



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I446251 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：099112219

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 19 日

(51)Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/18 日本

2009-120222

(71)申請人：日本顯示器西股份有限公司 (日本) JAPAN DISPLAY WEST INC. (JP)

日本

(72)發明人：野口幸治 NOGUCHI, KOUJI (JP)；石崎剛司 ISHIZAKI, KOJI (JP)；中西貴之  
NAKANISHI, TAKAYUKI (JP)；竹內剛也 TAKEUCHI, TAKEYA (JP)；寺西康  
幸 TERANISHI, YASUYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200941314A

TW 201007681A

CN 101430436A

JP 2004-21327A

審查人員：葉耀中

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：39 共 0 頁

(54)名稱

顯示裝置及電子單元

DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC UNIT

(57)摘要

本發明揭示一種具有高偵測精確度之顯示裝置，其包含：若干顯示像素電極；一共同電極；一顯示功能層；一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而偵測一外部接近物件。該觸控偵測電路分別基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

The display device with high detection accuracy includes: display pixel electrodes; a common electrode; a display function layer; a display control circuit performing image display control by applying a pixel voltage to each of the display pixel electrodes and applying a common drive voltage to the common electrode, the common drive voltage inverting in synchronization with a drive cycle of the image display control; a touch detection electrode cooperating with the common electrode to form a capacitor; and a touch detection circuit detecting an external proximity object, based on a detection signal obtained from the touch detection electrode in response to the common drive voltage applied to the common electrode. The touch detection circuit performs the detection operation in a inversion period following an inversion timing of the common drive voltage, based on both first and second detection signals obtained before and after the inversion timing, respectively.

Vdet . . . 偵測信號

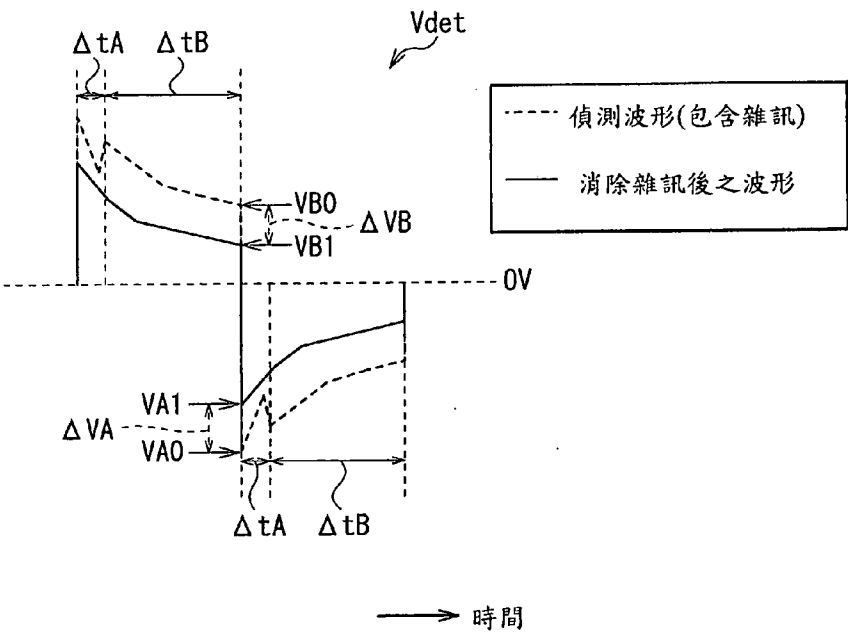


圖 11

# 發明專利說明書

中文說明書替換本(103年12月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：099112219

※ 申請日：99.4.19

※IPC 分類：G02F1/1333; G02F1/1335;

G06F3/041; G06F3/044;

G09F9/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置及電子單元

DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC UNIT

## 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有高偵測精確度之顯示裝置，其包含：若干顯示像素電極；一共同電極；一顯示功能層；一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而偵測一外部接近物件。該觸控偵測電路分別基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

### 三、英文發明摘要：

The display device with high detection accuracy includes: display pixel electrodes; a common electrode; a display function layer; a display control circuit performing image display control by applying a pixel voltage to each of the display pixel electrodes and applying a common drive voltage to the common electrode, the common drive voltage inverting in synchronization with a drive cycle of the image display control; a touch detection electrode cooperating with the common electrode to form a capacitor; and a touch detection circuit detecting an external proximity object, based on a detection signal obtained from the touch detection electrode in response to the common drive voltage applied to the common electrode. The touch detection circuit performs the detection operation in a inversion period following an inversion timing of the common drive voltage, based on both first and second detection signals obtained before and after the inversion timing, respectively.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 11 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

Vdet            偵測信號

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)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種顯示裝置(諸如一液晶顯示裝置)，且特定言之係關於一種包含一電容型觸控感測器及可利用一使用者之手指等的觸控來輸入資訊之顯示裝置，且關於一種具有此類顯示裝置之電子單元。

### 【先前技術】

近年來，業界關注如下顯示單元：其中通常稱為一觸控面板之一接觸偵測裝置(下文中稱為一觸控感測器)係直接安裝於一液晶顯示裝置上，且引起該液晶顯示裝置顯示各種按鈕以輸入資訊而不是提供典型按鈕。隨著一行動裝置上之螢幕尺寸增加，此技術實現一顯示器及按鈕之一共通配置，帶來諸如節省空間及減少組件數目之極大優點。然而，此技術具有由於安裝觸控感測器而使整個液晶模組厚度增加的問題。特定言之，當將此技術應用於一行動裝置時，必須提供一保護層以防止觸控面板上之刮痕，且因此存在使液晶模組厚度增加的問題，此有悖於厚度減少趨勢。

日本未審查專利申請公開案第2008-9750號及美國專利第6057903號各提出一種具有一電容型觸控面板且厚度減少之液晶顯示元件。在此類型中，於該液晶顯示元件之一觀察側上的一基板與配置於該觀察側之該基板的一外表面上的一偏振觀察板之間設置該觸控面板之一導電膜，且於該觸控面板之該導電膜與一偏振板之一外表面之間形成該

電容型觸控面板使得該偏振板之此外表面係用作一觸控面。

### 【發明內容】

然而，在日本未審查專利申請公開案第2008-9750號及美國專利第6057903號之各者中所揭示的具有觸控面板之液晶顯示元件中，觸控面板之導電膜理論上必須具有與使用者相等的電位，且使用者必須正確接地。因此，與應用於由來自出口等外部電源供電之固定電視接收器不同，實際上難以將具有觸控面板之液晶顯示元件應用於行動裝置。此外，在上述技術中，必須使觸控面板之導電膜與使用者手指極為接近，且因此限制待安置觸控面板之導電膜的區域；例如，難以將觸控面板之導電膜安置於(例如)液晶顯示元件內部深處之一部分中。換言之，設計靈活性為低。此外，在上述技術中，結構上必須提供電路區段，諸如與該液晶顯示元件之一顯示驅動電路區段無關之一觸控面板驅動區段及一座標偵測區段，從而難以將該裝置之電路整合為一體。

可想像新近提供一觸控偵測電極，使得一電容器係形成於該觸控偵測電極與原先提供以對顯示器(設有具一新組態之一電容型觸控感測器的一顯示裝置)施加一驅動電壓之一共同電極之間。此電容器隨著是否存在一物件之觸控而改變。因此，當由一顯示控制電路施加於該共同電極之顯示器驅動電壓亦用作該觸控感測器之一驅動信號時，可從該觸控偵測電極獲得隨該電容器改變之一偵測信號。當

將此偵測信號輸入至一預定觸控偵測電路中時，可偵測是否存在該物件之觸控。此外，根據此技術，可獲得具有適於應用於使用者電位通常不穩定之行動裝置的一觸控感測器之一顯示裝置，且亦可獲得具有根據一顯示功能層之類型而以高度靈活的方式設計之一觸控感測器之一顯示裝置。此外，此技術提供使得一顯示器電路及一感測器電路可容易地整合於一單一電路板上的優點，使電路整合變得容易。

然而，在具有如日本未審查專利申請公開案第2008-9750號及美國專利第6057903號所述及根據上述新組態之電容型觸控感測器的顯示裝置中，存在如下問題：當將一像素信號(影像信號)寫入至各個像素之一顯示元件中時，將對一偵測信號添加由此寫入操作導致之雜訊。

因此，在美國專利第6057903號中，於觸控面板及顯示元件之間設置一透明導電層(屏蔽層)以防止由於一影像-信號寫入操作引起之雜訊而產生故障(偵測誤差)。藉由將導電層維持在一固定電位，可屏蔽來自該顯示元件之雜訊。

然而，在此技術中，由於一大電容器係形成於一偵測信號線與該屏蔽層之間，故存在如下問題：從該偵測信號線獲得之一偵測信號被大幅削弱，或一驅動線之能力大幅增強，使得電力消耗等以極大程度膨脹。

同時，在設有具新組態之電容型觸控面板的顯示裝置中，由於藉由在該顯示面板中使用一寫入波形而偵測一位置，故可想像難以藉由在一有效顯示區域中提供一屏蔽層

而移除或消除由影像-信號寫入操作導致的雜訊。

如上所述，在具有過往電容型觸控感測器之顯示裝置中，難以在不使用屏蔽層的情況下藉由消除由影像-信號寫入操作導致的雜訊而改良偵測一物件之精確度。

鑑於前文所述，期望提供一種包含一電容型觸控感測器且能夠在不使用一屏蔽層的情況下改良偵測一物件之精確度的顯示裝置，且亦期望提供一種具有此類顯示裝置之電子單元。

根據本發明之一實施例，提供一種顯示裝置，其包含：複數個顯示像素電極；一共同電極，其面向該等顯示像素電極；一顯示功能層，其具有一影像顯示功能；一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而執行偵測一外部接近物件之一偵測操作，其中該觸控偵測電路基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的一第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的一第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

一種根據本發明之一實施例的電子單元包含具有一觸控感測器之一顯示裝置。該顯示裝置包含：複數個顯示像素

電極；一共同電極，其面向該等顯示像素電極；一顯示功能層，其具有一影像顯示功能；一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而執行偵測一外部接近物件之一偵測操作，其中該觸控偵測電路基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的一第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的一第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

在此等顯示裝置及電子單元中，該電容器係形成於原先提供以施加該共同驅動電壓之該共同電極與新近提供之該觸控偵測電極之間。此電容器隨著是否存在物件之觸控而改變。因此，藉由將由顯示控制電路施加至該共同電極之該共同驅動電壓亦用作一觸控感測器驅動信號，可從該觸控偵測電極獲得隨該電容器改變之該偵測信號。藉由將所獲得之偵測信號輸入至該觸控偵測電路中，可偵測物件之觸控位置(諸如是否存在物件之觸控的一項因素)。此處，該觸控偵測電路基於在與該影像顯示控制之該驅動循環同步地反轉的該共同驅動電壓之該反轉時序之前獲得的該第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的該第二偵測信號，

而在接在該反轉時序後的該反轉週期內執行該偵測操作。因此，可在接在該反轉後之該反轉週期內執行該偵測操作，同時消除雜訊(反轉後雜訊)效應，該反轉後雜訊係由於在該反轉之前的該影像顯示控制期間所執行之該影像信號的寫入操作而繼該反轉後包含在該偵測信號中。

根據此等顯示裝置及電子單元，可基於從該觸控偵測電極獲得隨該電容器改變之該偵測信號而偵測該物件之觸控位置，且該觸控偵測電路基於在與該共同驅動電壓之該反轉時序之前獲得的該第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的該第二偵測信號，而在接在該反轉時序後的該反轉週期內執行該偵測操作。因此，可在不使用屏蔽層的情況下，在接在該反轉後之該反轉週期內執行該偵測操作同時消除反轉後雜訊效應。因此，可在不使用屏蔽層的情況下改良具有電容型觸控感測器之顯示裝置的目標偵測精確度。

### 【實施方式】

下文將參照圖式詳細描述本發明之實施例。順帶而言，將按以下順序予以描述。

#### 觸控偵測系統之基本原理

1. 第一實施例(使用在Vcom反轉前之一偵測值的反轉後目標偵測的一實例)
2. 第一實施例(使用一橫向電場模式下的一液晶元件作為一顯示元件的一實例)
3. 修改方案(修改方案1及修改方案2：具有一共同電極及

一感測器偵測電極之其他組態的實例)

4.應用實例(將具有一觸控感測器之一顯示裝置應用於電子單元之實例)

[觸控偵測系統之基本原理]

首先參照圖1A至圖3，將描述根據實施例之具有一觸控感測器之一顯示裝置中的一觸控偵測系統之基本原理。此觸控偵測系統係實施為一電容型觸控感測器。例如，如圖1A所繪示，安置成面向彼此且其中內插有介電質D之一對電極(驅動電極E1及偵測電極E2)係用於組態一電容器元件C1。圖1B中亦將此系統繪示為一等效電路。電容器元件C1係藉由驅動電極E1、偵測電極E2及介電質D而組態。電容器元件C1之一端係連接至一AC信號源(驅動信號源)S，另一端P係透過一電阻R而接地且連接至一電壓偵測器(偵測電路)DET。將具有一預定頻率(例如，約數千赫茲至數十千赫茲)之一AC矩形波Sg(圖3之部分(B))從AC信號源S施加至驅動電極E1時，偵測電極E2中出現如圖3之部分(A)所繪示之一輸出波形(偵測信號Vdet)。順帶而言，此AC矩形波Sg對應於一共同驅動信號Vcom，下文將予以描述。

在如圖1A及圖1B所繪示之一手指未觸控狀態下，當對電容器元件C1執行充電/放電時，根據電容器元件C1之電容值的一電流I0流過。此時，電容器元件C1之另一端P的電位波形類似於(例如)圖3之部分(A)的波形V0，且由電壓偵測器DET偵測此電位。

另一方面，在如圖2A及圖2B所繪示之一手指觸控狀態

下，增加由手指形成之一電容器元件C2且其與電容器元件C1串聯。在此狀態下，當對電容器元件C1與C2執行充電/放電時，分別流過電流I1與I2。此時，電容器元件C1之另一端P的電位波形類似於(例如)圖3之部分(A)的波形V1，且由電壓偵測器DET偵測此電位。此時，另一端P之電位係由分別流經電容器元件C1與C2之電流值I1與I2定義之分電位(divided electric potential)。因此，波形V1變成小於未觸控狀態下之波形V0的一值。如下文將描述，電壓偵測器DET比較該偵測電壓與一預定臨限電壓Vth。當該偵測電壓等於或大於該預定臨限電壓Vth時，電壓偵測器DET判定期處於未觸控狀態。另一方面，當該偵測電壓小於該預定臨限電壓Vth時，偵測器DET判定期處於觸控狀態。以此方式，可執行觸控偵測。

#### [1.第一實施例]

##### [顯示裝置1之組態實例]

圖4繪示根據本發明之第一實施例的具有一觸控感測器之顯示裝置1的一主要部分之一橫截面組態。在顯示裝置1中，使用一液晶顯示元件作為一顯示元件，使用此液晶顯示元件中原先提供之一電極(一共同電極43，下文將予以描述)的一部分及一顯示器驅動信號(共同驅動信號Vcom，下文將予以描述)，藉此來組態一電容型觸控感測器。

如圖4所繪示，顯示裝置1包含一像素基板2、面向該像素基板2之一相對基板4、及插入於該像素基板2與該相對基板4之間的一液晶層6。

像素基板2包含用作一電路基板之一TFT(薄膜電晶體)基

板21、及以矩陣形式安置於該TFT基板21上的複數個像素電極22。除顯示器驅動器及TFT外，為驅動各個像素電極22，TFT基板21中形成若干電線(圖中未作繪示)，諸如供應一像素信號至各個像素電極22之一源極線及驅動各個TFT之一閘極線。此外，TFT基板21中亦可形成用以執行觸控偵測操作(下文將予以描述)之一偵測電路8(圖6)。

相對基板4包含一玻璃基板41、形成於此玻璃基板41之一個表面上的彩色濾光片42、及形成於此彩色濾光片42上的一共同電極43。舉例而言，在彩色濾光片42中，三種色彩(紅色(R)、綠色(G)及藍色(B))之彩色濾光層循環地對準，且將三種色彩R、G及B之一集合指派給各個顯示像素(像素電極22)。共同電極43亦用作一感測器偵測電極，其形成執行觸控偵測操作之觸控感測器的一部分且對應於圖1A中之驅動電極E1。

共同電極43係利用一接觸導電支柱7而耦接至TFT基板21。將具有一AC矩形波形之共同驅動信號Vcom從TFT基板21透過接觸導電支柱7施加至共同電極43。共同驅動信號Vcom定義施加至像素電極22之像素電壓及各個像素之一顯示電壓，且共同驅動信號Vcom亦用作觸控感測器之驅動信號。共同驅動信號Vcom對應於由圖1A及圖1B中之驅動信號源S供應之AC矩形波Sg。換言之，共同驅動信號Vcom每隔預定循環而反轉。

在玻璃基板41之另一表面上形成一感測器偵測電極44(觸控偵測電極)。此外，在此感測器偵測電極44上安置一

偏振板45。感測器偵測電極44形成觸控偵測器之一部分且對應於圖1A中之偵測電極E2。

液晶層6根據電場狀態來調變通過液晶層6之光，且經組態為各種模式(諸如TN(扭轉向列)、VA(垂直對準)及ECB(電控雙折射))之任一者的液晶。

將對準膜分別安置於液晶層6與像素基板2之間及液晶層6與相對基板4之間。雖然將一光入射側上之一偏振板安置於像素基板2下方，但圖式中省略其說明。

圖5係繪示相對基板4中之共同電極43與感測器偵測電極44之一組態實例的一透視圖。在此實例中，共同電極43係劃分為在圖式中自右向左方向延伸之複數個帶狀電極圖案(此處，舉例而言為六個共同電極431至436)。利用一驅動器43D，循序地供應共同驅動信號Vcom至各個電極圖案，且如下文將描述，分時地執行行循序掃描驅動。另一方面，感測器偵測電極44包含沿與共同電極43中之電極圖案延伸方向正交的一方向延伸之複數個帶狀電極圖案。從感測器偵測電極44中之各個電極圖案輸出偵測信號Vdet，且將其輸入至圖6所繪示之偵測電路8中。

[包含驅動信號源S與偵測電路8之電路組態實例]

圖6繪示包含圖1B所繪示之驅動信號源S與偵測電路8連同用作一時序產生器之一時序控制區段9的電路組態實例。圖6所繪示之電容器元件C11至C16分別對應於形成於圖5所繪示之共同電極431至436與感測器偵測電極44之間的(靜電)電容器元件。

為電容器元件C11至C16之各者提供驅動信號源S，且驅動信號源S包含一SW控制區段11、兩個開關元件12與15、兩個反相器電路131與132、及一運算放大器14。SW控制區段11控制開關元件12之接通與斷開狀態，藉此控制電源+V與反相器電路131及132之間的連接狀態。反相器電路131之一輸入端子係連接至開關元件12之一端(與電源+V相反之端子)及反相器電路132之一輸出端子。反相器電路131之一輸出端子係連接至反相器電路132之一輸入端子及運算放大器14之一輸入端子。因此，反相器電路131與132用作輸出一預定脈衝信號之一振盪電路。運算放大器14係連接至兩個電源+V及-V。根據由時序控制區段9供應之一時序控制信號CTL1來控制開關元件15之接通及斷開狀態。明確言之，電容器元件C11至C16之各者的一端(在共同電極431至436側上)係利用開關元件15而連接至運算放大器14之一輸出端子或接地。因此，共同驅動信號Vcom係從驅動信號源S供應至電容器元件C11至C16。

偵測電路8(電壓偵測器DET)包含一放大區段81、一A/D(類比轉數位)轉換區段83、一信號處理區段84、一座標擷取區段85及上文提及之電阻R。順帶而言，偵測電路8之輸入端子Tin係連接至電容器元件C11至C16之各者的另一端(在感測器偵測電極44側上)且由電容器元件C11至C16共用。

放大區段81放大由輸入端子Tin輸入之偵測信號Vdet且其包含：放大一信號之一運算放大器811、兩個電阻812R

及813R、及兩個電容器812C及813C。運算放大器811之一正輸入端子(+)係連接至輸入端子Tin，且運算放大器811之一負輸入端子(-)係連接至A/D轉換區段83(下文將予以描述)之一輸入端子。電阻812R及電容器812C之各者的一端係連接至運算放大器811之一輸出端子，而電阻812R及電容器812C之各者的另一端係連接至運算放大器811之一負輸入端子(-)。此外，電阻813R之一端係連接至電阻812R及電容器812C之各者的另一端，而電阻813R之另一端係透過電容器813C而連接至接地。因此，電阻812R及電容器812C用作截取高頻分量且容許低頻分量通過之一低通濾波器(LPF)，且電阻813R及電容器813C用作容許高頻分量通過之一高通濾波器(HPF)。

電阻R係配置於設置運算放大器811之正輸入端子(+)之一側上的一連接點P與接地之間。電阻R藉由避免感測器偵測電極44之浮動而維持一穩定狀態。此提供如此一優點使得可在偵測電路8中避免偵測信號Vdet之信號值不穩定性或波動，且同時經由電阻R將靜電驅散至接地。

A/D轉換區段83將在放大區段81中被放大之類比形式的偵測信號Vdet轉換為一數位偵測信號，且A/D轉換區段83包含一比較器(未繪示)。該比較器比較輸入偵測信號之電位與預定臨限電壓Vth(參見圖3)。順帶而言，A/D轉換區段83中之A/D轉換時的採樣時序係藉由時序控制區段9供應之一時序控制信號CTL2來控制。

信號處理區段84施加預定信號處理(例如，用於以數位

方式消除雜訊之處理，及用於將頻率資訊轉換為位置資訊的處理)至從A/D轉換區段83輸出之數位偵測信號。信號處理區段84亦執行預定演算處理以消除由一影像-信號寫入操作引起之雜訊(反轉後雜訊)效應。

座標擷取區段85基於從信號處理區段84輸出之偵測信號(消除反轉後雜訊後的偵測信號)而獲得一偵測結果(不管是否有觸控，及有觸控時觸控位置的座標)，且從輸出端子Tout輸出偵測結果。

順帶而言，由此組態之偵測電路8可形成於相對基板4上之一周邊區域(一非顯示區域或框架區域)中。或者，偵測電路8可形成於像素基板2上之一周邊區域中。然而，當偵測電路8形成於像素基板2上時，可整合偵測電路8與原先形成於像素基板2上之用於顯示控制等之各種電路元件，且從整合實現之電路簡單性來看此為較佳。在此情況下，感測器偵測電極44中之各個電極圖案及像素基板2上之偵測電路8係與類似於接觸導電支柱7之一接觸導電支柱(圖中未作繪示)連接，且偵測信號Vdet可從感測器偵測電極44傳輸至偵測電路8。

#### [顯示裝置1之操作及效果]

現在將描述顯示裝置1之操作及效果。

#### (基本操作)

在顯示裝置1中，像素基板2之一顯示器驅動器(圖中未作繪示)行循序地供應共同驅動信號Vcom至共同電極43中之各個電極圖案(諸如共同電極431至436)。該顯示器驅動

器亦透過源極線供應像素信號(影像信號)至像素電極22，且與像素信號之此供應同步地透過閘極線行循序地控制各個像素電極中之TFT切換。藉此沿由共同驅動信號Vcom及各個像素信號界定之縱向(垂直於基板之方向)施加電場至各個像素的液晶層6，且調變液晶狀態。以此方式，可利用所謂之反轉驅動來執行顯示。

另一方面，在相對基板4側上，在共同電極43中之各個電極圖案與感測器偵測電極44中之各個電極圖案的各個交叉部分處形成電容器元件C1(電容器元件C11至C16)。此處，舉例而言，如圖7之部分(A)至部分(C)所繪示，當分時地將共同驅動信號Vcom循序地施加至共同電極43中之各個電極圖案時，對形成於共同電極43中之各個電極圖案(將共同驅動信號Vcom施加至其處)與感測器偵測電極44中之各個電極圖案的交叉部分處之一行電容器元件C11至C16之各者執行充電/放電。因此，從感測器偵測電極44中之各個電極圖案輸出量值隨電容器元件C1之電容而改變之偵測信號Vdet。在使用者手指未接觸相對基板4之表面的狀態下，此偵測信號Vdet之量值為近似恆定。待充電/放電之一行電容器元件C1係藉由共同驅動信號Vcom之掃描而行循序地偏移。

順帶而言，如上所述行循序地驅動共同電極43中之各個電極圖案時，較佳為藉由結合共同電極43中之部分電極圖案而執行行循序驅動操作，如圖7所繪示。更明確言之，經組態為該等電極圖案之此部分的一驅動行L包含：經組

態為該等電極圖案之複數行的一偵測驅動行L1，及由該等電極圖案之數行(此處為一行)組成之一顯示驅動行L2。此可抑制由於行與點之形貌隨共同電極43中之各個電極圖案的形狀改變而引起的影像品質劣化。

此處，當使用者手指觸控相對基板4表面上之任何位置時，添加由手指導致之電容器元件C2至原先形成於觸控位置中之電容器元件C1。因此，掃描該觸控位置時(即，將共同驅動信號Vcom施加至共同電極43之電極圖案中對應於該觸控位置的電極圖案時)的偵測信號Vdet值變成小於其他位置之偵測信號Vdet。偵測電路8(圖6)比較此偵測信號Vdet與臨限電壓Vth。當偵測信號Vdet小於臨限電壓Vth時，偵測電路8判定該位置為觸控位置。可基於用於施加共同驅動信號Vcom的時序及用於偵測小於臨限電壓Vth之偵測信號Vdet的時序而判定此觸控位置。

以此方式，在根據本發明之具有觸控感測器的顯示裝置1中，原先提供於液晶顯示元件中之共同電極43亦用作觸控感測器之電極對(驅動電極與偵測電極)之一者。另外，用作顯示器驅動信號之共同驅動信號Vcom亦用作觸控感測器之驅動信號。因此，在電容型觸控感測器中，僅提供感測器偵測電極44作為一新近提供之電極，且不必新近提供觸控感測器之一驅動信號。因此，該組態為簡單。

又，在相關技術(日本未審查專利申請公開案第2008-9750號)之具有觸控面板之顯示裝置中，精確量測流經一感測器之電流量值，且基於該量測值透過類比計算而判定

一觸控位置。另一方面，在根據本發明之一顯示裝置1中，以數位方式偵測電流是否隨是否存在觸控而相對改變(電位改變)，且因此可改良偵測電路之簡單組態的偵測精確度。此外，電容器係形成於原先提供以施加共同驅動信號Vcom之共同電極43與新近提供之感測器偵測電極44之間，且藉由利用由使用者手指所導致之此電容器改變來執行觸控偵測。因此，本實施例之具有觸控面板之顯示裝置可應用於使用者之電位經常不穩定之一行動裝置中。

此外，由於感測器偵測電極44係劃分為複數個電極圖案且該複數個電極圖案之各者係分時地個別地受到驅動，故可偵測觸控位置。

(特徵部分之操作；使用雜訊消除處理之偵測操作)

接著，參照圖8至圖14及表1，將詳細描述使用雜訊消除處理之偵測操作，該偵測操作係本實施例之一個特徵。

首先，如圖8之部分(A)所繪示，當共同驅動信號Vcom與在影像顯示控制期間所使用之一驅動循環(影像信號之1H週期)同步地經歷一反轉時(與圖8之部分(B)及部分(C)中所繪示之類似)，偵測信號Vdet之偵測波形結果如圖8之部分(D)至部分(F)所繪示。換言之，偵測信號Vdet係與上述反轉同步地反轉，且由於洩漏電流流動至上述電阻R中，信號值在反轉後逐漸削弱。順帶而言，為方便描述，繪示圖8(部分(D)至部分(F))中之偵測波形時假定已移除或消除反轉後雜訊效應。

此時，當執行像素-信號(影像-信號)寫入(諸如圖8之部

分(B)及部分(C)所繪示之白寫入(white writing)及黑寫入(black writing))時，例如圖8之部分(E)及部分(F)所繪示之偵測信號Vdet之偵測波形中包含由此寫入所導致的雜訊。明確言之，1H週期包含在此期間未施加影像信號之一非寫入週期 $\Delta tA$ 、及在此期間施加影像信號之一寫入週期 $\Delta tB$ ，在寫入週期 $\Delta tB$ 期間偵測波形根據像素信號之色調等級而發生改變。換言之，根據此時的(反轉後)影像信號之色調等級，偵測信號Vdet之偵測波形中包含由反轉後影像信號引起之反轉後雜訊，如圖8之部分(E)及部分(F)中之箭頭所指示。更明確言之，在黑寫入時包含與共同驅動信號Vcom同相之反轉後雜訊，而在白寫入時包含與共同驅動信號Vcom反相之反轉後雜訊。以此方式，在寫入週期 $\Delta tB$ 期間，偵測信號Vdet之偵測波形根據由反轉後雜訊引起之像素信號之色調等級而改變，且因此難以區分此類改變與由一因素(諸如是否存在物件之觸控)引起之偵測波形的改變(圖3之部分(A))。

同時，例如圖9所繪示，在對應於緊接在共同驅動信號Vcom反轉後之時間的非寫入週期 $\Delta tA$ 期間，由物件觸控引起之電壓改變量相較於寫入週期 $\Delta tB$ 為極大。因此，從移除由諸如是否存在物件觸控等因素引起的偵測波形改變分量及將此分量從雜訊消除處理中隔離出的角度而言，較佳為偵測電路8中之A/D轉換區段83在緊接在反轉後的時間內獲得此反轉前的偵測信號(下文將予以描述)。此外，考慮到對諸如是否存在物件觸控等因素的偵測靈敏度係高且反

轉後雜訊效應(下文將予以描述)係小，故期望在開始寫入影像信號之操作(在反轉後執行)前的時間(非寫入週期 $\Delta t_A$ )內執行接在該反轉後的偵測操作。

此處，實際上如圖10所繪示，反轉前之偵測信號中包含之由影像信號引起之雜訊(即，反轉前雜訊；對應於圖式中之電位差 $\Delta V_B$ )亦導致反轉後之偵測信號在非寫入週期 $\Delta t_A$ 期間的反轉後雜訊。換言之，根據對應於反轉前雜訊之電位差 $\Delta V_B$ 的量值(即，根據反轉前之像素信號的色調等級)，而定義對應於反轉後雜訊之電位差 $\Delta V_A$ 的量值。理論上，電位差 $\Delta V_A$ 等於電位差 $\Delta V_B$ 且反轉時的改變量維持恆定。然而，通常情況為歸因於偵測信號 $V_{det}$ 之延遲或歸因於添加雜訊濾波器等(未繪示)而引起波形延遲，故反轉前所包含之寫入雜訊等於或大於理論值。為此，存在電位差 $\Delta V_A$ 不等於電位差 $\Delta V_B$ 的情況，且必須使用一等式(諸如 $\Delta V_A=f(\Delta V_B)$ )或一參考表格等來執行處理。

因此，在本實施例中，例如圖11所繪示，在偵測電路8內之信號處理區段84及座標擷取區段85中執行消除上述雜訊之目標偵測。明確言之，在偵測電路8中，在共同驅動信號 $V_{com}$ 之反轉前後，使用反轉前之偵測信號 $V_{det}$ 來執行接在反轉後的偵測操作。更明確言之，信號處理區段84基於反轉前的偵測信號 $V_{det}$ 而獲得一消除雜訊之信號(即，一消除雜訊之偵測信號)，其中移除或消除由於反轉前所執行之寫入影像信號之操作而包含於反轉後之偵測信號 $V_{det}$ 中的反轉後雜訊。隨後，座標擷取區段85藉由使用

該消除雜訊之信號而執行接在該反轉後之偵測操作。

因此，可在接在反轉後之反轉週期內執行偵測操作，同時消除由於反轉前所執行之寫入影像信號之操作而包含於反轉後之偵測信號Vdet中的雜訊(反轉後雜訊)效應。

此處，如圖11所繪示，其中定義：反轉前之偵測信號Vdet(即，一第一偵測信號)的電位VB0及VB1，兩者分別為消除雜訊前後的電位；反轉後之偵測信號Vdet(即，一第二偵測信號)的電位VA0及VA1，兩者分別為消除雜訊前後的電位；及上述電位差 $\Delta VB$ 與 $\Delta VA$ 。隨後，偵測電路8可藉由使用例如圖12至圖14所繪示之方法(方法1至方法3)而執行消除雜訊之目標偵測。

#### (方法1)

首先，在圖12所繪示之方法1中，起先獲得：反轉前之電位VB0之電位VB0及反轉後之VA0(偵測值)，其等為消除雜訊前之電位；及反轉前之電位VB1(基於實驗值之資料)，其為消除雜訊後之電位(步驟S11)。隨後，基於所獲得之電位VB0與VB1，藉由使用由 $\Delta VB = (VB0 - VB1)$ 所定義之運算表達式，而判定由於反轉前所執行之寫入影像信號之操作而包含於反轉後之偵測信號中的一反轉前雜訊(電位差) $\Delta VB$ (步驟S12)。接著，基於所判定之反轉前雜訊 $\Delta VB$ 而判定對應於反轉後雜訊之一反轉後雜訊(電位差) $\Delta VA$ (步驟S13)。此反轉後雜訊(電位差) $\Delta VA$ 係藉由使用由 $\Delta VA = f(\Delta VB)$ 定義之一預定運算表達式或定義 $\Delta VB$ 與 $\Delta VA$ 之間的關係之一預定查詢表(LUT)而判定。隨後，藉由從

步驟 S11 中所獲得之電位  $VA0$  中減去此反轉後雜訊  $\Delta VA$  (即,  $VA1=VA0-\Delta VA$ ) 而獲得消除雜訊之信號的電位  $VA1$  (步驟 S14)。再接著, 藉由比較消除雜訊之信號的電位  $VA1$  之量值與一預定臨限電壓  $V_{th}$  之量值而執行接在反轉後之偵測操作 (偵測諸如是否存在物件觸控之事實) (步驟 S15)。

#### (方法 2)

首先, 在圖 13 所繪示之方法 2 中, 起先獲得: 反轉前之電位  $VB0$  (偵測值), 其為消除雜訊前之電位; 及反轉前之電位  $VB1$ , 其為消除雜訊後之電位 (步驟 S21)。隨後, 基於所獲得之電位  $VB0$  與  $VB1$ , 藉由使用由  $\Delta VB=(VB0-VB1)$  所定義之運算表達式而判定反轉前雜訊 (電位差)  $\Delta VB$  (步驟 S22)。接著, 基於所判定之反轉前雜訊  $\Delta VB$  而判定消除雜訊之信號的之電位  $VA1$  (步驟 S23)。消除雜訊之信號的此電位  $VA1$  係藉由使用由  $VA1=f(\Delta VB)$  定義之一預定運算表達式或定義  $\Delta VB$  與  $VA1$  之間的關係之一預定查詢表而判定。再接著, 藉由比較消除雜訊之信號的電位  $VA1$  之量值與一預定臨限電壓  $V_{th}$  之量值而執行接在反轉後之偵測操作 (偵測諸如是否存在物件觸控之事實) (步驟 S24)。

#### (方法 3)

首先, 在圖 14 所繪示之方法 3 中, 起先獲得: 反轉後之電位  $VA0$  (偵測值), 其為消除雜訊前之電位; 及反轉前之電位  $VB0$  (偵測值), 其為消除雜訊前之電位 (步驟 S31)。隨後, 基於所獲得之電位  $VA0$  與  $VB0$  而獲得消除雜訊之信號

的電位 VA1(步驟 S32)。消除雜訊之信號的此電位 VA1係藉由使用由  $VA1=f(VA0, VB0)=(VA0-\alpha \times VB0)$  (其中  $\alpha$  為一預定係數) 定義之一預定運算表達式或定義 VA0、VB0 與 VA1 之間的關係之一預定查詢表而判定。再接著，藉由比較消除雜訊之信號的電位 VA1 之量值與一預定臨限電壓  $V_{th}$  之量值而執行接在反轉後之偵測操作(偵測諸如是否存在物件觸控之事實)(步驟 S33)。

此處，表 1 繪示隨偵測方法改變之白寫入時之偵測信號值與黑寫入時之偵測信號值之間的差異實例。

表 1

|                      | $\Delta t_B$ 內之偵測 | $\Delta t_A$ 內之偵測 | 使用本實施例之方法的偵測 |
|----------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| $V_{det}$<br>(白寫入期間) | 1.00              | 1.00              | 1.00         |
| $V_{det}$<br>(黑寫入期間) | 1.50              | 1.20              | 1.01         |

如表 1 所繪示，相較於寫入週期  $\Delta t_B$  內之偵測結果及非寫入週期  $\Delta t_A$  內之偵測結果，藉由使用目前所述之本實施例的方法而獲得之偵測結果小於白寫入時之偵測信號值與黑寫入時之偵測信號值之間的差異。明確言之，在寫入週期  $\Delta t_B$  期間所偵測之偵測信號值的差異與非寫入週期  $\Delta t_A$  期間所偵測之偵測信號值之間的差異分別為 0.50 伏特與 0.20 伏特，而採用本實施例之方法所偵測之偵測信號值之間的差異為 0.01 伏特。

如上所述，在本實施例中，基於從觸控偵測電極獲得之

隨電容器改變之偵測信號Vdet而偵測物件之觸控位置，且偵測電路8亦藉由使用在共同驅動信號Vcom之反轉前的偵測信號Vdet而在接在該反轉後的反轉週期內執行偵測操作。因此，可在不使用類似於以往使用之屏蔽層的情況下，在接在反轉後的反轉週期內執行偵測操作同時消除反轉後雜訊效應。因此，可在不使用屏蔽層的情況下改良具有電容型觸控感測器之顯示裝置的目標偵測精確度。

## [2.第二實施例]

接著將描述本發明之第二實施例。第二實施例與上述第一實施例之不同之處在於將橫向電場模式之一液晶顯示元件用作一顯示裝置。

### [一顯示裝置1B之組態實例]

圖15繪示根據本實施例之具有一觸控感測器之一顯示裝置1B之一主要部分的一橫截面組態。圖16A與圖16B繪示顯示裝置1B中之一像素基板(像素基板2B，下文將予以描述)組態上的細節。圖16A為該組態之一橫截面圖，而圖16A為該組態之一平面圖。圖17A與圖17B示意性地繪示顯示裝置1B之透視組態。順帶而言，在該等圖式中，與第一實施例相同之元件係由與第一實施例相同之元件符號來指示，且將適當地省略該等元件之一些描述。

顯示裝置1B包含一像素基板2B、面向該像素基板2B之一相對基板4B、及插入於該像素基板2B與該相對基板4B之間的一液晶層6。

像素基板2B包含一TFT基板21、安置於該TFT基板21上

之一共同電極43、及經由一絕緣層23而以矩陣形式安置於該共同電極43上的複數個像素電極22。除顯示器驅動器及TFT(未繪示)外，為驅動各個像素電極22，於TFT基板21中形成若干電線，諸如供應一像素信號至各個像素電極22之一信號線(源極線)25及驅動各個TFT之一閘極線126(圖16A與圖16B)。此外，TFT基板21中亦可形成用以執行觸控偵測操作之一偵測電路8(圖6)。共同電極43亦用作一感測器偵測電極，其形成執行觸控偵測操作之觸控感測器的一部分。共同電極43對應於圖1A中之驅動電極E1。

相對基板4B包含一玻璃基板41、形成於該玻璃基板41之一個表面上的彩色濾光片42。在玻璃基板41之另一表面上形成一感測器偵測電極44。此外，在此感測器偵測電極44上安置一偏振板45。感測器偵測電極44形成觸控偵測器之一部分且對應於圖1A中之偵測電極E2。如圖5所繪示，感測器偵測電極44係劃分為複數個電極圖案。感測器偵測電極44可藉由一薄膜形成製程而直接形成於相對基板4B上，或可間接形成於相對基板4B上。在此情況下，感測器偵測電極44可形成於一未繪示之膜基板上，且其上形成感測器偵測電極44之該膜基板可附接至相對基板4B之一表面。此外，在此情況下，該膜基板不僅可附接於玻璃基板41與偏振板45之間，還可附接至偏振板45之一頂面。此外，感測器偵測電極44可形成於組態偏振板45之一膜內。

將具有一AC矩形波形之共同驅動信號Vcom從TFT基板21施加至共同電極43。共同驅動信號Vcom定義施加至像

素電極22之像素電壓及各個像素之一顯示電壓，且共同驅動信號Vcom亦用作觸控感測器之驅動信號。共同驅動信號Vcom對應於由圖1A及圖1B中之驅動信號源S供應之AC矩形波Sg。

液晶層6調變通過液晶層6之光，且經組態為一橫向電場模式(諸如FFS(邊緣電場切換)模式及IPS(平面內切換)模式)的液晶。

像素基板2B中之共同電極43、及感測器偵測電極44之組態例如類似於圖5所繪示之組態。共同電極43及感測器偵測電極44各形成為複數個電極圖案，且共同電極43之電極圖案與相對基板4B中感測器偵測電極44之電極圖案係形成為彼此交叉地延伸。

現在參照圖17A與圖17B，將描述更多細節。在此處所指示之FFS模式的液晶顯示元件中，經圖案化成梳子形狀之像素電極22係安置於在像素基板2B上形成之共同電極43上，像素電極22與共同電極43之間具有絕緣層23，且形成一對準膜26以覆蓋像素電極22。在此對準膜26與相對基板4B側上之對準膜46之間設置液晶層6。兩個偏振板24與45係安置成交叉偏振(cross-nichols)狀態。兩個對準膜26與46之摩擦方向對應於兩個偏振板24與45之一者的透射軸。此處繪示摩擦方向對應於在光出射側上之偏振板45的透射軸之情況。此外，在界定液晶模組之轉動方向的範圍內，將兩個對準膜26與46之摩擦方向與偏振板45之透射軸方向設定為近似平行於像素電極22之延伸方向(梳子縱向)。

### [顯示裝置1B之操作及效果]

接著將描述根據本實施例之顯示裝置1B的操作及效果。

#### (基本操作)

首先參照圖17A至圖18B，將簡短描述FFS模式之液晶元件的顯示操作原理。圖18A與圖18B繪示該液晶元件之主要部分的放大橫截面。圖17A與圖18A繪示未施加電場時之液晶元件狀態，而圖17B與圖18B繪示施加電場時之液晶元件狀態。

在共同電極43與像素電極22之間未施加電壓之狀態下(圖17A與圖18A)，液晶層6之液晶分子61的軸係與在光入射側上之偏振板24的透射軸正交且與在光出射側上之偏振板45的透射軸平行。因此，入射光「h」在不引起液晶層6之相位差的情況下透過光入射側上之偏振板24而抵達光出射側上之偏振板45，且該光在偏振板45中被吸收，藉此顯示為黑色。另一方面，在共同電極43與像素電極22之間施加電壓之狀態下(圖17B與圖18B)，藉由像素電極之間產生的一橫向電場E而轉動液晶分子61之對準方向使其相對於像素電極22之延伸方向成一傾斜方向。此時，顯示白色時電場強度為最佳化，從而將近似定位於液晶層6之厚度方向中間的液晶分子61轉動約45度。藉此，當入射光h在透射過光入射側上之偏振板24後透射過液晶層6時，引起液晶層6之相位差。因此，入射光h變成被轉動90度之直線偏振光，且其透射過光出射側上之偏振板45，藉此顯示為白色。

接著將描述顯示裝置1B之顯示控制操作及觸控偵測操作。該等操作類似於上述第一實施例之操作，且因此將適當地省略一些描述。

像素基板2B之顯示器驅動器(圖中未作繪示)行循序地供應共同驅動信號Vcom至共同電極43中之各個電極圖案。該顯示器驅動器亦透過源極線25供應像素信號至像素電極22，且與像素信號之供應同步地透過閘極線126行循序地控制各個像素電極中之TFT切換。藉此沿由共同驅動信號Vcom及各個像素信號界定之橫向(平行於基板之方向)施加電場至各個像素的液晶層6，從而調變液晶狀態。以此方式，可利用所謂之反轉驅動來執行顯示。

另一方面，在相對基板4B側上，分時地將共同驅動信號Vcom循序地施加至共同電極43中之各個電極圖案。隨後，對形成於共同電極43中之電極圖案(將共同驅動信號Vcom施加至其處)與感測器偵測電極44中之各個電極圖案的交叉部分處之一行電容器元件C1(C11至C16)之各者執行充電/放電。從感測器偵測電極44中之各個電極圖案輸出量值隨電容器元件C1之電容而改變之偵測信號Vdet。在使用者手指未接觸相對基板4B之表面的狀態下，此偵測信號Vdet之量值為近似恆定。待充電/放電之一行電容器元件C1係藉由共同驅動信號Vcom之掃描而行循序地偏移。當使用者手指觸控相對基板4B表面上之任何位置時，添加由手指導致之電容器元件C2至原先形成於觸控位置中之電容

器元件C1。因此，掃描該觸控位置時的偵測信號Vdet值變成小於其他位置之偵測信號Vdet。偵測電路8(圖6)比較此偵測信號Vdet與臨限電壓Vth。當偵測信號Vdet小於臨限電壓Vth時，偵測電路8判定該位置為觸控位置。可基於共同驅動信號Vcom的施加時序及小於臨限電壓Vth之偵測信號Vdet的偵測時序而判定此觸控位置。

如上所述，根據本實施例，如同上述第一實施例之情況，電容型觸控感測器係經組態使得：原先提供於液晶顯示元件中之共同電極43亦用作觸控感測器之電極對(包含驅動電極與偵測電極)之一者，且用作顯示器驅動信號之共同驅動信號Vcom亦用作觸控感測器之驅動信號。因此，僅提供感測器偵測電極44作為一新近提供之電極，且亦不必新近提供觸控感測器之一驅動信號。因此，該組態為簡單。

同樣在本實施例中，提供如上所述用於第一實施例之偵測電路8，且因此可藉由類似於第一實施例之操作而達成類似效果。換言之，可在不使用屏蔽層的情況下改良具有電容型觸控感測器之顯示裝置的目標偵測精確度。

特定言之，在本實施例中，由於用作觸控感測器之驅動電極的共同電極43係配置於像素基板2側上(TFT基板21上)，故可極為容易地將共同驅動信號Vcom從TFT基板21供應至共同電極43。同時，可集中像素基板2中之必需電路、電極圖案、電線等，藉此實現電路整合。因此，無需提供一供應路徑(接觸導電支柱7)而將共同驅動信號Vcom

從像素基板2側供應至相對基板4側(在第一實施例中，此為必須)，且因此進一步簡化該組態。

順帶而言，如上所述，由於用作觸控感測器之驅動電極的共同電極43係設置於像素基板2B側上且同時源極線25及閘極線126係設置於像素基板2B側上，故本實施例之組態特別容易受到反轉後雜訊效應。為此，在本實施例之顯示裝置1B中，因消除反轉後雜訊效應而使偵測操作之實施優點尤為顯著。

順帶而言，雖然偵測電路8(圖6)可形成於相對基板4B上之一周邊區域(一非顯示區域或一框架區域)中，但較佳為偵測電路8形成於像素基板2B上之一周邊區域中。當偵測電路8形成於像素基板2B上時，可整合偵測電路8與原先形成於像素基板2上之用於顯示控制等之各種電路元件。

#### [第二實施例之修改方案]

在本實施例中，感測器偵測電極44係設置於玻璃基板41之表面側(相對於面向液晶層6之側)上。然而，可按如下修改。

例如，如圖19中繪示之顯示裝置1C所描繪，在相對基板4C中，感測器偵測電極44可越過彩色濾光片42而設置於液晶層6上。

或者，如圖20中繪示之顯示裝置1D所描繪，在相對基板4D中，感測器偵測電極44可設置於玻璃基板41與彩色濾光片42之間。在橫向電場模式下，當電極沿垂直方向存在時，沿垂直方向施加電場且歸因於液晶凸起而使視角等高

度劣化。因此，如在顯示裝置1D中，當將感測器偵測電極44安置成使得在液晶層6與感測器偵測電極44之間插入一介電質(諸如彩色濾光片42)時，可大幅緩解此問題。

### [3.修改方案(修改方案1及2)]

接著將描述第一實施例及第二實施例共通之修改方案1及2。在描述此等實施例時，如圖5所繪示，共同電極43及感測器偵測電極44各形成為複數個電極圖案，且共同電極43之電極圖案與相對基板4B中感測器偵測電極44之電極圖案係形成為彼此交叉地延伸。然而，共同電極43及感測器偵測電極44之組態並不限於此實例。順帶而言，在下列說明中，與第一實施例及第二實施例相同之元件係由與第一實施例及第二實施例相同之元件符號來指示，且將適當地省略該等元件之一些描述。

#### (修改方案1)

圖21係繪示根據修改方案1的具有一觸控感測器之一顯示裝置的一主要部分(共同電極及感測器偵測電極)之組態的一透視圖。如圖21所繪示，共同電極43可形成為一單一實心電極，而感測器偵測電極44可形成為配置成矩陣形式之複數個個別電極。在此情況下，可基於來自組態感測器偵測電極44之各個個別電極的偵測信號Vdet而立即識別一觸控位置。

#### (修改方案2)

圖22係繪示根據修改方案2的具有一觸控感測器之一顯示裝置的一主要部分(共同電極及感測器偵測電極)之組態

的一透視圖。如圖22所繪示，共同電極43可形成為類似於圖5之複數個帶狀電極圖案，而感測器偵測電極44可形成為類似於圖21之配置成矩陣形式之複數個個別電極。同樣在此情況下，可在利用共同驅動信號Vcom循序掃描共同電極43之複數個電極圖案的同時執行偵測。

#### [4.應用實例]

現在參照圖23至圖27G，將描述如上文在第一實施例及第二實施例及其修改方案中所述之具有觸控感測器之顯示裝置的應用實例。根據上述實施例等之任一者的顯示裝置可應用於所有領域之電子單元，諸如電視接收器、數位相機、膝上型電腦、攜帶式終端裝置(諸如攜帶式電話)及攝影機。換言之，根據上述實施例等之任一者的顯示裝置可應用於將外部輸入之視訊信號或內部產生之視訊信號顯示為靜止影像或移動影像之所有領域的電子單元。

##### (應用實例1)

圖23係一電視接收器之一外視圖，將根據上述實施例等之任一者的顯示裝置應用於該電視接收器。此電視接收器具有(例如)包含一正面面板511及一濾光玻璃512之一視訊顯示螢幕區段510。視訊顯示螢幕區段510係藉由使用根據上述實施例等之任一者的顯示裝置而組態。

##### (應用實例2)

圖24A與圖24B係一數位相機之外視圖，將根據上述實施例等之任一者的顯示裝置應用於該數位相機。該數位相機包含(例如)一閃光發射區段521、一顯示區段522、一選

單開關523及一快門開關器524。顯示區段522係藉由使用根據上述實施例等之任一者的顯示裝置而組態。

(應用實例3)

圖25係一膝上型電腦之外視圖，將根據上述實施例等之任一者的顯示裝置應用於該膝上型電腦。該膝上型電腦包含(例如)一主區段531、用於鍵入字元等之一鍵盤532及顯示一影像之一顯示區段533。顯示區段533係藉由使用根據上述實施例等之任一者的顯示裝置而組態。

(應用實例4)

圖26係一攝影機之外視圖，將根據上述實施例等之任一者的顯示裝置應用於該攝影機。此攝影機包含(例如)一主區段541、安置於該主區段541之一正面上以拍攝一物件影像之一鏡頭542、在拍攝時所使用之一開始/停止開關543、及一顯示區段544。顯示區段544係藉由使用根據上述實施例等之任一者的顯示裝置而組態。

(應用實例5)

圖27A至圖27G係一攜帶式電話之外視圖，將根據上述實施例等之任一者的顯示裝置應用於該攜帶式電話。該攜帶式電話包含(例如)一上外殼710、一下外殼720、將該上外殼710與該下外殼720彼此耦接之一耦接區段(鉸鏈區段)730、一顯示器740、一副顯示器750、一晝燈760及一相機770。顯示器740或副顯示器750係藉由使用根據上述實施例等之任一者的顯示裝置而組態。

(其他修改方案)

已參照第一實施例及第二實施例、修改方案及應用實例描述本發明。然而，本發明並不限於此等實施例等且可以各種方式修改。

例如，應瞭解如上文在實施例等中所述之由影像寫入引起之雜訊量可隨顯示裝置(觸控感測器)上之位置而改變。因此，為根據雜訊量來處理為止，對於複數個區域之各者較佳為編寫如上文在實施例等描述中提及之運算表達式或查詢表。

此外，藉由將FFS模式之液晶元件作為橫向電場模式之使用實例而描述第二實施例。然而，同樣可使用IPS模式之液晶。

此外，在上述實施例等中，已描述將液晶元件作為顯示元件之顯示裝置。然而，可將上述實施例等應用於使用其他類型之顯示元件(諸如有機電致發光元件)的顯示裝置。

另外，在上述實施例等中，已描述觸控感測器係安裝於顯示裝置內的情況。然而，可將本發明應用於(例如)觸控感測器為一外部類型且安裝於顯示裝置外的情況。

此外，上述實施例等中之系列程序的任一者可由硬體及軟體來執行。當由軟體來執行系列程序時，軟體程式係安裝於一般用途之電腦等上。可事先在內建於電腦中之記錄媒體中記錄此類程式。

本發明包含2009年5月18日向日本專利局申請之日本未審查專利申請公開案第2009-120222之全部內容以引用的方式併入本文中。

熟習此項技術者應瞭解取決於設計要求及其他因素可作出各種修改、組合、次組合及變更，只要其等在隨附申請專利範圍及其等效物之範疇內。

### 【圖式簡單說明】

圖1A及圖1B係用於闡釋根據本發明之一實施例的具有一觸控感測器之一顯示裝置的一操作原理且繪示一手指未觸控狀態的圖式。

圖2A及圖2B係用於闡釋根據本發明之該實施例的具有觸控感測器之顯示裝置的操作原理且繪示一手指觸控狀態的圖式。

圖3之圖式係用於闡釋根據本發明之該實施例的具有觸控感測器之顯示裝置的操作原理，且繪示該觸控感測器之一驅動信號之一波形實例及一偵測信號之一波形實例。

圖4係示意性地繪示根據本發明之第一實施例的具有一觸控感測器之一顯示裝置組態的一橫截面圖。

圖5係繪示圖4所繪示之顯示裝置的一主要部分(一共同電極及一感測器偵測電極)之組態實例的一透視圖。

圖6係繪示圖4所繪示之顯示裝置中的偵測電路等之組態實例的一電路圖。

圖7係繪示共同電極之行循序操作驅動實例的一示意圖。

圖8係用於闡釋由在顯示裝置之偵測操作時所執行的影像-信號寫入操作引起之雜訊的一時序波形圖。

圖9係用於闡釋一偵測信號波形與一偵測週期之間關係

的一時序波形圖。

圖10係一時序波形圖，其繪示白寫入時之一偵測信號波形及黑寫入時之一偵測信號波形之各者在一共同驅動信號反轉之前及之後的時間內的實例。

圖11係一時序波形圖，其繪示包含雜訊之一偵測信號波形及成功消除雜訊之一偵測信號波形之各者在一共同驅動信號反轉之前及之後的時間內的實例。

圖12係繪示圖6所繪示之偵測電路的偵測操作實例之一流程圖。

圖13係繪示圖6所繪示之偵測電路的另一偵測操作實例之一流程圖。

圖14係繪示圖6所繪示之偵測電路的另一偵測操作實例之一流程圖。

圖15係示意性地繪示根據本發明之第二實施例的具有一觸控感測器之一顯示裝置組態的一橫截面圖。

圖16A與圖16B分別為繪示圖15所繪示之顯示裝置中的一像素基板之一部分組態細節之橫截面圖與平面圖。

圖17A與圖17B係圖15所繪示之顯示裝置的一主要部分的放大透視圖。

圖18A與圖18B係用於闡釋圖15所繪示之顯示裝置的操作之橫截面圖。

圖19係示意性地繪示根據第二實施例之一修改方案的具有一觸控感測器之一顯示裝置組態的一橫截面圖。

圖20係示意性地繪示根據第二實施例之另一修改方案的

具有一觸控感測器之一顯示裝置組態的一橫截面圖。

圖 21 係繪示根據本發明之修改方案 1 的具有一觸控感測器之一顯示裝置的一主要部分(一共同電極及一感測器偵測電極)之一組態之一透視圖。

圖 22 係繪示根據本發明之修改方案 2 的具有一觸控感測器之一顯示裝置的一主要部分(一共同電極及一感測器偵測電極)之一組態之一透視圖。

圖 23 係根據上述實施例等之應用實例 1 的一顯示裝置從正面觀看之一透視外視圖。

圖 24A 與圖 24B 分別為根據上述實施例等之應用實例 2 的一顯示裝置從正面與背面觀看之透視外視圖。

圖 25 係應用實例 3 之一透視外視圖。

圖 26 係應用實例 4 之一透視外視圖。

圖 27A 至圖 27G 分別為應用實例 5 之正視圖、側視圖、關閉狀態下的正視圖、左視圖、右視圖、俯視圖及仰視圖。

#### 【主要元件符號說明】

|    |      |
|----|------|
| 1  | 顯示裝置 |
| 1B | 顯示裝置 |
| 1C | 顯示裝置 |
| 1D | 顯示裝置 |
| 2  | 像素基板 |
| 2B | 像素基板 |
| 4  | 相對基板 |
| 4B | 相對基板 |

|     |         |
|-----|---------|
| 4C  | 相對基板    |
| 4D  | 相對基板    |
| 6   | 液晶層     |
| 7   | 接觸導電支柱  |
| 8   | 偵測電路    |
| 9   | 時序控制區段  |
| 11  | SW控制區段  |
| 12  | 開關元件    |
| 14  | 運算放大器   |
| 15  | 開關元件    |
| 21  | TFT基板   |
| 22  | 像素電極    |
| 23  | 絕緣層     |
| 24  | 偏振板     |
| 25  | 信號線/源極線 |
| 26  | 對準膜     |
| 41  | 玻璃基板    |
| 42  | 彩色濾光片   |
| 43  | 共同電極    |
| 43D | 驅動器     |
| 44  | 感測器偵測電極 |
| 45  | 偏振板     |
| 46  | 對準膜     |
| 61  | 液晶模組    |

|         |                |
|---------|----------------|
| 81      | 放大區段           |
| 83      | A/D(類比轉數位)轉換區段 |
| 84      | 信號處理區段         |
| 85      | 座標擷取區段         |
| 126     | 閘極線            |
| 131     | 反相器電路          |
| 132     | 反相器電路          |
| 431-436 | 共同電極           |
| 510     | 視訊顯示螢幕區段       |
| 511     | 正面面板           |
| 512     | 濾光玻璃           |
| 521     | 閃光發射區段         |
| 522     | 顯示區段           |
| 523     | 選單開關           |
| 524     | 快門開關器          |
| 531     | 主區段            |
| 532     | 鍵盤             |
| 533     | 顯示區段           |
| 541     | 主區段            |
| 542     | 鏡頭             |
| 543     | 開始/停止開關        |
| 544     | 顯示區段           |
| 710     | 上外殼            |
| 720     | 下外殼            |

|         |             |
|---------|-------------|
| 730     | 耦接區段/鉸鏈區段   |
| 740     | 顯示器         |
| 750     | 副顯示器        |
| 760     | 畫燈          |
| 770     | 相機          |
| 811     | 運算放大器       |
| 812C    | 電容器         |
| 812R    | 電阻          |
| 813C    | 電容器         |
| 813R    | 電阻          |
| C1      | 電容器元件       |
| C2      | 電容器元件       |
| C11-C16 | 電容器元件       |
| CTL1    | 時序控制信號      |
| CTL2    | 時序控制信號      |
| D       | 介電質         |
| DET     | 電壓偵測器/偵測電路  |
| E1      | 驅動電極        |
| E2      | 偵測電極        |
| L       | 驅動行         |
| L1      | 偵測驅動行       |
| L2      | 顯示驅動行       |
| S       | AC信號源/驅動信號源 |
| Sg      | AC矩形波       |

|      |                    |
|------|--------------------|
| P    | 電 容 器 元 件 C1 之 一 端 |
| R    | 電 阻                |
| Vdet | 偵 測 信 號            |
| Vcom | 共 同 驅 動 信 號        |

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種顯示裝置，其包括：

複數個顯示像素電極；

一共同電極，其面向該等顯示像素電極；

一顯示功能層，其具有一影像顯示功能；

一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；

一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及

一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而執行偵測一外部接近物件之一偵測操作；

其中該觸控偵測電路基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的一第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的一第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

### 2. 如請求項1之顯示裝置，其中

該觸控偵測電路透過從該第二偵測信號消除一反轉後雜訊而獲得一消除雜訊之偵測信號，該反轉後雜訊係由該反轉時序前用於影像顯示之一影像-信號寫入操作引起且影響該第二偵測信號；且隨後

該觸控偵測電路利用該消除雜訊之偵測信號而在接在

該反轉時序後之該反轉週期內執行該偵測操作。

3. 如請求項2之顯示裝置，其中

該觸控偵測電路判定一反轉前雜訊，該反轉前雜訊係由該反轉時序前用於影像顯示之該影像-信號寫入操作引起且影響該第一偵測信號；且隨後

該觸控偵測電路基於該經判定之反轉前雜訊而獲得該消除雜訊之偵測信號。

4. 如請求項3之顯示裝置，其中

該觸控偵測電路基於該反轉前雜訊而判定該反轉後雜訊；且

該觸控偵測電路藉由從該第二偵測信號減去該經判定之反轉後雜訊而獲得該消除雜訊之偵測信號。

5. 如請求項3之顯示裝置，其中該觸控偵測電路透過參照使用該反轉前雜訊作為一參數而預組態之一預定運算表達式或一查詢表而獲得該消除雜訊之偵測信號。

6. 如請求項2之顯示裝置，其中該觸控偵測電路透過參照使用該第一偵測信號及該第二偵測信號作為若干參數而預組態之一預定運算表達式或一查詢表而獲得該消除雜訊之偵測信號。

7. 如請求項1之顯示裝置，其中該觸控偵測電路在緊接在該反轉時序之前的一時序內獲得該第一偵測信號。

8. 如請求項1之顯示裝置，其中該觸控偵測電路在接在該反轉時序後之該反轉週期內且在用於影像顯示之一影像-信號寫入操作之前的時序內執行該偵測操作。

9. 如請求項1之顯示裝置，其進一步包括：

一電路基板，其中具有該顯示控制電路；及

一相對基板，其面向該電路基板；

其中該等顯示像素電極係安置於該電路基板上接近於該相對基板之一側上；

該共同電極係安置於該相對基板上接近於該電路基板之一側上；且

該顯示功能層係安置成插入於該電路基板上之該顯示像素電極與該相對基板上之該共同電極之間。

10. 如請求項9之顯示裝置，其中該顯示功能層為一液晶層。

11. 如請求項1之顯示裝置，其進一步包括：

一電路基板，其中具有該顯示控制電路；及

一相對基板，其面向該電路基板；

其中該共同電極與該顯示像素電極係依序堆疊於該電路基板上，該共同電極與該顯示像素電極之間具有一絕緣層；且

該顯示功能層係安置成插入於該電路基板上之該顯示像素電極與該相對基板之間。

12. 如請求項11之顯示裝置，其中該顯示功能層為以一橫向電場模式操作之一液晶層。

13. 如請求項1之顯示裝置，其中該觸控偵測電極係劃分為複數個帶狀電極圖案。

14. 如請求項13之顯示裝置，其中該顯示控制電路以使得選

自該複數個電極圖案之一群組電極圖案經一次驅動之一方式來驅動該複數個電極圖案，該群組之選擇係循序地偏移。

15. 一種包括具有一觸控感測器之一顯示裝置的電子單元，該顯示裝置包含：

複數個顯示像素電極；

一共同電極，其面向該等顯示像素電極；

一顯示功能層，其具有一影像顯示功能；

一顯示控制電路，其藉由施加一像素電壓至該等顯示像素電極之各者及施加一共同驅動電壓至該共同電極而執行影像顯示控制，該共同驅動電壓係與該影像顯示控制之一驅動循環同步地反轉；

一觸控偵測電極，其與該共同電極協作以形成一電容器；及

一觸控偵測電路，其係基於回應於施加至該共同電極之該共同驅動電壓而從該觸控偵測電極獲得之一偵測信號，而執行偵測一外部接近物件之一偵測操作；

其中該觸控偵測電路基於在該共同驅動電壓之一反轉時序之前獲得的一第一偵測信號及在該反轉時序之後獲得的一第二偵測信號兩者，而在接在該反轉時序後之一反轉週期內執行該偵測操作。

八、圖式：

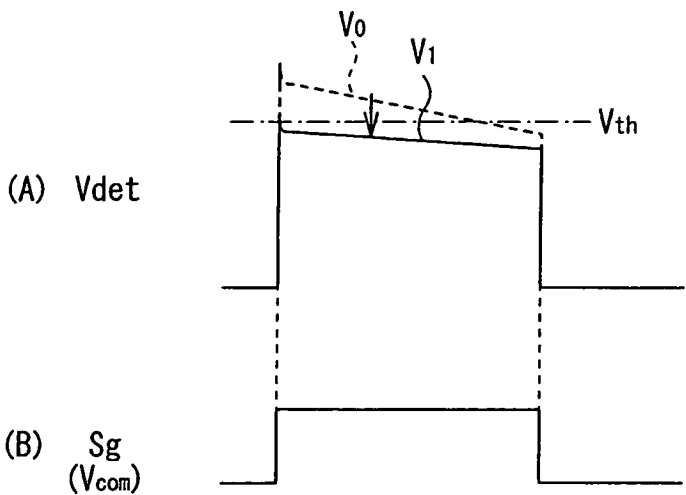
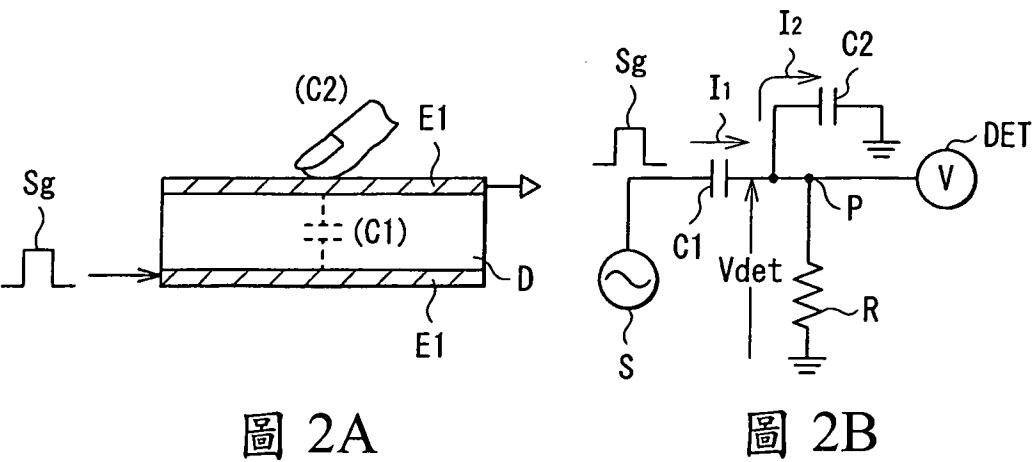
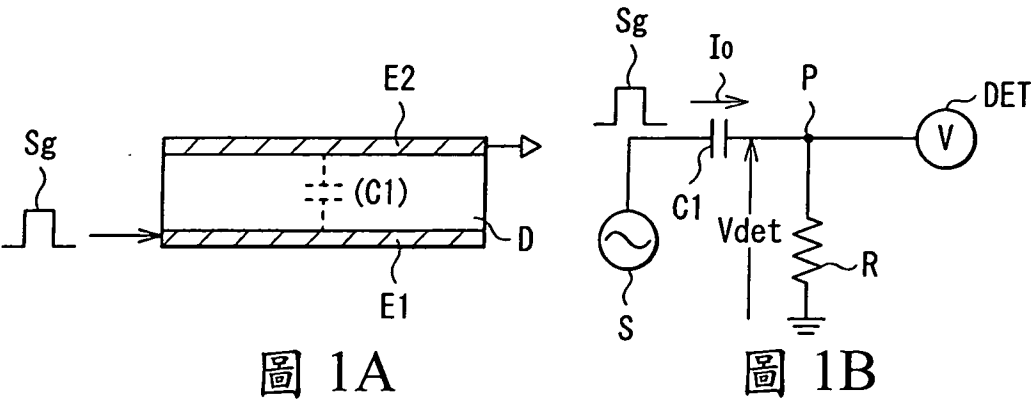


圖 3

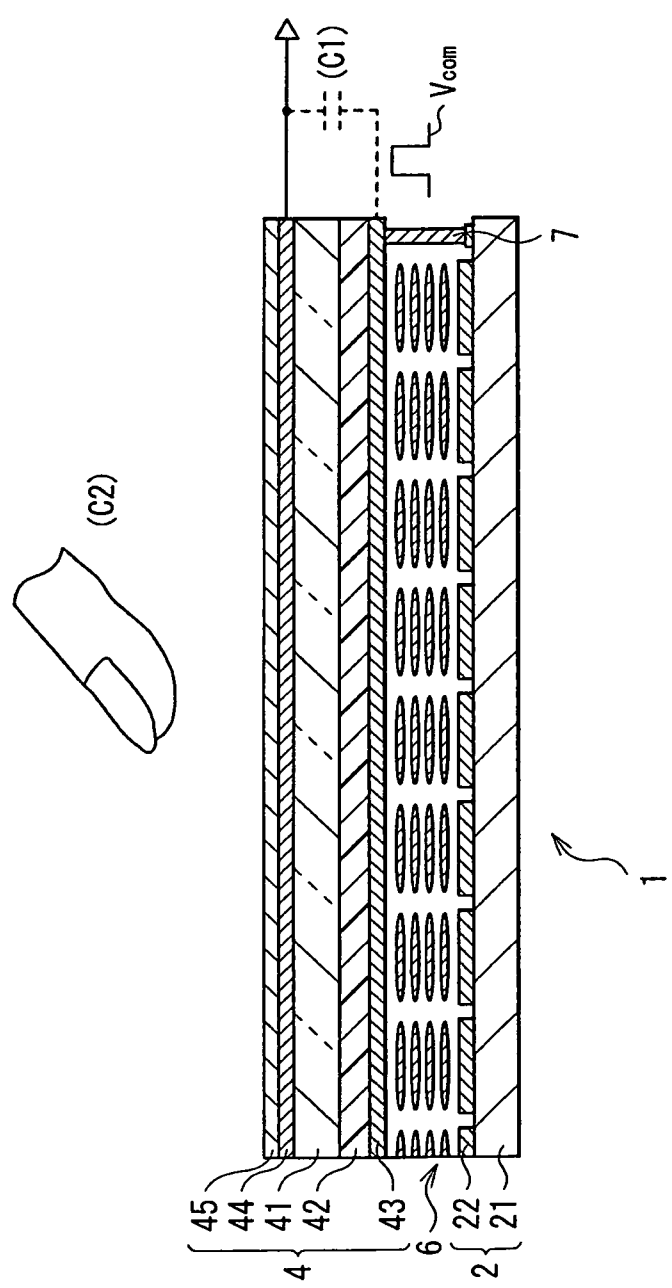


圖 4

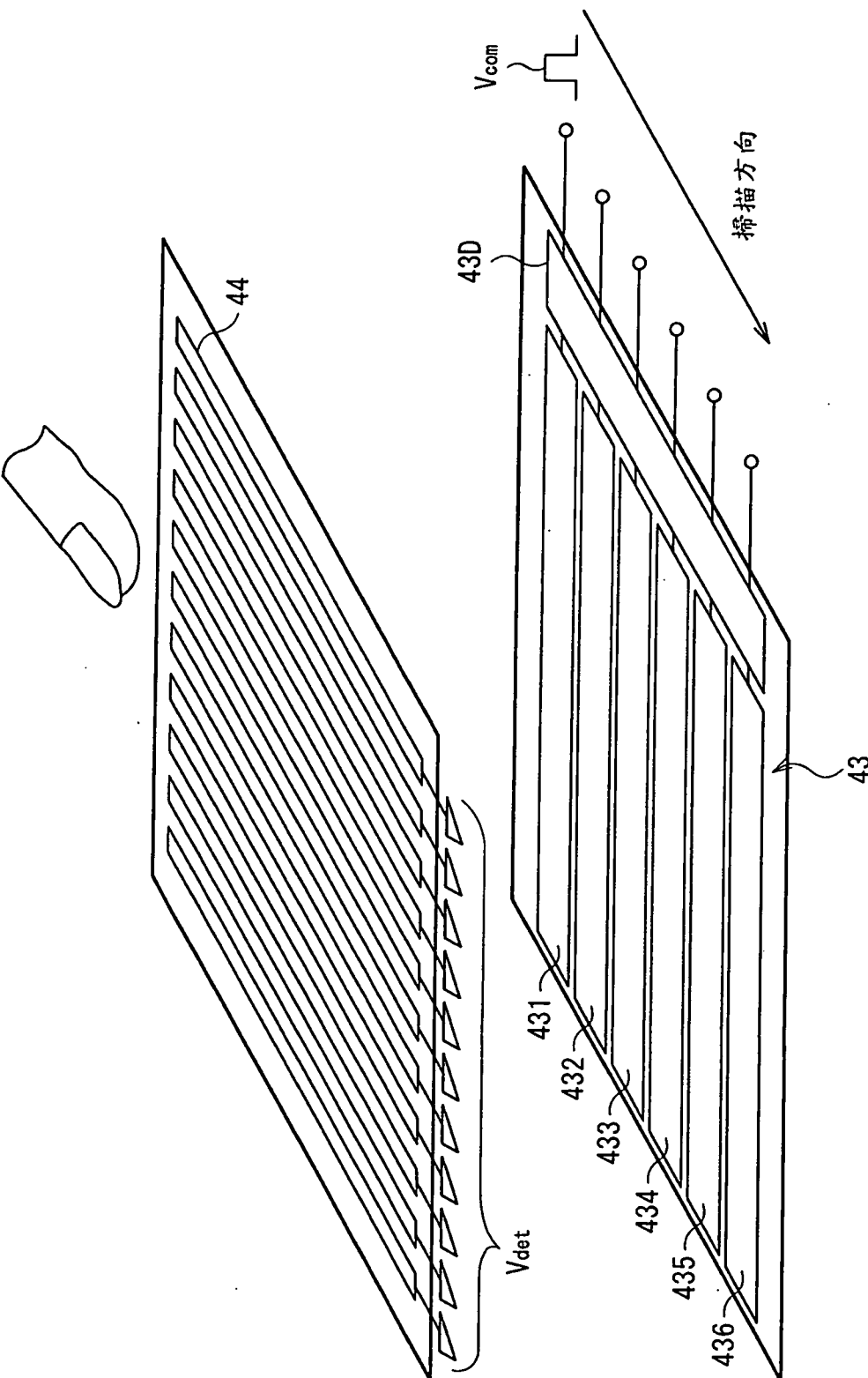


圖 5

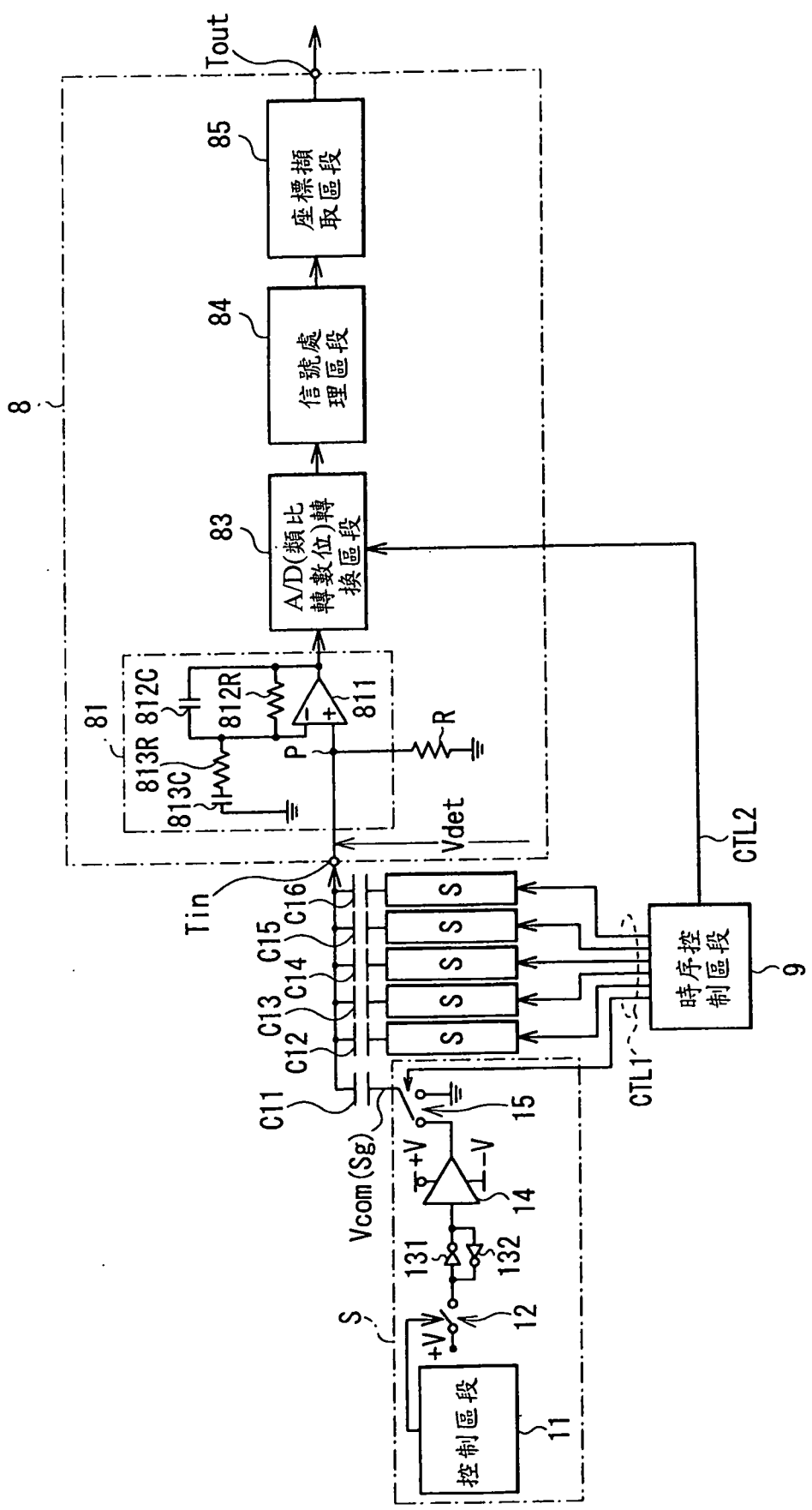
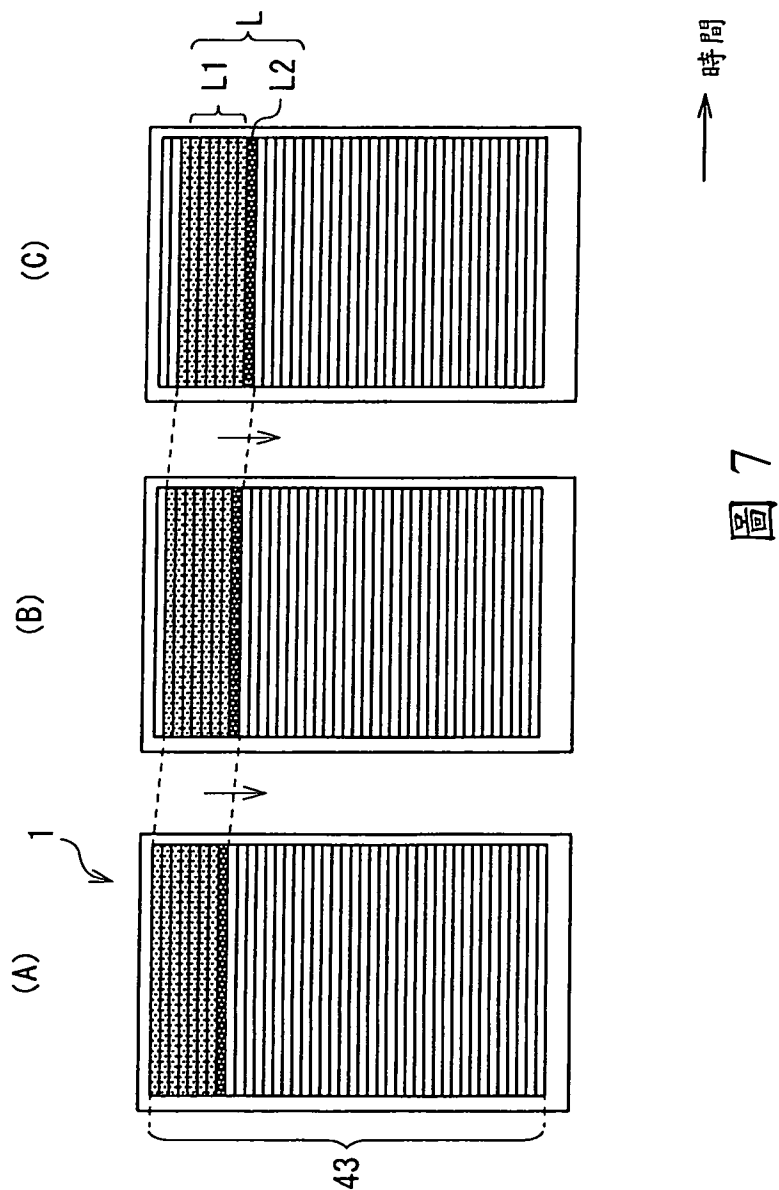


圖 6



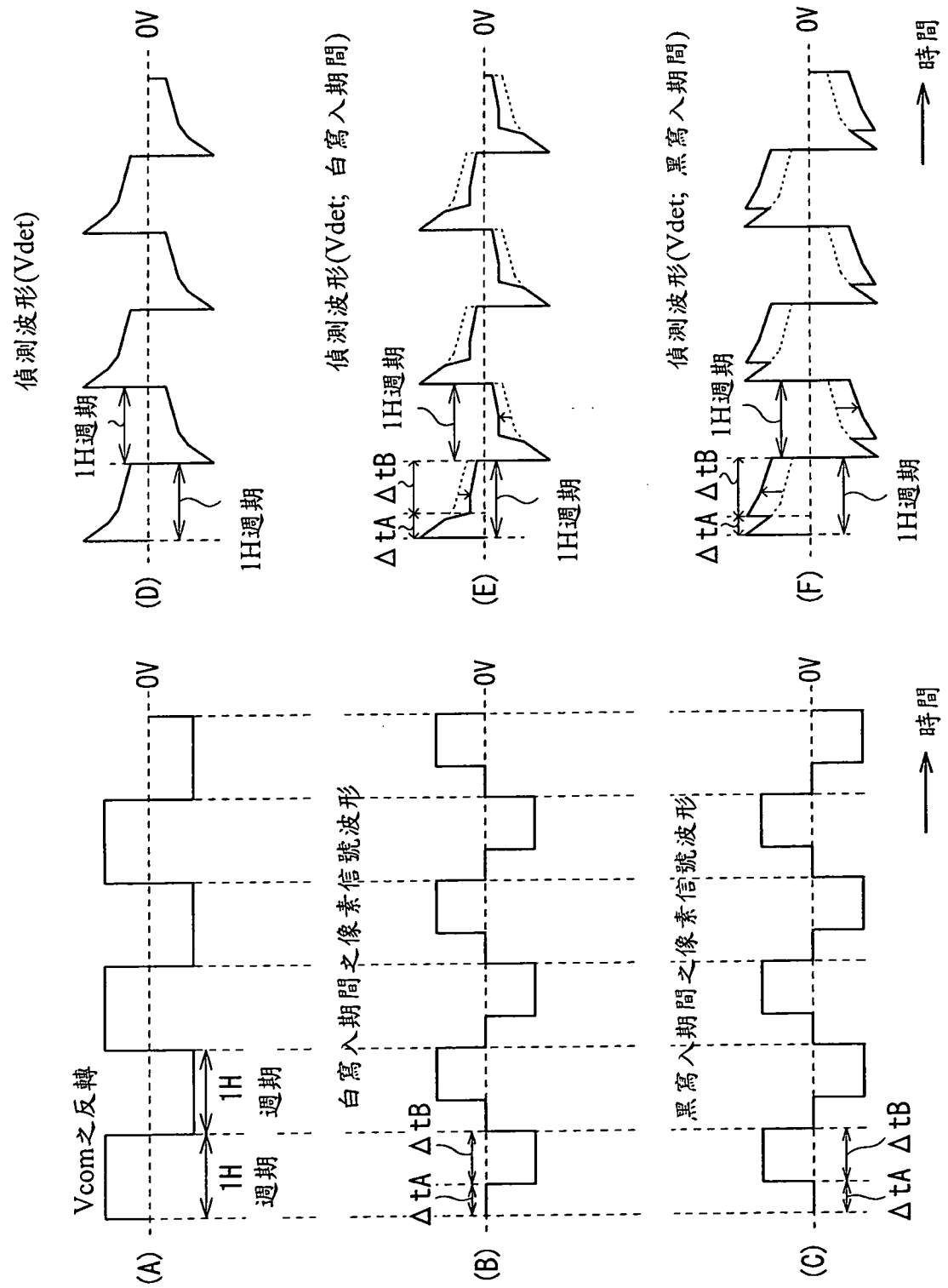


圖 8

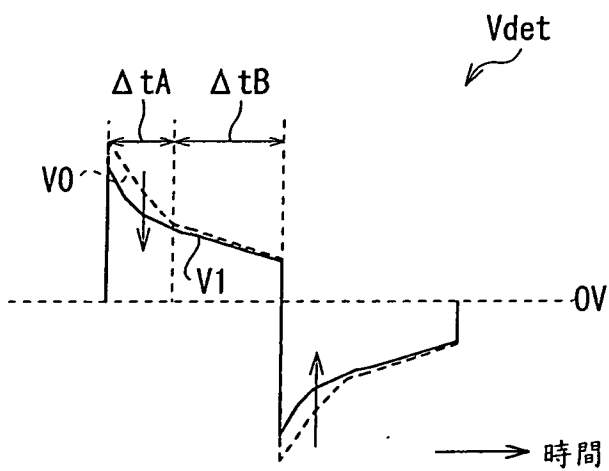


圖 9

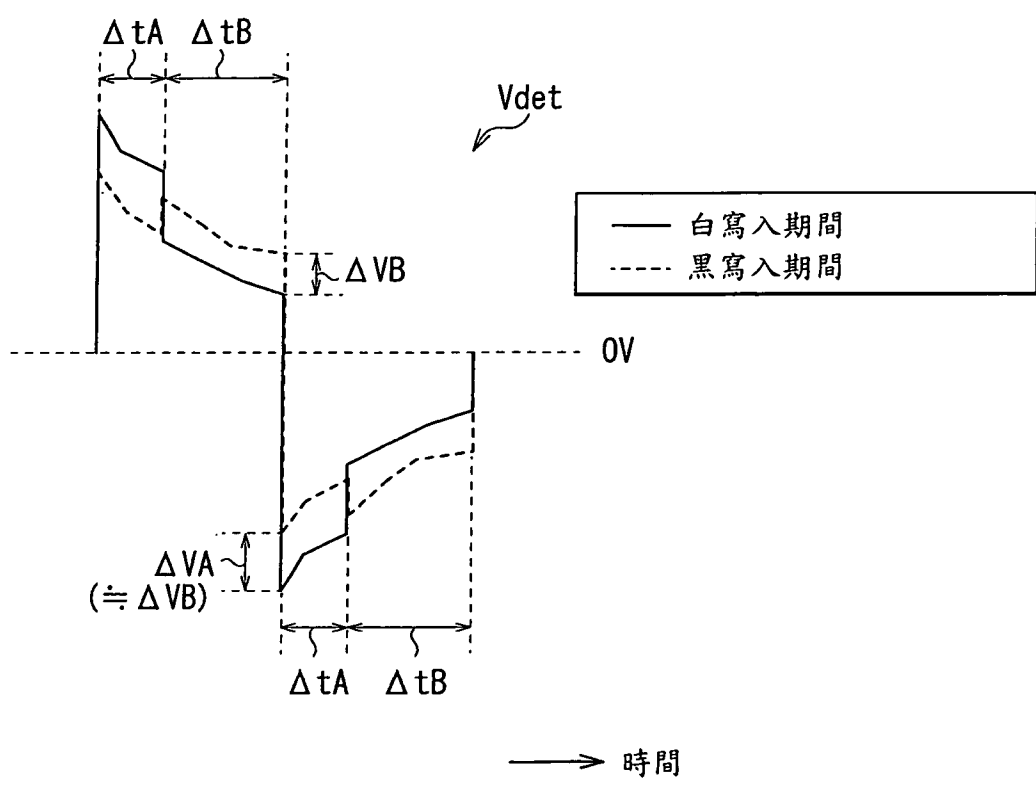


圖 10

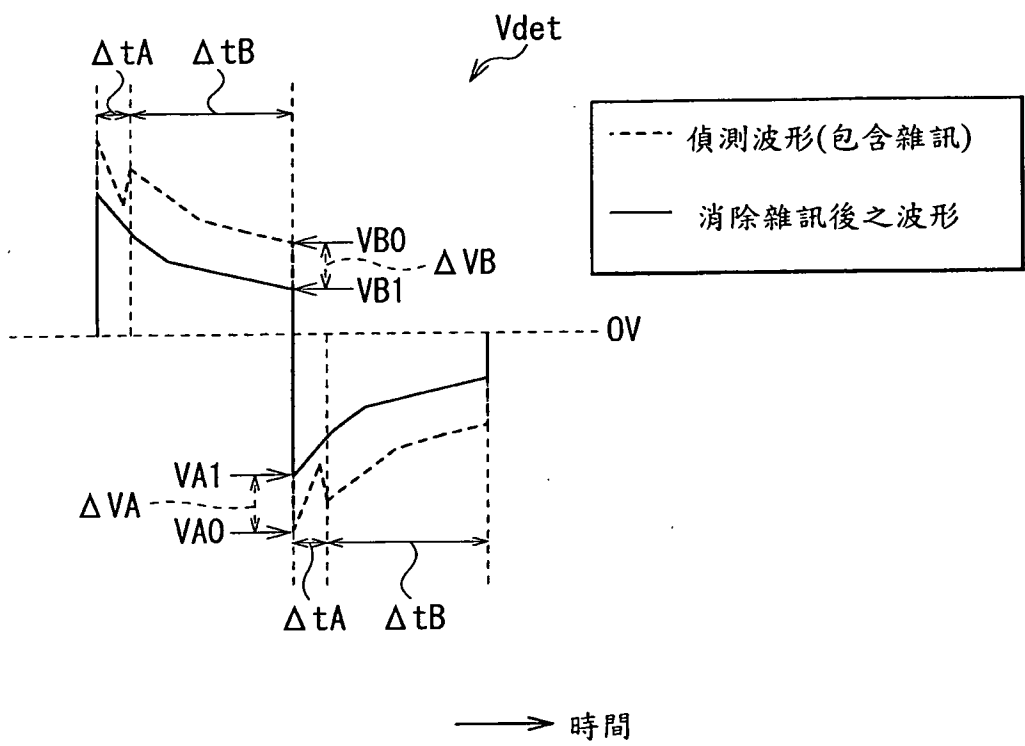


圖 11

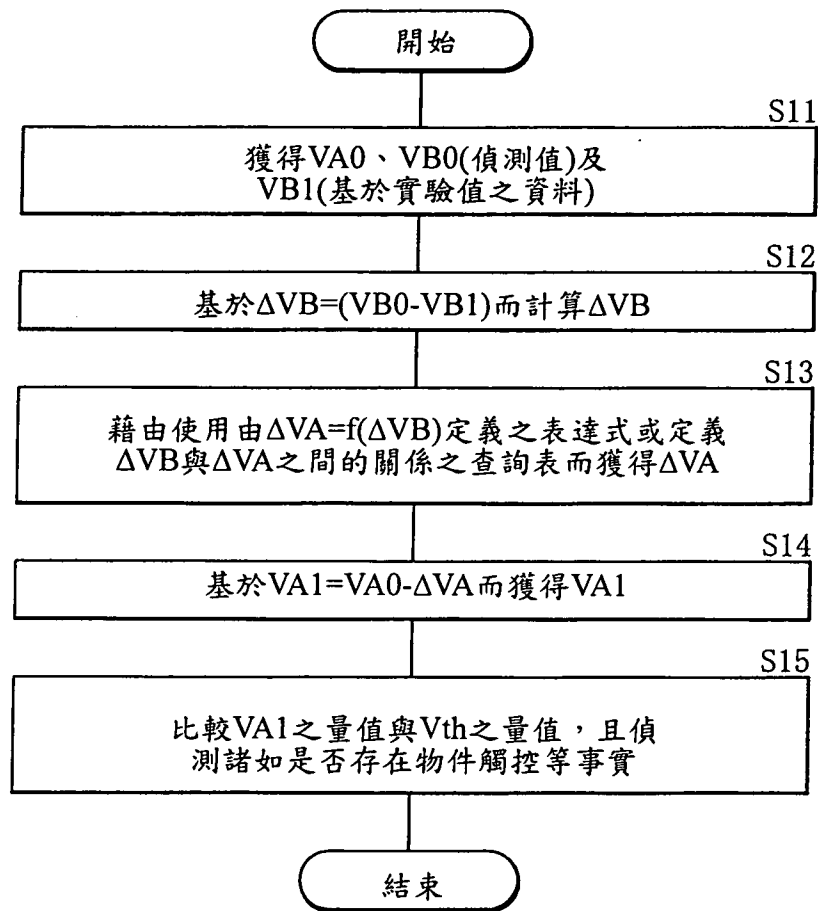


圖 12

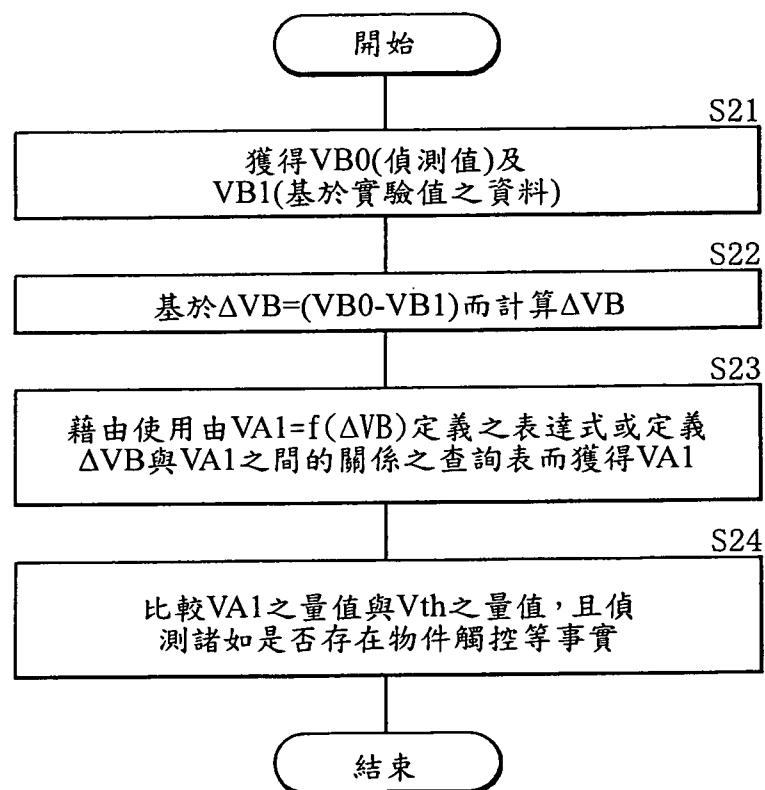


圖 13

103年1月2日修正替換頁

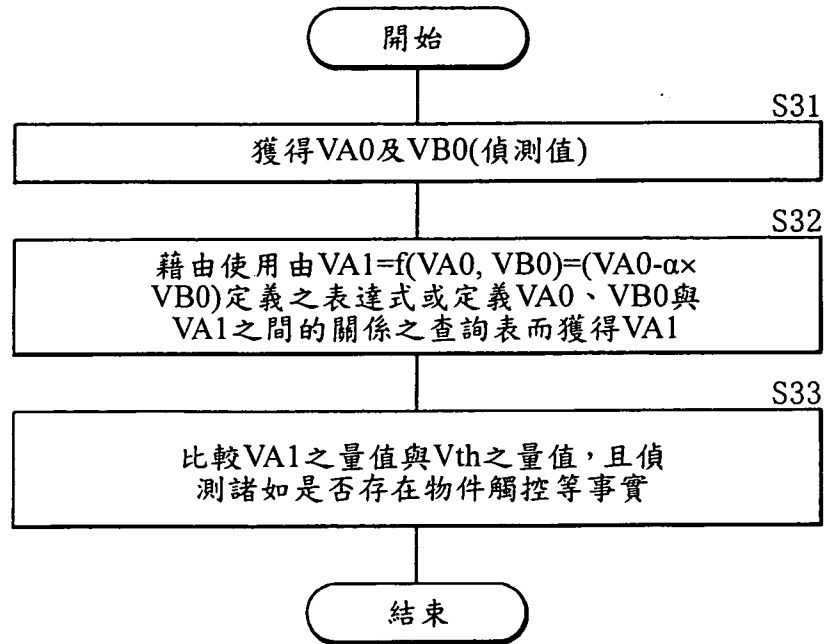


圖 14

102年1月20日修正替換頁

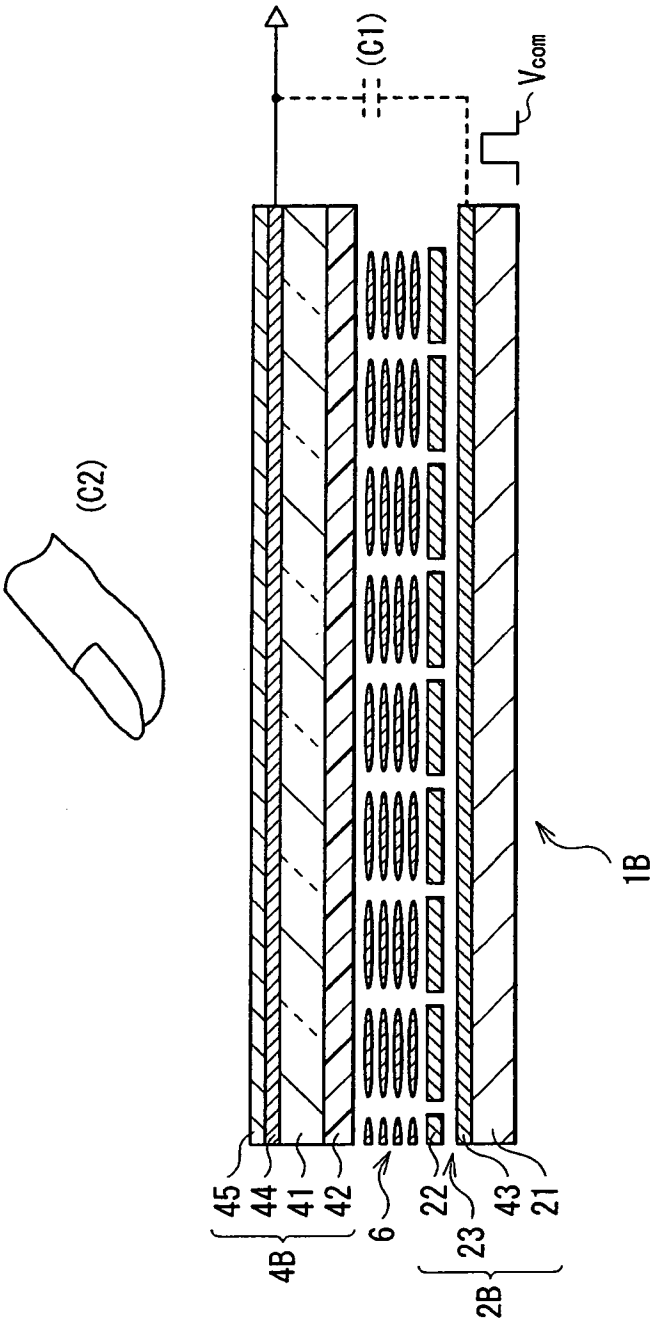


圖 15

104年1月20日修正替換頁

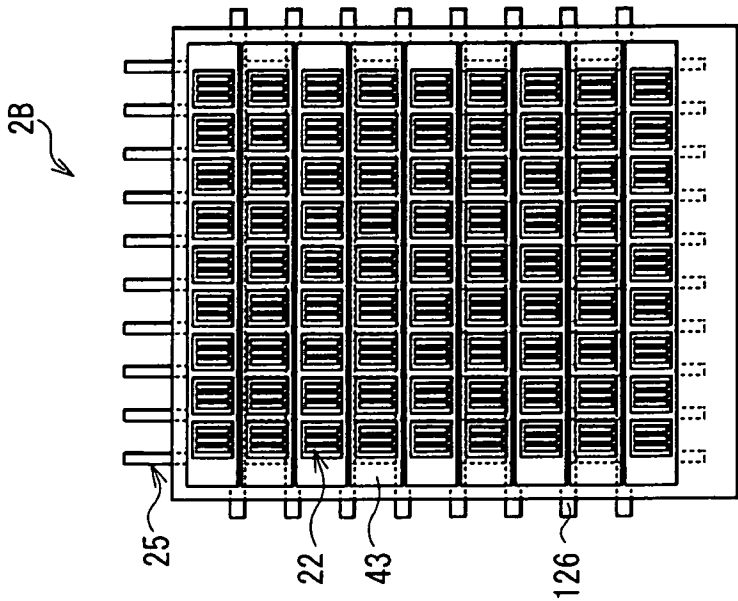


圖 16B

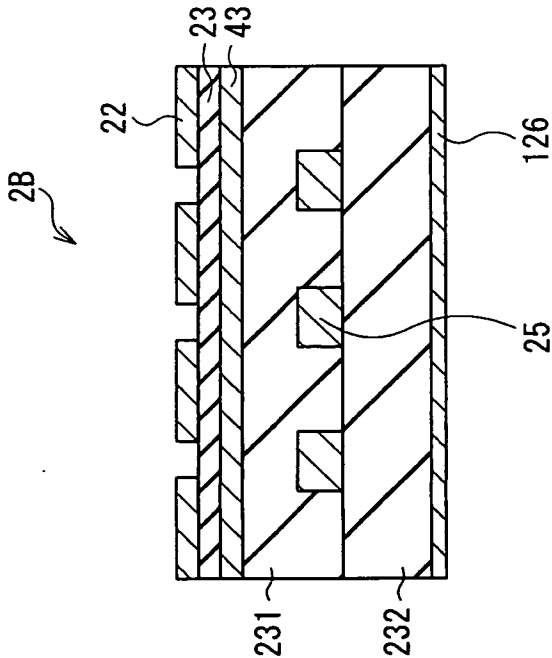
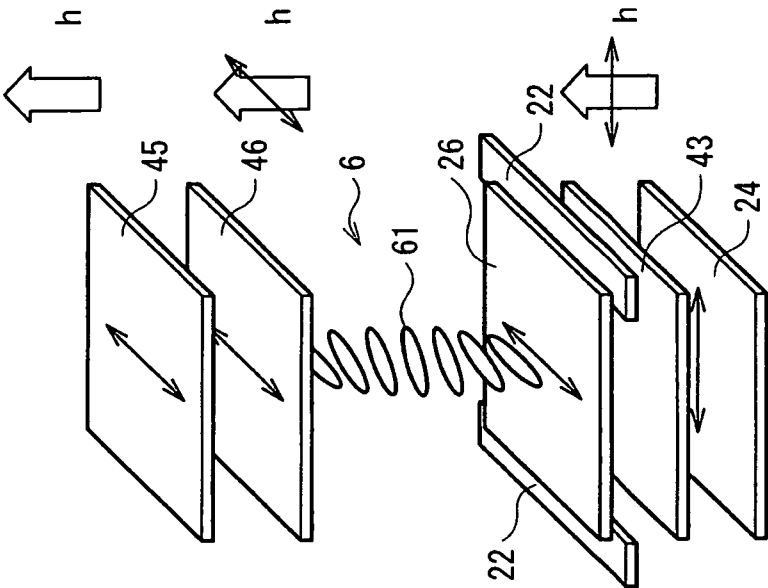


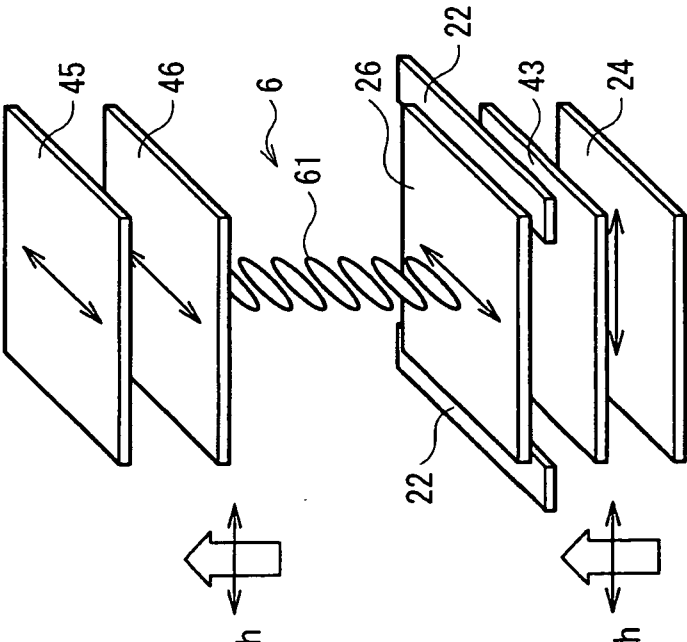
圖 16A

103 年 1 月 20 日修正替換頁



施加電壓時(白色)

圖 17B



未施加電壓時(黑色)

圖 17A

107年 1月 2日修正替換頁

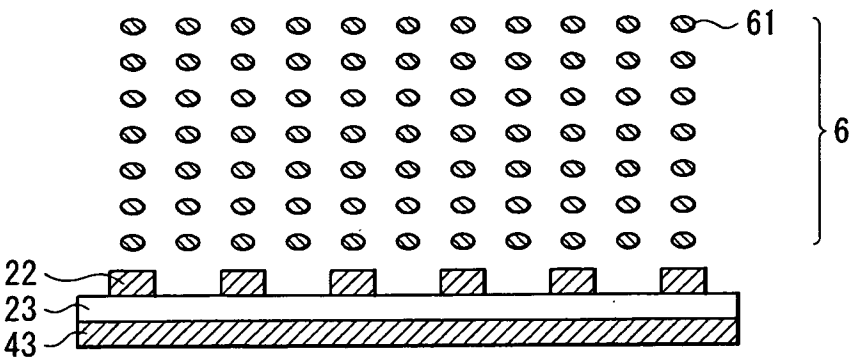


圖 18A

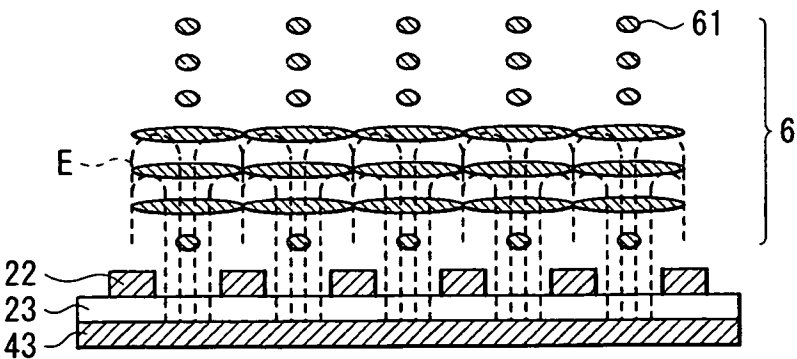
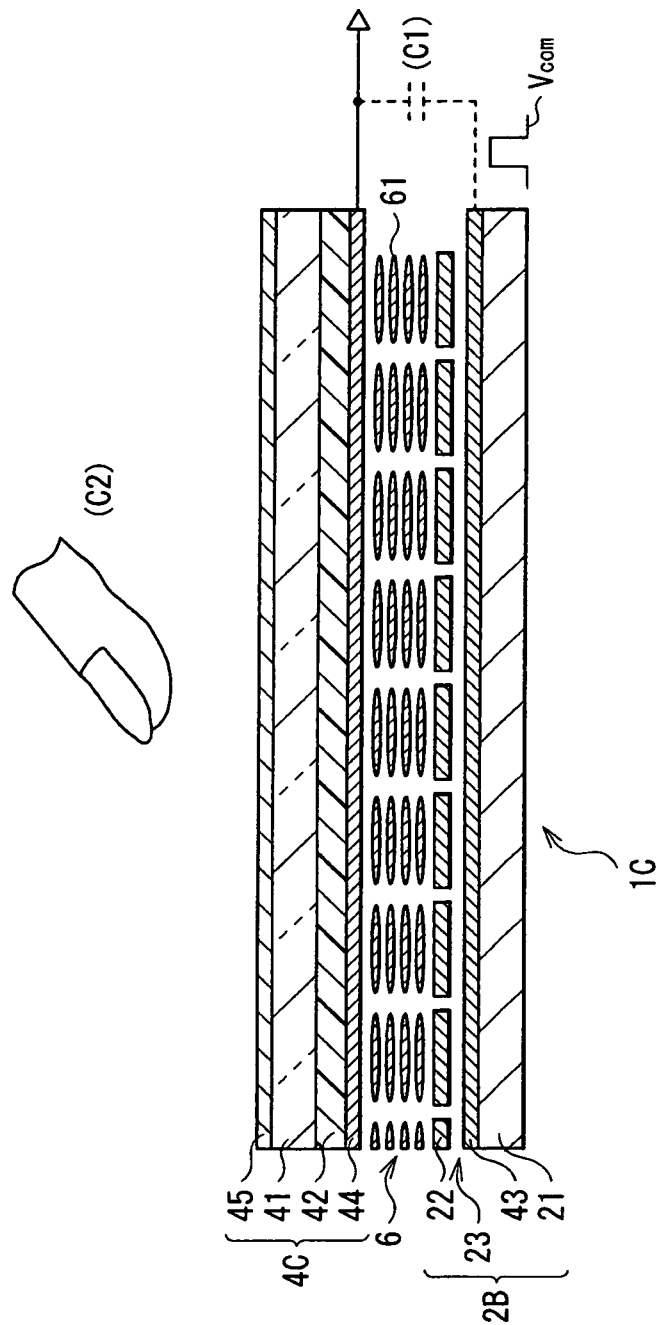


圖 18B

103年( )月( )日修正替換頁



19

07年 1月 20日 修正替換頁

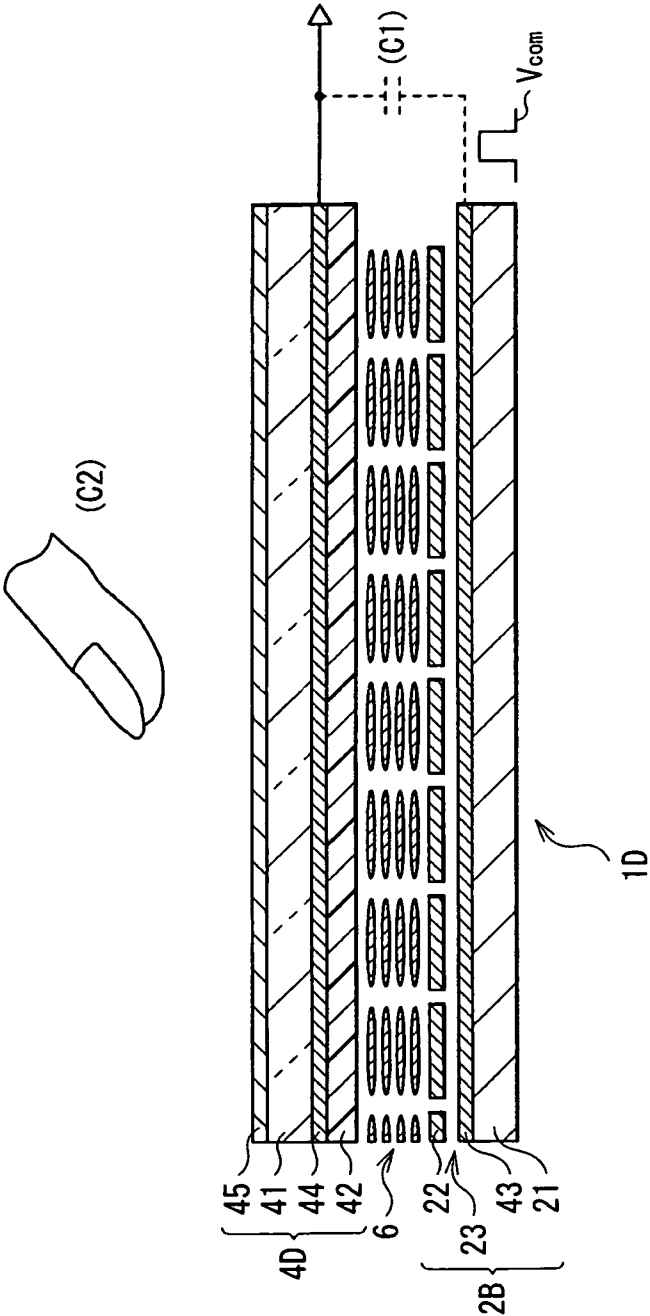


圖 20

103年1月20日修正替換頁

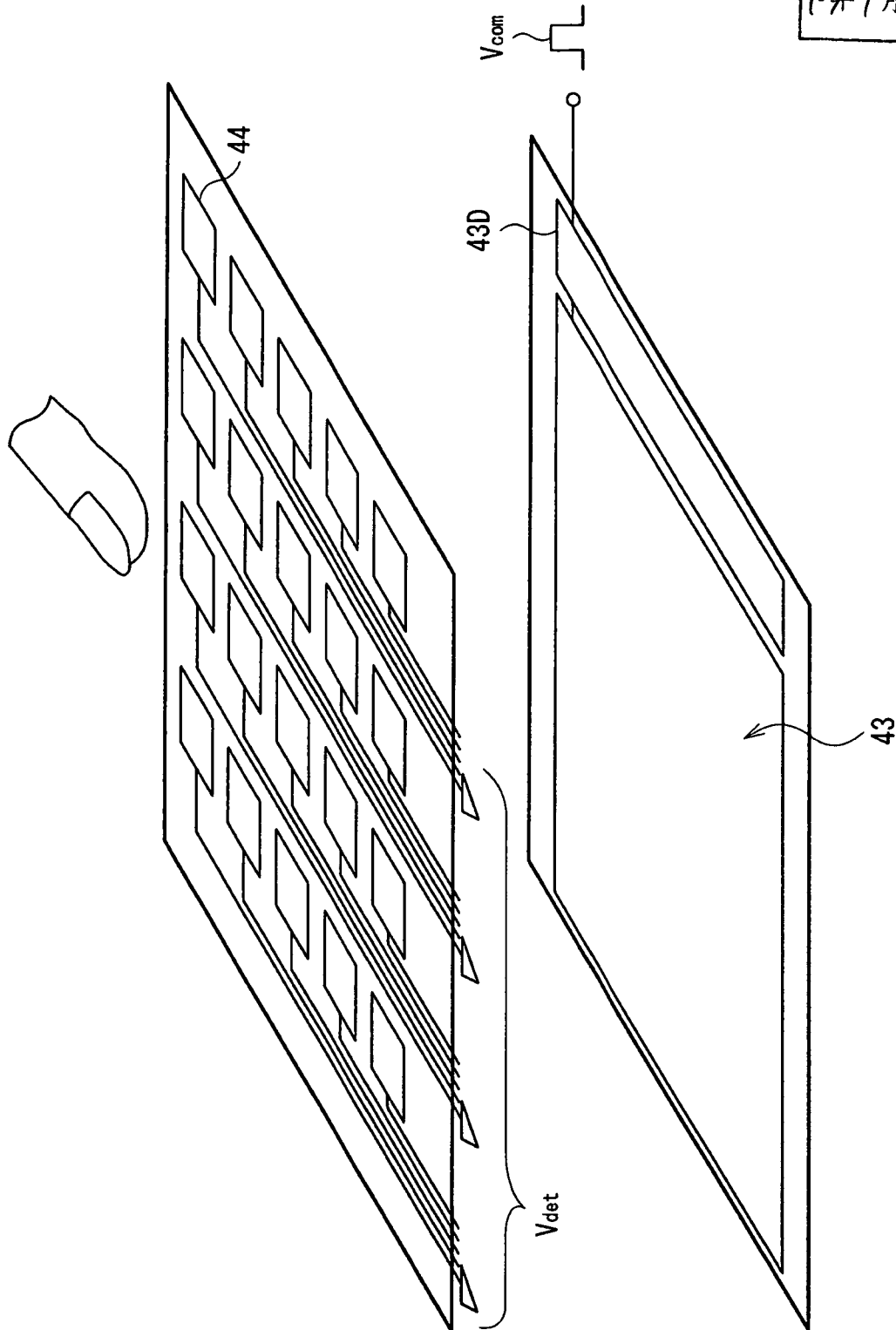


圖 21

102年(月)日修正替換頁

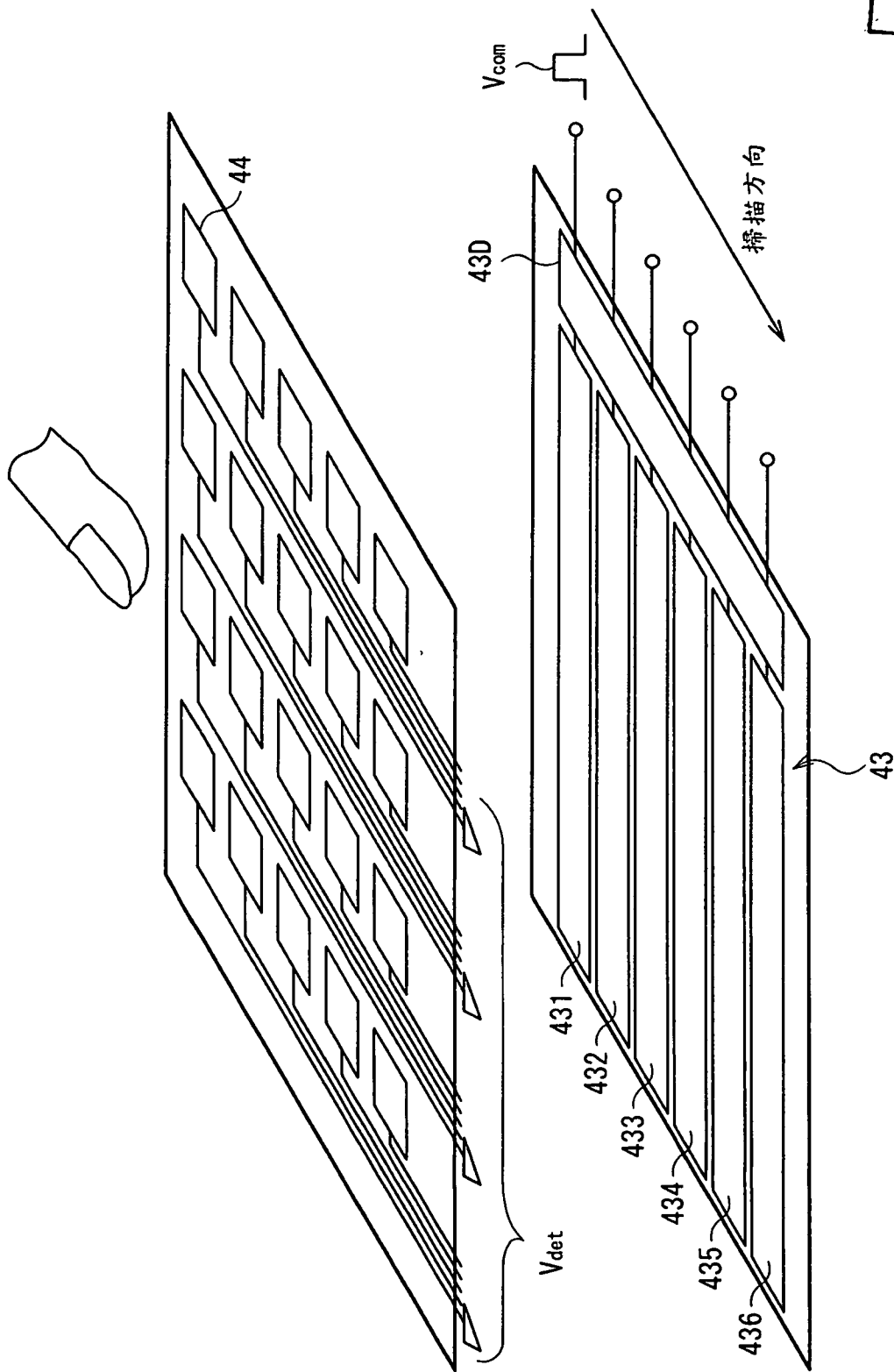


圖 22

107年1月10日修正替換頁

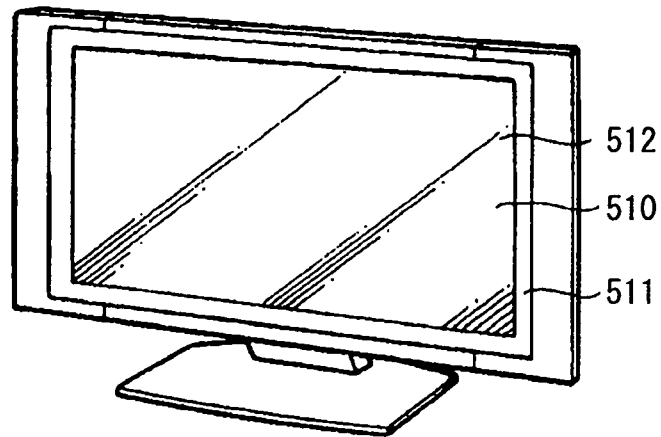


圖 23

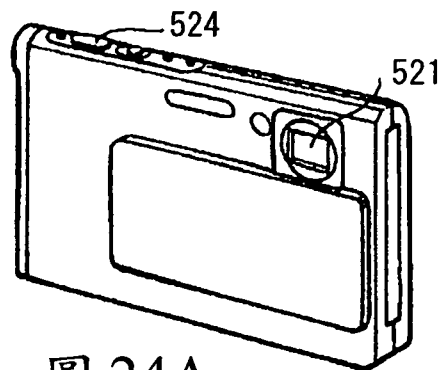


圖 24A

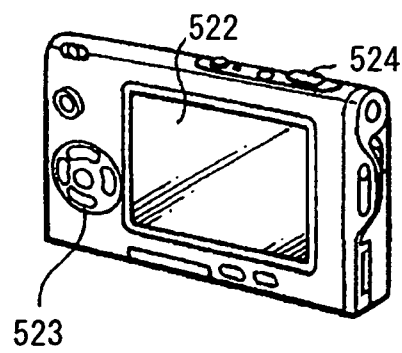


圖 24B

103年/月/日修正替換頁

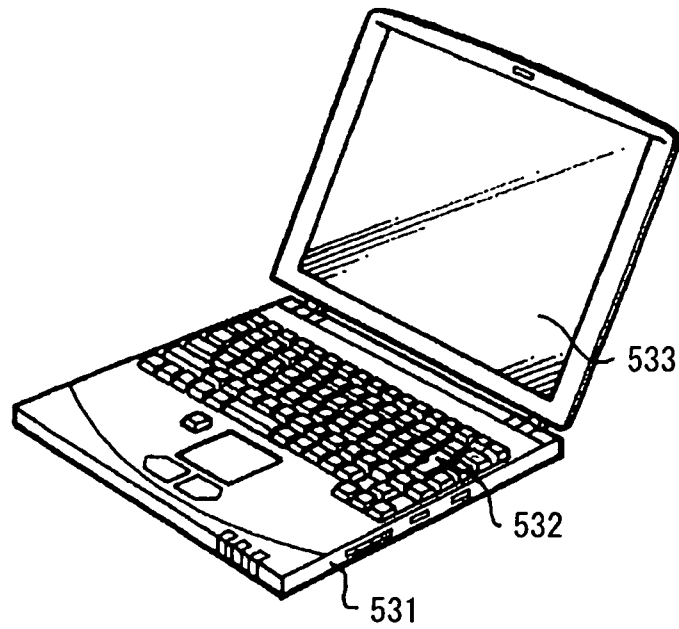


圖 25

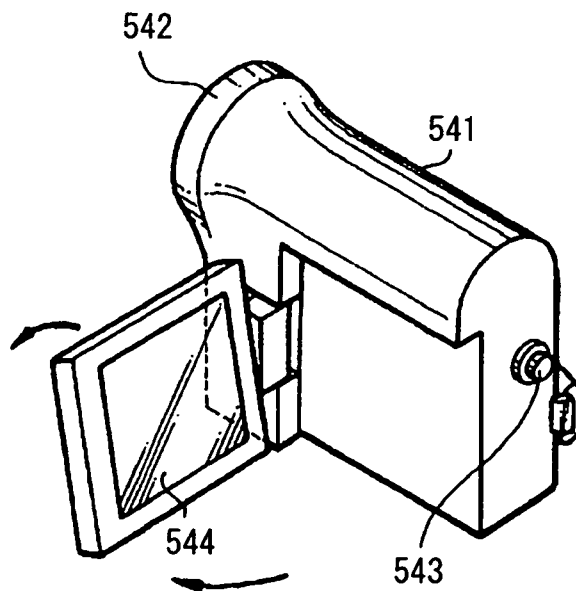


圖 26

103年1月20日修正替換頁

