

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95108605

※申請日期：95年03月14日

※IPC分類：H01L 51/50, G09G 3/18

一、發明名稱：

(中) 半導體裝置、與顯示裝置、顯示裝置之驅動方法及其電子設備

(英) Semiconductor device, and display device, driving method and electronic apparatus thereof

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地 址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

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

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中) 木村肇

(英) KIMURA, HAJIME

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/03/18 ; 2005-080214 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：半導體裝置、與顯示裝置、顯示裝置之驅動方法及其電子設備

當發光元件具有相同的亮度時，於圖素中的發光區域之面積（也稱為寬高比）增加時，從一個圖素所獲得到的發光度可以更高。如果構成圖素之電晶體和導線的數量大，則圖素的寬高比低。因此，本發明在於減少構成圖素的電晶體和導線的數目，以增加寬高比。代替其上設置特定電位的電源線，提供經由信號來控制電位的電位供應線；將所施加的電壓供應到發光元件上可藉由電位供應線的信號來予以控制，而不提供開關。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

Semiconductor device, and display device, driving method and electronic apparatus thereof

When light emitting elements have the same luminance, luminosity obtained from one pixel can be higher as area of a light emitting region in the pixel (also called an aperture ration) is increased. The aperture ratio of a pixel is low if the number of transistors and wires constituting the pixel is large. Thus, the invention is to decrease the number of transistors and wires constituting a pixel to increase the aperture ratio. Instead of a power supply line to which a certain potential is set, a potential supply line which controls a potential by a signal is provided; supplying an applied voltage to a light emitting element can be controlled by a signal of the potential supply line without providing a switch.

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

101：驅動電晶體

102：電容器

103：開關

104：發光元件

105：電位供應線(照明線)

106：信號線(資料線)

107：掃描線(重設線)

108：陰極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種半導體裝置，其係提供有藉由電晶體控制供應到負載上之電流的功能，並且尤其有關一種具有由電流驅動型發光元件所構成之圖素的顯示裝置，以及其信號線驅動器電路，而該電流驅動型發光元件的亮度係藉由電流而改變。除此之外，本發明係有關顯示裝置的驅動方法。此外，本發明係有關一種具有應用該顯示裝置之顯示部分的電子裝置。

【先前技術】

近些年來，其圖素係由諸如發光二極體（LED）的發光元件所構成之自發光型顯示裝置已經引起了人們的注意。作為使用在這種自發光型顯示裝置中的發光元件，有機發光二極體（也被稱作有機 EL 元件的 OLED（有機發光二極體），電致發光（EL）元件等）也引起了人們的注意並且開始使用在 EL 顯示器等中。由於諸如 OLED 的發光元件是自發光型的，圖素的可見度相對液晶顯示器更高，這樣不需要背光並且其回應更加迅速。另外，發光元件的亮度係藉由流過其中的電流值來予以控制。

作為表示這種顯示裝置之等級的驅動方法，具有數位方法和類比方法。在數位方法中，發光元件受數位控制而導通／關斷，將發光時間控制成表示等級；這種方法的優點在於每個圖素的亮度均勻性很高，而所需要的頻率增加

(2)

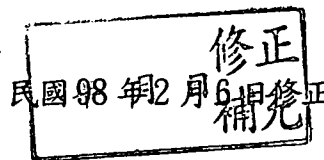
並且功率耗損變大。另一方面，類比方法包括了經由類比控制來控制發光元件的發光強度的方法以及經由類比控制來控制發光元件的發光時間的方法。經由類比控制來控制發光強度的方法容易受到每個圖素的薄膜電晶體（下文中也稱作 TFT）特性變化的影響，並且每個圖素的發光也是變化的。同時，類比時間等級方法經由類比控制來控制發光時間，這樣每個圖素的亮度均勻性很高；具有類比時間等級方法的顯示裝置已經在非專利文獻 1（見非專利文獻 1）中描述。

尤其是，在非專利文獻 1 中描述的顯示裝置的圖素中，反相器由發光元件和驅動該發光元件的電晶體構成。驅動電晶體的閘極端對應於該反相器的輸入端，發光元件的陽極對應於反相器的輸出端。在影像信號電壓被寫入到圖素中時，將該反相器設置在導通和關斷的中間。然後，在發光周期將三角波電壓輸入到圖素中，從而控制反相器的輸出。也就是說，反相器的輸出受到了控制，該反相器的輸出就是設置到發光元件陽極的電位，這樣控制了發光元件是否發光。

〔非專利文獻 1〕SID 04 DIGEST P1394-1397

隨著顯示裝置的清晰度增加，從一個圖素得到的亮度減小。在此應該注意的是，亮度為表示從特定方向獲得的光源發光度的量，另外，發光度表示每個單位面積的光源亮度。

本文中，在不同的圖素中，在其中的每個發光元件具

P6-10.13.36-39.41.43.
44.54.66.68.74.75.
79.81.84.89.100.151.156.
157

(3)

有相同發光度的情況下，當圖素的發光區的面積增加時，從一個圖素獲得的亮度更高。也就是說，如果由一個圖素中非光傳遞區（也稱作黑色矩陣）以外的光傳遞區的面積與一個圖素的面積的比率例舉的影像寬高比很高，那麼即使經由增加清晰度減小了一個圖素的面積，仍然可以從一個圖素中得到期望亮度而不需要增加驅動電壓。

在本文中，如果構成該圖素的電晶體和導線數量大，那麼圖素的影像寬高比低。因此，本發明的目的是減小構成圖素的電晶體和導線數量，從而增加影像寬高比（aperture ratio）。

【發明內容】

取代其上設置特定電位的電源線，提供一種經由信號控制電位的電位供應線。也就是說，施加到發光元件上之電位的供應可經由電位供應線的信號來進行控制而不提供開關。

本發明之半導體裝置的結構包括具備電極的圖素，具有閘極端，第一端和第二端的電晶體，第一導線，第二導線，用以保持電晶體閘極端的電位與第一導線的電位之間的電位差之保持機構，以及使電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電／不導電的切換機構，其中，電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端連接到電極上。

本發明另一種結構的半導體裝置包括具備電極的圖素，具有閘極端，第一端和第二端的電晶體，第一導線，第

(4)

二導線，用以保持電晶體閘極端的電位與第一導線的電位之間的電位差之電容器，以及使電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電／不導電的開關，其中，電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端電連接到電極上。

本發明的半導體裝置的另一種結構包括具備電極的圖素，具有閘極端，第一端和第二端的電晶體，第一導線，第二導線，電容器，以及開關，其中，電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端電連接到電極，電晶體的閘極端和第二端係經由開關而彼此電連接，並且電晶體的閘極端係經由電容器電連接到第一導線上。

本發明的顯示裝置包括具備發光元件的圖素，具有閘極端，第一端和第二端的驅動電晶體，第一導線，第二導線，用以保持驅動電晶體閘極端的電位與第一導線的電位之間的電位差之保持機構，以及使驅動電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電／不導電的切換機構，其中，驅動電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端電連接到發光元件的圖素電極上。

本發明的另一種結構的顯示裝置包括具備發光元件的圖素，具有閘極端，第一端和第二端的驅動電晶體，第一導線，第二導線，用以保持驅動電晶體閘極端的電位與第一導線的電位之間的電位差之電容器，以及使驅動電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電／不導電的開關，其中，驅動電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端電連接到發光元件的圖素電極上。

(5)

本發明的又一種結構的顯示裝置包括具備發光元件的圖素，具有閘極端，第一端和第二端並用於驅動該發光元件的驅動電晶體，第一導線，第二導線，電容器，以及開關，其中，驅動電晶體的第一端電連接到第二導線，而其第二端電連接到發光元件的圖素電極上，驅動電晶體的閘極端和第二端係經由開關而彼此電連接，並且驅動電晶體的閘極端係經由電容器而電連接到第一導線上。

另外，在本發明另一種結構的顯示裝置中，將雙態電位施加到上述結構中的第二導線上。

本發明的電子裝置具有應用上述結構的顯示裝置的顯示部。

本發明的顯示裝置的驅動方法包括具備發光元件的圖素，具有閘極端，第一端和第二端並用於驅動發光元件的驅動電晶體，第一導線，第二導線，用以保持驅動電晶體閘極端的電位與第一導線的電位之間的電位差之保持機構，以及用以使驅動電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電／不導電的切換機構，其中，驅動電晶體的第一端電連接到第二導線並且其第二端電連接到發光元件的圖素電極上。在圖素的信號寫入周期，切換機構使驅動電晶體的閘極端和第二端之間的部分導電，將視頻信號輸入到第一導線上，並且在圖素的信號寫入周期將第一電位輸入到第二導線，其中，該第一電位與發光元件的對向電極的電位差等於或者高於發光元件的正向臨界電壓，並且當信號的寫入周期完成之後，切換機構使驅動電晶體的閘極端和第二

(6)

端之間的部分不導電，將其與發光元件對向電極之間的電位差小於發光元件的正向臨界電壓的電壓輸入到第二導線。在發光周期，將以類比方式變化的電位輸入到第一導線，同時將第一電位輸入到第二導線。

應該注意到，本說明書中所述的開關可以是任何模式的任何開關，例如電開關或者機械開關。也就是說，只要它能控制電流，它可以是任何類型的。例如，可以使用電晶體，二極體或者由它們構成的邏輯電路。因此，在採用電晶體作為開關的情況下，其極性（導電性）並未專門限定，這是因為電晶體僅起到開關的作用。然而，當關斷電流較佳為較小時，具有小關斷電流的極性電晶體優先使用；例如，具有 LDD 區以及類似區域的電晶體可以使用。此外，希望的是，當用作開關的電晶體的源極端電位接近低電位側電源（例如 V_{ss} ，GND 或者 0V）時使用 n 型電晶體，而當其源極端電位接近高電位側電源（例如 V_{dd} ）時使用 p 型電晶體。這是因為，由於電晶體閘極-源極電壓的絕對值增加，開關容易動作。應該注意到，由於可以同時使用 n 型和 p 型電晶體，也可以使用 CMOS 型開關。

應該注意到，本發明中，連接意指的是電連接，因此，能進行電連接的其他元件（例如，開關，電晶體，電容器，電感器，電阻器或二極體）可置於該連接中。

應該注意到，可以使用各種模式的發光元件；例如，可使用其對比度可由電磁動作而變化的顯示媒體，例如 EL 元件（有機 EL 元件，無機 EL 元件，或含有機和無機

(7)

物的 EL 元件)，電子發射體元件，液晶元件，電子油墨 (electronic ink)，光柵閥 (grating light valve) (GLV)，等離子顯示面板 (PDP)，數位微型鏡設備 (DMD)，壓電陶瓷顯示器，以及碳奈米管 (carbon nanotube)。應該注意到，存在 EL 顯示器作為採用 EL 元件的顯示裝置，場致發射顯示器 (FED)，表面條件電子發射體顯示器 (SED) 等作為採用電子發射體元件的顯示裝置，液晶顯示器作為採用液晶元件的顯示裝置，以及電子紙作為採用電子油墨的顯示裝置。

應該注意到，在本發明中，可使用各種模式的電晶體，因此，將要使用的可用電晶體的種類並未限制。因此，採用由非晶矽或多晶矽代表的非單晶半導體膜的薄膜電晶體 (TFT)，採用半導體基體或者 SOI 基體形成的 MOS 電晶體，接面電晶體，雙極電晶體，採用例如 ZnO 或 a-InGaZnO 的複合半導體的電晶體，採用有機半導體或碳奈米管的電晶體，或者其他電晶體均可使用。另外，電晶體可設置在任何類型的基體上，基體的種類並不專門限定。因此，例如，電晶體可設置在單晶基體，SOI 基體，玻璃基體，塑膠基體，紙基體，玻璃紙基體，石基體等基體上。此外，可採用基體形成電晶體，並且此後電晶體可移動到另一基體上，從而設置在整個基體上。

應該注意到，可使用電晶體的各種模式結構。該結構並未專門限定。例如，可使用具有兩個或多個閘極電極的多閘極結構；經由採用該多閘極結構，由於關斷電流減小

(8)

或者承受壓力增大，因此可以改進電晶體的可靠性，並且由於電晶體工作在飽和區時即使汲極源極電壓改變汲極源極電流也不會改變太多，因此可實現其平面特性。此外，其中可採用將閘極電極設置在通道的上面和下面的結構作為阱；經由採用將閘極電極設置在通道的上面和下面的結構，通道區增加，從而使得電流值增加，可增加 S 值，也容易形成空乏層，等等。此外可替換的是，具有其中閘極電極設置在通道之上的結構，其中閘極電極設置在通道下面的結構，交錯 TFT 結構，或者反相交錯 TFT 結構。此外，其通道區可分成多個區域，並且可以並聯或者串聯連接。此外，源極電極和汲極電極可用通道（或者其一部分）重疊；經由採用其中源極電極和汲極電極用通道（或者其一部分）重疊的結構，可防止一部分通道中由於電荷的累積而使得操作不穩定。此外，可提供 LDD 區，經由提供 LDD 區，由於關斷電流減小或者耐壓提高而改進電晶體的可靠性，並且由於即使在電晶體工作在飽和區時汲極源極電壓改變汲極源極電流也不會改變太多而實現其平面特性。

在本說明書中，圖素意指一個彩色素。因此，在具有 R（紅），G（綠），以及 B（藍）的色素的全色顯示裝置中，影像的最小單元由 R 圖素，G 圖素以及 B 圖素三個圖素構成。注意，色素並不僅限於三種顏色，可使用更多的顏色，例如，可以是 RGBW（W 是白色）。

電晶體是具有包括閘極電極，汲極區，源極區的至少

(9)

三個端子的元件，並且在汲極區和源極區之間具有通道形成區。在此，由於源極區和汲極區依據電晶體的結構，操作條件等變化，因此難於識別哪個是源極區或者汲極區。因此，在本說明書中，用作源極區和汲極區的每個區域可稱作第一端和第二端。

注意，在本說明書中，以矩陣形式排列圖素意指是以柵格形式帶狀排列圖素，其中將垂直帶和水平帶彼此進行組合，此外，表示當採用三個色素（例如，RGB）實現全色顯示時，以三角形形式排列與一個影像的最小元件對應的三個色素的每個圖素。注意，色素並不局限於三種顏色，可採用更多的顏色，例如，可以時 RGBW（W 是白色）。此外，發光區的面積對於色素的每個圖素是不同的。

注意，在本說明書中，半導體裝置意指具有包括半導體元件（例如，電晶體或者二極體）的電路的裝置。此外，半導體裝置還表示採用半導體特性工作的各種裝置。此外，顯示裝置表示具有顯示元件（例如，液晶元件或者發光元件）的裝置。此外，顯示裝置還表示顯示面板的主體，其中分別包括例如液晶元件或者 EL 元件的顯示元件的多個圖素以及用於驅動圖素的週邊驅動器電路形成在基體上，其還可包括具有可撓印刷電路（FPC）或者印刷線路板（PWB）的顯示面板。此外，發光裝置表示具有特別是例如 EL 元件或者用於 FED 的元件的自發光顯示元件的顯示裝置。液晶顯示裝置表示具有液晶元件的顯示裝置。

注意，本說明書中，數位意指二進位狀態，而類比則

(10)

意指其中出連續狀態以外分散三個或者多個狀態的狀態（分散）。因此，例如，以類比方式改變電位包括隨著時間改變電位的情況，此外，還包括隨著時間取樣電位變化（也稱作“取樣”或者“隨著時間分散”）以及在某個時間段改變電位以成為取樣電位的情況。注意，取樣表示其中資料值連續變化從而在某個時間段的某個時間點上得到其值的情況。

數位信號本身意指具有直接傳輸二進位狀態的資料值的信號，而類比信號意指具有直接傳輸其本身三個或者更多狀態的資料值的信號。此外，類比信號包括其資料值（電位，電壓或者電流）隨著時間連續變化的信號，此外，還包括經由取樣連續變化的信號（也稱作“取樣”或者“隨著時間分散”）並且在某個時間段上獲取取樣資料值的信號。注意，取樣表示其中資料值連續變化從而在某個時間段的某個時間上得到其值的情況。注意，數位信號可間接傳輸三個或者多個狀態。這是因為，例如，數位信號也包括經由取樣其資料值隨著時間變化的類比信號並且進一步分散取樣資料值而得到的信號。也就是說，這是因為經由量化類比信號得到的信號也可被認做是數位信號。

注意，在本說明書中，發光元件的陽極和陰極表示當將正向電壓施加到發光元件時的各個電極。

將施加的電壓供應到發光元件上可受到電位供應線之信號的控制而不需提供開關，因此，當電晶體用作開關時可減小電晶體的數量。此外，輸入控制電晶體導通／關斷的信

(11)

號的導線數量也可減小。因此，圖素的影像寬高比提高，並且可提供高清晰度顯示裝置。

此外，由於提高了影像寬高比，即使在減小發光度時也能得到所需的亮度，這樣可提高發光元件的可靠性。

【實施方式】

實施例模式

儘管參考附圖經由實施例模式以及實施例全面描述本發明，但應該知道各種變化和變形對於本領域技術人員來說也是顯而易見的。因此，除非這些變化和變形脫離了本發明的範圍，否則它們均應構成包括在其中。

（實施例模式 1）

在此實施例模式中描述的本發明顯示裝置的圖素結構，以及其操作原理。

首先，參考圖 1 詳細描述本發明顯示裝置的圖素結構。儘管在此僅例舉一個圖素，但實際上在顯示裝置的圖素區中有多個圖素設置在列和行方向的矩陣中。

圖素包括驅動電晶體 101，電容器 102，開關 103，發光元件 104，電位供應線（照明線）105，信號線（資料線）106，以及掃描線（重設線）107。注意，驅動電晶體 101 是 p 型電晶體。

驅動電晶體 101 的第一端（源極端或汲極端）連接到電位供應線 105 上，其閘極端經由電容器 102 連接到信號

(12)

線 106，並且其第二端（源極端或汲極端）連接到發光元件 104 的陽極（圖素電極）。另外，驅動電晶體 101 的閘極端和第二端（源極端或汲極端）經由開關 103 彼此連接。因此，當開關 103 導通時，驅動電晶體 101 的閘極端和第二端（源極端或汲極端）之間的部分導通。然後，當開關 103 關斷時，驅動電晶體 101 的閘極端和第二端（源極端或汲極端）之間的部分不導通，此時驅動電晶體 101 的閘極端（或第二端）的電位與信號線 106 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 102 中。此外，將電位 V_{ss} 設定到發光元件 104 的陰極（陰極）108 上。注意，將在圖素的發光裝置設定到電位供應線 105 上的電源電位 V_{dd} 作為標準， V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位，例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

接著，詳細描述圖 1 中所示的圖素結構的操作原理。

在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位設置到信號線 106 上。該類比信號電位對應於視頻信號。注意，該視頻信號是由三個值或者更多值表示的信號，並且該類比信號電位是隨著時間變化並具有三個值或者更多值的狀態的電位。當將視頻信號寫入到圖素中時，將信號輸入到掃描線 107 中，從而導通開關 103，並且此外，將電位供應線 105 上的電位設定為電源電位 V_{dd} ，這樣使得將電源電位 V_{dd} 設定到驅動電晶體 101 的第一端。那麼，電流流過驅動電晶體 101 以及發光元件 104，電容器 102 儲存或者釋放電荷。

(13)

此時，驅動電晶體 101 的第一端是源極端，而其第二端是汲極端。當流過驅動電晶體 101 的電流增加同時開關 103 導通時，流過發光元件 104 的電流也增加，這樣發光元件 104 中的電壓降增加，發光元件 104 的電極之間的電位差增加。也就是說，發光元件 104 的陽極電位變為接近電位供應線 105 的電位。其結果是，驅動電晶體 101 的閘極端的電位也變為接近電位供應線 105 的電位，使得驅動電晶體 101 的閘極端和源極端之間的電位差減小，流過驅動電晶體 101 的電流減小。同時，流過發光元件 104 的電流減小，使得發光元件 104 中的電壓降減小，發光元件 104 的電極之間的電位差減小。也就是說，發光元件 104 的陽極電位變為接近陰極 108 的電位。接著，驅動電晶體 101 的閘極端的電位也變為接近陰極 108 的電位，這樣，驅動電晶體 101 的閘極端和源極端之間的電位差增加，流過驅動電晶體 101 的電流增加。以這種方式，驅動電晶體 101 的閘極端的電位穩定在使恒定電流流過驅動電晶體 101 的電位上。接著電容器 102 保持此時與驅動電晶體 101 的閘極端電位和信號線 106 電位之間的電位差對應的電荷。

以這種方式，完成將視頻信號寫入到該圖素中。

如上所述，當到達其中流過驅動電晶體 101 和發光元件 104 的電流恒定的穩態時，開關 103 關斷。因此，當開關 103 關斷時，電容器 102 保持信號線 106 的電位和驅動電晶體 101 的閘極端（或者汲極端）電位之間的電位差（

(14)

V_p) (電壓)。

在將信號寫入到圖素的期間，當寫入視頻信號到圖素後，圖素中的電位供應線 105 的電位這樣進行設定：即使驅動電晶體 101 導通，施加到發光元件 104 的電位也等於或者小於發光元件 104 的臨界電壓 V_{EL} 。例如，電位供應線 105 的電位可以等於或者低於發光元件 104 的陰極 108 的電位 V_{ss} 。注意，在關斷開關 103 的同時或者之後執行設定該電位到電位供應線 105 上。

注意，在其中視頻信號已經被寫入到圖素中並且電源電位 V_{dd} 已經被設定到連接到驅動電晶體 101 的第一端上的電位供應線 105 時，根據當視頻信號已經被寫入到圖素中時已經被設定到信號線 106 的類比信號電位，根據信號線 106 的電位變化來控制驅動電晶體 101 的導通／關斷。也就是說，在信號線 106 的電位等於或者高於視頻信號已經在信號寫入期間被寫入到圖素時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 101 關斷，而在信號線 106 的電位低於當視頻信號已經被寫入到圖素中時的類比信號電位的情況下，導通驅動電晶體 101。

這是因為，由於當將視頻信號寫入到圖素中時，電位差 (V_p) 已經由電容器 102 保持，因此在其中視頻信號已經被寫入到圖素中時信號線 106 的電位等於或者高於類比信號電位的情況下，當視頻信號被寫入到圖素中時驅動電晶體 101 的閘極端的電位也變成等於或者高於閘極端的電位，由此驅動電晶體 101 關斷。另一方面，在其中視頻

(15)

信號已經在圖素的信號寫入期間被寫入圖素中時信號線 106 的電位低於類比信號電位的情況下，當視頻信號被寫入圖素中時驅動電晶體 101 的閘極端的電位也變成低於閘極端的電位，從而接通驅動電晶體 101。

因此，在圖素的發光期間，經由改變以類比方式設定到信號線 106 的電位同時具有其中電源電壓 V_{dd} 已經被設定到連接到驅動電晶體第一端的電位供應線 105 上並且開關 103 關斷的狀態，驅動電晶體 101 的導通／關斷得到了控制。也就是說，使電流流過發光元件 104 的時間以類比方式得到了控制，從而顯示了灰度。

下面對在圖素的發光期間設定到信號線 106 的電位進行描述。當電位設定到信號線 106 時，可使用其波形周期性改變的類比電位。注意，該類比電位是隨著時間連續變化的電位。另外，較佳的是，該類比電位是在與視頻信號對應的類比信號電位範圍內從最小電位連續變化到最大電位的電位，從最大電位連續變化到最小電位的電位，或者從最大電位到最小電位以及從最小電位到最大電位重複連續變化的電位。

例如，在發光期間將以類比方式從低電位變化到高電位的電位設定到信號線 106 上。作為一個實施例，該電位可如圖 43a 所示的波形 4301 那樣線性地增加；注意，這種波形也稱作鋸齒波形。

另外，也可設定以類比方式從高電位變化到低電位的電位。例如，該電位可如波形 4302 那樣線性地減小。

(16)

另外，也可設定將它們進行組合的波形。也就是說，作為一個實施例，可設定如波形 4303 那樣的從低電位線性地增加到高電位並且從高電位減小到低電位的電位。注意，波形 4303 在下文中被稱作三角波電位。此外，也可設定如波形 4304 那樣的從高電位線性地減小到低電位並且從低電位線性地增加到高電位的電位。

此外，設定到信號線 106 的電位可不線性變化；可以設定例如波形 4305 的與全波整流器電路的輸出波形的一個周期對應的波形電位，或者設定波形 4306 的電位。

經由採用上述波形，可任意設定視頻信號的發光時間。因此，也可進行灰度係數校正等等。

在圖素的發光期間，波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305 或者波形 4306 的多個脈波可依次設定。作為一個實施例，如波形 4307，可在圖素的發光期間連續兩次提供波形 4301 的脈波。

據此，可在一框內分散發光時間。因此，框頻表現出被改進並且可防止螢幕閃爍。

接下來，參考圖 2 描述包括圖素區的顯示裝置，該圖素區具有圖 1 所示的圖素結構。圖 2 的顯示裝置包括電位供應線驅動器電路 201，掃描線驅動器電路 202，信號線驅動器電路 203，以及具有多個圖素 205 的圖素區 204。圖素 205 設置在與呈行排列的每個掃描線（重設線）R1 到 Rm 以及電位供應線（照明線）I1 到 Im 以及呈行排列的每個信號線（資料線）D1 到 Dn 對應的矩陣中。

(17)

圖素 205 包括驅動電晶體 206，電容器 207，開關 208，發光元件 209，掃描線（ R_1 到 R_m 中的一個），電位供應線 I_i （ I_1 到 I_m 中的一個），以及信號線 D_j （ D_1 到 D_n 中的一個）。注意，驅動電晶體 206 是 p 型電晶體。此外，圖素 205 例舉了在圖素區 204 中排列的多個圖素中的一個。

驅動電晶體 206 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 I_i ，其閘極端經由電容器 207 連接到信號線 D_j ，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 209 的陽極（圖素電極）。用於將期望電流流過發光元件 209 的電源電位 V_{dd} 在發光期間設置到電位供應線（ P_1 到 P_n ）。

此外，驅動電晶體 206 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開關 208 彼此連接。因此，當開關 208 導通時，驅動電晶體 206 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。另一方面，當開關 208 關斷時，驅動電晶體 206 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，並且驅動電晶體 206 閘極端（或第二端）的電位與那時信號線 D_j 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 207 中。此外，將低電源電位 V_{ss} 設置到發光元件 209 的陰極（陰極）210 上。注意，低電源電位是比電源電位 V_{dd} 更低的電位。

應該注意到，儘管電位供應線驅動器電路 201 和掃描線驅動器電路 202 分別設置在左右側，但本發明並不局限

(18)

於此。可將它們集中在一側。

另外，設置到電位供應線 I_1 到 I_m 的電源電位並不局限於 V_{dd} 。例如，在其中採用 RGB 色素實現全色顯示的情況下，對於 RGB 的每個色素的每個圖素可改變電源電位。

也就是說，為每行圖素提供 RGB 色素的個別電源線，並且在每個色素的一行的圖素中，驅動電晶體的第一端（源極端或者汲極端）連接到列上色素的個別電位供應線上。在此，其中施加到發光元件的電壓對於每個色素的每個圖素改變的情況將參考圖 48 進行描述。

圖 48 顯示圖 2 中的圖素區 204 的一部分。由於除電位供應線以外，圖 48 中所示的圖素 4801 具有與圖 2 中的圖素 205 相同的結構，所以省略了驅動電晶體，電容器，開關以及每個圖素的發光元件的附圖標記。因此，關於圖素 4801 的這些元件的附圖標記參考圖 2 及其描述。在圖 48 中，第 i 列（1 到 m 列中的一列）的圖素 4801 具有電位供應線 I_{ri} ， I_{gi} ，和 I_{bi} 。在色素 R 的一行的圖素 4801 中，驅動電晶體 206 的第一端連接到 I_{ri} ，在色素 G 的一行的圖素 4801 中，驅動電晶體 206 的第一端連接到 I_{gi} ，在色素 B 的一行的圖素 4801 中，驅動電晶體 206 的第一端連接到 I_{bi} 。在電位供應線 I_{ri} 上設置的是用於在發光期間使期望電流流過色素 R 的行上圖素中的發光元件 209 的電位 V_{dd1} 。在電位供應線 I_{gi} 上設置的是用於在發光期間使期望電流流過色素 G 的行上圖素中的發光元件 209

(19)

的電位 V_{dd2} 。在電位供應線 I_{bi} 上設置的是用於在發光期間使期望電流流過色素 B 的行上圖素中的發光元件 209 的電位 V_{dd3} 。以這種方式，可為每個色素設定施加到圖素 4801 中發光元件 209 的電壓。

接下來，參考圖 2 和 3 描述本發明的顯示裝置的操作原理。圖 3 顯示圖 2 中所示的顯示裝置的圖素區 204 中的一個圖素行（第 j 行）的時序圖。應該注意到，由於圖素區 204 中排列的多個圖素結構與圖素 205 相同，因此為了描述將每個圖素的驅動電晶體，電容器，開關，以及發光元件用與圖素 205 相同的附圖標記表示。

如圖 3 所示，在寫入期間將類比信號電壓輸入到信號線 D_j （第 j 行的一條信號線）。在第 i 列的圖素的寫入期間 T_i 中，當將脈波信號分別輸入到掃描線 R_i （第 i 列的重設線）以及電位供應線 I_i （第 i 列的照明線），從而導通第 i 列圖素的開關 208，來自電位供應線 I_i 的電壓源電位 V_{dd} 設置到驅動電晶體 206 的第一端（源極端或者汲極端），並且電流流過電容器 207，驅動電晶體 206，以及發光元件 209。

然後，電容器 207 儲存或者釋放電荷；也就是說，依據初始儲存在電容器 207 中的電荷與設置到信號線 D_j （資料線）的電位（ V_a ）之間的相互關係，或者進行電荷累積或者放電。

一段時間之後，電流停止流過電容器 207 並且流過驅動電晶體 206 和發光元件 209 的電流變為恒定。此時，只

(20)

要得到控制驅動電晶體 206 的導通／關斷的閘極電壓就沒有達到完全的穩態。較佳的是，驅動電晶體 206 此時變為工作在飽和區。

隨後，關斷第二開關 208。電容器 207 保持控制導通／關斷所必須的驅動電晶體 206 的閘極端的電位和當第二開關 208 關斷的時候設置到信號線 Dj（資料線）的類比信號電位之間的電位差。

另外，在第二開關 208 關斷的同時或者之後，使得電位供應線 Ii（照明線）的信號從高位準（電源電位 Vdd）下降到低位準。此外，在隨後的寫入期間中，即使驅動電晶體 206 導通，仍使得施加到發光元件 209 的電壓等於或者低於其臨界電壓；也就是說，在另一列的圖素的信號寫入期間中設置成第 i 列圖素的發光元件 209 不發光。

也就是說，在第 i 列圖素的寫入期間 Ti 中，使掃描線 Ri（重設線）和電位供應線 Ii（照明線）的信號為高位準直到得到控制驅動電晶體 206 的導通／關斷所必須的驅動電晶體 206 的閘極端的電壓為止，在得到控制驅動電晶體 206 的導通／關斷所必須的驅動電晶體 206 閘極端的電壓之後，使掃描線 Ri（重設線）和電位供應線 Ii（照明線）的信號同時或者交替地下降為低位準，在掃描線 Ri（重設線）的信號下降為低位準之後，使電位供應線 Ii（照明線）的信號下降為低位準。自然，在第 i 列圖素的信號寫入期間 Ti 之前的圖素的信號寫入期間，使得掃描線 Ri（重設線）和電位供應線 Ii（照明線）的信號為低

(21)

位準。

以這種方式，在第 i 列圖素的寫入期間 T_i 將視頻信號從信號線 D_j （資料線）寫入到第 i 列和第 j 行的圖素中。此時，在第 i 列圖素的寫入期間 T_i 中，將類比信號電壓分別從信號線 D_1 到 D_n （資料線）提供應所有的圖素行，並且將每個視頻信號寫入到每行的第 i 列的圖素中。

接下來，在第 $(i+1)$ 列圖素的信號寫入期間 T_{i+1} ，將脈波信號輸入到掃描線 R_{i+1} （重設線）以及電位供應線 I_{i+1} （照明線），這樣將電壓（ V_b ）輸入到第 $(i+1)$ 列第 j 行的圖素的信號線 D_j （資料線），將視頻信號寫入到圖素中。應該注意到，此時，將類比信號電壓從信號線 D_1 到 D_n （資料線）分別輸入到所有的圖素行中，並且將每個視頻信號寫入到每行第 $(i+1)$ 列的圖素中。

以這種方式，將脈波信號分別輸入到所有列的圖素的掃描線 R_1 到 R_m （重設線）以及電位供應線 I_1 到 I_m （照明線），並且將視頻信號寫入到每個圖素中，這樣就完成了一個框周期的圖素區 204 的信號寫入期間。

隨後，在發光期間，爲了將電源電位 V_{dd} 設置到所有列圖素 205 的驅動電晶體 206 的第一端（源極端或者汲極端）上，將高位準信號（ V_{dd} ）輸入到圖 3 所示的電位供應線 I_1 到 I_m （照明線）上。此外，將三角波電位設置到信號線 D_1 到 D_n （資料線）。因此，第 j 行第 i 列的圖素在其中信號線 D_j （資料線）的電位高於 V_a 期間保持發光元件 209 的不發光狀態，而在其中信號線 D_j （資料線

(22)

的電位低於 V_a 的期間 (T_a) 發光元件 209 發光。同樣，在第 $(i+1)$ 列第 j 行的圖素中，發光元件 209 在期間 (T_b) 發光。

注意，關於在信號寫入期間完成之後，圖素的發光元件 209 在其中將高於寫入視頻信號的類比信號電位的電位設置到信號線 $D1$ 到 Dn (資料線) 的期間不發光，而當設置到信號線 $D1$ 到 Dn (資料線) 的電位低於寫入的類比信號電位時圖素的發光元件 209 發光的原理，可應用採用圖 1 的圖素結構進行的上述說明，因此在此省略其說明。

如上所述，在發光期間，將三角波電位設置到所有圖素的信號線 $D1$ 到 Dn 上，依據在寫入期間將信號寫入時的類比信號電位，設置發光元件 209 的各個發光時間。以這種方式可實現類比時間灰度顯示。

應該注意到，如上所述，控制發光元件 209 的發光／不發光的驅動電晶體 206 的導通／關斷取決於在寫入期間設置到信號線 $D1$ 到 Dn (資料線) 的類比信號電位是高於還是低於在發光期間輸入到信號線 $D1$ 到 Dn (資料線) 的三角波電位，其可以數位方式進行控制。因此，可對驅動電晶體 206 的導通／關斷進行控制，同時對驅動電晶體 206 的各種特性變化影響較小；也就是說，可提高圖素的發光變化。

應該注意到，如圖 43a 到 43g 所示，作為在發光期間設置到信號線 $D1$ 到 Dn (資料線) 的電位，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波

(23)

形 4306 或者波形 4307，或者連續設置它們中的多個。

經由連續設置波形，在一框內可分散發光時間。因此，框頻表現為被提高並且防止了螢幕閃爍。

應該注意到，設置到陰極 210（陰極）的低電源電位在圖素的信號寫入期間和發光期間是不同的。如圖 3 所示，圖素的信號寫入期間陰極 210（陰極）的電位較佳的是高於發光期間陰極 210（陰極）的電位。也就是說，在圖素的信號寫入期間陰極 210（陰極）的電位是 V_{ss2} ，發光期間陰極 210（陰極）的電位是 V_{ss} ，此時滿足 $V_{dd} > V_{ss2} > V_{ss}$ ；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

如上所述，經由將圖素的信號寫入期間陰極 210（陰極）的電位設置為高於發光期間的電位，可減小圖素的信號寫入期間的功率耗損。

另外，經由任意設定陰極 210（陰極）的電位，在寫入信號到電容器 207 的過程中驅動電晶體 206 的閘極-源極電壓 V_{gs} 可以是圖素的信號寫入期間的臨界電壓 V_{th} 。也就是說，設置到信號線 D1 到 Dn（資料線）的類比信號電位與閘極電位的電位差可保持在每個圖素 205 的電容器 207 中，其中閘極電位使得當已經將電源電位 V_{dd} 設置到驅動電晶體 206 的第一端時，驅動電晶體 206 的閘極-源極電壓 V_{gs} 是臨界電壓 V_{th} 。經由如上設置陰極 210（陰極）的電位，可實現信號寫入，同時在圖素的信號寫入期間較少的電流流過發光元件 209。因此，可進一步減小功率耗損。

(24)

此外，本發明的圖素結構並不局限於圖 1 所示的結構。若採用當電流反向流過發光元件 104 時施加正向電壓的發光元件，則也可使用圖 4 所示的結構。注意，儘管在此僅例舉一個圖素，但實際上可以矩陣形式排列多個圖素在顯示裝置的圖素區中的列和行方向上。

該圖素包括驅動電晶體 401，電容器 402，開關 403，發光元件 404，電位供應線（照明線）405，信號線（資料線）406，以及掃描線（重設線）407。注意，驅動電晶體 401 是 n 型電晶體。

驅動電晶體 401 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 405 上，其閘極端經由電容器 402 連接到信號線 406 上，並且其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 404 的陰極上。另外，驅動電晶體 401 的閘極端和汲極端經由開關 403 彼此連接。因此，當開關 403 導通時，驅動電晶體 401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。然後，當開關 403 關斷時，驅動電晶體 401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 401 閘極端（或第二端）的電位和信號線 406 的電位之間的電位差（電壓）被保持在電容器 402 中。應該注意到，將電位 V_{dd} 設置到發光元件 404 的陽極（陽極）上。注意， V_{dd} 是高電源電位並且其中在發光期間設置到電位供應線 405 上的電位是低電源電位 V_{ss} ， V_{ss} 是滿足 $V_{dd} > V_{ss}$ 的電位。

接下來，如果圖 4 所示的圖素是以矩陣形式排列在圖

(25)

素區的圖素的第 i 列第 j 行圖素，隨意採用圖 5 所示的時序圖來描述其操作原理。

在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位設置到圖 5 所示的第 j 行圖素中的信號線（資料線）406 上。該類比信號電位對應於視頻信號。當將視頻信號寫入到第 i 列的圖素時（寫入時間 T_i ），將高位準信號輸入到掃描線（重設線）407，從而導通開關 403，此外，將電位供應線 405 的電位設置成低電源電位 V_{ss} ，這樣將低電源電位 V_{ss} 設置到驅動電晶體 401 的第一端上。接著，電流流過驅動電晶體 401 以及發光元件 404，電容器 402 儲存或者釋放電荷。

此時，驅動電晶體 401 的第一端是源極端而其第二端是汲極端。當流過驅動電晶體 401 的電流增加同時開關 403 導通時，流過發光元件 404 的電流也增加，這樣發光元件 404 中的電壓降增加，發光元件 404 的電極之間的電位差增加。也就是說，發光元件 104 的陰極電位變為接近電位供應線 405 的電位。結果是，驅動電晶體 401 的閘極端的電位也變為接近電位供應線 405 的電位，使得驅動電晶體 401 的閘極端和源極端之間的電位差減小，流過驅動電晶體 401 的電流減小。同時，流過發光元件 404 的電流減小，這樣發光元件 404 的電壓降減小，發光元件 404 電極之間的電位差減小。也就是說，發光元件 404 的陰極電位變為接近陽極 408 的電位。接著，驅動電晶體 401 的閘極端的電位也變為接近陽極 408 的電位，這樣驅動電晶體

(26)

401 的閘極端和源極端之間的電位差增加並且流過驅動電晶體 401 的電流增加。以這種方式，驅動電晶體 401 閘極端的電位穩定在使恒定電流流過驅動電晶體 401 的電位上。接著，電容器 402 保持此時與驅動電晶體 401 閘極端的電位和信號線 406 的電位之間的電位差對應的電荷。

以這種方式，完成了第 i 列圖素的視頻信號寫入。

如上所述，一旦達到其中流過驅動電晶體 401 和發光元件 404 的電流恒定的穩態，掃描線（重設線）407 的信號變為低位準並且開關 403 關斷。因此，電容器 402 保持開關 403 關斷時信號線（資料線）406 的電位和驅動電晶體 401 的閘極端（或汲極端）的電位之間的電位差 V_p （電壓）。

在圖素的信號寫入期間，將視頻信號寫入到第 i 列圖素之後，這樣設置第 i 列圖素中電位供應線 405 的電位，使得即使驅動電晶體 401 導通，施加到發光元件 404 的電壓也等於或者低於發光元件 404 的臨界電壓 V_{EL} 。例如，電位供應線 405 的電位等於或者高於發光元件 404 的陽極 408 的電位 V_{dd} 。注意，設在關斷開關 403 的同時或者在那之後將該電壓設置到電位供應線 405 上。

隨後，開始第 $(i+1)$ 列圖素的寫入時間 T_{i+1} ，同樣將視頻信號寫入到第 $(i+1)$ 列圖素中。以這種方式，完成所有列圖素的寫入時間，從而將一框的各個視頻信號寫入到圖素中，這樣完成了圖素的信號寫入期間。

注意，在其中已經將視頻信號寫入到圖素中並且已經

(27)

將電源電位 V_{ss} 設置到連接到驅動電晶體 401 的第一端上的電位供應線 405 上的情況下，根據當已經將視頻信號寫入到圖素時設置到信號線 406 的類比信號電位，根據信號線 406 電位的變化來控制驅動電晶體 401 的導通／關斷。也就是說，在其中信號線 406 的電位等於或者低於在信號寫入期間將視頻信號寫入到圖素中的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 401 關斷，而在其中信號線 406 的電位高於當將類比信號寫入到圖素時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 401 導通。

這是因為，由於當將視頻信號寫入到圖素中時由電容器 402 保持電位差 (V_p)，在其中信號線 406 的電位等於或者低於在將視頻信號寫入到圖素時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 401 的閘極端的電位也變成等於或者低於將視頻信號寫入到圖素中時的閘極端的電位，因此關斷驅動電晶體 401。另一方面，在其中信號線 106 的電位高於在圖素的信號寫入期間已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 401 的閘極端的電位也變成高於當將視頻信號寫入到圖素中時閘極端的電位，由此導通驅動電晶體 401。

因此，如圖 5 所示，在圖素的發光期間，經由將三角波電位設置到信號線（資料線）406 上，從而將驅動電晶體 401 的導通／關斷控制在其中將 V_{ss} 設置到連接到驅動電晶體 401 第一端的電位供應線（照明線）405 上並將掃描線（重設線）407 設置為低位準從而關斷開關 403 的狀態。

(28)

態。也就是說，控制發光元件 404 發光／不發光的驅動電晶體 401 的導通／關斷取決於在寫入期間設置到資料線（信號線 406）的類比信號電位高於還是低於在發光期間輸入到資料線（信號線 406）的三角波電位，其可以數位方式進行控制。因此，可以控制驅動電晶體 401 的導通／關斷，同時對驅動電晶體 401 的特性變化影響較小；也就是說，可提高圖素的發光改變。

注意，當在圖素的發光期間將電位設置到信號線（資料線）406 時，可採用波形周期性變化的類比電位。例如，如圖 43a 到 43g 所示，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波形 4306，或者波形 4307，或者連續設置它們中的多個。

經由連續設置波形，可在一框內分散發光時間。因此，框頻表現為被提高並且可防止螢幕閃爍。

另外，如圖 5 所示，經由在圖素的信號寫入期間將低於發光期間電位的電位設置到陽極（陽極 408）上，可減小在圖素的信號寫入期間的功率耗損。

另外，根據在該實施例模式中所描述的圖素結構（圖 1，2，和 4），可減小電晶體和導線的數量，由此增加了圖素的影像寬高比，實現了高清晰度顯示。

另外，當在具有高影像寬高比的圖素和在具有低影像寬高比的圖素中得到同樣的亮度時，與具有低影像寬高比的圖素相比在具有高影像寬高比的圖素中可減小發光元件的亮度，這樣提高了發光元件的可靠性。特別是，在其中

(29)

使用 EL 元件作為發光元件情況下，可提高 EL 元件的可靠性。

另外，n 型電晶體的遷移率 μ 總的來說高於 p 型電晶體的。因此，對於流過相同的電流，要求 p 型電晶體的通道寬度與通道長度的比 W/L 大於 n 型電晶體的 W/L 。因此，經由使用 n 型電晶體，可減小電晶體大小。因此，經由採用如圖 4 所示的圖素結構，可進一步提高圖素的影像寬高比。

（實施例模式 2）

在本實施例模式中描述的是與實施例模式 1 不同的結構。在本實施例模式所述的圖素結構中，將當將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位和用於控制圖素的發光／不發光的類比電位分別由不同的導線設置到圖素上。

首先，參考圖 56 具體描述本發明顯示裝置的圖素結構。該圖素包括驅動電晶體 5601，電容器 5602，第一開關 5603，發光元件 5604，電源線 5605，第二開關 5606，第三開關 5607，掃描線（重設線）5608，第一信號線（資料 1 線）5609，以及第二信號線（資料 2 線）5610。注意，驅動電晶體 5601 是 p 型電晶體。

驅動電晶體 5601 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 5605，其閘極端連接到電容器 5602 的一個電極上，電容器 5602 的另一個電極經由第二開關 5606 連接到第一信號線 5609 上並且經由第三開關 5607 連接到

(30)

第二信號線 5610 上。另外，驅動電晶體 5601 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由第一開關 5603 彼此連接。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 5604 的陰極（陰極）5611 上。注意，如果把設置到電位供應線 5605 的電源電位 V_{dd} 作為一個標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

接下來，參考圖 57 簡要描述圖 56 所示的圖素結構的操作原理。注意，圖 57 例舉了顯示裝置中第 j 行的圖素行的時序圖，在顯示裝置中以矩陣形式排列圖 56 所示的多個圖素。另外，當在圖 57 所示的時序圖中掃描線 5608（重設線）的信號是高位準時，第一開關 5603 導通，而當該信號是低位準時關斷。

在圖 56 所示的圖素中，將與視頻信號對應的類比信號電位設置到第一信號線 5609 上，並且將用於控制發光時間的類比電位設置到第二信號線 5610 上。

注意，如實施例模式 1 中圖 43a 到 43g 所示，作為設置到第二信號線 5310 上的電位，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波形 4306，或者波形 4307，或者連續設置它們中的多個。

經由連續設置波形，可在一框內分散發光時間。因此，框頻表現為被提高並且可防止螢幕閃爍。

注意，在具有本實施例模式所述的圖素結構的顯示裝置中，為圖素區的每列設置信號寫入期間和發光期間。也就是說，在整個圖素區上同時進行寫入期間和發光期間。

(31)

注意，每列圖素的信號寫入期間稱作寫入時間。

在此描述第 i 列圖素的信號寫入時間。圖 5 所示的期間 T_i 例舉了第 i 列圖素的信號寫入期間。除期間 T_i 以外的期間是第 i 列圖素的發光期間。

首先，在期間 T_i ，第二開關 5606 導通，第三開關 5607 關斷。接著，在期間 T_i 將高位準信號輸入到掃描線 5608（重設線），從而導通第一開關 5603。將來自電源線 5605 的電源電位 V_{dd} 設置到第 i 列中每個圖素的驅動電晶體 5601 的第一端（源極端或者汲極端），電流流過電容器 5602，驅動電晶體 5601，以及發光元件 5604。接著，電容器 5602 儲存或者釋放電荷；特別是，依據最初儲存在電容器 5602 中的電荷與設置到第一信號線 5609（資料 1 線）的電位之間的關係，或者進行電荷累積，或者放電。接著，掃描線 5608（重設線）的信號從高位準下降為低位準，由此第一開關 5603 關斷。當第一開關 5603 關斷時，電容器 5602 保持此時驅動電晶體 5601 的閘極端的電位和第一信號線 5609 的電位之間的電位差。

以這種方式，將視頻信號從第一信號線 5609（資料 1 線）寫入到第 j 行第 i 列的圖素中。應該注意到，此時，將每個類比信號電位從第一信號線 5609（資料 1 線）輸入到所有的圖素行中，將每個視頻信號寫入到每行的第 i 列的每個圖素中。

當第 i 列圖素的信號寫入期間 T_i 以這種方式完成時，開始第 $(i+1)$ 列圖素的信號寫入期間 T_{i+1} ，在第 i 列

(32)

圖素中開始發光期間。

在第 i 列圖素的發光期間，第 i 列每個圖素中的第二開關 5606 關斷，其第三開關 5607 導通，而第一開關 5603 關斷。

注意，將三角波電位設置到如圖 57 所示的第二信號線 5610（資料 2 線）。第 j 行第 i 列的圖素在其中第二信號線（資料 2 線）的電位高於在第 i 列圖素的信號寫入期間 T_i 中設置到第一信號線 5609（資料 1 線）的類比信號電位的期間保持發光元件 5604 的不發光狀態，而發光元件 5604 在其中第二信號線 5610（資料 2 線）的電位低於第 i 列圖素的信號寫入期間 T_i 設置到第一信號線 5609（資料 1 線）的類比信號電位的期間發光。因此，依據在每個圖素的寫入期間將視頻信號寫入的類比信號電位設置發光元件 5604 的發光時間。以這種方式可實現類比時間等級顯示。

如上所述，在具有本實施例模式中所描述的圖素結構的顯示裝置中，對每個圖素列順序開始信號寫入期間，當完成信號寫入期間之後是每個圖素列的發光期間。在其中以與本實施例模式相同的列序向方式將信號寫入到圖素中的情況下，所需的寫入期間可是一個圖素的，這樣可使發光時間更長。也就是說，占空比（發光期間與一框周期的比）高，這樣可減小發光元件的暫態亮度。因此，可提高發光元件的可靠性。

另外，由於可使每列圖素的寫入期間更長，因此可減

(33)

小用於輸入類比信號電位到第一信號線 5609（資料 1 線）的信號線驅動器電路的頻率。因此，可減小功率耗損。

注意，如上所述，控制發光元件 5604 的發光／不發光的驅動電晶體 5601 的導通／關斷取決於在寫入期間設置到第一信號線 5609（資料 1 線）的類比信號電位高於還是低於在發光期間輸入到第二信號線（資料 2 線）的三角波電位，其可以數位方式進行控制。因此，可控制驅動電晶體 5601 的導通／關斷，同時對驅動電晶體 5601 的特性變化影響較小；也就是說，可提高圖素的發光變化。

另外，儘管在圖 56 中採用 p 型電晶體作為驅動電晶體 5601，但也可使用 n 型電晶體。那時，從陰極 5611 向電源線 5605 流動的電流方向反向；也就是說，發光元件 5604 中的正向電壓反向。在本實施例模式的圖素結構中，採用 n 型電晶體作為控制發光元件發光／不發光的驅動電晶體。n 型電晶體的遷移率 μ 通常高於 p 型電晶體的遷移率 μ 。因此，流過相同的電流，可減小電晶體大小；因此，可增加圖素的影像寬高比，可提供高清晰度顯示以及功率耗損減小的顯示裝置。

注意，在本實施例模式中，當正向電壓施加到發光元件時發光元件時，驅動發光元件的驅動電晶體的源極端和汲極端，發光元件的陽極和陰極分別表示端子和電極。

（實施例模式 3）

在本實施例模式中，描述其中電晶體用作實施例模式

(34)

1 所述的圖素中的開關的情況。

首先，圖 6 所示的是其中 n 型電晶體用作圖 1 所示的圖素中的開關 103 的圖素結構。該圖素包括驅動電晶體 601，電容器 602，切換電晶體 603，發光元件 604，電位供應線（照明線）605，信號線（資料線）606，以及掃描線（重設線）607。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 601，n 型電晶體用作切換電晶體 603。

驅動電晶體 601 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 605，其閘極經由電容器 602 連接到信號線 606，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 604 的陽極（圖素電極）。另外，驅動電晶體 601 的閘極連接到切換電晶體 603 的第一端（源極端或者汲極端），驅動電晶體 601 的第二端（源極端或者汲極端）連接到切換電晶體 603 的第二端（源極端或者汲極端）。因此，當將高位準信號輸入到掃描線 607 並且切換電晶體 603 導通時，驅動電晶體 601 閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當將低位準信號輸入到掃描線 607 並且切換電晶體 603 關斷時，驅動電晶體 601 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 601 的閘極端（或者第二端）的電位與信號線 606 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 602 中。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 604 的陰極（陰極）608 上。注意，將在圖素的發光期間設置到電位供應線 605 的電源電位 V_{dd} 作為標準， V_{ss} 是滿足 $V_{ss} <$

(35)

V_{dd} 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = \text{GND}$ （地電位）。

因此，切換電晶體 603 起到與圖 1 所示圖素中的開關 103 類似的作用。此外，驅動電晶體 601，電容器 602，切換電晶體 603，發光元件 604，電位供應線（照明線）605，信號線（資料線）606，以及掃描線（重設線）607 分別對應於圖 1 所示圖素中的驅動電晶體 101，電容器 102，開關 103，發光元件 104，電位供應線（照明線）105，信號線（資料線）106，以及掃描線（重設線）107。因此，由於圖 6 所示的圖素操作原理與圖 1 所示的圖素相同，因此在此省略其描述。

注意，要求電容器 602 在發光期間繼續保持在寫入期間已經保持的電位差。因此，要求減小切換電晶體 603 的漏電流（其表示電晶體關斷時在源極和汲極之間流過的關斷電流以及在閘極和源極或汲極之間流過的閘極-汲極電流）以及驅動電晶體 601 的閘極-汲極電流。

因此，較佳的是 n 型電晶體用作切換電晶體 603，如圖 6 所示。這是因為容易在 n 型電晶體中形成低濃度雜質區（也稱作“輕度摻雜汲極：LDD 區”），其可減小關斷電流。

另外，任意較佳驅動電晶體 601 和切換電晶體 603 的每個閘極絕緣膜的材料和厚度從而減少閘極-汲極電流。此外，經由形成具有多閘極結構的閘極電極，同樣可減小閘極-汲極電流。

可替換地，與圖 1 所示圖素中的開關 103 相同，對切

(36)

換電晶體可使用 p 型電晶體。那時，控制切換電晶體的導通／關斷的信號的高位準和低位準與使用 n 型電晶體的情況相反操作。也就是說，當信號是低位準時導通切換電晶體，而當信號是高位準時關斷。

另外，經由與圖 1 所示圖素中的開關 103 相同使用 p 型電晶體作為切換電晶體，可提供僅由 p 型電晶體構成，包括整個圖素區並且有時還包括週邊驅動器電路的電路。因此，可經由減小數量的步驟低成本提供具有單一導電類型的顯示面板。

另外，經由與圖 1 所示圖素中的開關 103 相同使用 p 型電晶體作為切換電晶體，可省略與圖 1 所示的電位供應線 105 對應的導線。參照圖 8 描述這種結構。

該圖素包括驅動電晶體 801，電容器 802，切換電晶體 803，發光元件 804，信號線（資料線）806，以及掃描線 807。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 801 和切換電晶體 803。

第 $(i+1)$ 列圖素中的驅動電晶體 801 的第一端（源極端或者汲極端）連接到第 i 列圖素中的掃描線 807 上，其閘極端經由電容器 802 連接到信號線 806，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 804 的陽極（圖素電極）。另外，驅動電晶體 801 的閘極端連接到切換電晶體 803 的第一端（源極端或者汲極端），而驅動電晶體 801 的第二端（源極端或者汲極端）連接到切換電晶體 803 的第二端（源極端或者汲極端）。因此，當低位準信號輸入

(37)

到掃描線 807 而且切換電晶體 803 導通時，驅動電晶體 801 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當高位準信號輸入到掃描線 807 並且切換電晶體 803 關斷時，驅動電晶體 801 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 801 的閘極端（或第二端）的電位與信號線 806 的電位之間的電位差保持在電容器 802 中。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 804 的陰極（陰極）805 上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到驅動電晶體 801 的第一端（源極端或者汲極端）的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以存在 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

圖 9 中顯示了具有圖 8 所示的圖素結構的顯示期間的時序圖。當開始寫入時間時每個圖素列的掃描線 807 的信號從高位準降為低位準，當寫入時間完成時，信號從低位準上升到高位準。期間 T_i 和期間 T_{i+1} 是第 i 列和第 $(i+1)$ 列圖素的各個寫入時間，其中掃描線 807 的信號是低位準。

因此，由於在發光期間掃描線 807 的信號是高位準，因此經由增加輸出信號到掃描線 807 的電路的電流源容量，掃描線 807 可用作用於設置將要施加到發光元件 804 的電壓的電位供應線。注意，下一列的掃描線 807 在圖 8 所示的結構中用作電位供應線。然而，本發明並不局限於此，只要掃描線 807 是另一列的電位供應線即可。

(38)

注意，在圖 8 所示的結構中，在寫入期間，發光元件 804 也可在另一列圖素的寫入期間發光，因此，陰極（陰極 805）電位較佳的是設置成高於發光期間的。更較佳的是，如實施例模式 1 所述，這樣進行設置，使得驅動電晶體 801 的閘極-源極電壓 V_{gs} 等於寫入信號到圖素中時的臨界電壓。也就是說，設置陰極（陰極 805）的電位，使得此時施加到發光元件 804 的電壓等於或者低於發光元件 804 的正向臨界電壓 V_{EL} 。

根據圖 8 所示的結構，可減小導線的數量，使得影像寬高比進一步提高。

接下來，圖 7 例舉的是其中 n 型電晶體用作圖 4 所示圖素結構中的開關 403 的結構。

圖 7 所示的圖素包括驅動電晶體 701，電容器 702，切換電晶體 703，發光元件 704，電位供應線（照明線）705，信號線（資料線）706，以及掃描線（重設線）707。應該注意到，n 型電晶體用作驅動電晶體 701 和切換電晶體 703。

驅動電晶體 701 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 705，其閘極端經由電容器 702 連接到信號線 706，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 704 的陰極。此外，驅動電晶體 701 的閘極端連接到切換電晶體 703 的第一端（源極端或者汲極端），驅動電晶體 701 的第二端（源極端或者汲極端）連接到切換電晶體 703 的第二端（源極端或者汲極端）。因此，當將高位準

(39)

信號輸入到掃描線 707 並且切換電晶體 703 導通時，驅動電晶體 701 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當將低位準信號輸入到掃描線 707 並且切換電晶體 703 關斷時，驅動電晶體 701 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 701 的閘極端（或第二端）的電位與信號線 706 的電位之間的電位差可保持在電容器 702 中。此外，將電位 V_{dd} 設置到發光元件 704 的陽極（陽極）708 上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到電位供應線 705 上的低電源電位 V_{ss} 作為標準，那麼 V_{dd} 是滿足 $V_{dd} > V_{ss}$ 的電位。

因此，切換電晶體 703 起到與圖 4 所示的圖素中的開關 403 類似的作用。此外，驅動電晶體 701，電容器 702，切換電晶體 703，發光元件 704，電位供應線（照明線）705，信號線（資料線）706，以及掃描線（重設線）707 分別與圖 4 所示圖素中的驅動電晶體 401，電容器 402，開關 403，發光元件 404，電位供應線（照明線）405，信號線（資料線）406，以及掃描線（重設線）407 對應。因此，由於圖 7 中所示的圖素的操作原理與圖 4 所示的圖素相同，因此在此省略其描述。

注意，要求電容器 702 在發光期間繼續保持在寫入期間已經保持的電位差。因此，要求減小切換電晶體 703 的漏電流（其表示電晶體關斷時在源極和汲極之間流過的關斷電流以及在閘極和源極或汲極之間流過的閘極-汲極電

(40)

流) 以及驅動電晶體 701 的閘極-汲極電流。

因此，較佳的是將 n 型電晶體用作切換電晶體 703，如圖 7 所示。這是因為在 n 型電晶體中容易形成低濃度雜質區（也稱作“輕度摻雜汲極區：LDD 區”），其可以減小關斷電流。

此外，較佳的是任意選擇驅動電晶體 701 和切換電晶體 703 各自的閘極絕緣膜的材料和厚度，從而減小閘極-汲極電流。此外，經由形成具有多閘極結構的閘極電極，也可減小閘極-汲極電流。

注意，n 型電晶體的遷移率 μ 高於 p 型電晶體的。因此，對於流過相同的電流，可減小電晶體大小。因此，根據圖 7 所示的圖素結構可增加圖素的影像寬高比。

此外，根據圖 7 所示的結構，可提供僅由 n 型電晶體構成的，包括整個圖素區並且有時還包括週邊驅動器電路的電路。因此，可經由數量減小的步驟低成本提供具有單一導電類型的顯示面板。

此外，由於可僅由 n 型電晶體形成使用在包括在顯示面板中的電路的薄膜電晶體，可在其半導體成中使用非晶半導體或者半非晶半導體（也稱作多晶半導體）。例如，將非晶矽（a-Si:H）用作非晶半導體。因此，可進一步減小步驟的數量。

此外，經由採用 n 型電晶體作為切換電晶體，與圖 4 所示的圖素中的開關 403 相同，可省略圖 4 所示的電位供應線 405 對應的導線。將參考圖 10 描述這種結構。

(41)

該圖素包括驅動電晶體 1001，電容器 1002，切換電晶體 1003，發光元件 1004，信號線（資料線）1006，以及掃描線（重設線）1007，注意，n 型電晶體用作驅動電晶體 1001 和切換電晶體 1003。

第 $(i+1)$ 列的圖素中驅動電晶體 1001 的第一端（源極端或者汲極端）連接到第 i 列圖素中的掃描線 1007，其閘極端經由電容器 1002 連接到信號線 1006，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 1004 的陰極上。此外，驅動電晶體 1001 的閘極端連接到切換電晶體 1003 的第一端（源極端或者汲極端），驅動電晶體 1001 的第二端（源極端或者汲極端）連接到切換電晶體 1003 的第二端（源極端或者汲極端）。因此，當將高位準信號輸入到掃描線 1007 並且切換電晶體 1003 導通時，驅動電晶體 1001 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當將低位準信號輸入到掃描線 1007 並且切換電晶體 1003 關斷時，驅動電晶體 1001 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 1001 的閘極端（或第二端）的電位和信號線 1006 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 1002 中。此外，將電位 V_{dd} 設置到發光元件 1004 的陽極（陽極）1005。注意，如果把在圖素的發光期間設置到驅動電晶體 1001 的第一端（源極端或者汲極端）的低電源電位 V_{ss} 作為標準，那麼 V_{dd} 是滿足 $V_{dd} > V_{ss}$ 的電位。

圖 11 中例舉了具有圖 10 所示的圖素結構的顯示裝置

(42)

的時序圖。當寫入時間開始時每個圖素列的掃描線 1007 的信號從低位準上升為高位準，當寫入時間完成時信號從高位準下降為低位準。期間 T_i 和期間 T_{i+1} 是第 i 列和第 $(i+1)$ 列圖素的各個寫入時間，其中掃描線 1007 的信號是高位準。

因此，由於掃描線 1007 的信號在發光期間是低位準，因此經由增加用於輸出信號到掃描線 1007 的電路的電流源容量，掃描線 1007 可用作設置將要施加到發光元件 1004 的電壓的電位供應線。注意，在圖 10 所示的結構中，下一列的掃描線 1007 用作電位供應線，然而，本發明並不局限於此，只要掃描線 1007 是另一列的即可。

注意，在圖 10 所示的結構中，在寫入期間，發光元件 1004 也可在另一列圖素的寫入時間發光，因此，陽極 1005（陽極）的電位較佳地設置成低於發光元件中的電位。更較佳的是，如實施例模式 1 所示，這樣進行設置，使得驅動電晶體 1001 的閘極-源極電壓 V_{gs} 等於將信號寫入到圖素中時的臨界電壓。也就是說，可設置陽極 1005（陽極）的電位，使得此時施加到發光元件 1004 的電壓等於或者低於發光元件 1004 的正向臨界電壓 V_{EL} 。

根據圖 10 所示的結構，可減少導線的數量，從而可進一步提高影像寬高比。

注意，可以確定的是，p 型電晶體也可用於圖 4 中的開關 403。

(43)

(實施例模式 4)

在該實施例模式中，描述的是一種驅動方法以及一種圖素結構及其驅動方法，其中該驅動方法進一步提高實施例模式 1 中所述的圖素結構的發光元件的可靠性，該圖素結構相較實施例模式 1 中所述的圖素結構可進一步提高發光元件的可靠性。

首先，採用實施例模式 1 中所述的圖 1 所示的圖素結構，描述該實施例模式的驅動方法。

在該實施例模式中，一框周期包括正向偏壓期間（寫入期間和發光期間）以及反向偏壓期間。在正向偏壓期間中寫入期間和發光期間中的操作與實施例模式 1 中所述的相同，因此在此省略其描述。

在反向偏壓期間，在發光期間設置到電位供應線（照明線）105 上的電位 V_{dd} 和設置到陰極（陰極）108 的電位 V_{ss} 彼此反向，如圖 51 所示；也就是說，在反向偏壓期間，將低電源電位 V_{ss} 設置到電位供應線（照明線）105，並且將電源電位 V_{dd} 設置到陰極（陰極）108 上。此外，開關 103 關斷。這樣的結果是，驅動電晶體 101 的源極端和汲極端分別與正向偏壓期間中的相反；也就是說，在正向偏壓期間驅動電晶體 101 的第一端用作源極端，而其第二端用作汲極端，而在反向偏壓期間，驅動電晶體 101 的第一端用作汲極端，而其第二端用作源極端。另外，發光元件 104 的陽極和陰極也變為相反。此時，將電位設置到信號線 106 上，使得驅動電晶體 101 充分導通。

(44)

注意，驅動電晶體 101 閘極端的電位可在反向偏壓期間的開始設置。也就是說，如圖 52 所示，可在反向偏壓期間的開始提供閘極電位設置期間 T_r 。此時，將高位準信號設置到掃描線 107（重設線），從而導通開關 103。接著，將電位供應線 105（照明線）的電位設置成高位準（ V_{dd} ）並且將高位準電位（此處高位準表示高於三角波電位最低電位的電位，並且較佳的是高於三角波電位中間電位的電位）設置到信號線 106 上。因此，控制驅動電晶體 101 的導通／關斷所必須的閘極端的電位和信號線 106 的高位準電位之間的電位差保持在電容器 102 中。

在反向偏壓期間，當完成閘極電位設置期間 T_r 時，掃描線 107 的電位變為低位準，由此關斷開關 103。接著，信號線 106 的電位從高位準變為低位準（在此低位準表示低於設置到信號線 106 的電位的電位，並且較佳的是低於三角波電位的中間電位的電位）。這樣的結果是，信號線 106 的電位減小，同時電容器 102 繼續保持電位差。因此，經由任意設置在反向偏壓期間設置到信號線 106 上的高位準和低位準的各個電位，可充分導通驅動電晶體 101。

因此，驅動電晶體 101 導通，並且可將與正向偏壓期間相反的電壓施加到發光元件 104 上。

即使如上所述將與正向偏壓期間相反的電壓在反向偏壓期間施加到發光元件 104 上時，電流並不流過正常的發光元件 104（或者流過的非常少）。另一方面，如果在發

(45)

光元件 104 中存在短路部分，電流流過該短路部分，並且接著隔離該短路部分。因此，在反向偏壓期間，將反向電壓施加到發光元件 104 上，使得流過足夠隔離該短路部分的電流。

因此，如上所述，在反向偏壓期間設置到電位供應線 105 的電位並不局限於 V_{ss} 。同樣，設置到陰極 108 的電位並不局限於 V_{dd} 。因此，必須是在反向偏壓期間流過足夠隔離發光元件 104 的短路部分的電流。

如上所述，經由隔離發光元件 104 的短路部分，可改進圖素的顯示缺陷。此外，可延長發光元件 104 的壽命。

接下來，參考圖 53 描述採用與實施例模式 1 中所述的圖 1 不同的圖素結構改進發光元件可靠性的圖素。注意，同樣根據該結構，包括正向偏壓期間（寫入期間和發光期間）以及反向偏壓期間。

該圖素包括驅動電晶體 5301，電容器 5302，開關 5303，發光元件 5304，電位供應線（照明線）5305，信號線（資料線）5306，掃描線（重設線）5307，反向偏壓開關 5309，以及導線 5310。注意，驅動電晶體 5301 是 p 型電晶體。

驅動電晶體 5301 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 5305，其閘極端經由電容器 5302 連接到信號線 5306，並且其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 5304 的陽極（圖素電極）。此外，驅動電晶體 5301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開

(46)

關 5303 彼此連接。因此，當開關 5303 導通時，驅動電晶體 5301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當開關 5303 關斷時，驅動電晶體 5301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 5301 的閘極端（或第二端）的電位和信號線 5306 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 5302 中。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 5304 的陰極（陰極）5308 上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到電位供應線 5305 上的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。此外，發光元件 5304 的陽極經由反向偏壓開關 5309 連接到已經設置電位 V_{ss3} 的導線 5310 上。注意， V_{ss3} 是滿足 $V_{ss3} < V_{ss}$ 的電位，並且當在反向偏壓期間反向偏壓開關 5309 導通時，將與正向偏壓期間相反的電壓施加到發光元件 5304 上。因此，此時發光元件 5304 的陽極和陰極的各個電位高度反向。

接下來，具體描述圖 53 所示的圖素結構的操作原理。

在圖素的信號寫入期間，反向偏壓開關 5309 關斷，將類比信號電位設置到信號線 5306 上。該類比信號電位對應於視頻信號。接著，當將視頻信號寫入到圖素中時，將信號輸入到掃描線 5307 中從而導通開關 5303，此外，將電源電位 V_{dd} 設置到電位供應線 5305 上，使得將電源電位 V_{dd} 設置到驅動電晶體 5301 的第一端。這樣的結果

(47)

是，電流流過驅動電晶體 5301 和發光元件 5304，電容器 5302 儲存或者釋放電荷。

注意，此時可導通反向偏壓開關 5309，由此當寫入時可防止電流流過發光元件 5304。

此時，驅動電晶體 5301 的第一端是源極端而其第二端是汲極端。當流過驅動電晶體 5301 的電流增加而開關 5303 導通時，流過發光元件 5304 的電流也增加，這樣發光元件 5304 中的電壓降增加，發光元件 5304 電極之間的電位差增加。也就是說，發光元件 5304 的陽極電位變為接近電位供應線 5305 的電位。這樣的結果是，驅動電晶體 5301 的閘極端的電位也變為接近電位供應線 5305 的電位，使得驅動電晶體 5301 的閘極端和源極端的電位差減小，流過驅動電晶體 5301 的電流減小。同時，流過發光元件 5304 的電流減小，這樣發光元件 5304 中的電壓降減小，發光元件 5304 的電極之間的電位差減小。也就是所，發光元件 5304 的陽極電位變為接近陰極 5308 的電位。接著，驅動電晶體 5301 的閘極端的電位也變為接近陰極 5308 的電位，這樣，驅動電晶體 5301 的閘極端和源極端之間的電位差增加並且流過驅動電晶體 5301 的電流增加。以這種方式，驅動電晶體 5301 的閘極端的電位穩定在使恒定電流流過驅動電晶體 5301 的電位上。然後電容器 5302 保持此時與驅動電晶體 5301 的閘極端電位和信號線 5306 的電位之間的電位差對應的電荷。

以這種方式，完成了該圖素的視頻信號寫入。

(48)

如上所述，如果達到其中流過驅動電晶體 5301 和發光元件 5304 的電流恒定的穩態，開關 5303 關斷。因此，電容器 5302 保持在開關 5303 關斷時信號線 5306 的電位和驅動電晶體 5301 的閘極端（或者汲極端）的電位之間的電位差 V_p （電壓）。

在寫入視頻信號到圖素中之後，這樣設置電位供應線 5305 的電位，使得即使驅動電晶體 5301 導通，施加到發光元件 5304 的電壓等於或者低於發光元件 5304 的臨界電壓 V_{EL} 。例如，電位供應線 5305 的電位可等於或者低於發光元件 5304 的陰極 5308 的電位 V_{ss} 。注意，在關斷開關 5303 的同時或者之後將該電位設置到電位供應線 5305 上。

注意，在其中視頻信號已經寫入到圖素中並且電源電位 V_{dd} 已經被設置到連接到驅動電晶體 5301 的第一端的電位供應線 5305 的情況下，根據當視頻信號已經寫入圖素中時設置到信號線 5306 的類比信號電位，根據信號線 5306 的電位變化而控制驅動電晶體 5301 的導通／關斷。也就是說，在其中信號線 5306 的電位等於或者高於視頻信號在信號寫入期間已經寫入到圖素時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 5301 關斷，而在其中信號線 5306 的電位低於當類比信號已經被寫入到圖素時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 5301 導通。

這是因為，由於當視頻信號已經被寫入到圖素中時，電位差（ V_p ）已經由電容器 5302 保持，因此在其中信號

(49)

線 5306 的電位等於或者高於當視頻信號已經被寫入到圖素中時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 5301 的閘極端電位也變為等於或者高於當視頻信號已經被寫入到圖素中時的閘極端電位，由此關斷驅動電晶體 5301。另一方面，在其中信號線 5306 的電位低於在信號寫入期間視頻信號已經被寫入到圖素中時的類比信號電位的情況下，驅動電晶體 5301 的閘極端的電位也變為低於當視頻信號已經被寫入到圖素中時的閘極端電位，由此導通驅動電晶體 5301。

因此，在圖素的發光期間，經由在反向偏壓開關 5309 導通的同時將 V_{dd} 設置到連接到驅動電晶體 5301 的第一端的電位供應線 5305，並且以其中開關 5303 關斷的狀態中以類比方式改變設置到信號線 5306 的電位，驅動電晶體 5301 的導通／關斷受到控制。也就是說，以顯示灰度的類比方式控制電流流過發光元件 5304 的時間。

已經針對在圖素的發光期間設置到信號線 5306 的電位進行描述。作為設置到信號線 5306 的電位，可使用其波形周期性變化的類比電位。

注意，如實施例模式 1 所述，作為在發光期間設置到信號線 5306 的電位，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波形 4306，或者波形 4307，或者可連續設置它們中的多個。

經由連續設置波形，可在一框內分散發光時間。因此，框頻表現出被提高，並且防止了螢幕閃爍。

(50)

在反向偏壓期間，開關 5303 關斷並且使電位供應線 5305 的電位為低位準，從而關斷驅動電晶體 5301。接著，反向偏壓開關 5309 導通。

另外，在正向偏壓期間（表示寫入期間和發光期間）用作發光元件 5304 陽極的電極連接到導線 5310。因此，在正向偏壓期間設置到發光元件 5304 的陽極和陰極電極的各個電位的高度在反向偏壓期間變成反向；也就是說，在反向偏壓期間，與正向偏壓期間反向的電壓施加到發光元件 5304 上。

如上所述，即使當與正向偏壓期間反向的電壓在反向偏壓期間施加到發光元件 5304 中時，電流不流過正常的發光元件 5304。另外，如果在發光元件 5304 中存在短路部分，電流流過短路部分，並且接著隔離短路部分。因此，在反向偏壓期間，將反向電壓施加到發光元件 5304 上，使得足夠隔離短路部分的電流流過。

如上所述，經由隔離發光元件 5304 的短路部分，可改進圖素的顯示缺陷。此外，可延長發光元件 5304 的壽命。

注意，在反向偏壓期間設置到陰極（陰極）5308 的電位較佳地設置成高於正向偏壓期間的電位。以這種方式，設置用於足夠隔離發光元件 5304 的短路部分的電流的電壓。

（實施例模式 5）

(51)

本實施例模式中描述的是具有延長每個圖素的寫入時間的圖素結構的顯示裝置。

圖 12 所示的顯示裝置包括電位供應線驅動器電路 1201，信號線驅動器電路 1202，掃描線驅動器電路 1203，以及其中提供多個圖素 1205 的圖素區 1204。圖素 1205 分別以對應於以列排列的電位供應線（照明線） I_1 到 I_m 和以行排列的信號線（資料線） Da_1 到 Dan 以及 Db_1 到 Dbn 的矩陣排列。以列排列的掃描線（重設線） R_1 到 $R_{m/2}$ 分別共用用於控制兩列圖素的開關的導通／關斷。

例如，第 $(m-1)$ 列中的每個圖素 1205 包括驅動電晶體 1206，電容器 1207，開關 1208，發光元件 1209，電位供應線 I_{m-1} ，信號線（ Da_1 到 Dan 中的一個），以及掃描線 $R_{m/2}$ 。注意， p 型電晶體用作驅動電晶體 1206。圖素 1205 例舉了在圖素區 1204 中排列的多個圖素中一個圖素。

驅動電晶體 1206 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 I_{m-1} ，其閘極端經由電容器 1207 連接到每條信號線（ Da_1 到 Dan ），其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 1209 的陽極（圖素電極）。此外，驅動電晶體 1206 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開關 1208 彼此連接。因此，當將信號輸入到掃描線 $R_{m/2}$ 並且開關 1208 導通時，驅動電晶體 1206 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當開關 1208 關斷時，驅動電晶體 1206 的閘極端和

(52)

第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，驅動電晶體 1206 的閘極端（或者汲極端）電位和此時信號線（Da1 到 Dan 中的一個）電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 1207 中。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 1209 的陰極（陰極）1210 上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到電位供應線 I1 到 Im 5305 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

也就是說，由設置到掃描線 $R_{m/2}$ 上的信號來控制第 $(m-1)$ 列的每個圖素 1205 的開關 1208 的導通／關斷。此外，第 m 列的每個圖素 1205 中的開關 1208 也由設置到掃描線 $R_{m/2}$ 的信號來控制導通／關斷。此外，第 m 列的每個圖素 1205 的驅動電晶體 1206 的閘極端經由電容器 1207 連接到每個信號線（Db1 到 Dbn）上。

因此，經由設置到掃描線 $R_{m/2}$ 的信號，在第 $(m-1)$ 列的圖素和第 m 列圖素中同時開關寫入時間。接著，將各個類比信號電位從信號線（Da1 到 Dan）設置到第 $(m-1)$ 列圖素上，這樣，實現視頻信號的寫入。另外，將各個類比信號電位從信號線（Db1 到 Dbn）設置到第 m 列圖素上，這樣實現視頻信號的寫入。

儘管已經針對第 $(m-1)$ 列圖素和第 m 列圖素的情況進行了描述，但其他列類似，同時由一條掃描線 R_i （ R_1 到 $R_{m/2}$ 中的一條）選擇兩列圖素，從而開始寫入時間。因此，如果顯示裝置與圖 2 所示的顯示裝置具有相同的清

(53)

晰度，那麼圖素的寫入時間可以是圖 2 的兩倍快。

注意，圖 12 例舉了其中兩列圖素同時被寫入的結構，然而，本發明並不局限於兩列，也可經由與多列圖素共用一條掃描線並且提供將要共用的列數的掃描線而任意延長寫入時間。

因此，在常規結構中增加清晰度的同時減小寫入時間，同時根據本實施例模式的顯示裝置可得到足夠的寫入時間。

此外，由於根據本實施例模式中所述的顯示裝置可延長寫入時間，因此可減小操作頻率並且可實現低功率耗損。

注意，圖 12 所示的顯示裝置結構並不局限於此。例如，圖 4，圖 6，圖 7 等等的圖素也可用於這種結構的顯示裝置的圖素 1205。

（實施例模式 6）

在本實施例模式中，描述的是具有本發明圖素結構的全色顯示的較佳顯示裝置。

如實施例模式 1 所述，在全色顯示的情況下，為每種顏色的每個圖素提供電位供應線（照明線），並且為每種顏色設置電位供應線的信號位準電位，這樣可以為每種顏色調節發光元件的發光度。因此，即使每種顏色的發光元件都具有不同的發光特性，也可以調節色調。例如，在具有圖 48 所示的圖素的情況下，根據各種顏色的各個發光

(54)

特性，確定每個高位準電位輸入到用於設置電位到 R 圖素的發光元件的陽極的 I_{ri} ，用於設置電位到 G 圖素的發光元件的陽極的 I_{gi} ，用於設置電位到 B 圖素的發光元件的陽極的 I_{bi} 。

然而，在採用 RGB 色素的全色顯示情況下，每個圖素列要求三條導線，在採用 RGBW 色素的全色顯示情況下，每個圖素列要求四條導線。

下面本實施例模式中描述的是顯示裝置，其進一步提高了圖素的影像寬高比，採用了兩個或多個色素，並且可實現高清晰度全色顯示。

作為第一種結構，例如將白色（W）的發光元件用於圖素的發光元件，並且將濾色器用於實現全色顯示，由此每種顏色從圖素得到的發光度可大致相等。

此外，作為第二種結構，圖 58 例舉了本實施例模式的顯示裝置的示意圖。注意，圖 58 是分別採用作為實例的 RGB 元件包括每種顏色的圖素的全色顯示裝置的示意圖。該顯示裝置包括三角波電位產生電路 5801R，5801G 和 5801B，切換電路 5802，以及圖素區 5803。多個圖素 5804 以矩陣形式排列在圖素區 5803 中。將信號從信號線 D_r 輸入到 R 圖素行，從信號 D_g 輸入到 G 圖素行，從信號線 D_b 輸入到 B 圖素行。

此外，三角波電位產生電路 5801R 產生用於 R 圖素行的三角波電位。三角波電位產生電路 5801G 產生用於 G 圖素行的三角波電位，並且三角波電位產生電路 5801B 產

(55)

生用於 B 圖素行的三角波電位。

在圖素的信號寫入期間，將視頻信號（類比視頻資料）輸入的端子和信號線 Dr，Dg 和 Db 分別經由切換電路 5802 連接。接著，在發光期間，將三角波從三角波電位產生電路 5801R 輸入到其上的端子連接到信號線 Dr，將三角波從三角波電位產生電路 5801G 輸入到其上的端子連接到信號線 Dg，並且將三角波從三角波電位產生電路 5801B 輸入到其上的端子經由切換電路 5802 連接到信號線 Db。

以這種方式，為每種顏色的圖素設置不同的三角波。因此，可根據每種顏色的發光元件的亮度特性來控制發光時間，由此可實現高清晰度全色顯示。此外，不必為圖素 5804 中每種顏色的圖素提供導線，因此增加了影像寬高比。

注意，圖 1 所示的圖素結構用於圖素 5804，然而，本發明並不局限於此，只要圖素結構經由在發光期間輸入的三角波電位高於還是低於在圖素的信號寫入期間輸入的視頻信號電位可控制圖素的發光時間即可。因此，實施例模式 1 到 5 所述的圖素也可任意使用，例如，也可使用下面描述的圖 66 到 78 所示的圖素結構。

圖 66 所示的圖素包括電晶體 6601，電容器 6602，電晶體 6603，電晶體 6604，電晶體 6605，電容器 6606，發光元件 6607，信號線 6608，掃描線 6609，以及電源線 6610。

(56)

電晶體 6601 的第一端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 6607 的圖素電極，其第二端（源極端或者汲極端）連接到電源線 6610。此外，其閘極端經由電容器 6602 連接到導線 6613 上。電晶體 6603 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電晶體 6601 的閘極端，其第二端（源極端或者汲極端）及其閘極連接到導線 6612。電晶體 6604 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電晶體 6601 的閘極電極，其第二端（源極端或者汲極端）連接到導線 6612，其閘極端經由電容器 6606 連接到信號線 6608。電晶體 6605 的閘極端連接到掃描線 6609，其第一端（源極端或者汲極端）連接到電晶體 6601 的閘極電極，其第二端（源極端或者汲極端）連接到電晶體 6604 的閘極端。注意，各個預定電位已經提供到導線 6613 以及對向電極 6611 上。

簡要描述圖素的操作原理。首先，信號線 6612 的電位從低位準改變為高位準。接著，電流從信號線 6612 流到電晶體 6603。此外，將掃描線 6609 的電位從低位準改變為高位準，從而導通電晶體 6605。以這種方式，電晶體 6604 的閘極端具有足夠導通的電位，該電位也施加到電容器 6606 的一個電極上。此後，信號線 6612 的電位從高位準變化為低位準，使得儲存在電容器 6606 中的電荷經由電晶體 6604 流過導線 6612，電晶體 6604 的電壓達到臨界電壓。電容器 6606 的電極電位此時達到電晶體 6604 的閘極電位。此時，將對應於視頻信號的類比電位

(57)

提供到信號線 6608 上。因此，電容器 6606 保持與電晶體 6604 具有臨界電壓時的閘極電位和與視頻信號對應的類比信號電位之間的電位差對應的電荷。接著，經由將掃描線 6609 的電位從高位準變為低位準，電位差可被保持在電容器 6606 中。

此後，導線 6612 的電位從低位準變化為高位準。接著，電流流過電晶體 6603，將足夠導通電晶體 6601 的電位輸入到電晶體 6601 的閘極端。該電位也施加到電容器 6602 的電極上。以這種方式，電流流過電晶體 6606 和發光元件 6607。接著，導線 6612 的電位從高位準變化到低位準，在對應於視頻信號的類比信號電位的範圍內從最小電位連續變化到最大電位的電位，從最大電位連續變化到最小電位的電位，或者從最小電位連續變化到最大電位並從最大電位連續變化到最小電位的電位輸入到信號線 6608 中。這樣的結果是，在其中在發光期間連續提供應信號線 6608 的電位高於在寫入期間已經被寫入的視頻信號對應的類比信號電位時，導通電晶體 6604。因此，已經儲存在電容器 6602 中的電荷經由電晶體 6604 放電到導線 6612 上。以這種方式關斷電晶體 6601。因此，發光元件 6607 可在發光期間內的任意時刻發光，由此實現灰度顯示。

圖 67 所示的圖素包括驅動電晶體（第一電晶體）6701，互補電晶體（第二電晶體）6702，電容器 6703，開關 6704，發光元件 6705，掃描線 6706，信號線 6707，

(58)

以及電源線 6708。注意，採用 p 型電晶體作為驅動電晶體 6701，採用 n 型電晶體作為互補電晶體 6702。

驅動電晶體 6701 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 6708，其第二端（源極端或者汲極端）連接到互補電晶體 6702 的第二端（源極端或者汲極端），其閘極端連接到互補電晶體 6702 的閘極端。此外，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的閘極端經由電容器 6703 連接到信號線 6707，並經由開關 6704 連接到驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的第二端（每一個源極端或者汲極端）。也就是說，經由導通／關斷開關 6704，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的各部分導通或者不導通。開關 6704 的導通／關斷經由輸入信號到掃描線 6706 而進行控制。此外，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的第二端（每一個源極端或者汲極端）連接到發光元件 6705 的圖素電極上。將低電源電位 V_{ss} 提供應發光元件 6705 的對向電極 6709。注意，如果將提供應電源線 6708 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。此外，互補電晶體 6702 的第一端連接到導線 6712。當互補電晶體 6702 導通時，將提供應導線 6712 的電位施加到發光元件 6705 的圖素電極上，並不局限於此，只要發光元件 6705 那時不發光即可。因此，也可提供 V_{ss} 。

接下來，具體描述圖 67 所示的圖素結構的操作原理

(59)

。

在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位提供應信號線 6707。該類比信號電位對應於視頻信號。接著，當寫入視頻信號到圖素中時，將高位準信號輸入到掃描線 6706，從而導通開關 6704。注意，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 用作反相器。當作爲反相器工作時，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的閘極端之間的連接點是反相器的輸入端 6710，而驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的第二端之間的連接點是反相器的輸出端 6711。同樣當作爲反相器工作時，驅動電晶體 6701 和互補電晶體 6702 的第一端分別是源極端，而其第二端是汲極端。

當以這種方式導通開關 6704 時，反相器的輸入端 6710 和其輸出端 6711 之間的部分形成導通，電流流過驅動電晶體 6701，互補電晶體 6702，以及發光元件 6705，電容器 6703 儲存或者釋放電荷。

以這種方式，可實現反相器的偏移量抵消。注意，偏移量抵消意指輸入端 6710 和輸出端 6711 之間的部分形成導通，輸入電位和輸出電位相等，輸入端 6710 的電位形成爲反相器的邏輯臨界電位 V_{inv} 。因此，理想化的是，該邏輯臨界電位 V_{inv} 是反相器輸出的低位準和高位準之間的中間電位。

注意，反相器輸出的高位準電位是電源線 6708 的電源電位 V_{dd} ，而反相器的低位準電位是提供應導線 6712 的電位。將對向電極 6709 的電位作爲標準，設置反相器

(60)

高位準輸出的電源電位 V_{dd} 和提供應導線 6712 的反相器低位準輸出的電位。接著，設定為當反相器的輸出是高位準時發光元件 6705 發光，而當反相器的輸出是低位準是發光元件不發光。

也就是說，在當發光元件 6705 開始發光時的電壓是 V_{EL} 的地方，要求反相器的低位準電位（提供應導線 6712）低於 $V_{SS} + V_{EL}$ 。同時，要求反相器的高位準電位高於 $V_{SS} + V_{EL}$ 。

注意，在其中反相器的低位準電位低於提供應對向電極 6709 的電位的情況下，將反向偏壓施加到發光元件 6705 上。因此，可抑制發光元件 6705 的損壞，這是我們所希望的。

注意，在電容器 6703 中或者釋放電荷或者累積電荷取決於初始儲存在電容器 6703 中的電荷與提供應信號線 6707 的電位之間的關係。接著，當完成電容器 6703 中的釋放電荷或者累積電荷時，信號線 6707 的電位與邏輯臨界值 V_{inv} 之間的電位差（電壓 V_p ）的電荷已經被儲存在電容器 6703 中。然後，經由將掃描線 6706 的信號改變為低位準，關斷開關 6704，從而將該電壓 V_p 保持在電容器 6703 中。

注意，在寫入期間，可將對向電極（陰極）6709 的電位設置成 V_{ss2} 。該 V_{ss2} 是滿足 $V_{ss} < V_{ss2}$ 的電位，並且這樣進行設置，使得在實現反相器的偏移量抵消過程中施加到發光元件 6705 的電壓低於發光元件 6705 的正向臨

(61)

界電壓 V_{EL} 。也就是說，將 V_{ss2} 設置成滿足 $V_{inv}-V_{ss2} < V_{EL}$ 。據此，可以防止由於發光元件 6705 在寫入期間的發光而出現的顯示缺陷。此外，可以使得在寫入期間更少的電流流過發光元件，由此減小了功率耗損。

此外，可增加 V_{ss2} 從而將反向偏壓施加到發光元件 6705 上。經由施加該反向偏壓，可提高發光元件 6705 的可靠性，並且可消除發光元件 6705 的瑕疵部，等等。

注意，也可應用另一種方法，只要電流不流過對向電極 6709 即可。例如，對向電極 6709 可處於懸浮狀態；因此，電流不流過發光元件 6705。可替換地，可在電源線 6708 和發光元件 6705 的圖素電極之間經由電晶體 6701 設置開關。經由控制該開關，可防止電流流過發光元件 6705。也就是說，如圖 68a 所示，開關 6801 可連接在電晶體 6701 的第一端和電源線 6708 之間。可替換地，如圖 68b 所示，開關 6802 可連接在節點 6711 和發光元件 6705 的圖素電極之間。進一步可替換地，開關 6803 可連接在電晶體 6701 的第二端和節點 6711 之間。據此，在圖素的信號寫入期間，可防止圖素的信號寫入之後的另一列圖素的信號寫入期間中發光元件 6705 發光。

以這種方式，完成了該圖素的視頻信號寫入。

注意，在將視頻信號寫入到該圖素之後，根據當已經將視頻信號寫入到該圖素時已經提供應信號線 6707 的類比信號電位，根據信號線 6707 的電位變化而控制反相器的輸出位準。也就是說，在其中信號線 6707 的電位高於

(62)

在圖素的信號寫入期間已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸出變為低位準，而在其中信號線 6707 的電位低於在已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸出變為高位準。

這是因為，由於當將視頻信號已經寫入到圖素中時電位差 (V_p) 已經由電容器 6703 保持，因此在其中信號線 6707 的電位高於將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸入端 6710 的電位變成高於當將是平信號已經寫入到圖素中時輸入端 6710 的電位，因此驅動電晶體 6701 關斷，互補電晶體 6702 導通，反相器的輸出變成低位準。另一方面，在其中信號線 6707 的電位低於在圖素的信號寫入期間已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸入端 6710 的電位也變成低於已經將類比信號寫入到圖素中時的輸入端 6710 的電位，因此導通驅動電晶體 6701，互補電晶體 6702 關斷，反相器的輸出變成高位準。

因此，在圖素的發光期間，經由以類比方式改變提供應信號線 6707 的電位，圖素中反相器的輸出位準得到控制。因此，以表現等級的類比方式控制了使電流流過發光元件 6705 的時間。

圖 69 中所示的圖素包括驅動電晶體（第一電晶體）6901，互補電晶體（第二電晶體）6902，電容器 6903，開關 6904，發光元件 6905，掃描線 6906，第一開關 6907，第二開關 6908，第一信號線 6909，第二信號線 6910，

(63)

以及電源線 6911。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 6901，n 型電晶體用作互補電晶體 6902 和開關 6904。

驅動電晶體 6901 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 6911，其第二端（源極端或者汲極端）連接到互補電晶體 6902 的第二端（源極端或者汲極端），其閘極端連接到互補電晶體 6902 的閘極端。此外，驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的閘極端連接到電容器 6903 的一個電極並經由開關 6904 連接到驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的第二端（每一個源極端或者汲極端）。因此，經由導通／關斷開關 6904，在驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）的各個部分導通或者不導通。經由將信號輸入到掃描線 6906 而控制開關 6904 的導通／關斷。注意，電容器 6903 的另一電極經由第一開關 6907 連接到第一信號線 6909，而經由第二開關 6908 連接到第二信號線 6910。此外，驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的第二端（每個源極端或者汲極端）連接到發光元件 6905 的圖素電極。將低電源電位 V_{ss} 提供應發光元件 6905 的對向電極 6912。注意，如果將提供應電源線 6911 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。注意，電源線 6911 的電位並不局限於此。對於圖素的每種顏色可改變電源電位的值；也就是說，在採用 RGB 色素的圖素進行全色顯示的情況下，可對 RGB 的每個圖素提供電源線的電位，並且在採用

(64)

RGBW 色素的圖素進行全色顯示的情況下對 RGBW 的每個圖素提供電源線電位。

接下來，具體描述圖 69 所示的圖素結構的操作原理。

首先，在圖素的信號寫入期間，第一開關 6907 導通，而第二開關 6908 關斷。驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 用作反相器。因此，驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的閘極端之間的連接點是反相器的輸入端 6913，而驅動電晶體 6901 和互補電晶體 6902 的第二端之間的連接點是反相器的輸出端 6914。

此外，將高位準信號輸入到掃描線 6906 從而導通開關 6904。因此，反相器輸入端 6913 和輸出端 6914 之間的部分導通，並且實現了偏移量抵消。也就是說，反相器的輸入端 6913 具有反相器的邏輯臨界電位 V_{inv} 。因此，此時反相器的輸入端 6913 的電位是控制反相器輸出位準所要求的電位。

接著，電容器 6903 儲存反相器的邏輯臨界電位 V_{inv} 和在寫入操作中提供應第一信號線 6909 的電位 V_a 之間的電位差（電壓 V_p ）的電荷。

隨後，第一開關 6907 關斷，而第二開關 6908 導通。此外，掃描線 6906 的位準變化為低位準。這樣結果是，開關 6904 關斷，而電壓 V_p 保持在電容器 6903 中。以這種方式，將類比信號從第一信號線 6909 寫入到圖素中。

注意，已經將三角波電位提供應第二信號線 6910。

(65)

在其中第二信號線 6910 的電位高於在圖素的信號寫入操作中提供應第一信號線 6909 的類比信號電位期間，圖素保持發光元件 6905 的不發光狀態，而在其中第二信號線 6910 的電位低於在圖素的信號寫入操作中提供應第一信號線 6909 的類比信號電位期間，發光元件 6905 發光。因此，依據在圖素的信號寫入期間寫入類比信號時的類比信號電位來控制發光元件 6905 的發光時間。以這種方式可實現類比時間等級顯示。

圖 70 所示的圖素包括驅動電晶體（第二電晶體）7001，互補電晶體（第三電晶體）7002，電容器 7003，切換電晶體（第一電晶體）7004，發光元件 7005，掃描線 7006，信號線 7007，以及電源線 7008。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 7001，n 型電晶體用作互補電晶體 7002 和切換電晶體 7004。

驅動電晶體 7001 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 7008，其第二端（源極端或者汲極端）連接到互補電晶體 7002 的第二端（源極端或者汲極端），其閘極端連接到互補電晶體 7002 的閘極端。此外，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的閘極端經由電容器 7003 連接到信號線 7007，並經由切換電晶體 7004 連接到驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的第二端（每個源極端或者汲極端）。也就是說，由於切換電晶體 7004 的第一端（源極端或者汲極端）連接到驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的第二端（每個源極端或者汲極端），而其第

(66)

二端（源極端或者汲極端）連接到驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的閘極端，因此，經由導通／關斷切換電晶體 7004，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的各個部分導通或者不導通。經由將信號輸入到連接到切換電晶體 7004 的閘極端的掃描線 7006 而控制切換電晶體 7004 的導通／關斷。此外，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的第二端（每個源極端或者汲極端）連接到發光元件 7005 的圖素電極。將低電源電位 V_{ss} 提供應發光元件 7005 的對向電極 7009。注意，如果將提供應電源線 7008 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

此外，互補電晶體 7002 的第一端（源極端或者汲極端）連接到另一列圖素的掃描線 7006A。在此，驅動電晶體 7001 是用於驅動發光元件 7005 的電晶體並且互補電晶體 7002 是其極性與驅動電晶體 7001 相反的電晶體。也就是說，當掃描線 7006A 的信號是低位準時，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 在反相器中互補地導通／關斷。

接下來，具體描述圖 70 所示的圖素結構的操作原理。

在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位提供應信號線 7007。該類比信號電位對應於視頻信號。接著，將視頻信號寫入到圖素中時，將高位準信號輸入到掃描線 7006，從而導通切換電晶體 7004。此時，將低位準信號

(67)

提供應選擇另一圖素列的掃描線 7006A。因此，在將信號寫入到圖素中時，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 用作反相器。當作爲反相器工作時，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的閘極端之間的連接點是反相器的輸入端 7010，而驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的第二端之間的連接點是反相器的輸出端 7011。同樣當作爲反相器工作時，驅動電晶體 7001 和互補電晶體 7002 的第一端分別是源極端而其第二端是汲極端。

當切換電晶體 7004 以這種方式導通時，反相器的輸入端 7010 和輸出端 7011 之間的部分導通，電流流過驅動電晶體 7001，互補電晶體 7002，和發光元件 7005，電容器 7003 儲存或者釋放電荷。

以這種方式，實現反相器的偏移量抵消。注意，偏移量抵消意指輸入端 7010 和輸出端 7011 之間的部分導通，輸入電位和輸出電位相等，輸入端 7010 的電位形成爲反相器的邏輯臨界電位 V_{inv} 。因此，理想的是該邏輯臨界電位 V_{inv} 是反相器輸出的高位準和低位準之間的中間電位。

注意，反相器輸出的高位準電位是電源線 7008 的電源電位 V_{dd} ，而反相器的低電位是掃描線 7006A 的低位準電位。將對向電極 7009 的電位作爲標準，設置反相器高位準輸出的電源電位 V_{dd} 和提供應掃描線 7006A 的信號的低位準電位。然後，將其設置成當反相器的輸出是高位準時發光元件 7005 發光，而當反相器的輸出是低位準時

(68)

不發光。

也就是說，在發光元件 7005 開始發光時的電壓是 V_{EL} 時，要求反相器的低位準電位（提供應掃描線 7006 或者掃描線 7006A 的信號的低位準電位）低於 $V_{SS}+V_{EL}$ 。同時，要求反相器的高位準電位高於 $V_{SS}+V_{EL}$ 。

注意，在其中反相器的低位準電位低於對向電極 7009 電位的情況下，將反向偏壓施加到發光元件 7005。因此，可抑制發光元件 7005 的損壞，這是我們所期望的。

注意，依據初始儲存在電容器 7003 中的電荷與提供到信號線 7007 的電位之間的關係來確定電容器 7003 中是釋放電荷還是累積電荷。接著，當完成電容器 7003 中電荷的釋放或者累積時，在電容器 7003 中已經儲存信號線 7007 的電位和邏輯臨界值 V_{inv} 之間的電位差（電壓 V_p ）的電荷。接著，經由將掃描線 7006 的信號改變為低位準，關斷切換電晶體 7004，從而將該電壓 V_p 保持在電容器 7003 中。

注意，在寫入期間，可將對向電極（陰極）7009 的電位設置為 V_{SS2} 。 V_{SS2} 是滿足 $V_{SS} < V_{SS2}$ 的電位，並且這樣進行設置，使得施加到發光元件 7005 的電壓低於在實現反相器的偏移量抵消時發光元件 7005 的正向臨界電壓 V_{EL} 。也就是說，將 V_{SS2} 設置成滿足 $V_{inv}-V_{SS2} < V_{EL}$ 。據此，可以防止由於寫入期間發光元件 7005 的發光而出現的顯示缺陷。此外，可以在寫入期間使得更少的電流

(69)

流過發光元件，由此減小功率耗損。

此外，可增加 V_{ss2} ，從而將反向偏壓施加到發光元件 7005 上。經由施加反向偏壓，可提高發光元件 7005 的可靠性，消除發光元件 7005 的缺陷部分，等等。

注意，也可採用另一種方法，只要電流不流過對向電極 7009 即可。例如，對向電極 7009 可處於懸浮狀態；因此，電流不流過發光元件 7005。可替換地，可在電源線 7008 和發光元件 7005 的圖素電極之間經由電晶體 7001 設置開關。經由控制該開關，可防止電流流過發光元件 7005。也就是說，如圖 71 所示，開關 7101 可連接在電晶體 7001 的第一端和電源線 7008 之間。可替換地，開關可連接在節點 7011 和發光元件 7005 的圖素電極之間。進一步可替換地，開關可連接在電晶體 7001 的第二端和節點 7011 之間。據此，在圖素的信號寫入期間，可在完成該圖素的信號寫入之後的另一列圖素的信號寫入期間防止發光元件 7005 發光。

以這種方式，完成該圖素的視頻信號寫入。

注意，在將視頻信號寫入到圖素中之後，根據在已經將視頻信號寫入到圖素中時已經提供應信號線 7007 的類比信號電位，根據信號電位 7007 的電位變化來控制反相器的輸出位準。也就是說，在其中信號線 7007 的電位高於在圖素的信號寫入期間將視頻信號已經寫入到圖素中的類比信號電位時，反相器的輸出變為低位準而在信號線 7007 的電位低於已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比

(70)

信號時，反相器的輸出變為高位準。

這是因為，由於電位差（ V_p ）在將信號寫入到圖素中時已經保持電容器 7003 中，因此，在其中信號線 7007 的電位高於已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸入端 7010 的電位也變得高於已經將視頻信號寫入到圖素中時輸入端 7010 的電位，因此驅動電晶體 7001 關斷，互補電晶體 7002 導通，反相器的輸出變為低位準。另一方面，在其中信號線 7007 的電位低於已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，反相器的輸入端 7010 的電位也變得低於已經將視頻信號寫入到圖素中時輸入端 7010 的電位，因此驅動電晶體 7001 導通，互補電晶體 7002 關斷，反相器的輸出變為高位準。

因此，在圖素的發光期間，經由以類比方式在其中掃描線（掃描線 7006，7006A，等等）的電位是低位準的狀態中改變提供應信號線 7007 的電位，控制了圖素中反相器的輸出位準。以這種方式，以顯示等級的類比方式控制了電流流過發光元件 7005 的時刻。

此外，由於互補電晶體 7002 的第一端（源極端或者汲極端）連接到掃描線 7006A，可減小導線數量，從而改進影像寬高比。因此，可提高發光元件的可靠性。此外，可提高產量，並且減小了顯示面板成本。

圖 72 所示的圖素包括驅動電晶體（第二電晶體）7201，互補電晶體（第三電晶體）7202，電容器 7203，切換電晶體（第一電晶體）7204，發光元件 7205，掃描

(71)

線 7206，第一開關 7207，第二開關 7208，第一信號線 7209，第二信號線 7210，以及電源線 7211。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 7201，n 型電晶體用作互補電晶體 7202 和切換電晶體 7204。

驅動電晶體 7201 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 7211，其第二端（源極端或者汲極端）連接到互補電晶體 7202 的第二端（源極端或者汲極端），其閘極端連接到互補電晶體 7202 的閘極端。此外，驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的閘極端連接到電容器 7203 的一個電極，並且經由切換電晶體 7204 連接到驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的第二端（每個源極端或者汲極端）。也就是說，由於切換電晶體 7204 的第一端（源極端或者汲極端）連接到驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的第二端（每個源極端或者汲極端），而其第二端（源極端或者汲極端）連接到驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的閘極端，因此經由導通／關斷切換電晶體 7204，驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的各個部分導通／或者不導通。經由輸入信號到連接到切換電晶體 7204 的閘極端的掃描線 7206 而控制切換電晶體 7204 的導通／關斷。此外，電容器 7203 的另一電極經由第一開關 7207 連接到第一信號線 7209，並且經由第二開關 7208 連接到第二信號線 7210。此外，驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 的第二端（每個源極端或者汲極端）連接到發光元件

(72)

7205 的陽極（圖素電極）。發光元件 7205 的陰極連接到導線（陰極）7212 上，在該導線上提供低電源電位 V_{ss} 。注意，如果將提供應電源線 7211 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。注意，電源線 7211 的電位並不局限於此。可為圖素的每種顏色改變電源電位的值；也就是說，在採用 RGB 色素的圖素進行全色顯示的情況下為 RGB 的每個圖素提供電源線電位，並且在採用 RGBW 色素進行全色顯示情況下為 RGBW 的每個圖素提供電源線電位。

此外，互補電晶體 7202 的第一端（源極端或者汲極端）連接到另一列圖素的掃描線 7206A 上。在此，驅動電晶體 7201 是驅動發光元件 7205 的電晶體，互補電晶體 7202 是極性與驅動電晶體 7201 相反的電晶體。也就是說，當掃描線 7006A 的信號是低位準時，驅動電晶體 7201 和互補電晶體 7202 在反相器中互補導通／關斷。

圖 72 中例舉的圖素的操作原理與圖 70 中例舉的圖素的操作原理相同，對於其中在寫入操作中將視頻信號輸入到圖素中的導線以及在發光期間連續改變提供電源給圖素的導線分別設置的情況，參考實施例模式 2 和圖 69 的描述。

圖 73 中例舉的圖素包括驅動電晶體 7301，電容器 7302，開關 7303，發光元件 7304，電源線 7305，信號線 7306，掃描線 7307，和開關 7309。注意，將 p 型電晶體

(73)

用作驅動電晶體 7301。

驅動電晶體 7301 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 7305，其閘極端經由電容器 7302 連接到信號線 7306 上，其第二端（源極端或者汲極端）經由開關 7309 連接到發光元件 7304 的陽極（圖素電極）。此外，驅動電晶體 7301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開關 7303 彼此連接。因此，當開關 7303 導通時，驅動電晶體 7301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分導通。接著，當開關 7303 關斷時，驅動電晶體 7301 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 7301 的閘極端（或第二端）電位和信號線 7306 的電位之間的電位差（電壓）可保持在電容器 7302 中。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 7304 的對向電極 7308 上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到電源線 7305 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

接下來，描述圖 73 所示的圖素結構的操作原理。

在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位提供應信號線 7306。該類比信號電位對應於視頻信號。注意，該視頻信號是由三個值或者多個值表示的信號，類比信號電位是隨著時間改變並具有三個值或者多個值狀態的電位。當將視頻信號寫入到圖素中時，將信號輸入到掃描線 7307 中，從而導通開關 7303。此外，開關 7309 導通。接著，

(74)

電流流過驅動電晶體 7301 和發光元件 7304，電容器 7302 儲存或者釋放電荷。

此時，驅動電晶體 7301 的第一端是源極端，而其第二端是汲極端。當開關 7303 導通的同時流過驅動電晶體 7301 的電流增加時，流過發光元件 7304 的電流也增加，這樣發光元件 7304 中的壓降增加並且發光元件 7304 的電極之間的電位差增加。也就是說，發光元件 7304 的陽極電位變為接近電位供應線 7305 的電位。結果是，驅動電晶體 7301 的閘極端電位也變為接近電位供應線 7305 的電位，這樣，驅動電晶體 7301 的閘極端和源極端之間的電位差減小，流過驅動電晶體 7301 的電流減小。同時，流過發光元件 7304 的電流減小，這樣發光元件 7304 中的壓降減小，發光元件 7304 電極之間的電位差減小。也就是說，發光元件 7304 的陽極電位變為接近陰極 7308 的電位。接著，驅動電晶體 7301 的閘極端電位也變為接近陰極 7308 的電位，使得驅動電晶體 7301 的閘極端和源極端之間的電位差也增加，流過驅動電晶體 7301 的電流增加。以這種方式，驅動電晶體 7301 的閘極端電位穩定在使得恒定電流流過驅動電晶體 7301 的電位上。電容器 7302 然後保持對應於那時驅動電晶體 7301 的閘極端的電位和信號線 7306 的電位之間的電位差的電荷。

以這種方式，完成了該圖素的視頻信號寫入。

一旦達到其中如上所述流過驅動電晶體 7301 和發光元件 7304 的電流恒定的穩態，開關 7303 關斷。因此，電

(75)

容器 7302 保持信號線 7306 的電位和在開關 7303 關斷時驅動電晶體 7301 的閘極端（或者汲極端）的電位之間的電位差 V_p （電壓）。

在圖素的信號寫入期間，在將視頻信號寫入到圖素中之後並且在進行另一列圖素的信號寫入過程中，開關 7309 關斷。注意，在關斷開關 303 的同時或者之後關斷開關 7309。

注意，在其中已經將視頻信號寫入到圖素中的情況下，根據在已經將視頻信號寫入到圖素中時已經設置到信號線 7306 的類比信號電位，根據信號線 7306 的電位變化來控制驅動電晶體 7301 的導通／關斷。也就是說，在其中信號線 7306 的電位等於或者高於已經在信號寫入期間將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，關斷驅動電晶體 7301，而在其中信號線 7306 的電位低於已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，導通驅動電晶體 7301。

這是因為，由於當視頻信號已經寫入到圖素中時電位差（ V_p ）已經由電容器 7302 保持，因此在其中信號線 7306 的電位等於或者高於已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體 7301 的閘極端的電位也變為等於或者高於已經將視頻信號寫入到圖素中時閘極端的電位，由此關斷驅動電晶體 7301。另一方面，在其中信號線 7306 的電位低於在圖素的信號寫入期間已經將視頻信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體

(76)

7301 的閘極端的電位也變為低於已經將視頻信號寫入到圖素中時閘極端的電位，因此，導通驅動電晶體 7301。

因此，在圖素的發光期間，經由以類比方式改變設置到信號線 7306 的電位並且同時具有其中開關 7303 已經關斷並且開關 7309 已經導通的狀態，可控制驅動電晶體 7301 的導通／關斷。也就是說，以表現等級的類比方式控制了電流流過發光元件 7304 的時間。

此外，驅動電晶體 7301 的第二端也經由開關連接到導線上，該導線上的電位等於對向電極 7308。也就是說，如圖 79 所示，驅動電晶體 7301 的第二端可經由開關 7901 連接到導線 7902 上。當將信號寫入到圖素中時開關 7901 導通而完成寫入時關斷。接著，在下一列圖素的信號寫入期間和發光期間，關斷開關 7901。這樣的結果是，可在將信號寫入到圖素中的過程中防止該圖素發光。對於其他，參考圖 73 的操作。

圖 74 的圖素包括驅動電晶體 7401，電容器 7402，第一開關 7403，發光元件 7404，電源線 7405，第二開關 7406，第三開關 7407，掃描線 7408，第一信號線 7409，以及第二信號線 7410。注意，將 p 型電晶體用作驅動電晶體 7401。

驅動電晶體 7401 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電源線 7405，其閘極端連接到電容器 7402 的一個電極。電容器 7402 的另一個電極經由第二開關 7406 連接到第一信號線 7409，並經由第三開關 7407 連接到第二信號

(77)

線 7410。此外，驅動電晶體 7401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開關 7403 彼此連接。此外，將電位 V_{ss} 設置到發光元件 7404 的陰極 7411 上。注意，如果將設置到電源線 7405 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

接下來，描述圖 74 的圖素操作。在圖素的信號寫入操作中，導通第二開關 7406，同時關斷第三開關 7407。接著，將高位準信號輸入到掃描線 7408 中，從而導通第一開關 7403。結果是，電流流過電容器 7402，驅動電晶體 7401 和發光元件 7404。接著掃描線 7408 的信號從高位準降為低位準，由此關斷第一開關 7403。當關斷第一開關 7403 時，電容器 7402 保持此時驅動電晶體 7401 的閘極端電位和第一信號線 7409 的電位之間的電位差。

以這種方式，將視頻信號從第一信號線 7409 寫入到圖素中。

注意，在發光期間將以類比方式變化的電位提供到第二信號線 7410 上。在其中第二信號線 7410 的電位高於在第 i 列圖素的信號寫入期間 T_i 設置到第一信號線 7409 的類比信號電位時圖素保持發光元件 7404 的不發光狀態，而在其中第二信號線 7410 的電位低於第 i 列圖素的信號寫入期間設置到第一信號線 7409 的類比信號電位時發光元件 7404 發光。因此，依據在每個圖素的寫入期間將視頻信號寫入時的類比信號電位來設置發光元件 7404 的發

(78)

光時間。以這種方式可實現類比時間等級顯示。

圖 75 所示的圖素包括驅動電晶體 7501，電容器 7502，第一開關 7503，第二開關 7504，發光元件 7505，第一掃描線 7506，第二掃描線 7507，信號線 7508，電源線 7509，以及導線 7510。注意，將 n 型電晶體用作驅動電晶體 7501。

驅動電晶體 7501 的源極端連接到發光元件 7504 的陽極（圖素電極），其閘極端經由電容器 7502 連接到信號線 7508，其汲極端經由第一開關 7503 連接到電源線 7509。注意，將電源電位 V_{dd} 設置到電源線 7509 上。此外，驅動電晶體 7501 的閘極端和汲極端經由第二開關 7504 彼此連接。因此，當第二開關 7504 導通時，驅動電晶體 7501 的閘極端和汲極端之間的部分變為導通。接著，當第二開關 7504 關斷時，驅動電晶體 7501 的閘極端和汲極端之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 7501 的閘極端（或者汲極端）電位和信號線 7508 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 7502 中，此外，將發光元件 7505 的陰極連接到設置電位 V_{ss} 的導線 7510 上。注意， V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

接下來，描述圖 75 所示的圖素的操作原理。

在圖素的信號寫入期間，將信號輸入到第一掃描線 7506 和第二掃描線 7507，從而導通第一開關 7503 和第二開關 7504。因此，電源線 7509 的電源電位（ V_{dd} ）設置

(79)

到驅動電晶體 7501 的汲極端和閘極端。結果是，電流流過電容器 7502，驅動電晶體 7501 和發光元件 7505，電容器 7502 儲存或者釋放電荷。注意，在圖素的信號寫入期間，將類比信號電位設置到信號線 7508。該類比信號電位對應於視頻信號。

之後，電流停止流過電容器 7502，電流流過驅動電晶體 7501 和發光元件 7505。這是因為，由於驅動電晶體 7501 的閘極端和其汲極端之間的部分由第二開關 7504 導通，因此閘極端的電位變成電源電位 (V_{dd})，從而導通驅動電晶體 7501。

在該狀態下，當第一開關 7503 關斷時，電流流過驅動電晶體 7501 和電容器 7502，然後停止流過。以這種方式，關斷驅動電晶體 7501。此時，驅動電晶體 7501 的閘極-源極電壓 V_{gs} 大致等於臨界電壓 V_{th} 。

一旦到達該狀態，第二開關 7504 關斷。電容器 7502 保持關斷驅動電晶體 7501 所必須的驅動電晶體 7501 的閘極端電位和在關斷第二開關 7504 時設置到信號線 7508 上的類比信號電位之間的電位差 (V_p)。以這種方式，將類比信號寫入到圖素中。

注意，如上所述，經由分別將脈波信號輸入到第一掃描線 7506 和第二掃描線 7507 中而控制第一開關 7503 和第二開關 7504 的導通／關斷。

在將類比信號寫入到圖素中之後，根據在寫入類比信號時已經提供應信號線 7508 的類比信號電位，根據信號

(80)

線 7508 的電位改變來控制驅動電晶體 7501 的導通／關斷。也就是說，在其中信號線 7508 的電位等於或者低於在信號寫入期間將類比信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體 7501 關斷，而在其中信號線 7508 的電位高於在將類比信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體 7501 導通。

在已經將類比信號寫入到圖素中時由電容器 7502 保持電位差 (V_p)；因此，在其中信號線 7508 的電位等於或者低於已經將類比信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體 7501 的閘極端的電位也變為等於或者低於已經將類比信號寫入到圖素中時閘極端的電位，因此關斷驅動電晶體 7501。另一方面，在其中信號線 7508 的電位高於在寫入期間已經將類比信號寫入到圖素中時的類比信號電位時，驅動電晶體 7501 的閘極端電位也變得高於已經將類比信號寫入到圖素中時閘極端的電位，因此導通驅動電晶體 7501。

因此，在圖素的發光期間，經由以類比方式改變設置到信號線 7508 的電位，同時具有其中第二開關 7504 已經關斷而第一開關 7503 已經導通的狀態，可控制驅動電晶體 7501 的導通／關斷，這樣，可以表現等級的類比方式控制提供電流給發光元件 7505 的時間。

圖 76 所示的圖素包括驅動電晶體 7601，電容器 7602，第一開關 7603，第二開關 7604，發光元件 7605，第三開關 7606，第四開關 7607，第一掃描線 7608，第二掃描

(81)

線 7609，第一信號線 7610，第二信號線 7611，以及電源線 7612。注意，將 n 型電晶體用作驅動電晶體 7601。

驅動電晶體 7601 的源極端連接到發光元件 7605 的陽極（圖素電極），其閘極端連接到電容器 7602 的一個電極。電容器 7602 的另一個電極經由第三開關 7606 連接到第一信號線 7610，並經由第四開關 7607 連接到第二信號線 7611。驅動電晶體 7601 的汲極端經由第一開關 7603 連接到電源線 7612。注意，設置電源電位 V_{dd} 到電源線 7612 上。設置到電源線的電位並不局限於 V_{dd} ，例如，在採用 RGB 色素進行全色顯示的情況下，對於 RGB 每種顏色的每個圖素可改變電源線的電位值。

此外，驅動電晶體 7601 的閘極端和汲極端經由第二開關 7604 彼此連接。因此，當第二開關 7604 導通時，驅動電晶體 7601 的閘極端以及汲極端之間的部分變為導通。接著，當第二開關 7604 關斷時，驅動電晶體 7601 的閘極端和汲極端之間部分變為不導通，此時驅動電晶體 7601 的閘極端（或者汲極端）電位與第一信號線 7610 設置的類比信號電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 7602 中。此外，發光元件 7605 的陰極連接到設置電位 V_{ss} 的導線 7613。注意， V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = GND$ （地電位）。

圖 77 所示的圖素包括電晶體 7701，電容器 7702，開關 7703，放大器 7704，發光元件 7705，信號線 7706，掃描線 7707，電源線 7708，導線 7709，以及導線 7710。

(82)

驅動電晶體 7701 的第一端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 7705 的圖素電極，其第二端（源極端或者汲極端）連接到電源線 7708，其閘極端連接到比較器電路 7704 的輸出端。比較器電路 7704 的第一輸入端經由開關 7703 連接到信號線 7706，而其第二輸入端連接到導線 7710。比較器電路 7704 的第一輸入端還經由電容器 7702 連接到導線 7709。注意，經由將信號輸入到掃描線 7707 而控制開關 7703 的導通／關斷。

下面描述的是圖素的操作。在圖素的信號寫入期間，導通開關 7703。接著，將與視頻信號對應的電位從信號線 7706 施加到電容器 7702 的一個電極上。接著，開關 7703 關斷，並且與該視頻信號對應的類比電位保持在電容器 7702 中。此時，將導線 7709 的電位較佳地設定為預定電位。以這種方式，完成圖素的信號寫入。

隨後，在圖素的發光操作中，將在與視頻信號對應的類比電位範圍內從最小電位連續變化到最大電位的電位，從最大電位連續變化到最小電位的電位，或者從最大電位到最小電位以及從最小電位到最大電位重複連續變化的電位輸入到導線 7710。因此，將保持在電容器 7702 中的類比電位輸入到比較器電路 7704 的第一輸入端，而將在類比電位範圍內連續變化的電位輸入到其第二輸入端。然後，輸入到第一輸入端和第二輸入端的各個電位的高度在比較器電路 7704 中互相進行比較，這樣結果是，確定了其輸出電位。由比較器電路 7704 的輸出電位控制了電晶體

(83)

7701 的導通／關斷。

因此，在其中電晶體導通的期間對應於發光元件 7705 的發光期間，因此，發光元件 7705 可在發光期間內的任意時間上發光，這樣可實現等級顯示。

圖 78 所示的圖素包括反相器 7801，電容器 7802，開關 7803，開關 7804，發光元件 7805，信號線 7806，第一掃描線 7807，以及第二掃描線 7808。

反相器 7801 的輸入端連接到電容器 7802 的一個電極，其輸出端連接到發光元件 7805 的圖素電極。電容器 7802 的另一個電極經由開關 7804 連接到信號線 7806。此外，反相器 7801 的輸入端和輸出端經由開關 7803 彼此連接。注意，由輸入到第一掃描線 7807 的信號控制開關 7804 的導通／關斷，由輸入到第二掃描線 7808 的信號控制開關 7803 的導通／關斷。

在圖素的寫入操作中，開關 7804 和開關 7803 導通。然後，將對應於視頻信號的類比電位提供應信號線 7806。因此，將與反相器 7801 的邏輯臨界值對應的電位輸入到電容器 7802 的一個電極，而將與視頻信號對應的類比電位輸入到其另一個電極。然後，關斷開關 7803 和 7804，使得電容器 7802 保持反相器 7801 的邏輯臨界電位和與視頻信號對應的類比電位之間的電位差。以這種方式，完成了圖素的信號寫入。

隨後，在圖素的發光操作中，將在與視頻信號對應的類比電位範圍內從最小電位連續變化到最大電位的電位，

(84)

從最大電位連續變化到最小電位的電位，或者從最大電位到最小電位以及從最小電位到最大電位重複連續變化的電位輸入到信號線 7806。因此，依據在發光期間中連續提供信號線 7806 的電位是高於還是低於在寫入期間已經寫入到圖素中的視頻信號對應的類比電位而改變施加到發光元件 7805 的圖素電極上的電位，因此，發光元件 7805 可在發光期間內的任意時間發光，從而實現等級顯示。

接下來，描述發光元件的亮度特性與輸入到信號線上的類比電位之間的關係。例如，在其中輸入三角波作為發光期間的類比電位時，發光元件的亮度特性與三角波之間的關係示於圖 59a1, 59a2 以及 59a3 中。作為一個實例，將 R 圖素的發光元件的亮度特性作為標準，對其中從圖素 G 的發光元件得到的亮度高而從圖素 B 的發光元件得到的亮度低的情況進行描述。

此時，當將輸入到信號線 Dr（資料線 R 圖素）的三角波電位作為標準時，輸入到信號線 Dg（資料線 G 圖素）的三角波電位急劇傾斜；也就是說，三角波電位的幅值增加。另一方面，輸入到信號線 Db（資料線 B 圖素）的三角波電位略微傾斜；也就是說，三角波電位的幅值減小。

這樣的結果是，當顯示相同的等級時可對每種顏色的每個圖素改變發光時間。例如，在 R 圖素的一框周期內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(R)$ ，在 G 圖素的一框周期內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(G)$ ，在 B 圖素的一框周期

(85)

內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(B)$ 。

可替換地，作為第三種結構，對每種顏色的每個圖素可改變視頻信號的電位寬度。也就是說，如圖 60a1，60a2 以及 60a3 所示，如果將 R 圖素作為標準，那麼在從 G 圖素的發光元件得到亮度高時將與 G 的視頻信號的每個等級對應的電位轉換到低位準側。同時，在從圖素 B 的發光元件得到的亮度低時將與 B 的視頻信號的每個等級對應的電位轉換到高位準側。以這種方式，在表現出相同的等級時可為每種顏色的每個圖素改變發光時間。例如，在 R 圖素的一框周期內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(R)$ ，在 G 圖素的一框周期內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(G)$ ，在 B 圖素的一框周期內的最高等級的顯示期間是 $T_{\max}(B)$ 。

可替換地，作為第四種結構，為每種顏色將與視頻信號的等級對應的每個電位進行轉換的結構以及為每種顏色改變三角波電位的結構彼此進行組合。這樣的結果是，可減小幅值並且可實現功率耗損的減小。

可替換地，作為第五種結構，為圖素的每種顏色設置不同的電位到連接到驅動電晶體的第一端上的電源線上。例如，可為每種顏色的每個圖素改變圖 66 中的電源線 6610，圖 67 中的電源線 6708，圖 68a，68b 和 68c 中的電源線 6708，圖 69 中的電源線 6911，圖 70 中的電源線 7008，圖 71 中的電源線 7008，圖 72 中的電源線 7211，圖 73 中的電源線 7305，圖 74 中的電源線 7405，圖 75 中

(86)

的電源線 7509，圖 76 中的電源線 7612，圖 77 中的電源線 7708，圖 79 中的電源線 7305 等等上的電位。

可替換地，作為第六種結構，為圖素的每種顏色轉換與視頻信號等級對應的各個電位的結構或者為每種顏色改變三角波電位的幅值的結構，以及為每種顏色改變連接到驅動電晶體第一端上的電源線的電位的結構可彼此進行組合。

（實施例模式 7）

在本實施例模式中，描述的是其中 CMOS 反相器用作用於控制圖素內發光元件的發光／不發光的反相器的結構。

參考圖 61 描述在圖 1 所示的圖素結構中在圖素內採用 CMOS 反相器的結構。

該圖素包括驅動電晶體 6101，互補電晶體 6108，電容器 6102，開關 6103，發光元件 6104，電位供應線（照明線）6105，信號線（資料線）6106，掃描線（重設線）6107，以及導線 6110。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 6101，n 型電晶體用作互補電晶體 6108。

驅動電晶體 6101 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 6105，其第二端（源極端或者汲極端）連接到互補電晶體 6108 的第二端（源極端或者汲極端），其閘極端連接到互補電晶體 6108 的閘極端。此外，驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的閘極端經由電容器

(87)

6102 連接到信號線 6106 上，並經由開關 6103 連接到驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的第二端（每個源極端或者汲極端）。因此，經由導通／關斷開關 6103，驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的各個部分變成導通或不導通。經由輸入信號到掃描線 6107 來控制開關 6103 的導通／關斷。此外，驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的第二端（每個源極端或者汲極端）連接到發光元件 6104 的陽極（圖素電極）。將低電源電位 V_{ss} 提供應發光元件 6104 的陰極（陰極）6109。注意，如果將在發光期間輸入到電位供應線 6105 的高位準信號（電源電位 V_{dd} ）作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位；例如，可以是 $V_{ss} = \text{GND}$ （地電位）。

此外，互補電晶體 6108 的第一端連接到導線 6110。在此，驅動電晶體 6101 是驅動發光元件 6104 的電晶體，互補電晶體 6108 是極性與驅動電晶體 6101 相反的電晶體。也就是說，當電位供應線 6105 的信號是高位準（電源電位 V_{dd} ）時，驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 在互補導通／關斷的同時用作反相器。注意，這樣設置導線 6110 的電位，使得當互補電晶體 6108 導通時施加到發光元件 6104 的電壓等於或者低於發光元件 6104 的正向臨界電壓 V_{EL} 。

簡要地描述其操作。在寫入信號到圖素的過程中，將信號輸入到掃描線 6107，從而導通開關 6103。此外，使

(88)

得電位供應線 6105 的電位為高位準，這樣驅動電晶體 6101 的第一端的電位變成電源電位 V_{dd} 。因此，驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 用作 CMOS 反相器，其中它們互補導通／關斷。因此，對應於 CMOS 反相器的輸出端的驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的第二端之間的部分，和對應於 CMOS 反相器的輸入端的驅動電晶體 6101 和互補電晶體 6108 的閘極端變成導通，實現偏移量抵消。也就是說，CMOS 反相器的輸入端具有 CMOS 反相器的邏輯臨界電位。接著，電容器 6102 儲存與輸入端的電位和輸入到信號線 6106 的類比信號電位之間的電位差（ V_p ）對應的電荷。以這種方式，完成信號到圖素的寫入，並且改變掃描線 6107 的信號以關斷開關 6103。電壓 V_p 因此保持在電容器 6102 中。此外，將電位供應線 6105 改變為低位準，從而即使驅動電晶體 6101 導通，施加到發光元件 6104 的電壓也會等於或者低於正向臨界電壓。

此後，在發光期間，將電位供應線 6105 的電位改變為高位準，同時開關 6103 關斷。此外，經由以類比方式改變設置到信號線 6106 的電位，控制了 CMOS 反相器輸出的位準。以這種方式，可以表現等級的類比方式控制電流流過發光元件 6104 的時間。注意，在其中發光元件 6104 將要發光的情況下，驅動電晶體 6101 導通，互補電晶體 6108 關斷，這樣 CMOS 反相器的輸出變為高位準。高位準電位是電位供應線 6105 的高位準電源電位 V_{dd} 。另一方面，在其中發光元件 6104 不發光的情況下，驅動

(89)

電晶體 6101 關斷，互補電晶體 6108 導通，這樣 CMOS 反相器的輸出變為低位準。該低位準是已經設置到導線 6110 上的電位。

下面對圖素的發光期間設置到信號線 6106 上的電位進行描述。作為設置到信號線 6106 的電位，可使用波形周期性變化的類比電位。

注意，如實施例模式 1 所述，作為在發光期間設置到信號線 6106 的電位，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波形 4306 或者波形 4307，或者連續設置它們中的多個。

經由連續設置波形，可在一框內分散發光時間。因此，框頻可表現出被改進並且可防止螢幕閃爍。

注意，其特定操作與實施例模式 1 所述的圖 1 相同，因此，在此省略其描述。

如本實施例模式所述，經由由 CMOS 反相器的輸出控制發光元件的導通／關斷，由於圖素電晶體特性的變化而減小了圖素亮度的變化。這是因為，由於反相器由 n 型電晶體和 p 型電晶體形成，因此其輸出位準快速改變，即使在電晶體特性中出現變化，也能以反相器的邏輯臨界電壓進行跳躍。

此外，在該圖素結構中，導線 6110 和發光元件 6104 的陰極 6109 較佳地是彼此連接。

接下來參考圖 62 的截面圖描述具有圖 61 的圖素的顯示面板的截面結構實例。

(90)

將基底膜 6202 形成在基體 6201 上。作為基體 6201，可採用例如玻璃基體，石英基體，塑膠基體以及陶瓷基體的絕緣基體，金屬基體，半導體基體等等。基底膜 6202 可由 CVD 或者濺射法形成。例如，可採用由 CVD 採用 SiH_4 ， N_2O ， NH_3 等形成的氧化矽膜，氮化矽膜，氮氧化矽膜等作為源極材料。可替換地，這些膜可進行堆疊。注意，設置基底膜 6202 用以防止雜質從基體 6201 擴散到半導體層中；因此，當採用玻璃基體或者石英基體作為基體 6201 時可不設置基底膜 6202。

將島形半導體層形成在基底膜 6202 上。在半導體層中，形成構成 p 通道的通道形成區 6203，形成源極區或者汲極區的雜質區 6204，形成 n 通道的通道形成區 6205，形成源極區或者汲極區的雜質區 6220，以及低濃度雜質區（LDD 區）6221。閘極電極 6207 分別形成在通道形成區 6203 和通道形成區 6205 上面，其間插入閘極絕緣膜 6206。可採用氧化矽膜，氮化矽膜，氮氧化矽膜等由 CVD 或者濺射法形成閘極絕緣膜 6206。此外，採用鋁（Al）膜，銅（Cu）膜，包含鋁或銅作為其主要成分的膜，鉻（Cr）膜，鉭（Ta）膜，氮化鉭（Ta₂N₃）膜，鈦（Ti）膜，鎢（W）膜，鉬（Mo）膜等形成閘極電極 6207。

在閘極電極 6207 的側面形成側壁 6222。可經由形成例如氧化矽膜，氮化矽膜，或者氮氧化矽膜的矽化合物來覆蓋閘極電極 6207 然後深腐蝕而形成側壁 6222。

注意，LDD 區 6221 設置在側壁 6222 下面。也就是

(91)

說，將 LDD 區 6221 以自對準方式形成。注意，設置側壁 6222 從而以自對準方式形成 LDD 區 6221，但也可不設置。

將第一層間絕緣膜形成在閘極電極 6207，側壁 6222 以及閘極絕緣膜 6206 上。第一層間絕緣膜由下層無機絕緣膜 6218 以及上層樹脂膜 6208 形成。作為無機絕緣膜 6218，可採用氮化矽膜，氧化矽膜，氮氧化矽膜或者經由堆疊它們所得到的膜。樹脂膜 6208 可由聚醯亞胺，聚醯胺，聚丙烯，聚醯亞胺-醯胺，環氧樹脂等等形成。

第一電極 6209 和第二電極 6224 形成在第一層間絕緣膜上。第一電極 6209 經由接觸孔電連接到雜質區 6204 和雜質區 6220，第二電極 6224 經由接觸孔電連接到雜質區 6220。作為第一電極 6209 和第二電極 6224，可採用鈦 (Ti) 膜，鋁 (Al) 膜，銅 (Cu) 膜，包含 Ti 的鋁膜等等。注意，在其中例如信號線的導線設置在與第一電極 6209 和第二電極 6224 相同的層中時，較佳採用具有低阻值的銅。

在第一電極 6209，第二電極 6224 以及第一層間絕緣膜上，形成第二層間絕緣膜 6210。作為第二層間絕緣膜，可採用無機絕緣膜，樹脂膜，或者經由堆疊它們所得到的膜。作為無機絕緣膜，可採用氮化矽膜，氧化矽膜，氮氧化矽膜或者經由堆疊它們所得到的膜。作為樹脂膜，可採用聚醯亞胺，聚醯胺，聚丙烯，聚醯亞胺-醯胺，環氧樹脂等等。

(92)

在第二層間絕緣膜 6210 上，形成圖素電極 6211 和導線 6219，其採用相同的材料形成；也就是說，它們同時形成在相同的層中。圖素電極 6211 和導線 6219 的材料較佳具有大的功函。例如，可採用例如氮化鈦（TiN）膜，鉻（Cr）膜，鎢（W）膜，鋅（Zn）膜，或鉑（Pt）膜等的單層膜，氮化鈦膜和包含鋁作為其主要成分的疊層，氮化鈦膜，包含鋁作為其主要成分以及氮化鈦膜的三層結構，等等。注意，如果在此採用疊層結構，由於導線的電阻值較低，因此可以得到好的歐姆接觸，此外，其可用作陽極。經由使用反光金屬膜，可形成不透光的陽極。

設置絕緣體 6212 以便覆蓋圖素電極 6211 和導線 6219 的各個端部。例如，可使用正態感光丙烯酸樹脂膜作為絕緣體 6212。

在圖素電極 6211 上，形成含有機化合物的層 6213，局部重疊絕緣體 6212。注意，含有機化合物的層 6213 不形成在導線 6219 上。

在含有機化合物的層 6213，絕緣體 6212，和導線 6219 上，設置對電級 6214。對向電極 6214 的材料較佳具有低的功函。例如，可使用鋁（Al），銀（Ag），鋰（Li），鈣（Ca）或者其合金，或者 MgAg，MgIn，AlLi，CaF₂，CaN 等等的金屬膜。經由使用上述金屬膜，可形成透光的陰極。

將發光元件 6216 形成在其中含有機化合物的層 6213 夾在對向電極 6214 和圖素電極 6211 之間的區域中。

(93)

在其中含有機化合物的層 6213 由絕緣體 6212 隔開的區域中，形成連結區 6217，其中對向電極 6214 和導線 6219 彼此接觸。因此，導線 6219 用作對向電極 6214 的輔助電極，可減小對向電極 6214 的電阻值。因此，可使對向電極 6214 的厚度變薄，可增加透光率。因此，在從頂面得到發光元件 6212 的光的頂部發射結構中，可得到高亮度。

注意，對向電極 6214 可由金屬膜和透明導電膜（氧化錫銦（ITO），氧化鋅銦（IZO），氧化鋅（ZnO）等）的疊層形成，從而進一步減小其阻值。如上所述，經由採用金屬膜和透明導電膜，形成可透光的陰極。

注意，雜質區 6204 摻有 p 型雜質，而雜質區 6220 摻有 n 型雜質。因此，電晶體 6215 是 p 型電晶體，電晶體 6223 是 n 型電晶體。

也就是說，電晶體 6215 對應於圖 61 所示的圖素的驅動電晶體 6101，電晶體 6223 對應於圖 61 所示的圖素的互補電晶體 6108。此外，導線 6219 對應於圖 61 中圖素的導線 6110，對向電極 6214 對應於圖 61 中的圖素的發光元件 6104 的陰極 6109。因此，發光元件 6104 的導線 6110 和陰極 6109 在圖 61 所示的圖素中彼此連接。

注意，在圖 62 所示的顯示面板中可將對向電極 6214 的厚度形成為很薄，因此，從頂面發出的光的半透明性是很高的。因此，可增加頂部發射的亮度。此外，經由將對向電極 6214 和導線 6219 彼此連接，可減小對向電極

(94)

6214 和導線 6219 的阻值，因此可實現功率耗損減小。因此，例如，發光元件 7304 的導線 7902 和對向電極 7308 在圖 79 所示的圖素中彼此連接。

接下來，參考圖 63a 和 63b 的結構圖描述顯示面板的結構。信號線驅動器電路 6301，掃描線驅動器電路 6302，和圖素區 6303 形成在基體 6300 上。注意，將基體 6300 連接到 FPC（可撓印刷電路）6304 上，並且經由外部輸入端 FPC 6304 提供輸入到信號線驅動器電路 6301 和掃描線驅動器電路 6302 的例如視頻信號，時鐘信號和開始信號的信號。經由 COG（玻璃晶片）等將 IC 晶片（具有儲存電路，緩衝器電路等等）6305 安裝到 FPC 6304 和基體 6300 之間的連結區上。注意，儘管在此僅例舉 FPC 6304，但可將印刷線路板（PWB）附著在 FPC 6304 上。本說明書中的顯示裝置不僅包括顯示面板主體，而且包括具有 FPC 或者 PWB 的顯示面板主體，此外，還包括安裝有 IC 晶片等的顯示面板主體。

將圖素以矩陣形式排列在圖 63a 所示的顯示面板的象素區 6303 中，從而為每種顏色形成圖素行。為每種顏色的一行的圖素設置含有機化合物的層 6307。此外，在其中設置含有機化合物的層 6307 的區域以外的區域 6306 中，在由與圖素電極相同的材料形成的導線和對向電極之間的連結區形成在圖素區中。也就是說，圖 62 的截面圖所示的連結區 6217 形成在圖 63a 中的區域 6306 中。圖 64 是圖素區的頂部結構圖。在圖 64 中，導線 6402 由與圖素

(95)

電極 6401 相同的材料形成。此外，圖素電極 6401 對應於圖 62 中的圖素電極 6211，導線 6402 對應於圖 62 中的導線 6219。對一行的圖素電極 6401 形成含有機化合物的層，將發光元件形成在其中含有機化合物的層夾在圖素電極 6401 和對向電極之間的區域中。在其中對向電極和導線 6402 彼此接觸的連結區中，可減小對向電極的電阻值。也就是說，導線 6402 用作對向電極的輔助電極。注意，經由應用圖 64 所示的圖素區結構，可提供具有高開口比並且減小對向電極電阻值的顯示面板。

將圖素以矩陣形式排列在圖 63b 所示的顯示面板的象素區 6303 中，從而為每種顏色形成圖素行。為每種顏色的一行的圖素設置含有機化合物的層 6317。此外，在其中設置含有機化合物的層 6317 的區域以外的區域 6316 中，在由與圖素電極相同的材料形成的導線和對向電極之間的連結區形成在圖素區中。也就是說，圖 62 的截面圖所示的連結區 6217 形成在圖 63b 中的區域 6316 中。圖 65 是圖素區的頂部結構圖。在圖 65 中，導線 6502 由與圖素電極 6501 相同的材料形成。此外，圖素電極 6501 對應於圖 62 中的圖素電極 6221，導線 6502 對應於圖 62 中的導線 6219。對每個圖素電極 6401 形成含有機化合物的層，將發光元件形成在其中含有機化合物的層夾在圖素電極 6501 和對向電極之間的區域中。在其中對向電極和導線 6502 彼此接觸的連結區中，可減小對向電極的電阻值。也就是說，導線 6502 用作對向電極的輔助電極。注意，

(96)

經由應用圖 65 所示的圖素區結構，可提供減小對向電極電阻值的顯示面板。

本實施例模式中描述的顯示面板具有高的對向電極半透明性並且具有圖素的高開口比，這樣即使發光度減小也能得到必要的亮度。因此，可提高發光元件的可靠性。此外，也可實現對向電極的電阻值減小，從而可減小功率耗損。

(實施例模式 8)

在本實施例模式中，描述的是具有實施例模式 1，實施例模式 2，實施例模式 3，實施例模式 4，實施例模式 5，或者實施例模式 6 中所述的圖素結構的顯示裝置的更較佳的結構。

根據本實施例模式的顯示裝置，將緩衝器電路設置在掃描線，信號線以及電位供應線中。也就是說，將來自掃描線驅動器電路的信號輸入到緩衝器電路中，將信號從緩衝器電路輸出到掃描線。此外，將來自信號線驅動器電路的信號輸入到緩衝器電路中，將信號從緩衝器電路輸出到信號線。此外，將來自電位供應線驅動器電路的信號輸入到緩衝器電路，將信號從緩衝器電路輸出到電位供應線。以這種方式，可實現掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路，或者電位供應線驅動器電路的輸出信號的阻抗變換，從而改進電流源容量。

注意，代替在掃描線，信號線，或電位供應線中設置

(97)

緩衝器電路，可將緩衝器電路設置在掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路或者電位供應線驅動器電路中，從而可改進這種驅動器電路輸出的電流源容量。

參考圖 13 描述本實施例模式中描述的顯示裝置的基本結構。在實施例模式 8 中，對於與參考圖 2 描述的顯示裝置中相同的部分採用相同的附圖標記。

每條掃描線 $R1$ 到 Rm 控制一系列圖素的開關。例如，在其中電晶體用作開關的情況下，每列圖素的切換電晶體的閘極端連接到掃描線 $R1$ 到 Rm 。此外，要求一系列的切換電晶體突然導通。特別是，隨著清晰度增加，突然導通的電晶體數量也增加。因此，使用在本實施例模式中的緩衝器電路較佳具有高的電流源容量。

此外，要求從電位供應線 $I1$ 到 Im 設置到驅動電晶體 206 的第一端的信號提供電流給驅動電晶體 206 和每列圖素的發光元件 209。因此，特別是輸入到電位供應線 $I1$ 到 Im 的信號較佳具有高電流源容量。

此外，圖 13 所示的顯示裝置的每條掃描線 $R1$ 到 Rm 以及電位供應線 $I1$ 到 Im 具有線電阻，在信號線 $D1$ 到 Dn 和掃描線 $R1$ 到 Rm 或者電位供應線 $I1$ 到 Im 之間的交叉點處形成寄生電容（交叉電容）。因此，每條掃描線 $R1$ 到 Rm 可採用電阻器 1401 和電容器 1402 由圖 14 所示的等效電路進行表示。

如果將具有矩形波形的輸入脈波 1403 輸入到該等效電路，其回應波具有具有鈍度的波形作為輸出脈波 1404

(98)

。也就是說，延遲脈波上升和下降。因此，開關 208 不在正常的時刻導通，從而不能實現精確地將視頻信號寫入到圖素中。因此，在本實施例模式中的顯示裝置中，經由緩衝器電路而改進從掃描線輸出的信號電流源容量，從而減小信號輸出的鈍度。同樣，將同樣的脈波施加到電位供應線 I1 到 Im。特別是，要求每條電位供應線 I1 到 Im 具有足夠使一系列圖素 205 的發光元件 210 發光的電流源容量，因此，可由緩衝器電路實現其信號的阻抗變換，從而改進電流源容量。

同樣，如果在信號線 D1 到 Dn 中形成寄生電容，則延遲了設置與視頻信號對應的類比信號電位，這樣不能實現精確地將信號寫入到圖素中。因此，在本實施例模式中的顯示裝置中，較佳的是也經由緩衝器電路提供從信號線輸出的信號，從而改進電流源容量。

在圖 13 中例舉的顯示裝置中，將從電位供應線驅動器電路 201 輸出的信號經由設置在電位供應線 I1 到 Im 中的每個緩衝器電路 1301 輸入到電位供應線 I1 到 Im 中。也就是說，經由緩衝器電路 1301 輸入，增加了從電位供應線驅動器電路 201 輸出的信號的電流源容量。同樣，將緩衝器電路 1302 分別設置在掃描線 R1 到 Rm 中。此外，將緩衝器電路 1303 分別設置在信號線 D1 到 Dn 中。注意，採用類比緩衝器電路作為緩衝器電路 803。

因此，從每個驅動器電路輸出的信號具有高的電流源容量，這樣可減小上述的脈波信號的鈍度。結果是，一系列

(99)

圖素的切換電晶體可快速導通，並且可快速實現視頻信號的寫入。因此，可縮短圖素的寫入期間。

接下來描述的是在本實施例模式中使用的緩衝器電路的實例。下文中，對於緩衝器電路，輸入輸入電位 V_{in} 的一端稱作輸入端，而將輸出輸出電位 V_{out} 的一端稱作輸出端。

例如，圖 15a 所示的電壓隨耦器電路 1501 的輸入端連接到信號線驅動器電路的輸出端，而電壓隨耦器電路 1501 的輸出端連接到信號線。用作緩衝器電路的電壓隨耦器電路 1501 較佳形成在可形成具有更少的特性變化的電晶體的 IC 晶片上。注意，在本說明書中，IC 晶片表示形成在基體之上後晶片上單獨的積體電路。特別是，將 IC 晶片較佳地這樣形成：將電路形成在用作基體的單晶矽之上，經由元件分離等，然後以任意形狀切割單晶矽晶片。

因此，當採用電壓隨耦器電路 1501 作為緩衝器電路時，較佳的是將除掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路以及電位供應線驅動器電路以外還具有緩衝器電路的 IC 晶片經由 COG（玻璃晶片）等安裝在顯示面板上。注意，儘管電壓隨耦器電路可應用到圖 13 中所示的顯示裝置中的緩衝器電路 1301，緩衝器電路 1302 以及緩衝器電路 1303 上，但用作類比緩衝器電路的電壓隨耦器電路特別適合緩衝器電路 1302。

可替換地，如圖 15b 所示由 n 型電晶體 1502 和 p 型

(100)

電晶體 1503 構成的反相器用作緩衝器電路。n 型電晶體 1502 的閘極端和 p 型電晶體 1503 的閘極端都連接到輸入端，在該輸入端上輸入輸入電位 V_{in} 。n 型電晶體 1502 的源極端連接到電源電位 V_{ss} ，其汲極和 p 型電晶體 1503 的汲極連接到輸出端。該輸出端輸出輸出電位 V_{out} 。串聯連接的多個反相器可用作緩衝器電路。此時，將輸出電位 V_{out} 從反相器中輸出到其上的下一級中的反相器的電流源容量較佳為大約三倍，因此可有效提高電流源容量；也就是說，在其中首先將從反相器輸入端輸出的電位待輸入到下一級反相器中的情況下，將三倍大的電流源容量的反相器串聯連接。偶數個以這種方式連接的反相器可用作緩衝器電路。注意，經由控制設計 n 型電晶體 1502 和 p 型電晶體 1503 時通道寬度 W 和通道長度 L 的比 W/L 而控制電流源容量。注意，可將採用圖 15b 所示的反相器的緩衝器電路應用到圖 13 中的顯示裝置的緩衝器電路 1301 和緩衝器電路 1303 中。採用該反相器的緩衝器電路可簡單構造，除製造具有薄膜電晶體的顯示面板的圖素以外，在掃描線驅動器電路和信號線驅動器電路形成在相同基體上的情況下，也可將緩衝器電路設置在相同的基體上。經由在相同的基體上形成緩衝器電路，可實現成本降低。此外，在圖 15b 所示的由 n 型電晶體 1502 和 p 型電晶體 1503 構成的 CMOS 反相器中，當反相器的邏輯臨界值 V_{inv} 附近的電位輸入到輸入端時電流流過 n 型電晶體 1502 和 p 型電晶體 1503；然而，當高位準或者低位準電位輸入到

(101)

該輸入端時關斷它們中的一個，這樣可防止功率耗損浪費。因此，經由採用圖 15b 所示的 CMOS 反相器可實現功率耗損減小。

進一步可替換地，可採用源極隨耦器電路形成緩衝器電路，如圖 15c 所示。其由源極隨耦器電晶體 1504 和電流源 1505 構成，其中源極隨耦器電晶體 1504 的閘極端連接到輸入端，其汲極端連接到其上設置電源電位 V_{dd} 的導線上，其源極端連接到電流源 1505 的一端以及輸出端。電流源 1505 的另一端連接到其上設置低電源電位 V_{ss} 的導線。採用源極隨耦器電晶體 1504 的閘極-源極電壓 V_{gs} ，輸出電壓 V_{out} 可由下面的公式 (1) 表示。

$$V_{out} = V_{in} - V_{gs} \quad \cdots \quad (1)$$

在此， V_{gs} 是由源極隨耦器電晶體 1504 流過的電流 I_0 所需要的電壓。

因此，輸出電壓 V_{out} 比輸入電位 V_{in} 低 V_{gs} 。然而，如果輸入到輸入電位 V_{in} 的信號是數位信號，那麼即使當源極隨耦器電晶體 1504 的閘極-源極電壓 V_{gs} 變化時源極隨耦器電路仍可用作緩衝器電路。因此，該源極隨耦器電路可用作圖 13 中所示的顯示裝置的緩衝器電路 1301 或者緩衝器電路 1303。

圖 15c 所示的這種源極隨耦器電路結構簡單並且容易採用薄膜電晶體製造而成。因此，除製造具有薄膜電晶體的顯示面板的圖素以外，在其中掃描線驅動器電路和信號線驅動器電路形成在相同基體上的情況下，可在相同基體

(102)

上設置緩衝器電路。經由在相同的基體上形成緩衝器電路，可實現成本降低。

此外，經由採用 n 型電晶體作為源極隨耦器電晶體 1504，如圖 15c 所示，在形成在相同基體上具有圖素，掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路，電位供應線驅動器電路，以及緩衝器電路的顯示面板時，可製造僅由 n 型電晶體構成的單導電類型的顯示面板。

在其中源極隨耦器電路還用作緩衝器電路的情況下，如圖 15d 所示，經由形成具有雙閘極的源極隨耦器電晶體 1506，可減小電晶體的臨界電壓。注意，除源極隨耦器電晶體 1506 以外的結構與圖 15c 相同，因此，用相同的附圖標記表示，並且在此省略其說明。

如果根據圖 15d 所示的源極隨耦器電晶體電路而減小臨界電壓 V_{th} ，並且減小分別構成源極隨耦器電晶體的電晶體的變化，那麼該源極隨耦器電路也可用作類比緩衝器電路。因此，圖 15d 所示的源極隨耦器電路不僅可應用到緩衝器電路 1301 和緩衝器電路 1303 上，而且可應用到圖 13 中所示的顯示裝置的緩衝器電路 1302 中。

可替換地，圖 16b 所示的結構可應用於緩衝器電路。源極隨耦器電路由源極隨耦器電晶體 1604，電容器 1605，第一開關 1606，第二開關 1607，第三開關 1608，電流源 1609，電壓源 1610 構成。源極隨耦器電晶體 1604 的汲極端連接到其上設置電源電位 V_{dd} 的導線上，其源極端連接到輸出端，並經由電流源 1609 連接到設置低電源

(103)

電位 V_{ss} 到其上的導線，以及第一開關 1606 的一端。第一開關 1606 的另一端連接到電容器的一端，並經由第三開關 1608 連接到輸入端。電容器 1605 的另一端連接到源極隨耦器電晶體 1604 的閘極端，並經由第二開關 1607 和電壓源 1610 連接到其上設置低電源電位 V_{ss} 的導線上。

簡要描述圖 16b 所示的源極隨耦器電路的操作。在預充電期間導通第一開關 1606 和第二開關 1607。接著電容器 1605 儲存電荷，使得源極隨耦器電晶體 1604 具有流過電流 I_0 所需的閘極-源極電壓 V_{gs} 。接著，第一開關 1606 和第二開關 1607 關斷，從而電容器 1605 保持源極隨耦器電晶體 1604 的閘極-源極電壓 V_{gs} 。接著，第三開關 1608 導通，這樣輸入電位 V_{in} 輸入到輸入端，而電容器 1605 保持閘極-源極電壓 V_{gs} 。因此，將閘極-源極電壓 V_{gs} 和輸入電位 V_{in} 相加所得的電位設置到源極隨耦器電晶體 1604 的閘極端上，其閘極端連接到電容器 1605 的另一端。另一方面，從輸出端輸出的輸出電位 V_{out} 是將源極隨耦器電晶體 1604 的閘極端電位減去閘極-源極電壓 V_{gs} 所得的電位。因此，從輸出端輸出的電位以及輸入到輸入端的電位彼此變得相等，即 $V_{in} = V_{out}$ 。

因此，圖 16b 所示的源極隨耦器電路可不僅應用到緩衝器電路 1301 和緩衝器電路 1303，而且可應用到緩衝器電路 1302，其改進圖 13 所示的顯示裝置中視頻信號的電流源容量。

此外，圖 16b 所示的源極隨耦器電路可比電壓隨耦器

(104)

電路更爲簡單，在形成在相同基體上設有圖素，掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路，以及電位供應線驅動器電路的具有薄膜電晶體的顯示面板的情況下，其可用作緩衝器電路在相同基體上形成。此外，圖 16b 所示的源極隨耦器電路可由具有相同導電類型的電晶體構成，因此，可製造單導電類型的顯示面板。

注意，作爲圖 15c 和 15d 所示的電源流 1505 以及圖 16b 所示的電流源 1609，可使用操作在飽和區的電晶體，電阻器或者整流元件。作爲整流元件，特別的是，也可使用 pn 結二極體或者二極體連接的電晶體。

在此，參考圖 16a 描述圖 15d 中二極體連接的電晶體應用到電流源 1505 的情況。其由源極隨耦器電晶體 1506 以及二極體連接的電晶體 1507 構成。源極隨耦器電晶體 1506 的汲極端連接到設置電源電位 V_{dd} 的導線上，其源極端連接到二極體連接的電晶體 1507 的汲極端以及輸出端。此外，二極體連接的電晶體 1507 的汲極端和閘極端彼此連接，其源極端連接到設置低電位 V_{ss} 的導線上。

應用到本實施例模式中的顯示裝置的圖素結構並不局限於圖 13 中所示的結構，可採用實施例模式 2，實施例模式 3，實施例模式 4 以及實施例模式 5 中所述的各種圖素結構。此外，可不在所有的掃描線，信號線或者掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路或者電位供應線驅動器電路的輸出輸入到其上的電位供應線上設置緩衝器電路，其可任意設置。由於要求從電位供應線輸出的信號具有使電

(105)

流流過特定的一系列圖素的發光元件的電流，因此僅需要電位供應線驅動器電路側的緩衝器電路 1303 設置為例如圖 13 所示的結構。

（實施例模式 9）

本實施例模式中描述的是具有本發明圖素結構的顯示裝置的掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路，以及電位供應線驅動器電路。也就是說，本實施例模式中描述的掃描線驅動器電路，信號線驅動器電路以及電位供應線驅動器電路可任意使用在具有實施例模式 1，實施例模式 2，實施例模式 3，實施例模式 4 或者實施例模式 5 中所述的圖素結構的顯示裝置中，或者使用在實施例模式 6 或者實施例模式 7 所述的顯示裝置中。

在圖 25a 所示的顯示裝置中，具有多個圖素的圖素區 2502 形成在基體 2501 上，電位供應線驅動器電路 2503，掃描線驅動器電路 2504 以及信號線驅動器電路 2505 形成在圖素區 2502 的週邊。電位供應線驅動器電路 2503 對應於圖 2 中的電位供應線驅動器電路 201，掃描線驅動器電路 2504 對應於圖 2 中的掃描線驅動器電路 202，信號線驅動器電路 2505 對應於圖 2 中的信號線驅動器電路 203。

經由 FPC（可撓印刷電路）2506 從外部將信號輸入到電位供應線驅動器電路 2503，掃描線驅動器電路 2504，以及信號線驅動器電路 2505 中。

(106)

注意，儘管未例舉，但 IC 晶片可經由 COG（玻璃晶片），TAB（自動帶黏合）等安裝到 FPC 2506 上。也就是說，電位供應線驅動器 2503，掃描線驅動器電路 2504 以及信號線驅動器電路 2505 的一部分儲存電路，緩衝器電路等可形成在將要安裝到顯示裝置中的 IC 晶片上，其中這些電路難於形成在與圖素區 2502 相同的基體上。

此外，如圖 25b 所示，電位供應線驅動器電路 2503 以及掃描線驅動器電路 2504 可設置在圖素區 2502 的一側上。注意，圖 25b 所示的顯示裝置與圖 25a 所示的顯示裝置的不同之處僅在於電位供應線驅動器電路 2503 的設置，因此，採用相同的附圖標記。此外，可採用其中一個驅動器電路實現電位供應線驅動器電路 2503 和掃描線驅動器電路 2504 的功能的結構。

隨後，描述圖 25a 和 25b 所示的顯示裝置的信號線驅動器電路 2505 的結構實例。信號線驅動器電路是用於將信號設置到圖 2 所示的顯示裝置的信號線（D1 到 Dn）的驅動器電路。圖 31a 所示的信號線驅動器電路包括脈波輸出電路 3101，第一鎖存器電路 3102，第二鎖存器電路 3103，D/A 轉換器電路（數位／類比轉換器電路）3104，寫入週期／發光週期選擇電路 3105 以及類比緩衝器電路 3106。

採用圖 33 的特定結構描述圖 31a 所示的信號線驅動器電路的操作原理。

脈波輸出電路 3301 由多級正反器電路（FF）3309 等

(107)

構成，其上輸入時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB）以及開始脈波信號（S-SP）。根據這些信號的時刻連續輸出取樣脈波。

將從脈波輸出電路 3301 輸出的取樣脈波輸入到第一鎖存器電路 3302。將數位視頻信號輸入到第一鎖存器電路 3302，並且在輸入取樣脈波的時刻保持在每一級中。在此，每級由三位元輸入數位視頻信號。每位元的視頻信號保持在第一鎖存器電路 3302 中。第一鎖存器電路 3302 的每級的三個鎖存器電路由一個取樣脈波並行工作。

當第一鎖存器電路 3302 完成保持數位視頻信號到最後一級時，在水平回掃期間將鎖存脈波（鎖存脈波）輸入到第二鎖存器電路 3303 中，並且將已經保持在第一鎖存器電路 3302 的數位視頻信號突然傳遞到第二鎖存器電路 3303。此後，一系列的保持在第二鎖存器電路 3303 的數位視頻信號同時輸入到 DAC（D/A 轉換器電路）3304。

DAC 3304 將輸入數位視頻信號轉換成具有類比電位的視頻信號，並且將它們輸入到包括在寫入週期／發光週期選擇電路 3305 中的切換電路 3307 中。

在已經保持在第二鎖存器電路 3303 的數位視頻信號輸入到 DAC 3304 的同時，脈波輸出電路 3301 再次輸出取樣脈波。在寫入期間重複上述操作，從而處理一框的視頻信號。

寫入週期／發光週期選擇電路 3305 還包括三角波電位產生電路 3308。在發光期間，由三角波電位產生電路

(108)

3308 產生的三角波電位輸入到切換電路 3307 中。

以這種方式，在寫入期間切換電路 3307 輸入來自 DAC 3304 的視頻信號，在發光期間輸入來自三角波電位產生電路 3308 的三角波電位。接著，切換電路 3307 在寫入期間輸入視頻信號並且在發光期間輸入三角波電位給類比緩衝器電路 3306。

類比緩衝器電路 3306 進行阻抗變換，這樣將與輸入電位相同的電位設置到信號線 D1 到 Dn 上。也就是說，在類比緩衝器電路 3306 中可改進視頻信號的電流源容量，然後作為類比信號電位設置到信號線 D1 到 Dn。注意，例如，信號線 D1 到 Dn 對應於圖 2 或 13 中所示的顯示裝置的信號線 D1 到 Dn。

在圖 31a 中，輸入的數位視頻信號（數位視頻資料）在某些情況下較佳地在轉換成類比視頻信號（類比視頻資料）之前進行校正。因此，如圖 31b 所示，較佳的是，在由校正電路 3107 校正之後將數位視頻信號（數位視頻資料）輸入到第一鎖存器電路 3102。例如，可在校正電路 3107 中進行灰度係數校正等。

此外，可在將 D/A 轉換器的輸出輸入到寫入週期／發光週期選擇電路中之前進行阻抗變換。也就是說，在圖 31a 所示的結構中，可採用其中 D/A 轉換器電路 3104 的輸出在變換其阻抗之後輸入到寫入週期／發光週期選擇電路 3105 中的結構，其在圖 35a 中例舉。此時，例舉了圖 35a 的結構的構造在圖 37 中具體例舉。脈波輸出電路

(109)

3701，第一鎖存器電路 3702，第二鎖存器電路 3703，D/A 轉換器電路 3704，寫入週期／發光週期選擇電路 3705，類比緩衝器電路 3706，切換電路 3707，三角波電位產生電路 3708，以及正反器電路 3709 的功能等與圖 33 中的脈波輸出電路 3301，第一鎖存器電路 3302，第二鎖存器電路 3303，D/A 轉換器電路 3304，寫入週期／發光週期選擇電路 3305，類比緩衝器電路 3306，切換電路 3307，三角波電位產生電路 3308 以及正反器電路 3309 相同。此外，在圖 31b 所示的結構中，可採用其中 D/A 轉換器電路 3104 的輸出在變換其阻抗之後輸入到寫入週期／發光週期選擇電路 3105 中的結構，其在圖 35b 中例舉。

參考圖 31a，31b 和 33 描述其中將數位視頻信號輸入到信號線驅動器電路中的情況。下面參考圖 32a，32b 和 34 具體描述將類比視頻信號輸入的情況。此時，不像圖 31a 和 31b 中的那些，可不提供 D/A 轉換器電路。此外，用於保持類比視頻信號的第一類比鎖存器電路和第二類比鎖存器電路可為每級中的一位設置。如圖 32a 所示，包括脈波輸出電路 3201，第一類比鎖存器電路 3202，第二類比鎖存器電路 3203，寫入週期／發光週期選擇電路 3204，以及類比緩衝器電路 3205。

採用圖 34 所示的特定結構描述圖 32a 所示的信號線驅動器電路的操作原理。

脈波輸出電路 3401 由多級正反器電路（FF）3408 等

(110)

構成，其上輸入時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB）以及開始脈波信號（S-SP）。根據這些信號的時刻連續輸出取樣脈波。

將從脈波輸出電路 3401 輸出的取樣脈波輸入到第一類比鎖存器電路 3402。將類比視頻信號輸入到第一類比鎖存器電路 3402，並且在輸入取樣脈波的時刻保持在每一級中。在此，每級由一位元輸入類比視頻信號。每位元的視頻信號保持在每級的第一類比鎖存器電路 3402 中。

當第一類比鎖存器電路 3402 完成保持類比視頻信號到最後一級時，在水平回掃期間將鎖存脈波（鎖存脈波）輸入到第二類比鎖存器電路 3403 中，並且將已經保持在第一類比鎖存器電路 3402 的類比視頻信號突然傳遞到第二類比鎖存器電路 3403。此後，一系列的保持在第二類比鎖存器電路 3403 的類比視頻信號同時輸入到包括在寫入週期／發光週期選擇電路 3404 的切換電路 3406 中。

接著，在寫入期間，切換電路 3406 將從第二類比鎖存器電路 3403 輸出的視頻信號輸入到類比緩衝器電路 3405 中，類比緩衝器電路 3405 變換其阻抗並將各個類比信號電位輸入到信號線 D1 到 Dn。注意，例如，信號線 D1 到 Dn 對應於圖 2 或者 8 所示的顯示裝置的信號線 D1 到 Dn。

在一個圖素列的類比信號電位被設置到信號線 D1 到 Dn 的同時，脈波輸出電路 3401 再次輸出取樣脈波。在寫入期間重複進行上述操作，從而處理一框的視頻信號。

(111)

寫入週期／發光週期選擇電路 3404 還包括三角波電位產生電路 3407。在發光期間，由三角波電位產生電路 3407 產生的三角波電位輸入到切換電路 3406。在類比緩衝器電路 3305 中進行阻抗變化，這樣在發光期間將與輸入的三角波電位相同的電位設置到信號線 D1 到 Dn。也就是說，在類比緩衝器電路中改進電流源容量。

以這種方式，切換電路 3406 在寫入期間輸入來自第二類比鎖存器電路 3403 的視頻信號，在發光期間輸入來自三角波電位產生電路 3407 的三角波電位。接著，切換電路 3406 在寫入期間輸入視頻信號並且在發光期間輸入三角波電位給類比緩衝器電路 3405。

在其中外部視頻信號是數位視頻信號的情況下，該數位視頻信號可在圖 32b 中所示的 D/A 轉換器電路 3206 中轉換成類比視頻信號之後輸入到第一類比鎖存器電路 3202 中。

此外，可在輸入第二鎖存器電路的輸出到寫入週期／發光週期選擇電路之前進行阻抗變換。也就是說，在圖 32a 所示的結構中，可採用其中第二類比鎖存器電路 3203 的輸出在轉換其阻抗之後輸入到寫入週期／發光週期選擇電路 3204 中的結構，其在圖 36a 中例舉。脈波輸出電路 3801，第一類比鎖存器電路 3802，第二類比鎖存器電路 3803，寫入週期／發光週期選擇電路 3804，類比緩衝器電路 3805，切換電路 3806，三角波電位產生電路 3806 以及正反器電路 3807 的功能與圖 34 中的脈波輸出電路

(112)

3401，第一類比鎖存器電路 3402，第二類比鎖存器電路 3403，寫入週期／發光週期選擇電路 3404，類比緩衝器電路 3405，切換電路 3406，三角波電位產生電路 3407 以及正反器電路 3408 相同。此外，在圖 32b 中例舉的結構中，可採用其中第二類比鎖存器電路 3203 的輸出在轉換其阻抗之後輸入到寫入週期／發光週期選擇電路 3204 中的結構，其在圖 36b 中例舉。

接下來參考圖 39 和 40 描述的是應用在具有圖素結構的顯示裝置中的信號線驅動器電路，其中與視頻信號對應的類比信號電位以及以類比方式變化用於控制驅動電晶體的導通／關斷的電位經由不同的信號線輸入到圖素中（例如，圖 56 中所示的圖素結構）。

首先，描述圖 39 的結構。

脈波輸出電路 3901 由多級正反器電路（FF）3907 等構成，其上輸入時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB），以及開始脈波信號（S-SP）。根據這些信號的時刻順序輸出取樣脈波。

將從脈波輸出電路 3901 輸出的取樣脈波輸入到第一鎖存器電路 3902 中。將數位視頻信號輸入到第一鎖存器電路 3902，並在輸入取樣脈波的時刻保持在每級中。在此，每級輸入三位元數位視頻信號。每位元視頻信號保持在每個第一數位鎖存器電路 3902 中。第一鎖存器電路 3902 中每級的三個鎖存器電路由一個取樣脈波平行作業。

(113)

當第一鎖存器電路 3902 完成保持類比視頻信號直到最後一級時，在水平回掃期間將鎖存脈波（鎖存脈波）輸入到第二類比鎖存器電路 3903 中，將已經保持在第一鎖存器電路 3902 中的數位視頻信號突然轉換到第二類比鎖存器電路 3903 中。此後，將對於一列已經保持在第二類比鎖存器電路 3903 中的數位視頻信號同時輸入到 DAC（D/A 轉換器電路）3904 中。

DAC 3904 將輸入的數位視頻信號轉換成具有類比電位的視頻信號，並且將它們輸入到類比緩衝器電路 3905 中。

將每個類比信號電位從類比緩衝器電路 3905 設置到信號線 D1a1 到 D1an 中。同時，將三角波電位從三角波電位產生電路 3906 設置到信號線 D2a1 到 D2an 中。注意，每個信號線 D1a1 到 D1an 對應於具有圖 4 或者圖 7 所示的圖素的顯示裝置的第一信號線 410 或者信號線 390。每個信號線 D2a1 到 D2an 對應於具有圖 4 或者圖 7 所示的圖素的顯示裝置的第二信號線 411 或者第二信號線 391。

接下來，描述圖 40 的結構。

脈波輸出電路 4001 由多級正反器電路（FF）4006 等構成，其上輸入時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB），以及開始脈波信號（S-SP）。根據這些信號的時刻順序輸出取樣脈波。

將從脈波輸出電路 4001 輸出的取樣脈波輸入到第一

(114)

類比鎖存器電路 4002 中。將類比視頻信號（類比資料）輸入到第一類比鎖存器電路 4002 中，並在輸入取樣脈波的時刻保持在每級中。在此，對於每級輸入一位元類比視頻信號。將一位元的視頻信號保持在每級的每個第一類比鎖存器電路 4002 中。

當第一類比鎖存器電路 4002 完成保持類比視頻信號直到最後一級，在水平回掃期間將鎖存脈波（鎖存脈波）輸入到第二類比鎖存器電路 4003 中，並且突然將已經保持在第一類比鎖存器電路 4002 中的數位視頻信號轉移到第二類比鎖存器電路 4003 中。此後，將已經保持一列的第二類比鎖存器電路 4003 中的數位視頻信號同時輸入到類比緩衝器電路 4004。

將每個類比信號電位從類比緩衝器電路 4004 設置到信號線 D1a1 到 D1an 中。同時，將三角波電位從三角波電位產生電路 4005 設置到信號線 D2a1 到 D2an 中。

儘管已經對將信號突然寫入到所選擇列的圖素（也稱作列序法）時的信號線驅動器電路進行了描述，但輸入到信號線驅動器電路的視頻信號可根據從脈波輸出電路的信號輸出直接寫入到圖素中（也稱作點序法）。

參考圖 41a 描述應用於實施例模式 1 的圖素結構的採用點序法的信號線驅動器電路。包括脈波輸出電路 4101，第一開關群組 4102，以及第二開關群組 4103。第一開關群組 4102 和第二開關群組 4103 中的每個包括多級開關。該多級分別對應於信號線。

(115)

在第一開關群組 4102 中每級的開關的一端連接到其上輸入與視頻信號對應的類比視頻信號（類比視頻資料）的導線，另一端連接到相應的信號線上。此外，第二開關群組 4103 中每級的開關的一端連接到設置三角波電位的導線，另一端連接到相應的信號線。

在圖素的信號寫入期間，將時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB），以及開始脈波信號（S-SP）輸入到脈波輸出電路 4101 中。根據這些信號的時間順序輸出取樣脈波。注意，此時，設置用於控制第二開關群組 4103 的導通／關斷的控制信號以便關斷所有級的開關。

接著，根據取樣脈波的輸出一級接著一級地導通第一開關群組 4102 中的開關。

因此，在寫入期間，將類比視頻資料登錄到與在第一開關群組 4102 中導通的開關所在的級對應的信號線。以這種方式，第一開關群組 4102 中每級開關順序導通，從而將類比視頻資料順序寫入到所選擇列的圖素中。

隨後，選擇下一個圖素列，將信號同樣寫入到圖素中。對所有列的圖素進行信號寫入，從而完成信號寫入期間。

圖素的信號寫入期間之後是發光期間。在圖素的發光期間中，取樣脈波不從脈波輸出電路 4101 輸出。也就是說，脈波輸出電路 4101 的輸出不被輸入到第一開關群組 4102，或者開始脈波信號（S-SP）不被輸入到脈波輸出電路 4101 中；也就是說，第一開關群組 4102 中的開關關斷。

(116)

。

此外，輸入控制信號從而導通第二開關群組 4103 中所有的開關。因此，對所有的信號線設置三角波電位。注意，在發光期間，由於所有列的圖素都被選擇，因此將三角波電位設置到所有列的圖素上。輸入該三角波電位。

當以這種方式結束發光期間時完成一框周期。

接下來，參考圖 41b 描述可應用於實施例模式 2 所述的圖素結構的採用點序法的信號線驅動器電路。包括脈波輸出電路 4111 以及開關群組 4112。該開關群組 4112 包括多級開關。該多級開關分別對應於第一信號線。

開關群組 4112 中每級的開關的一端連接到輸入與視頻信號對應的類比視頻信號（類比視頻資料）的導線，另一端連接到與圖素行對應的第一信號線。此外，其上設置三角波電位的導線連接到分別與圖素行對應的第二信號線上。

在圖素的信號寫入期間，將時鐘信號（S-CLK），反相時鐘信號（S-CLKB），以及開始脈波信號（S-SP）輸入到脈波輸出電路 4111 中。根據這些信號的時間順序輸出取樣脈波。

接著，根據取樣脈波的輸出，一級接著一級導通開關群組 4112 中的開關。

因此，在圖素的信號寫入期間，將類比視頻信號（類比視頻資料）輸入到與開關群組 4112 中導通的開關所在的級對應的信號線上。以這種方式，開關群組 4112 中的

(117)

每級開關順序導通，從而將類比視頻信號（類比視頻資料）順序寫入到所選擇列的圖素中。

注意，將未被選擇列的圖素連接到第二信號線並且處於發光期間。

如上所述，圖 41b 所示的結構可應用於實施例模式 2 所述的這種圖素中，其為每個圖素列設置寫入期間，並且當一個圖素列處於寫入期間時，其他圖素列處於發光期間。

接下來描述的是掃描線驅動器電路和電位供應線驅動器電路的結構。

掃描線驅動器電路或者電位供應線驅動器電路包括脈波輸出電路。在寫入期間，將來自脈波輸出電路的取樣脈波輸出到掃描線或者電位供應線上。接著，在發光期間，停止取樣脈波的輸出，而將未選擇所有圖素列的信號輸入到掃描線上。此外，設置用於施加正向電壓到發光元件的電位到電位供應線上。

經由由一個驅動器電路構建掃描線驅動器電路和電位供應線驅動器電路，可減小驅動器電路的空間，並且可減小框架尺寸。

接下來描述的是其中可應用到本實施例模式中的 D/A 轉換器電路的結構。

圖 17 例舉了電阻器串 D/A 轉換器電路，其將三位元的數位信號轉換成類比信號。

多個電阻器串聯連接。將參考電源電位 V_{ref} 設置到

(118)

電阻器組的一端，而將低電源電位（例如，GND）設置到其另一端。電流流過電阻器組，並且由於電壓降，每個電阻器兩端的每個電位是不同的。根據分別輸入到輸入端 1，輸入端 2 以及輸入端 3 的信號，選擇開關的導通／關斷，從而從輸出端提供八種電位。特別是，由輸入到輸入端 3 的信號從八種電位中選擇四個電位的高電位組以及四個電位的低電位組中的任意一組，然後，由輸入到輸入端 2 的信號從由輸入端 3 選擇的四個電位中選擇兩個電位的高電位組以及兩個電位的低電位組中的任意一組。此外，由輸入到輸入端 1 的信號從由輸入端 2 選擇的兩個電位中選擇高電位以及低電位中的任意一個。以這種方式從八種電位中選擇一個電位。因此，可將輸入到輸入端 1，輸入端 2 以及輸入端 3 的數位信號轉換成類比信號電位。

圖 18 例舉電容器陣列 D/A 轉換器電路，其可將六位元的數位信號轉換成類比信號。

並聯連接分別具有不同靜電電容值的多個電容器。根據數位信號控制開關 1 到 6 的導通／關斷，這樣，電容器中的任意一個電容器儲存參考電源電位 V_{ref} 和低電源電位（例如，GND）之間的電位差的電荷。此後，將所儲存的電荷分佈到多個電容器之間。因此，可將多個電容器的電壓穩定為某個特定值。經由採用具有該電壓的放大器來監測一個電位，可將數位信號轉換成類比信號電位。

此外，也可使用將電阻器串型和電容器陣列型互相組合的 D/A 轉換器電路。上述 D/A 轉換器電路僅是實例，

(119)

可任意使用各種 D/A 轉換器電路。

(實施例模式 10)

在該實施例模式中，將參考圖 19a 和 19b 描述顯示面板的結構，該顯示面板具有實施例模式 1，實施例模式 2，實施例模式 3，實施例模式 4 或實施例模式 5 中所述的圖素結構。

在該實施例模式中，參考圖 19a 和 19b 描述在圖素區具有本發明結構的圖素的顯示面板。圖 19a 是顯示面板的頂視圖，圖 19b 是沿圖 19a 的線 A-A' 截取的剖面圖。包括了信號線驅動器電路（資料線驅動器）1901，圖素區 1902，電位供應線驅動器電路（照明線驅動器）1903，以及由虛線例舉的掃描線驅動器電路（重設線驅動器）1906。另外，提供了密封基體 1904 和密封劑 1905。由密封劑 1905 包圍在裏面的是空間 1907。

導線 1908 是用於傳輸輸入到電位供應線驅動器電路 1903，掃描線驅動器電路 1906，以及信號線驅動器電路 1901 的信號的導線。導線 1908 從 FPC（可撓印刷電路）1909 接收視頻信號，時鐘信號，啓動信號等等，其是外部輸入端。在 FPC 1909 和顯示面板的連結區上，經由 COG（玻璃晶片）等安裝 IC 晶片（具有儲存電路，緩衝器電路等的半導體晶片）。應該注意到，儘管在此僅例舉 FPC，但印刷線路板（PWB）可附著到 FPC 上。本說明書中的顯示裝置不僅包括顯示面板的主體，而且包括具有

(120)

FPC 或者 PWB 的顯示面板的主體，另外，還包括安裝有 IC 晶片等的顯示面板的主體。

參考圖 19b 描述其局部結構。圖素區 1902 和週邊驅動器電路（電位供應線驅動器電路 1903，掃描線驅動器電路 1906，以及信號線驅動器電路 1902）形成在基體 1910 上。在此例舉信號線驅動器電路 1901 和圖素區 1902。

應該注意到，信號線驅動器電路 1901 由例如 n 型 TFT 1920 和 n 型 TFT 1921 的具有相同導電類型的電晶體構成。另外，較佳的是，電位供應線驅動器電路 1903 和掃描線驅動器電路 1906 也由 n 型電晶體構成。應該注意到，經由應用圖 7 或 10 所示的圖素結構，圖素可由具有相同導電類型的電晶體構成，這樣可製造單導電類型的顯示面板。不必說，電晶體並不局限於具有相同導電類型，並且可採用 p 型電晶體形成 CMOS 電路。儘管在該實施例模式中週邊驅動器電路形成在顯示面板中的相同基體上，但本發明並不局限於此，週邊電路的全部或部分可形成在 IC 晶片等上，然後經由 COG 等進行安裝。在那種情況下，驅動器電路並不必要是單導電類型的，可組合使用 p 型電晶體。另外，儘管在該實施例模式描述的顯示面板中並未例舉圖 13 中所示的顯示裝置中的緩衝器電路 1301，緩衝器電路 1302，和緩衝器電路 1303，但各種緩衝器電路可提供在週邊驅動器電路中。

圖素區 1902 具有多個電路，該多個電路各自形成包

(121)

括切換 TFT 1911 和驅動 TFT 1912 的圖素。驅動 TFT 1912 的源極電極連接到第一電極 1913。另外，形成絕緣體 1914，以便覆蓋第一電極 1913 的端部，在此其採用正感光丙烯酸樹脂膜形成。

爲了改進覆蓋率，將絕緣體 1914 的上端部或底端部形成爲具有包括曲率的曲面。例如，在其中採用正感觀丙烯酸作爲絕緣體 1914 的材料時，較佳的是，僅將絕緣體 1914 的上端部形成爲具有曲率半徑（0.2 微米到 3 微米）的曲面。由於感光性而在蝕刻劑不能溶解的負型樹脂或者由於光而在蝕刻劑中溶解的正型樹脂可用作絕緣體 1914。

在第一電極 1913 上，形成含有機化合物的層 1916 和第二電極 1917。較佳的是，採用具有高工函的材料形成用作陽極的第一電極 1913。例如，可使用例如 ITO（氧化錫銦）膜，氧化鋅銦（IZO）膜，氮化鈦膜，鉻膜，鎢膜，鋅膜，或者鉑膜的單層膜，氮化鈦膜和包括鋁作爲主要成分的膜的層間，氮化鈦膜，包括鋁作爲主要成分的膜以及氮化鈦膜的三層結構，等等。應該注意到，層間結構可以減小作爲導線的電阻值，並且實現好的歐姆接觸，並且可用作陽極。

經由採用蒸汽沈積遮罩的蒸汽沈積或者噴墨來形成含有機化合物 1916 的層。作爲含有機化合物 1916 的層，可部分使用周期表第四族的金屬絡合物，並且可結合這種金屬絡合物使用低分子量材料或者高分子量材料。總的來說

(122)

，在許多情況下，作為含有有機化合物的層的材料，將有機化合物用作單層或者層間；然而，在本實施例模式中包括其中有機化合物部分使用在由有機化合物形成的膜中的結構。另外，也可使用公知的三重材料。

作為形成在包括有機化合物 1916 的層上的第二電極（陰極）1917 的材料，使用具有低功函（鋁，銀，鋰，鈣，或者例如 MgAg ， MgIn ， AlLi ， CaF_2 或者 CaN ）的它們的合金）的材料。在其中含有有機化合物 1916 的層中產生的光經由第二電極 1917 發光時，金屬膜和透明導電膜（例如，ITO（氧化銦和氧化錫銦的合金），氧化銦和氧化鋅的合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ），或者氧化鋅（ ZnO ））的層間較佳用作第二電極（陰極）1917。

隨後，密封基體 1904 由密封劑 1905 附著在基體 1910 上，這樣顯示元件 1918 被提供在由基體 1910，密封基體 1904 和密封劑 1905 圍繞的空間 1907 中。應該注意到，空間 1907 可被填充有惰性氣體（例如，氮氣或者氬氣）或者密封劑 1905。

應該注意到環氧樹脂較佳用於密封劑 1905。另外，較佳的是，該材料盡可能不傳遞濕氣和氧氣。作為密封基體 1904，可使用玻璃基體，石英基體，或者由 FRP（玻璃鋼），PVF（聚氟乙烯），聚脂膜，聚酯，丙烯酸等形成的塑膠基體。

因此，可製造具有本發明的圖素結構的顯示面板。

如圖 19a 和 19b 所示，經由在相同的基體上形成信號

(123)

線驅動器電路 1901，圖素區 1902，電位供應線驅動器電路 1903 以及掃描線驅動器電路 1906，可實現顯示裝置的成本降低。同樣，在該情況下，經由對信號線驅動器電路 1901，圖素區 1902，電位供應線驅動器電路 1903 以及掃描線驅動器電路 1906 採用具有相同導電類型的電晶體，可簡化製造程序，由此進而實現成本降低。

應該注意到，顯示面板的構造並不局限於圖 19a 所示的結構，在圖 19a 中信號線驅動器電路 1901，圖素區 1902，電位供應線驅動器電路 1903 以及掃描線驅動器電路 1906 形成在相同的基體上，可採用其中圖 42a 和 42b 所示的與信號線驅動器電路 1901 對應的信號線驅動器電路 4201 形成在 IC 晶片上並且經由 COG 等安裝在顯示面板上的結構。注意，圖 42a 中的基體 4200，圖素區 4202，電位供應線驅動器電路 4203，掃描線驅動器電路 4204，FPC 4205，IC 晶片 4206，IC 晶片 4207，密封基體 4208 以及密封劑 4209 分別對應於圖 19a 中的基體 1910，圖素區 1902，電位供應線驅動器電路 1903，掃描線驅動器電路 1906，FPC1909，IC 晶片 1918，IC 晶片 1919，密封基體 1904，和密封劑 1905。

也就是說，爲了減小功率耗損，可僅有信號線驅動器電路採用 CMOS 等在 IC 晶片上形成，其中信號線驅動器電路要求快速操作。另外，經由採用例如矽晶片的半導體晶片作爲 IC 晶片，可進一步實現高速操作和低功率耗損。

。

(124)

另外，經由在與圖素區 4202 相同的基體上形成掃描線驅動器電路 4204 和電位供應線驅動器電路 4203，可實現成本降低。另外，經由由相同導電類型的電晶體構成掃描線驅動器電路 4204，電位供應線驅動器電路 4203 和圖素區 4202，可實現成本的進一步降低。對於包括在圖素區 4202 中的圖素的結構，可應用實施例模式 1，2，3，4 或 5 中所述的圖素。因此，可提供具有高影像寬高比的圖素。

以這種方式，可實現高清晰度顯示裝置的成本降低。另外，經由將具有功能電路（儲存電路或緩衝器電路）的 IC 晶片安裝到 FPC 4205 和基體 4200 之間的連接埠上，可有效實現基體區。

另外，分別與圖 19a 中的信號線驅動器電路 1901，電位供應線驅動器電路 1903 以及掃描線驅動器電路 1906 對應的圖 42b 中的信號線驅動器電路 4211，電位供應線驅動器電路 4214，以及掃描線驅動器電路 4213 形成在 IC 晶片上，並且然後也經由 COG 等安裝到顯示面板上。在這種情況下，可進一步減小高清晰度顯示裝置的功率耗損。因此，爲了進一步減小顯示裝置的功率耗損，較佳的是對使用在圖素區中的電晶體的半導體層採用多晶矽。注意，圖 42b 中的基體 4210，圖素區 4212，FPC 4215，IC 晶片 4216，IC 晶片 4217，密封基體 4218，以及密封劑 4219 分別對應於圖 19a 中的基體 1910，圖素區 1902，FPC 1909，IC 晶片 1918，IC 晶片 1919，密封基體 1904

(125)

以及密封劑 1905。

可替換地，經由對使用在圖素區 4212 中電晶體的半導體層採用非晶矽，可實現成本降低。此外，可製造大型顯示面板。

另外，掃描線驅動器電路，電位供應線驅動器電路以及信號線驅動器電路不必設置在圖素的列方向和行方向。例如，如圖 26a 所示，形成在 IC 晶片上的週邊驅動器電路 2601 具有圖 42b 所示的電位供應線驅動器電路 4214，掃描線驅動器電路 4213 以及信號線驅動器電路 4211 的功能。注意，圖 26a 中的基體 2600，圖素區 2602，FPC 2604，IC 晶片 2605，IC 晶片 2606，密封基體 2607 以及密封劑 2608 分別對應於圖 19a 中的基體 1910，圖素區 1902，FPC 1909，IC 晶片 1918，IC 晶片 1919，密封基體 1904 以及密封劑 1905。

參考圖 26b 的圖表描述圖 26a 中所示的顯示裝置的信號線的連接。包括基體 2610，週邊驅動器電路 2611，圖素區 2612，FPC 2613 以及 FPC 2614。將外部信號和電源電壓經由 FPC 2613 輸入到週邊驅動器電路 2611 中。將週邊驅動器電路 2611 的輸出輸入到分別連接到圖素區 2612 中的圖素上的列方向和行方向上的信號線中。

在圖 20a 和 20b 中例舉了應用到發光元件 1918 的發光元件的實例。也就是說，參考圖 20a 和 20b 描述應用在實施例模式 1，實施例模式 2，實施例模式 3，實施例模式 4 或實施例模式 5 中所述的圖素中的發光元件的結構。

(126)

圖 20a 中所示的發光元件具有這樣的元件結構，其中陽極 2002，由電洞注入材料形成的電洞注入層 2003，由電洞遷移材料形成的電洞運輸層 2004，發光層 2005，由電子遷移材料形成的電子運輸層 2006，由電子注入材料形成的電子注入層 2007，以及陰極 2008 按這個順序堆疊在基體 2001 上。在此，發光層 2005 有時候由一種發光材料形成，但其也可由兩種或多種材料形成。另外，本發明的元件結構並不局限於該結構。

除圖 20a 中所示的堆疊功能層的堆疊層結構以外，可使用各種元件，例如採用採用聚合化合物的元件或者從三重激發態發射的三重發光材料形成發光層的高效元件，其被應用到發白光元件上，該發白光元件經由將載體重組區由電洞阻隔層等控制而將發光區分成兩個區域而實現。

在圖 20a 所示的本發明元件的製造方法中，首先，將電洞注入材料，電洞遷移材料以及發光材料以這種順序沈積在具有陽極（ITO）2002 的基體 2001。然後，將電子遷移材料和電子注入材料進行沈積，最後經由沈積形成陰極 2008。

下面描述的是分別適合於電洞注入材料，電洞遷移材料，電子遷移材料，電子注入材料以及發光材料的材料。

作為電洞注入材料，在有機化合物中，卟啉化合物，酞菁（下文中稱作“ H_2Pc ”），酞菁藍（下文中稱作“ $CuPc$ ”）等等是有效的。另外，離子電位值比將要使用的電洞遷移材料更小並且具有電洞遷移功能的材料也可用作

(127)

電洞注入材料。還具有化學摻雜導電聚合物的材料，其包括摻有聚磺苯乙烯（下文中稱作“PSS”）的聚二氧噻吩乙烯（下文中稱作“PEDOT”），聚苯胺等。另外，就陽離子的平面化來說，絕緣聚合體是有效的，並且經常使用聚醯亞胺（下文中稱作“PI”）。另外，還使用無機化合物，其包括鋁氧化物（下文中稱作“氧化鋁”）的超薄膜，還包括例如金或者鉑的金屬膜。

作為電洞遷移材料，最廣泛使用的是芳族胺基化合物（即，具有苯環氮鍵的化合物）。廣泛使用的材料包括4,4'-二（二苯胺）-聯二苯（下文中稱作“TAD”），其衍生物，例如4,4'-二〔N-（3-甲苯基）-N-苯基-胺〕-聯二苯（下文中稱作“TPD”）或者4,4'-二〔N-（1-萘基）-N-苯基-胺〕-聯二苯（下文中稱作“a-NPD”），另外，還包括星爆式芳族胺化合物，例如4,4',4''-三（N,N-二苯基-胺）-三苯胺（下文中稱作“TDATA”）以及4,4',4''-三〔N-（3-甲苯基）-N-苯基-胺〕-三苯胺（下文中稱作“MTDATA”）。

作為電子遷移材料，經常使用金屬絡合物，其包括具有喹啉結構或者苯並喹啉結構的金屬絡合物，例如Alq₃，BAlq，三（4-甲基-8-喹啉）鋁（下文中稱作“Almq”），或者三（10-羥基苯〔h〕-喹啉）鈹（下文中稱作“Bebq”），並且另外，還包括，具有惡唑基或者噻唑基的配合基的金屬絡合物，例如二〔2-（2-羥基苯）-苯並惡噁〕鋅（下文中稱作“Zn(BOX)₂”）或者二〔2-（2-羥基

(128)

苯)-苯並噻唑] 鋅 (下文中稱作 “ $\text{Zn}(\text{BTZ})_2$ ”) 。另外，除金屬絡合物以外，例如 2-(4-二苯基)-5-(4-三-丁基苯)-1,3,4-噁二唑 (下文中稱作 “PBD”) 以及 OXD-7 的噁二唑衍生物，例如 TAZ 和 3-(4-三-丁基苯)-4-(4-乙基苯)-5-(4-二苯基)-2,0,4-三唑 (下文中稱作 “p-EtTAZ”) 的三唑衍生物，以及例如菲羅啉鋇 (下文中稱作 “BPhen”) 以及 BCP 的菲羅啉衍生物具有電子遷移特性。

作為電子注入材料，可使用上述的電子遷移材料。另外，經常使用例如金屬鹵化物或者鹼金屬氧化物的絕緣體超薄膜，該金屬鹵化物例如氟化鈣，氟化鋰或者氟化銫，鹼金屬氧化物例如氧化鋰。此外，例如乙醯鋰丙酮鹽 (下文中稱作 “ $\text{Li}(\text{acac})$ ”) 或者 8-喹啉-鋰 (下文中稱作 “ Liq ”) 也是有效的。

作為發光材料，除例如 Alq_3 ， Almq ， BeBq ， BAIq ， $\text{Zn}(\text{BOX})_2$ 以及 $\text{Zn}(\text{BTZ})_2$ 的上述金屬絡合物以外，各種螢光顏料也是有效的。螢光顏料包括藍色的 4,4'-二(2,2-聯二苯-乙烯基)-聯二苯，桔紅色的 4-(氰亞甲基)-2-甲基-6-(p-二甲基胺苯乙烯基)-4H-吡喃，等等。同樣，三重發光材料也是可用的，其主要是具有鉑或者銥作為中心金屬的絡合物。作為三重發光材料，三(2-苯基吡啶)銥，二(2-(4'-三)吡啶- $\text{N},\text{C}^{2'}$)乙醯丙酮銥 (下文中稱作 “ $\text{acacIr}(\text{tpy})_2$ ”)，2,3,7,8,20,13,17,18,-八乙基-21H,23H 卟啉-鉑，等等已經是公知的。

(129)

經由結合具有各個功能的上述材料，可製造具有高可靠性的發光元件。

此外，在實施例模式 1 中描述圖 4，7 或 10 中例舉的圖素時，可使用圖 20b 所示的發光元件，其具有與圖 20a 相反的順序堆疊的層。也就是說，在該元件結構中，陰極 2018，由電子注入材料形成的電子注入層 2017，由電子遷移材料形成的電子運輸層 2016，發光層 2015，由電洞遷移材料形成的電洞運輸層 2014，由電洞注入材料形成的電洞注入層 2013 以及陽極 2012 以這種順序堆疊在基體 2011 上。

另外，爲了提取出發光元件的光發射，需要陽極和陰極中的至少一個是透明的。TFT 和發光元件形成在基體上；並且具有這樣的發光元件，其具有其中光發射經由與基體相對的表面提取出的上發射結構，具有其中光發射經由基體側上的表面提取出的下發射結構，以及具有其中光發射分別經由與基體相對的表面以及基體側的表面上提取出的雙向發射結構。對於具有任何發射結構的發光元件，可應用本發明的圖素結構。

參考圖 21a 描述具有上發射結構的發光元件。

在基體 2100 上，形成驅動器 TFT 2101，並且形成第一電極 2102 以便連接驅動 TFT 2101 的源極電極。其上形成含有機化合物的層 2103 以及第二電極 2104。

第一電極 2102 是發光元件的陽極，而第二電極 2104 是發光元件的陰極。也就是說，發光元件形成在其中含有

(130)

機化合物的層 2103 夾在第一電極 2102 和第二電極 2104 之間的區域中。

用作陽極的第一電極 2102 較佳的是採用具有高功函的材料形成。例如，可採用例如氮化鈦膜，鉻膜，鎢膜，鋅膜，或者鉑膜的單層膜，氮化鈦膜和包含鋁作為主要成分的膜的層間，氮化鈦膜，包含鋁作為主要成分的膜以及氮花酞膜的三層結構。應該注意到，層間結構可以減小作為導線的電阻值並且實現好的歐姆接觸，並且可以用作陽極。經由採用反光金屬膜，可實現不透光的陽極。

用作陰極的第二電極 2104 較佳的是採用由具有低功函的材料（Al，Ag，Li，Ca，或其合金，例如 MgAg，MgIn，AlLi，CaF₂ 或者 CaN）形成的金屬膜和透明導電膜（氧化錫銦（ITO），氧化鋅銦（IZO），氧化鋅（ZnO）等等）的層間形成。經由採用上述的金屬膜和透明導電膜，可形成透光的陰極。

因此，發光元件的光可從圖 21a 中的箭頭所示的頂面提出。也就是說，在其中發光元件應用在圖 19a 和 19b 中所示的顯示面板中時，光向著基體 1910 側發射。因此，當在顯示裝置中使用具有上發射結構的發光元件時，採用透光的基體作為密封基體 1904。

另外，如果提供光學膜，可為密封基體 1904 提供光學膜。

注意，在實施例模式 1 中所述的圖 4 所示的圖素結構的情況下，可採用由具有例如 MgAg，MgIn 或者 AlLi 的

(131)

低功函材料形成的金屬膜形成第一電極 2102 以用作陰極。另外，採用例如 ITO（氧化錫銦）膜或者氧化鋅銦（IZO）膜的透明導電膜形成第二電極 2104。根據該結構，可改進上發射的透光率。

接下來，參考圖 21b 描述具有下發射結構的發光元件。使用與圖 21a 相同的附圖標記，這是因為除發光元件的下發射結構以外其結構是相同的。

用作陽極的第一電極 2102 較佳的是採用具有高功函的材料形成。例如，採用例如 ITO（氧化錫銦）膜或者氧化鋅銦（IZO）膜的透明導電膜。經由採用透明導電膜，可形成能透光的陽極。

用作陰極的第二電極 2104 較佳的是採用具有的功函的材料（Al，Ag，Li，Ca，或其合金，例如 MgAg，MgIn，AlLi，CaF₂ 或者 CaN）說形成的金屬膜形成。經由採用上述的發光金屬膜，可形成不透光的陰極。

因此，發光元件的光可從圖 21b 中的箭頭所示的底面提取出。也就是說，在其中圖 19a 和 19b 中所示的顯示面板應用發光元件的情況下，光向著基體 1910 側發射。因此，當在顯示裝置中使用具有下發射結構的發光元件時，透光的基體用作基體 1910。

另外，如果提供光學膜，該光學膜可提供應基體 1910。

參考圖 21c 描述具有雙向發射結構的發光元件。採用與圖 21a 相同的附圖標記，這是因為除發光元件的發射結

(133)

2204 和 第二電極 2205。

第一電極 2203 是發光元件的陽極，而第二電極 2205 是發光元件的陰極。也就是說，發光元件形成在其中含有機化合物的層 2204 夾在第一電極 2203 和第二電極 2205 之間的區域中。由圖 22 所示的結構發射白光。分別在發光元件上提供紅色濾色器 2206R，綠色濾色器 2206G，以及藍色濾色器 2206B，從而實現全色顯示。另外，提供用於隔開這些濾色器的黑色矩陣（也叫做“BM”）2207。

可結合使用發光元件的上述結構，並且可在具有本發明圖素結構的顯示裝置中使用上述結構的發光元件。注意，上述顯示面板和發光元件的構造僅為實例，並且不必說，本發明的圖素結構可用於到具有其他結構的顯示裝置中。

接下來描述的顯示面板圖素區的局部剖面圖。

首先，參考圖 23a，23b，24a 和 24b 描述多晶矽（p-Si）膜用作電晶體的半導體層的情況。

例如，為了形成該半導體層，在此非晶矽（a-Si）膜經由公知的膜形成法形成在基體上。注意，可採用出非晶矽膜以外的任何具有非晶結構的半導體膜（包括微晶半導體膜）。此外，也可採用例如非晶矽鍺膜的具有非晶結構的化合物半導體膜。

隨後，經由鐳射結晶法，採用 RTA 或者退火爐的熱結晶法，或者採用加快結晶的金屬元素的熱結晶法將非晶矽膜結晶。不必說，上述方法可組合實施。

(134)

上述結晶的結果是，在非晶半導體膜中局部形成結晶區。

接著，將其中局部增強結晶的結晶半導體膜成型為期望圖形，從而從結晶區形成島形半導體膜。該半導體膜用作電晶體的半導體層。

如圖 23a 和 23b 所示，將基底膜 23102 形成在基體 23101 上，並且其上形成半導體層。該半導體層包括通道形成區 23103，用以形成驅動電晶體 23118 的源極區或汲極區的雜質區 23105，用以形成電容器 23119 的底部電極的通道形成區 23106，LDD 區 23107，以及雜質區 23108。注意，可對通道形成區 23103 和通道形成區 23106 實現通道摻雜。

作為基體，可使用玻璃基體，石英基體，陶瓷基體，等等。採用氮化鋁（AlN），二氧化矽（SiO₂），氮氧化矽（SiO_xN_y）等等，或者其疊層來形成基底膜 23102。

在半導體層上形成閘極電極 23110 和電容器的頂部電極 23111，閘極絕緣膜 23109 插入其中。

形成層間絕緣膜 23112 從而覆蓋驅動電晶體 23118 和電容器 23119。在層間絕緣膜 23112 中開出接觸孔，經由該接觸孔，導線 23113 接觸雜質區 23105。形成圖素電極 23114 以接觸導線 23113，並且形成第二層間絕緣體 23115 以覆蓋圖素電極 23114 的端部以及導線 23113，在此採用正的感光丙烯酸樹脂膜形成。然後，將含有機化合物的層 23116 和對向電極 23117 形成在圖素電極 23114 上。

(135)

。將發光元件 23120 形成在其中含有機化合物的層 23116 夾在圖素電極 23114 和對向電極 23117 之間的區域中。

另外，如圖 23b 所示，提供 LDD 區域 23202，以便重疊頂部電極 23111，該 LDD 區域形成電容器 23119 底部電極的一部分。注意，對相同的部分使用與圖 23a 相同的附圖標記，並且省略其描述。

另外，如圖 24a 所示，可提供第二頂部電極 23301，其形成在與導線 23113 相同的接觸驅動電晶體 23118 的雜質區 23105 的層中。注意，對相同的部分採用與圖 23a 相同的附圖標記，並且省略其描述。經由將層間絕緣膜 23112 夾在第二頂部電極 23301 和頂部電極 23111 之間形成第二電容器。另外，第二頂部電極 23301 接觸雜質區 23108，這樣使得第一電容器和第二電容器並聯形成由該第一電容器和第二電容器構成的電容器 23302，在第一電容器中閘極絕緣膜 23102 夾在頂部電極 23111 和通道形成區 23106 之間，在第二電容器中層間閘極絕緣 23112 夾在頂部電極 23111 和第二頂部電極 23301 之間。電容器 23302 具有第一電容器和第二電容器容量的合成容量，由此可在較小的區域中形成具有大容量的電容器。也就是說，經由在本發明的圖素結構中使用電容器，可進一步改進影像寬高比。

此外，可替換地，也可採用圖 24b 所示的電容器結構。在基體 24101 上形成基底膜 24102，並且其上形成半導體層。該半導體層包括通道形成區 24103 以及用以形成驅

(136)

動電晶體 24118 的源極區或汲極區的雜質區 24105。注意，對通道形成區 24103 可實現通道摻雜。

作為基體，可使用玻璃基體，石英基體，陶瓷基體等等。可採用氮化鋁 (AlN)，二氧化矽 (SiO_2)，氮氧化矽 (SiO_xN_y) 等等，或者其疊層來形成基底膜 23102。

在半導體層上形成閘極電極 24107 和第一電極 24108，同時閘極絕緣膜 24106 插入其中。

形成第一層間絕緣膜 24109 以覆蓋驅動電晶體 24118 和第一電極 24108。在第一層間絕緣膜 24109 中開出接觸孔，經由該接觸孔導線 24110 接觸雜質區 24105。另外，在由與導線 24110 相同的材料形成的相同層中形成第二電極 24111。

然後，形成第二層間絕緣膜 24112 以覆蓋導線 24110 和第二電極 24111。在第二層間絕緣膜 24112 中開出接觸孔，經由該接觸孔將圖素電極 24113 形成為接觸導線 24110。在由與圖素電極 24113 相同的材料形成的相同層中形成第三電極 24114。因此，電容器 24119 由第一電極 24108，第二電極 24111，以及第三電極 24114 構成。

形成絕緣體 24115 以便覆蓋圖素電極 24113 的端部以及第三電極 24114，然後，在圖素電極 24113 以及第三電極 24114 上形成含有機化合物的層 24116 以及對向電極 24117。在含有機化合物的層 24116 夾在圖素電極 24113 和對向電極 24117 之間的區域中形成發光元件 24120。

如前所述，具有圖 23a，23b，24a，24b 所示的結構

(137)

來作為採用結晶半導體膜作為其半導體層的電晶體結構。注意，圖 23a，23b，24a，24b 是具有頂部閘極結構的電晶體。也就是說，該電晶體可以是 p 型的或者 n 型的。在 n 型電晶體的情況下，LDD 區域可重疊閘極電極或者不重疊閘極電極，或者 LDD 區域可局部重疊閘極電極。此外，閘極電極可具有錐形形狀，可將 LDD 區以自對準方式設置在閘極電極的錐形部下。此外，閘極電極的數量並不局限於兩個，可採用具有三個或者多個閘極電極的多閘極結構，或者可以採用單閘極結構。

經由採用結晶半導體膜作為構成本發明圖素的電晶體的半導體層（例如，通道形成區，源極區，以及汲極區），例如，電位供應線驅動器電路 201，掃描線驅動器電路 202 以及信號線驅動器電路 203 可以容易地形成在與圖 2 中的圖素區 204 相同的基體上。此外，在圖 13 中例舉的結構中，緩衝器電路 1301，1302 和 1303 也可很容易地形成在該基體上。另外，圖 13 中信號線驅動器電路 203 的一部分可形成在與圖素區 204 相同的基體上，並且其另一部分形成在將要由 COG 等進行安裝的 IC 晶片上，如圖 19a 和 19b 所示的顯示面板中一樣。以這種方式，可減小生產成本。

接下來，關於採用多晶矽（p-Si）作為其半導體層的電晶體結構，圖 27a 和 27b 分別是顯示面板的局部剖面圖，其中電晶體具有閘極電極夾在基體和半導體層之間的結構，即採用其中閘極電極設置在半導體層下的底部閘極結

(138)

構。

基底膜 2702 形成在基體 2701 上。接著，閘極電極 2703 形成在基底膜 2702 上。第一電極 2704 形成在由與閘極電極相同的材料形成的相同層中。作為閘極電極 2703 的材料，可使用添加磷的多晶矽。除多晶矽以外，也可使用矽化物，該矽化物是金屬和矽的化合物。

接著，將閘極絕緣膜 2705 形成為覆蓋閘極電極 2703 和第一電極 2704。採用氧化物膜，氮化矽膜等等形成閘極絕緣膜 2705。

在閘極絕緣膜 2705 上，形成半導體層。該半導體層包括通道形成區 2706，形成驅動電晶體 2722 源極區或者汲極區的 LDD 區 2707 以及雜質區 2708，形成第二電極的通道形成區 2709，電容器 2723 的 LDD 區 2710 以及雜質區 2711。注意，可在通道形成區 2706 和通道形成區 2709 上進行通道摻雜。

作為基體，可使用玻璃基體，石英基體，陶瓷基體等等。可採用單層氮化鋁（ AlN ），氧化矽（ SiO_2 ），氮氧化矽（ SiO_xN_y ）等等或者其疊層來形成基底膜 2702。

將第一層間絕緣膜 2712 形成為覆蓋半導體層。在第一層間絕緣膜 2712 中開有接觸孔，經由該接觸孔導線 2713 接觸雜質區 2708。第三電極 2714 形成在與導線 2713 相同的材料所形成的相同的層中。電容器 2723 由第一電極 2704，第二電極，和第三電極 2714 構成。

另外，在第一層間絕緣膜 2712 中形成開口 2715。將

(139)

第二層間絕緣膜 2716 形成爲覆蓋驅動電晶體 2722，電容器 2723，以及開口 2715。將圖素電極 2717 形成爲經由第二層間絕緣膜 2716 上的接觸孔。接著，將絕緣體 2718 形成爲覆蓋圖素電極 2717 的端部。例如，可採用正感光性丙烯酸樹脂膜。接著，在圖素電極 2717 上形成含有有機化合物的層 2719 和對向電極 2720，其中包括有機化合物的層 2719 夾在圖素電極 2717 和對向電極 2720 之間的區域中形成發光元件 2721。開口 2715 設置在發光元件 2721 下面；也就是說，在從基體側面獲得來自發光元件 2721 的發光時，由於開口 2715 的存在可改進透光率。

此外，在與圖 27a 中的圖素電極 2717 相同的材料形成的相同層中形成第四電極 2724，示於圖 27b。此時，電容器 2725 可由第一電極 2704，第二電極，第三電極 2714，以及第四電極 2724 構成。

接下來描述的是其中非晶矽（a-Si:H）用作電晶體的半導體層的情況。圖 28a 和 28b 例舉了分別具有頂部閘極結構的電晶體，而圖 29a，29b，30a 和 30b 例舉了分別具有底部閘極結構的電晶體。

圖 28a 是採用非晶矽作爲其半導體層的具有頂部閘極結構的電晶體的截面圖。如圖 28a 所示，在基體 2801 上形成基底膜 2802。在基底膜 2802 上，形成圖素電極 2803。另外，在與圖素電極 2803 相同的材料形成的相同層中形成第一電極 2804。

作爲基體，可使用玻璃基體，石英基體，陶瓷基體等

(140)

等。可採用單層氮化鋁 (AlN)，氧化矽 (SiO_2)，氮氧化矽 (SiO_xN_y) 等等或者其疊層來形成基底膜 2802。

在基底膜 2802 上形成導線 2805 和導線 2806，用導線 2805 覆蓋圖素電極 2803 的端部。在導線 2805 和導線 2806 上，分別形成具有 n 型導電型的 n 型半導體層 2807 和 n 型半導體層 2808。此外，在基底膜 2802 上的導線 2805 和導線 2806 之間形成半導體層 2809，其局部延伸到 n 型半導體層 2807 和 n 型半導體層 2808 上。注意，採用例如非晶矽 (a-Si:H) 或者微晶半導體 ($\mu\text{-Si:H}$) 的非晶半導體膜形成該半導體層。接著，在第一電極 2804 上，在半導體層 2809 上形成閘極絕緣膜 2810，在與閘極絕緣膜 2810 相同的材料形成的相同層中形成絕緣膜 2811。注意，使用氧化矽膜，氮化矽膜等作為閘極絕緣膜 2810。

在閘極絕緣膜 2810 上形成閘極電極 2812。此外，在具有夾在其間的絕緣膜 2811 的第一電極 2804 之上，在與閘極電極相同的材料形成的相同層中形成第二電極 2813。經由將絕緣膜 2811 夾在第一電極 2804 和第二電極 2813 之間而形成電容器 2819。將層間絕緣膜 2814 形成為覆蓋圖素電極 2803 的端部，驅動電晶體 2818，以及電容器 2819。

在與層間絕緣膜 2814 的開口對應的層間絕緣膜 2814 和圖素電極 2803 上，形成含有機化合物的層 2815 以及對向電極 2816。在其中包含化合物的層 2815 夾在圖素電極 2803 以及對向電極 2816 之間的區域中形成發光元件 2817。

(141)

注意，如圖 22 所示，採用的是非白色發光元件。也就是說，經由分別為 R（紅色），G（綠色），和 B（藍色）發光元件提供 R（紅色），G（綠色），和 B（藍色）的濾色器，可去掉從 R（紅色），G（綠色），和 B（藍色）發光元件中得到的不必要頻率成分，這樣可提高顏色純度。因此，可提供具有可靠顏色重現性的顯示裝置。此外，經由提供濾色器，可減小反射光，從而即使不提供偏光鏡，也可以防止外部光出現。因此，經由單獨提供偏光鏡，可防止出現透光率減小，此外，還可抑制外部光出現。

圖 28a 的第一電極 2804 可以是圖 28b 所示的第一電極 2820。第一電極 2820 形成在由與導線 2805 和 2806 相同的材料形成的相同層中。

圖 29a 和 29b 分別是採用非晶矽作為其半導體層的具有底部閘極結構的電晶體的顯示面板的介面圖。

基底膜 2902 形成在基體 2901 上。在基底膜 2902 上，形成閘極電極 2903。另外，在由與閘極電極 2903 相同的材料形成的相同層中形成第一電極 2904。作為閘極電極 2903 的材料，可採用添加磷的多晶矽。除多晶矽以外，也可採用矽化物，氮化矽是金屬和矽的化合物。

接著，將閘極絕緣膜 2905 形成為覆蓋閘極電極 2903 和第一電極 2904。採用氧化矽膜，氮化矽膜等形成閘極絕緣膜 2905。

(142)

在閘極絕緣膜 2905 上形成半導體層 2906。此外，在由與半導體層 2906 相同的材料形成的相同層中形成半導體層 2907。

作為基體，可使用玻璃基體，石英基體，陶瓷基體等等。可採用單層氮化鋁（ AlN ），氧化矽（ SiO_2 ），氮氧化矽（ SiO_xN_y ）等等或者其疊層來形成基底膜 2902。

在半導體層 2906 上形成具有 n 型導電性的 N 型半導體層 2908 和 2909，而在半導體層 2907 上形成 n 型半導體層 2910。

導線 2911 和 2912 分別形成在 n 型半導體層 2908 和 2909 上，而在 n 型半導體層 2910 上，在由與導線 2911 和 2912 相同的材料形成的相同層中形成導體層 2913。

半導體層 2907，n 型半導體層 2910，以及導體層 2913 構成第二電極。注意，經由將閘極絕緣膜 2905 夾在第二電極和第一電極 2904 之間而形成電容器 2920。

延伸導線 2911 的一個端部，在延伸的導線 2911 上形成圖素電極 2914。

此外，將絕緣體 2915 形成為覆蓋圖素電極 2914 的端部以及驅動電晶體 2919 和電容器 2920。

含有機化合物的層 2916 以及對向電極 2917 形成在圖素電極 2914 以及絕緣體 2915 上，發光元件 2918 形成在其中含有機化合物的層 2916 夾在圖素電極 2914 以及對向電極 2917 之間的區域中。

可不提供形成電容器第二電極的一部分的半導體層

(143)

2907 以及 n 型半導體層 2910。也就是說，第二電極僅有導體層 2913 構成，這樣可經由將閘極絕緣膜 2905 夾在第一電極 2904 和導體層 2913 之間而形成電容器 2922。

另外，可在形成圖 29a 中的導線 2911 之前形成圖素電極 2914，經由將閘極絕緣膜 2905 夾在第二電極 2921 和圖 29b 所示的第一電極 2904 之間而形成電容器 2922，其中第二電極 2921 由圖素電極 2914 形成。

注意，圖 29a 和 29b 例舉了反向交錯的通道蝕刻型電晶體；然而，可採用通道保護型電晶體。參考圖 30a 和 30b 描述通道保護型電晶體的情況。

圖 30a 所示的通道保護型電晶體與圖 29a 例舉的通道蝕刻型驅動電晶體 2919 的不同之處在於作為蝕刻遮罩的絕緣體 3001 提供在半導體層 2906 中的通道形成區。與圖 29a 相同的其他部分由相同的附圖標記表示。

同樣，圖 30b 所示的通道保護型電晶體與圖 29b 所示的通道蝕刻型驅動電晶體 2919 的區別之處在於作為蝕刻遮罩的絕緣體 3001 設置在半導體層 2906 中的通道形成區上。與圖 29b 相同的其他部分由相同的附圖標記表示。

經由採用非晶半導體膜作為構成本發明圖素的電晶體的半導體層（如，通道形成區，源極區和汲極區），可以減小製造成本。例如，經由採用圖 7 所示的圖素結構，可應用非晶半導體膜。

注意，應用到本發明圖素結構的電晶體結構和電容器結構並不局限於上述結構，可採用各種結構。

(144)

(實施例模式 11)

本發明可應用在各種電子裝置中，尤其是應用在電子裝置的顯示部中。該電子裝置包括視頻攝影機，數位照相機，護目鏡型顯示器，導航系統，放聲裝置（例如，汽車音頻系統和音頻元件系統），電腦，遊戲機，可攜帶型資訊終端（例如，移動式電腦，移動式電話，可攜帶型遊戲機，電子書記），具有記錄媒體的影像顯示裝置（特別是，可重現例如數位化視頻光碟（DVD）記錄媒體，包括用於顯示的顯示器的裝置），等等。

圖 44a 例舉了顯示器，其包括殼體 44001，支撐支座 44002，顯示部 44003，揚聲器部 44004，視頻輸入端 44005 等等。具有本發明圖素結構的顯示裝置可用於顯示部 44003 中。注意，該顯示器表示用於顯示資訊的包括用於個人電腦，TV 廣播接收，以及廣告的一個的所有顯示裝置。

近些年來，對增加顯示器的尺寸的要求已經增加。根據顯示器的增大，出現了價格上升的問題。因此，一個目的就是降低製造成本並且低價格提供高質量產品。

例如，經由在顯示面板的圖素區中採用圖 7 的圖素結構，該顯示面板可由具有相同導電類型的電晶體構成。因此，可減少步驟並且可降低製造成本。

另外，經由在如圖 19a 所示的相同基體之上形成圖素區和週邊驅動器電路，該顯示面板可由包括導電類型相同

(145)

的電晶體的電路構成。經由在大型顯示器的顯示部採用該顯示面板，可降低顯示器的製造成本。

另外，經由在構成圖素區的電路中採用非晶半導體（例如，非晶矽（ $a\text{-Si:H}$ ）作為電晶體的半導體層，可簡化製造程序，並且實現成本的進一步降低。此時，較佳的是圖素區的週邊中的驅動器電路形成在 IC 晶片上並且經由 COG 等安裝到顯示面板上，如圖 42b 所示。以這種方式，經由採用非晶半導體很容易增加顯示器的尺寸。

圖 44b 例舉了照相機，其包括主體 44101，顯示部 44102，影像接收部 44103，操作鍵 44104，外部連接埠 44105，快門 44106 等。

近些年來，根據數位照相機等的功能增加，其競爭性的製造也到了白熱化階段。因此，存在的問題就是低價格提供高功能產品。

經由在圖素區採用圖 7 的圖素結構，該圖素區可由具有相同導電類型的電晶體構成。另外，如圖 42b 所示，經由在 IC 晶片上形成高操作速度的信號線驅動器電路，在與圖素區相同的基體上形成由具有相同導電類型的電晶體構成的操作速度相對低的掃描線驅動器電路和電位供應線驅動器電路，可實現高功能，並且可實現成本降低。此外，經由在與圖素區相同的基體上形成的圖素區和掃描線驅動器電路中的電晶體的半導體層採用例如非晶矽的非晶半導體，可實現成本的進一步降低。

圖 44c 例舉了電腦，其包括主體 44201，殼體 44202

(146)

，顯示部 44203，鍵盤 44204，外部連接介面 44205，指向滑鼠 44206 等等。在顯示部 44203 中採用本發明的電腦中增加圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。另外，可實現成本降低。

圖 44d 例舉了移動式電腦，其包括主體 44301，顯示部 44302，開關 44303，操作鍵 44304，紅外線埠 44305 等等。在顯示部 44302 中採用本發明的移動式電腦中增加了圖素的影像寬高比，並且可實現高清晰度顯示。此外，可實現成本降低。

圖 44e 例舉了具有記錄媒體的可攜帶型影像顯示器（特別是，DVD 播放機），其包括主體 44401，殼體 44402，顯示部 A 44403，顯示部 B 44404，記錄媒體（DVD 等等）讀取部 44405，操作鍵 44406，揚聲器部 44407 等等。顯示部 A 44403 主要顯示影像資訊，顯示部 B 44404 主要顯示文本資訊。在顯示部 A 44403 和顯示部 B 44404 中採用本發明的影像顯示器中增加了圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。此外，可實現成本降低。

圖 44f 例舉了護目鏡型顯示器，其包括主體 44501，顯示部 44502，支架部 44503。在顯示部 44502 中採用本發明的護目鏡型顯示器中增加了圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。此外，可實現成本降低。

圖 44g 是例舉了視頻攝影機，其包括主體 44601，顯示部 44602，殼體 44603，外部連接介面 44604，遙控接收部 44605，影像接收部 44606，電池 44607，音頻輸入

(147)

部 44608，操作鍵 44609，接目鏡 44610 等等。在顯示部 44602 中採用本發明的視頻攝影機中增加了圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。此外，可實現成本降低。

圖 44h 例舉了移動式電話，其包括主體 44701，殼體 44702，顯示部 44703，音頻輸入部 44704，音頻輸出部 44705，操作鍵 44706，外部連接介面 44707，天線 44708 等等。

近些年來，移動式電話設有遊戲功能，照相功能，電子錢包功能等等，增加加入高價值移動式電話的需求。此外，要求高清晰度顯示。在顯示部 44703 中採用本發明的移動式電話增加了圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。此外，實現了成本降低。

例如，經由在圖素區中應用圖 7 的圖素結構，可改進圖素的影像寬高比。特別是，經由採用 n 型電晶體作為驅動發光元件的驅動電晶體，增加了圖素的影像寬高比。因此，可提供具有高清晰度顯示部的移動式電話。

此外，由於改進了影像寬高比，因此可經由在顯示部中引用具有圖 21c 中所示的雙發射結構的顯示裝置而提供具有高清晰度顯示部的加有高價值的移動式電話。

儘管移動式電話已經是多功能的，並且已經增加了其使用頻率，但要求每次充電的壽命變長。

例如，經由在圖 42b 所示的 IC 晶片上形成週邊驅動器電路經由採用 CMOS 等等，可減小功率耗損。

如前所述，本發明可應用到各種電子裝置中。

(148)

〔實施例 1〕

在本實施例中，進一步具體描述具有本發明圖素結構的顯示裝置的驅動方法的一個實例。在圖 49 中所示的該實施例的一個圖素結構中僅例舉了一個圖素，然而，實際上在顯示裝置的圖素區中在列方向和行反向上以矩陣形式排列了多個圖素。

該圖素包括驅動電晶體 4901，電容器 4902，開關 4903，發光元件 4904，電位供應線（照明線）4905，信號線（資料線）4906。注意，p 型電晶體用作驅動電晶體 4901。

驅動電晶體 4901 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 4905 上，其閘極端經由電容器 4902 連接到信號線 4906 上，其第二端（源極端或者汲極端）連接到發光元件 4904 的陽極（圖素電極）上。此外，驅動電晶體 4901 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由開關 4903 彼此連接。因此，當開關 4903 導通時，驅動電晶體 4901 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。然後當開關 4903 關斷時，驅動電晶體 4901 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 4901 的閘極端（或第二端）的電位與信號線 4906 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 4902 中。注意，發光元件 4904 的陰極連接到導線（陰極）4908，其中低電源電位的電位 V_{ss} 已經設

(149)

置到該導線上。注意，如果將在圖素的發光期間設置到電位供應線 4905 的電源電位 V_{dd} 作為標準，那麼 V_{ss} 是滿足 $V_{ss} < V_{dd}$ 的電位。在本實施例中， V_{ss} 是 0V。

參考圖 50a 到 50d 以及圖 55 描述圖 49 的圖素結構中的操作原理。在本實施例中，電源電位 V_{dd} 是 8V。將類比信號電位 V_{sig} 設置到信號線 4906 上，從而在圖素中表示八個等級。

在圖素的信號寫入期間，設置到信號線 4906 的類比信號電位 V_{sig} 的值是在灰度等級是 0 的情況下 0V，在灰度等級是 1 的情況下是 1V，在灰度等級是 2 的情況下是 2V，在灰度等級是 3 的情況下是 3V，在灰度等級是 4 的情況下是 4V，在灰度等級是 5 的情況下是 5V，在灰度等級是 6 的情況下是 6V，在此在灰度等級是 7 的情況下是 7V。此外，在圖素的發光期間設置到信號線 4906 上的類比信號電位 V_{sup} 是規則並且周期性變化的類比信號電位。

在此描述的是其中將表示灰度等級為 3 ($V_{sig} = 3V$) 的信號經由信號線 4906 寫入到圖素中的情況。注意，在本實施例中特定描述的電壓值，電位，以及灰度等級是特定的實施例，本發明並不局限於此。

首先，導通開關 4903。將電源電位 $V_{dd} = 8V$ 設置到電位供應線 4905 上。因此，電流流過電容器 4902，驅動電晶體 4901，以及發光元件 4904，如圖 50a 中的箭頭所示。

(150)

在此，將發光元件 4904 看作阻性元件。因此，在已經將電源電位 V_{dd} 設置到連接到驅動電晶體 4901 的第一端的電位供應線 4905 期間，驅動電晶體 4901 和發光元件 4904 構成反相器。也就是說，當高位準信號（足夠關斷驅動電晶體 4901 的電位）輸入到驅動電晶體 4901 的閘極端（反相器的輸入端）時，驅動電晶體 4901 的第二端（反相器的輸出端）輸出低位準信號（發光元件 4904 的臨界電壓）。同時，當將低位準信號（足夠導通驅動電晶體 4901 的電位）輸入到驅動電晶體 4901 的閘極端（反相器的輸入端）時，驅動電晶體 4901 的第二端（反相器的輸出端）輸出高位準信號（電源電位 V_{dd} ）。

在此，作為反相器的一個特性，在其中橫座軸表示輸入電位 V_{in} ，縱座軸表示輸出電位 V_{out} 的地方得到圖 55 所示的線路 5501。在此，如果發光元件 4904 不具有正向臨界電壓，那麼如虛線所示反相器的低位準輸出是 0V，然而，發光元件 4904 具有臨界電壓 V_{EL} ，這樣當發光元件 4904 的陽極電位達到 V_{EL} 時電流停止流過發光元件 4904。因此，反相器的低位準輸出的電位是發光元件 4904 的臨界電壓 $V_{EL} = 4V$ ，其高位準電位是電源電位 $V_{dd} = 8V$ 。此外，反相器的邏輯臨界值 $V_{inv} = 6V$ 由等於輸入電位 V_{in} 和輸出電位 V_{out} 之間的電位限定。注意，由箭頭表示的點是驅動電晶體 4901 的閘極-源極電壓 V_{gs} 大致是臨界值 V_{th} 的點。

因此，當開關 4903 導通時反相器輸入端和輸出端之

(151)

間的部分變為導通，這樣就實現取消了反相器輸入端和輸出端的電位之間的偏移量。注意，當實現取消偏移量時反相器的輸入端和輸出端的電位是反相器的邏輯臨界電壓 $V_{inv} = 6V$ 。

因此，如圖 50b 所示將視頻信號寫入到圖素中，開關 4903 關斷，這樣電容器 4902 保持驅動電晶體 4901 的閘極端的電位 $V_{inv} = 6V$ 與類比信號電位 $V_{sig} = 3V$ 之間的電位差 $V_p = 3V$ 。以這種方式，完成了圖素的視頻信號寫入。

由於具有該狀態（具有在電容器 4902 中保持電位差 $V_p = 3V$ 的狀態），因此，連接到電容器 4902 的一個電極的信號線 4906 的電位變化，即使僅僅是微小的變化，連接到電容器 4902 的另一個電極上的驅動電晶體 4901 的閘極端的電位也因此變化。也就是說，反相器的輸入端電位改變。

因此，如圖 50c 所示，由於具有已經將電源電位 $V_{dd} = 8V$ 設置到電位供應線 4905 上的狀態，因此如果信號線 4906 的電位 V_{sup} 高於在寫入期間已經設置的類比信號電位 $V_{sig} = 3V$ ，那麼反相器的輸入電位高於邏輯臨界值 $V_{inv} = 6V$ 並且反相器的輸出為低位準。

另一方面，如圖 50d 所示，由於具有已經將電源電位 $V_{dd} = 8V$ 設置到電位供應線 4905 上的狀態，因此如果信號線 4906 的電位 V_{sup} 低於在寫入期間已經設置的類比信號電位 $V_{sig} = 3V$ ，那麼反相器的輸入電位低於邏輯臨界值

(152)

$V_{inv} = 6V$ 並且反相器的輸出為高位準。

因此，經由在圖素的發光期間設置規則並且周期性變化的類比信號電位 V_{sup} 到信號線 4906 上，那麼可控制圖 50c 所示的不發光狀態和圖 50d 所示的發光狀態。

注意，如實施例模式 1 中的圖 43a 到 43g 所示，作為類比信號電位 V_{sup} ，可設置波形 4301，波形 4302，波形 4303，波形 4304，波形 4305，波形 4306，或者波形 4307，或者連續設置他們中的多個。

經由連續設置波形，可在一框內分散發光時間。因此，框頻可表現為被提高並且可防止螢幕閃爍。

此外，根據本實施例模式中所示的圖素結構，可減少電晶體和導線的數量，由此可增加圖素的影像寬高比，可實現高清晰度顯示。

此外，當在具有高影像寬高比的圖素和具有低影像寬高比的圖素中得到相同的亮度時，與具有低影像寬高比的圖素相比，在具有高影像寬高比的圖素中可減小發光元件的發光度，這樣可提高發光元件的可靠性。特別是，在其中 EL 元件用作發光元件的情況下，可提高 EL 元件的可靠性。

[實施例 2]

在本實施例中，參考圖 54 描述圖 6 中所示的圖素結構的設計。

該圖素的電路包括驅動電晶體 5401，並聯連接的電

(153)

容器 5402a 和電容器 5402b，切換電晶體 5403，圖素電極 5404，電位供應線（照明線）5405，信號線（資料線）5406，以及掃描線（重設線）5407。注意，將 p 型電晶體用作驅動電晶體 5401，將 n 型電晶體用作切換電晶體 5403。

注意，圖素電極 5404 對應於圖 6 所示的圖素的發光元件 604 的陽極。因此，當含有機物的層和對向電極（對應於發光元件 604 的陰極）形成在圖素電極 5404 上時，發光元件 604 形成在其中含有機物的層夾在圖素電極 5404 和對向電極之間的區域中。

驅動電晶體 5401 的第一端（源極端或者汲極端）連接到電位供應線 5405，其閘極端經由電容器 5402 連接到信號線 5406，其第二端（源極端或者汲極端）連接到圖素電極 5404。此外，驅動電晶體 5401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）經由切換電晶體 5403 彼此連接。因此，當切換電晶體 5403 導通時，驅動電晶體 5401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為導通。接著，當切換電晶體 5403 關斷時，驅動電晶體 5401 的閘極端和第二端（源極端或者汲極端）之間的部分變為不導通，此時驅動電晶體 5401 的閘極端（或者第二端）的電位和信號線 5406 的電位之間的電位差（電壓）保持在電容器 5402 中。

注意，在一列圖素中，將使得任何圖素中輸入用於發光的視頻信號的發光元件發光的電流輸入到電位供應線

(154)

5405 上。因此，電位供應線 5405 的線電阻高，壓降受影響，這樣不能將期望電位設置到遠離將電位設置到電位供應線 5405 的驅動器電路的圖素上。因此，較佳採用銅（Cu）作為電位供應線 5405 的材料，從而形成低電阻導線。

由於驅動電晶體 5401 是 p 型電晶體，其載流子的遷移率 μ 與 n 型電晶體相比通常很低。因此，在其中將 p 型電晶體用於驅動電晶體 5401 的情況下，要求驅動電晶體的通道寬度 W 和通道長度 L 之間的比 W/L 很大，以便提供合適的電流到發光元件。另一方面，由於切換電晶體 5403 是 n 型電晶體，載流子的遷移率 μ 很大，因此，可減小 W/L。此外，形成 LDD 區以減小關斷電流，另外，切換電晶體 5403 可以是多閘極極電晶體，從而減小閘極-汲極電流。因此，增加了其通道長度。因此，較佳地將切換電晶體 5403 形成為具有較小的 W/L。注意，在本實施例中，切換電晶體 5403 具有三閘極結構，然而，其也可具有雙閘極結構，閘極的數量並不受限制。

因此，考慮到通道寬度 W 和通道長度 L 之間的比 W/L，較佳的是將驅動電晶體 5401 和切換電晶體 5403 排列在使得流過電晶體的電流的各個方向彼此垂直的各個方向上。這樣的結果是，在圖素的設計中，可實現有效的排列，從而使得構成圖素的元件（電晶體或者電容器）或者導線的面積很小，其中構成圖素的元件（電晶體或者電容器）或者導線是黑色矩陣。

(155)

此外，考慮驅動電晶體 5401 的通道寬度 W 增加，由於成為其連接到電位供應線 5405 的第一端的雜質區面積增加，因此其被較佳的設置成與電位供應線 5405 重疊。也就是說，將驅動電晶體 5401 較佳地進行設置，使得流過電位供應線 5405 的電流方向與流過驅動電晶體 5401 的電流方向彼此垂直。

此外，將與視頻信號對應的類比信號電位輸入到信號線 5406 中，因此信號線 5406 較佳地由與電晶體的源極電極和汲極電極相同的材料形成，其線電阻低。此外，由於信號線 5406 在圖素的一側方向延伸，並且在該圖素設計中，在矩形形狀的圖素的長度側方向上延伸，其面積變大。因此，將信號線 5406 用於電容器的頂部電極。其底部電極由與電晶體的閘極電極相同的材料形成。因此，電容器 5402a 和電容器 5402b 形成在電晶體的層間絕緣膜夾在頂部電極和底部電極之間的地方。電容器 5402a 和電容器 5402b 各自的頂部電極彼此連接，其各自的底部電極彼此連接。因此，結果是，電容器 5402a 和電容器 5402b 並聯連接。因此，它們可被認為是具有經由簡單疊加電容器 5402a 和電容器 5402b 的各個靜電電容值而得到的合成電容值的一個電容器 5402。因此，電容器 5402a 和電容器 5402b 對應於圖 6 所示的電容器 602。

注意，要求電容器 602 保持電壓一個特定的時間。因此，需要具有大電容值的可積累大電荷量的電容器。為了增加電容器 602 的電容值，儘管夾在形成電容器 602 的電

(156)

極之間的介電質可由高介電常數材料形成，或者其膜厚度可能很薄，這要求改變製造程序，從而形成了限制。另一方面，經由增加電容器 602 的電極面積，可容易增加電容值。

在此，在具有圖 54 所示的圖素的顯示裝置中，以矩陣形式排列圖素，其中該矩陣對應於在行方向上設置電位供應線並且在列方向上設置信號線，在與圖素行方向（長度側方向）上的長度相同的長度上的信號線 5406 用作每個圖素的電容器 5402 的頂部電極。

也就是說，具有大電容值的電容器 5402 可由信號線 5406 實現，其基本為黑色矩陣，這樣，可減小為形成電容器 5402 而單獨提供的區域。因此，可強烈增加影像寬高比。

另外，由於電容器 5402 保持電壓一個特定時間，因此必須防止儲存的電荷放電。因此，較佳的是切換電晶體 5403 的漏電流（關斷電流或者閘極-汲極電流）減小。本實施例圖素中的切換電晶體 5403 具有低濃度雜質區（也稱作“LDD”），並採用多閘極結構，從而減小切換電晶體 5403 的漏電流。

此外，在本實施例的圖素中，將切換電晶體 5403 和驅動電晶體 5401 設置在各自的通道長度方向彼此垂直的方向上，這樣構成圖素的元件可有效設置在成為圖素的黑色矩陣的區域中。

此外，如本實施例中的圖素中，經由將電容器形成為

(157)

長度大致與圖素的長度側方向，可實現具有足夠高電壓保持容量的電容器。此外，經由採用信號線 5406 作為頂部電極，可將電容器 5402 形成在成為黑色矩陣的導線的區域中，從而可極大增加圖素的影像寬高比。

〔實施例 3〕

在本實施例中，參考圖 47 描述的是移動式電話的結構的實施例，其顯示部採用使用本發明的圖素結構的顯示裝置。

將顯示面板 4710 包括在殼體 4700 中從而成為可拆卸的。根據顯示面板 4710 的尺寸，殼體 4700 的形式和尺寸可任意改變。具有顯示面板 4710 的殼體 4700 固定在印刷電路板 4701 中從而形成模組。

顯示面板 4710 經由 FPC 4711 連接到印刷電路板 4701 上。在印刷電路板 4701 上，形成揚聲器 4702，麥克風 4703，發送和接收電路 4704，以及包括 CPU，控制器等等的信號處理電路 4705。將該模組，輸入裝置 4706，以及電池 4707 進行組合，將其儲存在外殼 4709 中。將顯示面板 4710 的圖素區設置成可以從形成在外殼中的視窗 4712 看到。

經由採用 TFT 在相同基體上形成圖素區和一部分週邊驅動器電路（在多個驅動器電路中操作頻率較低的驅動器電路）而形成顯示面板 4710，在 IC 晶片上形成一部分週邊驅動器電路（在多個驅動器電路中操作頻率高的驅動

(158)

器電路)，經由 COG（玻璃晶片）將 IC 晶片安裝到顯示面板 4710 上。可替換地，可經由採用 TAB（捲帶式自動接合）或者印刷電路板而將 IC 晶片連接到玻璃基體上。注意，圖 42a 例舉了這樣的一種顯示面板的結構實例，其中該顯示面板為一部分週邊驅動器電路形成在與圖素區相同的基體上，具有另一部分週邊驅動器電路的 IC 晶片經由 COG 等進行安裝。經由採用上述結構，可減小顯示裝置的功率耗損，並且可延長移動式電話的平均電荷壽命。此外，實現了移動式電話的成本降低。

可將實施例模式 1-6 所述的圖素結構任意應用到圖素區上。

例如，應用實施例模式 3 所述的圖 7 的圖素結構，經由具有相同導電類型的電晶體將圖素區和週邊驅動器電路形成在與圖素區相同的基體，減少了製造程序，從而實現了成本降低。

可替換地，經由應用實施例模式 2 所述的圖 56 的圖素結構，可使發光時間變長，這樣可減小發光元件的暫態發光度，提高發光元件的可靠性。

此外，經由採用緩衝器電路來轉換設置到掃描線或者信號線上的信號阻抗以提高電流源容量，防止了信號延遲，可縮短一系列圖素的寫入時間。因此，可提供高清晰度顯示裝置。

此外，為了進一步減小功率耗損，圖素區可採用 TFT 在基體上形成，所有的週邊驅動器電路可形成在 IC 晶片

(159)

上，IC 晶片可經由 COG（玻璃晶片）等安裝到顯示面板上，如圖 42b 所示。

注意，本實施例中所述的結構是移動式電話的一個實例，本發明的圖素結構不僅可應用到具有上述結構的移動式電話中，而且可應用到具有各種結構的移動式電話中。

〔實施例 4〕

圖 45 例舉了組合顯示面板 4501 和電路板 4502 的 EL 模組。顯示面板 4501 包括圖素區 4503，掃描線驅動器電路 4504，信號線驅動器電路 4505。在電路板 4502 上，形成控制電路 4506，信號分頻電路 4507 等。顯示面板 4501 和電路板 4502 經由連接導線 4508 彼此連接。作為連接導線，可使用 FPC 等等。

經由採用 TFT 在相同基體上形成圖素區和一部分週邊驅動器電路（在多個驅動器電路中操作頻率低的驅動器電路）而形成顯示面板 4501，在 IC 晶片上形成一部分週邊驅動器電路（在多個驅動器電路中操作頻率高的驅動器電路），將 IC 晶片經由 COG（玻璃晶片）等等安裝到顯示面板 4501 上。可替換地，採用 TAB（自動帶黏合）或者印刷電路板將 IC 晶片安裝到顯示面板 4501 上。注意，圖 42a 例舉了這樣的結構實例，其中一部分週邊驅動器電路形成在與圖素區相同的基體上，具有另一部分週邊驅動器電路的 IC 晶片經由 COG 等進行安裝。

在圖素區中，可任意使用實施例模式 1 到 6 所述的圖

(160)

素結構。

例如，應用實施例模式 3 所述的圖 7 的圖素結構，經由具有相同導電類型的電晶體將圖素區和週邊驅動器電路形成在與圖素區相同的基體，減少了製造程序，從而實現了成本降低。

可替換地，經由應用實施例模式 2 所述的圖 56 的圖素結構，可使發光時間變長，這樣可減小發光元件的暫態發光度，提高發光元件的可靠性。

此外，經由採用緩衝器電路來轉換設置到掃描線或者信號線上的信號阻抗以提高電流源容量，防止了信號延遲，可縮短一系列圖素的寫入時間。因此，可提供高清晰度顯示裝置。

此外，爲了進一步減小功率耗損，圖素區可採用 TFT 在基體上形成，所有的週邊驅動器電路可形成在 IC 晶片上，IC 晶片可經由 COG（玻璃晶片）等等安裝到顯示面板上。

此外，經由應用實施例模式 3 所述的圖 7 的圖素結構，圖素可僅由 n 型電晶體形成，這樣非晶半導體（例如非晶矽）可用作電晶體的半導體層。也就是說，在難於形成均勻結晶半導體膜的地方可製造大的顯示裝置。此外，經由採用非晶半導體膜作爲構成圖素的電晶體的半導體層，可減少製造程序，並且可實現製造成本的降低。

較佳的是，在其中將非晶半導體膜應用到構成圖素的電晶體的半導體層時，圖素區可採用 TFT 在基體上形成

(161)

，所有的週邊驅動器電路可形成在 IC 晶片上，並且 IC 晶片可經由 COG（玻璃晶片）安裝到顯示面板上。圖 42b 例舉了這種結構的實例，其中圖素區形成在基體上，將具有週邊驅動器電路的 IC 晶片經由 COG 等安裝到基體上。

由上述 EL 模組可完成 EL TV 接收器。圖 46 是例舉 EL TV 接收器的主要結構的方塊圖。調諧器 4601 接收視頻信號和音頻信號。視頻信號由視頻信號放大器電路 4602，視頻信號處理電路 4603，以及控制電路 4506 進行處理，其中視頻信號處理電路 4603 用於將從視頻信號放大器電路 4602 輸出的信號轉換成分別對應於紅色，綠色和藍色的顏色信號，控制電路 4506 用於將視頻信號轉換成驅動器電路的輸入格式。控制電路 4506 輸出信號到掃描線側和信號線側的每一個。在以數位模式進行驅動時，可採用這樣的結構，其中，信號分頻電路 4507 設置在信號線側，以在分頻成 m 個信號的同時提供輸入信號。

將由調諧器 4601 接收的音頻信號發送到音頻信號放大器電路 4604，其輸出經由音頻信號處理電路 4605 提供應揚聲器 4606。控制電路 4607 接收接收站（所接收的頻率）資料以及來自輸入部 4608 的音量控制資料，並且發送信號給調諧器 4601 以及音頻信號處理電路 4605。

經由將圖 45 所示的 EL 模組組合到殼體 44001 中，可完成 TV 接收器，如圖 44A 所示。顯示部 44003 由 EL 模組構成。此外，任意提供揚聲器部 44004，視頻輸入端 44005 等。

(162)

不必說，本發明可應用到除 TV 接收器以外的各種裝置中，例如個人電腦的監視器，並且特別是應用到例如資訊顯示面板的車站或者飛機上的大型顯示媒體，以及街道上的廣告板。

本申請根據 2005 年 3 月 18 日在日本專利局提交的序行號為 no.2005080214 的日本專利申請，其全部內容在此被引作參考。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示本發明的圖素結構。

圖 2 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置。

圖 3 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖。

圖 4 顯示本發明的圖素結構。

圖 5 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖。

圖 6 顯示本發明的圖素結構。

圖 7 顯示本發明的圖素結構。

圖 8 顯示本發明的圖素結構。

圖 9 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖。

圖 10 顯示本發明的圖素結構。

圖 11 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖。

。

圖 12 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置。

圖 13 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置。

圖 14 顯示上升和下降過程中信號延遲的發生。

(163)

圖 15a 到 15d 分別顯示應用到具有本發明的圖素結構的顯示裝置上的緩衝器電路。

圖 16a 和 16b 分別顯示應用到具有本發明圖素結構的顯示裝置的緩衝器電路。

圖 17 顯示應用到具有本發明圖素結構的顯示裝置的 D/A 轉換器電路的實例。

圖 18 顯示應用到具有本發明圖素結構的顯示裝置的 D/A 轉換器電路的實例。

圖 19a 和 19b 是例舉具有本發明圖素結構的顯示面板的示意圖。

圖 20a 和 20b 是分別顯示應用到具有本發明圖素結構的顯示裝置的發光元件的實例。

圖 21a 到 21c 是分別例舉發光元件的發光結構的示意圖。

圖 22 是用於採用濾色器實現全色顯示的顯示面板的剖面圖。

圖 23a 和 23b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

圖 24a 和 24b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

圖 25a 和 25b 分別是本發明顯示裝置的結構圖。

圖 26a 和 26b 分別顯示具有本發明圖素結構的顯示面板。

圖 27a 和 27b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

圖 28a 和 28b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

圖 29a 和 29b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

(164)

圖 30a 和 30b 分別是顯示面板的局部剖面圖。

圖 31a 和 31b 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 32a 和 32b 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 33 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 34 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 35a 和 35b 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 36a 和 36b 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 37 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 38 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 39 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 40 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 41a 和 41b 顯示應用到本發明顯示裝置的信號線驅動電路的實例。

圖 42a 和 42b 分別例舉具有本發明圖素結構的顯示面

(165)

板。

圖 43a 到 43g 分別例舉周期性變化的波形。

圖 44a 到 44h 是顯示其中具有本發明圖素結構的顯示裝置應用到圖素區域的電子裝置的實例的示意圖。

圖 45 顯示 EL 模組的實例。

圖 46 是顯示 EL TV 接收器的主要構件的方塊圖。

圖 47 例舉可應用本發明的移動式電話的實例。

圖 48 顯示本發明的圖素結構。

圖 49 顯示本發明的圖素結構。

圖 50a 到 50d 例舉本發明圖素結構的操作。

圖 51 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖

。

圖 52 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖

。

圖 53 顯示本發明的圖素結構。

圖 54 例舉圖素佈線。

圖 55 顯示反相器的特性。

圖 56 顯示本發明的圖素結構。

圖 57 顯示具有本發明圖素結構的顯示裝置的時序圖

。

圖 58 顯示本發明的顯示裝置。

圖 59a1 到 59a3 分別例舉提供應信號線的視頻信號和三角波電位之間的關係。

圖 60a1 到 60a3 分別例舉提供應信號線的視頻信號和

(166)

三角波電位之間的關係。

圖 61 顯示本發明的圖素結構。

圖 62 是本發明顯示面板的剖面圖。

圖 63 a 和 63 b 分別顯示本發明顯示面板的結構。

圖 64 顯示本發明顯示面板的圖素區。

圖 65 顯示本發明顯示面板的圖素區。

圖 66 顯示本發明的圖素結構。

圖 67 顯示本發明的圖素結構。

圖 68 a 到 68 c 分別顯示本發明的圖素結構。

圖 69 顯示本發明的圖素結構。

圖 70 顯示本發明的圖素結構。

圖 71 顯示本發明的圖素結構。

圖 72 顯示本發明的圖素結構。

圖 73 顯示本發明的圖素結構。

圖 74 顯示本發明的圖素結構。

圖 75 顯示本發明的圖素結構。

圖 76 顯示本發明的圖素結構。

圖 77 顯示本發明的圖素結構。

圖 78 顯示本發明的圖素結構。

圖 79 顯示本發明的圖素結構。

【主要元件符號說明】

101：驅動電晶體

102：電容器

(167)

103：開關

104：發光元件

105：電位供應線（照明線）

106：信號線（資料線）

107：掃描線（重設線）

108：陰極

201：電位供應線驅動器電路

202：掃描線驅動器電路

203：信號線驅動器電路

204：圖素區

205：圖素

206：驅動電晶體

207：電容器

208：開關

209：發光元件

210：陰極

R1-Rm：掃描線

I1-Im：電位供應線

D1-Dn：信號線

4801：圖素

401：驅動電晶體

402：電容器

403：開關

404：發光元件

(168)

405：電位供應線（照明線）

406：信號線（資料線）

407：掃描線（重設線）

408：陽極

5601：驅動電晶體

5602：電容器

5603：第一開關

5604：發光元件

5605：電位供應線

5606：第二開關

5607：第三開關

5608：掃描線（重設線）

5609：第一信號線（資料1線）

5610：第二信號線（資料2線）

5611：陰極

5310：第二信號線（導線）

601：電晶體

602：電容器

603：驅動電晶體

604：發光元件

605：電位供應線（照明線）

606：信號線（資料線）

607：掃描線（重設線）

608：陰極

(169)

801：驅動電晶體

802：電容器

803：切換電晶體

804：發光元件

805：陰極

806：信號線（資料線）

807：掃描線（重設線）

701：驅動電晶體

702：電容器

703：切換電晶體

704：發光元件

705：電位供應線（照明線）

706：信號線（資料線）

707：掃描線（重設線）

708：陽極

1001：驅動電晶體

1002：電容器

1003：切換電晶體

1004：發光元件

1005：陽極

1006：信號線（資料線）

1007：掃描線（重設線）

5301：驅動電晶體

5302：電容器

(170)

5303：開關

5304：發光元件

5305：電位供應線（照明線）

5306：信號線（資料線）

5307：掃描線（重設線）

5308：陰極

5309：反向偏壓開關

1201：電位供應線驅動器電路

1202：信號線驅動器電路

1203：掃描線驅動器電路

1204：圖素區

1205：圖素

1206：驅動電晶體

1208：開關

1209：發光元件

5801R：三角波電位產生電路

5801G：三角波電位產生電路

5801B：三角波電位產生電路

5802：切換電晶體

5803：圖素區

5804：圖素

6601：電晶體

6602：電容器

6603：電晶體

(171)

6604 : 電 晶 體

6605 : 電 晶 體

6606 : 電 容 器

6607 : 發 光 元 件

6608 : 信 號 線

6609 : 掃 描 線

6610 : 電 源 線

6612 : 信 號 線 (導 線)

6613 : 導 線

6701 : 驅 動 電 晶 體 (第 一 電 晶 體)

6702 : 互 補 電 晶 體 (第 二 電 晶 體)

6703 : 電 容 器

6704 : 開 關

6705 : 發 光 元 件

6706 : 掃 描 線

6707 : 信 號 線

6708 : 電 源 線

6709 : 對 向 電 極

6710 : 輸 入 端

6711 : 輸 出 端

6712 : 導 線

6801 : 開 關

6802 : 開 關

6803 : 開 關

(172)

6901：驅動電晶體（第一電晶體）

6902：互補電晶體（第二電晶體）

6903：電容器

6904：開關

6905：發光元件

6906：掃描線

6907：第一開關

6908：第二開關

6909：第一信號線

6910：第二信號線

6911：電源線

6912：對向電極

6913：輸入端

6914：輸出端

7001：驅動電晶體（第二電晶體）

7002：互補電晶體（第三電晶體）

7003：電容器

7004：切換電晶體（第一電晶體）

7005：發光元件

7006：掃描線

7007：信號線

7008：電源線

7009：對向電極

7010：輸入端

(173)

7011：輸出端

7201：驅動電晶體（第二電晶體）

7202：互補電晶體（第三電晶體）

7203：電容器

7204：切換電晶體（第一電晶體）

7205：發光元件

7206：掃描線

7207：第一開關

7208：第二開關

7209：第一信號線

7210：第二信號線

7211：電源線

7301：驅動電晶體

7302：電容器

7303：開關

7304：發光元件

7305：電源線

7306：信號線

7307：掃描線

7308：對向電極

7309：開關

7901：開關

7902：導線

7401：驅動電晶體

(174)

7402 : 電 容 器

7403 : 第 一 開 關

7404 : 發 光 元 件

7405 : 電 源 線

7406 : 第 二 開 關

7407 : 第 三 開 關

7408 : 掃 描 線

7409 : 第 一 信 號 線

7410 : 第 二 信 號 線

7411 : 陰 極

7501 : 驅 動 電 晶 體

7502 : 電 容 器

7503 : 第 一 開 關

7504 : 第 二 開 關

7505 : 發 光 元 件

7506 : 第 一 掃 描 線

7507 : 第 二 掃 描 線

7508 : 信 號 線

7509 : 電 源 線

7510 : 導 線

7601 : 驅 動 電 晶 體

7602 : 電 容 器

7603 : 第 一 開 關

7604 : 第 二 開 關

(175)

7605 : 發 光 元 件

7606 : 第 三 開 關

7607 : 第 四 開 關

7608 : 第 一 掃 描 線

7609 : 第 二 掃 描 線

7610 : 第 一 信 號 線

7611 : 第 二 信 號 線

7612 : 電 源 線

7613 : 導 線

7701 : 電 晶 體

7702 : 電 容 器

7703 : 開 關

7704 : 放 大 器

7705 : 發 光 元 件

7706 : 信 號 線

7707 : 掃 描 線

7708 : 電 源 線

7709 : 導 線

7710 : 導 線

7801 : 電 晶 體

7802 : 電 容 器

7803 : 開 關

7804 : 開 關

7805 : 發 光 元 件

(176)

7806：信號線

7807：第一掃描線

7808：第二掃描線

6101：驅動電晶體

6102：電容器

6103：開關

6104：發光元件

6105：電位供應線（照明線）

6106：信號線（資料線）

6107：掃描線（重設線）

6108：互補電晶體

6109：陰極

6110：導線

6201：基體

6202：基底膜

6203：通道形成區

6204：雜質區

6205：通道形成區

6206：閘極絕緣膜

6207：閘極電極

6208：樹脂膜

6209：第一電極

6210：第二層間絕緣膜

6211：圖素電極

(177)

6212：絕緣體

6213：含有機化合物的層

6214：對向電極

6215：電晶體

6216：發光元件

6217：連結區

6218：無機絕緣膜

6219：導線

6220：雜質區

6221：低濃度雜質區（LDD區）

6222：側壁

6223：電晶體

6224：第二電極

6301：信號線驅動器電路

6302：掃描線驅動器電路

6303：圖素區

6300：基體

6304：可撓印刷電路（FPC）

6305：IC晶片

6306：區域

6307：含有機化合物的層

6401：圖素電極

6402：導線

6316：區域

(178)

6317：含有機化合物的層

6501：圖素電極

6502：導線

1401：電阻器

1402：電容器

1403：輸入脈波

1404：輸出脈波

1301：緩衝器電路

1302：緩衝器電路

1303：緩衝器電路

1501：電壓隨耦器電路

1502：n型電晶體

1503：p型電晶體

1504：源極隨耦器電晶體

1505：電流源

1506：源極隨耦器電晶體

1604：源極隨耦器電晶體

1605：電容器

1606：第一開關

1607：第二開關

1608：第三開關

1609：電流源

1610：電壓源

1507：二極體連接的電晶體

(179)

2501：基體

2502：圖素區

2503：電位供應線驅動器電路

2504：掃描線驅動器電路

2505：信號線驅動器電路

2506：可撓印刷電路（FPC）

3101：脈波輸出電路

3102：第一鎖存器電路

3103：第二鎖存器電路

3104：D/A轉換器電路

3105：寫入週期／發光週期選擇電路

3106：類比緩衝器電路

3301：脈波輸出電路

3302：第一鎖存器電路

3303：第二鎖存器電路

3304：D/A轉換器電路（DAC）

3305：寫入週期／發光週期選擇電路

3306：類比緩衝器電路

3307：切換電路

3308：三角波電位產生電路

3309：正反器電路（FFs）

3107：校正電路

3701：脈波輸出電路

3702：第一鎖存器電路

(180)

- 3703：第二鎖存器電路
- 3704：D/A轉換器電路
- 3705：寫入週期／發光週期選擇電路
- 3706：類比緩衝器電路
- 3707：切換電路
- 3708：三角波電位產生電路
- 3709：正反器電路
- 3201：脈波輸出電路
- 3202：第一類比鎖存器電路
- 3203：第二類比鎖存器電路
- 3204：寫入週期／發光週期選擇電路
- 3205：類比緩衝器電路
- 3401：脈波輸出電路
- 3402：第一類比鎖存器電路
- 3403：第二類比鎖存器電路
- 3404：寫入週期／發光週期選擇電路
- 3405：類比緩衝器電路
- 3406：切換電路
- 3407：三角波電位產生電路
- 3801：脈波輸出電路
- 3802：第一類比鎖存器電路
- 3803：第二類比鎖存器電路
- 3804：寫入週期／發光週期選擇電路
- 3805：類比緩衝器電路

(181)

- 3806：切 換 電 路
- 3807：正 反 器 電 路
- 3901：脈 波 輸 出 電 路
- 3902：第 一 數 位 鎖 存 器 電
- 3903：第 二 類 比 鎖 存 器 電 路
- 3904：D/A 轉 換 器 電 路 (DAC)
- 3905：類 比 緩 衝 器 電 路
- 3906：三 角 波 電 位 產 生 電 路
- 3907：正 反 器 電 路 (FFs)
- 390：信 號 線
- 410：第 一 信 號 線
- 411：第 二 信 號 線
- 391：第 二 信 號 線
- 4001：脈 波 輸 出 電 路
- 4002：第 一 類 比 鎖 存 器 電 路
- 4003：第 二 類 比 鎖 存 器 電 路
- 4004：類 比 緩 衝 器 電 路
- 4005：三 角 波 電 位 產 生 電 路
- 4006：正 反 器 電 路 (FFs)
- 4101：脈 波 輸 出 電 路
- 4102：第 一 開 關 群 組
- 4103：第 二 開 關 群 組
- 4111：脈 波 輸 出 電 路
- 4112：開 關 群 組

(182)

1901：信號線驅動器電路（資料線驅動器）

1902：圖素區

1903：電位供應線驅動器電路（照明線驅動器）

1906：掃描線驅動器電路（重設線驅動器）

1904：密封基體

1905：密封劑

1907：空間

1908：導線

1909：可撓印刷電路（FPC）

1919：IC晶片

1910：基體

1920：n型TFT

1921：n型TFT

1911：切換TFT

1912：驅動TFT

1913：第一電極

1914：絕緣體

1916：含有機化合物的層

1917：第二電極（陰極）

1918：IC晶片

4200：基體

4202：圖素區

4203：電位供應線驅動器電路

4204：掃描線驅動器電路

(183)

4205：可撓印刷電路（FPC）

4206：IC 晶片

4207：IC 晶片

4208：密封基體

4209：密封劑

4211：信號線驅動器電路

4210：基體

4212：圖素區

4213：掃描線驅動器電路

4214：電位供應線驅動器電路

4215：可撓印刷電路（FPC）

4216：IC 晶片

4217：IC 晶片

4218：密封基體

4219：密封劑

2601：週邊驅動器電路

2600：基體

2602：圖素區

2604：可撓印刷電路（FPC）

2605：IC 晶片

2606：IC 晶片

2607：密封基體

2608：密封劑

2610：密封劑

(184)

2611：週邊驅動器電路

2612：圖素區

2613：可撓印刷電路（FPC）

2614：可撓印刷電路（FPC）

2002：陽極

2003：電洞注入層

2004：電洞運輸層

2005：發光層

2006：電子運輸層

2007：電子注入層

2008：陰極

2001：基體

2011：基體

2012：陽極

2013：電洞注入層

2014：電洞運輸層

2015：發光層

2016：電子運輸層

2017：電子注入層

2018：陰極

2100：基體

2101：驅動器 TFT

2102：第一電極

2103：含有機化合物的層

(185)

2104：第二電極

2200：基體

2201：驅動器 TFT

2202：基底膜

2203：第一電極

2204：含有機化合物的層

2205：第二電極

2206G：綠色濾色器

2206R：紅色濾色器

2206B：藍色濾色器

2207：黑色矩陣（BM）

23101：基體

23102：基底膜

23103：通道形成區

23105：雜質區

23106：通道形成區

23107：LDD 區

23108：雜質區

23109：閘極絕緣膜

23110：閘極電極

23111：頂部電極

23112：層間絕緣膜

23113：導線

23114：圖素電極

(186)

23115：第二層間絕緣體

23116：含有機化合物的層

23117：對向電極

23118：驅動電晶體

23119：電容器

23120：發光元件

23301：第二頂部電極

23302：電容器

24101：基體

24102：基底膜

24103：通道形成區

24105：雜質區

24107：閘極電極

24108：第一電極

24109：第一層間絕緣膜

24110：導線

24111：第二電極

24112：第二層間絕緣膜

24113：圖素電極

24114：第三電極

24115：絕緣體

24116：含有機化合物的層

24117：對向電極

24118：驅動電晶體

(187)

- 24119：電 容 器
- 24120：發 光 元 件
- 2701：基 體
- 2702：基 底 膜
- 2703：閘 極 電 極
- 2704：第 一 電 極
- 2705：層 間 絕 緣 膜
- 2706：通 道 形 成 區
- 2707：LDD 區
- 2708：雜 質 區
- 2709：通 道 形 成 區
- 2710：LDD 區
- 2711：雜 質 區
- 2712：第 一 層 間 絕 緣 膜
- 2713：導 線
- 2714：第 三 電 極
- 2715：開 口
- 2716：第 二 層 間 絕 緣 膜
- 2717：圖 素 電 極
- 2718：絕 緣 體
- 2719：含 有 機 化 合 物 的 層
- 2720：對 向 電 極
- 2721：發 光 元 件
- 2722：驅 動 電 晶 體

(188)

2723 : 電 容 器

2724 : 第 四 電 極

2725 : 第 三 電 極

2801 : 基 體

2802 : 基 底 膜

2803 : 圖 素 電 極

2804 : 第 一 電 極

2805 : 導 線

2806 : 導 線

2807 : n 型 半 導 體 層

2808 : n 型 半 導 體 層

2809 : 半 導 體 層

2810 : 閘 極 絕 緣 膜

2811 : 絕 緣 膜

2812 : 閘 極 閘 極

2813 : 第 二 閘 極

2814 : 層 間 絕 緣 膜

2815 : 含 有 機 化 合 物 的 層

2816 : 對 向 電 極

2817 : 發 光 元 件

2818 : 驅 動 電 晶 體

2819 : 電 容 器

2820 : 第 一 電 極

2901 : 基 體

(189)

- 2902：基底膜
- 2903：閘極閘極
- 2904：第一電極
- 2905：閘極絕緣膜
- 2906：半導體層
- 2907：半導體層
- 2908：n型半導體層
- 2909：n型半導體層
- 2910：n型半導體層
- 2911：導線
- 2912：導線
- 2913：導體層
- 2914：圖素電極
- 2915：絕緣體
- 2916：含有機化合物的層
- 2917：對向電極
- 2918：發光元件
- 2919：驅動電晶體
- 2920：電容器
- 2921：第二電極
- 2922：第一電極
- 3001：絕緣體
- 44001：殼體
- 44002：支撐支座

(190)

44003：顯示部

44004：揚聲器部

44005：視頻輸入端

44101：主體

44102：顯示部

44103：影像接收部

44104：操作鍵

44105：外部連接埠

44106：塊門

44201：主體

44202：殼體

44203：顯示部

44204：鍵盤

44205：外部連接埠

44206：指向滑鼠

44301：主體

44302：顯示部

44303：開關

44304：操作鍵

44305：紅外線埠

44401：主體

44402：殼體

44403：顯示部 A

44404：顯示部 B

(191)

44405：記錄媒體讀取部

44406：操作鍵

44407：揚聲器部

44501：主體

44502：顯示部

44503：支架部

44601：主體

44602：顯示部

44603：殼體

44604：外部連接埠

44605：遙控接收部

44606：影像接收部

44607：電池

44608：音頻輸入部

44609：操作鍵

44610：接目鏡

44701：主體

44702：殼體

44703：顯示部

44704：音頻輸入部

44705：音頻輸出部

44706：操作鍵

44707：音頻輸入部

44708：天線

(192)

4901：驅動電晶體

4902：電容器

4903：開關

4904：發光元件

4905：電位供應線

4906：信號線

4908：導線

5404：圖素電極

5401：驅動電晶體

5402a：電容器

5402b：電容器

5403：切換電晶體

5405：電位供應線（照明線）

5406：信號線（資料線）

5407：掃描線（重設線）

4700：殼體

4701：印刷電路板

4702：揚聲器

4703：麥克風

4704：發送和接收電路

4705：信號處理電路

4706：輸入裝置

4707：電池

4709：外殼

(193)

- 4710：顯示面板
- 4711：可撓印刷電路（FPC）
- 4712：外殼
- 4501：顯示面板
- 4502：電路板
- 4503：圖素區
- 4504：掃描線驅動器電路
- 4505：信號線驅動器電路
- 4506：控制電路
- 4507：信號分頻電路
- 4508：連接導線
- 4601：調諧器
- 4602：視頻信號放大器電路
- 4603：視頻信號處理電路
- 4604：音頻信號放大器電路
- 4605：音頻信號處理電路
- 4606：揚聲器
- 4607：控制電路
- 4608：輸入部
- 44001：殼體
- 44003：顯示部
- 44004：揚聲器部
- 44005：視頻輸入端

十、申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括：

信號線驅動器；

掃描線驅動器；

電源線驅動器；

第一導線和第二導線，各自係電連接至該信號線驅動器；

第三導線，係電連接至該電源線驅動器；

第四導線，係電連接至該掃描線驅動器；以及

第一圖素和第二圖素，各自包括：

第一電晶體，其包括閘極端、第一端和第二端；

發光元件，其包括陰極、陽極和插置於該陽極與該陰極之間的發光層，該發光元件係電連接至該第一電晶體的該第二端；

電容器，其包括第一電極和第二電極，該第一電極係電連接至該第一電晶體的該閘極端；及

第二電晶體，其包括閘極端、第一端和第二端，該第二電晶體的該第一端係電連接至該第一電晶體的該閘極端，並且該第二電晶體的該第二端係電連接至該第一電晶體的該第二端，

其中，該第一圖素之該第一電晶體的該第一端和該第二圖素之該第一電晶體的該第一端係經由該第三導線而被電連接至該電源線驅動器，

其中，該第一圖素之該電容器的該第二電極係電連接

至該第一導線，

其中，該第二圖素之該電容器的該第二電極係電連接至該第二導線，

其中，該第一圖素之該第二電晶體的該閘極端和該第二圖素之該第二電晶體的該閘極端係經由該第四導線而被電連接至該掃描線驅動器，

其中，該信號線驅動器係組構成在寫入周期期間將視頻信號供應至該第一導線和該第二導線，

其中，該信號線驅動器係組構成在接著該寫入周期之後的發光周期期間將具有波形的類比電位供應至該第一導線和該第二導線，且

其中，供應至該第一導線之視頻信號的最大振幅係不同於供應至該第二導線之視頻信號的最大振幅，使得在該第一圖素和該第二圖素被組構成發射不同顏色之光的情況中，該第一圖素之該發光元件的第一光發射長度係不同於該第二圖素之該發光元件的第二光發射長度，並且

其中，不管該第一導線之該發光元件之光發射的顏色和該第二導線之該發光元件之光發射的顏色，供應至該第一導線之具有波形的類比電位和供應至該第二導線之具有波形的類比電位具有相同的振幅。

2.一種電子設備，其中，如申請專利範圍第 1 項的顯示裝置係包含在顯示部中。

3.如申請專利範圍第 2 項的電子設備，其中，該電子設備為照相機、電腦、可攜帶型影像重現裝置、護目鏡型顯示器和移動式電話的其中一者。

圖1

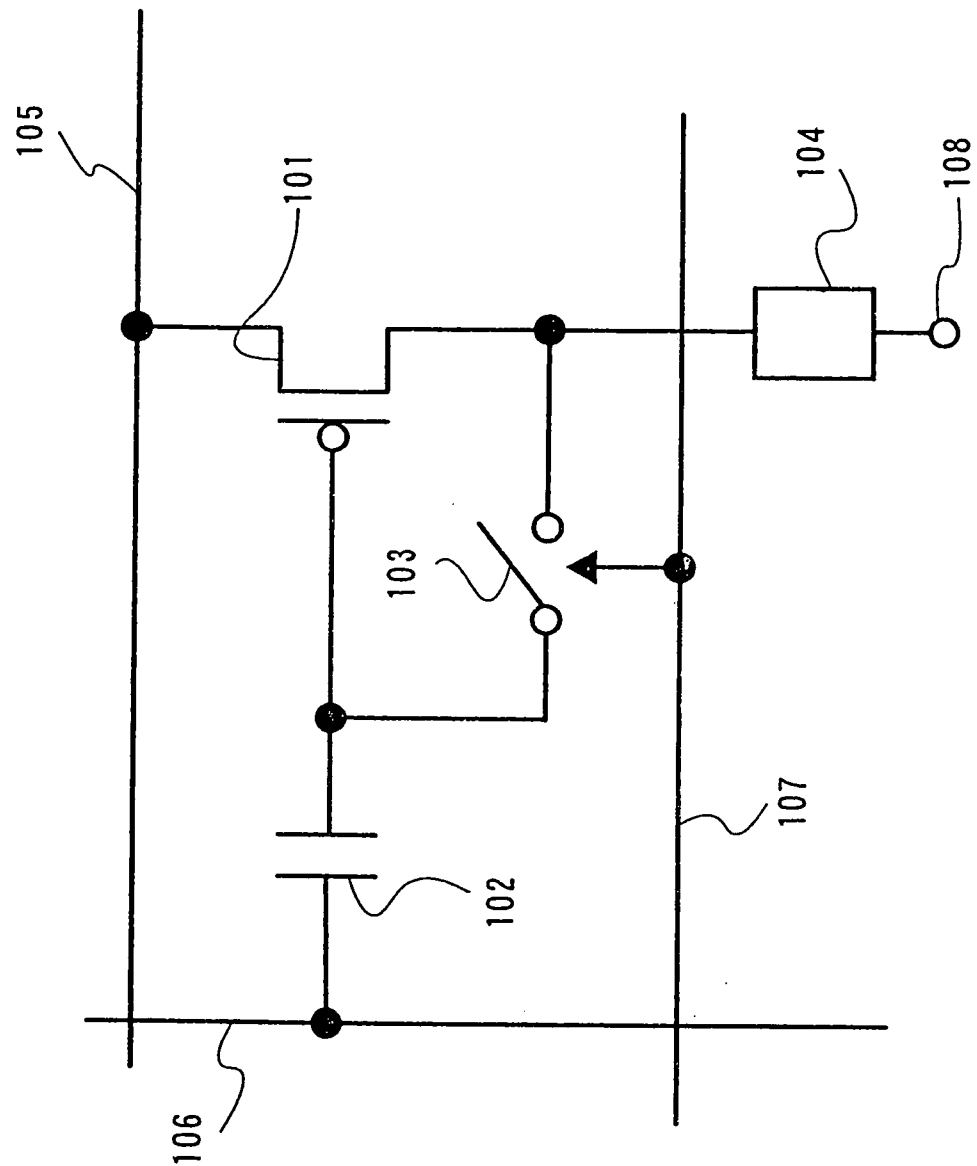


圖2

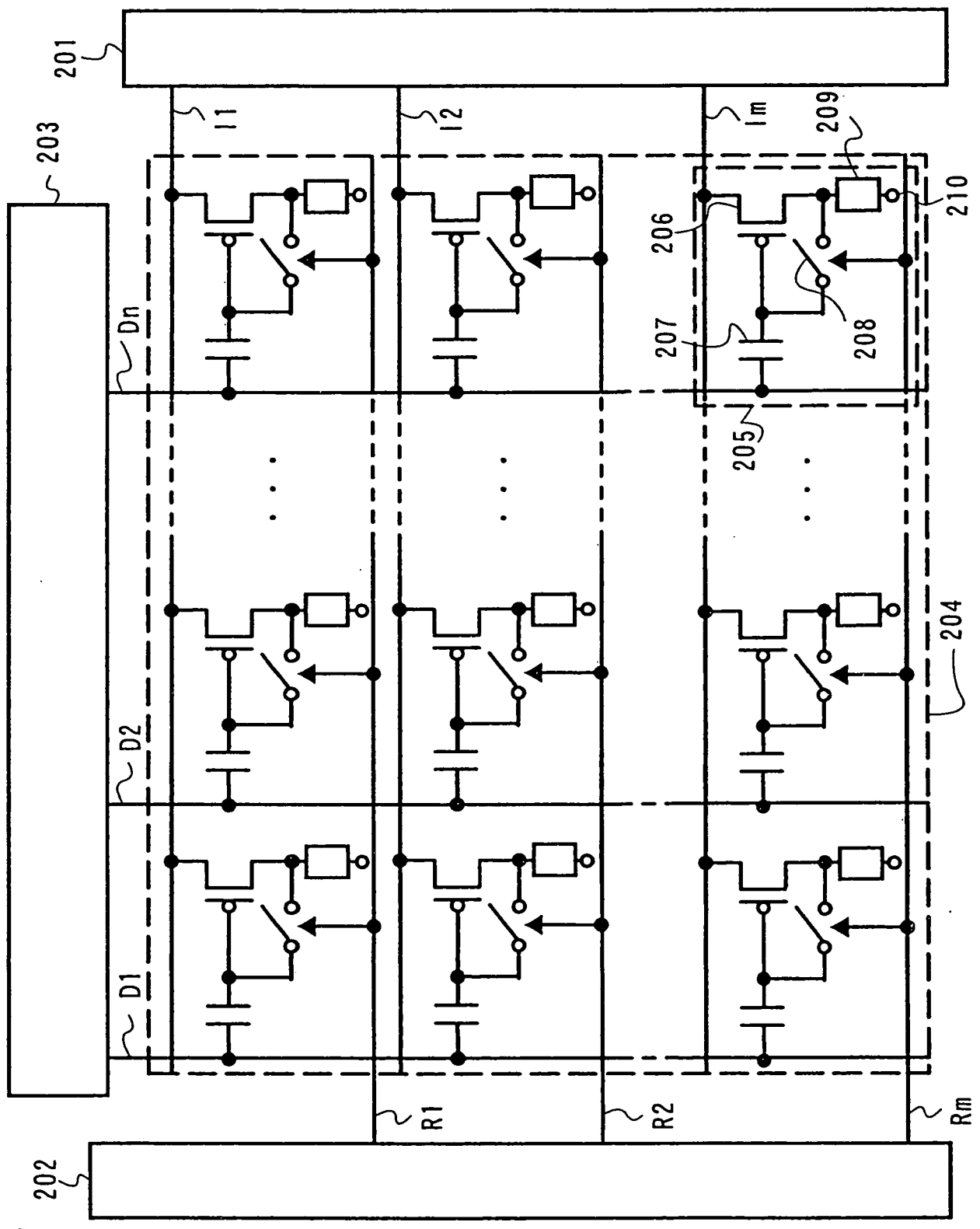


圖3

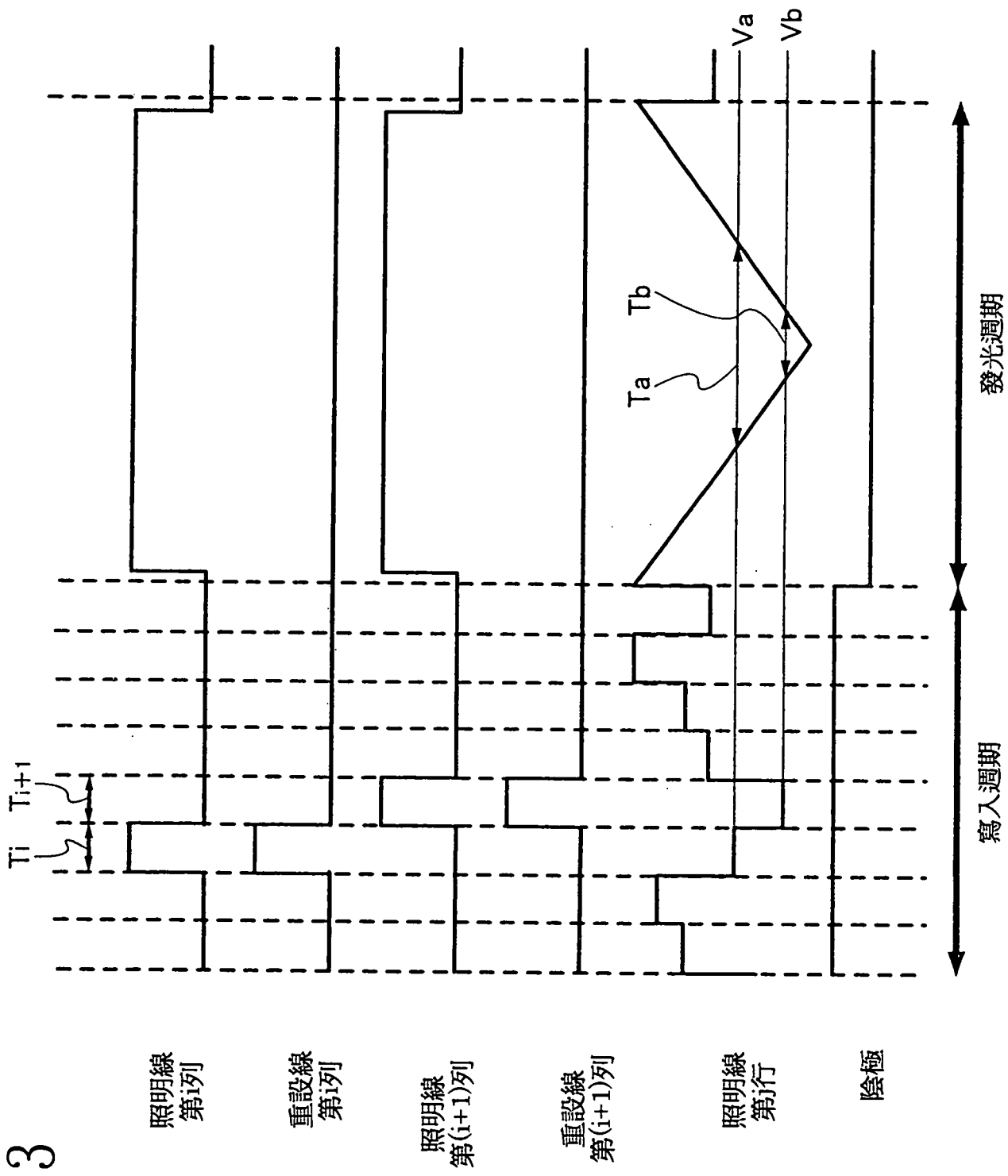


圖4

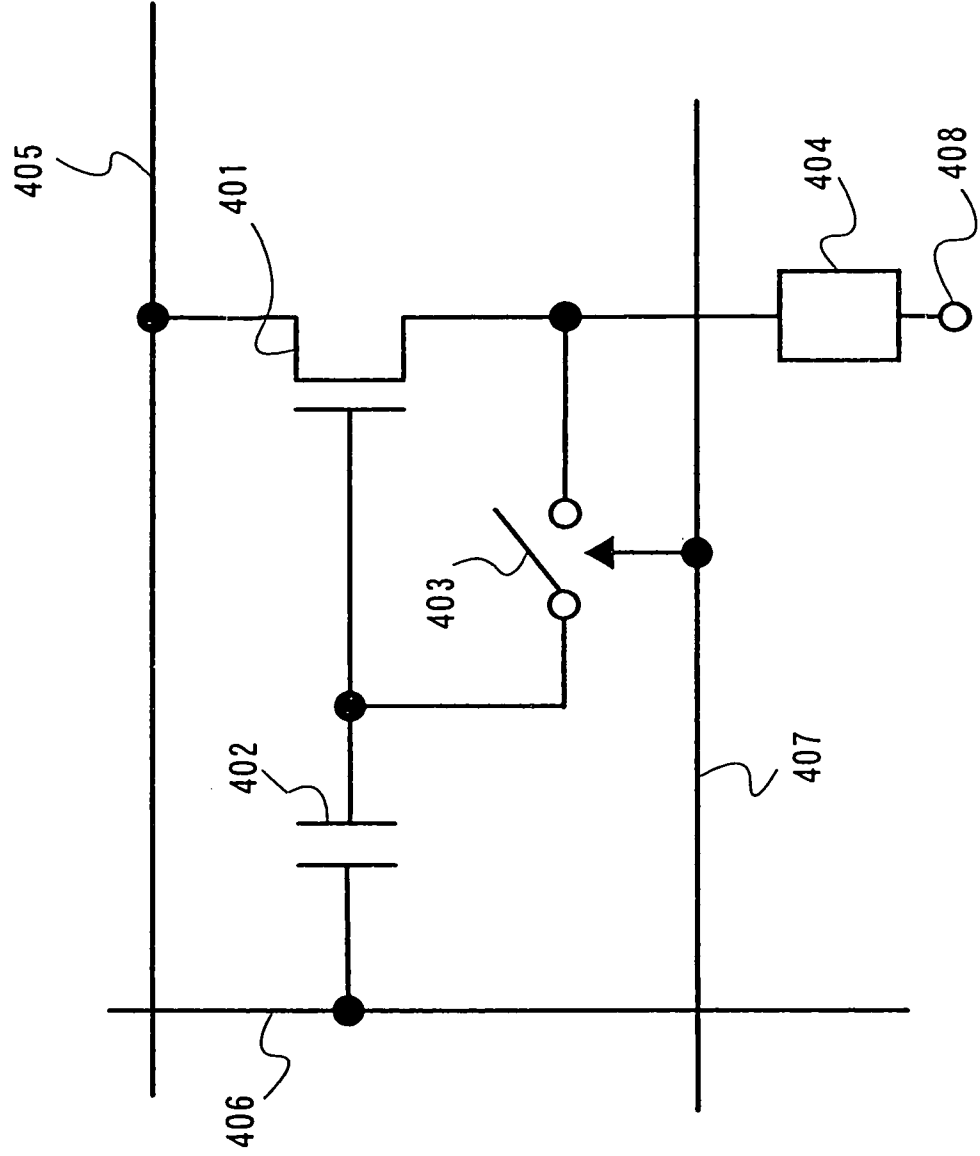


圖6

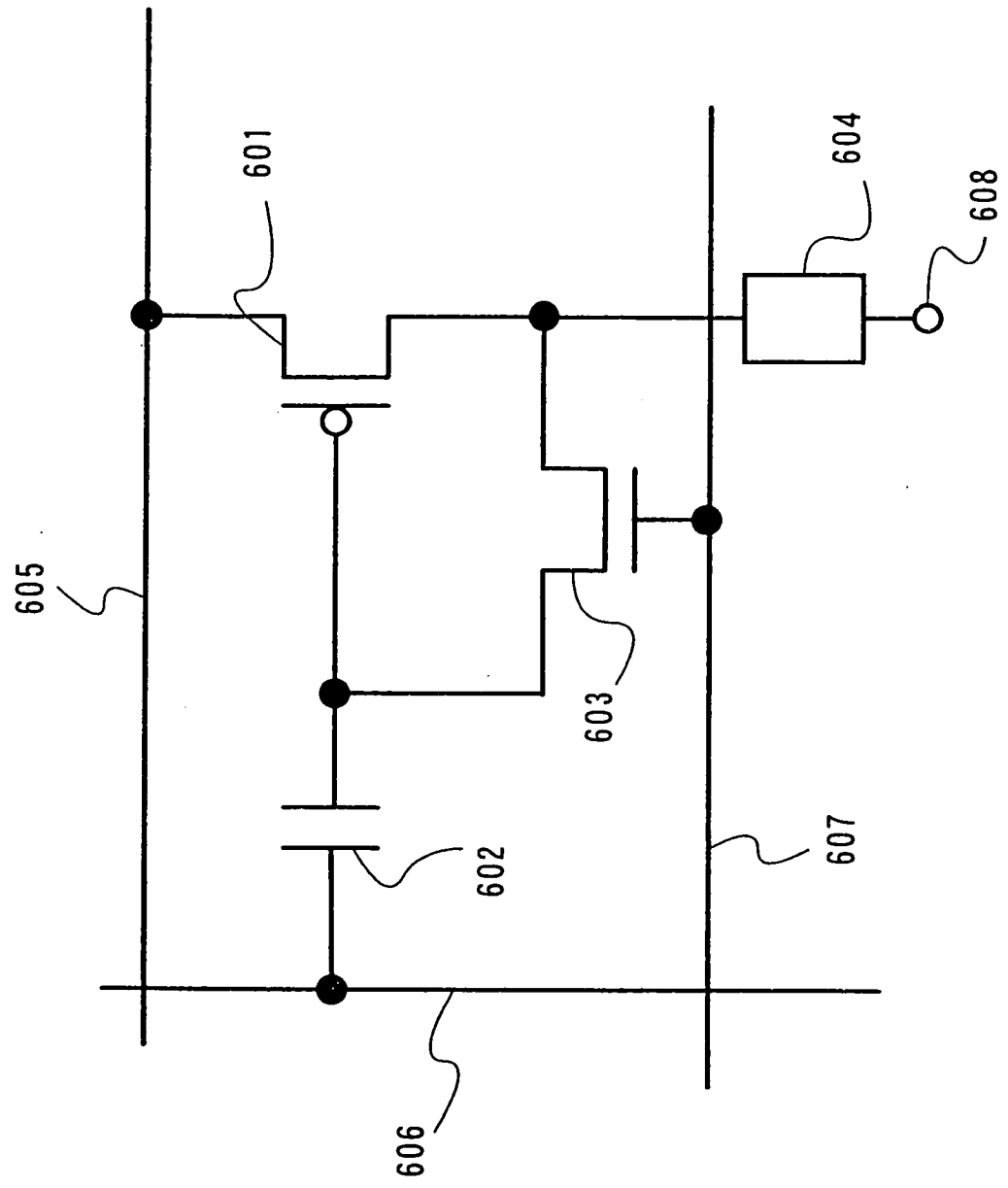


圖7

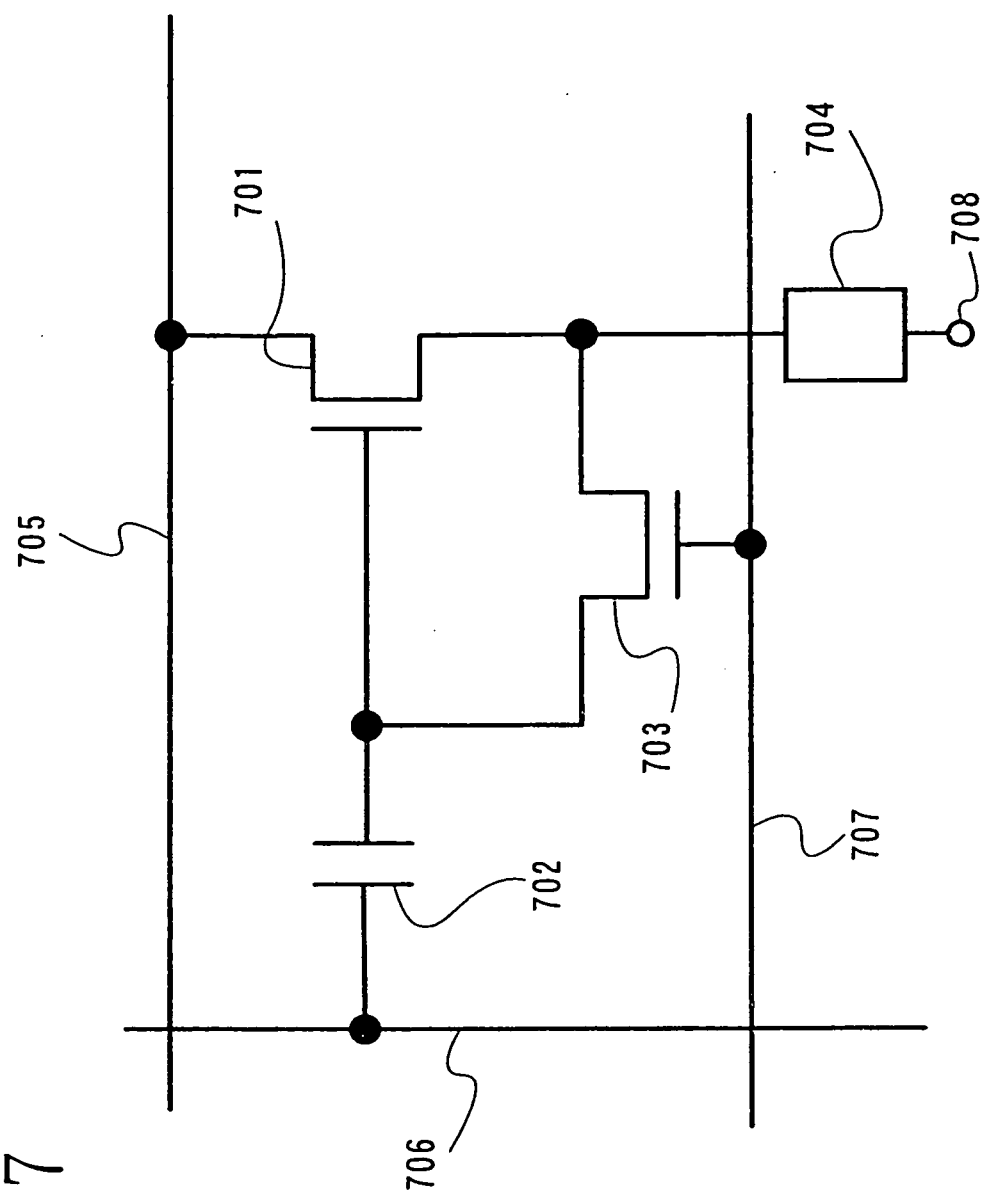


圖8

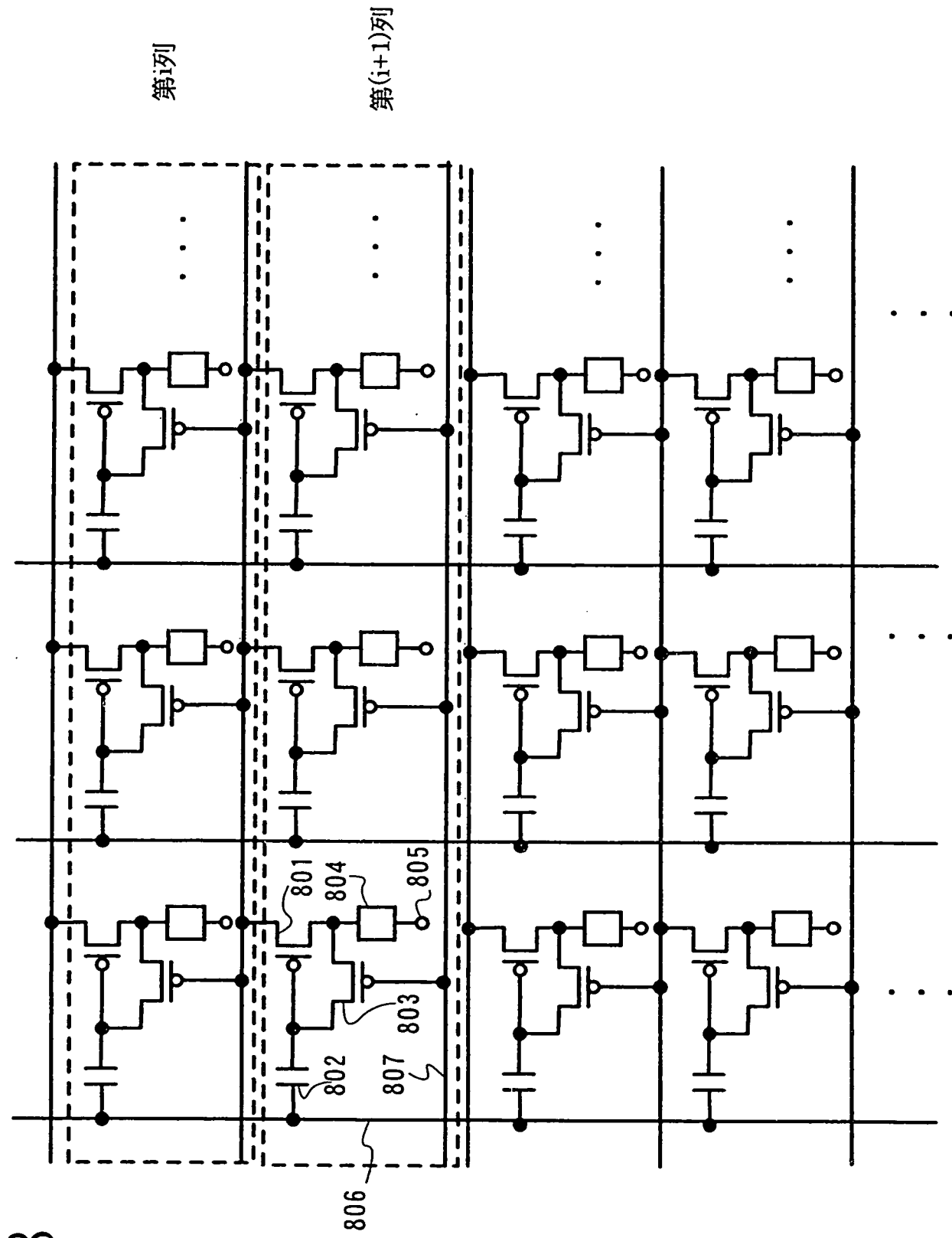


圖9

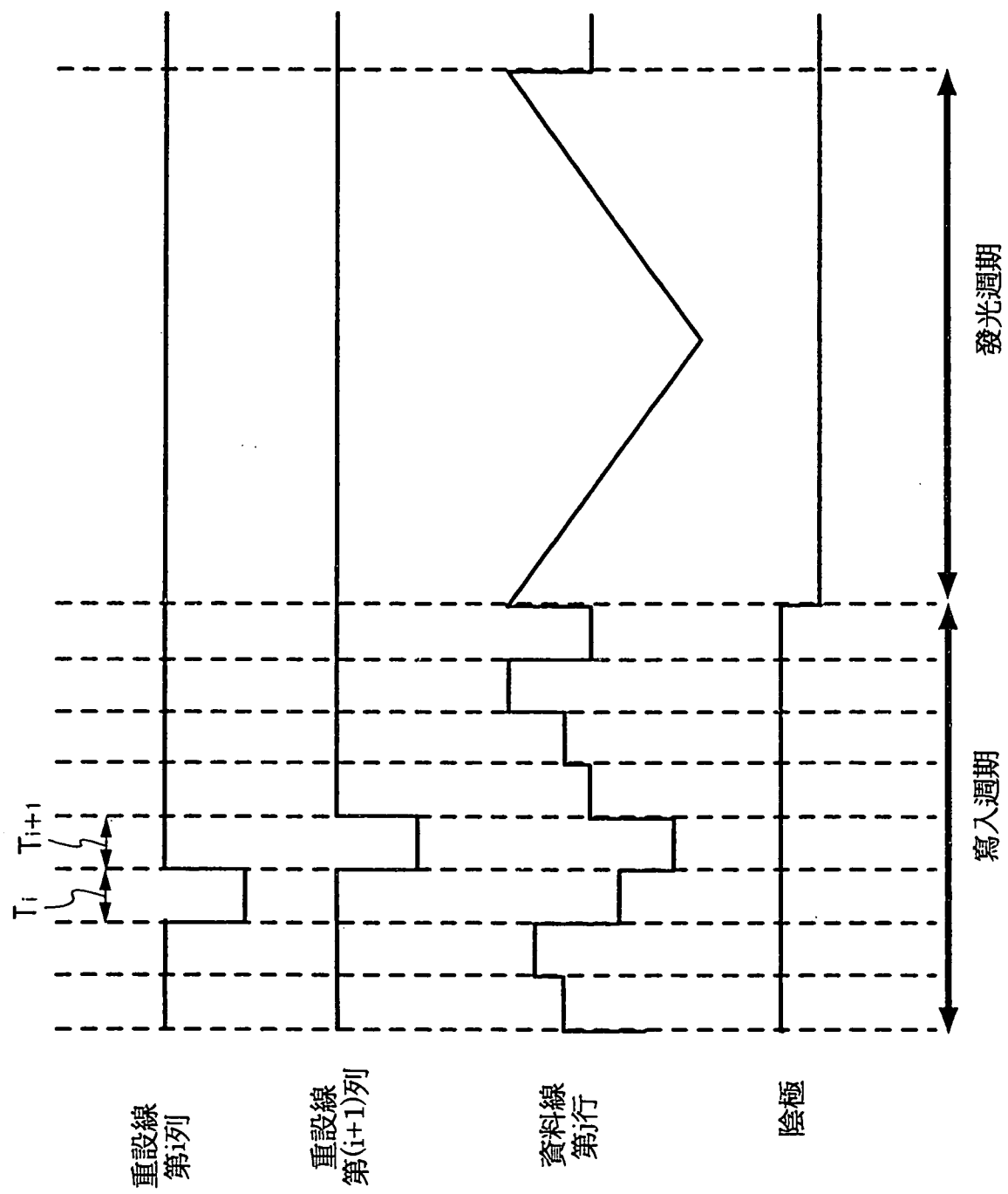


圖10

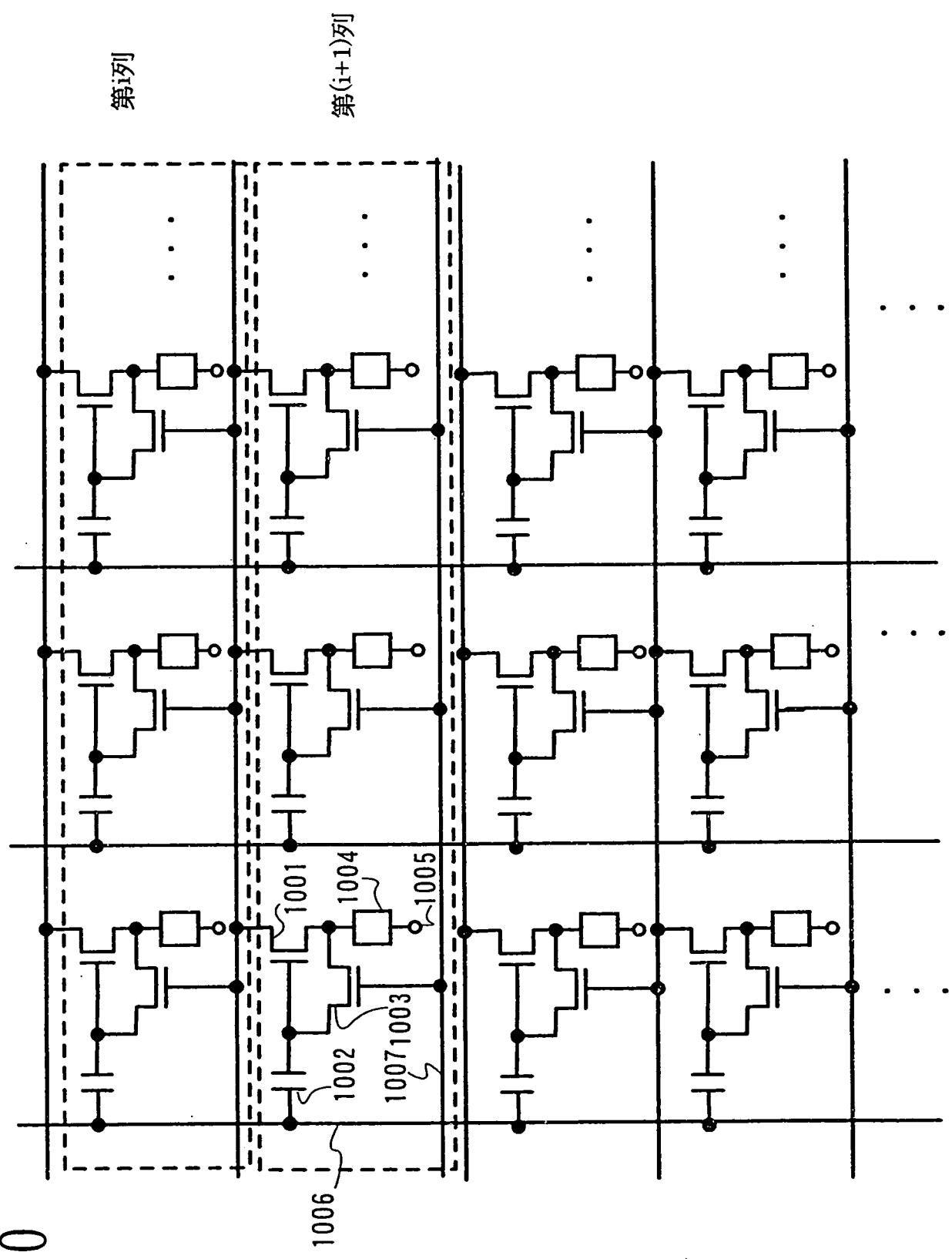


圖11

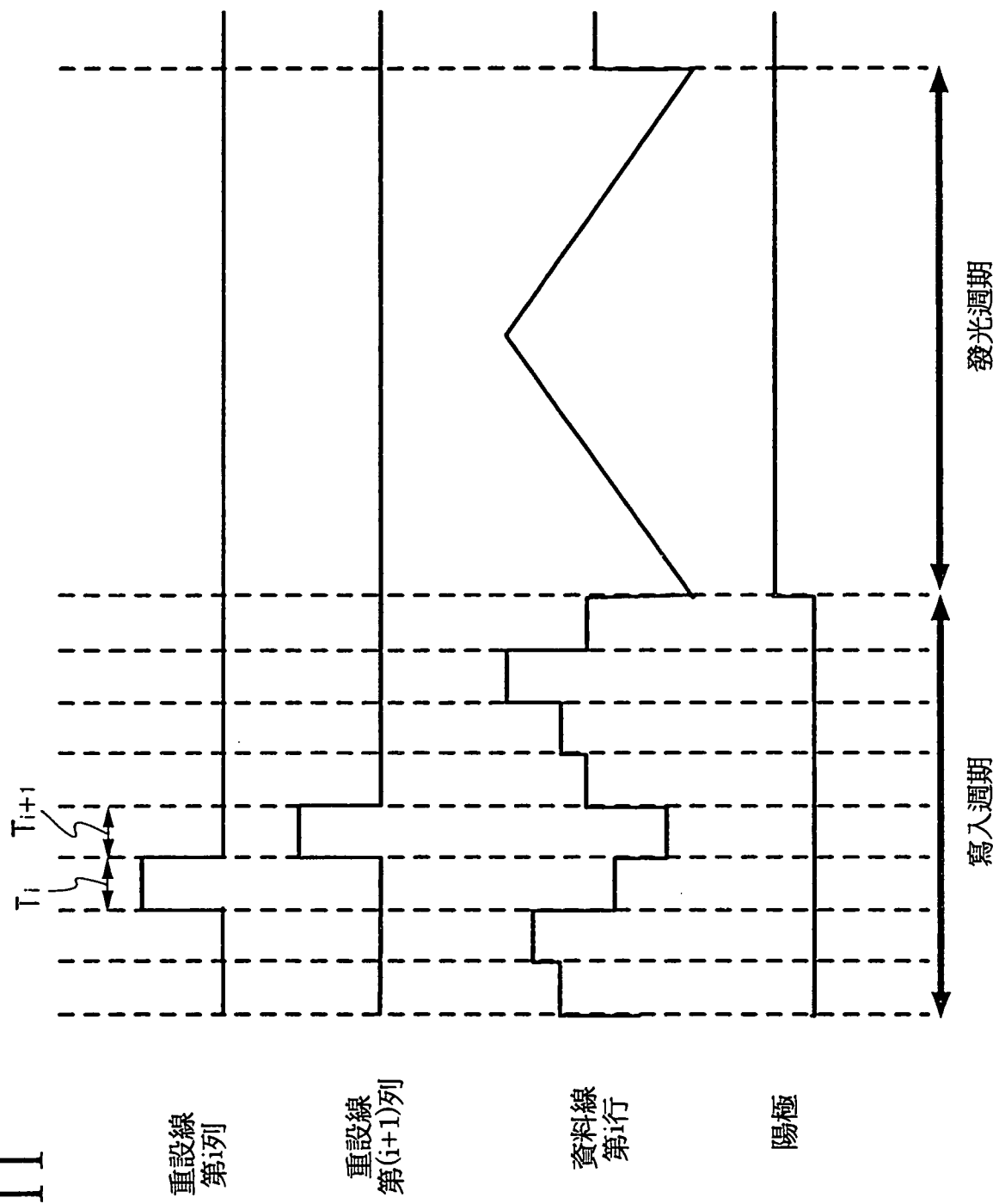


圖12

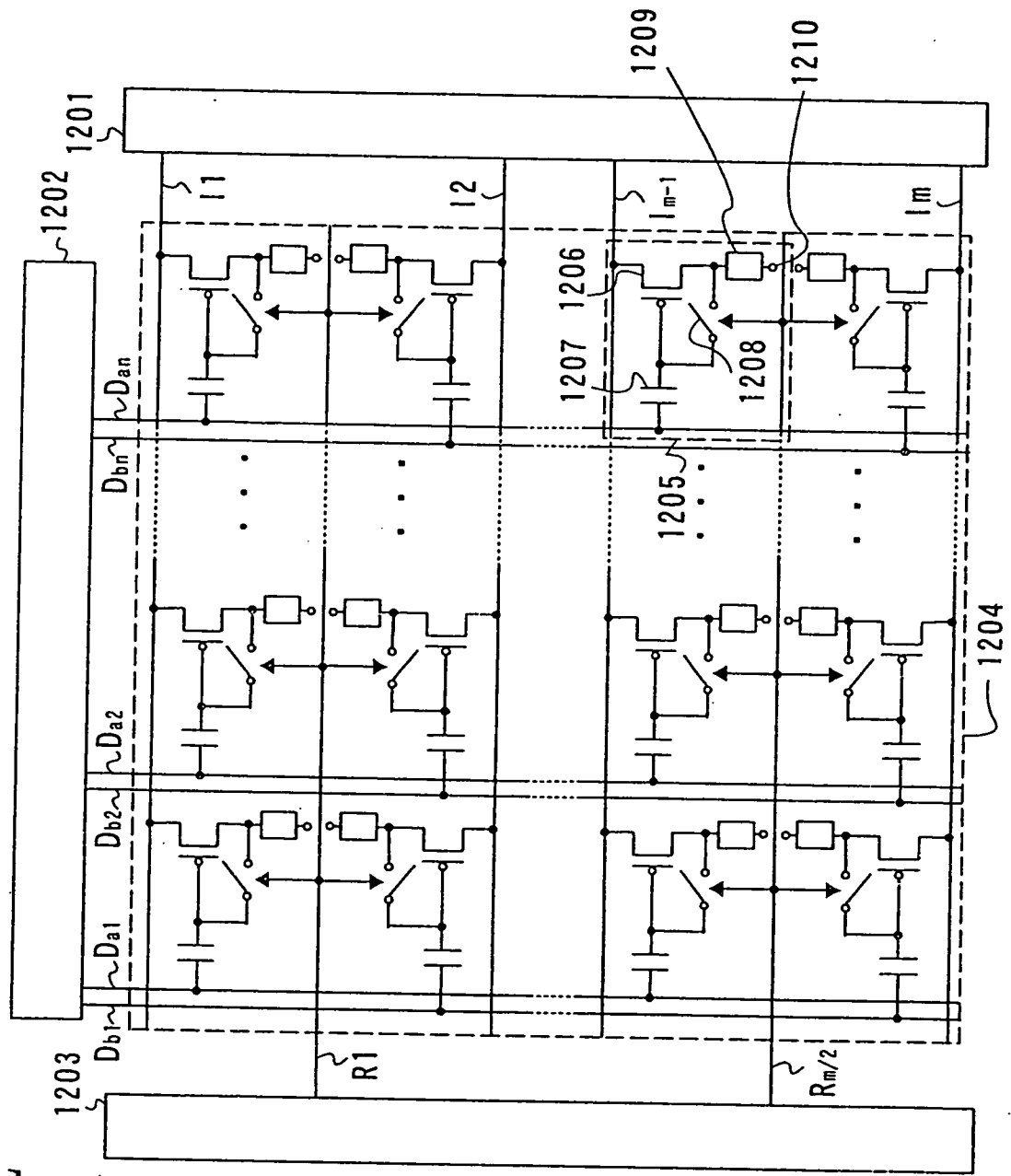


圖13

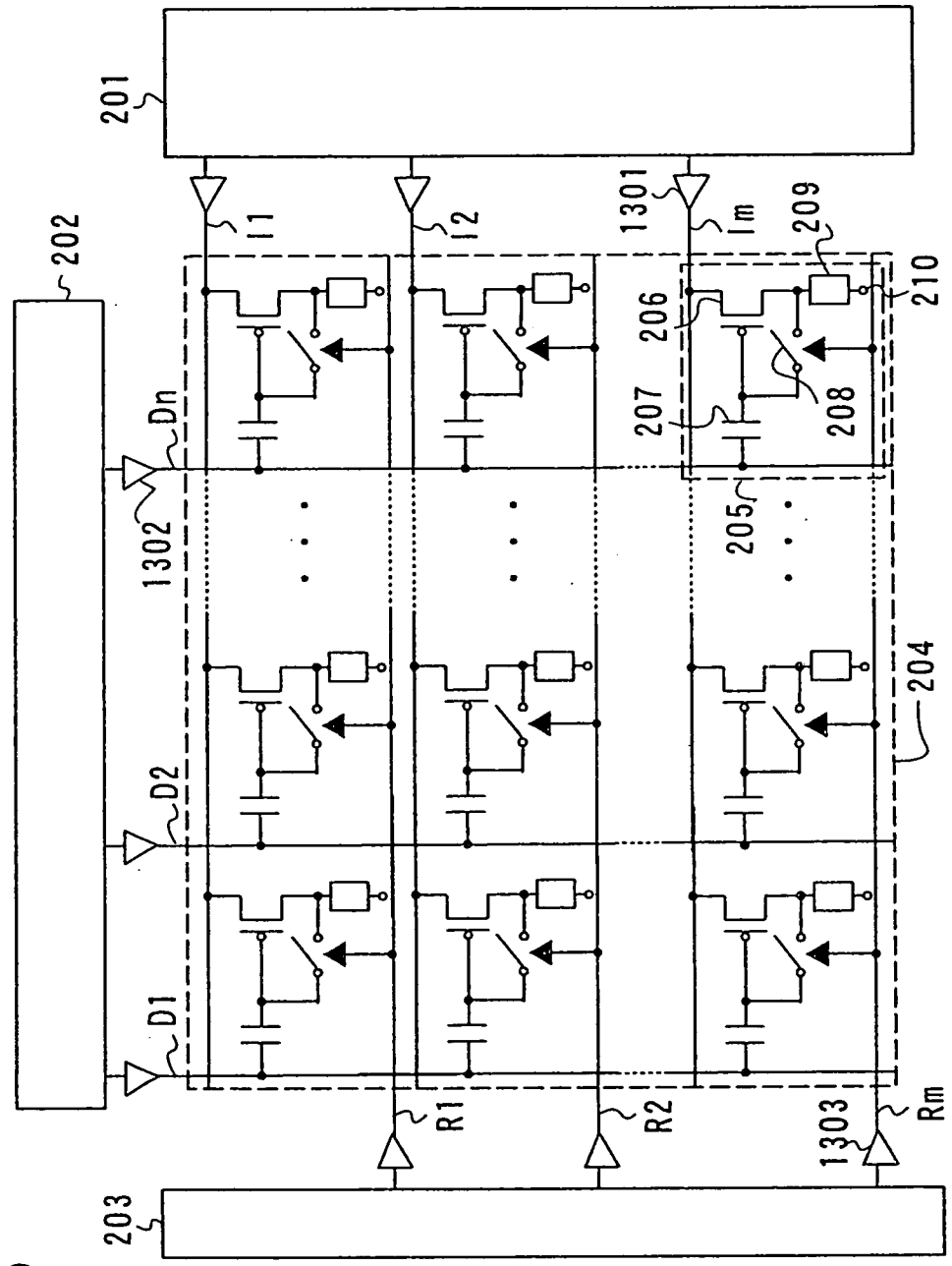
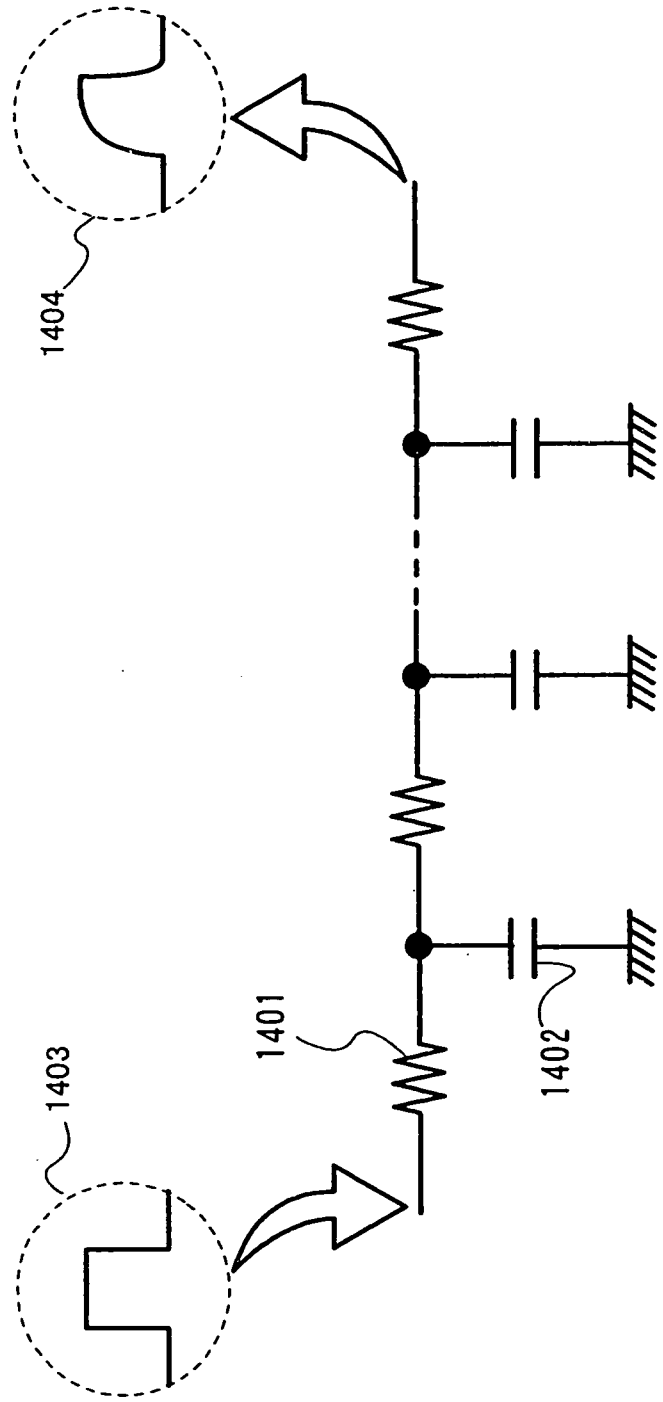
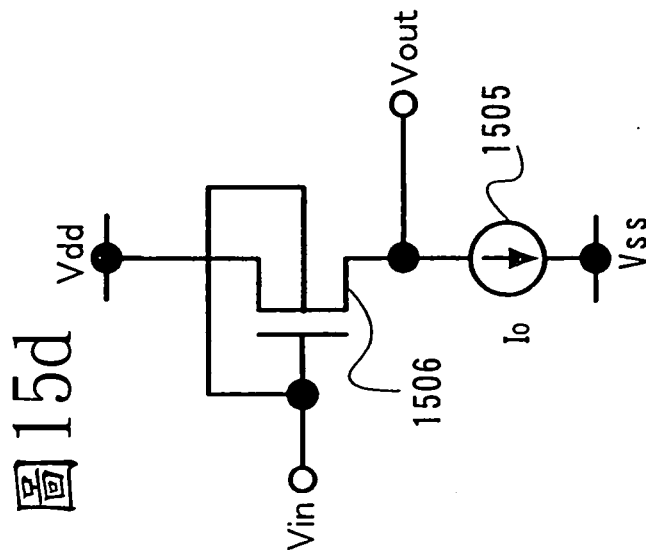
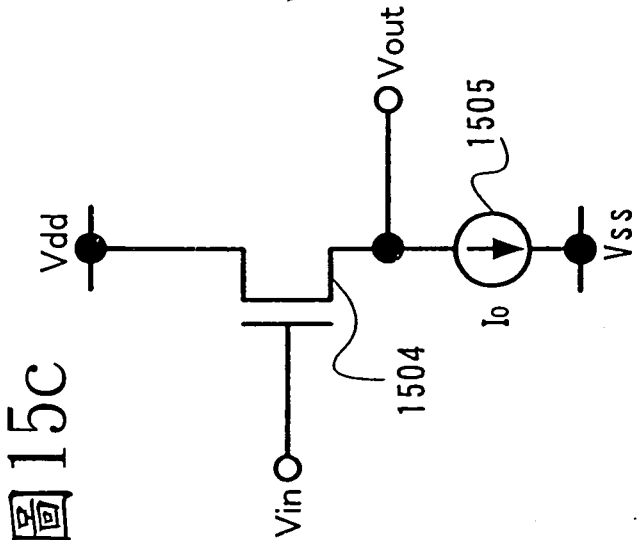
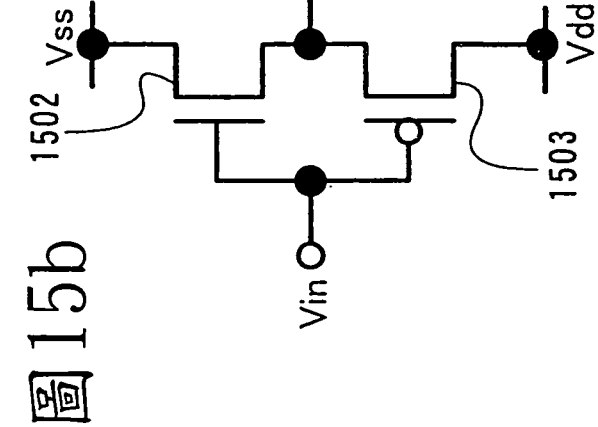
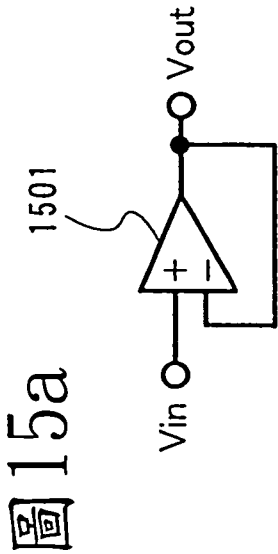


圖14





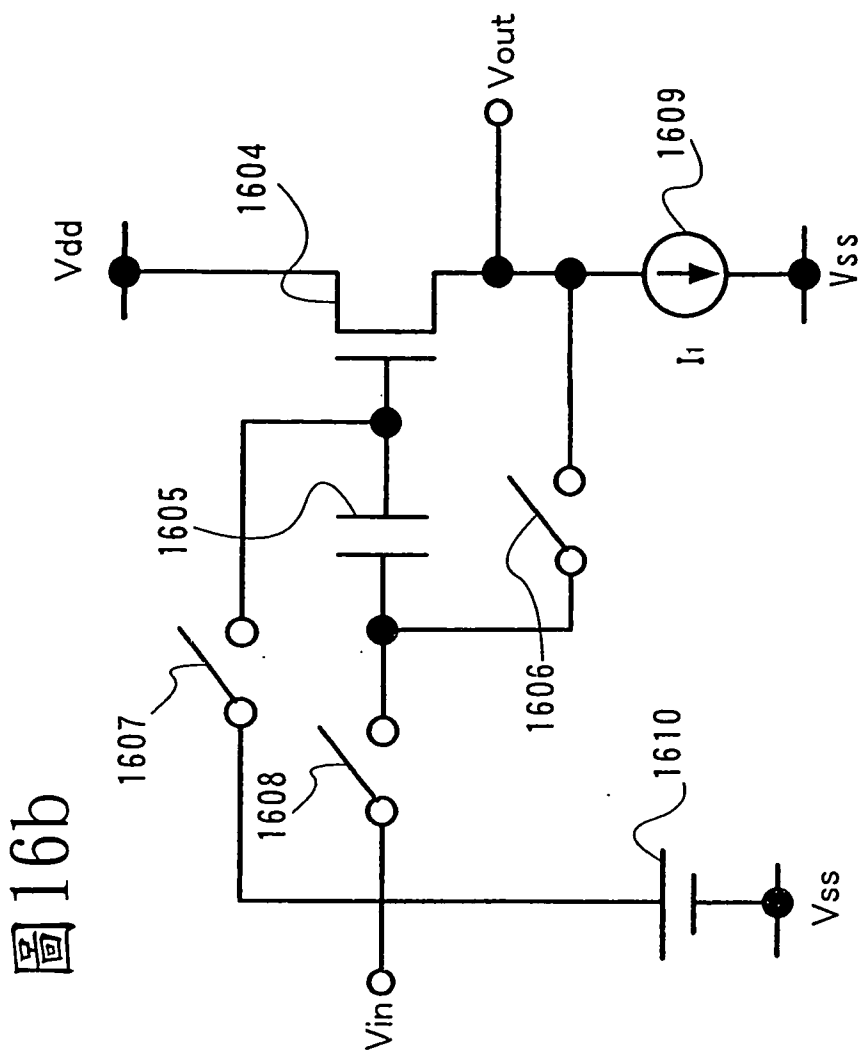
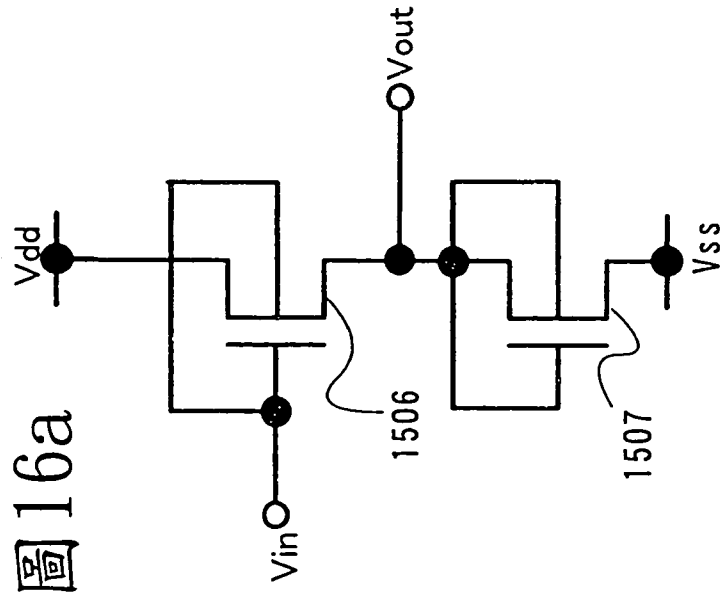


圖17

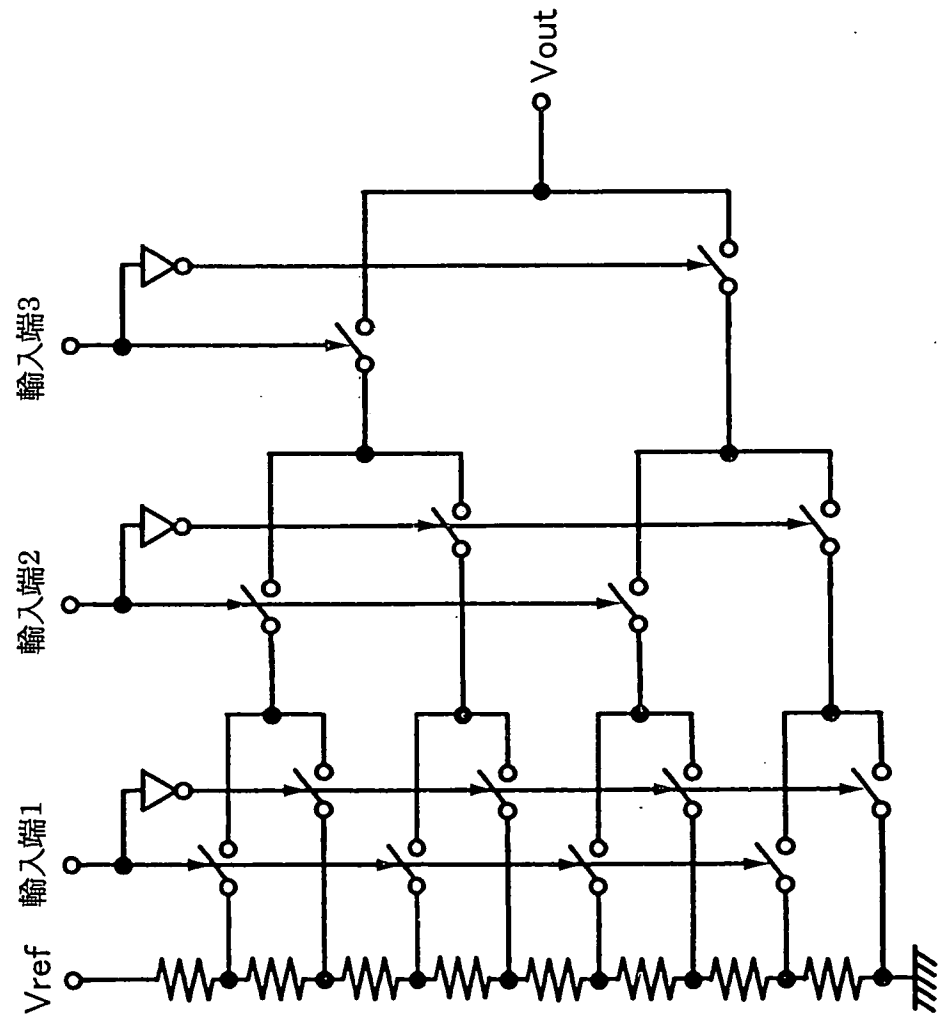


圖18

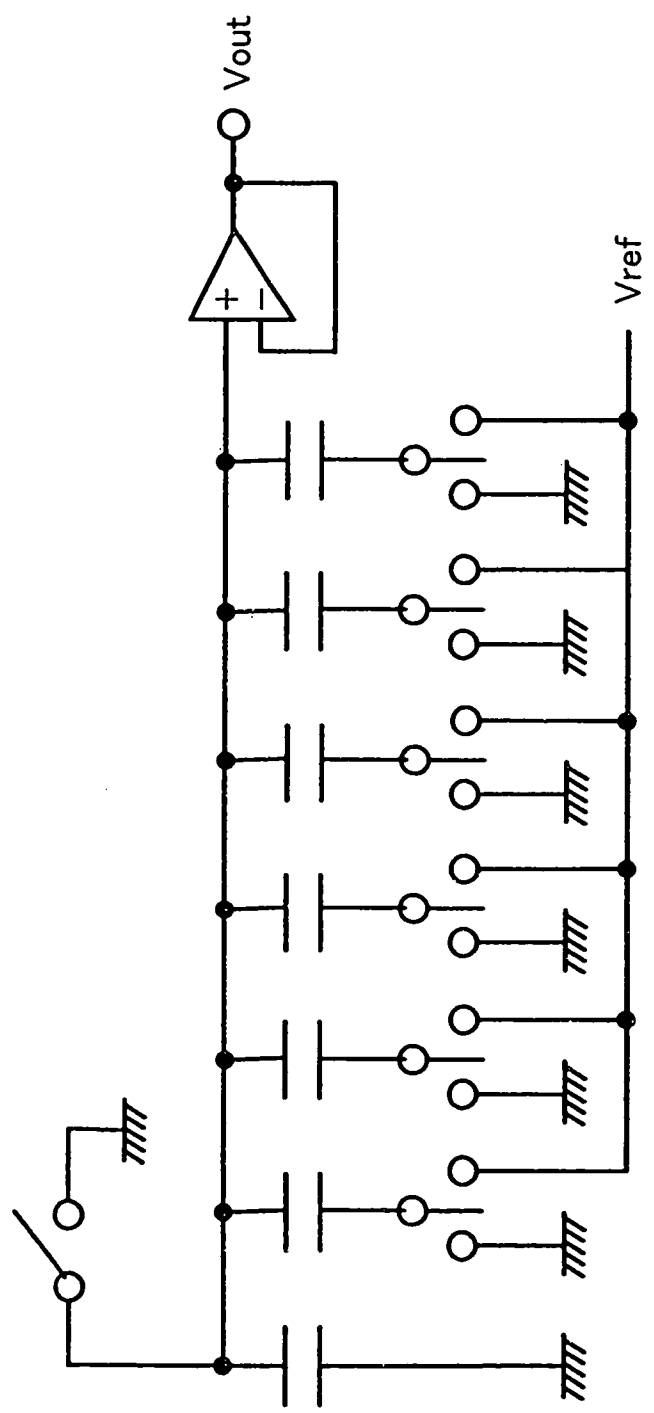


圖19a

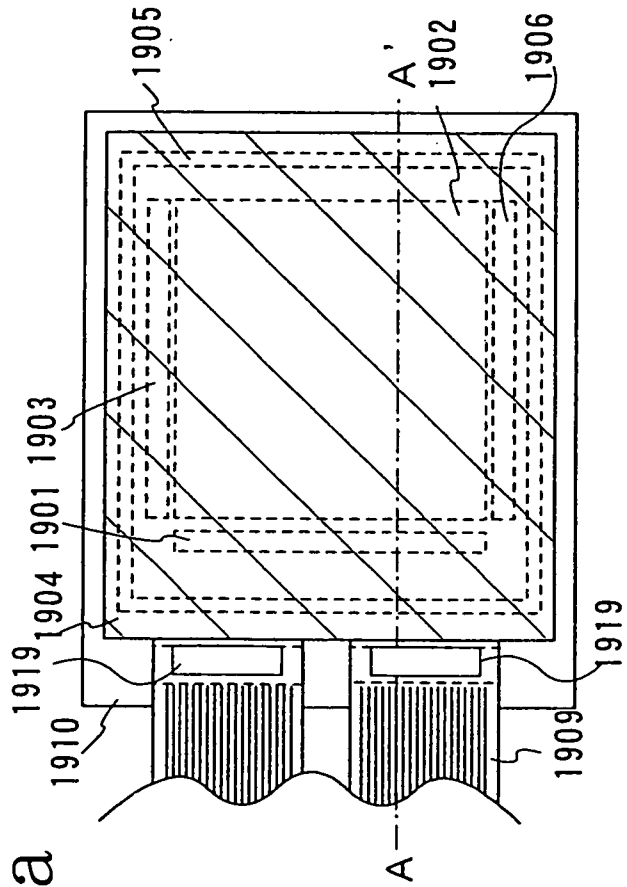


圖19b

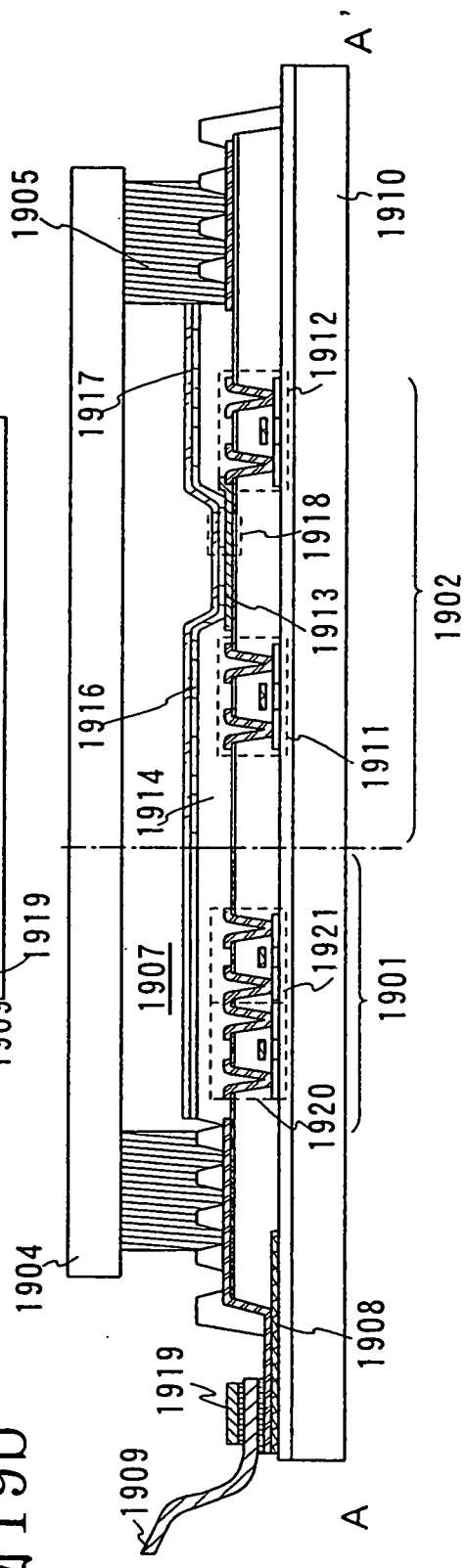


圖 20a

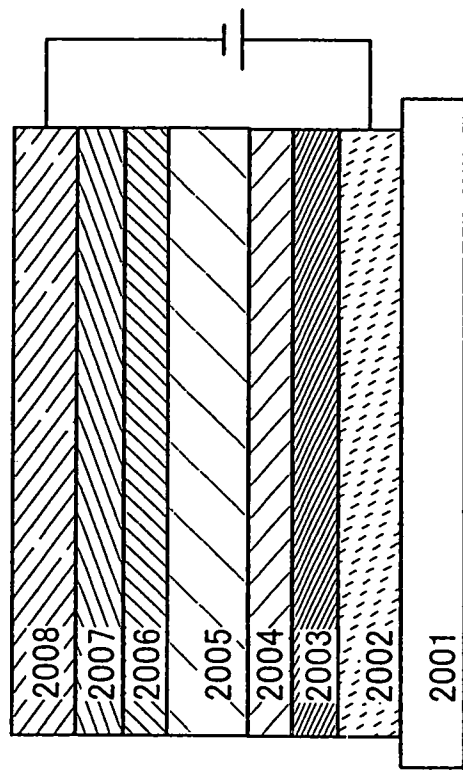


圖 20b

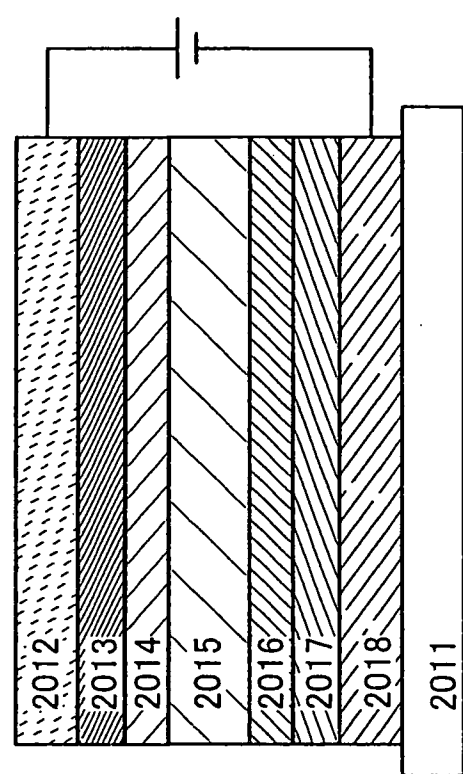


圖21a

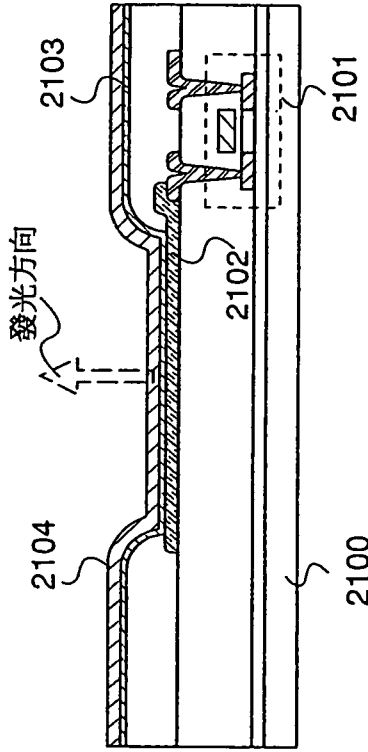


圖21b

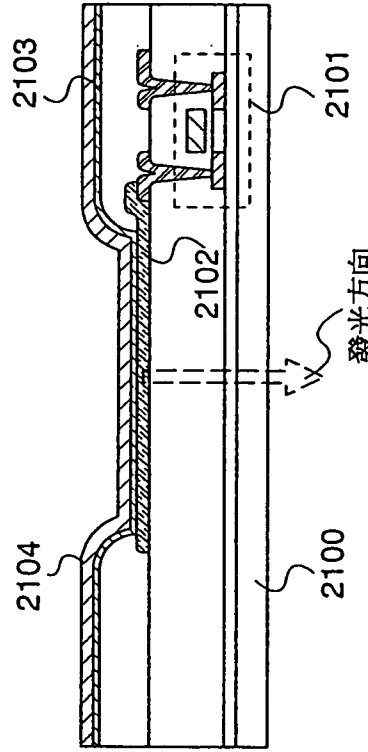


圖21c

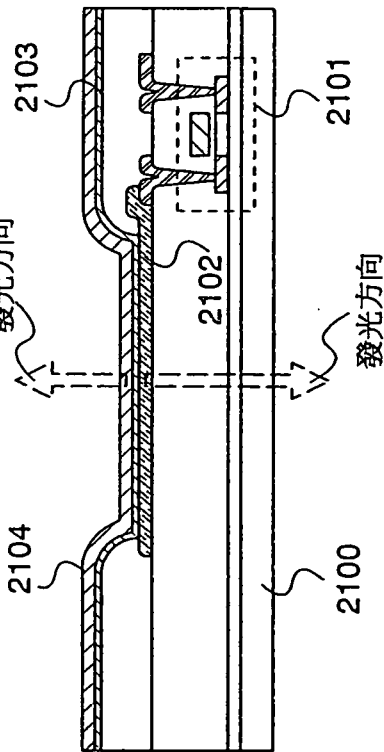


圖22

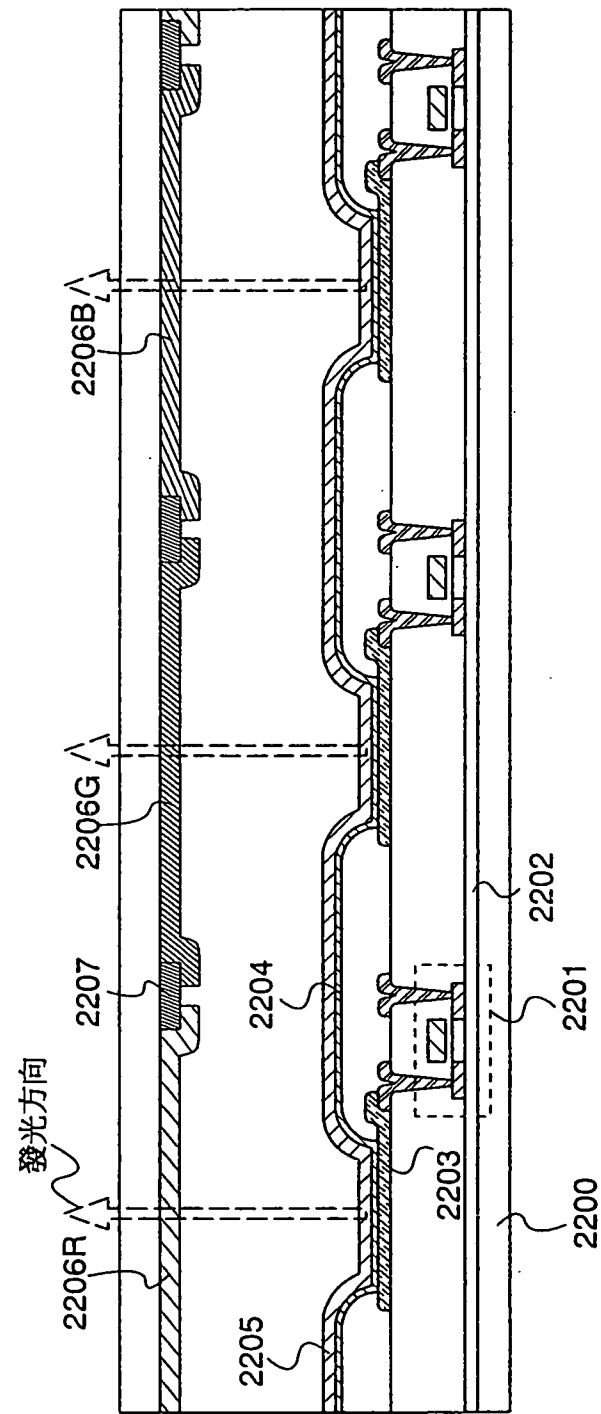


圖23a

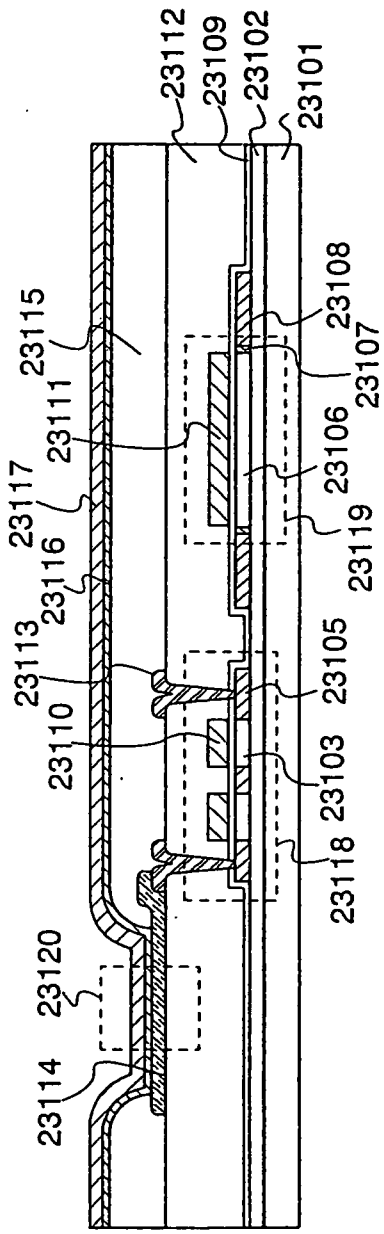


圖23b

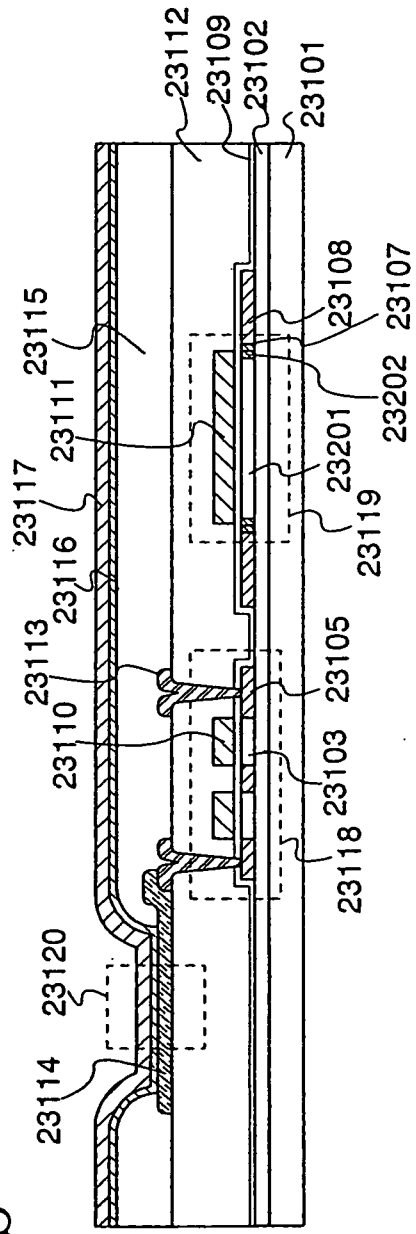


圖24a

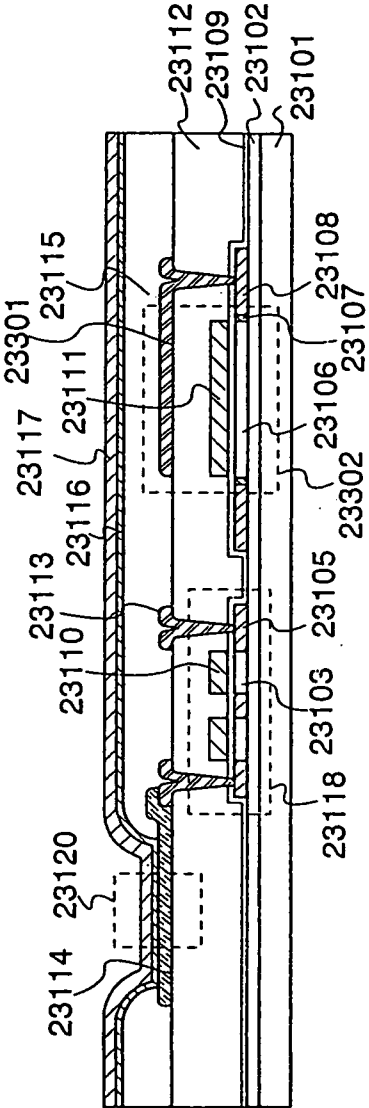


圖24b

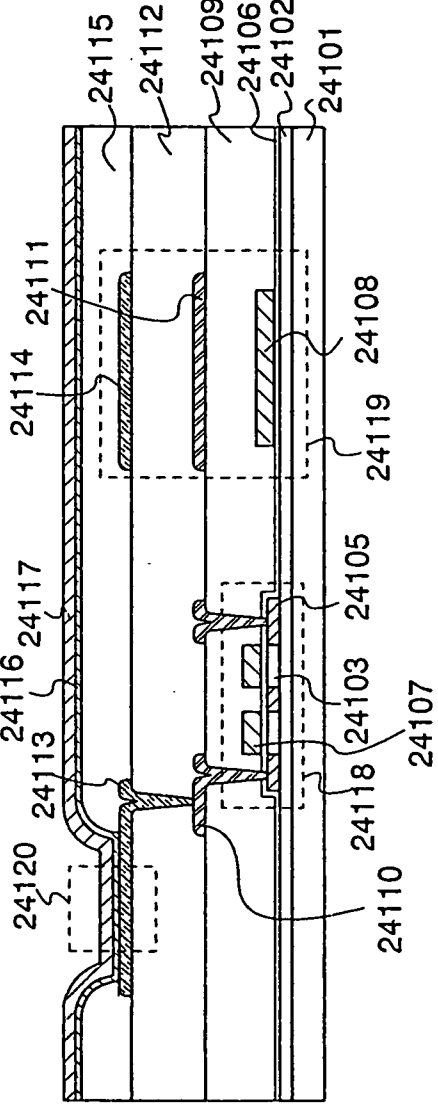


圖 25a

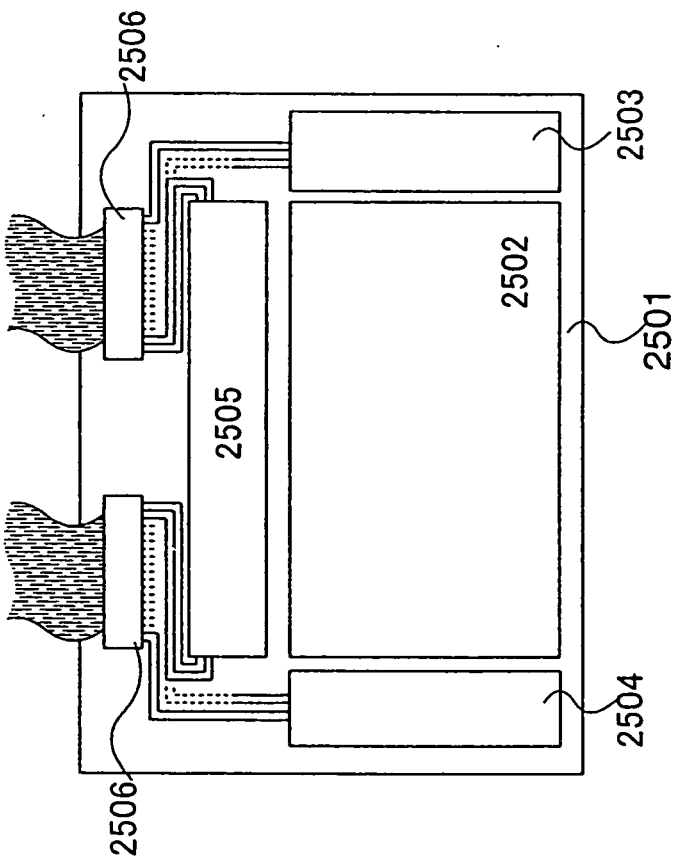


圖 25b

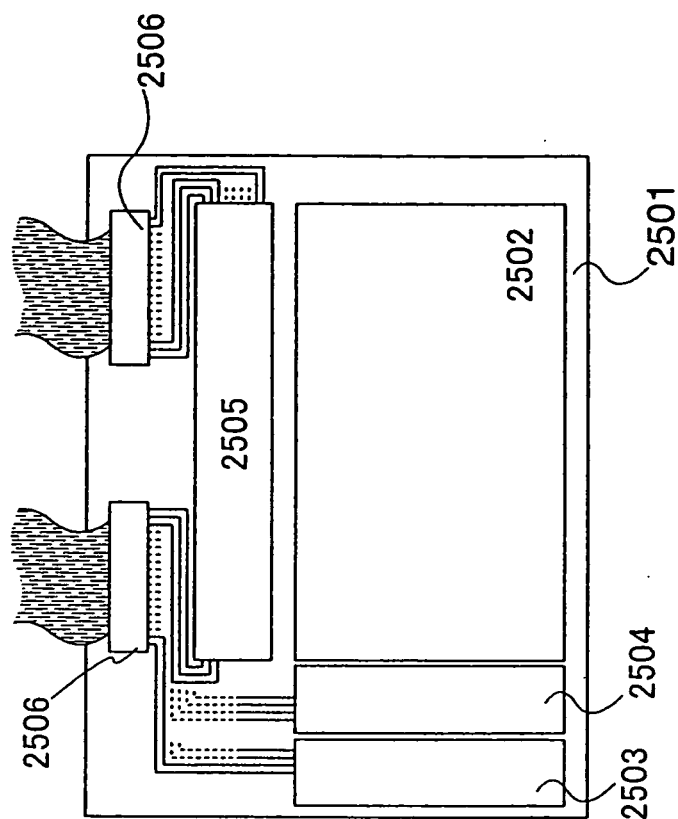


圖 26a

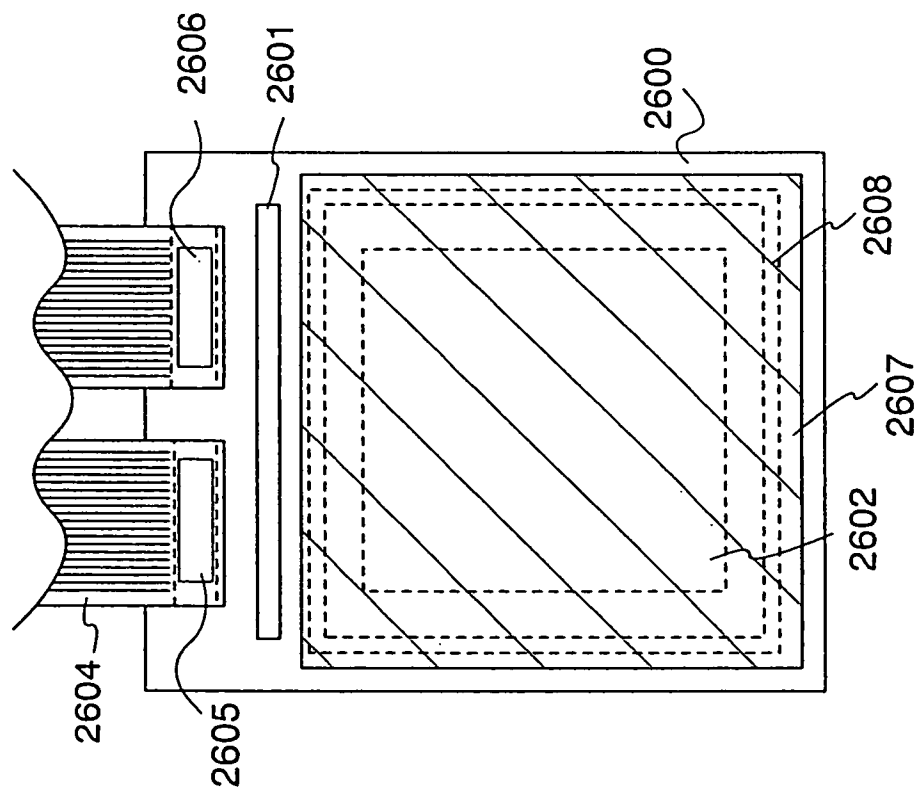


圖 26b

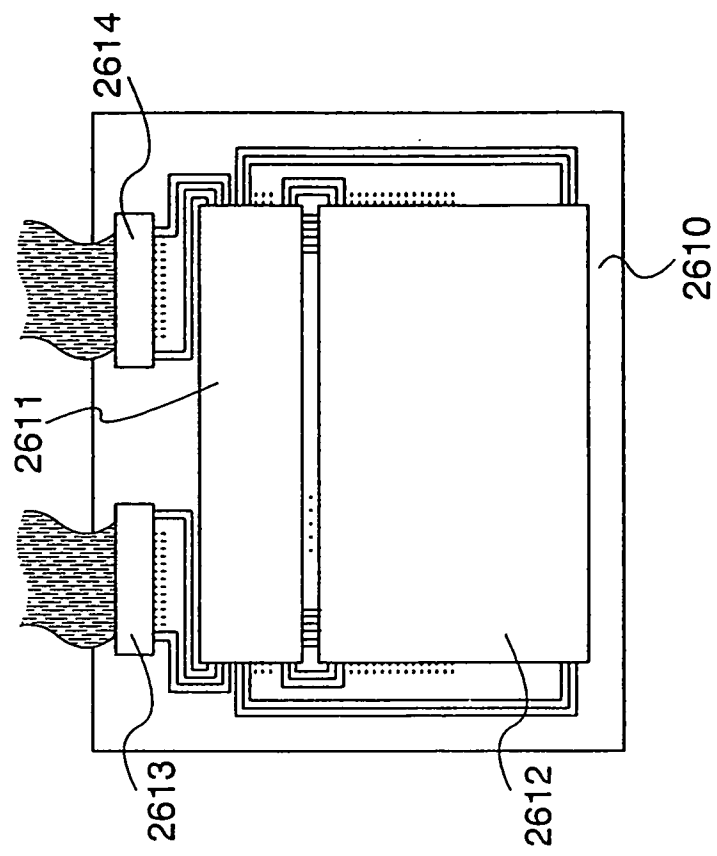


圖27a

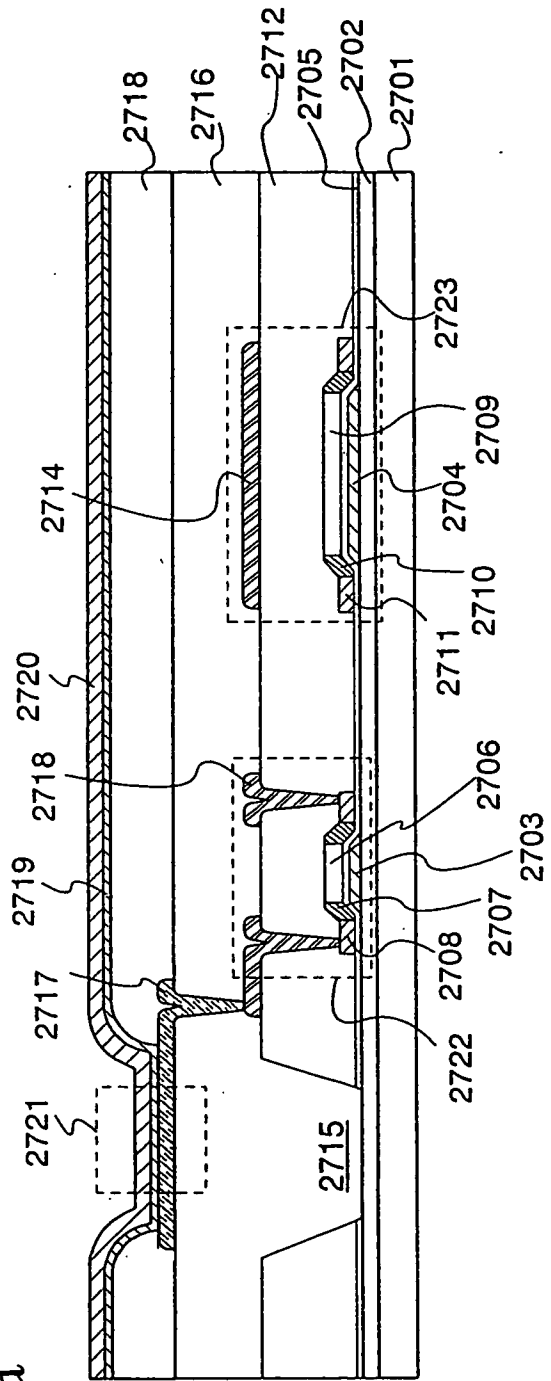


圖27b

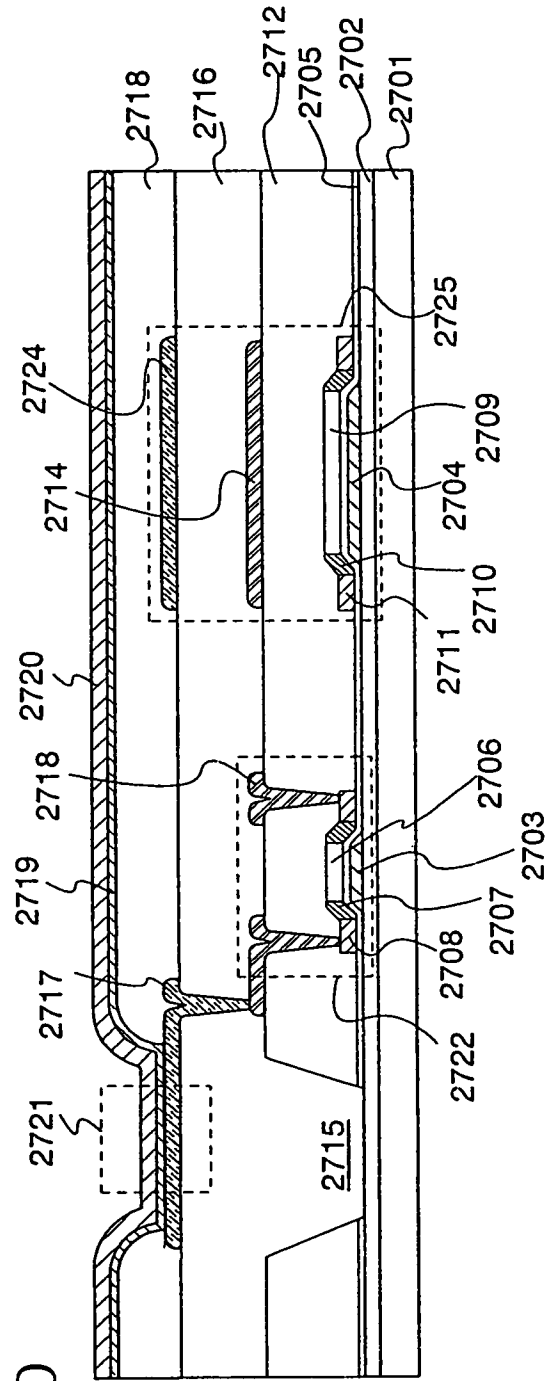


圖28a

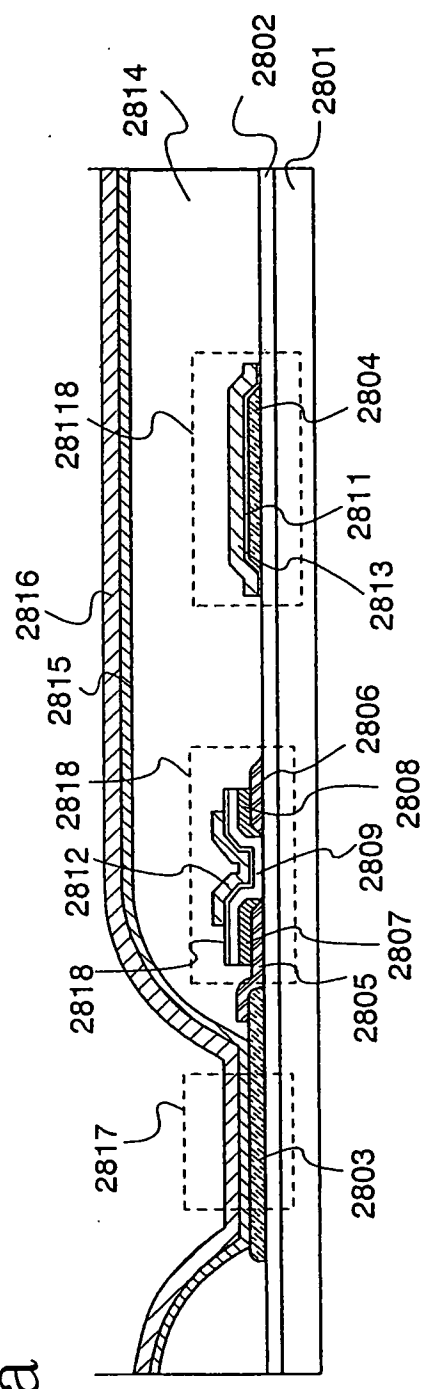


圖28b

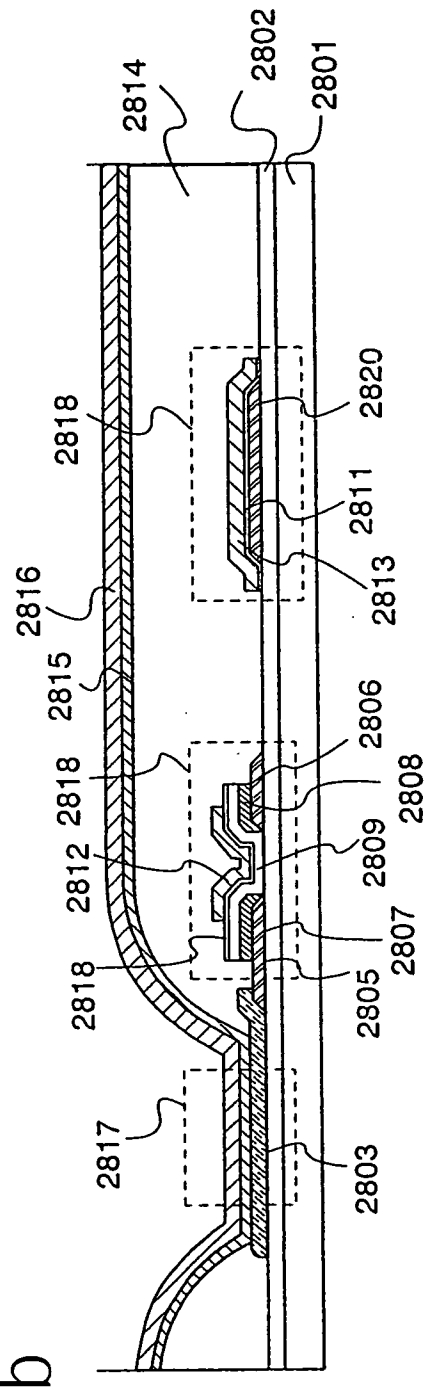


圖 29a

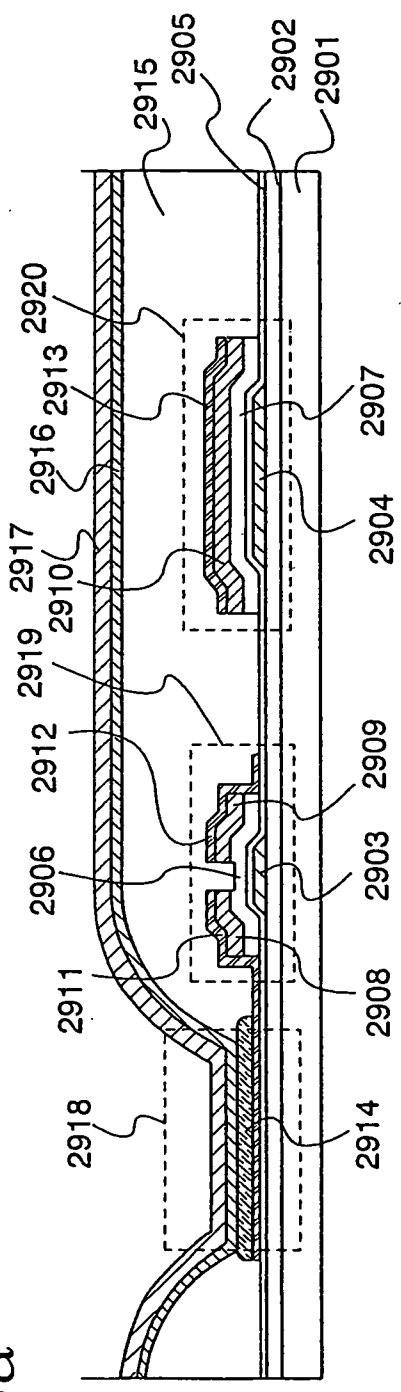


圖 29b

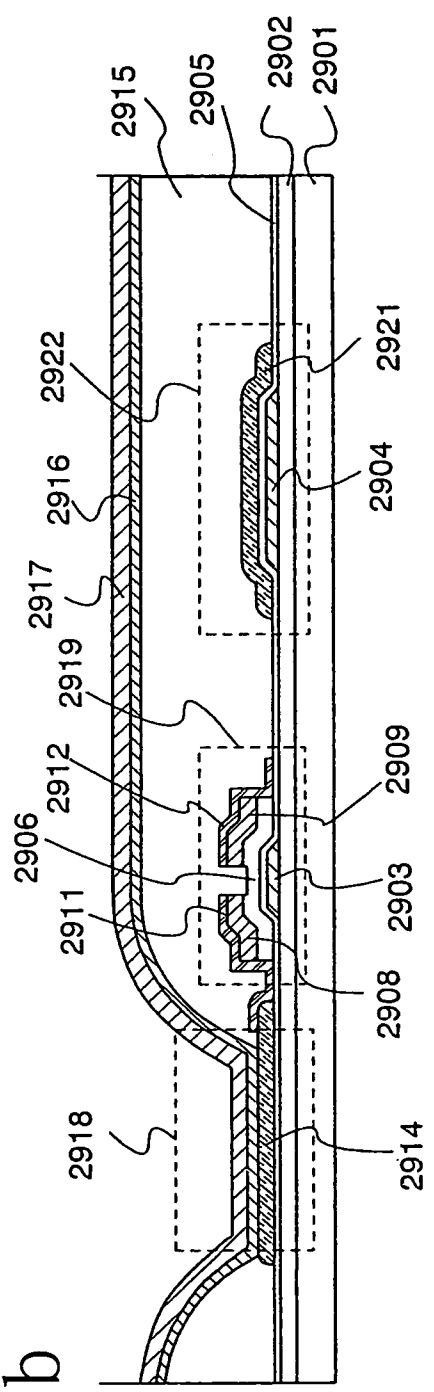


圖30a

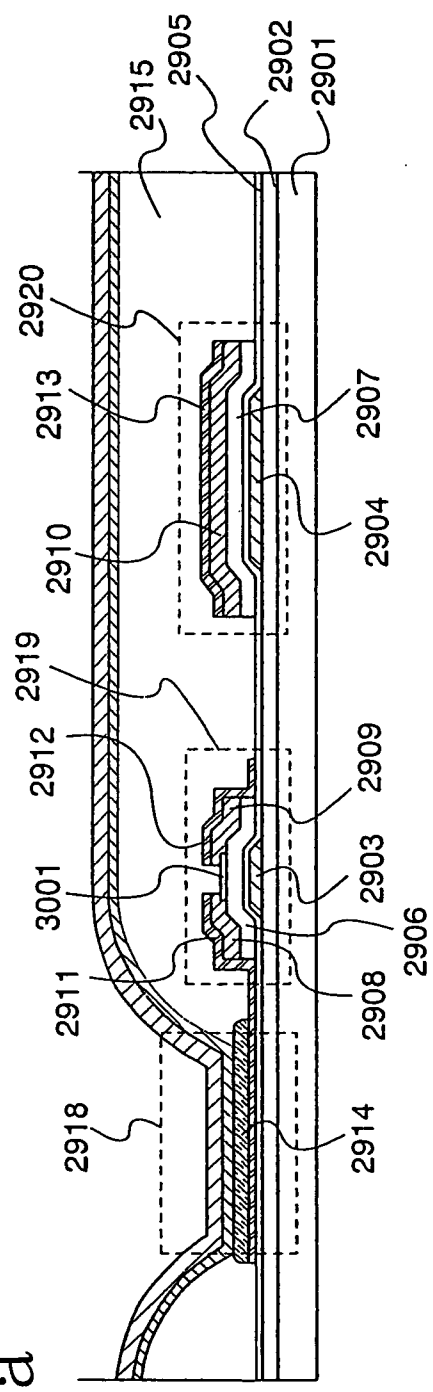


圖30b

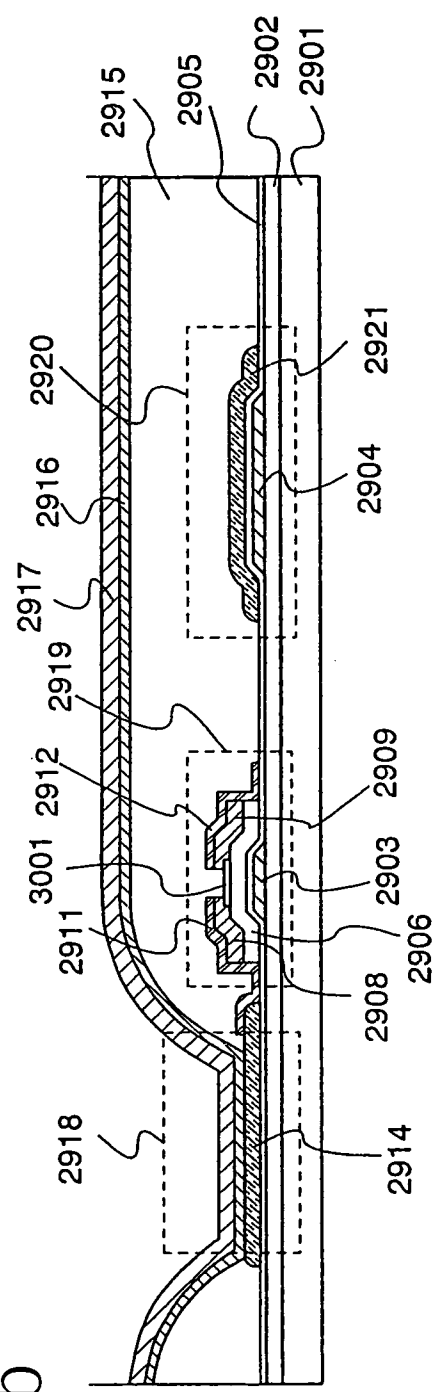


圖31a

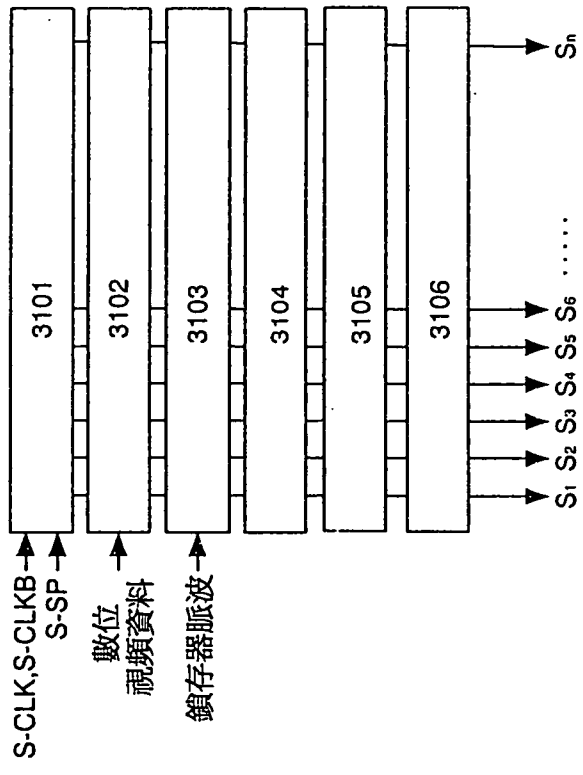


圖31b

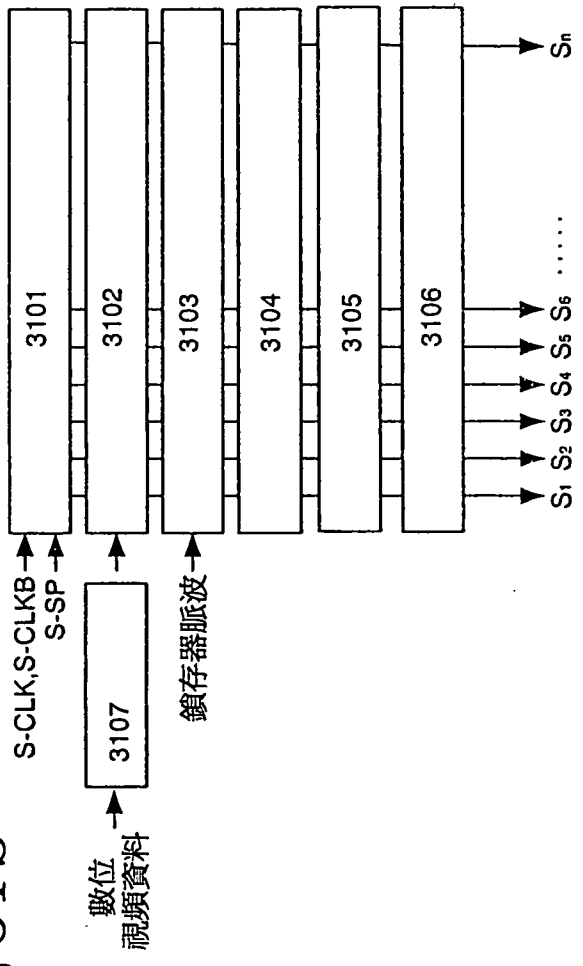


圖32a

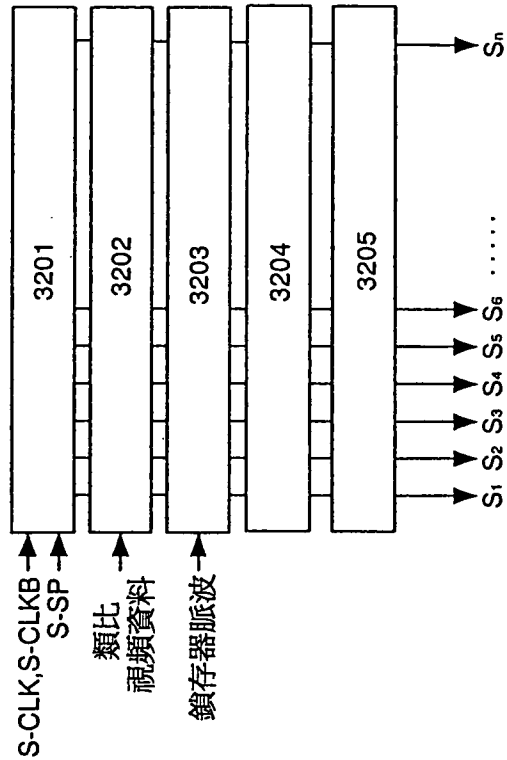
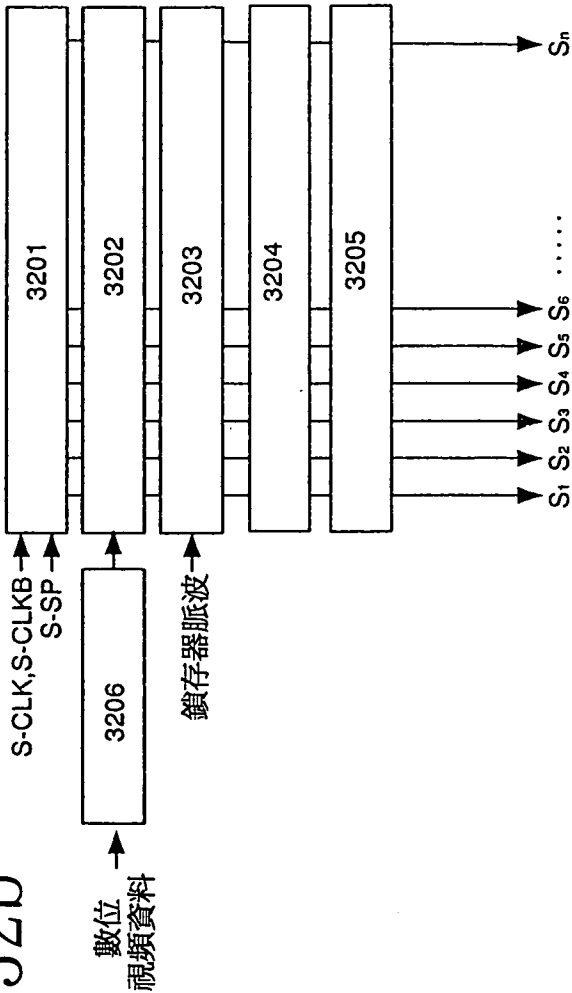


圖32b



33

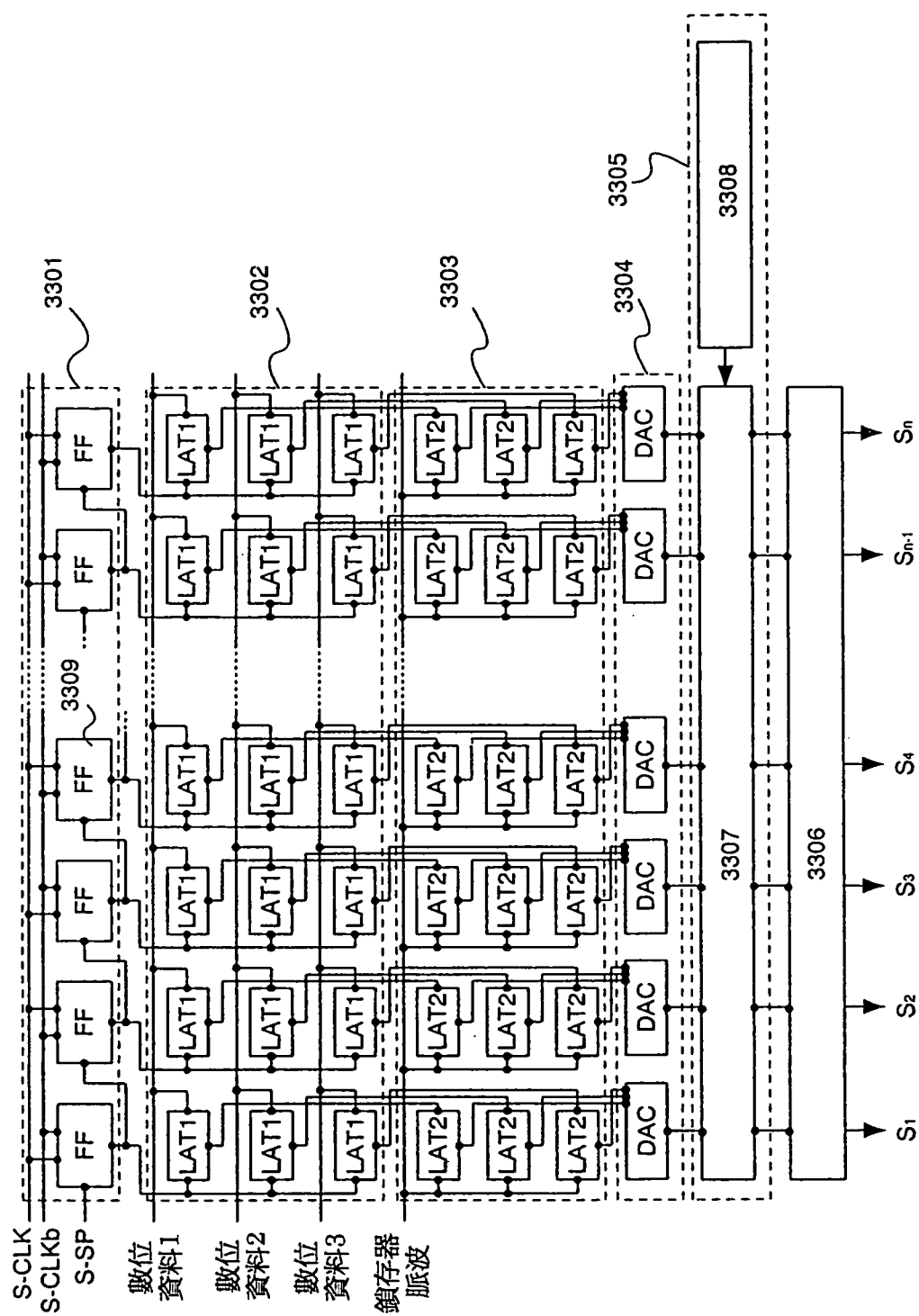


圖34

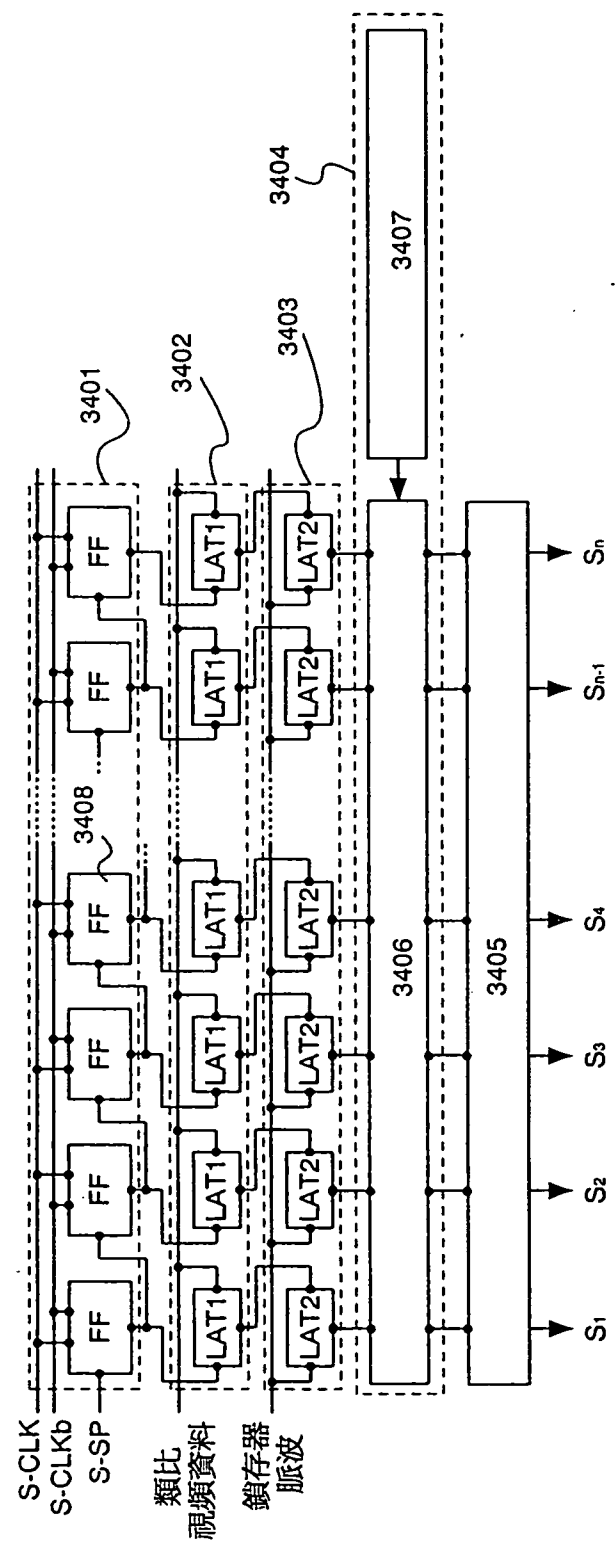


圖35a

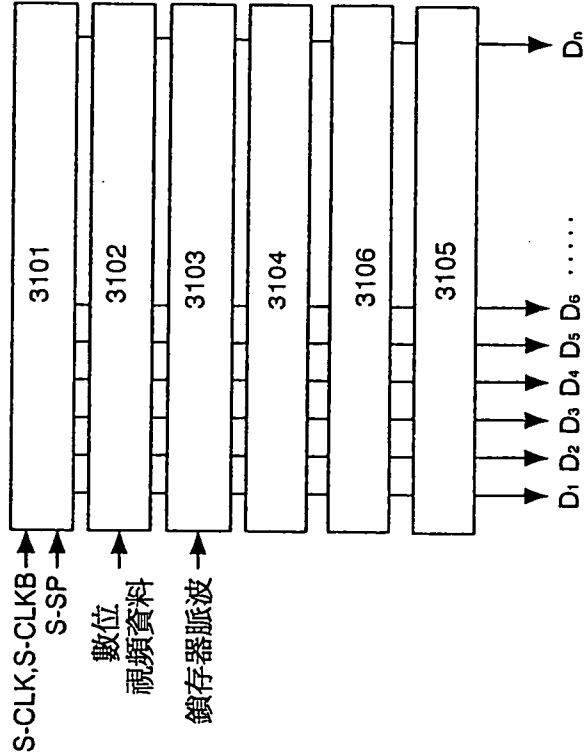


圖35b

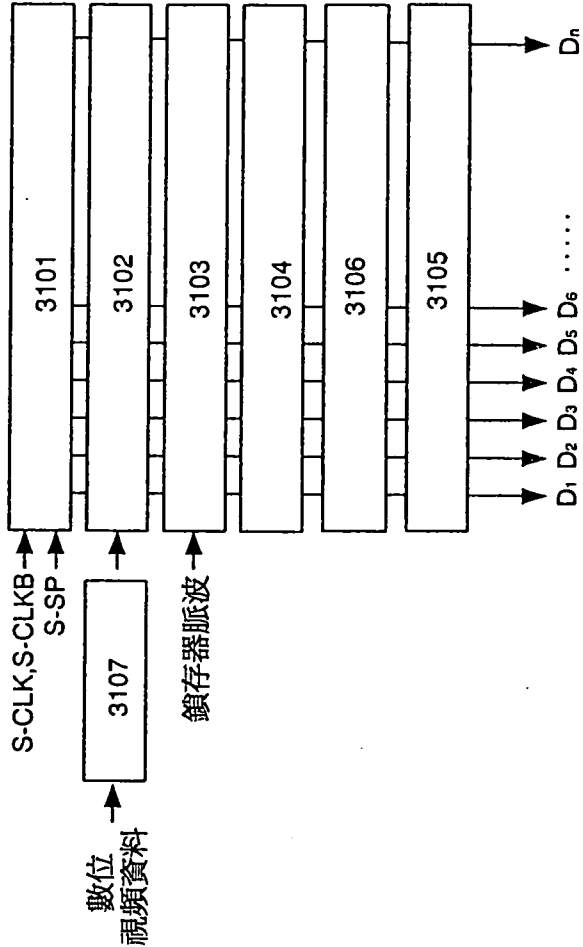


圖36a

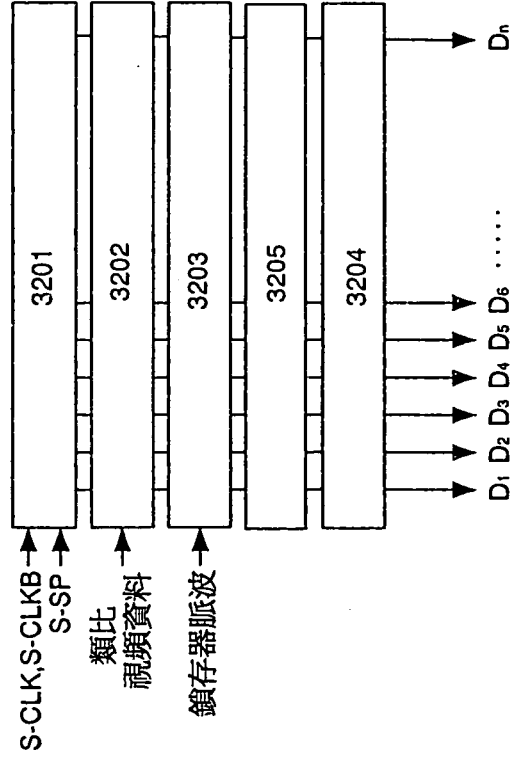


圖36b

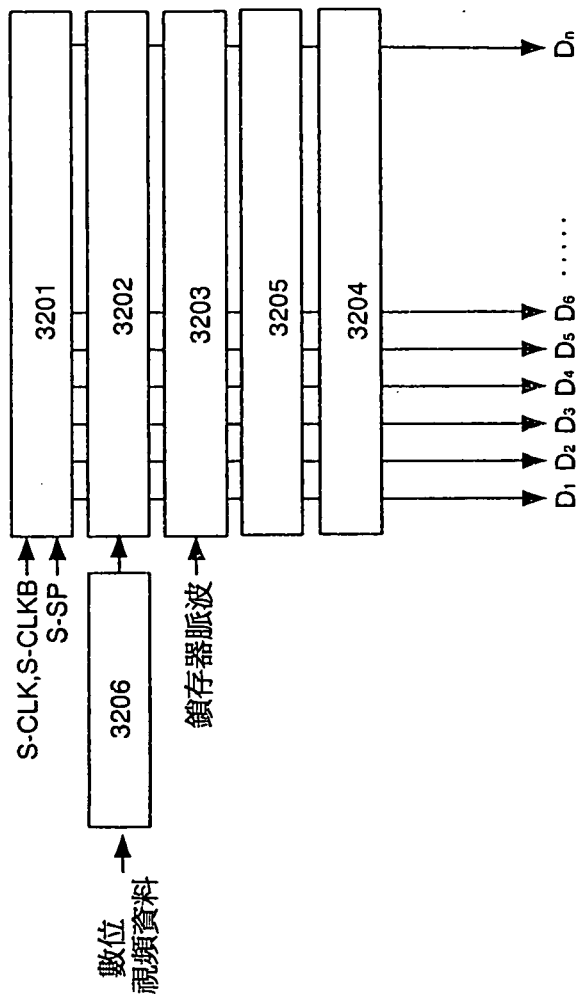


圖37

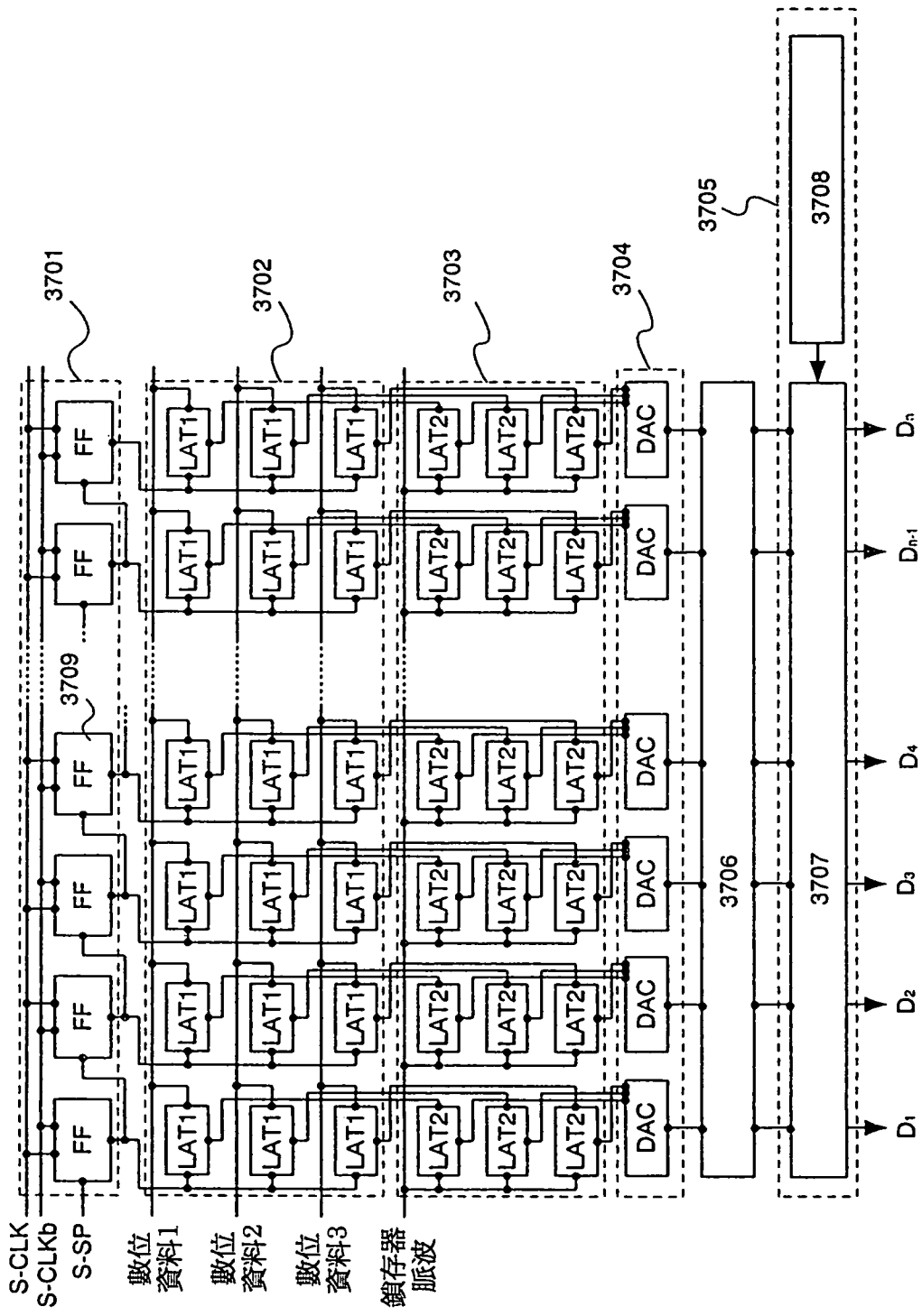


圖38

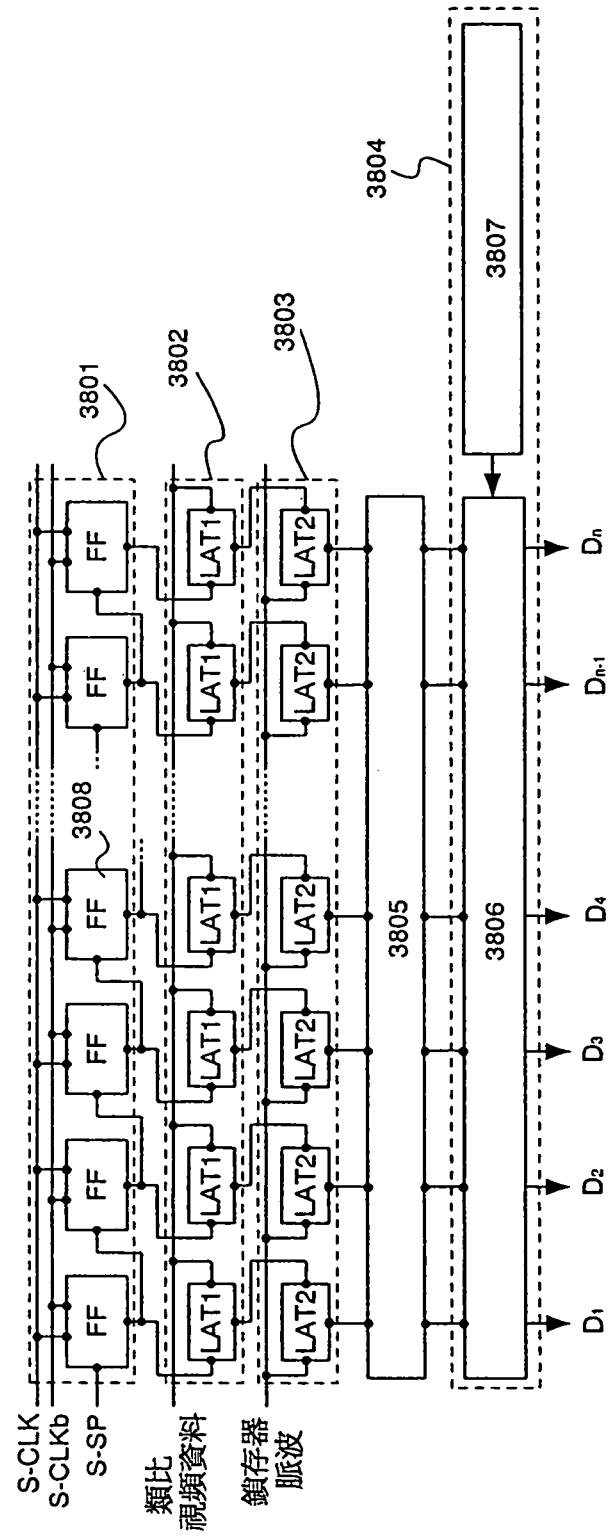


圖39

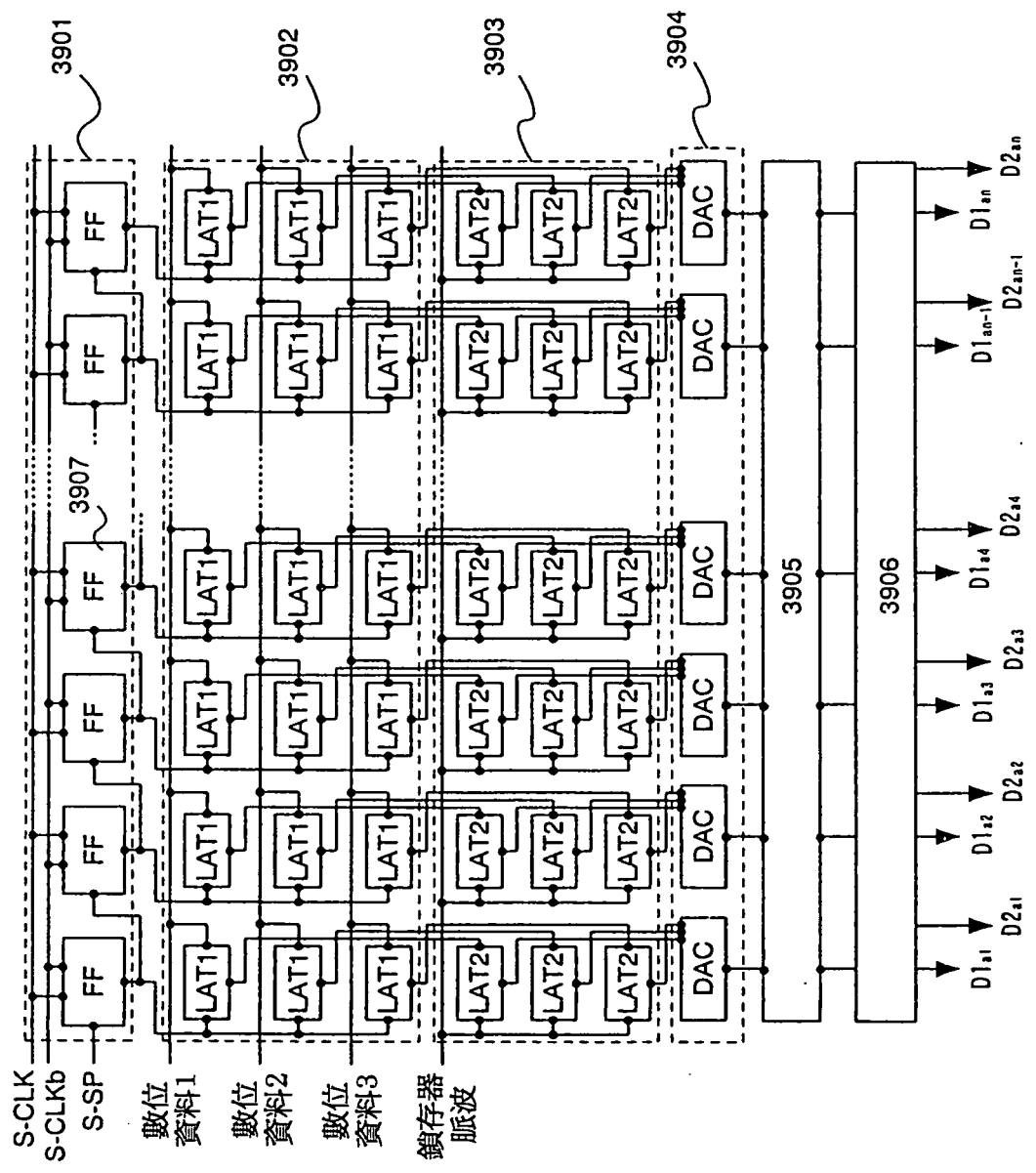


圖40

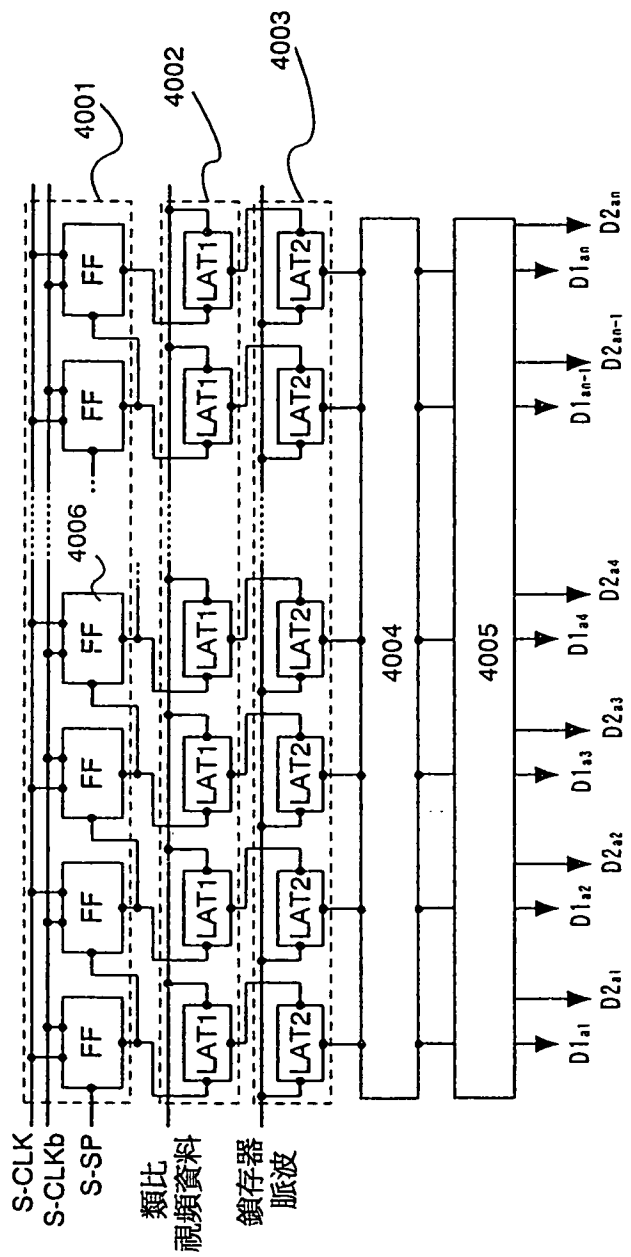


圖41a

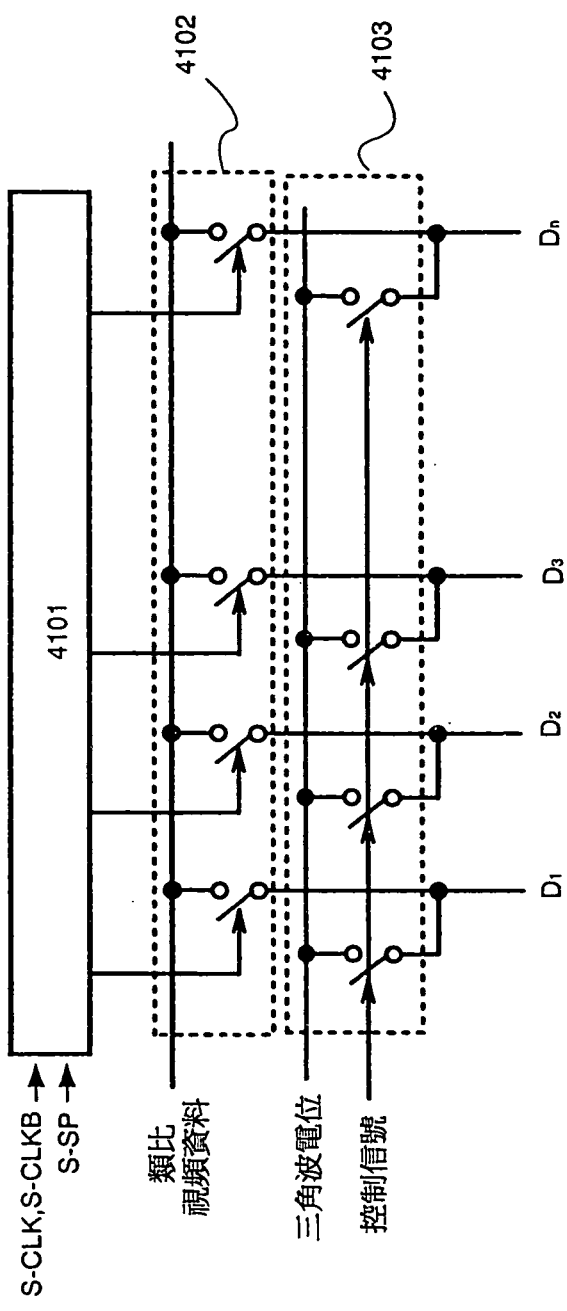


圖41b

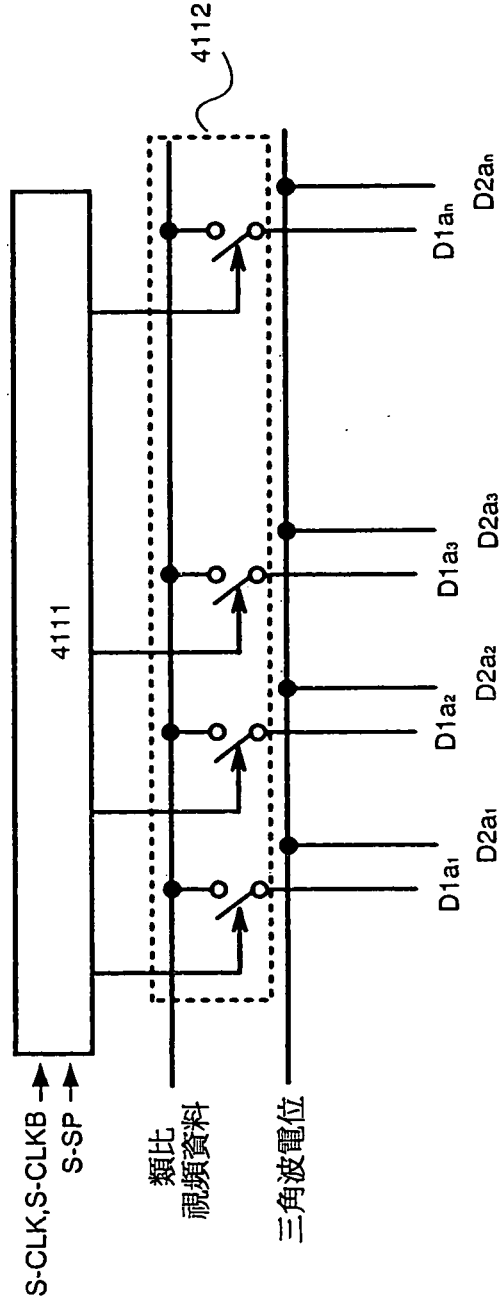


圖42a

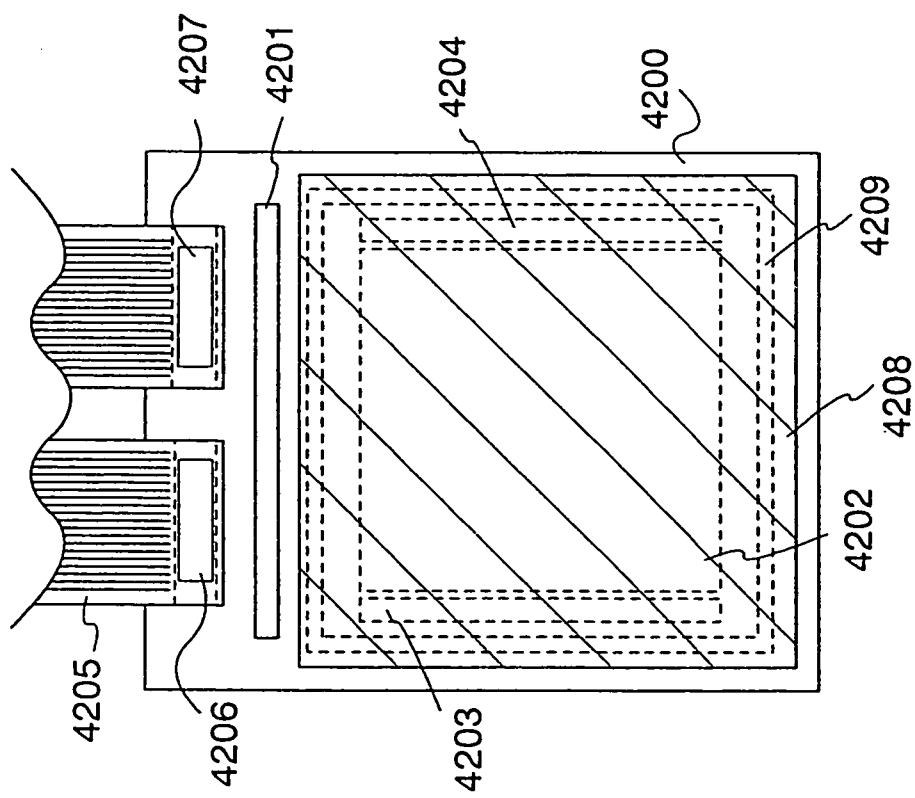


圖42b

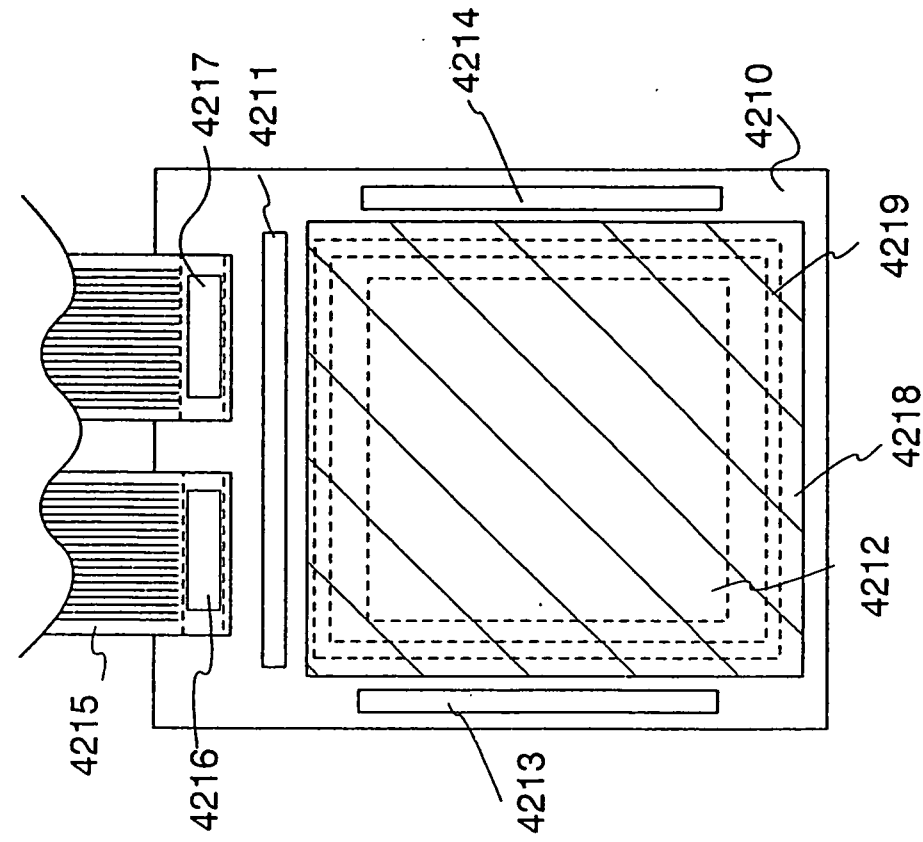


圖 43a

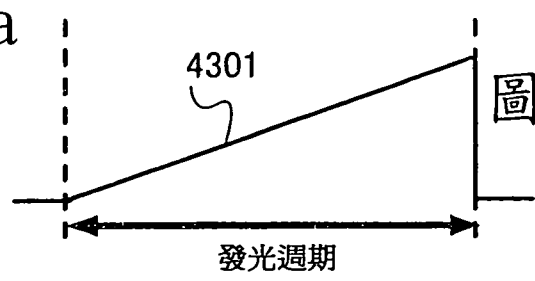


圖 43e

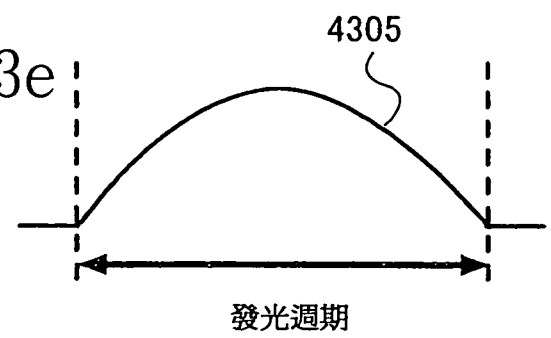


圖 43b

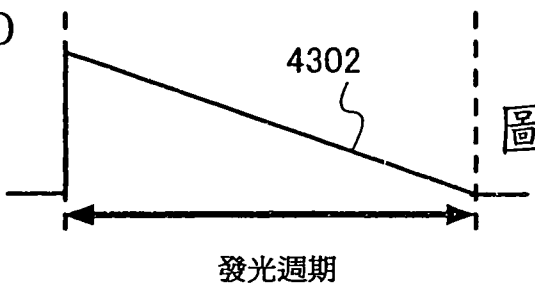


圖 43f

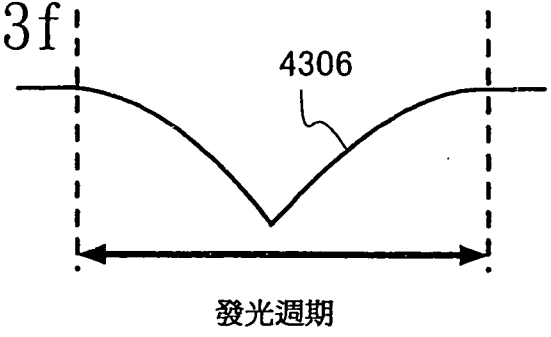


圖 43c

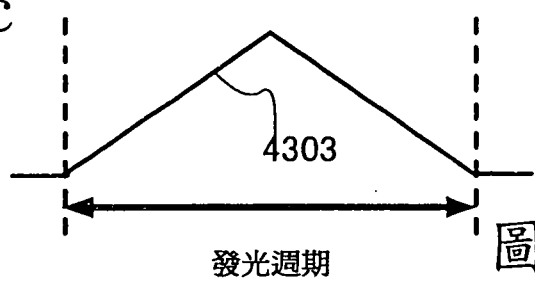


圖 43g

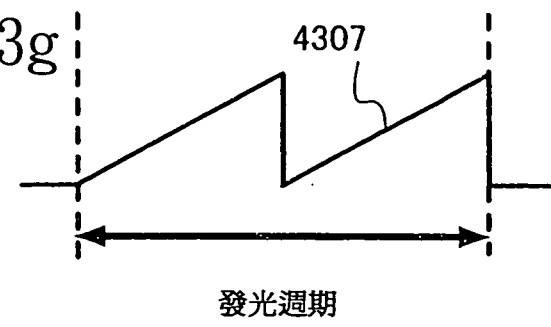


圖 43d

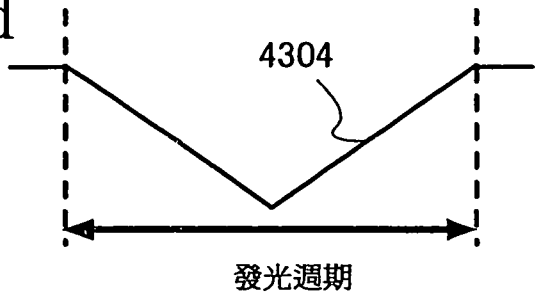


圖 44a

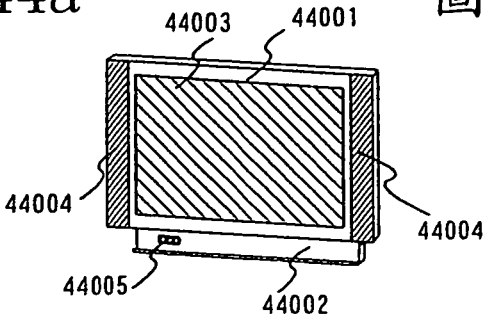


圖 44b

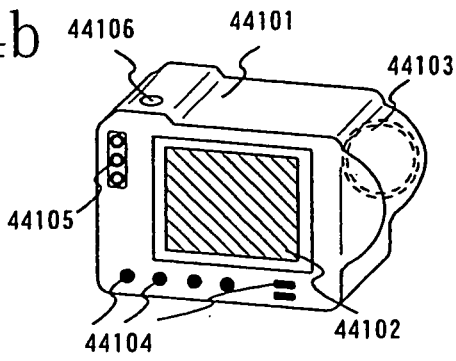


圖 44c

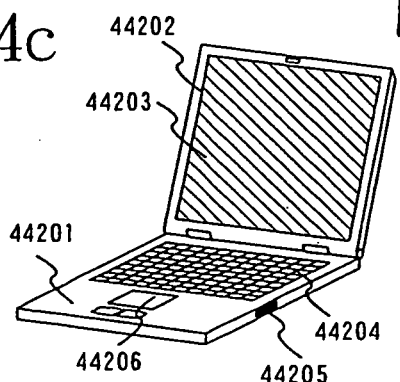


圖 44d

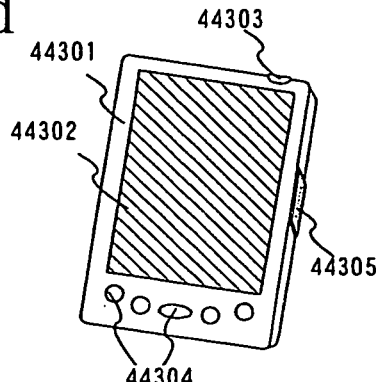


圖 44e

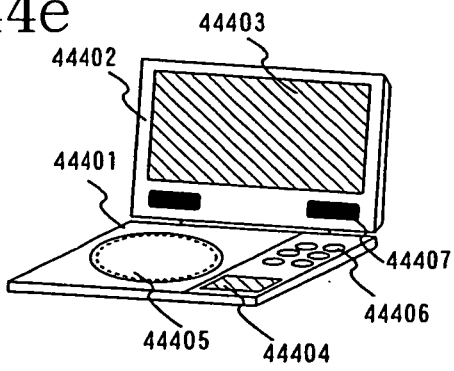


圖 44f

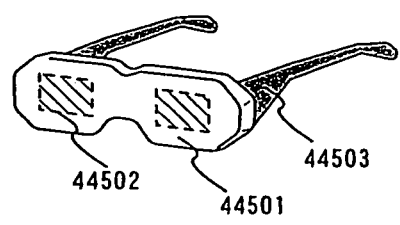


圖 44g

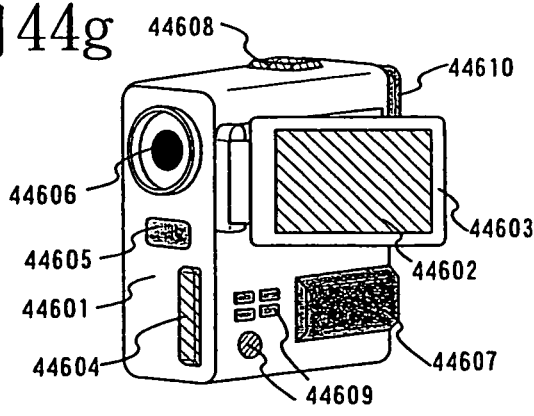


圖 44h

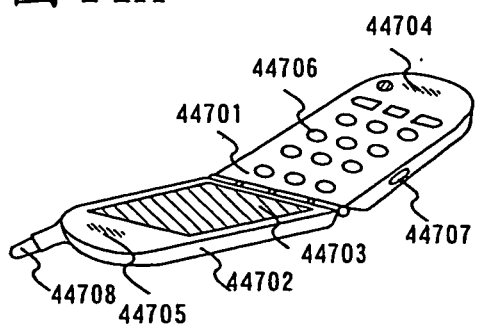


圖 45

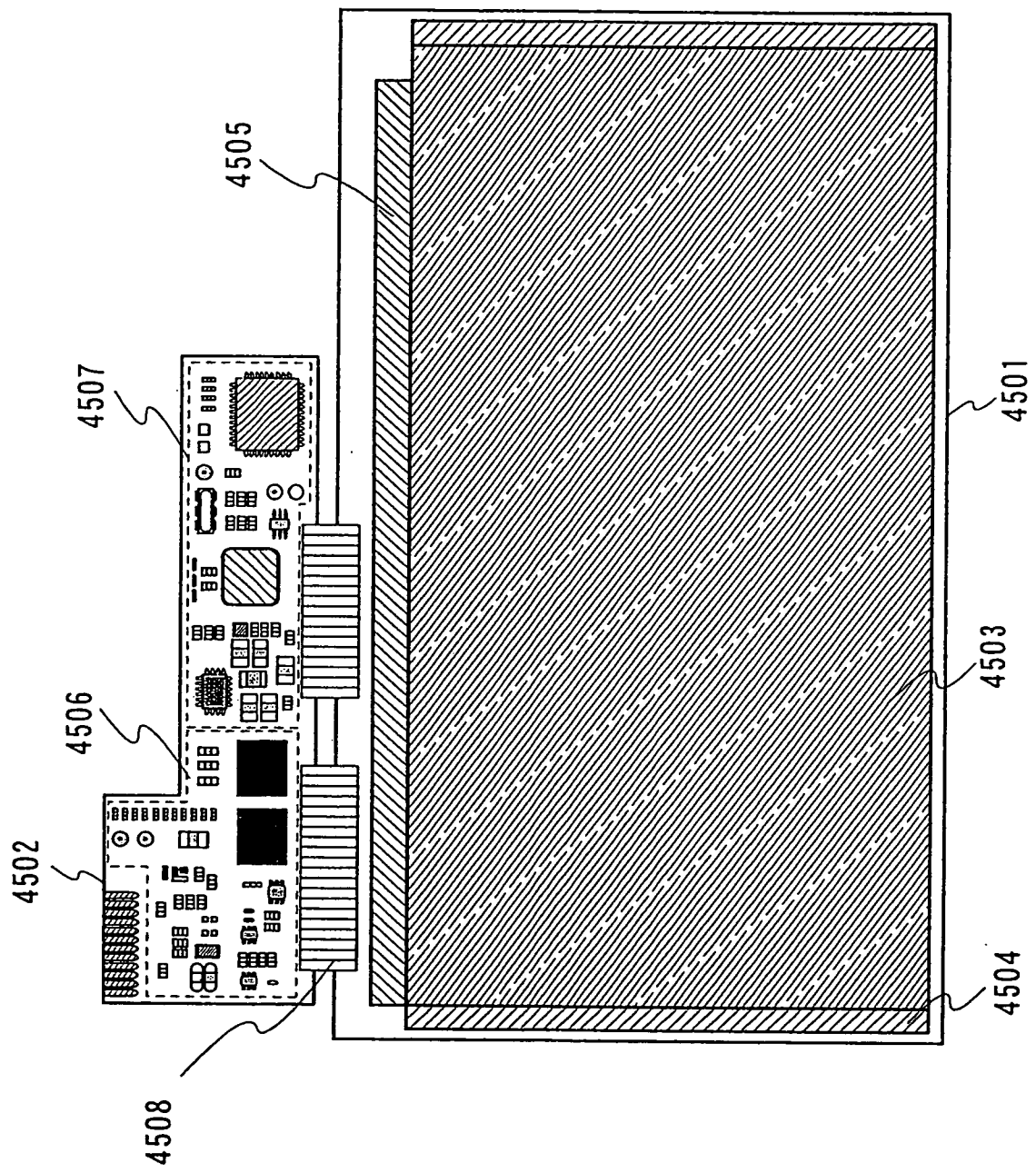


圖 46

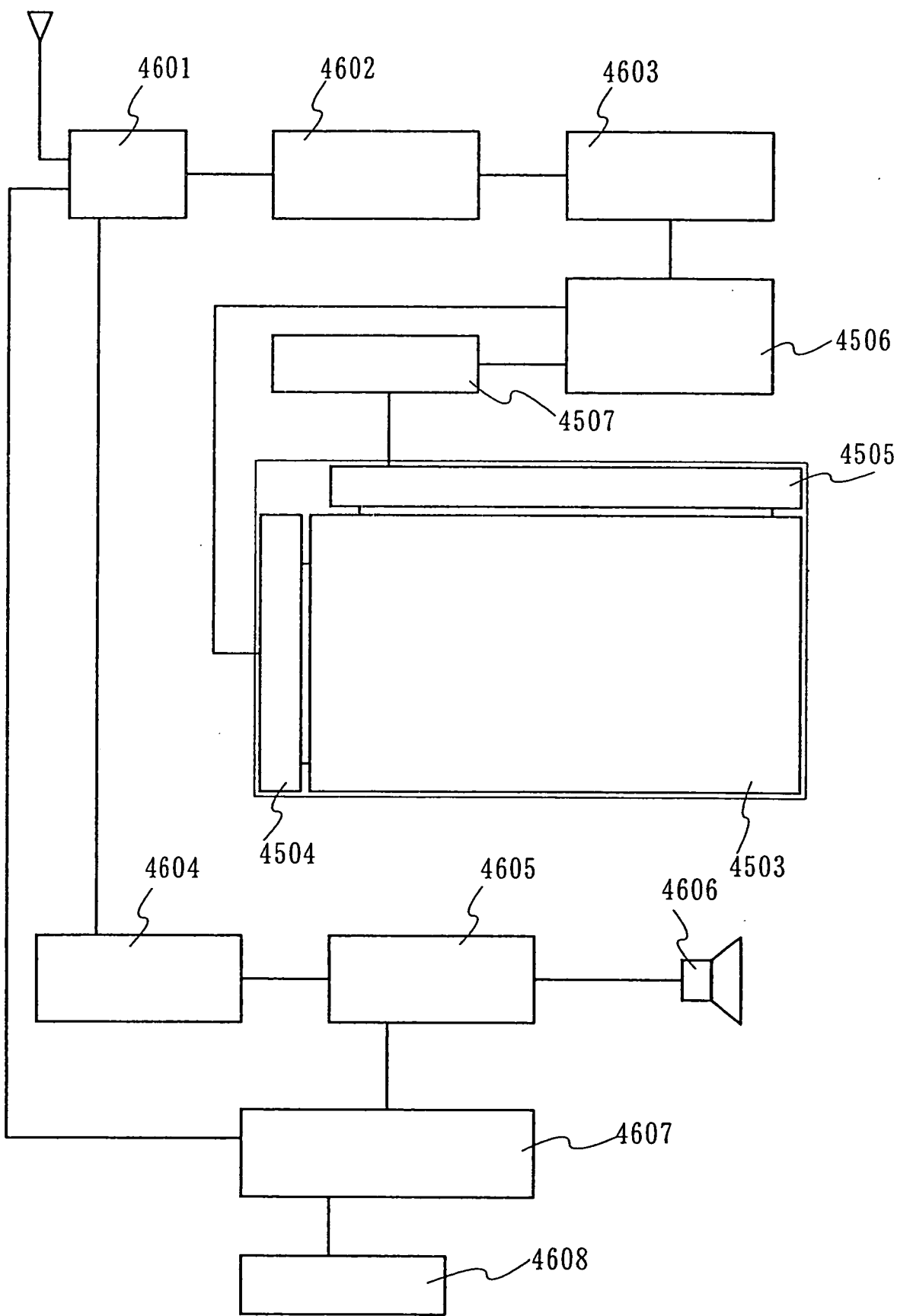
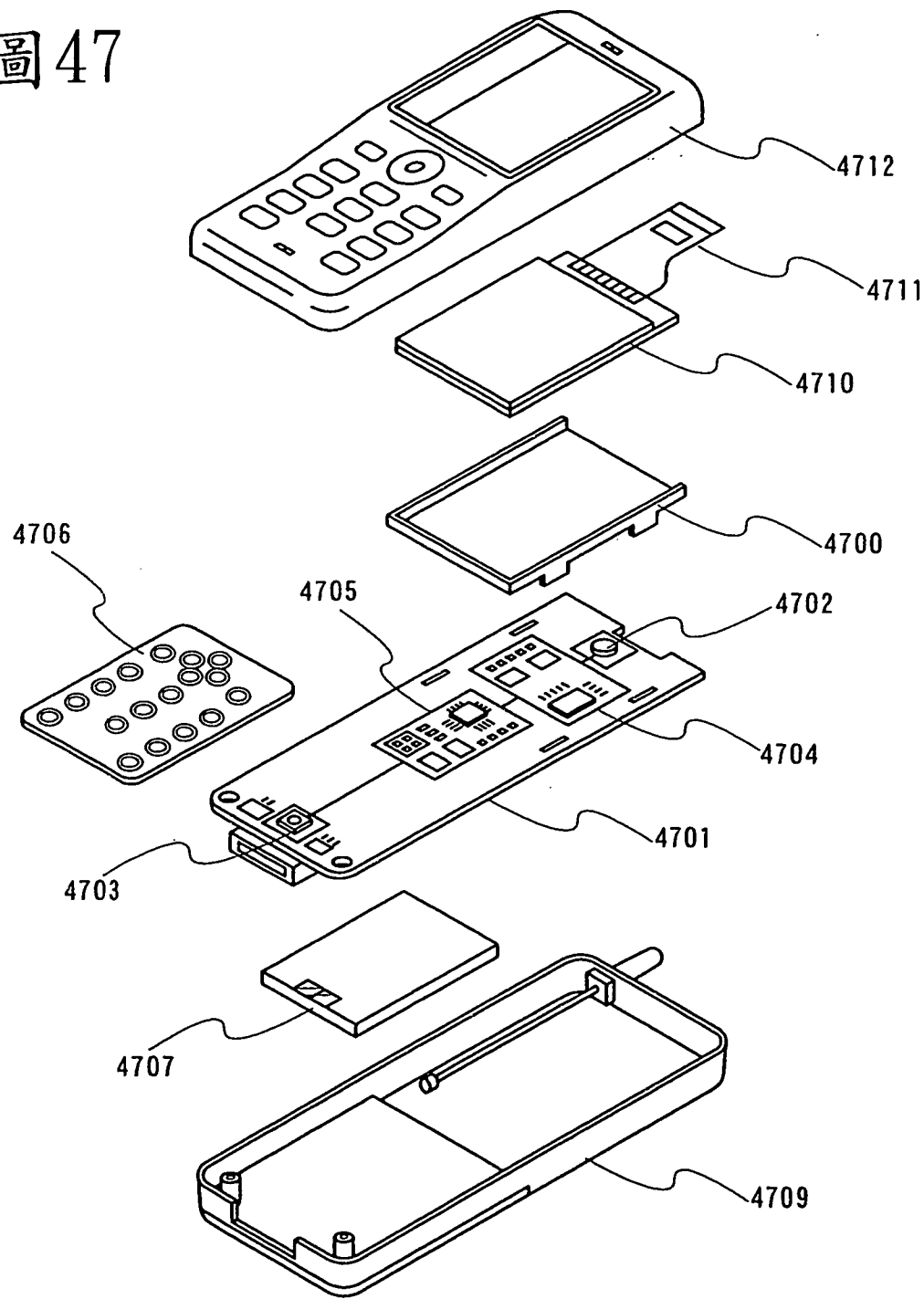


圖 47



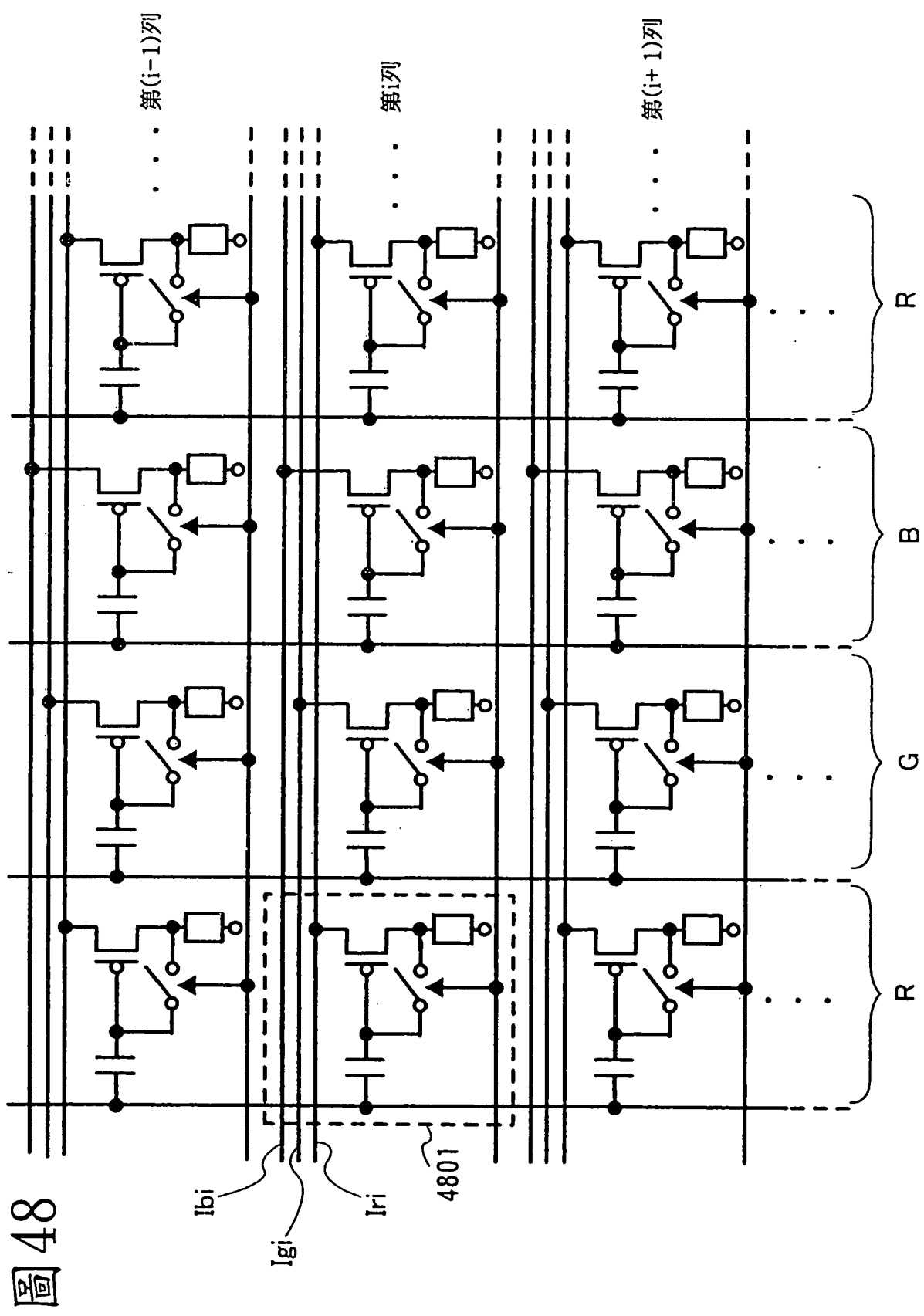


圖 49

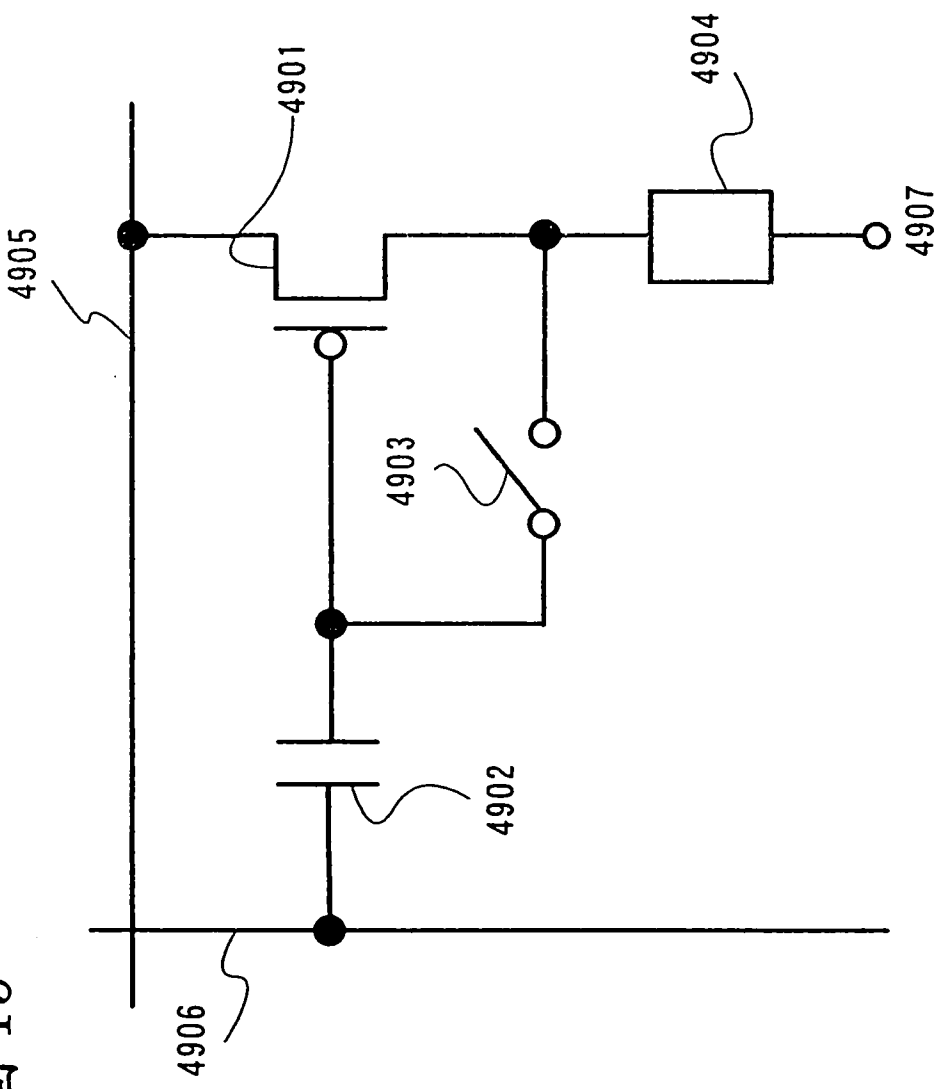


圖 50a

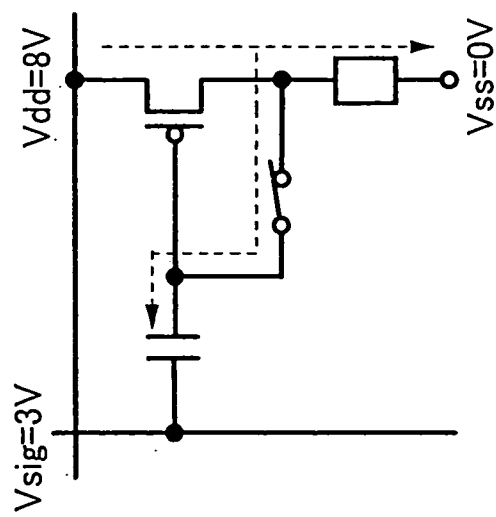


圖 50b

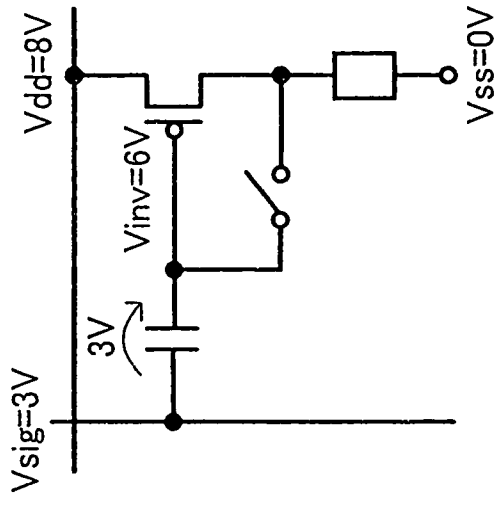


圖 50c

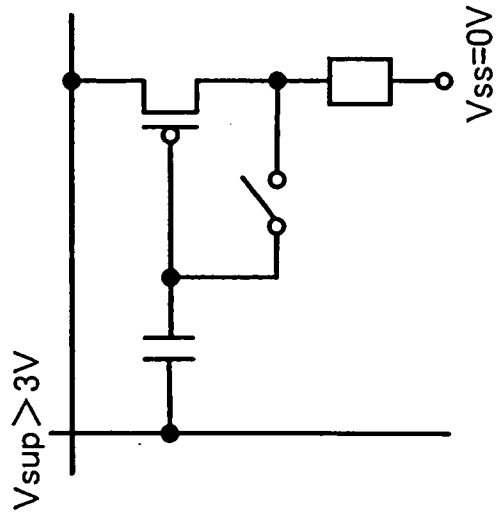


圖 50d

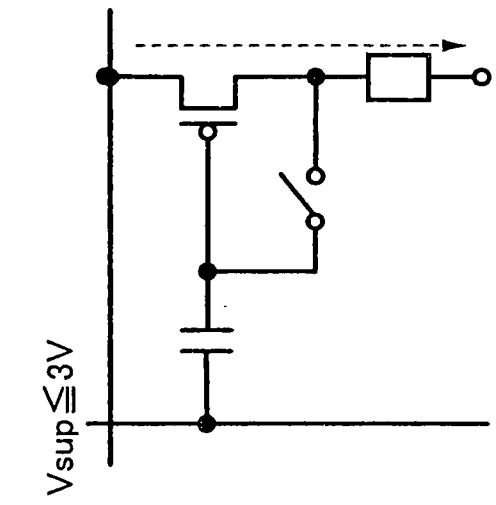


圖51

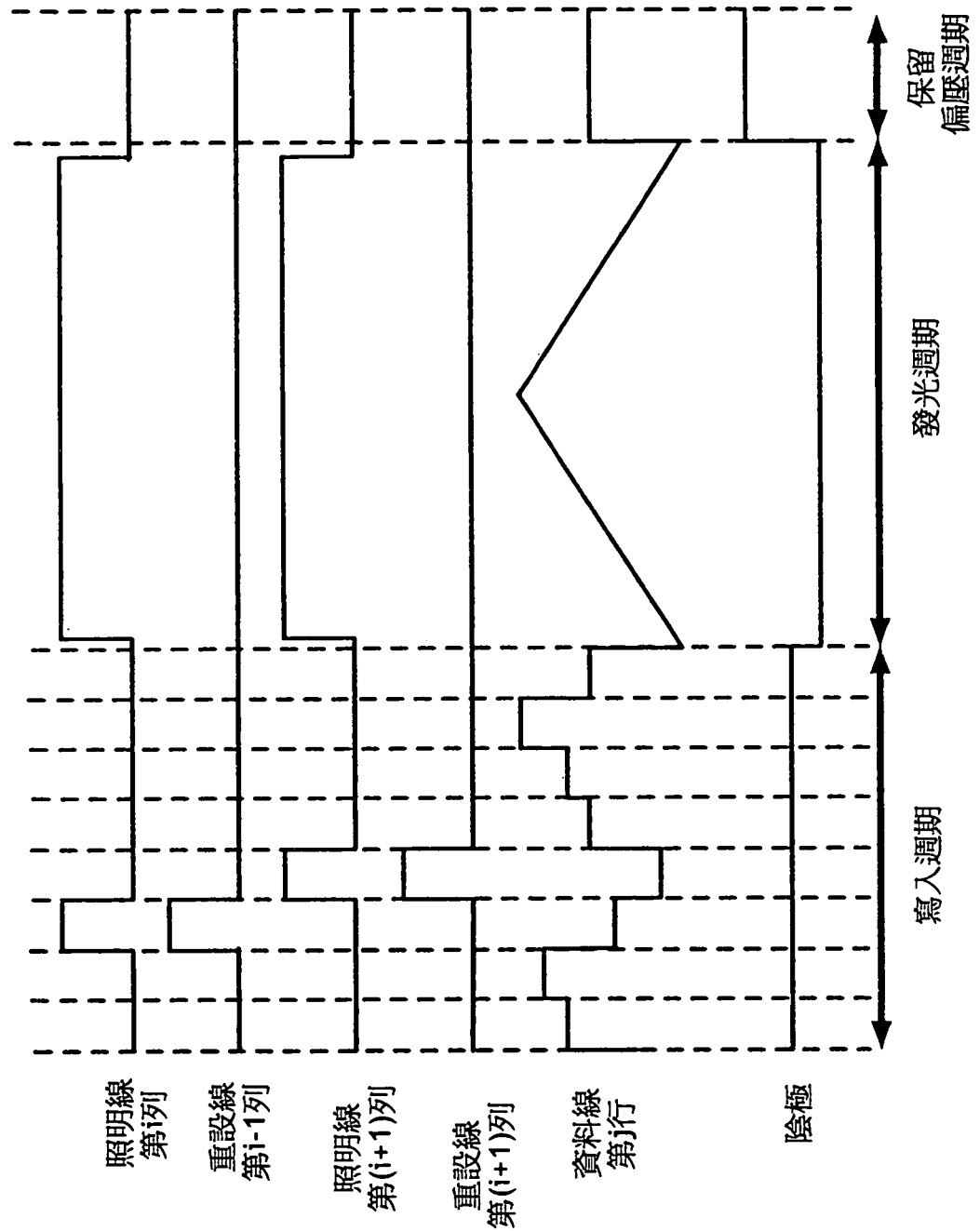


圖52

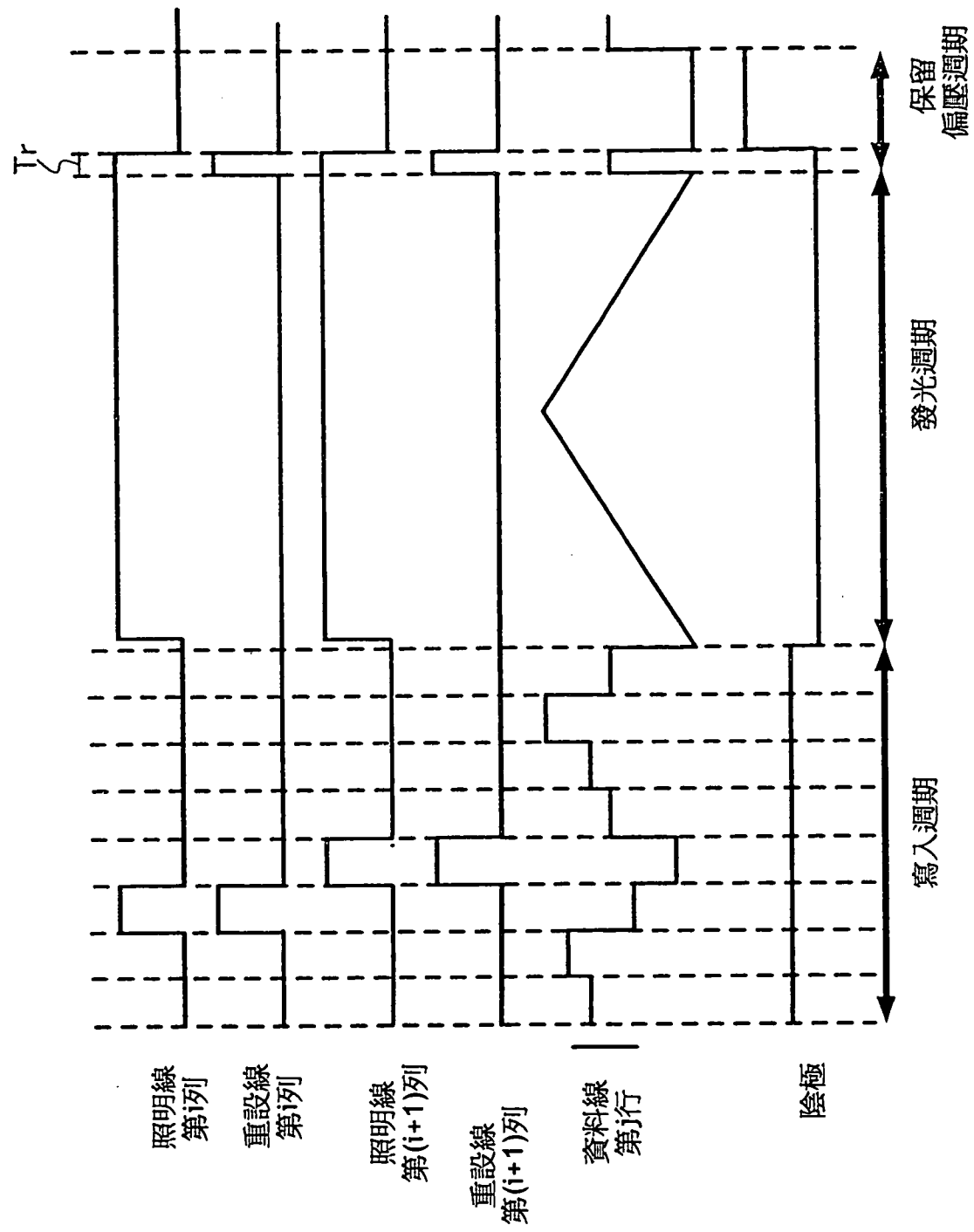


圖 53

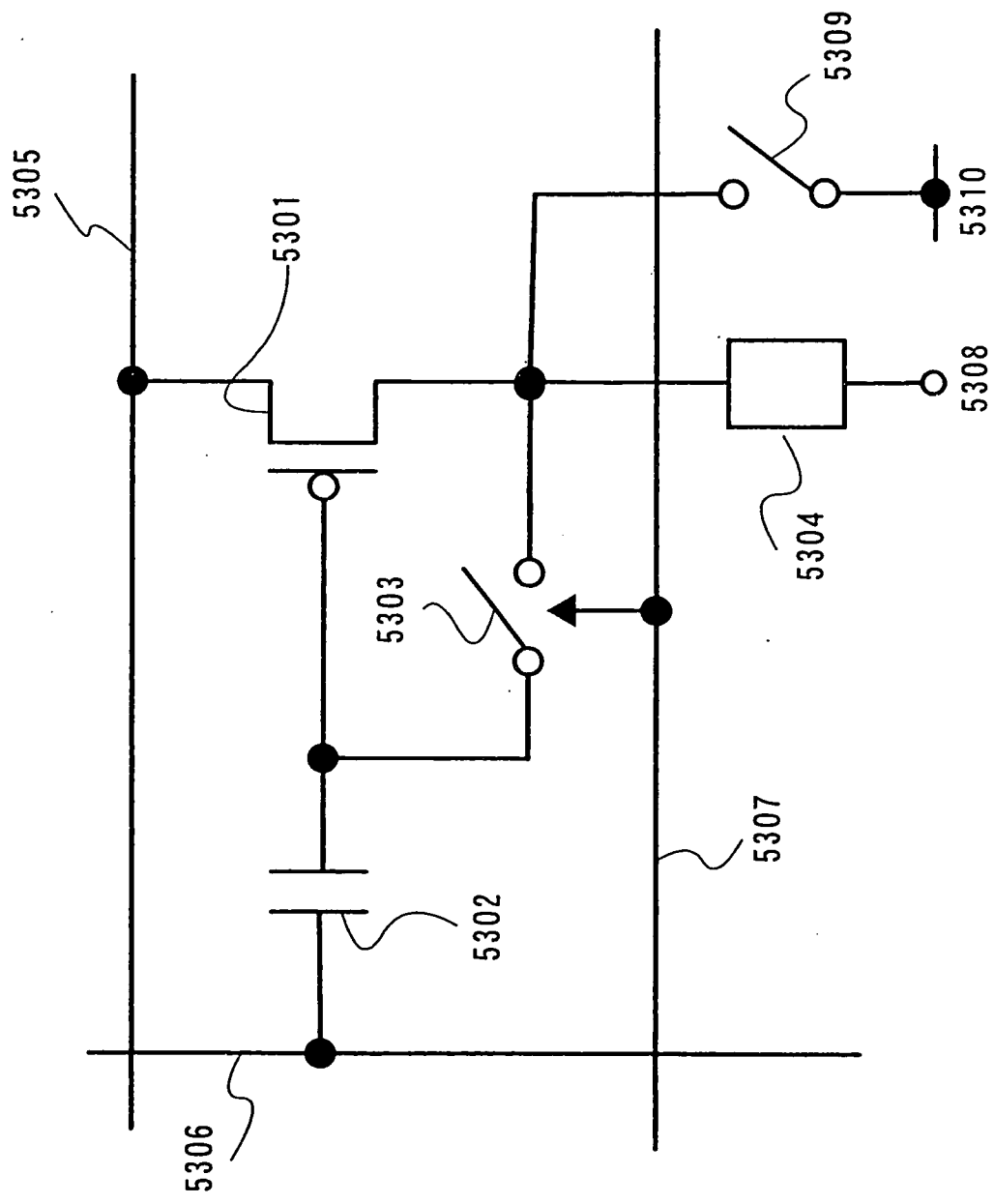


圖54

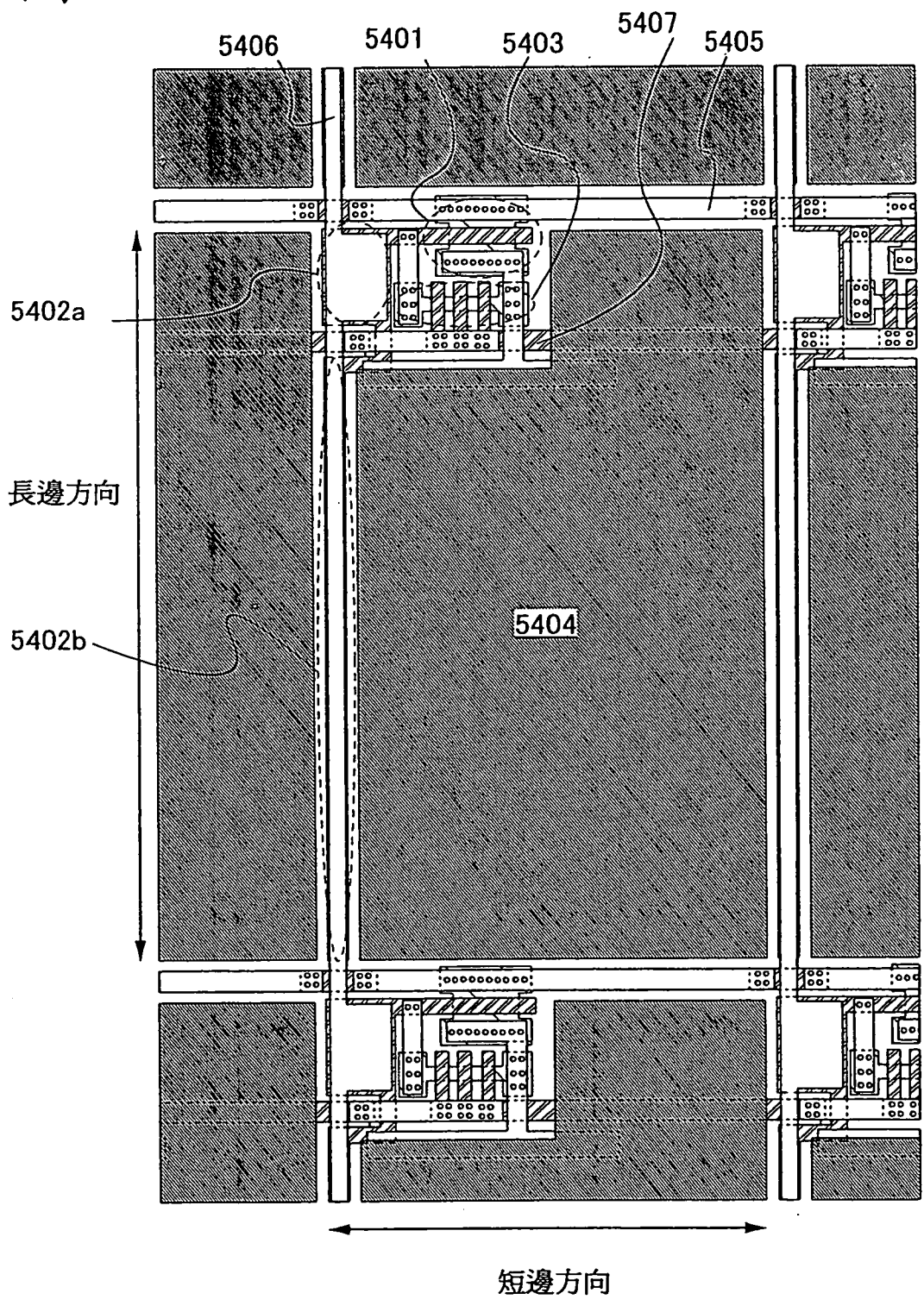


圖55

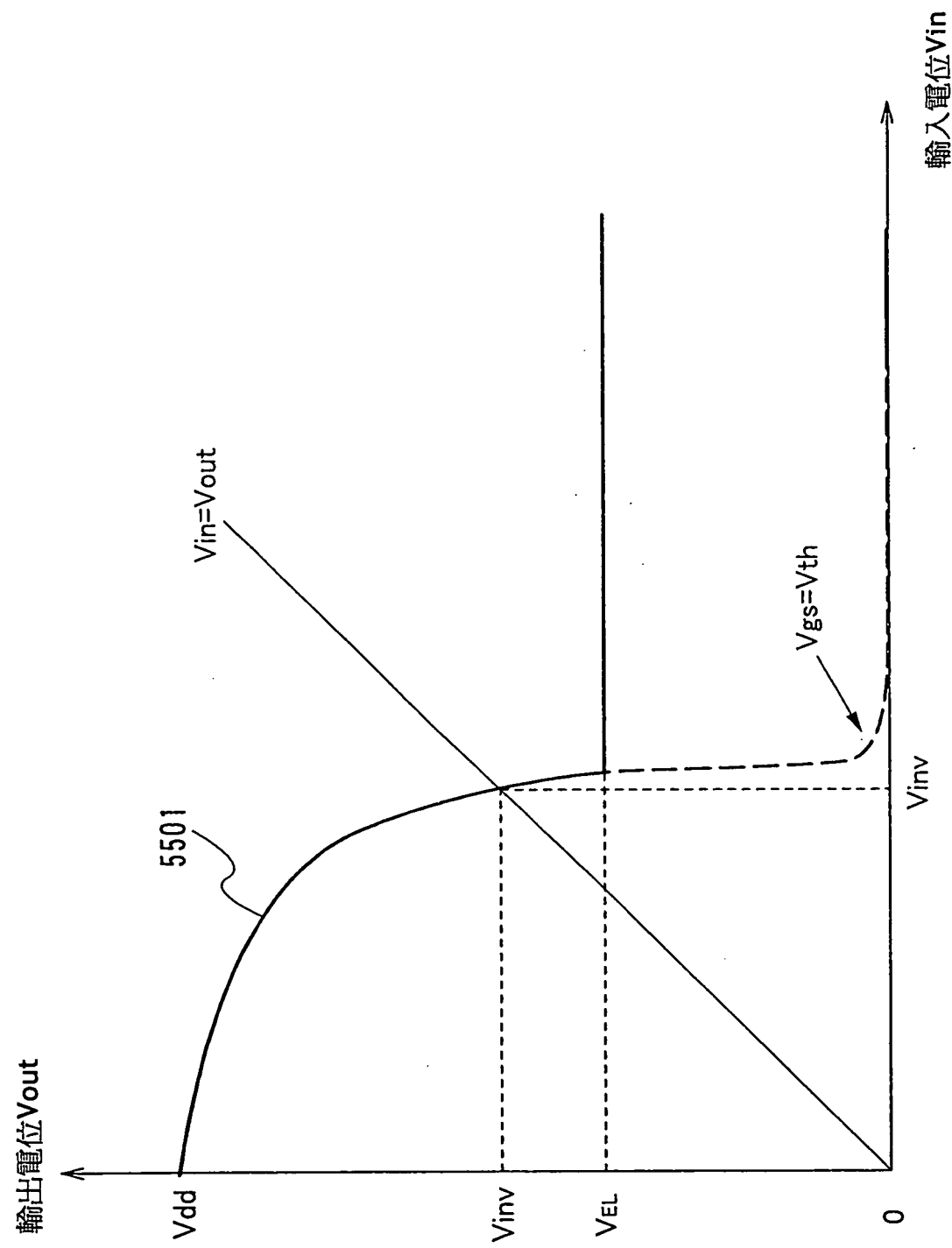


圖56

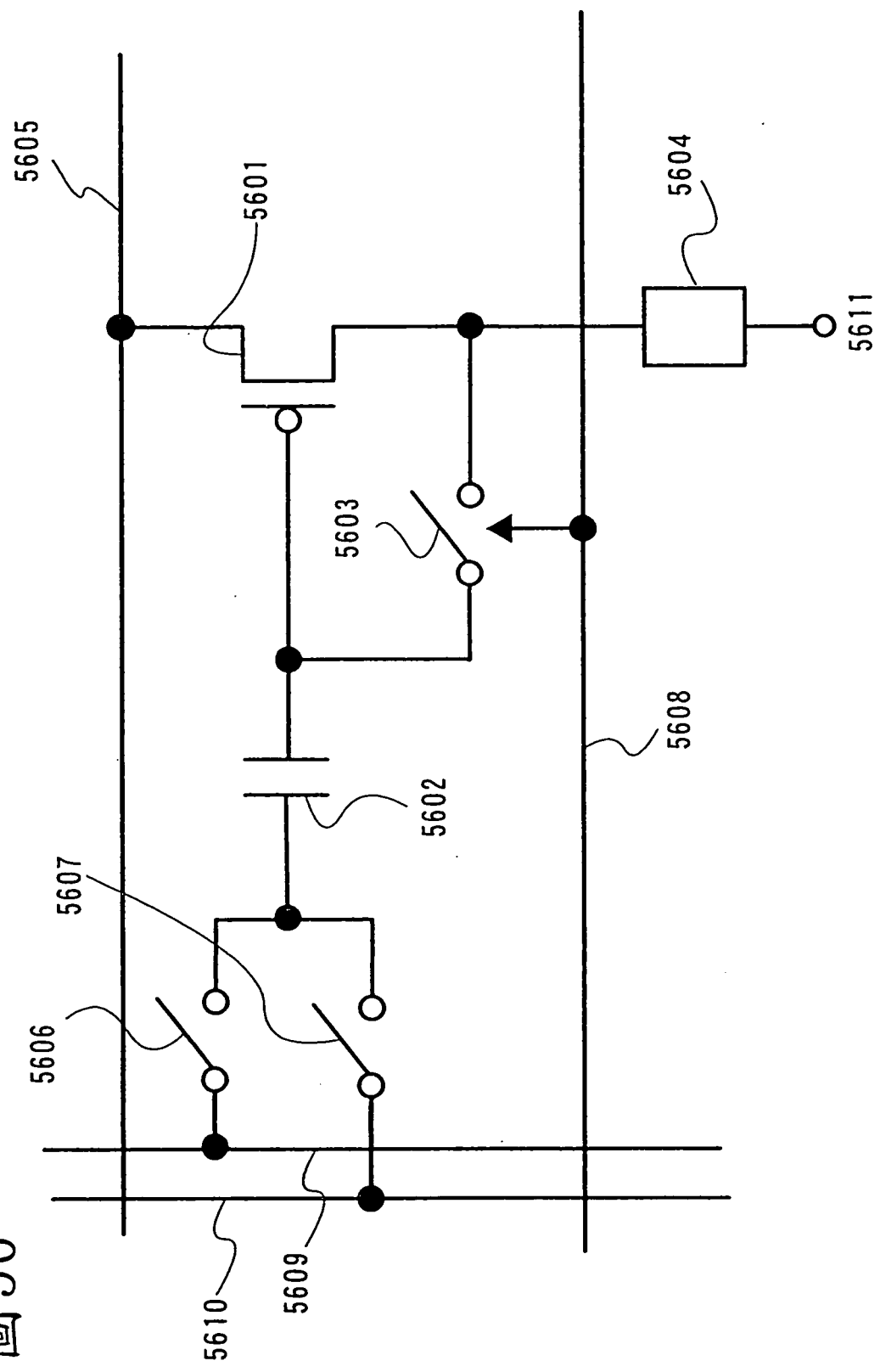


圖57

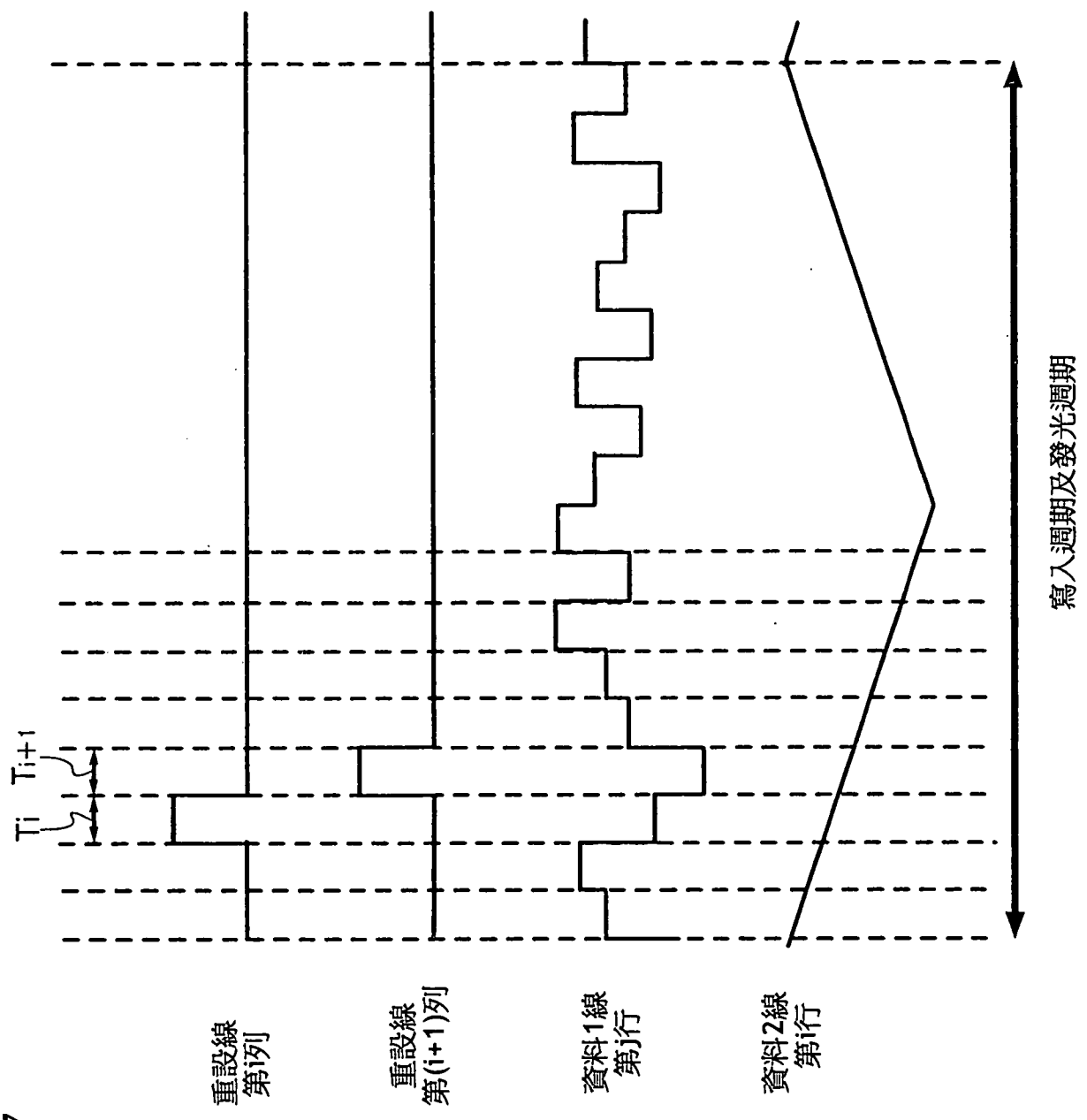


圖58

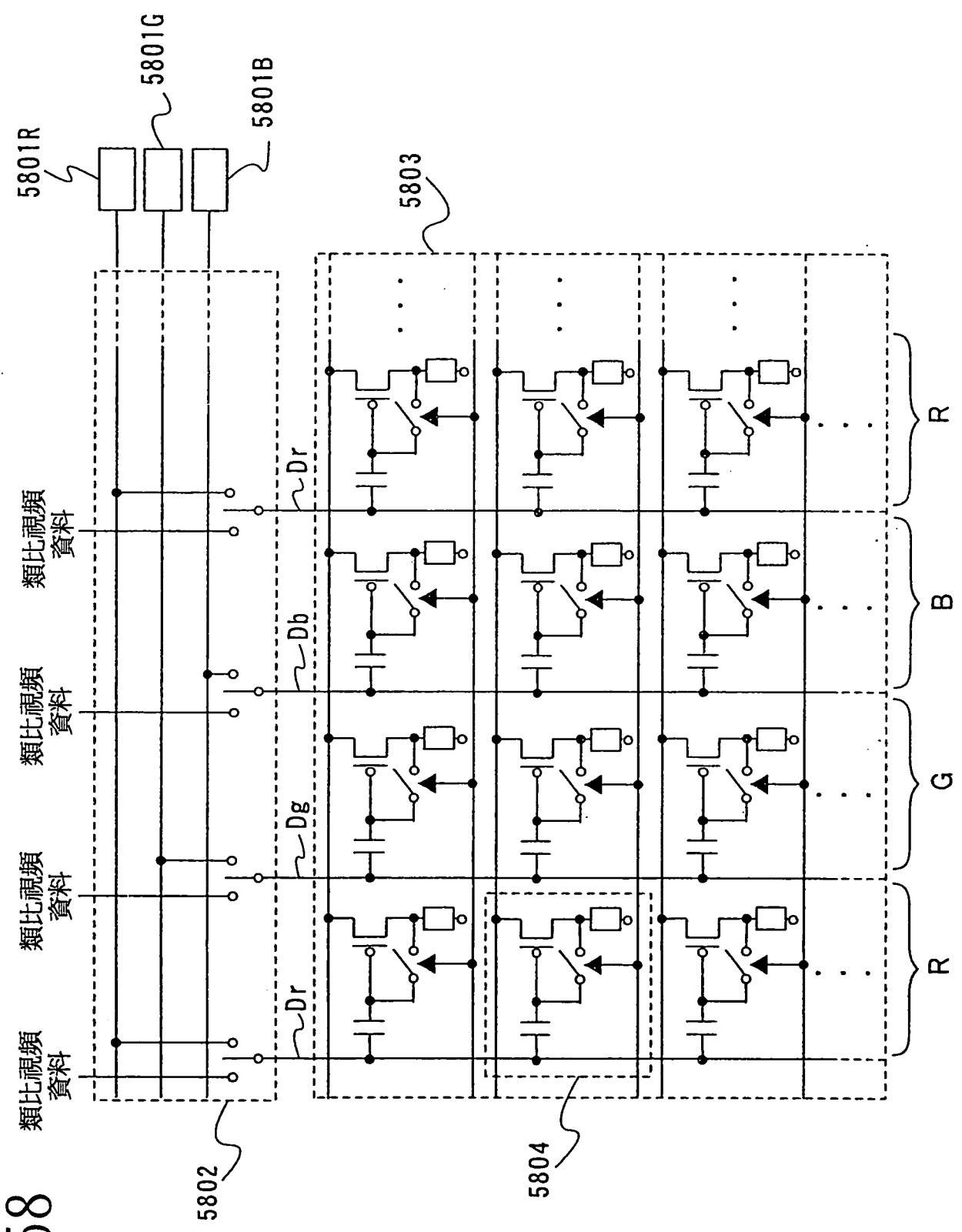


圖59a1

資料線
R圖案

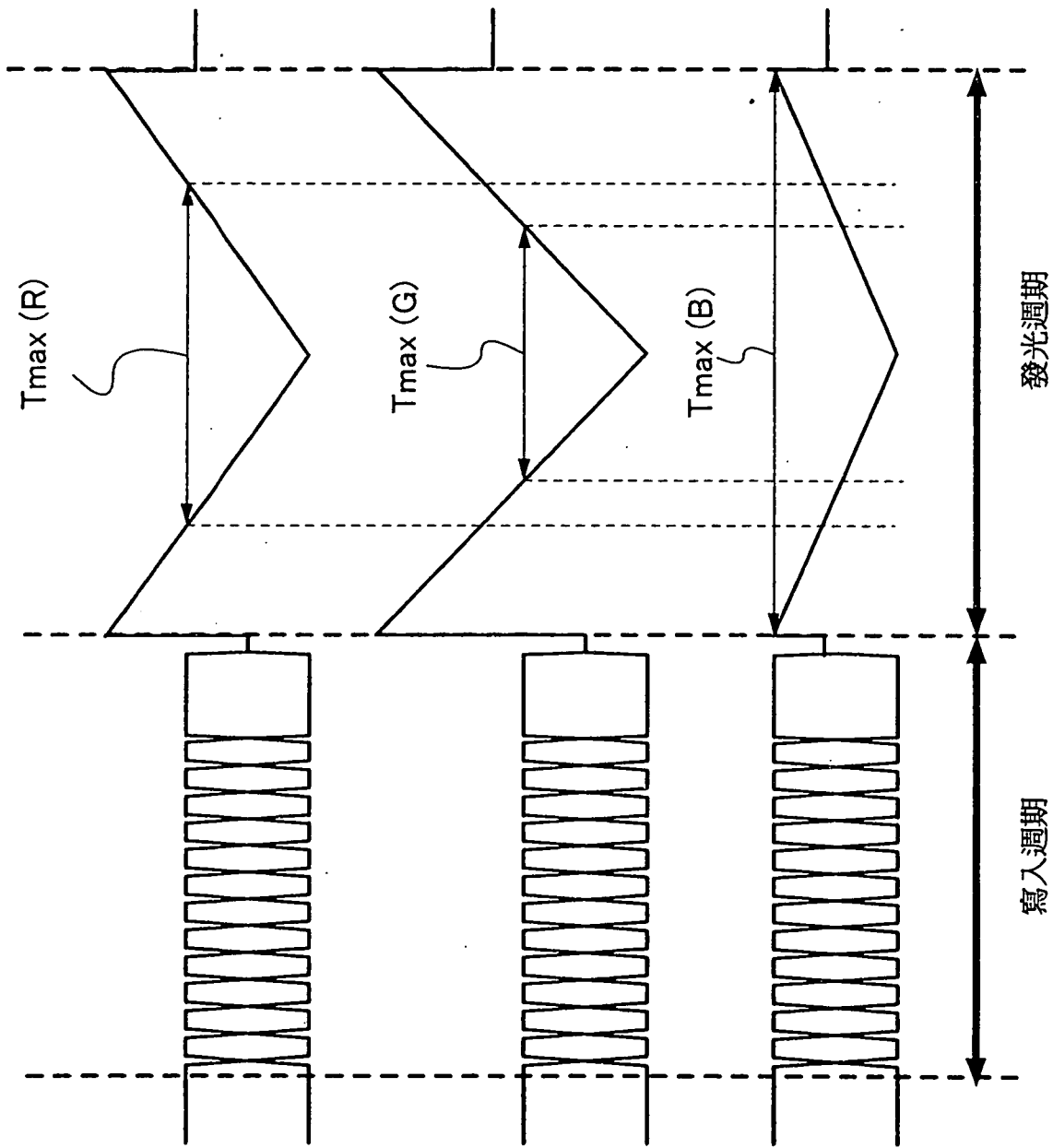


圖59a2

資料線
G圖案

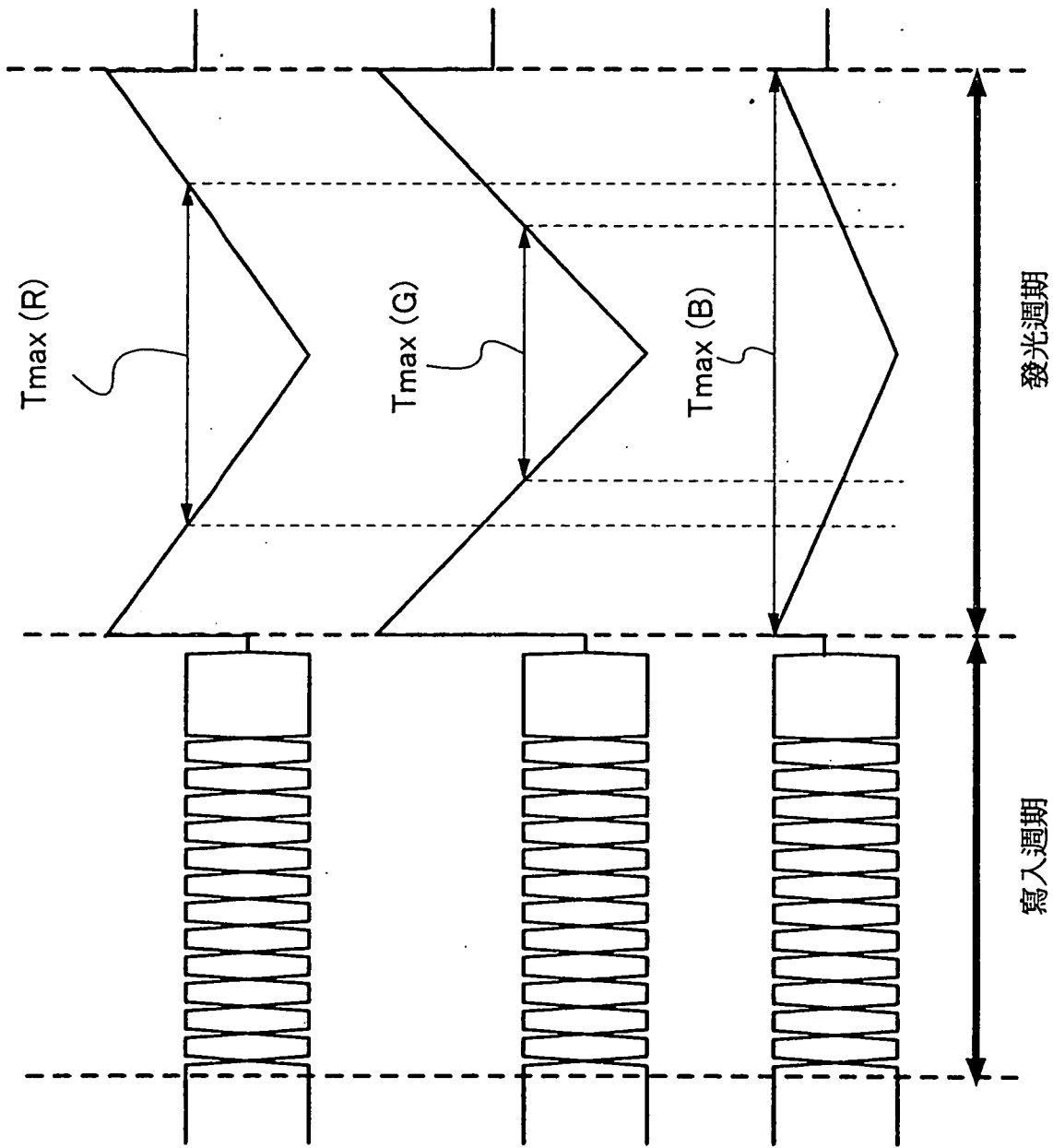


圖59a3

資料線
B圖案

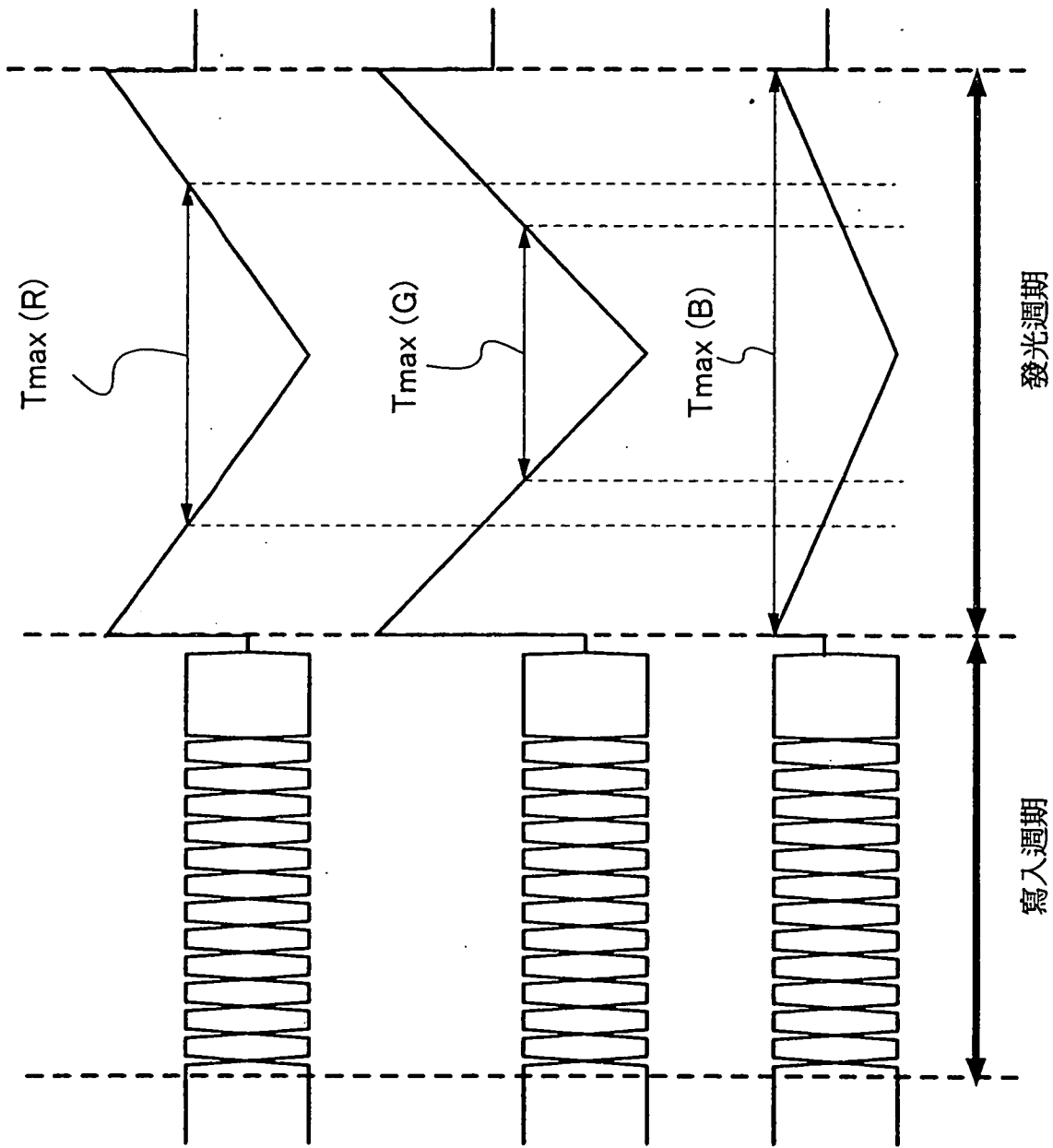


圖60a1

資料線
R圖素

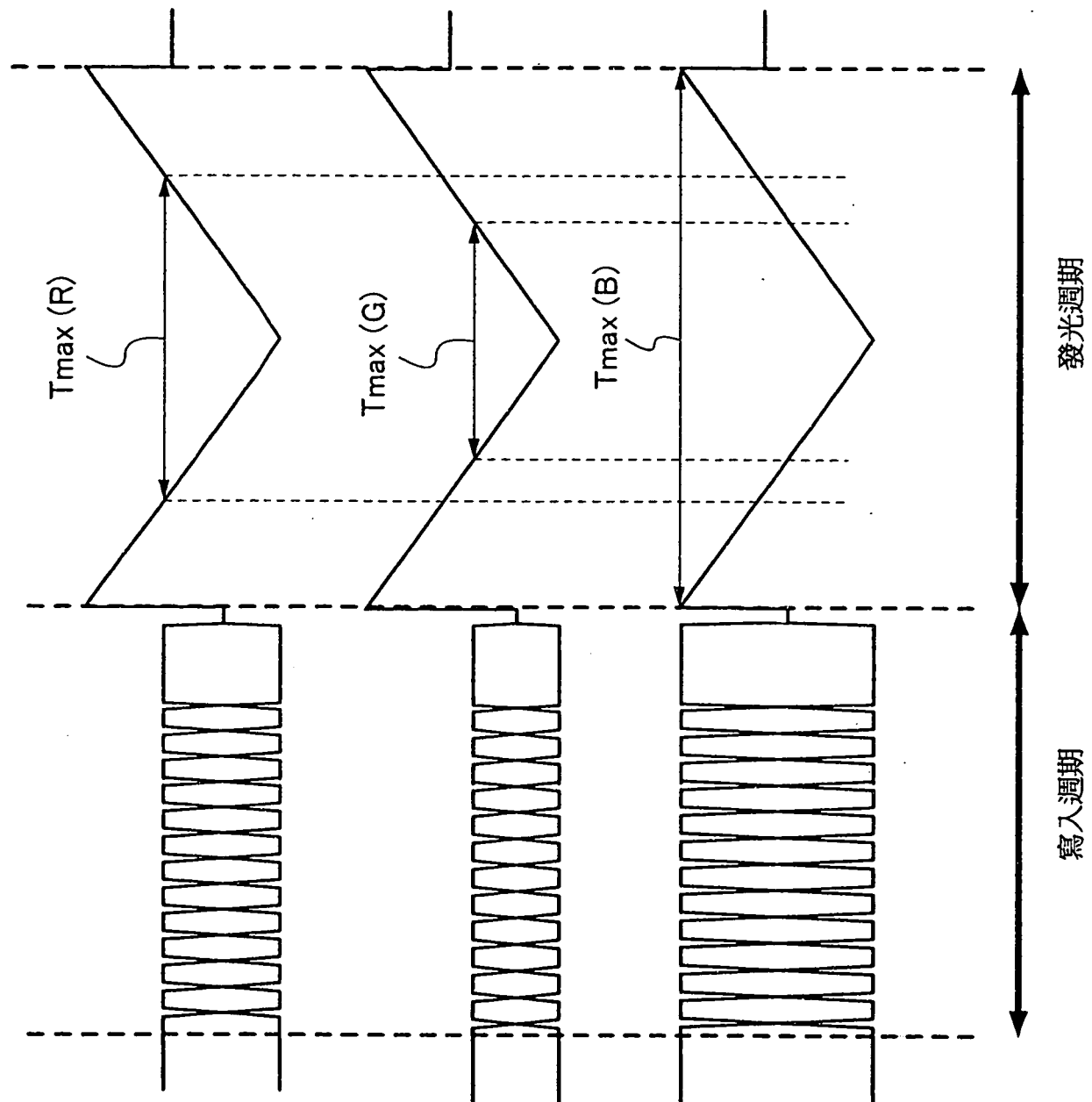


圖60a2

資料線
G圖素

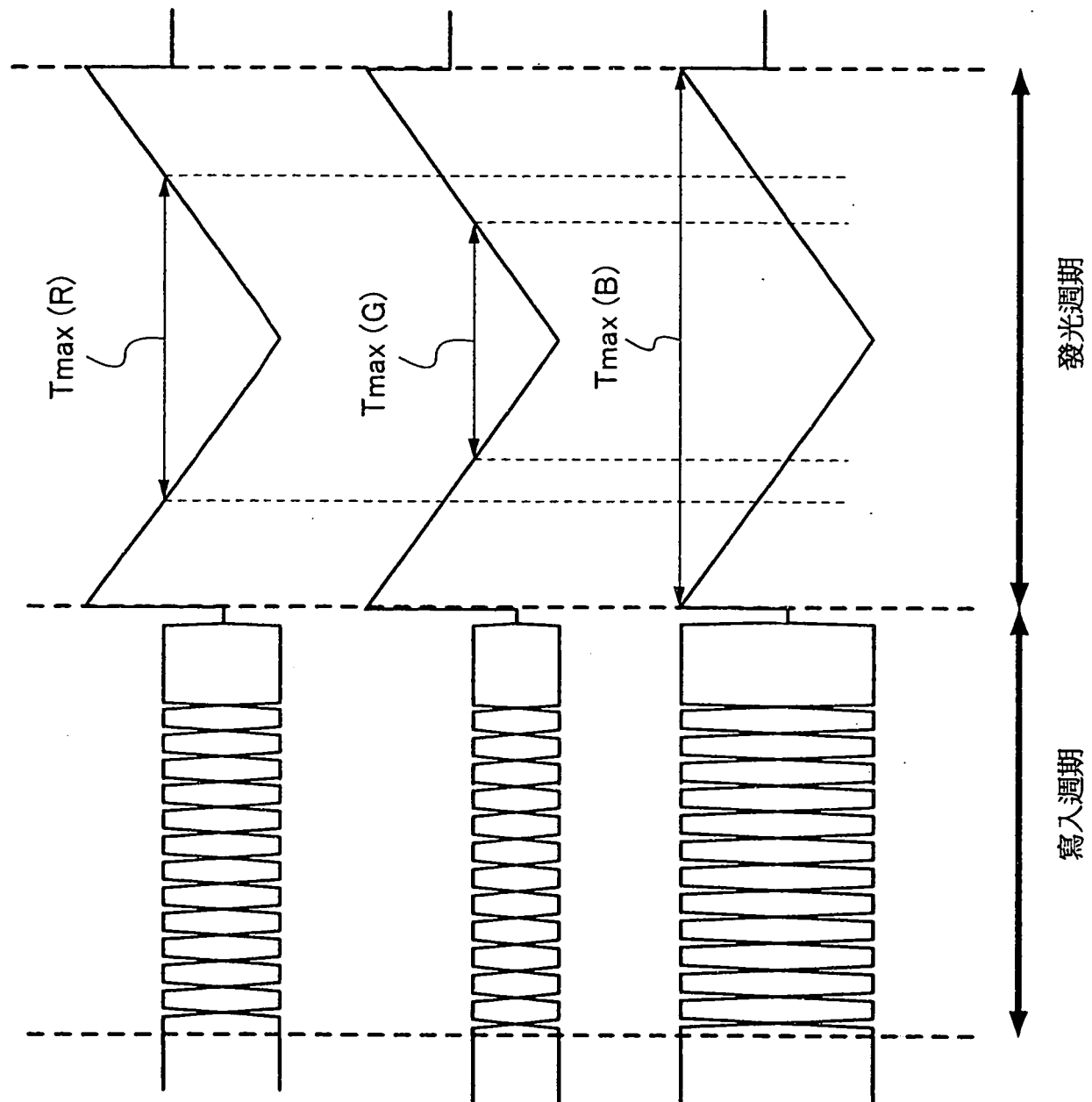


圖60a3

資料線
B圖素

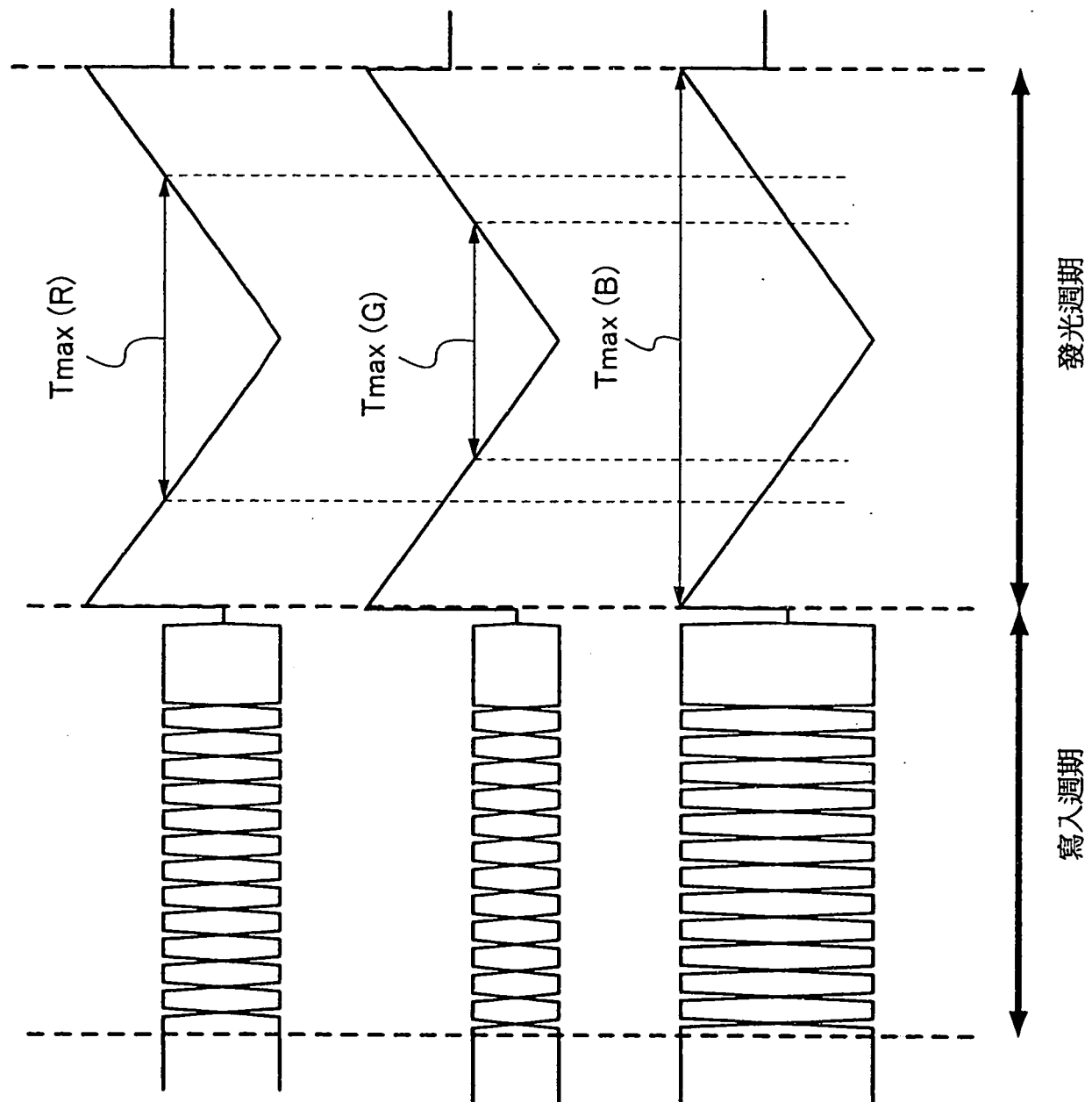


圖61

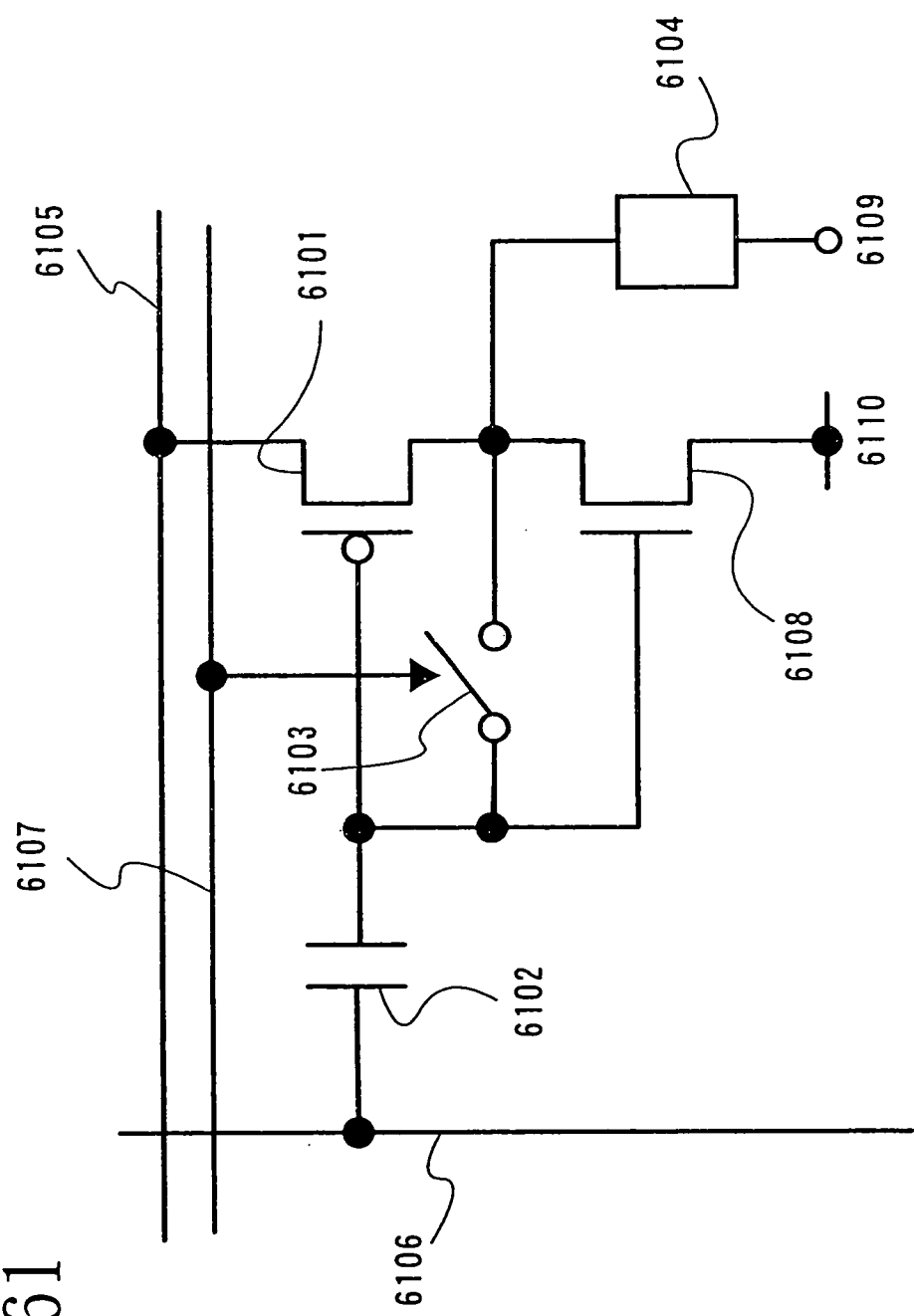


圖62

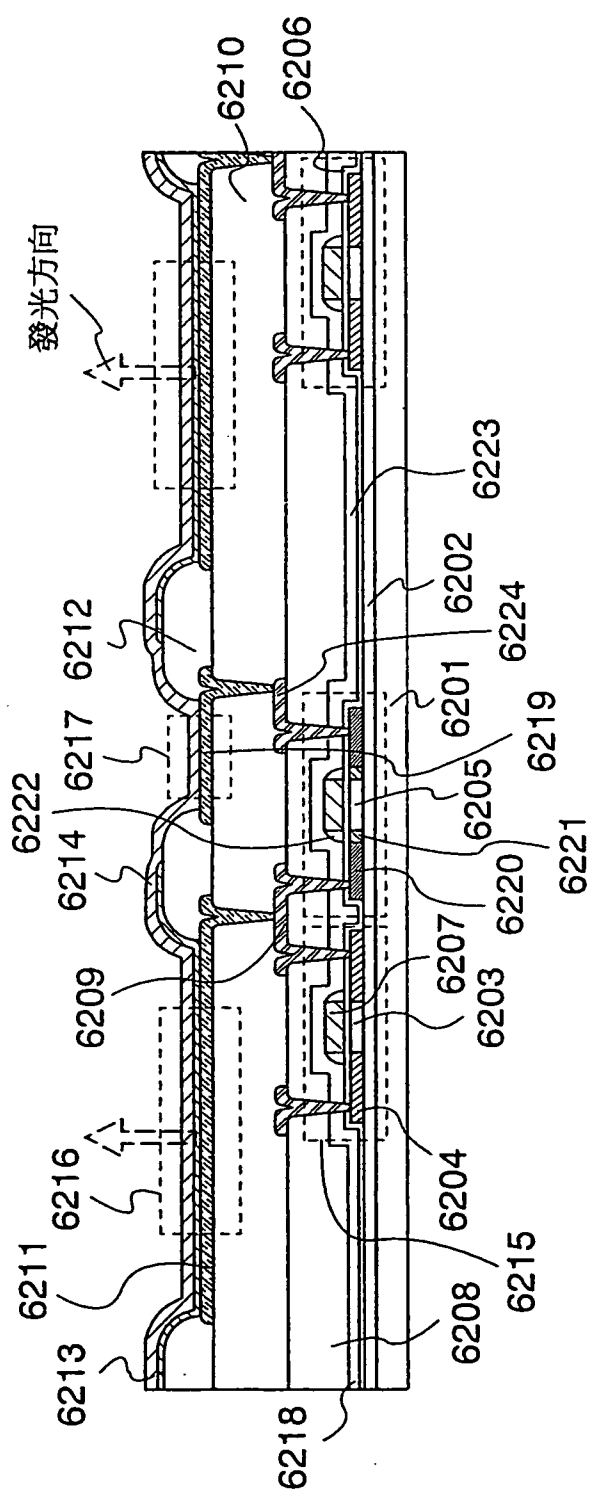


圖 64

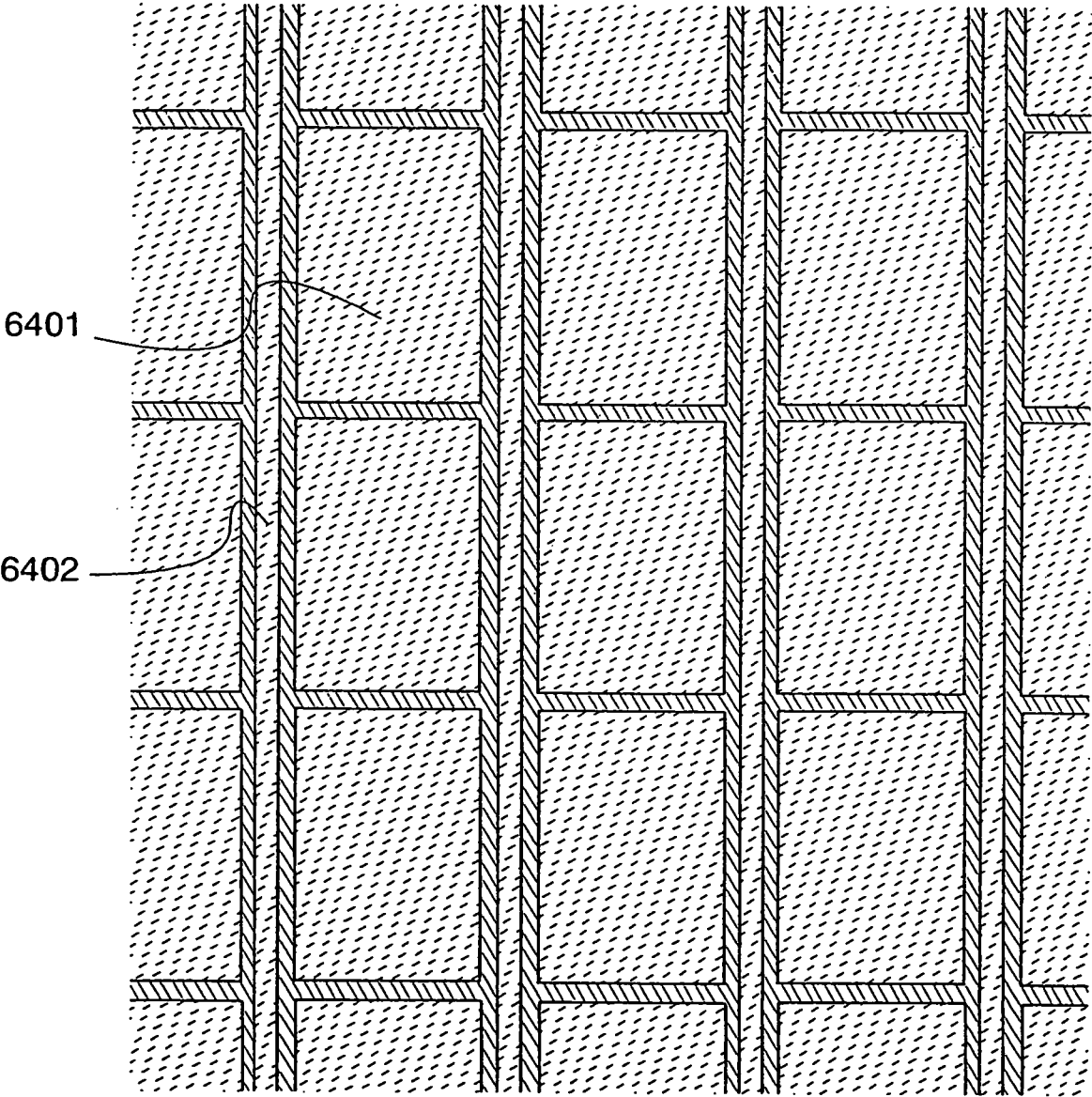


圖 65

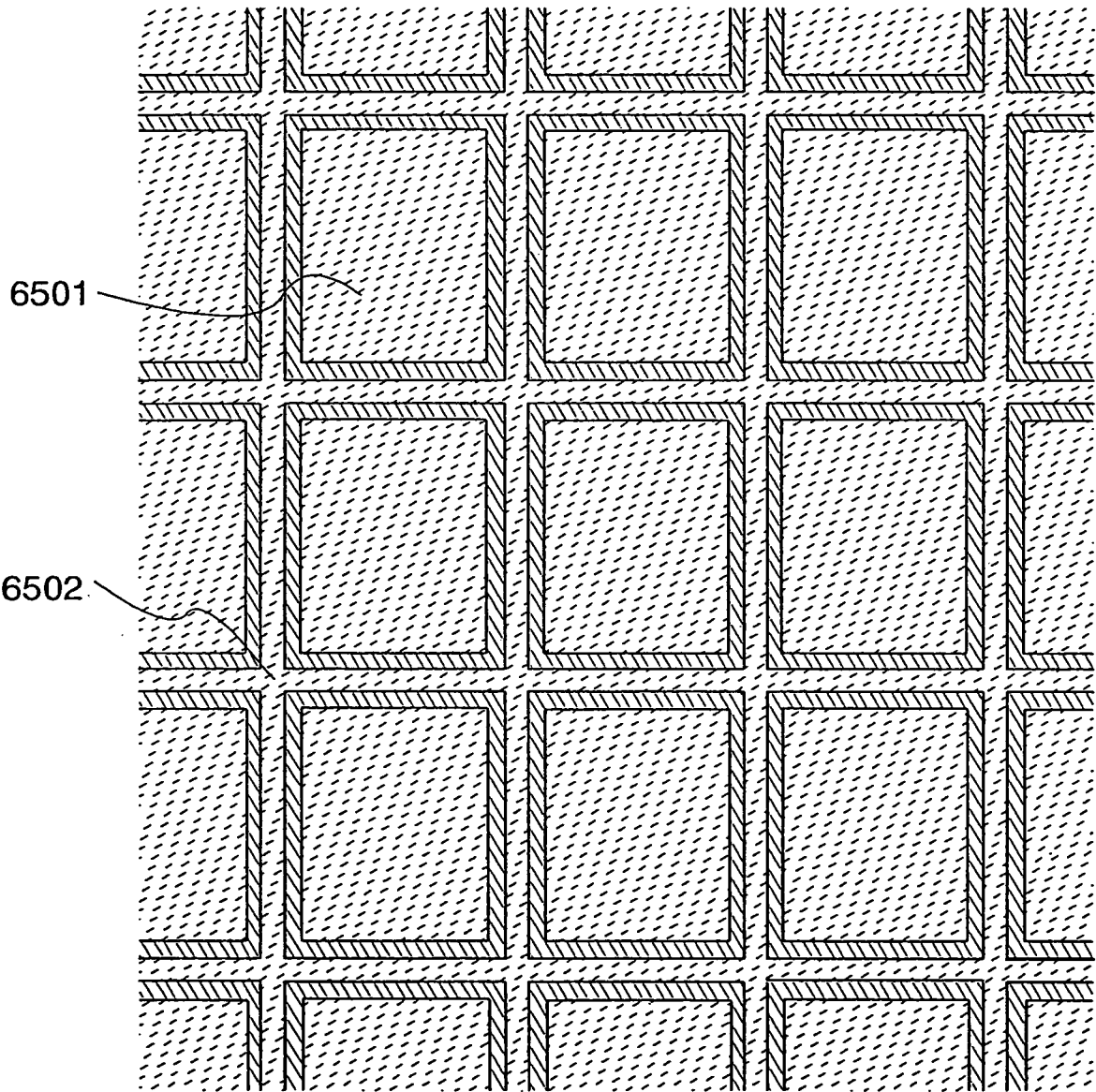


圖66

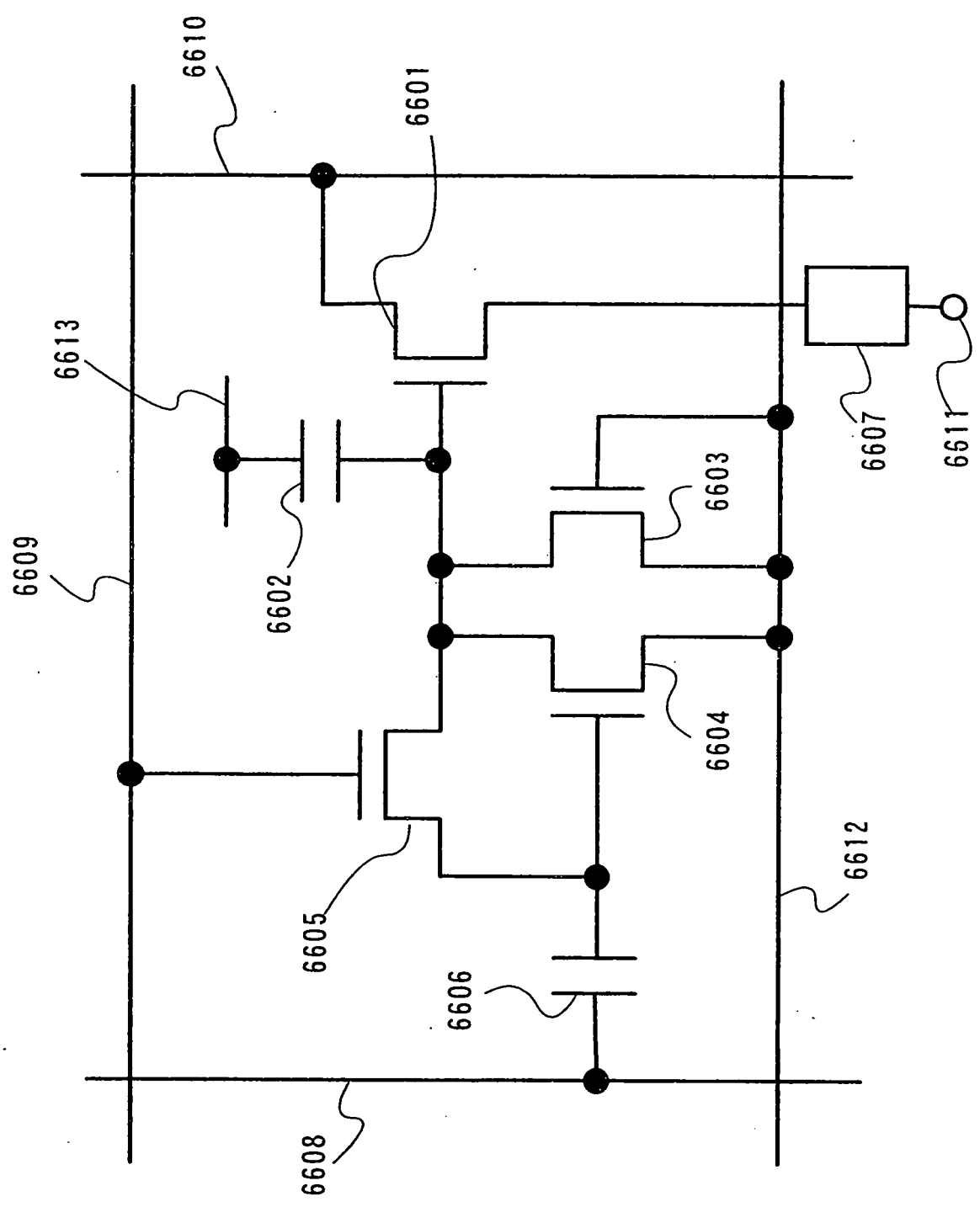
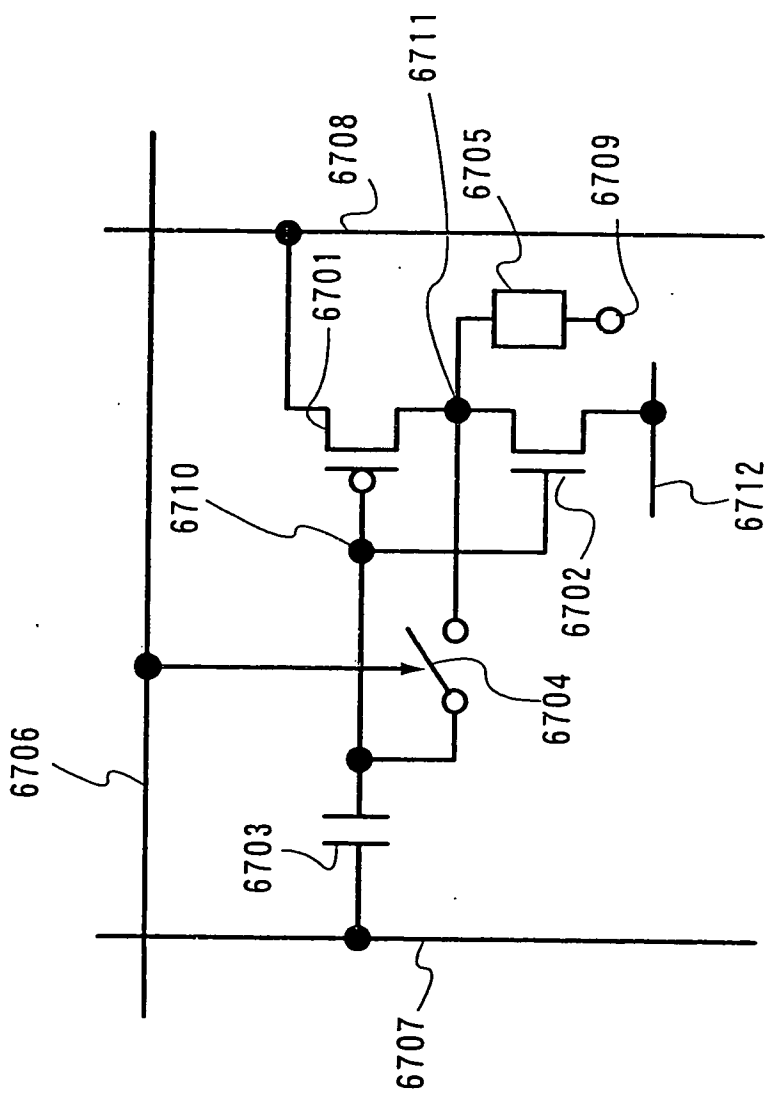
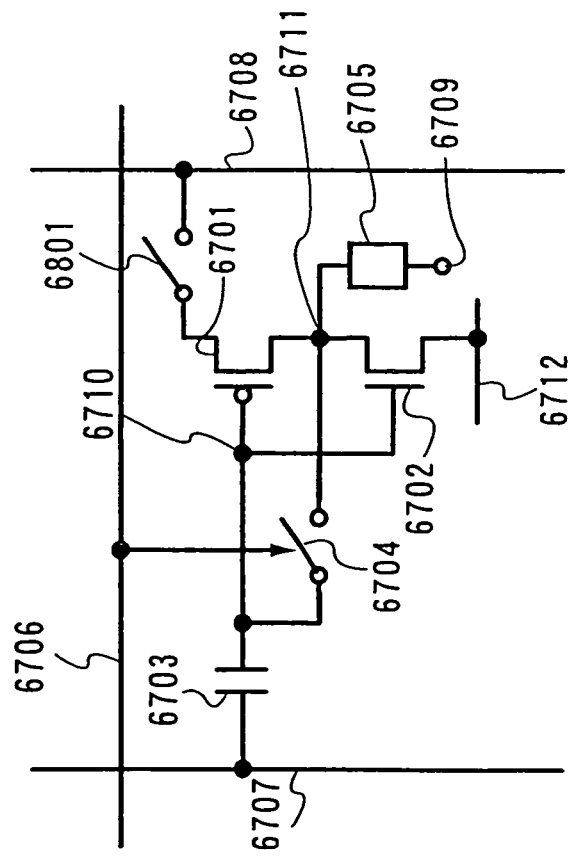


圖67



68a



689 回

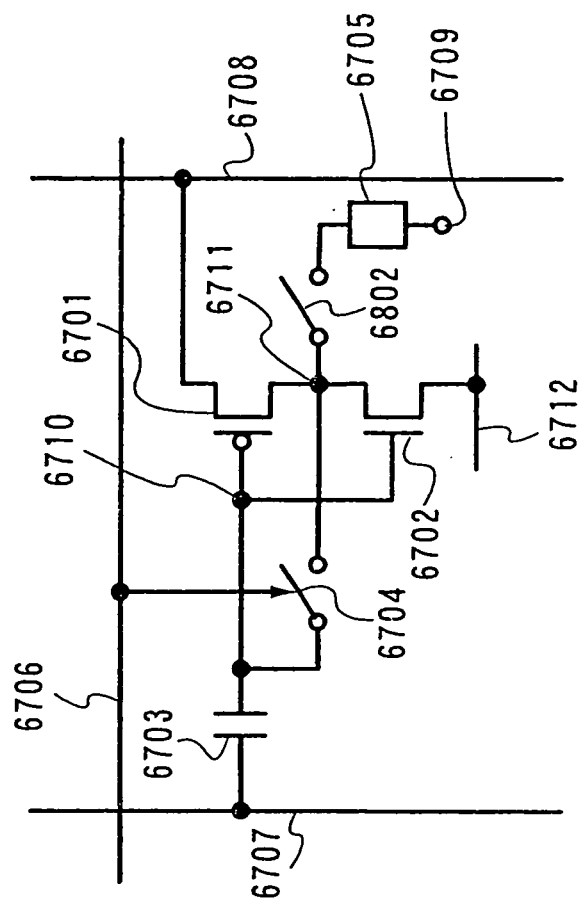


FIG. 68c

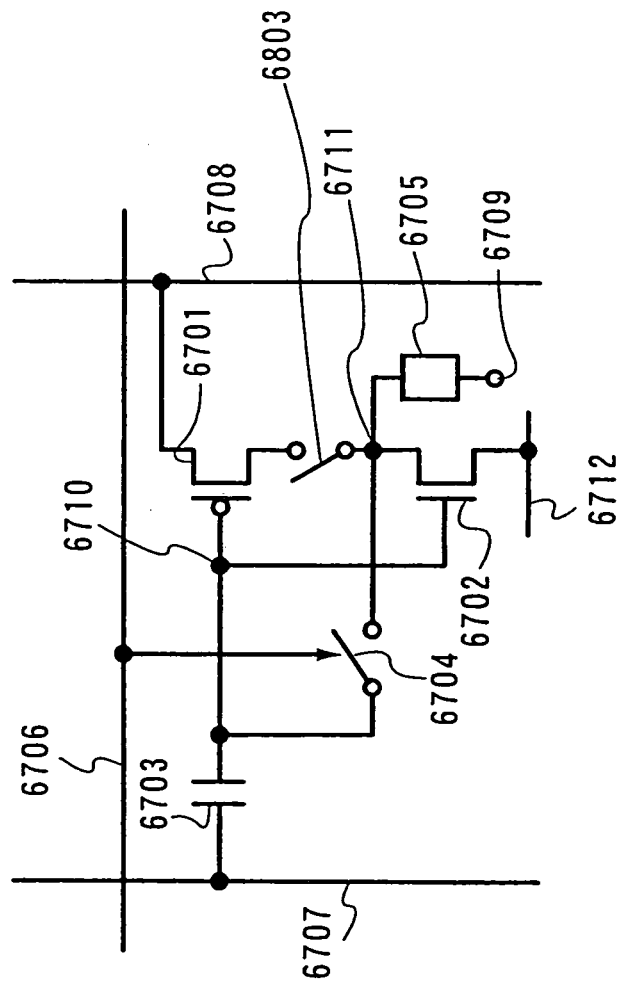
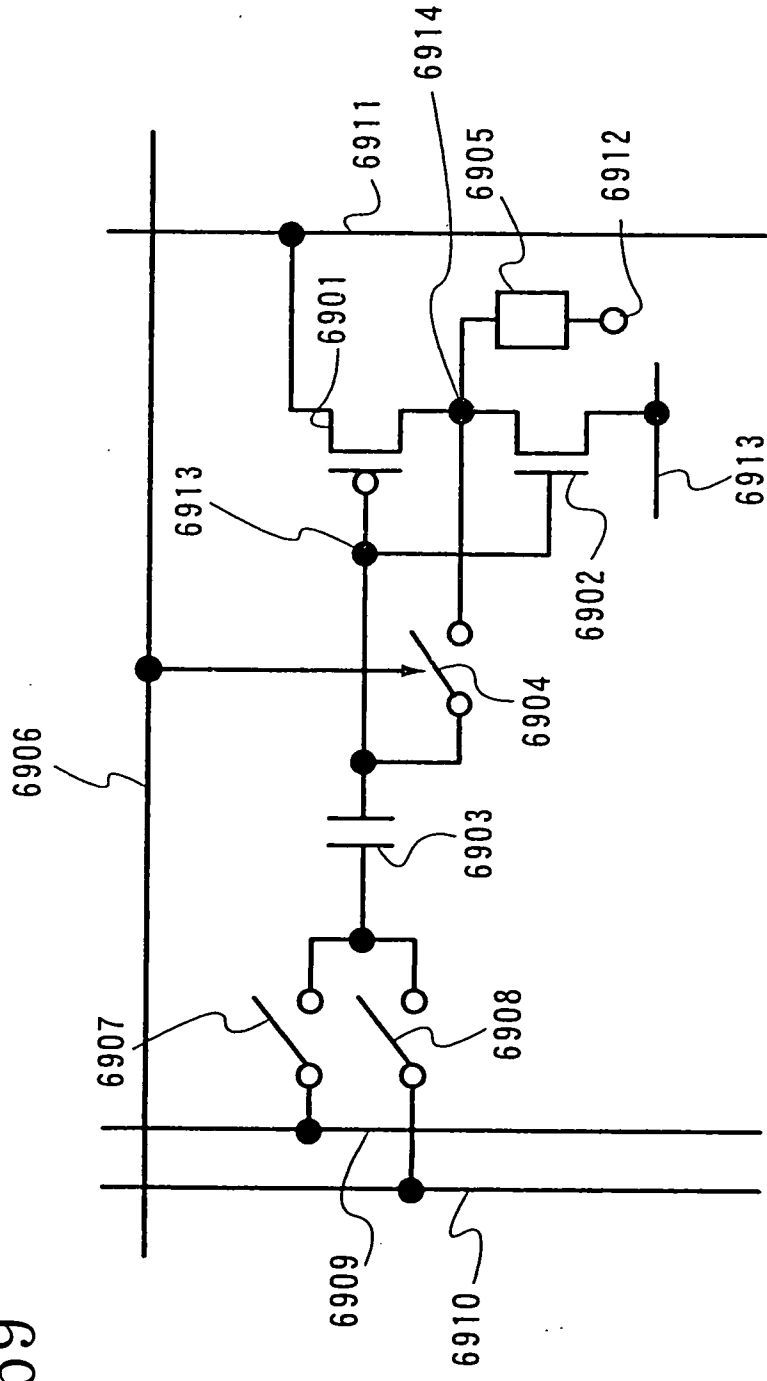


圖69



70

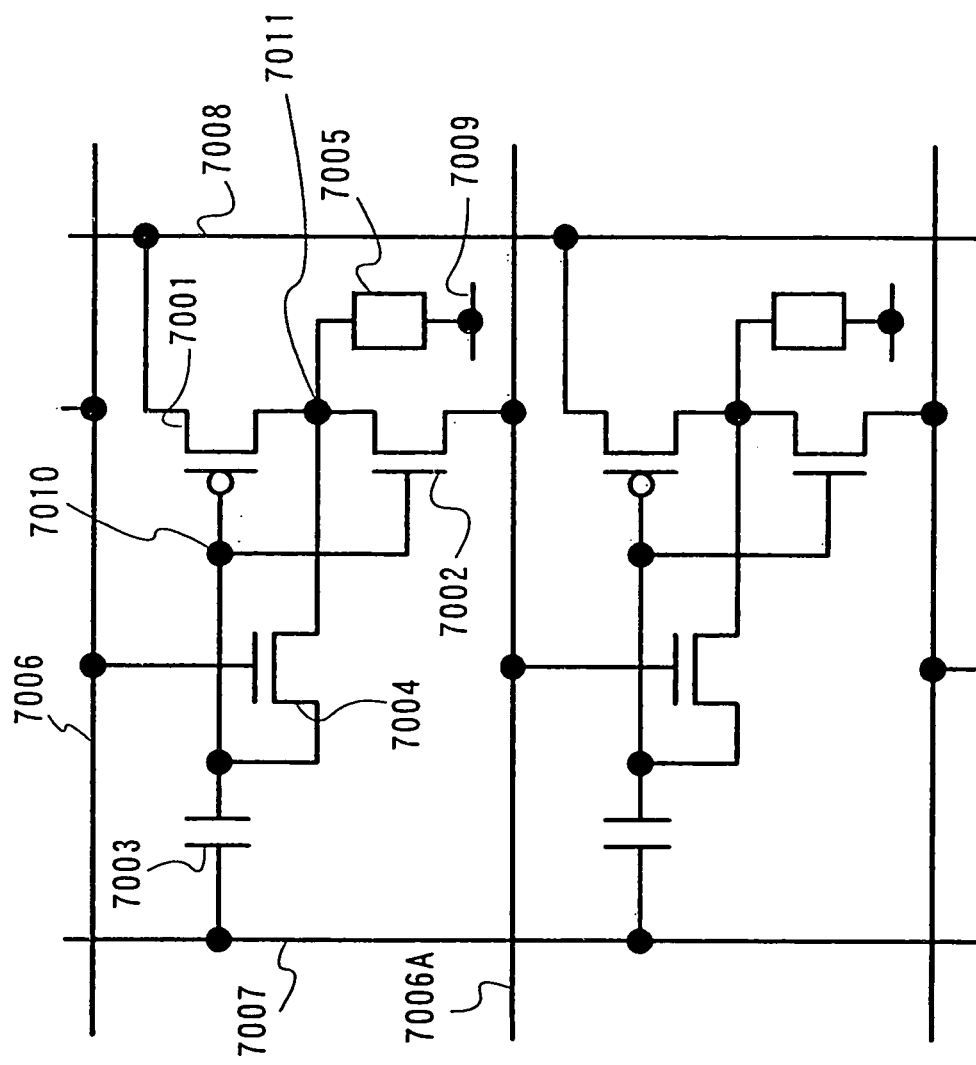


圖71

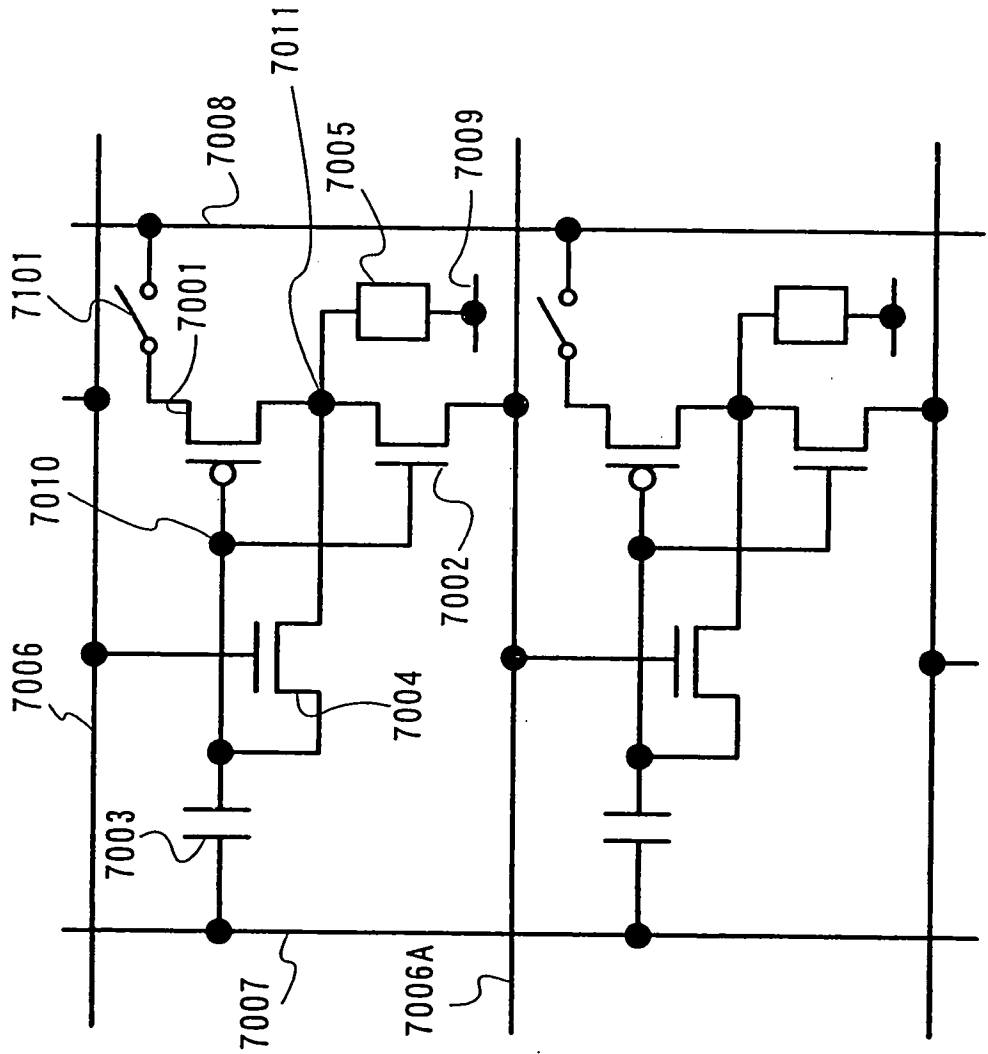


圖72

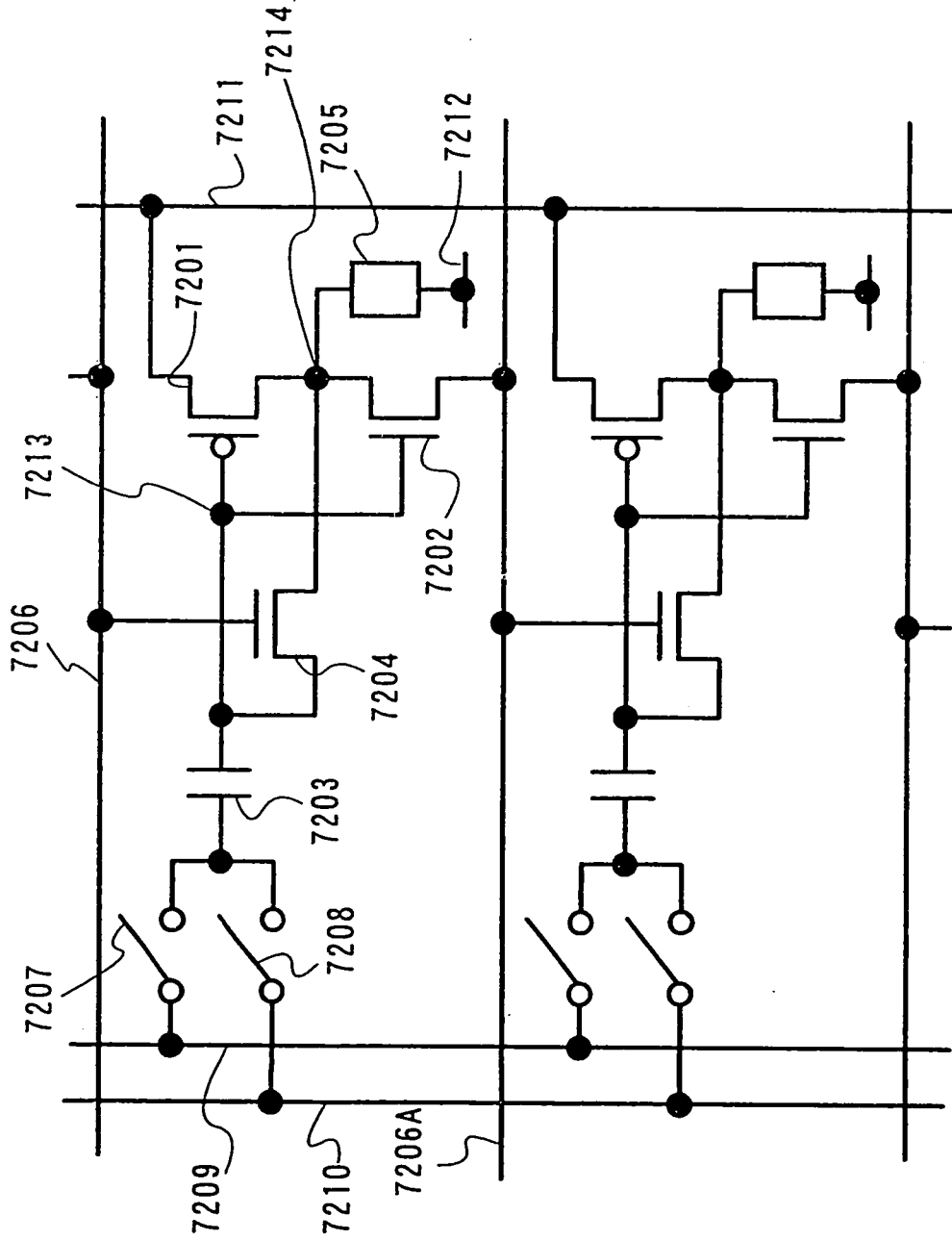


圖73

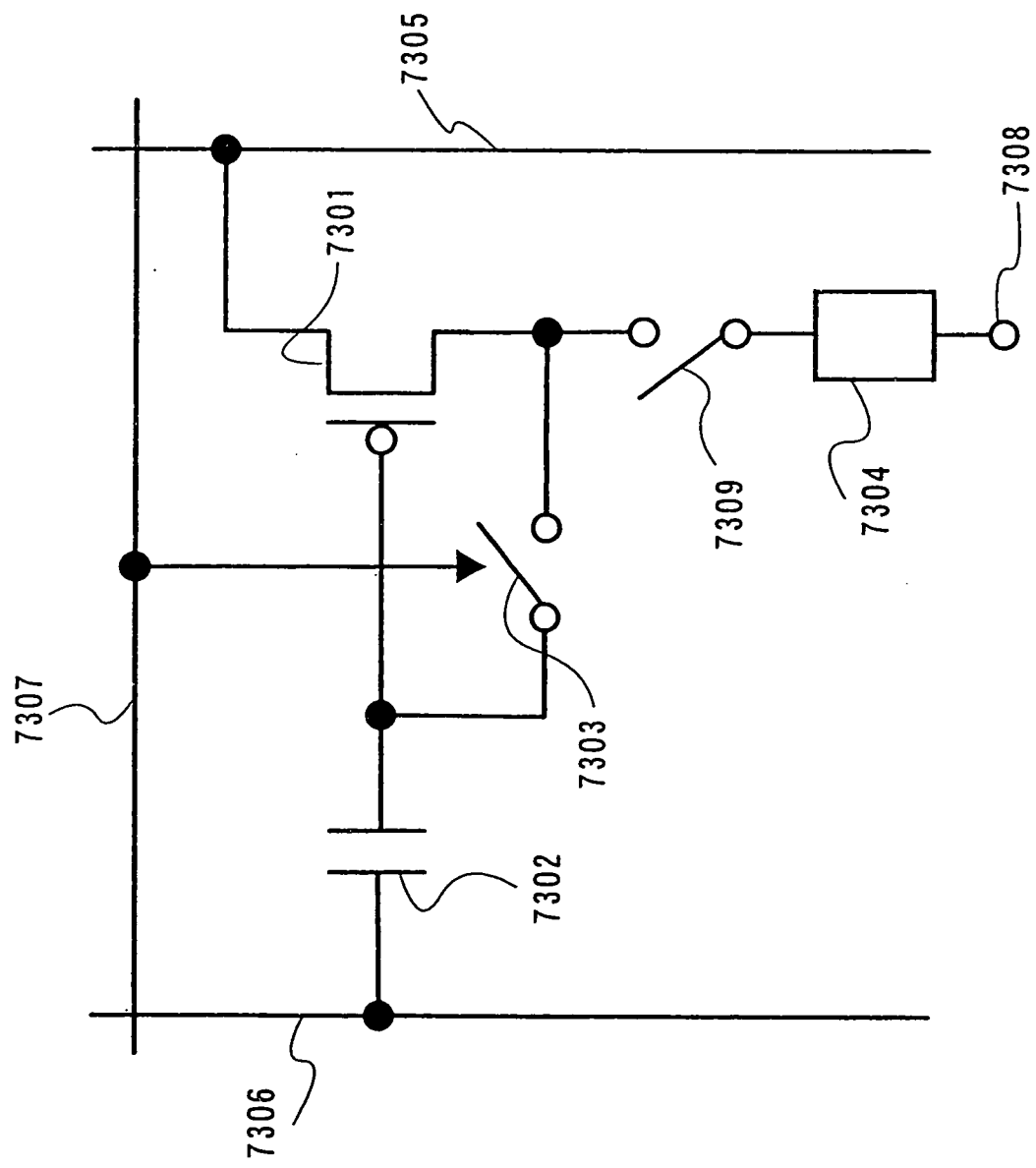


圖74

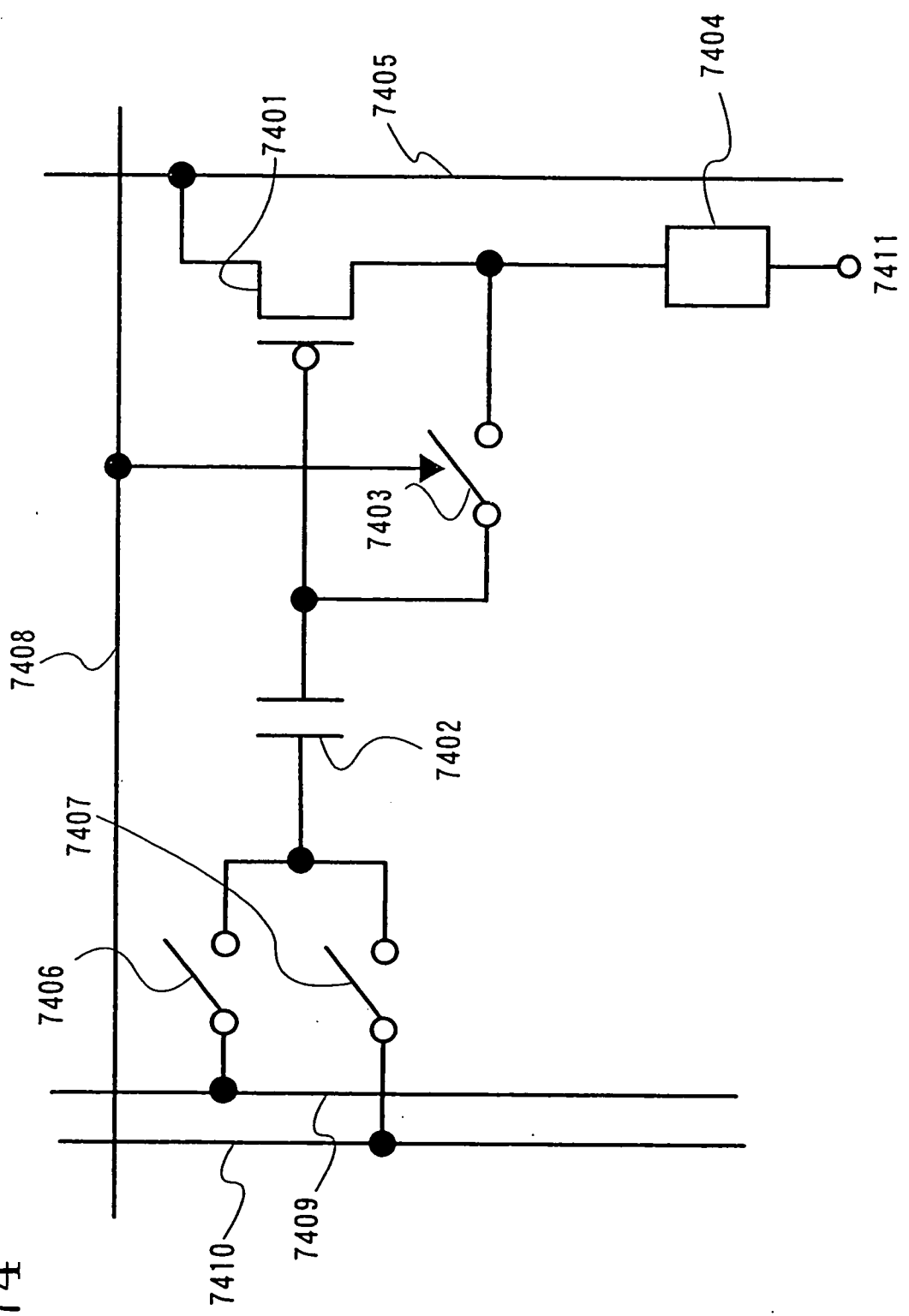


圖75

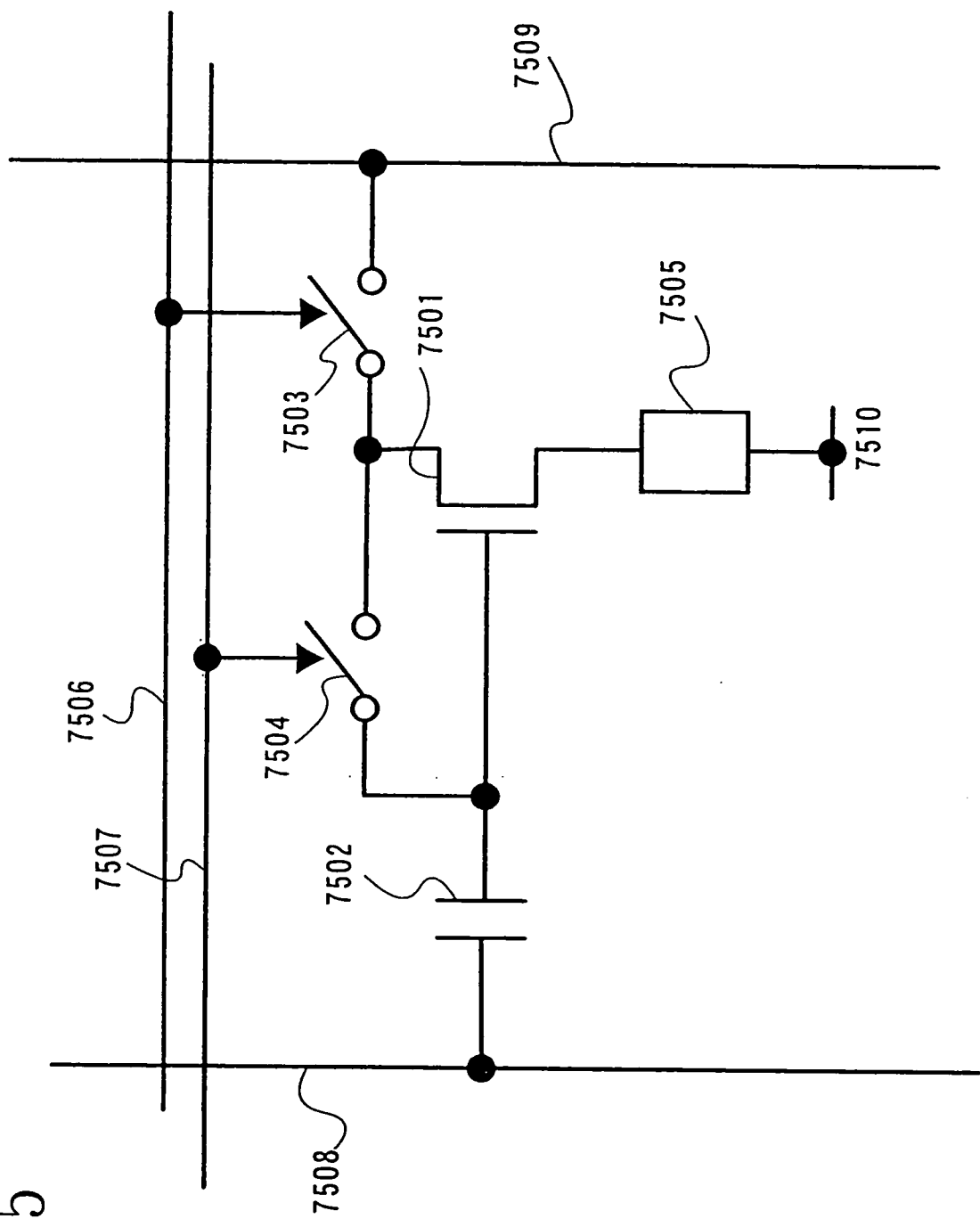


圖76

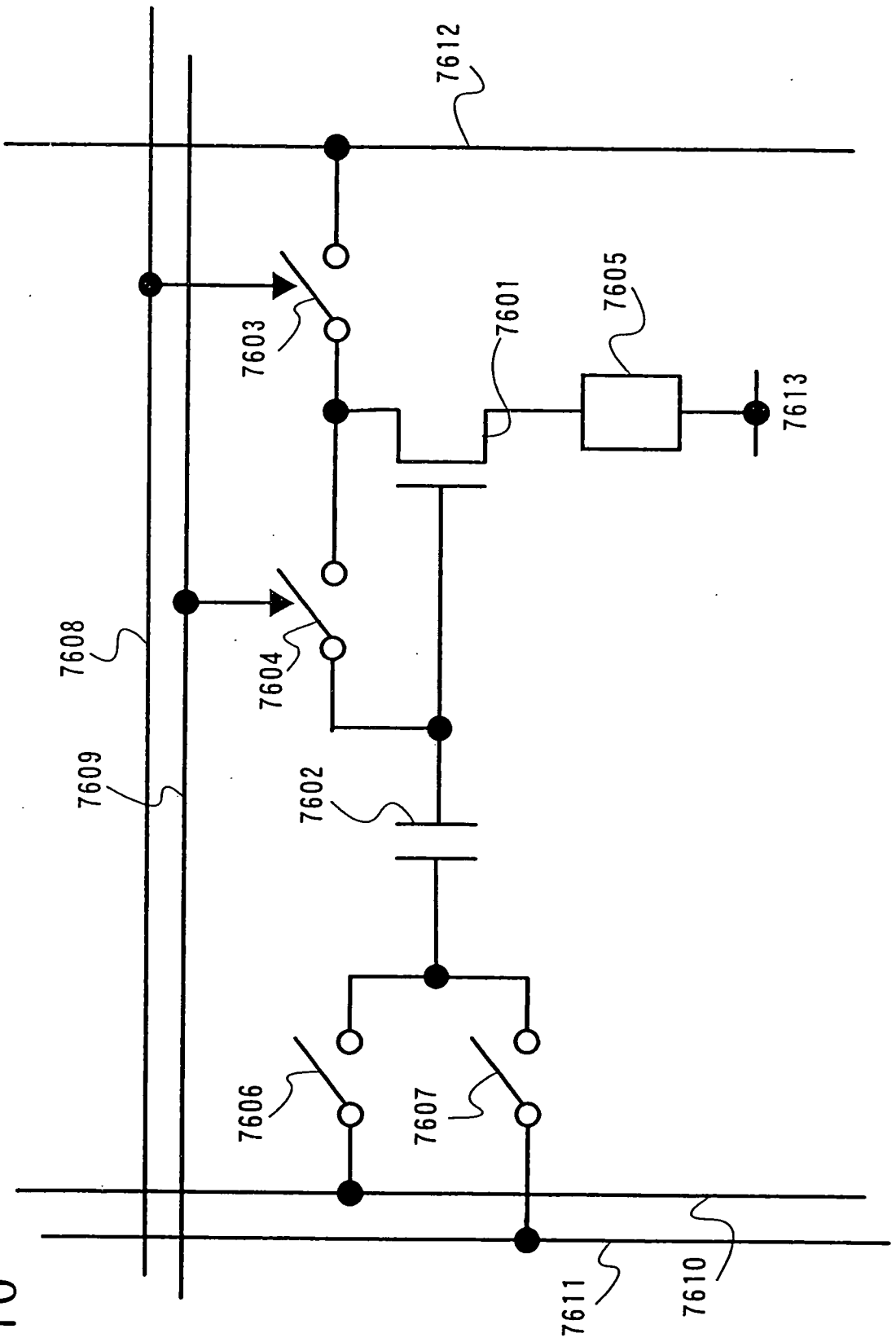


圖 77

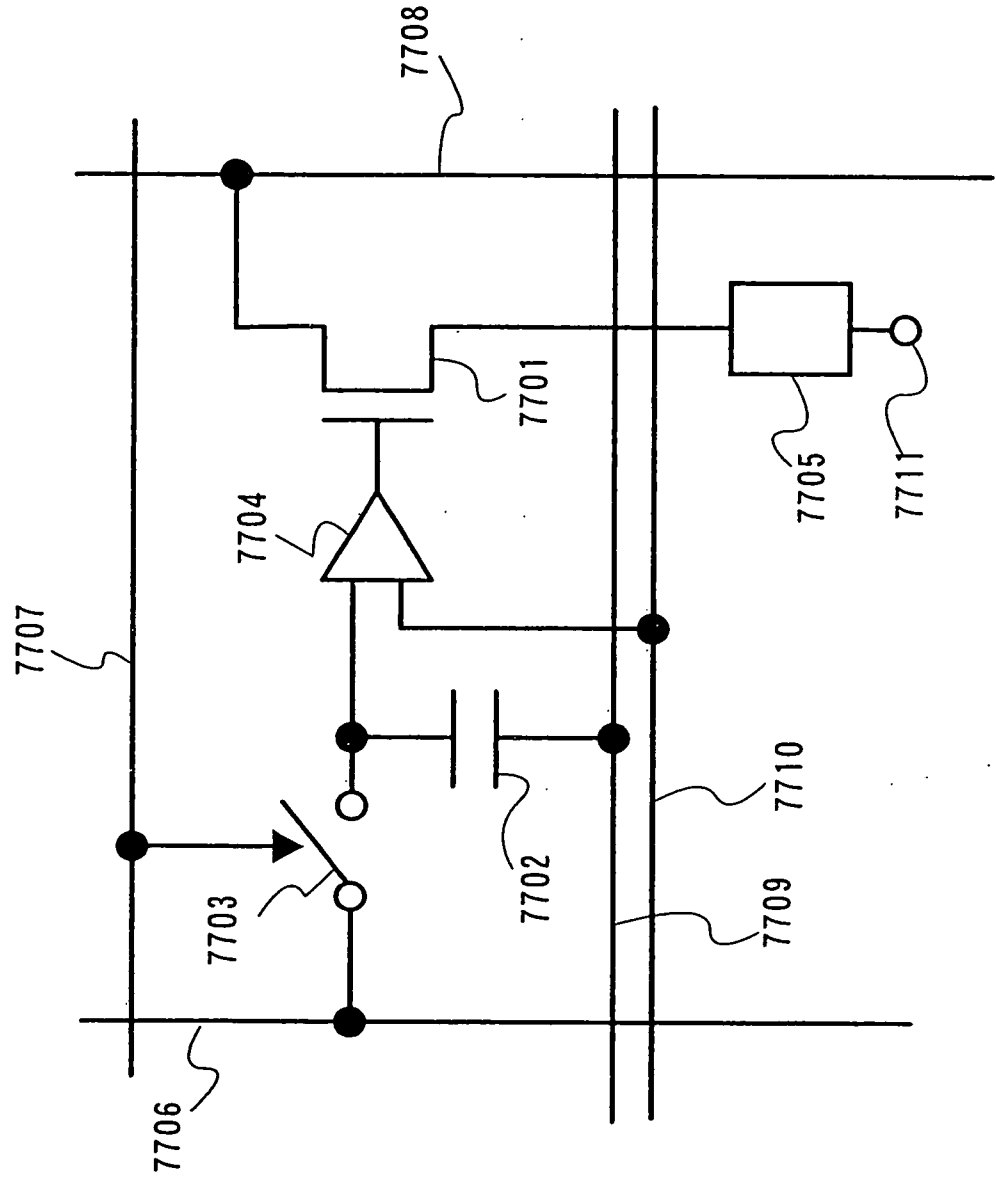


圖78

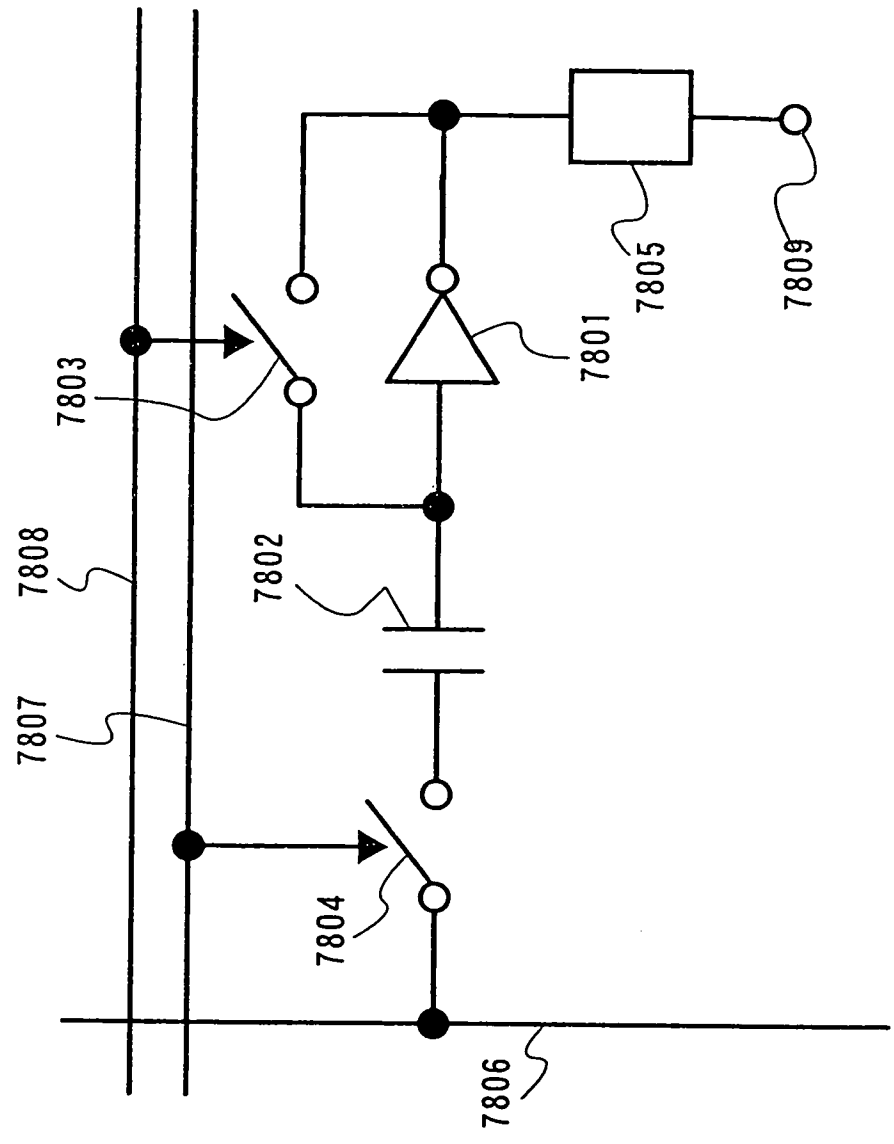


圖79

