



(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 I441064 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：099119335

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 14 日

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

(30)優先權：2009/06/29 日本

2009-154207

(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)；原田勉 HARADA, TSUTOMU (JP)；木田芳利 KIDA, YOSHITOSHI (JP)；中西貴之 NAKANISHI, TAKAYUKI (JP)；石崎剛司 ISHIZAKI, KOJI (JP)；竹內剛也 TAKEUCHI, TAKEYA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW M341273

CN 101393496A

JP 2007-334358A

US 2008/224971A1

US 2006/0017710A1

US 2009/0102813A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：36 共 0 頁

(54)名稱

驅動觸控面板之方法，電容式觸控面板以及具有觸控偵測功能之顯示裝置

METHOD OF DRIVING TOUCH PANEL, CAPACITANCE-TYPE TOUCH PANEL, AND DISPLAY APPARATUS WITH TOUCH DETECTION FUNCTION

(57)摘要

本發明提供一種電容式觸控面板，其允許減少干擾雜訊及觸控偵測時間並具有一簡單的組態。該電容式觸控面板包含：複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀；一驅動控制電路，其執行控制使得用於觸控偵測的一驅動信號被選擇性施加至該等驅動電極；複數個觸控偵測電極，該複數個觸控偵測電極經配置與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該複數個觸控偵測電極各輸出與該驅動信號同步的一偵測信號；及一偵測電路，其基於該偵測信號偵測一外部接近物體。該驅動控制電路控制該驅動信號之施加，其控制方式致使該偵測信號為包含歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號。

A capacitance-type touch panel, allowing disturbance noise and touch detection time to be reduced and having a simple configuration, is provided. The capacitance-type touch panel including: a plurality of drive electrodes each having a strip shape; a drive control circuit performing control such that a drive signal for touch detection is selectively applied to the drive electrodes; a plurality of touch detection electrodes arranged to intersect with the drive electrodes in such a manner that capacitance is formed in each intersecting part, and each outputting a detection signal in synchronization with the drive signal; and a detection circuit detecting an external proximity object based on the detection signal. The drive control circuit controls application of the drive signal in such a manner that the detection signal is a polarity-alternating signal including a positive-negative asymmetrical signal component which is due to presence of the external proximity object.

1H . . . 水平像素線
GND . . . 接地極

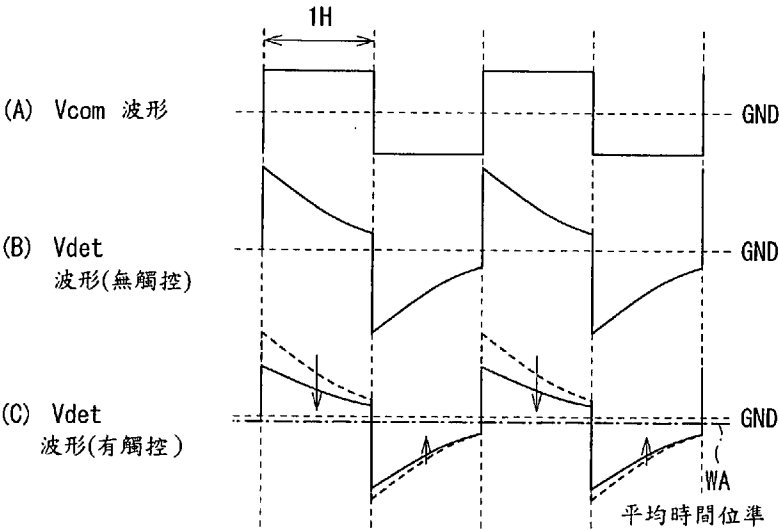


圖 9

公告本

發明專利說明書

(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： 99119335

※ 申請日： 99.6.14

※IPC 分類：~~G02F1/1333~~;~~G02F1/1335~~;G06E3/041; G06E3/044;~~G09F9/00~~

一、發明名稱：(中文/英文)

G06F 3/044 (2006.01)

驅動觸控面板之方法，電容式觸控面板以及具有觸控偵測功能之顯示裝置

METHOD OF DRIVING TOUCH PANEL, CAPACITANCE-TYPE
TOUCH PANEL, AND DISPLAY APPARATUS WITH TOUCH
DETECTION FUNCTION

二、中文發明摘要：

本發明提供一種電容式觸控面板，其允許減少干擾雜訊及觸控偵測時間並具有一簡單的組態。該電容式觸控面板包含：複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀；一驅動控制電路，其執行控制使得用於觸控偵測的一驅動信號被選擇性施加至該等驅動電極；複數個觸控偵測電極，該複數個觸控偵測電極經配置與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該複數個觸控偵測電極各輸出與該驅動信號同步的一偵測信號；及一偵測電路，其基於該偵測信號偵測一外部接近物體。該驅動控制電路控制該驅動信號之施加，其控制方式致使該偵測信號為包含歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號。

三、英文發明摘要：

A capacitance-type touch panel, allowing disturbance noise and touch detection time to be reduced and having a simple configuration, is provided. The capacitance-type touch panel including: a plurality of drive electrodes each having a strip shape; a drive control circuit performing control such that a drive signal for touch detection is selectively applied to the drive electrodes; a plurality of touch detection electrodes arranged to intersect with the drive electrodes in such a manner that capacitance is formed in each intersecting part, and each outputting a detection signal in synchronization with the drive signal; and a detection circuit detecting an external proximity object based on the detection signal. The drive control circuit controls application of the drive signal in such a manner that the detection signal is a polarity-alternating signal including a positive-negative asymmetrical signal component which is due to presence of the external proximity object.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (9) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1H 水平像素線

GND 接地極

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】

本發明係關於一種觸控面板，其可藉由一使用者用手指或類似物接觸或接近而被輸入資訊，且更特定而言係關於一種驅動基於電容之變化而偵測觸控的一觸控面板之方法，以及一種具有一觸控偵測功能的觸控面板及顯示裝置，觸控面板及顯示裝置各使用該方法。

本申請案包含於2009年6月29日申請於日本專利局的日本臨時專利申請案第JP2009-154207號之相關標的，其全文以引用方式併入本文中。

【先前技術】

最近一種顯示裝置引起人們注意，其中被稱為觸控面板的一接觸偵測器被安裝於諸如液晶顯示裝置的一顯示裝置上，且各種按鈕影像被顯示於該顯示裝置上以便允許資訊輸入，以替換一般機械按鈕。雖然存在多種觸控面板，包含一光學式及一電阻式，但對於一行動終端機來說尤受期待的係一電容式觸控面板，這係由於其相對簡單的結構及低電力消耗。然而，在電容式觸控面板的情況下，一人體充當接收由一換流器螢光燈、一AM廣播電波、一AC電源及類似物引起之雜訊(下文被稱為干擾雜訊)的一天線，且該雜訊可被傳送至該觸控面板，引起故障。

該故障係歸因於藉由一使用者之一手指之接觸或接近而產生的一觸控存在信號(下文稱為觸控信號)難以與干擾雜訊區別。一般來說，該觸控信號被產生有折疊雜訊的一偵

測電路進行A/D轉換(取樣)。具體而言，當具有高於一奈奎斯特頻率(Nyquist frequency)的一頻率分量之一信號被取樣時，該信號利用該奈奎斯特頻率折疊作為一參考，並被輸出作為具有低於該奈奎斯特頻率的一頻率分量之一信號。因此，當具有高於該奈奎斯特頻率的一頻率分量之一干擾雜訊被輸入至該偵測電路時，此一雜訊分量之頻率相當於處於等於或低於該奈奎斯特頻率的一頻帶中。由此，該干擾雜訊難以與等於或低於該奈奎斯特頻率之頻帶中待被正常偵測的一觸控信號區別。

因此，舉例來說，美國專利申請公開案第2007/0257890號揭示一種方法，其中當一觸控信號被偵測時，該觸控信號與驅動一電容式觸控面板的一信號(下文被稱為驅動信號)同步，具有不同頻率的複數個驅動信號被用以選擇一觸控信號難以被干擾雜訊影響的一個條件以便偵測該觸控信號。在該方法中，一偵測電路使用具有不同頻率的該等驅動信號以便在對應於該等驅動信號的複數個取樣頻率對一觸控信號取樣，這必然導致奈奎斯特頻率之變化。即，一折疊參考被改變。因此，當具有高於該奈奎斯特頻率之一頻率分量的干擾雜訊被輸入至該偵測電路時，一雜訊分量之一頻率等效於該干擾雜訊，出現於不高於該奈奎斯特頻率之一頻帶中的雜訊分量取決於該奈奎斯特頻率而改變。與之相比，即使該奈奎斯特頻率被改變，一觸控信號分量之頻率不改變。因此，該奈奎斯特頻率被選擇使得可區別等效雜訊分量與該觸控信號分量，因此可區別該干擾

雜訊與該觸控信號。

【發明內容】

然而，在上述美國專利申請公開案所揭示的電容式觸控面板之驅動方法及其偵測方法中，由於一驅動信號之頻率需循序改變以選擇一偵測信號難以被干擾雜訊影響的一個條件，因此選擇該條件耗費大量時間。即，偵測時間可能增大。此外，需準備具有複數個頻率的驅動信號，且該等信號之切換時序需被測定，使得一電路組態變得複雜及規模變大。

另一種移除該干擾雜訊的方法係考慮使用一廣為熟知的雜訊濾波器。舉例來說，可在A/D轉換之前插入一截止頻率低於該相關奈奎斯特頻率的一低通濾波器，藉此可移除折疊雜訊。因此，可移除該干擾雜訊，且可在A/D轉換之後簡化一偵測電路。然而，與輸出自一觸控面板之一驅動信號同步的一觸控信號為一正負對稱極性交替信號且因此可能不能通過該低通濾波器。具體而言，該低通濾波器不僅移除該干擾雜訊，亦可移除該觸控信號。

理想的係提供一種驅動一觸控面板的方法以及提供一種具有一觸控偵測功能的觸控面板及顯示裝置，觸控面板及顯示裝置各使用該驅動方法，在該驅動方法中可穩固地偵測觸控的存，同時減少該干擾雜訊及觸控偵測時間，儘管使用一相對簡單的電路組態。

一種根據本發明之一實施例的電容式觸控面板包含一驅動控制電路、複數個驅動電極、複數個觸控偵測電極及一

偵測電路。該驅動控制電路執行控制使得用於觸控偵測的一驅動信號被選擇性施加至該等驅動電極。該等驅動電極各具有一條形形狀，並選擇性施加有一驅動信號。該等觸控偵測電極經配置以便與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該等觸控偵測電極各輸出與該驅動信號同步的一偵測信號。該偵測電路基於該偵測信號偵測一外部接近物體。特定而言，該驅動控制電路控制該驅動信號之施加，其控制方式致使該偵測信號變為包含歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號。

一種根據本發明之一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置具有根據本發明之實施例的電容式觸控面板。在此情況下，該顯示裝置可經組態使得用於觸控偵測的驅動信號亦充當一顯示驅動信號之部份。

一種根據本發明之一實施例驅動一觸控面板的方法包括如下步驟：選擇性施加用於觸控偵測的一驅動信號至複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀；當存在一外部接近物體時允許複數個觸控偵測電極之各者輸出與該驅動信號同步的一偵測信號，該等觸控偵測電極經配置以便與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該偵測信號為包含歸因於一外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量的一極性交替信號；及基於該偵測信號偵測該外部接近物體。

在根據本發明之實施例驅動具有一觸控偵測功能的觸控

面板、電容型觸控面板及顯示裝置之方法中，當一驅動信號被選擇性施加至複數個驅動電極時，從該觸控偵測電極輸出一極性交替信號作為一偵測信號，其對應於各驅動電極與各觸控偵測電極之間之電容。此時，當諸如一手指的一外部接近物體存在，介於一驅動電極與一觸控偵測電極之間部份對應於該物體的電容被改變，且對應於此電容變化(觸控分量)的波形之變化出現於該偵測信號中。該觸控分量為歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量。此正負不對稱性導致即使該偵測信號之信號處理經由一類比濾波器執行以便移除雜訊、不從該偵測信號移除該觸控分量的一種現象。

出現於該偵測信號中的該觸控分量可藉由一些方法而具有正負不對稱性。

在一第一方法中，具有包含一第一電壓之一週期及不同於該第一電壓之一第二電壓之一週期的一週期波形之一信號被用作一驅動信號，自複數個驅動電極選擇一第一驅動電極群組及一第二驅動電極群組，且該驅動信號之第一電壓及第二電壓被分別施加至該第一群組及第二群組之經選擇驅動電極。選擇該等驅動電極之方式致使在該等驅動電極被配置之一區域內之任何位置，在對應於一外部接近物體之尺寸的一基本寬度內，屬於該第一驅動電極群組的驅動電極之一總寬度不同於在該基本寬度內屬於該第二驅動電極群組的驅動電極之一總寬度。因此，介於該驅動電極與該觸控偵測電極之間之電容的量值在該驅動信號之第一

電壓之一施加週期與其第二電壓之一施加週期之間不同，其結果係該極性交替偵測信號中之觸控分量變為正負不對稱。

此外，在該第一方法中，較佳的係整個該第二驅動電極群組皆被離散地分成複數個子群組，且一驅動信號被施加至各個子群組之驅動電極。此外，在此情況下，較佳的係整個該第一驅動電極群組的總寬度等於整個該第二驅動電極群組的總寬度。舉例來說，在組態與一顯示裝置整合的一內嵌式觸控面板(in-cell type touch panel)的情況下，觸控偵測操作難以被與對一顯示元件之寫入相關聯的內部雜訊影響。

在一第二方法中，具有包含一第一電壓之一週期及不同於該第一電壓之一第二電壓之一週期的一週期波形之一信號被用作一驅動信號，自複數個驅動電極選擇組態一單一條形區域的一驅動電極群組，且該驅動信號之一第一電壓被施加至該驅動電極群組且一第二電壓未被施加至任何驅動電極。在該方法中，一觸控分量僅在該驅動信號之該第一電壓之一施加週期中出現於一偵測信號中，且不出現於該第二電壓之一施加週期。結果，該極性交替偵測信號中之一觸控分量變為正負不對稱。

根據驅動具有本發明之實施例之一觸控偵測功能的一觸控面板、電容式觸控面板及顯示裝置之方法，當一外部接近物體存在時，包含於來自一觸控偵測電極之一偵測信號中的一觸控分量具有正負不對稱性，因此即使經由用於移

除雜訊的一類比濾波器執行一偵測信號之信號處理，該觸控分量亦不從該偵測信號移除。因此在移除干擾雜訊時可穩固偵測，該觸控信號。此外，與過去不同，由於無需處理一驅動信號之循序變化頻率以選擇一偵測條件，亦可實現偵測電路之尺寸的縮小以及偵測時間的降低。

本發明的其他目的、特徵及優點將基於如下描述而被更完整地呈現。

【實施方式】

本發明之較佳實施例將參考圖式而被描述於下。描述係以如下順序做出。

1. 電容式觸控偵測之原理
2. 第一實施例
3. 第二實施例
4. 應用實例
5. 其他修改案

1. 電容式觸控偵測之原理

首先，參考圖1A及圖1B到圖3描述一種根據本發明之實施例具有一觸控偵測功能的觸控面板及顯示裝置之各者之一觸控偵測方法的原理。該觸控偵測方法被體現為一種電容式觸控感測器，其中相對配置且其間具有一介電質D的一對電極(一驅動電極E1及一偵測電極E2)被用於組態一電容元件，例如，如圖1A所示。此一結構被表示為圖1B所示之一等效電路。該驅動電極E1、該偵測電極E2及該電介質D共同組態一電容元件C1。該電容元件C1之一端被連接

至一AC信號源(驅動信號源)S，且其另一端P經由一電阻器R接地並連接至一電壓偵測器(偵測電路)DET。當具有一預定頻率(例如約幾kHz到超過10 kHz)的一AC方波Sg(圖3中之部份B)從該AC信號源S施加至該驅動電極E1(該電容元件C1之一端)時，如圖3中之部份A所示的一輸出波形(偵測信號Vdet)出現於該偵測電極E2(該電容元件C1之另一端P)中。該AC方波Sg對應於描述於後的一驅動信號Vcom。

在一手指之一非接觸(或非接近)狀態下，對應於該電容元件C1之一電容值的一電流I0隨著該電容元件C1之充電及放電而流動，如圖1A及圖1B所示。在此情況下，舉例來說，在該電容元件C1之另一端P的電位波形相似於圖3中部份A之一波形V0，其被該電壓偵測器DET偵測。

與之對比，在一手指之一接觸(或接近)狀態下，由該手指形成的一電容元件C2被串聯添加至該電容元件C1，如圖2A及圖2B所示。在此狀態下，一電流I1及I2分別隨著該電容元件C1或C2之充電及放電流動。在此情況下，舉例來說，在該電容元件C1之另一端P處之一電位波形相似於圖3中部份A之一波形V1，其被該電壓偵測器DET偵測。此時，一點P處之一電位變為由流經分別之電容元件C1及C2之電流I1及I2之值測定的一分電位。因此，與該非接觸狀態下之波形V0之一值相比，該波形V1具有一小值。該電壓偵測器DET比較一偵測電壓與一預定臨限電壓Vth。當該偵測電壓等於或高於該臨限電壓時，該電壓偵測器將該狀態測定為一非接觸狀態，且在該偵測電壓低於該臨限電

壓時，該電壓偵測器將該狀態測定為一接觸狀態。利用此方式，實現觸控偵測。

2. 第一實施例

組態實例

總體組態實例

圖4展示一種根據本發明之第一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一組態實例。由於該實施例體現一種根據本發明之一實施例驅動一觸控面板的方法，該方法亦被共同描述。該顯示裝置為一所謂的嵌入式裝置，其中液晶顯示元件被用作顯示元件，且除此之外，由該等液晶顯示元件組態的一液晶顯示器件與一電容式觸控感測器整合。

具有一觸控偵測功能的顯示裝置40包含一Vcom產生器41、一驅動控制電路42、一驅動電極驅動器43、具有一觸控偵測功能的一顯示器件44、一閘極驅動器45、一源極驅動器46、一多工器47、一偵測電路48及一電阻R。

該Vcom產生器41為產生用於具有一觸控偵測功能之顯示器件44中之一驅動信號Vcom的一電路。在此，該驅動信號Vcom為如圖9之部份A所示的一極性交替方波，其將被描述於後，且因此具有一正範圍(一第一電壓週期)及一負範圍(一第二電壓週期)。具體而言，該實施例之各個液晶顯示元件藉由一所謂的極性反轉驅動方法驅動，在該方法中，被施加至一液晶元件的一電壓之一極性在每一個水平像素線(1H)上反轉。

當從該Vcom產生器41供應之驅動信號Vcom被供應至該

顯示器件44之複數個驅動電極時，該驅動電極控制區段42選擇並控制該等電極之一電極。此時，該驅動電極控制區段42可取決於該驅動信號Vcom之極性(正極或負極)而控制待施加有該驅動信號Vcom的驅動電極之一佈局、數量及掃描移動。特定而言，該實施例之驅動電極控制區段42可執行在該驅動信號Vcom之正及負範圍之間改變待施加有驅動信號Vcom的驅動電極之一佈局型樣的控制，同時使待施加有該驅動信號Vcom之驅動電極的數量保持於該等正及負範圍之各者中之一定數量。

該驅動電極驅動器43為根據來自該驅動控制電路42之一控制信號而將從該Vcom產生器41供應之驅動信號Vcom供應至描述於後之具有一觸控偵測功能的顯示器件44之驅動電極的一電路。

具有一觸控偵測功能的顯示器件44具有一觸控感測器441及一液晶顯示器件442。該觸控感測器441基於電容式觸控偵測之原理輸出具有如圖9之部份B及C所示之一波形的一偵測信號Vdet。該偵測信號Vdet包含歸因於觸控操作的一信號分量(下文被稱為「觸控分量」)，其將被描述於後。

該閘極驅動器45為將用於選擇一待顯示之水平像素線之一信號供應至該液晶顯示器件442的一電路。該源極驅動器46為將一影像信號供應至該液晶顯示器件442的一電路。該多工器47為一電路，其中無論何時從該觸控感測器441之複數個觸控偵測電極(描述於後)循序提取該偵測信號

Vdet，該電路切換此提取之一來源。

該偵測電路48基於被該多工器47切換的偵測信號Vdet而偵測對該觸控感測器441之觸控的存在，且進一步獲取一觸控點在一觸控面板上的座標。該偵測電路48包含類比低通濾波器(LPF)51、一A/D轉換器52、一信號處理器53及一座標提取區段54。該類比LPF 51為從該偵測信號Vdet移除一高頻分量然後輸出此一經處理信號的一低通類比濾波器。該類比LPF 51被插入以便移除在描述於後之A/D轉換器52中產生的折疊雜訊。該A/D轉換器52為將輸出自該類比LPF 51的類比信號轉換為一數位信號的一電路。該信號處理器53為基於來自該A/D轉換器52之一輸出信號而偵測對該觸控感測器441之觸控之存在的一邏輯電路。該座標提取區段54為獲取該觸控面板上之座標的一邏輯電路，該信號處理器53偵測在該等座標處觸控之存在。

這些電路受控於一未展示的時序控制器。

具有一觸控偵測功能的顯示器件44之組態實例

圖5展示具有一觸控偵測功能的顯示器件44之一相關部份截面結構。該顯示器件44包含一像素基板2、經配置面朝該像素基板2的一反基板3及插入於該像素基板2及該反基板3之間的一液晶層6。

該像素基板2具有作為一電路板的一薄膜電晶體(TFT)基板21以及以一矩陣型樣配置於該TFT基板21上的複數個像素電極22。各個像素之TFT以及諸如供應一影像信號至各個像素電極之一源極線及驅動各個TFT之閘極線的佈線，

其未被展示，被形成於該TFT基板21上。此外，該TFT基板21可被形成為包含圖4所示之電路之部份或全部。

該反基板3具有一玻璃基板31、形成於該玻璃基板31之一表面上的一彩色濾光器32及形成於該彩色濾光器32上的一驅動電極33。舉例來說，該彩色濾光器32包含被週期配置的紅色(R)、綠色(G)及藍色(B)三個顏色的彩色濾光層，其中一組RGB三色濾光器與各個顯示像素一致設定。該驅動電極33充當該液晶顯示裝置442之一共同驅動電極，且除此之外，作為該觸控感測器441之一驅動電極而被共用。該驅動電極33藉由一接觸導電柱7連接至該TFT基板21。具有一AC方波形的驅動信號Vcom從該TFT基板21經由該接觸導電柱7施加至該驅動電極33。可被稱作共同驅動信號的驅動信號Vcom界定被施加至該像素電極22的一像素電壓及各個像素之一顯示電壓。此外，該驅動信號Vcom甚至被用作該觸控感測器之一驅動信號。

作為該觸控感測器441之一偵測電極的一觸控偵測電極34被形成於該玻璃基板31之另一表面上，且此外，一偏光板35被配置於該觸控偵測電極34上。

該液晶層6取決於一電場之一狀態而調變穿過該液晶層6的光。液晶的各種模式被用於該液晶層6，該等模式包含一TN(扭轉向列)模式、VA(垂直配向)模式及ECB(電場控制雙折射)模式及類似模式。

一配向膜被分別配置於該液晶層6與該像素基板2之間，以及該液晶層6與該反基板3之間，且一入射側偏光板被配

置於該像素基板2之一底側，配向膜及入射側偏光板各者皆被省略而未展示於此。

圖6展示該液晶顯示器件442之一像素結構之一組態實例。在該液晶顯示器件442中，複數個顯示像素20被配置於一矩陣型樣中，其中各個顯示像素具有一TFT元件Tr及一液晶元件LC。

各個顯示像素20與一源極線25、一閘極線26及該驅動電極33(舉例來說在此為 n 個電極331到33 n (n : 整數2或更大))連接。該源極線25為用於供應一影像信號至各個顯示像素20並連接至該源極驅動器46的一信號線。該閘極線26為用於供應選擇一顯示像素20以顯示之一信號並連接至該閘極驅動器45的一信號線。在此實例中，各個閘極線26被連接至被水平配置的所有顯示像素20。即，該液晶顯示器件442根據各個閘極線26之一控制信號而顯示各個水平像素線之一影像。該驅動電極33施加一驅動信號以驅動該液晶，並連接至該驅動電極驅動器43。在該實例中，各個驅動電極被連接至水平配置的所有顯示像素20。即，根據各個驅動電極之一驅動信號針對各個水平像素線驅動該液晶顯示器件442。

圖7透視展示該觸控感測器441中之反基板3之驅動電極33(331到33 n)及觸控偵測電極34的組態實例。在該圖式中該驅動電極33被分成在一水平方向中延伸的複數個條形電極型樣。該驅動電極驅動器43循序供應該驅動信號Vcom(圖9中之部份A)，給各個電極型樣，使得按分時執

行線循序掃描驅動，如後所詳細描述。與之對比，該觸控偵測電極34包含在正交於該驅動電極33之電極型樣之延伸方向的一方向中延伸的複數個條形電極型樣。該觸控偵測電極34之該等電極型樣之各者輸出一偵測信號Vdet(圖9中之部份B及部份C)，且該偵測信號經由該多工器47輸入至該偵測電路48。

由該驅動電極33及該觸控偵測電極34形成、彼此相交的該等電極型樣在該等相交部形成電容。該驅動電極33對應於圖1A及圖1B以及圖2A及圖2B中的驅動電極E1以便說明電容式觸控偵測的原理。另一方面，該觸控偵測電極34對應於圖1A及圖1B以及圖2A及圖2B中的偵測電極E2。由此，該觸控感測器可根據電容式觸控偵測的原理偵測觸控。此外，藉由該等彼此相交的電極型樣於一矩陣型樣中組態該觸控感測器。因此，可偵測發生一物體之接觸或接近的位置。

操作及效果

總體基本操作

首先，描述該實施例之具有一觸控偵測功能的顯示裝置40之總體操作。

該Vcom產生器41產生一驅動信號Vcom並供應該信號至該驅動電極驅動器43。該驅動電極驅動器43供應該驅動信號Vcom至具有一觸控偵測功能之顯示器件44的該等驅動電極331到33n，同時根據來自該驅動控制電路42的一控制信號循序切換該等驅動電極。該驅動控制電路42執行控制

使得根據該驅動信號Vcom之一電壓位準而從該等驅動電極331到33n中選擇供應該驅動信號Vcom的一驅動電極。針對該觸控感測器441及針對該液晶顯示器件442分開執行此選擇(執行為分開選擇過程)。

該觸控感測器441之各個觸控偵測電極34基於電容式觸控偵測之原理輸出具有一波形的一偵測信號Vdet，該波形具有與該驅動信號Vcom之電壓改變時序同步的上升及下降。該多工器47藉由循序切換一提取源而連續提取來自該觸控感測器441之各個觸控偵測電極34的偵測信號Vdet，並將該信號發送至該偵測電路48。在該偵測電路48中，該類比LPF 51從該偵測信號Vdet中移除一高頻分量並輸出該信號作為一偵測信號Vdet2。該A/D轉換器52將來自該類比LPF 51的偵測信號Vdet2轉換為一數位信號。該信號處理器53基於來自該A/D轉換器52的一輸出信號藉由邏輯操作測定該觸控感測器441之觸控的存在。該座標提取區段54基於藉由該信號處理器53的一觸控偵測結果來偵測該觸控感測器上之一觸控點的座標。利用此方式，當一使用者觸控該觸控面板時，相關觸控之一位置可被偵測。

該源極驅動器46供應一影像信號至該液晶顯示器件442。該閘極驅動器45供應用於選擇一待顯示之水平像素線的一選擇信號(閘極信號)至該液晶顯示器件442。在該液晶顯示器件442中，整個螢幕基於該影像信號、該閘極信號及一驅動信號而線循序地掃描各個水平像素線，使得於該螢幕上顯示一影像。更特定而言，在圖6中，經由一源

極線25供應一像素信號，並且然後藉由該閘極線26經由一線循序選擇顯示像素20將該像素信號供應至該液晶元件LC之一像素電極22，且該極性交替驅動信號Vcom(圖9之部份A)被施加至該共同電極(驅動電極33)。因此，像素資料被寫入至該液晶元件LC中用於影像顯示。

接下來，詳細描述實施例之特徵。

驅動控制電路42之操作實例

該驅動控制電路42從具有一觸控偵測功能的顯示器件44之驅動電極33中選擇一驅動電極，該驅動信號Vcom被該驅動電極驅動器43施加至該所選擇驅動電極。針對該觸控感測器44及針對該液晶顯示器件442分開執行此選擇。

圖8A及圖8B展示施加有該驅動信號Vcom的一驅動電極之一操作實例，其中圖8A展示當該驅動信號Vcom之一電壓具有一高位準時的操作實例，而圖8B展示當該驅動信號Vcom具有一低位準時的操作實例，作為緊接在圖8A之操作之後的一操作實例。

在圖8A及圖8B中，施加有用於驅動該觸控感測器441之一驅動信號Vcom的一驅動電極被分成施加有處於一正範圍中之一第一電壓的一偵測驅動線群組L1P(第一群組)以及施加有處於一負範圍中之一第二電壓的一偵測驅動線群組L1N(第二群組)。該偵測驅動線群組L1P包含連續相鄰的一系列驅動電極，聯合形成一單一、厚條形電極。與之對比，該偵測驅動線群組L1N包含逐一散佈於整個面板表面上的複數個驅動電極。因此，無論諸如一手指的一接近物

體在該觸控感測器441上之何處，在該接近物體與該偵測驅動線群組L1P重疊的一個區域中驅動電極之數量不同於該接近物體與該偵測驅動線群組L1N重疊的一個區域中之驅動電極的數量。換言之，在對應於該接近物體之尺寸的一基本寬度W中之第一驅動電極群組的總寬度W1不同於在該基本寬度W中的第二驅動電極群組之總寬度W2，且於所展示的實例中給定 $W1 > W2$ 。另一方面，施加有用於驅動該液晶顯示器件442之驅動信號Vcom的一驅動電極在該正及負範圍之各者中包含一單一顯示驅動線L2。在該實施例中，該等驅動電極的總數量在該第一群組與第二群組之間相同。

如圖8A及圖8B所示，該顯示驅動線L2與該驅動信號Vcom之極性交替同步地循序掃描移動於該液晶顯示器件442的整個表面上。具體而言。該顯示驅動線L2藉由一水平像素線針對各個移動施加有一正電壓(第一電壓)及一負電壓(第二電壓)。此外，該閘極驅動器45與該顯示驅動線L2同步地循序掃描相同的水平像素線。因此，一影像信號從該源極線25供應至一經選擇的水平像素線，使得資料被寫入至該水平影像線之各個像素。此操作按線循序重複，藉此一影像被顯示於該液晶顯示器件442上。

在該觸控感測器441的驅動中，如圖8A及圖8B所示，施加有該驅動信號Vcom的驅動電極之數量或其一佈局型樣取決於該驅動信號Vcom之極性範圍而不同。具體而言，在該驅動信號Vcom之正範圍內，如圖8A所示，組態一單

一、厚條形驅動電極的該偵測信號線群組L1P被選擇，且被施加有該正電壓(第一電壓)。藉由一水平像素線與該顯示驅動線L2同步地循序掃描移動此單一條形驅動電極。此掃描被執行以偵測一手指接觸或接近該觸控感測器441的位置。與之對比，在該驅動信號Vcom之負範圍內，如圖8B所示，包含散佈驅動電極的偵測驅動線群組L1N被選擇，且該等驅動電極聯合施加有該負電壓(第二電壓)。

觸控感測器441之操作實例

下文更詳細地描述觸控感測器441之操作實例。

圖9展示具有一觸控偵測功能的顯示裝置40之一時序實例，其中圖9中之部份A展示該驅動信號Vcom之一波形，圖9中之部份B展示當觸控操作未被執行時該偵測信號Vdet之一波形，且圖9中之部份C展示當該觸控操作被執行時該偵測信號Vdet之波形。圖9中之部份B及部份C展示該等觸控偵測電極34之一者之一偵測波形的實例。在一所謂的嵌入式裝置中，其中如該實施例中該觸控感測器與該顯示器件整合，產生於該液晶顯示器件442中的內部雜訊可出現於該偵測信號Vdet中作為觸控感測器441之輸出，如稍後描述。因此，將分開描述具有內部雜訊之情況及不具有內部雜訊之情況。

(1)不具有內部雜訊之情況下的操作

如圖9中之部份B，在該觸控操作未被執行的情況下該偵測信號Vdet之波形為與該驅動信號Vcom之極性交替同步的一正負對稱信號波形。這係因為將作為一驅動目標的驅

動電極之數量在該驅動信號 V_{com} 之正範圍(偵測驅動線群組 $L1P$)及其負範圍(偵測驅動線群組 $L1N$)之間不同，如圖 8A 及圖 8B 所示。即，當注意到一特定觸控偵測電極時，該觸控偵測電極與該偵測驅動線群組 $L1P$ 之間之一相交部之電容等於相同觸控偵測電極與該偵測驅動線群組 $L1N$ 之間之一相交部之電容，因此藉由該驅動信號 V_{com} 之極性交替操作而使圖 1B 之一等效電路亦未改變。

利用此方式，在未執行觸控操作之狀態下，歸因於該偵測信號 V_{det} 之正負對稱性，該偵測信號 V_{det} 之一時間平均位準大約對應於該偵測信號 V_{det} 之波形之一中心電壓。

與之對比，如圖 9 中之部份 C 所示，在執行觸控操作之情況下，該偵測信號 V_{det} 之一波形為與該驅動信號 V_{com} 之極性交替同步的一正負不對稱信號波形。這係因為當一手指接觸或接近該觸控感測器 441 時，在該手指與該偵測驅動線群組 $L1P$ 之間的重疊區域不同於該手指與該偵測驅動線群組 $L1N$ 之間的重疊區域，如圖 8A 及圖 8B 所示。即，在該驅動信號 V_{com} 之正範圍內，此一重疊區域大，使得歸因於觸控操作之存在的電容變化大，且因此與未執行觸控操作的情況相比該偵測信號 V_{det} 之振幅的下降程度增大。與之對比，在該驅動信號 V_{com} 之負範圍內，此重疊區域較小，使得歸因於觸控之出現的電容變化小，且因此與未執行觸控操作的情況相比該偵測信號 V_{det} 之振幅的下降程度減小。

在執行觸控操作的狀態下，歸因於該偵測信號 V_{det} 之正

負不對稱性，該偵測信號 V_{det} 之一時間平均位準被移位至相對於該偵測信號 V_{det} 之波形之中心電壓的一低電壓側（負側）。一區段移位至該低電壓側的發生頻率十分低，且該頻率在一稍後階段直接通過該類比 LPF。因此，僅此一低頻分量可被提取，且可藉此偵測觸控操作之存在。

圖 10A 及圖 10B 展示一較長時間刻度之一波形實例，其中圖 10A 展示該偵測信號 V_{det} 之一波形，且圖 10B 展示從該類比 LPF 51 輸出的偵測信號 V_{det2} 之一波形。如圖 10A 可知，在觸控操作之一週期中，歸因於該偵測信號 V_{det} 之正負不對稱性而使該偵測信號 V_{det} 之波形之一上包絡位準 (upper envelope level) 更大降低。當此波形被輸入至該類比 LPF 51 時，從該波形移除一高頻分量，且對應於觸控之存在的一觸控偵測信號出現於該 LPF 51 之輸出中，如圖 10B 所示。

如圖 10B 中之偵測信號 V_{det2} 出現於該類比 LPF 51 之輸出中的原因係因為該偵測信號 V_{det} 之正負對稱性在執行觸控操作之情況及未執行觸控操作之情況之間改變，如圖 9 之部份 B 及部份 C 所說明。因此，即使該偵測信號 V_{det} 之振幅在執行觸控操作之情況及未執行觸控操作之情況之間被改變，如圖 10B 所示之一信號亦不出現於該類比 LPF 51 之輸出中，只要該偵測信號 V_{det} 之波形為正負對稱。這意謂著可為正負對稱的內部雜訊亦被該類比 LPF 51 移除，如後所述。

具有一觸控偵測功能的顯示裝置 40 藉由該 A/D 轉換器 52

將圖 10B 所示之偵測信號 Vdet2 之波形轉換為一數位信號。理想的係該類比 LPF 51 之一截止頻率被設為最低，只要藉由一使用者之一手指的接觸或接近而產生的低頻信號分量(圖 10B)可通過該 LPF。如果與自該 A/D 轉換器 52 之一取樣頻率計算的一奈奎斯特頻率相比該截止頻率被設定為低，則可移除折疊雜訊。因此，該顯示裝置 40 可極端地減少具有等於或高於該奈奎斯特頻率之一頻率分量的干擾雜訊之影響。

(2) 具有內部雜訊之情況下的操作

接下來，描述由該液晶顯示器件 442 產生之內部雜訊對於該觸控感測器 441 的影響。

如上，當一閘極信號被施加至該液晶顯示器件 442 之一特定水平像素線之一閘極線 26 時，該水平像素線上之一液晶顯示元件 LC 之一像素電極 22 被供應有自該源極線 25 施加的一像素信號，且一共同電極(驅動電極 33)被供應有該驅動信號 Vcom。因此，顯示在該水平像素線上之像素的資訊。在此寫入中，該源極線 25 上之一信號可被發送至該驅動電極 33，且另外，作為內部雜訊出現於作為該觸控感測器 441 之輸出的偵測信號 Vdet 中。特定而言，在相關水平像素線上之所有像素信號(即在相關寫入時間透過所有源極線 25 傳送的影像信號)具有較大電壓振幅之情況(具體而言，在白或黑資訊被寫入至相關水平像素線之所有像素中的情況)下，該內部雜訊可被顯著增加。

圖 11 展示當內部雜訊存在時未執行觸控操作之情況下的

波形實例，其中圖 11 之部份 A 展示該驅動信號 V_{com} 之一波形，圖 11 之部份 B 展示在寫入白資訊時的偵測信號 V_{det} 之一波形，且圖 11 之部份 C 展示在寫入黑資訊時該偵測信號 V_{det} 之一波形。在此， Δt_a 指示不寫入資訊至一像素中的時間， Δt_b 指示寫入資訊至一像素中的時間。

如圖 11 之部份 B 及部份 C 所示，當寫入一資訊至一像素時，歸因於被寫入之像素信號的內部雜訊出現於該偵測信號 V_{det} 中。此時，該內部雜訊之量值取決於被寫入之像素信號之量值（顯示明度或顯示顏色）。然而，該偵測信號 V_{det} 之一波形為與該驅動信號 V_{com} 之極性交替同步的一正負對稱波形。這係由於如圖 9 之部份 B 所示在不具有內部雜訊之情況下在該觸控感測器 441 之操作中的相同原因。即，這係因為施加有該驅動信號 V_{com} 之驅動電極的總數量在該驅動信號 V_{com} 之正範圍及負範圍之間不同。

利用此方式，在未執行觸控操作的狀態下，歸因於該偵測信號 V_{det} 之正負對稱性，該偵測信號 V_{det} 之一時間平均位準大約對應於該偵測信號 V_{det} 之波形之一中心電壓。

圖 12 展示在內部雜訊存在時執行觸控操作之情況下的波形實例，其中圖 12 之部份 A 展示該驅動信號 V_{com} 之一波形，圖 12 之部份 B 展示寫入白資訊時該偵測信號 V_{det} 之一波形，圖 12 之部份 C 展示寫入黑資訊時該偵測信號 V_{det} 之一波形。在此， Δt_a 及 Δt_b 分別具有與圖 11A 之情況中相同的意義。

如圖 12 之部份 B 及部份 C 所示，在執行觸控操作的情況

下該偵測信號之一波形為與該驅動信號Vcom之極性交替同步的一正負不對稱波形。原因相同於如圖9之部份C所示在不具有內部雜訊之情況下在該觸控感測器441之操作中。即，在該驅動信號Vcom之正範圍內，相關重疊區域大，使得歸因於觸控操作之存在的電容變化大，且因此與未執行觸控操作的情況相比該偵測信號Vdet之振幅的下降程度增大。與之對比，在該驅動信號Vcom之負範圍內，相關重疊區域較小，使得歸因於觸控操作之存在的電容變化小，且因此與未執行觸控操作的情況相比該偵測信號Vdet之振幅之一下降程度被減少。

在觸控操作狀態中，歸因於該偵測信號Vdet之正負不對稱性，該偵測信號Vdet之一時間平均位準被移位至相對於該偵測信號Vdet之波形之中心電壓的一低電壓側(負側)。一區段移位至該低電壓側的發生頻率十分低，且該頻率在一稍後階段直接通過該類比LPF。因此，僅此一低頻分量可被提取，且可藉此偵測觸控操作之存在。

優點

如上，在該實施例中，如圖8A及圖8B所示，由於該驅動控制電路42根據驅動信號Vcom之一電壓位準(極性)而選擇以一種不同方式待添加有該驅動信號的該等驅動電極(數量或一位置被改變)，來自該觸控感測器441的偵測信號Vdet包含歸因於一驅動信號之一電壓位準之轉變的一正負對稱信號分量及歸因於觸控操作的一正負不對稱信號分量(觸控分量)。因此，即使一類比LPF被供應於該觸控感測

器之後之一階段，該觸控分量未被取銷，且可提取對應於觸控之存在的一觸控偵測信號。

此外，在該實施例中，添加有該驅動信號Vcom的驅動電壓之數量不取決於該驅動信號Vcom(在正負範圍各者中)之一電壓位準，且在任何時候都相同，因此可避免與顯示操作相關聯的內部雜訊之影響。

此外，不像以前，由於一驅動信號之頻率無需循序切換以便選擇一偵測條件，偵測時間可被減少，且除此之外，電路未被複雜化，因此一裝置之尺寸可被減小。

此外，與奈奎斯特頻率相比，該類比LPF之一截止頻率可被設定為較低，藉此具有高於該乃奎斯特頻率之一頻率的一干擾雜訊分量可被減小，且除此之外，一信號之一頻帶被限制於一低頻帶。因此，該A/D轉換器及該信號處理器可被簡化，因此電路尺寸可被進一步減小。

第一實施例之修改案

修改案 1-1

在該實施例中，當該驅動信號Vcom之一電壓為正(高位準)時，該偵測驅動線群組L1P被選擇，如圖8A，且當該電壓為負(低位準)時，該偵測驅動線群組L1N被選擇，如圖8B。然而，可使用相反設定。具體而言，可被設計的係當該驅動信號Vcom之一電壓為負(低位準)時，一偵測驅動線群組被選擇，如圖8A，且當該電壓為正(高位準)時，一偵測驅動線群組被選擇，如圖8B。

修改案 1-2

在該實施例中，當該驅動信號Vcom之一電壓為負時，由離散配置於該觸控感測器441之整個表面上的驅動電極組態該偵測驅動線群組L1N。然而，這並非限制，且可被適當修改，只要滿足如下條件：不管諸如一手指的一接近物體處於該觸控感測器441之何處，在該偵測驅動線群組L1N中與該接近物體重疊的一條形區域之寬度(驅動電極之數量)小於該偵測驅動線群組L1P中與該接近物體重疊之一條形區域之寬度(驅動電極之數量)。舉例來說，如圖13A及圖13B所示，當該驅動信號Vcom之一電壓為負(低位準)時，該偵測驅動線群組L1N之驅動電極可僅分離定位於該觸控感測器441之上半區域中。或者，舉例來說如圖14A及圖14B所示，包含複數個彼此鄰近之驅動電極的薄條電極部份可散佈於整個面板之上或該面板之一部份區域之上，而非逐一散佈該等驅動電極。

修改案1-3

雖然在該實施例中未在一垂直方向中掃描移動施加有該驅動信號Vcom之一負電壓的偵測驅動線群組L1N，但可在該方向中可被掃描移動該群組。

3.第二實施例

接下來，描述一種根據本發明之一第二實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置。實質上與根據第一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之組件相同的組件由相同元件數字或符號表示，且被適當地省略於描述。

組態實例

總體組態實例

圖 15 展示根據該實施例具有一觸控偵測功能的一顯示裝置 140 之一組態實例。

具有一觸控偵測功能的顯示裝置 140 包含一 Vcom 產生器 41、一驅動控制電路 142、一驅動電極驅動器 43、具有一觸控偵測功能的一顯示器件 44、一閘極驅動器 45、一源極驅動器 46、一多工器 47、一偵測電路 148 及一電阻 R。

該驅動控制電路 142 在一驅動信號 Vcom 自該 Vcom 產生器 41 供應然後供應至該顯示器件 44 之複數個驅動電極時從該等電極選擇並控制一電極。此時，該驅動控制電路 142 可取決於該驅動信號 Vcom 之極性(正或負極)控制待施加有該驅動信號 Vcom 之驅動電極之一佈局、數量及掃描操作。特定而言，該實施例之驅動電極控制區段 142 執行控制使得僅在該驅動信號 Vcom 之一正範圍中施加該驅動信號 Vcom 至該等驅動電極，如下文描述。

該偵測電路 148 基於由該多工器 47 切換之一偵測信號 Vdet 而偵測對該觸控感測器 441 之觸控的存在，並進一步獲取該觸控在一觸控面板上的座標。該偵測電路 148 包含一類比 LFP(低通濾波器)51、一 A/D 轉換器 52、一信號處理器 153 及一座標提取區段 54。該信號處理器 153 為基於從外側輸入之一影像信號 Sig 而偵測對該觸控感測器 441 之觸控之存在的一邏輯電路。

這些電路受控於一未展示的時序控制器。

操作及效果

驅動控制電路142之操作實例

該驅動控制電路142從具有一觸控偵測功能的顯示器件44之該等驅動電極33選擇一驅動電極，該驅動電極驅動器43施加該驅動信號Vcom至該所選擇驅動電極。針對該觸控感測器441及針對該液晶顯示器件442分開執行此選擇。

圖16A及圖16B展示施加有該驅動信號Vcom的一驅動電極之一操作實例，其中圖16A展示當該驅動信號Vcom之一電壓具有一高位準時的操作實例，圖16B展示當該驅動信號Vcom具有一低位準時的操作實例，作為緊接在圖16A之操作之後的一操作實例。

在圖16A及圖16B中，施加有用於驅動觸控感測器441之一驅動信號Vcom的一驅動電極僅在施加有一正範圍中之一第一電壓的一偵測驅動線群組L1P(第一群組)中。即，任何驅動電極未用於驅動該觸控感測器441。另一方面，施加有用於驅動該液晶顯示器件442之一驅動信號Vcom的一驅動電極包含在正範圍及負範圍之各者中的一單一顯示驅動線L2。該顯示驅動線L2之操作與第一實施例相同。

在該觸控感測器441之驅動中，如圖16A及圖16B所示，施加有該驅動信號Vcom的驅動電極之數量或其一佈局型樣取決於該驅動信號Vcom之極性範圍而不同。具體而言，在該驅動信號Vcom之正範圍內，如圖16A所示，形成一單一厚條驅動電極的偵測驅動線群組L1P被選擇並施加有一正電壓(第一電壓)。該單條驅動電極被一個水平像素線與該顯示驅動線L2同步掃描移動。此掃描被執行以偵測

一手指接觸或接近該觸控感測器441的位置。與之對比，在該驅動信號Vcom之負範圍內，如圖16B所示，未選擇任一驅動電極，且未驅動該觸控感測器441。

觸控感測器441之操作實例

接下來更詳細描述觸控感測器441之操作實例。

圖17展示具有一觸控偵測功能的顯示裝置140中之一時序實例，其中圖17之部份A展示該驅動信號Vcom之一波形，圖17之部份B展示在未執行觸控操作的情況下該偵測信號Vdet之一波形，圖17之部份C展示在執行觸控操作的情況下該偵測信號Vdet之一波形。

(1)在不具有內部雜訊之情況下的操作

如圖17之部份B所示，在未執行觸控操作的情況下，與第一實施例的圖9之部份B不同，該偵測信號Vdet之一波形為與該驅動信號Vcom之極性交替同步的一正負不對稱信號波形。這係因為僅如於圖16A及圖16B所示的驅動信號Vcom之正範圍內組態偵測驅動線群組。即，當注意到一特定觸控偵測電極時，由於電容形成於該觸控偵測電極及僅處於該驅動信號Vcom之正範圍內的偵測驅動線群組L1P之間之一相交部中，根據電容式觸控偵測之原理一波形僅出現於該正範圍內。

此外，如圖17之部份C所示，在執行觸控操作的情況下，該偵測信號Vdet之一波形為與該驅動信號Vcom之極性交替同步的一正負不對稱信號波形。這係因為僅於如圖17之部份B之情況下的驅動信號Vcom之正範圍內組態偵測

驅動線群組。

與不執行觸控操作的情況相比，在執行觸控操作的狀態下，該偵測信號Vdet之一時間平均位準被移位至一低電壓側(負側)。由於一區段移位至該低電壓側的發生頻率十分低，且該頻率直接通過該類比LPF，因此僅此一低頻分量可被提取，且可藉此偵測觸控操作之存在。

(2)具有內部雜訊之情況下的操作

接下來描述由該液晶顯示器件442產生的內部雜訊對於該觸控感測器441之影響。

圖18展示在存在內部雜訊時在未執行觸控操作之情況下的波形實例，其中圖18之部份A展示該驅動信號Vcom之一波形，圖18之部份B展示在寫入白資訊時的偵測信號Vdet之一波形，圖18之部份C展示在寫入黑資訊時的偵測信號Vdet之一波形。

如圖18之部份B及部份C所示，當寫入一信號至一像素時，歸因於所寫入之像素信號的內部雜訊出現於該偵測信號Vdet中。此時，該內部雜訊之量值取決於所寫入之像素信號之量值(顯示明度或顯示顏色)。此外，此雜訊亦僅存在於該驅動信號Vcom之正範圍內。這意味著該偵測信號Vdet之一時間平均位準取決於一所寫入之像素信號而改變。因此，該信號之一低頻分量直接通過該類比LPF，且因此取決於像素信號而輸出內部雜訊。在此情況下，此內部雜訊歸因於觸控操作之存在而可能不能與一波形區別。

因此，在該實施例中，如圖15所示，該信號處理器153藉由使用來自該A/D轉換器52的一輸出信號及一外部輸入影像信號Sig執行信號處理。具體而言，基於該影像信號Sig而計算內部雜訊量，且獲取介於來自該A/D轉換器52之輸出信號及經計算之內部雜訊量之間之一差異，藉此該內部雜訊可被移除使得可偵測僅觸控之存在。可從外側供應該影像信號Sig，如圖所示，或從該源極驅動器46供應該影像信號Sig。

優點

如上，在該實施例中，由於該驅動信號Vcom被施加至僅處於該驅動信號Vcom之正範圍內的驅動電極，如圖16A及圖16B所示，來自該觸控感測器441的偵測信號Vdet包含一歸因於觸控操作的正負不對稱信號分量(觸控分量)。因此，即使一類比LPF被提供於該觸控感測器之後的階段中，該觸控分量亦不被取銷，且對應於觸控之存在的一觸控偵測信號可被提取。

此外，在該實施例中，由於該偵測電路使用該外部輸入影像信號Sig以計算，歸因於內部雜訊的正負不對稱信號分量可被移除。

第二實施例之修改案

修改案2-1

雖然在該實施例中僅在該驅動信號Vcom之電壓為正(高位準)的情況下被選擇該偵測驅動線群組L1P，如圖16A，但可使用相反設定。具體而言，可僅在該驅動信號Vcom

之電壓為負(低位準)的情況下選擇該偵測驅動線群組，如圖 16A。

修改案 2-2

在該實施例中，當該驅動信號 V_{com} 之一電壓為負(低位準)時，未選擇偵測驅動線。然而，這並非限制，且可在此一情況下形成該偵測驅動線群組 $L1N$ 。即，這可被適當修改，只要滿足如下條件：不管諸如一手指的一接近物體處於該觸控感測器 441 之何處，在該偵測驅動線群組 $L1N$ 中與該接近物體重疊的一條形區域之寬度(驅動電極之數量)小於該偵測驅動線群組 $L1P$ 中與該接近物體重疊之一條形區域之寬度(驅動電極之數量)。此時，在圖 17 之部份 B 及部份 C 以及圖 18 之部份 B 及部份 C 之各者中，一脈衝甚至出現於一負電壓側，且該脈衝之一波形為正負不對稱。即使在此情況下，該外部輸入影像信號 Sig 被用於計算，藉此可移除內部雜訊，且可提取觸控偵測信號。

4. 應用實例

下文將參考圖 19 到圖 23G 描述驅動一觸控面板、該電容式觸控面板及具有一觸控偵測功能之顯示裝置、描述於該等實施例及該等修改案中之各項的方法之應用實例。驅動一觸控面板、該電容式觸控面板及根據該等實施例具有一觸控偵測功能之顯示裝置以及類似物的方法可被應用於任何領域中的電子器件，包含一電視裝置、一數位相機、一膝上型個人電腦、諸如行動電話的一行動終端機及一視訊攝影機。換言之，根據該等實施例及類似物之各者的顯示

裝置可被應用於任何領域中的電子器件，其顯示一外部輸入視訊信號或內部產生視訊信號作為一影像或一圖片。

應用實例1

圖19展示一種使用根據該等實施例及類似物之各者之具有一觸控偵測功能的顯示裝置之電視裝置之外觀。舉例來說，該電視裝置具有一前面板511及包含濾光玻璃512的一視訊顯示螢幕510，且該視訊顯示螢幕510由根據該等實施例及類似物具有一觸控偵測功能的顯示裝置組態。

應用實例2

圖20A及圖20B展示一種使用根據該等實施例及類似物之各者具有一觸控偵測功能之顯示裝置的數位相機之外觀。舉例來說，該數位相機具有用於閃光燈的一發光區段521、一顯示器522、一選單開關523及一快門按鈕524，且該顯示器522由根據該等實施例及類似物具有一觸控偵測功能的顯示裝置組態。

應用實例3

圖21展示一種使用根據該等實施例及類似物之各者具有一觸控偵測功能的顯示裝置之膝上型個人電腦之外觀。舉例來說，該膝上型個人電腦具有一本體531、用於輸入字母操作或類似物的一鍵盤523及用於顯示一影像的一顯示器533，且該顯示器533由根據該等實施例及類似物具有一觸控偵測功能的顯示裝置組態。

應用實例4

圖22展示一種使用根據該等實施例及類似物之各者具有

一觸控偵測功能的顯示裝置之視訊攝影機之外觀。舉例來說，該視訊攝影機具有一本體541、提供於該本體541之前側面用於拍攝一物體的一鏡頭542及使用於拍攝中的一開始/停止開關543，以及一顯示器544。該顯示器544由根據該等實施例及類似物具有一觸控偵測功能的顯示裝置組態。

應用實例5

圖23A到圖23G展示一種使用根據該等實施例及類似物之各者具有一觸控偵測功能的顯示裝置之行動電話之外觀。舉例來說，該行動電話藉由用一鉸鏈730連接一上外殼710至一下外殼720而形成，並具有一顯示器740、子顯示器750、一圖片燈760及一相機770。該顯示器740或子顯示器750由根據該等實施例及類似物具有一觸控偵測功能的顯示裝置組態。

5.其他修改案

雖然上文已配合一些實施例及一些修改案描述本發明，但本發明不限於該等實施例或類似物，且可以各種方式修改或改變。

修改案3-1

舉例來說，雖然當該驅動信號Vcom之電壓為正(高位準)時，在各實施例中被相似地循序掃描該偵測驅動線L1P及該顯示驅動線L2，但這並非限制。舉例來說，該偵測驅動線L1P可被複數個驅動電極掃描，或者隨機掃描。

修改案3-2

舉例來說，在各項實施例中，使用處於TN(扭轉向列)模式、VA(垂直配向)模式、ECB(電場控制雙折射)模式或類似模式之液晶的液晶顯示器件442以及該觸控感測器441被整合以組態具有一觸控偵測功能的顯示器件44。然而，使用處於諸如FFS(邊緣場切換(Fringe Field Switching))模式或IPS(平面內切換)模式之一橫向電場模式之液晶的一液晶顯示器件以及一觸控感測器可與一觸控感測器整合。舉例來說，在使用處於一橫向電場模式之液晶的情況下，可組態具有一觸控偵測功能之一顯示器件44B，如圖24。該圖式展示具有一觸控偵測功能之顯示器件44B之一相關部份之一截面結構實例，展示一液晶層6B被夾在一像素基板2B及一反基板3B之間的一種狀態。其他區段之命名或功能與圖5之情況相同，因此省略於描述。在此實例中，不像圖5之情況，共同用於顯示及觸控偵測的一驅動電極33被立即形成於一TFT基板21上，並組態該像素基板2B之部份。像素基板22被配置於該驅動電極33之上，其間具有一絕緣層23。在此情況下，包含在該驅動電極33及一觸控偵測電極34之間之液晶層6B的所有電介質促成形成電容C1。

修改案3-3

此外，舉例來說，雖然該液晶顯示器件442及該觸控感測器441被整合於各項實施例中，可不整合該器件及該感測器。圖25展示在該第一實施例以如此一種方式修改之情況下的電容式觸控面板40C之一組態實例。

該電容式觸控面板40C包含一Vcom產生器41、一驅動控制電路42C、一驅動電極驅動器43、一觸控感測器441、一多工器47、一偵測電路48及一電阻R。在該修改案中，該驅動控制電路42C控制該驅動電極驅動器43以便僅產生偵測驅動線L1P及L1N。此外，一驅動信號Vcom僅使用於該觸控感測器441中，不產生內部雜訊。其他操作與第一實施例相同。

技術熟練者應理解，取決於設計要求及其它因素，可發生各種修改案、組合、子組合及變化案，只要其在隨附申請專利範圍或其等效物之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖1A及圖1B之圖式說明一種根據本發明之一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一觸控偵測方法之一原理，展示一手指之一非接觸或非接近狀態；

圖2A及圖2B之圖式說明一種根據本發明之一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一觸控偵測方法之一原理，展示一手指之一接觸或接近狀態；

圖3之圖式說明一種根據本發明之一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一觸控偵測方法之一原理，展示一驅動信號及一偵測信號之各個波形之一實例；

圖4之方塊圖展示一種根據本發明之一第一實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一組態實例；

圖5之截面圖展示圖4所展示之具有一觸控偵測功能的一種顯示裝置之一概要截面結構；

圖6之電路圖展示圖4所示之液晶顯示裝置之像素配置；

圖7之透視圖展示圖4所示之觸控感測器之驅動電極及觸控偵測電極之一組態實例；

圖8A及圖8B之概要圖展示根據圖4所示具有一觸控偵測功能的一顯示裝置的驅動電極之一選擇狀態之一實例；

圖9之時序圖說明圖4所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置之操作；

圖10A及圖10B之圖表展示圖4所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置中之一長時間刻度波形之一實例；

圖11之圖表展示當觸控操作未被執行於圖4所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置中時在具有內部雜訊之情況下的一項時序實例；

圖12之圖表展示當觸控操作被執行於圖4所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置中時在具有內部雜訊之情況下的一項時序實例；

圖13A及圖13B之概要圖展示根據第一實施例之一修改案的一驅動電極之一選擇狀態之一實例；

圖14A及圖14B概要圖展示根據第一實施例之另一修改案的一驅動電極之一選擇狀態之一實例；

圖15之方塊圖展示一種根據本發明之一第二實施例具有一觸控偵測功能的顯示裝置之一組態實例；

圖16A及圖16B之概要圖展示根據圖15所示具有一觸控偵測功能之一顯示裝置的一驅動電極之一選擇狀態之一實例；

圖 17 之圖表展示圖 15 所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置中之一時序實例；

圖 18 之圖表展示當觸控操作未被執行於圖 14 所示具有一觸控偵測功能的顯示裝置中時在具有內部雜訊之情況下之一項時序實例；

圖 19 之視圖展示若干具有一觸控偵測功能、使用該等實施例的顯示裝置之一應用實例 1 之一總體組態；

圖 20A 及圖 20B 展示一應用實例 2 之一總體組態，其中圖 20A 之透視圖顯示從前側觀察之外觀，圖 20B 之透視圖顯示從後側觀察之外觀；

圖 21 之透視圖展示一應用實例 3 之一總體組態；

圖 22 之透視圖展示一應用實例 4 之一總體組態；

圖 23A 到圖 23G 展示一應用實例 5 之一總體組態，其中圖 23A 為處於一敞開狀態的實例之一前視圖，圖 23B 為其一側視圖，圖 23C 為處於一閉合狀態的實例之一前視圖，圖 23D 為其一左側視圖，圖 23E 為其一右側視圖，圖 23F 為其一俯視圖，圖 23G 為其一仰視圖；

圖 24 之截面圖展示根據第一及第二實施例之一修改案具有一觸控偵測功能的一顯示裝置之一概要截面結構；及

圖 25 之方塊圖展示根據第一實施例之一修改案的一觸控面板之一組態實例。

【主要元件符號說明】

1	顯示器
1H	水平像素線

2	像素基板
3	反基板
6	液晶層
7	接觸導電柱
20	顯示像素
21	薄膜電晶體(TFT)基板
22	像素電極
25	源極線
26	閘極線
31	玻璃基板
32	彩色濾光器
33	驅動電極
34	觸控偵測電極
35	偏光板
40	顯示裝置
40C	觸控面板
41	驅動信號(Vcom)產生器
42	驅動控制電路
42C	驅動控制電路
43	驅動電極驅動器
44	顯示器件
45	閘極驅動器
46	源極驅動器
47	多工器

48	偵測電路
51	類比LPF
52	A/D轉換器
53	信號處理器
54	座標提取區段
140	顯示裝置
142	驅動控制電路
148	偵測電路
153	信號處理器
331	電極
332	電極
333	電極
334	電極
441	觸控感測器
442	液晶顯示器件
510	顯示螢幕
511	前面板
512	濾光玻璃
521	發光區段
522	顯示器
523	選單開關
524	快門按鈕
531	本體
532	鍵盤

533	顯示器
541	本體
542	鏡頭
543	拍攝開始/停止開關
544	顯示器
710	上外殼
720	下外殼
730	鉸鏈
740	顯示器
750	子顯示器
760	圖片燈
770	相機
C1	電容元件
C2	電容元件
D	介電質
DET	電源偵測器
E1	驅動電極
E2	偵測電極
GND	接地極
I0	電流
I1	電流
I2	電流
L1	偵測驅動線
L2	偵測驅動線

L1N	偵測驅動線群組
L1P	偵測驅動線群組
LC	液晶元件
P	末端
R	電阻
S	AC信號源
Sg	AC方波
Sig	影像信號
Tr	TFT元件
V0	波形
V1	波形
Vcom	共同驅動信號
Vdet	偵測信號
Vdet2	偵測信號
Vth	臨限電壓
W	寬度
Δta	不寫入資訊至一像素中的時間
Δtb	寫入資訊至一像素中的時間

七、申請專利範圍：

1. 一種電容式觸控面板，其包括：

複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀；

一驅動控制電路，其係執行控制使得用於觸控偵測的一驅動信號被選擇性施加至該複數個驅動電極，該驅動信號係具有週期波形，該週期波形係包含第一電壓之區間及不同於第一電壓之第二電壓之區間；

複數個觸控偵測電極，該複數個觸控偵測電極經配置以便與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且其各者輸出與該驅動信號同步的一偵測信號；及

一偵測電路，其基於該偵測信號偵測一外部接近物體；

其中該驅動控制電路係以該偵測信號成為包含歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號之方式，控制該驅動信號之施加；且

正的驅動信號係選擇性地被施加於觸控偵測區域之預定之區域，負的驅動信號係被施加於相異的區域，以供應不對稱之該偵測信號。

2. 如請求項1之電容式觸控面板，其中

該驅動控制電路係以於該等驅動電極被配置之一區域內之任何位置，在對應於該外部接近物體之尺寸的一基本寬度內，屬於一第一驅動電極群組的驅動電極之一總寬度不同於在該基本寬度內屬於一第二驅動電極群組的

驅動電極之一總寬度之方式，從該複數個驅動電極選擇該第一驅動電極群組及該第二驅動電極群組，然後將該驅動信號之該第一電壓及該第二電壓分別施加至該第一群組及第二群組之被選擇驅動電極。

3. 如請求項2之電容式觸控面板，其中

該驅動控制電路係以該第一驅動電極群組組態以一分時掃描方式移位之一單一條形區域的方式，選擇該第一驅動電極群組。

4. 如請求項2之電容式觸控面板，其中

該驅動控制電路係以該第二驅動電極群組被分成複數個離散配置之子群組之方式，選擇該第二驅動電極群組。

5. 如請求項2之電容式觸控面板，其中

該驅動控制電路係以屬於該第一群組之所有驅動電極之一總寬度等於屬於該第二群組之所有驅動電極之一總寬度之方式，選擇該第一驅動電極群組及該第二驅動電極群組。

6. 如請求項1之電容式觸控面板，其中

該驅動控制電路從該複數個驅動電極選擇組態一單一條形區域的一驅動電極群組，並且以該驅動信號之該第一電壓被施加至該驅動電極群組且一第二電壓不施加至任何驅動電極之方式，控制該驅動信號之施加。

7. 如請求項1之電容式觸控面板，其中

該偵測電路具有一類比濾波器，該類比濾波器執行高

頻帶截止以截止等於或高於一預定頻率之一頻帶。

8. 一種具有一觸控偵測功能的顯示裝置，其包括：

複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀；

一驅動控制電路，其係執行控制使得用於觸控偵測的一驅動信號被選擇性施加至該複數個驅動電極，該驅動信號係具有週期波形，該週期波形係包含第一電壓之區間及不同於第一電壓之第二電壓之區間；

複數個觸控偵測電極，該複數個觸控偵測電極經配置以便與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該複數個觸控偵測電極各輸出與該驅動信號同步的一偵測信號；

一偵測電路，其基於該偵測信號偵測一外部接近物體；及

一顯示區段，其基於一影像信號顯示一影像；

其中該驅動控制電路係以該偵測信號成為包含歸因於該外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號之方式，控制該驅動信號之施加；且

正的驅動信號係選擇性地被施加於觸控偵測區域之預定之區域，負的驅動信號係被施加於相異的區域，以供應不對稱之該偵測信號。

9. 如請求項8之具有一觸控偵測功能之顯示裝置，其中

該顯示區段組態有液晶元件；且

用於觸控偵測的該驅動信號亦充當用於驅動該顯示區

段之一顯示驅動信號之部份。

10. 如請求項9之具有一觸控偵測功能的顯示裝置，其中

該顯示驅動信號包含基於該影像信號的一像素信號及一共同驅動信號；

該顯示區段藉由極性反轉驅動而執行顯示操作，其中被該像素信號及該共同驅動信號界定且被施加至該等液晶元件之各者的一施加電壓之一極性按分時反轉；且

用於觸控偵測的該驅動信號亦充當該共同驅動信號。

11. 如請求項8之具有一觸控偵測功能的顯示裝置，其中

基於該影像信號而補償出現於與該顯示區段之驅動相關聯的該偵測信號中之一正負不對稱變化。

12. 如請求項8之具有一觸控偵測功能的顯示裝置，其中

該驅動控制電路從該複數個驅動電極選擇組態一條形區域的一驅動電極群組，並控制該驅動信號之施加使得該驅動信號之該第一電壓被施加至該驅動電極群組且一第二電壓不施加至任何驅動電極。

13. 如請求項8之具有一觸控偵測功能的顯示裝置，其中

該偵測電路基於該影像信號透過消除來自該偵測信號之一正負不對稱顯示雜訊分量而執行補償歸因於顯示雜訊的一變化，該顯示雜訊分量出現於與該顯示區段之驅動相關聯的該偵測信號中。

14. 一種驅動一觸控面板的方法，其包括如下步驟：

選擇性施加用於觸控偵測的一驅動信號至複數個驅動電極，該複數個驅動電極各具有一條形形狀，該驅動信

號係具有週期波形，該週期波形係包含第一電壓之區間及不同於第一電壓之第二電壓之區間；

當存在一外部接近物體時允許複數個觸控偵測電極之各者輸出與該驅動信號同步的一偵測信號，該等觸控偵測電極經配置以便與該等驅動電極相交使得電容形成於各個相交部，且該偵測信號為包含歸因於一外部接近物體之存在的一正負不對稱信號分量之一極性交替信號；

將正的驅動信號選擇性地施加於觸控偵測區域之預定之區域，將負的驅動信號施加於相異的區域，以供應不對稱之該偵測信號；及

基於該偵測信號偵測該外部接近物體。

八、圖式：

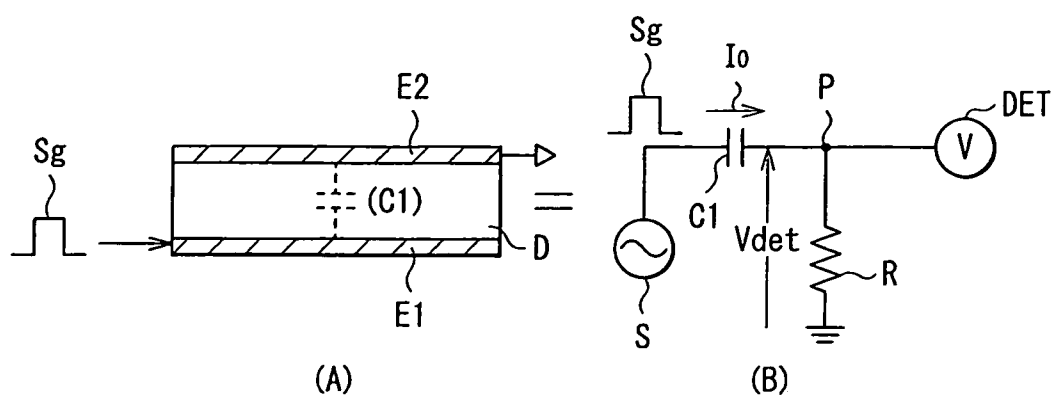


圖 1

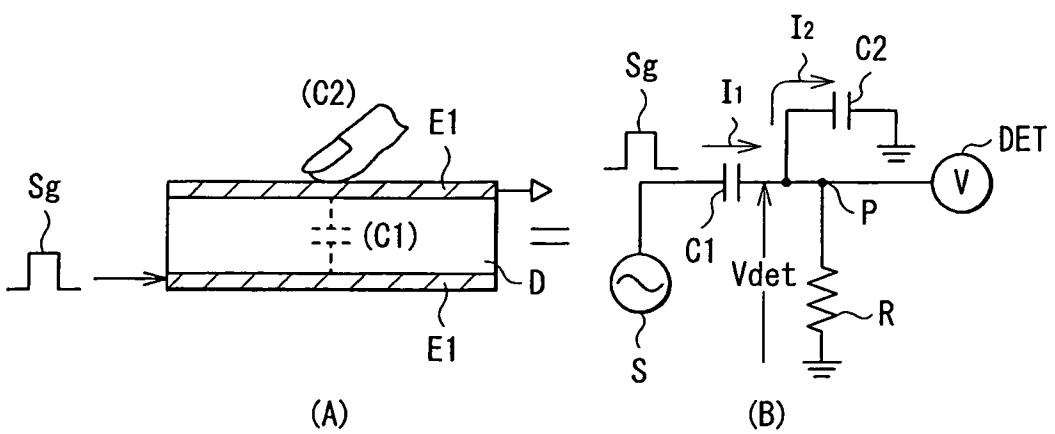


圖 2

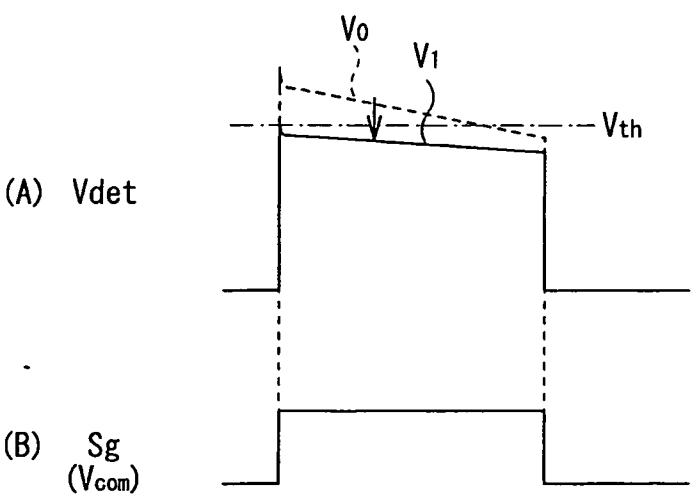


圖 3

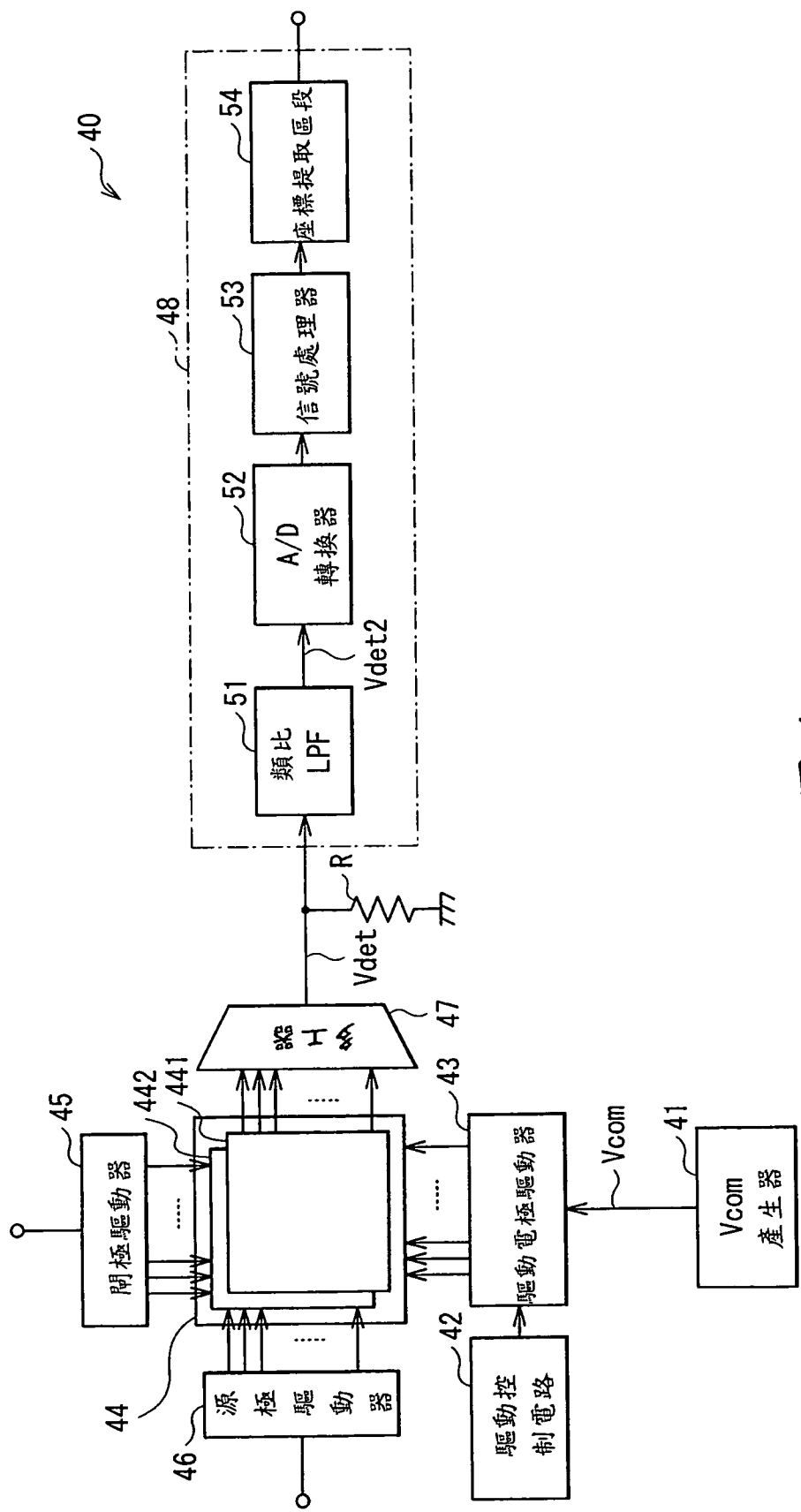


圖 4

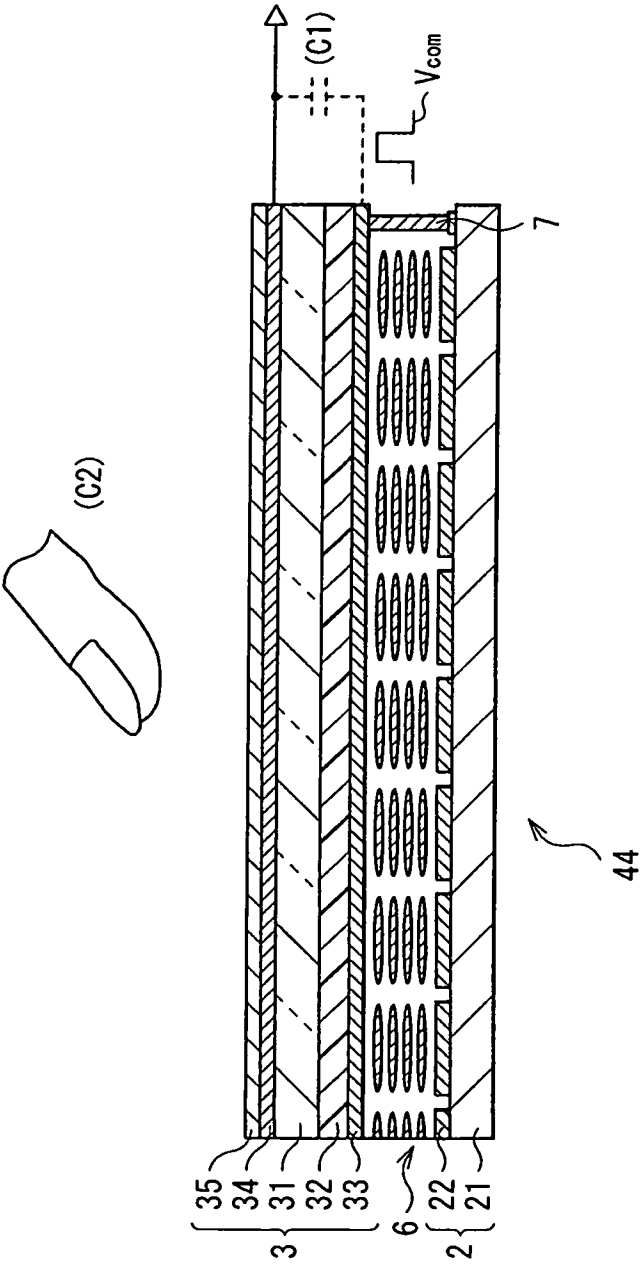


圖 5

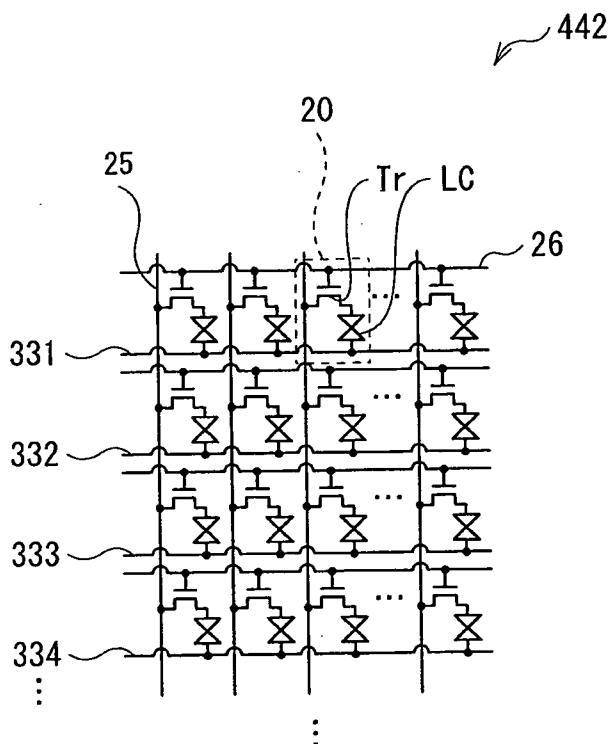


圖 6

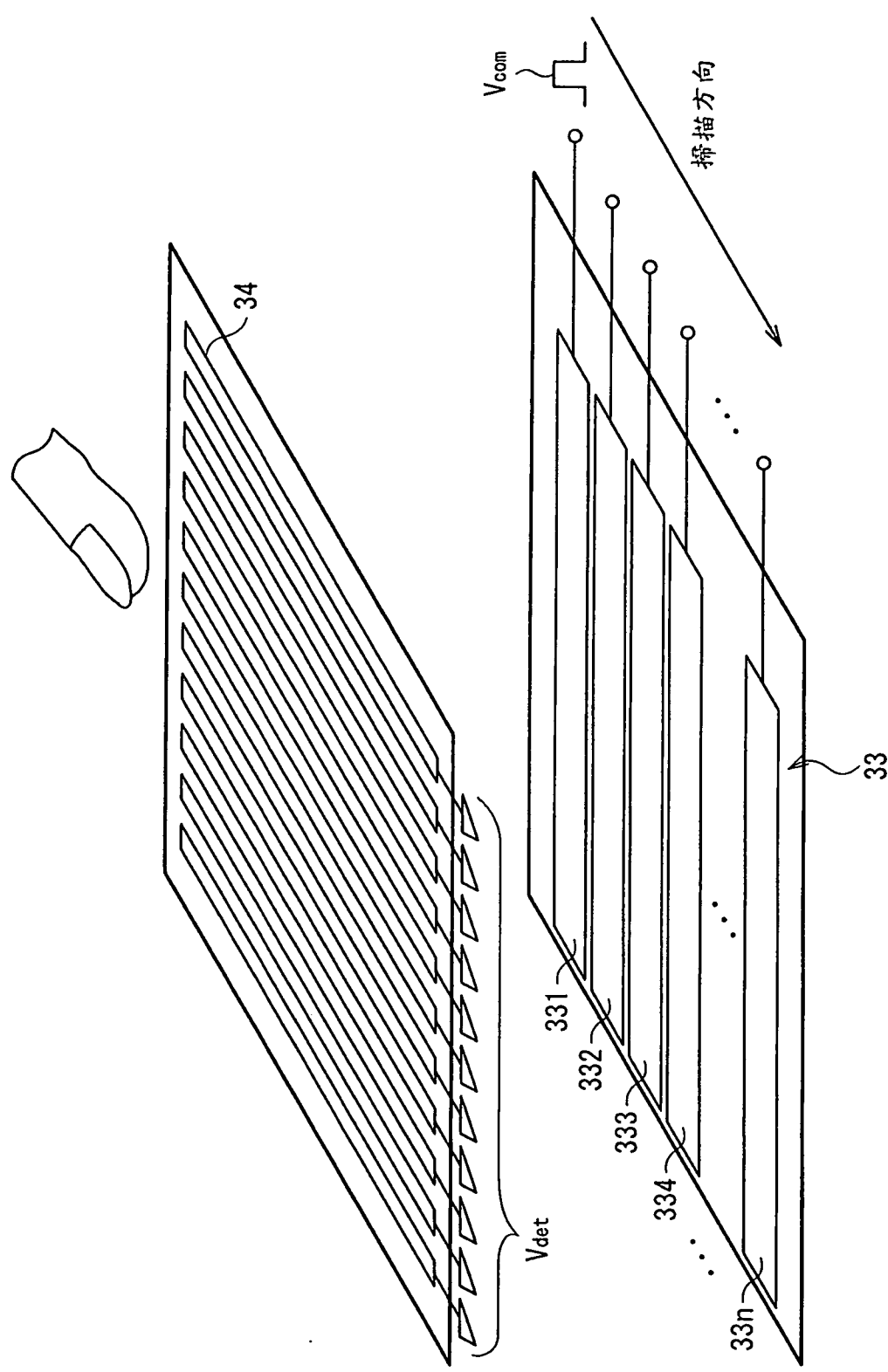


圖 7

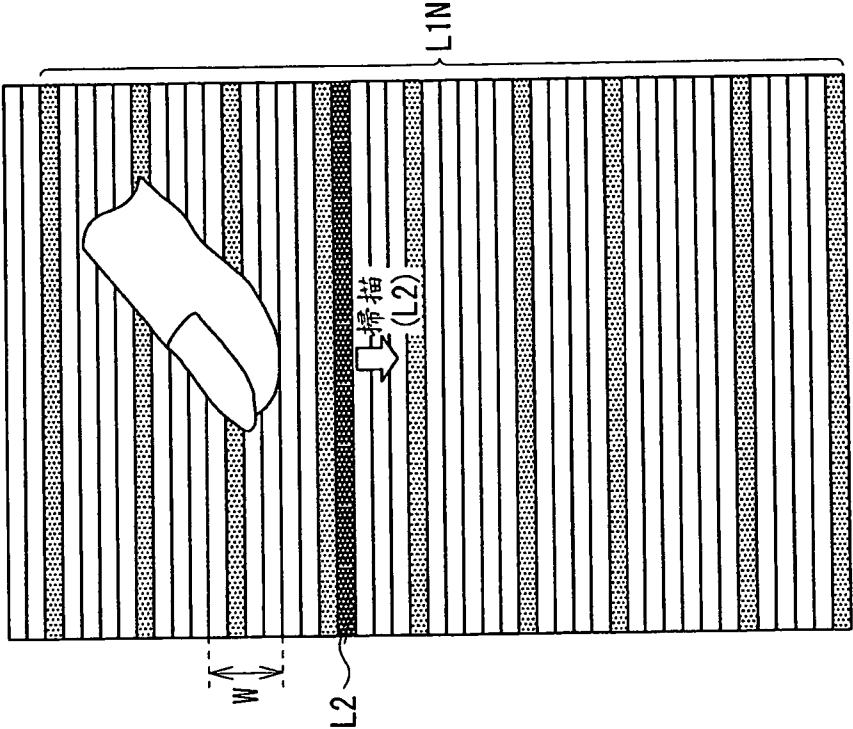


圖 8A

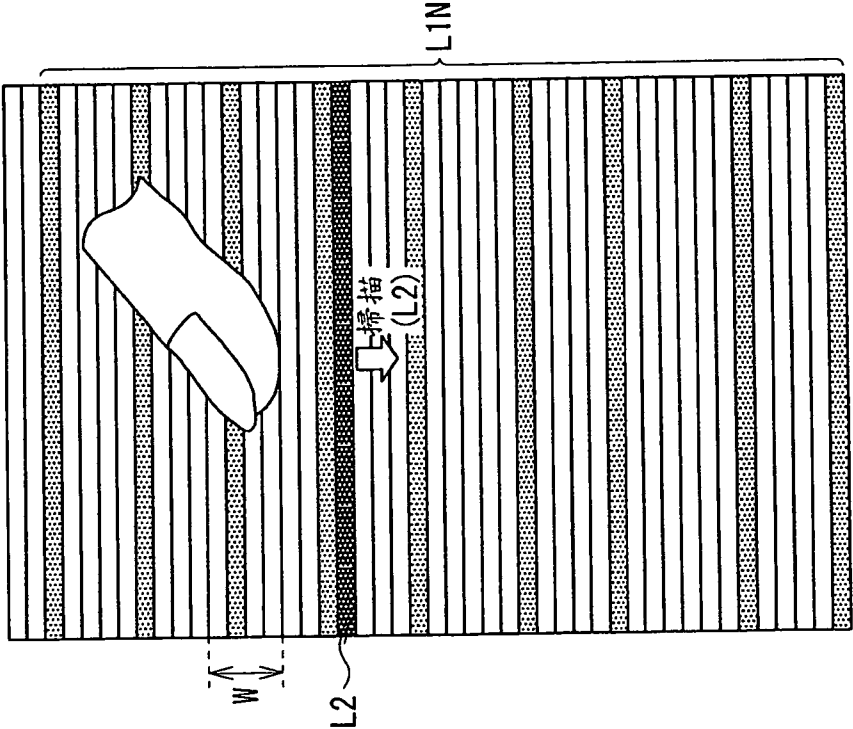


圖 8B

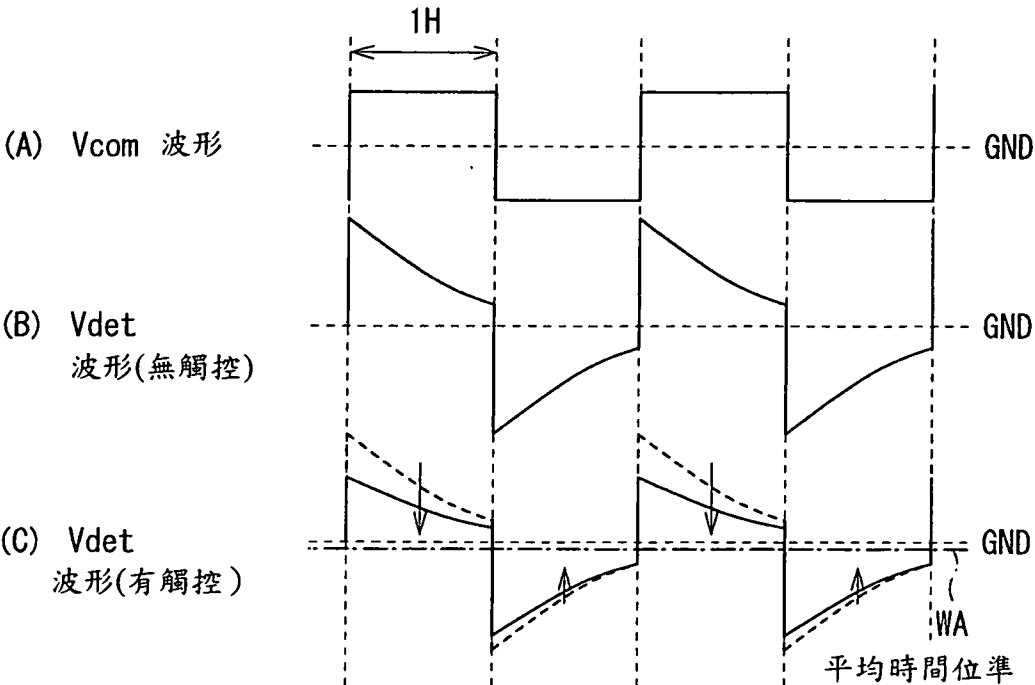


圖 9

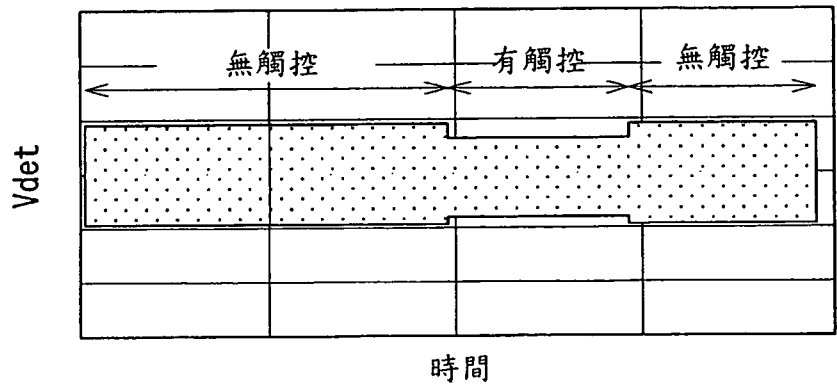


圖 10A

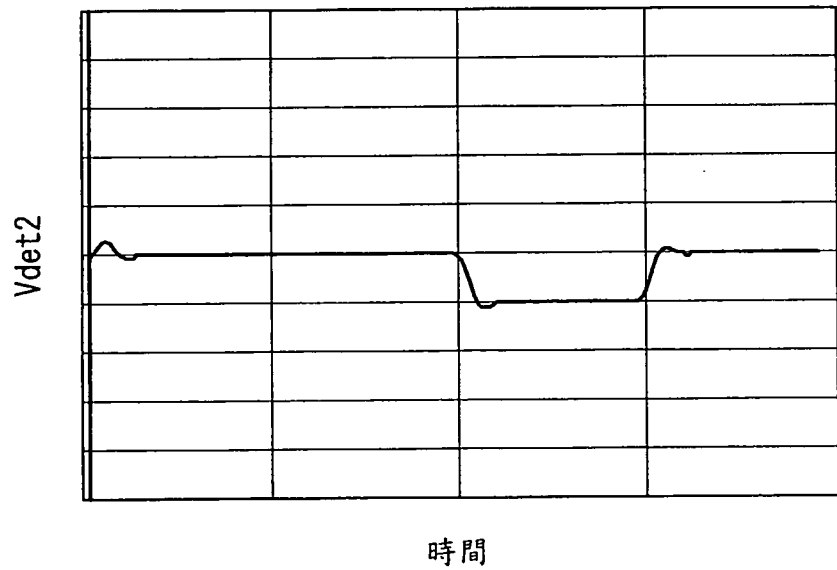


圖 10B

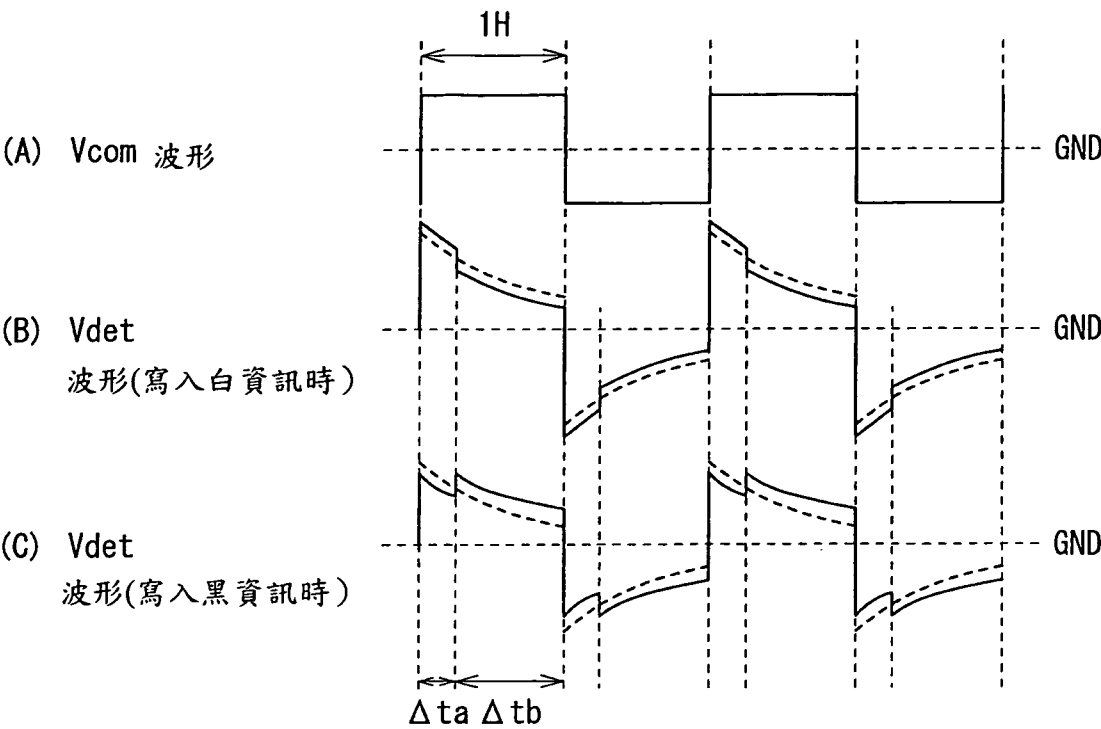


圖 11

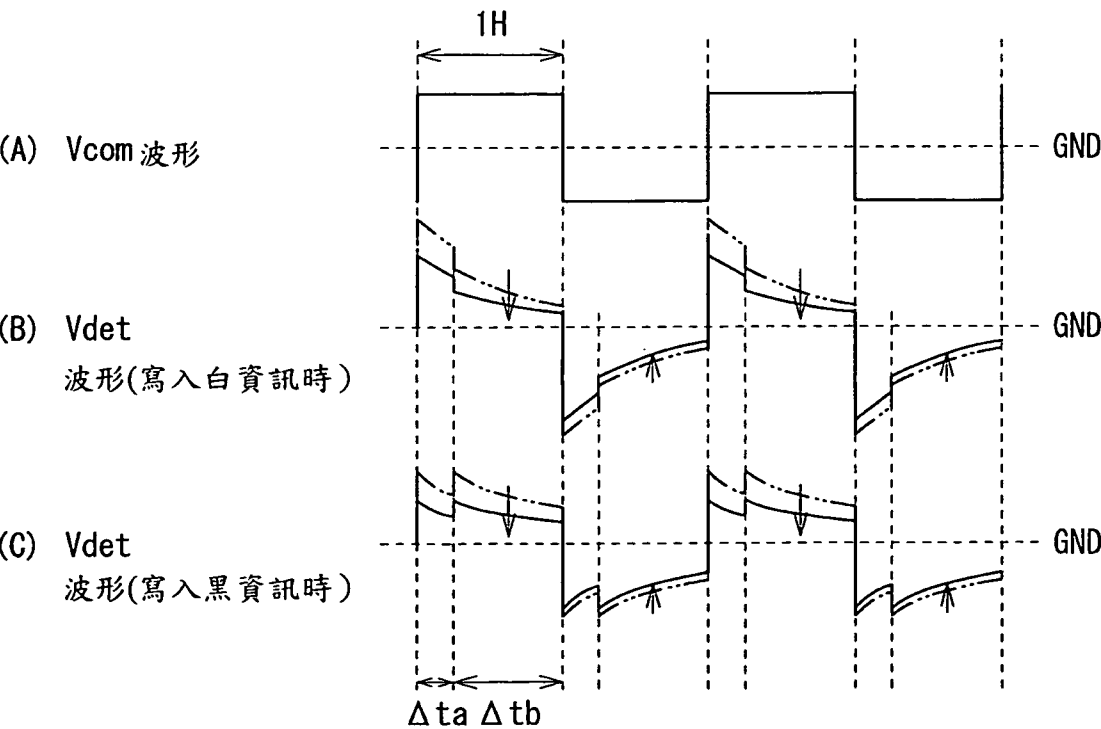


圖 12

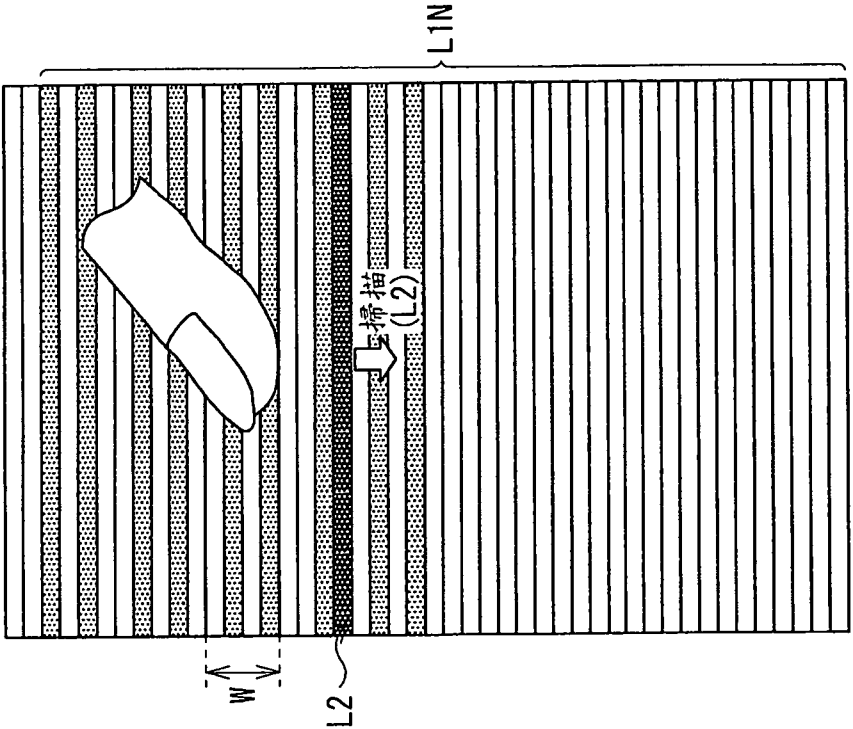


圖 13A

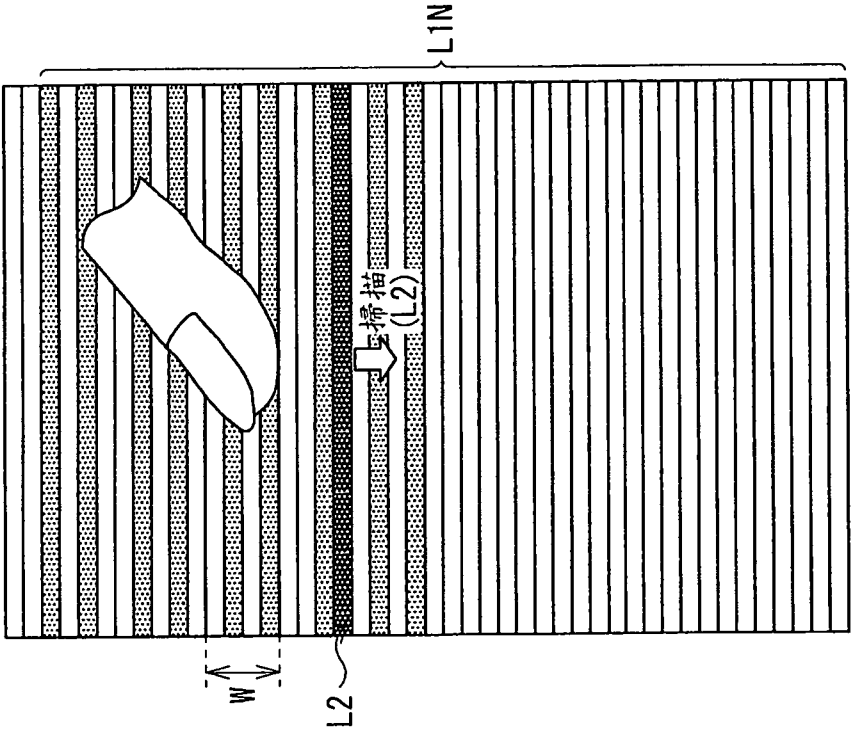


圖 13B

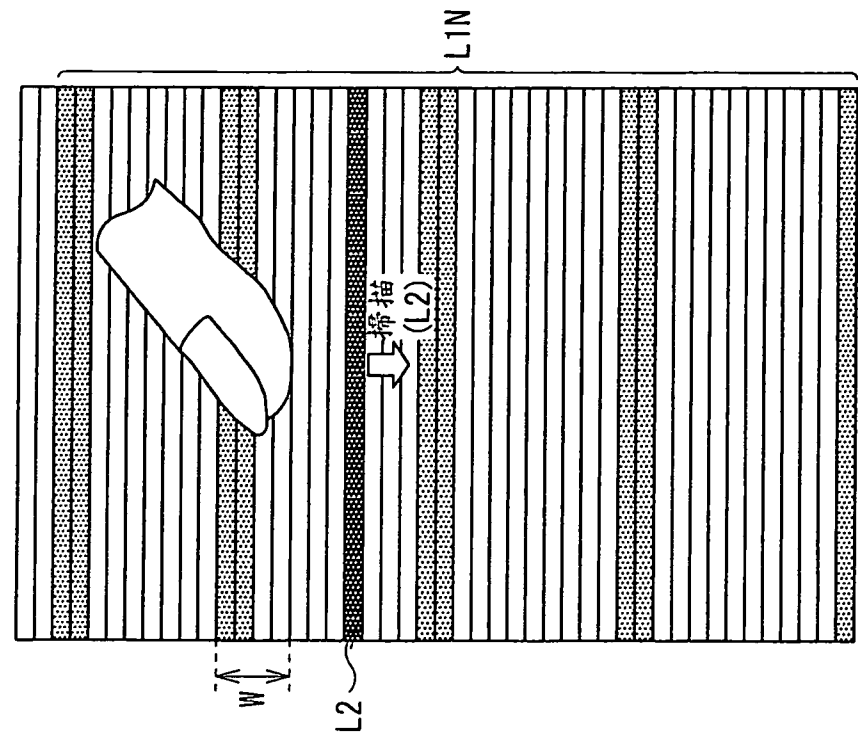


圖 14A

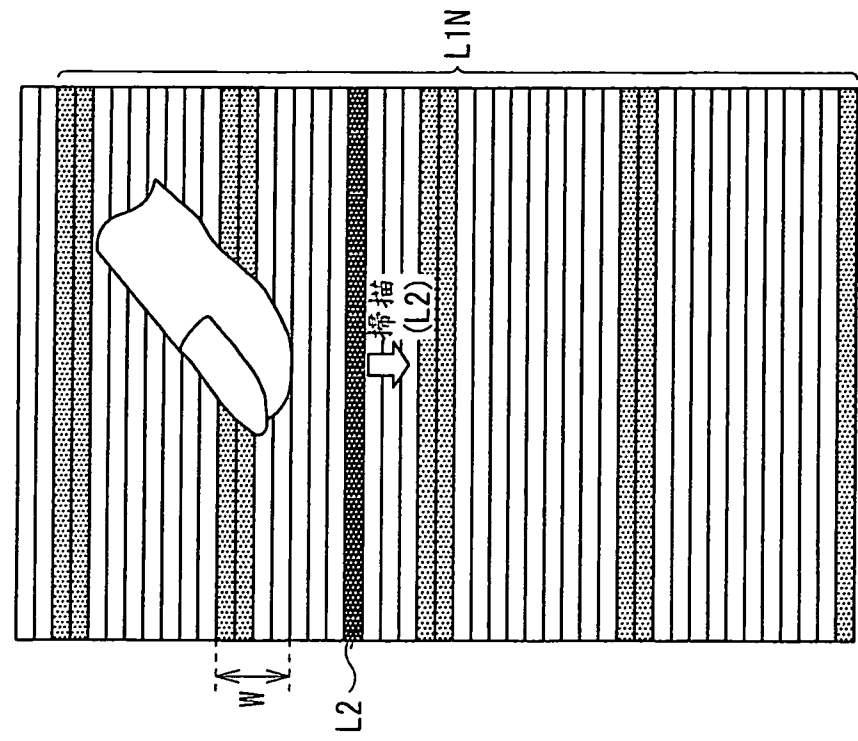


圖 14B

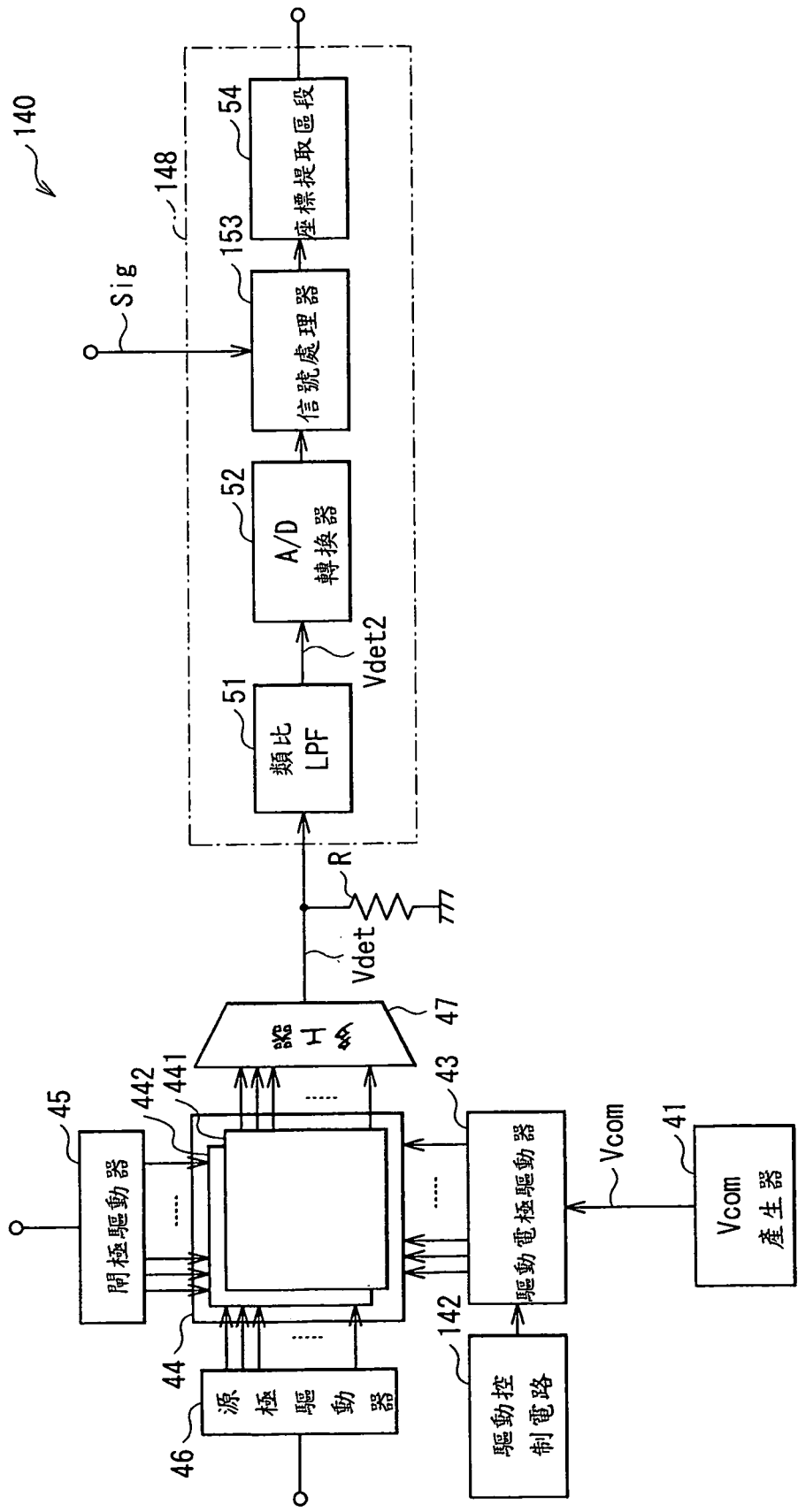


圖 15

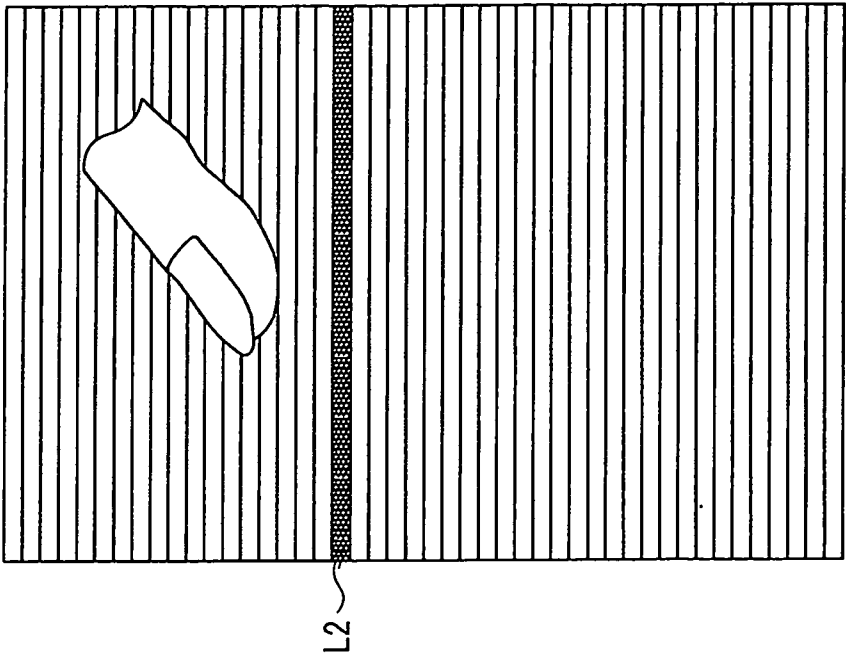


圖 16B

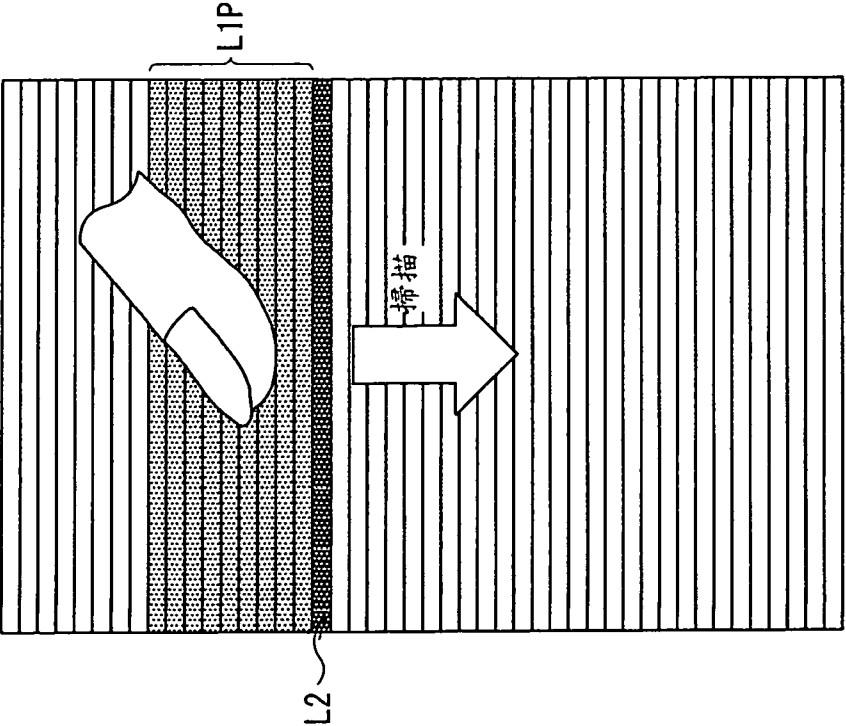


圖 16A

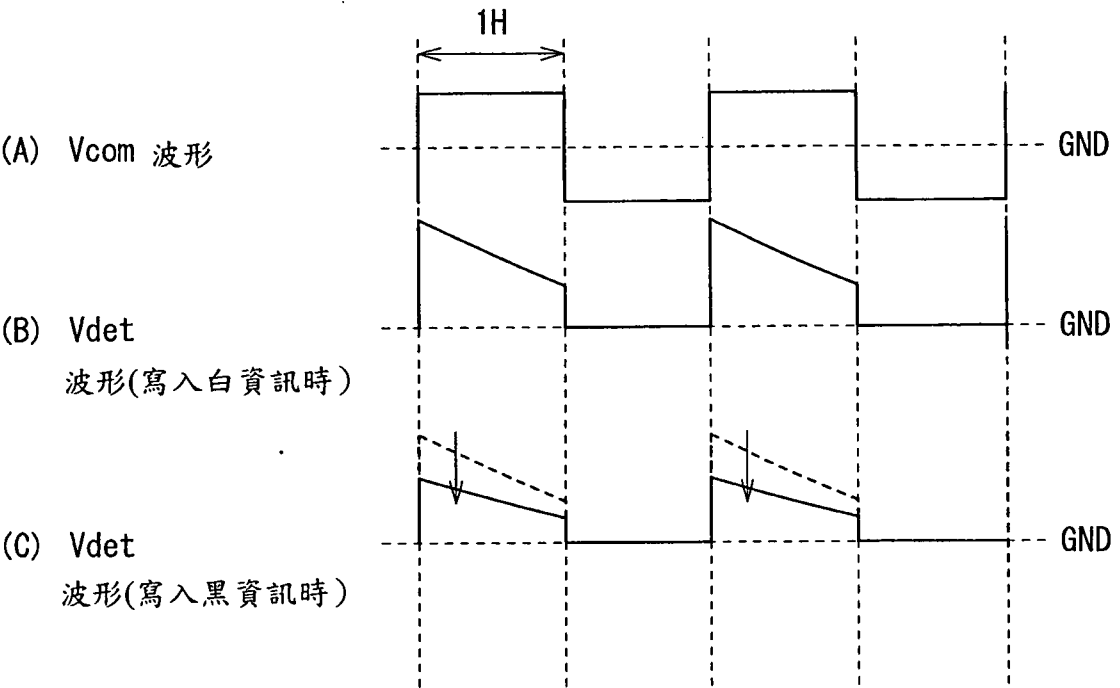


圖 17

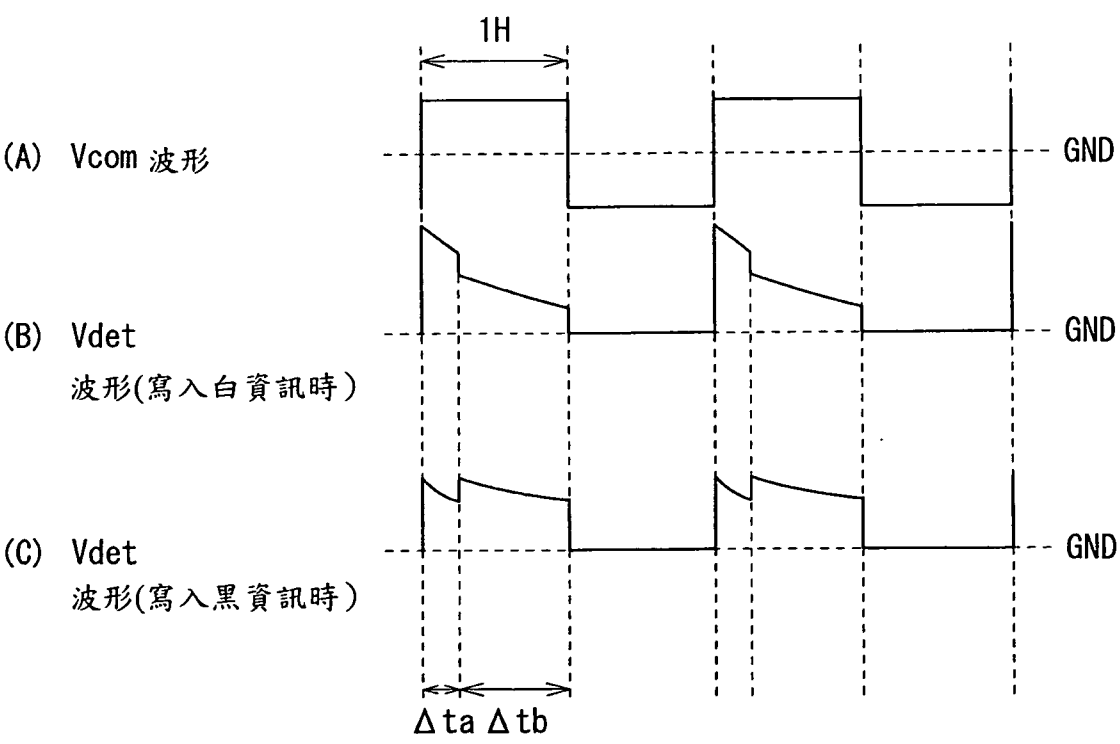


圖 18

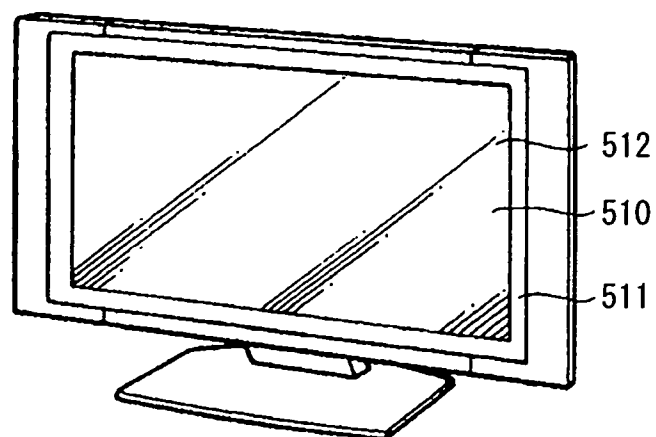


圖 19

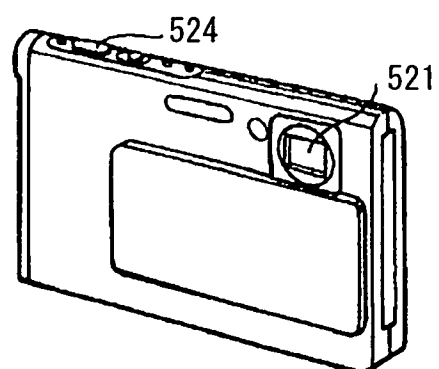


圖 20A

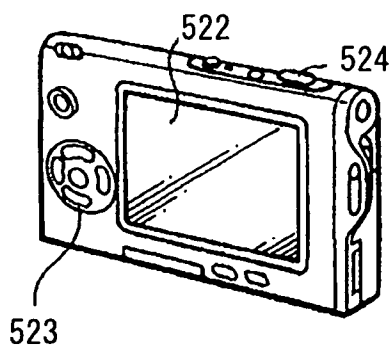


圖 20B

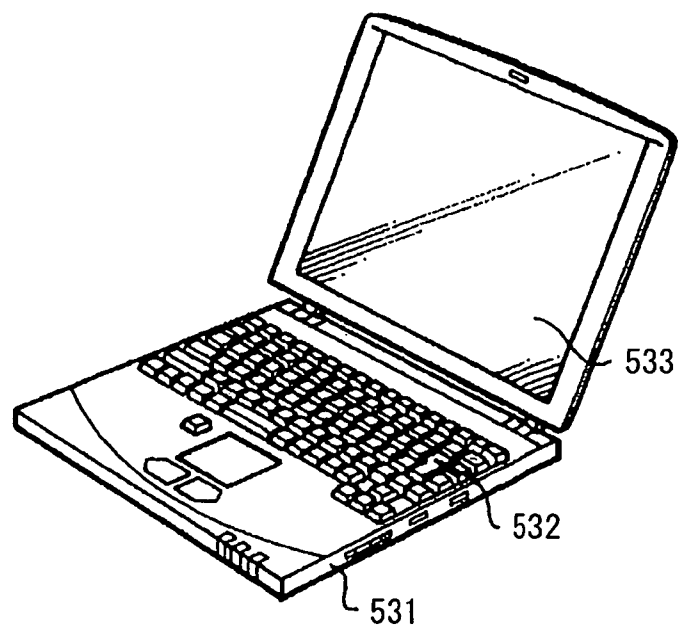


圖 21

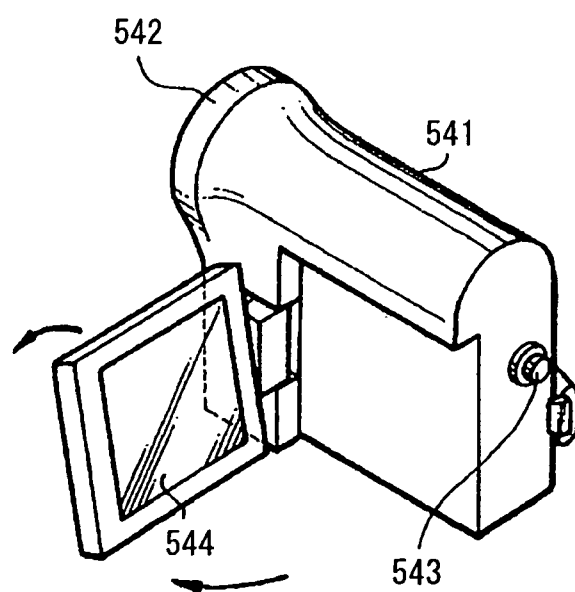


圖 22

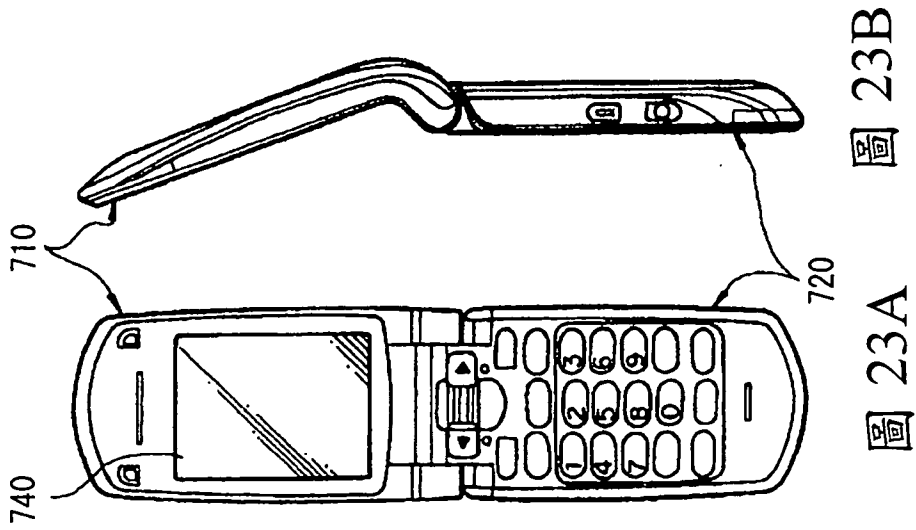


圖 23A

圖 23B

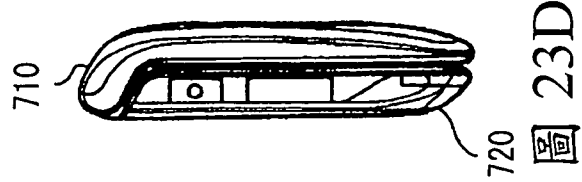


圖 23D

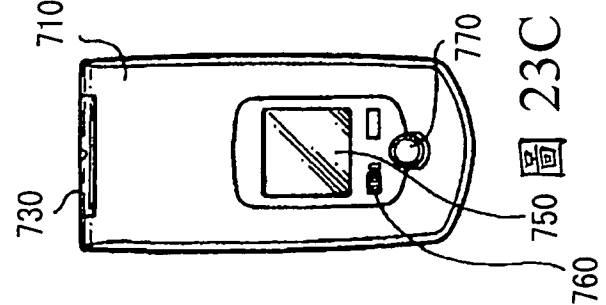


圖 23C

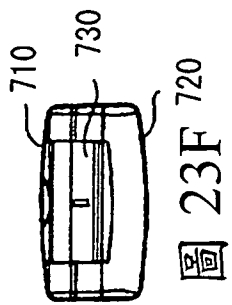


圖 23F

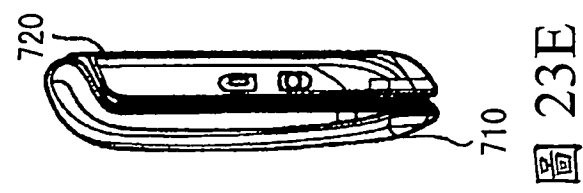


圖 23E

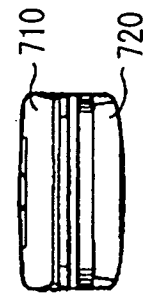


圖 23G

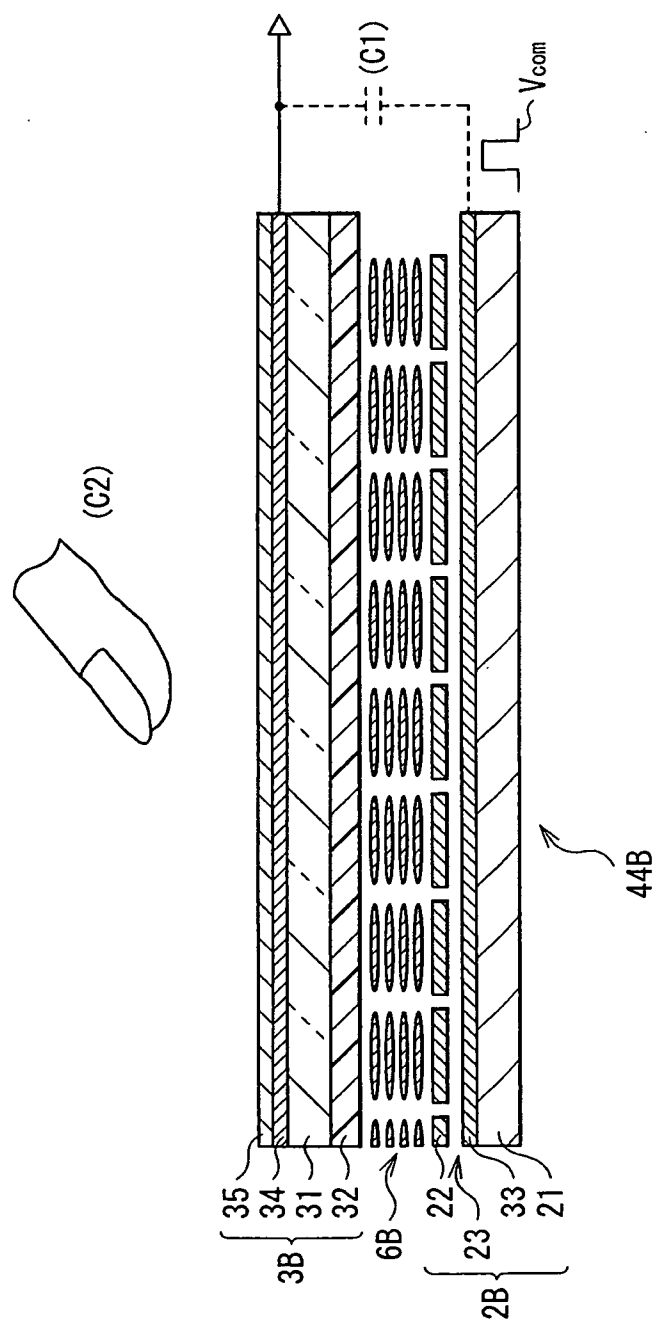


圖 24

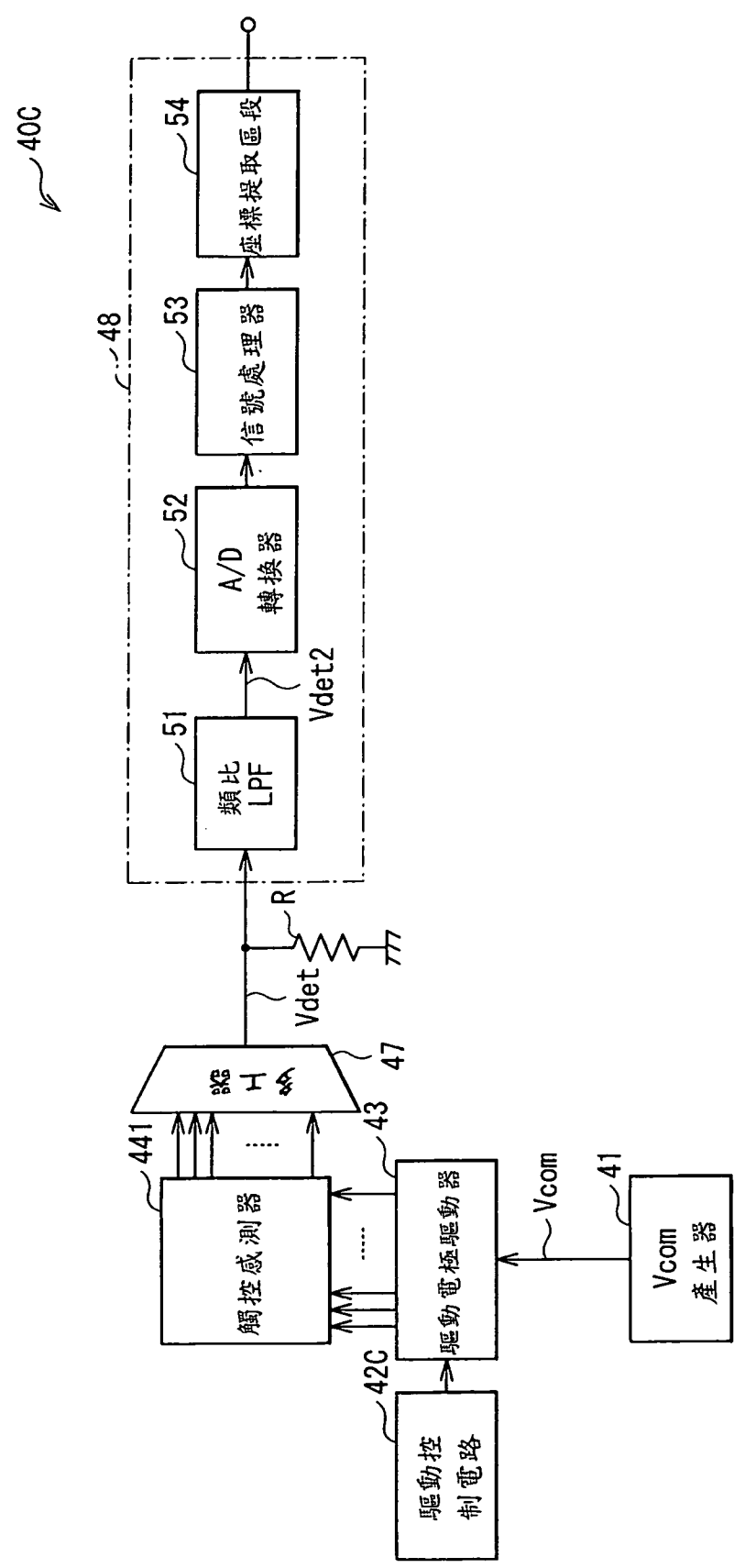


圖 25