



(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 I433014 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098138709

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 13 日

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

(30)優先權：2008/11/26 日本

2008-300678

(71)申請人：日立顯示器股份有限公司(日本)HITACHI DISPLAYS, LTD. (JP)

日本

松下液晶顯示器股份有限公司(日本)PANASONIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：早川浩二 HAYAKAWA, KOUJI (JP)；永田浩司 NAGATA, KOJI (JP)；萬場則夫 MAMBA, NORIO (JP)；熊谷俊志 KUMAGAI, TOSHIYUKI (JP)；關口慎司 SEKIGUCHI, SHINJI (JP)；阿武恒一 ANNO, KOUICHI (JP)；古橋勉 FURUHASHI, TSUTOMU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I245151

TW I283071

TW I286843

JP 2000-047808A

JP 2007-299409A

US 4087625

US 5113041

US 2006/0066522A1

審查人員：吳偉賢

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：20 共 0 頁

(54)名稱

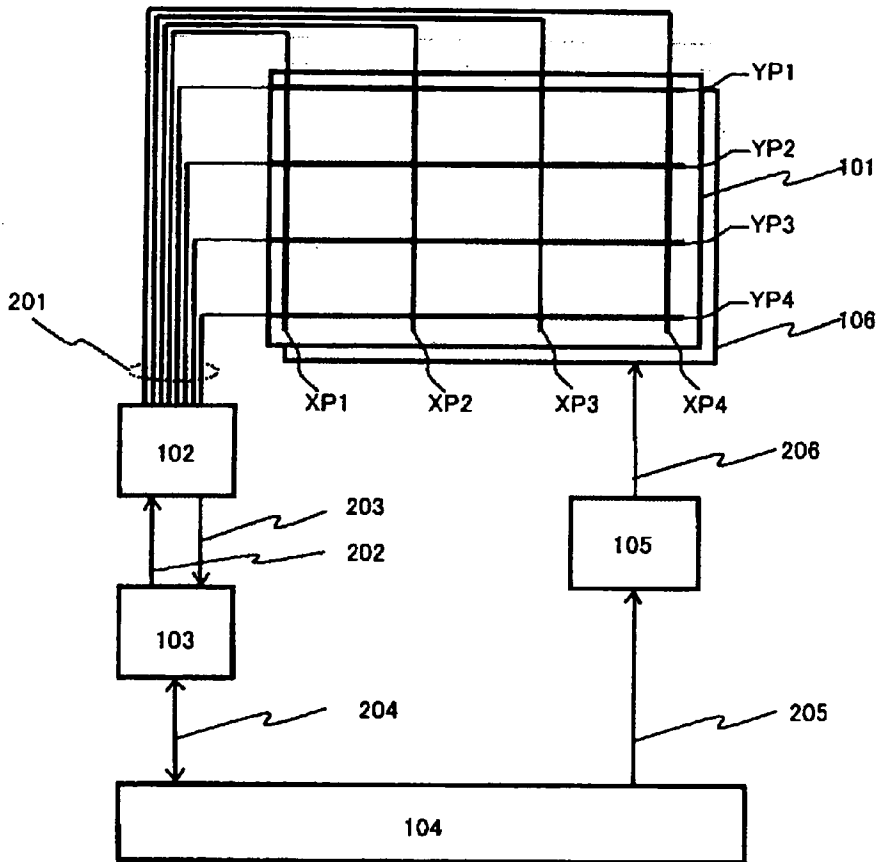
顯示裝置

DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明之目的，係實現於靜電電容結合方式的觸控面板，對於根據非導電性的輸入手段之觸碰也會反應，且即使觸碰面積很小也可以少數的電極數目實現高精度的位置檢測。進而，2 點同時接觸的場合也精度佳地檢測座標。本發明之顯示裝置，設置中介著第 1 絕緣層交叉的 X 電極 XP 與 Y 電極 YP，與中介著第 2 絕緣層互為浮動之複數 Z 電極。於前述第 2 絕緣層，使用彈性絕緣材料等因觸碰之按壓使厚度改變的材質。此外，前述 Z 電極，以重疊於鄰接的前述 X 電極與前述 Y 電極雙方的方式配置。此外，前述 X 電極之墊部，在該 X 電極的細線部附近面積成為最大，在鄰接的前述 X 電極之細線部附近面積成為最小，為隨著離開該 X 電極的細線部附近墊部的面積越為減少的形狀。進而，藉由對 X 電極或 Y 電極之一方依序施加脈衝訊號以在 2 點同時接觸的場合也精度佳地檢測座標。

圖 1



- 101 . . . 觸控面板
- 102 . . . 電容檢測部
- 103 . . . 控制演算部
- 104 . . . 系統
- 105 . . . 顯示控制電路
- 106 . . . 顯示裝置
- 201 . . . 檢測用配線
- 202 . . . 檢測控制訊號
- 203 . . . 電容檢測訊號
- 204 . . . 界面(I/F)訊號
- 205 . . . 顯示控制訊號
- 206 . . . 顯示訊號
- XP1 ~ XP4 . . . X 電極
- YP1 ~ YP4 . . . Y 電極

775976

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98138709

※申請日：98年11月13日

※IPC分類：G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置

Display device

二、中文發明摘要：

本發明之目的，係實現於靜電電容結合方式的觸控面板，對於根據非導電性的輸入手段之觸碰也會反應，且即使觸碰面積很小也可以少數的電極數目實現高精度的位置檢測。進而，2點同時接觸的場合也精度佳地檢測座標。本發明之顯示裝置，設置中介著第1絕緣層交叉的X電極XP與Y電極YP，與中介著第2絕緣層互為浮動之複數Z電極。於前述第2絕緣層，使用彈性絕緣材料等因觸碰之按壓使厚度改變的材質。此外，前述Z電極，以重疊於鄰接的前述X電極與前述Y電極雙方的方式配置。此外，前述X電極之墊部，在該X電極的細線部附近面積成爲最大，在鄰接的前述X電極之細線部附近面積成爲最小，爲隨著離開該X電極的細線部附近墊部的面積越爲減少的形狀。進而，藉由對X電極或Y電極之一方依序施加脈衝訊號以在2點同時接觸的場合也精度佳地檢測座標。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

101：觸控面板

102：電容檢測部

103：控制演算部

104：系統

105：顯示控制電路

106：顯示裝置

201：檢測用配線

202：檢測控制訊號

203：電容檢測訊號

204：界面(I/F)訊號

205：顯示控制訊號

206：顯示訊號

XP1~XP4：X電極

YP1~YP4：Y電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

本專利申請案主張 2008 年 11 月 26 日申請之日本專利申請案 JP2008-300678 為優先權案，藉由參照該案將其內容結合入本申請案。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於對畫面輸入座標之輸入裝置，及具備該裝置之顯示裝置，特別適合於具有電容結合方式的輸入裝置的顯示裝置之座標檢測精度的高精度化。

【先前技術】

具有用使用者的手指等在顯示畫面觸碰操作（接觸按壓操作，以下簡稱為觸碰）輸入資訊的畫面輸入功能的輸入裝置（以下亦稱之為觸碰感測器或觸控面板）之顯示裝置，已被使用於 PDA 或可攜終端等移動用電子機器、各種家電製品、無人受理機等定置型顧客導引終端。作為這樣的根據觸碰之輸入裝置，已知的有檢測出被觸碰的部分之電阻值改變的電阻膜方式、檢測電容改變的靜電電容結合方式，或者檢測由觸碰所遮蔽的部分之光量變化之光感測器方式等。

靜電電容結合方式，與電阻膜方式或光感測器方式比較時，具有以下的優點。例如，電阻膜方式或光感測器方式之透過率為 80%程度相對較低，而靜電電容結合方式透過率約 90%相對較高在不使顯示畫質降低這一點相當有利

。此外，在電阻膜方式因為是藉由電阻膜之機械接觸而檢測觸碰位置，所以有電阻膜劣化或破損之虞，相對地在靜電電容結合方式檢測用電極並不會出現與其他電極接觸之類的機械性接觸，從耐久性的觀點來看也是有利的。

作為靜電電容結合方式之觸控面板，例如有下列專利文獻 1 所揭示之方式。在此揭示的方式，設有配置為縱橫二次元矩陣狀的檢測用縱方向之電極（X 電極）與檢測用橫方向之電極（Y 電極），在輸入處理部檢測各電極之電容。手指等導體接觸觸控面板的表面的場合，因為各電極的電容增加，所以輸入處理部檢測到此增加，根據各電極所檢測到的電容變化之訊號計算輸入座標。在此，即使檢測用電極劣化而使物理特性之電阻值改變對於電容檢測所造成的影響也很小，所以對於觸控面板的輸入位置檢測精度所造成的影響很小。因此，可以實現高的輸入位置檢測精度。

又，作為本發明相關之先前技術文獻有日本專利特表 2003-511799 號公報。

【發明內容】

然而，靜電電容結合方式之觸控面板，為了要如前述專利文獻 1 那樣檢測出檢測用之各電極的電容變化，檢測出輸入座標，作為輸入手段以具有導電性之物質為前提。因此，在使電阻膜式等所使用的不具有導電性之樹脂製尖筆 (stylus) 等接觸於靜電電容結合方式的觸控面板的場合

，有因為幾乎不發生電極的電容改變，所以無法檢測出輸入座標之課題。

此外，於 2 點同時把樹脂製之尖筆等接觸於靜電電容結合方式之觸控面板的使用方法，檢測出個 X 座標與 2 個 Y 座標，所以作為接觸的點之候補有 4 個座標的可能，所以檢測出 2 點同時接觸之點是困難的。

而且，在對應於小的接觸面之輸入手段的場合，還有不增加電極數目而精度佳地檢測之方法也是個課題。

本發明係為了解決從前技術的問題點而為之發明，目的在於提供於具備靜電電容結合方式的觸控面板之顯示裝置，對於根據非導電性的輸入手段之接觸也會反應，且即使接觸面積很小也可以少數的電極數目實現高精度的位置檢測之技術。

本發明之前述以及其他之目的與新穎的特徵，應可藉由本說明書之記載以及附圖而清楚說明。

簡單說明於本發明所揭示之發明之中具有代表性者之概要如下。

為了實現前述課題之解決，在本發明使用具備複數 X 電極、複數 Y 電極、與複數 Z 電極之靜電電容觸控面板。於此靜電電容觸控面板，前述 X 電極與前述 Y 電極，中介著第 1 絕緣層而交叉，以分別在其延伸方向上墊部與細線部相互並列的方式被形成，平面俯視的場合，前述 X 電極之墊部與前述 Y 電極之墊部係不重疊地被配置。

此外，前述 Z 電極，於平面俯視時以重疊於鄰接的前

述 X 電極與前述 Y 電極雙方的方式，中介著第 2 絕緣層而被形成，且前述複數之 Z 電極係相互為電氣上浮動 (floating)。此時，以藉由觸碰導致的按壓而改變厚度的材料例如藉由以彈性絕緣材料形成前述第 2 絕緣層，於非導電性之輸入手段也可以使前述 X 電極及前述 Y 電極，與前述 Z 電極間產生電容變化，使得藉由靜電電容結合方式檢測出觸碰成為可能。

此外，前述 X 電極之墊部，特徵為延伸至與該 X 電極鄰接的 X 電極的細線部附近，平面俯視時該 X 電極之墊部之形狀，在前述鄰接的 X 電極的細線部附近面積成為最小，在該 X 電極的細線部附近面積成為最大，隨著由該 X 電極之細線部附近越往前述鄰接的 X 電極的細線部附近，該墊部的面積越為減少。藉此，即使與觸碰操作之接觸面相比前述 X 電極之電極間隔很寬的場合，也可以由鄰接的前述 X 電極之檢測電容成分之比來計算觸碰座標位置，可以藉很少的電極數目進行高精度的位置檢測。

此外，藉由重疊於鄰接的前述 X 電極與前述 Y 電極雙方而形成前述複數 Z 電極，在前述 X 電極上存在觸碰導致的接觸面的場合，也可以通過前述 Z 電極使鄰接的前述 Y 電極檢知電容變化，反之於前述 Y 電極上存在觸碰導致的接觸面的場合，也可以通過前述 Z 電極使鄰接的前述 X 電極檢知電容變化，所以可於觸控面板全面檢測輸入座標。此外同時前述 Y 電極的數目也變成可以削減。

此外，藉由 X 電極或 Y 電極之中，對一方電極依序

施加訊號，而以另一方電極檢測訊號的變化，識別是先被施加至哪個電極的訊號，而以靜電電容結合方式之觸控面板提高了同時接觸 2 點的場合之檢測精度。

根據本發明，在觸控面板的電極形狀或配置上下功夫，能夠以與從前相比很少的電極數目進行精度高的位置檢測。此外，同時接觸 2 點的場合也可以提高檢測精度。

● 【實施方式】

以下，參照圖面詳細說明本發明之實施例。

又，於供說明實施例之所有圖面，具有相同功能者賦予相同符號，而省略反覆之說明。

輸入裝置（以下，稱為觸控面板），及具備該裝置之顯示裝置之構成顯示於圖 1。於圖 1，101 係根據本發明的實施例之觸控面板。

● 觸控面板 101，具有電容檢測用之 X 電極 XP 與 Y 電極 YP。此處，雖然例如圖示 X 電極 4 條（XP1 至 XP4），Y 電極 4 條（YP1 至 YP4），但電極數目並不以此為限。

觸控面板 101 被設置於顯示裝置 106 的前面。亦即，使用者觀看被顯示於顯示裝置的影像時，顯示影像必須要透過觸控面板，所以觸控面板最好是透光率很高。

觸控面板 101 的 X 電極與 Y 電極，藉由檢測用配線 201 連接於電容檢測部 102。電容檢測部 102，藉由從控制演算部 103 輸出的檢測控制訊號 202 來控制，檢測出觸控

面板所含的各電極（X 電極、Y 電極）之電容，把隨著各電極的電容值改變的電容檢測訊號 203 輸出至控制演算部 103。

控制演算部 103，由各電極之電容檢測訊號 203 計算各電極的訊號成分，同時由各電極的訊號成分演算求出輸入座標。控制演算部 103 使用界面（I/F）訊號 204 把輸入座標轉送至系統 104。系統 104，在藉由觸碰操作而由觸控面板 101 轉送輸入座標時，產生因應於該觸碰操作的顯示影像，作為顯示控制訊號 205 轉送至顯示控制電路 105。顯示控制電路 105，藉由顯示控制訊號 205 因應於被轉送的顯示影像而產生顯示訊號 206，在顯示裝置顯示影像。

於圖 2（A）以概略方塊圖顯示電容檢測部 102 的電路構成，於圖 2（B）顯示訊號讀出部 310 之概略構成。電容檢測部 102，係以對 Y 電極輸入訊號的訊號輸入部 311 與由 X 電極讀出訊號的訊號讀出部 310、及記憶體部 312 所構成。

又，在圖 2（A）僅圖示一對 X 電極 XP1 與 Y 電極 YP1 之電路構成，但對於被形成於觸控面板 101 上的各 X 電極、Y 電極，也分別被接續著同樣構成的訊號讀出部 310-n、訊號輸入部 311-n。

訊號輸入部 311，藉由開關 307、308 的切換而把基準電位 V_{ap} 與 V_{ref} ，如波形 309 那樣對 Y 電極施加電壓。

訊號讀出部 310 係以演算擴大部 300、積分電容 301

、重設開關 305 所構成的積分電路 320、採樣開關 303、保持電容 302 所構成的採樣保持電路 330、電壓緩衝器 304、及類比數位變換器 306 所構成。

以下，說明電容檢測部 102 的動作之概略。又，在電容檢測部 102 的初期狀態積分電容 301 為未被充電的狀態。

由初期狀態，首先開關 307 成爲打開狀態，藉由訊號輸入部 311 對 Y 電極 YP1 施加電壓。藉此 X 電極 Y 電極間之結合電容 250，被充電至 Y 電極 YP1 到達施加電壓 V_{ap} 。此時，X 電極 XP1 之電位，藉由演算擴大器 300 之負歸還作用而總是被固定於接地電位。亦即，充電電流，經由積分電容 301 流至演算擴大器 300 之輸出端子 321。

以根據此動作之積分電路 320 的輸出端子 321 的電壓爲 V_o ，以結合電容 250 之電容爲 C_{dv} ，以 C_r 表積分電容 301 的電容量時，表示爲 $V_o = -V_{ap}(C_{dv}/C_r)$ ，X 電極與 Y 電極間之結合電容 250 的大小依存於 C_{dv} 。

藉由前述動作決定積分電路 320 的輸出電位 V_o 後，以採樣保持電路 330 保持輸出電位 V_o 。在採樣保持電路 330，首先使採樣開關 303 爲打開狀態，接著經過特定時間後成爲關閉狀態，保持輸出電位 V_o 於保持電容 302。被保持於保持電容 302 的電位 V_o ，經由電壓緩衝器 304 輸入至類比數位變換器 306，被變換爲數位資料。

又，雖是使採樣保持電路 330 的保持電壓藉由電壓緩衝器 304 輸入至類比數位變換器 306 的構成，但電壓緩衝

器 304 亦可為具有電壓擴大率之構成。

此外，針對前述 X 電極 XP1 以外的 X 電極，分別被接續的訊號讀出部也進行與被接續至 X 電極 XP1 的訊號讀出部 310 同樣的動作，根據來自 Y 電極 YP1 的輸入訊號之積分電路輸出電位與 X 電極 XP1 同時被讀出。

被接續於各 X 電極的訊號讀出部 310 的輸出，被輸入至記憶體部 312，其輸出資料被保持於記憶體部 312。記憶體部 312 在與圖 1 所示的演算控制部 103 之間進行保持資料的授受。

於 Y 電極 YP 被依序施加訊號 309 逐次對 Y 電極 YP 施加電壓，進行電容檢測。此外，在訊號讀出部 310 先於電容檢測使重設開關 305 一度成為打開狀態，其後成為關閉狀態地控制而重設各積分電路之積分電容 301。

以後，反覆同樣的動作。此處，對任意的 Y 電極 YP 施加訊號 309 的計時是固定的，藉由對特定的 Y 電極 YP 施加特定的期間脈衝狀的訊號，藉由基準時脈等之計數，可以判斷 X 電極 XP 的輸出是來自哪個 Y 電極 YP 的輸出訊號。

圖 3 係顯示圖 2 所示之電容檢測部 102 的動作之計時圖。訊號 309-1 至 309-n 為訊號輸入部 311-1 至 311-n 之動作訊號波形，訊號輸入部 311-1 至 311-n 對 Y 電極 YP1 至 YPn 於檢測週期 DTC 之間依序輸出訊號 309。又，以下亦將訊號 309 稱為脈衝訊號。

波形 I_{cdv} 係流至圖 2 所示的 XY 電極間結合電容 250

(Cdv) 之電流波形。以根據訊號輸入部 311 之訊號輸入使 Y 電極 YP 之電位升起時，會有過渡的電流流動。此外，Y 電極 YP 之電位下降時，也會有過渡的電流流動。

波形 VIN，係對應於圖 2 所示的積分電路 320 的輸出波形，亦即各脈衝訊號 309 的前述之積分電路 320 的輸出端子 321 的電壓 Vo。此外波形 SWRST-1，表示圖 2 所示的重設開關 305 的控制訊號波形。

重設開關控制訊號 SWRST-1 升起時，積分電路 320 被重設，波形 VIN 下降，訊號讀出部 310 成爲初期狀態。此後，由訊號輸入部 311 輸入脈衝訊號 309 而積分電路 320 之輸出波形 VIN 再度升起。以後反覆此動作。

又，在本例顯示波形 VIN 之振幅改變之例，這顯示輸入訊號的 Y 電極每次改變時檢測出的電容大小在改變。亦即，於觸控面板 101 有檢測對象的接觸的場合，反應此電容變化的訊號 VIN 以顯示接觸點的方式局部改變。

波形 SWSH-1 係控制圖 2 所示的採樣保持電路 330 的採樣開關 330 之訊號。此外波形 SH-1 表示採樣保持電路 330 的輸出訊號。在訊號 SWSH-1 升起的時間帶，採樣開關 303 成爲打開狀態，於保持電容 302 被施加對採樣保持電路 330 之輸入電位，亦即積分電路 320 的輸出電位（波形 VIN），訊號 SWSH-1 下降時，採樣開關 303 成爲關閉狀態，對保持電容 302 的施加電壓被保持。如波形 SH-1 所示，每次採樣動作採樣保持電路 330 的輸出被更新。

波形 AD-1 表示控制圖 2 所示之類比數位變換器 306

的訊號，此外波形 ADout-1 表示該類比數位變換器 306 的輸出訊號。採樣保持電路的輸出波形 SH-1 每次被更新時，設特定時間差而發出訊號 AD-1。訊號 AD-1 被發出時類比數位變換器 306，把其輸入電壓輸出作為特定的分解能之數位資料 ADout-1。

波形 Mem-1，表示圖 2 所示之對記憶體部 312 之寫入控制訊號。訊號 ADout-1 每次被更新時，設特定時間差而發出訊號 Mem-1。訊號 Mem-1 被發出時，數位資料 ADout-1 被寫入記憶體部 312。

以上，著眼於圖 2 所示的訊號讀出部 310 而說明伴隨著電容檢測部 102 的動作之訊號波形變化，但關於被接續於其他 X 電極的訊號讀出部 (310-n)，也為相同的動作及波形變化。

圖 4(A)係藉由取入計時來區別被收容於圖 2 所示之記憶體部 312 的檢測值，使對應於由 XY 電極決定的座標而顯示者。此處四角表示顯示於橫軸與縱軸的各電極彼此交叉的位置。此外這些四角內的數值，係藉由檢測步驟所得到的反應各交點的電容值之值。數值越大表示電容值變得越大，藉由此數值的大小或閾值判定等，來判定有無對觸控面板 101 之檢測對象的接觸。

圖 4(B)係對前述圖 4(A)的狀態進行閾值判定，具體而言數值超過 100 的場合判定為有接觸。將該判定結果藉由群化處理而對各群賦予共通的編號。此處理後，對各群解析訊號強度的分布，變換為對觸控面板 101 之檢測對象

的接觸座標。

此處群化處理假設為一般習知之標籤(labeling)處理等，但並不以此為限。此外，藉由前述電容檢測步驟從如圖 4 (A) 得到的資料來算出對觸控面板 101 之檢測對象的接觸座標的手段，明顯不以此處所記載之方法為限。

接著，使用圖 5 及圖 6 說明設於本發明之實施例之觸控面板 101 的電容檢測用之電極。

圖 5 (A) 係顯示觸控面板 101 之電容檢測用之 X 電極 XP 以及 Y 電極 YP，以及重疊設於其上之 Z 電極 ZP 之電極圖案。X 電極 XP 與 Y 電極 YP，例如，X 電極 XP 藉由檢測用配線 201 連接於電容檢測部 102。另一方面，於 Y 電極 YP 於一定期間被施加預先決定的計時與電壓之脈衝訊號 309。Z 電極 ZP 未被導電連接，成為浮動的狀態。

圖 5 (B) 係僅顯示 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 之電極圖案。Y 電極 YP 延伸於觸控面板 101 之橫方向，複數之 Y 電極 YP 在縱方向上並列著複數條。Y 電極 YP 與 X 電極 XP 之交叉部分，為了削減各電極之交叉電容而使 Y 電極 YP 與 X 電極 XP 之電極寬幅變細。將此部分稱為細線部 327。亦即，Y 電極 YP 成為在其延伸方向上交互配置細線部 327，與其他之電極部分（以下，稱其為墊部 328）。

於鄰接的 Y 電極 YP 之間，配置 X 電極 XP。X 電極 XP 延伸於觸控面板 101 之縱方向，複數之 X 電極 XP 在橫方向上並列著複數條。與 Y 電極 YP 同樣，X 電極 XP 成

為在其延伸方向上交互配置細線部 327 與墊部 328X 之形狀。

如圖 5 (B) 所示，X 電極 XP 之墊部 328X 為菱形。在說明 X 電極 XP 的墊部 328X 的形狀時，把暫時供將 X 電極 XP 連接於檢測用配線之用的配線位置（或者說 X 電極 XP 的細線部 327）假定為 X 電極 XP 的橫方向之中心。X 電極 XP 之墊部 328X 的電極形狀，隨著接近鄰接的其他 X 電極 XP 的中心而面積變小，越接近該 X 電極 XP 的中心面積越大。

因而，考慮鄰接的 2 條 X 電極 XP，例如 X 電極 XP1 與 XP2 之間之 X 電極 XP 的面積的場合，在 X 電極 XP1 的中心附近 X 電極 XP1 的墊部 328X 的電極面積（電極寬幅）成爲最大，而且 X 電極 XP2 的墊部 328X 之電極面積（電極寬幅）成爲最小。另一方面，在 X 電極 XP2 的中心附近 X 電極 XP1 的墊部 328X 的電極面積（電極寬幅）成爲最小，且 X 電極 XP2 的墊部 328X 的電極面積（電極寬幅）成爲最大。此處，鄰接的 2 條 X 電極 XP 間之墊部 328X 的形狀，係朝向鄰接的 X 電極 XP 形狀爲凸狀爲其特徵。

在圖 5 (B) 係朝向 X 電極 XP 的左右爲凸狀，但 X 電極 XP 的形狀不以此爲限。例如，使 X 電極 XP 的墊部 328X 的左側電極形狀爲凸狀，右側電極形狀爲凹狀亦可，使 X 電極 XP 的右側電極形狀爲凸狀，左側的電極形狀爲凹狀亦可，使 X 電極 XP 的左右電極形狀爲凸狀，鄰接

的 X 電極 XP 的電極形狀為凹狀亦可。

其次，說明 Z 電極 ZP 的形狀。於圖 5 (A)，Z 電極 ZP，藉由與 Y 電極 YP 的延伸方向平行的複數狹縫 329，及與 X 電極 XP 的延伸方向平行的複數狹縫 326，而分割為複數之 Z 電極 ZP。

於圖 5 (A)，使與 Y 電極 YP 的延伸方向平行的狹縫 329 之縱方向的位置，設於各 X 電極 XP 上與各 Y 電極 YP 上，各 X 電極 XP 上的狹縫 329 之縱位置最好是在 X 電極 XP 的電極寬幅的中心附近。此外，各 Y 電極 YP 上的狹縫 329 的縱位置，最好在 Y 電極 YP 之電極寬幅的中心附近。又，狹縫 329 的縱位置，亦可僅設於各 X 電極 XP 上，或是僅設於各 Y 電極 YP 上。

另一方面，與 X 電極 XP 平行的狹縫 326 的數目，在鄰接的 X 電極 XP 間設置於複數處所。當時之與 X 電極 XP 的延伸方向平行的狹縫 326 之間隔雖可任意設定，但最好是接近於預想的輸入手段之最小接觸面的尺寸。

圖 6 為圖 5 (A) 之 A-A 所示之概略剖面圖。又，在圖 6 所示之剖面圖，僅顯示說明觸控面板的動作所需要之層。

觸控面板 101 之各電極形成於透明基板 110 上。由靠近透明基板 110 之層往遠離之層依序說明。首先在接近於透明基板 110 之處所形成 X 電極 XP，接著形成供絕緣 X 電極與 Y 電極之用的絕緣膜 111。其次，形成 Y 電極 YP。此處，交換 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 之順序亦可。Y 電

極 YP 之後配置壓力檢測用絕緣層 112，接著設置 Z 電極 ZP 與保護層 113。

壓力檢測用絕緣層 112，只要是在根據觸碰操作之按壓時，膜厚會改變的透明絕緣材料即可。例如，使用彈性絕緣材料等，形成壓力檢測用絕緣層 112 亦可。壓力檢測用絕緣層 112，適合採藉由空氣等隨著壓力而改變體積之氣體來構成。在此場合，為了使非接觸時之層間距離保持一定，Z 電極 ZP 與 X 電極 XP 及 Y 電極 YP 之間，亦可配置間隔件 (spacer) 114 等。

接著，使用圖 7、圖 8 說明觸控面板 101 的觸碰操作時之電容變化。

圖 7 係說明觸碰操作之輸入手段係手指等導體的場合之電容變化之模式圖。此處，假定觸碰時之按壓壓力很小而壓力檢測用絕緣層 112 的厚度不改變。

此外，各電極之電極電容，係與鄰接電極之邊緣 (fringe) 電容、交叉電容、其他寄生電容等之合成電容，但在此處僅注目於與 Z 電極 ZP 之間的平行平板電容，假定其他電極電容在觸碰操作時與沒有觸碰操作時並不改變。此處，假定沒有觸碰操作的場合之 Z 電極 ZPA 與 X 電極 XP1 之間的電容為 C_{xz} ，Z 電極 ZPA 與 Y 電極 YP2 之間的電容為 C_{yz} 。

電容檢測部 102 檢測 X 電極 XP1 之電極電容時，Y 電極 YP2 在重設狀態成爲特定之基準電位。由 X 電極 XP1 來看的場合之合成電容，因 Z 電極 ZPA 爲浮動，所以成

為 C_{xz} 與 C_{yz} 之串聯連接的電容。此時之 X 電極的合成電容 C_{xp} 以 $C_{xp} = C_{xz} \cdot C_{yz} / (C_{xz} + C_{yz})$ 表示。

另一方面，藉由觸碰操作有手指的接觸的場合，如同在 Z 電極 ZPA 被導電連接手指的靜電電容成分 C_f 的狀態。此場合之合成電容以等價電路描繪時成為圖 7(B)，觸碰操作時之 X 電極的合成電容 C_{xpf} 以 $C_{xpf} = C_{xz} \cdot (C_{yz} + C_f) / (C_{xz} + C_{yz} + C_f)$ 表示。

● 控制演算部 103，將沒有觸碰操作時之 X 電極 XP1 之電容 C_{xp} ，與有觸碰操作時之 X 電極 XP1 之電容 C_{xpf} 之差分作為 X 電極 XP1 之訊號成分予以算出。有無觸碰操作導致電極電容的差分 ΔC_{xp} 為 $\Delta C_{xp} = C_{xz}^2 \cdot C_f / \{(C_{xz} + C_{yz})(C_{xz} + C_{yz} + C_f)\}$ ，X 電極電容的差分 ΔC_{xp} 依存於手指的靜電電容 C_f 。因此，藉由控制演算部 103 對 Y 電極 YP2 施加特定電壓之脈衝訊號 309 的話，可以把 X 電極 XP1 之電容變化作為訊號變化而檢測。

● 圖 8 係說明觸碰操作之輸入手段，例如係非導電性之樹脂製尖筆 120，藉由觸碰時之按壓壓力使壓力檢測用絕緣層 112 的厚度改變的場合之電容變化之模式圖。

沒有觸碰操作的場合之 X 電極 XP1 的電容，係如在圖 7 所說明的。圖 8 係藉由觸碰時之按壓使 Z 電極 ZPA，與 X 電極 XP 及 Y 電極 YP（以下亦把兩電極稱為電容檢測用電極）間之壓力檢測用絕緣層 120 變薄的場合之圖。

此場合之 Z 電極 ZPA 與 X 電極 XP1 之間的電容為 C_{xza} ，Z 電極 ZPA 與 Y 電極 YP2 之間的電容為 C_{yza} 的場

合，平行平板電容與厚度成反比而成立 $C_{xza} > C_{xz}$ ， $C_{yza} > C_{yz}$ 之關係。

電容檢測部 102 檢測 X 電極 XP1 之電極電容時，Y 電極 YP2 在重設狀態成爲特定之基準電位。因此由 X 電極 XP1 來看的場合之合成電容，因 Z 電極 ZPA 爲浮動，所以成爲 C_{xza} 與 C_{yza} 之串聯連接的電容。此時之 X 電極的合成電容 C_{xpa} 以 $C_{xpa} = C_{xza} \cdot C_{yza} / (C_{xza} + C_{yza})$ 表示。

控制演算部 103，將沒有觸碰操作時之 X 電極 XP1 之電容 C_{xp} ，與有觸碰操作時之 X 電極 XP1 之電容 C_{xpa} 之差分作爲 X 電極 XP1 之訊號成分予以算出。有無觸碰操作之電容的差分 ΔC_{xpa} 以 $\Delta C_{xpa} = \{C_{xz} \cdot C_{xza}(C_{yza} - C_{yz}) + C_{yz} \cdot C_{yza}(C_{xza} - C_{xz})\} / \{(C_{xz} + C_{yz})(C_{xza} + C_{yza})\}$ 來表示。

對 Y 電極 YP2 施加特定電壓之脈衝訊號 309 的話，可以藉由電容檢測部 102 把 X 電極 XP1 之電容之差分 ΔC_{xpa} 作爲訊號變化來檢測。

由以上情形，藉由使用壓力檢測用絕緣層 112 與 Z 電極 ZP，即使是非導電性的輸入手段，也可以藉由按壓改變壓力檢測用絕緣層 112 的厚度而由電容改變檢測出輸入座標。

其次，使用圖 9 說明根據觸碰操作之接觸面很小的場合，在接觸面的位置變化於橫方向的場合之各電極的訊號成分。

圖 9 係顯示於鄰接的 2 個 X 電極之 XP2 與 XP3 之間，在 X 電極上接觸面的位置改變之模樣。XA 係 X 電極

XP2 之中心附近，XB 係 X 電極 XP2 與 XP3 之中間附近，XC 係 X 電極 XP3 之中心附近。在圖 9 爲了簡化圖式並沒有顯示 Z 電極 ZP。

在圖 7 所述之靜電電容 C_f ，或圖 8 所述之 Z 電極 ZP 與電容檢測用電極之間的電容變化，依存於接觸面的面積。因而，電容檢測用電極與接觸面重疊的面積很大的場合訊號成分變大，相反地電容檢測用電極與接觸面重疊的面積小的場合訊號成分變小。

在位置 XA，接觸面與 X 電極 XP2 重疊的部分很多，與 X 電極 XP3 幾乎不重疊，所以 X 電極 XP2 的訊號成分變大，X 電極 XP3 之訊號成分變小。在位置 XB，X 電極 XP2 及 XP3 之與接觸面重疊的面積幾乎相等，所以算出的訊號成分在 X 電極 XP2 與 XP3 幾乎相等。進而，在位置 XC，接觸面與 X 電極 XP3 重疊的部分很多，與 X 電極 XP2 幾乎不重疊，所以 X 電極 XP3 的訊號成分變大，X 電極 XP2 之訊號成分變小。控制演算部 103 使用各電極的訊號成分進行重心計算，算出接觸面藉由觸碰操作所接觸的輸入座標。

如位置 XB 那樣 XP 電極 XP2 與 XP3 得到同程度的訊號成分的場合，重心位置在 X 電極 XP2 與 XP3 的中間，所以可算出輸入座標。另一方面，如位置 XA 或 XB 那樣一方的 X 電極的訊號成分非常大的場合，重心位置接近於檢測出大的訊號成分的 X 電極附近，所以同樣可以算出輸入座標。

如以上所述，藉由使 X 電極的電極形狀為朝向鄰接的電極變細的形狀，即使與接觸面相比 X 電極之電極間隔很寬的場合也可以進行重心計算，可以高精度地檢測出位置。因而，藉由與接觸面相比擴展 X 電極之電極間隔可以比從前的電極圖案更削減電極數目。此外，即使 X 電極的電極形狀係夾著 Y 電極而為離散狀，也可以藉由電氣浮動之 Z 電極 ZP 以橫跨鄰接的 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 的方式配置，而可以在觸控面板全面檢測出 X 方向之輸入座標。

圖 10 係改變圖 5 (B) 所示之 X 電極 XP 的形狀的場合。於圖 5 (B) 及圖 10 中，Y 電極 YP 的形狀相同。在圖 5 (B) X 電極 XP 形狀為朝向左右兩側成凸型形狀，但在圖 10 如 X 電極 XP2 所示，朝向鄰接的一方之 X 電極 XP1 為凸型形狀，朝向鄰接的另一方 X 電極 XP3 為凹型形狀。

圖 5 (B) 及圖 10 同樣，隨著接近鄰接的 X 電極 XP 的中心而面積變小，越接近於該 X 電極 XP 的中心面積變大的特徵相同。因此，圖 10 所示之 X 電極 XP 也可以期待與圖 5 (B) 同樣的效果。又，X 電極之形狀，只要是隨著接近鄰接的 X 電極的中心而面積變小，越接近於該 X 電極的中心面積變大的形狀即可，不限定於圖 5 (B) 、圖 10 之形狀。

其次，於圖 11 顯示在 Z 電極 ZP 不形成狹縫的場合之觸控面板。圖 11 (B) 為圖 11 (A) 之 B-B 線所示之概略剖面圖。圖 19 所示之 Z 電極 ZP 不藉由狹縫分割，而具有

覆滿(beta)電極的形狀。此覆滿電極的形狀之 Z 電極 ZP 也為電氣浮動狀態。覆滿電極的形狀之 Z 電極 ZP，夾著壓力檢測用絕緣層 112 而被配置於 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 之上部。

使用覆滿電極形狀之 Z 電極 ZP 的場合，也可以將壓力檢測用絕緣層 112 之層間距離變化所導致之電容變化，與使用具有狹縫之 Z 電極 ZP 時同程度地，作為訊號成分檢測出。此外，藉由手指等輕輕接觸的場合，於接觸時壓力檢測用絕緣層 112 之層間距離雖不改變，但藉提高 Z 電極之薄板電阻，可以得到與使用具有狹縫的 Z 電極 ZP 的場合同程度的訊號成分。藉由提高 Z 電極的薄板電阻，就可以僅藉距離接觸的導體很近的電容檢測用電極，來進行往藉由該接觸的導體所產生的靜電電容之充放電。如此般提高 Z 電極的電阻，使對靜電電容之充放電局部化，可以檢測出訊號成分。

圖 12 係說明觸控面板 101 的剖面構造之圖。圖 12 (A) 顯示沿著 Xa-Xb 線段、Ya-Yb 線段的剖面之保護層 113 與透明基板 110 之距離關係。圖 12 (B) 為沿著前述 Xa-Xb 線段的剖面構造。保護層 113，透過接續部 1205 被連接於透明基板 110。此處在接續部 1205 附近之保護層 113 與透明基板 110 之距離 1201，與 Xa-Xb 線段中點附近之保護層 113 與透明基板 110 之距離 1202 之關係，滿足距離 $1201 < 1202$ 。

此外，圖 12 (C) 為沿著前述 Ya-Yb 線段的剖面構造

。同樣地保護層 113，透過接續部 1205 被連接於透明基板 110。此處在接續部 1205 附近之保護層 113 與透明基板 110 之距離 1203，與 Ya-Yb 線段中點附近之保護層 113 與透明基板 110 之距離 1204 之關係，滿足距離 $1203 < 1204$ 。

滿足前述關係之至少任一方的場合，成為往保護層 113 的上方向之反發力增強的構造，所以促進對觸控面板 101 之接觸在離開時之保護層 113 的形狀還原，使反應速度變快。

如以上所說明的，根據本實施例，即使藉由非導電性之輸入手段來往觸控面板上接觸的場合，也因為檢測用之 X 電極 XP 或 Y 電極 YP，與其上部之 Z 電極 ZP 之距離改變而可以產生電容變化，所以可藉靜電電容結合方式而檢測出輸入座標。藉此，可以對應導電性低的樹脂製尖筆。

此外，以鄰接的 X 電極間之輸入位置，可以藉由從鄰接的 2 個 X 電極所得之電容變化之訊號比算出的方式琢磨電極形狀而削減 X 電極數目，此外 Y 電極藉由琢磨 Z 電極的配置也可以削減。藉此，由檢測用電極至輸入處理部為止的繞拉配線所必要的框緣寬幅可以縮窄，提高了設計性之裕度。此外，因為可以抑制輸入處理部的端子數目增加，所以能夠實現可廉價地進行高精度的輸入位置檢測之靜電電容結合方式之觸控面板。此外，因為即使接觸面小的輸入手段，例如尖筆等也可以精度高地檢測出輸入座標，所以可適用於文字輸入等用途。

此外，對 X 電極 XP 或 Y 電極 YP 之任一方，依序施加脈衝訊號，以識別是先來自哪個電極的訊號，而在接觸 2 點的場合也可精度佳地檢測。

以上根據前述實施例具體說明根據本案發明人所進行的發明，但本發明並不以前述實施例為限，在不逸脫其要旨的範圍內當然可進行種種的變更。

【圖式簡單說明】

圖 1 係具備本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板之顯示裝置之概略構成圖。

圖 2 係顯示本發明的實施例的顯示裝置的電容檢測部之電路構成之方塊圖。

圖 3 係供說明本發明的實施例的顯示裝置之電容檢測部的動作之計時圖。

圖 4 係顯示本發明的實施例的顯示裝置之電容檢測時之檢測值的收容狀態之圖。

圖 5 係顯示本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板的電極形狀之概略平面圖。

圖 6 係顯示本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板的電極構造之重要部位剖面圖。

圖 7 係於本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板，顯示根據人的手指等之觸碰操作導致電容變化之模式圖。

圖 8 係於本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控

面板，顯示根據壓力檢測用絕緣層的厚度變化導致電容變化之模式圖。

圖 9 係於本發明之實施例之靜電電容結合方式的觸控面板，顯示接觸面移動於 X 方向時之接觸位置之概略平面圖。

圖 10 係顯示本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板的電極形狀的變形例之概略平面圖。

圖 11 係顯示本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板的電極形狀的變形例之概略平面圖。

圖 12 係顯示本發明的實施例之靜電電容結合方式的觸控面板的剖面構造之概略圖。

【主要元件符號說明】

- 101：觸控面板
- 102：電容檢測部
- 103：控制演算部
- 104：系統
- 105：顯示控制電路
- 106：顯示裝置
- 201：檢測用配線
- 202：檢測控制訊號
- 203：電容檢測訊號
- 204：界面（I/F）訊號
- 205：顯示控制訊號

206 : 顯示訊號

250 : 結合電容

300 : 演算擴大部

301 : 積分電容

302 : 保持電容

303 : 採樣開關

304 : 電壓緩衝器

● 305 : 重設開關

306 : 類比數位變換器

307、308 : 開關

309 : 訊號

310,310-n : 訊號讀出部

311,311-n : 訊號輸入部

312 : 記憶體部

320 : 積分電路

● 321 : 輸出端子

330 : 採樣保持電路

Vap,Vref : 基準電位

XP (XP1 ~ XP4) : X 電極

YP (YP1 ~ YP4) : Y 電極

七、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，係具備靜電電容觸控面板之顯示裝置，其特徵為：

前述靜電電容觸控面板具備複數之 X 電極、複數之 Y 電極、複數之 Z 電極；

前述 X 電極與前述 Y 電極，中介著第 1 絕緣層而交叉，以分別在延伸方向上墊部與細線部交互排列的方式被形成，平面俯視的場合，前述 X 電極之墊部與前述 Y 電極之墊部係不重疊地被配置，

前述 Z 電極，於平面俯視時，以重疊於鄰接的前述 X 電極與前述 Y 電極雙方的方式，中介著第 2 絕緣層而被形成，

前述複數之 Z 電極，係相互電氣上浮動(floating)，

對前述 X 電極或 Y 電極之一方電極依序施加脈衝訊號，由另一方電極檢測訊號的變化。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中前述第 2 絕緣層，係藉由按壓使厚度改變。

3. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中前述第 2 絕緣層，係由彈性絕緣材料形成的。

4. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中前述 X 電極之墊部，延伸至與該 X 電極鄰接的 X 電極的細線部附近，

平面俯視時該 X 電極之墊部之形狀，在所述鄰接的一方之 X 電極的細線部附近面積成爲最小，在該 X 電極的

細線部附近面積成爲最大，

隨著由該 X 電極之細線部附近越往前述鄰接的另一方 X 電極的細線部附近，該墊部的面積越爲減少。

5.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述 X 電極之墊部，係延伸至與該 X 電極鄰接的 X 電極的細線部附近，

前述 X 電極的墊部的形狀，於平面俯視時，在前述鄰接的雙方之 X 電極的細線部附近電極寬幅成爲最小，在 X 電極的細線部附近電極寬幅成爲最大，

前述 Y 電極之墊部的形狀，於平面俯視時，前述 X 電極延伸的方向之寬幅，對前述 Y 電極的延伸方向爲一定

，
前述 X 電極的墊部與前述 Y 電極的墊部，平面俯視的場合，交互被配置於前述 X 電極延伸的方向。

6.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

於鄰接的 2 條前述 X 電極之墊部，墊部的形狀朝向鄰接的 X 電極爲凸形形狀。

7.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

於鄰接的 3 條前述 X 電極之墊部，該墊部的形狀朝向鄰接的一方之 X 電極爲凸形形狀，朝向另一方之 X 電極爲凹型形狀。

8.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述 Z 電極，藉由沿著前述 X 電極的延伸方向之複數狹縫而被分割，此外藉由沿著前述 Y 電極的延伸方向之複

數狹縫而被分割。

9.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述 Z 電極係藉由沿著前述 X 電極的延伸方向之複數狹縫而被分割，沿著前述 Y 電極延伸的方向之前述 Z 電極的狹縫，在平面俯視時，係於前述 Y 電極上 1 條條地設置，或於前述 X 電極上 1 條條地設置。

10.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述 Z 電極係藉由沿著前述 X 電極的延伸方向之複數狹縫而被分割，沿著前述 Y 電極延伸的方向之前述 Z 電極的狹縫，在平面俯視時，係於前述 Y 電極上 1 條條地設置。

11.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述 Z 電極係藉由沿著前述 X 電極的延伸方向之複數狹縫而被分割，沿著前述 Y 電極延伸的方向之前述 Z 電極的狹縫，在平面俯視時，係於前述 X 電極上 1 條條地設置。

12.一種顯示裝置，係具備以靜電電容結合方式檢測顯示區域上之觸碰位置座標的靜電電容觸控面板之顯示裝置，其特徵為：

前述靜電電容觸控面板，具備複數之 X 電極、複數之 Y 電極、及 Z 電極；

前述 X 電極與前述 Y 電極，中介著第 1 絕緣層而交叉，以分別在延伸方向上墊部與細線部交互排列的方式被形成，平面俯視的場合，前述 X 電極之墊部與前述 Y 電

極之墊部係不重疊地被配置，

前述 Z 電極，於平面俯視時，以重疊於前述複數 X 電極與前述複數 Y 電極之雙方的方式，中介著第 2 絕緣層而被形成，

前述 Z 電極，係電氣上浮動(floating)，

對前述 X 電極或 Y 電極之一方電極依序施加脈衝訊號，由另一方電極檢測訊號的變化。

13.如申請專利範圍第 12 項之顯示裝置，其中前述 Z 電極為高電阻。

14.如申請專利範圍第 12 項之顯示裝置，其中前述 Z 電極為覆滿電極。

15.一種顯示裝置，係具備以靜電電容結合方式檢測顯示區域上之觸碰位置座標的靜電電容觸控面板之顯示裝置，其特徵為：

前述靜電電容觸控面板，具備複數之 X 電極、複數之 Y 電極、及複數或一 Z 電極；

前述 X 電極與前述 Y 電極，中介著第 1 絕緣層而交叉，以分別在延伸方向上墊部與細線部交互排列的方式被形成，平面俯視的場合，前述 X 電極之墊部與前述 Y 電極之墊部係不重疊地被配置，

前述 Z 電極，於平面俯視時，以重疊於前述 X 電極與前述 Y 電極雙方的方式，中介著第 2 絕緣層而被形成，

前述複數或一 Z 電極，係電氣上浮動(floating)，

前述第 2 絕緣層，係以藉由壓力使體積改變的氣體來

形成的，

對前述 X 電極或 Y 電極之一方電極依序施加脈衝訊號，由另一方電極檢測訊號的變化。

16.如申請專利範圍第 15 項之顯示裝置，其中前述第 2 絕緣層，係空氣。

圖 1

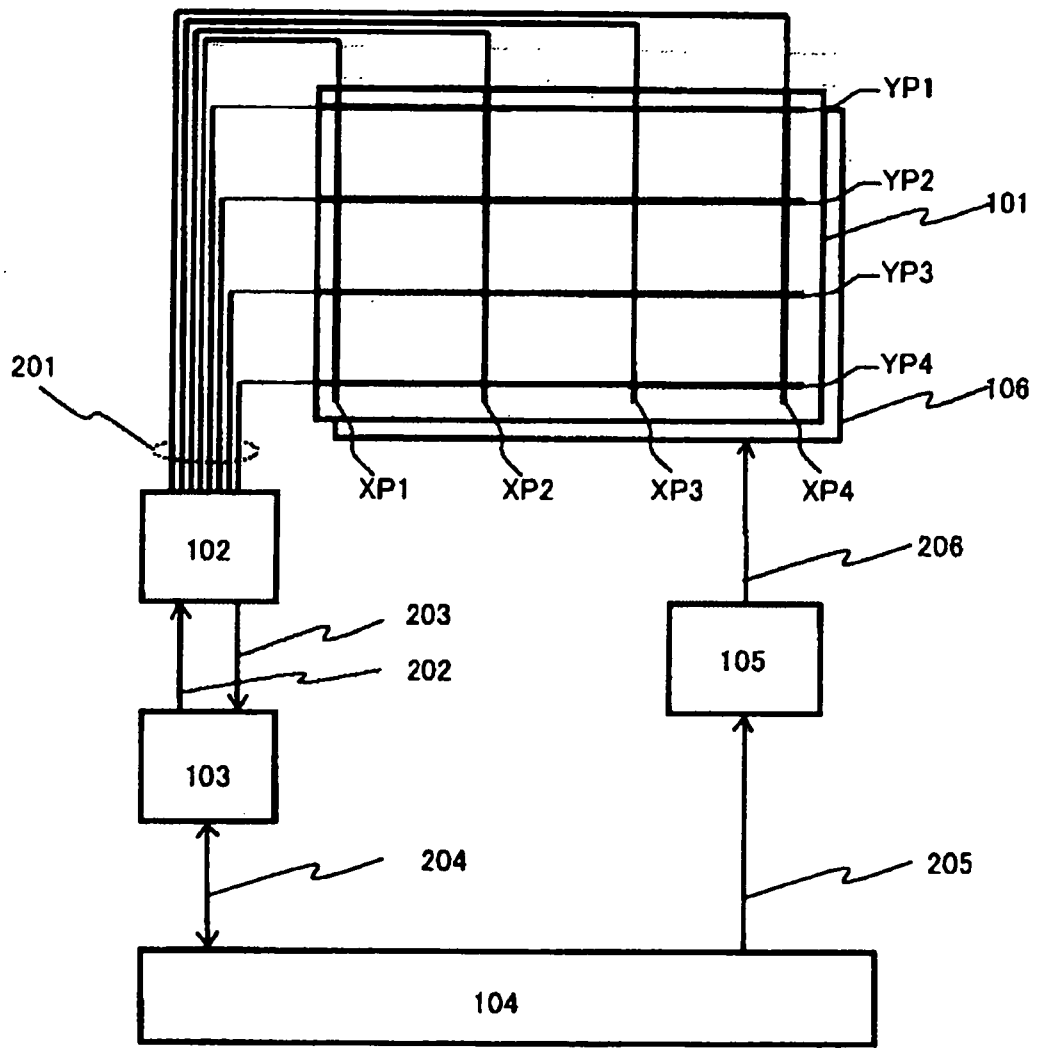


圖 2A

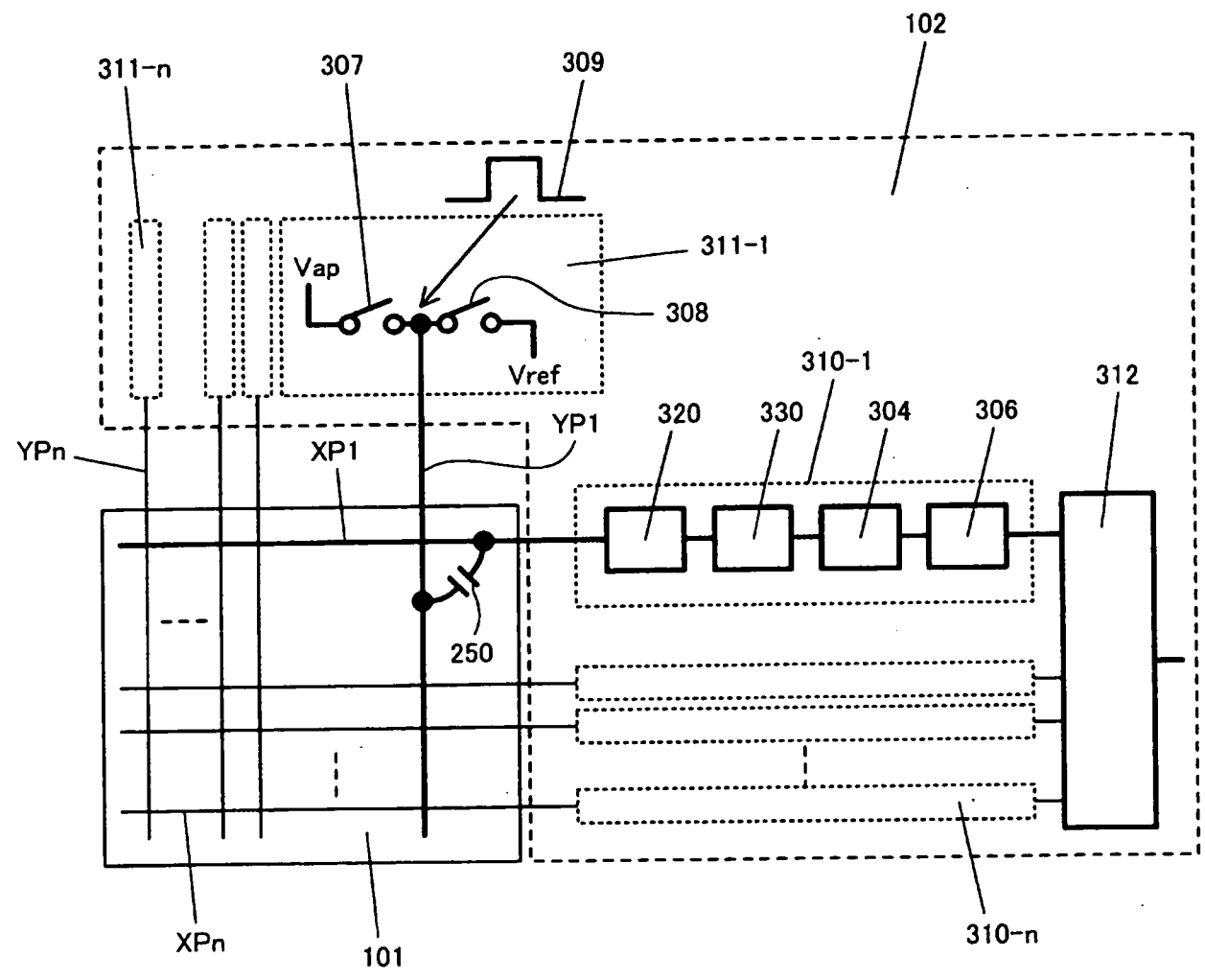


圖 2B

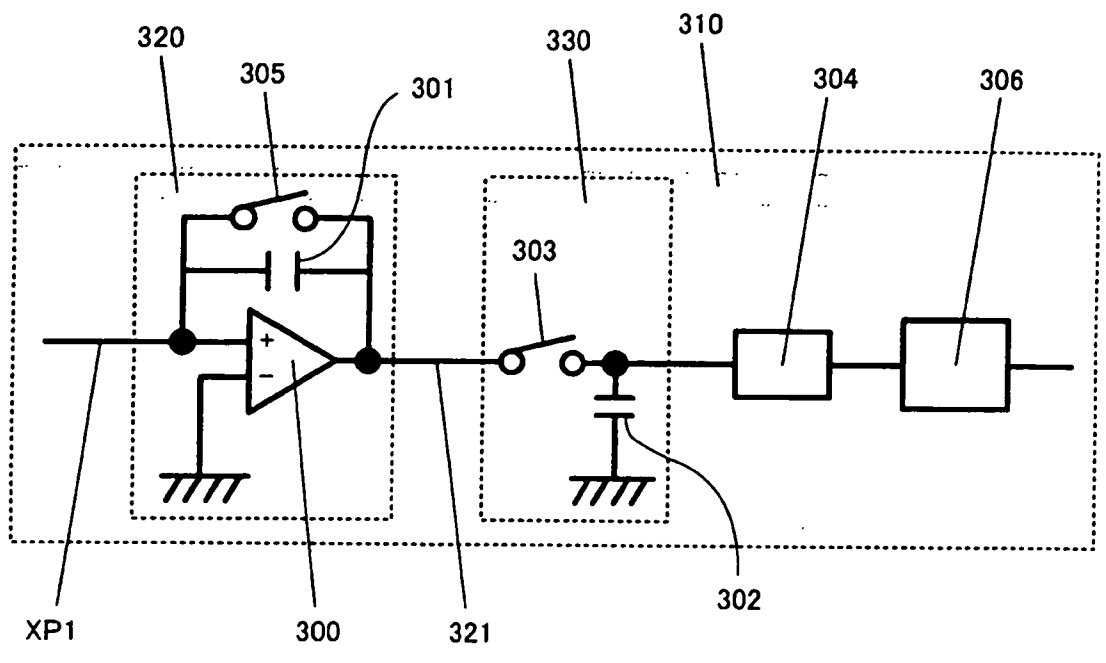


圖 3

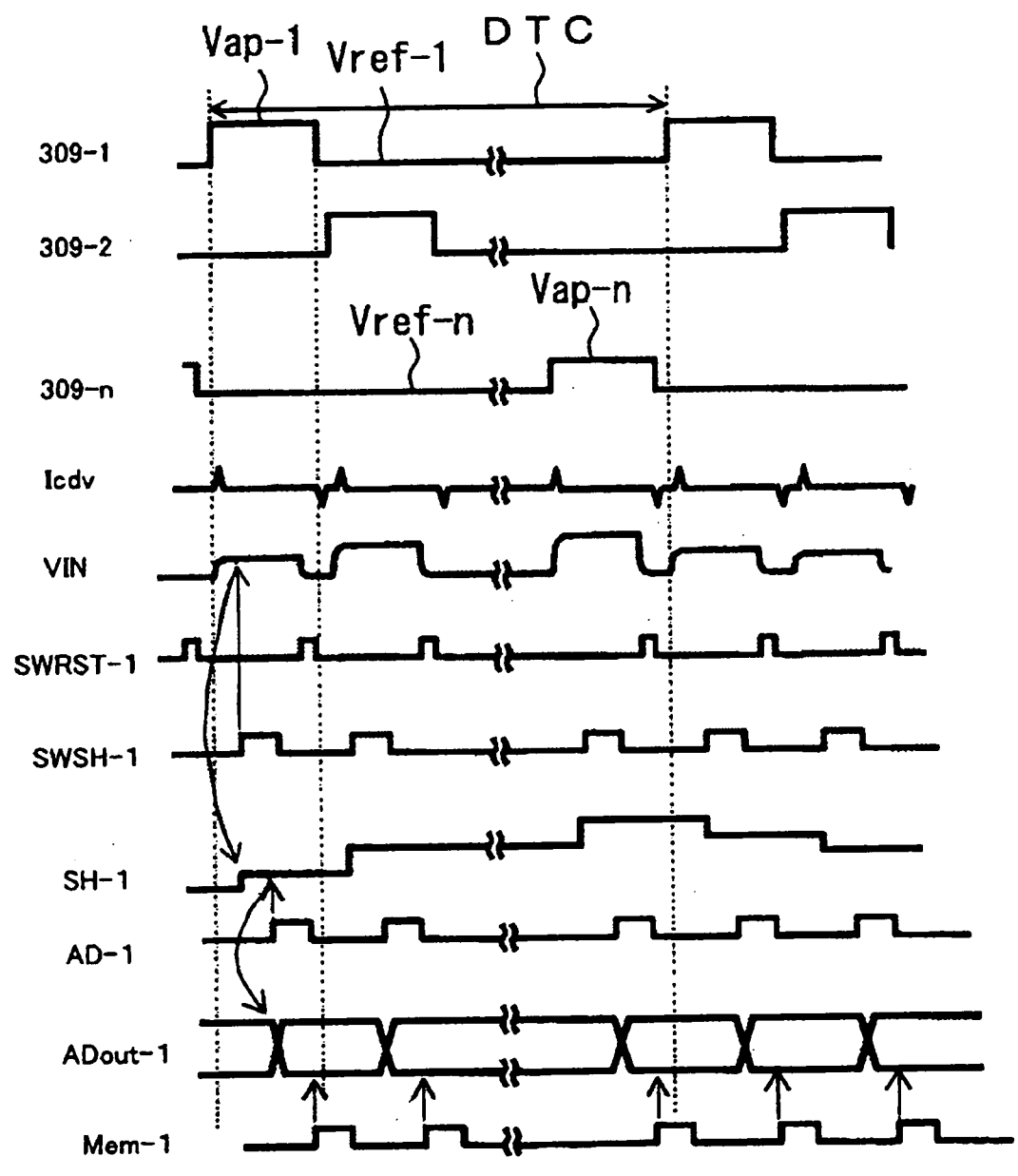


圖 4A

	XP1	XP2	XP3	XP4	XP5	XP6	
YP1 ~	21	152	151	20	28	34	
YP2 ~	28	148	144	150	35	37	
YP3 ~	35	31	40	42	22	32	~ 312
YP4 ~	38	42	43	20	130	121	
YP5 ~	28	28	33	20	115	124	

圖 4B

	XP1	XP2	XP3	XP4	XP5	XP6	
YP1 ~	0	1	1	0	0	0	
YP2 ~	0	1	1	1	0	0	
YP3 ~	0	0	0	0	0	0	~ 312
YP4 ~	0	0	0	0	2	2	
YP5 ~	0	0	0	0	2	2	

圖 5A

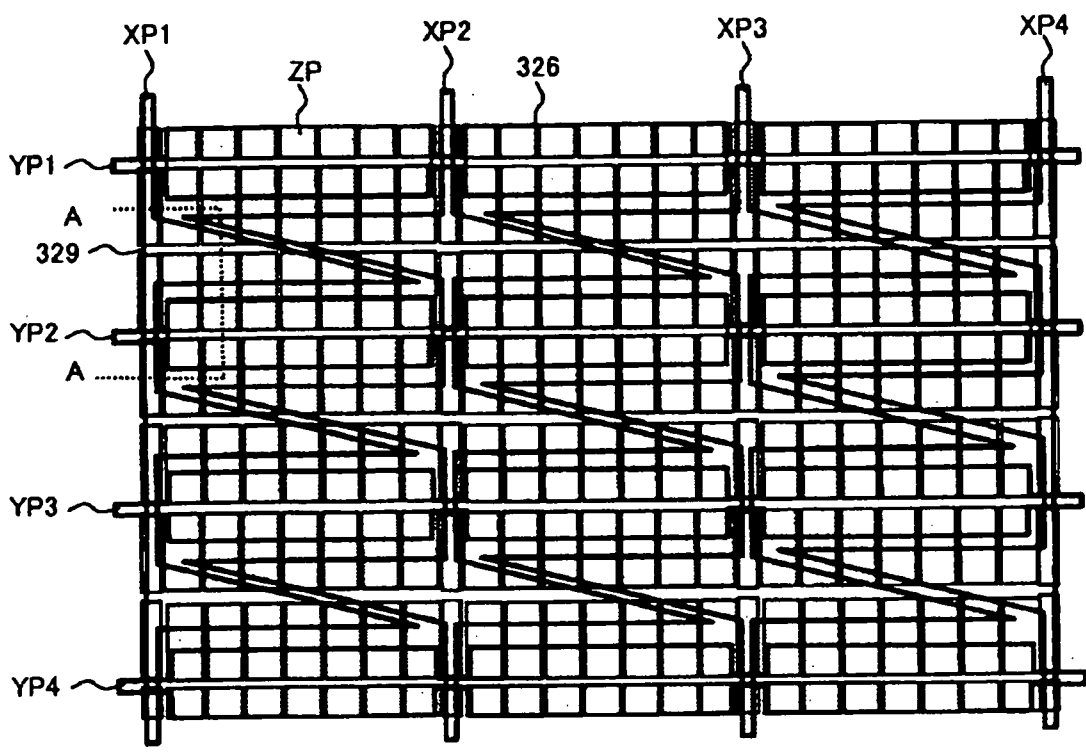


圖 5B

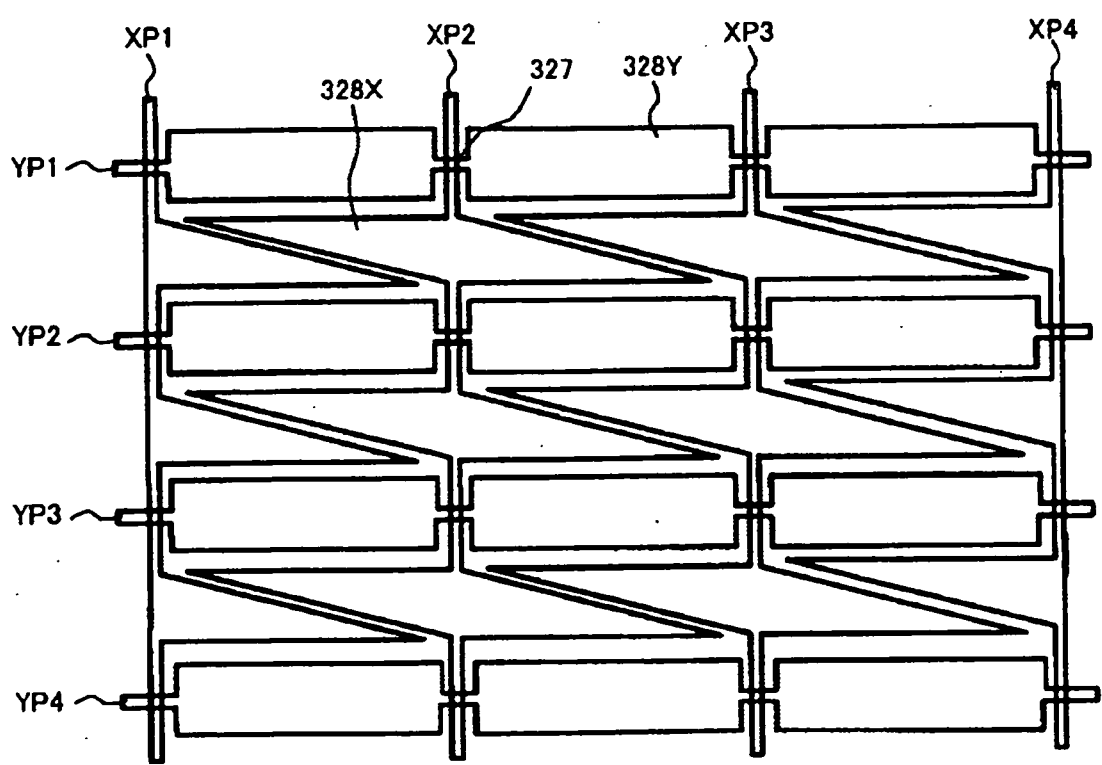


圖6

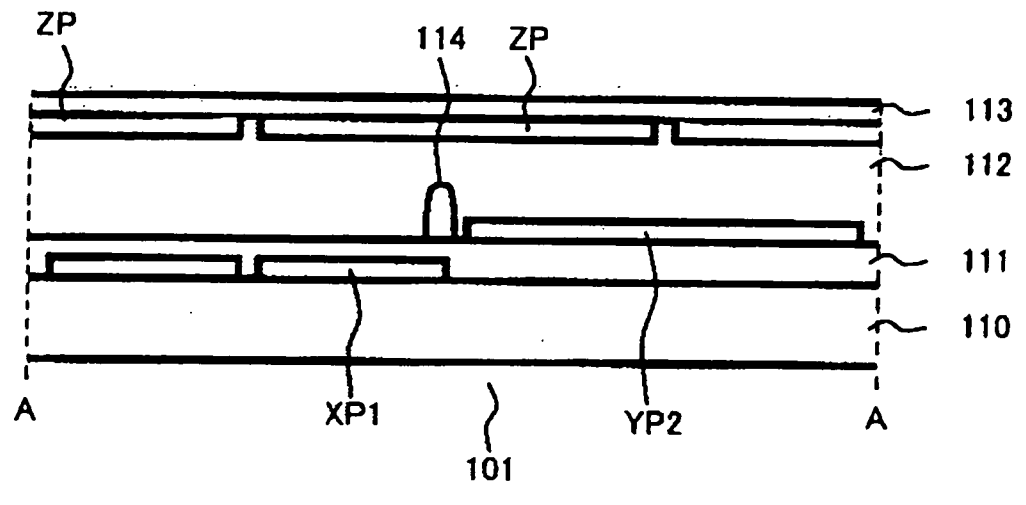


圖7A

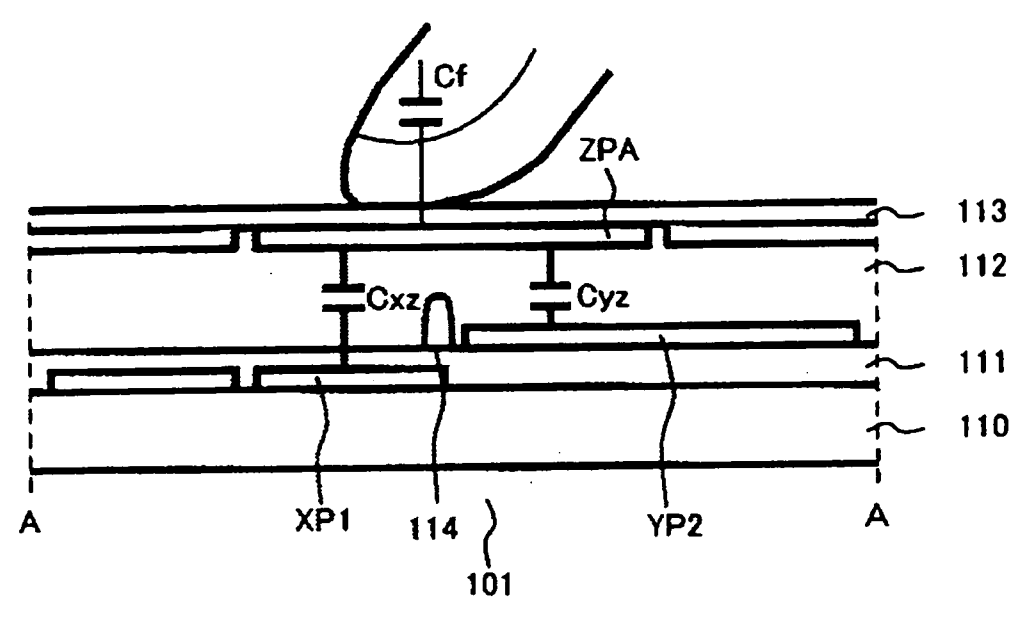


圖7B

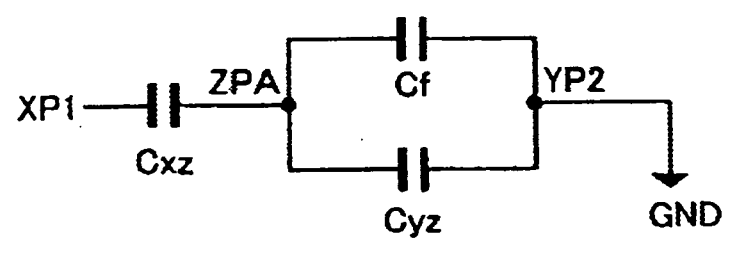


圖 8A

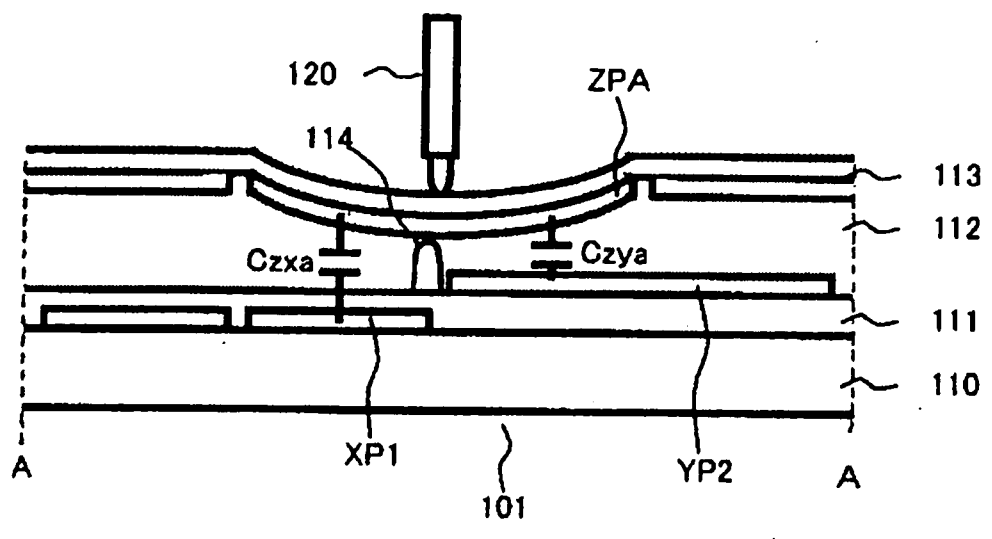


圖 8B

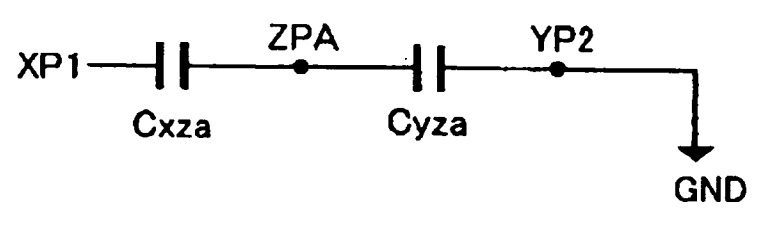


圖9

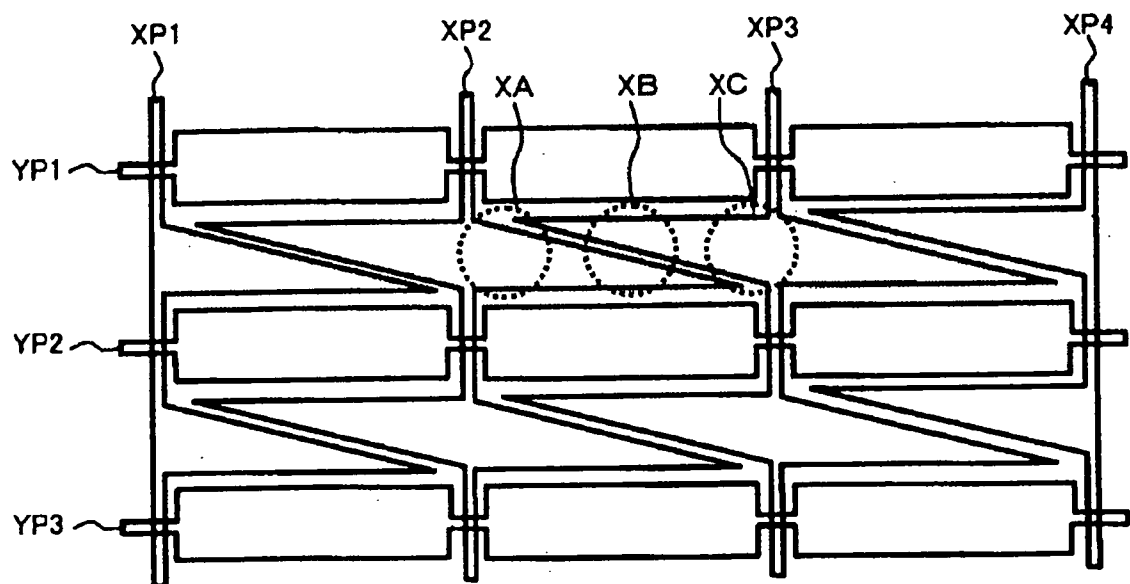


圖10

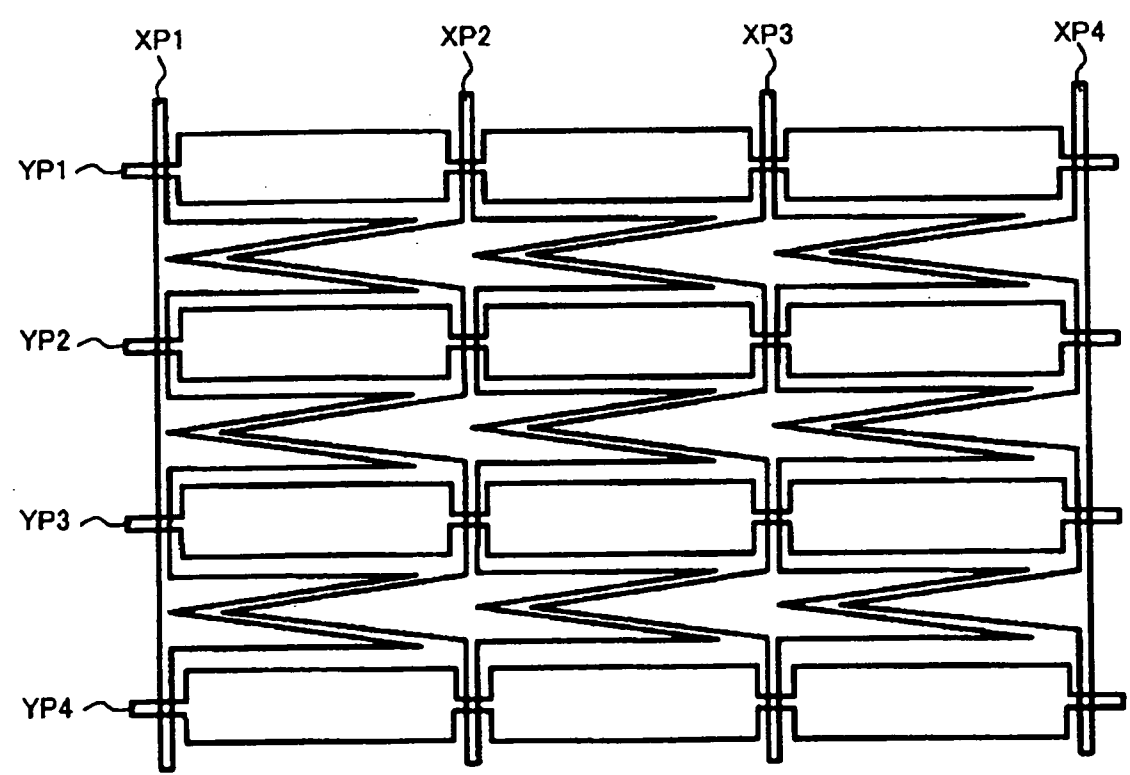


圖 11A

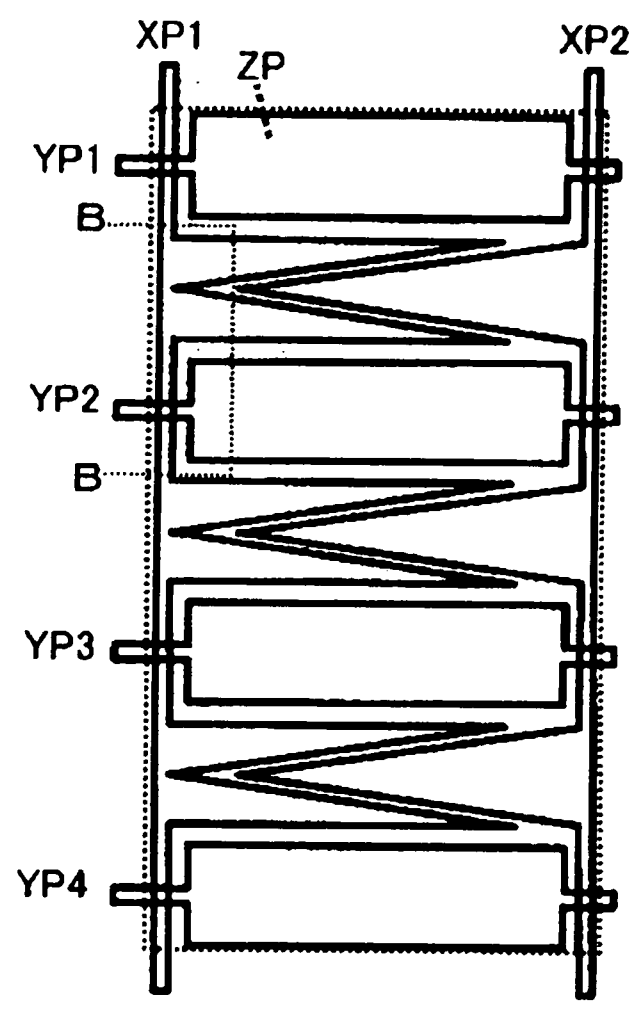


圖 11B

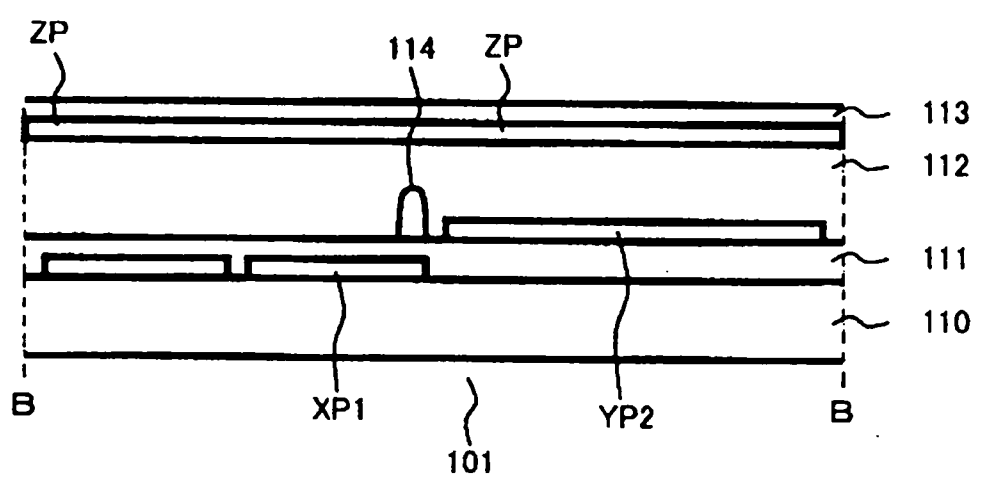


圖 12A

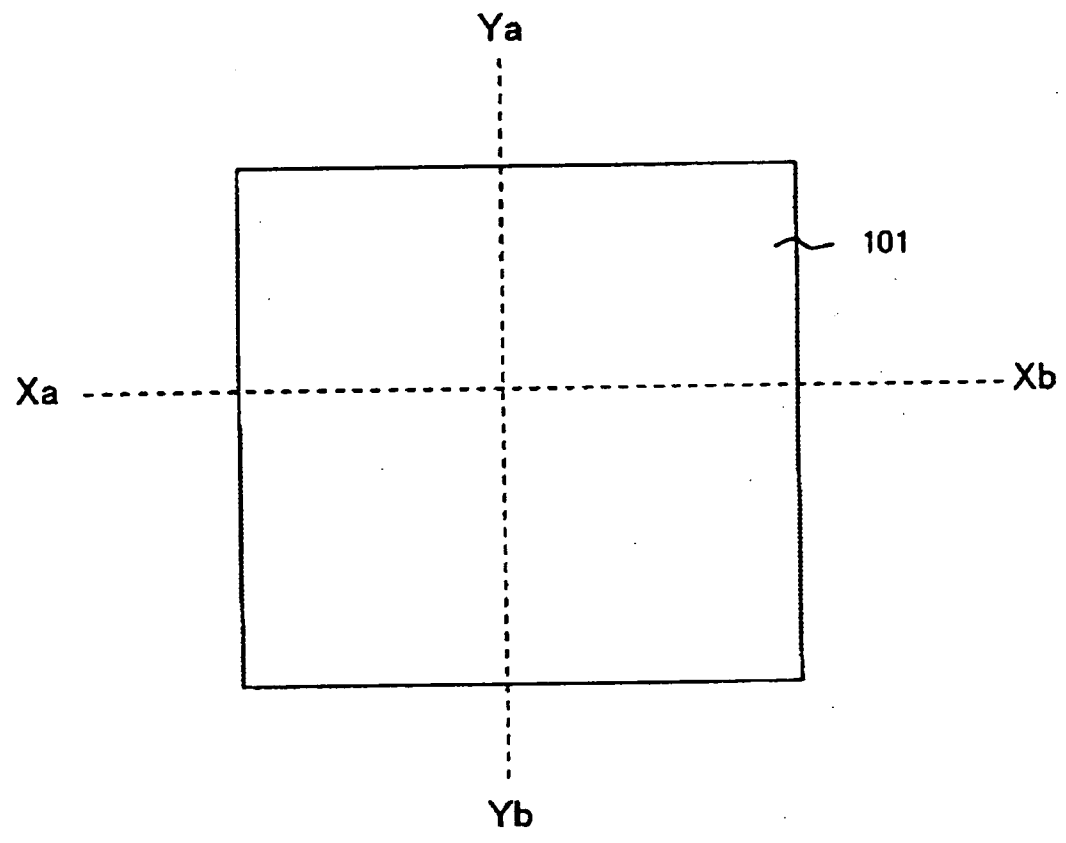


圖 12B

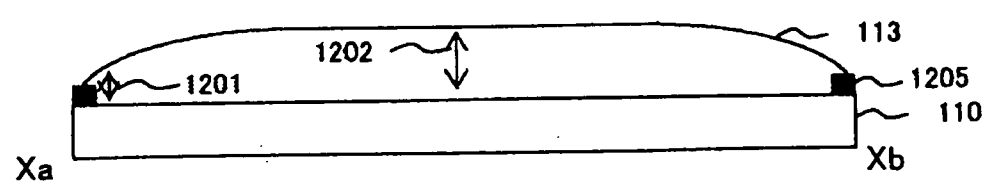


圖 12C

