



(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 I457812 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：101134891

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 24 日

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

G02F1/1333 (2006.01)

(30) 優先權：2012/02/24 中華民國

101106195

(71) 申請人：義隆電子股份有限公司 (中華民國) ELAN MICROELECTRONICS CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學園區創新一路 12 號

(72) 發明人：葉儀皓 YEH, IHAU (TW)；黃俊中 HUANG, CHUN CHUNG (TW)；王尊民 WANG, TSUN MIN (TW)

(74) 代理人：桂齊恆；林景郁

(56) 參考文獻：

TW 201205401A

US 2011/0261006A1

審查人員：吳柏蒼

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：16 共 0 頁

(54) 名稱

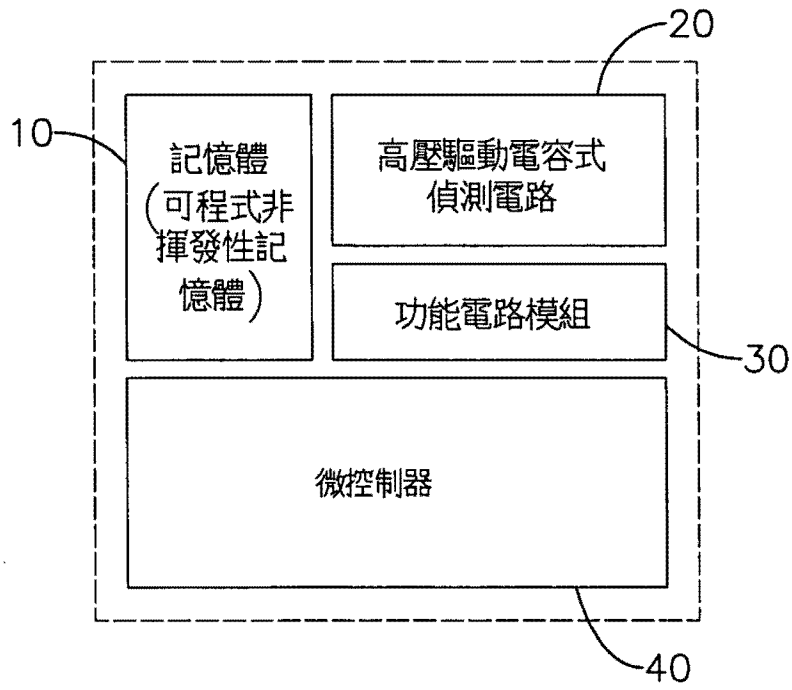
電容式觸控面板感測器及其製造方法

CAPACITIVE TOUCH PANEL CONTROLLER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明係關於一種電容式觸控面板感測器及其製造方法，主要係令一觸控面板感測器包括一記憶體及複數驅動訊號輸出單元，各驅動訊號輸出單元的電晶體元件係與記憶體電晶體元件以相同半導體製程製作完成，故其閘極氧化層厚度均相同；由於驅動訊號輸出單元的電晶體元件係以原記憶體的高壓半導體製程一同製成，故可在不使用高壓製程、不增加製程成本的前提下，完成驅動訊號輸出單元的電晶體元件的製作，而提供一種具高壓驅動能力的觸控面板感測器，由於利用高壓驅動，並可提高訊噪比及抗干擾能力。

The present invention is related to a capacitive touch panel controller and a manufacturing method thereof. The controller has a memory and multiple driving signal output units. At least one transistor of each driving signal output unit and multiple transistors of the memory are manufactured in a same semiconductor process, so a thickness of a gate oxide layer of the transistor of each driving signal output unit is the same as that of each transistor of the memory. Since the driving signal output units and the memory are made in the same semiconductor process, manufacturing the touch panel controller does not require other high voltage semiconductor processes and manufacturing cost is down. Therefore, a voltage of the driving signal output unit of the present invention is higher than that of the transistor of a driving signal output unit manufactured by a normal voltage semiconductor process, so that the touch panel controller has high signal to noise ratio and anti-interference capability.



- 10 . . . 可程式非揮發性記憶體
- 20 . . . 高壓驅動電容式偵測電路
- 30 . . . 功能電路模組
- 40 . . . 微控制器

圖 1

公告本

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：101134891

※ 申請日：101.9.24

※ IPC 分類：

G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G06F 1/333 (2006.01)

電容式觸控面板感測器及其製造方法

Capacitive Touch Panel Controller And Manufacturing Method Thereof

二、中文發明摘要：

● 本發明係關於一種電容式觸控面板感測器及其製造方法，主要係令一觸控面板感測器包括一記憶體及複數驅動訊號輸出單元，各驅動訊號輸出單元的電晶體元件係與記憶體電晶體元件以相同半導體製程製作完成，故其閘極氧化層厚度均相同；由於驅動訊號輸出單元的電晶體元件係以原記憶體的高壓半導體製程一同製成，故可在不使用高壓製程、不增加製程成本的前提下，完成驅動訊號輸出單元的電晶體元件的製作，而提供一種具高壓驅動能力的觸控面板感測器，由於利用高壓驅動，並可提高訊噪比及抗干擾能力。

三、英文發明摘要：

The present invention is related to a capacitive touch panel controller and a manufacturing method thereof. The controller has a memory and multiple driving signal output units. At least one transistor of each driving signal output unit and multiple transistors of the memory are manufactured in a same semiconductor process, so a thickness of a gate

oxide layer of the transistor of each driving signal output unit is the same as that of each transistor of the memory. Since the driving signal output units and the memory are made in the same semiconductor process, manufacturing the touch panel controller does not require other high voltage semiconductor processes and manufacturing cost is down. Therefore, a voltage of the driving signal output unit of the present invention is higher than that of the transistor of a driving signal output unit manufactured by a normal voltage semiconductor process, so that the touch panel controller has high signal to noise ratio and anti-interference capability.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 可程式非揮發性記憶體
- 20 高壓驅動電容式偵測電路
- 30 功能電路模組
- 40 微控制器

● 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種觸控面板感測器及製造方法，尤指一種在可程式非揮發性記憶體製程中完成高壓電晶體元件而具備高壓驅動能力的電容式觸控面板感測器及製造方法。

【先前技術】

在智慧型手機、平板電腦席捲市場後，觸控面板成為最受歡迎的使用者介面，在眾多類型的觸控面板中，支援多點觸控的電容式觸控面板尤受青睞，且帶動大尺寸觸控面板的日漸普及。目前電容式觸控面板包括有互容式 (Mutual) 及自容式 (Self)，其差異在於電容式觸控面板上所設感測器運算方式不同。而觸控面板感測器在擴大應用範圍、環境複雜度大幅提高以及降低成本等因素下，必須面臨高雜訊的環境，因此抗雜訊能力成為觸控面板感測器 IC 開發上重要的課題。

如圖 9 所示，係既有電容式觸控面板感測器 IC 的方塊圖，其包括一微控制器 71、一非揮發性記憶體 72、一電容式偵測電路 73 及一功能電路模組 74 (如上電重置 (POR)、內建 RC 振盪器 (IRC OSC)、低電位偵測 (LVD)、靜態隨機存取記憶體 (SRAM) 等)；其中：該電容式偵測電路 73 係用與電容式觸控面板的 X、Y 軸感應線 (Trace) 連接，若採用互容式，係對各 X 軸感應線發送訊號，而由各 Y 軸感應線接收訊號；若採用自容式，則是在同一條感應線上發送

並接收訊號。前述電容式偵測電路 73 對各感應線發送的訊號係由一發送電路所控制，該發送電路則複數個電晶體元件所組成。

當前述發送電路發送的訊號係一般的常壓，如 $3.3V \pm 10\%$ 或 $5.5V \pm 10\%$ ，由於訊噪比(SNR)中的訊號 S 係受限於操作電壓，當由觸控面板各感應線接收的雜訊變大，訊噪比(SNR)即變差。反之，若前述發送電路的訊號為高壓，則其訊噪比將高於採用常壓的發送電路。理想上來說，高壓發送電路所用的電壓為常壓發送電路的 N 倍，則其訊噪比(SNR)在先天上就已比常壓發送電路大上 N 倍，從而具有較好的雜訊抵抗能力。由上述可知，感測器 IC 的發送電路若採用較高的電壓發送訊號，可以提升感測器 IC 的抗雜訊能力及提高接測訊號的訊雜比，而使電容式偵測電路 73 使用較高電壓發送訊號的方式包括：

1. 外加升壓 IC

如圖 10 所示，其中一種提高感測器 IC 發送訊號電壓的方式是在電容式偵測電路 73 的發送電路(圖中未示)輸出端設一升壓 IC 75，讓發送電路發送的訊號經過升壓 IC 75 提高電壓(30V)後再送至觸控面板的感應線。此種方式固然可以提高發送電路發送訊號的電壓，但必須額外增加一顆升壓 IC 75，不論就體積或成本上考量均非良策。

2. 在感測器 IC 中加入高壓電晶體元件，亦即使用高壓製程技術製作感測器 IC：

由於感測器 IC 中包含非揮發性記憶體，因此選擇製程時，必須考慮製程整合的問題。但就現有非揮發性記憶

體製程技術，若在非揮發性記憶體製程中整合高壓製程之高壓電晶體元件，可能必須增加數道高壓製程光罩及黃光製程，如圖 11 所示為利用標準高壓製程完成的高壓電晶體元件 76 剖視圖，由圖中可以看出，相較於一般常壓元件，標準高壓製程需汲/源極漂移區(D/S Drift)、P/NMOS 臨界值電壓(P/NMOS V_t)等調整汲/源極佈植濃度以及 MOS 之臨界值電壓(threshold voltage)。

因此若在非揮發性記憶體的半導體製程中一起完成前述高壓電晶體元件(30V 以上)，必須在現有的非揮發性記憶體製程中加入標準高壓製程，除了必須額外增加約 4-7 道光罩以及黃光製程外，因光罩邏輯演算以及互補問題而不一定能實現共用 N/P Drift、HV N/PMOS V_t 等，且勢必增加製造成本。

由上述可知，增加升壓 IC 以提高發送訊號電壓，因體積及成本問題而難以採行；而在非揮發性記憶體製程中加入高壓電晶體元件，則必須增加數道光罩、黃光製程而將增加成本，且因光罩邏輯運算及互補問題，尚不一定能夠實現共用。然而為了提高輸入訊號的訊噪比，採用高壓驅動又勢在必行，因此如何兼顧製程效率、成本與提高訊噪比及抗干擾能力的需求，即有待進一步尋求可行的技術方案。

【發明內容】

因此本發明主要目的在提供一種電容式觸控面板感測器，其可在不使用額外高壓製程、不增加製程成本的前提

下，賦予觸控面板感測器一高壓驅動能力，進而提高觸控面板感測器的輸入訊號訊噪比及抗干擾能力。

為達成前述目的採取的主要技術手段係令前述電容式觸控面板感測器包括一記憶體及複數個驅動訊號輸出單元，其中該記憶體的複數個電晶體元件及各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件係在同一半導體製程下製成，使各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同。

較佳的是，該半導體製程製作係為可程式非揮發性記憶體製程，以同時製作可程式非揮發性記憶體及複數驅動訊號輸出單元。

又，本發明為達成前述目的採取的主要技術手段係令另一電容式觸控面板感測器包括一可程式非揮發性記憶體、一驅動偵測電路、及一與前述可程式非揮發性記憶體及驅動偵測電路連接的微控制器；其中：該驅動偵測電路包括：

一高壓發送電路，具有一個以上的輸入端及複數個輸出端，並受該微控制器控制其發送訊號與否，而各輸出端則連接有一驅動訊號輸出單元；其中該高壓發送電路之驅動訊號輸出單元的電晶體元件係與該可程式非揮發性記憶體以相同可程式非揮發性記憶體製程製成，令各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同；

一接收電路，具有複數個輸入端及一個以上的輸出端

，各輸入端係分別接收來自觸控面板的感應訊號，其輸出端係與該微控制器連接。

前述電容式觸控面板感測器在驅動偵測電路的高壓發送電路的複數驅動訊號輸出單元和記憶體在相同半導體製程中完成，使驅動訊號輸出單元之電晶體元件為高壓電晶體元件，而對高電壓的耐受性與可靠度，從而使其構成一高壓電晶體元件；如此一來，本發明電容式觸控面板感測器不必額外增加約 4-7 道光罩以及黃光製程，而以電容式觸控面板感測器中所使用的半導體製程製作驅動訊號輸出單元的高壓電晶體元件，可在不使用高壓製程、不增加製程成本的前提下，完成一種具高壓驅動能力的觸控面板感測器，由於觸控面板可輸出高壓驅動訊號，故可提高觸控面板感測器的輸入訊號訊噪比及抗干擾能力。

【實施方式】

關於本發明電容式觸控面板感測器的第一較佳實施例，請參閱圖 1 所示，其包括一記憶體、一驅動偵測電路、一功能電路模組 30 及一微控制器 40；該微控制器 40 分別與前述記憶體、驅動偵測電路及功能電路模組 30 連接；其中：該記憶體可為可程式非揮發性記憶體 10，如快閃記憶體 (Flash) 或電抹除可程式唯讀記憶體 (EEPROM)，該驅動偵測電路係為高壓驅動電容式偵測電路 20，而該功能電路模組 30 包括但不限於：上電重置 (POR)、內建 RC 振盪器 (IRC OSC)、低電位偵測 (LVD)、靜態隨機存取記憶體 (SRAM) 等。

又請參閱圖 2 所示，一般驅動偵測電路係主要包含一高壓發送電路 23 及一接收電路 24，而該高壓驅動電容式偵測電路 20 則進一步包括一倍壓器 21 及穩壓器 22。

上述倍壓器 21 係用以將一正常的操作電壓倍壓而產生一較高電壓，於本實施例中該較高電壓較佳為 8V~12V，但不以此為限。該倍壓器 21 係為一電荷泵浦 (Charge Pump)，如圖 3A 所示，該倍壓器 21 係包含有複數個電晶體元件 S1~S5、複數個電容 C1~C4 及一輸出電容 Cout；其中複數個電晶體元件 S1~S5 分別控制各電容 C1~C4 的端電壓相位，當電容 C1~C4 的端電壓相位反轉時，因瞬間跳動而提升電壓，進而產生倍壓的效果，本實施例倍壓器的電容 C1~C4 係採外掛 (External) 方式設置，如此，亦可採用耐高壓特性較好的離散電容元件，且電荷泵浦的效率亦較佳，但缺點在於感測器須增加外掛電容所需的接腳；亦或如圖 3B 所示，該倍壓器 21 的電容 C1~C4 亦可採取內建 (Built in) 方式設置，採內建方式，感測器無須因外掛電容而增加接腳數，但在成本考量下，一般無法使用很大容量的電容，為解決上述問題，可行的因應方案包括：

1. 增加電荷轉移 (Charge Pump) 的時間，提供足夠的負載電流耗損。

2. 使用非交疊時脈信號控制電荷泵浦的電晶體元件 S1~S5，以避免產生直流路徑，造成無謂的能量消耗。

前述倍壓器 21 的電容 C1~C4 除全部內建或全部外掛方式設置外，亦可採取部分內建、部分外掛方式設置。

上述穩壓器 22 係具有一輸入端及一輸出端，其輸入端

與倍壓器 21 連接，用以對倍壓器 21 輸出的較高電壓進行穩壓，以提供一穩定電壓。

上述高壓驅動電容式偵測電路 20 的高壓發送電路 23 係具有一個以上的輸入端及複數個輸出端，其輸入端係與前述穩壓器 22 的輸出端連接，並受該微控制器 40 控制其發送驅動訊號與否，而各輸出端則連接有一驅動訊號輸出單元 23'，並供觸控面板掃描線連接；其中該高壓發送電路 23 的驅動訊號輸出單元 23' 的電晶體元件係與該記憶體以相同半導體製程中完成，是以各驅動訊號輸出單元 23' 的電晶體元件和記憶體的電晶體元件具有相同閘極氧化層厚度 (gate oxide; GDX) 均相同，其中該閘極氧化層厚度係自閘極底面至底材頂面之距離 d_1 (如圖 4A 及 4B 所示)；此外，該倍壓器 21 的電晶體元件亦可於相同半導體製程中一同製成，令倍壓器 21 的電晶體元件的閘極氧化層厚度與各驅動訊號輸出單元 23' 和該記憶體 10 的電晶體元件的閘極氧化層厚度相同。

再請參閱圖 3C 所示，各驅動訊號輸出單元 23' 係可為一反向器，即由至少二電晶體元件 Q1、Q2 串接而成，以上 PMOSFET Q1 及下 NMOSFET Q2 為例，由於本發明將發送驅動訊號的電壓提高，故該反向器中至少連接至高電位 +V 的 PMOSFET Q1 係以半導體製程完成，而成為一具有 10V 以上電壓耐受度的高壓電晶體元件；又較佳的是該反向器的所有電晶體元件 Q1、Q2 均為高壓電晶體元件；若本發明採用可程式非揮發性記憶體，則上述半導體製程係為可程式非揮發性記憶體的製程。

目前電容式觸控面板用的常壓感測器輸出驅動訊號電壓約在 3.3V 或 5V，其噪訊比低，因此應用於大尺寸平板電腦使用的觸控螢幕來說，至少要將其提升至 30V，可獲得較佳的噪訊比；然而，對於如手機等較小尺寸的觸控螢幕來說，欲獲得相同的噪訊比，則驅動訊號電壓大約控制在 10V 以上即足夠；是以，本發明感測器的驅動訊號輸出單元 23' 的電晶體元件一併與感測器的可程式非揮發性記憶體 10 一併於同一可程式非揮發性記憶體製程下完成，而使其高壓電晶體元件具有 10V 以上電壓耐受度，藉此提高驅動訊號的電壓至 10V 以上，以獲得較佳之噪訊比。

請參閱圖 4A 所示，該等電晶體元件主要係分別在一底材 230 上分設有一汲極佈植區 231、一源極佈植區 232 及一閘極 233，該閘極 233 可為一金屬層或多晶矽層；或如圖 4B 所示另一電晶體元件的半導體結構圖，即於該汲極佈植區 231 與源極佈植區 232 的底部均形成有一低摻雜汲極 (LDD) 234、235。而為使電晶體元件對於高電壓具有較佳的承受性與可靠度，在可程式非揮發性記憶體的製程中，可以就以下三個半導體結構特性進行調整：

1. 增加通道長度 (A)；
2. 增加該汲極佈植區 231 與該源極佈植區 232 至 poly 之距離 (B)；
3. 降低汲極佈植區 231 及源極佈植區 232 的底部的低摻雜汲極 (LDD) 234、235 的佈值濃度。

由上述三結構特性的調整只需在積體電路電路佈局時調整佈局圖案，或微調佈值濃度，如此即可在不增加黃光

製程，以可程式非揮發性記憶體之製程完成高壓電晶體元件，而且此高壓電晶體元件工作飽和電流可以降低，以減少 HCl 對其閘極 233 的傷害，亦相對增長的工作壽命。

上述高壓驅動電容式偵測電路 20 之接收電路 24，仍請參閱圖 2 所示，係具有複數個輸入端及一個以上的輸出端，各輸入端係分別接收來自觸控面板之感應訊號，其輸出端係與微控制器 40 連接；又該接收電路 24 係工作在正常電壓下。

在互容式偵測模式下，即由高壓發送電路 23 分別與觸控面板上各 X 軸感應線連接，以發送訊號到各個 X 軸感應線上，又接收電路 24 則分別與觸控面板上各 Y 軸感應線連接，並由各 Y 軸感應線接收感應訊號；由於高壓發送電路 23 發送給各 X 軸感應線之訊號為高電壓，其電壓值可提高數倍於一般正常電壓，從而可相對使其訊噪比提高數倍。由於 X 軸感應線之訊號係以耦合方式傳至 Y 軸感應線上，因此在 Y 軸感應線之感應訊號並非高電壓，當其送至接收電路 24 時，工作在正常電壓下之接收電路 24 不虞遭受高電壓之衝擊。

請參閱圖 5A 所示，係本發明之第二較佳實施例，其基本架構與前一較佳實施例大致相同，不同處在於：本實施例中之高壓驅動電容式偵測電路 20 進一步包括一受微控制器 40 控制之分配器 25、一常壓發送電路 26；該分配器 25 分別與接收電路 24 之各輸入端連接，且分配器 25 具有複數個之 X 軸感應接腳 $X_1 \sim X_m$ 及 Y 軸感應接腳 $Y_1 \sim Y_n$ ，令該高壓發送電路 23 各輸出端 $x_1 \sim x_m, y_1 \sim y_n$ 則分別與分配

器 25 的 X 軸感應接腳 X1~Xm、Y 軸感應接腳 Y1~Yn 相對應連接，即該高壓發送電路 23 是以輸出端 x1~xm 分別與各 X 軸感應接腳 X1~Xm 連接，並以輸出端 y1~yn 分別與各 Y 軸感應接腳 Y1~Ym 連接。又接收電路 24 各輸入端分別和常壓發送電路 26 的輸出端連接。再請配合參閱圖 5B 所示，係本發明第三較佳實施例，該高壓發送電路 23 只包含複數輸出端 x1~xm 或 y1~yn，當高壓發送電路 23 只包含複數輸出端 x1~xm，則分別連接分配器 25 的 X 軸感應接腳 X1~Xm。反之，若高壓發送電路 23 只包含複數輸出端 y1~yn，則複數輸出端 y1~yn 分別連接分配器 25 的 Y 軸感應接腳 Y1~Yn。

前述實施例運用時，前述高壓驅動電容式偵測電路 20 係分別以分配器 25 的各個感應接腳 X1~Xm、Y1~Yn 分別和觸控面板的 X 軸感應線與 Y 軸感應線連接。

當進入互容式偵測模式時，為確保操作在正常電壓下的接收電路 24 不受高壓發送電路 23 發送的高電壓訊號直接衝擊，將由分配器 25 作適當的訊號隔離；請參閱圖 6 所示，其為前述高壓驅動電容式偵測電路 20 的控制關係示意圖，高壓發送電路 23 的輸出端係連接至一感應線接點 (PAD) 上，該感應線接點 (PAD) 同時連接至分配器 25 的輸入接腳，該分配器 25 的一輸出接腳則與接收電路 24 的一輸入端連接；該高壓發送電路 23、接收電路 24 及分配器 25 分別受微控制器 40 送出的致能訊號 HV_TX_EN、RX_EN 所控制。

當微控制器 40 送出致能訊號 HV_TX_EN 時，除啟動

高壓發送電路 23 發送高電壓信號經感應線接點(PAD)送至一感應線外，亦啟動分配器 25 遮斷來自感應線接點(PAD)上的高電位。也就是說，當微控制器 40 送出致能訊號 HV_TX_EN 至該高壓發送電路 23 及分配器 25 時，並不發出致能訊號 RX_EN 至該接收電路 24，如此該分配器 25 即可濾除高壓發送電路 23 輸出的高電壓訊號，避免高電壓訊號反饋至該接收電路 24。經一段時間後，該微控制器 40 不再送出致能訊號 HV_TX_EN 至該高壓發送電路 23 及分配器 25，此時該分配器 25 的輸出接腳與感應線接點(PAD)會接通，而令接收致能訊號 RX_EN 的接收電路 24 可以接收感應線接點(PAD)的低壓感應訊號。

在進入自容式偵測模式時，是由常壓發送電路 26 分別經接收電路 24 的各輸入端、分配器 25 的對應接腳發送常壓訊號至觸控面板的 X 軸、Y 軸感應線，而由接收電路 24 透過分配器 25 分別接收 X 軸、Y 軸感應線上的感應訊號。

請參閱圖 7A 所示，係本發明第四較佳實施例，與第一較佳實施例的基本架構大致相同，包括有一倍壓器 21、一穩壓器 22、一高壓發送電路 23、一接收電路 24、一分配器 25 及一常壓發送電路 26；其中高壓發送電路 23 具有複數個的輸出端 $x_1 \sim x_m$ ，接收電路 24 具有複數個的輸入端 $y_1 \sim y_n$ ；本實施例中則進一步包括一第二接收電路 27，該第二接收電路 27 具有複數個輸入端及輸出端，其輸出端係與微控制器 40 連接，各輸入端係與分配器 25 連接，而分配器 25 的 X 軸感應接腳 $X_1 \sim X_m$ 則與高壓發送電路 23 的各輸出端 $x_1 \sim x_m$ 連接。該常壓發送電路 26 的輸出端則分

別與接收電路 24 及第二接收電路 27 的各輸入端連接。

前述實施例工作時，該高壓驅動電容式偵測電路 20 係以分配器 25 的各個 X 軸感應線接腳分別和觸控面板的 X 軸感應線連接，接收電路 24 的各輸入端則分別與觸控面板的各個 Y 軸感應線連接。

在進入互容式偵測模式時，高壓發送電路 23 的各輸出端 $x_1 \sim x_m$ 分別經分配器 25 的 X 軸感應線接腳送出高壓驅動訊號至觸控面板的各 X 軸感應線，此時微控制器 40 將控制分配器 25 以遮斷第二接收電路 27，另接收電路 24 的各輸入端 $y_1 \sim y_n$ 分別由觸控面板的各 Y 軸感應線接收感應訊號。

在進入自容式偵測模式時，是由常壓發送電路 26 分別經接收電路 24、第二接收電路 27(經分配器 25 的對應接腳)的輸入端發送常壓訊號至觸控面板的 Y 軸、X 軸感應線，再由接收電路 24、第二接收電路 27 各輸入端分別接收 Y 軸、X 軸感應線上的感應訊號。

在前述實施例中，高壓發送電路 23 的輸出端 $x_1 \sim x_m$ 係分別與分配器 25 的 X 軸感應接腳連接，接收電路 24 的各輸入端 $y_1 \sim y_n$ 直接與觸控面板的 Y 軸感應線連接，以接收感應信號；然而，對於所屬技術領域具有通常知識者可以理解的是：前述高壓驅動電容式偵測電路 20 與觸控面板 X 軸、Y 軸感應線的連接方式係可互換，請參閱圖 7B 所示，該高壓發送電路 23 的輸出端 $y_1 \sim y_m$ 係分別與分配器 25 的 Y 軸感應接腳 $Y_1 \sim Y_n$ 連接，接收電路 24 的輸入端 $x_1 \sim x_m$ 則供分別與觸控面板的 X 軸感應線連接，以接收感

應信號；換言之，在進入互容式偵測模式時，高壓發送電路 23 係發送高壓驅動訊號至觸控面板的各 Y 軸感應線，而由接收電路 24 自觸控面板的各 X 軸感應線接收感應信號。

根據上述各實施例所提供的電容式觸控面板感測器可知，本發明可進一步提供一電容式觸控面板感測器的製造方法，如圖 8 所示，其包括：

製造電容式觸控面板感測器中記憶體的複數電晶體元件 (S10)；其中在本實施例中，該前述半導體製程可為一可程式非揮發性記憶體製程，如：0.18 μm 的快閃記憶體 (Flash) 製程或電抹除可程式唯讀記憶體 (EEPROM) 製程；及

根據前一步驟的製程製造電容式觸控面板感測器中的高壓驅動電容式偵測電路的複數驅動訊號輸出單元的電晶體元件 (S11)，令記憶體的電晶體元件和驅動訊號輸出單元的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同，如圖 4A 及 4B 所示。

前述電容式觸控面板感測器在驅動偵測電路的高壓發送電路的複數驅動訊號輸出單元和記憶體在半導體製程中完成，使驅動訊號輸出單元之電晶體元件提高對高電壓的耐受性與可靠度，從而使其構成一高壓電晶體元件；如此一來，本發明感測器不必額外增加約 4-7 道光罩以及黃光製程完成高壓發送電路的複數驅動訊號輸出單元的製作，故可在不使用高壓製程、不增加製程成本的前提下，完成一種具高壓驅動能力的觸控面板感測器，由於觸控面板可採用高壓發送訊號，故可提高觸控面板感測器的輸入訊號

訊噪比及抗干擾能力。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明的電路方塊圖。

圖 2 係本發明第一較佳實施例的高壓驅動電容式偵測電路的方塊圖。

圖 3A、3B 係本發明第一較佳實施例的倍壓器電路圖。

圖 3C 係本發明驅動訊號輸出單元的詳細電路圖。

圖 4A、4B 係本發明第一較佳實施例的高壓發送電路中電晶體元件的剖視圖。

圖 5A 係本發明第二較佳實施例的高壓驅動電容式偵測電路的方塊圖。

圖 5B 係本發明第三較佳實施例的高壓驅動電容式偵測電路的方塊圖。

圖 6 係本發明第二較佳實施例的高壓驅動電容式偵測電路的控制關係示意圖。

圖 7A、7B 係本發明第四較佳實施例的高壓驅動電容式偵測電路的方塊圖。

圖 8 係本發明的製造方法流程圖。

圖 9 係一既有電容式觸控面板感測器 IC 的方塊圖。

圖 10 係又一既有電容式觸控面板感測器 IC 的方塊圖。

圖 11 係標準高壓製程下的電晶體結構剖視圖。

【主要元件符號說明】

- | | | | |
|-----|-------------|--------|----------|
| 10 | 可程式非揮發性記憶體 | | |
| 20 | 高壓驅動電容式偵測電路 | | |
| 21 | 倍壓器 | 22 | 穩壓器 |
| 23 | 高壓發送電路 | 23' | 驅動訊號輸出單元 |
| 230 | 底材 | 231 | 汲極佈植區 |
| 232 | 源極佈植區 | 233 | 閘極 |
| 234 | 低摻雜汲極 | 235 | 低摻雜汲極 |
| 24 | 接收電路 | 25、25' | 分配器 |
| 26 | 常壓發送電路 | 27 | 第二接收電路 |
| 30 | 功能電路模組 | 40 | 微控制器 |
| 71 | 微控制器 | 72 | 非揮發性記憶體 |
| 73 | 電容式偵測電路 | 74 | 功能電路模組 |
| 75 | 升壓 IC | 76 | 高壓電晶體元件 |

七、申請專利範圍：

1. 一種電容式觸控面板感測器，包括：

一微控制器；

一可程式非揮發性記憶體，係連接至該微處理器；

一驅動偵測電路，係連接至該微處理器，並包括：

一高壓發送電路，具有一個以上的輸入端及複數個輸出端，該高壓發送電路受該微控制器控制其發送訊號與否，而各輸出端分別連接有一驅動訊號輸出單元；其中各驅動訊號輸出單元包含複數個電晶體元件，且其中至少一電晶體元件係與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件在同一可程式非揮發性記憶體製程下製成，令各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同；及

一接收電路，具有複數個輸入端及一個以上的輸出端，各輸入端係分別接收來自觸控面板的感應訊號，其輸出端係與該微控制器連接。

2. 如請求項 1 所述之電容式觸控面板感測器，該驅動訊號輸出單元係為一反向器，包含至少二串接的電晶體元件，其中串接節點係連接對應輸出端，而其中連接至高電位的電晶體元件係與該可程式非揮發性記憶體以相同可程式非揮發性記憶體製程製成。

3. 如請求項 2 所述之電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路係為一高壓電容式驅動偵測電路。

4. 如請求項 3 所述之電容式觸控面板感測器，該高壓電容式驅動偵測電路係進一步包含有：

一倍壓器，係將一正常的操作電壓倍壓而產生一較高電壓；及

一穩壓器，係連接於該倍壓器及高壓發送電路的輸入端之間，將該倍壓器輸出的電壓進行穩壓後輸出至該高壓發送電路。

5.如請求項 4 所述電容式觸控面板感測器，該倍壓器為一電荷泵浦，其包含複數個電晶體元件、複數個電容及一輸出電容，各電晶體元件分別控制各電容的端電壓相位，且於該可程式非揮發性記憶體製程下製成，該倍壓器之電晶體元件的閘極氧化層厚度與各驅動訊號輸出單元和該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度相同。

6.如請求項 5 所述電容式觸控面板感測器，該電荷泵浦的複數個電容係為內建或外掛。

7.如請求項 1 至 6 中任一項所述電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路進一步包括一受該微控制器控制的分配器，該分配器分別與接收電路的各輸入端連接，且分配器具有複數個 X 軸感應接腳及 Y 軸感應接腳；該高壓發送電路各輸出端係分別與分配器的 X 軸感應接腳或 Y 軸感應接腳連接。

8.如請求項 1 至 6 中任一項所述電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路進一步包括一受該微控制器控制的分配器，該分配器分別與接收電路的各輸入端連接，且分配器具有複數個 X 軸感應接腳及 Y 軸感應接腳；該高壓發送電路各輸出端係分別與分配器的 X 軸感應接腳及 Y 軸感應

接腳連接。

9.如請求項 7 所述電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路進一步包括一常壓發送電路，該常壓發送電路的輸出端分別和接收電路的各輸入端連接。

10.如請求項 8 所述電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路進一步包括一常壓發送電路，該常壓發送電路的輸出端分別和接收電路的各輸入端連接。

11.如請求項 1 至 6 中任一項所述電容式觸控面板感測器，該驅動偵測電路進一步包括一受微控制器控制的分配器及一第二接收電路；

該第二接收電路具有複數個輸入端及輸出端，其輸出端係與該微控制器連接，各輸入端則與分配器連接；

該分配器具有複數個 X 軸感應接腳或 Y 軸感應接腳，以與該高壓發送電路對應的輸出端連接。

12.如請求項 11 所述電容式觸控面板感測器，該高壓驅動電容式偵測電路進一步包括一常壓發送電路，該常壓發送電路的輸出端分別和接收電路、第二接收電路的各輸入端連接。

13.一種電容式觸控面板感測器的製造方法，包括：

製造電容式觸控面板感測器中可程式非揮發性記憶體之複數電晶體元件；及

根據與前一步驟相同之製程製造電容式觸控面板感測器中驅動偵測電路之複數驅動訊號輸出單元的電晶體元件，使各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件的閘極氧

化層厚度均相同。

14.如請求項 13 所述的製造方法，該驅動訊號輸出單元係為一反向器，其包含至少二電晶體元件，其中連接至高電位的電晶體元件係與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件以相同可程式非揮發性記憶體製程製作完成。

15.如請求項 13 或 14 所述的製造方法，該可程式非揮發性記憶體製程係用以製作快閃記憶體或電抹除可程式唯讀記憶體。

16.一種具高壓驅動能力的電容式觸控面板感測器，包括一記憶體及複數個驅動訊號輸出單元，其中該記憶體的複數個電晶體元件及各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件係在同一半導體製程下製成，使各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該可程式非揮發性記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同。

17.如請求項 16 所述之電容式觸控面板感測器，該驅動訊號輸出單元係為一反向器，包含至少二電晶體元件，其中連接至高電位的電晶體元件係與該記憶體的電晶體元件以相同半導體製程製作完成。

18.如請求項 17 所述之電容式觸控面板感測器，該半導體製程係為可程式非揮發性記憶體製程，以製造該記憶體為可程式非揮發性記憶體。

19.如請求項 18 所述電容式觸控面板感測器，該可程式非揮發性記憶體係為一快閃記憶體或一電抹除可程式唯讀記憶體。

20.一種電容式觸控面板感測器的製造方法，包括：

製造一電容式觸控面板感測器中一記憶體的複數個電晶體元件；及

根據與前一步驟相同之製程製造電容式觸控面板感測器中複數驅動訊號輸出單元的電晶體元件，使各驅動訊號輸出單元的至少一電晶體元件的閘極氧化層厚度與該記憶體的電晶體元件的閘極氧化層厚度均相同。

21.如請求項 20 所述之製造方法，該驅動訊號輸出單元係為一反向器，其包含至少二電晶體元件，其中連接至高電位的電晶體元件係與該記憶體的電晶體元件以相同半導體製程製作完成。

22.如請求項 28 所述之製造方法，該半導體製程係為一可程式非揮發性記憶體製程，以製造該記憶體為可程式非揮發性記憶體。

23.如請求項 22 所述之製造方法，該可程式非揮發性記憶體係為一快閃記憶體或一電抹除可程式唯讀記憶體。

八、圖式：(如次頁)

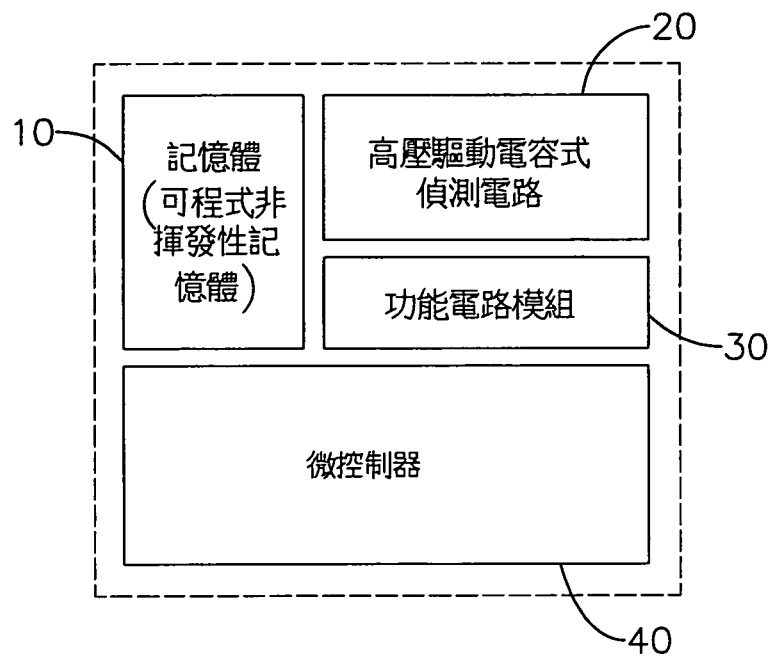


圖 1

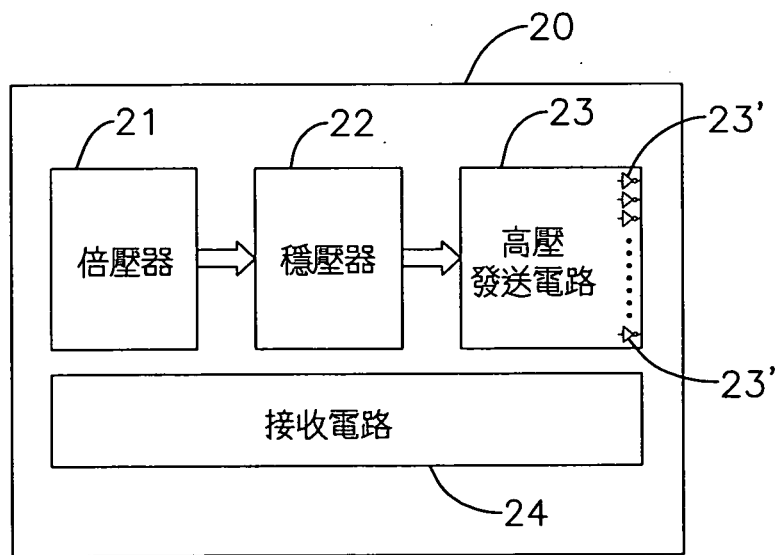


圖 2

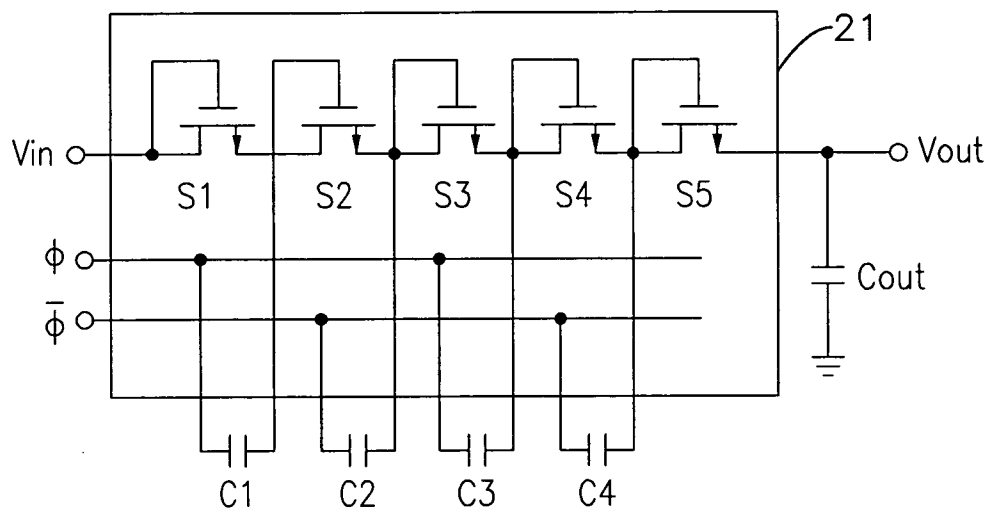


圖 3A

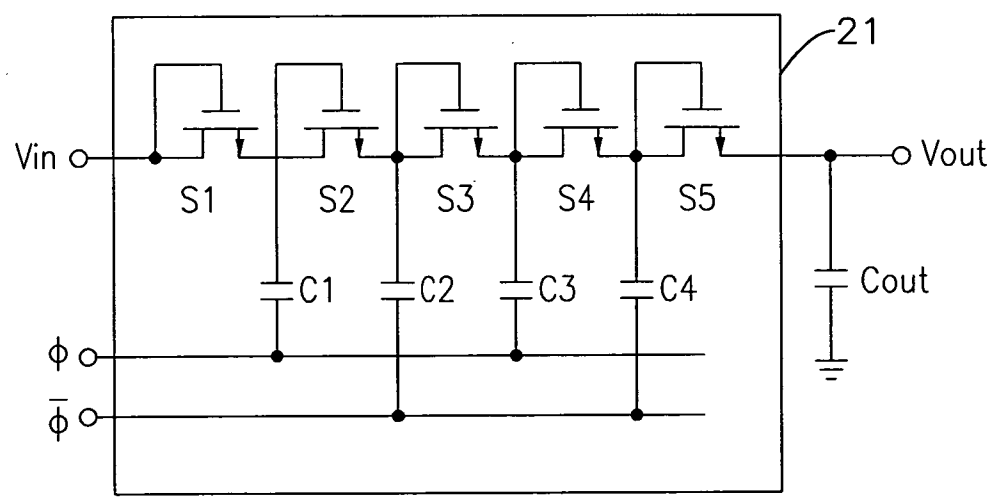


圖 3B

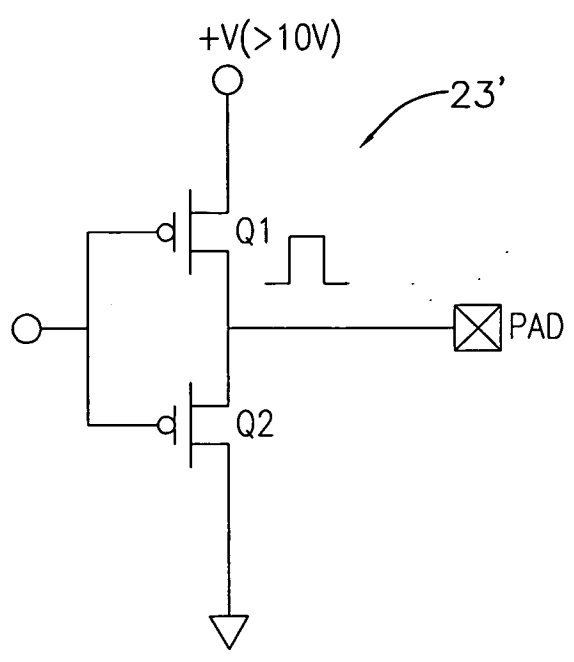


圖 3C

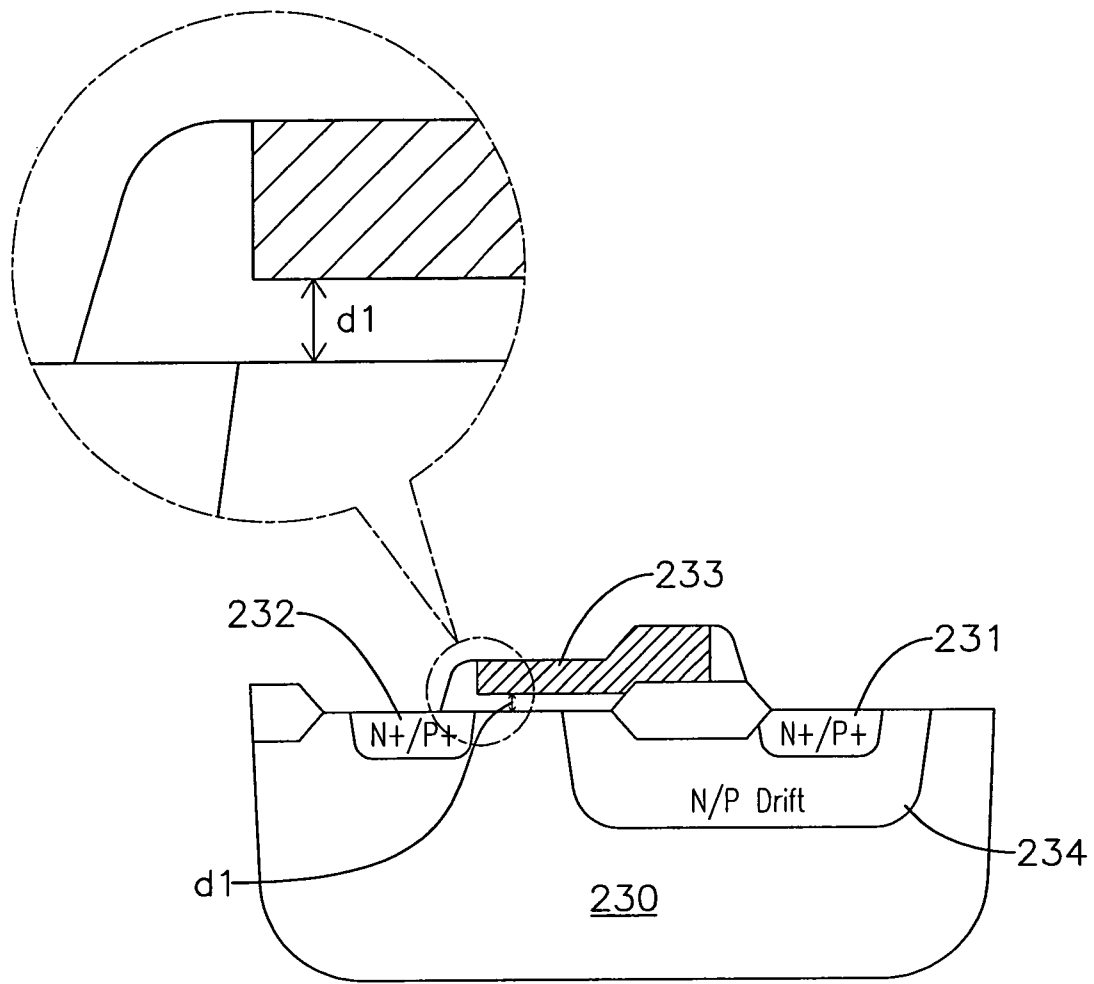


圖 4A

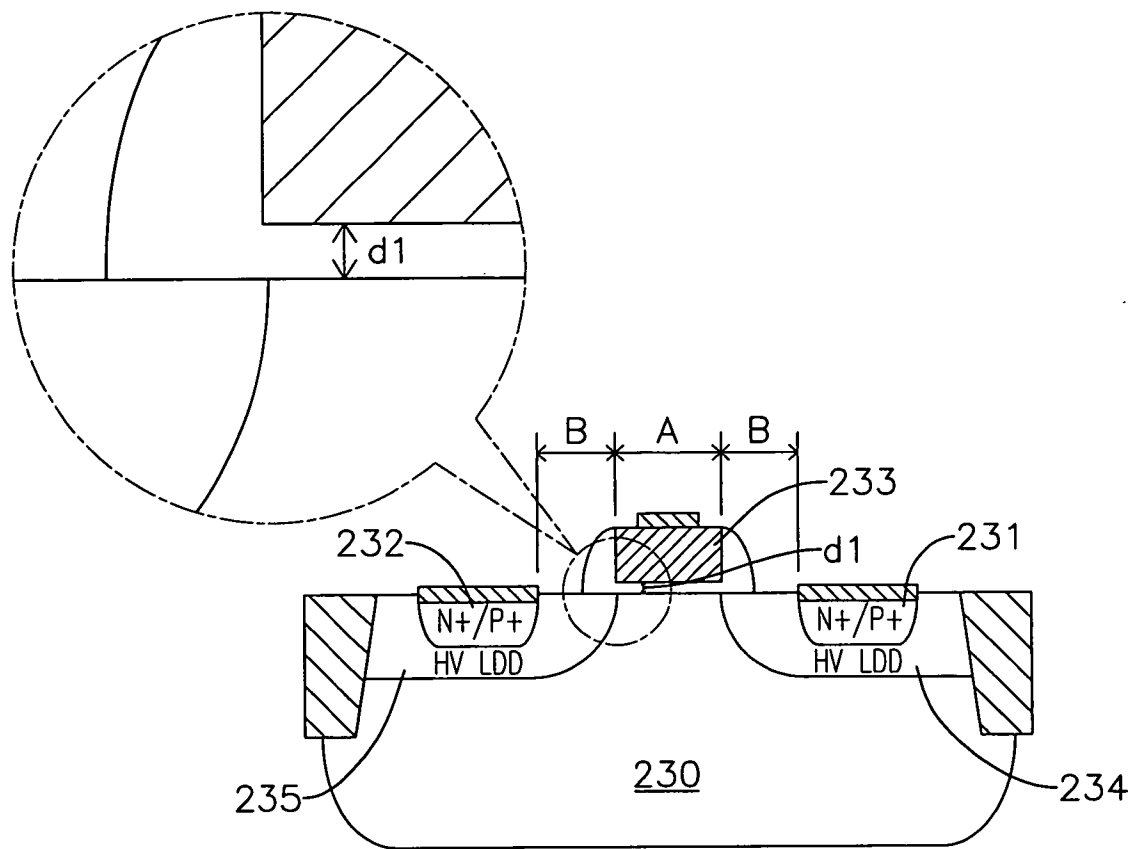


圖 4B

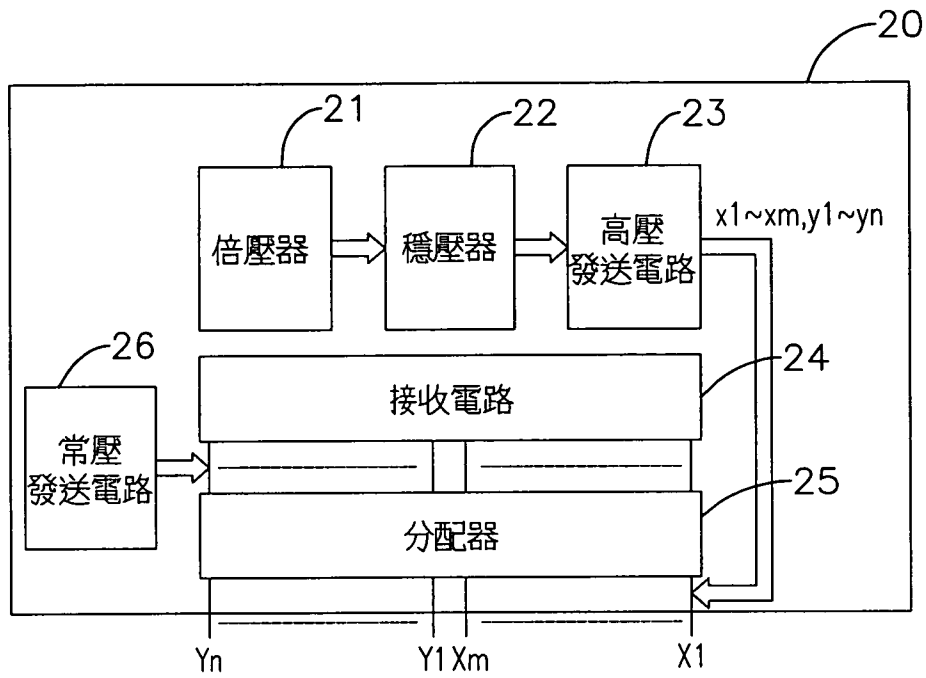


圖 5A

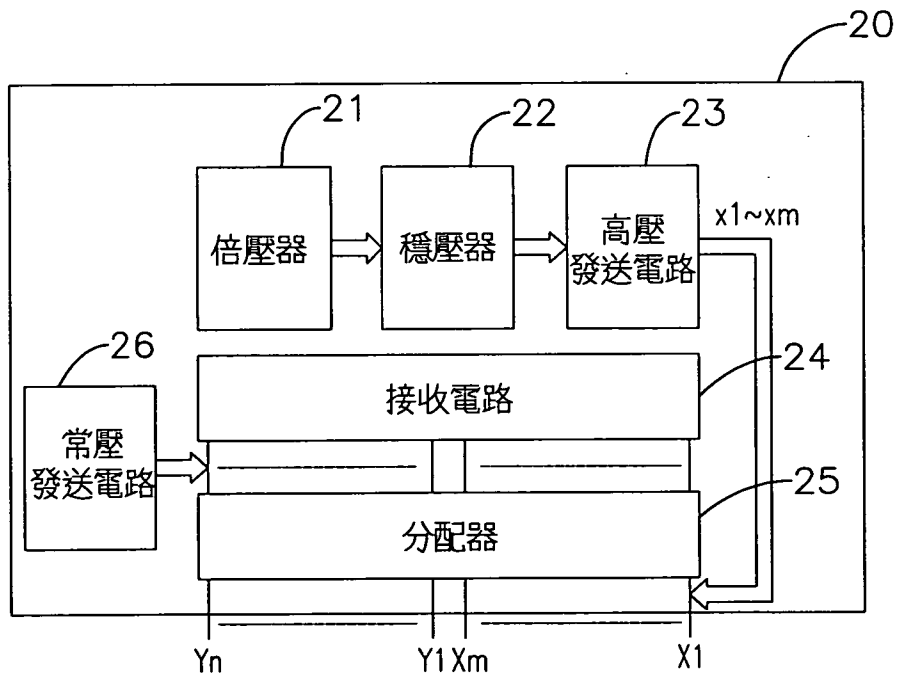


圖 5B

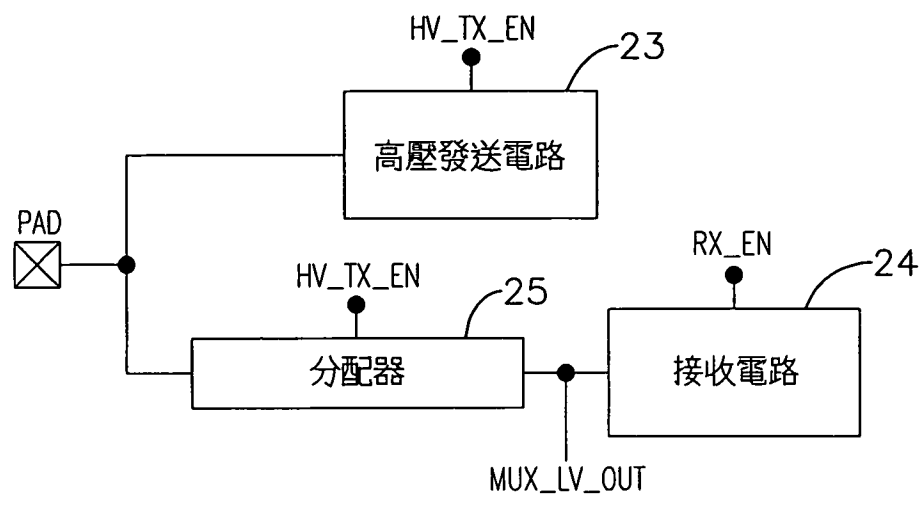


圖 6

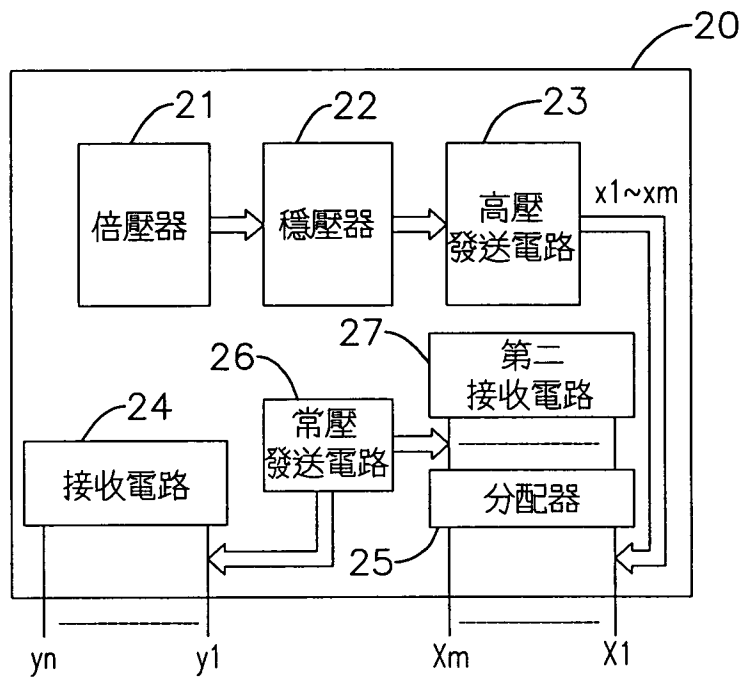


圖 7A

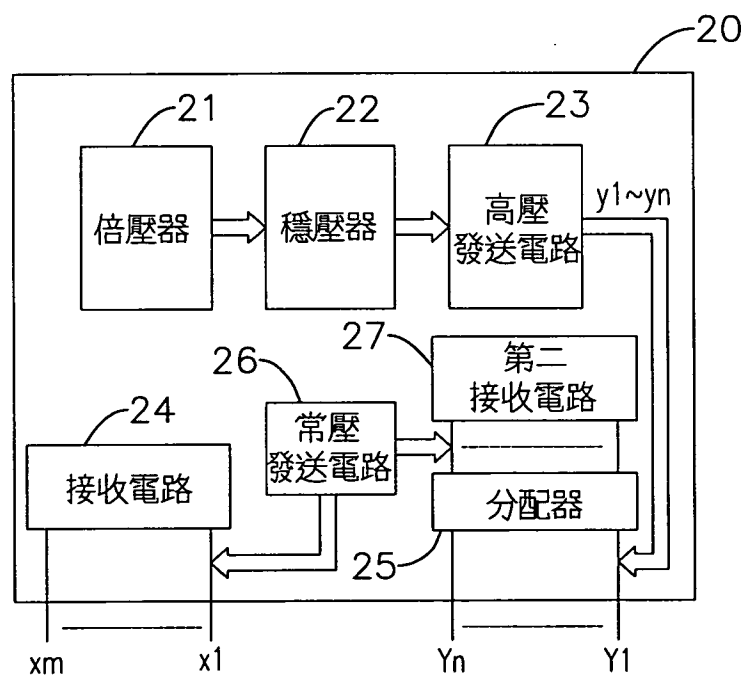


圖 7B

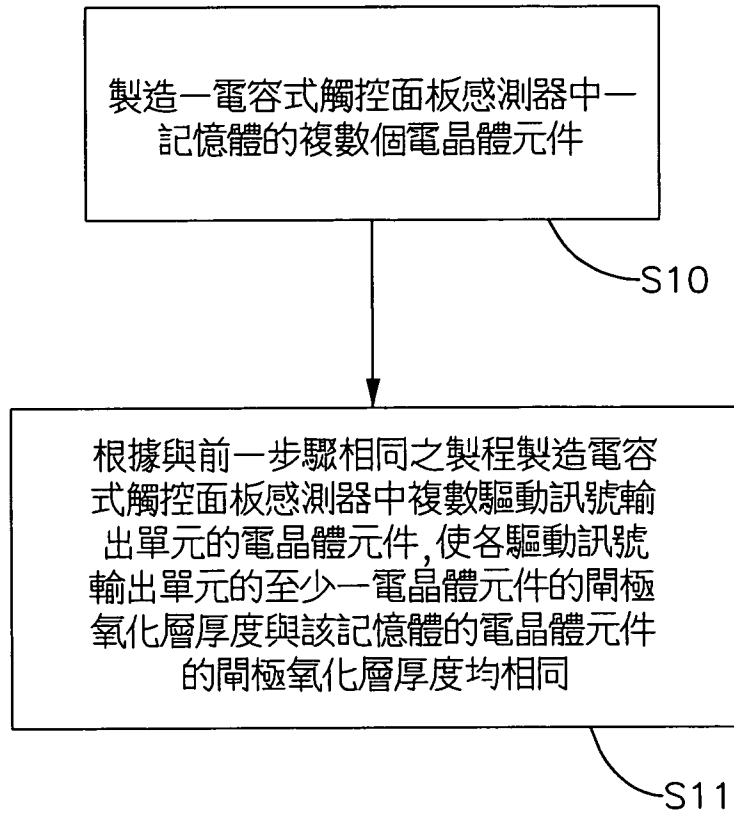


圖 8

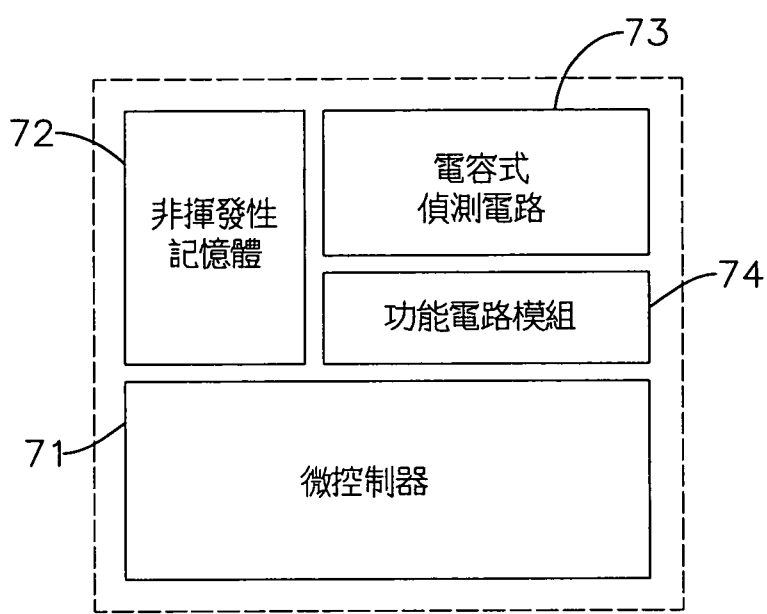


圖 9

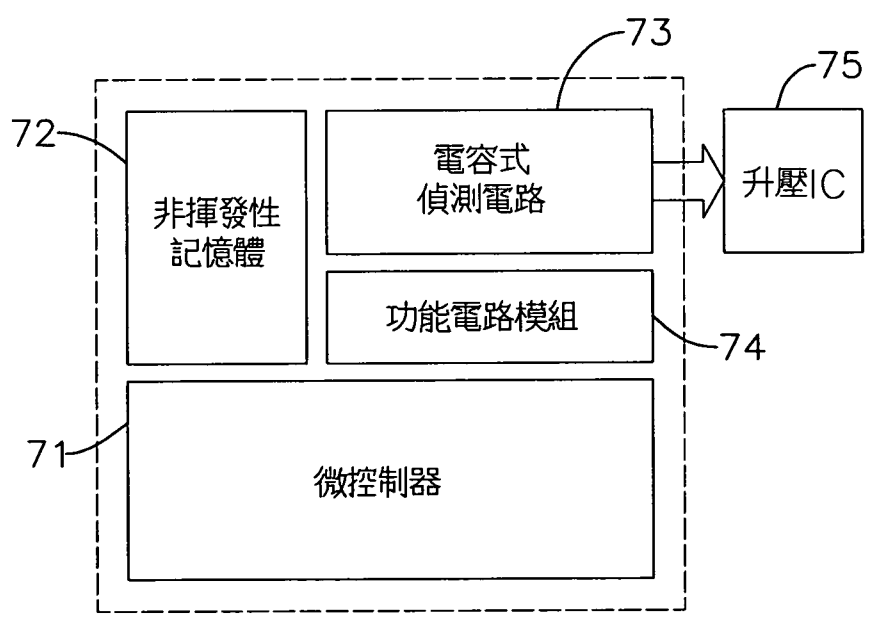


圖 10

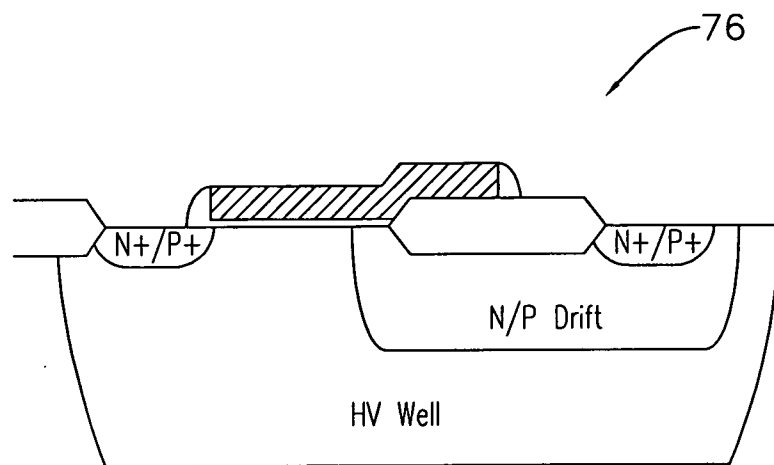


圖 11