



(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 I439900 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：100116715

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 12 日

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

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：戴亞翔 TAI, YA HSIANG (TW)；周祿盛 CHOU, LU SHENG (TW)；邱皓麟 CHIU, HAO LIN (TW)

(74) 代理人：黃孝惇

(56) 參考文獻：

US 20050116937A1

US 20080211747A1

US 20090256816A1

審查人員：何宣儀

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 0 頁

(54) 名稱

一種主動式觸控感測電路裝置

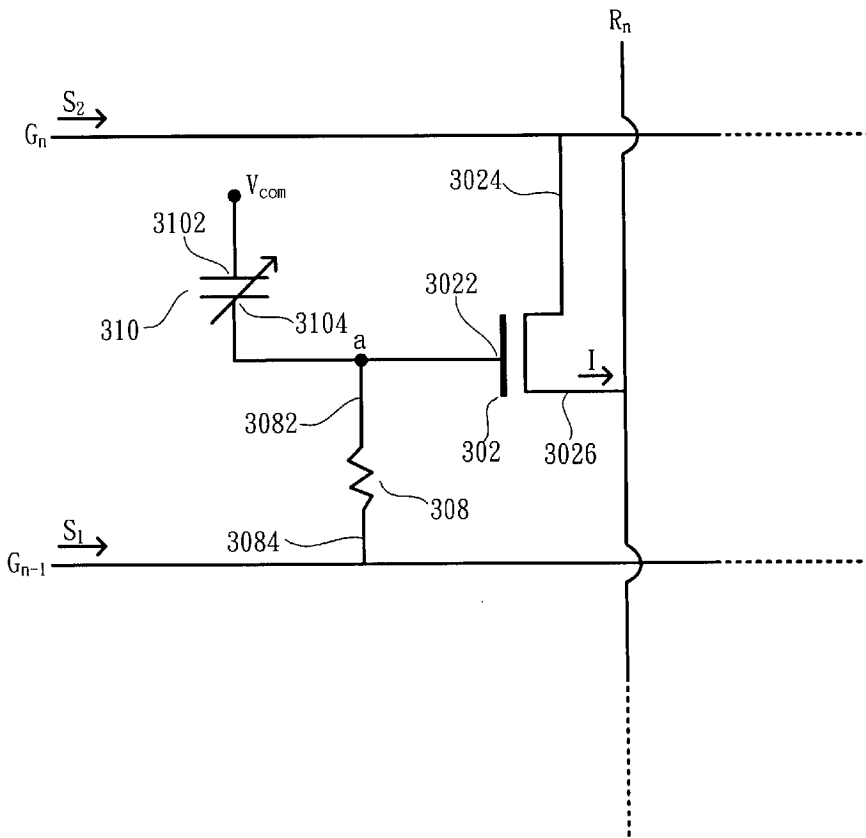
AN ACTIVE TOUCH SENSING CIRCUIT APPARATUS

(57) 摘要

本發明揭露一種主動式觸控感測電路裝置，係適用於一觸控面板，該主動式觸控感測電路包含：感測單元、電阻、電晶體。電阻係連接感測單元，且電阻係連接於第一掃瞄線。電晶體之控制端係連接於感測單元，電晶體之輸入端係連接於第二掃瞄線，電晶體之輸出端連接於讀取線。當一物體觸摸感測單元感測單元之感測值係改變，以使控制端之輸入波形產生改變，並使輸出端輸出開電流，而藉由讀取線傳輸開電流。

The invention discloses an active matrix touch sensing circuit apparatus used in a touch panel includes a sensing unit, a resistance, and a thin film transistor. The resistance connects the sensing unit and a scan line. The control end of the thin film transistor connects the sensing unit, the second scan line connects the input end of the thin film transistor, and the read out line connects the output end of the thin film transistor. The sensing value of the sensing unit is changed, when the sensing unit senses a body touched the circuit, and wave form of the control end is changed. The output end generates an open current, the read out line transmits the open current.

300



第 3A 圖

- 300 . . . 主動式觸控感測電路裝置
- 302 . . . 電晶體
- 3022 . . . 電晶體之控制端
- 3024 . . . 電晶體之輸入端
- 3026 . . . 電晶體之輸出端
- 308 . . . 電阻
- 3082 . . . 電阻第一端
- 3084 . . . 電阻第二端
- 310 . . . 感測單元
- 3102 . . . 感測單元第一端
- 3104 . . . 感測單元第二端
- $V_{com}$  . . . 預設固定電壓
- $G_{n-1}$  . . . 第一掃瞄線
- $G_n$  . . . 第二掃瞄線
- $R_n$  . . . 讀取線
- $I$  . . . 開電流
- $S_1$  . . . 第一訊號
- $S_2$  . . . 第二訊號
- $a$  . . . 節點

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：100116715

※申請日：100.5.12

※IPC分類：

G06F 3/041 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種主動式觸控感測電路裝置/An active touch sensing circuit apparatus

二、中文發明摘要：

本發明揭露一種主動式觸控感測電路裝置，係適用於一觸控面板，該主動式觸控感測電路包含：感測單元、電阻、電晶體。電阻係連接感測單元，且電阻係連接於第一掃描線。電晶體之控制端係連接於感測單元，電晶體之輸入端係連接於第二掃描線，電晶體之輸出端連接於讀取線。當一物體觸摸感測單元感測單元之感測值係改變，以使控制端之輸入波形產生改變，並使輸出端輸出開電流，而藉由讀取線傳輸開電流。

三、英文發明摘要：

The invention discloses an active matrix touch sensing circuit apparatus used in a touch panel includes a sensing unit, a resistance, and a thin film transistor. The resistance connects the sensing unit and a scan line. The control end of the thin film transistor connects the sensing unit, the second scan line connects the input end of the thin

film transistor, and the read out line connects the output end of the thin film transistor. The sensing value of the sensing unit is changed, when the sensing unit senses a body touched the circuit, and wave form of the control end is changed. The output end generates a open current, the read out line transmits the open current.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 3A 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300 主動式觸控感測電路裝置

302 電晶體

3022 電晶體之控制端

3024 電晶體之輸入端

3026 電晶體之輸出端

308 電阻

3082 電阻第一端

3084 電阻第二端

310 感測單元

3102 感測單元第一端

3104 感測單元第二端

$V_{com}$  預設固定電壓

$G_{n-1}$  第一掃瞄線

$G_n$  第二掃瞄線

$R_n$  讀取線

I 開電流

$S_1$  第一訊號

$S_2$  第二訊號

a 節點

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】

本發明係關於一種主動式觸控感測電路，特別是關於一種由電容、電阻以及電晶體所組成之感測電路，其係藉由一瞬間之大開電流作為感應訊號，降低功耗，增加反應時間。

### 【先前技術】

觸控面板的應用範圍非常廣泛，包括可攜式資訊、消費及通訊產品、金融或商業用途、工廠自動化控制系統、公共資訊用途等。此外，自各大廠推出智慧型手機、平板電腦等熱門的觸控行動裝置後，讓使用者重新體會觸控產品的應用便利性，同時在操作習慣上也產生另一種變化，消費性商品開始嘗試導入更便捷的觸控解決方案，藉以取代較易老化、故障或是進塵、腐蝕的機械式開關，平面式的配置也很容易與多數電子裝置進行設計整合，觸控面板之需求量因而大增。

此外，觸控感測單元的基本運作原理，多為採行檢測表面電容變化的機制，進行觸點的定位與壓按動作感知，當人體部位或手指接近到感測單元的金屬導電片時，立即會導致金屬材質的導電片產生電容值的細微變化，當導電部位在金屬片上移動時，會同時改變金屬片表面的電場，進而使電容值出現變化，並將此些微的變化利用觸控感測單元蒐集、處理回饋觸點座標、動作形式等資訊，以上即基本的觸控感測機制。而觸控感測電路更為觸控面板中主

要之元件之一，其係用以偵測物體之觸點位置，以使控制系統得知物體實際接觸於面板上之位置，藉此以正確操控裝置。

如專利前案之中華人民國共和國專利申請號第100405146C號，係揭露一觸控式液晶顯示器，請參考第1圖與第2圖，其中第1圖為其液晶顯示器示意圖，而第2圖為第1圖液晶顯示面板之局部電路圖。

第1圖之液晶顯示器100包含閘極驅動器102、源極驅動器104、固定電壓單元106、判斷單元108以及液晶顯示面板110。而第1圖之液晶顯示面板110包含第2圖所示的複數個像素單元200以及複數個偵測電路210。

第2圖中的每一偵測電路210係耦接於像素單元200。需特別注意的是，第2圖之偵測電路210的個數可以少於或等於像素單元200的個數，且第2圖複數個偵測電路210均勻分佈在第1圖之液晶顯示面板110上。第2圖中的每一像素單元200包含開關電晶體202、儲存電容204以及液晶電容206。而液晶電容206係由兩個所電極組成，一個電極連接到共電壓端 $V_{com}$ ，另一個電極則連接到開關電晶體202，二電極之間分佈有液晶分子。當開關電晶體202之閘極接收到掃描線 $G_{n-1}$ 傳來第1圖之閘極驅動器102所產生的掃描訊號時，會經由資料線 $D_n$ 導通由第1圖之源極驅動器104產生的資料訊號電壓予第2圖之液晶電容206。

而第2圖之液晶電容206的液晶分子則依據共電壓端 $V_{com}$ 產生之共電壓以及資料訊號電壓的電壓差產生不同的排列方向，以控制通過液晶分子的光線強度。且第2圖之

儲存電容 204 則用來儲存該資料訊號電壓，使得液晶電容 206 在第 2 圖之開關電晶體 202 關閉時仍能維持該資料訊號電壓與共電壓之間的電壓差，而使通過液晶分子的光線強度保持固定。第 2 圖之偵測電路 210 包含第一電晶體 211、第二電晶體 212、第三電晶體 213 以及一感測單元。感測單元係用來於一特定時段內產生動態電壓於節點 Y，因此在本實施例中，感測單元可為一觸控電容  $C_v$ ，其原理係在該特定時段內，依據觸控電容  $C_v$  的電容值動態變化，使得觸控電容  $C_v$  輸出至節點 Y 為一動態電壓。

然而，前述該習知之觸控式液晶顯示器必須藉額外之一閘極控制及掃描線  $G_1-G_n$  之驅動，增加額外之成本。且其係以電壓作為感應訊號，並藉由感測電路之源極追隨器讀出該電壓值，其易受到元件間之變異而引響。此案係利用電容分壓概念作感測，因此，其感應訊號較微弱而難以讀取。最後，當未觸摸時，仍有大電流通過，故其功率之消耗大，不利於大面積之觸控面板使用。

綜前所述，習知觸控面板之觸控感測電路無法達到所需要求，故需發明一種具有高感測訊號強度之觸控感測電路，藉此產生高感測訊號強度且可降低讀取電路所需之成本。

### 【發明內容】

本發明之目的在於提供一種控制閘極電壓關閉時間之主動式觸控感測電路，其係可應用於內嵌式(In-cell)或外



掛式(on-cell)觸控面板，當電容被觸摸時，其電容值係同時改變，以使電晶體之閘極之輸入波形產生嚴重之阻容延遲(RC Delay)效應，使電晶體之汲極輸出較大之一開電流，進而使此開電流極易被讀取，提高感測訊號強度，降低誤判率。

本發明係提供一種主動式觸控感測電路，係適用於觸控面板，此主動式觸控感測電路包含：感測單元、電阻、電晶體。感測單元之第一端係連接預設固定電壓。電阻之第一端係連接感測單元之第二端，且電阻之第二端係連接於第一掃描線。電晶體之控制端係連接於感測單元之第二端，電晶體之輸入端係連接於第二掃描線，電晶體之輸出端係連接於讀取線。其中，當物體觸摸感測單元感測單元之感測值係改變，以使控制端之一輸入波形產生改變，並使輸出端輸出一開電流，而藉由該讀取線傳輸開電流。

本發明之感測單元係為一可變電容，其中當物體觸摸可變電容，則改變可變電容之電容值。

本發明之電阻係可以一薄膜電晶體所實現，且當電容值改變時，可產生對應之該輸入波形改變。

本發明於輸入波形時，因該電阻以及該可變電容所產生之一阻容延遲(RC Delay)，而使該輸入波形產生改變。

本發明之第一掃描線更包含第一訊號，第一訊號係由高電位變化至低電位，以及第二掃描線更包含第二訊號，第二訊號係由低電位變化至高電位。其中，第一訊號與第二訊號間係具有預定時間間距。

**【實施方式】**

本發明之一種主動式觸控感測電路裝置，首先請參閱第 3A 圖，第 3A 圖係顯示根據本發明實施例之主動式觸控感測電路示意圖。於第 3A 圖中，主動式觸控感測電路 300 係為適用於一觸控面板(未圖示)之觸控感測元件，其係用以偵測使用者觸摸該觸控面板之位置，以讓使用者藉由手直接觸摸顯示裝置，如智慧型手機、平板電腦等，進而操控該裝置。

仍請參考第 3A 圖，主動式觸控感測電路裝置 300 係包含感測單元 310、電阻 308、以及電晶體 302。感測單元 310 係具有第一端 3102 以及第二端 3104。感測單元 310 之第一端 3102 係連接一預設固定電壓  $V_{com}$ 。電阻 308 具有第一端 3082 以及第二端 3084。需說明的是，於本實施例中所述之主動式觸控感測電路裝置 300 僅以一個表示，然，此僅為示例，熟之此技藝者可知，一觸控面板(未圖示)之觸控感測元件中亦可包含複數個上述之主動式觸控感測電路 300。需說明的是，本實施例中之電晶體 302 係為一薄膜電晶體(Thin film transistor, TFT)，然熟知此技藝者可知，本案之電晶體亦可為各種種類之薄膜電晶體所取代。

於第 3A 圖中，電阻 308 之第一端 3082 係連接感測單元 310 之第二端 3104，且電阻 308 之第二端 3084 係連接於第一掃描線  $G_{n-1}$ 。電晶體 302 具有控制端 3022、輸入端 3024、以及輸出端 3026。電晶體 302 之控制端 3022 係連接於感測單元 310 之第二端 3104。電晶體 302 之輸入端係連接於第二掃描線 3024。電晶體 302 之輸出端 3026 係連

接於讀取線  $R_N$ ，此讀取線  $R_N$  係用以讀取輸出端 3026 所輸出之一電流訊號。需說明的是，本實施例之電阻並不限於一般之電阻元件，亦可以其他元件實現，如一薄膜電晶體。

續請參考第 3A 圖，第一掃描線  $G_{n-1}$  更包含一第一訊號  $S_1$ 。第二掃描線  $G_n$  更包含一第二訊號  $S_2$ 。第一訊號  $S_1$  係由高電位變化至低電位，第二訊號  $S_2$  係由低電位變化至高電位。其中，第一訊號  $S_1$  與第二訊號  $S_2$  間係具有一預定時間間距  $T_D$ ，猶如第 3B 圖所示，用以調整確保不會因寄生電容效應，使得在未接觸時就有電流流出。

於本實施例中，當設置於觸控面板(未圖示)中之主動式觸控感測電路裝置 300 被一使用者之手指所觸摸時，感測單元 310 之感測值係隨之改變，以使電晶體 302 控制端 3022 之輸入波形產生改變，並使輸出端 3026 輸出一開電流  $I$ ，而藉由讀取線  $R_N$  傳輸該開電流  $I$ 。其中，輸入波形因電阻 308 以及可變電容所產生之一阻容延遲(RC Delay)，使輸入波形產生改變。

於另一實施例中，主動式觸控感測電路裝置 300 之感測單元 302 係為一可變電容，其中當使用者之手指觸摸可變電容時，則改變可變電容之電容值。此外，當電容值改變時，則產生對應之該輸入波形改變。進而改變電晶體 302 控制端 3022 所接收到之輸入波形，最終，輸出端 3026 係輸出一開電流  $I$ ，而藉由該讀取線  $R_N$  傳輸該開電流  $I$ 。

請參考第 3A 圖以及第 4 圖所示，其中第 4 圖係為第 3A 圖中主動式觸控感測電路之量測結果圖。電晶體 302 之控制端 3022(即閘極端)係與感測單元 310 以及電阻 308 連

接，以形成一電阻電容低通濾波器(RC low-pass filter)，使得 a 節點受到之電壓為經過此低通濾波器之波形，如第 4 圖中  $V_a$  波形所示，該波形  $V_a$  係接輸入電晶體 302 之控制端 3022。第二掃描線  $G_n$  之電位為  $V_{scan,N}$ ，當未觸摸主動式觸控感測電路裝置 300 時，在第二掃描線  $G_n$  之電位  $V_{scan,N}$  係切換至高電位時，a 節點之電位  $V_a$  係已由高電位切換至低電位，使電晶體保持關狀態(即低電流)。

仍如第 4 圖中，當觸摸主動式觸控感測電路裝置 300 時，a 節點之電位  $V_a$  係受到電阻電容電路之影響，而延長切換至低電位狀態之時間，導致電晶體 302 保持關狀態(即低電流)。因此，第二掃描線  $G_n$  電位  $V_{scan,N}$  切換至高電位之初，會產生一瞬間之開電流  $I$ 。開電流  $I$  係藉由讀取線  $R_n$  傳輸，而被讀取。

本發明之實施例中，只有在觸摸時，才有大電流的產生，在無觸摸時，即無電流產生，可使整體電路消耗較低之功耗；且瞬間之大的開電流  $I$  即作為主動式觸控感測電路 300 之感應訊號，故藉此可大幅降低元件變異之影響。而瞬間大電流之讀取對後端積體電路設計需求極低，因此可降低電路成本，其亦可用於大面積之觸控面板。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖所示為習知液晶顯示器示意圖；

第 2 圖所示為圖一之習知液晶顯示面板之局部電路圖；

第 3A 圖所示係顯示根據本發明實施例之主動式觸控感測電路示意圖；

第 3B 圖所示為於第 3A 圖之主動式觸控感測電路中，第一掃描線以及第二掃描線之第一訊號以及第二訊號之時訊圖；以及

第 4 圖所示為第 3A 圖之主動式觸控感測電路之量測結果。

**【主要元件符號說明】**

100 液晶顯示器

102 閘極驅動器

104 源極驅動器

106 固定電壓單元

108 判斷單元

110 液晶顯示面板

200 像素單元

202 開關電晶體

204 儲存電容

206 液晶電容

211 第一電晶體

212 第二電晶體

213 第三電晶體

210 偵測電路

300 主動式觸控感測電路裝置

302 電晶體

3022 電晶體之控制端

3024 電晶體之輸入端

3026 電晶體之輸出端

308 電阻

3082 電阻第一端

3084 電阻第二端

310 感測單元

3102 感測單元第一端

3104 感測單元第二端

$V_{com}$  共電壓端(第 2 圖)

$V_{com}$  預設固定電壓(第 3A 圖)

$C_v$  觸控電容

$G_n$  掃描線(第 2 圖)

$G_{n-1}$  掃描線(第 2 圖)

$D_n$  資料線

$R_n$ 、 $B_n$  傳輸線(第 2 圖)

$G_{n-1}$  第一掃描線(第 3A 圖)

$G_n$  第二掃描線(第 3A 圖)

$R_n$  讀取線(第 3A 圖)

I 開電流

$S_1$  第一訊號

$S_2$  第二訊號

$T_D$  預定時間間距

a 節點

$V_a$  a 節點電位

$V_{scan, N}$  第二掃描線電位

12年3月7日 修正頁(本)  
劃線

## 七、申請專利範圍：

1. 一種主動式觸控感測電路裝置，係適用於一觸控面板，  
該主動式觸控感測電路裝置包含：

一可變電容，該可變電容之一第一端係連接一預設固定電壓，其中當一物體觸摸該可變電容，則改變該可變電容之一電容值；

一電阻，該電阻之一第一端係連接該可變電容之一第二端，且該電阻之一第二端係連接於一第一掃描線，該第一掃描線包含一第一訊號，該第一訊號係由一高電位變化至一低電位，其中當該可變電容之該電容值改變，產生對應之一輸入波形改變，該輸入波形因該電阻以及該可變電容所產生之一阻容延遲(RC Delay)，使該輸入波形產生一改變；以及

一電晶體，該電晶體之一控制端係連接於該可變電容之一第二端，該電晶體之一輸入端係連接於一第二掃描線，該電晶體之一輸出端係連接於一讀取線，該第二掃描線包含一第二訊號，該第二訊號係由該低電位變化至該高電位，其中該第一訊號與該第二訊號間係具有一預定時間間距；

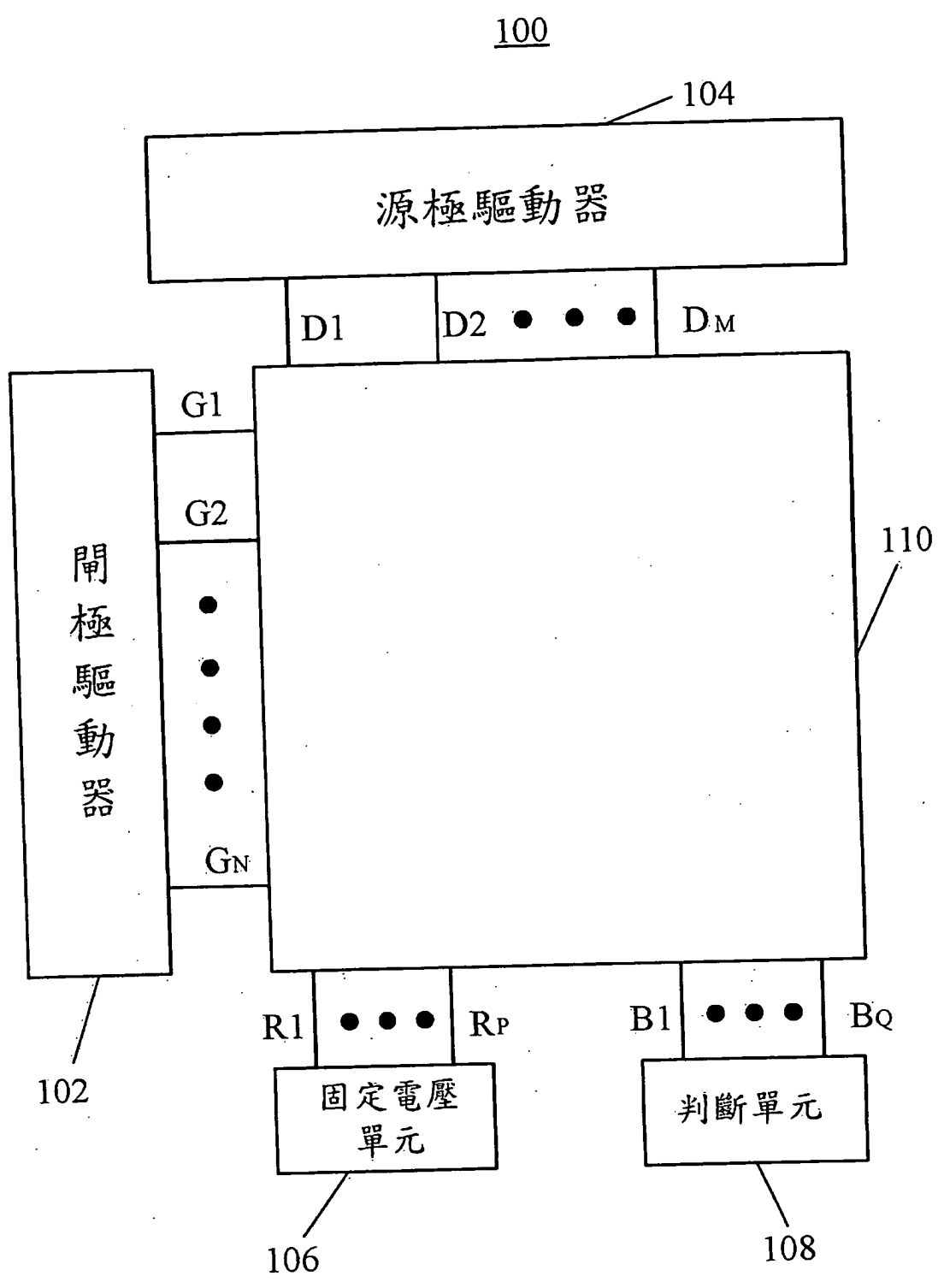
其中，當一物體觸摸該可變電容，該可變電容之一感測值係改變，以使該控制端之一輸入波形產生改變，並使該輸出端輸出一開電流，而藉由該讀取線傳輸該開電流。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之主動式觸控感測電路裝置，其中該電阻包含一薄膜電晶體。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之主動式觸控感測電路裝

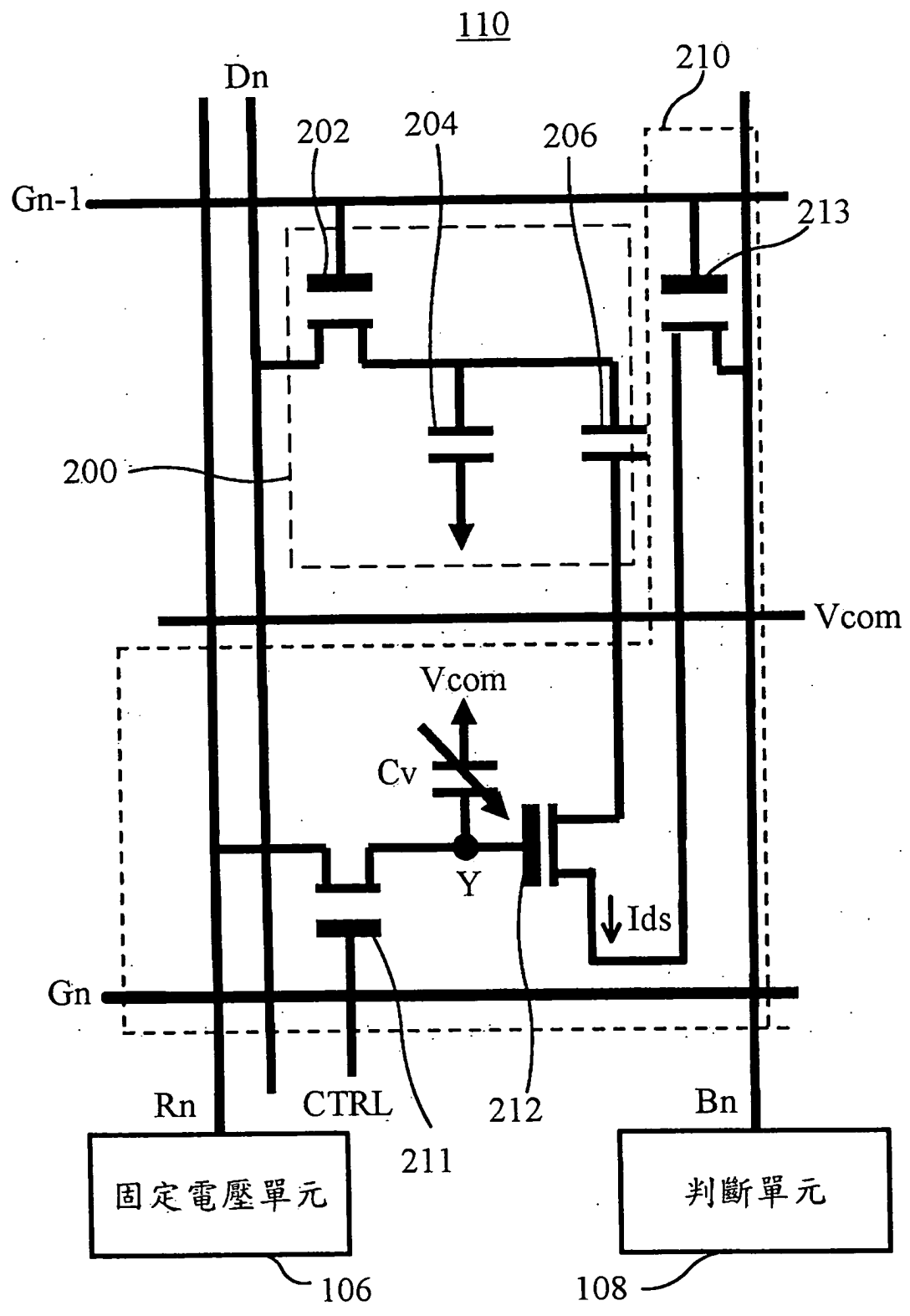


置，其中該電晶體係為一薄膜電晶體。

八、圖式：

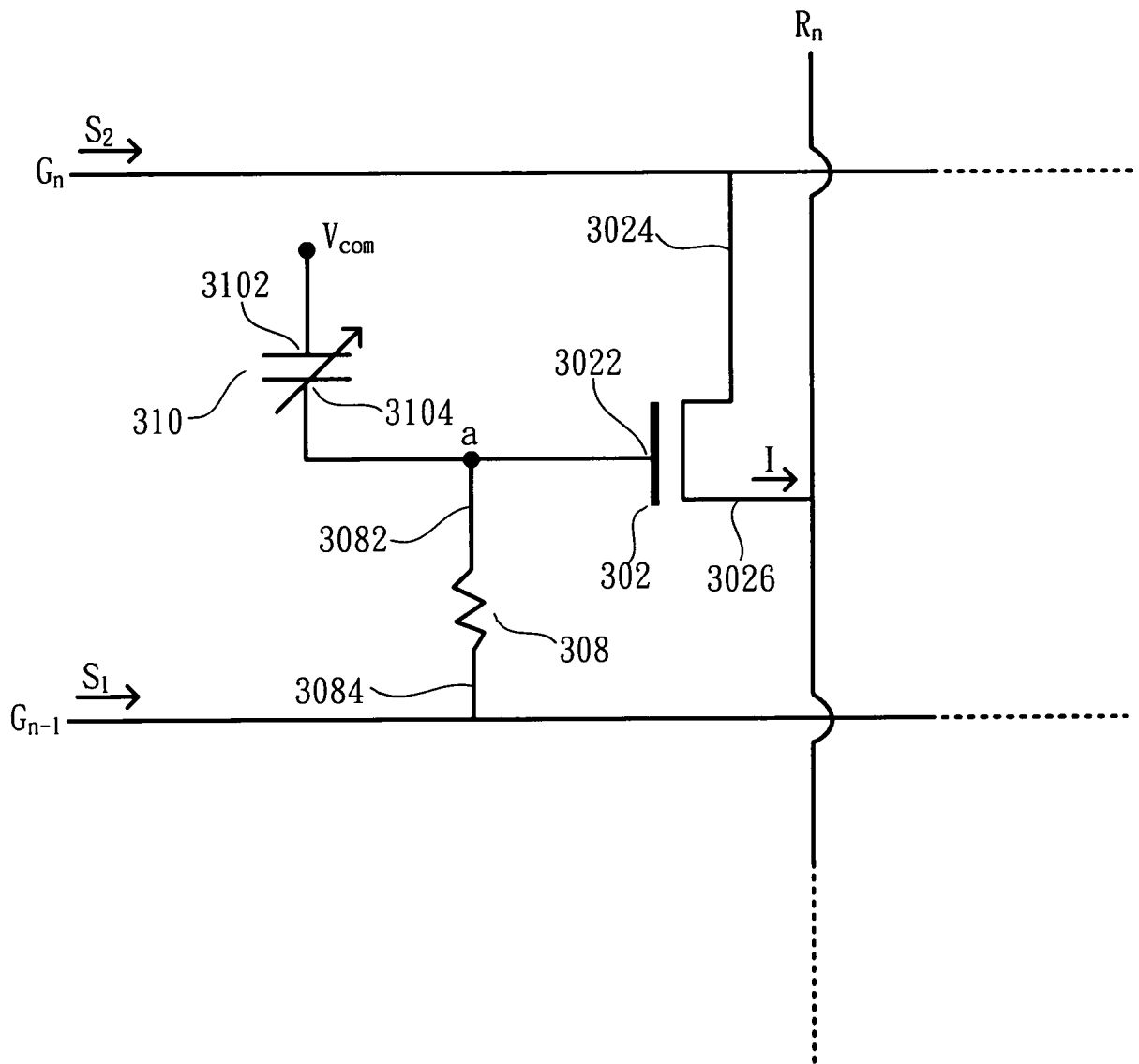


第 1 圖

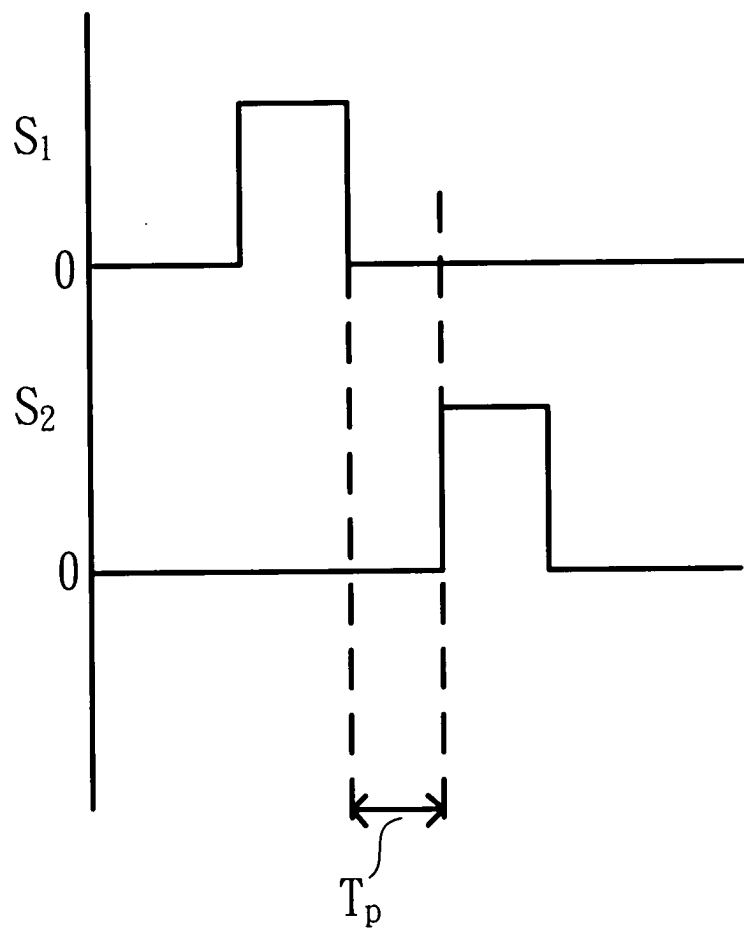


第 2 圖

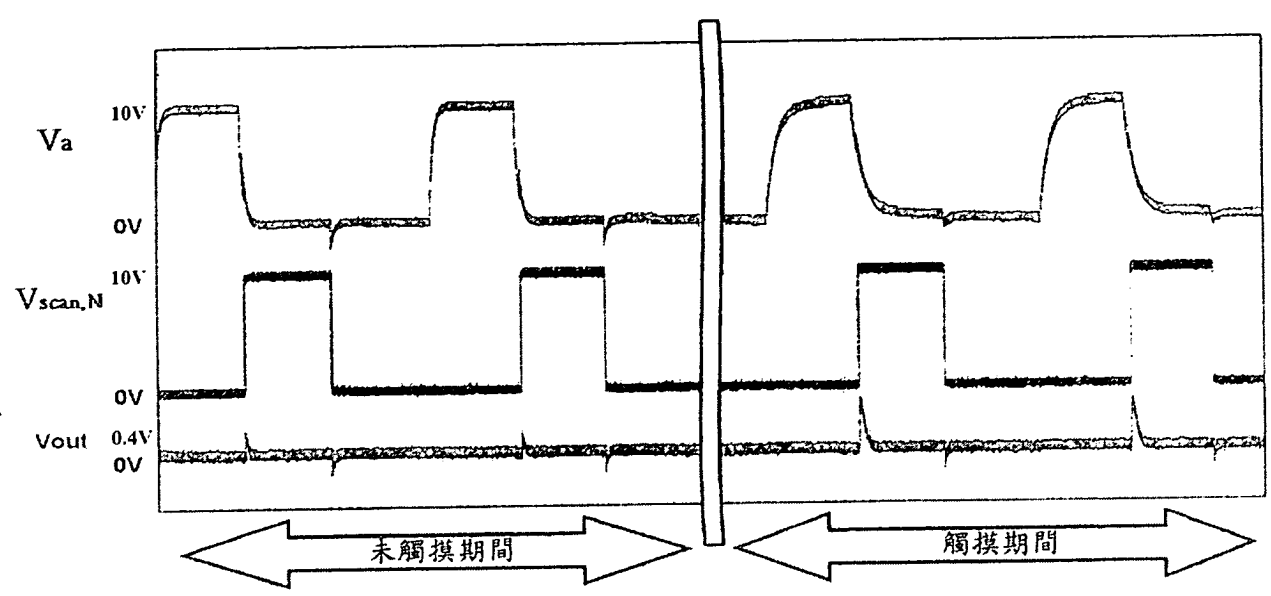
300



第 3A 圖



第 3B 圖



第 4 圖