

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：97140540

6099 3/00

※ 申請日期：97.10.22

※IPC 分類：606F 3/001

一、發明名稱：(中文/英文)

觸碰感測器及其觸碰式顯示面板與觸碰式顯示模組

TOUCH SENSOR, TOUCH SCREEN PANEL, AND TOUCH SCREEN MODULE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

勝華科技股份有限公司

Wintek Corporation

代表人：(中文/英文) 黃顯雄 Hyley H. Huang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台中縣潭子鄉台中加工出口區建國路 10 號

10, Chien-Kuo Road, TEPZ Tantz, Taichung, 427 Taiwan, R. O. C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 Taiwan(R. O. C.)

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 王文俊 WANG, WEN-CHUN

2. 詹建廷 CHAN, CHIEN-TING

3. 廖文堆 LIAO, WEN-TUI

國籍：(中文/英文)

1.-3. 中華民國 (R. O. C.)

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：(中文案件名稱：觸碰感測器及其觸碰式顯示面板與觸碰式顯示模組)

一種觸碰感測器，包括一第一基板、一第二基板、一感應電極及一感應開關元件。第二基板係設置與第一基板相對。感應電極位於第一基板上。感應開關元件位於第二基板上，包括一第一開關電極、一第二開關電極及一主動層。主動層係設置於第一開關電極及第二開關電極之間，且與第一開關電極及第二開關電極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層之間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，使第一開關電極及第二開關電極導通。

六、英文發明摘要：(英文案件名稱：TOUCH SENSOR, TOUCH SCREEN PANEL, AND TOUCH SCREEN MODULE)

A touch sensor is provided, including a first substrate, a second substrate, an inducing electrode and an inducing switch. The second substrate is opposite to the first substrate. The inducing electrode is on the first substrate. The inducing switch is on the second substrate and includes a first switch electrode, a second switch electrode, and an active layer. The active layer is deposited between and contacted with the first switch electrode and the second switch electrode. The active layer and the inducing

electrode are separated by a distance. When the first substrate or the second substrate is under pressure, the distance between the inducing electrode and the active layer is changed. Due to the change of the distance, the inducing electrode, as being driven electrically, induce a channel in the active layer, which enables the first switch electrode and the second switch to conduct correspondingly.

● 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1A 圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110：觸碰感測器

120：第一基板

130：第二基板

140：感應電極

150：感應開關元件

151：第一開關電極

152：第二開關電極

153：主動層

d1：間距

● 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種觸碰感測器及其觸碰式顯示面板，且特別是有關於一種利用因受壓所產生之感應通道的觸碰感測器及其觸碰式顯示面板。

【先前技術】

觸碰式顯示面板之技術已廣泛地應用在電子裝置中，舉凡手機、筆記型電腦、音樂播放器(MP3)、個人數位助理(PDA)、全球衛星定位系統(GPS)、超迷你電腦(UMPC)等可攜式電子產品中，皆可窺視觸碰式顯示面板之應用領域之一隅。

傳統上之觸碰式顯示面板之技術原理，主要分為電阻式及電容式等感應方式。電阻式感應方式之原理為，於顯示面板表面覆蓋分開的兩層透明的導電薄膜，例如是薄膜電阻，當顯示面板受外部施壓時，將使得導電薄膜相互碰觸而產生電壓變化。電容式感應方式之原理為，於顯示面板鍍上多層透明的導電薄膜，並於導電薄膜兩側之電極施加偏壓，以產生均勻的低壓電場，當顯示面板受到靜電感應時，例如是手指的靜電感應，此時導電薄膜會產生電容的電位變化。藉由導電薄膜之定位方式，並根據此電壓變化或電位變化以得知所觸碰之位置。

另外，美商平達(Planar Systems, Inc.)所發表之光學式觸碰面板電路設計(Active Matrix LCD with Integrated

Optical Touch Screen)之技術文獻中，係藉由設置光感測電晶體(Photo TFT)於面板之畫素陣列中，使得被驅動之光感測電晶體於環境光之變化下產生電壓變化，遂以此電壓變化來得知所觸碰之位置。然而，此光學式觸碰面板對於環境光之變異性影響極鉅，亦即於低照度之環境光下，此電路之動作靈敏度會大幅地降低，而無法正確地判斷所觸碰的位置。

● 【發明內容】

本發明是有關於一種觸碰感測器及其觸碰式顯示面板，觸碰感測器係基於面板之電路結構，在面板受觸碰時，改變一受驅動的電極與一對應之開關元件之主動層之間隔，從而在主動層上感應出通道，並產生相對應之感應信號。此外，藉由整合多個觸碰感測器於顯示面板中，以達成觸碰式顯示面板，例如是單觸碰式或多觸碰式(multi-touch)觸碰式顯示面板。

● 根據本發明之第一方面，提出一種觸碰感測器，包括一第一基板、一第二基板、一感應電極及一感應開關元件。第二基板係設置與第一基板相對。感應電極位於第一基板上。感應開關元件位於第二基板上，包括一第一開關電極、一第二開關電極及一主動層。主動層係設置於第一開關電極及第二開關電極之間，且與第一開關電極及第二開關電極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層

之間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，使第一開關電極及第二開關電極導通。

根據本發明之第二方面，提出一種觸碰式顯示面板，包括一第一基板、一第二基板、一畫素陣列及多個觸碰感測器。第二基板設置與第一基板相對。畫素陣列設置於第一基板及第二基板之間。各此些觸碰感測器包括一感應電極及一感應開關元件。感應電極位於第一基板上。感應開關元件位於第二基板上。感應開關元件包括第一開關電極、一第二開關電極、一主動層、一介電層及一遮光層。主動層係設置於第一開關電極及第二開關電極之間，且與第一開關電極及第二開關電極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。主動層、第一開關電極及第二開關電極係覆蓋於介電層上。遮光層位於第二基板與介電層之間，並與主動層相對。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層之間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，以使第一開關電極及第二開關電極導通，並於第一開關電極及第二開關電極至少其中之一受驅動時，在第一開關電極及第二開關電極之間產生一相對應的感應信號。

根據本發明之第三方面，提出一種觸碰式顯示模組，包括一觸碰式顯示面板及一讀取電路。觸碰顯示面板包括相對設置之一第一基板及一第二基板、設置於第一基板及第二基板之間之一畫素陣列、及多個觸碰感測器。各此些觸碰感測器包括一感應電極及一感應開關元件。感應電極

位於第一基板上。感應開關元件位於第二基板上。感應開關元件包括第一開關電極、一第二開關電極、一主動層、一介電層及一遮光層。主動層係設置於第一開關電極及第二開關電極之間，且與第一開關電極及第二開關電極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。主動層、第一開關電極及第二開關電極係覆蓋於介電層上。遮光層位於第二基板與介電層之間，並與主動層相對。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層之間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，以使第一開關電極及第二開關電極導通，並於第一開關電極及第二開關電極至少其中之一受驅動時，在第一開關電極及第二開關電極之間產生一相對應的感應信號。讀取電路用以接收至少此些觸碰感測器之一的感應信號，感應信號係一電流信號。讀取電路係用以轉換電流信號為一輸出信號。

根據本發明之第四方面，提出一種觸碰感測器，包括第一基板、一第二基板、一感應電極及一感應開關元件。第二基板係設置與第一基板相對。感應電極位於第一基板上。感應開關元件位於第二基板上，包括一源極、一汲極、一主動層及一閘極。主動層係設置於源極及汲極之間，且與源極及汲極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。閘極與主動層相對，且係空接。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層之間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，使

源極及汲極導通。

根據本發明之第五方面，提出一種觸碰式顯示面板，包括一第一基板、一第二基板、一畫素陣列、及多個觸碰感測器。第二基板設置與第一基板相對。畫素陣列設置於第一基板及第二基板之間。各此些觸碰感測器包括一感應電極及一薄膜電晶體。感應電極位於第一基板上。薄膜電晶體位於第二基板上。感應薄膜電晶體具有一源極、一汲極、一主動層及一閘極。主動層係設置於源極與汲極之間，且與源極及汲極相接觸。主動層與感應電極相對且相距一間距。閘極與主動層相對，且係空接。當第一基板或第二基板之受壓，改變了感應電極與主動層之該間距時，受驅動之感應電極在主動層上感應出與間距改變相對應的通道，以使源極及汲極導通，並於源極及汲極至少其中之一受驅動時，在源極及汲極之間產生一相對應的感應信號。

為讓本發明之上述內容能更明顯易懂，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】

第一實施例

請參照第 1A 圖，其繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器之結構圖。觸碰感測器 110 包括一第一基板 120、

一第二基板 130、一感應電極 140 及一感應開關元件 150。第二基板 130 設置與第一基板 120 相對。感應電極 140 位於第一基板 120 上。感應開關元件 150 位於第二基板 130 上。

感應開關元件 150 包括一第一開關電極 151、一第二開關電極 152、及一主動層 153。主動層 153 係設置於第一開關電極 151 及第二開關電極 152 之間，且與第一開關電極 151 及第二開關電極 152 相接觸。主動層 153 與感應電極 140 相對且相距一間距 d_1 。在此實施例之第一開關電極 151 及第二開關電極 152，係可設置於主動層 153 之兩側並覆蓋部分之主動層 153；在其他實作例子中，此兩開關電極 151 及 152 之設置關係及組成可作其他變化，例如兩開關電極 151 及 152 分別設置於主動層 153 之兩側並與之作電性連接，又例如包括金屬層及摻雜層如 n^+ 層，或增加其他的摻雜層或改以不同材質，以增進其與主動層 153 的導電效果。

請同時參照第 1B 圖，其繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器於受按壓時感應出道通之結構圖。當第一基板 120 或第二基板 130 之一受外力的按壓，改變了感應電極 140 與主動層 153 之間距 d_1 ，例如是由第 1A 圖中的間距 d_1 縮減至第 1B 圖中的間距 d_2 ，此時，受驅動之感應電極 140 在主動層 153 上感應出與間距 d_1 改變相對應的通道(channel)，使第一開關電極 151 及第二開關電極 152 導通。

茲將上述之觸碰感測器 110 之電路示意圖說明如下。請同時參照第 2A 及 2B 圖，其分別繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器之電路示意圖，及依照本發明第一實施例之觸碰感測器受壓時產生感應信號之電路示意圖。感應電極 140 用以接收一第一信號而得以受驅動，第一開關電極 151 係用以接收來自走線 Y 之一第二信號而得以受驅動，第二開關電極 152 係用以接收來自走線 X 之一第三信號而得以受驅動。於一些實施例中，第二開關電極 152 亦可不接收信號，而是當第一開關電極 151 及第二開關電極 152 導通時，用以輸出其間所產生的一感應信號 S_i ，並由走線 X 將感應信號 S_i 傳送出去。

當第一開關電極 151 及第二開關電極 152 導通時，會產生相對應的感應信號 S_i ，或令感應信號 S_i 產生變化，例如是電壓值、電流值或是波形上變化。因此，此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，係能反映出此觸碰感測器 110 是否受壓，也就是觸碰感測器 110 之感應電極 140 與主動層 153 之間距是否有改變。此外，觸碰感測器 110 由受壓狀態回復到未受壓之狀態所產生的改變，間距之改變係增加，所反映出來的是感應信號 S_i 之改變，故此種情況也可得以檢測。

有關本實施例中主動層 153 感應出通道以及通道使第一開關電極 151 及第二開關電極 152 導通的原理，係可應用頂閘極(top-gate)之場效應電晶體(field-effect transistor, FET)產生通道的原理來加以解釋。然而，值得

注意的是，觸碰感測器 110 之感應電極 140 係與感應開關元件 150 分離並相對應的具有一可變的間距，在主動層 153 所感應出的通道與此間距的改變有相對應的關係。

此外，感應電極 140 與感應開關元件 150 之驅動方式，亦可以用場效應電晶體的驅動方式來加以解釋。例如，為了讓主動層 153 得以產生通道，如 n 通道(n channel)，則感應電極 140 的驅動方式，應設計令感應電極 140 電位足以在與其相距某一間距之主動層 153 上感應出通道。相似地，若設置觸碰感測器 110 產生 p 通道(p-channel)時，驅動方面的考量亦復如是。總之，只要能讓驅動感應電極 140 與主動層 153 兩者在某一間距時，能在主動層 153 感應出通道，此時，再加上在第一開關電極 151 及第二開關電極 152 之間作適當的驅動，例如是施予偏壓電壓或偏壓電流，就可以從第一開關電極 151 或第二開關電極 152 得到相對應的感應信號 S_i 了。

雖然，於觸碰感測器 110 之感應電極 140 與感應開關元件 150 之作動中，如何令主動層 153 感應出通道的原理與場效應電晶體之運作方式有所不同，但為了方便說明起見，在下面的實施例及圖式中，我們將採用與場效應電晶體相似的一電路元件符號來代表依據本發明的各個實施例中的觸碰感測器。

於本發明所揭露之一些實施例中，上述之觸碰感測器 110 係可應用於一觸碰式顯示面板中。請參照第 1C 圖，其繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器 110 應用於觸碰

式顯示面板時之結構圖。於第 1C 圖中，第 1A 圖所示之感應開關元件 150 更包括一介電層 154 及一遮光層 155。主動層 153、第一開關電極 151 及第二開關電極 152 係覆蓋於介電層 154 上。遮光層 155 位於第二基板 130 與介電層 154 之間，並與主動層相對。由於在一般使用背光源之觸碰式顯示面板中，背光源之光線係由從第二基板 130 進入，故在應用本發明之觸碰感測器 110 於顯示面板時，係可藉由遮光層 155 來遮敝進入至第二基板 130 且照射至主動層 153 的光線，以避免主動層 153 受到顯示面板之光源的影響。

請同時參照第 3A 及 3B 圖，第 3A 圖繪示第 1C 圖之觸碰感測器應用於觸碰式液晶顯示面板之示意圖。第 3B 圖繪示依照第 3A 圖中剖面線 AA' 之觸碰式液晶顯示面板之剖面圖。液晶顯示面板 300 包括一第一基板 120、一第二基板 130、一畫素陣列及多個觸碰感測器。為簡化說明故，第 3A 及 3B 圖係繪示一觸碰感測器 110 及畫素陣列之三個畫素 160 並以此為例做說明。第二基板 130 設置與第一基板 120 相對。畫素陣列設置於第一基板 120 及第二基板 130 之間。在第 3A 及 3B 圖中之三個畫素 160 係可視為彩色液晶顯示面板之三個子畫素(sub-pixels)。

由於觸碰感測器 110 係設置於第一面板 120 及第二面板 130 之間，亦即位於畫素陣列之中。因此，觸碰感測器 110 可於顯示面板之製造過程中設置完成，故能整合觸碰感測器之電路與畫素陣列於一觸碰式顯示面板中。在一實

作之例子中，液晶顯示器的彩色濾光器基板(color filter plate)之上製作電極來實施感應電極 140，而在薄膜電晶體基板(thin-film transistor plate)上製作感應開關元件 150。此外，在其他例子中，感應電極 140 可以利用凸塊(bump)加以實現感應電極 140。而且，可考量介電材質的特性以設計感應電極 140 與感應開關元件 150 之間距；而感應電極 140 的形狀，以及長、寬或深度亦可就介電材質的特性與實際布局的電性需求而加以考量。總之，在實作時，如上述實作例子的考量，要讓驅動感應電極 140 與感應開關元件 150 兩者在某一間距時，能在主動層 153 感應出通道。

茲將應用本發明觸碰感測器應用於觸碰式顯示面板中之多個實施例及其實施方式說明如下。

第二實施例

於本實施例中，第 1C 圖之遮光層 155 例如為具有金屬材料之一控制電極，此時，第一開關電極 151、第二開關電極 152、及此控制電極例如係形成一薄膜電晶體(thin film transistor, TFT)之結構。茲以藉由薄膜電晶體來達成感應開關元件 150 為例做說明。請參照第 4 圖，其繪示依照本發明第二實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。薄膜電晶體 450 具有一源極 450s、一汲極 450d、一閘極 450g 及一主動層(未繪示於第 4 圖中)，分別對應為感應開關元件的第一開關電極 151、第二開關電極 152、控制電極 155 及主動層 153。薄膜電晶體 450 例如是非晶矽薄膜電晶體

(amorphous silicon TFT)、或多晶矽薄膜電晶體 (poly-silicon TFT)。

本實施例之作動說明如下。如第 4 圖所示，感應電極 140 用以接收一第一信號而得以受驅動，例如是外部之一電壓信號 V_r 。源極 450s 係用以接收一第二信號而得以受驅動，第二信號係一電壓信號，例如是閘極驅動器(未繪示於第 4 圖中)所產生之一掃描信號 G_n 。閘極 450g 係用以接收一第四信號而得以受驅動，例如是外部之另一電壓信號 V_r2 。當源極 450s 及汲極 450d 導通時，會產生一相對應的感應信號 S_i ，汲極 450d 係用以輸出感應信號 S_i 。因此，藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，能得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

於面板佈局上，由於掃描信號 G_n 係用以驅動畫素陣列之一列，例如第 n 列，故接收掃描信號 G_n 之此些觸碰感測器 110 係可以設置於靠近畫素陣列之此列之處。因此，本實施例中，由於觸碰感測器 110 之源極 450s 係藉由接受鄰近之掃描信號 G_n 而得以受驅動，故不需額外的配線以接收較遠處之信號，而能更加地節省電路配線，亦不會增加成本。

另外，在薄膜電晶體 450 例如是非晶矽薄膜電晶體之情況下，薄膜電晶體 450 之主動層因對光有光感應現象，故薄膜電晶體 450 之閘極係可視為一遮光結構層(black matrix)、且亦可同時為一閘極信號結構層，以減低光感應現象。

從本實施例可知，在整合觸碰感測器與畫素陣列於一觸碰顯示面板之中時，其布局的方式亦與觸碰感測器的驅動之信號來源有關。因此，觸碰感測器在受到不同驅動來源之組合之方式時，吾人可相對地以依此驅動來源來作出不同之電路布局，例如是相關走線的布局設計，以依據本發明之實施例實施此觸碰顯示面板。

第三實施例

請參照第 5 圖，其繪示依照本發明第三實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。本實施例與第二實施例不同的是，控制電極係電性連接至第一開關電極 151 及第二開關電極 152 之其中之一。亦即，閘極 450g 係電性連接至源極 450s 及汲極 450d 之其中之一。於第 5 圖中，係以閘極 450g 電性連接至源極 450s 為例做說明。由於源極 450s 係接收掃描信號 G_n 以受驅動，故知，閘極 450g 亦接收掃描信號 G_n 以受驅動。如此，本實施例之薄膜電晶體 450 係可視為一二極體(diode)元件。

當電壓信號 V_r 感應通道而使源極 450s 及汲極 450d 導通時，亦即此二極體元件將會導通，此時會產生對應於此掃描信號 G_n 之一感應信號 S_i 。如此，本實施例亦能藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，來得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

第四實施例

請參照第 6 圖，其繪示依照本發明第四實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。故知，閘極 450g 係不接收信號，故不被驅動。

由於在第二及第三實施例中，閘極 450g 係接收第四信號而得以受驅動，例如是接收第二實施例中的另一電壓信號 Vr2、或接收第三實施例中的掃描信號 Gn。然而於實作中，申請人發現，當閘極 450g(亦即第 1C 圖之遮光層 155，其係為具有金屬材質之控制電極)接收電壓信號而受驅動時，將會產生電場，而此電場可能會影響感應電極 140 於主動層 153 上感應通道的能力。

再者，申請人還發現，因為同樣位在第二基板 130 上的主動層 153 與閘極 450g 之間的距離相對較近(約 1000~2000 埃(Angstrom))，而位在第二基板 130 上的主動層 153 與位在第一基板 120 上的感應電極 140 之間的距離相對較遠(約 1~2 微米(μm))。如此，若在同樣驅動信號的條件下，閘極 450g 在主動層 153 上產生電場的大小，將會大於感應電極 140 在主動層 153 上產生電場的大小。所以，當主動層 153 受感應而產生通道時，受驅動之閘極 450g 可能會對感應電極 140 感應通道的能力產生影響，而導致感應電極 140 對於感應通道的靈敏度降低。所以，於本實施例中，吾人係將閘極 450g 空接使其不受驅動，以於感應電極 140 在感應通道時，降低閘極 450g 可能產生之影響。

如此，當源極 450s 及汲極 450d 導通時，會產生一感

應信號 S_i 。而且，由於空接之閘極 450g 可能會使感應電極 140 提高對於此感應信號 S_i 的靈敏度。因此，本實施例能藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，來得知此觸碰感測器 110 是否受壓，而且於感測是否受壓的過程中，還能具有較佳的感測靈敏度。

第五實施例

請參照第 7 圖，其繪示依照本發明第五實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。本實施例之顯示面板之電路係相仿於第四實施例之顯示面板之電路，其不同之處在於觸碰感測器 110 係受不同驅動信號所驅動。

於本實施例中，感應電極 140 例如係接收一共同電壓 V_{com} 以受驅動。此共同電壓 V_{com} 係用以驅動畫素陣列。源極 450s 係用以接收由閘極驅動器所產生之掃描信號 G_n 而得以受驅動，而閘極 450g 係為空接。汲極 450d 則係用以輸出感應信號 S_i 。因此，藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，能得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

第六實施例

於本實施例中，第 1C 圖之觸碰感測器 110 之遮光層 155 例如為具有絕緣材料之一遮光結構層 (black matrix)，亦可稱為黑色矩陣。請參照第 8 圖，其繪示依照本發明第六實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。由於本實施例係以絕緣材料之遮光結構層作為遮光層，而有異於第二實

施例中所使用之金屬材料之控制電極，因此，本實施例係以相仿於場效電晶體、但不具有閘極端之電路元件符號來表示本實施例之觸碰感測器，如第 7 圖繪示之觸碰感測器 110。

於本實施例中，感應電極 140 係用以接收外部之電壓信號 V_r 以受驅動，觸碰感測器 110 之第一開關電極 151 係用以接收掃描信號 G_n 以受驅動，當第一開關電極 151 與第二開關電極 152 導通時，會產生相對應的一感應信號 S_i ，第二開關電極 152 係用以輸出此感應信號 S_i 。因此，藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，能得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

本實施例之觸碰感測器 110 亦不會影響感應電極 140 於主動層 153 上感應通道的靈敏度。於上述之第四及第五實施例中，係使得具有金屬材料之遮光層 155 為空接，而本實施例係以具有絕緣材料之遮光結構層來作為遮光層 155，故絕緣之遮光層 155 亦不會產生電場，故不會影響感應電極 140 於主動層 153 上感應通道的靈敏度。如此，本實施例能得知此觸碰感測器 110 是否受壓，且於感測是否受壓的過程中，還能具有較佳的感測靈敏度。

第七實施例

請參照第 9 圖，其繪示依照本發明第七實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。本實施例之顯示面板之電路係相仿於第六實施例之顯示面板之電路，其不同之處在於觸

碰感測器 110 係受不同驅動信號所驅動。

於本實施例中，感應電極 140 例如接收一電壓信號 V_r 以受驅動，且第一開關電極 151 亦接收此電壓信號 V_r 以受驅動，而第二開關電極 152 係用以輸出感應信號 S_i 。因此，藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，能得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

第八實施例

請參照第 10 圖，其繪示依照本發明第八實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。本實施例之顯示面板之電路係相仿於第六實施例之顯示面板之電路，其不同之處在於觸碰感測器 110 係受不同驅動信號所驅動。

於本實施例中，感應電極 140 例如接收共同電壓 V_{com} 以受驅動，且第一開關電極 151 係接收掃描信號 G_n 以受驅動，而第二開關電極 152 係用以輸出感應信號 S_i 。因此，藉由此感應信號 S_i 的產生與否或其變化，能得知此觸碰感測器 110 是否受壓。

於本發明上述所揭露之實施例中，觸碰感測器 110 亦可應用於一觸碰式顯示模組中。請參照第 11A 圖，其繪示為應用於本發明之實施例之觸碰式顯示模組之一例之示意圖。觸碰式顯示模組 500 係用以依據感應信號 S_i 的產生與否或其變化，來得知觸碰感測器是否受壓。在一些例子中，觸碰式顯示模組 500 能依據至少一感應信號，來判斷

受觸碰之位置。

於第 11A 圖中，觸碰式顯示模組 500 包括一觸碰式顯示面板 520、一讀取電路(Readout integrated circuit, Readout-IC)540、一定位電路 560、及一閘極驅動器 580。觸碰式顯示面板 520 例如為第二至第八實施例之其一所述之應用本發明之觸碰感測器 110 之觸碰式顯示面板。

再者，如第 11A 圖所示，觸碰式顯示面板 520 係用以接收閘極驅動器 580 之掃描信號 Gn 以受驅動。然亦不限於此。請參照第 11B 圖，其繪示為應用於本發明之實施例之觸碰式顯示模組之另一例之示意圖。於第 11B 圖中，觸碰式顯示模組 500 還可包括一觸碰控制電路 590，其例如係用以提供上述之電壓信號 Vr 或 Vr2，以驅動觸碰式顯示面板 520。如此，於本發明之實施例中，觸碰式顯示面板 520 之驅動信號可包括掃描信號 Gn、電壓信號 Vr 及 Vr2 之至少其中之一。亦即，觸碰式顯示面板 520 可由驅動畫素陣列之閘極驅動器 580 來驅動，如第 11A 圖所示；或者，觸碰式顯示面板 520 亦可由閘極驅動器 580 與一外部電路(如上述之觸碰控制電路 590)來驅動，如第 11B 圖所示。

茲以第 11A 圖之觸碰式顯示模組 500 為例說明如下。於第 11A 圖中，讀取電路 520 用以接收至少此些觸碰感測器之一的感應信號 Si，感應信號 Si 係一電流信號。讀取電路 520 係用以轉換電流信號為一輸出信號 So。請參照第 12 至第 16 圖，其係分別繪示本發明之實施例之觸碰式顯示模組之讀取電路 520 之電路圖之一例。於第 12 圖中，

讀取電路 540 包括一電流轉電壓放大器 442，其係例如包括一運算放大器 OP1，用以轉換電流信號之感應信號 S_i 為一第一電壓信號 V_1 。讀取電路 540 係以第一電壓信號 V_1 作為輸出信號 S_o 。

於第 13 圖中，讀取電路 540 包括第 12 圖所示之電流轉電壓放大器 442 及一比較放大器 444。比較放大器例如包括一運算放大器 OP2，用以比較第一電壓信號 V_1 與一參考電壓 V_{ref} ，以輸出一第二電壓信號 V_2 。讀取電路 540 係以第二電壓信號 V_2 作為輸出信號 S_o 。

於第 14 圖中，讀取電路 540 包括第 12 圖所示之電流轉電壓放大器 442、一反相放大器 446、及一比較放大器 444。反相放大器 446 例如包括一運算放大器 OP3，反相放大器 446 用以反相放大第一電壓信號 V_1 為一第二電壓信號 V_2' 。比較放大器 444 用以比較第二電壓信號 V_2' 與一參考電壓 V_{ref2} ，以輸出一第三電壓信號 V_3 。讀取電路 540 係以第三電壓信號 V_3 作為輸出信號 S_o 。

於第 15 圖中，讀取電路 540 包括第 12 圖所示之電流轉電壓放大器 442、及一類比數位轉換器(analog to digital converter, ADC)448。類比數位轉換器 448 用以轉換類比之第一電壓信號 V_1 為一數位電壓信號 V_d 。讀取電路 540 係以數位電壓信號 V_d 作為輸出信號 S_o 。

於第 16 圖中，讀取電路 540 包括第 12 圖所示之電流轉電壓放大器 442、一反相放大器 446 及一類比數位轉換器 448。類比數位轉換器 448 用以轉換類比之第二電壓信

號 V2' 為一數位電壓信號 Vd2。讀取電路 540 係以數位電壓信號 Vd2 作為輸出信號 So。

於第 12 至 16 圖所繪示之例中，係可利用實作觸碰感測器之電路之特性，令讀取電路 540 讀取感應信號 Si，並依據感應信號 Si，例如是相對應的電流變化，以應用於實施各種與感測觸碰感測器 110 是否受壓或受壓位置的相關分析之中。而於此些例子中，讀取電路 520 所接收之感應信號 Si 係為電流形式之信號。亦即，觸碰感測器所感測之感應信號 Si 係為電流信號，如此，相較於電壓信號，此電流信號在從觸碰式顯示面板 520 中可能較不易受到面板佈局上之各元件的電壓耦合效應所影響，故感應信號 Si 能穩定地被傳送至面板外部之讀取電路 520。

請繼續參照第 11A 圖，於一實施例中，一行之此些觸碰感測器係耦接至讀取電路 540，用以共同輸出上述之感應信號 Si。如此，當讀取電路 540 依據感應信號 Si 提供輸出信號 So 時，定位電路 560 可依據讀取電路 540 所輸出之輸出信號 So，來定位觸碰式顯示面板 520 受觸碰之位置。

於另一實作例中，閘極驅動器 580 用以產生一掃描信號 Gn，以驅動畫素陣列之一列，觸碰式顯示面板 520 係於閘極驅動器 580 之驅動下顯示畫面。此些觸碰感測器之一列係用以接收掃描信號 Gn 以受驅動，而接收掃描信號 Gn 之此列之此些觸碰感測器係設置於靠近畫素陣列之此列之處。如此，定位電路 560 還可依據此掃描信號 Gn 來

判斷產生感應信號 S_i 之此觸碰感測器是否為此列此些觸碰感測器，並依據感應信號 S_i 來判斷出受觸碰之此觸碰感測器之位置，以定位為觸碰式顯示面板 520 受觸碰之位置。亦即，讀取電路 540 在接收來自一行之此些觸碰感測器之此感應信號 S_i 而輸出信號 S_o 時，定位電路 560 可依據至少此掃描信號 G_n 及此輸出信號 S_o ，來定位觸碰式顯示面板 520 受觸碰之位置。

舉例來說，本發明實施例之觸碰式顯示模組 500 在應用上述之第二至第六及第八實施例之觸碰式顯示面板時，可依據此掃描信號 G_n 及輸出信號 S_o ，來定位出受觸碰之位置。由於受觸碰之此觸碰感測器係由驅動一列(表示為橫向之一列)畫素之掃描信號 G_n 所驅動，故此觸碰感測器係設置於靠近此列畫素之處。因此，定位電路 560 能夠從掃描信號 G_n 判斷出觸碰感測器於觸碰式顯示面板 520 上的縱向座標 D_y 。

再者，假設受觸碰之觸碰感測器係為一系列觸碰感測器中之第 Y 個觸碰感測器，以使包含第 Y 個觸碰感測器之一行(表示為直向之一行)之多個觸碰感測器共同輸出感應信號 S_i 。如此，當讀取電路 540 接收到此感應信號 S_i ，而使定位電路 560 偵測到輸出信號 S_o 時，則定位電路 560 便能判斷出受觸碰之此觸碰感測器於觸碰式顯示面板 520 上的橫向座標 D_x 。如此，定位電路 560 便能根據橫向座標與縱向座標 (D_x, D_y)，來定位出受觸碰之此觸碰感測器的位置，而能得知觸碰式顯示面板 520 受觸碰之位置。

於上述之觸碰感測器接收掃描信號 G_n 以受驅動之例中，觸碰式顯示模組 500 還可包括一控制器(controller)(未繪示)。此控制器用以控制閘極驅動器 580，以使閘極驅動器 580 能依序地輸出掃描信號。亦即，控制器將可控制掃描信號 G_n 之時序，而定位電路 560 便可參照控制器所控制之時序，以對受驅動之此些觸碰感測器進行定位的動作。於實作中，定位電路 560 係可實現於此控制器之內部電路中。舉例來說，此控制器可由現場可程式化邏輯閘陣列(Field Programmable Gate Array, FPGA)來實作，而定位電路 560 便能實現於 FPGA 之邏輯閘陣列中。然亦不限於此，定位電路 560 亦可實現於上述之控制器之外部電路中。只要能藉由此感應信號 S_i ，來達到定位出受觸碰位置之定位電路，皆在本發明之保護範圍內。

雖然上述的觸碰感測器與畫素陣列整合的數個實施例中，係以一畫素與一觸碰感測器為例。然而，在其他實施例中，觸碰感測器與畫素可具有不同之組合排列方式，如以一定或不同的分佈比例，設置於畫素陣列中；又如，部分的觸碰感測器可設置或延伸至畫素陣列之顯示區以外，以作其他應用。舉例來說，藉由配置多個觸碰感測器於畫素陣列之間，並偵測此些觸碰感測器受觸碰所感應之多個感應信號，由此，同一時間不同手指或物體在面板上的觸碰位置皆可得以定位，故可達成多觸碰式顯示面板。此外，藉由偵測感應信號及實際應用的需要，亦可將之設

計為單觸碰式顯示面板。

此外，上述相關實施例以液晶面板之整合方式為例，但其他顯示面板之技術，只要能在上下基板之間建構觸碰感測器即可實施本發明所揭露之觸碰顯示面板。此外，上述觸碰顯示面板實施例之感應開關元件及輔助開關元件係以薄膜電晶體為例，然亦不限於此，在其他面板的技術中，只要能實施感應電極令開關元件產生通道即可用以實施如上述實施例中的觸碰顯示面板。

本發明上述實施例所揭露之觸碰感測器，係設置於第一面板及第二面板之間，因此，觸碰感測器可於顯示面板之製造過程中同時設置完成，故能達成整合於面板製程之一觸碰式顯示面板。此外，本發明上述實施例所揭露之觸碰式液晶顯示面板中，觸碰感測器係可藉由閘極驅動器，如接受鄰近之掃描信號而得以受驅動，故不需額外的配線以接收較遠處之信號，而能節省電路配線，亦不會增加成本。還有，在一些實施例中，藉由輔助開關元件選擇性地導通，使得受壓之觸碰感測器選擇性地產生感應信號，因此，能夠達到省電的功效。此外，由於本發明上述實施例係利用因受壓所產生的感應通道，而得以感測觸碰之發生或位置，故此並沒有光學式觸碰面板對於環境光之變異性影響極鉅之問題，並且也沒有電容式觸控面板只能適合能導電之物(如手指)在面板上觸碰始能感測的限制。

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 1A 圖繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器之結構圖。

第 1B 圖繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器於受壓時感應出道通之結構圖。

第 1C 圖，其繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器 110 應用於觸碰式顯示面板時之結構圖。

第 2A 圖繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器之電路示意圖。

第 2B 圖繪示依照本發明第一實施例之觸碰感測器受壓時產生感應信號之電路示意圖。

第 3A 圖繪示乃第 1C 圖之觸碰感測器應用於觸碰式液晶顯示面板之示意圖。

第 3B 圖繪示依照第 3A 圖中剖面線 AA' 之觸碰式液晶顯示面板之剖面圖。

第 4 圖繪示依照本發明第二實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路示意圖。

第 5 圖繪示依照本發明第三實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路示意圖。

第 6 圖繪示依照本發明第四實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路示意圖。

第 7 圖繪示依照本發明第五實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路示意圖。

第 8 圖繪示依照本發明第六實施例之觸碰式液晶顯示

示面板之電路示意圖。

第 9 圖繪示依照本發明第七實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。

第 10 圖繪示依照本發明第八實施例之觸碰式液晶顯示面板之電路圖。

第 11A 圖繪示為應用於本發明之實施例之觸碰式顯示模組之一例之示意圖。

第 11B 圖繪示為應用於本發明之實施例之觸碰式顯示模組之另一例之示意圖。

第 12 至第 16 圖分別繪示本發明之實施例之觸碰式顯示模組之讀取電路之電路圖之一例。

【主要元件符號說明】

110：觸碰感測器

120：第一基板

130：第二基板

140：感應電極

150：感應開關元件

151：第一開關電極

152：第二開關電極

153：主動層

154：介電層

155：遮光層

160：畫素

300 : 液晶顯示面板
450 : 薄膜電晶體
450s : 源極
450d : 汲極
450g : 閘極
500 : 觸碰式顯示模組
520 : 觸碰式顯示面板
540 : 讀取電路
560 : 定位電路
580 : 閘極驅動器
d1、d2 : 間距
Gn : 掃描信號
Si : 感應信號
Vcom : 共同電壓
Vr、Vr2 : 電壓信號
X、Y : 走線

十、申請專利範圍：

1. 一種觸碰式顯示面板，包括：

一第一基板；

一第二基板，設置與該第一基板相對；

一畫素陣列，設置於該第一基板及該第二基板之間；

以及

複數個觸碰感測器，各該些觸碰感測器包括：

一感應電極，位於該第一基板上；及

一感應開關元件，位於該第二基板上，該感應

開關元件包括：

一第一開關電極及一第二開關電極；

一主動層，係設置於該第一開關電極及該第二開關電極之間，且與該第一開關電極及該第二開關電極相接觸，該主動層與該感應電極相對且相距一間距；

一介電層，其中該主動層、該第一開關電極及該第二開關電極係覆蓋於該介電層上；及

一遮光層，位於該第二基板與該介電層之間，並與該主動層相對；

其中，當該第一基板或該第二基板之受壓，改變了該感應電極與該主動層之該間距時，受驅動之該感應電極在該主動層上感應出相對應的通道，以使該第一開關電極及該第二開關電極導通，並於該第一開關電極及該第二開關電極至少其中之一受驅動時，在該第一開關電極及該第二開關電極之間產生一相對應的感應信號；

其中該感應電極係用以接收一第一信號而得以受驅動。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸碰式顯示面板，其中，該第一開關電極及該第二開關電極係位於該主動層之兩側並覆蓋部分之該主動層。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第一信號係一電壓信號。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第一信號係一共同電壓，其中該共同電壓係用以驅動該畫素陣列。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第一開關電極係用以接收一第二信號而得以受驅動。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第二開關電極係用以輸出該感應信號。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第二信號係一電壓信號。

8. 如申請專利範圍第 5 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第二信號係由一閘極驅動器所產生。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第二信號係為一掃描信號(scanning signal)，用以驅動該畫素陣列之一列。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之觸碰式顯示面板，其中接收該第二信號之該些觸碰感測器係設置於靠近該

畫素陣列之該列之處。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸碰式顯示面板，其中該遮光層係具有絕緣材料之一遮光結構層。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸碰式顯示面板，其中該遮光層係具有金屬材料之一控制電極。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之觸碰式顯示面板，其中該控制電極係為空接。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之觸碰式顯示面板，其中該控制電極係用以接收一第四信號而得以受驅動。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之觸碰式顯示面板，其中該第四信號係一電壓信號。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述之觸碰式顯示面板，其中該控制電極係電性連接至該第一開關電極及該第二開關電極之其中之一。

17. 一種觸碰式顯示模組，包括：

一觸碰顯示面板，包括相對設置之一第一基板及一第二基板、設置於該第一基板及該第二基板之間之一畫素陣列、及複數個觸碰感測器，各該些觸碰感測器包括：

一感應電極，位於該第一基板上；及

一感應開關元件，位於該第二基板上，該感應

開關元件包括：

一第一開關電極及一第二開關電極；

一主動層，係設置於該第一開關電極及該

2013/2/26_1st 申復&修正

第二開關電極之間，且與該第一開關電極及該第二開關電極相接觸，該主動層與該感應電極相對且相距一間距；

一介電層，其中該主動層、該第一開關電極及該第二開關電極係覆蓋於該介電層上；及

一遮光層，位於該第二基板與該介電層之間，並與該主動層相對，其中，當該第一基板或該第二基板之受壓，改變了該感應電極與該主動層之該間距時，受驅動之該感應電極在該主動層上感應出相對應的通道，以使該第一開關電極及該第二開關電極導通，並於該第一開關電極及該第二開關電極至少其中之一受驅動時，在該第一開關電極及該第二開關電極之間產生一相對應的感應信號；以及

一讀取電路，用以接收至少該些觸碰感測器之一的該感應信號，該感應信號係一電流信號，該讀取電路係用以轉換該電流信號為一輸出信號。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，更包括：

一定位電路，用以依據該輸出信號來定位該觸碰式顯示面板受觸碰之位置。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之觸碰式顯示模組，更包括：

一閘極驅動器，用以產生一掃描信號，以驅動該畫素陣列之一列；

其中，該些觸碰感測器之一列係用以接收該掃描信號

2013/2/26_1st 申復&修正

以受驅動，而接收該掃描信號之該列之該些觸碰感測器係設置於靠近該畫素陣列之該列之處；

其中，該定位電路更用以依據該掃描信號來判斷產生該感應信號之該觸碰感測器是否為該列之該些觸碰感測器，並依據該感應信號來判斷出受觸碰之該觸碰感測器之位置，以定位為該觸碰式顯示面板受觸碰之位置。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之觸碰式顯示模組，更包括：

一觸碰控制電路，用以提供至少一電壓信號，以驅動該觸碰式顯示面板。

21. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中，該些觸碰感測器之一列接收一掃描信號以受驅動，該掃描信號係用以驅動該畫素陣列之一列，該讀取電路接收來自一行之該些觸碰感測器之該感應信號，以輸出該輸出信號，該觸碰式顯示模組更包括：

一定位電路，依據至少該掃描信號及該輸出信號，用以定位該觸碰式顯示面板受觸碰之位置。

22. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中該讀取電路包括：

一電流轉電壓放大器，用以轉換該電流信號為一第一電壓信號，該讀取電路係以該第一電壓信號作為該輸出信號。

23. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中該讀取電路包括：

2013/2/26_1st 申復&修正

一電流轉電壓放大器，用以轉換該電流信號為一第一電壓信號；以及

一比較放大器，用以比較該第一電壓信號與一參考電壓，以輸出一第二電壓信號，該讀取電路係以該第二電壓信號作為該輸出信號。

24. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中該讀取電路包括：

一電流轉電壓放大器，用以轉換該電流信號為一第一電壓信號；

一反相放大器，用以反相放大該第一電壓信號為一第二電壓信號；以及

一比較放大器，用以比較該第二電壓信號與一參考電壓，以輸出一第三電壓信號，該讀取電路係以該第三電壓信號作為該輸出信號。

25. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中該讀取電路包括：

一電流轉電壓放大器，用以轉換該電流信號為一第一電壓信號；以及

一類比數位轉換器，用以轉換類比之該第一電壓信號為一數位電壓信號，該讀取電路係以該數位電壓信號作為該輸出信號。

26. 如申請專利範圍第 17 項所述之觸碰式顯示模組，其中該讀取電路包括：

一電流轉電壓放大器，用以轉換該電流信號為一第一

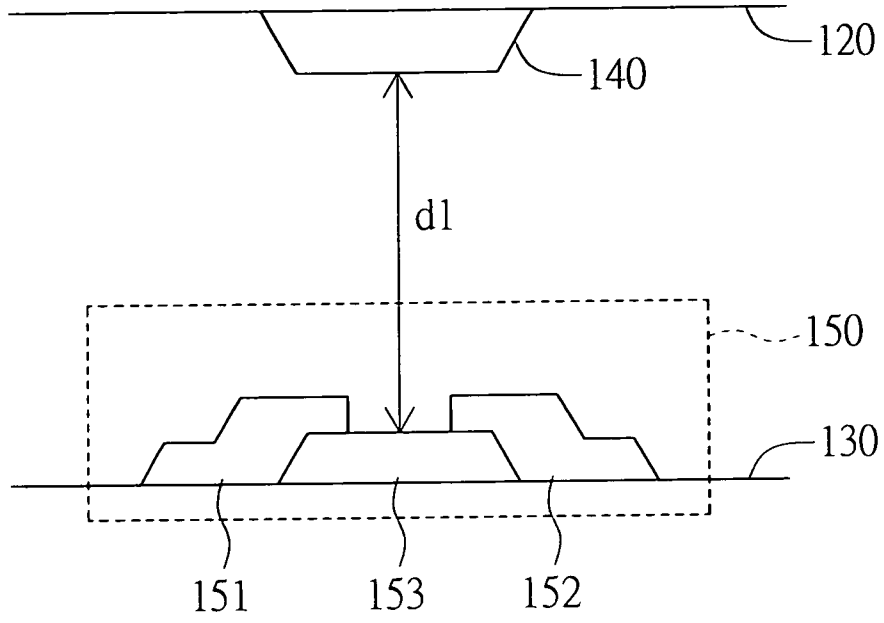
2013/2/26_1st 申復&修正

電壓信號；

一 反相放大器，用以反相放大該第一電壓信號為一第二電壓信號；以及

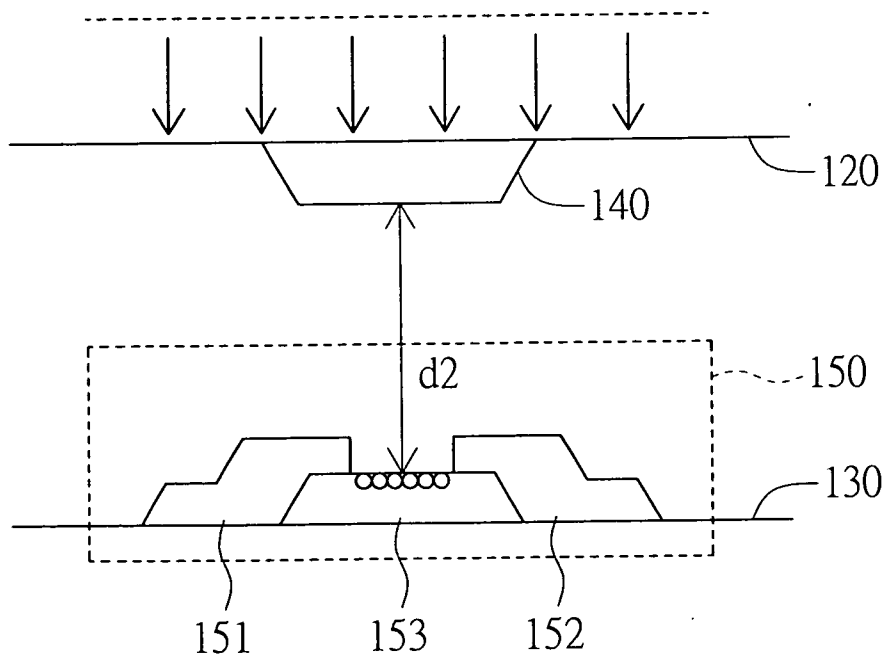
一 類比數位轉換器，用以轉換類比之該第二電壓信號為一數位電壓信號，該讀取電路係以該數位電壓信號作為該輸出信號。

110

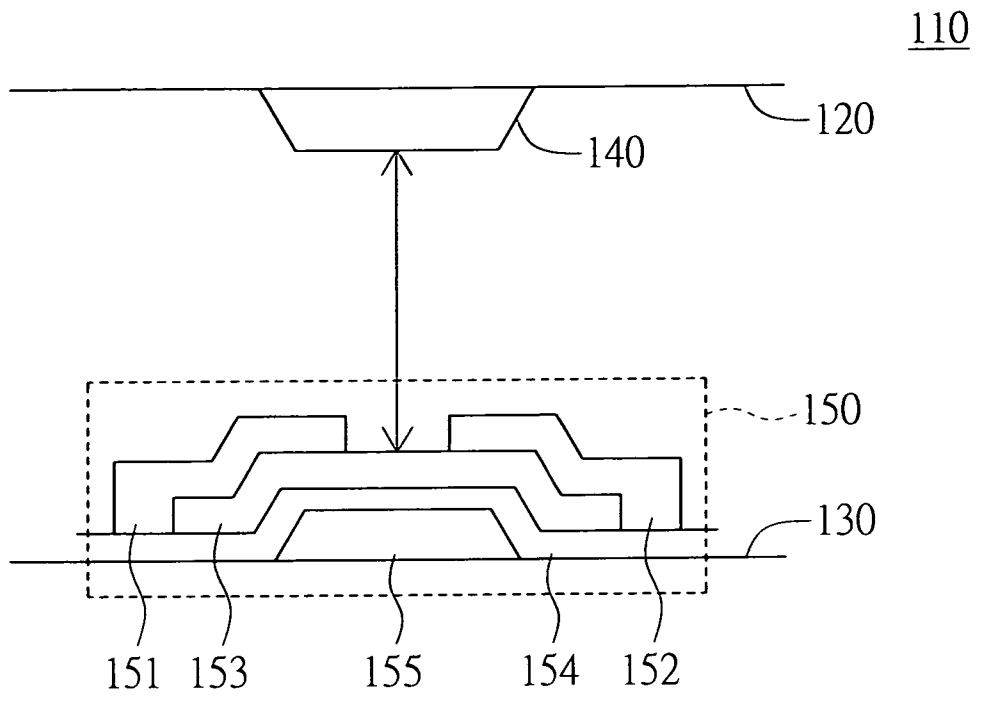


第 1A 圖

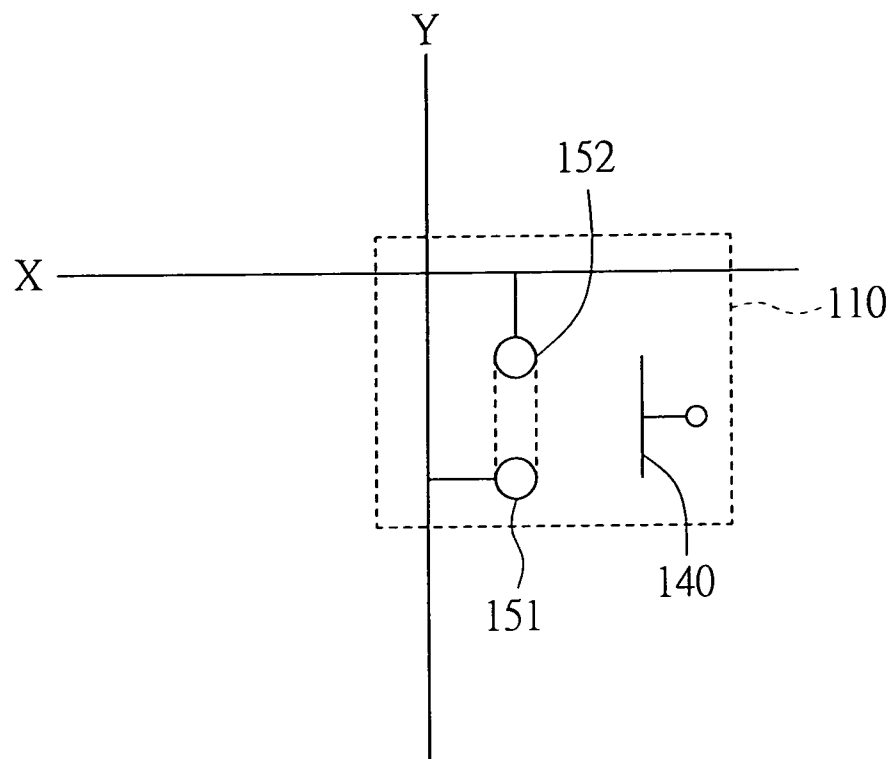
110



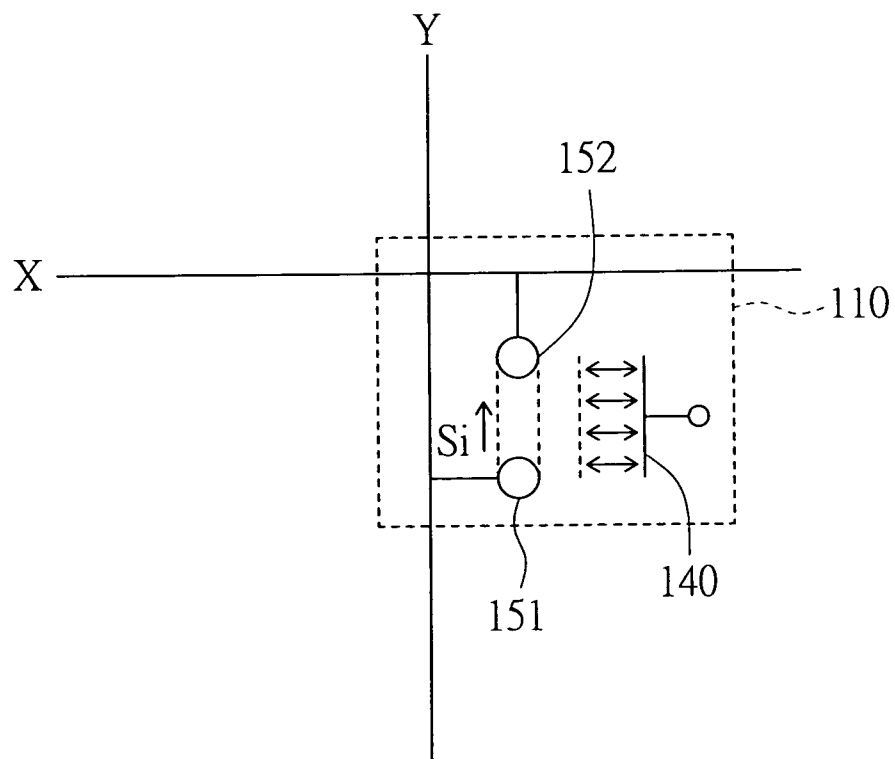
第 1B 圖



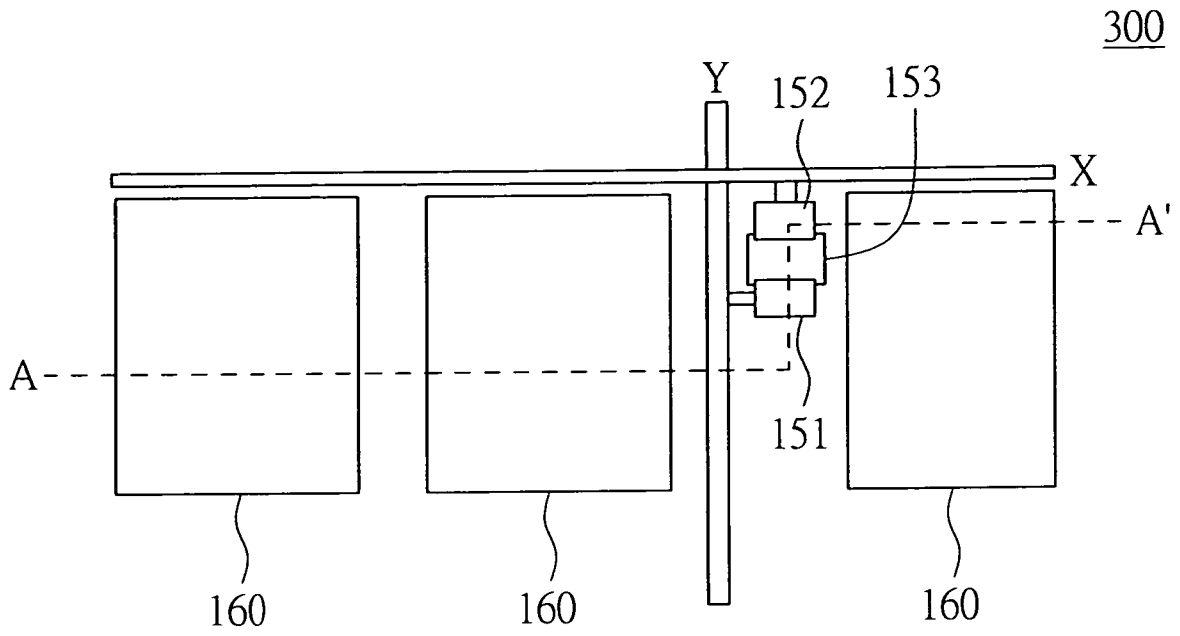
第 1C 圖



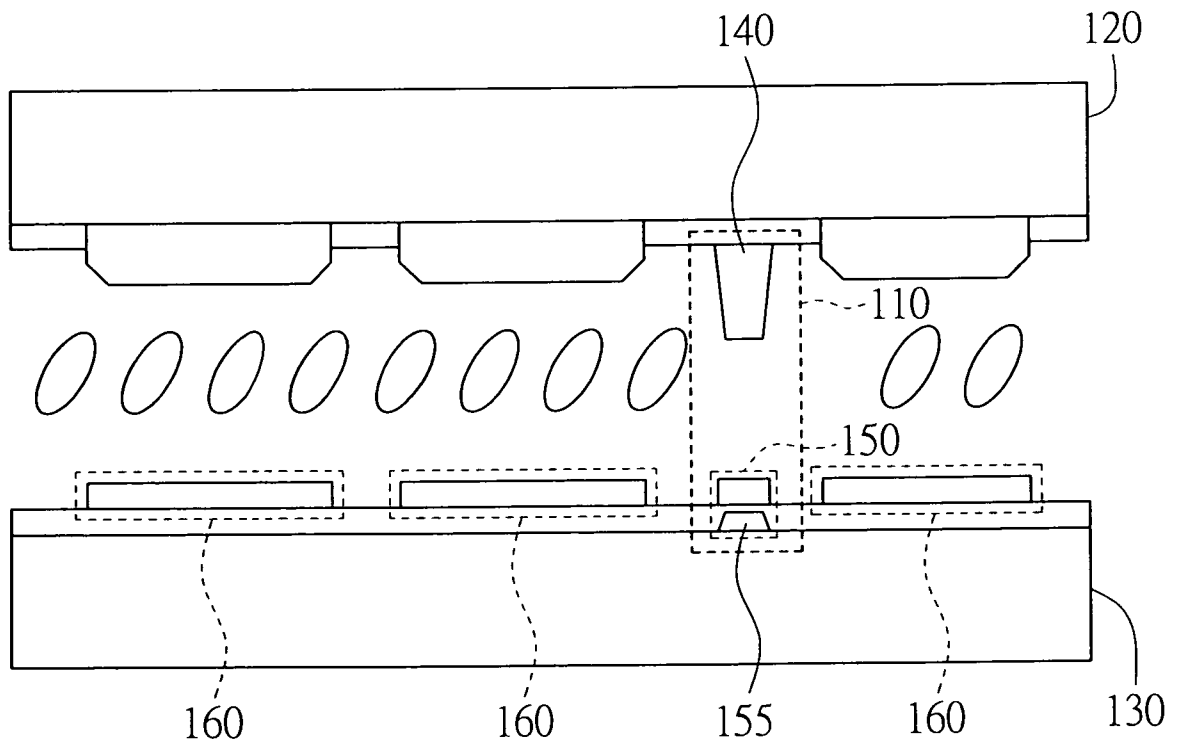
第 2A 圖



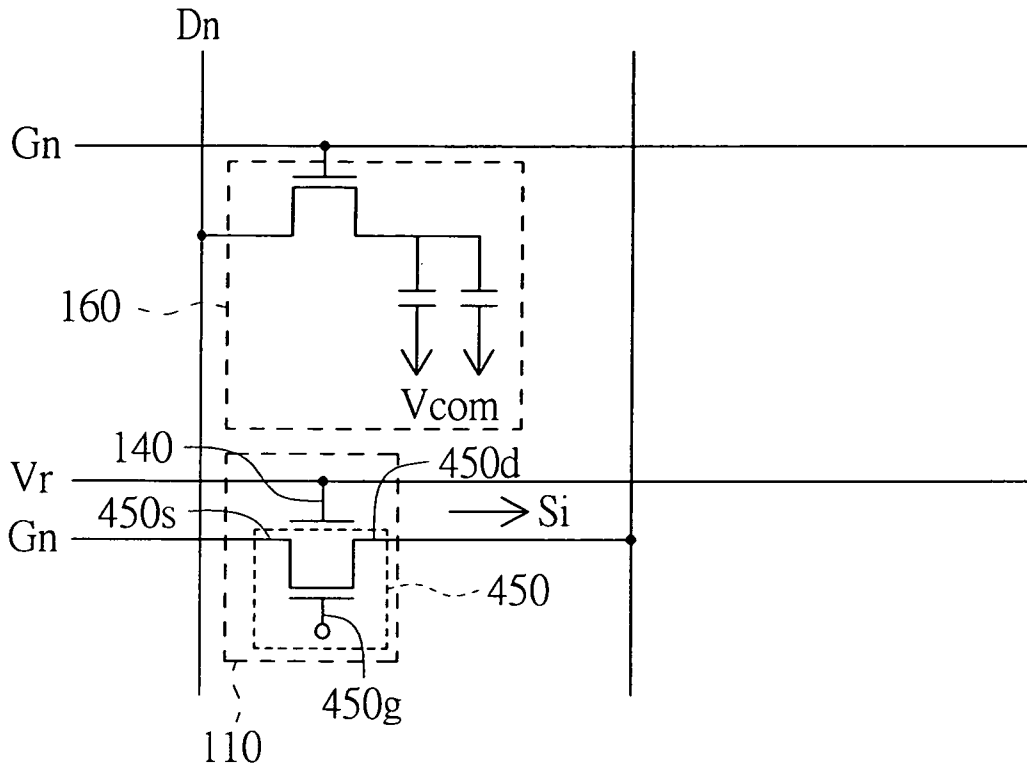
第 2B 圖



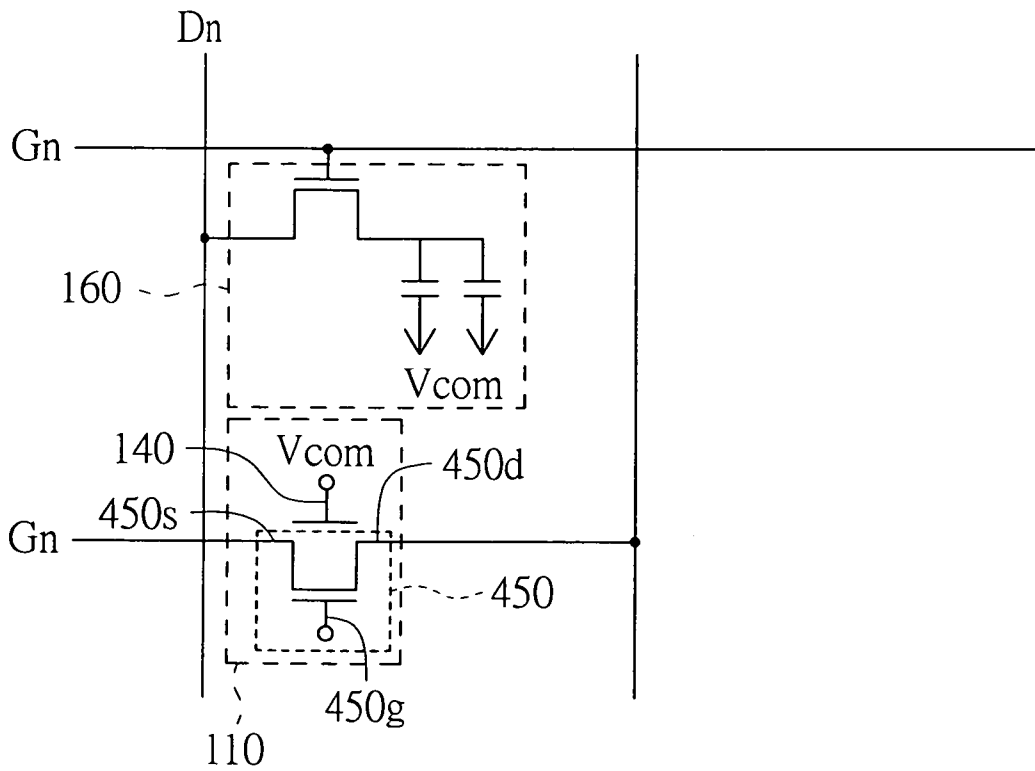
第 3A 圖



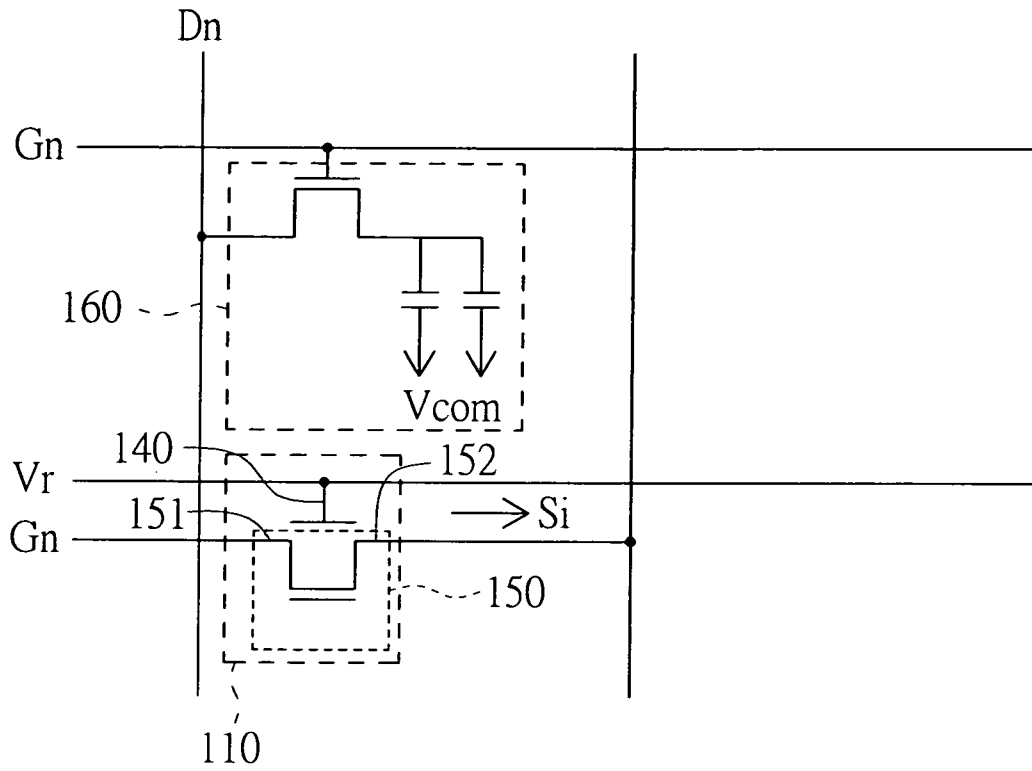
第 3B 圖



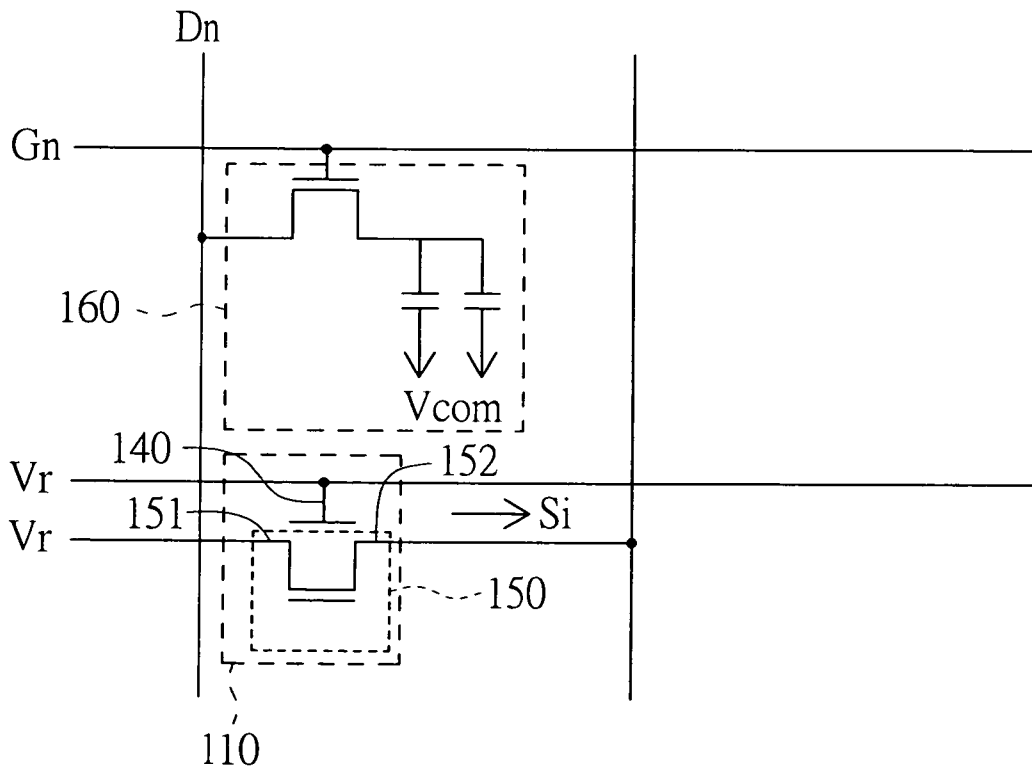
第 6 圖



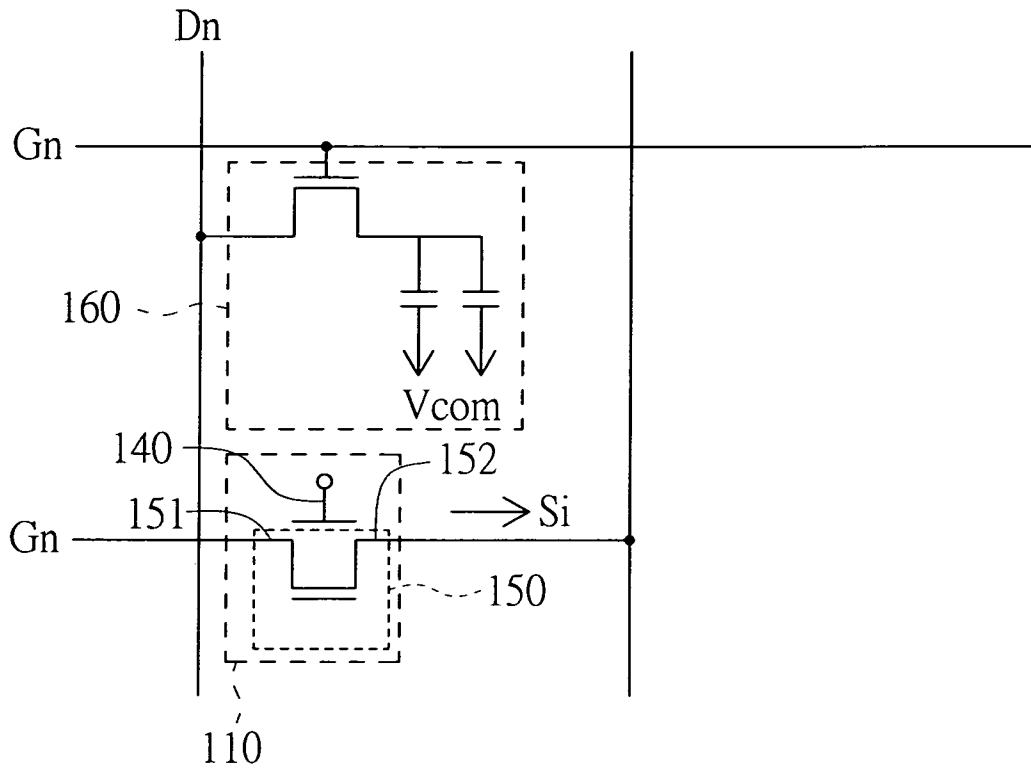
第 7 圖



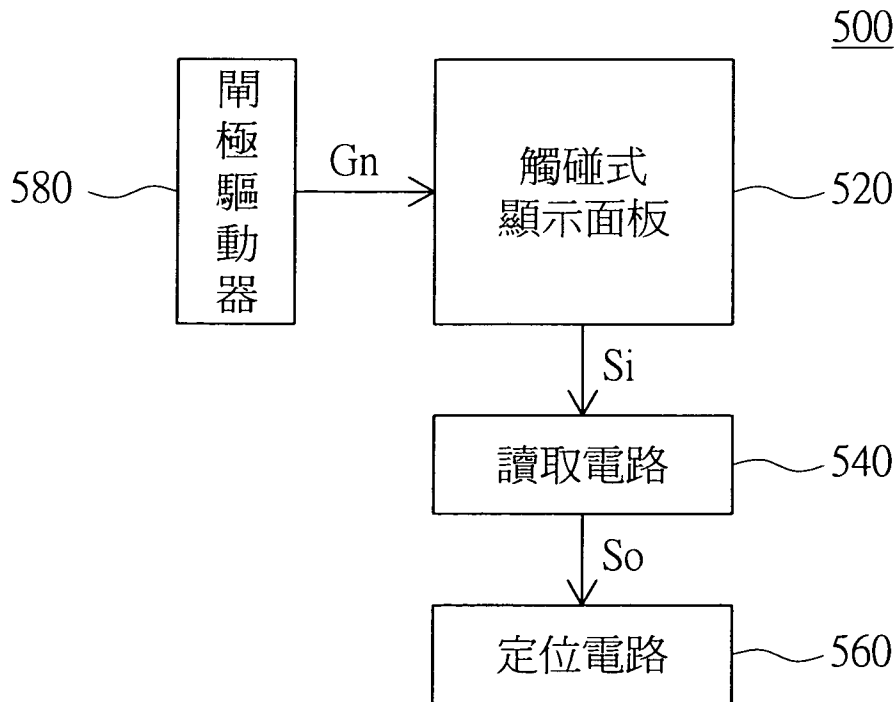
第 8 圖



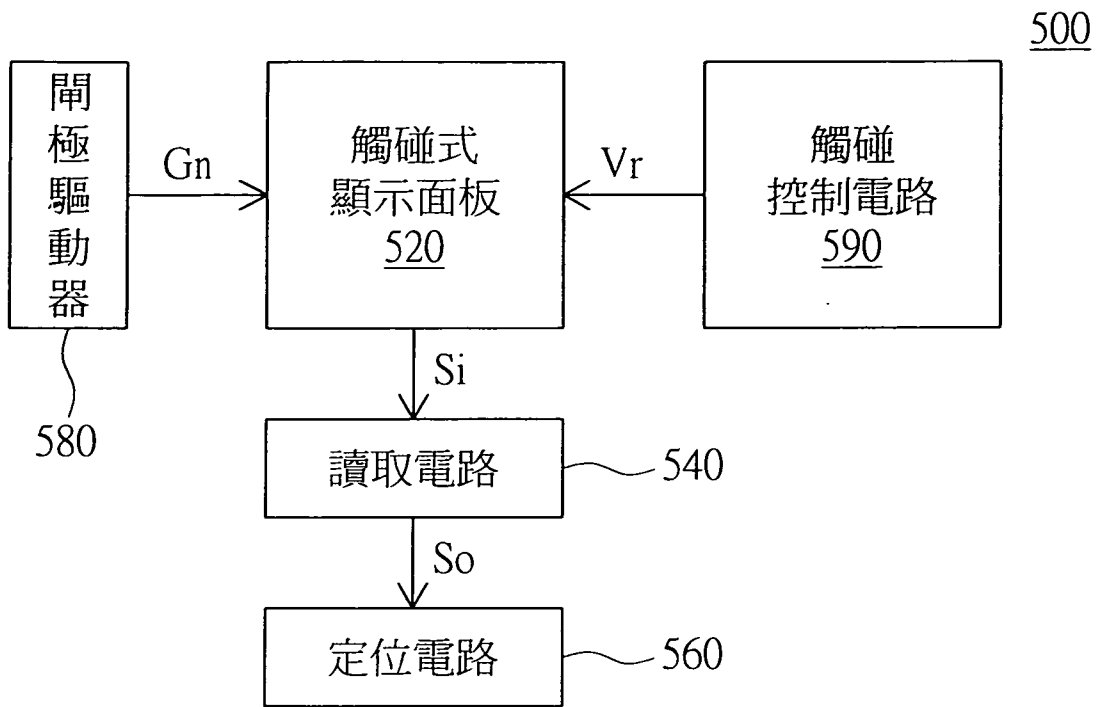
第 9 圖



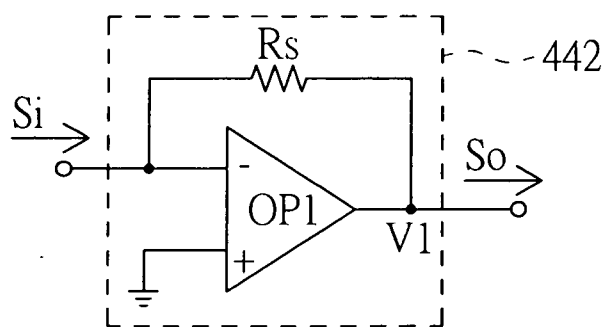
第 10 圖



第 11A 圖

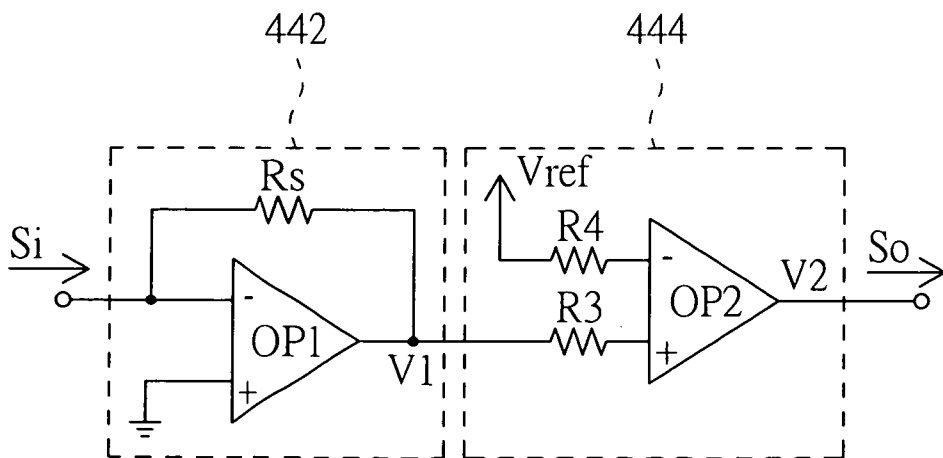


第 11B 圖

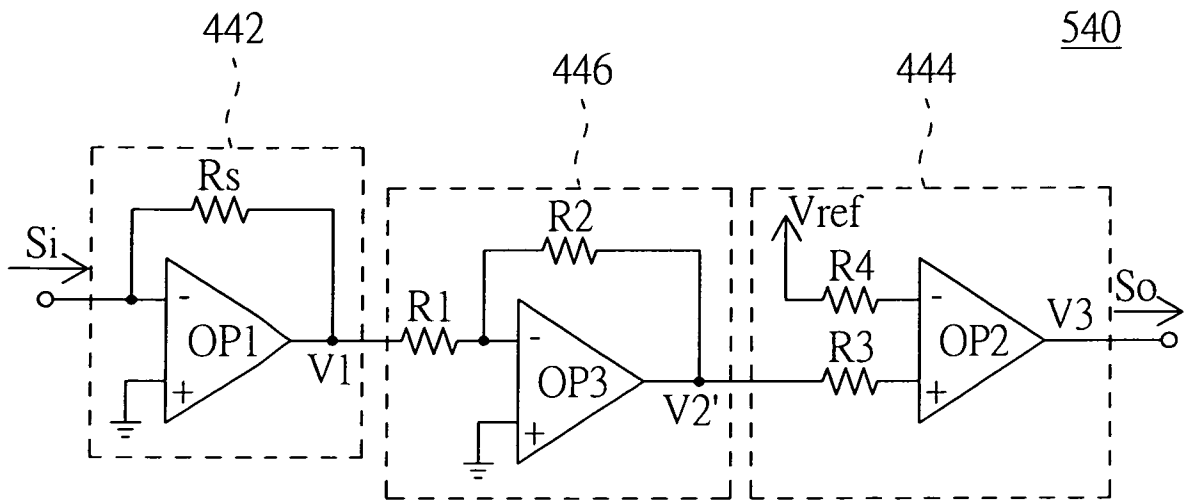


540

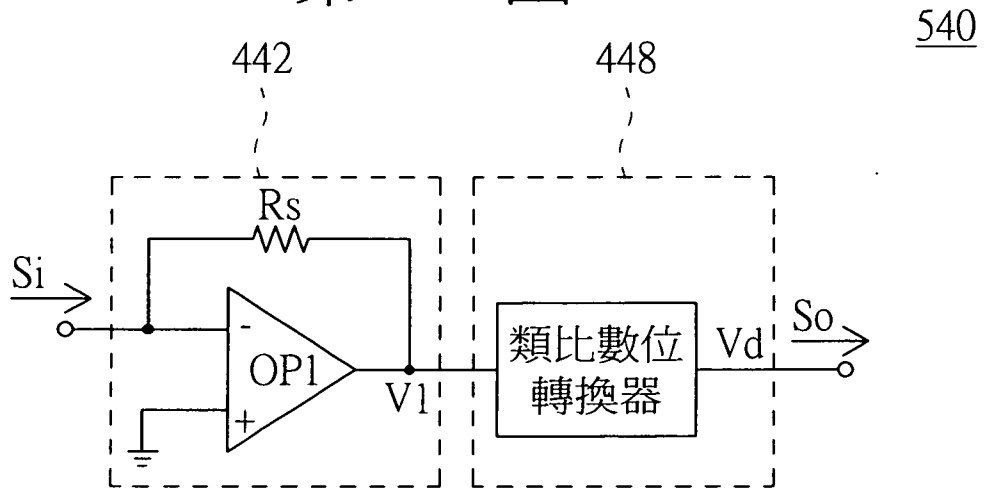
第 12 圖



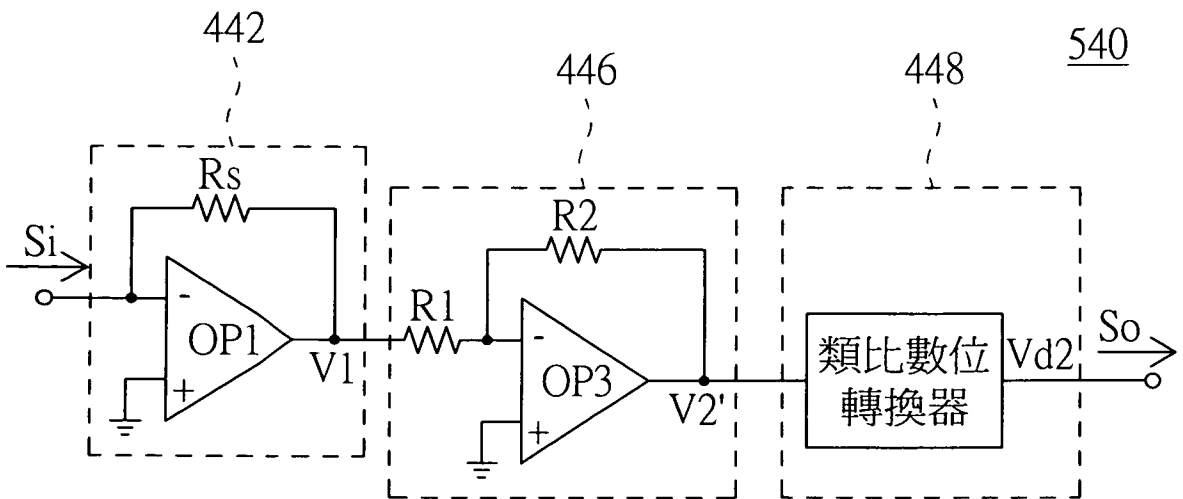
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖