

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本
758417

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94126595

※申請日期：94 年 08 月 04 日

※IPC 分類：H01L29/786

一、發明名稱：

(中) 設有半導體元件的顯示裝置和其製造方法、及安裝有設有半導體元件的顯示裝置之電子裝置

(英) Display device provided with semiconductor element and manufacturing method thereof, and electronic device installed with display device provided with semiconductor element

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地 址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

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

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 前川慎志

(英) MAEKAWA, SHINJI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/08/20 ; 2004-241119 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：設有半導體元件的顯示裝置和其製造方法、及安裝有設有半導體元件的顯示裝置之電子裝置

根據本發明的一個特徵，用有機試劑塗覆至少被部分閘極電極或者佈線疊蓋的絕緣膜表面的區域；藉由液滴排放方法，在絕緣膜表面中從塗覆了有機試劑並殘留的區域到沒有塗覆有機試劑的區域的範圍內，排放流體，流體中具有散佈在有機溶劑中導體微粒。塗覆有機試劑以改善絕緣膜表面中流體的濕潤性，以及藉由凹陷彎曲以形成藉由在其間插入曲部而彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每端的其中之一，並且藉由凸起彎曲以形成另一端。

六、英文發明摘要

發明之名稱：DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH SEMICONDUCTOR ELEMENT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND ELECTRONIC DEVICE INSTALLED WITH DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH SEMICONDUCTOR ELEMENT

According to one feature of the invention, a region of an insulating film surface at least overlapped with a part of a gate electrode or wiring is coated with an organic agent; a fluid in which conductive fine particles are dispersed in an organic solvent is discharged by a droplet discharging method in the insulating film surface ranging from a region where the organic agent is coated and left to a region where the organic agent is not coated. The organic agent is coated to improve wettability of the fluid in the insulating film surface, and one of each ends of the source electrode and the drain electrode adjacent to each other by interposing the curve therebetween is formed by being curved in a concave and the other end is formed by being curved in a convex.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

101：基底

102：閘極電極

103：閘極絕緣膜

104：表面區

105：源極電極

106：汲極電極

107：半導體膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

說明書中揭示的本發明關於根據直接繪製製程（direct drawing process）以製造設有半導體元件的顯示裝置的方法、由此方法得到的顯示裝置、和安裝有顯示裝置的電子裝置。在本說明書中，半導體元件包括薄膜電晶體。

【先前技術】

爲了製造用於液晶顯示裝置和電致發光（EL）顯示裝置的非晶矽薄膜電晶體和多晶矽薄膜電晶體，使用多個光罩並重復好幾次微影製程。

在製造薄膜電晶體的地點中，強烈需要減少光罩的數量和省略微影製程。由此，用於使用噴墨技術等通過排放液滴形成佈線圖形和薄膜圖形的直接繪製製程被認爲是可替代如參考文獻 1（美國專利 NO.5132248）和參考文獻 2（日本專利公開 NO.2003-80694）中所述的微影製程。由於可以使用根據直接繪製製程的方法而不需要微影製程形成圖形，所以可以減少光罩的數量。

同時，公知的是，通過可以使通道寬度（通常記爲 W ）比通道長度（通常記爲 L ）大，也就是 W/L 更大來增加薄膜電晶體的導通狀態電流和操作速度。換句話說，藉由使得通道寬度更大或者通道長度更短可以增加薄膜電晶體的導通狀態電流和操作速度。

(2)

舉例而言，在根據微影製程製造薄膜電晶體的情況中，藉由使用掩罩圖形改變的光罩，可以使得通道寬度 W 可能更大以及使通道長度 L 可能更短。然而，在根據通過排放液滴的直接繪製製程製造薄膜電晶體的情況中，仍然不能說是建立了不用複雜的製程而使通道長度更短或者通道寬度更大的方法。

【發明內容】

本說明書中揭示的本發明的目的是在製造設有半導體元件的顯示裝置的製程中，藉由使用直接繪製製程以省略微影術並獲得具有高導通狀態電流和高操作速度的半導體元件。

藉由使用噴墨技術等，排放均勻分散在包括沒有被聚集的金屬微粒的預定有機溶液的流體（液體或者漿料），以繪製兩條直線以形成電極或者佈線。此時，當繪製的兩條直線沒有彼此連接時，這產生了形成兩條直線的每一流體彼此互相排斥的現象。根據發明人的經驗發現了這種現象。

另外，用改善流體濕潤性的試劑塗覆預定區域以及該流體排放到試劑塗覆的區域和試劑沒有塗覆的區域。這種情況產生了排放的流體在塗覆試劑的區域比在沒有塗覆試劑的區域擴散的更多的現象。這是因為在塗覆試劑的區域的流體的濕潤性比在沒有試劑塗覆的區域高。

藉由流體相對於固體表面的接觸角度，以評估濕潤性

(3)

，接觸角越小，流體的濕潤性越高。在本說明書中，高的濕潤性指的是流體相對於固體表面的接觸表面小於 90° 的情況。換句話說，在塗覆有試劑的區域中的流體的接觸角小於 90° 。根據本說明書中公開的本發明，在塗覆試劑的區域中的流體的接觸角小於沒有塗覆試劑的區域中的接觸角就足夠了。

藉由利用這些現象，可以製造通道寬度 W 更大和通道長度 L 更短的半導體元件的其中之一的薄膜電晶體。

根據本說明書中揭示的一發明，設有半導體元件的顯示裝置包括形成在基底上的閘極電極或者佈線；形成覆蓋閘極或者佈線上的絕緣膜；形成在絕緣膜上的源極電極和汲極電極；和形成與源極電極、汲極電極和夾在源極電極和汲極電極之間的曲部中的絕緣膜一起接觸的半導體膜，其中藉由在其間插入絕緣膜而使曲部在閘極電極或者佈線上面，以及其中藉由在其間插入曲部而使彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每端的其中一端凹陷彎曲，以及另一端凸起彎曲。

根據本說明書中揭示的另一發明，設有半導體元件的顯示裝置包括形成在基底上的閘極電極或者佈線；形成用於覆蓋閘極電極或者佈線的絕緣膜；形成在閘極絕緣膜上的島狀的第一半導體膜；形成在第一半導體膜上由包含 n 型雜質或者 p 型雜質的第二半導體膜構成的源極/汲極區；形成在源極/汲極區的範圍中以遮蓋閘極絕緣膜的源極和汲極；以及夾在源極電極和汲極電極之間以及源極/汲

(4)

極區之間的曲部，其中藉由在其間插入絕緣膜和第一半導體膜，而使曲部在閘極或者佈線上面，其中，藉由在其間插入曲部而使彼此相鄰的源極和汲極的每個端的其中一端凹陷彎曲，且另一端凸起彎曲，以及其中藉由在其間插入曲部而使彼此相鄰的源極/汲極區的每一端與源極電極和汲極電極的每一端具有相同的形狀。

根據本說明書中揭示的另一發明，用於製造設有半導體元件的顯示裝置的方法包括下述步驟：在基底上形成閘極電極或者佈線；形成絕緣膜以覆蓋閘極或者佈線；用有機試劑塗覆至少被部分閘極電極或者佈線疊蓋的絕緣膜表面的區域；藉由液滴排放方法，在塗覆了有機試劑並殘留的區域以及沒有塗覆有機試劑的絕緣膜表面的區域中排放流體，其中在該流體中顆粒尺寸是 1nm 或更大及為 100nm 或更小的導電微粒散佈在有機溶劑中；藉由烘烤和硬化該流體，形成源極電極和汲極電極；以及形成與源極電極和汲極電極接觸之半導體膜以及以曲部夾在源極電極和汲極電極之間的絕緣膜，其中沒和有塗覆有機試劑的區域相比，塗覆有機試劑可以改善絕緣膜表面中的流體的濕潤性，以及其中藉由凹陷彎曲而使曲部插入其間以形成彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每一端之一，以及藉由凸起彎曲而形成另一端。

根據本說明書中揭示的另一發明，用於製造設有半導體元件的顯示裝置的方法包括下述步驟：在基底上形成閘極電極或者佈線；形成絕緣膜以覆蓋閘極電極或者佈線；

(5)

在閘極絕緣膜上形成第一半導體膜；在第一半導體膜上形成包含 n 型雜質或者 p 型雜質的第二半導體膜；將第一半導體膜和第二半導體膜圖型化成為島狀；用有機試劑塗覆至少被部分閘極電極或者佈線疊蓋的島狀半導體膜表面的區域；藉由液滴排放方法，在閘極絕緣膜表面塗覆了有機試劑並殘留的區域以及沒有塗覆有機試劑的區域排放流體，其中在該流體中顆粒尺寸是 1nm 或更大的及為 100nm 或更小的導電微粒散佈在有機溶劑中；藉由烘烤和硬化該流體而形成源極電極和汲極電極；並使用源極電極和汲極電極作為掩罩，藉由乾蝕刻第二半導體膜以形成源極/汲極區，其中和沒有塗覆有機試劑的區域相比，塗覆有機試劑可以改善絕緣膜表面中的流體的濕潤性，其中根據形成源極電極和汲極電極的步驟以及形成源極/汲極區的步驟，形成夾在源極電極和汲極電極之間以及源極/汲極區之間的曲部，其中藉由凹陷彎曲以在其間插入曲部而形成彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每一端的其中一端，以及藉由凸起彎曲形成另一端，以及其中藉由在其間插入曲部而使彼此相鄰的源極/汲極區的每一端與源極電極和汲極電極的每一端具有相同的形狀。

根據本說明書中揭示的發明，可以很容易地分別使半導體元件通道寬度 W 和通道長度 L 製成更大和更短。根據本說明書中揭示的本發明，可以不用微影製程或者省略微影製程，能夠製造高導通狀態電流和操作速度的半導體元件。

(6)

閱讀下面的具體描述和附圖，本發明的這些和其他目的、特徵和優點將變得更加明顯。

【實施方式】

下文中描述的實施例模式 1 到 4 將解釋薄膜電晶體的製造方法，該薄膜電晶體是半導體元件和所製造的薄膜電晶體。

（實施例模式 1）

如圖 1A 所示，在基底 101 上形成閘極電極（佈線）102。儘管圖 1A 示出了凸起的閘極電極（佈線）102 的剖面形狀，但是閘極（佈線）102 的剖面不局限於凸起的形狀。基底可以是玻璃基底、石英基底或者塑膠基底中的任一種基底。在下文中，藉由從微孔排放流體液滴（下文中，在本說明書中稱作為液滴排放方法）以形成具有預定形狀的圖形的方法的實施例，將稱為用於形成閘極電極（佈線）102 的方法。使用噴墨技術的方法是液滴排放方法的典型實施例。在本說明書中，所述的液滴排放方法不必侷限於使用噴墨技術的方法。

舉例而言，從噴墨頭在基底上排放流體（液體或者漿料）以形成預定的形狀，在該流體中，包含顆粒尺寸是大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的微粒且微粒分散在溶劑中。在本實施例中，以直線排放流體。其後，通過對排放的流體烘烤和硬化以形成閘極電極。在固化流體之後

(7)

，儘管要形成的閘極電極的上表面向下凹陷以及剖面有時變成凹形，但是沒有問題。

爲了充分固化流體，超過 150°C 的烘烤溫度是必需的。然而，在包含在流體中的導電微粒含有作爲主要成分的銀的情況中，微粒降低了密度並變成多孔，因此，當烘烤溫度高於 300°C 時表面處於粗糙的狀態。因此，烘烤溫度必須低於 300°C 。儘管一個小時的烘烤時間是足夠的，但是只要流體充分固化即可，沒必要將時間限定爲一個小時。

對於流體的必要條件是，導電微粒均勻地分散在溶劑中而沒有被聚集。例如，在日本專利公開 NO.2002-299833 或者日本專利公開 NO.2002-324966 中描述的導電金屬漿料符合該條件。儘管以包含銀作爲主要成分的微粒作爲包含在流體中的導電微粒的實施例，但是只要流體在烘烤後可以用作電極或者佈線即可，導電微粒不侷限於銀。例如，還可以使用包含金、銅、金和銀的合金、金和銅的合金、銀和銅的合金或者金、銀和銅的合金中的任何一種作爲主要成分的微粒。可替換地，還可以使用包含例如氧化銦錫（ITO）的導電氧化物作爲主要成分的微粒。

使用公知的濺射方法或者真空汽相沈積法以用作形成閘極電極（佈線）102 的方法。替代地，可以藉由網版印刷法代替液滴排放方法以形成閘極（佈線）102。

然後，如圖 1B 所示，在閘極電極（佈線）102 和基底 101 上形成閘極絕緣膜 103。舉例而言，可以將聚醯亞

(8)

胺膜用作閘極絕緣膜 103。可以通過旋塗法形成聚醯亞胺膜，其是在進行旋塗之後在低於 200°C (具體而言在 180°C) 的溫度下進行烘烤一個小時形成的。還可以使用液滴排放方法代替旋塗方法以形成聚醯亞胺膜。而且，還可以使用例如氧化矽或者氮化矽等其它有機樹脂膜或者無機絕緣膜代替聚醯亞胺膜。

如圖 1C 所示，用有機試劑塗覆閘極絕緣膜 103 的表面區域 104。區域 104 是至少被部分閘極電極（佈線）102 疊蓋的區域和至少在閘極電極（佈線）102 上的閘極絕緣膜 103 的表面的區域。圖 2A 表示爲了示出閘極電極（佈線）102 和區域 104 的關係的頂視圖。液滴排放方法可以用作塗覆有機試劑的方法。

關於塗覆的有機試劑，較佳地使用室溫下不容易揮發的、沸點高於 150°C 的高沸點試劑，例如十四烷、癸醇或者辛醇。然而，塗覆有機試劑之後，所期望的是，當烘烤該流體並形成將在下文中描述的源極電極和汲極電極時，事後盡可能地不殘留有機試劑。期望用於塗覆的有機試劑是其沸點低於 300°C 的一種。另一方面，在塗覆之後迅速乾了的低沸點試劑，例如其沸點低於 100°C 的丙酮或者乙醇，不適用於本說明書中揭示的本發明。

另外，與包含在用於形成汲極電極和源極電極的流體中的有機溶劑相同的有機溶劑可作爲塗覆區域 104 的有機試劑。因此，確定可以改善流體的濕潤性。

舉例而言，在使用導電微粒分散在十四烷中的流體的

(9)

情況中，用十四烷塗覆區域 104，以及在使用導電微粒分散在癸醇中的流體的情況中，用癸醇塗覆區域 104。然而，用於塗覆區域 104 的有機試劑是能夠改善流體的濕潤性的高沸點試劑就足夠了；因此，有機試劑沒必要必須和流體中所包含的有機溶劑相同。

在塗覆了上述有機試劑之後，藉由再次使用液滴排放方法以排放流體（液體或者漿料），再度用殘留在區域 104 中的有機試劑畫出預定的形狀，該流體中包含顆粒尺寸大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的導電微粒且該微粒分散在有機溶劑中。流體使用與形成閘極電極（佈線）102 所用的流體相同即可。

圖 2B 顯示繪製之後的頂視圖。圖 2B 中的代號 201 和 202 分別表示通過烘烤和固化成為源極和汲極的流體。流體 201 和 202 分別表示流體排放在塗覆有機試劑並殘留的區域 104 和有機試劑沒有塗覆的區域。由於在區域 104 的流體 201 和 202 具有比沒有塗覆有機試劑的區域更高的濕潤性，所以流體以沿著閘極絕緣膜 103 的表面的方向延伸。

流體 201 和 202 以向前的方式在區域 104 中延伸。儘管這導致使得流體 201 和 202 彼此更接近，但是由於兩個流體彼此排斥所以流體決不會連接。

下文中，流體 201 和 202 在高於 150℃ 的溫度下烘烤預定的時間以便被固化。因此，形成圖 1D 所示的源極電極和汲極電極 105 和 106。烘烤後，期望的是塗覆到區域

(10)

104 的有機試劑不殘留。

然後，如圖 1E 所示，形成半導體膜 107。例如，用金屬掩罩作為半導體膜 107，汽相沈積具有五個苯環線性連接的形狀的 p 型有機半導體的並五苯。如圖 1E 所示，形成半導體膜 107 以與源極電極 105 和汲極電極 106 以及源極電極和汲極電極 105 和 106 之間的閘極絕緣膜 104 相接觸。

代替汽相沈積，可以藉由使用液滴排放方法或者網版印刷方法形成並五苯。此外，可以使用另一種有機半導體代替並五苯。藉由習知的 CVD 方法代替例如並五苯之有機半導體，由矽膜構成半導體膜 107。對這種情況中的矽膜的結晶度沒有特別限制。

圖 2C 是表示源極電極和汲極電極 105 和 106 的形狀的頂視圖。用圖 2C 所示的箭頭表示通道長度 L 和通道寬度 W。在閘極電極（佈線）102 上的源極 105 和汲極 106 之間夾有曲部（彎曲形狀）。通道長度 L 對應於彎曲空間的寬度（當寬度不均勻時寬度的平均值），以及通道寬度 W 對應於沿著曲部的彎曲空間的長度。

藉由在其間插入曲部（彎曲空間）而使彼此相鄰的源極電極和汲極電極 105 和 106 的每端 203 和 204 的其中一端呈凹陷彎曲，而一端凸起彎曲。然後，為了跟隨另一端的凹陷曲，另一端會凸起彎曲。

圖 3A 和 3B 分別顯示薄膜電晶體的頂視圖的照片。藉由使用玻璃基底作為基底、以液滴排放方法及使用包含含

(11)

有銀作為主要成分的微粒且該微粒分散在十四烷中的流體中來形成源極電極和汲極電極 105 和 106 以及閘極電極 102、以 120 nm 厚的聚醯亞胺膜作為閘絕緣膜、以及以 50nm 厚的並五苯膜作為半導體膜，以形成薄膜電晶體。根據這些照片，可以分辨形成在其上的閘極電極 102 與源極電極和汲極電極 105 和 106。

圖 3A 顯示根據本實施例模式形成的薄膜電晶體，其中在形成源極電極和汲極電極 105 和 106 之前，藉由使用液滴排放方法在至少被閘極電極 102 疊蓋的聚醯亞胺膜表面的區域中進行排放十四烷的製程。圖 3B 是比較實施例，其不同於圖 3A 之處在於藉由省略對聚醯亞胺膜表面排放十四烷的製程而形成薄膜電晶體。

圖 3A 所示的薄膜電晶體具有 $350\ \mu\text{m}$ 的通道寬度 W 和 $50\ \mu\text{m}$ 的通道長度 L ($W/L = 350/50$)，以及圖 3B 所示的薄膜電晶體具有 $100\ \mu\text{m}$ 的通道寬度 W 和 $300\ \mu\text{m}$ 的通道長度 L ($W/L = 100/300$)。在圖 3A 所示的薄膜電晶體中，顯然通道長度 L 較短，通道寬度 W 較大，因此，薄膜電晶體的導通狀態電流和操作速度都高於圖 3B 所示的薄膜電晶體的導通狀態電流和操作速度。

圖 4 表示分別當薄膜電晶體的汲極電壓 V_D 分別為 -3V 和 -5V 時圖 3A 和 3B 所示的薄膜電晶體的 V_G-I_D 特性的測量結果，用水平軸代表其閘極電壓 V_G 以及用垂直軸代表其汲極電流 I_D 。因為量測使用並五苯於半導體膜的 p 之通道薄膜晶體，所以汲極電流 I_D 實際上取負值；如此

(12)

，用 $-I_D$ 表示圖 4 中的垂直軸。

注意 $V_G \leq -3V$ 的範圍， W/L 值為 350/50 的薄膜電晶體的 $-I_D$ 值大於 W/L 為 100/300 的薄膜電晶體的 $-I_D$ 值。此結果表明前面的薄膜電晶體比後面的薄膜電晶體具有更高的導通狀態電流。

不侷限於本實施例模式，在本說明書中揭示的本發明適用於形成下述薄膜電晶體的情況：使用用於形成通道區的非晶半導體、微晶半導體或者有機半導體以形成具有低遷移率的薄膜電晶體。這是因為使用這些半導體材料的薄膜電晶體通常具有小於或等於 $5\text{cm}^2/\text{Vsec}$ 的低遷移率；因此，薄膜電晶體不得被設計成具有大的 W/L 值以增加導通狀態電流。不僅在使用上面的半導體的薄膜電晶體的情況中，而且在使用用於形成通道區的多晶矽的薄膜電晶體的情況中，本說明書中揭示的本發明有助於增加薄膜電晶體的導通狀態電流和操作速度。

而且，不侷限於本實施例模式，本說明書中揭示的本發明適用於將本發明應用於例如液晶顯示裝置等顯示裝置的情況中。例如，用有機試劑塗覆閘極絕緣膜以改善流體濕潤性，以致於不跨過閘極電極（佈線）所疊蓋的區域。因此，流體不在沒有被閘極電極疊蓋的有機試劑的區域延伸。因此，藉由固化流體形成的源極電極和汲極電極決不在有機試劑沒有塗覆和沒被閘極電極疊蓋的區域中的寬度發光。因此，可以使薄膜電晶體的通道寬度 W 更大而不降低孔徑比。這是因為光不能被傳輸並被形成閘極的區域

(13)

遮擋，因此，即使源極電極和汲極電極僅僅在被形成閘極電極的區域疊蓋的區域中變得更寬，孔徑比仍不受影響。

另外，根據本實施例模式，可以不用微影製程和該製程中所使用的光罩，即可製造薄膜電晶體。

（實施例模式 2）

在本實施例模式中，不同於實施例模式 1 之處在於使用例如矽等半導體膜以代替例如並五苯的有機半導體來作為半導體膜。

如圖 5A 所示，在玻璃基底、石英基底或者塑膠基底的任一基底 501 上形成閘極電極（佈線）502。如在實施例模式 1 中所示般，較佳地使用液滴排放方法作為用於形成閘極電極（佈線）502 的方法。當然，可以藉由使用另一方法以形成閘極電極（佈線）502。

然後，形成由矽和氧鍵結形成的骨架結構所構成的薄膜（下文中，在本說明書中稱為耐熱平坦化膜）以作為閘極絕緣膜的第一層 503。耐熱平坦化膜具有比有機樹脂膜更高的耐熱性，並藉由旋塗方法等來塗覆和固化矽氧烷基聚合物而得到耐熱平坦化膜，以致於以此遮覆閘極電極（佈線）502 和基底 501。可以使用液滴排放方法代替旋塗方法以塗覆矽氧烷基聚合物。舉例而言，形成 100nm 厚的第一層 503。另外，還可以藉由 CVD 方法形成氮化矽膜、氧化矽膜或者氮氧化矽膜以作為第一層 503。

此外，以 CVD 方法在第一層 503 上形成氮化矽膜作

(14)

為閘極絕緣膜的第二層 504。例如，形成 200nm 厚的第二層 504。用於形成第二層 504 的方法不侷限於 CVD 方法，可以用其他的方法形成第二層 504。而且第二層 504 不侷限於氮化矽膜，舉例而言，第二層 504 還可以是氧化矽膜或者氮氧化矽膜。然而，第二層 504 和第一層 503 是由不同的材料構成的。注意。閘極絕緣膜可以僅有一層構成，而不是前述方式中的兩層。

如圖 5B 所示，形成第一半導體膜 505。以 CVD 方法，使用例如矽烷 (SiH_4) 之源氣體，在閘極絕緣膜的第二層 504 上形成非晶半導體膜以獲得第一半導體膜 505。第一半導體膜 505 可以是藉由結晶非晶半導體膜所形成的的結晶半導體膜。

將說明用於結晶非晶半導體膜的方法的具體實施例。首先，藉由 CVD 方法形成非晶矽膜作為非晶半導體膜。之後，用含有例如鎳等促進矽膜結晶的金屬元素的溶液塗覆非晶矽膜，然後在 550°C 的熔爐中加熱四個小時以進行固相生長。

由於形成的晶體矽膜包含金屬元素，所以進行被稱為吸氣法的處理以去除金屬元素。換句話說，在去除了形成的晶體矽膜的表面上的氧化膜之後，形成至少一層，例如兩層含磷的非晶矽膜，並在熔爐中再加熱；由此，金屬元素從晶體矽膜向含磷的非晶矽膜擴散。加熱條件和用於固相生長的條件相同就足夠了。因此，得到了降低了其金屬元素濃度的晶體矽膜。

(15)

除了組合了固相生長和吸氣法的方法之外，可以使用雷射光束照射非晶矽膜的方法、對非晶半導體膜進行快速熱退火（稱作爲 RTA）的方法或者這三種方法的任意組合的方法，來結晶非晶半導體膜。

第一半導體膜 505 還可以是所謂的微晶半導體膜。微晶半導體膜具有非晶結構和晶體結構（包括單晶結構和多晶結構）之間的中間結構並包括具有和晶格畸變一起的短程有序的結晶區。至少在薄膜中的部分區中可以觀察從 0.5nm 到 20nm 的結晶區。在微晶半導體膜的情況中，拉曼光譜轉變成小於 520cm^{-1} 的較低的波數側。以 X 射線繞射觀察由矽的晶格導致的 (111) 或者 (220) 的繞射峰。藉由使用矽化物氣體，例如 SiH_4 、 Si_2H_6 、 $\text{Si}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 或者 SiF_4 ，在沈積溫度在 300°C 以下進行輝光放電分解（等離子體 CVD）形成微晶半導體膜。 F_2 或者 GeF_4 可以混合成矽化物氣體。

在第一半導體膜 505 上形成包含 n 型雜質（磷或者砷）的第二半導體膜 506。第二半導體膜 506 可以包含 p 型雜質（硼）代替 p 型雜質，或者和 n 型雜質一起。第二半導體膜 506 的結晶度可以是非晶狀態、微晶狀態或者多晶狀態中的任一種。而且，其中藉由進行吸氣處理擴散金屬元素的含磷矽膜可以用作第二半導體膜 506。因此，沒有必要去除其中金屬元素擴散的含磷矽膜。

如圖 5C 所示，藉由圖型化第一半導體膜 505 和第二半導體膜 506 而得到島狀第一半導體膜 505a 和島狀第二

(16)

半導體膜 506a。藉由習知的微影方法可以進行圖型化以及還可以使用鐳射直接繪製裝置而不用光罩進行進一步圖型化。

然後，使用沸點高於 150°C 的高沸點試劑，如十四烷癸醇或者辛醇的有機試劑塗覆以島狀圖型化的第二半導體膜 506 的表面的區域 507。塗覆有有機試劑的區域 507 是至少被部分閘極電極（佈線）502 疊蓋的區域。塗覆到區域 507 的有機試劑必須是能夠改善後面用於形成源極和汲極的流體的濕潤性。

如圖 5D 所示，藉由使用和實施例模式 1 中相同的液滴排放方法形成源極電極和汲極電極 508 和 509。實施例模式 1 中所示的流體用於要被排放的流體就足夠了。舉例而言，從噴墨頭等排放流體之後，然後在要被固化的預定條件下烘烤該流體，形成包含銀作為主要成分的源極電極和汲極電極 508 和 509，在該流體中包含顆粒尺寸是大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的含銀作為主要成分的微粒並且該微粒分散在十四烷中。

在將流體留在區域 507 中的條件下，流體排放在區域 507 中和沒有塗覆有機試劑的閘極絕緣膜的第二層 504 的表面。排放的流體沿著第二半導體膜 506 的表面延伸；由此，得到和實施例模式 1 具有相同形狀的源極電極和汲極電極 508 和 509。換句話說，在閘極電極（佈線）502 上的源極電極和汲極電極 508 和 509 之間夾有曲部（彎曲空間）。藉由在其間插入彎曲空間而使彼此相鄰的源極電極

(17)

和汲極電極 508 和 509 的每一端的其中一端凹陷彎曲，以及另一端凸起彎曲。然後，爲了跟隨一端的凹陷曲部，另一端會凸起彎曲。

如圖 5E 所示，使用源極電極和汲極電極 508 和 509 作爲掩罩，藉由蝕刻以島狀圖型化的第二半導體膜 506 而形成源極／汲極區 510 和 511。在蝕刻的時候，使用能夠各向異性蝕刻的乾蝕刻方法。另外，可以和第二半導體膜 506 一起部分地蝕刻第一半導體膜 505 的表面。因此，形成了所謂的通道蝕刻薄膜電晶體。在這種情況中，必須在不曝光閘極絕緣膜的第二層 504 的表面的條件下進行蝕刻。形成的源極／汲極區 510 和 511 與源極和汲極 508 和 509 具有相同的曲線形狀。

以和實施例模式 1 相同的模式，根據包括用有機試劑塗敷區域 507 的製程的本實施例模式而取得的薄膜電晶體具有更短的通道長度 L 和更大的通道寬度 W 。

（實施例模式 3）

本實施例模式將顯示以雙閘極結構形成實施例模式 1 所示的薄膜電晶體的實施例。

如圖 6A 所示，舉例而言，藉由使用液滴排放方法，在玻璃基底、石英基底或者塑膠基底的任一基底 601 上形成閘極電極（佈線）602 和 603。

如圖 6B 所示，舉例而言，藉由旋塗方法，在閘極電極（佈線）602 和 603 以及基底 601 上形成作爲閘極絕緣

(18)

膜 604 的聚醯亞胺膜。以和實施例模式 1 相同的方式，閘極絕緣膜 604 不侷限於聚醯亞胺膜。

如圖 6C 所示，舉例而言，藉由使用液滴排放方法，用有機試劑塗覆閘極絕緣膜 604 的表面中的區域 605 和 606。區域 605 是至少被部分閘極電極（佈線）602 疊蓋的區域，以及區域 606 是至少被部分閘極電極（佈線）603 疊蓋的區域。要被塗覆到區域 605 和 606 的有機試劑是實施例模式 1 中所示的高沸點試劑。

如圖 6D 所示，藉由液滴排放方法，在閘極絕緣膜 604 上形成源極電極和汲極電極 607、608 和 609。在閘極絕緣膜 604 上，在塗覆有機試劑的區域 605 和 606 中和沒有塗覆有機試劑的區域中，形成源極電極和汲極電極 607、608 和 609 的區域。

如圖 6E 所示，藉由汽相沈積法、液滴排放方法、或者網版印刷方法，以形成例如並五苯等有機半導體而形成半導體膜 610。半導體膜 610 不侷限於有機半導體且可以藉由使用 CVD 方法形成矽膜。對此情況中的矽膜的結晶度沒有特別限制。形成半導體膜 610 以和源極電極和汲極電極 607、608 和 609 以及源極電極和汲極電極 607 和 608 之間的閘極絕緣膜 604 和源極電極和汲極電極 608 和 609 之間的閘極絕緣膜 604 一起接觸。

在閘極電極（佈線）602 上面的源極電極和汲極電極 607 和 608 之間夾有曲部（彎曲空間）。另外，在閘極電極（佈線）603 上的源極電極和汲極電極 608 和 609 之間

(19)

夾有曲部（彎曲空間）。藉由在其間插入彎曲空間而使彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每一端的其中一端凹陷彎曲，以及另一端凸起彎曲。然後，爲了跟隨一端的凹入曲部，另一端會凸起彎曲。

藉由使用本實施例模式中所示的雙閘極結構，可以比實施例模式 1 中所示的單閘極結構大大降低薄膜電晶體的關閉狀態電流。

（實施例模式 4）

本實施例將顯示以雙層閘極結構形成實施例模式 2 中所示的薄膜電晶體的實施例。

如圖 7A 所示，舉例而言，藉由使用液滴排放方法，在玻璃基底、石英基底或者塑膠基底的任一基底 701 上形成閘極電極（佈線）702 和 703。

然後，舉例而言，藉由旋塗方法等，用矽氧烷爲基礎的聚合物塗覆並烘烤由矽和氧鍵形成的骨架結構所構成的薄膜（於下，稱爲平坦化膜）作爲閘極絕緣膜的第一層 704。而且，例如，氮化矽膜形成爲閘極絕緣膜的第二層 705。以和實施例模式 2 相同的方式，藉由使用另一絕緣膜，形成第一層 704 和第二層 705。然而，第一層 704 和第二層 703 由不同材料構成。閘極絕緣膜可以由僅一層構成，而不是前述方式中的兩層。

舉例而言，如圖 7B 所示，以 CVD 方法，在閘極絕緣膜的第二層 705 上形成非晶矽膜作爲第一半導體膜 706。

(20)

第一半導體膜 706 的晶性不局限於非晶態，還可以是微晶態或者多晶態。舉例而言，在第一半導體膜 707 上形成含 n 型雜質的微晶矽膜作為第二半導體膜 707。可替換地，第二半導體膜 707 還可以含 p 型雜質。另外，第二半導體膜 707 的晶性不局限於微晶態，可以是非晶態或者多晶態的任意一種。

如圖 7C 所示，藉由圖型化第一半導體膜 706 和第二半導體膜 707 而得到島狀第一半導體膜 706a 和 706b 以及島狀第二半導體膜 707a 和 707b。藉由使用鐳射直接繪製裝置，在不使用掩罩的情況下可以圖型化第一半導體膜 706 和第二半導體膜 707。

然後，用有機試劑塗覆島狀第二半導體膜 707a 和 707b 的各個表面中的區域 708a 和 708b。區域 708a 是至少被部分閘極電極（佈線）702 疊蓋的區域，以及區域 708b 是至少被部分閘極電極（佈線）703 疊蓋的區域。要塗覆區域 708a 和 708b 的有機試劑必須是高沸點試劑，該試劑能夠改善後續用以形成源極電極和汲極電極的流體的濕潤性並且在塗覆之後不會迅速變乾。

如圖 7D 所示，藉由使用噴墨技術以形成源極電極和汲極電極 709、710 和 711。可以用作被排放的流體係包含顆粒尺寸是大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的含銀作為主要成分的微粒並且該微粒分散在十四烷中。源極電極和汲極電極 709、710 和 711 形成在從區域 708a 和 708b 上到沒有塗覆有機試劑的閘極絕緣膜的第二層 705 上的範

(21)

圍內。

在閘極電極（佈線）702 上的源極電極和汲極電極 709 和 710 之間夾有曲部（彎曲空間）。而且，在閘極電極（佈線）703 上的源極電極和汲極電極 710 和 711 之間夾有曲部（彎曲空間）。藉由在其間插入彎曲空間而使彼此相鄰的源極電極和汲極電極的每端的其中一端凹陷彎曲，而另一端凸起彎曲。然後，爲了跟隨一端的凹入彎曲，另一端凸起彎曲。

如圖 7E 所示，使用源極電極和汲極電極 709、710 和 711 作爲掩罩，藉由蝕刻島狀第二半導體膜 707a 和 707b 形成源極/汲極區 712、713、714 和 715。在蝕刻的時候，使用能夠各向異性蝕刻的乾蝕刻方法。形成的源極/汲極區 712、713、714 和 715 具有和源極電極和汲極電極 709、710 和 711 相同的彎曲形狀。

藉由採用本實施例模式中所示的雙閘極結構，可以比實施例模式 2 中所示的單閘極結構大大降低薄膜電晶體的關閉狀態電流。

在上述模式中解釋的實施例模式 1 到 4 中，形成了底閘極薄膜電晶體。然而，在本說明書中揭示的本發明不局限於底閘極薄膜電晶體，還可以應用於所謂的其中在通道形成區上設置閘極電極的正向交錯薄膜電晶體。

（實施例 1）

將根據本說明書中揭示的本發明形成的半導體元件之

(22)

一的薄膜電晶體應用於不同顯示裝置。舉例而言，以液晶顯示裝置和電致發光（EL）顯示裝置作為應用薄膜電晶體的顯示裝置的實施例；然而，顯示裝置不局限於此，只要顯示裝置是使用薄膜電晶體的顯示裝置即可。

圖 8A 和 8B 是電路圖，分別顯示電致發光（EL）顯示裝置的像素部分的實施例。注意，電致發光（EL）顯示裝置的像素部分不局限於這兩個實施例。

圖 8A 表示一種在每個像素具有兩個薄膜電晶體的像素部分。代號 801 和 802 分別表示薄膜電晶體，且發光元件 803 連接到薄膜電晶體 802 的源汲極。代號 804 表示電容器元件。舉例而言，薄膜電晶體 801 是 n 通道型，薄膜電晶體 802 是 p 通道型。在薄膜電晶體 801 中，閘極電極連接到掃描線，源極/汲極電極連接到信號線。

圖 8B 表示在每個像素中具有三個薄膜電晶體的像素部分之型式。代號 805、806 和 807 分別表示薄膜電晶體，且發光元件 808 連接到薄膜電晶體 807 的源極/汲極。代號 809 表示電容器元件。例如，薄膜電晶體 805 是 n 通道型，薄膜電晶體 806 是 n 通道型，薄膜電晶體 807 是 p 通道型。在薄膜電晶體 805 中，閘極連接到掃描線，源極/汲極電極連接到信號線。

本說明書中揭示的本發明可以應用於圖 8A 和 8B 分別示出的像素部分的薄膜電晶體。

圖 9A、9B 和 9C 分別以剖面圖表示電致發光（EL）顯示裝置的像素部分的實施例。圖 9A、9B 和 9C 分別表

(23)

示根據實施例模式 2 形成的薄膜電晶體和電連接到玻璃基底、石英基底或者塑膠基底的任一基底上的薄膜電晶體的源極電極/汲極電極的發光元件。

在圖 9A 中，代號 901 表示基底；902，薄膜電晶體；903，源極/汲極電極；904，光透射第一電極；905，電致發光層；906，第二電極；和 907，絕緣膜。圖 9A 表示產生的光發射到基底 901 側（底側）的所謂底發射型。

在圖 9B 中，代號 911 表示基底；912，薄膜電晶體；913，源極/汲極電極；914，第一電極；915，電致發光層；916，光透射第二電極；以及 917 和 918，絕緣膜。圖 9B 表示產生的光發射到基底 911 的相反側（頂側）的所謂頂發射型。

在圖 9C 中，代號 921 表示基底；922，薄膜電晶體；923，源極/汲極電極；924，光透射第一電極；925，電致發光層；926，光傳輸第二電極；以及 927，絕緣膜。圖 9C 表示產生的光發射到基底 921 的相反側（頂側）和基底 921 側（底側）的所謂雙發射型。

可以使用氧化銦錫（ITO）、含氧化矽的氧化銦錫或者含氧化鋅和氧化銦的氧化銦鋅（IZO）作為光透射第一電極或者第二電極，其可以用濺射方法或者液滴排放方法形成。

在圖 9A、9B 和 9C 分別示出的絕緣膜 907、918 和 927 中，分別形成到達第一電極表面的開口。較佳的是，為了改善電致發光層和第二電極的覆蓋範圍，每個開口的

(24)

剖面具有其曲率半徑連續變化成略圓的形狀。無機絕緣膜例如氧化矽或者氮化矽，有機樹脂膜例如聚醯亞胺或者通過塗覆和烘烤矽氧烷基聚合物得到的前述耐熱平面膜可以用作絕緣膜 907、917、918 和 927。

在圖 9A、9B 和 9C 的每個圖中，第一電極和第二電極的其中一個對應於陽極，另一個對應於陰極。當第一電極是陽極且第二電極是陰極時，電洞傳輸層、有機發光層和電子傳輸層依次堆疊在電致發光層 905、915 和 925 上。另一方面，當第一電極是陰極且第二電極是陽極時，電子傳輸層、有機發光層和電洞傳輸層依次堆疊在電致發光層 905、915 和 925 上。電洞注入層可以設置在陽極和電洞傳輸層之間，且電子注入層可以設置在陰極和電子傳輸層之間。可以使用液滴排放方法、印刷方法或者真空汽相沈積方法中的任一種方法形成有機發光層，以及或者還可以使用高分子量發光材料或者低分子量發光材料。

本說明書中揭示的本發明不僅可以應用於用於電致發光（EL）顯示裝置的像素部分的薄膜電晶體，而且還可以應用在當掃描線驅動電路和信號線驅動電路的每一個與薄膜電晶體一起形成時。用於這些驅動電路的薄膜電晶體需要高速操作。因此，由於根據本說明書揭示的本發明具有長通道寬度 W 的薄膜電晶體具有高導通狀態電流和高操作速度，所以該薄膜電晶體適用於驅動器的使用。

圖 10A、10B 和 10C 是分別表示應用本說明書中揭示的本發明的顯示裝置，例如液晶顯示裝置或者電致發光（

(25)

EL) 顯示裝置的結構的頂視圖。

在圖 10A 中，其中以矩陣排列多個像素 1002 的像素部分 1001、掃描線輸入端子 1003 和信號線輸入端子 1004 形成在基底 1000 上。從掃描線輸入端子 1003 延伸的掃描線和從信號線輸入端子 1004 延伸的信號線彼此相交；因此，以矩陣排列像素 1002。每個像素 1002 配備有開關元件和像素電極。開關元件的典型例子是薄膜電晶體。圖 10A 例解了這樣的顯示裝置，其中藉由掃描輸入端子 1003 和信號線輸入端子 1004 連接到基底外部的驅動電路，控制輸入到掃描線和信號線的信號。然而，還可以使用用於在基底上形成驅動電路的 COG 方法。

圖 10B 是在基底 1010 上形成像素部分 1011 和掃描線驅動電路 1012 的實施例。代號 1014 表示和圖 10A 相同的信號線輸入端子。另外，圖 10C 是在基底 1020 上形成像素部分 1021、掃描線驅動電路 1022 和信號驅動線路 1024 的實施例。

在圖 10B 中所示的掃描線驅動電路 1012 以及在圖 10C 中分別示出的掃描線驅動電路 1022 和信號線驅動電路 1024 的每一個和薄膜電晶體一起形成，其可以和設置在像素部分中薄膜電晶體同時形成。然而，掃描線驅動線路和信號線驅動電路需要高速操作。因此，使用具有比用於通道形成區的非晶半導體膜更高遷移率的微晶半導體膜或者多晶半導體膜的薄膜電晶體必須被選為用於這些電路的薄膜電晶體。

(26)

根據本說明書揭示的本發明製造的薄膜電晶體至少可以應用於圖 10A、10B 和 10C 所示的像素部分，且還可以應用於圖 10B 所示的掃描線驅動電路 1012 和圖 10C 所示的掃描線驅動電路 1022 和信號線驅動電路 1024。

根據本說明書揭示的本發明製造的薄膜電晶體不僅可以應用於電致發光（EL）顯示裝置，而且至少還可以應用於像素部分以及還應用於液晶顯示裝置的驅動電路。

在該實施例中，圖 11 表示應用了本說明書揭示的本發明的液晶顯示裝置的一實施例。液晶顯示裝置不局限於圖 11 所示的實施例。

液晶層 1104 設置在第一基底 1101 和第二基底 1102 之間，用密封劑 1100 將該基底彼此粘接。像素部分 1103 形成在第一基底 1101 中，以及彩色層 1105 形成在第二基底 1102 中。在進行色彩顯示中所必需的彩色層 1105 配備有對應於紅、綠和藍的每種顏色的彩色層，紅、綠和藍的每種顏色對應於 RGB 方法的情況中的每個像素。偏振片 1106 和 1107 分別設置在第一基底 1101 和第二基底 1102 的外側。另外，保護膜 1116 形成在偏振板 1107 的表面上以緩解來自外部的衝擊。

薄膜電晶體形成在像素部分 1103 中，可以使用根據本說明書揭示的本發明的薄膜電晶體。

接線板 1110 經由 FPC 1109 連接到為第一基底 1101 提供的連接端子 1108。FPC 1109 或者連接線配備有驅動電路 1111（IC 晶片等），以及接線板 1110 配備有外部電

(27)

路 1112，例如控制電路或者電源電路。

冷陰極管 1113、反射板 1114 和光膜 1115 分別是作為光源的背光單元。藉由玻璃框 (bezel) 1117 保持和保護第一基底 1101、第二基底 1102、光源、接線板 1110 和 FPC 1109。

(實施例 2)

本實施例將示出在其上安裝實施例 1 所述的顯示裝置的電子裝置。於下，將說明顯示裝置安裝在電子裝置上的實施例：電視裝置、例如數位相機等照相機、個人電腦、蜂巢電話裝置等。然而，應用本說明書中揭示的本發明的顯示裝置不局限於顯示裝置安裝在這些電子裝置上的情況。

圖 12 示出電視裝置的一實施例。代號 1201 表示殼體；1202，顯示部分；1203，揚聲器；1204，操作部分；以及 1205，視頻輸入端子。應用本說明書中公開的本發明的顯示裝置用於顯示部分 1202。

圖 13A 和 13B 示出數位相機的一實施例。圖 13A 是示出從正面的數位相機的圖，以及代號 1301 表示釋放按鈕；1302，主開關；1303，取景窗；1304，頻閃觀測器；1305，透鏡；以及 1306，殼體。圖 13B 是示出從後面的數位相機的圖，以及代號 1307 表示取景器目鏡；1308，監視器；以及 1309 和 1310，操作按鈕。應用本說明書公開的本發明的顯示裝置用於監視器 1308。

(28)

本說明書揭示的本發明不僅可以應用於電視裝置和數位相機，而且可以應用於具有顯示部分和監控器的電子裝置。

本發明基於 2004 年 8 月 20 日在日本專利局提交的日本專利申請序列號 2004-241119，其全部內容在此引作參考。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1A 到 1E 是分別表示根據實施例模式 1 的薄膜電晶體的製程的剖面圖；

圖 2A 到 2C 是分別表示根據實施例模式 1 的薄膜電晶體的製程的頂視圖；

圖 3A 和 3B 是分別表示根據實施例模式 1 和比較實施例的薄膜電晶體的頂視圖照片；

圖 4 是顯示根據實施例模式 1 和比較實施例的薄膜電晶體的 V_G-I_D 特性圖；

圖 5A 到 5E 是分別表示根據實施例模式 2 的薄膜電晶體的製程的剖面圖；

圖 6A 到 6E 是分別表示根據實施例模式 3 的薄膜電晶體的製程的剖面圖；

圖 7A 到 7E 是分別表示根據實施例模式 4 的薄膜電晶體的製程的剖面圖；

圖 8A 和 8B 是分別表示實施例 1 中所示的 EL 顯示裝

(29)

置的像素部分的電路圖；

圖 9A 到 9C 是分別表示實施例 1 中所示的 EL 顯示裝置的像素部分的剖面圖；

圖 10A 到 10C 分別表示實施例 1 中所示的顯示裝置的配置的頂視圖；

圖 11 是表示實施例 1 中所示的液晶顯示裝置的圖；

圖 12 是表示實施例 2 中所示的電子裝置的圖；

圖 13A 和 13B 分別表示實施例 2 中所示的電子裝置的圖。

【主要元件符號說明】

101：基底

102：閘極電極

103：閘極絕緣膜

104：表面區

105：源極電極

106：汲極電極

107：半導體膜

201：流體

202：流體

203：端

204：端

501：基底

502：閘極電極

(30)

503：第一層

504：第二層

505：第一半導體膜

505a：島狀第一半導體膜

506：第二半導體膜

506a：島狀第二半導體膜

507：區域

508：源極電極

509：汲極電極

510：源極區

511：汲極區

601：基底

602：閘極電極

603：閘極電極

604：閘極絕緣膜

605：區域

606：區域

607：源極電極

608：汲極電極

609：源極電極

610：半導體膜

701：基底

702：閘極電極

703：閘極電極

(31)

704：閘極絕緣膜的第一層

705：第二層

706：第一半導體膜

706a：島狀第一半導體膜

706b：島狀第一半導體膜

707：第二半導體膜

707a：島狀第二半導體膜

707b：島狀第二半導體膜

708a：區域

708b：區域

709：源極電極

710：汲極電極

711：源極電極

712：源極/汲極區

713：源極/汲極區

714：源極/汲極區

715：源極/汲極區

801：薄膜電晶體

802：薄膜電晶體

803：發光元件

804：電容器元件

805：薄膜電晶體

806：薄膜電晶體

807：薄膜電晶體

(32)

808：發光元件

809：電容器元件

901：基底

902：薄膜電晶體

903：源極/汲極電極

904：發光第一電極

905：電致發光層

906：第二電極

907：絕緣膜

911：基底

912：薄膜電晶體

913：源極/汲極電極

914：發光第二電極

915：電致發光層

916：電致發光第二電極

917：絕緣膜

918：絕緣膜

921：基底

922：薄膜電晶體

923：源極/汲極電極

924：發光第一電極

925：電致發光層

926：電致發光第二電極

927：絕緣膜

(33)

- 1000：基底
- 1001：像素部分
- 1002：像素
- 1003：掃描線輸入端子
- 1004：信號線輸入端子
- 1010：基底
- 1011：像素部分
- 1012：掃描線驅動電路
- 1014：信號線輸入端子
- 1020：基底
- 1021：像素部分
- 1022：掃描線驅動電路
- 1024：信號線驅動電路
- 1101：第一基底
- 1102：第二基底
- 1103：像素部份
- 1104：液晶層
- 1105：彩色層
- 1106：偏振板
- 1107：偏振板
- 1108：連接端子
- 1110：接線板
- 1111：驅動電路
- 1112：外部電路

(34)

1113 : 冷陰極管

1114 : 反射板

1115 : 光膜

1116 : 接線板

1117 : 玻璃框

1201 : 殼體

1202 : 顯示部分

1203 : 揚聲器

1204 : 操作部分

1205 : 視頻輸入端子

1301 : 釋放按鈕

1302 : 主開關

1303 : 取景窗

1304 : 頻閃觀測器

1305 : 透鏡

1306 : 殼體

1307 : 取景器目鏡

1308 : 監視器

1309 : 操作按鈕

1310 : 操作按鈕

十、申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括：

形成在基底上的閘極電極；

在該閘極電極上的絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的源極電極；

形成在該絕緣膜上的汲極電極；

半導體膜，形成為接觸該源極電極和該汲極電極以及該絕緣膜，該絕緣膜之曲部係夾在該源極電極和該汲極電極之間，

其中，該源極電極及該汲極電極延伸於一直線上，

其中，與該閘極電極重疊的該源極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，與該閘極電極重疊的該汲極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，藉由在其間插入絕緣膜，該曲部設於該閘極電極上，以及

其中，以該曲部插在其間而彼此相鄰的源極電極和汲極電極的側邊緣之一凹陷彎曲，而另一端凸起彎曲。

2. 一種顯示裝置，包括：

形成在基底上的閘極電極；

形成在該閘極電極上的絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的島狀第一半導體膜；

在島狀第一半導體膜上且包括含有雜質元素的第二半導體膜的源極區；

在島狀第一半導體膜上且包括第二半導體膜的汲極區；

源極電極，形成在該源極區上並延伸到該源極區的側邊緣外以覆蓋該絕緣膜；

汲極電極，形成在該汲極區上並延伸到該汲極區的側邊緣外以覆蓋該絕緣膜；以及

夾在該源極電極和汲極電極之間以及該源極電極和汲極電極之間的曲部，

其中，該源極電極及該汲極電極延伸於一直線上，

其中，與該閘極電極重疊的該源極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，與該閘極電極重疊的該汲極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，藉由在其間插入該絕緣膜和島狀第一半導體膜，該曲部設於該閘極電極上，

其中，以該曲部插在其間而彼此相對的該源極電極和汲極電極的側邊緣的其中之一凹入彎曲，而另一端凸起彎曲，以及

其中，以該曲部插在其間而彼此相對的該源極區和汲極區的每一側邊緣與該源極電極和汲極電極的每一端具有相同的形狀。

3. 如申請專利範圍第 1 項的顯示裝置，其中該半導體膜是由有機半導體形成的。

4. 如申請專利範圍第 2 項的顯示裝置，其中，該絕

緣膜包括第一層和形成在第一層上由不同於第一層之材料的材料所形成的第二層。

5. 如申請專利範圍第 1 項的顯示裝置，其中該曲部是彎曲空間。

6. 如申請專利範圍第 2 項的顯示裝置，其中該曲部是彎曲空間。

7. 如申請專利範圍第 2 項的顯示裝置，其中該雜質元素是 p 型雜質元素。

8. 如申請專利範圍第 2 項的顯示裝置，其中該雜質元素是 n 型雜質元素。

9. 如申請專利範圍第 1 項的顯示裝置，其中，該顯示裝置被併入選自由電視裝置、照相機、電腦和蜂巢式電話組成的族群中的電子裝置中。

10. 如申請專利範圍第 2 項的顯示裝置，其中，該顯示裝置被併入選自由電視裝置、照相機、電腦和蜂巢式電話組成的族群中的電子裝置中。

11. 一種顯示裝置，包括：

形成在基底上的閘極電極；

在該閘極電極上的絕緣膜；

形成在該絕緣膜上的源極電極；

形成在該絕緣膜上的汲極電極；和

形成在該源極電極、汲極電極和部分該絕緣膜上的半導體膜，該部分絕緣膜位於該源極電極和該汲極電極之間，

其中，該源極電極及該汲極電極延伸於一直線上，

其中，與該閘極電極重疊的該源極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，與該閘極電極重疊的該汲極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，該源極電極和該汲極電極的每一者具有彼此相對的內側邊緣，以及

其中，該源極電極和該汲極電極的內側邊緣的其中之一凹入彎曲，而另一內側邊緣凸起彎曲。

12. 一種顯示裝置，包括：

形成在基底上的閘極電極；

形成在該閘極電極上的絕緣膜；

形成在該絕緣膜上且包括第一半導體的島狀半導體膜；

在該島狀半導體膜上且包括含有雜質元素的第二半導體的源極區；

在該島狀半導體膜上且包括第二半導體的汲極區；

源極電極，形成在該源極區上並延伸到該源極區的外側邊之外以覆蓋該絕緣膜的第一部分；及

汲極電極，形成在該汲極區上並延伸到該汲極區的外側邊緣之外以覆蓋該絕緣膜的第二部分；

其中，該源極電極及該汲極電極延伸於一直線上，

其中，與該閘極電極重疊的該源極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，與該閘極電極重疊的該汲極電極之一部分實質上對稱於該直線，

其中，彼此相對的該源極電極和汲極電極的內側邊緣的其中之一凹陷彎曲，而另一內側邊緣凸起彎曲，

其中，和該汲極區的內側邊相對的該源極區的內側邊緣會和該源極電極的內側邊緣相對準，以及

其中，該汲極區的內側邊緣和該汲極電極的內側邊緣對準。

13. 如申請專利範圍第 11 項的顯示裝置，其中該半導體膜是由有機半導體形成的。

14. 如申請專利範圍第 12 項的顯示裝置，其中該絕緣膜包括第一層和形成在第一層上由不同於第一層之材料的材料所形成的第二層。

15. 如申請專利範圍第 12 項的顯示裝置，其中該雜質元素是 p 型雜質元素。

16. 如申請專利範圍第 12 項的顯示裝置，其中該雜質元素是 n 型雜質元素。

17. 如申請專利範圍第 11 項的顯示裝置，其中該顯示裝置被併入選自由電視裝置、照相機、電腦和蜂巢式電話組成的族群中的電子裝置中。

18. 如申請專利範圍第 12 項的顯示裝置，其中該顯示裝置被併入選自由電視裝置、照相機、電腦和蜂巢式電話組成的族群中的電子裝置中。

19. 一種製造顯示裝置的方法，包括下述步驟：

在基底上形成閘極電極；

在該閘極電極上形成絕緣膜；

用有機試劑塗覆至少被部分該閘極電極疊蓋的該絕緣膜的一表面的區域；

藉由液滴排放方法，在塗覆該有機試劑並殘留的區域以及沒有塗覆該有機試劑的該絕緣膜的區域中排放流體，其中，在該流體中，顆粒尺寸是大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的導電微粒分散在有機溶劑中；

烘烤和固化該流體以形成源極電極和汲極電極；以及形成半導體膜以接觸該源極電極、該汲極電極以及該絕緣膜，該絕緣膜之曲部係夾在該源極電極和該汲極電極之間，

其中和沒有塗覆該有機試劑的區域相比，塗覆該有機試劑以便改善絕緣膜表面中的流體的濕潤性。

20. 一種製造顯示裝置的方法，包括下述步驟：

在基底上形成閘極電極；

形成絕緣膜以覆蓋該閘極電極；

在該絕緣膜上形成第一半導體膜；

在第一半導體膜上形成包含雜質元素的第二半導體膜；

圖型化第一半導體膜和第二半導體膜以使每個都成為島狀；

用有機試劑塗覆至少被部分該閘極電極疊蓋的該島狀半導體膜的一表面的區域；

藉由液滴排放方法，在塗覆該有機試劑並殘留的區域以及沒有塗覆該有機試劑的區域排放流體，其中，在該流體中，顆粒尺寸是大於或等於 1nm 且小於或等於 100nm 的導電微粒分散在有機溶劑中；

烘烤和固化該流體以形成源極電極和汲極電極；以及使用該源極電極和該汲極電極作為掩罩，藉由乾蝕刻第二半導體膜以形成源極區和汲極區，

其中和沒有塗覆該有機試劑的區域相比，塗覆該有機試劑以改善第二半導體的一表面中的流體的濕潤性。

21. 如申請專利範圍第 19 項的製造顯示裝置的方法，其中藉由使用有機半導體以形成該半導體膜。

22. 如申請專利範圍第 20 項的製造顯示裝置的方法，其中，該絕緣膜是由第一層和形成在第一層上由不同於第一層之材料的材料所形成的第二層形成的。

23. 如申請專利範圍第 20 項的製造顯示裝置的方法，其中該雜質元素是 p 型雜質元素。

24. 如申請專利範圍第 20 項的製造顯示裝置的方法，其中該雜質元素是 n 型雜質元素。

25. 如申請專利範圍第 19 項的製造顯示裝置的方法，其中，藉由凹陷彎曲，以形成在其間插入該曲部而彼此相鄰的該源極電極和汲極電極的每個端的其中之一，以及藉由凸起彎曲而形成另一端。

26. 如申請專利範圍第 20 項的製造顯示裝置的方法，其中，根據該形成源極電極和汲極電極以及該形成源

極區和汲極區之步驟，形成夾在該源極和汲極電極之間以及該源極區和汲極區之間的曲部，

其中，藉由凹陷彎曲以形成藉由插入在其間的該曲部而彼此相對的該源極電極和汲極電極的側邊緣之一，以及藉由凸起彎曲而形成另一端，

其中，在其間插入部分該絕緣膜而與該汲極區的側邊緣相對的該源極區的側邊緣具有與該源極電極的側邊緣相同的形狀，以及

其中，該汲極區的側邊緣和該汲極電極的側邊緣具有相同的形狀。

27. 如申請專利範圍第 19 項的製造顯示裝置的方法，其中該曲部是彎曲空間。

28. 如申請專利範圍第 26 項的製造顯示裝置的方法，其中該曲部是彎曲空間。

圖 1A

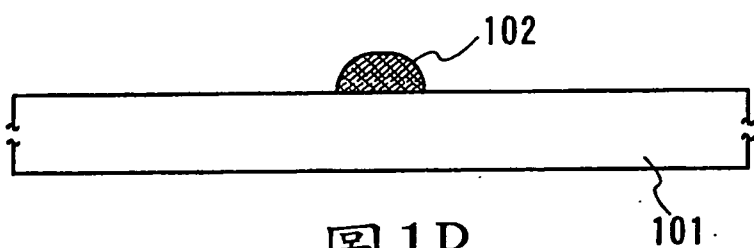


圖 1B

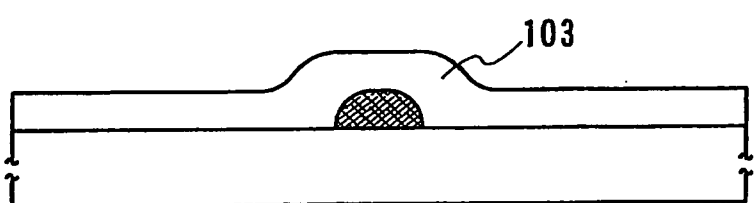


圖 1C

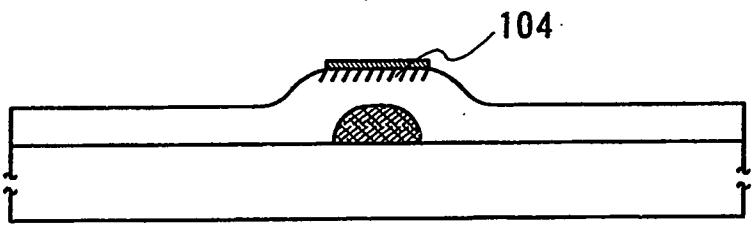


圖 1D

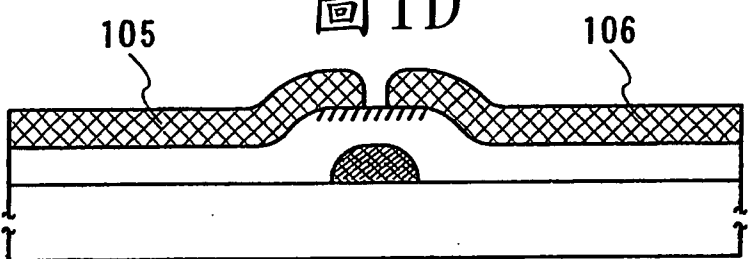


圖 1E

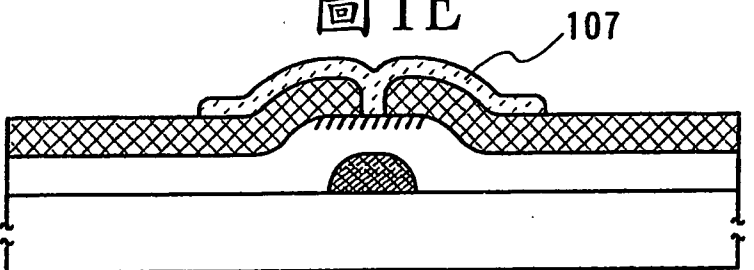


圖 2A

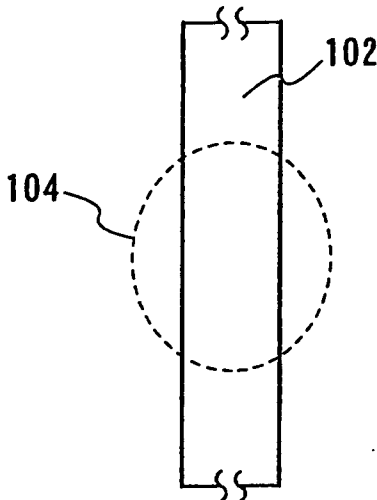


圖 2B

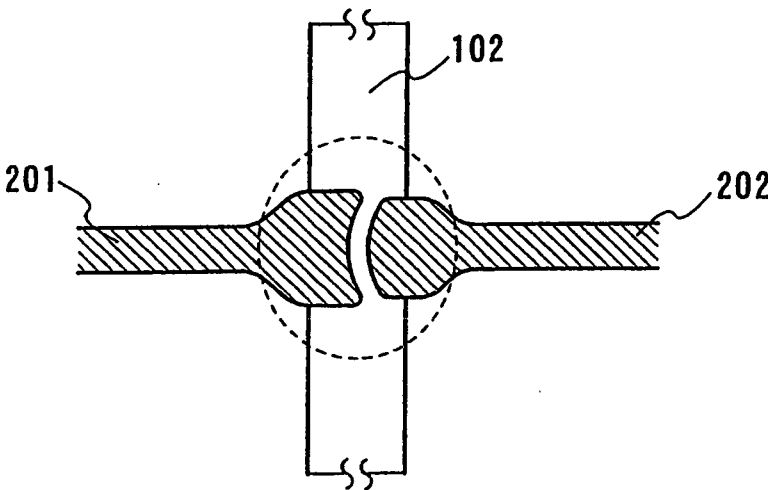
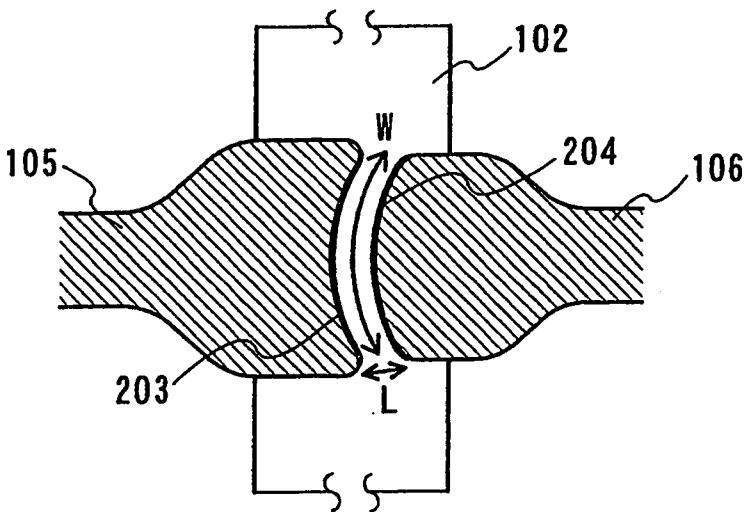


圖 2C



102年1月17日修(更)正替代圖

圖 3A

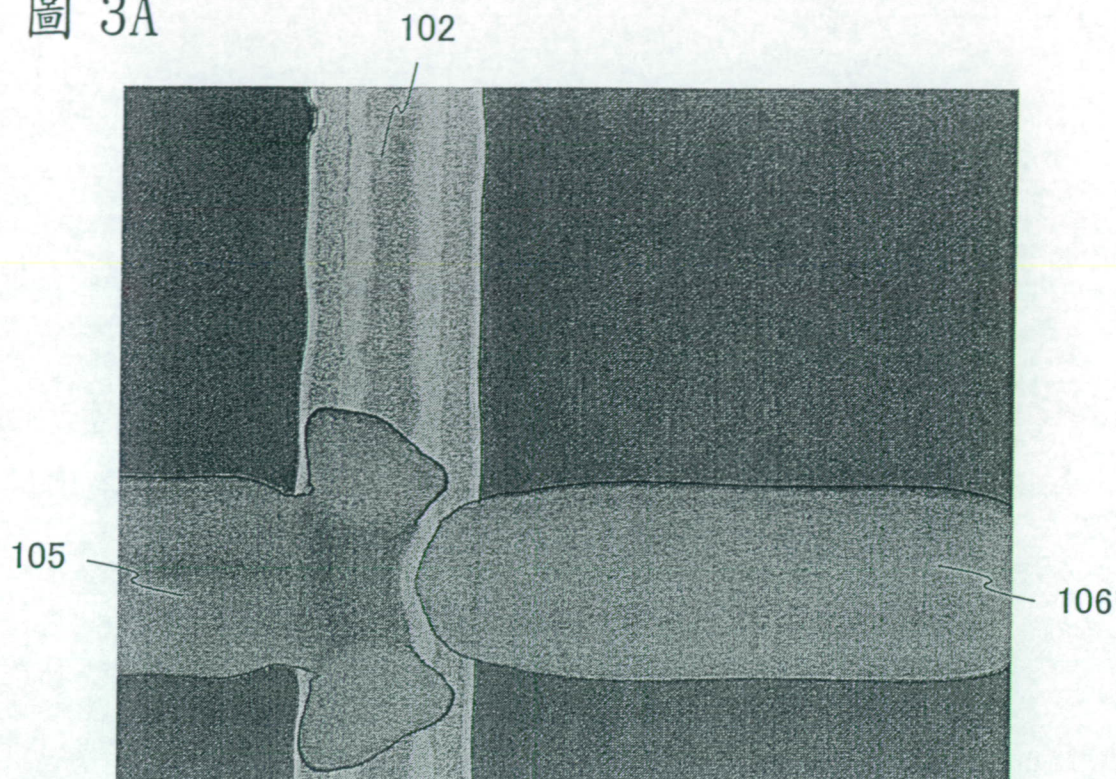


圖 3B

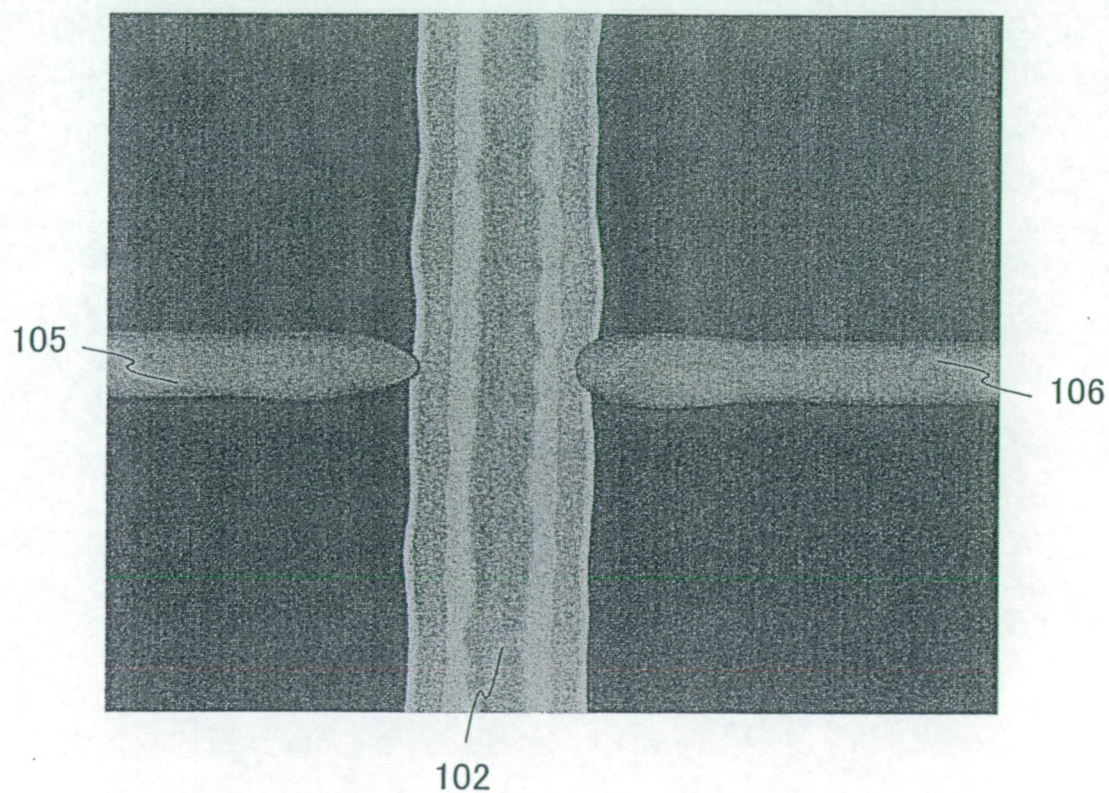


圖 4

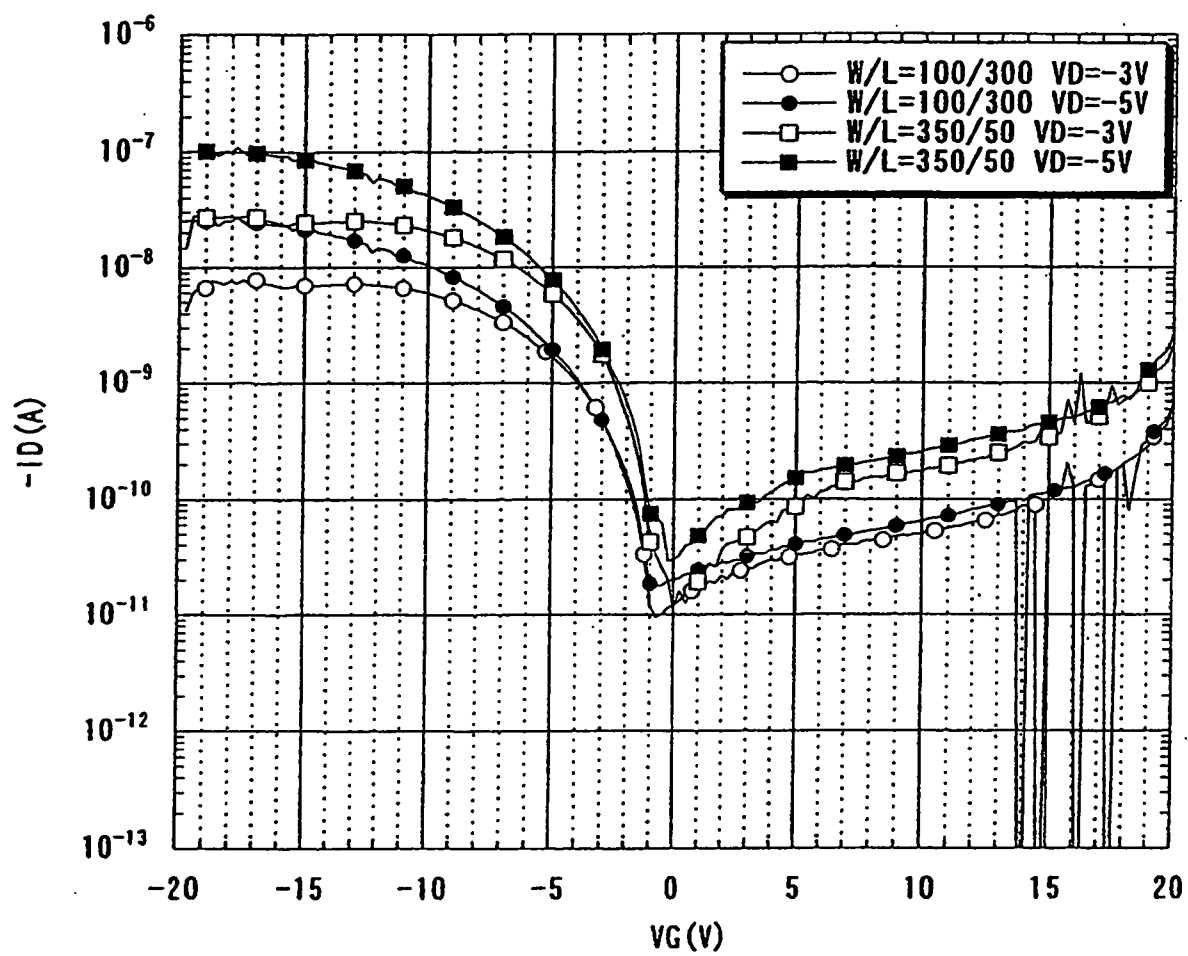


圖 5A

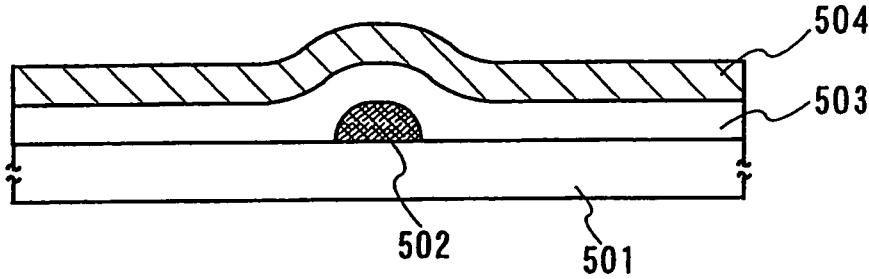


圖 5B

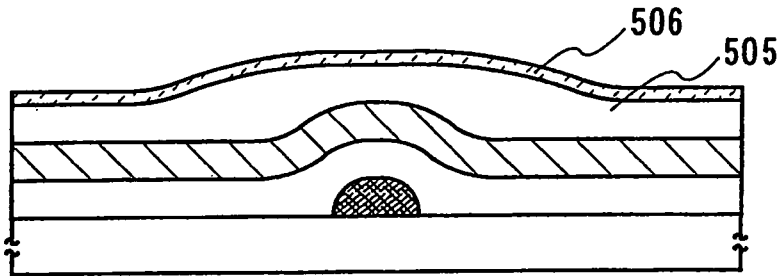


圖 5C

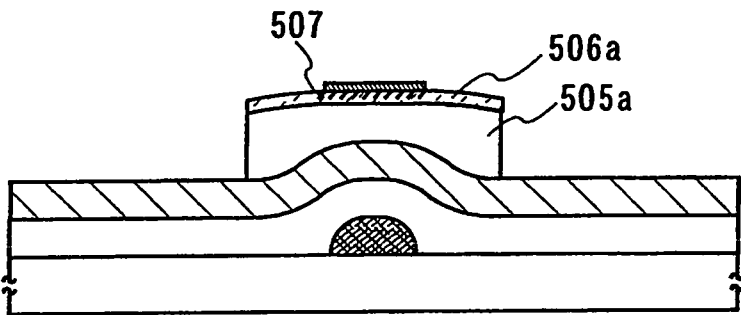


圖 5D

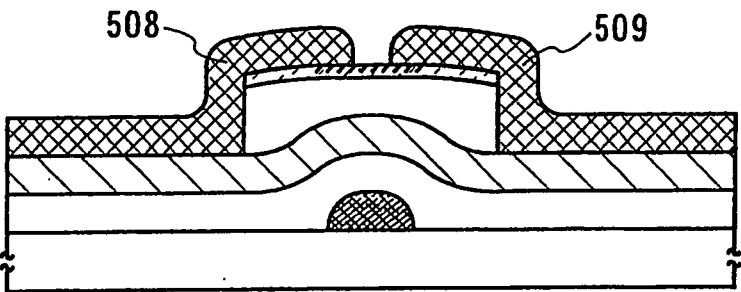


圖 5E

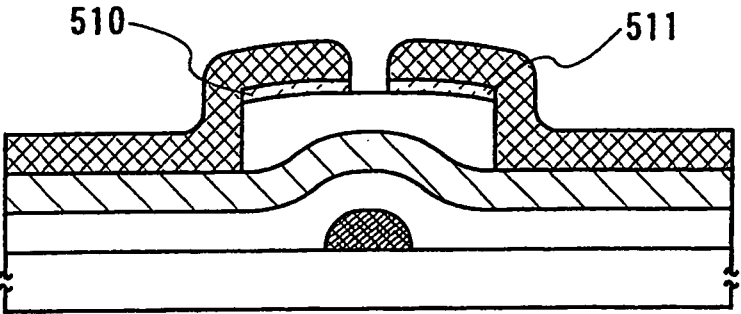


圖 6A

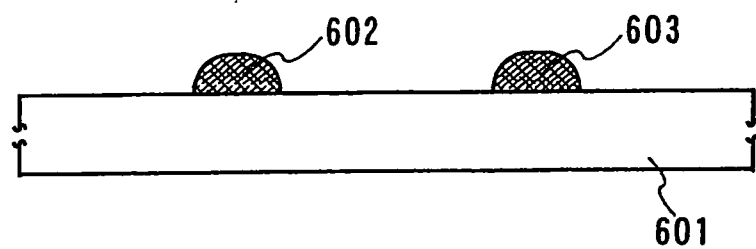


圖 6B

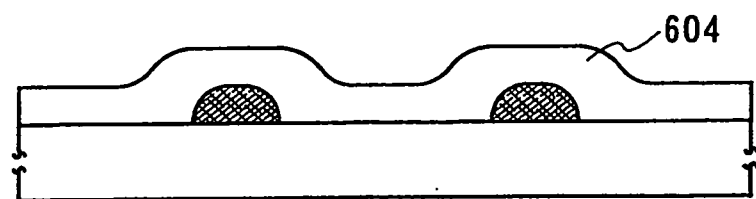


圖 6C

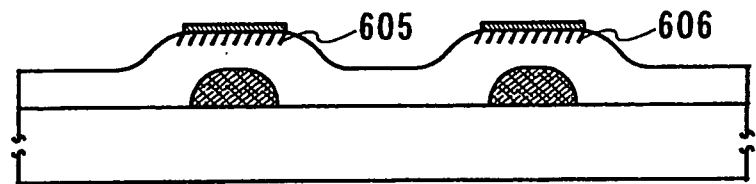


圖 6D

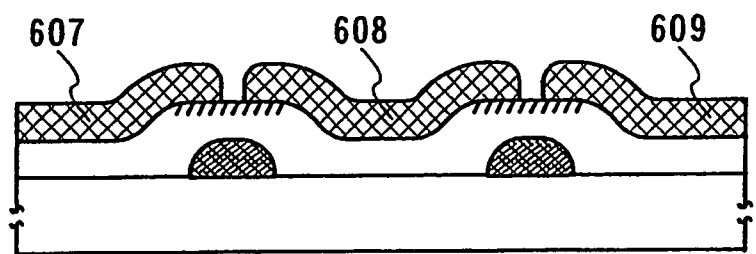


圖 6E

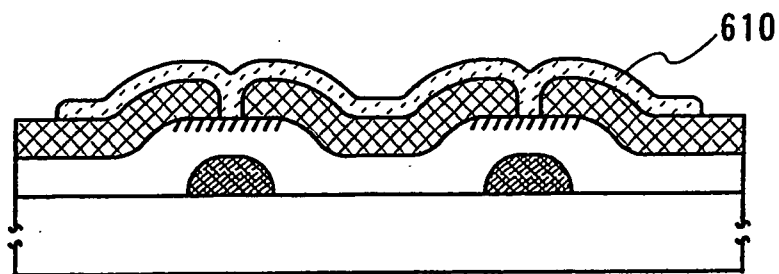


圖 7A

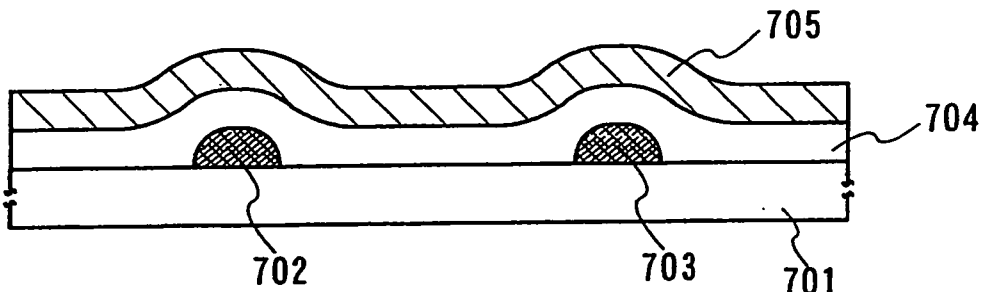


圖 7B

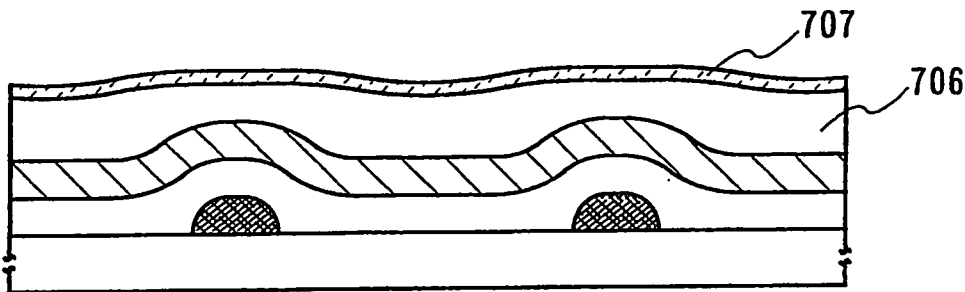


圖 7C

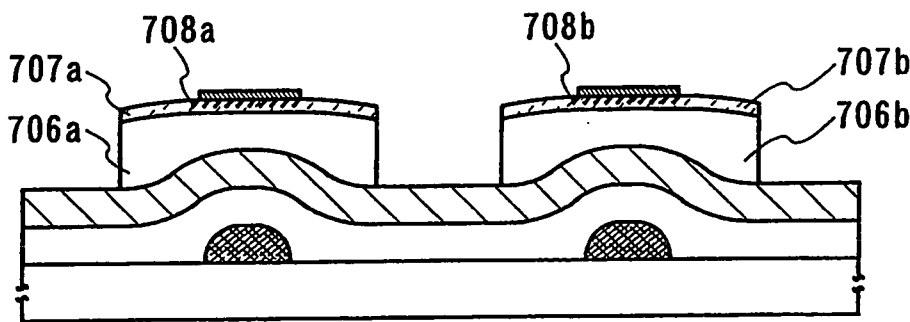


圖 7D

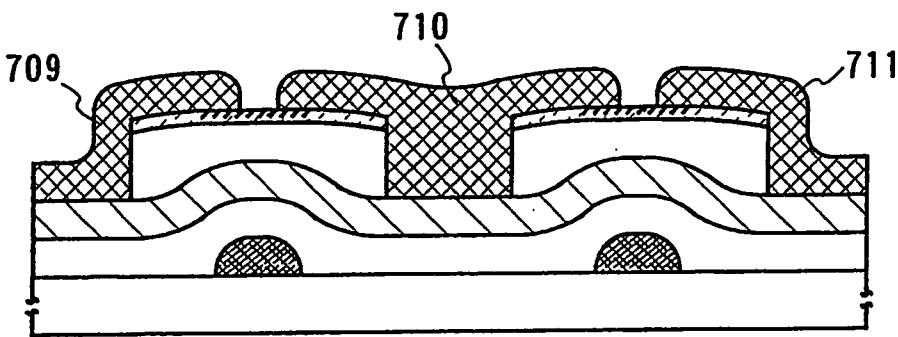


圖 7E

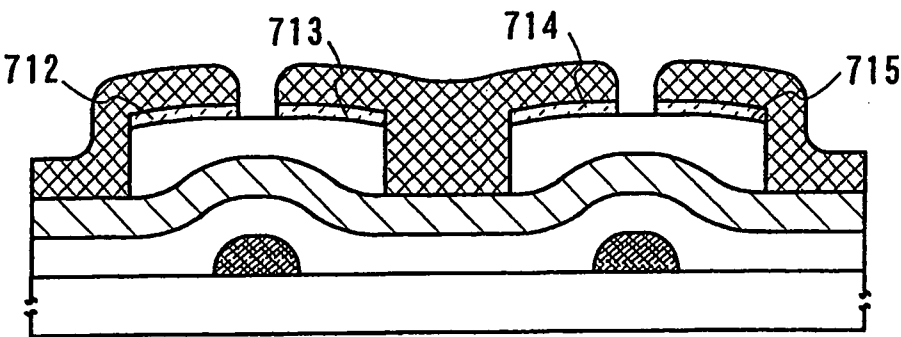


圖 8A

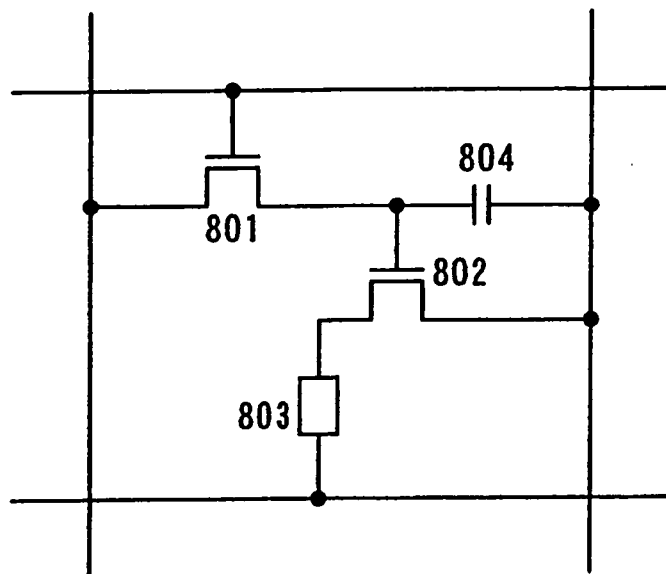


圖 8B

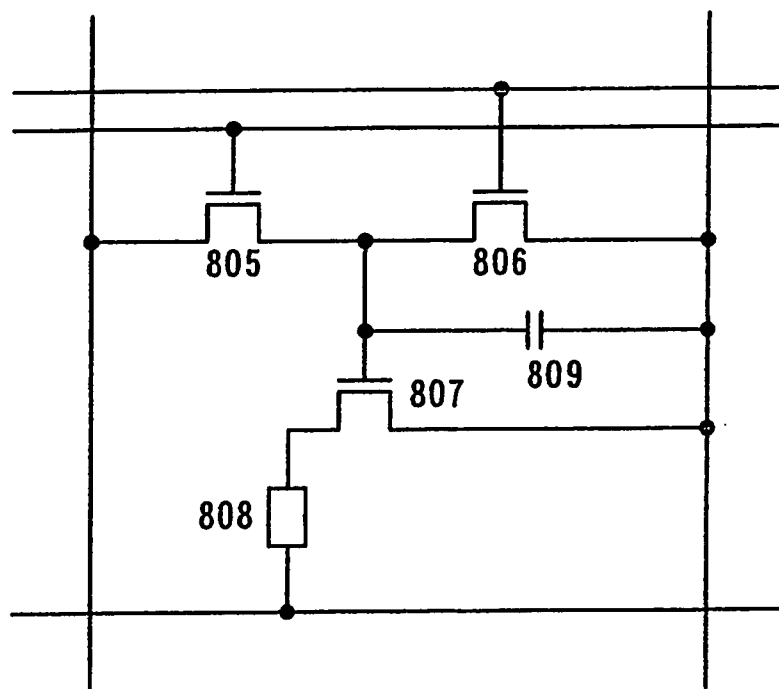


圖 9A

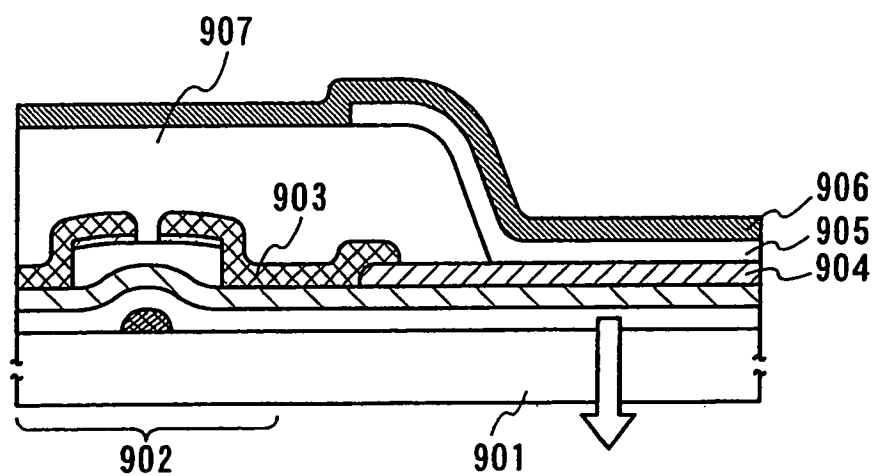


圖 9B

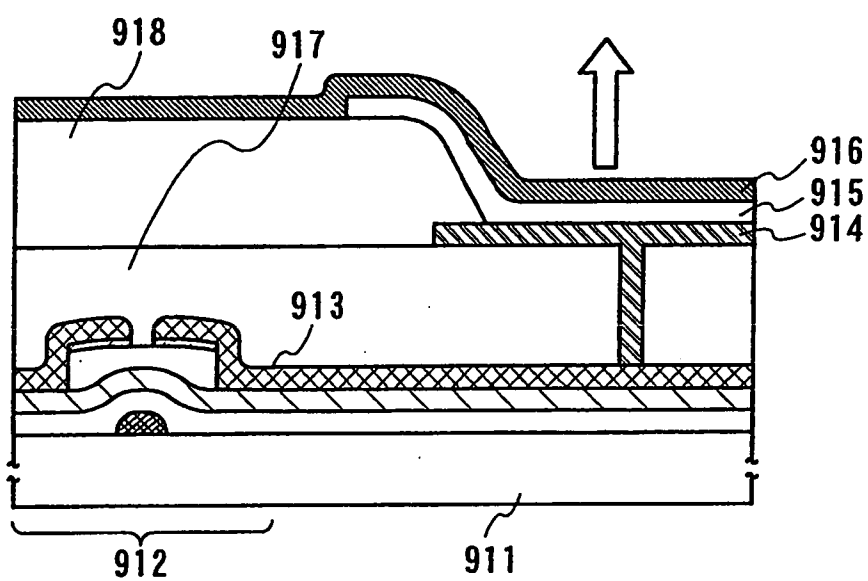


圖 9C

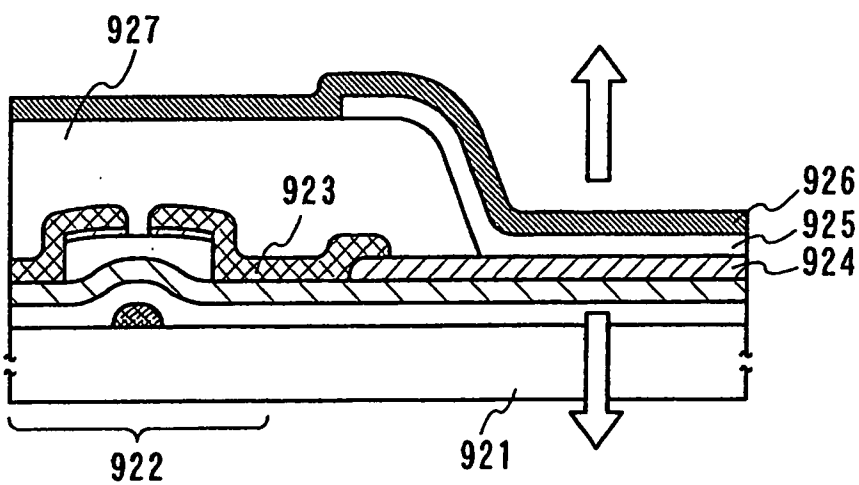


圖 10A

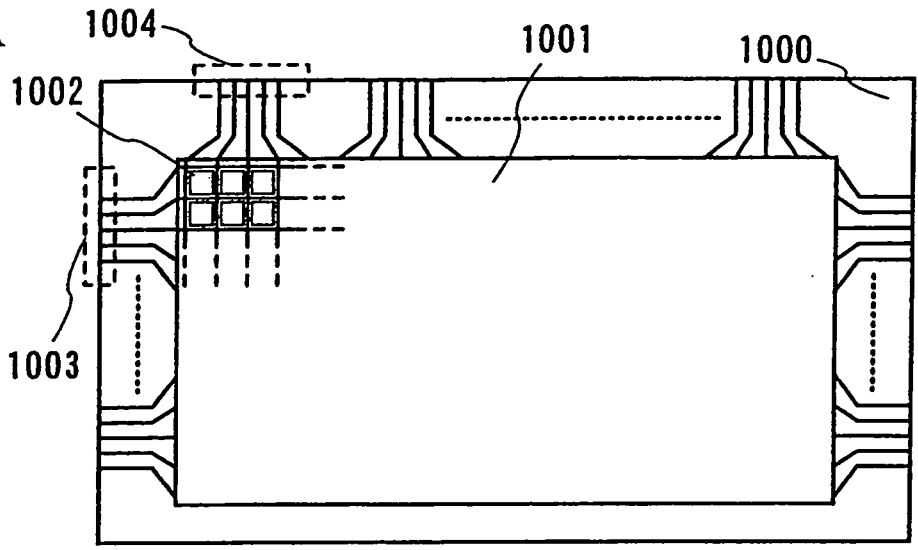


圖 10B

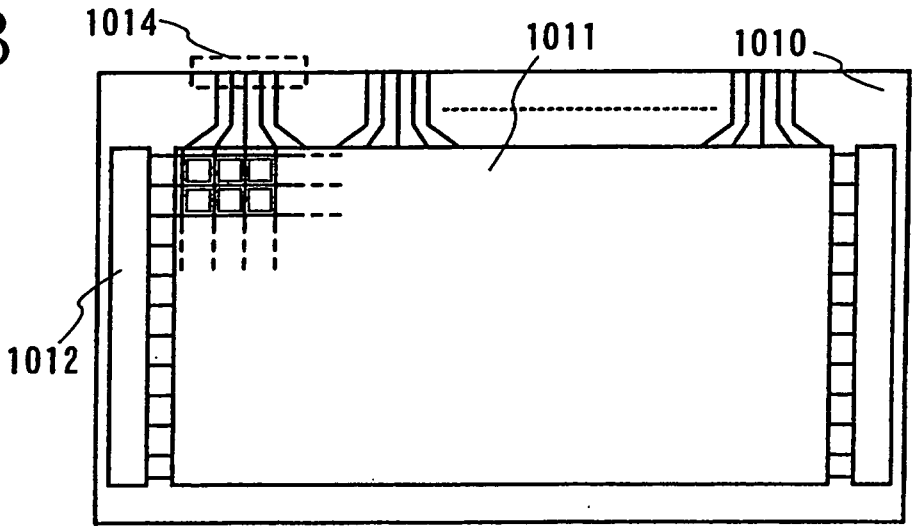


圖 10C

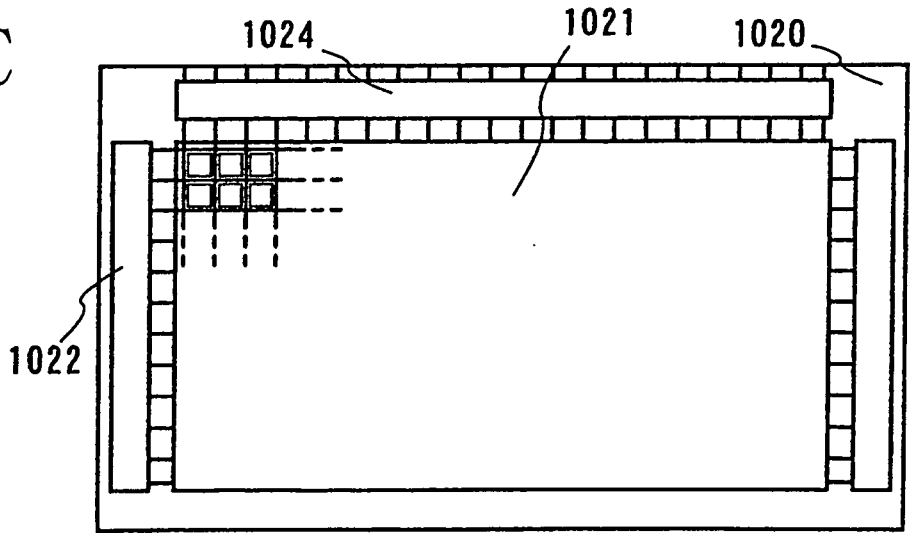


圖 11

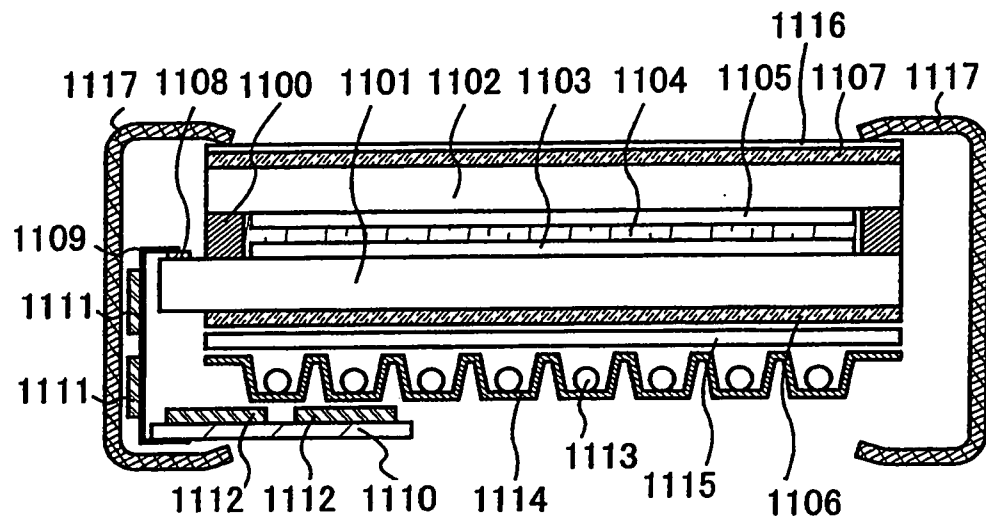


圖 12

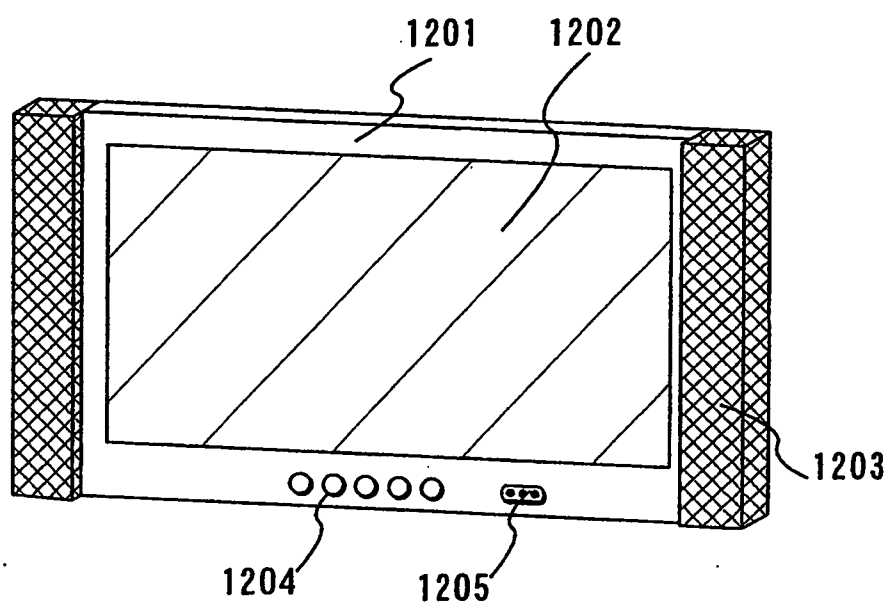


圖 13A

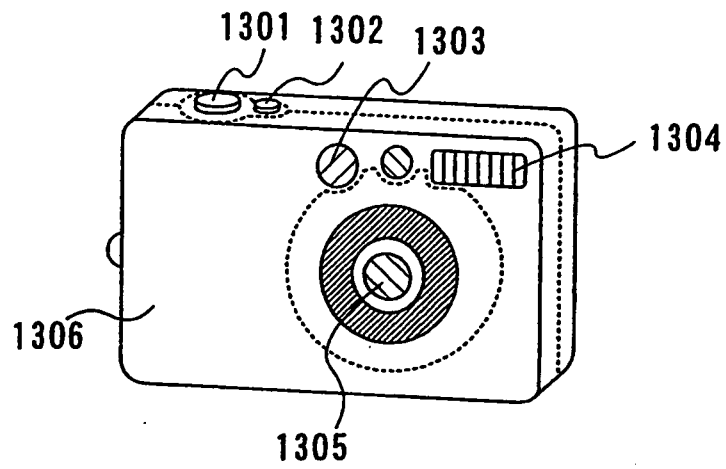


圖 13B

