



(21) 申請案號：099136257

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 25 日

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

(71) 申請人：瑞鼎科技股份有限公司 (中華民國) RAYDIUM SEMICONDUCTOR CORPORATION  
(TW)

新竹市新竹科學工業園區力行路 23 號 2 樓

(72) 發明人：光宇 KUANG, YU (TW)

(74) 代理人：馮博生

(56) 參考文獻：

CN 1282886A

JP 2007-200336A

US 2008/0042994A1

審查人員：廖家成

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 0 頁

(54) 名稱

觸控面板的控制裝置

CONTROL DEVICE FOR A TOUCH PANEL

(57) 摘要

本發明揭示一種觸控面板的控制裝置。該觸控面板包含複數條 X 方向感測線和複數條 Y 方向感測線。該等 X 方向感測線和該等 Y 方向感測線係交錯設置。該控制裝置包含一時脈產生電路、一選擇模組、一驅動信號產生電路、一數位至類比轉換模組、第一和第二電容和一差動偵測電路。該觸控面板上的該等 X 方向感測線和複數條 Y 方向感測線係根據一預定掃描順序而運作。根據本發明之控制裝置和該預定掃描順序，可改善觸控面板的感測速度。

The present invention discloses a control device for a touch panel. The touch panel comprises a plurality of X-directional sensing lines and a plurality of Y-directional sensing lines. The plurality of X-directional sensing lines and the plurality of Y-directional sensing lines are arranged in a staggered manner. The control device comprises a clock generation circuit, a selection module, an analog to digital conversion module, first and second capacitors and a differential detection module. The X-directional sensing lines and Y-directional sensing lines on the touch panel operate according to a predetermined scanning sequence. According to the control device and the predetermined scanning sequence of the present invention, the sensing speed of the touch panel can be improved.

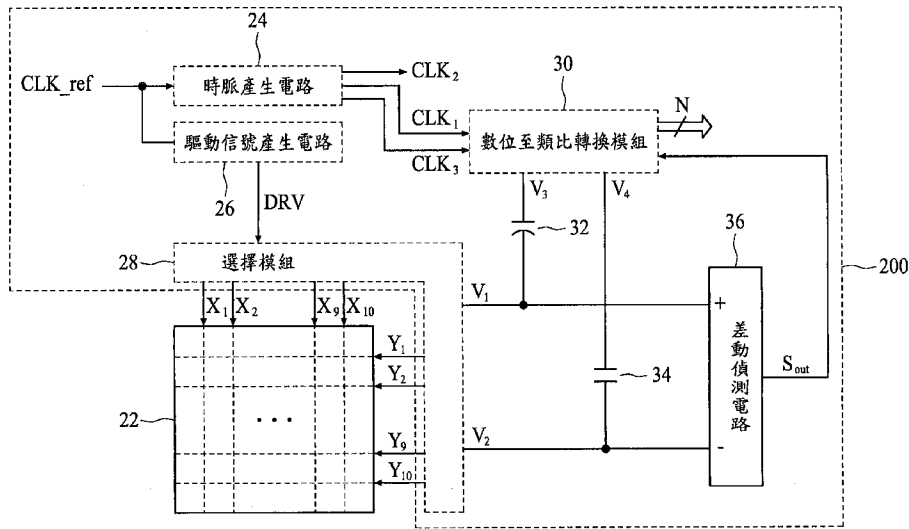
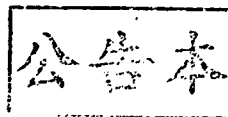


圖 2

- 20 . . . 觸控輸入裝置
- 200 . . . 控制裝置
- 200
- 22 . . . 觸控面板
- 24 . . . 時脈產生電路
- 26 . . . 驅動信號產生電路
- 28 . . . 選擇模組
- 30 . . . 數位至類比轉換模組
- 32 . . . 電容
- 34 . . . 電容
- 36 . . . 差動偵測電路



## 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： 99136259

※申請日期：99.10.25

※IPC 分類：

G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

觸控面板的控制裝置

CONTROL DEVICE FOR A TOUCH PANEL

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種觸控面板的控制裝置。該觸控面板包含複數條X方向感測線和複數條Y方向感測線。該等X方向感測線和該等Y方向感測線係交錯設置。該控制裝置包含一時脈產生電路、一選擇模組、一驅動信號產生電路、一數位至類比轉換模組、第一和第二電容和一差動偵測電路。該觸控面板上的該等X方向感測線和複數條Y方向感測線係根據一預定掃描順序而運作。根據本發明之控制裝置和該預定掃描順序，可改善觸控面板的感測速度。

### 三、英文發明摘要：

The present invention discloses a control device for a touch panel. The touch panel comprises a plurality of X-directional sensing lines and a plurality of Y-directional sensing lines. The plurality of X-directional sensing lines and the plurality of Y-directional sensing lines are arranged in a staggered manner. The control device comprises a clock generation circuit, a selection module, an analog to digital conversion module, first and second capacitors and a differential detection module. The X-directional sensing lines and Y-directional sensing lines on the touch panel operate according to a predetermined scanning sequence. According to the control device and the predetermined scanning sequence of the present invention, the sensing speed of the touch panel can be improved.

**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  | 觸控輸入裝置    |
| 200 | 控制裝置200   |
| 22  | 觸控面板      |
| 24  | 時脈產生電路    |
| 26  | 驅動信號產生電路  |
| 28  | 選擇模組      |
| 30  | 數位至類比轉換模組 |
| 32  | 電容        |
| 34  | 電容        |
| 36  | 差動偵測電路    |

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種適用於觸控面板的控制裝置。

### 【先前技術】

觸控面板目前業已廣泛應用於家電用品、通訊裝置及電子資訊裝置等領域上。觸控面板通常應用於個人數位助理(PDA)、電子產品及遊戲機等輸入介面。現今觸控面板和顯示幕的整合趨勢可允許使用者以手指或接觸筆選取面板上顯示之代表圖像(icon)，如此可使個人數位助理、電子產品及遊戲機執行喜好之功能。此種觸控面板亦可應用於公共資訊查詢系統，以使公眾能更有效率的操作系統。

為能有效偵測使用者以手指或接觸筆所觸碰面板的正確位置，觸控面板現已發展出多種技術。舉例而言，觸控面板可以設計為一電容式觸控面板，其定位原理是利用埋設於觸控面板內的感應網格之電容的變化來判斷接觸點的位置。除了上述電容式觸控面板外，根據不同的感應原理，觸控面板另包含電阻式觸控面板、光學式觸控面板和音波式觸控面板。

圖1顯示一習知觸控面板10的示意圖。該觸控面板10包括複數條X方向感測線X1-Xm和複數條Y方向感測線Y1-Yn，其中m與n為相異或相同的正整數。該些X方向感測線X1-Xm和Y方向感測線Y1-Yn埋設於該觸控面板10中的不同層。參考圖1，該些X方向感測線X1-Xm和Y方向感測線Y1-Yn係交錯排列，藉以形成一感應網格。在該感應網格

中，複數個交互電容(mutual capacitor)(未繪出)形成於每一X方向感測線和每一Y方向感測線之間，複數個寄生電容(未繪出)形成於每一X方向感測線和地端(ground)之間。

在操作時，一驅動信號(通常為一方波信號)輸入至X方向感測線或Y方向感測線。藉由交互電容的耦合效應，複數個感應電壓將產生在對應的Y方向感測線或X方向感測線上。由於該些感應電壓其值會隨使用者與感測線的觸碰而改變，故藉由偵測該些感應電壓的差值，即可得知使用者的觸控位置。

然而，由於觸控面板內部的寄生電容和感測線本身的電阻，該些感應電壓在經過一段延遲時間後方能到達一穩定而可量測的電壓。該延遲時間嚴重地影響驅動信號的工作頻率和感應電壓的偵測時間，且上述問題會隨著觸控面板尺寸的加大而更加凸顯。因此，有必要提出一種適用於觸控面板的控制裝置以符合業界需求。

### 【發明內容】

本發明揭示一種觸控面板的控制裝置。該觸控面板包含複數條第一方向感測線和複數條第二方向感測線，該等第一方向感測線和該第二方向感測線係交錯設置。該控制裝置包含一時脈產生電路、一選擇模組、一驅動信號產生電路、一數位至類比轉換模組、第一和第二電容和一差動偵測電路。

根據本發明一實施例，該時脈產生電路根據一參考時脈信號產生一第一時脈信號和一第三時脈信號。該第一時

脈信號的頻率等於該參考時脈信號的頻率，該第三時脈信號的頻率為該參考時脈信號頻率的一半，且該第三時脈信號的相位領先該第一時脈信號。該選擇模組根據一預定掃描順序於該等第一方向感測線或該等第二方向感測線中選擇欲量測的感測線，並根據該第一時脈信號產生一第一電壓和一第二電壓。該驅動信號產生電路根據該參考時脈信號產生一驅動信號，藉以施加至該等欲量測的感測線以外的其他感測線，其中該驅動信號具有一第一驅動電壓位準和一第二驅動電壓位準，且該驅動信號的頻率為該參考時脈信號的頻率的一半。該數位至類比轉換模組根據一比較信號、該第一時脈信號和該第三時脈信號以選擇性地產生一第三電壓或一第四電壓。該第一電容耦接於該選擇模組與一差動偵測電路之間，用以反應該第三電壓的變化量至該第一電壓，而該第二電容耦接於該選擇模組與該差動偵測電路之間，用以反應該第四電壓的變化量至該第二電壓。該差動偵測電路偵測該第一和第二電壓以產生該比較信號。

根據本發明一實施例，該預定掃描順序包含一第一掃描和跟隨該第一掃描的一第二掃描。該選擇模組在該第一掃描時選擇第一和第二感測線而連接至該第一和第二電容，並在該第二掃描時選擇第三和第四感測線而連接至該第一和第二電容。該第一、第二、第三和第四感測線為依序排列。或者，該第一和第三感測線為間隔排列，該第二和第四感測線為間隔排列，且該第二感測線鄰近該第一感測

線。

### 【實施方式】

圖2顯示本發明一實施例之觸控輸入裝置20的方塊示意圖。該觸控輸入裝置20包含一觸控面板22和一控制裝置200，其中該控制裝置200用以偵測該觸控面板22的觸控狀態。該觸控面板22包括複數條X方向感測線 $X_1$ - $X_{10}$ 和複數條Y方向感測線 $Y_1$ - $Y_{10}$ 。該等X方向感測線 $X_1$ - $X_{10}$ 和該等Y方向感測線 $Y_1$ - $Y_{10}$ 埋設於該觸控面板22中的不同層。參考圖2，該些X方向感測線 $X_1$ - $X_{10}$ 和該些Y方向感測線 $Y_1$ - $Y_{10}$ 係交錯排列，藉以形成，但不限定於一井字狀網格。在該井字狀網格中，複數個交互電容(未繪出)形成於每一X方向感測線與每一Y方向感測線之間。

該控制裝置200包含一時脈產生電路24、一驅動信號產生電路26、一選擇模組28、一數位至類比轉換模組30、電容32和34和一差動偵測電路36。該時脈產生電路24根據一參考時脈信號CLK\_ref的一昇緣產生一時脈信號CLK<sub>1</sub>和一時脈信號CLK<sub>3</sub>至該數位至類比轉換模組30。該時脈信號CLK<sub>3</sub>的頻率為該參考時脈信號CLK\_ref頻率的一半，且其相位稍微領先該時脈信號CLK<sub>1</sub>。該驅動信號產生電路26根據該參考時脈信號CLK\_ref的一降緣產生一驅動信號DRV至該觸控面板22。該驅動信號DRV的頻率為該參考時脈信號CLK\_ref頻率的一半。該選擇模組28用以根據一預定掃描順序於該等X方向感測線 $X_1$ - $X_{10}$ 和該等Y方向感測線 $Y_1$ - $Y_{10}$ 中選擇欲量測的感測線，並根據該第一時脈信號CLK<sub>1</sub>產生

電壓  $V_1$  和電壓  $V_2$  至該差動偵測電路 36。

該差動偵測電路 36 可以是，但不限定於，一電壓比較器，該差動偵測電路 36 偵測電壓  $V_1$  和  $V_2$  以產生一比較信號  $S_{out}$ 。該數位至類比轉換模組 30 根據該比較信號  $S_{out}$  選擇性地產生電壓  $V_3$  或電壓  $V_4$  至該些電容 32 和 34。該些電壓  $V_3$  或電壓  $V_4$  的變化量藉由該些電容 32 和 34 反應至電壓  $V_1$  和  $V_2$ 。

圖 3 顯示本發明一實施例之該選擇模組 28 的細部電路示意圖。參照圖 3，該選擇模組 28 包含多個多工器 282-288。該等多工器 282 和 284 耦接於該驅動信號產生電路 26 和該觸控面板 22 之間，且該等多工器 286 和 288 耦接於該觸控面板 22 以及該差動偵測電路 36 之間。

圖 4 顯示本發明一實施例之該數位至類比轉換模組 30 的細部電路示意圖。該數位至類比轉換模組 30 包含一邏輯電路 302、一數位至類比轉換器 304 和多個多工器 306-310。參照圖 4，該邏輯電路 302 接收該比較信號  $S_{out}$ ，藉以依序輸出該  $N$  位元信號至該數位至類比轉換器 304。該多工器 310 根據該時脈信號  $CLK_3$  選擇性地輸出電源電壓  $V_{DD}$  或接地電壓  $GND$  至該等多工器 306 和 308。該等多工器 306 和 308 耦接於該數位至類比轉換器 304，其根據該比較信號  $S_{out}$  和該時脈信號  $CLK_1$  輸出電壓  $V_3$  或電壓  $V_4$  至該些電容 32 和 34。

圖 5 顯示本發明一實施例之觸控輸入裝置 20 的波形圖。參照圖 5，該時脈信號  $CLK_1$  具有一固定之時間間隔  $T_s$ ，且每一時間間隔  $T_s$  由一第一持續時間  $T_{d1}$ 、一第二持續時間  $T_{d2}$  和跟隨該第一持續時間  $T_{d1}$  和第二持續時間  $T_{d2}$  的連續

脈波所構成。在本發明一實施例中，該連續脈波為8個脈波。該觸控輸入裝置20根據一預定掃描順序、該時脈信號 $CLK_1$ 、一時脈信號 $CLK_2$ 、該時脈信號 $CLK_3$ 和該驅動信號DRV而運作。圖7顯示本發明一實施例之一預定掃描順序，而圖8顯示本發明另一實施例之另一預定掃描順序。該掃描順序在先申請案「觸控輸入裝置及其掃描方法」(台灣申請案號099127043，申請日2010年8月13日)中有更詳盡之描述。藉由圖5的波形圖和圖7至圖8的掃描順序，該觸控輸入裝置20的工作方式說明如下。

在本發明一實施例中，首先，在進行第一次掃描時，該差動偵測電路36的正端輸入和負端輸入之電壓在該第一持續時間 $Td_1$ 內會先重置至一設定電壓。參考圖9，在時脈信號 $CLK_2$ 為低邏輯位準時，開關40及42會導通，使得該差動偵測電路36的正端輸入和負端輸入之電壓重置至該驅動電壓DRV。參考圖5，該時脈信號 $CLK_2$ 在第一持續時間 $Td_1$ 產生該低邏輯信號。或者，參考圖10，該差動偵測電路36的正端輸入和負端輸入之電壓會藉由一多工器44以由時脈信號 $CLK_3$ 選擇重置至電源電壓 $V_{DD}$ 或接地電壓GND。

在第一次掃描時，根據圖5所示的預定掃描順序，該選擇模組28選擇感測線 $X_1$ 和 $X_2$ 為初始量測通道。因此，該驅動信號DRV透過該些多工器282和284耦接至感測線 $X_1$ 和 $X_2$ 以外的其他感測線，而感測線 $X_1$ 和 $X_2$ 上的電壓個別透過多工器286和288輸出至電容32和34。該些感測線 $X_1$ 和 $X_2$ 上的電壓在時脈信號 $CLK_1$ 的第二持續時間 $Td_2$ 內到達一穩定電

壓。該第二持續時間 $Td_2$ 之長度是由該觸控面板22之一電阻電容延遲時間來決定。影響該電阻電容延遲時間的可能因素為感測線的電阻值和觸控面板內部的寄生電容等。

此外，在該第一持續時間 $Td_1$ 和 second 持續時間 $Td_2$ 內，該些電壓 $V_3$ 和 $V_4$ 由該多工器310所決定。在本實施例中，由於該時脈信號 $CLK_3$ 此時為高邏輯位準，故該些電壓 $V_3$ 和 $V_4$ 設定為電源電壓 $V_{DD}$ 。在該第一持續時間 $Td_1$ 和 second 持續時間 $Td_2$ 內，驅動信號DRV自第一驅動電壓位準(此例為接地電壓)轉態為第二驅動電壓位準(此例為電源電壓 $V_{DD}$ )。該差動偵測電路36在該 second 持續時間 $Td_2$ 內比較電壓 $V_1$ 和 $V_2$ 之大小後產生輸出該比較信號 $S_{out}$ 。由於該時脈信號 $CLK_3$ 為高邏輯位準，故該邏輯電路302在該 second 持續時間 $Td_2$ 結束時鎖存該比較信號 $S_{out}$ 。舉例而言，若感測線 $X_2$ 被觸控或觸控面積較多，而感測線 $X_1$ 未被觸控或觸控面積較少，則該邏輯電路302鎖存一高邏輯位準。該數位至類比轉換器304根據該高邏輯位準輸出一小於電源電壓 $V_{DD}$ 的電壓，且該多工器306根據該高邏輯位準而致能。該電容32反應該減少的電壓至該電壓 $V_1$ ，使得該差動偵測電路36在該連續脈波期間更新該比較信號 $S_{out}$ 。該邏輯電路302包含一連續漸近暫存器(Successive Approximation Register, SAR)，其根據一二元搜尋演算法以逐位元控制該數位至類比轉換器304的輸出。該數位至類比轉換模組30在該連續脈波期間的運作在先申請案「觸控輸入電子裝置」(台灣申請案號99109924，申請日2010年3月31日)中有更詳盡之描述。

參考圖5和圖9。在進行第二次掃描時，該時脈信號CLK<sub>2</sub>在該第一持續時間Td<sub>1</sub>內出現低邏輯位準，使得該差動偵測電路36的正端輸入和負端輸入之電壓重置至該驅動電壓DRV。根據圖5所示的預定掃描順序，該選擇模組28選擇感測線X<sub>3</sub>和X<sub>4</sub>為量測通道。因此，該驅動信號DRV透過該些多工器282和284耦接至感測線X<sub>3</sub>和X<sub>4</sub>以外的其他感測線，而感測線X<sub>3</sub>和X<sub>4</sub>上的電壓個別透過多工器286和288輸出至電容32和34。

在該第二次掃描的第一持續時間Td<sub>1</sub>和第二持續時間Td<sub>2</sub>內，由於該時脈信號CLK<sub>3</sub>為低邏輯位準，故該些電壓V<sub>3</sub>和V<sub>4</sub>設定為接地電壓GND。在該第一持續時間Td<sub>1</sub>和第二持續時間Td<sub>2</sub>內，驅動信號DRV自第二驅動電壓位準轉態為第一驅動電壓位準。該差動偵測電路36在該第二持續時間Td<sub>2</sub>內比較感測線X<sub>3</sub>和X<sub>4</sub>上的電壓以產生該輸出信號S<sub>out</sub>。由於該時脈信號CLK<sub>3</sub>為低邏輯位準，故該邏輯電路302在該第二持續時間Td<sub>2</sub>結束時鎖存該比較信號S<sub>out</sub>的互補信號。舉例而言，若感測線X<sub>3</sub>被觸控或觸控面積較多，而感測線X<sub>4</sub>未被觸控或觸控面積較少，則該邏輯電路302鎖存一低邏輯位準。該數位至類比轉換器304根據該低邏輯位準輸出一大於接地電壓GND的電壓，且該多工器308根據該低邏輯位準而輸出該數位至類比轉換器之類比信號至電容34。該電容34反應增加的電壓至該電壓V<sub>2</sub>，使得該差動偵測電路36在該連續脈波期間更新該比較信號S<sub>out</sub>。依類似的操作方法，在該時脈信號CLK<sub>1</sub>的第二持續時間Td<sub>2</sub>和連續脈波期間

，該數位至類比轉換模組30完成N位元信號之輸出。

圖6顯示本發明另一實施例之觸控輸入裝置20的波形圖。在實施例中，在進行第二次掃描時的第一持續時間 $Td_1$ 和第二持續時間 $Td_2$ 內，該些電壓 $V_3$ 和 $V_4$ 根據低邏輯位準的該時脈信號 $CLK_3$ 設定為電源電壓 $V_{DD}$ 。該差動偵測電路36在該第二持續時間 $Td_2$ 內比較感測線 $X_3$ 和 $X_4$ 上的電壓以產生該輸出信號 $S_{out}$ 。該邏輯電路302在該第二持續時間 $Td_2$ 結束時不論驅動信號的電壓位準均鎖存該比較信號 $S_{out}$ 。亦即，在感測線 $X_3$ 被觸控或觸控面積較多，且感測線 $X_4$ 未被觸控或觸控面積較少，該邏輯電路302將鎖存一高邏輯位準。該數位至類比轉換器304根據該高邏輯位準輸出一小於電源電壓 $V_{DD}$ 的電壓，且該多工器306根據該高邏輯位準而輸出該數位至類比轉換器之類比信號至電容32。該電容32反應減少的電壓至該電壓 $V_1$ ，使得該差動偵測電路36在該連續脈波期間更新該比較信號 $S_{out}$ 。依類似的操作方法，在該時脈信號 $CLK_1$ 的第二持續時間 $Td_2$ 和連續脈波期間，該數位至類比轉換模組30完成N位元信號之輸出。

根據本發明所提供之控制裝置200和特定掃描順序，在該觸控面板22進行第二次掃描前，該等X方向感測線 $X_1-X_{10}$ 和該等Y方向感測線 $Y_1-Y_{10}$ 上的電壓不需重置至第一驅動電壓位準(此例為接地電壓)，且該觸控面板22在進行第二次掃描時，該等X方向感測線 $X_1-X_{10}$ 和該等Y方向感測線 $Y_1-Y_{10}$ 上的電壓不需重置至第二驅動電壓位準(此例為電源電壓 $V_{DD}$ )，故該觸控面板22的感測速度可以大幅的提升。

[5]

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

### 【圖式簡要說明】

圖1顯示一習知觸控面板的示意圖；

圖2顯示本發明一實施例之觸控輸入裝置的方塊示意圖；

圖3顯示本發明一實施例之該選擇模組的細部電路示意圖；

圖4顯示本發明一實施例之該數位至類比轉換模組的細部電路示意圖；

圖5顯示本發明一實施例之觸控輸入裝置的波形圖；

圖6顯示本發明另一實施例之觸控輸入裝置的波形圖；

圖7顯示本發明一實施例之一預定掃描順序；

圖8顯示本發明另一實施例之另一預定掃描順序；

圖9顯示本發明一實施例之一重置電路；及

圖10顯示本發明另一實施例之一重置電路。

### 【主要元件符號說明】

|     |        |
|-----|--------|
| 10  | 觸控面板   |
| 20  | 觸控輸入裝置 |
| 200 | 控制裝置   |
| 22  | 觸控面板   |

- 24 時脈產生電路
- 26 驅動信號產生電路
- 28 選擇模組
- 282~288 多工器
- 30 數位至類比轉換模組
- 302 邏輯電路
- 304 數位至類比轉換器
- 306~310 多工器
- 32 電容
- 34 電容
- 36 差動偵測電路
- 40~42 開關
- 44 多工器

## 七、申請專利範圍：

1. 一種控制裝置，應用於一觸控面板中，該觸控面板包含複數條第一方向感測線和複數條第二方向感測線，該等第一方向感測線和該第二方向感測線係交錯設置，該控制裝置包含：

一時脈產生電路，用以根據一參考時脈信號產生一第一時脈信號和第三時脈信號，其中該第一時脈信號的頻率等於該參考時脈信號的頻率，該第三時脈信號的頻率為該參考時脈信號頻率的一半，且該第三時脈信號的相位領先該第一時脈信號；

一選擇模組，用以根據一預定掃描順序於該等第一方向感測線或該等第二方向感測線中選擇欲量測的感測線，並根據該第一時脈信號產生一第一電壓和一第二電壓；

一驅動信號產生電路，用以根據該參考時脈信號產生一驅動信號，藉以施加至該等欲量測的感測線以外的其他感測線，其中該驅動信號具有一第一驅動電壓位準和一第二驅動電壓位準，且該驅動信號的頻率為該參考時脈信號的頻率的一半；

一數位至類比轉換模組，其根據一比較信號、該第一時脈信號和該第三時脈信號以選擇性地產生一第三電壓或一第四電壓；

一第一電容，耦接於該選擇模組與一差動偵測電路之間，用以反應該第三電壓的變化量至該第一電壓；

一第二電容，耦接於該選擇模組與該差動偵測電路之

間，用以反應該第四電壓的變化量至該第二電壓；以及該差動偵測電路，用以偵測該第一和第二電壓以產生該比較信號；

其中該預定掃描順序包含一第一掃描和跟隨該第一掃描的一第二掃描，該選擇模組在該第一掃描時選擇第一和第二感測線而連接至該第一和第二電容，並在該第二掃描時選擇第三和第四感測線而連接至該第一和第二電容，其中該第一、第二、第三和第四感測線為依序排列，或者該第一和第三感測線為間隔排列，該第二和第四感測線為間隔排列，且該第二感測線鄰近該第一感測線。

2. 根據請求項1之控制裝置，其中該數位至類比轉換模組輸出一N位元信號，該N位元信號代表該觸控面板之一電容變化量。
3. 根據請求項2之控制裝置，其中該第一時脈信號具有固定之時間間隔，每一時間間隔由第一和第二持續時間和跟隨該第二持續時間的連續脈波所構成，該時脈產生電路根據該觸控面板之一電阻電容延遲時間來決定該第二持續時間之長度，而在該時間間隔內，該差動偵測電路完成對該電容變化量之偵測，且該數位至類比轉換模組完成該N位元信號之輸出。
4. 根據請求項3之控制裝置，其中該時脈產生電路產生一第二時脈信號，用以在該第一持續時間內重置該差動偵測電路的輸入端之電壓至該驅動信號。
5. 根據請求項3之控制裝置，其中該控制裝置更包含一重置電壓選擇多工器，該重置電壓選擇多工器根據該第三時脈

信號選擇輸出一電源電壓或一接地電壓，而該差動偵測電路的輸入端之電壓在該第一持續時間內重置至該重置電壓選擇多工器之輸出電壓。

6. 根據請求項1之控制裝置，其中該選擇模組包含：

一第一多工器，耦接於該驅動信號產生電路和該觸控面板的該等第一方向感測線之間，用以根據該預定掃描順序將該驅動信號耦接至該等欲量測的感測線以外的其他感測線；

一第二多工器，耦接於該驅動信號產生電路和該觸控面板的該等第二方向感測線之間，用以根據該預定掃描順序該驅動信號耦接至該等欲量測的感測線以外的其他感測線；

一第三多工器，耦接於該觸控面板以及該差動偵測電路之間，用以根據該預定掃描順序選擇該等欲量測的感測線之其中一者至該差動偵測電路；以及

一第四多工器，耦接於該觸控面板以及該差動偵測電路之間，用以根據該預定掃描順序選擇該等欲量測的感測線之另一者至該差動偵測電路。

7. 根據請求項3之控制裝置，其中該數位至類比轉換模組更包含：

一邏輯電路，用以接收該比較信號，以在該時間間隔內依序輸出該N位元信號；

一數位至類比轉換器，耦接於該邏輯電路，以根據該N位元信號依序輸出一類比信號；

一第五多工器，用以根據該驅動信號輸出一第一設定

電壓或一第二設定電壓；

一第六多工器，耦接於該數位至類比轉換器，用以在該第一和第二持續時間內輸出該第一或第二設定電壓至該第一電容，且在該連續脈波期間根據該比較信號和該第三時脈信號輸出該類比信號至該第一電容；以及

一第七多工器，耦接於該數位至類比轉換器，用以在該第一和第二持續時間內輸出該第一或第二設定電壓至該第二電容，且在該連續脈波期間根據該比較信號和該第三時脈信號輸出該類比信號至該第二電容；

其中當該第六多工器輸出該數位至類比轉換器之類比信號至該第一電容時，該第七多工器輸出該第一或第二設定電壓至該第二電容，而當該第七多工器輸出該數位至類比轉換器之類比信號至該第二電容時，該第六多工器輸出該第一或第二設定電壓至該第一電容。

8. 根據請求項7之控制裝置，其中在該第一掃描時，該驅動信號由該第一驅動電壓位準轉態為該第二驅動電壓位準，該第三和第四電壓於該第一和第二持續時間時位於一第一設定電壓位準，該邏輯電路在該第二持續時間結束時鎖存該比較信號，且該鎖存值決定致能該第六多工器或該第七多工器以輸出該數位至類比轉換器之類比信號。
9. 根據請求項8之控制裝置，其中在該第二掃描時，該驅動信號由該第二驅動電壓位準轉態為該第一驅動電壓位準，該第三和第四電壓於該第一和第二持續時間時位於一第二設定電壓位準，該邏輯電路在該第二持續時間結束時鎖存該比較信號的互補信號，且該鎖存值決定致能該第六

多工器或該第七多工器以輸出該數位至類比轉換器之類比信號。

10. 根據請求項8之控制裝置，其中在該第二掃描時，該驅動信號位於由該第二驅動電壓位準轉態為該第一驅動電壓位準，該第三和第四電壓於該第一和第二持續時間時位於第一設定電壓位準，該邏輯電路在該第二持續時間結束時鎖存該比較信號，且該鎖存值決定致能該第六多工器或該第七多工器以輸出該數位至類比轉換器之類比信號。

八、圖式：

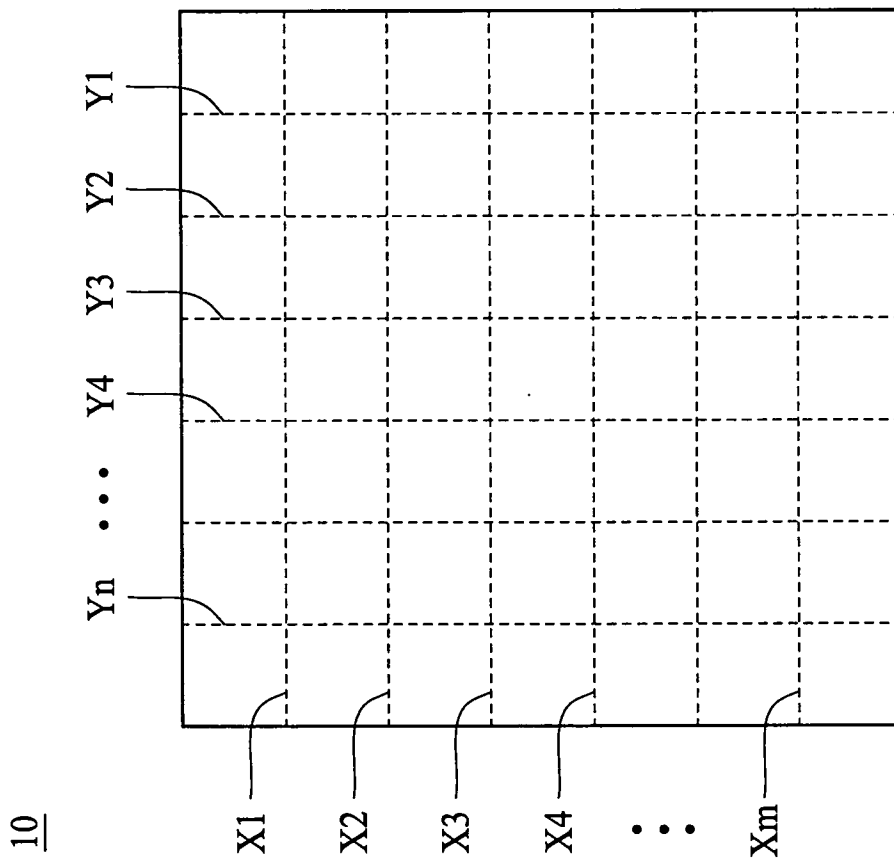


圖 1

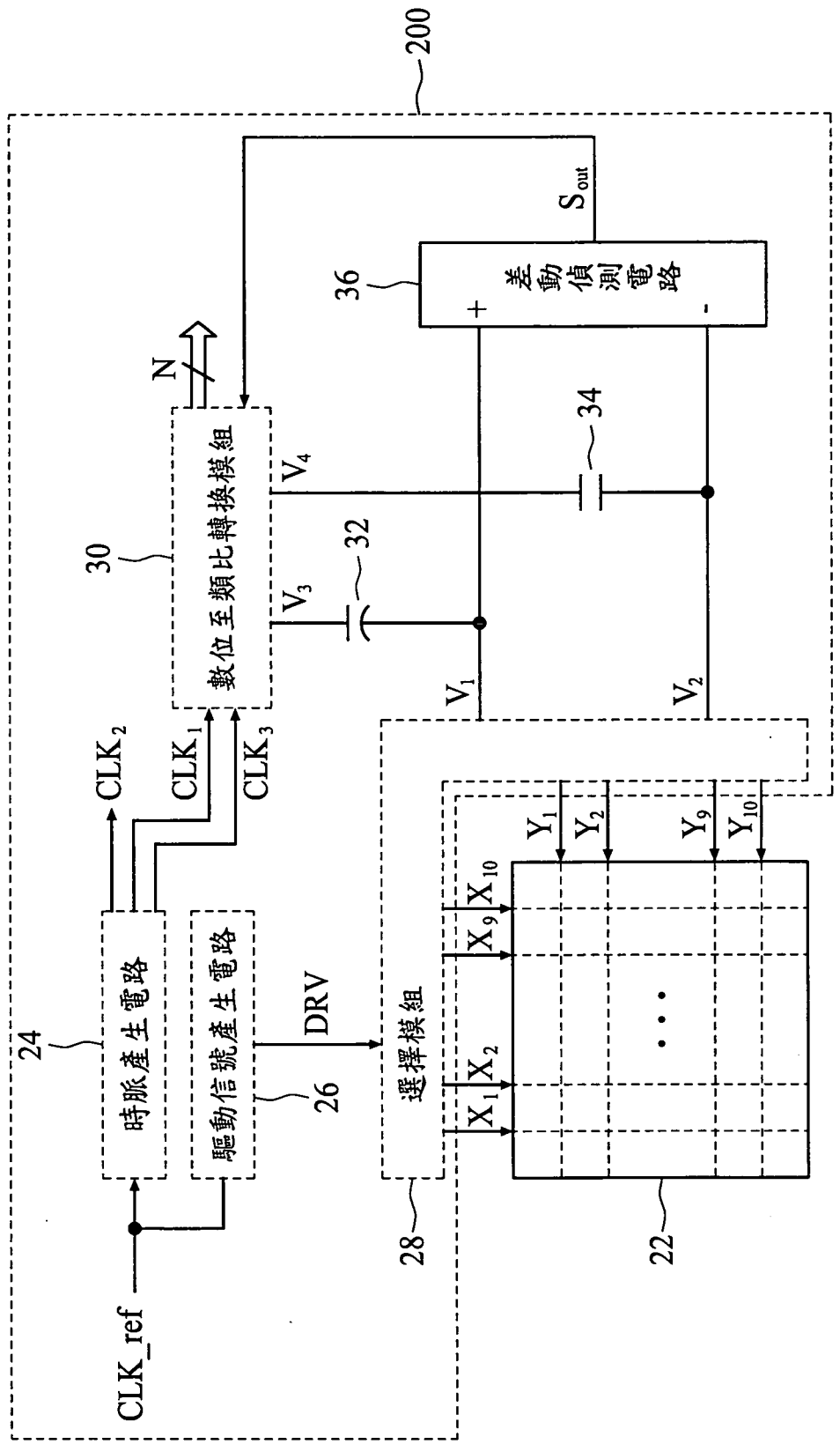


圖 2

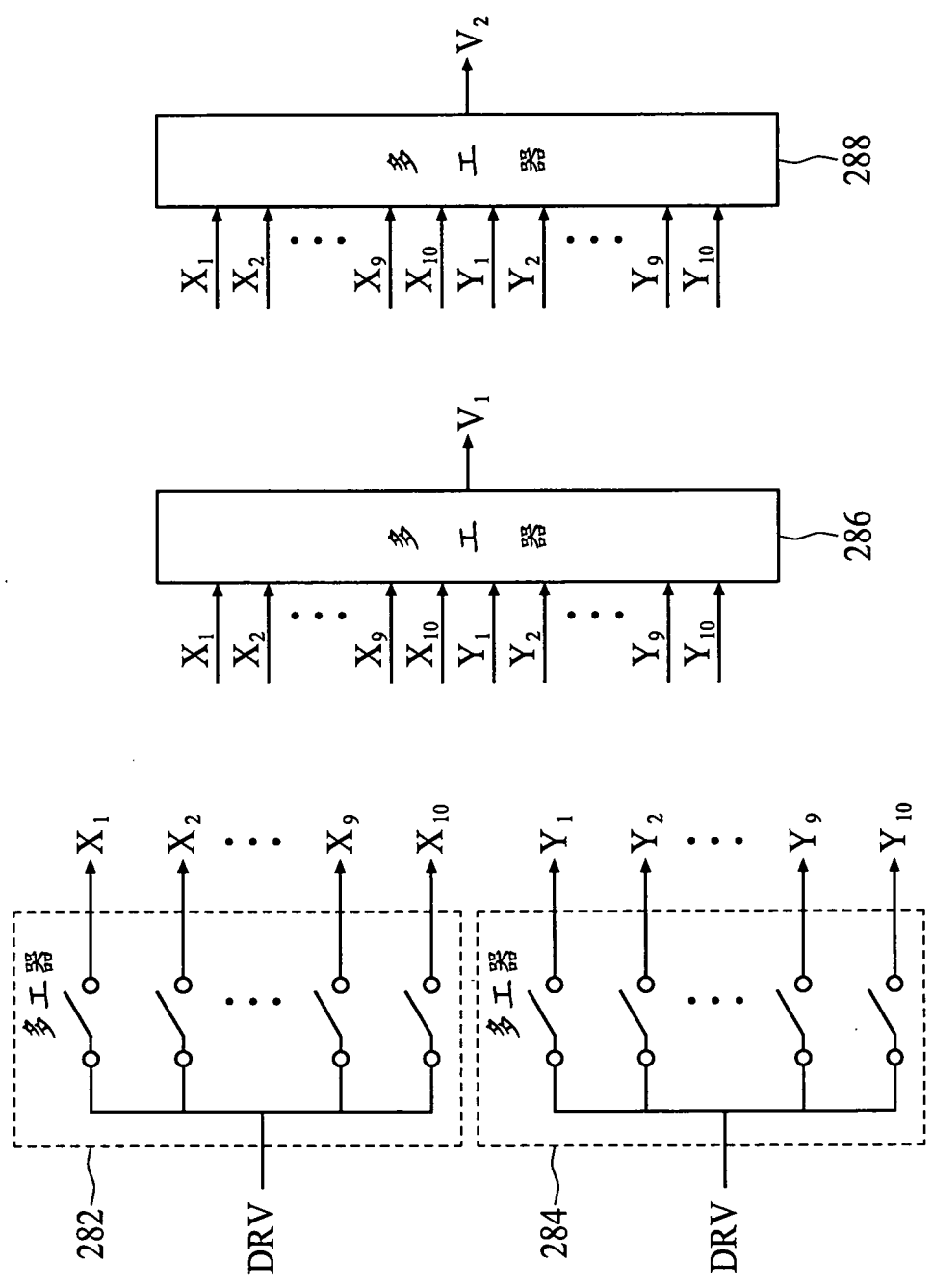


圖 3

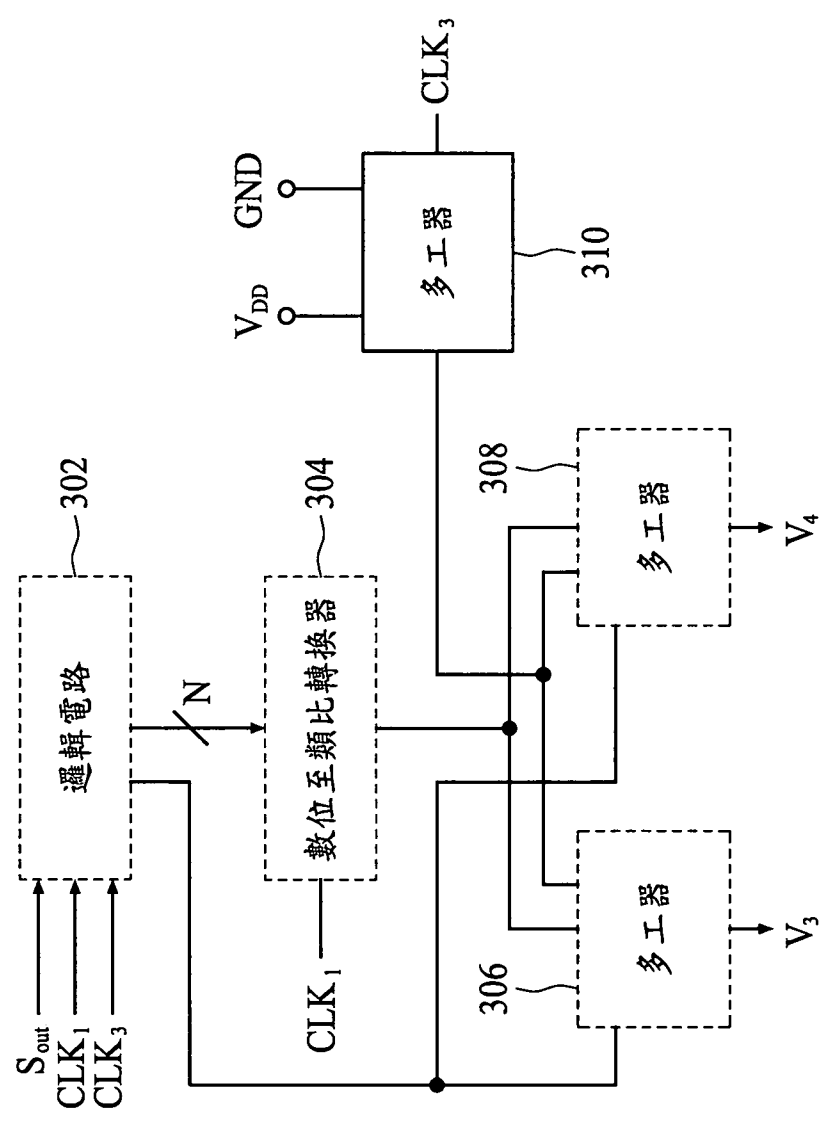


圖 4

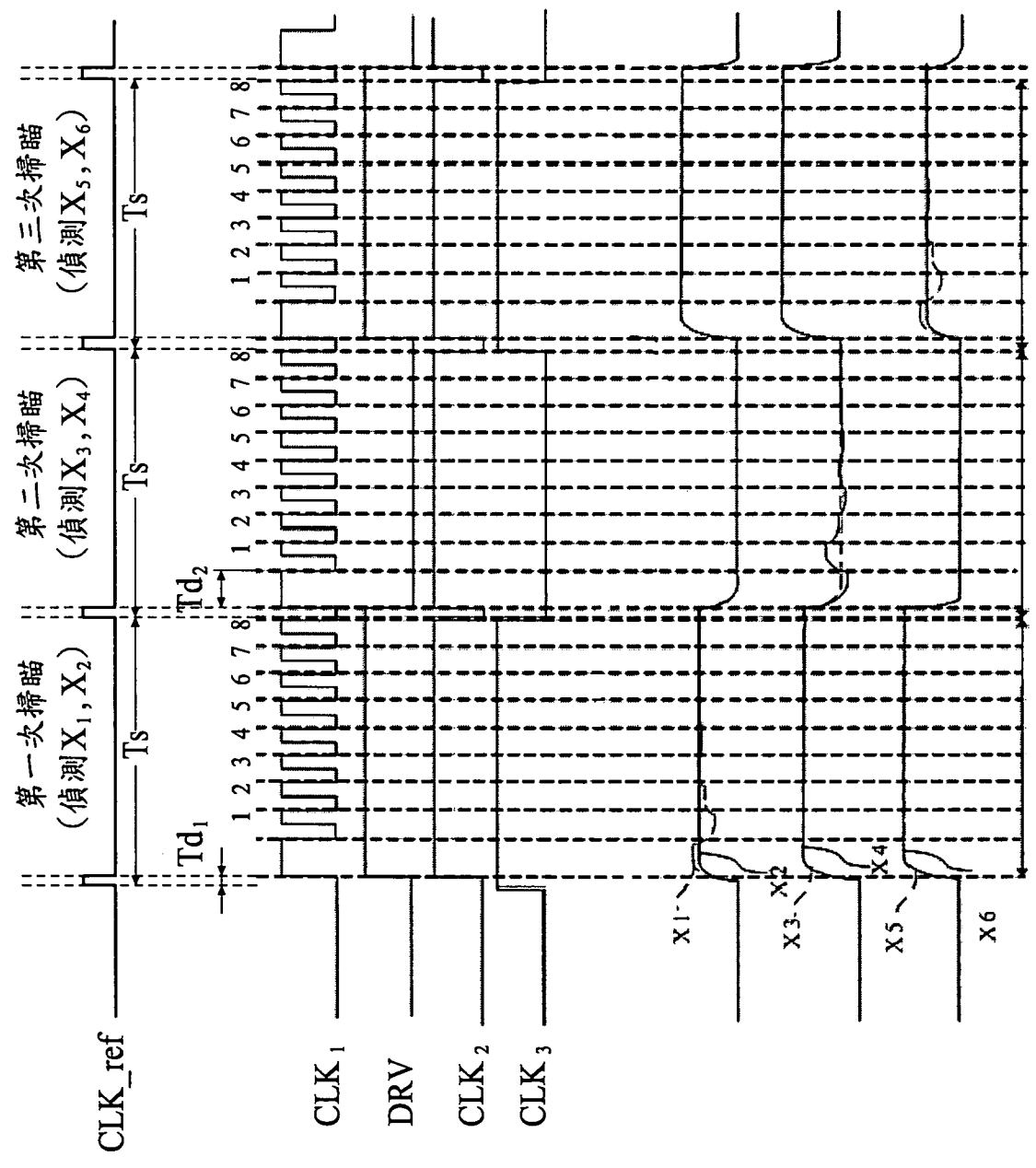


圖 5

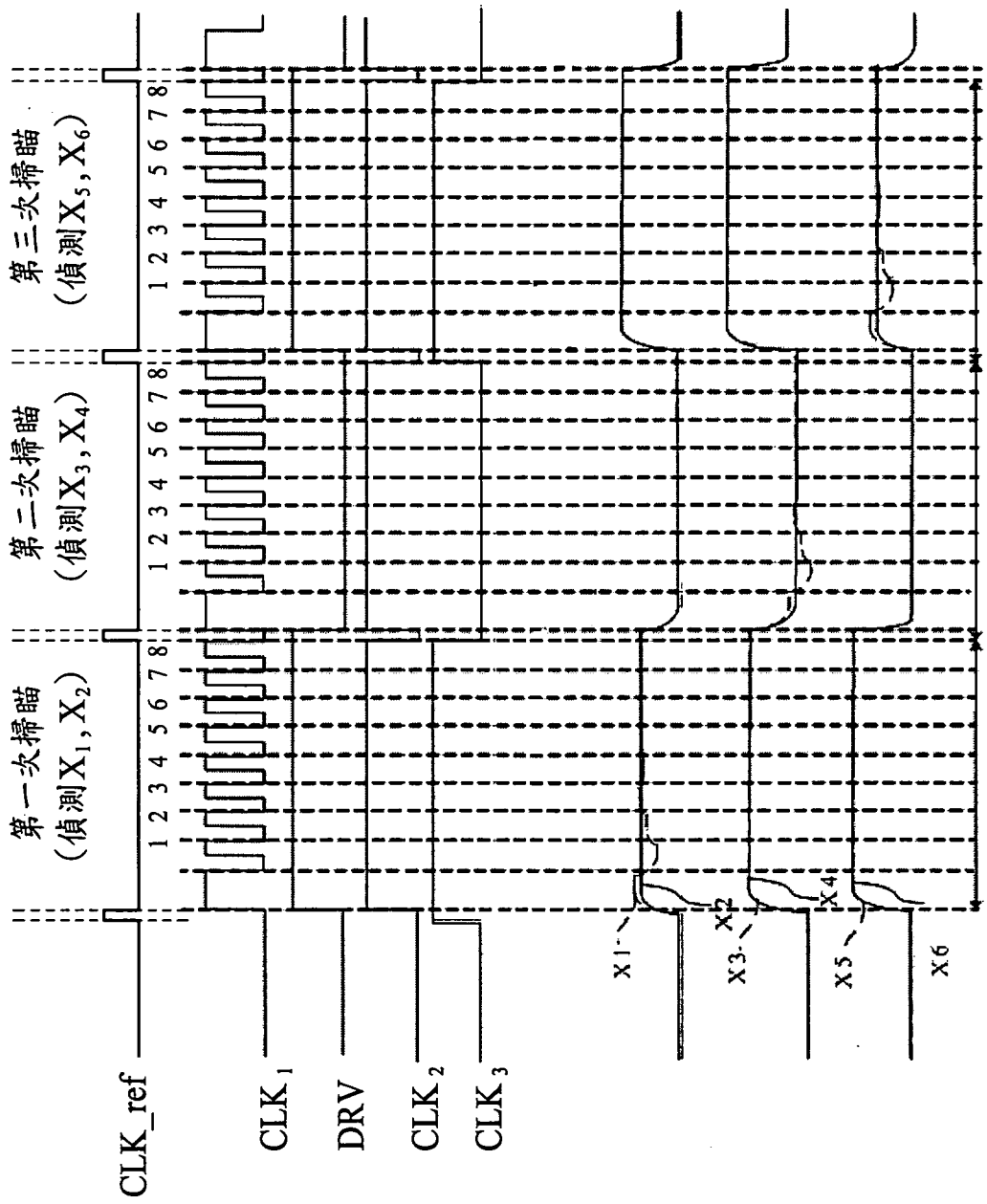


圖 6

| 掃描順序 | 感測線 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |
|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
|      | X1  | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y8 | Y9 | Y10 |    |
| 1    | R   | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 2    | DP  | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 3    | DP  | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 4    | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 5    | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S   | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 6    | DP  | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 7    | DP  | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 8    | DP  | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 9    | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 10   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 11   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 12   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 13   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP  | DP |
| 14   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S   | DP |
| 15   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 16   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |
| 17   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP | DP | DP  | DP |
| 18   | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | S  | DP  | DP |

圖 7

| 掃描順序 | 感測線 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y8 | Y9 | Y10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | R  | DP | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | R  | DP | S  | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | R  | DP | S  | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | R  | DP | S  | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | R  | DP | S  | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP |    |    |    |    |    |    |    |
| 6    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | R  | DP | S  | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |    |    |    |    |
| 7    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | DP | S   | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |    |    |    |
| 8    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | DP  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |    |    |
| 9    |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | S  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |    |
| 10   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | R  | DP | DP | S  | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |
| 11   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | S  | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |    |
| 12   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | S  | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |
| 13   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | R  | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |    |
| 14   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |
| 15   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |
| 16   |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP  | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP | DP |

圖 8

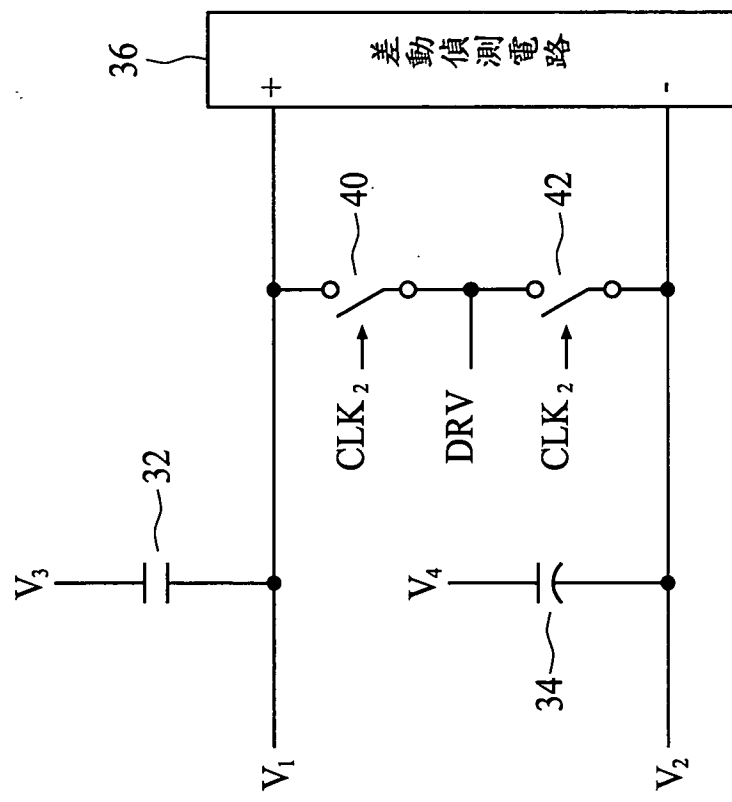


圖 9

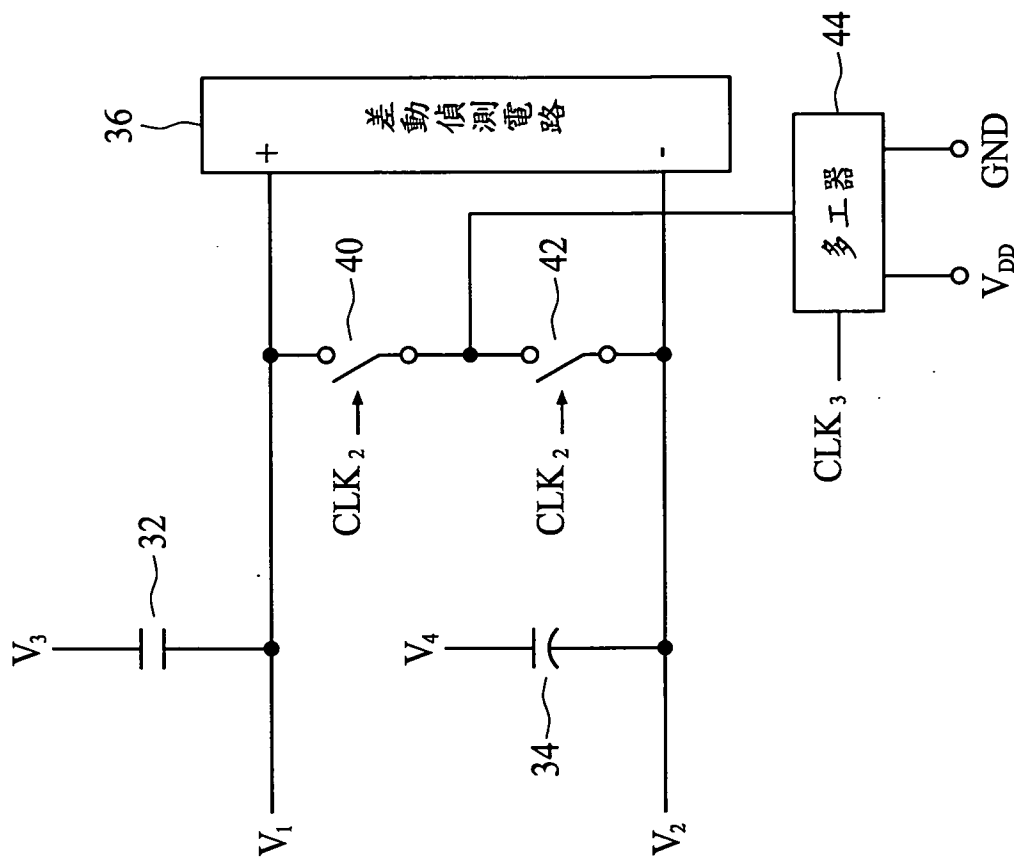


圖 10