



(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 I637308 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：105133516

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 18 日

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

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)  
新竹市力行二路一號

(72) 發明人：林城興 LIN, CHENG-HSING (TW) ; 郭威宏 KUO, WEI-HUNG (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

CN 104969158A

CN 105955522A

CN 105975121A

CN 105975140A

US 2012/0086666A1

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：30 共 60 頁

(54) 名稱

觸控顯示面板及其感測驅動方法

TOUCH DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明提供一種觸控顯示面板及其感測驅動方法。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層、第三電極層、第一介電層、第二介電層及陣列層。第一介電層設置於第一電極層及第二電極層之間，第二介電層包含彈性材料。觸控顯示面板藉由第一電極層及第二電極層進行觸控位置感測，並藉由第二電極層及第三電極層進行觸控壓力感測。在非進行觸控壓力感測之時段，觸控顯示面板顯示畫面時所需的共同電壓會被提供至第三電極層。

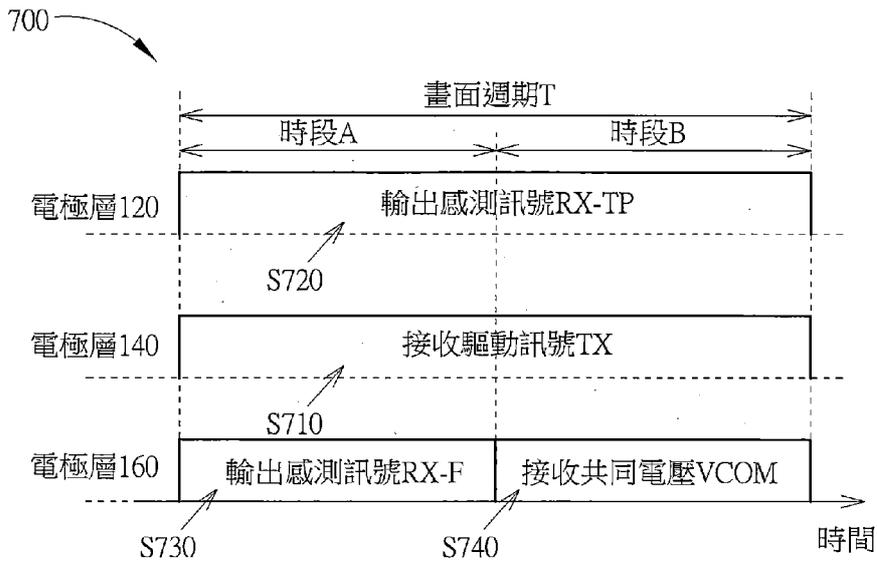
A touch control display panel and a driving method thereof are provided. The touch control display panel has a first electrode layer, a second electrode layer, a third electrode layer, a first dielectric layer, a second dielectric layer and an array layer. The first dielectric layer is positioned between the first electrode layer and the second electrode layer. The second dielectric layer has a flexible material. The touch control display panel performs touching point detection via the first electrode layer and the second electrode layer and performs touching force detection via the second electrode layer and the third electrode layer. Within durations without performing the touching force detection, a common voltage for driving pixels of the touch control display panel is provided to the third electrode layer.

指定代表圖：

符號簡單說明：

700 . . . 感測驅動方法

S710 至 S740 . . . 步驟



第7圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】觸控顯示面板及其感測驅動方法

【英文發明名稱】 TOUCH DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD  
THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種觸控顯示面板及其感測驅動方法，尤指一種具偵測觸碰位置及偵測觸碰壓力之功能的觸控顯示面板及其感測驅動方法。

【先前技術】

【0002】 投射式電容觸控面板因為與液晶顯示器(LCD)整合，因此能夠有較低成本，且模組厚度也可隨之減少。然而，與液晶顯示器整合之觸控面板的觸控感測器僅可進行觸控位置偵測，並無法偵測觸控壓力的大小。若要具有偵測觸控壓力的功能，則需要靠外掛式的壓力感測器(force sensor)來達成。但是使用這種外掛式的壓力感測器，不但貼合工續較多之外，額外的壓力感測器之基板的厚度也容易造成整體模組厚度增加，而違背目前薄型化趨勢，且外掛式壓力感測器也可能造成液晶顯示器的光學品質劣化。

【發明內容】

【0003】 本發明一實施例提供一種觸控顯示面板。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層、第三電極層、第一介電層、第二介電層及陣列層。第一電極層包含多個第一感測電極，第二電極層包含多個第二感測電極，第三電極層包含多個第三感測電極，第一介電層設置於第一電極層及第二電極層之間，而

第 1 頁，共 28 頁(發明說明書)

第二介電層包含彈性材料。陣列層用以根據上述多個第一感測電極與上述多個第二感測電極之間的電容值，決定觸控顯示面板的觸控位置；於第一時段，根據上述多個第二感測電極與上述多個第三感測電極之間的電容值，決定觸控位置的觸控壓力；以及於第二時段，提供共同電壓至上述多個第三感測電極。其中第一時段及第二時段在時序上彼此不重疊，而共同電壓具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【0004】** 本發明一實施例提供一種觸控顯示面板。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層、第一介電層以及陣列層。第一電極層包含多個第一感測電極，而第二電極層含多個第二感測電極。第一介電層形成於第一電極層及第二電極層之間，並包含彈性材料。第二電極層形成於陣列層之上。陣列層用以於第一時段根據上述多個第一感測電極與上述多個第二感測電極之間的電容值，以決定觸控顯示面板的觸控位置；於第二時段，至少藉由上述多個第二感測電極，決定觸控位置的觸控壓力；以及於第三時段，提供共同電壓至上述多個第二感測電極。其中第一時段、第二時段及第三時段在時序上彼此不重疊，而共同電壓具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【0005】** 本發明一實施例提供一種感測驅動方法，用於驅動觸控顯示面板。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層、第三電極層、第一介電層及第二介電層。第一電極層包含多個第一感測電極，第二電極層包含多個第二感測電極，第三電極層包含多個第三感測電極，第一介電層設置於第一電極層及第二電極層之間，而第二介電層包含彈性材料。上述感測驅動方法包含：提供第一驅動訊號至上述多個第二感測電極，以供觸控顯示面板進行觸控位置偵測之需；接收來自上述多個第一感測電極的第一感測訊號，以偵測觸控顯示面板的

觸控位置，其中第一感測訊號的電壓準位與上述多個第一感測電極及上述多個第二感測電極之間的電容值變化量相關；於第一時段，接收第二感測訊號，以決定觸控位置的觸控壓力；以及於第二時段，提供共同電壓至上述多個第三感測電極。其中第一時段及第二時段在時序上彼此不重疊，而共同電壓具有固定的電壓準位，以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【0006】** 本發明一實施例提供一種感測驅動方法，用於驅動觸控顯示面板。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層以及第一介電層。第一電極層包含多個第一感測電極，而第二電極層包含多個第二感測電極。第一介電層形成於第一電極層及第二電極層之間，並包含彈性材料。上述的感測驅動方法包含：於第一時段，提供第一驅動訊號至上述多個第二感測電極，並接收來自第一電極層的第一感測訊號，以偵測觸控顯示面板的觸控位置，其中第一感測訊號的電壓準位與上述多個第一感測電極及上述多個第二感測電極之間的電容值相關；於第二時段接收來自上述多個第二感測電極的第二感測訊號，以決定觸控位置的觸控壓力；以及於第三時段，提供共同電壓至上述多個第二感測電極。其中第一時段、第二時段及第三時段在時序上彼此不重疊，而共同電壓具有固定的電壓準位，以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【0007】** 本發明一實施例提供一種感測驅動方法，用於驅動上述的觸控顯示面板。感測驅動方法包含：提供第一驅動訊號至上述多個第二感測電極，並接收來自上述多個第一感測電極的第一感測訊號，以根據位置偵測頻率偵測觸控顯示面板之觸控事件的觸碰程度；判斷觸控事件的觸碰程度是否大於第一觸碰程度；當觸控事件的觸碰程度大於第一觸碰程度，根據壓力偵測頻率偵測觸控壓力，並根據位置偵測頻率偵測觸控事件，其中壓力偵測頻率小於位置偵測頻

率；判斷觸控壓力是否大於預設壓力；及當觸控壓力大於預設壓力，調整位置偵測頻率或壓力偵測頻率，而使壓力偵測頻率大於位置偵測頻率。

**【0008】** 在本發明各實施例中，以分時控制的方式，分別在不同時段將其中一電極層的多個感測電極分時地作為用以觸控位置所受到觸控力大小的電極，以及作為用以提供共同電壓的共同電極。因此，同一電極層可具有雙重的功能，故可有效地減少觸控顯示面板的整體厚度，而有助於觸控顯示面板的薄型化。此外，因同一電極層可具有上述雙重的功能，故不需藉由外掛的壓力感測器即可使觸控顯示面板具有偵測外力大小的功能，而可相對地減少貼合工續。

#### **【圖式簡單說明】**

#### **【0009】**

第1圖為本發明一實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第2圖為第1圖之觸控顯示面板的三電極層之結構圖。

第3圖為本發明第一實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第4圖為本發明第二實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第5圖為本發明第三實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第6圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板的相關訊號。

第7圖用以表示本發明一實施例之感測驅動方法。

第8圖用以表示本發明另一實施例之觸控顯示面板的相關訊號。

第9圖用以表示本發明另一實施例之感測驅動方法。

第10圖為本發明第四實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第11圖為本發明第五實施例之具有三電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第12圖為本發明一實施例之觸控顯示面板的三個電極層之結構圖。

第13圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板的相關訊號。

第14圖用以表示本發明一實施例之感測驅動方法。

第15圖為本發明一實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第16圖為第15圖之觸控顯示面板的雙層電極層之結構圖。

第17圖為本發明第六實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第18圖為本發明第七實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第19圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板的相關訊號。

第20圖用以表示本發明一實施例之感測驅動方法。

第21圖為本發明第八實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板之疊構圖。

第22圖為第21圖之觸控顯示面板的兩個電極層之結構圖。

第23圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板的相關訊號。

第24圖用以表示本發明一實施例之感測驅動方法。

第25圖為本發明一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。

第26圖為本發明另一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。

第27圖為本發明另一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。

第28圖為本發明一實施例之感測驅動方法的流程圖。

第29圖為本發明另一實施例之感測驅動方法的流程圖。

第30圖為本發明再一實施例之感測驅動方法的流程圖。

## 【實施方式】

**【0010】** 一般觸控式液晶顯示面板由上而下依序可包含上基板、濾光(color filter)層、液晶間隙(cell gap)層、陣列層及下基板，本發明所揭示的觸控顯示面板係整合部分或全部的偵測觸控位置與偵測觸控壓力的電極層於觸控顯示面板內，用以降低觸控顯示面板的厚度及整合觸控顯示功能。其中，本發明各實施

例之觸控顯示面板可為觸控式液晶顯示面板。此外，陣列層為觸控顯示面板之顯示區的驅動元件層，可包含資料線或掃描線等金屬層。以下詳細說明本發明之觸控顯示面板的具體實施方式及感測驅動方法。

**【0011】** 請參考第1圖，第1圖為本發明一實施例之具有三電極層的觸控顯示面板100之疊構圖。觸控顯示面板100具有三層電極層分別是電極層120、電極層140及電極層160，而如第1圖所示，觸控顯示面板100由上而下依序包含上基板110、電極層120、介電層130、電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。介電層130介於電極層120與電極層140之間。介電層150設於電極層140與電極層160之間，且包含彈性材料可以受壓力產生形變。其中電極層120、電極層140、電極層160可以是透明電極(ITO)或是其他透明導電材質。陣列層170為觸控顯示面板100之顯示區的驅動元件層，可包含資料線或掃描線等金屬層。

**【0012】** 請參考第2圖，第2圖為第1圖之具有三層電極層的觸控顯示面板100的電極層120、電極層140及電極層160之結構圖。其中，電極層120包含多個感測電極210沿Y方向平行設置，電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置，而電極層160包含多個感測電極230沿Y方向平行設置，其中X方向與Y方向在其XY平面上具有不為零的夾角。在本實施例中，X方向與Y方向在其XY平面上的夾角等於九十度，但本發明並不以此為限，X方向與Y方向在其XY平面上的夾角可以等於其他角度。此外，雖然多個感測電極210及多個感測電極230皆沿Y方向平行設置，但在本發明其他實施例中，多個感測電極210及多個感測電極230可沿不同方向設置，且多個感測電極210設置方向與多個感測電極230的設置方向不平行於多個感測電極220的設置方向。

【0013】 以下將就觸控顯示面板100的感測驅動方式作說明。請再參考第1圖及第2圖。當觸控顯示面板100輸入訊號，電極層120的感測電極210與電極層140的感測電極220因介電層130介於其間而產生電場並具有電容值C1，而電極層140的感測電極220與電極層160的感測電極230因介電層150介於其間而產生電容值C2。當使用者以手指或觸控筆觸控觸控顯示面板100的觸控表面112，使得電容值C1因電極層120與電極層140之間的電場發生變化而改變，觸控顯示面板100即可藉依據電容值C1的改變，決定觸控事件及觸控位置。此外，介電層150可包含彈性材料，當觸控表面112受到壓力使得介電層150發生形變，使得介電層150的電容值C2發生改變，觸控顯示面板100即可藉依據電容值C2的改變，決定觸控位置上的觸控壓力之大小。值得注意的是，電極層140設置於電極層120與電極層160之間，並可作為偵測觸控位置之驅動訊號的發射端以及作為偵測觸控壓力之驅動訊號的發射端，本發明透過共用電極層140作為偵測觸控位置以及偵測觸控壓力的驅動電極的發射端，故可減少觸控顯示面板100的厚度。此外，電極層160可以是觸控顯示面板100用來提供共同電壓VCOM以執行顯示功能的共同電極層，而其中共同電壓VCOM具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板100進行畫素驅動之需。觸控顯示面板100透過共用電極層160分時地提供共同電壓VCOM並接收感測訊號以偵測觸控位置及偵測觸控壓力，故可有效地減少觸控顯示面板100的厚度。

【0014】 第一實施例

【0015】 請參考第3圖，第3圖為本發明第一實施例之具有電極層120、電極層140及電極層160的觸控顯示面板300之疊構圖。觸控顯示面板300可以應用於水平電場切換(In Plane Switching ; IPS)等其共同電極層與陣列層緊密相鄰的顯示面

【0020】 以下說明具有三電極層120、140及160的觸控顯示面板100、300、400及500詳細作動方式。請參考第6圖及第7圖，第6圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400及500）的相關訊號，而第7圖用以表示本發明一實施例的感測驅動方法700，其可應用於具有三層感測電極架構的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400及500）。感測驅動方法700包含：

【0021】 步驟S710：電極層140自控制單元(未繪示)接收驅動訊號TX，亦即控制單元提供驅動訊號TX至電極層140，其中所述的控制單元可以是積體電路(IC)、或者驅動電路以接收感測訊號或提供驅動訊號至觸控顯示面板，可以例如是觸控驅動電路、顯示驅動電路、資料驅動電路以及時序控制單元等等，本發明並不以此為限；

【0022】 步驟S720：電極層120輸出感測訊號RX-TP至控制單元（亦即控制單元接收來自電極層120的感測訊號RX-TP），以偵測觸控位置；

【0023】 步驟S730：於時段A，電極層160輸出感測訊號RX-F至控制單元（亦即控制單元接收來自電極層160的感測訊號RX-F），以偵測觸控位置的觸控壓力之大小；以及

【0024】 步驟S740：於時段B，電極層160接收控制單元所提供的共同電壓VCOM。其中，時段A及時段B在時序上彼此不重疊，而共同電壓VCOM具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行顯示之需。

【0025】 在本實施例中，上述步驟S710至S740可於觸控顯示面板100、300、400及500的每一個畫面週期(frame period)T執行一次，亦即觸控顯示面板100、300、400及500會週期性地執行步驟S710至S740。每個畫面週期T包含有時段A及時段B，時段A與時段B在時序上彼此不重疊，所述的畫面週期可以是觸控顯

示面板執行一次完整的顯示畫面的時間，大體上亦即掃描所有閘極線的時間。驅動訊號TX為觸控顯示面板100、300、400或500進行偵測觸控位置及偵測觸控壓力時的驅動訊號，因驅動訊號TX被傳送到電極層140，電極層120及電極層160會相應地分別輸出感測訊號RX-TP及RX-F。其中感測訊號RX-TP的電壓準位與電容值C1的變化量相關，而感測訊號RX-F的電壓準位與電容值C2的變化量相關。觸控顯示面板100、300、400或500可依據感測訊號RX-TP，判斷電容值C1的變化，進而依據電容值C1的變化判斷觸控顯示面板100、300、400或500是否有觸控事件發生並從而決定觸控事件的觸控位置，並可輸出觸控位置的座標。在本實施例中，觸控顯示面板100、300、400或500於進行觸控位置偵測時，可通過互電容偵測(mutual capacitance sensing)的方式偵測電極層120與電極層140之間的電容值C1的變化，以判斷出觸控顯示面板100、300、400或500的被觸控位置。觸控顯示面板100、300、400或500進行觸控位置偵測的動作可於時段A及B中都執行，亦可以僅於時段A及B的其中之一時段中執行。此外，觸控顯示面板100、300、400或500可依據感測訊號RX-F，判斷電容值C2的變化，進而依據電容值C2的變化判斷觸控顯示面板100、300、400或500觸控位置上所受到的觸控壓力之大小。其中，於時段A，感測訊號RX-F可由電極層160輸出至控制單元，而以互電容偵測方式偵測電容值C2因介電層150受形變而所產生的變化量，進而依據電容值C2的變化偵測觸控位置的觸控壓力；而在時段B，共同電壓VCOM被提供至電極層160以執行顯示功能。因此，藉由上述的感測驅動方法700，一方面，觸控顯示面板100、300、400或500可透過同時偵測觸控位置及執行顯示功能，故可以提升其觸控效能；另一方面，觸控顯示面板100、300、400或500因可同時偵測觸控位置及偵測觸控壓力，故也可以提升其觸控效能。然偵測觸控位置、執行顯示功能及偵測觸控壓力亦可以分別於不同時間執行，本發明並不以此為限，只要可適用本發明之觸控顯示面板的驅動方法均應屬於本發明欲保

【0034】 在本實施例中，上述步驟S910至S970可於觸控顯示面板100、300、400及500的每一個畫面週期T執行一次，亦即觸控顯示面板100、300、400及500會週期性地執行步驟S910至S970。每個畫面週期T包含有時段A及時段B，時段A又包含子時段A1及A2，而子時段A1、子時段A2及時段B在時序上彼此不重疊。在時段A內，觸控顯示面板100、300、400及500偵測觸碰位置的測觸碰壓力；而在時段B內，觸控顯示面板100、300、400及500偵測觸碰位置，並提供共同電壓VCOM以進行畫素的驅動操作。在本實施例中，步驟S910及S920的功能與步驟S930及S940的功能是一樣的，皆是用於偵測觸控壓力。因此，在本發明其他實施例中，可省略步驟S910及S920，或是省略步驟S930及S940，而保留其餘的步驟。驅動訊號TX-F為觸控顯示面板100、300、400或500進行偵測觸控壓力時的驅動訊號，而觸控顯示面板100、300、400或500於進行觸控壓力偵測時，可通過自電容偵測(self capacitance sensing)的方式偵測介電層150的電容值C2的變化。當觸控顯示面板100、300、400或500以自電容偵測的方式進行觸控壓力偵測時，控制單元將驅動訊號TX-F傳送到電極層140或160。當驅動訊號TX-F於子時段A1內被傳送到電極層140或160時，電極層140或160會相應地輸出感測訊號RX-F，而觸控顯示面板100、300、400或500可依據感測訊號RX-F，判斷電容值C2的變化，進而依據電容值C2的變化判斷觸控顯示面板100、300、400或500觸控位置上所受到的觸控壓力之大小。此外，驅動訊號TX-TP則為觸控顯示面板100、300、400或500進行偵測觸控位置時的驅動訊號，當驅動訊號TX-TP傳送到電極層140時，電極層120會相應地輸出感測訊號RX-TP。其中感測訊號RX-TP的電壓準位與電容值C1的變化量相關，觸控顯示面板100、300、400或500可依據感測訊號RX-TP，判斷電容值C1的變化，進而依據電容值C1的變化判斷觸控顯示面板100、300、400或500是否有觸控事件發生並從而決定觸控事件的觸控

位置，並可輸出觸控位置的座標。因此，藉由上述的感測驅動方法900，觸控顯示面板100、300、400或500可透過同時偵測觸控位置及執行顯示功能，故可以提升其觸控效能。此外，因同一電極層可具有雙重的功能，故不需藉由外掛的壓力感測器即可使觸控顯示面板具有偵測外力大小的功能，而可相對地減少貼合工序。

#### 【0035】 第四實施例

【0036】 請參考第10圖，第10圖為本發明第四實施例之具有三電極層120、140及160的觸控顯示面板1000之疊構圖。觸控顯示面板1000可以應用於扭曲向列型(Twisted Nematic；TN)或者垂直配向型(Vertical Alignment；VA)等其共同電極層與濾光層緊密相鄰的面板。觸控顯示面板1000由上而下包含上基板110、電極層120、介電層130、電極層140、濾光層132、電極層160、介電層150、陣列層170及下基板180。其中，介電層130可為絕緣層122，而介電層150可為液晶層152。本實施例與上述實施例不同的是，觸控顯示面板1000的介電層150係介於電極層160及陣列層170之間。觸控顯示面板1000還可包含上偏光片與下偏光片(未繪示)設置於觸控顯示面板1000的外側。觸控顯示面板1000中用於觸控位置偵測及觸控壓力偵測的電極層均整合於顯示面板內。此外，如第12圖所示，觸控顯示面板1000的電極層120包含多個感測電極210沿Y方向平行設置，觸控顯示面板1000的電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置，而觸控顯示面板1000的電極層160包含多個感測電極230以矩陣方式設置，其中X方向與Y方向在一平面上可以為垂直。此外，陣列層170為觸控顯示面板1000之顯示區的驅動元件層，而可包含資料線或掃描線(未繪示)等金屬層。

#### 【0037】 第五實施例

出感測訊號RX-F，而觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100可依據感測訊號RX-F，判斷電容值C2的變化，進而依據電容值C2的變化判斷觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100觸控位置上所受到的觸控壓力之大小。

**【0047】** 觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100藉由三電極層的設計方式，整合顯示功能、偵測觸控位置功能及偵測觸控壓力功能。通過電極層160分時用以提供共同電壓VCOM與接收感測訊號RX-F，使得顯示驅動與偵測觸控壓力可共用電極層160，達到觸控顯示裝置薄型化的功效。此外，通過電極層140設置於電極層120與電極層160之間，使得電極層140可作為輸入用以偵測觸控位置及偵測觸控壓力的驅動訊號，故達到觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100的薄型化功效。本發明揭露之發明概念並不僅限於液晶面板，只要顯示面板具有可提供訊號及共同電壓VCOM之共同電極層，則可分時地作為顯示驅動與偵測觸控壓力之用。

**【0048】** 請參考第15圖，第15圖為本發明一實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板1500之疊構圖。觸控顯示面板1500由上而下包含電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。介電層150設置於電極層140及電極層160之間，電極層140及160可以是透明電極(ITO)，而陣列層170形成於基板180之上。此外，如第16圖所示，電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置，電極層160包含多個感測電極230沿Y方向平行設置，電極層160可以為共同電極層，而當觸控顯示面板1500進行畫素驅動以顯示畫面時，共同電壓VCOM可施加於電極層160。介電層150包含彈性材料，當觸控顯示面板1500受觸控時，可能會使介電層150發生形變。

共同電極層與陣列層緊密相鄰的顯示面板。觸控顯示面板1800由上而下包含上基板110、電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。介電層150包含彈性材料，當觸控顯示面板1800受觸控時，可能會使介電層150發生形變。此外，如第16圖所示，電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置、電極層160包含多個感測電極230沿Y方向平行設置，其中X方向與Y方向在一平面上可以為垂直。觸控顯示面板1800用以偵測觸控位置及偵測觸控壓力的電極層均整合於顯示面板內。

**【0054】** 以下說明第六實施例及第七實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板1700及1800的詳細作動方式。請參考第19圖及第20圖，第19圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板（如觸控顯示面板1700及1800）的相關訊號，而第20圖用以表示本發明一實施例的感測驅動方法2000，其可應用於具有雙層感測電極架構的觸控顯示面板（如觸控顯示面板1700及1800）。感測驅動方法2000包含：

**【0055】** 步驟S2010：於時段A，電極層160自控制單元接收驅動訊號TX-TP，亦即控制單元提供驅動訊號TX-TP至電極層160；

**【0056】** 步驟S2020：於時段A，電極層140輸出感測訊號RX-TP至陣控制單元（亦即接收來自電極層140的感測訊號RX-TP），以偵測觸控位置；

**【0057】** 步驟S2030：於時段B，電極層140自控制單元接收驅動訊號TX-F，亦即控制單元提供驅動訊號TX-F至電極層140；

**【0058】** 步驟S2040：於時段B，電極層160輸出感測訊號RX-F至控制單元（亦即控制單元接收來自電極層160的感測訊號RX-F），以偵測觸控壓力的大小；以及

**【0059】** 步驟S2050：於時段C，控制單元提供共同電壓VCOM至電極層160。其中，時段A、B及C在時序上彼此不重疊，而共同電壓VCOM具有固定的電壓

準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【0060】** 在本實施例中，上述步驟S2010至S2050可於觸控顯示面板1700及1800的每一個畫面週期T執行一次，亦即觸控顯示面板1700及1800會週期性地執行步驟S2010至S2050。於時段A，驅動訊號TX-TP被傳送到電極層160，並透過電極層140接收感測訊號RX-TP，而以互電容偵測的方式偵測電極層140與電極層160之間的電容值C1的變化，以判斷觸控顯示面板1700或1800是否發生觸控事件，並從而決定觸控位置及輸出觸控位置的座標。於時段B，驅動訊號TX-F被傳送到電極層140，並透過電極層160接收感測訊號RX-F，而以互電容偵測的方式偵測介電層150的間隙變化(即電容值C1的變化)，以偵測觸控顯示面板1700或1800的觸控壓力大小。於時段C，共同電壓VCOM提供至電極層160以執行觸控顯示面板1700或1800的顯示功能。

**【0061】** 第八實施例

**【0062】** 請參考第21圖，第21圖為本發明第八實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板2100之疊構圖。觸控顯示面板2100可以應用於扭曲向列型(TN)或者垂直配向型(VA)等其共同電極層與濾光層緊密相鄰的面板。觸控顯示面板2100由上而下包含電極層140、介電層150、電極層160、介電層190、陣列層170及基板180。介電層150可包含上基板110及濾光層132，而介電層190可包含液晶層152。此外，觸控顯示面板2100還可包含上偏光片與下偏光片(未繪示)設置於觸控顯示面板2100的外側。另外，如第22圖所示，電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置，而電極層160包含多個感測電極230以矩陣方式設置。陣列層170為觸控顯示面板2100之顯示區的驅動元件層，可包含資料線或掃描線(未繪示)等金屬層。

以驅動兩感測區中另一感測區內的電極層以感測觸控位置。在每個畫面週期 $T$ 內，驅動訊號TX-TP1會在閘極訊號 $G1$ 至 $Gx$ 的脈衝過後先被傳送到對應的電極層120、140或160，之後驅動訊號TX-F會在閘極訊號 $Gx+1$ 至 $Gy$ 的脈衝過後被傳送到對應的電極層120、140或160，最後驅動訊號TX-TP2會在閘極訊號 $Gy+1$ 至 $Gz$ 的脈衝過後被傳送到對應的電極層120、140或160。傳送完驅動訊號TX-TP2之後，控制單元會輸出閘極訊號 $Gz+1$ 至 $Gn$ 的脈衝，以完成此一畫面週期 $T$ 內之觸控顯示面板的驅動。其中， $x$ 、 $y$ 、 $z$ 及 $n$ 為正整數，而 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 皆小於 $n$ 。

**【0072】** 另外，在本發明另一實施中，每一畫面週期 $T$ 內所要執行的偵測觸控位置的動作以及所要執行的偵測觸碰壓力的動作皆分段地執行。請參考第27圖，第27圖為本發明另一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。其中，驅動訊號TX-TP被區分為驅動訊號TX-TP1及TX-TP2，驅動訊號TX-F被區分為驅動訊號TX-F1及TX-F2，而觸控顯示面板也可被區分為兩個感測區。驅動訊號TX-TP1是用以感測兩感測區其中一個感測區內的觸控位置，而驅動訊號TX-TP2是用以另一感測區內的觸控位置。相似地，驅動訊號TX-F1是用以感測兩感測區其中一個感測區內的觸碰壓力的大小，而驅動訊號TX-F2是用以另一感測區內的觸碰壓力的大小。在每個畫面週期 $T$ 內，驅動訊號TX-TP1及驅動訊號TX-F1會在閘極訊號 $G1$ 至 $Gp$ 的脈衝過後先被傳送到對應的電極層120、140或160，之後驅動訊號TX-TP2及驅動訊號TX-F2會在閘極訊號 $Gp+1$ 至 $Gq$ 的脈衝過後被傳送到對應的電極層120、140或160。傳送完驅動訊號TX-TP2及驅動訊號TX-F2之後，控制單元會輸出閘極訊號 $Gq+1$ 至 $Gn$ 的脈衝，以完成此一畫面週期 $T$ 內之觸控顯示面板的驅動。其中， $p$ 、 $q$ 及 $n$ 為正整數，而 $p$ 、 $q$ 皆小於 $n$ 。

**【0073】** 請參考第28圖，第28圖為本發明一實施例之感測驅動方法的流程

第 22 頁，共 28 頁(發明說明書)

圖。首先，在步驟S2810中，觸控顯示面板的控制單元會讀取感測訊號RX-TP，並暫停偵測觸碰壓力，亦即觸控顯示面板的控制單元會暫停輸出驅動訊號TX-F並停止接收感測訊號RX-F。接著，在步驟S2820中，觸控顯示面板的控制單元會判斷感測訊號RX-TP的電壓準位是否大於預設的臨界值，若感測訊號RX-TP的電壓準位大於預設的臨界值則表示觸控表面112有被觸碰，而執行步驟S2830；反之，則表示觸控表面112並未被觸碰，則再次地執行步驟S2810。在步驟S2830中，觸控顯示面板的控制單元會繼續讀取感測訊號RX-TP，並開始判斷觸控位置所受到的觸碰壓力之大小，亦即觸控顯示面板的控制單元會開始輸出驅動訊號TX-F並開始接收感測訊號RX-F。之後，在步驟S2840中，觸控顯示面板的控制單元會判斷感測訊號RX-TP的電壓準位是否小於預設的臨界值，若感測訊號RX-TP的電壓準位小於預設的臨界值，則表示觸控表面112未再被觸碰，而執行步驟S2810；反之，則表示觸控表面112持續地被觸碰，而再次地執行步驟S2830。在此實施例中，由於在偵測出觸控表面112被觸碰之前，觸控顯示面板的控制單元會暫停輸出驅動訊號TX-F並停止接收感測訊號RX-F，故可達到節能的效果。

**【0074】** 請參考第29圖，第29圖為本發明另一實施例之感測驅動方法的流程圖。首先，在步驟S2910中，觸控顯示面板的控制單元會讀取感測訊號RX-TP，並暫停偵測觸碰壓力，亦即觸控顯示面板的控制單元會暫停輸出驅動訊號TX-F並停止接收感測訊號RX-F。接著，在步驟S2920中，觸控顯示面板的控制單元會判斷感測訊號RX-TP的電壓準位是否大於預設的臨界值。若感測訊號RX-TP的電壓準位大於預設的臨界值則表示觸控表面112有被觸碰，而執行步驟S2930；反之，則表示觸控表面112並未被觸碰，則再次地執行步驟S2910。在步驟S2930中，觸控顯示面板的控制單元會繼續讀取感測訊號RX-TP，並開始判斷觸控位置所受到的觸碰壓力之大小，亦即觸控顯示面板的控制單元會開始輸出驅動訊號TX-F

並開始接收感測訊號RX-F。之後，在步驟S2940中，觸控顯示面板的控制單元會判斷觸控位置的觸碰壓力是否大於預設值。若觸控位置的觸碰壓力大於預設值，則執行步驟S2950；反之，則再次地執行步驟S2930。在步驟S2950中，由於所偵測到的觸碰壓力大於預設值，而使觸控顯示面板的控制單元得以依據所偵測到的觸碰壓力來判斷觸控表面112的觸控位置，故觸控顯示面板的控制單元可暫停輸出驅動訊號TX-TP，並繼續地進行觸碰壓力的感測。由於可暫停輸出驅動訊號TX-TP，故可達到節能的效果。之後，在步驟S2960中，觸控顯示面板的控制單元會判斷後續所偵測到的觸碰壓力是否降低而小於預設值。若觸控位置的觸碰壓力已小於預設值，則執行步驟S2970；反之，則再次地執行步驟S2950。在步驟S2970中，觸控顯示面板的控制單元會先恢復驅動訊號TX-TP的輸出，並接收感測訊號RX-TP，且判斷感測訊號RX-TP是否小於上述預設的臨界值。若感測訊號RX-TP小於預設的臨界值則表示觸控表面112當下沒有被觸碰，而執行步驟S2910；反之，則表示觸控表面112當下有被觸碰，則再次地執行步驟S2930。

**【0075】** 請參考第30圖，第30圖為本發明再一實施例之感測驅動方法3000的流程圖，可應用於具有偵測觸控壓力及偵測觸控位置功能的觸控顯示面板，如觸控顯示面板100、300、400、500、1000、1100、1500、1700、1800及2100等。感測驅動方法3000包含：

**【0076】** 步驟S3010：提供驅動訊號TX-TP至感測電極220，並接收來自感測電極210的感測訊號RX-TP，以根據位置偵測頻率偵測觸控顯示面板之觸控事件的觸碰程度。其中，上述位置偵測頻率係觸控顯示面板執行觸碰位置偵測的時間倒數，如每秒執行N次的觸碰位置之偵測（即N/秒），N為正整數。此外，判斷觸控事件的觸碰程度之依據可以是感測訊號RX-TP的臨界值（可能為電壓，或電流大小等...），而當感測訊號RX-TP大於第一訊號臨界值時，則可認定觸控事

件的觸碰程度大於第一觸碰程度；

【0077】 步驟S3020：判斷觸控事件的觸碰程度是否大於第一觸碰程度。若觸控事件的觸碰程度是否大於第一觸碰程度，則執行步驟S3030；反之，則回到步驟S3010；

【0078】 步驟S3030：根據壓力偵測頻率偵測觸控壓力，並根據位置偵測頻率偵測觸控事件。其中，上述壓力偵測頻率係觸控顯示面板執行觸碰壓力偵測的時間倒數，如每秒執行Q次的觸碰壓力之偵測（即Q/秒），Q為正整數。此外，在步驟S3030中，壓力偵測頻率會小於位置偵測頻率；

【0079】 步驟S3040：判斷觸控壓力是否大於預設壓力。其中觸控壓力是否大於預設壓力之依據可以是感測訊號RX-F的訊號臨界值，而當感測訊號RX-F的訊號大於某預設訊號臨界值時，則可認定觸控壓力大於預設壓力；以及

【0080】 步驟S3050：調整位置偵測頻率或壓力偵測頻率，而使壓力偵測頻率高於位置偵測頻率；之後，再回到步驟S3040。

【0081】 感測驅動方法3000的詳細作動說明如下，以觸控顯示裝置100為例，於步驟S3010，觸控顯示面板100的控制單元(未繪示)根據位置偵測頻率偵測觸控事件而不執行觸控壓力偵測，亦即僅提供驅動訊號TX-TP至電極層140及接收來自電極層120的感測訊號RX-TP；於步驟S3020，控制單元判斷觸控事件的觸碰程度是否大於第一觸碰程度；於步驟S3030，當判斷觸控事件的觸碰程度大於第一觸碰程度，亦即當觸控顯示面板100有一觸控事件發生並可以有效地輸出一觸控位置時，則根據壓力偵測頻率執行偵測觸控壓力及根據持續位置偵測頻率偵測觸控事件，其中壓力偵測頻率高於位置偵測頻率，也就是以低於位置偵測頻率的頻率執行觸控壓力功能；於步驟S3040，控制單元從觸控顯示面板100接收感測訊號RX-F以判斷觸控壓力是否大於預設壓力；於步驟S3050，當感測訊號

RX-F大於預設壓力，調整位置偵測頻率或壓力偵測頻率，以使壓力偵測頻率大於位置偵測頻率，也就是以高於於位置偵測頻率的頻率執行觸控壓力功能。

【0082】 感測驅動方法3000還可包含：(1)控制單元判斷感測訊號RX-TP是否大於第二觸碰程度，其中第二觸碰程度可以大於第一觸碰程度，也就是手指或觸控筆施加在觸控顯示面板100的壓力大於第二觸碰程度；及(2)當觸控事件大於第二觸碰程度，則只於觸控事件的有效區域(active area)中偵測有效區域的觸控壓力。如此一來，當觸控顯示面板100偵測到觸控事件的有效區域後，可確定觸控顯示面板100僅在有效區域受到外力觸控，因此僅在觸控顯示面板100之觸控事件的有效區域執行偵測觸控壓力；而不必額外於非有效區域(inactive area)執行偵測觸控壓力，降低能量消耗。

【0083】 綜上所述，在本發明各實施例中，以分時控制的方式，分別在不同時段將其中一電極層的多個感測電極分時地作為用以觸控位置所受到觸控力大小的電極，以及作為用以提供共同電壓的共同電極。因此，同一電極層可具有雙重的功能，故可有效地減少觸控顯示面板的整體厚度，而有助於觸控顯示面板的薄型化。此外，因同一電極層可具有上述雙重的功能，故不需藉由外掛的壓力感測器即可使觸控顯示面板具有偵測外力大小的功能，而可相對地減少貼合工續。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

## 【符號說明】

【0084】	
100、300、400、500、1000、1100、1500 、1700、1800、2100	觸控顯示面板
110	上基板
112	觸控表面
120、140、160	電極層
122	絕緣層
130、150、190	介電層
132	濾光層
152	液晶層
170	陣列層
180	下基板
210、220、230	電極
700、900、1400、2000、2400、3000	感測驅動方法
S710至S740、S910至S970、S1410至S1460 、S2010至S2050、S2410至S2450 、S2810至S2840、S2910至S2970 、S3010至S3050	步驟
C1、C2	電容值
G1至Gn	閘極訊號
TX、TX-TP、TX-TP1、TX-TP2 、TX-F、TX-F1、TX-F2	驅動訊號
RX-TP、RX-F	感測訊號
VCOM	共同電壓

VREF

參考電壓

X

X方向

Y

Y方向

**公告本**

申請日：105/10/18

I637308

**【發明摘要】**

IPC分類：G06F 3/044 (2006.01)

**【中文發明名稱】** 觸控顯示面板及其感測驅動方法**【英文發明名稱】** TOUCH DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD

THEREOF

**【中文】**

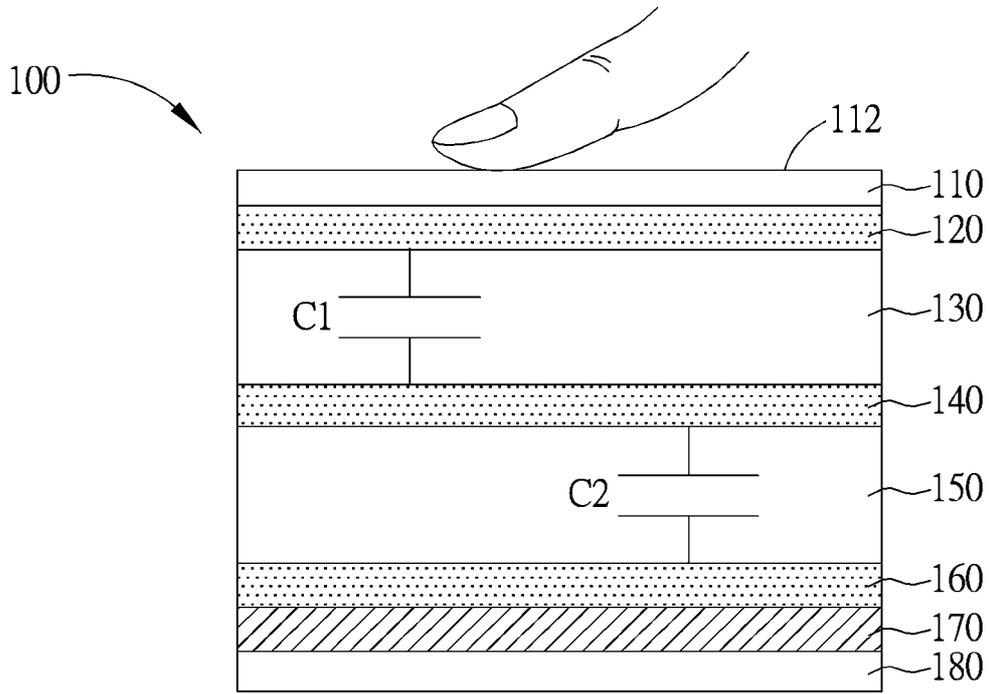
本發明提供一種觸控顯示面板及其感測驅動方法。觸控顯示面板包含第一電極層、第二電極層、第三電極層、第一介電層、第二介電層及陣列層。第一介電層設置於第一電極層及第二電極層之間，第二介電層包含彈性材料。觸控顯示面板藉由第一電極層及第二電極層進行觸控位置感測，並藉由第二電極層及第三電極層進行觸控壓力感測。在非進行觸控壓力感測之時段，觸控顯示面板顯示畫面時所需的共同電壓會被提供至第三電極層。

**【英文】**

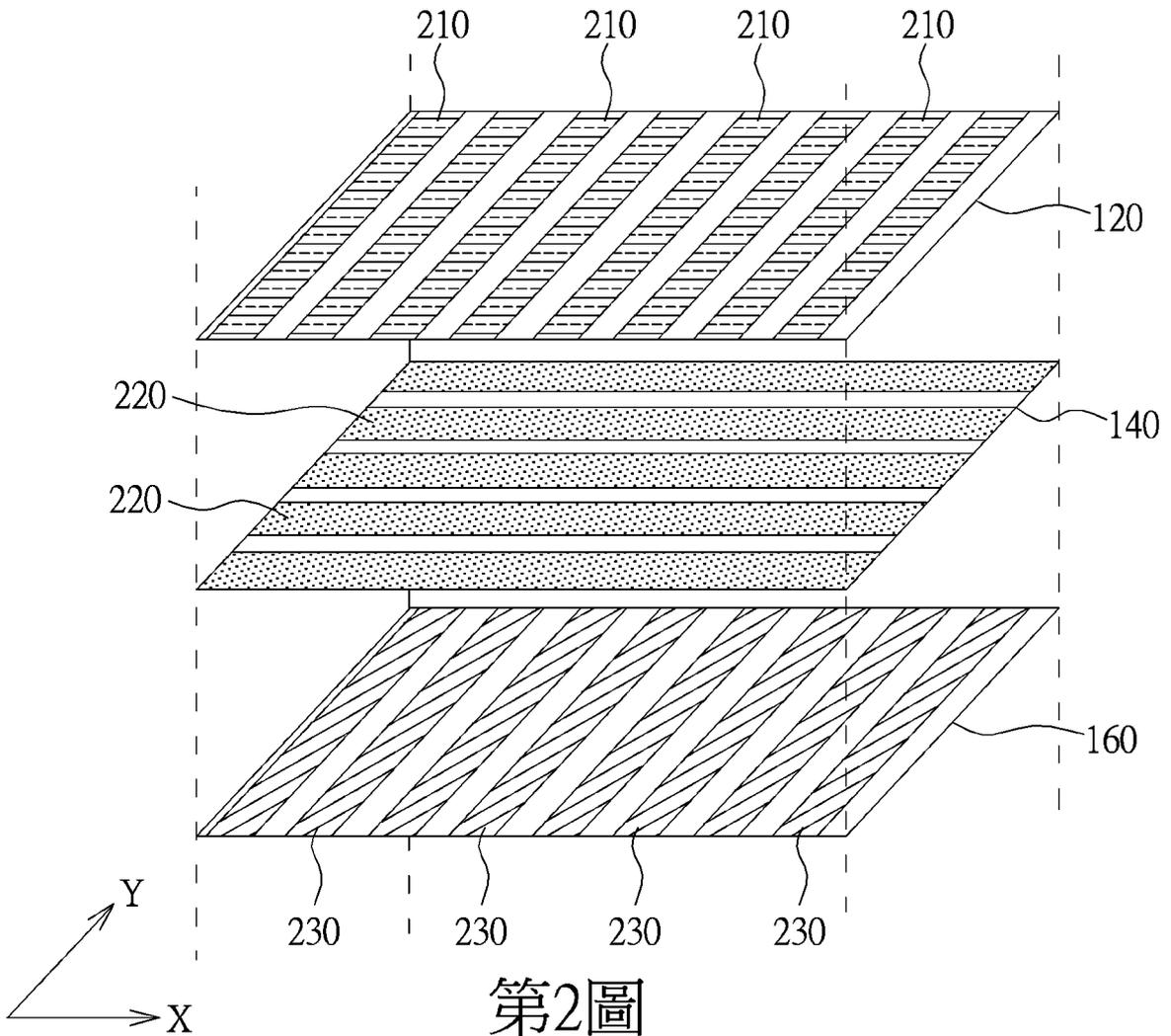
A touch control display panel and a driving method thereof are provided. The touch control display panel has a first electrode layer, a second electrode layer, a third electrode layer, a first dielectric layer, a second dielectric layer and an array layer. The first dielectric layer is positioned between the first electrode layer and the second electrode layer. The second dielectric layer has a flexible material. The touch control display panel performs touching point detection via the first electrode layer and the second electrode layer and performs touching force detection via the second electrode layer and the third electrode layer. Within durations without performing the touching force detection, a common voltage for driving pixels of the touch control display panel is provided to the third electrode layer.

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

【發明圖式】

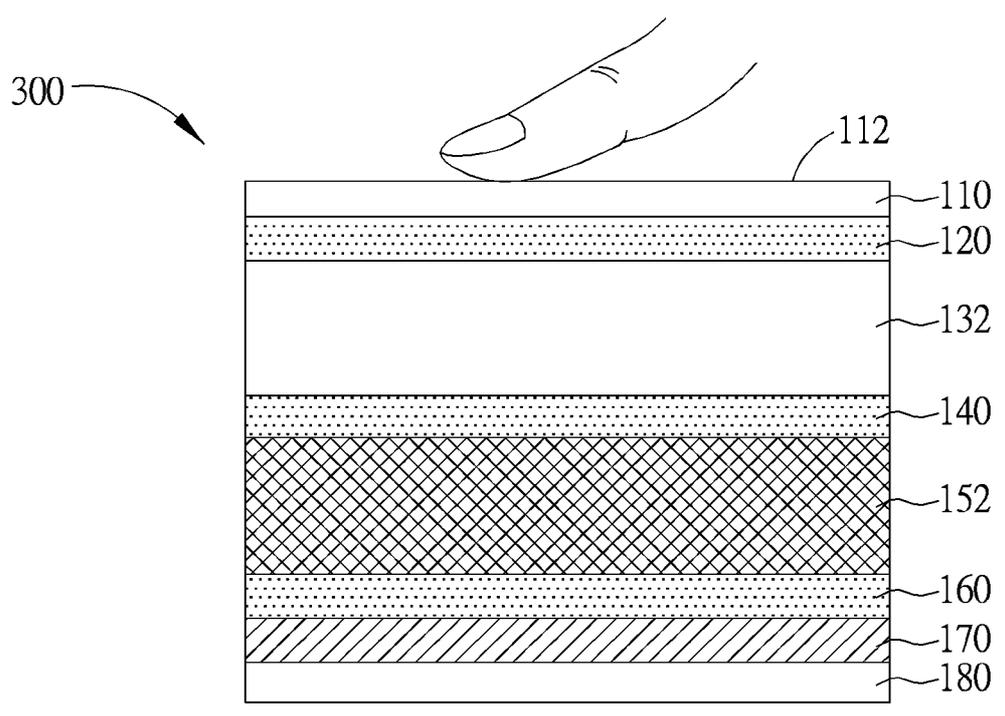


第1圖

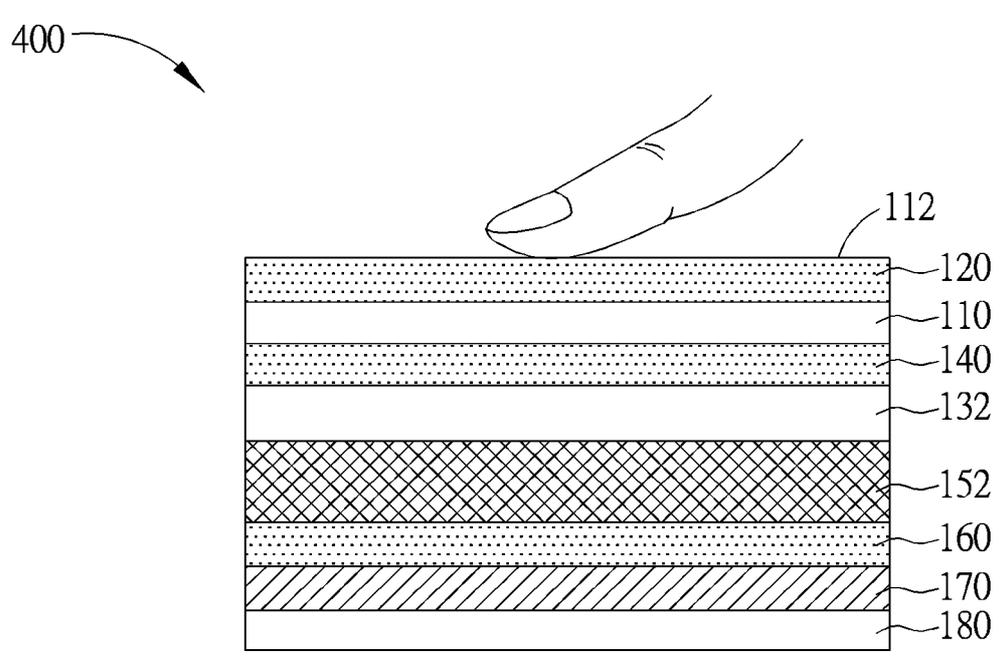


第2圖

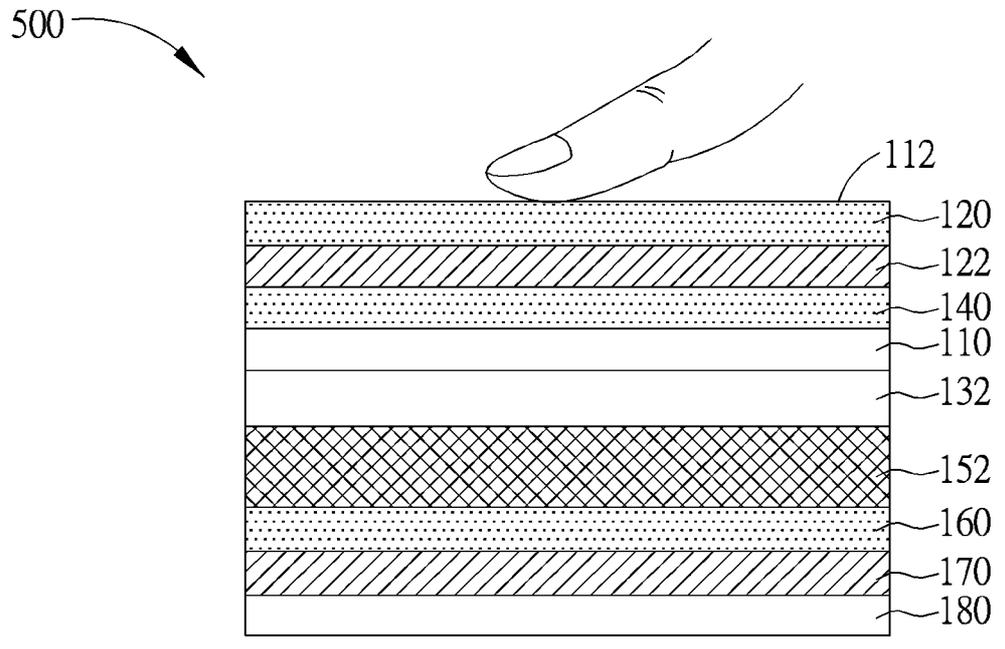
第 1 頁，共 21 頁(發明圖式)



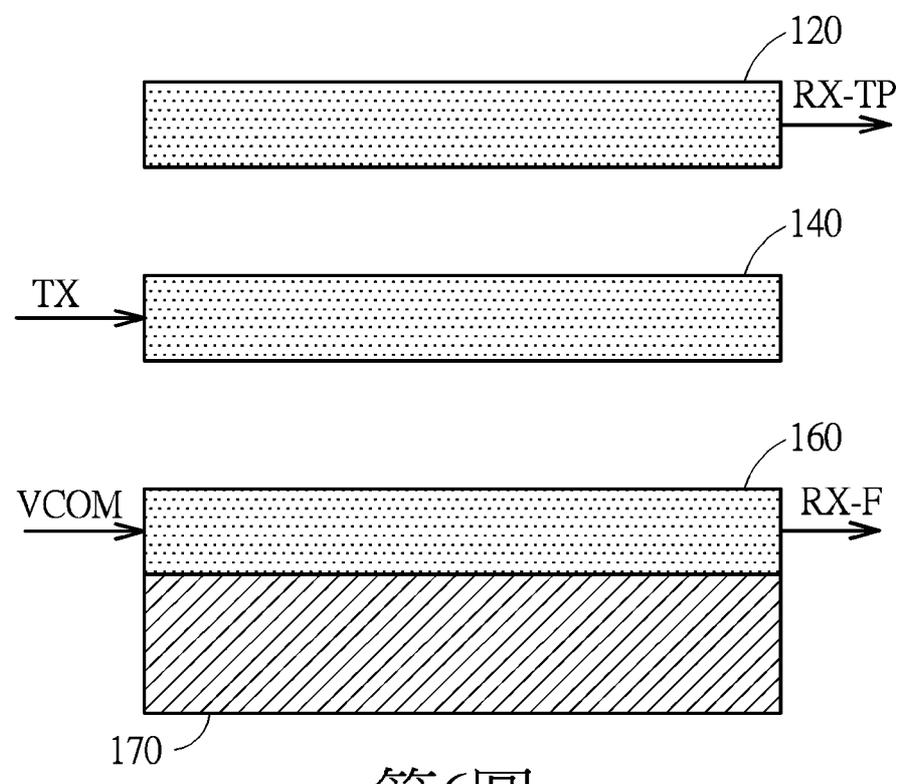
第3圖



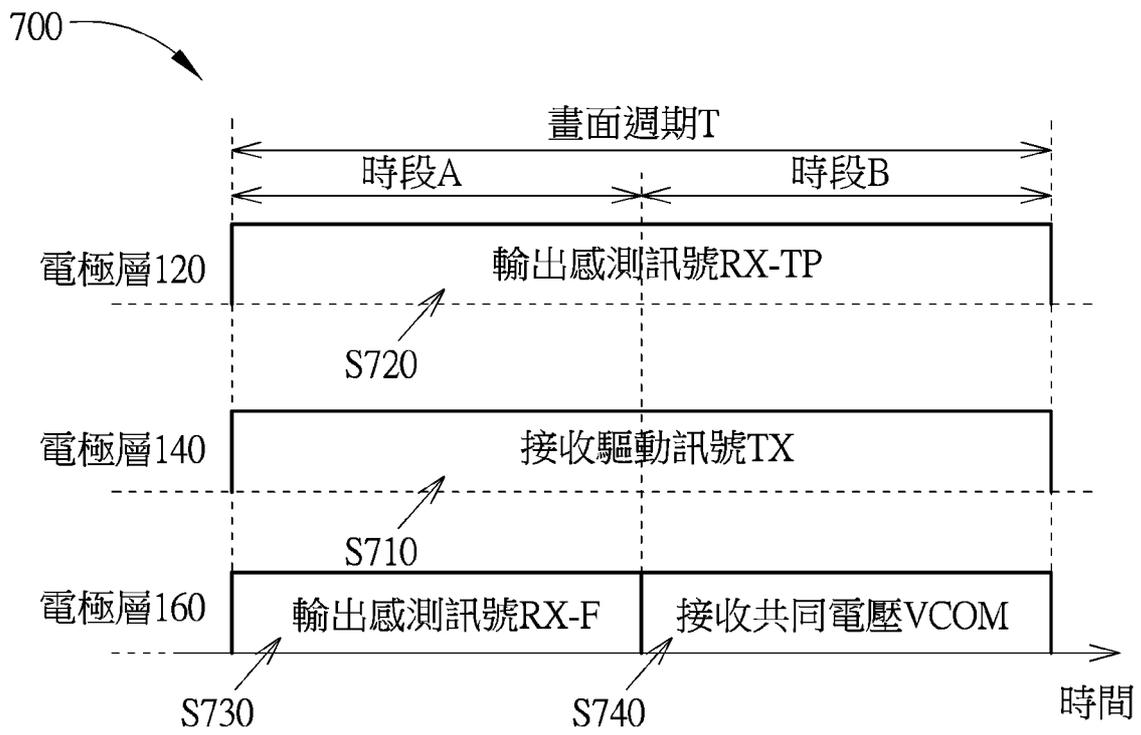
第4圖



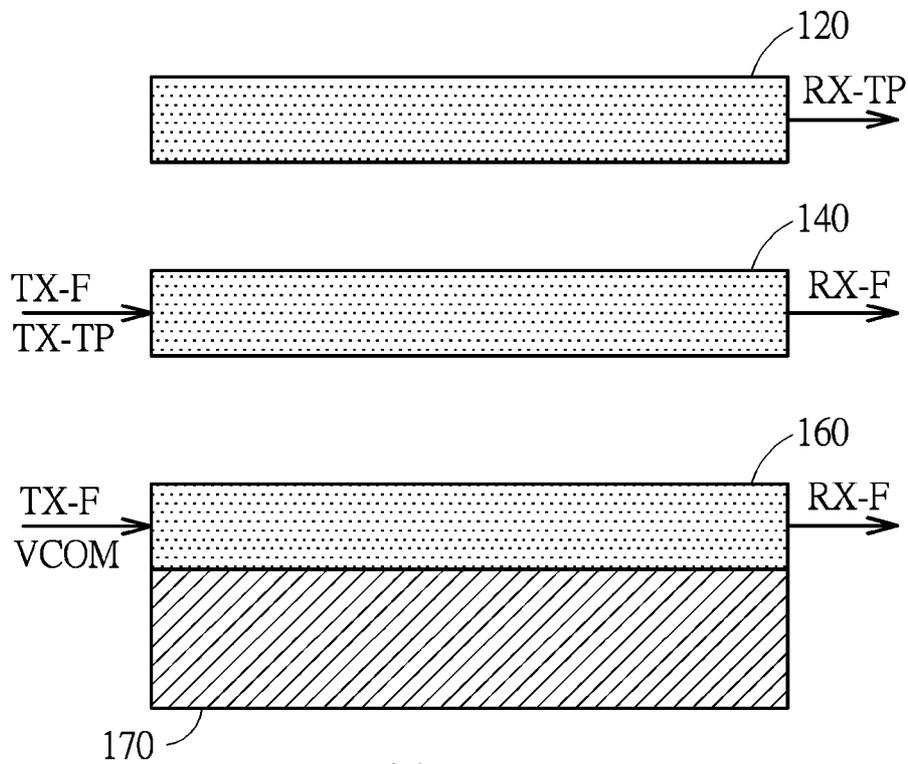
第5圖



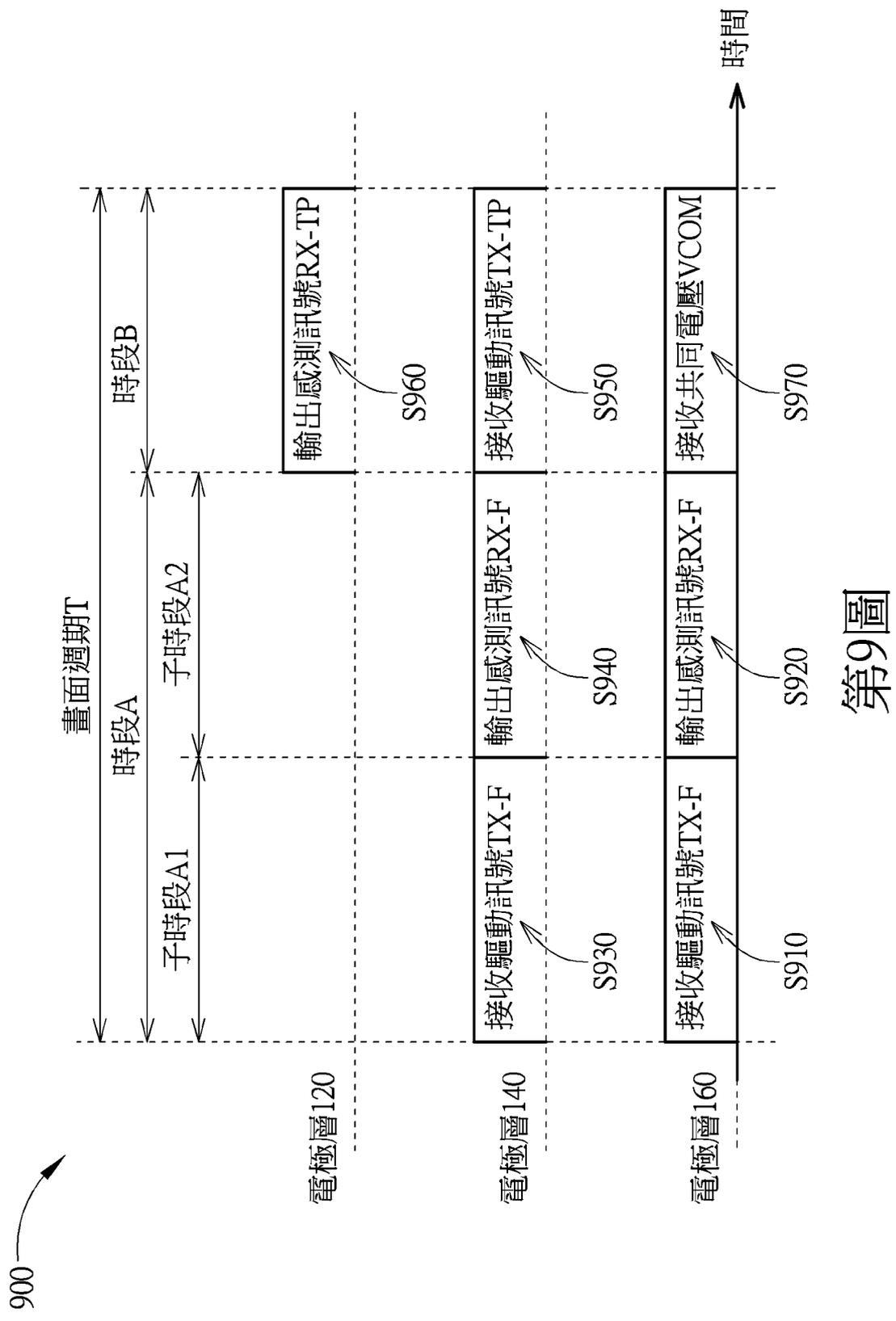
第6圖



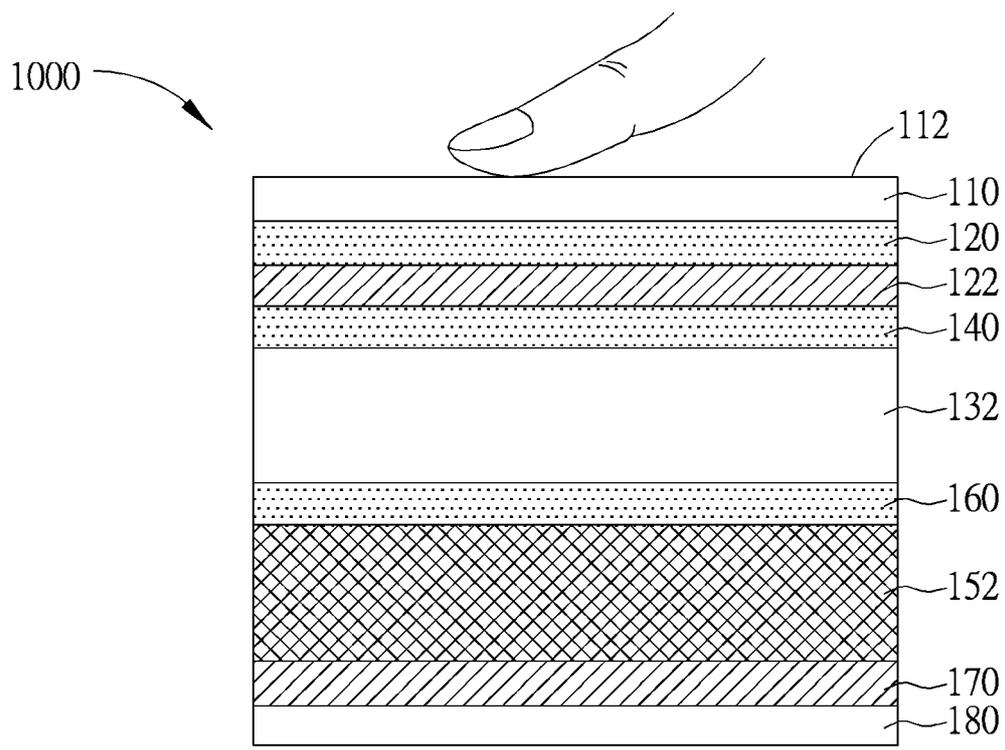
第7圖



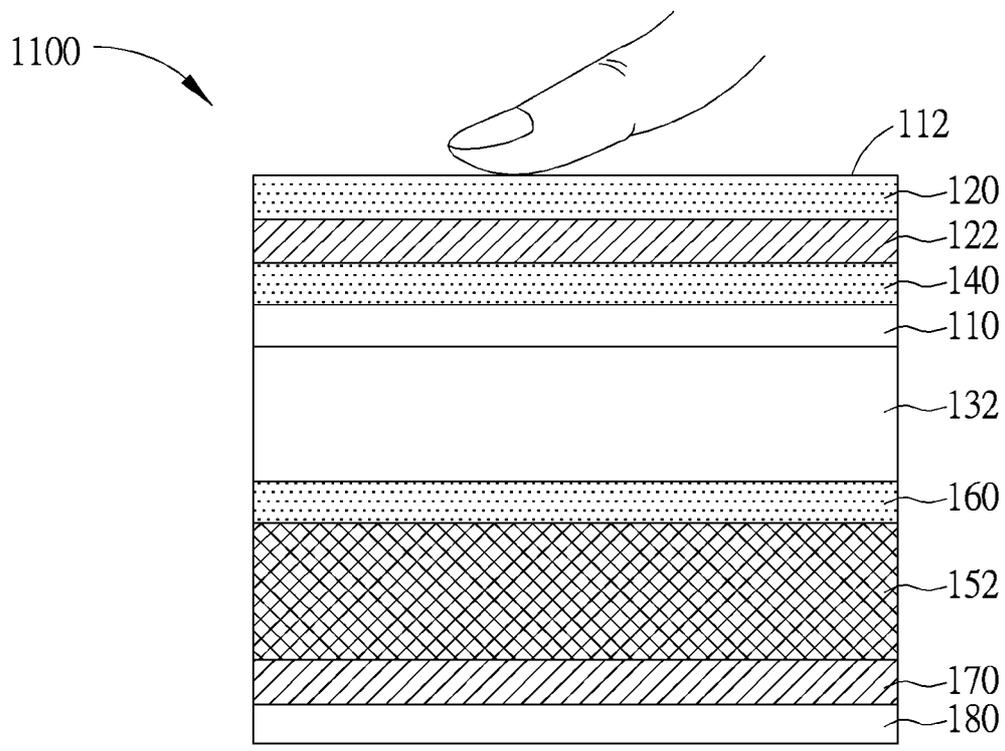
第8圖



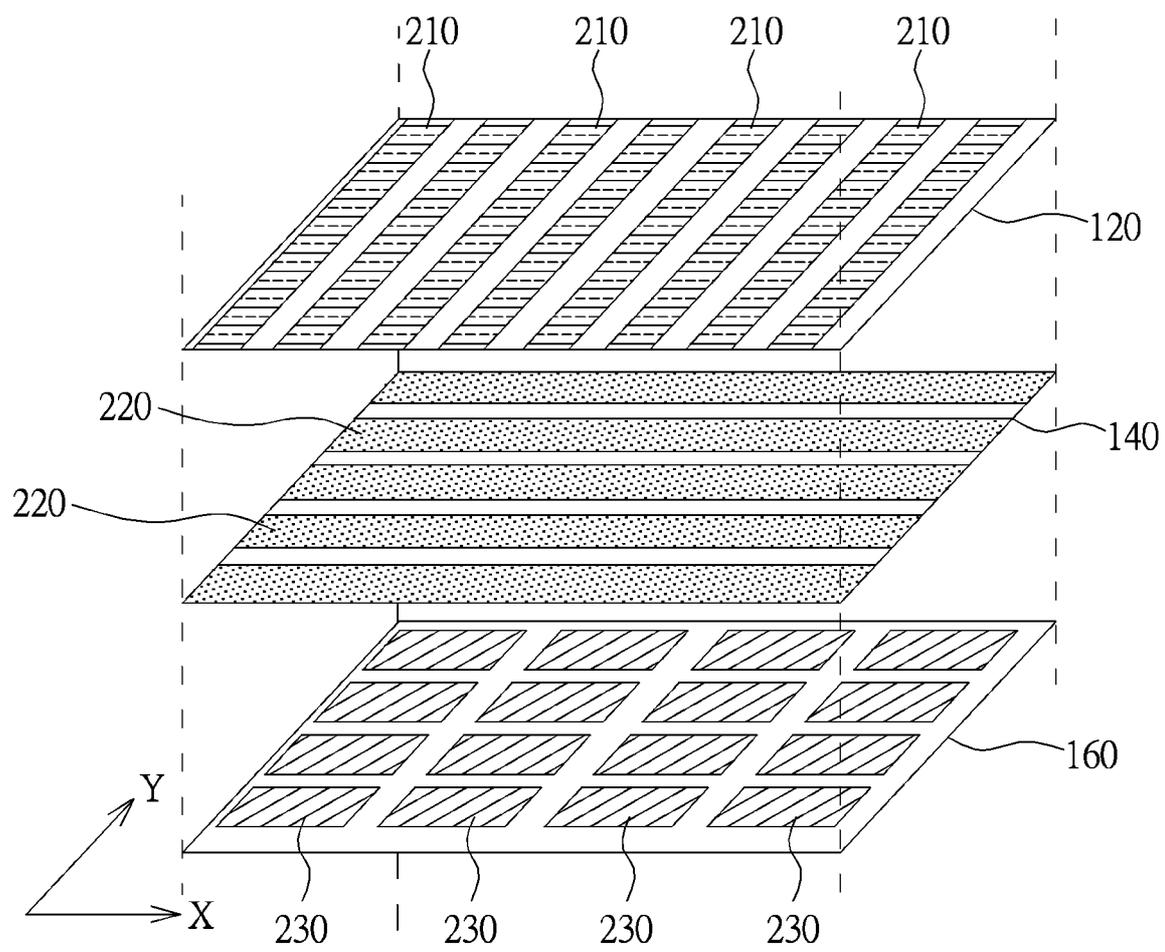
第9圖



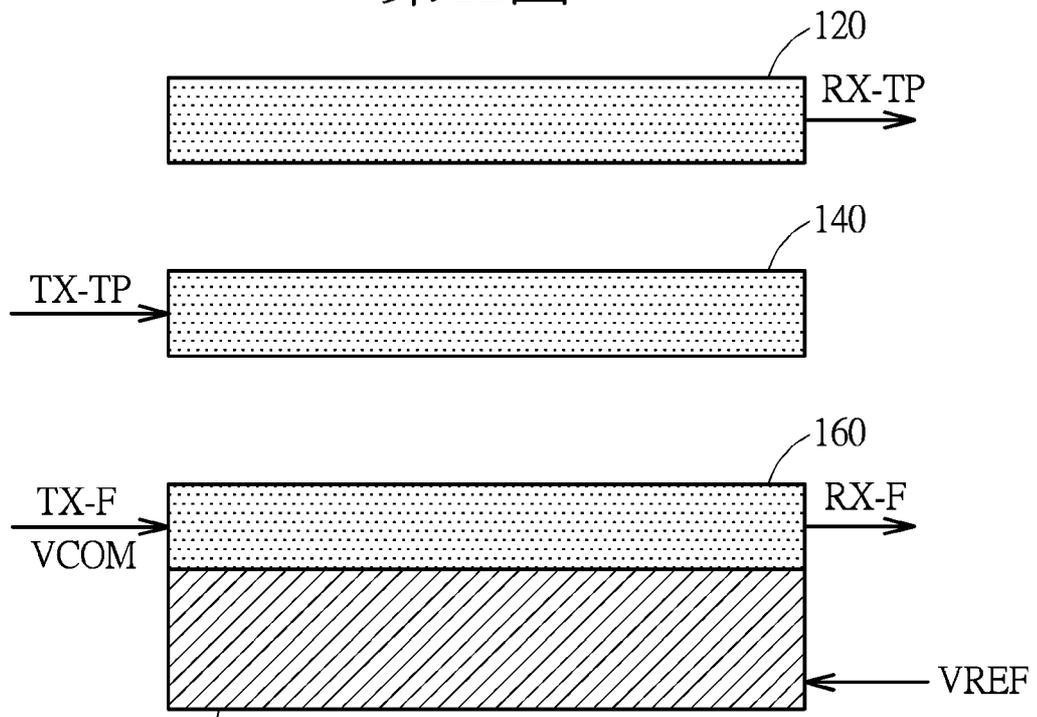
第10圖



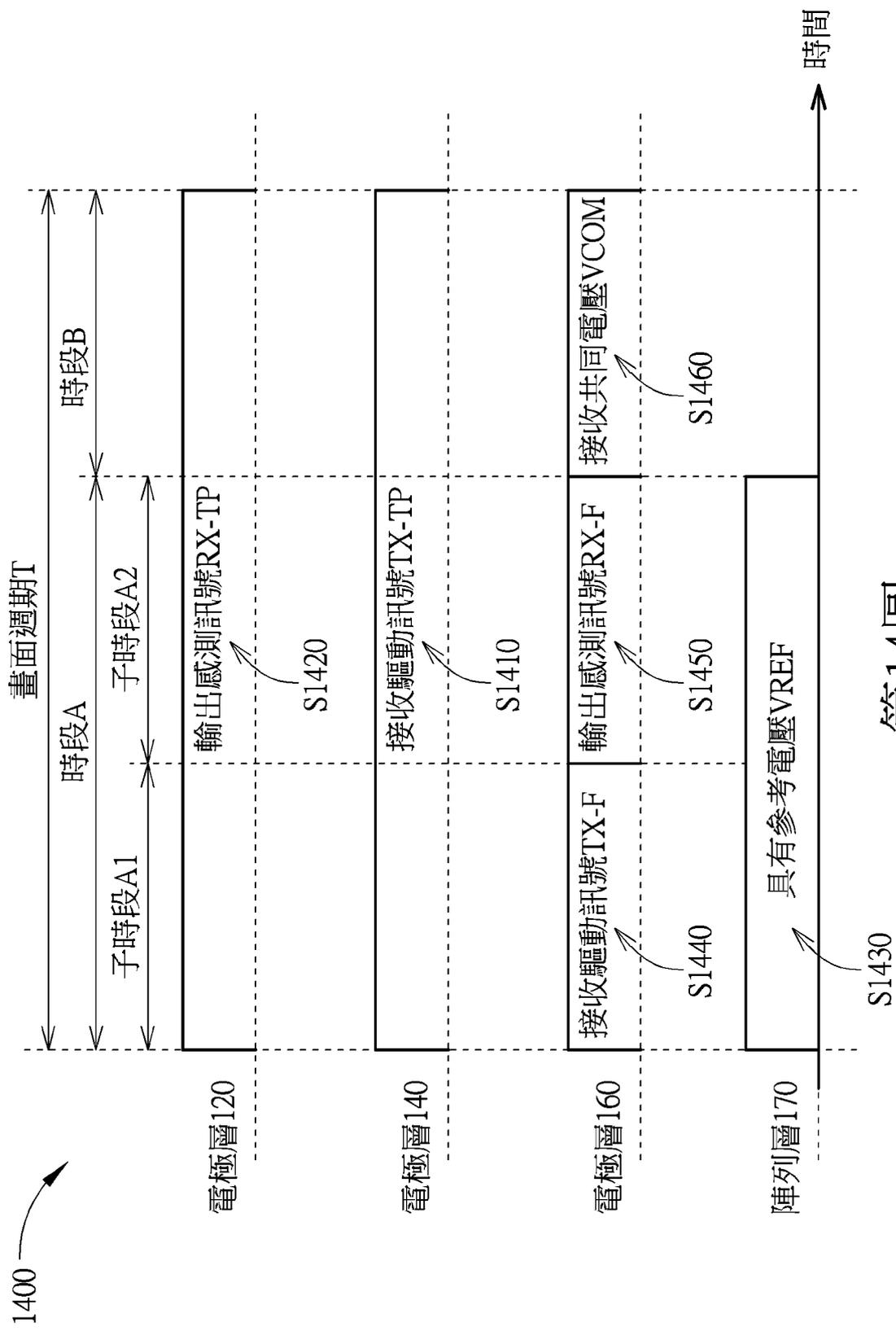
第11圖



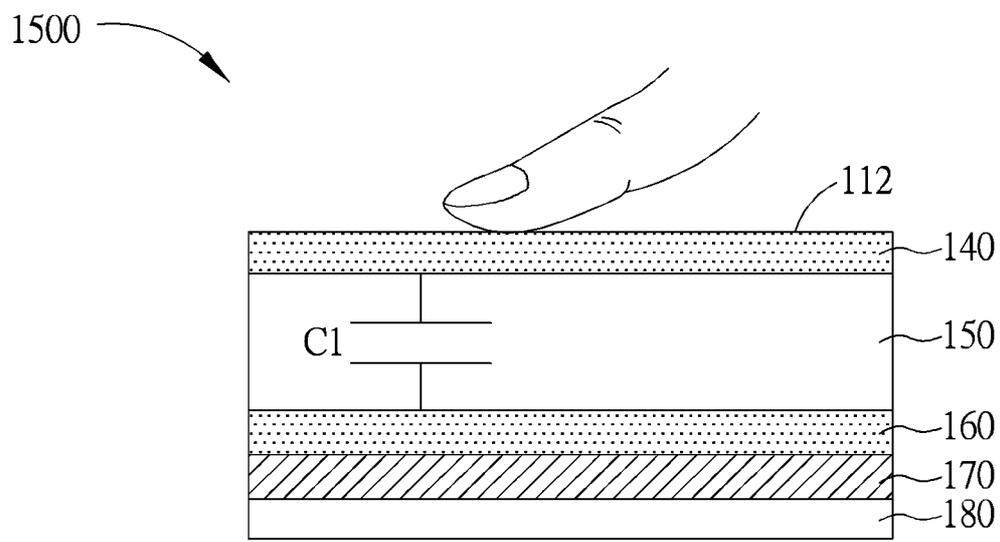
第12圖



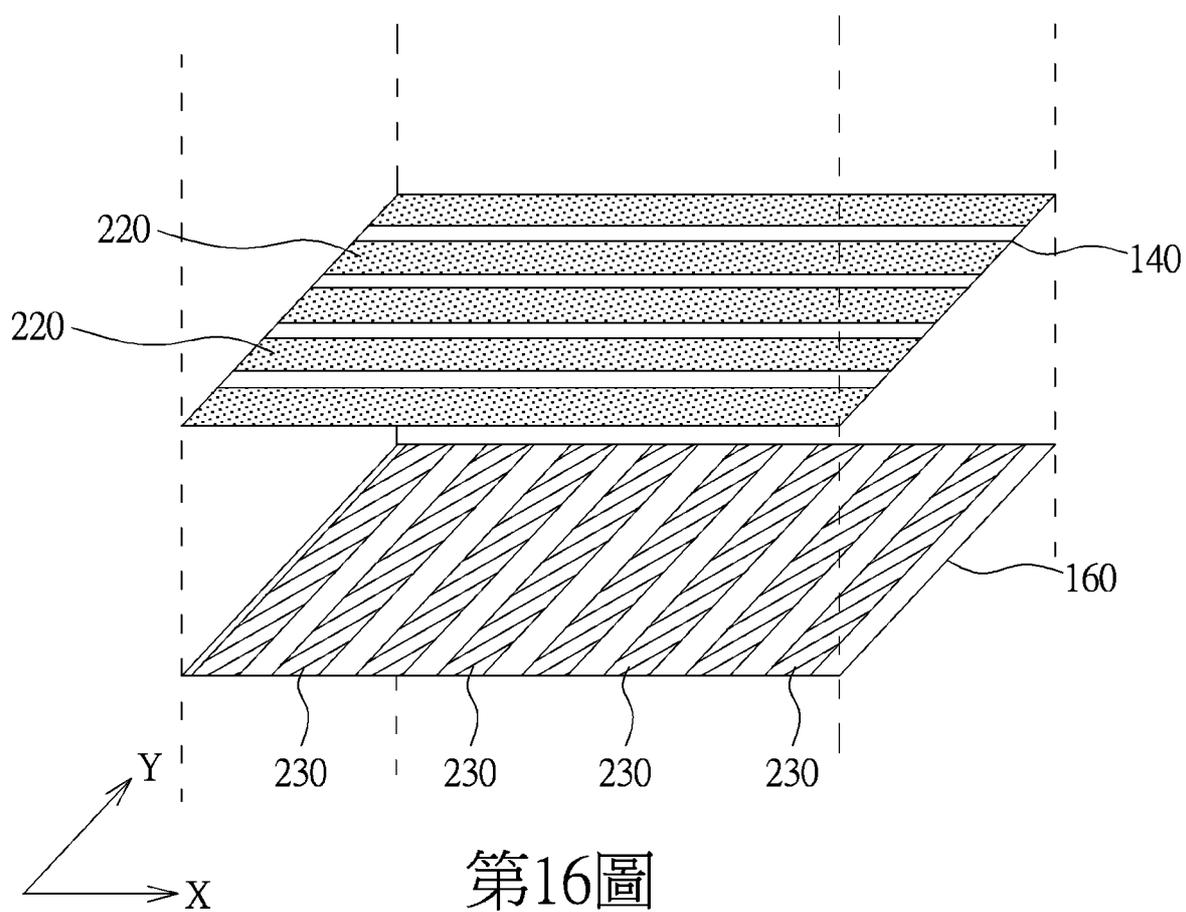
第13圖



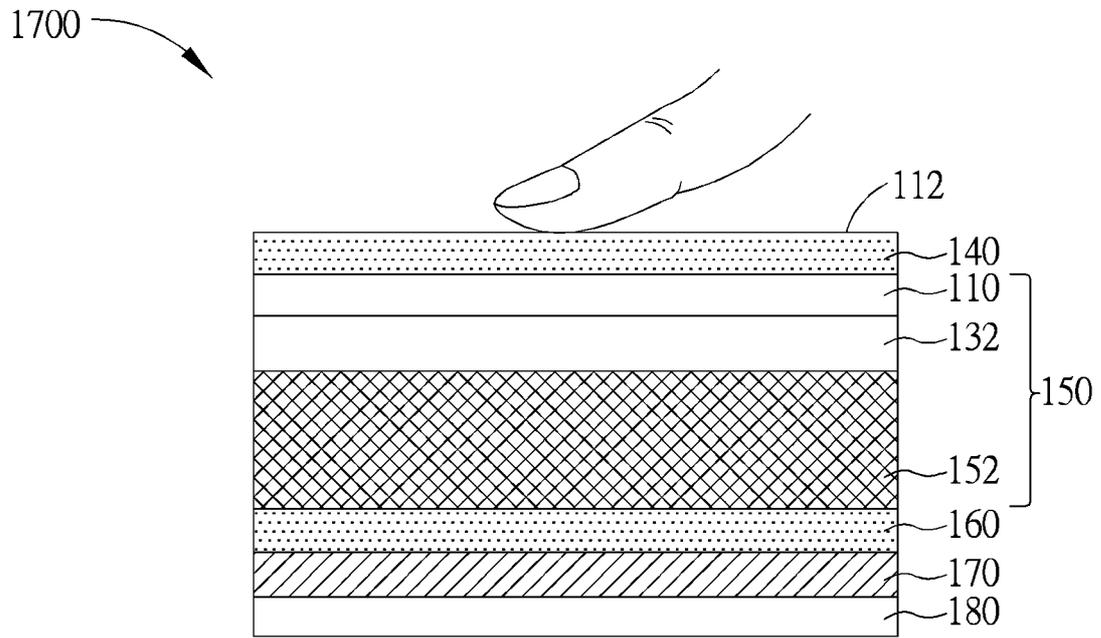
第14圖



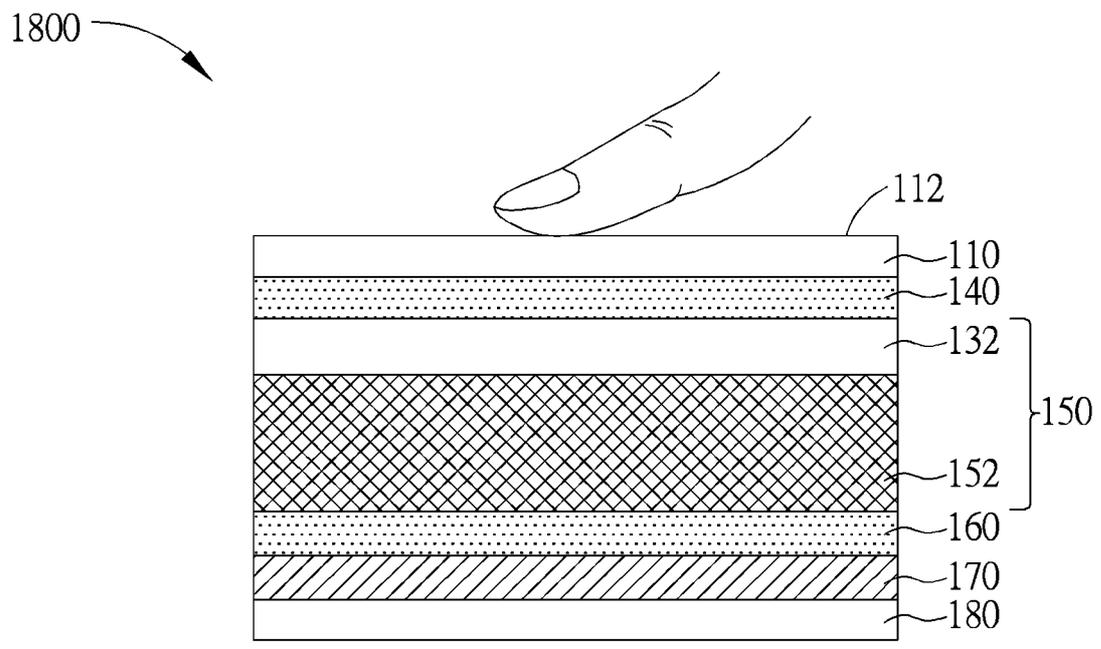
第15圖



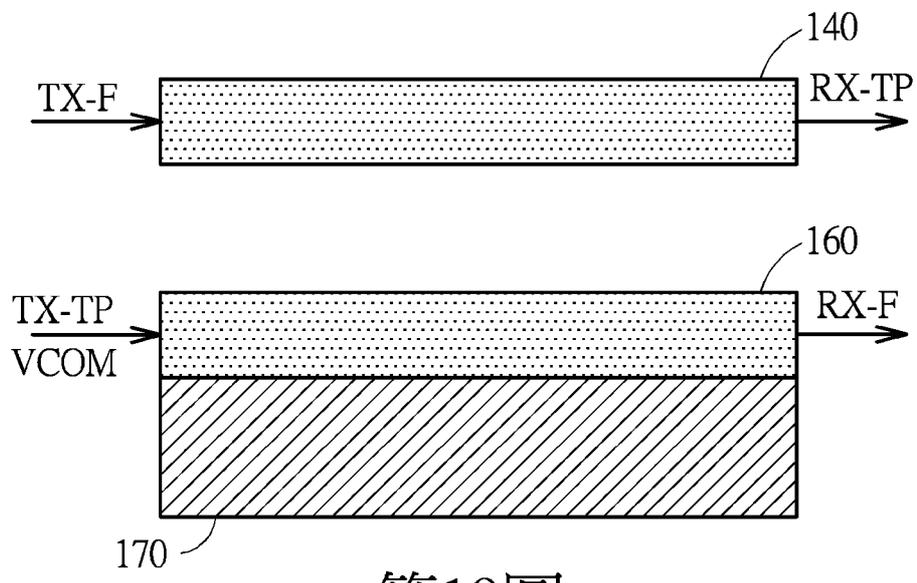
第16圖



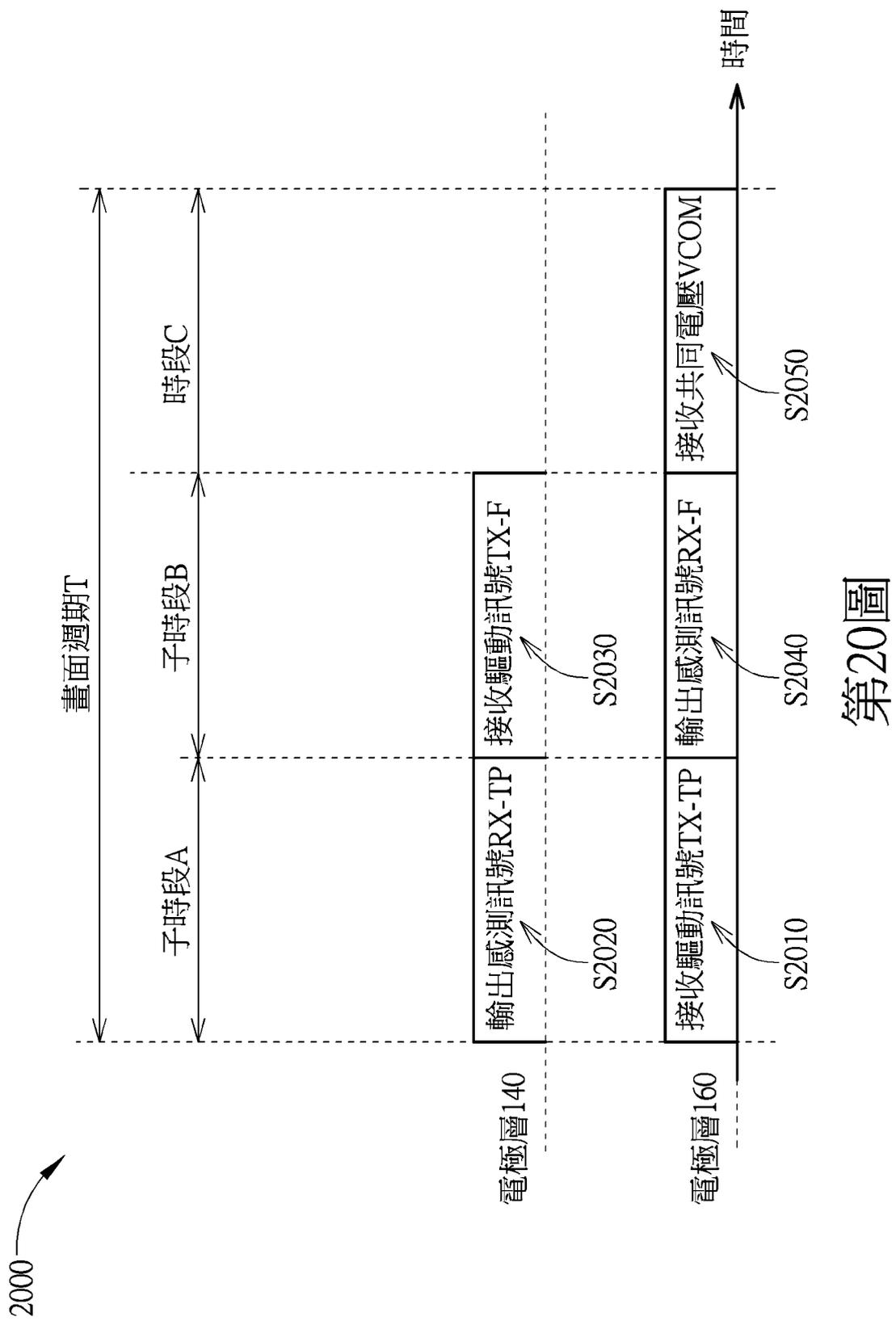
第17圖

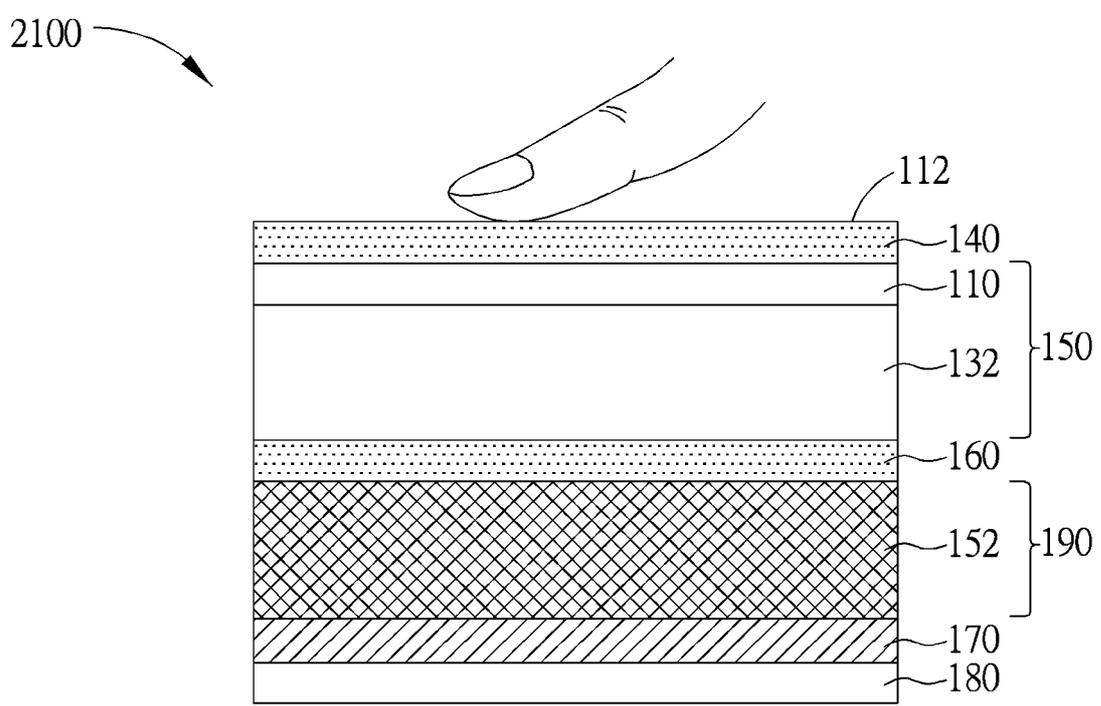


第18圖

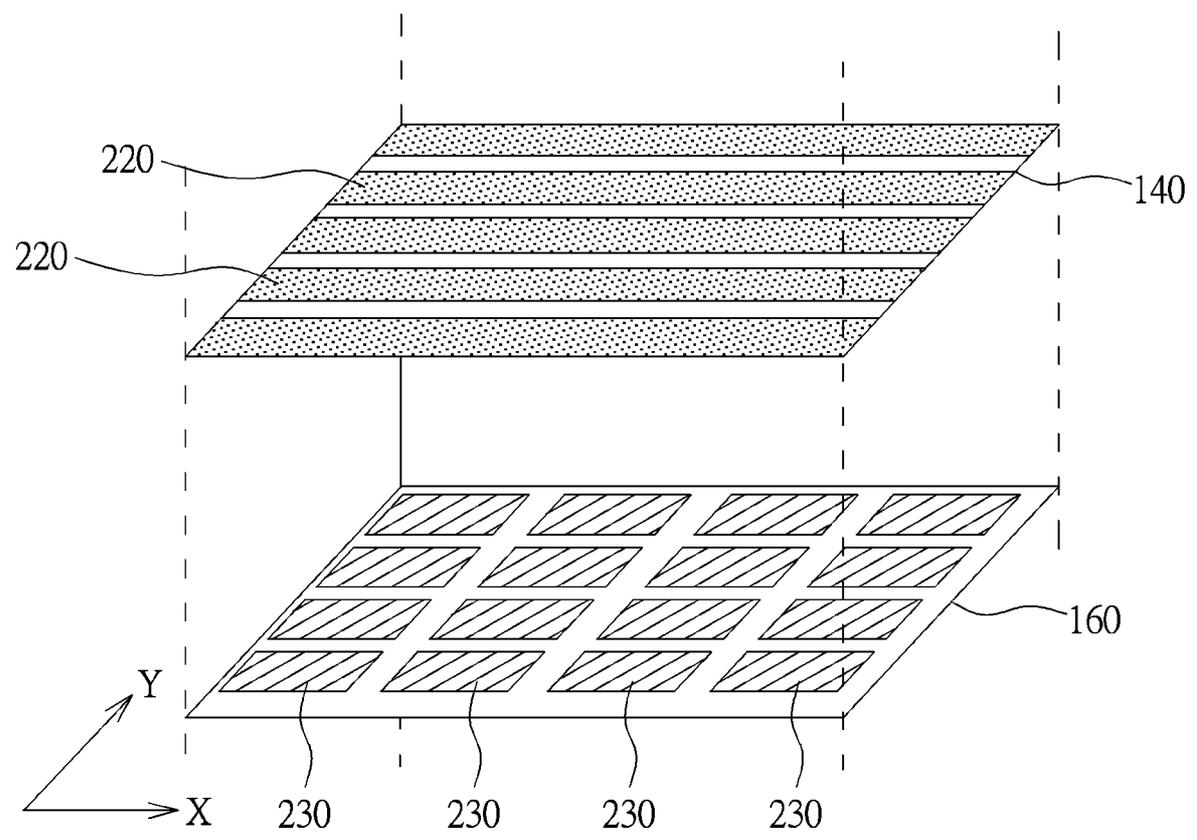


第19圖

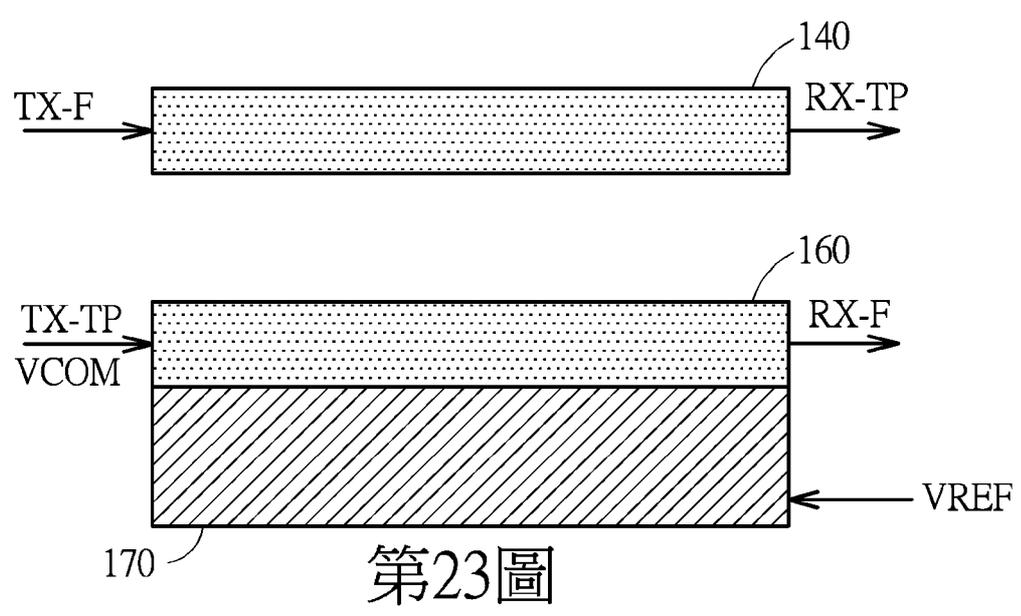




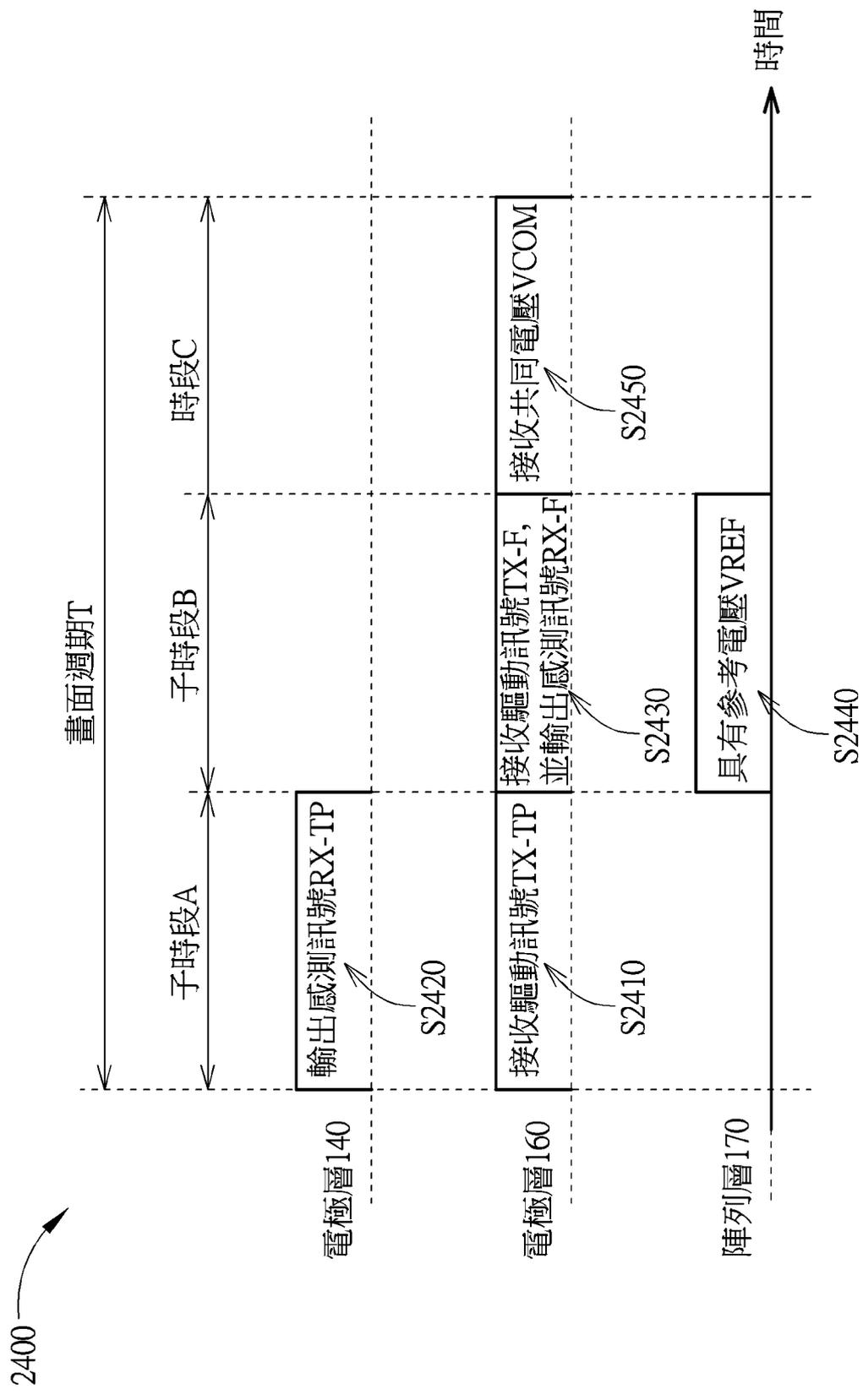
第21圖



第22圖

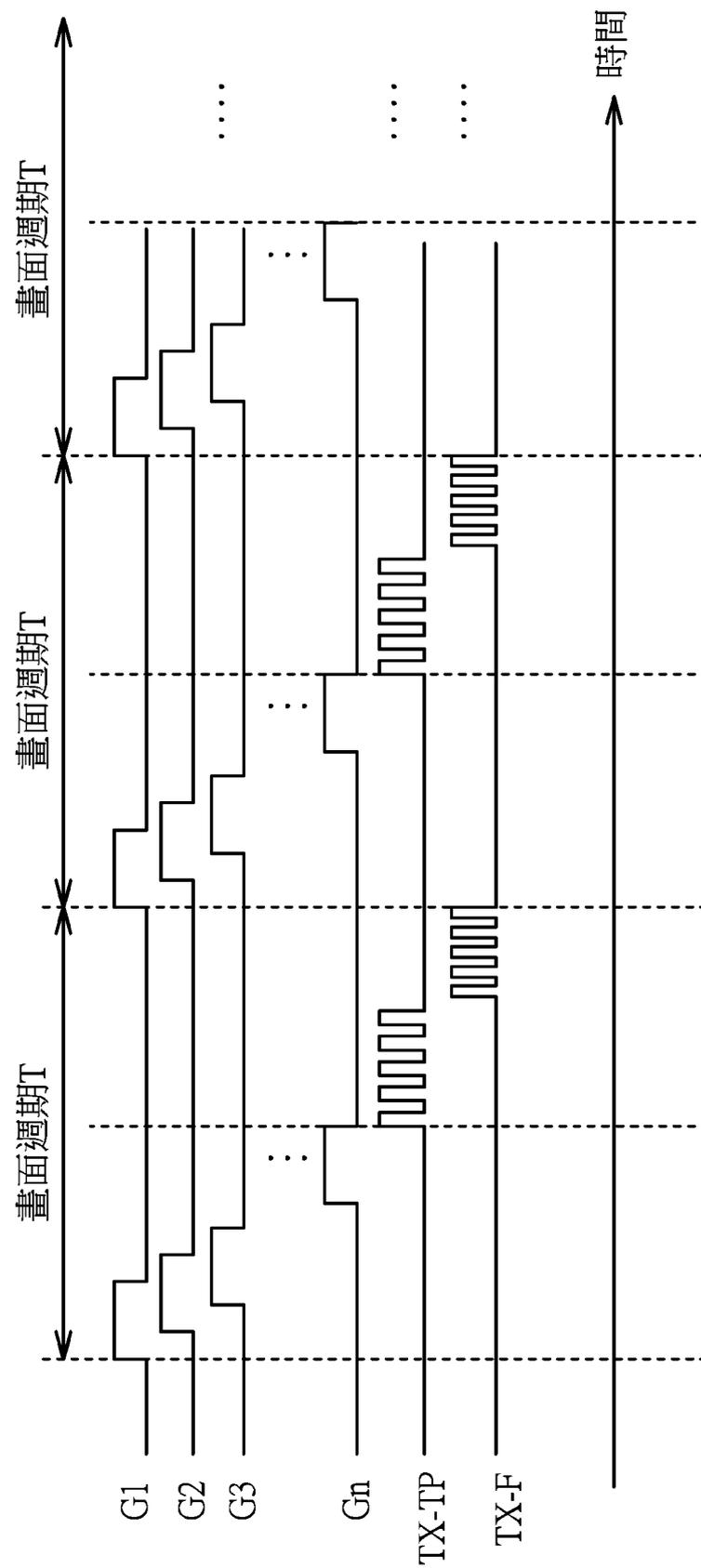


第23圖

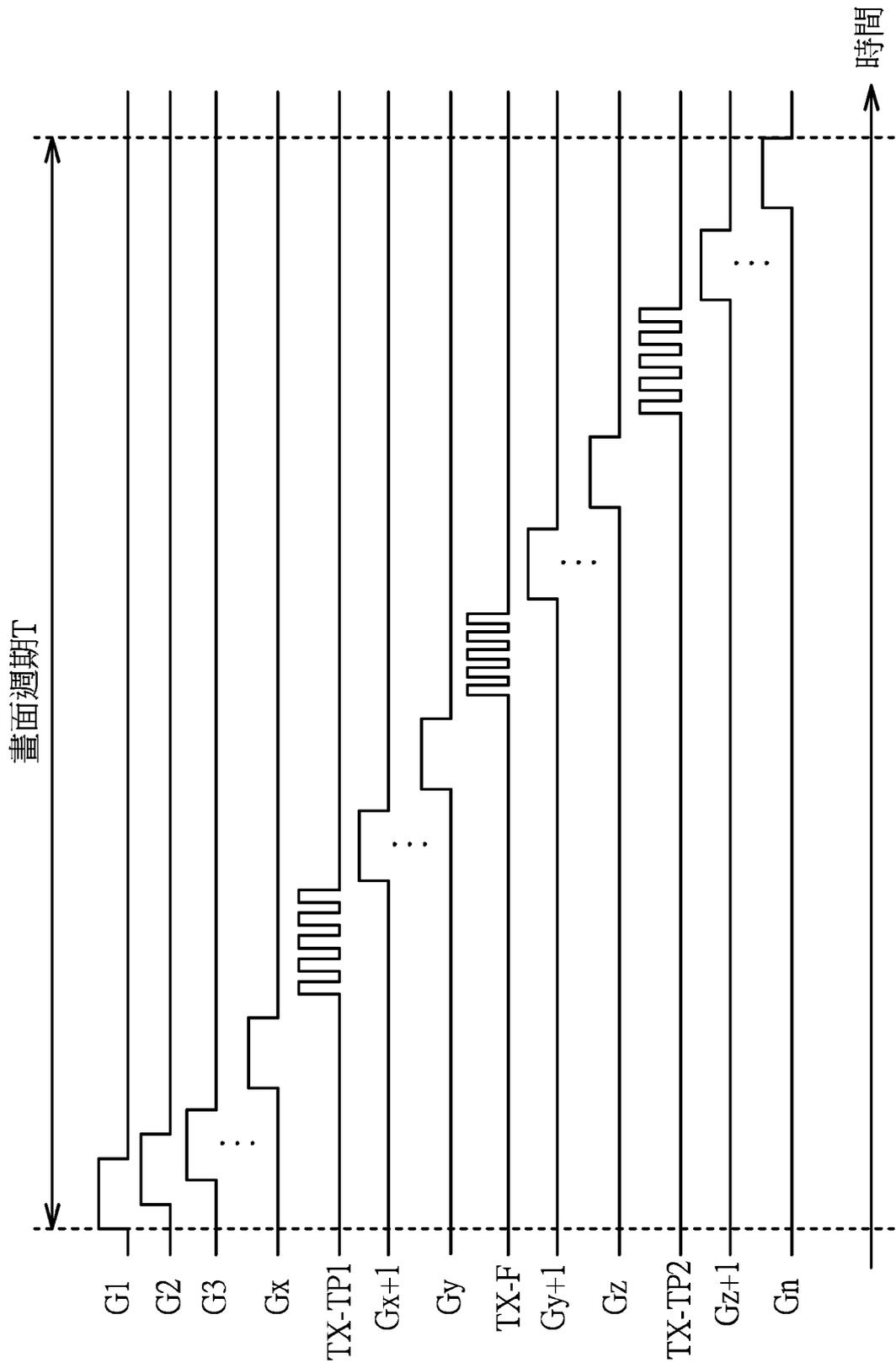


第24圖

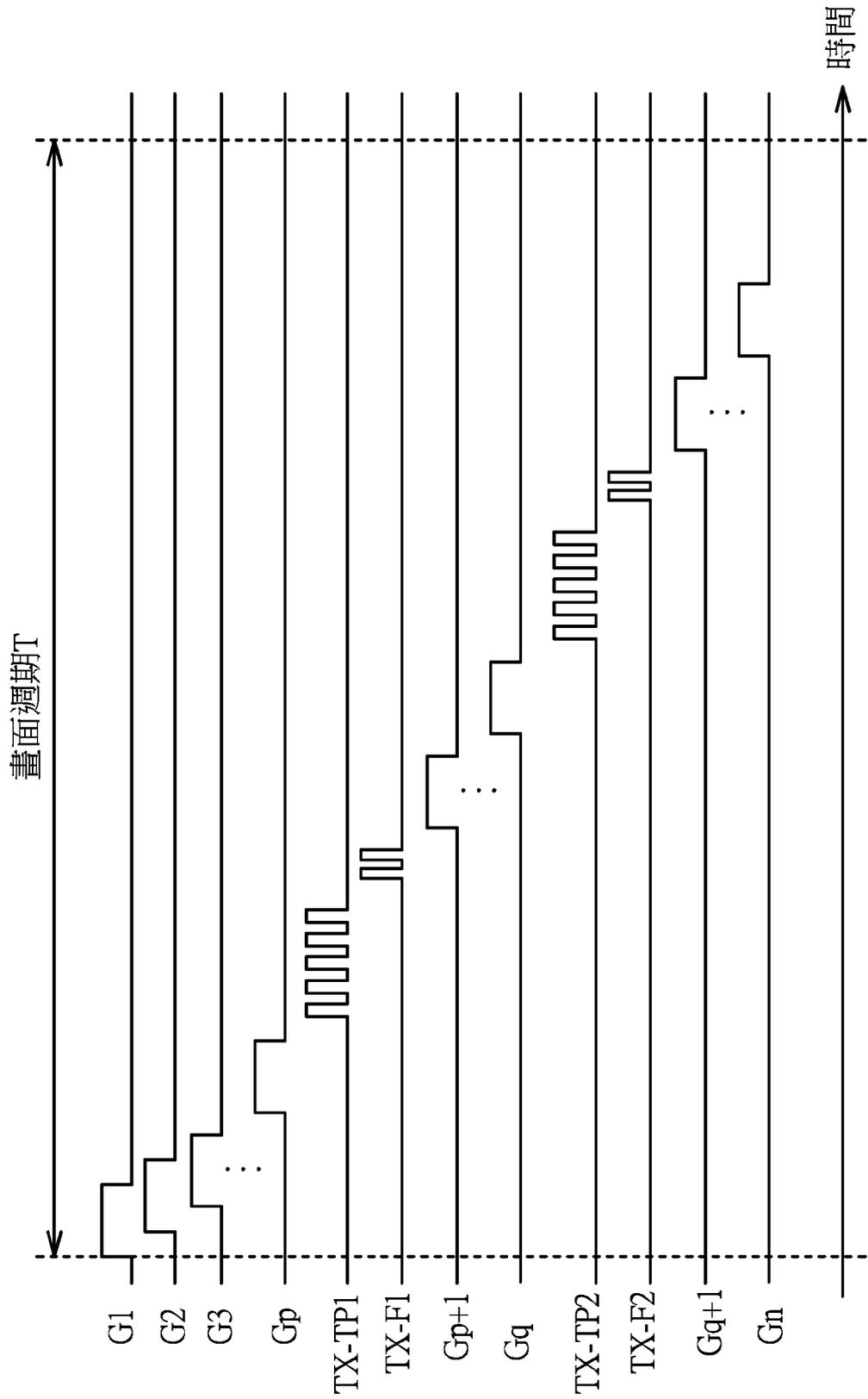
2400



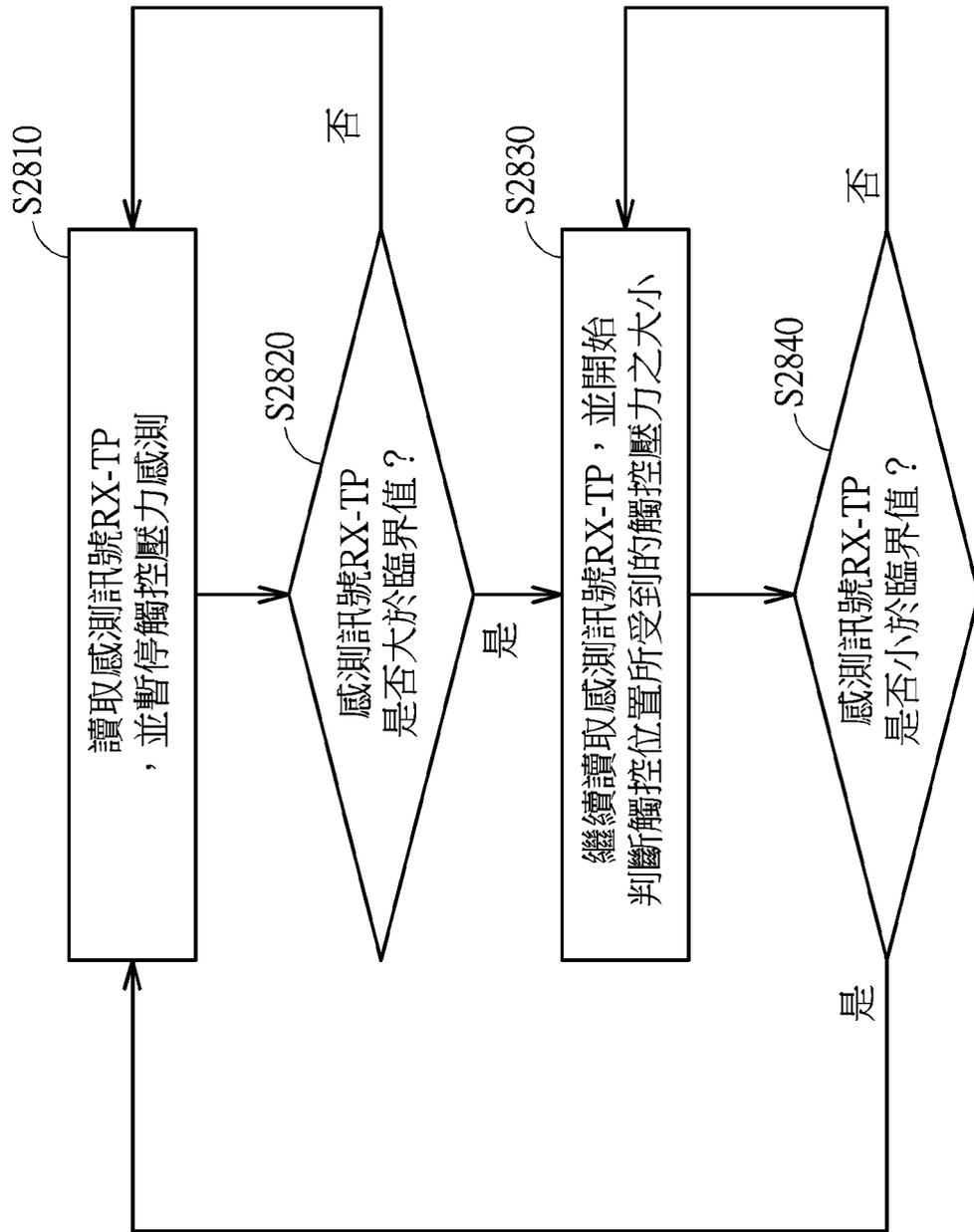
第25圖



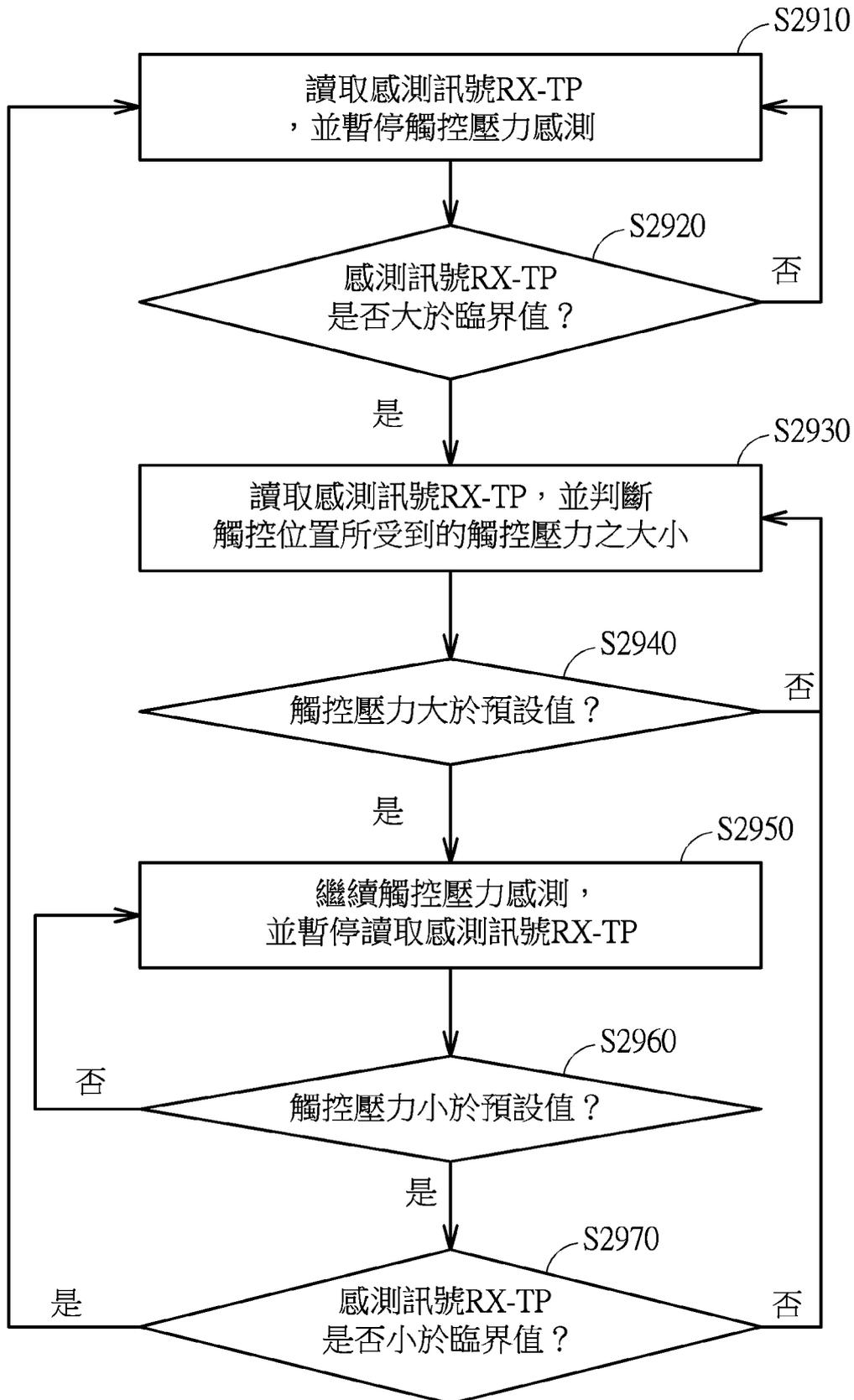
第26圖



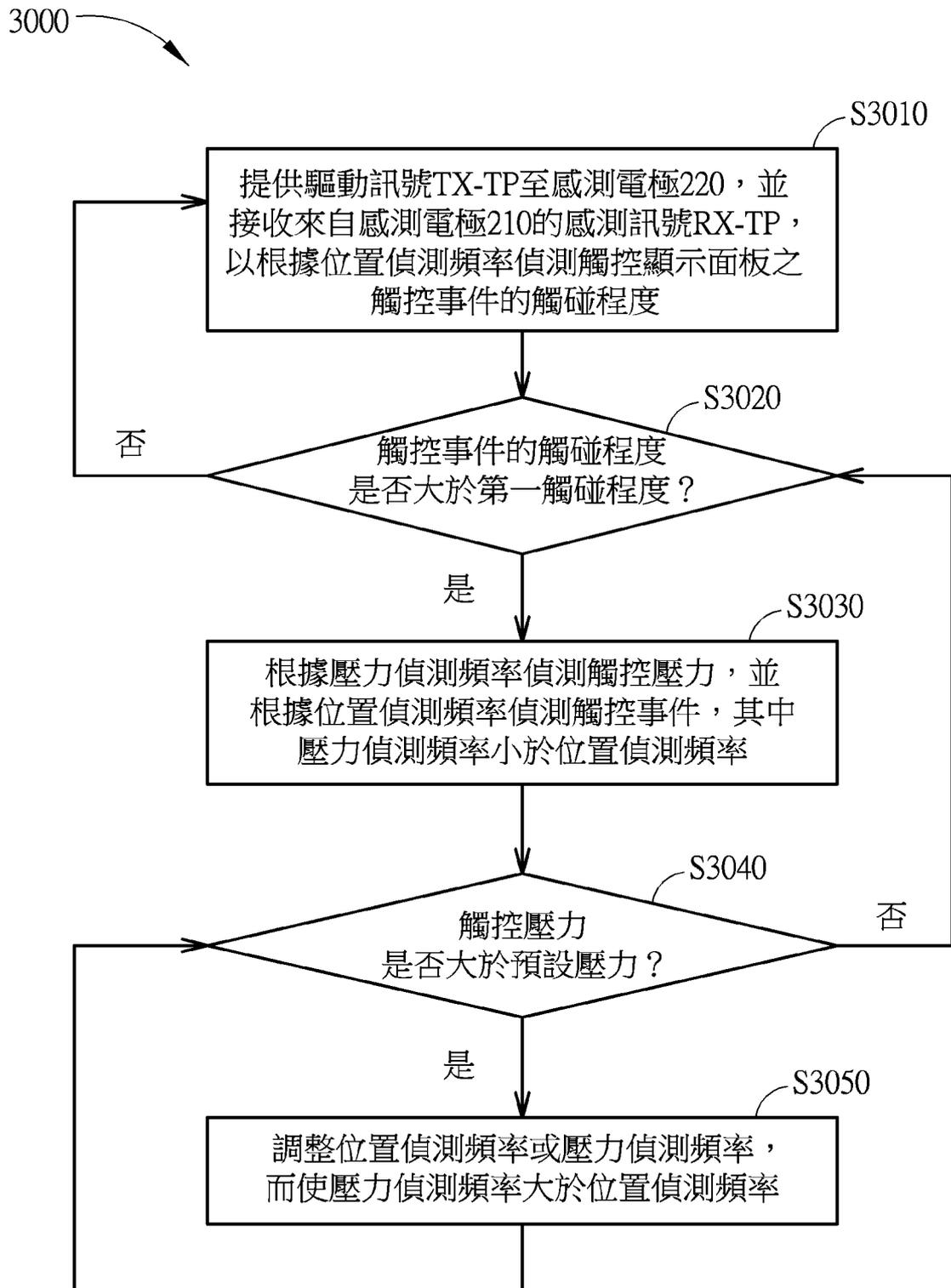
第27圖



第28圖



第29圖



第30圖

【指定代表圖】第（ 7 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

700

感測驅動方法

S710至S740

步驟

【特徵化學式】

無

板。觸控顯示面板300由上而下依序有上基板110、電極層120、介電層130、電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。其中，介電層130可為濾光(color filter)層132，而介電層150可為液晶間隙(cell gap)層152。觸控顯示面板300的三電極層120、140及160的結構可如上所述(如第2圖)。此外，觸控顯示面板300還可包含上偏光片與下偏光片(未繪示)設置於觸控顯示面板300的外側。

### 【0016】 第二實施例

【0017】 請參考第4圖，第4圖為本發明第二實施例之具有三電極層120、140及160的觸控顯示面板400之疊構圖。觸控顯示面板400由上而下包含電極層120、介電層130、電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及基板180。其中，介電層130可為上基板110，介於電極層120與電極層140之間。介電層150可包含濾光層132與液晶層152，介於電極層140與電極層160之間。此外，觸控顯示面板400的三電極層120、140及160的結構可如上所述(如第2圖)。

### 【0018】 第三實施例

【0019】 請參考第5圖，第5圖為本發明第三實施例之具有三電極層120、140及160的觸控顯示面板500之疊構圖。觸控顯示面板500可以應用於水平電場切換(IPS)之共同電極層與陣列層相鄰的顯示面板。觸控顯示裝置500由上而下包含電極層120、介電層130、電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。其中，介電層130可為一絕緣層(insulator)122，而介電層150可為上基板110、濾光層132及液晶層152。此外，觸控顯示面板500的三電極層120、140及160的結構可如第2圖所述。

護之範圍。此外，因同一電極層可具有雙重的功能(如電極層160可作為共同電極層及觸控壓力感測之電極層之用)，故不需藉由外掛的壓力感測器即可使觸控顯示面板具有偵測外力大小的功能，而可相對地減少觸控顯示面板的貼合工序。

**【0026】** 請參考第8圖及第9圖，第9圖用以表示本發明另一實施例的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400及500）的相關訊號，而第9圖用以表示本發明另一實施例的感測驅動方法900，其可應用於具有三層感測電極架構的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400及500）。感測驅動方法900包含：

**【0027】** 步驟S910：於時段A內的子時段A1，電極層160自控制單元接收驅動訊號TX-F，亦即控制單元提供驅動訊號TX-F至電極層160；

**【0028】** 步驟S920：於時段A的子時段A2，電極層160輸出感測訊號RX-F至控制單元，以偵測觸控位置的觸控壓力；

**【0029】** 步驟S930：於時段A的子時段A1，電極層140自控制單元接收驅動訊號TX-F，亦即控制單元提供驅動訊號TX-F至電極層140；

**【0030】** 步驟S940：於時段A的子時段A2，電極層140輸出感測訊號RX-F至控制單元，以偵測觸控位置的觸控壓力之大小；

**【0031】** 步驟S950：於時段B，電極層140自控制單元接收驅動訊號TX-TP，亦即控制單元提供驅動訊號TX-TP至電極層140；

**【0032】** 步驟S960：於時段B，電極層120輸出感測訊號RX-TP至控制單元，以偵測觸控位置；以及

**【0033】** 步驟S970：於時段B，電極層160接收控制單元所提供的共同電壓VCOM。其中，子時段A1、子時段A2及時段B在時序上彼此不重疊，而共同電壓VCOM具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

【0038】 請參考第11圖，第11圖為本發明第五實施例之具有三電極層120、140及160的觸控顯示面板1100之疊構圖。觸控顯示面板1100可以應用於扭曲向列型(TN)或者垂直配向型(VA)等其共同電極層與濾光層緊密相鄰的面板。觸控顯示面板1100由上而下包含電極層120、介電層130、電極層140、上基板110、濾光層132、電極層160、介電層150、陣列層170及下基板180。其中，介電層130可為絕緣層122，而介電層150可為液晶層152。此外，如第12圖所示，觸控顯示面板1100的電極層120包含多個感測電極210沿Y方向平行設置，觸控顯示面板1100的電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置，而觸控顯示面板1100的電極層160包含多個感測電極230以矩陣方式設置，其中X方向與Y方向在一平面上可以為垂直。

【0039】 請參考第13圖及第14圖，第13圖用以表示本發明另一實施例的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100）的相關訊號，而第14圖用以表示本發明另一實施例的感測驅動方法1400，其可應用於具有三層感測電極架構的觸控顯示面板（如上述的觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100）。感測驅動方法1400包含：

【0040】 步驟S1410：電極層140自控制單元接收驅動訊號TX-TP，亦即控制單元提供驅動訊號TX-TP至電極層140；

【0041】 步驟S1420：電極層120輸出感測訊號RX-TP至控制單元，以偵測觸控位置；

【0042】 步驟S1430：於時段A，控制單元提供參考電壓VREF至陣列層170，其中參考電壓VREF具有固定的電壓準位；

【0043】 步驟S1440：於時段A內的子時段A1，電極層160自控制單元接收驅動訊號TX-F，亦即控制單元提供驅動訊號TX-F至電極層160；

【0044】 步驟S1450：於時段A的子時段A2，電極層160輸出感測訊號RX-F至控制單元，以偵測觸控位置的觸控壓力之大小；以及

【0045】 步驟S1460：於時段B，電極層160接收控制單元所提供的共同電壓VCOM。其中，子時段A1、子時段A2及時段B在時序上彼此不重疊，而共同電壓VCOM具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

【0046】 在本實施例中，上述步驟S1410至S1460可於觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100的每一個畫面週期T執行一次，亦即觸控顯示面板100、300、400、500、1000及1100會週期性地執行步驟S1410至S1460。每個畫面週期T包含有時段A及時段B，時段A又包含子時段A1及A2，而子時段A1、子時段A2及時段B在時序上彼此不重疊。驅動訊號TX-TP為觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100進行偵測觸控位置時的驅動訊號，當驅動訊號TX-TP傳送到電極層140時，電極層120會相應地輸出感測訊號RX-TP。其中感測訊號RX-TP的電壓準位與電容值C1的變化量相關，觸控顯示面板100、300、400或500可依據感測訊號RX-TP，判斷電容值C1的變化，進而依據電容值C1的變化判斷觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100是否有觸控事件發生並從而決定觸控事件的觸控位置，並可輸出觸控位置的座標。此外，驅動訊號TX-F則為觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100進行偵測觸控壓力時的驅動訊號，而觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100於進行觸控壓力偵測時，可通過自電容偵測的方式偵測介電層150的電容值C2之變化。當觸控顯示面板100、300、400、500、1000或1100以自電容偵測的方式進行觸控壓力偵測時，控制單元可提供一具有固定位準的參考電壓至陣列層170內的金屬層(未繪示)的資料線或掃描線等，並且控制單元亦將驅動訊號TX-F傳送到電極層160。當驅動訊號TX-F於子時段A1內被傳送到電極層160時，電極層160於子時段A2內會相應地輸

【0049】 以下將就觸控顯示面板1500的感測驅動方式作說明。當使用者以手指或觸控筆觸控觸控顯示面板1500的觸控表面112，使得電容值C1因電極層140與電極層160之間的電場發生變化而改變，觸控顯示面板1500即可藉依據電容值C1的改變，決定觸控事件及觸控位置。而在進行觸控位置偵測以外的時段，觸控顯示面板1500可另可依據電容值C1的改變，判斷觸控位置的觸碰壓力。值得注意的是，電極層160可分時地作為偵測觸控壓力、偵測觸控位置及顯示驅動時的電極層，故可減少觸控顯示面板1500的厚度。

### 【0050】 第六實施例

【0051】 請參考第17圖，第17圖為本發明第六實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板1700之疊構圖。觸控顯示面板1700可以應用於水平電場切換(IPS)等其共同電極層與陣列層緊密相鄰的顯示面板。觸控顯示面板1700由上而下包含電極層140、介電層150、電極層160、陣列層170及下基板180。其中，介電層150可包含上基板110、濾光層132及液晶層152。介電層150包含彈性材料，當觸控顯示面板1700受觸控時，可能會使介電層150發生形變。此外，觸控顯示面板1700還可包含上偏光片與下偏光片(未繪示)設置於觸控顯示面板1700的兩側。如第16圖所示，電極層140包含多個感測電極220沿X方向平行設置、電極層160包含多個感測電極230沿Y方向平行設置，其中X方向與Y方向在一平面上可以為正交或垂直。陣列層170為觸控顯示面板1700之顯示區的驅動元件層，可包含資料線或掃描線(未繪示)等金屬層。

### 【0052】 第七實施例

【0053】 請參考第18圖，第18圖為本發明第七實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板1800之疊構圖。觸控顯示面板1800可以應用於水平電場切換(IPS)等其

【0063】 以下說明第八實施例之具有雙電極層的觸控顯示面板2100的詳細作動方式。請參考第23圖控制單元及第24圖，第23圖用以表示本發明一實施例的觸控顯示面板2100的相關訊號，而第24圖用以表示本發明一實施例的感測驅動方法2400，其可應用於具有雙層感測電極架構的觸控顯示面板2100。感測驅動方法2400包含：

【0064】 步驟S2410：於時段A，電極層160自控制單元接收驅動訊號TX-TP，亦即控制單元提供驅動訊號TX-TP至電極層160；

【0065】 步驟S2420：於時段A，電極層140輸出感測訊號RX-TP至控制單元，以偵測觸控位置；

【0066】 步驟S2430：於時段B，電極層160自控制單元接收驅動訊號TX-F，且電極層160輸出感測訊號RX-F至控制單元，而以自電容偵測的方式偵測觸控壓力的大小；

【0067】 步驟S2440：於時段B，使陣列層170具有參考電壓VREF，其中參考電壓VREF具有固定的電壓準位；以及

【0068】 步驟S2450：於時段C，電極層160接收控制單元所提供之共同電壓VCOM。其中，時段A、B及C在時序上彼此不重疊，而共同電壓VCOM具有固定的電壓準位以供觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

【0069】 在本實施例中，上述步驟S2410至S2450可於觸控顯示面板2100的每一個畫面週期T執行一次，亦即觸控顯示面板2100會週期性地執行步驟S2410至S2450。於時段A，驅動訊號TX-TP被傳送到電極層160用以沿著X方向逐行驅動電極層160的多個感測電極230，並透過電極層140沿著X方向逐行接收電極層140的多個感測電極220接收感測訊號RX-TP，此時，觸控顯示面板2100以互電容偵

測的方式偵測電極層140與電極層160之間的電容值C1的變化，以判斷具雙電極層的觸控顯示面板是否發生觸控事件，並從而決定觸控位置及輸出觸控位置的座標。於時段B，此時陣列層170會保持一參考位準，而驅動訊號TX-F被依序傳送到電極層160的多個感測電極230，並透過對應的電極層160多個感測電極230依序接收感測訊號RX-F，以自電容偵測的方式偵測電極層160與陣列層170間因介電層190的間隙變化所造成的電容變化，以偵測觸控顯示面板2100的觸控壓力大小。於時段C，共同電壓VCOM提供至電極層160以執行觸控顯示面板2100的顯示功能。其中，介電層190可包含彈性材料，使介電層190得以因觸控顯示面板2100受到外力而產生形變。

**【0070】** 在本發明一實施中，觸控顯示面板的控制單元在觸控顯示面板的每個畫面週期T內會各執行一次偵測觸控位置的動作以及一次偵測觸碰壓力的動作。請參考第25圖，第25圖為本發明一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。其中閘極訊號(gate signal)G1至Gn表示施加到觸控顯示面板的用以導通閘極線(gate line)的閘極訊號，用以使觸控顯示面板進行顯示功能，而上述的驅動訊號TX-TP及驅動訊號TX-F會每一畫面週期T要結束之前，被傳送到對應的電極層120、140或160，以完成偵測觸控位置的動作以及偵測觸碰壓力的動作。

**【0071】** 此外，在本發明另一實施中，每一畫面週期T內所要執行的偵測觸控位置的動作則分段地執行，而每一畫面週期T內所要執行的偵測觸碰壓力的動作則一次性地執行。請參考第26圖，第26圖為本發明另一實施例之觸控顯示面板的相關訊號之時序圖。其中，驅動訊號TX-TP被區分為驅動訊號TX-TP1及TX-TP2，而觸控顯示面板也可被區分為兩個感測區，驅動訊號TX-TP1是用以驅動兩感測區中一個感測區內的電極層以感測觸控位置，而驅動訊號TX-TP2是用

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種觸控顯示面板，包含：

- 一第一電極層，包含多個第一感測電極；
- 一第二電極層，包含多個第二感測電極；
- 一第三電極層，包含多個第三感測電極；
- 一第一介電層，設置於該第一電極層及該第二電極層之間；
- 一第二介電層，包含一彈性材料；以及
- 一陣列層，其中該觸控顯示面板用以

根據該些第一感測電極與該些第二感測電極之間的電容值變化量，決定該觸控顯示面板的一觸控位置；

於一第一時段，根據該第三電極層與該陣列層之間的電容值變化量，決定該觸控位置的一觸控壓力；以及

於一第二時段，提供一共同電壓至該些第三感測電極，其中該第一時段及該第二時段在時序上彼此不重疊，該共同電壓具有固定的電壓準位以供該觸控顯示面板進行一顯示功能。

【第2項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，其中該些第一感測電極沿一第一方向平行設置，該些第二感測電極沿一第二方向平行設置，而該些第三感測電極沿一第三方向平行設置，該第一方向與該第二方向不平行，且該第二方向與該第三方向不平行。

【第3項】 如請求項2所述之觸控顯示面板，另包含一上基板及一下基板；

其中該陣列層形成於該下基板上；

其中該第一介電層包含一濾光層，而該第一電極層形成於該上基板與該濾

光層之間；及  
其中該第二介電層包含一液晶層，而該第三電極層形成於該陣列層與該第二介電層之間。

【第4項】 如請求項2所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一上基板，而該第一電極層形成於該上基板之上；及  
該第二介電層包含一濾光層及一液晶層，而該第三電極層形成於該陣列層與該第二介電層之間。

【第5項】 如請求項2所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一絕緣層；  
該第二電極層形成於一上基板上；及  
該第二介電層包含該上基板、一濾光層及一液晶層，而該第三電極層形成於該陣列層與該第二介電層之間。

【第6項】 如請求項3、4或5所述之觸控顯示面板，其中該陣列層於該第一時段根據該些第二感測電極與該些第三感測電極之間的電容值，決定該觸控位置的該觸控壓力。

【第7項】 如請求項3、4或5所述之觸控顯示面板，其中該陣列層於該第一時段藉由該些第二感測電極或該些第三感測電極，以自電容方式決定該些第二感測電極與該些第三感測電極之間的電容值變化量，決定該觸控位置的該觸控壓力。

【第8項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，其中該些第一感測電極沿一第一方向平行設置，該些第二感測電極沿一第二方向平行設置，而該些第三感測電極以矩陣形式(Matrix manner)設置，其中該第一方向與該第二方向不平行。

【第9項】 如請求項8所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一絕緣層；

該第一電極層與該第二電極層形成於一上基板與一濾光層之間；及

該第二介電層包含一液晶層，該液晶層形成於該陣列層之上，而該第三電極層形成於該濾光層與該液晶層之間。

【第10項】 如請求項8所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一絕緣層；

該第二電極層形成於一上基板上；及

該第二介電層包含一液晶層，而該第三電極層形成於一濾光層與該液晶層之間，該液晶層形成於該陣列層之上。

【第11項】 如請求項9或10所述之觸控顯示面板，其中於該第一時段，該陣列層具有一參考電壓，並藉由該些第三感測電極以自電容方式決定該些第三感測電極與該陣列層之間的電容值變化量，進而決定該觸控位置的該觸控壓力。

【第12項】 一種觸控顯示面板，包含：

一第一電極層，包含多個第一感測電極；

一第二電極層，包含多個第二感測電極；

一第一介電層，形成於該第一電極層及該第二電極層之間，並包含一彈性材料；以及

一陣列層，其中該第二電極層形成於該陣列層之上，而該陣列層用以：

於一第一時段，根據該些第一感測電極與該些第二感測電極之間的電容值，決定該觸控顯示面板的一觸控位置；

於一第二時段，根據該第二電極層與該陣列層之間的電容值變化量，決定該觸控位置的一觸控壓力；以及

於一第三時段，提供一共同電壓至該些第二感測電極，其中該第一時段、該第二時段及該第三時段在時序上彼此不重疊，而該共同電壓具有固定的電壓準位以供該觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

【第13項】如請求項12所述之觸控顯示面板，其中：

該些第一感測電極沿一第一方向平行設置，該些第二感測電極沿一第二方向平行設置，而該第一方向與該第二方向不平行；及

該陣列層於該第二時段，根據該些第一感測電極與該些第二感測電極之間的電容值，決定該觸控位置的該觸控壓力。

【第14項】如請求項13所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一上基板、一濾光層及一液晶層，而該濾光層形成於該上基板與該液晶層之間；及

該第一電極層形成於該上基板上，而該第二電極層形成於該液晶層與一下基板之間。

【第15項】如請求項13所述之觸控顯示面板，其中：

該第一介電層包含一濾光層及一液晶層；及

該第一電極層形成於一上基板與該濾光層之間，而該第二電極層形成於該液晶層與一下基板之間。

【第16項】如請求項12所述之觸控顯示面板，另包含一第二介電層，形成於該第二電極層與該陣列層之間，其中：

該些第一感測電極沿一第一方向平行設置，而該些第二感測電極以矩陣形式(Matrix manner)設置；

於該第一時段，藉由互電容方式以與該些第一感測電極正交方向逐行驅動該些第二感測電極，以偵測該些第一感測電極與該些第二感測電極之間的電容值變化量，以決定觸控位置；及

於該第二時段，該陣列層具有一參考電壓，並藉由自電容方式依序驅動及偵測該些第二感測電極，以決定該些第二感測電極與該陣列層之間的電容值變化量，以決定該觸控位置的該觸控壓力。

【第17項】如請求項16所述之觸控顯示面板，其中該第二介電層包含一液晶

層，而該第一介電層包含一上基板及一濾光層；且

其中該第一電極層形成於該上基板上，該第二電極層形成於該液晶層與該濾光層之間，而該液晶層形成於該陣列層之上。

【第18項】一種感測驅動方法，用於驅動一觸控顯示面板，該觸控顯示面板包含：

一第一電極層，包含多個第一感測電極；

- 一第二電極層，包含多個第二感測電極；
- 一第三電極層，包含多個第三感測電極；
- 一第一介電層，設置於該第一電極層及該第二電極層之間；
- 一第二介電層，包含一彈性材料；以及
- 一陣列層；

該感測驅動方法包含：

提供一第一驅動訊號至該些第二感測電極，以供該觸控顯示面板進行觸控位置偵測；

接收來自該些第一感測電極的一第一感測訊號，以偵測該觸控顯示面板的一觸控位置，其中該第一感測訊號的電壓準位與該些第一感測電極及該些第二感測電極之間的電容值變化量相關；

於一第一時段，接收一第二感測訊號，根據該第三電極層與該陣列層之間的電容值變化量，以決定該觸控位置的該觸控壓力；以及

於一第二時段，提供一共同電壓至該些第三感測電極，其中該第一時段及該第二時段在時序上彼此不重疊，而該共同電壓具有固定的電壓準位，以供該觸控顯示面板進行畫素驅動。

**【第19項】** 如請求項18所述之感測驅動方法，其中該第一驅動訊號係在該第一時段及該第二時段內提供至該些第二感測電極，而該第一感測訊號係在該第一時段及該第二時段內被接收。

**【第20項】** 如請求項19所述之感測驅動方法，其中該第二感測訊號係接收自該第三電極層，而該第二感測訊號的電壓準位與該些第二感測電極及該些第三感測電極之間的電容值變化量相關。

**【第21項】** 如請求項18所述之感測驅動方法，還包含：

於該第一時段的一第一子時段，提供一第二驅動訊號至該些第二感測電極；以及

於該第一時段的一第二子時段，接收該些第二感測電極因響應該第二驅動訊號而產生的該第二感測訊號，其中該第二感測訊號的電壓準位與該第二介電層的電容值變化量相關。

**【第22項】** 如請求項18所述之感測驅動方法，還包含：

於該第一時段的一第一子時段，提供一第二驅動訊號至該些第三感測電極；以及

於該第一時段的一第二子時段，接收該些第三感測電極因響應該第二驅動訊號而產生的該第二感測訊號，其中該第二感測訊號的電壓準位與該第二介電層的電容值變化量相關。

**【第23項】** 如請求項21或22所述之感測驅動方法，其中該第一驅動訊號僅於該第二時段內提供至該些第二感測電極，而該第一感測訊號僅於該第二時段內自該些第一感測電極接收。

**【第24項】** 如請求項22所述之感測驅動方法，其中該第一驅動訊號於該第一時段及該第二時段內提供至該些第二感測電極，而該第一感測訊號於該第一時段及該第二時段內自該些第一感測電極接收。

**【第25項】** 一種感測驅動方法，用於驅動一觸控顯示面板，該觸控顯示面板包

含：

一第一電極層，包含多個第一感測電極；

一第二電極層，包含多個第二感測電極；

一第一介電層，形成於該第一電極層及該第二電極層之間，並包含一彈性材料；以及

一陣列層，其中該第二電極層形成於該陣列層之上；

該感測驅動方法包含：

於一第一時段，提供一第一驅動訊號至該些第二感測電極，並接收來自該第一電極層的一第一感測訊號，以偵測該觸控顯示面板的一觸控位置，其中該第一感測訊號的電壓準位與該些第一感測電極及該些第二感測電極之間的電容值相關；

於一第二時段接收來自該些第二感測電極的一第二感測訊號，根據該第二電極層與該陣列層之間的電容值變化量，以決定該觸控位置的一觸控壓力；以及

於一第三時段，提供一共同電壓至該些第二感測電極，其中該第一時段、該第二時段及該第三時段在時序上彼此不重疊，而該共同電壓具有固定的電壓準位，以供該觸控顯示面板進行畫素驅動之需。

**【第26項】** 如請求項25所述之感測驅動方法，還包含：

於該第二時段提供一第二驅動訊號至該些第一感測電極，其中該第二感測訊號係因響應該第二驅動訊號而產生的，且該第二感測訊號的電壓準位與該些第一感測電極及該些第二感測電極之間的電容值相關。

**【第27項】** 如請求項25所述之感測驅動方法，還包含：

於該第二時段提供一第二驅動訊號至該些第二感測電極，並提供一參考電壓至該陣列層，其中該第二感測訊號的電壓準位與該些第二感測電極及該陣列層之間的電容值相關。

**【第28項】** 一種感測驅動方法，用於驅動如請求項1或12的觸控顯示面板，該感測驅動方法包含：

提供一第一驅動訊號至該些第二感測電極，並接收來自該些第一感測電極的一第一感測訊號，以根據一位置偵測頻率偵測該觸控顯示面板之一觸控事件的觸碰程度；

判斷該觸控事件的觸碰程度是否大於一第一觸碰程度；

當該觸控事件的觸碰程度大於該第一觸碰程度，根據一壓力偵測頻率偵測該觸控壓力，並根據該位置偵測頻率偵測該觸控事件，其中該壓力偵測頻率小於該位置偵測頻率；

判斷該觸控壓力是否大於一預設壓力；及

當該觸控壓力大於該預設壓力，調整該位置偵測頻率或該壓力偵測頻率，而使該壓力偵測頻率大於該位置偵測頻率。

**【第29項】** 如請求項28所述之感測驅動方法，還包含：

判斷該觸控事件的觸碰程度是否大於一第二觸碰程度，其中該第二觸碰程度大於該第一觸碰程度；及

當該觸控事件的觸碰程度大於該第二觸碰程度，則只於該觸控事件的一有效區域偵測該觸控顯示面板的該觸控壓力。