



(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 I753988 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：107101371

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 15 日

(51)Int. Cl. : G09G3/30 (2006.01)

G02F1/133 (2006.01)

(30)優先權：2017/01/16 日本

2017-004934

2017/01/25 日本

2017-011397

(71)申請人：日商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：山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)；高橋圭 TAKAHASHI, KEI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201611299A

TW 201626544A

US 2010/0103085A1

US 2012/0200481A1

WO 2011/077916A1

審查人員：楊喻仁

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：23 共 103 頁

(54)名稱

顯示裝置

(57)摘要

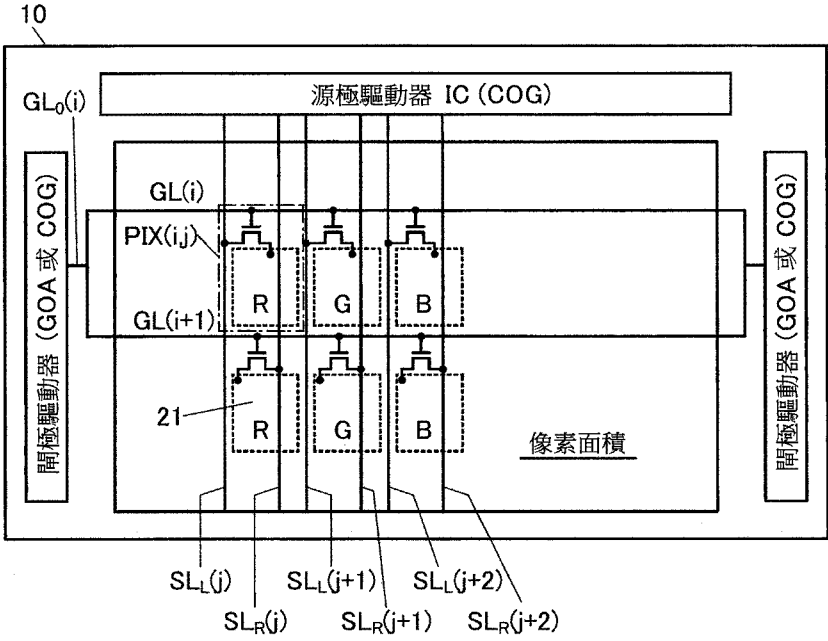
本發明的一個實施方式提供一種適於大型化的顯示裝置。另外，提供一種高解析度的顯示裝置。在顯示裝置中，對相鄰的兩個閘極線供應同一選擇信號。並且，在列方向上相鄰的兩個像素與彼此不同的源極線連接。另外，將兩個源極線中的一個重疊於被用作像素電極的導電層。另外，在兩個源極線之間設置電晶體的半導體層的一部分。

A display device that is suitable for increasing in size is provided. A display device with high resolution is provided. The display device has a structure in which two adjacent gate lines are supplied with the same selection signal. In addition, two pixels adjacent in the column direction are connected to respective source lines. Furthermore, one of the two source lines overlaps with a conductive layer functioning as a pixel electrode. Moreover, part of a semiconductor layer of a transistor is provided between the two source lines.

指定代表圖：

圖 1

符號簡單說明：
10 . . . 顯示裝置
21 . . . 導電層





I753988

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

顯示裝置

【英文發明名稱】

Display device

【中文】

本發明的一個實施方式提供一種適於大型化的顯示裝置。另外，提供一種高解析度的顯示裝置。在顯示裝置中，對相鄰的兩個閘極線供應同一選擇信號。並且，在列方向上相鄰的兩個像素與彼此不同的源極線連接。另外，將兩個源極線中的一個重疊於被用作像素電極的導電層。另外，在兩個源極線之間設置電晶體的半導體層的一部分。

【英文】

A display device that is suitable for increasing in size is provided. A display device with high resolution is provided. The display device has a structure in which two adjacent gate lines are supplied with the same selection signal. In addition, two pixels adjacent in the column direction are connected to respective source lines. Furthermore, one of the two source lines overlaps with a conductive layer functioning as a pixel electrode. Moreover, part of a semiconductor layer of a transistor is provided between the two source lines.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10：顯示裝置

21：導電層

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

顯示裝置

【英文發明名稱】

DISPLAY DEVICE

【技術領域】

[0001] 本發明的一個實施方式係關於一種顯示裝置。

[0002] 注意，本發明的一個實施方式不侷限於上述技術領域。作為本說明書等所公開的本發明的一個實施方式的技術領域的例子，可以舉出半導體裝置、顯示裝置、發光裝置、蓄電裝置、記憶體裝置、電子裝置、照明設備、輸入裝置、輸入輸出裝置、這些裝置的驅動方法或這些裝置的製造方法。

[0003] 注意，在本說明書等中，半導體裝置是指藉由利用半導體特性而能夠工作的所有裝置。電晶體、半導體電路、運算裝置及記憶體裝置等都是半導體裝置的一個實施方式。另外，攝像裝置、電光裝置、發電裝置(包括薄膜太陽能電池、有機薄膜太陽能電池等)以及電子裝置有時包括半導體裝置。

【先前技術】

[0004] 近年來，對高解析度的顯示裝置有需求。例如，現在家用電視機(也稱為電視或電視接收器)的主流為全高清(Full High-Definition，像素數為 1920×1080)，並且正在對高解析度的顯示裝置進行進一步的研發，諸如4K(像素數為 3840×2160)、8K(像素數為 7680×4320)等。

[0005] 另外，已知有作為顯示裝置之一的液晶顯示裝置。透射型液晶顯示裝置是指：藉由利用液晶的光學調變作用來控制背光的光透過量，表示對比度而進行影像顯示。

[0006] 另外，作為場效應電晶體之一，已知有使用形成在具有絕緣表面的基板上的半導體膜形成通道區域的薄膜電晶體。專利文獻1公開了作為被用於薄膜電晶體的通道區域的半導體膜使用非晶矽的技術。例如，在液晶顯示裝置中，薄膜電晶體被用作各像素的切換電晶體。

[0007] 作為連接到各像素電極的切換元件，已知有使用將金屬氧化物用於通道形成區域的電晶體的主動矩陣型液晶顯示裝置(專利文獻2及專利文獻3)。

[0008]

[專利文獻1] 日本專利申請公開第2001-053283號公報

[專利文獻2] 日本專利申請公開第2007-123861號公報

[專利文獻3] 日本專利申請公開第2007-96055號公報

【發明內容】

[0009] 使用非晶矽或金屬氧化物(也稱為氧化物半導體)的電晶體與使用多晶矽的電晶體等相比具有如下優點：生產率高；以及容易使用大型基板製造。另一方面，與使用多晶矽的電晶體相比，很難提高場效移動率，並且在連接到電晶體的負載大的情況下有時很難以高驅動頻率工作。

[0010] 在為電視機、顯示器裝置及數位看板(Digital Signage)等的用途時，被要求大螢幕化。此外，為了流暢地顯示動態影像，被要求提高圖框頻率。但是，解析度越高或者螢幕尺寸越大負載的增大也越顯著，因此很難以高圖框頻率工作。

[0011] 本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種高解析度的顯示裝置。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種適合於大型化的顯示裝置。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種可以提高生產率的顯示裝置。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是不用分割源極線及閘極線而實現高解析度的顯示裝置。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是使用非晶矽等實現高解析度的顯示裝置。

[0012] 注意，這些目的的記載不妨礙其他目的的存在。另外，本發明的一個實施方式並不需要實現所有上述目的。另外，可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載衍生出上述以外的目的。

[0013] 本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，該顯示裝置包括第一佈線、第二佈線、第三佈線、第四佈線、第一電晶體、第二電晶體、第一導電層以及第二導電層。第三佈線及第四佈線在第一方向上延伸、在與第一方向交叉的第二方向上排列、並與第一佈線及第二佈線交叉。第一佈線及第二佈線在第二方向上延伸並在第一方向上排列。第一電晶體的閘極與第三佈線電連接，第一電晶體的源極和汲極中的一個與第一佈線電連接，第一電晶體的源極和汲極中的另一個與第一導電層電連接。第二電晶體的閘極與第四佈線電連接，第二電晶體的源極和汲極中的一個與第二佈線電連接，第二電晶體的源極和汲極中的另一個與第二導電層電連接。第一導電層及第二導電層各包括與第二佈線的一部分重疊的部分。對第一佈線和第二佈線供應彼此不同的信號，並且，對第三佈線和第四佈線供應同一選擇信號。

[0014] 上述顯示裝置較佳為還包括液晶、第一彩色層以及第二彩色層，液晶及第一彩色層較佳為與第一導電層重疊，液晶及第二彩色層較佳為與第二導電層重疊。此時，第一彩色層和第二彩色層較佳為透過相同顏色的光。

[0015] 上述顯示裝置較佳為還包括：第五佈線、第六佈線、第三電晶體、第四電晶體、第三導電層以及第四導電層。此時，第五佈線及第六佈線在第二方向上延伸。第三電晶體的閘極與第三佈線電連接，第三電晶體的源極和汲極中的一個與第五佈線電連接，第三電晶體的源極和

汲極中的另一個與第三導電層電連接。第四電晶體的閘極與第四佈線電連接，第四電晶體的源極和汲極中的一個與第六佈線電連接，第四電晶體的源極和汲極中的另一個與第四導電層電連接。第三導電層及第四導電層各包括與第六佈線的一部分重疊的部分。較佳為對第五佈線和第六佈線供應彼此不同的信號。

[0016] 上述顯示裝置較佳為還包括第三彩色層以及第四彩色層，其中液晶及第三彩色層較佳為與第三導電層重疊，液晶及第四彩色層較佳為與第四導電層重疊。此時，第三彩色層和第四彩色層較佳為透過相同顏色的光，第三彩色層和第四彩色層透過的光的顏色較佳為與第一彩色層透過的光的顏色不同。

[0017] 在上述顯示裝置中，第五佈線較佳為位於第二佈線與第六佈線之間。另外，第六佈線較佳為位於第二佈線與第五佈線之間。

[0018] 在上述顯示裝置中，第一電晶體所包括的第一半導體層及第二電晶體所包括的第二半導體層較佳為各包括位於第一佈線與第二佈線之間的部分。

[0019] 在上述顯示裝置中，第一半導體層及第二半導體層較佳為各包含金屬氧化物。

[0020] 另外，第一半導體層及第二半導體層較佳為各包含非晶矽、微晶矽或多晶矽。

[0021] 上述顯示裝置較佳為還包括與第一電晶體電連接的電容器。此時，該電容器較佳為位於第一佈線與第

二佈線之間並包括與第一導電層重疊的部分。

[0022] 在上述顯示裝置中，電容器較佳為包括透過可見光的第五導電層和第六導電層。

[0023] 根據本發明的一個實施方式，可以實現一種適合於大型化的顯示裝置。或者，可以提供一種高解析度的顯示裝置。或者，可以提供一種能夠提高生產率的顯示裝置。或者，可以不用分割源極線及汲極線而實現高解析度的顯示裝置。另外，可以使用非晶矽等實現高解析度的顯示裝置。

[0024] 注意，這些效果的記載不妨礙其他效果的存在。此外，本發明的一個實施方式並不需要具有所有上述效果。另外，可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載衍生出上述以外的效果。

【圖式簡單說明】

[0025] 在圖式中：

圖1是顯示裝置的結構實例；

圖2A和圖2B是顯示裝置的結構實例；

圖3A至圖3D是顯示裝置的結構實例；

圖4A至圖4D是顯示裝置的結構實例；

圖5是顯示裝置的結構實例；

圖6是顯示裝置的結構實例；

圖7是顯示裝置的結構實例；

圖8是顯示裝置的結構實例；

圖 9 是顯示裝置的結構實例；
圖 10 是顯示裝置的結構實例；
圖 11 是顯示裝置的結構實例；
圖 12 是顯示裝置的結構實例；
圖 13A 至圖 13E 是電晶體的結構實例；
圖 14 是顯示裝置的結構實例；
圖 15 是顯示裝置的結構實例；
圖 16 是顯示裝置的結構實例；
圖 17 是顯示裝置的結構實例；
圖 18A 至圖 18F 是電晶體的結構實例；
圖 19A 和圖 19B 是顯示裝置的結構實例；
圖 20A 及圖 20B 是說明雷射照射方法及雷射晶化裝置的圖；
圖 21A 及圖 21B 是說明雷射照射方法的圖；
圖 22A 至圖 22D 是電子裝置的結構實例；
圖 23A 及圖 23B 是根據本實施方式的電視機的結構實例。

【實施方式】

[0026] 參照圖式對實施方式進行詳細說明。注意，本發明不侷限於以下說明，所屬技術領域的通常知識者可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容在不脫離本發明的精神及其範圍的情況下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅侷限在以下所示的

實施方式所記載的內容中。

[0027] 注意，在以下說明的發明的結構中，在不同的圖式之間共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略其重複說明。此外，當表示具有相同功能的部分時有時使用相同的陰影線，而不特別附加元件符號。

[0028] 注意，在本說明書所說明的各個圖式中，有時為了明確起見，誇大表示各組件的大小、層的厚度、區域。因此，本發明並不侷限於圖式中的尺寸。

[0029] 在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是為了避免組件的混淆而附記的，而不是為了在數目方面上進行限定的。

[0030] 電晶體是半導體元件的一種，並且可以進行電流或電壓的放大、控制導通或非導通的切換工作等。本說明書中的電晶體包括IGFET(Insulated Gate Field Effect Transistor：絕緣閘場效電晶體)和薄膜電晶體(TFT：Thin Film Transistor)。

[0031] 另外，在使用極性不同的電晶體的情況或電路工作的電流方向變化的情況等下，“源極”及“汲極”的功能有時被互相調換。因此，在本說明書等中，可以互相調換使用“源極”和“汲極”的用詞。

[0032] 另外，在本說明書等中，“電連接”包括隔著“具有某種電作用的物質”連接的情況。這裡，“具有某種電作用的元件”只要可以進行連接對象間的電信號的授

受，就對其沒有特別的限制。例如，“具有某種電作用的元件”不僅包括電極和佈線，而且還包括電晶體等的切換元件、電阻元件、線圈、電容器、其他具有各種功能的元件等。

[0033] 在本說明書等中，顯示裝置的一個實施方式的顯示面板是指能夠在顯示面顯示(輸出)影像等的面板。因此，顯示面板是輸出裝置的一個實施方式。

[0034] 另外，在本說明書等中，有時將在顯示面板的基板上安裝有例如FPC(Flexible Printed Circuit：軟性印刷電路板)或TCP(Tape Carrier Package：捲帶式封裝)等連接器的結構或在基板上以COG(Chip On Glass：晶粒玻璃接合)方式等直接安裝IC(積體電路)的結構稱為顯示面板模組或顯示模組，或者也簡稱為顯示面板等。

[0035] 另外，在本說明書等中，觸控感測器是指能夠檢測出手指或觸控筆等被檢測體的接觸、被壓或靠近等的感測器。另外，也可以具有檢測其位置資訊的功能。因此，觸控感測器是輸入裝置的一個實施方式。例如，觸控感測器可以採用具有一個以上的感測器元件的結構。

[0036] 另外，在本說明書等中，有時將包括觸控感測器的基板稱為觸控感測器面板，或者簡稱為觸控感測器等。另外，在本說明書等中，有時將在觸控感測器面板的基板上安裝有例如FPC或TCP等連接器的結構或者在基板上以COG方式等安裝有IC的結構稱為觸控感測器面板模組、觸控感測器模組、感測器模組，或者簡稱為觸控感測

器等。

[0037] 注意，在本說明書等中，顯示裝置的一個實施方式的觸控面板具有如下功能：在顯示面顯示(輸出)影像等的功能；以及檢測出手指或觸控筆等被檢測體接觸、被壓或靠近顯示面的作為觸控感測器的功能。因此觸控面板是輸入輸出裝置的一個實施方式。

[0038] 觸控面板例如也可以稱為具有觸控感測器的顯示面板(或顯示裝置)、具有觸控感測器功能的顯示面板(或顯示裝置)。

[0039] 觸控面板也可以包括顯示面板及觸控感測器面板。或者，也可以是顯示面板內部或表面具有觸控感測器的功能的結構。

[0040] 另外，在本說明書等中，有時將在觸控面板的基板上安裝有例如FPC或TCP等連接器的結構或者在基板上以COG方式等安裝有IC的結構稱為觸控面板模組、顯示模組，或者簡稱為觸控面板等。

[0041]

實施方式1

在本實施方式中，對本發明的一個實施方式的顯示裝置進行說明。

[0042] 本發明的一個實施方式是一種包括多個像素排列為矩陣狀的顯示區域(也稱為像素部)的顯示裝置。在像素部中分別設置有：多個被供應選擇信號的佈線(也稱為閘極線或掃描線)；以及多個被供應寫入像素的信號(也

稱為視訊信號等)的佈線(也稱為源極線、信號線、資料線等)。在此，多個閘極線以彼此平行的方式設置，多個源極線以彼此平行的方式設置，閘極線和源極線彼此交叉。

[0043] 一個像素包括至少一個電晶體以及一個顯示元件。顯示元件包括被用作像素電極的導電層，該導電層與電晶體的源極和汲極中的一個電連接。另外，電晶體的閘極與閘極線電連接，源極和汲極中的另一個與源極線電連接。

[0044] 在此，將閘極線的延伸方向稱為行方向或第一方向，將源極線的延伸方向稱為列方向或第二方向。

[0045] 在此，較佳為對相鄰的兩個閘極線供應相同的選擇信號。就是說，這些閘極線的選擇期間較佳為相同。尤其是，在將兩個閘極線設為一組時，可以簡化驅動電路的結構，所以是較佳的。

[0046] 在對兩個閘極線供應相同的選擇信號時，在列方向上相鄰的兩個像素同時被選擇。由此，對該兩個像素分別連接不同的源極線。就是說，每列排列有兩個源極線。

[0047] 在此，較佳為將兩個源極線中的任一源極線重疊於被用作像素電極的導電層。另外，較佳為將另一個源極線不重疊於該像素電極。由此可以在不改變清晰度的狀態下分離兩個源極線，因此可以降低這些源極線之間的寄生電容。尤其是，在大型顯示裝置中，在彼此平行地延伸的兩個佈線的長度較長，所以增加這些源極線之間的距

離是非常有效的。另外，由於像素電極之間配置有一個源極線，因此可以減小在行方向上相鄰的兩個像素電極之間的距離。

[0048] 另外，較佳為在與同一列的像素連接的兩個源極線之間設置電晶體的半導體層的一部分。由此，各源極線和各半導體層之間的節點不與其他源極線交叉。因此，可以減少源極線之間的寄生電容。

[0049] 藉由採用該結構，可以比以前延長一水平期間。例如在對兩個閘極線供應相同的選擇信號時，可以將一水平期間的長度增大兩倍。再者，由於可以減少各源極線之間的寄生電容，所以可以減少源極線的負載。由此，即使是解析度是 4K、8K 等極高的顯示裝置，也可以使用場效移動率低的電晶體使顯示裝置工作。另外，上述結構也可以適用於螢幕尺寸為對角線 50 英寸以上、60 英寸以上或者 70 英寸以上的大型顯示裝置。

[0050] 另外，在設置在各像素的電晶體中，作為形成通道的半導體層較佳為使用金屬氧化物(氧化物半導體)。由此，與使用非晶矽的情況相比可以進一步提高電晶體的場效移動率，所以可以減小電晶體的尺寸(佔有面積)。由此，可以進一步減少源極線及閘極線的寄生電容。

[0051] 另外，在作為用於電晶體的半導體層的半導體材料使用非晶矽等難以提高場效移動率的材料的情況下，藉由儘量減少各源極線的電阻及電容，可以以更高圖

框頻率驅動並可以實現更大型的顯示裝置等。例如，可以舉出：作為源極線使用低電阻的材料(例如銅、鋁等)；增大源極線的厚度及寬度；增大源極線和其他佈線之間的層間絕緣膜的厚度；以及減小源極線與其他佈線的交叉部的面積等。

[0052] 以下參照圖式對顯示裝置的更具體的例子進行說明。

[0053]

[顯示裝置的結構實例]

圖 1 示出本發明的一個實施方式的顯示裝置 10 的方塊圖。顯示裝置 10 包括像素區域(顯示區域)、源極驅動器(Source Driver)以及閘極驅動器(Gate Driver)。

[0054] 圖 1 示出夾著像素區域包括兩個閘極驅動器的例子。上述兩個閘極驅動器連接有多個閘極線 GL_0 。圖 1 示出第 i 閘極線 $GL_0(i)$ 。閘極線 $GL_0(i)$ 與兩個閘極線(閘極線 $GL(i)$ 、閘極線 $GL(i+1)$)電連接。因此，對上述兩個閘極線供應相同的選擇信號。

[0055] 源極驅動器與多個源極線連接。對一個像素列設置兩個源極線。在圖 1 中，示出對應於第 j 像素列的兩個源極線(源極線 $SL_L(j)$ 、源極線 $SL_R(j)$)、對應於第 $j+1$ 像素列的兩個源極線(源極線 $SL_L(j+1)$ 、源極線 $SL_R(j+1)$)以及對應於第 $j+2$ 像素列的兩個源極線(源極線 $SL_L(j+2)$ 、源極線 $SL_R(j+2)$)。

[0056] 一個像素 PIX 包括至少一個電晶體以及被用作

顯示元件的像素電極的一個導電層 21。像素 PIX 是對應於一個顏色的像素。因此，在利用多個像素所發射的光的混色進行彩色顯示時，像素 PIX 也可以被稱為子像素。

[0057] 另外，在列方向上在一列上排列的多個像素較佳為發射相同的顏色的像素。在作為顯示元件使用液晶元件的情況下，在一列上排列在列方向上的像素為設置有與液晶元件重疊並使相同顏色的光透過的彩色層的結構。

[0058] 在此，例如，第 j 像素列包括呈現紅色的像素，第 $j+1$ 像素列包括呈現綠色的像素，第 $j+2$ 像素列包括呈現藍色的像素。在圖 1 中，明確表示上述情況，對各像素附加 R、G 和 B 的符號。

[0059] 較佳為對應於一個像素列的兩個源極線中的任一源極線重疊於導電層 21。圖 1 示出右側的源極線 $SL_R(j)$ 等重疊於導電層 21 的例子。再者，較佳為將重疊於導電層 21 的源極線配置在導電層 21 的中央部附近。例如，較佳為以源極線 $SL_L(j)$ 與源極線 $SL_R(j)$ 的間隔相等於源極線 $SL_R(j)$ 與連接於相鄰的像素列的源極線 $SL_L(j+1)$ 的間隔的方式配置各源極線。換言之，藉由以大致相等的間隔配置各源極線，可以降低源極線之間的寄生電容，從而可以降低每源極線的負載。

[0060] 在此，在使用場效移動率很難提高的非晶矽等的電晶體時，作為實現高解析度的方法可以舉出將顯示裝置中的顯示區域分成多個像素區域而驅動的方法。在利用上述驅動方法時，例如源極線和閘極線中的至少一個被

分割。但是在利用上述方法的情況下，有時因驅動電路的特性的不均勻等使被分割的像素區域的邊界被看到，而導致可見度降低。另外，需要進行用於預先分割被輸入的影像資料的影像處理，因此需要高速且大規模的影像處理裝置。

[0061] 另一方面，本發明的一個實施方式的顯示裝置即使在使用場效移動率較低的電晶體時也無需分割顯示區域而驅動。

[0062] 另外，尤其是，藉由採用使用氧化物半導體的電晶體，可以得到如下所示的各種效果。例如，由於可以減小電晶體的尺寸(佔有面積)，所以可以減少電晶體本身的寄生電容。再者，與使用多晶矽的情況相比，可以提高開口率或者無需犧牲開口率而增大佈線寬度，由此可以降低佈線電阻。另外，由於可以增高電晶體的通態電流，所以可以縮短對像素寫入所需時間。藉由上述效果，可以縮短閘極線及源極線的充放電時間，從而可以提高圖框頻率。

[0063] 再者，由於使用氧化物半導體的電晶體與使用矽的電晶體相比可以顯著地減少關態電流，所以可以延長寫入像素的電位的保持期間，從而也可以降低圖框頻率。例如，圖框頻率可以在 0.1Hz 以上且 480Hz 以下的範圍內變化。另外，關於電視機等，圖框頻率較佳為 30Hz 以上且 240Hz 以下，更佳為 60Hz 以上且 120Hz 以下。

[0064] 作為使用關態電流極小的電晶體的另一個效

果，可以舉出：可以減小像素的儲存電容器。由此，可以提高像素的開口率，並且可以進一步縮短對像素寫入所需時間。

[0065] 雖然圖 1 示出沿著像素區域的一側的邊配置源極驅動器的例子，但是也可以沿著像素區域的彼此相對的兩個邊以夾著像素區域的方式配置源極驅動器。

[0066] 圖 2A 示出相對地配置源極驅動器 IC 的例子，其中設置與對應於一個像素列的兩個源極線中的左側的源極線 $SL_L(j)$ 等連接的源極驅動器 IC 以及與右側的源極線 $SL_R(j)$ 等連接的源極驅動器 IC。藉由採用上述結構，即使是大型顯示裝置也可以減少因佈線電阻的電位下降導致的顯示的不均勻。另外，藉由採用圖 2A 所示的結構，與圖 1 所示的結構相比，可以將配置在像素區域的一側的邊的源極驅動器 IC 的數量減半，因此可以增大可配置一個源極驅動器 IC 的面積。由此，可以增大相鄰的兩個源極驅動器 IC 之間的距離，而可以提高生產良率。

[0067] 圖 2B 示出改變圖 2A 中的電晶體的連接方法的例子。在圖 2B 中，關於與一個閘極線連接的多個電晶體，與左側的源極線連接的電晶體和與右側的源極線連接的電晶體交替排列。

[0068] 圖 2A 示出與同一閘極線連接的多個像素被一對源極驅動器 IC 中的一個驅動的方式。因此，被上側的源極驅動器 IC 驅動的行和被下側的源極驅動器 IC 驅動的行在列方向上交替排列，因此可以降低源極驅動器 IC 的特性不

均勻等所引起的顯示不均勻。

[0069] 另一方面，圖 2B 示出與同一閘極線連接的多個像素交替被上側的源極驅動器 IC 和下側的源極驅動器 IC 驅動的方式。因此，被上側的源極驅動器 IC 驅動的像素和被下側的源極驅動器 IC 驅動的像素分別在行方向和列方向上交替排列。因此，可以更有效地降低源極驅動器 IC 的特性不均勻等所引起的顯示不均勻。

[0070]

[像素的結構實例]

下面，說明配置在顯示裝置 10 的像素區域中的像素的結構實例。

[0071] 圖 3A 示出包括在行方向及列方向上排列的四個像素的電路圖。

[0072] 一個像素包括電晶體 30、液晶元件 20 以及電容器 60。

[0073] 佈線 S1 及佈線 S2 對應於源極線，佈線 G1 及佈線 G2 對應於閘極線。另外，佈線 CS 電連接到電容器 60 的一個電極，並且被供應預定的電位。

[0074] 像素電連接到佈線 S1 和佈線 S2 中的任一個及佈線 G1 和佈線 G2 中的任一個。在圖 3A 中，將與佈線 S1 連接的像素表示為像素 PIX1，將與佈線 S2 連接的像素表示為像素 PIX2。

[0075] 作為一個例子，對像素 PIX1 進行說明。電晶體 30 的閘極與佈線 G1 電連接，源極和汲極中的一個與佈線

S1電連接，另一個與電容器60的另一個電極及液晶元件20的一個電極(像素電極)電連接。對電容器60的一個電極供應共用電位。

[0076] 在圖3A所示的結構中，在行方向上在一行上排列同一結構的像素，在列方向上在一列上交替排列不同結構的像素。此外，如圖3B所示，也可以採用不僅在列方向上而且在行方向上交替排列不同結構的像素的結構。

[0077] 圖3C示出與佈線S1及佈線G1連接的像素PIX1的佈局的例子。

[0078] 如圖3C所示，佈線G1及佈線CS在行方向(橫方向)上延伸，佈線S1及佈線S2在列方向(縱方向)上延伸。

[0079] 另外，在電晶體30中，在佈線G1上設置半導體層32，並且佈線G1的一部分被用作閘極電極。另外，佈線S1的一部分被用作源極電極和汲極電極中的一個。半導體層32具有位於佈線S1和佈線S2之間的區域。

[0080] 電晶體30的源極電極和汲極電極中的另一個與被用作像素電極的導電層21藉由連接部38電連接。另外，與導電層21重疊的位置設置有彩色層41。

[0081] 另外，導電層21具有與佈線S2重疊的部分。另外，導電層21較佳為不與佈線S1重疊。由此，可以減少佈線S1的寄生電容。

[0082] 將同一像素列的佈線S1與佈線S2之間的距離表示為距離D1，將佈線S2與連接於相鄰的像素的佈線S1

之間的距離表示為距離 $D2$ 。此時，較佳為距離 $D1$ 與距離 $D2$ 大致相同。例如，將相對於距離 $D1$ 的距離 $D2$ 的比例(亦即， $D2/D1$ 的值)設定為 0.8 以上且 1.2 以下，較佳為 0.9 以上且 1.1 以下。由此可以降低佈線 $S1$ 與佈線 $S2$ 之間的寄生電容。

[0083] 另外，藉由延長佈線之間的距離，在製程中在塵埃等附著於佈線之間的情況下，可以容易藉由清洗進行去除，所以可以提高良率。在作為清洗方法使用線狀清洗裝置的情況下，藉由沿著佈線 $S1$ 等的延伸方向一邊移動基板一邊進行清洗，可以更容易去除塵埃，所以是較佳的。

[0084] 另外，在圖 3C 中，在佈線 $S1$ 及佈線 $S2$ 的一部分中具有比其他部分粗的部分。由此，可以降低佈線電阻。

[0085] 圖 3D 示出與佈線 $S2$ 連接的像素 $PIX2$ 的佈局的例子。在此示出像素 $PIX2$ 與佈線 $S2$ 及佈線 $G2$ 連接的例子。

[0086] 在圖 3D 中，設置在佈線 $G2$ 上的半導體層 32 包括與佈線 $S2$ 電連接且位於佈線 $S1$ 與佈線 $S2$ 之間的區域。

[0087] 另外，如圖 3C 和圖 3D 所示，較佳的是，在列方向上在一列上排列的像素為呈現相同顏色的像素，在行方向上相鄰的兩個像素呈現彼此不同的顏色。在列方向上在一列上排列的兩個像素中，可以將透過同一顏色的光的彩色層 41 重疊於與各導電層 21 重疊的區域。另外，在行方

向上相鄰的兩個像素中，將透過不同顏色的光的彩色層41重疊於與各導電層21重疊的區域。

[0088]

[變形例子1]

在此，藉由作為構成電容器60的一對電極使用具有透光性的材料，可以提高像素的開口率(有效透過面積率)。

[0089] 圖4A示出作為構成電容器60的一對電極使用導電層31bt及導電層33bt時的例子。在此，導電層31bt及導電層33bt包括使可見光透過的材料。導電層31bt與佈線CS電連接。另外，導電層33bt與電晶體30的源極電極和汲極電極中的另一個以及被用作像素電極的導電層21電連接。

[0090] 圖4B示出將圖4A所示的佈局分為遮蔽可見光的遮光區域40s和使可見光透過的透過區域40t而表示的例子。如此，由於也可以將設置有電容器60的區域用作透過區域40t，所以可以提高開口率，而可以進一步降低功耗。

[0091] 圖4C是採用構成電容器60的導電層33bt的一部分兼用作電晶體30的源極電極和汲極電極的另一個的結構的例子。就是說，導電層33bt的一部分與半導體層32的一部分重疊且彼此電連接。

[0092] 由此，如圖4D所示，可以進一步擴大透過區域40t的面積。在圖4D中，構成遮光區域40s的只是佈線S1至S4、佈線G1等及佈線CS。由此，可以使透過區域40t的

頂面形狀大致左右對稱。由此，可以使在列方向上在一列上排列的兩種像素中的顯示區域的形狀大致相等，而可以抑制顯示不均勻的發生。

[0093] 在此，一個像素的佔有面積中的透過區域40t的面積的比率越高，越可以增大透過光的光量。例如，像素的佔有面積中的透過區域的面積的比率可以為1%以上且95%以下，較佳為10%以上且95%以下，更佳為15%以上且95%以下。尤其是，較佳為30%以上或50%以上。由此，可以實現低功耗的顯示裝置。另外，像素的佔有面積例如可以藉由用總像素數除像素區域的面積來求出。

[0094]

[變形例子2]

圖5示出電晶體30的形狀不同的例子。在圖5所示的電晶體30中，半導體層32上的源極電極和汲極電極中的一個的形狀為近弧狀。另外，源極電極和汲極電極中的另一個在半導體層32上被配置為與該近弧狀電極的間隔有一定距離。藉由採用上述結構，可以增大電晶體30的通道寬度，而可以使更大電流流過。上述電晶體30的結構特別適用於半導體層32使用非晶矽等的情況。

[0095]

[剖面結構實例1]

下面說明顯示裝置的剖面結構的一個例子。

[0096]

[剖面結構實例1-1]

圖 6 示出對應於圖 3B 的切割線 A1-A2 的剖面的一個例子。在此示出作為顯示元件適用透射型液晶元件 20 的情況下的例子。在圖 6 中，基板 12 一側是顯示面一側。

[0097] 顯示裝置 10 具有液晶 22 夾在基板 11 與基板 12 之間的結構。液晶元件 20 包括：設置在基板 11 一側的導電層 21；設置在基板 12 一側的導電層 23；以及夾在這些導電層之間的液晶 22。另外，液晶 22 和導電層 21 之間設置有配向膜 24a，液晶 22 和導電層 23 之間設置有配向膜 24b。

[0098] 導電層 21 用作像素電極。另外，導電層 23 用作共用電極等。另外，導電層 21 及導電層 23 都具有使可見光透過的功能。由此，液晶元件 20 是透射型液晶元件。

[0099] 基板 12 的基板 11 一側的面上設置有彩色層 41 及遮光層 42。以覆蓋彩色層 41 及遮光層 42 的方式設置有絕緣層 26。以覆蓋絕緣層 26 的方式設置有導電層 23。另外，彩色層 41 設置在與導電層 21 重疊的區域中。遮光層 42 以覆蓋電晶體 30 及連接部 38 的方式設置。

[0100] 在基板 11 的外側配置有偏光板 39a，在基板 12 的外側配置有偏光板 39b。再者，在偏光板 39a 的外側設置有背光單元 90。

[0101] 在基板 11 上設置有電晶體 30 及電容器 60 等。電晶體 30 被用作像素的選擇電晶體。電晶體 30 藉由連接部 38 與液晶元件 20 電連接。

[0102] 圖 6 所示的電晶體 30 為所謂底閘極型通道蝕刻結構的電晶體。電晶體 30 包括：被用作閘極電極的導電層

31a；被用作閘極絕緣層的絕緣層34；半導體層32；以及被用作源極電極及汲極電極的一對導電層33a及導電層33b。半導體層32中的與導電層31a重疊的部分被用作通道形成區域。半導體層32以與導電層33a或導電層33b接觸的方式設置。

[0103] 導電層31a對應於圖3C中的佈線G1的一部分，導電層33a對應於佈線S1的一部分。另外，在後面說明的導電層31b及導電層33c分別對應於佈線CS及佈線S2。

[0104] 半導體層32較佳為使用具有半導體特性的金屬氧化物(也稱為氧化物半導體)。使用氧化物半導體的電晶體不需要使用多晶矽時所需要的晶化製程，而可以在大型基板上高良率地形成電晶體。再者，採用氧化物半導體的電晶體可以實現比使用非晶矽時更高的場效移動率。

[0105] 電容器60由導電層31b、絕緣層34以及導電層33b構成。另外，在導電層31b上隔著絕緣層34設置有導電層33c。

[0106] 以覆蓋電晶體30等的方式層疊有絕緣層82和絕緣層81。被用作像素電極的導電層21設置在絕緣層81上。另外，在連接部38中，藉由在絕緣層81及絕緣層82中設置的開口，導電層21與導電層33b電連接。絕緣層81較佳為被用作平坦化層。另外，絕緣層82較佳為具有抑制雜質等擴散到電晶體30等的作為保護膜的功能。例如，作為絕緣層82可以使用無機絕緣材料，作為絕緣層81可以使用有機絕緣材料。

[0107]

[剖面結構實例 1-2]

圖 7 示出將彩色層 41 設置在基板 11 一側時的例子。由此，可以實現基板 12 一側的結構的簡化。

[0108] 注意，在將彩色層 41 用作平坦化膜的情況下，也可以採用不設置絕緣層 81 的結構。

[0109]

[剖面結構實例 1-3]

上面作為液晶元件示出一對電極配置在液晶的上下的垂直電場方式液晶元件的例子，但是液晶元件的結構不侷限於此，可以使用各種方式的液晶元件。

[0110] 圖 8 示出採用具有 FFS(Fringe Field Switching：邊緣場切換)模式的液晶元件的顯示裝置的剖面示意圖。

[0111] 液晶元件 20 包括：被用作像素電極的導電層 21；以及與導電層 21 隔著絕緣層 83 重疊的導電層 23。導電層 23 具有狹縫狀或梳齒狀的頂面形狀。

[0112] 另外，在上述結構中，在導電層 21 與導電層 23 重疊的部分形成有電容，可以將該電容用作電容器 60。由此，可以減小像素的佔有面積，所以可以實現高解析度的顯示裝置。另外，可以提高開口率。

[0113] 在圖 8 中採用被用作共用電極的導電層 23 位於液晶 22 一側的結構，但是如圖 9 所示，也可以採用被用作像素電極的導電層 21 位於液晶 22 一側的結構。此時，導電層 21 具有狹縫狀或梳齒狀的頂面形狀。

[0114]

[剖面結構實例 1-4]

以下說明作為電容器 60 等使用透光性的導電膜的情況。

[0115] 圖 10 所示的結構主要在電容器 60 的結構上與圖 6 例示的結構不同。圖 10 所示的結構是對應於圖 4A 所示的佈局的剖面。

[0116] 電容器 60 具有從基板 11 一側依次層疊導電層 31bt、絕緣層 34 以及導電層 33bt 的結構。導電層 31bt 及導電層 33bt 分別是具有透光性的導電性材料。例如，可以使用可見光穿透率為 70% 以上且低於 100%，較佳為 80% 以上且低於 100% 的金屬氧化物膜。

[0117] 導電層 31bt 的一部分以與導電層 31b 接觸的方式設置，並且彼此電連接。導電層 33bt 的一部分以與導電層 33b 接觸的方式設置，並且彼此電連接。

[0118] 在此，在層疊金屬氧化物膜與金屬膜的情況下，當在金屬膜上形成金屬氧化物膜時，金屬膜的表面會被氧化，有時金屬膜本身的電阻以及金屬膜和金屬氧化物膜之間的接觸電阻會變高。由此，如圖 10 所示，較佳為在包括金屬氧化物的導電層上設置包含金屬等的導電層。

[0119]

[剖面結構實例 1-5]

圖 11 示出對應於圖 4C 所示的佈局的剖面。

[0120] 在圖 11 中，導電層 33bt 的一部分以與半導體層

32接觸的方式設置。因此，導電層33bt的一部分被用作電晶體30的源極電極和汲極電極中的一個。

[0121] 另外，以與導電層33bt的頂面的一部分接觸的方式設置有導電層21。藉由作為導電層21及導電層33bt分別使用金屬氧化物膜，可以降低它們之間的接觸電阻。

[0122]

[剖面結構實例 1-6]

圖 12 示出：使被用作電晶體的閘極電極的導電層以及被用作電晶體的源極電極及汲極電極的導電層分別為具有透光性的導電膜與具有遮光性的導電膜的疊層結構，並且利用使用半色調遮罩、灰色調遮罩等的曝光技術或者多重曝光技術形成上述疊層結構的例子。由此，可以減少所需要的光罩的數量。

[0123] 作為利用上述曝光技術被加工的疊層膜，可以得到具有如下特徵的剖面形狀：上側層的端部位於下側層的端部的內側。

[0124] 在電晶體 30 中，導電層 31a 的基板 11 一側設置有導電層 31at。另外，被用作源極電極及汲極電極的一對導電層 33at 及導電層 33bt 以與半導體層 32 接觸的方式設置。導電層 33a 設置在導電層 33at 上。

[0125] 電容器 60 由導電層 33bt 的一部分及導電層 31bt 的一部分構成。另外，構成佈線 CS 的導電層 31b 設置在導電層 33bt 上。

[0126] 另外，導電層 33c 的下方設置有導電層 33ct。

[0127] 在此，在製造顯示裝置時，製程中的光微影製程越少，亦即光罩的遮罩數越少，越可以降低製造成本。

[0128] 例如，在圖 6 所示的結構中，基板 11 一側可以藉由導電層 31a 等的形成製程、半導體層 32 的形成製程、導電層 33a 等的形成製程、用作連接部 38 的開口的形成製程以及導電層 21 的形成製程的共五個光微影製程製造。就是說，可以利用五個光罩製造背板基板。另一方面，在基板 12 (相對基板) 一側，作為彩色層 41 及遮光層 42 的形成方法，如使用噴墨法或網版印刷法，則不需要光罩，所以是較佳的。例如，在設置三個顏色的彩色層 41 及遮光層 42 的情況下，與利用光微影法形成的情況相比，可以減少四個以上的光罩。

[0129] 以上是剖面結構實例的說明。

[0130]

[電晶體的結構實例 1]

以下說明與上述不同的電晶體的結構實例。

[0131] 藉由作為以下說明的電晶體的半導體層 32 使用金屬氧化物，可以構成 OS 電晶體。在使用 OS 電晶體的情況下，在影像沒有變化期間或者變化在一定程度以下期間，可以將影像信號的更新頻率設定為極低，而可以實現功耗的下降。

[0132] 在圖 13A 所示的電晶體中，在半導體層 32 的通道形成區域中設置有絕緣層 84。絕緣層 84 被用作在對導電

層 33a 及 33b 進行蝕刻時的蝕刻停止層。

[0133] 圖 13B 所示的電晶體具有絕緣層 84 以覆蓋半導體層 32 的方式延伸在絕緣層 34 上的結構。在此情況下，導電層 33a 及導電層 33b 藉由設置在絕緣層 84 中的開口與半導體層 32 連接。

[0134] 圖 13C 所示的電晶體包括絕緣層 85 及導電層 86。絕緣層 85 以覆蓋半導體層 32、導電層 33a 及導電層 33b 的方式設置。另外，導電層 86 設置在絕緣層 85 上，並且具有與半導體層 32 重疊的區域。

[0135] 導電層 86 位於夾著半導體層 32 與導電層 31 相對的位置。在導電層 31 為第一閘極電極時，導電層 86 可以被用作第二閘極電極。藉由對導電層 31 及導電層 86 供應相同的電位，可以提高電晶體的通態電流。另外，藉由對導電層 31 和導電層 86 中的一個供應用來控制臨界電壓的電位並且對另一個供應用來驅動的電位，可以控制電晶體的臨界電壓。

[0136] 注意，在圖 13A 至圖 13C 中示出半導體層 32 的端部位於導電層 31 的端部的外側的例子，但不侷限於此，也可以採用半導體層 32 的端部位於導電層 31 的端部的內側的結構。

[0137] 圖 13D 所示的電晶體是頂閘極結構的電晶體，被用作閘極電極的導電層 31 設置在半導體層 32 的上方（與被形成面相反的一側）。另外，在半導體層 32 上疊層有絕緣層 34 與導電層 31。另外，絕緣層 82 以覆蓋半導體層 32 的

頂面及側端部、導電層 31 的方式設置。導電層 33a 及導電層 33b 設置在絕緣層 82 上。導電層 33a 及導電層 33b 藉由設置在絕緣層 82 中的開口與半導體層 32 連接。

[0138] 注意，雖然在此示出了絕緣層 34 不存在於不與導電層 31 重疊的部分中的例子，但是絕緣層 34 也可以覆蓋半導體層 32 的頂面及側端部。

[0139] 在圖 13D 所示的電晶體中，容易拉開導電層 31 與導電層 33a 或導電層 33b 之間的物理距離，由此可以減少這些導電層之間的寄生電容。

[0140] 圖 13E 所示的電晶體與圖 13D 的不同之處在於：圖 13E 所示的電晶體包括導電層 87 及絕緣層 88。導電層 87 具有與半導體層 32 重疊的區域。另外，絕緣層 88 以覆蓋導電層 87 的方式設置。

[0141] 導電層 87 被用作第二閘極電極。因此，可以提高通態電流，並且可以控制臨界電壓。

[0142] 以上是電晶體的結構實例的說明。

[0143]

[剖面結構實例 2]

以下說明作為電晶體的半導體層使用矽時的顯示裝置的剖面結構實例。

[0144]

[剖面結構實例 2-1]

圖 14 所示的結構與上述剖面結構實例 1-1 (圖 8) 的主要不同之處在於電晶體 30 的結構。

[0145] 圖 14 所示的電晶體 30 為所謂底閘極型通道蝕刻結構的電晶體。電晶體 30 包括：被用作閘極電極的導電層 31；被用作閘極絕緣層的絕緣層 34；半導體層 32；被用作源極區域及汲極區域的一對雜質半導體層 35；以及被用作源極電極及汲極電極的一對導電層 33a 及導電層 33b。半導體層 32 中的與導電層 31 重疊的部分被用作通道形成區域。半導體層 32 與雜質半導體層 35 以接觸的方式設置，雜質半導體層 35 與導電層 33a 或導電層 33b 以接觸的方式設置。

[0146] 作為半導體層 32，較佳為使用包含矽的半導體。例如，可以使用非晶矽、微晶矽或多晶矽等。尤其是，使用非晶矽時可以高良率地形成在大型基板上，所以是較佳的。本發明的一個實施方式的顯示裝置即使利用使用場效移動率較低的非晶矽的電晶體也可以進行良好的顯示。在使用非晶矽時，較佳為使用利用氫實現懸空鍵的終結的氫化非晶矽(有時記為 a-Si:H)。

[0147] 構成雜質半導體層 35 的雜質半導體膜使用對其添加賦予一種導電類型的雜質元素的半導體來形成。當電晶體為 n 型時，作為添加有賦予一種導電型的雜質元素的半導體，例如可以舉出添加有 P 或 As 的矽。或者，當電晶體為 p 型時，作為添加有賦予一種導電型的雜質元素，例如可以添加 B，但是電晶體較佳為 n 型。雜質半導體層 35 可使用非晶半導體或者如微晶半導體等的結晶半導體來形成。

[0148]

[剖面結構實例 2-2]

圖 15 示出彩色層 41 設置在基板 11 一側時的例子。電晶體 30 的結構以外的部分，可以參照上述剖面結構實例 1-2。

[0149]

[剖面結構實例 2-3]

圖 16 及圖 17 示出包括採用 FFS 模式的液晶元件的顯示裝置的剖面示意圖。電晶體 30 的結構以外的部分，可以參照上述剖面結構實例 1-3。

[0150] 以上是剖面結構實例 2 的說明。

[0151]

[電晶體的結構實例 2]

以下說明與上述不同的電晶體的結構實例。

[0152] 圖 18A 所示的電晶體在半導體層 32 與雜質半導體層 35 之間包括半導體層 37。

[0153] 半導體層 37 可以由與半導體層 32 相同的半導體膜形成。半導體層 37 可以被用作在對半導體層 35 進行蝕刻時防止半導體層 32 由於蝕刻而消失的蝕刻停止層。注意，圖 18A 示出半導體層 37 左右分離的例子，但是半導體層 37 的一部分也可以覆蓋半導體層 32 的通道形成區域。

[0154] 另外，半導體層 37 也可以包括其濃度低於雜質半導體層 35 的雜質。由此，可以將半導體層 37 用作 LDD (Lightly Doped Drain) 區域，而可以抑制驅動電晶體時的

熱載子劣化。

[0155] 在圖 18B 所示的電晶體中，在半導體層 32 的通道形成區域上設置有絕緣層 84。絕緣層 84 被用作在對雜質半導體層 35 進行蝕刻時的蝕刻停止層。

[0156] 圖 18C 所示的電晶體包括代替半導體層 32 的半導體層 32p。半導體層 32p 包括高結晶性的半導體膜。例如，半導體層 32p 包括多晶半導體或單晶半導體。由此，可以實現場效移動率高的電晶體。

[0157] 圖 18D 所示的電晶體在半導體層 32 的通道形成區域中包括半導體層 32p。例如藉由對成為半導體層 32 的半導體膜照射雷射等而產生局部晶化，由此可以形成圖 18D 所示的電晶體。由此，可以實現場效移動率高的電晶體。

[0158] 圖 18E 所示的電晶體在圖 18A 所示的電晶體的半導體層 32 的通道形成區域中包括具有結晶性的半導體層 32p。

[0159] 圖 18F 所示的電晶體在圖 18B 所示的電晶體的半導體層 32 的通道形成區域中包括具有結晶性的半導體層 32p。

[0160] 以上是電晶體的結構實例 2 的說明。

[0161]

[導電層的形狀]

當作為可以用於閘極線及源極線等佈線的導電膜使用金屬及合金等低電阻的材料時可以降低佈線電阻，所以是

較佳的。另外，在採用大螢幕的顯示裝置的情況下，增大佈線的寬度也是有效的。但是，上述導電膜不使可見光透過，所以在透射型液晶顯示裝置中，隨著佈線本身的寬度增大或者佈線的數量增加，有時會導致開口率下降。

[0162] 於是，藉由改良導電膜的端部的形狀，可以高效地提取背光單元的光。

[0163] 圖 19A 示出構成源極線等的導電層 33 及其附近的剖面圖。導電層 33 的端部為倒錐形。

[0164] 在此，錐角是指：薄膜的端部中的其底面(與被形成面接觸的面)與其側面所形成的角度。錐角大於 0 度且小於 180 度。另外，錐角小於 90 度時稱為正錐形，大於 90 度時稱為倒錐形。

[0165] 如圖 19A 所示，藉由使導電層 33 具有倒錐形形狀，從背光單元入射的光 50 的一部分被導電層 33 的側面反射，到達液晶 22。其結果是，與導電層 33 的側面是垂直時以及是正錐形時相比，可以提高光取出效率。

[0166] 在此，導電層 33 的錐角較佳為大於 90 度且小於 135 度，更佳為 91 度以上且 120 度以下，進一步較佳為 95 度以上且 110 度以下。

[0167] 另外，圖 19B 示出構成閘極線等的導電層 31 具有倒錐形形狀的情況的例子。藉由除了導電層 33 以外還使導電層 31 為倒錐形形狀，可以更有效地提高光取出效率。

[0168] 以上是佈線的形狀的說明。

[0169]

[各組件]

下面，說明上述各組件。

[0170]

[基板]

顯示面板所包括的基板可以使用具有平坦面的材料。作為提取來自顯示元件的光的基板，使用使該光透過的材料。例如，可以使用玻璃、石英、陶瓷、藍寶石或有機樹脂等的材料。

[0171] 藉由使用厚度薄的基板，可以實現顯示面板的輕量化及薄型化。再者，藉由使用其厚度允許其具有撓性的基板，可以實現具有撓性的顯示面板。或者，可以將薄得足以具有撓性的玻璃等用於基板。或者，可以使用玻璃與樹脂材料由黏合層貼合在一起的複合材料。

[0172]

[電晶體]

電晶體包括被用作閘極電極的導電層、半導體層、被用作源極電極的導電層、被用作汲極電極的導電層以及被用作閘極絕緣層的絕緣層。

[0173] 注意，對本發明的一個實施方式的顯示裝置所包括的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，可以採用平面型電晶體、交錯型電晶體或反交錯型電晶體。另外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。或者，也可以在通道的上下設置有閘極電極。

[0174] 對用於電晶體半導體材料的結晶性也沒有

特別的限制，可以使用非晶半導體或具有結晶性的半導體（微晶半導體、多晶半導體、單晶半導體或其一部分具有結晶區域的半導體）。當使用具有結晶性的半導體時可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

[0175] 此外，作為用於電晶體的半導體材料，可以使用能隙為 2eV 以上，較佳為 2.5eV 以上，更佳為 3eV 以上的金屬氧化物。典型地，可以使用包含銦的金屬氧化物等，例如可以使用後面說明的 CAC-OS 等。

[0176] 使用其能帶間隙比矽寬且載子密度小的金屬氧化物的電晶體由於其關態電流低，因此能夠長期間保持儲存於與電晶體串聯連接的電容器中的電荷。

[0177] 作為半導體層例如可以採用包含銦、鋅及 M（鋁、鈦、鎵、銻、釷、鉛、鐳、銻、錫、釷或鉛等金屬）的以 “In-M-Zn 類氧化物” 表示的膜。

[0178] 當構成半導體層的金屬氧化物為 In-M-Zn 類氧化物時，較佳為用來形成 In-M-Zn 氧化物膜的濺射靶材的金屬元素的原子個數比滿足 $\text{In} \geq \text{M}$ 及 $\text{Zn} \geq \text{M}$ 。這種濺射靶材的金屬元素的原子個數比較佳為 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=1:1:1$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=1:1:1.2$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=3:1:2$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=4:2:3$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=4:2:4.1$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=5:1:6$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=5:1:7$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=5:1:8$ 等。注意，所形成的半導體層的原子個數比分別可以在上述濺射靶材中的金屬元素的原子個數比的 $\pm 40\%$ 的範圍內變動。

[0179] 本實施方式所示的底閘極結構的電晶體由於

能夠減少製程，所以是較佳的。另外，此時藉由使用金屬氧化物，可以在比多晶矽低的溫度下形成金屬氧化物，並且作為半導體層下方的佈線或電極的材料及基板材料可以使用耐熱性低的材料，由此可以擴大材料的選擇範圍。例如，可以適當地使用極大面積的玻璃基板等。

[0180] 作為半導體層，可以使用載子密度低的金屬氧化物膜。例如，作為半導體層可以使用載子密度為 $1 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{13}/\text{cm}^3$ 以下，進一步較佳為 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 以下，更進一步較佳為小於 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ，且為 $1 \times 10^{-9}/\text{cm}^3$ 以上的金屬氧化物。將這樣的金屬氧化物稱為高純度本質或實質上高純度本質的金屬氧化物。由此，因為雜質濃度及缺陷能階密度低，因此可以說該金屬氧化物是具有穩定的特性的金屬氧化物。

[0181] 注意，本發明不侷限於上述記載，可以根據所需的電晶體的半導體特性及電特性(場效移動率、臨界電壓等)來使用具有適當的組成的材料。另外，較佳為適當地設定半導體層的載子密度、雜質濃度、缺陷密度、金屬元素與氧的原子個數比、原子間距離、密度等，以得到所需的電晶體的半導體特性。

[0182] 當構成半導體層的金屬氧化物包含第 14 族元素之一的矽或碳時，半導體層中的氧缺陷增加，會使該半導體層變為 n 型。因此，將半導體層中的矽或碳的濃度(藉由二次離子質譜分析法測得的濃度)設定為

$2 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ 以下，較佳為 $2 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以下。

[0183] 另外，有時當鹼金屬及鹼土金屬與金屬氧化物鍵合時會生成載子，而使電晶體的關態電流增大。因此，將藉由二次離子質譜分析法測得的半導體層的鹼金屬或鹼土金屬的濃度設定為 $1 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ 以下，較佳為 $2 \times 10^{16} \text{ atoms/cm}^3$ 以下。

[0184] 另外，當構成半導體層的金屬氧化物含有氮時會生成作為載子的電子，載子密度增加而容易 n 型化。其結果是，使用含有氮的金屬氧化物的電晶體容易變為常開特性。因此，利用二次離子質譜分析法測得的半導體層的氮濃度較佳為 $5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ 以下。

[0185] 氧化物半導體分為單晶氧化物半導體和非單晶氧化物半導體。作為非單晶氧化物半導體有 CAAC-OS(c-axis-aligned crystalline oxide semiconductor: c 軸配向結晶氧化物半導體)、多晶氧化物半導體、nc-OS(nanocrystalline oxide semiconductor: 奈米晶氧化物半導體)、a-like OS(amorphous-like oxide semiconductor) 以及非晶氧化物半導體等。

[0186] 另外，作為本發明的一個實施方式所公開的電晶體的二半導體層可以使用 CAC-OS(Cloud-Aligned Composite oxide semiconductor)。

[0187] 另外，本發明的一個實施方式所公開的電晶體的二半導體層可以適當地使用上述非單晶氧化物半導體或 CAC-OS。另外，作為非單晶氧化物半導體，可以適當地

使用 nc-OS 或 CAAC-OS。

[0188] 另外，在本發明的一個實施方式中，作為電晶體的半導體層較佳為使用 CAC-OS。藉由使用 CAC-OS，可以對電晶體賦予高電特性或高可靠性。

[0189] 另外，半導體層也可以為包括 CAAC-OS 的區域、多晶氧化物半導體的區域、nc-OS 的區域、a-like OS 的區域以及非晶氧化物半導體的區域中的兩種以上的混合膜。混合膜有時例如具有包括上述區域中的任兩種以上區域的單層結構或疊層結構。

[0190]

〈CAC-OS 的構成〉

以下，對可用於在本發明的一個實施方式中公開的電晶體的 CAC(Cloud-Aligned Composite)-OS 的構成進行說明。

[0191] CAC-OS 例如是指包含在金屬氧化物中的元素不均勻地分佈的構成，其中包含不均勻地分佈的元素的材料的尺寸為 0.5nm 以上且 10nm 以下，較佳為 1nm 以上且 2nm 以下或近似的尺寸。注意，在下面也將在金屬氧化物中一個或多個金屬元素不均勻地分佈且包含該金屬元素的區域以 0.5nm 以上且 10nm 以下，較佳為 1nm 以上且 2nm 以下或近似的尺寸混合的狀態稱為馬賽克(mosaic)狀或補丁(patch)狀。

[0192] 金屬氧化物較佳為至少包含銦。尤其較佳為包含銦及鋅。除此之外，也可以還包含鋁、鎵、鉕、銅、

釩、鉍、硼、矽、鈦、鐵、鎳、鋳、鋅、鋁、鎳、鈾、鈹、鈳、鈳、鈳、鈳和鎂等中的一種或多種。

[0193] 例如，In-Ga-Zn氧化物中的CAC-OS(在CAC-OS中，尤其可以將In-Ga-Zn氧化物稱為CAC-IGZO)是指材料分成銦氧化物(以下，稱為 InO_{X1} ($X1$ 為大於0的實數))或銦鋅氧化物(以下，稱為 $\text{In}_{X2}\text{Zn}_{Y2}\text{O}_{Z2}$ ($X2$ 、 $Y2$ 及 $Z2$ 為大於0的實數))以及鎵氧化物(以下，稱為 GaO_{X3} ($X3$ 為大於0的實數))或鎵鋅氧化物(以下，稱為 $\text{Ga}_{X4}\text{Zn}_{Y4}\text{O}_{Z4}$ ($X4$ 、 $Y4$ 及 $Z4$ 為大於0的實數))等而成為馬賽克狀，且馬賽克狀的 InO_{X1} 或 $\text{In}_{X2}\text{Zn}_{Y2}\text{O}_{Z2}$ 均勻地分佈在膜中的構成(以下，也稱為雲狀)。

[0194] 換言之，CAC-OS是具有以 GaO_{X3} 為主要成分的區域和以 $\text{In}_{X2}\text{Zn}_{Y2}\text{O}_{Z2}$ 或 InO_{X1} 為主要成分的區域混在一起的構成的複合金屬氧化物。在本說明書中，例如，當第一區域的In與元素M的原子個數比大於第二區域的In與元素M的原子個數比時，第一區域的In濃度高於第二區域。

[0195] 注意，IGZO是通稱，有時是指包含In、Ga、Zn及O的化合物。作為典型例子，可以舉出以 $\text{InGaO}_3(\text{ZnO})_{m1}$ ($m1$ 為自然數)或 $\text{In}_{(1+x0)}\text{Ga}_{(1-x0)}\text{O}_3(\text{ZnO})_{m0}$ ($-1 \leq x0 \leq 1$ ， $m0$ 為任意數)表示的結晶性化合物。

[0196] 上述結晶性化合物具有單晶結構、多晶結構或CAAC結構。CAAC結構是多個IGZO的奈米晶具有c軸配向性且在a-b面上以不配向的方式連接的結晶結構。

[0197] 另一方面，CAC-OS與金屬氧化物的材料構成

[0202] CAC-OS 具有如下特徵：藉由 X 射線繞射 (XRD：X-ray diffraction) 測定法之一的 out-of-plane 法利用 $\theta/2\theta$ 掃描進行測定時，觀察不到明確的峰值。也就是說，根據 X 射線繞射，可知在測定區域中沒有 a-b 面方向及 c 軸方向上的配向。

[0203] 另外，在藉由照射束徑為 1nm 的電子束 (也稱為奈米束) 而取得的 CAC-OS 的電子繞射圖案中，觀察到環狀的亮度高的區域以及在該環狀區域內的多個亮點。由此，根據電子繞射圖案，可知 CAC-OS 的結晶結構是在平面方向及剖面方向上沒有配向的 nc(nano-crystal) 結構。

[0204] 另外，例如在 In-Ga-Zn 氧化物的 CAC-OS 中，根據藉由能量色散型 X 射線分析法 (EDX：Energy Dispersive X-ray spectroscopy) 取得的 EDX 面分析影像，可確認到：具有以 GaO_{x3} 為主要成分的區域及以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域不均勻地分佈而混合的構成。

[0205] CAC-OS 的結構與金屬元素均勻地分佈的 IGZO 化合物不同，具有與 IGZO 化合物不同的性質。換言之，CAC-OS 具有以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域及以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域互相分離且以各元素為主要成分的區域為馬賽克狀的構成。

[0206] 在此，以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域的導電性高於以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域。換言之，當載子流過以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域時，呈現金屬氧化物的導電性。因此，當以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或

InO_{x1} 為主要成分的區域在金屬氧化物中以雲狀分佈時，可以實現高場效移動率(μ)。

[0207] 另一方面，以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域的絕緣性高於以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域。換言之，當以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域在金屬氧化物中分佈時，可以抑制洩漏電流而實現良好的切換工作。

[0208] 因此，當將 CAC-OS 用於半導體元件時，藉由起因於 GaO_{x3} 等的絕緣性及起因於 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 的導電性的互補作用可以實現高通態電流(I_{on})及高場效移動率(μ)。

[0209] 另外，使用 CAC-OS 的半導體元件具有高可靠性。因此，CAC-OS 適於顯示器等各種半導體裝置。

[0210] 由於在半導體層中具有 CAC-OS 的電晶體的場效移動率高並驅動能力高，所以藉由將該電晶體用於驅動電路，典型地是生成閘極信號的掃描線驅動電路，可以提供邊框寬度窄(也稱為窄邊框)的顯示裝置。另外，藉由將該電晶體用於顯示裝置所包括的信號線驅動電路(尤其是，與信號線驅動電路所包括的移位暫存器的輸出端子連接的解多工器)，可以提供連接於顯示裝置的佈線數少的顯示裝置。

[0211] 另外，在半導體層具有 CAC-OS 的電晶體像使用低溫多矽的電晶體那樣不需要進行雷射晶化製程。由此，即使為使用大面積基板的顯示裝置，也可以減少製造成本。再者，藉由在 Ultra High Definition (“4K 解析度”、

“4K2K”、“4K”)和 Super High Definition (“8K解析度”、“8K4K”、“8K”)等高解析度的大型顯示裝置中將在半導體層具有CAC-OS的電晶體用於驅動電路及顯示部，可以實現短時間的寫入及顯示不良的降低，所以是較佳的。

[0212] 另外，可以將矽用於形成有電晶體的通道的半導體。在作為矽尤其使用非晶矽時，可以在大型基板上高良率地形成電晶體。在利用非晶矽時，較佳為使用利用氫實現懸空鍵的終結的氫化非晶矽(有時記為a-Si:H)。

[0213] 另外，也可以使用微晶矽、多晶矽、單晶矽等具有結晶性的矽。尤其是，多晶矽與單晶矽相比能夠在低溫下形成，並且其場效移動率和可靠性比非晶矽高。

[0214] 在採用矽時，較佳的是，在半導體層和源極電極或汲極電極之間設置添加賦予一種導電類型的雜質元素的雜質半導體層。當電晶體為n型時，作為添加有賦予一種導電型的雜質元素的半導體，例如可以舉出添加有P或As的矽。或者，當電晶體為p型時，作為添加有賦予一種導電型的雜質元素，例如可以添加B，但是電晶體較佳為n型。雜質半導體層可使用非晶半導體或者如微晶半導體的結晶半導體來形成。

[0215] 本實施方式所示的底閘極結構的電晶體由於能夠減少製程，所以是較佳的。另外，此時藉由使用非晶矽，可以在比多晶矽低的溫度下形成，並且作為半導體層下方的佈線或電極的材料及基板材料可以使用耐熱性低的材料，由此可以擴大材料的選擇範圍。例如，可以適當地

使用極大面積的玻璃基板等。另一方面，頂閘極型電晶體容易自對準地形成雜質區域，從而可以減少特性的不均勻等，所以是較佳的。此時，有時尤其適合於多晶矽或單晶矽等。

[0216]

[導電層]

作為可用於電晶體的閘極、源極及汲極和構成顯示裝置的各種佈線及電極等導電層的材料，可以舉出鋁、鈦、鉻、鎳、銅、鈮、銦、鋇、鉬、銀、鉭或鎢等金屬或者以上述金屬為主要成分的合金等。另外，可以以單層或疊層結構使用包含這些材料的膜。例如，可以舉出包含矽的鋁膜的單層結構、在鈦膜上層疊鋁膜的兩層結構、在鎢膜上層疊鋁膜的兩層結構、在銅-鎂-鋁合金膜上層疊銅膜的兩層結構、在鈦膜上層疊銅膜的兩層結構、在鎢膜上層疊銅膜的兩層結構、依次層疊鈦膜或氮化鈦膜、鋁膜或銅膜以及鈦膜或氮化鈦膜的三層結構、以及依次層疊鉬膜或氮化鉬膜、鋁膜或銅膜以及鉬膜或氮化鉬膜的三層結構等。另外，可以使用氧化銦、氧化錫或氧化鋅等氧化物。另外，藉由使用包含錳的銅，可以提高蝕刻時的形狀的控制性，所以是較佳的。

[0217] 另外，作為除了電晶體的閘極、源極以及汲極以外還可以用於構成顯示裝置的各種佈線及電極等的導電層的具有透光性的導電性材料，可以使用氧化銦、銦錫氧化物、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加有鎳的氧化鋅等導電

氧化物或石墨烯。或者，可以使用金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鋁、鐵、鈷、銅、鈮或鈦等金屬材料、包含該金屬材料的合金材料。或者，還可以使用該金屬材料的氮化物(例如，氮化鈦)等。另外，當使用金屬材料、合金材料(或者它們的氮化物)時，可以將其形成得薄到具有透光性。另外，可以將上述材料的疊層膜用作導電層。例如，藉由使用銀和鎂的合金與銮錫氧化物的疊層膜等，可以提高導電性，所以是較佳的。上述材料也可以用於構成顯示裝置的各種佈線及電極等的導電層、顯示元件所包括的導電層(被用作像素電極及共用電極的導電層)。

[0218] 另外，作為具有透光性的導電性材料，較佳為使用藉由包含雜質元素等而實現低電阻化的氧化物半導體(氧化物導電體(OC：Oxide Conductor))。

[0219]

[絕緣層]

作為可用於各絕緣層的絕緣材料，例如可以使用丙烯酸樹脂、環氧樹脂等樹脂、具有矽氧烷鍵的樹脂、無機絕緣材料諸如氧化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氮化矽或氧化鋁等。

[0220] 作為透水性低的絕緣膜，可以舉出氮化矽膜、氮氧化矽膜等含有氮及矽的膜以及氮化鋁膜等含有氮及鋁的膜等。另外，也可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜以及氧化鋁膜等。

[0221]

[液晶元件]

作為液晶元件，例如可以採用使用 VA(Vertical Alignment：垂直配向)模式的液晶元件。作為垂直配向模式，可以使用 MVA(Multi-Domain Vertical Alignment：多象限垂直配向)模式、PVA(Patterned Vertical Alignment：垂直配向構型)模式、ASV(Advanced Super View：超視覺)模式等。

[0222] 另外，作為液晶元件，可以採用使用各種模式的液晶元件。例如，除了 VA 模式以外，可以使用 TN(Twisted Nematic：扭曲向列)模式、IPS(In-Plane-Switching：平面切換)模式、FFS(Fringe Field Switching：邊緣電場切換)模式、ASM(Axially Symmetric Aligned Micro-cell：軸對稱排列微單元)模式、OCB(Optically Compensated Birefringence：光學補償彎曲)模式、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal：鐵電性液晶)模式、AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal：反鐵電液晶)模式、ECB(Electrically Controlled Birefringence：電控雙折射)模式、賓主模式等的液晶元件。

[0223] 另外，液晶元件是利用液晶的光學調變作用而控制光的透過或非透過的元件。液晶的光學調變作用由施加到液晶的電場(包括橫向電場、縱向電場或傾斜方向電場)控制。作為用於液晶元件的液晶可以使用熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶(PDLC:Polymer Dispersed Liquid Crystal：聚合物分散液

晶)、高分子網路型液晶(PNLC: Polymer Network Liquid Crystal)、鐵電液晶、反鐵電液晶等。這些液晶材料根據條件呈現出膽固醇相、層列相、立方相、手向列相、各向同性相等。

[0224] 另外，作為液晶材料，可以使用正型液晶和負型液晶中的任一種，根據所適用的模式或設計可以採用適當的液晶材料。

[0225] 另外，為了控制液晶的配向，可以設置配向膜。在採用橫向電場方式的情況下，也可以使用不使用配向膜的呈現藍相的液晶。藍相是液晶相的一種，是指當使膽固醇液晶的溫度上升時即將從膽固醇相轉變到各向同性相之前出現的相。因為藍相只在窄的溫度範圍內出現，所以將其中混合了幾wt%以上的手性試劑的液晶組合物用於液晶層，以擴大溫度範圍。包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物的回應速度快，並且其具有光學各向同性。另外，包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物不需要配向處理，並且視角依賴性小。另外，由於不需要設置配向膜而不需要摩擦處理，因此可以防止由於摩擦處理而引起的靜電破壞，並可以降低製程中的液晶顯示裝置的不良及破損。

[0226] 另外，作為液晶元件，可以舉出透射型液晶元件、反射型液晶元件、半透射型液晶元件等。

[0227] 在本發明的一個實施方式中，尤其可以適當地採用透射型液晶元件。

[0228] 當採用透射型液晶元件或半透射型液晶元件時，以夾著一對基板的方式設置兩個偏光板。另外，在一個偏光板的外側設置背光源。背光源可以是直下型背光源，也可以是邊緣照明型背光源。當使用具備 LED(Light Emitting Diode：發光二極體)的直下型背光源時，容易進行區域調光(local dimming)處理，由此可以提高對比度，所以是較佳的。另外，當使用邊緣照明型背光源時，可以將包括背光源的模組形成得較薄，所以是較佳的。

[0229] 另外，藉由使邊緣照明型背光源為關閉狀態，可以進行透空顯示。

[0230]

[彩色層]

作為能夠用於彩色層的材料，可以舉出金屬材料、樹脂材料、包含顏料或染料的樹脂材料等。

[0231]

[遮光層]

作為能夠用於遮光層的材料，可以舉出碳黑、鈦黑、金屬、金屬氧化物或包含多個金屬氧化物的固溶體的複合氧化物等。遮光層也可以為包含樹脂材料的膜或包含金屬等無機材料的薄膜。另外，也可以對遮光層使用包含彩色層的材料膜的疊層膜。例如，可以採用包含用於使某個顏色的光透過的彩色層的材料膜與包含用於使其他顏色的光透過的彩色層的材料膜的疊層結構。藉由使彩色層與遮光層的材料相同，除了可以使用相同的設備以外，還

可以實現製程簡化，因此是較佳的。

[0232] 以上是各組件的說明。

[0233] 本實施方式所示的結構實例、製造方法實例及對應於這些實例的圖式等的至少一部分可以與其他結構實例、製造方法實例或圖式等適當地組合而實施。

[0234] 本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0235]

實施方式 2

在本實施方式中，對能夠用於電晶體的半導體層的多晶矽的晶化方法及雷射晶化裝置的一個例子進行說明。

[0236] 為了形成結晶性良好的多晶矽層，較佳為採用在基板上形成非晶矽層並對該非晶矽層照射雷射而進行晶化的方法。例如，作為雷射使用線狀光束，一邊移動基板一邊將該線狀光束照射到非晶矽層，由此可以在基板上的所希望的區域形成多晶矽層。

[0237] 使用線狀光束的方法的生產量比較好。然而，使用線狀光束的方法是將雷射以相對地移動的方式多次照射到一個區域的方法，因此，雷射的輸出變動及起因於雷射的輸出變動的光束分佈的變化容易導致結晶性不均勻。例如，當將用該方法晶化的半導體層用於顯示裝置的像素所包括的電晶體時，有時在顯示螢幕上出現起因於結晶性不均勻的無規則的條紋。

[0238] 另外，理想的是線狀光束的長度為基板的一

邊的長度以上，但是線狀光束的長度受到雷射振盪器的輸出和光學系統的結構的限制。因此，當對大型基板進行處理時，對基板面內折回地照射雷射是現實的。因此，產生重複照射雷射的區域。該區域的結晶性容易與其他區域的結晶性不同，因此該區域有時發生顯示不均勻。

[0239] 為了抑制上述問題的發生，也可以對基板上的非晶矽層局部性地照射雷射而使其晶化。藉由局部性地照射雷射，容易形成結晶性不均勻少的多晶矽層。

[0240] 圖 20A 是說明對形成在基板上的非晶矽層局部性地照射雷射的方法的圖。

[0241] 從光學系統單元 821 射出的雷射 826 被鏡子 822 反射而入射到微透鏡陣列 823。微透鏡陣列 823 集聚雷射 826 而形成多個雷射光束 827。

[0242] 形成有非晶矽層 840 的基板 830 固定在載物台 815。藉由對非晶矽層 840 照射多個雷射光束 827，可以同時形成多個多晶矽層 841。

[0243] 微透鏡陣列 823 所包括的各微透鏡較佳為以顯示裝置的像素間距設置。或者，也可以以像素間距的整數倍的間隔設置。無論採用上述任何方式，都可以藉由反復在 X 方向或 Y 方向上移動載物台 815 並照射雷射來在對應於所有的像素的區域形成多晶矽層。

[0244] 例如，在微透鏡陣列 823 以像素間距具有 M 行 N 列 (M 和 N 為自然數) 的微透鏡的情況下，首先，藉由對指定的開始位置照射雷射，可以形成 M 行 N 列的多晶矽層

841。然後，在行方向上移動載物台 815 相當於 N 列的距離並照射雷射，進一步形成 M 行 N 列的多晶矽層 841，由此可以形成 M 行 2N 列的多晶矽層 841。藉由反復進行該製程，可以在所希望的區域形成多個多晶矽層 841。另外，在折回地照射雷射的情況下，反復進行在行方向上移動載物台 815 相當於 N 列的距離並照射雷射的製程及在列方向上移動載物台 815 相當於 M 行的距離並照射雷射的製程。

[0245] 另外，藉由適當地調節雷射的振盪頻率及載物台 815 的移動速度，即使是一邊在一個方向上移動載物台 815 一邊照射雷射的方法，也可以以像素間距形成多晶矽層。

[0246] 例如可以將雷射光束 827 的尺寸設定為包括一個電晶體的半導體層整體的程度的面積。或者，可以將其設定為包括一個電晶體的通道區域整體的程度的面積。或者，可以將其設定為包括一個電晶體的通道區域的一部分的程度的面積。雷射光束 827 的尺寸根據所需要的電晶體的電特性適當地設定即可。

[0247] 另外，在製造一個像素包括多個電晶體的顯示裝置的情況下，可以將雷射光束 827 的尺寸設定為包括一個像素內的各電晶體的半導體層整體的程度的面積。另外，也可以將雷射光束 827 的尺寸設定為包括多個像素所包括的電晶體的半導體層整體的程度的面積。

[0248] 另外，如圖 21A 所示，也可以在鏡子 822 與微透鏡陣列 823 之間設置遮罩 824。遮罩 824 中設置有對應於

各微透鏡的多個開口。可以將該開口的形狀反映到雷射光束 827 的形狀，如圖 21A 所示，在遮罩 824 包括圓形開口的情況下，可以獲得圓形雷射光束 827。另外，在遮罩 824 包括矩形開口的情況下，可以獲得矩形雷射光束 827。例如，遮罩 824 在只想使電晶體的通道區域晶化的情況等下有效。另外，如圖 21B 所示，也可以將遮罩 824 設置在光學系統單元 821 與鏡子 822 之間。

[0249] 圖 20B 是說明對可用於上述局部性的雷射照射製程的雷射晶化裝置的主要結構的立體圖。雷射晶化裝置包括作為 X-Y 載物台的組件的移動機構 812、移動機構 813 及載物台 815。另外，還包括用來對雷射光束 827 進行成型的雷射振盪器 820、光學系統單元 821、鏡子 822 及微透鏡陣列 823。

[0250] 移動機構 812 及移動機構 813 具有在水平方向上進行往復直線運動的功能。作為對移動機構 812 及移動機構 813 供應動力的機構，例如可以使用用電動機驅動的滾珠螺桿機構 816 等。移動機構 812 及移動機構 813 的各移動方向垂直地相交，所以固定在移動機構 813 的載物台 815 可以在 X 方向及 Y 方向上自如地移動。

[0251] 載物台 815 包括真空吸著機構等固定機構，可以固定基板 830 等。另外，載物台 815 也可以根據需要包括加熱機構。另外，雖然未圖示，但是載物台 815 包括彈力頂出杆及其上下機構，在將基板 830 等搬出或搬入時，可以在上下方向上移動基板 830 等。

[0252] 雷射振盪器 820 能夠輸出具有適於處理目的的波長及強度的光即可，較佳為使用脈衝雷射器，但是也可以使用 CW 雷射器。典型的是，使用能夠照射波長為 351nm 至 353nm(XeF) 或 308nm(XeCl) 等的紫外光的準分子雷射器。或者，也可以使用固體雷射(YAG 雷射、光纖雷射等)的二倍頻(515nm、532nm 等)或者三倍頻(343nm、355nm 等)。另外，也可以設置多個雷射振盪器 820。

[0253] 光學系統單元 821 例如包括鏡子、光束擴展器、光束均質器等，可以使從雷射振盪器 820 輸出的雷射 825 的能量的面內分佈均勻且擴展。

[0254] 作為鏡子 822，例如可以使用介電質多層膜鏡子，以使雷射的入射角大致為 45° 的方式設置。微透鏡陣列 823 例如可以具有在石英板的頂面或頂底面上設置有多個凸透鏡的形狀。

[0255] 藉由採用上述雷射晶化裝置，可以形成結晶性不均勻少的多晶矽層。

[0256] 本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0257]

實施方式 3

在本實施方式中，參照圖式對本發明的一個實施方式的電子裝置進行說明。

[0258] 以下所例示的電子裝置是在顯示部中包括本發明的一個實施方式的顯示裝置的電子裝置，因此是可以

實現高解析度的電子裝置。此外，可以實現兼具高解析度及大螢幕特性的電子裝置。

[0259] 在本發明的一個實施方式的電子裝置的顯示部上例如可以顯示具有全高清、4K2K、8K4K、16K8K或更高的解析度的影像。此外，顯示部的螢幕尺寸可以為對角線20英寸以上、30英寸以上、50英寸以上、60英寸以上或70英寸以上。

[0260] 作為電子裝置，例如除了電視機、桌上型或膝上型個人電腦、用於電腦等的顯示器、數位看板、彈珠機等大型遊戲機等具有較大的螢幕的電子裝置以外，還可以舉出數位相機、數位攝影機、數位相框、行動電話機、可攜式遊戲機、可攜式資訊終端、音頻再生裝置等。

[0261] 可以將本發明的一個實施方式的電子裝置或照明設備沿著房屋或高樓的內壁或外壁、汽車的內部裝飾或外部裝飾的曲面組裝。

[0262] 本發明的一個實施方式的電子裝置也可以包括天線。藉由由天線接收信號，可以在顯示部上顯示影像或資料等。另外，在電子裝置包括天線及二次電池時，可以用天線進行非接觸電力傳送。

[0263] 本發明的一個實施方式的電子裝置也可以包括感測器(該感測器具有測定如下因素的功能：力、位移、位置、速度、加速度、角速度、轉速、距離、光、液、磁、溫度、化學物質、聲音、時間、硬度、電場、電流、電壓、電力、輻射線、流量、濕度、傾斜度、振動、

氣味或紅外線)。

[0264] 本發明的一個實施方式的電子裝置可以具有各種功能。例如，可以具有如下功能：將各種資訊(靜態影像、動態影像、文字影像等)顯示在顯示部上的功能；觸控面板的功能；顯示日曆、日期或時間等的功能；執行各種軟體(程式)的功能；進行無線通訊的功能；讀出儲存在存儲介質中的程式或資料的功能；等。

[0265] 圖 22A 示出電視機的一個例子。在電視機 7100 中，外殼 7101 中組裝有顯示部 7000。在此示出利用支架 7103 支撐外殼 7101 的結構。

[0266] 可以對顯示部 7000 適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。

[0267] 可以藉由利用外殼 7101 所具備的操作開關或另外提供的遙控器 7111 進行圖 22A 所示的電視機 7100 的操作。另外，也可以在顯示部 7000 中具備觸控感測器，也可以藉由用指頭等觸摸顯示部 7000 進行操作。另外，也可以在遙控器 7111 中具備顯示從該遙控器 7111 輸出的資料的顯示部。藉由利用遙控器 7111 所具備的操作鍵或觸控面板，可以進行頻道及音量的操作，並可以對顯示在顯示部 7000 上的影像進行操作。

[0268] 另外，電視機 7100 具備接收機及數據機等。可以藉由利用接收機接收一般的電視廣播。再者，藉由數據機將電視機連接到有線或無線方式的通訊網路，從而進行單向(從發送者到接收者)或雙向(發送者和接收者之間或

接收者之間等)的資訊通訊。

[0269] 圖 22B 示出筆記型個人電腦 7200。筆記型個人電腦 7200 包括外殼 7211、鍵盤 7212、指向裝置 7213、外部連接埠 7214 等。在外殼 7211 中組裝有顯示部 7000。

[0270] 可以對顯示部 7000 適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。

[0271] 圖 22C 和圖 22D 示出數位看板的例子。

[0272] 圖 22C 所示的數位看板 7300 包括外殼 7301、顯示部 7000 及揚聲器 7303 等。此外，還可以包括 LED 燈、操作鍵(包括電源開關或操作開關)、連接端子、各種感測器、麥克風等。

[0273] 圖 22D 示出設置於圓柱狀柱子 7401 上的數位看板 7400。數位看板 7400 包括沿著柱子 7401 的曲面設置的顯示部 7000。

[0274] 在圖 22C 和圖 22D 中，可以對顯示部 7000 適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。

[0275] 顯示部 7000 越大，一次能夠提供的資訊量越多。顯示部 7000 越大，越容易吸引人的注意，例如可以提高廣告宣傳效果。

[0276] 藉由將觸控面板用於顯示部 7000，不僅可以在顯示部 7000 上顯示靜態影像或動態影像，使用者還能夠直覺性地進行操作，所以是較佳的。另外，在用於提供路線資訊或交通資訊等資訊的用途時，可以藉由直覺性的操作提高易用性。

[0277] 如圖 22C 和圖 22D 所示，數位看板 7300 或數位看板 7400 較佳為藉由無線通訊可以與使用者所攜帶的智慧手機等資訊終端設備 7311 或資訊終端設備 7411 聯動。例如，顯示在顯示部 7000 上的廣告資訊可以顯示在資訊終端設備 7311 或資訊終端設備 7411 的螢幕。此外，藉由操作資訊終端設備 7311 或資訊終端設備 7411，可以切換顯示部 7000 的顯示。

[0278] 此外，可以在數位看板 7300 或數位看板 7400 上以資訊終端設備 7311 或資訊終端設備 7411 的螢幕為操作單元(控制器)執行遊戲。由此，不特定多個使用者可以同時參加遊戲，享受遊戲的樂趣。

[0279] 本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0280] 實施方式 4

在本實施方式中，參照圖式對能夠應用本發明的一個實施方式的顯示裝置的電視機的例子進行說明。

[0281] 圖 23A 示出電視機 600 的方塊圖。

[0282] 本說明書的方塊圖示出在獨立的方塊中根據其功能進行分類的組件，但是，實際的組件難以根據功能被清楚地劃分，一個組件有時具有多個功能。

[0283] 電視機 600 包括控制部 601、記憶部 602、通訊控制部 603、影像處理電路 604、解碼器電路 605、影像信號接收部 606、時序控制器 607、源極驅動器 608、閘極驅

動器 609、顯示面板 620 等。

[0284] 上述實施方式所示的顯示裝置可以適用於圖 23A 中的顯示面板 620。由此，可以實現大型、高解析度且可見度優異的電視機 600。

[0285] 控制部 601 例如可以被用作中央處理器 (CPU : Central Processing Unit)。例如控制部 601 具有藉由系統匯流排 630 控制記憶部 602、通訊控制部 603、影像處理電路 604、解碼器電路 605 及影像信號接收部 606 等的元件的功能。

[0286] 在控制部 601 與各元件之間藉由系統匯流排 630 傳輸信號。此外，控制部 601 具有對從藉由系統匯流排 630 連接的各元件輸入的信號進行處理的功能、生成向各元件輸出的信號的功能等，由此可以總體控制連接於系統匯流排 630 的各元件。

[0287] 記憶部 602 被用作控制部 601 及影像處理電路 604 能夠存取的暫存器、快取記憶體、主記憶體、二次記憶體等。

[0288] 作為能夠用作二次記憶體的記憶體裝置例如可以使用應用可重寫的非揮發性記憶元件的記憶體裝置。例如，可以使用快閃記憶體、MRAM (Magnetoresistive Random Access Memory : 磁阻隨機存取記憶體)、PRAM (Phase change RAM : 相變隨機存取記憶體)、ReRAM (Resistive RAM : 電阻隨機存取記憶體)、FeRAM (Ferroelectric RAM : 鐵電隨機存取記憶體) 等。

[0289] 作為能夠被用作暫存器、快取記憶體、主記憶體等暫時記憶體的記憶體裝置，也可以使用 DRAM(Dynamic RAM：動態隨機存取記憶體)、SRAM(Static Random Access Memory：靜態隨機存取記憶體)等揮發性記憶元件。

[0290] 例如，設置在主記憶體中的 RAM，例如可以使用 DRAM，虛擬地分配並使用作為控制部 601 的工作空間的記憶體空間。儲存在記憶部 602 中的作業系統、應用程式、程式模組、程式資料等在執行時被載入於 RAM 中。被載入於 RAM 中的這些資料、程式或程式模組被控制部 601 直接存取並操作。

[0291] 另一方面，可以在 ROM 中容納不需要改寫的 BIOS(Basic Input/Output System：基本輸入/輸出系統)或韌體等。作為 ROM，可以使用遮罩式 ROM、OTPROM(One Time Programmable Read Only Memory：一次可程式唯讀記憶體)、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory：可擦除可程式唯讀記憶體)等。作為 EPROM，可以舉出藉由紫外線照射可以消除存儲資料的 UV-EPROM(Ultra-Violet Erasable Programmable Read Only Memory：紫外線-可擦除可程式唯讀記憶體)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory：電子式可抹除可程式唯讀記憶體)以及快閃記憶體等。

[0292] 此外，除了記憶部 602 還可以採用能夠連接可拆卸記憶體裝置的結構。例如，較佳為包括與被用作存放

裝置 (storage device) 的硬式磁碟機 (Hard Disk Drive : HDD) 或固體狀態驅動機 (Solid State Drive : SSD) 等儲存媒體驅動器或者快閃記憶體、藍光光碟、DVD 等記錄介質連接的端子。由此，可以記錄影像。

[0293] 通訊控制部 603 具有控制藉由電腦網路進行的通訊的功能。例如，通訊控制部 603 根據來自控制部 601 的指令控制用來連接到電腦網路的控制信號，而向電腦網路發送該信號。由此，可以連接於作為 World Wide Web (WWW : 環球網) 的基礎的網際網路、內聯網、外聯網、PAN (Personal Area Network : 個人網)、LAN (Local Area Network : 局域網)、CAN (Campus Area Network : 校園網)、MAN (Metropolitan Area Network : 都會區網路)、WAN (Wide Area Network : 廣域網路)、GAN (Global Area Network : 全球網) 等電腦網路，來進行通訊。

[0294] 通訊控制部 603 具有使用 Wi-Fi (註冊商標)、Bluetooth (註冊商標)、ZigBee (註冊商標) 等通訊標準與電腦網路或其他電子裝置進行通訊的功能。

[0295] 通訊控制部 603 也可以具有以無線方式通訊的功能。例如可以設置天線及高頻電路 (RF 電路)，進行 RF 信號的發送和接收。高頻電路是用來將各國法制所規定的頻帶的電磁信號與電信號彼此變換且使用該電磁信號以無線方式與其他通訊設備進行通訊的電路。作為實用性的頻帶，一般使用幾十 kHz 至幾十 GHz 的頻帶。連接於天線的高頻電路具有對應於多個頻帶的高頻電路部，該高頻電路

部可以具有放大器、混頻器、濾波器、DSP(Digital Signal Processor：數位信號處理器)、RF收發器等。

[0296] 影像信號接收部606例如包括天線、解調變電路及A-D轉換電路(類比-數位轉換電路)等。解調變電路具有解調從天線輸入的信號的功能。此外，A-D轉換電路具有將被解調的類比信號轉換為數位信號的功能。將由影像信號接收部606處理的信號發送到解碼器電路605。

[0297] 解碼器電路605具有如下功能：對從影像信號接收部606輸入的數位信號所包括的影像資料根據接收的廣播規格進行解碼，生成發送到影像處理電路信號。例如，作為8K廣播的廣播規格，有H.265 | MPEG-H High Efficiency Video Coding(高效率視頻編碼)(簡稱：HEVC)等。

[0298] 作為影像信號接收部606所包括的天線能夠接收的廣播電波，可以舉出地面波或從衛星發送的電波等。此外，作為天線能夠接收的廣播電波，有類比廣播、數位廣播等，還有影像及聲音的廣播或只有聲音的廣播等。例如，可以接收以UHF頻帶(大約300MHz至3GHz)或VHF頻帶(30MHz至300MHz)中的指定的頻帶發送的廣播電波。例如，藉由使用在多個頻帶中接收的多個資料，可以提高傳輸率，從而可以獲得更多的資訊。由此，可以將具有超過全高清的解析度的影像顯示在顯示面板620上。例如，可以顯示具有4K2K、8K4K、16K8K或更高的解析度的影像。

[0299] 另外，影像信號接收部 606 及解碼器電路 605 也可以具有如下結構：利用藉由電腦網路的資料傳送技術發送的廣播資料而生成發送到影像處理電路 604 的信號。此時，在接收的信號為數位信號的情況下，影像信號接收部 606 也可以不包括解調變電路及 A-D 轉換電路等。

[0300] 影像處理電路 604 具有根據從解碼器電路 605 輸入的影像信號生成輸出到時序控制器 607 的影像信號的功能。

[0301] 時序控制器 607 具有如下功能：基於被影像處理電路 604 處理的影像信號等中的同步信號生成對閘極驅動器 609 及源極驅動器 608 輸出的信號(時脈信號、啟動脈衝信號等信號)。此外，時序控制器 607 具有除了上述信號以外還生成輸出到源極驅動器 608 的視訊信號的功能。

[0302] 顯示面板 620 包括多個像素 621。各像素 621 利用從閘極驅動器 609 及源極驅動器 608 供應的信號驅動。這裡示出像素數為 7680×4320 (對應於 8K4K 規格的解析度) 的顯示面板的例子。此外，顯示面板 620 的解析度不侷限於此，也可以為對應於全高清(像素數為 1920×1080) 或 4K2K (像素數為 3840×2160) 等的規格的解析度。

[0303] 圖 23A 所示的控制部 601 或影像處理電路 604 例如可以包括處理器。例如，控制部 601 可以使用被用作中央處理器的處理器。此外，作為影像處理電路 604 例如可以使用 DSP、GPU (Graphics Processing Unit：圖形處理器) 等其他處理器。此外，控制部 601 或影像處理電路 604 也可

以具有由FPGA(Field Programmable Gate Array：現場可程式邏輯閘陣列)或FPAA(Field Programmable Analog Array：現場可程式類比陣列)等PLD(Programmable Logic Device：可程式邏輯裝置)實現這種處理器的結構。

[0304] 處理器藉由解釋且執行來自各種程式的指令，進行各種資料處理或程式控制。可由處理器執行的程式可以儲存在處理器中的記憶體區域，也可以儲存在另外設置的記憶體裝置中。

[0305] 另外，也可以將控制部601、記憶體部602、通訊控制部603、影像處理電路604、解碼器電路605、影像信號接收部606及時序控制器607的各自具有的功能中的兩個以上的功能集中於一個IC晶片上，構成系統LSI。例如，也可以採用包括處理器、解碼器電路、調諧器電路、A-D轉換電路、DRAM及SRAM等的系統LSI。

[0306] 此外，也可以將藉由在通道形成區域中使用氧化物半導體而實現了極低的關態電流的電晶體用於控制部601或其他元件所包括的IC等。由於該電晶體的關態電流極低，所以藉由將該電晶體用作保持流入被用作記憶元件的電容器的電荷(資料)的開關，可以確保長期的資料保持期間。藉由在控制部601等的暫存器或快取記憶體中利用該特性，可以僅在必要時使控制部601工作，而在其他情況下將之前的處理資訊儲存在該記憶元件中，從而可以實現常閉運算(normally off computing)。由此，可以實現電視機600的低功耗化。

[0307] 注意，圖 23A 所示的電視機 600 的結構僅是一個例子，並不需要包括所有組件。電視機 600 只要包括圖 23A 所示的組件中需要的組件即可。此外，電視機 600 也可以包括圖 23A 所示的組件以外的組件。

[0308] 例如，電視機 600 也可以除了圖 23A 所示的組件以外還包括外部介面、聲音輸出部、觸控面板單元、感測單元、照相單元等。例如，作為外部介面，有 USB(Universal Serial Bus：通用序列匯流排)端子、LAN(Local Area Network：局域網)連接用端子、電源接收用端子、聲音輸出用端子、聲音輸入用端子、影像輸出用端子、影像輸入用端子等外部連接端子、使用紅外線、可見光、紫外線等的光通訊用收發機、設置在外殼中的物理按鈕等。此外，例如作為聲音輸入輸出部，有音響控制器、麥克風、揚聲器等。

[0309] 下面，對影像處理電路 604 進行更詳細的說明。

[0310] 影像處理電路 604 較佳為具有根據從解碼器電路 605 輸入的影像信號執行影像處理的功能。

[0311] 作為影像處理，例如可以舉出雜訊去除處理、灰階轉換處理、色調校正處理、亮度校正處理等。作為色調校正處理或亮度校正處理，例如有伽瑪校正等。

[0312] 此外，影像處理電路 604 較佳為具有執行如下處理的功能：伴隨解析度的上變頻(up-conversion)的像素間補充處理；以及伴隨圖框頻率的上變頻的圖框間補充等

的處理。

[0313] 例如，在雜訊去除處理中，去除各種雜訊諸如產生在文字等的輪廓附近的蚊狀雜訊、產生在高速的動態影像中的塊狀雜訊、產生閃爍的隨機雜訊、解析度的上變頻所引起的點狀雜訊等。

[0314] 灰階轉換處理是指將影像的灰階轉換為對應於顯示面板 620 的輸出特性的灰階的處理。例如，在使灰階數增大時，藉由對以較小的灰階數輸入的影像補充且分配對應於各像素的灰階值，可以進行使長條圖平滑化的處理。此外，擴大動態範圍的高動態範圍 (HDR) 處理也包括在灰階轉換處理中。

[0315] 像素間補充處理在使解析度上變頻時補充本來不存在的資料。例如，參照目標像素附近的像素，以顯示這些像素之間的中間色的方式補充資料。

[0316] 色調校正處理是指校正影像的色調的處理。此外，亮度校正處理是指校正影像的亮度(亮度對比)的處理。例如，檢測設置電視機 600 的空間的照明的種類、亮度或顏色純度等，根據這些資訊將顯示在顯示面板 620 的影像的亮度或色調校正為最適合的亮度或色調。或者，也可以對照所顯示的影像和預先儲存的影像一覽表中的各種場景的影像，而將顯示的影像的亮度或色調校正為適合於最接近的場景的影像的亮度或色調。

[0317] 在圖框間補充處理中，當增大顯示的影像的圖框頻率時，生成本來不存在的圖框(補充圖框)的影像。

例如，利用兩個影像的差異生成插入在該兩個影像之間的補充圖框的影像。或者，也可以在兩個影像之間生成多個補充圖框的影像。例如，當從解碼器電路 605 輸入的影像信號的圖框頻率為 60Hz 時，藉由生成多個補充圖框，可以將輸出到時序控制器 607 的影像信號的圖框頻率增加到原來的兩倍 (120Hz)、四倍 (240Hz) 或八倍 (480Hz) 等。

[0318] 影像處理電路 604 較佳為具有利用神經網路執行影像處理的功能。在圖 23A 中示出影像處理電路 604 包括神經網路 610 的例子。

[0319] 例如，藉由利用神經網路 610，例如可以從包括在影像中的影像資料提取特徵。此外，影像處理電路 604 可以根據被提取的特徵選擇最適合的校正方法或選擇用於校正的參數。

[0320] 或者，神經網路 610 本身也可以具有進行影像處理的功能。換言之，也可以採用藉由將進行影像處理之前的影像資料輸入到神經網路 610 來輸出影像處理後的影像資料的結構。

[0321] 此外，用於神經網路 610 的權係數的資料作為資料表儲存在記憶部 602 中。包括該權係數的資料表例如藉由利用通訊控制部 603 經過電腦網路更新為最新的資料表。或者，影像處理電路 604 具有學習功能，能夠更新包括權係數的資料表。

[0322] 圖 23B 示出影像處理電路 604 所包括的神經網路 610 的示意圖。

[0323] 在本說明書等中，神經網路是指模仿生物的神經回路網，藉由學習決定神經元之間的結合強度，由此具有問題解決能力的所有模型。神經網路包括輸入層、中間層(也稱為隱藏層)及輸出層。將包括兩層以上的中間層的神經網路稱為深度神經網路(DNN)，並且將藉由深度神經網路的學習稱為深度學習。

[0324] 此外，在本說明書等中，在說明神經網路時，有時將根據已經有的資訊決定神經元之間的結合強度(也稱為權係數)稱為“學習”。另外，在本說明書等中，有時將使用藉由學習得到的結合強度構成神經網路，從該結構導出新的結論稱為“推論”。

[0325] 神經網路 610 包括輸入層 611、一個以上的中間層 612 及輸出層 613。對輸入層 611 輸入輸入資料。從輸出層 613 輸出輸出資料。

[0326] 輸入層 611、中間層 612 及輸出層 613 分別包括神經元 615。這裡，神經元 615 是指能夠實現積和運算的電路元件(積和運算元件)。在圖 23B 中以箭頭示出兩個層所包括的兩個神經元 615 間的資料輸入輸出方向。

[0327] 各層的運算處理藉由前一層所包括的神經元 615 的輸出與權係數的積和運算執行。例如，在輸入層 611 的第 i 個神經元的輸出為 x_i ，且輸出 x_i 與下一個中間層 612 的第 j 個神經元的結合強度(權係數)為 w_{ji} 時，該中間層的第 j 個神經元的輸出為 $y_j = f(\sum w_{ji} \cdot x_i)$ 。注意， i 、 j 是 1 以上的整數。這裡， $f(x)$ 為啟動函數，作為啟動函數可以使用 S 型

(sigmoid)函數、定限函數(threshold function)等。以下，同樣地，各層的神經元615的輸出為對前一層的神經元615的輸出與權係數的積和運算結果利用啟動函數進行運算而得到的值。此外，層與層的結合既可以是所有神經元彼此結合的全結合，又可以是一部分的神經元彼此結合的部分結合。

[0328] 圖 23B 示出包括三個中間層 612 的例子。此外，中間層 612 的個數不侷限於此，只要包括一個以上的中間層即可。此外，一個中間層 612 所包括的神經元的個數根據規格適當地改變即可。例如，一個中間層 612 所包括的神經元 615 的個數既可以多於又可以少於輸入層 611 或輸出層 613 所包括的神經元 615 的個數。

[0329] 成為神經元 615 之間的結合強度的指標的權係數根據學習決定。學習可以由電視機 600 所包括的處理器執行，但較佳為由專用伺服器或雲等運算處理能力高的電腦執行。根據學習決定的權係數作為表格儲存在上述記憶部 602 中，由影像處理電路 604 讀出而使用。此外，該表格可以根據需要經過電腦網路更新。

[0330] 以上是對神經網路的說明。

[0331] 本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

【符號說明】

[0332]

10：顯示裝置
11：基板
12：基板
20：液晶元件
21：導電層
22：液晶
23：導電層
24a：配向膜
24b：配向膜
26：絕緣層
30：電晶體
31：導電層
31a：導電層
31b：導電層
31at：導電層
31bt：導電層
32：半導體層
32p：半導體層
33：導電層
33a：導電層
33b：導電層
33c：導電層
33at：導電層
33bt：導電層

33ct：導電層

34：絕緣層

35：雜質半導體層

37：半導體層

38：連接部

39a：偏光板

39b：偏光板

40s：遮光區域

40t：透過區域

41：彩色層

42：遮光層

50：光

60：電容器

81：絕緣層

82：絕緣層

83：絕緣層

84：絕緣層

85：絕緣層

86：導電層

87：導電層

88：絕緣層

90：背光單元

600：電視機

601：控制部

602：記憶部
603：通訊控制部
604：影像處理電路
605：解碼器電路
606：影像信號接收部
607：時序控制器
608：源極驅動器
609：閘極驅動器
610：神經網路
611：輸入層
612：中間層
613：輸出層
615：神經元
620：顯示面板
621：像素
630：系統匯流排
812：移動機構
813：移動機構
815：載物台
816：滾珠螺桿機構
820：雷射振盪器
821：光學系統單元
822：鏡子
823：微透鏡陣列

824：遮罩

825：雷射

826：雷射

827：雷射光束

830：基板

840：非晶矽層

841：多晶矽層

7000：顯示部

7100：電視機

7101：外殼

7103：支架

7111：遙控器

7200：筆記型個人電腦

7211：外殼

7212：鍵盤

7213：指向裝置

7214：外部連接埠

7300：數位看板

7301：外殼

7303：揚聲器

7311：資訊終端設備

7400：數位看板

7401：柱子

7411：資訊終端設備

A1：切割線

A2：切割線

CS：佈線

D1：距離

D2：距離

G1：佈線

G2：佈線

$GL_0(i)$ ：閘極線

$GL(i)$ 、 $GL(i+1)$ ：閘極線

PIX1：像素

PIX2：像素

$PIX(i, j)$ ：像素

S1：佈線

S2：佈線

$SL_L(j) \sim SL_L(j+2)$ ：源極線

$SL_R(j) \sim SL_R(j+2)$ ：源極線

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種顯示裝置，包括：

第一佈線；

第二佈線；

第三佈線；

第四佈線；

第一電晶體；

第二電晶體；

第一導電層；以及

第二導電層，

其中，該第三佈線及該第四佈線在第一方向上延伸、在與該第一方向交叉的第二方向上排列、並與該第一佈線及該第二佈線交叉，

該第一佈線及該第二佈線在該第二方向上延伸並在該第一方向上排列，

該第一電晶體的閘極與該第三佈線電連接，

該第一電晶體的源極和汲極中的一個與該第一佈線電連接，

該第一電晶體的該源極和該汲極中的另一個與該第一導電層電連接，

該第二電晶體的閘極與該第四佈線電連接，

該第二電晶體的源極和汲極中的一個與該第二佈線電連接，

該第二電晶體的該源極和該汲極中的另一個與該第二導電層電連接，

該第一導電層及該第二導電層各包括與該第二佈線的一部分重疊的部分，

對該第一佈線和該第二佈線供應彼此不同的信號，

並且，對該第三佈線和該第四佈線供應同一選擇信號。

【第2項】

根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，還包括：

液晶；

第一彩色層；以及

第二彩色層，

其中該液晶及該第一彩色層重疊於該第一導電層，

該液晶及該第二彩色層重疊於該第二導電層，

並且該第一彩色層和該第二彩色層透過相同顏色的光。

【第3項】

根據申請專利範圍第2項之顯示裝置，還包括：

第五佈線；

第六佈線；

第三電晶體；

第四電晶體；

第三導電層；以及

第四導電層，

其中該第五佈線及該第六佈線在該第二方向上延伸，
該第三電晶體的閘極與該第三佈線電連接，
該第三電晶體的源極和汲極中的一個與該第五佈線電連接，
該第三電晶體的該源極和該汲極中的另一個與該第三導電層電連接，
該第四電晶體的閘極與該第四佈線電連接，
該第四電晶體的源極和汲極中的一個與該第六佈線電連接，
該第四電晶體的該源極和該汲極中的另一個與該第四導電層電連接，
該第三導電層及該第四導電層各包括與該第六佈線的一部分重疊的部分，
並且，對該第五佈線和該第六佈線供應彼此不同的信號。

【第4項】

根據申請專利範圍第3項之顯示裝置，還包括：
第三彩色層；以及
第四彩色層，
其中該液晶及該第三彩色層重疊於該第三導電層，
該液晶及該第四彩色層重疊於該第四導電層，
該第三彩色層和該第四彩色層透過相同顏色的光，
並且該第三彩色層和該第四彩色層透過的該光的該顏色與該第一彩色層透過的該光的該顏色不同。

【第5項】

根據申請專利範圍第3項之顯示裝置，其中該第五佈線位於該第二佈線與該第六佈線之間。

【第6項】

根據申請專利範圍第3項之顯示裝置，其中該第六佈線位於該第二佈線與該第五佈線之間。

【第7項】

根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，
其中該第一電晶體包括第一半導體層，
該第二電晶體包括第二半導體層，
並且該第一半導體層和該第二半導體層各包括位於該第一佈線與該第二佈線之間的部分。

【第8項】

根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該第一半導體層及該第二半導體層各包含金屬氧化物。

【第9項】

根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該第一半導體層及該第二半導體層各包含非晶矽。

【第10項】

根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該第一半導體層及該第二半導體層各包含微晶矽或多晶矽。

【第11項】

根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，還包括與該第一電晶體電連接的電容器，

其中該電容器位於該第一佈線與該第二佈線之間，
並且該電容器包括與該第一導電層重疊的部分。

【第12項】

根據申請專利範圍第11項之顯示裝置，
其中該電容器包括第五導電層和第六導電層，
並且該第五導電層和該第六導電層各透過可見光。

【發明圖式】

圖 1

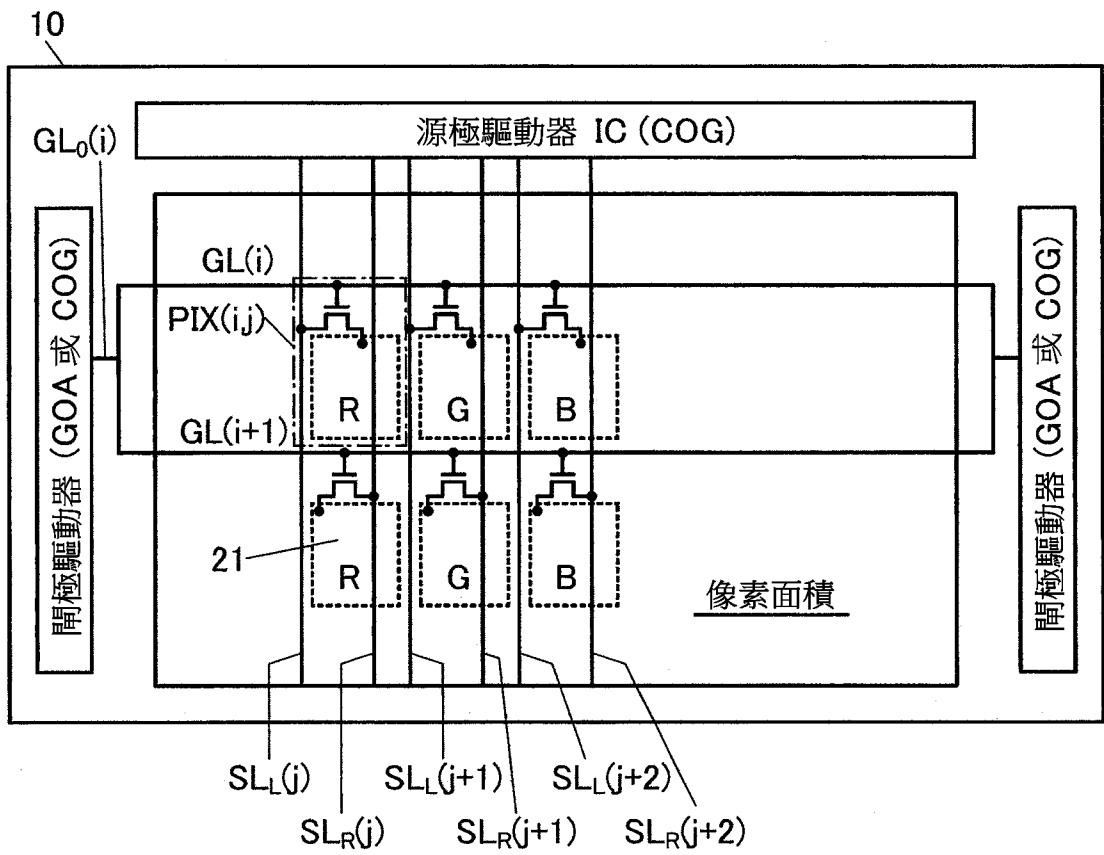


圖 2A

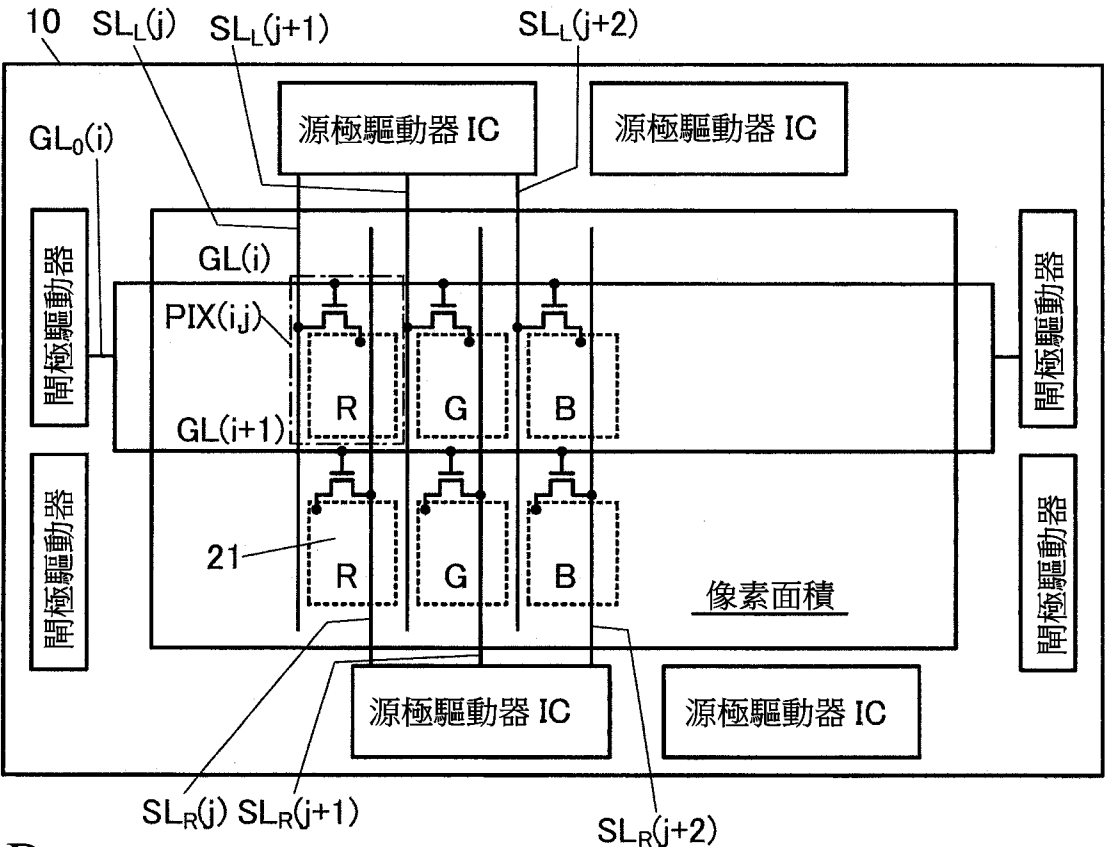


圖 2B

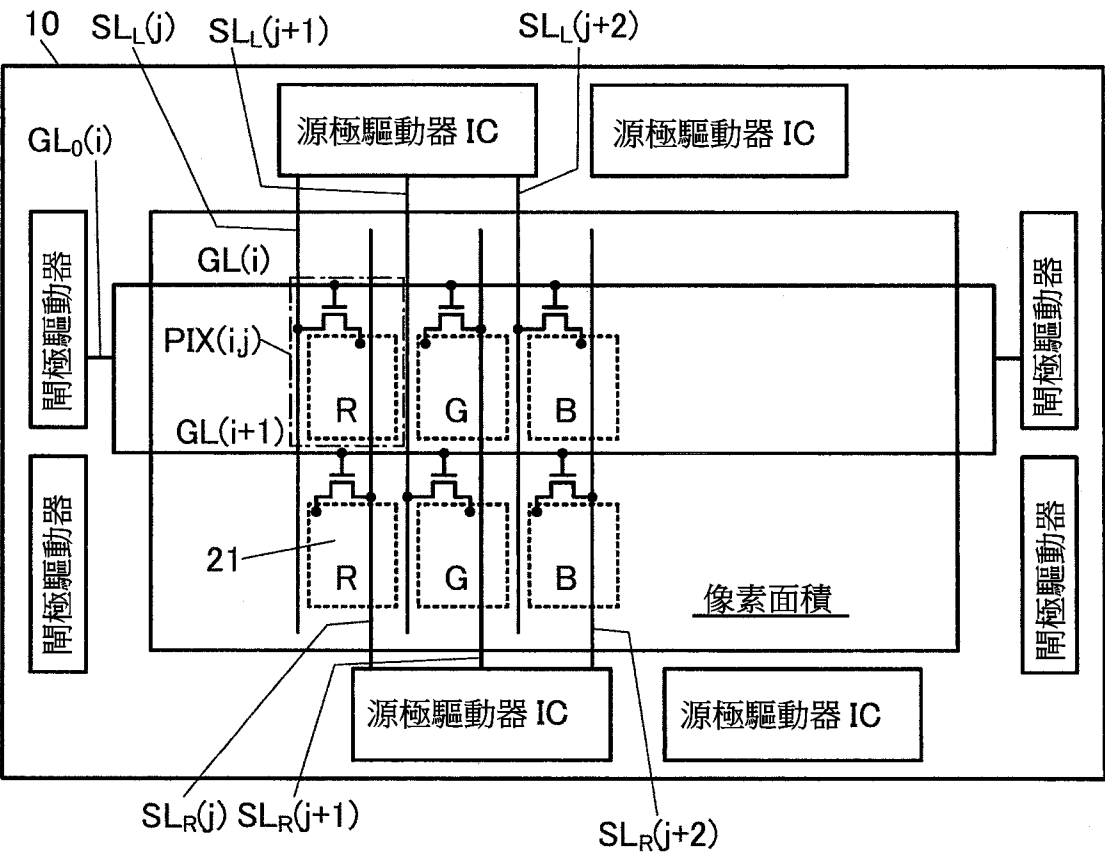


圖 3A

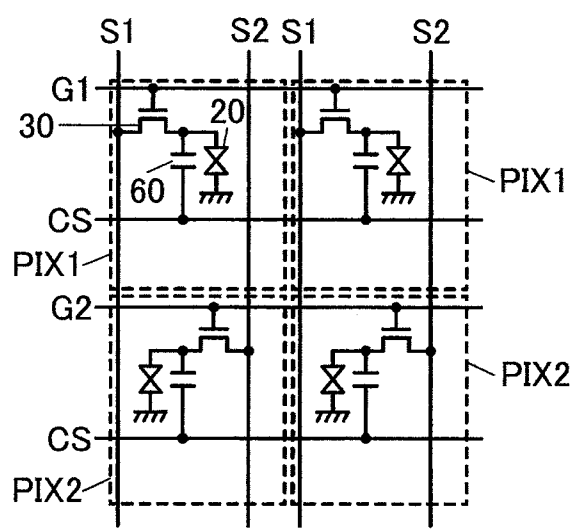


圖 3B

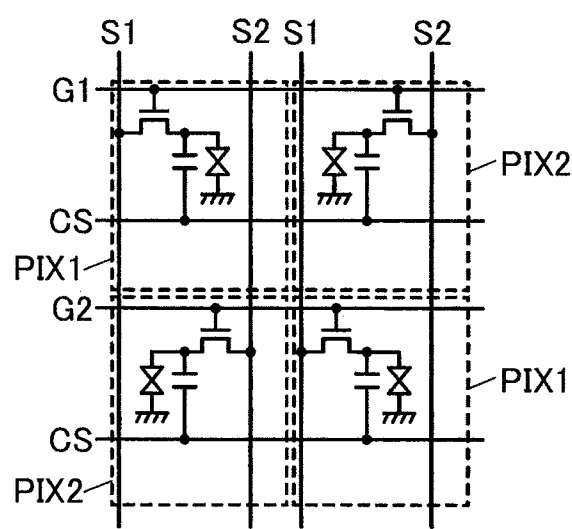


圖 3C

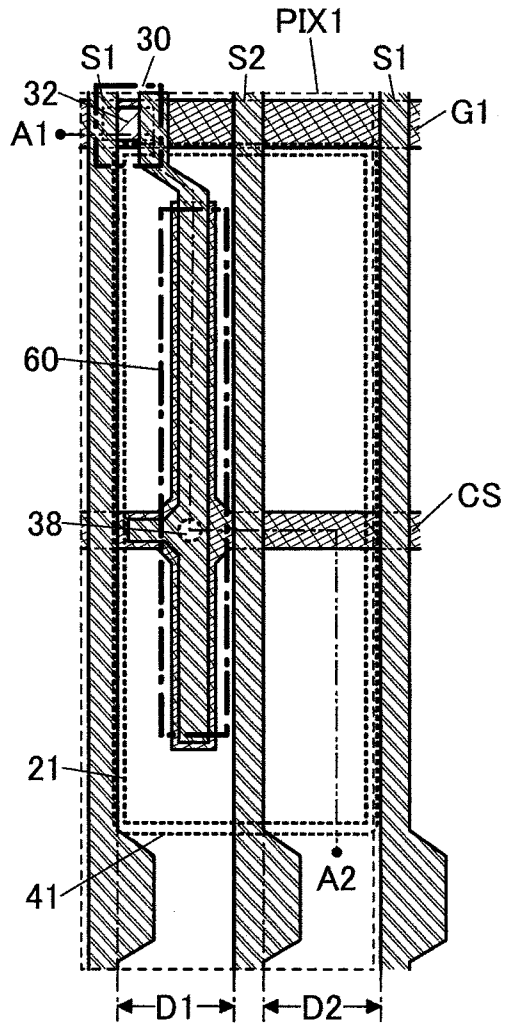


圖 3D

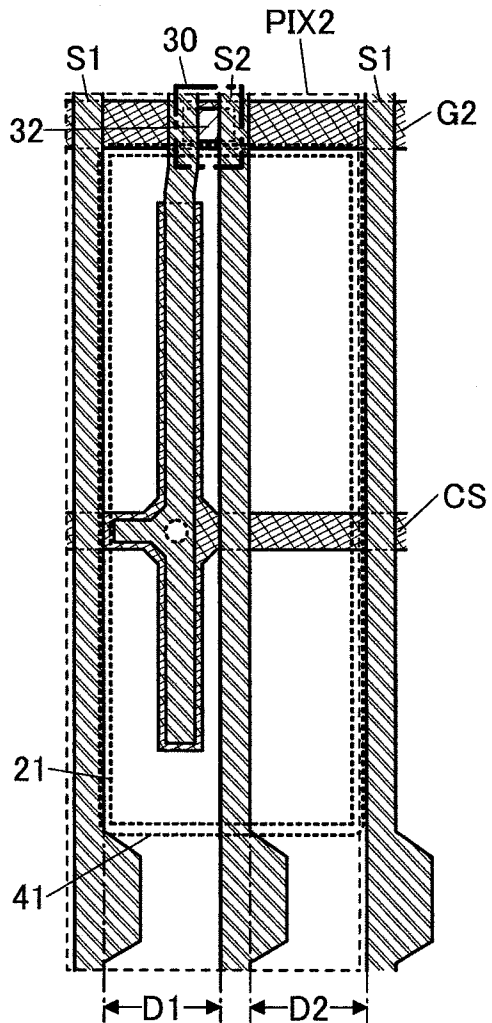


圖 4A

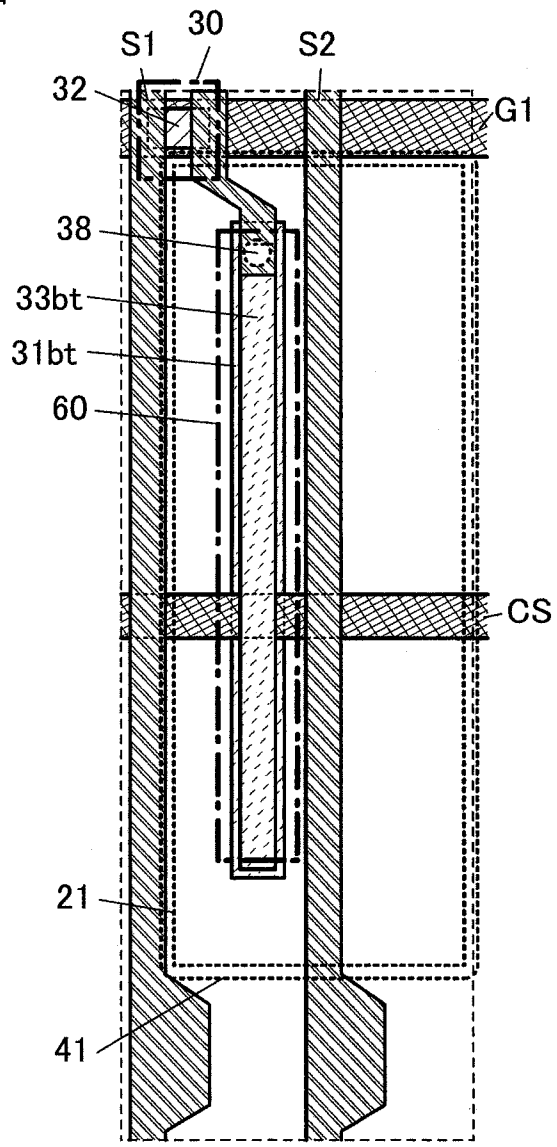


圖 4B

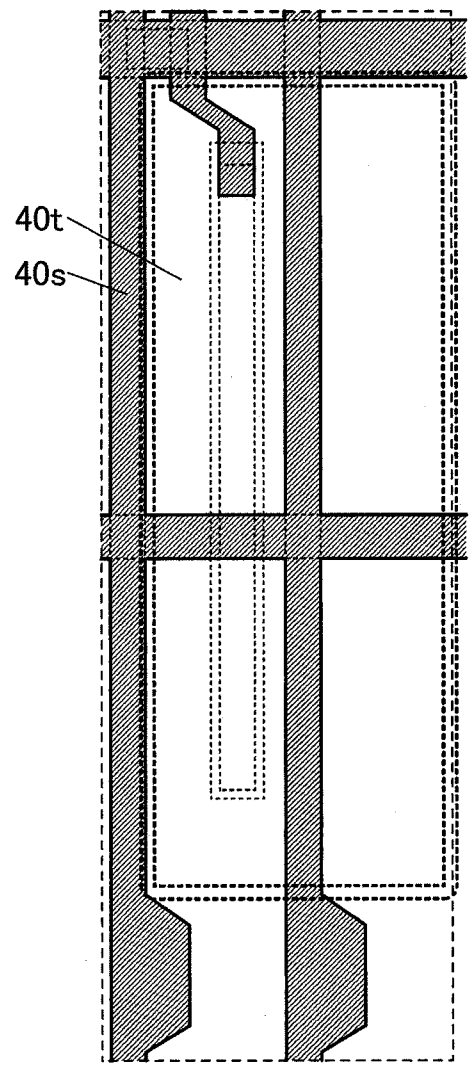


圖 4C

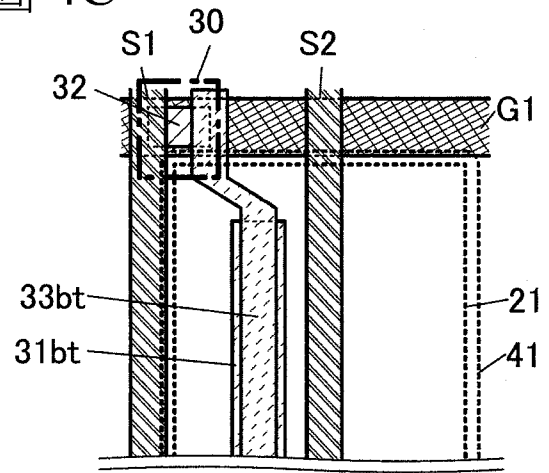


圖 4D

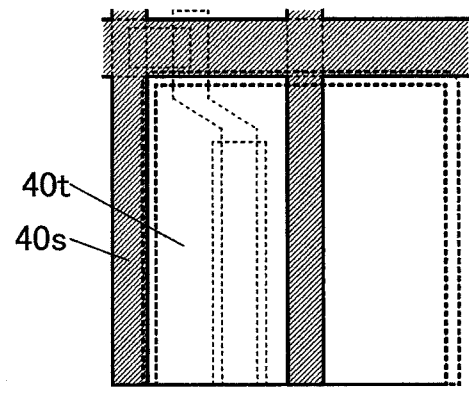


圖 5

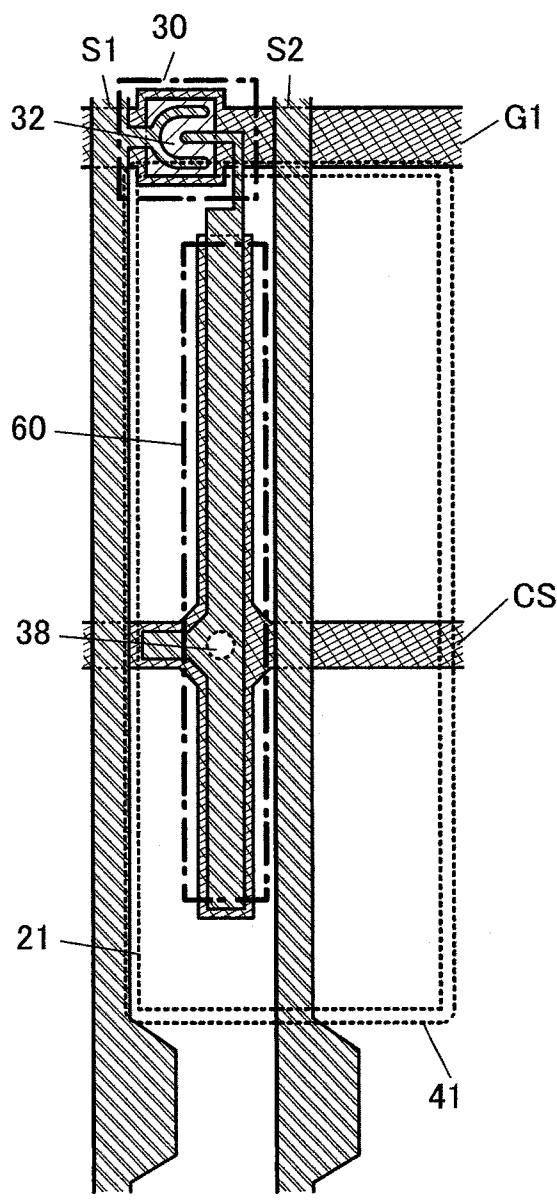


圖 6

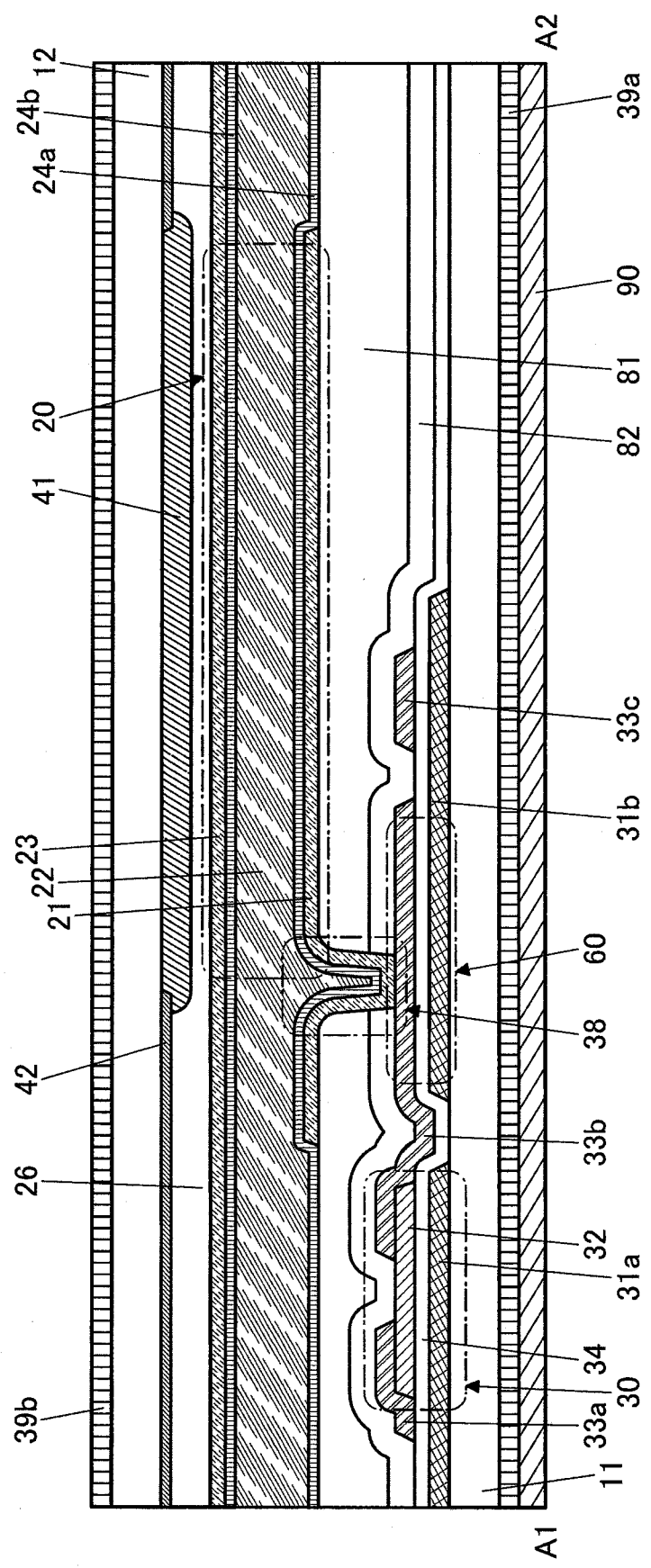


圖 7

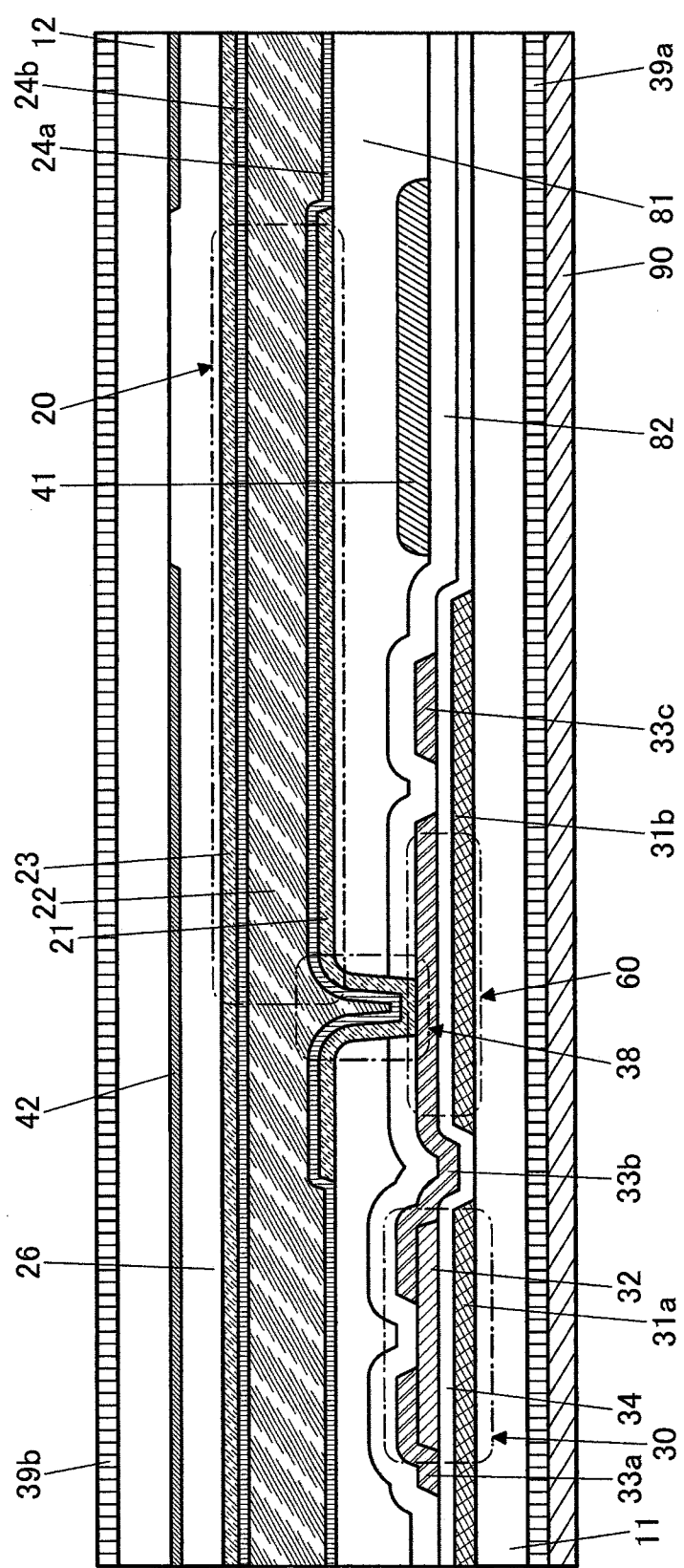


圖 8

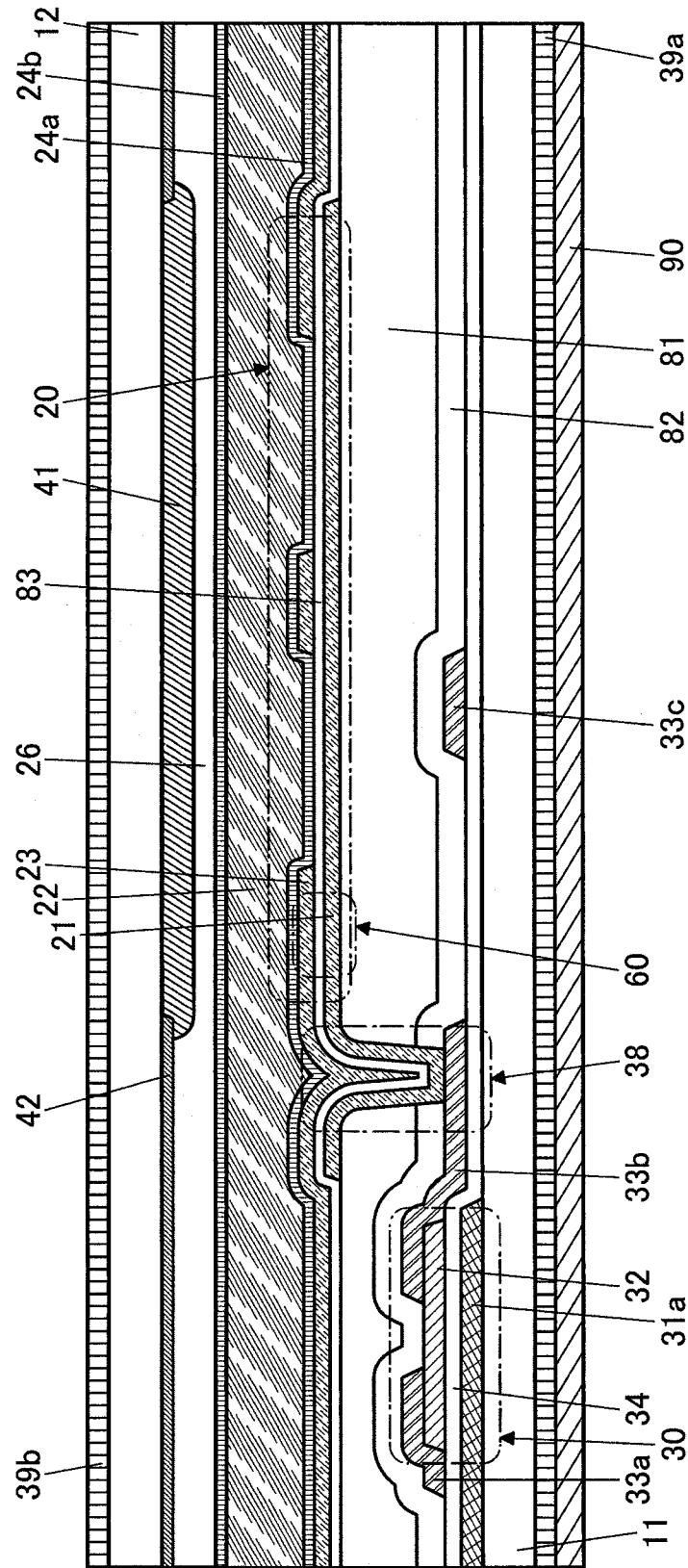


圖 9

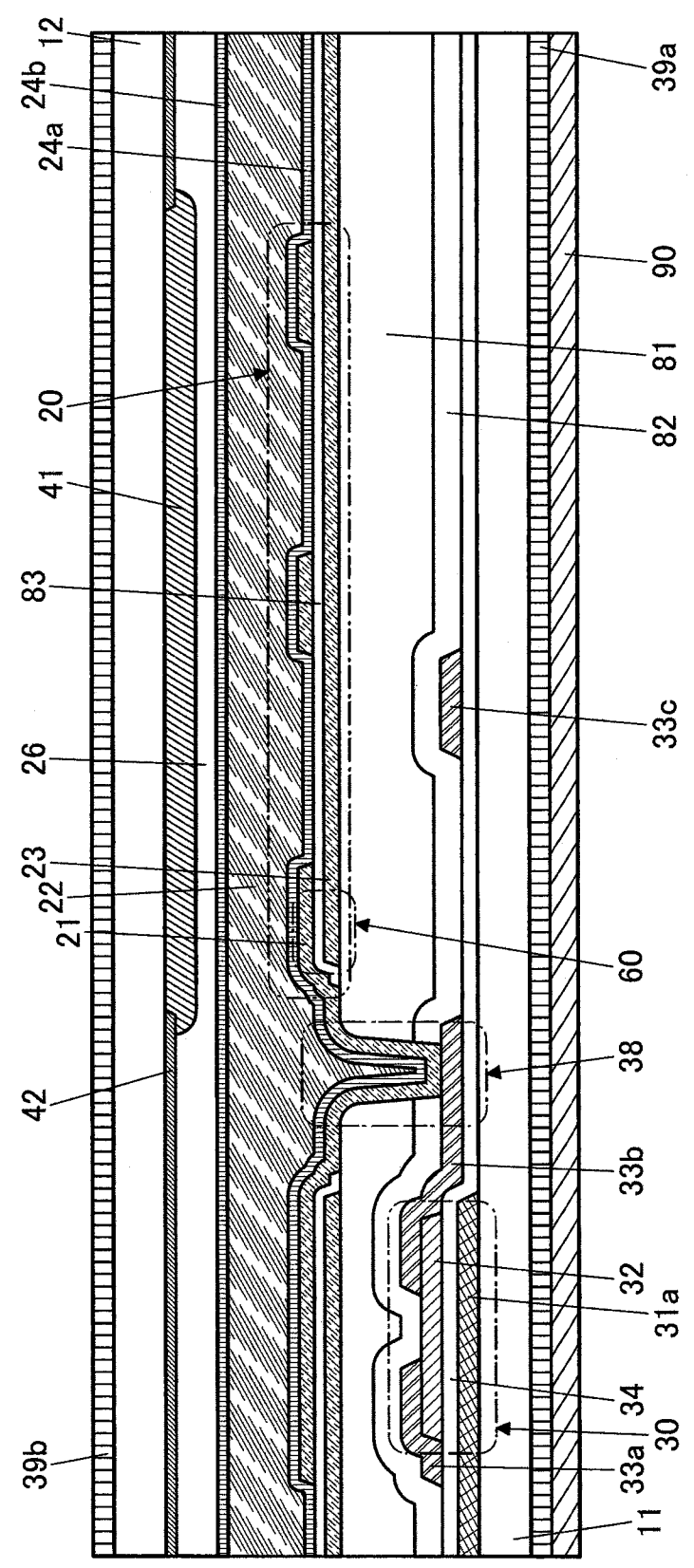


圖 10

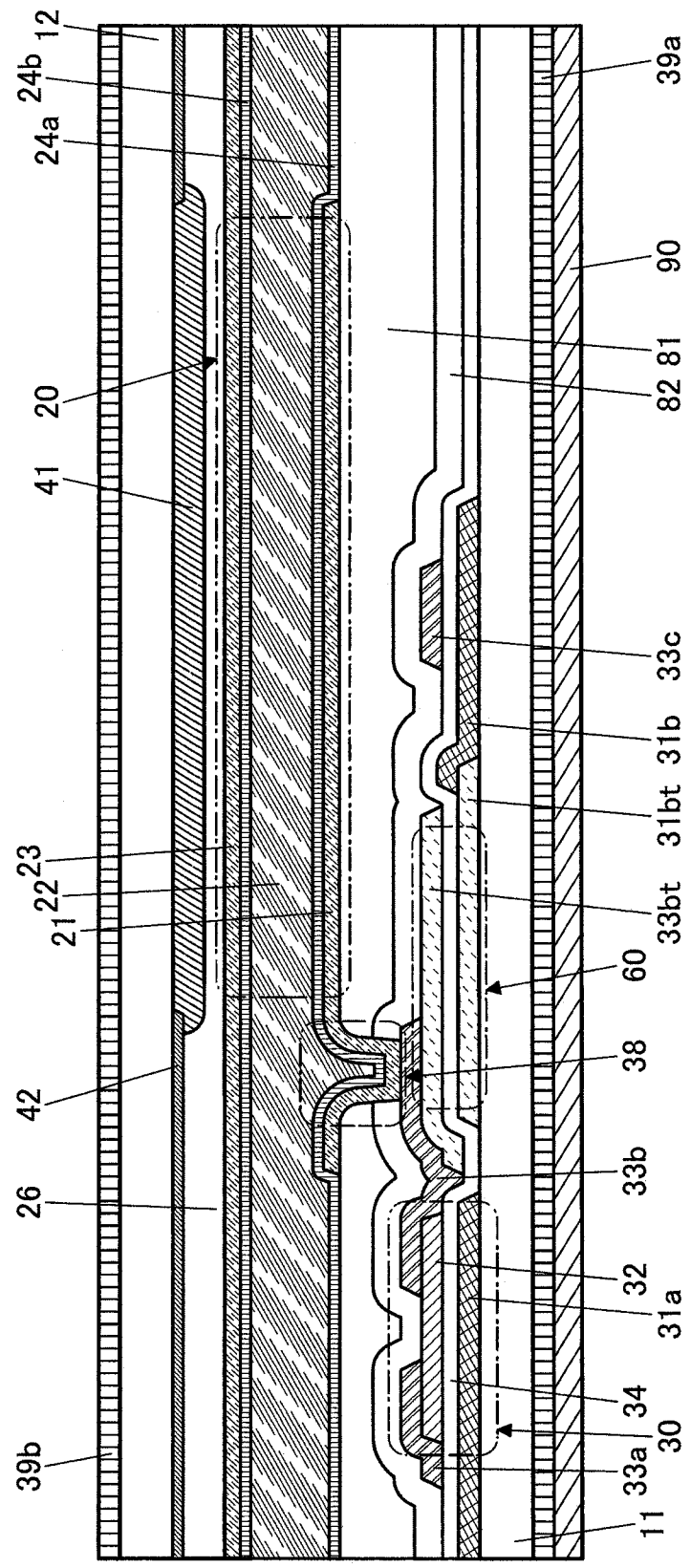


圖 11

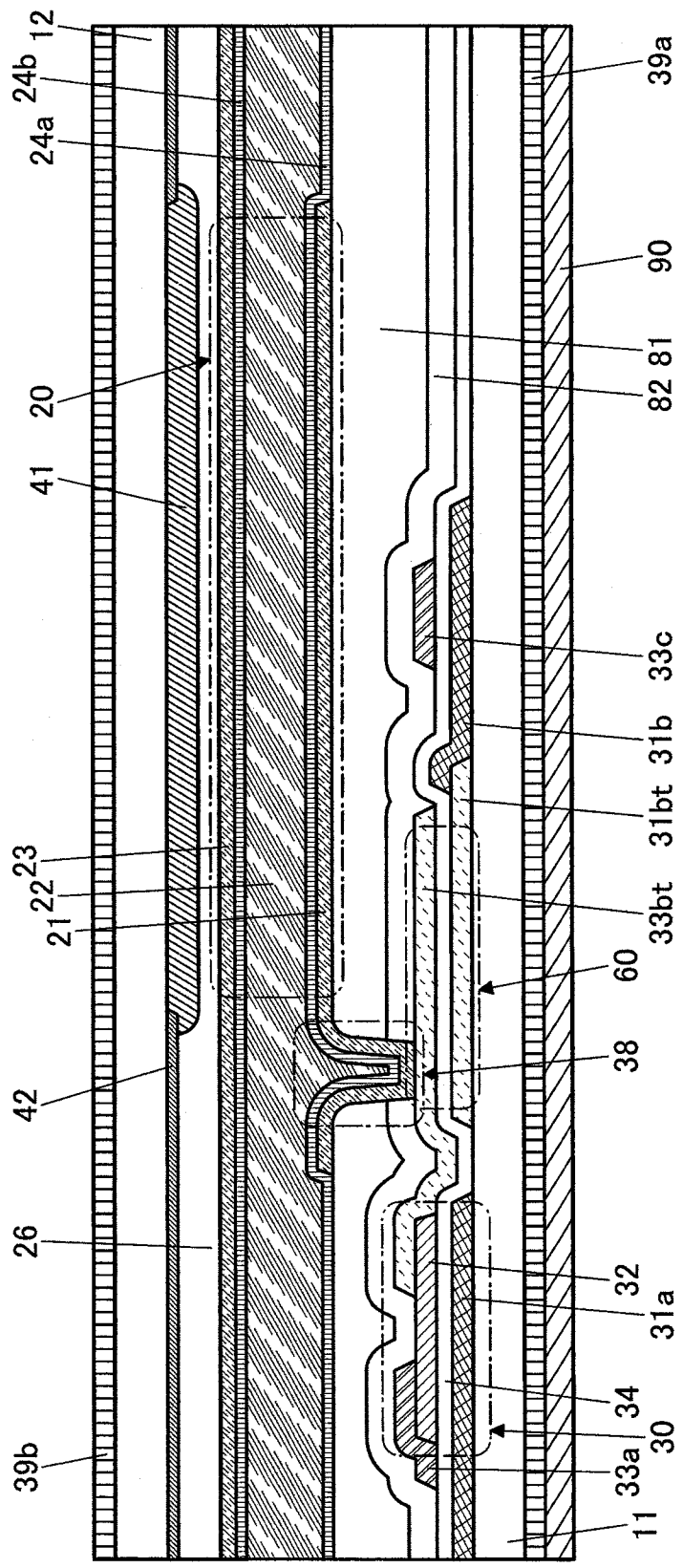


圖 12

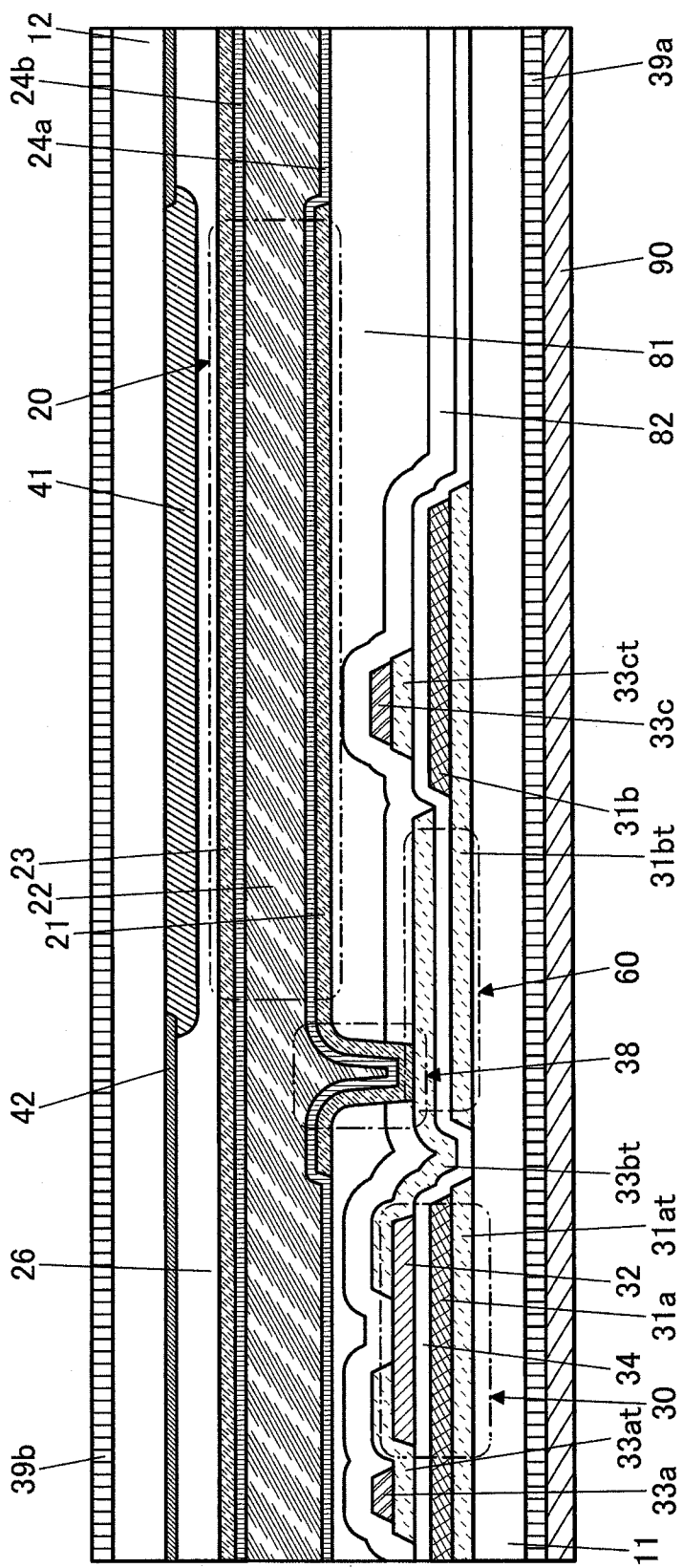


圖 13A

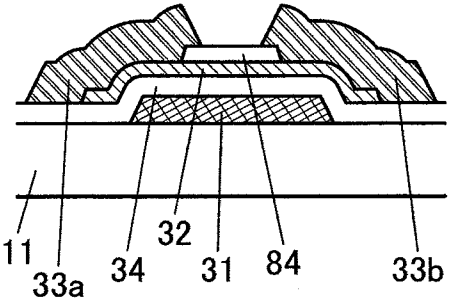


圖 13B

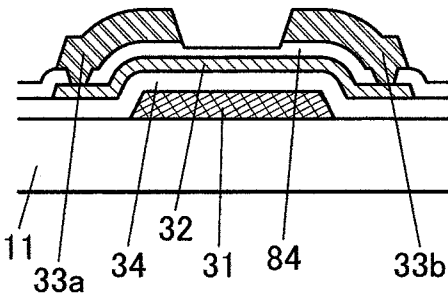


圖 13C

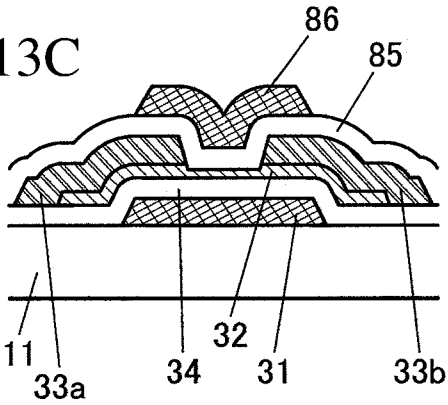


圖 13D

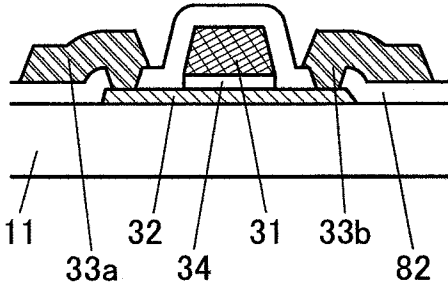


圖 13E

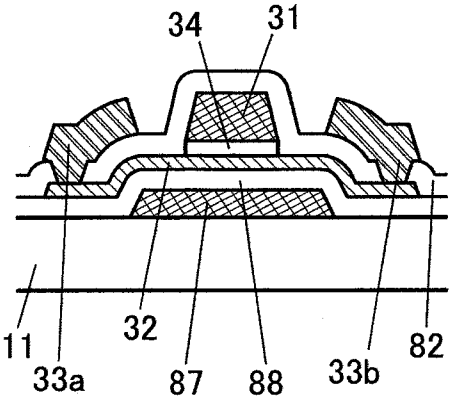
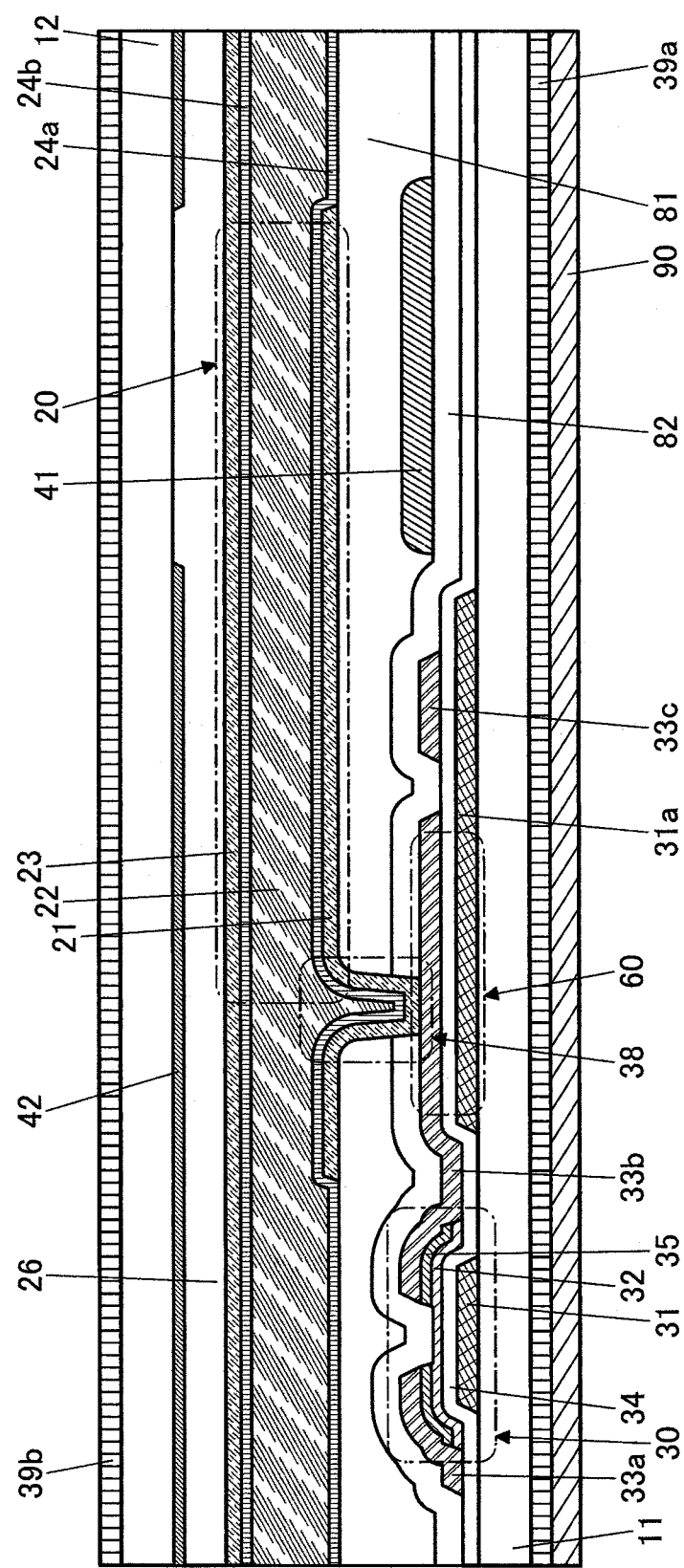


圖 15



16 回

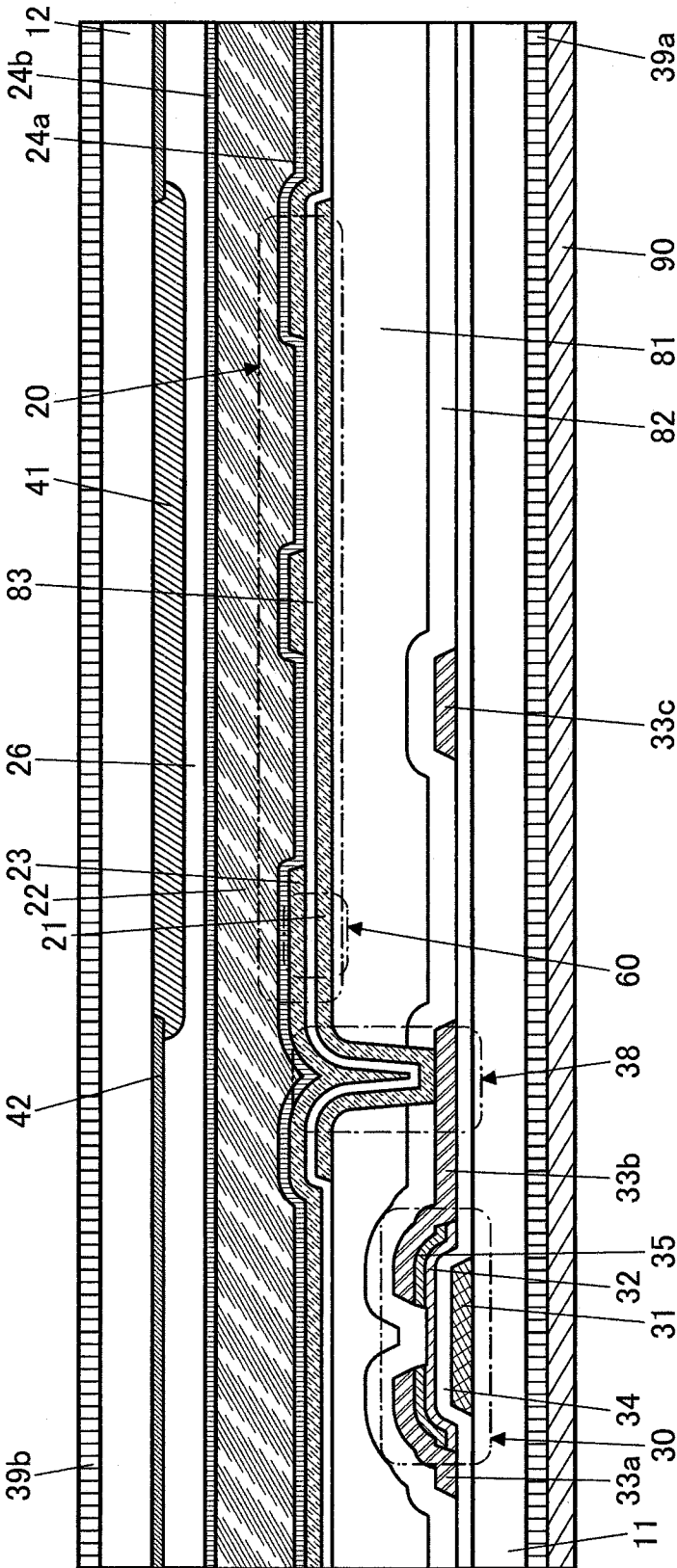


圖 17

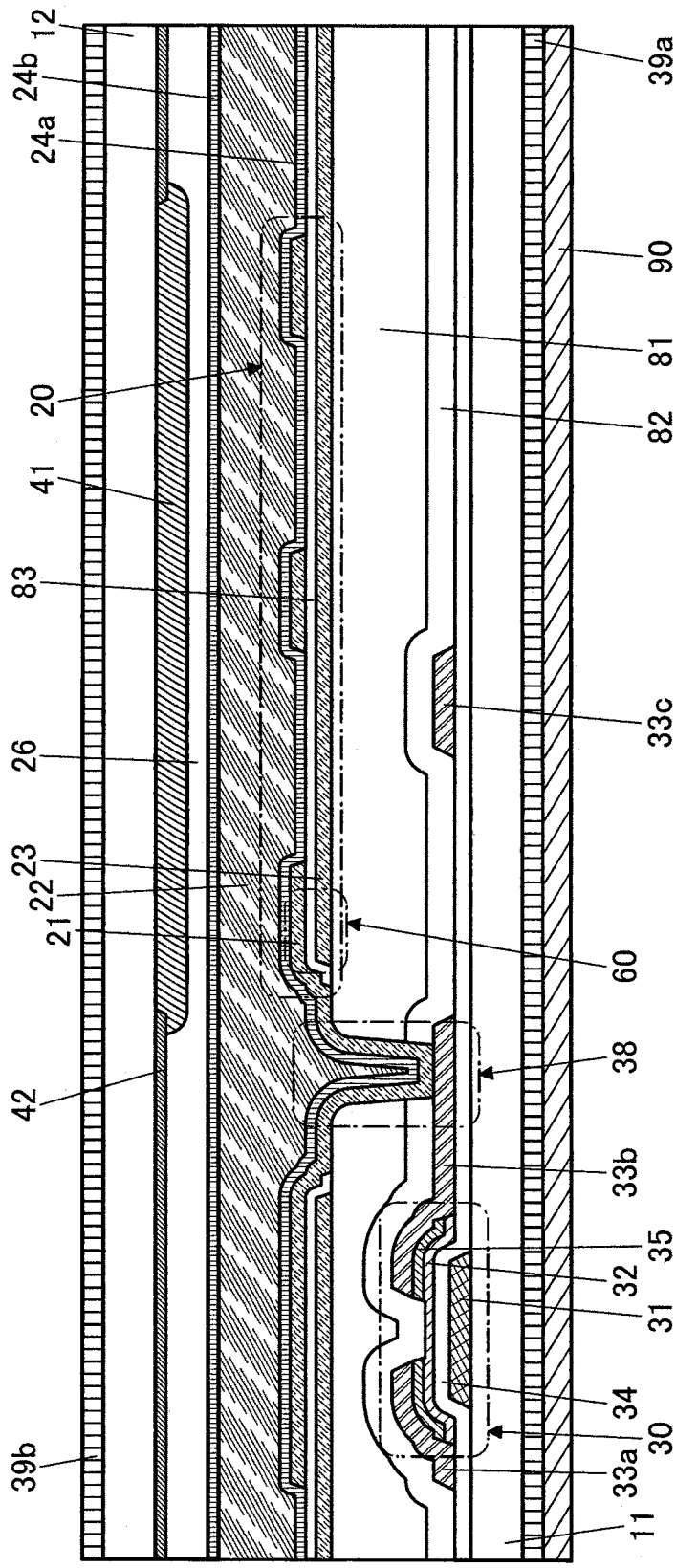


圖 18A

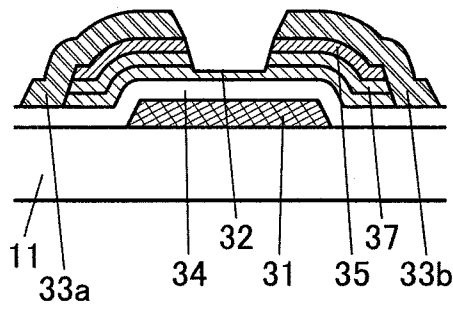


圖 18B

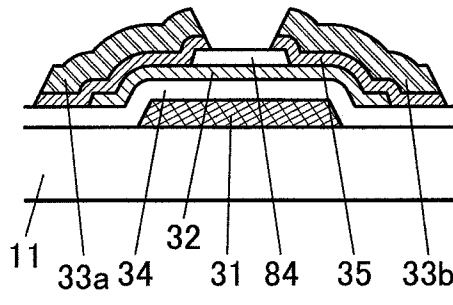


圖 18C

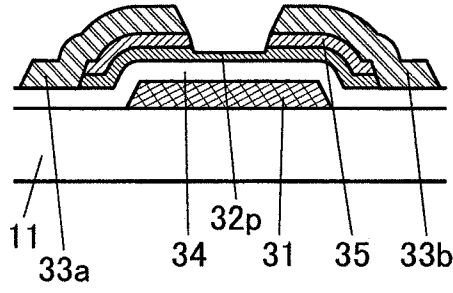


圖 18D

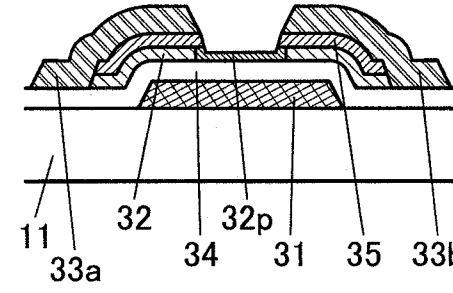


圖 18E

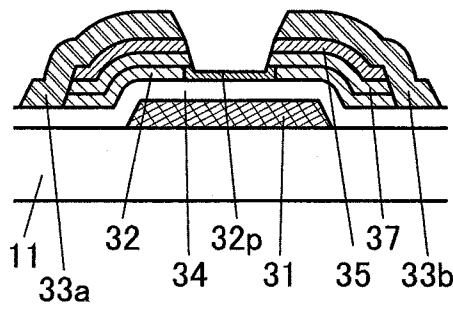


圖 18F

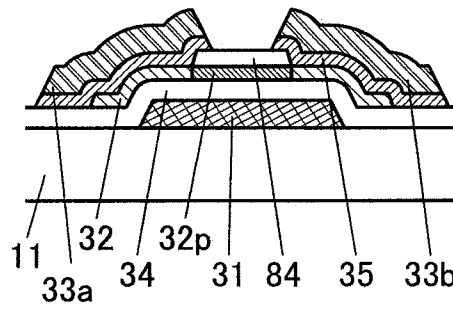


圖 19A

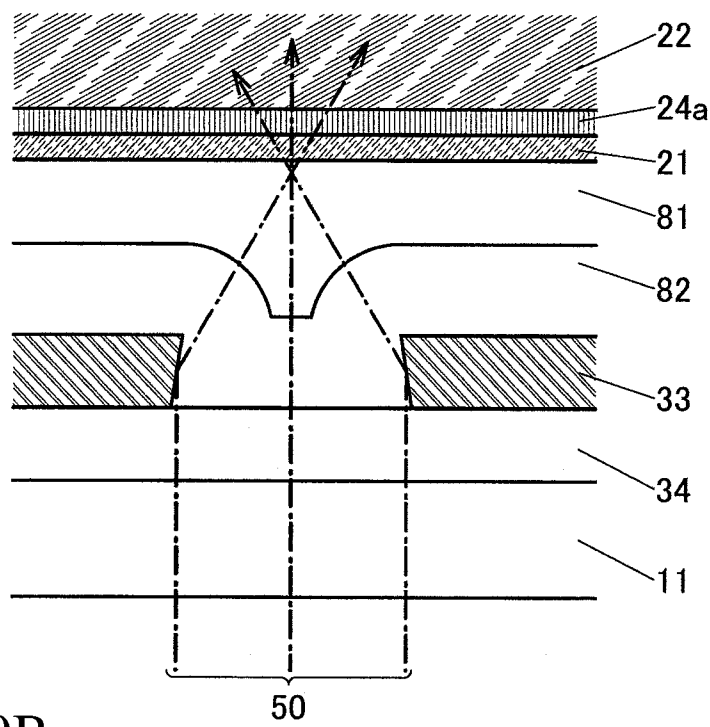


圖 19B

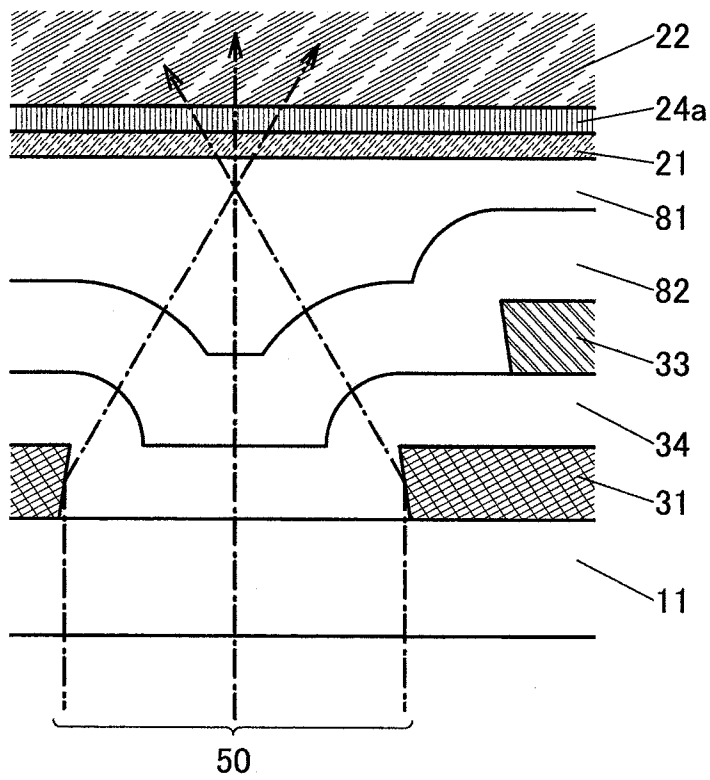


圖 20A

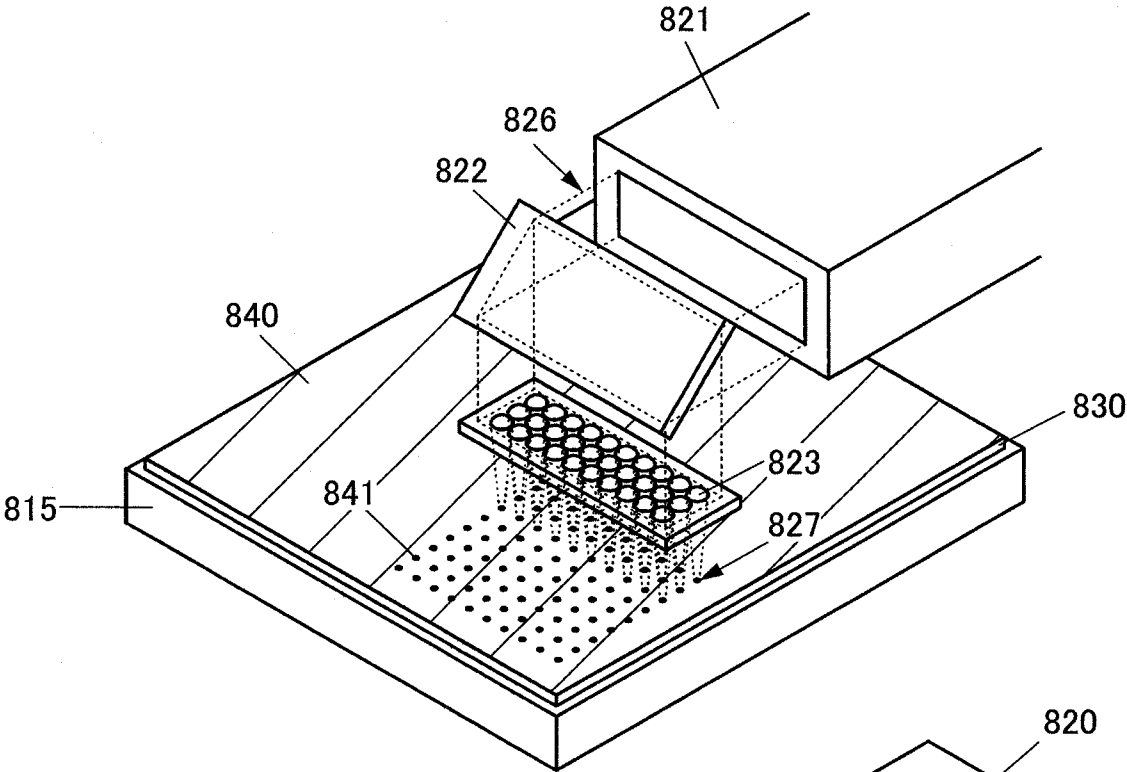


圖 20B

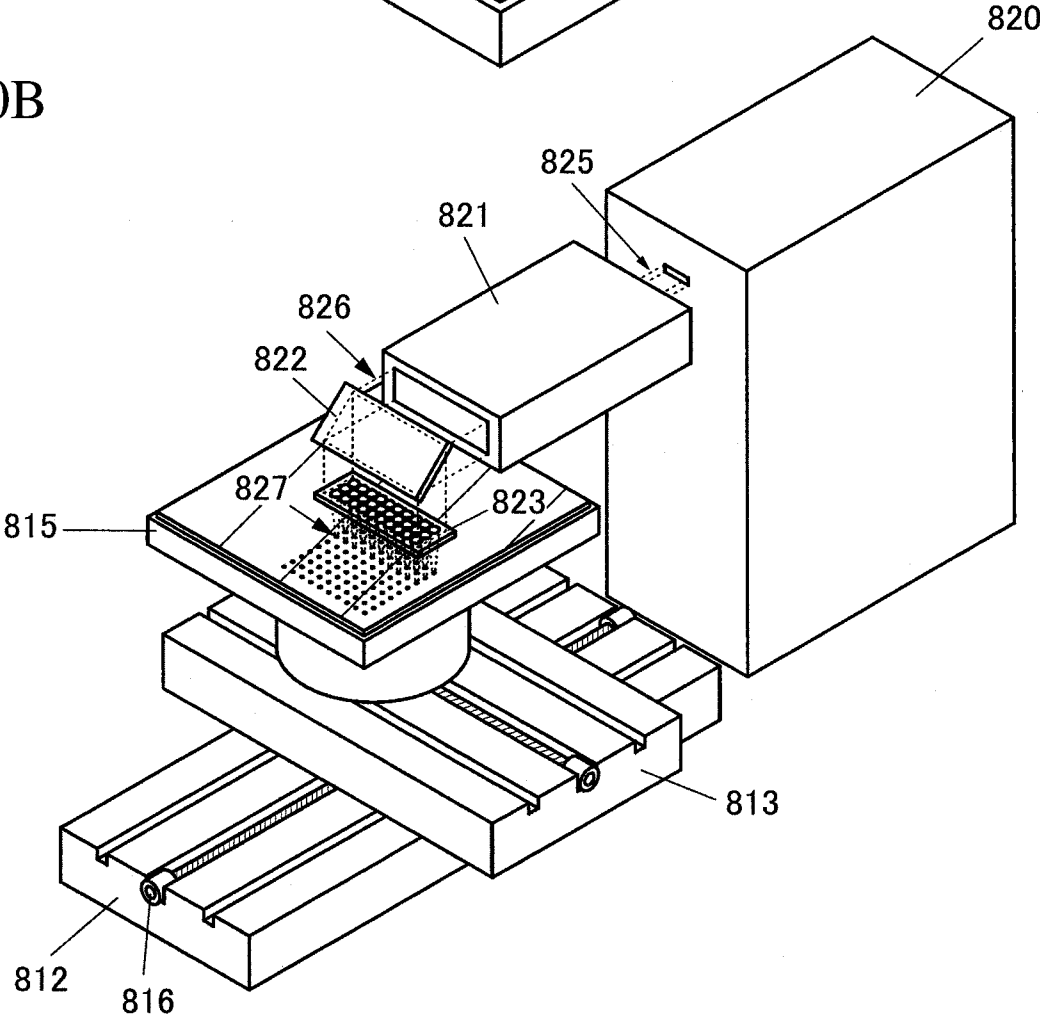


圖 21A

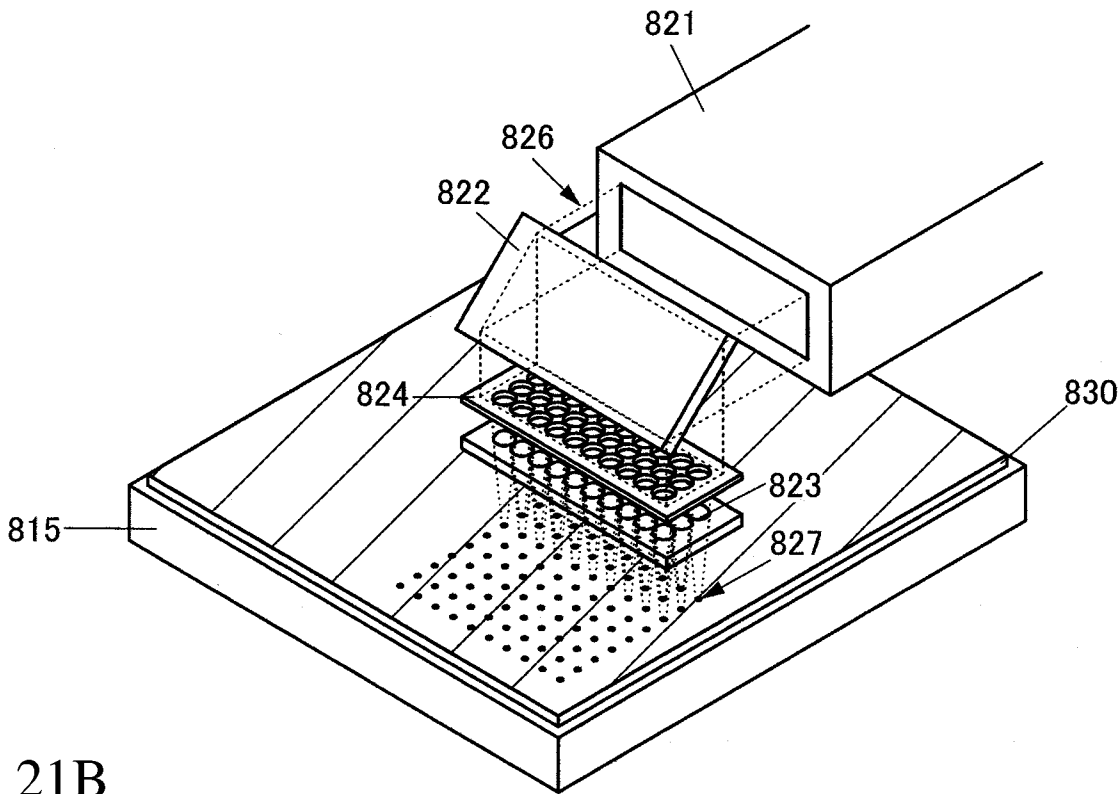


圖 21B

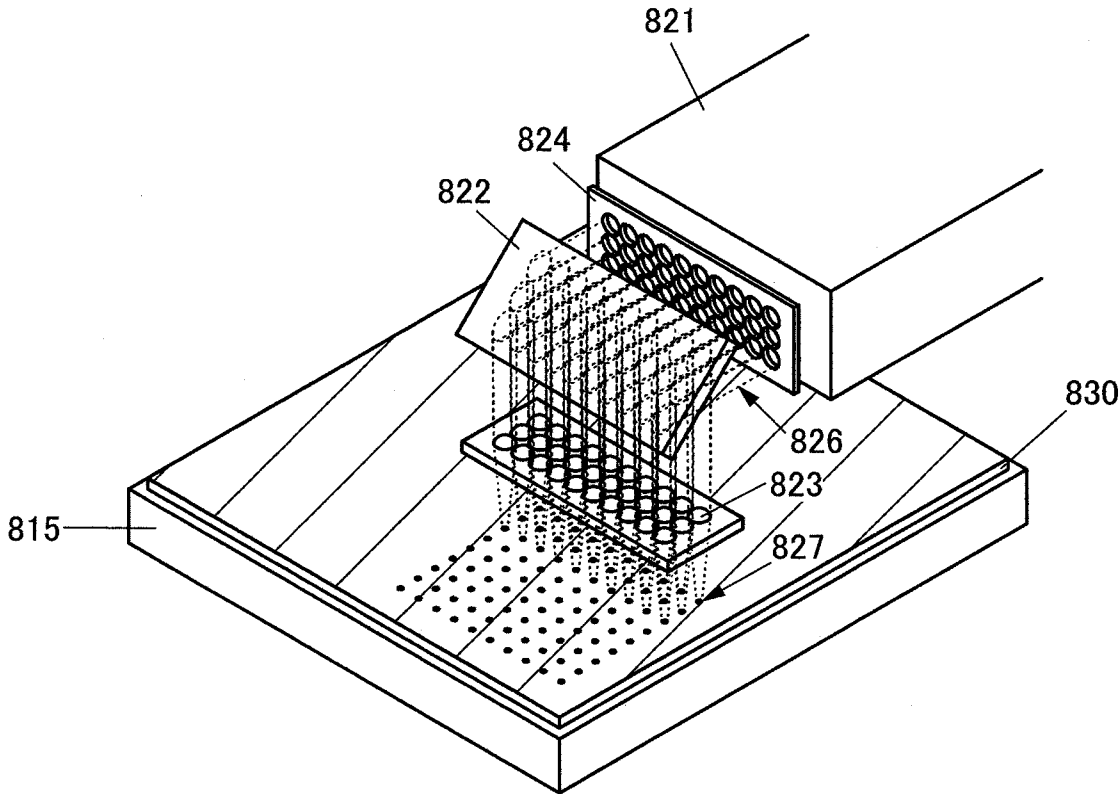


圖 22A

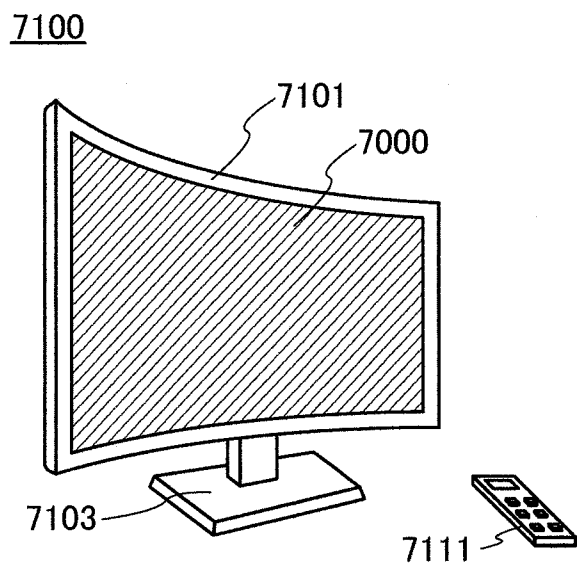


圖 22B

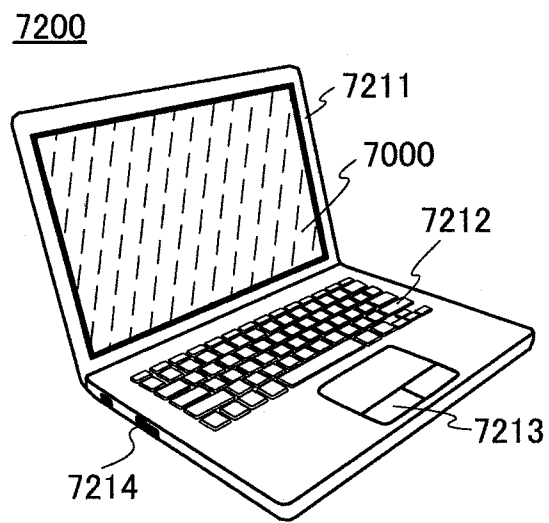


圖 22C

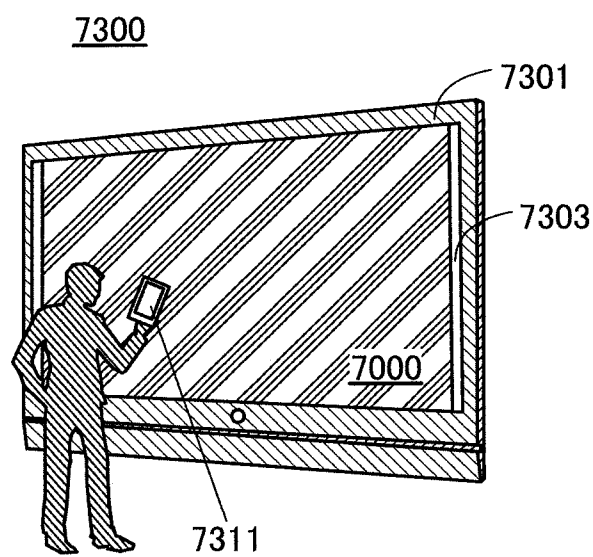
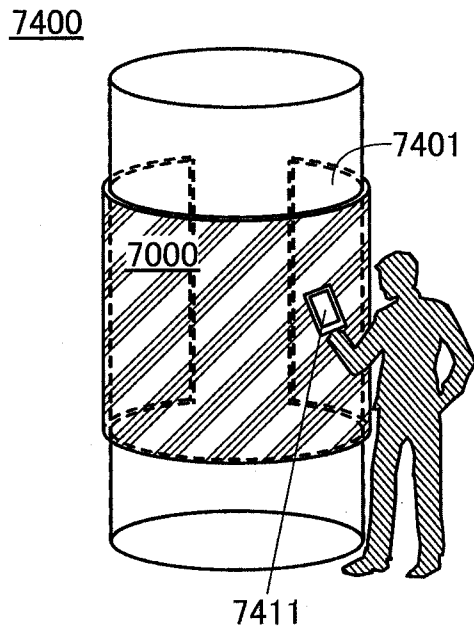


圖 22D



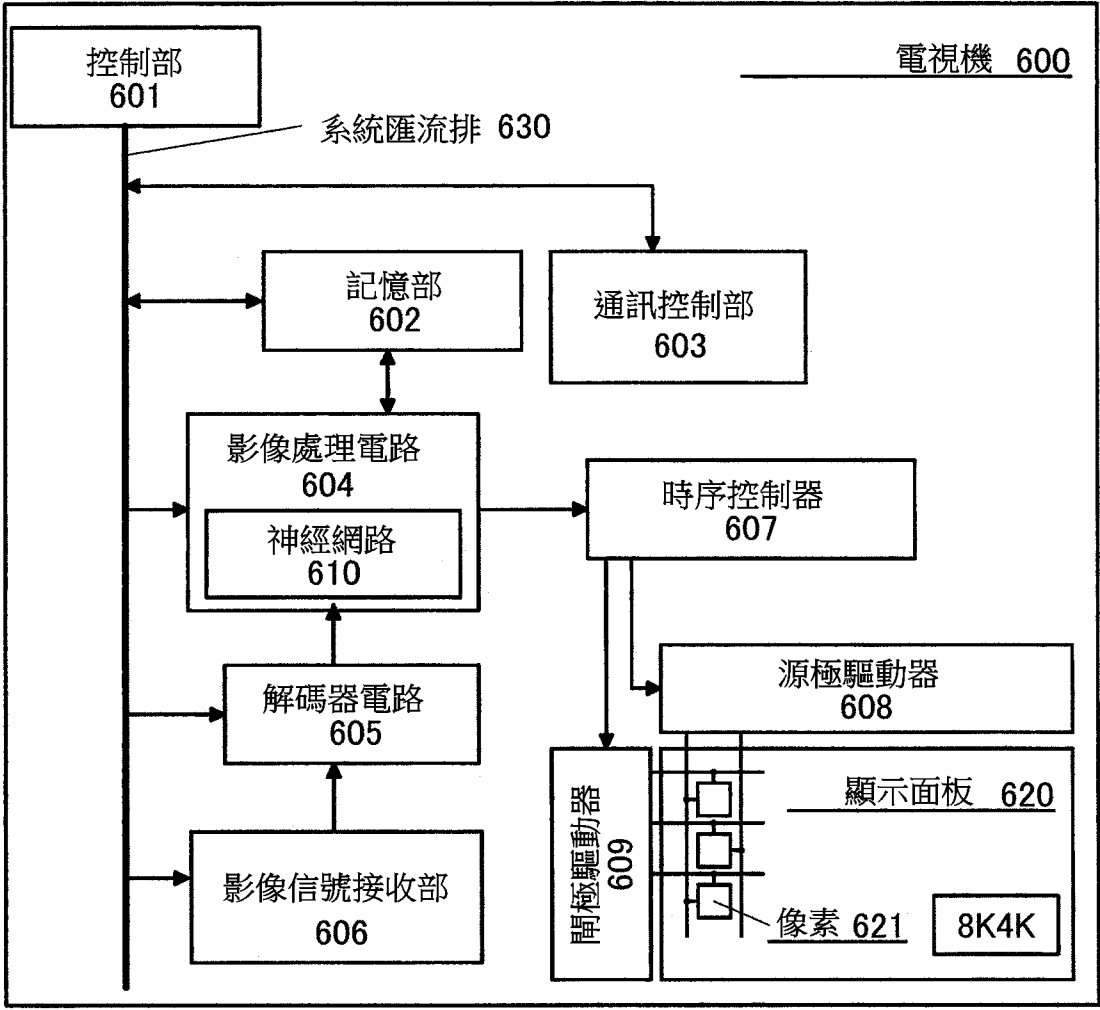


圖 23B

