I612678

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I612678 B**

(45)公告日： 中華民國 107 (2018) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：106116697 (22)申請日： 中華民國 95 (2006) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl.： ***H01L29/786 (2006.01)*** ***H01L27/12 (2006.01)***

G02F1/1368 (2006.01) ***G02F1/1341 (2006.01)***

(30)優先權：2005/10/14 日本 2005-301022

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

日本

(72)發明人：木村肇 KIMURA, HAJIME (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2001/0020991A1 US 2001/0020994A1

US 2005/0001963A1 US 2006/0044487A1

審查人員：邱迺軒

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：21 共 80 頁

(54)名稱

顯示裝置和其製造方法

DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

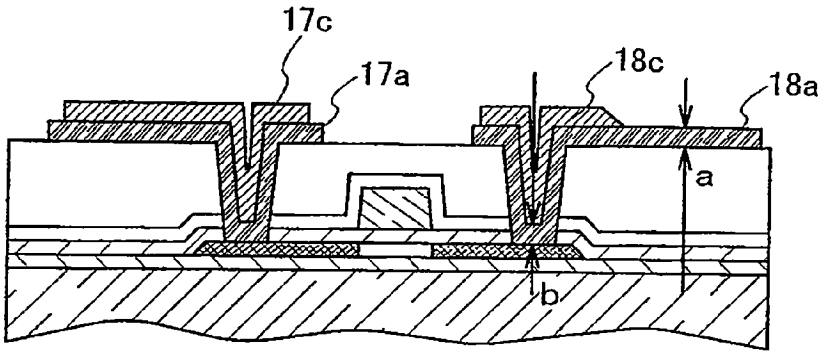
(57)摘要

本發明的目的在於如下：當在像素電極上形成金屬膜並為疊層結構時，使用一個抗蝕劑掩模形成像素電極及金屬膜。本發明的技術方案在於如下：疊層當成像素電極的導電膜和金屬膜；使用具有半透光部分的曝光掩模在金屬膜上形成具有膜厚度厚的區域和膜厚度比該區域薄的區域的抗蝕劑圖案；以及使用抗蝕劑圖案形成像素電極和接觸於該像素電極的一部分的金屬膜。根據以上所述，可以使用一個抗蝕劑掩模形成像素電極及金屬膜。

It is an object of the present invention to form a pixel electrode and a metal film using one resist mask in manufacturing a stacked structure by forming the metal film over the pixel electrode. A conductive film to be a pixel electrode and a metal film are stacked. A resist pattern having a thick region and a region thinner than the thick region is formed over the metal film using an exposure mask having a semi light-transmitting portion. The pixel electrode, and the metal film formed over part of the pixel electrode to be in contact therewith are formed using the resist pattern. Accordingly, a pixel electrode and a metal film can be formed using one resist mask.

指定代表圖：

圖2C



符號簡單說明：

17a・・・透明導電膜

18a・・・透明導電膜

18c・・・金屬膜

17c・・・金屬膜

a・・・膜厚度

b・・・膜厚度

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置和其製造方法

Display device and manufacturing method thereof

【技術領域】

本發明係關於具有像素電極的半導體裝置，特別係關於顯示裝置。

【先前技術】

當製造主動矩陣型顯示裝置時，一般情況，形成與薄膜電晶體（TFT）的半導體膜連接的佈線，在該佈線上形成當成像素電極的導電膜。因此，需要用於形成佈線的抗蝕劑掩模和用於形成像素電極的抗蝕劑掩模。

此外，其他示例如下：形成與 TFT 的半導體膜連接的導電膜，並使該導電膜當成像素電極，在該導電膜上形成金屬膜（例如專利文獻 1）。與上述示例不同的是，可採用透明導電膜作爲導電膜，透明導電膜與半導體膜直接連接。由於有很多情況下，透明導電膜的材料的電阻高，所以爲了補償透明導電膜的電阻大，在透明導電膜上形成金屬膜。

在使透明導電膜與半導體膜直接連接的專利文獻 1 中，也必須要用於蝕刻透明導電膜而形成像素電極的抗蝕劑掩模和用於蝕刻金屬膜的抗蝕劑掩模。

[專利文獻 1]日本特開平 6-230425 號公報

【發明內容】

發明所要解決的課題

在習知的主動矩陣型顯示裝置中，當形成疊層佈線時，對於每個層分別需要抗蝕劑掩模。特別是，當形成像素電極時，疊層結構的情況很多，至少需要用於形成像素電極的抗蝕劑掩模和用於蝕刻疊層於像素電極的膜的抗蝕劑掩模，因此需要很多製造步驟。因此，半導體裝置如顯示裝置的製造成本不會降低。

由此，本發明的目的在於藉由使用一個抗蝕劑掩模形成像素電極和疊層於像素電極的膜，以縮短製造處理。

解決課題的方法

本發明的特徵之一是一種顯示裝置，包括：在基板上的薄膜電晶體；與薄膜電晶體電連接的像素電極；以及在像素電極上接觸的金屬膜，其中金屬膜覆蓋像素電極具有的位準差異部份並與像素電極接觸。

根據該結構，可以防止像素電極在位準差異部份中破裂。破裂指如下狀態：在具有位準差異部份的面上形成膜導致膜在位準差異部份產生裂縫；在位準差異部份中，膜的覆蓋性不好，即一部分沒有形成膜。

本發明的特徵之一是一種顯示裝置，包括：在基板上的薄膜電晶體；與薄膜電晶體電連接的像素電極；以及在

像素電極上接觸的金屬膜，其中金屬膜的平面面積比像素電極小，並且金屬膜的側面配置爲沿著該像素電極的側面，金屬膜的側面位置在該像素電極的側面的內側。

根據該結構，可以使用金屬膜作爲遮光膜的一部分，從而可以容易進行遮光膜的對準。

本發明的特徵之一是一種顯示裝置，包括：在基板上的薄膜電晶體；與薄膜電晶體電連接的像素電極；在像素電極上的一部分接觸的金屬膜；形成在像素電極及該金屬膜上且使該像素電極的一部分露出的間隔壁；與間隔壁及該像素電極接觸地形成的場致發光層；以及在場致發光層上的電極，其中金屬膜的至少一個側面傾斜且被間隔壁覆蓋。

根據該結構，在電場發光顯示裝置中，可以防止發光元件的短路。

使用一個抗蝕劑圖案可以形成像素電極和與像素電極的一部分接觸的金屬膜。由於使用一個抗蝕劑圖案形成像素電極和金屬膜這兩個圖案，可以縮短製造處理，以實現低成本的顯示裝置。

發明效果

根據本發明，與現有技術相比，可以減少製造處理，並可以降低半導體裝置的製造成本。此外，由於在像素電極上接觸地形成金屬膜，可以防止像素電極在位準差異部份產生破裂。因此，可以提供廉價、顯示問題少、且可靠

性高的顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至 1C 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 1）；

圖 2A 至 2C 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 1）；

圖 3 是表示半導體裝置的俯視圖（實施例模式 1）；

圖 4A 和 4B 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 1）；

圖 5A 至 5C 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 2）；

圖 6A 至 6C 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 2）；

圖 7 是表示半導體裝置的俯視圖（實施例模式 2）；

圖 8 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 2）；

圖 9A 至 9D 是表示半導體裝置的製造方法的剖面圖（實施例模式 2）；

圖 10 是表示半導體裝置的剖面圖（實施例模式 2）；

圖 11A 至 11D 是表示曝光掩模的俯視圖及光強度分佈的圖（實施例模式 3）；

圖 12A 和 12B 是表示 EL 顯示裝置的俯視圖及剖面圖

（實施例模式 4）；

圖 13A 和 13B 是表示 EL 顯示裝置的俯視圖及剖面圖（實施例模式 4）；

圖 14A 和 14B 是表示液晶顯示裝置的俯視圖及剖面圖（實施例模式 5）；

圖 15A 和 15B 是表示液晶顯示裝置的俯視圖及剖面圖（實施例模式 5）；

圖 16A 和 16B 是表示液晶顯示裝置的俯視圖及剖面圖（實施例模式 5）；

圖 17A 和 17B 是表示液晶顯示裝置的俯視圖及剖面圖（實施例模式 5）；

圖 18 是表示液晶顯示裝置的俯視圖（實施例模式 5）；

圖 19 是表示半導體裝置的剖面圖（實施例模式 1）；

圖 20A 至 20D 是表示電子器具的圖（實施例模式 6）；和

圖 21 是表示行動電話的圖（實施例模式 6）。

【實施方式】

以下說明本發明的實施例模式。注意，本發明可以在可以實施的範圍內藉由多種不同的方式來實施。所屬領域的普通人員可以很容易地理解一個事實就是其方式和詳細內容可以被變換爲各種各樣的形式，而不脫離本發明的宗

旨及其範圍。因此，本發明不應該被解釋爲僅限定在本實施例模式所記載的內容中。此外，下面將說明的實施例模式可以適當地組合。

實施例模式 1

在本實施例模式中，參照圖 1A 至 1C 說明在基板 1 上形成頂部閘極型的 TFT 的方法。基板 1 是具有透光性的基板，例如石英基板、玻璃基板或塑膠基板。另外，基板 1 也可以是遮光性的基板、半導體基板、SOI（矽絕緣體）基板。

在基板 1 上形成絕緣膜 2 作爲底膜。作爲絕緣膜 2，使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（SiO_xN_y）等絕緣膜的單層或由這些膜的至少兩個膜構成的疊層。接著，在絕緣膜 2 上形成島狀半導體膜 3。

在藉由濺射法、LPCVD 法、或電漿 CVD 法等在絕緣膜 2 的整個表面上形成半導體膜之後，使用藉由光微影法等形成的掩模處理半導體膜的形狀，而形成島狀半導體膜 3。當使用結晶半導體膜形成島狀半導體膜 3 時，包括如下方法：在基板 1 上直接形成結晶半導體膜的方法；以及在基板 1 上形成非晶半導體膜，然後進行加熱處理使非晶半導體膜晶化而形成結晶半導體膜的方法。在後者的方法中，作爲晶化時的加熱處理，使用加熱爐、雷射照射、或者以從燈發射的光的照射（以下稱作燈退火）代替雷射，或者組合這些而使用。

此外，也可以藉由在將鎳等添加到非晶半導體膜之後進行上述加熱處理的熱晶化法來形成結晶半導體膜。另外，當藉由利用鎳的熱晶化法進行晶化來獲得結晶半導體膜時，較佳的在晶化後執行吸除處理以去除鎳。

在採用雷射照射進行晶化來製作結晶半導體膜的情況下，可以使用連續波（CW）型雷射光束或者脈衝振蕩型雷射光束（脈衝雷射光束）。此處，作爲雷射光束可以採用由如下的一種或多種雷射器振蕩的雷射光束，即氣體雷射器諸如 Ar 雷射器、Kr 雷射器、受激準分子雷射器等；將在單晶的 YAG、YVO_4、鎂橄欖石（Mg_2SiO_4）、$YAlO_3$、$GdVO_4$、或者多晶（陶瓷）的 YAG、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$、$GdVO_4$ 中添加 Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、Ta 之中的一種或多種作爲摻雜物而獲得的材料當成介質的雷射器；玻璃雷射器；紅寶石雷射器；變石雷射器；Ti：藍寶石雷射器；銅蒸氣雷射器；或金蒸氣雷射器。藉由照射這種雷射光束的基波或者基波的第二次到第四次高次諧波，可以獲得大粒度尺寸的結晶。例如，可以採用 Nd：YVO_4 雷射器（基波：1064nm）的第二次高次諧波（532nm）或第三次高次諧波（355nm）。該雷射光束既可以 CW 發射，又可以脈衝振蕩發射。當以 CW 發射時，需要大約 0.01 至 100MW/cm^2（較佳爲 0.1 至 10MW/cm^2）的雷射能量密度。而且，以大約 10 至 2000cm/sec 左右的掃描速度來照射雷射。

另外，將在單晶的 YAG、YVO_4、鎂橄欖石

（Mg_2SiO_4）、$YAlO_3$、$GdVO_4$、或多晶（陶瓷）的YAG、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$、$GdVO_4$中添加Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、Ta之中的一種或多種作爲摻雜物而獲得的材料當成介質的雷射器、Ar離子雷射器、或Ti：藍寶石雷射器可以使雷射光束進行連續振蕩，而且，藉由Q開關動作或模式同步等可以以10MHz或更高的振蕩頻率使雷射光束進行脈衝振蕩。當使用10MHz或更高的振蕩頻率來使雷射光束振蕩時，在用雷射光束熔化半導體膜之後並在凝固半導體膜之前向半導體膜發射下一個脈衝。因此，由於固相和液相之間的介面可以在半導體膜中連續地移動，這不同於使用振蕩頻率低的脈衝雷射的情況，可以獲得沿掃描方向連續生長的晶粒。

藉由使用陶瓷（多晶體）作爲介質，可以以短時間和低成本形成任何形狀的介質。當採用單晶體時，通常使用直徑爲幾mm、長度爲幾十mm的圓柱形的介質，但是，當採用陶瓷時可以形成更大的介質。

由於在直接有助於發光的介質中的Nd、Yb等摻雜物的濃度，在單晶體中和在多晶體中均不能被大幅度地更改，因此，藉由增加濃度而提高雷射輸出就有一定的界限。然而，在用陶瓷的情況下，因爲與單晶體相比，可以顯著增大介質的尺寸，所以可以實現大幅度地提高輸出。

而且，在用陶瓷的情況下，可以容易地形成平行六面體形狀或長方體形狀的介質。藉由使用這樣形狀的介質使振蕩光在介質內部以之字型前進，可以增加振蕩光路的距

離。因此，振幅變大，使以大輸出進行振蕩成爲可能。另外，由於從這樣形狀的介質發射的雷射光束在發射時的剖面形狀是矩形形狀，所以與圓形狀的雷射光束相比有利於將其整形爲線狀雷射光束。藉由利用光學系統整形這樣被發射的雷射光束，可以容易地獲取短邊長度爲 1mm 或更短、長邊長度爲幾 mm 到幾 m 的線狀雷射光束。此外，藉由將激發光均勻地照射在介質上，線狀雷射光束沿著長邊方向具有均勻能量分佈。

藉由將上述線狀雷射光束照射在半導體膜上，可以對於整個半導體膜表面更均勻地進行退火。當需要對直到線狀雷射光束的兩端進行均勻地退火時，需要採用在雷射光束的兩端佈置狹縫以對能量的衰減部分進行遮光等的方法。

當使用根據上述技術而得到的具有均勻強度的線狀雷射光束對於半導體膜進行退火，並使用該半導體膜製造電子器具時，該電子器具的特性良好且均勻。

接下來，如果有必要，將少量的雜質元素（硼或磷）摻雜到半導體膜中，以便控制 TFT 的臨界值。在此採用離子摻雜方法，在該方法中，激發成電漿，並使之沒有質量分離。

島狀半導體膜 3 形成爲 25 至 80nm 的厚度（較佳爲 30 至 70nm）。半導體膜的材料沒有特別的限定，但是較佳的是，使用矽或矽鍺（SiGe）合金等形成。

然後，形成閘極絕緣膜 4 使其覆蓋島狀半導體膜 3。

作爲閘極絕緣膜 4，可以使用熱氧化膜、氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜等的單層或疊層結構。與島狀半導體膜 3 接觸的閘極絕緣膜 4 較佳爲氧化矽膜。這是因爲，當將氧化矽膜用於閘極絕緣膜 4 時，在與島狀半導體膜的介面中陷捕位準變低。此外，當使用 Mo 形成閘極電極時，與閘極電極接觸的閘極絕緣膜較佳爲氮化矽膜。這是因爲氮化矽膜不使 Mo 氧化。

在此，藉由電漿 CVD 法形成厚度爲 115nm 的氧氮化矽膜（組成比爲 Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%）作爲閘極絕緣膜 4。

接下來，在閘極絕緣膜 4 上形成導電層，使用藉由光微影法等形成的掩模處理該導電層的形狀來形成閘極電極 5。作爲閘極電極的材料，有 Mo、Ti、W、Al、Nd、Cr、以及這些元素的合金等。或者，也可以藉由疊層這些元素，或者疊層這些元素的合金來構成閘極電極 5。在此，使用 Mo 形成閘極電極。接著，以閘極電極 5 或抗蝕劑爲掩模，將雜質元素摻雜到島狀半導體膜 3，來形成通道形成區域 8 和將成爲源極區域及汲極區域的雜質區域 9。

然後，使用氮化矽形成第一中間層絕緣膜 6。並且，進行添加到島狀半導體膜 3 的雜質元素的活化及氫化。另外，也可以不形成第一中間層絕緣膜 6。

接下來，使用具有透光性的無機材料（氧化矽、氮化矽、氧氮化矽等）或介電常數低的有機化合物材料（光敏性或非光敏性的有機樹脂材料）來形成第二中間層絕緣膜

7。此外，也可以使用具有矽氧烷的材料來形成第二中間層絕緣膜。注意，矽氧烷是由矽（Si）-氧（O）鍵形成其骨架結構的材料。使用至少包含氫的有機基（諸如烷基或芳烴）作爲取代基。氟基也可以當成取代基。或者，至少包含氫的有機基和氟基可以當成取代基。第二中間層絕緣膜 7 也可以爲疊層結構。

接下來，使用光掩模形成由抗蝕劑構成的掩模，使用該掩模選擇性地蝕刻第一中間層絕緣膜 6、第二中間層絕緣膜 7、以及閘極絕緣膜 4 來形成接觸孔。然後，除去由抗蝕劑構成的掩模。

然後，使用濺射法或印刷法在第二中間層絕緣膜 7 上形成導電膜。導電膜既可爲透明導電膜，又可具有反射性。在爲透明導電膜的情況下，例如可以使用將氧化錫混合到氧化銦來製作的銦錫氧化物（ITO）膜、將氧化矽混合到銦錫氧化物（ITO）來製作的銦錫矽氧化物（ITSO）膜、將氧化鋅混合到氧化銦來製作的銦鋅氧化物（IZO）膜、氧化鋅膜、或氧化錫膜。注意，IZO 指的是使用將 2 至 20wt%的氧化鋅（ZnO）混合到 ITO 製作的靶藉由濺射法形成的透明導電材料。

在第二中間層絕緣膜 7 上形成透明導電膜 10，接著在透明導電膜 10 上疊層金屬膜 11。透明導電膜 10 和金屬膜 11 可以藉由濺射法連續地形成。

在透明導電膜的材料中，電阻高的材料很多，因此，金屬膜 11 較佳爲其電阻比透明導電膜低的材料。例如可

以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al 等。此外，也可以爲疊層 Ti、Mo、Ta、Cr、W 中任何一個和 Al 而構成的兩層結構；Ti、Mo、Ta、Cr、W 等金屬夾 Al 而構成的三疊層層結構。接著，在金屬膜 11 的整個表面上塗敷抗蝕劑膜，然後使用圖 1A 所示的曝光掩膜進行曝光。

在使用 ITO 膜作爲透明導電膜的情況下，必須要對於 ITO 膜進行熱處理並晶化的處理。此時，較佳爲使用濺射法形成 ITO 膜，進行烘燒，然後形成金屬膜 11。當使用 ITSO 膜時，由於不需要晶化的處理，所以處理步驟數量較少。

在圖 1A 中，曝光掩模包括曝光光被遮光的遮光部分 12a、12b 和透過曝光光的一部分的半透光部分 13。半透光部分 13 設置有半透光膜 19，由此降低曝光的光強度。遮光部分 12a、12b 藉由在半透光膜 19 上疊層有金屬膜 20 構成。遮光部分 12b 的寬度表示爲 t1，而半透光部分 13 的寬度表示爲 t2。在此顯示使用半透光膜作爲半透光部分的示例，但是不局限於此，半透光部分只要是降低曝光的光強度即可。此外，也可以將衍射光柵圖案用於半透光部分。

藉由使用圖 1A 所示的曝光掩模來進行抗蝕劑膜的曝光，非曝光區域 14a 和曝光區域 14b 形成在抗蝕劑膜中。當進行曝光時，光既反射遮光部分 12a、12b 又透過半透光部分 13，由此形成圖 1A 所示的曝光區域 14b。

然後，藉由進行顯影來除去曝光區域 14b，如圖 1B

所示，大致分類包括兩個膜厚度的抗蝕劑圖案 15a 和包括幾乎均勻膜厚度的抗蝕劑圖案 16a 形成在金屬膜 11 上。抗蝕劑圖案 15a 具有膜厚度厚的區域和膜厚度比該區域薄的區域，在膜厚度薄的區域中，藉由調整曝光能或半透光膜 19 的透過率，可以調整膜厚度。抗蝕劑圖案 15a 爲左右不對稱，而抗蝕劑圖案 16a 爲左右對稱。

接下來，藉由乾蝕刻進行金屬膜 11 及透明導電膜 10 的蝕刻。藉由使用高密度電漿源如 ECR（電子迴旋共振）或 ICP（感應耦合電漿）等的乾蝕刻裝置進行乾蝕刻。

注意，在此顯示使用 ICP 型蝕刻裝置的示例，但不局限於此。例如，可以使用平行板式蝕刻裝置、磁控管型蝕刻裝置、ECR 型蝕刻裝置、螺旋型蝕刻裝置。

也可以使用濕蝕刻進行金屬膜 11 及透明導電膜 10 的蝕刻。另外，由於乾蝕刻適合於微細處理，所以較佳的進行乾蝕刻。此外，由於金屬膜 11 及透明導電膜 10 的材料和第二中間層絕緣膜 7 的材料不同，即使進行乾蝕刻，第二中間層絕緣膜 7 可以獲得比金屬膜 11 及透明導電膜 10 高的蝕刻選擇比。爲了進一步提高蝕刻選擇比，也可以使用氮化矽膜形成第二中間層絕緣膜 7 的至少最上層。

像這樣，如圖 1C 所示，由透明導電膜 17a 和金屬膜 17b 的疊層構成的圖案以及由透明導電膜 18a 和金屬膜 18b 的疊層構成的圖案形成在第二中間層絕緣膜 7 上。

接下來，使抗蝕劑圖案 15a、16a 灰化或蝕刻（圖 2A）。藉由該處理，在抗蝕劑圖案 15a 的膜厚度薄的區域

被蝕刻的同時，抗蝕劑圖案 15a、16a 的膜厚度整體也變薄與該膜厚度薄的區域的膜厚度相同厚度。這樣，形成抗蝕劑圖案 15b、16b。由於抗蝕劑圖案 15a、16a 除了在膜厚度方向以外，還在寬度方向被蝕刻，所以抗蝕劑圖案 15b、16b 的寬度比金屬膜 17b 及 18b、透明導電膜 17a 及 18a 的寬度小。因此，抗蝕劑圖案 15b、16b 的側面與在其下層的金屬膜及透明導電膜的側面不一致，並且抗蝕劑圖案 15b、16b 的側面在更內側。在圖 2B 中，抗蝕劑圖案 15b 爲左右不對稱，而抗蝕劑圖案 16b 爲左右對稱。

接下來，使用抗蝕劑圖案 15b 蝕刻金屬膜 18b，來形成金屬膜 18c（圖 2B）。此時，較佳爲使用對於透明導電膜 18a 可以具有高選擇比的材料作爲金屬膜 18b 的材料，以便不使透明導電膜 18a 受到不必要的蝕刻。例如，如果透明導電膜 18a 的材料是 ITSO，較佳爲使用 Ti、Mo、Cr、Al 等作爲金屬膜 18b 的材料，並且金屬膜 18b 也可以爲由這些材料構成的疊層結構。這樣，形成與透明導電膜 18a 相比，圖案小，即，平面面積小的金屬膜 18c。另一方面，金屬膜 17b 也由抗蝕劑圖案 16b 蝕刻，以形成平面面積比透明導電膜 17a 小的金屬膜 17c。

雖然可以使用乾蝕刻和濕蝕刻中的任一蝕刻來進行圖 2A 至 2B 中的金屬膜 17b 及 18b 的蝕刻，但是圖 2B 顯示使用乾蝕刻形成金屬膜 17c 及 18c 的情況。在使用乾蝕刻的情況下，金屬膜 18c 的剖面的側面爲不對稱。這是因爲，抗蝕劑圖案 15b 的形狀爲不對稱，金屬膜 18c 形成爲

反應該形狀的緣故。金屬膜 18c 的剖面形狀爲如下：一個側面的傾斜比另一個側面更大。金屬膜 17c 形成爲其側面與抗蝕劑圖案 16b 的側面一致。在金屬膜 18c 中，一個側面位於抗蝕劑圖案 15b 的一個側面的延長線上，而另一個側面與抗蝕劑圖案 15b 的另一個側面一致。

當對於金屬膜 17b 及 18b 進行濕蝕刻時，由於各向同性地進行蝕刻，所以就形成比抗蝕劑圖案 15b、16b 小的金屬膜。圖 4A 和 4B 顯示進行濕蝕刻的情況的圖。在圖 4A 中，對於金屬膜 17b 及 18b 分別進行濕蝕刻，來形成金屬膜 17d 及 18d。其他部分與圖 2B 相同。

抗蝕劑圖案 15b、16b 的側面和金屬膜 17d 及 18d 的側面不一致。因此，即使以同一抗蝕劑圖案 15b、16b 爲掩模，與乾蝕刻相比，使用濕蝕刻形成的金屬膜 17d 及 18d 更小。

圖 4B 是金屬膜 17d 爲以三疊層層形成的情況的圖。例如，金屬膜 17d 爲 Ti 膜 91a、93a 夾有鋁膜 92a 而成的疊層結構，金屬膜 17d 和抗蝕劑圖案 16b 的側面不一致。此外，金屬膜 18d 也爲 Ti 膜 91b、93b 夾有鋁膜 92b 而成的疊層結構，金屬膜 18d 和抗蝕劑圖案 15b 的側面不一致。

在圖 4A 和 4B 中，由於使用乾蝕刻形成透明導電膜 17a、18a，所以其側面具有對於基板一面大致垂直或近於 90° 的角度 θ_1。另一方面，當使用濕蝕刻形成金屬膜 17d 及 18d 時，由各向同性蝕刻，其側面具有對於基板一面銳

角的角度θ_2。因此，比較透明導電膜的側面的角度θ_1和金屬膜的側面的角度θ_2，就爲$\theta_1>\theta_2$。在此，角度θ_1是透明導電膜的側面對於基板 1 的表面的傾斜角度，角度θ_2是金屬膜的側面對於基板 1 的表面的傾斜角度，並且θ_1、θ_2都在 0° 至 90° 的範圍內。

在金屬膜爲如圖 4B 那樣的疊層結構的情況下，有可能蝕刻速度根據各層不同。伴隨此，有可能各層的側面對於基板表面的角度分別不同。因此，當金屬膜爲疊層結構時，以最下層的膜的側面對於基板表面的角度爲θ_2。

另外，有可能金屬膜 17d、18d 及作爲透明導電膜的透明導電膜 17a、18a 的側面具有凹凸而不是平滑的表面。在此情況下，適當地確定角度θ_1及θ_2，即可。例如，可以對於具有凹凸的表面畫粗略的直線或曲線，使用該線來確定角度θ_1及θ_2。此外，也可以基於側面的凹凸，算出多個角度θ_1及θ_2，並且以其平均值爲θ_1及θ_2。換言之，採用最合理的方法即可。

如上所述，使用乾蝕刻和濕蝕刻中任一蝕刻方法形成金屬膜 17c、18c 或金屬膜 17d、18d。無論使用哪個蝕刻方法形成，都可以形成具有側面位於透明導電膜 17a 及 18a 的側面的內側的金屬膜 17c、18c 或金屬膜 17d、18d。也就是說，平面面積比透明導電膜 17a 小的金屬膜 17c 或 17d、以及平面面積比透明導電膜 18a 小的金屬膜 18c 或 18d 被形成。其原因之一如下：用於形成透明導電膜 17a、18a 的掩模即抗蝕劑圖案 15a、16a 和用於形成金

屬膜的掩模即抗蝕劑圖案 15b、16b 的大小不同，抗蝕劑圖案 15b、16b 更小。

然後，除去抗蝕劑圖案 15b、16b（圖 2C）。由此形成由透明導電膜 17a 及金屬膜 17c 構成的佈線或電極、由透明導電膜 18a 及金屬膜 18c 構成的佈線或電極。透明導電膜 18a 作用當成像素電極。在圖 4A 和 4B 中，藉由除去抗蝕劑圖案 15b、16b，形成由透明導電膜 17a 及金屬膜 17d 構成的佈線或電極、由透明導電膜 18a 及金屬膜 18d 構成的佈線或電極。

當以抗蝕劑圖案 15b 爲掩模蝕刻金屬膜 18b 時，透明導電膜 18a 的表面的一部分也稍微被蝕刻。特別是，由於當使用乾蝕刻形成金屬膜 18c 時，難以獲得與下層的透明導電膜的選擇比，所以透明導電膜 18a 的表面的一部分更容易被蝕刻。因此，比較圖 2C 的透明導電膜 18a 的膜厚度 a 和膜厚度 b，就爲膜厚度 a<膜厚度 b。另外，膜厚度 a 是與金屬膜 18c 或金屬膜 18d 不重疊的部分中的透明導電膜 18a 的平均膜厚度，而膜厚度 b 是在達到雜質區域 9 的接觸孔底部的透明導電膜 18a 的膜厚度。

當在圖 2C 所示的 TFT 上疊層發光元件來形成向基板 1 的方向發光的發光裝置時，因透明導電膜 18a 的膜厚度薄而透過率提高，所以可以提供明亮的顯示。因此，膜厚度 a 較佳爲薄。此外，當以抗蝕劑圖案 15b 爲掩模蝕刻金屬膜 18b 時，由於可以蝕刻透明導電膜 18a 的表面，所以可以除去表面的灰塵，可以防止起因於灰塵的發光元件的

短路。

在本實施例模式中形成的金屬膜 18c 的一個側面具有傾斜。因此，在利用於液晶顯示裝置的情況下，如果從金屬膜 18c 的具有傾斜的側面一側拋光，就可以順利地拋光金屬膜 18c 的側面。如果從金屬膜 18c 的側面爲垂直的方向拋光，有時因拋光布在垂直的側面上受到壓力等原因而導致拋光不充分，以至不充分對準。因此，較佳從金屬膜 18c 的側面具有傾斜一側拋光。

此外，如圖 4 所示，在使用濕蝕刻形成雙側面都具有傾斜的金屬膜 17d 及 18d 的情況下，可以從任意方向順利地拋光，因此更有效。

圖 3 顯示圖 2C 的俯視圖。圖 2C 是沿圖 3 的 A-A' 的剖面圖。如從圖 3 看得出，由透明導電膜 17a 及金屬膜 17c 的疊層構成的佈線或電極當成 TFT 的源極電極或汲極電極，還當成源極佈線。此外，由透明導電膜 18a 及金屬膜 18c 構成的佈線或電極當成 TFT 的源極電極或汲極電極，還當成像素電極。嚴密地說，與金屬膜 18c 不重疊的透明導電膜 18a 的部分當成像素電極，是透過光的部分。此外，電容佈線 21 由與閘極電極 5 相同的層形成，並且電容佈線 21 藉由與透明導電膜 18a 重疊來形成電容器。另外，電容佈線 21 也可以由與閘極電極 5 不同的層形成。金屬膜 17c 的側面與透明導電膜 17a 的側面不一致，並位於透明導電膜 17a 的側面的內側。金屬膜 18c 的側面與透明導電膜 18a 的側面不一致，並位於透明導電膜 18a

的側面的內側。在圖 4 中所說明的金屬膜 17d 和透明導電膜 17a 的關係、金屬膜 18d 和透明導電膜 18a 的關係也與此同樣。

在本實施例模式中，在平坦的面上形成當成像素電極的透明導電膜非常有利於防止透明導電膜的破裂。當蝕刻並形成金屬膜 18c 時，露出於金屬膜 18c 的下層的透明導電膜 18a 的表面也稍微被蝕刻。由此，如果在透明導電膜 18a 形成在具有位準差異的面上的狀態下，該透明導電膜的膜厚度不均勻，由形成金屬膜 18c 的蝕刻，透明導電膜的膜厚度薄的部分也被蝕刻，透明導電膜有可能產生破裂。當產生破裂時，在破裂部分中產生漏光，像素電極的面積又縮小由此導致開口率降低。因此，較佳的在平坦的面上形成露出於金屬膜 18c 的透明導電膜 18a 的部分。爲此而較佳爲使用有機材料形成第二中間層絕緣膜 7，形成具有平坦面的第二中間層絕緣膜。

在根據本發明形成金屬膜和導電膜的疊層的情況下，導電膜接觸並位於金屬膜下。但是，在位準差異大的部分上，導電膜不一定接觸並位於金屬膜下。這是因爲有可能導電膜由於位準差異而產生破裂的緣故。因此，在達到圖 1A 至 1C 中雜質區域 9 的接觸孔的部分，較佳爲在導電膜上配置金屬膜。

圖 19 顯示導電膜在接觸孔中產生破裂的狀態。導電膜 94、95 由於接觸孔側面的傾斜一部分斷裂。但是，如果在接觸孔部分中，金屬膜 96、97 形成在導電膜 94、95

上，即使透明導電膜斷裂，也可以藉由金屬膜電連接被斷裂了的導電膜。在此情況下，在接觸孔的側面上有金屬膜96、97與第二中間層絕緣膜7接觸的部分。此外，由於在接觸孔中的導電膜不作用當成像素電極，所以其上部殘存有金屬膜也沒有問題。因此，在本實施例模式的結構中，即使透明導電膜在接觸孔中產生破裂，也可以由形成在其上部的金屬膜補償透明導電膜的電連接，所以可以防止顯示缺點。

此外，在圖3中，在導電膜的起因於電容佈線21產生的位準差異的部分上，也較佳的使金屬膜在導電膜上殘存。即使導電膜由於位準差異斷裂，也可以藉由金屬膜電連接導電膜，因此可以確實地形成電容器。

另外，在圖3所示的透明導電膜18a的形狀只是一個例子，也可以爲其他形狀。例如，既藉由使透明導電膜具有梳齒狀來形成使用IPS（板內切換）方式、FFS（邊緣區域切換）方式的像素電極，又藉由設置裂縫來形成使用MVA（多域垂直對準）方式、PVA（圖案垂直對準）方式的像素電極。

根據以上，由於可以使用一個抗蝕劑圖案形成透明導電膜和金屬膜，所以可以減少製造處理數量。此外，藉由在作爲佈線或電極利用透明導電膜的同時疊層金屬膜，可以減少電阻而提高導電性。

在一種情況下，可以不設置使抗蝕劑圖案灰化或蝕刻並形成抗蝕劑圖案15b、16b的處理，該情況是如下：在

圖 1B 所示的狀態至蝕刻透明導電膜 10 及金屬膜 11 之間，抗蝕劑圖案 15a、16a 也自然被蝕刻，來形成抗蝕劑圖案 15b、16b。

另外，雖然在本實施例模式中，使用具有由結晶半導體膜構成的島狀半導體膜的頂部閘極型 TFT 來進行說明，但是本實施例模式也可以應用於由結晶半導體膜構成的底部閘極型 TFT。此外，在本實施例模式中，島狀半導體膜具有將成爲源極區域及汲極區域的雜質區域 9 和通道形成區域 8，但除此之外還可以具有低濃度雜質區域、偏移區域等。

實施例模式 2

將參照圖 5A 至 5C 說明本實施例模式。關於在本實施例模式中將說明的構成 TFT 的基板的種類、各層的形成方法及材料等，可以參照實施例模式 1。

在基板 401 上形成絕緣膜 402 作爲底膜。另外，也可以不設置底膜。接著，在絕緣膜 402 上形成導電層，使用藉由光微影法等形成的掩模處理導電層的形狀，來形成閘極電極 403。

形成閘極絕緣膜 404 使其覆蓋閘極電極 403。在閘極絕緣膜 404 上形成非晶半導體膜。非晶半導體膜的材料沒有特別的限制，較佳的使用矽或矽鍺（SiGe）合金等來形成。接著，在非晶半導體膜上形成導電層。作爲導電層，例如可以使用含有磷的非晶矽膜。然後，使用藉由光微影

法等形成的掩模處理非晶半導體膜及導電層的形狀，來形成島狀半導體膜 405 和導電層 406。

在導電層 406 上疊層並形成透明導電膜 407 及金屬膜 408。另外，也可以使用具有反射性的導電層代替透明導電膜。此外，作爲透明導電膜可以使用實施例模式 1 所示的透明導電膜材料。接著，在金屬膜 408 的整個表面上塗敷抗蝕劑膜，然後使用圖 5A 所示的曝光掩模來進行曝光。

在圖 5A 中，曝光掩模具有遮光部分 409a、409b、半透光部分 410。可以將衍射圖案或半透光膜用於半透光部分 410。當使用圖 5A 所示的曝光掩模進行抗蝕劑膜的曝光時，非曝光區域 411 和曝光區域 412 形成在抗蝕劑膜中。然後進行顯影，如圖 5B 所示，抗蝕劑圖案 413a 和抗蝕劑圖案 414a 被形成。抗蝕劑圖案 414a 包括在曝光時對應於遮光部分 409b 的顯影區域 422（抗蝕劑圖案 414a 中的虛線的左側部分）和在曝光時對應於半透光部分 410 的顯影區域 423（抗蝕劑圖案 414a 中的虛線的右側部分）構成。

接下來，使用乾蝕刻進行對於金屬膜 408 及透明導電膜 407 的蝕刻。由此，如圖 5C 所示，由透明導電膜 415 及金屬膜 416 的疊層構成的圖案和由透明導電膜 419 及金屬膜 420 的疊層構成的圖案被形成。作爲該蝕刻，也可以使用濕蝕刻。但是，由於乾蝕刻適合於微細處理，所以較佳爲使用乾蝕刻。此外，由於金屬膜 408 及透明導電膜

407 的材料與閘極絕緣膜 404 的材料不同，所以即使使用乾蝕刻，也可以獲得高蝕刻選擇比。爲了使兩者的蝕刻選擇比更高，也可以使用氮化矽膜形成閘極絕緣膜 404 的至少最上層。

接下來，如圖 6A 所示，灰化或蝕刻抗蝕劑圖案 413a、414a。藉由該處理，抗蝕劑圖案 414a 的區域 423 被除去。此外，抗蝕劑圖案 414a 的區域 422 變薄與上述區域 423 的膜厚度 d2 相同的厚度，形成抗蝕劑圖案 414b。抗蝕劑圖案 413a 也被灰化與膜厚度 d2 相同的厚度，形成抗蝕劑圖案 413b。此外，由於在寬度方向中也被蝕刻，所以抗蝕劑圖案 413b、414b 的寬度比金屬膜 416、420、透明導電膜 415、419 的寬度小。因此，抗蝕劑圖案 413b、414b 的側面與在下層的金屬膜及透明導電膜的側面不一致，並且抗蝕劑圖案 413b、414b 的側面在更內側。此外，抗蝕劑圖案 414b 的兩側面對於基板表面的角度互相不同。另一方面，抗蝕劑圖案 413b 的兩側面對於基板表面的角度大致相同。

接下來，使用抗蝕劑圖案 414b 蝕刻金屬膜 416，來形成金屬膜 421。此外，使用抗蝕劑圖案 413b 蝕刻金屬膜 420，來形成金屬膜 424（圖 6B）。此時，不使透明導電膜 415 不必要地蝕刻。金屬膜 424、421 由比透明導電膜 419、415 小的圖案形成。此外，以透明導電膜 419、415 爲掩模蝕刻導電層 406，以形成導電層 417 及 418。島狀半導體膜 405 的一部分也稍微被蝕刻。透明導電膜

419 的一個端部和導電層 417 的一個端部、以及透明導電膜 415 的一個端部和導電層 418 的一個端部分別一致。金屬膜 421 及 424 在同一處理中形成。

此外，在用於形成金屬膜 421 及 424 的蝕刻的同時，也可以蝕刻導電層 406。

然後，除去抗蝕劑圖案 413b、414b，以形成由透明導電膜 419 及金屬膜 424 構成的佈線或電極、由金屬膜 421 及透明導電膜 415 構成的佈線或電極。透明導電膜 415 作用當成像素電極（圖 6C）。

雖然可以在圖 5C 中所示的蝕刻的同時形成導電層 417 及 418，但是，如圖 6A 至 6C 所示，較佳的，當形成金屬膜 424、421 時或之後形成導電層 417 及 418。這是因爲，如果在圖 5C 的位準差異中使島狀半導體膜露出，當形成金屬膜 424、421 時，就有可能進一步蝕刻島狀半導體膜。

圖 6B 的蝕刻既可爲乾蝕刻，又可爲濕蝕刻。在使用乾蝕刻的情況下，如圖 6B 和 6C 所示，金屬膜 421 的剖面形狀反映抗蝕劑圖案 414b 的形狀，左右不對稱。也就是說，金屬膜 421 具有其一個側面的傾斜比另一個側面更大的剖面形狀，一個側面位於抗蝕劑圖案 414b 的一個側面的延長線上，另一個側面與抗蝕劑圖案 414b 的另一個側面一致。金屬膜 424 形成爲其側面與抗蝕劑圖案 413b 的側面一致。

將參照圖 8 說明使用濕蝕刻形成金屬膜 421 及 424 的

情況。以使用濕蝕刻形成的金屬膜爲金屬膜 425、426，而代替使用乾蝕刻形成的金屬膜 421、424。

在使用濕蝕刻的情況下，如圖 8 所示，小於抗蝕劑圖案 413b、414b 的金屬膜 425、426 被形成，抗蝕劑圖案 413b、414b 的側面和金屬膜 425、426 的側面不一致。因此，即使使用同一抗蝕劑圖案 413b、414b 作爲掩模，與乾蝕刻相比，使用濕蝕刻可以形成平面面積更小的金屬膜。此外，與圖 4 相同，在使用濕蝕刻形成金屬膜的情況下，比較透明導電膜 415、419 的側面的角度θ_1和金屬膜 425、426 的側面的角度θ_2，就爲$\theta_1>\theta_2$。在此，角度θ_1是透明導電膜的側面對於基板 401 的表面的傾斜角度，角度θ_2是金屬膜的側面對於基板 401 的表面的傾斜角度，並且θ_1、θ_2都在 0° 至 90° 的範圍內。此外，當金屬膜 425、426 爲如圖 4B 那樣的疊層結構時，以最下層的膜的側面對於基板表面的角度爲θ_2。

另外，當使用濕蝕刻時，導電層 406 的蝕刻既可在與圖 5C 的蝕刻同時進行，又可在圖 6B 中形成金屬膜 425、426 之後進行。

無論使用哪個蝕刻方法形成金屬膜，都可以形成具有側面位於透明導電膜 419 的側面的內側的金屬膜 425 或金屬膜 424、具有側面位於透明導電膜 415 的側面的內側的金屬膜 421 或金屬膜 426。也就是說，平面面積比透明導電膜 419 小的金屬膜 424 或 425、以及平面面積比透明導電膜 415 小的金屬膜 421 或 426 被形成。

然後，除去抗蝕劑圖案 413b、414b，形成由透明導電膜 419 及金屬膜 424 構成的佈線或電極、由金屬膜 421 及透明導電膜 415 構成的佈線或電極（圖 6C）。在圖 8 中，藉由除去抗蝕劑圖案 413b、414b，形成由透明導電膜 419 及金屬膜 425 構成的佈線或電極、由透明導電膜 415 及金屬膜 426 構成的佈線或電極。

在使用本發明的具有膜厚度不同的區域的抗蝕劑圖案 414a 疊層並形成金屬膜 421 及透明導電膜 415 的情況下，當形成金屬膜 421 時，透明導電膜 415 的表面的一部分也稍微被蝕刻。特別是，由於當使用乾蝕刻形成金屬膜 421 時，難以獲得與下層的透明導電膜 415 的選擇比，所以透明導電膜 415 的表面的一部分更容易被蝕刻。因此，比較圖 6C 的透明導電膜 415 的膜厚度 a（露出於金屬膜 421 的透明導電膜 415 的膜厚度）和膜厚度 c（與閘極絕緣膜 404 和金屬膜 421 接觸的透明導電膜的膜厚度），就爲膜厚度 a<膜厚度 c。另外，膜厚度 a 和膜厚度 c 是平均的膜厚度。

當在圖 6C 的 TFT 上疊層發光元件來形成發光裝置時，膜厚度 a<膜厚度 c 帶來如下效果。在向基板 401 的方向發光的發光裝置中，因膜厚度 a 薄而可以提供明亮的顯示。此外，由於可以蝕刻透明導電膜 415 的表面，所以可以除去表面的灰塵，可以防止發光元件的短路。

在本實施例模式中形成的金屬膜 421 的一個側面具有傾斜。因此，在利用於液晶顯示裝置的情況下，如果從金

屬膜 421 的具有傾斜的側面一側拋光，就可以順利地拋光金屬膜 421 的側面。如果從金屬膜 421 的側面爲垂直的方向拋光，有時因拋光布在垂直的側面上受到壓力等原因而導致拋光不充分，以至對準不充分。因此，較佳爲從金屬膜 421 的側面具有傾斜一側拋光。

此外，如圖 8 所示，在使用濕蝕刻形成兩側面都具有傾斜的金屬膜 425 及 426 的情況下，可以從任意方向順利地拋光，因此更有效。

圖 7 顯示圖 6C 的俯視圖。圖 6C 是沿圖 7 的 A-A' 的剖面圖。如從圖 7 看得出，由透明導電膜 419 及金屬膜 424 的疊層構成的佈線或電極當成 TFT 的源極電極或汲極電極，還當成源極佈線。此外，由透明導電膜 415 及金屬膜 421 的疊層構成的佈線或電極當成 TFT 的源極電極或汲極電極，還當成像素電極。嚴密地說，與金屬膜 421 不重疊的透明導電膜 415 的部分當成像素電極。此外，由與閘極電極 403 相同的層形成的電容佈線 430 藉由與透明導電膜 415 重疊來形成電容器。另外，電容佈線 430 也可以由與閘極電極不同的層形成。金屬膜 424 的側面與透明導電膜 419 的側面不一致，並位於透明導電膜 419 的側面的內側。金屬膜 421 的側面與透明導電膜 415 的側面不一致，並位於透明導電膜 415 的側面的內側。在圖 8 中所說明的金屬膜 425 和透明導電膜 419 的關係、金屬膜 426 和透明導電膜 415 的關係也與此同樣。

此外，使用金屬膜 421 覆蓋形成在起因於電容佈線

430、閘極電極 403 或島狀半導體膜 405 的位準差異上的透明導電膜 415，有益於防止當成像素電極的透明導電膜的破裂。由於當藉由蝕刻形成金屬膜 421 時透明導電膜 415 也稍微被蝕刻，因此，如果透明導電膜的膜厚度不均勻，當進行該蝕刻時，透明導電膜就產生破裂。因此，較佳爲利用透明導電膜的在平坦面上的部分作爲像素電極，這是因爲在平坦面上容易形成爲膜厚度均勻。爲此，形成金屬膜 421 以覆蓋位於具有位準差異的面上的透明導電膜 415 即可。由此，在具有位準差異的面上的透明導電膜 415 不會被蝕刻，從而不會產生破裂。

此外，爲了以金屬膜 421 覆蓋在位準差異面上的透明導電膜 415，當以圖 5B 的抗蝕劑圖案 414a 的區域 423 的膜厚度爲 d2 並且以區域 422 中最薄的膜厚度爲 d1 時，必須至少爲 d1>d2。這是因爲，雖然當在圖 6A 中灰化抗蝕劑時，膜厚度 d2 被灰化，從而抗蝕劑整體的膜厚度變薄了 d2，但是即使藉由該灰化使膜厚度變薄了 d2，區域 422 也需要殘存有抗蝕劑。因此，較佳是至少在抗蝕劑圖案 414a 中，區域 422 中的膜厚度最薄的部分的膜厚度 d1 比區域 423 的膜厚度 d2 厚。

藉由以上處理，可以形成具有由非晶半導體膜構成的島狀半導體膜的底部閘極型 TFT。在利用透明導電膜作爲佈線或電極的同時，藉由疊層金屬膜可以降低電阻，以提高導電性。此外，由於不需要另外設置用於形成金屬膜 421 的抗蝕劑圖案，因此可以減少處理數量。

另外，圖 9A 顯示具有通道保護膜的 TFT 的結構作爲本實施例模式的另一個 TFT 的結構。在圖 9A 的 TFT 中，與圖 5 至圖 8 相同的部分由相同的符號表示，並且省略詳細說明。

直到在基板 401 上形成島狀半導體膜 405 的處理與圖 5A 相同。接下來，形成絕緣膜如氮化矽膜等，藉由蝕刻處理該絕緣膜的形狀，來在島狀半導體膜 405 上的大致中央形成通道保護膜 601。然後，順序形成導電層 406、透明導電膜 407、金屬膜 408 以覆蓋該通道保護膜 601。然後，在金屬膜 408 的整個表面上塗敷抗蝕劑膜。接著，在使用具有半透光部分的曝光掩模曝光抗蝕劑膜之後，進行顯影來形成抗蝕劑圖案 413a、414a。

接下來，藉由乾蝕刻使用抗蝕劑圖案 413a、414a 進行蝕刻來形成導電層 417、導電層 418、透明導電膜 415、透明導電膜 419、金屬膜 416、金屬膜 420。透明導電膜 415 當成像素電極（圖 9B）。通道保護膜 601 成爲當形成導電層 417、418 時防止島狀半導體膜 405 被蝕刻的保護膜。

接下來，將抗蝕劑圖案 413a、414a 灰化來形成抗蝕劑圖案 413b、414b（圖 9C）。使用抗蝕劑圖案 413b、414b 蝕刻金屬膜 420、416 來形成金屬膜 424、421（圖 9D）。圖 9D 顯示使用乾蝕刻形成金屬膜 424、421 的情況。另外，也可以使用濕蝕刻形成圖 8 所示的金屬膜 425、426。該情況的金屬膜和透明導電膜的端部的形狀與

圖 8 所說明的形狀相同。

具有通道保護膜 601 的結構的 TFT 包括如下效果。首先，在圖 9B 所示的透明導電膜 407、金屬膜 408 的蝕刻處理中，當進行乾蝕刻時，沒有島狀半導體膜被蝕刻的憂慮。因此透明導電膜及金屬膜的蝕刻處理具有自由度，可以以最合適的蝕刻條件進行蝕刻。此外，可以使用乾蝕刻微細地處理。此外，可以形成薄的島狀半導體膜 405，以提高 TFT 的特性。因此，最合適於主動矩陣型有機發光二極體，其需要大電流流出的 TFT 作爲驅動 TFT。

此外，圖 10 顯示另一個 TFT 的結構。該結構是用結晶半導體膜形成的底部閘極型 TFT。直到在基板 401 上形成閘極絕緣膜 404 的處理與圖 5A 相同。然後，在閘極絕緣膜上形成結晶半導體膜。既可在閘極絕緣膜上直接形成結晶半導體膜，又可如實施例模式 1 那樣在形成非晶半導體膜之後進行晶化來形成結晶半導體膜。藉由蝕刻處理結晶半導體膜的形狀來形成島狀半導體膜 405。藉由將雜質選擇性地摻雜到島狀半導體膜 405 中，在島狀半導體膜 405 中形成一對雜質區域 602 和通道形成區域 603。在島狀半導體膜 405 上形成中間層絕緣膜 604，然後在該中間層絕緣膜 604 中形成到達雜質區域 602 的接觸孔，疊層透明導電膜及在該透明導電膜上的金屬膜。然後，使用由圖 5A 所示的曝光掩模曝光並顯影的抗蝕劑圖案進行蝕刻，來形成由透明導電膜 419 及金屬膜 424 構成的電極或佈線、以及由透明導電膜 415 及金屬膜 421 構成的電極或佈

線。在圖 10 的結構中，藉由使用有機樹脂材料等形成中間層絕緣膜 604，中間層絕緣膜 604 具有平坦面。也就是說，由於可以將透明導電膜 415 形成在平坦面上，因此可以防止當進行蝕刻形成金屬膜 421 時產生透明導電膜 415 的破裂。

另外，在圖 10 中所示的 TFT 中，除了一對雜質區域 602 之外，還可以具有雜質區域。

此外，在圖 9A 至 9D 及圖 10 中，起因於用於形成金屬膜 421、424 的蝕刻方法的金屬膜的形狀的特徵與上述特徵相同。既可使用濕蝕刻形成如圖 8 所示的形狀的金屬膜 425、426 而代替金屬膜 421、424，又可使用疊層結構的金屬膜。此外，在此作爲當成像素電極的導電膜使用了透明導電膜，也可以使用反射型導電膜。作爲透明導電膜的材料，可以使用實施例模式 1 所示的材料。

本實施例模式可以在能夠實施的範圍內自由地組合實施例模式 1。

實施例模式 3

在本實施例模式中，將參照圖 11A 至 11D 說明在實施例模式 1 及 2 中使用的曝光掩模。圖 11A 至 11C 顯示圖 1A 或圖 5A 所示的曝光掩模的遮光部分 12b 及半透光部分 13 的俯視圖。曝光掩模的遮光部分 12b 的寬度表示爲 t1，而半透光部分 13 的寬度表示爲 t2。

在半透光部分 13 中可以設置衍射光柵圖案。圖 11A

和 11B 顯示曝光裝置的具有由解析度極限或更低的多個狹縫構成的狹縫部分的衍射光柵圖案。衍射光柵圖案是配置有至少一個或更多的圖案如狹縫、點等的圖案。在配置多個圖案如狹縫、點等的情況下，既可配置爲具有周期性，又可配置爲沒有周期性。藉由使用解析度極限或更低的微細圖案，可以調整實際的曝光量，並且可以調制被曝光的抗蝕劑的顯影後的膜厚度。

該狹縫部分的狹縫延伸的方向既可如狹縫部分 301 那樣與遮光部分 303 的一邊平行，又可如狹縫部分 302 那樣與遮光部分 303 的一邊垂直。或者，對於遮光部分 303 的一邊傾斜的方向也可以爲狹縫延伸的方向。另外，在該光微影處理中使用的抗蝕劑較佳爲正型抗蝕劑。

此外，作爲半透光部分的另一個示例，圖 11C 顯示設置具有降低曝光的光強度的功能的半透光膜 304 的示例。作爲半透光膜，可以使用 MoSiN、MoSi、MoSiO、MoSiON、CrSi 等。使用具備半透光部分的曝光掩模的曝光法也稱作半色調曝光方法。

在將曝光光照射到這些圖 11A 至 11C 所示的曝光掩模的情況下，遮光部分 303 的光強度爲 0，而透光部分 305 的光強度爲 100%。另一方面，經過狹縫部分 301、302、或由半透光膜 304 構成且具有光強度降低功能的半透光部分的光強度以 10 至 70%的範圍內可以調整。圖 11D 顯示光強度分佈的典型示例。在半透光部分是衍射光柵圖案的情況下，藉由調整狹縫部分 301、302 的間隔及

狹縫寬度來實現經過半透光部分的光強度的調整。

本實施例模式可以與實施例模式 1、2 自由地組合。

實施例模式 4

在本實施例模式中，將參照圖 12A 和 12B、圖 13A 和 13B 說明 EL（電致發光）顯示裝置。作爲構成 TFT 的基板和各層的形成方法、材料等，可以參照實施例模式 1 及 2。圖 12A 和 12B、圖 13A 和 13B 中的 TFT 採用了實施例模式 1 的頂部閘極型 TFT 的結構，但是也可以採用底部閘極型 TFT 結構。與實施例模式 1 的圖 1A 至 1C 及圖 2A 至 2C 相同的部分由相同的符號表示，並且省略詳細說明。另外，像素結構不局限於圖 12A 和 12B、圖 13A 和 13B，也可以採用其他像素結構。

圖 12A 顯示 EL 顯示裝置的像素部分的俯視圖。在像素中，設置有兩種 TFT，即，開關 TFT140 和控制流入 EL 元件的電流的驅動 TFT141。將當成開關 TFT140 的源極電極或汲極電極的透明導電膜 123 及金屬膜 124 與驅動 TFT141 的閘極電極 5b 電連接。圖 12B 是沿著圖 12A 中的 A-A’ 及 B-B’ 的剖面圖。

藉由實施例模式 1 的方法，在基板 1 上形成 TFT。在基板 1 上形成絕緣膜 2，在其上形成島狀半導體膜 3a、3b。島狀半導體膜 3a、3b 是非晶半導體膜或結晶半導體膜。接著，形成閘極絕緣膜 4、閘極電極 5a、5b。閘極電極 5a 是藉由閘極佈線延伸而成的，而閘極電極 5b 形成爲

與閘極佈線（閘極電極 5a）分離。以閘極電極 5a、5b 爲掩模將雜質元素摻雜到島狀半導體膜 3a、3b，來在每個島狀半導體膜 3a、3b 中形成一對雜質區域和通道形成區域。接下來，在閘極電極 5a、5b 上形成第一中間層絕緣膜 6、第二中間層絕緣膜 7。

接下來，蝕刻閘極絕緣膜 4、第一中間層絕緣膜 6 及第二中間層絕緣膜 7，來形成到達島狀半導體膜的一對雜質區域的接觸孔。與此同時，蝕刻第一中間層絕緣膜 6 及第二中間層絕緣膜 7，來形成到達閘極電極 5b 的接觸孔。在第二中間層絕緣膜 7 上形成透明導電膜，在其上疊層金屬膜。然後，藉由與實施例模式 1 相同的方法蝕刻透明導電膜及金屬膜，來形成由金屬膜 122 及透明導電膜 121 構成的佈線或電極、由金屬膜 124 及透明導電膜 123 構成的佈線或電極、由金屬膜 126 及透明導電膜 125 構成的佈線或電極、以及由金屬膜 128 及透明導電膜 127 構成的佈線或電極。透明導電膜 127 當成像素電極。

金屬膜 122、124、126 分別具有與位於其下層的透明導電膜 121、123、125 大致相似的關係，並且分別具有比每個透明導電膜小一圈的圖案。如圖 1A 至 1C 所示的抗蝕劑圖案 16a 那樣，藉由使用具有遮光部分的曝光掩模曝光、顯影了的抗蝕劑圖案來蝕刻並形成金屬膜 122、124、126。另一方面，由於透明導電膜 127 的一部分當成像素電極，所以金屬膜 128 並不一定具有與透明導電膜 127 相似的關係，並且具有比透明導電膜 127 更小的圖

案。因此，如圖 1A 至 1C 所示的抗蝕劑圖案 15a 那樣，藉由使用具有半透光部分及遮光部分的曝光掩模曝光、顯影了的抗蝕劑圖案，來蝕刻並形成透明導電膜 127 及金屬膜 128。

在形成金屬膜 122、124、126、128 之後，也可以拋光透明導電膜 127 的露出於金屬膜 128 的部分的表面，來除去透明導電膜上的金屬膜的殘渣。藉由 CMP（化學機械拋光）法等可以進行拋光。該拋光具有防止透明導電膜 127 和在場致發光層上的導電層 131 短路的效果，該短路是因如下情況而引起的，即，由於接著形成在透明導電膜 127 上的場致發光層非常薄，所以場致發光層因金屬膜的殘渣而不均勻地形成。

接下來，在 TFT 上形成當成堤的絕緣膜 129（也稱作間隔壁）。絕緣膜 129 形成爲使透明導電膜 127 的當成像素電極的部分露出。此外，絕緣膜 129 形成爲覆蓋金屬膜 128。這是因爲，金屬膜 128 露出於絕緣膜 129 導致產生 EL 元件的短路問題。另一方面，絕緣膜 129 形成爲在使透明導電膜 127 露出的附近，膜厚度漸漸變薄並具有曲面。這是爲了防止形成在上部形成的場致發光層因絕緣膜 129 的位準差異產生破裂的。由於像這樣絕緣膜 129 是具有曲面的形狀，所以擔心會有金屬膜 128 的端部容易露出於絕緣膜 129。但是，如實施例模式 1 及 2 所說明那樣，在本發明中形成的金屬膜 128 由於其端部具有傾斜或角度 θ_2，因此爲不容易露出於絕緣膜 129 的結構，並且非常合

適於 EL 顯示裝置。

在藉由乾蝕刻形成金屬膜 128 的情況下，金屬膜 128 反映形成在其上部的抗蝕劑圖案的形狀，並且在圖 12B 的剖面圖中，金屬膜 128 的接近於絕緣膜 129 的曲面一側的端部的傾斜比另一側端部的傾斜大。並且，在圖 12A 的俯視圖中，金屬膜 128 的四邊中更離開於透明導電膜 127 的端部的兩邊的傾斜比另兩邊的傾斜大。另一方面，在藉由濕蝕刻形成金屬膜 128 的情況下，金屬膜 128 的端部具有比透明導電膜 127 的端部的角度θ_1銳的θ_2。換言之，由於即使使用哪個形成方法，金屬膜 128 的接近於絕緣膜 129 的曲面一側的端部也形成爲具有傾斜或角度θ_2，所以爲不容易露出於絕緣膜 129 的形狀。

接下來，與露出於絕緣膜 129 的透明導電膜 127 接觸地形成場致發光層 130，接著形成導電層 131。在上述結構中，如果驅動發光元件的 TFT 是 N 通道型 TFT，透明導電膜 127 和導電層 131 就分別相當於陰極和陽極。如果將透明導電膜用於導電層 131，就爲向上方及下方雙方發光的顯示裝置。

圖 13A 和 13B 顯示與圖 12A 和 12B 不同的結構的 EL 顯示裝置。圖 13A 顯示 EL 顯示裝置的像素部分的俯視圖，而圖 13B 顯示沿著圖 13A 中的 A-A’ 及 B-B’ 的剖面圖。

圖 13B 的直到在形成第二中間層絕緣膜 7 之後進行蝕刻，來形成到達島狀半導體膜的一對雜質區域的接觸孔的

處理和圖 12B 中相同。形成開關 TFT1101 和驅動 TFT1102。然後，形成導電層，接著蝕刻來形成佈線或電極 1103a 至 1103d。

在佈線或電極 1103a 至 1103d 上，形成第三中間層絕緣膜 1104。較佳的使用有機樹脂膜形成第三中間層絕緣膜 1104。這是因爲，將形成在第三中間層絕緣膜 1104 上且當成像素電極的透明導電膜形成在平坦面上。

蝕刻第三中間層絕緣膜 1104，來形成到達佈線或電極 1103d 的接觸孔。在第三中間層絕緣膜 1104 上疊層透明導電膜及金屬膜，蝕刻來形成透明導電膜 1105、金屬膜 1106。透明導電膜 1105 和金屬膜 1106 如圖 1A 至 1C 所示的抗蝕劑圖案 15a 那樣藉由使用具有半透光部分的曝光掩模曝光、顯影了的抗蝕劑圖案來蝕刻。透明導電膜 1105 當成像素電極。

形成在第二中間層絕緣膜 7 中的接觸孔和形成在第三中間層絕緣膜 1104 中的接觸孔較佳形成爲重疊。藉由重疊接觸孔，可以提高開口率。另一方面，在接觸孔中的位準差異變大，而導致透明導電膜 1105 的破裂的問題，但是，藉由使金屬膜 1106 殘存在接觸孔中的透明導電膜 1105 上，可以補償破裂的問題。

形成金屬膜 1106 之後，與圖 12B 相同，形成絕緣膜 129、場致發光層 130、導電層 131。

在本實施例模式中，以當成像素電極的導電膜爲透明導電膜，但是也可以爲反射型導電膜。作爲透明導電膜的

材料，可以使用實施例模式 1 所示的材料。此外，本實施例模式以能夠實施的範圍內，可以與實施例模式 1 至 3 自由地組合。

實施例模式 5

在本實施例模式中，將說明本發明適用於液晶顯示裝置的示例。

首先，使用圖 14A 說明液晶顯示面板的製造方法。首先，與實施例模式 2 的圖 6C 相同，在基板 401 上形成底部閘極型 TFT。TFT 的結構不局限於實施例模式 2 的圖 6C 的 TFT，可以使用各種結構的 TFT。

在使用實施例模式 3 的方法形成 TFT 之後，形成對準膜 801 以覆蓋金屬膜 424、421、透明導電膜 419、415。並且，準備形成有濾色器 802、遮光膜 807、相對電極 803 及對準膜 804 的基板 805，使用密封劑（未圖示）貼合基板 401 和基板 805。遮光膜 807 配置爲與 TFT 重疊，而濾色器 802 配置爲與當成像素電極的透明導電膜 415 的部分重疊。然後，注入液晶 806 來完成具備顯示功能的顯示裝置。雖然圖中未示出，但是每個基板 401、805 的與液晶 806 相反一側貼附有偏光板。藉由以上處理，就完成液晶顯示面板。另外，可以使用反射型導電膜而代替透明導電膜。

接下來，在本實施例模式中，將說明在液晶顯示裝置中，形成在透明導電膜上的金屬膜的配置。圖 14B 是液晶

顯示裝置的俯視圖的一個示例，圖 14A 是沿著圖 14B 中 A-A' 的剖面圖。島狀半導體膜 405 重疊於閘極佈線 403 上，並且與島狀半導體膜 405 重疊的閘極佈線部分成爲閘極電極。就是說，符號 403 既是閘極佈線又是閘極電極。此外，島狀半導體膜 405 藉由導電層 417 與當成源極佈線的金屬膜 424 和透明導電膜 419 的疊層膜電連接，並且藉由導電層 418 與當成汲極佈線的金屬膜 421 和透明導電膜 415 的疊層膜電連接。電容佈線 808 在與透明導電膜 415 重疊的部分形成電容器。既可在與閘極佈線 403 相同的層中形成電容佈線 808，又可在其他層中形成。遮光膜 807 由虛線表示。遮光膜 807 與源極佈線、汲極佈線及 TFT 重疊，但是與透明導電膜 415 的當成像素電極的部分不重疊。

在透明導電膜 415 上的金屬膜 421 沿著透明導電膜 415 的邊緣形成。詳細地說，金屬膜 421 的側面沿著透明導電膜 415 的側面形成。但是，金屬膜 421 的側面與透明導電膜 415 的側面不一致，並且位於透明導電膜 415 的側面的內側。像這樣，藉由將金屬膜 421 沿著透明導電膜 415 的邊緣形成，可以緩和遮光像素電極之間的遮光膜 807 的配置精度。這是因爲，即使遮光膜 807 的位置稍微錯開，金屬膜 421 作用當成遮光膜，因此在金屬膜 421 存在的範圍內，遮光膜 807 的位置錯開是可以允許的。特別是，如圖 14A 和 14B 所示，在將遮光膜設置在相對基板的情況下，需要高位置調整精度。因此，爲了確保像素之

間的遮光，在透明導電膜上沿著像素電極的邊緣形成金屬膜 421 是很有效果的。

作爲另一個液晶顯示裝置的結構，將說明圖 15A 和 15B。圖 15A 和 15B 是在圖 14A 和 14B 的結構中設置中間層絕緣膜的示例。圖 15A 是沿圖 15B 所示的液晶顯示裝置的俯視圖的 A-A' 的剖面圖。在閘極佈線 403 上重疊島狀半導體膜 405，並且與島狀半導體膜 405 重疊的閘極佈線部分成爲閘極電極。此外，島狀半導體膜 405 藉由導電層 417 與源極佈線 501 電連接，並且藉由導電層 418 與汲極佈線 502 電連接。電容佈線 808 在與透明導電膜 504 重疊的部分形成電容器。既可在與閘極佈線 403 相同的層中形成電容佈線 808，又可在其他層中形成。

在源極佈線 501 及汲極佈線 502 上形成有中間層絕緣膜 503，並且在中間層絕緣膜 503 中形成有到達汲極佈線 502 的接觸孔。中間層絕緣膜 503 是有機樹脂膜或無機絕緣膜。在中間層絕緣膜 503 上形成有透明導電膜 504 及金屬膜 505。在以中間層絕緣膜 503 爲有機樹脂膜的情況下，由於因閘極電極 403 和島狀半導體膜 405 的位準差異被緩和，所以可以將當成像素電極的透明導電膜 504 形成在平坦面上。因此，可以形成比圖 14A 和 14B 中的結構大的像素電極，以可以提高開口率。

藉由使用如圖 1A 至 1C 所示的抗蝕劑圖案 16a 那樣具有遮光部分的曝光掩模曝光並顯影了的抗蝕劑圖案，來蝕刻並形成透明導電膜 504 及金屬膜 505。由於透明導電

膜 504 和汲極佈線 502 的連接部分具有大的位準差異，所以有可能透明導電膜 504 產生破裂，因此較佳爲使金屬膜 505 殘存在透明導電膜 504 上。

圖 15B 的俯視圖也與圖 14B 同樣，金屬膜 505 沿著透明導電膜 504 的邊緣形成，也可以當成遮光膜的一部分。

作爲透明導電膜 504，可以使用實施例模式 1 中所示的透明導電膜材料。

此外，圖 16A 和 16B 顯示利用在透明導電膜上的金屬膜，以便將液晶對準多個方向的示例。圖 16A 是像素部分的俯視圖，而圖 16B 是沿著圖 16A 的 A-A' 的液晶層附近的剖面圖。一個像素由 TFT1001、當成像素電極的透明導電膜 1002、形成在其上的金屬膜 1003 構成。此外，符號 1004 是相對基板，符號 1005 是相對電極，符號 1006 是液晶，符號 1007 是對準膜。在一個透明導電膜 1002 上配置有多個金屬膜 1003。各個金屬膜 1003 的剖面形狀是三角形，並且使一個像素內的液晶根據其斜面對準兩個方向。各個金屬膜以山脊的形狀形成在透明導電膜 1002 上。稱這樣的結構爲所謂的 MVA（多域垂直對準）方式，這樣可以獲得高視角特性。在圖 16B 的剖面圖中，金屬膜 1003 的剖面是三角形，但是也可以是梯形。在採用梯形的情況下，也可以根據其斜面使一個像素內的液晶對準兩個方向。

圖 17A 和 17B 顯示 MVA 方式中的金屬膜的另一個配

置示例。圖 17A 是像素部分的俯視圖，而圖 17B 是沿著圖 17A 的 A-A' 的液晶層附近的剖面圖。一個像素由 TFT1201、當成像素電極的透明導電膜 1202、形成在其上的金屬膜 1203 構成。此外，符號 1204 是相對基板，符號 1205 是相對電極，符號 1206 是液晶，符號 1207 是對準膜。在圖 17A 和 17B 中，金屬膜 1203 構成多個突起物，並且每個突起物具有頂點，爲像四稜錐那樣的形狀。因此，一個像素內的液晶對準突起物具有的斜面的數量即四個方向。作爲突起物的形狀，除了四稜錐以外，還可以舉出三角錐等，在採用三角錐的情況下，液晶對準三個方向。因此，圖 17A 和 17B 的結構可以獲得比圖 16A 和 16B 更高的視角特性。

可以利用在本實施例模式中所說明的示例，而代替 PVA（圖案垂直對準）方式等的給予液晶特定定向的狹縫。藉由利用此而代替 PVA 方式的狹縫，可以省略在當成像素電極的透明導電膜中形成狹縫的處理。

此外，圖 18 顯示金屬膜的另一個配置示例。TFT1503 和當成像素電極的透明導電膜 1502 電連接，並且金屬膜 1501 疊層在透明導電膜 1502 上。金屬膜 1501 具有梳齒狀。

如上那樣，藉由改變在透明導電膜上的金屬膜的配置，既可確保遮光，又可提高視角特性。此外，由於不需要形成特別的掩模而形成金屬膜，因此可以減少製造處理。

另外，圖 13 至圖 18 中所示的 TFT 表示爲底部閘極結構，但是，這只是一個示例，可以使用其他 TFT 結構。此外，本實施例模式以能夠實施的範圍內可以與實施例模式 1 至 4 自由地組合。

實施例模式 6

作爲本發明的半導體裝置，可以舉出視頻相機、數位相機等的影像拍攝裝置、護目鏡式顯示器（頭戴式顯示器）、導航系統、音頻再生裝置（例如，汽車音頻裝置、音頻元件裝置等）、個人電腦、遊戲機、攜帶型資訊終端（例如，移動電腦、行動電話、攜帶型遊戲機、電子書等）、擁有記錄媒體的影像再生裝置（具體來說，可以再生諸如 DVD：數位通用光碟之類的記錄媒體並包括能夠顯示影像的顯示器的裝置）等。這些半導體裝置的具體例子示於圖 20A 至 20D 和圖 21。

圖 20A 顯示數位相機，其包括主體 2101、顯示部分 2102、攝像部分、操作鍵 2104、以及快門 2106 等。另外，圖 20A 是從顯示部分 2102 一側來看的附圖，沒有示出攝像部分。根據本發明，可以實現廉價、顯示問題少、且可靠性高的數位相機。

圖 20B 顯示個人電腦其包括主體 22201、框體 2202、顯示部分 2203、鍵盤 2204、外部連接埠 2205、以及指向滑鼠 2206 等。根據本發明，可以實現廉價、顯示問題少、且可靠性高的個人電腦。

圖 20C 顯示擁有記錄媒體的攜帶型影像再生裝置（具體地是 DVD 再生裝置），其包括主體 2401、框體 2402、顯示部分 A2403、顯示部分 B2404、記錄媒體（DVD 等）讀取部分 2405、操作鍵 2406、揚聲器部分 2407 等。顯示部分 A2403 主要顯示影像資訊，而顯示部分 B2404 主要顯示文本資訊。另外，擁有記錄媒體的影像再生裝置還包括家用遊戲機等。根據本發明，可以實現廉價、顯示問題少、且可靠性高的影像再生裝置。

此外，圖 20D 顯示顯示裝置，其包括框體 1901、支撐體 1902、顯示部分 1903、揚聲器 1904、以及視頻輸入端子 1905 等。藉由將使用上述實施例模式中所示的製造方法形成的薄膜晶體管用於顯示部分 1903 及驅動電路，來製作該顯示裝置。另外，顯示裝置包括液晶顯示裝置、發光裝置等，具體來說，包括所有的用於顯示資訊的顯示裝置例如用於電腦、接收電視、顯示廣告等。根據本發明，可以實現廉價、顯示問題少、且可靠性高的顯示裝置，特別是具有 22 至 50 英寸大螢幕的大型顯示裝置。

此外，在圖 21 所示的行動電話 900 中，具備有操作開關 904、微音器 905 等的主體 A901 和具備有顯示面板 A908、顯示面板 B909、揚聲器 906 等的主體 B902 在鉸鏈 910 處可以開閉地連接。顯示面板 A908 和顯示面板 B909 與電路基板 907 一起收容在主體 B902 的框體 903 中。顯示面板 A908 和顯示面板 B909 的像素部分配置爲從形成在框體 903 的視窗可以被視覺確認。

根據該行動電話 900 的功能可以適當地設定顯示面板 A908 和顯示面板 B909 的規格如像素數量等。例如，可以組合作爲主螢幕的顯示面板 A908 和作爲副螢幕的顯示面板 B909。

根據本發明，可以實現廉價、顯示問題少、且可靠性高的攜帶型資訊終端。

相關於及本實施例模式的行動電話可以對應於其功能或用途變爲各種各樣的方式。例如，也可以藉由將影像拍攝元件嵌入在鉸鏈 910 處，製作裝有影像拍攝裝置的行動電話。此外，採用將操作開關類 904、顯示面板 A908、顯示面板 B909 收納到一個框體內的結構，也可以發揮上述功能效果。此外，將本實施例模式的結構適用於具備有多個顯示部分的資訊顯示終端中，也可以獲得相同的效果。

如上那樣，藉由使用實施例模式 1 至 8 中的任何結構或製造方法作爲圖 20A 至 20D 中的顯示部分或圖 21 中的顯示面板，可以完成各種各樣的電子器具。

依照本發明，可以使用一個掩膜形成作爲像素電極的導電膜和在其上疊層的金屬膜。此外，在由於位準差異導致導電膜斷裂時，可以藉由金屬膜連接斷裂的導電膜。由此，可以製造處理步驟少且廉價的半導體裝置，此外還可以實現高可靠性的半導體裝置。

【符號說明】

1：基板

2：絕緣膜

3，3a，3b：島狀半導體膜

4：閘極絕緣膜

5，5a，5b：閘極電極

6：第一中間層絕緣膜

7：第二中間層絕緣膜

8：通道形成區域

9：雜質區域

10：透明導電膜

11：金屬膜

12a，12b：遮光部份

13：半透光部份

19：半透光膜

20：金屬膜

14a：非曝光區域

14b：曝光區域

15a，15b：抗蝕刻圖案

16a，16b：抗蝕刻圖案

17a：透明導電膜

17b：金屬膜

18a：透明導電膜

18b：金屬膜

18c：金屬膜

17c：金屬膜

17d：金屬膜

18d：金屬膜

92a：鋁膜

91a，93a：Ti膜

21：電容佈線

94，95：導電膜

96，97：金屬膜

401：基板

402：絕緣膜

403：閘極電極

404：閘極絕緣膜

405：島狀半導體膜

406：導電層

407：透明導電膜

408：金屬膜

409a，409b：遮光部份

410：半透光部份

411：非曝光區域

412：曝光區域

413a，414a：抗蝕刻圖案

422：顯影區域

423：顯影區域

415：透明導電膜

416：金屬膜

419：透明導電膜

420：金屬膜

413b，414b：抗蝕刻圖案

424：金屬膜

421：金屬膜

417：導電層

418：導電層

425：金屬膜

426：金屬膜

430：電容佈線

422：區域

423：區域

601：通道保護膜

602：雜質區域

603：通道形成區域

604：中間層絕緣膜

301：狹縫部份

302：狹縫部份

303：遮光部份

304：半透光膜

305：透光部份

140：開關 TFT

141：驅動 TFT

123：透明導電膜

124：金屬膜

121：透明導電膜

122：金屬膜

125：透明導電膜

126：金屬膜

127：透明導電膜

128：金屬膜

129：絕緣膜

131：導電層

130：場致發光層

1101：開關 TFT

1102：驅動 TFT

1103a－1103d：佈線或電極

1104：第三中間層絕緣膜

1105：透明導電膜

1106：金屬膜

805：基板

802：濾色器

807：遮光膜

803：相對電極

804：對準膜

806：液晶

808：電容佈線

501：源極佈線

502：汲極佈線

504：透明導電膜

503：中間層絕緣膜

505：金屬膜

1001：TFT

1002：透明導電膜

1003：金屬膜

1004：相對基板

1005：相對電極

1006：液晶

1007：對準膜

1201：TFT

1202：透明導電膜

1203：金屬膜

1204：相對基板

1205：相對電極

1206：液晶

1207：對準膜

1501：金屬膜

1502：透明導電膜

1503：TFT

2101：主體

2102：顯示部份

2104：操作鍵

2106：快門

2201：主體

2202：框體

2203：顯示部份

2204：鍵盤

2205：外部連接埠

2206：指向滑鼠

2401：主體

2402：框體

2403：顯示部份 A

2404：顯示部份 B

2405：記錄媒體讀取部份

2406：操作鍵

2407：揚聲器部份

1901：框體

1902：支撐體

1903：顯示部份

1904：揚聲器

1905：視頻輸入端子

900：行動電話

901：主體(A)

902：主體(B)

903：框體

904：操作開關

905：微音器

906：揚聲器

907：電路板

908：顯示面板(A)

909：顯示面板(B)

910：鉸鏈

公告本

發明摘要

※申請案號：106116697（由105135736分割）

※申請日期：095年10月14日　※IPC分類：H01L 29/786 (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
G02F 1/1341 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置和其製造方法

Display device and manufacturing method thereof

【中文】

本發明的目的在於如下：當在像素電極上形成金屬膜並爲疊層結構時，使用一個抗蝕劑掩模形成像素電極及金屬膜。本發明的技術方案在於如下：疊層當成像素電極的導電膜和金屬膜；使用具有半透光部分的曝光掩模在金屬膜上形成具有膜厚度厚的區域和膜厚度比該區域薄的區域的抗蝕劑圖案；以及使用抗蝕劑圖案形成像素電極和接觸於該像素電極的一部分的金屬膜。根據以上所述，可以使用一個抗蝕劑掩模形成像素電極及金屬膜。

【英文】

It is an object of the present invention to form a pixel electrode and a metal film using one resist mask in manufacturing a stacked structure by forming the metal film over the pixel electrode. A conductive film to be a pixel electrode and a metal film are stacked. A resist pattern having a thick region and a region thinner than the thick region is formed over the metal film using an exposure mask having a semi light-transmitting portion. The pixel electrode, and the metal film formed over part of the pixel electrode to be in contact therewith are formed using the resist pattern. Accordingly, a pixel electrode and a metal film can be formed using one resist mask.

申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，具有：在第一方向上延伸的第一閘極佈線及第二閘極佈線；

在該第一方向上延伸的第一佈線及第二佈線；

在與該第一方向交叉的第二方向上延伸的第一金屬膜及第三金屬膜；

其中，該第一閘極佈線、該第一佈線、該第二閘極佈線、該第二佈線沿著該第二方向依序排列；

第一像素所具有的第一透明導電膜，係與包圍該第一閘極佈線、該第一佈線、該第一金屬膜及該第三金屬膜的區域重疊；

沿著該第二方向與該第一像素相鄰的第二像素所具有的第二透明導電膜，係與包圍該第二閘極佈線、該第二佈線、該第一金屬膜及該第三金屬膜的區域重疊；

該第三金屬膜，係作爲沿著該第一方向而與該第一像素相鄰的第三像素的源極佈線或汲極佈線的一者作用；

該第一閘極佈線與該第一佈線的間隔，係比該第一佈線與該第二閘極佈線的間隔還大；

其中，該第一像素，具有：

接觸於基板上的該第一閘極佈線；

接觸於該基板上的該第一佈線；

接觸於該第一閘極佈線上及該第一佈線上，且覆蓋該第一閘極佈線及該第一佈線的閘極絕緣膜；

該閘極絕緣膜上的半導體膜；

位於該半導體膜上，與該半導體膜電連接的該第一金屬膜；

位於該半導體膜上，與該半導體膜電連接的第二金屬膜；

與該第二金屬膜電連接的該第一透明導電膜；

該第一透明導電膜上的液晶；

該液晶上的遮光膜；

其中，該第一閘極佈線與該第一佈線具有相同材料；

該第一金屬膜，係作爲源極佈線或汲極佈線的一者作用；

該第二金屬膜，係作爲該源極佈線或該汲極佈線的另一者作用；

該第一透明導電膜，具有作爲像素電極作用的區域；

該第一透明導電膜，具有夾於該閘極絕緣膜與該第二金屬膜之間的第一區域；

該第一透明導電膜，具有隔著該閘極絕緣膜與該第一佈線重疊的第二區域；

該第一佈線、接觸於該第一佈線上的該閘極絕緣膜、接觸於該閘極絕緣膜上的該第一透明導電膜的該第二區域的層積，係作爲電容作用；

該第二區域，具有作爲該電容的電極的功能；

該第一佈線及該第二區域，與該遮光膜重疊；

在具有該半導體膜的電晶體的通道長方向的剖面中，該第二金屬膜具有與該半導體膜重疊的第一側面；

該第一側面，未與該第一透明導電膜的側面重疊；

具有該第一至該第三像素的像素部，具有藉由 IPS 方式或 FFS 方式進行顯示的功能。

2. 一種液晶顯示裝置，具有：在第一方向上延伸的第一閘極佈線及第二閘極佈線；

在該第一方向上延伸的第一佈線及第二佈線；

在與該第一方向交叉的第二方向上延伸的第一金屬膜及第三金屬膜；

其中，該第一閘極佈線、該第一佈線、該第二閘極佈線、該第二佈線沿著該第二方向依序排列；

第一像素所具有的第一透明導電膜，係與包圍該第一閘極佈線、該第一佈線、該第一金屬膜及該第三金屬膜的區域重疊；

沿著該第二方向與該第一像素相鄰的第二像素所具有的第二透明導電膜，係與包圍該第二閘極佈線、該第二佈線、該第一金屬膜及該第三金屬膜的區域重疊；

該第三金屬膜，係作爲沿著該第一方向而與該第一像素相鄰的第三像素的源極佈線或汲極佈線的一者作用；

該第一閘極佈線與該第一佈線的間隔，係比該第一佈線與該第二閘極佈線的間隔還大；

其中，該第一像素，具有：

接觸於基板上的該第一閘極佈線；

接觸於該基板上的該第一佈線；

接觸於該第一閘極佈線上及該第一佈線上，且覆

蓋該第一閘極佈線及該第一佈線的閘極絕緣膜；

該閘極絕緣膜上的半導體膜；

位於該半導體膜上，與該半導體膜電連接的該第一金屬膜；

位於該半導體膜上，與該半導體膜電連接的第二金屬膜；

與該第二金屬膜電連接的該第一透明導電膜；

該第一透明導電膜上的液晶；

該液晶上的遮光膜；

該第一金屬膜，係作爲源極佈線或汲極佈線的一者作用；

該第二金屬膜，係作爲該源極佈線或該汲極佈線的另一者作用；

該第一透明導電膜，具有作爲像素電極作用的區域；

該第一透明導電膜，具有夾於該閘極絕緣膜與該第二金屬膜之間的第一區域；

該第一透明導電膜，具有隔著該閘極絕緣膜與該第一佈線重疊的第二區域；

該第一佈線及該第二區域，與該遮光膜重疊；

在具有該半導體膜的電晶體的通道長方向的剖面中，該第二金屬膜具有與該半導體膜重疊的第一側面；

該第一側面，未與該第一透明導電膜的側面重疊。

3. 如請求項 1 或 2 的液晶顯示裝置，其中，

該半導體膜爲具有矽的非晶質半導體膜。

4. 如請求項 1 或 2 的液晶顯示裝置，其中，

該閘極絕緣膜具有氮化矽。

5. 如請求項 1 或 2 的液晶顯示裝置，其中，

第一閘極佈線具有：Mo、Ti、W、Al、Nd、及 Cr 中的至少一者。

6. 一種電子裝置，具有：如請求項 1 或請求項 2 所記載的液晶顯示裝置；

揚聲器；

微音器；

開關。

圖2A

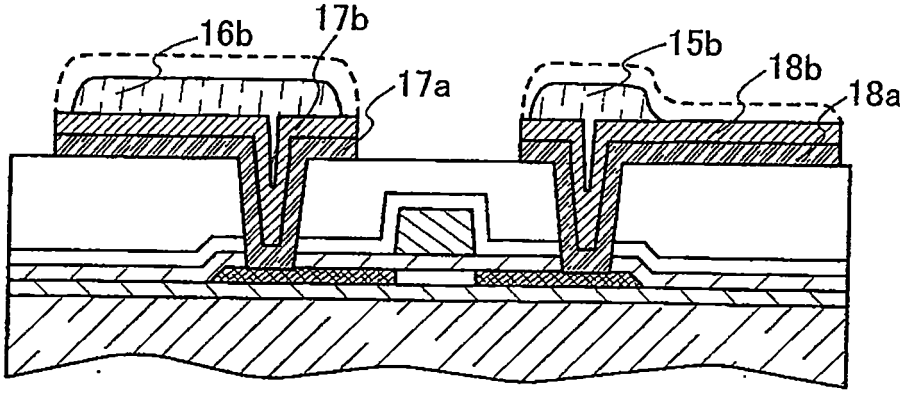

16b
17b
17a
15b
18b
18a

圖2B

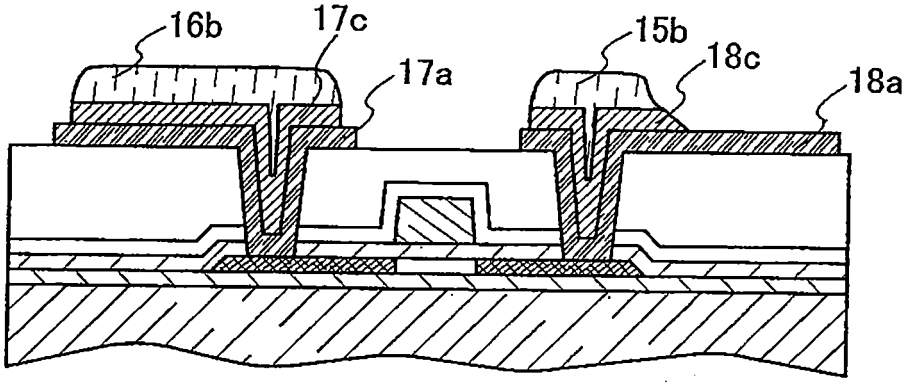

16b
17c
17a
15b
18c
18a

圖2C

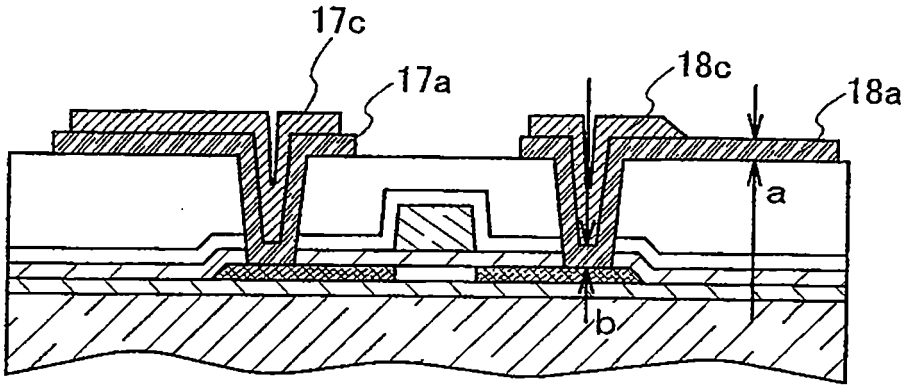

17c
17a
18c
18a
a
b

圖3

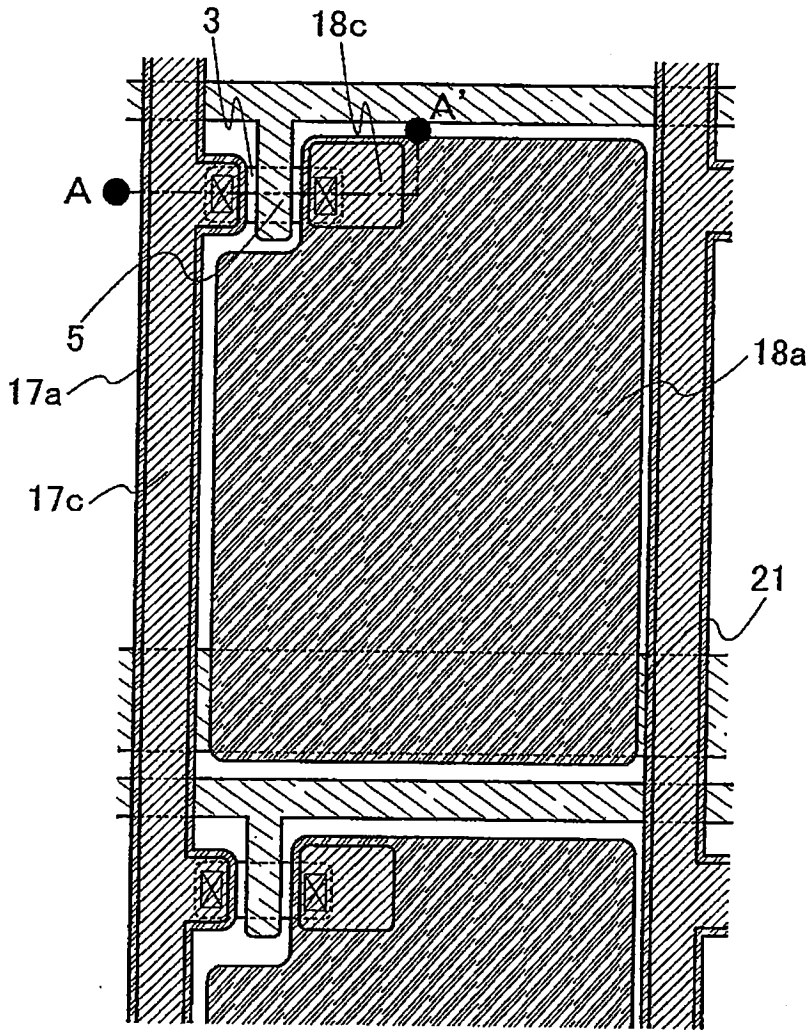


圖5A

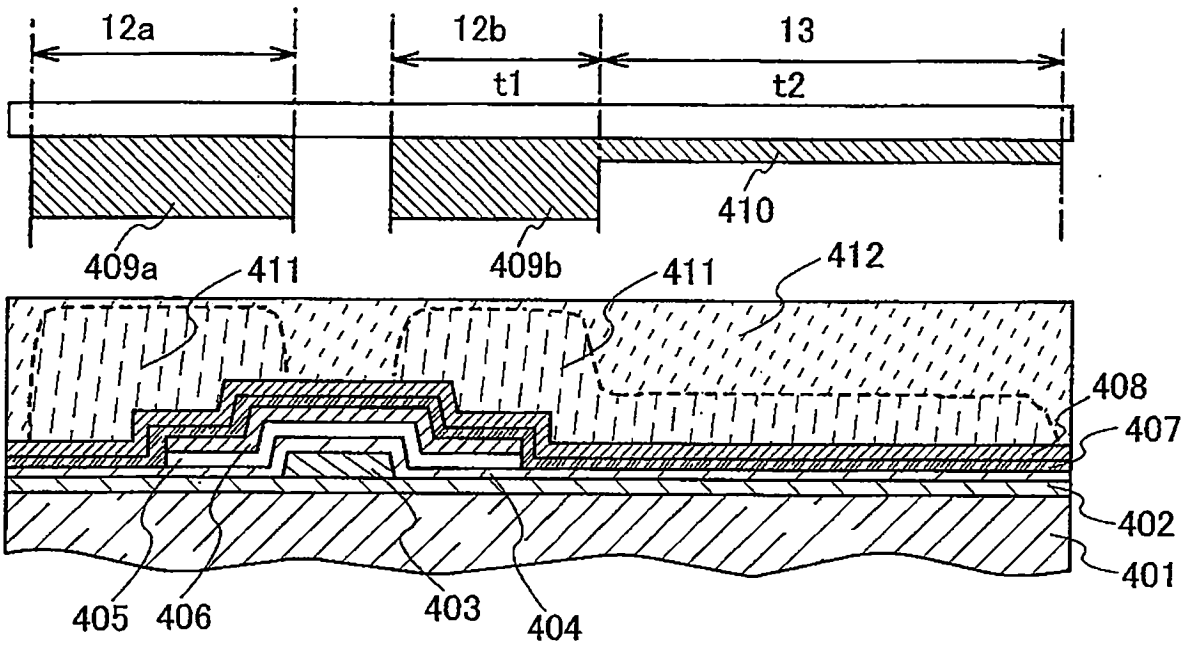

12a
12b
13
t1
t2
410
409a
409b
411
411
412
408
407
402
401
405
406
403
404

圖5B

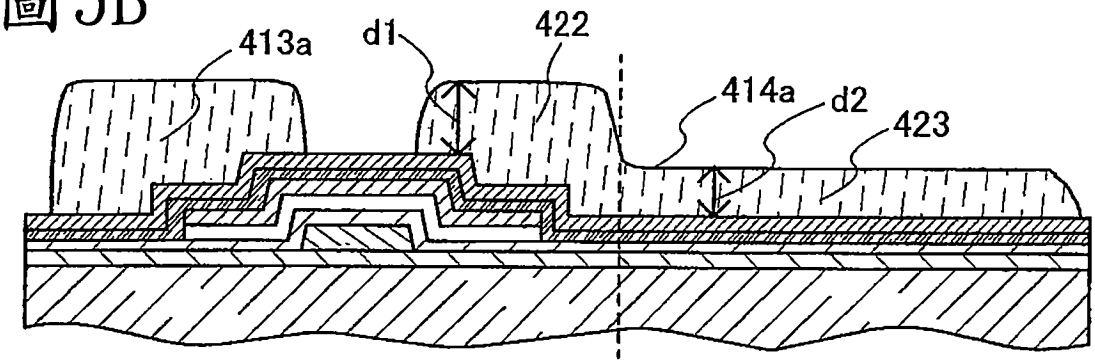

413a
d1
422
414a
d2
423

圖5C

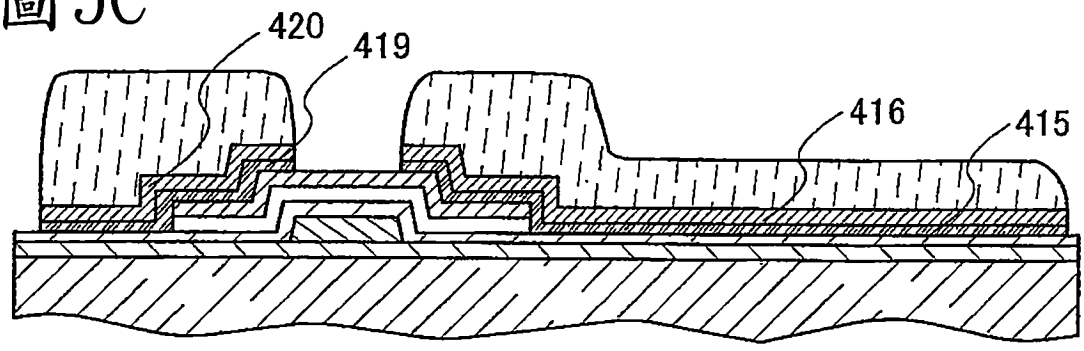

420
419
416
415

圖6A

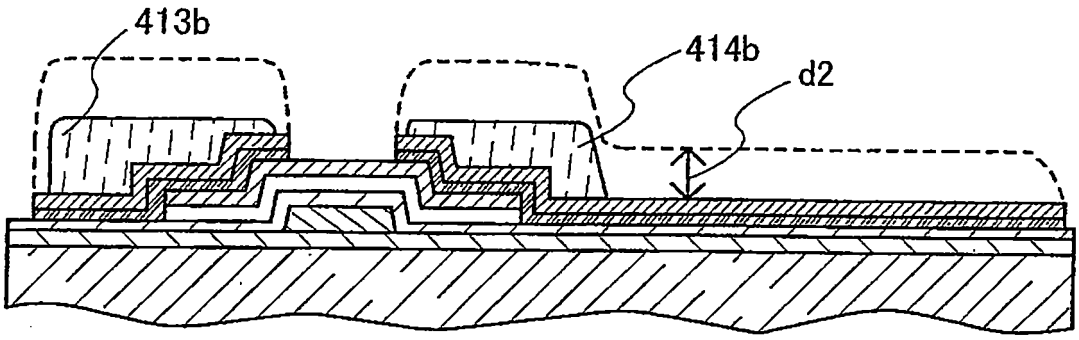


圖6B

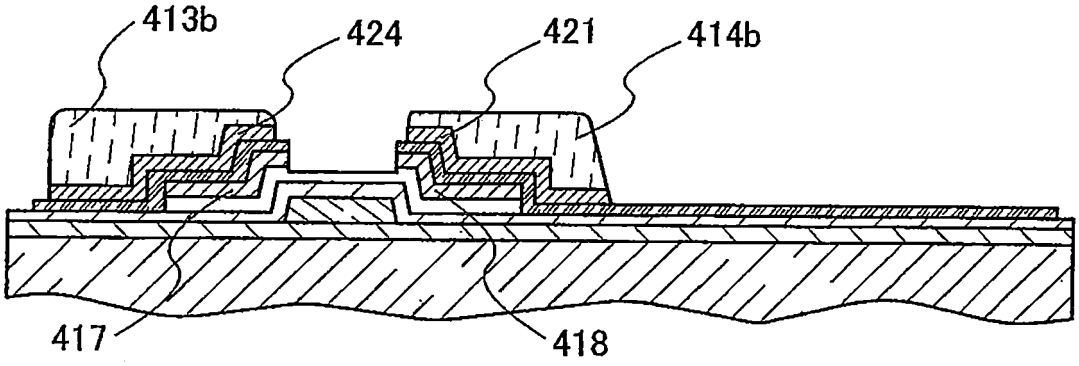


圖6C

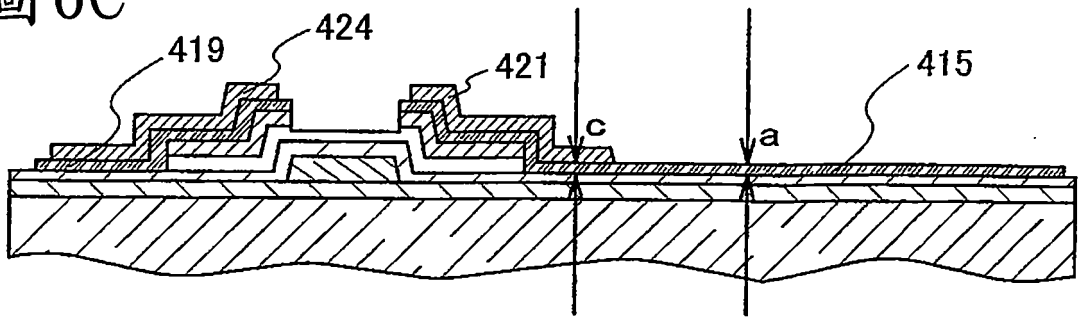


圖7

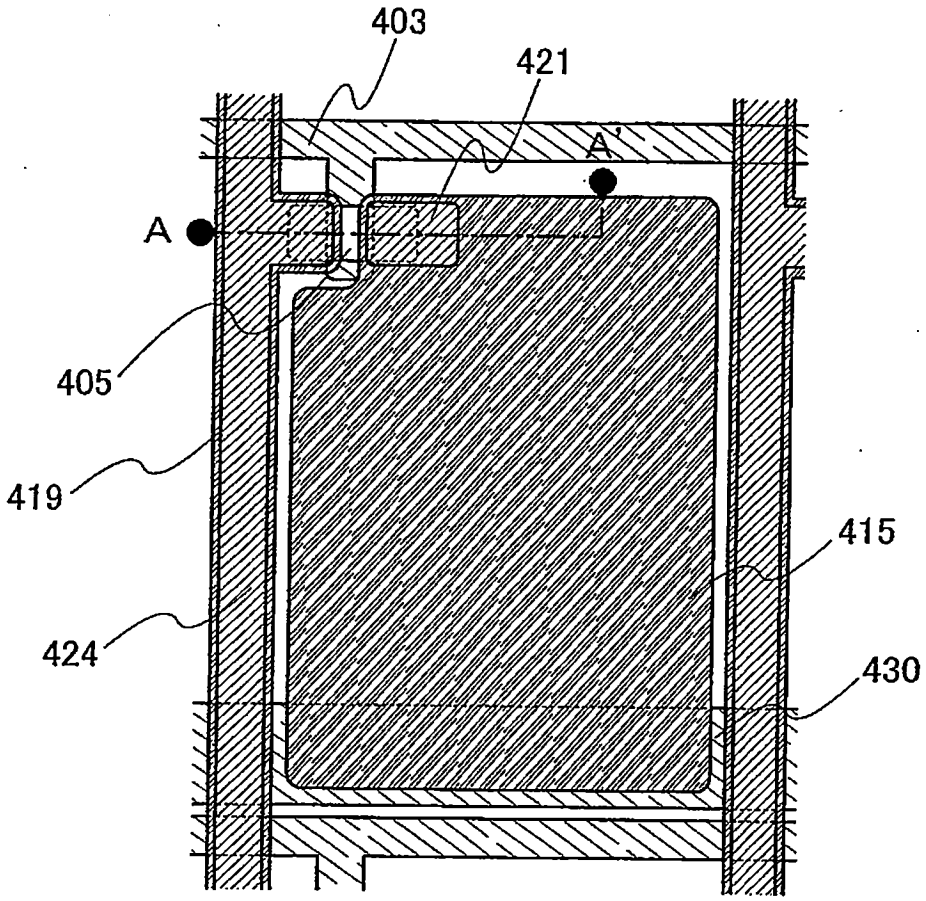


圖8

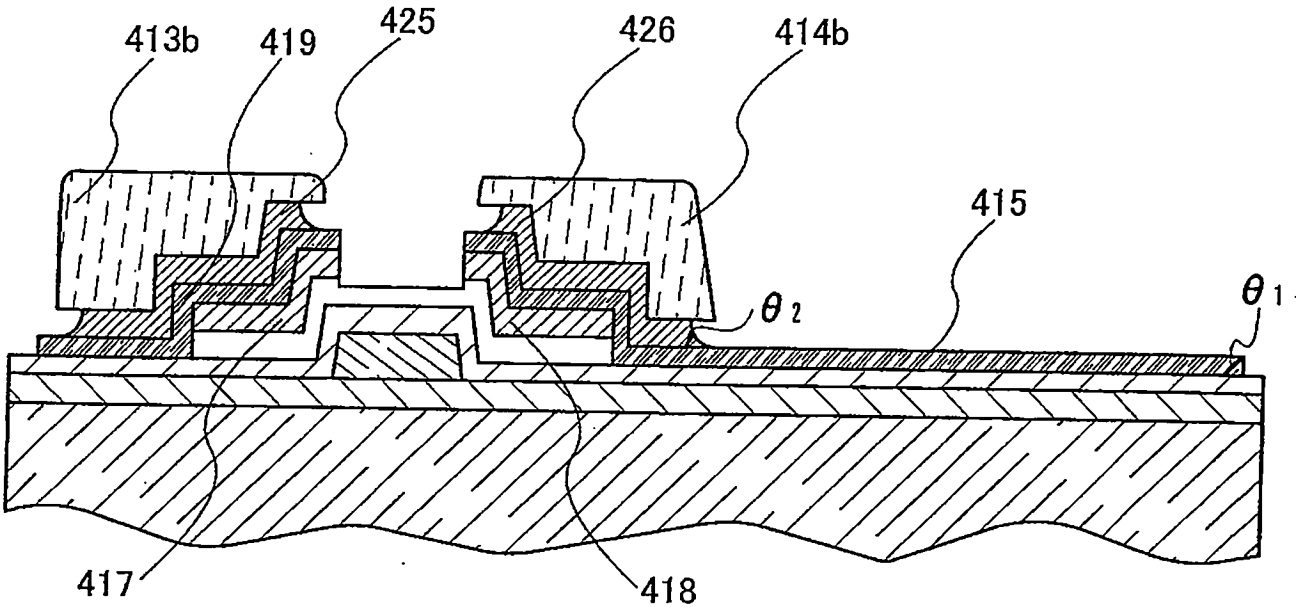


圖9A

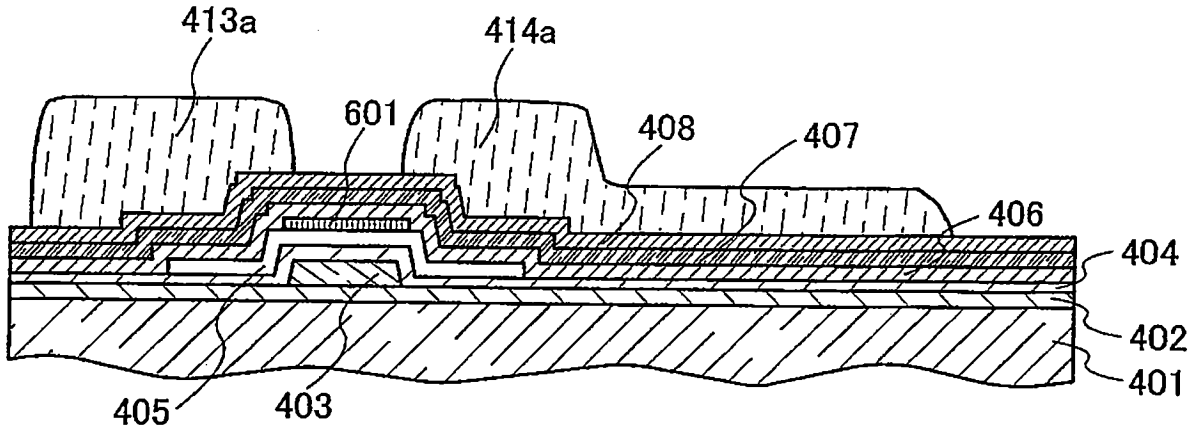


圖9B

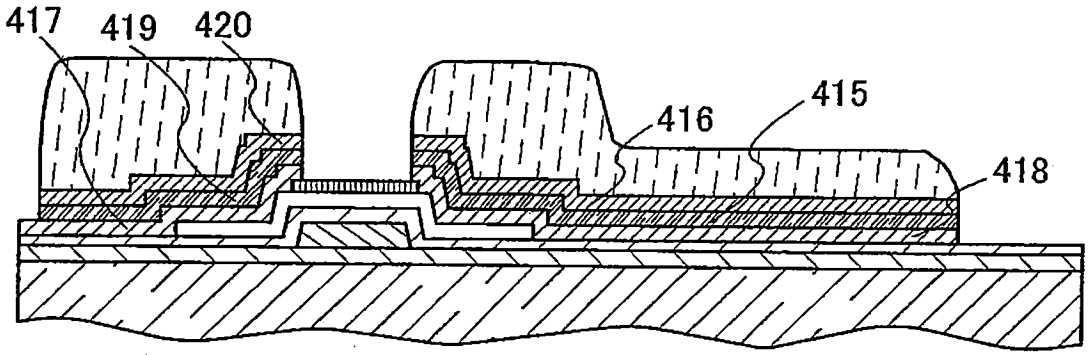


圖9C

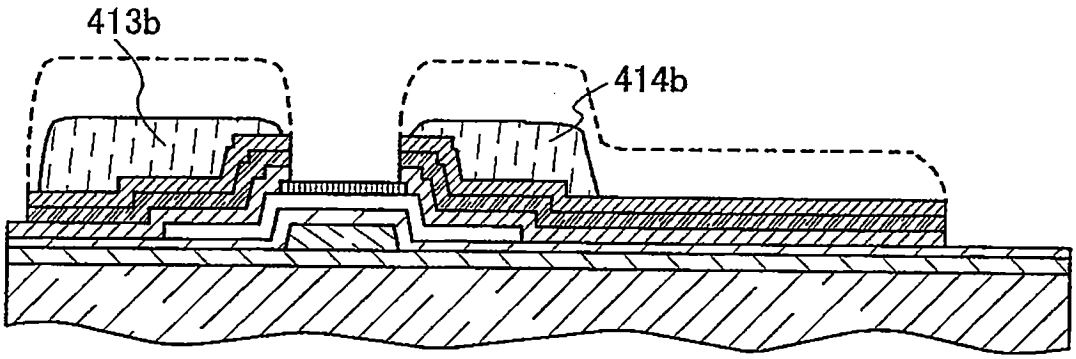


圖9D

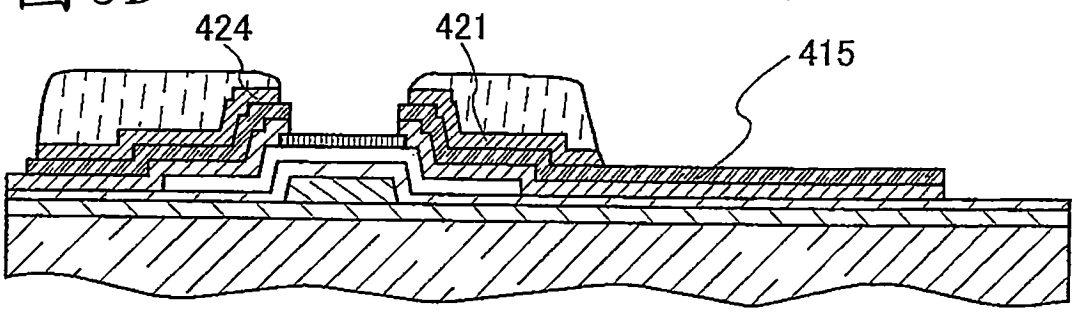
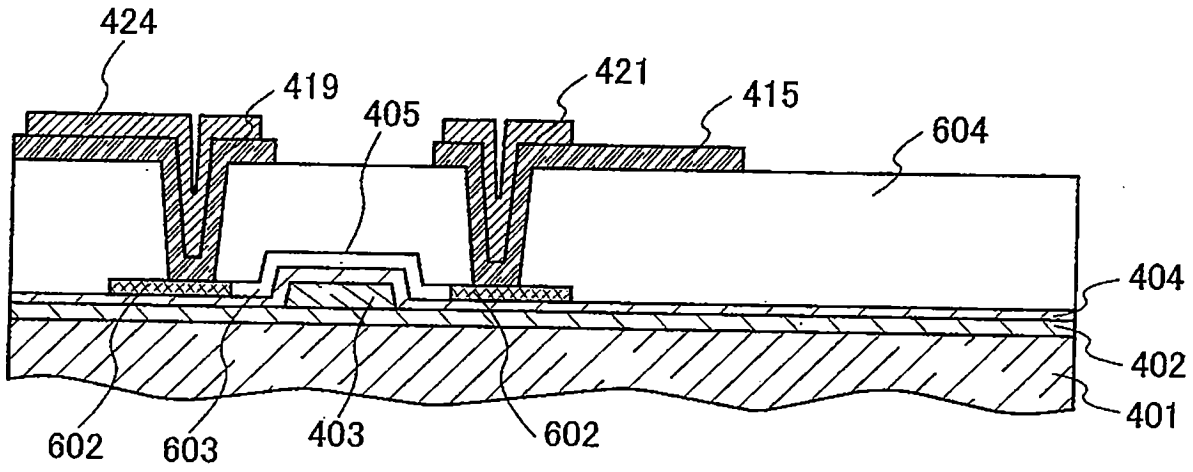


圖10



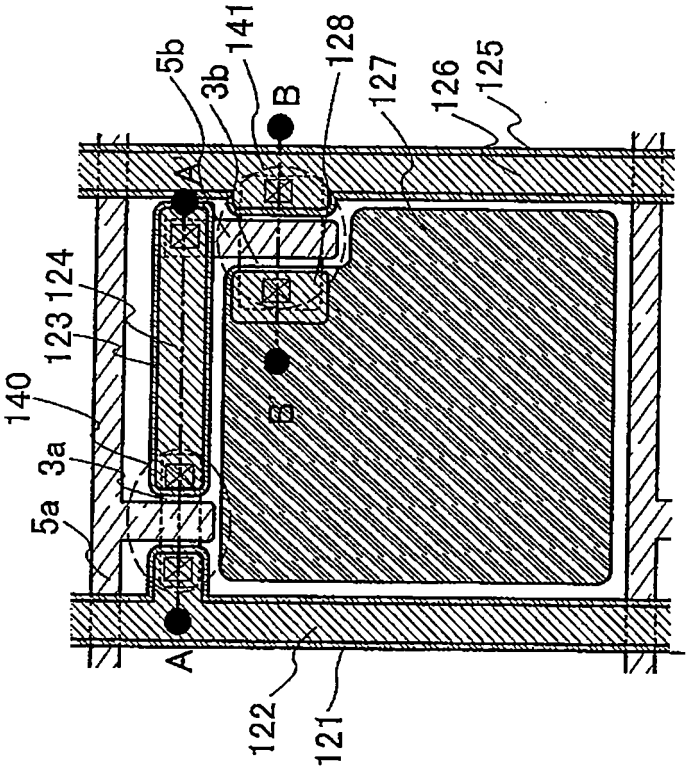

5b
3b
141
B
128
127
126
125
A
124
123
140
3a
5a
B
A
122
121

圖12A

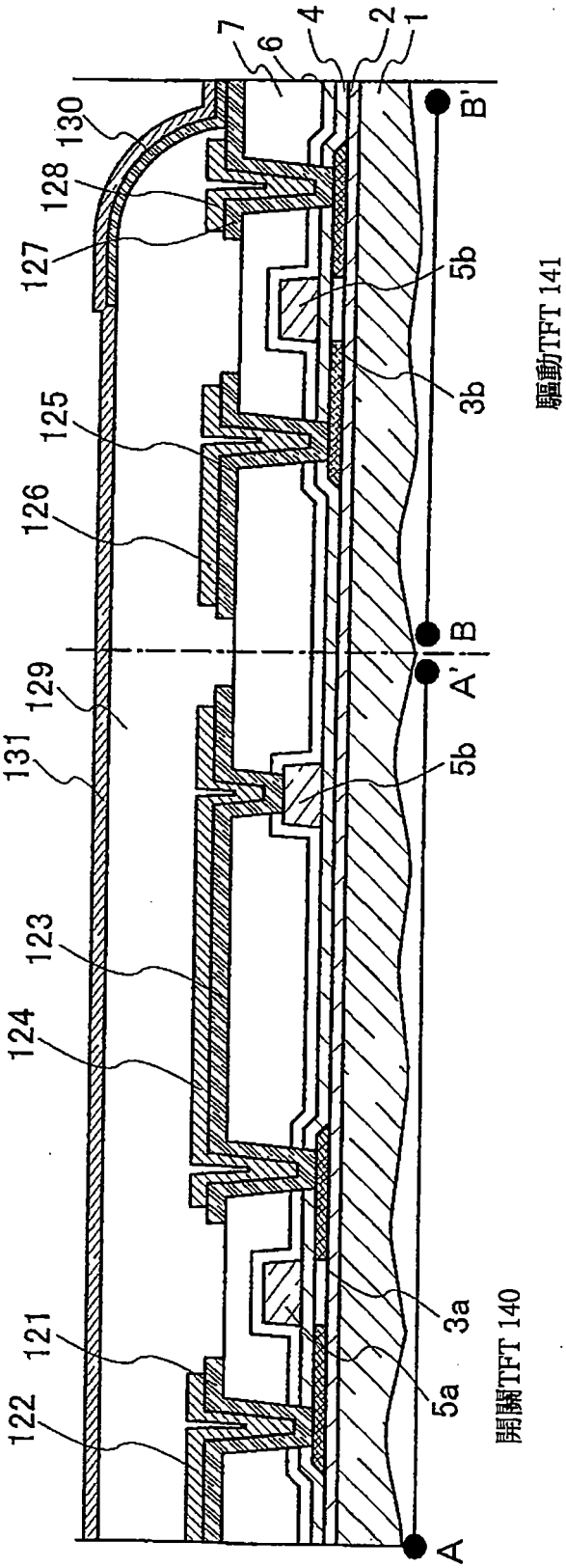

7
6
4
2
1
130
128
127
B'
5b
3b
125
126
B
A'
129
131
5b
123
124
3a
121
122
5a
A
驅動TFT 141
開關TFT 140

圖12B

圖14A

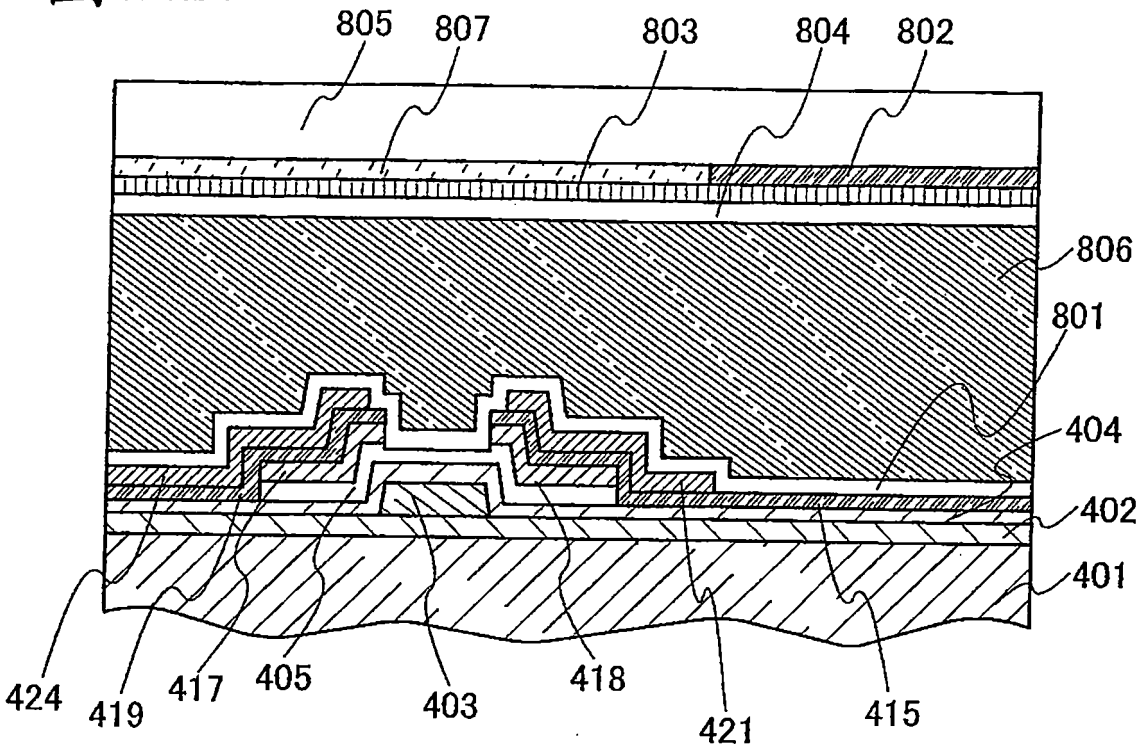

805
807
803
804
802
806
801
404
402
401
424
419
417
405
403
418
421
415

圖14B

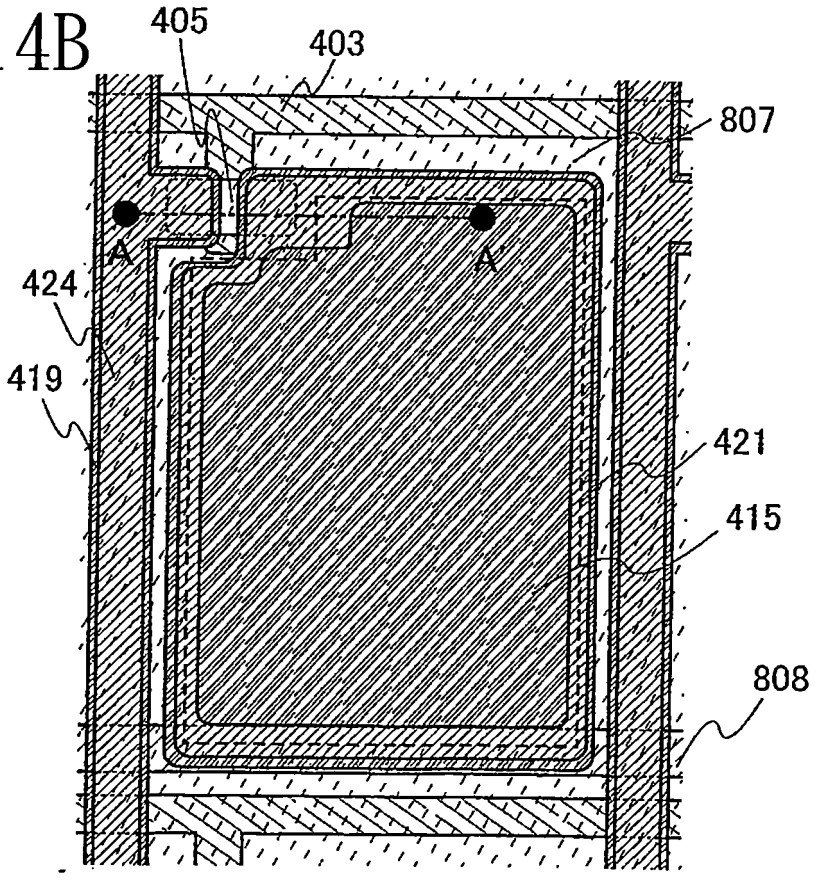

405
403
807
A
A'
424
419
421
415
808

圖16A

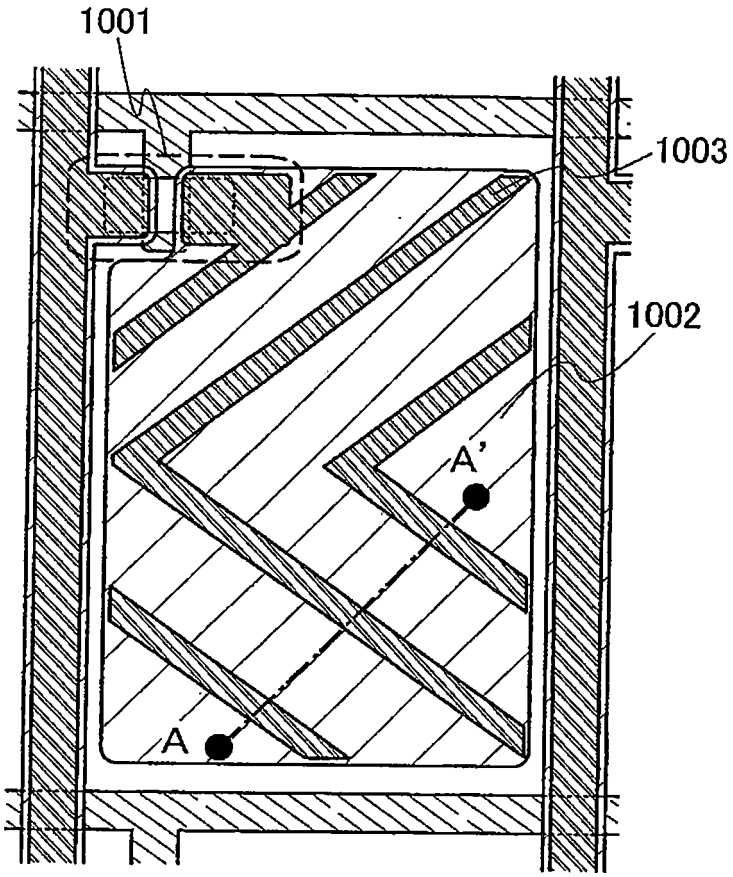


圖16B

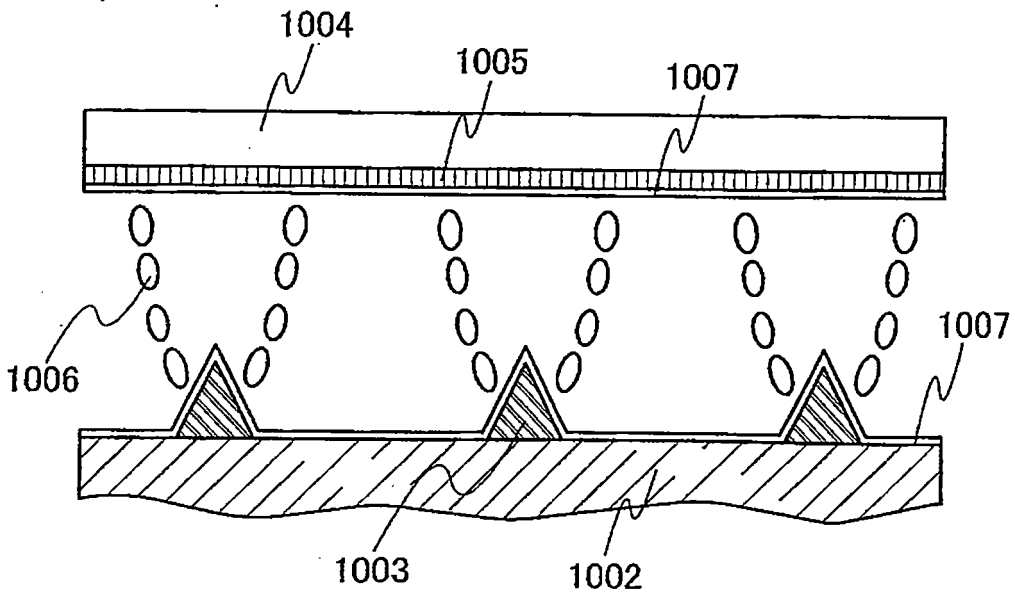


圖17A

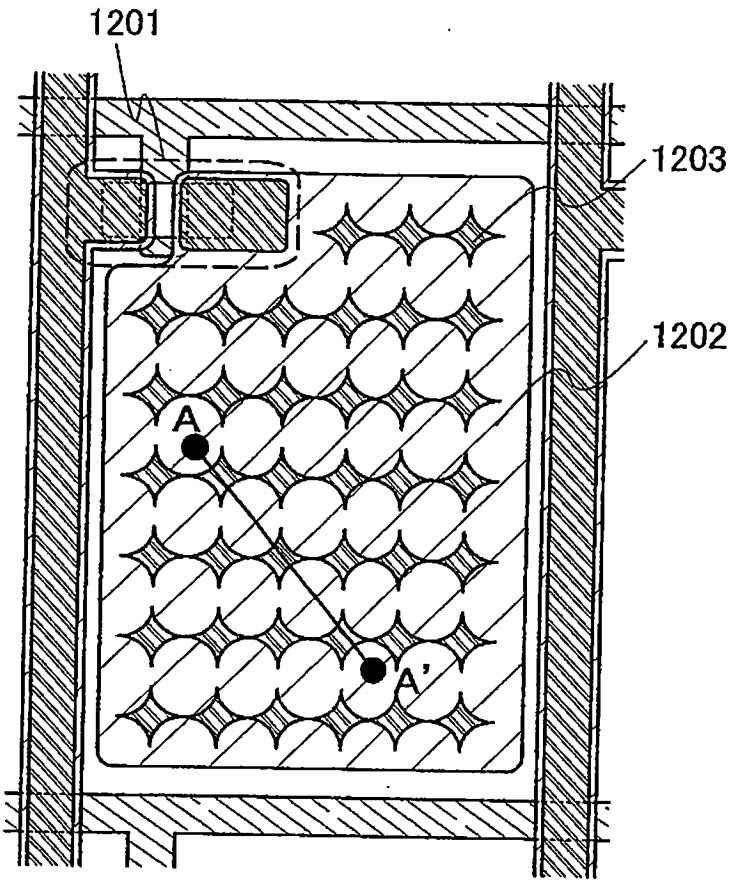


圖17B

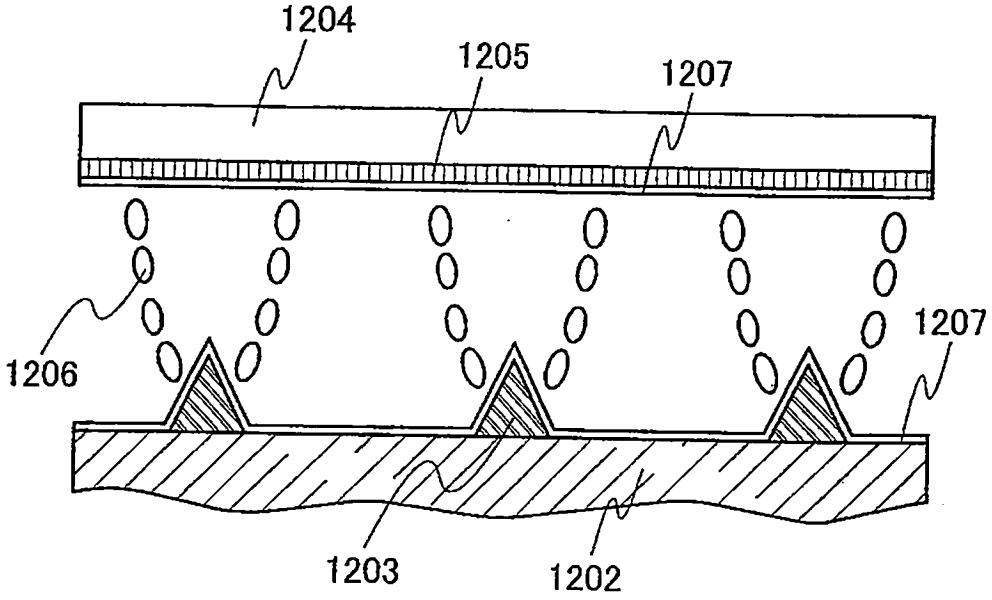


圖18

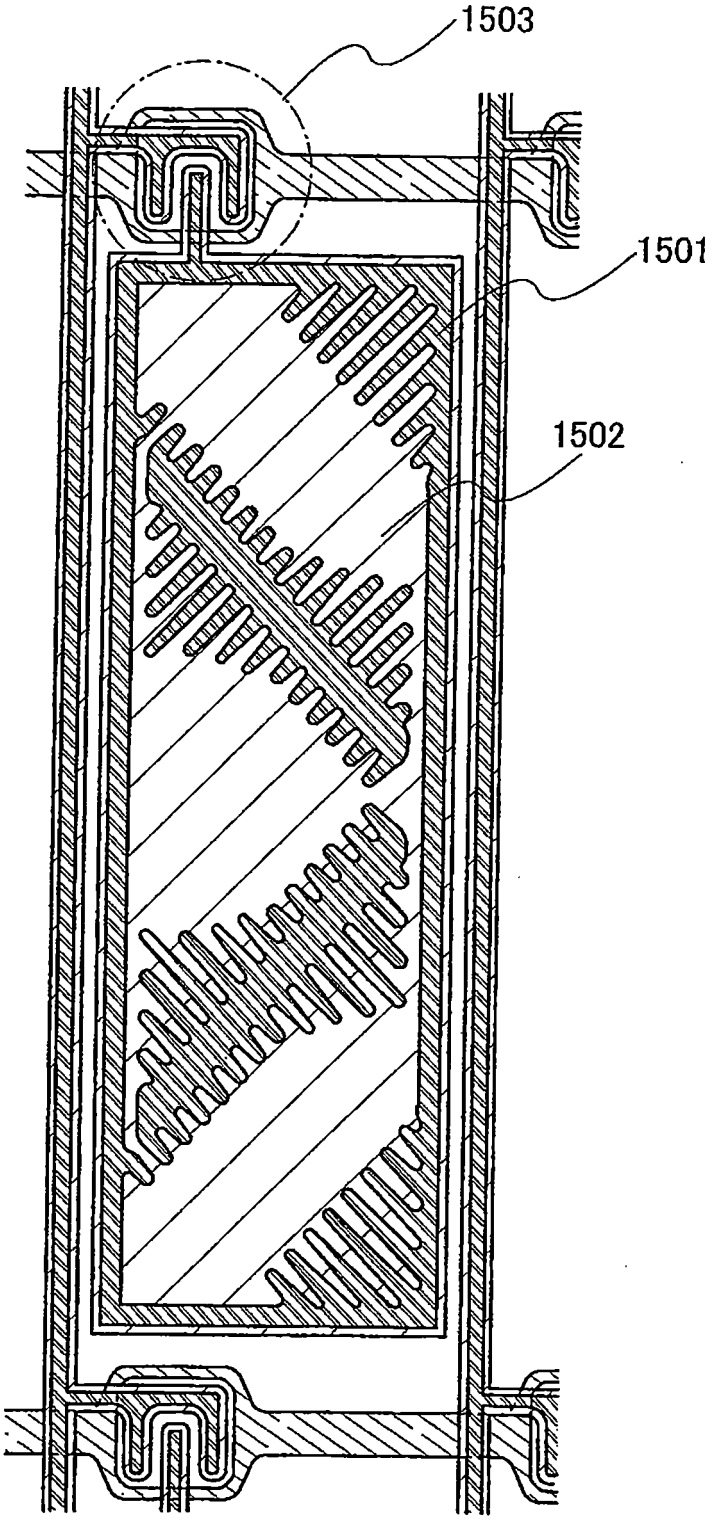


圖19

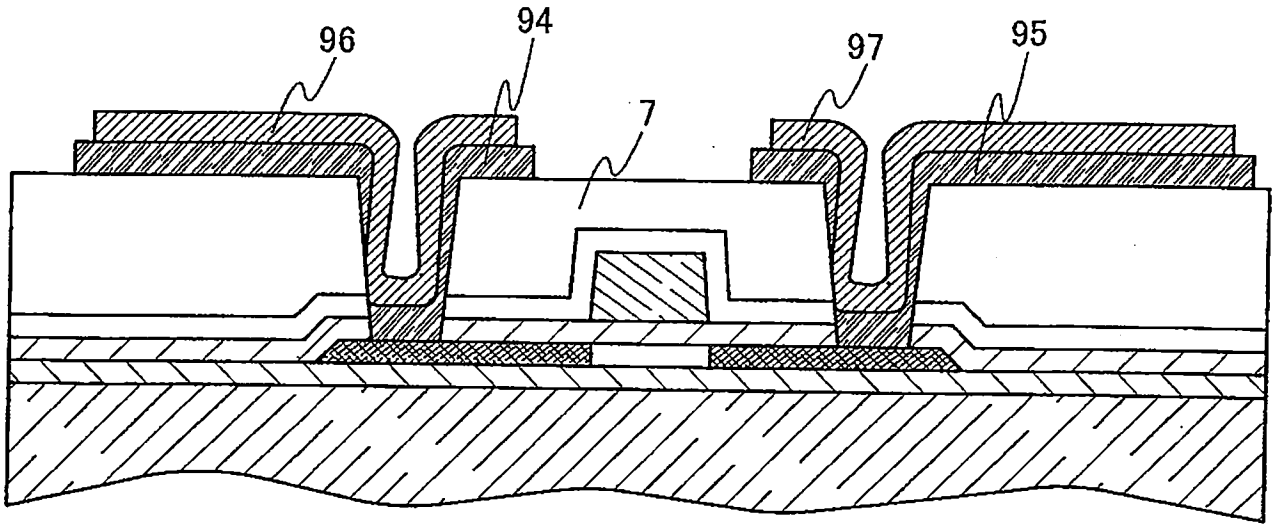


圖20A

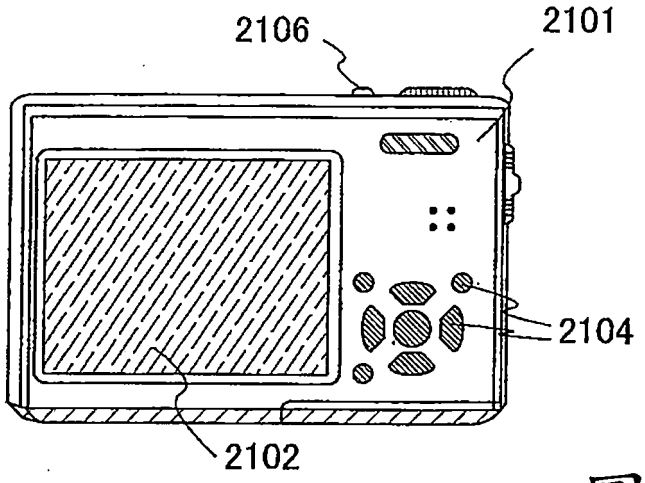


圖20B

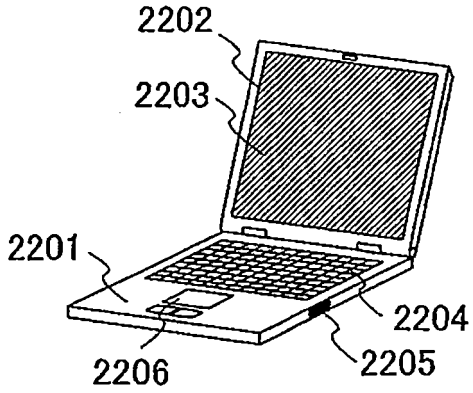


圖20C

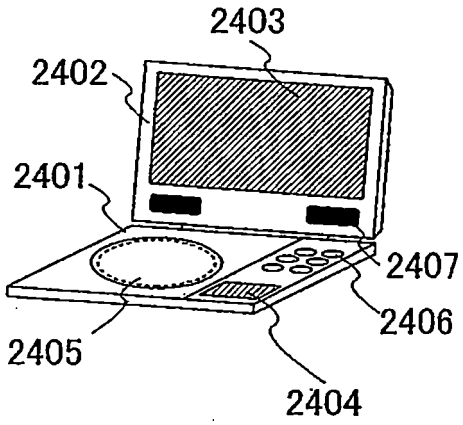


圖20D

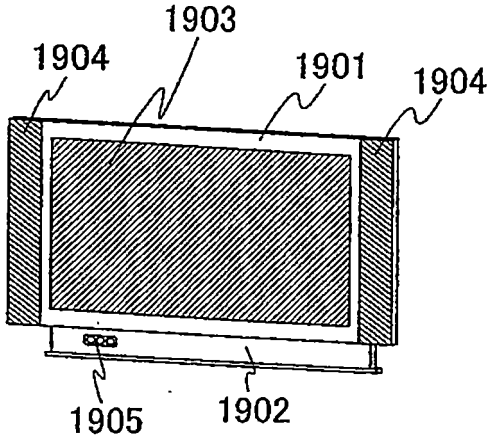
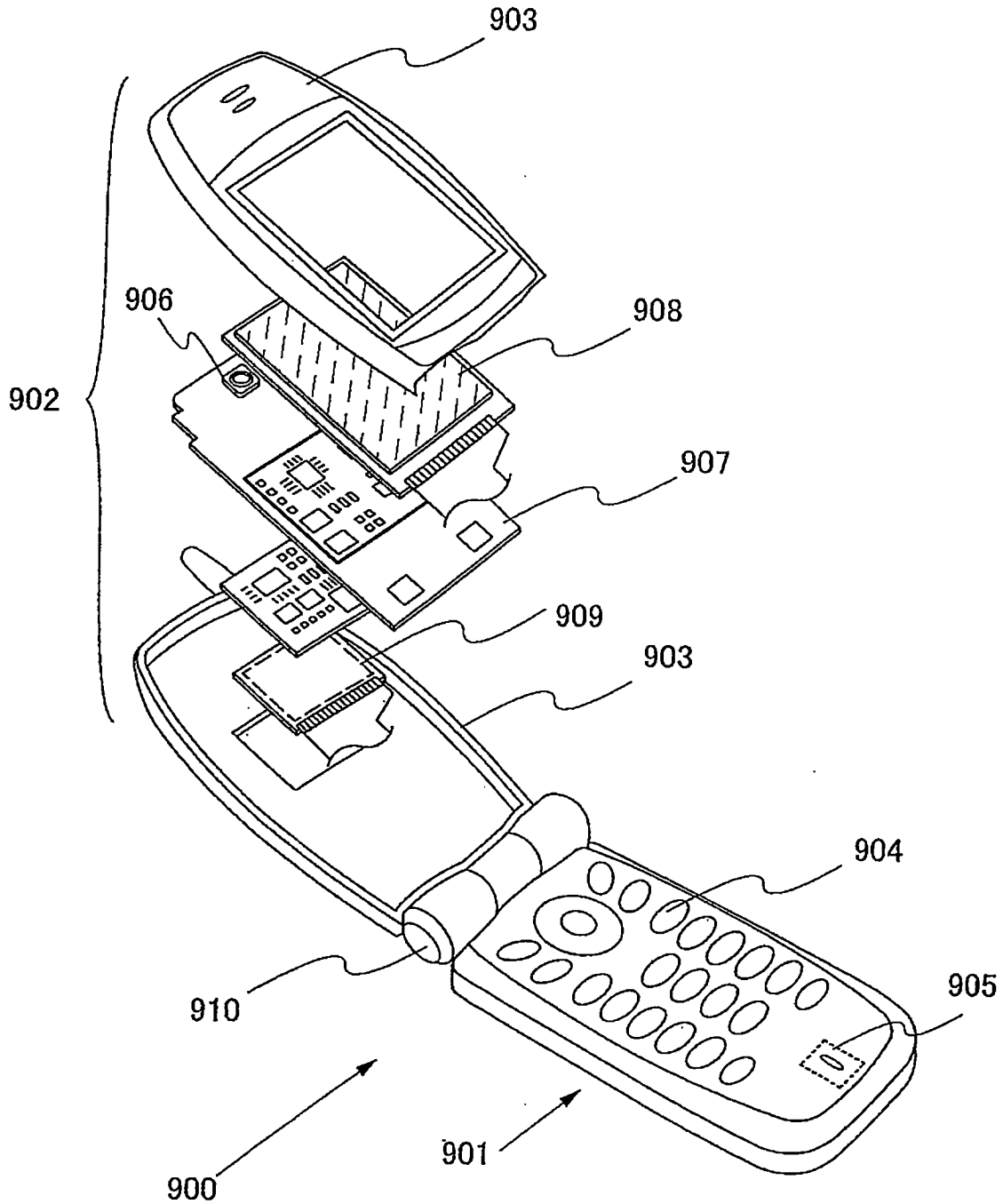


圖21



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2C)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

17a：透明導電膜

18a：透明導電膜

18c：金屬膜

17c：金屬膜

a：膜厚度

b：膜厚度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無