



(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 I474248 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：102136596 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 09 日

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

(30)優先權：2013/05/08 中華民國 102116390

(71)申請人：新益先創科技股份有限公司 (中華民國) TOUCHPLUS INFORMATION CORP.  
(TW)

新北市板橋區文化路 2 段 92, 96 號 6 樓

(72)發明人：胡師賢 HU, SHIH HSIEN (TW)

(74)代理人：楊代強

(56)參考文獻：

TW 201133315A1

TW 201243686A1

TW 201314534A1

US 2013/0076647A1

審查人員：林建宏

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 31 頁

(54)名稱

應用於電容式面板的控制點感測方法與裝置

METHOD AND DEVICE FOR SENSING CONTROL POINT ON CAPACITIVE-TYPE PANEL

(57)摘要

一種控制點感測方法與裝置，應用於電容式面板，裝置執行下列步驟：於第一時間中，因應 M 條發射信號線中兩組發射信號線上所分別輸入第一與第二充放電信號，分別由 N 條接收信號線中兩組接收信號線產生第一與第二電壓信號；於第二時間中，因應上述兩組發射信號線上所分別輸入第三與第四充放電信號，分別由 N 條接收信號線中兩組接收信號線產生第三與第四電壓信號；根據第一、第二、第三與第四電壓信號而產生出特徵值；對複數個信號線鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，根據該等特徵值估計出電容式面板上之至少一控制點之位置資訊。

Method and device for sensing a control point are applied to a capacitive-type panel. The device executes the following steps, including: generating first and second voltage signals respectively by two sets of signal receiving lines among N signal receiving lines in response to first and second charge/discharge signals respectively inputted from two sets of signal transmitting lines among M signal transmitting lines during a first time period; generating third and fourth voltage signals respectively by two sets of signal receiving lines among the N signal receiving lines in response to third and fourth charge/discharge signals respectively inputted from the two sets of signal transmitting lines during a second time period; generating a characteristic value according to the first, second, third and fourth voltage signals; repeating the above three steps for a plurality of neighboring regions to generate a plurality of characteristic values, and estimating a position information of at least one control point on the capacitive-type panel according to the characteristic values.

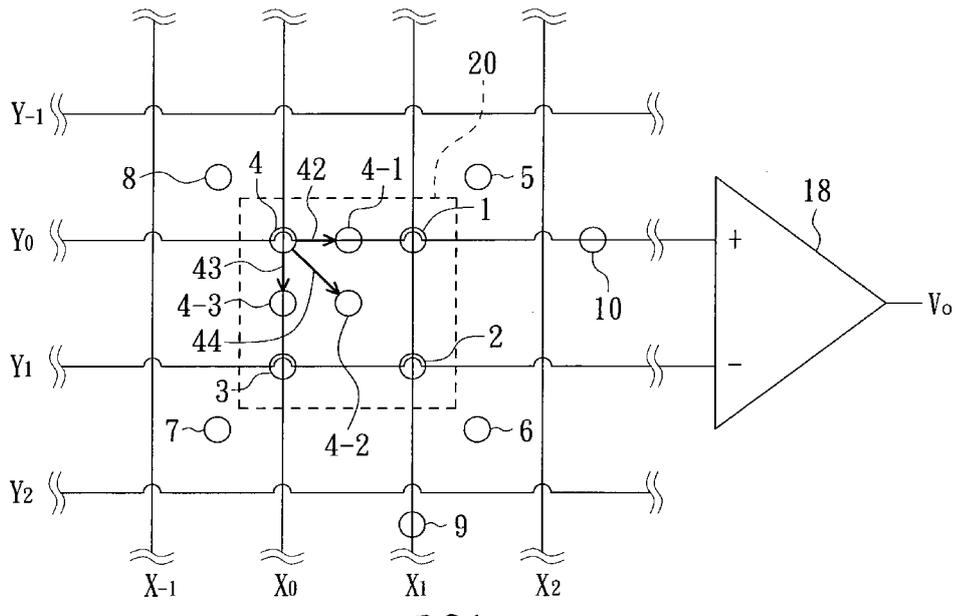
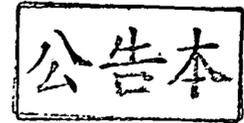


圖3A

- 18 . . . 比較器電路
- Vo . . . 輸出端
- X-1、X0、X1、X2、
- Y-1、Y0、Y1、
- Y2 . . . 信號線
- 1~10 . . . 位置
- 20 . . . 視窗
- 42 . . . 第二偏移向
- 量
- 43 . . . 第三偏移向
- 量
- 44 . . . 第四偏移向
- 量
- 4-1、4-2、4-3 . . .
- 位置

## 發明摘要



※ 申請案號：102136596

※ 申請日：102 10. 9

※ IPC 分類：G06F 3/044 2006.01

**【發明名稱】**應用於電容式面板的控制點感測方法與裝置METHOD AND DEVICE FOR SENSING CONTROL  
POINT ON CAPACITIVE-TYPE PANEL**【中文】**

一種控制點感測方法與裝置，應用於電容式面板，裝置執行下列步驟：於第一時間中，因應M條發射信號線中兩組發射信號線上所分別輸入第一與第二充放電信號，分別由N條接收信號線中兩組接收信號線產生第一與第二電壓信號；於第二時間中，因應上述兩組發射信號線上所分別輸入第三與第四充放電信號，分別由N條接收信號線中兩組接收信號線產生第三與第四電壓信號；根據第一、第二、第三與第四電壓信號而產生出特徵值；對複數個信號線鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，根據該等特徵值估計出電容式面板上之至少一控制點之位置資訊。

**【英文】**

Method and device for sensing a control point are applied to a capacitive-type panel. The device executes the following steps, including: generating first and second voltage signals respectively by two sets of signal receiving lines among N signal receiving lines in response to first and second charge/discharge signals respectively inputted from two sets of signal

transmitting lines among M signal transmitting lines during a first time period; generating third and fourth voltage signals respectively by two sets of signal receiving lines among the N signal receiving lines in response to third and fourth charge/discharge signals respectively inputted from the two sets of signal transmitting lines during a second time period; generating a characteristic value according to the first, second, third and fourth voltage signals; repeating the above three steps for a plurality of neighboring regions to generate a plurality of characteristic values, and estimating a position information of at least one control point on the capacitive-type panel according to the characteristic values.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 3A ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

比較器電路 18

輸出端  $V_o$

信號線 X-1、X0、X1、X2、Y-1、Y0、Y1、Y2

位置 1~10

視窗 20

第二偏移向量 42

第三偏移向量 43

第四偏移向量 44

位置 4-1、4-2、4-3

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 應用於電容式面板的控制點感測方法與裝置

METHOD AND DEVICE FOR SENSING CONTROL  
POINT ON CAPACITIVE-TYPE PANEL

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明是有關於一種控制點感測方法與裝置，尤其是有關於電容式面板的一種控制點感測方法與裝置。

**【先前技術】**

**【0002】** 根據工作原理的不同，常見的觸控面板大致可分為電阻式觸控面板以及電容式觸控面板。當使用者以手指或是導電物體接近或觸碰電容式觸控面板的表面時，電容式觸控面板上的電容值會發生對應的變化，利用這樣的電容值變化便可進行觸控位置的感測以及計算。傳統二維式電容感測觸控面板主要由沿水平方向與垂直方向排列的兩組感測墊構成，兩組感測墊在彼此交錯的部分以絕緣材料將兩者隔絕而形成電容。二維式電容感測觸控面板是目前電容感測觸控面板的主流技術，主因是可以同時偵測多個觸控點而滿足多點觸控的市場需求。

**【發明內容】**

**【0003】** 二維式電容感測觸控面板的傳統感測技術需要透過增加感測墊的數量以及縮小感測墊的面積來達到感測解析度的增加，因此將造成負責感測的驅動電路腳位增加，進

而造成硬體成本負擔。而如何改善此一缺失，係為發展本案之主要目的之一。

【0004】 本發明提供一種控制點感測方法，應用於電容式面板上，該電容式面板中包含有M條發射信號線、N條接收信號線以及該等信號線之鄰近處所完成的 $M * N$ 個電容器，其中感測方法包含下列步驟：於第一時間中，因應該M條發射信號線中兩組發射信號線上所分別輸入第一充放電信號與第二充放電信號，而分別由該N條接收信號線中兩組接收信號線產生第一電壓信號與一第二電壓信號；於第二時間中，因應上述兩組發射信號線上所分別輸入第三充放電信號與第四充放電信號，而分別由N條接收信號線中兩組接收信號線產生第三電壓信號與第四電壓信號；根據該第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號而產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之一等效電容器之一特徵值；以及對不同位置的複數個鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，該等特徵值可用以估計出該電容式面板上之至少一控制點之位。

【0005】 本發明亦提供一種控制點感測裝置，應用於一電容式面板上，該電容式面板中包含有M條發射信號線、N條接收信號線以及該等信號線之鄰近處所完成的 $M * N$ 個電容器，感測裝置包含一充放電信號產生器，電性連接於該M條發射信號線，於第一時間中，在該M條發射信號線中兩組發射信號線上分別輸入第一充放電信號與第二充放電信號，並於第二時間中，在上述兩組發射信號線上所分別輸入第三充放電信號與第四充放電信號；以及電壓信號處理器，電性連接於N條接收信號線，而於該第一時間中分別由該N條接收信號

線中兩組接收信號線上接收第一電壓信號與第二電壓信號，並於該第二時間中分別由該 N 條接收信號線中兩組接收信號線上接收第三電壓信號與第四電壓信號，並根據該第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號而產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之等效電容器之特徵值，並對不同位置的複數個鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，該等特徵值可用以估計出該電容式面板上之至少一控制點之位置資訊，該控制點係該電容式面板因應一導體之接近或接觸而產生。

【0006】 在本發明的較佳實施例中，上述之控制點感測方法與裝置，其中該第一充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號，而該第二充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，該第三充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，而該第四充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號。

【0007】 在本發明的較佳實施例中，上述之控制點感測方法與裝置，其中更執行下列步驟：該等特徵值被排列成一特徵值陣列，並根據特徵值陣列內之資料分布，進而估計出該電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊。

【0008】 在本發明的較佳實施例中，上述之控制點感測方法與裝置，其中該特徵值可為三個值“+”、“-”以及“0”中之一。

【0009】 在本發明的較佳實施例中，上述之控制點感測方法與裝置，其中根據該特徵值陣列而估計出該電容式面板上之至少一控制點之位置資訊之方法包含下列步驟：從該特徵值陣列中選出一 3\*3 陣列並進行一運算；當該運算的結果符合一

第一狀態，判斷出一控制點之一位置資訊與一第一偏移向量；當該運算的結果符合一第二狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第二偏移向量；當該運算的結果符合一第三狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第三偏移向量；以及當該運算的結果符合一第四狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第四偏移向量。

【0010】 本發明因同時採用至少兩線進行感測，因此在相同的布線密度下，本案可將辨識的解析度在兩個維度上個提高成兩倍，因此整體解析度可提高成四倍。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0011】

圖 1，其係本案應用於電容式面板的功能方塊示意圖。

圖 2，其係本案提出一種新的感測方法步驟流程圖。

圖 3A 與圖 3B，其係本案電路構造與信號波形示意圖。

圖 4A~圖 4D，其係本案特徵值陣列之資料分布示意圖。

圖 5，其係將本案技術手段應用於多個晶片來控制同一塊電容式面板時的功能方塊示意圖。

圖 6，其係將本案技術手段應用於多個晶片來控制同一塊電容式面板時的另一功能方塊示意圖。

圖 7，其係將本案技術手段應用於多個晶片來控制同一塊電容式面板時的再一功能方塊示意圖。

圖 8，其係圖 1 中比較器電路的另一實施例示意圖。

### 【實施方式】

【0012】 請參見圖 1，其係本案應用於電容式面板的功能

方塊示意圖，其中包含有M條發射信號線11~1M、N條接收信號線21~2N以及該等信號線之鄰近處(本案例子為交越處，但還可以是同平面但併列)所完成的 $M * N$ 個電容器C11~Cmn，該等電容器可因應導體(例如手指)之接近或接觸而產生電容值的變化，且因本案感測方法的改善，該等電容器之電容值並不需要很大，約在100fF ~1pF的範圍內就可以有效運作，相較習知技術約需20-30pF的範圍內才可以有效運作，本案顯然有相當程度的改善。至於充放電信號產生器190電性連接於M條發射信號線11~1M，可用以產生所需的充放電信號，而電壓信號處理器180則電性連接於N條接收信號線21~2N，可用以於接收信號線21~2N上接收所產生的電壓信號並進行處理。而為能改善習用缺失，本案提出一種新的感測方法包含如圖2所示的步驟流程圖。

【0013】 如圖2所示，在步驟101中，可於第一時間內，可利用充放電信號產生器190分別由該M條發射信號線11~1M中至少選擇兩組發射信號線分別輸入第一充放電信號與第二充放電信號，電壓信號處理器180再分別由N條接收信號線中至少兩組接收信號線上接收相對應產生的第一電壓信號與第二電壓信號。舉例來說，兩組發射信號線可為相鄰發射信號線12、13，而兩組接收信號線可為相鄰兩接收信號線22、23，所輸入之第一充放電信號為由零伏特上昇至正電壓3V之充電信號(見圖3B所示)，而輸入之第二充放電信號為由3V下降至零伏特之放電信號(見圖3B所示)，至於分別由相鄰兩接收信號線22、23上接收到的第一電壓信號與第二電壓信號，可以利用圖1中所示比較器電路18根據第一電壓信號與第二電壓信號進行比較而由輸出端Vo輸出第一電壓差值或是與第一電壓

差值等效的函數值。例如，以不同的比較方式或電路來得出與第一電壓差值相同極性但非線性比例的函數值；亦可藉由調整充放電信號大小取得第一電壓信號與第二電壓信號差值的函數，相關實施例容後說明。

**【0014】** 接著，在步驟102中，可於第二時間內，充放電信號產生器190分別由上述兩組發射信號線分別輸入第三充放電信號與第四充放電信號，電壓信號處理器180再分別由上述兩組接收信號線上接收相對應產生的第三電壓信號與第四電壓信號。舉例來說，兩組發射信號線可為相鄰發射信號線12、13，而兩組接收信號線可為相鄰兩接收信號線22、23，所輸入之第三充放電信號為由3V下降至零伏特之放電信號(見圖3B所示)，而輸入之第四充放電信號為由零伏特上昇至正電壓3V之充電信號(見圖3B所示)，至於分別由相鄰兩接收信號線22、23上接收到的第三電壓信號與第四電壓信號，同樣可以利用圖1中所示比較器電路18進行比較而由輸出端Vo輸出第二電壓差值或是與第二電壓差值等效的函數值，例如，以不同的比較方式或電路來得出與第二電壓差值相同極性但非線性比例的函數值；亦可藉由調整充放電信號大小取得第三電壓信號與第四電壓信號差值的函數，相關實施例容後說明。

**【0015】** 接著，於步驟103中，電壓信號處理器180可根據該第一電壓差值或與其等效的函數值與該第二電壓差值或與其等效的函數值而產生出對應該等四組信號線之鄰近處所對應之等效電容器之特徵值，本例係該等相鄰發射信號線12、13與該等相鄰接收信號線22、23交越處所對應之等效電容器之特徵值，本例為將第一電壓差值或其函數值減去第二電壓差值或其函數值定義為相對應於電容C22之特徵值。

【0016】 接著電壓信號處理器180可對所有相鄰發射信號線與相鄰接收信號線重覆上述步驟101~103，進而產生出複數個特徵值而可形成一特徵值陣列 $A[p,q]$ 。基本上，該特徵值陣列 $A[p,q]$  便可用來估計出該電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊，其中該等控制點係為手指或其它導電體接近該電容式面板中之位置。而當步驟104中判斷出所有的位置或預設的位置都進行完上述步驟而得到相對應的特徵值後，便進入步驟105。

【0017】 最後步驟105係可根據該特徵值陣列 $A[p,q]$ 內之資料分布，進而估計出電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊。其中該等控制點係為手指或其它導電體接近該電容式面板中之位置。而步驟105可在包含有電壓信號處理器180的電容式面板控制電路晶片中來完成，或是將特徵值陣列 $A[p,q]$ 傳送至應用該電容式面板的資訊系統，例如筆記型電腦、平板電腦等，而讓資訊系統來執行步驟105也是可以的。

【0018】 為能更清楚說明上述技術的細節，特以圖3A與圖3B所示之電路構造與信號波形示意圖來進行實例講解，但本案技術不限僅能以下列方式進行。由於上述實施例係以相鄰兩發射信號線與相鄰兩接收信號線為一個單位來進行感測，因此可以視為利用涵蓋四條信號線之交越處的一個視窗20來進行移動，進而掃描整個電容式面板。當視窗20移動到信號線X0、X1、Y0、Y1之交越處，而手指(或導體)接近或碰觸點與視窗20間之相對位置關係為四個信號線交點的右上位置1時，利用上述步驟101~102所得到的第一電壓差值與第二電壓差值分別為 $+\Delta V$ 與 $-\Delta V$ ，因此，步驟103(第一電壓差值減去第二電壓差值)所得到之特徵值將為 $+2\Delta V$ 。而當手指(或導體)接

近或碰觸點與視窗20間之相對位置關係為四個信號線交點的右下位置2時，利用上述步驟101~102所得到的第一電壓差值與第二電壓差值分別為 $-\Delta V$ 與 $+\Delta V$ ，因此，步驟103(第一電壓差值減去第二電壓差值)所得到之特徵值將為 $-2\Delta V$ 。而當手指(或導體)接近或碰觸點與視窗20間之相對位置關係為四個信號線交點的左下位置3時，利用上述步驟101~102所得到的第一電壓差值與第二電壓差值分別為 $+\Delta V$ 與 $-\Delta V$ ，因此，步驟103(第一電壓差值減去第二電壓差值)所得到之特徵值將為 $+2\Delta V$ 。當手指(或導體)接近或碰觸點與視窗20間之相對位置關係為四個信號線交點的右上位置4時，利用上述步驟101~102所得到的第一電壓差值與第二電壓差值分別為 $-\Delta V$ 與 $+\Delta V$ ，因此，步驟103(第一電壓差值減去第二電壓差值)所得到之特徵值將為 $-2\Delta V$ 。

【0019】 但是當手指(或導體)接近或碰觸到與視窗20間之相對位置關係為圖中之位置5、6、7、8時(也就是視窗20外的區域)，利用步驟101~103所得到之特徵值將分別與位置1、2、3、4的極性一致但絕對值較小。

【0020】 至於當手指(或導體)接近或碰觸到與視窗20間之相對位置關係為圖中之位置9時，只要發射信號線上的充放電信號足夠強，步驟101所得到的第一電壓差值與步驟102所得到的第二電壓差值分別為0，因此步驟103中將第一電壓差值減去第二電壓差值所得到特徵值仍為0。而當手指(或導體)接近或碰觸到與視窗20間之相對位置關係為圖中之位置10時，步驟101所得到的第一電壓差值與步驟102所得到的第二電壓差值分別為 $-\Delta V$ 與 $-\Delta V$ ，因此步驟103中將第一電壓差值減去第二電壓差值所得到特徵值仍為0。而當視窗20移動到信號線

$X_0$ 、 $X_1$ 、 $Y_0$ 、 $Y_1$ 之交越處，若是沒有手指(或導體)接近或碰觸或是手指(或導體)接近或碰觸點與視窗20間之相對位置關係為位置(4-1)、位置(4-2)或位置(4-3)時，利用步驟101~103所得到之特徵值皆為0。

【0021】 如此一來，在尺寸為 $2*2$ 的視窗20掃描過整個電容式面板後，便可產生出一個特徵值陣列 $A[p,q]$ ，其中對應每個視窗位置係儲存有上述步驟得到的特徵值，特徵值可分為正值、負值或是0，簡單的表達就是+、-以及0。

【0022】 而根據該特徵值陣列 $A[p,q]$ 內之資料分布來進行分析，利用步驟104便可估計出該電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊。其中該等控制點係為手指接近或碰觸該電容式面板中之位置。舉例來說，當完全沒有手指接近或碰觸該電容式面板，在一預定時間中掃描所得的特徵值陣列 $A[p,q]$ 的所有資料均為0，而當手指接近或碰觸該電容式面板中任一發射信號線與接收信號線交點 $(X_0, Y_0)$ 時，對應該交點之一特徵值及其周圍的八個特徵值將會如圖4A所示之 $3*3$ 陣列，因此，對此 $3*3$ 陣列進行運算，當該運算的結果符合圖4A所示的第一狀態(例如圖中特徵值的分佈狀態)，便可判斷出該控制點之位置資訊  $(X_0, Y_0)$ 與第一偏移向量0。意即當特徵值陣列 $A[p,q]$ 的局部出現如圖4A所示之資料分布時，便可推估出 $(X_0, Y_0)$ 處有一個控制點。而當特徵值陣列 $A[p,q]$ 中出現有多個如圖4A所示之資料分布時，便可同時推估出有多個控制點。

【0023】 除此之外，特徵值陣列 $A[p,q]$  的局部還有出現如圖4B~圖4D的資料分布時，而這也可以推估出該處有一個控制點，只是位置不在交點上，而是在交點 $(X_0, Y_0)$ 的附近而具

有第二偏移向量42、第三偏移向量43、第四偏移向量44，舉例來說，圖4B之資料分布代表控制點位於交點(X0,Y0)之下方(例如圖3之位置(4-3))、圖4C之資料分布代表控制點位於交點(X0,Y0)之右方(例如圖3之位置(4-1))，至於圖4D之資料分布代表控制點位於交點(X0,Y0)之右下方(例如圖3之位置(4-2))，因此在相同的布線密度下，本案可將辨識的解析度在兩個維度上個提高成兩倍，因此整體解析度可提高成四倍。

【0024】 至於圖3B所示之充放電信號只是用以說明之一例，不一定僅能限制於正電壓3V下降至零伏特或是零伏特上昇至正電壓3V，只要是由某一較大固定電壓下降至另一較小固定電壓或是由再一較小固定電壓上昇至又一較大固定電壓都可以使用並達到感測目的，只是預設成以零伏特及3V來進行感測，可以有助於維持電路設計的平衡。

【0025】 而由於是利用相鄰兩條發射信號線與相鄰兩條接收信號線來進行位置偵測，因此在電容式面板X方向與Y方向的邊緣處需至少各增設一條如圖1中所示之假信號線(DUMMY LINE)10、20，用以提供發射信號線11、接收信號線21進行上述運算之用，但假信號線(DUMMY LINE)上不需要配置有電容器。當然，也可直接省略假信號線(DUMMY LINE)的設置，直接將發射信號線12、接收信號線22鏡射成虛擬的假信號線(DUMMY LINE)10、20，用來提供發射信號線11、接收信號線21進行上述運算之用。

【0026】 再請參見圖5，其係將本案技術手段應用於多個感測晶片來控制同一塊電容式面板50時的功能方塊示意圖，圖中以兩個感測晶片為例，會有不同組的發射或接收信號線Xc1、Xc2分配給不同的感測晶片51、52來處理，則感測晶片

間需設置有一參考電壓傳輸線53，用以傳送一參考電壓信號給所有的感測晶片來進行參考，如此將可讓分屬不同感測晶片上之接收信號線上所產生的電壓信號進行比較運算時可以有統一的參考電壓，感測晶片51、52並可將步驟101、102所得到的電壓差值或是步驟103所得到的特徵值傳送到後端的微控制器54進行處理，進而得到相對應的控制點位置資訊，進而達到本案之主要目的。

【0027】 另外，再請參見圖6，若電容式面板60相鄰接收信號線Y61、Y62剛好分屬於不同的晶片61、62，則晶片61、62間也可透過彼此互連的信號傳輸線(例如圖中傳輸線63)來傳送相鄰一個或多信號線上的電壓信號給另一晶片來進行參考，如此將可完成上述運算而達到本案之主要目的。或是如圖7所示，其係將電容式面板70上介於接收信號線Y71與Y73間之接收信號線Y72同時接到不同的晶片71、72，用以讓接收信號線Y72上的電壓信號可以讓兩個晶片71、72都可以進行參考，如此也可完成上述運算而達到本案之主要目的。

【0028】 再請參見圖8，其係圖1中比較器電路18的另一實施例示意圖，其中利用第一電容器81、第二電容器82與比較器88來進行另外一種比較方式。詳細來說，在步驟101中，同樣可於第一時間內，利用充放電信號產生器190分別由該M條發射信號線11~1M中至少選擇兩組發射信號線分別輸入第一充放電信號與第二充放電信號，電壓信號處理器180再分別由N條接收信號線中至少兩組接收信號線上接收相對應產生的第一電壓信號與第二電壓信號。舉例來說，兩組發射信號線可為相鄰發射信號線12、13，而兩組接收信號線可為相鄰兩接收信號線22、23所輸入之第一充放電信號為由零伏特上昇

至正電壓3V之充電信號(見圖3B所示)，而輸入之第二充放電信號為由3V下降至零伏特之放電信號(見圖3B所示)，至於分別由相鄰兩接收信號線22、23上接收到的第一電壓信號與第二電壓信號，可以另外藉由控制圖8中第一電容器81、第二電容器82的輸入電壓V81與V82的準位，而讓比較器電路88的兩個輸入端881、882間達成平衡，進而使輸出端883所輸出的電壓維持在"0"準位，並可記錄達成平衡時V81與V82準位的差值來當作第一電壓差值。或者，可以提供相同的輸入電壓V81與V82，但是改變第一電容器81、第二電容器82的電容值，也是同樣讓比較器電路88的兩個輸入端881、882間達成平衡，進而使輸出端883所輸出的電壓維持在"0"準位，並可記錄達成平衡時第一電容器81、第二電容器82的電容值的差值來當作與第一電壓差值等效的函數值。而圖1中的比較器電路18需要以類比數位轉換器來完成，但是比較器88則可以用較簡單的單一位元的比較器來完成。

**【0029】** 而在步驟102中，可於第二時間內，充放電信號產生器190分別由上述兩組發射信號線分別輸入第三充放電信號與第四充放電信號，電壓信號處理器180再分別由上述兩組接收信號線上接收相對應產生的第三電壓信號與第四電壓信號。舉例來說，兩組發射信號線可為相鄰發射信號線12、13，而兩組接收信號線可為相鄰兩接收信號線22、23，所輸入之第三充放電信號為由3V下降至零伏特之放電信號(見圖3B所示)，而輸入之第四充放電信號為由零伏特上昇至正電壓3V之充電信號(見圖3B所示)，至於分別由相鄰兩接收信號線22、23上接收到的第三電壓信號與第四電壓信號，同樣可以利用圖8中第一電容器81、第二電容器82的輸入電壓V81與V82

的準位，而讓比較器電路88的兩個輸入端881、882間達成平衡，進而使輸出端883所輸出的電壓維持在”0”準位，並可記錄達成平衡時V81與V82準位的差值來當作第二電壓差值。或者，可以提供相同的輸入電壓V81與V82，但是改變第一電容器81、第二電容器82的電容值，也是同樣讓比較器電路88的兩個輸入端881、882間達成平衡，進而使輸出端883所輸出的電壓維持在”0”準位，並可記錄達成平衡時第一電容器81、第二電容器82的電容值的差值來當作與第二電壓差值等效的函數值。

【0030】 另外，上述各個例子都是以相鄰兩信號線為例來進行說明，但是本案技術手段尚可用選用M條發射信號線中兩組發射信號線甚或是更多組發射信號線來分別輸入充放電信號，並分別由N條接收信號線中兩組接收信號線甚或是更多組接收信號線來接收所相對應產生的電壓信號，而每組發射信號線可為單一發射信號線或是複數條發射信號線來構成，而且兩組發射信號線間不一定要緊鄰，中間也可以隔有其他發射信號線。當然，每組接收信號線的組成也可以是單一接收信號線或是複數條接收信號線來構成，而且兩組接收信號線間不一定要緊鄰，中間也可以隔有其他接收信號線。而以複數條發射信號線或複數條接收信號線來完成每組發射信號線或接收信號線，將有助於感測靈敏度的提高與感測面積的增加，使得導電體接近電容式面板便可感測到，而不需要直接接觸。另外，本案也可改為N條發射信號線中兩組發射信號線甚或是更多組發射信號線來分別輸入充放電信號，並分別由M條接收信號線中兩組接收信號線甚或是更多組接收信號線來接收所相對應產生的電壓信號，只需利用多工

器(圖未示出)來進行線路連接的改變，而且電壓信號處理器 180 也可由兩個或多個類比/數位轉換器或單一位元的比較器來組成，且兩個或多個類比/數位轉換器可設於不同晶片中，此屬電路設計的一般變化，在此不再贅述。

【0031】 綜上所述，本發明實施例提出一種應用於電容式面板的控制點感測方法與裝置，其可利用創新的感測方法與裝置，在不增加信號線數量的情況下準確地感測出控制點之位置資訊。雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何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，當可作些許之更動與潤飾，故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。

### 【符號說明】

#### 【0032】

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 發射信號線 11~1M                   | 接收信號線 21~2N  |
| 電容器 C11~Cmn                   | 充放電信號產生器 190 |
| 電壓信號處理器 180                   | 比較器電路 18     |
| 輸出端 Vo                        | 位置 1~10      |
| 信號線 X-1、X0、X1、X2、Y-1、Y0、Y1、Y2 |              |
| 視窗 20                         | 第二偏移向量 42    |
| 第三偏移向量 43                     | 第四偏移向量 44    |
| 位置 4-1、4-2、4-3                | 假信號線 10、20   |
| 電容式面板 50、60、70                | 信號線 Xc1、Xc2  |
| 晶片 51、52、61、62、71、72          | 參考電壓傳輸線 53   |
| 接收信號線 Y61、Y62、Y71、Y72、Y73     |              |
| 微控制器 54                       | 傳輸線 63       |

比較器電路 88

第二電容器 82

輸入端 881、882

第一電容器 81

輸入電壓 V81、V82

輸出端 883

## 申請專利範圍

1. 一種控制點感測方法，應用於一電容式面板上，該電容式面板中包含有 M 條發射信號線、N 條接收信號線以及該等信號線之鄰近處所完成的  $M * N$  個電容器，感測方法包含下列步驟：

於一第一時間中，因應該 M 條發射信號線中兩組發射信號線上所分別輸入一第一充放電信號與一第二充放電信號，而分別由該 N 條接收信號線中兩組接收信號線產生一第一電壓信號與一第二電壓信號；

於一第二時間中，因應上述兩組發射信號線上所分別輸入一第三充放電信號與一第四充放電信號，而分別由 N 條接收信號線中兩組接收信號線產生一第三電壓信號與一第四電壓信號；

根據該第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號而產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之一等效電容器之一特徵值；以及

對不同位置的複數個信號線鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，該等特徵值可用以估計出該電容式面板上之至少一控制點之位置資訊，該控制點係該電容式面板因應一導體之接近或接觸而產生。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制點感測方法，其中該第一充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號，而該第二充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，該第三充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，而該第四充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號，而根據該

第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號來產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之該特徵值之方法包含下列步驟：

根據該第一電壓信號與該第二電壓信號進行比較而產生一第一電壓差值或其它與該第一電壓差值等效的函數值；

根據該第三電壓信號與該第四電壓信號進行比較而產生一第二電壓差值或其它與該第二電壓差值等效的函數值；以及

將該第一電壓差值或其函數值減去該第二電壓差值或其函數值而得出相對應之該特徵值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制點感測方法，其中該特徵值可為三個值“+”、“-”以及“0”中之一。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制點感測方法，其中更包含下列步驟：該等特徵值被排列成一特徵值陣列，並根據特徵值陣列內之資料分布，進而估計出該電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之控制點感測方法，其中根據該特徵值陣列而估計出該電容式面板上之至少一控制點之位置資訊之方法包含下列步驟：

從該特徵值陣列中選出一  $3 \times 3$  陣列並進行一運算；

當該運算的結果符合一第一狀態，判斷出一控制點之一位置資訊與一第一偏移向量；

當該運算的結果符合一第二狀態，判斷出該控制點之該

位置資訊與一第二偏移向量；

當該運算的結果符合一第三狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第三偏移向量；以及

當該運算的結果符合一第四狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第四偏移向量。

6.一種控制點感測裝置，應用於一電容式面板上，該電容式面板中包含有 M 條發射信號線、N 條接收信號線以及該等信號線之鄰近處所完成的  $M * N$  個電容器，感測裝置包含：

一充放電信號產生器，電性連接於該 M 條發射信號線，於一第一時間中，在該 M 條發射信號線中兩組發射信號線上分別輸入一第一充放電信號與一第二充放電信號，並於一第二時間中，在上述兩組發射信號線上所分別輸入一第三充放電信號與一第四充放電信號；以及

一電壓信號處理器，電性連接於 N 條接收信號線，而於該第一時間中分別由該 N 條接收信號線中兩組接收信號線上接收一第一電壓信號與一第二電壓信號，並於該第二時間中分別由該 N 條接收信號線中兩組接收信號線上接收一第三電壓信號與一第四電壓信號，並根據該第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號而產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之一等效電容器之一特徵值，並對不同位置的複數個信號線鄰近處重覆上述三個步驟來產生出複數個特徵值，該等特徵值可用以估計出該電容式面板上之至少一控制點之位置資訊，該控制點係該電容式面板因應一導體之接近或接觸而產生。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之控制點感測裝置，其中該第一充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號，而該第二充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，該第三充放電信號為由高電壓下降至低電壓之放電信號，而該第四充放電信號為由低電壓上昇至高電壓之充電信號，而電壓信號處理器根據該第一電壓信號、該第二電壓信號、該第三電壓信號與該第四電壓信號來產生出該等四組信號線之鄰近處所對應之該特徵值係執行下列步驟來產生：

該電壓信號處理器根據該第一電壓信號與該第二電壓信號進行比較而產生一第一電壓差值或其它與該第一電壓差值等效的函數值；

該電壓信號處理器根據該第三電壓信號與該第四電壓信號進行比較而產生一第二電壓差值或其它與該第二電壓差值等效的函數值；以及

該電壓信號處理器將該第一電壓差值或其函數值減去該第二電壓差值或其函數值而得出相對應之該特徵值。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之控制點感測裝置，其中該特徵值可為三個值“+”、“-”以及“0”中之一。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之控制點感測裝置，其中該電壓信號處理器更執行下列步驟：將該等特徵值排列成一特徵值陣列，並根據特徵值陣列內之資料分布，進而估計出該電容式面板上之一個或多個控制點之位置資訊。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之控制點感測裝置，其中該

電壓信號處理器進行下列運算：

從該特徵值陣列中選出一  $3 \times 3$  陣列並進行一運算；

當該運算的結果符合一第一狀態，判斷出一控制點之一位置資訊與一第一偏移向量；

當該運算的結果符合一第二狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第二偏移向量；

當該運算的結果符合一第三狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第三偏移向量；以及

當該運算的結果符合一第四狀態，判斷出該控制點之該位置資訊與一第四偏移向量。

圖式

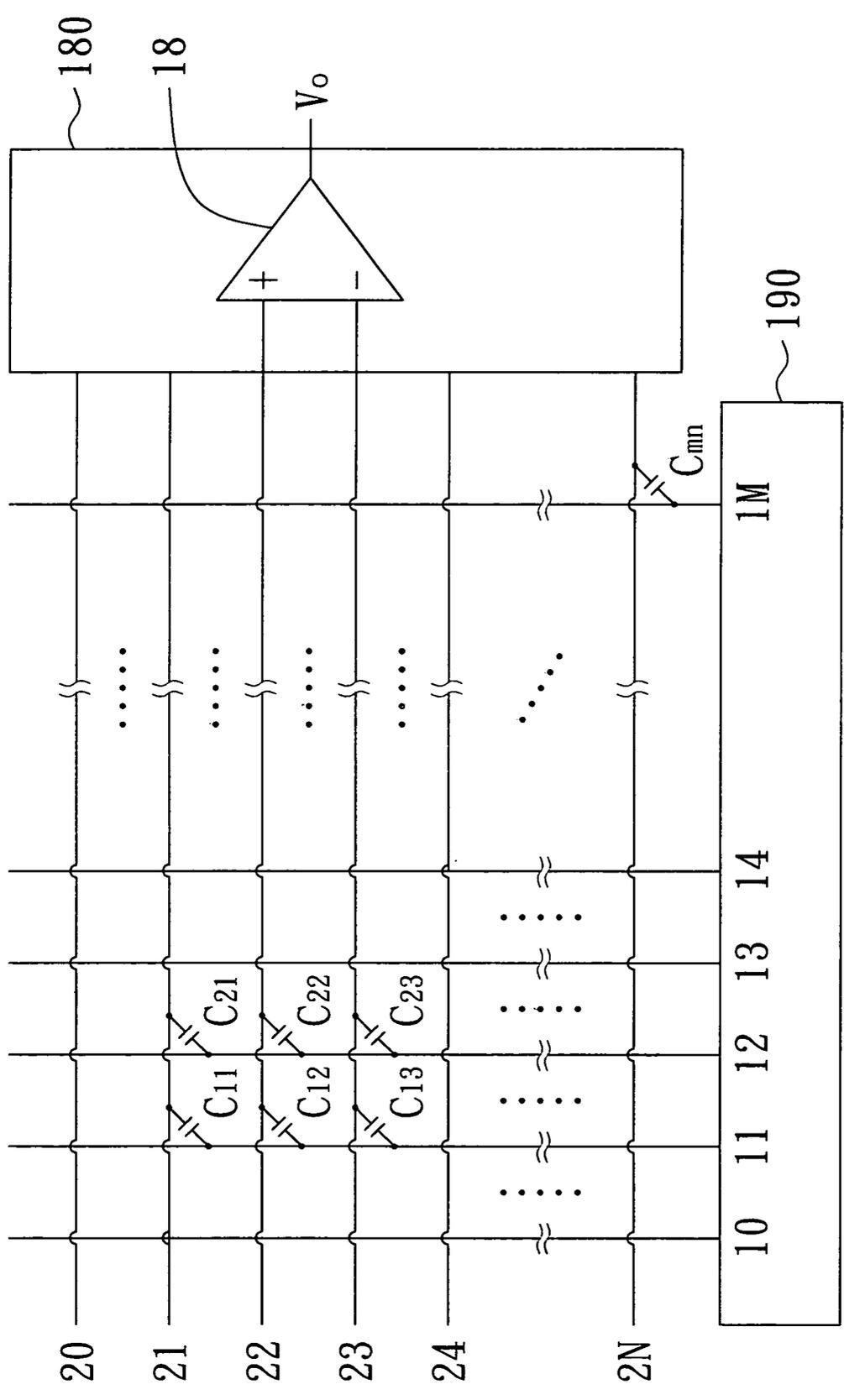


圖1

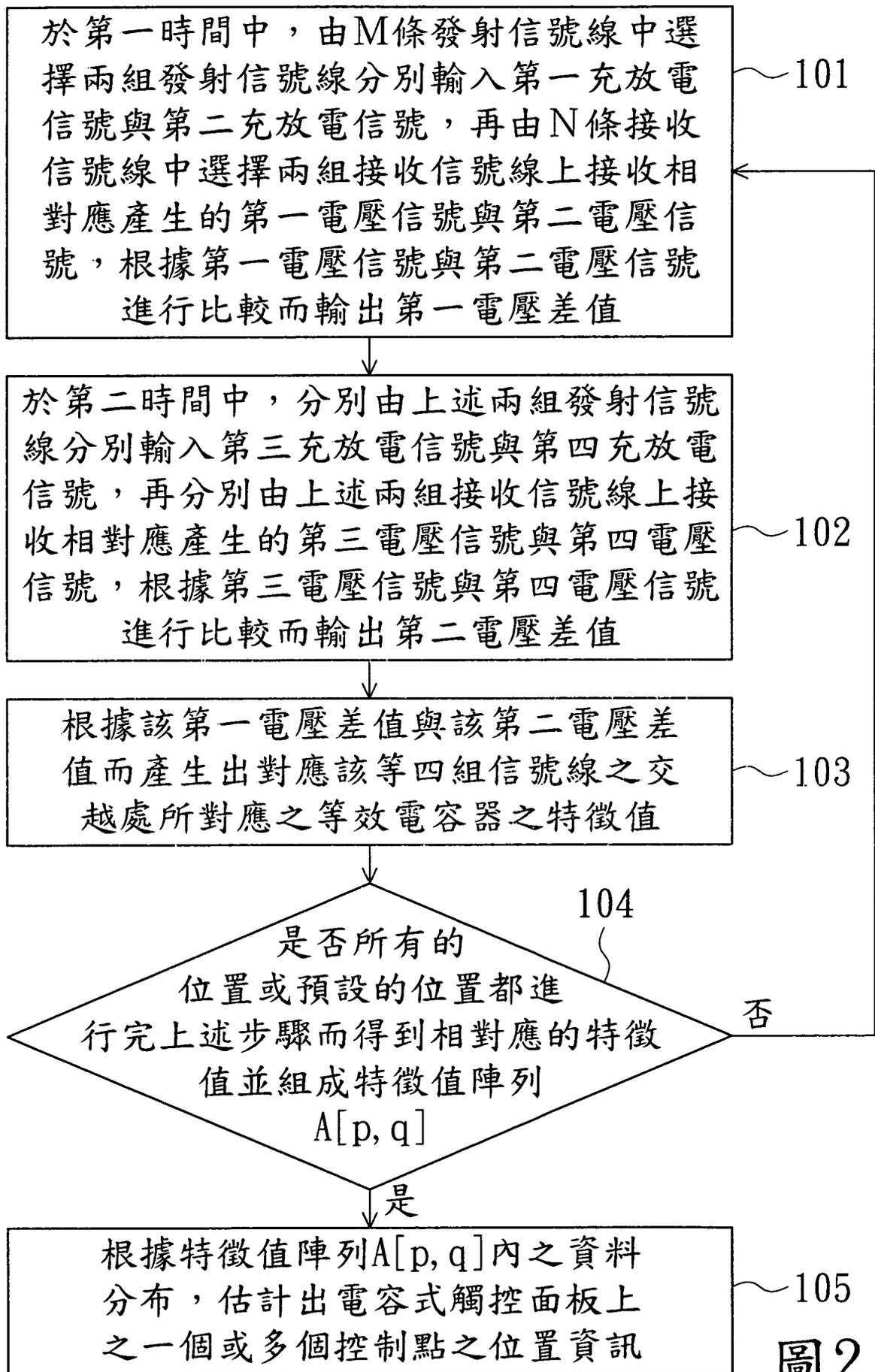


圖2

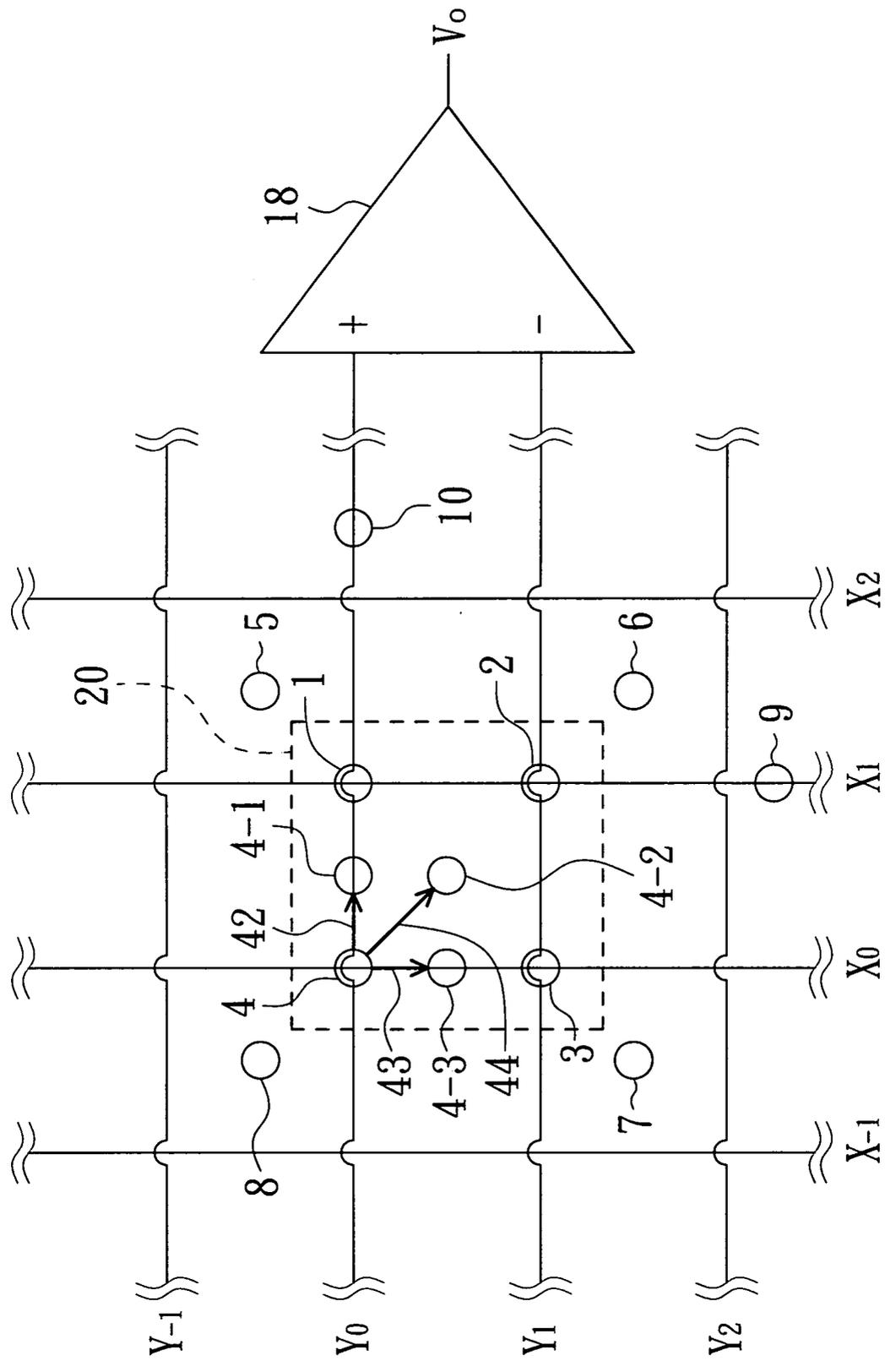


圖3A

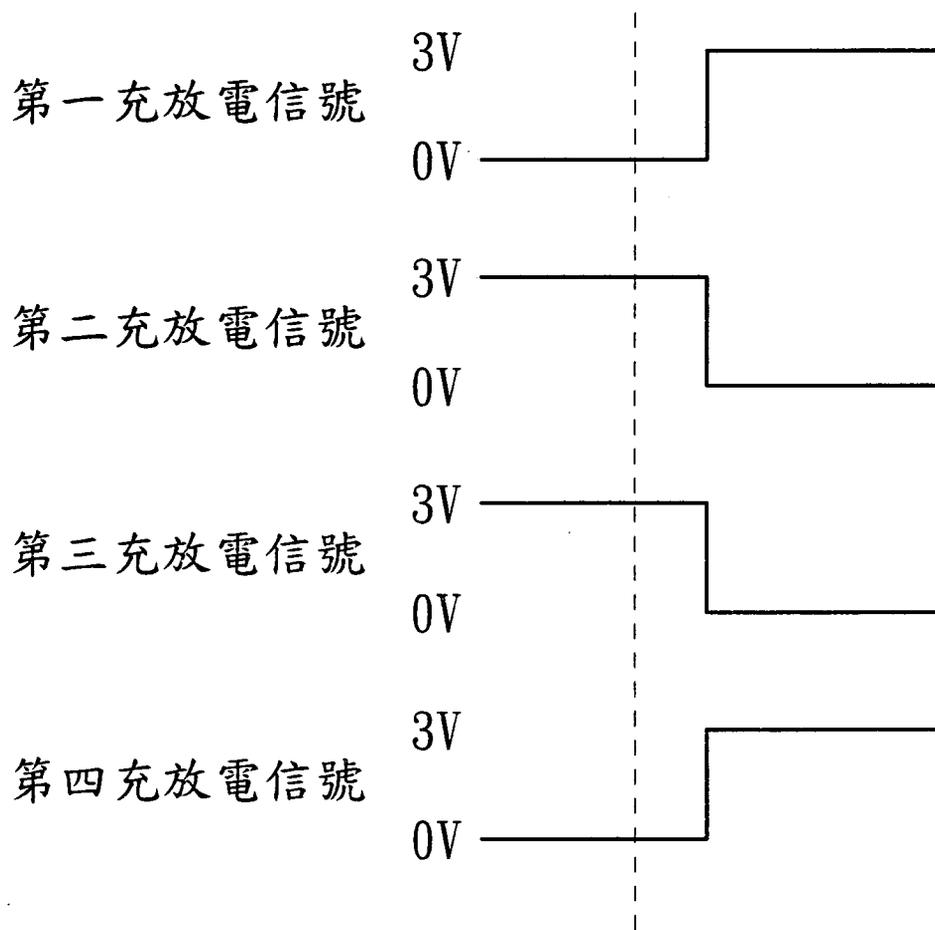


圖 3B

|          |          |       |       |
|----------|----------|-------|-------|
| $Y_{-1}$ | -        | +     | 0     |
| $Y_0$    | +        | -     | 0     |
| $Y_1$    | 0        | 0     | 0     |
|          | $X_{-1}$ | $X_0$ | $X_1$ |

圖 4A

|          |          |       |       |
|----------|----------|-------|-------|
| $Y_{-1}$ | -        | +     | 0     |
| $Y_0$    | 0        | 0     | 0     |
| $Y_1$    | +        | -     | 0     |
|          | $X_{-1}$ | $X_0$ | $X_1$ |

圖 4B

|          |          |       |       |
|----------|----------|-------|-------|
| $Y_{-1}$ | -        | 0     | +     |
| $Y_0$    | +        | 0     | -     |
| $Y_1$    | 0        | 0     | 0     |
|          | $X_{-1}$ | $X_0$ | $X_1$ |

圖 4C

|          |          |       |       |
|----------|----------|-------|-------|
| $Y_{-1}$ | -        | 0     | +     |
| $Y_0$    | 0        | 0     | 0     |
| $Y_1$    | +        | 0     | -     |
|          | $X_{-1}$ | $X_0$ | $X_1$ |

圖 4D

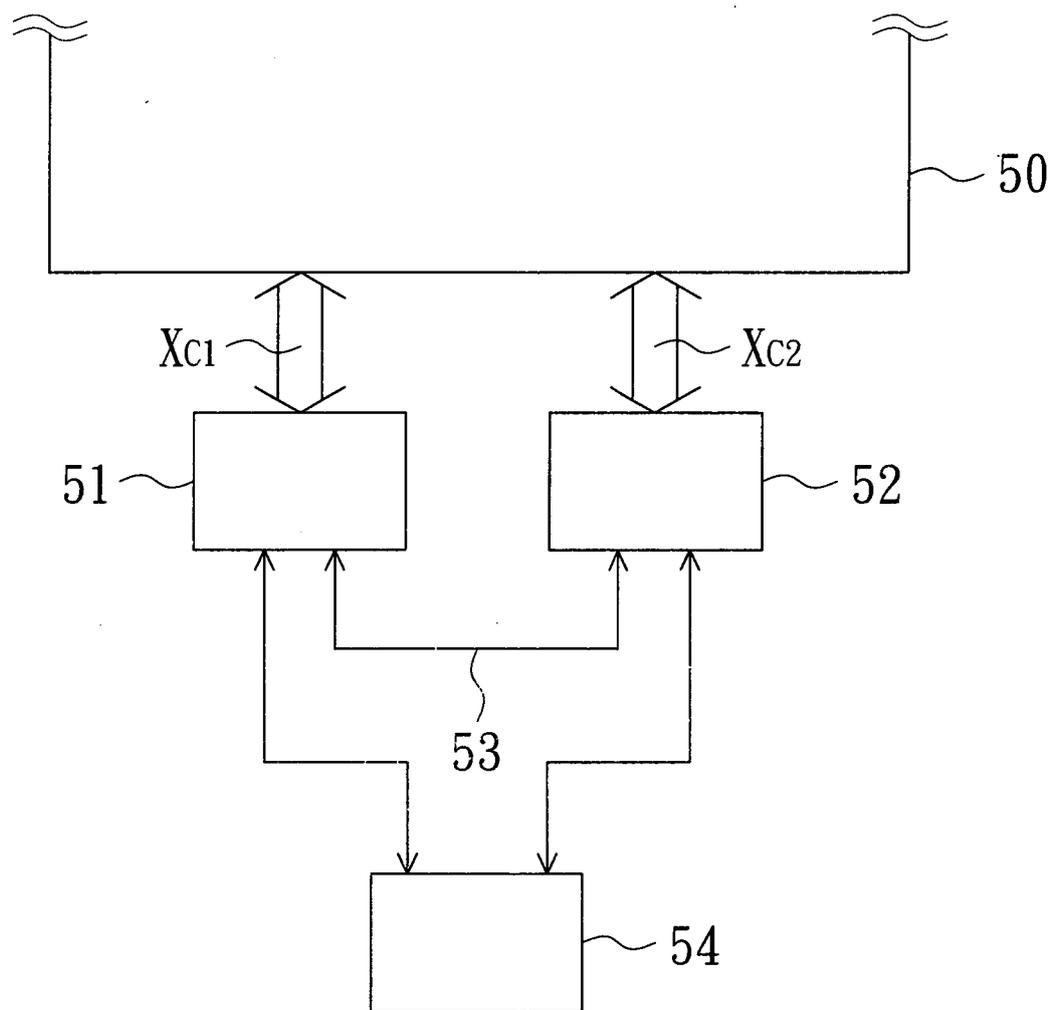


圖5

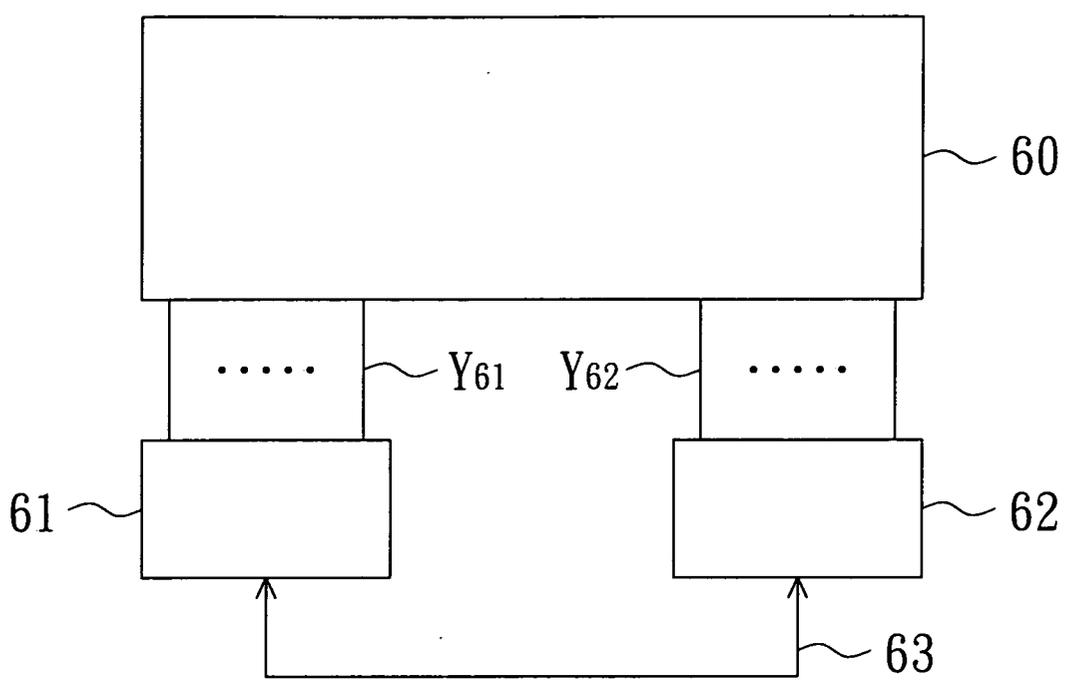


圖6

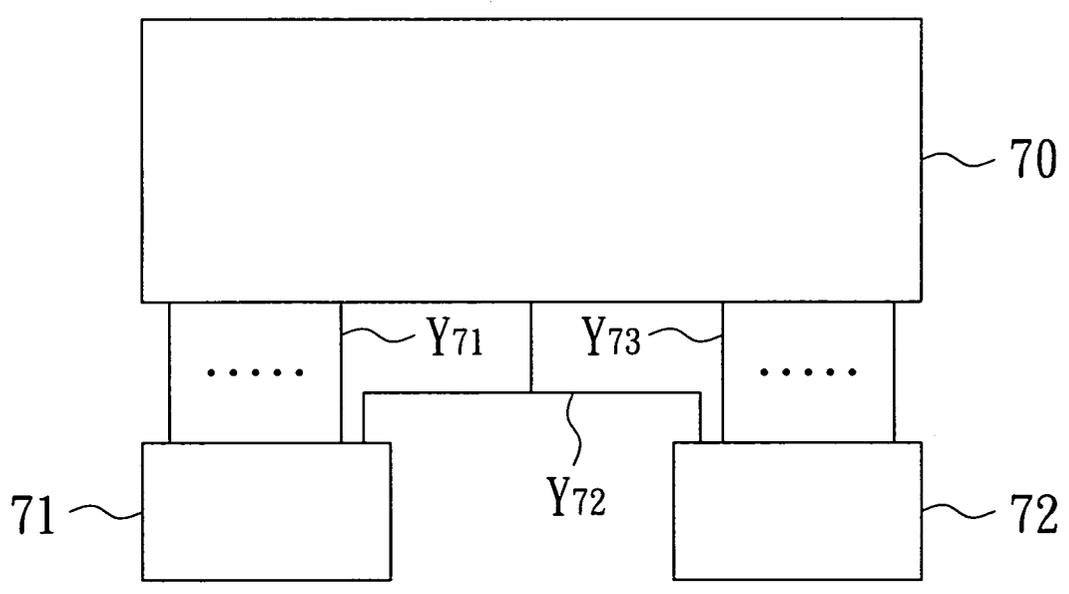


圖7

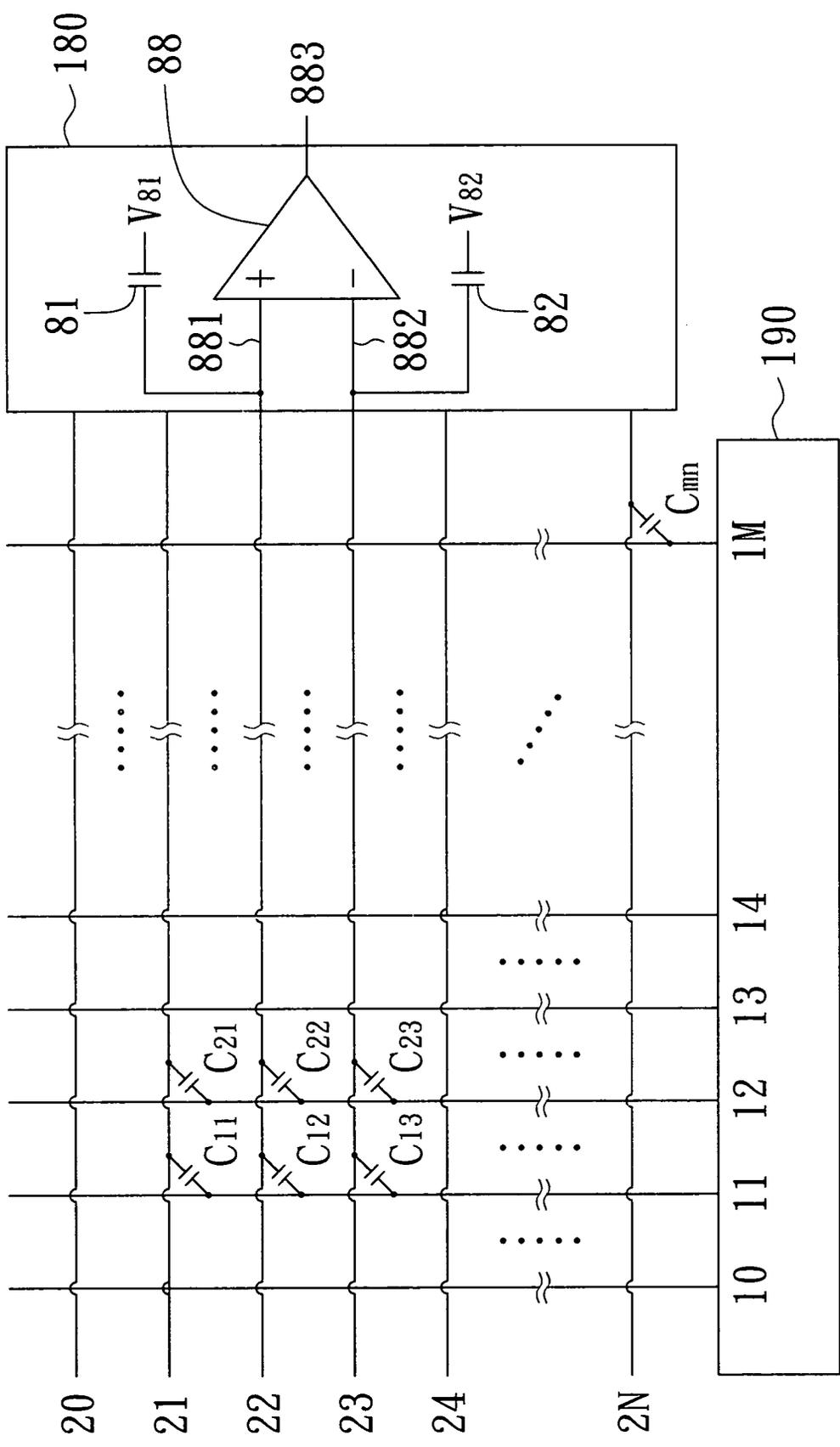


圖8

