

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97118146

※申請日期：97年05月16日

※IPC分類：G02F 1/136 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 液晶顯示裝置

(英) Liquid crystal display device

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英) 1. YAMAZAKI, SHUNPEI

地 址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

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

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 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 ; 2007/05/17 ; 2007-132067 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：液晶顯示裝置

本發明的目的在於提供一種顯示裝置，該顯示裝置透過在一個像素中提供多個子像素來提高視角特性。另外，本發明的目的還在於提供一種顯示裝置，該顯示裝置即使提供多個子像素也抑制開口率的降低。本發明的結構如下：提供有包括第一子像素、第二子像素、以及第三子像素的像素；掃描線；信號線；第一電容佈線；第二電容佈線；以及第三電容佈線，其中在第一至第三子像素中分別提供電連接到第一至第三電容元件的一方電極及第一至第三電容佈線的像素電極，使第一電容佈線及第二電容佈線的電位變化，並且將第三電容佈線的電位保持為大致恆定。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

To provide a display device in which a viewing angle characteristic is improved by providing a plurality of sub-pixels to one pixel. Alternatively, to provide a display device in which an aperture ratio is suppressed even when a plurality of sub-pixels is provided. A pixel including first sub-pixel, a second sub-pixel, and a third sub-pixel, a scanning line, a signal line, a first capacitor wiring, a second capacitor wiring and a third capacitor wiring are provided. Pixel electrodes each electrically connected to one electrode of the first to third capacitor elements, and the first to third capacitor wirings, respectively, are provided to the first to third sub-pixels electrodes, respectively. Potentials of the first capacitor wiring and the second capacitor wiring are changed and a potential of the third capacitor wiring is kept almost constant.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

110：第一子像素	111：第一液晶層
112：第一電容元件	113：第一電晶體
120：第二子像素	121：第二液晶層
122：第二電容元件	123：第二電晶體
130：第三子像素	131：第三液晶層
132：第三電容元件	133：第三電晶體
101：掃描線	102：信號線
114：第一電容佈線	124：第二電容佈線
134：第三電容佈線	α 、 β 、 γ ：節點
Vcs3、Vcs2、Vcs1、Vg、Vs、Lc1、Lc2、Lc3：電位	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種物體、方法、或製造該物體的方法。本發明特別關於一種顯示裝置或半導體裝置。更具體而言，本發明係關於一種在像素中提供有多個子像素的顯示裝置。

【先前技術】

近年來，如液晶顯示裝置的薄型顯示裝置廣泛應用到行動電話的顯示器或 TV 等中。尤其，液晶顯示裝置具有高清晰、薄型、低耗電量等的優越特性，其市場規模在擴大。另一方面，對於提高這些顯示裝置的功能的要求越來越高，例如，被期待具有廣視角且高影像品質的液晶顯示裝置。

作為提高視角特性的技術，提出了將一個像素分為多個亞像素（子像素）來使液晶的取向狀態不同而改善視角特性的方法（例如，專利文獻 1）。另外，在專利文獻 2 中提出了改善液晶顯示裝置的 γ 特性的視角依賴性的方法。

專利文獻 1 日本專利申請公開 2006-276582 號公報

專利文獻 2 日本專利申請公開 2005-189804 號公報

可以透過在像素中提供子像素並使其取向狀態不同，

提高視角特性，然而，對於一個像素加上一個子像素不足以提高視角特性，而可以透過設置多個子像素來進一步提高視角特性。結果，可以提高影像品質。另一方面，若子像素的數量增大，則出現開口率降低的擔憂。

若開口率降低，則亮度降低。需要提高背光燈的亮度，以便抑制亮度的降低。若背光燈的亮度提高，則耗電量增加。或者，背光燈自身的使用壽命減短。或者，由於溫度上升，所以對液晶材料或濾色器等造成負面影響，而顯示裝置的使用壽命減短。或者，由於開口率降低，佈線或電極的配置密度提高。結果，由於灰塵或蝕刻殘渣等而產生佈線或電極的短路或斷線。結果，製造成品率降低。若成品率低，成本與此對應地提高。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的目的在於提供一種顯示裝置，該顯示裝置透過在一個像素中提供多個子像素來提高視角特性；一種即使在提供多個子像素的情況下也抑制開口率的降低的顯示裝置；一種抑制亮度的降低的顯示裝置；一種降低耗電量的顯示裝置；一種抑制使用壽命的減短的顯示裝置；一種抑制溫度上升的顯示裝置；一種提高製造成品率的顯示裝置；一種減少成本的顯示裝置；或者一種提高影像品質的顯示裝置。

本發明的液晶顯示裝置包括像素，該像素包括第一子像素、第二子像素及第三子像素；掃描線；信號線；第一

電容佈線；第二電容佈線；以及第三電容佈線，其中第一子像素具有第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，對於第一電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極和汲極之另一電連接到第一像素電極，對於第一電容元件而言，其第一電極電連接到第一電容佈線，並且其第二電極電連接到第一像素電極，第二子像素具有第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，對於第二電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第二像素電極，對於第二電容元件而言，其第一電極電連接到第二電容佈線，並且其第二電極電連接到第二像素電極，第三子像素具有第三像素電極、第三電晶體、以及第三電容元件，對於第三電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第三像素電極，對於第三電容元件而言，其第一電極電連接到第三電容佈線，並且其第二電極電連接到第三像素電極，第一電容佈線及第二電容佈線的電位變化而第三電容佈線的電位大致恆定。注意，第三電容佈線的電位大致恆定的情況不僅包括第三電容佈線的電位在對第三電容佈線施加電位的期間一直恆定的情況，而且包括第三電容佈線的電位在一部分期間不恆定的情況。另外，一部分期間較佳的為對第三電容佈線施加電位的期間的 10% 以下，更佳的為 1% 以下。另外，電位大致恆定的情況還包括第三

電容佈線的電位由於受到雜訊等的影響變動而變化的情況。

另外，本發明的液晶顯示裝置包括像素，該像素包括第一子像素、第二子像素、以及第三子像素；包括第一掃描線的多個掃描線；信號線；第一電容佈線；以及第二電容佈線，其中第一子像素具有第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，對於第一電晶體而言，其閘極電極電連接到第一掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第一像素電極，對於第一電容元件而言，其第一電極電連接到第一電容佈線，並且其第二電極電連接到第一像素電極，第二子像素具有第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，對於第二電晶體而言，其閘極電極電連接到第一掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第二像素電極，對於第二電容元件而言，其第一電極電連接到第二電容佈線，並且其第二電極電連接到第二像素電極，第三子像素具有第三像素電極、第三電晶體、以及第三電容元件，對於第三電晶體而言，其閘極電極電連接到第一掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第三像素電極，對於第三電容元件而言，其第一電極電連接到與第一掃描線不同的第二掃描線，並且其第二電極電連接到第三像素電極，第一電容佈線及第二電容佈線的電位變化。

另外，本發明的液晶顯示裝置包括像素，該像素包括

第一子像素、第二子像素、第三子像素、以及第四子像素；掃描線；信號線；第一電容佈線；第二電容佈線；第三電容佈線；以及第四電容佈線，其中第一子像素具有第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，對於第一電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第一像素電極，對於第一電容佈線而言，其第一電極電連接到第一電容佈線，並且其第二電極電連接到第一像素電極，第二子像素具有第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，對於第二電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第二像素電極，對於第二電容元件而言，其第一電極電連接到第二電容佈線，並且其第二電極電連接到第二像素電極，第三子像素具有第三像素電極、第三電晶體、以及第三電容元件，對於第三電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第三像素電極，對於第三電容元件而言，其第一電極電連接到第三電容佈線，並且其第二電極電連接到第三像素電極，第四子像素而言，具有第四像素電極、第四電晶體、以及第四電容元件，對於第四電晶體而言，其閘極電極電連接到掃描線，其源極及汲極之一電連接到信號線，並且其源極及汲極之另一電連接到第四像素電極，對於第四電容元件而言，其第一電極電連接到第四電容佈線，並且其第二電極電連

接到第四像素電極，第一電容佈線及第二電容佈線的電位變化而第三電容佈線及第四電容佈線的電位大致恆定。

本發明的顯示裝置在其範疇中包括主動矩陣型顯示裝置，例如液晶顯示裝置、在各個像素中具有有機發光元件（OLED）為典型的發光元件的發光裝置、DMD（數位微鏡裝置）、PDP（電漿顯示器）、FED（場致發射顯示器）等。另外，還包括被動矩陣型顯示裝置。

另外，可以使用各種方式的開關，例如有電子開關或機械開關等。換言之，只要它可以控制電流的流動就可以，而不局限於特定開關。例如，作為開關，可以使用電晶體（例如，雙極電晶體或 MOS 電晶體等）、二極體（例如，PN 二極體、PIN 二極體、肖特基二極體、MIM（金屬-絕緣體-金屬）二極體、MIS（金屬-絕緣體-半導體）二極體、二極體連接的電晶體等）、或可控矽整流器等。或者，可以使用組合了它們的邏輯電路作為開關。

作為機械開關的例子，有像數位微鏡裝置（DMD）那樣的利用 MEMS（微電子機械系統）技術的開關。該開關具有以機械方式可動的電極，並且透過該電極移動控制連接和不連接來工作。

在將電晶體用作開關的情況下，由於其電晶體作為簡單的開關工作，因此對電晶體的極性（導電類型）沒有特別限制。然而，在要抑制截止電流的情況下，較佳的採用具有小截止電流的極性的電晶體。作為截止電流小的電晶體，有具有 LDD 區的電晶體或具有多閘極結構的電晶體

等。或者，當用作開關的電晶體的源極端子的電位接近於低電位側電源（ V_{ss} 、 GND 、 $0V$ 等）的電位地工作時，較佳的採用 N 通道型電晶體，相反，當源極端子的電位接近於高電位側電源（ V_{dd} 等）的電位地工作時，較佳的採用 P 通道型電晶體。這是因為如下緣故：若是 N 通道型電晶體，則當源極端子接近於低電位側電源的電位地工作時可以增加閘極-源極間電壓的絕對值，相反，若是 P 通道型電晶體，則當源極端子接近於高電位側電源的電位地工作時可以增加閘極-源極間電壓的絕對值，因此作為開關容易工作。另外，這是因為由於進行源極跟隨工作的情況少所以輸出電壓變小的情況少的緣故。

另外，可以透過使用 N 通道型電晶體和 P 通道型電晶體雙方來形成 $CMOS$ 型開關。當採用 $CMOS$ 型開關時，若 P 通道型電晶體及 N 通道型電晶體中的任一方導通則電流流動，因此容易用作開關。例如，即使輸向開關的輸入信號的電壓高或低，也可以適當地輸出電壓。而且，由於可以降低用來使開關導通或截止的信號的電壓振幅值，所以還可以減少耗電量。

注意，在將電晶體用作開關的情況下，開關具有輸入端子（源極端子及汲極端子之一）、輸出端子（源極端子及汲極端子之另一）、以及控制導通的端子（閘極端子）。另一方面，在將二極體用作開關的情況下，開關有時不具有控制導通的端子。因此，與使用電晶體作為開關的情況相比，透過使用二極體作為開關，可以減少用來控制端

子的佈線數量。

注意，明確地描述 "A 和 B 連接" 的情況包括如下情況：
A 和 B 電連接；A 和 B 以功能方式連接；以及 A 和 B 直接連接。在此，以 A 和 B 為物件物（例如，裝置、元件、電路、佈線、電極、端子、導電膜、層等）。因此，還包括附圖或文章所示的連接關係以外的連接關係，而不局限於預定的連接關係如附圖或文章所示的連接關係。

例如，在 A 和 B 電連接的情況下，也可以在 A 和 B 之間配置一個以上的能夠電連接 A 和 B 的元件（例如開關、電晶體、電容元件、電感器、電阻元件、二極體等）。或者，在 A 和 B 以功能方式連接的情況下，也可以在 A 和 B 之間配置一個以上的能夠以功能方式連接 A 和 B 的電路（例如，邏輯電路（反相器、NAND 電路、NOR 電路等）、信號轉換電路（DA 轉換電路、AD 轉換電路、 γ 校正電路等）、電位位準轉換電路（電源電路（升壓電路、降壓電路等）、改變信號的電位位準的位準移位電路等）、電壓源、電流源、切換電路、放大電路（能夠增大信號振幅或電流量等的電路、運算放大器、差動放大電路、源極跟隨電路、緩衝電路等）、信號產生電路、儲存電路、控制電路等）。或者，在 A 和 B 直接連接的情況下，也可以直接連接 A 和 B 而其中間不夾有其他元件或其他電路。

注意，當明確地描述 "A 和 B 直接連接" 時，包括如下兩種情況：A 和 B 直接連接（就是說，A 和 B 連接而其中間不夾有其他元件或其他電路）；A 和 B 電連接（就是說

，A 和 B 連接並在其中間夾有其他元件或其他電路）。

注意，當明確地描述 "A 和 B 電連接" 時，包括如下情況：A 和 B 電連接（就是說，A 和 B 連接並在其中間夾有其他元件或其他電路）；A 和 B 以功能方式連接（就是說，A 和 B 以功能方式連接並在其中間夾有其他電路）；以及，A 和 B 直接連接（就是說，A 和 B 連接而其中間不夾有其他元件或其他電路）。就是說，"電連接" 與 "連接" 相同。

顯示元件、作為具有顯示元件的裝置的顯示裝置、發光元件、以及作為具有發光元件的裝置的發光裝置可以採用各種方式或各種元件。例如，作為顯示元件、顯示裝置、發光元件或發光裝置，可以使用對比度、亮度、反射率、透射率等因電磁作用而變化的顯示媒體如 EL 元件（包含有機物及無機物的 EL 元件、有機 EL 元件、無機 EL 元件）、電子發射元件、液晶元件、電子墨水、電泳元件、光柵閥（GLV）、電漿顯示器（PDP）、數位微鏡裝置（DMD）、壓電陶瓷顯示器、碳奈米管等。此外，作為使用 EL 元件的顯示裝置，可以舉出 EL 顯示器，作為使用電子發射元件的顯示裝置，可以舉出場致發光顯示器（FED）或 SED 方式平面型顯示器（SED 表面傳導電子發射顯示器）等，作為使用液晶元件的顯示裝置，可以舉出液晶顯示器（透過型液晶顯示器、半透過型液晶顯示器、反射型液晶顯示器、直觀型液晶顯示器、投射型液晶顯示器），並且作為使用電子墨水或電泳元件的顯示裝置，可以舉出電

子紙。

另外，EL 元件是具有陽極、陰極、以及夾在陽極和陰極之間的 EL 層的元件。另外，作為 EL 層，可以使用利用從單重態激子的發光（螢光）的層、利用從三重態激子的發光（磷光）的層、利用從單重態激子的發光（螢光）和利用從三重態激子的發光（磷光）的層、包含有機物的層、包含無機物的層、包含有機物和無機物的層、包含高分子材料的層、包含低分子材料的層、以及包含高分子材料和低分子材料的層等。然而，不局限於此，可以使用各種元件作為 EL 元件。

另外，電子發射元件是將高電場集中到尖銳的陰極來抽出電子的元件。例如，作為電子發射元件，可以使用 Spindt 型、碳奈米管（CNT）型、層疊有金屬-絕緣體-金屬的 MIM 型、層疊有金屬-絕緣體-半導體的 MIS 型、MOS 型、矽型、薄膜二極體型、金剛石型、表面傳導發射 SCD 型、金屬-絕緣體-半導體-金屬型等的薄膜型、HEED 型、EL 型、多孔矽型、表面傳導（SED）型等。然而，不局限於此，可以使用各種元件作為電子發射元件。

另外，液晶元件是由一對電極及液晶構成並且透過利用液晶的光學調制作用控制光的透過或非透過的元件。另外，液晶的光學調制作用由施加到液晶的電場（包括橫向電場、縱向電場或傾向電場）控制。另外，作為液晶元件，可以舉出向列相液晶、膽甾相液晶、近晶相液晶、盤狀液晶、熱致液晶、溶致液晶、低分子液晶、高分子液晶、

鐵電液晶、反鐵電液晶、主鏈液晶、側鏈液晶、電漿定址液晶（PALC）、香蕉型液晶等。另外，作為液晶驅動方式，可以使用TN（扭轉向列）模式、STN（超扭曲向列）模式、IPS（平面內切換）模式、FFS（邊緣場切換）模式、MVA（多象限垂直配向）模式、PVA（圖型垂直取向）模式、ASV（進步超視覺）模式、ASM（軸線對稱排列微單元）模式、OCB（光學補償雙折射）模式、ECB（電控雙折射）模式、FLC（鐵電液晶）模式、AFLC（反鐵電液晶）模式、PDLC（聚合物分散液晶）模式、賓主模式等。然而，不局限於此，可以使用各種液晶元件及驅動方式作為液晶元件及其驅動方式。

另外，電子紙是指：利用分子來進行顯示的，如光學各向性和染料分子取向等；利用粒子來進行顯示的，如電泳、粒子移動、粒子旋轉、相變等；透過薄膜的一個邊緣移動而進行顯示的；利用分子的發色/相變來進行顯示的；透過分子的光吸收而進行顯示的；電子和電洞相結合而自發光來進行顯示的；等等。例如，作為電子紙的顯示方法，可以使用微囊電泳、水平移動電泳、垂直移動電泳、球狀扭轉球、磁性扭轉球、圓柱扭轉球、帶電色粉、電子粉粒狀材料、磁泳型、磁熱敏式、電潤濕、光散射（透明白濁）、膽甾相液晶/光導電層、膽甾相液晶、雙穩態向列相液晶、鐵電液晶、二色性色素・液晶分散型、可動薄膜、無色染料的發消色、光致變色、電致變色、電沉積、撓性有機EL等。然而，不局限於此，可以使用各種電子

紙及顯示方法作為電子紙及其顯示方法。在此，可以透過使用微囊電泳，解決遷移粒子的凝集和沉澱，即電容方式的缺點。電子粉粒狀材料具有高回應、高反射率、廣視角、低耗電量、具有儲存性等優點。

另外，電漿顯示器具有如下結構，即以短距離使其表面形成有電極的基板和其表面形成有電極及微小的槽且在該槽內形成有螢光體層的基板相對，並裝入稀有氣體。透過在電極之間施加電壓產生紫外線，並使螢光體發光，而可以進行顯示。電漿顯示器可以是 DC 型 PDP 或 AC 型 PDP。在此，作為電漿顯示面板，可以使用 AWS（位址同時顯示）；將子框分為復位期間、地址期間、維持期間的 ADS（位址顯示分離）驅動；CLEAR（高對比、低能量位址和減小動態假輪廓）驅動；ALIS（交替發光表面）方式；TERES（往復維持技術）驅動等。然而，不局限於此，可以使用各種顯示器作為電漿顯示器。

另外，作為液晶顯示器（透過型液晶顯示器、半透過型液晶顯示器、反射型液晶顯示器、直觀型液晶顯示器、投射型液晶顯示器）、利用光柵閥（GLV）的顯示裝置、利用微鏡裝置（DMD）的顯示裝置等的光源，可以使用電致發光、冷陰極管、熱陰極管、LED、雷射光源、汞燈等。然而，不局限於此，可以使用各種光源作為光源。

此外，作為電晶體，可以使用各種方式的電晶體。因此，對所使用的電晶體的種類沒有限制。例如，可以使用具有以非晶矽、多晶矽或微晶（也稱為半非晶）矽等為代

表的非單晶半導體膜的薄膜電晶體（TFT）等。在使用 TFT 的情況下，具有各種優點。例如，可以在比使用單晶矽時低的溫度下製造 TFT，因此可以實現製造成本的降低、或製造設備的大型化。由於可以使用大型製造設備，所以可以在大型基板上製造。因此，可以同時製造很多顯示裝置，而可以以低成本製造。再者，製造溫度低，因此可以使用低耐熱性基板。由此，可以在透明基板上製造電晶體。並且，可以透過使用形成在透明基板上的電晶體控制顯示元件的光透過。或者，因為電晶體的膜厚薄，所以構成電晶體的膜的一部分能夠透過光。因此，可以提高開口率。

注意，當製造多晶矽時，可以透過使用催化劑（鎳等）進一步提高結晶性，來製造電特性良好的電晶體。其結果是，可以在基板上整合地形成閘極驅動電路（掃描線驅動電路）、源極驅動電路（信號線驅動電路）、以及信號處理電路（信號產生電路、 γ 校正電路、DA 轉換電路等）。

注意，當製造微晶矽時，可以透過使用催化劑（鎳等）進一步提高結晶性，來製造電特性良好的電晶體。此時，透過只進行熱處理而不進行雷射輻照，可以提高結晶性。其結果是，可以在基板上整合地形成源極驅動電路的一部分（類比開關等）以及閘極驅動電路（掃描線驅動電路）。再者，當不進行雷射輻照來實現結晶化時，可以抑制矽結晶性的不均勻。因此，可以顯示實現高影像品質的影

像。

注意，可以製造多晶矽或微晶矽而不使用催化劑（鎢等）。

另外，在面板的整體使矽的結晶性提高為多晶或微晶等，但不局限於此。也可以在面板的一部分區域中提高矽的結晶性。透過選擇性地照射雷射，可以選擇性地提高結晶性。例如，也可以只對作為像素以外的區域的週邊電路區域照射雷射。或者，也可以只對閘極驅動電路及源極驅動電路等的區域照射雷射。或者，也可以只對源極驅動電路的一部分（例如類比開關）的區域照射雷射。其結果是，可以只在要使電路進行高速工作的區域中提高矽的結晶性。即使在像素區域中的結晶性沒有提高，由於不需要高速工作，所以可以使像素電路工作而不發生問題。由於需要提高結晶性的區域小，所以可以縮短製造程序，而可以提高成品率並降低製造成本。另外，由於當製造時所需要的製造設備的數量也少，所以可以降低製造成本。

或者，可以透過使用半導體基板或 SOI 基板等形成電晶體。因此，可以製造電流供給能力高且尺寸小的電晶體，其中特性、尺寸及形狀等的不均勻性低。透過使用這些電晶體，可以實現電路的低耗電量化或電路的高整合化。

或者，可以使用具有 ZnO、a-InGaZnO、SiGe、GaAs、IZO、ITO、SnO 等的化合物半導體或氧化物半導體的電晶體、將這些化合物半導體或氧化物半導體薄膜化的薄膜電晶體等。透過採用這種結構，可以降低製造溫度，例如

可以在室溫下製造電晶體。其結果是，可以在低耐熱性基板如塑膠基板或薄膜基板上直接形成電晶體。此外，這些化合物半導體或氧化物半導體不僅可以用於電晶體的通道部分，而且還可以作為其他用途使用。例如，這些化合物半導體或氧化物半導體可以用作電阻元件、像素電極、透明電極。再者，它們可以與電晶體同時成膜或形成，從而可以降低成本。

或者，也可以使用透過噴墨法或印刷法而形成的電晶體等。因此，可以在室溫下製造，以低真空度製造，或在大型基板上製造。由於可以製造電晶體而不使用掩模（中間掩模），所以可以容易改變電晶體的佈局。再者，由於不需要抗蝕劑，所以可以減少材料費用，並減少處理數量。並且，因為只在需要的部分上形成膜，所以與在整個面上形成膜之後進行蝕刻的製造方法相比，可以實現低成本而不浪費材料。

或者，也可以使用具有有機半導體或碳奈米管的電晶體等。因此，可以在能夠彎曲的基板上形成電晶體。因此，使用了具有有機半導體和碳奈米管的電晶體等的裝置對衝擊的耐受性高。

再者，可以使用各種結構的電晶體。例如，可以使用 MOS 型電晶體、結式電晶體、雙極電晶體等作為電晶體。透過使用 MOS 型電晶體，可以減少電晶體尺寸。因此，可以安裝多個電晶體。透過使用雙極電晶體，可以使大電流流過。因此，可以使電路高速工作。

此外，也可以將 MOS 型電晶體、雙極電晶體等混合而形成在一個基板上。透過採用這種結構，可以實現低耗電量、小型化、高速工作等。

除了上述以外，還可以採用各種電晶體。

注意，可以使用各種基板形成電晶體。對基板的種類沒有特別的限制。作為基板，例如可以使用單晶基板、SOI 基板、玻璃基板、石英基板、塑膠基板、紙基板、玻璃紙基板、石材基板、木材基板、布基板（包括天然纖維（絲、棉、麻）、合成纖維（尼龍、聚氨酯、聚酯）、或再生纖維（醋酸纖維、銅氨纖維、人造絲、再生聚酯）等）、皮革基板、橡皮基板、不鏽鋼基板、具有不鏽鋼箔的基板等。或者，可以使用動物如人等的皮膚（表皮、真皮）或皮下組織作為基板。或者，也可以使用某個基板形成電晶體，然後將電晶體移動到另一基板上，以在另一基板上配置電晶體。作為配置有被移動了的電晶體的基板，可以使用單晶基板、SOI 基板、玻璃基板、石英基板、塑膠基板、紙基板、玻璃紙基板、石材基板、木材基板、布基板（包括天然纖維（絲、棉、麻）、合成纖維（尼龍、聚氨酯、聚酯）、或再生纖維（醋酸纖維、銅氨纖維、人造絲、再生聚酯）等）、皮革基板、橡皮基板、不鏽鋼基板、具有不鏽鋼箔的基板等。或者，也可以使用動物如人等的皮膚（表皮、真皮）或皮下組織作為配置有被移動了的電晶體的基板。或者，也可以使用某基板形成電晶體，並拋光該基板以使它減薄。作為要拋光的基板，可以使用單

晶基板、SOI 基板、玻璃基板、石英基板、塑膠基板、紙基板、玻璃紙基板、石材基板、木材基板、布基板（包括天然纖維（絲、棉、麻）、合成纖維（尼龍、聚氨酯、聚酯）、或再生纖維（醋酸纖維、銅氨纖維、人造絲、再生聚酯）等）、皮革基板、橡皮基板、不鏽鋼基板、具有不鏽鋼箔的基板等。或者，也可以使用動物如人等的皮膚（表皮、真皮）或皮下組織作為要拋光的基板。透過使用這些基板，可以形成特性良好的電晶體，形成低耗電量的電晶體，製造不容易出毛病的裝置，賦予耐熱性，並可以實現輕量化或薄型化。

此外，可以採用各種結構的電晶體，而不局限於特定的結構。例如，可以採用具有兩個以上的閘極電極的多閘極結構。在多閘極結構中，通道區串聯，而成為多個電晶體串聯的結構。透過採用多閘極結構，可以降低截止電流並提高電晶體的耐壓性（提高可靠性）。或者，在採用多閘極結構的情況下，當在飽和區工作時，即使汲極和源極之間的電壓變化，汲極和源極之間電流的變化也不太大，而可以獲得穩定的電壓及電流特性。透過利用電壓及電流特性穩定的特性，可以實現理想的電流源電路或電阻值非常高的主動負載。其結果是，可以實現特性良好的差動電路或電流鏡電路。另外，可以採用在通道上下配置有閘極電極的結構。透過採用在通道上下配置有閘極電極的結構，通道區增加，而可以增加電流值。或者，透過採用在通道上下配置有閘極電極的結構，容易產生耗盡層而可以降

低 S 值。當採用在通道上下配置有閘極電極的結構時，有時成為多個電晶體並聯的結構。

或者，也可以採用閘極電極配置在通道區上的結構、或閘極電極配置在通道區下的結構。或者，可以採用正交錯結構、反交錯結構、將通道區分割成多個區域的結構、通道區並聯的結構、或通道區串聯的結構。另外，還可以採用通道區（或其一部分）與源極電極或汲極電極重疊的結構。透過採用通道區（或其一部分）與源極電極或汲極電極重疊的結構，可以防止因電荷集合在通道區的一部分而使工作不穩定。另外，可以提供 LDD 區。透過提供 LDD 區，可以降低截止電流，或者，可以提高電晶體的耐壓性來提高可靠性。或者，在提供有 LDD 區的情況下，當在飽和區工作時，即使汲極和源極之間的電壓變化，汲極和源極之間電流的變化也不太大，而可以獲得電壓及電流特性穩定的特性。

作為電晶體，可以採用各種各樣的類型，並可以使用各種基板形成。因此，為了實現預定功能而需要的所有電路可以形成在同一基板上。例如，為了實現預定功能而需要的所有電路也可以形成在各種基板如玻璃基板、塑膠基板、單晶基板或 SOI 基板等上。透過為了實現預定功能而需要的所有電路形成在同一基板上，可以減少零部件個數來降低成本，或可以減少與電路零部件之間的連接個數來提高可靠性。或者，也可以是為了實現預定功能而需要的電路的一部分形成在某個基板上，而為了實現預定功能而

需要的電路的另一部分形成在另一基板上。換言之，爲了實現預定功能而需要的所有電路也可以不形成在同一基板上。例如，也可以是爲了實現預定功能而需要的電路的一部分使用電晶體而形成在玻璃基板上，而爲了實現預定功能而需要的電路的另一部分形成在單晶基板上，並透過 COG（玻璃上晶片）將由形成在單晶基板上的電晶體構成的 IC 晶片連接到玻璃基板，以在玻璃基板上配置該 IC 晶片。或者，也可以透過 TAB（卷帶自動結合）或印刷電路板使該 IC 晶片和玻璃基板連接。像這樣，透過將電路的一部分形成在同一基板上，可以減少零部件個數來降低成本、或可以減少與電路零部件之間的連接個數來提高可靠性。另外，關於在驅動電壓高的部分及驅動頻率高的部分中的電路，其耗電量高，因此將該部分的電路不形成在同一基板上，例如，可以將該部分的電路形成在單晶基板上來使用由該電路構成的 IC 晶片，以防止耗電量的增加。

注意，一個像素指的是能夠控制明亮度的一個單元。因此，例如一個像素指的是一個色彩單元，並由該一個色彩單元表現明亮度。因此，在採用由 R（紅色）、G（綠色）和 B（藍色）這些色彩單元構成的彩色顯示裝置的情況下，像素的最小單位由 R 的像素、G 的像素、以及 B 的像素這三個像素構成。注意，色彩單元並不局限於三種顏色，也可以使用三種以上的顏色，並且可以使用除了 RGB 以外的顏色。例如，可以加上白色來實現 RGBW（W 是白色）。另外，可以對 RGB 加上黃色、藍綠色、紫紅色、

翡翠綠及朱紅色等的一種以上的顏色。例如，也可以對 RGB 加上類似於 RGB 中的至少一種的顏色。例如，可以採用 R、G、B1、B2。B1 和 B2 雖然都是藍色，但是其頻率稍微不同。與此同樣，可以採用 R1、R2、G、B。透過採用這種色彩單元，可以進行更逼真的顯示。透過採用這種色彩單元，可以降低耗電量。作為其他例子，在一個色彩單元的明亮度使用多個區域控制的情況下，可以將所述區域中的一個作為一個像素。因此，作為一個例子，在使用面積灰度方法或具有子像素（亞像素）的情況下，每一個色彩單元具有控制明亮度的多個區域，並由它們全體表現灰度，其中控制明亮度的區域中的一個可以為一個像素。因此，在此情況下，一個色彩單元由多個像素構成。或者，即使是一個色彩單元中具有多個控制明亮度的區域，也可以將它們總合而以一個色彩單元為一個像素。因此，在此情況下，一個色彩單元由一個像素構成。或者，在透過使用多個區域控制一個色彩單元的明亮度的情況下，有助於顯示的區域的大小可能依賴於每個像素而不同。或者，在一個色彩單元所具有的多個控制明亮度的區域中，也可以使被提供到各個區域的信號稍微不同，以擴大視角。就是說，一個色彩單元所具有的多個區域的每一個具有的像素電極的電位也可以互不相同。其結果是，施加到液晶分子的電壓在各像素電極之間不相同。因此，可以擴大視角。

注意，在明確地描述“一個像素（對於三種顏色）”的

情況下，將 R、G 和 B 三個像素看作一個像素。在明確地描述 "一個像素（對於一種顏色）" 的情況下，當每個色彩單元具有多個區域時，將該多個區域匯總並作為一個像素考慮。

在本檔（說明書、申請專利範圍或附圖等）中，像素有時配置（排列）為矩陣形狀。這裏，像素配置（排列）為矩陣形狀包括如下情況：在縱向或橫向上，像素排列而配置在直線上，或者，像素配置在鋸齒形線上。因此，在以三種色彩單元（例如 RGB）進行全彩色顯示的情況下，可以採用條形配置，或者將三種色彩單元的點配置為三角形狀的方式。再者，還可以以拜爾（Bayer）方式進行配置。此外，色彩單元並不局限於三種顏色，也可以使用三種以上的顏色，例如可以採用 RGBW（W 是白色）、或加上了黃色、藍綠色、紫紅色等的一種以上顏色的 RGB 等。此外，每個色彩單元的點也可以具有不同大小的顯示區域。由此，可以實現低耗電量化、或顯示元件的長壽命化。

此外，可以採用像素具有主動元件的主動矩陣方式、或像素沒有主動元件的被動矩陣方式。

在主動矩陣方式中，作為主動元件（主動元件、非線性元件），不僅可以使用電晶體，而且還可使用各種主動元件（主動元件、非線性元件）。例如，可以使用 MIM（金屬-絕緣體-金屬）或 TFD（薄膜二極體）等。這些元件的製造程序少，所以可以降低製造成本或提高成品率。再

者，由於元件尺寸小，所以可以提高開口率，並實現低耗電量化或高亮度化。

除了主動矩陣方式以外，還可以採用沒有主動元件（主動元件、非線性元件）的被動矩陣方式。由於不使用主動元件（主動元件、非線性元件），所以製造程序少，而可以降低製造成本或提高成品率。另外，由於不使用主動元件（主動元件、非線性元件），所以可以提高開口率，並實現低耗電量化或高亮度化。

電晶體是指具有至少三個端子，即閘極、汲極、以及源極的元件，並在汲區和源區之間提供有通道區，而且電流能夠透過汲區、通道區、以及源區流動。這裏，電晶體的源極和汲極根據電晶體的結構或工作條件等改變，因此不容易說哪個是源極或汲極。因此，在本檔（說明書、申請專利範圍或附圖等）中，有時將用作源極及汲極的區域不稱為源極或汲極。在此情況下，作為一個例子，將它們分別記為第一端子和第二端子。或者，將它們分別記為第一電極和第二電極。或者，將它們記為源區和汲區。

注意，電晶體也可以是具有至少三個端子，即基極、射極和集極的元件。在此情況下，也與上述同樣地有時將射極和集極分別記為第一端子和第二端子。

閘極是指包括閘極電極和閘極佈線（也稱為閘極線、閘極信號線、掃描線、掃描信號線等）的整體，或者是指這些中的一部分。閘極電極指的是其中間夾著閘極絕緣膜與形成通道區的半導體重疊的部分的導電膜。此外，閘極

電極的一部分有時其中間夾著閘極絕緣膜與 LDD（輕摻雜汲極）區或源區（或汲區）重疊。閘極佈線是指用於連接各電晶體的閘極電極之間的佈線、用於連接各像素所具有的閘極電極之間的佈線、或用於連接閘極電極和其他佈線的佈線。

注意，也存在著用作閘極電極並用作閘極佈線的部分（區域、導電膜、佈線等）。這種部分（區域、導電膜、佈線等）可以稱為閘極電極或閘極佈線。換言之，也存在著不可明確區別閘極電極和閘極佈線的區域。例如，在通道區與延伸而配置的閘極佈線的一部分重疊的情況下，該部分（區域、導電膜、佈線等）不僅用作閘極佈線，而且還用作閘極電極。因此，這種部分（區域、導電膜、佈線等）可以稱為閘極電極或閘極佈線。

另外，由與閘極電極相同的材料形成並形成與閘極電極相同的島而連接的部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱為閘極電極。與此同樣，由與閘極佈線相同的材料形成並形成與閘極佈線相同的島而連接的部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱為閘極佈線。嚴密地說，有時這種部分（區域、導電膜、佈線等）與通道區不重疊，或者，不具有與其他閘極電極之間實現連接的功能。但是，因為製造時的條件等，具有由與閘極電極或閘極佈線相同的材料形成並形成與閘極電極或閘極佈線相同的島而連接的部分（區域、導電膜、佈線等）。因此，這種部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱為閘極電極或閘極佈線。

例如，在多閘極電晶體中，在很多情況下一個閘極電極和其他的閘極電極透過由與閘極電極相同的材料形成的導電膜相連接。這種部分（區域、導電膜、佈線等）是用於連接閘極電極和閘極電極的部分（區域、導電膜、佈線等），因此可以稱為閘極佈線。但是，由於也可以將多閘極電晶體看作一個電晶體，所以該部分也可以稱為閘極電極。換言之，由與閘極電極或閘極佈線相同的材料形成並形成與閘極電極或閘極佈線相同的島而連接的部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱為閘極電極或閘極佈線。另外，例如，也可以將連接閘極電極和閘極佈線的部分中的導電膜並且由與閘極電極或閘極佈線不同的材料形成的導電膜稱為閘極電極或閘極佈線。

閘極端子是指閘極電極的部分（區域、導電膜、佈線等）或與閘極電極電連接的部分（區域、導電膜、佈線等）中的一部分。

注意，在將某個佈線稱為閘極佈線、閘極線、閘極信號線、掃描線、掃描信號線等的情況下，該佈線有時不連接到電晶體的閘極。在此情況下，閘極佈線、閘極線、閘極信號線、掃描線、掃描信號線有可能意味著以與電晶體的閘極相同的層形成的佈線、由與電晶體的閘極相同的材料形成的佈線、或與電晶體的閘極同時成膜的佈線。作為一個例子，可以舉出保持電容用佈線、電源線、基準電位供給佈線等。

此外，源極是指包括源區、源極電極、源極佈線（也

稱爲源極線、源極信號線、資料線、資料信號線等）的整體，或者是指這些中的一部分。源區是指包含很多 P 型雜質（硼或鎵等）或 N 型雜質（磷或砷等）的半導體區。因此，稍微包含 P 型雜質或 N 型雜質的區域，即，所謂的 LDD 區，不包括在源區。源極電極是指由與源區不相同的材料形成並與源區電連接而配置的部分的導電層。注意，源極電極有時包括源區，這稱爲源極電極。源極佈線是指用於連接各電晶體的源極電極之間的佈線、用於連接各像素所具有的源極電極之間的佈線、或用於連接源極電極和其他佈線的佈線。

但是，也存在著用作源極電極並用作源極佈線的部分（區域、導電膜、佈線等）。這種部分（區域、導電膜、佈線等）可以稱爲源極電極或源極佈線。換言之，也存在著不可明確區別源極電極和源極佈線的區域。例如，在源區與延伸而配置的源極佈線的一部分重疊的情況下，其部分（區域、導電膜、佈線等）不僅用作源極佈線，而且還用作源極電極。因此，這種部分（區域、導電膜、佈線等）可以稱爲源極電極或源極佈線。

另外，由與源極電極相同的材料形成並形成與源極電極相同的島而連接的部分（區域、導電膜、佈線等）、或連接源極電極和源極電極的部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱爲源極電極。另外，與源區重疊的部分也可以稱爲源極電極。與此同樣，由與源極佈線相同的材料形成並形成與源極佈線相同的島而連接的區域也可以稱爲源極

佈線。嚴密地說，這種部分（區域、導電膜、佈線等）有時不具有與其他源極電極之間實現連接的功能。但是，因為製造時的條件等，具有由與源極電極或源極佈線相同的材料形成並與源極電極或源極佈線連接的部分（區域、導電膜、佈線等）。因此，這種部分（區域、導電膜、佈線等）也可以稱為源極電極或源極佈線。

另外，例如，也可以將連接源極電極和源極佈線的部分的導電膜並由與源極電極或源極佈線不同的材料形成的導電膜稱為源極電極或源極佈線。

源極端子是指源區、源極電極、與源極電極電連接的部分（區域、導電膜、佈線等）中的一部分。

注意，在將某個佈線稱為源極佈線、源極線、源極信號線、資料線、資料信號線等的情況下，該佈線有時不連接到電晶體的源極（汲極）。在此情況下，源極佈線、源極線、源極信號線、資料線、資料信號線有可能意味著與電晶體的源極（汲極）相同的層形成的佈線、由與電晶體的源極（汲極）相同的材料形成的佈線、或與電晶體的源極（汲極）同時形成的佈線。作為一個例子，可以舉出保持電容用佈線、電源線、基準電位供給佈線等。

注意，汲極與源極同樣。

半導體裝置是指具有包括半導體元件（電晶體、二極體、可控矽整流器等）的電路的裝置。另外，也可以將透過利用半導體特性起作用的所有裝置稱為半導體裝置。或者，將具有半導體材料的裝置稱為半導體裝置。

顯示元件指的是光學調制元件、液晶元件、發光元件、EL 元件（有機 EL 元件、無機 EL 元件或包含有機物及無機物的 EL 元件）、電子發射元件、電泳元件、放電元件、光反射元件、光衍射元件、數位微鏡裝置（DMD）等。但是，本發明不局限於此。

顯示裝置指的是具有顯示元件的裝置。此外，顯示裝置也可以具有包含顯示元件的多個像素。顯示裝置可以包括驅動多個像素的週邊驅動電路。驅動多個像素的週邊驅動電路也可以形成在與多個像素同一的基板上。此外，顯示裝置可以包括透過引線鍵合或凸塊等而配置在基板上的週邊驅動電路、所謂的透過玻璃上晶片（COG）而連接的 IC 晶片、或透過 TAB 等而連接的 IC 晶片。顯示裝置也可以包括安裝有 IC 晶片、電阻元件、電容元件、電感器、電晶體等的撓性印刷電路（FPC）。此外，顯示裝置可以透過撓性印刷電路（FPC）等連接，並包括安裝有 IC 晶片、電阻元件、電容元件、電感器、電晶體等的印刷線路板（PWB）。顯示裝置也可以包括偏光片或相位差板等的光學片。此外，顯示裝置還包括照明裝置、框體、聲音輸入輸出裝置、光感測器等。這裏，諸如背光單元之類的照明裝置也可以包括導光板、稜鏡片、擴散片、反射片、光源（LED、冷陰極管等）、冷卻裝置（水冷式、空冷式）等。

照明裝置指的是具有背光單元、導光板、稜鏡片、擴散片、反射片、光源（LED、冷陰極管、熱陰極管等）、

冷卻裝置等的裝置。

發光裝置指的是具有發光元件等的裝置。在具有發光元件作為顯示元件的情況下，發光裝置是顯示裝置的具體例子之一。

反射裝置指的是具有光反射元件、光衍射元件、光反射電極等的裝置。

液晶顯示裝置指的是具有液晶元件的顯示裝置。作為液晶顯示裝置，可以舉出直觀型、投射型、透過型、反射型、半透過型等。

驅動裝置指的是具有半導體元件、電路、電子電路的裝置。例如，控制將信號從源極信號線輸入到像素內的電晶體（有時稱為選擇用電晶體、開關用電晶體等）、將電壓或電流提供到像素電極的電晶體、將電壓或電流提供到發光元件的電晶體等是驅動裝置的一個例子。再者，將信號提供到閘極信號線的電路（有時稱為閘極驅動器、閘極線驅動電路等）、將信號提供到源極信號線的電路（有時稱為源極驅動器、源極線驅動電路等）等是驅動裝置的一個例子。

注意，有可能同時包括顯示裝置、半導體裝置、照明裝置、冷卻裝置、發光裝置、反射裝置、驅動裝置等。例如，顯示裝置具有半導體裝置及發光裝置。或者，半導體裝置具有顯示裝置及驅動裝置。

注意，明確地描述"B 形成在 A 之上"或"B 形成在 A 上"的情況不局限於 B 直接接觸地形成在 A 之上的情況。

還包括不直接接觸的情況，即，在 A 和 B 之間夾有其他物件物的情況。這裏，A 和 B 是物件物（例如裝置、元件、電路、佈線、電極、端子、導電膜、層等）。

因此，例如，明確地描述 "層 B 形成在層 A 之上（或層 A 上）" 的情況包括如下兩種情況：層 B 直接接觸地形成在層 A 之上；以及，其他層（例如層 C 或層 D 等）直接接觸地形成在層 A 之上，並且層 B 直接接觸地形成在所述其他層上。另外，其他層（例如層 C 或層 D 等）可以是單層或疊層。

與此同樣，明確地描述 "B 形成在 A 之上方" 的情況也不局限於 B 直接接觸 A 之上的情況，而還包括在 A 和 B 之間夾有其他物件物的情況。因此，例如，"層 B 形成在層 A 之上方" 包括如下兩種情況：層 B 直接接觸地形成在層 A 之上；以及，其他層（例如層 C 或層 D 等）直接接觸地形成在層 A 之上，並且層 B 直接接觸地形成在所述其他層上。注意，其他層（例如層 C 或層 D 等）可以是單層或疊層。

注意，明確地描述 "B 直接接觸地形成在 A 之上" 的情況意味著 B 直接接觸地形成在 A 之上的情況，而不包括在 A 和 B 之間夾有其他物件物的情況。

"B 形成在 A 之下" 或 "B 形成在 A 之下方" 的記載與上述情況同樣。

注意，單數的明顯記載較佳的是單數，但是本發明不局限於此，也可以是複數。與此同樣，複數的明顯記載較

佳的是複數，但是本發明不局限於此，也可以是單數。

可以透過在一個像素中提供三個以上的子像素，使施加到各子像素的液晶層的電壓不同並使取向狀態不同，而提高視角特性。另外，透過在相鄰的像素中共同提供保持電容佈線，即使在提供多個子像素的情況下，也可以抑制開口率的降低。另外，可以獲得具有優越的對比度的顯示裝置。並且，可以提供優越於顯示品質的顯示裝置、不容易受到雜訊的影響而可以進行清晰顯示的顯示裝置、不容易產生顯示退化的顯示裝置、或者優越於產品壽命的顯示器件。

【實施方式】

下面，將參照附圖詳細說明本發明的實施例模式。但是，本發明可以透過多種不同的方式來實施，所屬技術領域的普通人員可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容在不脫離本發明的宗旨及其範圍下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅限定在本實施例模式所記載的內容中。注意，在用於說明實施例模式的所有附圖中，對相同部分或具有相同功能的部分使用相同的參考附圖標記，而省略其重複說明。

實施例模式 1

在本實施例模式中，參照附圖說明本發明的顯示裝置的一個結構例子。

在本實施例模式中所示的顯示裝置的結構如下：具有多個像素，並且在各個像素中提供有多個子像素。使用圖 1 說明一個像素的結構。

圖 1 所示的像素示出提供有三個子像素的結構。第一子像素 110 具有第一液晶層 111、第一電容元件 112、以及第一電晶體 113。同樣地，第二子像素 120 具有第二液晶層 121、第二電容元件 122、以及第二電晶體 123，並且第三子像素 130 具有第三液晶層 131、第三電容元件 132、以及第三電晶體 133。另外，雖然在此示出了提供了電晶體的結構，但是，還可以提供二極體等的其他開關元件。

第一液晶層 111、第二液晶層 121、以及第三液晶層 131 各自具有像素電極、共同電極、以及被像素電極和共同電極控制的液晶。可以採用各個子像素共同提供有共同電極的結構。然而，不局限於此。在下文中，將第一液晶層 111 所具有的像素電極稱為第一像素電極，將第二液晶層 121 所具有的像素電極稱為第二像素電極，並且將第三液晶層 131 所具有的像素電極稱為第三像素電極。

第一電容元件 112、第二電容元件 122、第三電容元件 132 可以具有在各個電容元件所具有的第一電極和第二電極之間提供有絕緣膜的結構。作為第一電極和第二電極，可以使用導電膜、半導體膜、引入有雜質元素的半導體膜或氧化物半導體膜等。

對於第一電晶體 113 而言，其閘極電極連接到可用作

掃描線的佈線（以下稱為"掃描線 101"），其源極及汲極之一連接到可用作信號線的佈線（以下稱為"信號線 102"），並且其源極及汲極之另一方連接到第一液晶層 111 的第一像素電極及第一電容元件 112 的第二電極。

另外，對於第二電晶體 123 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第二液晶層 121 的第二像素電極及第二電容元件 122 的第二電極。

另外，對於第三電晶體 133 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第三液晶層 131 的第三像素電極及第三電容元件 132 的第二電極。

對於第一電容元件 112 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第一電容佈線 114"），並且其第二電極連接到第一液晶層 111 的第一像素電極。

另外，對於第二電容元件 122 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第二電容佈線 124"），並且其第二電極連接到第二液晶層 121 的第二像素電極。

另外，對於第三電容元件 132 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第三電容佈線 134"），並且其第二電極連接到第三液晶層 131 的第三像素電極。

另外，雖然可以採用以與各個像素對應的方式分別提

供第一電容佈線 114、第二電容佈線 124、第三電容佈線 134 的結構，但也可以採用與相鄰的像素共同使用的結構。

例如，如圖 2 所示，在多個像素 100a 至 100f 中，像素 100b 與像素 100a 共同使用第一電容佈線 114，並且與像素 100c 共同使用第二電容佈線 124 及第三電容佈線 134。像這樣，透過使多個像素共同使用一個佈線，可以減少佈線數量並提高開口率。

或者，也可以採用如圖 13 所示的結構，其中在多個像素 100a 至 100f 中，像素 100b 與像素 100a 共同使用第一電容佈線 114，並且與像素 100c 共同使用第二電容佈線 124，而以每個像素配置第三電容佈線 134。

另外，既可以採用在多個像素中提供一個第一電容佈線 114 的結構，又可以採用在多個像素中提供多個第一電容佈線 114 的結構。同樣地，既可以採用在多個像素中提供一個第二電容佈線 124 和第三電容佈線 134 的結構，又可以採用在多個像素中提供多個第二電容佈線 124 和第三電容佈線 134 的結構。

接著，參照圖 3 說明具有圖 1 所示的像素的顯示裝置的驅動方法。圖 3 示出掃描線 101 的電位 V_g 、信號線 102 的電位 V_s 、第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 、第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 、第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 、第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 、第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 、第三液晶層 131 的第三

像素電極的電位 V_{lc3} 、以及共同電極的電位 V_{com} 。

另外，在以下說明中，將第一電晶體 113 的源極及汲極之另一方、第一像素電極及第一電容元件 112 的第二電極的連接點設定為節點 α ；將第二電晶體 123 的源極及汲極之另一方、第二像素電極及第二電容元件 122 的第二電極的連接點設定為節點 β ；將第三電晶體 133 的源極及汲極之另一方、第三像素電極及第三電容元件 132 的第二電極的連接點設定為節點 γ 。並且說明使第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 及第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 變化而將第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 保持為大致恆定的情況。

在圖 3 中，在 T1 時，由於掃描線 101 的電位 V_g 從低位準（Low）變為高位準（High），因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 導通（On），而信號線 102 的電位 V_s 被施加到第一像素電極、第二像素電極及第三像素電極。另外， V_s 也被施加到第一電容元件 112 的第二電極、第二電容元件 122 的第二電極及第三電容元件 132 的第二電極，並且對電容元件進行充電。

在圖 3 中，在 T2 時，由於掃描線 101 的電位 V_g 從高位準變為低位準，因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 截止（Off），而第一像素電極、第二像素電極、第三像素電極、第一電容元件 112、第二電容元件 122 及第三電容元件 132 與信號線 102 絕緣。其結果是，第一節點 α 、第二節點 β 、第三節點 γ 處於浮動狀態。

在圖 3 中，在 $T3$ 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第一節點 α 的電位也變化。第一節點 α 的電位的變化量取決於第一液晶層 111 的電容的大小和第一電容元件 112 的電容的大小之間的關係。換言之，透過第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的電壓振幅值被電容分割而確認第一節點 α 的電位的變化量。

若第一液晶層 111 的電容值和第一電容元件 112 的電容值相等，第一節點 α 的電位的變化量就與第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量的一半兒大致相等。若第一電容元件 112 的電容值小於第一液晶層 111 的電容值，第一節點 α 的電位的變化量就小於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量的一半兒。或者，若第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值，第一節點 α 的電位的變化量就與第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量大致相等。

由此，在第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值的情況下，當 V_{cs1} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 $2V_x$ 。另外，在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 V_x 。同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。

例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加 $2V_x$ 。另外，在此，由於第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 大致恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。

另外，第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 大致恆定的情況包括如下兩種情況：第三電容佈線 134 的電位在對第三電容佈線 134 施加電位的期間一直恆定；以及第三電容佈線 134 的電位在部分期間不恆定。另外，部分期間較佳的為對第三電容佈線 134 施加電位的期間的 10% 以下，更佳的為 1% 以下。另外，電位大致恆定的情況還包括第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 由於受到雜訊等的影響變動而變化的情況。

在圖 3 中，在 T4 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第一節點 α 的電位也與其相應而變化。例如，在第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值的情況下，當 V_{cs1} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 $2V_x$ 。或者，例如，在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 V_x 。

同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 $2V_x$ 。或者，例如，在第二液晶層 121 的電容值與第二電容元件 122 的電容值大致相等的情況下，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 V_x 。另外，在此，由於第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。

之後，透過第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 及第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 在每一定期間交替地變化，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 和第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加或降低。另外，在將第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 保持為恆定的情況下，第三液晶層 131 的第三像素電極的電位 V_{lc3} 保持大約恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。其結果是，施加到第一液晶層 111 的電壓 V_1 、施加到第二液晶層 121 的電壓 V_2 、以及施加到第三液晶層 131 的電壓 V_3 成為彼此不同的值（在此， $V_1 \leq V_3 \leq V_2$ ）。

這裏， V_1 是以 V_{com} 為準時的 V_{lc1} 的有效電壓， V_2 是以 V_{com} 為準時的 V_{lc2} 的有效電壓， V_3 是以 V_{com} 為

準時的 V_{lc3} 的有效電壓。

通常，與所施加的電壓的有效值對應地控制液晶的取向狀態。

圖 3 示出了像素電極的電壓高於共同電極的電位 V_{com} 的情況，即視頻信號為正極性的情況。然而，液晶通常進行交流驅動。於是，圖 14 示出像素電極的電壓低於共同電極的電位 V_{com} 的情況，即視頻信號為負極性的情況。

在圖 14 中，在 $T1$ 時，由於掃描線 101 的電位 V_g 從低位準（Low）變為高位準（High），因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 導通（On），而信號線 102 的電位 V_s 被施加到第一像素電極、第二像素電極及第三像素電極。另外， V_s 也被施加到第一電容元件 112 的第二電極、第二電容元件 122 的第二電極及第三電容元件 132 的第二電極，並且對電容元件進行充電。

在圖 14 中，在 $T2$ 時，由於掃描線 101 的電位 V_g 從高位準變為低位準，因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 截止（Off），而第一像素電極、第二像素電極、第三像素電極、第一電容元件 112、第二電容元件 122 及第三電容元件 132 與信號線 102 絕緣。其結果是，第一節點 α 、第二節點 β 及第三節點 γ 處於浮動狀態。

在圖 14 中，在 $T3$ 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第一節

點 α 的電位也變化。第一節點 α 的電位的變化量取決於第一液晶層 111 的電容的大小和第一電容元件 112 的電容的大小之間的關係。換言之，透過第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的電壓振幅值被電容分割而確認第一節點 α 的電位的變化量。

若第一液晶層 111 的電容值和第一電容元件 112 的電容值相等，第一節點 α 的電位的變化量就與第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量的一半兒大致相等。若第一電容元件 112 的電容值小於第一液晶層 111 的電容值，第一節點 α 的電位的變化量就小於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量的一半兒。或者，若第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值，第一節點 α 的電位的變化量就與第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 的變化量大致相等。

由此，在此情況下，例如當 V_{cs1} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 $2V_x$ 。另外，例如在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 V_x 。同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位

V_{lc2} 增加 $2V_x$ 。在此，由於第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。

在圖 14 中，在 T4 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第一節點 α 的電位也與其相應而變化。例如，在第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值的情況下，當 V_{cs1} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 $2V_x$ 。或者，例如，在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 V_x 。

同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 $2V_x$ 。或者，例如，在第二液晶層 121 的電容值與第二電容元件 122 的電容值大致相等的情況下，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 V_x 。另外，在此，由於第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線

102 施加了的電位)。

之後，透過第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 及第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 在每一定期間交替地變化，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 和第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加或降低。另外，在將第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 保持為恆定的情況下，第三液晶層 131 的第三像素電極的電位 V_{lc3} 保持大約恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。其結果是，施加到第一液晶層 111 的有效電壓 V_1 、施加到第二液晶層 121 的有效電壓 V_2 、以及施加到第三液晶層 131 的有效電壓 V_3 成為彼此不同的值（在此， $V_2 \leq V_3 \leq V_1$ ）。

像這樣，即使以相同的時序輸入信號，當視頻信號為正極性時的有效電壓的關係（ $V_1 \leq V_3 \leq V_2$ ）和當視頻信號為負極性時的有效電壓的關係（ $V_2 \leq V_3 \leq V_1$ ）彼此不同。然而，當視頻信號為正極性時的 V_1 和當視頻信號為負極性時的 V_2 是大致相等的有效電壓，並且當視頻信號為正極性時的 V_2 和當視頻信號為負極性時的 V_1 是大致相等的有效電壓。換言之，由於只不過是子像素調換而已，所以可以進行正常顯示。

另一方面，將考慮到如圖 15 所示的情況，其中第三電容佈線 134 的電位像第一電容佈線 114 一樣變化。在此情況下，當視頻信號為正極性時和當視頻信號為負極性時的施加到第三液晶層 131 的有效電壓 V_3 不同。這是因為如下緣故：如圖 15 所示，若第三液晶層 131 的第三像素

電極的電位 V_{lc3} 具有像第一電容佈線 114 的波形，電位 V_{lc3} 就低於信號線 102 的電位 V_s ，其結果是，當視頻信號為正極性時，施加到液晶的有效電壓降低，而當視頻信號為負極性時，施加到液晶的有效電壓上升。由此，在第三電容佈線 134 的電位變化時，即使信號線 102 的電位 V_s 和共同電極的電位 V_{com} 的差距的絕對值相等，當視頻信號為正極性時和當視頻信號為負極性時的施加到液晶的有效電壓也不同。由此，當要向液晶供應相同大小的有效電壓時，對於正極性視頻信號和負極性視頻信號需要進行不同的處理。

另外，將考慮到如圖 16 所示的情況，其中第三電容佈線 134 的電位像第二電容佈線 124 一樣變化。在此情況下，第三液晶層 131 的第三像素電極的電位 V_{lc3} 高於信號線 102 的電位 V_s 。其結果是，當視頻信號為正極性時，施加到液晶的有效電壓上升，而當視頻信號為負極性時，施加到液晶的有效電壓降低。

由此，若對圖 15 和圖 16 進行比較，即使信號線 102 的電位 V_s 相等，當第三電容佈線 134 的電位像第一電容佈線 114 一樣變化的情況時的施加到液晶的有效電壓和當第三電容佈線 134 的電位像第二電容佈線 124 一樣變化的情況時的施加到液晶的有效電壓也彼此不同。據此，當要向液晶供應相同大小的有效電壓時，需要根據第三電容佈線 134 的電位的波形來進行不同處理。

像這樣，在第三電容佈線 134 的電位變化的情況下，

施加到液晶的有效電壓與各種情況對應而改變。然而，如圖 3 所示那樣，在第三電容佈線 134 的電位沒有變化而保持恆定值的情況下，不會出現這種問題。

透過上述方式，可以使在三個子像素中的施加到液晶的有效電壓彼此不同。由此，可以減少當從斜方向看時的灰度級的變化量，而可以擴大視角。

像這樣，在配置單數個子像素的情況下，較佳的在單數個子像素中將電容佈線的電位保持為恆定值。然而，不局限於此。

另外，從相反觀點來講，可以說，透過配置將電容佈線的電位保持為恆定值的子像素，可以形成單數個子像素。若在改變所有電容佈線的電位的情況下，當要形成兩個以上的子像素時，需要形成四個子像素。由此，在形成兩個子像素不足以改變所有電容佈線的電位的情況下，不得不增到四個。其結果是，有導致開口率的降低或成品率的降低的可能性。然而，透過配置將電容佈線的電位保持為恆定值的子像素，可以形成單數個子像素，因而，在形成兩個子像素不足以改變所有電容佈線的電壓的情況下，可以形成三個子像素來保持開口率和視角的平衡並進行正常工作。

像這樣，透過在一個像素中提供多個子像素並使該子像素各自具有不同的液晶取向狀態，可以提高視角特性。尤其是，在此，具有可以對於視頻信號不進行特別處理地增加子像素個數的優點，因為藉由將透過第三電容元件

132 連接到第三像素電極的第三電容佈線 134 的電位保持為恆定，從信號線 102 供應的電位被施加到第三液晶層 131。

在上述說明中雖然示出了將第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 和第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 設定為具有某種頻率且以 $1/2$ 週期不同的電位，並且將第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 設定為 V_{cs1} 和 V_{cs2} 的高位準電位 V_H 和低位準電位 V_L 的中間值（例如， V_{com} ）的例子，然而不局限於此。例如，也可以將 V_{cs3} 設定為電位 V_H 或電位 V_L 的大致恆定的值、大於電位 V_H 的值、或者小於 V_L 的值。另外，也可以將 V_{cs3} 設定為具有某種頻率的電位。既可以電位 V_H 與 V_{com} 相等，又可以電位 V_L 與 V_{com} 相等。也可以第一電容佈線 114 的高位準電位與第二電容佈線 124 的高位準電位不同。或者，也可以第一電容佈線 114 的低位準電位與第二電容佈線 124 的低位準電位不同。

另外，在很多情況下，第一子像素 110 和第二子像素 120 以互相調換其狀態的方式進行互相對稱的工作。由此，它們的結構要素較佳的具有大致相同的結構。例如，第一子像素 110 和第二子像素 120 的電晶體的尺寸（通道長度或通道寬度）較佳的大致相同。第一子像素 110 和第二子像素 120 的電晶體的保持電容的電容值（或佈局形狀）較佳的大致相同。或者，第一子像素 110 和第二子像素 120 的液晶的電容值（或佈局形狀）較佳的大致相同。這裏，“大致相同”還包括因為製造上的差錯而產生多少移位

的情況。

另一方面，第三子像素 130 不會進行與第一子像素 110 或第二子像素 120 對稱的工作。由此，它們的結構要素也可以彼此不同。其結果是，電晶體、保持電容或液晶元件的佈局自由度提高，而可以進行靈活的設計。例如，也可以第三子像素 130 和第一子像素 110（或第二子像素 120）的電晶體的尺寸（通道長度或通道寬度）彼此不同。也可以第三子像素 130 和第一子像素 110（或第二子像素 120）的保持電容的電容值彼此不同。或者，也可以第三子像素 130 和第一子像素 110（或第二子像素 120）的液晶的電容值（或佈局形狀）彼此不同。

另外，第三子像素 130 的保持電容的電容值也可以小於第一子像素 110 或第二子像素 120 的保持電容的電容值。這是因為第三子像素 130 的電容佈線的電位恆定的緣故。由此，在電容值最小的情況下，也可以如圖 17 所示那樣在第三子像素 130 中不提供保持電容。例如，如圖 17 所示，不提供第三電容佈線 134 和第三電容元件 132。其結果是，可以提高開口率並提高製造成品率。

另外，在圖 3 和圖 14 中，當視頻信號為正極性時，施加到第一液晶層 111 的電壓的有效值（或絕對值）小於施加到第二液晶層 121 的電壓的有效值（或絕對值），而當視頻信號為負極性時，施加到第一液晶層 111 的電壓的有效值（或絕對值）大於施加到第二液晶層 121 的電壓的有效值（或絕對值）。由此，有在液晶中存在的雜質局部

集中的可能性。在液晶中，通常透過進行交流驅動來防止雜質聚集。然而，若施加到液晶層的電壓產生不均勻性，則雜質也偏析。由此，透過使第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 具有如圖 18 所示的波形，該波形與圖 3 中的相反，即透過將當視頻信號為正極性時施加到第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 的波形與當視頻信號為負極性時施加到第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 的波形彼此相反，可以使施加到液晶層的有效值（或絕對值）大致相等。其結果是，可以減少在液晶層中的雜質聚集。

在當視頻信號為正極性時的第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 具有圖 3 所示的波形的情況下，施加到第一液晶層 111 的電壓的有效值（或絕對值）小於施加到第二液晶層 121 的電壓的有效值（或絕對值）。然而，由於有效值透過調換，看上去被平均化，所以很較佳的。於是，較佳的調換圖 3 的波形和圖 19 的波形來工作。在圖 3 中的施加到第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 的波形與在圖 19 中的施加到第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 的波形彼此相反。由此，施加到第一液晶層 111 的電壓的有效值（或絕對值）和施加到第二液晶層 121 的電壓的有效值（或絕對值）彼此調換而被平均化，因此可以進行平滑顯示。當視頻信號為負極性時也同樣，透過使用與施加到第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124 的波形相反的波形如圖 14 中的波形和圖 18 中的波形，施加到第一液晶層 111 的電壓的有效值（或絕對值）和施加到第二液晶層

121 的電壓的有效值（或絕對值）彼此調換而被平均化，可以進行平滑顯示。

另外，透過使用圖 3、圖 14、圖 18、圖 19 的波形並且適當地調換它們，可以減少在液晶層中的雜質聚集並且進行影像的平滑顯示。

另外，在本實施例模式中雖然示出了在一個像素中提供有三個子像素的例子，但不局限於此，也可以採用提供三個以上的子像素的結構。例如，也可以採用圖 20 所示的結構。圖 20 所示的結構為對於圖 1 所示的結構中加上第四子像素 140 的結構。第四子像素 140 具有第四液晶層 141、第四電容元件 142、以及第四電晶體 143。對於第四電容元件 142 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第四電容佈線 144"），並且其第二電極連接到第四液晶層 141 的第四像素電極。

在圖 20 所示的結構中，可以將第三電容佈線 134 和第四電容佈線 144 的電位保持為恆定。透過如圖 20 所示那樣加上第四子像素 140，可以將像素佈局為對稱形狀，而可以使在子像素之間的電容的大小大致相等。

另外，也可以採用對於圖 17 所示的結構中加上第四子像素 140 的結構（圖 21）。圖 21 示出在第三子像素 130 和第四子像素 140 中不提供保持電容的結構。像這樣，透過採用不提供第三電容佈線 134、第三電容元件 132、第四電容佈線 144、以及第四電容元件 142 的結構，可以提高開口率和製造成品率。另外，透過加上第四子像素

140，可以將像素佈局爲對稱形狀，而可以使在子像素之間的電容的大小大致相等。

另外，也可以將液晶層、電容元件或電容佈線等分成多個。作爲例子，圖 22 示出一種情況，其中在第三子像素 130 中，將第三液晶層 131、第三電容元件 132、以及第三電容佈線 134 分成兩個。在此情況下，由於可以將像素佈局爲對稱形狀，所以很佳的。另外，雖然示出了共同使用第三電晶體 133 的情況，但也可以採用將第三電晶體 133 分成多個來提供的結果。

另外，在上述說明中，雖然示出了第一電晶體 113、第二電晶體 123 和第三電晶體 133 的掃描線 101 以每個像素提供有一個的情況，但不局限於此，也可以提供多個。例如，如圖 25 所示，透過提供多個掃描線，像素的佈局的自由度提高，而可以其形狀的對稱性良好地配置像素電極。另外，作爲一個例子，在此示出了第三電晶體 133 的閘極電極連接到第二掃描線 201 的結構。

另外，也可以採用如圖 26 所示那樣不提供第三電容佈線 134 和第三電容元件 132 的結構。其結果是，可以提高開口率和製造成品率。

另外，在本實施例模式中雖然示出了使用液晶作爲顯示裝置的例子，但不局限於此，也可以應用到利用 EL 元件（包含有機物及無機物的 EL 元件、有機 EL 元件、無機 EL 元件）等的發光裝置。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。

各個附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各個附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 2

在本實施例模式中，參照附圖說明與上述實施例模式不同的顯示裝置的結構。具體而言，對於在上述實施例模

式所示的結構中共同提供掃描線和第三電容佈線的結構進行說明。

圖 4 示出本實施例模式所示的顯示裝置的像素結構。另外，圖 4 示出在多個像素 100a 至 100f 中分別提供有三個子像素的結構。具體而言，在第一子像素中提供有第一液晶層 111、第一電容元件 112、以及第一電晶體 113，在第二子像素中提供有第二液晶層 121、第二電容元件 122、以及第二電晶體 123，並且在第三子像素中提供有第三液晶層 131、第三電容元件 132、以及第三電晶體 133。

對於第一電晶體 113 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第一液晶層 111 的第一像素電極及第一電容元件 112 的第二電極。

另外，對於第二電晶體 123 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第二液晶層 121 的第二像素電極及第二電容元件 122 的第二電極。

另外，對於第三電晶體 133 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第三液晶層 131 的第三像素電極及第三電容元件 132 的第二電極。

另外，第一電容元件 112 的第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（第一電容佈線 114），第二電容元件 122 的第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（第二電容佈線

124)，並且第三電容元件 132 的第一電極連接到掃描線 101。

與上述實施例模式所示的結構（圖 2）相比，圖 4 所示的結構中不提供第三電容佈線 134，而兼用掃描線 101 和第三電容佈線 134。換言之，在本實施例模式中，掃描線 101 還可以用作電容佈線。

像這樣，透過採用將提供在第三子像素中的第三電容元件 132 的第一電極連接到掃描線 101 的結構，可以增加子像素的個數而不導致佈線個數的增加。另外，透過相鄰的子像素之間共同提供第一電容佈線 114 和第二電容佈線 124，並且兼用第三電容佈線和掃描線，即使在將三個子像素提供於像素中的情況下，也可以減少佈線個數且抑制開口率的降低。

另外，在圖 4 雖然示出了將提供在第三子像素中的第三電容元件 132 的第一電極連接到與所述像素列（ m 列）的前一列像素（ $m-1$ ）列連接的掃描線 101 的結構，但不局限於此。例如，也可以採用連接到與所述像素列的後一列（ $m+1$ 列）連接的掃描線 101 的結構（圖 5）。或者，既可以連接到與前幾行像素列（ $m-n$ 列，在此 n 為自然數）連接的掃描線，又可以連接到與後幾列（ $m+n$ 列，在此 n 為自然數）連接的掃描線。或者，也可以為如圖 24 所示的結構，其中不配置第三電容元件 132。

接著，參照圖 6 說明具有圖 4 所示的像素的顯示裝置的驅動方法。圖 6 示出圖 4 中的第 m 列像素 100b 的子像

素的驅動，其中示出第 m 列掃描線 101 的電位 V_{gm} 、信號線 102 的電位 V_s 、第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 、第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 、第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 、第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 、第三液晶層 131 的第三像素電極的電位 V_{lc3} 、以及共同電極的電位 V_{com} 。另外，還示出第 $(m-1)$ 列掃描線的電位 $V_{g(m-1)}$ 。

另外，在以下說明中，將第一電晶體 113 的源極及汲極之另一、第一像素電極及第一電容元件 112 的第二電極的連接點設定為第一節點 α ，將第二電晶體 123 的源極及汲極之另一、第二像素電極及第二電容元件 122 的第二電極的連接點設定為節點 β ，並且將第三電晶體 133 的源極及汲極之另一、第三像素電極及第三電容元件 132 的第二電極的連接點設定為節點 γ 。另外，對於改變第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 及第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 的情況進行說明。

在圖 6 中，在 $T1$ 時，由於第 m 列掃描線 101 的電位 V_{gm} 從低位準 (Low) 變為高位準 (High)，因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 導通 (On)，而信號線 102 的電位 V_s 被施加到第一像素電極、第二像素電極及第三像素電極。另外， V_s 也被施加到第一電容元件 112 的第二電極、第二電容元件 122 的第二電極及第三電容元件 132 的第二電極，並且對電容元件進行充電。

在圖 6 中，在 T2 時，由於第 m 列掃描線 101 的電位 V_{gm} 從高位準變為低位準，因此第一電晶體 113、第二電晶體 123 及第三電晶體 133 截止 (Off)，而第一像素電極、第二像素電極、第三像素電極、第一電容元件 112、第二電容元件 122 及第三電容元件 132 與信號線 102 絕緣。其結果是，第一節點 α 、第二節點 β 及第三節點 γ 處於浮動狀態。

在圖 6 中，在 T3 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第一節點 α 的電位也與其相應而變化。在第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值的情況下，例如當 V_{cs1} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 $2V_x$ 。或者，例如在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 降低 V_x 。同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。

例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加 $2V_x$ 。或者，例如，在第二液晶層 121 的電容值與第二電容元件 122 的電容值大致相等的情況下，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加 V_x 。另外，在

此，由於第 $(m-1)$ 行掃描線 101 的電位 $V_{g(m-1)}$ 已恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。

在圖 6 中，在 T4 時，由於第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 從低位準變為高位準，因此處於浮動狀態的第一節點 α 的電位也與其相應而變化。例如，在第一電容元件 112 的電容值充分地大於第一液晶層 111 的電容值的情況下，當 V_{cs1} 從 $V_{com}-V_x$ 變為 $V_{com}+V_x$ 時，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 $2V_x$ 。或者，例如，在第一液晶層 111 的電容值與第一電容元件 112 的電容值大致相等的情況下，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 增加 V_x 。同樣地，由於第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 從高位準變為低位準，因此處於浮動狀態的第二節點 β 的電位也與其相應而變化。例如，在第二電容元件 122 的電容值充分地大於第二液晶層 121 的電容值的情況下，當 V_{cs2} 從 $V_{com}+V_x$ 變為 $V_{com}-V_x$ 時，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 $2V_x$ 。或者，例如，在第二液晶層 121 的電容值與第二電容元件 122 的電容值大致相等的情況下，第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 降低 V_x 。另外，在此，由於第 $(m-1)$ 列掃描線 101 的電位 $V_{g(m-1)}$ 恆定，因此第三節點 γ 的電位沒有變化，並且第三液晶層 131 的第三電極的電位 V_{lc3} 保持大致恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。

之後，透過第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 及第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 在每一定期間交替地變化，第一液晶層 111 的第一像素電極的電位 V_{lc1} 和第二液晶層 121 的第二像素電極的電位 V_{lc2} 增加或降低。另外，由於第 $(m-1)$ 列掃描線 101 的電位 $V_{g(m-1)}$ 恆定，因此第三液晶層 131 的第三像素電極的電位 V_{lc3} 保持大約恆定的值（從信號線 102 施加了的電位）。其結果是，對第一液晶層 111、第二液晶層 121、第三液晶層 131 分別施加彼此不同的電位（在此， $V_{lc1} \leq V_{lc3} \leq V_{lc2}$ ）。

像這樣，透過在一個像素中提供多個子像素並使該子像素各自具有不同的液晶取向狀態，可以提高視角特性。尤其是，在此，藉由將第三像素電極透過第三電容元件 132 連接到第 $(m-1)$ 列掃描線 101，在第三液晶層 131 中保持從信號線 102 供應的電位，因而具有可以對於視頻信號不進行特別處理地增加子像素個數的優點。

另外，圖 6 示出一種驅動方法，其中將提供在第三子像素中的第三電容元件 132 的第一電極連接到與所述像素（ m 列）的前一列像素（ $m-1$ 列）連接的掃描線 101 的結構（圖 4），而圖 7 示出一種驅動方法，其中將提供在第三子像素中的第三電容元件 132 的第一電極連接到與所述像素的後一列（ $m+1$ 列）的掃描線 101 的結構（圖 5）。在此情況下，在 $T2$ 時，由於第 $(m+1)$ 列掃描線 101 的電位 $V_{g(m+1)}$ 從低位準變為高位準，因此，處於浮動狀態的第三節點 γ 的電位也與其相應而變化。然而，第 $(m+1)$ 列掃

描線 101 的電位 $V_{g(m+1)}$ 的電位變化的期間是第 $(m+1)$ 列像素被選擇的期間，並且該期間短於對第三電容佈線 134 施加電位的總期間，因而，作為施加到液晶的有效電壓所具有的影響很小。

在本實施例模式中雖然示出了在一個像素中提供有三個子像素的例子，但不局限於此，也可以採用提供三個以上的子像素的結構。另外，在本實施例模式中雖然示出了使用液晶作為顯示裝置的例子，但不局限於此，也可以應用到利用 EL 元件（包含有機物及無機物的 EL 元件、有機 EL 元件、無機 EL 元件）等的發光裝置。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 3

在本實施例模式中，參照附圖說明與上述實施例模式不同的半導體裝置。

圖 8 示出本實施例模式所示的顯示裝置的像素結構。

圖 8 所示的像素具有提供有五個子像素的結構。第一子像素 110 具有第一液晶層 111、第一電容元件 112、以及第一電晶體 113。同樣地，第二子像素 120 具有第二液晶層 121、第二電容元件 122、以及第二電晶體 123，第三子像素 130 具有第三液晶層 131、第三電容元件 132、以及第三電晶體 133，第四子像素 140 具有第四液晶層 141、第四電容元件 142、以及第四電晶體 143，並且第五子像素 150 具有第五液晶層 151、第五電容元件 152、以及第五電晶體 153。

換言之，本實施例模式所示的像素具有在上述圖 1 的結構中加上第四子像素 140 和第五子像素 150 的結構。

第四液晶層 141 及第五液晶層 151 與第一液晶層 111

、第二液晶層 121 及第三液晶層 131 同樣地具有像素電極、共同電極、以及由它們控制的液晶，並且可以採用多個子像素共同提供共同電極的結構。在下文中，將第四液晶層 141 所具有的像素電極稱為第四像素電極，並且將第五液晶層 151 所具有的像素電極稱為第五像素電極。

第四電容元件 142 和第五電容元件 152 可以具有在它們各自具有的第一電極和第二電極之間提供有絕緣膜的結構。作為第一電極和第二電極，可以使用導電膜、半導體膜、導入有雜質元素的半導體膜、或氧化物半導體膜等。

對於第四電晶體 143 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第四液晶層 141 的第四像素電極及第四電容元件 142 的第二電極。

另外，對於第五電晶體 153 而言，其閘極電極連接到掃描線 101，其源極及汲極之一連接到信號線 102，並且其源極及汲極之另一方連接到第五液晶層 151 的第五像素電極及第五電容元件 152 的第二電極。

對於第四電容元件 142 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第四電容佈線 144"），並且其第二電極連接到第四液晶層 141 的第四像素電極。

另外，對於第五電容元件 152 而言，其第一電極連接到可用作電容佈線的佈線（以下稱為"第五電容佈線 154"），並且其第二電極連接到第五液晶層 151 的第五像素電極。

另外，雖然可以採用以與各個像素對應的方式分別提供第一電容佈線 114、第二電容佈線 124、第三電容佈線 134、第四電容佈線 144、第五電容佈線 154 的結構，但也可以採用在相鄰的像素之間共同提供的結構（圖 9）。或者，也可以為如圖 23 所示的結構，其中不配置第三電容元件 132。

也可以採用在圖 9 所示的結構中兼用掃描線 101 和第三電容佈線 134 的結構（圖 10）。具體而言，圖 10 所示的結構如下：圖 9 所示的結構中不提供第三電容佈線 134，而兼用掃描線 101 和第三電容佈線。換言之，掃描線 101 還可以用作電容佈線。

像這樣，透過採用將提供在第三子像素中的第三電容元件 132 的第一電極連接到掃描線 101 的結構，即使在提供多個子像素的情況下，也可以減少佈線個數且抑制開口率的降低。另外，提供在第 m 列像素（在此，像素 200a、200c）中的第三電容元件 132 的第一電極既可以連接到第 $(m-1)$ 列掃描線，又可以連接到第 $(m+1)$ 列掃描線。另外，也可以連接到第 m 列掃描線、連接到與前幾列像素（ $m-n$ 列，在此 n 為自然數）連接的掃描線、或者連接到與後幾列像素（ $m+n$ 列，在此 n 為自然數）連接的掃描線。

接著，對於施加到第一電容佈線 114、第二電容佈線 124、第三電容佈線 134、第四電容佈線 144、第五電容佈線 154 的電位進行說明。

例如，如圖 11 所示，可以將第一電容佈線 114 的電

位 V_{cs1} 、第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 、第四電容佈線 144 的電位 V_{cs4} 、以及第五電容佈線 154 的電位 V_{cs5} 設定為具有某種頻率的電位，並且將第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 設定為大致恆定的電位。另外，圖 11 示出如下例子：將第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 和第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 設定為彼此不同 $1/2$ 週期的電位，將第四電容佈線 144 的電位 V_{cs4} 和第五電容佈線 154 的電位 V_{cs5} 設定為以 $1/2$ 週期彼此不同的電位，並且使 V_{cs4} 和 V_{cs5} 的電位振幅大於 V_{cs1} 和 V_{cs2} 的電位振幅。

另外，如圖 12 所示，也可以第一電容佈線 114 的電位 V_{cs1} 和第二電容佈線 124 的電位 V_{cs2} 的頻率與第四電容佈線 144 的電位 V_{cs4} 和第五電容佈線 154 的電位 V_{cs5} 的頻率不同。

另外，在圖 11 和圖 12 中雖然示出了第三電容佈線 134 的電位 V_{cs3} 在 V_{com} 恆定的情況，但不局限於此。例如，也可以是 V_{cs1} 和 V_{cs2} 的高位準電位或低位準電位、 V_{cs4} 和 V_{cs5} 的高位準電位或低位準的電位、或者與掃描線的電位 V_g 相同的電位。另外， V_{cs3} 也可以是具有某種頻率的電位。

像這樣，透過使電容佈線的振幅不同，可以使施加到各個子像素的液晶層的電壓的有效值彼此不同。其結果是，由於配置各自具有不同液晶取向狀態的多個子像素，因此在從斜方向看時被平均化，而可以擴大視角。

在本實施例模式中雖然示出了使用液晶作為顯示裝置

的例子，但不局限於此，也可以應用到利用 EL 元件（包含有機物及無機物的 EL 元件、有機 EL 元件、無機 EL 元件）等的發光裝置。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 4

在本實施例模式中，說明上述實施例模式中所說明的像素的結構。

首先，參照圖 27 說明上述圖 13 所示的像素的佈局。圖 27 相當於上述圖 13 所示的多個像素中的像素 100b 的模式圖。

在圖 27 中，第一電晶體 113、第二電晶體 123、以及第三電晶體 133 使用提供在還可用作閘極電極的掃描線 101 上的半導體膜 161 作為通道區。對於半導體膜 161 例如可以使用非晶矽（a-Si）、微晶矽（ μ c-Si）等。另外，在像素 100b 的中央部分配置構成用於使電容佈線的電位恆定的子像素（在此，第三子像素）的液晶層（在此，第三液晶層 131）及電容元件（在此，第三電容元件 132），並且以與其相鄰接的方式（在頁面上和下）配置構成用於改變電容佈線的電位的子像素的液晶層（在此，第一液晶層 111、第二液晶層 121）。透過該方式，上面的像素和下面的像素可以容易共同使用電容佈線（在此，第一電容佈線 114、第二電容佈線 124）。

在構成第一子像素的第一電容元件 112 中，可以提供第一電容佈線 114 作為第一電極、以及提供在該第一電容佈線 114 上的導電膜 163 作為第二電極。另外，導電膜 163 和構成第一液晶層 111 的第一像素電極電連接。可以與構成信號線 102 的導電膜同時提供導電膜 163。

在構成第二子像素的第二電容元件 122 中，可以提供第二電容佈線 124 作為第一電極、以及提供在該第二電容佈線 124 上的導電膜 163 作為第二電極。另外，導電膜 163 和構成第二液晶層 121 的第二像素電極電連接。可以與構成信號線 102 的導電膜同時提供導電膜 163。

在構成第三子像素的第三電容元件 132 中，可以提供第三電容佈線 134 作為第一電極、以及提供在該第三電容佈線 134 上的導電膜 163 作為第二電極。另外，導電膜 163 和構成第三液晶層 131 的第三像素電極電連接。可以與構成信號線 102 的導電膜同時提供導電膜 163。

另外，在像素 100b 的中央部分配置構成用於使電容佈線的電位恆定的子像素（在此，第三子像素）的液晶層（在此，第三液晶層 131）及電容元件（在此，第三電容元件 132），並且以與其相鄰接的方式（在此，在頁面上和下）配置構成用於改變電容佈線的電位的子像素（在此，第一子像素、第二子像素）的液晶層（在此，第一液晶層 111、第二液晶層 121）。透過該方式，上面的像素和下面的像素可以容易共同使用電容佈線（在此，第一電容佈線 114、第二電容佈線 124）。

另外，也可以在構成液晶層的像素電極提供狹縫。當在像素電極提供狹縫時，較佳的考慮液晶的取向（狹縫的方向）來提供。例如，以其中間夾著第三液晶層 131 彼此對稱的方式提供形成在第一像素電極的狹縫的方向和形成在第二像素電極的狹縫的方向，所述第一像素電極構成用

於改變電容佈線的電位的第一子像素的第一液晶層 111，並且所述第二像素電極構成用於改變電容佈線的電位的第二子像素的第二液晶層 121。另外，在不改變電容佈線的電位的第三子像素中，提供狹縫以在構成第三液晶層 131 的第三像素電極中形成具有不同液晶取向（狹縫的方向）的區域。透過上述方式，可以擴大視角。

另外，在圖 27 的結構中，也可以採用上述圖 17 所示那樣在第三子像素 130 中不提供第三電容佈線 134 和第三電容元件 132 的結構（圖 28）。其結果是，可以提高開口率和製造成品率。

接著，參照圖 29 說明上述圖 25 所示的像素的佈局。

圖 29 具有在一個像素中提供多個掃描線（在此，掃描線 101 和掃描線 201）的結構。第一電晶體 113 和第三電晶體 133 分別使用提供在可用作閘極電極的掃描線 101 下面的半導體膜 162 作為通道區。另外，第二電晶體 123 使用提供在可用作閘極電極的第二掃描線 201 下面的半導體膜 162 作為通道區。對於半導體膜 162 例如可以使用多晶矽（p-Si）等。

在構成第一子像素的第一電容元件 112 中，提供第一電容佈線 114 作為第一電極、以及提供在該第一電容佈線 114 下面的半導體膜 162 作為第二電極。另外，在使用半導體膜 162 作為第二電極的情況下，較佳的導入雜質元素。另外，用作第二電極的半導體膜 162 和構成第一液晶層 111 的第一像素電極電連接。透過與第一電晶體 113 的半

導體膜 162 同時提供用作第一電容佈線 114 的第二電極的半導體膜 162，並且與掃描線 101 同時提供第一電容佈線 114，可以使用第一電晶體 113 的閘極絕緣膜作為第一電容元件 112 的絕緣膜，而可以增加電容。

在構成第二子像素的第二電容元件 122 中，提供第二電容佈線 124 作為第一電極，並且提供在該第二電容佈線 124 下面提供的半導體膜 162 作為第二電極。另外，在使用半導體膜 162 作為第二電極的情況下，較佳的導入雜質元素。另外，用作第二電極的半導體膜 162 和構成第二液晶層 121 的第二像素電極電連接。透過與第二電晶體 123 的半導體膜 162 同時提供用作第二電容佈線 124 的第二電極的半導體膜 162，並且與掃描線 201 同時提供第二電容佈線 124，可以使用第二電晶體 123 的閘極絕緣膜作為第二電容元件 122 的絕緣膜，而可以增加電容。

在構成第三子像素的第三電容元件 132 中，提供第三電容佈線 134 作為第一電極，並且提供在該第三電容佈線 134 下面提供的半導體膜 162 作為第二電極。另外，在使用半導體膜 162 作為第二電極的情況下，較佳的導入雜質元素。另外，用作第二電極的半導體膜 162 和構成第三液晶層 131 的第三像素電極電連接。透過與第三電晶體 133 的半導體膜 162 同時提供用作第三電容佈線 134 的第二電極的半導體膜 162，並且與掃描線 101 同時提供第三電容佈線 134，可以使用第三電晶體 133 的閘極絕緣膜作為第三電容元件 132 的絕緣膜，而可以增加電容。

另外，在像素 100b 的中央部分配置構成用於使電容佈線的電位恆定的子像素（在此，第三子像素）的液晶層（在此，第三液晶層 131）及電容元件（在此，第三電容元件 132），並且以與其相鄰接的方式（在頁面上和下）配置構成用於改變電容佈線的電位的子像素（在此，第一子像素、第二子像素）的液晶層（在此，第一液晶層 111、第二液晶層 121）。透過該方式，上面的像素和下面的像素可以容易共同使用電容佈線（在此，第一電容佈線 114、第二電容佈線 124）。

另外，也可以在構成液晶層的像素電極提供狹縫。當在像素電極提供狹縫時，較佳的考慮液晶的取向（狹縫的方向）來提供。例如，以其中間夾著第三液晶層 131 彼此對稱的方式提供形成在第一像素電極的狹縫的方向和形成在第二像素電極的狹縫的方向，所述第一像素電極構成用於改變電容佈線的電位的第一子像素的第一液晶層 111，並且所述第二像素電極構成用於改變電容佈線的電位的第二子像素的第二液晶層 121。另外，在不改變電容佈線的電位的第三子像素中，提供狹縫以在構成第三液晶層 131 的第三像素電極中形成具有不同液晶取向（狹縫的方向）的區域。透過上述方式，可以擴大視角。

另外，在圖 29 的結構中，也可以採用上述圖 26 所示那樣在第三子像素 130 中不提供第三電容佈線 134 和第三電容元件 132 的結構（圖 30）。其結果是，可以提高開口率和製造成品率。

實施例模式 5

在該實施例模式中，說明顯示裝置的像素結構。尤其說明液晶顯示裝置的像素結構。

參照像素的截面圖說明在組合每個液晶模式和電晶體的情況下的像素結構。

另外，作為電晶體，可以使用包括以非晶矽、多晶矽、微晶（也稱為半非晶）矽等為代表的非單晶半導體層的薄膜電晶體（TFT）等。

另外，作為電晶體的結構，可以採用頂部閘極型或底部閘極型等。另外，作為底部閘極型電晶體，可以使用通道蝕刻型電晶體或通道保護型電晶體等。

圖 60 是在組合 TN 模式和電晶體的情況下的像素的截面圖的一個例子。透過將圖 60 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以廉價地製造液晶顯示裝置。

將說明圖 60 所示的像素結構的特徵。圖 60 所示的液晶分子 10118 是細長的分子，每個分子具有長軸和短軸。在圖 60 中，液晶分子 10118 的方向由其長度來表示。換言之，表現為較長的液晶分子 10118 的長軸的方向與頁面平行，並且表現為較短的液晶分子 10118 的長軸的方向近乎頁面的法線方向。換言之，在圖 60 所示的液晶分子 10118 之中，近乎第一基板 10101 的液晶分子 10118 的長軸的方向和近乎第二基板 10116 的液晶分子 10118 的長軸的方向相差 90 度，並且位於其中間的液晶分子 10118 的

長軸的方向平滑地連接上述兩個方向。換言之，圖 60 所示的液晶分子 10118 具有在第一基板 10101 和第二基板 10116 之間以 90 度扭曲的取向狀態。

另外，說明將使用非晶半導體的底部閘極型電晶體用作電晶體的情況。在利用使用非晶半導體的電晶體的情況下，可以透過使用大面積基板廉價地製造液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置包括顯示影像的基本部分，該部分被稱為液晶面板。液晶面板透過如下處理來製造：將處理過的兩個基板互相黏合，其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間。在圖 60 中，兩個基板為第一基板 10101 及第二基板 10116。在第一基板上形成電晶體及像素電極。在第二基板上形成遮光膜 10114、濾色器 10115、第四導電層 10113、間隔器 10117、以及第二取向膜 10112。

也可以在第二基板 10116 上沒有遮光膜 10114。當不形成遮光膜 10114 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成遮光膜 10114 時，可以獲得在黑色顯示時的光洩漏較少的顯示裝置。

另外，也可以在第二基板 10116 上沒有濾色器 10115。當不形成濾色器 10115 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。然而，即使不形成濾色器 10115，也可以透過場序驅動來獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。另一方面，當形成濾色

器 10115 時，可以獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

也可以散佈球狀間隔器來代替間隔器 10117。當散佈球狀間隔器時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成間隔器 10117 時，由於間隔器的位置沒有變化，所以可以使兩個基板之間的距離均勻，從而可以獲得顯示不均勻性較少的顯示裝置。

隨後，說明對第一基板 10101 所進行的處理。

首先，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在第一基板 10101 上形成第一絕緣膜 10102。注意，也可以沒有第一絕緣膜 10102。第一絕緣膜 10102 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等，在第一絕緣膜 10102 上形成第一導電層 10103。

接下來，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在整個表面上形成第二絕緣膜 10104。第二絕緣膜 10104 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，形成第一半導體層 10105 及第二半導體層 10106。另外，連續形成第一半導體層 10105 及第二半導體層 10106，同時對其形狀進行處理。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第二導電層 10107。另外，作為對第二導電層 10107

進行形狀的處理時的蝕刻法，較佳的使用乾蝕刻。另外，對於第二導電層 10107，既可以使用透明材料，又可以使用反射材料。

接下來，形成電晶體的通道區。這裏，說明其處理的一個例子。透過使用第二導電層 10107 作為掩模來蝕刻第二半導體層 10106。或者，也可以使用用於處理第二導電層 10107 的形狀的掩模來蝕刻第二半導體層 10106。然後，位於除去了第二半導體層 10106 的部分的第一半導體層 10105 充當電晶體的通道區。透過該方式，可以減少掩模的數量，從而可以降低製造成本。

接下來，形成第三絕緣膜 10108，並且在第三絕緣膜 10108 中選擇性地形成接觸孔。另外，也可以與在第三絕緣膜 10108 中形成接觸孔的同時，在第二絕緣膜 10104 中也形成接觸孔。較佳的是，第三絕緣膜 10108 的表面盡可能地平坦。這是因為液晶分子的取向受到與液晶接觸的表面的凹凸的影響的緣故。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第三導電層 10109。

接下來，形成第一取向膜 10110。在形成第一取向膜 10110 之後，還可以進行摩擦以便控制液晶分子的取向。摩擦是透過使用布匹擦取向膜而在該取向膜上形成條紋的處理。透過進行摩擦，取向膜可具有取向性。

如上那樣製造的第一基板 10101 和在其上形成有遮光膜 10114、濾色器 10115、第四導電層 10113、間隔器

10117 及第二取向膜 10112 的第二基板 10116 由密封劑互相黏合，並且在其間具有幾微米的間隙。然後，將液晶材料注入兩個基板之間。另外，在 TN 模式中，在第二基板 10116 的整個表面上形成第四導電層 10113。

圖 61A 是在組合 MVA（多象限垂直配向）模式和電晶體的情況下的像素的截面圖的一個例子。透過將圖 61A 所示的像素結構應用於液晶顯示裝置中，可以獲得具有寬視角、高回應速度和高對比度的液晶顯示裝置。

在此說明圖 61A 所示的像素結構的特徵。將說明 MVA 模式的液晶面板的像素結構的特徵。圖 61A 所示的液晶分子 10218 是細長的分子，每個分子具有長軸和短軸。在圖 61A 中，液晶分子 10218 的方向由其長度來表示。換言之，表現為較長的液晶分子 10218 的長軸的方向與頁面平行，並且表現為較短的液晶分子 10218 的長軸的方向近乎頁面的法線方向。換言之，圖 61A 所示的液晶分子 10218 如此取向以至於長軸的方向朝取向膜的法線方向。因此，位於形成有取向控制突起 10219 的部分的液晶分子 10218 以取向控制突起 10219 為中心而徑向取向。透過具有這種狀態，可以獲得具有寬視角的液晶顯示裝置。

另外，說明將使用非晶半導體的底部閘極型電晶體用作電晶體的情況。在利用使用非晶半導體的電晶體的情況下，可以透過使用大面積基板廉價地製造液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置包括顯示影像的基本部分，該部分被稱為液晶面板。液晶面板透過如下處理來製造：將處理過的

兩個基板互相黏合，其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間。在圖 61A 中，兩個基板為第一基板 10201 及第二基板 10216。在第一基板上形成有電晶體及像素電極。在第二基板上形成有遮光膜 10214、濾色器 10215、第四導電層 10213、間隔器 10217、第二取向膜 10212、以及取向控制突起 10219。

另外，也可以在第二基板 10216 上沒有遮光膜 10214。當不形成遮光膜 10214 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成遮光膜 10214 時，可以獲得在黑色顯示時的光洩漏較少的顯示裝置。

另外，也可以在第二基板 10216 上沒有濾色器 10215。當不形成濾色器 10215 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。然而，即使不形成濾色器 10215，也可以透過場序驅動來獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。另一方面，當形成濾色器 10215 時，可以獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

也可以在第二基板 10216 上散佈球狀間隔器來代替間隔器 10217。當散佈球狀間隔器時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成間隔器 10217 時，由於間隔器的位置沒有變化，所以可以使兩個基板之間的距離均勻，從而可以獲得顯示不均勻性較少的顯示裝置。

將說明對第一基板 10201 所進行的處理。

首先，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在第一基板 10201 上形成第一絕緣膜 10202。然而，也可以沒有第一絕緣膜 10202。第一絕緣膜 10202 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等，在第一絕緣膜 10202 上形成第一導電層 10203。

接下來，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在整個表面上形成有第二絕緣膜 10204。第二絕緣膜 10204 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，形成第一半導體層 10205 及第二半導體層 10206。另外，連續形成第一半導體層 10205 及第二半導體層 10206，同時對其形狀進行處理。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第二導電層 10207。作為對第二導電層 10207 進行形狀的處理時的蝕刻法，較佳的使用乾蝕刻。另外，對於第二導電層 10207，既可以使用透明材料，又可以使用反射材料。

接下來，形成電晶體的通道區。將說明其處理的一個例子。透過使用第二導電層 10207 作為掩模來蝕刻第二半導體層 10206。或者，透過使用用於處理第二導電層 10207 的形狀的掩模來蝕刻第二半導體層 10206。然後，位於除去了第二半導體層 10206 的部分的第一半導體層

10205 充當電晶體的通道區。透過該方式，可以減少掩模的數量，從而可以降低製造成本。

接下來，形成第三絕緣膜 10208，並且在第三絕緣膜 10208 中選擇性地形成接觸孔。另外，也可以與在第三絕緣膜 10208 中形成接觸孔的同時，在第二絕緣膜 10204 中也形成接觸孔。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第三導電層 10209。

接下來，形成第一取向膜 10210。另外，還可以在形成第一取向膜 10210 之後，進行摩擦以便控制液晶分子的取向。摩擦是透過使用布匹擦取向膜而在該取向膜上形成條紋的處理。透過進行摩擦，取向膜可具有取向性。

如上那樣製造的第一基板 10201 和在其上形成有遮光膜 10214、濾色器 10215、第四導電層 10213、間隔器 10217、以及第二取向膜 10212 的第二基板 10216 透過密封劑互相黏合，並且在其間具有幾微米的間隙。然後，將液晶材料注入兩個基板之間。另外，在 MVA 模式中，在第二基板 10216 的整個表面上形成有第四導電層 10213。此外，以與第四導電層 10213 接觸的方式形成有取向控制突起 10219。取向控制突起 10219 的形狀較佳的為具有平滑曲面的形狀。透過採用這種形狀，由於相鄰液晶分子 10218 的取向十分類似，因此可以降低取向缺陷。而且，可以降低由於取向膜的破裂而導致的取向膜的缺陷。

圖 61B 是在組合 PVA（影像垂直配向）模式和電晶體

的情況下的像素的截面圖的一個例子。透過將圖 61B 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以獲得具有寬視角、高回應速度和高對比度的液晶顯示裝置。

將說明圖 61B 所示的像素結構的特徵。圖 61B 所示的液晶分子 10248 是細長的分子，每個分子具有長軸和短軸。在圖 61B 中，液晶分子 10248 的方向由其長度來表示。換言之，表現為較長的液晶分子 10248 的長軸的方向與頁面平行，並且表現為較短的液晶分子 10248 的長軸的方向近乎頁面的法線方向。換言之，圖 61B 所示的液晶分子 10248 如此取向以至於長軸的方向朝取向膜的法線方向。因此，位於形成有電極切口部 10249 的位置的液晶分子 10248 以電極切口部 10249 和第四導電層 10243 的邊界為中心而徑向取向。透過具有這種狀態，可以獲得具有寬視角的液晶顯示裝置。

這裏，說明將使用非晶半導體的底部閘極型電晶體用作電晶體的情況。在利用使用非晶半導體的電晶體的情況下，可以透過使用大面積基板廉價地製造液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置包括顯示影像的基本部分，該部分被稱為液晶面板。液晶面板透過如下處理來製造：將處理過的兩個基板互相黏合，其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間。在圖 61B 中，兩個基板為第一基板 10231 及第二基板 10246。在第一基板上形成有電晶體及像素電極。在第二基板上形成有遮光膜 10244、濾色器 10245、第四導電層 10243、間隔器 10247、以及第二取向

膜 10242。

另外，也可以在第二基板 10246 上沒有遮光膜 10244。當不形成遮光膜 10244 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成遮光膜 10244 時，可以獲得在黑色顯示時的光洩漏少的顯示裝置。

另外，也可以在第二基板 10246 上沒有濾色器 10245。當不形成濾色器 10245 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。然而，即使不形成濾色器 10245，也可以透過場序驅動來獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。另一方面，當形成濾色器 10245 時，可以獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

可以在第二基板 10246 上散佈球狀間隔器來代替間隔器 10247。當散佈球狀間隔器時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成間隔器 10247 時，由於間隔器的位置沒有變化，所以可以使兩個基板之間的距離均勻，從而可以獲得顯示不均勻性較少的顯示裝置。

將說明對第一基板 10231 所進行的處理。

首先，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在第一基板 10231 上形成第一絕緣膜 10232。然而，也可以沒有第一絕緣膜 10232。第一絕緣膜 10232 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等，在第一絕緣膜 10232 上形成第一導電層 10233。

接下來，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在整個表面上形成有第二絕緣膜 10234。第二絕緣膜 10234 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，形成第一半導體層 10235 及第二半導體層 10236。另外，連續形成第一半導體層 10235 及第二半導體層 10236，同時對其形狀進行處理。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第二導電層 10237。作為一種對第二導電層 10237 的形狀進行處理時的蝕刻法，較佳的使用乾蝕刻。另外，對於第二導電層 10237，既可以使用透明材料，又可以使用反射材料。

接下來，形成電晶體的通道區。將說明其處理的一個例子。透過使用第二導電層 10237 作為掩模來蝕刻第二半導體層 10236。或者，透過使用用於處理第二導電層 10237 的形狀的掩模來蝕刻第二半導體層 10236。然後，位於除去了第二半導體層 10236 的部分的第一導電層 10233 充當電晶體的通道區。透過該方式，可以減少掩模的數量，從而可以降低製造成本。

接下來，形成第三絕緣膜 10238，並且在第三絕緣膜 10238 中選擇性地形成有接觸孔。另外，也可以與在第三絕緣膜 10238 中形成接觸孔的同時，在第二絕緣膜 10234

中也形成接觸孔。注意，較佳的是，第三絕緣膜 10238 的表面盡可能地平坦。這是因為液晶分子的取向受到與液晶接觸的表面的凹凸的影響的緣故。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第三導電層 10239。

接下來，形成第一取向膜 10240。另外，也可以在形成第一取向膜 10240 之後，進行摩擦以便控制液晶分子的取向。摩擦是透過使用布匹擦取向膜而在該取向膜上形成條紋的處理。透過進行摩擦，取向膜可具有取向性。

如上那樣製造的第一基板 10231 和在其上形成有遮光膜 10244、濾色器 10245、第四導電層 10243、間隔器 10247 及第二取向膜 10242 的第二基板 10246 透過密封劑互相黏合，並且在其間具有幾微米的間隙。然後，將液晶材料注入兩個基板之間。另外，在 PVA 模式中，對第四導電層 10243 進行圖案處理而形成電極切口部 10249。儘管對電極切口部 10249 的形狀沒有限制，但是電極切口部 10249 的形狀較佳的為組合具有不同方向的多個矩形的形狀。透過該方式，可以形成具有不同取向的多個區域，所以可以得到具有寬視角的液晶顯示裝置。另外，位於電極切口部 10249 和第四導電層 10243 之間的邊界上的第四導電層 10243 的形狀較佳的為平滑的曲線。透過具有這種形狀，由於相鄰液晶分子 10248 的取向十分類似，因此可以降低取向缺陷。而且，可以減少取向膜的缺陷，該缺陷是由於第二取向膜 10242 因為有電極切口部 10249 破裂而導

致的。

圖 62A 是在組合 IPS（平面內切換）模式和電晶體的情況下像素的截面圖的一個例子。透過將圖 62A 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以獲得原理上具有寬視角且回應速度對灰度的依賴性較小的液晶顯示裝置。

在此說明圖 62A 所示的像素結構的特徵。圖 62A 所示的液晶分子 10318 是細長的分子，每個分子具有長軸和短軸。在圖 62A 中，液晶分子 10318 的方向由其長度來表示。換言之，表現為較長的液晶分子 10318 的長軸的方向與頁面平行，並且表現為較短的液晶分子 10318 的長軸的方向近乎頁面的法線方向。換言之，圖 62A 所示的液晶分子 10318 如此取向以至於長軸方向總是與基板水平。儘管圖 62A 示出了沒有電場時的取向，但是當將電場施加到液晶分子 10318 上時，液晶分子 10318 在水平面上旋轉，該液晶分子 10318 的長軸總是水平於基板。透過具有這種狀態，可以獲得具有寬視角的液晶顯示裝置。

另外，在此說明將使用非晶半導體的底部閘極型電晶體用作電晶體的情況。在利用使用非晶半導體的電晶體的情況下，可以透過使用大面積基板廉價形成液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置包括顯示影像的基本部分，該部分被稱為液晶面板。液晶面板透過如下處理來製造：將處理過的兩個基板互相黏合，其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間。在圖 62A 中，兩個基板為第一基

板 10301 及第二基板 10316。在第一基板上形成有電晶體及像素電極。在第二基板上形成有遮光膜 10314、濾色器 10315、間隔器 10317、以及第二取向膜 10312。

也可以在第二基板 10316 上沒有遮光膜 10314。當不形成遮光膜 10314 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成遮光膜 10314 時，可以獲得在黑色顯示時的光洩漏少的顯示裝置。

另外，也可以在第二基板 10316 上沒有濾色器 10315。當不形成濾色器 10315 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。然而，即使不形成濾色器 10315，也可以透過場序驅動來獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成濾色器 10315 時，可以獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

另外，也可以在第二基板 10316 上散佈球狀間隔器來代替間隔器 10317。當散佈球狀間隔器時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成間隔器 10317 時，由於間隔器的位置沒有變化，所以可以使兩個基板之間的距離均勻，從而可以獲得顯示不均勻性較少的顯示裝置。

將說明對第一基板 10301 所進行的處理。

首先，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在第一基板 10301 上形成第一絕緣膜 10302。然而，也可以沒有第一絕緣膜 10302。第一絕緣膜 10302 具有防止來自於基板的

雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等，在第一絕緣膜 10302 上形成第一導電層 10303。

接下來，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在整個表面上形成有第二絕緣膜 10304。第二絕緣膜 10304 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，形成第一半導體層 10305 及第二半導體層 10306。另外，連續形成第一半導體層 10305 及第二半導體層 10306，並且同時對其形狀進行處理。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第二導電層 10307。另外，作為一種對第二導電層 10307 的形狀進行處理時的蝕刻法，較佳的使用乾蝕刻來。另外，對於第二導電層 10307，既可以使用透明材料，又可以使用反射材料。

接下來，形成電晶體的通道區。將說明其處理的一個例子。透過使用第二導電層 10307 作為掩模來蝕刻第二半導體層 10306。或者，透過使用用於處理第二導電層 10307 的形狀的掩模來蝕刻第二半導體層 10306。然後，位於除去了第二半導體層 10306 的位置的第一半導體層 10305 充當電晶體的通道區。透過該方式，可以減少掩模的數量，從而可以降低製造成本。

接下來，形成第三絕緣膜 10308，並且在第三絕緣膜

10308 中選擇性地形成有接觸孔。另外，也可以與在第三絕緣膜 10308 中形成接觸孔的同時，在第二絕緣膜 10304 中形成接觸孔。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第三導電層 10309。這裏，第三導電層 10309 的形狀為兩個梳狀電極互相嚙合的形狀。其中一方梳狀電極與電晶體的源極電極及汲極電極之一電連接，另一方梳狀電極與共同電極電連接。透過採用該結構，可以高效地對液晶分子 10318 施加橫向電場。

接下來，形成第一取向膜 10310。另外，還可以在形成第一取向膜 10310 之後，進行摩擦以便控制液晶分子的取向。摩擦是透過使用布匹擦取向膜而在該取向膜上形成條紋的處理。透過進行摩擦，取向膜可具有取向性。

如上那樣製造的第一基板 10301 與在其上形成有遮光膜 10314、濾色器 10315、間隔器 10317 及第二取向膜 10312 的第二基板 10316 透過密封劑互相黏合，並且在其間具有幾微米的間隙。然後，將液晶材料注入兩個基板之間。

圖 62B 是在組合 FFS（邊緣場切換）模式和電晶體的情況下的像素的截面圖的一個例子。透過將圖 62B 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以獲得原理上具有寬視角且回應速度對灰度的依賴性較小的液晶顯示裝置。

將說明圖 62B 所示的像素結構的特徵。圖 62B 所示的液晶分子 10348 是細長的分子，每個分子具有長軸和短軸

。在圖 62B 中，液晶分子 10348 的方向由其長度來表示。換言之，表現為較長的液晶分子 10348 的長軸的方向與頁面平行，並且表現為較短的當液晶分子 10348 的長軸的方向近乎頁面的法線方向。換言之，圖 62B 所示的液晶分子 10348 如此取向以至於其長軸方向總是水平於基板。儘管圖 62B 示出了沒有電場時的取向，但是當將電場施加到液晶分子 10348 上時，液晶分子 10348 在水平面上旋轉，該液晶分子 10348 的長軸總是保持水平於基板的方向。透過具有這種狀態，可以獲得具有寬視角的液晶顯示裝置。

另外，將說明將使用非晶半導體的底部閘極型電晶體用作電晶體的情況。在利用使用非晶半導體的電晶體的情況下，可以透過使用大面積基板廉價形成液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置包括顯示影像的基本部分，該部分被稱為液晶面板。液晶面板透過如下處理來製造：將處理過的兩個基板互相黏合，其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間。在圖 62B 中，兩個基板為第一基板 10331 及第二基板 10346。在第一基板上形成有電晶體及像素電極。在第二基板上形成有遮光膜 10344、濾色器 10345、間隔器 10347、以及第二取向膜 10342。

另外，也可以在第二基板 10346 上沒有遮光膜 10344。當不形成遮光膜 10344 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成遮光膜 10344 時，可以獲得在黑色顯示時的光洩漏少的顯示裝置。

也可以在第二基板 10346 上沒有濾色器 10345。當不形成濾色器 10345 時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。然而，即使不形成濾色器 10345，也可以透過場序驅動來獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。另一方面，當形成濾色器 10345 時，可以獲得能夠進行彩色顯示的顯示裝置。

也可以在第二基板 10346 上散佈球狀間隔器來代替間隔器 10347。當散佈球狀間隔器時，處理的數量減少，從而可以降低製造成本。由於結構簡單，所以可以提高成品率。另一方面，當形成間隔器 10347 時，由於間隔器的位置沒有變化，所以可以使兩個基板之間的距離均勻，從而可以獲得顯示不均勻性較少的顯示裝置。

將說明對第一基板 10331 所進行的處理。

首先，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在第一基板 10331 上形成第一絕緣膜 10332。然而，也可以沒有第一絕緣膜 10332。第一絕緣膜 10332 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等，在第一絕緣膜 10332 上形成第一導電層 10333。

接下來，透過濺射法、印刷法或塗覆法等，在整個表面上形成有第二絕緣膜 10334。第二絕緣膜 10334 具有防止來自於基板的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。

接下來，形成第一半導體層 10335 及第二半導體層 10336。另外，連續形成第一半導體層 10335 及第二半導體層 10336，並且同時對其形狀進行處理。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成第二導電層 10337。另外，作為一種對第二導電層 10337 的形狀進行處理的蝕刻法，較佳的使用乾蝕刻。另外，對於第二導電層 10337，既可以使用透明材料，又可以使用反射材料。

接下來，形成電晶體的通道區。將說明其處理的一個例子。透過使用第二導電層 10337 作為掩模來蝕刻第二半導體層 10336。或者，透過使用用於處理第二導電層 10337 的形狀的掩模來蝕刻第二半導體層 10336。然後，位於除去了第二半導體層 10336 的位置的第一半導體層 10335 充當電晶體的通道區。透過採用該結構，可以減少掩模的數量，從而可以降低製造成本。

接下來，形成第三絕緣膜 10338，並且在第三絕緣膜 10338 中選擇性地形成有接觸孔。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等形成有第三導電層 10339。

接下來，形成第四絕緣膜 10349，並且在第四絕緣膜 10349 中選擇性地形成有接觸孔。另外，較佳的是，第四絕緣膜 10349 的表面盡可能地平坦。這是因為液晶分子的取向受到與液晶接觸的表面的凹凸的影響的緣故。

接下來，透過光微影法、雷射直接寫入法或噴墨法等

形成第四導電層 10343。這裏，第四導電層 10343 的形狀為梳狀。

接下來，形成第一取向膜 10340。另外，也可以在形成第一取向膜 10340 之後，進行摩擦以便控制液晶分子的取向。摩擦是透過使用布匹擦取向膜而在該取向膜上形成條紋的處理。透過進行摩擦，取向膜可具有取向性。

如上那樣製造的第一基板 10331 與在其上形成有遮光膜 10344、濾色器 10345、間隔器 10347 及第二取向膜 10342 的第二基板透過密封劑互相黏合，並且在其間具有幾微米的間隙，並且將液晶材料注入兩個基板之間，而可以製造液晶面板。

在此，說明可用於各個導電層或各個絕緣膜的材料。

可以使用如氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的絕緣膜作為圖 60 中的第一絕緣膜 10102、圖 61A 中的第一絕緣膜 10202、圖 61B 中的第一絕緣膜 10232、圖 62A 中的第一絕緣膜 10302、以及圖 62B 中的第一絕緣膜 10332。或者，作為第一絕緣膜 10102，可以使用組合了氧化矽膜、氮化矽膜、氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等中的兩個以上的疊層結構的絕緣膜。

可以使用 Mo、Ti、Al、Nd、Cr 等作為圖 60 中的第一導電層 10103、圖 61A 中的第一導電層 10203、圖 61B 中的第一導電層 10233、圖 62A 中的第一導電層 10303、以及圖 62B 中的第一導電層 10333。或者，可以使用組合了 Mo、Ti、Al、Nd、Cr 等中的兩個以上的疊層結構。

可以使用熱氧化膜、氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜等作為圖 60 中的第二絕緣膜 10104、圖 61A 中的第二絕緣膜 10204、圖 61B 中的第二絕緣膜 10234、圖 62A 中的第二絕緣膜 10304、以及圖 62B 中的第二絕緣膜 10334。或者，可以使用組合了熱氧化膜、氧化矽膜、氮化矽膜、氧氮化矽膜等中的兩個以上的疊層結構等。另外，較佳的將氧化矽膜用於與半導體層接觸的部分。這是因為當使用氧化矽膜時，與半導體層接觸的介面的陷阱能級降低的緣故。另外，較佳的將氮化矽膜用於與 Mo 接觸的部分。這是因為氮化矽膜不使 Mo 氧化的緣故。

可以使用矽、矽鍺 (SiGe) 等作為圖 60 中的第一半導體層 10105、圖 61A 中的第一半導體層 10205、圖 61B 中的第一半導體層 10235、圖 62A 中的第一半導體層 10305、以及圖 62B 中的第一半導體層 10335。

可以使用包含磷等的矽等作為圖 60 中的第二半導體層 10106、圖 61A 中的第二半導體層 10206、圖 61B 中的第二半導體層 10236、圖 62A 中的第二半導體層 10306、以及圖 62B 中的第二半導體層 10336。

可以使用透過將氧化錫混入氧化銦中而形成的銦錫氧化物 (ITO) 膜、透過將氧化矽混入銦錫氧化物 (ITO) 中而形成的銦錫矽氧化物 (ITSO) 膜、透過將氧化鋅混入氧化銦中而形成的銦鋅氧化物 (IZO) 膜、氧化鋅膜或氧化錫膜等作為圖 60 中的第二導電層 10107 及第三導電層 10109、圖 61A 中的第二導電層 10207 及第三導電層

10209、圖 61B 中的第二導電層 10237 及第三導電層 10239、圖 62A 中的第二導電層 10307 及第三導電層 10309、以及圖 62B 中的第二導電層 10337、第三導電層 10339 及第四導電層 10343 的透明材料。注意，IZO 是一種使用將 2wt% 到 20wt% 的氧化鋅 (ZnO) 混入 ITO 中的靶並且進行濺射而形成的透明導電材料。

可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al 等作為圖 60 中的第二導電層 10107 及第三導電層 10109、圖 61A 中的第二導電層 10207 及第三導電層 10209、圖 61B 中的第二導電層 10237 及第三導電層 10239、圖 62A 中的第二導電層 10307 及第三導電層 10309、以及圖 62B 中的第二導電層 10337、第三導電層 10339 及第四導電層 10343 的反射材料。可選地，可以使用 Al 和 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 層疊的兩層結構、或者將 Al 插入到金屬如 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 等之間的三層結構。

可以使用無機材料（氧化矽、氮化矽、氧氮化矽等）或具有低介電常數的有機化合物材料（光敏或非光敏有機樹脂材料）等作為圖 60 中的第三絕緣膜 10108、圖 61A 中的第三絕緣膜 10208、圖 61B 中的第三絕緣膜 10238、圖 62A 中的第三絕緣膜 10308、以及圖 62B 中的第三絕緣膜 10338。或者，也可以使用包含矽氧烷的材料。矽氧烷是一種其骨架結構由矽 (Si) 和氧 (O) 的鍵構成的材料。使用至少包含氫的有機基團（例如，烷基或芳基）作為取代基。或者，也可以使用氟基團作為取代基。或者，也

可以使用至少包含氫的有機基團和氟基團作為取代基。

可以使用如聚醯亞胺等的高分子膜作為圖 60 中的第一取向膜 10110、圖 61A 中的第一取向膜 10210、圖 61B 中的第一取向膜 10240、圖 62A 中的第一取向膜 10310、以及圖 62B 中的第一取向膜 10340。

接下來，參照像素的俯視圖（佈局圖）說明在組合每個液晶模式和電晶體的情況下的像素結構。

作為液晶模式，可以使用 TN（扭曲向列）模式、IPS（平面內切換）模式、FFS（邊緣場切換）模式、MVA（多象限垂直配向）模式、PVA（影像垂直配向）模式、ASM（軸對稱排列微單元）模式、OCB（光學補償雙折射）模式、FLC（鐵電液晶）模式、AFLC（反鐵電液晶）模式等。

作為電晶體，可以使用包括以非晶矽、多晶矽、微晶（也稱為半非晶）矽等為代表的非單晶半導體層的薄膜電晶體（TFT）等。

另外，作為電晶體的結構，可以使用頂部閘極型或底部閘極型等。作為底部閘極型電晶體，可以使用通道蝕刻型電晶體或通道保護型電晶體等。

圖 63 是在組合 TN 模式和電晶體的情況下的子像素的俯視圖的一個例子。透過將圖 63 所示的像素結構應用於液晶顯示裝置中，可以廉價形成液晶顯示裝置。為說明起見，圖 63 只示出一個子像素的結構。換言之，透過提供多個具有圖 63 所示的結構的子像素，來提供一個像素。

圖 63 所示的子像素包括掃描線 10401、視頻信號線 10402、電容佈線 10403、電晶體 10404、像素電極 10405、以及像素電容 10406。

掃描線 10401 具有將信號（掃描信號）傳送到像素的功能。視頻信號線 10402 具有將信號（視頻信號）傳送到像素的功能。注意，由於掃描線 10401 和視頻信號線 10402 以矩陣形狀排列，所以它們由不同層中的導電層形成。另外，也可以在掃描線 10401 和視頻信號線 10402 的交叉點上配置有半導體層。透過具有該結構，可以降低掃描線 10401 和視頻信號線 10402 之間的交叉電容。

電容佈線 10403 與像素電極 10405 平行地配置。電容佈線 10403 和像素電極 10405 相互重疊的部分充當像素電容 10406。另外，部分電容佈線 10403 沿著視頻信號線 10402 延伸以圍繞視頻信號線 10402。因此，可以降低串擾。串擾是一種現象，其中應該保持電位的電極的電位根據視頻信號線 10402 的電位變化而變化。另外，透過將半導體層配置在電容佈線 10403 和視頻信號線 10402 之間，可以降低交叉電容。另外，電容佈線 10403 由與掃描線 10401 同樣的材料構成。

電晶體 10404 具有作為使視頻信號線 10402 和像素電極 10405 導通的開關的功能。另外，將電晶體 10404 的源區及汲區之一配置成被電晶體 10404 的源區及汲區之另一方圍繞。透過具有該結構，電晶體 10404 的通道寬度增加，而可以提高開關能力。另外，將電晶體 10404 的閘極電

極配置成圍繞半導體層。

像素電極 10405 電連接到電晶體 10404 的源極電極及汲極電極之一。像素電極 10405 是用於將由視頻信號線 10402 傳送的信號電壓施加到液晶元件的電極。另外，像素電極 10405 為矩形。透過具有該結構，可以增加像素的開口率。另外，作為像素電極 10405，可以使用透明材料或反射材料。或者，對於像素電極 10405，可以使用組合透明材料和反射材料而成的材料。

圖 64A 是在組合 MVA 模式和電晶體的情況下的子像素的俯視圖的一個例子。透過將圖 64A 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以獲得具有寬視角、高回應速度和高對比度的液晶顯示裝置。為說明起見，在圖 64A 中只示出一個子像素的結構。換言之，透過提供具有多個圖 63 所示的結構的子像素，可以提供一個像素。

圖 64A 所示的子像素包括掃描線 10501、視頻信號線 10502、電容佈線 10503、電晶體 10504、像素電極 10505、像素電容 10506、以及取向控制突起 10507。

掃描線 10501 具有將信號（掃描信號）傳送到子像素的功能。視頻信號線 10502 具有將信號（視頻信號）傳送到子像素的功能。注意，由於掃描線 10501 和視頻信號線 10502 以矩陣形狀排列，所以它們由不同層中的導電層形成。另外，也可以在掃描線 10501 和視頻信號線 10502 的交叉點上配置有半導體層。透過具有該結構，可以降低掃描線 10501 和視頻信號線 10502 之間的交叉電容。

電容佈線 10503 與像素電極 10505 平行地配置。電容佈線 10503 和像素電極 10505 相互重疊的部分充當像素電容 10506。另外，部分電容佈線 10503 沿著視頻信號線 10502 延伸以圍繞視頻信號線 10502。透過具有該結構，可以降低串擾。串擾是一種現象，其中應該保持電位的電極的電位根據視頻信號線 10502 的電位變化而變化。另外，透過將半導體層配置在電容佈線 10503 和視頻信號線 10502 之間，可以降低交叉電容。另外，電容佈線 10503 由與掃描線 10501 同樣的材料構成。

電晶體 10504 具有作為使視頻信號線 10502 和像素電極 10505 導通的開關的功能。另外，將電晶體 10504 的源區及汲區之一配置成被電晶體 10504 的源區及汲區之另一方圍繞。透過具有該結構，電晶體 10504 的通道寬度增加，而可以提高開關能力。另外，將電晶體 10504 的閘極電極配置成圍繞半導體層。

像素電極 10505 電連接到電晶體 10504 的源極電極及汲極電極之一。像素電極 10505 是用於將由視頻信號線 10502 傳送的信號電壓施加到液晶元件的電極。另外，像素電極 10505 為矩形。透過具有該形狀，可以增加像素的開口率。另外，作為像素電極 10505，可以使用透明材料或反射材料。或者，可以將組合透明材料和反射材料而成的材料用於像素電極 10505。

取向控制突起 10507 在相對基板上形成。取向控制突起 10507 具有徑向取向液晶分子的功能。注意，對取向控

制突起 10507 的形狀沒有限制。例如，取向控制突起 10507 可以為日本假名 "く" 字形。透過具有該形狀，可以形成多個具有不同的液晶分子取向的區域，從而可以提高視角。

圖 64B 是在組合 PVA 模式和電晶體的情況下的子像素的俯視圖的一個例子。透過將圖 64B 所示的像素結構應用到液晶顯示裝置中，可以獲得具有寬視角、高回應速度和高對比度的液晶顯示裝置。

圖 64B 所示的子像素包括掃描線 10511、視頻信號線 10512、電容佈線 10513、電晶體 10514、像素電極 10515、像素電容 10516、以及電極切口部 10517。

掃描線 10511 具有將信號（掃描信號）傳送到子像素的功能。視頻信號線 10512 具有將信號（視頻信號）傳送到子像素的功能。注意，由於掃描線 10511 和視頻信號線 10512 以矩陣形狀排列，所以它們由不同層中的導電層形成。另外，也可以在掃描線 10511 和視頻信號線 10512 的交叉點上配置有半導體層。透過具有這種結構，可以降低掃描線 10511 和視頻信號線 10512 之間的交叉電容。

電容佈線 10513 與像素電極 10515 平行地配置。電容佈線 10513 和像素電極 10515 相互重疊的部分充當像素電容 10516。另外，部分電容佈線 10513 沿著視頻信號線 10512 延伸以圍繞視頻信號線 10512。透過具有該結構，可以降低串擾。串擾是一種現象，其中應該保持該電位的電極的電位根據視頻信號線 10512 的電位變化而變化。另

外，透過將半導體層配置在電容佈線 10513 和視頻信號線 10512 之間，可以降低交叉電容。另外，電容佈線 10513 由與掃描線 10511 同樣的材料構成。

電晶體 10514 具有作為使視頻信號線 10512 和像素電極 10515 導通的開關的功能。另外，將電晶體 10514 的源區及汲區之一配置成被電晶體 10514 的源區及汲區之另一方圍繞。透過具有該結構，增加了電晶體 10514 的通道寬度，而可以提高開關能力。另外，電晶體 10514 的閘極電極配置成圍繞半導體層。

像素電極 10515 電連接到電晶體 10514 的源極電極及汲極電極之一。像素電極 10515 是用於將由視頻信號線 10512 傳送的信號電壓施加到液晶元件的電極。另外，像素電極 10515 具有根據電極切口部 10517 的形狀而形成的形狀。具體而言，像素電極 10515 具有在其對應於沒有形成電極切口部 10517 的部分形成被切口的部分的形狀。透過具有該結構，由於可以形成多個具有不同的液晶分子取向的區域，因此可以提高視角。另外，作為像素電極 10515，可以使用透明材料或反射材料。或者，作為像素電極 10515，也可以使用組合透明材料和反射材料而成的材料。

圖 65A 是在組合 IPS 模式和電晶體的情況下的子像素的俯視圖的一個例子。透過將圖 65A 所示的像素結構應用於液晶顯示裝置中，可以獲得原理上具有寬視角且回應速度對灰度的依賴性較小的液晶顯示裝置。另外，為說明起

見，在圖 63 中只示出一個子像素的結構。換言之，透過提供多個具有圖 63 所示的結構的子像素，可以提供一個像素。

圖 65A 所示的子像素包括掃描線 10601、視頻信號線 10602、共同電極 10603、電晶體 10604、以及像素電極 10605。

掃描線 10601 具有將信號（掃描信號）傳送到子像素的功能。視頻信號線 10602 具有將信號（視頻信號）傳送到子像素的功能。注意，由於掃描線 10601 和視頻信號線 10602 以矩陣形狀排列，所以它們由不同層中的導電層形成。另外，也可以在掃描線 10601 和視頻信號線 10602 的交叉點上配置有半導體層。因此，可以降低掃描線 10601 和視頻信號線 10602 之間的交叉電容。另外，根據像素電極 10605 的形狀形成視頻信號線 10602。

共同電極 10603 與像素電極 10605 平行地配置。共同電極 10603 是用於產生橫向電場的電極。另外，共同電極 10603 的形狀為彎曲的梳狀。另外，部分共同電極 10603 沿著視頻信號線 10602 延伸以圍繞視頻信號線 10602。透過具有該結構，可以降低串擾。串擾是一種現象，其中應該保持該電位的電極的電位根據視頻信號線 10602 的電位變化而變化。另外，透過將半導體層配置在共同電極 10603 和視頻信號線 10602 之間，可以降低交叉電容。另外，在與掃描線 10601 平行配置的部分，共同電極 10603 由與掃描線 10601 同樣的材料構成。在與像素電極 10605

平行配置的部分，共同電極 10603 由與像素電極 10605 同樣的材料構成。

電晶體 10604 具有作為使視頻信號線 10602 和像素電極 10605 導通的開關的功能。另外，將電晶體 10604 的源區及汲區之一配置成被電晶體 10604 的源區及汲區之另一方圍繞。透過具有該結構，增加了電晶體 10604 的通道寬度，而可以提高開關能力。另外，將電晶體 10604 的閘極電極配置成圍繞半導體層。

像素電極 10605 電連接到電晶體 10604 的源極電極及汲極電極之一。像素電極 10605 是用於將由視頻信號線 10602 傳送的信號電壓施加到液晶元件的電極。另外，像素電極 10605 的形狀為彎曲的梳狀。透過具有該形狀，可以對液晶分子施加橫向電場。由於可以形成多個具有不同的液晶分子取向的區域，因此可以提高視角。另外，作為像素電極 10605，可以使用透明材料或反射材料。或者，作為像素電極 10605，也可以組合透明材料和反射材料而成的材料。

另外，共同電極 10603 的梳狀部分和像素電極 10605 也可以由不同導電層形成。例如，共同電極 10603 的梳狀部分也可以由與掃描線 10601 或視頻信號線 10602 相同的導電層形成。同樣地，像素電極 10605 也可以由與掃描線 10601 或視頻信號線 10602 相同的導電層形成。

圖 65B 是在組合 FFS 模式和電晶體的情況下的子像素的俯視圖。透過將圖 65B 所示的像素結構應用於液晶顯示

裝置中，可以獲得原理上具有寬視角和回應速度對灰度的依賴性較小的液晶顯示裝置。

圖 65B 所示的子像素也可以包括掃描線 10611、視頻信號線 10612、共同電極 10613、電晶體 10614、以及像素電極 10615。

掃描線 10611 具有將信號（掃描信號）傳送到子像素的功能。視頻信號線 10612 具有將信號（視頻信號）傳送到子像素的功能。注意，由於掃描線 10611 和視頻信號線 10612 以矩陣形狀排列，所以它們由不同層中的導電層形成。另外，也可以在掃描線 10611 和視頻信號線 10612 的交叉點上配置有半導體層。透過具有該結構，可以降低掃描線 10611 和視頻信號線 10612 之間的交叉電容。另外，根據像素電極 10615 的形狀形成視頻信號線 10612。

在像素電極 10615 下面以及像素電極 10615 和像素電極 10615 之間的下面均勻地形成有共同電極 10613。另外，作為共同電極 10613，可以使用透明材料或反射材料。或者，作為共同電極 10603，也可以使用組合透明材料和反射材料而成的材料。

電晶體 10614 具有作為使視頻信號線 10612 和像素電極 10615 導通的開關的功能。另外，將電晶體 10614 的源區及汲區之一配置成被電晶體 10614 的源區及汲區之另一方圍繞。因此，增加了電晶體 10614 的通道寬度，而可以提高開關能力。另外，將電晶體 10614 的閘極電極配置成圍繞半導體層。

像素電極 10615 電連接到電晶體 10614 的源極電極及汲極電極之一。像素電極 10615 是用於將由視頻信號線 10612 傳送的信號電壓施加到液晶元件的電極。另外，像素電極 10615 的形狀為彎曲的梳狀。透過具有該形狀，可以對液晶分子施加橫向電場。另外，梳狀像素電極 10615 比共同電極 10613 的均勻部分更接近於液晶層。由於可以形成多個具有不同的液晶分子取向的區域，因此可以提高視角。另外，作為像素電極 10615，可以使用透明材料或反射材料。或者，作為像素電極 10615，也可以使用組合透明材料和反射材料而成的材料。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可

以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 6

本實施例模式中，說明液晶面板的週邊部分。

圖 66 示出了包括被稱為邊緣照明型的背光單元 20101 和液晶面板 20107 的液晶顯示裝置的一個例子。邊緣照明型對應於在背光單元的端部提供光源且光源的螢光從整個發光表面發射的類型。邊緣照明型的背光單元很薄且可以節省耗電量。

背光單元 20101 由擴散板 20102、導光板 20103、反射板 20104、燈反射器 20105、以及光源 20106 構成。

光源 20106 具有根據需要發射光的功能。例如，作為光源 20106，可以使用冷陰極管、熱陰極管、發光二極體、無機 EL 元件或有機 EL 元件等。燈反射器 20105 具有高效地引導來自光源 20106 的螢光到導光板 20103 的功能。導光板 20103 具有透過螢光的全反射引導光到整個表面的功能。擴散板 20102 具有減少亮度不均勻性的功能。反

射板 20104 具有反射從導光板 20103 向下（與液晶面板 20107 相反的方向）洩漏的光而再利用的功能。

另外，在背光單元 20101 上連接有用於控制光源 20106 的亮度的控制電路。透過使用該控制電路，可以控制光源 20106 的亮度。

圖 67A 至 67D 示出了邊緣照明型的背光單元的詳細結構。注意，其中省略了擴散板、導光板、以及反射板等的說明。

圖 67A 所示的背光單元 20201 具有使用冷陰極管 20203 作為光源的結構。此外，提供有燈反射器 20202 以高效地反射來自冷陰極管 20203 的光。因為來自冷陰極管的亮度高，這種結構通常用於大型顯示裝置中。

圖 67B 所示的背光單元 20211 具有使用發光二極體（LED）20213 作為光源的結構。例如，發射白光的發光二極體（W）20213 以預定的間隔被提供。此外，提供有燈反射器 20212 以高效地反射來自發光二極體 20213 的光。

因為發光二極體的亮度高，所以使用發光二極體的結構適合於大型顯示裝置。因為發光二極體優越於顏色再現性，所以可以減小配置面積。因此，可以實現顯示裝置的窄邊框化。

另外，在發光二極體安裝在大型顯示裝置中的情況下，發光二極體可以提供在基板的背面。各個顏色的發光二極體依次以預定間隔提供。透過提供發光二極體，可以提高顏色再現性。

圖 67C 所示的背光單元 20221 具有使用 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體 (LED) 20223、發光二極體 (LED) 20224、以及發光二極體 (LED) 20225 作為光源的結構。R、G 和 B 各個顏色的發光二極體 (LED) 20223、發光二極體 (LED) 20224、以及發光二極體 (LED) 20225 每一個以預定的間隔提供。透過使用 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體 (LED) 20223、發光二極體 (LED) 20224、以及發光二極體 (LED) 20225，可以提高顏色再現性。此外，提供有燈反射器 20222 以高效地反射來自發光二極體的光。

因為發光二極體的亮度高，使用 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體作為光源的結構適合於大型顯示裝置。因為發光二極體優越於顏色再現性，所以可以減小配置面積。因此，可以實現顯示裝置的窄邊框化。

另外，透過使 R、G 和 B 的發光二極體根據時間依次發光，可以進行彩色顯示。這是所謂的場順序模式。

此外，發射白光的發光二極體可以與 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體 (LED) 20223、發光二極體 (LED) 20224、以及發光二極體 (LED) 20225 相組合。

注意，在發光二極體安裝在大型顯示裝置中的情況下，發光二極體可以配置在基板的背面。各個顏色的發光二極體依次以預定間隔提供。透過配置發光二極體，可以提高顏色再現性。

圖 67D 所示的背光單元 20231 具有使用 R、G 和 B 各

個顏色的發光二極體（LED）20233、發光二極體（LED）20234、以及發光二極體（LED）20235 作為光源的結構。例如，在 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體（LED）20233、發光二極體（LED）20234、以及發光二極體（LED）20235 中的具有低發射強度的顏色（例如綠色）的發光二極體被提供為多個。透過使用 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體（LED）20233、發光二極體（LED）20234、以及發光二極體（LED）20235，可以提高顏色再現性。此外，提供有燈反射器 20232 以高效地反射來自發光二極體的光。

因為發光二極體的亮度高，使用 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體作為光源的結構適合於大型顯示裝置。因為發光二極體優越於顏色再現性，所以可以減小配置面積。因此，可以謀求顯示裝置的窄邊框化。

另外，透過使 R、G 和 B 的發光二極體根據時間依次發光，可以進行彩色顯示。這是所謂的場順序模式。

此外，發射白光的發光二極體可以與 R、G 和 B 各個顏色的發光二極體（LED）20233、發光二極體（LED）20234、以及發光二極體（LED）20235 相組合。

另外，在發光二極體安裝在大型顯示裝置中的情況下，發光二極體可以配置在基板的背面。各個顏色的發光二極體依次以預定間隔提供。透過配置發光二極體，可以提高顏色再現性。

圖 70A 示出了包括被稱為直下型的背光單元和液晶面

板的液晶顯示裝置的一個例子。直下型是指在發光表面正下安置光源且該光源的螢光從整個發光表面發射的類型。直下型背光單元可以高效地利用發射光量。

背光單元 20500 由擴散板 20501、遮光板 20502、燈反射器 20503、以及光源 20504 構成。

光源 20504 具有根據需要發射光的功能。例如，作為光源 20504，可以使用冷陰極管、熱陰極管、發光二極體、無機 EL 或有機 EL 等。燈反射器 20503 具有高效地引導來自光源 20504 的螢光到擴散板 20501 及遮光板 20502 的功能。遮光板 20502 具有透過在光根據光源 20504 的配置變強的地方遮罩更多的光來減少亮度不均勻性的功能。擴散板 20501 具有進一步減少亮度不均勻性的功能。另外，附圖標記 20505 表示液晶面板。

另外，在背光單元 20500 上連接有用於控制光源 20504 的亮度的控制電路。透過使用該控制電路，可以控制光源 20504 的亮度。

圖 70B 示出了包括被稱為直下型的背光單元和液晶面板的液晶顯示裝置的一個例子。直下型是指在發光表面正下安置光源且光源的螢光從整個發光表面發射的類型。直下型背光單元可以高效地利用發射光量。

背光單元 20510 由擴散板 20511、遮光板 20512、燈反射器 20513、R、G 和 B 各個顏色的光源 20514a (R)、光源 20514b (G)、以及光源 20514c (B) 構成。

R、G 和 B 各個顏色的光源 20514a (R)、光源

20514b (G) 、以及光源 20514c (B) 具有根據需要發射光的功能。例如，作為光源 20514a (R) 、光源 20514b (G) 、以及光源 20514c (B) ，可以使用冷陰極管、熱陰極管、發光二極體、無機 EL 或有機 EL 等。燈反射器 20513 具有高效地引導來自光源 20514a 至 20514c 的螢光到擴散板 20511 及遮光板 20512 的功能。遮光板 20512 具有透過在光根據光源 20514a 至 20514c 的配置變強的地方遮罩更多的光來減少亮度不均勻性的功能。擴散板 20511 具有進一步減少亮度不均勻性的功能。另外，附圖標記 20515 表示液晶面板。

在背光單元 20510 上連接有用於控制 R、G 和 B 各個顏色的光源 20514a (R) 、光源 20514b (G) 、以及光源 20514c (B) 的亮度的控制電路。透過使用該控制電路，可以控制 R、G 和 B 各個顏色的光源 20514a (R) 、光源 20514b (G) 、以及光源 20514c (B) 的亮度。

圖 68 示出了偏光片（也稱為偏光膜）的結構的一個例子。

偏光膜 20300 包括保護膜 20301、基板膜 20302、PVA 偏光膜 20303、基板膜 20304、黏合劑層 20305、以及脫模膜 20306。

PVA 偏光膜 20303 具有僅在某一振動方向生成光（線性偏光）的功能。具體而言，PVA 偏光膜 20303 包括縱向電子密度和橫向電子密度大為不同的分子（偏光器）。PVA 偏光膜 20303 能夠透過均衡縱向電子密度和橫向電子

密度大為不同的分子的方向來生成線性偏光。

作為一個例子，透過對聚乙烯醇的高分子膜摻雜碘化合物且將 PVA 膜在某一方向拉伸，可以獲得碘分子排列在某一方向的膜來作為 PVA 偏光膜 20303。在該膜中，與碘分子的長軸平行的光被碘分子吸收。另外，也可以使用雙色染料來代替碘，以具有高耐久性及高耐熱性。另外，將染料較佳的用於需要具有耐久性和高耐熱性的液晶顯示裝置，例如車載 LCD 或用於投影儀的 LCD。

透過利用基礎材料的膜（基板膜 20302 及基板膜 20304）將 PVA 偏光膜 20303 夾在中間，可以提高可靠性。另外，也可以將 PVA 偏光膜 20303 夾在具有高透明度和高耐久性的纖維素三醋酸酯（TAC）膜之間。另外，基板膜及 TAC 膜用作 PVA 偏光膜 20303 所具有的偏光器的保護層。

在一方基板膜（基板膜 20304）上黏合有用於黏合到液晶面板的玻璃基板上的黏合劑層 20305。另外，黏合劑層 20305 透過將黏合劑塗敷在一方基板膜（基板膜 20304）來形成。黏合劑層 20305 提供有脫模膜 20306（分離膜）。

在另一基板膜（基板膜 20302）上提供有保護膜 20301。

另外，還可以在偏光膜 20300 的表面上提供有硬塗敷散射層（防閃光層）。由於硬塗敷散射層的表面具有透過 AG 處理形成的微小凹凸且具有散射外部光的抗閃功能，

因此可以防止外部光反射到液晶面板中。還可以防止表面反射。

另外，還可以在偏光膜 20300 的表面上層疊提供多個具有不同折射率的光學薄膜層（也稱為防反射處理或 AR 處理）。層疊了的多個具有不同折射率的光學薄膜層可以透過光的干涉效應減少表面的反射。

圖 69A 至 69C 是示出了液晶顯示裝置的系統方塊圖的一個例子的圖。

如圖 69A 所示，在像素部 20405 中，配置有從信號線驅動電路 20403 延伸的信號線 20412。在像素部 20405 中，配置有從掃描線驅動電路 20404 延伸的掃描線 20410。此外，多個像素以矩陣形狀配置在信號線 20412 和信號線 20410 的交叉區域。另外，多個像素各自包括開關元件。由此，可以將用於控制液晶分子的傾角的電壓獨立地輸入到多個像素中的每一個。以這種方式在每個交叉區域提供有開關元件的結構被稱為主動矩陣型。然而，本發明不限於這種主動矩陣型，還可以使用被動矩陣型。因為被動矩陣型在每個像素中沒有開關元件，所以處理簡單。

驅動電路部分 20408 包括控制電路 20402、信號線驅動電路 20403、以及掃描線驅動電路 20404。視頻信號 20401 被輸入到控制電路 20402。控制電路 20402 根據該視頻信號 20401 控制信號線驅動電路 20403 及掃描線驅動電路 20404。由此，基於視頻信號 20401 的控制信號被輸入到每個信號線驅動電路 20403 及掃描線驅動電路 20404

。然後，根據這個控制信號，信號線驅動電路 20403 將視頻信號輸入到信號線 20412，並且掃描線驅動電路 20404 將掃描信號輸入到掃描線 20410。然後，根據掃描信號選擇像素所具有的開關元件，將視頻信號輸入到像素的像素電極。

另外，控制電路 20402 還根據視頻信號 20401 控制電源 20407。電源 20407 包括用於向照明單元 20406 供應電力的單元。作為照明單元 20406，可以使用邊緣照明型背光單元或直下型背光單元。但是，也可以使用前光燈作為照明單元 20406。前光燈是指由發光體及導光體構成的板狀照明單元，它安裝在像素部的前面一側並照射整體。透過使用這種照明單元，可以以低耗電量均勻地照射像素部。

如圖 69B 所示，掃描線驅動電路 20404 包括移位暫存器 20441、位準移位電路 20442、以及用作緩衝器 20443 的電路。諸如閘極啓始脈衝（GSP）或閘極時鐘信號（GCK）等的信號被輸入到移位暫存器 20441。

如圖 69C 所示，信號線驅動電路 20403 包括移位暫存器 20431、第一鎖存器 20432、第二鎖存器 20433、位準移位電路 20434、以及用作緩衝器 20435 的電路。用作緩衝器 20435 的電路是指具有放大微弱信號的功能的電路並包括運算放大器等。諸如源極啓始脈衝（SSP）等的信號被輸入到位準移位電路 20434 且諸如視頻信號等的資料（DATA）被輸入到第一鎖存器 20432。鎖存（LAT）信號可

以被暫時保持在第二鎖存器 20433 中且同時被輸入到像素部 20405。這稱為行順序驅動。因此，當像素用在執行非行順序驅動而是點順序驅動中時，可以不形成第二鎖存器。

注意，在本實施例模式中，可以使用已知的液晶面板。例如，作為液晶面板，可以使用液晶層被密封在兩個基板之間的結構。在一基板上形成有電晶體、電容元件、像素電極或取向膜等。另外，也可以在一基板的與頂面相對一側上配置有偏光片、相位差板或稜鏡片。在另一方基板上形成有濾色器、黑矩陣、共同電極或取向膜等。另外，也可以在另一基板的與頂面相對一側上配置有偏光片或相位差板。另外，濾色器及黑矩陣也可以在一基板的頂面上形成。另外，透過在一基板的頂面一側或與其相對一側上配置狹縫（柵格），可以進行三維顯示。

另外，可以在兩個基板之間配置偏光片、相位差板、稜鏡片之中的每一個。或者，可以使它們與兩個基板中的任一個一體化。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 7

在本實施例模式中，說明顯示裝置的驅動方法。尤其說明液晶顯示裝置的驅動方法。

在本實施例模式中所說明的用於液晶顯示裝置的液晶面板具有在兩個基板之間夾住液晶材料的結構。兩個基板各自具有用於控制施加到液晶材料的電場的電極。液晶材料是其光學性質及電性質因為從外部被施加的電場而變化的材料。由此，液晶面板是可以透過使用基板所具有的電

極控制施加到液晶材料的電壓來獲得所希望的光學性質及電性質的裝置。而且，透過以平面排列多個電極來將該多個電極用作像素，並且分別控制施加到像素的電壓，而可以獲得能夠顯示清晰影像的液晶面板。

在此，對應於電場的變化的液晶材料的回應時間取決於兩個基板之間的間隙（單元間隙）及液晶材料的種類等，一般為幾毫秒至幾十毫秒。而且，在電場的變化量小的情況下，液晶材料的回應時間更長。在使用液晶面板顯示動態影像時，由於上述性質而導致影像顯示方面的缺陷如餘像、拖尾、對比度的降低等，該缺陷尤其在從中間色調變為另外中間色調（電場的變化小）時更為明顯。

另一方面，作為使用主動矩陣型的液晶面板特有的問題，有因為恆電荷驅動而導致的寫入電壓的變化。在下文中說明本實施例模式的恆電荷驅動。

主動矩陣型的像素電路包括控制寫入的開關和保持電荷的電容元件。主動矩陣型的像素電路的驅動方法為如下：在使開關處於導通狀態並將預定電壓寫入像素電路中之後，緊接著使開關處於截止狀態來保持像素電路中的電荷（保持狀態）。在處於保持狀態時，像素電路的內部和外部之間沒有交接電荷（恆定電荷）。通常，與開關處於導通狀態的期間相比，開關處於截止狀態的期間長幾百（掃描線的數量）倍左右。由此，可以認為像素電路的開關大體上處於截止狀態。透過上述，本實施例模式中的恆電荷驅動為如下驅動方法：在驅動液晶面板時，像素電路大體

上處於保持狀態。

接著，說明液晶材料的電特性。在液晶材料中，若從外部施加的電場變化，在光學性質變化的同時，介電常數也變化。換言之，在將液晶面板的各個像素作為夾在兩個電極之間的電容元件（液晶元件）來進行考慮時，該電容元件是其電容量根據施加了的電壓而變化的電容元件。將該現象稱為動態電容。

像這樣，在透過上述的恆電荷驅動驅動上述其電容量根據施加了的電壓而變化的電容元件的情況下，出現如下問題。亦即，在沒有進行電荷移動的保持狀態下，若液晶元件的電容量變化，則被施加的電壓也變化。這可以從電荷在（電荷量）=（電容量）×（外加電壓）的關係式中恆定的事實理解。

因為上述理由，故在使用主動矩陣型的液晶面板中，由於進行恆電荷驅動，所以保持狀態時的電壓與寫入時的電壓不同。其結果是，液晶元件的透射率與沒有保持狀態的驅動法的變化不同。圖 31A 至 31C 示出該情況。圖 31A 示出寫入像素電路中的電壓的控制實例，其中橫軸表示時間，縱軸表示電壓的絕對值。圖 31B 示出寫入像素電路中的電壓的控制實例，其中橫軸表示時間，縱軸表示電壓。圖 31C 示出在將圖 31A 或 31B 所示的電壓寫入像素電路中時的液晶元件的透射率的隨時間變化，其中橫軸表示時間，縱軸表示液晶元件的透射率。在圖 31A 至 31C 中，期間 F 表示電壓的重寫週期，並且將重寫電壓的時機作為 t_1

、 t_2 、 t_3 、 $t_4 \cdots$ 來進行說明。

在此，對應於輸入到液晶顯示裝置的影像資料的寫入電壓在時機 0 時的重寫為 $|V_1|$ ，在時機 t_1 、 t_2 、 t_3 、 $t_4 \cdots$ 時的重寫為 $|V_2|$ （參照圖 31A）。

另外，可以週期性地轉換對應於輸入到液晶顯示裝置的影像資料的寫入電壓的極性（反相驅動，參照圖 31B）。透過該方法，由於可以盡可能地不將直流電壓施加到液晶，所以可以防止由於液晶元件的退化而導致的影像燒傷等。另外，換極性的週期（反相週期）也可以與電壓的重寫週期一樣。在此情況下，由於反相週期短，因此可以減少由於反相驅動而導致的閃爍的產生。再者，反相週期也可以是電壓重寫週期的整數倍的週期。在此情況下，由於反相週期長而可以改變極性來減少電壓的寫入頻率，因此可以降低耗電量。

圖 31C 示出當將如圖 31A 或 31B 所示的電壓施加到液晶元件時的液晶元件的透射率的隨時間變化。在此，在施加了電壓 $|V_1|$ 且經過充分的時間之後的液晶元件的透射率為 TR_1 。同樣地，在施加了電壓 $|V_2|$ 且經過充分的時間之後的液晶元件的透射率為 TR_2 。若施加到液晶元件的電壓在時機 t_1 時從 $|V_1|$ 變為 $|V_2|$ ，則液晶元件的透射率不即刻達到 TR_2 而如虛線 30401 所示那樣逐漸變化。例如，當電壓的重寫週期與 60Hz 的視頻信號的框週期（16.7 毫秒）相同時，在透射率直到變為 TR_2 之前，需要大約幾框的時間。

但是，如虛線 30401 所示的透射率的平滑隨時間變化是當對液晶元件正確地施加電壓 $|V_2|$ 時觀察到的。在實際使用的液晶面板諸如使用主動矩陣的液晶面板中，由於進行恆電荷驅動，處於保持狀態時的電壓與進行寫入時的電壓不同，因此，液晶元件的透射率不是如虛線 30401 所示的隨時間變化而是如實線 30402 所示的階段性的隨時間變化。這是因為如下緣故：電壓由於進行恆電荷驅動而變化，因此透過一次寫入不能達到目標電壓。其結果是，液晶元件的透射率的回應速度表觀上比原來的回應速度（虛線 30401）進一步長，而明確地導致影像顯示上的缺陷諸如餘像、拖尾、對比度的降低等。

透過採用過驅動，可以同時解決如下現象，即液晶元件本來的回應速度、以及起因於透過動態電容及恆電荷驅動所導致的寫入不足的表觀上的回應速度進一步變長。圖 32A 至 32C 示出該狀況。圖 32A 示出寫入像素電路的電壓的控制例子，其中橫軸表示時間，縱軸表示電壓的絕對值。圖 32B 示出寫入像素電路的電壓的控制例子，其中橫軸表示時間，縱軸表示電壓。圖 32C 示出在將圖 32A 或 32B 所示的電壓寫入像素電路時的液晶元件的透射率的隨時間變化，其中橫軸表示時間，縱軸表示液晶元件的透射率。在圖 32A 至 32C 中，期間 F 表示電壓的重寫週期，並且以重寫電壓的時機為 t_1 、 t_2 、 t_3 、 $t_4 \dots$ 來進行說明。

在此，對應於輸入到液晶顯示裝置的像素資料的寫入電壓在時機 0 時的重寫為 $|V_1|$ ，在時機 t_1 時的重寫為 $|V_3|$

，在時機 t_2 、 t_3 、 $t_4 \cdots$ 時的重寫為 $|V_2|$ （參照圖 32A）。

另外，可以週期性地轉換對應於輸入到液晶顯示裝置的影像資料的寫入電壓的極性（反相驅動，參照圖 32B）。透過該方法，由於可以盡可能地不將直流電壓施加到液晶，所以可以防止由於液晶元件的退化而導致的影像燒傷等。另外，換極性的週期（反相週期）也可以與電壓的重寫週期一樣。在此情況下，由於反相週期短，因此可以減少由於反相驅動而導致的閃爍的產生。再者，反相週期也可以是電壓重寫週期的整數倍的週期。在此情況下，由於反相週期長而可以改變極性來減少電壓的寫入頻率，因此可以降低耗電量。

圖 32C 示出當將如圖 32A 或 32B 所示的電壓施加到液晶元件時的液晶元件的透射率的隨時間變化。在此，在施加了電壓 $|V_1|$ 且經過充分的時間之後的液晶元件的透射率為 TR_1 。同樣地，在施加了電壓 $|V_2|$ 且經過充分的時間之後的液晶元件的透射率為 TR_2 。同樣地，在施加了電壓 $|V_3|$ 且經過充分的時間之後的液晶元件的透射率為 TR_3 。若施加到液晶元件的電壓在時機 t_1 時從 $|V_1|$ 變為 $|V_3|$ ，則液晶元件的透射率如虛線 30501 所示那樣用幾個框改變透射率直到 TR_3 。然而，電壓 $|V_3|$ 的施加到時機 t_2 為止，過時機 t_2 之後施加電壓 $|V_2|$ 。由此，液晶元件的透射率不是如虛線 30501 所示那樣而是如實線 30502 所示那樣。在此，較佳的設定電壓 $|V_3|$ 值，使得透射率在時機 t_2 時大致達

到 TR_2 。在此，將電壓 $|V_3|$ 稱為過驅動電壓。

換言之，若改變作為過驅動電壓的 $|V_3|$ ，則某種程度上可以控制液晶元件的回應速度。這是因為液晶的回應時間根據電場的強度變化的緣故。具體而言，電場越強，液晶元件的回應時間越短，而電場越弱，液晶元件的回應時間越長。

另外，較佳的根據電壓的變化量即提供所希望的透射率 TR_1 及 TR_2 的電壓 $|V_1|$ 及 $|V_2|$ 來改變作為過驅動電壓的 $|V_3|$ 。這是因為，即使液晶的回應時間根據電壓的變化量而變化，也透過與其相應地改變作為過驅動的電壓 $|V_3|$ ，而可以經常獲得最合適的回應時間的緣故。

另外，較佳的是，藉由 TN、VA、IPS、OCB 等的液晶模式改變作為過驅動電壓 $|V_3|$ 。這是因為，即使液晶的相應速度根據液晶模式改變，也透過與其相應地改變作為過驅動的電壓 $|V_3|$ ，而可以經常獲得最合適的回應時間的緣故。

另外，電壓重寫週期 F 與輸入信號的框週期相同。在此情況下，由於可以簡化液晶顯示裝置的週邊驅動電路，因此，可以獲得製造成本低的液晶顯示裝置。

另外，電壓重寫週期 F 也可以比輸入信號的框週期短。例如，電壓重寫週期 F 可以是輸入信號的框週期的 $1/2$ 倍、 $1/3$ 倍、或其以下。該方法在與對於動態影像品質的降低的措施一起使用的情況下有效，所述動態影像品質的降低起因於液晶顯示裝置的保持驅動如黑插入驅動、背光

閃爍、背光掃描、根據運動補償的內插影像驅動等。換言之，由於所要求的液晶元件的回應時間短，所以透過使用本實施例模式所說明的過驅動法作為對於起因於液晶顯示裝置的保持驅動的動態影像品質的降低的措施，可以較容易地縮短液晶元件的回應時間。可以透過單元間隙、液晶材料、以及液晶模式等實質縮短液晶元件的回應時間，但是，在技術上很難。因此，使用諸如過驅動之類的透過驅動法縮短液晶元件的回應時間的方法相當重要。

另外，電壓重寫週期 F 也可以比輸入信號的框週期長。例如，電壓重寫週期 F 可以為輸入信號的框週期的 2 倍、3 倍、或更長。該方法在與用來判斷電壓的重寫是否長期不進行的單元（電路）一起使用的情況下有效。換言之，在長期沒有進行電壓的重寫時，透過不進行電壓的重寫工作本身，可以在該期間停止電路的工作，因此可以獲得耗電量小的液晶顯示裝置。

接下來，將說明根據提供所希望的透射率 TR_1 及 TR_2 的電壓 $|V_1|$ 及 $|V_2|$ 來改變過驅動電壓 $|V_3|$ 的具體方法。

過驅動電路是用來根據提供所希望的透射率 TR_1 及 TR_2 的電壓 $|V_1|$ 及 $|V_2|$ 來適當地控制過驅動電壓 $|V_3|$ 的電路。因此，輸入到過驅動電路的信號為與提供透射率 TR_1 的電壓 $|V_1|$ 有關的信號和與提供透射率 TR_2 的電壓 $|V_2|$ 有關的信號，並且從過驅動電路輸出的信號為與過驅動電壓 $|V_3|$ 有關的信號。在此，作為這些信號，即可以為類比電壓值如施加到液晶元件的電壓（ $|V_1|$ 、 $|V_2|$ 、 $|V_3|$ ），又

可以為用來供應施加到液晶元件的電壓的資料信號。在此，將與過驅動電路有關的信號假設為資料信號來進行說明。

首先，參照圖 33A 說明過驅動電路的整體結構。在此，作為控制過驅動電壓的信號，使用輸入視頻信號 30101a 及 30101b。對這些信號進行處理的結果是，輸出視頻信號 30104 作為供應過驅動電壓的信號而輸出。

在此，由於作為提供所希望的透射率的 TR_1 及 TR_2 的電壓 $|V_1|$ 及 $|V_2|$ 是在相鄰的框的視頻信號，所以輸入視頻信號 30101a 及 30101b 也同樣地較佳的為在相鄰的框的視頻信號。為了獲得這種信號，可以將輸入視頻信號 30101a 輸入到在圖 33A 中的延遲電路 30102，並且將其輸出信號作為輸入視頻信號 30101b。作為延遲電路 30102，例如可以舉出記憶體。換言之，為了使輸入視頻信號 30101a 延遲一個框，將該輸入視頻信號 30101a 儲存在記憶體中，同時將儲存在前一個框的信號作為輸入視頻信號 30101b 從記憶體取出，並且將輸入視頻信號 30101a 和輸入視頻信號 30101b 一起輸入到校正電路 30103，而可以處理在相鄰的框的視頻信號。而且，透過將在相鄰的框的視頻信號輸入到校正電路 30103，可以獲得輸出視頻信號 30104。另外，當使用記憶體作為延遲電路 30102 時，為了延遲一個框，可以使用具有可儲存一個框的視頻信號的容量的記憶體（即，框記憶體）。透過這樣，可以起到延遲電路的功能，而不導致儲存容量的過大或不足。

接著，將說明以減少記憶體之容量為主要目的而構成的延遲電路 30102。透過使用這種電路作為延遲電路 30102，可以減少記憶體之容量，而可以降低製造成本。

作為具有這種特徵的延遲電路 30102，具體而言，可以使用如圖 33B 所示的電路。圖 33B 所示的延遲電路 30102 包括編碼器 30105、記憶體 30106、以及解碼器 30107。

以下描述圖 33B 所示的延遲電路 30102 的工作。首先，在將輸入視頻信號 30101a 儲存到記憶體 30106 之前，在編碼器 30105 對輸入視頻信號 30101a 進行壓縮處理。透過該處理，可以減小要儲存到記憶體 30106 的資料的大小。其結果是，可以減少記憶體之容量，而可以降低製造成本。受壓縮處理的視頻信號發送到解碼器 30107，並且在解碼器 30107 對受壓縮處理的視頻信號進行延伸處理。透過該處理，可以恢復在編碼器 30105 受壓縮處理之前的信號。在此，在編碼器 30105 及解碼器 30107 進行的壓縮延伸處理也可以是可逆性處理。透過這樣，視頻信號在進行壓縮延伸處理之後也沒有退化，可以減少記憶體之容量而不降低最終顯示在裝置上的影像之品質。而且，在編碼器 30105 及解碼器 30107 進行的壓縮延伸處理也可以是不可逆處理。透過這樣，可以將壓縮之後的視頻信號的資料大小極為小，因此可以大幅度減少記憶體之容量。

另外，作為用來減少記憶體之容量的方法，可以採用上述的方法以外的各種方法。可以採用減少視頻信號所具

有的顏色資訊（例如，從 26 萬顏色減少到 6 萬 5 千顏色）或減少資料個數（減少解析度）等而不在編碼器進行影像壓縮的方法。

接著，參照圖 33C 至 33E 說明校正電路 30103 的具體實例。校正電路 30103 是用來從兩個輸入視頻信號輸出某個值的輸出視頻信號的電路。此時，在兩個輸入視頻信號和輸出視頻信號的關係為非線性而難以透過單純的運算來算出的情況下，作為校正電路 30103 也可以使用檢索表（LUT）。在 LUT 中，由於透過測定而預先算出兩個輸入視頻信號和輸出視頻信號的關係，所以僅透過參照 LUT 而可以算出對應於兩個輸入視頻信號的輸出視頻信號（參照圖 33C）。透過作為校正電路 30103 使用 LUT 30108，可以實現校正電路 30103 而不進行複雜的電路設計等。

在此，由於 LUT 為記憶體的一種，所以為了降低製造成本起見，較佳的儘量減少儲存容量。作為用來實現該目的的校正電路 30103 的實例，可以考慮到圖 33D 所示的電路。圖 33D 所示的校正電路 30103 包括 LUT 30109 和加法器 30110。在 LUT 30109 儲存有輸入視頻信號 30101a 和要輸出的輸出視頻信號 30104 的差分資料。換言之，透過從 LUT 30109 取出對應的差分資料，並且在加法器 30110 累加取出了的差分資料和輸入視頻信號 30101a，來可以從輸入視頻信號 30101a 及輸入視頻信號 30101b 獲得輸出視頻信號 30104。另外，透過將差分資料儲存在 LUT 30109，可以減少 LUT 的儲存容量。這是因為，由於

差分資料的資料大小比原來的輸出視頻信號 30104 小，而可以減少 LUT 30109 所需要的儲存容量的緣故。

若輸出視頻信號可以透過兩個輸入視頻信號的四則運算等單純的運算來算出，校正電路就可以組合加法器、減法器、乘法器等簡單的電路來實現。其結果是，不需要使用 LUT 而可以大幅度降低製造成本。作為這種電路，可以舉出圖 33E 所示的電路。圖 33E 所示的校正電路 30103 包括減法器 30111、乘法器 30112、以及加法器 30113。首先，在減法器 30111 算出輸入視頻信號 30101a 和輸入視頻信號 30101b 的差分。然後，在乘法器 30112 差值乘以適當的係數。然後，在加法器 30113 將乘了適當的係數的差值加上輸入視頻信號 30101a，來可以獲得輸出視頻信號 30104。透過使用這種電路，不需要使用 LUT 而可以大幅度降低製造成本。

透過在某個條件下使用圖 33E 所示的校正電路 30103，可以防止輸出不適當的輸出視頻信號 30104。其條件是提供過驅動電壓的輸出視頻信號 30104 和輸入視頻信號 30101a 及輸入視頻信號 30101b 的差值有線性。並且，以該線性的傾斜度為在乘法器 30112 乘的係數。換言之，較佳的在具有上述特性的液晶元件中使用圖 33E 所示的校正電路 30103。作為具有上述特性的液晶元件，可以舉出回應速度對灰度的依賴性小的 IPS 模式的液晶元件。像這樣，例如透過將圖 33E 所示的校正電路 30103 用於 IPS 模式的液晶元件，可以大幅度降低製造成本，而且可以獲得能

夠防止輸出不適當的輸出視頻信號 30104 的過驅動電路。

另外，也可以透過軟體處理來實現與圖 33A 至 33E 所示的電路相同的工作。作為用於延遲電路的記憶體，可以挪用液晶顯示裝置所具有的其他記憶體、用來發送顯示在液晶顯示裝置的影像一側的裝置（例如，個人電腦或與個人電腦類似的裝置所具有的視頻卡等）所具有的記憶體等。透過這樣，不僅可以降低製造成本，而且可以根據使用者的嗜好來選擇過驅動器的強度和利用狀況。

下面，參照圖 34A 和 34B 說明操作公共線的電位的驅動。圖 34A 示出多個像素電路，其中在使用具有電容性質的顯示元件如液晶元件的顯示裝置中相對於一個掃描線配置有一個公共線。圖 34A 所示的像素電路具有電晶體 30201、輔助電容 30202、顯示元件 30203、視頻信號線 30204、掃描線 30205、以及公共線 30206。

對於電晶體 30201 而言，其閘極電極電連接於掃描線 30205，其源極電極及汲極電極之一電連接於視頻信號線 30204，並且其源極電極及汲極電極之另一電連接於輔助電容 30202 的一電極以及顯示元件 30203 的一電極。另外，輔助電容 30202 的另一電極電連接於公共線 30206。

首先，在被掃描線 30205 選擇的像素中，由於電晶體 30201 導通，因此對應於視頻信號的電壓透過視頻信號線 30204 被施加到顯示元件 30203 及輔助電容 30202。此時，如果該視頻信號使連接於公共線 30206 的所有像素顯示最低灰度，或者該視頻信號使連接於公共線 30206 的所有

像素顯示最高灰度，則不需要將視頻信號透過視頻信號線 30204 寫入各個像素中。透過使公共線 30206 的電位變動而不透過視頻信號線 30204 寫入視頻信號，可以改變施加到顯示元件 30203 的電壓。

圖 34B 表示多個像素電路，其中在使用具有電容性質的顯示元件如液晶元件的顯示裝置中相對於一個掃描線配置有兩個公共線。圖 34B 所示的像素電路具有電晶體 30211、輔助電容 30212、顯示元件 30213、視頻信號線 30214、掃描線 30215、第一公共線 30216、以及第二公共線 30217。

對於電晶體 30211 而言，其閘極電極電連接於掃描線 30215，其源極電極及汲極電極之一電連接於視頻信號線 30214，並且其源極電極及汲極電極之另一電連接於輔助電容 30212 的一電極以及顯示元件 30213 的一電極。另外，輔助電容 30212 的另一電極電連接於第一公共線 30216。此外，在與該像素相鄰的像素中，輔助電容 30212 的另一電極電連接於第二公共線 30217。

在圖 34B 所示的像素電路中，由於電連接於一個公共線的像素數少，因此透過使第一公共線 30216 或第二公共線 30217 的電位變動而不透過視頻信號線 30214 寫入視頻信號，而能夠改變施加到顯示元件 30213 的電壓的頻次明顯地增加。另外，可以採用源極反轉驅動或點反轉驅動。透過採用源極反轉驅動或點反轉驅動，可以提高元件可靠性，並可以抑制閃爍。

下面，參照圖 35A 至 35C 說明掃描型背光燈。圖 35A 示出並設有冷陰極管的掃描型背光燈。圖 35A 所示的掃描型背光燈具有擴散板 30301 和 N 個冷陰極管 30302-1 至 30302- N 。透過將 N 個冷陰極管 30302-1 至 30302- N 並設在擴散板 30301 後面，可以改變 N 個冷陰極管 30302-1 至 30302- N 的亮度來進行掃描。

參照圖 35C 說明在掃描時的各冷陰極管的亮度變化。首先，以一定時間改變冷陰極管 30302-1 的亮度。然後，以相同時間改變配置為與冷陰極管 30302-1 相鄰的冷陰極管 30302-2 的亮度。像這樣，相繼地改變冷陰極管 30302-1 至 30302- N 的亮度。在圖 35C 中，使以一定時間變化的亮度比變化之前的亮度小，但是也可以比變化之前的亮度大。另外，雖然從冷陰極管 30302-1 到冷陰極管 30302- N 進行掃描，但是也可以從冷陰極管 30302- N 到冷陰極管 30302-1 進行掃描。

透過如圖 35A 至 35C 那樣驅動，可以降低背光燈的平均亮度。因此，可以減小背光燈的耗電量，該耗電量佔有液晶顯示裝置的耗電量的大部分。

另外，LED 也可以用作掃描型背光燈的光源。在此情況下的掃描型背光燈示在圖 35B 中。圖 35B 所示的掃描型背光燈具有擴散板 30311、以及並設了 LED 的光源 30312-1 至 30312- N 。在 LED 用作掃描型背光燈的光源的情況下，其優點在於背光燈可形成為薄而且輕。而且，還有可以擴大顏色再現範圍的優點。再者，在並設了 LED 的光源

30312-1 至 30312-N 中的 LED 也可以同樣地掃描，因此可以為點掃描型背光燈。透過採用點掃描型，可以進一步提高動態影像的品質。

在將 LED 用作背光燈的光源的情況下，如圖 35C 所示，也可以改變亮度來驅動。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式

所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 8

在本實施例模式中，將說明各種液晶模式。

首先，使用截面圖說明各種液晶模式。

圖 36A 和 36B 是 TN 模式的截面的示意圖。

液晶層 50100 夾在彼此相對配置的第一基板 50101 及第二基板 50102 之間。在第一基板 50101 的頂面上形成有第一電極 50105。在第二基板 50102 的頂面上形成有第二電極 50106。在第一基板 50101 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50103。在第二基板 50102 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50104。注意，配置第一偏光片 50103 和第二偏光片 50104 使得它們形成正交尼科耳。

也可以在第一基板 50101 的頂面上配置有第一偏光片 50103。也可以在第二基板 50102 的頂面上配置有第二偏光片 50104。

只要第一電極 50105 及第二電極 50106 中至少一方（或雙方）具有透光性（透過型或反射型）的即可。或者，也可以第一電極 50105 和第二電極 50106 兩者都具有透光性並且一個電極的一部分具有反射性（半透過型）。

圖 36A 是在電壓被施加到第一電極 50105 和第二電極 50106 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。

因為液晶分子縱向排列，因此從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50103 和第二偏光片 50104，所以從背光燈發射的光不能透過基板。因此，進行黑色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50105 及第二電極 50106 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，所以能夠進行預定的影像顯示。

圖 36B 是在電壓不被施加到第一電極 50105 及第二電極 50106 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子水平排列且在平面中旋轉，因此從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50103 和第二偏光片 50104，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。這是所謂的常白模式。

具有圖 36A 或 36B 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器進行全彩色顯示。可以在第一基板 50101 一側或第二基板 50102 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 TN 模式的液晶材料即可。

圖 37A 和 37B 是 VA 模式的截面的示意圖。在 VA 模式中，當沒有電場時，液晶分子垂直於基板地取向。

液晶層 50200 夾在彼此相對配置的第一基板 50201 及第二基板 50202 之間。在第一基板 50201 的頂面上形成有第一電極 50205。在第二基板 50202 的頂面上形成有第二

電極 50206。在第一基板 50201 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50203。在第二基板 50202 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50204。注意，配置第一偏光片 50203 和第二偏光片 50204 使得它們形成正交尼科耳。

也可以在第一基板 50201 的頂面上配置有第一偏光片 50203。也可以在第二基板 50202 的頂面上配置有第二偏光片 50204。

只要第一電極 50205 及第二電極 50206 中至少一方（或雙方）具有透光性（透過型或反射型）即可。或者，也可以第一電極 50205 和第二電極 50206 兩者都具有透光性並且一個電極的一部分具有反射性（半透過型）。

圖 37A 是在電壓被施加到第一電極 50205 及第二電極 50206 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子水平排列，因此從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50203 和第二偏光片 50204，從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50205 及第二電極 50206 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

圖 37B 是在電壓不被施加到第一電極 50205 及第二電極 50206 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子縱向排

列，因此從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50203 和第二偏光片 50204，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

具有圖 37A 和 37B 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器進行全彩色顯示。可以在第一基板 50201 一側或第二基板 50202 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 VA 模式的液晶材料即可。

圖 37C 和 37D 是 MVA 模式的截面的示意圖。在 MVA 模式中，每個部分的視角依賴性彼此補償。

液晶層 50210 夾在彼此相對配置的第一基板 50211 及第二基板 50212 之間。在第一基板 50211 的頂面上形成有第一電極 50215。在第二基板 50212 的頂面上形成有第二電極 50216。在第一電極 50215 上形成有用於控制取向的第一突起 50217。在第二電極 50216 上形成有用於控制取向的第二突起 50218。在第一基板 50211 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50213。在第二基板 50212 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50214。注意，配置第一偏光片 50213 和第二偏光片 50214 使得它們形成正交尼科耳。

也可以在第一基板 50211 的頂面上配置有第一偏光片 50213。也可以在第二基板 50212 的頂面上配置有第二偏光片 50214。

只要第一電極 50215 及第二電極 50216 中至少一方（或雙方）具有透光性（透過型或反射型）即可。或者，也可以第一電極 50215 和第二電極 50216 兩者都具有透光性，並且一個電極的一部分具有反射性（半透過型）。

圖 37C 是在電壓被施加到第一電極 50215 及第二電極 50216 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子相對於第一突起 50217 及第二突起 50218 傾斜地排列，因此從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50213 和第二偏光片 50214，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50215 及第二電極 50216 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

圖 37D 是在電壓不被施加到第一電極 50215 及第二電極 50216 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子縱向排列，因此從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50213 和第二偏光片 50214，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

具有圖 37C 和 37D 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器進行全彩色顯示。可以在第一基板 50211 一側或第二基板 50212 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 MVA 模式的液晶材料即可。

圖 38A 和 38B 是 OCB 模式的截面的示意圖。在 OCB 模式中，因為液晶層中的液晶分子的排列形成光學的補償狀態，所以視角依賴性低。這種狀態的液晶分子被稱為彎曲取向。

液晶層 50300 夾在彼此相對提供的第一基板 50301 及第二基板 50302 之間。在第一基板 50301 的頂面上形成有第一電極 50305。在第二基板 50302 的頂面上形成有第二電極 50306。在第一基板 50301 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50303。在第二基板 50302 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50304。注意，配置第一偏光片 50303 和第二偏光片 50304 使得它們形成正交尼科耳。

第一偏光片 50303 也可以配置在第一基板 50301 的頂面上。第二偏光片 50304 也可以提供在第二基板 50302 的頂面上。

只要第一電極 50305 及第二電極 50306 中至少一方（或雙方）具有透光性（透過型或反射型）即可。或者，也可以第一電極 50305 和第二電極 50306 兩者都具有透光性，並且一個電極的一部分具有反射性（半透過型）。

圖 38A 是在電壓被施加到第一電極 50305 及第二電極 50306 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子縱向排列，因此從背光燈發射的光不受液晶

分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50303 和第二偏光片 50304，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50305 及第二電極 50306 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

圖 38B 是在電壓不被施加到第一電極 50305 及第二電極 50306 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子處於彎曲取向狀態，所以從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50303 和第二偏光片 50304，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。這是所謂的常白模式。

具有圖 38A 或 38B 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器來進行全彩色顯示。可以在第一基板 50301 一側或第二基板 50302 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 OCB 模式的液晶材料即可。

圖 38C 和 38D 是 FLC 模式或 AFLC 模式的截面的示意圖。

液晶層 50310 夾在彼此相對提供的第一基板 50311 及第二基板 50312 之間。在第一基板 50311 的頂面上形成有第一電極 50315。在第二基板 50312 的頂面上形成有第二電極 50316。在第一基板 50311 的與提供有液晶層相反的

一側上配置有第一偏光片 50313。在第二基板 50312 的與提供有液晶層相反的一側上配置有第二偏光片 50314。注意，配置第一偏光片 50313 和第二偏光片 50314 使得它們形成正交尼科耳。

也可以在第一基板 50311 的頂面上配置有第一偏光片 50313。也可以在第二基板 50312 的頂面上配置有第二偏光片 50314。

只要第一電極 50315 及第二電極 50316 中至少一方（或雙方）具有透光性（透過型或反射型）即可。或者，也可以第一電極 50315 和第二電極 50316 兩者都具有透光性，並且一個電極的一部分具有反射性（半透過型）。

圖 38C 是在電壓被施加到第一電極 50315 及第二電極 50316 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子在從摩擦方向偏離的方向中水平排列，所以從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50313 和第二偏光片 50314，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50315 及第二電極 50316 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

圖 38D 是電壓不被施加到第一電極 50315 及第二電極 50316 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子沿著摩擦

方向水平排列，所以從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50313 和第二偏光片 50314，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

具有圖 38C 和 38D 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器來進行全彩色顯示。可以在第一基板 50311 一側或第二基板 50312 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 FLC 模式或 AFLC 模式的液晶材料即可。

圖 39A 和 39B 是 IPS 模式的截面的示意圖。在 IPS 模式中，因為液晶層中的液晶分子的排列形成光學的補償狀態，所以液晶分子在平行於基板的平面中恆定地旋轉，並且使用僅在一個基板上提供電極的水平電場方法。

液晶層 50400 夾在彼此相對配置的第一基板 50401 及第二基板 50402 之間。在第二基板 50402 的頂面上形成有第一電極 50405 及第二電極 50506。在第一基板 50401 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50403。在第二基板 50402 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50404。注意，配置第一偏光片 50403 和第二偏光片 50404 使得它們形成正交尼科耳。

第一偏光片 50403 可以在第一基板 50401 的頂面上配置。第二偏光片 50404 可以在第二基板 50402 的頂面上配置。

第一電極 50405 及第二電極 50406 雙方具有透光性即

可。或者，也可以第一電極 50405 和第二電極 50406 之一電極的一部分具有反射性。

圖 39A 是在電壓被施加到第一電極 50405 及第二電極 50406 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子沿著從摩擦方向偏離的電力線取向，因此從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50403 和第二偏光片 50404，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50405 及第二電極 50406 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

圖 39B 是在電壓不被施加到第一電極 50405 及第二電極 50406 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子沿著摩擦方向水平排列，所以從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50403 和第二偏光片 50404，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

具有圖 39A 或 39B 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器來進行全彩色顯示。可以在第一基板 50401 一側或第二基板 50402 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 IPS 模式的液晶材料即可。

圖 39C 和 39D 是 FFS 模式的截面的示意圖。在 FFS

模式中，液晶層中的液晶分子的排列形成光學的補償狀態，因此液晶分子在平行於基板的平面內恆定地旋轉，且使用僅在一個基板上提供電極的水平電場方法。

液晶層 50410 夾在彼此相對提供的第一基板 50411 及第二基板 50412 之間。在第二基板 50412 的頂面上形成有第二電極 50416。在第二電極 50416 的頂面上形成有絕緣膜 50417。在絕緣膜 50417 上形成有第一電極 50415。在第一基板 50411 的與提供有液晶層相反一側上配置有第一偏光片 50413。在第二基板 50412 的與提供有液晶層相反一側上配置有第二偏光片 50414。注意，配置第一偏光片 50413 和第二偏光片 50414 使得它們形成正交尼科耳。

第一偏光片 50413 也可以配置在第一基板 50411 的頂面上。第二偏光片 50414 也可以配置在第二基板 50412 的頂面上。

只要第一電極 50415 及第二電極 50416 雙方具有透光性即可。或者，也可以第一電極 50415 和第二電極 50416 之一電極的一部分具有反射性。

圖 39C 是在電壓被施加到第一電極 50415 及第二電極 50416 的情況下（稱為垂直電場模式）的截面的示意圖。因為液晶分子沿著從摩擦方向偏離的電力線取向，因此從背光燈發射的光受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50413 和第二偏光片 50414，所以從背光燈發射的光透過基板。因此，進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50415 及第二電極

50416 的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，所以能夠進行預定的影像顯示。

圖 39D 是在電壓不被施加到第一電極 50415 及第二電極 50416 的情況下的截面的示意圖。因為液晶分子在摩擦方向中水平排列，所以從背光燈發射的光不受液晶分子的雙折射影響。此外，因為以正交尼科耳配置第一偏光片 50413 和第二偏光片 50414，所以從背光燈發射的光不透過基板。因此，進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

具有圖 39C 和 39D 所示的結構的液晶顯示裝置可以透過提供濾色器來進行全彩色顯示。可以在第一基板 50411 一側或第二基板 50412 一側提供濾色器。

只要使用已知的材料作為用於 FFS 模式的液晶材料即可。

接下來，參照俯視圖說明各種液晶模式。

圖 40 示出了應用了 MVA 模式的像素部的俯視圖。在 MVA 模式中，彼此補償每個部分的視角依賴性。

圖 40 示出了第一電極 50501、第二電極（50502a、50502b 和 50502c）、以及突起 50503。第一電極 50501 在相對基板的整個表面上形成。以日本假名 "く" 字形形成有第二電極（50502a、50502b 和 50502c）。以其形狀對應於第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的方式將突起 50503 形成在第一電極 50501 上。

第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的開口部發

揮與突起類似的作用。

在電壓被施加到第一電極 50501 及第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的情況下（稱為垂直電場模式），液晶分子相對於第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的開口部和突起 50503 傾斜地排列。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光透過基板，因此進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極 50501 及第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，而能夠進行預定的影像顯示。

在電壓不被施加到第一電極 50501 及第二電極（50502a、50502b 和 50502c）的情況下，液晶分子縱向排列。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光不透過面板，所以進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

只要使用已知的材料作為用於 MVA 模式的液晶材料即可。

圖 41A 至 41D 示出應用了 IPS 模式的像素部的俯視圖。在 IPS 模式中，因為液晶層中的液晶分子的排列形成光學的補償狀態，液晶分子在平行於基板的平面中恆定地旋轉，且使用僅在一個基板上提供電極的水平電場方法。

在 IPS 模式中，一對電極形成為具有不同形狀。

圖 41A 示出第一電極 50601 及第二電極 50602。第一

電極 50601 及第二電極 50602 為波浪形狀。

圖 41B 示出第一電極 50611 及第二電極 50612。第一電極 50611 及第二電極 50612 為具有同心圓環的開口的形狀。

圖 41C 示出了第一電極 50631 及第二電極 50632。第一電極 50631 及第二電極 50632 為梳狀且彼此部分重疊。

圖 41D 示出了第一電極 50641 及第二電極 50642。第一電極 50641 及第二電極 50642 為梳狀且電極彼此嚙合。

在電壓被施加到第一電極（50601、50611、50621 和 50631）及第二電極（50602、50612、50622 和 50632）的情況下（稱為水平電場模式），液晶分子沿著從摩擦方向偏離的電力線排列。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光透過基板，因此進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極（50601、50611、50621 和 50631）及第二電極（50602、50612、50622 和 50632）的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，所以能夠進行預定的影像顯示。

在電壓不被施加到第一電極（50601、50611、50621 和 50631）及第二電極（50602、50612、50622 和 50632）的情況下，液晶分子沿著摩擦方向水平排列。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光不透過基板，因此進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

只要使用已知的材料作為用於 IPS 模式的液晶材料即

可。

圖 42A 至 42D 示出應用了 FFS 模式的像素部的俯視圖。在 FFS 模式中，因為液晶層中的液晶分子的排列形成光學的補償狀態，液晶分子在平行於基板的平面中恆定地旋轉，且使用僅在一個基板上提供電極的水平電場方法。

在 FFS 模式中，第一電極在第二電極的頂面上形成以具有各種形狀。

圖 42A 示出了第一像素電極 50701 及第二像素電極 50702。第一像素電極 50701 具有彎曲的形狀即日本假名 "く" 字形。第二像素電極 50702 也可以不被圖案化。

圖 42B 示出了第一電極 50711 及第二電極 50712。第一電極 50711 是同心圓環的形狀。第二電極 50712 也可以不被圖案化。

圖 42C 示出了第一電極 50731 及第二電極 50732。第一電極 50731 是電極彼此嚙合的梳狀。第二電極 50732 也可以不被圖案化。

圖 42D 示出了第一電極 50741 及第二電極 50742。第一電極 50741 是梳狀。第二電極 50742 也可以不被圖案化。

在電壓被施加到第一電極（50701、50711、50721 和 50731）及第二電極（50702、50712、50722 和 50732）的情況下（稱為水平電場模式），液晶分子沿著從摩擦方向偏離的電力線取向。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光透過基板，因此進行白色顯示。

注意，透過控制施加到第一電極（50701、50711、50721 和 50731）及第二電極（50702、50712、50722 和 50732）的電壓，可以控制液晶分子的狀態。因此，因為可以控制從背光燈發射的光透過基板的量，能夠進行預定的影像顯示。

在電壓不被施加到第一電極（50701、50711、50721 和 50731）及第二電極（50702、50712、50722 和 50732）的情況下，液晶分子沿著摩擦方向水平排列。因為當以正交尼科耳配置一對偏光片時從背光燈發射的光不透過基板，因此進行黑色顯示。這是所謂的常黑模式。

只要使用已知的材料作為用於 FFS 模式的液晶材料即可。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖

所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 9

本實施例模式中，說明電晶體的結構及製造方法。

圖 43A 至 43G 示出了可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構及製造方法。圖 43A 示出了可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構例子。圖 43B 至 43G 示出了可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的製造方法的例子。

注意，可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構及製造方法不限於圖 43A 至 43G 所示的結構，可以採用各種結構及製造方法。

首先，參照圖 43A 說明可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構例子。圖 43A 是具有不同結構的多個電晶體的截面圖。這裏，在圖 43A 中，雖然示出

了具有不同結構的多個電晶體並列的情況，但這是爲了說明可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構。因此，可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體不必實際上如圖 43A 所示那樣並設，而可以按需要分別設置。

接著，將說明構成可以包括在可以應用本發明的半導體裝置中的電晶體的每一層的特徵。

作爲基板 110111，可以使用玻璃基板如硼矽酸鋇玻璃和硼矽酸鋁玻璃等、石英基板、陶瓷基板、或包括不鏽鋼的金屬基板等。此外，也可以使用由以聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚砜（PES）爲代表的塑膠或諸如丙烯酸等的撓性合成樹脂形成的基板。透過使用撓性基板，可以製造可彎曲的半導體裝置。撓性基板在基板的面積和形狀方面沒有特別限制。由此，例如，當使用一邊長具有 1 米以上的矩形基板作爲基板 110111 時，可以顯著提高生產率。和使用圓形矽基板的情況相比，該優點是極具優勢的。

絕緣膜 110112 用作基底膜，其防止來自基板 110111 的諸如 Na 等的鹼金屬或鹼土金屬對半導體元件的特性造成負面影響。絕緣膜 110112 可以使用包含氧或氮的絕緣膜的單層結構或疊層結構形成，包含氧或氮的絕緣膜例如是氧化矽（ SiO_x ）、氮化矽（ SiN_x ）、氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x>y$ ）或氮化氧化矽（ SiN_xO_y ， $x>y$ ）等。例如，當採用兩層結構提供絕緣膜 110112 時，較佳的提供氮氧化矽膜

作為第一層絕緣膜，並且提供氧氮化矽膜作為第二層絕緣膜。當採用三層結構提供絕緣膜 110112 時，較佳的提供氧氮化矽膜作為第一層絕緣膜，提供氮氧化矽膜作為第二層絕緣膜，並且提供氧氮化矽膜作為第三層絕緣膜。

半導體層 110113、110114 和 110115 可以使用非晶半導體或半非晶半導體（SAS）形成。或者，也可以使用多晶半導體層。SAS 是一種具有非晶結構和結晶結構（包括單晶、多晶）之間的中間結構且具有自由能穩定的第三狀態的半導體，並且包括具有短程有序和晶格畸變的結晶區域。在 SAS 膜的至少一部分區域可以觀察到 0.5nm 至 20nm 的結晶區域。當包含矽為主要成分時，拉曼光譜向低於 520cm^{-1} 波數的一側偏移。在 X 射線衍射中，可以觀察到來源於矽晶格的 (111) 和 (220) 的衍射峰。SAS 至少包含 1 原子% 以上的氫或鹵素以補充懸空鍵。透過使材料氣體輝光放電分解（電漿 CVD）形成 SAS。作為材料氣體，不僅可以使用 SiH_4 ，還可使用 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。或者，也可以混合 GeF_4 。該材料氣體還可以用 H_2 或者 H_2 與一種或多種選自 He、Ar、Kr 和 Ne 的稀有氣體稀釋。稀釋比率為 2 倍至 1000 倍，壓力大約為 0.1Pa 至 133Pa，電源頻率為 1MHz 至 120MHz，較佳的為 13MHz 至 60MHz。基板加熱溫度可以為 300°C 以下。作為膜中的雜質元素，來源於大氣成分的雜質諸如氧、氮和碳等較佳的為 $1 \times 10^{20}\text{cm}^{-3}$ 以下。尤其地，氧的濃度較佳的為 $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 以下，更佳的為 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 以下。這裏，透過

已知的方法（濺射法、LPCVD 法或電漿 CVD 法等）使用包含矽（Si）為其主要成分的材料（例如 $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等）形成非晶半導體層，然後，透過諸如雷射晶化法、使用 RTA 或退火爐的熱晶化法或使用促進結晶的金屬元素的熱晶化法等已知的晶化法使該非晶半導體層結晶化。

絕緣膜 110116 可以使用包含氧或氮的絕緣膜的單層結構或疊層結構形成，該包含氧或氮的絕緣膜例如是氧化矽（ SiO_x ）、氮化矽（ SiN_x ）、氧氮化矽（ SiO_xN_y ）（ $x>y$ ）或氮氧化矽（ SiN_xO_y ）（ $x>y$ ）等。

閘極電極 110117 可以採用導電膜的單層結構、或者兩層或三層導電膜的疊層結構形成。作為用於閘極電極 110117 的材料，可以使用已知的導電膜。例如，可以使用諸如鉭（Ta）、鈦（Ti）、鉬（Mo）、鎢（W）、鉻（Cr）、矽（Si）等的元素的單體膜；上述元素的氮化膜（典型地，氮化鉭膜、氮化鎢膜或氮化鈦膜）；組合了上述元素的合金膜（典型地，Mo-W 合金或 Mo-Ta 合金）；或者上述元素的矽化物膜（典型地，鎢矽化物膜或鈦矽化物膜）等。注意，上述的單體膜、氮化膜、合金膜、矽化物膜等可以具有單層結構或疊層結構。

絕緣膜 110118 可以透過已知的方法（濺射法或電漿 CVD 法等），使用下列膜的單層或疊層結構形成：如氧化矽（ SiO_x ）、氮化矽（ SiN_x ）、氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x>y$ ）氮氧化矽（ SiN_xO_y ， $x>y$ ）等的包含氧或氮的絕緣膜；或如 DLC（類金剛石碳）等的包含碳的膜。

絕緣膜 110119 可以使用下列膜的單層或疊層結構形成：矽氧烷樹脂；如氧化矽（ SiO_x ）、氮化矽（ SiN_x ）、氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x>y$ ）或氮氧化矽（ SiN_xO_y ， $x>y$ ）等的包含氧或氮的絕緣膜；如 DLC（類金剛石碳）等的包含碳的膜；或者如環氧、聚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯苯酚、苯並環丁烯或丙烯酸等的有機材料。注意，矽氧烷樹脂相當於包括 Si-O-Si 鍵的樹脂。矽氧烷的骨架結構由矽（Si）和氧（O）的鍵構成。作為其取代基，可以使用至少包含氫的有機基（例如烷基或芳烴）。也可以使用氟基作為取代基。或者，也可以使用至少包含氫的有機基和氟基作為取代基。注意，也可以在可應用於本發明的半導體裝置中提供直接覆蓋閘極電極 110117 的絕緣膜 110119 而不提供絕緣膜 110118。

可以使用諸如 Al、Ni、C、W、Mo、Ti、Pt、Cu、Ta、Au、Mn 等的元素的單體膜、包含上述元素的氮化膜、組合上述元素的合金膜、包含上述元素的矽化物膜等作為導電膜 110123。例如，作為包含上述元素中的多個的合金，可以使用包含 C 及 Ti 的 Al 合金、包含 Ni 的 Al 合金、包含 C 及 Ni 的 Al 合金、包含 C 及 Mn 的 Al 合金等。另外，在採用疊層結構的情況，可以採用將 Al 插入到 Mo 或 Ti 等之間的結構。透過採用該結構，可以提高 Al 對熱或化學反應的耐受力。

接著，參照圖 43A 所示的具有不同結構的多個電晶體的截面圖來說明各種結構的特徵。

附圖標記 110101 表示單汲極電晶體。因為可以透過簡單的方法形成單汲極電晶體，所以它具有低製造成本和高成品率的優點。這裏，半導體層 110113 和 110115 具有不同的雜質濃度，半導體層 110113 用作通道區而半導體層 110115 用作源區及汲區。透過以這種方式控制雜質量，可以控制半導體層的電阻率。而且，可以將半導體層和導電膜 110123 之間的電學連接狀態接近於歐姆接觸。另外，作為分別形成雜質量彼此不同的半導體層的方法，可以使用以閘極電極 110117 作為掩模對半導體層摻雜雜質的方法。

附圖標記 110102 表示其閘極電極 110117 具有一定程度以上的錐形角的電晶體。因為可以透過簡單的方法形成這種電晶體，所以它具有低製造成本和高成品率的優點。這裏，半導體層 110113、110114 和 110115 具有不同的摻雜濃度，半導體層 110113 用作通道區，半導體層 110114 用作輕摻雜漏（LDD）區，並且半導體層 110115 用作源區及汲區。透過以這種方式控制雜質量，可以控制半導體層的電阻率。而且，可以將半導體層和導電膜 110123 之間的電學連接狀態接近於歐姆接觸。而且，因為電晶體包括 LDD 區，在電晶體中不容易施加高的電場，所以可以抑制由於熱載流子導致的元件的退化。另外，作為分別形成雜質量不同的半導體層的方法，可以使用以閘極電極 110117 作為掩模對半導體層摻雜雜質的方法。在電晶體 110102 中，因為閘極電極 110117 具有一定程度以上的錐

形角，可以提供透過閘極電極 110117 摻雜到半導體層的雜質濃度的梯度，而可以容易地形成 LDD 區。

附圖標記 110103 表示其閘極電極 110117 至少由兩層構成且下層閘極電極比上層閘極電極長的電晶體。在本說明書中，上層閘極電極及下層閘極電極的形狀被稱為帽形。當閘極電極 110117 具有這樣的帽形時，LDD 區可以不增加光掩模地形成。注意，將電晶體 110103 那樣 LDD 區與閘極電極 110117 重疊的結構尤其稱為 GOLD（閘極重疊 LDD）結構。作為形成具有這種帽形的閘極電極 110117 的方法，也可以使用下面的方法。

首先，當對閘極電極 110117 進行構圖時，透過乾蝕刻來蝕刻下層閘極電極及上層閘極電極，使得其側面形狀具有傾斜（錐形）。然後，透過各向異性蝕刻，處理上層閘極電極以使其傾角近於垂直。透過該處理，形成了其截面形狀為帽形的閘極電極。然後，透過進行兩次雜質元素的摻雜，形成用作通道區的半導體層 110113，用作 LDD 區的半導體層 110114、以及用作源極電極及汲極電極的半導體層 110115。

注意，將與閘極電極 110117 重疊的 LDD 區稱為 Lov 區，並且將不與閘極電極 110117 重疊的 LDD 區稱為 Loff 區。在此，Loff 區在抑制截止電流值方面的效果高，而它在透過緩和汲極附近的電場來防止由於熱載流子導致的導通電流值的退化方面的效果低。另一方面，Lov 區在透過緩和汲極附近的電場來防止導通電流值的退化方面的效果

高，而它在抑制截止電流值方面的效果低。因此，較佳的在各種電路中分別製作具有對應於所需特性的結構的電晶體。例如，當使用可應用於本發明的半導體裝置作為顯示裝置時，作為像素電晶體較佳的使用具有 L_{off} 區的電晶體以抑制截止電流值。另一方面，作為週邊電路中的電晶體，較佳的使用具有 L_{ov} 區的電晶體以透過緩和汲極附近的電場來防止導通電流值的退化。

附圖標記 110104 表示具有與閘極電極 110117 的側面接觸的側壁 110121 的電晶體。當電晶體具有側壁 110121 時，可以形成與側壁 110121 重疊的區域作為 LDD 區。

附圖標記 110105 表示透過使用掩模對半導體層進行摻雜來形成 LDD (L_{off}) 區的電晶體。透過該方式，可以準確地形成 LDD 區，並且可以降低電晶體的截止電流值。

附圖標記 110106 表示透過使用掩模對半導體層進行摻雜來形成 LDD (L_{ov}) 區的電晶體。透過該方式，可以準確地形成 LDD 區，透過緩和電晶體的汲極附近的電場，而可以防止導通電流值的退化。

接下來，參照圖 43B 至 43G 說明一種電晶體的製造方法的例子，該電晶體可以提供在可應用本發明的半導體裝置中。

注意，可以提供在可應用本發明的半導體裝置中的電晶體的結構及製造方法不限於圖 43A 至 43G 中所示的結構及製造方法，而可以使用各種結構及製造方法。

在本實施例模式中，透過電漿處理對基板 110111 的表面、絕緣膜 110112 的表面、半導體層 110113 的表面、半導體層 110114 的表面、半導體層 110115 的表面、絕緣膜 110116 的表面、絕緣膜 110118 的表面或絕緣膜 110119 的表面進行氧化或氮化處理，可以使半導體層或絕緣膜氧化或氮化。以這種方式透過電漿處理使半導體層或絕緣膜氧化或氮化，對半導體層或絕緣膜的表面進行表面改性，而可以形成比透過 CVD 法或濺射法緻密的絕緣膜。因此，可以抑制諸如針孔等的缺陷，並且可以提高半導體裝置的特性等。

首先，使用氫氟酸（HF）、鹼或純水清洗基板 110111 的表面。作為基板 110111，可以使用硼矽酸鋁玻璃、硼矽酸鋁玻璃等的玻璃基板；石英基板；陶瓷基板；或包含不鏽鋼的金屬基板等。此外，也可以使用由以聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚醚砜（PES）為代表的塑膠或如丙烯酸等的撓性合成樹脂形成的基板。這裏示出了使用玻璃基板作為基板 110111 的情況。

這裏，也可以透過對基板 110111 的表面進行電漿處理使基板 110111 的表面氧化或氮化，在基板 110111 的表面上形成氧化膜或氮化膜（圖 43B）。在下文中，透過對表面上進行電漿處理而形成的氧化膜或氮化膜等的絕緣膜也稱為電漿處理絕緣膜。在圖 43B 中，絕緣膜 110131 是電漿處理絕緣膜。一般地，當在玻璃或塑膠等的基板上提

供薄膜電晶體等的半導體元件時，包含在玻璃或塑膠等中的諸如 Na 等的鹼金屬或鹼土金屬等的雜質元素混入到半導體元件使得半導體元件被污染，而有時對半導體元件造成負面影響。但是，透過使由玻璃或塑膠等構成的基板的表面氮化，可以防止被包含在基板中的諸如 Na 等的鹼金屬或鹼土金屬等的雜質元素混入到半導體元件中。

當透過電漿處理使表面氧化時，電漿處理在氧氣氣氛中（例如在氧氣（ O_2 ）和稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）的氣氛中；在氧氣、氫氣（ H_2 ）和稀有氣體的氣氛中；或在一氧化二氮和稀有氣體的氣氛中）進行。另一方面，當透過電漿處理使半導體層氮化時，電漿處理在氮氣氣氛中（例如在氮氣（ N_2 ）和稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）的氣氛中；在氮氣、氫氣和稀有氣體的氣氛中；或在 NH_3 和稀有氣體的氣氛中）進行。作為稀有氣體，例如可以使用 Ar。或者，也可以使用 Ar 和 Kr 的混合氣體。因此，電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）。例如，當使用 Ar 時，電漿處理絕緣膜包含 Ar。

此外，較佳的在電子密度為 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 以上 $1 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$ 以下且電漿電子溫度為 0.5 eV 以上 1.5 eV 以下的條件下，在包含上述氣體的氣氛中進行電漿處理。因為電漿的電子密度高並且在處理物件附近的電子溫度低，所以可以防止電漿對處理物件帶來的損傷。而且，因為電漿

的電子密度高，為 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 以上，透過電漿處理使處理物件氧化或氮化來形成的氧化膜或氮化膜的厚度均勻性和密度等比透過 CVD 法、濺射法等形成的膜優越。或者，因為電漿電子溫度低，為 1eV 以下，所以與現有的電漿處理或熱氧化法相比，可以在較低的溫度下進行氧化或氮化處理。例如，即使在比玻璃基板的應變點溫度低 100 度以上的低溫度下進行電漿處理，也可以充分地進行氧化或氮化處理。注意，作為用於產生電漿的頻率，可以使用微波（ 2.45GHz ）等的高頻波。注意，此後，除非特別聲明，使用上述條件進行電漿處理。

儘管圖 43B 示出了透過對基板 110111 的表面的進行電漿處理來形成電漿處理絕緣膜的情況，但本實施例模式還包括在基板 110111 的表面上不形成電漿處理絕緣膜的情況。

儘管圖 43C 至 43G 沒有示出透過對處理物件的表面進行電漿處理來形成的電漿處理絕緣膜，但本實施例模式還包括在基板 110111、絕緣膜 110112、半導體層 110113、半導體層 110114、半導體層 110115、絕緣膜 110116、絕緣膜 110118 或絕緣膜 110119 的表面上存在透過進行電漿處理形成的電漿處理絕緣膜的情況。

接著，透過已知方法（濺射法、LPCVD 法、電漿 CVD 法等）在基板 110111 上形成絕緣膜 110112（圖 43C）。作為絕緣膜 110112，可以使用氧化矽（ SiO_2 ）或氧氮化矽（ SiO_xN_y ）（ $x > y$ ）。

這裏，透過對絕緣膜 110112 的表面進行電漿處理使絕緣膜 110112 的表面氧化或氮化而可以在絕緣膜 110112 的表面上形成電漿處理絕緣膜。透過使絕緣膜 110112 的表面氧化，進行絕緣膜 110112 的表面改性，而可以獲得針孔等缺陷較少的緻密膜。而且，由於透過使絕緣膜 110112 的表面氧化，可以形成含 N 原子的比率低的電漿處理絕緣膜，因此當在電漿處理絕緣膜上提供半導體層時，電漿處理絕緣膜和半導體層的介面特性提高。另外，電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）。注意，電漿處理可以在上述條件下類似地進行。

接著，在絕緣膜 110112 上形成島狀半導體層 110113 和 110114（圖 43D）。島狀半導體層 110113 和 110114 可以以這樣的方式形成：透過已知的方法（濺射法、LPCVD 法和電漿 CVD 法等）使用包含矽（Si）作為其主要成分的材料（例如 $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等）等在絕緣膜 110112 上形成非晶半導體層，使該非晶半導體層結晶化，並且選擇性地蝕刻該半導體層。注意，非晶半導體層的晶化可以透過已知的晶化法如雷射晶化法、使用 RTA 或退火熔爐的熱晶化法、使用促進結晶的金屬元素的熱晶化法或組合了這些方法的方法進行。這裏，島狀半導體層的端部提供為具有近於垂直的形狀（ $\theta = 85$ 至 100° ）。或者，可以透過使用掩膜摻雜雜質形成用作低濃度汲區的半導體層 110114。

這裏，也可以透過對半導體層 110113 和 110114 進行

電漿處理使半導體層 110113 和 110114 的表面氧化或氮化，在半導體層 110113 和 110114 的表面上形成電漿處理絕緣膜。例如，當將 Si 用於半導體層 110113 和 110114 時，作為電漿處理絕緣膜形成氧化矽 (SiO_x) 或氮化矽 (SiN_x)。或者，也可以在透過電漿處理使半導體層 110113 和 110114 氧化之後，再次透過進行電漿處理使半導體層 110113 和 110114 氮化。在此情況下，氧化矽 (SiO_x) 與半導體層 110113 和 110114 接觸地形成，並且氮氧化矽 (SiN_xO_y) ($x>y$) 在所述氧化矽的表面上形成。注意，當透過電漿處理使半導體層氧化時，在氧氣氣氛中（例如在氧氣 (O_2) 和稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）的氣氛中；在氧氣、氫氣 (H_2) 和稀有氣體的氣氛中；或在一氧化二氮和稀有氣體的氣氛中）進行電漿處理。另一方面，當透過電漿處理使半導體層氮化時，電漿處理在氮氣氣氛中（例如在氮氣 (N_2) 和稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）的氣氛中；在氮氣、氫氣和稀有氣體的氣氛中；或在 NH_3 和稀有氣體的氣氛中）進行。作為稀有氣體，例如可以使用 Ar。另外，也可以使用 Ar 和 Kr 的混合氣體。因此，電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）。例如，當使用 Ar 時，電漿處理絕緣膜包含 Ar。

接著，形成絕緣膜 110116（圖 43E）。絕緣膜 110116 可以透過已知的方法（例如濺射法、LPCVD 法或

電漿 CVD 法) 並且使用包含氧或氮的絕緣膜如氧化矽 (SiO_x) , 氮化矽 (SiN_x) 、氧氮化矽 (SiO_xN_y) ($x>y$) 或氮氧或矽 (SiN_xO_y) ($x>y$) 的單層結構或疊層結構來形成。另外, 當透過對半導體層 110113 和 110114 的表面進行電漿處理來在半導體層 110113 和 110114 的表面上形成電漿處理絕緣膜時, 也可以將該電漿絕緣膜用作絕緣膜 110116。

這裏, 也可以透過對絕緣膜 110116 進行電漿處理使絕緣膜 110116 的表面氧化或氮化, 來在絕緣膜 110116 的表面上形成電漿處理絕緣膜。注意, 電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體 (包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種)。電漿處理可以在上述條件下類似地進行。

或者, 也可以一旦在氧氣氣氛中進行電漿處理使絕緣膜 110116 氧化之後, 再次在氮氣氣氛中進行電漿處理使絕緣膜 110116 氮化。像這樣, 透過對絕緣膜 110116 進行電漿處理使絕緣膜 110116 的表面氧化或氮化, 可以進行絕緣膜 110116 的表面改性而形成緻密膜。透過電漿處理獲得的絕緣膜比透過 CVD 法、濺射法等形成的絕緣膜緻密且具有較少的針孔等的缺陷。因此, 可以提高薄膜電晶體的特性。

接著, 形成閘極電極 110117 (圖 43F)。閘極電極 110117 可以透過已知的方法 (例如濺射法、LPCVD 法或電漿 CVD 法等) 形成。

在電晶體 110101 中，用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過在形成閘極電極 110117 之後摻入雜質形成。

在電晶體 110102 中，用作 LDD 區的半導體層 110114 和用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過在形成閘極電極 110117 之後摻入雜質形成。

在電晶體 110103 中，用作 LDD 區的半導體層 110114 和用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過在形成閘極電極 110117 之後摻入雜質形成。

在電晶體 110104 中，用作 LDD 區的半導體層 110114 和用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過當在閘極電極 110117 的側面形成側壁 110121 之後摻入雜質形成。

注意，作為側壁 110121 可以使用氧化矽 (SiO_x) 或氮化矽 (SiN_x)。作為在閘極電極 110117 的側面上形成側壁 110121 的方法，例如，可以使用在形成閘極電極 110117 之後透過已知方法形成氧化矽 (SiO_x) 或氮化矽 (SiN_x)，然後透過各向異性蝕刻蝕刻氧化矽 (SiO_x) 膜或氮化矽 (SiN_x) 膜的方法。透過該方法，由於可以僅在閘極電極 110117 的側面上保留氧化矽 (SiO_x) 膜或氮化矽 (SiN_x) 膜，所以可以在閘極電極 110117 的側面上形成側壁 110121。

在電晶體 110105 中，用作 LDD (Loff) 區的半導體層 110114 和用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過在以覆蓋閘極電極 110117 的方式形成掩膜 110122 之後摻

入雜質形成。

在電晶體 110106 中，用作 LDD (Low) 區的半導體層 110114 和用作源區及汲區的半導體層 110115 可以透過在形成閘極電極 110117 之後摻入雜質形成。

接著，形成絕緣膜 110118 (圖 43G)。絕緣膜 110118 可以透過已知方法 (濺射法或電漿 CVD 法等)，以包含氧或氮的絕緣膜如氧化矽 (SiO_x)、氮化矽 (SiN_x)、氧氮化矽 (SiO_xN_y , $x>y$) 或氮氧化矽 (SiN_xO_y , $x>y$) 或包含碳的膜如 DLC (類金剛石碳) 等的單層結構或疊層結構形成。

這裏，可以透過對絕緣膜 110118 的表面進行電漿處理使絕緣膜 110118 的表面氧化或氮化，在絕緣膜 110118 的表面上形成電漿處理絕緣膜。注意，電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體 (包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種)。另外，電漿處理可以在上述條件下類似地進行。

接著，形成絕緣膜 110119。絕緣膜 110119 可以透過已知方法 (例如濺射法或電漿 CVD 法等) 並且使用下列膜的單層結構或疊層結構形成：包含氧或氮的絕緣膜如氧化矽 (SiO_x)，氮化矽 (SiN_x)、氧氮化矽 (SiO_xN_y) ($x>y$) 或氮氧化矽 (SiN_xO_y) ($x>y$)；含碳的膜如 DLC (類金剛石碳)；有機材料如環氧、聚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯苯酚、苯並環丁烯或丙烯酸；或矽氧烷樹脂。注意，矽氧烷樹脂相當於包括 Si-O-Si 鍵的樹脂。矽氧烷的骨架

結構由矽（Si）和氧（O）的鍵構成。使用至少包含氫的有機基（例如烷基或芳烴）作為取代基。也可以使用氟基作為取代基。或者，也可以使用至少包含氫的有機基和氟基作為取代基。此外，電漿處理絕緣膜包含用於電漿處理的稀有氣體（包含 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中的至少一種）。例如，當使用 Ar 時，電漿絕緣膜包含 Ar。

當作絕緣膜 110119 使用諸如聚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯苯酚、苯並環丁烯或丙烯酸等有機材料或者矽氧烷樹脂時，透過電漿處理使絕緣膜 110119 的表面氧化或氮化，可以進行該絕緣膜的表面改性。透過進行表面改性，絕緣膜 110119 的強度提高，而可以減少在形成開口部時產生的裂縫或在蝕刻時的膜厚度的降低等的物理損傷。而且，透過進行絕緣膜 110119 的表面改性，當在絕緣膜 110119 上形成導電膜 110123 時，可以增強對導電膜的黏附性。例如，當將矽氧烷樹脂用於絕緣膜 110119 且透過電漿處理進行氮化時，透過使矽氧烷樹脂的表面氮化而形成包含氮或稀有氣體的電漿絕緣膜，物理強度則提高。

接著，在絕緣膜 110119、110118 和 110116 中形成接觸孔，以便形成與半導體層 110115 電連接的導電膜 110123。注意，接觸孔也可以具有錐形。透過具有該形狀，可以提高導電膜 110123 的覆蓋性。

圖 44 示出了底閘型電晶體及電容元件的截面結構。

在基板 110501 的整個表面上形成有第一絕緣膜（絕緣膜 110502）。第一絕緣膜具有防止來自於基板一側的雜

質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。換句話說，第一絕緣膜用作基底膜。因此，可以製造可靠性高的電晶體。另外，作為第一絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

在第一絕緣膜上形成有第一導電層（導電層 110503 及導電層 110504）。導電層 110503 包括用作電晶體 110520 的閘極電極的部分。導電層 110504 包括用作電容元件 110521 的第一電極的部分。另外，作為第一導電層，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金。或者，可以使用包括這些元素（也包括合金）的疊層。

以至少覆蓋第一導電層的方式形成第二絕緣膜（絕緣膜 110522）。第二絕緣膜用作閘極絕緣膜。另外，作為第二絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

作為與半導體層接觸的第二絕緣膜，較佳的使用氧化矽膜。這是因為半導體層和第二絕緣膜接觸的介面處的陷阱能級減少的緣故。

當第二絕緣膜與 Mo 接觸時，較佳的使用氧化矽膜作為與 Mo 接觸的第二絕緣膜。這是因為氧化矽膜不使 Mo 氧化的緣故。

透過光微影法、噴墨法、印刷法等與第一導電層重疊的第二絕緣膜上的一部分形成有半導體層。一部分半導體層延伸到第二絕緣膜上的不與第一導電層重疊的部分。

半導體層包括通道形成區（通道形成區 110510）、LDD 區（LDD 區 110508、110509）、以及雜質區（雜質區 110505、110506、110507）。通道形成區 110510 用作電晶體 110520 的通道形成區。LDD 區 110508 及 110509 用作電晶體 110520 的 LDD 區。注意，不必須形成 LDD 區 110508 及 110509。雜質區 110505 包括用作電晶體 110520 的源極電極及汲極電極之一的部分。雜質區 110506 包括用作電晶體 110520 的源極電極及汲極電極之另一方的部分。雜質區 110507 包括用作電容元件 110521 的第二電極的部分。

在整體上形成有第三絕緣膜（絕緣膜 110511）。在第三絕緣膜的一部分中選擇性地形成有接觸孔。絕緣膜 110511 具有層間膜的功能。作為第三絕緣膜，可以使用無機材料（氧化矽、氮化矽或氧氮化矽等）或具有低介電常數的有機化合物材料（光敏或非光敏的有機樹脂材料）等。或者，也可以使用包含矽氧烷的材料。另外，矽氧烷的骨架結構由矽（Si）和氧（O）的鍵構成。使用至少包含氫的有機基（例如烷基或芳烴）作為取代基。也可以使用氟基作為取代基。或者，也可以使用至少包含氫的有機基和氟基作為取代基。

在第三絕緣膜上形成有第二導電層（導電層 110512、110513）。導電層 110512 透過在第三絕緣膜中形成的接觸孔與電晶體 110520 的源極電極及汲極電極之另一方連接。因此，導電層 110512 包括用作電晶體 110520 的源極

電極及汲極電極之另一方的部分。導電層 110513 包括用作電容元件 110521 的第一電極的部分。可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金作為第二導電層。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

另外，在形成第二導電層之後的處理中，可以形成各種絕緣膜或各種導電膜。

將說明使用非晶矽（a-Si:H）膜作為電晶體的半導體層的電晶體及電容元件的結構。

圖 45 示出了頂閘型電晶體及電容元件的截面結構。

在基板 110201 的整個表面上形成有第一絕緣膜（絕緣膜 110202）。第一絕緣膜具有防止來自於基板一側的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。換句話說，第一絕緣膜具有作為基底膜的功能。因此，可以製造可靠性高的電晶體。另外，作為第一絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）的單層或疊層。

注意，不必須形成第一絕緣膜。如果不形成第一絕緣膜，可以減少處理的數量，並且降低製造成本。因為可以簡化結構，所以可以提高成品率。

在第一絕緣膜上形成有第一導電層（導電層 110203、110204 及 110205）。導電層 110203 包括用作電晶體 110220 的源極電極及汲極電極之一的部分。導電層 110204 包括用作電晶體 110220 的源極電極及汲極電極之

另一個的部分。導電層 110205 包括用作電容元件 110221 的第一電極的部分。作為第一導電層，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

在導電層 110203 及 110204 上形成有第一半導體層（半導體層 110206 及 110207）。半導體層 110206 包括用作源極電極及汲極電極之一的部分。半導體層 110207 包括用作源極電極及汲極電極之另一方的部分。另外，作為第一半導體層，可以使用包含磷等的矽等。

在導電層 110203 和導電層 110204 之間且在第一絕緣膜上形成有第二半導體層（半導體層 110208）。半導體層 110208 的一部分延伸到導電層 110203 上及導電層 110204 上。半導體層 110208 包括用作電晶體 110220 的通道區的部分。另外，作為第二半導體層，可以使用如非晶矽（a-Si:H）等具有非晶態的半導體層、或諸如微晶半導體（ μ -Si:H）等的半導體層等。

以至少覆蓋該半導體層 110208 及導電層 110205 的方式形成有第二絕緣膜（絕緣膜 110209、110210）。第二絕緣膜具有作為閘極絕緣膜的功能。作為第二絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

另外，作為與第二半導體層接觸的第二絕緣膜，較佳的使用氧化矽膜。這是因為第二半導體層和第二絕緣膜接

觸的介面處的陷阱能級減少的緣故。

另外，當第二絕緣膜與 Mo 接觸時，較佳的使用氧化矽膜作為與 Mo 接觸的第二絕緣膜。這是因為氧化矽膜不使 Mo 氧化的緣故。

在第二絕緣膜上形成有第二導電層（導電層 110211 及 110212）。導電層 110211 包括用作電晶體 110220 的閘極電極的部分。導電層 110212 用作電容元件 110221 的第二電極或佈線。可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金作為第二導電層。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

在形成第二導電層之後的處理中，還可以形成各種絕緣膜或各種導電膜。

圖 46 示出了反交錯型（底閘型）電晶體及電容元件的截面結構。尤其，圖 46 中所示的電晶體具有被稱為通道蝕刻型的結構。

在基板 110301 的整個表面上形成有第一絕緣膜（絕緣膜 110302）。第一絕緣膜具有防止來自於基板一側的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。換句話說，第一絕緣膜用作基底膜。因此，可以製造可靠性高的電晶體。另外，作為第一絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

注意，不必形成第一絕緣膜。如果不形成第一絕緣膜，可以減少處理的數量，並且降低製造成本。因為可以

簡化結構，可以提高成品率。

在第一絕緣膜上形成有第一導電層（導電層 110303 及 110304）。導電層 110303 包括用作電晶體 110320 的閘極電極的部分。導電層 110304 包括用作電容元件 110321 的第一電極的部分。作為第一導電層，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

以至少覆蓋第一導電層的方式形成有第二絕緣膜（絕緣膜 110305）。第二絕緣膜用作閘極絕緣膜。另外，作為第二絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

作為與半導體層接觸的第二絕緣膜，較佳的使用氧化矽膜。這是因為半導體層和第二絕緣膜接觸的介面處的陷阱能級減少的緣故。

當第二絕緣膜與 Mo 接觸時，較佳的使用氧化矽膜作為與 Mo 接觸的第二絕緣膜。這是因為氧化矽膜不使 Mo 氧化的緣故。

透過光微影法、噴墨法、印刷法等第二絕緣膜上的與第一導電層重疊的部分的一部分形成有第一半導體層（半導體層 110306）。半導體層 110306 的一部分延伸到第二絕緣膜上的不與第一導電層重疊的部分。半導體層 110306 包括用作電晶體 110320 的通道區的部分。作為半導體層 110306，可以使用如非晶矽（a-Si:H）等具有非晶

態的半導體層，或如微晶半導體（ $\mu\text{-Si:H}$ ）等的半導體層等。

在第一半導體層的一部分上形成有第二半導體層（半導體層 110307 及 110308）。半導體層 110307 包括用作源極電極及汲極電極之一的部分。半導體層 110308 包括用作源極電極及汲極電極之另一方的部分。另外，可以使用包含磷等的矽等作為第二半導體層。

在第二半導體層及第二絕緣膜上形成有第二導電層（導電層 110309、110310 及 110311）。導電層 110309 包括用作電晶體 110320 的源極電極及汲極電極之一的部分。導電層 110310 包括用作電晶體 110320 的源極電極及汲極電極之另一方的部分。導電層 110311 包括用作電容元件 110321 的第二電極的部分。另外，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或者這些元素的合金作為第二導電層。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

另外，在形成第二導電層之後的處理中，也可以形成各種絕緣膜或各種導電膜。

這裏，將說明通道蝕刻型電晶體的處理特徵的一個例子。可以使用相同的掩模形成第一半導體層及第二半導體層。具體而言，第一半導體層和第二半導體層連續形成。使用相同的掩模形成第一半導體層及第二半導體層。

將說明通道蝕刻型電晶體的處理特徵的另一實例。不使用新的掩模，形成電晶體的通道區。具體而言，在形成

第二導電層之後，使用第二導電層作為掩模去除第二半導體層的一部分。或者，透過使用與第二導電層相同的掩模去除第二半導體層的一部分。形成在去除了的第二半導體層下的第一半導體層用作電晶體的通道區。

圖 47 示出了反交錯型（底閘型）電晶體及電容元件的截面結構。尤其，圖 47 所示的電晶體具有被稱為通道保護型（通道停止型）的結構。

在基板 110401 的整個表面上形成第一絕緣膜（絕緣膜 110402）。該第一絕緣膜具有防止來自於基板一側的雜質對半導體層造成負面影響而改變電晶體的性質的功能。換句話說，第一絕緣膜用作基底膜。因此，可以製造可靠性高的電晶體。另外，作為第一絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜（ SiO_xN_y ）等的單層或疊層。

注意，不必形成該第一絕緣膜。如果不形成第一絕緣膜，可以減少處理的數量，並且可以降低製造成本。因為可以簡化結構，可以提高成品率。

在第一絕緣膜上形成有第一導電層（導電層 110403 及 110404）。導電層 110403 包括用作電晶體 110420 的閘極電極的部分。導電層 110404 包括用作電容元件 110421 的第一電極的部分。作為第一導電層，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 或這些元素的合金。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

以至少覆蓋該第一導電層的方式形成第二絕緣膜（絕

緣膜 110405)。第二絕緣膜用作閘極絕緣膜。另外，作為第二絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜 (SiO_xN_y) 等的單層或疊層。

作為與半導體層接觸的第二絕緣膜，較佳的使用氧化矽膜。這是因為半導體層和第二絕緣膜接觸的介面處的陷阱能級減少的緣故。

另外，當第二絕緣膜與 Mo 接觸時，較佳的使用氧化矽膜作為與 Mo 接觸的第二絕緣膜。這是因為氧化矽膜不使 Mo 氧化的緣故。

透過光微影法、噴墨法或印刷法等，在第二絕緣膜上的與第一導電層重疊的一部分中形成第一半導體層（半導體層 110406）。半導體層 110406 的一部分延伸到第二絕緣膜上的不與第一導電層重疊的部分。半導體層 110406 包括用作電晶體 110420 的通道區的部分。另外，作為半導體層 110406，可以使用具有非晶態的半導體層例如非晶矽 (a-Si:H)，或諸如微晶半導體 ($\mu\text{-Si:H}$) 等的半導體層等。

在第一半導體層的一部分上形成有第三絕緣膜（絕緣膜 110412）。絕緣膜 110412 具有防止電晶體 110420 的通道被蝕刻而去除的功能。換句話說，絕緣膜 110412 用作通道保護膜（通道停止膜）。另外，作為第三絕緣膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜或氧氮化矽膜 (SiO_xN_y) 的單層或疊層。

在第一半導體層的一部分和第三絕緣膜的一部分上形

成有第二半導體層（半導體層 110407 及 110408）。半導體層 110407 包括用作源極電極和汲極電極之一的部分。半導體層 110408 包括用作源極電極和汲極電極之另一方的部分。可以使用包括磷等的矽等作為第二半導體層。

在第二半導體層上形成有第二導電層（導電層 110409、110410 及 110411）。導電層 110409 包括用作電晶體 110420 的源極電極和汲極電極之一的部分。導電層 110410 包括用作電晶體 110420 的源極電極及汲極電極之另一方的部分。導電層 110411 包括用作電容元件 110421 的第二電極的部分。注意，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 或這些元素的合金作為第二導電層。或者，可以使用這些元素（包括合金）的疊層。

另外，在形成第二導電層之後的處理中，可以形成各種絕緣膜或各種導電膜。

這裏，說明通道保護型電晶體的處理特徵的一個例子。可以使用相同的掩膜形成第一半導體層、第二半導體層以及第二導電層。同時，可以形成通道區。具體而言，形成第一半導體層，接著，使用掩膜形成第三絕緣膜（通道保護膜、通道停止膜），接著，連續形成第二半導體層和第二導電層。在形成第二導電層之後，使用相同的掩膜形成第一半導體層、第二半導體層、以及第二導電層。但是，由於第三絕緣膜下面的第一半導體層被第三絕緣膜保護，所以不被蝕刻而去除。該部分（在其上形成有第三絕緣

膜的第一半導體層的部分)用作通道區。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容(或其一部分)可以自由地適用於其他附圖所示的內容(或其一部分)，可以自由地與其他附圖所示的內容(或其一部分)組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容(或其一部分)。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容(或其一部分)可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容(或其一部分)，可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容(或其一部分)組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容(或其一部分)。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容(或其一部分)的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 10

在本實施例模式中，將說明顯示裝置的一個例子，尤其說明進行光學處理的情況。

圖 81A 和 81B 中所示的背投射顯示裝置 130100 提供有投射單元 130111、鏡子 130112 以及螢幕面板 130101。背投射顯示裝置 130100 還可以提供有揚聲器 130102 和操作開關 130104。投射單元 130111 佈置在背投射顯示裝置 130100 的框體 130110 的下部，並且向鏡子 130112 投射基於視頻信號顯示影像的投射光。背投射顯示裝置 130100 具有顯示從螢幕面板 130101 的背面投射的影像的結構。

圖 82 示出了正投射顯示裝置 130200。正投射顯示裝置 130200 提供有投射單元 130111 和投射光學系統 130201。投射光學系統 130201 具有將影像投射到在前面提供的螢幕等上的結構。

在下文中說明可應用於圖 81A 和 81B 的背投射顯示裝置 130100 和圖 82 的正投射顯示裝置 130200 的投射單元 130111 的結構。

圖 83 示出了投射單元 130111 的一個結構例子。該投射單元 130111 提供有光源單元 130301 及調制單元 130304。光源單元 130301 提供有包括透鏡子類而構成的光源光學系統 130303 和光源燈 130302。光源燈 130302 容納在框體中，以便雜散光不擴散。作為光源燈 130302，可以使用發射大量光的燈，例如高壓汞燈或氙燈等。光源光學系統 130303 可以適當地提供有光學透鏡、具有偏光光功能的膜

、用於調節相位差的膜、IR 膜等。佈置光源單元 130301，使得輻射光被投射到調制單元 130304。調制單元 130304 提供有多個顯示面板 130308、濾色器、二色鏡 130305、全反射鏡 130306、稜鏡 130309、以及投射光學系統 130310。從光源單元 130301 發射的光透過二色鏡 130305 被分到多個光學路徑。另外，附圖標記 130307 表示相位差板。

每個光學路徑提供有使預定波長或波長帶的光透過的濾色器和顯示面板 130308。透過型的顯示面板 130308 基於視頻信號調制透過光。透過顯示面板 130308 的各個顏色的光入射到稜鏡 130309，並且透過投射光學系統 130310 在螢幕上顯示影像。注意，可以在鏡子和螢幕之間提供菲涅爾透鏡。被投射單元 130111 投射且被鏡子反射的光被菲涅爾透鏡轉換成大致平行的光以投射到螢幕上。

圖 84 所示的投射單元 130111 具有提供有反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 的結構。

圖 84 所示的投射單元 130111 提供有光源單元 130301 和調制單元 130400。光源單元 130301 可以具有與圖 83 類似的結構。來自光源單元 130301 的光被二色鏡 130401、130402、以及全反射鏡 130403 分到多個光學路徑以入射到偏光光束分離器 130404、130405 和 130406。偏光光束分離器 130404、130405 和 130406 對應於反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 而提供，這些反射型顯示面板對應於各個顏色。反射型顯示面板 130407、130408 和

130409 基於視頻信號調制反射的光。反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 反射的各個顏色的光入射到稜鏡 130410 而被合成，透過投射光學系統 130411 投射。

在從光源單元 130101 發射的光中，只有紅色波長區域中的光透過二色鏡 130401 透過，而綠色和藍色波長區域中的光被二色鏡 130401 反射。而且，只有綠色波長區域中的光透過二色鏡 130402 反射。透過二色鏡 130401 的紅色波長區域中的光被全反射鏡 130403 反射並入射到偏光光束分離器 130404。藍色波長區域中的光入射到偏光光束分離器 130405。綠色波長區域中的光入射到偏光光束分離器 130406。偏光光束分離器 130404、130405 和 130406 具有將入射光分成 P 偏光光和 S 偏光光的功能以及僅透過 P 偏光光的功能。反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 基於視頻信號偏光入射光。

僅對應於各個顏色的 S 偏光光入射到對應於各個顏色的反射型顯示面板 130407、130408 和 130409。另外，反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 可以是液晶面板。在這種情況下，液晶面板以電控雙折射（ECB）模式工作。液晶分子相對於基板以一定角度垂直取向。因此，在反射型顯示面板 130407、130408 和 130409 中，當像素處於截止狀態時，顯示分子以不改變入射光的偏光狀態而反射入射光的方式取向。當像素處於導通狀態時，顯示分子的取向狀態改變，而入射光的偏光狀態改變。

圖 84 中的投射單元 130111 可以應用於圖 81A 和 81B

的背投射顯示裝置 130100 和圖 82 中的正投射顯示裝置 130200。

圖 85A 至 85C 示出了單板型投射單元的結構。圖 85A 所示的投射單元 130111 提供有光源單元 130301、顯示面板 130507、投射光學系統 130511 以及相位差板 130504。投射光學系統 130511 由一個或多個透鏡構成。顯示面板 130507 也可以提供有濾色器。

圖 85B 示出了透過場順序方式工作的投射單元 130111 的結構。場順序方式是透過錯開時間地將如紅、綠和藍等各個顏色的光依次入射到顯示面板而在不使用濾色器的狀態下進行彩色顯示的方式。尤其，透過組合相對於輸入信號變化具有高回應速度的顯示面板，可以顯示高清晰的影像。在圖 85B 中，在光源單元 130301 和顯示面板 130508 之間提供包括多個紅、綠和藍等的濾色器的旋轉濾色器板 130505。另外，附圖標記 130512 表示投射光學系統。

圖 85C 所示的投射單元 130111 具有作為顏色顯示方法使用微透鏡的顏色分離方法的結構。該方法是透過在顯示面板 130509 的光入射一側提供微透鏡陣列 130506 且從各個方向照射各個顏色的光來實現彩色顯示的方式。採用這種方式的投射單元 130111 由於濾色器導致的光損耗少，從而可以高效地利用來自光源單元 130301 的光。圖 85C 所示的投射單元 130111 提供有二色鏡 130501、130502、以及紅光用二色鏡 130503，使得各個顏色的光從

各個方向照射到顯示面板 130509。另外，附圖標記 130513 表示投射光學系統。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 11

在本實施例模式中，說明顯示裝置的工作。

圖 71 示出了顯示裝置的結構例子。

顯示裝置 180100 包括像素部 180101、信號線驅動電路 180103、以及掃描線驅動電路 180104。在像素部 180101 中，多個信號線 S1 至 Sn 以行方向從信號線驅動電路 180103 延伸而配置。在像素部 180101 中，多個掃描線 G1 至 Gm 以列方向從掃描線驅動電路 180104 延伸而配置。像素 180102 在多個信號線 S1 至 Sn 和多個掃描線 G1 至 Gm 的每一個交叉的部分配置為矩陣形狀。

信號線驅動電路 180103 具有向信號線 S1 至 Sn 分別輸出信號的功能。也可以將該信號稱為視頻信號。另外，掃描線驅動電路 180104 具有向掃描線 G1 至 Gm 分別輸出信號的功能。也可以將該信號稱為掃描信號。

像素 180102 至少包括與信號線連接的開關元件。根據掃描線的電位（掃描信號）控制該開關元件的導通/截止。當開關元件導通時，像素 180102 被選擇，而當開關元件截止時，像素 180102 不被選擇。

當像素 180102 被選擇時（選擇狀態），視頻信號從信號線輸入到像素 180102。像素 180102 的狀態（例如，亮度、透射率、保持電容的電壓等）根據所述輸入了的視頻信號而變化。

當像素 180102 不被選擇時（非選擇狀態），視頻信

號不被輸入到像素 180102。注意，像素 180102 由於保持對應於選擇時輸入了的視頻信號的電位，因此保持對應於視頻信號的狀態（例如，亮度、透射率、保持電容的電壓等）。

顯示裝置的結構不限於圖 71 中所示的結構。例如，可以根據像素 180102 的結構另外添加佈線（掃描線、信號線、電源線、電容佈線或公共線等）。作為另一例子，也可以添加具有各種功能的電路。

圖 72 是用於說明顯示裝置的工作的時序圖的一個例子。

圖 72 的時序圖示出了一個框週期，該框週期相當於顯示一螢幕影像的週期。對於一個框週期沒有特別的限制，但是一個框週期較佳的為 1/60 秒以下，以使觀察者不觀察到閃爍。

在圖 72 的時序圖中，示出了第一列掃描線 G1，第 i 列掃描線 Gi（掃描線 G1 至 Gm 其中之一）、第 i+1 列掃描線 Gi+1、以及第 m 列掃描線 Gm 各個被選擇的時序。

在選擇掃描線的同時，還選擇連接到該掃描線的像素 180102。例如，當選擇第 i 列掃描線 Gi 時，還選擇連接到第 i 列掃描線 Gi 的像素 180102。

掃描線 G1 至 Gm 從第一列掃描線 G1 到第 m 列掃描線 Gm 被依次選擇（以下也稱為掃描）。例如，當第 i 列掃描線 Gi 被選擇時，第 i 列掃描線 Gi 之外的掃描線（G1 至 Gi-1，Gi+1 至 Gm）不被選擇。在下一週期，第 i+1 列

掃描線 G_{i+1} 被選擇。將一個掃描線被選擇的週期稱為一個閘極選擇週期。

因此，當選擇某一列掃描線時，視頻信號從信號線 S_1 至 S_n 各個輸入到與該掃描線連接的多個像素 180102。例如，當第 i 列掃描線 G_i 被選擇時，連接到第 i 列掃描線 G_i 的多個像素 180102 分別從各個信號線 S_1 至 S_n 輸入任意的視頻信號。像這樣，可以透過掃描信號及視頻信號獨立地控制多個像素 180102 的每一個。

接下來，說明將一個閘極選擇週期分成多個子閘極選擇週期的情況。圖 73 是在將一個閘極選擇週期分成兩個子閘極選擇週期（第一子閘極選擇週期及第二子閘極選擇週期）的情況下的時序圖。

注意，也可以將一個閘極選擇週期分成三個以上的子閘極選擇週期。

圖 73 的時序圖示出了相當於顯示一螢幕影像的週期的一個框週期。對於一個框週期沒有特別的限制，但是一個框週期較佳的為 $1/60$ 秒以下，以使觀察者不觀察到閃爍。

注意，一個框被分成兩個子框（第一子框及第二子框）。

圖 73 的時序圖示出了第 i 列掃描線 G_i 、第 $i+1$ 列掃描線 G_{i+1} 、第 j 列掃描線 G_j （掃描線 G_{i+1} 至 G_m 之一）、以及第 $j+1$ 列掃描線 G_{j+1} 各個被選擇的時序。

在選擇掃描線的同時，還選擇連接到掃描線的像素

180102。例如，當選擇第 i 列掃描線 G_i 時，還選擇連接到第 i 列掃描線 G_i 的像素 180102。

另外，掃描線 G_1 至 G_m 的每一個在各個子閘極選擇週期中被依次掃描。例如在某一個閘極選擇週期中，在第一子閘極選擇週期中選擇第 i 列掃描線 G_i ，在第二子閘極選擇週期中選擇第 j 列掃描線 G_j 。這樣，可以在一個閘極選擇週期中像同時選擇了兩行掃描線一樣工作。此時，在第一子閘極選擇週期和第二子閘極選擇週期中，不同的視頻信號被輸入到信號線 S_1 至 S_n 。因此，可以將不同的視頻信號輸入到連接到第 i 列的多個像素 180102 和連接到第 j 列的多個像素 180102。

接著，將說明轉換被輸入的影像資料的框率（也稱為輸入框率）和顯示的框率（也稱為顯示框率）的驅動方法。另外，框率為相當於每一秒的框的數量，其單位為 Hz。

在本實施例模式中，輸入框率與顯示框率不必一致。在輸入框率和顯示框率不同的情況下，可以使用轉換影像資料的框率的電路（框率轉換電路）來轉換框率。這樣，即使在輸入框率和顯示框率不同的情況下，也可以以各種顯示框率進行顯示。

在輸入框率大於顯示框率時，透過作廢被輸入的影像資料的一部分，可以將輸入框率轉換為各種顯示框率來進行顯示。在此情況下，由於可以減少顯示框率，所以可以降低用於顯示的驅動電路的工作頻率，而可以降低耗電量。

。另一方面，在輸入框率小於顯示框率時，透過使用下列方法可以將輸入框率轉換為各種顯示框率來進行顯示，即多次顯示被輸入的影像資料的全部或一部分；從被輸入的影像資料生成另一個影像；生成與被輸入的影像資料無關的影像；等等。在此情況下，透過增加顯示框率，可以提高動態影像的品質。

在本實施例模式中，詳細說明輸入框率小於顯示框率時的框率轉換方法。注意，對於輸入框率大於顯示框率時的框率轉換方法而言，可以進行與輸入框率小於顯示框率時的框率轉換方法相反的順序而實現。

在本實施例模式中，將以與輸入框率相同的框率顯示的影像稱為基本影像。另一方面，將以與基本影像不同的框率顯示且用於實現輸入框率和顯示框率之間的匹配而顯示的影像稱為內插影像。作為基本影像可以使用與被輸入的影像資料相同的影像。作為內插影像可以使用與基本影像相同的影像。而且，也可以形成與基本影像不同的影像並且將該形成了的影像作為內插影像。

內插影像透過如下方法形成：檢測被輸入的影像資料的隨時間變化（影像的運動），將處於其中間狀態的影像作為內插影像的方法；將基本影像的亮度乘以某個係數而獲得的影像作為內插影像的方法；以及根據被輸入的影像資料形成多個不同的影像，並且透過時間上連續顯示該多個影像（將該多個影像之中的一個作為基本影像，而將另外的影像作為內插影像），使觀察者知覺對應於被輸入的

影像資料的影像被顯示的方法；等等。作為根據被輸入的影像資料形成多個不同的影像的方法，有轉換被輸入的影像資料的伽馬值的方法、以及分割被輸入的影像資料所包含的灰度值的方法等。

中間狀態的影像（中間影像）是指檢測被輸入的影像資料的隨時間變化（影像的運動）並內插所檢測了的運動而獲得的影像。將透過這種方法獲得中間影像的方式稱為運動補償。

接著，將說明框率轉換方法的具體例子。根據該方法，可以實現任意有理數（ n/m ）倍的框率轉換。在此， n 及 m 為1以上的整數。本實施例模式中的框率轉換方法可以分為第一步驟和第二步驟。這裏，第一步驟為以任意有理數（ n/m ）倍進行框率轉換的步驟。在此，既可以使用基本影像作為內插影像，又可以使用透過運動補償獲得的中間影像作為內插影像。第二步驟為用於進行如下方法的步驟，即根據被輸入的影像資料或第一步驟中進行了框率轉換的各個影像形成多個不同影像（子影像）並時間上連續顯示該多個子影像的方法。透過使用根據第二步驟的方法，儘管實際上顯示多個不同的影像，也可以使人眼知覺原來的影像被顯示。

另外，本實施例模式中的框率轉換方法可以使用第一步驟及第二步驟兩者，可以省略第一步驟而僅使用第二步驟，或者也可以省略第二步驟而僅使用第一步驟。

首先，作為第一步驟，將說明任意有理數（ n/m ）倍

的框率轉換（參照圖 74）。在圖 74 中，橫軸表示時間，而縱軸表示分為各個情況的各種 n 及 m 。圖 74 中的圖形表示被顯示的影像的示意圖，其中被顯示的時序由橫向位置表示。而且，使用圖形中的點示意地表示影像的運動。但是，這是用於說明的例子，而被顯示的影像不局限於此。該方法可以應用於各種影像。

期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期。輸入影像資料的週期對應於輸入框率。例如，當輸入框率為 60Hz 時，輸入影像資料的週期為 $1/60$ 秒。同樣地，當輸入框率為 50Hz 時，輸入影像資料的週期為 $1/50$ 秒。像這樣，輸入影像資料的週期（單位：秒）為輸入框率（單位： Hz ）的倒數。另外，可以使用各種輸入框率。例如，可以舉出 24Hz 、 50Hz 、 60Hz 、 70Hz 、 48Hz 、 100Hz 、 120Hz 、 140Hz 等。 24Hz 為用於膠捲電影等的框率。 50Hz 為用於 PAL 規格的視頻信號等的框率。 60Hz 為用於 NTSC 規格的視頻信號等的框率。 70Hz 為用於個人電腦的顯示器輸入信號等的框率。 48Hz 、 100Hz 、 120Hz 、 140Hz 為 24Hz 、 50Hz 、 60Hz 、 70Hz 的 2 倍的框率。另外，不局限於 2 倍，也可以為各種倍數的框率。像這樣，透過本實施例模式所示的方法，可以對於各種規格的輸入信號而實現框率的轉換。

在第一步驟中的任意有理數（ n/m ）倍的框率轉換的順序如下。作為順序 1，決定相對於第一基本影像的第 k 內插影像（ k 為 1 以上的整數，起始值為 1）的顯示時序

。第 k 內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍的期間的時刻。作為順序 2，判斷用於決定第 k 內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。若是整數，在第 k 內插影像的顯示時序中顯示第 $(k(m/n) + 1)$ 基本影像，並且結束第一步驟。若不是整數，則進入順序 3。作為順序 3，決定用作第 k 內插影像的影像。具體而言，將用於決定第 k 內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 轉換為 $x + y/n$ 的形式。這裏， x 及 y 為整數，並且 y 小於 n 。在將第 k 內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第 k 內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像的影像的運動的 (y/n) 倍的運動的影像。在第 k 內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 的基本影像。在另外的部分詳細說明作為相當於影像的運動的 (y/n) 倍的運動的影像獲得中間影像的方法。作為順序 4，物件的內插影像換成下一個內插影像。具體而言， k 的值增加 1，返回順序 1。

接著，對於在第一步驟中的順序，具體表示 n 及 m 值來詳細說明。

另外，進行第一步驟中的順序的構造既可以安裝在裝置中，又可以在設計裝置的階段預先決定。若在裝置中安裝有進行第一步驟中的順序的構造，則可以切換驅動方法以進行根據情況的最佳工作。此時的情況包括影像資料的內容、裝置內外的環境（溫度、濕度、氣壓、光、聲音、

磁場、電場、射線量、高度、加速度、移動速度等）、使用者設定、軟體版本等。另一方面，若在設計裝置的階段預先決定進行第一步驟中的順序的構造，則可以使用對於各個驅動方法最合適的驅動電路，並且透過預先決定構造，可以利用大量生產效果來降低製造成本。

在 $n=1$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 1（圖 74 的 $n=1$ 、 $m=1$ 的部分）的情況下，第一步驟中的工作如下。首先，當 $k=1$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第一內插影像的顯示時序。第一內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 1 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第一內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 1，它為整數。因此，在第一內插影像的顯示時序中顯示第 $(k(m/n) + 1)$ 基本影像即第二基本影像，並且結束第一步驟。

換言之，在轉換比率為 1 的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 1 倍。

具體而言，在轉換比率為 1（ $n/m=1$ ）的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i （ i 為正整數）影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以與輸入影像資料的週期相同的間隔依次顯示第 k （ k 為正整數）影像和第 $k+1$ 影像，其中所述第 k 影像根據所

述第 i 影像資料而表示，並且所述第 $k+1$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

在此，在轉換比率為 1 的情況下，由於可以省略框率轉換電路，所以具有可以降低製造成本的優點。在轉換比率為 1 的情況下，還具有如下優點：與轉換比率小於 1 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 1 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

在 $n=2$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 2（圖 74 的 $n=2$ 、 $m=1$ 的部分）的情況下，第一步驟中的工作如下。首先，當 $k=1$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第一內插影像的顯示時序。第一內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 $1/2$ 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第一內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 $1/2$ ，它不是整數。因此，進入順序 3。

在順序 3 中決定用作第一內插影像的影像。由此，將係數 $1/2$ 轉換為 $x+y/n$ 的形式。當係數 $1/2$ 時， $x=0$ ， $y=1$ 。在將第一內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第一內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像即第二基本影像的影像的運動的 y/n 倍即 $1/2$ 倍的運動的影像。在第一內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本

影像。

透過到此為止的順序，可以決定第一內插影像的顯示時序和作為第一內插影像顯示的影像。接著，在順序 4 中，物件的內插影像從第一內插影像換成第二內插影像。換言之， k 從 1 變為 2，返回順序 1。

當 $k=2$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第二內插影像的顯示時序。第二內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 1 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第二內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 1，它為整數。因此，在第二內插影像的顯示時序中顯示第 $(k(m/n) + 1)$ 基本影像即第二基本影像，並且結束第一步驟。

換言之，在轉換比率為 2 ($n/m=2$) 的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $1/2$ 倍。

具體而言，在轉換比率為 2 ($n/m=2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/2$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、以及第 $k+2$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第

$k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $1/2$ 倍的運動的影像而表示，並且第 $k+2$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 2 ($n/m=2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/2$ 倍的時間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、以及第 $k+2$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，並且所述第 $k+2$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

具體而言，轉換比率為 2 的情況也被稱為 2 倍速驅動或者簡單地稱為倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz ，則顯示框率為 120Hz (120Hz 驅動)。並且，相對於一個輸入影像連續顯示兩次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，尤其明確地造成影像品質改善效果。該效果與如下問題有關，即液晶元件的電容量由於外加電壓而變動的所謂動態電容導致的寫入電壓不足。換言之，透過使顯示框率大於輸入框率，可以增加影像資料的寫入工作的頻度，而可以降低起因於由於動態電容導致的寫入電壓不足的動態影像的拖尾、餘像等的障礙。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和

120Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 120Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、240Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

在 $n=3$ 、 $m=1$ 即轉換比率（ n/m ）為 3（圖 74 的 $n=3$ 、 $m=1$ 的部分）的情況下，第一步驟中的工作如下。首先，當 $k=1$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第一內插影像的顯示時序。第一內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 $1/3$ 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第一內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 $1/3$ ，它不是整數。因此，進入順序 3。

在順序 3 中決定用作第一內插影像的影像。由此，將係數 $1/3$ 轉換為 $x+y/n$ 的形式。當係數 $1/3$ 時， $x=0$ ， $y=1$ 。在將第一內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第一內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像即第二基本影像的影像的運動的 y/n 倍即 $1/3$ 倍的運動的影像。在第一內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像。

透過到此為止的順序，可以決定第一內插影像的顯示

時序和作為第一內插影像顯示的影像。接著，在順序 4 中，物件的內插影像從第一內插影像換成第二內插影像。換言之， k 從 1 變為 2，返回順序 1。

當 $k=2$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第二內插影像的顯示時序。第二內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 $2/3$ 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第二內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 $2/3$ ，它不是整數。因此，進入順序 3。

在順序 3 中決定用作第二內插影像的影像。由此，將係數 $2/3$ 轉換為 $x+y/n$ 的形式。當係數 $2/3$ 時， $x=0$ ， $y=2$ 。在將第二內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第二內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像及第二基本影像的影像的運動的 y/n 倍及 $2/3$ 倍的運動的影像。在第二內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像。

透過到此為止的順序，可以決定第二內插影像的顯示時序和作為第二內插影像顯示的影像。接著，在順序 4 中，物件從第二內插影像換成第三內插影像。換言之， k 從 2 變為 3，返回順序 1。

當 $k=3$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第

三內插影像的顯示時序。第三內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 1 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第三內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 1，它為整數。因此，在第三內插影像的顯示時序中顯示第 $(k(m/n) + 1)$ 基本影像即第二基本影像，並且結束第一步驟。

換言之，在轉換比率為 3 ($n/m=3$) 的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $1/3$ 倍。

具體而言，在轉換比率為 3 ($n/m=3$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以與輸入影像資料的週期的 $1/3$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、以及第 $k+3$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $1/3$ 倍的運動的影像而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $2/3$ 倍的運動的影像而表示，並且第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 3 ($n/m=3$) 的情況

下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/3$ 倍的時間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、以及第 $k+3$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，第 $k+2$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，並且第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

在轉換比率為 3 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 3 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 3 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 3 的情況也被稱為 3 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz，則顯示框率為 180Hz (180Hz 驅動)。並且，相對於一個輸入影像連續顯示三次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 180Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 180Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一 (例如，45Hz、90Hz、180Hz、360Hz 等)，可以將由於交流驅動而出現的閃爍

降低到人眼不能知覺到的程度。

在 $n=3$ 、 $m=2$ 即轉換比率 (n/m) 為 $3/2$ (圖 74 的 $n=3$ 、 $m=2$ 的地方) 的情況下，第一步驟中的工作如下。首先，當 $k=1$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第一內插影像的顯示時序。第一內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 $2/3$ 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第一內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 $2/3$ ，它不是整數。因此，進入順序 3。

在順序 3 中決定用作第一內插影像的影像。由此，將係數 $2/3$ 轉換為 $x+y/n$ 的形式。當係數 $2/3$ 時， $x=0$ ， $y=2$ 。在將第一內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第一內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像即第二基本影像的影像的運動的 y/n 倍即 $2/3$ 倍的運動的影像。在第一內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 基本影像即第一基本影像。

透過到此為止的順序，可以決定第一內插影像的顯示時序和作為第一內插影像顯示的影像。接著，在順序 4 中，物件的內插影像從第一內插影像換成第二內插影像。換言之， k 從 1 變為 2，返回順序 1。

當 $k=2$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第

二內插影像的顯示時序。第二內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 $4/3$ 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第二內插影像的顯示時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 $4/3$ ，它不是整數。因此，進入順序 3。

在順序 3 中決定用作第二內插影像的影像。由此，將係數 $4/3$ 轉換為 $x+y/n$ 的形式。當係數 $4/3$ 時， $x=1$ ， $y=1$ 。在將第二內插影像作為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，第二內插影像為作為如下影像而獲得的中間影像，即相當於從第 $(x+1)$ 基本影像即第二基本影像到第 $(x+2)$ 基本影像即第三基本影像的影像的運動的 y/n 倍即 $1/3$ 倍的運動的影像。在第二內插影像為與基本影像相同的影像的情況下，可以使用第 $(x+1)$ 基本影像即第二基本影像。

透過到此為止的順序，可以決定第二內插影像的顯示時序和作為第二內插影像顯示的影像。接著，在順序 4 中，物件的內插影像從第二內插影像換成第三內插影像。換言之， k 從 2 變為 3，返回順序 1。

當 $k=3$ 時，在順序 1 中決定相對於第一基本影像的第三內插影像的顯示時序。第三內插影像的顯示時序為在顯示第一基本影像之後經過輸入影像資料的週期的 $k(m/n)$ 倍即 2 倍的期間的時刻。

接著，在順序 2 中判斷用於決定第三內插影像的顯示

時序的係數 $k(m/n)$ 是否整數。在此，係數 $k(m/n)$ 為 2，它為整數。因此，在第三內插影像的顯示時序中顯示第 $(k(m/n) + 1)$ 基本影像即第三基本影像，並且結束第一步驟。

換言之，在轉換比率為 $3/2$ ($n/m=3/2$) 的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $2/3$ 倍。

具體而言，在轉換比率為 $3/2$ ($n/m=3/2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料、第 $i+1$ 影像資料、以及第 $i+2$ 影像資料，並且以與輸入影像資料的週期的 $2/3$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、以及第 $k+3$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $2/3$ 倍的運動的影像而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 $i+1$ 影像資料到所述第 $i+2$ 影像資料的運動的 $1/3$ 倍的運動的影像而表示，並且所述第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+2$ 影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 $3/2$ ($n/m=3/2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料、第 $i+1$ 影像資料、以及第 $i+2$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週

期的 $2/3$ 倍的時間依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、以及第 $k+3$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，第 $k+2$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示，並且第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+2$ 影像資料而表示。

在轉換比率為 $3/2$ 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 $3/2$ 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 $3/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 $3/2$ 的情況也被稱為 $3/2$ 倍速驅動或者 1.5 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz ，則顯示框率為 90Hz (90Hz 驅動)。並且，相對於兩個輸入影像連續顯示三次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。尤其與 120Hz 驅動 (倍速驅動)、 180Hz 驅動 (3 倍速驅動) 等的驅動頻率高的驅動方法相比，由於可以降低根據運動補償而獲得中間影像的電路的工作頻率，所以可以使用廉價的電路，而可以降低製造成本及耗電量。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 90Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 90Hz 並且將交流驅動的頻

率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、45Hz、90Hz、180Hz等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

雖然省略關於上述以外的正整數 n 及 m 的順序的詳細說明，但是可以透過第一步驟中的轉換框率的順序來作為任意有理數（ n/m ）設定轉換比率。注意，對於正整數 n 及 m 的組合之中轉換比率（ n/m ）可約分的組合而言，可以與約分之後的轉換比率同樣地處理。

例如，在 $n=4$ 、 $m=1$ 即轉換比率（ n/m ）為 4（圖 74 的 $n=4$ 、 $m=1$ 的地方）的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$ 影像為內插影像，第 $k+4$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $1/4$ 倍。

進一步具體而言，在轉換比率為 4（ $n/m=4$ ）的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i （ i 為正整數）影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/4$ 倍的間隔依次顯示第 k （ k 為正整數）影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、以及第 $k+4$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $1/4$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $1/2$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據相當於從所

述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $3/4$ 倍的運動的影像資料而表示，並且所述第 $k+4$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 4 ($n/m=4$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/4$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、以及第 $k+4$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，第 $k+2$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，第 $k+3$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，並且所述第 $k+4$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

在轉換比率為 4 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 4 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 4 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 4 的情況也被稱為 4 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz ，則顯示框率為 240Hz (240Hz 驅動)。並且，相對於一個輸入影像連續顯示四次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。尤其與 120Hz 驅動 (2 倍速驅動)、 180Hz 驅動 (3 倍速驅動) 等的驅動頻率低的驅動方法相比，由於可以使用根據進一步精度高的運動補償而獲得

的中間影像作為內插影像，所以可以進一步平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 240Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 240Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、40Hz、60Hz、120Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

例如，在 $n=4$ 、 $m=3$ 即轉換比率（ n/m ）為 $4/3$ （圖 74 的 $n=4$ 、 $m=3$ 的部分）的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$ 影像為內插影像，第 $k+4$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $3/4$ 倍。

進一步具體而言，在轉換比率為 $4/3$ （ $n/m=4/3$ ）的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i （ i 為正整數）影像資料、第 $i+1$ 影像資料、第 $i+2$ 影像資料、以及第 $i+3$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $3/4$ 倍的時間隔依次顯示第 k （ k 為正整數）影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、以及第 $k+4$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $3/4$ 倍的運動的影像資

料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 $i+1$ 影像資料到所述第 $i+2$ 影像資料的運動的 $1/2$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據相當於從所述第 $i+2$ 影像資料到所述第 $i+3$ 影像資料的運動的 $1/4$ 倍的運動的影像資料而表示，並且所述第 $k+4$ 影像根據所述第 $i+3$ 的影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 $4/3$ ($n/m=4/3$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料、第 $i+1$ 影像資料、第 $i+2$ 影像資料、以及第 $i+3$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $3/4$ 倍的時間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、以及第 $k+4$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+2$ 影像資料而表示，並且所述第 $k+4$ 影像根據所述第 $i+3$ 的影像資料而表示。

在轉換比率為 $4/3$ 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 $4/3$ 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 $4/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 $4/3$ 的情況也被稱為 $4/3$ 倍速驅動或者 1.33 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz ，則顯示框率為 80Hz (80Hz 驅動)。並且，相對於三個輸入影像連續顯示四次影像。此時，在內插影像為根據運動補

償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。尤其與 120Hz 驅動（倍速驅動）、180Hz 驅動（3 倍速驅動）等的驅動頻率高的驅動方法相比，由於可以降低根據運動補償而獲得中間影像的電路的工作頻率，所以可以使用廉價的電路，而可以降低製造成本及耗電量。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 80Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 80Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，40Hz、80Hz、160Hz、240Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

例如，在 $n=5$ 、 $m=1$ 即轉換比率（ n/m ）為 5（圖 74 的 $n=5$ 、 $m=1$ 的部分）的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$ 影像為內插影像，第 $k+4$ 影像為內插影像，第 $k+5$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $1/5$ 倍。

進一步具體而言，在轉換比率為 5（ $n/m=5$ ）的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i （ i 為正整數）影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/5$ 倍的時間隔依次顯

示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、第 $k+4$ 影像、以及第 $k+5$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $1/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $2/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $3/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+4$ 影像根據相當於從所述第 i 的影像資料到所述第 $i+1$ 的影像資料的運動的 $4/5$ 倍的運動的影像資料而表示，並且第 $k+5$ 影像根據所述第 $i+1$ 的影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 5 ($n/m=5$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $1/5$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、第 $k+4$ 影像、以及第 $k+5$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+4$ 影像根據所述第 i 的影像資料而表示，並且所述第 $k+5$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。

在轉換比率為 5 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 5 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 5 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 5 的情況也被稱為 5 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz，則顯示框率為 300Hz（300Hz 驅動）。並且，相對於一個輸入影像連續顯示五次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。尤其與 120Hz 驅動（倍速驅動）、180Hz 驅動（3 倍速驅動）等的驅動頻率低的驅動方法相比，由於可以使用進一步精度高的運動補償而獲得的中間影像作為內插影像，所以可以進一步平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 300Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 300Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、50Hz、60Hz、100Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

例如，在 $n=5$ 、 $m=2$ 即轉換比率（ n/m ）為 $5/2$ （圖 74 的 $n=5$ 、 $m=2$ 的部分）的情況下，第 k 影像為基本影像，第 $k+1$ 影像為內插影像，第 $k+2$ 影像為內插影像，第 $k+3$

影像為內插影像，第 $k+4$ 影像為內插影像，第 $k+5$ 影像為基本影像，並且影像顯示週期為輸入影像資料的週期的 $2/5$ 倍。

進一步具體而言，在轉換比率為 $5/2$ ($n/m=5/2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料、第 $i+1$ 影像資料、以及第 $i+2$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週期的 $2/5$ 倍的時間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、第 $k+4$ 影像、以及第 $k+5$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $2/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據相當於從所述第 i 影像資料到所述第 $i+1$ 影像資料的運動的 $4/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據相當於從所述第 $i+1$ 影像資料到所述第 $i+2$ 影像資料的運動的 $1/5$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+4$ 影像根據相當於從所述第 $i+1$ 的影像資料到所述第 $i+2$ 影像資料的運動的 $3/5$ 倍的運動的影像資料而表示，並且第 $k+5$ 影像根據所述第 $i+2$ 影像資料而表示。

進一步具體而言，在轉換比率為 $5/2$ ($n/m=5/2$) 的情況下的顯示裝置的驅動方法如下：作為輸入影像資料以一定的週期依次輸入第 i (i 為正整數) 影像資料、第 $i+1$ 影像資料、以及第 $i+2$ 影像資料，並且以輸入影像資料的週

期的 $2/5$ 倍的時間依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、第 $k+2$ 影像、第 $k+3$ 影像、第 $k+4$ 影像、以及第 $k+5$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+3$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示，所述第 $k+4$ 影像根據所述第 $i+1$ 的影像資料而表示，並且所述第 $k+5$ 影像根據所述第 $i+2$ 影像資料而表示。

在轉換比率為 $5/2$ 的情況下，具有如下優點：與轉換比率小於 $5/2$ 的情況相比可以提高動態影像品質；與轉換比率大於 $5/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。

具體而言，轉換比率為 $5/2$ 的情況也被稱為 $5/2$ 倍速驅動或者 2.5 倍速驅動。例如，若輸入框率為 60Hz ，則顯示框率為 150Hz (150Hz 驅動)。並且，相對於兩個輸入影像連續顯示五次影像。此時，在內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，由於可以平滑地顯示動態影像，而可以明確地提高動態影像的品質。尤其與 120Hz 驅動 (倍速驅動) 等的驅動頻率低的驅動方法相比，可以使用根據進一步精度高的運動補償而獲得的中間影像作為內插影像，而可以進一步平滑地顯示動態影像，並且可以明確地提高動態影像的品質。而且，與 180Hz 驅動 (3 倍速驅動) 等的驅動頻率高的驅動方法相比，由於可以降低根據運動補償而獲得中間影像的電路的工作頻率，所以可以使用廉價的電路，而可以降低製造成本及耗電量。而且

，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以防止出現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 150Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 150Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、50Hz、75Hz、150Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

像這樣，透過將 n 及 m 設定為多種正整數，可以設定轉換比率作為任意有理數（ n/m ）。雖然在此省略詳細說明，但當 n 為 10 以下的範圍內時，可以考慮到下列組合：

$n=1$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）=1（1 倍速驅動，60Hz）；

$n=2$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）=2（2 倍速驅動，120Hz）；

$n=3$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）=3（3 倍速驅動，180Hz）；

$n=3$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ）=3/2（3/2 倍速驅動，90Hz）；

$n=4$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）=4（4 倍速驅動，240Hz）；

$n=4$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）=4/3（4/3 倍速驅動，80Hz）；

$n=5$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=5$ （5 倍速驅動， 300Hz ）；

$n=5$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ） $=5/2$ （ $5/2$ 倍速驅動， 150Hz ）；

$n=5$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ） $=5/3$ （ $5/3$ 倍速驅動， 100Hz ）；

$n=5$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ） $=5/4$ （ $5/4$ 倍速驅動， 75Hz ）；

$n=6$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=6$ （6 倍速驅動， 360Hz ）；

$n=6$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ） $=6/5$ （ $6/5$ 倍速驅動， 72Hz ）；

$n=7$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7$ （7 倍速驅動， 420Hz ）；

$n=7$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7/2$ （ $7/2$ 倍速驅動， 210Hz ）；

$n=7$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7/3$ （ $7/3$ 倍速驅動， 140Hz ）；

$n=7$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7/4$ （ $7/4$ 倍速驅動， 105Hz ）；

$n=7$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7/5$ （ $7/5$ 倍速驅動， 84Hz ）；

$n=7$ 、 $m=6$ ，即轉換比率（ n/m ） $=7/6$ （ $7/6$ 倍速驅動， 70Hz ）；

$n=8$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=8$ （8 倍速驅動， 480Hz ）；

$n=8$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ） $=8/3$ （ $8/3$ 倍速驅動， 160Hz ）；

$n=8$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ） $=8/5$ （ $8/5$ 倍速驅動， 96Hz ）；

$n=8$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ） $=8/7$ （ $8/7$ 倍速驅動， 68.6Hz ）；

$n=9$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9$ （9 倍速驅動， 540Hz ）；

$n=9$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9/2$ （ $9/2$ 倍速驅動， 270Hz ）；

$n=9$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9/4$ （ $9/4$ 倍速驅動， 135Hz ）；

$n=9$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9/5$ （ $9/5$ 倍速驅動， 108Hz ）；

$n=9$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9/7$ （ $9/7$ 倍速驅動， 77.1Hz ）；

$n=9$ 、 $m=8$ ，即轉換比率（ n/m ） $=9/8$ （ $9/8$ 倍速驅動， 67.5Hz ）；

$n=10$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ） $=10$ （10 倍速驅動， 600Hz ）；

$n=10$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ） $=10/3$ （ $10/3$ 倍速驅動， 200Hz ）；

$n=10$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ）= $10/7$ （ $10/7$ 倍速驅動， 85.7Hz ）；

$n=10$ 、 $m=9$ ，即轉換比率（ n/m ）= $10/9$ （ $10/9$ 倍速驅動， 66.7Hz ）。

注意，頻率為當輸入框率為 60Hz 時的例子，而在其他框率時，各個轉換比率乘以輸入框率而獲得的值為驅動頻率。

另外，雖然沒有舉出當 n 為大於 10 的整數時的 n 及 m 的具體數值，但是，明確的是，可以將第一步驟中的框率轉換的順序應用於各種 n 及 m 。

另外，可以根據在被顯示的影像中的對於被輸入的影像資料不進行運動補償而可以進行顯示的影像的比率，決定轉換比率。具體而言，轉換比率（ n/m ）越小，對於被輸入的影像資料不進行運動補償而可進行顯示的影像的比率越大。若進行運動補償的頻度少，則可以減少進行運動補償的電路的工作頻度，從而可以降低耗電量並且可以降低因為運動補償而製作具有缺陷的影像（沒有正確地反映影像運動的中間影像）的可能性。因此，可以提高影像的品質。作為這種轉換比率，當 n 為 10 以下的範圍中時，例如可以舉出 1、2、3、 $3/2$ 、4、5、 $5/2$ 、6、7、 $7/2$ 、8、9、 $9/2$ 、10。透過使用這種轉換比率，尤其在使用根據運動補償而獲得的中間影像作為內插影像的情況下，可以提高影像品質且降低耗電量。這是因為如下緣故：當 m/n 為 2 時，對於被輸入的影像資料不進行運動補償地可顯示

的影像的數量比較多（存在相對於被輸入的影像資料的總量的 $1/2$ ），從而進行運動補償的頻度減少；而當 m/n 為 1 時，對於被輸入的影像資料不進行運動補償地可顯示的影像的數量多（與被輸入的影像資料的總量相等），從而進行運動補償。另一方面，由於轉換比率（ n/m ）越大，越可以使用根據精度高的運動補償形成的中間影像，所以具有進一步平滑地顯示影像的動態的優點。

另外，在顯示裝置為液晶顯示裝置的情況下，可以根據液晶元件的回應速度來決定轉換比率。在此，液晶元件的回應時間是指在改變施加到液晶元件的電壓之後液晶元件回應之前的時間。在液晶元件的回應時間根據施加到液晶元件的電壓的變化量而不同的情況下，液晶元件的相應時間可以為多個有代表性的電壓變化的回應時間的平均值。或者，液晶元件的回應時間也可以由 MPRT（動態影像回應時間）定義。並且，可以透過框率轉換決定轉換比率，使得影像顯示週期近於液晶元件的回應時間。具體而言，液晶元件的回應時間較佳的為累積從輸入影像資料的週期和轉換比率的倒數而獲得的值得到該值的一半兒左右的值的時間。以該方式，可以為適合於液晶元件的回應時間的影像顯示週期，所以可以提高影像品質。例如，在液晶元件的回應時間為 4 毫米秒以上 8 毫米秒以下的情況下，可以採用倍速驅動（120Hz 驅動）。這個根據 120Hz 驅動的影像顯示週期約為 8 毫米秒，且 120Hz 驅動的影像顯示週期的一半兒約為 4 毫米秒的事實。同樣地，例如在液晶元

件的回應時間為 3 毫米秒以上 6 毫米秒以下的情況下，可以採用 3 倍速驅動（180Hz 驅動）；在液晶元件的回應時間為 5 毫米秒以上 11 毫米秒以下的情況下，可以採用 1.5 倍速驅動（90Hz 驅動）；液晶元件的回應時間為 2 毫米秒以上 4 毫米秒以下的情況下，可以採用 4 倍速驅動（240Hz 驅動）；並且液晶元件的回應時間為 6 毫米秒以上 12 毫米秒以下的情況下，可以採用 1.25 倍速驅動（80Hz 驅動）。另外，其他驅動頻率也是同樣的。

另外，轉換比率也可以根據動態影像的品質與耗電量及製造成本的權衡決定。換言之，透過增加轉換比率，可以提高動態影像的品質，另一方面，透過減少轉換比率，可以降低耗電量及製造成本。換言之，當 n 為 10 以下的範圍內的各個轉換比率具有以下優點。

在轉換比率為 1 的情況下，與轉換比率小於 1 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 1 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 1 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 2 的情況下，與轉換比率小於 2 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 2 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的

1/2 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 3 的情況下，與轉換比率小於 3 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 3 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 1/3 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $3/2$ 的情況下，與轉換比率小於 $3/2$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $3/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $2/3$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 4 的情況下，與轉換比率小於 4 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 4 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 1/4 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $4/3$ 的情況下，與轉換比率小於 $4/3$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $4/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $3/4$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 5 的情況下，與轉換比率小於 5 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 5 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/5$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $5/2$ 的情況下，與轉換比率小於 $5/2$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $5/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $2/5$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $5/3$ 的情況下，與轉換比率小於 $5/3$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $5/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $3/5$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $5/4$ 的情況下，與轉換比率小於 $5/4$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $5/4$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $4/5$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 6 的情況下，與轉換比率小於 6 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 6 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/6$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $6/5$ 的情況下，與轉換比率小於 $6/5$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $6/5$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $5/6$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 7 的情況下，與轉換比率小於 7 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 7 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $7/2$ 的情況下，與轉換比率小於 $7/2$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $7/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $2/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $7/3$ 的情況下，與轉換比率小於 $7/3$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $7/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $3/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $7/4$ 的情況下，與轉換比率小於 $7/4$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $7/4$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $4/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $7/5$ 的情況下，與轉換比率小於 $7/5$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $7/5$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $5/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $7/6$ 的情況下，與轉換比率小於 $7/6$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $7/6$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $6/7$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 8 的情況下，與轉換比率小於 8 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 8 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/8$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $8/3$ 的情況下，與轉換比率小於 $8/3$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $8/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $3/8$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $8/5$ 的情況下，與轉換比率小於 $8/5$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $8/5$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $5/8$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $8/7$ 的情況下，與轉換比率小於 $8/7$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $8/7$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $7/8$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 9 的情況下，與轉換比率小於 9 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 9 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $9/2$ 的情況下，與轉換比率小於 $9/2$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $9/2$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $2/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $9/4$ 的情況下，與轉換比率小於 $9/4$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $9/4$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $4/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $9/5$ 的情況下，與轉換比率小於 $9/5$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $9/5$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料

的週期的 $5/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $9/7$ 的情況下，與轉換比率小於 $9/7$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $9/7$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $7/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $9/8$ 的情況下，與轉換比率小於 $9/8$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $9/8$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $8/9$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 10 的情況下，與轉換比率小於 10 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 10 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $1/10$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $10/3$ 的情況下，與轉換比率小於 $10/3$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $10/3$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 小，既可以獲得高影像品質，又可以降低耗電量。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的

週期的 $3/10$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $10/7$ 的情況下，與轉換比率小於 $10/7$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $10/7$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $7/10$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

在轉換比率為 $10/9$ 的情況下，與轉換比率小於 $10/9$ 的情況相比可以提高動態影像的品質，且與轉換比率大於 $10/9$ 的情況相比可以降低耗電量及製造成本。而且，由於 m 大，既可以獲得高影像品質，又可以降低製造成本。而且，透過應用於液晶元件的回應時間大約為輸入影像資料的週期的 $9/10$ 倍的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

另外，明確地是，在 n 大於 10 的範圍內的各轉換比率中也有同樣的優點。

接著，作為第二步驟，說明如下方法：透過利用根據被輸入的影像資料的影像、或者在第一步驟中其框率被轉換為任意有理數（ n/m ）倍的各影像（稱為原像），形成多個不同影像（子影像），並且將該多個子影像時間性地連續顯示。透過這樣的方式，儘管實際上顯示多個影像，卻可以使人眼知覺一個原像被顯示。

這裏，將透過利用一個原像形成的子影像中的先顯示的子影像稱為第一子影像。這裏，顯示第一子影像的時序與在第一步驟中決定的顯示原像的時序相同。另一方面，

將此後顯示的子影像稱為第二子影像。不管在第一步驟中決定的顯示原像的時序如何，可以任意決定顯示第二子影像的時序。注意，實際上顯示的影像是透過在第二步驟中的方法利用原像製造的影像。作為用於形成子影像的原像，也可以使用各種影像。注意，子影像的數量不局限於兩個，也可以使用多於兩個的子影像。在第二步驟中，將子影像的數量寫為 J 個（ J 是 2 以上的整數）。此時，將以與第一步驟中決定的顯示原像的時序相同的時序顯示的子影像稱為第一子影像，並且，將之後接著顯示的子影像按照顯示的順序稱為第二子影像、第三子影像……第 J 子影像。

作為透過利用一個原像形成多個子影像的方法，有各種各樣的，可以典型地舉出如下方法。一個是將原像原樣地用作子影像的方法。一個是將原像的明亮度分配於多個子影像的方法。一個是將利用運動補償而獲得的中間影像用作子影像的方法。

這裏，將原像的明亮度分配於多個子影像的方法可以進一步分成多種方法。典型地，可以舉出如下方法。一個是將至少一個子影像成為黑色影像的方法（稱為黑插入法）。一個是將原像的明亮度分割成多個範圍，並且僅利用所有子影像中的一個子影像來控制在該範圍內的明亮度的方法（稱為時分灰度控制法）。一個是將一個子影像作為改變原像的伽馬值而獲得的明亮的影像，而將另一個子影像作為改變原像的伽馬值而獲得的暗淡的影像的方法（稱

爲伽馬補充法)。

對於上面舉出的幾個方法，分別進行簡單的說明。在將原像原樣地用作子影像的方法中，原樣地使用原像作爲第一子影像。而且，原樣地使用原像作爲第二子影像。當採用該方法時，不需要使另外形成子影像的電路工作，或者不需要使用該電路，所以可以降低耗電量以及製造成本。尤其是，在液晶顯示裝置中，較佳的在第一步驟中進行框率轉換之後使用該方法，在該框率轉換中，將利用運動補償而獲得的中間影像用作內插影像。這是因爲如下緣故：透過將利用運動補償而獲得的中間影像用作內插影像，使動態影像的運動平滑，並且反復顯示相同的影像，可以降低起因於液晶元件的動態電容所引起的寫入電壓不足的動態影像的拖尾、餘像等的障礙。

接著，詳細說明在將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中的影像明亮度以及顯示子影像的期間的長度的設定方法。注意， J 表示子影像的數量，它是 2 以上的整數。小寫的 j 與大寫的 J 有區別。 j 是 1 以上且 J 以下的整數。當將在進行通常保持驅動時的像素的明亮度設定爲 L ，將原像資料的週期設定爲 T ，將第 j 子影像中的像素的明亮度設定爲 L_j ，並且將第 j 子影像被顯示的時間長度設定爲 T_j 時，較佳的較佳的是，將 L_j 乘以 T_j 時的從 $j=1$ 至 $j=J$ 的總合 ($L_1 T_1 + L_2 T_2 + \dots + L_J T_J$) 與 L 和 T 的乘積 (LT) 相等 (明亮度不變)。再者， T_j 的從 $j=1$ 至 $j=J$ 的總合 ($T_1 + T_2 + \dots + T_J$) 較佳的與 T 相等 (維持原像的顯示週

期)。在此，將明亮度不變且維持原像的顯示週期的情況稱為子影像分配條件。

在將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中，黑插入法是至少一個子影像為黑色影像的方法。透過這樣的方式，可以實現偽脈衝顯示，所以可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。這裏，為了防止顯示影像的明亮度伴隨黑色影像的插入而降低，較佳的按照子影像分配條件。然而，在如下情況下，不需要按照子影像分配條件，即可以容許顯示影像的明亮度的降低的情況（周圍昏暗等）；用戶設定得可以容許顯示影像的明亮度的降低。例如，可以使一個子影像與原像相同，並且以其他子影像作為黑色影像。在此情況下，與按照子影像分配條件的情況相比，可以降低耗電量。再者，在液晶顯示裝置中，當一個子影像為對於明亮度的最大值沒有限制且放大原像的整體明亮度而獲得的影像時，也可以透過放大背光燈的明亮度來實現子影像分配條件。在此情況下，由於可以不控制對像素寫入的電壓值地滿足子影像分配條件，所以可以省略影像處理電路的工作，而可以降低耗電量。

注意，黑插入法的特徵在於：在任一子影像中將所有的像素的 L_j 設置為 0。透過這樣的方式，可以實現偽脈衝顯示，所以可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。

將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中的時分灰度控制法是如下方法：將原像的明亮度分割成多個範圍，

並且僅利用所有子影像中的一個子影像來控制在該範圍內的明亮度。透過這樣的方式，可以實現偽脈衝顯示，而不降低明亮度，所以可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。

作為將原像的明亮度分割成多個範圍的方法，有根據子影像的數量對明亮度的最大值（ L_{max} ）進行分割的方法。這就是如下方法：例如，當在可以以 256 階段（灰度 0 至灰度 255）調節 0 至 L_{max} 的明亮度的顯示裝置中，將子影像的數量設定為 2 時，在顯示灰度 0 至灰度 127 的情況下，對一個子影像的明亮度在灰度 0 至灰度 255 的範圍內進行調節的同時，將另一個子影像的明亮度設定為灰度 0，而在顯示灰度 128 至灰度 255 的情況下，將一個子影像的明亮度設定為灰度 255 的同時，對另一個子影像的明亮度在灰度 0 至灰度 255 的範圍內進行調節。透過這樣的方式，可以使人眼知覺原像被顯示，並且可以實現偽脈衝型顯示，所以可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。注意，子影像的數量也可以多於 2。例如，當將子影像的數量設定為 3 時，將原像的明亮度的階段（灰度 0 至灰度 255）分割成三個。注意，根據原像的明亮度的階段的數量和子影像的數量，有明亮度的階段的數量不能除以子影像的數量的情況，但是分割之後的各明亮度範圍內所包含的明亮度的階段數量不一定需要整相同，而適當地分配即可。

另外，也在時分灰度控制法中，透過滿足子影像分配

條件，可以不產生明亮度降低地顯示與原像相同的影像，所以這是較佳的。

將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中的伽馬補充法是如下方法：將一個子影像作為改變原像的伽馬特性而獲得的明亮的影像，而將另一個子影像作為改變原像的伽馬特性而獲得的暗淡的影像。透過這樣的方式，可以實現偽脈衝顯示，而不降低明亮度，所以可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。這裏，伽馬特性是指相對於明亮度階段（灰度）的明亮度大小。通常，將伽馬特性調節得近於直線形。這是因為如下緣故：當使明亮度的變化與明亮度的階段的灰度成比例時，可以獲得平滑的灰度。在伽馬補充法中，將一個子影像的伽馬特性從直線形偏離，調節為在中間的明亮度（中間色調）區域中比直線形的明亮度高（其中間色調比本來的明亮度高）。然後，將另一個子影像的伽馬特性從直線形偏離，同樣地調節為在中間色調的區域中比直線形的明亮度低（其中間色調比本來的明亮度低）。這裏，較佳的在所有的灰度中使一個子影像比直線形明亮的程度和使另一個子影像比直線形暗淡的程度大概相等。透過這樣的方式，可以使人眼知覺原像被顯示，並且可以防止起因於保持型顯示方法的動態影像的品質的降低。注意，子影像的數量也可以多於2。例如，當將子影像的數量設定為3時，對三個子影像的伽馬特性分別進行調整，並使子影像的比直線形明亮的程度的總計和另一子影像的比直線形暗淡的程度的總計大

概相等，即可。

注意，也可以在伽馬補充法中，透過滿足子影像分配法，不產生明亮度的降低等，而可以顯示與原像相同的影像，所以是較佳的。再者，在伽馬補充法中，相對於灰度的各子影像的明亮度 L_j 伴隨伽馬曲線而變化，所以具有如下優點：各子影像本身可以平滑地顯示灰度，結果人眼所知覺的影像的品質也提高。

將利用運動補償而獲得的中間影像用作子影像的方法是將一個子影像用作從前後的影像中利用運動補償而獲得的中間影像的方法。透過這樣的方式，可以使影像的運動平滑，所以可以提高動態影像的品質。

接著，說明顯示子影像的時序和製造子影像的方法的關係。顯示第一子影像的時序與在第一步驟中決定了的顯示原像的時序相同，並且不管在第一步驟中決定了的顯示原像的時序如何，可以任意決定顯示第二子影像的時序。但是，也可以按照顯示第二子影像的時序，改變子影像本身。透過這樣的方式，即使顯示第二子影像的時序各種各樣地變化，人眼也可以知覺原像被顯示。具體地說，在顯示第二子影像的時序快的情況下，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。而且，在顯示第二子影像的時序慢的情況下，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。這是因為如下緣故：人眼所知覺的明亮度根據顯示影像的期間的長度變化。更詳細地說，顯示影像的期間越長，人眼所知覺的明亮度越高，而顯示影像的期間

越短，人眼所知覺的明亮度越低。換言之，透過使顯示第二子影像的時序快，顯示第一子影像的期間的長度短，並且顯示第二子影像的期間的長度長，所以人眼知覺第一子影像暗淡並第二子影像明亮。結果，人眼知覺不同於原像的影像。爲了防止該現象，可以使第一子影像更明亮，並且使第二子影像更暗淡。同樣地，在透過使顯示第二子影像的時序慢，使顯示第一子影像的期間的長度長，而使顯示第二子影像的期間的長度短的情況下，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。

根據上述說明，以下表示在第二步驟中的處理步驟。

作爲順序 1，決定透過利用一個原像製造多個子影像的方法。更詳細地說，製造多個子影像的方法可以選自將原像原樣地用作子影像的方法、將原像的明亮度分配於多個子影像的方法、以及將利用運動補償而獲得的中間影像用作子影像的方法中。

作爲順序 2，決定子影像的數量 J 。注意， J 是 2 以上的整數。

作爲順序 3，按照在順序 1 中選擇的方法，決定第 j 子影像中的像素的明亮度 L_j 、以及顯示第 j 子影像的期間的長度 T_j 。透過順序 3，可以具體地決定顯示各子影像的期間的長度、以及包括在各子影像中的各個像素的明亮度。

作爲順序 4，按照在順序 1 至順序 3 中分別決定了的事項，處理原像，而實際上進行顯示。

作為順序 5，物件的原像換成下一個原像。然後，返回到順序 1。

進行第二步驟中的順序的構造既可以安裝在裝置中，又可以在設計裝置的階段預先決定。若在裝置中安裝有進行第二步驟中的順序的構造，則可以切換驅動方法以進行根據情況的最佳工作。此時的情況包括影像資料的內容、裝置內外的環境（溫度、濕度、氣壓、光、聲音、磁場、電場、射線量、高度、加速度、移動速度等）、使用者設定、軟體版本等。另一方面，若在設計裝置的階段預先決定進行第二步驟中的順序的構造，則可以使用對於各個驅動方法最合適的驅動電路，並且透過預先決定構造，可以利用大量生產效果來降低製造成本。

接下來，分別透過具體示出第一步驟的 n 及 m 的值來詳細說明根據第二步驟的順序決定的各種驅動方法。

當在第二步驟的順序 1 中選擇按照原樣使用原像作為子影像的方法時，驅動方法是如下。

本發明的一種顯示裝置的驅動方法如下：以一定的週期 T 依次準備第 i （ i 是正整數）影像資料和第 $i+1$ 影像資料；所述週期 T 分割為 J （ J 是 2 以上的整數）個子影像顯示期間；所述第 i 影像資料能夠使多個像素分別具有特有明亮度 L ；第 j （ j 是 1 以上 J 以下的整數）子影像透過並列配置分別具有特有明亮度 L_j 的多個像素而構成且只在第 j 子影像顯示期間 T_j 中顯示；所述 L 、所述 T 、所述 L_j 、所述 T_j 滿足子影像分配條件，其中，在所有的 j 中，

包含在第 j 子影像中的各個像素的明亮度 L_j 對各個像素滿足 $L_j=L$ 。在此，作為以一定的週期 T 順序準備的影像資料，可以使用在第一步驟中製作的原像資料。也就是說，可以將在第一步驟的說明中示出的所有顯示模式可以結合到上述驅動方法。

此外，在第二步驟的順序 2 中子影像的數目 J 決定為 2，且在順序 3 中決定為 $T_1=T_2=T/2$ 的情況下，上述驅動方法是如圖 75 所示那樣的。在圖 75 中，橫軸表示時間，縱軸表示再第一步驟中分為各個情況的各種 n 及 m 。

例如，在第一步驟中， $n=1$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 1 的情況下，進行圖 75 的 $n=1$ 、 $m=1$ 的部分所表示的驅動方法。在此，顯示框率為被輸入的影像資料的框率的 2 倍（2 倍速驅動）。具體而言，例如，當輸入框率為 60Hz 時，顯示框率為 120Hz（120Hz 驅動）。而且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示兩次影像。在此，當進行 2 倍速驅動時，與其框率小於 2 倍速驅動的情況相比可以提高動態影像的品質，並且，與其框率大於 2 倍速驅動的情況相比可以減小耗電量及製造成本。而且，透過在第二步驟的順序 1 中選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止透過運動補償製造中間影像的電路的動作或者可以從裝置中省略該電路本身，因此，可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造

成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 120Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 120Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、240Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $1/2$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=2$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 2 時，進行圖 75 中的 $n=2$ 、 $m=1$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 4 倍（4 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 240Hz（240Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示四次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 4 倍速驅動的情況下，與框率小於 4 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 4 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導

致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 240Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 240Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、240Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 1/4 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=3$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 3 時，進行圖 75 中的 $n=3$ 、 $m=1$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 6 倍（6 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 360Hz（360Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示六次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 6 倍速驅動的情況下，與框率小於 6 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 6 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩

陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 360Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 360Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、180Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 1/6 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=3$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ）為 3/2 時，進行圖 75 中的 $n=3$ 、 $m=2$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 3 倍（3 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 180Hz（180Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示三次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 3 倍速驅動的情況下，與框率小於 3 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 3 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可

以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由現動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 180Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 180Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、180Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 1/3 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=4$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 4 時，進行圖 75 中的 $n=4$ 、 $m=1$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 8 倍（8 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 480Hz（480Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示八次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 8 倍速驅動的情況下，與框率小於 8 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 8 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像

的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 480Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 480Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、120Hz、240Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $1/8$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=4$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）為 $4/3$ 時，進行圖 75 中的 $n=4$ 、 $m=3$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 $8/3$ 倍（ $8/3$ 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 160Hz（160Hz 驅動）。並且，對於三個被輸入的影像資料，連續顯示八次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 $8/3$ 倍速驅動的情況下，與框率小於 $8/3$ 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 $8/3$ 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選

擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 160Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 160Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，40Hz、80Hz、160Hz、320Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $3/8$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=5$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）為 5 時，進行圖 75 中的 $n=5$ 、 $m=1$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 10 倍（10 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 600Hz（600Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示十次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 10 倍速驅動的情況下，與框率小於 10 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與框率大於 10 倍速的情況相比可以降低耗電量。

及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 600Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 600Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、60Hz、100Hz、120Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 1/10 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如，當在第一步驟中， $n=5$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ）為 $5/2$ 時，進行圖 75 中的 $n=5$ 、 $m=2$ 的地方所示的驅動方法。此時，顯示框率是被輸入的影像資料的框率的 5 倍（5 倍速驅動）。具體地說，例如，當輸入框率是 60Hz 時，顯示框率是 300Hz（300Hz 驅動）。並且，對於一個被輸入的影像資料，連續顯示五次影像。此時，當在第一步驟中的內插影像是利用運動補償而獲得的中間影像時，可以使動態影像的運動平滑，所以可以明確地提高動態影像的品質。這裏，在採用 5 倍速驅動的情況下，與框率小於 5 倍速的情況相比可以提高動態影像的品質，

並且與框率大於 5 倍速的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，組合液晶顯示裝置的交流驅動和 300Hz 驅動也很有效。換言之，透過將液晶顯示裝置的驅動頻率設定為 300Hz 並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一（例如，30Hz、50Hz、60Hz、100Hz 等），可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 1/5 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

像這樣，當在第二步驟的順序 1 中選擇將原像原樣用作子影像的方法，在第二步驟的順序 2 中子影像的數量決定為 2，且在第二步驟的順序 3 中決定為 $T1=T2=T/2$ 時，顯示框率可以設定為根據第一步驟中的 n 及 m 的值而決定的轉換比率的框率轉換的 2 倍的框率，因此可以進一步提高動態影像的品質。再者，與採用比該顯示框率小的顯示框率的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與採用比該顯示框率大的顯示框率的情況相比可以減少耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中選擇將原像原

樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，透過使液晶顯示裝置的驅動頻率增高並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一，可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的（ $1/（轉換比率的兩倍）$ ）倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

注意，雖然省略詳細說明，但明確的是，在採用上述轉換比率之外的情況下也可以具有同樣的優點。例如，在 n 是 10 以下的範圍內，除了上述轉換比率以外還可以考慮到如下組合：

$n=5$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）= $5/3$ （ $10/3$ 倍速驅動、 200Hz ）；

$n=5$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ）= $5/4$ （ $5/2$ 倍速驅動、 150Hz ）；

$n=6$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）= 6 （ 12 倍速驅動、 720Hz ）；

$n=6$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ）= $6/5$ （ $12/5$ 倍速驅動、 144Hz ）；

$n=7$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）= 7 （ 14 倍速驅動、 840Hz ）；

$n=7$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ）= $7/2$ （ 7 倍速驅動、 420Hz ）；

$n=7$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）= $7/3$ （ $14/3$ 倍速驅動、 280Hz ）；

$n=7$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ）= $7/4$ （ $7/2$ 倍速驅動、 210Hz ）；

$n=7$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ）= $7/5$ （ $14/5$ 倍速驅動、 168Hz ）；

$n=7$ 、 $m=6$ ，即轉換比率（ n/m ）= $7/6$ （ $7/3$ 倍速驅動、 140Hz ）；

$n=8$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）= 8 （ 16 倍速驅動、 960Hz ）；

$n=8$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）= $8/3$ （ $16/3$ 倍速驅動、 320Hz ）；

$n=8$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ）= $8/5$ （ $16/5$ 倍速驅動、 192Hz ）；

$n=8$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ）= $8/7$ （ $16/7$ 倍速驅動、 137Hz ）；

$n=9$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）= 9 （ 18 倍速驅動、 1080Hz ）；

$n=9$ 、 $m=2$ ，即轉換比率（ n/m ）= $9/2$ （ 9 倍速驅動、 540Hz ）；

$n=9$ 、 $m=4$ ，即轉換比率（ n/m ）= $9/4$ （ $9/2$ 倍速驅動、 270Hz ）；

$n=9$ 、 $m=5$ ，即轉換比率（ n/m ）= $9/5$ （ $18/5$ 倍速驅動、 216Hz ）；

$n=9$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ）= $9/7$ （ $18/7$ 倍速驅動、 154Hz ）；

$n=9$ 、 $m=8$ ，即轉換比率（ n/m ）= $9/8$ （ $9/4$ 倍速驅動、 135Hz ）；

$n=10$ 、 $m=1$ ，即轉換比率（ n/m ）= 10 （ 20 倍速驅動、 1200Hz ）；

$n=10$ 、 $m=3$ ，即轉換比率（ n/m ）= $10/3$ （ $20/3$ 倍速驅動、 400Hz ）；

$n=10$ 、 $m=7$ ，即轉換比率（ n/m ）= $10/7$ （ $20/7$ 倍速驅動、 171Hz ）；

$n=10$ 、 $m=9$ ，即轉換比率（ n/m ）= $10/9$ （ $20/9$ 倍速驅動、 133Hz ）。

注意，頻率的表記是輸入框率為 60Hz 時的例子，對於其他輸入框率，將各個轉換比率的兩倍與輸入框率累計而獲得的值成為驅動頻率。

注意，對於 n 是大於 10 的整數的情況，沒有舉出 n 及 m 的具體數值。但明確的是，對於各種 n 及 m 可以應用上述第二步驟中的順序。

注意，在 $J=2$ 的情況下，若是第一步驟中的轉換比率大於 2 ，就特別有效。這是因為如下緣故：在第二步驟中

，當將子影像的數量設定為 $J=2$ 那樣較小時，可以增大第一步驟中的轉換比率。在 n 是 10 以下的範圍內，作為這種轉換比率可舉出 3、4、5、 $5/2$ 、6、7、 $7/2$ 、 $7/3$ 、8、 $8/3$ 、9、 $9/2$ 、 $9/4$ 、10、 $10/3$ 。在第一步驟之後的顯示框率是上述那樣的值的情況下，透過設定為 $J=3$ 以上，可以兩立因第二步驟中的子影像的數量小而獲得的優點（耗電量及製造成本的減低等）和因最後的顯示框率大而獲得的優點（動態影像品質的提高、閃爍的減少等）。

注意，在此雖然說明在順序 2 中子影像的數量 J 決定為 2，並且在順序 3 中決定為 $T_1=T_2=T/2$ 的情況，但明確的是，本發明不局限於此。

例如，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 < T_2$ 時，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。再者，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 > T_2$ 時，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。由此，可以使人眼正確知覺原像且可實現偽脈衝驅動，所以可以提高動態影像的品質。但是，如上述驅動方法，當在順序 1 中選擇將原像原樣用作子影像的方法時，也可以以不改變子影像的明亮度的方式進行顯示。這是因為如下緣故：由於在此情況下用作子影像的影像相同，因此與子影像的顯示時序無關地正確顯示原像。

再者，明確的是，在順序 2 中，子影像的數量 J 也可以不是 2，而決定為其他數值。在此情況下，顯示框率可以設定為根據第一步驟中的 n 及 m 的值而決定的轉換比率

的框率轉換的 J 倍的框率，因此可以進一步提高動態影像的品質。再者，與採用比該顯示框率小的顯示框率的情況相比可以提高動態影像的品質，並且與採用比該顯示框率大的顯示框率的情況相比可以降低耗電量及製造成本。再者，透過在第二步驟的順序 1 中，選擇將原像原樣用作子影像的方法，可以停止利用運動補償而製造中間影像的電路的工作或者從裝置中省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，由於可以防止由動態電容導致的寫入電壓不足的問題，所以尤其相對於拖尾、餘像等的障礙明確地造成影像品質改善效果。再者，透過使液晶顯示裝置的驅動頻率增高並且將交流驅動的頻率設定為其整數倍或整數分之一，可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。再者，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $(1/(\text{轉換比率的 } J \text{ 倍}))$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

例如，在 $J=3$ 的情況下，尤其具有如下優點：與子影像的數量小於 3 的情況相比可提高動態影像的品質，且與子影像的數量大於 3 的情況相比可減少耗電量及製造成本。再者，透過應用於液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $(1/(\text{轉換比率的 } 3 \text{ 倍}))$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如在 $J=4$ 的情況下，尤其具有如下優點：與子影像的數量小於 4 的情況相比可提高動態影像的品質，

且與子影像的數量大於 4 的情況相比可減少耗電量及製造成本。再者，透過應用於液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的（ $1/（轉換比率的 4 倍）$ ）倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，例如在 $J=5$ 的情況下，尤其具有如下優點：與子影像的數量小於 5 的情況相比可提高動態影像的品質，且與子影像的數量大於 5 的情況相比可減少耗電量及製造成本。再者，透過應用於液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的（ $1/（轉換比率的 5 倍）$ ）倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

再者，在 J 為上述之外的數值的情況下也具有同樣的優點。

注意，在 $J=3$ 以上的情況下，第一步驟中的轉換比率可以為各種數值，特別是在第一步驟中的轉換比率較小的情況下（2 以下），設定為 $J=3$ 以上是有效的。這是因為如下緣故：若是第一步驟之後的顯示框率較小，就在第二步驟中可以增大 J 。在 n 是 10 以下的範圍內，作為這種轉換比率可舉出 1、2、 $3/2$ 、 $4/3$ 、 $5/3$ 、 $5/4$ 、 $6/5$ 、 $7/4$ 、 $7/5$ 、 $7/6$ 、 $8/7$ 、 $9/5$ 、 $9/7$ 、 $9/8$ 、 $10/7$ 、 $10/9$ 。圖 76 示出轉換比率為 1、2、 $3/2$ 、 $4/3$ 、 $5/3$ 、 $5/4$ 的情況。像這樣，在第一步驟之後的顯示框率較小的情況下，透過設定為 $J=3$ 以上，可以兩立因第一步驟中的顯示框率小而獲得的優點（耗電量及製造成本的減少等）和因最後的顯示框率大而獲得的優點（動態影像品質的提高、閃爍的減少等）。

接著，對於取決於第二步驟中的順序的驅動方法的其他例子進行說明。

在第二步驟中的順序 1 中，當將原像的明亮度分配到多個子影像的方法之中選擇黑插入法時，驅動方法為如下。

本發明的一種顯示裝置的驅動方法如下：根據一定的週期 T ，依次準備第 i (i 是正整數) 影像資料以及第 $i+1$ 影像資料，所述週期 T 被分割為 J (J 是 2 以上的整數) 個子影像顯示期間，所述第 i 影像資料是可以使多個像素分別具有固有的明亮度 L 的資料，第 j (j 是 1 以上且 J 以下的整數) 子影像透過並列配置分別具有固有的明亮度 L_j 的多個像素構成且只在第 j 子影像顯示期間 T_j 中進行顯示的影像，所述 L 、所述 T 、所述 L_j 、所述 T_j 滿足子影像分配條件，其中，在至少一個 j 中，包括在第 j 子影像中的所有像素的亮度 L_j 是 $L_j=0$ 。在此，作為以一定的週期 T 依次準備的影像資料，可以使用在第一步驟中製造的原像資料。就是說，第一步驟的說明中舉出了的所有顯示模式可以與上述驅動方法組合。

另外，明確的是，上述驅動方法可以分別組合第一步驟中所使用的各種 n 及 m 來實施。

當在第二步驟的順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1=T_2=T/2$ 的情況下，上述驅動方法如圖 75 所示的方法。由於圖 75 所示的驅動方法（各種 n 及 m 的顯示時序）的特徵及優點已說明，所以在此省略其詳細說

明。明確的是，在第二步驟的順序 1 中，在從將原像的明亮度分配於多個子像素的方法中選擇黑插入法的情況下，也具有同樣的優點。例如，在第一步驟中的內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，可以顯示平滑的動態影像，因此，可以明確地提高動態影像的品質。在顯示框率大時，可以提高動態影像的品質，而在顯示框率小時，可以減少耗電量及製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以避免由於動態電容而導致的寫入電壓不足的問題，因此，對於動態影像的拖尾、餘像等的障礙獲得明確的影像改善效果。再者，可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

在第二步驟的順序 1 中，由於從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇黑插入法而獲得的特殊優點為如下：因為可以停止由於運動補償而製作中間影像的電路的工作或者可以從裝置省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，因為可以採用偽脈衝型顯示方法而不考慮到包含在影像資料中的灰度值，所以可以提高動態影像的品質。

另外，雖然在此說明在順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1 = T_2 = T/2$ 的情況，但是，不局限於此。

例如，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 < T_2$ 時，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。再者

，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 > T_2$ 時，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。由此，可以使人眼正確知覺原像且可實現偽脈衝驅動，所以可以提高動態影像的品質。但是，如上述驅動方法，當在順序 1 中將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇黑插入法時，也可以以不改變子影像的明亮度的方式進行顯示。這是因為如下緣故：在此時的不改變子影像的明亮度的情況下，原像整體的明亮度降低而已。換言之，透過將該方法積極用於控制顯示裝置的明亮度，可以提高動態影像的品質，並且可以控制明亮度。

再者，明確的是，在順序 2 中，子影像的數量 J 也可以不是 2，而決定為其他數值。在該情況下的優點已描述，所以這裏省略其詳細說明。明確的是，在第二步驟的順序 1 中，當從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇黑插入法時也有同樣的優點。例如，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $(1/(\text{轉換比率的 } J \text{ 倍}))$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

接著，將說明取決於第二步驟地順序的驅動方法的其他例子。

在第二步驟中的順序 1 中，當將原像的明亮度分配於多個子影像的方法之中選擇黑插入法時，驅動方法為如下。

本發明的一種顯示裝置的驅動方法如下：根據一定的

週期 T ，依次準備第 i (i 是正整數) 影像資料以及第 $i+1$ 影像資料，所述週期 T 被分割為 J (J 是 2 以上的整數) 個子影像顯示期間，所述第 i 影像資料是可以使多個像素分別具有固有的明亮度 L 的資料，所述固有的明亮度 L 的最大值為 $L_{\max}$ ，第 j (j 是 1 以上且 J 以下的整數) 子影像透過並列配置分別具有固有的明亮度 L_j 的多個像素構成且只在第 j 子影像顯示期間 T_j 中進行顯示的影像，所述 L 、所述 T 、所述 L_j 、所述 T_j 滿足子影像分配條件，其中，當顯示所述固有的明亮度 L 時，根據所述 J 個子影像顯示期間中的僅一個子影像顯示期間的明亮度的調節來進行從 $(j-1) \times L_{\max}/J$ 至 $J \times L_{\max}/J$ 的明亮度的範圍中的明亮度的調節。在此，作為以一定的週期 T 依次準備的影像資料，可以使用在第一步驟中製造的原像資料。就是說，第一步驟的說明中舉出了的所有顯示模式可以與上述驅動方法組合。

另外，明確的是，上述驅動方法可以分別組合第一步驟中所使用的各種 n 及 m 來實施。

當在第二步驟的順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1=T_2=T/2$ 的情況下，上述驅動方法如圖 75 所示的方法。由於圖 75 所示的驅動方法（各種 n 及 m 的顯示時序）的特徵及優點已說明，所以在此省略其詳細說明。明確的是，在第二步驟的順序 1 中，在從將原像的明亮度分配於多個子像素的方法中時分灰度控制法的情況下，也具有同樣的優點。例如，在第一步驟中的內插影像為

根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，可以顯示平滑的動態影像，因此，可以明確地提高動態影像的品質。在顯示框率大時，可以提高動態影像的品質，而在顯示框率小時，可以減少耗電量及製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以避免由於動態電容而導致的寫入電壓不足的問題，因此，對於動態影像的拖尾、餘像等的障礙獲得明確的影像改善效果。再者，可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

在第二步驟的順序 1 中，由於從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇時分灰度控制法而獲得的特殊優點為如下：因為可以停止由於運動補償而製作中間影像的電路的工作或者可以從裝置省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，因為可以採用偽脈衝型顯示方法，所以可以提高動態影像的品質，並且因為顯示裝置的明亮度不會降低，所以可以進一步減少耗電量。

另外，雖然在此說明在順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1 = T_2 = T/2$ 的情況，但明確的是，本發明不局限於此。

例如，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 < T_2$ 時，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。再者，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 > T_2$ 時，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。由此，可以使

人眼正確知覺原像且可實現偽脈衝驅動，所以可以提高動態影像的品質。

再者，明確的是，在順序 2 中，子影像的數量 J 也可以不是 2，而決定為其他數值。在該情況下的優點已描述，所以這裏省略其詳細說明。明確的是，在第二步驟的順序 1 中，當從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇時分灰度控制法時也有同樣的優點。例如，透過應用於其液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $(1/(J \times \text{轉換比率的 } J \text{ 倍}))$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品質。

接著，將說明取決於第二步驟地順序的驅動方法的其他例子。

在第二步驟中的順序 1 中，當將原像的明亮度分配到多個子影像的方法之中選擇伽馬補充法時，驅動方法為如下。

本發明的一種顯示裝置的驅動方法如下：根據一定的週期 T ，依次準備第 i (i 是正整數) 影像資料以及第 $i+1$ 影像資料，所述週期 T 被分割為 J (J 是 2 以上的整數) 個子影像顯示期間，所述第 i 影像資料是可以使多個像素分別具有固有的明亮度 L 的資料，第 j (j 是 1 以上且 J 以下的整數) 子影像透過並列配置分別具有固有的明亮度 L_j 的多個像素構成且只在第 j 子影像顯示期間 T_j 中進行顯示的影像，所述 L 、所述 T 、所述 L_j 、所述 T_j 滿足子影像分配條件，其中，在各子影像中將相對於灰度的明亮度的變

化特性從直線形偏移，使子影像的比直線形明亮的程度的總計和另一子影像的比直線形暗淡的程度的總計大概相等。在此，作為以一定週期 T 依次準備的影像資料，可以使用第一步驟中製造了的原像資料。換言之，可以將對於第一步驟的說明中所舉出的所有顯示模式與上述驅動方法組合。

另外，明確的是，上述驅動方法可以分別組合第一步驟中所使用的各種 n 及 m 來實施。

當在第二步驟的順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1 = T_2 = T/2$ 的情況下，上述驅動方法如圖 75 所示的方法。由於圖 75 所示的驅動方法（各種 n 及 m 的顯示時序）的特徵及優點已說明，所以在此省略其詳細說明。明確的是，在第二步驟的順序 1 中，在從將原像的明亮度分配於多個子像素的方法中選擇伽馬補充法的情況下，也具有同樣的優點。例如，在第一步驟中的內插影像為根據運動補償而獲得的中間影像的情況下，可以顯示平滑的動態影像，因此，可以明確地提高動態影像的品質。在顯示框率大時，可以提高動態影像的品質，而在顯示框率小時，可以減少耗電量及製造成本。而且，在顯示裝置為主動矩陣型液晶顯示裝置的情況下，可以避免由於動態電容而導致的寫入電壓不足的問題，因此，對於動態影像的拖尾、餘像等的障礙獲得明確的影像改善效果。再者，可以將由於交流驅動而出現的閃爍降低到人眼不能知覺到的程度。

在第二步驟的順序 1 中，由於從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇伽馬補充法而獲得的特殊優點為如下：因為可以停止由於運動補償而製作中間影像的電路的工作或者可以從裝置省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。而且，因為可以採用偽脈衝型顯示方法而不考慮到包含在影像資料中的灰度值，所以可以提高動態影像的品質。再者，也可以對於影像資料直接進行伽馬轉換來獲得子影像。在此情況下，由根據動態影像的運動而將伽馬值控制為各種數值的優點。再者，影像資料也可以具有如下結構，即透過高變數字類比轉換電路（DAC）的參考電壓而獲得改變伽馬值的子影像，而不直接進行伽馬轉換。在此情況下，由於不對影像資料直接進行伽馬轉換，所以可以停止進行伽馬轉換的電路或者可以從裝置省略該電路本身，因此可以降低耗電量及裝置的製造成本。再者，在伽馬補充法中，由於相對於灰度的明亮度 L_j 根據伽馬曲線而變化，所以具有各子影像可以本身顯示平滑的灰度並且最終被人眼知覺的影像品質也提高的優點。

另外，雖然在此說明在順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1 = T_2 = T/2$ 的情況，但是，不局限於此。

例如，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 < T_2$ 時，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。再者，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 > T_2$ 時，可以使第

一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。由此，可以使
人眼正確知覺原像且可實現偽脈衝驅動，所以可以提高動
態影像的品質。另外，如上述驅動方法，當在順序 1 中將
原像的明亮度分配於多個子影像的方法中選擇伽馬法時，
也可以在改變子影像的明亮度時改變伽馬值。換言之，也
可以根據第二子影像的顯示時序來決定伽馬值。透過這樣
的方式，因為可以停止由於運動補償而製作中間影像的電
路的工作或者可以從裝置省略該電路本身，所以可以降低
耗電量及裝置的製造成本。

再者，明確的是，在順序 2 中，子影像的數量 J 也可
以不是 2，而決定為其他數值。在該情況下的優點已描述
，所以這裏省略其詳細說明。明確的是，在第二步驟的順
序 1 中，當從將原像的明亮度分配於多個子影像的方法中
選擇伽馬補充法時也有同樣的優點。例如，透過應用於其
液晶元件的回應時間是輸入影像資料的週期的 $(1/(\text{轉換} \\ \text{比率的 } J \text{ 倍}))$ 倍左右的液晶顯示裝置，可以提高影像品
質。

接著，對於取決於第二步驟中的順序的驅動方法的其
他例子進行詳細說明。

在第二步驟的順序 1 中選擇將利用運動補償而獲得的
中間影像用作自影像的方法，並且在第二步驟的順序 2 中
子像素的數量定為 2，並且在第二步驟的順序 3 中決定
 $T_1 = T_2 = T/2$ 的情況下，取決於第二步驟的順序的驅動方法
為如下。

本發明的一種顯示裝置的驅動方法如下：以一定的週期 T 依次準備第 i (i 為正整數) 影像資料和第 $i+1$ 影像資料，並且以原像資料的週期的 $1/2$ 倍的間隔依次顯示第 k (k 為正整數) 影像、第 $k+1$ 影像、以及第 $k+2$ 影像，其中所述第 k 影像根據所述第 i 影像資料而表示，所述第 $k+1$ 影像根據相當於使從所述第 i 影像資料到第 $i+1$ 影像資料的運動 $1/2$ 倍的運動的影像資料而表示，所述第 $k+2$ 影像根據所述第 $i+1$ 影像資料而表示。在此，作為以一定週期 T 依次準備的影像資料，可以使用第一步驟中製造了的原像資料。換言之，可以將第一步驟的說明中舉出了的所有顯示模式與上述驅動方法組合。

另外，明確的是，上述驅動方法可以分別組合第一步驟中所使用的各種 n 及 m 來實施。

在第二步驟的順序 1 中，選擇將利用運動補償而獲得的中間影像用作自影像的方法的特殊優點在於：當在第一步驟的順序中將利用運動補償而獲得的中間影像作為內插影像時，在第二步驟中也可以繼續使用在第一步驟中所使用的獲得中間影像的方法。換言之，由於除了在第一步驟中，也在第二步驟中可以使用利用運動補償而獲得的中間影像的電路，所以可以高效地利用電路，而提高處理效率。另外，由於可以進一步平滑地顯示影像的運動，所以可以進一步提高動態影像的品質。

另外，雖然在此說明在順序 2 中子像素的數量 J 定為 2 並且順序 3 中決定 $T_1=T_2=T/2$ 的情況，但是，不局限於

此。

例如，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 < T_2$ 時，可以使第一子影像更明亮，而使第二子影像更暗淡。再者，在第二步驟的順序 3 中，當決定為 $T_1 > T_2$ 時，可以使第一子影像更暗淡，而使第二子影像更明亮。由此，可以使人眼正確知覺原像且可實現偽脈衝驅動，所以可以提高動態影像的品質。另外，如上述驅動方法，當在順序 2 中選擇將利用運動補償而獲得的中間影像用作自影像的方法時，也可以不改變子影像的明亮度。這是因為如下緣故，即中間狀態的影像本身作為影像已完結，所以第二子影像的顯示時序改變，也作為被人眼知覺的影像不改變。在此情況下，因為可以停止由於運動補償而製作中間影像的電路的工作或者可以從裝置省略該電路本身，所以可以降低耗電量及裝置的製造成本。

接著，參照圖 77A 至 77C 說明輸入框率和顯示框率不同的框率轉換方法的具體例子。圖 77A 至 77C 所示的方法中，影像上的圓形區域是每個框中位置變化的區域，而影像上的三角形區域是每個框中位置幾乎沒有變化的區域。但是，這是用於說明的例子，因此顯示的影像不限定於此。圖 77A 至 77C 所示的方法可以應用於各種各樣的影像。

圖 77A 示出了顯示框率是輸入框率的 2 倍（轉換比率為 2）的情況。當轉換比率為 2 時，具有與轉換比率小於 2 的情況相比可以提高動態影像的品質的優點。而且，當

轉換比率為 2 時，具有與轉換比率大於 2 的情況相比可以降低耗電量和製造成本的優點。在圖 77A 中，以橫軸為時間示意性地表示顯示影像的隨時間變化。在此，將注目的影像稱為第 p 影像（ p 是正整數）。而且，方便地表示從注目的影像離開什麼程度而顯示，例如，將在注目的影像之後顯示的影像稱為第 $(p+1)$ 影像，並且將在注目的影像之前顯示的影像稱為第 $(p-1)$ 影像，等等。此外，影像 180701 為第 p 影像，影像 180702 為第 $(p+1)$ 影像，影像 180703 為第 $(p+2)$ 影像，影像 180704 為第 $(p+3)$ 影像，影像 180705 為第 $(p+4)$ 影像。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期。注意，圖 77A 表示轉換比率為 2 的情況，因此期間 T_{in} 的長度是從顯示第 p 影像到顯示第 $(p+1)$ 影像的期間的 2 倍。

在此，第 $(p+1)$ 影像 180702 也可以是如下影像：透過檢測從第 p 影像 180701 到第 $(p+2)$ 影像 180703 的影像的變化量，製作為第 p 影像 180701 及第 $(p+2)$ 影像 180703 的中間狀態。在圖 77A 中，利用每個框中位置變化的區域（圓形區域）和每個框中位置幾乎沒有變化的區域（三角形區域）來表示中間狀態的影像。也就是說，第 $(p+1)$ 影像 180702 的圓形區域的位置位於第 p 影像 180701 的圓形影像的位置和第 $(p+2)$ 影像 180703 的圓形影像的位置的中間。換言之，第 $(p+1)$ 影像 180702 是進行運動補償而內插影像資料的影像。像這樣，透過在影像上對運動物體進行運動補償而內插影像資料，可以進行

平滑的顯示。

此外，第 $(p+1)$ 影像 180702 也可以是如下影像：製作為第 p 影像 180701 及第 $(p+2)$ 影像 180703 的中間狀態，並且以一定的規則控制影像亮度。該一定的規則例如可以為如下：如圖 77A 所示，當將第 p 影像 180701 的典型亮度設定為 L ，將第 $(p+1)$ 影像 180702 的典型亮度設定為 L_c 時，在 L 和 L_c 之間有 $L > L_c$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1L < L_c < 0.8L$ 的關係。更佳的是，可以有 $0.2L < L_c < 0.5L$ 的關係。相反，在 L 和 L_c 之間也可以有 $L < L_c$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1L_c < L < 0.8L_c$ 的關係。更佳的是，可以有 $0.2L_c < L < 0.5L_c$ 的關係。透過這種方式，可以實現偽脈衝型顯示，因此可以抑制餘像被人眼覺察。

另外，關於影像的典型亮度，之後參照圖 78A 至 78E 詳細說明。

如此，透過同時解決運動模糊的兩個不同的原因（影像運動的不平滑性以及對於人眼的餘像），可以大為減少運動模糊。

此外，第 $(p+3)$ 影像 180704 也可以以與相同的方法從第 $(p+2)$ 影像 180703 及第 $(p+4)$ 影像 180705 製作。也就是說，第 $(p+3)$ 影像 180704 可以是如下影像：透過檢測從第 $(p+2)$ 影像 180703 到第 $(p+4)$ 影像 180705 的影像的變化量，製作為第 $(p+2)$ 影像 180703 及第 $(p+4)$ 影像 180705 的中間狀態，並且以一定的規則控制影像

亮度。

圖 77B 示出了顯示框率是輸入框率的 3 倍（轉換比率為 3）的情況。在圖 77B 中，以橫軸為時間示意性地表示顯示影像的隨時間變化。影像 180711 為第 p 影像，影像 180712 為第 $(p+1)$ 影像，影像 180713 為第 $(p+2)$ 影像，影像 180714 為第 $(p+3)$ 影像，影像 180715 為第 $(p+4)$ 影像，影像 180716 為第 $(p+5)$ 影像，影像 180717 為第 $(p+6)$ 影像。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期。注意，圖 77B 表示轉換比率為 3 的情況，因此期間 T_{in} 的長度是從顯示第 p 影像到顯示第 $(p+1)$ 影像的期間的 3 倍。

在此，第 $(p+1)$ 影像 180712 及第 $(p+2)$ 影像 180713 可以是如下影像：透過檢測從第 p 影像 180711 到第 $(p+3)$ 影像 180714 的影像的變化量，製作為第 p 影像 180711 及第 $(p+3)$ 影像 180714 的中間狀態。在圖 77B 中，利用每個框中位置變化的區域（圓形區域）和每個框中位置幾乎沒有變化的區域（三角形區域）來表示中間狀態的影像。也就是說，第 $(p+1)$ 影像 180712 及第 $(p+2)$ 影像 180713 的圓形區域的位置位於第 p 影像 180711 的圓形影像的位置和第 $(p+3)$ 影像 180714 的圓形影像的位置的中間。具體而言，當從第 p 影像 180711 及第 $(p+3)$ 影像 180714 檢測了的圓形區域的移動量為 X 時，第 $(p+1)$ 影像 180712 的圓形區域的位置可以位於從第 p 影像 180711 的位置移動 $(1/3)X$ 左右的位置。而且，第 $(p+2)$

）影像 180713 的圓形區域的位置可以位於從第 p 影像 180711 的位置移動 $(2/3)X$ 左右的位置。換言之，第 $(p+1)$ 影像 180712 及第 $(p+2)$ 影像 180713 是進行運動補償而內插影像資料的影像。像這樣，透過在影像上對運動物體進行運動補償而內插影像資料，可以進行平滑的顯示。

此外，第 $(p+1)$ 影像 180712 及第 $(p+2)$ 影像 180713 也可以是如下影像：製作為第 p 影像 180711 及第 $(p+3)$ 影像 180714 的中間狀態，並且以一定的規則控制影像亮度。該一定的規則例如可以設定為如下：如圖 77B 所示，當將第 p 影像 180711 的典型亮度設定為 L ，將第 $(p+1)$ 影像 180712 的典型亮度設定為 L_{c1} ，將第 $(p+2)$ 影像 180713 的典型亮度設定為 L_{c2} 時，在 L 、 L_{c1} 和 L_{c2} 之間有 $L > L_{c1}$ 、 $L > L_{c2}$ 及 $L_{c1} = L_{c2}$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1L < L_{c1} = L_{c2} < 0.8L$ 的關係。更佳的是，可以有 $0.2L < L_{c1} = L_{c2} < 0.5L$ 的關係。相反，在 L 、 L_{c1} 和 L_{c2} 之間可以有 $L < L_{c1}$ 、 $L < L_{c2}$ 及 $L_{c1} = L_{c2}$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1L_{c1} = 0.1L_{c2} < L < 0.8L_{c1} = 0.8L_{c2}$ 的關係。更佳的是，可以有 $0.2L_{c1} = 0.2L_{c2} < L < 0.5L_{c1} = 0.5L_{c2}$ 的關係。透過這種方式，可以實現偽脈衝型顯示，因此可以抑制餘像被人眼覺察。此外，也可以交替顯示改變亮度的影像。透過這種方式，可以縮短亮度變化的週期，因此可以減少閃爍。

如此，透過同時解決運動模糊的兩個不同的原因（影

像運動的不平滑性以及對於人眼的餘像），可以大為減少運動模糊。

此外，第（ $p+4$ ）影像 180715 及第（ $p+5$ ）影像 180716 也可以以與相同的方法從第（ $p+3$ ）影像 180714 及第（ $p+6$ ）影像 180717 製作。也就是說，第（ $p+4$ ）影像 180715 及第（ $p+5$ ）影像 180716 可以是如下影像：透過檢測從第（ $p+3$ ）影像 180714 到第（ $p+6$ ）影像 180717 的影像的變化量，製作為第（ $p+3$ ）影像 180714 與第（ $p+6$ ）影像 180717 的中間狀態，並且以一定的規則控制影像亮度。

當使用圖 77B 的方法時，由於其顯示框率較大，使得影像的運動可以跟隨人眼的移動，因此可以平滑顯示影像的運動，從而可以大為減少運動模糊。

圖 77C 示出了顯示框率是輸入框率的 1.5 倍（轉換比率為 1.5）的情況。在圖 77C 中，以橫軸為時間示意性地表示顯示影像的隨時間變化。影像 180721 為第 p 影像，影像 180722 為第（ $p+1$ ）影像，影像 180723 為第（ $p+2$ ）影像，影像 180724 為第（ $p+3$ ）影像。注意，影像 180725 是輸入影像資料，其可用於製作第（ $p+1$ ）影像 180722 及第（ $p+2$ ）影像 180723，但在實際上不需要顯示。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期。注意，圖 77C 表示轉換比率為 1.5 的情況，因此期間 T_{in} 的長度是從顯示第 p 影像到顯示第（ $p+1$ ）影像的期間的 1.5 倍。

在此，第（ $p+1$ ）影像 180722 及第（ $p+2$ ）影像

180723 可以是如下影像：透過檢測從第 p 影像 180721 經過影像 180725 到第 $(p+3)$ 影像 180724 的影像的變化量，製作為第 p 影像 180721 與第 $(p+3)$ 影像 180724 的中間狀態。在圖 77C 中，利用每個框中位置變化的區域（圓形區域）和每個框中位置幾乎沒有變化的區域（三角形區域）來表示中間狀態的影像。也就是說，第 $(p+1)$ 影像 180722 及第 $(p+2)$ 影像 180723 的圓形區域的位置位於第 p 影像 180721 的圓形影像的位置和第 $(p+3)$ 影像 180724 的圓形影像的位置的中間。換言之，第 $(p+1)$ 影像 180722 及第 $(p+2)$ 影像 180723 是進行運動補償而內插影像資料的影像。像這樣，透過在影像上對運動物體進行運動補償而內插影像資料，可以進行平滑的顯示。

此外，第 $(p+1)$ 影像 180722 及第 $(p+2)$ 影像 180723 也可以是如下影像：製作為第 p 影像 180721 及第 $(p+3)$ 影像 180724 的中間狀態，並且以一定的規則控制影像亮度。該一定的規則例如可以設定為如下：如圖 77C 所示，當將第 p 影像 180721 的典型亮度設定為 L ，將第 $(p+1)$ 影像 180722 的典型亮度設定為 $Lc1$ ，將第 $(p+2)$ 影像 180723 的典型亮度設定為 $Lc2$ 時，在 L 、 $Lc1$ 和 $Lc2$ 之間有 $L > Lc1$ 、 $L > Lc2$ 及 $Lc1 = Lc2$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1L < Lc1 = Lc2 < 0.8L$ 的關係。更佳的是，可以有 $0.2L < Lc1 = Lc2 < 0.5L$ 的關係。相反，在 L 、 $Lc1$ 和 $Lc2$ 之間可以有 $L < Lc1$ 、 $L < Lc2$ 及 $Lc1 = Lc2$ 的關係。較佳的是，可以有 $0.1Lc1 = 0.1Lc2 < L < 0.8Lc1 = 0.8Lc2$ 的關係。更佳的

是，可以有 $0.2L_{c1}=0.2L_{c2}<L<0.5L_{c1}=0.5L_{c2}$ 的關係。透過這種方式，可以實現偽脈衝型顯示，因此可以抑制餘像被人眼覺察。此外，也可以交替顯示改變亮度的影像。透過這種方式，可以縮短亮度變化的週期，因此可以減少閃爍。

如此，透過同時解決運動模糊的兩個不同的原因（影像運動的不平滑性以及對於人眼的餘像），可以大幅度減少運動模糊。

當使用圖 77C 的方法時，由於其顯示框率較小，可以延長對顯示裝置寫入信號的時間。因此，可以減小顯示裝置的時鐘頻率，從而可以降低耗電量。此外，由於可以減慢進行運動補償的處理速度，因此可以降低耗電量。

接下來，參照圖 78A 至 78E 說明影像的典型亮度。在圖 78A 至 78D 所示的圖中，以橫軸為時間示意性地表示顯示影像的隨時間變化。圖 78E 是測量某一區域中的影像亮度的方法的一個例子。

作為測量影像亮度的方法，有對構成影像的各個像素分別進行亮度測量的方法。透過使用該方法，可以嚴密地測量影像的細微部分。

但是，對構成影像的各個像素分別進行亮度測量的方法是極為花費力氣的，因此也可以採用其他的方法。作為測量影像亮度的另一方法，有注目影像中的某一區域且測量該區域的平均亮度的方法。透過這種方法，可以容易測量影像亮度。在本實施例模式中，為方便起見，將透過測

量影像中的某一區域的平均亮度而獲得的亮度稱為影像的典型亮度。

下面，將說明為了獲得影像的典型亮度要注目影像中的什麼區域。

圖 78A 表示將對於影像的變化其位置幾乎沒有變化的區域（三角形區域）的亮度作為影像的典型亮度的方法的例子。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180801、影像 180802、影像 180803 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像，並且，第一區域 180804、第二區域 180805、第三區域 180806 分別表示第 p 影像 180801 的亮度測量區域、第 $(p+1)$ 影像 180802 的亮度測量區域、第 $(p+2)$ 影像 180803 的亮度測量區域。這裏，從裝置中的空間上的位置來看，第一至第三區域的位置幾乎相同。也就是說，透過在第一至第三區域中測量影像的典型亮度，可以得到影像的典型亮度的隨時間變化。

透過測量影像的典型亮度，可以判斷是否實現了偽脈衝型的顯示。例如，當將在第一區域 180804 中測量的亮度設定為 L ，將在第二區域 180805 中測量的亮度設定為 L_c 時，如果 $L_c < L$ ，則可以認為實現了偽脈衝型顯示。在這種情況下，可以說動態影像的品質提高。

注意，當在亮度測量區域中相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量（相對亮度）處於下述範圍時，可以提高影像的品質。作為相對亮度，例如，可以利用如下比率：在第一區域 180804 和第二區域 180805、第二區域

180805 和第三區域 180806、第一區域 180804 和第三區域 180806 中的各個區域上，較小亮度相對於較大亮度的比率。就是說，當相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量是 0 時，相對亮度為 100%。而且，當相對亮度是 80% 以下時，可以提高動態影像的品質。尤其是，當相對亮度是 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質。而且，當相對亮度是 10% 以上時，可以降低耗電量，並且可以抑制閃爍。尤其是，當相對亮度是 20% 以上時，可以明確地減少耗電量和閃爍。換言之，當相對亮度為 10% 以上且 80% 以下時，可以提高動態影像的品質，並且可以減少耗電量和閃爍。再者，當相對亮度為 20% 以上且 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質，並且可以明確地減少耗電量和閃爍。

圖 78B 表示測量劃分為瓷磚狀的區域的亮度，並將該亮度的平均值作為影像的典型亮度的方法的例子。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180811、影像 180812、影像 180813 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像，並且，第一區域 180814、第二區域 180815、第三區域 180816 分別表示第 p 影像 180811 的亮度測量區域、第 $(p+1)$ 影像 180812 的亮度測量區域、第 $(p+2)$ 影像 180813 的亮度測量區域。這裏，從裝置中的空間上的位置來看，第一至第三區域的位置幾乎相同。也就是說，透過在第一至第三區域中測量影像的典型亮度，可以得到影像的典型亮度的隨時間變化。

透過測量影像的典型亮度，可以判斷是否實現了偽脈衝型的顯示。例如，當將在第一區域 180814 中測量的亮度的所有區域的平均值設定為 L ，將在第二區域 180815 中測量的亮度的所有區域的平均值設定為 L_c 時，如果 $L_c < L$ ，則可以認為實現了偽脈衝型顯示。在這種情況下，可以說動態影像的品質提高。

注意，當在亮度測量區域中相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量（相對亮度）處於下述範圍時，可以提高影像的品質。作為相對亮度，例如，可以利用如下比率：在第一區域 180814 和第二區域 180815、第二區域 180815 和第三區域 180816、第一區域 180814 和第三區域 180816 中的各個區域上，較小亮度相對於較大亮度的比率。就是說，當相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量是 0 時，相對亮度為 100%。而且，當相對亮度是 80% 以下時，可以提高動態影像的品質。尤其是，當相對亮度是 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質。而且，當相對亮度是 10% 以上時，可以降低耗電量，並且可以抑制閃爍。尤其是，當相對亮度是 20% 以上時，可以明確地減少耗電量和閃爍。換言之，當相對亮度為 10% 以上且 80% 以下時，可以提高動態影像的品質，並且可以減少耗電量和閃爍。再者，當相對亮度為 20% 以上且 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質，並且可以明確地減少耗電量和閃爍。

圖 78C 表示測量影像的中央區域的亮度，並將該亮度

的平均值作為影像的典型亮度的方法的例子。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180821、影像 180822、影像 180823 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像，並且，第一區域 180824、第二區域 180825、第三區域 180826 分別表示第 p 影像 180821 的亮度測量區域、第 $(p+1)$ 影像 180822 的亮度測量區域、第 $(p+2)$ 影像 180823 的亮度測量區域。

透過測量影像的典型亮度，可以判斷是否實現了偽脈衝型的顯示。例如，當將在第一區域 180824 中測量的亮度設定為 L ，將在第二區域 180825 中測量的亮度設定為 L_c 時，如果 $L_c < L$ ，則可以認為實現了偽脈衝型顯示。在這種情況下，可以說動態影像的品質提高。

注意，當在亮度測量區域中相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量（相對亮度）處於下述範圍時，可以提高影像的品質。作為相對亮度，例如，可以利用如下比率：在第一區域 180824 和第二區域 180825、第二區域 180825 和第三區域 180826、第一區域 180824 和第三區域 180826 中的各個區域上，較小亮度相對於較大亮度的比率。就是說，當相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量是 0 時，相對亮度為 100%。而且，當相對亮度是 80% 以下時，可以提高動態影像的品質。尤其是，當相對亮度是 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質。而且，當相對亮度是 10% 以上時，可以降低耗電量，並且可以抑制閃爍。尤其是，當相對亮度是 20% 以上時，可以明確地

減少耗電量和閃爍。換言之，當相對亮度為 10%以上且 80%以下時，可以提高動態影像的品質，並且可以減少耗電量和閃爍。尤其是，當相對亮度為 20%以上且 50%以下時，可以明確地提高動態影像的品質，並且可以明確地減少耗電量和閃爍。

圖 78D 表示測量對整體影像進行取樣而得到的多個點的亮度，並將該亮度的平均值作為影像的典型亮度的方法的例子。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180831、影像 180832、影像 180833 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像，並且，第一區域 180834、第二區域 180835、第三區域 180836 分別表示第 p 影像 180831 的亮度測量區域、第 $(p+1)$ 影像 180832 的亮度測量區域、第 $(p+2)$ 影像 180833 的亮度測量區域。

透過測量影像的典型亮度，可以判斷是否實現了偽脈衝型的顯示。例如，當將在第一區域 180834 中測量的亮度的所有區域的平均值設定為 L ，將在第二區域 180835 中測量的亮度的所有區域的平均值設定為 L_c 時，如果 $L_c < L$ ，則可以認為實現了偽脈衝型顯示。在這種情況下，可以說動態影像的品質提高。

注意，當在亮度測量區域中相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量（相對亮度）處於下述範圍時，可以提高影像的品質。作為相對亮度，例如，可以利用如下比率：在第一區域 180834 和第二區域 180835、第二區域 180835 和第三區域 180836、第一區域 180834 和第三區域

180836 中的各個區域上，較小亮度相對於較大亮度的比率。就是說，當相對於時間的變化的影像的典型亮度的變化量是 0 時，相對亮度為 100%。而且，當相對亮度是 80% 以下時，可以提高動態影像的品質。尤其是，當相對亮度是 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質。而且，當相對亮度是 10% 以上時，可以降低耗電量，並且可以抑制閃爍。尤其是，當相對亮度是 20% 以上時，可以明確地減少耗電量和閃爍。換言之，當相對亮度為 10% 以上且 80% 以下時，可以提高動態影像的品質，並且可以減少耗電量和閃爍。再者，當相對亮度為 20% 以上且 50% 以下時，可以明確地提高動態影像的品質，並且可以明確地減少耗電量和閃爍。

圖 78E 是表示在圖 78A 至 78D 所示的圖中的亮度測量區域之內的測量方法的圖。區域 180841 是注目的亮度測量區域，點 180842 是亮度測量區域 180841 中的亮度測量點。由於時間解析度高的亮度測量設備有可能其測量物件範圍小，因此，在區域 180841 較大的情況下，如圖 78E 所示，可以利用多個點以點狀且不偏地測量區域 180841 之內，並將該平均值作為區域 180841 的亮度，而不對整個區域進行測量。

注意，當影像具有 R、G 和 B 三原色的組合時，測量的亮度可以是 R、G 和 B 的相加值的亮度、R 加 G 的值的亮度、G 加 B 的值的亮度、B 加 R 的值的亮度或 R、G 和 B 每一個的亮度。

接下來，將說明檢測包含在輸入影像資料中的影像運動來形成中間狀態的影像的方法，以及根據包含在輸入影像資料中的影像運動等控制驅動方法的方法。

參照圖 79A 和 79B 說明一種方法的例子，其中檢測包含在輸入影像資料中的影像運動來製作中間狀態的影像。圖 79A 示出了顯示框率是輸入框率的 2 倍（轉換比率為 2）的情況。圖 79A 以橫軸為時間示意性地示出檢測影像的運動的方法。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180901、影像 180902、影像 180903 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像。此外，在影像中，提供第一區域 180904、第二區域 180905 和第三區域 180906 作為不具有時間依賴性的區域。

首先，在第 $(p+2)$ 影像 180903 中，將影像劃分為多個瓦狀形區域，並且聚焦於多個區域中的一個區域，即，第三區域 180906 的影像資料。

接下來，在第 p 影像 180901 中，聚焦於以第三區域 180906 為中心且大於第三區域 180906 的一個範圍。該以第三區域 180906 為中心且大於第三區域 180906 的範圍是資料搜索範圍。在該資料搜索範圍中，水平方向（X 方向）的範圍由附圖標記 180907 表示，並且垂直方向（Y 方向）的範圍由附圖標記 180908 表示。資料搜索範圍中水平方向的範圍 180907 及垂直方向中的範圍 180908 可以在這樣的範圍內：其中第三區域 180906 的水平方向中的範圍及垂直方向中的範圍被加大約 15 個像素。

在該資料搜索範圍中，搜索具有與所述第三區域 180906 的影像資料最類似的影像資料的區域。作為搜索方法，可以使用最小二乘法等。透過搜索，假設獲得第一區域 180904 作為具有與影像資料最類似的影像資料的區域。

接下來，用向量 180909 作為表示第一區域 180904 和第三區域 180906 之間的位置差異的量。注意，將向量 180909 稱為"運動向量"。

在第 ($p+1$) 影像 180902 中，透過使用從運動向量 180909 獲得的向量 180910、第 ($p+2$) 影像 180903 中的第三區域 180906 中的影像資料以及第 p 影像 180901 中的第一區域 180904 中的影像資料，形成第二區域 180905。

這裏，將從運動向量 180909 獲得的向量 180910 稱為"位移向量"。位移向量 180910 確定形成第二區域 180905 的位置。第二區域 180905 在從第一區域 180904 離開位移向量 180910 的位置形成。位移向量 180910 可以是運動向量 180909 乘以係數 ($1/2$) 的量。

第 ($p+1$) 影像 180902 的第二區域 180905 中的影像資料可以透過第 ($p+2$) 影像 180903 中的第三區域 180906 中的影像資料和第 p 影像 180901 中的第一區域 180904 中的影像資料確定。例如，第 ($p+1$) 影像 180902 中的第二區域 180905 中的影像資料可以是第 ($p+2$) 影像 180903 中的第三區域 180906 中的影像資料和第 p 影像 180901 中的第一區域 180904 中的影像資料的平均值。

透過這種方式，可以形成對應於第 $(p+2)$ 影像 180903 中的第三區域 180906 的第 $(p+1)$ 影像 180902 中的第二區域 180905。另外，透過對第 $(p+2)$ 影像 180903 中的其他區域執行上述處理，可以形成第 $(p+2)$ 影像 180903 和第 p 影像 180901 之間的中間狀態的第 $(p+1)$ 影像 180902。

圖 79B 示出了顯示框率是輸入框率的 3 倍（轉換比率為 3）的情況。圖 79B 以橫軸為時間示意性地示出檢測影像的運動的方法。期間 T_{in} 表示輸入影像資料的週期，影像 180911、影像 180912、影像 180913、影像 180914 分別表示第 p 影像、第 $(p+1)$ 影像、第 $(p+2)$ 影像、第 $(p+3)$ 影像。此外，在影像中，提供第一區域 180915、第二區域 180916、第三區域 180917、以及第四區域 180918 作為不具有時間依賴性的區域。

首先，在第 $(p+3)$ 影像 180914 中，將影像劃分為多個瓦狀區域，並且聚焦於多個區域中的一個區域，即，第四區域 180918 的影像資料。

接著，在第 p 影像 180911 中，聚焦於大於第四區域 180918 且以第四區域 180918 為中心的範圍。在此，大於第四區域 180918 且以第四區域 180918 為中心的範圍是資料搜索範圍。在該資料搜索範圍中，水平方向（X 方向）的範圍由附圖標記 180919 表示，並且垂直方向（Y 方向）的範圍由附圖標記 180920 表示。資料搜索範圍中水平方向中的範圍 180919 和垂直方向中的範圍 180920 可以在

這樣的範圍內：其中第四區域 180918 的水平方向中的範圍及垂直方向中的範圍被加大約 15 個像素。

在該資料搜索範圍中，搜索具有與所述第四區域 180918 的影像資料最類似的影像資料的區域。該搜索方法可以是最小二乘法等。透過搜索，可以假設獲得第一區域 180915 作為具有與影像資料最類似的影像資料的區域。

接下來，用向量 180921 作為獲得的第一區域 180915 和第四區域 180918 之間的位置差異的量。注意，將向量 180921 稱為"運動向量"。

在第 (p+1) 影像 180912 及第 (p+2) 影像 180913 中，透過使用從運動向量 180921 獲得的向量 180922 及 180923、第 (p+3) 影像 180914 中的第四區域 180918 中的影像資料、以及第 p 影像 180911 中的第一區域 180915 中的影像資料，形成第二區域 180916 及第三區域 180917。

在此，將從運動向量 180921 獲得的向量 180922 稱為"第一位移向量"，並且將向量 180923 稱為"第二位移向量"。第一位移向量 180922 確定形成第二區域 180916 的位置。第二區域 180916 在從第一區域 180915 離開第一位移向量 180922 的位置形成。第一位移向量 180922 的量可以是運動向量 180921 乘以 (1/3) 的量。第二位移向量 180923 確定形成第三區域 180917 的位置。第三區域 180917 在從第四區域 180918 離開第二位移向量 180923 的位置形成。第二位移向量 180923 的量可以是運動向量 180921 乘以 (

2/3) 的量。

第 ($p+1$) 影像 180912 的第二區域 180916 中的影像資料也可以取決於第 ($p+3$) 影像 180914 中的第四區域 180918 中的影像資料和第 p 影像 180911 中的第一區域 180915 中的影像資料。例如，第 ($p+1$) 影像 180912 中的第二區域 180916 中的影像資料可以是第 ($p+3$) 影像 180914 中的第四區域 180918 中的影像資料和第 p 影像 180911 中的第一區域 180915 中的影像資料的平均值。

第 ($p+2$) 影像 180913 的第三區域 180917 中的影像資料也可以取決於第 ($p+3$) 影像 180914 中的第四區域 180918 中的影像資料和第 p 影像 180911 中的第一區域 180915 中的影像資料。例如，第 ($p+2$) 影像 180913 中的第三區域 180917 中的影像資料可以是第 ($p+3$) 影像 180914 中的第四區域 180918 中的影像資料和第 p 影像 180911 中的第一區域 180915 中的影像資料的平均值。

透過這種方式，可以形成對應於第 ($p+3$) 影像 180914 中的第四區域 180918 的第 ($p+1$) 影像 180912 中的第二區域 180916 及第 ($p+2$) 影像 180913 中的第三區域 180917。透過對第 ($p+3$) 影像 180914 的其他區域執行上述處理，可以形成第 ($p+3$) 影像 180914 和第 p 影像 180911 之間的中間狀態的第 ($p+1$) 影像 180912 及第 ($p+2$) 影像 180913。

接下來，參考圖 80A 至 80D 說明透過檢測包含在輸入影像資料中的影像的運動以製作中間狀態的影像的電路

的例子。圖 80A 示出了用於在顯示區域顯示影像的週邊驅動電路與用於控制該週邊電路的控制電路之間的連接關係，所述週邊驅動電路包括源極驅動器和閘極驅動器。圖 80B 示出了所述控制電路的詳細電路結構的一個例子。圖 80C 示出了包括在所述控制電路中的影像處理電路的詳細電路結構的一個例子。圖 80D 示出了包括在所述控制電路中的影像處理電路的詳細電路結構的另一個例子。

如圖 80A 所示，本實施例模式中的裝置還可以包括控制電路 181011、源極驅動器 181012、閘極驅動器 181013、以及顯示區 181014。

注意，控制電路 181011、源極驅動器 181012、以及閘極驅動器 181013 可以形成在與形成有顯示區 181014 的基板相同的基板上。

另外，控制電路 181011、源極驅動器 181012、以及閘極驅動器 181013 的一部分可以形成在與形成有顯示區 181014 的基板相同的基板上，而其他電路可以形成在與形成有顯示區 181014 的基板不同的基板上。例如，源極驅動器 181012 及閘極驅動器 181013 可以形成在與形成有顯示區 181014 的基板相同的基板上，而控制電路 181011 可以在不同的基板上作為外部 IC 形成。類似地，閘極驅動器 181013 可以形成在與形成有顯示區 181014 的基板相同的基板上，而其他電路可以在不同的基板上作為外部 IC 形成。類似地，源極驅動器 181012、閘極驅動器 181013、以及控制電路 181011 的一部分可以形成在與形成有顯

示區 181014 的基板相同的基板上，而其他電路可以在不同的基板上作為外部 IC 形成。

控制電路 181011 可以具有如下結構：接收外部視頻信號 181000、水平同步信號 181001 和垂直同步信號 181002，並且輸出視頻信號 181003、源極啓始脈衝 181004、源極時鐘 181005、閘極啓始脈衝 181006 和閘極時鐘 181007。

源極驅動器 181012 可以具有如下結構：接收視頻信號 181003、源極啓始脈衝 181004 和源極時鐘 181005，並且將根據視頻信號 181003 的電壓或電流輸出到顯示區 181014。

閘極驅動器 181013 可以具有如下結構：接收閘極啓始脈衝 181006 和閘極時鐘 181007，並且輸出用於指定將從源極驅動器 181012 輸出的信號寫入顯示區 181014 的時序的信號。

當外部視頻信號 181000 的頻率和視頻信號 181003 的頻率不同時，用於控制驅動源極驅動器 181012 及閘極驅動器 181013 的時序的信號也具有與被輸入的水平同步信號 181001 及垂直同步信號 181002 不同的頻率。因此，視頻信號 181003 的處理以外，還需要對用於控制驅動源極驅動器 181012 及閘極驅動器 181013 的時序的信號進行處理。控制電路 181011 也可以是具有用於上述處理的功能的電路。例如，當視頻信號 181003 具有相對於外部視頻信號 181000 的頻率兩倍的頻率時，控制電路 181011 內插

包括在外部視頻信號 181000 中的視頻信號以產生具有兩倍頻率的視頻信號 181003，並進行控制使得控制時序的信號也具有兩倍的頻率。

此外，如圖 80B 所示，控制電路 181011 還可以包括影像處理電路 181015 和時序產生電路 181016。

影像處理電路 181015 可以具有如下結構：接收外部視頻信號 181000、頻率控制信號 181008，並且輸出視頻信號 181003。

時序產生電路 181016 可以具有如下結構：接收水平同步信號 181001 和垂直同步信號 181002，並且輸出源極啓始脈衝 181004、源極時鐘 181005、閘極啓始脈衝 181006、閘極時鐘 181007、以及頻率控制信號 181008。注意，時序產生電路 181016 可以包括用於儲存指定頻率控制信號 181008 的狀態的資料的記憶體、暫存器等。時序產生電路 181016 也可以具有從外部接收指定頻率控制信號 181008 的狀態的信號的結構。

如圖 80C 所示，影像處理電路 181015 也可以包括運動檢測電路 181020、第一記憶體 181021、第二記憶體 181022、第三記憶體 181023、亮度控制電路 181024、以及高速處理電路 181025。

運動檢測電路 181020 也可以接收多個影像資料、檢測影像的運動並輸出該多個影像資料的中間狀態的影像資料。

第一記憶體 181021 也可以接收外部視頻信號 181000

，一定期間保持該外部視頻信號 181000，並且將該外部視頻信號 181000 輸出到運動檢測電路 181020 和第二記憶體 181022。

第二記憶體 181022 也可以接收從第一記憶體 181021 輸出的影像資料，一定期間保持該影像資料，並且將該影像資料輸出到運動檢測電路 181020 和高速處理電路 181025。

第三記憶體 181023 也可以接收從運動檢測電路 181020 輸出的影像資料，一定期間保持該影像資料，並且將該影像資料輸出到亮度控制電路 181024。

高速處理電路 181025 也可以接收從第二記憶體 181022 輸出的影像資料、從亮度控制電路 181024 輸出的影像資料、以及頻率控制信號 181008，並且輸出所述影像資料作為視頻信號 181003。

當外部視頻信號 181000 的頻率和視頻信號 181003 的頻率不同時，也可以透過使用影像處理電路 181015 對包括在外部視頻信號 181000 中的視頻信號進行內插以產生視頻信號 181003。被輸入的外部視頻信號 181000 一旦保持在第一記憶體 181021 中。此時，第二記憶體 181022 保持前一框中輸入的影像資料。運動檢測電路 181020 可以適當地讀取保持在第一記憶體 181021 及第二記憶體 181022 中的影像資料，從第一記憶體 181021 及第二記憶體 181022 中的影像資料的差異檢測運動向量，並且產生中間狀態的影像資料。被產生的中間狀態的影像資料由第

三記憶體 181023 保持。

當運動檢測電路 181020 產生中間狀態的影像資料時，高速處理電路 181025 輸出保持在第二記憶體 181022 中的影像資料作為視頻信號 181003。之後，透過亮度控制電路 181024 輸出保持在第三記憶體 181023 中的影像資料作為視頻信號 181003。在此，雖然第二記憶體 181022 及第三記憶體 181023 更新的頻率與外部視頻信號 181000 的頻率相同，然而，透過高速處理電路 181025 輸出的視頻信號 181003 的頻率可以不同於外部視頻信號 181000 的頻率。具體而言，例如，視頻信號 181003 的頻率可以是外部視頻信號 181000 的 1.5 倍、2 倍或 3 倍。但是，不限定於此，可以使用各種頻率。此外，視頻信號 181003 的頻率也可以透過頻率控制信號 181008 指定。

圖 80D 所示的影像處理電路 181015 的結構是將第四記憶體 181026 添加到圖 80C 所示的影像處理電路 181015 的結構中。如此，除了從第一記憶體 181021 輸出的影像資料和從第二記憶體 181022 輸出的影像資料之外，從第四記憶體 181026 輸出的影像資料也被輸出到運動檢測電路 181020，可以正確地檢測影像的運動。

此外，在被輸入的影像資料已經包括用於進行影像壓縮的運動向量的情況下，例如，在影像資料基於 MPEG（動態影像專家組）的標準的情況下，使用這些影像資料來產生中間影像作為內插影像，即可。此時，包括在運動檢測電路 181020 中的用於產生運動向量的部分並不是必需

的。此外，對於視頻信號 181003 的編碼和解碼處理也變得簡單，由此可以減少耗電量。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

實施例模式 12

在本實施例模式中，說明根據本發明的電子裝置的例子。

圖 48 示出了組合了顯示面板 900101 和電路板 900111 的顯示面板模組。顯示面板 900101 包括像素部 900102、掃描線驅動電路 900103、以及信號線驅動電路 900104。例如，電路基板 900111 形成有控制電路 900112 及信號劃分電路 900113 等。顯示面板 900101 和電路板 900111 透過連接佈線 900114 彼此連接。FPC 等可用作連接佈線。

在顯示面板 900101 中，還可以在基板上使用電晶體一體地形成像素部 900102 和一部分週邊驅動電路（在多個驅動電路中具有低工作頻率的驅動電路），在 IC 晶片上形成另一部分週邊驅動電路（在多個驅動電路中具有高工作頻率的驅動電路），並且以 COG（玻璃上晶片：Chip On Glass）等將 IC 晶片安裝到顯示面板 900101 上。透過採用該結構，可以削減電路基板 900111 的面積，而可以獲得小型顯示裝置。或者，還可以以 TAB（載帶自動鍵合）或使用印刷線路板將所述 IC 晶片安裝到顯示面板 900101 上。透過採用該結構，可以減小顯示面板 900101 的面積，而可以獲得框緣尺寸小的顯示裝置。

例如，爲了降低耗電量，也可以在玻璃基板上使用電晶體形成像素部，在 IC 晶片上形成所有的週邊驅動電路，並且以 COG 或 TAB 將 IC 晶片安裝到顯示面板上。

透過圖 48 所示的顯示面板模組，可以完成電視接收

機。圖 49 是示出了電視接收機的主要結構的方塊圖。調諧器 900201 接收視頻信號和音頻信號。視頻信號由視頻信號放大電路 900202、視頻信號處理電路 900203 和控制電路 900212 處理，所述視頻信號處理電路 900203 將從視頻信號放大電路 900202 輸出的信號轉換為對應於紅、綠和藍每一種顏色的色彩信號，並且控制電路 900212 將視頻信號轉換成滿足驅動電路的輸入規格的信號。控制電路 900212 分別向掃描線一側和信號線一側輸出信號。在進行數位驅動時，可以採用這種結構：其中在信號線一側提供信號劃分電路 900213，使得輸入數位信號被分成 m 個（ m 為正整數）來供給。

在調諧器 900201 接收的信號中，音頻信號被發送到音頻信號放大電路 900205，並且其輸出透過音頻信號處理電路 900206 被供給到揚聲器 900207。控制電路 900208 從輸入部 900209 接收關於接收台（接收頻率）及音量的控制資訊，並將信號發送到調諧器 900201 或音頻信號處理電路 900206。另外，附圖標記 900221 表示顯示面板，900223 表示掃描線驅動電路，900224 表示信號線驅動電路。

圖 50A 示出了與圖 49 不同的組合有顯示面板模組的電視接收機。在圖 50A 中，安裝到框體 900301 中的顯示幕 900302 由顯示面板模組形成。另外，還可以適當地提供揚聲器 900303、操作開關 900304 等。

圖 50B 示出了採用無線方式、只有顯示器可以移動的

電視接收機。在框體 900312 中內置電池和信號接收器，由該電池驅動顯示部 900313 或揚聲器部 900317。電池可以透過充電器 900310 反復地充電。充電器 900310 可以收發視頻信號，並且可以將該視頻信號發送到顯示器的信號接收器。框體 900312 由操作鍵 900316 控制。或者，圖 50B 所示的設備也可以是視頻-音頻雙向通信設備，其中可以透過操作鍵 900316 的操作從框體 900312 向充電器 900310 發送信號。或者，也可以是通用目的遙控設備，其中透過操作鍵 900316 的操作，將信號從框體 900312 發送到充電器 900310，並且利用其他電子裝置接收充電器 900310 所發送的信號，而可以控制其他電子裝置的通信。本發明可以應用於顯示部 900313。

圖 51A 示出了組合了顯示面板 900401 和印刷線路板 900402 的模組。顯示面板 900401 也可以包括提供有多個像素的像素部 900403、第一掃描線驅動電路 900404、第二掃描線驅動電路 900405、以及將視頻信號供給到所選擇的像素的信號線驅動電路 900406。

印刷線路板 900402 提供有控制器 900407、中央處理單元（CPU）900408、記憶體 900409、電源電路 9004010、音頻處理電路 900411、以及收發電路 900412 等。印刷線路板 900402 和顯示面板 900401 透過撓性印刷電路（FPC）900413 彼此連接。撓性印刷電路（FPC）900413 也可以具有這樣的結構：其中提供電容器、緩衝器電路等以防止對電源電壓或信號的雜訊及增加信號的上升時間。注

意，控制器 900407、音頻處理電路 900411、記憶體 900409、中央處理單元（CPU）900408、電源電路 900410 等可以透過使用 COG（玻璃上晶片）方式安裝到顯示面板 900401 上。透過使用 COG 方式，可以減小印刷線路板 900402 的尺寸。

透過印刷線路板 900402 中提供的介面（I/F）部 900414，進行各種控制信號的輸入和輸出。用於將信號發射到天線或從天線接收信號的天線用埠 900415 提供在印刷線路板 900402 中。

圖 51B 示出了圖 51A 中所示的模組的方塊圖。該模組包括 VRAM 900416、DRAM 900417、快閃記憶體 900418 等作為記憶體 900409。VRAM 900416 儲存在面板上顯示的影像的資料，DRAM 900417 儲存視頻資料或音頻資料，並且快閃記憶體 900418 儲存各種程式。

電源電路 900410 供給用於操作顯示面板 900401、控制器 900407、中央處理單元（CPU）900408、音頻處理電路 900411、記憶體 900409、以及收發電路 900412 的電力。注意，根據面板規格，電源電路 900410 可以提供有電流源。

中央處理單元（CPU）900408 包括控制信號產生電路 900420、解碼器 900421、暫存器 900422、算術電路 900423、RAM 900424、用於中央處理單元（CPU）900408 的介面（I/F）部 900419 等。經由介面（I/F）部 900419 輸入到中央處理單元（CPU）900408 的各種信號被儲存到

暫存器 900422 中，然後輸入到算術電路 900423、解碼器 900421 等。算術電路 900423 基於被輸入的信號進行計算，並且指定發送各種指令的地點。另一方面，輸入到解碼器 900421 的信號被解碼且被輸入到控制信號產生電路 900420。控制信號產生電路 900420 基於被輸入的信號產生包括各種指令的信號，並將該信號發送到算術電路 900423 指定的地點，具體而言，發送到記憶體 900409、收發電路 900412、音頻處理電路 900411、以及控制器 900407 等。

記憶體 900409、收發電路 900412、音頻處理電路 900411 和控制器 900407 分別根據收到的指令工作。在下文中，簡要地說明其工作。

從輸入單元 900425 輸入了的信號經由介面（I/F）部 900414 發送到安裝在印刷線路板 900402 的中央處理單元（CPU）900408。依照從輸入單元 900524 如指點定位設備或鍵盤等發射的信號，控制信號產生電路 900420 將儲存在 VRAM 900416 中的影像資料轉換成預定格式，並將該資料發射到控制器 900407。

控制器 900407 根據面板規格對包括從中央處理單元（CPU）900408 發射的影像資料的信號進行資料處理，並將該信號供給到顯示面板 900401。基於從電源電路 900410 輸入了的電源電壓或從中央處理單元（CPU）900408 輸入了的各種信號，控制器 900407 產生 Hsync 信號、Vsync 信號、時鐘信號 CLK、交流電壓（AC Cont）

和切換信號 L/R，並將該信號供給到顯示面板 900401。

收發電路 900412 處理作為天線 900428 的電波收發的信號，具體而言，收發電路 900412 也可以包括諸如隔離器、帶通濾波器、VCO（電壓控制振盪器）、LPF（低通濾波器）、耦合器或不平衡變壓器等的高頻電路。根據來自中央處理單元（CPU）900408 的指令，收發電路 900412 收發的信號中的包括音頻資訊的信號被發射到音頻處理電路 900411。

根據中央處理單元（CPU）900408 的指令發射了的包括音頻資訊的信號被音頻處理電路 900411 解調成音頻信號，並被發射到揚聲器 900427。從微音器 900426 發射的音頻信號被音頻處理電路 900411 調制並根據來自中央處理單元（CPU）900408 的指令被發送到收發電路 900412。

控制器 900407、中央處理單元（CPU）900408、電源電路 900410、音頻處理電路 900411、以及記憶體 900409 可以作為本實施例模式的封裝來安裝。

當然，本實施例模式不限於電視接收機，可以應用於各種用途，例如，個人電腦的監控器，尤其用作諸如車站、機場等的資訊顯示面板或街道上的廣告顯示面板等的大面積顯示媒體。

接下來，參照圖 52 說明根據本發明的行動電話的結構例子。

顯示面板 900501 可裝卸地結合到機殼 900530 中。機

殼 900530 的形狀和尺寸可以根據顯示面板 900501 的尺寸適當地改變。固定有顯示面板 900501 的機殼 900530 被嵌入印刷線路板 900531 中而裝配為模組。

顯示面板 900501 透過 FPC 900513 與印刷線路板 900531 連接。印刷線路板 900531 形成有揚聲器 900532、微音器 900533、收發電路 900534，以及包括 CPU 及控制器等的信號處理電路 900535 等。組合這種模組與輸入單元 900536、電池 900537 並將它存放在框體 900539 中。顯示面板 900501 的像素部被佈置成使其從框體 900539 中形成的開口窗可見。

在顯示面板 900501 中，像素部和一部分週邊驅動電路（具有多個驅動電路中的工作頻率低的驅動電路）可以透過使用電晶體在基板上一體形成，另一部分的週邊驅動電路（多個驅動電路中的工作頻率高的驅動電路）可以在 IC 晶片上形成，並且可以將該 IC 晶片透過 COG（玻璃上晶片）安裝到顯示面板 900501 上。或者，也可以將其 IC 晶片透過使用 TAB（帶式自動結合）或印刷線路板與玻璃基板連接。透過採用這種結構，可以降低顯示裝置的耗電量，且可以延長每次充電後的行動電話的工作時間。而且，可以降低行動電話的成本。

圖 52 所示的行動電話具有如下功能：顯示各種資訊（靜態影像、動態影像、文體影像等）；將日曆、日期或時刻等顯示在顯示部上；對顯示在顯示部上的資訊進行操作及編輯；透過利用各種軟體（程式）控制處理；進行無

線通信；透過利用無線通信功能，與其他行動電話、固定電話或聲音通信設備進行通話；透過利用無線通信功能，與各種電腦網路連接；透過利用無線通信功能，進行各種資料的收發；振動相應來電、資料接收或警報而工作；相應來電、資料接收或警報而發出聲音。注意，圖 52 所示的行動電話可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

在圖 53 所示的行動電話中，提供有操作開關類 900604、微音器 900605 等的主體 (A) 900601 透過使用鉸鏈 900610 連接到提供有顯示面板 (A) 900608、顯示面板 (B) 900609 和揚聲器 900606 等的主體 (B) 900602，從而行動電話可以打開和關閉。顯示面板 (A) 900608 和顯示面板 (B) 900609 與電路基板 900607 被存放在主體 (B) 900602 的框體 900603 中。顯示面板 (A) 900608 及顯示面板 (B) 900609 的像素部被佈置成使其從在框體 900603 中形成的開口窗可見。

諸如像素數量等的顯示面板 (A) 900608 和顯示面板 (B) 900609 的規格，可以根據行動電話 900600 的功能適當地設定。例如，可以組合用作主螢幕的顯示面板 (A) 900608 和用作次螢幕的顯示面板 (B) 900609。

根據本實施例模式的行動電話根據其功能或用途可以變成各種模式。例如，也可以透過在鉸鏈 900610 中結合成像元件，來形成裝配有照相機的行動電話。透過採用操作開關 900604、顯示面板 (A) 900608 以及顯示面板 (B) 900609 被存放在一個外殼中的結構，也可以獲得上述效

果。而且，當將本實施例模式的結構應用於裝配有多個顯示部的資訊顯示終端時，也可以獲得類似的效果。

圖 53 所示的行動電話具有如下功能：顯示各種資訊（靜態影像、動態影像、文體影像等）；將日曆、日期或時刻等顯示在顯示部上；對顯示在顯示部上的資訊進行操作及編輯；透過利用各種軟體（程式）控制處理；進行無線通信；透過利用無線通信功能，與其他行動電話、固定電話或聲音通信設備進行通話；透過利用無線通信功能，與各種電腦網路連接；透過利用無線通信功能，進行各種資料的收發；振動相應來電、資料接收或警報而工作；相應來電、資料接收或警報而發出聲音。注意，圖 53 所示的行動電話可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

本發明可以應用於各種各樣的電子裝置。具體而言，可以應用於電子裝置的顯示部。作為所述電子裝置，可以舉出影像拍攝裝置如攝像機或數位相機等、護目鏡型顯示器、導航系統、音頻再現裝置（汽車音響、音響元件等）、電腦、遊戲機、可攜式資訊終端（移動電腦、行動電話、可攜式遊戲機或電子書等）、以及配備記錄媒體的影像再現設備（具體地舉出，再生數位通用光碟（DVD）等的記錄媒體而且具有可以顯示其影像的顯示器的設備）等。

圖 54A 表示顯示器，包括：框體 900711、支撐台 900712、顯示部 900713 等。圖 54A 所示的顯示器具有將各種資訊（靜態影像、動態影像、文體影像等）顯示在顯示部上的功能。注意，圖 54A 所示的顯示器可以具有各種

功能，而不局限於這些功能。

圖 54B 表示影像拍攝裝置，包括：主體 900721、顯示部 900722、影像接收部 900723、操作鍵 900724、外部連接埠 900725、快門按鈕 900726 等。圖 54B 所示的影像拍攝裝置具有如下功能：拍攝靜態影像；拍攝動態影像；對所拍攝的影像（靜態影像或動態影像）進行自動校正；將所拍攝的影像儲存在記錄媒體（外部或內置於數位照相機）中；以及將所拍攝的影像顯示在顯示部上。注意，圖 54B 所示的影像拍攝裝置可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

圖 54C 表示電腦，包括：主體 900731、框體 900732、顯示部 900733、鍵盤 900734、外部連接埠 900735、定位設備 900736 等。圖 54C 所示的電腦具有如下功能：將各種資訊（靜態影像、動態影像、文體影像等）顯示在顯示部上；透過利用各種軟體（程式）控制處理；進行無線通信或有線通信等；透過利用通信功能，與各種電腦網路連接；透過利用通信功能，進行各種資料的收發。注意，圖 54C 所示的電腦可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

圖 54D 表示移動電腦，包括：主體 900741、顯示部 900742、開關 900743、操作鍵 900744、紅外線埠 900745 等。圖 54D 所示的移動計算機具有將各種資訊（靜態影像、動態影像、文體影像等）顯示在顯示部上的功能。而且，在顯示部上，具有如下功能：觸控面板；顯示日曆、日

期或時刻等。所述移動電腦還具有如下功能：透過利用各種軟體（程式）控制處理；進行無線通信；透過利用無線通信功能，與各種電腦網路連接；透過利用無線通信功能，進行各種資料的收發。注意，圖 54D 所示的移動電腦可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

圖 54E 表示設有記錄媒體的可攜式影像再現裝置（例如，DVD 再現裝置），包括：主體 900751、框體 900752、顯示部 A900753、顯示部 B900754、記錄媒體（DVD 等）讀取部 900755、操作鍵 900756、揚聲器部 900757 等。顯示部 A900753 主要顯示影像資訊，並且顯示部 B900754 主要顯示文字資訊。

圖 54F 表示護目鏡型顯示器，包括：主體 900761、顯示部 900762、耳機 900763、支撐部 900764 等。圖 54F 所示的護目鏡型顯示器具有將從外部獲得的影像（靜態影像、動態影像、文體影像等）顯示在顯示部上的功能。注意，圖 54F 所示的護目鏡型顯示器可以具有各種功能，而不局限於此。

圖 54G 表示可攜式遊戲機，包括：框體 900771、顯示部 900772、揚聲器部 900773、操作鍵 900774、儲存媒體插入部 900775 等。將本發明的顯示裝置用於顯示部 900772 的可攜式遊戲機能夠表現鮮明的色彩。圖 54G 所示的可攜式遊戲機具有如下功能：讀出儲存在記錄媒體中的程式或資料來將它顯示在顯示部上；透過與其他可攜式遊戲機進行無線通信，共同使用資訊。注意，圖 54G 所示

的可攜式遊戲機可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

圖 54H 表示帶電視影像接收功能的數位相機，包括：主體 900781、顯示部 900782、操作鍵 900783、揚聲器 900784、快門按鈕 900785、影像接收部 900786、天線 900787 等。圖 54H 所示的帶電視影像接收功能的數位照相機具有如下功能：拍攝靜態影像；拍攝動態影像；對所拍攝的影像進行自動校正；從天線獲得各種資訊；儲存所拍攝的影像、或從天線獲得的資訊；將所拍攝的影像、或從天線獲得的資訊顯示在顯示部上。注意，圖 54H 所示的帶電視影像接收功能的數位照相機可以具有各種功能，而不局限於這些功能。

如圖 54A 至 54H 所示，根據本發明的電子裝置包括用於顯示某個資訊的顯示部。根據本發明的電子裝置透過當資料重複時將該資料儲存在記憶體中，可以減少電路的工作頻度，因而可以進行低耗電量且長時間的電池驅動。

接下來，說明根據本發明的半導體裝置的應用例子。

圖 55 示出了根據本發明的半導體裝置與建築物一體而提供的例子。圖 55 示出了框體 900810、顯示部 900811、作為操作部的遙控設備 900812、揚聲器部 900813 等。根據本發明的半導體裝置按壁掛式與建築物一體，而可以在不需要大空間的條件下提供。

圖 56 示出了根據本發明的半導體裝置與建築物一體而提供的另一例子。顯示面板 900901 與組合浴室 900902

結合爲一體，從而洗澡的人可以看顯示面板 900901。顯示面板 900901 具有透過洗澡的人的操作顯示資訊的功能；以及用作廣告或娛樂裝置的功能。

注意，根據本發明的半導體裝置不僅可以提供到如圖 56 所示的組合浴室 900902 的側壁上，而且可以在各種地方提供。例如，半導體裝置可以結合到鏡子、浴缸本身等。此時，顯示面板 900901 的形狀可以根據鏡子或浴缸的形狀變化。

圖 57 示出了根據本發明的半導體裝置與建築物一體而提供的另一例子。顯示面板 901002 以對應於柱狀物體 901001 的彎曲面彎曲的方式附著在柱狀物體 901001 上。注意，這裏，將柱狀物體 901001 作爲電線桿來說明。

圖 57 所示的顯示面板 901002 提供在高於人的視點的位置。透過在大量的戶外建築物例如電線桿上提供顯示面板 901002，可以爲非特定多數的觀眾實現廣告。因爲對於顯示面板 901002 而言，由於來自外部的控制容易顯示相同的影像且及時切換影像，所以可以期望極爲高效的資訊顯示和廣告效應。透過提供自發光顯示元件時，即使在夜晚，顯示面板 901002 也可以有效地用作高度可見的顯示媒體。當將顯示面板 901002 提供在電線桿上時，容易地確保顯示面板 901002 的電力供給。在諸如災難等的緊急事件中，顯示面板 901002 還可以向受害者快速地發送正確的資訊。

另外，作爲顯示面板 901002，可以使用這樣的顯示面

板：透過在膜狀基板上提供諸如有機電晶體等的開關元件來驅動顯示元件，可以顯示影像。

注意，在本實施例模式中，雖然示出了牆壁、柱狀物體以及組合浴室作為建築物的示例，然而，本實施例模式不限於此，可以將根據本發明的半導體裝置提供在各種建築物中。

接下來，示出將根據本發明的半導體裝置與移動物體一體提供的例子。

圖 58 示出了將根據本發明的半導體裝置與汽車一體提供的例子。顯示面板 901101 與車體 901102 一體而提供，其可以按需顯示車體的操作或從車體內部或外部輸入的資訊。另外，還可以具有導航功能。

另外，根據本發明的半導體裝置不僅提供到如圖 58 所示的車體 901102 中，還可以提供到各種地方。例如，根據本發明的半導體裝置可以與玻璃窗、車門、方向盤、變速器、座位、後視鏡等一體而提供。此時，顯示面板 901101 的形狀可以根據提供該半導體裝置的物件的形狀改變。

圖 59A 和 59B 示出了將根據本發明的半導體裝置與軌道列車一體提供的例子。

圖 59A 示出了將顯示面板 901202 提供在軌道列車的門 901201 的玻璃上的例子。與使用紙張的常規廣告相比，它在改變廣告的人工成本方面具有優勢。因為顯示面板 901202 可以透過來自外部的信號立即切換在顯示部上顯示

的影像，因此，例如當列車上的乘客類型變化時，顯示面板上的影像可以每個時間週期切換，而可以期望進一步高效的廣告效果。

圖 59B 示出了在軌道列車中向玻璃窗 901203、天花板 901204 以及門 901201 的玻璃提供顯示面板 901202 的例子。以這種方式，根據本發明的半導體裝置可以容易地提供到常規半導體裝置難以提供的地方，而可以獲得高效的廣告效應。由於根據本發明的半導體裝置可以透過來自外部的信號立即切換在顯示部上顯示的影像，因此可以降低當改變廣告時的成本及時間，並且可以實現更靈活的廣告運用和資訊傳輸。

注意，根據本發明的半導體裝置不僅可以提供在如圖 59A 和 59B 所示的門 901201、玻璃窗 901203 以及天花板 901204 上，還可以提供在各種地方。例如，根據本發明的半導體裝置可以與皮帶、座位、扶手、地板等一體提供。此時，顯示面板 901202 的形狀可以根據提供有半導體裝置的物件的形狀改變。

注意，在本實施例模式中，作為移動物體雖然示出了軌道列車、以及汽車的機身，但本發明不限於此，半導體裝置可以提供到各種物體中，例如摩托車、四輪驅動汽車（包括轎車、公共汽車等）、火車（包括單軌火車、鐵路車等）、以及船等上。因為根據本發明的半導體裝置可以透過來自外部的信號立即切換顯示在移動物體的顯示面板上的影像，因此透過將根據本發明的半導體裝置提供在移

動物體中，可以將移動物體用作以非特定多數的客戶為物件的廣告顯示面板、災難事件中的資訊顯示面板等。

注意，在本實施例模式中參照各種附圖進行了說明。各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合如上所示的附圖的各部分和其他部分，可以構成更多附圖。

同樣地，本實施例模式中的各附圖所示的內容（或其一部分）可以自由地適用於其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分），可以自由地與其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）組合，或者，也可以自由地轉換成其他實施例模式及實施例的附圖所示的內容（或其一部分）。再者，透過組合本實施例模式的附圖的各部分和其他實施例模式及實施例的部分，可以構成更多附圖。

此外，本實施例模式表示其他實施例模式及實施例所述的內容（或其一部分）的具體例子、其變形例子、其一部分改變的例子、改良例子、詳細例子、應用例子、相關部分的例子等。由此，其他實施例模式及實施例所述的內容可以自由地適用於本實施例模式所述的內容，可以自由地與本實施例模式所述的內容組合，或者，也可以自由地轉換成本實施例模式所述的內容。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 2 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 3 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 4 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 5 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 6 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 7 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 8 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 9 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 10 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 11 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一

個例子的圖；

圖 12 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 13 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 14 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 15 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 16 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 17 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 18 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 19 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 20 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 21 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 22 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 23 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結

構例子的圖；

圖 24 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 25 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 26 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的一個結構例子的圖；

圖 27 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的佈局的圖；

圖 28 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的佈局的圖；

圖 29 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的佈局的圖；

圖 30 是示出根據本發明的顯示裝置的像素的佈局的圖；

圖 31A 至 31C 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 32A 至 32C 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 33A 至 33E 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的一個例子的圖；

圖 34A 和 34B 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 35A 至 35C 是示出根據本發明的顯示裝置的週邊構

成構件的一個例子及各個冷陰極管的亮度變化的圖；

圖 36A 和 36B 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 37A 至 37D 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 38A 至 38D 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 39A 至 39D 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 40 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 41A 至 41D 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 42A 至 42D 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 43A 至 43G 是示出根據本發明的顯示裝置的製造方法的一個例子的圖；

圖 44 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 45 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 46 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 47 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子

的圖；

圖 48 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 49 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 50A 和 50B 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 51A 和 51B 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 52 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 53 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 54A 至 54H 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 55 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 56 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 57 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 58 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；

圖 59A 和 59B 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的

電子裝置的圖；

圖 60 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 61A 和 61B 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 62A 和 62B 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 63 是示出根據本發明的顯示裝置的子像素的佈局的一個例子；

圖 64A 和 64B 是示出根據本發明的顯示裝置的子像素的佈局的一個例子；

圖 65A 和 65B 是示出根據本發明的顯示裝置的子像素的佈局的一個例子；

圖 66 是示出根據本發明的顯示裝置的週邊構成構件的一個例子的圖；

圖 67A 至 67D 是示出根據本發明的顯示裝置的週邊構成構件的一個例子的圖；

圖 68 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 69A 至 69C 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 70A 和 70B 是示出根據本發明的顯示裝置的一個結構例子的圖；

圖 71 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 72 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 73 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 74 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 75 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 76 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖

;

圖 77A 至 77C 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖 ;

圖 78A 至 78E 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法及測量在某個區域中的影像亮度的圖 ;

圖 79A 和 79B 是示出根據本發明的顯示裝置的驅動方法的圖 ;

圖 80A 至 80D 是說明根據本發明的顯示裝置的電路例子的圖 ;

圖 81A 和 81B 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖 ;

圖 82 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖 ;

圖 83 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝

置的圖；

圖 84 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖；和

圖 85A 至 85C 是示出使用了根據本發明的顯示裝置的電子裝置的圖。

【主要元件符號說明】

110：第一子像素	111：第一液晶層
112：第一電容元件	113：第一電晶體
120：第二子像素	121：第二液晶層
122：第二電容元件	123：第二電晶體
130：第三子像素	131：第三液晶層
132：第三電容元件	133：第三電晶體
101：掃描線	102：信號線
114：第一電容佈線	124：第二電容佈線
134：第三電容佈線	100a~100f：像素
140：第四子像素	141：第四液晶層
142：第四電容元件	143：第四電晶體
144：第四電容佈線	150：第五子像素
151：第五液晶層	152：第五電容元件
153：第五電晶體	154：第五電容佈線
161：半導體膜	163：導電膜
162：半導體膜	201：掃描線
10118：液晶分子	10101：第一基板

10116：第二基板	10114：遮光膜
10115：濾色器	10113：第四導電層
10117：間隔器	10112：第二取向膜
10102：第一絕緣膜	10103：第一導電層
10104：第二絕緣膜	10105：第一半導體層
10106：第二半導體層	10107：第二導電層
10108：第三絕緣膜	10109：第三導電層
10110：第一取向膜	10218：液晶分子
10219：取向控制突起	10201：第一基板
10216：第二基板	10214：遮光膜
10215：濾色器	10213：第四導電層
10217：間隔器	10212：第二取向膜
10219：取向控制突起	10202：第一絕緣膜
10203：第一導電膜	10204：第二絕緣膜
10205：第一半導體層	10206：第二半導體層
10207：第二導電層	10208：第三絕緣膜
10209：第三導電層	10210：第一取向膜
10248：液晶分子	10249：電極切口部
10243：第四導電層	10231：第一基板
10246：第二基板	10244：遮光膜
10245：濾色器	10243：第四導電層
10247：間隔器	10242：第二取向膜
10232：第一絕緣膜	10233：第一導電層
10234：第二絕緣膜	10235：第一半導體層

10236：第二半導體層	10237：第二導電層
10238：第三絕緣膜	10239：第三導電層
10240：第一取向膜	10318：液晶分子
10301：第一基板	10316：第二基板
10314：遮光膜	10315：濾色器
10317：間隔器	10312：第二取向膜
10302：第一絕緣膜	10303：第一導電層
10304：第二絕緣膜	10305：第一半導體層
10306：第二半導體層	10307：第二導電層
10308：第三絕緣膜	10309：第三導電層
10310：第一取向膜	10348：液晶分子
10331：第一基板	10346：第二基板
10344：遮光膜	10345：濾色器
10347：間隔器	10342：第二取向膜
10332：第一絕緣膜	10333：第一導電層
10334：第二絕緣膜	10335：第一半導體層
10336：第二半導體層	10337：第二導電層
10338：第三絕緣膜	10339：第三導電層
10349：第四絕緣膜	10343：第四導電層
10340：第一取向膜	10401：掃描線
10402：視頻信號線	10403：電容佈線
10404：電晶體	10405：像素電極
10406：像素電容	10501：掃描線
10502：視頻信號線	10503：電容佈線

10504：電晶體

10506：像素電容

10511：掃描線

10513：電容佈線

10515：像素電極

10517：電極切口部

10602：視頻信號線

10604：電晶體

10611：掃描線

10613：共同電極

10615：像素電極

20107：液晶面板

20103：導光板

20105：燈反射器

20211：背光單元

20212：燈反射器

20223：LED

20225：LED

20231：背光單元

20234：LED

20500：背光單元

20502：遮光板

20504：光源

20510：背光單元

10505：像素電極

10507：取向控制突起

10512：視頻信號線

10514：電晶體

10516：像素電容

10601：掃描線

10603：共同電極

10605：像素電極

10612：視頻信號線

10614：電晶體

20101：背光單元

20102：擴散板

20104：反射板

20106：光源

20213：LED

20221：背光單元

20224：LED

20222：燈反射器

20233：LED

20235：LED

20501：擴散板

20503：燈反射器

20505：液晶面板

20511：擴散板

20512：遮光板	20513：燈反射器
20514a：光源（R）	20514b：光源（G）
20514c：光源（B）	20300：偏光膜
20301：保護膜	20302：基板膜
20303：PVA 偏光膜	20304：基板膜
20305：黏合劑層	20306：脫模膜
20412：信號線	20403：信號線驅動電路
20405：像素部	20410：掃描線
20404：掃描線驅動電路	20408：驅動電路部
20402：控制電路	20401：視頻信號
20407：電源	20406：照明單元
20441：移位暫存器	20442：位準移位電路
20443：緩衝器	20431：移位暫存器
20432：第一鎖存器	20433：第二鎖存器
20434：位準移位電路	20435：緩衝器
30401：虛線	30501：虛線
30402：實線	30502：實線
30101a~30101b：輸入視頻信號	30102：延遲電路
30103：校正電路	30104：輸出視頻信號
30105：編碼器	30106：記憶體
30107：解碼器	30108：檢索表
30109：檢索表	30110：加法器
30111：減法器	30112：乘法器
30113：加法器	30201：電晶體

30202 : 輔助電容

30204 : 視頻信號線

30206 : 共同線

30212 : 輔助電容

30214 : 視頻信號線

30216 : 第一共同線

30301 : 擴散板

30311 : 擴散板

50101 : 第一基板

50105 : 第一電極

50103 : 第一偏光板

50200 : 液晶層

50202 : 第二基板

50206 : 第二電極

50204 : 第二偏光板

50211 : 第一基板

50215 : 第一電極

50217 : 第一突起

50213 : 第一偏光板

50300 : 液晶層

50302 : 第二基板

50306 : 第二電極

50304 : 第二偏光板

50311 : 第一基板

30203 : 顯示元件

30205 : 掃描線

30211 : 電晶體

30213 : 顯示元件

30215 : 掃描線

30217 : 第二共同線

30302-1~30302-N : 冷陰極管

50100 : 液晶層

50102 : 第二基板

50106 : 第二電極

50104 : 第二偏光板

50201 : 第一基板

50205 : 第一電極

50203 : 第一偏光板

50210 : 液晶層

50212 : 第二基板

50216 : 第二電極

50218 : 第二突起

50214 : 第二偏光板

50301 : 第一基板

50305 : 第一電極

50303 : 第一偏光板

50310 : 液晶層

50312 : 第二基板

50315：第一電極	50316：第二電極
50313：第一偏光板	50314：第二偏光板
50400：液晶層	50401：第一基板
50402：第二基板	50403：第一偏光板
50404：第二偏光板	50405：第一電極
50406：第二電極	50410：液晶層
50411：第一基板	50412：第二基板
50416：第二電極	50417：絕緣膜
50415：第一電極	50413：第一偏光板
50414：第二偏光板	50501：第一電極
50502a、50502b、50502c：第二電極	50503：突起
50601：第一電極	50602：第二電極
50611：第一電極	50612：第二電極
50631：第一電極	50632：第二電極
50641：第一電極	50642：第二電極
50701：第一電極	50702：第二電極
50711：第一電極	50712：第二電極
50731：第一電極	50732：第二電極
50741：第一電極	50742：第二電極
110111：基板	110112：絕緣膜
110113：半導體層	110114：半導體層
110115：半導體層	110116：絕緣膜
110117：閘極電極	110118：絕緣膜
110119：絕緣膜	110123：導電膜

110101：單汲極電晶體	110102：電晶體
110103：電晶體	110104：電晶體
110121：側壁	110105：電晶體
110106：電晶體	110131：絕緣膜
110122：掩模	110501：基板
110502：第一絕緣膜	110503：導電層
110504：導電層	110520：電晶體
110521：電容	110522：第二絕緣膜
110510：通道形成區	110508：LDD區
110509：LDD區	110505：雜質區
110506：雜質區	110507：雜質區
110511：第三絕緣膜	110512：第二導電膜
110513：第二導電膜	110202：第一絕緣層
110201：基板	110203：第一導電層
110204：第一導電層	110205：第一導電層
110220：電晶體	110221：電容
110206：第一半導體層	110207：第一半導體層
110208：第二半導體層	110209：第二絕緣膜
110210：第二絕緣膜	110211：第二導電層
110212：第二導電層	110302：第一絕緣膜
110301：基板	110303：第一導電層
110304：第一導電層	110320：電晶體
110321：電容	110305：第二絕緣膜
110306：第一半導體層	110307：第二半導體層

110308：第二半導體層	110309：第二導電層
110310：第二導電層	110311：第二導電層
110403：第一導電層	110404：第一導電層
110420：電晶體	110405：第二絕緣膜
110406：第一半導體層	110412：第三絕緣膜
110407：第二半導體層	110408：第二半導體層
110409：第二導電層	110410：第二導電層
110411：第二導電層	130100：背投射顯示裝置
130111：投射單元	130112：鏡子
130101：螢幕面板	130102：揚聲器
130104：操作開關	130110：框體
130200：正投射顯示裝置	130111：投射單元
130201：投射光學系統	130301：光源單元
130304：調制單元	130303：光源光學系統
130302：光源燈	130305：二色鏡
130306：全反射鏡	130307：相位差板
130308：顯示面板	130309：稜鏡
130310：投射光學系統	130407：反射顯示面板
130408：反射顯示面板	130409：反射顯示面板
130400：調制單元	130401：二色鏡
130402：二色鏡	130403：全反射鏡
130404：偏光光束分離器	130405：偏光光束分離器
130406：偏光光束分離器	130410：稜鏡
130411：投射光學系統	130507：顯示面板

130511：投射光學系統	130504：相位差板
130505：旋轉濾色板	130508：顯示面板
130512：投射光學系統	130506：微遲鏡陣列
130509：顯示面板	130501：二色鏡
130502：二色鏡	130503：二色鏡
130513：投射光學系統	180100：顯示裝置
180101：像素部	180102：像素
180103：信號線驅動電路	180104：掃描線驅動電路
180701、180702、180703：影像	180704、180705：影像
180711、180712、180713：影像	180714、180715：影像
180716、180717、180721：影像	180722、180723：影像
180724、180725、180801：影像	180802、180803：影像
180804：第一區	180805：第二區
180806：第三區	180811、180812：影像
180813：影像	180814：第一區
180815：第二區	180816：第三區
180821、180822、180823：影像	180824：第一區
180825：第二區	180826：第三區
180831、180832、180833：影像	180834：第一區
180835：第二區	180836：第三區
180841：亮度測量區域	180842：亮度測量點
180901、180902、180903：影像	180904：第一區
180905：第二區	180906：第三區
180907：水平方向	180908：垂直方向

180909、180910：向量

180913、180914：影像

180916：第二區

180918：第四區

180920：垂直方向

180922、180923：向量

181012：源極驅動器

181014：顯示區

181001：水平同步信號

181003：視頻信號

181005：源極時鐘

181007：閘極時鐘

181016：時序產生電路

181020：運動檢測電路

181022：第二記憶體

181024：亮度控制電路

181026：第四記憶體

900111：電路板

900103：掃描線驅動電路

900113：信號劃分電路

900201：調諧器

900203：視頻信號處理電路

900213：信號劃分電路

900206：音頻信號處理電路

180911、180912：影像

180915：第一區

180917：第三區

180919：水平方向

180921：運動向量

181011：控制電路

181013：閘極驅動器

181000：外部視頻信號

181002：垂直同步信號

181004：源極啓始脈衝

181006：閘極啓始脈衝

181015：影像處理電路

181008：頻率控制信號

181021：第一記憶體

181023：第三記憶體

181025：高速處理電路

900101：顯示面板

900102：像素部

900104：信號線驅動電路

900112：控制電路

900114：連接佈線

900202：視頻信號放大電路

900212：控制電路

900205：音頻信號放大電路

900208：控制電路	900207：揚聲器
900221：顯示面板	900209：輸入部
900224：信號線驅動電路	900223：掃描線驅動電路
900302：顯示幕	900301：框體
900312：框體	900303：揚聲器
900317：揚聲器部	900313：顯示部
900316：操作鍵	900310：充電器
900402：印刷線路板	900401：顯示面板
900404：第一掃描線驅動電路	900403：像素部
900406：信號線驅動電路	900405：第二掃描線驅動電路
900408：CPU	900407：控制器
900410：電源電路	900409：記憶體
900412：收發電路	900411：音頻處理電路
900414：介面部	900413：FPC
900416：VRAM	900415：天線埠
900418：快閃記憶體	900417：DRAM
900421：解碼器	900420：控制信號產生電路
900423：算術電路	900422：暫存器
900419：介面部	900424：RAM
900426：微音器	900425：輸入單元
900428：天線	900427：揚聲器
900530：框體	900501：顯示面板
900513：FPC	900531：印刷線路板
900533：微音器	900532：揚聲器

900535 : 信號處理電路

900537 : 電池

900601 : 主體 (A)

900605 : 微音器

900608 : 顯示面板 (A)

900606 : 揚聲器

900603 : 框體

900711 : 框體

900713 : 顯示部

900722 : 顯示部

900724 : 操作鍵

900726 : 快門按鈕

900732 : 框體

900734 : 鍵盤

900736 : 定位裝置

900742 : 顯示部

900744 : 操作鍵

900751 : 主體

900753 : 顯示部 A

900755 : 記錄媒體讀取部

900757 : 揚聲器部

900762 : 顯示部

900764 : 支撐部

900772 : 顯示部

900534 : 收發電路

900536 : 輸入單元

900539 : 框體

900604 : 操作開關

900602 : 主體 (B)

900609 : 顯示面板 (B)

900610 : 鉸鏈

900607 : 電路板

900712 : 支撐台

900721 : 主體

900723 : 影像接收部

900725 : 外部連接埠

900731 : 主體

900733 : 顯示部

900735 : 外部連接埠

900741 : 主體

900743 : 開關

900745 : 紅外線埠

900752 : 框體

900754 : 顯示部 B

900756 : 操作鍵

900761 : 主體

900763 : 耳機

900771 : 框體

900774 : 操作鍵

900781 : 框體

900783 : 操作鍵

900785 : 快門按鈕

900787 : 天線

900811 : 顯示部

900813 : 揚聲器部

900902 : 組合浴室

901001 : 柱狀物體

901102 : 車體

901201 : 門

901204 : 天花板

900773 : 揚聲器部

900775 : 記錄媒體插入部

900782 : 顯示部

900784 : 揚聲器

900786 : 影像接收部

900810 : 框體

900812 : 遙控裝置

900901 : 顯示面板

901002 : 顯示面板

901101 : 顯示面板

901202 : 顯示面板

910203 : 玻璃窗

十、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，包含：

一像素部分，包括一像素，該像素包括第一子像素、第二子像素、以及第三子像素；

一掃描線；

一信號線；

第一電容佈線；

第二電容佈線；以及

第三電容佈線，

其中，該第一子像素包括第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，

其中，該第一電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第一電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第一電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第一像素電極，

其中，該第一電容元件的第一電極電連接到該第一電容佈線，和該第一電容元件的第二電極電連接到該第一像素電極，

其中，該第二子像素包括第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，

其中，該第二電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第二電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第二電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第二像素電極，

其中，該第二電容元件的第一電極電連接到該第二電容佈線，和該第二電容元件的第二電極電連接到該第二像

素電極，

其中，該第三子像素包括第三像素電極、第三電晶體、以及第三電容元件，

其中，該第三電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第三電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第三電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第三像素電極，

其中，該第三電容元件的第一電極電連接到該第三電容佈線，和該第三電容元件的第二電極電連接到該第三像素電極，

其中，該第一電容佈線，該第二電容佈線，及該第三電容佈線在該像素部分中彼此不直接連接，

其中，該第一電容佈線及該第二電容佈線的電位改變，和

其中，該第三電容佈線的電位大致恆定。

2.如申請專利範圍第 1 項的液晶顯示裝置，

其中，提供有多個該像素，和

其中，該第一電容佈線、該第二電容佈線、以及該第三電容佈線被提供以在不同的像素間共用。

3.如申請專利範圍第 1 項的液晶顯示裝置，其中該第一電容佈線和該第二電容佈線的電位週期性地變化，並且以半週期彼此不同。

4.一種液晶顯示裝置，包含：

一像素部分，包括一像素，該像素包括第一子像素、第二子像素、以及第三子像素；

多個掃描線，包括第一掃描線以及與該第一掃描線不同的第二掃描線；

一信號線；

第一電容佈線；以及

第二電容佈線，

其中，該第一子像素包括第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，

其中，該第一電晶體的一閘極電連接到該第一掃描線，該第一電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第一電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第一像素電極，

其中，該第一電容元件的第一電極電連接到該第一電容佈線，和該第一電容元件的第二電極電連接到該第一像素電極，

其中，該第二子像素包括第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，

其中，該第二電晶體的一閘極電連接到該第一掃描線，該第二電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第二電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第二像素電極，

其中，該第二電容元件的第一電極電連接到該第二電容佈線，和該第二電容元件的第二電極電連接到該第二像素電極，

其中，該第三子像素包括第三像素電極、第三電晶

體、以及第三電容元件，

其中，該第三電晶體的一閘極電連接到該第一掃描線，該第三電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第三電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第三像素電極，

其中，該第三電容元件的第一電極電連接到該第二掃描線，和該第三電容元件的第二電極電連接到該第三像素電極，

其中，該第一電容佈線及該第二電容佈線在該像素部分中彼此不直接連接，和

其中，該第一電容佈線及該第二電容佈線的電位改變。

5.如申請專利範圍第 4 項的液晶顯示裝置，

其中，提供有多個該像素，和

其中，該第一電容佈線及該第二電容佈線被提供以在不同的像素間共用。

6.如申請專利範圍第 4 項的液晶顯示裝置，其中該第一電容佈線和該第二電容佈線的電位週期性地變化，並且以半週期彼此不同。

7.一種液晶顯示裝置，包含：

一像素部分，包括一像素，該像素包括第一子像素、第二子像素、第三子像素、以及第四子像素；

一掃描線；

一信號線；

第一電容佈線；

第二電容佈線；

第三電容佈線；以及

第四電容佈線，

其中，該第一子像素具有第一像素電極、第一電晶體、以及第一電容元件，

其中，該第一電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第一電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第一電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第一像素電極，

其中，該第一電容元件的第一電極電連接到該第一電容佈線，和該第一電容元件的第二電極電連接到該第一像素電極，

其中，該第二子像素具有第二像素電極、第二電晶體、以及第二電容元件，

其中，該第二電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第二電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第二電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第二像素電極，

其中，該第二電容元件的第一電極電連接到該第二電容佈線，和該第二電容元件的第二電極電連接到該第二像素電極，

其中，該第三子像素具有第三像素電極、第三電晶體、以及第三電容元件，

其中，該第三電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第三電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第

三電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第三像素電極，

其中，該第三電容元件的第一電極電連接到該第三電容佈線，和該第三電容元件的第二電極電連接到該第三像素電極，

其中，該第四子像素具有第四像素電極、第四電晶體、以及第四電容元件，

其中，該第四電晶體的一閘極電連接到該掃描線，該第四電晶體的源極及汲極之一電連接到該信號線，和該第四電晶體的源極及汲極之另一電連接到該第四像素電極，

其中，該第四電容元件的第一電極電連接到該第四電容佈線，和該第四電容元件的第二電極電連接到該第四像素電極，

其中，該第一電容佈線，該第二電容佈線，該第三電容佈線，及該第四電容佈線在該像素部分中彼此不直接連接，

其中，該第一電容佈線及該第二電容佈線的電位改變，和

其中，該第三電容佈線及該第四電容佈線的電位大致恆定。

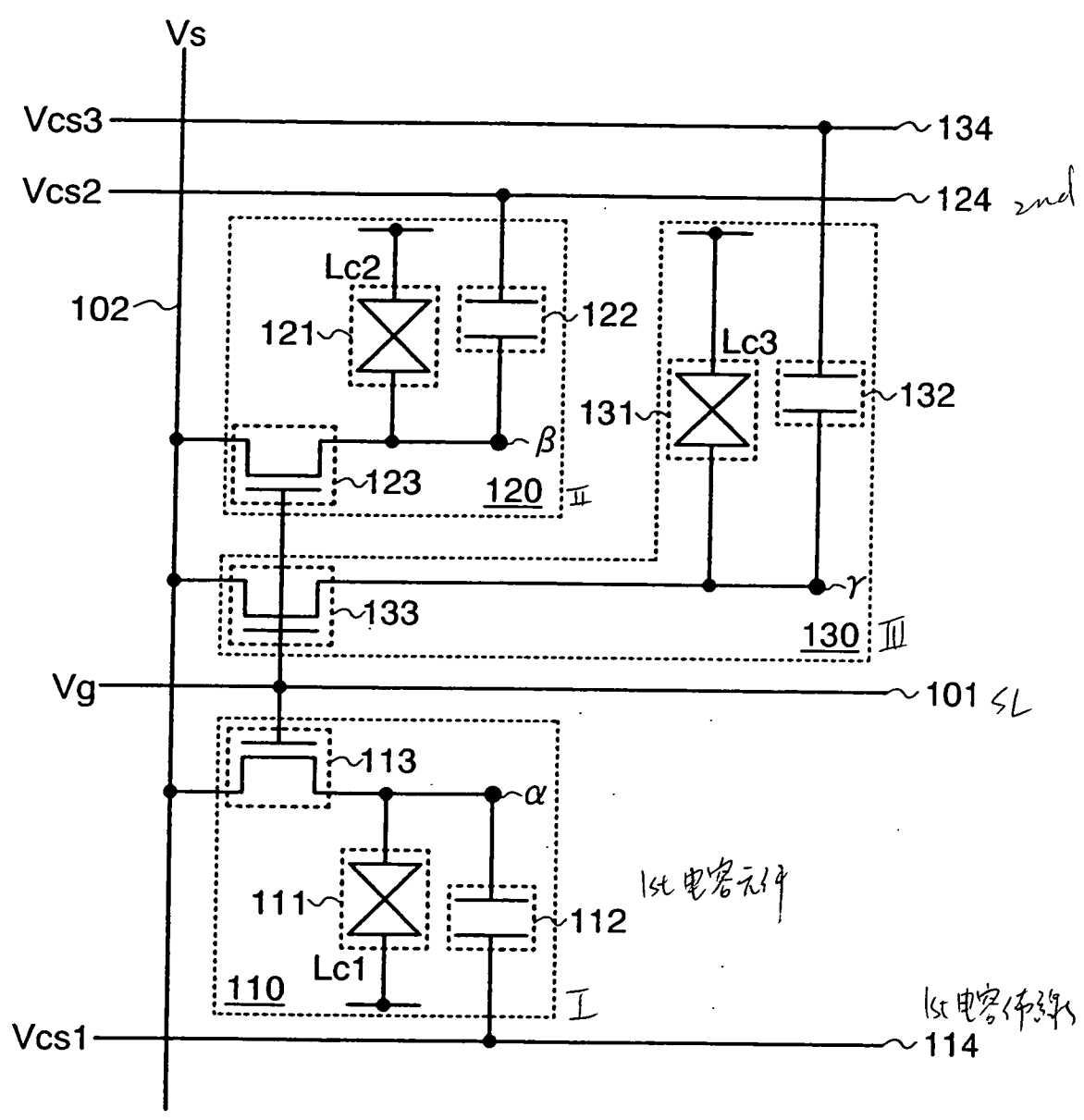
8.如申請專利範圍第 7 項的液晶顯示裝置，

其中，該第一子像素和該第二子像素間設置有該掃描線，和

其中，該第三子像素和該第四子像素間設置有該掃描線。

9.如申請專利範圍第 7 項的液晶顯示裝置，其中，該第一電容佈線和該第二電容佈線的電位週期性地變化，且以半週期彼此不同。

圖 1



171

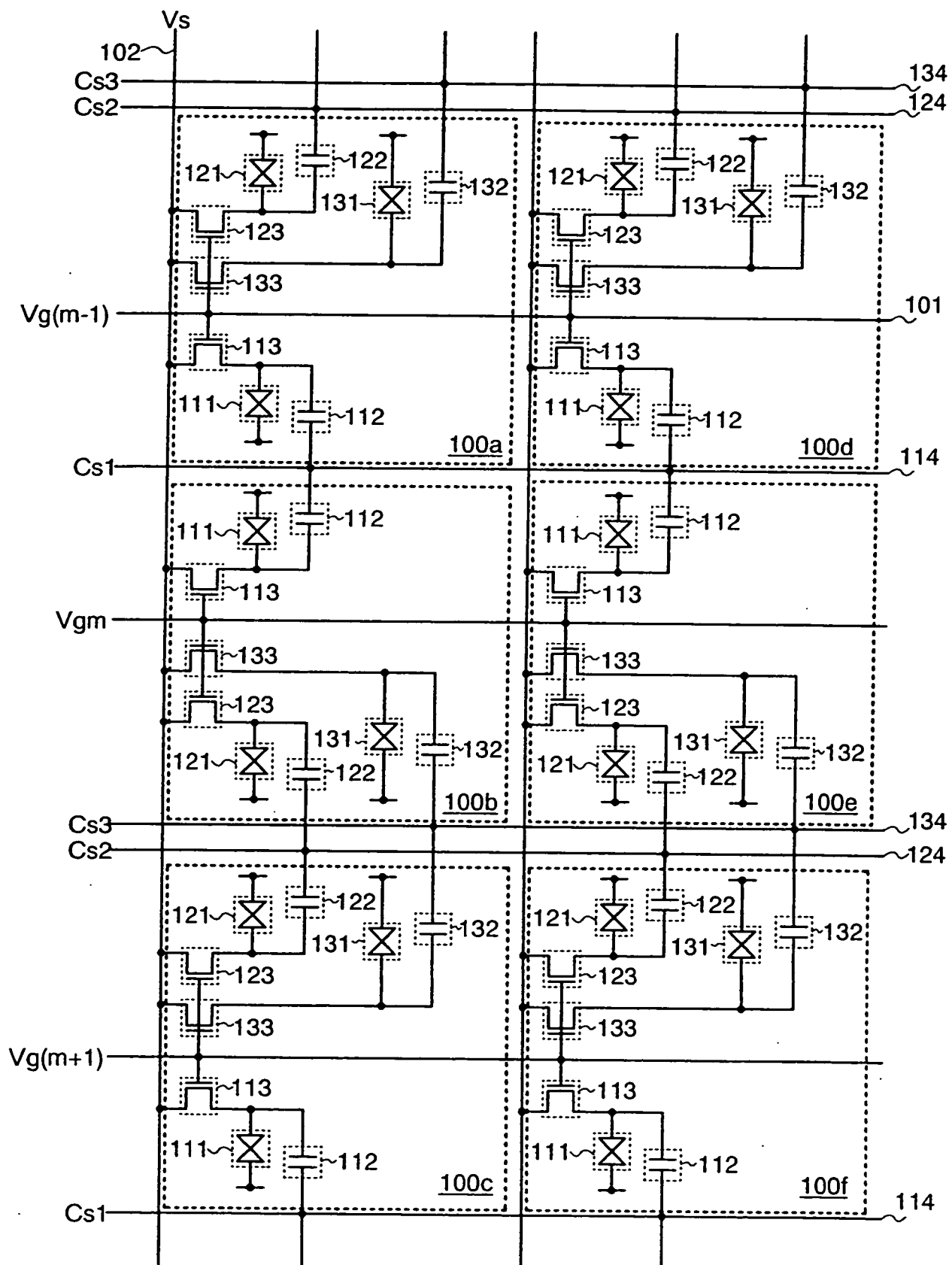


圖 3

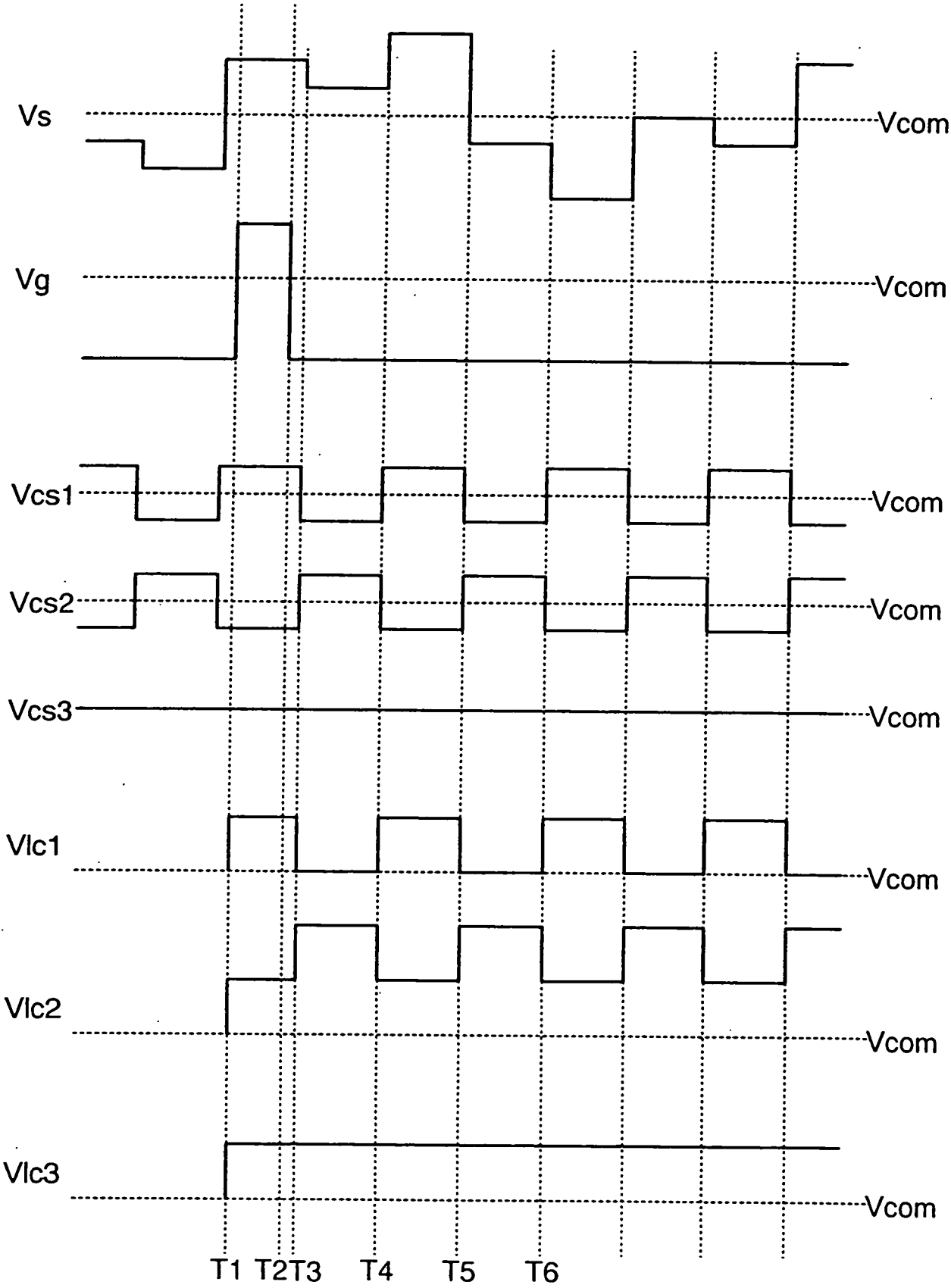


圖4

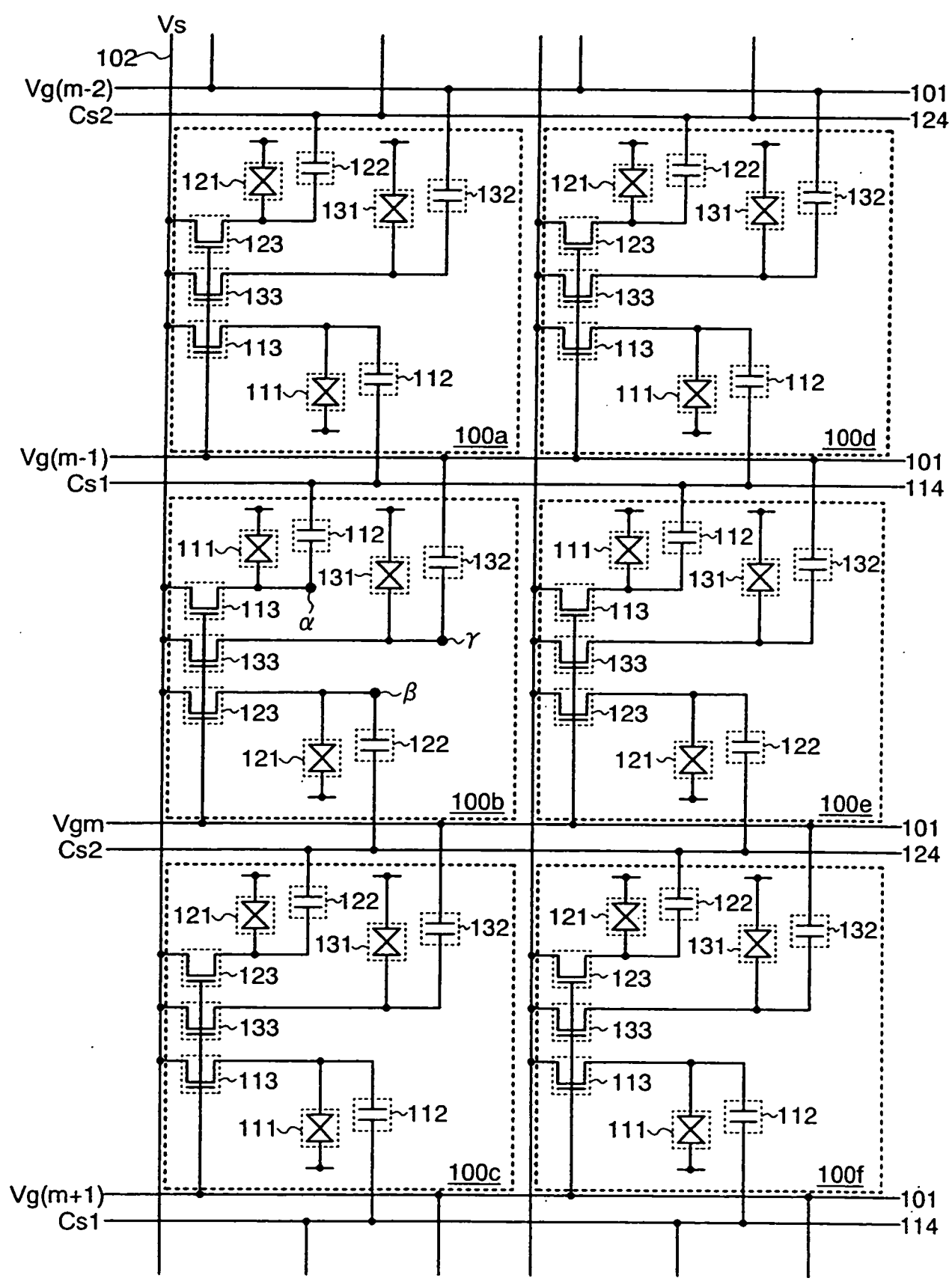


圖5

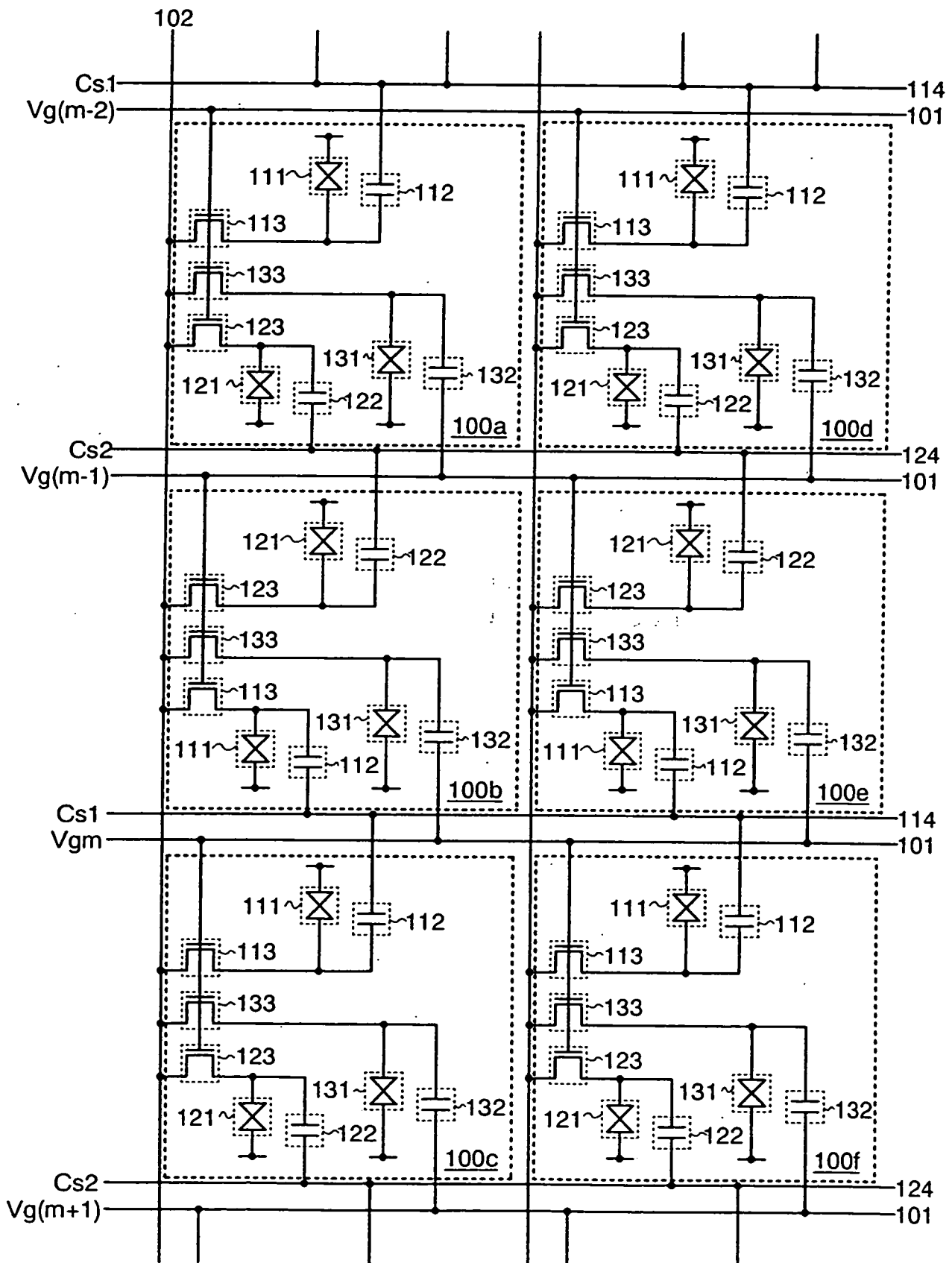


圖6

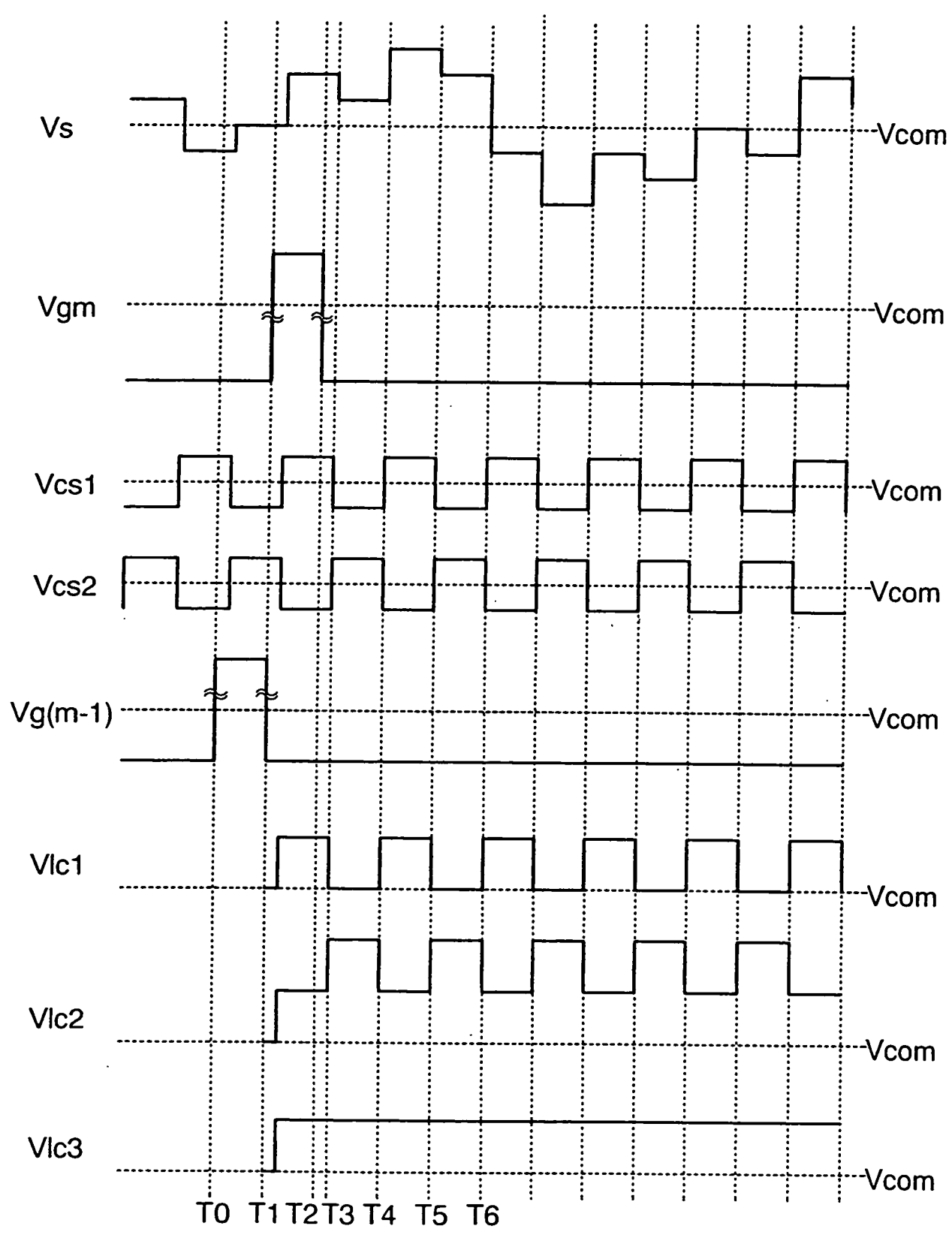


圖 7

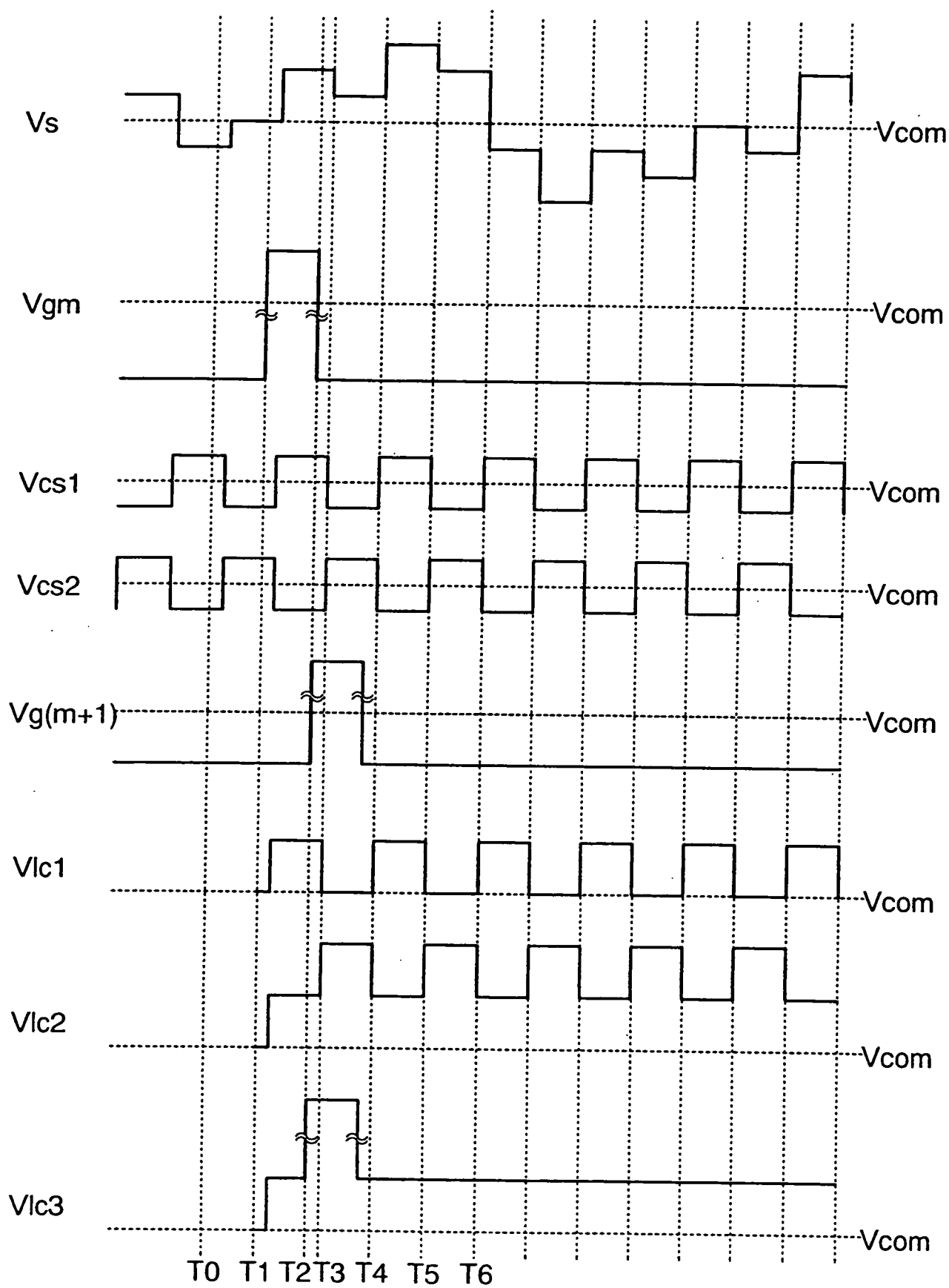


圖 8

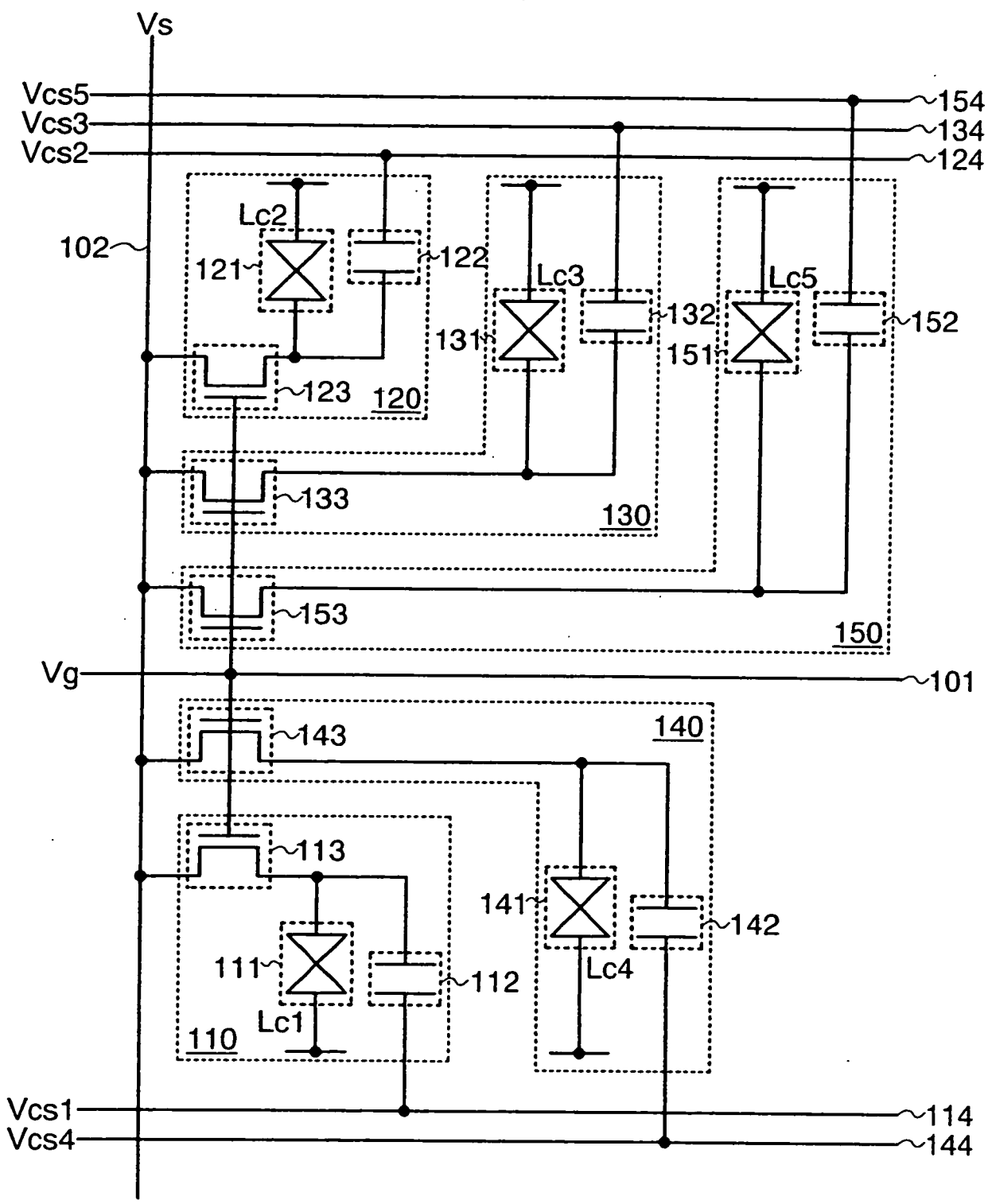


圖 9

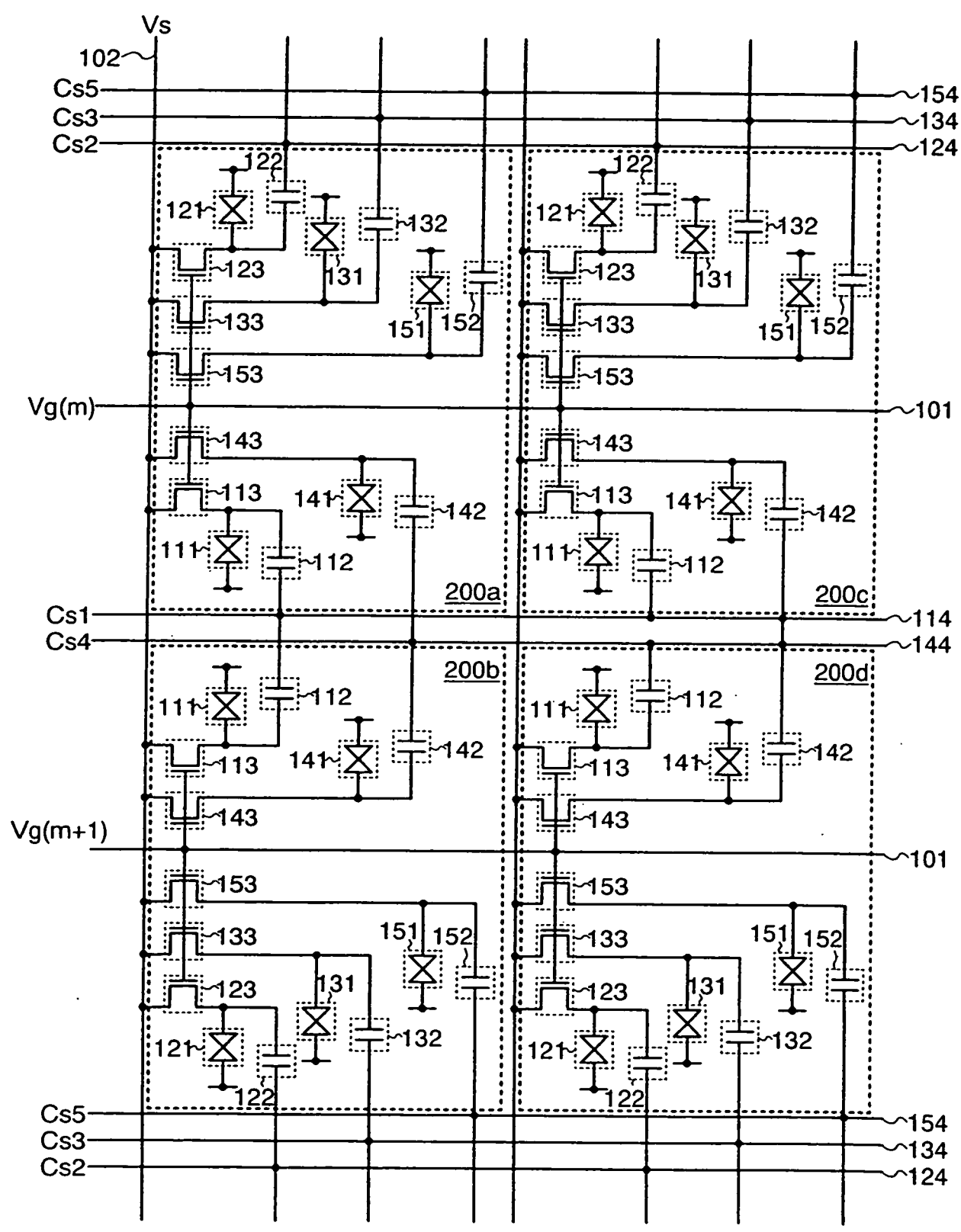


圖10

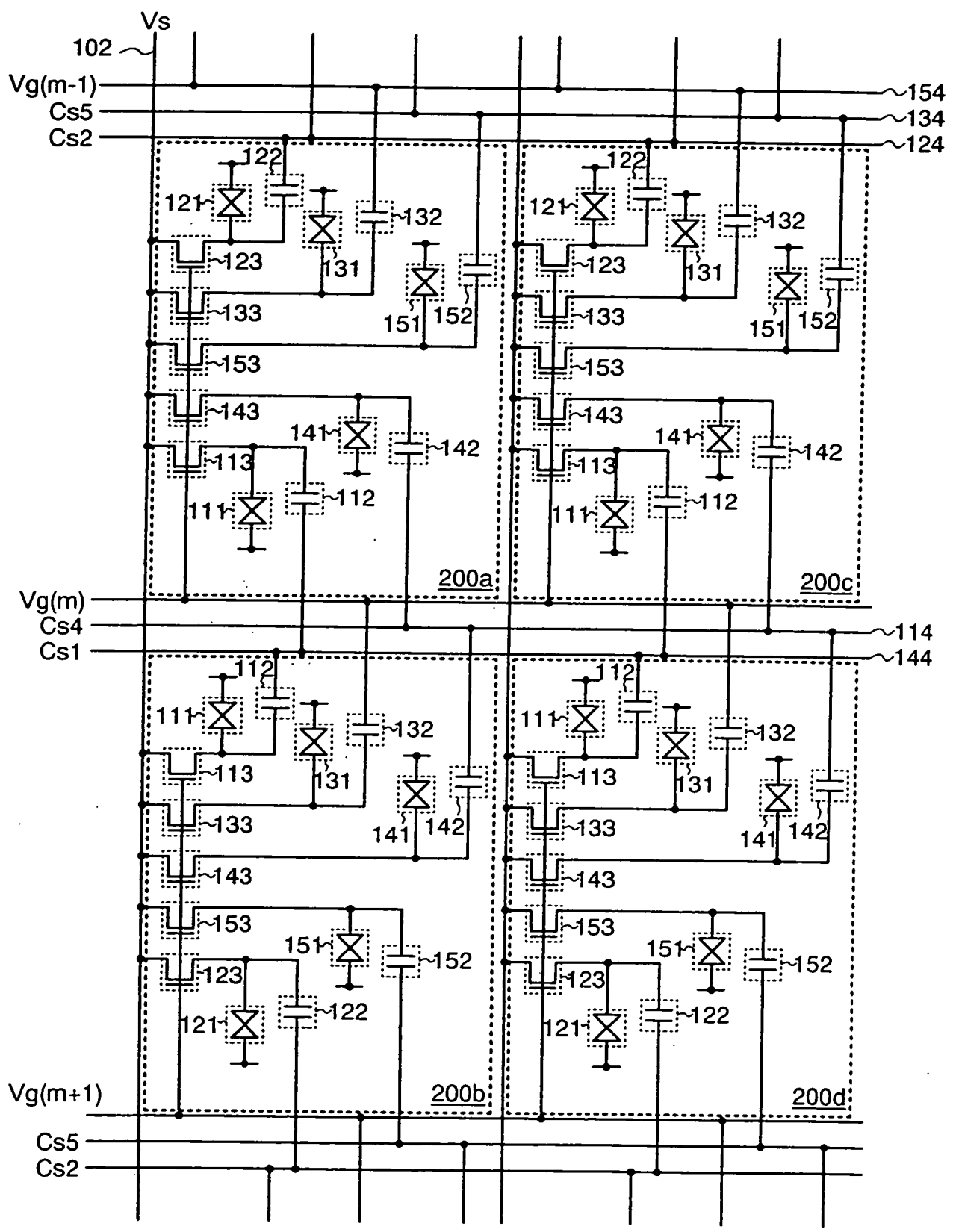


圖 11

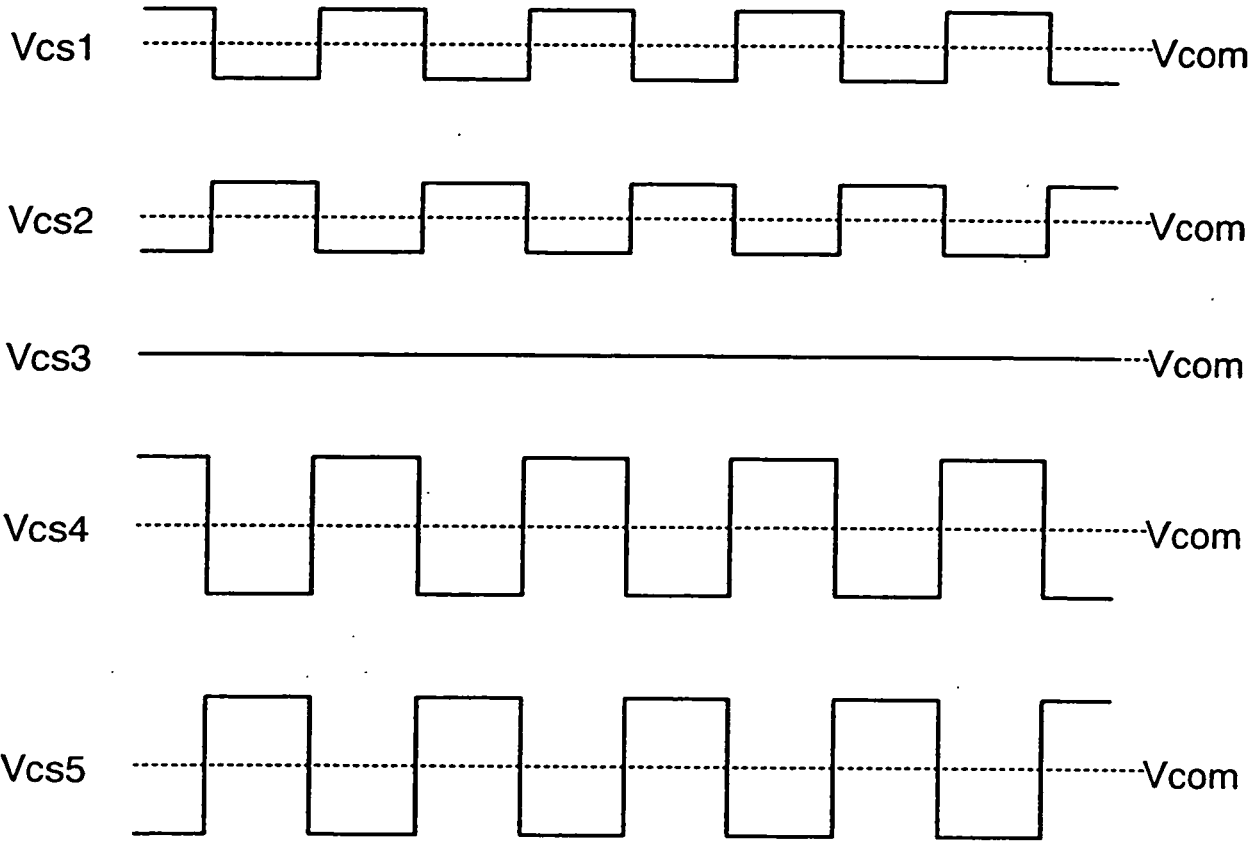
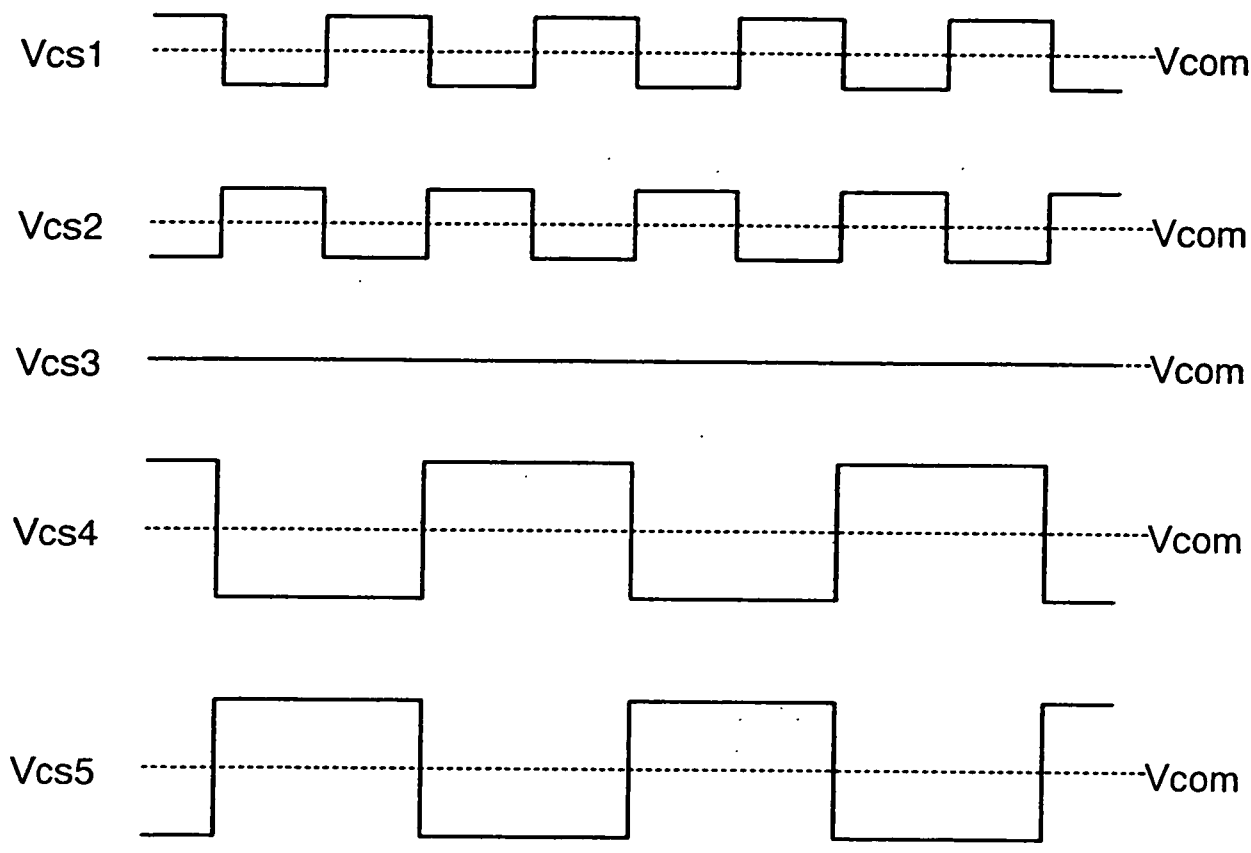


圖 12



153

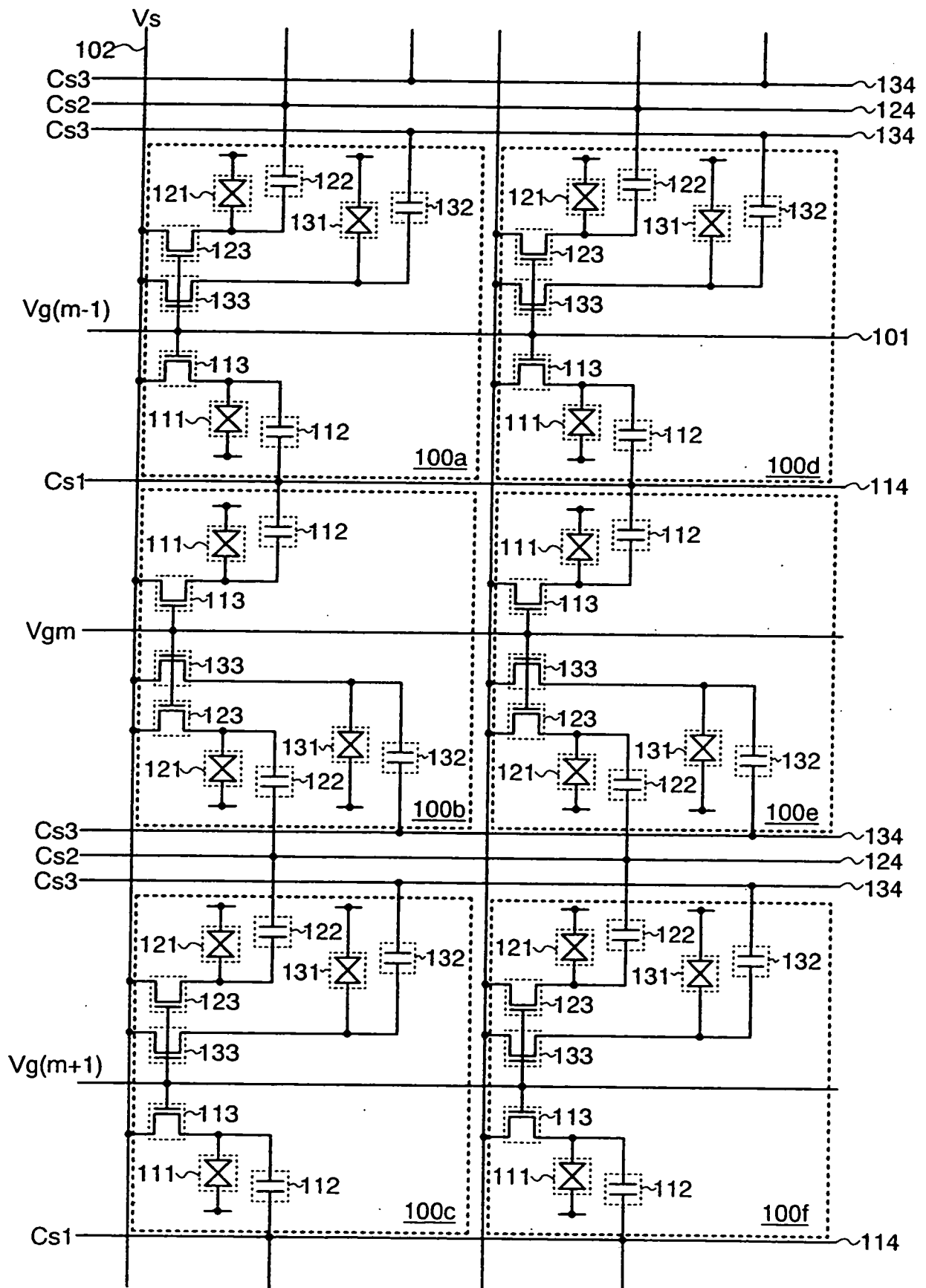


圖 14

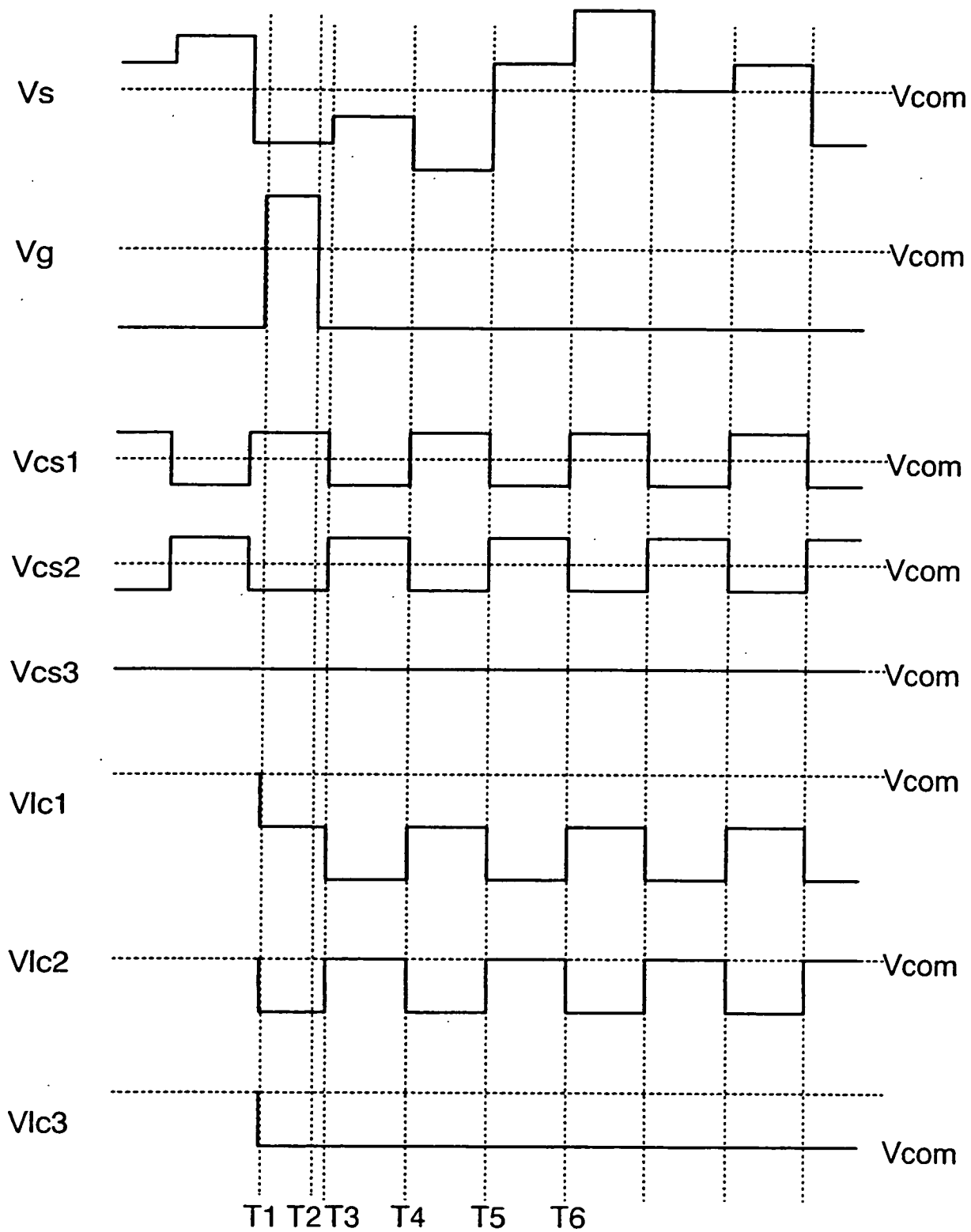


圖 15

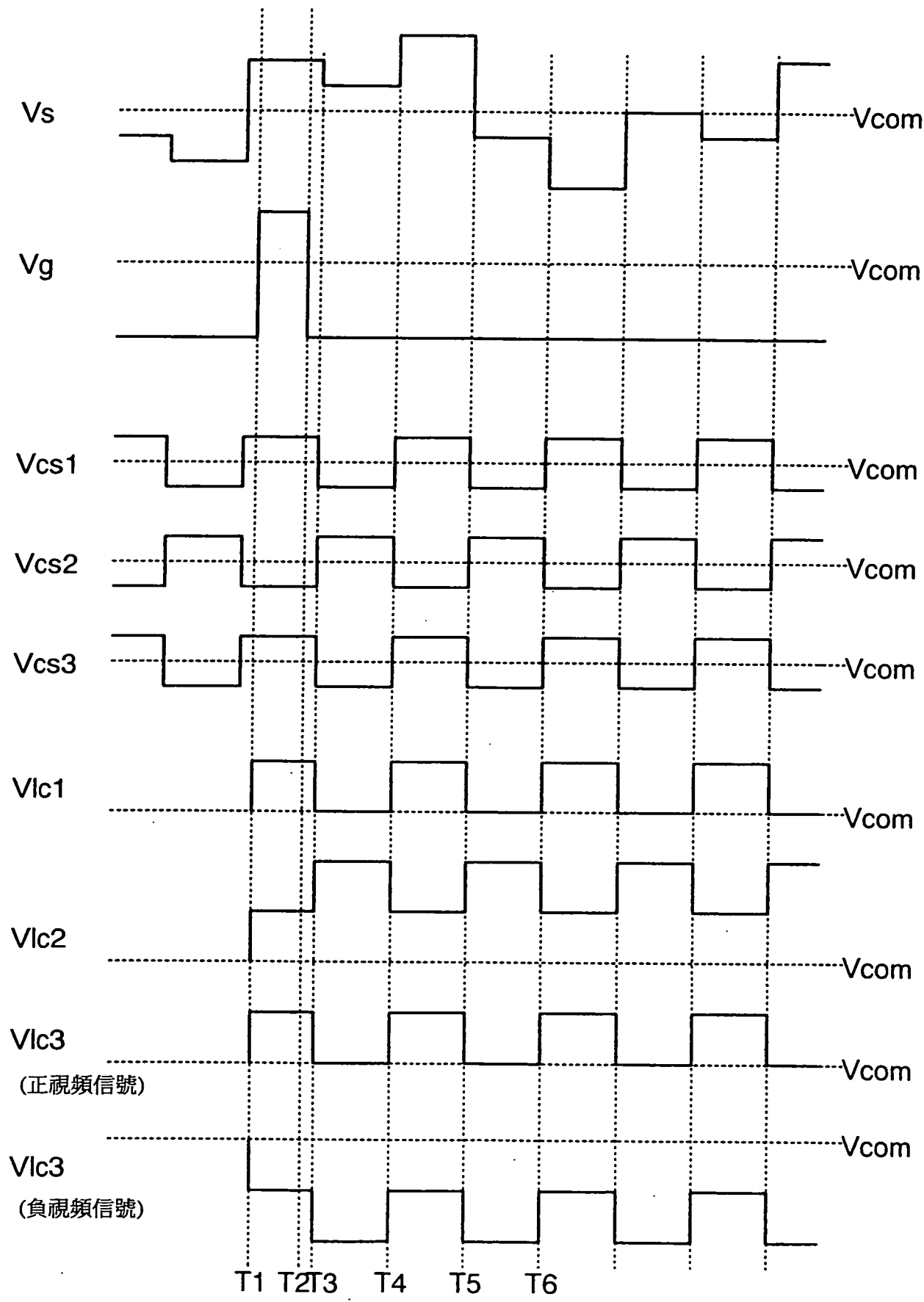


圖16

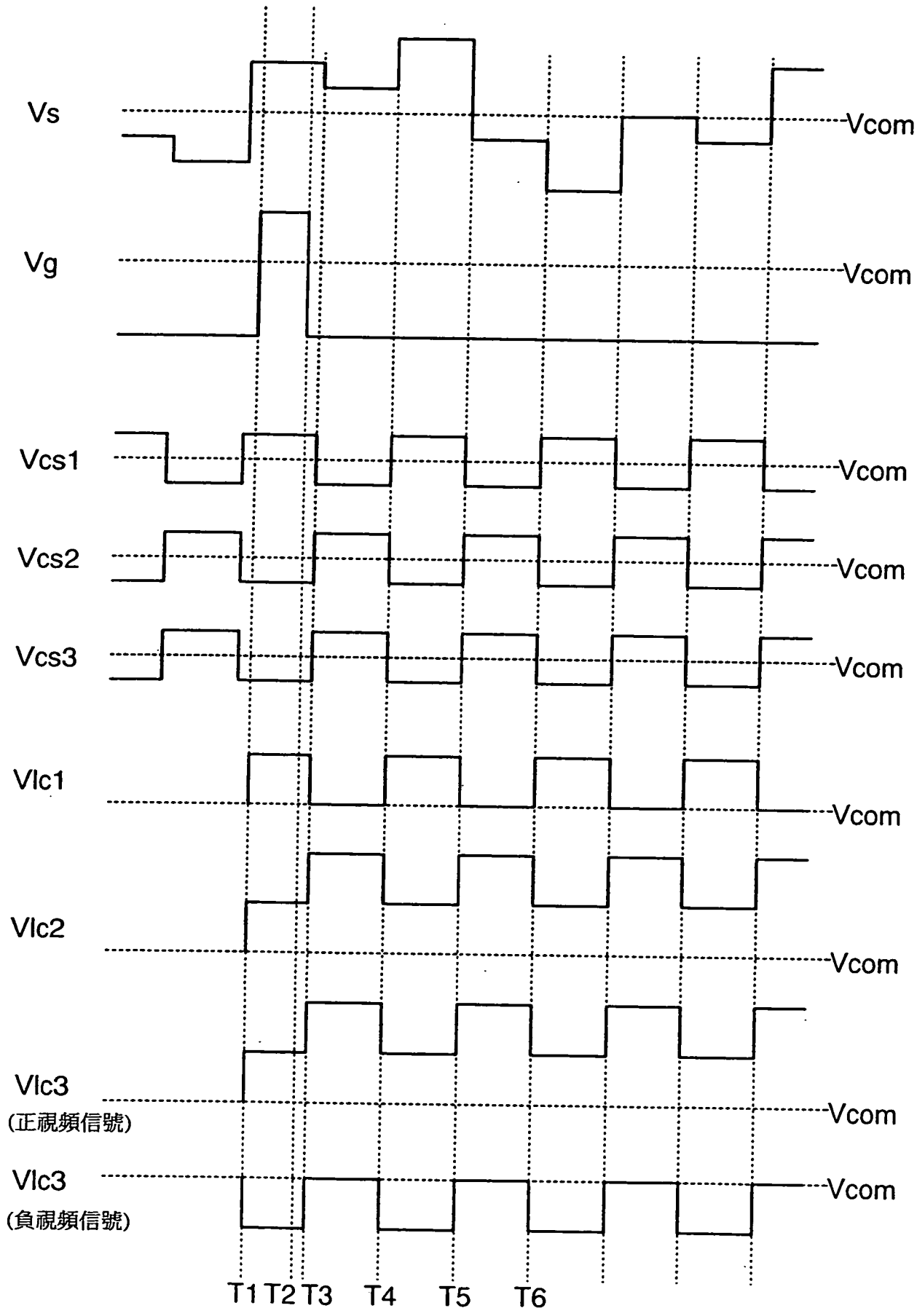


圖17

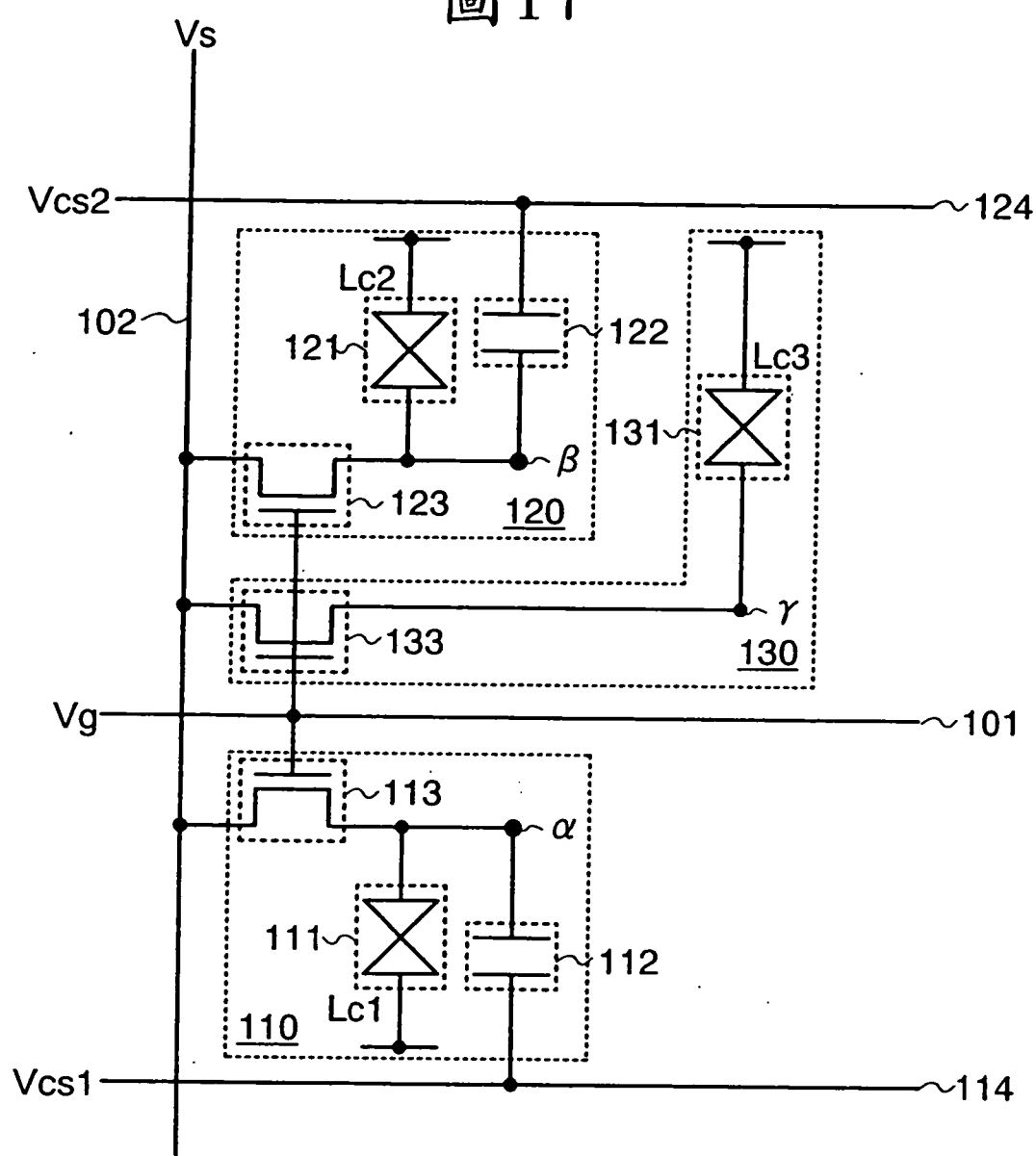


圖18

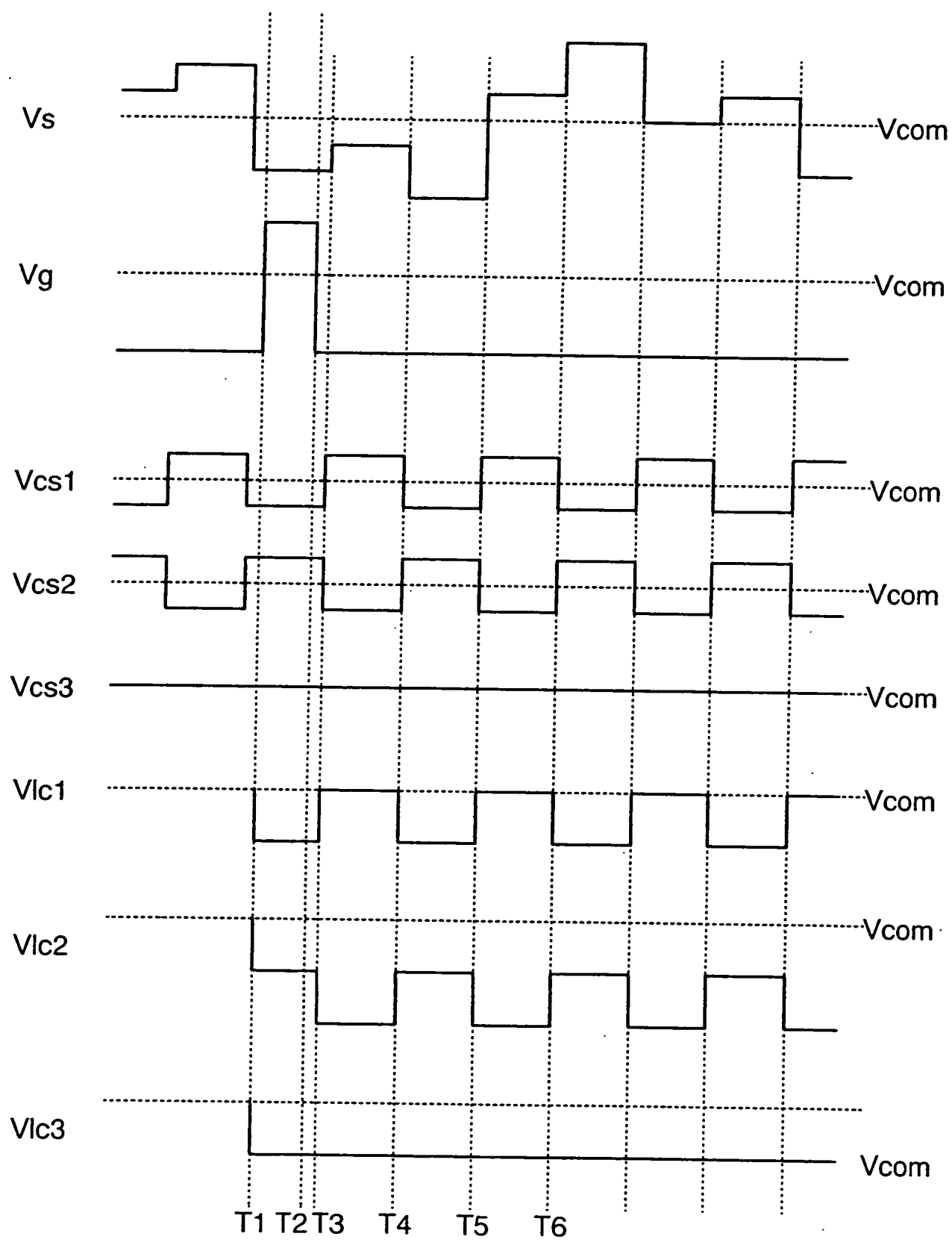


圖 19

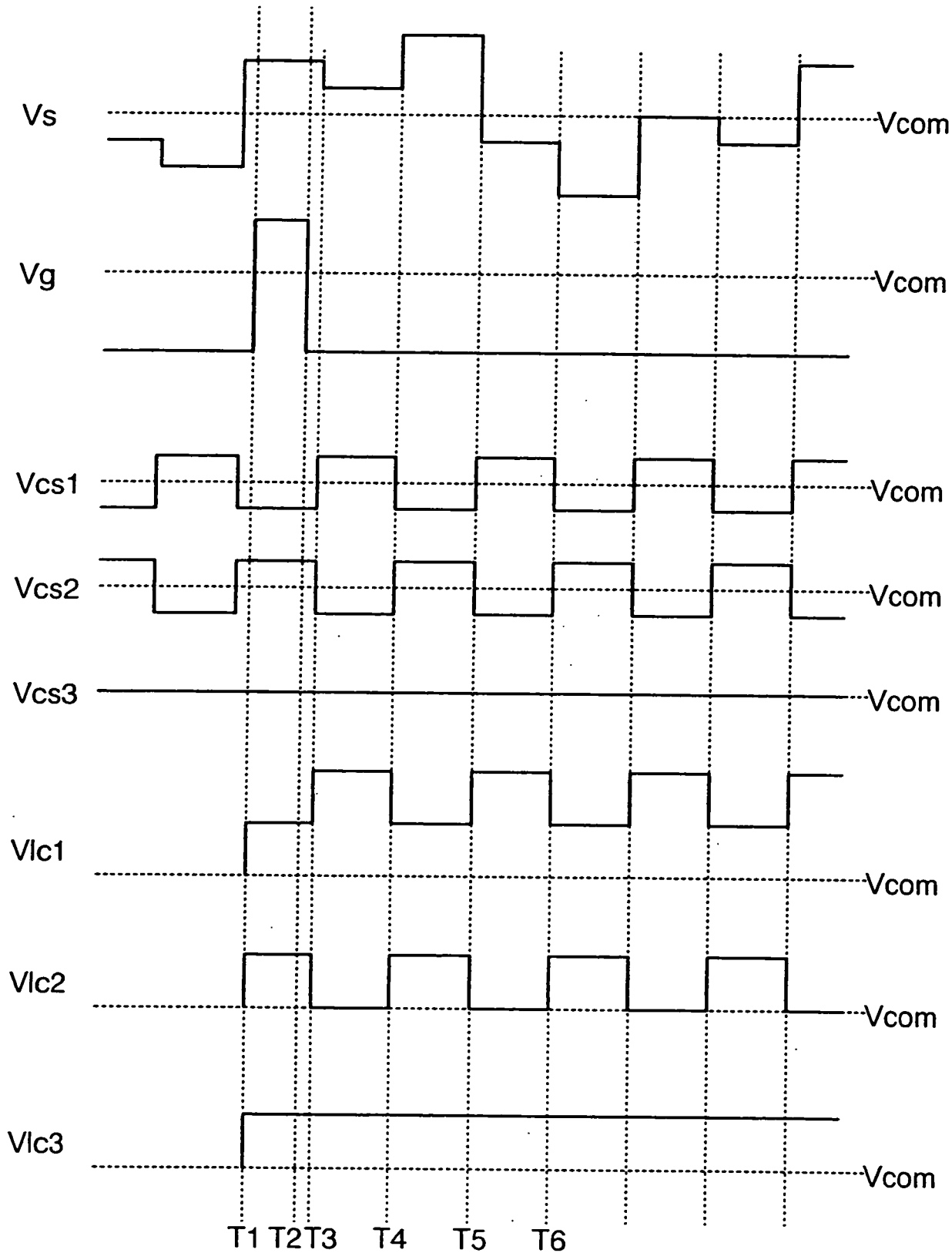


圖 20

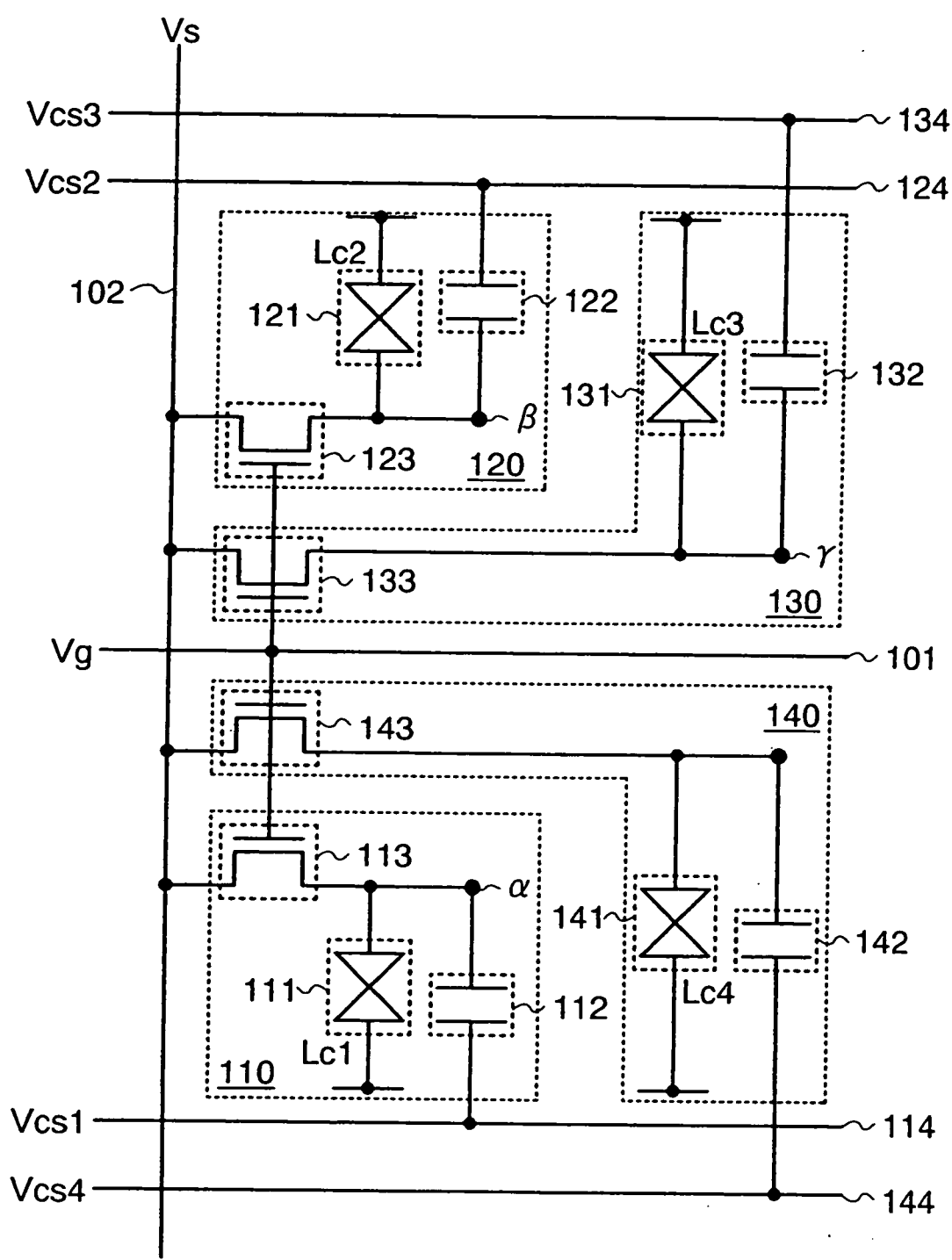


圖 21

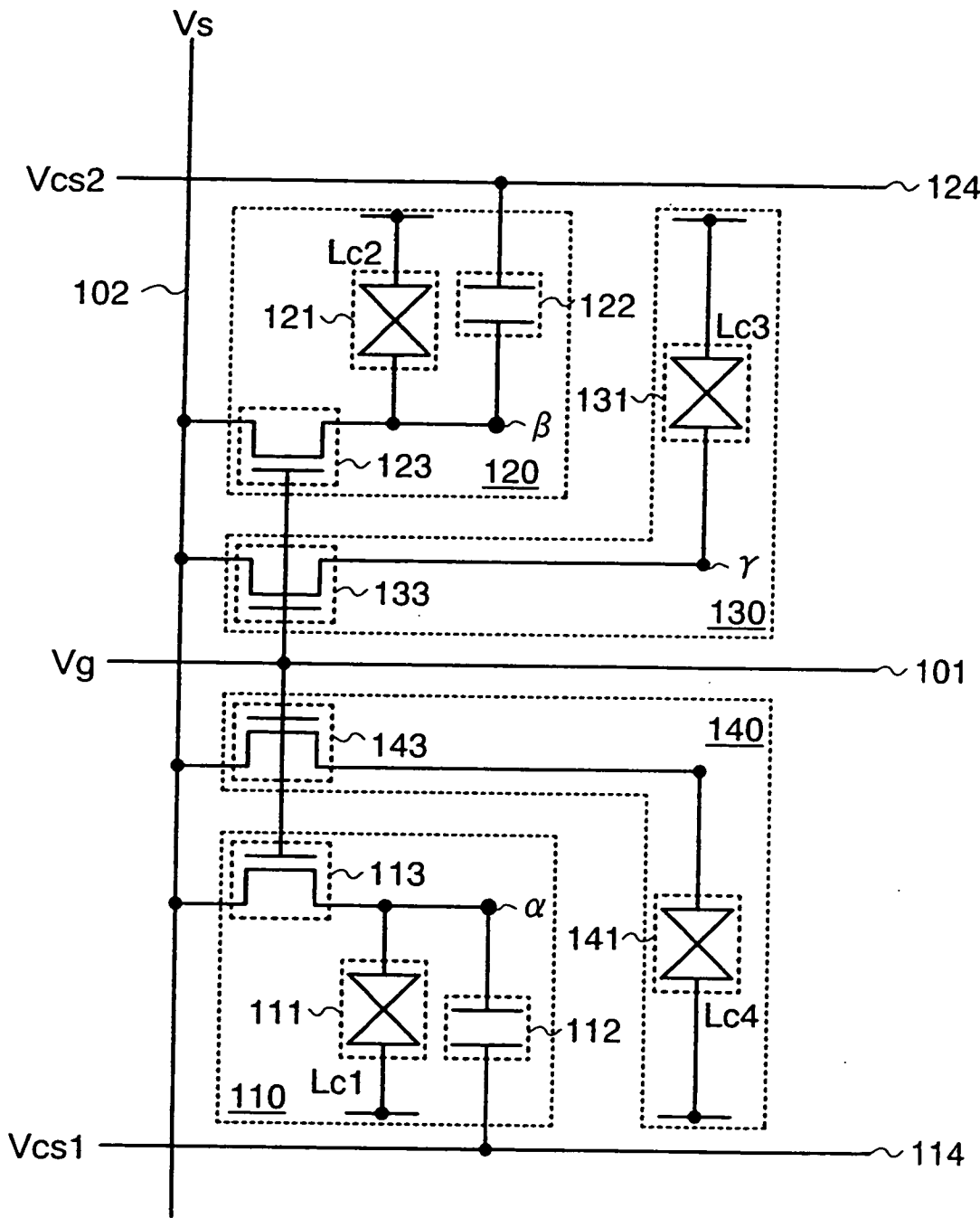


圖 22

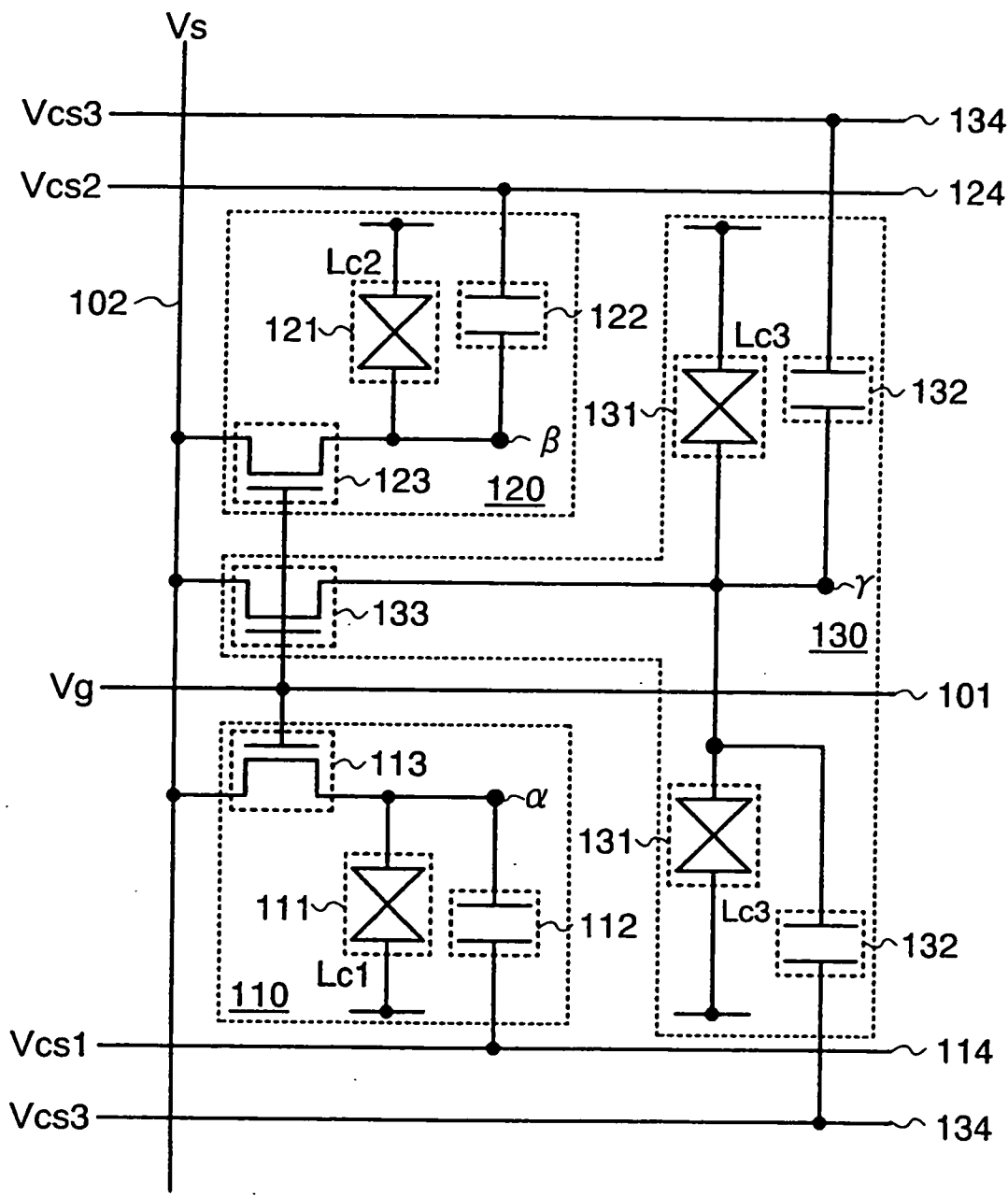


圖 23

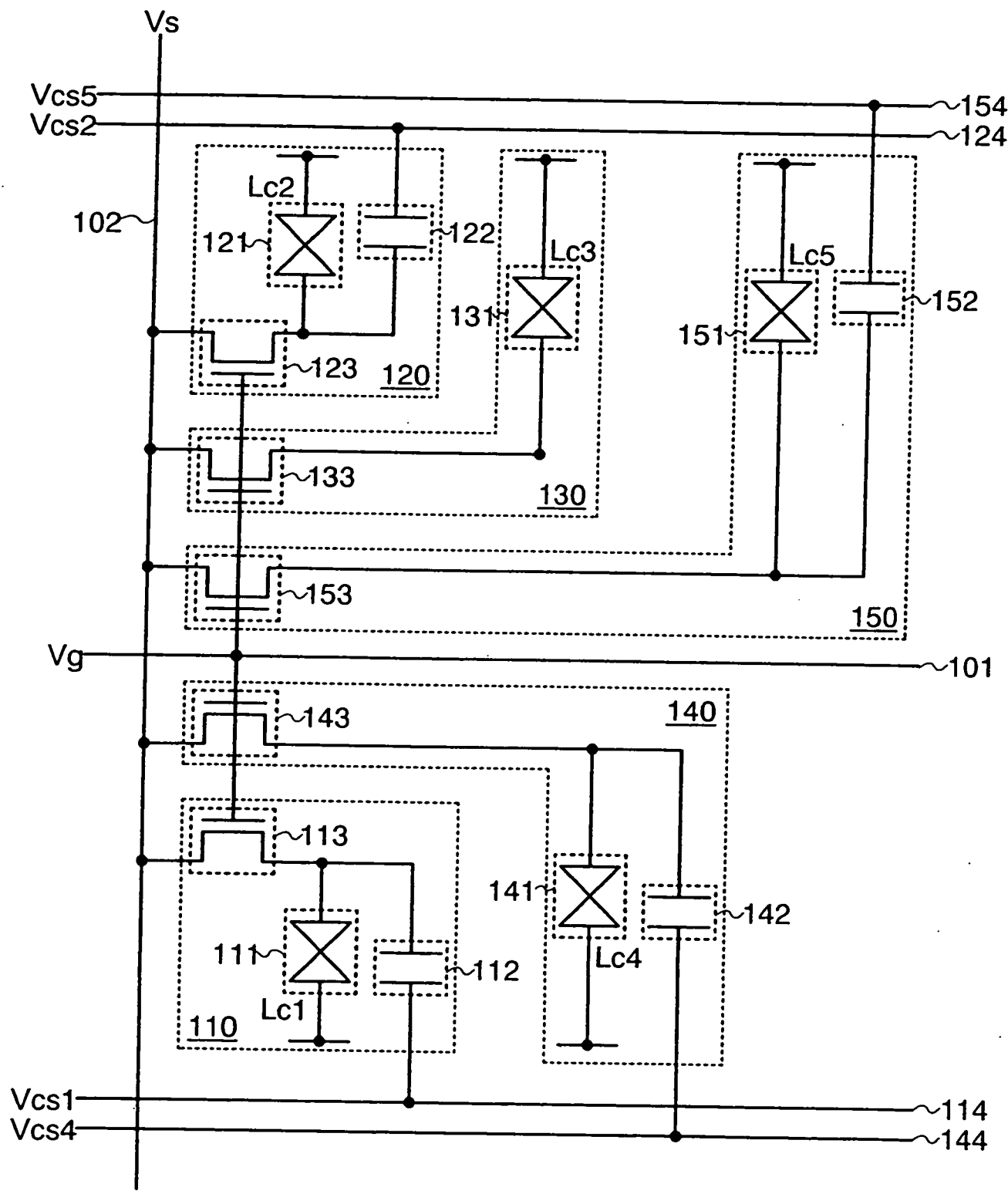


圖24

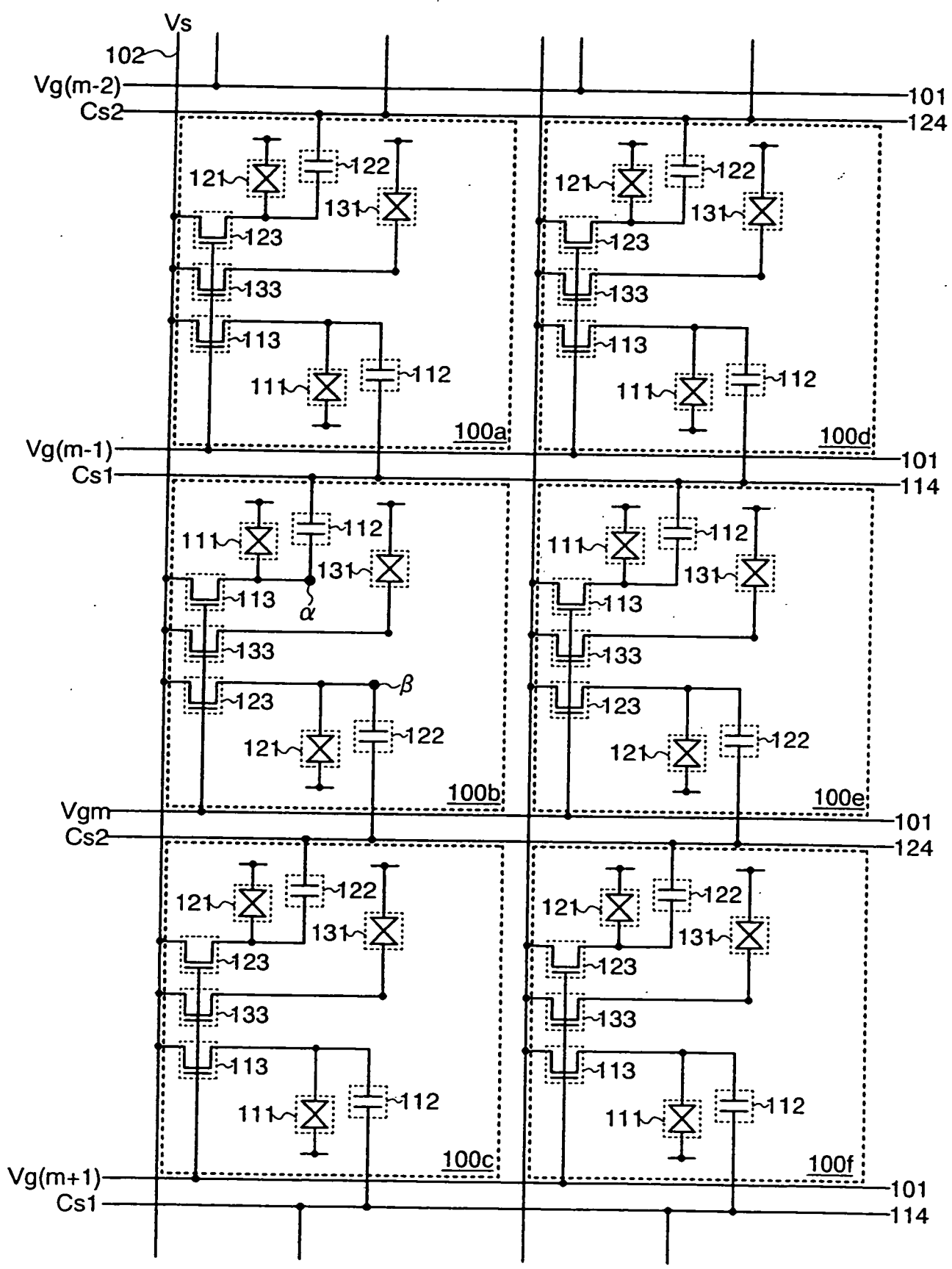


圖 25

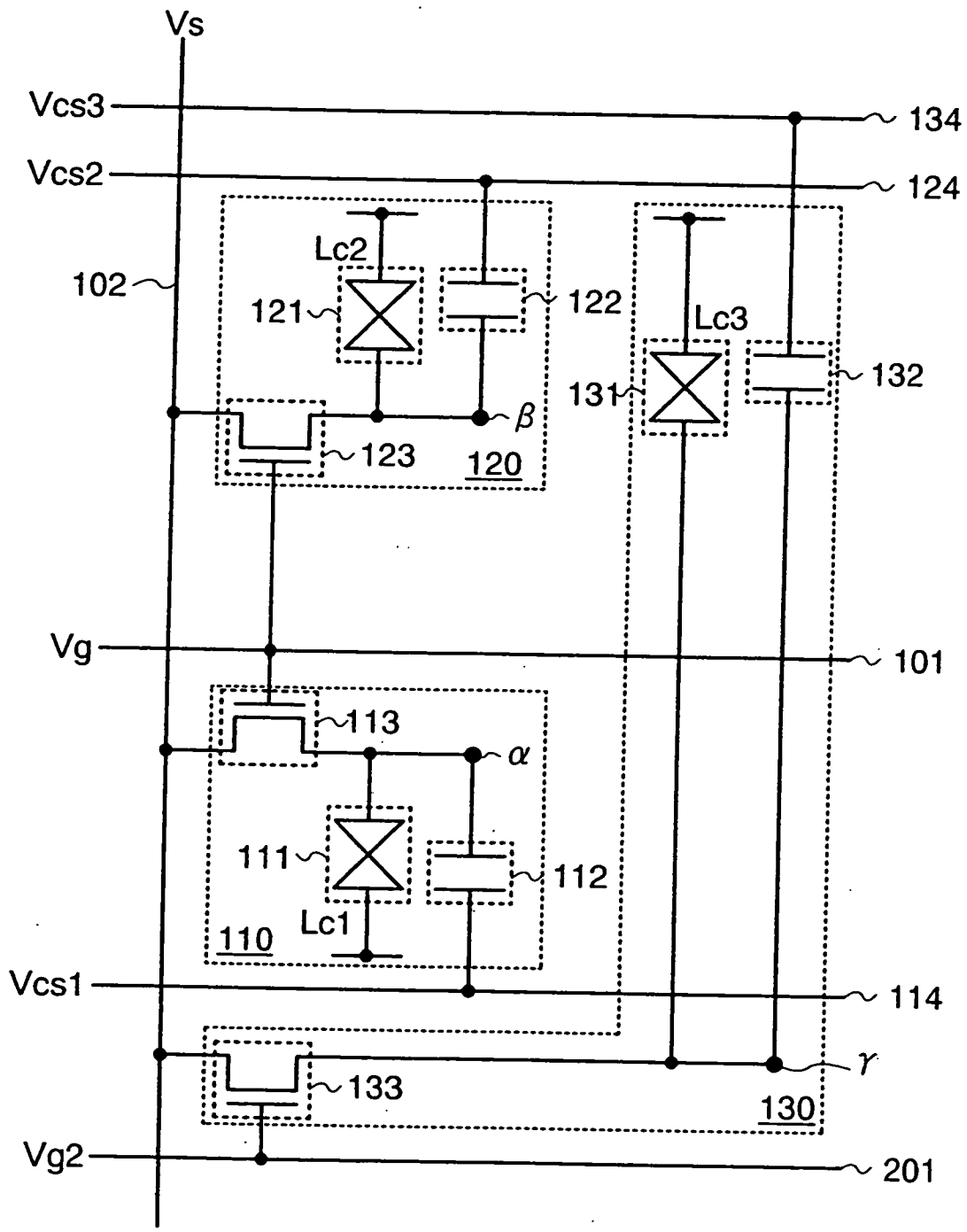


圖 26

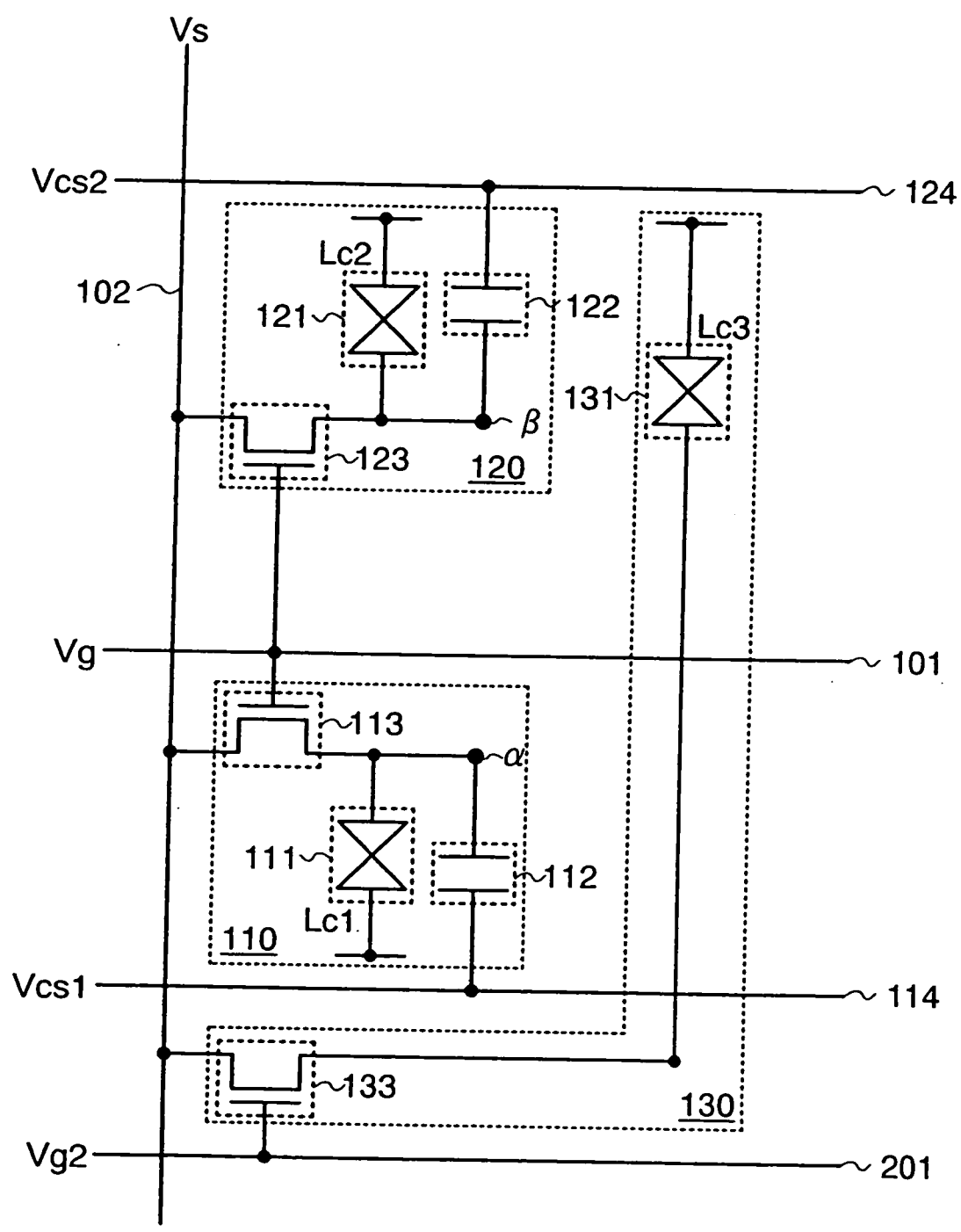


圖 27

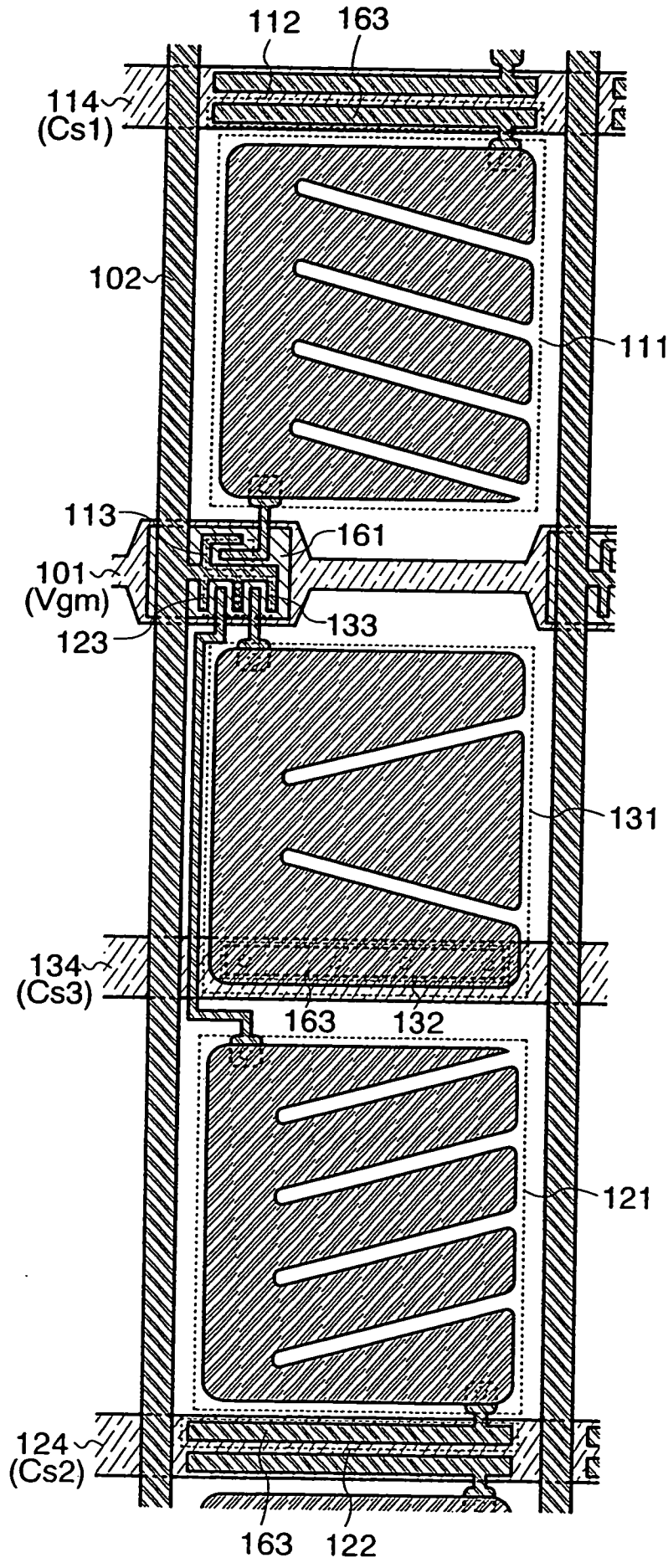


圖 28

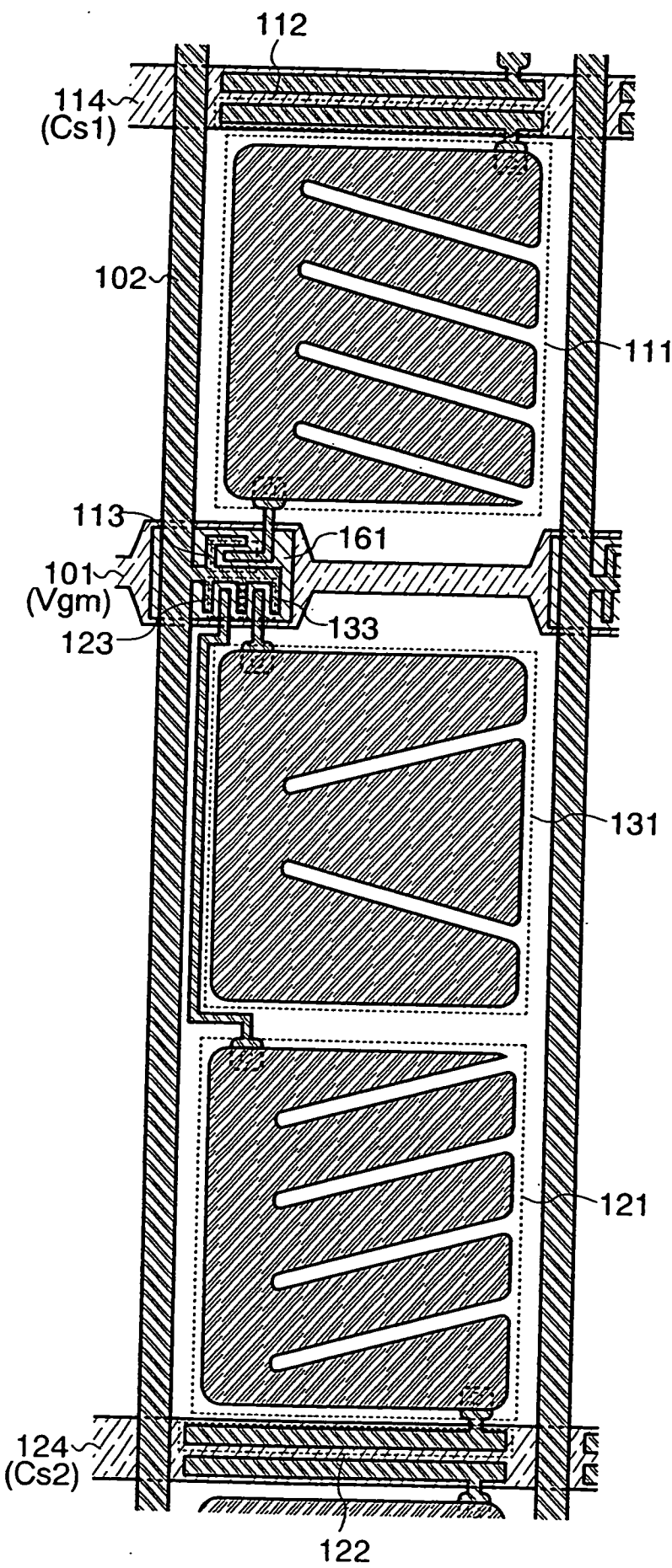


圖 29

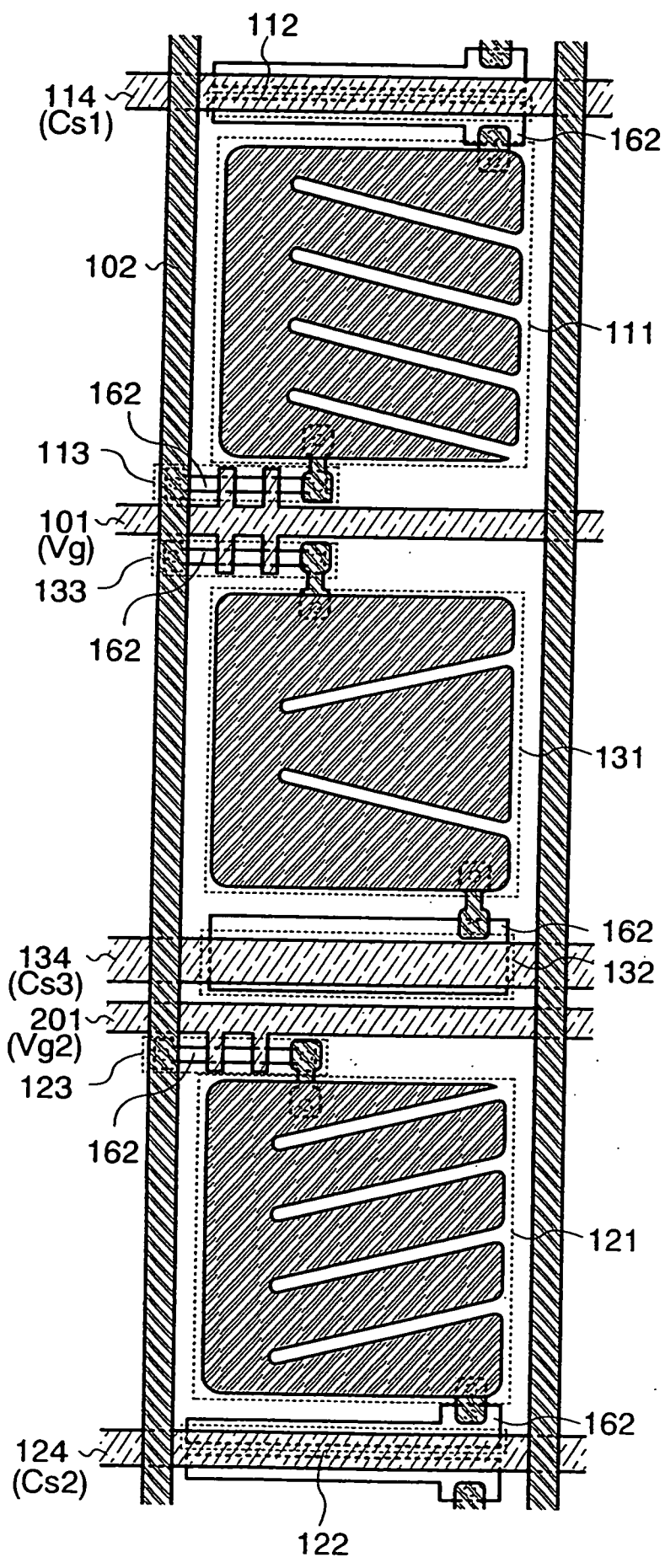


圖 30

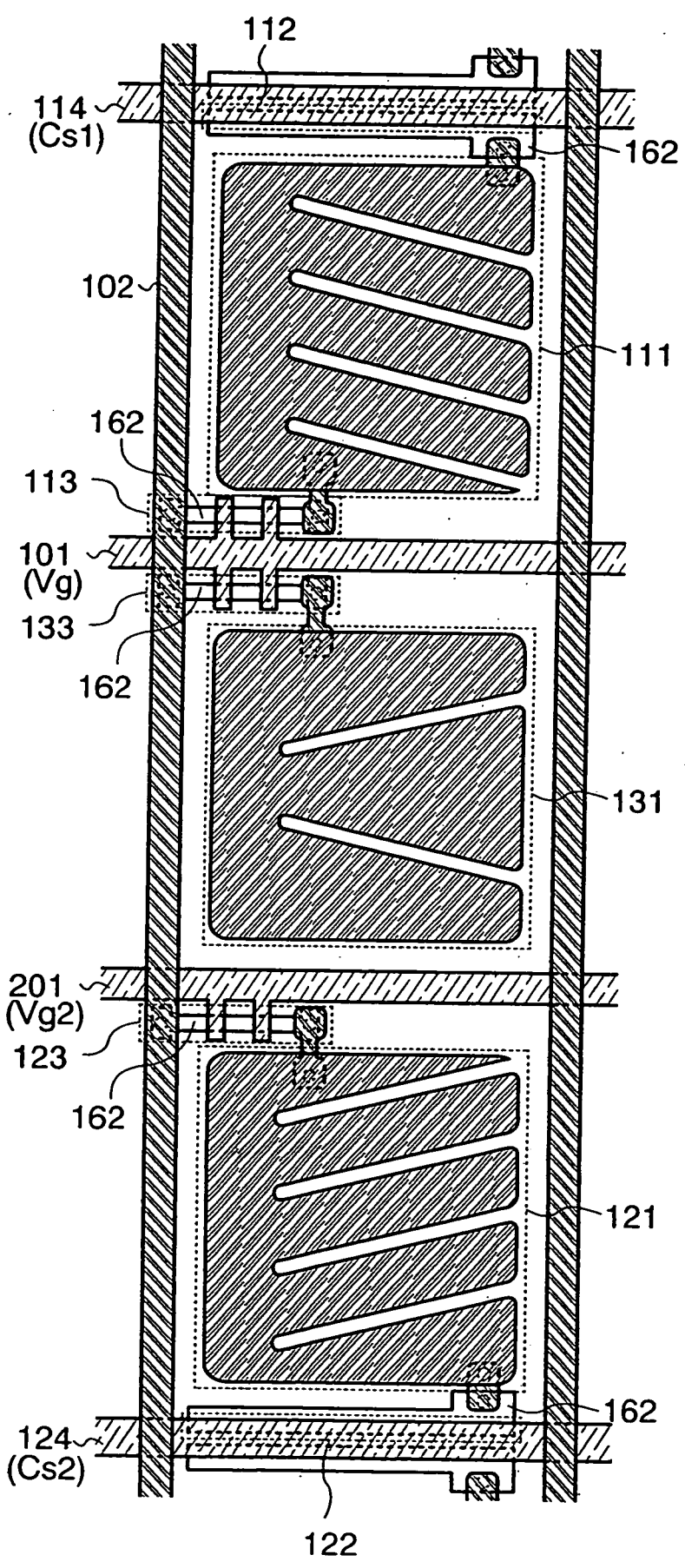


圖 31A

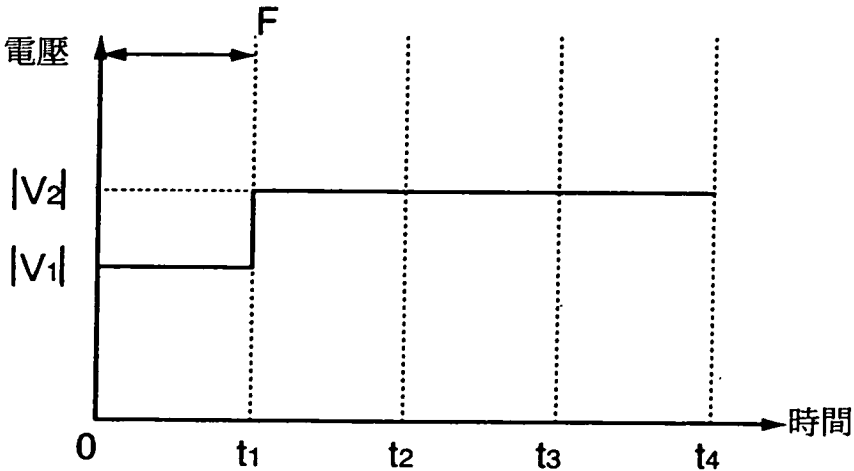


圖 31B

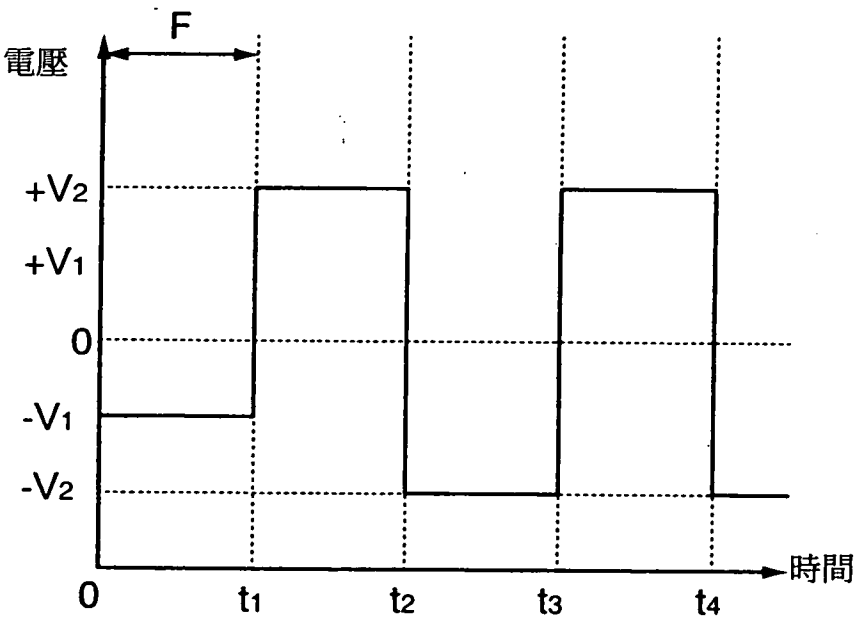


圖 31C

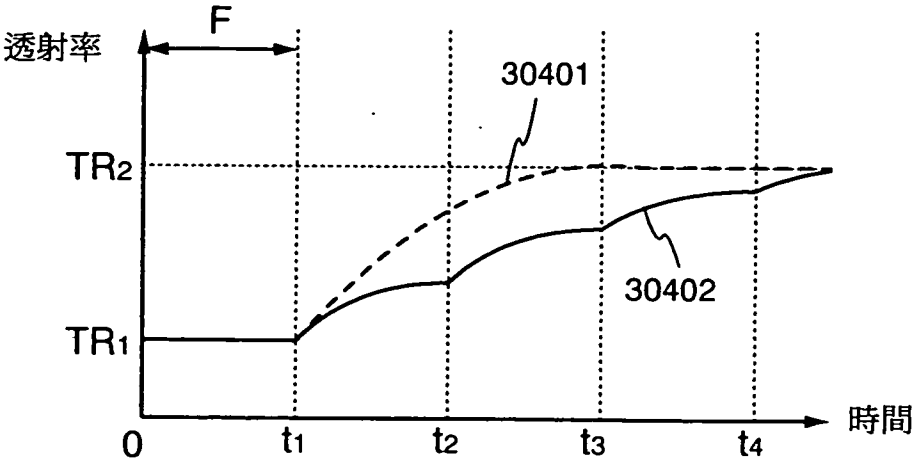


圖 32A

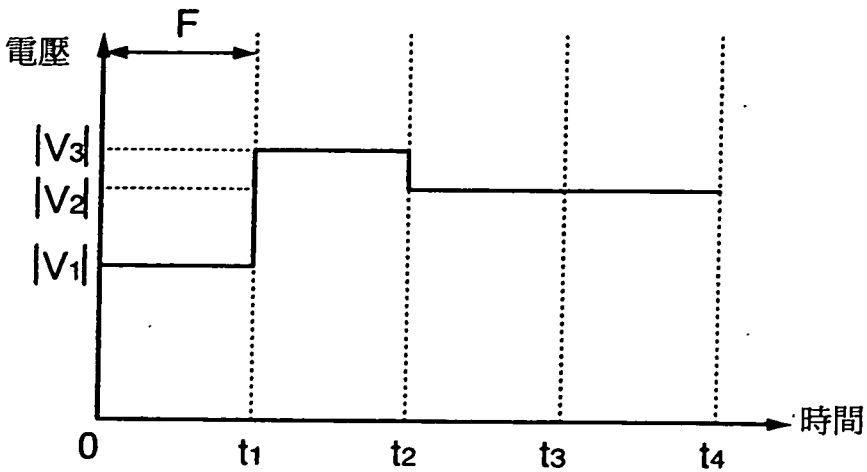


圖 32B

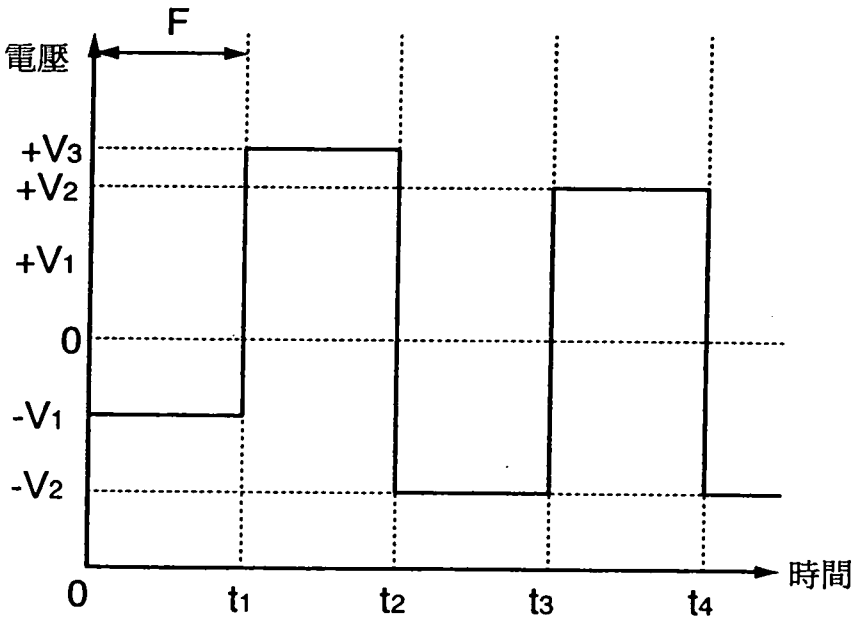


圖 32C

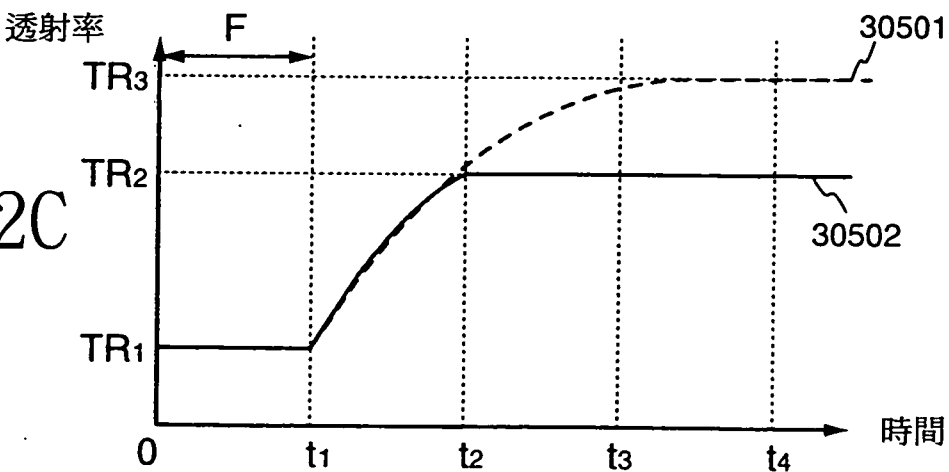


圖 33A

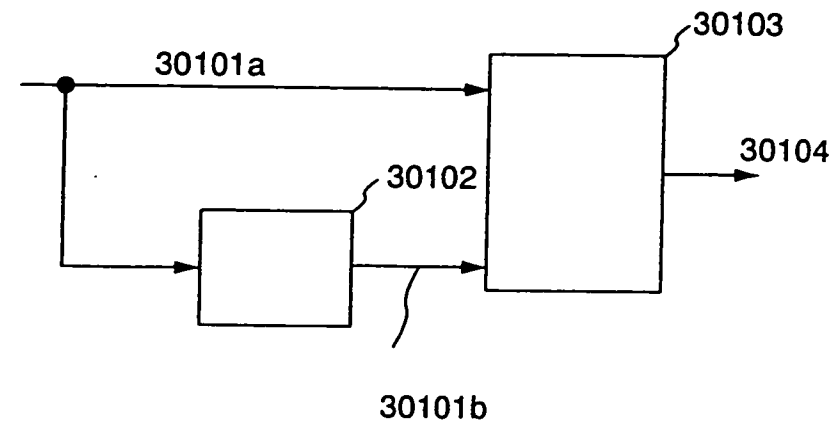


圖 33B

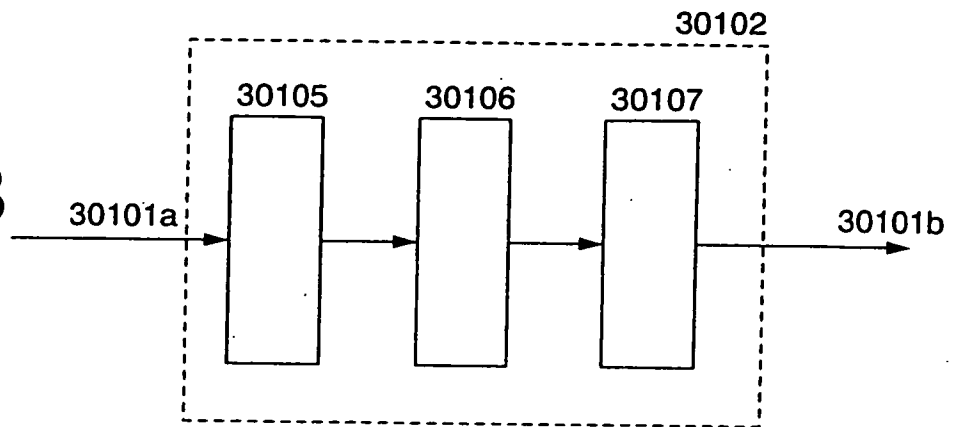


圖 33C

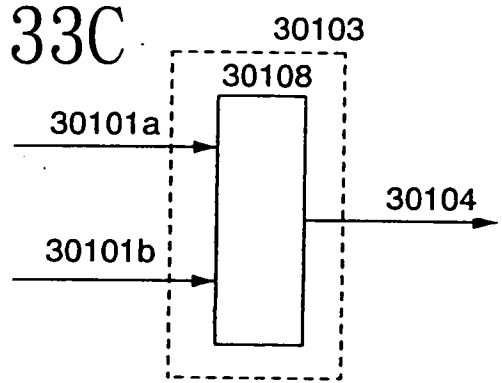


圖 33E

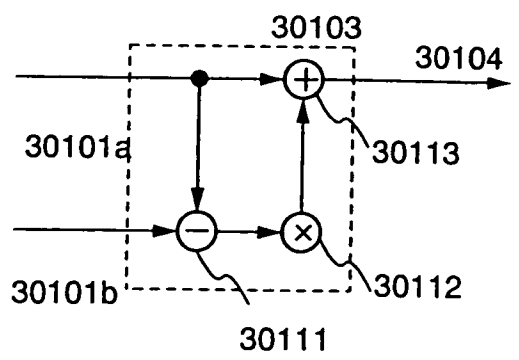


圖 33D

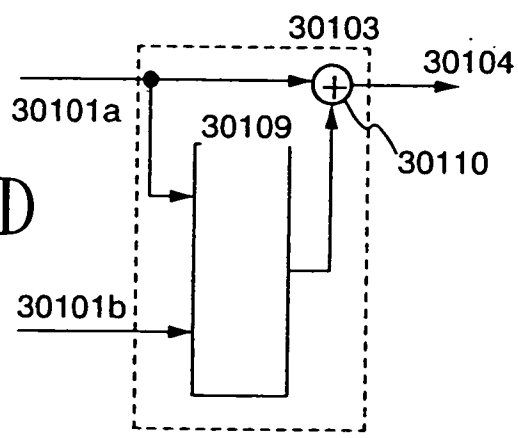


圖 34A

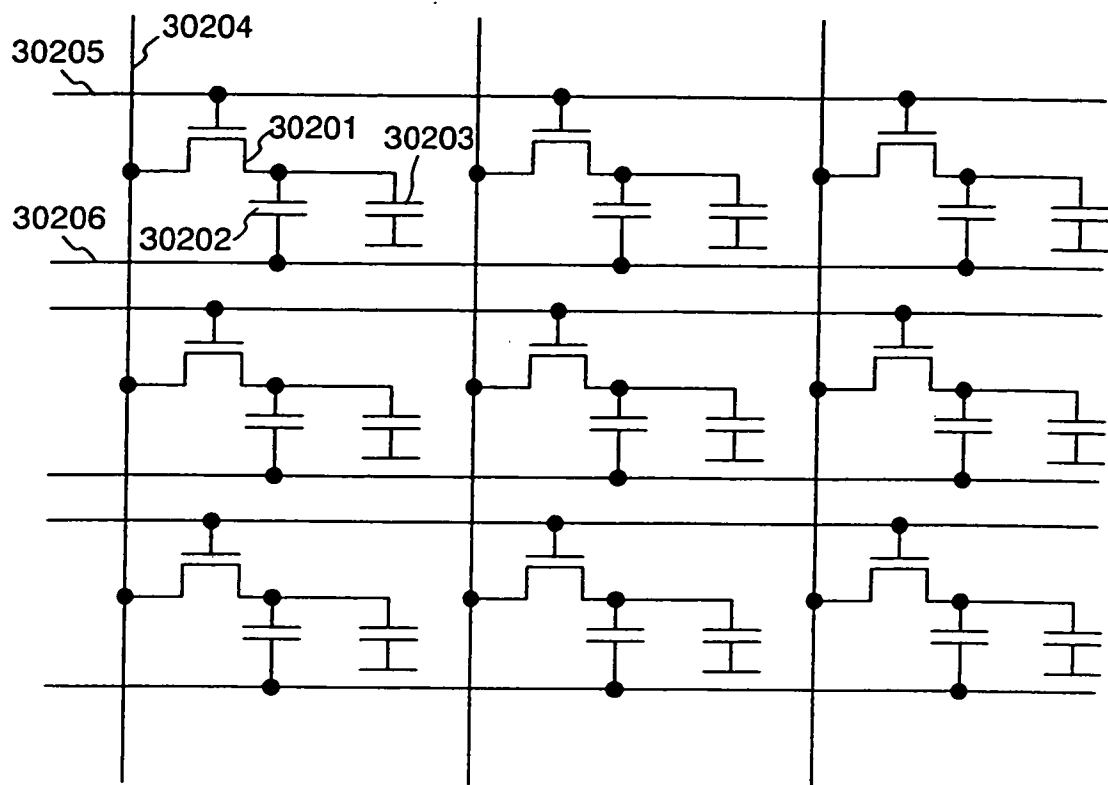


圖 34B

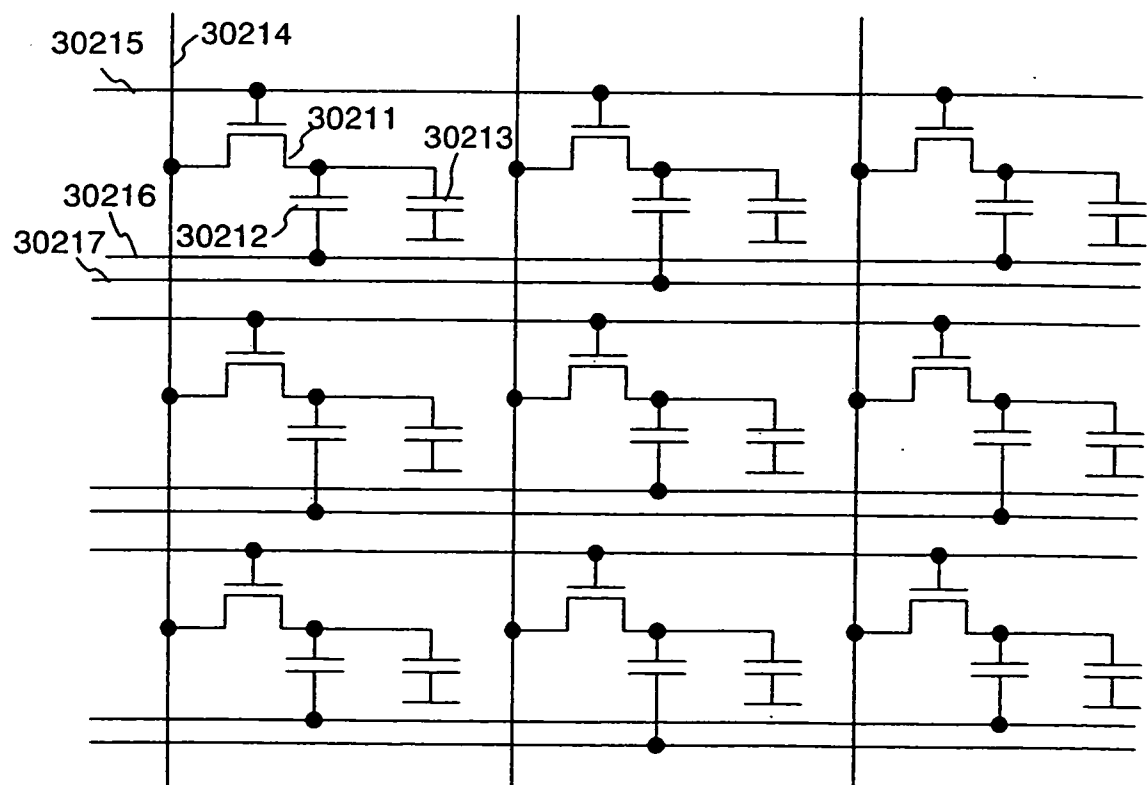


圖 35A

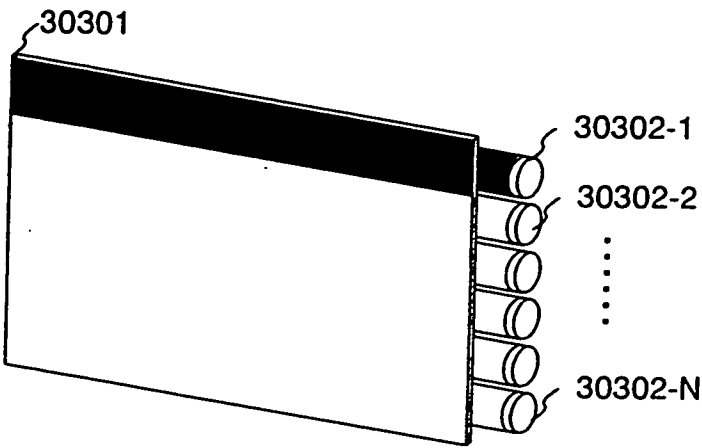


圖 35B

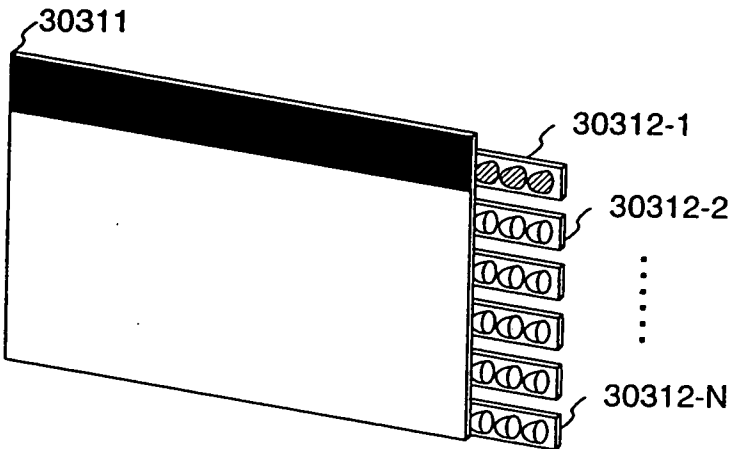


圖 35C

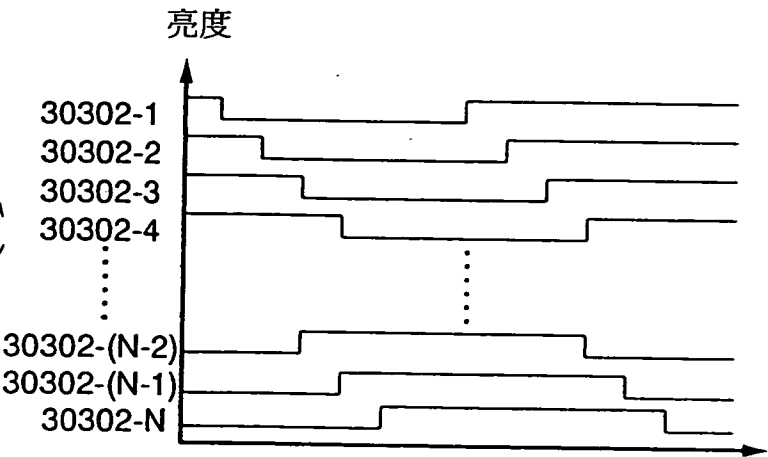


圖 36A

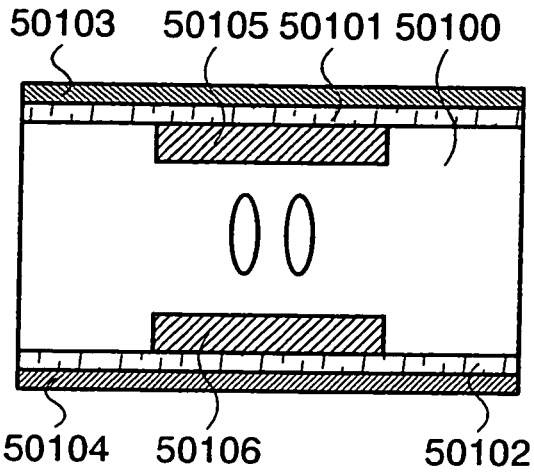


圖 36B

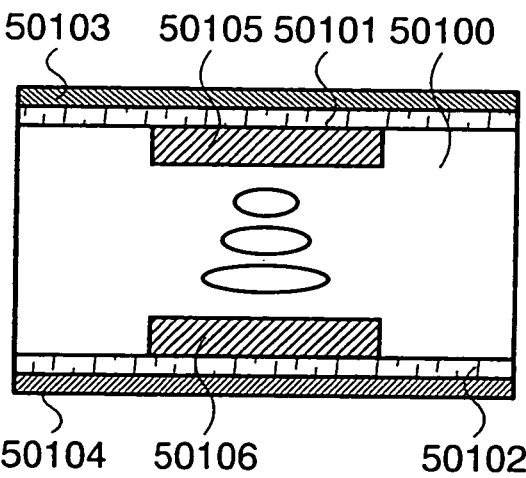


圖 37A

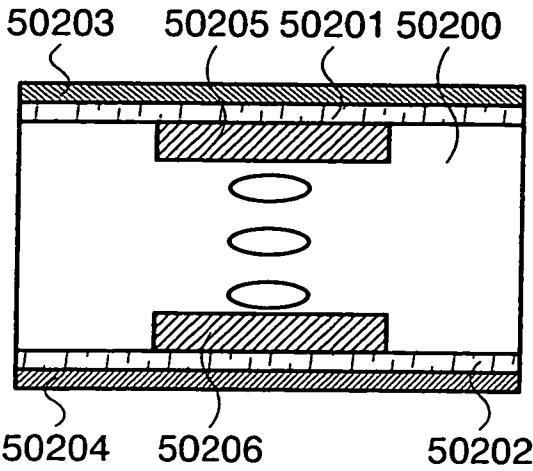


圖 37B

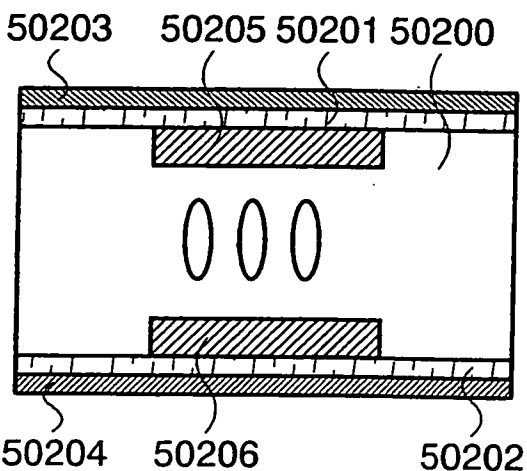


圖 37C

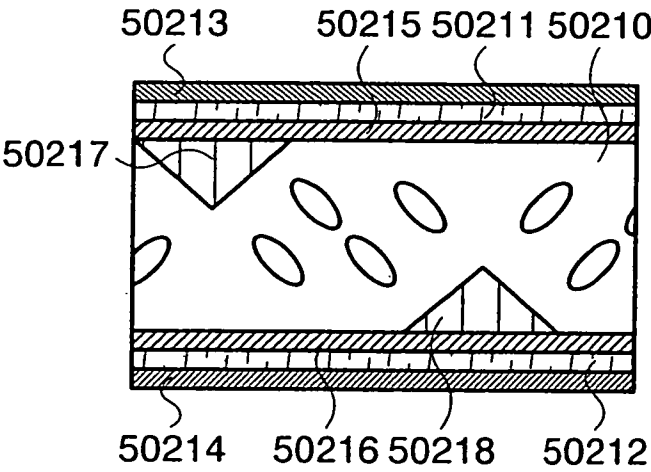


圖 37D

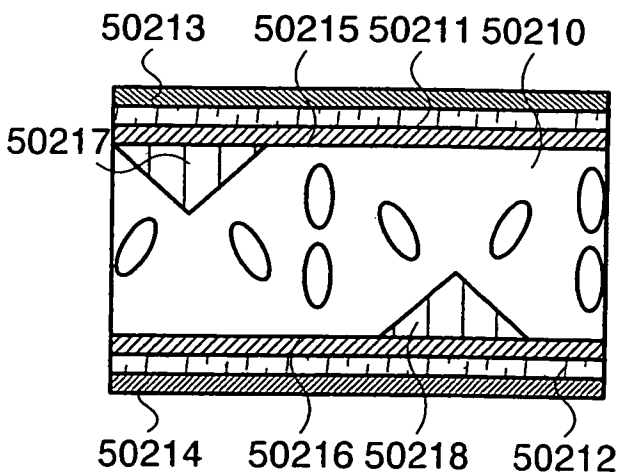


圖 38A

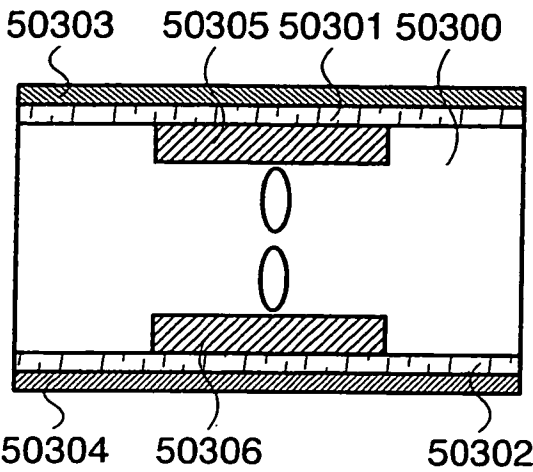


圖 38B

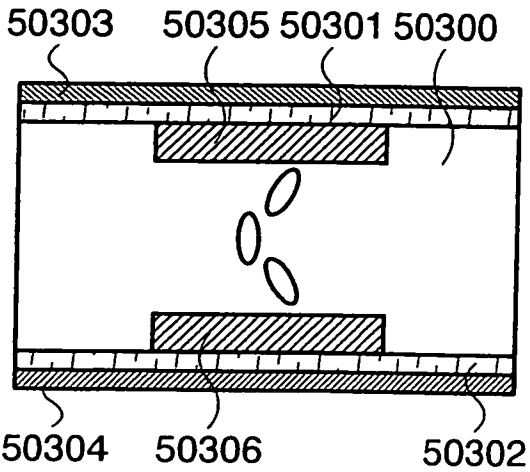


圖 38C

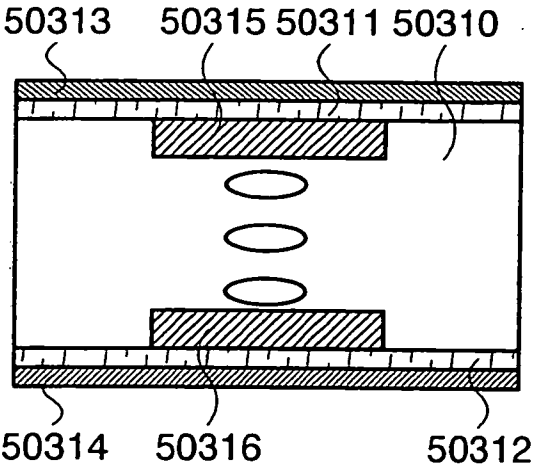


圖 38D

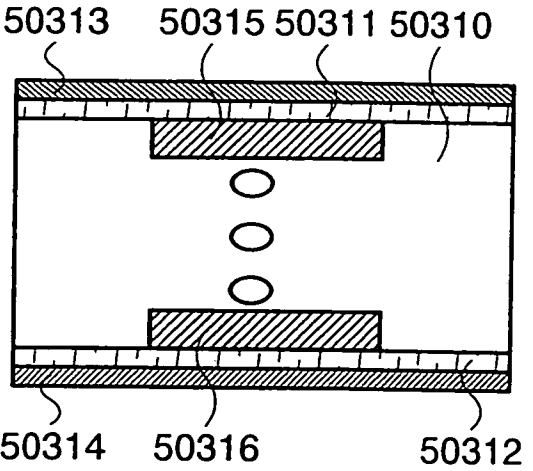


圖 39A

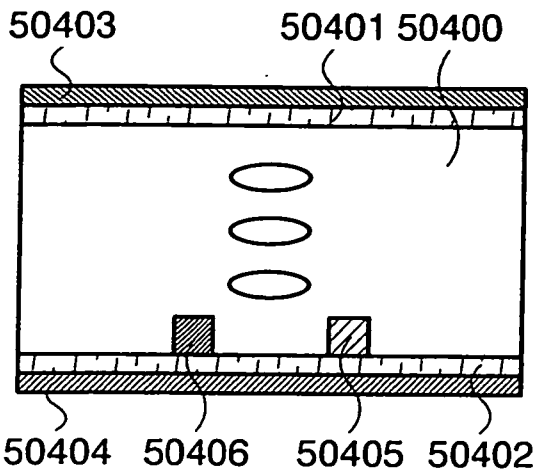


圖 39B

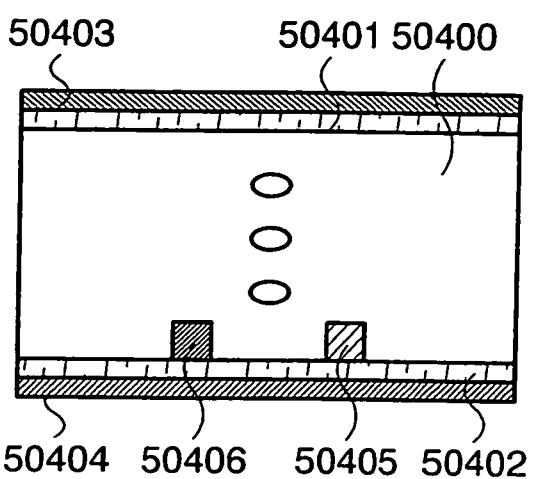


圖 39C

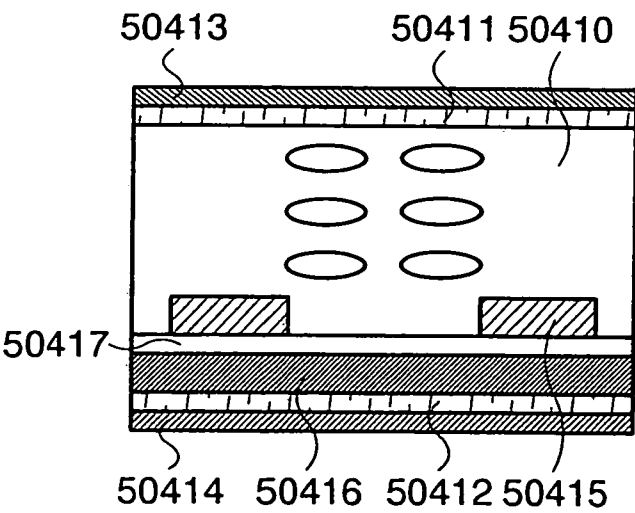


圖 39D

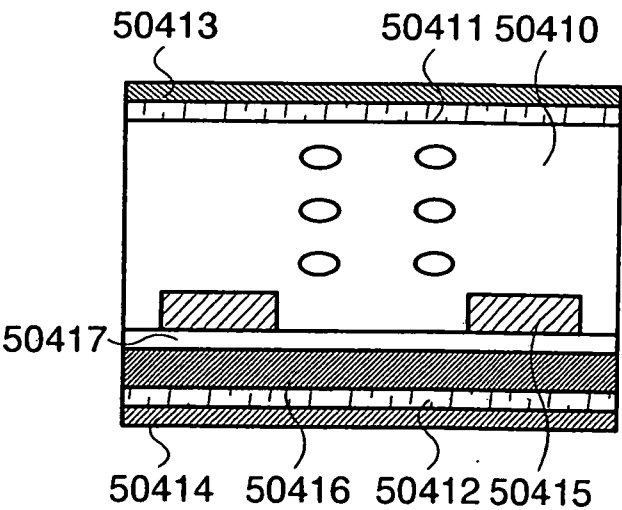


圖 40

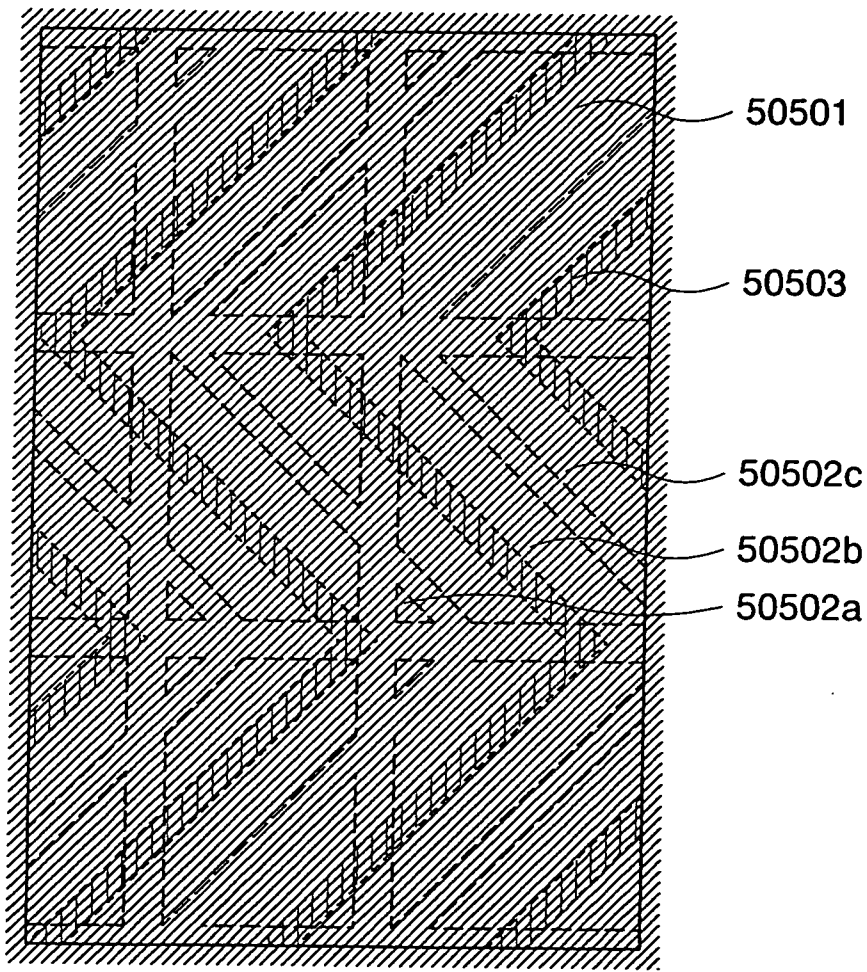


圖 41A

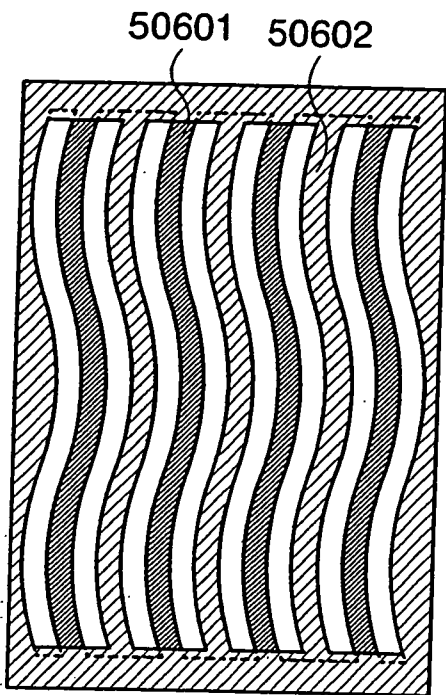


圖 41B

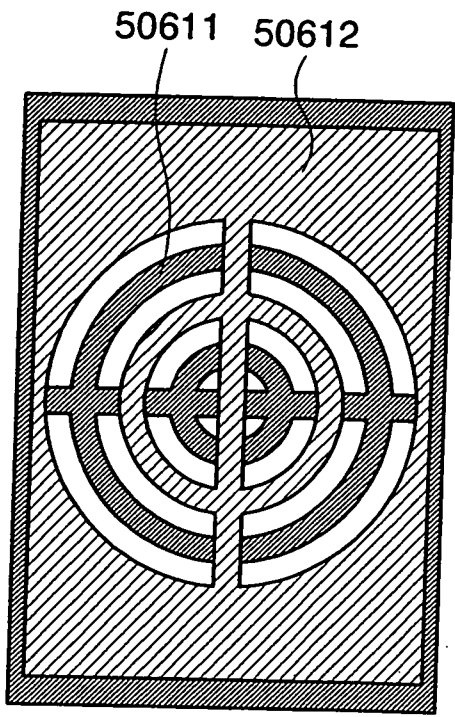


圖 41C

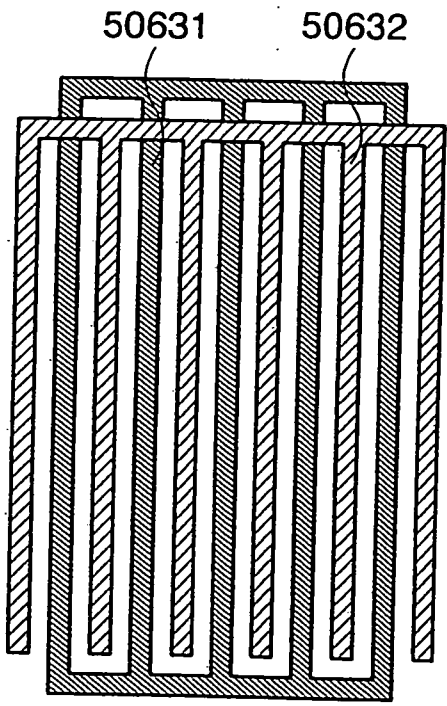


圖 41D

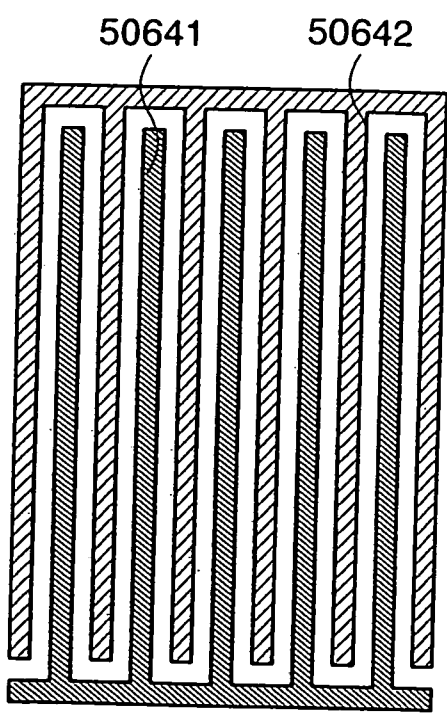


圖 42A

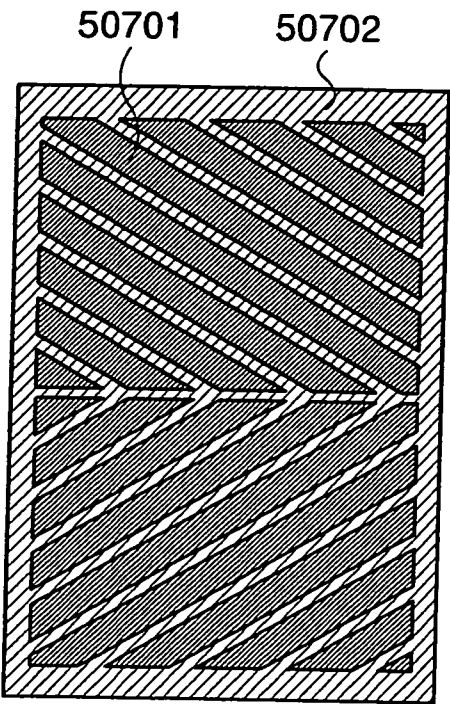


圖 42B

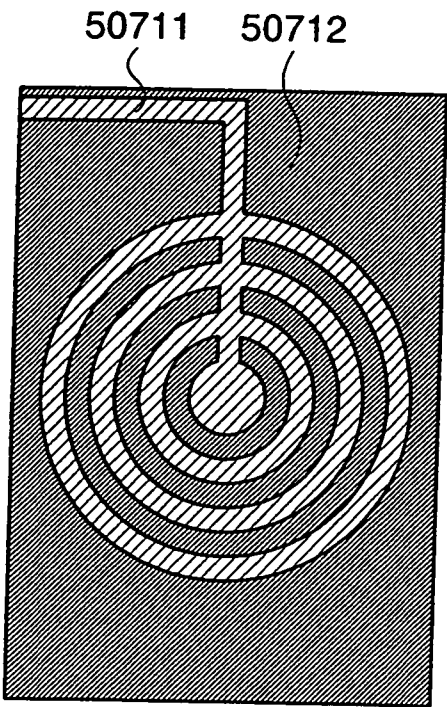


圖 42C

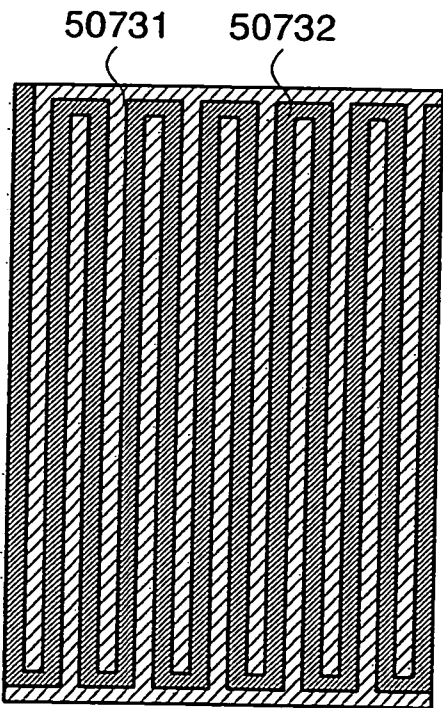


圖 42D

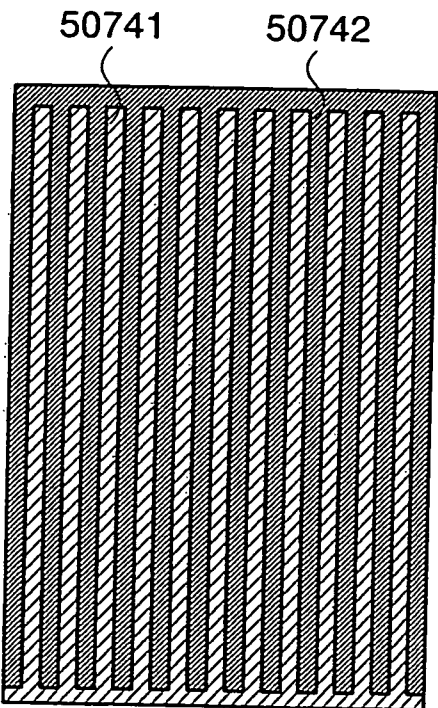


圖 43G

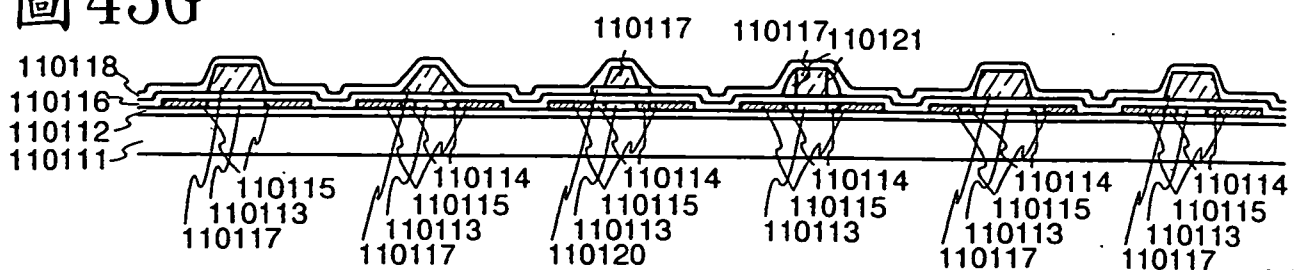


圖 44

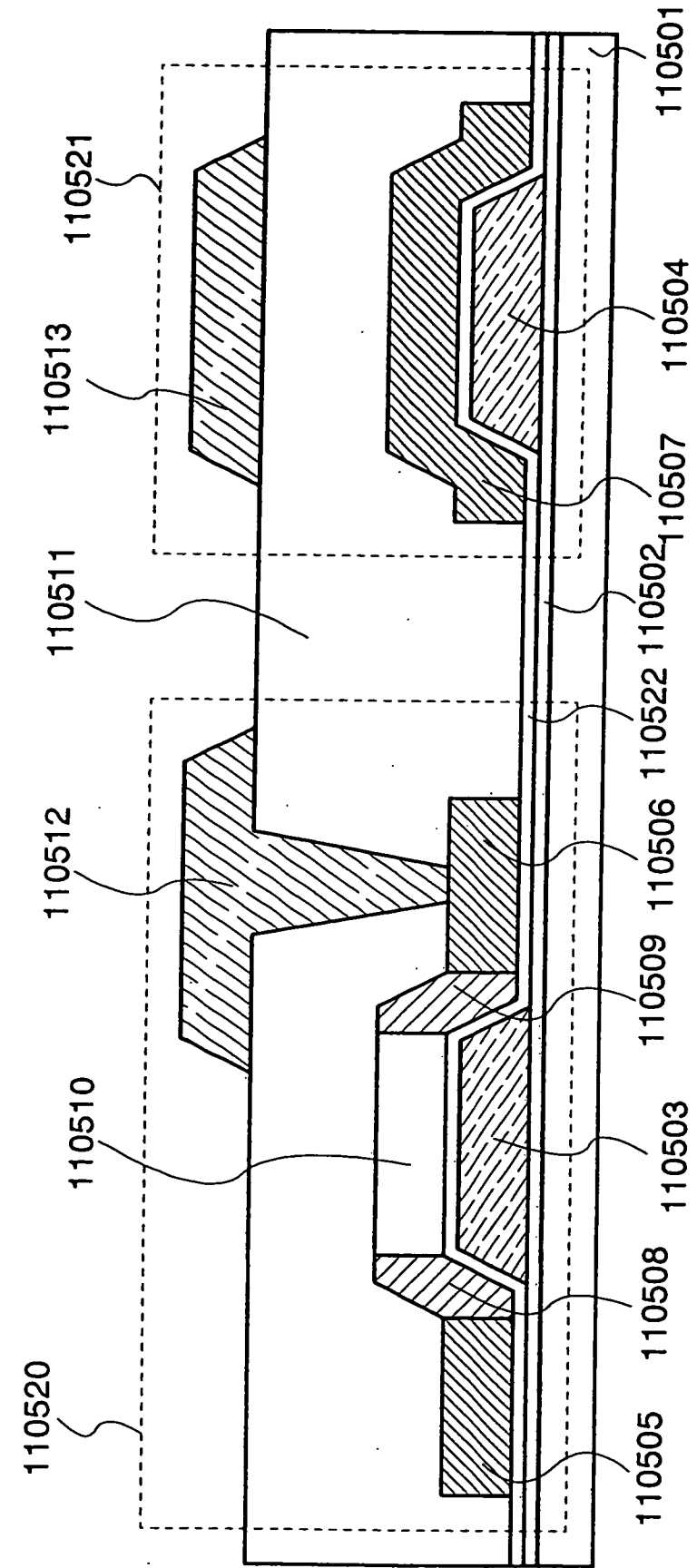


圖45

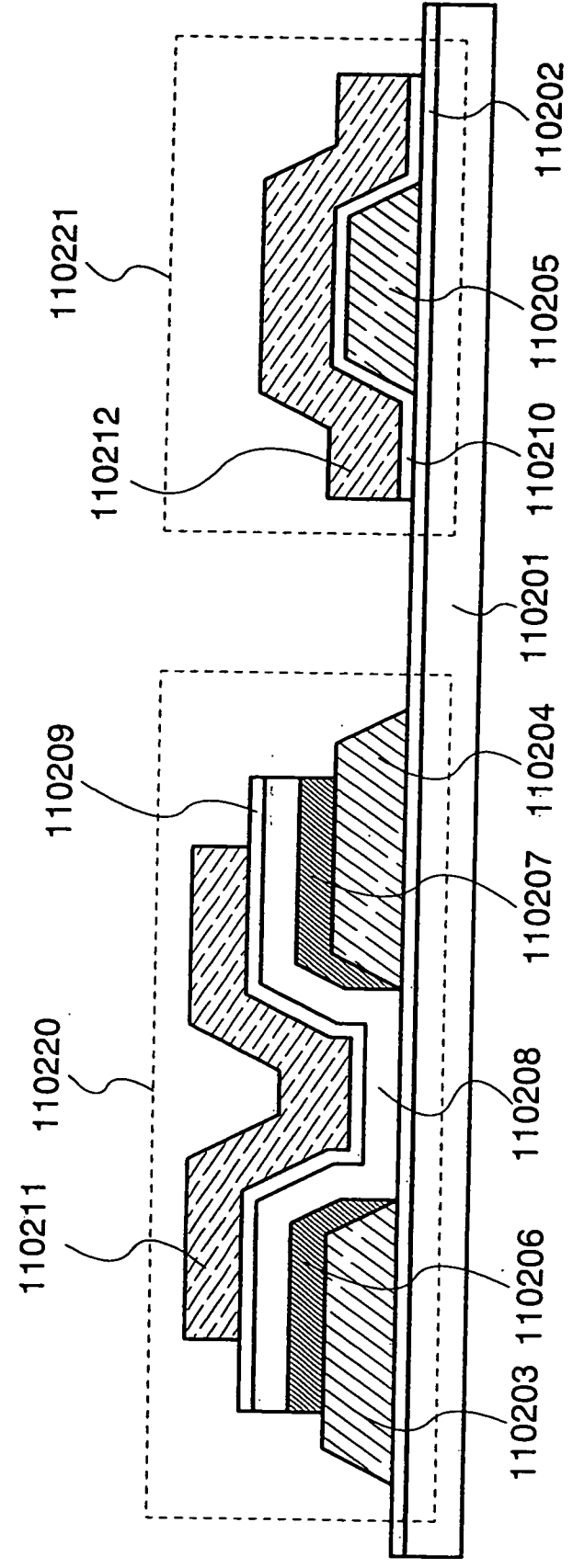


圖46

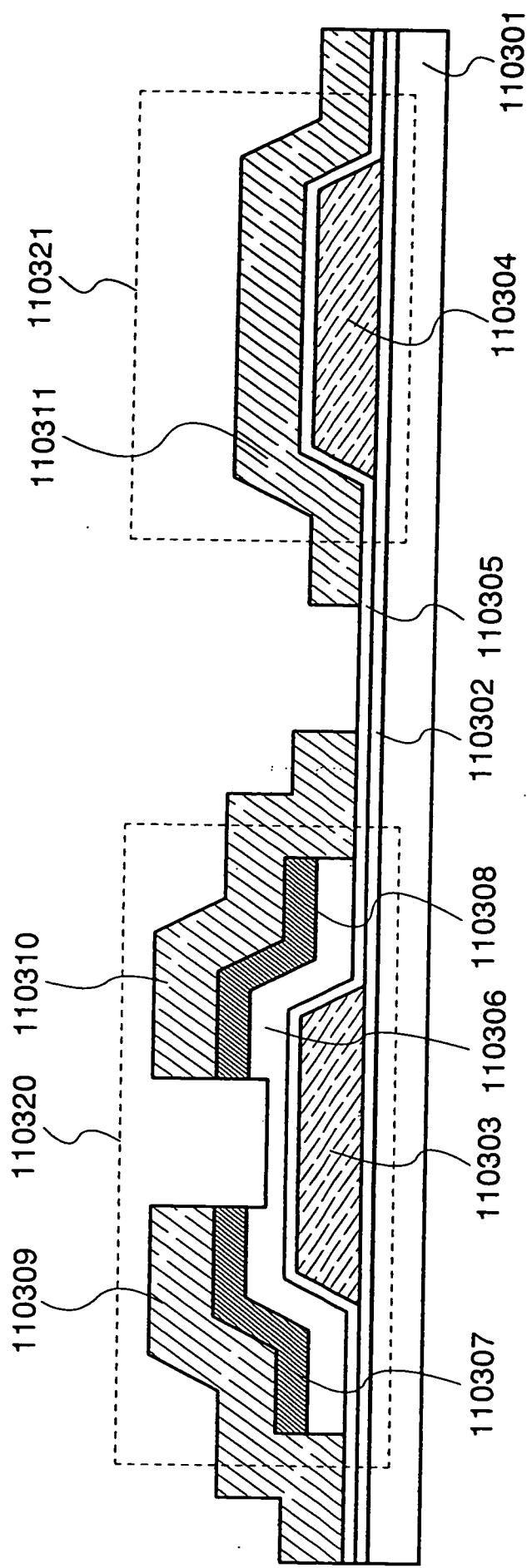


圖47

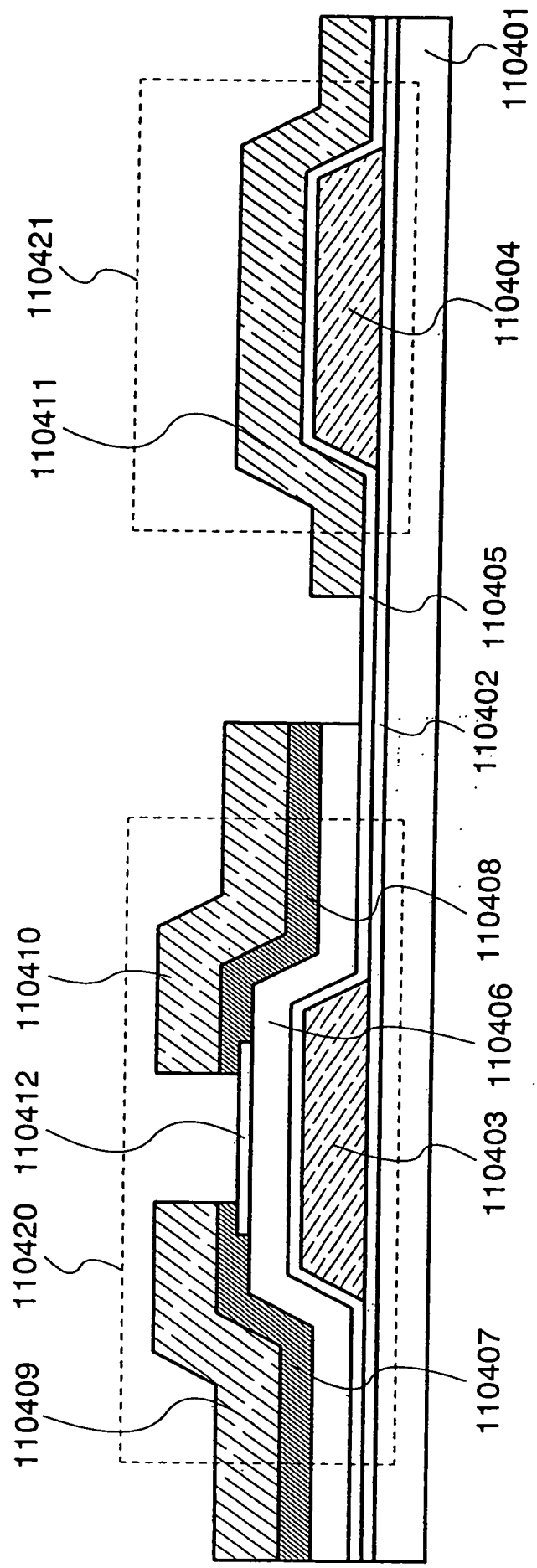


圖 48

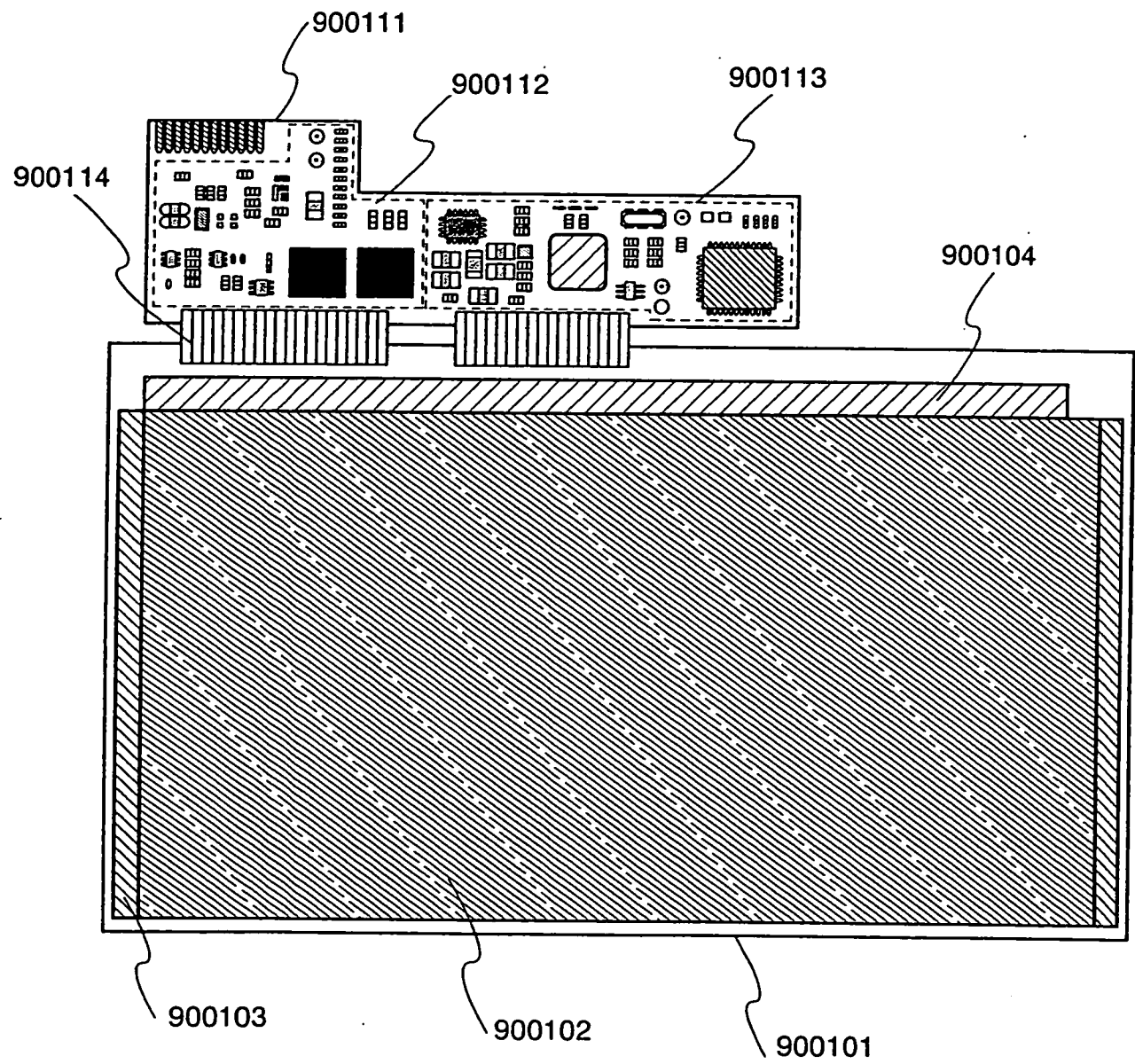


圖 49

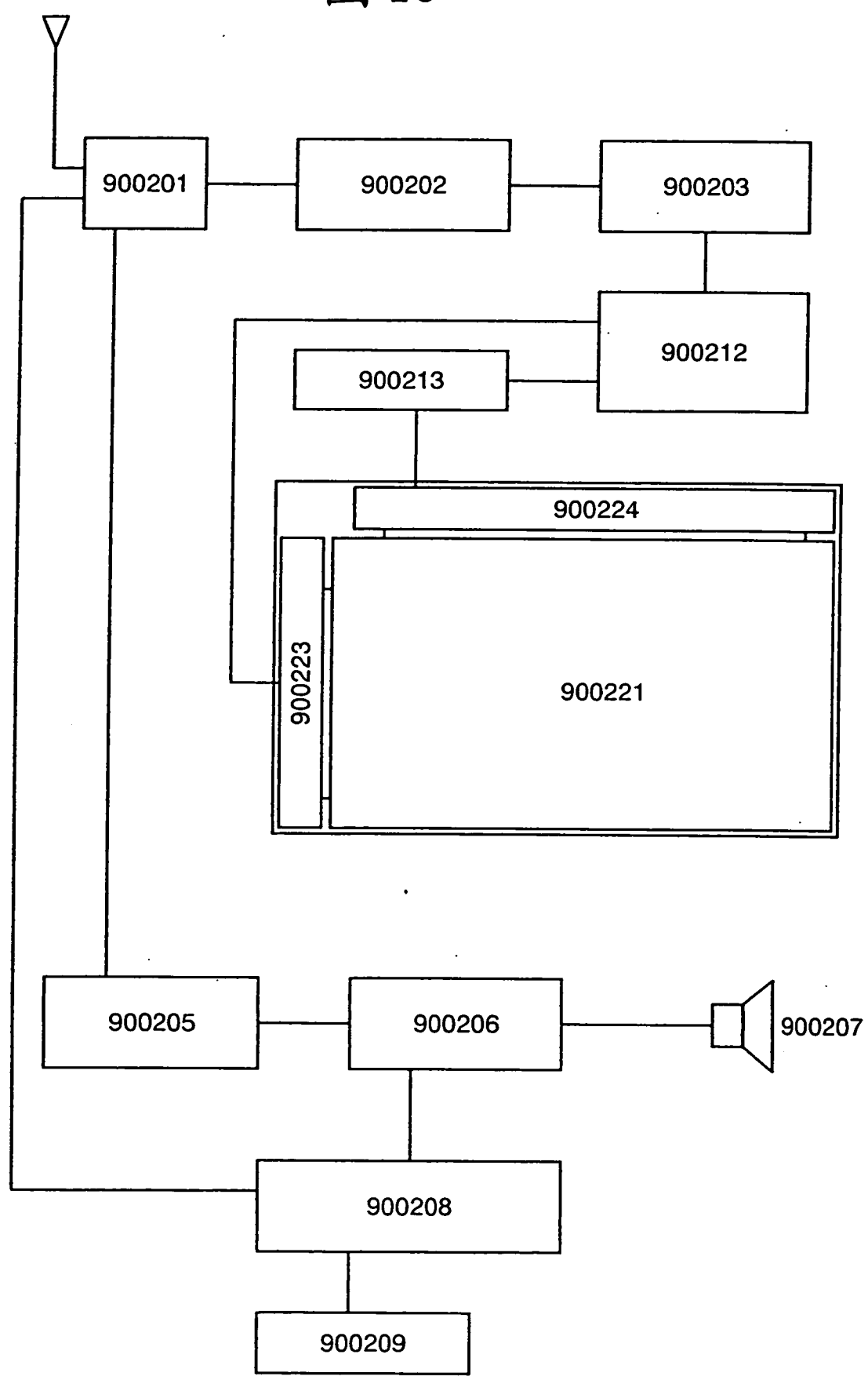


圖 50A

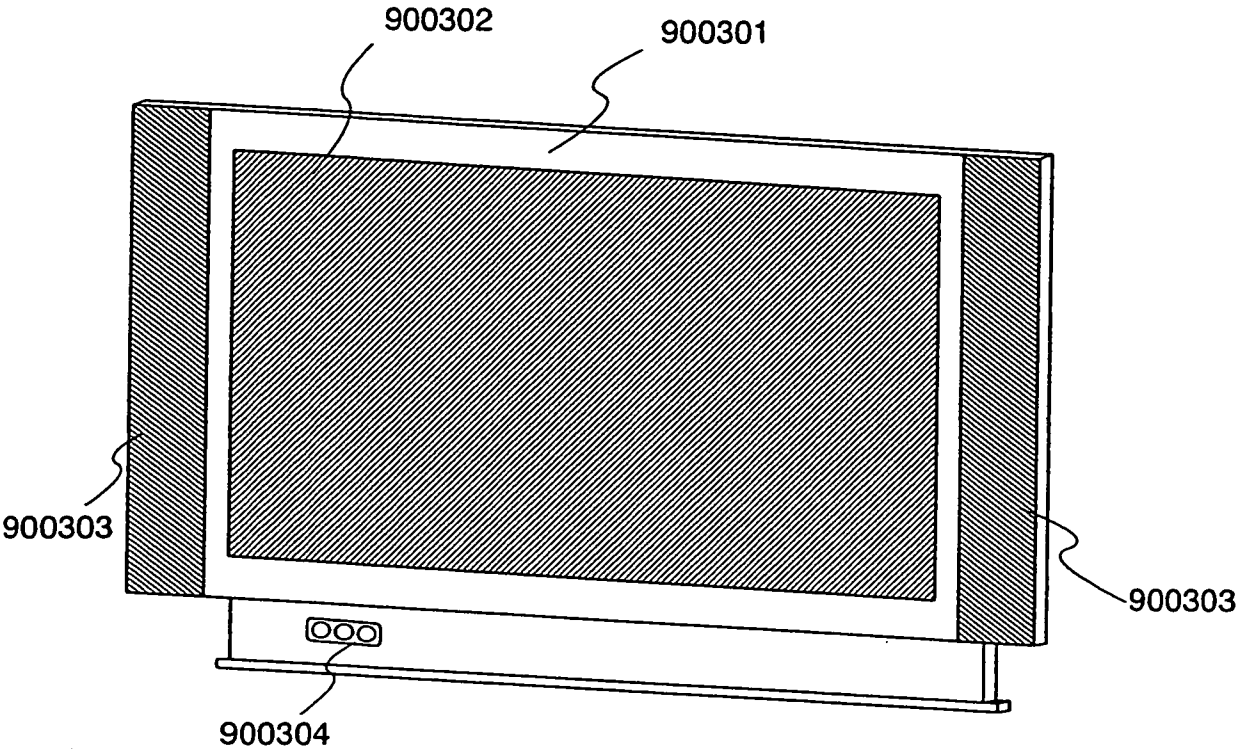
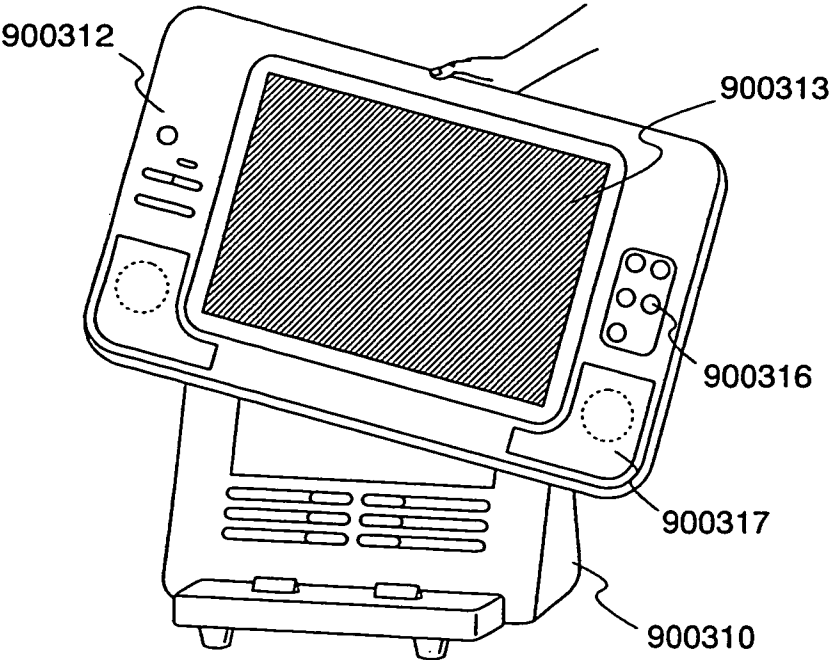


圖 50B



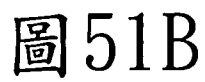


圖52

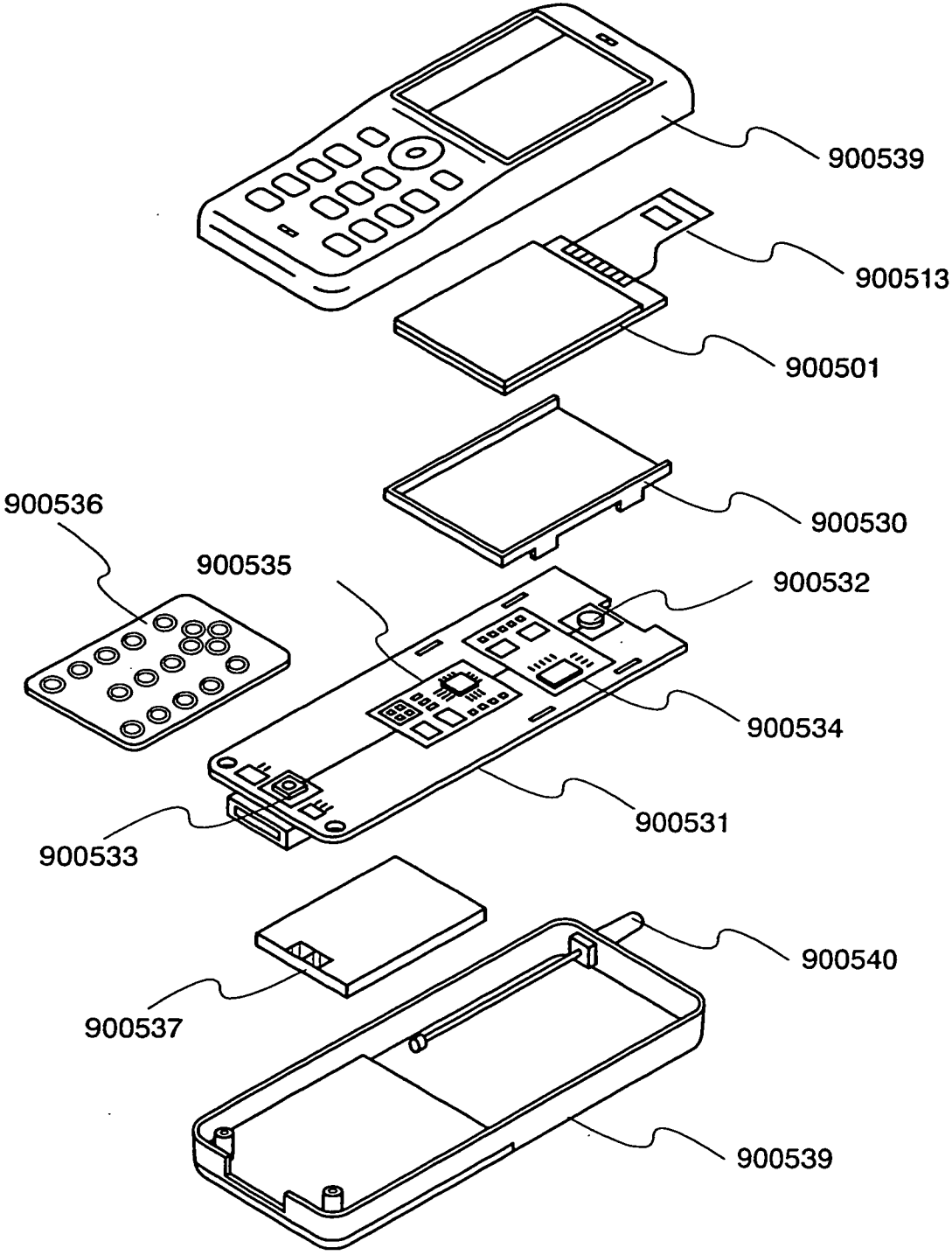


圖 53

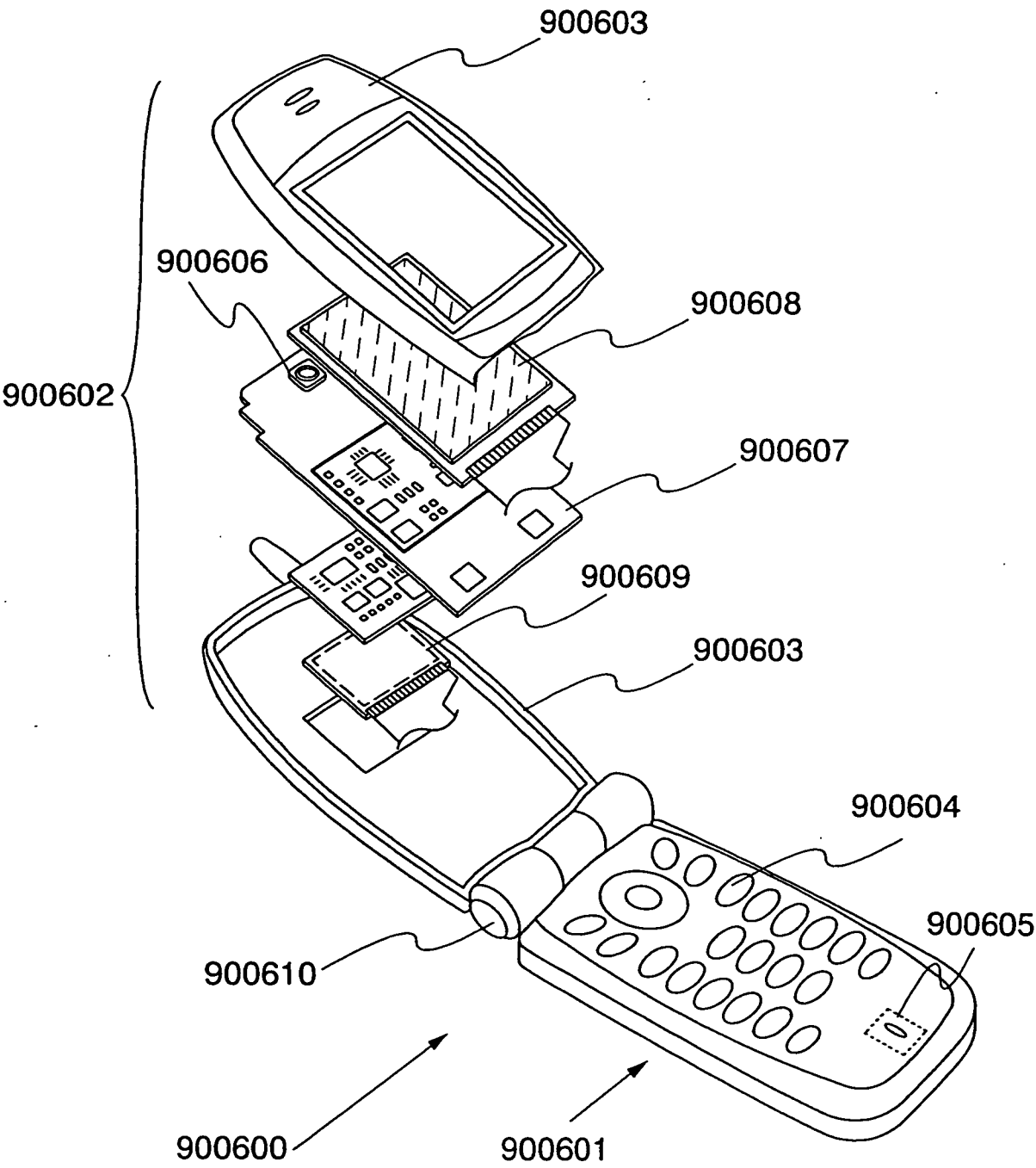


圖 54A

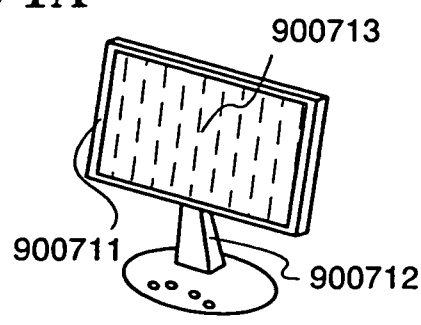


圖 54B

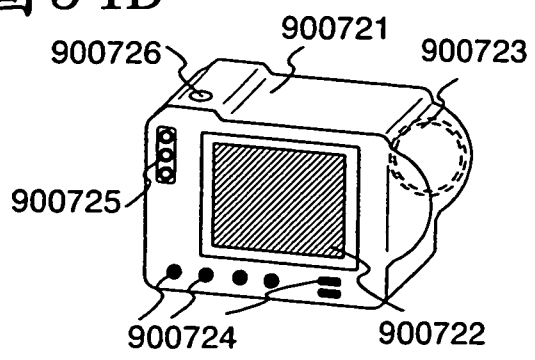


圖 54C

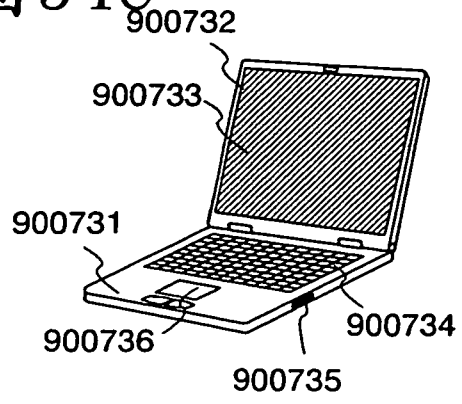


圖 54D

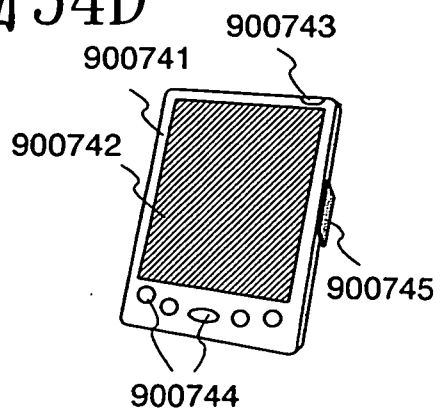


圖 54E

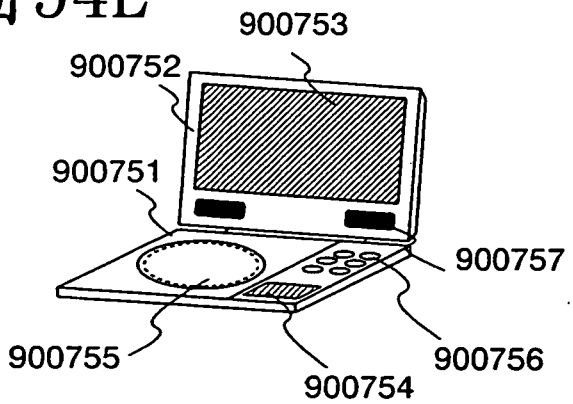


圖 54F

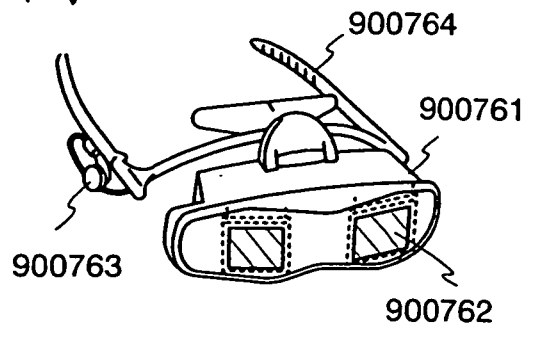


圖 54G

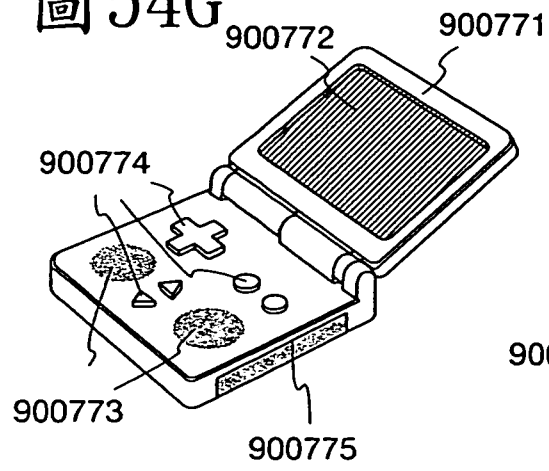


圖 54H

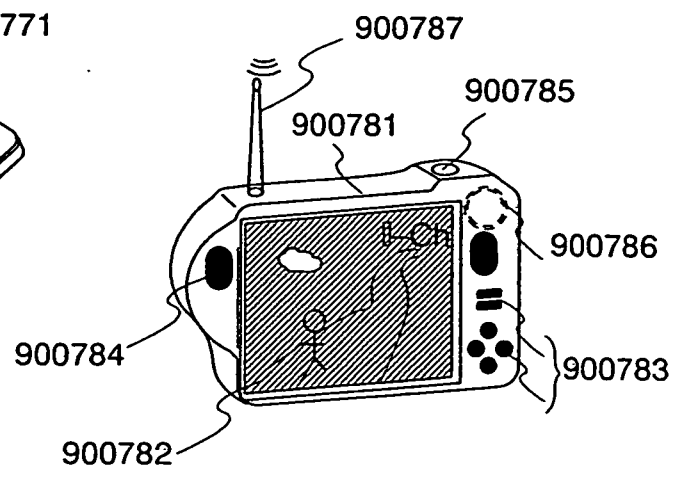


圖55

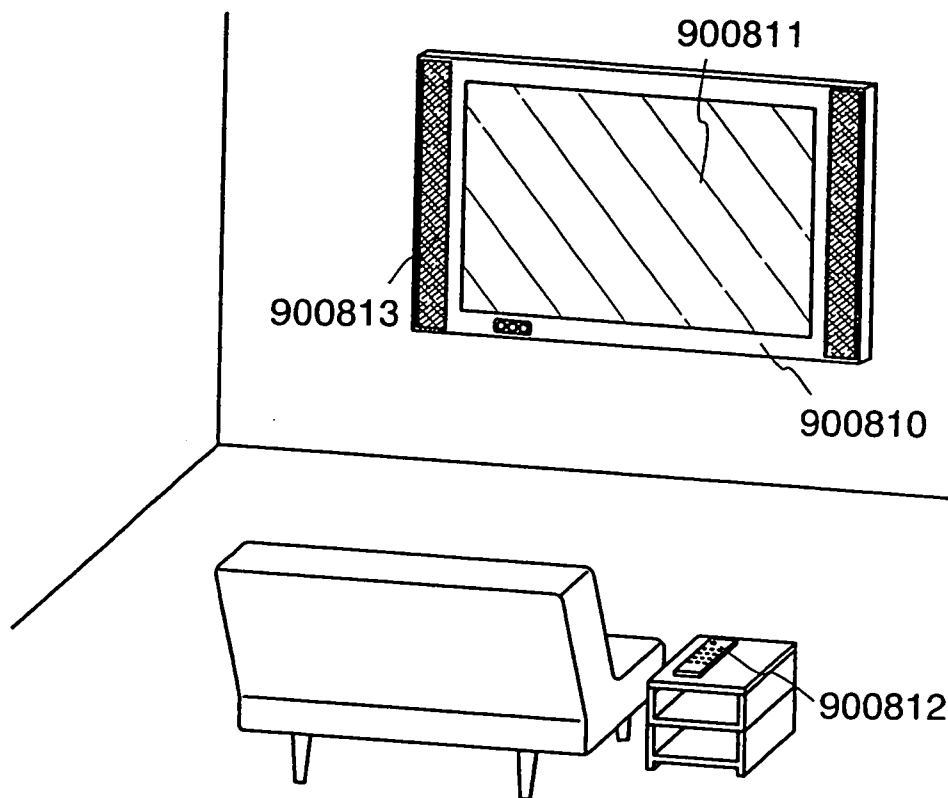


圖 56

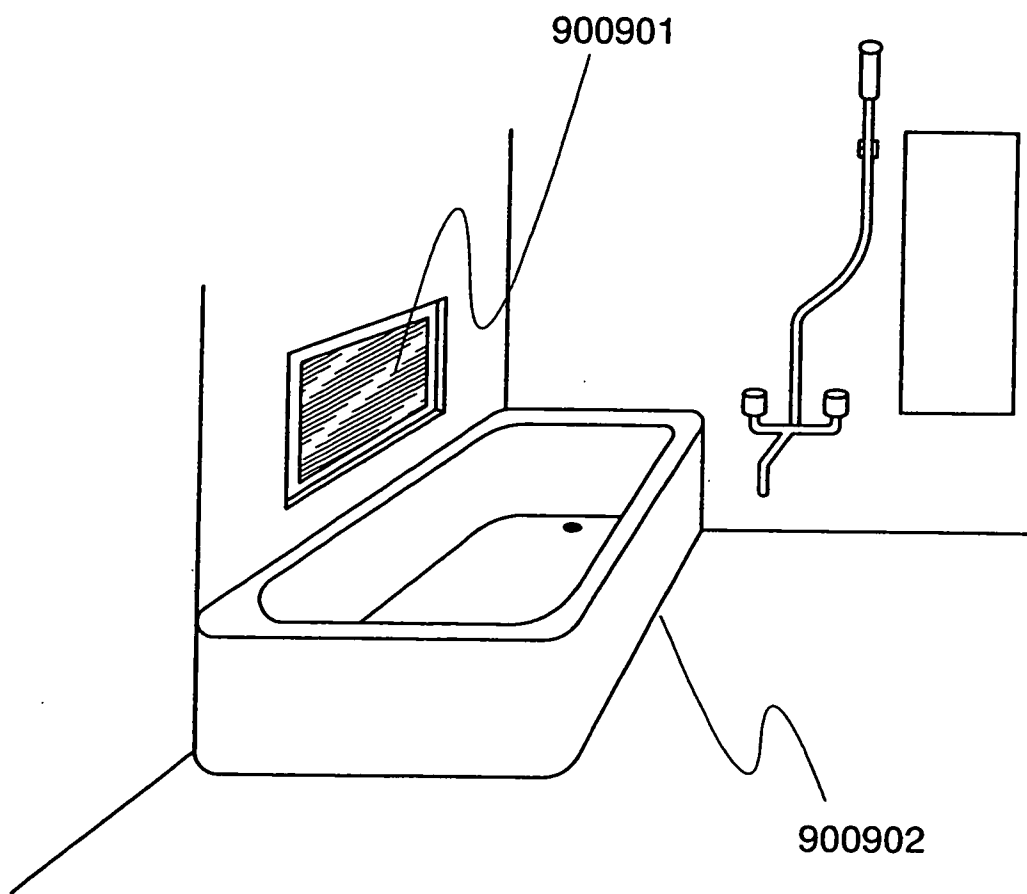


圖 57

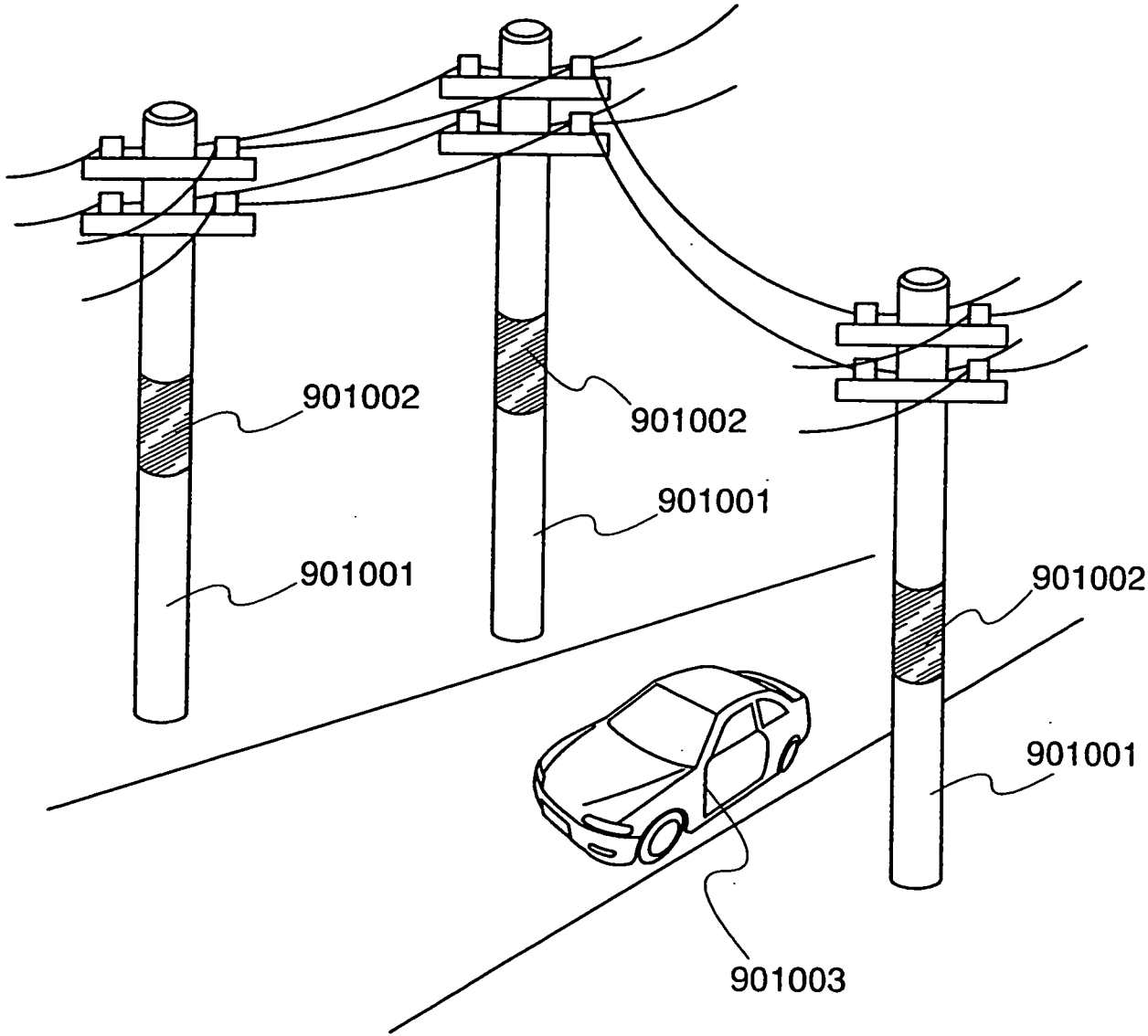


圖58

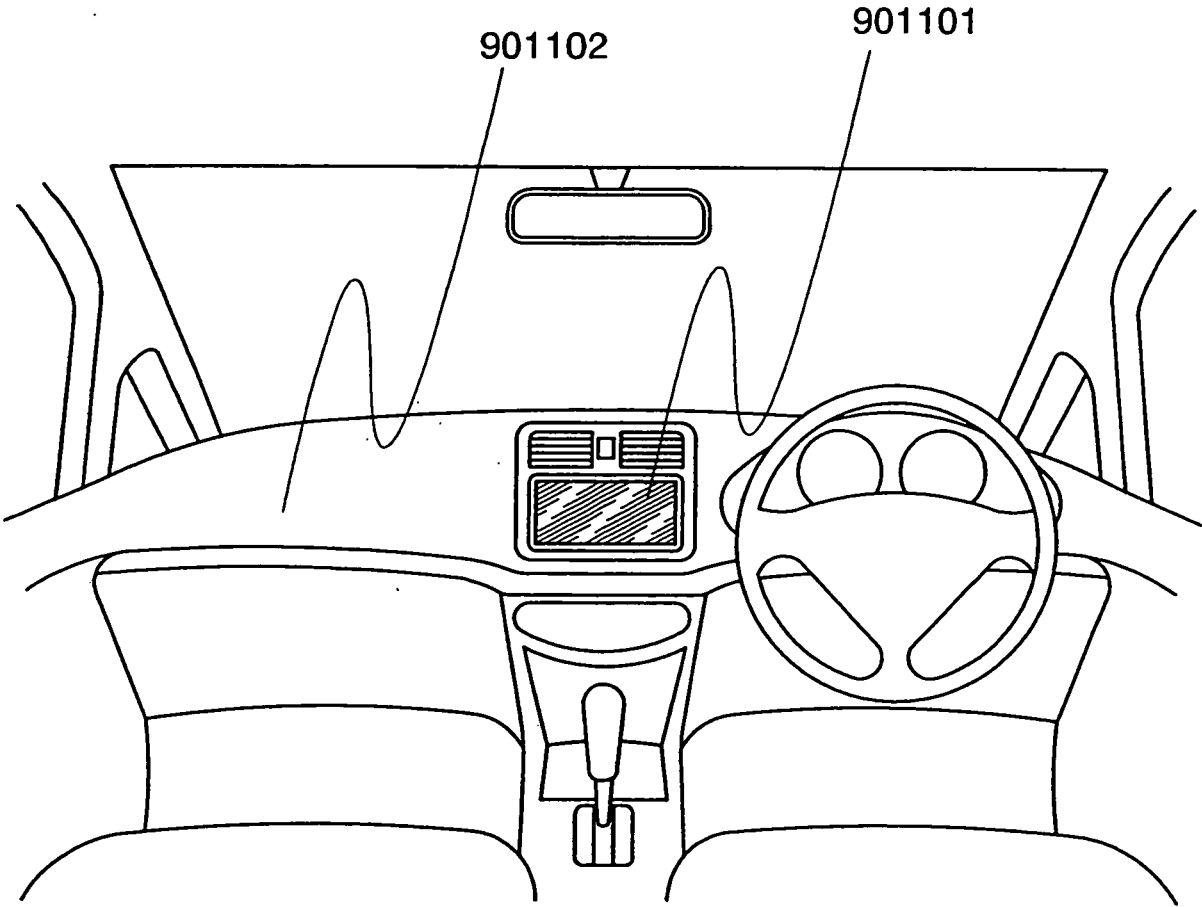


圖 59A

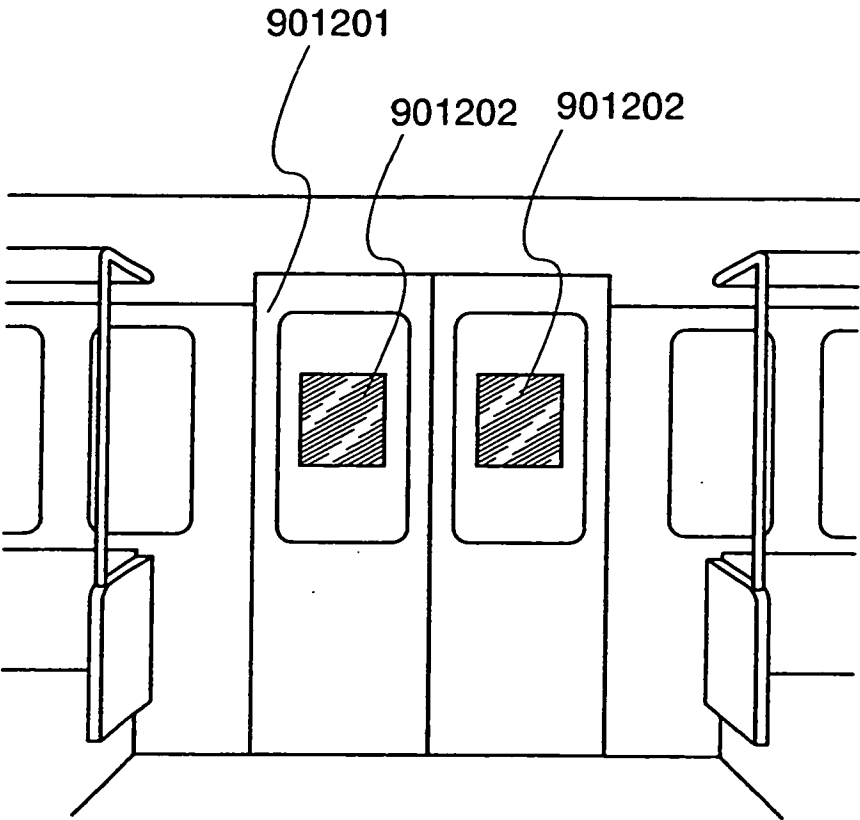


圖 59B

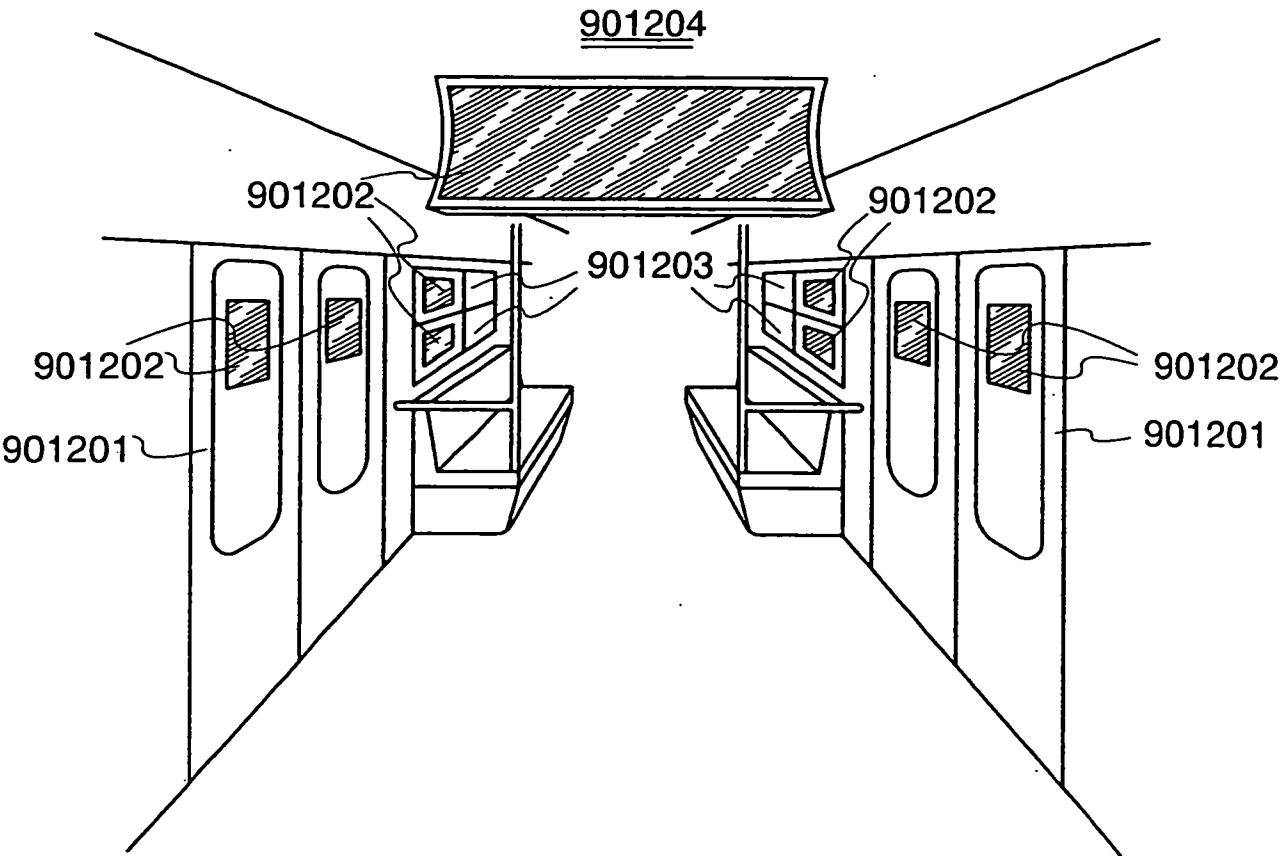


圖 60

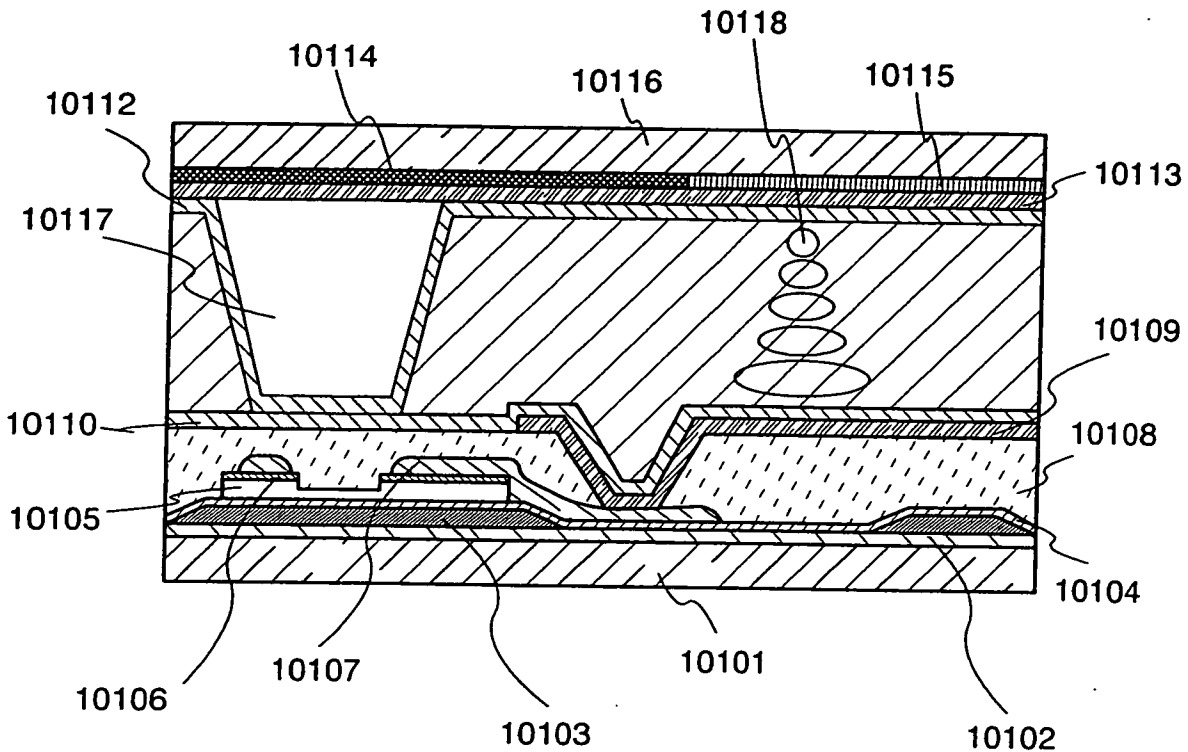


圖 61A

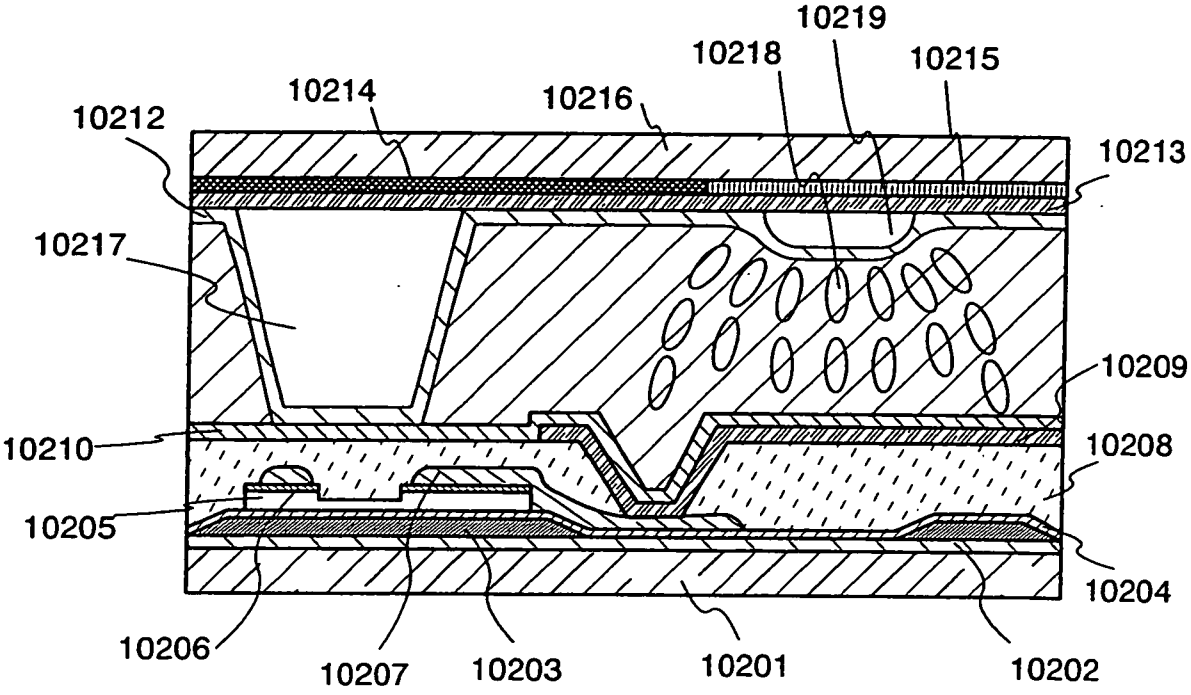


圖 61B

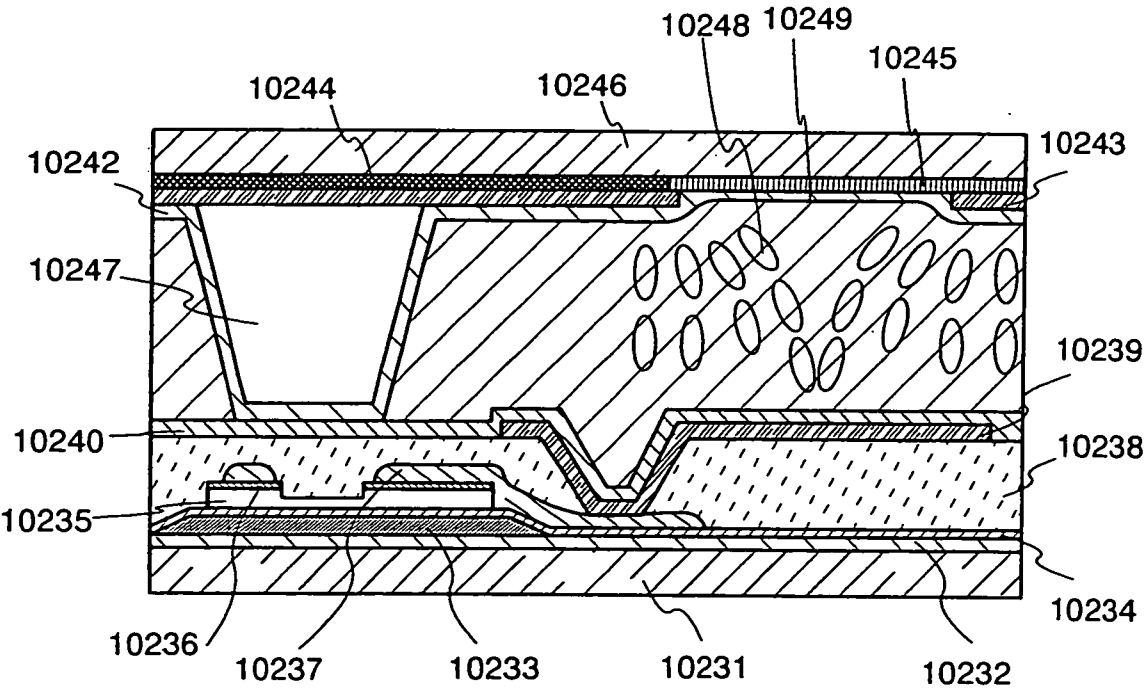


圖 62A

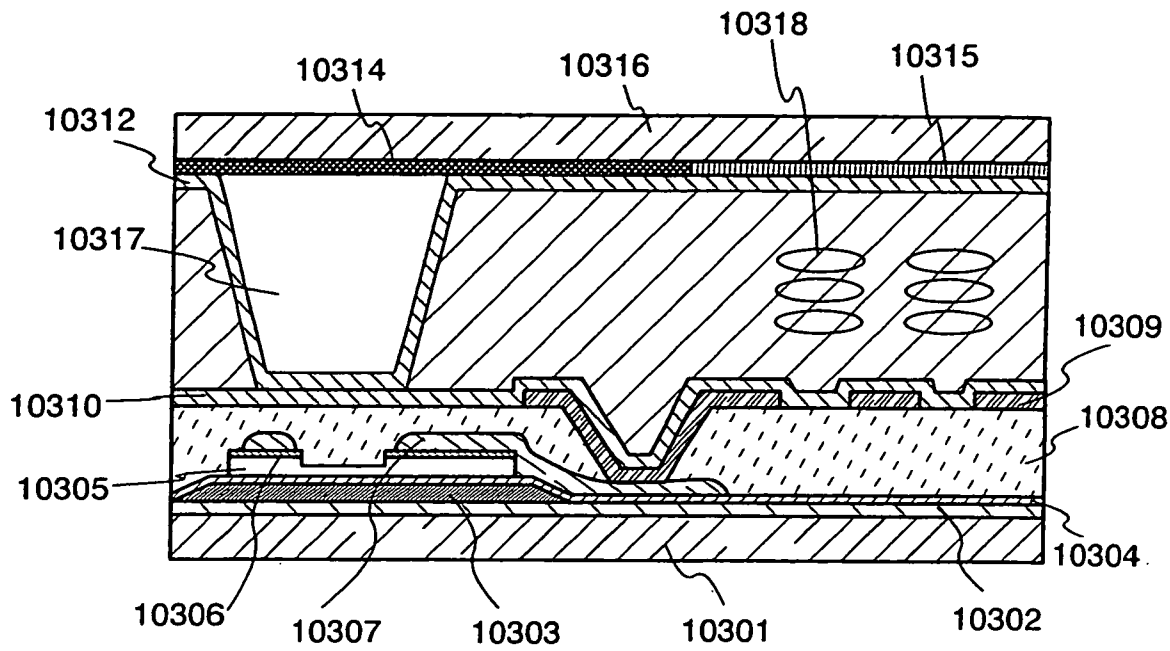


圖 62B

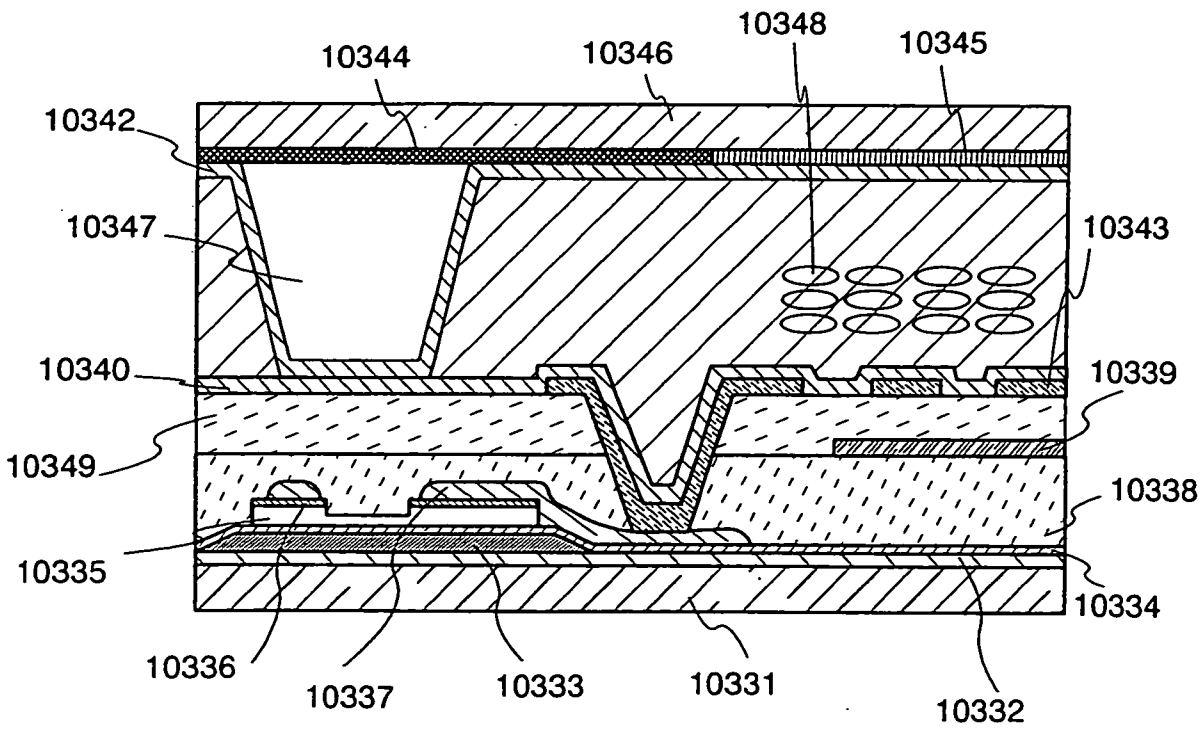


圖63

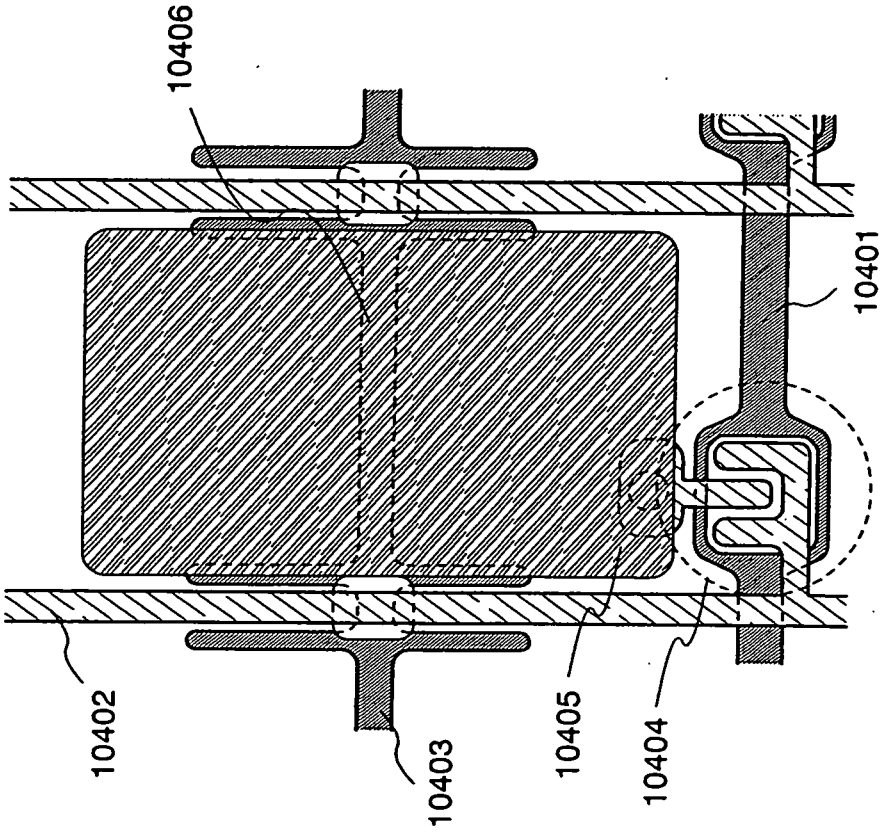


圖64A

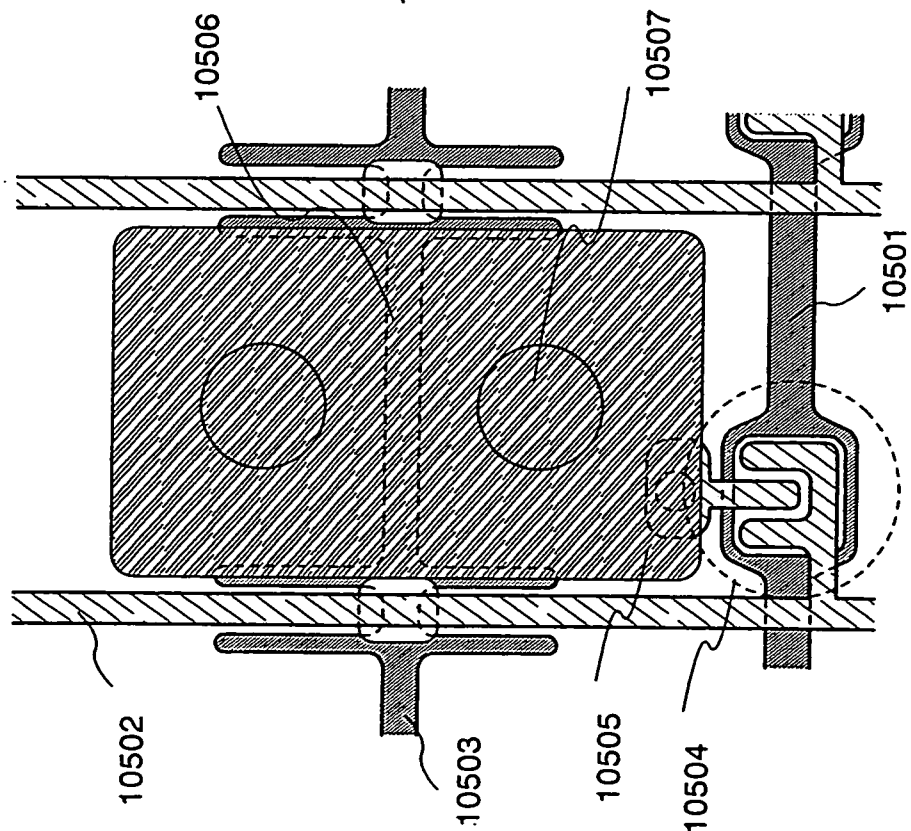


圖64B

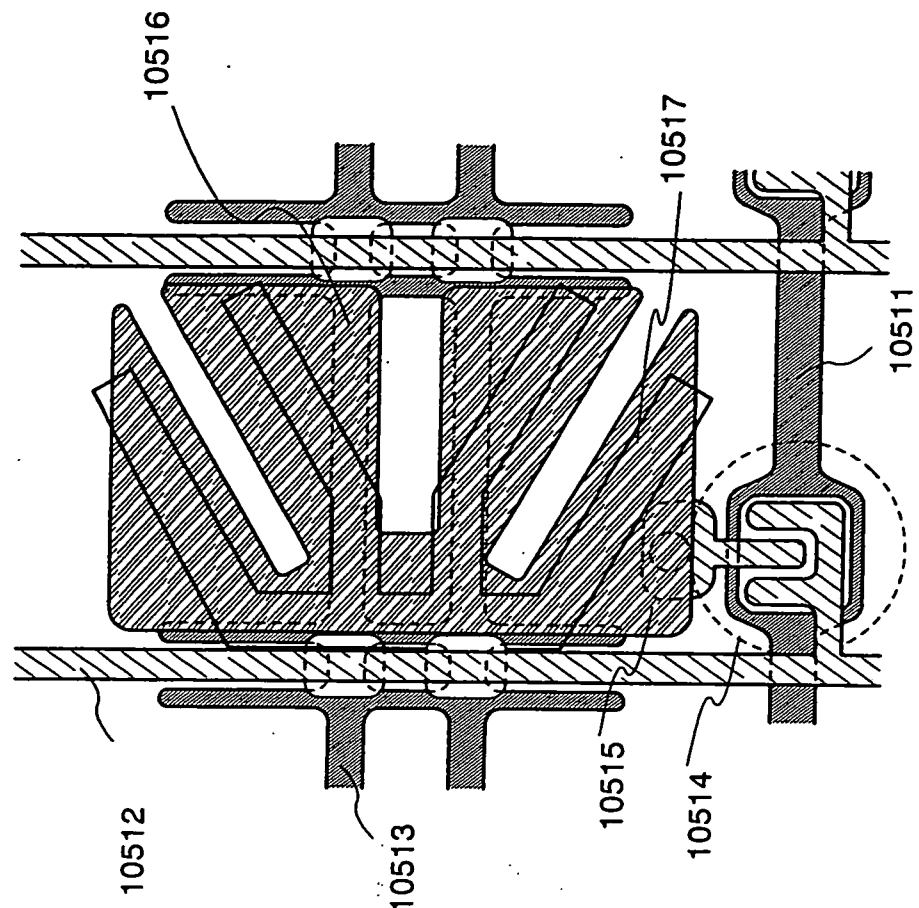


圖65A

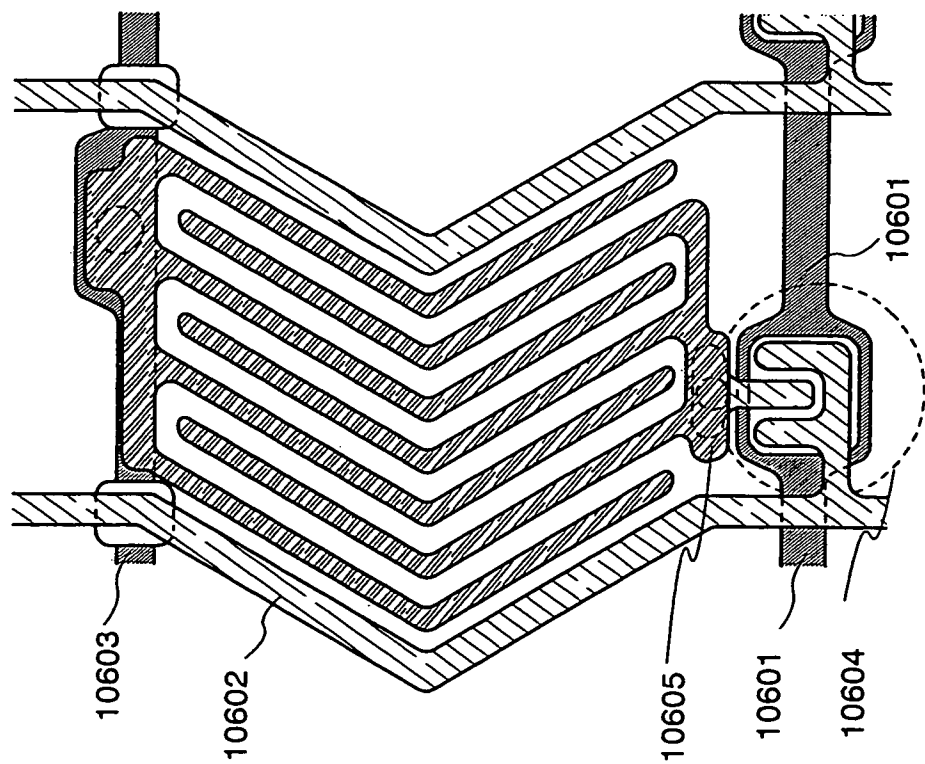


圖65B

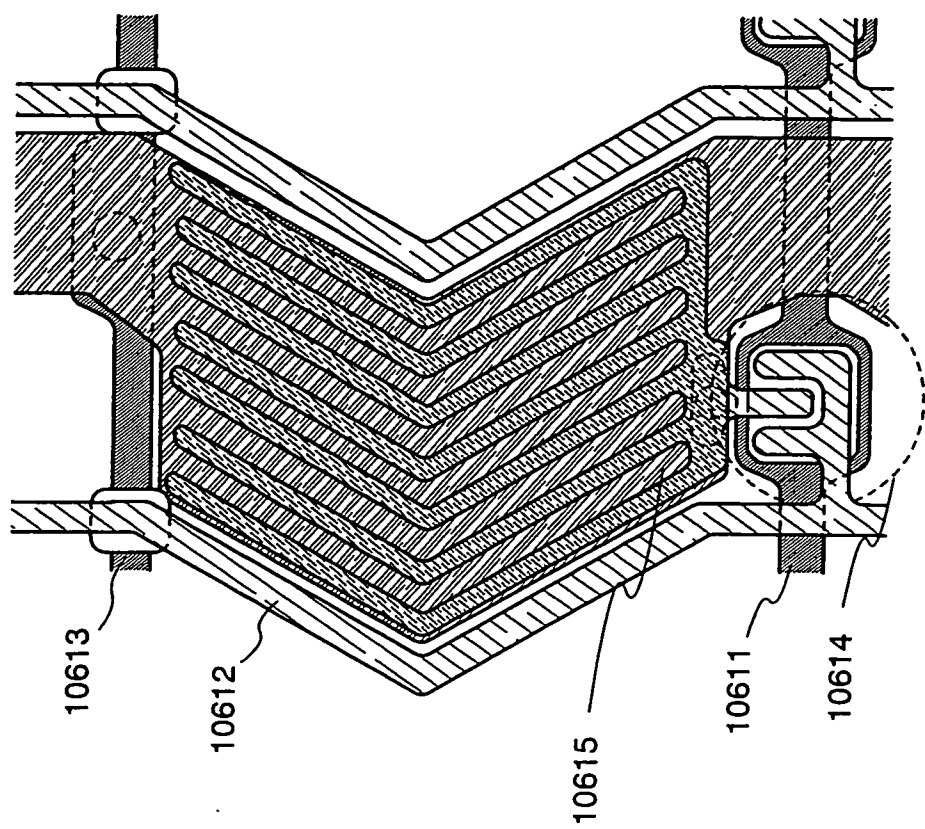


圖66

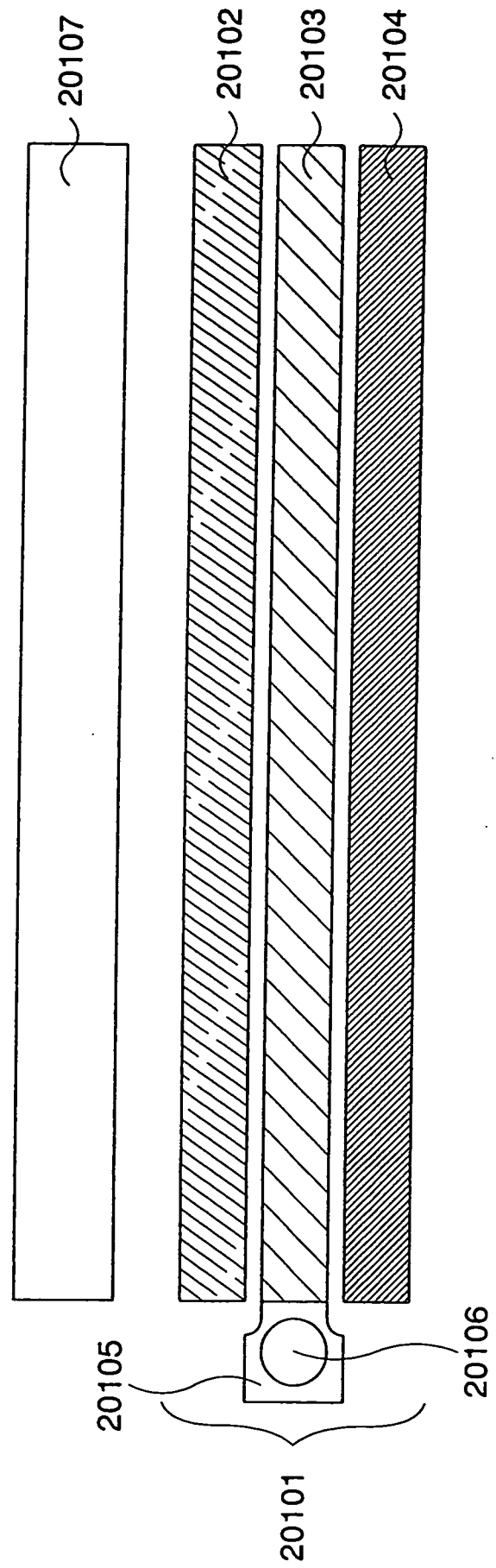


圖 67A

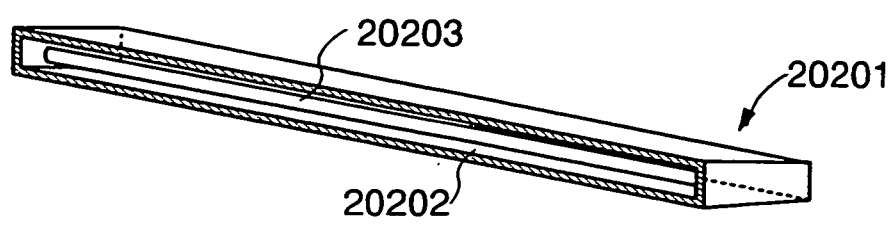


圖 67B

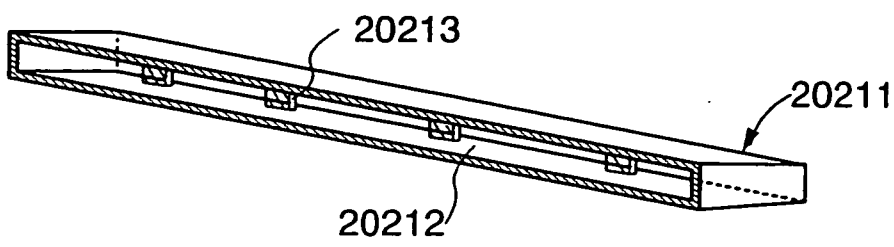


圖 67C

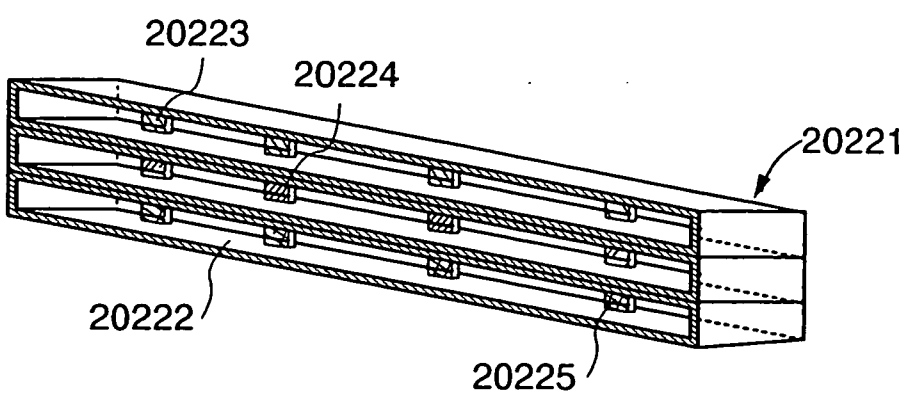


圖 67D

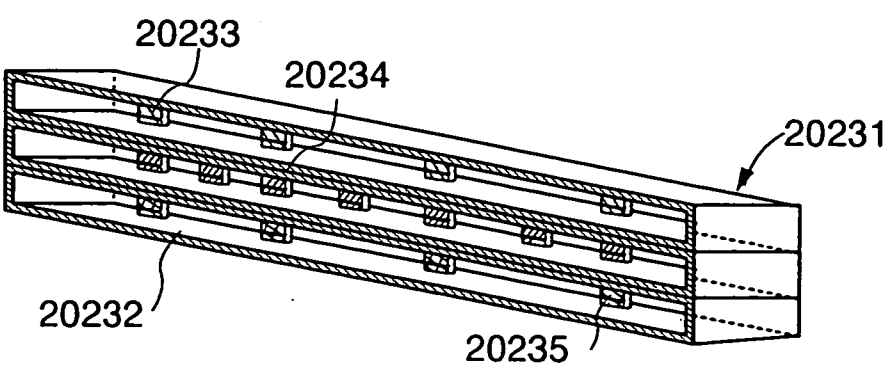


圖 68

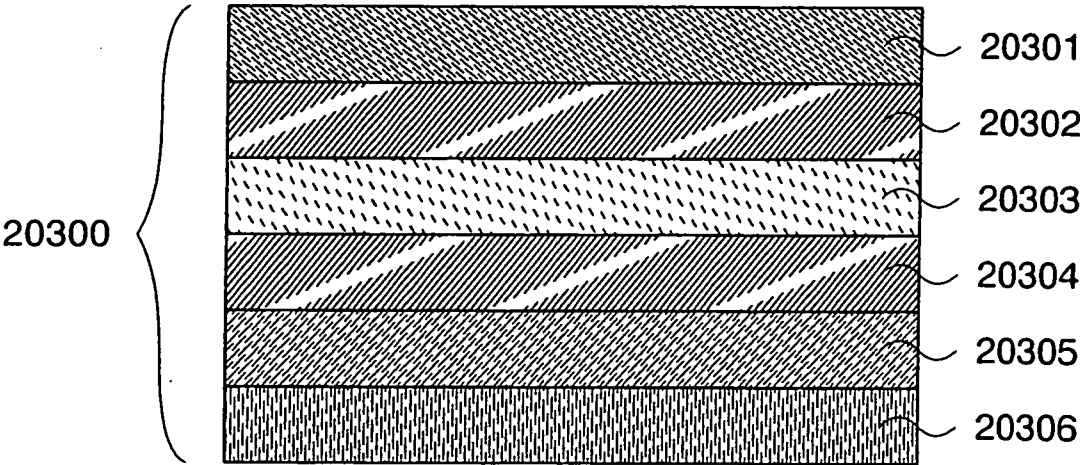


圖 69A

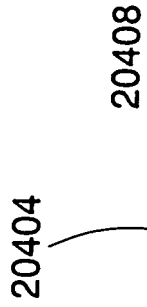


圖 69B

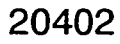


圖 69C

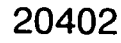


圖 70A

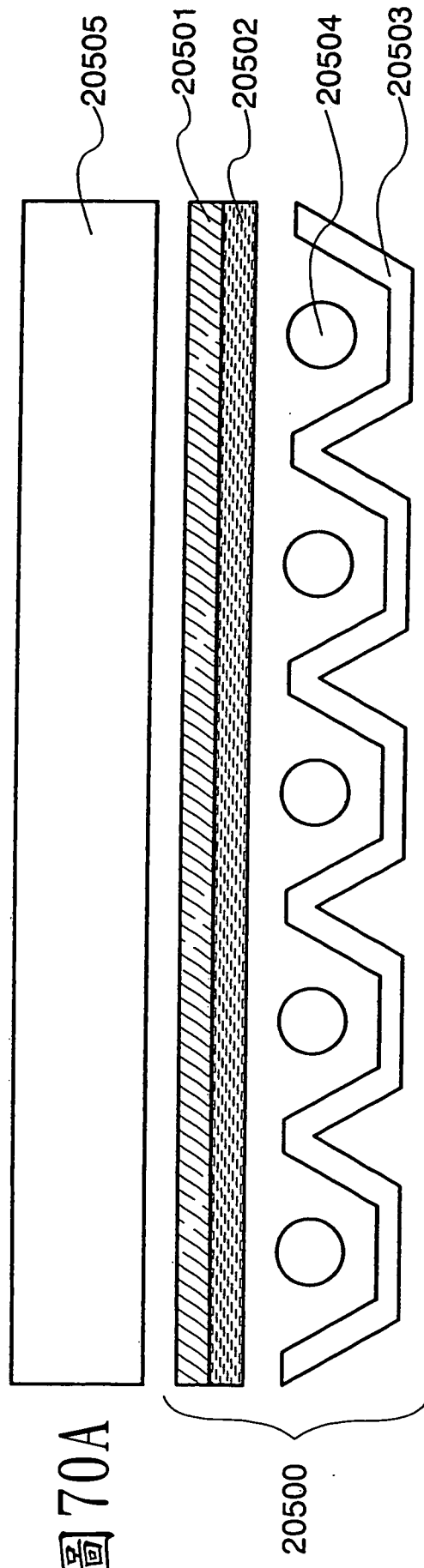


圖 70B

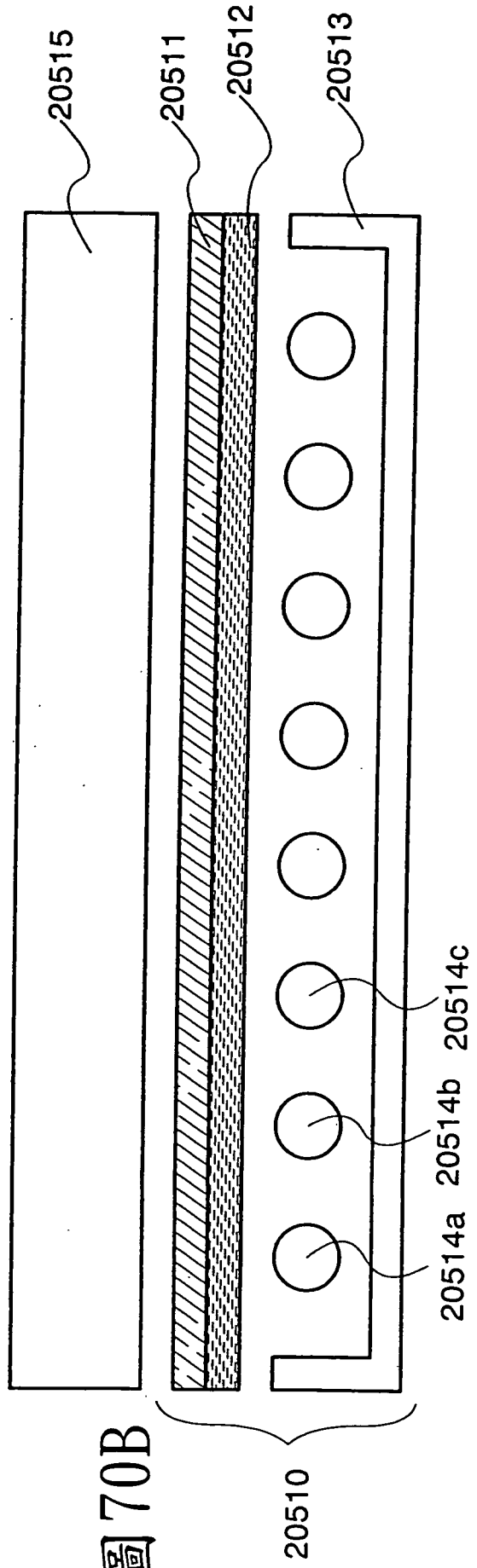
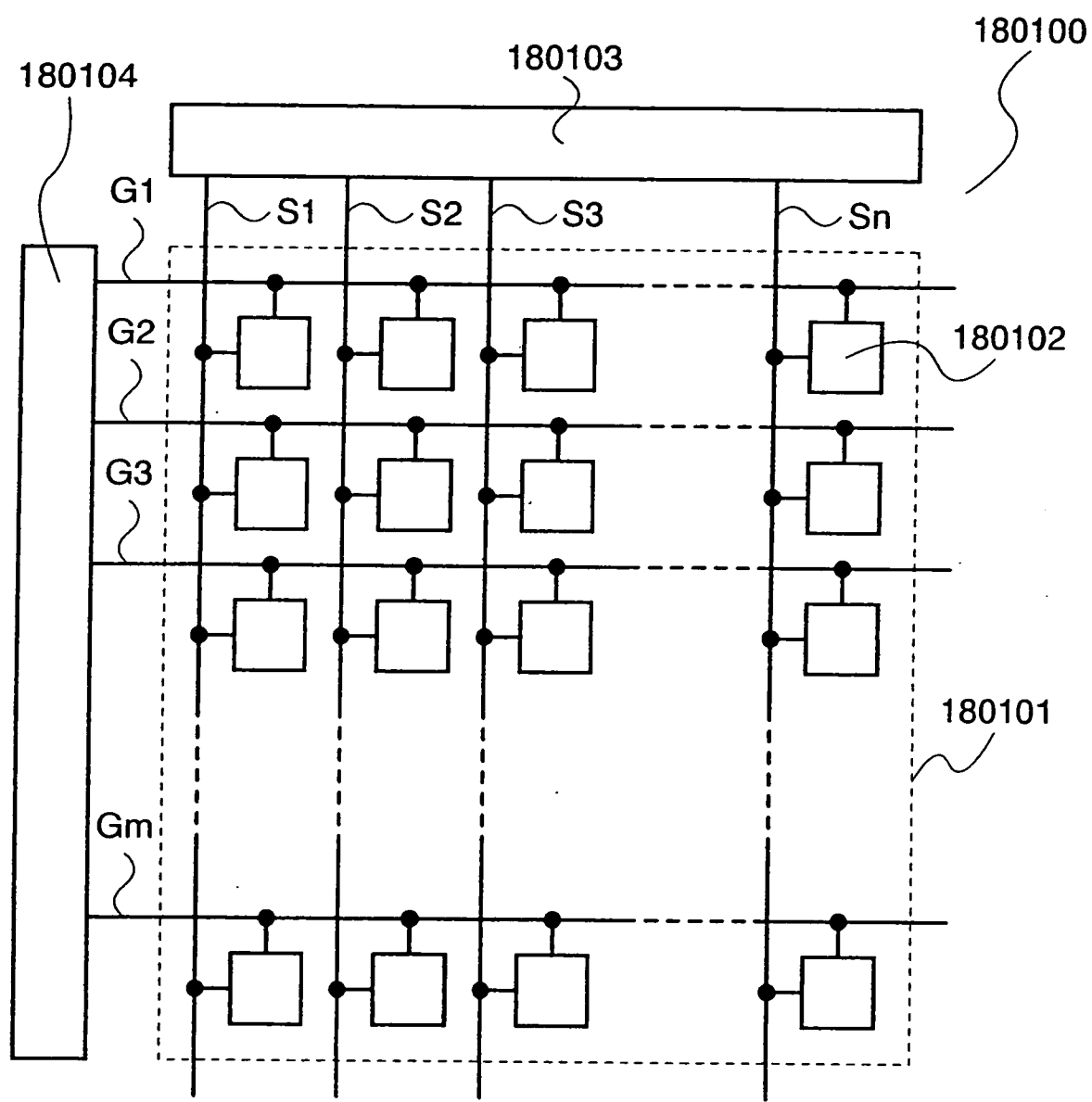


圖 71



72

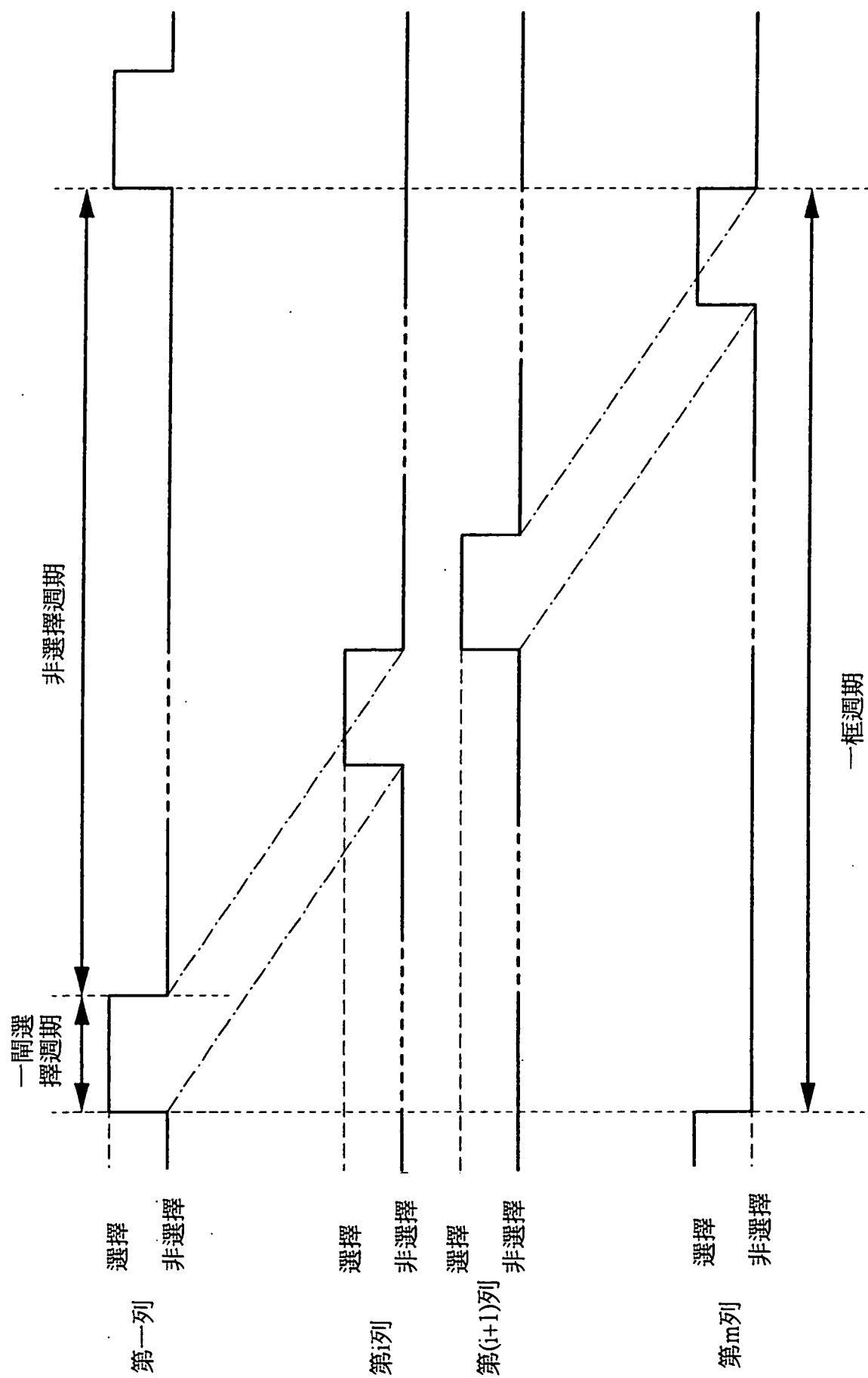


圖73

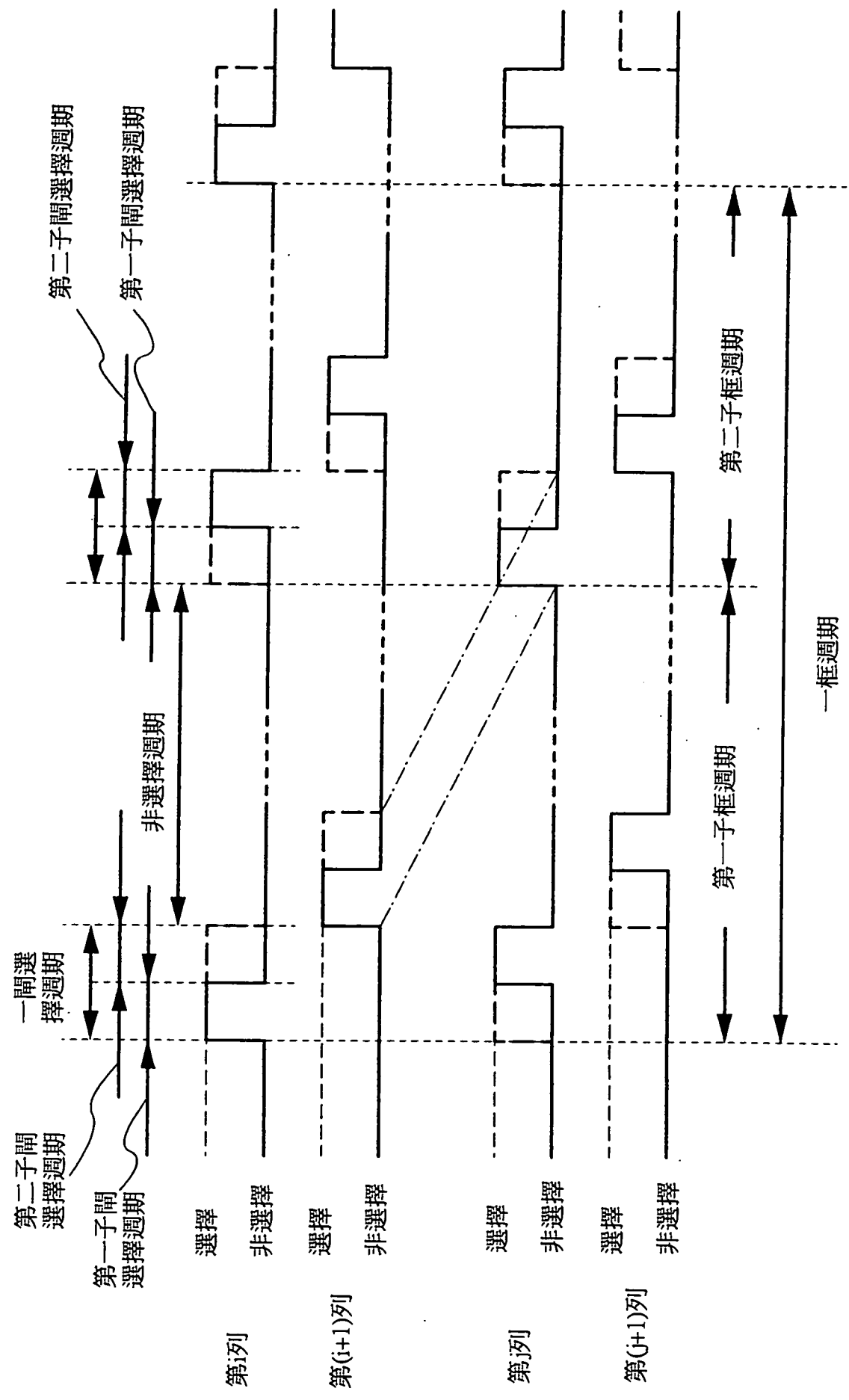


圖 75

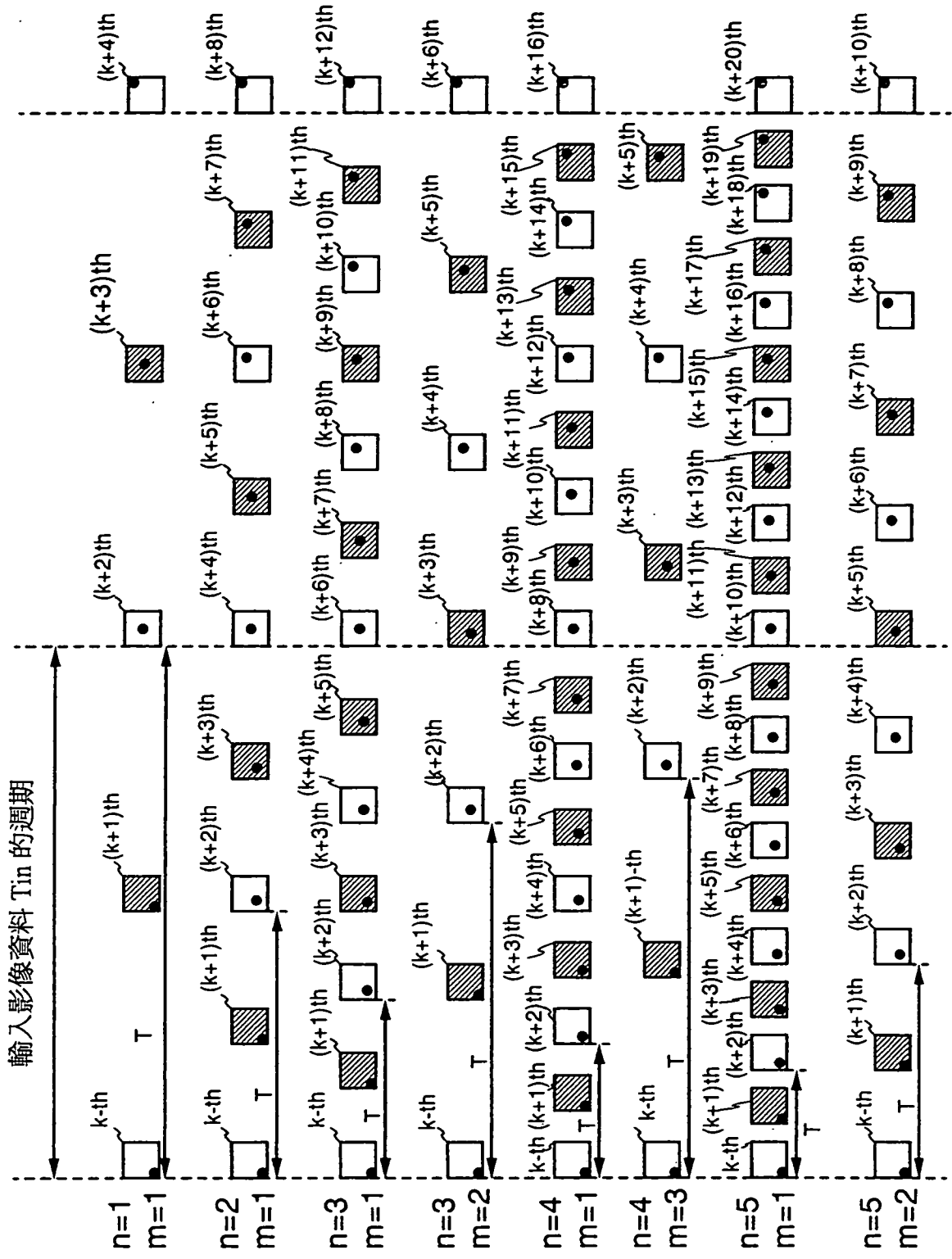


圖76

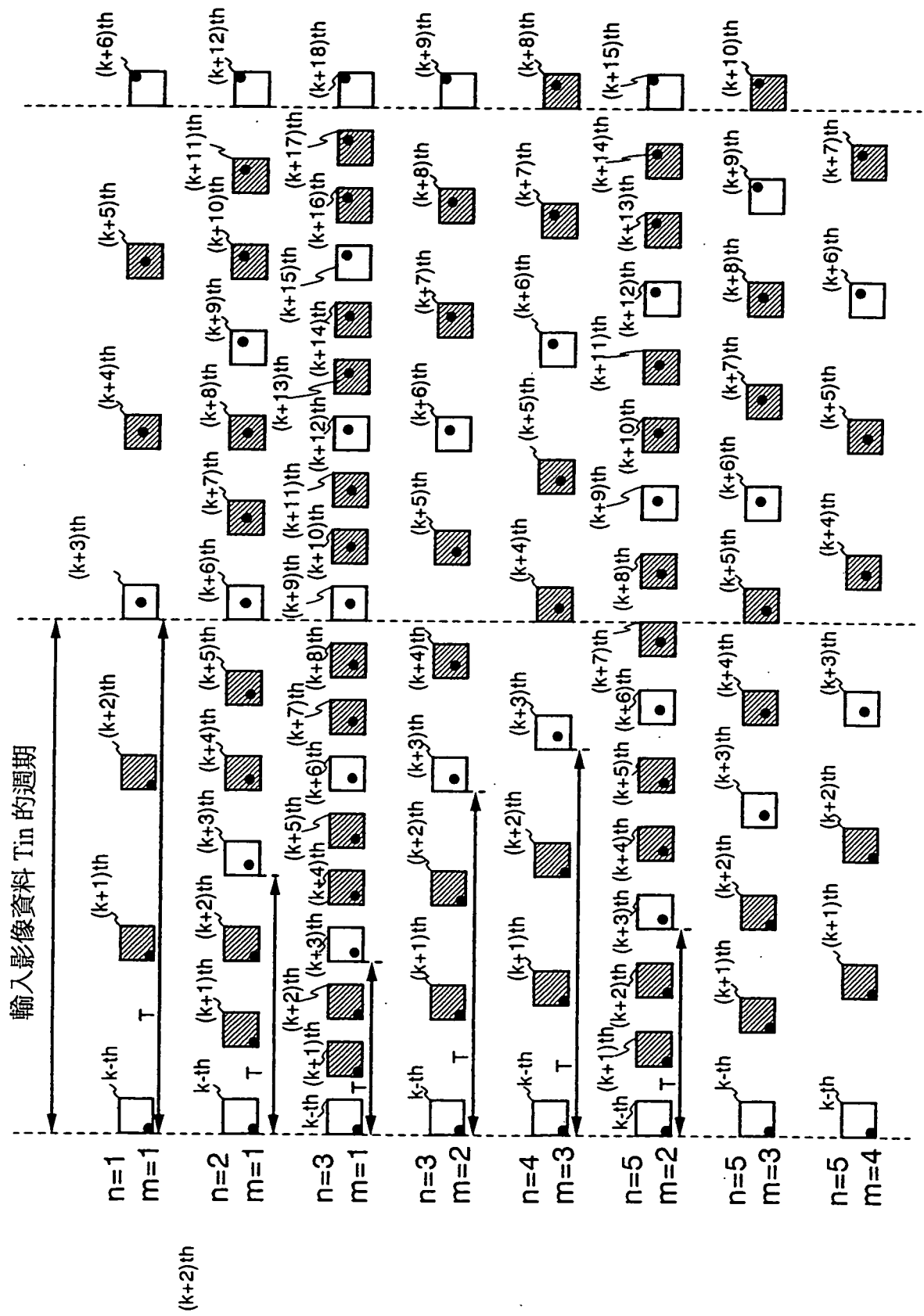


圖 77A

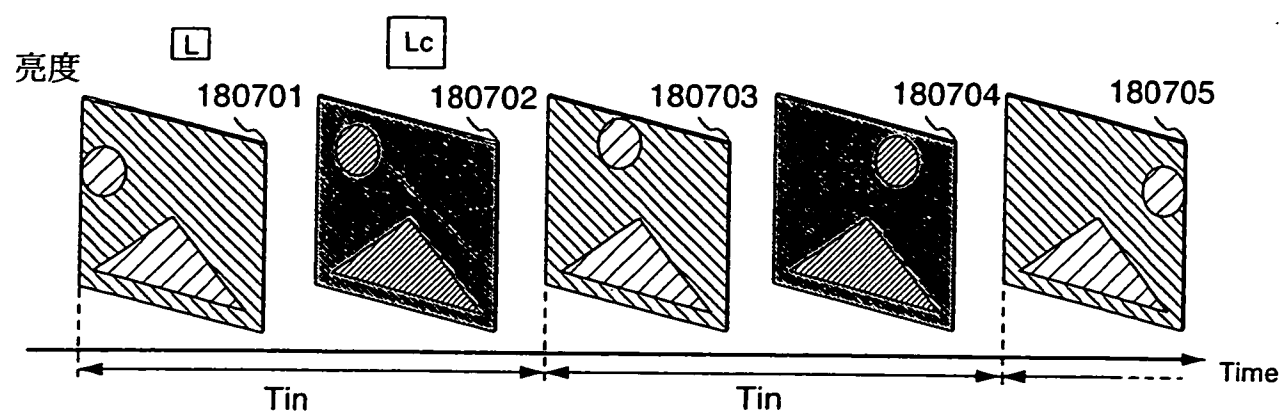


圖 77B

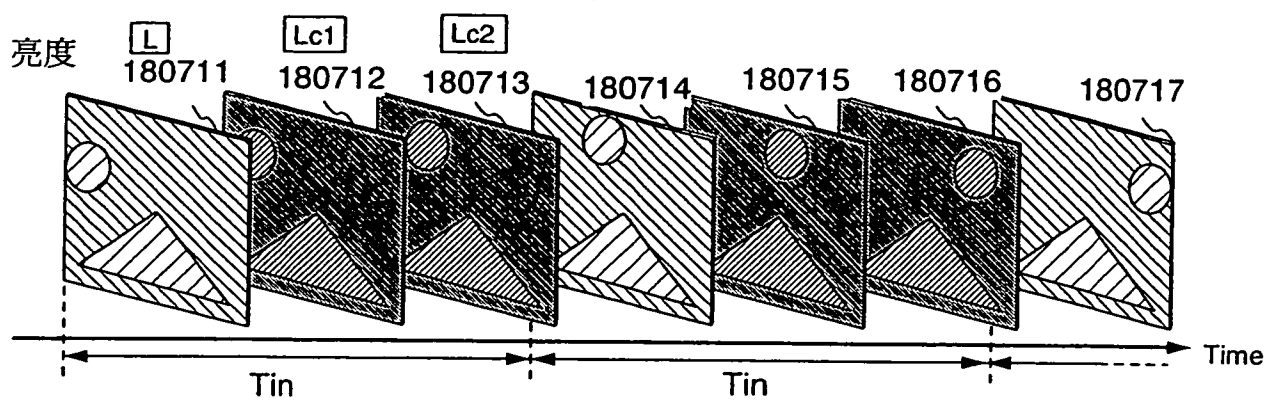


圖 77C

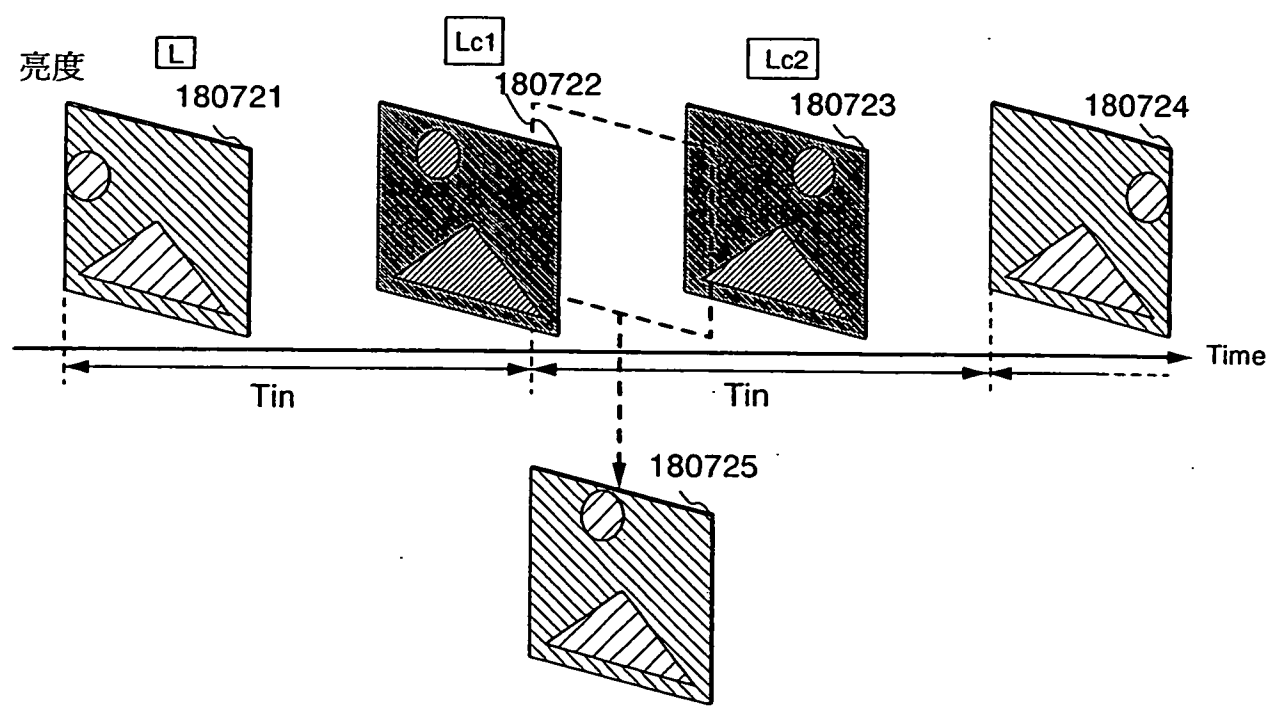


圖 78A

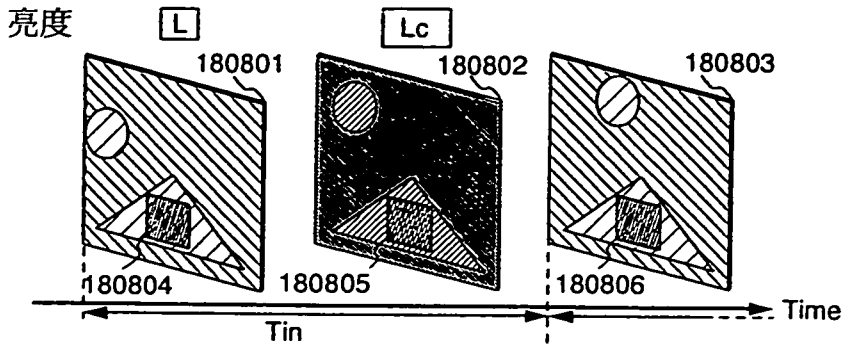


圖 78B

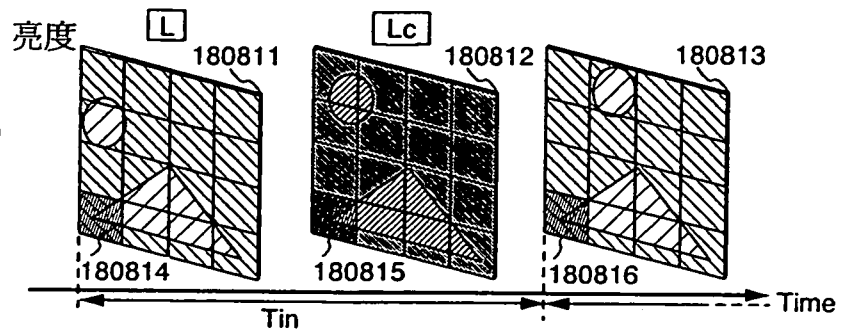


圖 78C

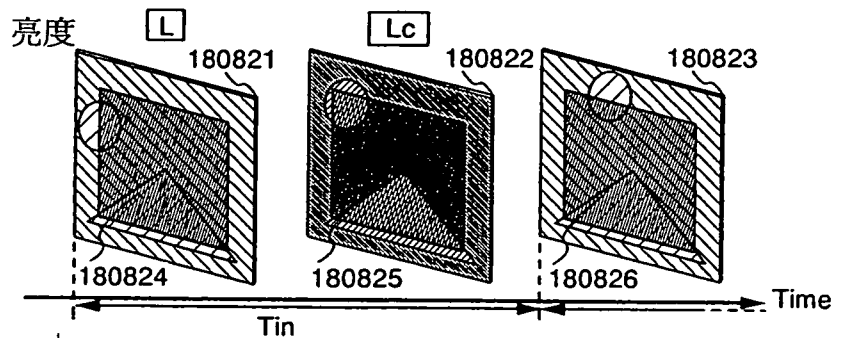


圖 78D

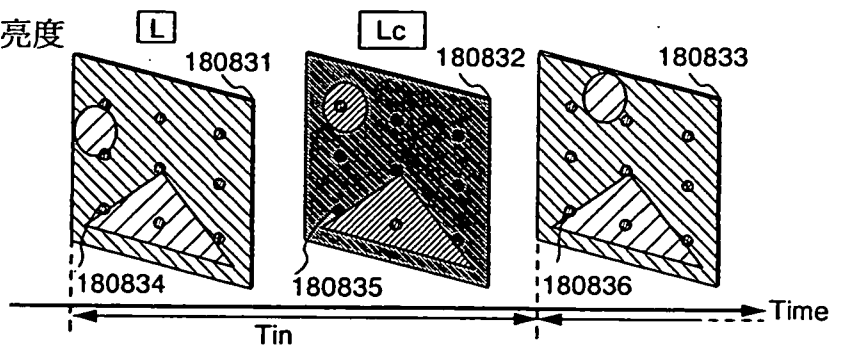


圖 78E

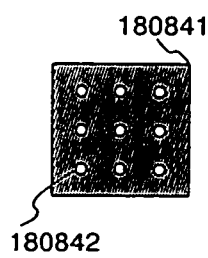


圖 79A

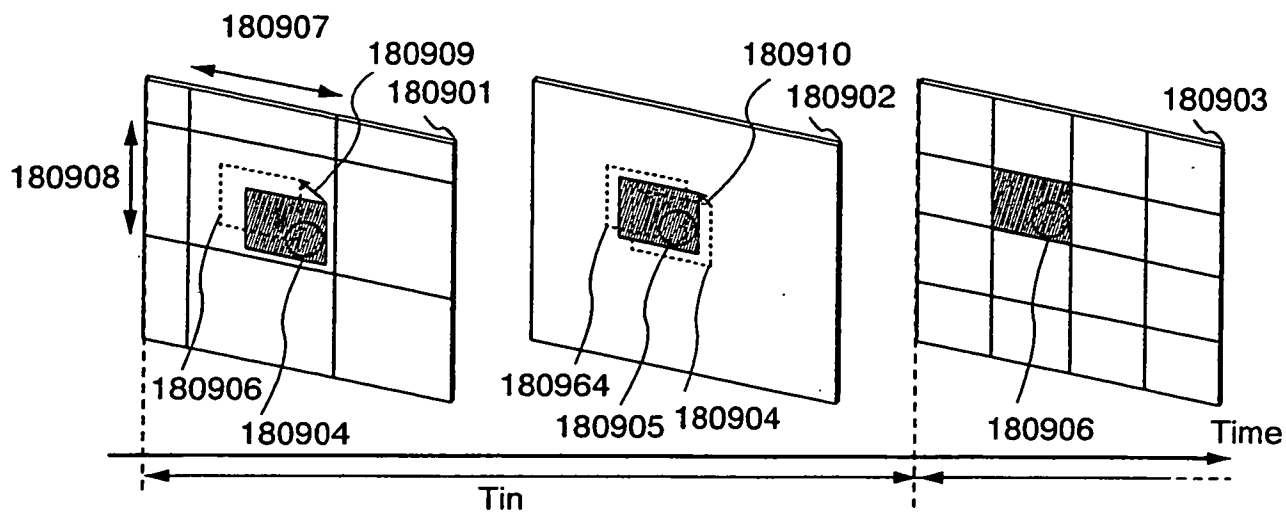


圖 79B

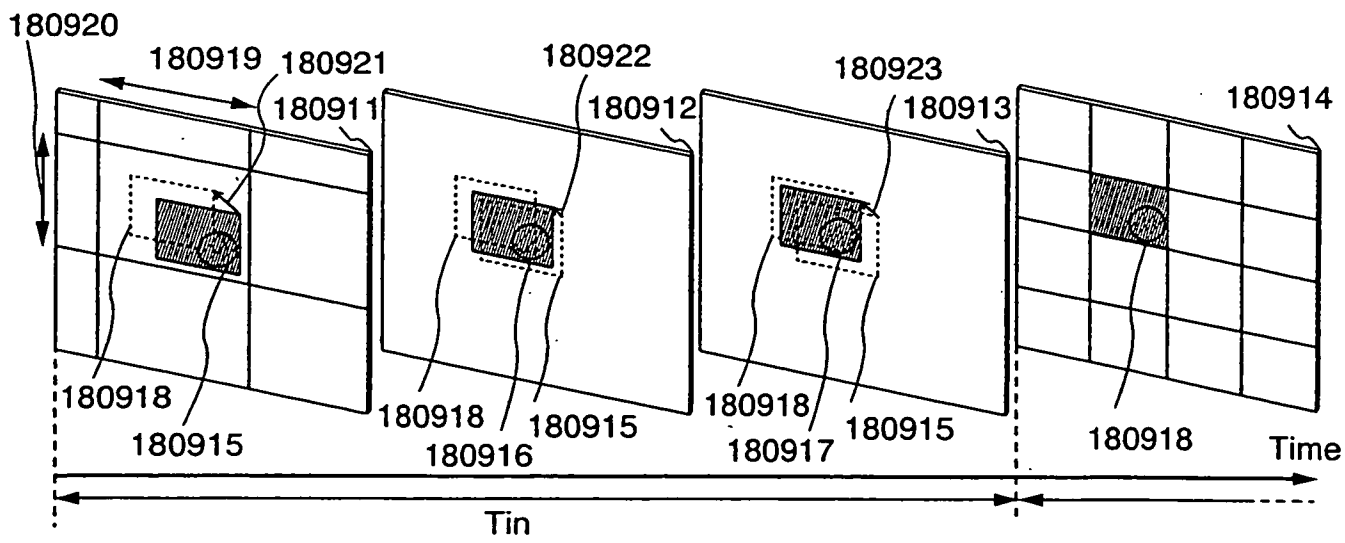


圖 80A

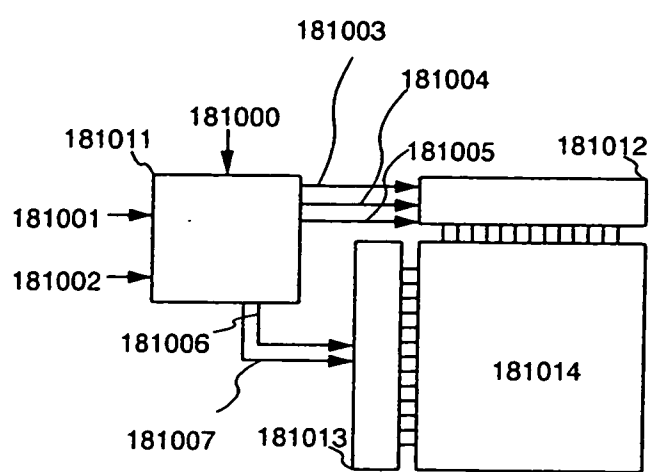


圖 80B

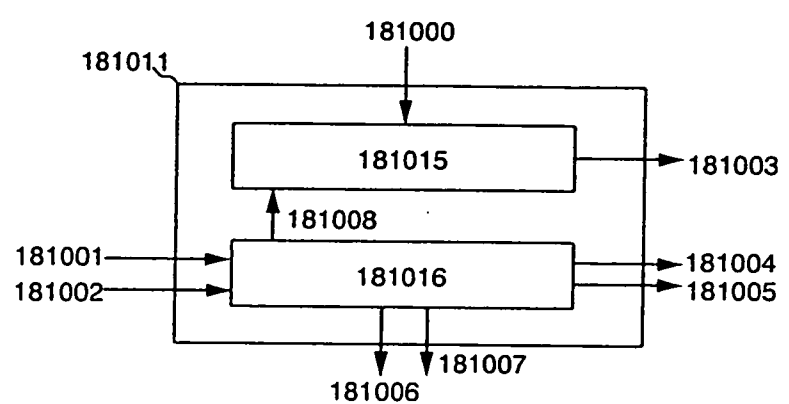


圖 80C

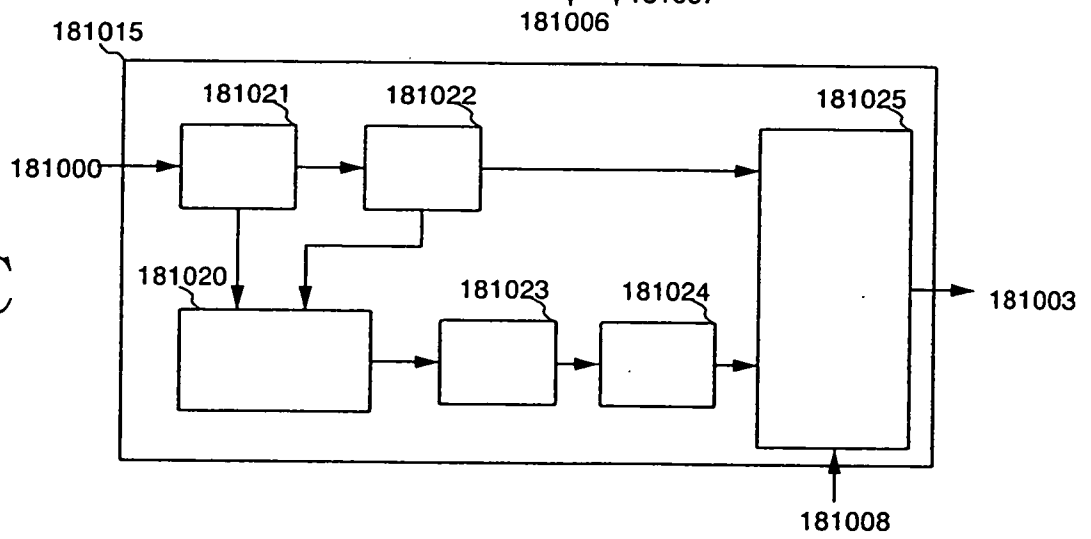


圖 80D

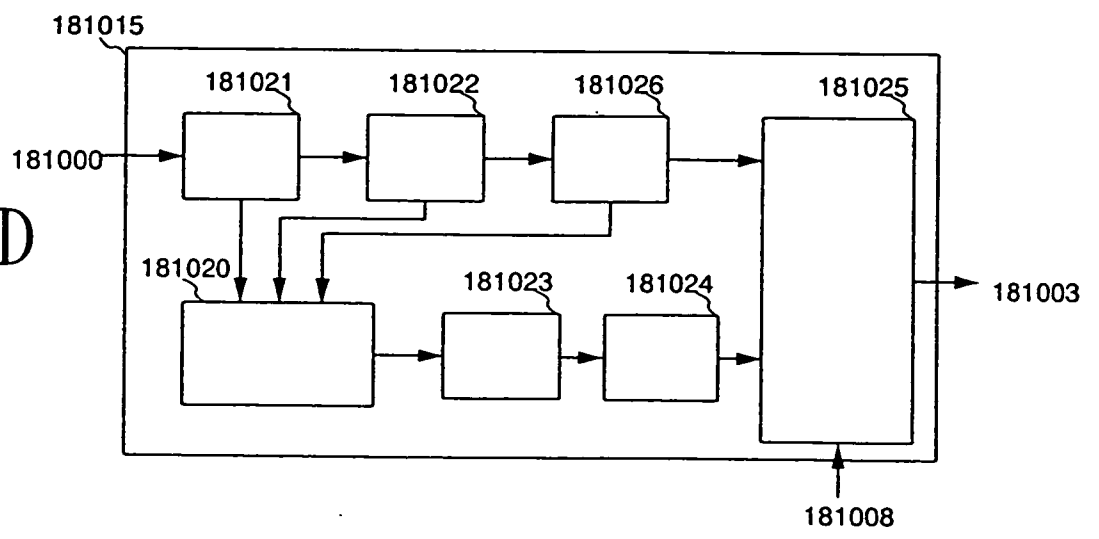


圖 81A

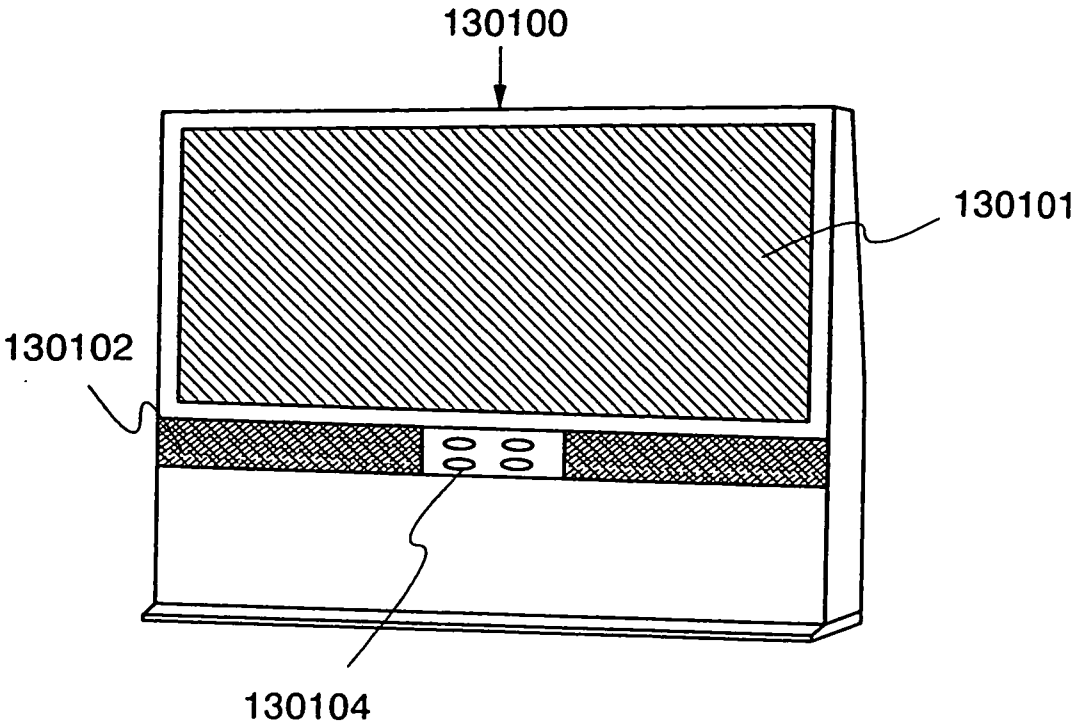


圖 81B

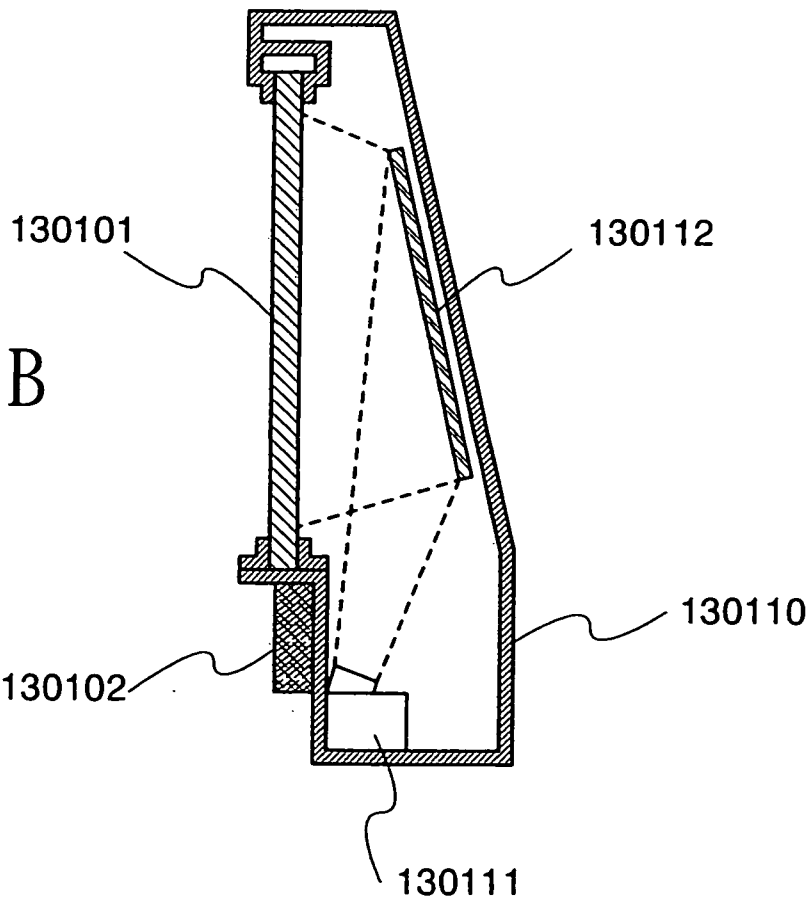


圖 82

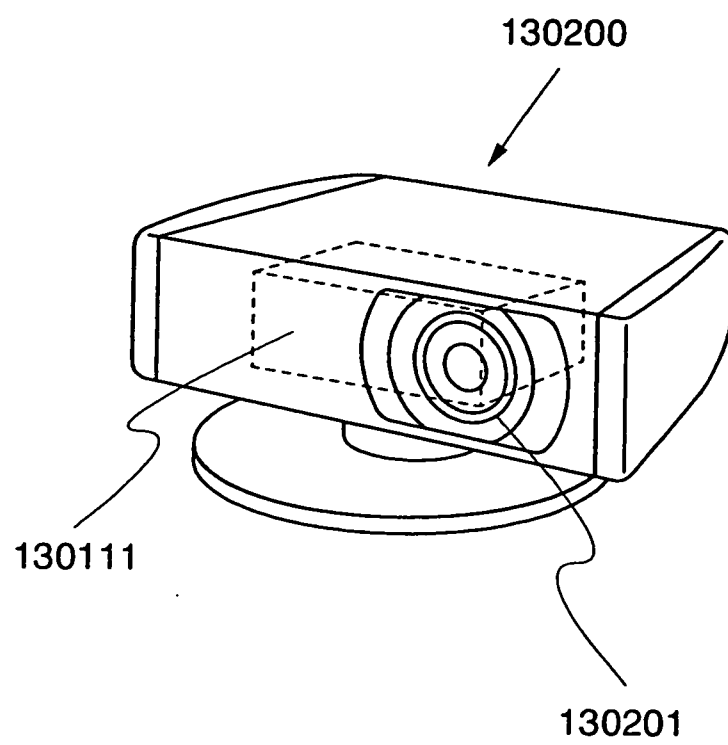


圖 83

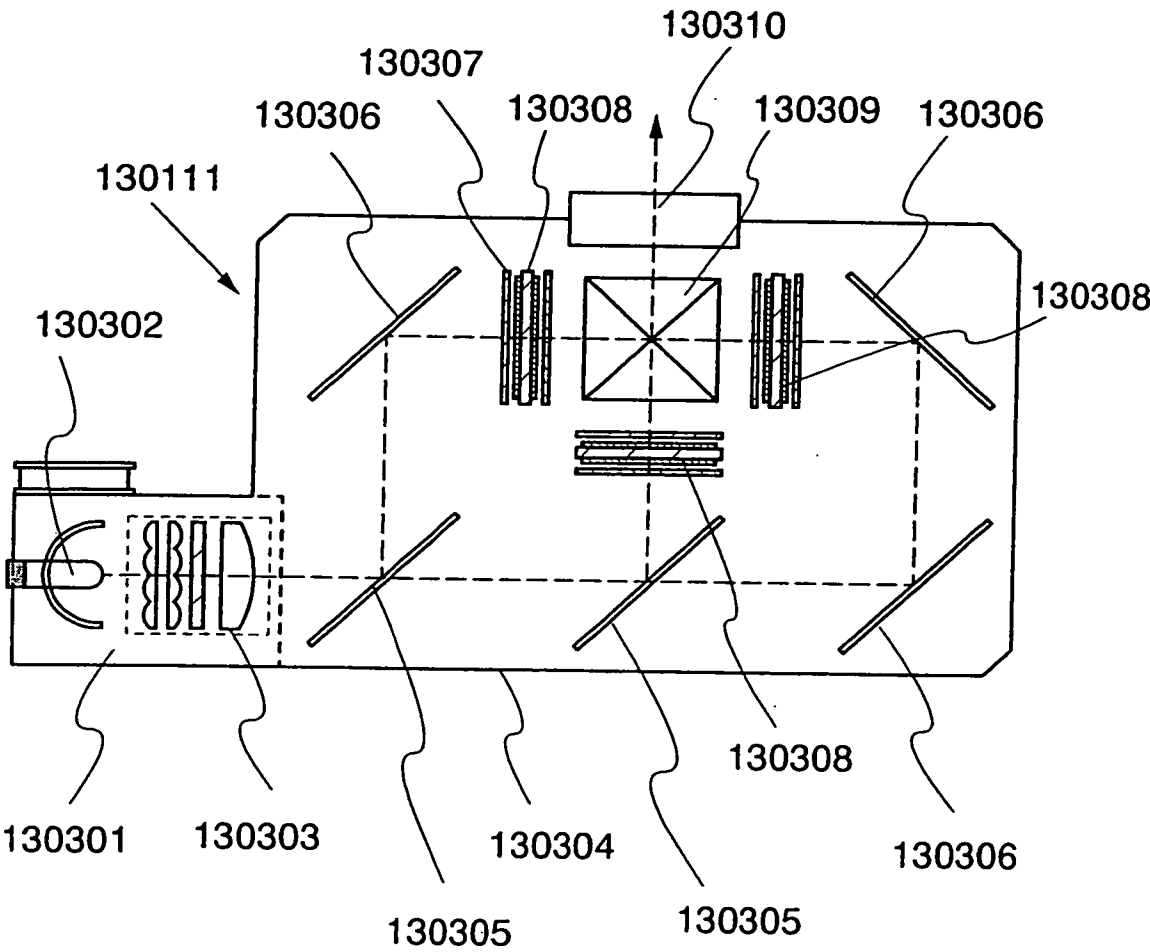


圖 84

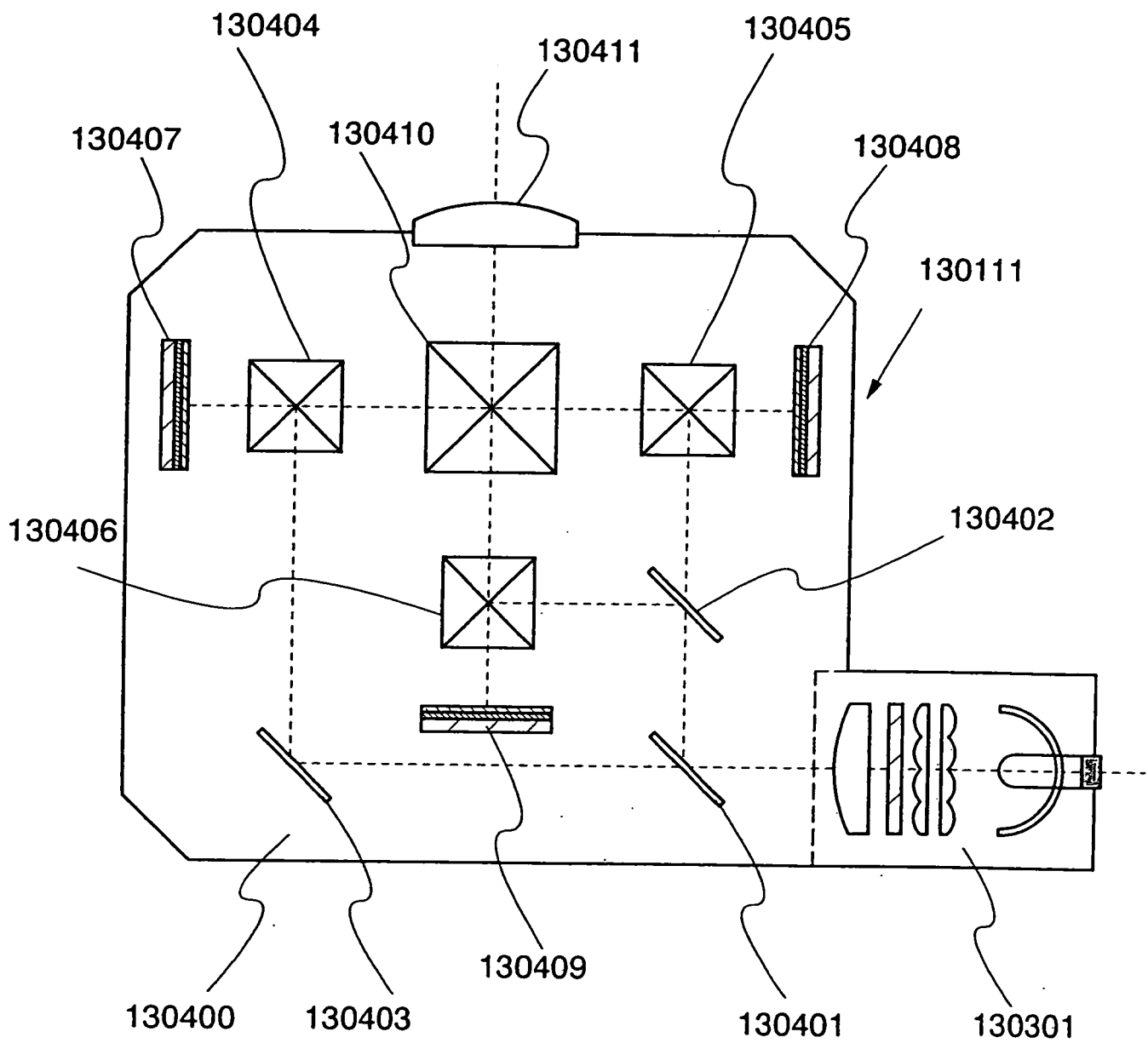


圖 85A

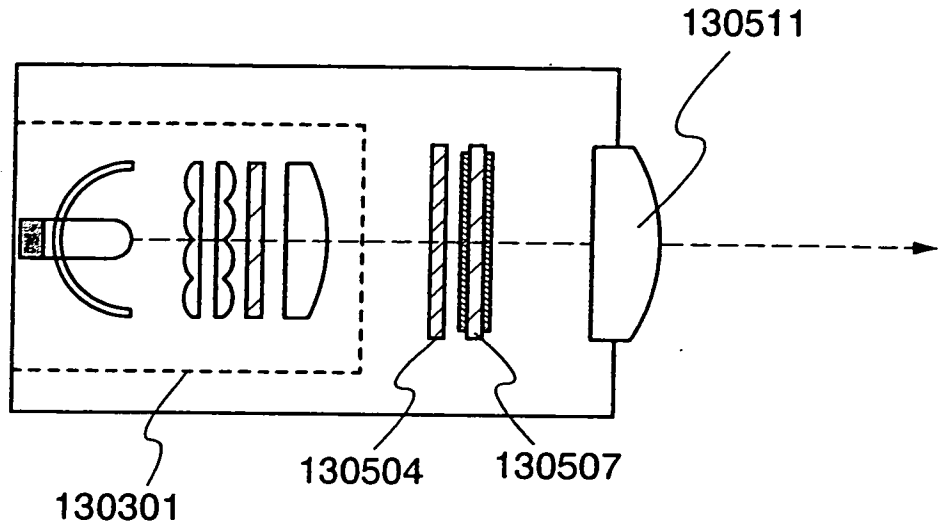


圖 85B

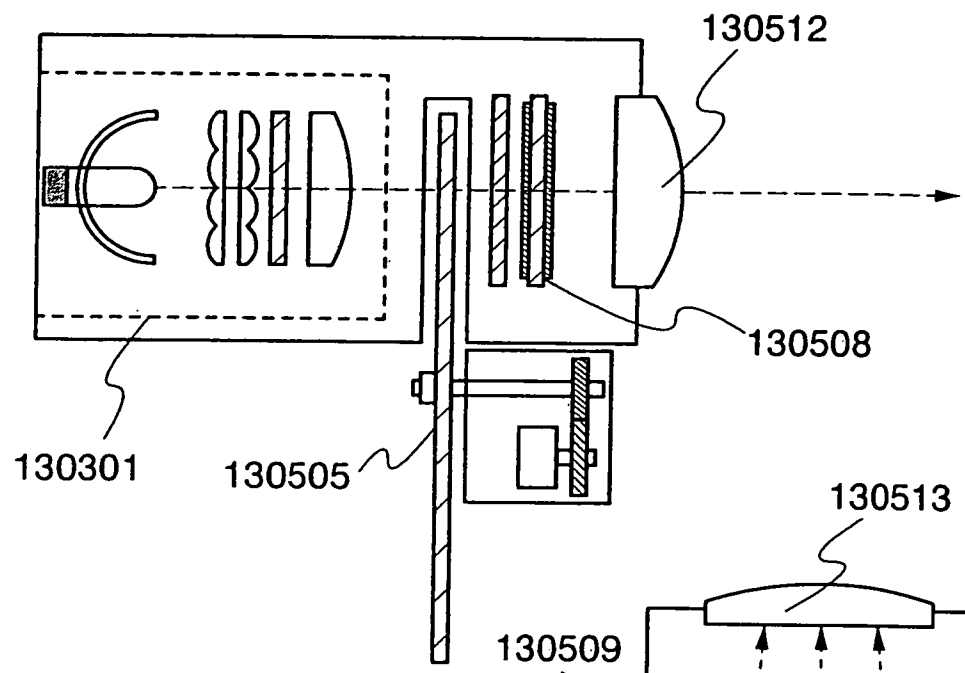


圖 85C

