



(21) 申請案號：098142526

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 11 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**

(30) 優先權：2008/12/24 日本

2008-327901

(71) 申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：黑川義元 KUROKAWA, YOSHIYUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

JP 6-161627A

JP 2008-242468A

US 2007/0132620A1

US 2008/0170028A1

審查人員：謝志偉

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 65 頁

(54) 名稱

觸控面板及其驅動方法

TOUCH PANEL AND DRIVING METHOD THEREOF

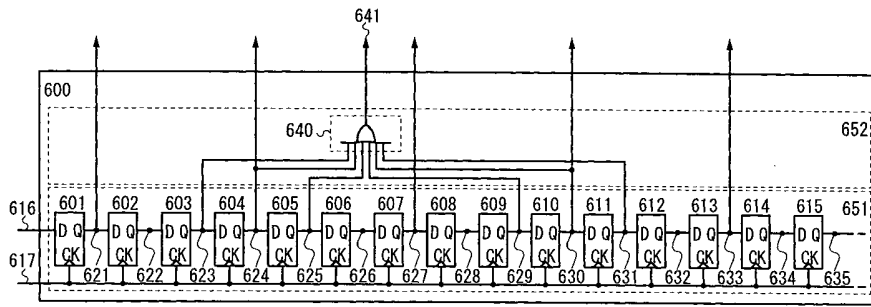
(57) 摘要

本發明之目的在於提供具高準確度及高速運作的觸控面板。一種觸控面板，包括：多個分別包括顯示元件和光感測器的像素；提供有光感測器的輸出信號的光感測器讀取電路；提供影像信號到該顯示元件的顯示元件選擇電路；連續設置的多個邊緣敏感鎖存器；以及邏輯電路。邏輯電路藉由對多個邊緣敏感鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，並將所產生的信號供給於光感測器讀取電路。

An object is to provide a touch panel with high-accuracy and high-speed operation. A touch panel includes a plurality of pixels each including a display element and a photo sensor, a photo sensor reading circuit to which an output signal of the photo sensor is provided, a display element select circuit which provides an image signal to the display element, a plurality of edge sensitive latches provided in series, and a logic circuit. The logic circuit generates a signal by performing a logic operation on an output signal of the plurality of edge sensitive latches and provides the generated signal to the photo sensor reading circuit.

指定代表圖：

圖6



符號簡單說明：

600 . . . 時序信號產生電路

601 至 615 . . . 邊緣敏感鎖存器

616 . . . 起始信號線

617 . . . 時脈信號線

621 至 635 . . . 輸出信號線

640 . . . 或電路

641 . . . 輸出信號線

651 . . . 移位暫存器

652 . . . 邏輯電路

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明說明所公開的發明關於包括觸控感測器的觸控面板及其驅動方法。本發明尤其關於將包括觸控感測器的像素配置為矩陣狀的觸控面板及其驅動方法。再者，本發明還關於包括該觸控面板的電子裝置。

【先前技術】

近年來，設有觸控感測器的顯示裝置引人注目。設有觸控感測器的顯示裝置被稱為觸控面板或觸控螢幕等（下面，將其簡單地稱為“觸控面板”）。作為觸控感測器，根據工作原理的差異有電阻式觸控感測器、電容式觸控感測器、光學觸控感測器等。但是不管是什麼方式都可以藉由使被檢測物接觸或近接於顯示裝置而輸入資料。

藉由作為光學觸控感測器將檢測光的感測器（也稱為“光感測器”）設置於觸控面板，來將顯示螢幕亦作為輸入區。作為包括這種光學觸控感測器的裝置的一例，可以舉出藉由配置提取圖像的緊密型區域感測器具備圖像提取功能的顯示裝置（例如，參照專利文獻 1）。在具有光學觸控感測器的觸控面板中，從觸控面板發射光。當在觸控面板的任意位置上存在有被檢測物時，被檢測物遮斷存在有被檢測物的區域的光，且光的一部分被反射。在觸控面板的像素中設置有能夠檢測光的光感測器（有時稱為“光電轉換元件”），藉由檢測被反射的光，可以識別在檢測

出光的區域中存在有被檢測物。

此外，目前正在嘗試對移動電話等的可攜式資訊終端等的電子裝置賦予身份識別功能等（例如，參照專利文獻 2）。作為身份識別，可以舉出對指紋、臉、手印、掌紋及手指靜脈的形狀等的識別。當將身份識別功能設置在與顯示部不同的部分時，組件個數增多，且電子裝置的重量及價格會增加。

此外，在觸控感測器的系統中，已知如下技術，即根據外部光的明亮度選擇用來檢測指尖的位置的圖像處理方法（例如，見專利文獻 3）。

[專利文獻 1]日本專利申請公開 2001-292276 號公報

[專利文獻 2]日本專利申請公開 2002-033823 號公報

[專利文獻 3]日本專利申請公開 2007-183706 號公報

【發明內容】

當作為光學觸控感測器將光感測器用於觸控面板時，設置在觸控面板的各像素中的光感測器檢測光而產生電信號，並收集該電信號進行圖像處理。在此，為了實現以高準確度進行高速工作的觸控面板，需要高效地收集可從多個光感測器獲得的大量資料。

此外，由於光感測器所產生的電信號是類比信號，因此為了進行圖像處理，需要將類比信號轉換為數位信號的電路（A/D 轉換器電路）。在此，在包括多個 A/D 轉換器電路的觸控面板中，需要能夠以高處理能力使 A/D 轉換

器電路工作的控制方式。

再者，由於若是為實現上述 A/D 轉換器電路的控制方法而需要的區域膨大，則導致邊框區的增大，因此需要儘量抑制與控制 A/D 轉換器電路有關的電路的佔有面積的增大。

鑒於上述問題，本發明的目的在於提供能夠以高準確度高速度進行高速工作的觸控面板。此外，本發明的課題還在於提供高灰度且高性能的觸控面板的驅動方法。

本發明說明書所公開的發明結構的一個實施例是一種觸控面板，包括：多個分別設置有顯示元件及光感測器的像素；接收光感測器的輸出信號的光感測器讀取電路；連續設置的多個鎖存器；以及邏輯電路，其中，邏輯電路藉由對多個鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，並將所產生的信號供給於光感測器讀取電路。

此外，本發明說明書所公開的發明結構的另一個實施例是一種觸控面板，包括：多個分別設置有顯示元件及光感測器的像素；接收光感測器的輸出信號的光感測器讀取電路；對顯示元件供給視頻信號的顯示元件選擇電路；連續設置的多個鎖存器；以及邏輯電路，其中，邏輯電路藉由對多個鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，並將所產生的信號供給於光感測器讀取電路，並且，顯示元件選擇電路由多個鎖存器的輸出信號控制。

在上述結構中，顯示元件選擇電路包括由多個鎖存器的一個的輸出信號控制的選擇器，並且由選擇器切換對顯

示元件供給視頻信號的路徑的連接和遮斷。

此外，在上述結構中，光感測器讀取電路包括：多個 A/D 轉換器電路；以及讀取電路，其中，對多個 A/D 轉換器電路中的一個供給光感測器的輸出信號、邏輯電路所產生的信號，多個 A/D 轉換器電路的輸出信號供給於讀取電路，並且讀取電路選擇多個 A/D 轉換器電路的輸出信號中的一個並將其輸出。

另外，本發明說明所公開的發明結構的另一個實施例是一種觸控面板的驅動方法，其中，多個鎖存器的各輸出信號供給於邏輯電路，邏輯電路根據所供給的輸出信號的邏輯運算產生信號，並且，從光感測器輸出的信號和在邏輯電路中產生的信號輸入到 A/D 轉換器電路。

此外，本發明說明所公開的發明結構的另一個方式是一種觸控面板的驅動方法，其中，多個鎖存器的各輸出信號供給於邏輯電路及顯示元件選擇電路，邏輯電路根據多個鎖存器所供給的輸出信號的邏輯運算產生信號，從光感測器輸出的信號和在邏輯電路中產生的信號輸入到 A/D 轉換器電路，並且，在顯示元件選擇電路中，對顯示元件的視頻信號的供給由從多個鎖存器供給的輸出信號控制。

在上述結構中，多個鎖存器藉由與時脈信號同步地按順序移動起始信號，將輸出信號供給於邏輯電路。

本發明可以提供能夠以高準確度進行高速工作的觸控面板。此外，本發明還可以提供高灰度且高性能的觸控面板的驅動方法。

【實施方式】

下面，關於實施例將參照附圖給予詳細說明。但是，下面的實施例可以以多個不同形式來實施，所屬技術領域的普通技術人員可以很容易地理解一個事實，就是下面的實施例模式可以被變換為各種各樣的形式而不脫離本發明的宗旨及其範圍。因此，本發明不應該被解釋為僅限定在下面所示的實施例模式所記載的內容中。注意，在用來說明實施例模式的所有附圖中，使用相同的附圖標記來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略其重複說明。

[實施例 1]

在本實施例中，以下說明觸控面板。

圖 1 示出觸控面板的結構的一例。在圖 1 中，觸控面板 100 包括像素電路 101、顯示元件控制電路 102、光感測器控制電路 103。

像素電路 101 包括在列方向及行方向上配置為矩陣狀的多個像素 104。各像素 104 包括顯示元件 105 及光感測器 106。

顯示元件 105 包括薄膜電晶體（Thin Film Transistor：TFT）、儲存電容、具有液晶層的液晶元件、彩色濾光片等。並且利用藉由對液晶層施加電壓而使偏光方向改變的現象來形成透過液晶層的光的明暗（灰度），從而實現圖像顯示。作為透過液晶層的光，使用外部光或從液晶顯

示裝置的背面照射的來自光源（背光）的光。此外，藉由使透過液晶層的光經過彩色濾光片，可以形成特定顏色（例如，紅（R）、綠（G）、藍（B））的灰度，且可以實現彩色圖像顯示。儲存電容具有保持相當於施加到液晶層的電壓的電荷的功能。薄膜電晶體具有控制對儲存電容的電荷注入或電荷排出的功能。

注意，雖然說明了顯示元件 105 具有液晶元件的情況，但是顯示元件 105 也可以具有發光元件等的其他元件。發光元件是亮度被電流或電壓控制的元件，可以具體地舉出發光二極體、OLED（有機發光二極體，Organic Light Emitting Diode）等。

光感測器 106 具有諸如光二極體等的具有藉由接受光發射電信號的功能的元件。注意，作為光感測器 106 所接受的光，可以利用外部光或來自背光的光照射到被檢測物時的反射光或透過光。在此，將具有藉由使用彩色濾光片發射紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）中任一種顏色的光的功能的像素 104 分別稱為 R 像素、G 像素、B 像素。另外，可以利用 R 像素、G 像素、B 像素中的光感測器分別檢測對被檢測物照射外部光或來自背光的光時的反射光或透過光中的紅（R）色成分、綠（G）色成分、藍（B）色成分。

顯示元件控制電路 102 是用來控制顯示元件 105 的電路，並且它包括藉由信號線（也稱為“源極信號線”）對顯示元件 105 輸入信號的顯示元件驅動電路 107、藉由掃

描線（也稱為“閘極信號線”）對顯示元件 105 輸入信號的顯示元件驅動電路 108。例如，掃描線一側的顯示元件驅動電路 108 具有選擇配置在特定的線的像素所具有的顯示元件 105 的功能。此外，信號線一側的顯示元件驅動電路 107 具有對被選擇的線的像素所具有的顯示元件 105 提供任意電位的功能。另外，在被掃描線一側的顯示元件驅動電路 108 施加高電位的顯示元件 105 中，薄膜電晶體成爲導通狀態，並接收由信號線一側的顯示元件驅動電路 107 提供的電荷。

光感測器控制電路 103 是用來控制光感測器 106 的電路，並且它包括信號線一側的光感測器讀取電路 109、掃描線一側的光感測器驅動電路 110。例如，掃描線一側的光感測器驅動電路 110 具有選擇配置在特定的線的像素所具有的光感測器的功能。此外，信號線一側的光感測器讀取電路 109 具有提取被選擇的線的像素所具有的光感測器 106 的輸出信號的功能。

圖 2 示出信號線一側的光感測器讀取電路 109 的結構的一例。

在圖 2 中示出第一 A/D 轉換器電路（Analog-Digital Converter：ADC）201 至第九 A/D 轉換器電路 209、輸入有從第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 輸出的信號的讀取電路 210、第一光感測器信號線 211 至第九光感測器信號線 219、光感測器讀取電路 109 的輸出信號線 220、第一 A/D 轉換器電路的輸出信號線 221 至第

九 A/D 轉換器電路的輸出信號線 229、第一 A/D 轉換器電路的控制信號線 231 至第九 A/D 轉換器電路的控制信號線 239。

對第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 分別藉由第一光感測器信號線 211 至第九光感測器信號線 219 輸入光感測器的輸出信號。此外，分別藉由第一控制信號線 231 至第九控制線號線 239 輸入用來控制第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 的信號。

讀取電路 210 從第一輸出信號線 221 至第九輸出信號線 229 的各電位產生輸出到輸出信號線 220 的電位。具體而言，選擇第一輸出信號線 221 至第九輸出信號線 229 中的一個並將該信號線的電位輸出到輸出信號線 220。

圖 3 示出 A/D 轉換器電路 201 的結構。在此，將 2 位元的逐次轉換方式的 A/D 轉換器電路用作 A/D 轉換器電路 201 的例子。

在圖 3 中，A/D 轉換器電路 201 包括比較器電路 301（比較器）、逐次逼近暫存器 302、D/A 轉換器電路（D/A 轉換器）303、比較器電路 301 的輸出信號線 304、逐次逼近暫存器 302 的第一輸出信號線 305 和第二輸出信號線 306、D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307、第一保持電路 308、第二保持電路 309。此外，在圖 3 中示出 A/D 轉換器電路的致能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314。將 A/D 轉換器電路 201 的致能信號線 310、

第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313 以及第二設定信號線 314 總稱為 A/D 轉換器電路的控制信號線 231。逐次逼近暫存器 302 的第一輸出信號線 305 和第二輸出信號線 306 電連接到 A/D 轉換器電路的輸出信號線 221。此時，A/D 轉換器電路的輸出信號線 221 是 2 位元的信號線。

接著，說明圖 3 所示的 A/D 轉換器電路 201 的工作的一例。

在比較器電路 301 中，以光感測器信號線 211 和 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307 為輸入信號線，對雙方的信號線的電位進行比較，且根據比較結果對輸出信號線 304 輸出高或低的電位。在此，當光感測器信號線 211 的電位比 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307 的電位高時輸出高的電位，當光感測器信號線 211 的電位比 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307 的電位低時輸出低的電位。此外，比較器電路 301 可以藉由控制使能信號線 310 的電位進行工作或停止。當比較器電路 301 停止時，可以顯著地減少比較器電路 301 中的耗電量。這例如可以藉由停止供給於比較器電路 301 的電源電壓來實現。在此，比較器電路 301 當使能信號線 310 的電位是高時工作，而當使能信號線 310 的電位是低時停止。

在逐次逼近暫存器 302 中，藉由控制第一設定信號線 313 的電位，第一保持電路 308 保持與比較電路 301 的輸出信號線 304 的電位相符合的電位。藉由控制第二設定信

號線 314 的電位，第二保持電路 309 保持根據比較電路 301 的輸出信號線 304 的電位確定的電位。藉由控制第一重設信號線 311 的電位，可以對保持在第一保持電路 308 的電位及保持在第二保持電路 309 的電位進行重設。藉由控制第二重設信號線 312 的電位，對保持在第二保持電路 309 的電位進行重設。

第一保持電路 308 和第二保持電路 309 可以由位準敏感鎖存器、邊緣敏感鎖存器等構成。在此，第一保持電路 308（或第二保持電路 309）包括邊緣敏感鎖存器，並且當第一設定信號線 313（或第二設定信號線 314）的電位是高時，如果比較電路 301 的輸出信號線 304 的電位是高，則第一保持電路 308（或第二保持電路 309）保持高的電位，而如果比較電路 301 的輸出信號線 304 的電位是低，則第一保持電路 308（或第二保持電路 309）保持低的電位。此外，藉由將第一重設信號線 311 的電位設定為高，使第一保持電路 308 保持高的電位，且使第二保持電路 309 保持低的電位。藉由將第二重設信號線 312 的電位設定為高，使第二保持電路 309 保持高的電位。

此外，在逐次逼近暫存器 302 中，保持在第一保持電路 308 的電位和保持在第二保持電路 309 的電位分別輸出到逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305 和第二輸出信號線 306。

D/A 轉換器電路 303 將只由逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305 的電位和第二輸出信號線 306 的電位決

定的電位輸出到 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307。在此，在逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305 的電位和第二輸出信號線 306 的電位分別是（“低”、“低”）、（“低”、“高”）、（“高”、“低”）、（“高”、“高”）的情況下，對 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307 分別輸出 0V、1V、2V、3V。這種 D/A 轉換器電路 303 可以以電阻方法、電容方法等實現。

接著，參照圖 4 所示的時序圖說明 A/D 轉換器電路 201 的工作的一例。

在圖 4 中，信號 401 至信號 410 分別對應於光感測器信號線 211 的電位、使能信號線 310 的電位、第一重設信號線 311 的電位、第二重設信號線 312 的電位、第一設定信號線 313 的電位、第二設定信號線 314 的電位、比較電路 301 的輸出信號線 304 的電位、逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305 的電位和第二輸出信號線 306 的電位、D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307 的電位。另外，光感測器信號線 211（信號 401）的電位為 1.5V。

在 A/D 轉換器電路 201 的工作中，首先當將第一重設信號線 311（信號 403）的電位設定為高時，保持在第一保持電路 308 的電位和保持在第二保持電路 309 的電位受到重設，且逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305（信號 408）的電位成為高，第二輸出信號線 306（信號 409）的電位成為“低”。此外，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號線 410）的電位成為 2V。

接著，當將使能信號線 310（信號 402）的電位設定為高時，比較電路 301 工作，並對光感測器信號線 211（信號 401）的電位（1.5V）和 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位（2V）進行比較。此時，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位較高，因此比較電路 301 的輸出信號線 304（信號 407）的電位成為低。

接著，當將第一設定信號線 313（信號 405）的電位設定為高時，在第一保持電路 308 中保持低的電位，且逐次轉換暫存器 302 的第一輸出信號線 305（信號 408）的電位成為低。此外，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位成為 0V。當對光感測器信號線 211（信號 401）的電位（1.5V）和 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位（0V）進行比較時，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位較低，因此比較電路 301 的輸出信號線 304（信號 407）的電位成為高。

接著，當將使能信號線 310（信號 402）的電位設定為低時，比較電路 301 停止。

接著，當將第二重設信號線 312（信號 404）的電位設定為高時，保持在第二保持電路 309 的電位受到重設，且逐次轉換暫存器 302 的第二輸出信號線 306（信號 409）的電位成為高。此外，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位成為 1V。

接著，當將使能信號線 310（信號 402）的電位設定為高時，比較電路 301 工作，並對光感測器信號線 211（信號 401）的電位（1.5V）和 D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位（1V）進行比較。此時，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位較低，因此比較電路 301 的輸出信號線 304（信號 407）的電位成為高。

接著，當將第二設定信號線 314（信號 406）的電位設定為高時，在第二保持電路 309 中保持高的電位。在此，由於在第二保持電路 309 中已保持有高的電位，因此逐次轉換器存器 302 的第二輸出信號線 306（信號 409）的電位仍保持高的狀態。此外，D/A 轉換器電路 303 的輸出信號線 307（信號 410）的電位仍保持 1V 的狀態。

像這樣，從 A/D 轉換器電路的輸出信號線 221 輸出低或高的電位作為 A/D 轉換資料。

如上所述，在逐次轉換方式的 A/D 轉換器電路中，藉由改變保持在逐次轉換暫存器的保持電路中的電位，逐次改變 D/A 轉換器電路的輸出，D/A 轉換器電路的輸出與被測量電位進行比較，從而決定輸出信號。在此，說明了 2 位元的 A/D 轉換器電路，但是位元數更多的 A/D 轉換器電路也可以藉由同樣的方式進行工作。

[實施例 2]

在實施例 1 的圖 2 所示的信號線一側的光感測器讀取

電路 109 中，從輸出信號線 220 輸出藉由利用第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 進行 A/D 轉換而得到的信號。

在此，較佳的是，不同時輸出藉由 A/D 轉換得到的信號而是按時間順序依次從輸出信號線 220 進行輸出。這是因為如下緣故：當從輸出信號線 220 同時進行輸出時，輸出信號線 220 的數量增加，而當從觸控面板提取信號時使信號變得極複雜。

於是，在本實施例中，以下說明按時間順序依次地輸出藉由 A/D 轉換得到的信號時的 A/D 轉換器電路的工作。

當按時間順序依次地輸出藉由 A/D 轉換得到的信號時，輸出信號線 220 的信號輸出設定有時間差。另一方面，只要在從輸出信號線 220 輸出該信號之前執行第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 中的 A/D 轉換，即可。

於是，以下說明不同時執行第一 A/D 轉換器電路 201 至第九 A/D 轉換器電路 209 中的 A/D 轉換，而是按時間順序依次地執行的結構。

參照圖 5 所示的時序圖說明 A/D 轉換器電路的工作的一例。在圖 5 中，信號 501 至信號 515 分別對應於圖 2 中的第一 A/D 轉換器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的使能信號線的電位、第一 A/D 轉換器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的第一重設信號線的電位、第一 A/D

轉換器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的第二重設信號線的電位、第一 A/D 轉換器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的第一設定信號線的電位、第一 A/D 轉換器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的第二設定信號線的電位。

另外，在圖 5 中示出了關於第一 A/D 轉器電路 201 至第三 A/D 轉換器電路 203 的信號線的電位的時序圖。但是，同樣地，可以藉由在時間軸的方向上移位，得到關於第四 A/D 轉換器電路 204 至第九 A/D 轉換器電路 209 的信號線的電位的時序圖。

此外，與圖 4 的說明同樣地，可以藉由使用信號 501、504、507、510、513，使第一 A/D 轉換器電路 201 進行工作。同樣地，可以藉由使用信號 502、505、508、511、514，使第二 A/D 轉換器電路 202 進行工作。再者，可以藉由使用信號 503、506、509、512、515，使第三 A/D 轉換器電路 203 工作。

在此，第一 A/D 轉換器電路 201 的使能信號線（信號 501）至第三 A/D 轉換器電路 203 的使能信號線（信號 503）的特徵在於：在成爲高的電位期間，即在 A/D 轉換器電路 201 至 A/D 轉換器電路 203 中的比較電路的工作期間互不重疊。

當使 A/D 轉換器電路同時工作並使比較電路同時工作時，A/D 轉換器電路中的瞬間的耗電量變得膨大。另一方面，如圖 5 的時序圖所說明，藉由使 A/D 轉換器電路

按時間順序依次地工作，減少同時工作的比較電路，從而可以抑制 A/D 轉換器電路中的瞬間的耗電量的上升。

此外，一般而言，A/D 轉換器電路中的耗電量和 A/D 轉換準確度（電壓解析度、灰度）及 A/D 轉換速度具有權衡關係。由此，藉由抑制瞬間的耗電量的上升，可以使 A/D 轉換器電路以更高準確度進行高速的工作。

此外，藉由以流水作業（流水線處理）進行每個 A/D 轉換器電路中的 A/D 轉換和輸出信號線的信號的輸出，可以延長每個 A/D 轉換器電路中的 A/D 轉換所需的時間。也就是說，可以相對地提高 A/D 轉換的速度。

[實施例 3]

藉由供給各種 A/D 轉換器電路的控制信號（也稱爲“時序信號”），控制實施例 1 所示的 A/D 轉換器電路的工作。在此，作爲對 A/D 轉換器電路供給信號的方法，有從外部驅動電路藉由時序信號線進行供給的方法、以及從安裝在觸控面板的時序信號產生電路藉由時序信號線進行供給的方法等。在此，所使用的時序信號線的數量與 A/D 轉換器電路的數量成比例且與 A/D 轉換器電路的位元數成比例。

當從外部電路供給時序信號時，從觸控面板抽出多個時序信號線。由此，當時序信號線的數量增加時，時序信號線的爲引繞而需要的面積增大，因此邊框面積增大。此外，將多個時序信號線和外部驅動電路電連接也相當困難

此外，從外部驅動電路供給時序信號的方法在提高空間解析度及灰度等的觸控面板的高性能化上非常不利。例如，當要提高觸控面板的空間解析度時需要增加 A/D 轉換器電路，因此使時序信號線的數量增加。另外，當要提高觸控面板的灰度時，需要增大 A/D 轉換器電路的位元數，因此使時序信號線的數量增加。

另一方面，當從安裝在觸控面板的時序信號產生電路供給時序信號時，因為可以在面板上連接時序信號線，所以與從外部驅動電路供給的情況相比，緩和了時序信號線的數量的增加所引起的問題。

在此，作為時序信號產生電路，有使用 CPU 的結構、以及使用專用電路的結構等。

一般而言，當使用 CPU 時，藉由改變安裝在記憶體的程式可以改變時序信號的規格，但是這樣會使記憶體的佈局面積變得膨大。由於設置有 CPU 及記憶體的區域成為邊框區，因此當記憶體的佈局面積增大時，顯示品質降低。此外，當使用為實現特定的功能的專用電路時，與使用 CPU 的情況相比，可以縮小電路規模，所以可以縮小佈局面積。然而，如果不考慮面板上的配置地形成佈局，則會使邊框面積增大，顯示品質降低，或使裝置大型化。

於是，在本實施例中說明為將時序信號供給於 A/D 轉換器電路而安裝在觸控面板的時序信號產生電路。具體而言，以下說明具有移位暫存器和邏輯電路的時序信號產

生電路。

在圖 6 中示出時序信號產生電路的結構的一例。在圖 6 中，時序信號產生電路 600 包括移位暫存器 651 和邏輯電路 652。移位暫存器 651 包括第一邊緣敏感鎖存器 601 至第十五邊緣敏感鎖存器 615。邏輯電路 652 包括或電路 640。在邊緣敏感鎖存器中，從 Q 端子輸出被保持的電位，當 CK 端子的電位從低改變為高時，保持在邊緣敏感鎖存器的電位被改寫為 D 端子的電位。注意，在圖 6 中，作為構成移位暫存器 651 的鎖存器使用了邊緣敏感鎖存器，但不局限於此。作為鎖存器，也可以使用位準敏感鎖存器。

在移位暫存器 651 中，從起始信號線 616 供給的起始信號與從時脈信號線 617 供給的時脈信號同步而按順序移位元到第一邊緣敏感鎖存器 601 至第十五邊緣敏感鎖存器 615。第一邊緣敏感鎖存器 601 至第十五邊緣敏感鎖存器 615 的輸出信號分別供給於第一輸出信號線 621 至第十五輸出信號線 635。

邏輯電路 652 利用從第一輸出信號線 621 至第十五輸出信號線 635 供給的信號產生供給於第十六輸出信號線 641 的信號。更具體而言，或電路 640 對輸入信號，即從第三輸出信號線 623 至第五輸出信號線 625 以及第九輸出信號線 629 至第十一輸出信號線 631 輸出的信號進行邏輯運算來產生信號，並將該信號輸出到第十六輸出信號線 641。注意，在圖 6 中，作為進行邏輯運算的邏輯電路使

用了或電路，但是不局限於此。

注意，在圖 6 中說明了具有十五個邊緣敏感鎖存器的移位暫存器，但是，邊緣敏感鎖存器的數量不局限於圖 6 的結構而可以容易增加移位暫存器中的 m 個（ m 是自然數）邊緣敏感鎖存器的數量。

接著，說明時序信號產生電路的時序圖。在圖 7 中示出表示時序信號產生電路 600 的工作的一例的時序圖。

在圖 7 中，信號 701 至信號 718 分別對應於時脈信號線 617、起始信號線 616、第一輸出信號線 621 至第十五輸出信號線 635、第十六輸出信號線 641 的電位。

當時脈信號線 617（信號 701）的電位從低改變為高時，第一邊緣敏感鎖存器 601 提取起始信號線 616（信號 702）的電位來改變第一輸出線 621（信號 703）的電位。下面，第二邊緣敏感鎖存器 602 至第十五邊緣敏感鎖存器 615 分別逐個晚一個時脈週期地改變第二輸出信號線 622（信號 704）至第十五輸出信號線 635（信號 717）的各電位。此外，第十六輸出信號線 641（信號 718）的電位當第三輸出信號線 623 至第五輸出信號線 625 以及第九輸出信號線 629 至第十一輸出信號線 631 中的任一個電位為高時成為高。

在圖 6 中，藉由將第十六輸出信號線 641、第一輸出信號線 621、第七輸出信號線 627、第四輸出信號線 624、第十輸出信號線 630、第十三輸出信號線 633 分別作為第一 A/D 轉換器電路 201 中的使能信號線 310、第一重設

信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314 及第二 A/D 轉換器電路 202 中的第一重設信號線 311，可以實現圖 5 所示的時序圖。

另外，在圖 6 中示出獲得圖 3 所示的第一 A/D 轉換器電路 201 中的使能信號線 310 的輸出電位、第一重設信號線 311 的輸出電位、第二重設信號線 312 的輸出電位、第一設定信號線 313 的輸出電位、第二設定信號線 314 的輸出電位及第二 A/D 轉換器電路 202 中的第一重設信號線 311 的輸出電位的情況。藉由進一步延伸移位暫存器 651 來適當地獲得信號，同樣地可以獲得第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的使能信號線的輸出電位、第三 A/D 轉換器電路 203 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第一重設信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第二重設信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第一設定信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第二設定信號線的輸出電位。

接著，以下說明對圖 6 所示的時序信號產生電路 600 組合圖 2 所示的信號線一側的光感測器讀取電路 109 的結構。具體而言，參照圖 8 說明在信號線一側的光感測器讀取電路 109 安裝有時序信號產生電路 600 的結構的一例。

在圖 6 中，第十六輸出信號線 641、第一輸出信號線 621、第七輸出信號線 627、第四輸出信號線 624、第十輸

出信號線 630、第十三輸出信號線 633 分別對應於圖 3 中的第一 A/D 轉換器電路 201 的使能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314 及第二 A/D 轉換器電路 202 的第一重設信號線 311。將第一 A/D 轉換器電路 201 的使能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314 總括地表示為圖 8 中的第一 A/D 轉換器電路 201 的控制信號線 231。

此外，藉由進一步延伸時序信號產生電路 600 中的移位暫存器 651 來適當地獲得信號，可以同樣地獲得第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的使能信號線的輸出電位、第三 A/D 轉換器電路 203 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第一重設信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第二重設信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第一設定信號線的輸出電位、第二 A/D 轉換器電路 202 至第九 A/D 轉換器電路 209 的第二設定信號線的輸出電位，並可以獲得圖 8 中的第二 A/D 轉換器電路 202 的控制信號線 232 至第九 A/D 轉換器電路 209 的控制信號線 239 的電位。

注意，對於時序信號產生電路 600 中的移位暫存器 651，將多個邊緣敏感鎖存器連續設置在觸控面板的行方向上而構成是有效的。由此，可以抑制邊框區的增大。

以下說明圖 6 的時序信號產生電路 600 的結構對觸控

面板的高性能化有效的事實，例如對提高空間解析度及灰度有效。

在圖 8 的結構中，當要提高觸控面板的空間解析度時，需要使 A/D 轉換器電路在行方向上增加，但是在時序信號產生電路 600 中，可以藉由在行方向上增加移位暫存器 651 的級數來解決該問題。在此，為增加移位暫存器的級數而需要的面積比為設置外部驅動電路的結構中的佈線引繞的增加而需要的面積小得多。因此，藉由採用圖 8 的結構，可以抑制佈局面積的增大。另外，在圖 8 的結構中，即使移位暫存器 651 的級數增加用於從外部向觸控面板進行輸入的信號線的數量也不增加。

此外，在圖 8 的結構中，當要提高觸控面板的灰度時，需要增大 A/D 轉換器電路的位元數，但是在時序信號產生電路 600 中，可以藉由在行方向上增加移位暫存器 651 的級數並對邏輯電路 652 適當地追加邏輯元件電路來可以解決該問題。在此，作為邏輯元件電路，可以使用 NOT 電路、OR 電路、AND 電路、XOR 電路、或 NOR 電路、NAND 電路、XNOR 電路等。

此外，一般而言，邏輯元件電路的佈局面積比移位暫存器的佈局面積小。因此，在圖 8 的結構中，邏輯元件電路的追加所引起的邏輯電路 652 的佈局面積的增加幾乎沒有引起時序信號產生電路 600 整體的佈局面積的增加。因此，可以在抑制佈局面積的增大的狀態下，實現增加移位暫存器 651 的級數。

藉由採用上述結構，可以得到空間解析度高，灰度高，且抑制了邊框區的增大的顯示品質優良的觸控面板。

[實施例 4]

在實施例 3 中說明了時序信號產生電路的結構。時序信號產生電路的移位暫存器可以是與構成用來描畫觸控面板的圖像而設置的信號線一側的顯示元件驅動電路 107 的移位暫存器通用的。

在本實施例中，以下說明安裝在觸控面板並使用了與信號線一側的顯示元件驅動電路通用的移位暫存器的時序信號產生電路。

圖 9 示出包括時序信號產生電路 600 和顯示元件選擇電路 900 的信號線一側的顯示元件驅動電路 107 的結構的一例。在圖 9 中，顯示元件選擇電路 900 包括第一選擇器 901 至第十五選擇器 915。第一選擇器 901 由時序信號產生電路 600 中的第一輸出信號線 621 控制，並切換將從視頻信號輸入線 916 接收的視頻信號供給於第一源極信號線 921 的路徑的連接及遮斷。同樣地，第二選擇器 902 至第十五選擇器 915 分別由時序信號產生電路 600 中的第二輸出信號線 622 至第十五輸出信號線 635 控制，並分別切換將從視頻信號輸入線 916 接收的視頻信號供給於第二源極信號線 922 至第十五源極信號線 935 的路徑的連接及遮斷。

時序信號產生電路 600 中的邏輯電路 652 包括第一或

電路 640、第二或電路 642、第三或電路 644。第一或電路 640 對從時序信號產生電路 600 中的第三輸出信號線 623 至第五輸出信號線 625 以及第九輸出線號線 629 至第十一輸出信號線 631 輸出的信號進行邏輯運算來產生信號，並將該信號輸出到第十六輸出信號線 641。同樣地，第二或電路 642 對從時序信號產生電路 600 中的第四輸出信號線 624 至第六輸出信號線 626 以及第十輸出線號線 630 至第十二輸出信號線 632 輸出的信號進行邏輯運算來產生信號，並該信號輸出到第十七輸出信號線 643。再者，第三或電路 644 對從時序信號產生電路 600 中的第五輸出信號線 625 至第七輸出信號線 627 以及第十一輸出線號線 631 至第十三輸出信號線 633 輸出的信號進行邏輯運算來產生信號，並將該信號輸出到第十八輸出信號線 645。注意，在圖 9 中作為進行邏輯運算的邏輯電路使用了或電路，但是不局限於此。

在此，在時序信號產生電路 600 中，可以使第十六輸出信號線 641、第一輸出信號線 621、第七輸出信號線 627、第四輸出信號線 624、第十輸出信號線 630 分別對應於圖 3 中的第一 A/D 轉換器電路 201 的使能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314。可以將它們總括地表示為圖 2 中的第一 A/D 轉換器電路 201 的控制信號線 231。

同樣地，在時序信號產生電路 600 中，可以使第十七

輸出信號線 643、第二輸出信號線 622、第八輸出信號線 628、第五輸出信號線 625、第十一輸出信號線 631 分別對應於圖 3 中的第二 A/D 轉換器電路 202 的使能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314。可以將它們總括地表示為圖 2 中的第二 A/D 轉換器電路 202 的控制信號線 232。

再者，在時序信號產生電路 600 中，可以使第十八輸出信號線 645、第三輸出信號線 623、第九輸出信號線 629、第六輸出信號線 626、第十二輸出信號線 632 分別對應於圖 3 中的第三 A/D 轉換器電路 203 的使能信號線 310、第一重設信號線 311、第二重設信號線 312、第一設定信號線 313、第二設定信號線 314。可以將它們總括地表示為圖 2 中的第三 A/D 轉換器電路 203 的控制信號線 233。

注意，圖 9 示出圖 2 中的第一 A/D 轉換器電路 201 的控制信號線 231 至第三 A/D 轉換器電路 203 的控制信號線 233。同樣地，可以設置第四 A/D 轉換器電路 204 的控制信號線 234 至第九 A/D 轉換器電路 209 的控制信號線 239。

在圖 1 中，當使用移位暫存器構成信號線一側的顯示元件驅動電路 107 時，觸控面板 100 安裝有移位暫存器。因此，如圖 9 所示，藉由採用共同使用時序信號產生電路 600 和顯示元件驅動電路 107 的移位暫存器的結構，可以

使為安裝時序信號產生電路 600 而需要對觸控面板 100 追加的電路只有邏輯電路 652。因此，因為可以抑制安裝時序信號產生電路 600 所導致的邊框區的增大，所以可以獲得顯示品質優良的觸控面板。

此外，以下說明圖 9 的結構對觸控面板的高性能化有效的事實，例如對提高空間解析度及灰度有效。

在圖 9 的結構中，爲了要提高觸控面板的空間解析度，需要使 A/D 轉換器電路在行方向上增加，但是在時序信號產生電路 600 中，可以藉由在行方向上增加移位暫存器 651 的級數來解決該問題。在此，爲增加移位暫存器 651 的級數而需要的面積比爲設置外部驅動電路的結構中的佈線引繞的增加而需要的面積小得多。因此，藉由採用圖 9 的結構，可以抑制佈局面積的增大。另外，在圖 9 的結構中，即使移位暫存器 651 的級數增加，用於從外部向觸控面板進行輸入的信號線的數量也不增加。

此外，在圖 9 的結構中，當要提高觸控面板的灰度時，需要使 A/D 轉換器電路的位元數增大，但是在時序信號產生電路 600 中，可以藉由在行方向上增加移位暫存器 651 的級數並適當地對邏輯電路 652 追加邏輯元件電路來解決該問題。在此，作爲邏輯元件電路，可以使用 NOT 電路、OR 電路、AND 電路、XOR 電路、NOR 電路、NAND 電路、XNOR 電路等。

此外，一般而言，邏輯元件電路的佈局面積比移位暫存器的佈局面積小。因此，在圖 9 的結構中，邏輯元件電

路的追加所引起的邏輯電路 652 的佈局面積的增加幾乎沒有引起時序信號產生電路 600 整體的佈局面積的增大。因此，可以在抑制佈局面積的增加的狀態下，實現增加移位暫存器 651 的級數。

藉由採用上述結構，可以得到空間解析度高，灰度高，且進一步抑制了邊框區的增大的顯示品質優良的觸控面板。

[實施例 5]

在本實施例中，參照圖 10、圖 11 說明實施例 1 至 4 所說明的觸控面板。在本實施例中，觸控面板包括光感測器和顯示元件。顯示元件包括液晶元件或發光元件。

圖 10 是示出在實施例 1 至 4 所說明的觸控面板中包括用作顯示元件的液晶元件的液晶顯示裝置的截面的一例的圖。圖 10 示出被檢測物的手指 1035 反射來自背光的光，且該光照射到光感測器 1003 的狀態。

作為基板 1000，使用玻璃基板或石英基板等的透光基板。在基板 1000 上設置有薄膜電晶體 1001、薄膜電晶體 1002 及光感測器 1003。光感測器 1003 按順序層疊 n 型半導體層 1010、i 型半導體層 1011 及 p 型半導體層 1012 而設置。n 型半導體層 1010 包含賦予一種導電型的雜質元素（例如，磷）。i 型半導體層 1011 是本質半導體。p 型半導體層 1012 包含賦予一種導電型的雜質元素（例如，硼）。

在圖 10 中，作為薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 使用了頂閘型薄膜電晶體，但是不侷限於此。作為薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 也可以使用底閘型薄膜電晶體。此外，光感測器 1003 採用具有 n 型半導體層 1010、i 型半導體層 1011 及 p 型半導體層 1012 的結構，但是不侷限於此。

在本實施例中，可以將結晶半導體層用於薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 的半導體層。例如，可以使用多晶矽。但是，不侷限於此而也可以將非晶矽、單晶矽、並五苯等的有機半導體或氧化物半導體等用於薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 的半導體層。另外，當在基板 1000 上形成使用單晶矽的半導體層時，藉由接合在離表面有預定的深度處設置有損傷區的單晶矽基板和基板 1000，且在該損傷區分離單晶矽基板，來可以形成。此外，作為氧化物半導體，可以使用選自銦、鎵、鋁、鋅及錫中的元素的複合氧化物。

絕緣層 1004 以覆蓋薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 上的方式而設置。在絕緣層 1004 上設置有絕緣層 1005，而在絕緣層 1005 上設置有絕緣層 1006。像素電極 1007 設置在絕緣層 1006 上，而光感測器 1003 和下部電極 1008 設置在絕緣層 1005 上。光感測器 1003 和薄膜電晶體 1001 使用下部電極 1008 藉由設置在絕緣層 1005 的開口部電連接。

此外，對置基板 1020 設置有對置電極 1021、彩色濾

光片層 1022 及外敷層 1023。對置基板 1020 和基板 1000 由密封材料固定，並且基板間隔利用隔離物 1025 保持一定距離。藉由像素電極 1007 和對置電極 1021 夾持液晶層 1024，構成液晶元件。

彩色濾光片層 1022 也可以以圖 10 所示那樣重疊於光感測器 1003 和像素電極 1007 的雙方的方式設置。

此外，還可以將光感測器 1003 設置為如圖 10 所示那樣與薄膜電晶體 1002 的閘電極 1013 重疊，並還重疊於薄膜電晶體 1002 的信號線 1014。

本實施例的液晶顯示裝置設置有背光。在圖 10 中，背光設置在基板 1000 一側，且向虛線的箭頭所示的方向照射光。作為背光，可以使用冷陰極管（Cold-Cathode Fluorescent Lamp：CCFL）或白色發光二極體。白色發光二極體的明亮度的調整範圍比冷陰極管寬，所以是較佳的。

此外，例如也可以藉由將光感測器 1003 還設置於包括光感測器控制電路和顯示元件控制電路的驅動電路部來檢測外部光，並調節背光的明亮度（亮度），以能夠進行根據使用環境的顯示。

此外，背光不侷限於上述結構。例如，既可以使用 RGB 的發光二極體（LED）構成背光，又可以使 RGB 的 LED 背光按順序接通來以場序法（field sequential method）進行彩色顯示。在此情況下，不需要彩色濾光片層。

在此，簡單地說明圖 10 所示的液晶顯示裝置的製造

方法的一例。

首先，作為啓動層製造包括結晶半導體層的頂閘結構的薄膜電晶體。在此，將包括閘電極 1013 的薄膜電晶體 1002 和與光感測器 1003 電連接的薄膜電晶體 1001 形成在同一基板上。作為各電晶體，可以使用 n 型薄膜電晶體或 p 型薄膜電晶體。此外，可以藉由與這些電晶體相同的製程形成儲存電容。另外，在儲存電容中，以半導體層為下部電極，以電容佈線為上部電極，以藉由與薄膜電晶體 1001 及薄膜電晶體 1002 的閘極絕緣膜相同的製程形成的絕緣膜為電介質，即可。

此外，在薄膜電晶體的層間絕緣層中之一的絕緣層 1004 中形成接觸孔，並形成與各半導體層電連接的源電極或汲電極或者與上方佈線連接的連接電極。另外，與光感測器 1003 電連接的薄膜電晶體 1001 的信號線也藉由相同的製程形成。薄膜電晶體 1002 的信號線 1014 也藉由相同的製程形成。

接著，形成覆蓋信號線 1014 的絕緣層 1005。另外，在本實施例中將透過型液晶顯示裝置作為例子而示出，所以作為絕緣層 1005 使用可透過可見光的絕緣材料。接著，在絕緣層 1005 中形成接觸孔，且在絕緣層 1005 上形成下部電極 1008。

然後，以與下部電極 1008 的至少一部分重疊的方式形成光感測器 1003。下部電極 1008 是用來使光感測器 1003 和薄膜電晶體 1001 電連接的電極。光感測器 1003

藉由按順序層疊 n 型半導體層 1010、i 型半導體層 1011 及 p 型半導體層 1012 而形成。在本實施例中，藉由採用電漿 CVD 法，使用包含磷的微晶矽形成 n 型半導體層 1010，使用非晶矽形成 i 型半導體層 1011，使用包含硼的微晶矽形成 p 型半導體層 1012。

接著，形成覆蓋光感測器 1003 的絕緣層 1006。當採用透過型的液晶顯示裝置時，作為絕緣層 1006 使用可透過可見光的絕緣材料。然後，在絕緣層 1006 中形成接觸孔，在絕緣層 1006 上形成像素電極 1007。使用與像素電極 1007 相同的層形成與光感測器 1003 的上部電極的 p 型半導體層 1012 電連接的佈線。

接著，在絕緣層 1006 上形成隔離物 1025。在圖 10 中，作為隔離物 1025 設置有柱狀隔離物（支柱隔離物），但是也可以使用球狀隔離物（珠狀隔離物）。

接著，當作為液晶層 1024 使用 TN 液晶等時，在像素電極 1007 上塗敷取向膜並進行研磨處理。

另一方面，在對置基板 1020 上形成彩色濾光片層 1022、外敷層 1023、對置電極 1021，並且在對置電極 1021 上塗敷取向膜並進行研磨處理。

然後，使用密封材料貼合基板 1000 的塗敷有取向膜的面和對置基板 1020 的塗敷有取向膜的面。藉由液晶滴落法或液晶注入法在這些基板之間配置液晶，並形成液晶層 1024。

或者，液晶層 1024 也可以使用不使用取向膜的呈現

藍相的液晶形成。藍相是液晶相的一種，是指當對膽甾相液晶進行升溫時即將從膽甾相轉變到均質相之前出現的相。由於藍相只出現在較窄的溫度範圍內，所以當應用於液晶層 1024 時爲了改善溫度範圍使用混合有 5 重量%以上的手性試劑的液晶組成物。包含顯示藍相的液晶和手性材料 (chiral material) 的液晶組成物的回應時間短，即爲 $10\mu\text{s}$ 至 $100\mu\text{s}$ ，並且由於其具有光學各向同性而不需要取向處理從而視角依賴小。

接著，說明實施例 1 至 4 所說明的觸控面板中的具有用作顯示元件的發光元件的電致發光顯示裝置（下面，稱爲“EL 顯示裝置”）。

圖 11 是示出上述觸控面板中的使用 EL 元件（例如，有機 EL 元件、無機 EL 元件或包含有機物及無機物的 EL 元件）作爲發光元件的 EL 顯示元件的截面的一例的圖。圖所示的是手指 1135 反射從 EL 元件 1127 發射的光，且該光照射到光感測器 1103 的狀態。

在圖 11 中，在基板 1100 上設置有薄膜電晶體 1101、薄膜電晶體 1102 及光感測器 1103。光感測器 1103 藉由按順序層疊 n 型半導體層 1110、i 型半導體層 1111 及 p 型半導體層 1112 而設置。基板 1100 利用密封材料固定到對置基板 1120。

絕緣層 1104 以覆蓋薄膜電晶體 1101 及薄膜電晶體 1102 上的方式而設置。在絕緣層 1104 之上設置有絕緣層 1105，並且在絕緣層 1105 之上設置有絕緣層 1106。EL

元件 1127 設置在絕緣層 1106 之上，並且光感測器 1103 設置在絕緣層 1105 之上。光感測器 1103 和薄膜電晶體 1101 利用光感測器 1103 的 n 型半導體層 1110 並藉由設置在絕緣層 1105 中的開口部電連接。

此外，p 型半導體層 1112 和其他佈線利用感測器用佈線 1109 電連接。

EL 元件 1127 藉由層疊像素電極 1123、發光層 1124、對置電極 1125 而設置。另外，由堤壩 1126 隔開相鄰的像素的發光層。

作為薄膜電晶體 1101 及薄膜電晶體 1102，可以使用 n 型薄膜電晶體或 p 型薄膜電晶體。當像素電極 1123 用作陰極時，較佳考慮電流的方向而使與像素電極 1123 電連接的薄膜電晶體 1102 為 n 型薄膜電晶體。此外，當像素電極 1123 用作陽極時，較佳使薄膜電晶體 1102 為 p 型薄膜電晶體。

注意，本實施例可以與實施例 1 至 4 自由地組合。

[實施例 6]

在本實施例中，對於將實施例 1 至 5 所說明的觸控面板應用於其顯示部的電子裝置的一例，參照圖 12A、12B 以及圖 13A、13B 進行說明。

圖 12A 示出應用了上述實施例所說明的觸控面板的監視器型觸控面板。圖 12A 所示的監視器型觸控面板包括框體 1211、顯示部 1212、支架 1213。在框體 1211 中

安裝有上述實施例所說明的觸控面板，且顯示部 1212 的各像素中設置有光感測器，顯示部 1212 具有顯示功能和資訊輸入功能。藉由應用上述實施例所說明的觸控面板，可以以高靈敏度進行檢測，因此可以獲得讀取準確度高的監視型觸控面板。

圖 12B 示出應用了上述實施例所說明的觸控面板的可攜式遊戲機。圖 12B 所示的可攜式遊戲機包括框體 1221、第一顯示部 1222、第二顯示部 1223、揚聲器部 1224、操作鍵 1225、儲存媒體插入部 1226、外部連接埠 1227、LED 燈 1228 及麥克風 1229。圖 12B 所示的可攜式遊戲機具有讀取記錄在記錄媒體的程式或資料並將圖像顯示於第一顯示部 1222 及第二顯示部 1223 的功能。再者，也可以與其他可攜式遊戲機進行無線通信來共有資訊。藉由對第一顯示部 1222 及第二顯示部 1223 的一方或雙方應用上述實施例所說明的觸控面板，可以以高靈敏度進行檢測。由此，可以實現讀取準確度高且安全性得到提高，並且可以提供比現有的遊戲更複雜的高級遊戲的遊戲機。

圖 13A、13B 示出應用了上述實施例所說明的觸控面板的移動電話機（所謂的智慧手機）的一例。圖 13A 所示的移動電話機包括框體 1300、顯示部 1301、操作鍵 1302、外部連接埠 1303、揚聲器 1304 及麥克風 1305。藉由用手指等觸控顯示部 1301，可以將資訊輸入到移動電話機。

顯示部 1301 的螢幕主要具有三個模式。第一是主要

顯示圖像的顯示模式，第二是主要輸入文字等的資訊的輸入模式，第三是混合有顯示模式和輸入模式的兩個模式的顯示/輸入模式。

圖 13B 示出輸入模式時的移動電話機的正視圖。如圖 13B 所示，顯示部 1301 顯示鍵盤 1306。此外，螢幕 1307 顯示從鍵盤 1306 輸入的文字。在輸入模式中，為了優先文字的輸入操作，在顯示部 1301 的螢幕的幾乎是整體上顯示鍵盤 1306。根據所使用的語言改變鍵盤 1306 的鍵排列。

另外，藉由在圖 13A、13B 所示的移動電話機的內部設置檢測加速度感測器等傾斜度的感測器，判斷移動電話機的方向（豎向還是橫向），而可以對顯示部 1301 的螢幕顯示進行自動切換。

此外，藉由對顯示部 1301 的接觸（觸控操作）或操作鍵 1302 的操作切換螢幕模式。此外，也可以根據顯示於顯示部 1301 的圖像的種類進行切換。例如，也可以採用如下結構，即當顯示於顯示部 1301 的視頻信號是動態圖像時切換為顯示模式，而當顯示於顯示部 1301 的視頻信號是靜態圖像時切換為輸入模式。

此外，可以採用如下結構：在輸入模式中判定設置在顯示部 1301 中的光感測器所檢測的信號，並且當在一定期間沒有對顯示部 1301 進行藉由觸控操作的輸入時，將畫面從輸入模式切換為顯示模式。

在顯示部 1301 中可以應用上述實施例所說明的觸控

面板。例如，藉由用手掌或手指觸控顯示部 1301，來拍攝掌紋、指紋等，而可以進行身份識別。此外，藉由在顯示部 1301 中使用發射近紅外光的背光或發射近紅外光的感測用光源，還可以拍攝手指靜脈、手掌靜脈等。藉由應用上述實施例所說明的觸控面板可以以高靈敏度進行檢測，所以可以獲得具有讀取準確度高的觸控面板的移動電話機。由此，例如藉由註冊利用者的指紋，可以獲得只有已註冊的利用者可使用的安全性高的移動電話機。

如上所述，藉由應用上述實施例所說明的觸控面板，可以獲得包括具有上述效果的顯示部的電子裝置。

注意，本實施例可以與實施例 1 至 5 自由地組合。

本發明說明根據 2008 年 12 月 24 日在日本專利局受理的日本專利申請編號 2008-327901 而製作，所述申請內容包括在本發明說明中。

【圖式簡單說明】

圖 1 是示出觸控面板的結構的一例的圖；

圖 2 是示出光感測器讀取電路的結構的一例的圖；

圖 3 是示出 A/D 轉換器電路的結構的一例的圖；

圖 4 是示出 A/D 轉換器電路的工作的一例的時序圖

；

圖 5 是示出 A/D 轉換器電路的工作的一例的時序圖

；

圖 6 是示出時序信號產生電路的結構的一例的圖；

圖 7 是示出時序信號產生電路的工作的一例的時序圖

；

圖 8 是示出光感測器讀取電路的結構的一例的圖；

圖 9 是示出顯示元件驅動電路的結構的一例的圖；

圖 10 是示出包括觸控面板的液晶顯示裝置的截面的一例的圖；

圖 11 是示出包括觸控面板的 EL 顯示裝置的截面的一例的圖；

圖 12A 和 12B 是示出應用了觸控面板的電子裝置的一例的圖；以及

圖 13A 和 13B 是示出應用了觸控面板的移動電話機的一例的圖。

【 主要元件符號說明 】

100：觸控面板

101：像素電路

102：顯示元件控制電路

103：光感測器控制電路

104：像素

105：顯示元件

106：光感測器

107：顯示元件驅動電路

108：顯示元件驅動電路

109：光感測器讀取電路

- 110 : 光感測器驅動電路
- 201 至 209 : A/D 轉換器電路
- 210 : 讀取電路
- 211 至 219 : 光感測器信號線
- 220 : 輸出信號線
- 221 至 229 : 輸出信號線
- 231 至 239 : 控制信號線
- 301 : 比較電路
- 302 : 逐次轉換暫存器
- 303 : D/A 轉換器電路
- 304 : 輸出信號線
- 305 : 輸出信號線
- 306 : 輸出信號線
- 307 : 輸出信號線
- 308 : 保持電路
- 309 : 保持電路
- 310 : 使能信號線
- 311 : 重設信號線
- 312 : 重設信號線
- 313 : 設定信號線
- 314 : 設定信號線
- 401 至 410 : 信號
- 501 至 515 : 信號
- 600 : 時序信號產生電路

601 至 615 : 邊緣敏感鎖存器

616 : 起始信號線

617 : 時脈信號線

621 至 635 : 輸出信號線

640 : 或電路

641 : 輸出信號線

642 : 或電路

643 : 輸出信號線

644 : 或電路

645 : 輸出信號線

651 : 移位暫存器

652 : 邏輯電路

701 至 718 : 信號

900 : 顯示元件選擇電路

901 至 915 : 選擇器

916 : 視頻信號輸入線

921 至 935 : 源極信號線

1000 : 基板

1001 : 薄膜電晶體

1002 : 薄膜電晶體

1003 : 光感測器

1004 : 絕緣層

1005 : 絕緣層

1006 : 絕緣層

- 1007 : 像素電極
- 1008 : 下部電極
- 1010 : n 型半導體層
- 1011 : i 型半導體層
- 1012 : p 型半導體層
- 1013 : 閘極電極
- 1014 : 信號線
- 1020 : 對置基板
- 1021 : 對置電極
- 1022 : 彩色濾光片層
- 1023 : 外敷層
- 1024 : 液晶層
- 1025 : 隔離物
- 1035 : 手指
- 1100 : 基板
- 1101 : 薄膜電晶體
- 1102 : 薄膜電晶體
- 1103 : 光感測器
- 1104 : 絕緣層
- 1105 : 絕緣層
- 1106 : 絕緣層
- 1109 : 感測器用佈線
- 1110 : n 型半導體層
- 1111 : i 型半導體層

- 1112 : p 型半 導 體 層
- 1120 : 對 置 基 板
- 1123 : 像 素 電 極
- 1124 : 發 光 層
- 1125 : 對 置 電 極
- 1126 : 提
- 1127 : EL 元 件
- 1135 : 手 指
- 1211 : 框 體
- 1212 : 顯 示 部
- 1213 : 支 架
- 1221 : 框 體
- 1222 : 顯 示 部
- 1223 : 顯 示 部
- 1224 : 揚 聲 器 部
- 1225 : 操 作 鍵
- 1226 : 記 錄 媒 體 插 入 部
- 1227 : 外 部 連 接 埠
- 1228 : LED 燈
- 1229 : 麥 克 風
- 1300 : 框 體
- 1301 : 顯 示 部
- 1302 : 操 作 鍵
- 1303 : 外 部 連 接 埠

1304 : 揚 聲 器

1305 : 麥 克 風

1306 : 鍵 盤

1307 : 螢 幕

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98142526

※申請日：98年12月11日

※IPC分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

觸控面板及其驅動方法

Touch panel and driving method thereof

G06F 3/042

(2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供具高準確度及高速運作的觸控面板。一種觸控面板，包括：多個分別包括顯示元件和光感測器的像素；提供有光感測器的輸出信號的光感測器讀取電路；提供影像信號到該顯示元件的顯示元件選擇電路；連續設置的多個邊緣敏感鎖存器；以及邏輯電路。邏輯電路藉由對多個邊緣敏感鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，並將所產生的信號供給於光感測器讀取電路。

三、英文發明摘要：

An object is to provide a touch panel with high-accuracy and high-speed operation. A touch panel includes a plurality of pixels each including a display element and a photo sensor, a photo sensor reading circuit to which an output signal of the photo sensor is provided, a display element select circuit which provides an image signal to the display element, a plurality of edge sensitive latches provided in series, and a logic circuit. The logic circuit generates a signal by performing a logic operation on an output signal of the plurality of edge sensitive latches and provides the generated signal to the photo sensor reading circuit.

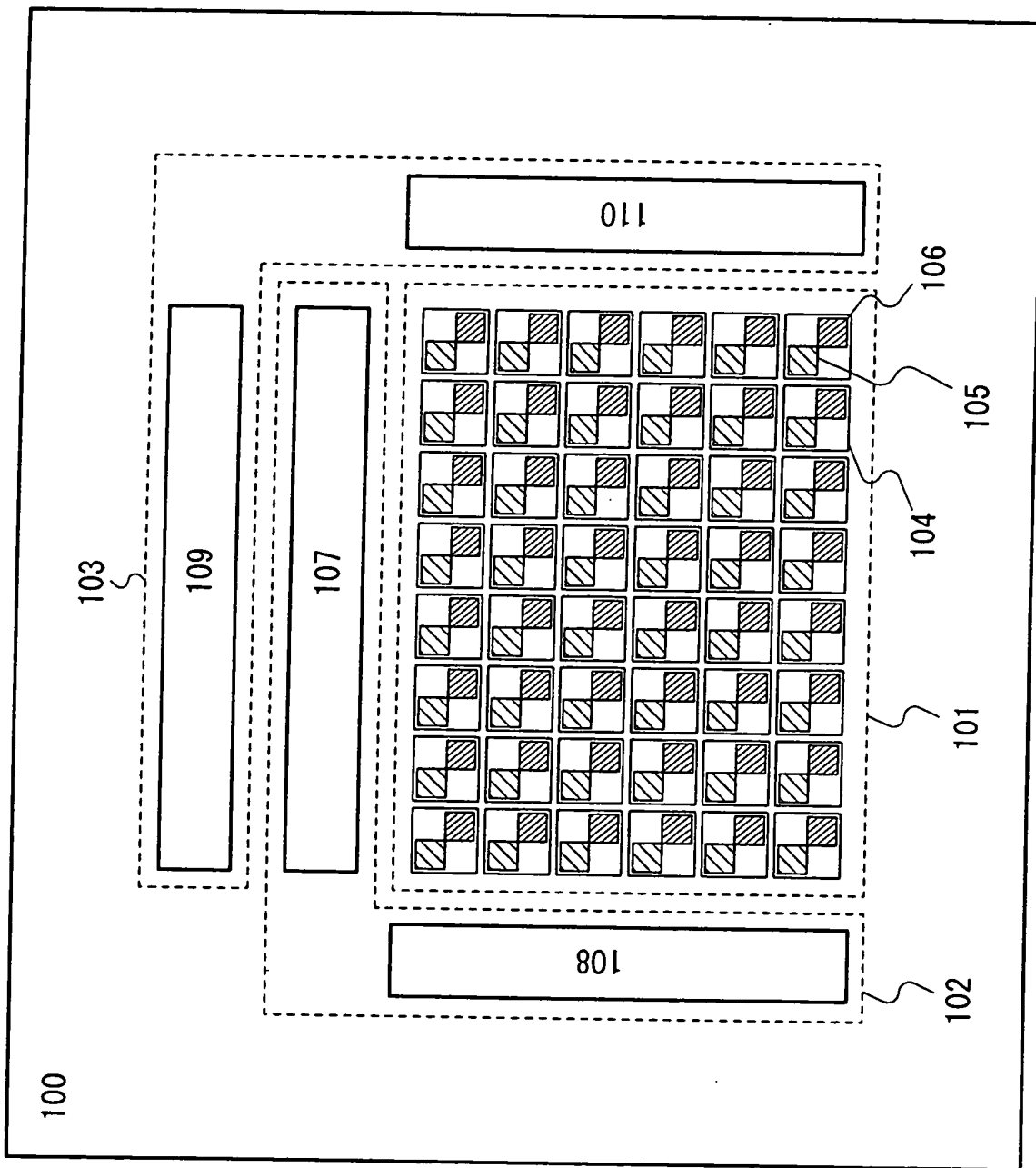
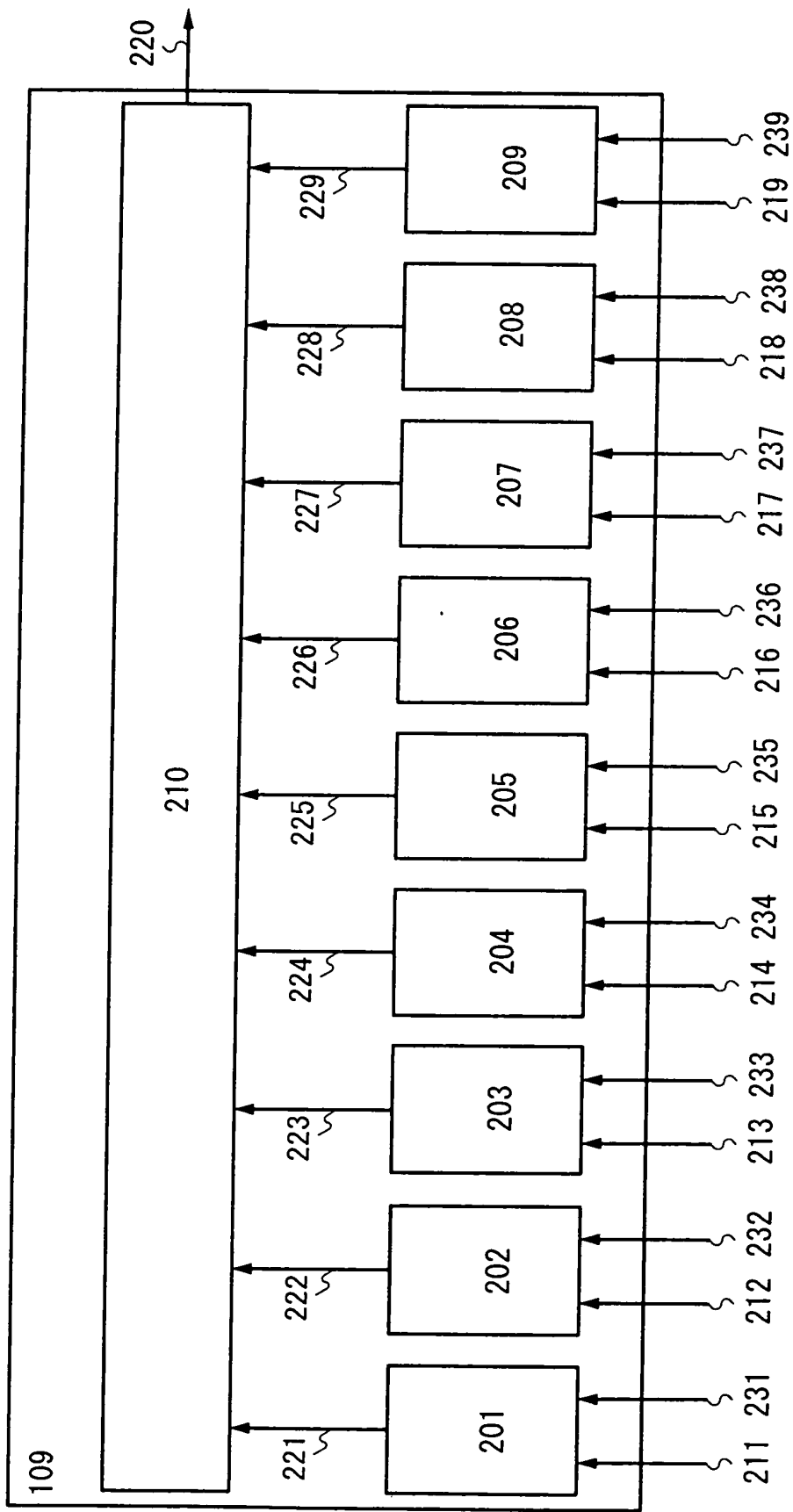


圖1

圖2



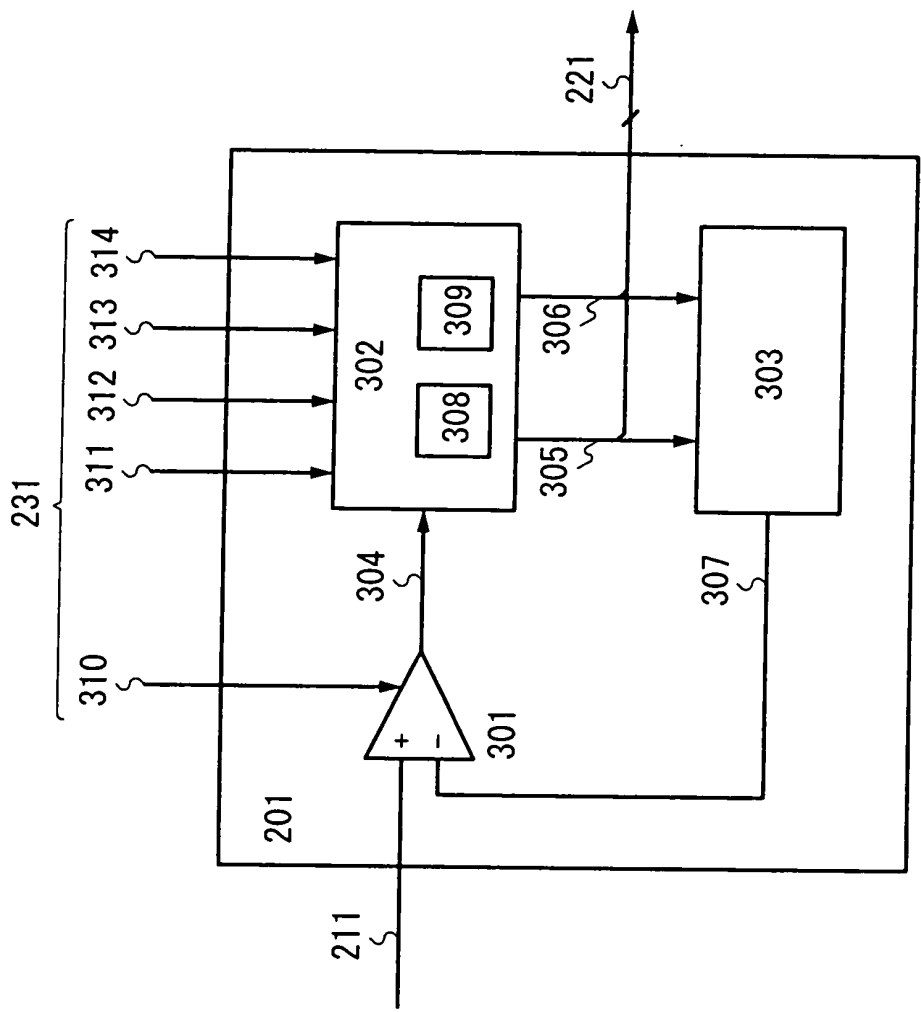


圖3

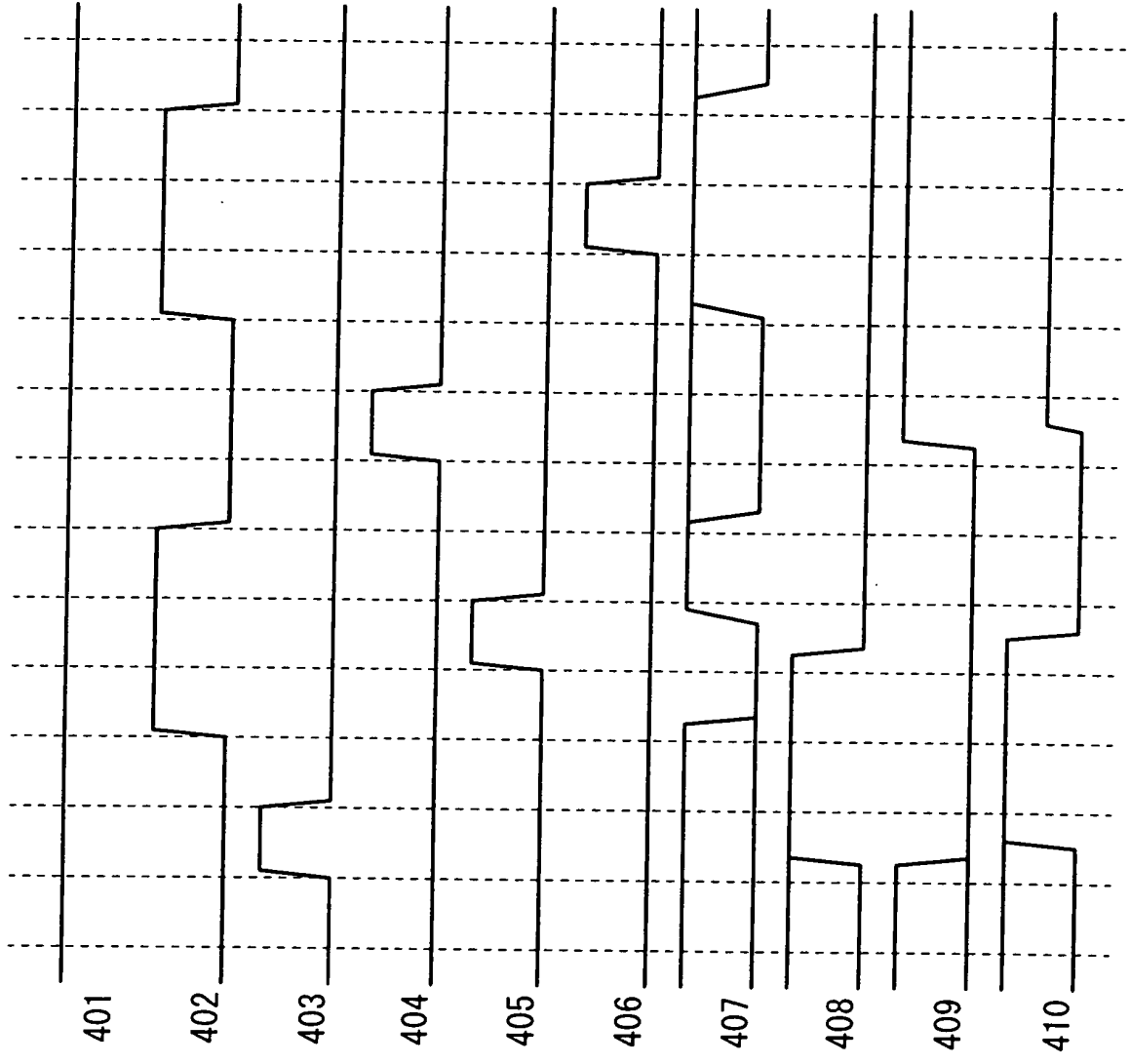


圖4

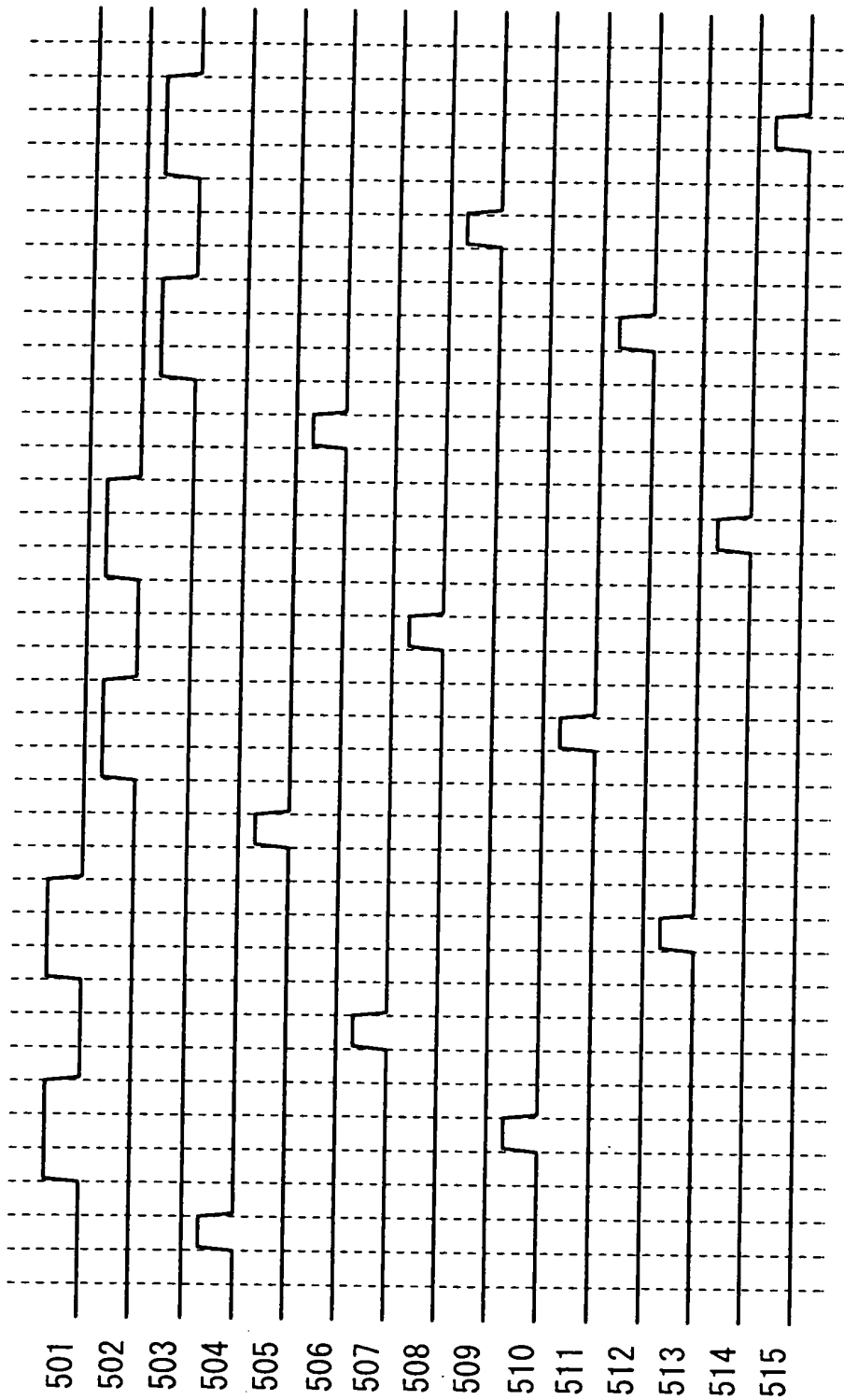


圖5

圖6

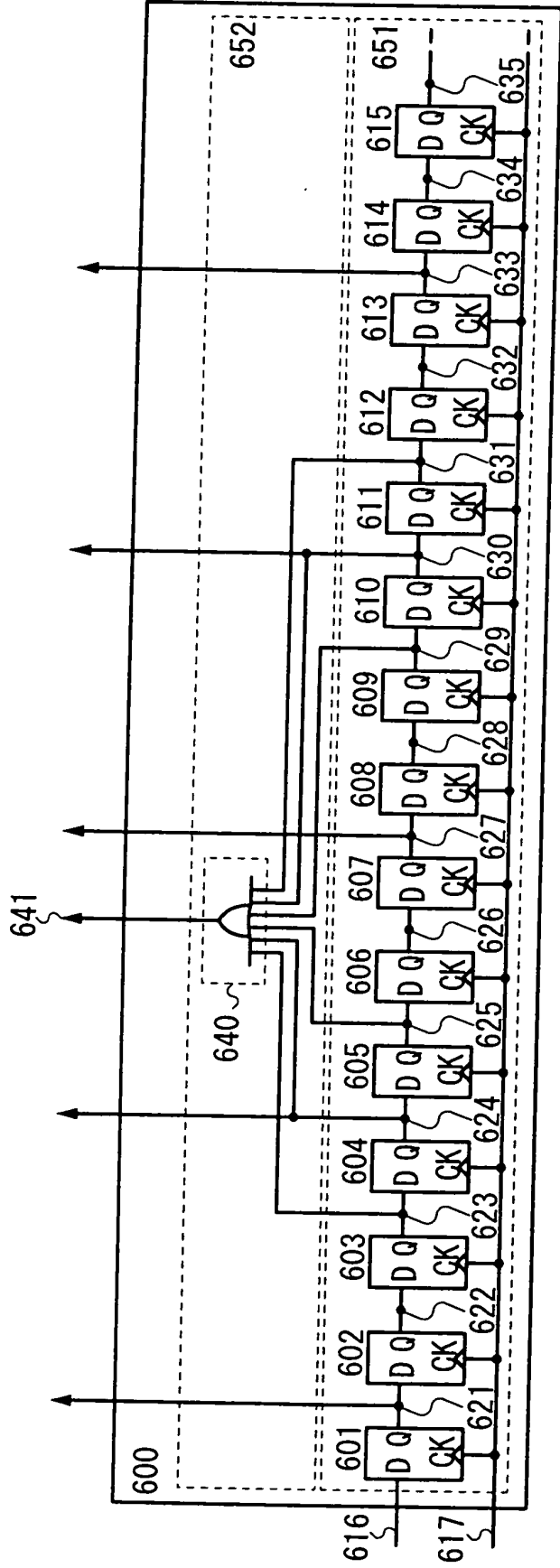


圖7

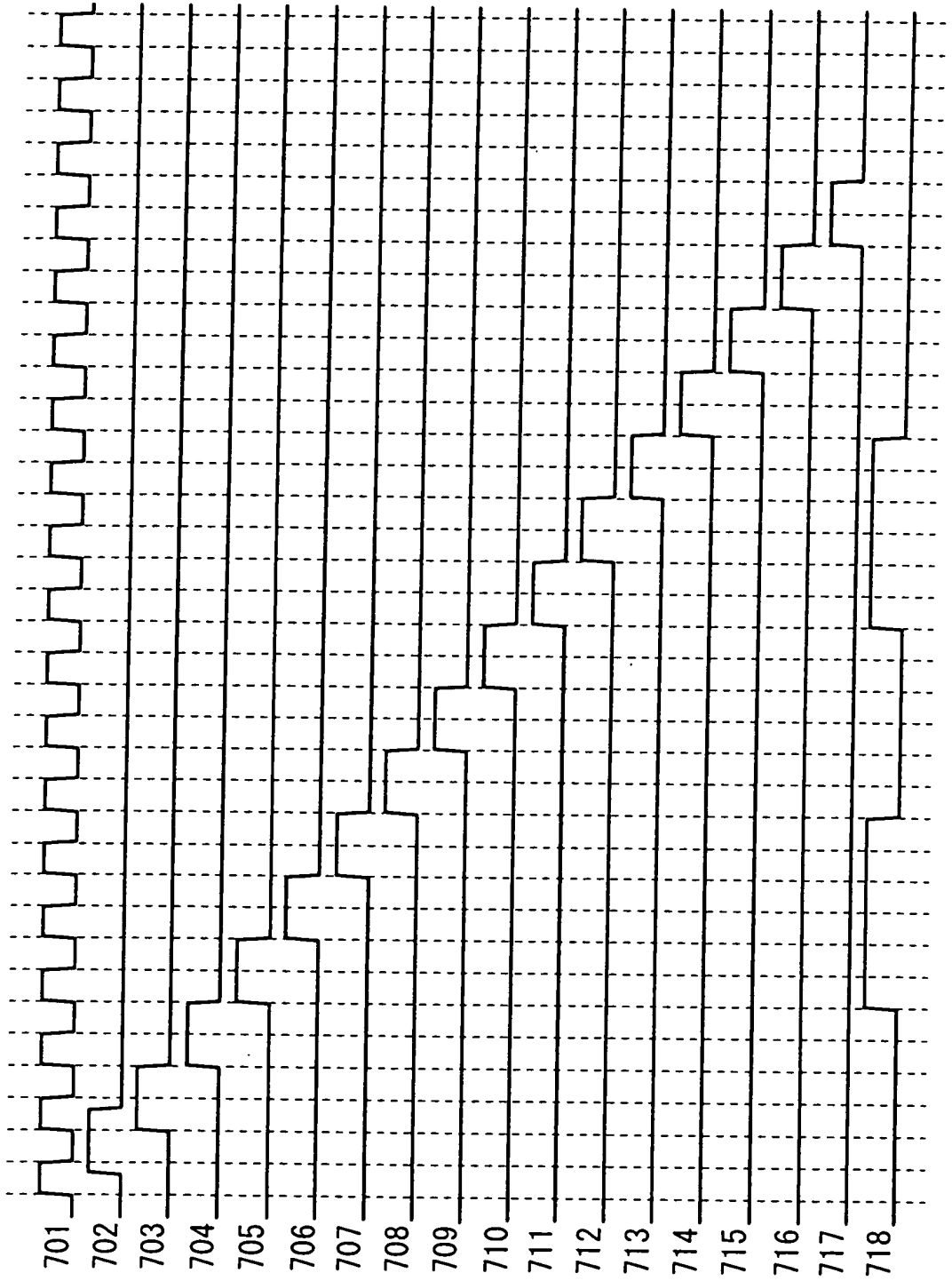


圖8

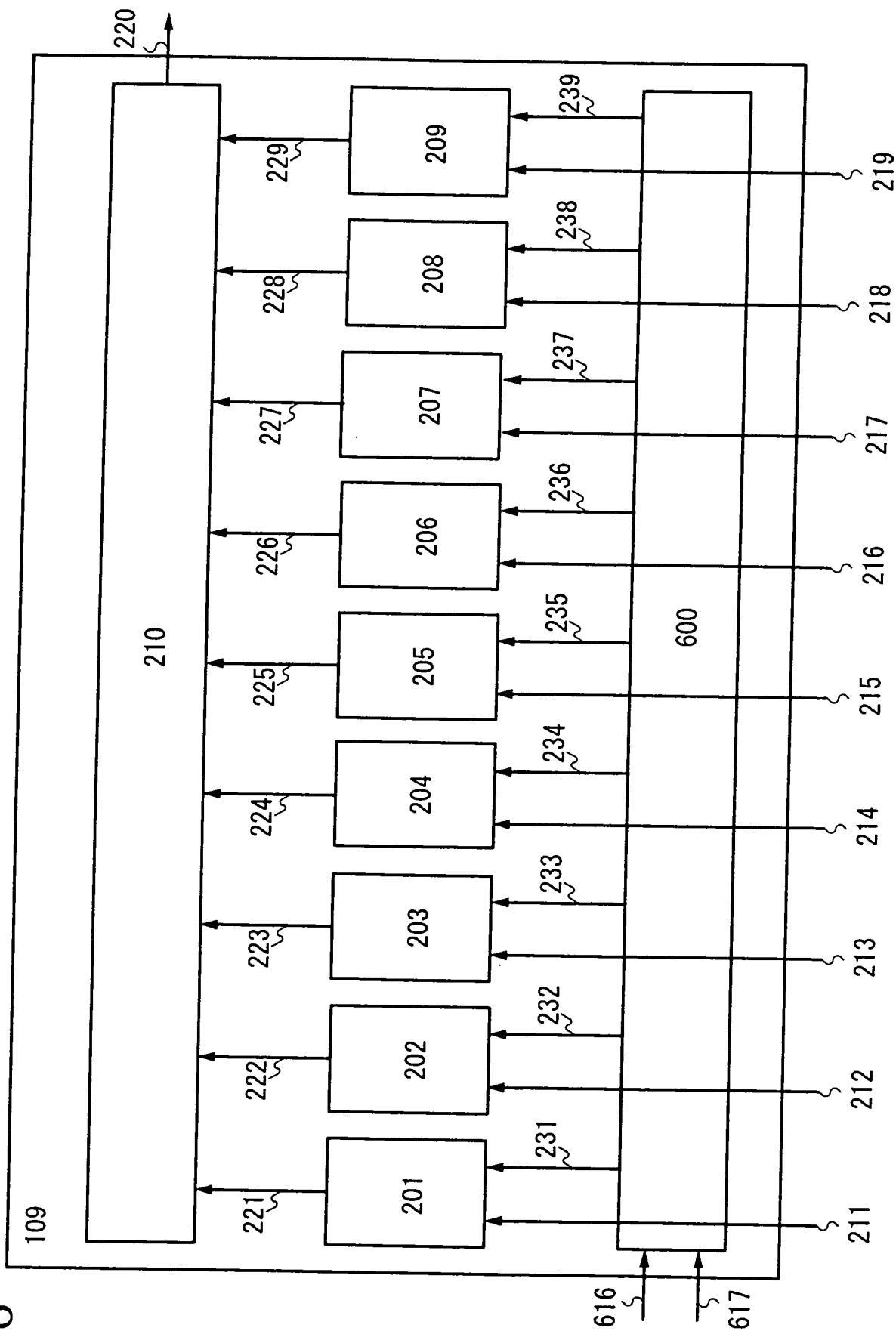


圖9

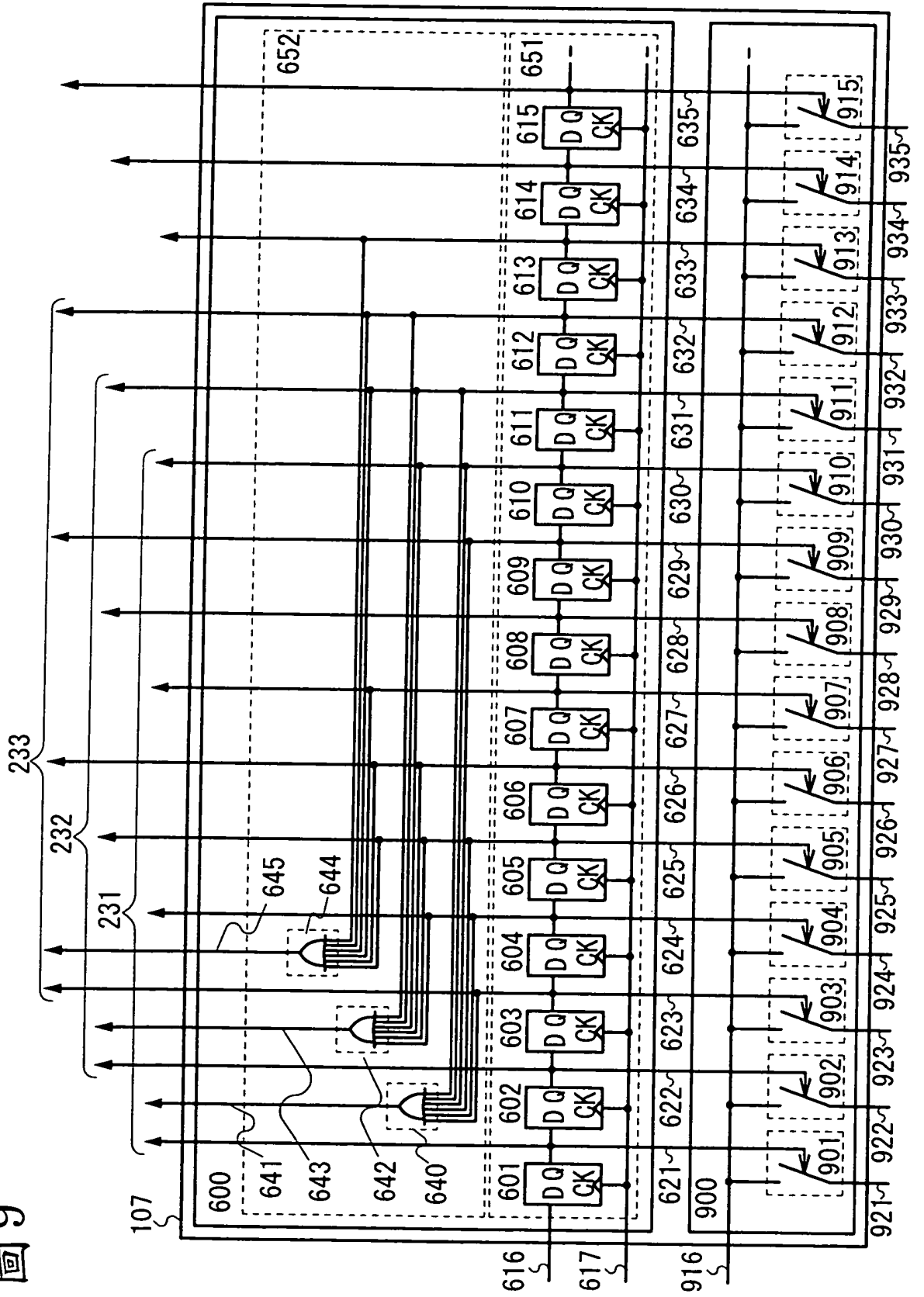


圖10

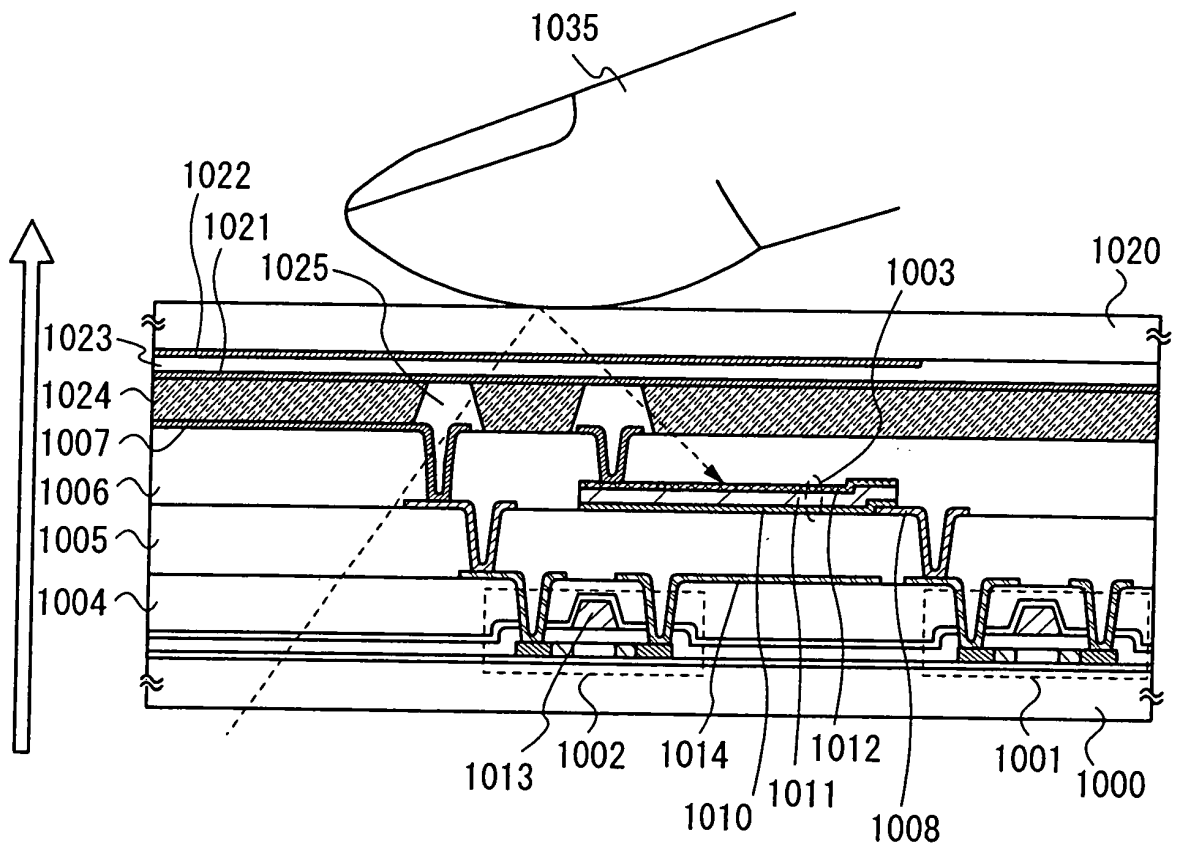


圖 11

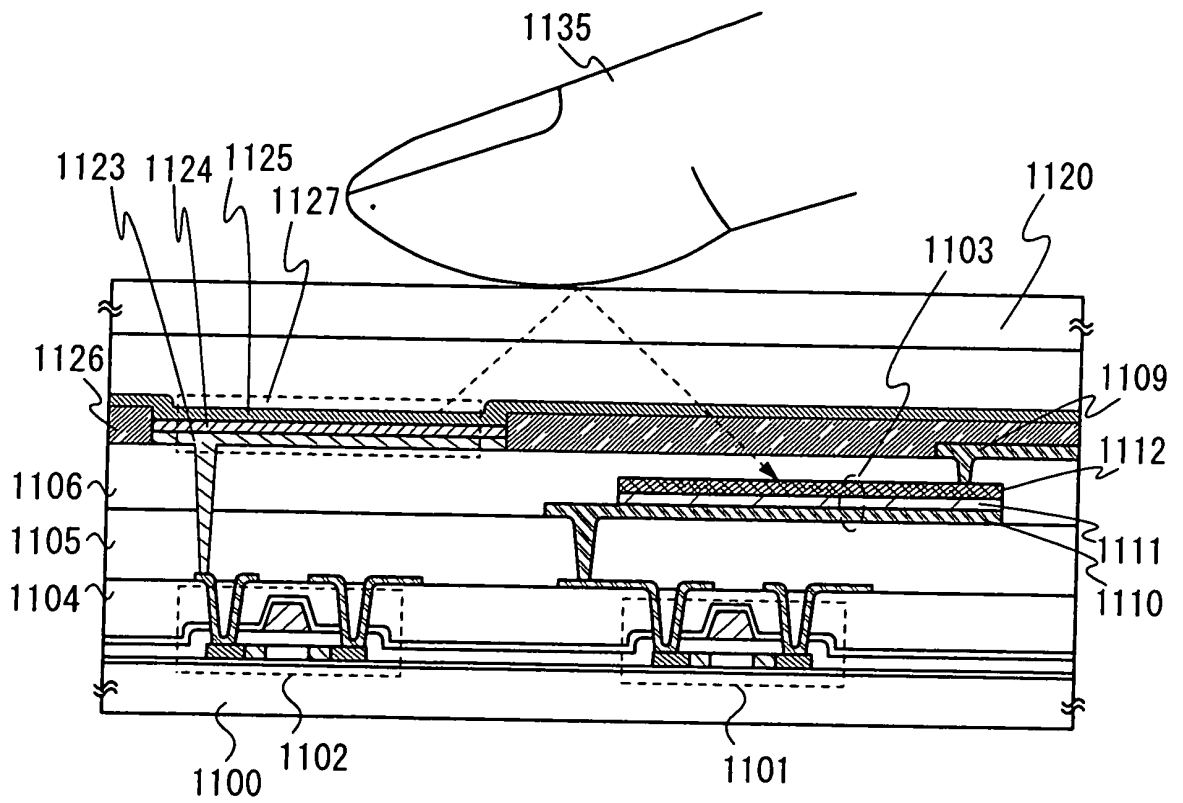


圖 12A

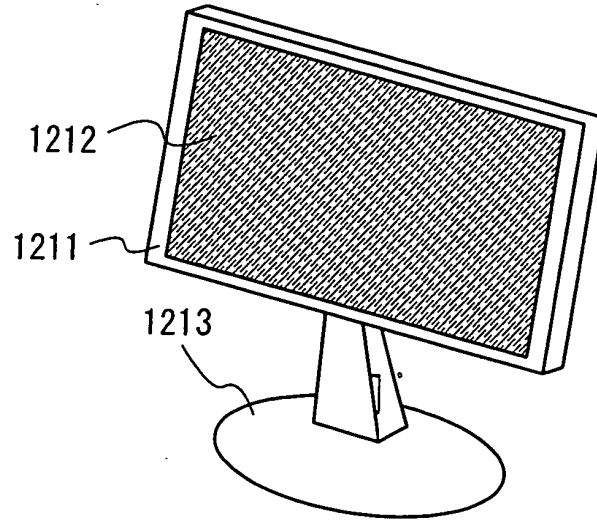


圖 12B

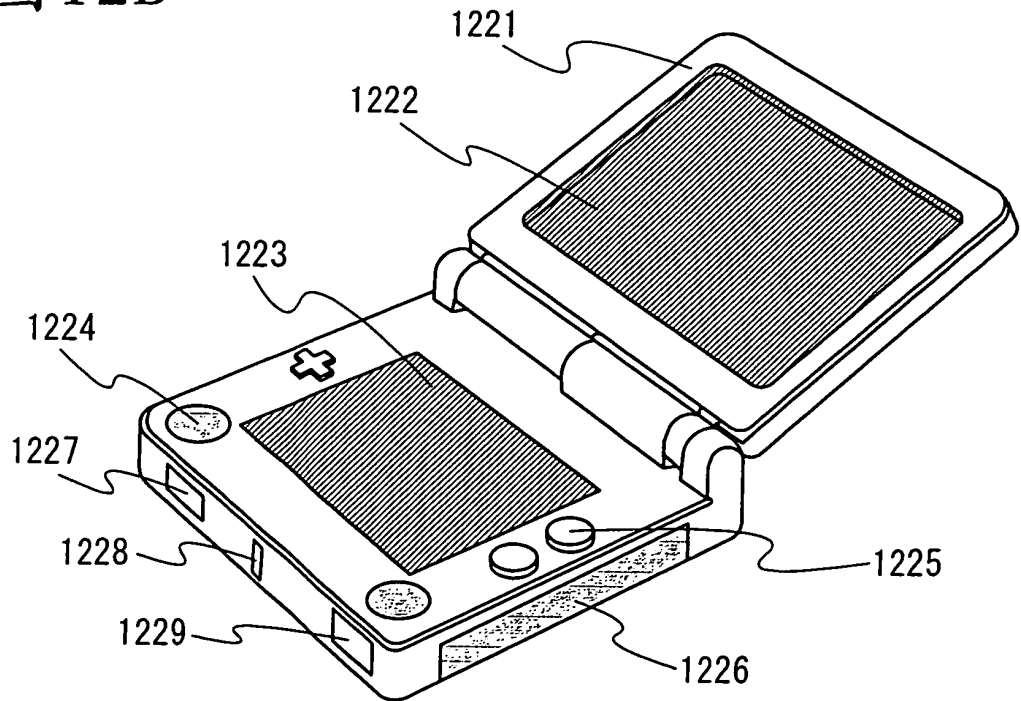


圖 13A

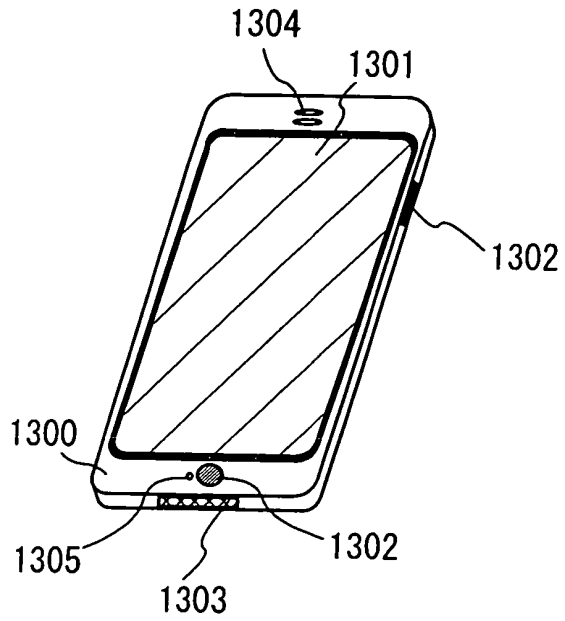
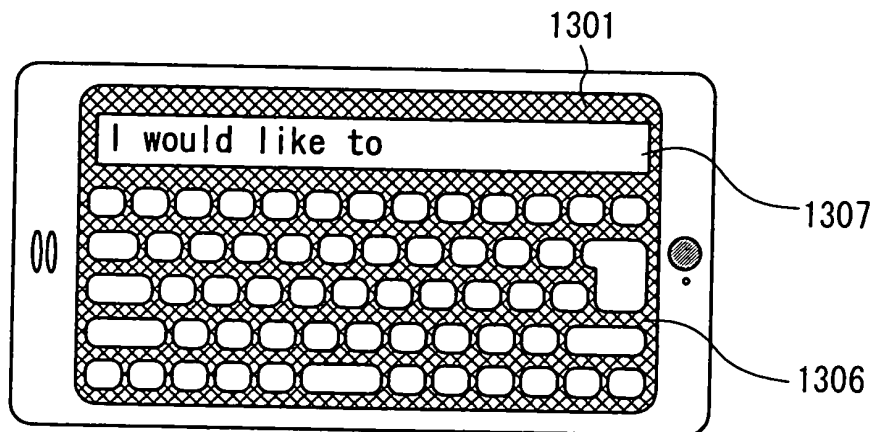


圖 13B



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 6 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

600：時序信號產生電路

601 至 615：邊緣敏感鎖存器

616：起始信號線

617：時脈信號線

621 至 635：輸出信號線

640：或電路

641：輸出信號線

651：移位暫存器

652：邏輯電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

七、申請專利範圍：

1. 一種觸控面板，包括：

多個各包括顯示元件和光感測器的像素；

包括多個 A/D 轉換器電路的光感測器讀取電路；

包括連續設置的多個鎖存器的移位暫存器；以及

邏輯電路，

其中，該邏輯電路係組構成藉由對該多個鎖存器中的至少兩個鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，

其中，該光感測器的輸出信號及由該邏輯電路產生的該信號組構成被輸入到該多個 A/D 轉換器電路中的一個，

並且，該多個 A/D 轉換器電路係組構成按時間順序對該光感測器的該等輸出信號進行轉換的操作。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述的觸控面板，

其中該光感測器讀取電路包括讀取電路，

其中該多個 A/D 轉換器電路的輸出信號被輸入到該讀取電路，以及

其中該讀取電路選擇並輸出該多個 A/D 轉換器電路的該等輸出信號中的一個。

3. 根據申請專利範圍第 1 項所述的觸控面板，其中該邏輯電路包括至少一個 OR 電路。

4. 根據申請專利範圍第 1 項所述的觸控面板，其中該多個鎖存器是邊緣敏感鎖存器或位準敏感鎖存器。

5. 一種電子裝置，在其顯示部中包括根據申請專利範圍第 1 項所述的觸控面板。

6. 根據申請專利範圍第 1 項所述的觸控面板，
其中該多個像素都包括薄膜電晶體，以及
其中該薄膜電晶體的半導體層包括多晶矽、非晶矽、
單晶矽、有機半導體和氧化物半導體中的一個。
7. 一種觸控面板，包括：
多個各包括顯示元件及光感測器的像素；
包括多個 A/D 轉換器電路的光感測器讀取電路；
被組構成供應影像信號給該顯示元件的顯示元件選擇
電路；
包括連續設置的多個鎖存器的移位暫存器；以及
邏輯電路，
其中，該邏輯電路係組構成藉由對該多個鎖存器中的
至少兩個鎖存器的輸出信號進行邏輯運算而產生信號，
其中，該光感測器的輸出信號及由該邏輯電路產生的
該信號組構成被輸入到該多個 A/D 轉換器電路中的一個，
其中，該多個 A/D 轉換器電路係組構成按時間順序對
該光感測器的該等輸出信號進行轉換的操作，
並且，該顯示元件選擇電路被該多個鎖存器的該等輸
出信號所控制。
8. 根據申請專利範圍第 7 項所述的觸控面板，
其中該顯示元件選擇電路包括受該多個鎖存器中的一
個的輸出信號所控制的選擇器，以及
其中該選擇器切換對該顯示元件供給該影像信號的路
徑的連接和遮斷。

9. 根據申請專利範圍第 7 項所述的觸控面板，
其中該光感測器讀取電路包括讀取電路，
其中該多個 A/D 轉換器電路的輸出信號被輸入到該讀取電路，以及
其中該讀取電路選擇並輸出該多個 A/D 轉換器電路的該等輸出信號中的一個。
10. 根據申請專利範圍第 9 項所述的觸控面板，其中該多個 A/D 轉換器電路分別是逐次逼近 A/D 轉換器電路。
11. 根據申請專利範圍第 7 項所述的觸控面板，其中該邏輯電路包括至少一個 OR 電路。
12. 根據申請專利範圍第 7 項所述的觸控面板，其中該多個鎖存器是邊緣敏感鎖存器或位準敏感鎖存器。
13. 一種電子裝置，在其顯示部中包括根據申請專利範圍 7 所述的觸控面板。
14. 根據申請專利範圍第 7 項所述的觸控面板，
其中該多個像素都包括薄膜電晶體，以及
其中該薄膜電晶體的半導體層包括多晶矽、非晶矽、單晶矽、有機半導體和氧化物半導體中的一個。
15. 一種觸控面板的驅動方法，該觸控面板包括：
多個各包括顯示元件和光感測器的像素；
包括多個 A/D 轉換器電路的光感測器讀取電路；
包括連續設置的多個鎖存器的移位暫存器；以及
邏輯電路，

該方法包括如下步驟：

對該邏輯電路輸入該多個鎖存器中的至少兩個鎖存器的輸出信號；

藉由在該邏輯電路中對該至少兩個鎖存器的該等輸出信號進行邏輯運算而產生信號；

對該多個 A/D 轉換器電路輸入從該光感測器輸出的信號及在該邏輯電路中產生的該等信號；以及

按時間順序由該多個 A/D 轉換器轉換從該光感測器輸出的該等信號。

16. 根據申請專利範圍第 15 項所述的觸控面板的驅動方法，其中該多個鎖存器藉由與時脈信號同步地按順序移動起始信號來對該邏輯電路輸入該等輸出信號。

17. 根據申請專利範圍第 15 項所述的觸控面板的驅動方法，其中將邊緣敏感鎖存器或位準敏感鎖存器用作該等鎖存器。

18. 一種觸控面板的驅動方法，該觸控面板包括：

多個各包括顯示元件和光感測器的像素；

包括多個 A/D 轉換器電路的光感測器讀取電路；

顯示元件選擇電路；

包括連續設置的多個鎖存器的移位暫存器；以及

邏輯電路，

該方法包括如下步驟：

對該邏輯電路及該顯示元件選擇電路輸入該多個鎖存器中的至少兩個鎖存器的輸出信號；

藉由在該邏輯電路中對該至少兩個鎖存器的該等輸出信號進行邏輯運算而產生信號；

對該多個 A/D 轉換器電路輸入從該光感測器輸出的信號及在該邏輯電路中產生的該信號；

按時間順序由該多個 A/D 轉換器轉換從該光感測器輸出的該等信號；以及

根據該至少兩個鎖存器的該等輸出信號，藉由該顯示元件選擇電路對該顯示元件供給影像信號。

19. 根據申請專利範圍第 18 項所述的觸控面板的驅動方法，其中該多個鎖存器藉由與時脈信號同步地按順序移動啟動信號來對該邏輯電路輸入該等輸出信號。

20. 根據申請專利範圍第 18 項所述的觸控面板的驅動方法，其中將邊緣敏感鎖存器或位準敏感鎖存器用作該等鎖存器。