



(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 I410845 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：098121819

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 29 日

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

(30)優先權：2008/07/25 日本 2008-191868

(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：萬場則夫 MAMBA, NORIO (JP)；古橋勉 FURUHASHI, TSUTOMU (JP)；阿武恒一 ANNO, KOUICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200502831A

TW 200504566A

US 5432671

US 7030860B1

US 2007/0257894A1

審查人員：蔡茜堉

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：34 共 0 頁

(54)名稱

顯示裝置

(57)摘要

設置中介著第 1 絕緣層而交叉的 X 電極 XP 與 Y 電極 YP、與中介著第 2 絕緣層相互漂浮之複數 Z 電極。於前述第 2 絕緣層，使用彈性絕緣材料等因碰觸導致的按壓而改變厚度的材質。此外，前述 Z 電極係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的。此外，前述 X 電極之墊部，特徵為在該 X 電極之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，隨著遠離該 X 電極的細線部附近墊部的面積逐漸減少。



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：98121819

※申請日：98年06月29日

※IPC分類：

G06F 3/044 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置

二、中文發明摘要：

設置中介著第 1 絕緣層而交叉的 X 電極 XP 與 Y 電極 YP、與中介著第 2 絕緣層相互漂浮之複數 Z 電極。於前述第 2 絕緣層，使用彈性絕緣材料等因碰觸導致的按壓而改變厚度的材質。此外，前述 Z 電極係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的。此外，前述 X 電極之墊部，特徵為在該 X 電極之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，隨著遠離該 X 電極的細線部附近墊部的面積逐漸減少。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 5 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

XP (XP1~XP4) : X 電極

YP (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：

六、發明說明：

發明背景

【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，例如有日本特表 2003-511799 號公報所揭示之方式。在此揭示的方式，設有配置為縱橫二次元矩陣狀的縱方向之電極（X 電極）與橫方向之電極（Y 電極）作為檢測用，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。

【發明內容】

然而，靜電電容結合方式之觸控面板，為了要如前述日本特表 2003-511799 號公報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，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。

此外，另一方面以具導電性的物質例如金屬等製作尖筆，而藉其對靜電電容結合方式的觸控面板進行輸入的場合，電極條數要增加。例如，考慮以如日本特表 2003-

511799 號公報那樣以菱形為基本的電極形狀來實現對角為 4 吋而縱橫尺寸比為 3 比 4 之靜電電容結合方式觸控面板的場合。此處以手指為輸入對象的場合最小的接觸面假定為直徑 6mm，以此尺寸作為電極間隔準備檢測用電極的話，電極總數變成 22 條。另一方面，假定尖筆的接觸面為直徑 1mm 的話，以此尺寸為電極間隔準備檢測用電極的話數目變成 139 條，電極數目增加了約 6 倍。電極數目增加的話，往輸入處理部之配線繞拉所必要的框緣面積變大，此外與控制電路之訊號連接數目增加所以對於衝擊等之可信賴性也降低。此外，因為輸入處理部之端子數增加所以電路面積也增加，有引起成本增加的疑慮。

由以上情形，於日本特表 2003-511799 號公報所揭示的那樣的靜電電容結合方式觸控面板，對於根據非導電性物質的輸入的對應，與對應於小接觸面的輸入手段的場合下之電極數目削減都成為待解決的課題。

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、與複數或者 1 個 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，靜電電容觸控面板具備複數之前述 Z 電極的場合，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彈性絕緣材料形成前述第 2 絕緣層亦可，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，靜電電容觸控面板具備 1 個之前述 Z 電極的場合，前述 Z 電極於平面俯視時以重疊於前述複數之 X 電極與前述複數之 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彈性絕緣材料形成前述第 2 絕緣層亦可，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，亦可以延伸至與該 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，複數或者 1 個前述 Z 電極，藉由與鄰接的前述 X 電極與前述 Y 電極雙方重疊形成，即使於前述 X 電極上存在觸碰導致的接觸面時，也可以通過前述 Z 電極以鄰接的前述 Y 電極檢測出電容變化。此外，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 電極以鄰接的前述 X 電極檢測出電容變化，所以可於觸控面板全面檢測出輸入座標。此外同時前述 Y 電極的數目也變成可以削減。

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。

【實施方式】

以下，參照圖面詳細說明相關於本發明之一實施型態。

[第 1 實施形態]

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 係相關於第 1 實施型態之觸控面板。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過率很高。觸控面板 101 的電極與 Y 電極，藉由檢測用配線連接於電容檢測部 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。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，藉由顯示控制訊號因應於被轉送的顯示影像而產生顯示訊號，在顯示裝置顯示影像。

圖 2 顯示電容檢測部 102 的電路構成。此處作為一例顯示根據電流積分之電容檢測電路。但是，電容檢測方式並不以此為限，例如，使用根據電容與開關之開關電容器 (switched capacitor) 的電容檢測方式，或者使用開關與電容而將電荷輸送至電容的充電轉送 (charge-transfer) 方式等，只要是檢測出觸控面板的電容檢測用電極的電容，或者是可以檢測出電容變化的方式，都可以適用。圖 2 所示之根據電流積分之電容檢測電路，係由定電流電源、供使定電流電源之電流對觸控面板 101 之 X 電極及 Y 電極施加之用的開關 SW_A、及比較電流積分時之電容檢測用電極的電壓 VINT 與參考電壓 VREF 之比較器 107、以

及重設電容檢測用電極的電壓之用的開關 SW_B 所構成。此處，把被連接至 X 電極 XP 之前述開關 SW_A、SW_B 的控制訊號記為 SW_XPA、SW_XPB，把被連接至 Y 電極 YP 之前述開關 SW_A、SW_B 的控制訊號記為 SW_YPA、SW_YPB。

圖 3 係顯示圖 2 所示之電容檢測部 102 的動作之計時圖。此處假定控制訊號為高位準時開關成為導通狀態，控制訊號為低位準時開關成為非導通狀態。電容檢測部 102，使 SW_XP1B 為低位準解除重設狀態，接著使 SW_XP1A 為高位準連接定電流電源與 XP1 電極。藉此觸控面板 101 之電容檢測用電極 XP1 之電壓 VINT 上升。參考電壓 VREF 被設定為比重設的電位（在此假定為 GND）還要高電位。因此，從 SW_XP1A 成為高位準後直到 VINT 到達 VREF 為止比較器 107 的輸出成為低位準。VINT 變成參考電壓 VREF 以上時，比較器 107 輸出高位準。其後，SW_XP1A 成為非導通狀態，SW_XP1B 呈為導通狀態而直到 XP1 電極被重設為止，比較器 107 輸出高位準。結束前述 XP1 電極的充放電後，接著同樣進行 XP2 電極的充放電。反覆此動作，進行由 XP1 至 XP4，由 YP1 至 YP4 之電極的電容檢測。藉由反覆以上的動作，可以連續檢測輸入座標。圖 4 係藉由圖 2 及圖 3 所示之電流積分之電容檢測，而顯示觸控面板 101 的電容檢測用電極的電容改變的場合之 XP1 電極的電壓 VINT 之圖。在觸控面板 101 的 XP1 電極上沒有觸碰的場合，XP1 電極的電容不會改變，

所以直到到達參考電壓 V_{REF} 為止的時間，於每次檢測操作幾乎都是一定。另一方面，XP1 電極上有被觸碰的場合，XP1 電極的電容會改變。在此，假設電容增加，定電流電源的電流保持一定，所以直到到達參考電壓 V_{REF} 為止的時間變長。控制演算部 103，可以將根據此觸碰狀況導致直到參考電壓 V_{REF} 為止的到達時間之差，以電容檢測訊號的升起時間點之差來檢測出。因而，控制演算部 103，把電容檢測訊號之升起時間點之差算出作為各電極的訊號成分，而可以由各電極的訊號成分算出輸入座標。

接著，使用圖 5、圖 6 說明設於相關於本發明之第 1 實施型態之觸控面板 101 的電容檢測用之電極。

圖 5A 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，以及設於其上部之 Z 電極 ZP 之電極圖案。X 電極與 Y 電極，藉由檢測用配線連接於電容檢測部 102。另一方面，Z 電極 ZP 未被導電連接，成為浮動的狀態。圖 B 僅顯示 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 之電極圖案。Y 電極延伸於觸控面板 101 之橫方向，複數之 Y 電極在縱方向上並列著複數條。Y 電極與 X 電極之交叉部分，為了削減各電極之交叉電容而使 Y 電極與 X 電極之電極寬幅變細。於本說明書將此部分稱為細線部。亦即，Y 電極成為在其延伸方向上交互配置細線部，及其他之電極部分（以下，稱其為墊部）。此外，X 電極延伸於觸控面板 101 之縱方向，複數之 X 電極在橫方向上並列著複數條。與 Y 電極同樣，X 電極成為在其延伸方向上交互配置細線

部與墊部之形狀。在鄰接的 Y 電極之間，被形成 X 電極之墊部。以下，於本說明書在說明 X 電極的墊部的形狀時，把供將 X 電極連接於檢測用配線之用的配線位置（或者說 X 電極的細線部）作為 X 電極的橫方向之中心。X 電極之墊部的電極形狀，隨著接近鄰接的 X 電極的中心而面積變小，越接近該 X 電極的中心面積越大。因而，考慮鄰接的 2 條 X 電極，例如 XP1 與 XP2 之間之 X 電極的面積的場合，在 XP1 電極的中心附近 XP1 電極的墊部的電極面積成為最大，而且 XP2 電極的墊部之電極面積成為最小。另一方面，在 XP2 電極的中心附近 XP1 電極的墊部的電極面積成為最小，且 XP2 電極的墊部的電極面積成為最大。此處，鄰接的 2 條 X 電極間之墊部形狀，係一方之 X 電極的形狀為凸狀，另一方之 X 電極形狀為凹狀。

在圖 5B，X 電極左側的墊部的電極形狀為凸狀，右側的電極形狀為凹狀，但是不以此為限。例如，X 電極右側的電極形狀為凸狀，左側的電極形狀為凹狀亦可，或是以 X 電極左右的電極形狀為凸狀，鄰接的 X 電極的電極形狀為凹狀亦可。

其次，說明 Z 電極 ZP 的形狀。於圖 5A，Z 電極 ZP，藉由與 Y 電極平行的複數狹縫，及與 X 電極平行的複數狹縫，而分割為複數之電極 ZP。於圖 5A，把與 Y 電極平行的狹縫之縱方向的位置，設於各 X 電極上與各 Y 電極上。各 X 電極上之狹縫的縱位置最好是在 X 電極形狀

之凸形形狀的頂點附近，或者是凹形形狀的谷點附近。此外，各 Y 電極上的狹縫的縱位置，最好在 Y 電極之電極寬幅的中心附近。另一方面，與 X 電極平行的狹縫數，在鄰接的 X 電極間設置於複數處所。同時之與 X 電極平行的狹縫之間隔雖可以任意設定，但以接近於預想的輸入手段之最小接觸面的尺寸較佳。又，在圖 5A，把與 Y 電極平行的狹縫，設於各 X 電極上與各 Y 電極上，但亦可設於至少一方。

圖 6 係顯示從圖 5A 之點 A 至點 B 為止之觸控面板 101 的剖面形狀。在此剖面圖，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上。由靠近透明基板之層往遠離之層依序說明。首先在接近於透明電極之處所形成 X 電極 XP，接著形成供絕緣 X 電極與 Y 電極之用的絕緣膜。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，接著設置 Z 電極 ZP 與保護層。在此壓力檢測用絕緣層，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亦可。

接著，使用圖 7、圖 8 說明設於相關於本發明之第 1 實施型態之觸控面板 101 的觸碰操作時之電容變化。

圖 7A 及圖 7B 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膜的厚度不改變。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 GND 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_{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} 以下式表示。

$$C_{xp} = C_{xz} \cdot C_{yz} / (C_{xz} + C_{yz}) \quad \dots \text{式 (1)}$$

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爲圖 7(b)，觸碰操作時之 X 電極的合成電容 C_{xpf} 以下式表示。

$$C_{xpf} = C_{xz} \cdot (C_{yz} + C_f) / (C_{xz} + C_{yz} + C_f) \quad \dots \text{式 (2)}$$

控制演算部 103，將沒有觸碰操作時之 XP1 電極電容 C_{xp} ，與有觸碰操作時之 XP1 電極電容 C_{xpf} 之差分作爲 XP1 電極之訊號成分予以算出。有無觸碰操作之電極電容

的差分 ΔC_{xp} 可以由式 (1) 與式 (2) 算出。

$$\Delta C_{xp} = C_{xz}^2 \cdot C_f / \{(C_{xz} + C_{yz})(C_{xz} + C_{yz} + C_f)\} \quad \dots \text{式 (3)}$$

由式 (3) 亦可以確認出電極電容的差分 ΔC_{xp} 依存於手指的靜電電容 C_f ，所以可藉由控制演算部 103 算出作為 XP1 電極的訊號成分。

圖 8A 及圖 8B 係說明觸碰操作之輸入手段係非導電性的場合，藉由觸碰時之按壓壓力使壓力檢測用絕緣層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 XP1 電極的電容，如圖 7 及圖 7B 所說明的可以由式 (1) 表示。圖 8A 及圖 8B 係說明觸碰時之按壓壓力使 Z 電極 ZPA 與電容檢測用電極間之壓力檢測用絕緣層變薄的場合之圖。此場合之電極 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下式。

$$C_{xza} > C_{xz}, C_{yza} > C_{yz} \quad \dots \text{式 (4)}$$

電容檢測部 102 檢測 X 電極 XP1 之電極電容時，Y 電極 YP2 在重設狀態成為 GND 電位。因此由 X 電極 XP1 來看的場合之合成電容，因 Z 電極 ZPA 為浮動，所以成為 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} 以下式表示。

$$C_{xpa} = C_{xza} \cdot C_{yza} / (C_{xza} + C_{yza}) \quad \dots \text{式 (5)}$$

控制演算部 103，將沒有觸碰操作時之 XP1 電極電容 C_{xp} ，與有觸碰操作時之 XP1 電極電容 C_{xpa} 之差分作為 XP1 電極之訊號成分予以算出。有無觸碰操作之電極電容的差分 ΔC_{xpa} 可以由式 (1) 與式 (5) 算出。

$$\Delta C_{xpa} = \{ C_{xz} \cdot C_{xza} (C_{yza} - C_{yz}) + C_{yz} \cdot C_{yza} (C_{xza} - C_{xz}) \} / \{ (C_{xz} + C_{yz})(C_{xza} + C_{yza}) \} \dots \text{式 (6)}$$

由式 (4) 與式 (6) 亦可確認，可以藉由電容檢測部 102 檢測出電極電容的差分 ΔC_{xpa} ，所以可藉由控制演算部 103 算出作為 XP1 電極的訊號成分。

由以上情形，藉由使用壓力檢測用絕緣層與 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膜的厚度而由電容改變檢測出輸入座標。

其次，使用圖 9 與圖 10 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 9A 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 XP2 之中心附近，XB 係 XP2 與 XP3 之中間附近，XC 係 XP3 之中心附近。在圖 9A 為了簡化圖式並沒有顯示 Z 電極 ZP。圖 9B 係接觸面之位置為 XA 時之 XP2 與 XP3 之控制演算

部 103 所算出的訊號成分之圖。同樣地，圖 9C 係位置 XB 時，圖 9D 係位置 XC 時之 XP2 與 XP3 之訊號成分。在圖 8A 及圖 8B 所述之靜電電容 C_f ，或圖 9 之各圖所述之 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 XP2 重疊的部分很多，與 XP3 幾乎不重疊，所以如圖 9B 所示，XP2 的訊號成分變大，XP3 之訊號成分變小。在位置 XB，XP2 及 XP3 之與接觸面重疊的面積幾乎相等，所以如圖 9C 所示算出的訊號成分在 XP2 與 XP3 幾乎相等。進而，在位置 XC，接觸面與 XP3 重疊的部分很多，與 XP2 幾乎不重疊，所以如圖 9D 所示，XP3 的訊號成分變大，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。如圖 9C 那樣 XP 與 XP3 得到同程度的訊號成分の場合，重心位置在 XP2 電極與 XP3 電極的中間，所以可算出輸入座標。另一方面，如圖 9B 或圖 9D 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。

圖 10 係顯示在 Y 電極上與圖 9A 同樣接觸面改變時之模樣。橫方向之位置，圖 9A 之 XA 相當於 XA'，XB 相當於 XB'，XC 相當於 XC'。於圖 10 接觸面不與 X 電極直

接重疊，但接觸面重疊的 Z 電極 ZP 重疊於鄰接的 X 電極 XP2 與 XP3。因而，在 Y 電極上之接觸導致的電容變化，藉由中介著 Z 電極 ZP 之電容耦合而也可以在鄰接的 X 電極檢測出。

如以上所述，藉由使用根據本發明的第 1 實施型態之 X 電極的電極形狀，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 電極以橫跨鄰接的 X 電極與 Y 電極的方式配置，而可以在觸控面板全面檢測出 X 方向之輸入座標。

其次，使用圖 11 之各圖，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縱方向的場合之各電極的訊號成分。

圖 11A 係顯示於鄰接的 2 個 Y 電極之 YP2 與 YP3 之間，在縱方向上接觸面的位置改變之模樣。YA 係 YP2 之中心附近，YB 係 YP2 與 YP3 之中間附近，YC 係 YP3 之中心附近。接觸面在位置 YA 的場合與接觸面重疊的 Y 電極僅有 YP2，所以控制演算部 103 檢測出的訊號成分，如圖 11B 所示僅有 YP2 電極的訊號成分。同樣地，接觸面在位置 YC 的場合與接觸面重疊的 Y 電極僅有 YP3，所以如圖 11D 所示成為僅有 YP3 電極的訊號成分。另一方面接觸面在位置 YB 那樣在 X 電極上的場合，與接觸面重疊

的 Z 電極 ZP 與鄰接的 Y 電極交叉。因此，在 X 電極上之接觸導致的電容變化，藉由中介著 Z 電極 ZP 之電容耦合而也可以在鄰接的 Y 電極檢測出。在位置 YB 的場合，與 YP2 電極交叉的 Z 電極 ZP 所產生的電容變化，和與 YP3 電極交叉的 Z 電極 ZP 所產生的電容變化約略相等。因而，如圖 11C 所示在 YP2 與 YP3 所得的訊號成分約略相等。控制演算部 103，與 X 電極之輸入座標算出的場合同樣，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。如圖 11C 那樣 YP 與 YP3 得到同程度的訊號成分的場合，重心位置在 YP2 電極與 YP3 電極的中間，所以可算出輸入座標。另一方面，如圖 11B 或圖 11D 那樣僅有一方的 Y 電極的訊號成分的場合，重心位置變成在檢測出訊號成分的 Y 電極的中心附近，同樣可以算出輸入座標。

如以上所述，根據本發明之第 1 實施型態之 Y 電極的電極形狀，係夾著 X 電極而為離散狀，也可以藉由電氣浮動之 Z 電極以橫跨鄰接的 X 電極與 Y 電極的方式配置，而可以在觸控面板全面檢測出 Y 方向之輸入座標。此外，X 電極存在的區域之縱方向的輸入座標可以使用前述之 Z 電極來檢測出，所以可以削減 Y 電極的數目。此外，於縱方向之 Y 電極也可以根據重心計算來進行座標演算，所以可高精度地檢測出位置。

在以上所述之本發明之第 1 實施型態之 X 電極、Y 電極以及 Z 電極之電極形狀顯示了電容檢測用電極數目之削

減效果，所以計算了如圖 12 所示之對角為 4 英吋（縱橫比假定為 3 對 4）之觸控面板之電極數目。在此，假定預想的最小接觸面為直徑 1.0mm，Y 電極之電極間隔為 2.0mm。以 X 電極之電極間隔為參數時之電極數目所整理之圖顯示於圖 13。藉由擴大 X 耐及之電極間隔可以削減 X 電極數目。例如藉由使電極間隔為 6.0mm，相對於從前技術的場合之電極數 139 個（X 電極與 Y 電極均以 1.0mm 之電極間隔排列的場合），電容檢測用之電極數目可以削減約 100 條。

藉由本發明之第 1 實施型態削減電容檢測用電極數目，可以縮小檢測用配線繞拉之用的框緣尺寸。此外，觸控面板 101 與電容檢測部 102 之連接線數也變少，所以可期待可信賴性提高。此外，因為電容檢測用之電極數目變少，電容檢測部之端子數也可以削減，可以減低 IC 化時之成本。

圖 14 及圖 15 係改變 Z 電極的狹縫位置的場合。於圖 5A、圖 14 以及圖 15 之 Z 電極 ZP，與 X 電極平行的狹縫為相同，與 Y 電極平行的狹縫則相異。但是 Z 電極係跨鄰接的 X 電極與 Y 電極而交叉這一點是共通的。

於圖 14 與 Y 電極平行的狹縫被配置於各 Y 電極的中央附近。藉此，於鄰接的 X 電極與 Y 電極跨同一 Z 電極而交叉，所以與圖 5A 的場合同樣，可以藉耦合而以 Y 電極檢測出 X 電極上之電容變化，相反地可以藉耦合以 X 電極檢測出 Y 電極上之電容變化。因此，可以期待與圖

5A 同樣的效果。

於圖 15，與 Y 電極平行的狹縫被配置於各 X 電極的中央附近。藉此，於鄰接的 X 電極與 Y 電極跨同一 Z 電極而交叉，所以與圖 5A 的場合同樣，可以藉耦合而以 Y 電極檢測出 X 電極上之電容變化，相反地可以藉耦合以 X 電極檢測出 Y 電極上之電容變化。因此，可以期待與圖 5A 同樣的效果。

圖 16 係改變圖 5B 所示之 X 電極的形狀的場合。於圖 5B 及圖 16 中，Y 電極的形狀相同。在圖 5B，X 電極形狀之右側為凹形形狀，左側為凸形形狀，在圖 16 中 X 電極形狀之兩側為接近於約略三角形的形狀。圖 5B 及圖 16 同樣，X 電極之面積，係隨著接近鄰接的其他的 X 電極的中心而變小，越接近於該 X 電極的中心面積變大。因此，可以期待與圖 5B 同樣的效果。此外，X 電極之形狀，只要是隨著接近鄰接的其他的 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 5B、圖 16 之形狀。

如以上所說明的，根據本發明之第 1 實施型態，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 電極或 Y 電極，與其上部之 Z 電極之距離改變而產生電容變化，所以可藉靜電電容結合方式而檢測出輸入座標。藉此，電阻膜式所使用的樹脂製尖筆也可以對應，與電阻式觸控面板之間的置換障礙也變低。

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。

於前述所說明的本發明之第 1 實施型態之觸控面板，X 電極 XP 之形狀，亦可如圖 17 所示從 X 電極的中心起至最遠端的部分，做成具有一定的電極寬幅之電極形狀。

圖 18 之各圖，係說明於使用圖 17 所示的電極形狀之觸控面板，在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 18A 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 XP2 之中心附近，XB 係 XP2 與 XP3 之中間附近，XC 係 XP3 之中心附近。在圖 18A 為了簡化圖式並沒有顯示 Z 電極 ZP。圖 18B 係接觸面之位置為 XA 時之 XP2 與 XP3 之控制演算部 103 所算出的訊號成分之圖。同樣地，圖 18C 係位置 XB 時，圖 18D 係位置 XC 時之 XP2 與 XP3 之訊號成分。如前所述 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XP2重疊的部分變多。另一方面，XP3於遠端部也是具有電極寬幅的電極形狀，所以可得到與接觸面重疊的面積。因此，如圖18B所示，XP2之訊號成分變大，XP3之訊號成分成爲因應於與接觸面重疊的面積之訊號成分。在位置XB，XP2及XP3之與接觸面重疊的面積幾乎相等，所以如圖18C所示算出的訊號成分在XP2與XP3幾乎相等。進而，在位置XC，與位置XA的場合之XP2與XP3之關係幾乎相反。又，在位置XC，與位置XA的場合之XP2與XP3之關係，及XP3與XP4之關係相同。

此處，會有由於顯示裝置或電容檢測部102周邊的影響而在訊號成分重疊了雜訊成分的情形。被重疊了雜訊成分的話，如圖18B製圖18D之圖中以虛線顯示之雜訊成分以下的訊號，在控制演算部103無法利用於重心計算。因而，雜訊成分多的場合，如圖17所示使從X電極的中心至最遠端的部分，成爲具有任意的電極寬幅之電極形狀，可以使其存在與接觸面重疊的面積，藉由得到訊號成分而可以精度佳地檢測出接觸位置。

此外，壓力檢測用絕緣層，亦可藉由空氣等隨著壓力而改變體積之氣體來構成。在此場合，爲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)等。

此外，除了空氣以外，亦可使用與上下之電極材料等之折射率相近的液體材料，作為壓力檢測用絕緣層。此外，作為壓力檢測用絕緣層，亦可使用隨著壓力改變層間距離的彈性體 (elastomer) 等樹脂。

[第 2 實施形態]

其次，說明根據本發明的第 2 實施型態之觸控面板。根據本發明之第 2 實施型態之觸控面板，與在本發明之第 1 實施型態所說明的 Z 電極的形狀不同。亦即，除了 Z 電極以外之構成要素，與前述之本發明的第 1 實施型態相同。

使用圖 19、圖 20 說明相關於本發明之第 2 實施型態之觸控面板所具備之 Z 電極的形狀。如圖 19 所示，Z 電極 ZP 不藉由狹縫分割，而具有覆滿 (beta) 電極的形狀 (覆蓋觸控面板的顯示畫面之幾乎全區域的形狀)。此覆滿電極的形狀之 Z 電極 ZP 也為電氣浮動狀態。此時之點 A 至點 B 的剖面圖係圖 20。覆滿電極的形狀之 Z 電極 ZP，夾著壓力檢測用絕緣層而被配置於 X 電極 XP 與 Y 電極 YP 之上部。

圖 21 與圖 22 係使用覆滿電極的形狀之 Z 電極 ZP 時，藉由模擬所求得之電容檢測用電極之 X 電極 XP 的訊號成分。

圖 21 係藉由筆等按壓觸控面板，藉由模擬來求出壓力檢測用絕緣層之層間距離變動時的訊號成分。作為模擬

的條件，設按壓前之壓力檢測用絕緣層之層間距離為 $70\mu\text{m}$ ，按壓時之層間距離為 $10\mu\text{m}$ 而進行計算。圖之橫軸係壓力檢測用絕緣層之比介電率。作為比較，也顯示第 1 實施型態之使用具有狹縫的 Z 電極 ZP 的場合之訊號成分。如在此圖所示，可知使用覆滿電極形狀之 Z 電極 ZP 的場合，也可以將圖 8A 所說明的壓力檢測用絕緣層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。

圖 22 顯示藉由模擬而計算之以手指等導體接觸於觸控面板時之訊號成分。此處，假定藉由手指等輕輕接觸的場合，接觸時壓力檢測用絕緣膜之層間距離不改變維持為 $70\mu\text{m}$ 而進行計算。此外，壓力檢測用絕緣層之比介電率以 3.8 來計算。圖中，作為比較資料，以虛線顯示藉由模擬所計算之使用具有狹縫的 Z 電極的場合之手指接觸時的訊號成分。圖之橫軸係覆滿電極形狀之 Z 電極 ZP 之薄板 (sheet) 電阻。結果，在層間距離不改變的場合，藉由提高 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。

如以上所說明的，藉由使用沒有狹縫之覆滿電極形狀之一個 Z 電極，可以得到與第 1 實施型態之觸控面板同樣

之效果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明之一實施型態之輸入裝置，及具備該裝置之顯示裝置的系統構成圖。

圖 2 係電容檢測部 102 的電路構成圖。

圖 3 係供說明電容檢測部 102 的動作之計時圖。

圖 4 係電容檢測時之電容檢測用電極之電壓波形圖。

圖 5A 係本發明之一實施型態之觸控面板的電極形狀之平面圖。

圖 5B 係本發明之一實施型態之觸控面板的電極形狀之平面圖。

圖 6 係本發明之一實施型態之觸控面板的電極構造之剖面圖。

圖 7A 係於本發明之一實施型態之觸控面板之根據電容檢測用電極之靜電電容導致的電容變化之模式圖。

圖 7B 係於本發明之一實施型態之觸控面板之根據電容檢測用電極之靜電電容導致的電容變化之模式圖。

圖 8A 係於本發明之一實施型態之觸控面板之根據電容檢測用電極之壓力檢測用絕緣層的厚度變化導致的電容變化之模式圖。

圖 8B 係於本發明之一實施型態之觸控面板之根據電容檢測用電極之壓力檢測用絕緣層的厚度變化導致的電容變化之模式圖。

圖 9A 係於本發明之一實施型態，顯示在 X 電極上接觸面的位置於 X 方向上改變之模樣。

圖 9B 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 9C 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 9D 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 10 係於本發明之一實施型態，接觸面存在於 Y 電極上而移動於 X 方向時之模式圖。

圖 11A 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面的位置於 Y 方向上改變之模樣。

圖 11B 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 Y 方向時之訊號成分之圖。

圖 11C 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 Y 方向時之訊號成分之圖。

圖 11D 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 Y 方向時之訊號成分之圖。

圖 12 係觸控面板之電容檢測用電極之配置圖。

圖 13 係顯示 X 電極之間隔與電容檢測用電極數目之關係圖。

圖 14 係本發明之一實施型態之 Z 電極之其他形狀之模式圖。

圖 15 係本發明之一實施型態之 Z 電極之其他形狀之

模式圖。

圖 16 係本發明之一實施型態之 X 電極之其他形狀之模式圖。

圖 17 係本發明之一實施型態之 X 電極之其他形狀之模式圖。

圖 18A 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面的位置於 X 方向上改變之模樣。

圖 18B 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 18C 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 18D 係於本發明之一實施型態，顯示接觸面移動於 X 方向時之訊號成分之圖。

圖 19 係本發明之第 2 實施型態之觸控面板的電極形狀之平面圖。

圖 20 係本發明之第 2 實施型態之觸控面板的電極構造之剖面圖。

圖 21 係本發明之一實施型態之觸控面板的壓力檢測用絕緣層距離改變時之訊號成分之圖。

圖 22 係本發明之一實施型態之觸控面板的導體接觸時之訊號成分之圖。

【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

107 : 比較器

SW_A, SW_B : 開關

SW_XPA, SW_XPB, SW_YPA, SW_YPB : 控制訊號

VINT : 積分時之電極電壓

VREF : 參考電壓

XP (XP1 ~ XP4) : X 電極

YP (YP1 ~ YP4) : Y 電極

ZP : Z 電極

七、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，係具備以靜電電容結合方式檢測出顯示區域上之觸碰位置座標之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、複數或者 1 個 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，

前述靜電電容觸控面板，具備複數之前述 Z 電極的場合，

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 絕緣層而分別被形成，前述複數之 Z 電極，係電氣上浮動(floating)，

前述靜電電容觸控面板，具備 1 個前述 Z 電極的場合，

前述 Z 電極在平面俯視時，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 1 個 Z 電極係電氣上浮動；

前述第 2 絕緣層，藉由觸碰的按壓而改變該第 2 絕緣層的厚度；

前述第 2 絕緣層，係由彈性絕緣材料形成的；

前述 X 電極及前述 Y 電極，在細線部交叉。

2.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 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所述鄰接的 X 電極的細線部附近，該墊部的面積越爲減少。

3.如申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，其中

平面俯視時，前述 Y 電極之墊部之前述 X 電極延伸方向之寬幅，對前述 Y 電極的延伸方向保持一定，

前述 X 電極之墊部與前述 Y 電極之墊部，平面俯視時在所述 X 電極延伸的方向上交互被配置。

4.如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置，其中

於鄰接的 2 條前述 X 電極之墊部，一方之該墊部的形狀爲凸形形狀，另一方之該墊部的形狀爲凹形形狀。

5.如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置，其中

於鄰接的 2 條前述 X 電極之墊部，兩方之該墊部的形狀爲凸形形狀。

6.如申請專利範圍第 4 項之顯示裝置，其中

前述靜電電容觸控面板，具備複數之前述 Z 電極，

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。

7.如申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中

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 電極上或前述 X 電極上 1 條條地設置，或者是於前述 Y 電極上與前述 X 電極上 1 條條地設置。

8.一種顯示裝置，係具備靜電電容觸控面板的顯示裝置，其特徵為：

前述靜電電容觸控面板，具備：延伸於第 1 方向之複數第 1 電極、延伸於與前述第 1 方向交叉的第 2 方向之複數第 2 電極、被形成於前述第 1 電極及第 2 電極上之絕緣層、及被形成於前述絕緣層上之 1 個或者複數個第 3 電極；

前述靜電電容觸控面板，具備複數之前述 Z 電極，複數之前述第 3 電極，係分別為電氣上浮動，以平面重疊於前述第 1 電極及前述第 2 電極的方式被形成；

前述第 2 絕緣層，藉由觸碰的按壓而改變該第 2 絕緣層的厚度；

前述第 2 絕緣層，係由彈性絕緣材料形成的；

前述第 1 電極及前述第 2 電極，係以墊部與細線部交互排列的方式形成；

前述第 1 電極及前述第 2 電極，在細線部交叉。

9.如申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，其中

前述 X 電極之墊部，在前述鄰接的 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，在該 X 電極之面積最小的部分，具有特定的電極寬幅。

10.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中
前述靜電電容觸控面板，具備 1 個前述 Z 電極，
前述 Z 電極，對於手指等導體接觸於靜電電容觸控面板的附近所產生的靜電電容，以僅可以從前述接觸的附近之前述 X 電極及前述 Y 電極，對前述靜電電容充放電的方式，為高阻抗。

11.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中
前述靜電電容觸控面板，具備 1 個前述 Z 電極，
前述 Z 電極，係覆滿(beta)電極。

12.如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中
前述靜電電容觸控面板，具備複數或者 1 個前述 Z 電極，
前述第 2 絕緣層，係因壓力而改變體積之氣體所形成。

13.如申請專利範圍第 12 項之顯示裝置，其中前述第 2 絕緣層，係空氣。

圖 1

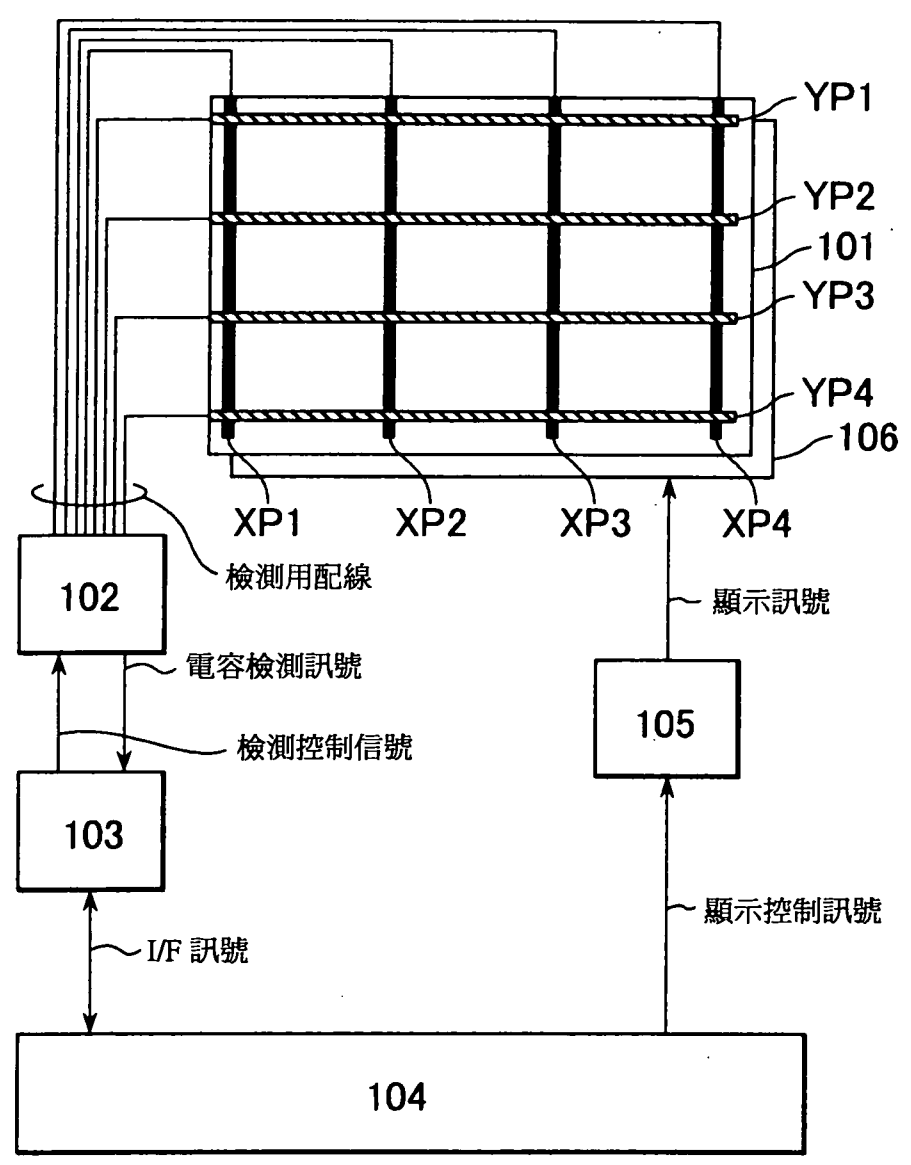


圖2

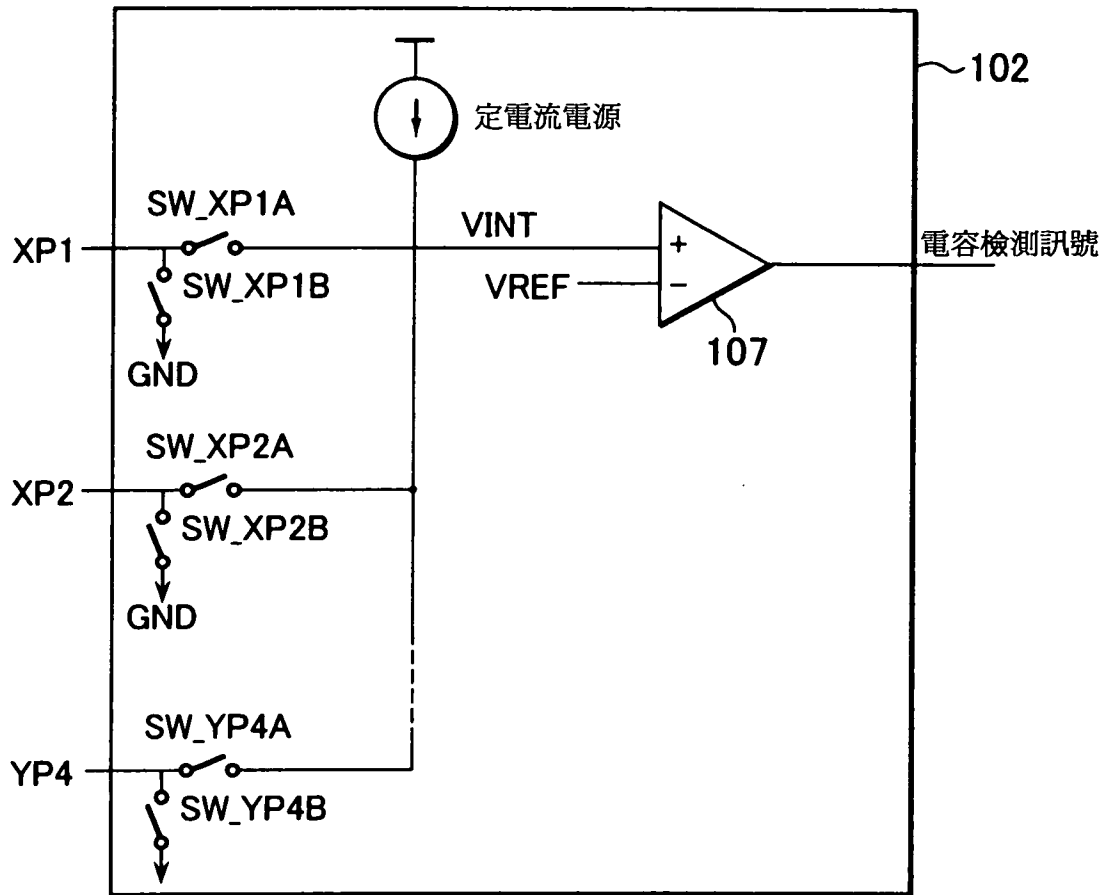


圖3

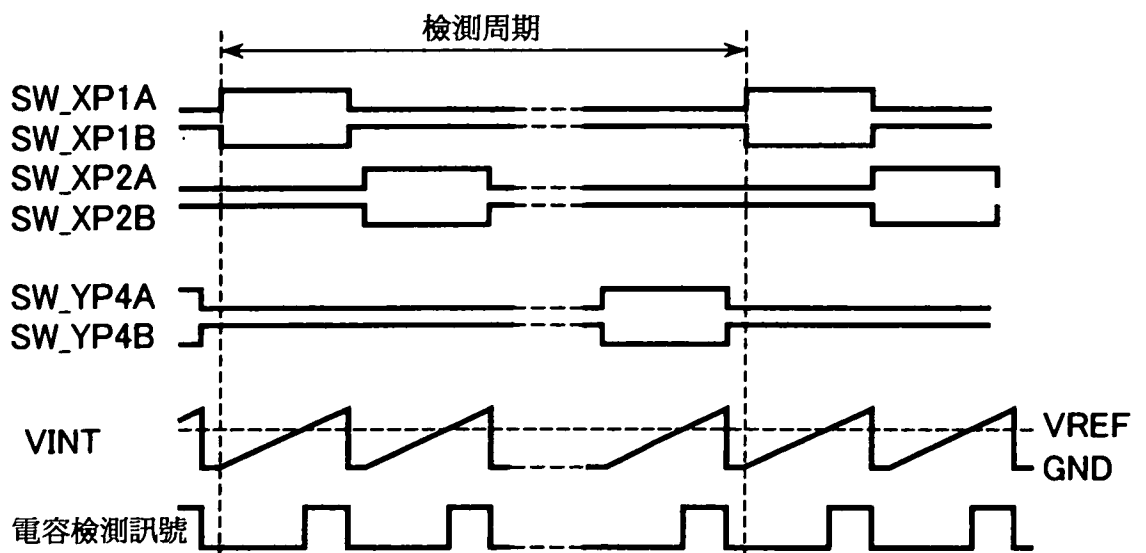


圖4

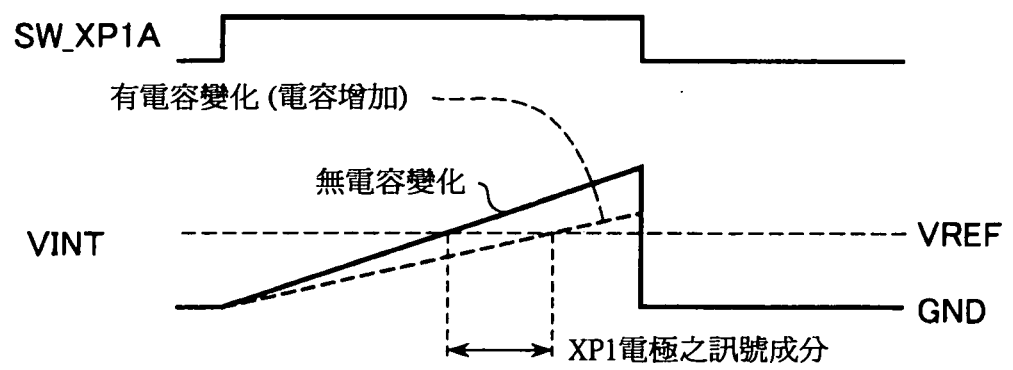


圖 5A

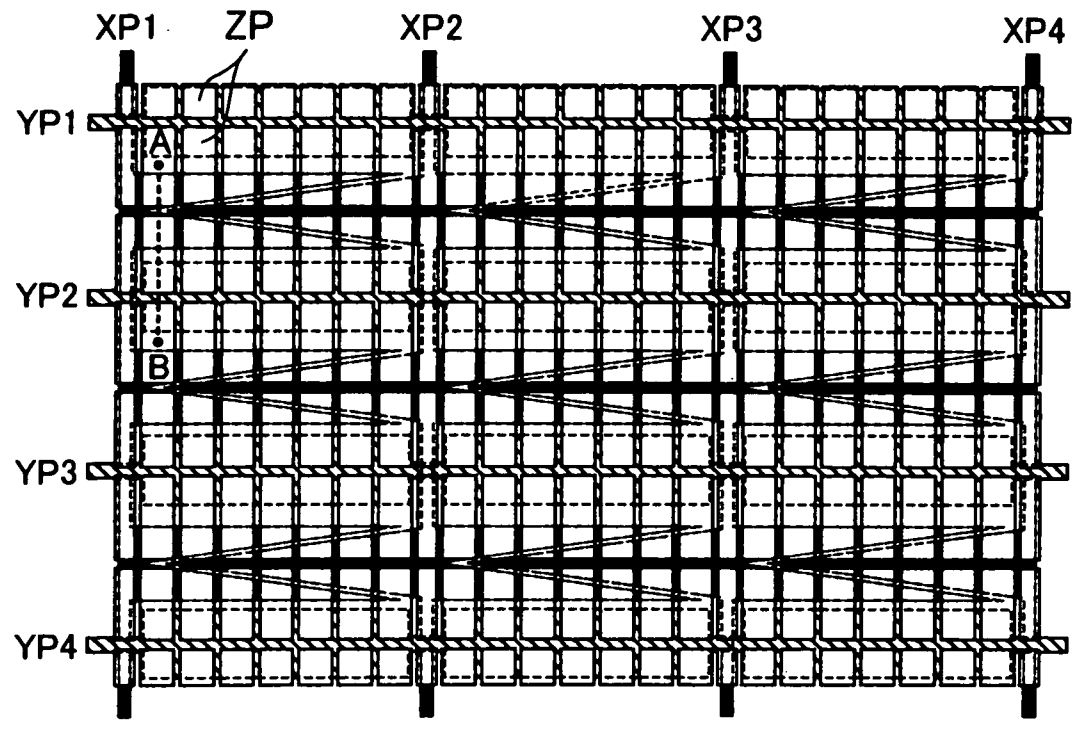


圖 5B

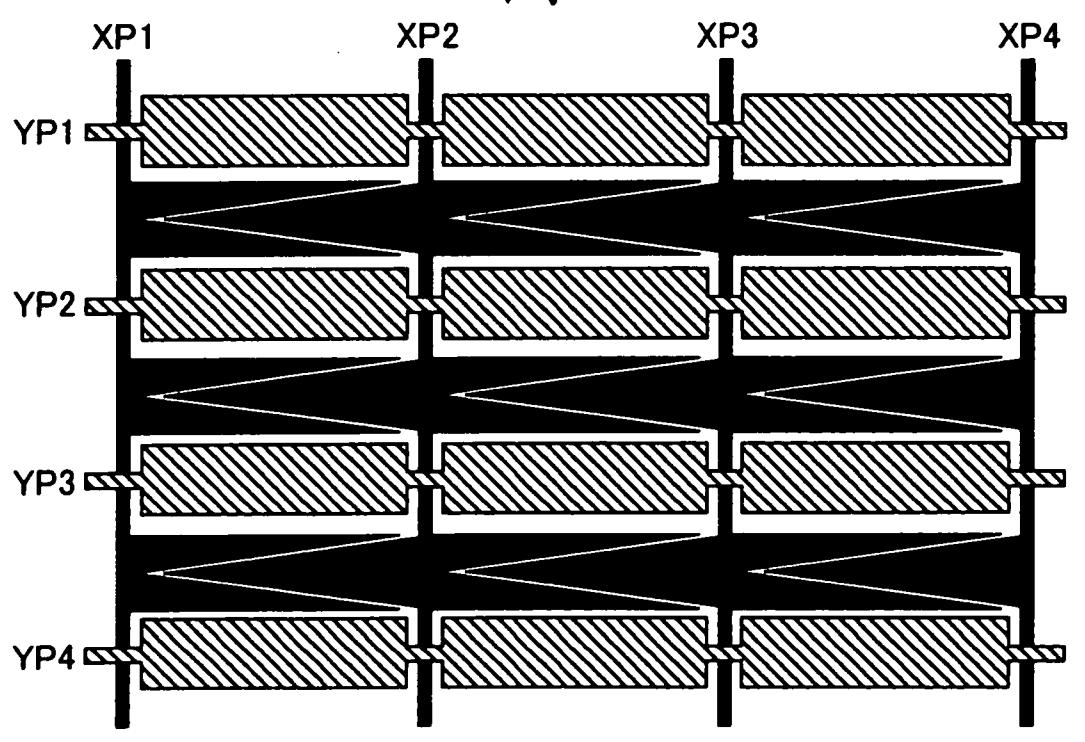


圖6

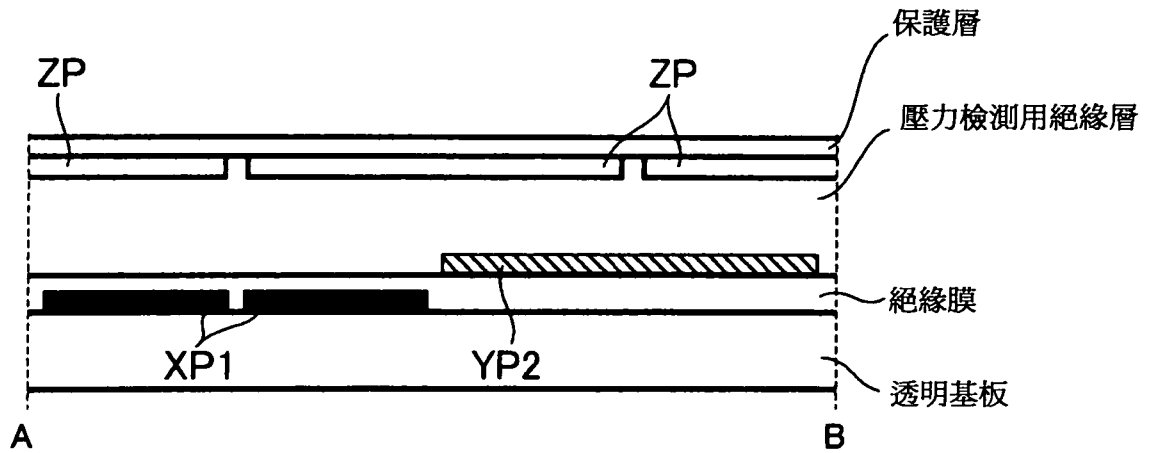


圖7A

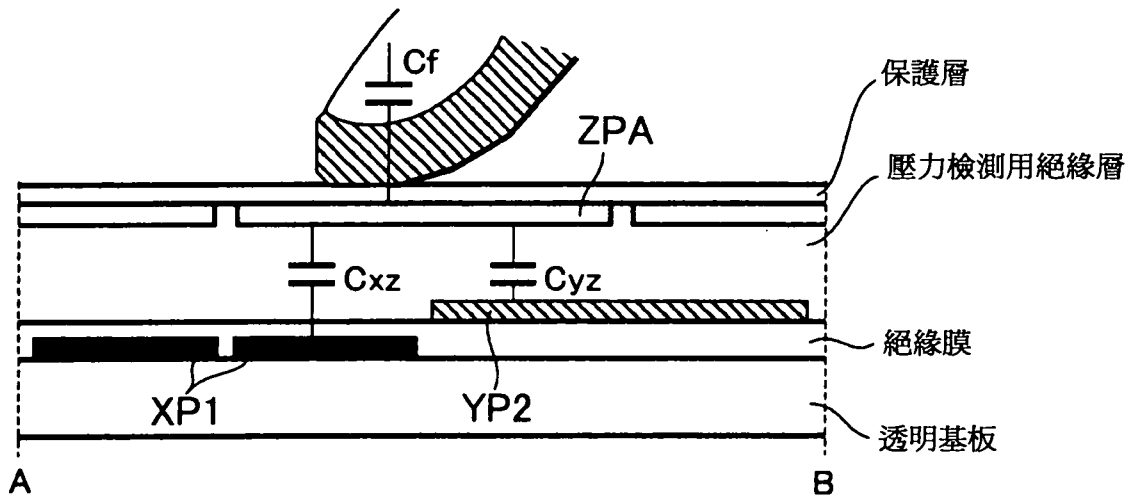


圖7B

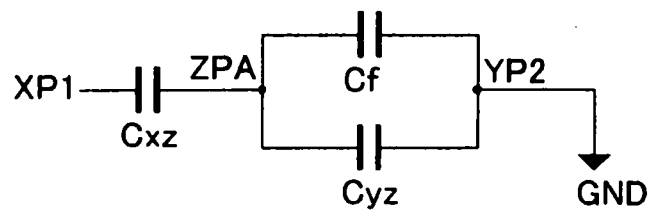


圖 8A

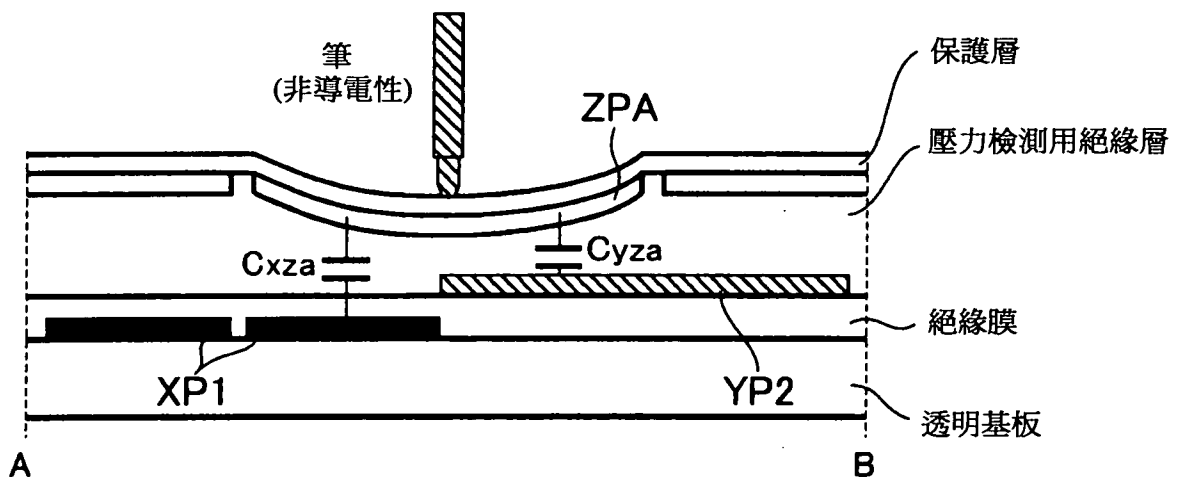
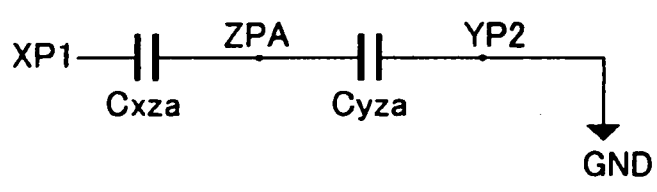


圖 8B



98121819

98年10月1日

圖 9A

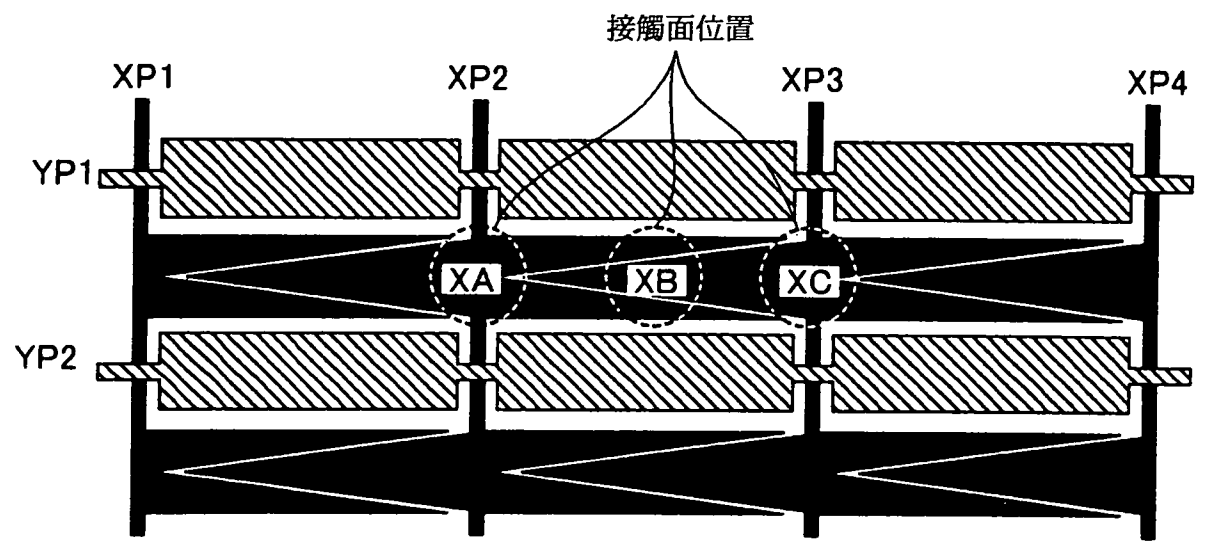


圖 9B

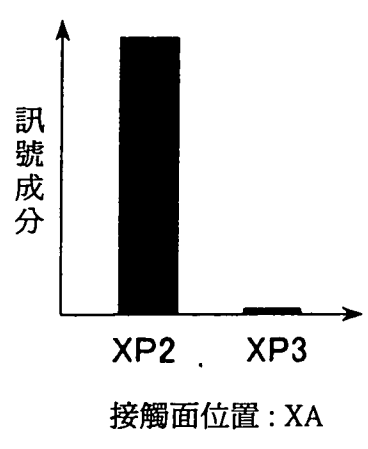


圖 9C

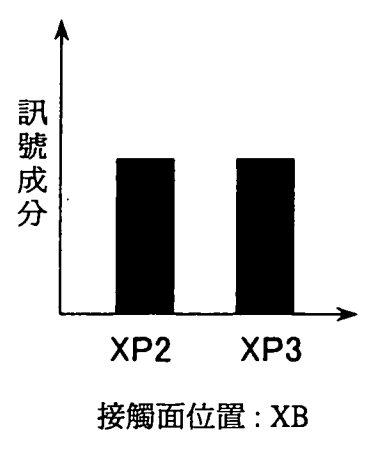


圖 9D

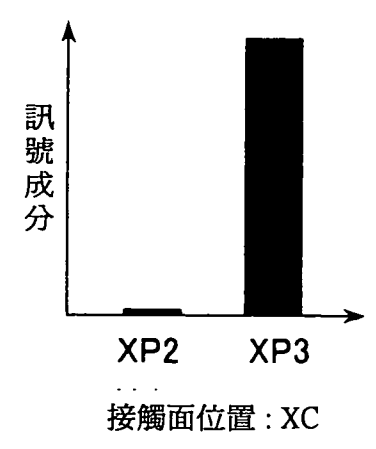


圖 10

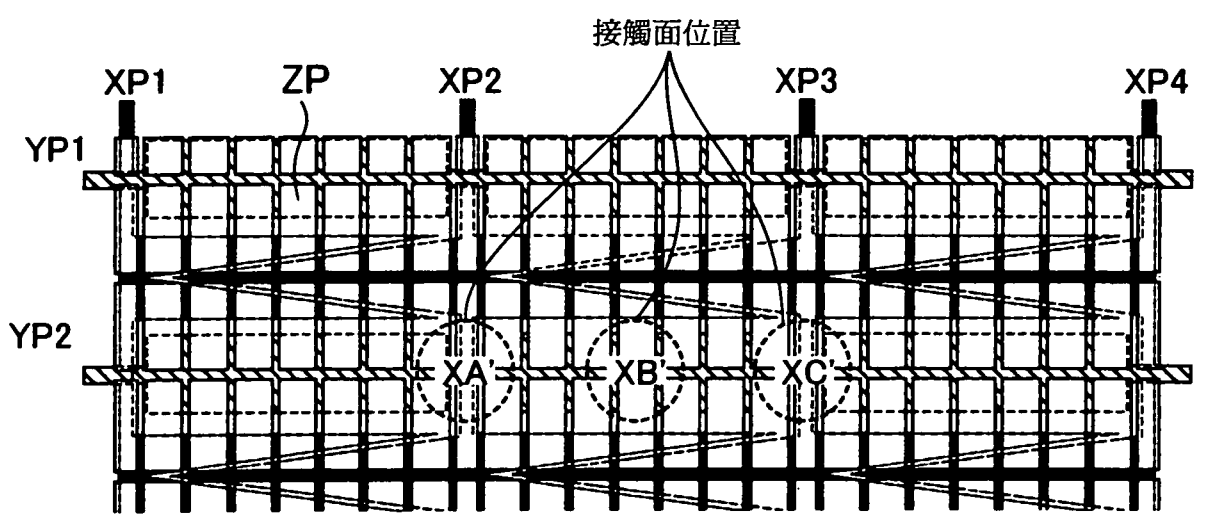


圖 11A

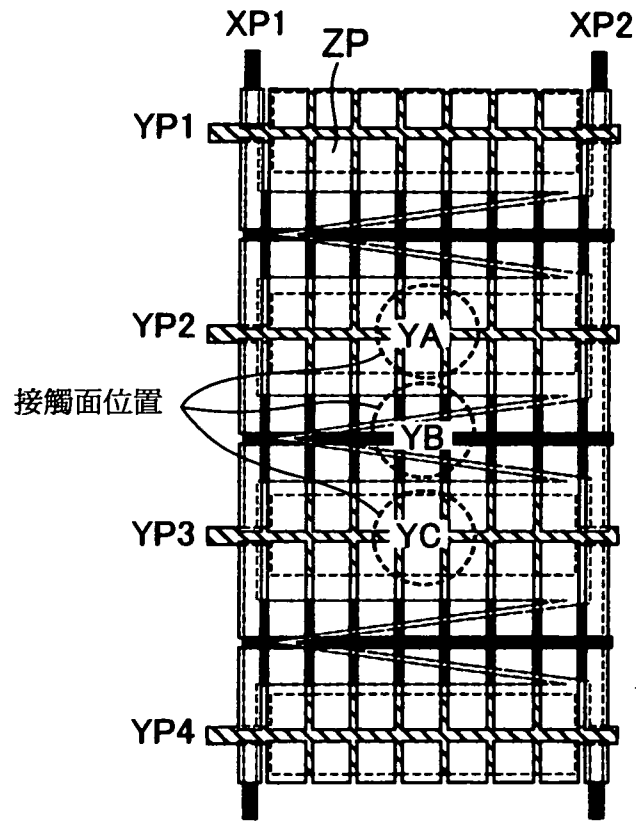


圖 11B

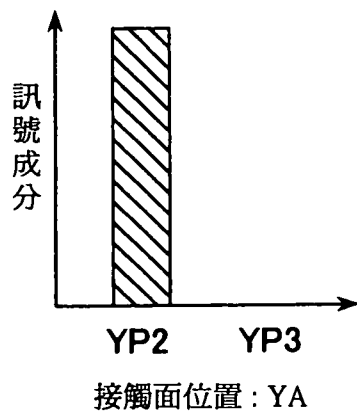


圖 11C

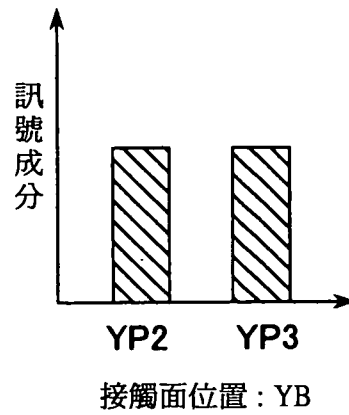


圖 11D

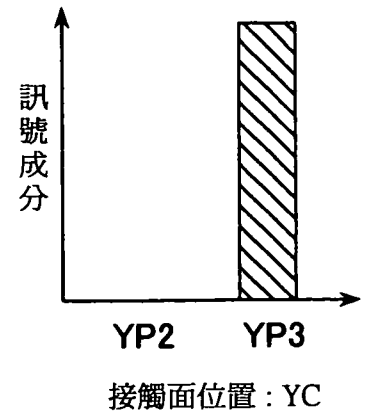
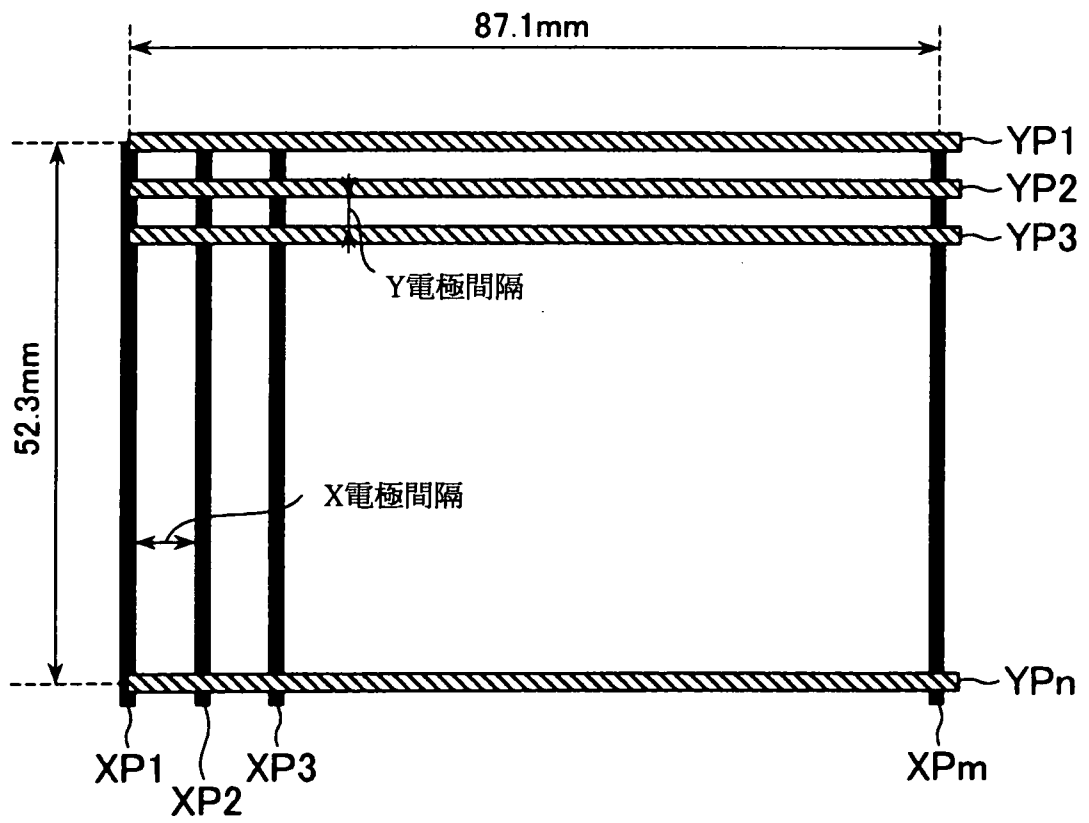


圖12



間隔

圖 13

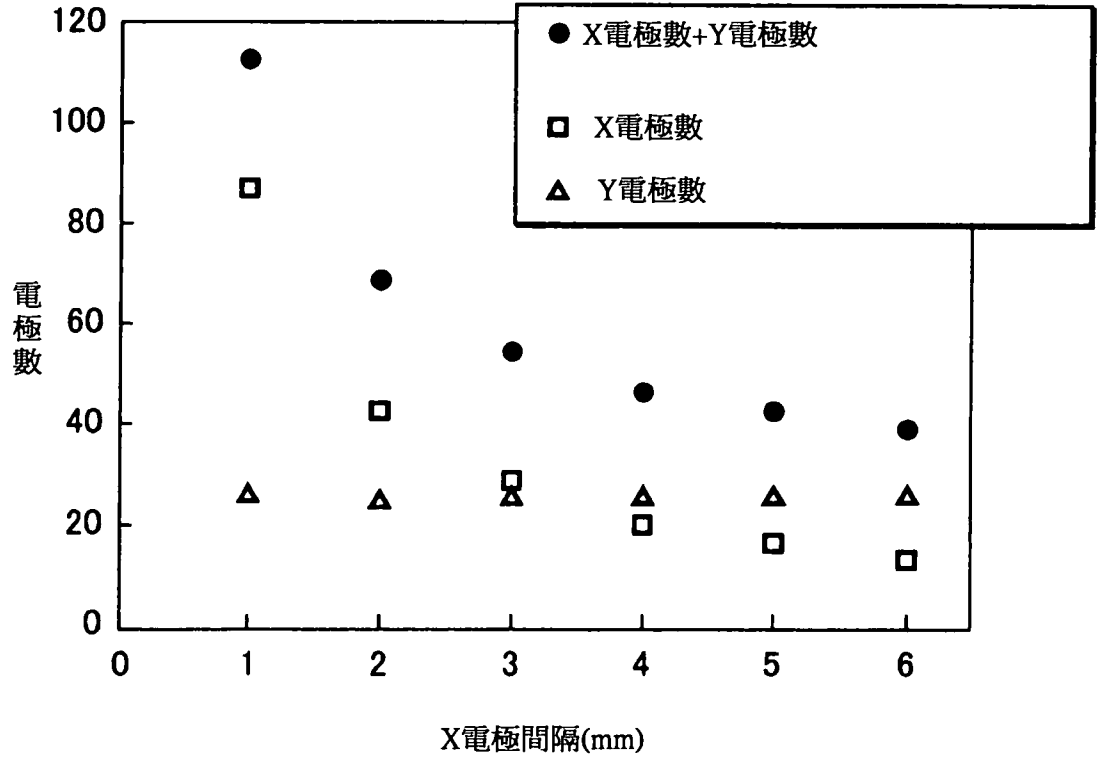


圖 14

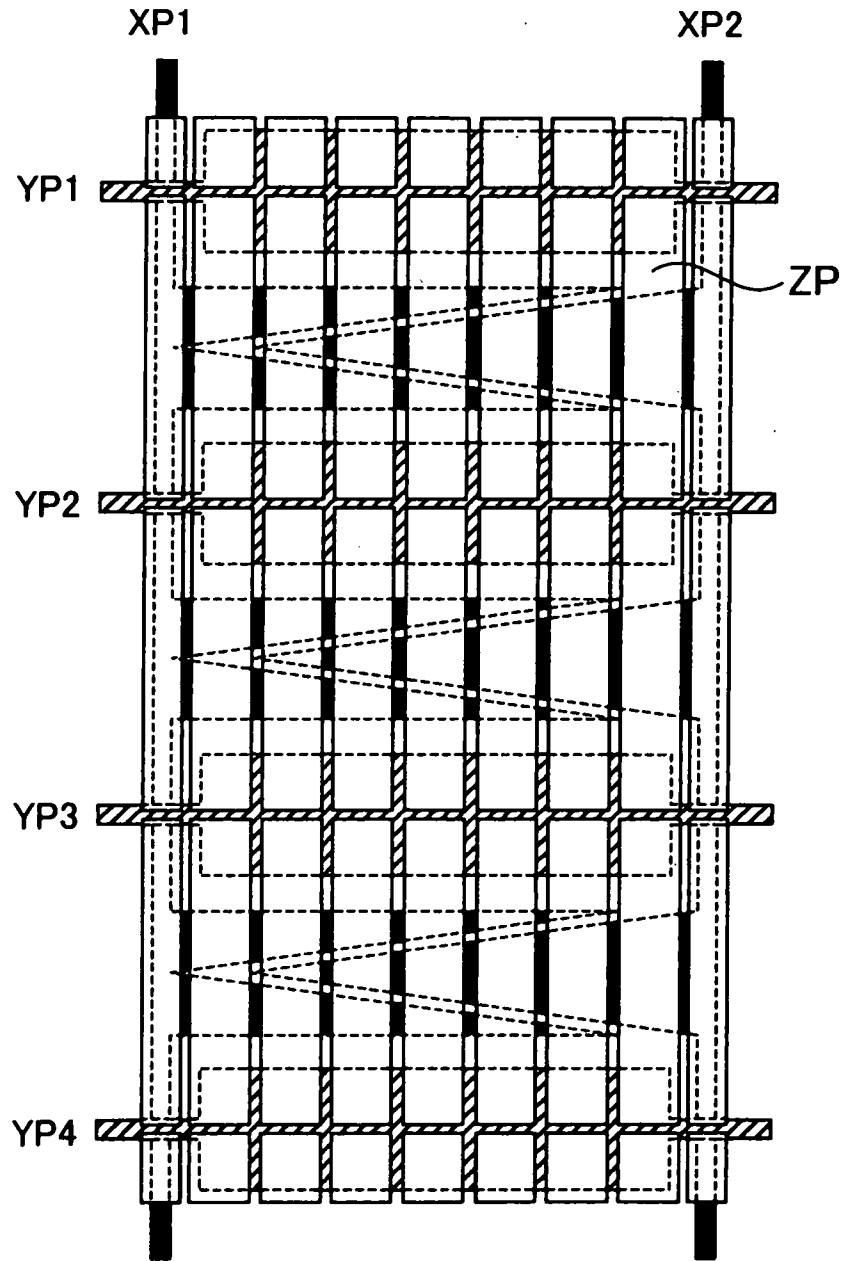


圖 15

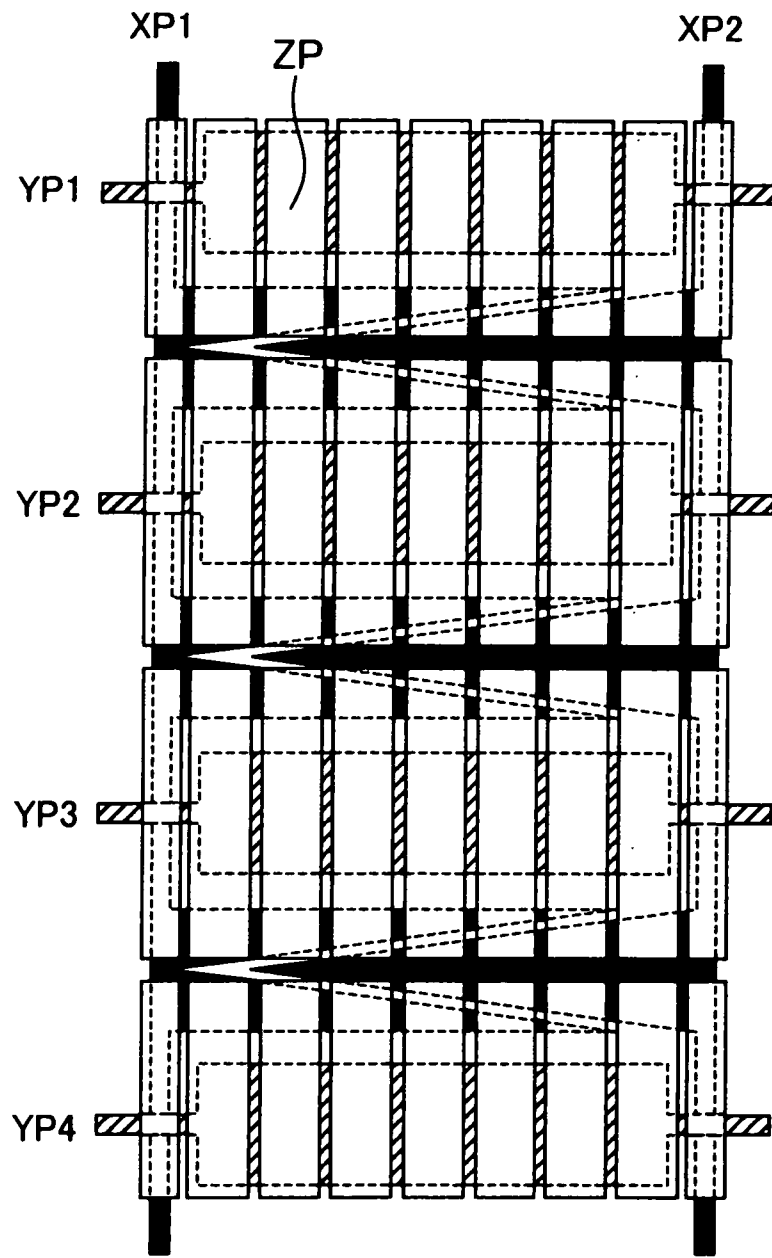


圖 16

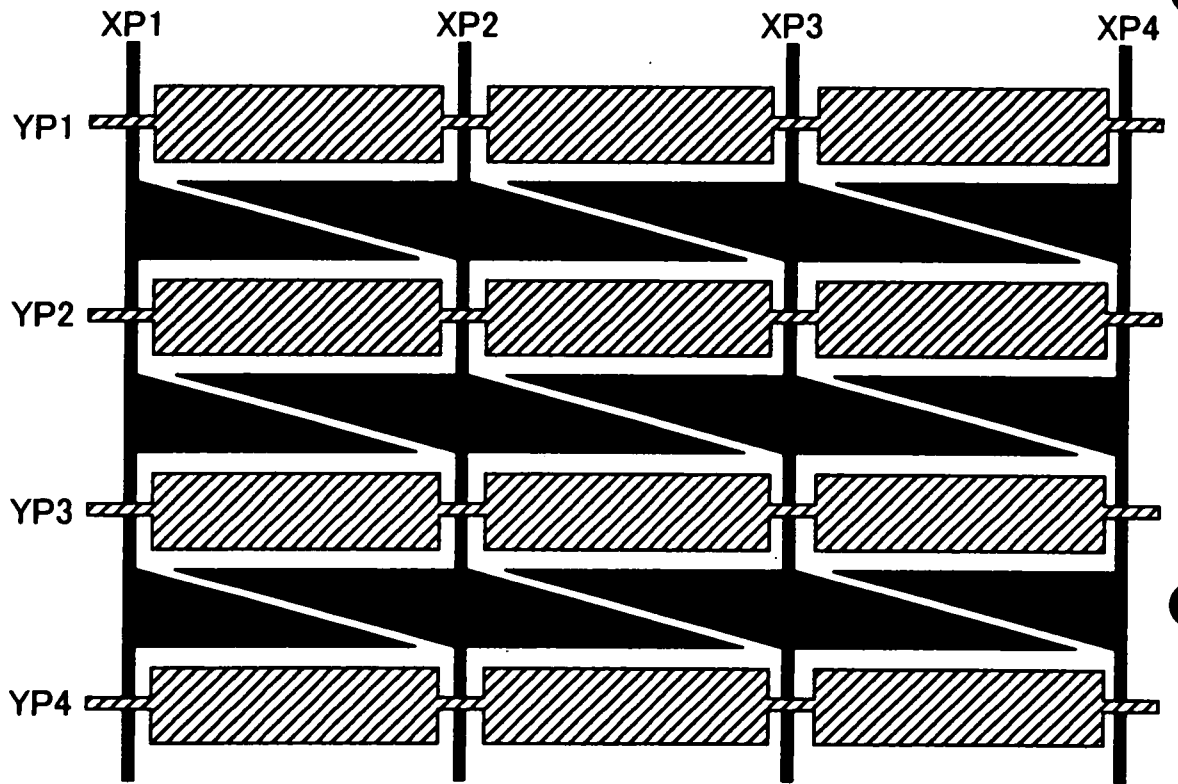


圖 17

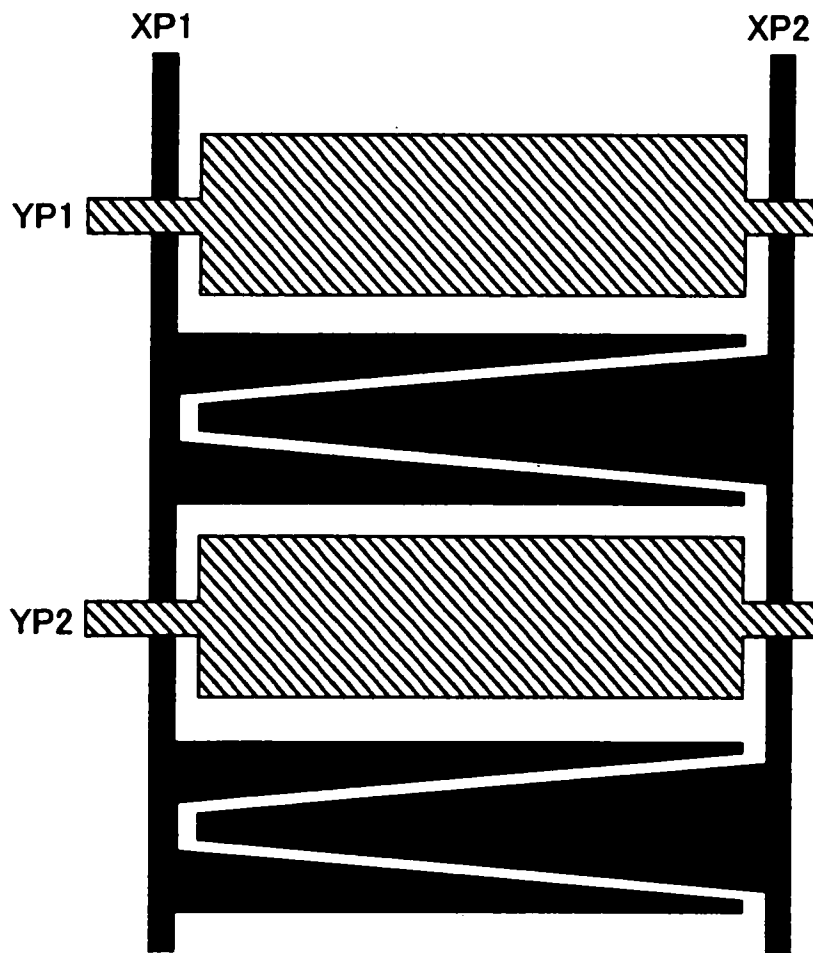


圖18A

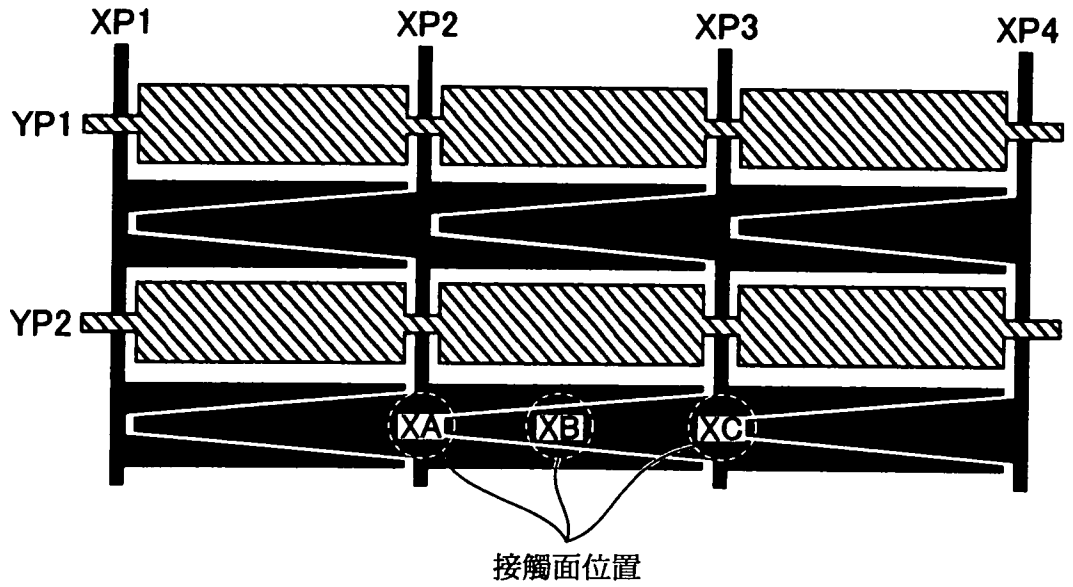


圖18B

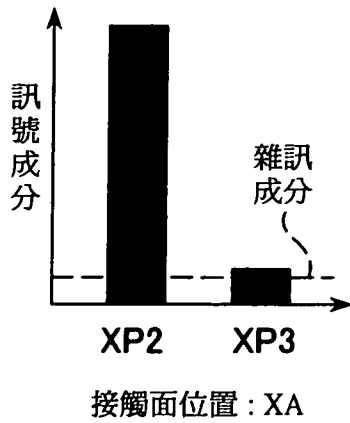


圖18C

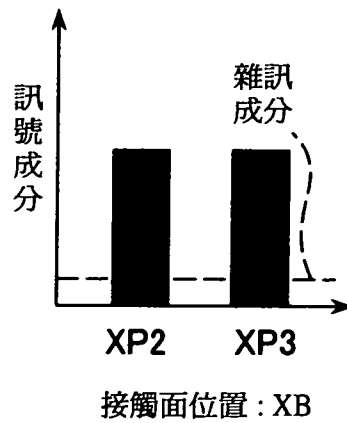


圖18D

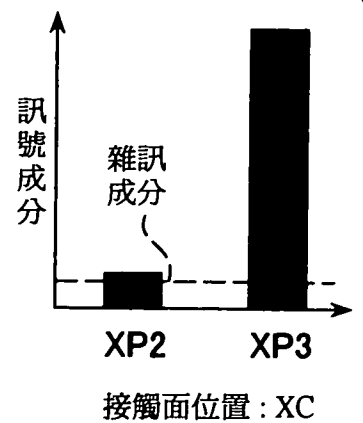


圖 19

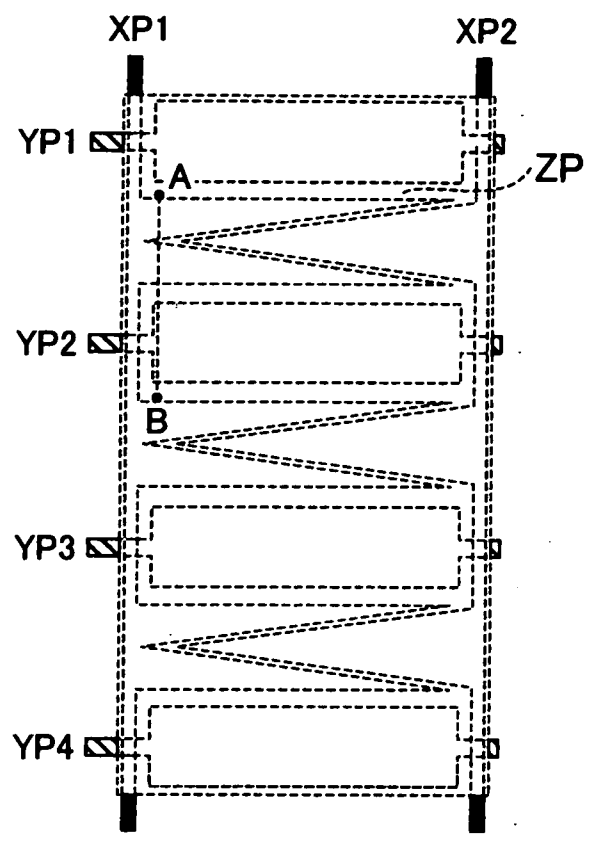


圖 20

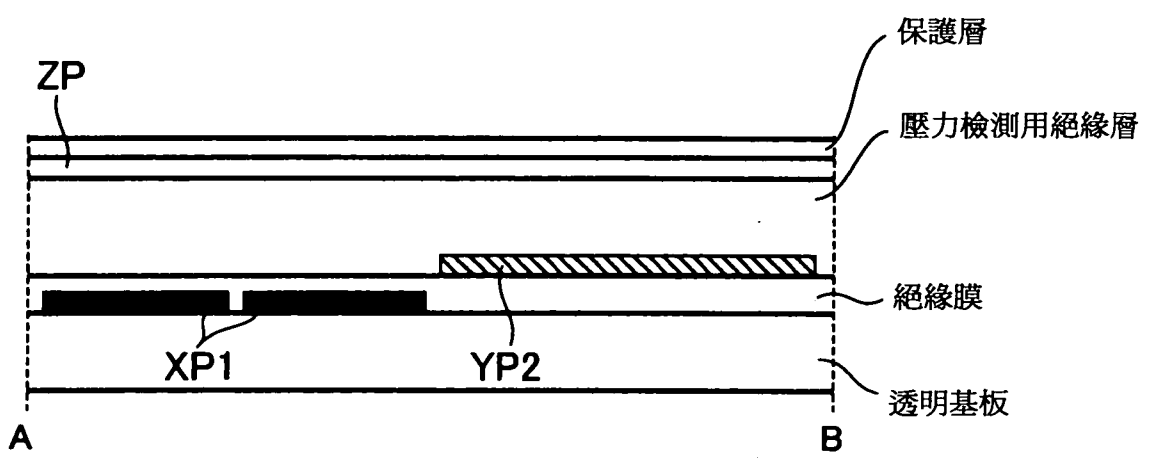


圖21

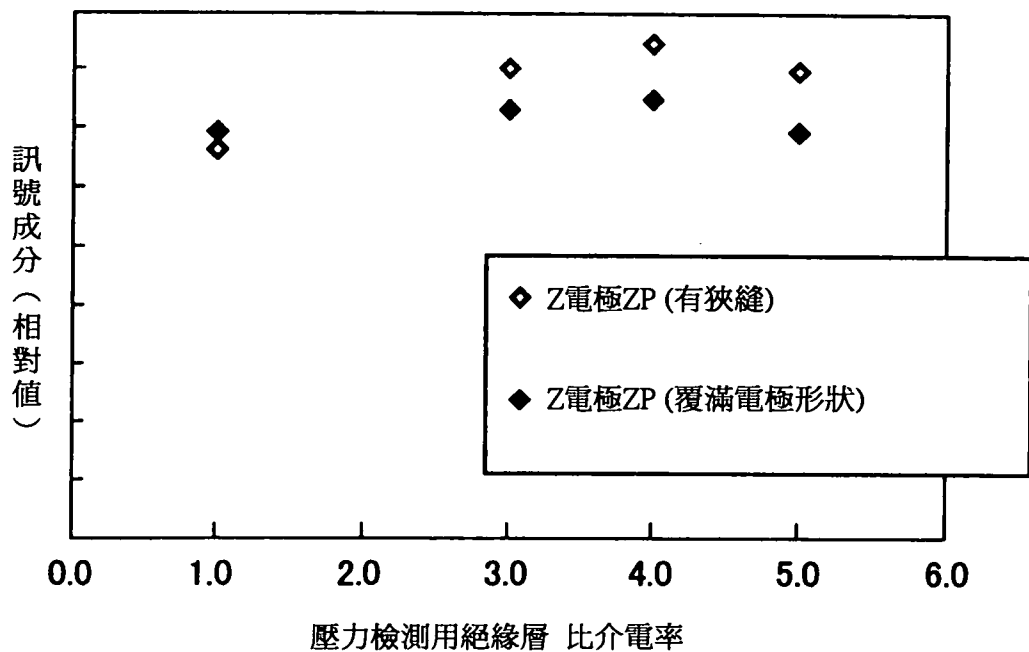


圖22

