



(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 I493518 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：101103306

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 01 日

(51) Int. Cl. : G09F9/30 (2006.01)

G06F3/044 (2006.01)

G09G3/20 (2006.01)

G02F1/1362 (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：史德立 SMITH, STERLING (US)；劉志綱 LIU, CHI KANG (TW)；洪國強 HUNG, GUO KIANG (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56) 參考文獻：

TW 201117185A

TW 201202819A

TW 201203220A

US 2009/0167718A1

WO 96/13098A1

WO 2012/009493A2

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

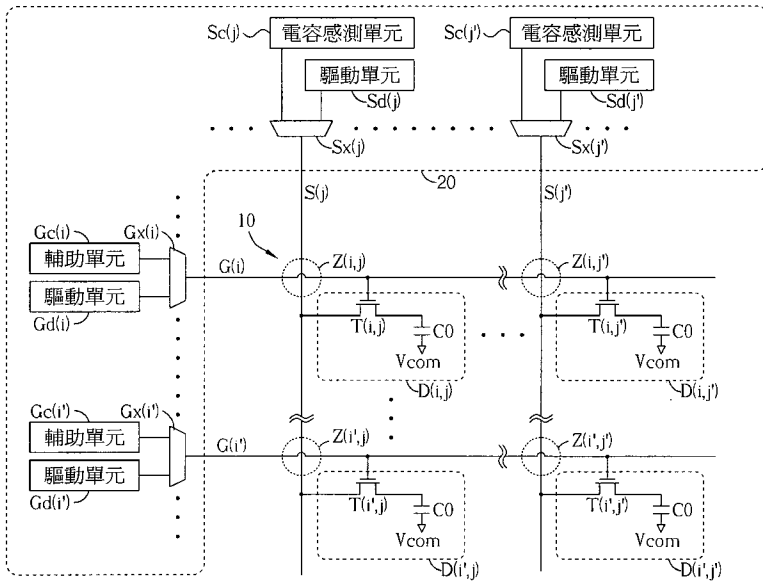
以顯示面板實現觸控螢幕的方法與相關裝置

METHOD FOR IMPLEMENTING TOUCH SCREEN USING DISPLAY PANEL AND ASSOCIATED APPARATUS

(57) 摘要

一種以顯示面板實現觸控螢幕的方法與相關裝置。可利用顯示面板中各源極導線與閘極導線的跨越處來感測使用者的觸控。在進行觸控感測的感測階段中，經由各源極導線來感測各跨越處因觸控而引發的電容改變；在顯示階段中，則由各源極導線傳輸驅動電力以驅動顯示面板進行顯示。

Method for implementing touch screen using display panel and associated apparatus are provided. Cross locations of source lines and gate lines of the display panel are adopted for sensing touch control of users. While in a sensing phase for sensing touch control, capacitance changes due to touch control are sensed through the source lines; while in a display phase, driving electricity is transmitted through the source lines for driving the display panel to display.



第2圖

- 10 . . . 顯示面板
- 20 . . . 控制系統
- $D(i,j)-D(i',j')$. . . 顯示單元
- $T(i,j)-T(i',j')$. . . 電晶體
- $Z(i,j)-Z(i',j')$. . . 跨越處
- $Gx(i)-Gx(i')$ 、 $Sx(j)-Sx(j')$. . . 切換電路
- $Gd(i)-Gd(i')$ 、 $Sd(j)-Sd(j')$. . . 驅動單元
- $Gc(i)$ 、 $Gc(i')$. . . 輔助單元
- $Sc(j)$ 、 $Sc(j')$. . . 電容感測單元
- $Vcom$. . . 共同電壓
- $G(i)-G(i')$ 、 $S(j)-S(j')$. . . 導線
- $C0$. . . 電容

發明專利說明書

(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： 101103306
 ※申請日： 101.2.01
 一、發明名稱：(中文/英文)

G09F 9/30 (2006.01)
 G06F 3/044 (2006.01)
 G09G 3/50 (2006.01)
 G02F 1/362 (2006.01)

以顯示面板實現觸控螢幕的方法與相關裝置/METHOD FOR
 IMPLEMENTING TOUCH SCREEN USING DISPLAY PANEL AND
 ASSOCIATED APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種以顯示面板實現觸控螢幕的方法與相關裝置。可利用顯示面板中各源極導線與閘極導線的跨越處來感測使用者的觸控。在進行觸控感測的感測階段中，經由各源極導線來感測各跨越處因觸控而引發的電容改變；在顯示階段中，則由各源極導線傳輸驅動電力以驅動顯示面板進行顯示。

三、英文發明摘要：

Method for implementing touch screen using display panel and associated apparatus are provided. Cross locations of source lines and gate lines of the display panel are adopted for sensing touch control of users. While in a sensing phase for sensing touch control, capacitance changes due to touch control are sensed through the source lines; while in a display phase, driving electricity is transmitted through the source lines for driving the display panel to display.

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：

10 顯示面板

20 控制系統

$D(i,j)-D(i',j')$ 顯示單元

$T(i,j)-T(i',j')$ 電晶體

$Z(i,j)-Z(i',j')$ 跨越處

$Gx(i)-Gx(i')$ 、 $Sx(j)-Sx(j')$ 切換電路

$Gd(i)-Gd(i')$ 、 $Sd(j)-Sd(j')$ 驅動單元

$Gc(i)$ 、 $Gc(i')$ 輔助單元

$Sc(j)$ 、 $Sc(j')$ 電容感測單元

V_{com} 共同電壓

$G(i)-G(i')$ 、 $S(j)-S(j')$ 導線

$C0$ 電容

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】

本發明係有關一種以顯示面板實現觸控螢幕的方法與相關裝置，尤指一種能利用顯示面板既有構造實現低成本整合式觸控螢幕的方法與相關裝置。

【先前技術】

觸控螢幕結合影像資訊的展示功能與感測觸控的觸控功能，是現代資訊社會最重要的人機介面之一。如何以低成本實現觸控螢幕，也成為現代電子廠商的研發重點。

【發明內容】

為降低觸控螢幕的成本，本發明提供一種能利用顯示面板既有構造實現觸控螢幕的方法與相關裝置。

本發明揭露一種顯示面板，設有複數個第一導線 $S(j)$ 、複數第二個導線 $G(i)$ 與複數個顯示單元 $D(i,j)$ ，各顯示單元 $D(i,j)$ 耦接於對應的第一導線 $S(j)$ 與第二導線 $G(i)$ 。各第一導線 $S(j)$ 與各第二導線 $G(i)$ 相互絕緣並在一對應的跨越處 $Z(i,j)$ 彼此跨越。

本發明亦揭露一種控制系統，包括複數個驅動單元 $Sd(j)$ 與複數個第二驅動單元 $Gd(i)$ 、複數個切換電路 $Sx(j)$ 與複數個第二切換電路 $Gx(i)$ ，以及複數個電容感測單元 $Sc(j)$ 與複數個輔助單元 $Gc(i)$ 。切換電路 $Sx(j)$ 耦接於第一導線 $S(j)$ 、驅動單元 $Sd(j)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 之間；切換電路 $Gx(i)$ 則耦接於第二導線 $G(i)$ 、第二驅動單元 $Gd(i)$ 與輔助

單元 $G_c(i)$ 之間。

本發明亦揭露一種控制方法，在一感測階段中，經由該些第一導線的至少其中之一 $S(j)$ 感測至少一對應跨越處 $Z(i,j)$ 的電容；並在一顯示階段中，經由該些第一導線的至少其中之一 $S(j)$ 驅動至少一對應顯示單元 $D(i,j)$ 進行顯示。舉例而言，各顯示單元 $D(i,j)$ 設有一電晶體 $T(i,j)$ ，其係受控於第二導線 $G(i)$ 以選擇性地將顯示單元 $D(i,j)$ 導通至對應的第一導線 $S(j)$ 。在顯示階段中，第二切換電路 $G_x(i)$ 將第二導線 $G(j)$ 導通至第二驅動單元 $G_d(i)$ ，由第二驅動單元 $G_d(i)$ 導通顯示單元 $D(i,j)$ 的電晶體 $T(i,j)$ ；切換電路 $S_x(j)$ 則將第一導線 $S(j)$ 導通至驅動單元 $S_d(j)$ ，以經由第一導線 $S(j)$ 驅動顯示單元 $D(i,j)$ 進行顯示。

在感測階段中，第二切換電路 $G_x(i)$ 將第二導線 $G(i)$ 導通至輔助單元 $G_c(i)$ 以使電晶體 $T(i,j)$ 停止導通；切換電路 $S_x(i)$ 則將第一導線 $S(j)$ 導通至電容感測單元 $S_c(j)$ ，以量測跨越處 $Z(i,j)$ 的電容。

本發明亦揭露一種觸控螢幕，其係在顯示面板的共同電壓導體層上設置複數個孔洞，該些孔洞的位置相關於該些跨越處，每一孔洞的平面投影與跨越處的平面投影至少有部份重疊，以增強在跨越處感應電容變化的能力。

為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，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 1 圖，其所示意的是一顯示面板 10 的實施

例。顯示面板 10 設有複數個顯示單元，在第 1 圖中即以顯示單元 $D(i-1, j-1)$ 至 $D(i+1, j+2)$ 作為代表，各顯示單元可顯示影像的一個子像素；舉例而言，顯示單元 $D(i, j)$ 、 $D(i, j+1)$ 與 $D(i, j+2)$ 可以是同一像素的三原色子像素。這些顯示單元 $D(i-1, j-1)$ 至 $D(i+1, j+2)$ 沿著複數條縱橫交錯的導線 $G(i-1)$ 至 $G(i+1)$ 以及導線 $S(j-1)$ 至 $S(j+2)$ 排列為陣列，各顯示單元 $D(i, j)$ 耦接於對應的導線 $S(j)$ 與導線 $G(i)$ 。各導線 $S(j)$ 與各導線 $G(i)$ 相互絕緣並在一對應的跨越處 $Z(i, j)$ 彼此跨越；因此，導線 $G(i)$ 與 $S(j)$ 在此跨越處 $Z(i, j)$ 就會形成等效的互耦電容。

在第 1 圖的實施例中，顯示單元 $D(i, j)$ 內包括有電晶體 $T(i, j)$ 及電容 C_0 。顯示單元 $D(i, j)$ 可以是一液晶顯示單元，電晶體 $T(i, j)$ 可以是一薄膜電晶體，其源極耦接於導線 $S(j)$ ，閘極耦接於導線 $G(i)$ ，汲極則耦接於顯示單元 $D(i, j)$ 的顯示電極，舉例而言，由一氧化銦錫 (ITO, Indium Tin Oxide) 透明導體層形成的電極；液晶會填充在此一顯示電極與另一個傳輸共同電壓 V_{com} 的電極之間，形成顯示單元 $D(i, j)$ 中的電容 C_0 。各導線 $G(i)$ 與導線 $S(j)$ 可分別視為閘極導線與源極導線；電晶體 $T(i, j)$ 受控於導線 $G(i)$ 的位準，以選擇性地將顯示單元 $D(i, j)$ 導通至對應的導線 $S(j)$ 。

延續第 1 圖的實施例，請參考第 2 圖與第 3 圖。第 2 圖示意顯示面板 10 配合一控制系統 20 運作的實施例，第 3 圖則示意控制系統 20 的運作時序實施例，其橫軸為時間。對應顯示面板 10 的各導線 $G(i)$ 、 $G(i')$ 與導線 $S(j)$ 、 $S(j')$ ，控制系統 20 中設有複數個驅動單元 $S_d(j)$ 、 $S_d(j')$

與驅動單元 $G_d(i)$ 、 $G_d(i')$ ，切換電路 $S_x(j)$ 、 $S_x(j')$ 與切換電路 $G_x(i)$ 、 $G_x(i')$ ，以及電容感測單元 $S_c(j)$ 、 $S_c(j')$ 與輔助單元 $G_c(i)$ 、 $G_c(i')$ 。對應導線 $S(j)$ ，切換電路 $S_x(j)$ 耦接於導線 $S(j)$ 、驅動單元 $S_d(j)$ 與電容感測單元 $S_c(j)$ 之間。對應導線 $G(i)$ ，切換電路 $G_x(i)$ 則耦接於導線 $G(i)$ 、驅動單元 $G_d(i)$ 與輔助單元 $G_c(i)$ 之間。

為兼顧顯示與觸控感測的功能，控制系統 20 可在時序上週期性地控制顯示面板 10 進行一感測階段與一顯示階段。在感測階段中，控制系統 20 經由導線 $S(j)$ 感測應跨越處 $Z(i,j)$ 的電容；在顯示階段中，則經由導線 $S(j)$ 驅動對應顯示單元 $D(i,j)$ 進行顯示。

控制系統 20 利用顯示面板 10 實現觸控螢幕的時序實施例可參考第 3 圖的下半部。控制系統 20 會為同一導線 $S(j)$ 上的各個對應導線 $G(i)$ 及 $G(i')$ （譬如說 $i' = i+1$ ）分別進行週期 $P1(i,j)$ 與 $P1(i',j)$ 的控制，各週期 $P1(i,j)$ 中有一顯示階段 $Pd(i,j)$ 與一感測階段 $Pc(i,j)$ 。

在週期 $P1(i,j)$ 的顯示階段 $Pd(i,j)$ 中，控制系統 20 的切換電路 $G_x(i)$ 會將驅動單元 $G_d(i)$ 導通至導線 $G(i)$ ，由驅動單元 $G_d(i)$ 導通顯示單元 $D(i,j)$ 的電晶體 $T(i,j)$ 。在電晶體 $T(i,j)$ 導通後，切換電路 $S_x(j)$ 也會將驅動單元 $S_d(j)$ 導通至導線 $S(j)$ ；經由導通的電晶體 $T(i,j)$ ，驅動單元 $S_d(j)$ 就可透過導線 $S(j)$ 而將顯示單元 $D(i,j)$ 對應的子像素資料（代表顯示單元 $D(i,j)$ 應顯示的色階）傳輸至其電容 $C0$ ，驅動顯示單元 $D(i,j)$ 進行顯示。換句話說，各驅動單元 $G_d(i)$ 、 $G_d(i')$ 就是驅動顯示面板 10 進行顯示的閘極驅動器（gate

driver)，驅動單元 $S_d(j)$ 、 $S_d(j')$ 則是源極驅動器 (source driver)。

另一方面，在週期 $P1(i,j)$ 的感測階段 $P_c(i,j)$ 中，切換電路 $G_x(i)$ 會切換使輔助單元 $G_c(i)$ 導通至導線 $G(i)$ ；切換電路 $S_x(j)$ 則切換由電容感測單元 $S_c(j)$ 導通至導線 $S(j)$ ，以量測跨越處 $Z(i,j)$ 的電容。輔助單元 $G_c(i)$ 可經由導線 $G(i)$ 向電晶體 $T(i,j)$ 的閘極提供適當的電壓，一方面使電晶體 $T(i,j)$ 維持於不導通的狀態，讓顯示單元 $D(i,j)$ 能根據電容 C_0 維持的子像素資料持續顯示；另一方面，輔助單元 $G_c(i)$ 在導線 $G(i)$ 上提供的電壓引發適當的電容至電荷轉換，使得電容感測單元 $S_c(j)$ 能量測到跨越處 $Z(i,j)$ 的等效電容。

週期 $P1(i,j)$ 結束後，控制系統 20 可進行另一個週期 $P1(i',j)$ ；在切換電路 $G_x(i')/S_x(j)$ 的時序控制下，驅動單元 $G_d(i')$ /輔助單元 $G_c(i')$ 會分別和驅動單元 $S_d(j)$ /電容感測單元 $S_c(j)$ 協同進行顯示階段 $P_d(i',j)$ 與感測階段 $P_c(i',j)$ 的運作，在另一顯示單元 $D(i',j)$ 上進行顯示，並量測另一跨越處 $Z(i',j)$ 上因觸控引起的電容變化量。

在一具體實施例中，不同導線 $S(j)$ 與 $S(j')$ 上的切換電路 $S_x(j)$ 、 $S_x(j')$ ，驅動單元 $S_d(j)$ 、 $S_d(j')$ 與電容感測單元 $S_c(j)$ 、 $S_c(j')$ 可同步運作。也就是說，當在導線 $S(j)$ 上進行週期 $P1(i,j)$ 時，同步地在導線 $S(j')$ 上進行週期 $P1(i,j')$ (未示於第 3 圖)，同時以電容感測單元 $S_c(j)$ 、 $S_c(j')$ 分別感測跨越處 $Z(i,j)$ 與 $Z(i,j')$ 的電容，並同時以驅動單元 $S_d(j)$ 、 $S_d(j')$ 分別驅動顯示單元 $D(i,j)$ 、 $D(i,j')$ 進行顯示。

在每個週期 $P1(i,j)$ 中，感測階段 $P_c(i,j)$ 與顯示階段

$Pd(i,j)$ 的進行順序可以互換；舉例而言，可在週期 $P1(i,j)$ 中先進行顯示階段 $Pd(i,j)$ 再進行感測階段 $Pc(i,j)$ 。

在第 3 圖中，共同電壓 $Vcom$ 會在複數個不同位準 $VcomA$ 與 $VcomB$ 間反轉切換。較佳地，各感測階段 $Pc(i,j)$ 都會在共同電壓 $Vcom$ 維持固定位準時進行，避免共同電壓 $Vcom$ 的位準轉換影響觸控感測。

在實現觸控螢幕之餘，於另一模式下，控制系統 20 也可以僅將顯示面板 10 用於影像顯示，其控制時序則如第 3 圖上半部所示。在此情形下，導線 $S(j)$ 配合導線 $G(i)$ 、 $G(i')$ 的每個週期 $P0(i,j)$ 與 $P0(i',j)$ 都只有顯示階段，切換電路 $Gx(i)$ 、 $Gx(i')$ 分別將驅動單元 $Gd(i)$ 、 $Gd(i')$ 持續導通至導線 $G(i)$ 、 $G(i')$ ，切換電路 $Sx(j)$ 則維持將驅動單元 $Sd(j)$ 導通至導線 $S(j)$ ，以在各週期 $P0(i,j)$ 與 $P0(i',j)$ 中分別驅動顯示單元 $D(i,j)$ 與 $D(i',j)$ 。各週期 $P0(i,j)$ 與週期 $P1(i,j)$ 的時間長短可以相同或相異。

換句話說，藉由控制系統 20 的時序控制，顯示面板 10 可彈性運作於不同的模式；其可實現觸控感測與顯示功能，也可以只單純進行顯示功能而停止觸控感測，或者，也可以只用於感測觸控而不顯示（即在各週期中取消顯示階段）。再者，控制系統 20 也可以在顯示面板 10 的不同部份實現不同的模式。譬如說，在導線 $G(i)$ 上的各顯示單元 $D(i,j)$ 進行顯示並在各跨越處 $Z(i,j)$ 進行觸控感測，在導線 $G(i')$ 上則只驅動各顯示單元 $D(i',j)$ 進行顯示，而不對跨越處 $Z(i',j)$ 進行觸控感測。

第 4 圖顯示輔助單元 $Gc(i)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 的電

路實施例。輔助單元 $G_c(i)$ 在節點 $N1$ 耦接至切換電路 $G_x(i)$ ，並設有開關 $S1$ 與 $S2$ ，以選擇性地將節點 $N1$ 導通至電壓 $V1$ 與 $V2$ 的其中之一。電容感測單元 $Sc(j)$ 可包含一放大器 OP ，例如一差動運算放大器，其輸入端之一於節點 $N2$ 耦接於切換電路 $S_x(j)$ ，另一輸入端回授至節點 $N3$ ；配合節點 $N2$ 與 $N3$ 間的開關 $S3$ 與電容 Cr ，放大器 OP 可在節點 $N3$ 的輸出端提供一（類比）輸出訊號 V_o 。

在感測階段中，輔助單元 $G_c(i)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 共同實現一電容至電壓轉換電路，以將跨越處 $Z(i,j)$ 的等效互耦電容 C_z 的電容值轉換為輸出訊號 V_o 的電壓大小。當輔助單元 $G_c(i)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 運作時，感測階段可劃分為三個子時段，在第一個子時段，開關 $S1$ 將電壓 $V1$ 導通至節點 $N1$ ，開關 $S2$ 與 $S3$ 不導通。在第二個子時段，開關 $S1$ 停止導通，改由開關 $S2$ 將電壓 $V2$ 導通至節點 $N1$ ，開關 $S3$ 維持不導通；在此情形下，電壓 $V1$ 與 $V2$ 間的差異會將電容 C_z 的電容值反應於電荷，並轉移至電容 Cr ，以提供對應的輸出訊號 V_o 。在第三個子時段，開關 $S3$ 導通以重設電容 Cr 中的電荷。電壓 $V1$ 與 $V2$ 可以低於電晶體 $T(i,j)$ 的臨限電壓，使電晶體 $T(i,j)$ 在感測階段中仍維持不導通的狀態。輸出訊號 V_o 可以另由類比至數位轉換器（未示出）轉換為數位訊號。

第 4 圖繪示的只是一實施例，其他可用於感測電容的電路架構均可應用於輔助單元 $G_c(i)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 。或者，輔助單元 $G_c(i)$ 與電容感測單元 $Sc(j)$ 的架構也可互相調換；也就是說，改將電容感測單元、驅動單元

$G_d(i)$ 與切換電路 $G_x(i)$ 群組在一起以對應導線 $G(i)$ ，並將輔助單元、驅動單元 $S_d(j)$ 與切換電路 $S_x(j)$ 群組在一起以對應導線 $S(j)$ 。

於另一實施例中，在第二圖中不一定要為每一導線 $G(i)$ 均設置切換電路 $G_x(i)$ 與輔助單元 $G_c(i)$ ；某些導線 $G(i)$ 可以直接耦接至對應驅動單元 $G_d(i)$ ，只用於影像顯示，不進行觸控感測。舉例而言，若足標 i 除以3的餘數為0，則在控制系統20中為導線 $G(i)$ 設置對應的切換電路 $G_x(i)$ 與輔助單元 $G_c(i)$ ；若足標 i 除以3的餘數為1或2，則在控制系統20中直接將導線 $G(i)$ 耦接至 $G_d(i)$ 。或者，不一定要為每一導線 $S(j)$ 均設置切換電路 $S_x(j)$ 與電容感測單元 $S_c(j)$ 。

控制系統20可整合實現於一晶片，舉例而言，顯示面板的時序控制晶片。於另一實施例中，各切換電路 $G_x(i)$ 與對應的輔助單元 $G_c(i)$ 、驅動單元 $G_d(i)$ 整合設置於一閘極驅動器晶片中，各切換電路 $S_x(j)$ 與對應的電容感測單元 $S_c(j)$ 、驅動單元 $S_d(j)$ 則整合設置於一源極驅動器晶片中，各切換電路 $S_x(j)$ 、 $G_x(i)$ 在感測階段與顯示階段間切換的時序則由時序控制晶片予以控制。

由於導線 $G(i)$ 與導線 $S(j)$ 的排列密度相當高，故利用跨越處 $Z(i,j)$ 進行觸控感測所得的觸控位置解析度可以相當精密。較佳地，可將多個相鄰跨越處的感測結果綜合起來，增進觸控感測的量化 (quantization) 解析度。舉例來說，假設在各跨越處 $Z(i,j)$ 的觸控感測結果 (譬如說是將輸出訊號 V_o 進行類比至數位轉換的結果) 原本為 m 位元

的數位訊號，集合跨越處 $Z(i,j)$ 、 $Z(i,j')$ 、 $Z(i',j)$ 與 $Z(i',j')$ （譬如說 $i' = i+1$ ， $j' = j+1$ ）的數位感測結果，就可在此 $2*2$ 個跨越處形成的區塊中提供 $(m+2)$ 位元的數位感測結果，可提昇量化解析度並降低類比至數位轉換所需的解析度。

延續第 1 圖與第 2 圖的實施例，第 5 圖示意顯示面板 10 的一種實施例，例如一扭曲向列型（TN，Twisted Nematic）液晶顯示面板。顯示面板 10 可形成於一基底（如一玻璃基底）12；在此基底 12 上，各顯示單元 $D(i,j)$ 以其電晶體 $T(i,j)$ 耦接至一顯示電極 PE，形成電容 C0（第 1 圖 / 第 2 圖）的一極。顯示面板 10 另設有一導體層 $Vcom_ITO$ ，覆蓋於各顯示單元 $D(i,j)$ 的電晶體 $T(i,j)$ 之上，由各顯示單元 $D(i,j)$ 共用，用以導通共同電壓 $Vcom$ ，為各顯示單元 $D(i,j)$ 形成電容 C0 的另一極。舉例而言，各顯示電極 PE 可由一氧化銦錫透明導體層形成，而導體層 $Vcom_ITO$ 則形成於另一氧化銦錫透明導體層。在將本發明技術應用於此種顯示面板以實現觸控螢幕時，由於導體層 $Vcom_ITO$ 延伸覆蓋顯示面板 10 的所有顯示單元 $D(i,j)$ ，若連各跨越處 $Z(i,j)$ 也一併覆蓋，有可能影響在跨越處 $Z(i,j)$ 的觸控感測。較佳地，可在導體層 $Vcom_ITO$ 上設置複數個貫穿導體層 $Vcom_ITO$ 的孔洞 H，各孔洞對應一個跨越處 $Z(i,j)$ ，以使跨越處 $Z(i,j)$ 更容易感應到觸控引發的電容變化。舉例而言，如第 5 圖的右上附圖所示，各孔洞 H 在基底 12 的平面投影與各跨越處 $Z(i,j)$ 的平面投影可以至少有部份重疊，使各跨越處 $Z(i,j)$ 能暴露在導體

層 Vcom_ITO 的覆蓋之外。孔洞 H 的形狀可以是任意幾何形狀，不同跨越處所對應的孔洞形狀可以是一致的或是相異的。在某些跨越處也可以不設置對應的孔洞，舉例而言，若某些跨越處未用以感測觸控，就不必設置對應的孔洞。孔洞的設置可增強以顯示面板 10 進行觸控感測的能力，也可增進顯示面板 10 的透光率。

於另一實施例中，某些其他種類的顯示面板不需設置覆蓋顯示電極的共同電壓導體層，各導線的跨越處直接暴露在可感應外界電容變化的情況下；此種顯示面板可不需設置孔洞，直接應用本發明技術來將其實現為一觸控螢幕。舉例而言，橫向電場效應（IPS，In-Plane Switching）型液晶顯示面板與有機發光二極體（OLED，Organic Light Emitting Diode）就屬於此種顯示面板，也都可以運用本發明技術將其實現為觸控螢幕。

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 圖示意根據本發明實施例的一種顯示面板。

第 2 圖示意根據本發明實施例的一種控制系統以控制第 1 圖顯示面板的一種實施例。

第 3 圖示意的是第 2 圖控制系統的運作時序實施例。

第 4 圖示意根據本發明實施例的一種控制系統。

第 5 圖示意根據本發明實施例的一種顯示面板。

【主要元件符號說明】

10 顯示面板

12 基底

20 控制系統

$D(i-1,j-1)-D(i+1,j+2)$ 、 $D(i,j)-D(i',j')$ 顯示單元

$T(i-1,j-1)-T(i+1,j+2)$ 、 $T(i,j)-T(i',j')$ 電晶體

$Z(i-1,j-1)-Z(i+1,j+2)$ 、 $Z(i,j)-Z(i',j')$ 跨越處

$Gx(i)-Gx(i')$ 、 $Sx(j)-Sx(j')$ 切換電路

$Gd(i)-Gd(i')$ 、 $Sd(j)-Sd(j')$ 驅動單元

$Gc(i)$ 、 $Gc(i')$ 輔助單元

$Sc(j)$ 、 $Sc(j')$ 電容感測單元

V_{com} 共同電壓

$N1-N3$ 節點

$G(i-1)-G(i+1)$ 、 $S(j-1)-S(j+2)$ 、 $G(i)-G(i')$ 、 $S(j)-S(j')$ 導線

C_r 、 C_z 、 C_0 電容

OP 放大器

$S1-S3$ 開關

$V1$ 、 $V2$ 電壓

V_o 輸出訊號

$P0(i,j)-P0(i',j)$ 、 $P1(i,j)-P1(i',j)$ 週期

$Pc(i,j)-Pc(i',j)$ 感測階段

$Pd(i,j)-Pd(i',j)$ 顯示階段

TW7327PAMY

VcomA、VcomB 位準

Vcom_ITO 導體層

PE 顯示電極

H 孔洞

七、申請專利範圍：

1. 一種觸控螢幕的方法，應用於顯示面板包含複數個第一導線、複數個第二導線與複數個顯示單元，各第一導線與各第二導線相互絕緣並在一對應的跨越處彼此跨越；各顯示單元耦接於該些第一導線的其中之一及該些第二導線的其中之一；該方法包含有：

在一感測階段中，經由該些第一導線的至少其中之一感測相關於該些跨越處中一跨越處的電容；以及

在一顯示階段中，經由該些第一導線的至少其中之一驅動至少一對應顯示單元進行顯示。

2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中各顯示單元中包含有一對應電晶體，其係受控於該各顯示單元對應的該各第二導線以選擇性地將該各顯示單元導通至對應的該各第一導線，該方法更包含：

在該顯示階段中，經由該些第二導線的至少其中之一導通該對應顯示單元的該對應電晶體，以經由該對應顯示單元對應的該第一導線驅動該對應顯示單元進行顯示；以及

在該感測階段中，經由該些第二導線的至少其中之一使該對應顯示單元的該對應電晶體停止導通，以經由該對應顯示單元對應的該第一導線量測該對應顯示單元對應於該第一導線與該第二導線的該跨越處的電容。

3. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中在該感測階段中，將該些第一導線的至少其中之一分別導通至一對應

的電容感測單元以量測該對應跨越處的電容。

4. 如申請專利範圍第 3 項的方法，其中在該顯示階段中，將該些第一導線的至少其中之一分別導通至一對應的驅動單元以驅動該對應顯示單元進行顯示。

5. 一種觸控螢幕，其包含有：

複數個第一導線；

複數個第二導線，各第一導線與各第二導線相互絕緣並在一對應的跨越處彼此跨越；

複數個顯示電極；各顯示電極耦接於該些第一導線的其中之一及該些第二導線的其中之一；以及

一共同電壓導體層，覆蓋於些顯示電極之上；該共同電壓導體層上設有複數個孔洞，

其中，該些孔洞的位置係相關於該些跨越處。

6. 如申請專利範圍第 5 項的觸控螢幕，其中各孔洞的平面投影與該些跨越處的其中之一的平面投影至少有部份重疊。

7. 一種控制顯示面板裝置，作為一控制系統，用以控制一顯示面板，該顯示面板設有複數個第一導線、複數個第二導線與複數個顯示單元，各第一導線與各第二導線相互絕緣並在一對應的跨越處彼此跨越；各顯示單元耦接於該些第一導線的其中之一及該些第二導線的其中之

一；該控制顯示面板裝置包含有：

複數個電容感測單元，各電容感測單元對應於該些第一導線的其中之一；當該各電容感測單元導通至該對應第一導線時，該各電容感測單元會對該第一導線對應的該些跨越處的至少其中之一進行電容量測；

複數個驅動單元，各驅動單元對應於該些第一導線的至少其中之一；當該各驅動單元導通至該對應第一導線時，該各驅動單元會對該第一導線耦接的該些顯示單元的至少其中之一進行驅動；以及

複數個切換電路，各切換電路耦接於該些第一導線的其中之一，該些切換電路在一感測階段中將該些第一導線分別導通至該些電容感測單元，並在一顯示階段中將該些第一導線分別導通至該些驅動單元。

8. 如申請專利範圍第 7 項的控制顯示面板裝置，其中各顯示單元包含一電晶體，其係受控於該各顯示單元對應的該第二導線以選擇性地將該各顯示單元導通至該對應的第一導線。

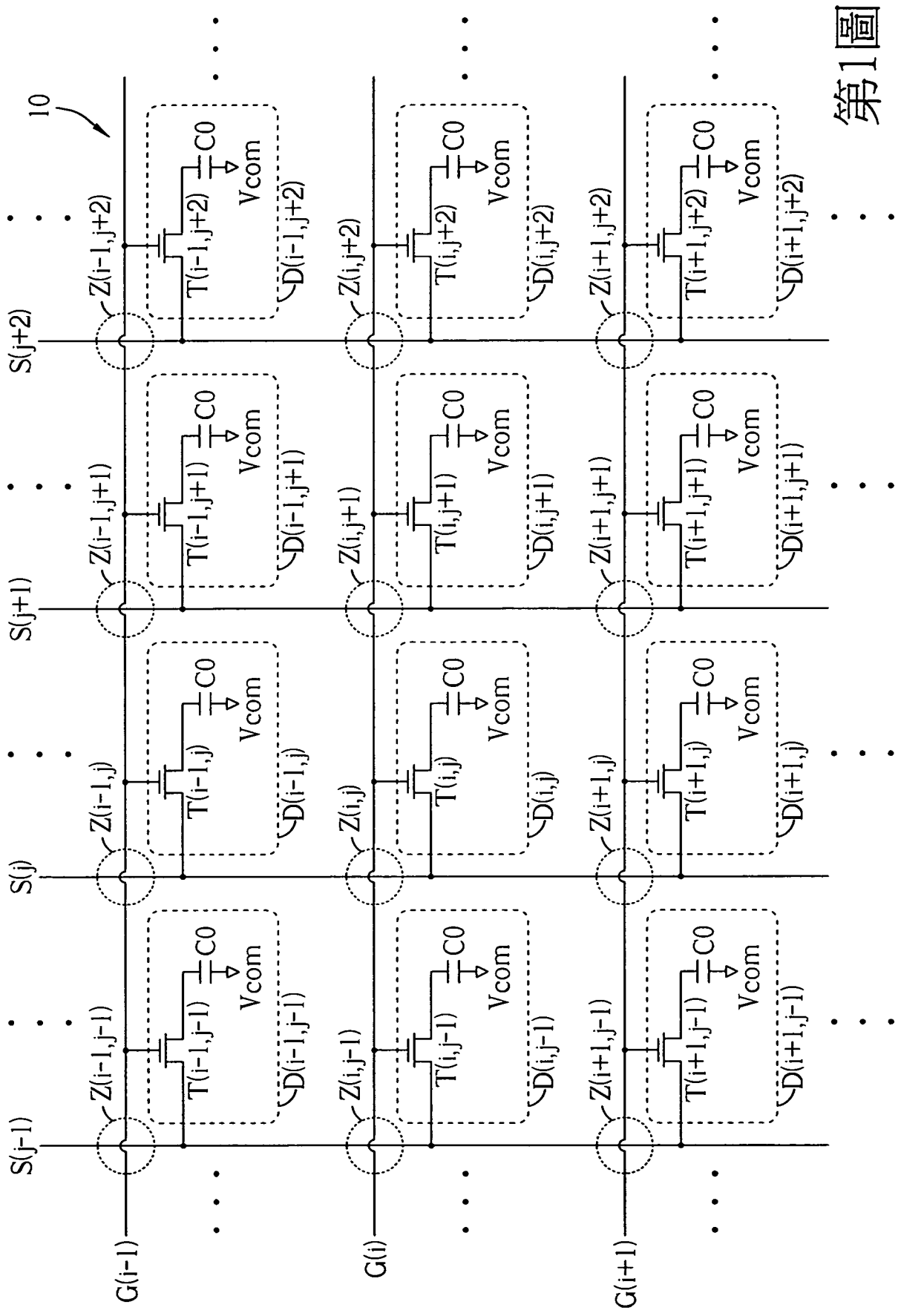
9. 如申請專利範圍第 8 項的控制顯示面板裝置，更包含：

複數個第二驅動單元，各第二驅動單元對應於該些第二導線的至少其中之一；

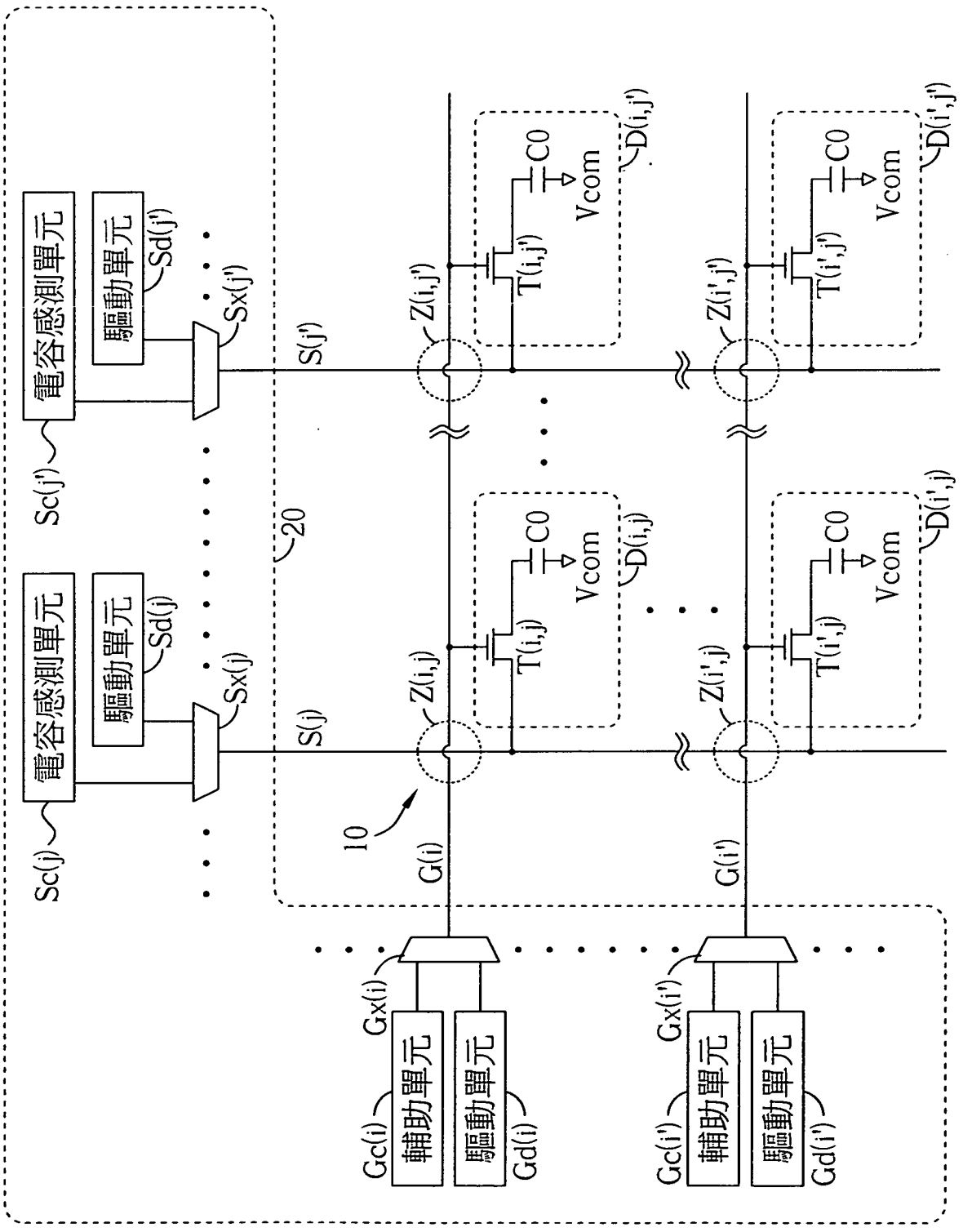
複數個輔助單元，各輔助單元對應於該些第二導線的至少其中之一；以及

複數個第二切換電路，各第二切換電路耦接於該些第二導線的其中之一。

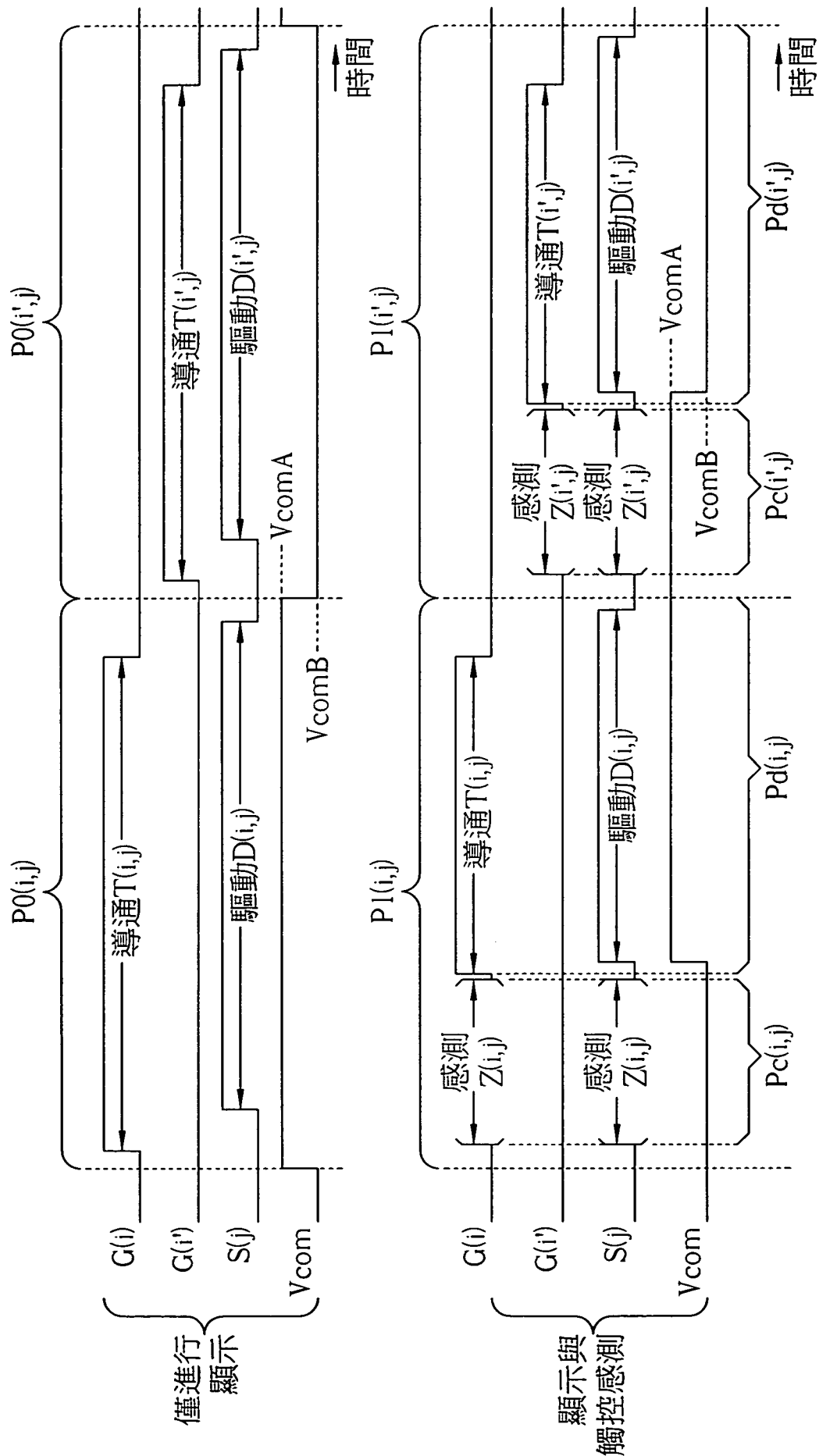
10. 如申請專利範圍第 9 項的控制顯示面板裝置，其中該些第二切換電路在該顯示階段中將該些第二導線導通至對應的第二驅動單元以導通對應的電晶體，並在該感測階段中將該些第二導線導通至對應的輔助單元以使對應的電晶體停止導通。



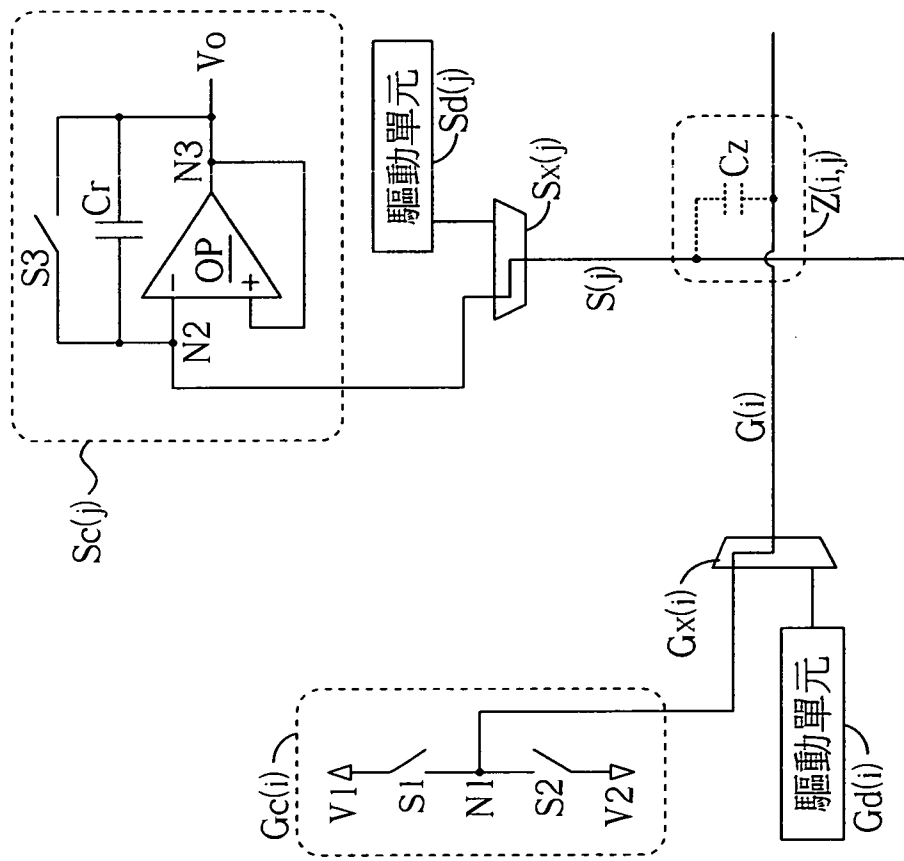
第1圖



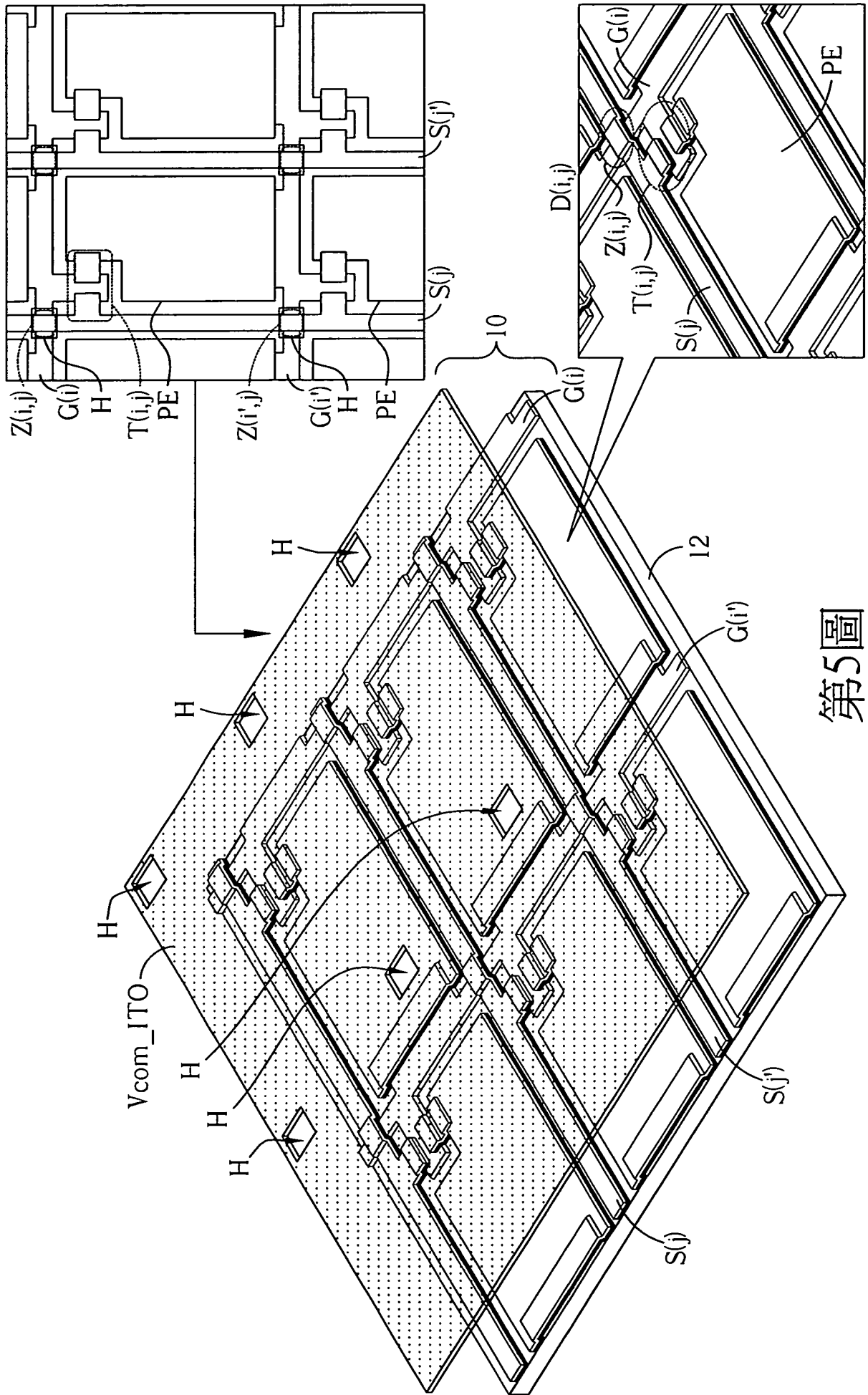
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖