



(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 I607364 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：105130525

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 22 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01) G09G3/36 (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：奚鵬博 XI, PENG-BO (TW) ; 蘇松宇 SU, SUNG-YU (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

TW 201608433A

TW M494960

CN 104699357A

CN 104765485A

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：11 共 35 頁

(54)名稱

觸控顯示面板及其驅動方法

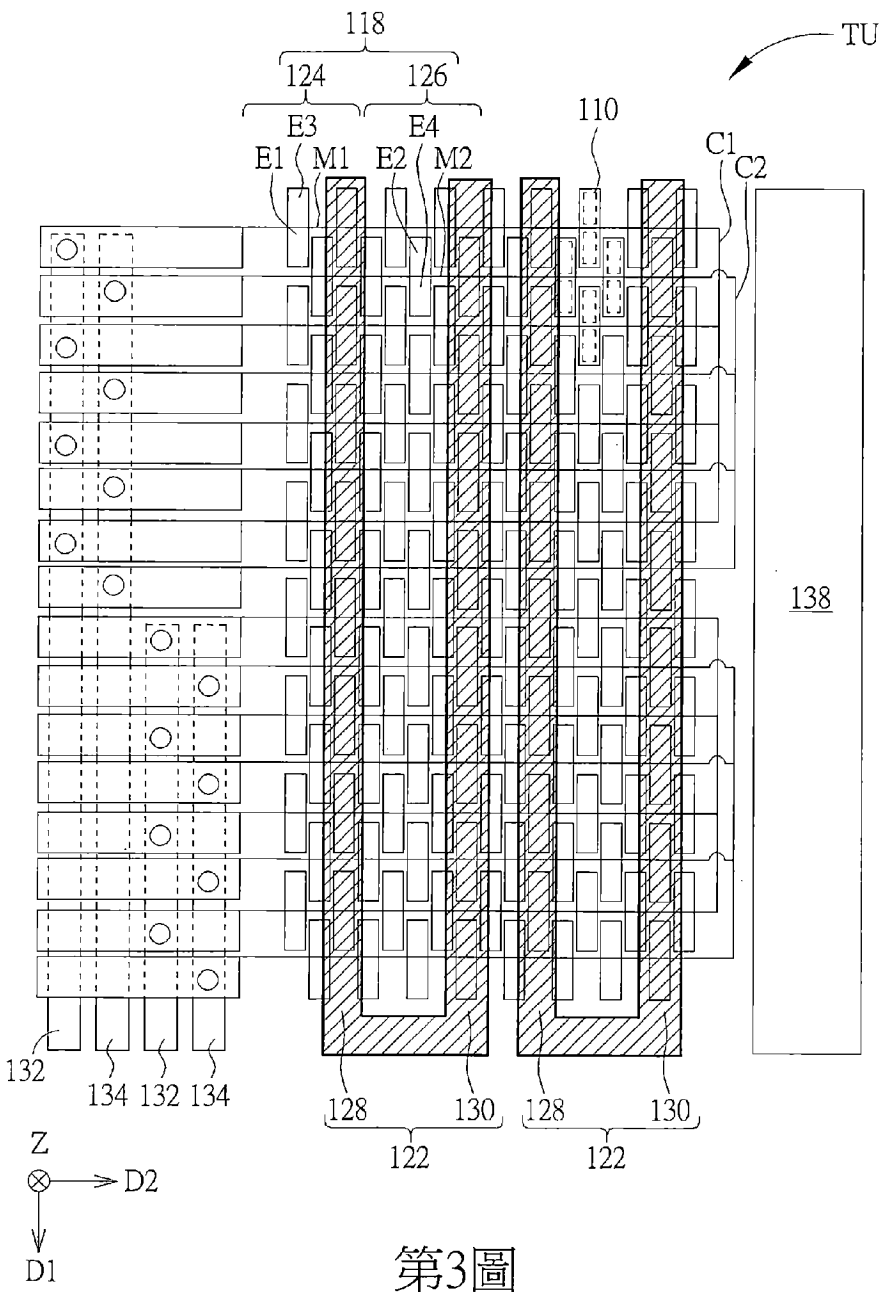
TOUCH DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明提供一種觸控顯示面板及其驅動方法，其中觸控顯示面板包括複數個畫素、複數個視角控制電極單元以及複數個觸控接收電極單元。各畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其中畫素電極與共同電極中之至少一者具有複數條狹縫。視角控制電極單元依序沿第一方向排列。各視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各第一視角控制電極列及各第二視角控制電極列分別沿第一方向互相交替排列設置。觸控接收電極單元依序沿第二方向排列，且視角控制電極單元與觸控接收電極單元形成一觸控單元。

A touch display panel and a driving method thereof are disclosed. The touch display panel includes a plurality of pixels, a plurality of viewing angle control (VAC) electrode units, and a plurality of touch receiving electrode units. Each pixel includes a pixel electrode and a common electrode. At least one of the pixel electrode and the common electrode has a plurality of slits. The VAC electrode units are arranged along a first direction. Each VAC electrode unit includes a plurality of first VAC electrode series and a plurality of second VAC electrode series, and each first VAC electrode series and each second VAC electrode series are alternately arranged along the first direction. The touch receiving electrode units are arranged along the second direction, and the VAC electrode units and the touch receiving electrode unit form a touch unit.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 110 . . . 畫素
 - 118 . . . 視角控制電極單元
 - 122 . . . 觸控接收電極單元
 - 124 . . . 第一視角控制電極列
 - 126 . . . 第二視角控制電極列
 - 128 . . . 第一觸控電極列
 - 130 . . . 第二觸控電極列
 - 132 . . . 第一連接線
 - 134 . . . 第二連接線
 - 138 . . . 第一開極驅動電路
 - TU . . . 觸控單元
 - C1 . . . 第一連接部
 - C2 . . . 第二連接部
 - D1 . . . 第一方向
 - D2 . . . 第二方向
 - E1 . . . 第一電極部
 - E2 . . . 第二電極部
 - E3 . . . 第三電極部
 - E4 . . . 第四電極部
 - M1 . . . 第一主幹部
 - M2 . . . 第二主幹部
 - Z . . . 方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】觸控顯示面板及其驅動方法

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

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種觸控顯示面板及其驅動方法，尤指一種具有防窺功能之觸控顯示面板及其驅動方法。

【先前技術】

【0002】 隨著科技日新月異，廣視角的顯示技術已廣泛地應用於液晶顯示面板中，例如橫向電場轉換(in-plane switching, IPS)、邊緣電場轉換(fringe field switching, FFS)或多區域垂直配向(multi-domain vertical alignment, MVA)液晶顯示面板。由於廣視角的顯示技術係盡可能的達到觀看顯示面板的視角，因此並無法防止非使用者的他人觀看，如此一來廣視角顯示面板並無法滿足防窺的需求，也就是廣視角顯示面板無法於有限的視角範圍內顯示畫面。儘管一般的液晶顯示面板因不具有廣視角的功用而可滿足防窺需求，但卻無法同時滿足廣視角的需求。為此，目前已發展出可切換窄視角與廣視角的液晶顯示面板，以同時達到防窺與滿足廣視角的需求。

【0003】 習知具有防窺功能的液晶顯示面板係將視角控制電極設置於具有廣視角功能之液晶顯示面板的上基板與液晶層之間，並於窄視角模式時提供與畫素電壓具有相同極性之電壓，使得鄰近上基板之液晶分子可呈現垂直配向，進而達到窄視角的功能。然而，為了降低驅動晶片的負載，一般僅配置一組或兩

第 1 頁，共 17 頁(發明說明書)

組視角控制電極，也就是其數量會遠少於畫素列的數量，如此一來視角控制電極的電壓並無法一一對應畫素列的驅動，特別是當畫素以極性反轉的方式驅動時，提供至視角控制電極的電壓更會與畫素列的顯示時間有明顯的時間差，以致於大部分畫素列所顯示的影像的防窺功能並不明顯。

【發明內容】

【0004】 本發明的主要目的在於提供一種觸控顯示面板及其驅動方法，以同時達到觸控感測以及防窺的功能。

【0005】 本發明的一實施例提供一種觸控顯示面板，其包括第一基板與第二基板、顯示介質層、複數個畫素、複數個視角控制電極單元、第三基板以及複數個觸控接收電極單元。第一基板與第二基板彼此相對設置。顯示介質層設置於第一基板與第二基板之間。畫素設置於第一基板與顯示介質層之間，且各畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其中畫素電極與共同電極中之至少一者具有複數條狹縫。視角控制電極單元設置於第二基板與顯示介質層之間，視角控制電極單元依序沿第一方向排列，其中各視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各第一視角控制電極列及各第二視角控制電極列分別沿第一方向互相交替排列設置。第三基板與第二基板相對設置，且第二基板設置於第一基板及第三基板之間。觸控接收電極單元設置於第二基板及第三基板之間，且依序沿第二方向排列與視角控制電極單元於垂直投影於第一基板的方向上部分重疊，其中視角控制電極單元與觸控接收電極單元形成一觸控單元。

【0006】 本發明的另一實施例提供一種觸控顯示面板的驅動方法。首先，提供觸控顯示面板，其中觸控顯示面板包括複數個畫素、複數個視角控制電極單元以及複數個觸控接收電極單元。各畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其

中畫素電極與共同電極中之至少一者具有複數條狹縫。視角控制電極單元依序沿第一方向排列，其中各視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各第一視角控制電極列及各第二視角控制電極列分別沿第一方向互相交替排列設置。觸控接收電極單元依序沿第二方向排列與視角控制電極單元於垂直投影方向上部分重疊，其中視角控制電極單元與觸控接收電極單元形成一觸控單元。然後，於第一畫面之第N時序中，提供一觸控訊號至第N個視角控制電極單元之第一視角控制電極列以及第二視角控制電極列，且N為正整數。接著，於第一畫面之第N+1時序中，停止提供觸控訊號，並提供第一視角控制電壓至第N個視角控制電極單元之第一視角控制電極列，以及提供第二視角控制電壓至第N個視角控制電極單元之第二視角控制電極列。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖。

第2圖繪示了第1圖沿著剖線A-A'、剖線B-B'與剖線C-C'之剖視示意圖。

第3圖繪示了本發明第一實施例之觸控單元與第一閘極驅動電路的俯視示意圖。

第4圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板於第一顯示模式時的驅動方法示意圖。

第5圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的液晶分子於第一顯示模式時之剖視示意圖。

第6圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的閘極訊號、觸控訊號以及第一與第二視角控制電壓於第一顯示模式時第一畫面與第二畫面的時序圖。

第7圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板於第二顯示模式時的驅動方法示意圖。

第8圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的液晶分子於第二顯示模式時之剖視示意圖。

第9圖繪示了本發明第二實施例之觸控顯示面板於第一顯示模式時的驅動方法示意圖。

第10圖繪示了本發明第三實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖。

第11圖繪示了本發明第四實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖。

【實施方式】

【0008】 為使熟悉本發明所屬技術領域之一般技藝者能更進一步了解本發明，下文特列舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，詳細說明本發明的構成內容及所欲達成之功效。

【0009】 請參考第1圖與第2圖。第1圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖，第2圖繪示了第1圖沿著剖線A-A'、剖線B-B'與剖線C-C'之剖視示意圖。如第1圖與第2圖所示，本實施例之觸控顯示面板100可具有顯示區100a與周邊區100b，其中觸控顯示面板100係於顯示區100a顯示出畫面，周邊區100b圍繞顯示區100a設置，並可用於設置周邊線路。觸控顯示面板100可包括第一基板102、第二基板104、顯示介質層106以及陣列電路層108。第一基板102與第二基板104彼此相對設置，且顯示介質層106設置於顯示區100a內的第一基板102與第二基板104之間。陣列電路層108形成於第一基板102與顯示介質層106之間的第一基板102上，陣列電路層108所使用的導電材料包含金屬、薄膜金屬、透明導電薄膜材料（ITO, IZO, IGZO...），依據目的、製程與所設置的位置選擇相對應的導電材料，例如是金屬電極、透明電極與金屬接墊，用以顯示畫面。陣列電路層108可包括複數個畫素110，設置於顯示區100a內的第一基板102與顯示介質層106之間，其中畫素110可用以顯示畫面中的每一個單一顏色的子畫素

或每一個畫素。第一基板102可包括用於設置陣列電路層108的透明基板例如玻璃基板、塑膠基板、壓克力基板、石英基板、藍寶石基板或其它適合的硬質基板或可撓式基板。第二基板104可例如為彩色濾光片基板，且熟知該項技藝者應知第二基板104可包括提供顯示功能所必要的元件(圖未示)，例如配向膜、彩色濾光片與黑色矩陣等，在此不再贅述。顯示介質層106可包括具有複數個液晶分子LC之液晶層。於另一實施例中，顯示介質層106也可以包括一有機發光層、一無機發光層、一電泳顯示材料層、電濕潤顯示材料層、電粉塵顯示材料層、一場發射顯示材料層或一電漿顯示材料層。此外，觸控顯示面板100可另包括框膠112，設置於周邊區100b內的第一基板102與第二基板104之間，用以將第一基板102與第二基板104接合。

【0010】 於本實施例中，畫素110可以陣列方式排列於第一基板102上。於另一實施例中，畫素110可依照實際設計需求調整其排列方式，例如：用以產生三原色的畫素110可呈三角形排列，但不以此為限。此外，各畫素110可包括畫素電極114以及共同電極116，兩者例如是透明電極，彼此電性絕緣，其中畫素電極114電性連接至薄膜電晶體TFT，且畫素電極114與共同電極116中之至少一者具有複數條狹縫S。於本發明中，畫素電極114可設置於共同電極116與顯示介質層106之間，且畫素電極114可具有狹縫S，藉此當畫素電極114與共同電極116之間有電壓差時，整面的畫素電極114與共同電極116之間會產生水平電場，施加於顯示介質層106，使得觸控顯示面板100可產生具有廣視角的畫面。於另一實施例中，共同電極116與畫素電極114亦可均具有狹縫S，使共同電極116的分支與畫素電極114的分支依序交替排列。並且，在共同電極116與畫素電極114在均具有狹縫S的情況下，共同電極116與畫素電極114可選擇性設置於同一平面上。或者，於其他實施例中，共同電極116可具有狹縫S，且設置於畫素電極114與顯示介質層106之間。

【0011】 在本實施例中，觸控顯示面板100另包括第一端子電極TE1設置於第一基板102上，以及第二端子電極TE2設置於第二基板104上，且第一端子電極TE1與第二端子電極TE2用於分別電性連接到外部電路。本發明的實施例中的第一端子電極TE1與第二端子電極TE2是單層結構，但不以此為限。例如第一端子電極TE1可以是多層結構，金屬電極上覆蓋絕緣層，再利用接觸孔與絕緣層上方的透明電極電性連結方式形成。

【0012】 在本實施例中，觸控顯示面板100可另包括複數個視角控制電極單元118、第三基板120以及複數個觸控接收電極單元122。視角控制電極單元118設置於第二基板104與顯示介質層106之間，且視角控制電極單元118依序沿第一方向D1排列。第三基板120與第二基板104相對設置，且第二基板104設置於第一基板102及第三基板120之間。第三基板120可作為觸控顯示面板100最外側的覆蓋板，用以保護觸控顯示面板100的元件，舉例來說第三基板120可包括透明基板例如玻璃基板、塑膠基板、壓克力基板、石英基板、藍寶石基板或其它適合的硬質基板或可撓式基板。觸控接收電極單元122設置於第二基板104及第三基板120之間，且依序沿第二方向D2排列與視角控制電極單元118於垂直投影於第一基板102的方向Z上部分重疊，其中視角控制電極單元118與觸控接收電極單元122透過第二基板104電性絕緣並形成一觸控單元TU。透過依序於視角控制電極單元118傳送觸控訊號，觸控接收電極單元122可依據觸控訊號產生感應訊號，且當觸摸物接近特定觸控接收電極單元122與特定視角控制電極單元118之交錯處時，此觸控接收電極單元122所產生的感應訊號會受到觸摸物的影響而產生變化，藉此可達到觸控感測的目的。

【0013】 具體請參考第3圖。第3圖繪示了本發明第一實施例之觸控單元與第一閘極驅動電路的俯視示意圖。如第3圖所示，各視角控制電極單元118可包括複數條第一視角控制電極列124以及複數條第二視角控制電極列126，且各第一

第 6 頁，共 17 頁(發明說明書)

視角控制電極列124及各第二視角控制電極列126分別沿第一方向D1互相交替排列設置。於本實施例中，各第一視角控制電極列124包括複數個第一電極部E1，各第二視角控制電極列126包括複數個第二電極部E2，各第一電極部E1與各第二電極部E2沿著第二方向D2交替排列。詳細而言，各第一視角控制電極列124可包括一第一主幹部M1，且各第一電極部E1分別從第一主幹部M1的一側延伸出。各第二視角控制電極列126可包括一第二主幹部M2，且各第二電極部E2分別從第二主幹部M2面對第一主幹部M1的一側延伸出。於本實施例中，第一視角控制電極列124可另包括複數個第三電極部E3，分別從第一主幹部M1的另一側延伸出，使得第一電極部E1與第三電極部E3分別位於第一主幹部M1的兩側，且各第三電極部E3分別與對應之第一電極部E1排列於第一方向D1上，因此第一視角控制電極列124可為柵狀結構。第二視角控制電極列126可另包括複數個第四電極部E4，分別從第二主幹部M2的另一側延伸出，使得第二電極部E2與第四電極部E4分別位於第二主幹部M2的兩側，且各第四電極部E4分別與對應之第二電極部E2排列於第一方向D1上，因此第二視角控制電極列126亦為柵狀結構。並且，各第三電極部E3與各第四電極部E4亦會沿著第二方向D2交替排列。其中，當觸控顯示面板100的畫素110以極性反轉的驅動方式進行窄視角模式的畫面顯示時，第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126係分別施以極性相反的視角控制電壓。由於各第一電極部E1、各第二電極部E2、各第三電極部E3與各第四電極部E4係分別對應一畫素110設置，較佳覆蓋對應的畫素110，因此透過將第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126設計為柵狀結構，且各第一電極部E1與各第二電極部E2設計為沿著第二方向D2交替排列，可有助於在畫素110以行反轉的方式驅動時搭配各畫素110的極性提供適當極性的視角控制電壓，以使接近第二基板104之液晶分子LC可受到視角控制電壓的控制，而呈現接近垂直配向，進而達到窄視角的功效。此外，於每一個視角控制電極單元118中，各第

一視角控制電極列124係互相電性連接，且各第二視角控制電極列126互相電性連接。舉例而言，各視角控制電極單元118可選擇性包括第一連接部C1與第二連接部C2。第一連接部C1設置於第一視角控制電極列124的一端，並連接同一視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124。第二連接部C2設置於第二視角控制電極列126的一端，並連接同一視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126。舉例而言，各視角控制電極單元118於第一方向D1的寬度可小於觸摸物的寬度，例如：6至7微米或約略為5微米。

【0014】 各觸控接收電極單元122包括一第一觸控電極列128及一第二觸控電極列130，第一觸控電極列128及第二觸控電極列130沿第二方向D2平行設置且互相電性連接。於本實施例中，各第一觸控電極列128與各第二觸控電極列130可分別覆蓋排列於同一行之第一電極部E1與第三電極部E3或排列於同一行之第二電極部E2與第四電極部E4。值得說明的是，由於各第一電極部E1、各第二電極部E2、各第三電極部E3與各第四電極部E4可分別對應畫素110設置，因此觸控接收電極單元122在產生感應訊號時可因視角控制電極單元118的屏蔽而不會受到畫素110驅動的影響，進而可精確偵測出觸摸物的位置。

【0015】 觸控顯示面板100可另包括複數條第一連接線132以及複數條第二連接線134，設置於周邊區100b內之第一基板102與顯示介質層106之間。各第一連接線132分別電性連接至對應之視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124，且單一視角控制電極單元118之第一視角控制電極列126亦可透過單一第一連接線132彼此電性連接。各第二連接線134分別電性連接至對應之視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126，且單一視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126亦可透過單一第二連接線134彼此電性連接。

【0016】 請一併參考第1圖與第2圖。具體來說，對應第一連接線132之部分框膠112可包括一導電膠層112a，設置第一基板102與第二基板104之間，其中導電

第 8 頁，共 17 頁(發明說明書)

膠層112a可例如為異方性導電膠，包含有導電粒子112b，因此設置於第一基板102上之各第一連接線132可透過導電膠層112a與設置於第二基板102上並對應之第一視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124電性連接，且設置於第一基板102上之各第二連接線134可透過導電膠層112a與設置於第二基板104上並對應之第一視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126電性連接。並且，第一連接線132以及第二連接線134可由陣列電路層108中的任一導電圖案層所構成，舉例而言，第一連接線132以及第二連接線134可與薄膜電晶體TFT的閘極以及掃描線(圖未示)由一金屬層所構成，且陣列電路層108可另包括接墊136，設置於各第一連接線132與各第二連接線134以及導電膠層112a之間，以將各第一連接線132以及各第二連接線134分別與導電粒子112b電性連接。接墊136可由單層或多層導電層所構成。於本實施例中，第一連接線132與第二連接線134設置於視角控制電極單元118於垂直投影於第一基板102的方向Z上之一側。值得一提的是，由於第一連接線132以及第二連接線134可由陣列電路層108中的任一導電圖案層所構成，因此為了避免第一連接線132與第二連接線134影響陣列電路層108中的走線配置，陣列電路層108中電性連接至畫素110的第一閘極驅動電路138係設置於在連接線(即第一連接線132與第二連接線134)相對於顯示區100a之另一側，也就是顯示區100a設置於第一閘極驅動電路138與連接線之間。藉此，亦可避免觸控顯示面板100的邊框寬度過度增加。此外，第一閘極驅動電路138與畫素110可透過匯流線140電性連接至設置於第一基板102上之顯示控制元件142，以透過顯示控制元件142控制畫素110顯示畫面的時序。

【0017】 觸控顯示面板100可另包括一驅動電路143，其可包括第一驅動單元144與第二驅動單元146。其中，第一驅動單元144用以提供視角控制電壓訊號，第二驅動單元146用以提供觸控訊號。視角控制電極單元118可透過第一端子電極TE1電性連接至驅動電路143，以使視角控制電極單元118於不同的時間分別接

收視角控制電壓訊號與觸控訊號，進而分別執行視角控制與觸控感測的功能。

【0018】 依據上述的觸控顯示面板100，本發明提供一觸控顯示面板100的驅動方法。請參考第4圖與第5圖以及第3圖，第4圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板於第一顯示模式時的驅動方法示意圖，第5圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的液晶分子於第一顯示模式時之剖視示意圖。如第3圖至第5圖所示，本實施例之觸控顯示面板100於第一顯示模式時的驅動方法包括下列步驟，其中第一顯示模式係為窄視角模式。首先，提供如上述之觸控顯示面板100。然後，於第一畫面F1之第N時序中，第二驅動單元146提供觸控訊號TX至第N個視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124以及第二視角控制電極列126，且N為正整數。隨後，於第一畫面F1之第N+1時序中，停止提供觸控訊號TX至第N個視角控制電極單元118，並提供第一視角控制電壓V1至第N個視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124，以及提供第二視角控制電壓V2至第N個視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126。同時，於第N+1時序中，第一閘極驅動電路138會依序提供複數個閘極訊號分別至對應第N個視角控制電極單元118之畫素110。

【0019】 於本實施例中，第1個至第p個視角控制電極單元118的第一視角控制電極列124可分別依序接收到訊號SP1~SPp，且第二視角控制電極列126可分別依序接收到訊號SN1~SNp，其中p為視角控制單元118的數量。並且，依序傳送訊號至視角控制電極單元118的方向係與提供閘極訊號至畫素列的方向相同。詳細而言，當N為1時，也就是於第一時序T1時，第二驅動單元146會先將觸控訊號TX傳送至第1個視角控制電極單元118，且觸控接收電極單元122可對應此觸控訊號TX產生感應訊號，此時尚未傳送閘極訊號。同時，其餘的視角控制電極單元118的第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126係分別提供第二視角控制電壓V2與第一視角控制電壓V1，即於前一個畫面提供至第一視角控制電極

列124與第二視角控制電極列126的視角控制電壓。然後，於第二時序T2時，第二驅動單元146停止將觸控訊號TX傳送到第1個視角控制電極單元118，且第一驅動單元144傳送第一視角控制電壓V1至第1個視角控制電極單元118的第一視角控制電極列124，並傳送第二視角控制電壓V2至第1個視角控制電極單元118的第二視角控制電極列126。其中，第一視角控制電壓V1與於各畫素110具有正極性且顯示出最大灰階值時提供至畫素電極114的畫素電壓相同，且第二視角控制電壓V2與於各畫素110具有負極性且顯示出最大灰階值時提供至畫素電極114的畫素電壓相同。同時，第一閘極驅動電路138會依序傳送閘極訊號G1~Gq至對應第1個視角控制電極單元118的畫素110，並將觸控訊號TX傳送到第2個視角控制電極單元118。透過閘極訊號G1~Gq可依序開啟對應之畫素110，並於對應之畫素110中輸入畫素電壓，藉此對應之畫素110可顯示出影像，其中q為單一時序內驅動畫素列的數量。以此類推，當N為p時，於第p時序Tp時，將觸控訊號TX傳送至第p個視角控制電極單元118，且觸控接收電極單元122可對應此觸控訊號TX產生感應訊號。同時，依序傳送閘極訊號G(p-2)q+1~G(p-1)q至對應第p-1個視角控制電極單元118的畫素110。然後，於第p+1時序Tp+1時，第一閘極驅動電路138停止將觸控訊號TX傳送到第p個視角控制電極單元118，並分別傳送第一視角控制電壓V1與第二視角控制電壓V2至第p個視角控制電極單元118的第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126，且第一閘極驅動電路138會依序傳送閘極訊號G(p-1)q+1~Gpq至對應第p個視角控制電極單元118的畫素110，至此即完成第一畫面F1的顯示，且同時進行觸控感測的功能。值得說明的是，於同一時序中，用於傳送觸控訊號TX之視角控制電極單元118係與傳送閘極訊號之畫素110彼此不相對應，也就是兩者在垂直投影第一基板102的方向Z上不重疊，因此畫素110的顯示不易受到觸控訊號TX的影響。再者，由於提供閘極訊號的時間可與傳送觸控訊號TX的時間重疊，因此提供閘極訊號的時間因進行觸控感測而被壓縮的

幅度可有效地降低，藉此可有效地避免顯示控制元件142的負載。此外，本實施例之觸控單元TU係以互容式的觸控感測方式進行，因此相較於自容式觸控感測來說，還可減少訊號傳送的數量，進而降低第二驅動單元146的負載。於另一實施例中，觸控訊號TX與第一視角控制電壓V1可整合為一第一整合訊號，觸控訊號TX可與第二視角控制電壓V2整合為一第二整合訊號，藉此可僅透過單一驅動電路即可提供第一整合訊號與第二整合訊號，進而減少驅動視角控制電極單元118的元件，並降低觸控顯示面板100的負載。

【0020】 值得說明的是，提供至對應第一視角控制電極列124之畫素110的畫素電壓係與第一視角控制電壓V1具有相同極性，同理提供至對應第二視角控制電極列126之畫素110的畫素電壓係與第二視角控制電壓V2具有相同極性。藉此，第一視角控制電極列124的第一視角控制電壓V1與第二視角控制電極列126的第二視角控制電壓V2可在不影響畫素電極114與共同電極116之間的水平電場的情況下與共同電極116之間形成垂直電場，進而可讓接近第二基板102的液晶分子LC呈現接近垂直排列，以達到窄視角的功能，如第5圖所示。舉例而言，當對應第一視角控制電極列124之畫素110具有正極性時，畫素電壓最大可為5伏，因此第一視角控制電壓V1為5伏，此時對應第二視角控制電極列126之畫素110係具有負極性，且其畫素電壓最大可為-5伏，因此第二視角控制電壓V2為-5伏。值得一提的是，透過第一電極部與第二電極部沿著第二方向交替排列的設計，以及搭配對第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126分別提供具有相反極性之第一視角控制電壓V1與第二視角控制電壓V2，位於同一列且相鄰的畫素110可分別提供極性相反的畫素電壓，使畫素110可在具有窄視角的情況下進行行反轉(column inversion)的驅動方式。

【0021】 請參考第6圖，第6圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的閘極訊號、觸控訊號以及第一與第二視角控制電壓於第一顯示模式時第一畫面與

第 12 頁，共 17 頁(發明說明書)

的功能，如第8圖所示。

【0023】 由上述可知，本實施例視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124以及第二視角控制電極列126係可作為觸控單元TU的驅動電極，還可作為控制視角的電極，藉此可減少額外設置觸控單元TU的驅動電極。除此之外，由於視角控制電極單元118可作為觸控單元TU的驅動電極，因此視角控制電極單元118的數量可大幅增加，以使視角控制電壓的施加時間可涵蓋對應畫素110的大部分顯示時間，以降低兩者之間的時間差，進而提升畫素110所顯示畫面的防窺功能。再者，觸控訊號TX可與第一視角控制電壓V1以及第二視角控制電壓V2分別整合在一起，使得可僅需透過原本提供觸控訊號的單一驅動電路即可提供整合訊號，因此可減少驅動視角控制電極單元118的元件，並降低觸控顯示面板100的負載。值得一提的是，由於觸控訊號TX的頻率一般為100赫茲，因此本實施例的閘極訊號的頻率需提高至120赫茲，以使觸控訊號TX可與閘極訊號同時傳送。

【0024】 本發明之觸控顯示面板及其驅動方法並不以上述實施例為限。下文將繼續揭示本發明之其它實施例，然為了簡化說明並突顯各實施例之間的差異，下文中使用相同標號標注相同元件，並不再對重覆部分作贅述。

【0025】 請參考第9圖，第9圖繪示了本發明第二實施例之觸控顯示面板於第一顯示模式時的驅動方法示意圖。如第9圖所示，相較於第一實施例，本實施例之觸控顯示面板的觸控訊號TX並不與閘極訊號同時傳送。具體而言，第一畫面F1可區分為複數個觸控時段以及複數個顯示時段，且各觸控時段與各顯示時段依序交替進行。首先，於第1個觸控時段TT1中，第二驅動單元146傳送觸控訊號TX至第1個視角控制電極單元118，此時並不傳送閘極訊號。然後，於第1個顯示時段DT1中，依序傳送閘極訊號G1~Gq至對應第1個視角控制電極單元118之畫素110，且分別提供第一視角控制電壓V1與第二視角控制電壓V2至第1個視角控制

電極單元118之第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126。以此類推，於第 p 個觸控時段 TT_p 中，傳送觸控訊號TX至第 p 個視角控制電極單元118。於第 p 個顯示時段 $DT1$ 中，依序傳送閘極訊號 $G(p-1)q+1 \sim Gpq$ 至對應第 p 個視角控制電極單元118之畫素110，且分別提供第一視角控制電壓V1與第二視角控制電壓V2至第 p 個視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126。值得一提的是，由於本實施例之觸控訊號TX與閘極訊號係分時驅動，因此閘極訊號的頻率可降低至60赫茲，進而降低顯示控制元件142的負載。

【0026】 請參考第10圖，且一併參考第2圖。第10圖繪示了本發明第三實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖。如第2圖與第10圖所示，相較於第一實施例，本實施例之觸控顯示面板200的第一連接線202與第二連接線204分別設置於畫素110的兩側。換句話說，本實施例之視角控制電極單元118於垂直投影於第一基板102的方向Z上設置於第一連接線202與第二連接線204之間。並且，為了避免第一連接線202與第二連接線204影響陣列電路層中的走線配置，觸控顯示面板200可另包括一第二閘極驅動電路206，電性連接至畫素110，且第二閘極驅動電路206設置於視角控制電極單元118與第一連接線202之間，第一閘極驅動電路138設置於視角控制電極單元118與第二連接線204之間。

【0027】 請參考第11圖，第11圖繪示了本發明第四實施例之觸控顯示面板的俯視示意圖。如第11圖所示，相較於第三實施例，本實施例之觸控顯示面板300的各第三電極部E3'分別與對應之第二電極部E2'排列於第一方向D1上，且各第四電極部E4'分別與對應之第一電極部E1'排列於第一方向D1上。也就是說，各第三電極部E3'與各第一電極部E1'沿著第二方向D2呈交替排列，且各第四電極部E4'與各第二電極部E2'亦沿著第二方向D2呈交替排列。透過此設計，對應同一行畫素110之第一視角控制電極列124與第二視角控制電極列126可分別提供極性交替排列的視角控制電壓，以使畫素110可進行點反轉(dot inversion)的驅動

方式。

【0028】 綜上所述，於本發明之觸控顯示面板中，視角控制電極單元之第一視角控制電極列以及第二視角控制電極列不僅可作為觸控單元的驅動電極，還可作為控制視角的電極，藉此可減少額外設置觸控單元的驅動電極。除此之外，由於視角控制電極單元可作為觸控單元的驅動電極，因此視角控制電極單元的數量可大幅增加，以使視角控制電壓的施加時間可涵蓋對應畫素的大部分顯示時間，以降低兩者之間的時間差，進而提升畫素所顯示畫面的防窺功能。

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】

【0029】

100、200、300	觸控顯示面板	100a	顯示區
100b	周邊區	102	第一基板
104	第二基板	106	顯示介質層
108	陣列電路層	110	畫素
112	框膠	112a	導電膠層
112b	導電粒子	114	畫素電極
116	共同電極	118	視角控制電極單元
120	第三基板	122	觸控接收電極單元
124	第一視角控制電極列	126	第二視角控制電極列
128	第一觸控電極列	130	第二觸控電極列
132	第一連接線	134	第二連接線
136	接墊	138	第一閘極驅動電路

140	匯流線	142	顯示控制元件
143	驅動電路	144	第一驅動單元
146	第二驅動單元		
C1	第一連接部	C2	第二連接部
D1	第一方向	D2	第二方向
E1、E1'	第一電極部	E2、E2'	第二電極部
E3、E3'	第三電極部	E4、E4'	第四電極部
F1	第一畫面	F2	第二畫面
LC	液晶分子	M1	第一主幹部
M2	第二主幹部	ST	狹縫
TE1	第一端子電極	TE2	第二端子電極
TFT	薄膜電晶體	TU	觸控單元
V1	第一視角控制電壓	V2	第二視角控制電壓
SP1~SPp	訊號	T1~Tp+1	時序
SN1~SNp			
G1~Gr	閘極訊號	TX	觸控訊號
Z	方向	DT1~DTp	顯示時段
TT1~TTp	觸控時段		



公告本

申請日: 105.9.22

IPC分類: 606F 3/041 (2006.01)

606F 3/36 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 觸控顯示面板及其驅動方法

【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驅動方法，其中觸控顯示面板包括複數個畫素、複數個視角控制電極單元以及複數個觸控接收電極單元。各畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其中畫素電極與共同電極中之至少一者具有複數條狹縫。視角控制電極單元依序沿第一方向排列。各視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各第一視角控制電極列及各第二視角控制電極列分別沿第一方向互相交替排列設置。觸控接收電極單元依序沿第二方向排列，且視角控制電極單元與觸控接收電極單元形成一觸控單元。

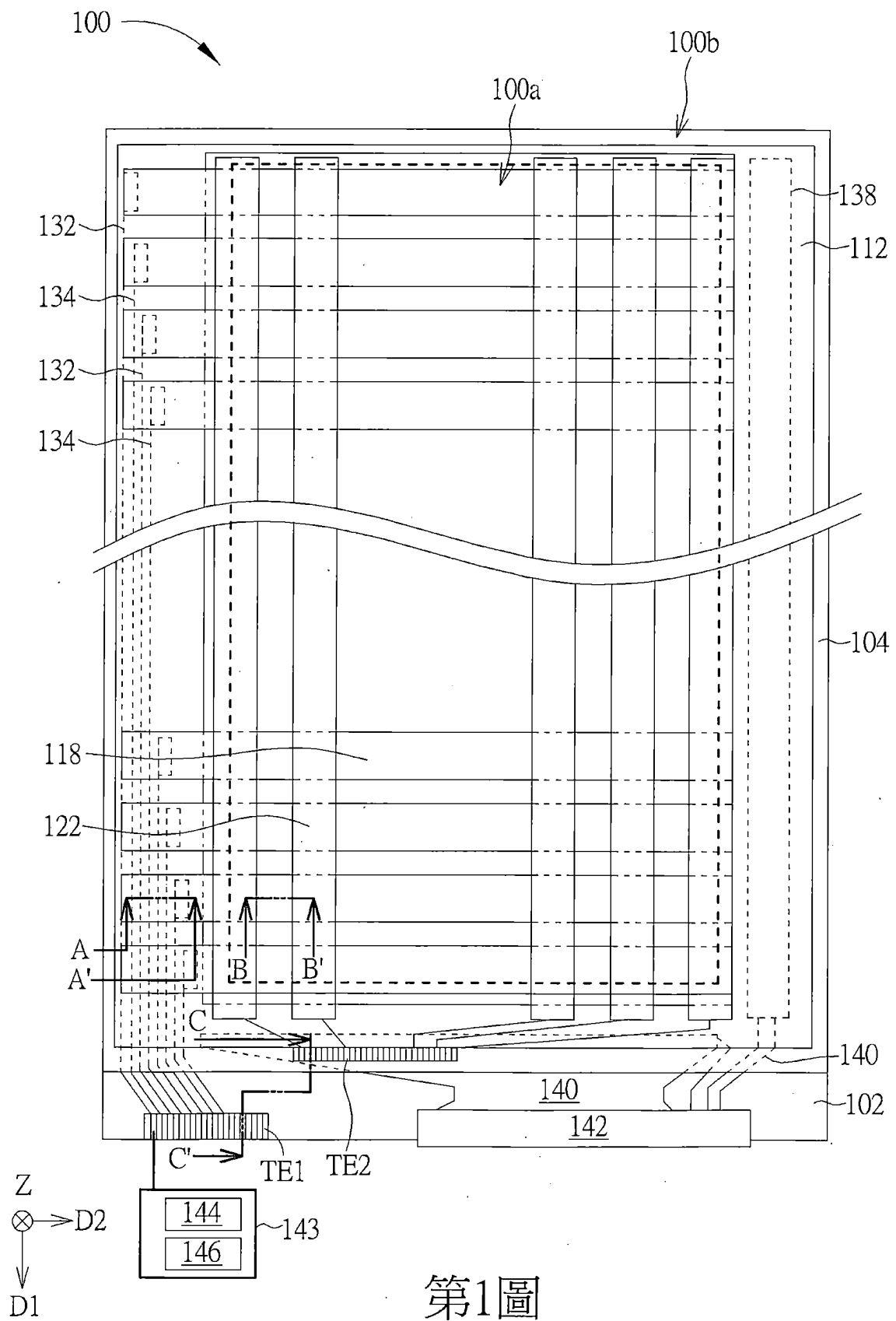
【英文】

A touch display panel and a driving method thereof are disclosed. The touch display panel includes a plurality of pixels, a plurality of viewing angle control (VAC) electrode units, and a plurality of touch receiving electrode units. Each pixel includes a pixel electrode and a common electrode. At least one of the pixel electrode and the common electrode has a plurality of slits. The VAC electrode units are arranged along a first direction. Each VAC electrode unit includes a plurality of first VAC electrode series and a plurality of second VAC electrode series, and each first VAC electrode series and each second VAC electrode series are alternately arranged

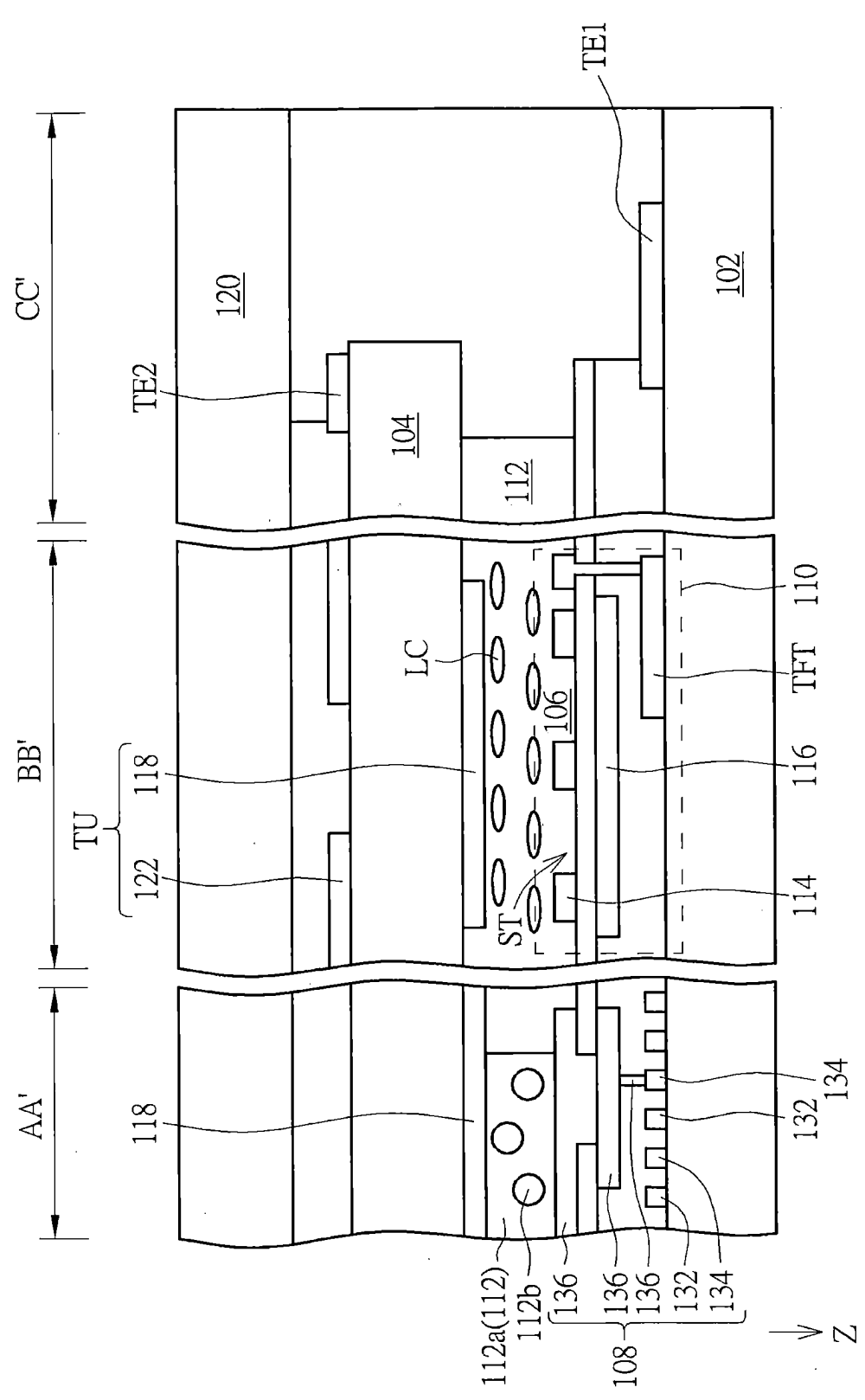
第 1 頁，共 3 頁(發明摘要)

along the first direction. The touch receiving electrode units are arranged along the second direction, and the VAC electrode units and the touch receiving electrode unit form a touch unit.

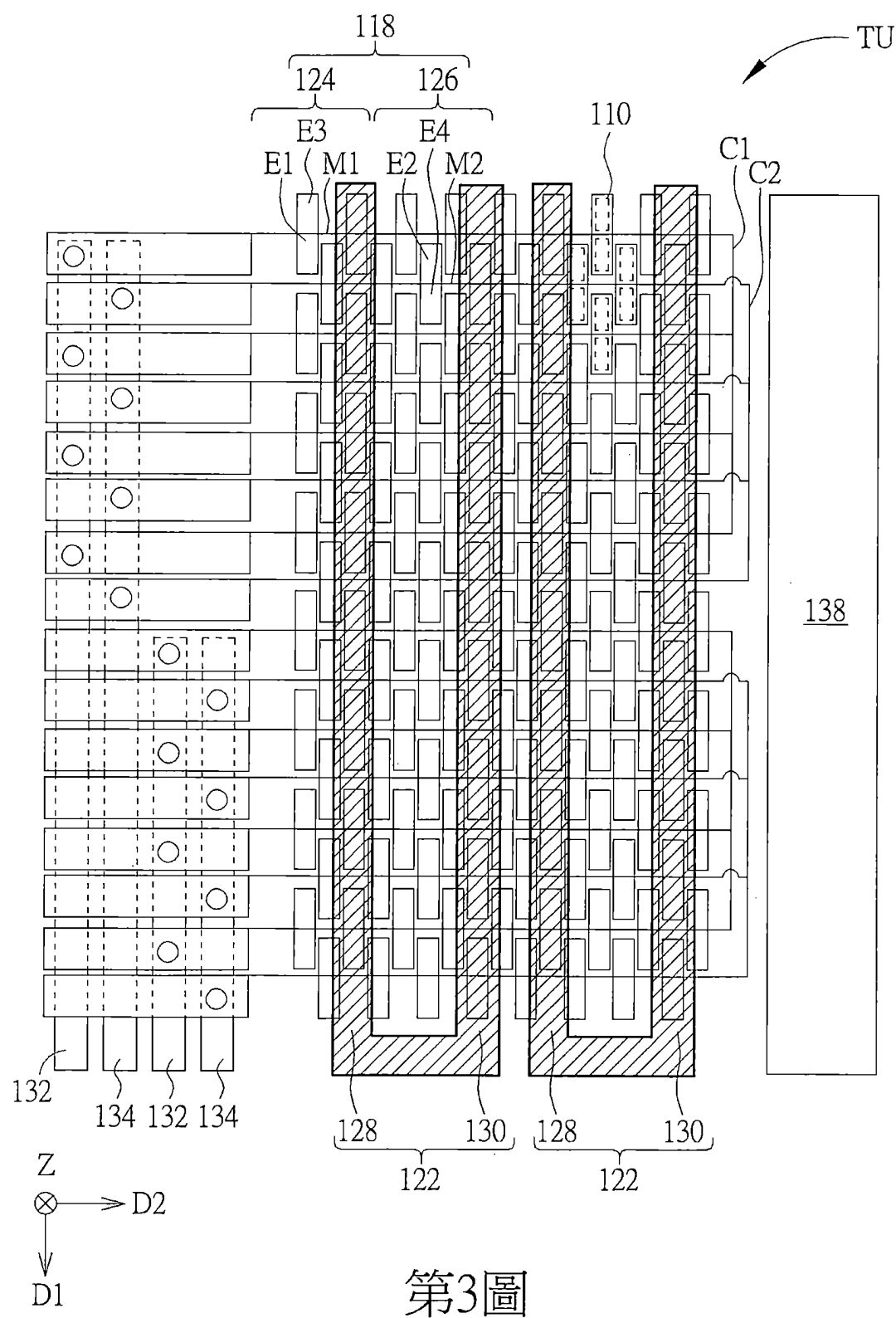
【發明圖式】



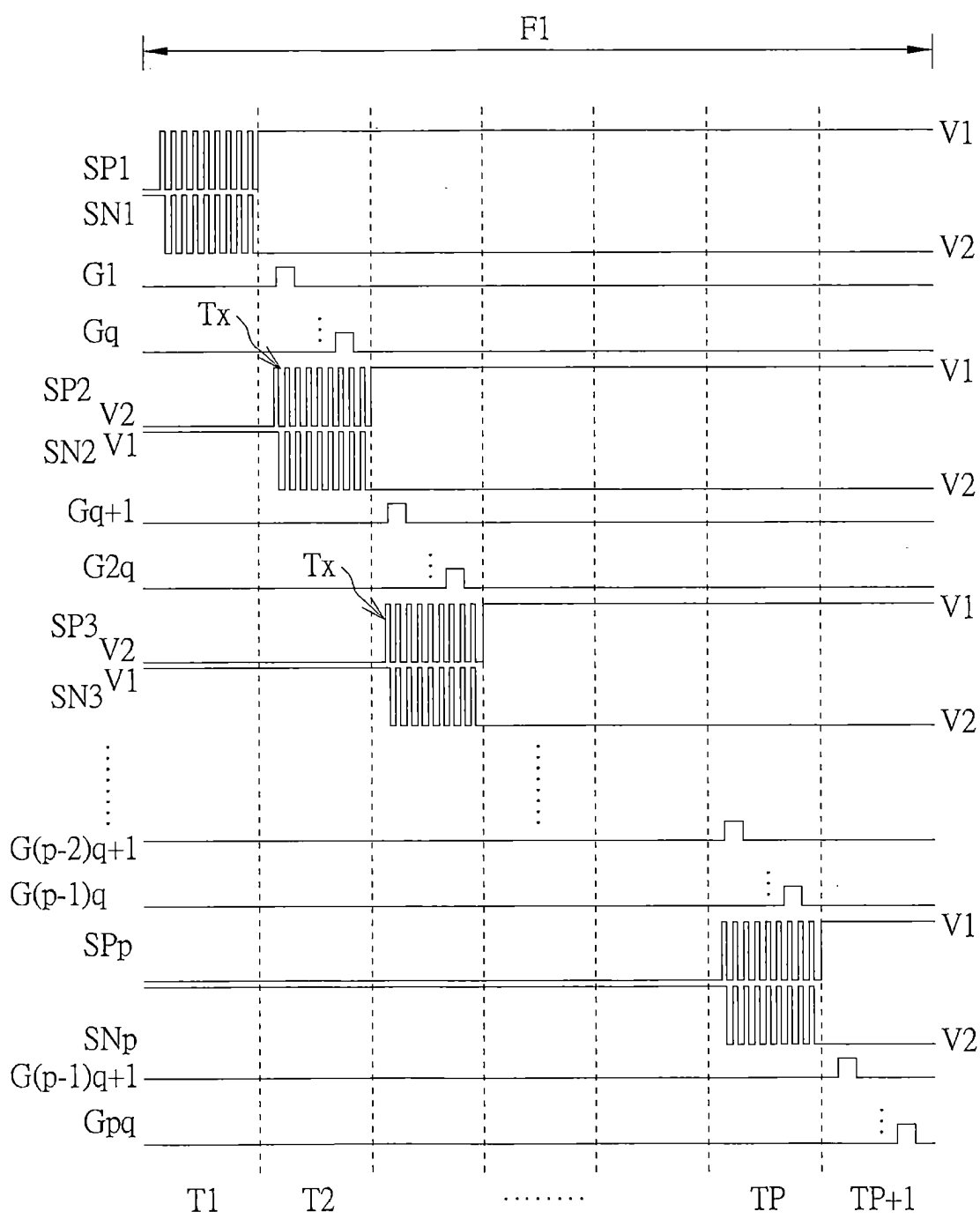
第1圖



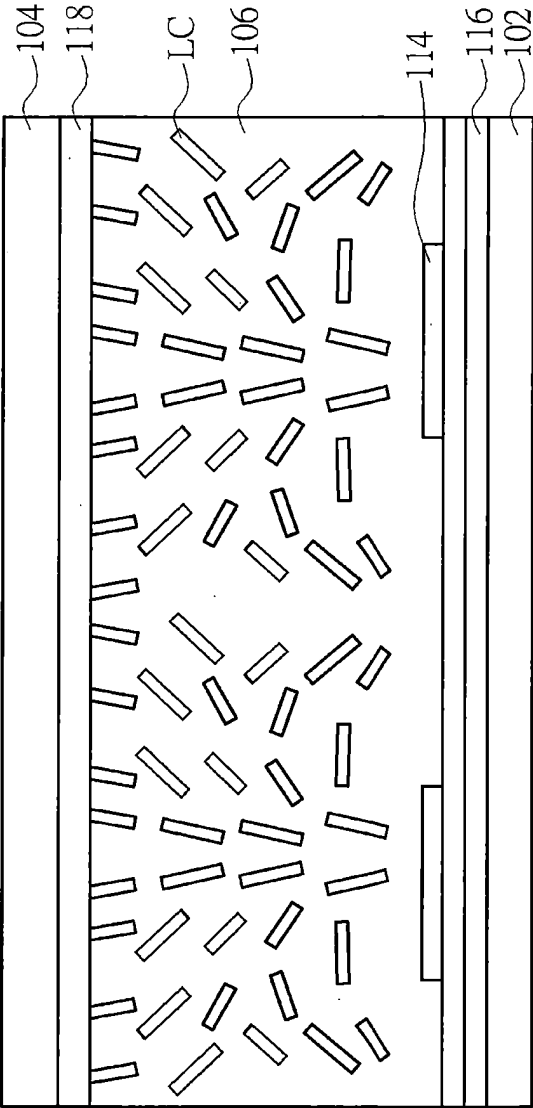
第2圖



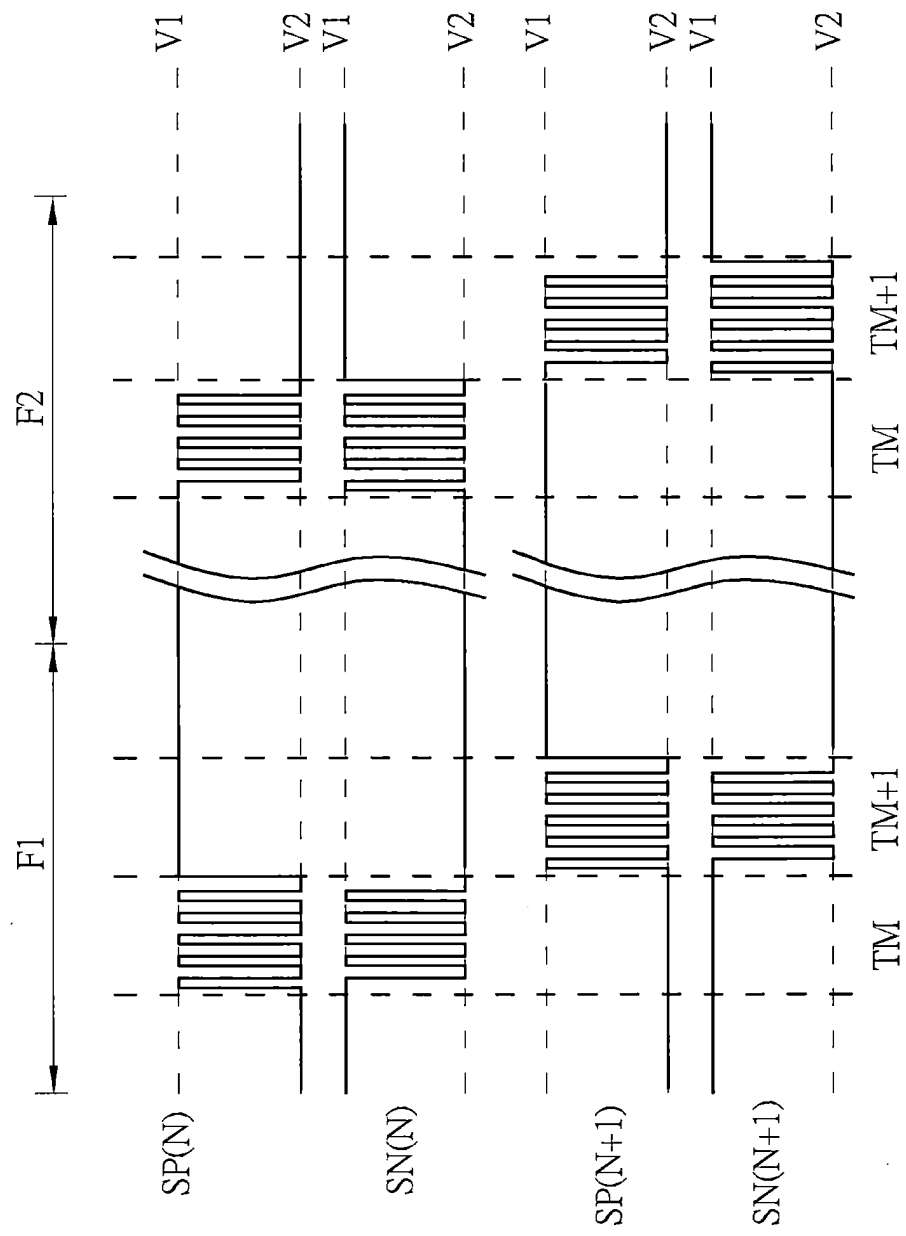
第3圖



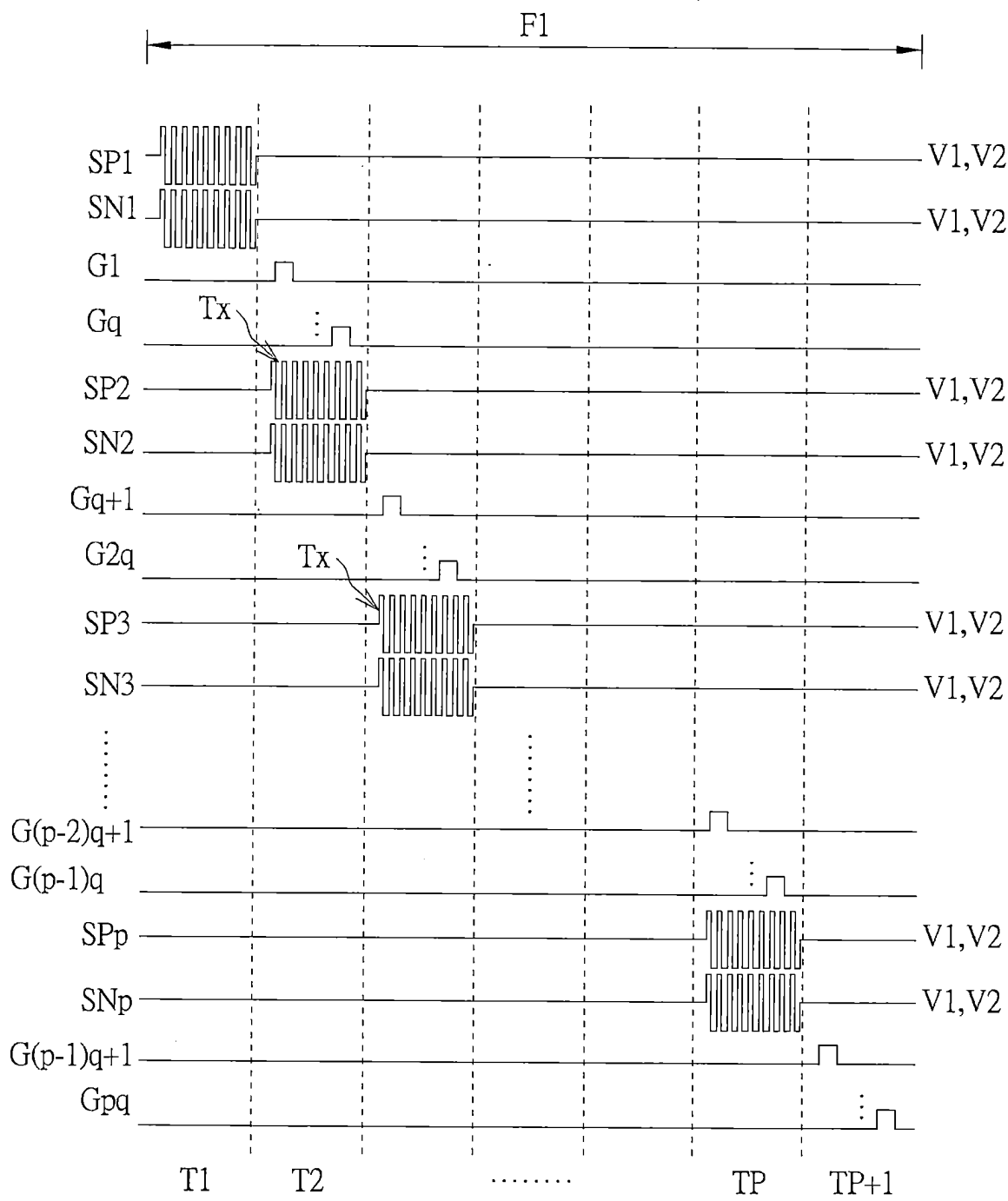
第4圖



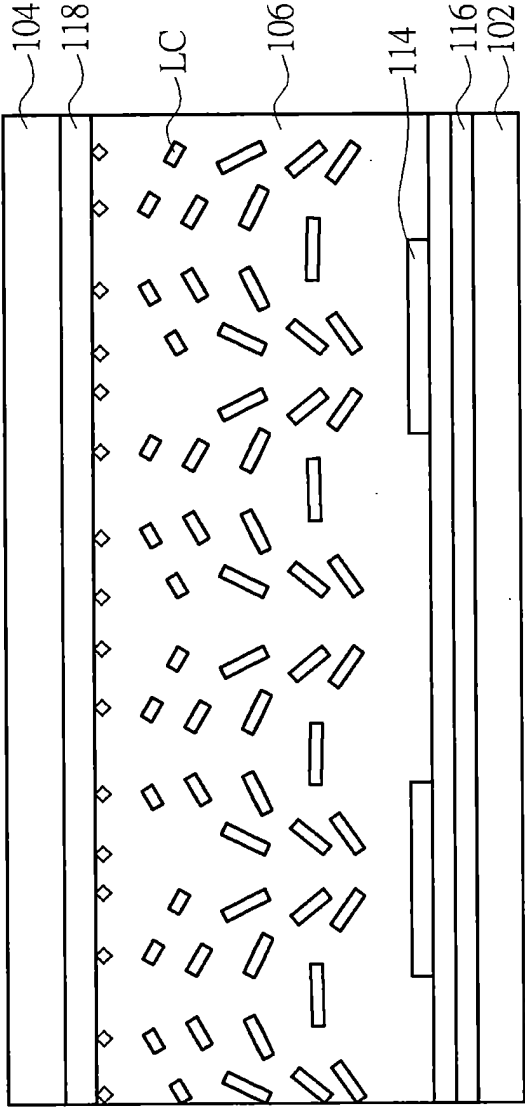
第5圖



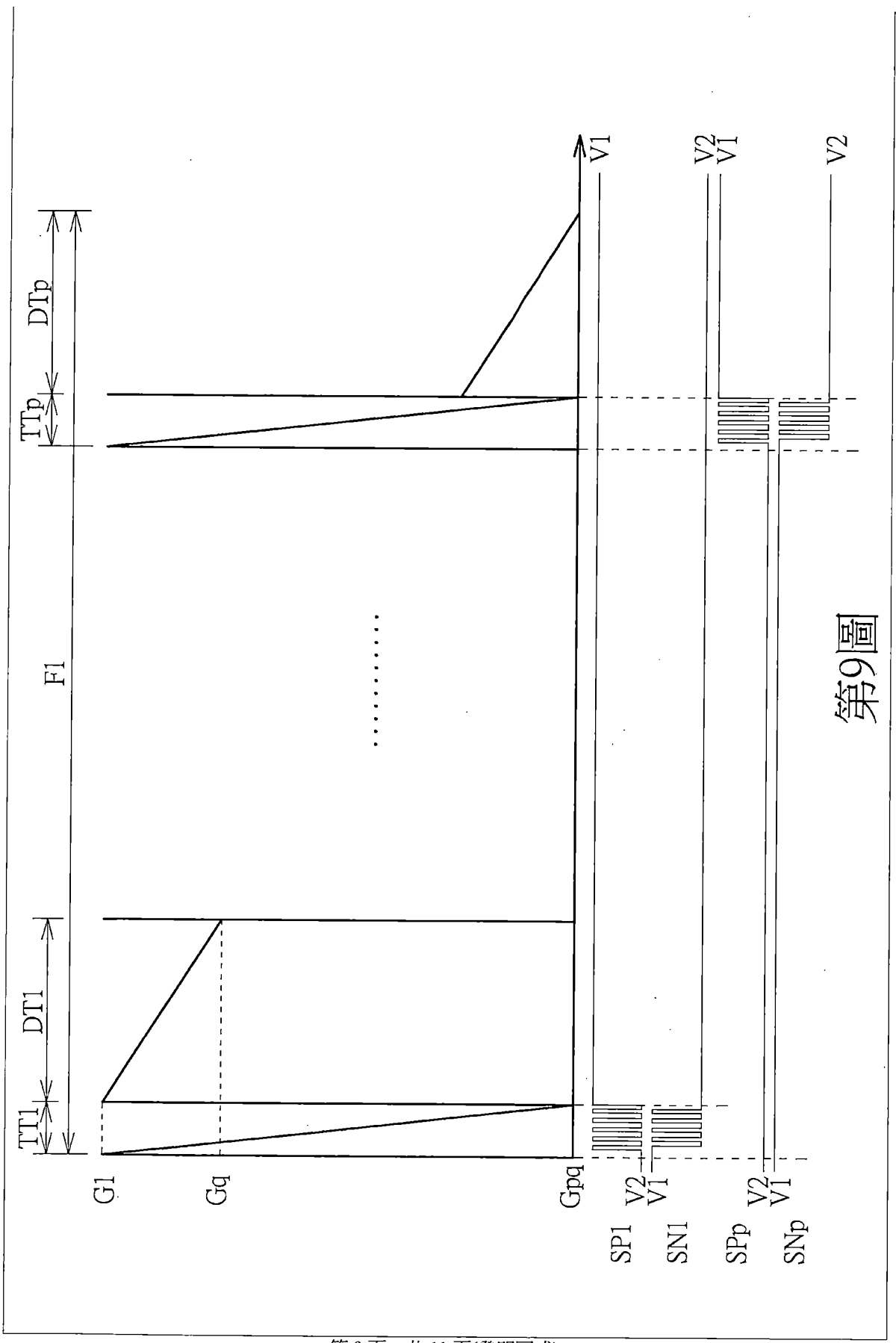
第6圖



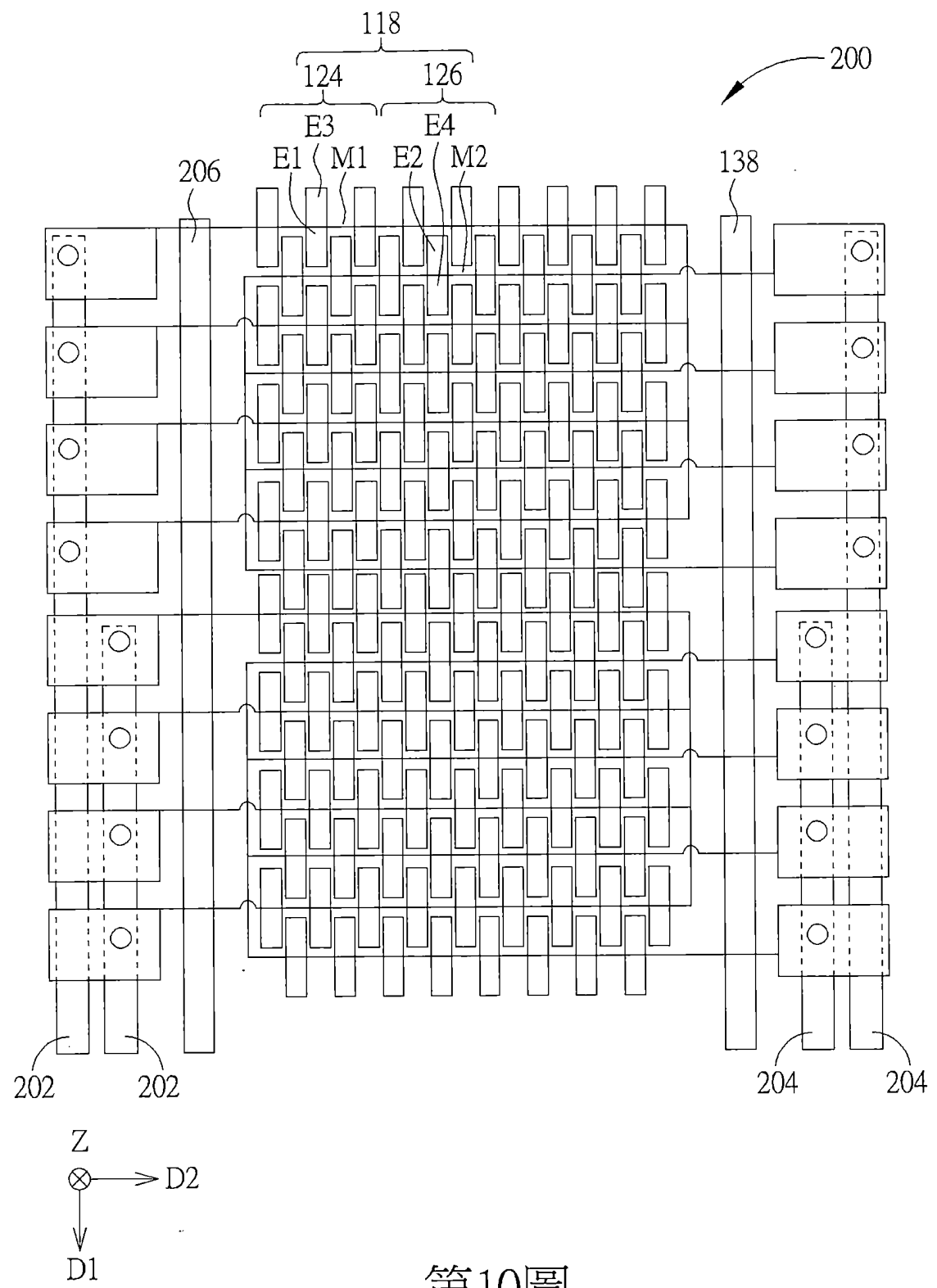
第7圖



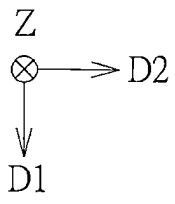
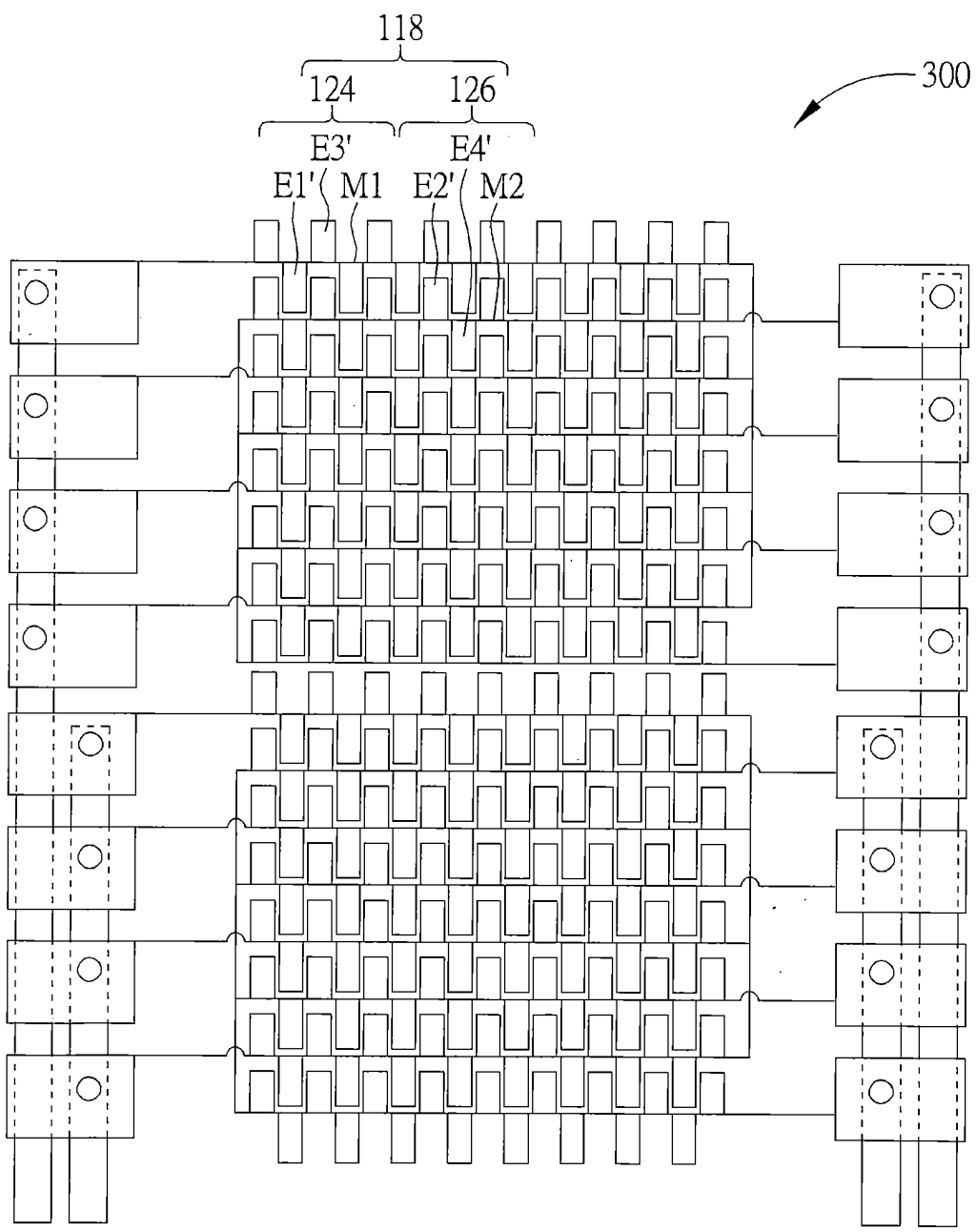
第8圖



第9圖



第10圖



第11圖

【指定代表圖】第（ 3 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

110	畫素	118	視角控制電極單元
122	觸控接收電極單元	124	第一視角控制電極列
126	第二視角控制電極列	128	第一觸控電極列
130	第二觸控電極列	132	第一連接線
134	第二連接線	138	第一閘極驅動電路
TU	觸控單元	C1	第一連接部
C2	第二連接部	D1	第一方向
D2	第二方向	E1	第一電極部
E2	第二電極部	E3	第三電極部
E4	第四電極部	M1	第一主幹部
M2	第二主幹部	Z	方向

【特徵化學式】

無

第二畫面的時序圖。如第6圖所示，於本實施例中，觸控顯示面板100於第一顯示模式時的驅動方法可另包括下列步驟。於緊接第一畫面F1之第二畫面F2之第M時序中，停止於第一視角控制電極列124中提供第一視角控制電壓V1與於第二視角控制電極列126中提供第二視角控制電壓V2，並提供觸控訊號TX至第N個視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124以及第二視角控制電極列126，於第二畫面F2之第M+1時序中，停止提供觸控訊號TX，並提供第二視角控制電壓V2至第N個視角控制電極單元118之第一視角控制電極列124以及提供第一視角控制電壓V1至第N個視角控制電極單元118之第二視角控制電極列126，其中M等於N且為正整數。換句話說，第N個視角控制電極單元118的第一視角控制電極列124所接收到的訊號SP(N)係依序為觸控訊號TX、第一視角控制電壓V1、觸控訊號TX與第二視角控制電壓V2，而第二視角控制電極列126所接收到的訊號SN(N)則依序為觸控訊號TX、第二視角控制電壓V2、觸控訊號TX與第一視角控制電壓V1。藉此，同一第一視角控制電極列124與同一第二視角控制電極列126可針對對應之畫素列的極性提供適當極性的視角控制電壓，以使畫素110可進行圖框反轉(frame inversion)的驅動方式。

【0022】 請參考第7圖與第8圖，第7圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板於第二顯示模式時的驅動方法示意圖，第8圖繪示了本發明第一實施例之觸控顯示面板的液晶分子於第二顯示模式時之剖視示意圖。相較於第一顯示模式，於本實施例之觸控顯示面板100於第二顯示模式時的驅動方法中，提供至第一視角控制電極列124之第一視角控制電壓V1與提供至第二視角控制電極列126之第二視角控制電壓V2係與提供至各畫素110之共同電極116的電壓相同。藉此，第一視角控制電極列124以及第二視角控制電極列126與共同電極116之間並不會形成垂直電場，使得接近第二基板102的液晶分子LC呈現接近水平排列，因此畫素電極114與共同電極116之間所形成的水平電場可驅使液晶分子LC達到廣視角

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種觸控顯示面板，包括：

一第一基板與一第二基板，彼此相對設置；

一顯示介質層，設置於該第一基板與該第二基板之間；

複數個畫素，設置於該第一基板與該顯示介質層之間，且各該畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其中該畫素電極與該共同電極中之至少一者具有複數條狹縫；

複數個視角控制電極單元，設置於該第二基板與該顯示介質層之間，該等視角控制電極單元依序沿一第一方向排列，其中各該視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各該第一視角控制電極列及各該第二視角控制電極列分別沿該第一方向互相交替排列設置；

一第三基板，與該第二基板相對設置，且第二基板設置於該第一基板及該第三基板之間；以及

複數個觸控接收電極單元，設置於該第二基板及該第三基板之間，且依序沿一第二方向排列與該等視角控制電極單元於一垂直投影於該第一基板的方向上部分重疊，其中該等視角控制電極單元與該等觸控接收電極單元形成一觸控單元。

【第2項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，其中各該第一視角控制電極列包括複數個第一電極部，各該第二視角控制電極列包括複數個第二電極部，各該第一電極部與各該第二電極部沿著該第二方向交替排列。

【第3項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，其中各該第一視角控制電極列互相

電性連接，且各該第二視角控制電極列互相電性連接。

【第4項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，其中各該觸控接收電極單元包括一第一觸控電極列及一第二觸控電極列，該第一觸控電極列及該第二觸控電極列沿該第二方向平行設置且互相電性連接。

【第5項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，另包括複數條第一連接線以及複數條第二連接線，設置於該第一基板與該顯示介質層之間，各該第一連接線分別電性連接至對應之一該視角控制電極單元之該些第一視角控制電極列，且各該第二連接線分別電性連接至對應之一該視角控制電極單元之該些第二視角控制電極列。

【第6項】 如請求項5所述之觸控顯示面板，其中該等視角控制電極單元於該垂直投影於該第一基板的方向上設置於該等第一連接線與該等第二連接線之間。

【第7項】 如請求項5所述之觸控顯示面板，其中該等第一連接線與該等第二連接線設置於該等視角控制電極單元於該垂直投影於該第一基板的方向上之一側。

【第8項】 如請求項1所述之觸控顯示面板，另包括一驅動電路，該驅動電路包括一第一驅動單元及一第二驅動單元，該等第一連接線及該等第二連接線電性連接至該第一驅動單元及該第二驅動單元。

【第9項】 如請求項8所述之觸控顯示面板，其中該第一驅動單元用以提供一視角控制電壓訊號，且該第二驅動單元用以提供一觸控訊號。

【第10項】 一種觸控顯示面板的驅動方法，包括：

提供該觸控顯示面板，其中該觸控顯示面板包括：

複數個畫素，且各該畫素包括一畫素電極以及一共同電極，其中該畫素電極與該共同電極中之至少一者具有複數條狹縫；

複數個視角控制電極單元，依序沿一第一方向排列，其中各該視角控制電極單元包括複數條第一視角控制電極列以及複數條第二視角控制電極列，且各該第一視角控制電極列及各該第二視角控制電極列分別沿該第一方向互相交替排列設置；以及

複數個觸控接收電極單元，依序沿一第二方向排列與該等視角控制電極單元於一垂直投影方向上部分重疊，其中該等視角控制電極單元與該等觸控接收電極單元形成一觸控單元；以及

於一第一畫面之一第N時序中，提供一觸控訊號至第N個該視角控制電極單元之該些第一視角控制電極列以及該些第二視角控制電極列，且N為正整數；以及

於該第一畫面之一第N+1時序中，停止提供該觸控訊號，並提供一第一視角控制電壓至該第N個視角控制電極單元之該些第一視角控制電極列，以及提供一第二視角控制電壓至該第N個視角控制電極單元之該些第二視角控制電極列。

【第11項】 如請求項10所述之觸控顯示面板的驅動方法，另包括：

於一第二畫面之一第M時序中，提供該觸控訊號至第N個該視角控制電極單

元之該些第一視角控制電極列以及該些第二視角控制電極列，於該第二畫面之一第 $M+1$ 時序中，停止提供該觸控訊號，並提供該第二視角控制電壓至該第 N 個視角控制電極單元之該些第一視角控制電極列以及提供該第一視角控制電壓至該第 N 個視角控制電極單元之該些第二視角控制電極列，其中 M 等於 N 且為正整數。

【第12項】 如請求項10所述之觸控顯示面板的驅動方法，另包括於該第 $N+1$ 時序中，依序提供複數個閘極訊號分別至對應該第 N 個視角控制電極單元之該些畫素。

【第13項】 如請求項10所述之觸控顯示面板的驅動方法，其中於一第一顯示模式中，該第一視角控制電壓與於各該畫素具有正極性且顯示出最大灰階值時提供至該畫素電極的畫素電壓相同，且該第二視角控制電壓與於各該畫素具有負極性且顯示出最大灰階值時提供至該畫素電極的畫素電壓相同。

【第14項】 如請求項10所述之觸控顯示面板的驅動方法，其中於一第二顯示模式中，該第一視角控制電壓與該第二視角控制電壓係與提供至各該畫素之該共同電極的電壓相同。