



(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 I461979 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：101109372

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

(71)申請人：晨星半導體股份有限公司 (中華民國) MSTAR SEMICONDUCTOR, INC (TW)
新竹縣竹北市台元街 26 號 4 樓之 1

(72)發明人：洪國強 HUNG, GUO KIANG (TW)；陳建銓 CHEN, CHIEN CHUAN (TW)；劉志綱 LIU, CHI KANG (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

TW I305623

TW 200935286A

CN 102073425A

JP 2012-48485A

US 2010/0007628A1

US 2011/0187677A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 19 頁

(54)名稱

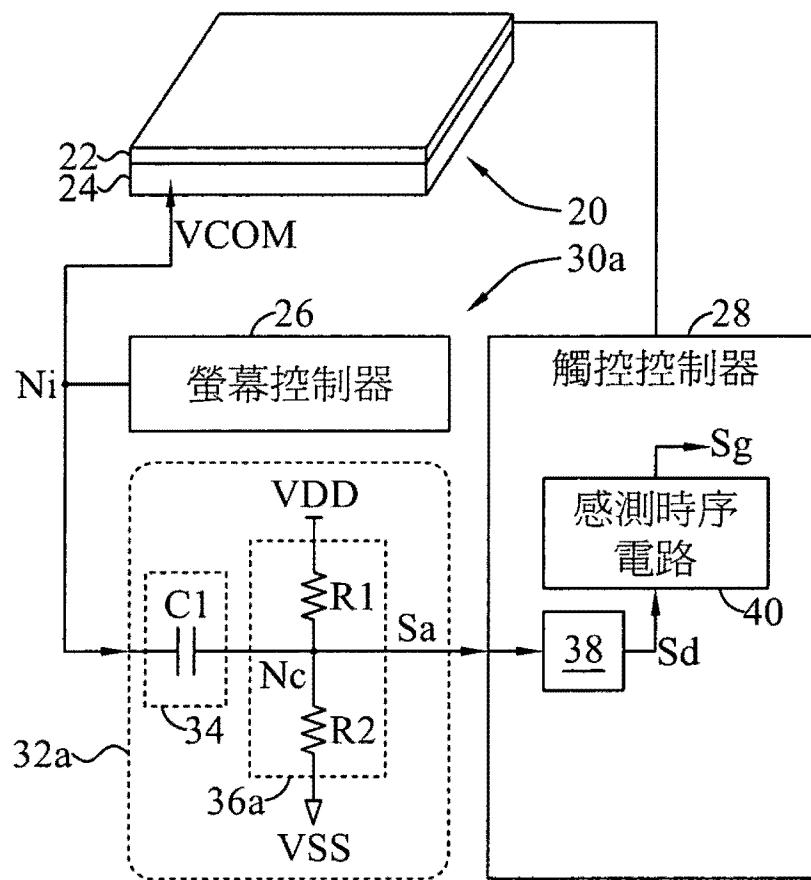
應用於觸控螢幕的控制系統

CONTROL SYSTEM FOR TOUCH SCREEN

(57)摘要

一種應用於觸控螢幕的控制系統，在螢幕控制器與觸控控制器間設置一轉壓器，將驅動螢幕的共同電壓轉換為對應的時序訊號，並使時序訊號符合觸控控制器能接收的輸入訊號範圍。

A control system for touch screen, which includes a level shifter, set between a screen controller and a touch sensor controller, converting a common voltage driving the screen to a corresponding timing signal with a signal range matching input signal range acceptable by the touch sensor controller.



第2圖

- 20 . . . 觸控螢幕
- 22 . . . 觸控感測器
- 24 . . . 螢幕
- 26 . . . 螢幕控制器
- 28 . . . 觸控控制器
- 30a . . . 控制系統
- 32a . . . 轉壓器
- 34 . . . 交流耦合電路
- 36a . . . 位準調整器
- 38 . . . 轉換器
- 40 . . . 感測時序電路
- C1 . . . 電容
- R1-R2 . . . 電阻
- Ni、Nc . . . 節點
- VDD、VSS . . . 操作電壓
- VCOM . . . 共同電壓
- Sa . . . 時序訊號
- Sd . . . 指示訊號
- Sg . . . 閘控訊號

公告本

發明專利說明書

103年6月24日 修正
第(三)次(稿)

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：10110P392

※申請日：101.3.1f ※IPC分類：G06F3/041 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

應用於觸控螢幕的控制系統/Control System For Touch Screen

二、中文發明摘要：

一種應用於觸控螢幕的控制系統，在螢幕控制器與觸控控制器間設置一轉壓器，將驅動螢幕的共同電壓轉換為對應的時序訊號，並使時序訊號符合觸控控制器能接收的輸入訊號範圍。

三、英文發明摘要：

A control system for touch screen, which includes a level shifter, set between a screen controller and a touch sensor controller, converting a common voltage driving the screen to a corresponding timing signal with a signal range matching input signal range acceptable by the touch sensor controller.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20：觸控螢幕

22：觸控感測器

24：螢幕

26：螢幕控制器

28：觸控控制器

30a：控制系統
32a：轉壓器
34：交流耦合電路
36a：位準調整器
38：轉換器
40：感測時序電路
C1：電容
R1-R2：電阻
Ni、Nc：節點
VDD、VSS：操作電壓
VCOM：共同電壓
Sa：時序訊號
Sd：指示訊號
Sg：閘控訊號

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】

本發明是有關於一種應用於觸控螢幕的控制系統，且特別是有關於一種利用轉壓器將驅動螢幕的共同電壓轉壓為一可輸入至觸控控制器的時序訊號並據以控制觸控感測時序的控制系統。

【先前技術】

觸控螢幕結合了觸控感測器的觸控感測功能與螢幕的顯示功能，能為使用者提供友善、直覺的操控介面，已經成為現代社會最受歡迎的人機介面之一。

請參考第1圖，顯示習知觸控螢幕10的剖面圖；觸控螢幕10係以膠合層ADVp將觸控感測器12與螢幕14結合為一。觸控感測器12中包括覆鏡(cover lens)層CLp、膠合層OCAp、電極層ITO_SRp、隔離層PET1p、電極層ITO_SLD與隔離層PET2p。覆鏡層CLp可以是玻璃或壓克力，膠合層OCAp為光學性透明膠合(Optically Clear Adhesive)層，電極層ITO_SRp與ITO_SLD為氧化銻錫(indium tin oxide, ITO)形成的導體層，隔離層PET1p與PET2p則是聚酯薄膜形成的不導電隔離層。電極層ITO_SRp內設有複數個感測電極，當使用者在覆鏡層CLp上進行觸控時，分佈於不同位置的各感測電極會分別耦合到不同程度的電容改變；根據各感測電極的位置與其耦合到的電容改變，以解析出觸控位置。

螢幕14可為液晶顯示面板，於上玻璃基板TG上形

成電極層 ITO_VCOMp 與液晶結構 LCSp。電極層 ITO_VCOMp 為氧化銦錫形成的導體層；液晶結構 LCSp 則在另一氧化銦錫電極層（未繪出）內設置矩陣排列的像素電極，各像素電極搭配一薄膜電晶體（未繪出）以形成一像素，並有液晶填充在各像素電極與電極層 ITO_VCOMp 之間。電極層 ITO_VCOMp 沿螢幕 14 的平面方向延伸涵蓋螢幕的像素電極，導通一共同電壓；各薄膜電晶體則會在閘極電壓的控制下將源極電壓導通至對應像素電極。因此，在各像素中，像素電極導通的源極電壓就能和電極層 ITO_VCOMp 上傳輸的共同電壓一起驅動兩者間填充的液晶，使液晶改變狀態，例如排列方向，以改變像素的透明度，使所有像素能搭配組合出明暗有致、色彩分明的影像。

當液晶長期被固定極性的電壓驅動時，會使其分子特性遭到破壞，而在螢幕 14 上呈現出殘影。為了避免殘影，電極層 ITO_VCOMp 上傳輸的共同電壓會週期性地轉態切換至不同的位準，以進行極性反轉。由於觸控感測器 12 與螢幕 14 中的電極層 ITO_VCOMp 十分接近，且電極層 ITO_VCOMp 的面積又很大，故習知觸控感測器 12 內必須設置遮蔽的電極層 ITO_SLD，避免讓共同電壓的轉態耦合至電極層 ITO_SRp 的感測電極。若未設置電極層 ITO_SLD，共同電壓轉態所引發的暫態會耦合至電極層 ITO_SRp 的感測電極，干擾觸控感測。

【發明內容】

本發明提供一種應用於觸控螢幕的控制系統，觸控螢幕設有一螢幕及一觸控感測器。控制系統包括螢幕控制器、轉壓器與觸控控制器。螢幕控制器提供一共同電壓驅動螢幕，共同電壓在第一訊號範圍中變動。轉壓器具有一輸入端與一輸出端；輸入端耦接共同電壓，使轉壓器可根據共同電壓而在輸出端提供對應的時序訊號；時序訊號在第二訊號範圍中變動，而第二訊號範圍與第一訊號範圍相異。觸控控制器耦接該輸出端，根據時序訊號控制觸控感測器。

較佳地，轉壓器設有一交流耦合電路與一位準調整器。交流耦合電路耦接於轉壓器的輸入端與輸出端之間，用以濾除共同電壓的直流部份，並將濾除結果反應於輸出端；位準調整器則耦接於輸出端，控制時序訊號的第二訊號範圍。

較佳地，交流耦合電路包含一電容，耦接於轉壓器的輸入端與輸出端之間。

較佳地，位準調整器包括第一電阻與第二電阻。第一電阻的兩端分別耦接第一操作電壓（如一正電壓）與轉壓器的輸出端；第二電阻的兩端分別耦接於轉壓器的輸出端與第二操作電壓（如一地電壓）。交流耦合電路濾除共同電壓的直流部份並將濾除結果反應於輸出端，而第一電阻與第二電阻則會在第一操作電壓與第二操作電壓間進行分壓；分壓建立的直流電壓會加載於輸出端的濾除結果，為濾除直流部份的共同電壓重新賦予另一個直流部份，成為時序訊號。

較佳地，位準調整器設有電阻及二極體，電阻耦接於第二操作電壓與輸出端之間；二極體的陽極與陰極則分別耦接第二操作電壓與輸出端。當直流部份被濾除的共同電壓反應於輸出端時，第二操作電壓加上電阻跨壓可為時序訊號的第二訊號範圍建立上限，而第二操作電壓減去二極體在陽極與陰極間的順偏跨壓則形成第二訊號範圍的下限。二極體可以是一肖特基二極體（Schottky diode），因其順偏跨壓較小，可使第二訊號範圍的下限接近於第二操作電壓。

較佳地，轉壓器內的位準調整器與觸控控制器封裝於同一晶片中，螢幕控制器封裝於另一晶片，轉壓器中的交流耦合電路則耦接於此兩晶片之間。或者，觸控控制器與螢幕控制器分別為兩晶片，轉壓器耦接於此兩晶片之間。

較佳地，觸控控制器可設置一個轉換器與一感測時序電路。轉換器耦接轉壓器的輸出端，根據時序訊號提供一數位的指示訊號。感測時序電路耦接轉換器，其可根據指示訊號提供一閘控訊號。閘控訊號中有複數個非感測時段與複數個感測時段，非感測時段對應指示訊號中的轉態（transition），而在感測時段中指示訊號會維持於穩態（steady state）。也就是說，非感測時段會涵蓋轉態前後容易導致感測干擾的時段，而感測時段則會避開非感測時段。觸控控制器可依據閘控訊號控制觸控感測器以避免共同電壓轉態的干擾；觸控控制器可以在非感測時段中停止感測，以及/或者將非感測時段中的感測結果排除。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯

易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

請參考第 2 圖，其係依據本發明一實施例的控制系統 30a 搭配觸控螢幕 20 的示意圖。觸控螢幕 20 設有螢幕 24 及觸控感測器 22，而控制系統 30a 包括螢幕控制器 26、轉壓器 32a 與觸控控制器 28。螢幕控制器 26 提供一共同電壓 VCOM 以驅動螢幕 24。轉壓器 32a 的節點 Ni 與 Nc 可分別視為其輸入端與輸出端；輸入端於節點 Ni 耦接共同電壓 VCOM，使轉壓器 32a 可根據共同電壓 VCOM 而在節點 Nc 的輸出端提供一對應的時序訊號 Sa。觸控控制器 28 耦接節點 Nc，根據時序訊號 Sa 控制觸控感測器 22。

於此實施例中，轉壓器 32a 設有交流耦合電路 34 與位準調整器 36a。交流耦合電路 34 中可設置一電容 C1，耦接於節點 Ni 與 Nc 之間，用以濾除共同電壓 VCOM 的直流部份，並將濾除結果反應於節點 Nc。位準調整器 36a 則耦接於節點 Nc，控制時序訊號 Sa 的訊號範圍。位準調整器 36a 中可設置兩電阻 R1 與 R2；電阻 R1 的兩端分別耦接操作電壓 VDD（例如一正電壓）與節點 Nc，電阻 R2 的兩端則分別耦接節點 Nc 與另一操作電壓 VSS（例如一地電壓）。操作電壓 VDD 與 VSS 可以是觸控感測器 28 的直流操作電壓。

第 3 圖則顯示轉壓器 32a 與觸控控制器 28 的運作波形時序圖；各波形的橫軸為時間。為驅動極性反轉，共同

電壓 VCOM 在位準 V1t 與位準 V1b 間變動，也就是說，共同電壓 VCOM 的峰值至峰值訊號範圍在位準 V1t 與 V1b 之間。由於共同電壓 VCOM 是用來驅動螢幕 24 的，訊號範圍取決於螢幕 24 的特性。舉例而言，作為其訊號範圍上限的位準 V1t 可以是 4 伏特，下限的位準 V1b 則是 -1 伏特。當共同電壓 VCOM 由位準 V1b 轉態至 V1t 時，會產生一個升緣的暫態；當共同電壓 VCOM 由位準 V1t 切換至 V1b 時，則形成一個降緣的暫態。不論升緣或降緣的暫態，都會干擾觸控感測器 22 的觸控感測。較佳地，觸控感測機制將依據共同電壓 VCOM 的變化來避開共同電壓 VCOM 的轉態處。然而，共同電壓 VCOM 的訊號範圍是針對螢幕 24 的需要所設計的，並不符合觸控控制器 28 所能接收的額定輸入訊號範圍。於此實施例中，轉壓器 32a 將共同訊號 VCOM 轉壓為觸控控制器 28 所能接受的時序訊號 Sa。

在轉壓器 32a 中，交流耦合電路 34 濾除共同電壓 VCOM 的直流部份並將濾除結果反應於節點 Nc，而電阻 R1 與 R2 則會在操作電壓 VDD 與 VSS 之間進行分壓；分壓建立的直流電壓會加載於節點 Nc 的濾除結果，等效上也就是為濾除直流部份的共同電壓 VCOM 重新賦予另一個直流部份，成為時序訊號 Sa。如第 3 圖所示，時序訊號 Sa 的訊號範圍上限與下限會分別被轉壓器 32a 調整至位準 V2t 與 V2b，位準 V2t 至 V2b 落在觸控控制器 28 的額定輸入訊號範圍，使時序訊號 Sa 能被觸控控制器 28 所接收；而時序訊號 Sa 的轉態處仍會追隨共同電壓 VCOM 的轉態

處，使觸控控制器 28 能根據時序訊號 Sa 來控制觸控感測的進行。

於此實施例中，依據觸控控制器 28 規格所訂定的額定輸入訊號範圍來設計電阻 R1 與 R2 的值，以使位準 V2t 與 V2b 落在額定輸入訊號範圍（如 0 伏特至 5 伏特）中。舉例而言，若共同電壓 VCOM 維持於位準 V1t 的時間長短為時段 T1，維持於位準 V1b 的時間為時段 T2，則位準 V2t = V1t - Vdc + Vdiv 且 V2b = V1b - Vdc + Vdiv，其中 Vdc = (T1*V1t + T2*V1b)/(T1 + T2)，代表共同電壓 VCOM 的直流部份；而 Vdiv = (VDD*R2 + VSS*R1)/(R1 + R2)，代表位準調整器 36a 分壓建立的直流電壓。

觸控控制器 28 包含轉換器 38 與感測時序電路 40。轉換器 38 耦接轉壓器 32a 的節點 Nc，根據時序訊號 Sa 提供一數位的指示訊號 Sd；舉例而言，轉換器 38 可以是一個比較器，當時序訊號 Sa 大於一預設值時，指示訊號 Sd 反應邏輯 1，當時序訊號 Sa 小於預設值時，指示訊號 Sd 中反應邏輯 0；或者，轉換器 38 也可以是一個史密斯觸發器（Schmitt trigger）。感測時序電路 40 耦接轉換器 38 以接收指示訊號 Sd，並根據指示訊號 Sd 提供一閘控訊號 Sg。閘控訊號 Sg 中有複數個非感測時段 Tns 與複數個感測時段 Ts，非感測時段 Tns 對應指示訊號 Sd（以及時序訊號 Sa 與共同電壓 VCOM）中的轉態，而在感測時段 Ts 中，指示訊號 Sd/時序訊號 Sa/共同電壓 VCOM 維持於穩態（steady state）。也就是說，非感測時段 Tns 會涵蓋轉態前後容易導致感測干擾的時段，而感測時段 Ts 則會

避開非感測時段。如此，觸控控制器 28 就可依據閘控訊號 Sg 控制觸控感測器 22，以避免共同電壓 VCOM 的轉態干擾。譬如說，觸控控制器 28 可以在非感測時段 Tns 中停止感測，以及/或者將非感測時段 Tns 中的感測結果排除。

第 4 圖顯示依據本發明另一實施例的控制系統 30b。控制系統 30b 應用於觸控螢幕 20，螢幕控制器 26 控制觸控螢幕 20 中的螢幕 24，觸控控制器 28 則控制觸控螢幕 20 中的觸控感測器 22。舉例而言，螢幕控制器 26 可為螢幕 24 提供共同電壓 VCOM 及/或相關的時序訊號以控制螢幕 24 所需要的閘極電壓與源極電壓；觸控控制器 28 則對觸控感測器 22 中的感測電極（未圖示）充放電以利用電荷改變量偵測各感測電極耦合到的電容改變。

控制系統 30b 設有一轉壓器 32b，以將節點 Ni（輸入端）的共同電壓 VCOM 轉壓為節點 Nc（輸出端）的時序訊號 Sa，使時序訊號 Sa 的轉態追隨共同電壓 VCOM 的轉態，並使時序訊號 Sa 的訊號範圍符合觸控控制器 28 所能接受的額定輸入訊號範圍。轉壓器 32b 中設有一交流耦合電路 34 與一位準調整器 36b。交流耦合電路 34 可用一電容 C2 實現。位準調整器 36b 中則設置電阻 R3 及二極體 D；電阻 R3 耦接於操作電壓 VSS 與節點 Nc 之間，二極體 D 的陽極與陰極則分別耦接操作電壓 VSS 與節點 Nc。

以下沿用第 3 圖的波形時序來說明轉壓器 34b 的運作。交流耦合電路 34 濾除共同電壓 VCOM 中的直流部份，當直流部份被濾除的共同電壓 VCOM 反應於節點 Nc 時，

在時段 T1 中，二極體 D 不導通，操作電壓 VSS 加上電阻 R3 的跨壓為時序訊號 Sa 建立訊號範圍上限的位準 V2t；在時段 T2 中，二極體 D 順偏而由操作電壓 VSS 導通至節點 Nc，故操作電壓 VSS 減去二極體 D 在陽極與陰極間的順偏跨壓即為位準 V2b，也就是時序訊號 Sa 的訊號範圍下限。因此，位準 V2b 將會比操作電壓 VSS 還低；較佳地，可採用肖特基二極體 (Schottky diode) 實現二極體 D，因其順偏跨壓較小（譬如說是 0.2 伏特），可使位準 V2b 接近操作電壓 VSS，並被涵蓋在觸控控制器 28 的額定輸入訊號範圍內。

由本發明第 2 圖與第 4 圖的實施例揭露，觸控控制器 28 可利用共同電壓 VCOM 轉壓所得的時序訊號 Sa 來排除共同電壓 VCOM 中的轉態，使共同電壓 VCOM 的轉態不會干擾觸控感測的進行。較佳地，可在觸控螢幕的觸控感測器中省略遮蔽用的電極層。請參考第 5 圖，其所示意的是依據本發明一實施例的觸控螢幕 20。觸控螢幕 20 以一膠合層 ADV 將觸控感測器 22 與螢幕 24 結合為一。觸控感測器 22 可以是一電容觸控感測器，包括覆鏡層 CL（可以是玻璃或壓克力）、膠合層 OCA（可以是光學性透明膠合層）、電極層 ITO_SR（譬如說是氧化銅錫形成的導體層）及隔離層 PET1（可由聚酯薄膜形成），可省去遮蔽用的電極層。ITO_SR 內設有複數個感測電極，當使用者在覆鏡層 CL 上進行觸控時，分佈於不同位置的各感測電極會分別耦合到不同程度的電容改變；觸控控制器 28（第 2 圖與第 4 圖）耦接於這些感測電極以偵測各感測電極耦

合到的電容改變，並據此解析出觸控位置。

螢幕 24 可以是一液晶顯示面板，其係於上玻璃基板 TG 上形成一電極層 ITO_VCOM 與一液晶結構 LCS。電極層 ITO_VCOM 可以是氧化銻錫 (indium tin oxide, ITO) 形成的導體層；液晶結構 LCS 則可以在另一氧化銻錫電極層（未繪出）內設置矩陣排列的像素電極，各像素電極搭配一薄膜電晶體（未繪出）以形成一像素，並有液晶填充在各像素電極與電極層 ITO_VCOM 之間。電極層 ITO_VCOM 沿螢幕 24 的平面方向延伸涵蓋全螢幕的各個像素電極，並耦接螢幕控制器 26 以導通螢幕控制器 26 提供的共同電壓 VCOM；各薄膜電晶體則會在閘極電壓的控制下將源極電壓導通至對應像素電極。因此，在各像素中，像素電極導通的源極電壓就能和電極層 ITO_VCOM 上傳輸的共同電壓一起驅動兩者間填充的液晶，使液晶改變狀態（例如排列方向），以改變像素的透明度，呈現出明暗有致、色彩分明的影像。

於一具體實施例中，螢幕控制器 26 與觸控控制器 28 可分別為兩控制晶片，兩者安裝於電路板上，而轉壓器 32a (32b) 可設置於此電路板上，以耦接於螢幕控制器 26 與觸控控制器 28 之間。在另一種實施例中，螢幕控制器 26 封裝於一第一晶片，轉壓器 32a (32b) 的位準調整器 36a (36b) 則和觸控控制器 28 一起封裝在一第二晶片中，交流耦合電路 34 則設於電路板上。也就是說，交流耦合電路 34 經由第二晶片的腳位而耦合至第二晶片中的位準調整器 36a (36b)，以實現轉壓器 32a (32b) 的功能。

綜上所述，本發明在螢幕控制器與觸控控制器間建立轉壓機制，使得觸控控制器利用螢幕控制器的共同電壓來排除共同電壓對觸控感測的干擾，可確保觸控感測正確無誤，並精簡觸控螢幕的架構，降低觸控螢幕的成本，增進觸控螢幕的特性與性能，並提昇觸控螢幕的良率。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖示意的是一習知觸控螢幕。

第 2 圖示意的是依據本發明一實施例的控制系統與觸控螢幕。

第 3 圖示意的是第 2 圖控制系統的運作時序。

第 4 圖示意的是依據本發明另一實施例的控制系統。

第 5 圖示意的是依據本發明一實施例的觸控螢幕。

【主要元件符號說明】

10、20：觸控螢幕

12、22：觸控感測器

14、24：螢幕

26：螢幕控制器

28：觸控控制器

30a-30b：控制系統

32a-32b：轉壓器

34：交流耦合電路

36a-36b：位準調整器

38：轉換器

40：感測時序電路

C1-C2：電容

R1-R3：電阻

D：二極體

Ni、Nc：節點

VDD、VSS：操作電壓

VCOM：共同電壓

Sa：時序訊號

Sd：指示訊號

Sg：閘控訊號

Ts：感測時段

Tns：非感測時段

T1-T2：時段

V1t-V1b、V2t-V2b：位準

CLp、CL：覆鏡層

OCAp、OCA、ADVp、ADV：膠合層

ITO_SR_p、ITO_SR、ITO_SLD、ITO_VCOM_p、

ITO_VCOM：電極層

PET1p、PET2p、PET1：隔離層

TGp、TG：上玻璃基板

LCSp、LCS：液晶結構

103 年 6 月 24 日 修正 替換
頁 (本)

七、申請專利範圍：

1. 一種控制系統，應用於一觸控螢幕，該觸控螢幕設有一螢幕及一觸控感測器，該控制系統包含：

一螢幕控制器，提供一共同電壓給該螢幕；該共同電壓係於一第一訊號範圍中變動；

一轉壓器，具有一輸入端與一輸出端，該輸入端耦接該共同電壓，該轉壓器根據該共同電壓以於該輸出端提供一時序訊號，該時序訊號係於一第二訊號範圍中變動，該第一訊號範圍與該第二訊號範圍相異；以及

一觸控控制器，耦接該輸出端，根據該時序訊號控制該觸控感測器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的控制系統，其中該轉壓器包含：

一交流耦合電路，耦接於該輸入端與該輸出端之間，用以濾除該共同電壓的一直流部份；以及

一位準調整器，耦接於該輸出端，調整該時序訊號至該第二訊號範圍。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的控制系統，其中該交流耦合電路包含一電容，耦接於該輸入端與該輸出端之間。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的控制系統，其中該位準調整器包含：

一第一電阻，耦接於一第一操作電壓與該輸出端之間；
以及

一第二電阻，耦接於該輸出端與一第二操作電壓之間。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述的控制系統，其中該位準調整器係與該觸控控制器封裝於同一晶片中。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述的控制系統，其中該位準調整器包含：

一電阻，耦接於一預設操作電壓與該輸出端之間；以及
一二極體，具有一陽極與一陰極，分別耦接該預設操作
電壓與該輸出端。

7. 如申請專利範圍第 2 項所述的控制系統，其中該二極體係為一肖特基二極體。

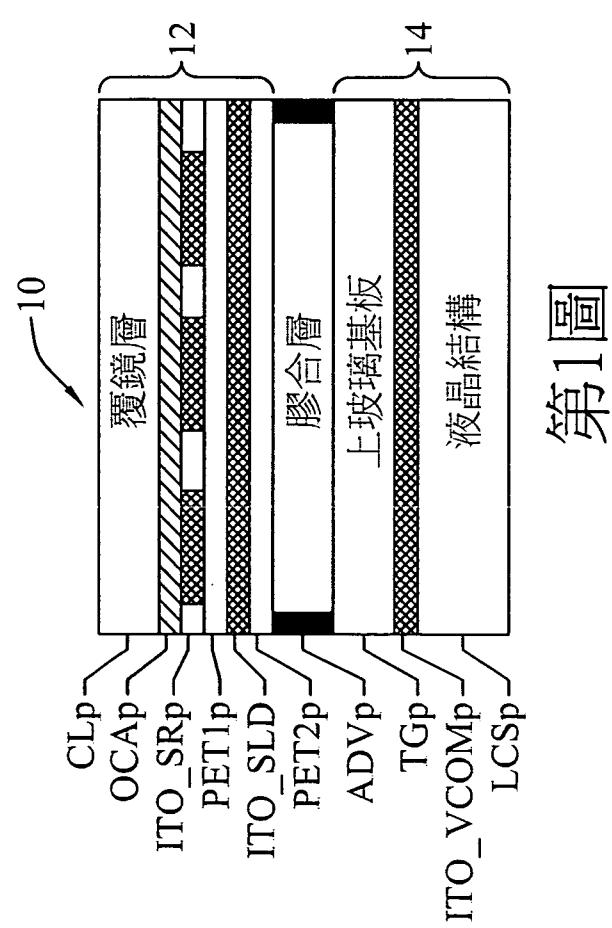
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的控制系統，其中該觸控控制器包含：

一轉換器，耦接該輸出端，根據該時序訊號產生一指示
訊號；以及

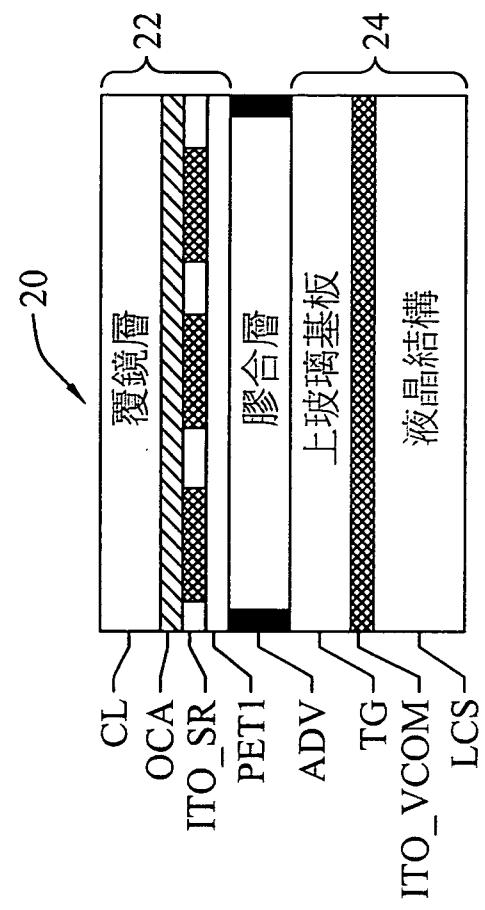
一感測時序電路，耦接該轉換器，根據該指示訊號提供
一閘控訊號，該閘控訊號中包含複數個非感測時段與複數
個感測時段，該些非感測時段對應該指示訊號中的轉態，
且在該些感測時段中該指示訊號係維持於穩態。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的控制系統，其中該轉換器係為一比較器。

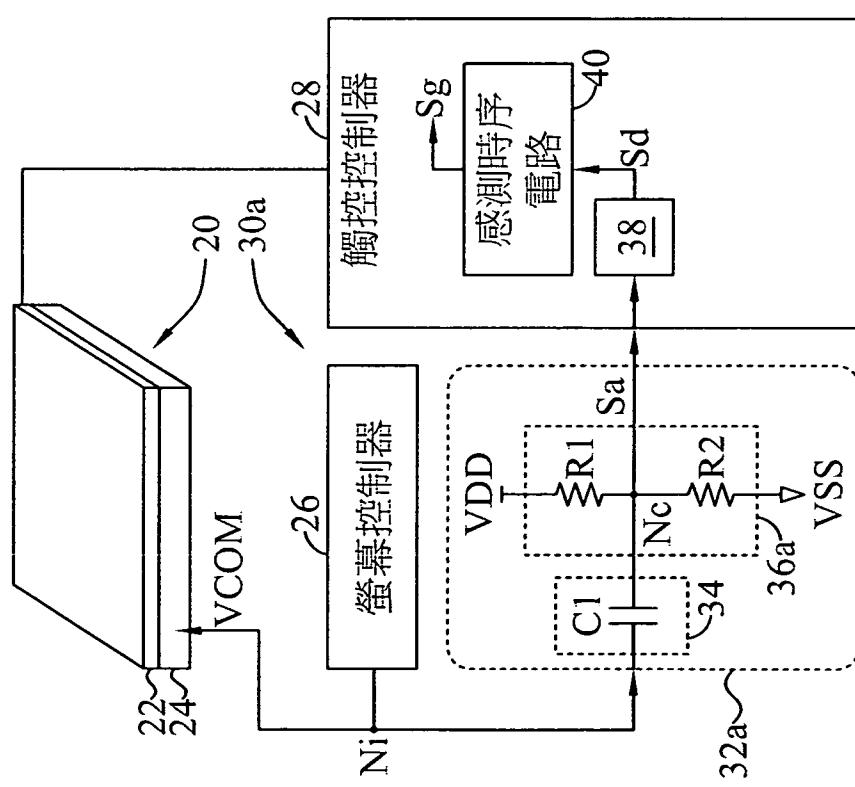
10. 如申請專利範圍第 8 項所述的控制系統，其中該轉換器係為一史密斯觸發器。



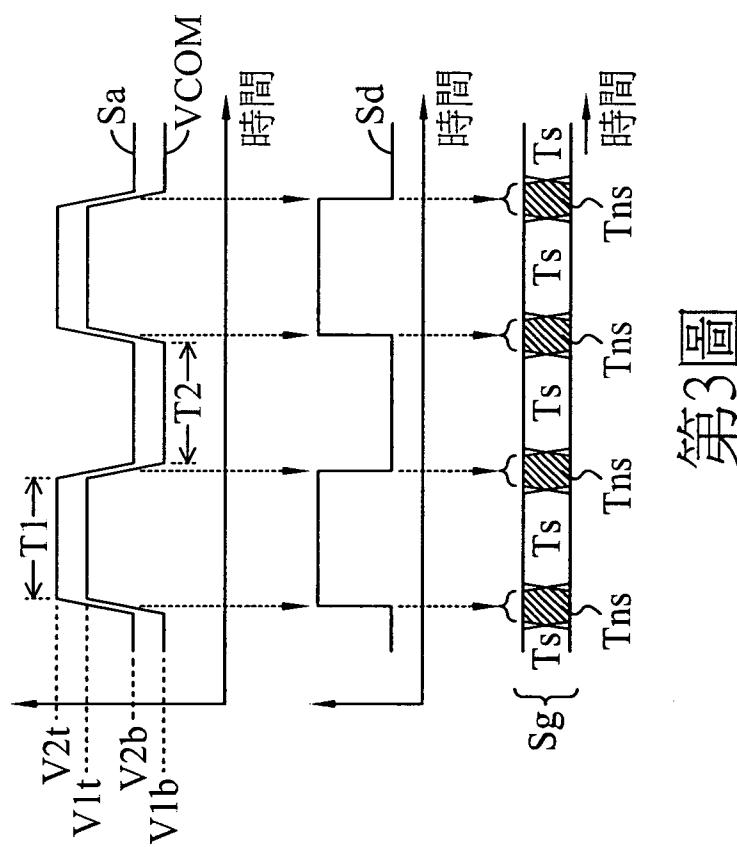
第1圖



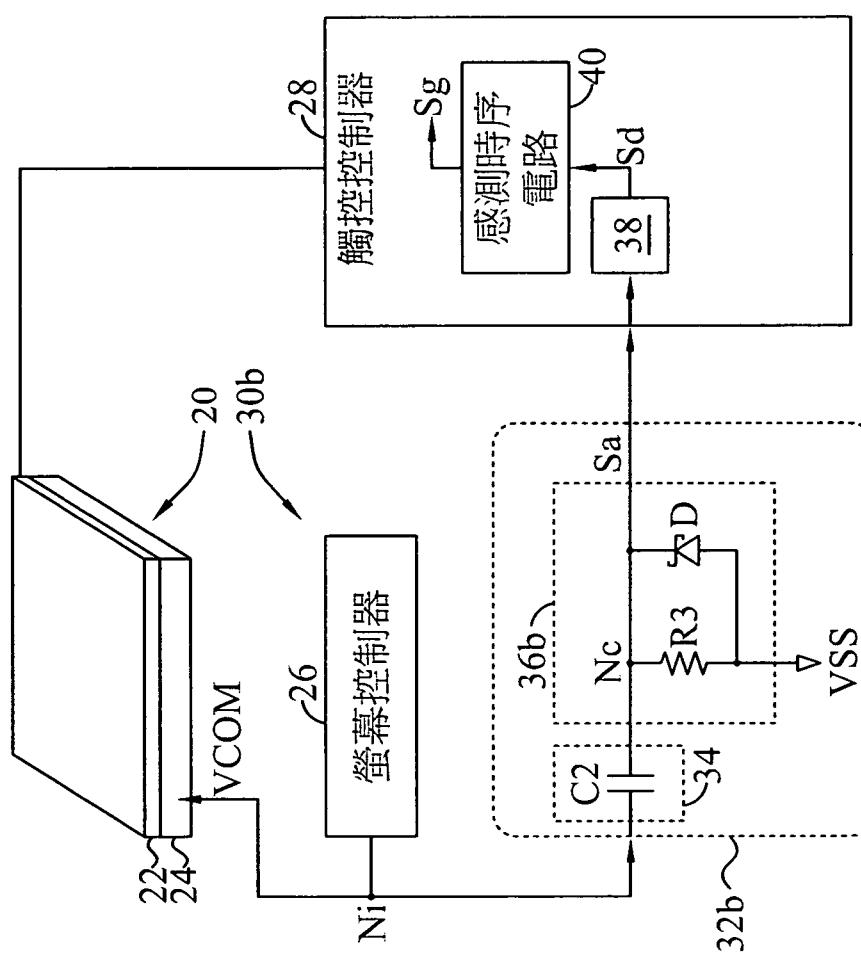
第5圖



第2圖



第3圖



第4圖