下面利用例子描述本發明，即在像素部分中規則地排列的許多像素中，採用 3×3 矩陣中的像素。應當注意，在剖面結構中，除了不提供有機絕緣體 24 並在整個表面上提供聚合物製造的有機化合物層 60 之外，該結構基本上與圖 1A-1C 的結構基本一樣。因此，圖 9A-9C 中，爲了簡化採用相同的參考標號表示與圖 1A-1C 中相同的部件。此外，圖 9A 是沿圖 2A 的虛線 A-A' 的剖面圖。

圖 9A-9C 的結構中提供替代圖 1A-1C 中所示的有機絕緣體 24，無機絕緣膜 14 以及輔助電極 721 用作維持有機化合物 17、18 以及 19 之間的間隔。

而且，藉由塗覆方法例如旋塗方法或噴塗方法形成並由此在整個表面上形成由聚合物（作爲參考，典型地，聚（亞乙基二氧基噻吩）/聚（苯乙烯磺酸酯）水溶液（此後稱爲“PEDOT/PSS”）作爲電洞注入層）製造的有機化合物層 60。同樣，由聚合物製造的有機化合物層 60 具有

(26)

導電性，藉由有機化合物層 60 就獲得了陰極 20 以及輔助電極 721 之間的電連接。藉由提供輔助電極 721，可以降低陰極（或陽極）的整體電阻。此外，可以將透明導電膜製造得薄。此外，採用輔助電極 721 以獲得與佈線或較低層中的電極的連接。在形成 EL 層之前，可以進行薄膜的形成或圖形化輔助電極 721。如果在輔助電極 721 上形成透明導電膜並與較低層中的電極的接觸，就能夠引出陰極。應當注意，圖 9C 是沿圖 2 的虛線 C-C' 的剖面圖。此外，在圖 9C 中，藉由虛線連接的電極彼此電連接。在端子部分中，由與陰極 20 相同材料形成端子的電極。

此外，圖 9B 是沿圖 2 的虛線 B-B' 的剖面圖。同樣在圖 9B 中，無機絕緣膜 14 覆蓋由 11a-11c 表示的部分的兩個端部以及它們之間的區域。在此情況下，儘管表示出一個例子，其中通常採用發射紅光的 EL 層 17，本發明並不具體地限制於上述結構。還可以形成 EL 層用於發射相同顏色的每個像素。

此外，本實施方式可以與實施方式 1 至實施方式 3 之一自由地組合。

[實施方式 5]

這裏，圖 10A-10C 中示出部分地與圖 1A-1C 中不同結構的例子。在此例子中，將在下面利用例子描述本發明，即在像素部分中規則地排列的許多像素中，採用 3×3 矩陣中的像素。應當注意，在剖面圖中，除了在陰極 20 上

(27)

提供輔助電極 821 之外，該結構基本上與圖 1A-1C 的結構一樣。因此，圖 10A-10C 中，爲了簡化採用相同的參考標號表示與圖 1A-1C 中相同的部件。此外，圖 10A 是沿圖 2 的虛線 A-A' 的剖面圖。

而且，在陰極上形成並藉由蒸發方法採用金屬掩模形成輔助電極 821。在此情況下，其中以閘格形狀形成輔助電極 821 的例子。藉由提供輔助電極 821，就可以降低陰極（或陽極）的整體電阻。此外，可以將透明導電膜製造得薄。此外，採用輔助電極 821 以獲得與佈線或較低層中的電極的連接。如果在輔助電極 821 上形成透明導電膜產生與較低層中的電極的接觸，就能夠引出陰極。應當注意，圖 10C 是沿圖 2 的虛線 C-C' 的剖面圖。此外，在圖 10C 中，藉由點線連接的電極彼此電連接。在端子部分中，由與陰極 20 相同材料形成端子的電極。

此外，本實施方式可以與實施方式 1 至實施方式 4 之一自由地組合。

因此，將採用下面的實施例進一步詳細地描述本發明的結構。

[實施例 1]

在本實施例中，描述在絕緣表面上形成的主動矩陣型發光裝置。這裏採用薄膜電晶體（此後稱爲 TFT）作爲主動元件，還可以採用 MOS 電晶體。

示出頂閘電極 TFT（特別是平面 TFT）作爲一個例子

(28)

，也可以採用底閘電極 TFT（典型地為反向交錯的 TFT）。

在本實施例中，採用玻璃基底，該玻璃基底由硼矽酸鋁玻璃或硼矽酸鋁玻璃製成，可以採用石英基底、矽基底、在其表面上形成絕緣膜的金屬基底或不銹鋼基底。也可以採用具有能承受本實施例的處理溫度的耐熱塑膠基底，此外可以採用撓性基底。

● 隨後，藉由電漿 CVD 在 400℃ 的溫度下採用 SiH_4 、 NH_3 以及 N_2O 作為材料氣體（組分比： $\text{Si}=32\%$ ， $\text{O}=27\%$ ， $\text{N}=24\%$ ， $\text{H}=17\%$ ）在 0.7mm 厚度的耐熱玻璃基底上形成氧氮化矽膜作為基底絕緣膜的下層。氧氮化矽膜具有 50nm 的厚度（較佳 10-200nm）。用雙氧水沖洗薄膜的表面，然後用稀釋的氟酸（稀釋到 1/100）去除表面上的氧化膜。隨後，藉由電漿 CVD、在 400℃ 的溫度下、採用 SiH_4 以及 N_2O 作為材料氣體（組分比： $\text{Si}=32\%$ ， $\text{O}=59\%$ ， $\text{N}=7\%$ ， $\text{H}=2\%$ ）形成氧氮化矽膜作為基底絕緣膜的上層。● 氧氮化矽膜具有 100nm 的厚度（較佳 50-200nm）並位於下層之上以形成疊層。不將疊層暴露到空氣中，藉由電漿 CVD、在 300℃ 的溫度下、採用 SiH_4 作為材料氣體在疊層上形成具有非晶結構（這裏，非晶矽膜）的半導體膜。半導體膜（這裏，採用非晶矽膜）為 54nm 的厚度（較佳 25-200nm）。

本實施例中的基底絕緣膜具有兩層結構。然而，基底絕緣膜可以是主要含有矽的絕緣膜的單層或比兩層更多的

(29)

層。半導體膜的材料不限於但較佳從矽或矽鍺合金 ($\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ ($x=0.0001-0.02$)) 中藉由已知方法 (濺射、LPCVD、電漿 CVD 等) 形成半導體膜。採用的電漿 CVD 設備可以是一個晶片接著一個晶片地處理的一種設備或批量處理的一種設備。可以連續地在相同的室中形成基底絕緣膜以及半導體膜以避免接觸空氣。

沖洗具有非晶結構的半導體膜的表面，然後採用雙氧水在表面上形成大約 2nm 厚度的非常薄的氧化膜。隨後，為了控制 TFT 的起始值電壓，用微量雜質元素 (硼或磷) 摻雜半導體膜。這裏，藉由離子摻雜用硼摻雜非晶矽膜，在離子摻雜中藉由電漿而不用質量分離啟動乙硼烷 (B_2H_6)。摻雜條件包括設置 15kV 的加速電壓、藉由用氫氣將乙硼烷稀釋到 1% 而獲得的 30sccm 的氣體流速、以及劑量到 $2 \times 10^{12} \text{ atoms/cm}^2$ (原子/平方釐米)。

隨後，藉由旋塗機提供含有重量比為 10ppm 鎳的乙酸鎳溶液。替代塗敷，可以藉由濺射將鎳噴射到整個表面上。

進行半導體膜熱處理以晶化它並獲得具有晶體結構的半導體膜。在電爐中或藉由強光的輻射完成熱處理。當在電爐中實施熱處理時，溫度設置到 500-650°C，熱處理持續 4-24 小時。這裏，在脫氫作用 (500°C 下、1 小時) 的熱處理之後，藉由用於結晶化的熱處理 (550°C 下、4 小時) 獲得具有晶體結構的矽膜。儘管這裏藉由熱處理採用電爐結晶化半導體膜，可以藉由能夠在短時間內完成結晶

(30)

化的燈退火設備進行晶化。

在藉由稀釋的氟酸等去除具有晶體結構的矽膜的表面上的氧化膜之後，爲了獲得大晶粒尺寸的晶體，當晶化非晶矽膜時採用連續波固態雷射器以及基波的二次至四次諧波。由於在空氣或在氧化氣體環境中進行鐳射輻照，結果會在表面上形成氧化膜。典型地，採用 Nd:YVO₄ 雷射器（基波：1064nm）的二次諧波（532nm）或三次諧波（355nm）。當採用連續波雷射器時，由 10W 功率的連續波 YVO₄ 雷射器發射的鐳射藉由非線性光學元件被轉換爲諧波。或者，藉由在共振器中設置 YVO₄ 晶體以及非線性光學元件獲得諧波。藉由光學系統在輻照表面上的諧波較佳被變形爲長方形或橢圓形的鐳射，然後輻射輻照的物體。此時需要的能量密度爲大約 0.01-100MW/cm²（較佳 0.1-10MW/cm²）。在輻照期間，相對於鐳射以 10-2000cm/s 的速度行動半導體膜。

當然，儘管在其上輻照連續波 YVO₄ 雷射器的二次諧波之前可以藉由採用具有結晶化結構的矽膜形成 TFT，由於其上輻照鐳射的矽膜具有改善的結晶度並提高 TFT 的電特性，因此較佳採用在其上輻照鐳射之後具有結晶化結構的矽膜以形成 TFT。例如，儘管，參與在其上輻照鐳射之前藉由具有結晶化結構的矽膜形成 TFT，遷移率幾乎爲 300 cm²/Vs；當藉由採用在其上輻照鐳射之後具有結晶化結構的矽膜形成 TFT 時，遷移率極大地提高爲大約 500-600 cm²/Vs。

(31)

在採用鎳作為加速矽的結晶化的金屬元素進行結晶化之後，在其上輻照連續波 YVO_4 雷射器的二次諧波，並不限制於此，在形成具有非晶結構的矽膜之後，進行脫氫的熱處理，藉由輻照連續波 YVO_4 雷射器的二次諧波可以獲得具有晶體結構的矽膜。

可以採用脈衝波雷射器來替代連續波雷射器。在採用脈衝波的受激準分子雷射器的情況下，較佳頻率設置為 300Hz ，鐳射密度設置為從 $100\text{-}1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ （典型地 $200\text{-}800\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）。這裏，鐳射可以重疊 $50\text{-}98\%$ 。

除了藉由鐳射輻照形成的氧化膜之外，用雙氧水處理表面 120 秒以形成作為阻擋層的具有總厚度為 $1\text{-}5\text{nm}$ 的氧化膜。這裏採用雙氧水形成阻擋層，但也可以在氧氣環境中藉由紫外光輻照氧化具有晶體結構的半導體膜的表面形成它，或者藉由氧電漿處理氧化具有晶體結構的半導體膜的表面形成它，或藉由採用電漿 CVD、濺射或蒸發以形成大約 $1\text{-}10\text{nm}$ 厚度的氧化膜。在形成阻擋層之前，可以去除藉由鐳射輻照形成的氧化膜。

隨後，藉由電漿 CVD 或濺射在阻擋層上形成含有氬的非晶矽膜以便用作除氣的位置（gettering site）。非晶矽膜的厚度為 $50\text{-}400\text{nm}$ ，這裏是 150nm 。在氬環境中、藉由濺射、採用矽靶、薄膜形成壓力為 0.3Pa 下形成非晶矽膜。

此後，在電爐中、 650°C 下、 3 分鐘下進行除氣的熱處理以便降低具有晶體結構的半導體膜中的鎳濃度。可以

(32)

採用燈退火設備來替代電爐。

採用阻擋層作為蝕刻停止層，選擇去除除氣位置，就是說含有氫的非晶矽膜。然後，藉由稀釋的氟酸選擇去除阻擋層。在除氣期間鎳行動趨向具有高的氧濃度的區域，因此在除氣之後需要去除氧化膜的阻擋層。

隨後，採用雙氧水在獲得的含有晶體結構的矽膜（也稱為多晶矽膜）的表面上形成薄氧化膜。然後形成抗蝕劑掩模並腐蝕矽膜以形成彼此分開的並具有所需形狀的島型半導體層。在形成半導體層之後，去除抗蝕劑掩模。

藉由含有氟酸的蝕刻劑去除氧化膜，同時清洗矽膜的表面。然後，形成主要含有矽的絕緣膜作為閘絕緣膜。這裏閘絕緣膜是藉由電漿 CVD 形成的具有 115nm 厚度的氮化矽膜（組分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。

隨後，在閘絕緣膜上形成厚度為 20-100nm 的第一導電膜以及厚度為 100-400nm 的第二導電膜的疊層。在本實施例中，在閘絕緣膜上形成 50nm 厚度的氮化鉭膜，然後在其上疊放 370nm 厚度的鎢膜。藉由下面示出的工序圖形化導電膜以形成閘電極以及佈線。

第一導電膜以及第二導電膜的導電材料是選自由 Ta、W、Ti、Mo、Al 以及 Cu 組成的一組的元素、或主要含有上述元素的合金或化合物。第一導電膜以及第二導電膜可以是半導體膜，典型地為摻雜有磷或其他雜質元素的多晶矽膜，或可以是 Ag-Pd-Cu 合金膜。本發明並不限制於兩層結構的導電膜。例如，可以採用按此次序層疊的

(33)

50nm 厚度的鎢膜、500nm 厚度的鋁-矽合金 (Al-Si) 膜以及 30nm 厚度的氮化鈦膜組成的三層結構。當採用三層結構時，可以由氮化鎢代替第一導電膜的鎢，可以由鋁-鈦合金 (Al-Ti) 膜代替第二導電膜的鋁-矽合金 (Al-Si) 膜，可以由鈦膜代替第三導電膜的氮化鈦膜。或者，可以採用單層導電膜。

較佳 ICP (感應耦合電漿) 蝕刻用於第一導電膜以及第二導電膜 (第一蝕刻處理以及第二蝕刻處理) 的蝕刻。藉由採用 ICP 蝕刻並調整蝕刻條件 (提供到線圈電極的電功率量、提供到基底一側的電極的電功率量、基底一側的電極的溫度等)，就可以按需蝕刻並錐形化薄膜。在形成抗蝕劑掩模之後進行第一蝕刻處理。第一蝕刻條件包括在 1Pa 壓力下將 700W 的 RF (13.56MHz) 功率提供到線圈電極、採用 CF_4 、 Cl_2 以及 O_2 作為蝕刻氣體並將氣體流速比設置為 25/25/10 (sccm)。基底一側 (樣品台) 還接收 150W 的 RF (13.56MHz) 功率以便施加基本上為負的自偏置的電壓。基底一側的電極的面積 (尺寸) 是 12.5cm x 12.5cm，線圈電極為直徑 25cm 的圓盤 (這裏是其上設置線圈的石英盤)。在第一蝕刻條件下蝕刻 W 膜以使其在邊緣四周成錐形。此後，在不去除抗蝕劑掩模下將第一蝕刻條件轉換為第二蝕刻條件。第二蝕刻條件包括採用 CF_4 以及 Cl_2 作為蝕刻氣體並將氣體流速比設置為 30/30 (sccm)、在 1Pa 壓力下將 500W 的 RF (13.56MHz) 功率給到線圈電極以產生電漿、蝕刻大約 30 秒。基底一側 (

(34)

樣品台) 還接收 20W 的 RF (13.56MHz) 功率以便施加基本上為負的自偏置的電壓。在第二蝕刻條件下, 採用 CF_4 以及 Cl_2 的混合物, 以幾乎相同的程度蝕刻 W 膜以及 TaN 膜。第一蝕刻條件以及第二蝕刻條件構成第一蝕刻處理。

隨後, 在原位置處保持抗蝕劑掩模進行第二蝕刻處理。第三蝕刻條件包括採用 CF_4 以及 Cl_2 作為蝕刻氣體並將氣體流速比設置為 30/30 (sccm)、並在 1Pa 壓力下將 500W 的 RF (13.56MHz) 功率提供到線圈電極以產生電漿、蝕刻 60 秒。基底一側 (樣品台) 還接收 20W 的 RF (13.56MHz) 功率以便施加基本上為負的自偏置的電壓。然後, 在不去除抗蝕劑掩模下將第三蝕刻條件轉換為第四蝕刻條件。第四蝕刻條件包括採用 CF_4 、 Cl_2 以及 O_2 作為蝕刻氣體並將氣體流速比設置為 20/20/20 (sccm)、在 1Pa 壓力下將 500W 的 RF (13.56MHz) 功率提供到線圈電極以產生電漿、蝕刻大約 20 秒。基底一側 (樣品台) 還接收 20W 的 RF (13.56MHz) 功率以便施加基本上為負的自偏置的電壓。第三蝕刻條件以及第四蝕刻條件構成第二蝕刻處理。在此階段, 形成閘電極以及具有作為下層的第一導電層以及作為上層的第二導電層的佈線。

隨後, 去除用於第一摻雜處理的抗蝕劑掩模以便採用閘電極作為掩模摻雜整個表面。第一摻雜處理使用離子摻雜或離子注入。這裏, 離子摻雜條件是設置 $1.5 \times 10^{14} \text{ atoms/cm}^2$ 的劑量、加速電壓設置為 60-100keV。典型地採用磷 (P) 或砷 (As) 作為賦予 n 型導電性的雜質元

(35)

素。以自對準方式形成第一雜質區（ n^{++} 區）。

重新形成由抗蝕劑形成的掩模。此時，因為降低了開關 TFT 的關斷電流值，形成掩模以便與形成像素部分的開關 TFT 以及它的一部分的半導體層的通道形成區重疊。形成掩模以便保護形成驅動電路的 p 通道 TFT 的半導體層的通道形成區以及它的週邊部分。此外，形成掩模以便與形成像素部分的電流控制 TFT 的半導體層的通道形成區以及它的週邊部分重疊。

藉由採用抗蝕劑的掩模選擇進行第二摻雜處理形成與閘電極的一部分重疊的雜質區（ n^{-} 區）。第二摻雜處理使用離子摻雜或離子注入。這裏，採用離子摻雜，用氫氣將磷化氫（ PH_3 ）稀釋到 5%而獲得的氣體的流速設置為 30sccm，劑量設置為 $1.5 \times 10^{14} \text{ atoms/cm}^2$ 、加速電壓設置為 90keV。在此情況下，由抗蝕劑製造的掩模以及第二導電層作為對於賦予 n 型導電性的雜質元素的掩模，並形成第二雜質區。第二雜質區摻雜有 $1 \times 10^{16} - 1 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 濃度範圍的賦予 n 型導電性的雜質元素。這裏，與第二雜質區相同的濃度範圍被認為是 n^{-} 區。

在不去除抗蝕劑掩模下進行第三摻雜處理。第三摻雜處理使用離子摻雜或離子注入。典型地採用磷（P）或砷（As）作為賦予 n 型導電性的雜質元素。這裏，採用離子摻雜，用氫氣將磷化氫（ PH_3 ）稀釋到 5%而獲得的氣體的流速設置為 40sccm，設置 $2 \times 10^{15} \text{ atoms/cm}^2$ 的劑量、加速電壓設置為 80keV。在此情況下，由抗蝕劑製造的掩模以

(36)

及第二導電層作為對於賦予 n 型導電性的雜質元素的掩模，並形成第三雜質區。第三雜質區摻雜有 $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ 濃度範圍的賦予 n 型導電性的雜質元素。這裏，與第三雜質區相同的濃度範圍被認為是 n^+ 區。

在去除抗蝕劑掩模之後，形成新的抗蝕劑掩模，進行第四摻雜處理。形成第四雜質區以及第五雜質區，其中藉由第四摻雜處理將賦予 p 型導電性的雜質元素添加到半導體層，形成 p 通道 TFT。

賦予 p 型導電性的雜質元素的濃度設置為 $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ 以添加到第四雜質區。作為區域（ n^+ 區）的第四雜質區在先前的步驟中已經摻雜有磷（P），但以濃度為 1.5-3 倍的磷濃度的賦予 p 型導電性的雜質元素摻雜到第四雜質區以便獲得 p 型導電性。這裏，具有與第四雜質區相同濃度範圍的區域還稱為 p^+ 區。

在與第二導電層的錐形部分重疊的區域中形成第五雜質區。以 $1 \times 10^{18} - 1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 的濃度範圍添加賦予 p 型導電性的雜質元素。這裏，具有與第五雜質區相同濃度範圍的區域還稱為 p^+ 區。

藉由上述步驟，在每個半導體層中形成具有 n 型或 p 型導電性的雜質區。導電層成為 TFT 的閘電極。

形成絕緣膜以覆蓋幾乎整個表面（未示出）。在本實施例中，藉由電漿 CVD 方法形成具有 50nm 厚度的氧化矽膜。當然，絕緣膜並不限制於氧化矽膜，並且可以採用含有矽的其他絕緣膜的單層或疊層。

(37)

隨後的步驟是摻雜半導體層使用的雜質元素的活化處理。活化步驟使用燈光源的快速熱退火（RTA）、鐳射的輻照、採用電爐的熱處理或這些方法的組合。

在本實施例示出的例子中，在上述活化之後形成層間絕緣膜。然而，可以在活化之前形成絕緣膜。

形成由氮化矽膜製造的第一層間絕緣膜。然後，對半導體層進行熱處理（在 300-550°C 下、1-12 小時）以便氫化半導體層。該步驟是採用第一層間絕緣膜中含有的氫用於終止半導體層中的懸掛鍵。氫化半導體層而與存在是氧化矽膜的層間絕緣膜無關。其他可採用的氫化方法包括電漿氫化（採用電漿激發的氫）。

隨後，在第一層間絕緣膜上由有機絕緣材料形成第二層間絕緣膜。在本實施例中，藉由塗敷的方法形成丙烯酸樹脂薄膜以具有 1.6 μ m 的厚度。

隨後形成到達作為閘電極或閘極佈線的導電層接觸孔以及到達雜質區的接觸孔。在本實施例中，依次進行幾次蝕刻處理。此外，在本實施例中，採用第一層間絕緣膜作為蝕刻停止層以蝕刻第二層間絕緣膜，然後蝕刻第一層間絕緣膜。

此後，由 Al、Ti、Mo 或 W 形成電極、特別是源極佈線、電源線、引出電極、連接電極等。這裏，藉由圖形化 Ti 膜（100nm 的厚度）、含有矽的 Al 膜（350nm 的厚度）以及另一個 Ti 膜（50nm 的厚度）的疊層獲得電極以及佈線。根據需要形成源極電極、源極佈線、連接電極、

(38)

引出電極、電源線等。在閘極佈線的一端設置用於與層間絕緣膜覆蓋的閘極佈線接觸的引出電極，其他佈線還在它們的端部具有多個電極的輸入/輸出端子部分，該端子部分具有用於連接到週邊電路以及週邊電源。以上述方式形成具有 CMOS 電路的驅動電路以及具有多個像素的像素部分，在該 CMOS 電路中一個 n 通道 TFT 以及一個 p 通道 TFT 互補結合，每個像素具有一個 n 通道 TFT 或一個 p 通道 TFT。

隨後，在第二層間絕緣膜上形成由無機絕緣材料製造的第三層間絕緣膜。在本實施例中，藉由濺射形成 200nm 厚度的氮化矽膜。

隨後，形成到達連接電極的接觸孔，該連接電極與 p 通道 TFT 的電流控制 TFT 的汲極區接觸。隨後，形成像素電極連接並重疊 TFT 連接電極。在本實施例中，因為製造像素電極作為有機發光元件的陽極，所以採用具有高功函數的材料，具體地採用鉑 (Pt)、鉻 (Cr)、鎢 (W)、鎳 (Ni)。

隨後，在兩個端部形成無機絕緣體以覆蓋像素電極的邊緣。藉由濺射由含有矽的絕緣膜製造覆蓋像素電極的邊緣的無機絕緣體，然後進行圖形化。替代絕緣體，可以形成有機材料組成的堤岸。

隨後，如實施方式 1 中所示一樣，在無機絕緣體上形成支撐電極。

隨後，在像素電極上形成有機發光元件的 EL 層以及

(39)

陰極，由無機絕緣體覆蓋像素電極的兩個邊緣。可以採用包括噴射方法、蒸發方法、旋塗方法等用於形成 EL 層。

EL 層(用於光發射並用於載子的行動以引起光發射的層)具有發光層以及電荷傳輸層以及電荷注入層的自由組合的層。例如，採用低分子量的有機 EL 材料或高分子量的有機 EL 材料形成 EL 層。EL 層可以是藉由單重激發態(螢光)(單態化合物)發光的發光材料形成的薄膜或藉由三重激發態(磷光)(三重態化合物)發光的發光材料形成的薄膜。可以採用例如碳化矽的無機材料用於電荷傳輸層以及電荷注入層。可以使用已知的有機 EL 材料以及無機材料。

此外，假如較佳採用具有低功函數(典型地，屬於元素周期表中的 1 族或 2 族的金屬元素)或含有這些金屬的合金作為陰極材料。當功函數變得更低時，光發射效率就變得更高。因此，具體地，希望採用疊層結構的材料作為陰極材料，藉由將 MgAg、MgIn、AlLi 等的合金澱積成薄膜或藉由鋁以及屬於元素周期表中的 1 族或 2 族的元素共同蒸發形成薄膜、隨後形成透明導電膜(氧化銦以及氧化錫的合金(ITO)、氧化銦以及氧化鋅的合金($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)、氧化鋅(ZnO)等)，從而獲得疊層結構。

此後，形成覆蓋陰極的保護膜。保護膜可以藉由濺射方法由主要含有氮化矽或氧氮化矽的絕緣膜形成。如實施方式 2 中所示，用氫終止(終止)EL 層中的缺陷，因此較佳在陰極上形成含有氫的薄膜。

含有氫的薄膜可以藉由 PCVD 方法由主要含有碳或氮化矽的絕緣膜形成。在薄膜形成時，還可以用轉換為電漿的氫終止有機化合物層中的缺陷。在有機化合物層可以承受的溫度範圍內實施熱處理，並利用發光元件發射光時產生的熱，以致使氫從含有氫的薄膜擴散以使用氫終止有機化合物層中的缺陷（終止）。

此外，採用含有氫的薄膜以及保護膜以阻止外面的物質例如濕氣或氧氣進入，由於氧化這將引起 EL 層的退化。應當注意，在後來與 FPC 連接的輸入/輸出端子部分中，不需要提供保護膜、含有氫的薄膜等。

此外，可以提供由多個 TFT 等組成的各種電路以便引出到在像素部分中排列的 TFT 的閘電極。不必說明，並不具體地限制於此。

此後，藉由密封基底或密封外殼封裝包括至少陰極、有機化合物層以及陽極的有機發光元件。因此，較佳從外側完全阻擋有機發光元件以防止外面的物質例如濕氣或氧氣進入，由於氧化這將引起 EL 層的退化。較佳在用密封基底或密封外殼密封之前立即在真空中藉由退火實施排氣（degassing）。此外，當將密封基底粘接到基底時，較佳在含有氫氣以及惰性氣體（稀有氣體或氮氣）的環境中實施該步驟並藉由含有氫的密封來密封該空間。利用發光元件發射光時產生的熱，熱有可能使氫從含有氫氣的空間擴散、由此用氫終止有機化合物層中的缺陷。藉由用氫終止有機化合物層中的缺陷，就可以提高發光裝置的可靠性。

(41)

隨後，藉由採用各向異性導電部件將 FPC（撓性印刷電路）粘接到輸入/輸出端子部分中的每個電極。各向異性導電部件由樹脂以及導電顆粒組成，導電顆粒是由 Au 等電鍍其表面具有幾十至幾百 μm 的顆粒尺寸。導電顆粒用於電連接輸入/輸出端子部分的每個電極以及在 FPC 上形成的佈線。

而且，基底提供有具有對應於各個像素的彩色濾光器，因為彩色濾光器的提供就不需要圓偏振板。此外，如果需要還可以提供另一個光學薄膜，並可以在其上安裝 IC 晶片等。

藉由上述步驟，完成了與 FPC 連接的模組化的發光裝置。

此外，本實施例可以與實施方式 1 至實施方式 5 之一自由地組合。

[實施例 2]

在本實施例中，將參考圖 11 示出製造設備。

在圖 11 中，參考標號 100a-100k 以及 100m-100v 每個表示閘極；101 以及 109，輸送室；102、104a、107、108、111 以及 114，運送室；105、106R、106B、106G、106H、109、110、112 以及 113，膜形成室；103，預處理室；117a 以及 117b，密封基底裝載室；115，分配器室；116，密封室；118a，紫外線輻照室；以及 120，基底翻轉室。

(42)

此後，在圖 11 中所示的製造設備中裝載預先在其上形成有 TFT 的基底。這裏，解釋在圖 4A 中所示的用於形成疊層結構的工序。

首先，在輸送室 101 中放置基底，在基底上形成 TFT 以及陰極（或陽極）200，然後將基底運送到與輸送室 101 相連的運送室 102。較佳在運送室中進行抽真空以便預先藉由引入惰性氣體獲得環境壓力，以致在運送室中將濕氣或氧氣抑制到盡可能低的水平。

此外，將運送室 102 連接到抽真空處理室用於使運送室的內部成真空。抽真空處理室配備有磁懸浮型渦輪分子泵、低溫泵或幹泵。具有此結構，就能夠設置運送室的超真空為 10^{-5} - 10^{-6} Pa 並控制雜質以便不會從泵一側或廢氣系統返向擴散。為了防止雜質引入到設備的內部，採用惰性氣體例如氮氣或稀有氣體作為引入氣體。當採用它們時，引入到設備的內部的這些氣體需要在引入到設備之前藉由氣體淨化器高度淨化。因此，必須提供氣體淨化器以便氣體在被高度淨化之後引入到薄膜形成設備。因此，就可以預先消除在氣體中含有的氧氣或濕氣以及其他雜質，以致能夠防止這種雜質被引入到設備的內部。

此外，為了消除在基底中含有的濕氣或其他氣體，較佳實施用於在真空中排氣的退火。因此，將基底運送到與運送室 102 相連的預處理室 103，並可以在預處理室 103 處實施退火。此外，當需要清潔陰極的表面時，將基底運送到與運送室 102 相連的預處理室 103，並可以在預處理

(43)

室 103 處實施清潔。

如果需要，還可以在陽極的整個表面上形成聚（亞乙基二氧基噻吩）/聚（苯乙烯磺酸酯）水溶液（PEDOT/PSS）作為電洞注入層。在圖 11 的製造設備中，提供膜形成室 105，用於形成由聚合物製造的有機化合物層。當採用旋塗方法、噴墨方法或噴濺方法用於薄膜的形成時，在大氣壓力下放置基底以致進行薄膜形成的表面朝上。適當地在基底翻轉室 120 中翻轉基底，基底翻轉室 120 設置在膜形成室 105 以及運送室 102 之間。此外，在採用水溶液實施薄膜形成之後，較佳將基底傳送到預處理室 103，在預處理室中藉由在真空下實施熱處理蒸發濕氣。

此後，在不被暴露到空氣中將基底 104c 從傳送室 102 傳送到傳送室 104，然後，藉由傳送機械 104b 傳送到膜形成室 106R 以便在陰極 200 上形成用於適合發射紅光的 EL 層。這裏，示出一個例子，其中藉由蒸發形成 EL 層。在基底翻轉室 120 中翻轉之後在膜形成室 106R 中放置基底，以致使進行薄膜形成的表面朝下。應當注意，較佳在基底運送到其中之前在膜形成室中進行抽真空。

例如，在膜形成室 106R 中進行蒸發，膜形成室 106R 抽真空到真空度為 5×10^{-3} Torr（毛）（0.665 Pa）或更低，較佳 10^{-4} - 10^{-6} Pa。在蒸發時，藉由電阻加熱預先蒸發有機化合物，當開啓遮板（未示出）時同時將有機化合物分散到基底。蒸發的有機化合物向上擴散並藉由在金屬掩模（

(44)

未示出) 上提供的開口(未示出)蒸發到基底。應當注意，蒸發時，採用加熱基底的裝置將基底溫度(T_1)設置為 $50-200^{\circ}\text{C}$ ，較佳 $65-150^{\circ}\text{C}$ 。

爲了獲得全彩色顯示器而形成三種類型的 EL 層時，在膜形成室 106R 中形成之後，可以藉由依次在膜形成室 106G 以及 106B 中的薄膜形成來形成它們。

在陰極(或陽極)200上形成所需的 EL 層 201 之後，在不暴露到空氣下將基底從傳送室 104 傳送到傳送室 107，並隨後在不暴露到空氣下將基底從傳送室 107 傳送到傳送室 108。

此後，採用位於傳送室 108 中的傳送裝置將基底傳送到膜形成室 109。在 EL 層上適當地形成由透明導電膜(ITO 等)製造的陽極。在形成陰極的情況下，在膜形成室 110 中形成作爲陰極的薄金屬層，然後將基底傳送到膜形成室 109 以形成透明導電膜，適當地形成由薄金屬層(陰極)以及透明導電膜組成的疊層。在此情況下，膜形成室 110 對應於蒸發裝置、採用包括 Mg、Ag 或 Al 作爲蒸發源用於陰極，膜形成室 109 對應於濺射裝置、它包括由用作陽極的透明導電材料製造的至少一個靶。

隨後，採用位於傳送室 108 中的傳送機械將基底傳送到膜形成室 112，其中，在有機化合物層可以承受的溫度範圍內形成含有氫的薄膜 203。在此情況下，膜形成室 112 提供有電漿 CVD 設備，採用氫氣以及碳氫基氣體(例如， CH_4 、 C_2H_2 、 C_6H_6 等)作爲薄膜形成的反應氣體並

(45)

由此形成含有氫的 DLC 膜。應當注意，對其沒有具體地限制只要是提供用於產生氫原子團的裝置。在形成含有氫的 DLC 膜時，用轉換為電漿的氫終止有機化合物層中的缺陷。

隨後，在不暴露到空氣下將基底從傳送室 108 傳送到膜形成室 113 以便在含有氫的薄膜 203 上形成保護膜 204。這裏，使用濺射設備，其中在膜形成室 113 中包含矽靶或氮化矽。膜形成室的環境設置為氮環境或含有氮氣或氫氣的環境，以致可以形成氮化矽膜。

藉由上述步驟，在基底上形成圖 4A 中所示的疊層結構，即由保護膜以及含有氫的薄膜覆蓋的發光元件。

隨後，在不暴露到空氣下將其上形成有發光元件的基底從傳送室 108 傳送到傳送室 111，然後從傳送室 111 傳送到傳送室 114。

接著，將其上形成有發光元件的基底從傳送室 114 傳送到密封室 116。這裏，較佳在密封室 116 中製備提供有密封部件的密封基底。

從外面將密封基底放置到密封基底裝載室 117a 以及 117b。這裏，為了消除雜質例如濕氣，較佳在真空中例如在密封基底裝載室 117a 以及 117b 中預先實施退火。當在密封基底上形成密封部件時，將傳送室 108 設置為大氣壓力之後，將密封基底從密封基底裝載室傳送到分配器室 115，形成密封部件，用於將密封部件粘接到其上形成發光元件的基底，並將其上形成有密封部件的密封基底傳送

(46)

到密封室 116。

隨後，爲了將其上形成有發光元件的基底排氣，在真空中或在惰性氣體環境中實施退火。然後，將其上形成有密封部件的密封基底以及其上形成有發光元件的基底彼此粘接。而且，密封的空間填充有氫氣或惰性氣體。應當注意，在此情況下，示出一個例子，其中在密封基底上形成密封部件，但本發明並不具體地限制於此，並且可以在其上形成有發光元件的基底上形成密封部件。

隨後，將彼此粘接的一對基底從傳送室 114 傳送到紫外線輻照室 118，此處用紫外光照射基底以便硬化密封部件。應當注意，在本實施例中，採用紫外線硬化樹脂用於密封部件，但可以採用任何密封部件，而沒有特殊的限制，只要它是一膠合劑。

此後，將基底從傳送室 114 傳送到輸送室 119 並取出。

如上所述，採用圖 11 中所示的製造設備，其能夠防止發光元件暴露到外面的空氣中直到在密封空間中將其完全封裝。因此，可以製造高可靠性的發光裝置。應當注意，傳送室 102 以及 114 分別處於真空狀態以及大氣壓下的狀態，但是傳送室 104a 以及 108 始終保持真空。

應當注意，可以採用成行（in-line）系統的薄膜形成設備。

此外，圖 12 示出部分不同於圖 11 的製造設備。

圖 11 示出一個例子，其中單獨地形成採用旋塗方法

(47)

、噴墨方法或噴射方法的用於形成薄膜的膜形成室，但在圖 12 的製造設備的例子中，形成採用旋塗方法、噴墨方法或噴射方法的用於形成薄膜的三個膜形成室。例如，當藉由旋塗方法、噴墨方法或噴射方法形成三種類型的 EL 層用於獲得全彩色顯示器時，在膜形成室 121a 中形成薄膜之後，可以在各個膜形成室 121b 以及 121c 中依次形成它們。

● 應當注意，本實施例可以與實施方式 1 至實施方式 5 之一以及實施例 1 自由地組合。

[實施例 3]

藉由實施本發明可以完成 EL 元件（主動矩陣 EL 元件、被動 EL 元件）。就是說，藉由實施本發明可以完成所有的電子設備。

● 例如給出的下面的電子設備：視頻照相機；數位照相機；頭上安裝的顯示器（護目鏡型顯示器）；汽車導航系統；汽車音響；個人電腦；可攜式資訊端點（行動電腦，蜂巢電話或電子書等）等。在圖 13 以及圖 14 中表示出這些例子。

圖 13A 是一種個人電腦，其包括：主體 2001；影像輸入部件，2002；顯示器部件 2003；以及鍵盤 2004 等。

圖 13B 是一種視頻照相機，其包括：主體 2101；顯示器部件 2102；聲音輸入部件 2103；操作開關 2104；電池 2105 以及影像接收部件 2106 等。

(48)

圖 13C 是一種行動電腦，其包括：主體 2201；照相機部件 2202；影像接收部件 2203；操作開關 2204 以及顯示器部件 2205 等。

圖 13D 是一種護目鏡型顯示器，其包括：主體 2301；顯示器部件 2302；以及臂部 2203 等。

圖 13E 是一種採用記錄媒體的播放機，其中記錄程式（此後稱為記錄媒體），其包括：主體 2401；顯示器部件 2402；揚聲器部件 2403；記錄媒體 2404；以及操作開關 2405 等。這種設備採用 DVD（數位多用途碟片）、CD 等作為記錄媒體並可以進行音樂欣賞、電影欣賞、遊戲以及互連網（Internet）的應用。

圖 13F 是一種數位照相機，其包括：主體 2501；顯示器部件 2502；取景器 2503；操作開關 2504；以及影像接收部件（圖中未示出）等。

圖 14A 是一種行動電話，其包括：主體 2901；聲音輸出部件 2902；聲音輸入部件 2903；顯示器部件 2904；操作開關 2905；天線 2906；以及影像輸入部件（CCD，影像探測器等）2907 等。

圖 14B 是一種可攜式圖書（電子書），其包括：主體 3001；顯示器部件 3002 以及 3003；記錄媒體 3004；操作開關 3005 以及天線 3006 等。

圖 14C 是一種顯示器，其包括：主體 3101；支撐部件 3102；以及顯示器部件 3103 等。

此外，圖 14C 示出的顯示器具有小的以及中等的尺寸

(49)

或大尺寸的螢幕，例如 5-20 英寸的尺寸。此外，對於製造具有這種尺寸的顯示器部分，較佳藉由採用一邊為 1 米的基底借助批印刷來大批量製造。

如上所述，本發明的應用範圍非常廣泛，並且本發明可以應用到不同領域的電子設備。應當注意，藉由採用實施方式 1 至 5、實施例 1 或 2 的任何組合可以獲得本實施例的電子設備。

根據本發明，可以用氫終止有機化合物層中的缺陷，因此可以提高發光裝置的可靠性。

此外，根據本發明，就能夠排除非常昂貴的圓偏振薄膜，因此可以降低製造成本。

此外，根據本發明，就能夠在採用發射紅光、綠光以及藍光的具有全彩色顯示器的平板顯示器中實現高解析度、高開口比率以及高可靠性。

【圖式簡單說明】

圖式中：

圖 1A-1C 是根據本發明的實施方式 1 的剖面圖；

圖 2 是根據本發明的實施方式 1 的頂視圖；

圖 3A-3D 每個示出根據本發明的實施方式 1 的端子部分；

圖 4A-4B 每個示出根據本發明的實施方式 1 的疊層結構；

圖 5A-5B 是根據本發明的實施方式 3 的頂視圖；

(50)

圖 6A-6C 是根據本發明的實施方式 3 的剖面圖；

圖 7A-7C 是根據本發明的實施方式 3 的頂視圖；

圖 8A-8C 每個示出根據本發明的實施方式 3 的掩模

；

圖 9A-9C 是根據本發明的實施方式 4 的剖面圖；

圖 10A-10C 是根據本發明的實施方式 5 的剖面圖；

圖 11 示出根據本發明的實施方式 2 的製造設備的例

子；

圖 12 示出根據本發明的實施方式 2 的製造設備的例

子；

圖 13A-13F 分別示出電子裝置的例子；以及

圖 14A-14C 示出電子裝置的例子。

【主要元件符號說明】

40 像素部分

41a、41b 驅動電路

42 端子部分

33 密封部件

1 TFT

2 TFT

3 TFT

4、7 源極或汲極

5、8 源極或汲極

15、16 層間絕緣膜

(51)

6、9 源極或汲極

18 EL 層

17 EL 層

19 EL 層

11-13 陽極(或陰極)

20 陰極(或陽極)

24 有機絕緣層

14 無機絕緣膜

21 輔助電極

10 陰極

30 密封基底

32 保護膜

31a 光遮罩部分

31b 紅著色層

31c 綠著色層

31d 藍著色層

200 陰極(或陽極)

201 EL 層

202 陽極(或陰極)

203 含氫的 DLC 膜

204 保護膜

300 陰極(或陽極)

301 EL 層

302 陽極(或陰極)

(52)

303 含氫的氮化矽膜

304 保護膜

621 輔助電極

624 有機絕緣體

612(612a-612c) 像素電極

607、608 電極

622 電極

623 佈線

60 有機化合物層

721 輔助電極

821 輔助閘極

100a-100k、100m-100v 閘極

101-109 輸送室

102、104a、107、108、111、114 運送室

105、106R、106B、106G 薄膜形成室

106H、109、110、112、113 薄膜形成室

103 預處理室

117a、117b 密封基底裝載室

115 分配器室

116 密封室

118a 紫外線輻照室

120 基底翻轉室

104c 基底

2001 主體

(53)

121a 膜形成室

121b、121c 膜形成室

2002 影像輸入部件

2003 顯示器部件

2004 鍵盤

2101 主體

2102 顯示器部件

2103 聲音輸入部件

2104 操作開關

2105 電池

2106 影像接收部件

2201 主體

2202 照相機部件

2203 影像接收部件

2204 操作開關

2205 顯示器部件

2301 主體

2302 顯示器部件

2303 臂部

2401 主體

2402 顯示器部件

2403 揚聲器部件

2404 記錄媒體

2405 操作開關

(54)

2501 主 體

2502 顯 示 器 部 件

2503 取 景 器

2504 操 作 開 關

2901 主 體

2902 聲 音 輸 出 部 件

2903 聲 音 輸 入 部 件

2904 顯 示 器 部 件

2905 操 作 開 關

2906 天 線

2907 影 像 輸 入 部 件

3001 主 體

3002、3003 顯 示 器 部 件

3004 記 錄 媒 體

3005 操 作 開 關

3006 天 線

3101 主 體

3102 支 撐 部 件

3103 顯 示 器 部 件

肆、中文發明摘要

發明之名稱：發光裝置以及其製造方法

提供一種具有高清晰度、大螢幕的像素部分的高可靠性的發光裝置。根據本發明的發光裝置，在提供在像素電極之間的絕緣體（24）上形成由金屬膜製成的輔助電極（21），因而可以製造低電阻以及很薄的導電層（20），該導電層與輔助電極接觸由透明導電膜製成。此外，利用輔助電極（21）以獲得與下層上的電極的連接，因而可以用在 EL 層上形成的透明導電膜將該電極引出。此外，形成由疊置形成的含有氫的薄膜以及氮化矽膜的保護膜（32），由此獲得高可靠性。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：

LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

To provide a light emitting device high in reliability with a pixel portion having high definition with a large screen. According to a light emitting device of the present invention, on an insulator (24) provided between pixel electrodes, an auxiliary electrode (21) made of a metal film is formed, whereby a conductive layer (20) made of a transparent conductive film in contact with the auxiliary electrode can be made low in resistance and thin. Also, the auxiliary electrode (21) is used to achieve connection with an electrode on a lower layer, whereby the electrode can be led out with the transparent conductive film formed on an EL layer. Further, a protective film (32) made of a film containing hydrogen and a silicon nitride film which are laminated is formed, whereby high reliability can be achieved.

(1)

十、申請專利範圍

1.一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第三多數個發光區之間，

其特徵為該第一絕緣層以及該第二絕緣層之每一個係包含一有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

2.一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第三多數個發光區之間，

其特徵為該第一多數個發光區至第三個多數個發光區係以矩陣形式而形成，

其特徵為每個該第一絕緣層以及該第二絕緣層包含一有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

3.一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

(2)

一 第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一 第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第三多數個發光區之間，

其特徵為該第一絕緣層以及該第二絕緣層之每一個係包含一無機絕緣膜以及在該無機絕緣膜上所形成之有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

4. 一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一 第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一 第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第三多數個發光區之間，

一 薄膜電晶體，形成在該第一絕緣層以及該第二絕緣層之至少之一之下，

其特徵為每個該第一絕緣層以及該第二絕緣層包含一有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

5. 一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一 第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一 第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第

(3)

三多數個發光區之間，

其特徵為該第一多數個發光區至第三個多數個發光區係以矩陣形式而形成，

其特徵為該第一絕緣層以及該第二絕緣層之每一個係包含一無機絕緣膜以及在該無機絕緣膜之上所形成之有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

6.一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第三多數個發區之間，

一薄膜電晶體，形成在該第一絕緣層以及該第二絕緣層之至少之一之下，

其特徵為該第一絕緣層以及該第二絕緣層之每一個係包含一無機絕緣膜以及在該無機絕緣膜之上所形成之有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

7.一種半導體裝置，包含：

第一多數個發光區、第二多數個發光區、以及第三多數個發光區，每個係在一第一方向延伸；

一第一絕緣層，形成在該第一多數個發光區以及該第二多數個發光區之間；以及

一第二絕緣層，形成在該第二多數個發光區以及該第

(4)

三多數個發區之間，

一薄膜電晶體，形成在該第一絕緣層以及該第二絕緣層之至少之一之下，

其特徵為該第一多數個發光區至第三個多數個發光區係以矩陣形式而形成，

其特徵為該第一絕緣層以及該第二絕緣層之每一個係包含一有機絕緣體，並在該第一方向延伸。

8.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之半導體裝置，其中該第一多數個發光區係包含一紅光發光區，該第二多數個發光區包含一綠光發光區，而該第三多數個發光區包含一藍光發光區。

9.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之半導體裝置，進一步包含一輔助電極，形成在該第一絕緣層以及該第二絕緣層的至少之一之上。

10.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之半導體裝置，其中第一多數個發光區至第三多數個發光區之每一個包含一像素電極、在該像素電極上之 EL 層、以及在該 EL 層上之一陰極。

11.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之半導體裝置，其中該半導體裝置係為選擇自以個人電腦、視頻照相機、行動電腦、頭戴式顯示器、使用記錄媒體之播放器、數位相機、行動電話、電子書、以及導航系統所構成之群組中的至少一個。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1A 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|------------|------------|
| 31a 光遮罩部分 | 31b 紅著色層 |
| 31c 綠著色層 | 31d 藍著色層 |
| 21 輔助電極 | 14 無機絕緣膜 |
| 11 陽極(或陰極) | 20 陽極(或陰極) |
| 17 EL 層 | 12 陽極(或陰極) |
| 18 EL 層 | 32 保護膜 |
| 13 陽極(或陰極) | 19 EL 層 |
| 16 層間絕緣膜 | 15 層間絕緣膜 |
| 24 有機絕緣層 | 4 源極或汲極 |
| 7 源極或汲極 | 5 源極或汲極 |
| 8 源極或汲極 | 6 源極或汲極 |
| 9 源極或汲極 | |

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

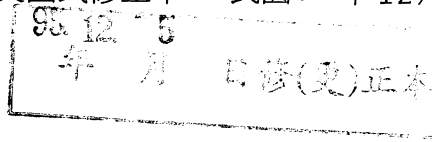


圖 1A

A-A'-之切面圖

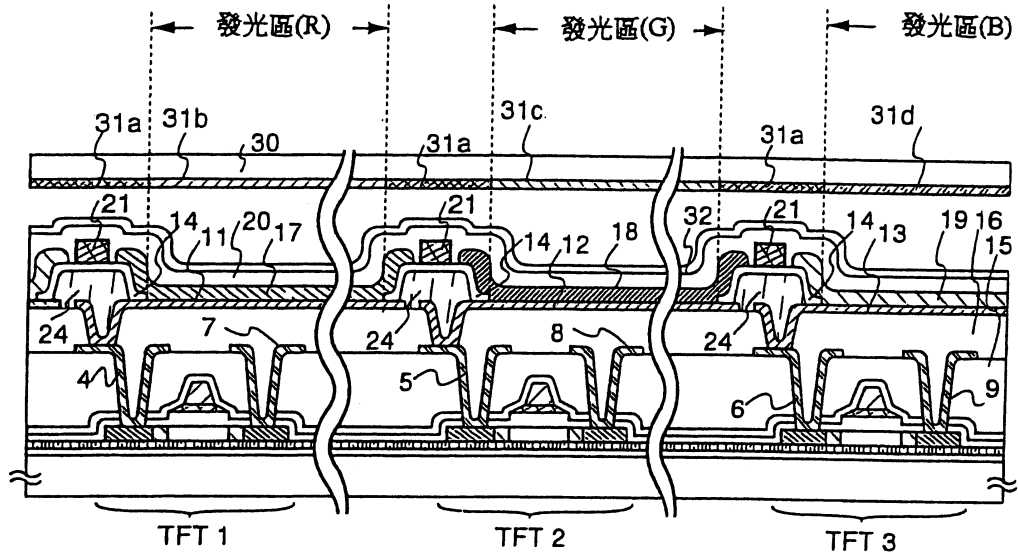


圖 1B

B-B'-之切面圖

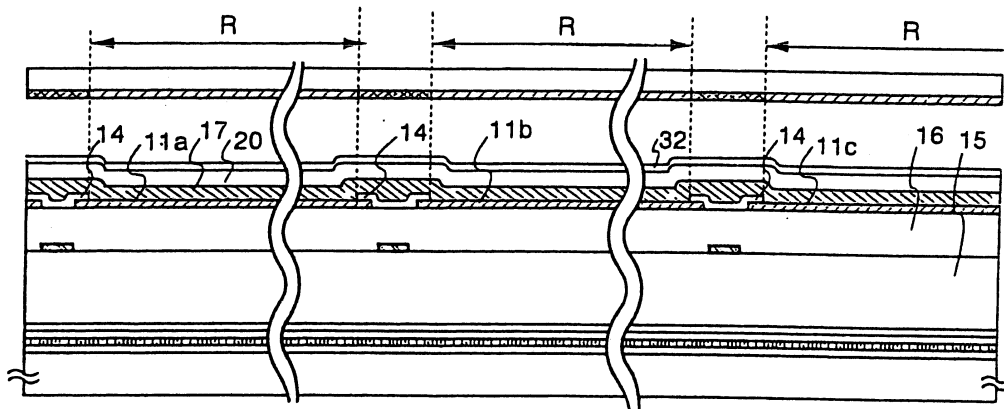


圖 1C

C-C'-之切面圖

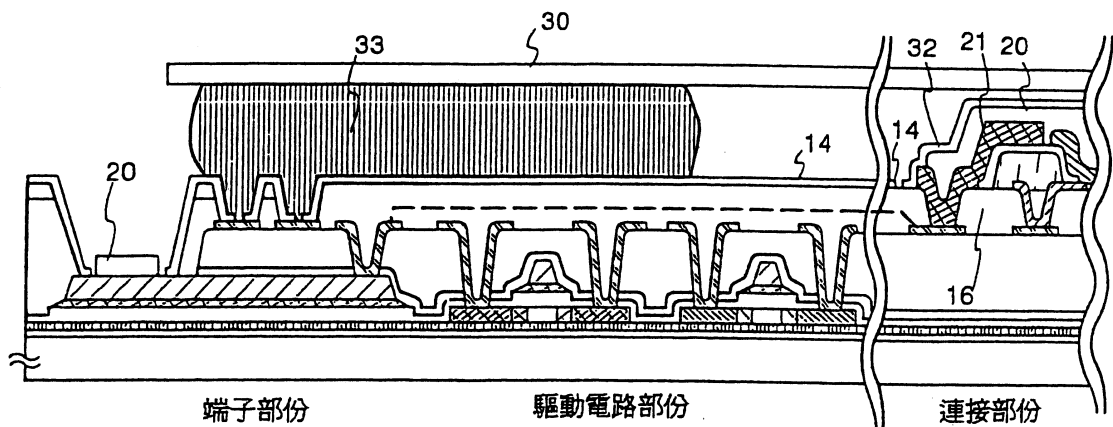


圖2

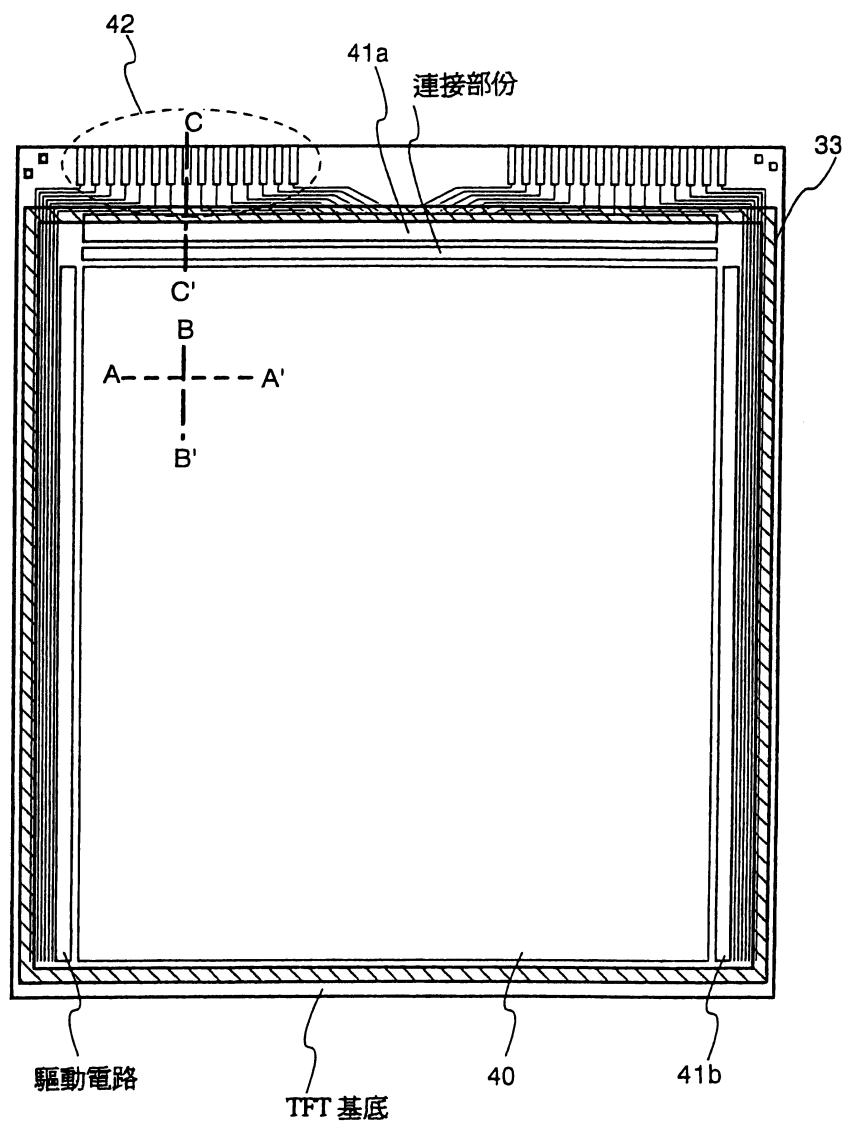


圖 3A

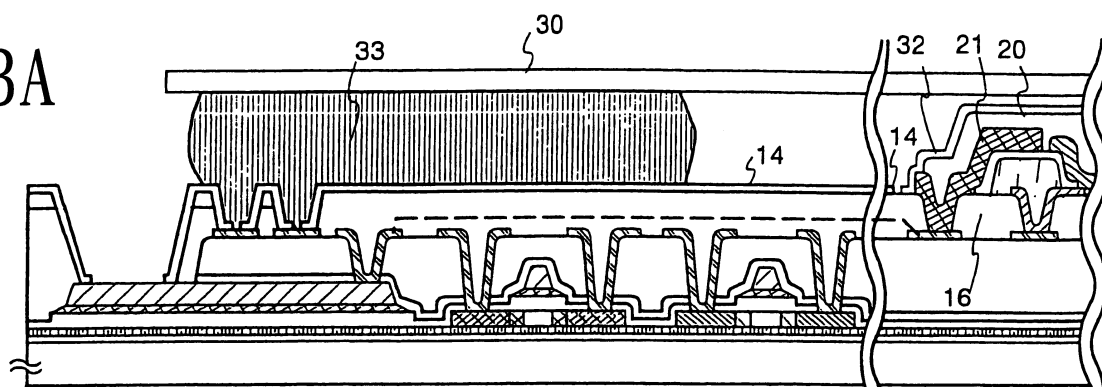


圖 3B

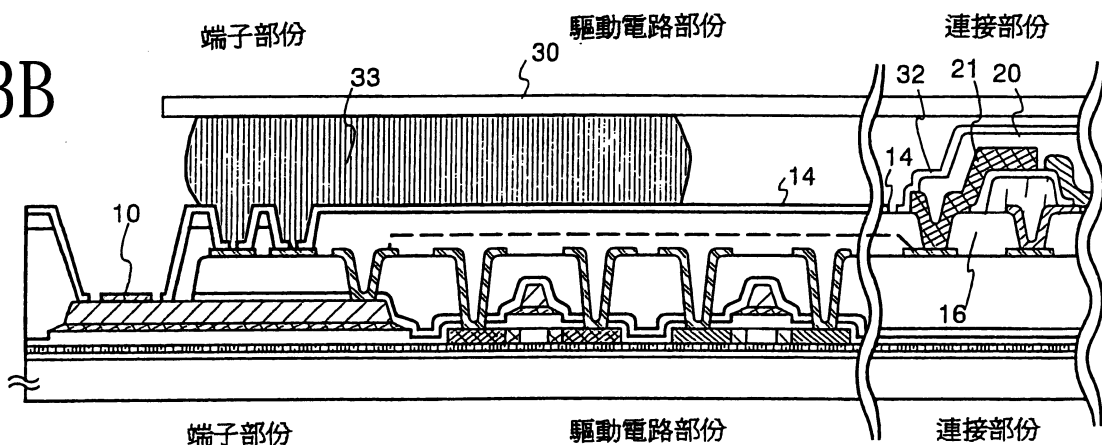


圖 3C

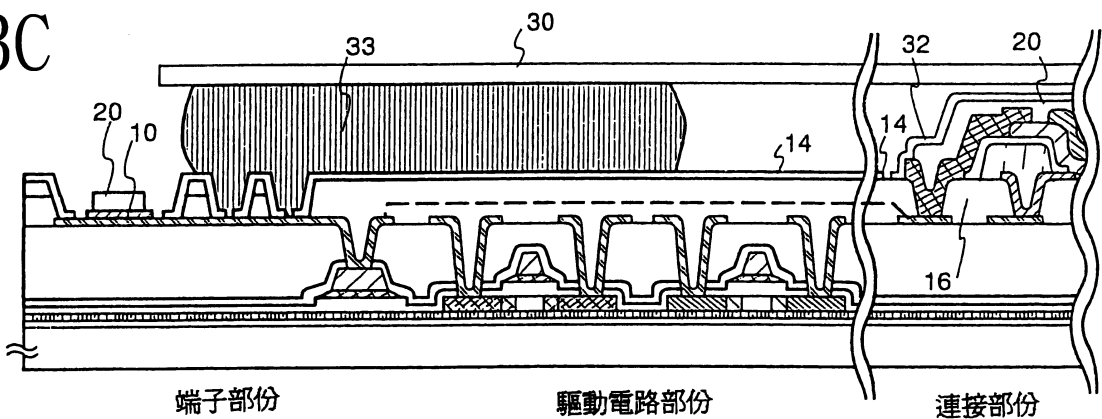


圖 3D

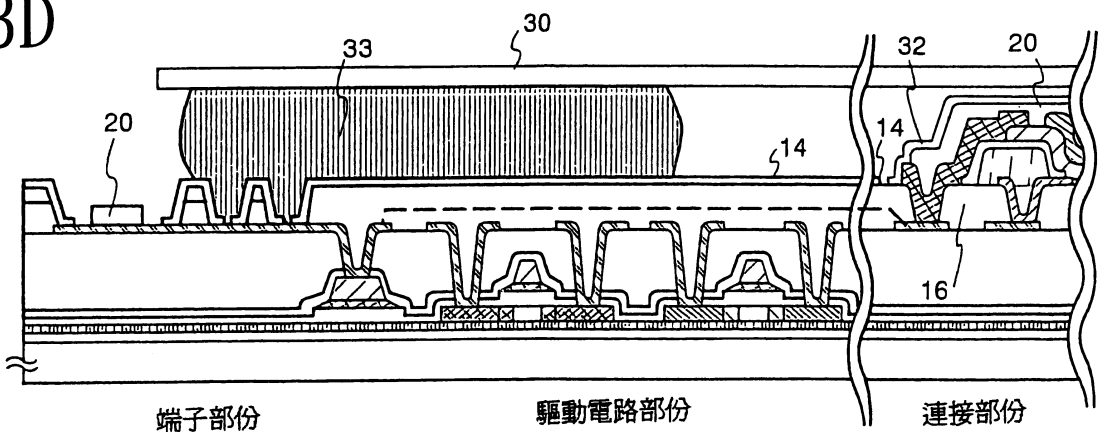


圖4A

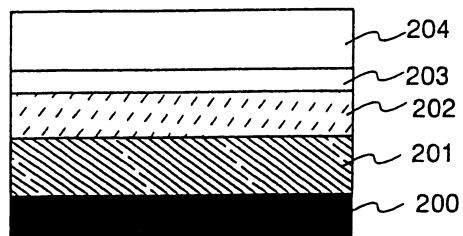


圖4B

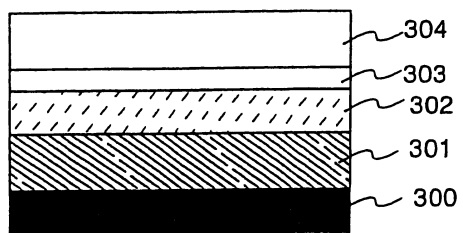


圖5A

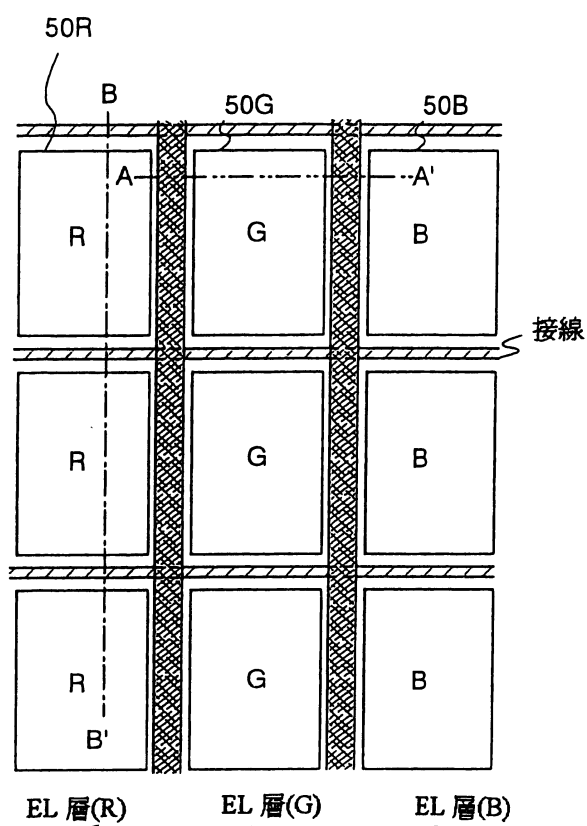


圖5B

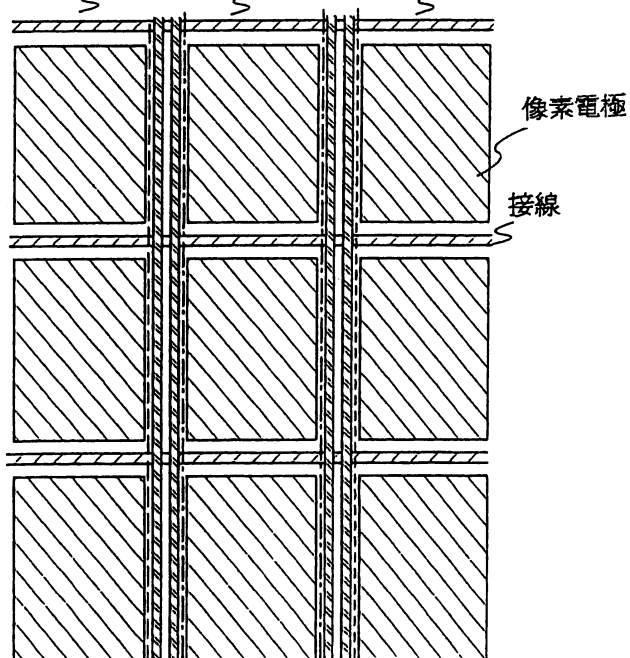


圖 6A A-A'之切面圖

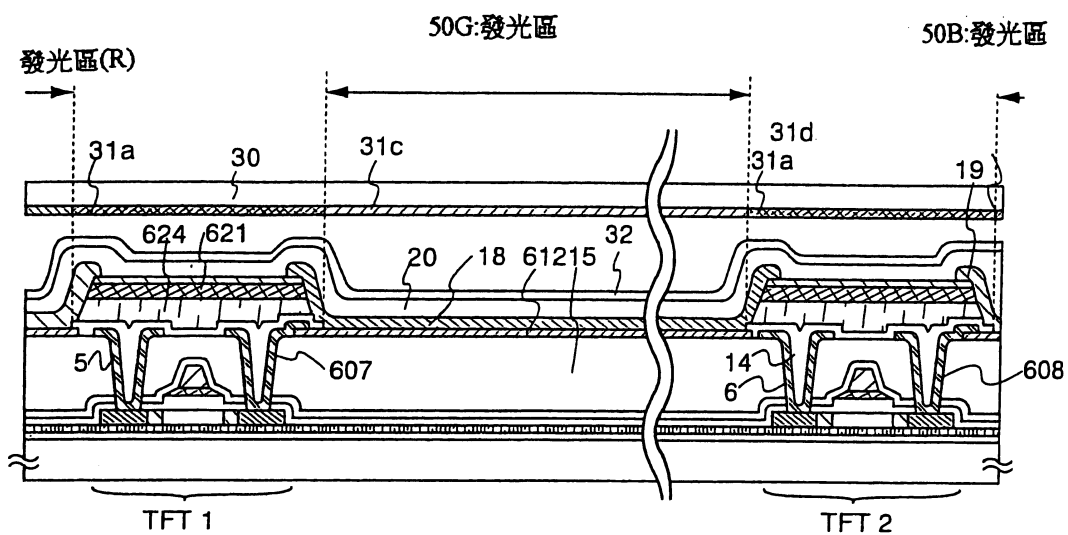


圖 6B B-B'之切面圖

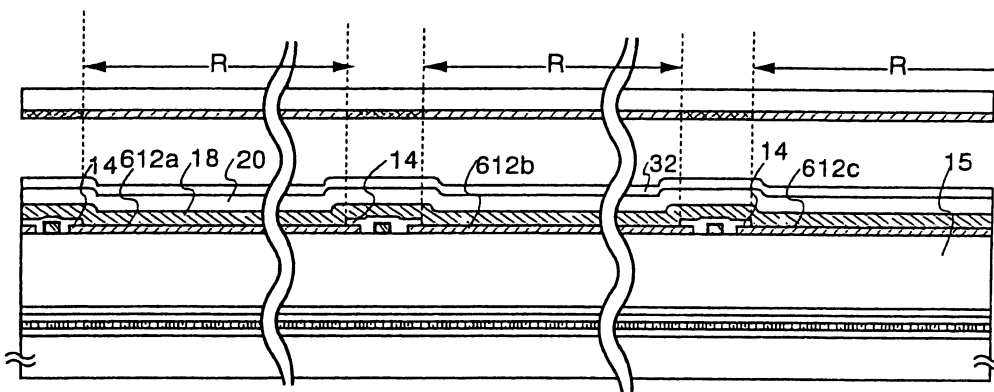


圖 6C C-C'之切面圖

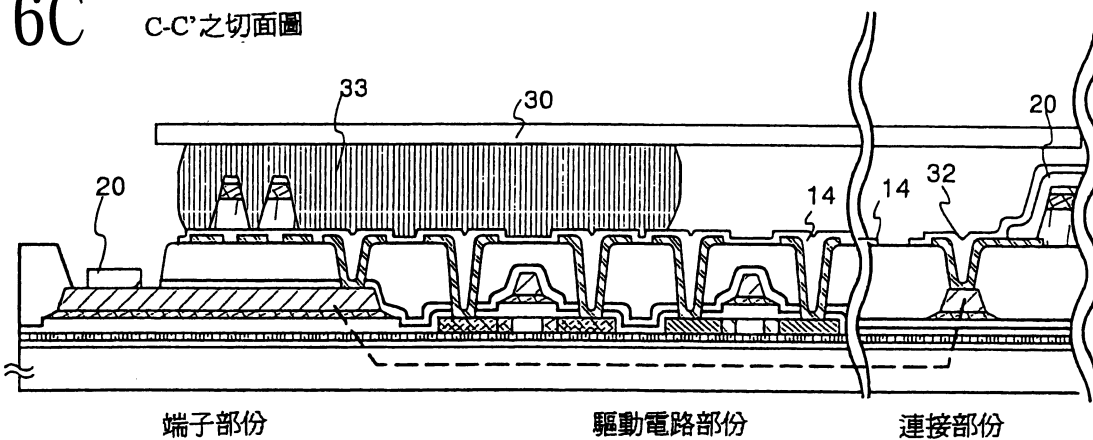


圖 7A

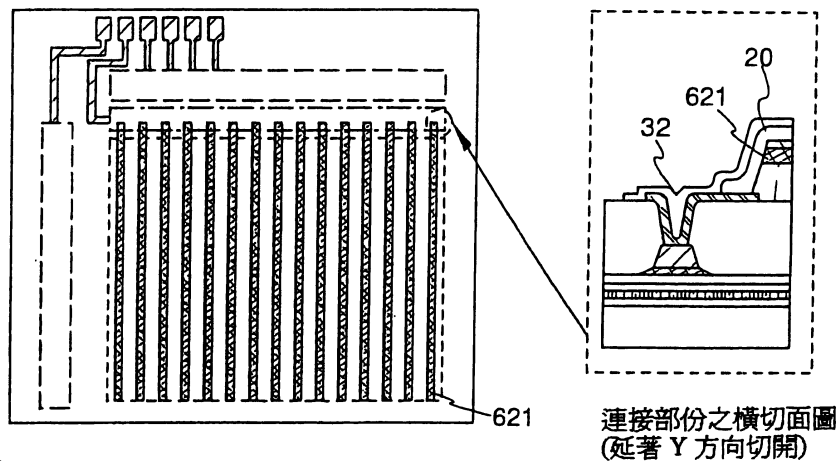


圖 7B

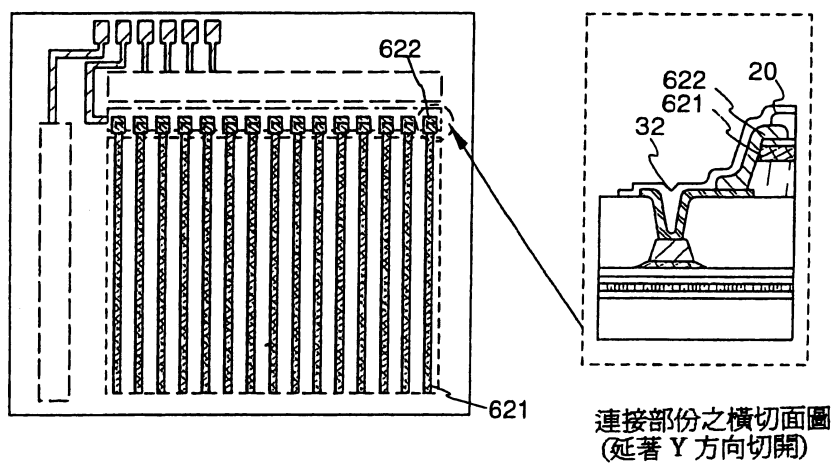


圖 7C

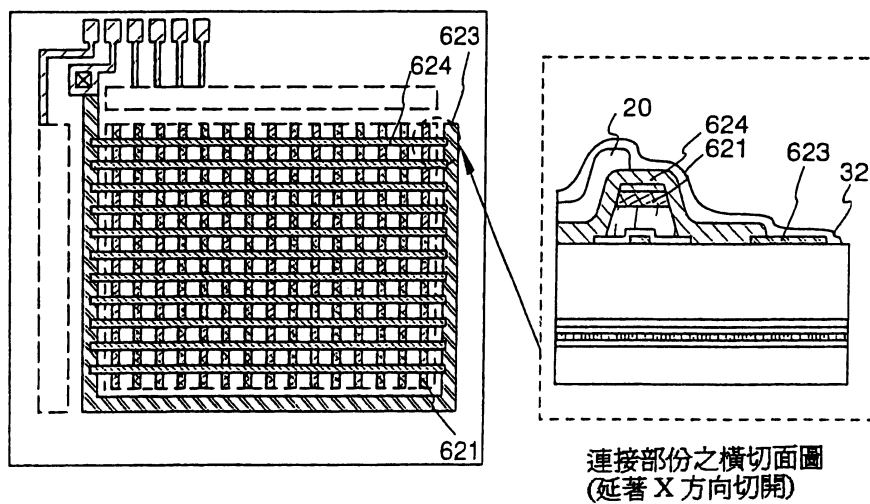


圖 8A

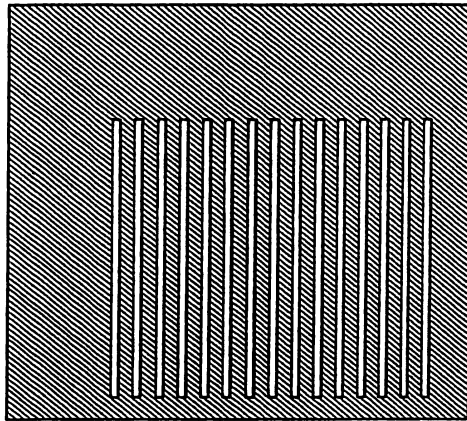


圖 8B

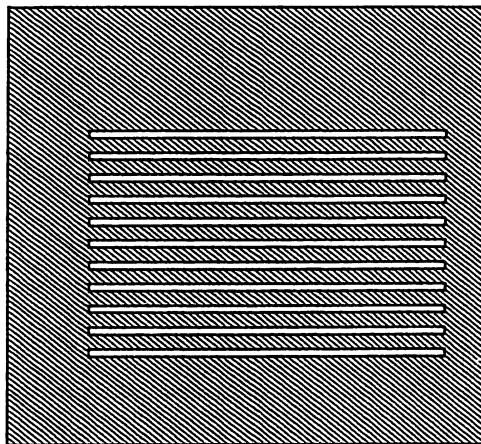


圖 8C

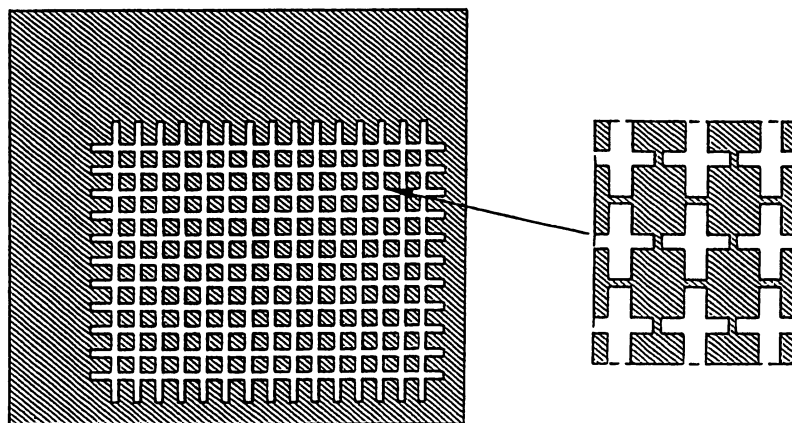


圖 9A

A-A'-之切面圖

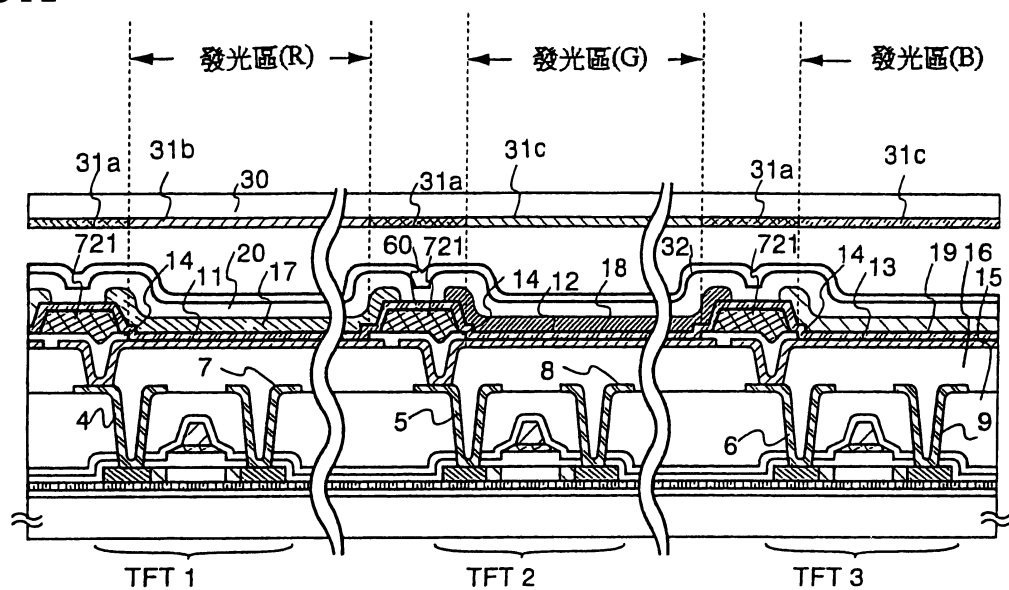


圖 9B

B-B'-之切面圖

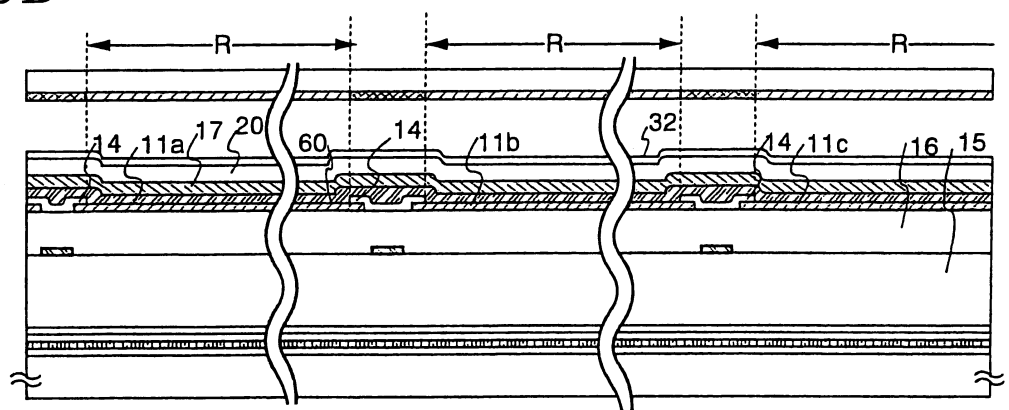


圖 9C

C-C'-之切面圖

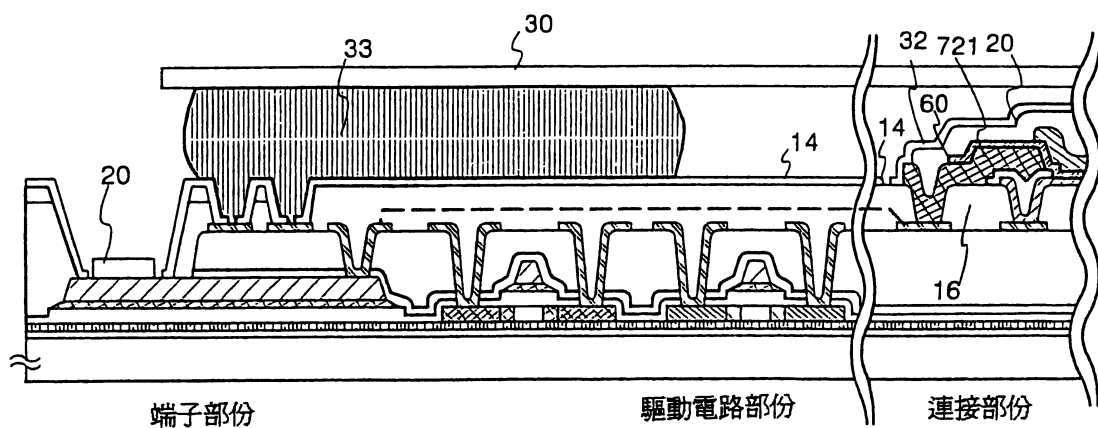


圖 10A A-A'之切面圖

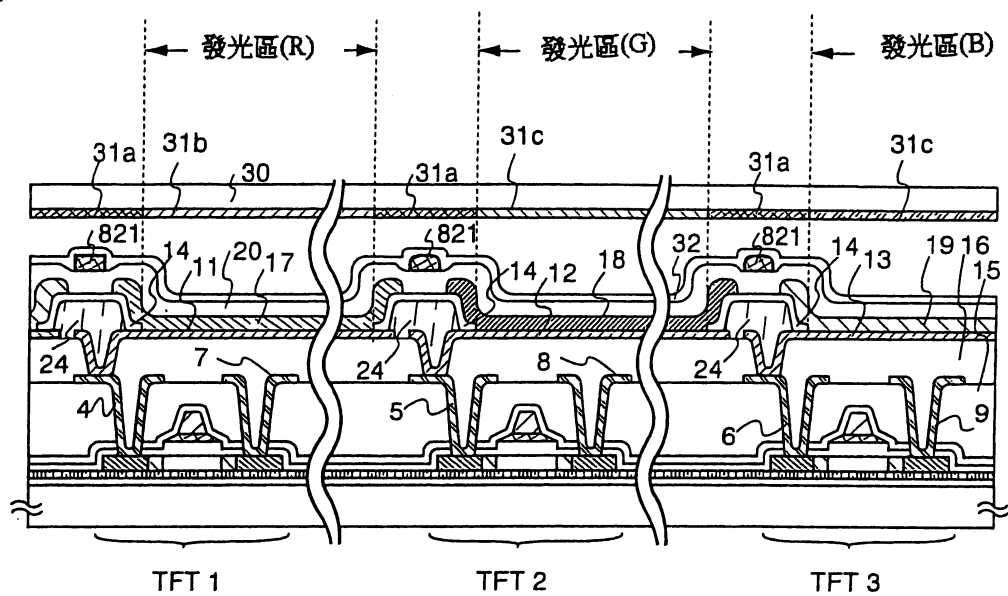


圖 10B B-B'之切面圖

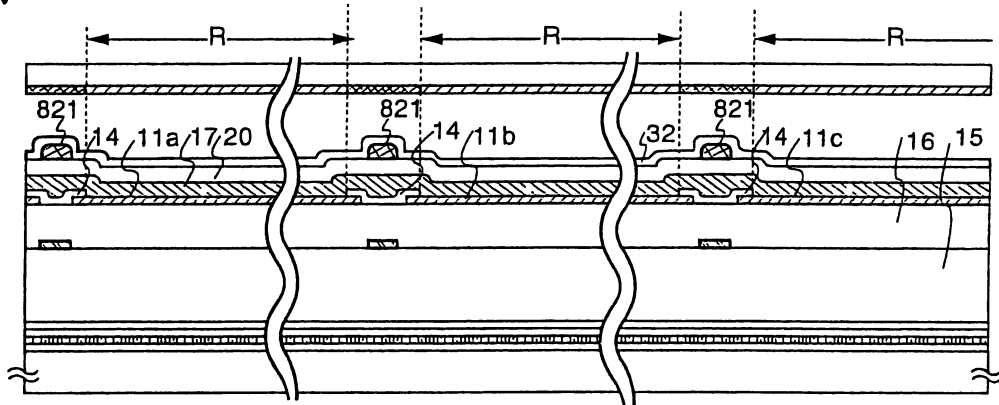


圖 10C C-C'之切面圖

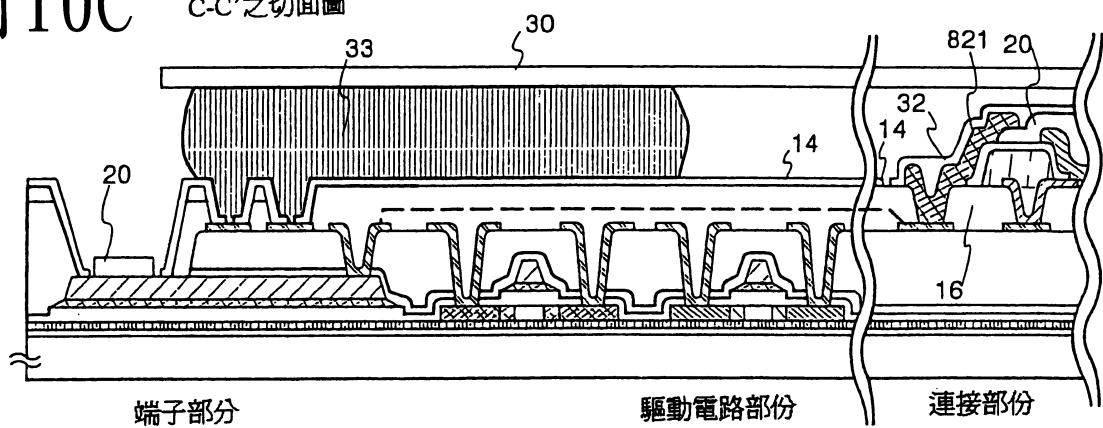


圖11

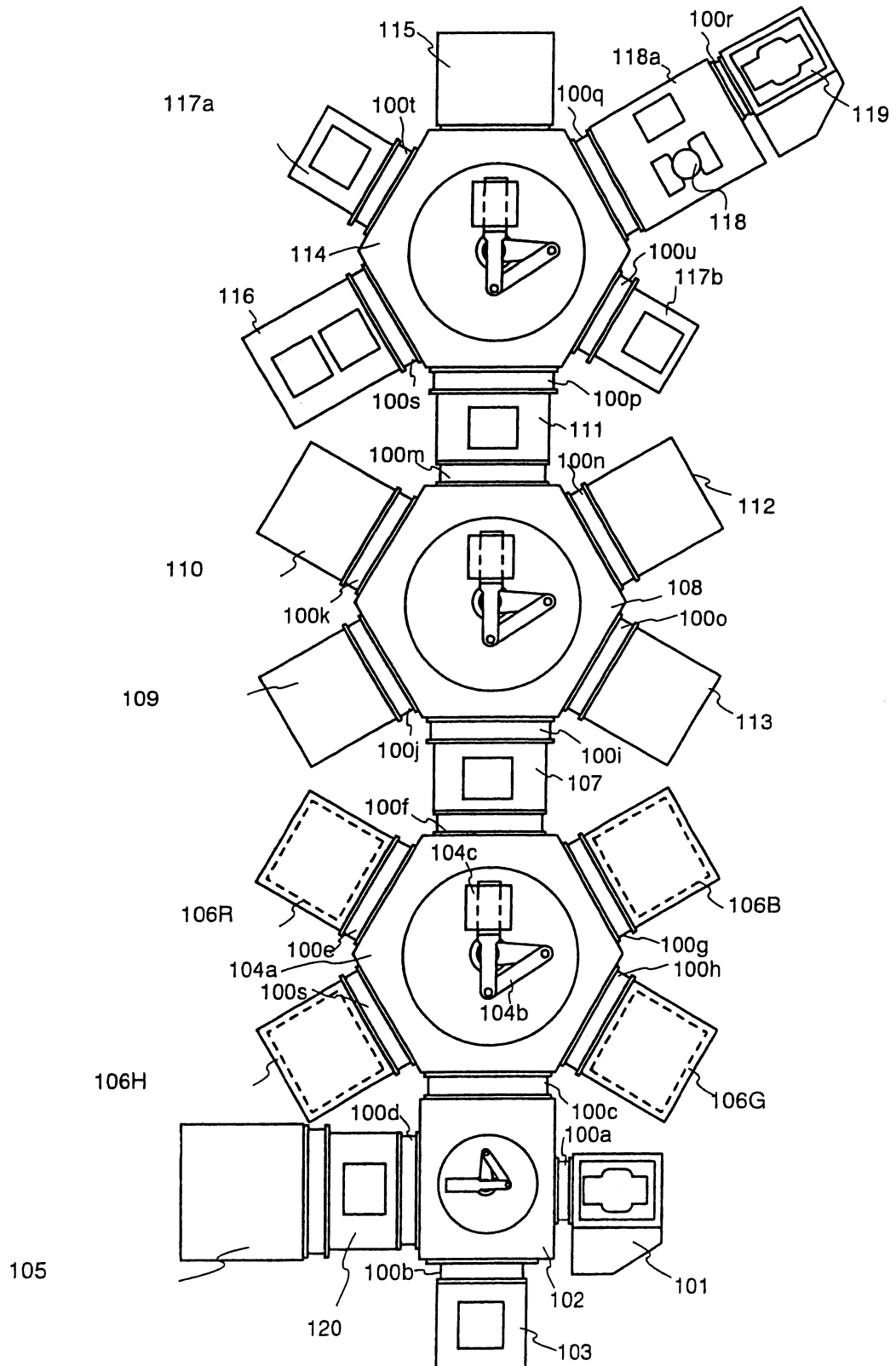
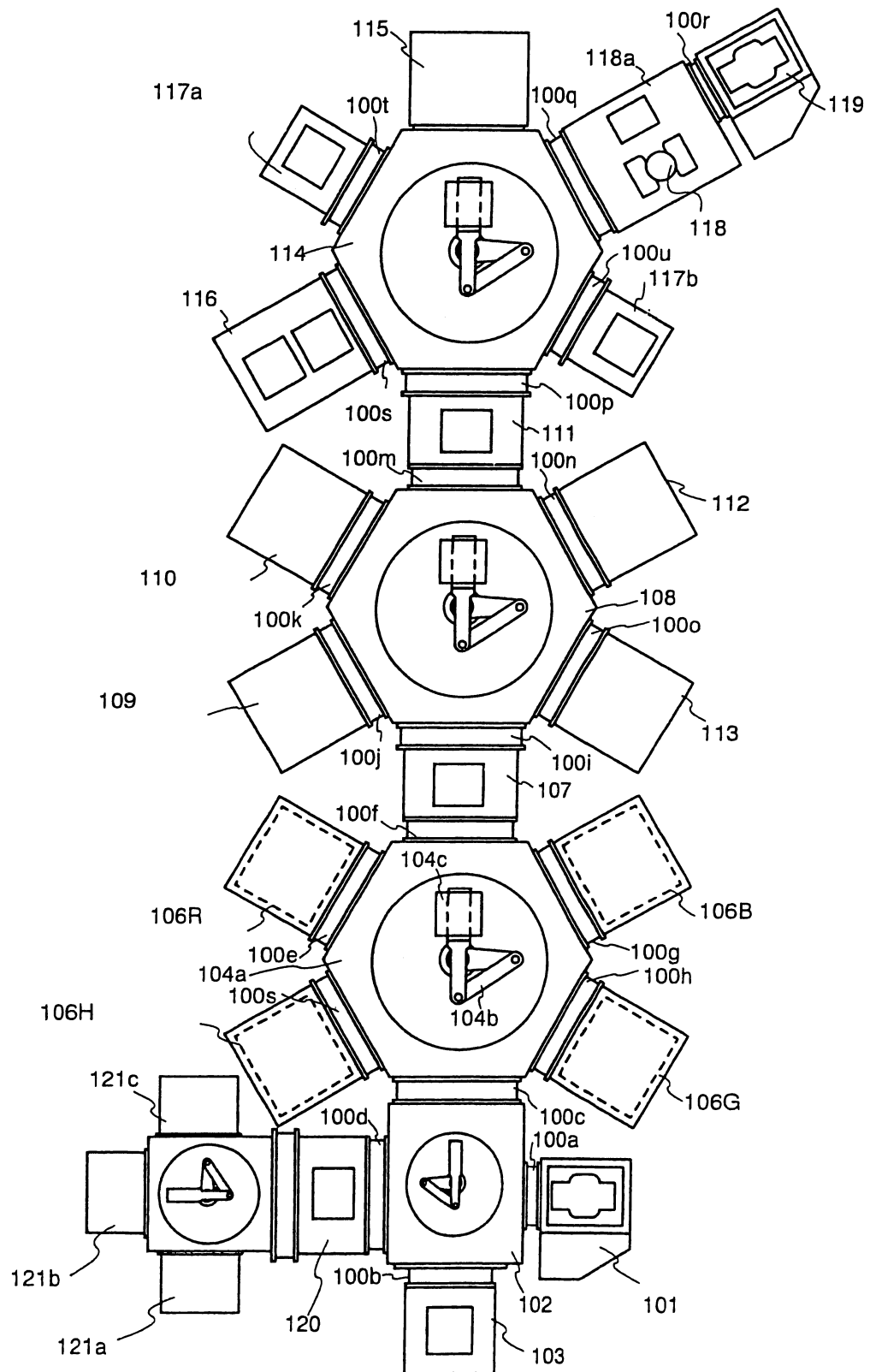


圖12



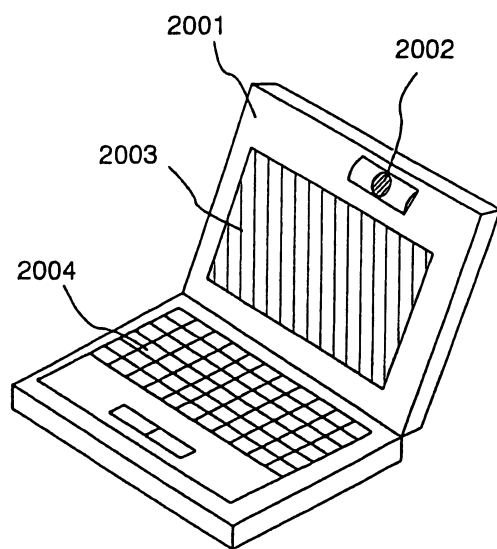


圖 13A

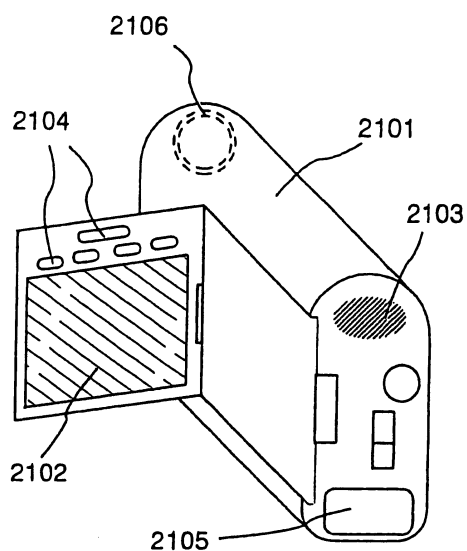


圖 13B

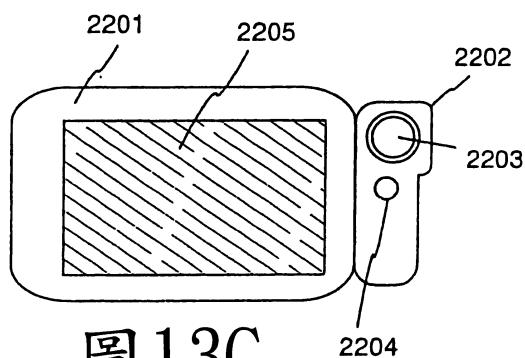


圖 13C

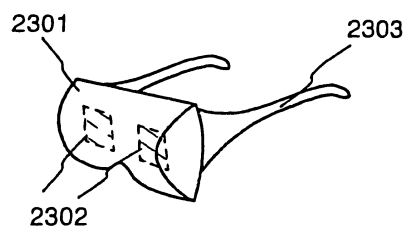


圖 13D

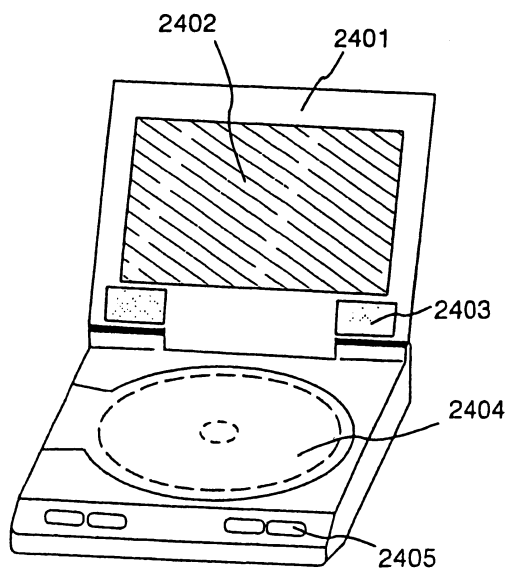


圖 13E

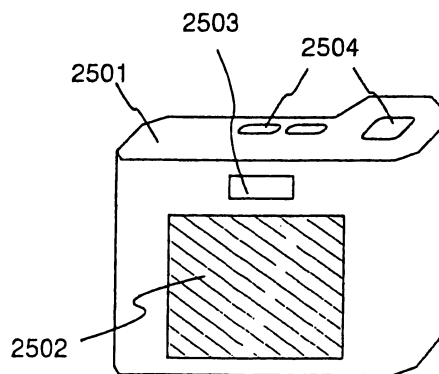


圖 13F

圖 14A

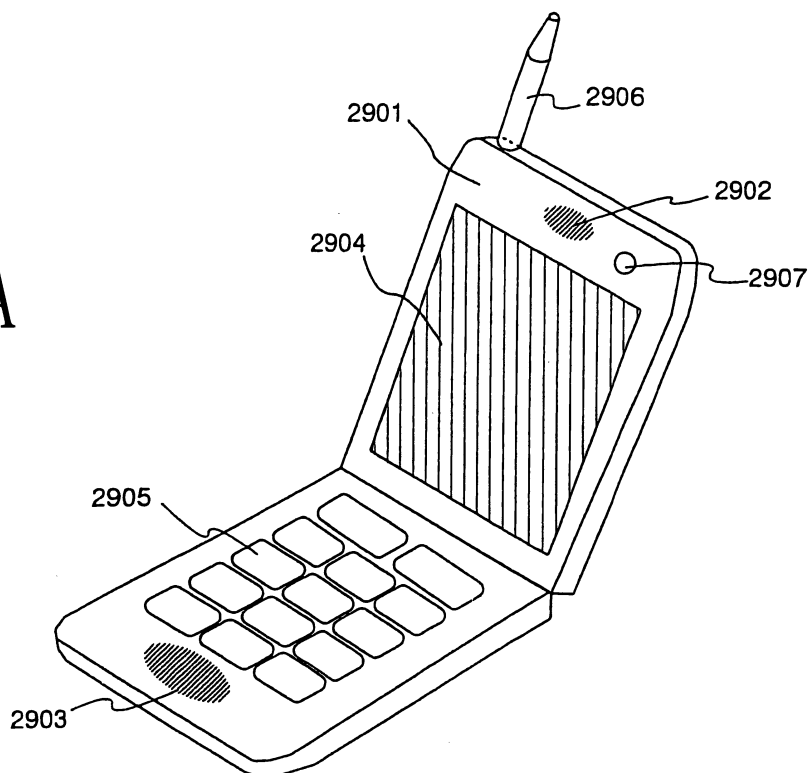


圖 14B

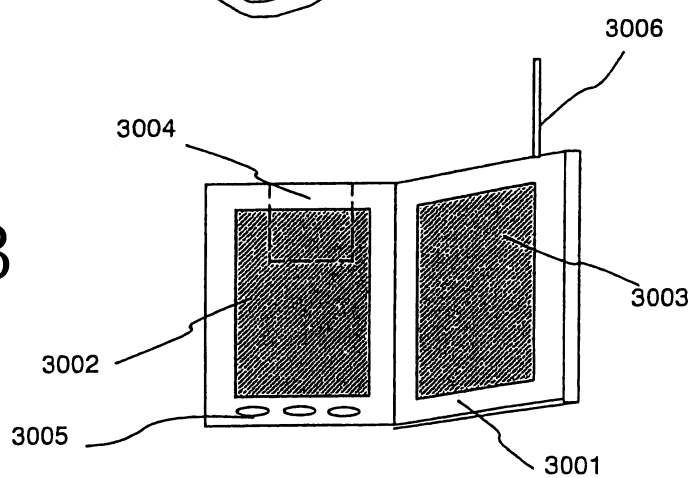


圖 14C

