



(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 I758417 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：107105661

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 14 日

(51)Int. Cl. : **G09G3/3233 (2016.01)****H01L29/73 (2006.01)**

(30)優先權：2017/02/17 日本

2017-027901

(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)；木村肇 KIMURA, HAJIME (JP)

(74)代理人：林怡芳；童啓哲

(56)參考文獻：

TW I466081

US 2011/0241526A1

WO 2012/147950A1

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：48 共 147 頁

(54)名稱

顯示裝置

(57)摘要

提供一種實現適合於大型化的顯示裝置。在像素的一個列中設置三個以上的源極線，在一個圖框期間中，對相鄰的源極線輸入相同極性的視訊信號。藉由點反轉驅動減少閃爍、串擾等。

A display device that is suitable for increasing in size is achieved. Three or more source lines are provided for each pixel column. Video signals having the same polarity are input to adjacent source lines during one frame period. Dot inversion driving is used to reduce a flicker, crosstalk, or the like.

指定代表圖：

符號簡單說明：
11 . . . 像素

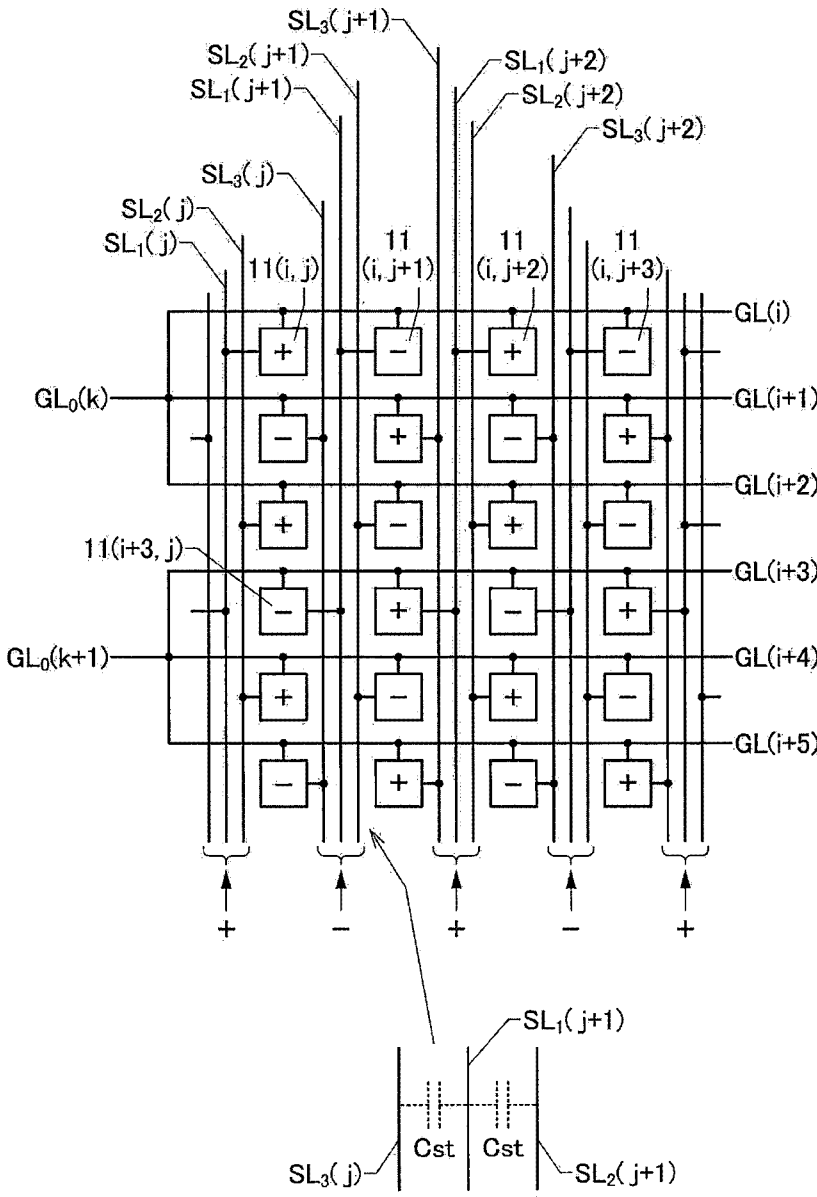


圖 24

I758417

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置/DISPLAY DEVICE

【中文】

提供一種實現適合於大型化的顯示裝置。在像素的一個列中設置三個以上的源極線，在一個圖框期間中，對相鄰的源極線輸入相同極性的視訊信號。藉由點反轉驅動減少閃爍、串擾等。

【英文】

A display device that is suitable for increasing in size is achieved. Three or more source lines are provided for each pixel column. Video signals having the same polarity are input to adjacent source lines during one frame period. Dot inversion driving is used to reduce a flicker, crosstalk, or the like.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖24。

【本代表圖之符號簡單說明】：

11 像素

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置/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實例，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、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）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需求很高。例如，家用電視機(也稱為電視或電視接收器)的主流是解析度為全高清(Full High-Definition，像素數為1920×1080)的顯示裝置，並且正在對諸如4K(像素數為3840×2160)、8K(像素數為7680×4320)等高解析度的顯示裝置進行進一步的研發。

【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

晶顯示裝置藉由利用液晶的光學調變作用控制背光的光透過量，來表示對比度而進行影像顯示。

【0006】 另外，作為場效應電晶體的一種，已知使用形成在具有絕緣表面的基板上的半導體膜來形成通道形成區域的薄膜電晶體。在專利文獻1中公開了作為使用於薄膜電晶體的通道形成區域的半導體膜使用非晶矽的技術。例如，液晶顯示裝置的薄膜電晶體被用作各像素的切換電晶體。

【0007】 [專利文獻1]日本專利申請公開第2001-053283號公報

【發明內容】

【0008】 在為電視機及顯示器裝置等顯示裝置的情況下，當解析度高或者螢幕尺寸大時，該顯示裝置所包括的電晶體等的負載也明顯增大。由此，尤其是在電晶體的場效移動率低的情況下，有時很難以高驅動頻率工作。

【0009】 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及其製造方法。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及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種廉價的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種可靠性高的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種使用金屬氧化物等的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種新穎的顯示裝置及其製造方法。

【0010】 注意，這些目的的記載不妨礙其他目的的存在。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。

【0011】 本發明的一個實施方式是一種包括多個閘極線、多個源極線以及顯示部的顯示裝置，其中顯示部具有配置為 m 行 n 列（ m 及 n 分別為2以上的整數）的多個像素，多個像素分別包括電晶體及顯示元件，配置在第 i 行的多個像素與第 i （ i 為1以上且 m 以下的整數）個閘極線電連接，顯示裝置在一個列中具有 g 個源極線，配置在第 j （ j 為1以上且 n 以下的整數）列的 g 個源極線及配置在第 $j+1$ （ j 為1以上且 n 以下的整數）列的 g 個源極線中的供應相同極性的信號的 g 個源極線彼此相鄰地設置。注意， g 較佳為3以上。

【0012】 在上述結構中，在相鄰設置的 g 個源極線中至少一個與第 j 列的多個像素的一部分電連接，至少其他一個與第 $j+1$ 列的多個像素的一部分電連接。另外，在一個圖框期間中，對相鄰設置的 g 個源極線供應相同極性的信號。另外，對多個閘極線的每 f 個閘極線同時供應信號。注意， f 較佳為3以上。

【0013】 上述顯示裝置較佳為以點反轉驅動工作。

【0014】 電晶體的半導體層既可以包含非晶矽，又可以包含金屬氧化物。

【0015】 根據本發明的一個實施方式，可以提供一種適合於大型化的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式可以提供一種高解析度的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式可以提供一種廉價的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式可以提供一種高可靠性的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的一個實施方式可以提供一種使用金屬氧化物等的顯示裝置及其製造方法。或者，本發明的

一個實施方式可以提供一種新穎的顯示裝置及其製造方法。

【0016】 注意，這些效果的記載不妨礙其他效果的存在。本發明的一個實施方式並不需要實現所有上述效果。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】

【0017】

圖1A和圖1B是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖2是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖3是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖4是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖5是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖6是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖7是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖8A和圖8B是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖9A和圖9B是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖10是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖11A和圖11B是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖12是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖13是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖14是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖15是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖16是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖17是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖18是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖19A至圖19C是顯示裝置的製造方法的實例的圖；

圖20A和圖20B是顯示裝置的製造方法的實例的圖；

圖21A和圖21B是顯示裝置的製造方法的實例的圖；

圖22A和圖22B是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖23A和圖23B是顯示部的結構實例的圖；

圖24是顯示部的結構實例的圖；

圖25是顯示部的結構實例的圖；

圖26是顯示部的結構實例的圖；

圖27是顯示部的結構實例的圖；

圖28是顯示部的結構實例的圖；

圖29是顯示部的結構實例的圖；

圖30是顯示部的結構實例的圖；

圖31A和圖31B是顯示部的結構實例的圖；

圖32A和圖32B是驅動電路的結構實例的圖；

圖33A和圖33B是驅動電路的結構實例的圖；

圖34是解多工器及顯示部的連接實例的圖；

圖35是解多工器及顯示部的連接實例的圖；

圖36是解多工器及顯示部的連接實例的圖；

圖37是解多工器及顯示部的連接實例的圖；

圖38A至圖38D是記憶體電路的實例的圖；

圖39A至圖39F是說明電晶體的結構實例的圖；

圖40A至圖40C是說明電晶體的結構實例的圖；

圖41A至圖41C是說明電晶體的結構實例的圖；

圖42A至圖42C是說明電晶體的結構實例的圖；

圖43A至圖43D是說明電晶體的結構實例的圖；

圖44A至圖44C是說明電晶體的結構實例的圖；

圖45是顯示面板的結構實例的圖；

圖46A和圖46B是雷射照射方法及雷射晶化裝置的圖；

圖47A和圖47B是雷射照射方法的圖；

圖48A至圖48D是電子裝置的結構實例的圖。

本發明的選擇圖為圖24。

【實施方式】

【0018】 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，而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限定於以下所示的實施方式的記載內容中。

【0019】 在下面說明的發明結構中，在不同的圖式中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，而省略反復說明。另外，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。

【0020】 在本說明書所說明的各圖式中，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，本發明並不一定限定於圖式中的尺寸。

【0021】 在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是爲了避免組件的混淆而附記的，而不是爲了在數目方面上進行限定的。

【0022】 電晶體是半導體元件的一種，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）。

【0023】 另外，在使用極性不同的電晶體的情況或電路工作中的電流方向變化的情況等下，“源極”及“汲極”的功能有時互相調換。因此，在本說明書等中，可以互相調換使用“源極”和“汲極”。

【0024】 在本說明書等中，“電連接”包括隔著“具有某種電作用的元件”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、電感器、電容元件、其他具有各種功能的元件等。

【0025】 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。

【0026】 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的結構稱為顯示面板模組或顯示模組，或者也簡單地稱為顯示面板等。

【0027】 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、按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。

【0028】 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，或者簡單地稱為觸控感測器等。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，或者簡單地稱為觸控感測器等。

【0029】 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。

【0030】 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)。

【0031】 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。

【0032】 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，或者簡單地稱為觸控面板等。

【0033】 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。

【0034】 本發明的一個實施方式是包括多個像素設置為矩陣狀的顯示部的顯示裝置。在顯示部中設置有：被供應選擇信號的多個佈線（也稱為閘極線或掃描線）；以及被供應寫入到像素的信號（也稱為視訊信號等）的多個佈線（也稱為源極線、信號線、資料線等）。

【0035】 多個閘極線沿著行方向（也稱為“第一方向”）延伸，多個源極線沿著列方向（也稱為“第二方向”）延伸。在顯示部17中，多個閘極線中的至少一個與多個源極線中的至少一個包括彼此重疊的區域。

【0036】 一個像素至少包括一個電晶體及一個顯示元件。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。

【0037】 在此，較佳為對相鄰的兩個以上的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同一個選擇期間。尤其是，在將三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。

【0038】 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，這兩個像素分別與不同的源極線連接。就是說，在每個列中設置兩個源極線。

【0039】 藉由採用在每個列中設置兩個源極線的結構，可以使一水品期間比以前長。例如在對兩個閘極線供應相同的選擇信號時，可以將一水

品期間增長兩倍。另外，在對三個閘極線供應相同的選擇信號時，可以將一水品期間增長三倍。再者，由於可以減少與一個源極線電連接的像素11的個數，所以可以減少源極驅動器的輸出負載。

【0040】 由此，即使是4K、8K等解析度極高的顯示裝置，也可以使用場效移動率低的電晶體使顯示裝置工作。當然，即使是解析度超過8K（例如是10K、12K或16K等）的顯示裝置，藉由採用本發明的一個實施方式也可以使其工作。另外，本發明的一個實施方式容易實現螢幕尺寸為對角線50英寸以上、60英寸以上或者70英寸以上的大型顯示裝置。

【0041】 在每個列中設置四個源極線的情況下，可以在像素的左側設置兩個源極線，在像素的右側設置兩個源極線。換言之，可以在像素的左外側、左內側、右內側、右外側分別設置源極線。在該結構中，與像素的左外側的源極線電連接的電晶體的源極和像素的左內側的源極線交叉。另外，在該結構中，與像素的右外側的源極線電連接的電晶體的源極和像素的右內側的源極線交叉。在本發明的一個實施方式中，使用可以與像素電極藉由同一製程形成的導電層及可以與電晶體的閘極藉由同一製程形成的導電層，形成與像素的左外側的源極線電連接的電晶體的源極和像素的左內側的源極線不發生短路的結構。此外，在本發明的一個實施方式中，使用可以與像素電極藉由同一製程形成的導電層及可以與電晶體的閘極藉由同一製程形成的導電層，形成與像素的右外側的源極線電連接的電晶體的源極和像素的右內側的源極線不發生短路的結構。由此，即使採用在每個列中設置四個源極線的結構，也可以以與在每個列中設置一個或兩個源極線的結構相同的製程數設置四個源極線，明確而言就是無需增加光微影製

程的製程數。就是說，可以設置四個源極線而無需增加光罩的遮罩數。因此，可以抑制顯示裝置的製造成本的增加。

【0042】 下面，對顯示裝置的更具體實例參照圖式進行說明。

【0043】 〈顯示裝置的結構實例〉

圖1A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包括顯示部17、閘極驅動器12a、閘極驅動器12b、源極驅動器13a以及源極驅動器13b。在顯示部17中，將多個像素11設置為 m 行 n 列的矩陣狀。 m 及 n 分別為2以上的整數。注意，在本說明書等中，將第 i 行第 j 列的像素11記載為像素11 (i, j)。 i 為2以上且 m 以下的整數。 j 為2以上且 n 以下的整數。注意，有時將閘極驅動器及源極驅動器中的一個或兩個稱為“驅動電路”。

【0044】 圖1A示出將閘極驅動器12a和閘極驅動器12b設置在夾著顯示部17彼此相對的位置的例子。閘極驅動器12a及閘極驅動器12b與多個佈線 GL_0 連接。在本說明書等中，將第 k 個佈線 GL_0 記載為佈線 $GL_0 (k)$ 。 k 為1以上的整數。

【0045】 在圖1A中，佈線 $GL_0 (k)$ 與兩個佈線 GL （佈線 $GL (i)$ 、佈線 $GL (i+1)$ ）電連接。因此，對這兩個佈線 GL 供應相同的選擇信號。注意，佈線 GL_0 及佈線 GL 被用作閘極線。在本說明書等中，將第 i 個佈線 GL 記載為佈線 $GL (i)$ 。

【0046】 閘極驅動器12a及閘極驅動器12b具有對同一個佈線 GL_0 供應相同的選擇信號的功能。由此，與顯示裝置10只有一個閘極驅動器的情況相比，可以縮短佈線 GL_0 的充放電時間。由此，即使是4K、8K等解析度極高的顯示裝置，也可以使用場效移動率低的電晶體使顯示裝置工作。另

外，容易實現螢幕尺寸為對角線50英寸以上、60英寸以上或者70英寸以上的大型顯示裝置。

【0047】 圖1A示出夾著顯示部17設置源極驅動器13a和源極驅動器13b的例子。源極驅動器13a及源極驅動器13b與 $2 \times n$ 個佈線SL連接。在圖1A中，在一個像素列中設置有兩個佈線SL。另外，在一個像素列中設置 g （ g 為2以上的整數）個佈線SL的情況下，源極驅動器13a及源極驅動器13b與 $g \times n$ 個佈線SL連接。

【0048】 在圖1A中，將對應於第 j 列的像素列的兩個佈線SL記載為佈線 $SL_1(j)$ 、佈線 $SL_2(j)$ 。對不同佈線SL分別可以供應不同的信號。例如，對佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_2(j)$ 分別可以供應不同的信號。注意，佈線SL被用作源極線。

【0049】 源極驅動器13a及源極驅動器13b具有對同一個佈線SL供應相同的信號的功能。由此，與顯示裝置10只有一個源極驅動器的情況相比，可以縮短佈線SL的充放電時間。由此，即使是4K、8K等解析度極高的顯示裝置，也可以使用場效移動率低的電晶體使顯示裝置工作。另外，容易實現螢幕尺寸為對角線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】 圖1A示出配置兩個閘極驅動器及兩個源極驅動器的例子，但是也可以採用配置閘極驅動器及源極驅動器中的一個或配置一個閘極驅動器及一個源極驅動器的結構。

【0051】 一個像素11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11也可以稱為子像素。

【0052】 此外，藉由將控制紅色光的像素11、控制綠色光的像素11以及控制藍色光的像素11總用作一個像素並控制每個像素11的發光量（發光亮度），能夠實現全彩色顯示。由此，該三個像素11分別被用作子像素。就是說，三個子像素分別控制紅色光的發光量、綠色光的發光量以及藍色光的發光量等。另外，由三個子像素分別控制的光的顏色不侷限於紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）的組合，也可以是青色（C）、洋紅色（M）、黃色（Y）。

【0053】 另外，也可以將四個子像素總用作一個像素。例如，也可以對分別控制紅色光、綠色光、藍色光的三個子像素追加控制白色光的子像素。藉由追加控制白色光的子像素，能夠提高顯示區域的亮度。另外，也可以對分別控制紅色光、綠色光、藍色光的三個子像素追加控制黃色光的子像素。另外，也可以對分別控制青色光、品紅光、黃色光的子像素追加控制白色光的子像素。

【0054】 藉由增加用作一個像素的子像素的數量可以適當地組合控制紅色、綠色、藍色、青色、洋紅色及黃色等的光的子像素而使用，由此可以提高中間灰階的再現性。因此，可以提高顯示品質。

【0055】 另外，當將像素配置為 1920×1080 的矩陣狀時，可以實現能夠以所謂全高清（也稱為“2K解析度”、“2K1K”或“2K”等）的解析度全彩色顯示的顯示裝置10。另外，例如，當將像素配置為 3840×2160 的矩陣狀時，可以實現能夠以所謂超高清（也稱為“4K解析度”、“4K2K”或“4K”等）的解析度全彩色顯示的顯示裝置10。另外，例如，當將像素配置為 7680×4320 的矩陣狀時，可以實現能夠以所謂超高清（也稱為“8K解析

度”、“8K4K”或“8K”等)的解析度全彩色顯示的顯示裝置10。藉由增加像素，還可以實現能夠以16K或32K的解析度全彩色顯示的顯示裝置10。

【0056】 另外，在列方向上配置的多個像素較佳為分別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，在列方向上配置的像素中較佳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。

【0057】 在此，在使用場效移動率低的電晶體時，可以舉出將顯示裝置中的顯示部分成多個顯示區域而驅動的方法。但是在上述結構的情況下，有時因驅動電路的特性的不均勻等使被分割的顯示區域的邊界被看到，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等，因此需要高速且大規模的影像處理裝置。

【0058】 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成多個顯示區域而驅動。

【0059】 另外，如圖1B所示，也可以使閘極驅動器12a及閘極驅動器12b與佈線GL連接而不設置佈線GL₀。

【0060】 顯示裝置10可以設有保護電路。圖2示出在圖1A所示的結構的顯示裝置10中設置保護電路18a、保護電路18b、保護電路19a以及保護電路19b時的方塊圖。佈線GL₀與保護電路18a或保護電路18b電連接。保護電路19a及保護電路19b與佈線SL（佈線SL₁、佈線SL₂）電連接。

【0061】 將保護電路18a可以設置在閘極驅動器12a一側，將保護電路18b可以設置在閘極驅動器12b一側。就是說，將保護電路18a和保護電路18b可以設置在夾著顯示部17彼此相對的位置。另外，將保護電路19a可以設置在源極驅動器13a一側，將保護電路19b可以設置在源極驅動器13b一側。就

是說，將保護電路19a和保護電路19b可以設置在夾著顯示部17彼此相對的位置。

【0062】 藉由在顯示裝置10中設置保護電路，可以保護像素11免受雜訊、浪湧或靜電放電等的影響。由此能夠提高顯示裝置10的可靠性。

【0063】 雖然在圖1A中示出在一個像素列中設置兩個源極線的例子，但是本發明的一個實施方式不侷限於此。圖3示出在一個像素列中設置三個源極線（佈線SL₁、佈線SL₂以及佈線SL₃）的結構。在圖3所示的顯示裝置10中，佈線GL₀（k）與三個佈線GL（佈線GL（i）、佈線GL（i+1）以及佈線GL（i+2））電連接，並且對這三個佈線供應相同的選擇信號。

【0064】 圖4示出在一個像素列中設置四個源極線（佈線SL₁、佈線SL₂、佈線SL₃以及佈線SL₄）的結構。在圖4所示的顯示裝置10中，佈線GL₀（k）與四個佈線GL（佈線GL（i）、佈線GL（i+1）、佈線GL（i+2）以及佈線GL（i+3））電連接，並且對這四個佈線供應相同的選擇信號。當然，在本發明的一個實施方式中，可以在一個像素列中設置五個以上的源極線。

【0065】 圖5示出在一個像素列中配置一個源極驅動器13a及一個源極驅動器13b的例子。就是說，沿著矩形的顯示部17的一邊設置與像素列相同個數的源極驅動器13a，並且在夾著顯示部17與源極驅動器13a相對的位置設置與像素列相同個數的源極驅動器13b。圖5示出在一個佈線GL₀中配置一個閘極驅動器12a及一個閘極驅動器12b的例子。在圖5所示的在一個像素列中設置四個源極線的顯示裝置10中，沿著矩形的顯示部17的一邊設置將像素行除以4的個數的閘極驅動器12a，並且在夾著顯示部17與閘極驅動器12a相對的位置設置將像素行除以4的個數的閘極驅動器12b。藉由採用圖5所示

的結構，可以減輕閘極驅動器的負載，而即使是大型顯示裝置也可以減少起因於佈線電阻的電位下降導致的顯示的不均勻。

【0066】 在顯示裝置10中可以設置基準電壓生成電路。基準電壓生成電路具有生成源極驅動器所供應的信號的基準電壓的功能。作為基準電壓生成電路，例如使用伽瑪基準生成電路。

【0067】 圖6示出在圖5所示的結構的顯示裝置10中設置具有對源極驅動器13a供應基準電壓的功能的基準電壓生成電路16a及具有對源極驅動器13b供應基準電壓的功能的基準電壓生成電路16b的情況。藉由對顯示裝置10採用圖6所示的結構，可以提高由各源極驅動器13a生成的信號的電壓精度及由各源極驅動器13b生成的信號的電壓精度。

【0068】 圖7示出在圖5所示的結構的顯示裝置10中設置具有對源極驅動器13a及源極驅動器13b供應基準電壓的功能的基準電壓生成電路16的例子。即使顯示裝置10採用圖7所示的結構，也可以提高由各源極驅動器13a生成的信號的電壓精度及由各源極驅動器13b生成的信號的電壓精度。

【0069】 顯示裝置的螢幕尺寸的大型化及高解析度化容易導致佈線電阻的增大及寄生電容的增大。佈線電阻的增大引起對佈線端部的信號傳達的延遲、信號波形的失真等，其結果導致顯示不均勻或灰階不良等的顯示品質的降低、功耗的增加等。另外，佈線中產生的寄生電容的增大也會成為顯示品質的降低、功耗的增加等的原因之一。

【0070】 為了減少佈線電阻及寄生電容，可以將佈線SL分為如佈線SLa及佈線SLb的兩半（參照圖8A）。在圖8A所示的方塊圖中，將顯示部17中的包含佈線SLa的區域記載為顯示部17_1，並且將包含佈線SLb的區域記

載為顯示部17_2。

【0071】 另外，佈線SLa與源極驅動器13a電連接，佈線SLb與源極驅動器13b電連接。源極驅動器13a對佈線SLa供應信號，源極驅動器13b對佈線SLb供應信號。

【0072】 藉由將佈線SL分為兩半，可以分別使佈線電阻及寄生電容成為兩分之一。由此，可以將對信號的延遲或失真等的影響減少至四分之一。因此能夠提高顯示裝置的顯示品質。另外，可以減少對於源極驅動器的負載，因此可以減少顯示裝置的功耗。

【0073】 再者，也可以將佈線GL分為如佈線GLa及佈線GLb的兩半（參照圖8B）。在圖8B所示的方塊圖中，將顯示部17中的包含佈線SLa及佈線GLa的區域記載為顯示部17_1、將包含佈線SLb及佈線GLa的區域記載為顯示部17_2、將包含佈線SLa及佈線GLb的區域記載為顯示部17_3、並且將包含佈線SLb及佈線GLb的區域記載為顯示部17_4。

【0074】 另外，佈線GLa與閘極驅動器12a電連接，佈線GLb與閘極驅動器12b電連接。閘極驅動器12a對佈線GLa供應信號，閘極驅動器12b對佈線GLb供應信號。

【0075】 另外，如圖8A及圖8B所示，在將顯示部17分割時，有時邊界部分作為分割線被觀察者看到。在此，如圖9A所示，可以改為每隔一個列或每隔多個列佈線SL連接於源極驅動器13a或源極驅動器13b。例如，可以使電連接於奇數列的像素11的佈線SL與源極驅動器13a電連接，並且使電連接於偶數列的像素11的佈線SL與源極驅動器13b電連接。

【0076】 藉由採用圖9A所示的結構，可以消除分割線且抑制因對佈

線端部的信號傳達的延遲或信號波形的失真等導致的顯示品質的降低。

【0077】 再者，如圖9B所示那樣，可以改為每隔一個列或每隔多個列佈線GL連接於閘極驅動器12a或閘極驅動器12b。例如，可以使電連接於奇數行的像素11的佈線GL與閘極驅動器12a電連接，並且使電連接於偶數行的像素11的佈線GL與閘極驅動器12b電連接。

【0078】 [像素的平面結構實例]

下面將說明配置在圖5所示的顯示裝置10的顯示部17中的像素的平面結構實例。

【0079】 圖10示出包括列方向上配置的四個像素的像素11 (i, j)、像素11 (i+1, j)、像素11 (i+2, j) 以及像素11 (i+3, j) 的電路圖。

【0080】 一個像素11包括電晶體30、液晶元件20以及電容元件60。

【0081】 佈線S1至佈線S4分別對應於源極線，佈線G1至佈線G4分別對應於閘極線。例如，在圖10所示的情況下，佈線S1對應於佈線SL₁ (j)，佈線S2對應於佈線SL₂ (j)，佈線S3對應於佈線SL₃ (j)，並且佈線S4對應於佈線SL₄ (j)。另外，在圖10所示的情況下，佈線G1對應於佈線GL (i)，佈線G2對應於佈線GL (i+1)，佈線G3對應於佈線GL (i+2)，並且佈線G4對應於佈線GL (i+3)。另外，佈線CS與電容元件60的一個電極電連接並被供應規定的電位。

【0082】 像素11 (i, j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S1電連接，像素11 (i, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G1電連接。像素11 (i+1, j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S3電連接，像素11 (i+1, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G2電連接。像素11 (i+2, j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S4電連接，像素11 (i+2, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G3電連接。像素11 (i+3, j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S1電連接，像素11 (i+3, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G4電連接。

j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S2電連接，像素11(i+2, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G3電連接。像素11(i+3, j) 所具有的電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S4電連接，像素11(i+3, j) 所具有的電晶體30的閘極與佈線G4電連接。

【0083】 另外，電晶體30的源極和汲極中的另一個與電容元件60的一個電極及液晶元件20的一個電極（像素電極）電連接。對電容元件60的另一個電極供應共用電位。

【0084】 電晶體30具有藉由切換開啓狀態和關閉狀態控制將從源極線供應的信號寫入到像素11的功能。明確而言，藉由使電晶體30處於開啓狀態，可以將對應於從源極線供應的信號的電荷寫入到與該電晶體30電連接的電容元件60。另外，藉由使電晶體30處於關閉狀態，可以保持寫入在電容元件60中的電荷。

【0085】 圖11A表示像素11(i+2, j) 及像素11(i+3, j) 的佈局實例。

【0086】 在圖11A等中，對在相同層中設置的結構要素附加相同的陰影線。另外，在下面的圖中，有時也對在相同層中設置的組件附加相同的陰影線。

【0087】 如圖11A所示，在行方向（橫方向）上佈線G3、佈線G4及佈線CS延伸，在列方向（縱方向）上佈線S1至佈線S4延伸。

【0088】 對像素11(i+2, j) 的結構實例進行說明。在像素11(i+2, j) 所具有的電晶體30中，在佈線G3上設置半導體層32，佈線G3的一部分被用作閘極。另外，佈線S2的一部分被用作源極和汲極中的一個。半導體層32具有位於佈線S2和佈線S3之間的區域。

【0089】 另外，與半導體層32電連接地設置電晶體30的源極和汲極中的另一個及被用作電容元件60的一個電極的導電層33a。另外，設置被用作像素電極的導電層21，並且在開口部38中導電層33a與導電層21電連接。

【0090】 對像素11 ($i+3, j$) 的結構實例進行說明。在像素11 ($i+3, j$) 所具有的電晶體30中，在佈線G4上設置半導體層32，佈線G4的一部被用作閘極。半導體層32具有位於佈線S2和佈線S3之間的區域。

【0091】 另外，與半導體層32電連接地設置被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51。在開口部71中，導電層51與形成在與導電層21相同層中的導電層52電連接。在開口部72中，導電層52與形成在與佈線G4相同層中的導電層53電連接。在開口部73中，導電層53與形成在與導電層21相同層中的導電層54電連接。在開口部74中，導電層54與佈線S4電連接。

【0092】 就是說，在像素11 ($i+3, j$) 中，被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51隔著導電層52、導電層53以及導電層54與佈線S4電連接。在像素11 ($i+3, j$) 採用圖11A所示的結構的情況下，導電層51、佈線S3以及佈線S4設置在相同層中，並且導電層53具有重疊於佈線S3的區域，但是可以抑制電晶體30的源極和汲極中的一個與佈線S3發生短路。另外，導電層52及導電層54可以與被用作像素電極的導電層21藉由同一製程形成，導電層53可以與佈線G4藉由同一製程形成。由此，即使採用在每個列中設置四個源極線的結構，也可以以與每個列中設置一個或兩個源極線的結構相同的製程數設置四個源極線，明確而言就是無需增加光微影製程的製程數。就是說，可以設置四個源極線而無需增加光罩的遮罩數。因此，可以抑制顯示裝置的製造成本的增加。

【0093】 圖11B表示像素11 (i, j) 及像素11 (i+1, j) 的佈局實例。如圖11B所示，在行方向上佈線G1及佈線G2延伸。

【0094】 在像素11 (i, j) 中，被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51隔著導電層52、導電層53以及導電層54與佈線S1電連接。除此之外，像素11 (i, j) 的結構與像素11 (i+3, j) 的結構相同。

【0095】 在像素11 (i+1, j) 中，佈線S3的一部分被用作電晶體30的源極和汲極中的一個。除此之外，像素11 (i+1, j) 的結構與像素11 (i+2, j) 的結構相同。

【0096】 以上是對像素的平面結構實例的說明。

【0097】 [像素的剖面結構的實例]

下面，對在圖5所示的顯示裝置10的顯示部17中配置的像素的剖面結構的一個例子進行說明。

【0098】 [剖面結構實例1]

圖12示出沿著圖11A中的切斷線A1-A2的剖面的一個例子。這裡，示出作為顯示元件應用透射式液晶元件20的情況的實例。在圖12中，基板15一側是顯示面一側。

【0099】 顯示裝置10具有在基板14與基板15之間夾持液晶22的結構。液晶元件20包括設置在基板14一側的導電層21、設置在基板15一側的導電層23以及它們之間的液晶22。此外，在液晶22與導電層21之間設置有配向膜24a，在液晶22與導電層23之間設置有配向膜24b。

【0100】 導電層21被用作像素電極。此外，導電層23被用作共用電極等。另外，導電層21及導電層23都具有透過可見光的功能。因此，液晶元

件20是透射式液晶元件。

【0101】 在基板15的基板14一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覆蓋電晶體30及開口部38等地設置。

【0102】 在基板14的外側配置有偏光板39a，在基板15的外側配置有偏光板39b。再者，在偏光板39a的外側配置有背光單元90。在圖12所示的顯示裝置10中，基板15一側是顯示面一側。

【0103】 在基板14上設置有電晶體30及電容元件60等。電晶體30被用作像素11的選擇電晶體。電晶體30在開口部38中與液晶元件20電連接。

【0104】 圖12所示的電晶體30是所謂底閘極型通道蝕刻結構的電晶體。電晶體30包括被用作閘極的導電層31、被用作閘極絕緣層的絕緣層34、半導體層32以及被用作源極及汲極的一對導電層33a及導電層33b。半導體層32的與導電層31重疊的部分被用作通道形成區域。

【0105】 另外，導電層31對應於圖11A中的佈線G3的一部分，導電層33b對應於佈線S3的一部分。另外，將在後面說明的導電層31a及導電層33c分別對應於佈線CS的一部分及佈線S4的一部分。

【0106】 將在後面對可以使用於半導體層32的材料進行說明。例如，作為半導體層32使用包含金屬氧化物的半導體，就是說，藉由將電晶體30用作將在後面說明的OS電晶體，如上所述那樣，在電容元件60中能夠長時間保持對應於從源極線供應的信號的電荷。因此，可以降低對電容元件60寫入的電荷的頻率，亦即更新工作的頻率，由此可以降低顯示裝置10的功

耗。

【0107】 電容元件60由導電層31a、絕緣層34及導電層33a構成。另外，在導電層31上隔著絕緣層34設置有導電層33c。

【0108】 另外，以覆蓋電晶體30等的方式層疊地設置絕緣層82及絕緣層81。被用作像素電極的導電層21設置在絕緣層81上。另外，在設置在絕緣層81及絕緣層82中的開口部38中，導電層21與導電層33a電連接。絕緣層81較佳為被用作平坦化層。絕緣層82較佳為被用作抑制雜質等擴散到電晶體30等的保護膜。例如，絕緣層82可以使用無機絕緣材料，絕緣層81可以使用有機絕緣材料。

【0109】 在本說明書等中，有時將絕緣層82及絕緣層81總稱為一個絕緣層。

【0110】 [剖面結構實例2]

圖13示出沿著圖11A中的切斷線B1-B2的剖面的一個例子。圖13所示的電晶體30包括被用作閘極的導電層31、被用作閘極絕緣層的絕緣層34、半導體層32以及被用作源極及汲極的一對導電層33a及導電層51。半導體層32的與導電層31重疊的部分被用作通道形成區域。

【0111】 注意，導電層31對應於圖11A中的佈線G4的一部分。另外，與圖12所示的情況同樣，導電層31a、導電層33b及導電層33c分別對應於佈線CS的一部分、佈線S3的一部分及佈線S4的一部分。另外，導電層33b設置為具有隔著絕緣層34重疊於導電層53的區域。

【0112】 另外，如上所述那樣，在設置在絕緣層81及絕緣層82中的開口部71中，導電層51與導電層52電連接。在設置在絕緣層81、絕緣層82及

絕緣層34中的開口部72中，導電層52與導電層53電連接。在設置在絕緣層81、絕緣層82及絕緣層34中的開口部73中，導電層53與導電層54電連接。在設置在絕緣層81及絕緣層82中的開口部74中，導電層54與導電層33c電連接。就是說，如上所述那樣，隔著導電層52、導電層53及導電層54被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51與對應於佈線S4的一部分的導電層33c電連接。另外，開口部72和開口部73夾著導電層33b地形成。藉由上述製程，可以抑制被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51和對應於佈線S3的一部分的導電層33b發生短路。注意，如圖13所示，導電層52及導電層54形成在與導電層21相同的層中，導電層53形成在與導電層31及導電層31a相同的層中。

【0113】 注意，形成在相同的層中的組件可以具有相同材料。就是說，例如導電層21、導電層52及導電層54分別可以具有相同材料。此外，例如導電層31、導電層31a及導電層53分別可以具有相同材料。

【0114】 [剖面結構實例3]

在圖14中示出圖13所示的結構的變形實例。在圖14中，示出將彩色層41設置在基板14一側時的實例。由此，可以簡化基板15一側的結構。

【0115】 另外，在將彩色層41用作平坦化膜時，也可以採用不設置絕緣層81的結構。由此，可以減少顯示裝置10的製程數，而能夠降低顯示裝置10的製造成本。

【0116】 [剖面結構實例4]

在圖15中示出圖14所示的結構的變形實例。在圖15中，示出省略導電層52、導電層53、導電層54、開口部72及開口部73時的實例。此時，隔著在與導

電層21相同層中形成的導電層55，導電層51與導電層33c電連接。明確而言，在開口部71中導電層51與導電層55電連接，並且在開口部74中導電層33c與導電層55電連接。即使為圖15所示的結構，也可以抑制導電層51和導電層33b發生短路。

【0117】 [剖面結構實例5]

在圖16中示出圖15所示的結構的變形實例。在圖16中，設置導電層55a而代替導電層55。導電層55a形成在與導電層31及導電層31a相同的層中。在設置在絕緣層34的開口部71中，導電層51與導電層55a電連接。另外，在設置在絕緣層34的開口部74中，導電層33c與導電層55a電連接。

【0118】 [剖面結構實例6]

圖17及圖18示出作為電晶體30使用頂閘極型電晶體時的結構實例。圖17相當於圖11A的平面圖。圖18是對應於圖17中的截斷線C1-C2的剖面的一個例子。另外，圖18所示的剖面相當於圖15所示的剖面。

【0119】 在圖18中，電晶體30設置在基板14上。另外，圖18所示的電晶體30所具有的半導體層32設置在基板14上。半導體層32具有源極區域32s、汲極區域32d及通道形成區域32c。另外，在半導體層32的通道形成區域32c上隔著絕緣層34設置有導電層31。通道形成區域32c及導電層31包括隔著絕緣層34彼此重疊的區域。導電層31可以被用作閘極。絕緣層34可以被用作閘極絕緣層。

【0120】 在圖18所示的剖面結構中，在絕緣層82上設置有導電層33a、導電層51、導電層33b及導電層33c。導電層51被用作電晶體30的源極和汲極中的一個，導電層33a被用作電晶體30的源極和汲極中的另一個及電

容元件60的一個電極。在圖18所示的剖面結構中，導電層31a及導電層33a隔著絕緣層82彼此重疊的區域被用作電容元件60。

【0121】 在絕緣層81的一部分中設置有開口部38。在開口部38中，導電層33a與導電層21電連接。另外，在絕緣層82的一部分中設置有開口部72及開口部74。在開口部72中，導電層53與導電層51電連接。在開口部74中，導電層53與導電層33c電連接。導電層51和導電層33c隔著導電層53電連接。

【0122】 以上是對像素剖面結構實例的說明。

【0123】 [各組件]

下面，說明上述各組件。

【0124】 [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一側的基板，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。

【0125】 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。

【0126】 [電晶體]

電晶體包括被用作閘極的導電層、半導體層、被用作源極的導電層、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。

【0127】 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。此外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。另外，也可以在其通道上下設置有閘極。

【0128】 [半導體層]

對用於電晶體的半導體層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。

【0129】 作為用於電晶體的半導體材料，可以使用例如第14族的元素（矽、鍺等）、或碳化矽、砷化鎵、金屬氧化物、氮化物半導體等的化合物半導體及有機半導體等。

【0130】 例如，作為用於電晶體的半導體材料，可以使用非晶矽 (amorphous silicon)。尤其是，非晶矽具有優越的生產性，並且容易設置在大面積的基板。注意，一般而言，用於電晶體的非晶矽包含多量的氫。因此，有時將包含多量的氫的非晶矽稱為“氫化非晶矽”或“a-Si:H”。另外，非晶矽能夠在比多晶矽低溫下形成，由此能夠降低製程中的最高溫度。由此，作為基板、導電層及絕緣層等，可以使用耐熱性低的材料。

【0131】 另外，作為用於電晶體的半導體材料，可以使用微晶矽、多晶矽、單晶矽等的具有結晶性的矽。尤其是，多晶矽與單晶矽相比能夠在低溫下形成，並且其場效移動率比非晶矽高，所以多晶矽的可靠性高。

【0132】 此外，作為用於電晶體的半導體材料，可以使用金屬氧化物之一種的氧化物半導體。典型地，可以使用包含銦的氧化物半導體等。氧化物半導體能夠實現高於非晶矽的場效移動率及可靠性。另外，氧化物半

氧化物、In-Al-Zn類氧化物、In-Sn-Zn類氧化物、In-Hf-Zn類氧化物、In-La-Zn類氧化物、In-Ce-Zn類氧化物、In-Pr-Zn類氧化物、In-Nd-Zn類氧化物、In-Sm-Zn類氧化物、In-Eu-Zn類氧化物、In-Gd-Zn類氧化物、In-Tb-Zn類氧化物、In-Dy-Zn類氧化物、In-Ho-Zn類氧化物、In-Er-Zn類氧化物、In-Tm-Zn類氧化物、In-Yb-Zn類氧化物、In-Lu-Zn類氧化物、In-Sn-Ga-Zn類氧化物、In-Hf-Ga-Zn類氧化物、In-Al-Ga-Zn類氧化物、In-Sn-Al-Zn類氧化物、In-Sn-Hf-Zn類氧化物、In-Hf-Al-Zn類氧化物。

【0139】 注意，在此例如In-Ga-Zn類氧化物是指作為主要成分具有In、Ga和Zn的氧化物，對In、Ga、Zn的原子個數比沒有限制。例如，也可以設定為In：Ga：Zn=1：1：1、In：Ga：Zn=2：2：1、In：Ga：Zn=3：1：2、In：Ga：Zn=4：2：3、In：Ga：Zn=5：1：6，或者其組成附近。另外，也可以包含In、Ga、Zn以外的金屬元素。

【0140】 另外，半導體層和導電層也可以具有上述氧化物中的相同的金屬元素。藉由使半導體層和導電層具有相同的金屬元素，可以降低製造成本。例如，藉由使用由相同的金屬組成的金屬氧化物靶材，可以降低製造成本。另外，也可以共用對半導體層和導電層進行加工時的蝕刻氣體或蝕刻劑。然而，即使半導體層和導電層具有相同的金屬元素，有時其組成也互不相同。例如，在電晶體及電容元件的製程中，有時膜中的金屬元素脫離而成為不同的金屬組成。

【0141】 當構成半導體層的金屬氧化物為In-M-Zn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 $\text{In} \geq \text{M}$ 。這種濺射靶材的金屬元素的原子個數比較佳為In:M:Zn=1:1:1、

In:M:Zn=1:1:1.2、In:M:Zn=3:1:2、In:M:Zn=4:2:4.1、In:M:Zn=2:1:3、

In:M:Zn=3:1:2、In:M:Zn=5:1:6、In:M:Zn=5:1:7、In:M:Zn=5:1:8、In:M:Zn=6:1:6、In:M:Zn=5:2:5等。注意，所形成的半導體層的原子個數比分別包含在上述濺射靶材中的金屬元素的原子個數比的 $\pm 40\%$ 的範圍內變動的誤差。

【0142】 構成半導體層的金屬氧化物較佳為將在後面說明的CAC-OS或CAC-metal oxide。由此，可以提高電晶體的場效移動率。

【0143】 較佳為將載子密度低的金屬氧化物用於半導體層。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，更進一步較佳為低於 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ， $1 \times 10^{-9}/\text{cm}^3$ 以上的金屬氧化物。因為這種半導體層的雜質濃度及缺陷能階密度低，所以具有穩定的特性。注意，在半導體層為金屬氧化物時，作為雜質可以舉出例如水或氫等。

【0144】 在本說明書等中，有時將雜質濃度及缺陷態密度低的金屬氧化物稱為高純度本質的金屬氧化物或實質上高純度本質的金屬氧化物。

【0145】 因為高純度本質的金屬氧化物或實質上高純度本質的金屬氧化物的載子發生源較少，所以可以降低載子密度。因此，具有該金屬氧化物的電晶體很少具有負臨界電壓的電特性（也稱為常開啓特性）。因為高純度本質或實質上高純度本質的金屬氧化物具有較低的缺陷態密度，所以有可能具有較低的陷阱態密度。高純度本質或實質上高純度本質的金屬氧化物的關態電流極小，即便是通道寬度為 $1 \times 10^6 \mu\text{m}$ 、通道長度L為 $10 \mu\text{m}$ 的元件，當源極與汲極間的電壓(汲極電壓)在1V至10V的範圍時，關態電流也可

以爲半導體參數分析儀的測定極限以下，亦即 $1 \times 10^{-13} \text{A}$ 以下。

【0146】 注意，可用於本發明的一個實施方式的半導體層不侷限於上述記載，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，較佳爲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。

【0147】 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，會使該半導體層變爲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）設定爲 $2 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下，較佳爲 $2 \times 10^{17} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

【0148】 另外，有時當鹼金屬及鹼土金屬與金屬氧化物鍵合時生成載子，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爲 $1 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下，較佳爲 $2 \times 10^{16} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

【0149】 另外，半導體層例如也可以具有非單晶結構。非單晶結構例如包括多晶結構、微晶結構或非晶結構。在非單晶結構中，非晶結構的缺陷態密度最高。

【0150】 非晶結構的金屬氧化物例如具有無秩序的原子排列且不具有結晶成分。或者，非晶結構的氧化物膜例如是完全的非晶結構不具有結晶部。

【0151】 此外，半導體層也可以爲具有非晶結構的區域、微晶結構的區域、多晶結構的區域和單晶結構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兩種以上的區域的單層結構或疊層結構。

【0152】 [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、鉍、銀、鉕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、以及依次層疊鉕膜或氮化鉕膜、鋁膜或銅膜以及鉕膜或氮化鉕膜的三層結構等。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。

【0153】 另外，作為能夠用於電晶體的閘極、源極及汲極以及構成顯示裝置的各佈線及電極等導電層的具有透光性的導電材料，可以使用氧化銦、銦錫氧化物、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加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、鉕、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，將其形成得薄到具有透光性，即可。此外，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銦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（被用作像素電極或共用電極的導電層）。

【0154】 [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或環氧樹脂等樹脂、具有矽氧烷鍵的樹脂、無機絕緣材料如氧化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氮化矽或氧化鋁等。

【0155】 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。

【0156】 另外，當半導體層包含金屬氧化物時、具有與該半導體層接觸的區域的絕緣層較佳為具有含有超過化學計量組成的氧的區域(氧過量區域)。例如，具有與半導體層32接觸的區域的絕緣層34及絕緣層82較佳為具有氧過量區域。由此，能夠從絕緣層對半導體層供應氧。在半導體層32包含金屬氧化物的情況下，當該金屬氧化物中形成氧缺陷時，由於氫等雜質混入到該氧缺陷中，因而有時生成成為載子的電子。由此，有時電晶體的電特性劣化。在具有與半導體層接觸的區域的絕緣層包含氧過量區域的情況下，可以從絕緣層對半導體層供應氧，因此能夠填補氧缺陷。由此，可以抑制電晶體的電特性的劣化。此外，為了在絕緣層中設置氧過量區域，例如在氧氛圍下形成絕緣層即可。或者，在氧氣分下對形成後的絕緣層進行熱處理。

【0157】 [顯示元件]

作為本發明的一個實施方式的顯示裝置可以採用各種方式或具有各種顯示

元件。作為顯示元件，例如可以舉出包括LED(白色LED、紅色LED、綠色LED、藍色LED等)等的EL(電致發光)元件(包含有機和無機材料的EL元件、有機EL元件或無機EL元件)、電晶體(根據電流而發光的電晶體)、電漿顯示器(PDP)、電子發射元件、液晶元件、電泳元件、諸如柵光閥(GLV)、數位微鏡裝置(DMD)、數位微快門(DMS)元件、MIRASOL(在日本註冊的商標)顯示器、IMOD(干涉調變)元件、壓電陶瓷顯示器等的使用MEMS(微機電系統)的顯示元件、電潤濕(electrowetting)元件等。除此之外，還可以包括其對比度、亮度、反射率、透射率等因電或磁作用而變化的顯示媒體。另外，也可以作為顯示元件使用量子點。

【0158】 作為使用EL元件的發光裝置的一個例子，有EL顯示器等。作為使用電子發射元件的顯示裝置的一個例子，可以舉出場發射顯示器(FED)或SED方式平面型顯示器(SED：Surface-conduction Electron-emitter Display：表面傳導電子發射顯示器)等。作為使用液晶元件的顯示裝置的一個例子，有液晶顯示器(透射型液晶顯示器、半透射型液晶顯示器、反射型液晶顯示器、直觀型液晶顯示器、投影型液晶顯示器)等。作為使用電泳元件的顯示裝置的一個例子，有電子紙等。作為使用量子點的顯示裝置的一個例子，有量子點顯示器等。

【0159】 注意，當實現半透射型液晶顯示器或反射式液晶顯示器時，使像素電極的一部分或全部具有作為反射電極的功能即可。例如，使像素電極的一部分或全部包含鋁、銀等即可。此時，也可以將SRAM等記憶體電路設置在反射電極下。由此，可以進一步降低功耗。

【0160】 [液晶元件]

作為液晶元件，可以採用使用VA（Vertical Alignment：垂直配向）模式的元件。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。

【0161】 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、VA-IPS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。

【0162】 另外，液晶元件是利用液晶的光學調變作用來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。

【0163】 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，根據所使用的模式或設計採用適當的液晶材料即可。

【0164】 另外，爲了控制液晶的配向，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。因爲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。

【0165】 此外，藉由將以賓主模式工作的液晶材料用於液晶元件，可以省略光擴散層和偏光板等功能構件。因此，可以提高顯示裝置的生產率。此外，藉由不設置偏光板等功能構件，可以提高液晶元件的反射亮度。因此，可以提高顯示裝置的可見度。

【0166】 此外，使用圓偏光板的反射型液晶顯示裝置的開啓狀態和關閉狀態（亮態和暗態）根據是使液晶分子的長軸與大致垂直於基板的方向一致，還是使其與大致平行於基板的方向一致而切換。一般來說，在以IPS模式等橫向電場方式工作的液晶元件中，液晶分子的長軸在開啓狀態和關閉狀態下都與大致平行於基板的方向一致，因此難以用於反射型液晶顯示裝置。

【0167】 以VA-IPS模式工作的液晶元件以橫向電場方式工作，並且，開啓狀態和關閉狀態根據使液晶分子的長軸與大致垂直於基板的方向

一致，還是使其與大致平行於基板的方向一致切換。因此，在將以橫向電場方式工作的液晶元件用於反射型液晶顯示裝置的情況下，較佳為使用以VA-IPS模式工作的液晶元件。

【0168】 在本發明的一個實施方式中，透射型液晶元件是尤為合適的。

【0169】 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。當使用具有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。

【0170】 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。

【0171】 [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。

【0172】 [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裝置以外，還可以簡化製程，因此是較佳的。

【0173】 以上是各組件的說明。

【0174】 [像素等的製造方法的實例]

下面，對圖13所示的結構的像素11 ($i+3, j$) 等的製造方法的實例進行說明。

【0175】 構成顯示裝置的薄膜（絕緣膜、半導體膜、導電膜等）都可以利用濺射法、化學氣相沉積（CVD：Chemical Vapor Deposition）法、真空蒸鍍法、脈衝雷射沉積（PLD：Pulsed Laser Deposition）法、原子層沉積（ALD：Atomic Layer Deposition）法等形式。作為CVD法的例子，也可以舉出電漿增強化學氣相沉積（PECVD）法及熱CVD法等。作為熱CVD法的例子，可以舉出有機金屬化學氣相沉積（MOCVD：Metal Organic CVD）法。

【0176】 構成顯示裝置的薄膜（絕緣膜、半導體膜、導電膜等）都可以利用旋塗法、浸漬法、噴塗法、噴墨印刷法、分配器法、網版印刷法、平板印刷法、刮刀（doctor knife）法、狹縫式塗佈法、輥塗法、簾式塗佈法、刮刀式塗佈法等方法形成。

【0177】 當對構成顯示裝置的薄膜進行加工時，可以利用光微影法等。另外，可以利用使用陰影遮罩的成膜方法形成島狀的薄膜。另外，可以利用奈米壓印法、噴砂法、剝離法等對薄膜進行加工。

【0178】 在光微影法中，作為用於曝光的光，例如可以舉出i線（波長為365nm）、g線（波長為436nm）、h線（波長為405nm）或將這些光混合而成的光。另外，還可以使用紫外光、KrF雷射或ArF雷射等。另外，也可

以利用液浸曝光技術進行曝光。作為用於曝光的光，也可以舉出極紫外光（EUV：Extreme Ultra-Violet light）及X射線等。另外，也可以使用電子束代替用於曝光的光。當使用極紫外光、X射線或電子束時，可以進行極其微細的加工，所以是較佳的。另外，在藉由電子束等的掃描進行曝光時，不需要光罩。

【0179】 作為薄膜的蝕刻方法，可以利用乾蝕刻法、濕蝕刻法及噴砂法等。

【0180】 當製造顯示裝置10時，首先在基板14上形成導電層。接著，藉由光微影法等進行圖案化，並且藉由蝕刻法等對該導電層進行加工，來形成導電層31、導電層31a及導電層53（圖19A）。如上所述，導電層31對應於佈線G3的一部分，導電層31a對應於佈線CS的一部分。

【0181】 接著，形成絕緣層34。如上所述，絕緣層34被用作設置在顯示裝置10中的電晶體的閘極絕緣層。

【0182】 然後，在絕緣層34上形成半導體層。在作為半導體層使用例如金屬氧化物的情況下，可以藉由濺射法形成。在作為半導體層使用例如In-Ga-Zn類氧化物的情況下，可以藉由將In-Ga-Zn類氧化物用作靶材的濺射法形成。

【0183】 然後，藉由光微影法等進行圖案化且藉由蝕刻法等對所形成的半導體層進行加工，來形成半導體層32（圖19B）。

【0184】 接著，在絕緣層34上及半導體層32上形成導電層。然後，藉由光微影法等進行圖案化且藉由蝕刻法等對該導電層進行加工，形成導電層51、導電層33a、導電層33b及導電層33c（圖19C）。如上所述，導電層51

被用作電晶體30的源極和汲極中的一個，導電層33a被用作電晶體30的源極和汲極中的另一個及電容元件60的一個電極。另外，導電層33b對應於佈線S3的一部分，導電層33c對應於佈線S4的一部分。另外，導電層33b以具有重疊於導電層53的區域的方式形成。

【0185】 接著，形成絕緣層82，然後形成絕緣層81。在形成絕緣層81之後，藉由化學機械拋光（CMP：Chemical Mechanical Polishing）等平坦化處理法等對絕緣層81進行平坦化處理。

【0186】 接著，藉由光微影法等進行圖案化。然後，藉由蝕刻法等對絕緣層81及絕緣層82進行加工，來形成到達導電層51的開口部71、到達導電層33a的開口部38以及到達導電層33c的開口部74。另外，藉由蝕刻法等對絕緣層81、絕緣層82及絕緣層34進行加工，來以夾著導電層33b的方式形成到達導電層53的開口部72及開口部73（圖20A）。藉由上述製程形成開口部38及開口部71至開口部74。

【0187】 接著，在絕緣層81上的開口部38及開口部71至開口部74中形成導電層。然後，藉由光微影法等進行圖案化，並且藉由蝕刻法等對該導電層進行加工，形成導電層21、導電層52及導電層54（圖20B）。導電層21在開口部38中與導電層33a電連接。導電層52在開口部71中與導電層51電連接，並且導電層52在開口部72中與導電層53電連接。導電層54在開口部73中與導電層53電連接，並且導電層54在開口部74中與導電層33c電連接。如上所述，導電層21被用作設置在顯示裝置10中的液晶元件的像素電極。另外，被用作電晶體30的源極和汲極中的一個的導電層51隔著導電層52、導電層53及導電層54與對應於佈線S4的一部分的導電層33c電連接。

【0188】 接著，形成配向膜24a（圖21A）。然後，在基板15上形成遮光層42、彩色層41、絕緣層26、導電層23以及配向膜24b（圖21B）。彩色層41藉由使用光微影法、印刷法、或噴墨法可以形成。例如，藉由利用噴墨法，可以在室溫、低真空下、或在大型基板上進行製造。由此，即使為解析度為4K或8K等極高解析度的顯示裝置，也可以形成彩色層41。另外，即使在螢幕尺寸為對角線50英寸以上、60英寸以上、或70英寸以上的大型顯示裝置中，也可以形成彩色層41。另外，不使用光阻遮罩也可以形成彩色層41，因此能夠減少顯示裝置10的製程數，而能夠降低製造成本。

【0189】 接著，在圖21A所示的基板14和圖21B所示的基板15之間使用黏合層（未圖示）密封液晶22。然後形成偏光板39a、偏光板39b及背光單元90。藉由上述製程，可以製造圖13所示的結構的顯示裝置10。

【0190】 在此，當製造顯示裝置時，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。

【0191】 例如，圖19A至20B示出經過共計五個光微影製程可以形成基板14一側的結構的製程：亦即導電層31等的製程（圖19A）、半導體層32的製程（圖19B）、導電層33a等的製程（圖19C）、開口部38等的製程（圖20A）以及導電層21等的製程（圖20B）。就是說，可以由五個光罩製造背板基板。

【0192】 在顯示裝置中，當採用在一個像素列中設置一個或兩個源極線的結構時，也可以不設置圖13所示的結構的像素11，例如所有像素11可以都採用圖12所示的結構。在此情況下，當製造背板基板時需要經過共計五個光微影製程。就是說，需要五個光罩。由此可知，即使在採用在一個像素列中設置四個源極線的結構的情況下，也可以使用與在一個像素列中

設置一個或兩個源極線的情況相同的光罩數製造顯示裝置。由此，能夠抑制在一個像素列中設置四個源極線的結構的顯示裝置的製造成本比在一個像素列中設置一個或兩個源極線的結構的顯示裝置的製造成本高。

【0193】 以上是對像素等的製造方法的一個例子的說明。

【0194】 [導電層的形狀]

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，所以在透過型的液晶顯示裝置中，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。

【0195】 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。

【0196】 圖22A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。導電層33例如也可以為導電層33a、導電層33b及導電層33c。另外，導電層33例如也可以為導電層51。

【0197】 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。

【0198】 如圖22A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，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。

【0199】 在此，導電層33的錐角較佳為大於90度且小於135度，更佳

爲91度以上且120度以下，進一步較佳爲95度以上且110度以下。

【0200】 另外，圖22B示出構成閘極線等的導電層31具有倒錐形形狀的情況的實例。藉由除了導電層33以外還使導電層31爲倒錐形形狀，可以更有效地提高光取出效率。

【0201】 以上是對佈線形狀的說明。

【0202】 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。

【0203】 實施方式2

在本實施方式中，對顯示部17中的佈線SL和像素11的連接關係進行說明。作爲一個例子，對作爲顯示元件使用液晶元件的情況進行說明。圖23A和圖23B、圖24、圖25、圖27、圖28以及圖29分別爲示出顯示部17的一部分的方塊圖。另外，在圖23A和圖23B、圖24、圖25、圖27、圖28以及圖29中，使用“+”及“-”的符號表示對像素11供應的信號的極性。

【0204】 〈驅動方式〉

一般而言，液晶元件在連續被施加直流電壓時容易劣化。因此，在作爲顯示元件使用液晶元件的顯示裝置中，採用在每一個圖框中反轉對液晶元件施加的信號的極性的驅動方式（也稱爲“圖框反轉驅動”）。例如，在奇數圖框中對所有的像素供應正極性的信號，在偶數圖框中對所有的像素供應負極性的信號。注意，不一定在每一個圖框中進行極性的反轉，而根據所使用的液晶元件，也可以在每特定個數的圖框中進行極性的反轉。

【0205】 另外，在對所有的像素供應相同極性的電位的圖框反轉驅動

中，在影像顯示時容易發生閃爍及串擾等現象，因此有時降低顯示裝置的顯示品質。爲了抑制這種現象，已提出了源極線反轉驅動、閘極線反轉驅動以及點反轉驅動等的驅動方式。

【0206】 [源極線反轉驅動]

源極線反轉驅動（也稱爲“列反轉驅動”等）是指在每特定個數的圖框且每特定個數的信號線（源極線）中，使對像素供應的信號的極性反轉的驅動方法。

【0207】 [閘極線反轉驅動]

閘極線反轉驅動（也稱爲“行反轉驅動”等）是指在每特定個數的圖框且每特定個數的掃描線（閘極線）中，使對像素供應的信號的極性反轉的驅動方法。

【0208】 [點反轉驅動]

點反轉驅動（也稱爲“行反轉驅動”等）是指在每特定個數的圖框中對在行方向及列方向上相鄰的像素供應的信號的極性反轉的驅動方法。對每特定個數的像素可以進行點反轉驅動中的信號極性的反轉。例如，既可以使對每一個像素供應的信號的極性反轉，又可以使對每多個像素供應的信號的極性反轉。

【0209】 與源極線反轉驅動及閘極線反轉驅動相比，點反轉驅動的抑制閃爍、串擾等的現象的效果高。因此，作爲液晶顯示裝置的驅動方式利用點反轉驅動的情況多。

【0210】 〈佈線SL和像素11的連接關係〉

接著，對顯示部17中的佈線SL和像素11的連接關係進行說明。首先，對在

每個像素進行點反轉驅動時的連接關係進行說明。

【0211】 [進行點反轉驅動時的連接關係]

[在一個列中有兩個源極線的顯示部]

圖23A及圖23B表示在一個列中設有兩個源極線的顯示部17的一部分。在圖23A中，在j列的像素11和j+1列的像素11之間設有佈線SL₁(j)和佈線SL₂(j)。

【0212】 另外，在圖23A中，像素11(i, j)及像素11(i+2, j)與佈線SL₁(j)電連接，並且像素11(i+1, j)及像素11(i+3, j)與佈線SL₂(j)電連接。

【0213】 就是說，在圖23A中，設置在j列的第i+2x(x為0以上的整數)行的像素11與佈線SL₁(j)電連接。另外，設置在j列的第i+2x+1行的像素11與佈線SL₂(j)電連接。

【0214】 在以圖23A所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對相鄰的佈線SL₁(j)及佈線SL₂(j)需要供應不同的極性的信號。因為在佈線SL₁(j)和佈線SL₂(j)之間產生有寄生電容C_{st}，所以當佈線SL₁(j)和佈線SL₂(j)之間的電位差大時，源極驅動器的負載增大，因而容易增大功耗。

【0215】 因此，較佳的是，如圖23B所示地配置佈線SL及像素11。在圖23B中，j列的像素11設置在佈線SL₁(j)與佈線SL₂(j)之間。另外，在圖23B中，在j列的像素11和j+1列的像素11之間設有佈線SL₂(j)及佈線SL₁(j+1)。

【0216】 注意，設置在j列的第i+2x行的像素11與佈線SL₁(j)電連接。另外，設置在j列的的第i+2x+1行的像素11與佈線SL₂(j)電連接。

【0217】 在以圖23B所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對相

鄰的佈線 $SL_2(j)$ 及佈線 $SL_1(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對相鄰的佈線 $SL_2(j+1)$ 及佈線 $SL_1(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使供應給相鄰的佈線 SL 的信號的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0218】 [在一個列中有三個源極線的顯示部]

圖24及圖25表示在一個列中設有三個源極線的顯示部17的一部分。在圖24及圖25中， j 列的像素11設置在佈線 $SL_2(j)$ 和佈線 $SL_3(j)$ 之間。佈線 $SL_1(j)$ 和佈線 $SL_2(j)$ 相鄰。

【0219】 另外，在圖24中，像素11(i, j)與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，像素11($i+1, j$)及像素11($i+5, j$)與佈線 $SL_3(j)$ 電連接，像素11($i+2, j$)及像素11($i+4, j$)與佈線 $SL_2(j)$ 電連接，並且像素11($i+3, j$)與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0220】 就是說，在圖24中，設置在 j 列的第 $i+6x$ (x 為0以上的整數)行的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+1$ 行的像素11及 j 列的第 $i+6x+5$ 行的像素11與佈線 $SL_3(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+2$ 行的像素11及 j 列的第 $i+6x+4$ 行的像素11與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+3$ 行的像素11與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0221】 另外，也可以如圖25所示地使佈線 SL 與像素11連接。在圖25中，像素11(i, j)及像素11($i+4, j$)與佈線 $SL_2(j)$ 電連接，像素11($i+1, j$)及像素11($i+3, j$)與佈線 $SL_3(j)$ 電連接，像素11($i+2, j$)與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，像素11($i+5, j$)與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0222】 就是說，在圖25中，設置在 j 列的第 $i+6x$ (x 為0以上的整數)

行的像素11及j列的第 $i+6x+4$ 行的像素11與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。另外，設置在j列的第 $i+6x+1$ 行的像素11及j列的第 $i+6x+3$ 行的像素11與佈線 $SL_3(j)$ 電連接。另外，設置在j列的第 $i+6x+2$ 行的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在j列的第 $i+6x+5$ 行的像素11與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0223】 在圖24及圖25中，在j列的像素11和j+1列的像素11之間設有佈線 $SL_3(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 以及佈線 $SL_2(j+1)$ 。另外，佈線 $SL_3(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 、和佈線 $SL_2(j+1)$ 之間分別產生寄生電容 C_{st} 。

【0224】 尤其是，夾在佈線 $SL_3(j)$ 與佈線 $SL_2(j+1)$ 之間的佈線 $SL_1(j+1)$ 被施加與佈線 $SL_3(j)$ 之間產生的寄生電容 C_{st} 及與佈線 $SL_2(j+1)$ 之間產生的寄生電容 C_{st} ，因此容易增加源極驅動器的負載。由此，較佳為對佈線 $SL_3(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 以及佈線 $SL_2(j+1)$ 供應相同極性的信號。

【0225】 由此，當在一個列中有三個以上的源極線時，本發明的一個實施方式尤其有效。換言之，當在一個像素列中設置g個佈線GL時，g較佳為3以上。與此同樣，在佈線 GL_0 與f個佈線GL電連接的情況下，f較佳為3以上。

【0226】 在以圖24及圖25所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對佈線 $SL_3(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 以及佈線 $SL_2(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對佈線 $SL_3(j+1)$ 、佈線 $SL_1(j+2)$ 以及佈線 $SL_2(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線SL的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0227】 [驅動波形]

圖26示出用來在圖24所示的顯示部17中進行點反轉驅動的驅動波形的實例。在某一個圖框期間中，對佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_2(j)$ 供應正極性的信號，並且對佈線 $SL_3(j)$ 供應負極性的信號。

【0228】 此外，在該圖框期間中，對所有佈線 GL_0 依次供應脈衝狀的選擇信號。例如，對佈線 $GL_0(k)$ 供應選擇信號，然後對三個佈線 GL （佈線 $GL(i)$ 、佈線 $GL(i+1)$ 以及佈線 $GL(i+2)$ ）同時供應選擇信號。然後，對連接有佈線 $GL(i)$ 的像素藉由佈線 $SL_1(j)$ 供應正極性的信號。另外，對連接有佈線 $GL(i+1)$ 的像素藉由佈線 $SL_3(j)$ 供應負極性的信號。另外，對連接有佈線 $GL(i+2)$ 的像素藉由佈線 $SL_2(j)$ 供應正極性的信號。

【0229】 可以依次選擇所有的佈線 GL_0 ，對所有的像素11供應信號。在下一個圖框期間中，對佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_2(j)$ 供應負極性的信號，並且對佈線 $SL_3(j)$ 供應正極性的信號。如此，可以在每一個圖框中對在行方向及列方向上相鄰的像素供應不同的極性的信號。

【0230】 例如，在點反轉驅動中，在使供應給佈線 SL 的信號的極性按行反轉的方式中，由於供應給佈線 SL 的電壓的振幅大，所以源極驅動器的負載增大，而增大功耗。在本發明的一個實施方式的顯示裝置中，在點反轉驅動中，可以在一個圖框期間中對佈線 SL 供應相同極性的信號。由此，可以使供應給佈線 SL 的電壓振幅減小，因此可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0231】 另外，在採用圖24所示的結構時，藉由一次的行選擇可以對三個行的像素11供應信號。因此可以延長每行的選擇期間。根據本發明的一個實施方式，可以確實地進行對像素11的信號的寫入，而能夠提高顯示

裝置的顯示品質。

【0232】 [在一個列中有四個源極線的顯示部]

圖27及圖28表示在一個列中設有四個源極線的顯示部17的一部分。在圖27及圖28中，j列的像素11設置在佈線SL₁(j)及佈線SL₂(j)和佈線SL₃(j)及佈線SL₄(j)之間。

【0233】 另外，在圖27中，像素11(i, j)及像素11(i+4, j)與佈線SL₁(j)電連接，像素11(i+1, j)及像素11(i+5, j)與佈線SL₃(j)電連接，像素11(i+2, j)及像素11(i+6, j)與佈線SL₂(j)電連接，像素11(i+3, j)及像素11(i+7, j)與佈線SL₄(j)電連接。

【0234】 就是說，在圖27中，設置在j列的第i+4x行(x為0以上的整數)的像素11與佈線SL₁(j)電連接。另外，設置在j列的第i+4x+1行的像素11與佈線SL₃(j)電連接。另外，設置在j列的第i+4x+2行的像素11與佈線SL₂(j)電連接。另外，設置在j列的第i+4x+3行的像素11與佈線SL₄(j)電連接。

【0235】 另外，在圖28中，像素11(i, j)及像素11(i+4, j)與佈線SL₂(j)電連接，像素11(i+1, j)及像素11(i+5, j)與佈線SL₃(j)電連接，像素11(i+2, j)及像素11(i+6, j)與佈線SL₁(j)電連接，像素11(i+3, j)及像素11(i+7, j)與佈線SL₄(j)電連接。

【0236】 在圖27及圖28中，在j列的像素11和j+1列的像素11的之間設有佈線SL₃(j)、佈線SL₄(j)、佈線SL₁(j+1)以及佈線SL₂(j+1)。另外，佈線SL₃(j)、佈線SL₄(j)、佈線SL₁(j+1)、和佈線SL₂(j+1)之間分別產生寄生電容C_{st}。

【0237】 在以圖27及圖28所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對佈線 $SL_3(j)$ 、佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 以及佈線 $SL_2(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對佈線 $SL_3(j+1)$ 、佈線 $SL_4(j+1)$ 、佈線 $SL_1(j+2)$ 以及佈線 $SL_2(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線 SL 的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0238】 [在一個列中有五個源極線的顯示部]
圖29表示在一個列中設有五個源極線的顯示部17的一部分。在圖29中， j 列的像素11設置在佈線 $SL_1(j)$ 、佈線 $SL_2(j)$ 以及佈線 $SL_3(j)$ 和佈線 $SL_4(j)$ 及佈線 $SL_5(j)$ 之間。

【0239】 另外，在圖29中，像素11(i, j)與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，像素11($i+1, j$)及像素11($i+5, j$)與佈線 $SL_4(j)$ 電連接，像素11($i+2, j$)及像素11($i+6, j$)與佈線 $SL_2(j)$ 電連接，像素11($i+3, j$)及像素11($i+7, j$)與佈線 $SL_5(j)$ 電連接，像素11($i+4, j$)及像素11($i+8, j$)與佈線 $SL_3(j)$ 電連接，像素11($i+9, j$)與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0240】 就是說，在圖29中，設置在 j 列的第 $i+10x$ (x 為0以上的整數)行的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+10x+1$ 行的像素11及 j 列的第 $i+10x+5$ 行的像素11與佈線 $SL_4(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+2$ 行的像素11及 j 列的第 $i+6x+6$ 行的像素11與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+3$ 行的像素11及 j 列的第 $i+6x+7$ 行的像素11與佈線 $SL_5(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+4$ 行的像素11及 j 列的第 $i+6x+8$ 行的像素11與佈線 $SL_3(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+9$ 行的像素11與佈

線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0241】 在圖29中，在 j 列的像素11和 $j+1$ 列的像素11之間設有佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_5(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 、佈線 $SL_2(j+1)$ 以及佈線 $SL_3(j+1)$ 。

【0242】 在以圖29所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_5(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 、佈線 $SL_2(j+1)$ 以及佈線 $SL_3(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對佈線 $SL_4(j+1)$ 、佈線 $SL_5(j+1)$ 、佈線 $SL_1(j+2)$ 、佈線 $SL_2(j+2)$ 以及佈線 $SL_3(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線 SL 的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0243】 [在一個列中有六個源極線的顯示部]

圖30表示在一個列中設有六個源極線的顯示部17的一部分。在圖30中， j 列的像素11設置在佈線 $SL_1(j)$ 、佈線 $SL_2(j)$ 以及佈線 $SL_3(j)$ 和佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_5(j)$ 以及佈線 $SL_6(j)$ 之間。

【0244】 另外，在圖30中，像素11(i, j)及像素11($i+6, j$)與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，像素11($i+1, j$)及像素11($i+7, j$)與佈線 $SL_4(j)$ 電連接，像素11($i+2, j$)及像素11($i+8, j$)與佈線 $SL_2(j)$ 電連接，像素11($i+3, j$)及像素11($i+9, j$)與佈線 $SL_5(j)$ 電連接，像素11($i+4, j$)及像素11($i+10, j$)與佈線 $SL_3(j)$ 電連接，像素11($i+5, j$)及像素11($i+11, j$)與佈線 $SL_6(j)$ 電連接。

【0245】 就是說，在圖30中，設置在 j 列的第 $i+6x$ 行(x 為0以上的整數)的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+1$ 行的像素11與佈線 $SL_4(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+2$ 行的像素11與佈線

$SL_2(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+3$ 行的像素11與佈線 $SL_5(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+4$ 行的像素11與佈線 $SL_3(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+6x+5$ 行的像素11與佈線 $SL_6(j)$ 電連接。

【0246】 在圖30中， j 列的像素11和 $j+1$ 列的像素11之間設有佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_5(j)$ 、佈線 $SL_6(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 、佈線 $SL_2(j+1)$ 以及佈線 $SL_3(j+1)$ 。

【0247】 在以圖30所示的連接方式進行點反轉驅動的情況下，對佈線 $SL_4(j)$ 、佈線 $SL_5(j)$ 、佈線 $SL_6(j)$ 、佈線 $SL_1(j+1)$ 、佈線 $SL_2(j+1)$ 以及佈線 $SL_3(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對佈線 $SL_4(j+1)$ 、佈線 $SL_5(j+1)$ 、佈線 $SL_6(j+1)$ 、佈線 $SL_1(j+2)$ 、佈線 $SL_2(j+2)$ 以及佈線 $SL_3(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線 SL 的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0248】 [進行源極線反轉驅動時的連接關係]

[在一個列中有兩個源極線的顯示部]

圖31A表示在一個列中設有兩個源極線的顯示部17的一部分。在圖31A中，在 j 列的像素11和 $j+1$ 列的像素11之間設有佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_2(j)$ 。

【0249】 另外，在圖31A中，像素11(i, j)及像素11($i+2, j$)與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，並且像素11($i+1, j$)及像素11($i+3, j$)與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。

【0250】 就是說，在圖31A中，設置在 j 列的第 $i+2x$ 行(x 為0以上的整數)的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+2x+1$ 行的像

素11與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。

【0251】 在以圖31A所示的連接方式進行源極線反轉驅動的情況下，對相鄰的佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_2(j)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對相鄰的佈線 $SL_1(j+1)$ 及佈線 $SL_2(j+1)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線 SL 的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0252】 [進行閘極線反轉驅動時的連接關係]

[在一個列中有兩個源極線的顯示部]

圖31B表示在一個列中設有兩個源極線的顯示部17的一部分。在圖31B中， j 列的像素11設置在佈線 $SL_1(j)$ 與佈線 $SL_2(j)$ 之間。另外，在圖31B中，在 j 列的像素11和 $j+1$ 列的像素11之間設有佈線 $SL_2(j)$ 及佈線 $SL_1(j+1)$ 。

【0253】 在圖31B中，設置在 j 列的第 $i+2x$ 行的像素11與佈線 $SL_1(j)$ 電連接。另外，設置在 j 列的第 $i+2x+1$ 行的像素11與佈線 $SL_2(j)$ 電連接。另外，設置在 $j+1$ 列的第 $i+2x$ 行的像素11與佈線 $SL_2(j+1)$ 電連接。另外，設置在 $j+1$ 列的第 $i+2x+1$ 行的像素11與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0254】 在以圖31B所示的連接方式進行閘極線反轉驅動的情況下，對相鄰的佈線 $SL_1(j)$ 及佈線 $SL_1(j+1)$ 供應相同極性的信號。與此同樣，對相鄰的佈線 $SL_2(j+1)$ 及佈線 $SL_1(j+2)$ 供應相同極性的信號。藉由使相鄰的佈線 SL 的極性相同，可以減小兩個佈線之間的電位差異。因此，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。

【0255】 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。

【0256】 實施方式3

在本實施方式中，對閘極驅動器12a及源極驅動器13a的結構實例進行說明。

【0257】 [閘極驅動器的結構實例]

圖32A示出閘極驅動器12a的結構實例。閘極驅動器12a具有移位暫存器511及緩衝放大器514。閘極驅動器12a與多個佈線GL（或者多個佈線GL₀）電連接。

【0258】 移位暫存器511被輸入啓動脈衝SP、時脈信號CLK等。移位暫存器511具有與時脈信號CLK同步地選擇被供應選擇信號的佈線GL的功能。選擇信號由緩衝放大器514放大而供應給佈線GL。緩衝放大器514具有提高電流供應能力的功能（放大電力的功能）。除此之外，爲了增大選擇信號的電壓振幅，也可以具有切換電源電壓的位準轉換器。注意，閘極驅動器12b也可以具有與閘極驅動器12a同樣的結構。

【0259】 [源極驅動器的結構實例]

圖32B示出源極驅動器13a的結構實例。源極驅動器13a具有移位暫存器521、門鎖器522、DA轉換器523以及緩衝放大器524。源極驅動器13a與多個佈線SL電連接。

【0260】 對移位暫存器521供應啓動脈衝SP及時脈信號CLK等。對門鎖器522供應數碼方式的影像資訊Video。門鎖器522具有保持影像資訊Video的功能。DA轉換器523具有使用保持在門鎖器522中的影像資訊Video生成類比方式的影像信號（視訊信號）的功能。注意，在DA轉換器523中生成視訊信號時可以進行伽瑪校正等。

【0261】 移位暫存器521具有與時脈信號CLK同步地選擇被供應視訊信號的佈線SL的功能。視訊信號藉由緩衝放大器524供應給佈線SL。緩衝放大器524具有提高電流供應能力的功能。除此之外，爲了增大視訊信號的電壓振幅，也可以具有切換電源電壓的位準轉換器。注意，源極驅動器13b也可以具有與源極驅動器13a同樣的結構。

【0262】 另外，如圖33A所示，可以在緩衝放大器524和佈線SL的之間設置解多工器525。解多工器525具有根據控制信號DMXc將被輸入的信號供應給多個輸出中之一的功能。

【0263】 藉由設置解多工器525，可以減少輸入到源極驅動器13a的信號線的個數。因此，減少顯示裝置的連接端子的個數，而能夠提高顯示裝置的可靠性。

【0264】 另外，如圖33B所示，也可以在DA轉換器523和緩衝放大器524之間設置解多工器525及類比門鎖器526。在圖33B所示的結構中，將從解多工器525供應的視訊信號保持在類比門鎖器526中。然後，將該視訊信號由緩衝放大器524放大並輸出到佈線SL。藉由設置類比門鎖器526，可以使緩衝放大器524的輸出穩定。因此能夠防止非意圖的佈線SL的電位的變動，並且可以提高顯示裝置的顯示品質。

【0265】 圖34、圖35以及圖36分別示出圖33A所示的源極驅動器13a的解多工器525和顯示部17的連接實例。解多工器525包括多個解多工器535。由此可以將解多工器525稱爲“解多工器組”。在圖34至圖36中，將第p（p爲1以上的整數）解多工器535記載爲解多工器535（p）。

【0266】 在圖34及圖35中，分別表示在一個列中具有兩個源極線的顯

示部17和包括1輸入2輸出的解多工器535的解多工器525的連接實例。

【0267】 在圖34中，表示解多工器535 (p) 的輸出端子的一個與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，並且另一個與佈線 $SL_2(j)$ 電連接的實例。與此同樣，解多工器535 (p+1) 的輸出端子的一個與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接，另一個與佈線 $SL_2(j+1)$ 電連接。

【0268】 在圖35中，表示解多工器535 (p) 的輸出端子的一個與佈線 $SL_2(j-1)$ 電連接，另一個與佈線 $SL_1(j)$ 電連接的實例。與此同樣，解多工器535 (p+1) 的輸出端子的一個與佈線 $SL_2(j)$ 電連接，另一個與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接。

【0269】 如上面實施方式所說明，藉由使相鄰的佈線SL的極性相同，可以減輕改寫信號時的源極驅動器的負載，而能夠降低功耗。因此，在圖33A所示的源極驅動器13a與顯示部17連接的情況下，較佳為使用圖35所示的連接方法。

【0270】 圖36示出在一個列中具有三個源極線的顯示部17和包括1輸入3輸出的解多工器535的解多工器525的連接實例。

【0271】 圖36示出解多工器535 (p) 的輸出端子中的第一輸出端子與佈線 $SL_3(j-1)$ 電連接，第二輸出端子與佈線 $SL_1(j)$ 電連接，第三輸出端子與佈線 $SL_2(j)$ 電連接的實例。與此同樣，解多工器535 (p+1) 的輸出端子中的第一輸出端子與佈線 $SL_3(j)$ 電連接，第二輸出端子與佈線 $SL_1(j+1)$ 電連接，第三輸出端子與佈線 $SL_2(j+1)$ 電連接。

【0272】 圖37示出在一個列中具有四個源極線的顯示部17和包括1輸入4輸出的解多工器535的解多工器525的連接實例。

【0273】 圖37示出解多工器535(p)的輸出端子中的第一輸出端子與佈線SL₃(j-1)電連接，第二輸出端子與佈線SL₄(j-1)電連接，第三輸出端子與佈線SL₁(j)電連接，第四輸出端子與佈線SL₂(j)電連接的實例。與此同樣，解多工器535(p+1)的輸出端子中的第一輸出端子與佈線SL₃(j)電連接，第二輸出端子與佈線SL₄(j)電連接，第三輸出端子與佈線SL₁(j+1)電連接，第四輸出端子與佈線SL₂(j+1)電連接。

【0274】 [類比門鎖器]

在此，對可用於類比門鎖器526的半導體電路的實例進行說明。

【0275】 圖38A所示的半導體電路示出記憶體電路251a的結構實例，其中將電晶體262的源極和汲極中的一個與電晶體263的閘極及電容元件258的一個電極連接。另外，圖38B所示的電路示出記憶體電路261a的結構實例，其中將電晶體262的源極和汲極中的一個與電容元件258的一個電極連接。

【0276】 類比門鎖器526包括多個門鎖電路。記憶體電路251a及記憶體電路261a可以用作該門鎖電路。

【0277】 記憶體電路251a及記憶體電路261a可以將藉由端子254及電晶體262輸入的電荷保持在節點257中。在節點257中可以保持任意的電位（電荷量）。

【0278】 記憶元件251a包括電晶體263。雖然在圖38A中電晶體263是p通道型電晶體，但是也可以使用n通道型電晶體。此外，作為電晶體263，也可以使用OS電晶體。

【0279】 記憶體電路251a及記憶體電路261a都可以保持類比信號。在

此，對圖38A所示的記憶體電路251a及圖38B所示的記憶體電路261a進行詳細說明。

【0280】 記憶體電路251a包括使用第一半導體的電晶體263、使用第二半導體的電晶體262以及電容元件258。

【0281】 作為電晶體262較佳為使用OS電晶體。藉由作為電晶體262使用關態電流小的電晶體，可以抑制保持在節點257中的電荷量的變動。因此，能夠更正確地儲存資料。

【0282】 在圖38A中，端子252與電晶體263的源極和汲極中的一個電連接，端子253與電晶體263的源極和汲極中的另一個電連接。另外，佈線255與電晶體262的閘極電連接，電晶體262的源極和汲極中的一個與節點257電連接，電晶體262的源極和汲極中的另一個與端子254電連接。電晶體263的閘極及電容元件258的電極的一個與節點257電連接。另外，佈線256與電容元件258的電極的另一個電連接。

【0283】 在記憶體電路251a中，端子254用作輸入端子，端子253用作輸出端子。在記憶體電路261a中，端子254用作輸入輸出端子。

【0284】 記憶體電路251a及記憶體電路261a具有能夠保持供應給節點257的電荷的特性，由此如下所述那樣能夠進行資料的寫入、保持和讀出。

【0285】 [寫入工作及保持工作]

對記憶體電路251a及記憶體電路261a的資料寫入工作和保持工作進行說明。首先，將佈線255的電位設定為使電晶體262成為開啓狀態的電位。由此，端子254的電位供應給節點257。也就是說，對節點257供應預定的電荷（寫入）。這裡，供應相當於任意的電位的電荷。然後，藉由將佈線255的

電位設定為使電晶體262成為關閉狀態的電位，在節點257中保持電荷(保持工作)。

【0286】 另外，在記憶體電路251a中，在作為電晶體263使用p通道型電晶體的情況下，任意的電位是比電晶體263的臨界電壓高的電位。另外，在作為電晶體263使用n通道型的電晶體的情況下，任意的電位是比電晶體263的臨界電壓低的電位。也就是說，任意的電位都是使電晶體263成為關閉狀態的電位。

【0287】 圖38B所示的記憶體電路261a的與記憶體電路251a不同之處是記憶體電路261a不包括電晶體263。此外，電容元件258的另一個電極與佈線264電連接。佈線264的電位只要是固定電位就可以是任何電位。例如，佈線264的電位可以為GND。記憶體電路261a也可以以與記憶體電路251a同樣的工作進行資料寫入。

【0288】 [記憶體電路251a的讀出工作]
對保持在記憶體電路251a中的資料的讀出工作進行說明。在對端子252供應規定的電位（恆定電位）的狀態下，當對佈線256供應讀出電位 V_R 時，可以讀出保持在節點257中的電位。也就是說，藉由適當地設定供應給端子252的電位及讀出電位 V_R ，可以將與保持在節點257中的電位相等的電位輸出到端子253。

【0289】 [記憶體電路261a的讀出工作]
對記憶體電路261a的資料讀出工作進行說明。當對佈線255供應使電晶體262成為開啓狀態的電位時，端子254與節點257導通，於是，對端子254供應保持在節點257中的電位。此時，電容元件258的電容值越大越好。電容

元件258的電容值越大，越能準確地對端子254供應被寫入的電位。

【0290】 另外，因為記憶體電路251a及記憶體電路261a在寫入資料時不需要高電壓，所以不容易產生元件的劣化。例如，不同於習知的非揮發性記憶體，不需要對浮動閘極注入電子或從浮動閘極抽出電子，因此不會發生絕緣體劣化等問題。換言之，在根據本發明的一個實施方式的記憶元件中，在現有非揮發性記憶體中成為問題的重寫次數不會受到限制，並且其可靠性得到極大提高。再者，因為是根據電晶體的導通狀態或非導通狀態而進行資料寫入，所以能夠進行高速工作。

【0291】 另外，也可以使用具有背閘極的電晶體作為電晶體262。藉由控制對該背閘極供應的電位，可以任意改變電晶體262的臨界電壓。圖38C所示的記憶體電路251b的與記憶體電路251a不同之處在於作為記憶體電路251b的電晶體262使用具有背閘極的電晶體。圖38D所示的記憶體電路261b的與記憶體電路261a不同之處在於作為記憶體電路261b的電晶體262使用具有背閘極的電晶體。

【0292】 另外，在記憶體電路251b及記憶體電路261b中，電晶體262的背閘極與佈線259電連接。藉由控制供應給佈線259的電位，可以任意改變電晶體262的臨界電壓。

【0293】 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。

【0294】 實施方式4

在本實施方式中，對可以用於上述實施方式所示的顯示裝置等的電晶體的

實例，參照圖式進行說明。

【0295】 圖39A所示的電晶體在半導體層32和雜質半導體層35之間包括半導體層37。

【0296】 半導體層37可以使用與半導體層32同樣的半導體膜形成。半導體層37可以用作進行雜質半導體層35的蝕刻時防止半導體層32被蝕刻而消失的蝕刻停止層。另外，雖然在圖39A中示出半導體層37被左右分離的例子，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。

【0297】 另外，可以使半導體層37的雜質濃度低於雜質半導體層35的濃度雜質。由此，可以將半導體層37用作LDD（Lightly Doped Drain：輕摻雜汲極）區域，由此可以抑制驅動電晶體時的熱載子劣化。

【0298】 圖39B所示的電晶體在半導體層32的通道形成區域上設置有絕緣層84。絕緣層84用作導電層33a及導電層33b的蝕刻時的蝕刻停止層。

【0299】 圖39C所示的電晶體包括半導體層32p代替半導體層32。半導體層32p含有具有高結晶性的半導體膜。例如，半導體層32p含有多晶半導體或單晶半導體。由此，可以實現具有高場效移動率的電晶體。

【0300】 圖39D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，圖39D所示的電晶體可以藉由對成為半導體層32的半導體膜照射雷射等來使該半導體膜局部晶化而形成。由此，可以實現具有高場效移動率的電晶體。

【0301】 圖39E所示的電晶體在圖39A所示的電晶體的半導體層32的通道形成區域中包括結晶性的半導體層32p。

【0302】 圖39F所示的電晶體在圖39B所示的電晶體的半導體層32的

通道形成區域中包括結晶性的半導體層32p。

【0303】 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。

【0304】 實施方式5

在本實施方式中，對可用於上述實施方式所示的顯示裝置等的電晶體的實例，參照圖式進行說明。尤其對較佳為用作OS電晶體的電晶體結構的實例進行說明。

【0305】 〈電晶體的結構實例〉

[結構實例1]

下面，作為電晶體的結構的實例，參照圖40A至圖40C對電晶體200a進行說明。圖40A是電晶體200a的俯視圖。圖40B相當於圖40A所示的點劃線X1-X2之間的剖面圖，圖40C相當於圖40A所示的點劃線Y1-Y2之間的剖面圖。注意，在圖40A中，為了簡便起見，省略電晶體200a的組件的一部分（具有閘極絕緣層的功能的絕緣層等）。下面，有時將點劃線X1-X2方向稱為通道長度方向，將點劃線Y1-Y2方向稱為通道寬度方向。注意，有時在後面的電晶體的俯視圖中也與圖40A同樣地省略組件的一部分。

【0306】 電晶體200a包括絕緣層224上的導電層221；絕緣層224及導電層221上的絕緣層211；絕緣層211上的半導體層231；半導體層231及絕緣層211上的導電層222a；半導體層231及絕緣層211上的導電層222b；半導體層231、導電層222a及導電層222b上的絕緣層212；以及絕緣層212上的導電層223。

【0307】 注意，絕緣層224也可以用作基板。在將絕緣層224用作基板的情況下，該基板可以為包含與實施方式1所示的基板14相同的材料的基板。

【0308】 另外，作為導電層221及導電層223，可以包含例如與實施方式1所示的導電層31相同的材料。作為絕緣層211，可以包含例如與實施方式1所示的絕緣層34相同的材料。作為導電層222a及導電層222b，可以包含例如與實施方式1所示的導電層33及導電層51相同的材料。作為絕緣層212，可以包含例如與實施方式1所示的絕緣層82相同的材料。

【0309】 另外，作為半導體層231，可以包含例如與實施方式1所示的半導體層32相同的材料。在本實施方式中，說明半導體層231為包含金屬氧化物的半導體層。

【0310】 絕緣層211及絕緣層212包括開口部235。導電層223藉由開口部235與導電層221電連接。

【0311】 在此，絕緣層211被用作電晶體200a的第一閘極絕緣層，絕緣層212被用作電晶體200a的第二閘極絕緣層。另外，在電晶體200a中，導電層221被用作第一閘極，導電層222a被用作源極和汲極中的一個，導電層222b被用作源極和汲極中的另一個。另外，在電晶體200a中，導電層223被用作第二閘極。

【0312】 電晶體200a為所謂的通道蝕刻型電晶體，具有雙閘極結構。

【0313】 電晶體200a也可以不包括導電層223。此時，電晶體200a為所謂的通道蝕刻型的電晶體，具有底閘極結構。

【0314】 如圖40B和圖40C所示，半導體層231位於與導電層221及導

電層223相對的位置，夾在兩個用作閘極的導電層之間。導電層223的通道長度方向上的長度及導電層223的通道寬度方向上的長度分別比半導體層231的通道長度方向上的長度及半導體層231的通道寬度方向上的長度長，並且導電層223隔著絕緣層212覆蓋半導體層231整體。

【0315】 換言之，導電層221和導電層223在形成在絕緣層211及絕緣層212中的開口部235中彼此連接，且包括位於半導體層231的側端部的外側的區域。

【0316】 藉由採用這種結構，可以利用導電層221及導電層223的電場電圍繞電晶體200a所包括的半導體層231。如電晶體200a所示，將由第一閘極及第二閘極的電場電圍繞形成通道形成區域的半導體層的電晶體的裝置結構稱為Surrounded channel(S-channel)結構。

【0317】 因為電晶體200a具有S-channel結構，所以可以使用用作第一閘極電極的導電層221對半導體層231有效地施加用來誘發通道的電場。由此，電晶體200a的電流驅動能力得到提高，從而可以得到高的通態電流特性。另外，由於可以增加通態電流，所以可以使電晶體200a微型化。另外，由於電晶體200a具有半導體層231被用作第一閘極的導電層221及用作第二閘極的導電層223圍繞的結構，所以可以提高電晶體200a的機械強度。

【0318】 由於具有S-channel結構的電晶體200a的場效移動率高且驅動能力高，因此藉由將電晶體200a用於驅動電路（典型為閘極驅動器），可以提供邊框寬度窄（也稱為窄邊框）的顯示裝置。

【0319】 [結構實例2]

下面，作為電晶體的結構的實例，參照圖41A至圖41C對電晶體200b進行說

明。圖41A是電晶體200b的俯視圖。圖41B相當於圖41A所示的點劃線X1-X2之間的剖面圖，圖41C相當於圖41A所示的點劃線Y1-Y2之間的剖面圖。

【0320】 電晶體200b的與電晶體200a的不同之處是電晶體200b具有半導體層231、導電層222a、導電層222b及絕緣層212的疊層結構。

【0321】 絕緣層212包括：半導體層231、導電層222a及導電層222b上的絕緣層212a；絕緣層212a上的絕緣層212b。絕緣層212具有對半導體層231供應氧的功能。換言之，絕緣層212包含氧。絕緣層212a為能夠透過氧的絕緣層。絕緣層212a還被用作在後面形成絕緣層212b時緩和對半導體層231的損傷的膜。

【0322】 作為絕緣層212a，可以使用厚度為5nm以上且150nm以下，較佳為5nm以上且50nm以下的氧化矽、氧氮化矽等。

【0323】 此外，較佳為使絕緣層212a中的缺陷量少，典型的是，藉由電子自旋共振（ESR：Electron Spin Resonance）測得的起因於矽的懸空鍵的 $g=2.001$ 處呈現的信號的自旋密度較佳為 3×10^{17} spins/cm³以下。這是因為若絕緣層212a的缺陷密度高，氧則與該缺陷鍵合，而使絕緣層212a中的氧透過性減少。

【0324】 在絕緣層212a中，有時從外部進入絕緣層212a的氧不是全部移動到絕緣層212a的外部，而是其一部分殘留在絕緣層212a的內部。另外，有時在氧進入絕緣層212a的同時，絕緣層212a中含有的氧移動到絕緣層212a的外部，而在絕緣層212a中發生氧的移動。在形成能夠使氧透過的氧化物絕緣層作為絕緣層212a時，可以使從設置在絕緣層212a上的絕緣層212b脫離的氧經由絕緣層212a移動到半導體層231中。

【0325】 此外，絕緣層212a可以使用起因於氮氧化物的態密度低的氧化物絕緣層形成。注意，該起因於氮氧化物的態密度有時會形成在金屬氧化物的價帶頂的能量與金屬氧化物的導帶底的能量之間。作為上述氧化物絕緣層，可以使用氮氧化物的釋放量少的氧氮化矽膜或氮氧化物的釋放量少的氧氮化鋁膜等。

【0326】 此外，在熱脫附譜分析（TDS：Thermal Desorption Spectroscopy）中，氮氧化物的釋放量少的氧氮化矽膜是氮釋放量比氮氧化物的釋放量多的膜，典型的是氮釋放量為 $1 \times 10^{18} \text{cm}^3$ 以上且 $5 \times 10^{19} \text{cm}^3$ 以下。注意，該氮釋放量為在進行膜表面溫度為 50°C 以上且 650°C 以下，較佳為 50°C 以上且 550°C 以下的加熱處理時的釋放量。

【0327】 氮氧化物(NO_x , x 大於0且為2以下，較佳為1以上且2以下)，典型的是 NO_2 或 NO ，在絕緣層212a等中形成能階。該能階位於半導體層231的能隙中。由此，當氮氧化物擴散到絕緣層212a與半導體層231的介面時，有時該能階在絕緣層212a一側俘獲電子。其結果是，被俘獲的電子留在絕緣層212a與半導體層231的介面附近，由此使電晶體的臨界電壓向正方向漂移。

【0328】 另外，當進行加熱處理時，氮氧化物與氨及氧起反應。當進行加熱處理時，絕緣層212a所包含的氮氧化物與絕緣層212b所包含的氨起反應，由此絕緣層212a所包含的氮氧化物減少。因此，在絕緣層212a與半導體層231的介面中不容易俘獲電子。

【0329】 藉由作為絕緣層212a使用上述氧化物絕緣層，可以降低電晶體的臨界電壓的漂移，從而可以降低電晶體的電特性的變動。

【0330】 另外，上述氧化物絕緣層的利用SIMS測得的氮濃度為 $6 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 以下。

【0331】 藉由在基板溫度為 220°C 以上且 350°C 以下的情況下利用使用矽烷及一氧化二氮的PECVD法形成上述氧化物絕緣層，可以形成緻密且硬度高的膜。

【0332】 絕緣層212b為包含超過化學計量組成的氧的氧化物絕緣層。該氧化物絕緣層藉由加熱而其一部分的氧脫離。上述氧化物絕緣層包括藉由TDS分析測得的氧釋放量為 $1.0 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以上，較佳為 $3.0 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 以上的區域。上述氧釋放量為TDS分析中的加熱處理溫度為 50°C 以上且 650°C 以下或 50°C 以上且 550°C 以下的範圍的總量。此外，上述氧釋放量為在TDS中換算為氧原子的總量。

【0333】 作為絕緣層212b可以使用厚度為 30nm 以上且 500nm 以下，較佳為 50nm 以上且 400nm 以下的氧化矽膜、氧氮化矽膜等。

【0334】 此外，較佳為使絕緣層212b中的缺陷量較少，典型的是，藉由ESR測得的起因於矽的懸空鍵的 $g=2.001$ 處呈現的信號的自旋密度低於 $1.5 \times 10^{18} \text{ spins/cm}^3$ ，更佳為 $1 \times 10^{18} \text{ spins/cm}^3$ 以下。由於絕緣層212b與絕緣層212a相比離半導體層231更遠，所以絕緣層212b的缺陷密度也可以高於絕緣層212a。

【0335】 另外，因為絕緣層212可以使用包括相同種類材料的絕緣膜形成，所以有時無法明確地確認絕緣層212a與絕緣層212b之間的介面。因此，在本實施方式中，以虛線圖示出絕緣層212a與絕緣層212b之間的介面。注意，在本實施方式中，雖然說明了絕緣層212a與絕緣層212b的兩層結構，

但是不侷限於此，例如，也可以採用絕緣層212a的單層結構、三層以上的疊層結構。

【0336】 在電晶體200b中，半導體層231包括絕緣層211上的半導體層231_1及半導體層231_1上的半導體層231_2。半導體層231_1及半導體層231_2包含相同的元素。例如，半導體層231_1及半導體層231_2較佳為各獨自包含上述半導體層231所包含的元素。

【0337】 半導體層231_1及半導體層231_2較佳為各獨自包括In的原子個數比大於M的原子個數比的區域。例如，較佳為將半導體層231_1及半導體層231_2的In、M及Zn的原子個數比設定為In:M:Zn=4:2:3附近。在此，“附近”表示在In為4的情況下M為1.5以上且2.5以下，Zn為2以上且4以下的情況。或者，較佳為將半導體層231_1及半導體層231_2的In、M及Zn的原子個數比設定為In:M:Zn=5:1:6附近。如此，藉由使半導體層231_1及半導體層231_2具有大致相同的組成，可以使用相同的濺射靶材形成，所以可以抑制製造成本。另外，在使用相同的濺射靶材的情況下，可以在真空的同一處理室中連續地形成半導體層231_1及半導體層231_2，所以可以抑制雜質混入半導體層231_1與半導體層231_2的介面。

【0338】 半導體層231_1可以包含其結晶性比半導體層231_2低的區域。例如可以使用X射線繞射（XRD：X-Ray Diffraction）或穿透式電子顯微鏡（TEM：Transmission Electron Microscope）對半導體層231_1及半導體層231_2的結晶性進行分析。

【0339】 半導體層231_1的結晶性低的區域被用作過剩氧的擴散路徑，可以將過剩氧擴散到其結晶性比半導體層231_1高的半導體層231_2。

如此，藉由採用結晶結構不同的半導體層的疊層結構且將結晶性低的區域用作過剩氧的擴散路徑，可以提供高可靠性的電晶體。

【0340】 當半導體層231_2包含其結晶性比半導體層231_1高的區域時，可以抑制有可能混入半導體層231的雜質。尤其是，藉由提高半導體層231_2的結晶性，可以抑制對導電層222a及導電層222b進行加工時的損傷。半導體層231的表面，亦即半導體層231_2的表面暴露於對導電層222a及導電層222b進行加工時的蝕刻劑或蝕刻氣體。然而在半導體層231_2包含結晶性高的區域的情況下，其蝕刻耐性高於結晶性低的半導體層231_1。因此，半導體層231_2被用作蝕刻停止膜。

【0341】 當半導體層231_1包含其結晶性比半導體層231_2低的區域時，載子密度有時得到提高。

【0342】 在半導體層231_1的載子密度高時，費米能階有可能相對於半導體層231_1的導帶變高。由此，有時半導體層231_1的導帶底變低，使半導體層231_1的導帶底與有可能形成在閘極絕緣層（在此，絕緣層211）中的陷阱能階的能量差變大。在該能量差變大的情況下，有時俘獲在閘極絕緣層中的電荷減少，而可以降低電晶體的臨界電壓的變動。另外，在半導體層231_1的載子密度高時，可以提高半導體層231的場效移動率。

【0343】 雖然示出了在電晶體200b中半導體層231具有兩層的疊層結構的例子，但是不侷限於此，半導體層231也可以具有三層以上的疊層結構。

【0344】 電晶體200b所包括的導電層222a包括導電層222a_1、導電層222a_1上的導電層222a_2、導電層222a_2上的導電層222a_3。電晶體200b所包括的導電層222b包括導電層222b_1、導電層222b_1上的導電層

222b_2、導電層222b_2上的導電層222b_3。

【0345】 例如，導電層222a_1、導電層222b_1、導電層222a_3及導電層222b_3較佳為包含鈦、鎢、鉭、鉬、銦、鎳、錫和鋅的中的任何一個或多個。另外，導電層222a_2及導電層222b_2較佳為包含銅、鋁和銀的中的任何一個或多個。

【0346】 更明確而言，作為導電層222a_1、導電層222b_1、導電層222a_3及導電層222b_3可以使用In-Sn氧化物或In-Zn氧化物，作為導電層222a_2及導電層222b_2可以使用銅。

【0347】 導電層222a_1的端部包括位於導電層222a_2的端部的外側的區域，導電層222a_3包括覆蓋導電層222a_2的頂面及側面且與導電層222a_1接觸的區域。另外，導電層222b_1的端部包括位於導電層222b_2的端部的外側的區域，導電層222b_3包括覆蓋導電層222b_2的頂面及側面且與導電層222b_1接觸的區域。

【0348】 藉由採用上述結構，可以降低導電層222a及導電層222b的佈線電阻，且可以抑制銅擴散到半導體層231，所以是較佳的。

【0349】 [結構實例3]

下面，作為電晶體的結構的一個例子，參照圖42A至圖42C對電晶體200c進行說明。圖42A是電晶體200c的俯視圖。圖42B相當於圖42A所示的點劃線X1-X2之間的剖面圖，圖42C相當於圖42A所示的點劃線Y1-Y2之間的剖面圖。

【0350】 電晶體200c包括絕緣層224上的導電層221；導電層221及絕緣層224上的絕緣層211；絕緣層211上的半導體層231；半導體層231及絕緣

層211上的絕緣層216；半導體層231及絕緣層216上的導電層222a；半導體層231及絕緣層216上的導電層222b；絕緣層216、導電層222a以及導電層222b上的絕緣層212；以及絕緣層212上的導電層223。

【0351】 絕緣層211、絕緣層216以及絕緣層212包括開口部235。被用作電晶體200c的第一閘極的導電層221藉由開口部235與被用作電晶體200c的第二閘極的導電層223電連接。另外，絕緣層216包括開口部238a及開口部238b。被用作電晶體200c的源極和汲極中的一個的導電層222a藉由開口部238a與半導體層231電連接。被用作電晶體200c的源極和汲極中的另一個的導電層222b藉由開口部238b與半導體層231電連接。

【0352】 絕緣層216被用作電晶體200c的通道保護層。在不包括絕緣層216的情況下，當藉由蝕刻法等形成導電層222a及導電層222b時，半導體層231的通道形成區域會受損傷。由此，有時電晶體的電特性不穩定。在形成絕緣層216並設置開口部238a及開口部238b之後形成導電層，並且藉由蝕刻法等對該導電層進行加工來形成導電層222a及導電層222b，因此能夠抑制半導體層231的通道形成區域受損傷。由此，可以使電晶體的電特性穩定化，而能夠實現可靠性高的電晶體。

【0353】 絕緣層216可以包含例如與絕緣層212相同的材料。

【0354】 絕緣層216較佳為包括氧過量區域。藉由絕緣層216包括氧過量區域，可以對半導體層231的通道形成區域供應氧。因此，過量氧可以填補在該通道形成區域中形成的氧缺陷，由此可以提供高可靠性的顯示裝置。

【0355】 在形成開口部238a及開口部238b之後，較佳為對半導體層231添加雜質元素。明確而言，較佳為添加形成氧缺陷的元素或與氧缺陷鍵

合的元素。由此能夠提高半導體層231中的與導電層222a重疊的區域（源極區域和汲極區域中的一個）及與導電層222b重疊的區域（源極區域和汲極區域中的另一個）的導電性，將在後面說明詳細內容。由此，電晶體200c的電流驅動能力得到提高，從而能夠得到高通態電流特性。

【0356】 電晶體200c為所謂的通道保護型電晶體，具有雙閘極結構。

【0357】 電晶體200c與電晶體200a及電晶體200b同樣地具有S-channel結構。藉由採用這種結構，可以由導電層221及導電層223的電場電圍繞電晶體200c所包括的半導體層231。

【0358】 因為電晶體200c具有S-channel結構，所以可以使用導電層221或導電層223對半導體層231有效地施加用來誘發通道的電場。由此，電晶體200c的電流驅動能力得到提高，從而可以得到高通態電流特性。此外，由於可以增加通態電流，所以可以使電晶體200c微型化。另外，由於電晶體200c具有半導體層231被導電層221及導電層223圍繞的結構，所以可以提高電晶體200c的機械強度。

【0359】 注意，電晶體200c也可以是不包括導電層223的結構。此時，電晶體200c為所謂的通道保護型電晶體，具有底閘極結構。

【0360】 [結構實例4]

下面，參照圖43A至圖43D對電晶體的結構的實例進行說明。

【0361】 圖43A和圖43B是電晶體200d的剖面圖，圖43C和圖43D是電晶體200e的剖面圖。注意，電晶體200d是之前所示的電晶體200b的變形實例，電晶體200e是之前所示的電晶體200c的變形實例。因此，在圖43A至圖43D中，具有與電晶體200b及電晶體200c相同的功能的由相同的元件符

號表示，省略其詳細說明。

【0362】 注意，圖43A是電晶體200d的通道長度方向上的剖面圖，圖43B是電晶體200d的通道寬度方向上的剖面圖。圖43C是電晶體200e的通道長度方向上的剖面圖，圖43D是電晶體200e的通道寬度方向上的剖面圖。

【0363】 圖43A及圖43B所示的電晶體200d的與電晶體200b的不同之處在於不包括導電層223及開口部235。另外，電晶體200d在絕緣層212、導電層222a以及導電層222b的結構上與電晶體200b不同。

【0364】 在電晶體200d中，絕緣層212包括絕緣層212c及絕緣層212c上的絕緣層212d。絕緣層212c具有對半導體層231供應氧並抑制雜質（典型為水、氫等）的進入的功能。作為絕緣層212c可以使用氧化鋁膜、氧氮化鋁膜、或氮氧化鋁膜。尤其是，作為絕緣層212c，較佳為藉由反應性濺射法形成的氧化鋁膜。注意，作為藉由反應性濺射法形成氧化鋁膜的方法的實例，可以舉出以下示出的方法。

【0365】 首先，對濺射處理室內引入混合惰性氣體（典型為Ar氣體）和氧氣體的氣體。接著，藉由對放在濺射處理室中的鋁靶材施加電壓，來可以形成氧化鋁膜。注意，作為對鋁靶材施加電壓的電源，可以舉出DC電源、AC電源或RF電源。尤其是，當使用DC電源時生產率得到提高，這是較佳的。

【0366】 絕緣層212d具有抑制雜質（典型為水、氫等）的進入的功能。作為絕緣層212d可以使用氮化矽膜、氮氧化矽膜、或氧氮化矽膜。尤其是，作為絕緣層212d，較佳為藉由PECVD法形成的氮化矽膜。藉由PECVD法形成的氮化矽膜容易得到高的膜密度，所以是較佳的。注意，藉由PECVD法

形成的氮化矽膜有時膜中的氫濃度高。

【0367】 在電晶體200d中，因為在絕緣層212d的下層設有絕緣層212c，所以在絕緣層212d中包含的氫不擴散或者不容易擴散到半導體層231一側。

【0368】 注意，與電晶體200b不同，電晶體200d是單閘極的電晶體。藉由作為電晶體200d採用單閘極的電晶體，可以減少遮罩數，從而能夠使生產率得到提高。

【0369】 圖43C及圖43D所示的電晶體200e在絕緣層216及絕緣層212的結構上與電晶體200c不同。明確而言，電晶體200e包括絕緣層216a代替絕緣層216，並且包括絕緣層212d代替絕緣層212。

【0370】 絕緣層216a具有與絕緣層212c相同的功能。

【0371】 藉由採用電晶體200d及電晶體200e的結構，可以不需要大型設備投資，而可以利用習知的生產線來進行製造。例如，能夠簡單地將氮化非晶矽的製造工廠換成氧化物半導體的製造工廠。

【0372】 [結構實例5]

下面，作為電晶體的結構的實例，參照圖44A至圖44C對電晶體200f進行說明。圖44A是電晶體200f的俯視圖。圖44B相當於圖44A所示的點劃線X1-X2之間的剖面圖，圖44C相當於圖44A所示的點劃線Y1-Y2之間的剖面圖。

【0373】 圖44A至圖44C所示的電晶體200f包括絕緣層224上的導電層221；導電層221及絕緣層224上的絕緣層211；絕緣層211上的半導體層231；半導體層231上的絕緣層212；絕緣層212上的導電層223；絕緣層211、半導體層231及導電層223上的絕緣層215。半導體層231包括與導電層223重

疊的通道形成區域231i；與絕緣層215接觸的源極區域231s；與絕緣層215接觸的汲極區域231d。

【0374】 絕緣層215包含氮或氫。藉由使絕緣層215與源極區域231s及汲極區域231d接觸，絕緣層215中的氮或氫添加到源極區域231s及汲極區域231d中。源極區域231s及汲極區域231d在被添加氮或氫時其載子密度得到提高。

【0375】 此外，電晶體200f也可以包括藉由設置在絕緣層215中的開口部236a與源極區域231s電連接的導電層222a。另外，電晶體200f也可以包括藉由設置在絕緣層215的開口部236b與汲極區域231d電連接的導電層222b。

【0376】 絕緣層211被用作第一閘極絕緣層，絕緣層212被用作第二閘極絕緣層。此外，絕緣層215被用作保護絕緣層。

【0377】 此外，絕緣層212包括過量氧區域。藉由絕緣層212包括氧過量區域，可以對半導體層231所包括的通道形成區域231i中供應過量氧。因此，過量氧可以填補有可能形成在通道形成區域231i中的氧缺陷，從而能夠提供高可靠性的顯示裝置。

【0378】 此外，為了對半導體層231供應過量氧，也可以對形成在半導體層231的下方的絕緣層211供應過量氧。此時，包含在絕緣層211中的過量氧有可能供應給半導體層231所包括的源極區域231s及汲極區域231d。當對源極區域231s及汲極區域231d供應過量氧時，有時源極區域231s及汲極區域231d的電阻會上升。

【0379】 另一方面，當形成在半導體層231上的絕緣層212包含過量氧

時，可以只對通道形成區域231i選擇性地供應過量氧。或者，可以在對通道形成區域231i、源極區域231s及汲極區域231d供應過量氧之後，選擇性地提高源極區域231s及汲極區域231d的載子密度，而可以抑制源極區域231s及汲極區域231d的電阻上升。

【0380】 半導體層231所包括的源極區域231s及汲極區域231d分別較佳為具有形成氧缺陷的元素或與氧缺陷鍵合的元素。作為形成該氧缺陷的元素或與氧缺陷鍵合的元素，典型地可舉出氫、硼、碳、氮、氟、磷、硫、氯、鈦、稀有氣體等。此外，作為稀有氣體元素的典型例子，有氦、氖、氬、氪以及氙等。在絕緣層215包含上述形成氧缺陷的元素中的一個或多個時，上述形成氧缺陷的元素從絕緣層215擴散到源極區域231s及汲極區域231d，及/或藉由雜質添加處理添加到源極區域231s及汲極區域231d中。

【0381】 當雜質元素添加到金屬氧化物中時，金屬氧化物中的金屬元素與氧的鍵合被切斷而形成氧缺陷。或者，當對金屬氧化物添加雜質元素時，金屬氧化物中的與金屬元素鍵合的氧與雜質元素鍵合，氧從金屬元素脫離，而形成氧缺陷。其結果是，金屬氧化物中的載子密度增高，由此導電率得到提高。

【0382】 導電層221被用作第一閘極，導電層223被用作第二閘極，導電層222a被用作源極，導電層222b被用作汲極。

【0383】 另外，如圖44C所示，絕緣層211及絕緣層212形成有開口部237。導電層221藉由開口部237與導電層223電連接。因此，同一電位被施加到導電層221及導電層223。此外，也可以不設置開口部237，而對導電層221、導電層223施加不同電位。或者，也可以不設置開口部237，且將導電

層221用作遮光膜。例如，藉由使用遮光性材料形成導電層221，可以抑制光從下方照射到通道形成區域231i。

【0384】 如圖44B和圖44C所示，半導體層231位於與被用作第一閘極的導電層221及被用作第二閘極的導電層223的每一個相對的位置，夾在兩個被用作閘極的導電層之間。

【0385】 另外，電晶體200f也與電晶體200a、電晶體200b及電晶體200c同樣地具有S-channel結構。藉由採用這種結構，可以利用被用作第一閘極的導電層221及被用作第二閘極的導電層223的電場電圍繞電晶體200f所包括的半導體層231。

【0386】 因為電晶體200f具有S-channel結構，所以可以使用導電層221或導電層223對半導體層231有效地施加用來誘發通道的電場。由此，電晶體200f的電流驅動能力得到提高，從而可以得到高通態電流特性。此外，由於可以增加通態電流，所以可以使電晶體200f微型化。另外，由於電晶體200f具有半導體層231被導電層221及導電層223圍繞的結構，所以可以提高電晶體200f的機械強度。

【0387】 根據導電層223的相對於半導體層231的位置或者導電層223的形成方法可以將電晶體200f稱為TGSA（Top Gate Self Align）型FET。

【0388】 與電晶體200b同樣，電晶體200f的半導體層231也可以具有兩層以上疊層。

【0389】 另外，在電晶體200f中，絕緣層212只設置在與導電層223重疊的部分，但是不侷限於此，絕緣層212也可以覆蓋半導體層231。另外，也可以不設置導電層221。

【0390】 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。

【0391】 實施方式6

以下，對可用於本發明的一個實施方式所公開的電晶體的CAC(cloud-aligned composite)-OS的構成進行說明。

【0392】 〈CAC-OS的構成〉

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分別為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。

【0393】 金屬氧化物較佳為至少包含銦。尤其是，較佳為包含銦及鋅。除此之外，也可以還包含選自鋁、鎵、釷、銅、鈇、鉍、硼、矽、鈦、鐵、鎳、銻、銨、鉬、釷、鈾、鎢和鎂等中的一種或多種。

【0394】 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）是指藉由將材料分成銦氧化物（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））等以及鎵氧化物（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）。

【0395】 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。

【0396】 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。

【0397】 上述結晶性化合物具有單晶結構、多晶結構或CAAC（c-axis aligned crystal）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。

【0398】 另一方面，CAC-OS與金屬氧化物的材料構成有關。CAC-OS是指如下構成：在包含In、Ga、Zn及O的材料構成中，一部分中觀察到以Ga為主要成分的奈米粒子狀區域以及一部分中觀察到以In為主要成分的奈米粒子狀區域分別以馬賽克狀無規律地分散。因此，在CAC-OS中，結晶結構是次要因素。

【0399】 CAC-OS不包含組成不同的二種以上的膜的疊層結構。例如，不包含由以In為主要成分的膜與以Ga為主要成分的膜的兩層構成的結構。

【0400】 注意，有時觀察不到以 GaO_{x3} 為主要成分的區域與以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域之間的明確的邊界。

【0401】 在CAC-OS中包含選自鋁、鈮、銅、鈇、鉍、硼、矽、鈦、

鐵、鎳、鎳、鎳、鋅、鋁、鋁、鋁、鋁、鋁、鋁和鎂等中的一種或多種以代替鎵的情況下，CAC-OS是指如下構成：一部分中觀察到以該金屬元素為主要成分的奈米粒子狀區域以及一部分中觀察到以In為主要成分的奈米粒子狀區域分別以馬賽克狀無規律地分散。

【0402】 CAC-OS例如可以藉由在對基板不進行意圖性的加熱的條件下利用濺射法來形成。在利用濺射法形成CAC-OS的情況下，作為沉積氣體，可以使用選自惰性氣體（典型的是氬）、氧氣體和氮氣體中的一種或多種。另外，成膜時的沉積氣體的總流量中的氧氣體的流量比越低越好，例如，將氧氣體的流量比設定為0%以上且低於30%，較佳為0%以上且10%以下。

【0403】 CAC-OS具有如下特徵：藉由根據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。

【0404】 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的結晶結構具有在平面方向及剖面方向上沒有配向的nc（nano-crystal）結構。

【0405】 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。

【0406】 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 $\text{GaO}_{\text{X}3}$ 等為主要成分的區域及以 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 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。

【0407】 在此，以 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 為主要成分的區域的導電性高於以 $\text{GaO}_{\text{X}3}$ 等為主要成分的區域。換言之，當載子流過以 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 為主要成分的區域時，呈現金屬氧化物的導電性。因此，當以 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 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 ）。

【0408】 另一方面，以 $\text{GaO}_{\text{X}3}$ 等為主要成分的區域的絕緣性高於以 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 為主要成分的區域。換言之，當以 $\text{GaO}_{\text{X}3}$ 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。

【0409】 因此，當將CAC-OS用於半導體元件時，藉由起因於 $\text{GaO}_{\text{X}3}$ 等的絕緣性及起因於 $\text{In}_{\text{X}2}\text{Zn}_{\text{Y}2}\text{O}_{\text{Z}2}$ 或 $\text{InO}_{\text{X}1}$ 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 ）。

【0410】 另外，使用CAC-OS的半導體元件具有高可靠性。因此，CAC-OS適合用於顯示器等各種半導體裝置。

【0411】 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。

【0412】 實施方式7

在本實施方式中，對上述實施方式中說明的顯示裝置的其他結構實例進行

說明。

【0413】 圖45示出顯示裝置10的結構實例。顯示裝置10包括設置在基板14上的顯示部17。顯示部17包括與佈線GL及佈線SL連接的多個像素11。

【0414】 另外，在顯示裝置10中，設置有多個TAB（Tape Automated Bonding：帶式自動接合）帶121a及多個TAB帶121b。在夾著顯示部17彼此相對的位置設置TAB帶121a和TAB帶121b。在TAB帶121a中安裝形成有閘極驅動器12a等的積體電路，在TAB帶121b中安裝形成有閘極驅動器12b等的積體電路。閘極驅動器12a及閘極驅動器12b與多個佈線GL連接並具有對佈線GL供應選擇信號的功能。

【0415】 另外，在顯示裝置10中設置有多個印刷電路板131a及多個TAB帶132a，設置有多個印刷電路板131b及多個TAB帶132b。在夾著顯示部17彼此相對的位置設置印刷電路板131a及TAB帶132a和印刷電路板131b及TAB帶132b。

【0416】 印刷電路板131a分別與多個TAB帶132a連接並具有將從外部輸入的信號分配到TAB帶132a的功能。印刷電路板131b分別與多個TAB帶132b連接並具有將從外部輸入的信號分配到TAB帶132b的功能。另外，在TAB帶132a中安裝有形成主動極驅動器13a等的積體電路，在TAB帶132b中安裝有形成主動極驅動器13b等的積體電路。源極驅動器13a及源極驅動器13b與多個佈線SL連接並具有對佈線SL供應信號的功能。

【0417】 在製造能夠對應於2K、4K、8K廣播等的大螢幕的顯示面板的情況下，如圖45所示那樣，較佳為設置多個印刷電路板131a及多個印刷電路板131b。由此，可以容易對顯示裝置10輸入影像資料。

【0418】 注意，閘極驅動器12a、閘極驅動器12b、源極驅動器13a以及源極驅動器13b可以藉由COG (Chip On Glass) 方式、COF (Chip on Film) 方式等設置在基板14上。

【0419】 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。

【0420】 實施方式8

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實例進行說明。

【0421】 爲了形成結晶性良好的多晶矽層，較佳爲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。

【0422】 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。

【0423】 另外，理想的是線狀光束的長度爲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。

【0424】 爲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。

【0425】 圖46A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。

【0426】 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。

【0427】 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。

【0428】 微透鏡陣列823所包括的各微透鏡較佳爲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。

【0429】 例如，在微透鏡陣列823以像素間距具有M行N列（M和N爲自然數）的微透鏡的情況下，首先，藉由對指定的開始位置照射雷射，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，由此形成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中形成多個多晶矽層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。

【0430】 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。

【0431】 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形成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形成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。

【0432】 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。

【0433】 另外，如圖47A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47A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形成區域晶化的情況等下有效。另外，如圖47B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。

【0434】 圖46B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。

【0435】 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絲杠機構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。

【0436】 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。

【0437】 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。

【0438】 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。

【0439】 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。

【0440】 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。

【0441】 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。

【0442】 實施方式9

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。

【0443】 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。

【0444】 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。

【0445】 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 (Digital Signage)、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。

【0446】 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。

【0447】 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。

【0448】 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)。

【0449】 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。

【0450】 圖48A示出電視機的實例。在電視機7100的外殼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。

【0451】 可以對顯示部7000適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。使用本發明的一個實施方式的顯示裝置的電視機7100可以顯示高解析度的影像。另外，該電視機7100可以在大螢幕上顯示高解析度的影像。另外，藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以提高電視機7100的顯示品質。

【0452】 可以藉由利用外殼7101所包括的操作開關或另外提供的遙控器7111進行圖48A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。

【0453】 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，可以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。

【0454】 圖48B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。

【0455】 可以對顯示部7000適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。使用本發明的一個實施方式的顯示裝置的筆記本式個人電腦7200可以顯示高解析度的影像。另外，該筆記本式個人電腦7200可以在大螢幕上顯示高解析度的影像。另外，藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以提高筆記本式個人電腦7200的顯示品質。

【0456】 圖48C和圖48D示出數位看板的例子。

【0457】 圖48C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。

【0458】 圖48D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。

【0459】 在圖48C和圖48D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。使用本發明的一個實施方式的顯示裝置的數位看板

7300及數位看板7400可以顯示高解析度的影像。另外，該數位看板7300及數位看板7400可以在大螢幕上顯示高解析度的影像。另外，藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以提高數位看板7300及數位看板7400的顯示品質。

【0460】 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。

【0461】 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。

【0462】 如圖48C和圖48D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。

【0463】 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。

【0464】 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】

【0465】

- 10 顯示裝置
- 11 像素
- 14 基板
- 15 基板
- 16 基準電壓生成電路
- 17 顯示部
- 20 液晶元件
- 21 導電層
- 22 液晶
- 23 導電層
- 26 絕緣層
- 30 電晶體
- 31 導電層
- 32 半導體層
- 33 導電層
- 34 絕緣層
- 35 雜質半導體層
- 37 半導體層
- 38 開口部
- 41 彩色層
- 42 遮光層
- 50 光

- 51 導電層
- 52 導電層
- 53 導電層
- 54 導電層
- 55 導電層

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括：

第一至第三閘極線；

第一至第三源極線；以及

包括配置在第一列的第一至第三像素及配置在第二列的第四至第六像素的顯示部，

其中，該第一像素及該第四像素與該第一閘極線電連接，

該第二像素及該第五像素與該第二閘極線電連接，

該第三像素及該第六像素與該第三閘極線電連接，

該第二像素設置為與該第一像素及該第三像素相鄰且與該第五像素相鄰，

該第一至第三源極線設置在該第一列與該第二列之間，

該第一源極線與該第一像素電連接，

該第二源極線與該第三像素電連接，

該第三源極線與該第五像素電連接，

並且，該第一至第三源極線供應相同極性的信號。

2. 根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該第一至第六像素分別包括包含氧化物半導體層的電晶體。

3. 根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該第一至第六像素分別包括液晶元件。

4. 根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中在一個圖框期間中，該相同極性的信號供應至該第一至第三源極線。

5. 根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，
其中，信號同時供應至該第一至第三閘極線。
6. 根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，其中該顯示裝置以點反轉驅動工作。
7. 一種顯示裝置，包括：
第一至第四閘極線
第一至第四源極線；以及
包括配置在第一列的第一至第四像素及配置在第二列的第五至第八像素的顯示部，
其中，該第一像素及該第五像素與該第一閘極線電連接，
該第二像素及該第六像素與該第二閘極線電連接，
該第三像素及該第七像素與該第三閘極線電連接，
該第四像素及該第八像素與該第四閘極線電連接，
該第二像素設置為與該第一像素及該第三像素相鄰且與該第六像素相鄰，
該第四像素設置為與該第三像素相鄰且與該第八像素相鄰，
該第一至第四源極線設置在該第一列與該第二列之間，
該第一源極線與該第一像素電連接，
該第二源極線與該第三像素電連接，
該第三源極線與該第六像素電連接，
該第四源極線與該第八像素電連接，
並且，該第一至第四源極線供應相同極性的信號。

8. 根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該第一至第八像素分別包括包含氧化物半導體層的電晶體。
9. 根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該第一至第八像素分別包括液晶元件。
10. 根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中在一個圖框期間中被供應該相同極性的信號。
11. 根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，
其中，信號同時供應至該第一至第四閘極線。
12. 根據申請專利範圍第7項之顯示裝置，其中該顯示裝置以點反轉驅動工作。
13. 一種顯示裝置，包括：
第一至第五閘極線；
第一至第三源極線；以及
顯示部，包括：
配置在第一列的第一至第五像素；以及
配置在第二列的第六至第十像素；
其中，該第一像素及該第六像素與該第一閘極線電連接，
該第二像素及該第七像素與該第二閘極線電連接，
該第三像素及該第八像素與該第三閘極線電連接，
該第四像素及該第九像素與該第四閘極線電連接，
該第五像素及該第十像素與該第五閘極線電連接，
該第二像素設置為與該第一像素及該第三像素相鄰且與該第七像素相

鄰，

該第四像素設置為與該第三像素及該第五像素相鄰且與該第九像素相鄰，

該第一至第三源極線設置在該第一列與該第二列之間，

該第一源極線與該第一像素及該第九像素電連接，

該第二源極線與該第三像素及該第五像素電連接，

該第三源極線與該第七像素電連接，

並且，該第一至第三源極線供應相同極性的信號。

14. 一種顯示裝置，包括：

第一至第五閘極線；

第一至第三源極線；以及

顯示部，包括：

配置在第一列的第一至第五像素；以及

配置在第二列的第六至第十像素；

其中，該第一像素及該第六像素與該第一閘極線電連接，

該第二像素及該第七像素與該第二閘極線電連接，

該第三像素及該第八像素與該第三閘極線電連接，

該第四像素及該第九像素與該第四閘極線電連接，

該第五像素及該第十像素與該第五閘極線電連接，

該第二像素設置為與該第一像素及該第三像素相鄰且與該第七像素相鄰，

該第四像素設置為與該第三像素及該第五像素相鄰且與該第九像素相

鄰，

該第一至第三源極線設置在該第一列與該第二列之間，

該第一源極線與該第一像素及該第五像素電連接，

該第二源極線與該第三像素電連接，

該第三源極線與該第七像素及該第九像素電連接，

並且，該第一至第三源極線供應相同極性的信號。

15. 一種顯示裝置，包括：

第一至第五閘極線；

第一至第四源極線；以及

顯示部，包括：

配置在第一列的第一至第五像素；以及

配置在第二列的第六至第十像素；

其中，該第一像素及該第六像素與該第一閘極線電連接，

該第二像素及該第七像素與該第二閘極線電連接，

該第三像素及該第八像素與該第三閘極線電連接，

該第四像素及該第九像素與該第四閘極線電連接，

該第五像素及該第十像素與該第五閘極線電連接，

該第二像素設置為與該第一像素及該第三像素相鄰且與該第七像素相鄰，

該第四像素設置為與該第三像素及該第五像素相鄰且與該第九像素相鄰，

該第一至第四源極線設置在該第一列與該第二列之間，

該第一源極線與該第一像素及該第五像素電連接，

該第二源極線與該第三像素電連接，

該第三源極線與該第七像素電連接，

該第四源極線與該第九像素電連接，

並且，該第一至第三源極線供應相同極性的信號。

16. 根據申請專利範圍第13至15項中任一項之顯示裝置，其中該第一至第十像素分別包括包含氧化物半導體層的電晶體。
17. 根據申請專利範圍第13至15項中任一項之顯示裝置，其中該第一至第十像素分別包括液晶元件。

圖式

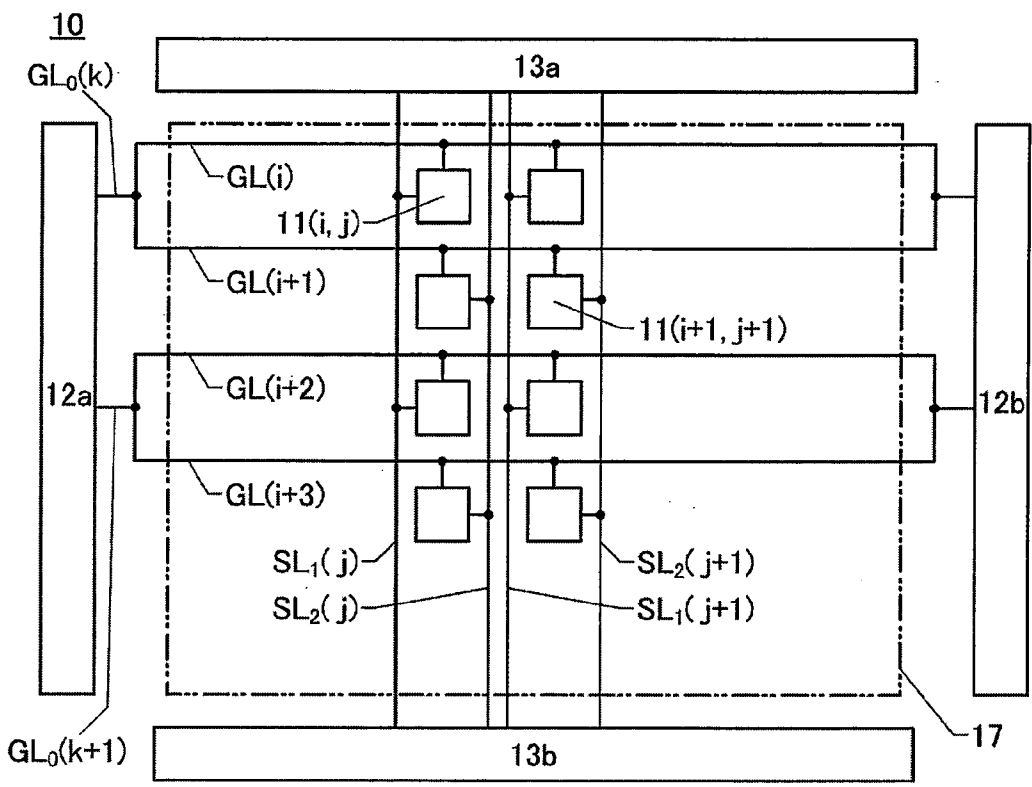


圖 1A

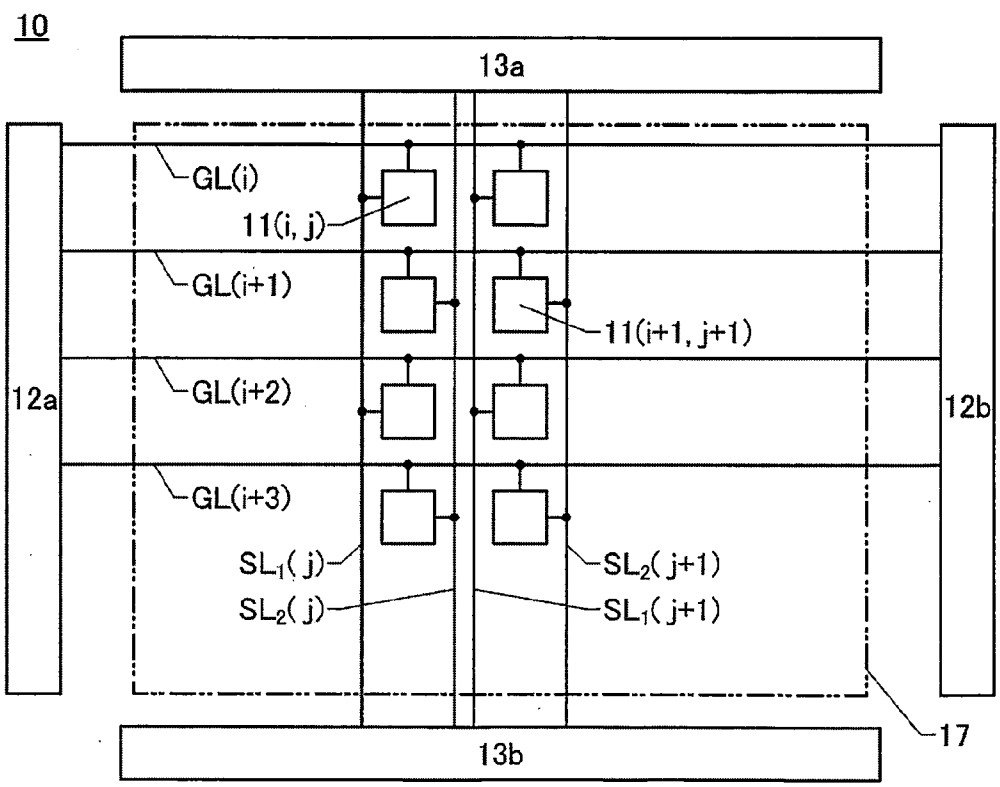


圖 1B

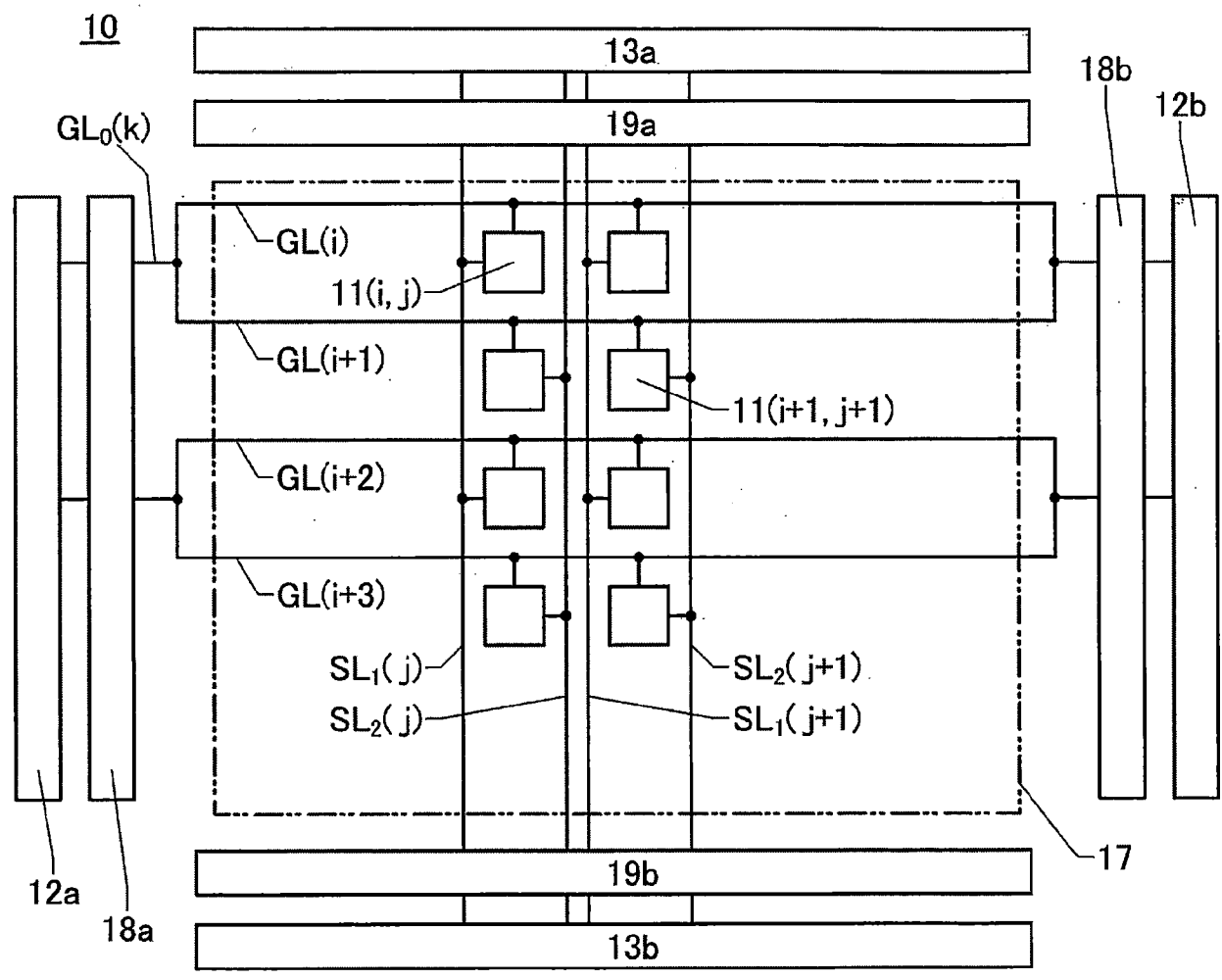


圖 2

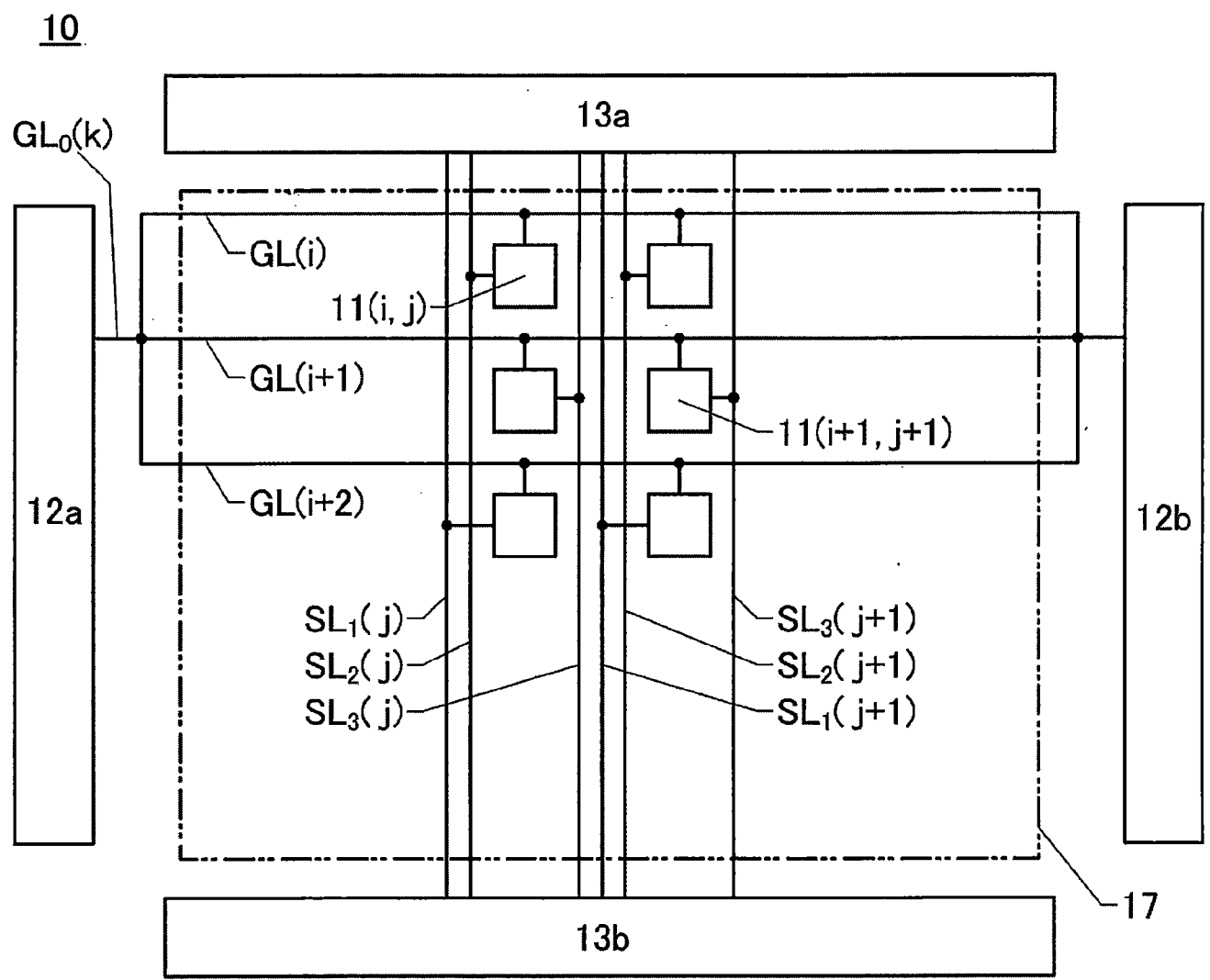


圖 3

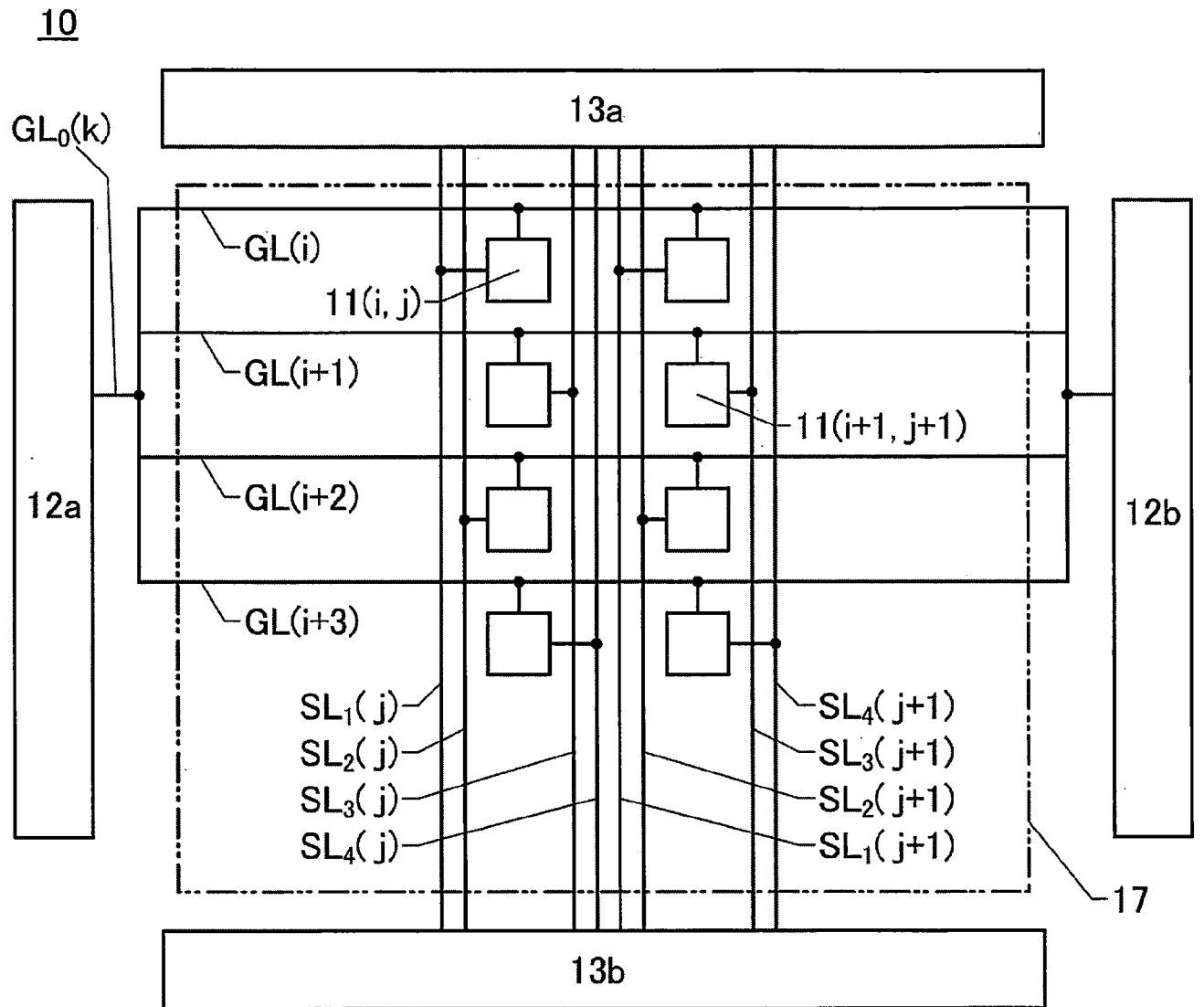


圖 4

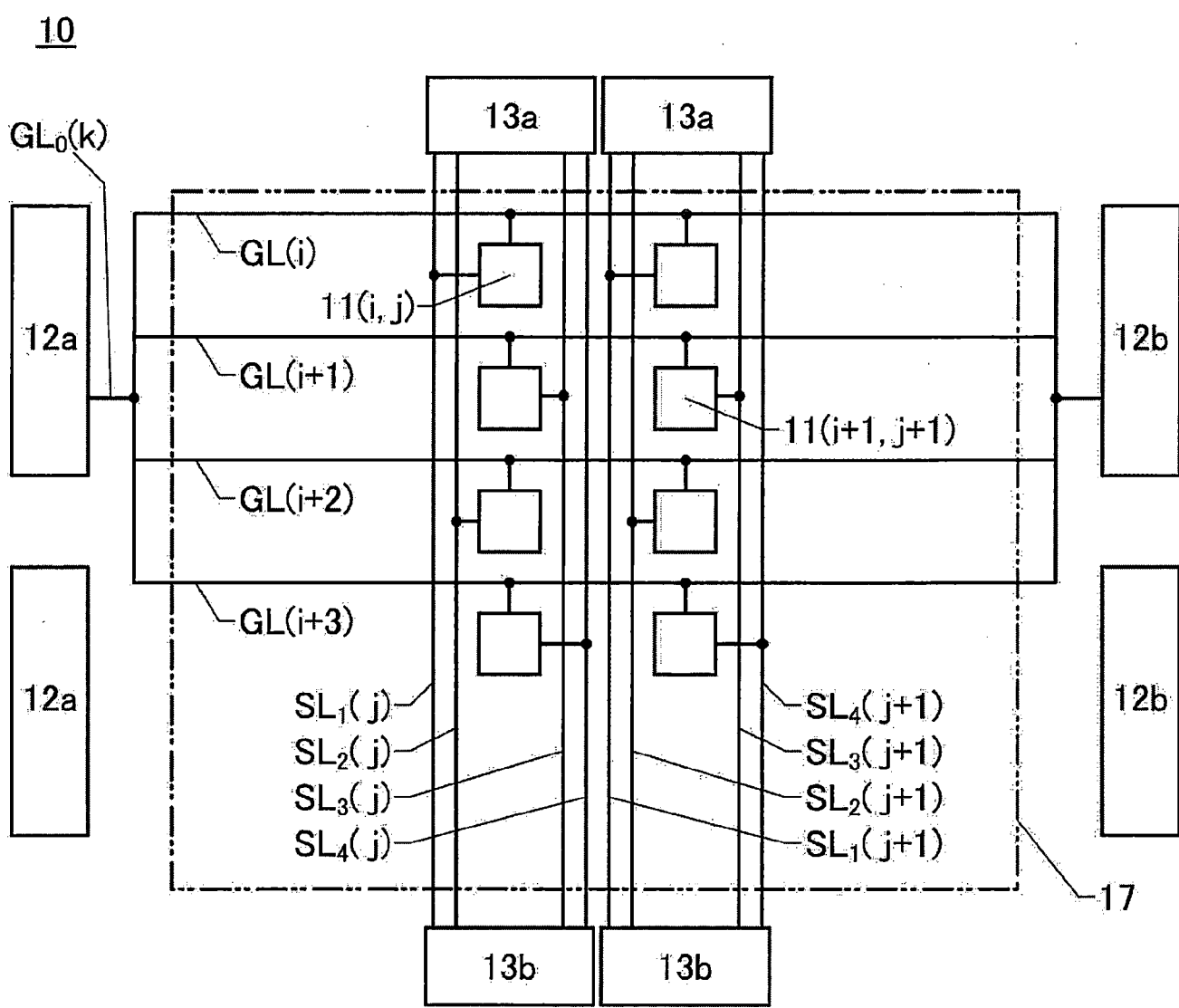


圖 5

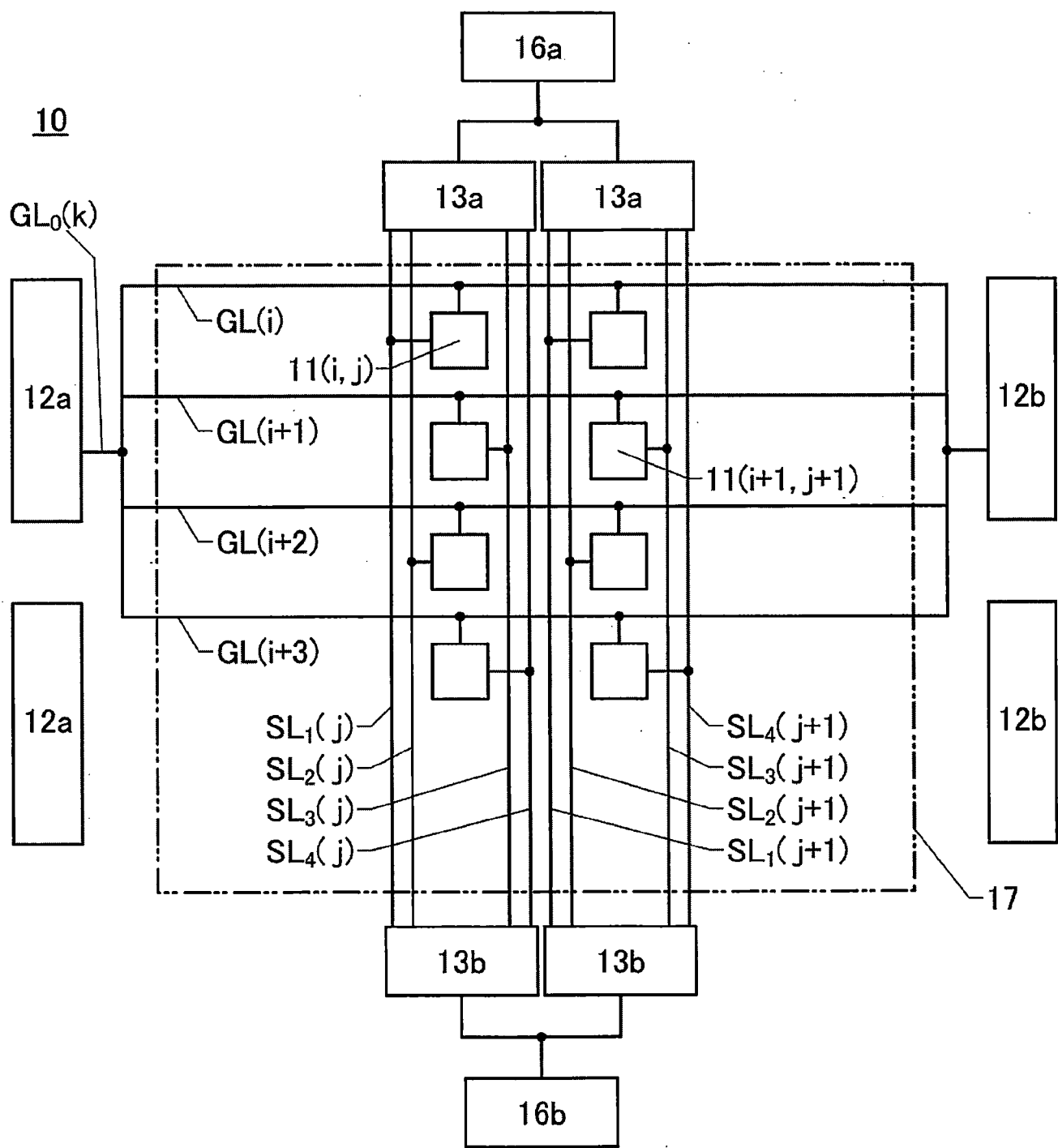


圖 6

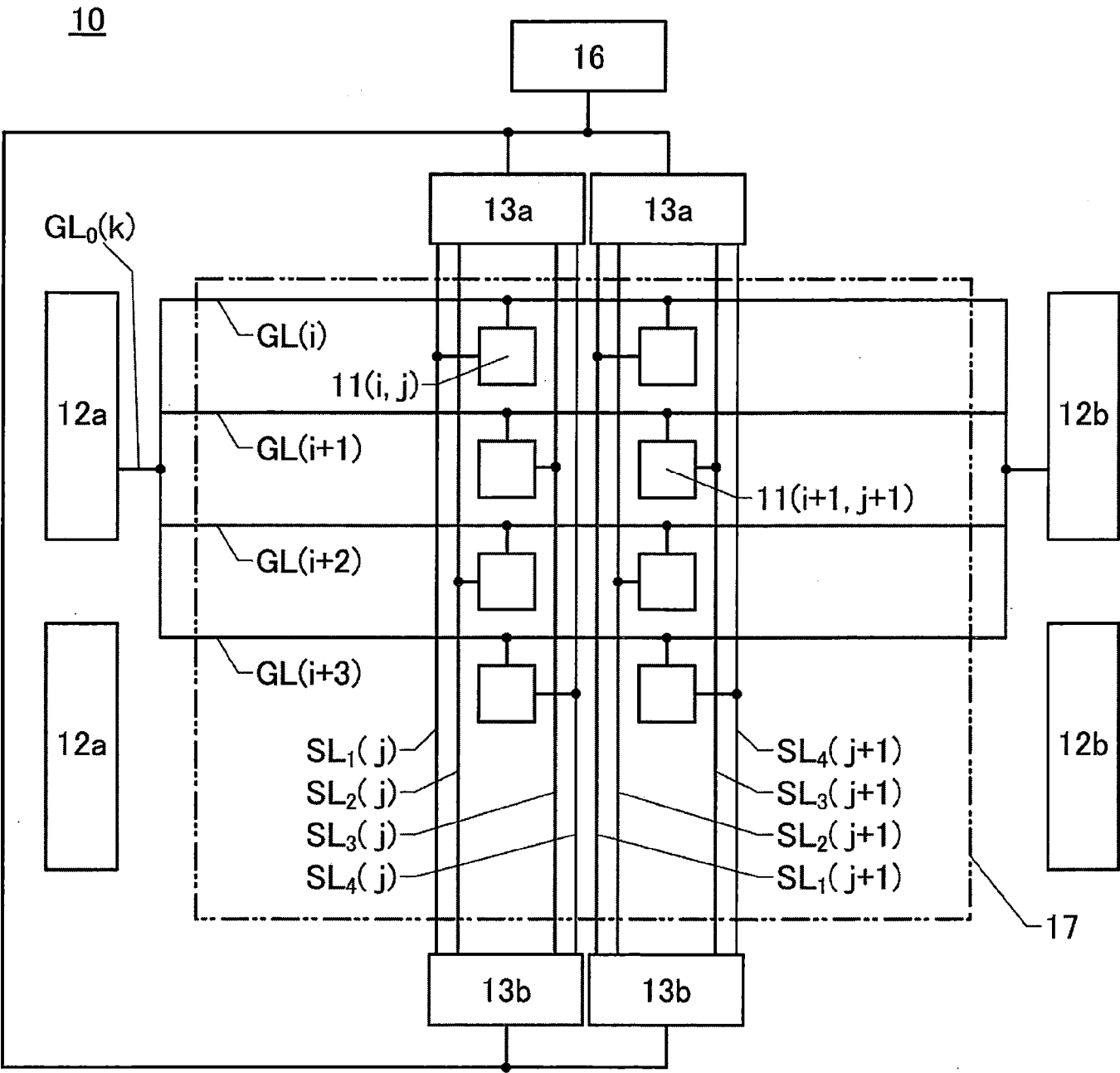


圖 7

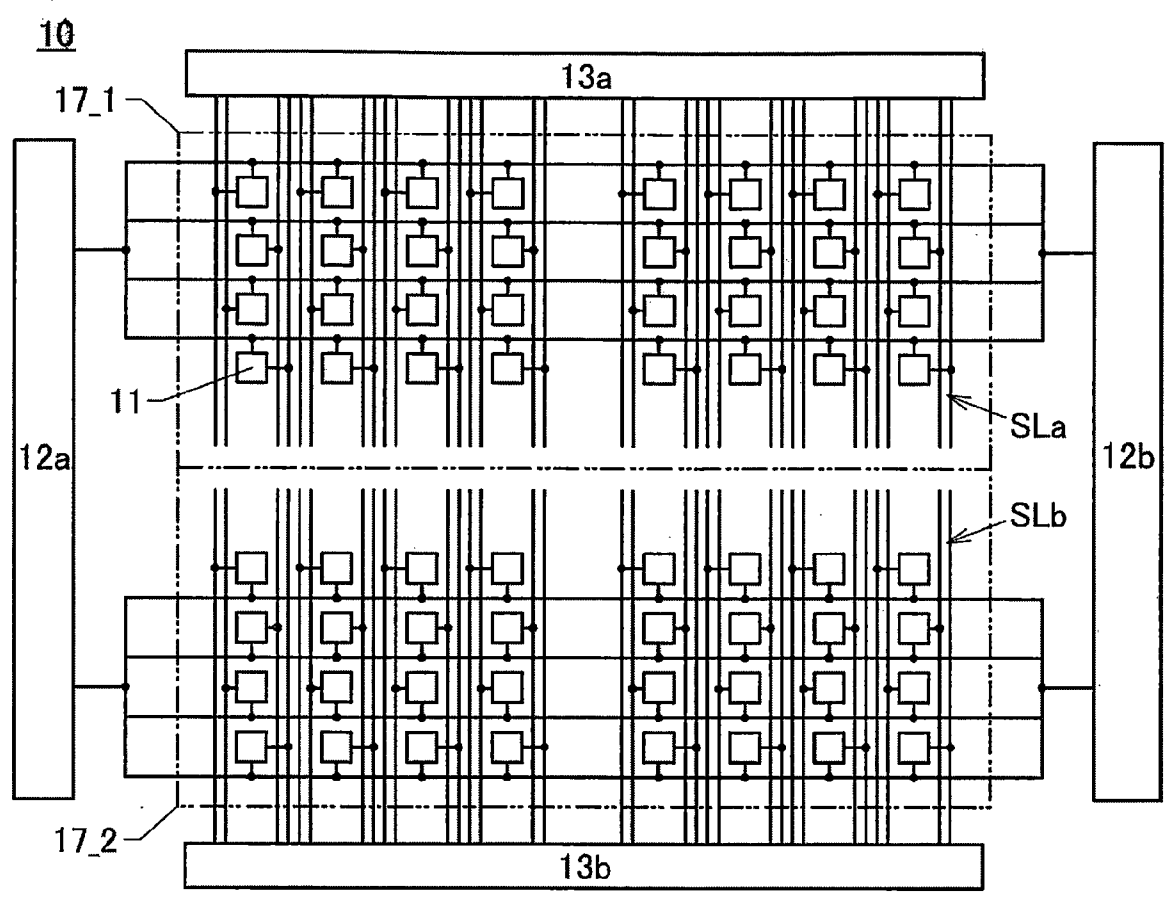


圖 8A

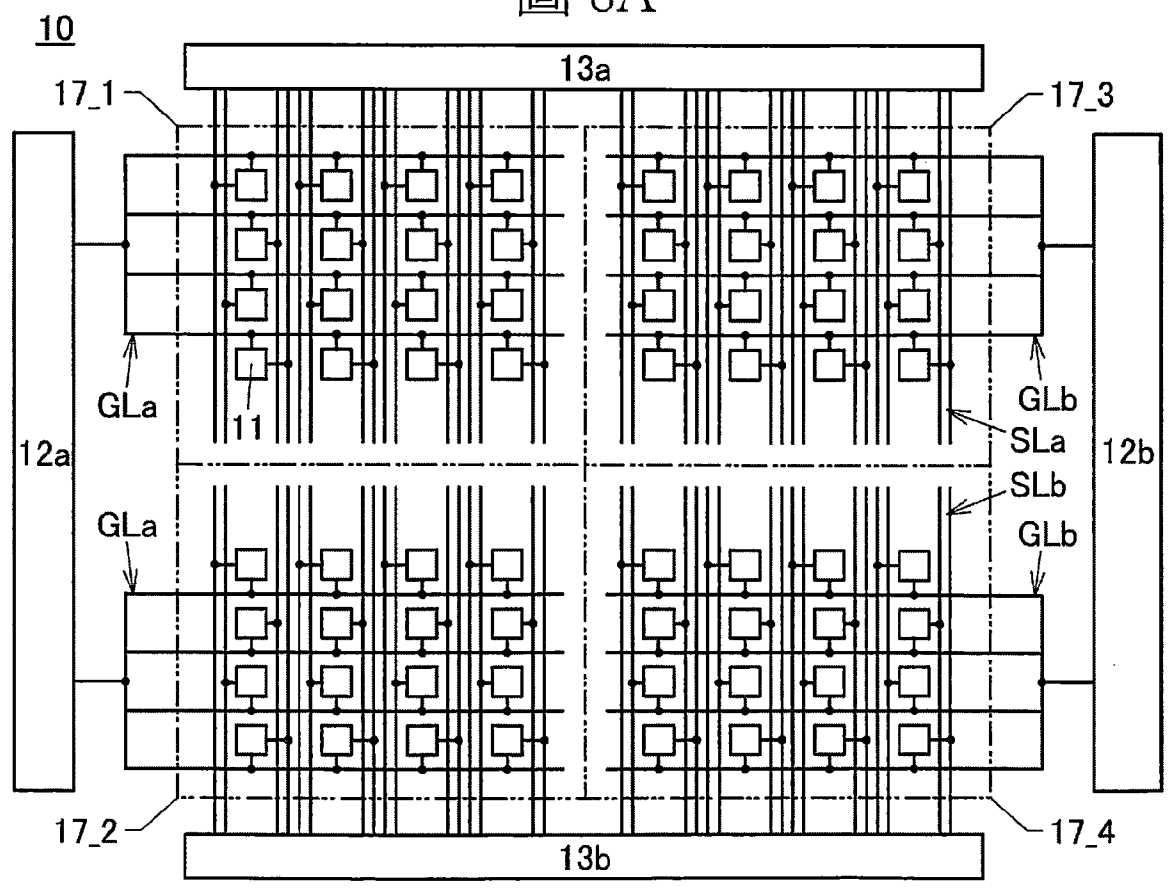


圖 8B

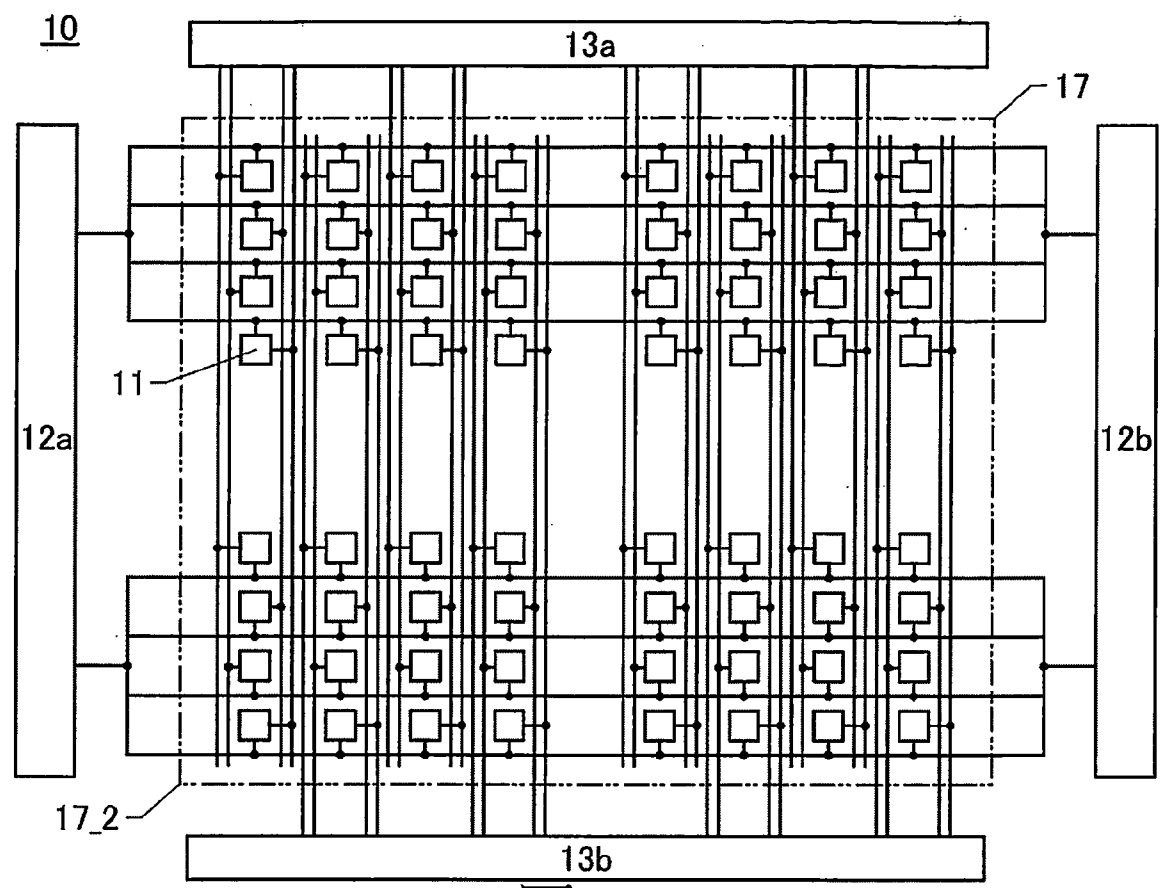


圖 9A

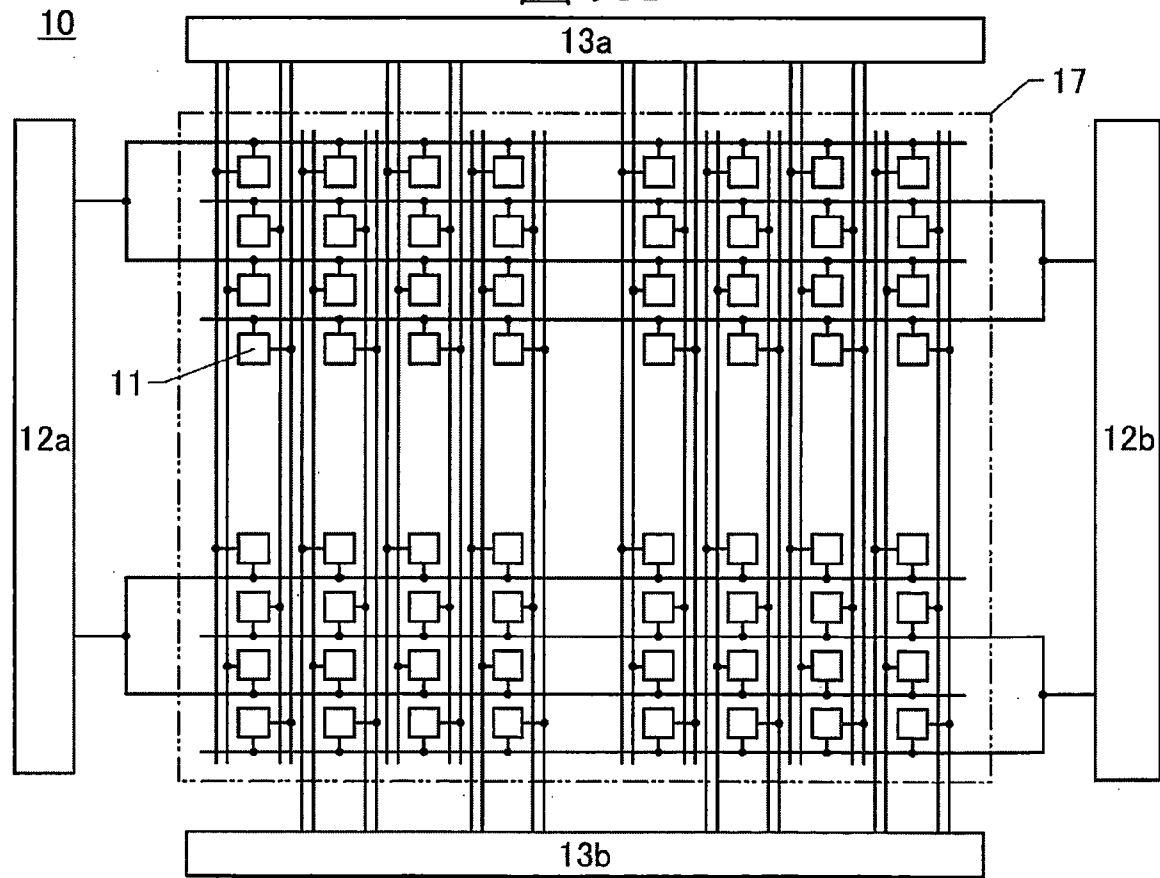


圖 9B

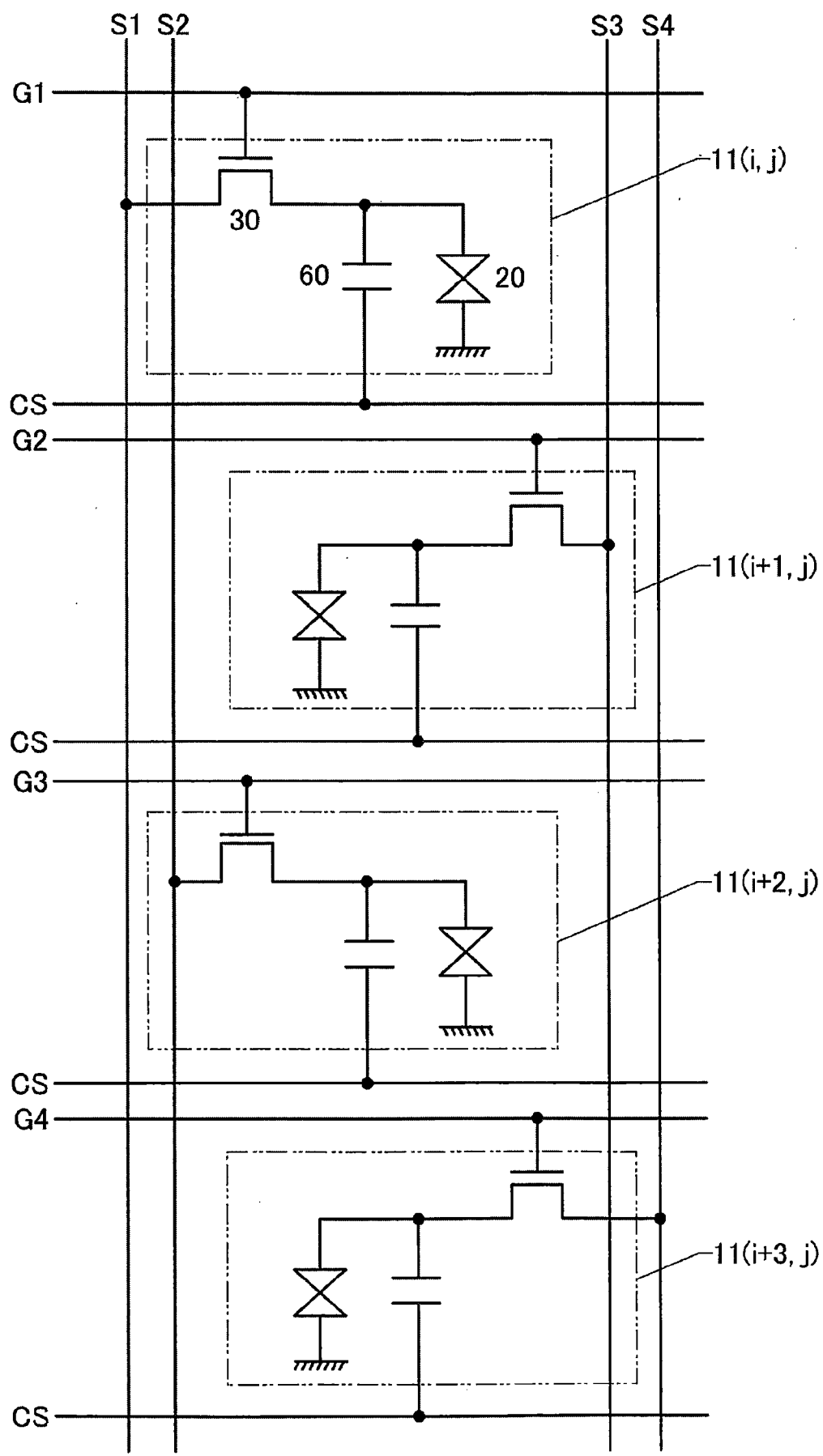


圖 10

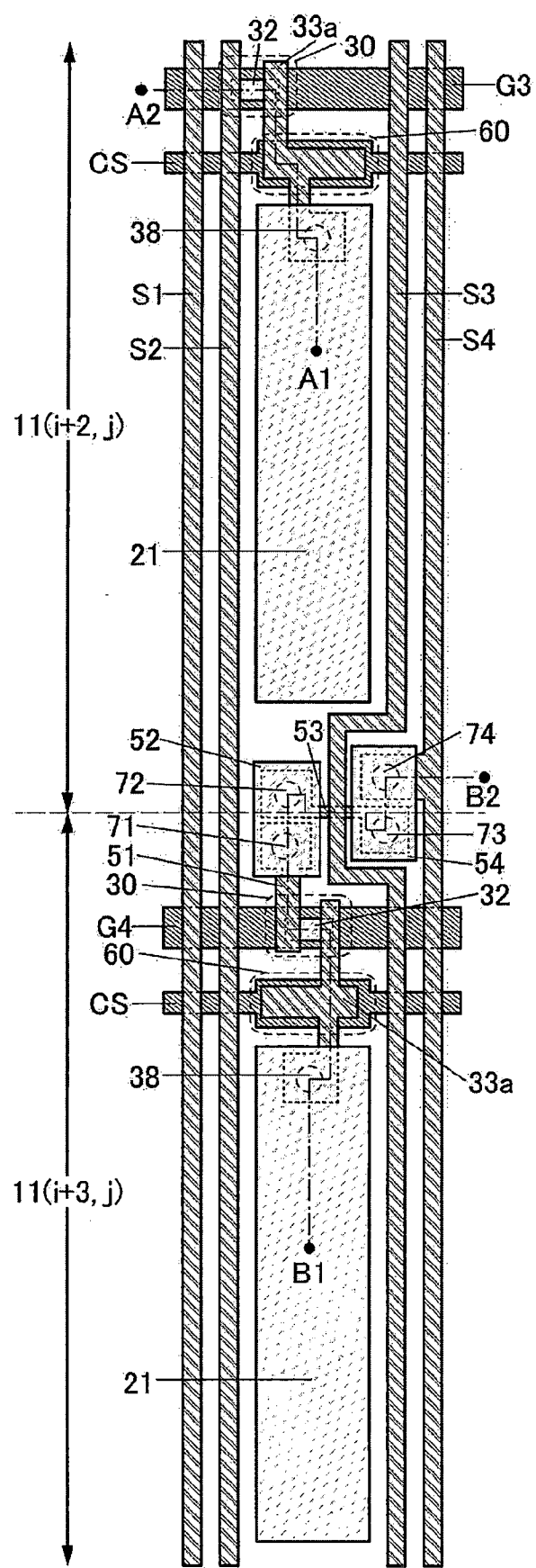


圖 11A

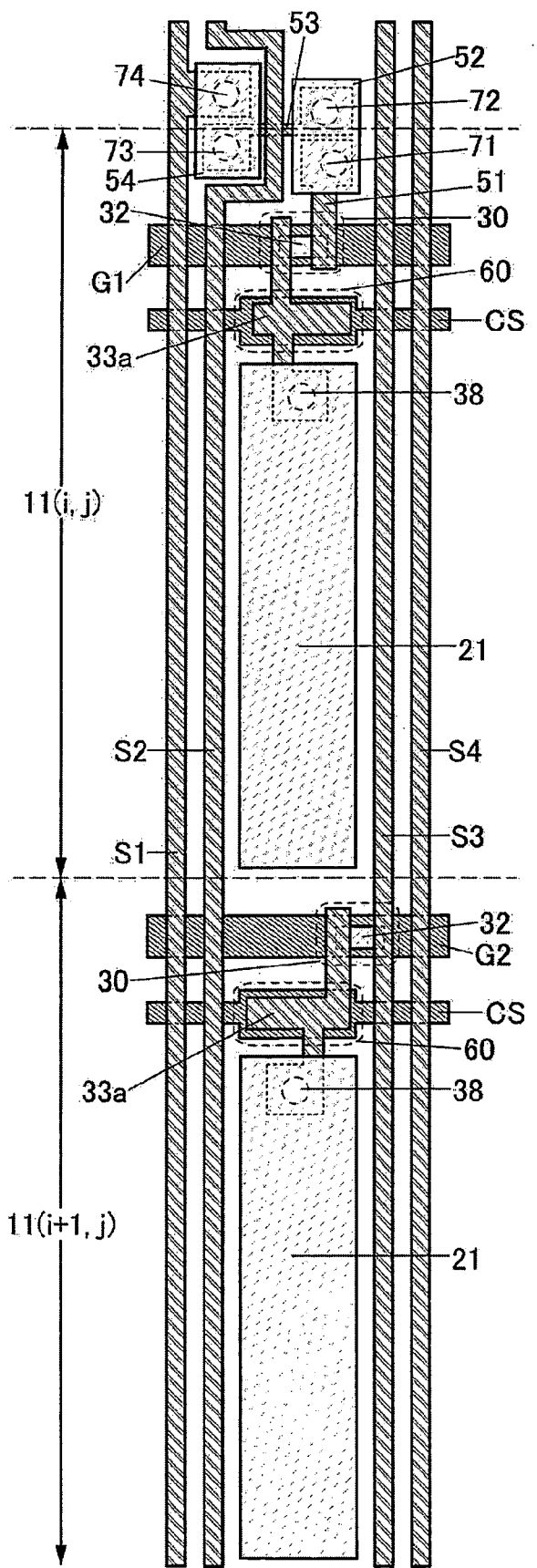


圖 11B

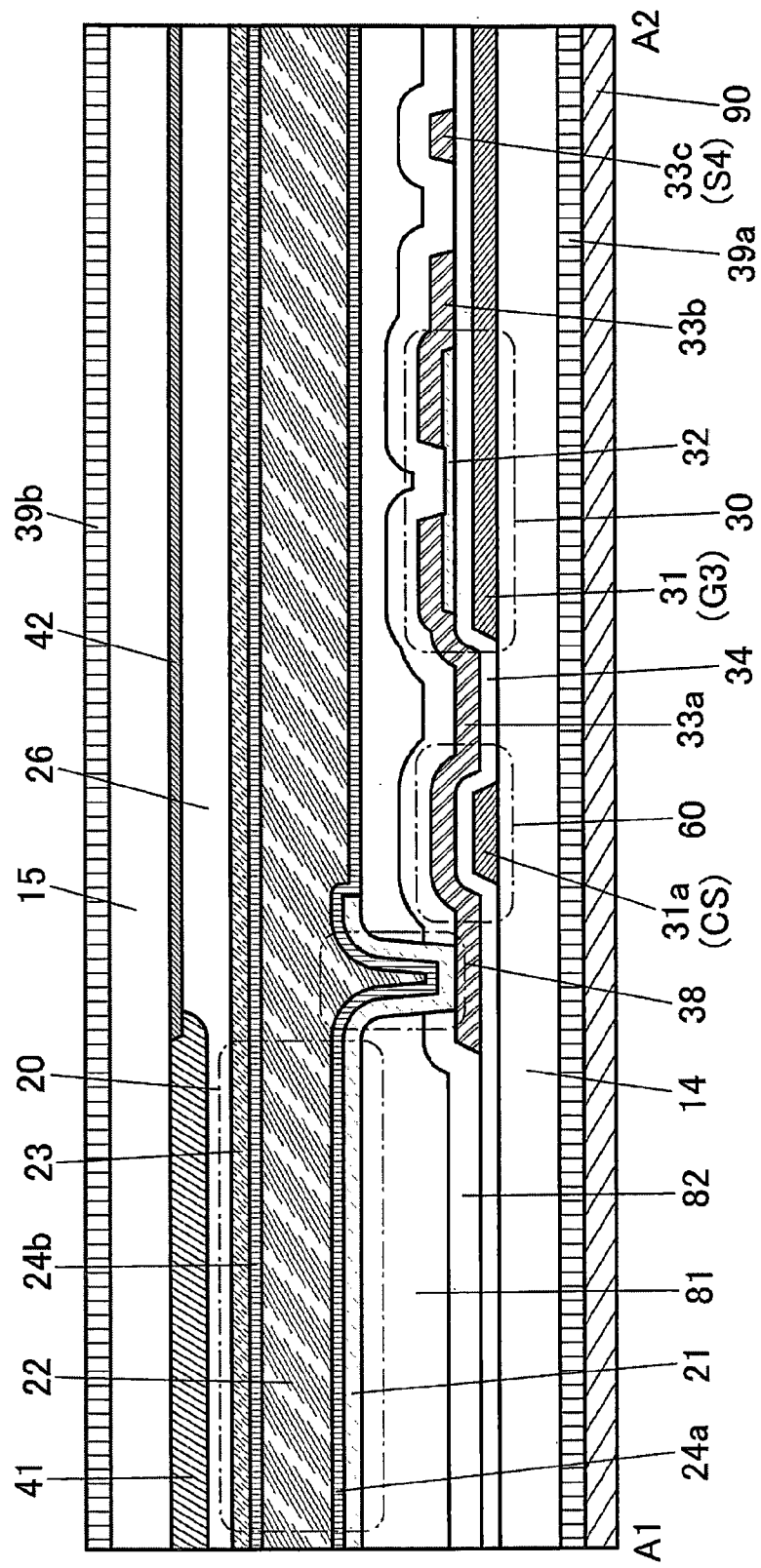


圖 12

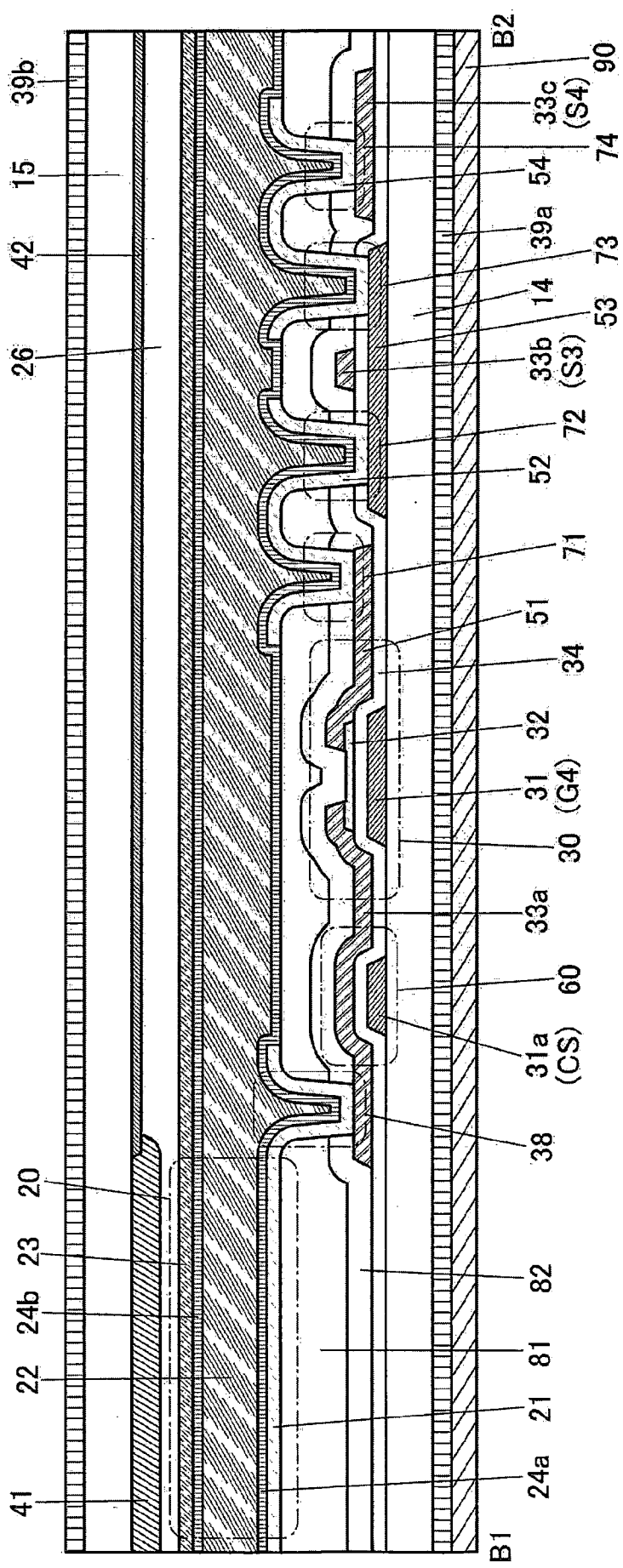


圖 13

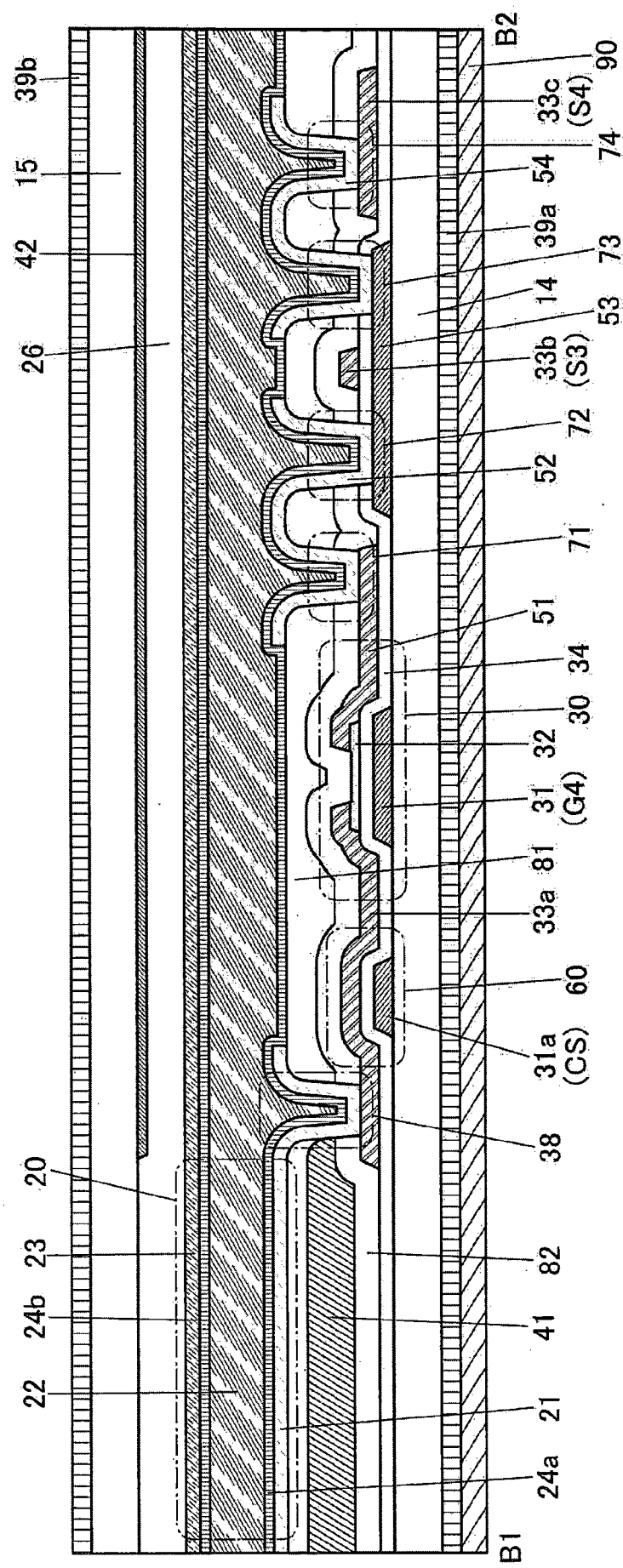


圖 14

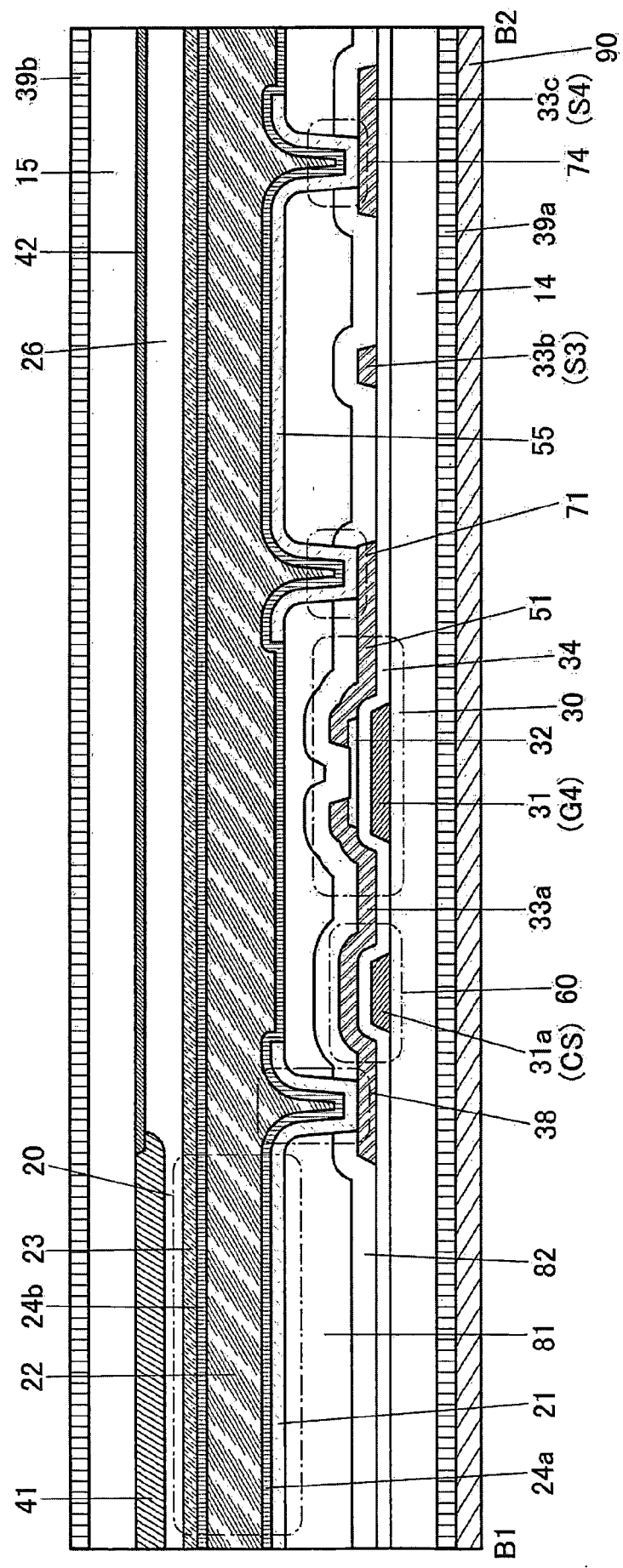


圖 15

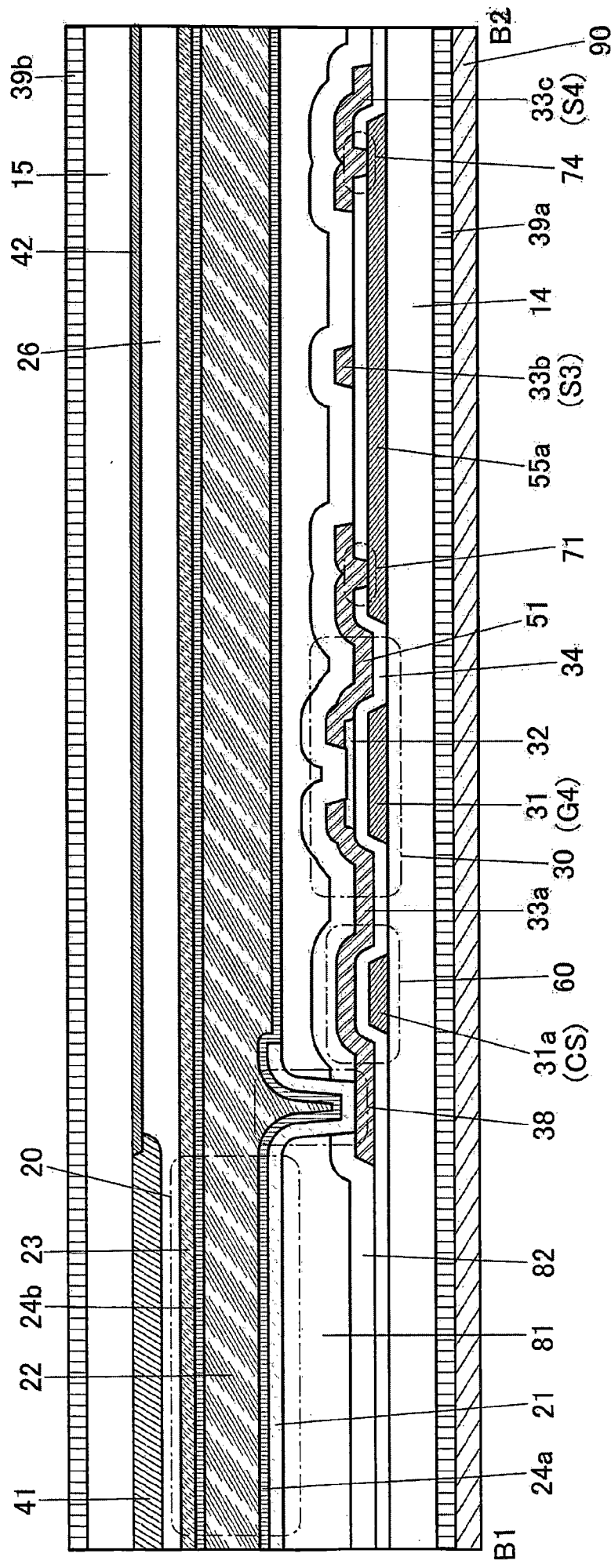


圖 16

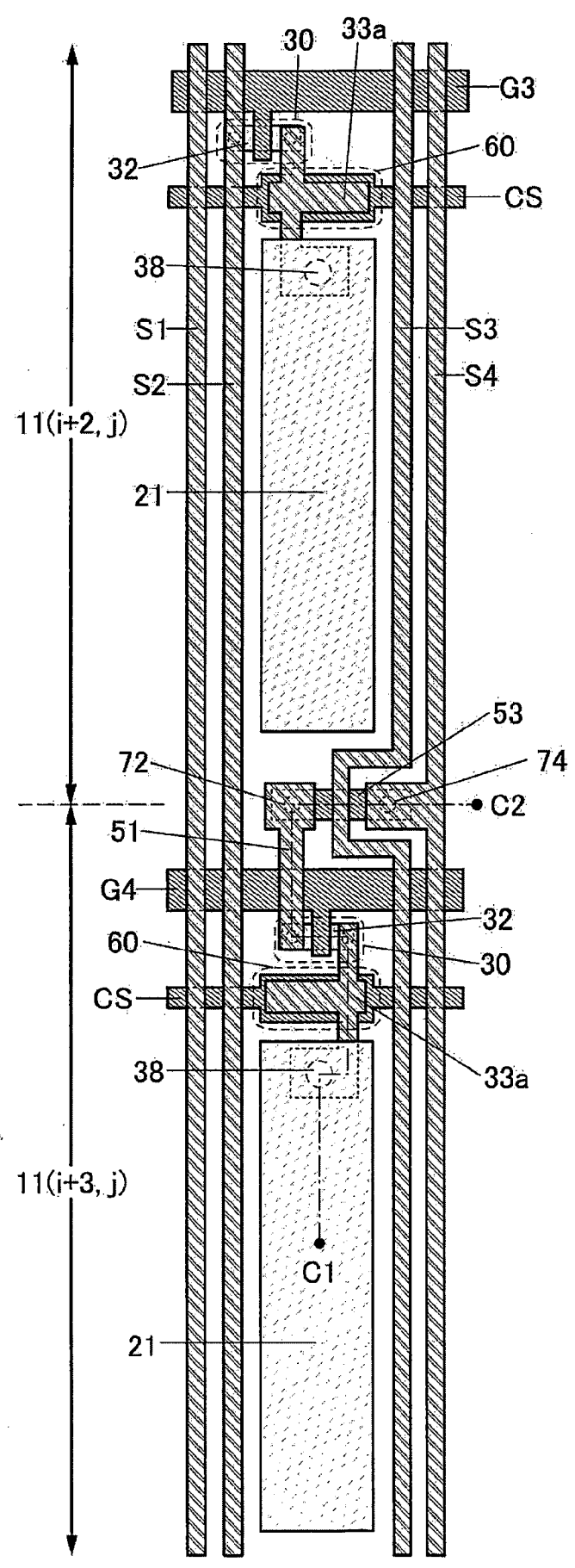


圖 17

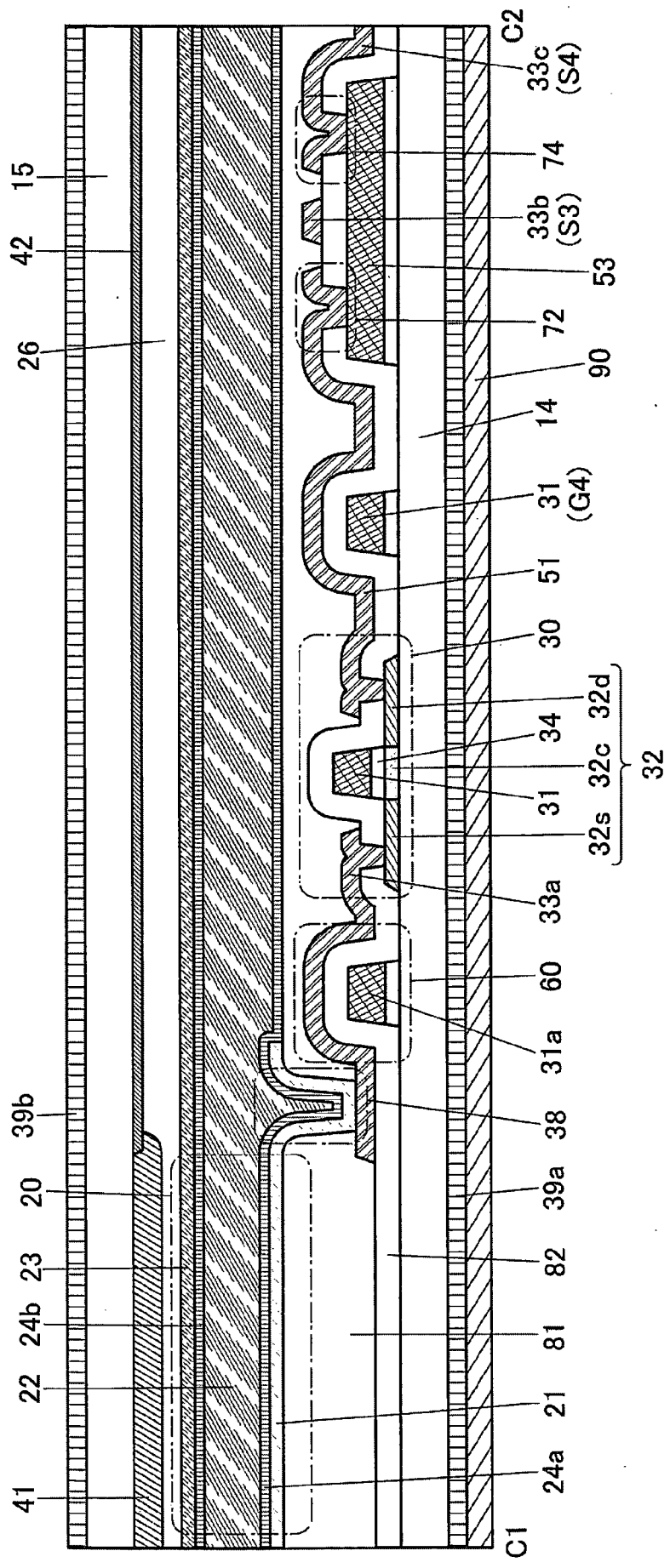


圖 18

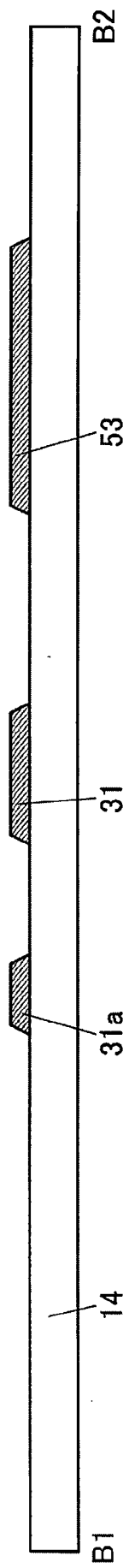


圖 19A

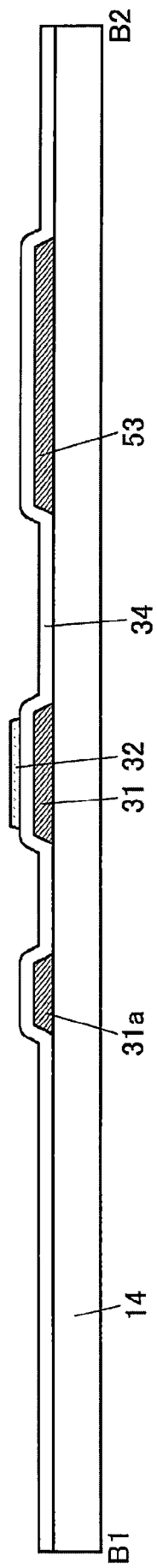


圖 19B

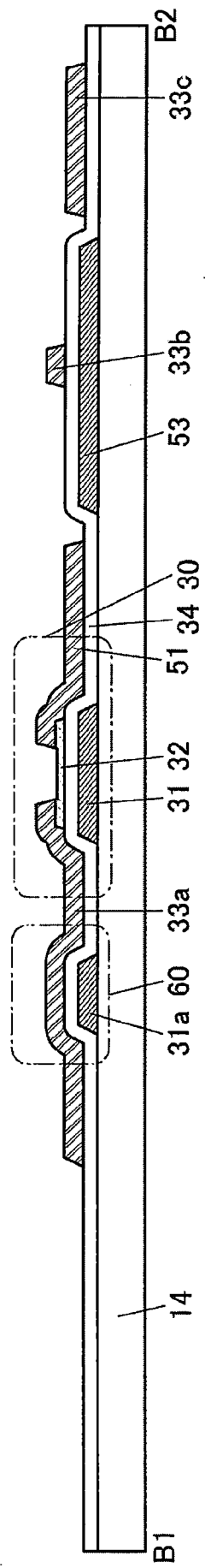


圖 19C

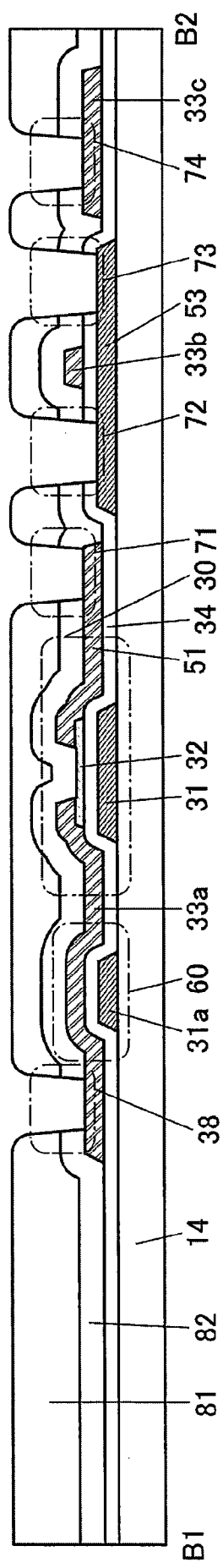


圖 20A

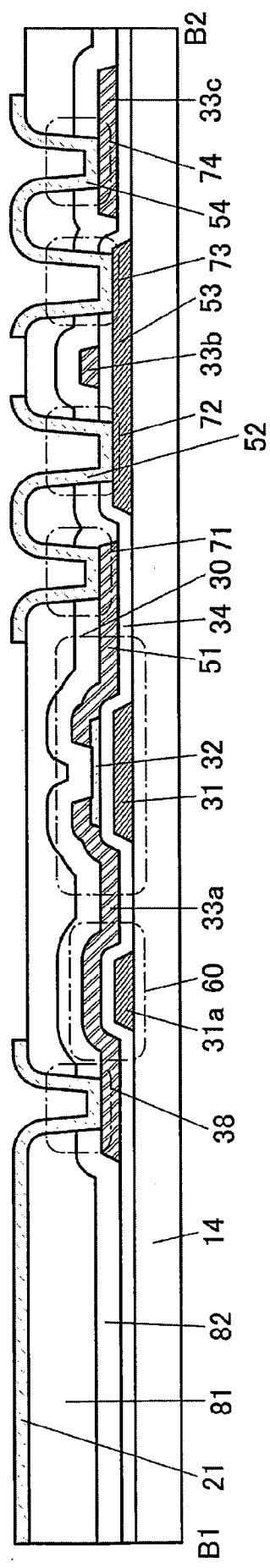


圖 20B

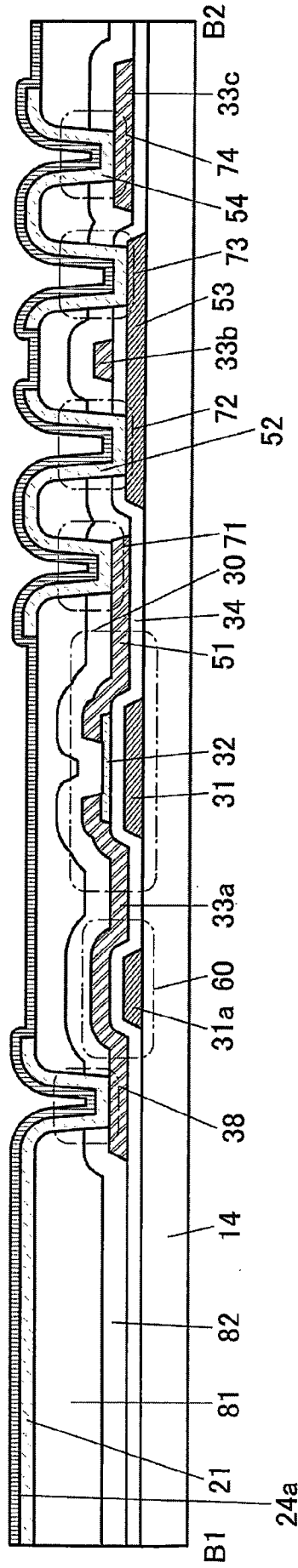


圖 21A

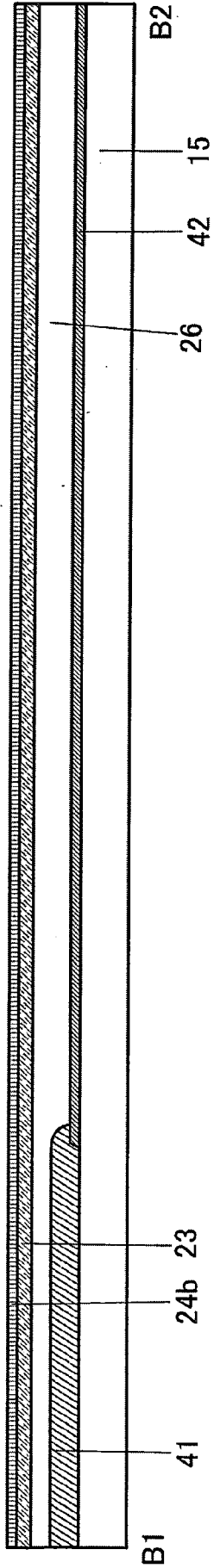


圖 21B

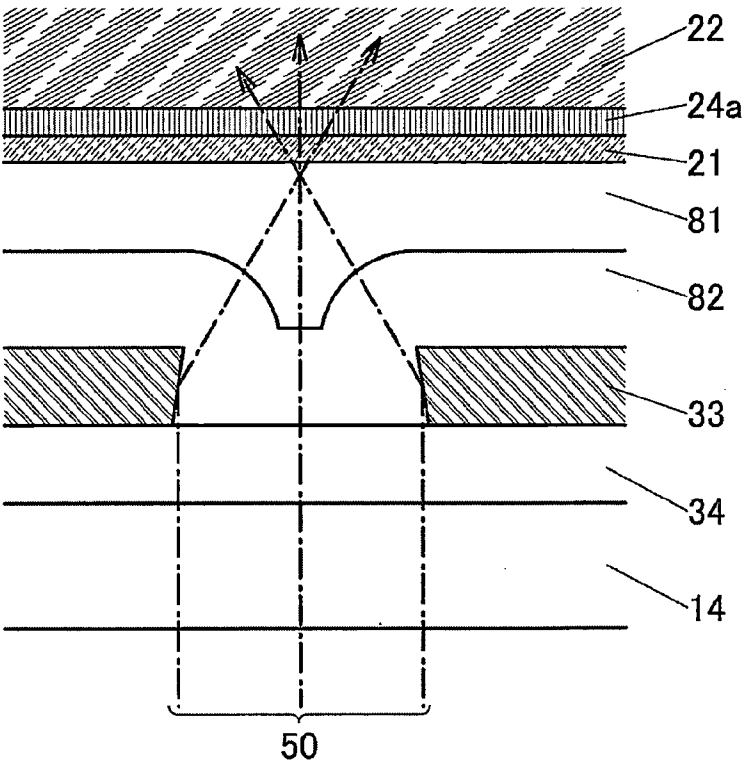


圖 22A

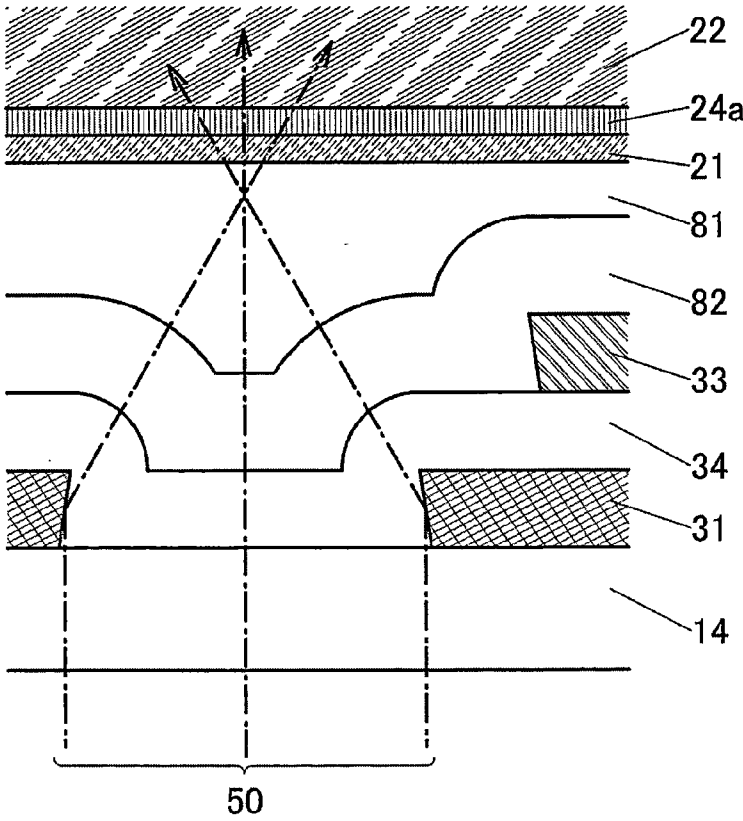
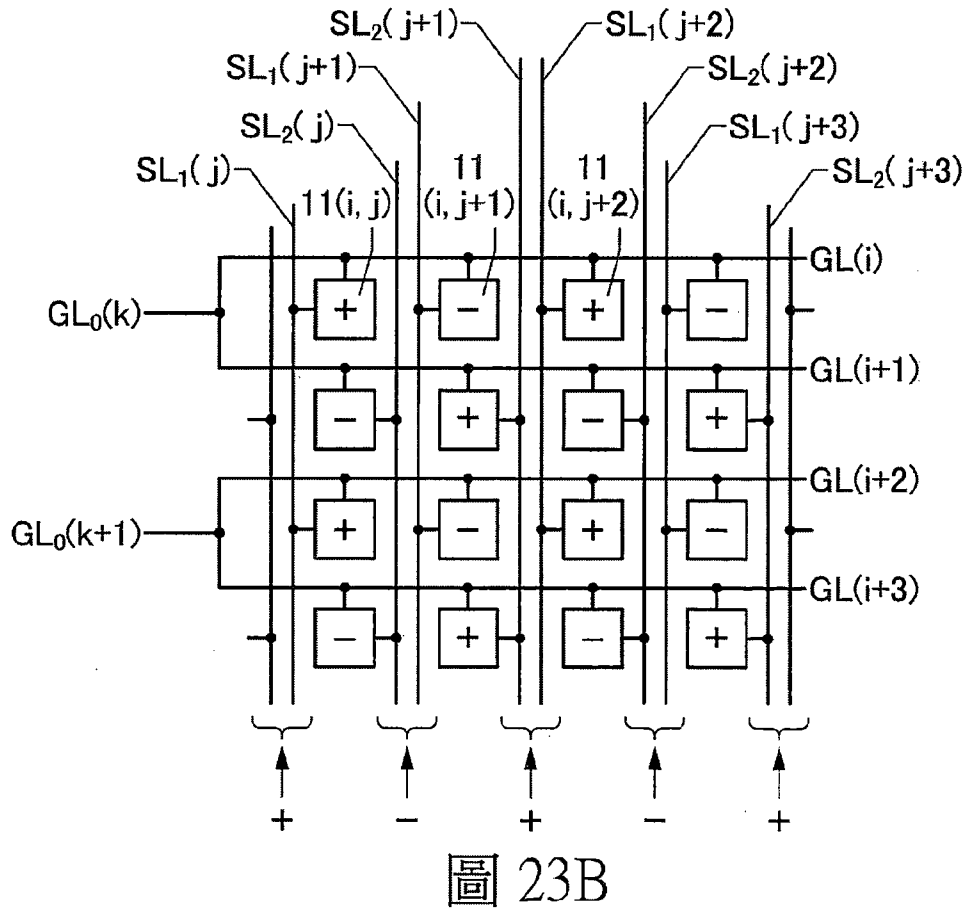
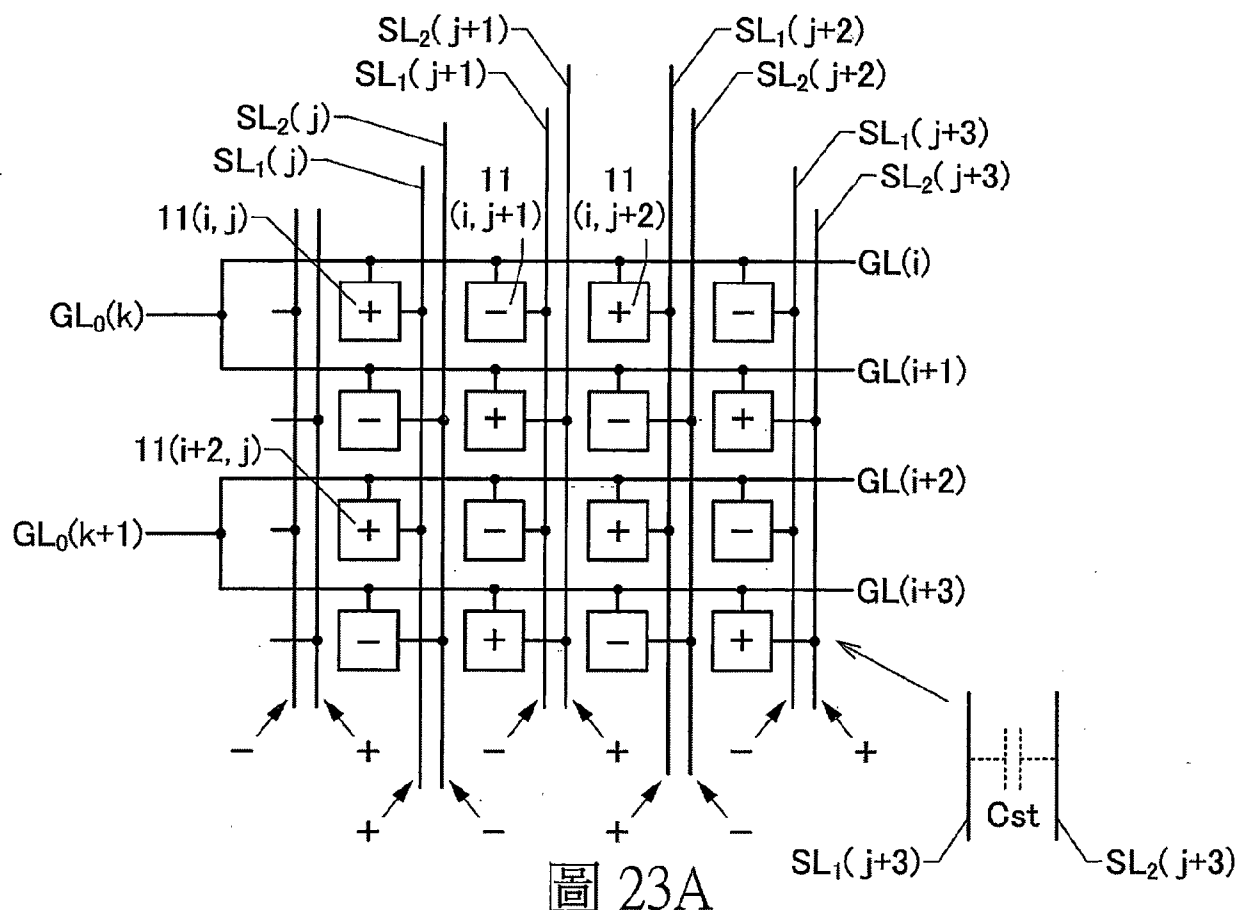


圖 22B



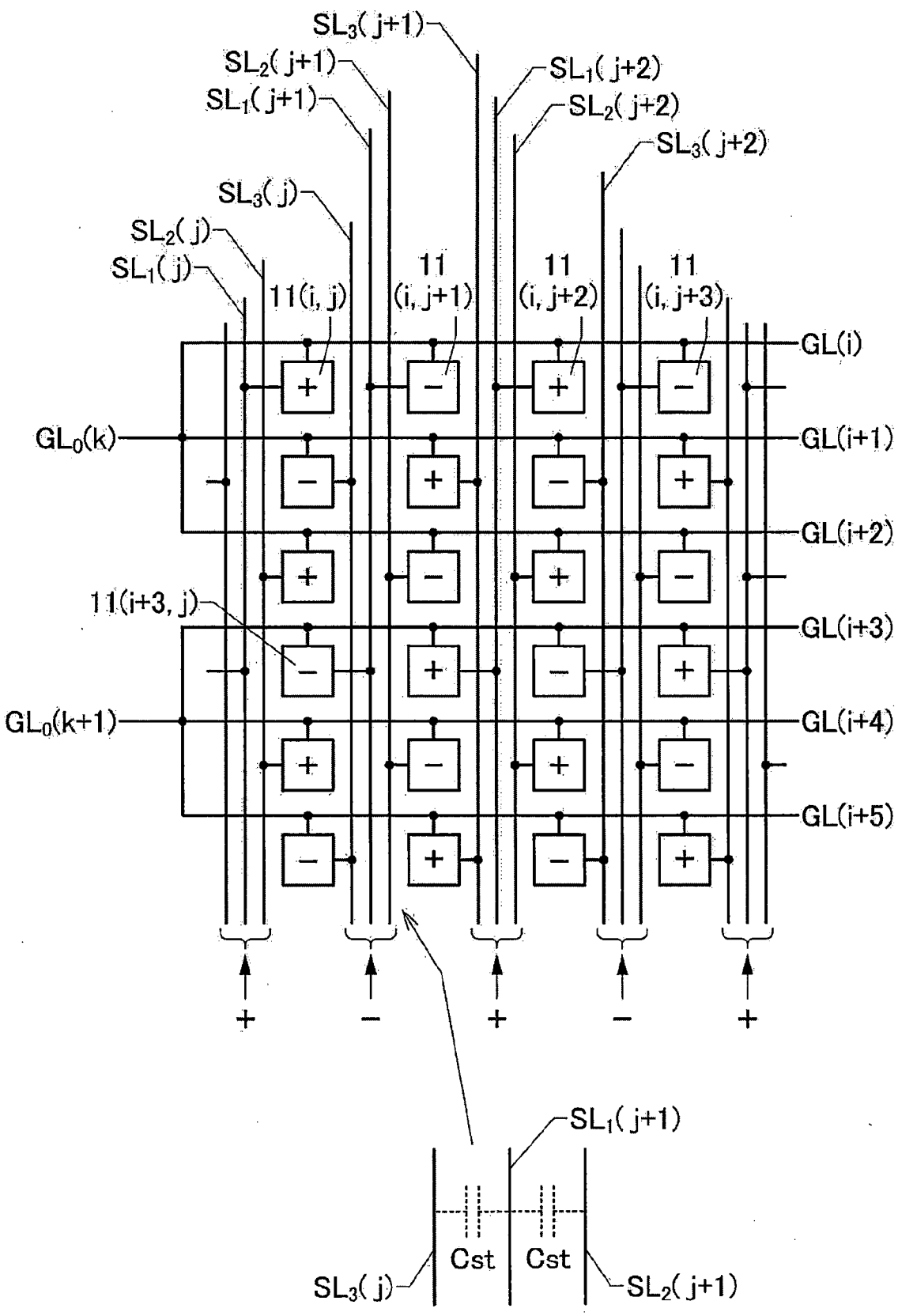


圖 24

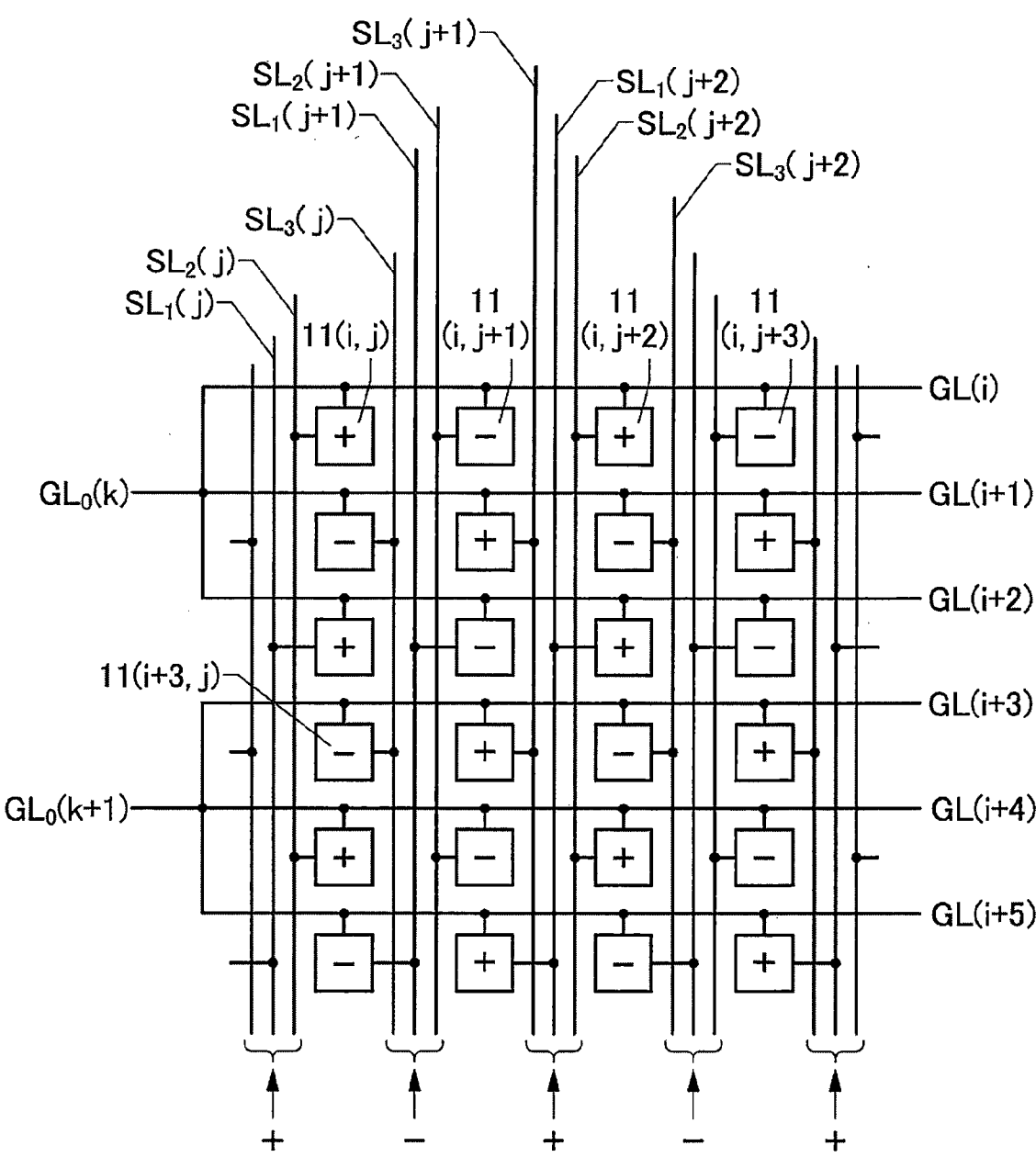


圖 25

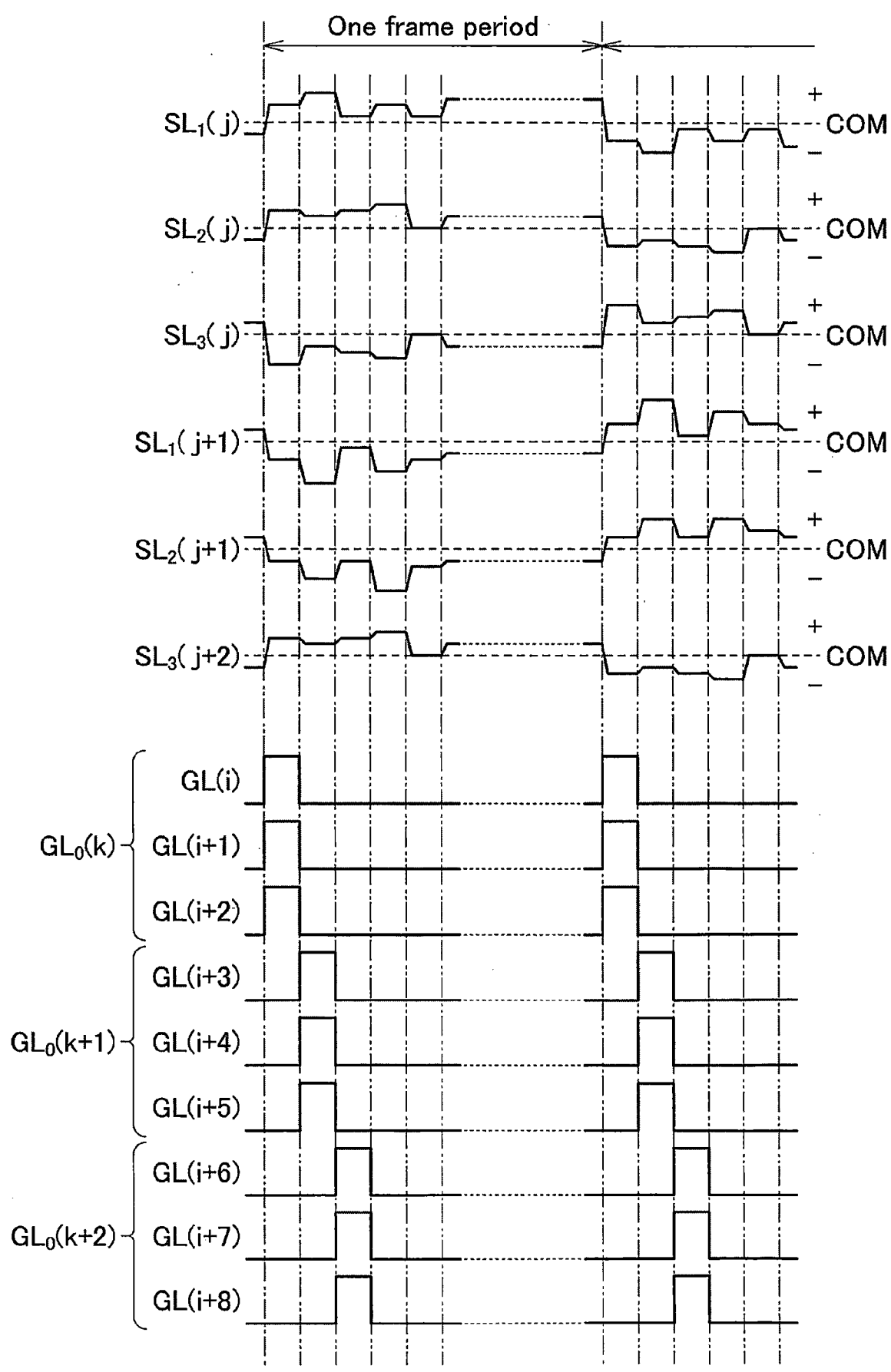


圖 26

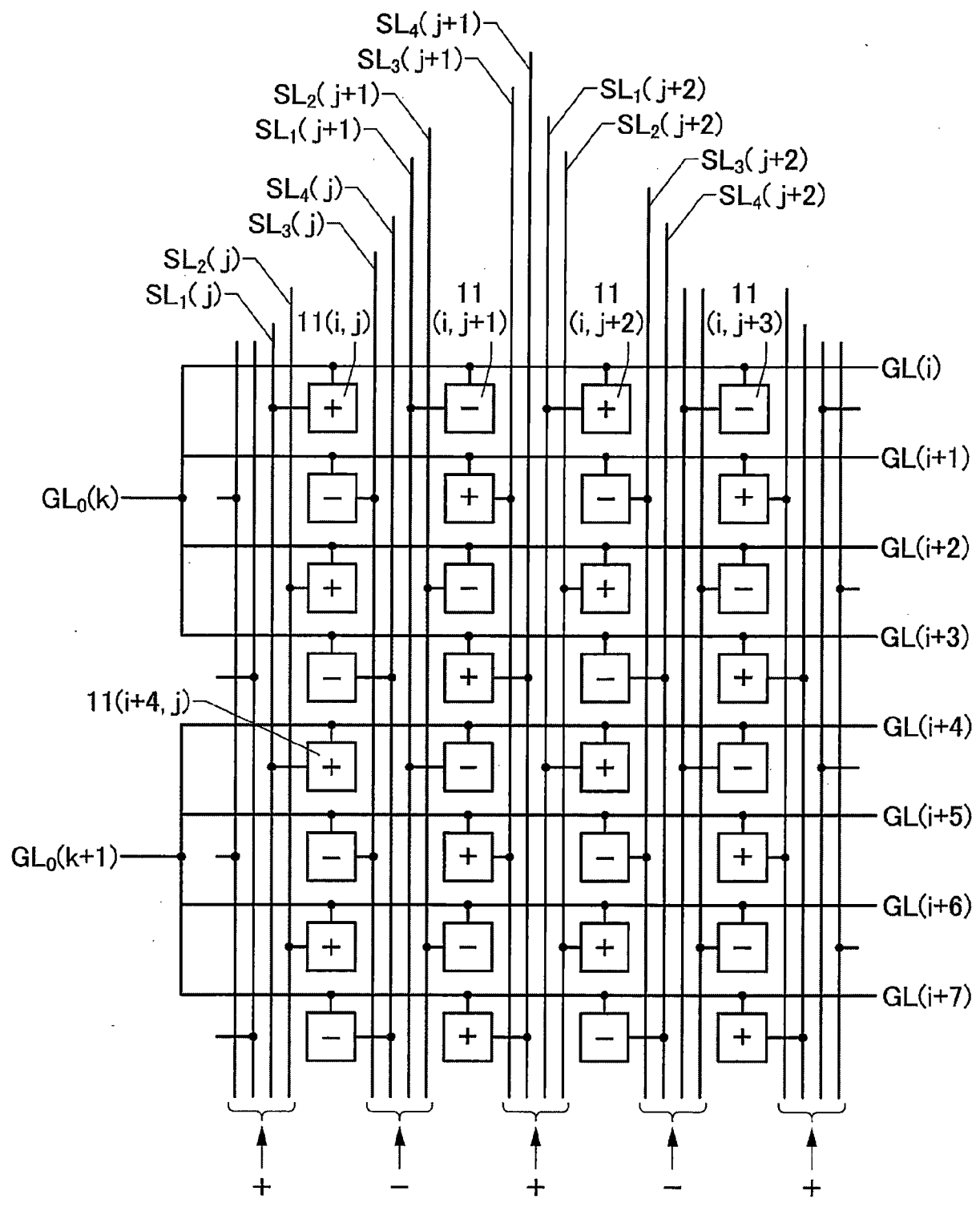


圖 27

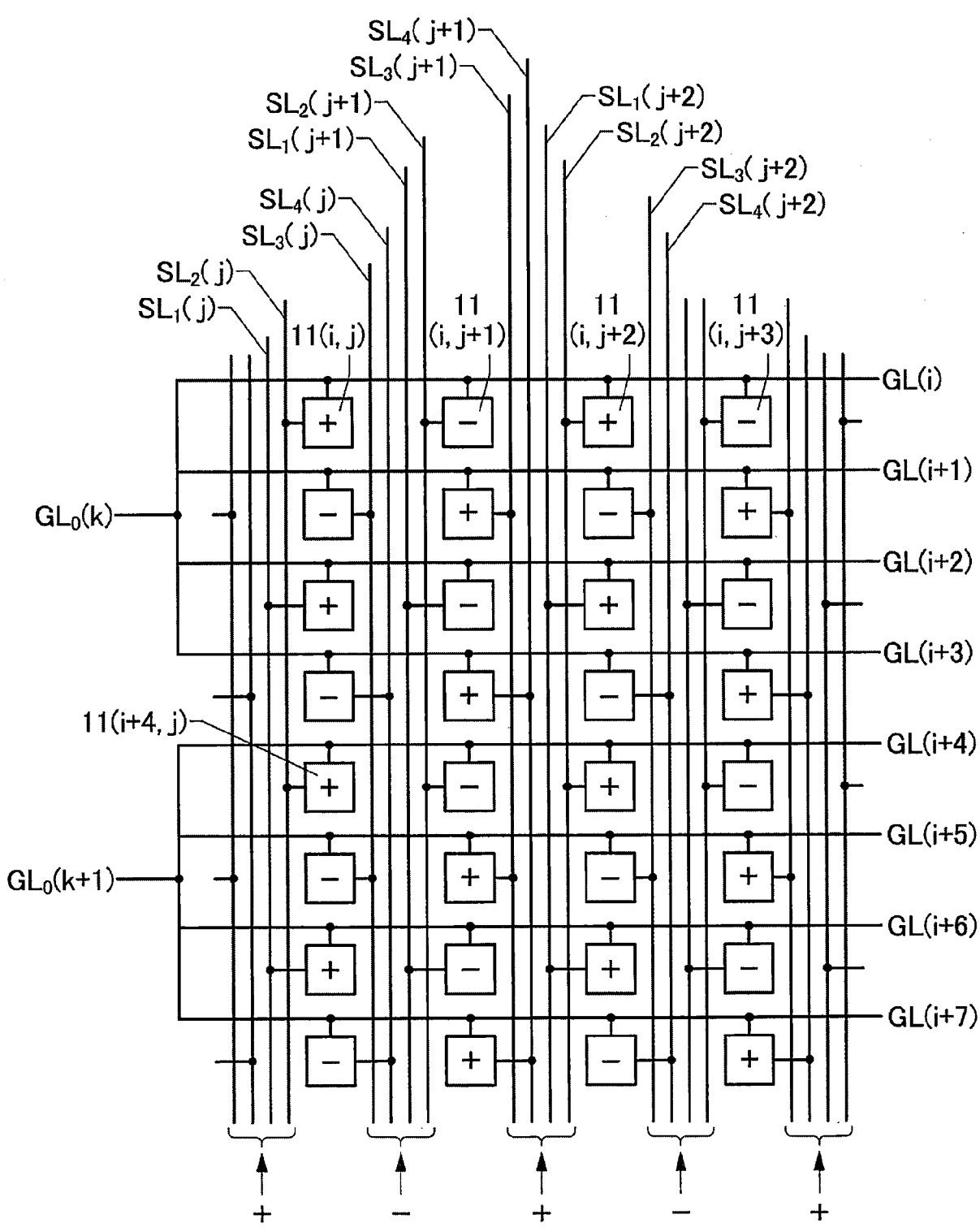


圖 28

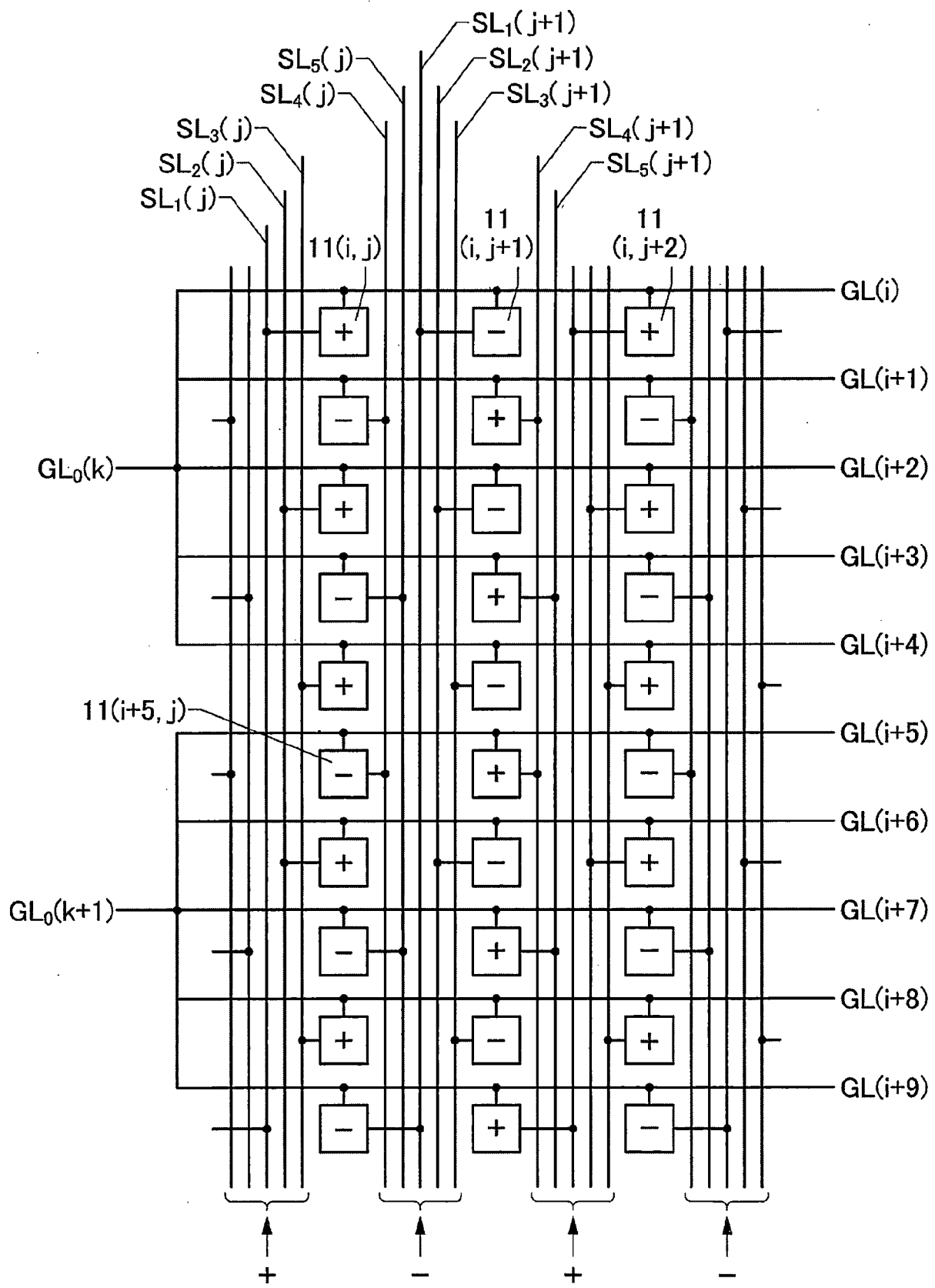


圖 29

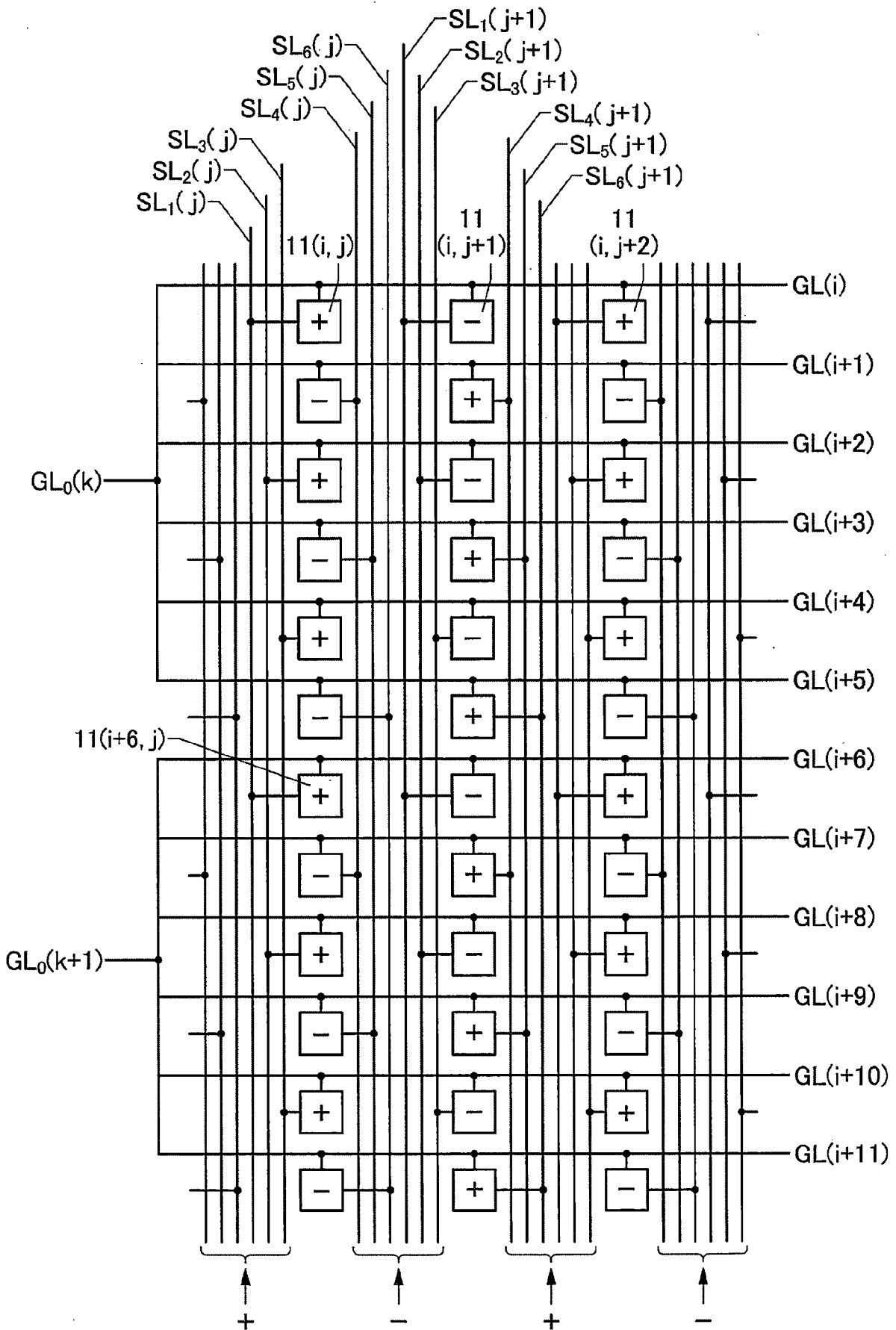


圖 30

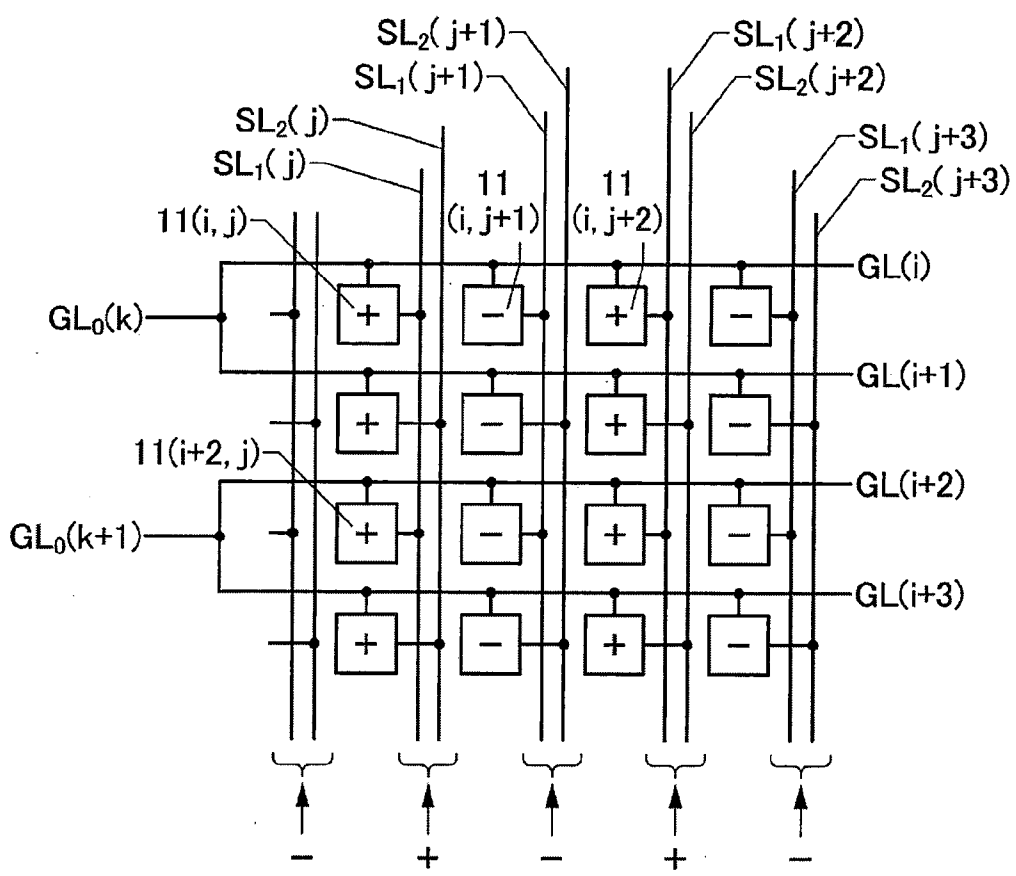


圖 31A

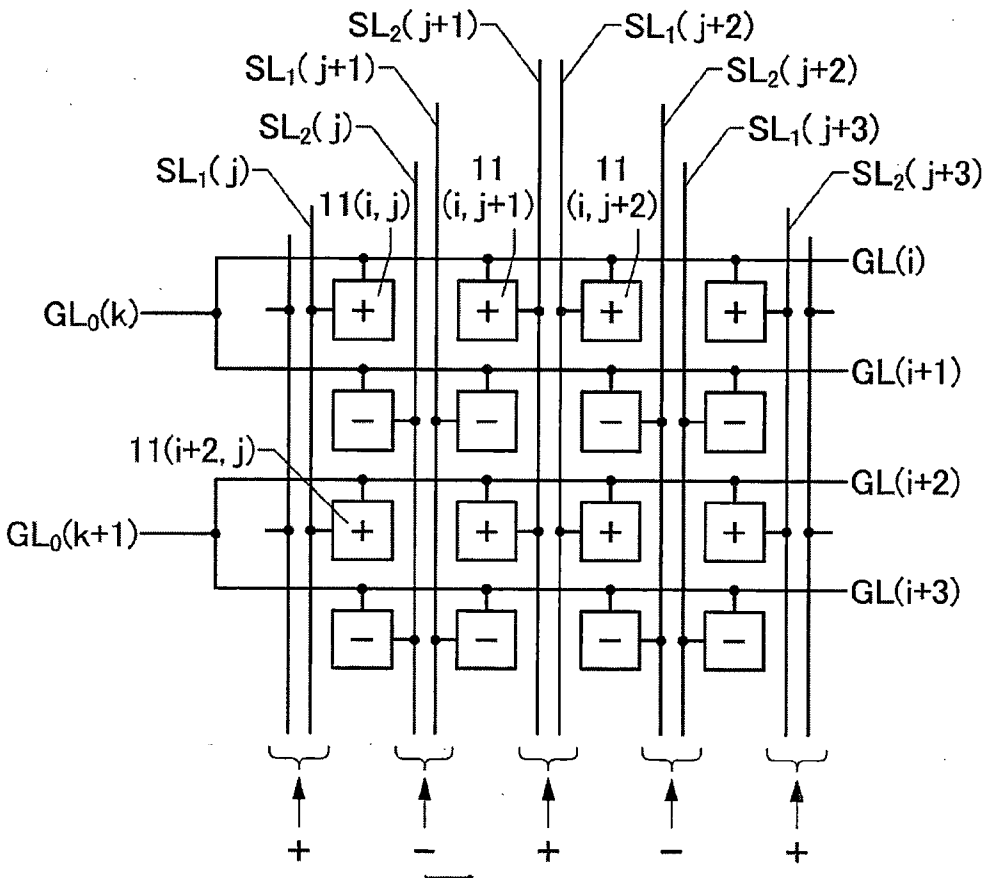


圖 31B

12a

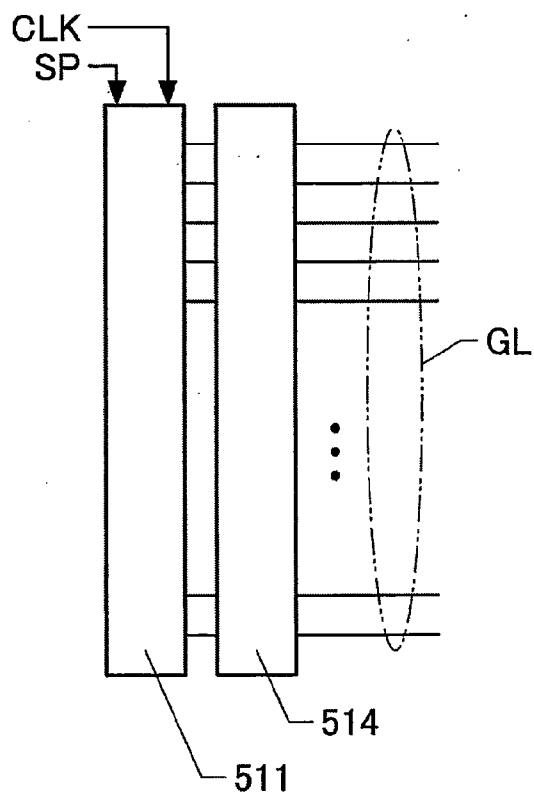


圖 32A

13a

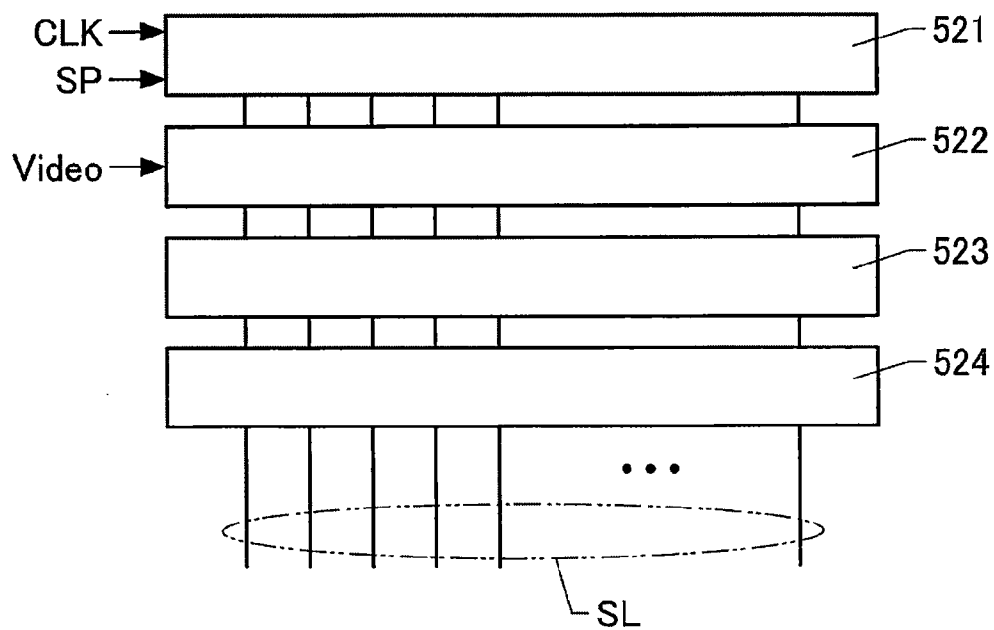


圖 32B

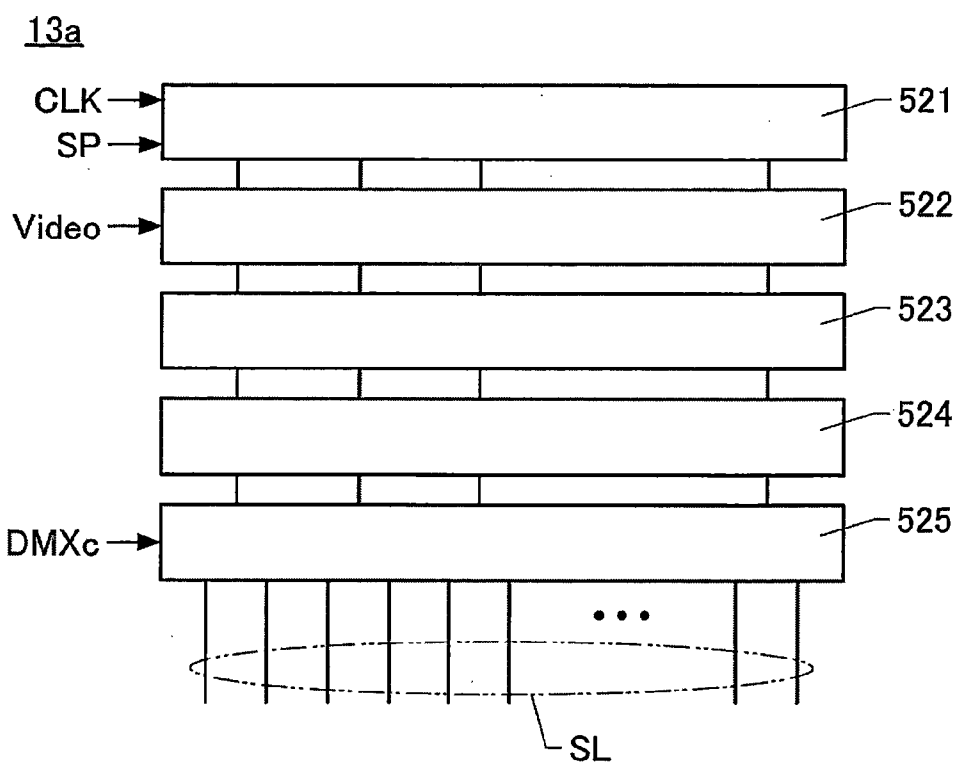


圖 33A

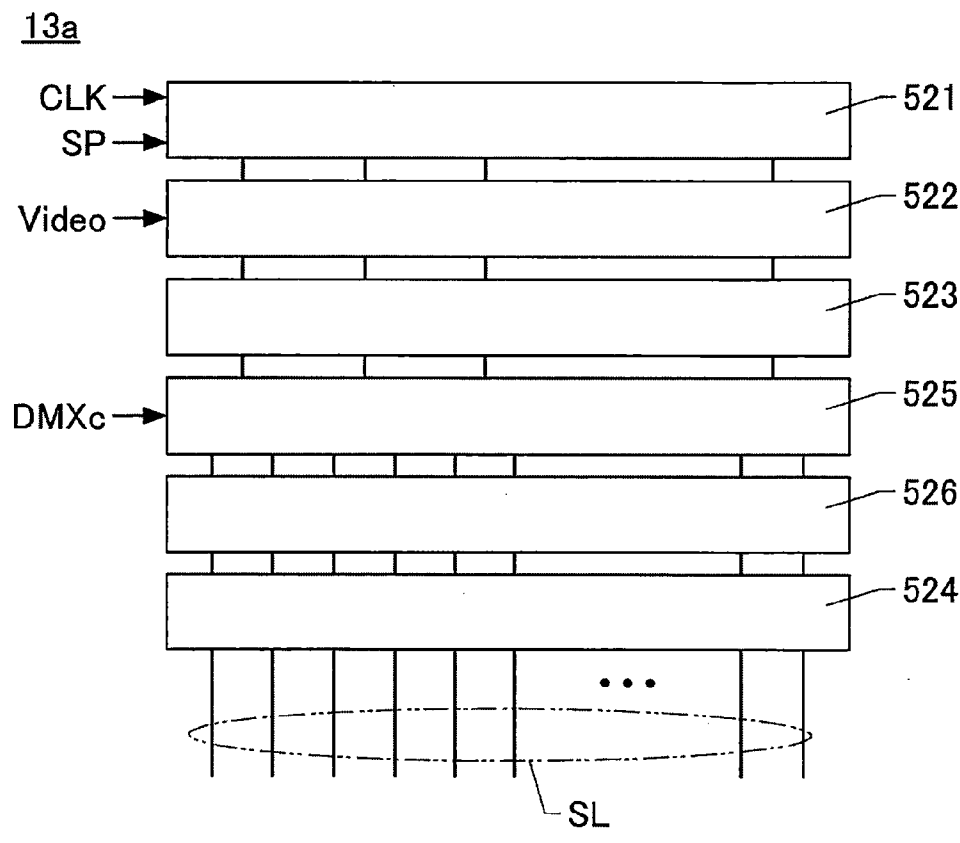


圖 33B

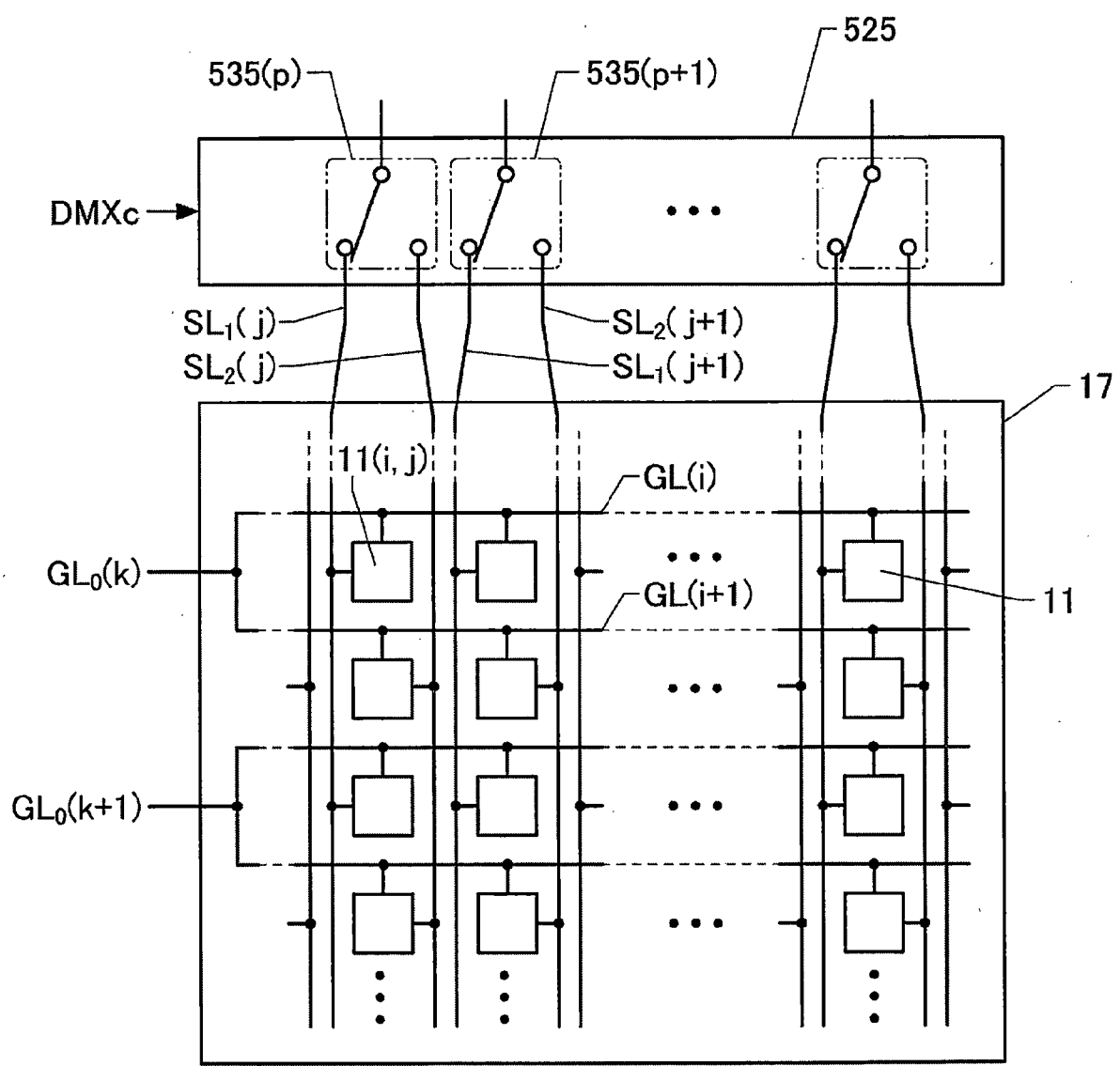


圖 34

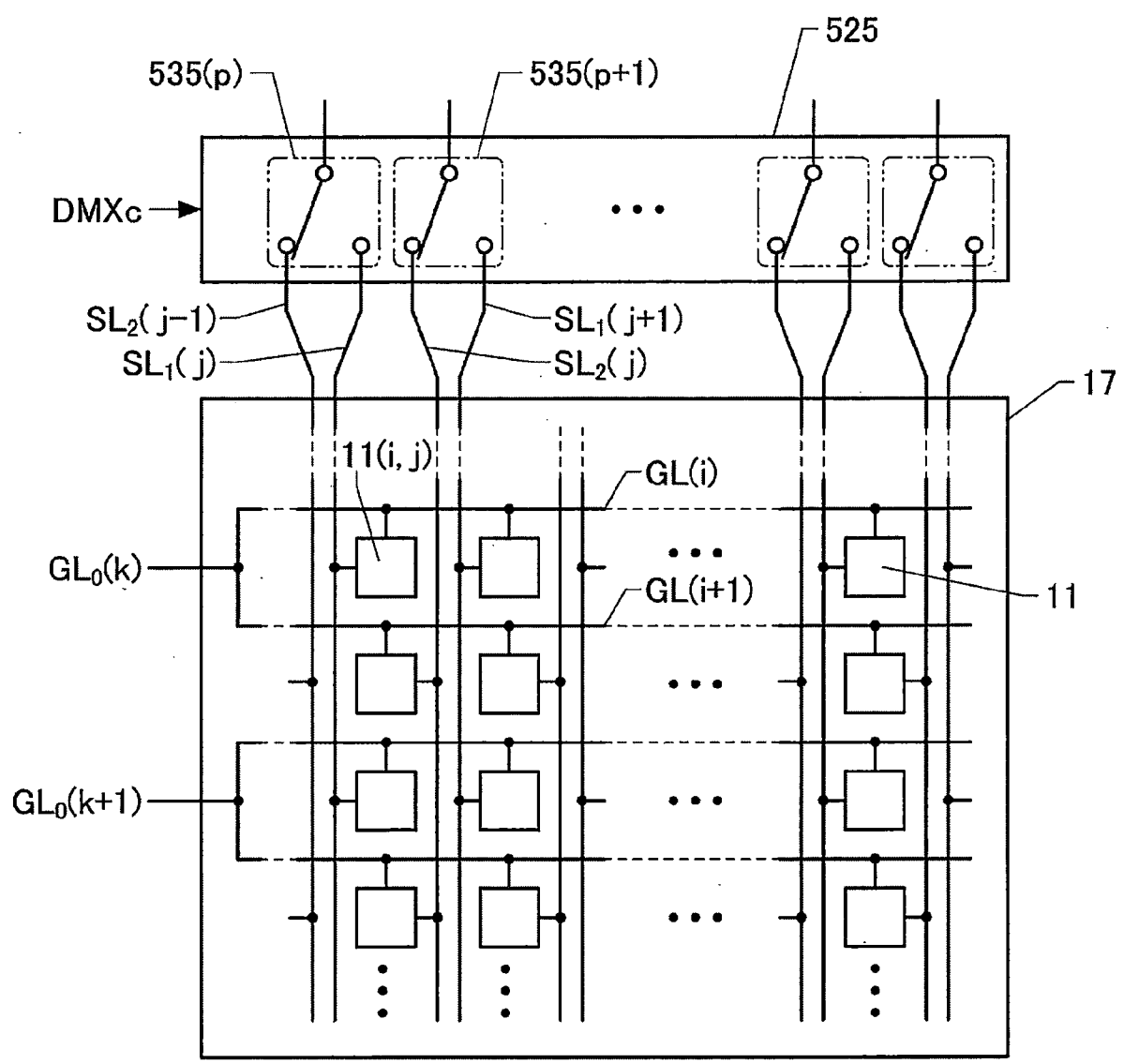


圖 35

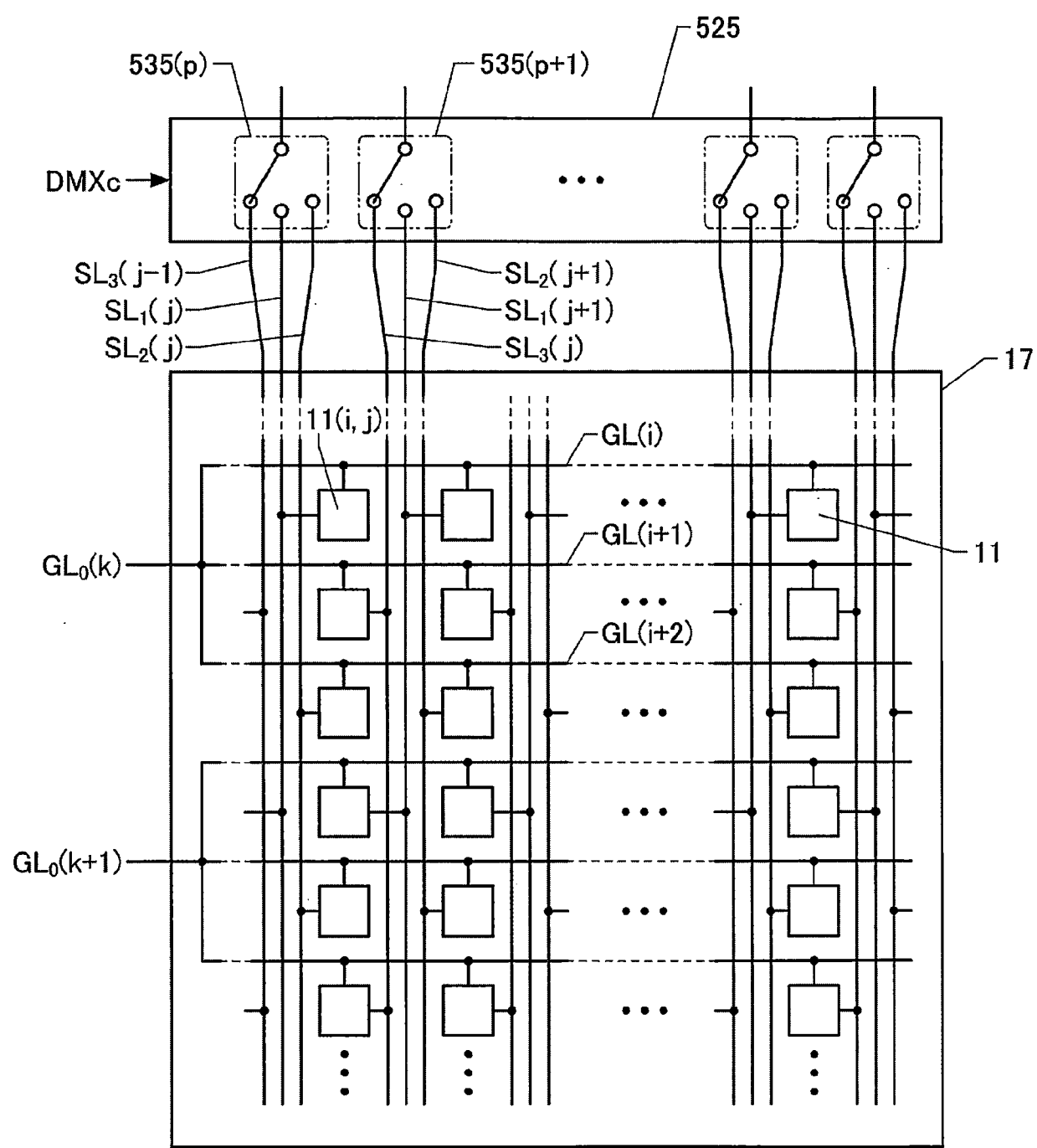
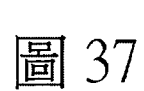


圖 36



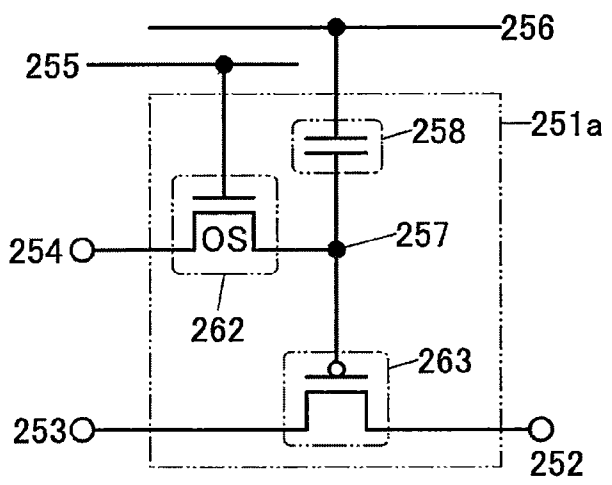


圖 38A

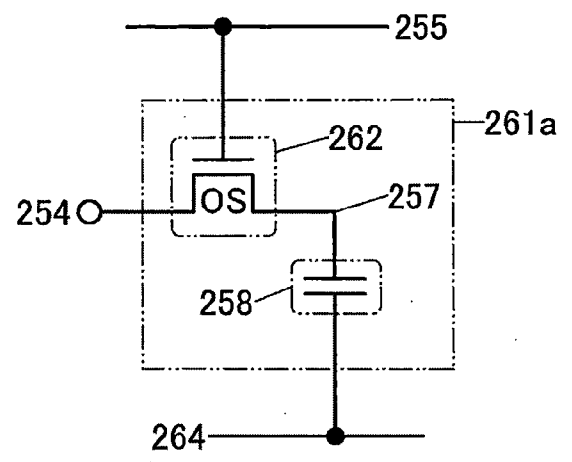


圖 38B

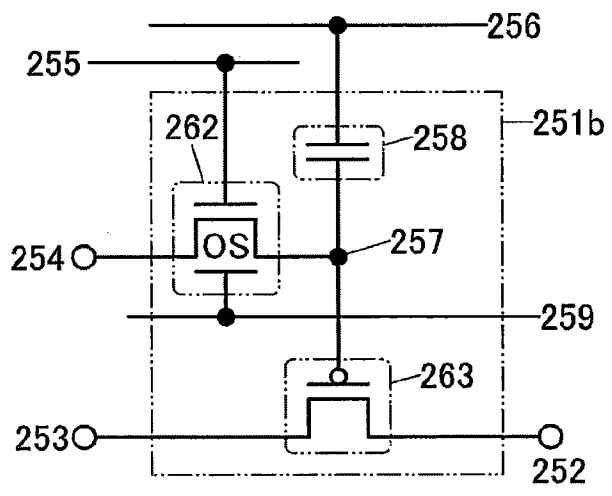


圖 38C

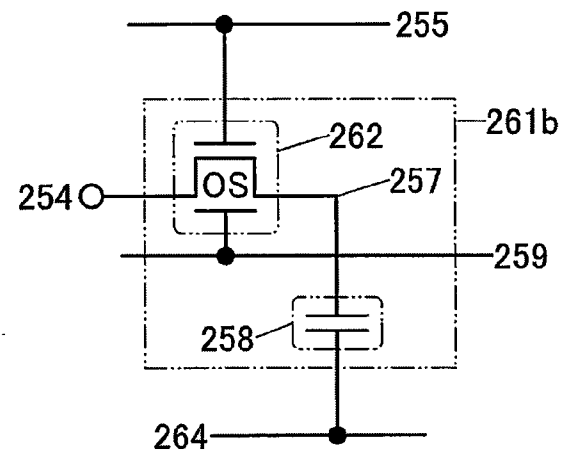


圖 38D

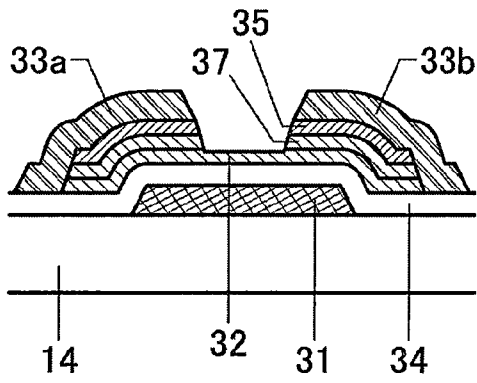


圖 39A

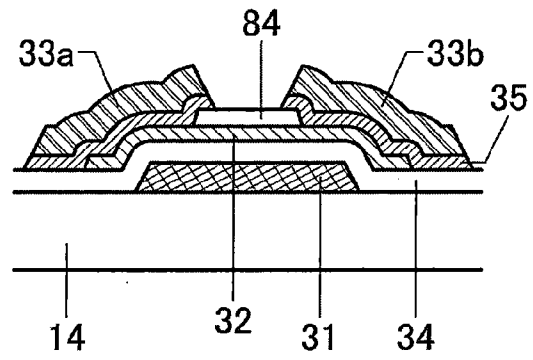


圖 39B

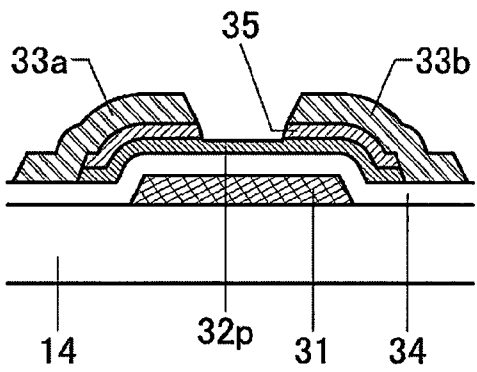


圖 39C

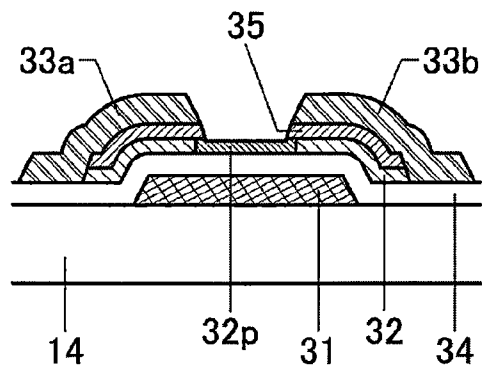


圖 39D

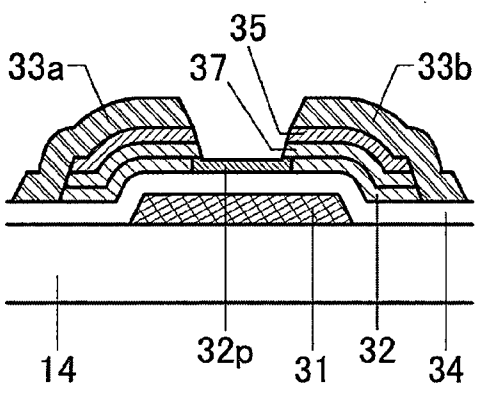


圖 39E

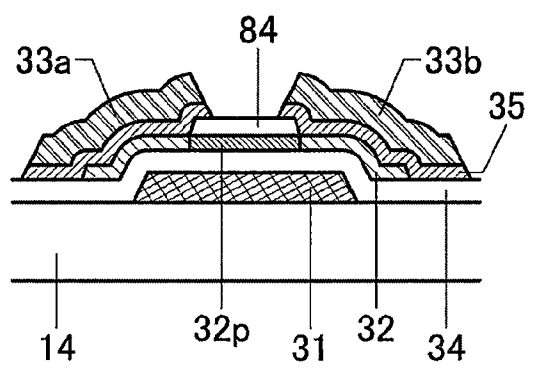


圖 39F

200a

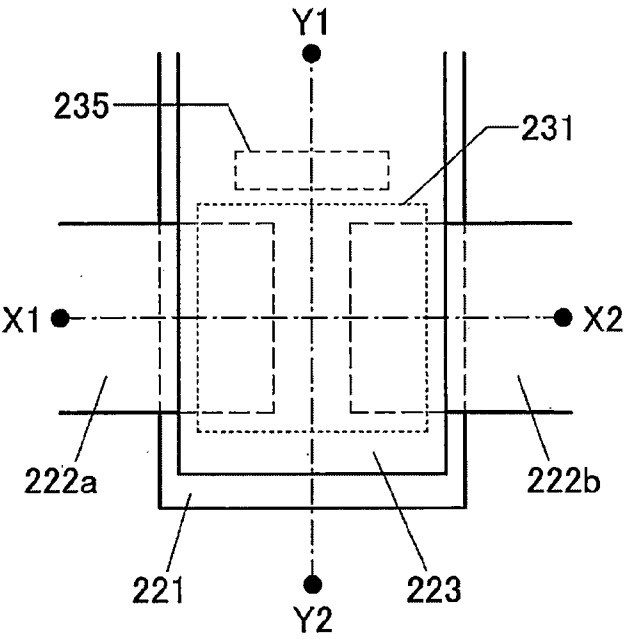


圖 40A

200a

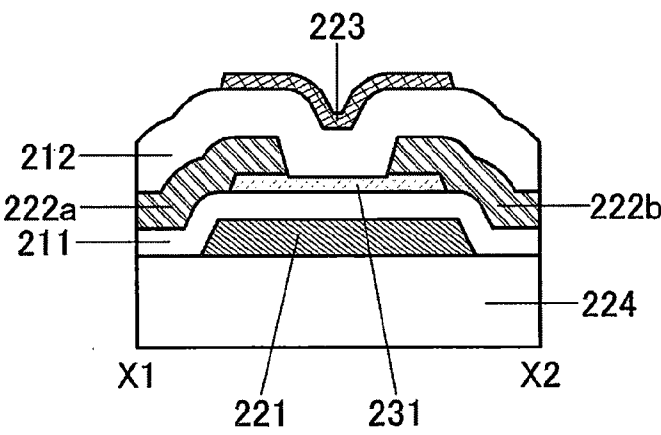


圖 40B

200a

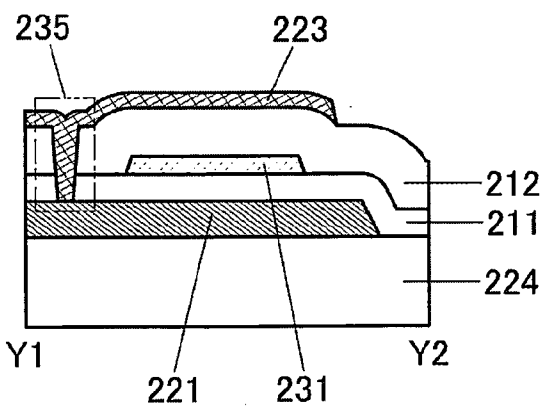


圖 40C

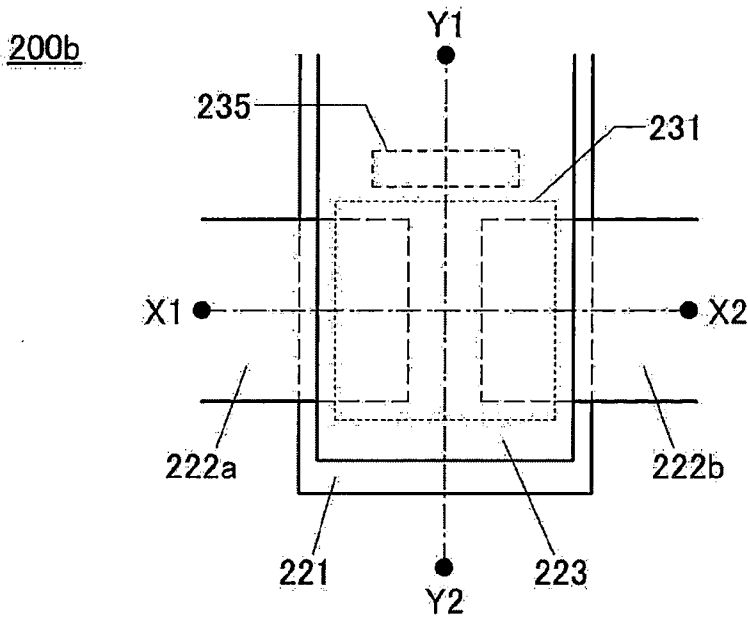


圖 41A

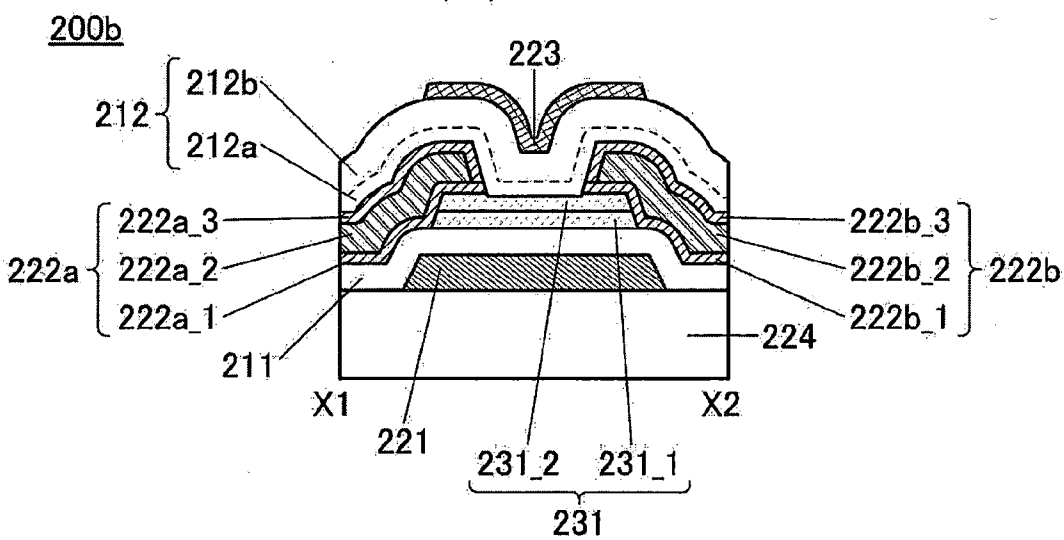


圖 41B

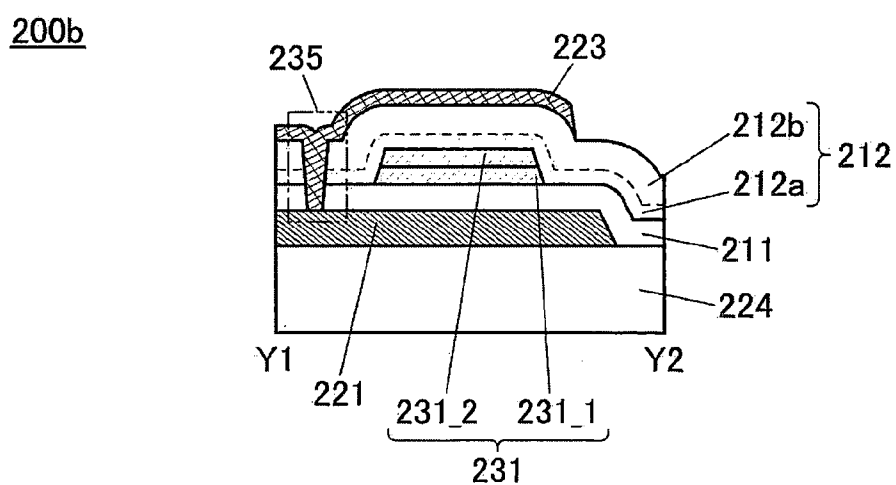


圖 41C

200c

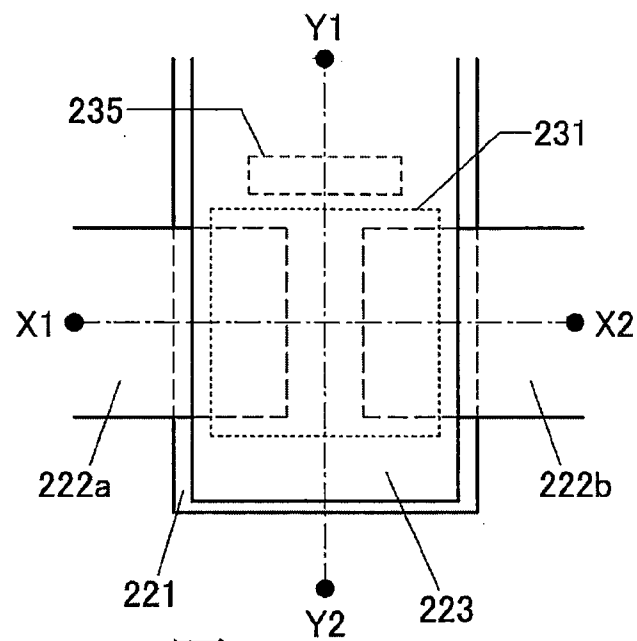


圖 42A

200c

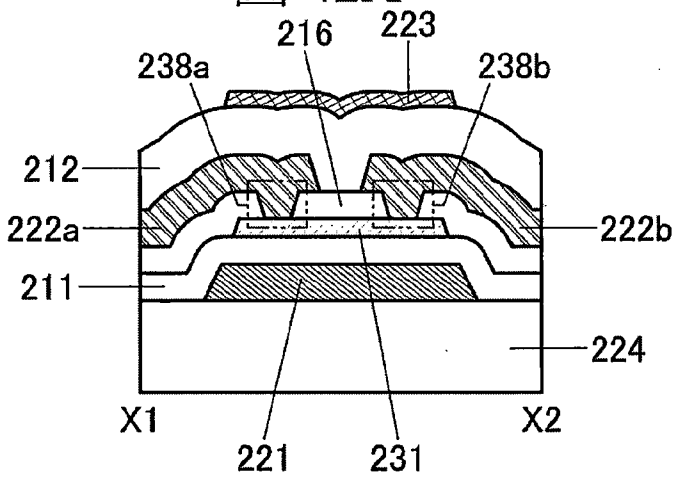


圖 42B

200c

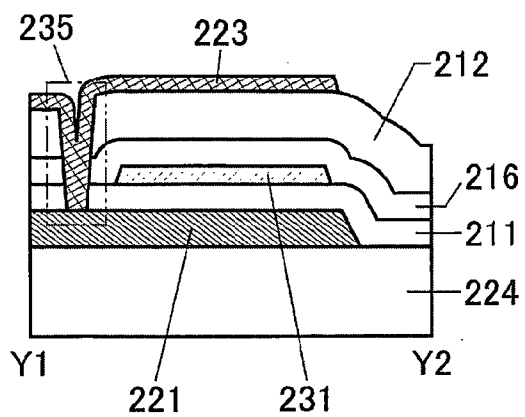


圖 42C

200d

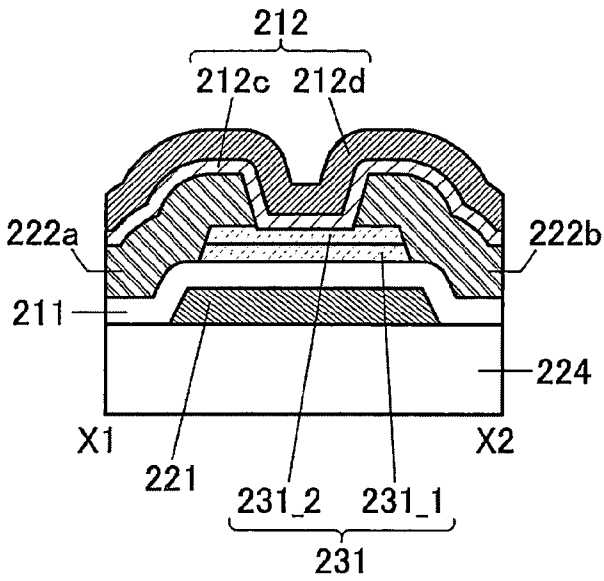


圖 43A

200d

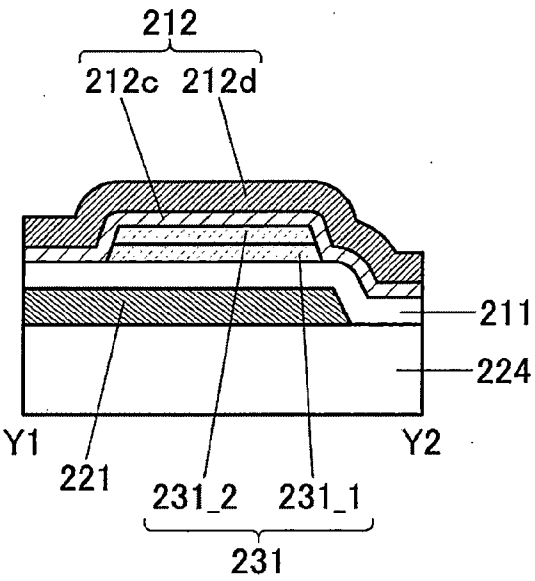


圖 43B

200e

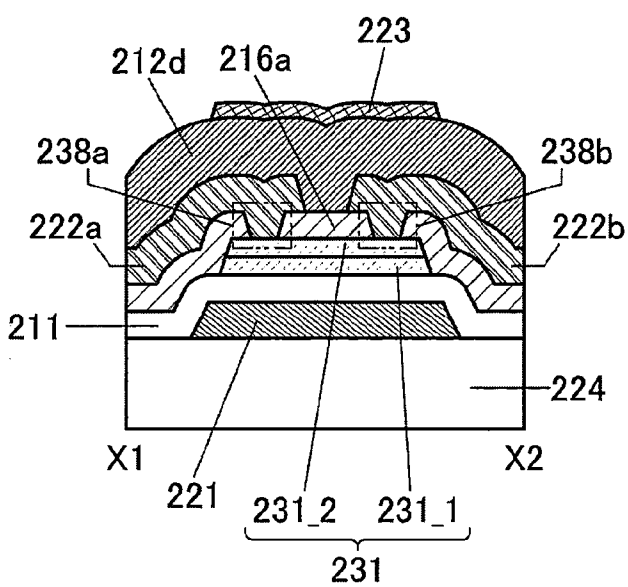


圖 43C

200e

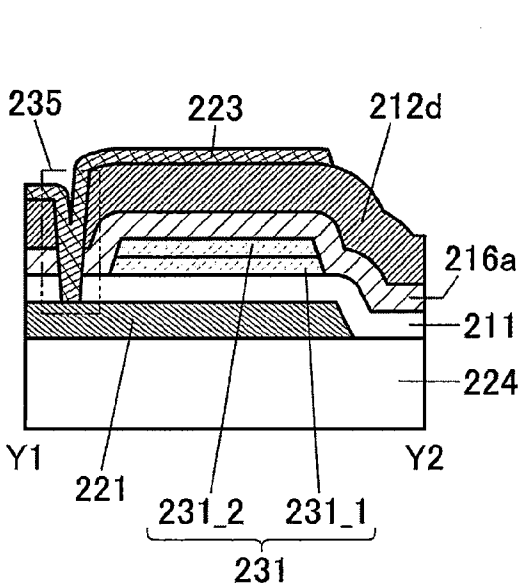


圖 43D

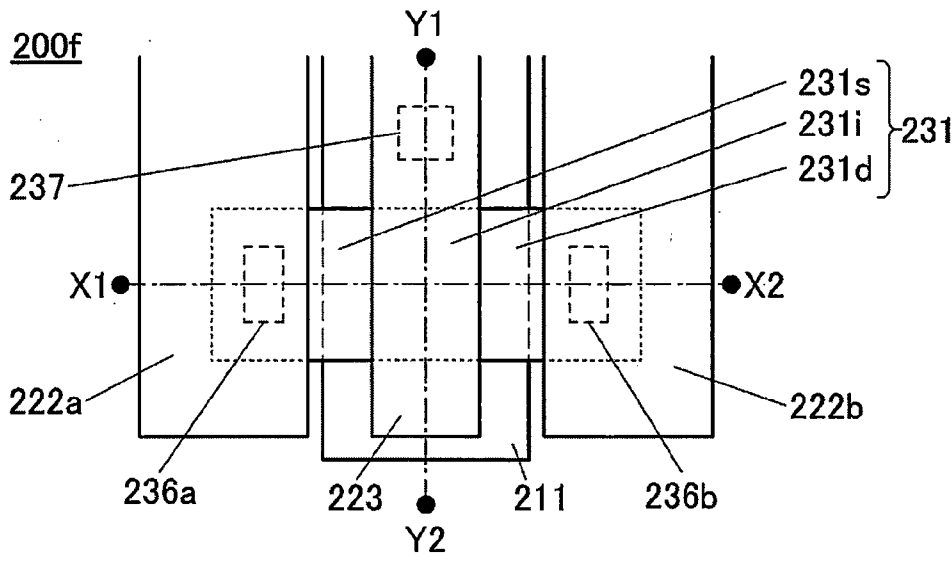


圖 44A

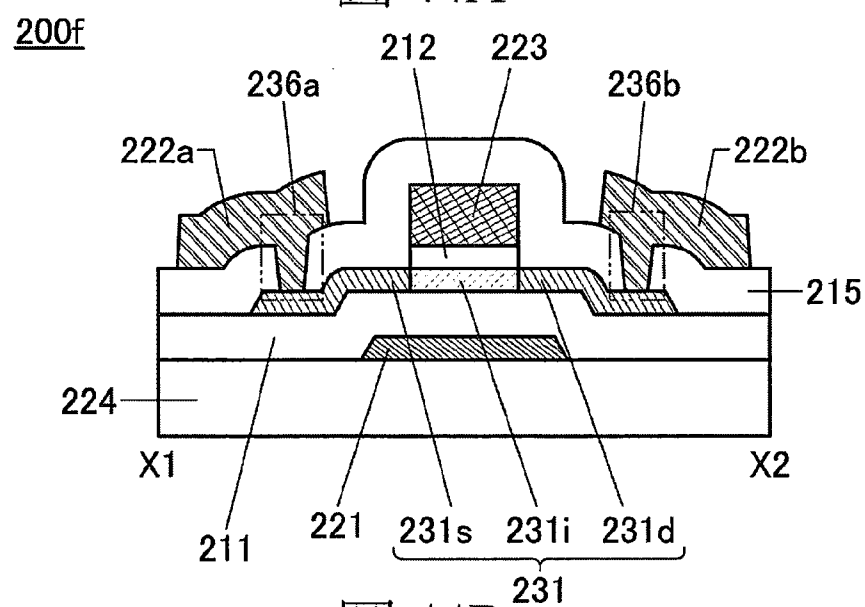


圖 44B

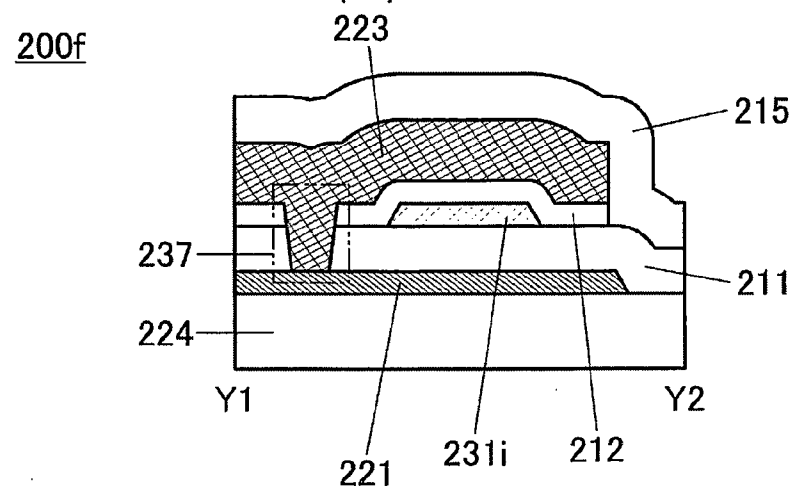


圖 44C

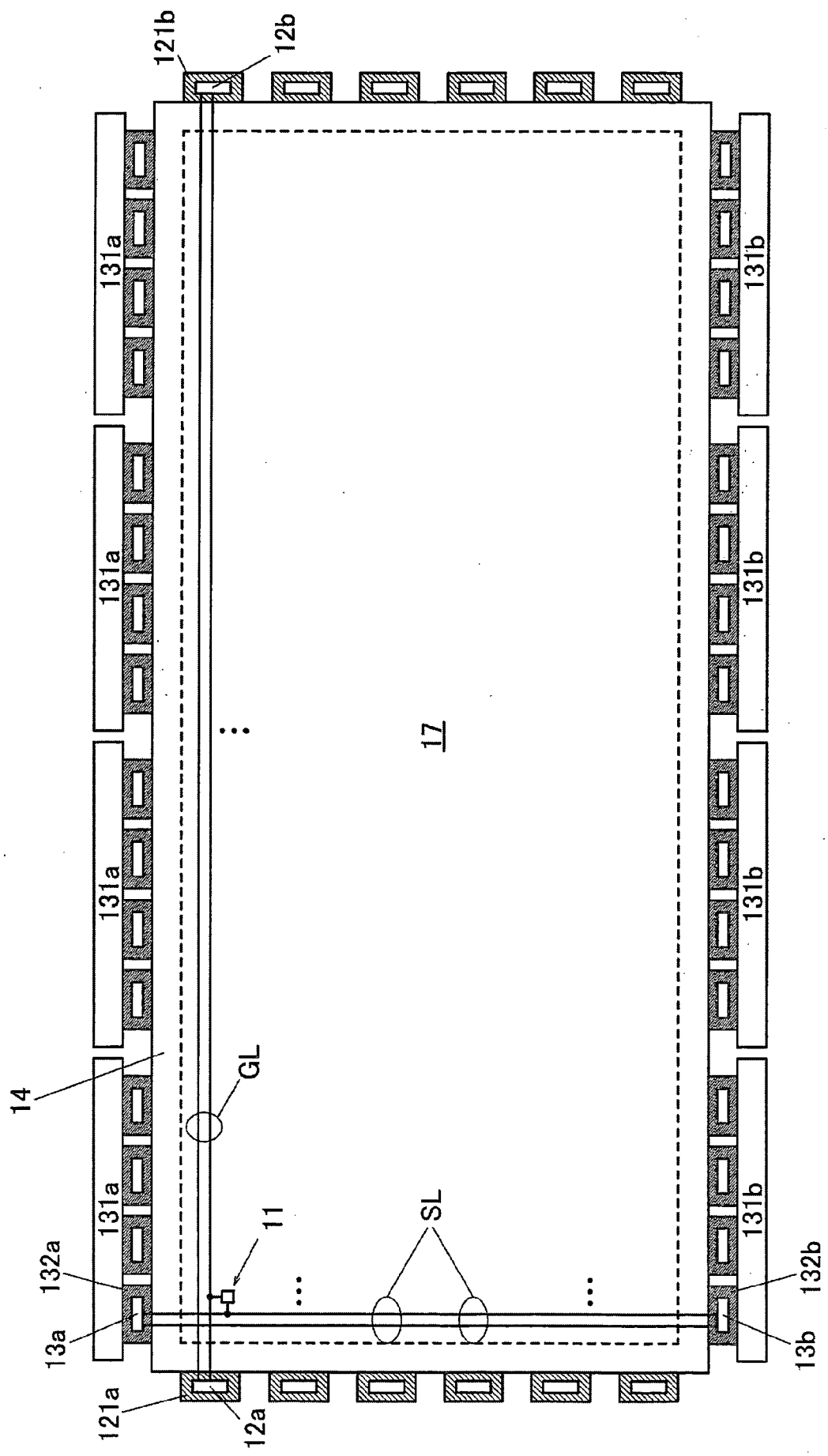


圖 45

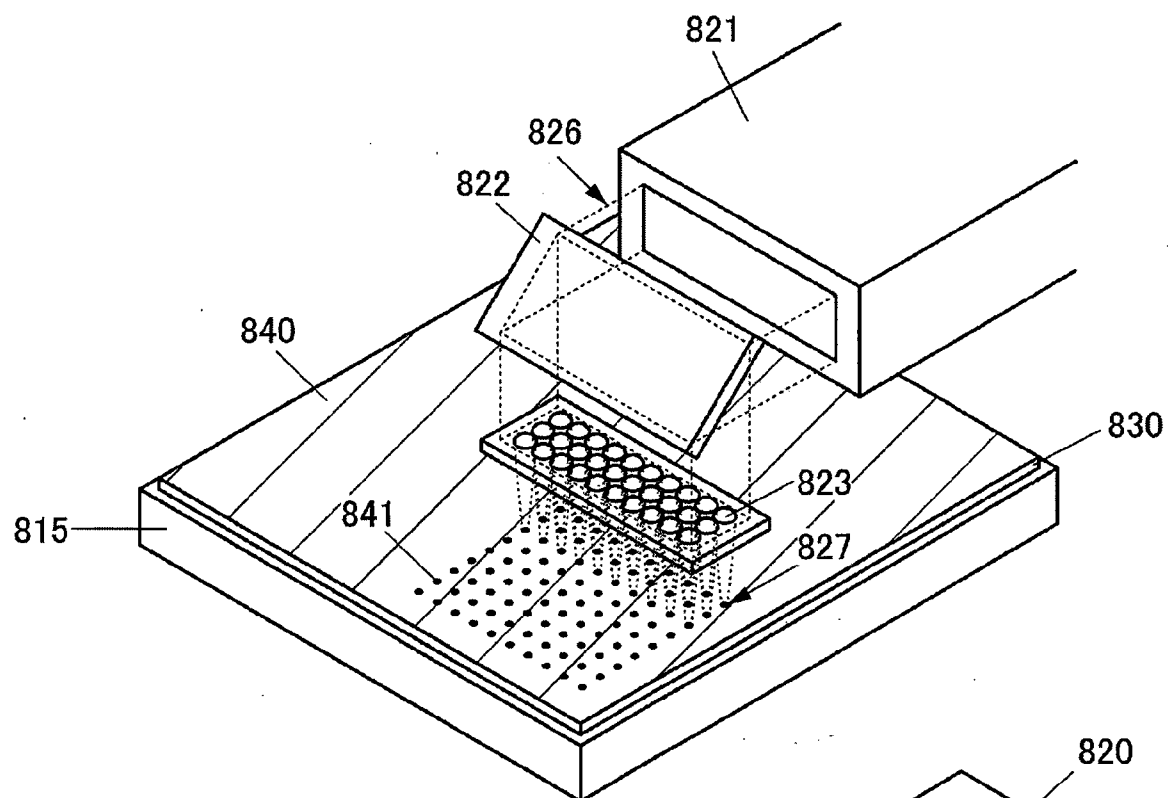


圖 46A

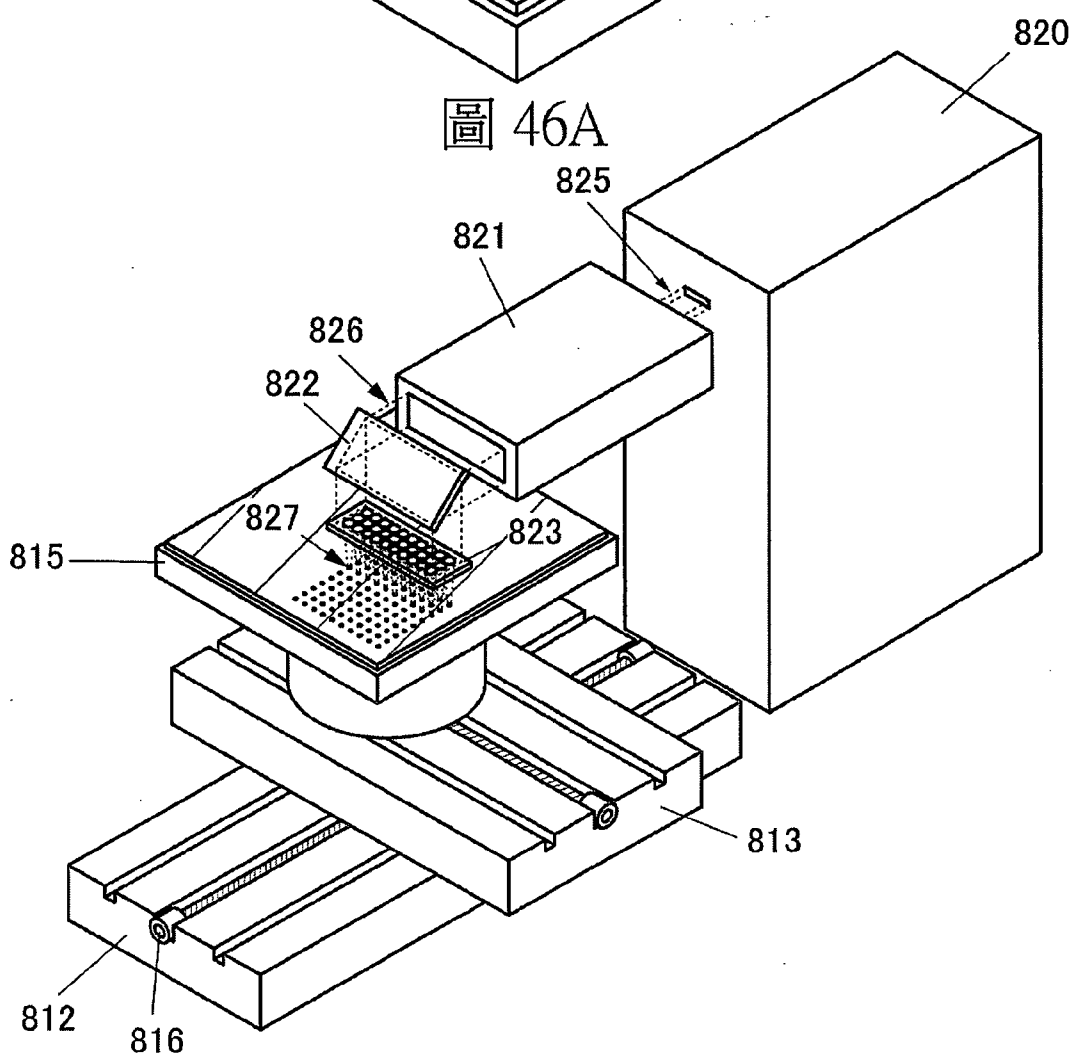


圖 46B

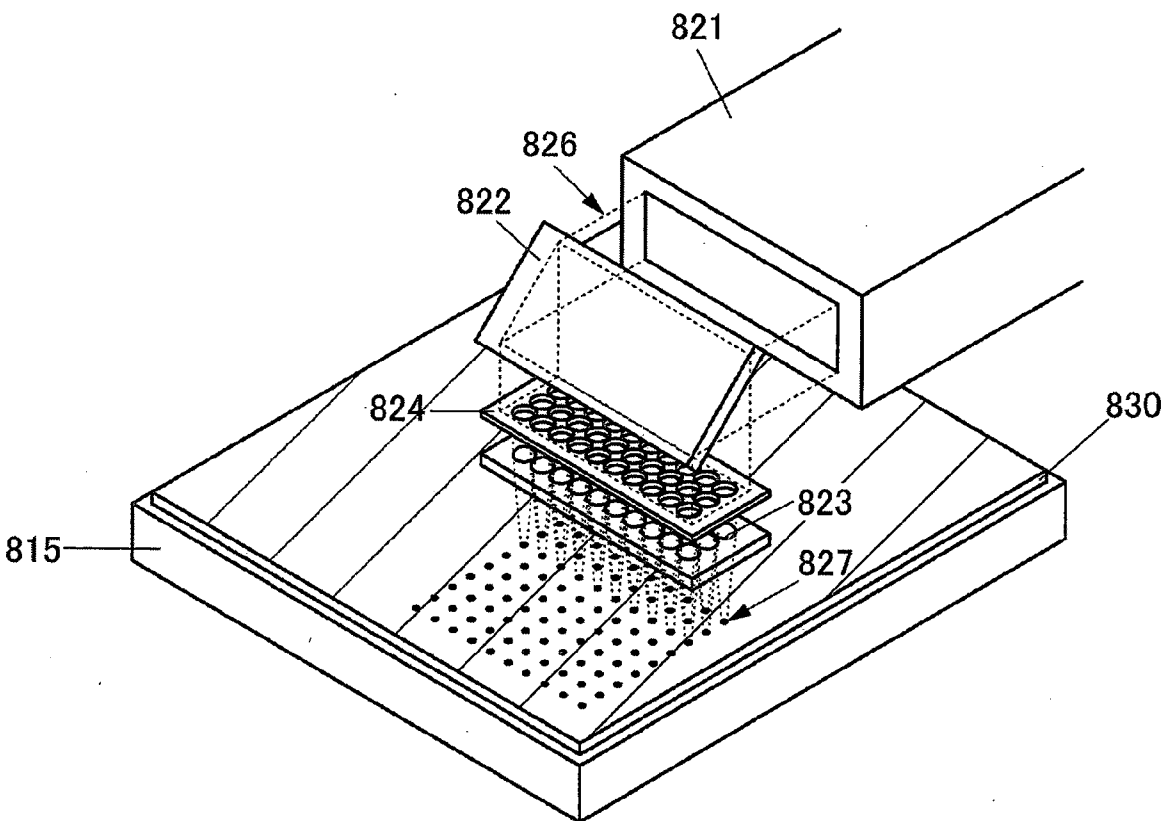


圖 47A

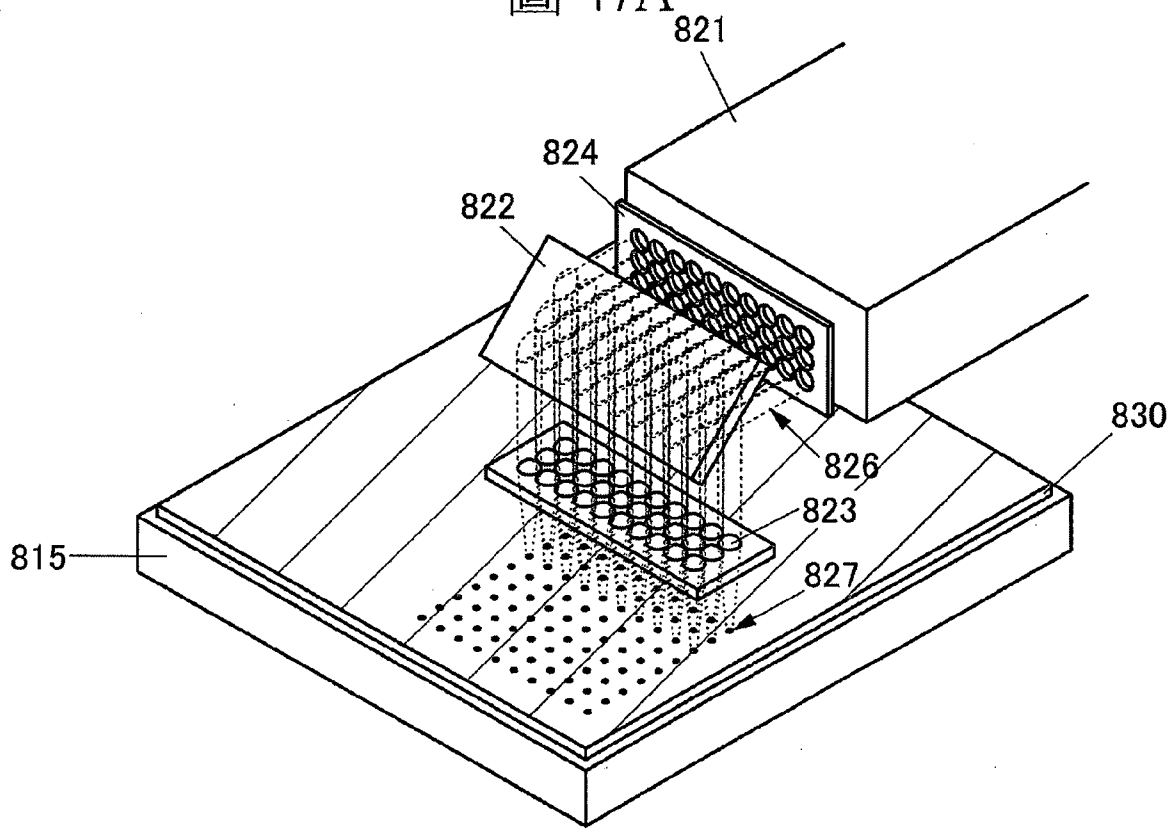


圖 47B

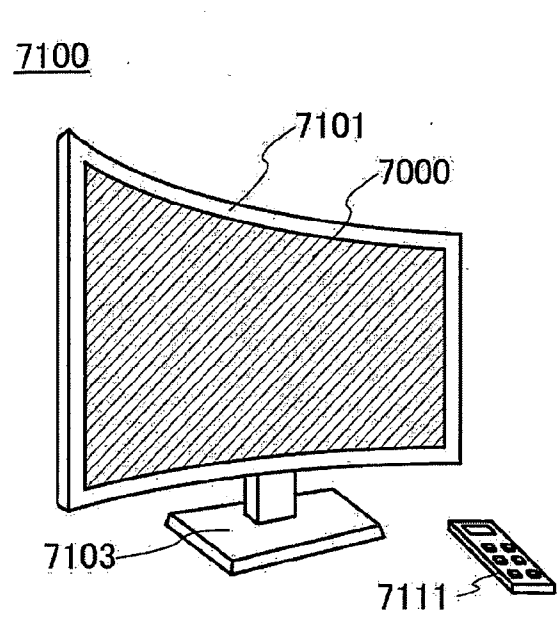


圖 48A

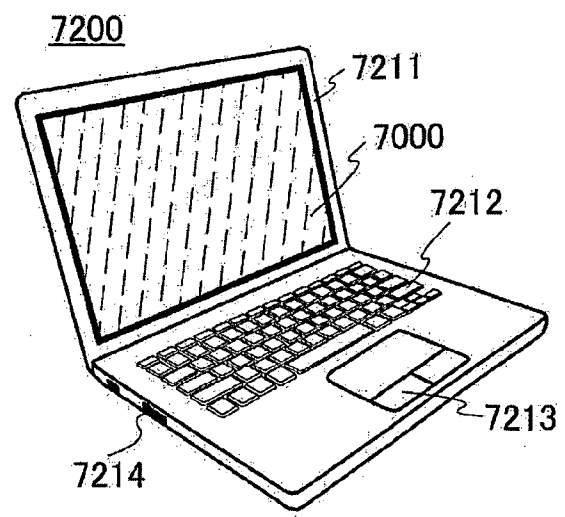


圖 48B

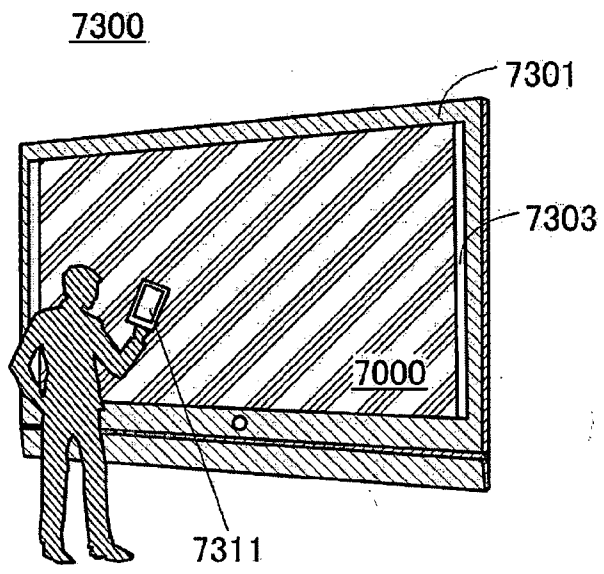


圖 48C

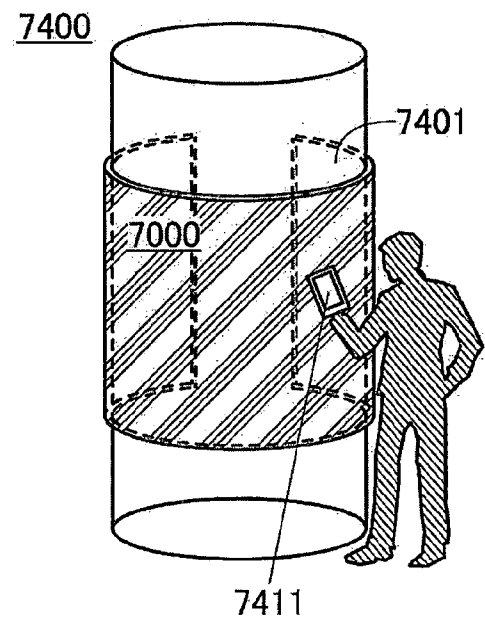


圖 48D