



(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 I499957 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：101121675

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 15 日

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

| | | |
|---------------------|-----------|-------------------|
| (30) 優先權：2011/06/22 | 日本 | 2011-138938 |
| 2011/07/12 | 世界智慧財產權組織 | PCT/JP2011/066288 |
| 2011/09/09 | 日本 | 2011-196820 |
| 2011/10/25 | 日本 | 2011-234333 |
| 2012/04/04 | 世界智慧財產權組織 | PCT/JP2012/059824 |

(71) 申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72) 發明人：宮本雅之 MIYAMOTO, MASAYUKI (JP)；湯元學 YUMOTO, MANABU (JP)；芳田真一 YOSHIDA, SHINICHI (JP)；高濱健吾 TAKAHAMA, KENGO (JP)

(74) 代理人：陳長文；林宗宏

(56) 參考文獻：

| | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| TW | 201126401A1 | US | 2005/0122785A1 |
| US | 2010/0307840A1 | US | 2010/0315102A1 |

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：59 共 182 頁

(54) 名稱

觸摸面板系統及電子裝置

TOUCH PANEL SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(57) 摘要

一種本文中所揭示之觸摸感測器面板包含：複數個垂直電極(6)；及複數個水平電極(7)，該複數個垂直電極(6)及該複數個水平電極(7)：(i)經安置以使得在沿垂直於一基板之方向觀看時，該複數個垂直電極(6)不包含與該複數個水平電極(7)重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

A touch sensor panel disclosed herein includes: a plurality of vertical electrodes (6); and a plurality of horizontal electrodes (7), the plurality of vertical electrodes (6) and the plurality of horizontal electrodes (7) (i) being so disposed that, as viewed in the direction perpendicular to a substrate, the plurality of vertical electrodes (6) include no segment coincident with the plurality of horizontal electrodes (7) and (ii) forming a uniform grid having no gap.

6 . . . 垂直電極
7 . . . 水平電極
210 . . . 柵格

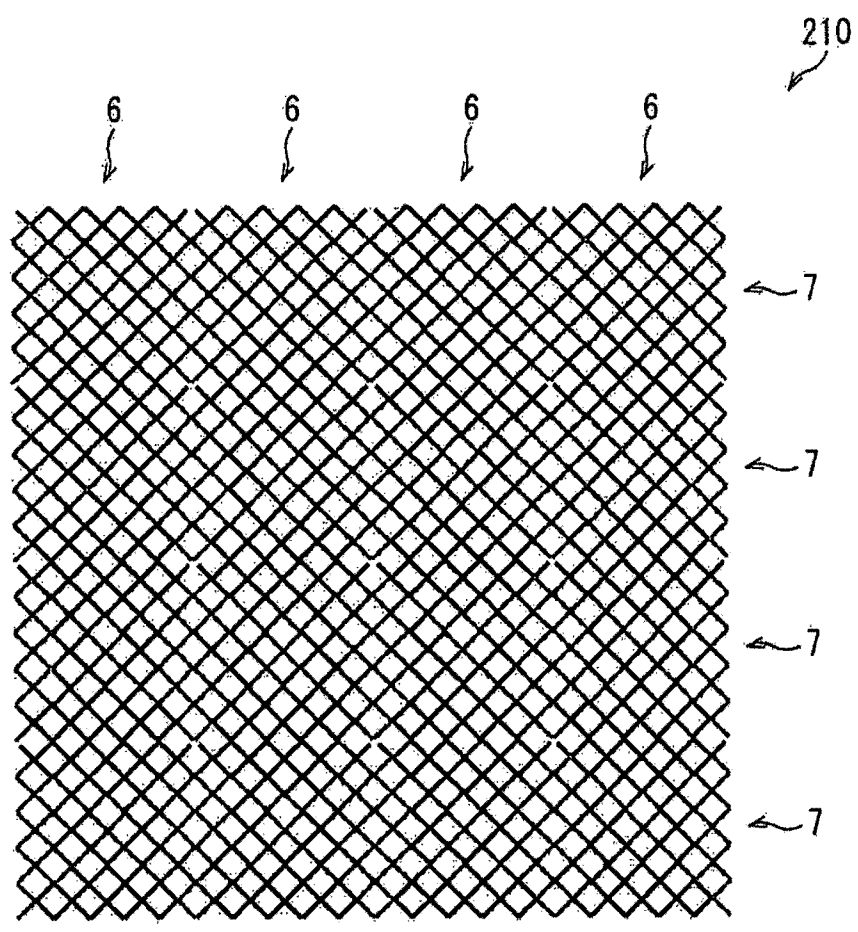


圖 34

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101121675

※ 申請日：101.6.15

※IPC 分類：G06F3/04(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

觸摸面板系統及電子裝置

TOUCH PANEL SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

二、中文發明摘要：

一種本文中所揭示之觸摸感測器面板包含：複數個垂直電極(6)；及複數個水平電極(7)，該複數個垂直電極(6)及該複數個水平電極(7)：(i)經安置以使得在沿垂直於一基板之方向觀看時，該複數個垂直電極(6)不包含與該複數個水平電極(7)重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

三、英文發明摘要：

A touch sensor panel disclosed herein includes: a plurality of vertical electrodes (6); and a plurality of horizontal electrodes (7), the plurality of vertical electrodes (6) and the plurality of horizontal electrodes (7) (i) being so disposed that, as viewed in the direction perpendicular to a substrate, the plurality of vertical electrodes (6) include no segment coincident with the plurality of horizontal electrodes (7) and (ii) forming a uniform grid having no gap.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (34) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

6 垂直電極

7 水平電極

210 柵格

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種觸摸面板系統及一種包含該觸摸面板系統之電子裝置。特定而言，本發明係關於一種觸摸面板系統及一種電子裝置，其中之每一者(i)包含：複數個垂直電極，其設置於一垂直電極表面上且沿一水平方向以一預定間隔配置；複數個水平電極，其設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上且沿一垂直方向以一預定間隔配置；及一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以將該等垂直電極與該等水平電極絕緣；且(ii)能夠可靠且有效地移除(取消)由一顯示裝置等產生之一雜訊。

【先前技術】

近來，觸摸面板系統至各類電子裝置之引入一直在快速增長。舉例而言，將觸摸面板系統引入至諸如智慧電話之可攜式資訊裝置及諸如自動售票機之自動販賣機。

觸摸面板系統通常經組態以包含(i)一顯示裝置及(ii)堆疊於該顯示裝置之一上側(前表面)上之一觸摸面板。因此，設置於該觸摸面板上之一感測器可能不僅受諸如在顯示裝置中產生之一時脈之一雜訊影響，且亦受來自外部之其他雜訊影響。此等雜訊導致一觸摸操作之偵測敏感度之減損。

專利文獻1闡述一種包含抵禦此等雜訊之一對策之觸摸面板系統(座標輸入裝置)。專利文獻1之觸摸面板系統包含

用於移除一雜訊之一雜訊處理區段。圖19係圖解說明專利文獻1之觸摸面板系統中所包含之一雜訊處理區段100之一方塊圖。如圖19中所展示，雜訊處理區段100包含一濾波區段101、一邏輯反轉區段102及一加法區段103。濾波區段101自設置於一觸摸面板(未圖解說明)中之一感測器接收一輸出信號(類比信號)。濾波區段101提取該輸入信號中所包含之一AC信號分量作為一雜訊信號。邏輯反轉區段102將如此提取之雜訊信號之相位反轉 180° 。加法區段103將其相位已經反轉 180° 之雜訊信號加至供應至濾波區段101且包含該雜訊信號之輸入信號。

因此，根據專利文獻1之觸摸面板系統，將由濾波區段101提取之雜訊信號反轉，且將如此反轉之信號加至自感測器供應之輸入信號(類比信號)。亦即，將具有與自感測器供應之輸入信號中所包含之雜訊分量相同之位準且其相位已經反轉之此一信號加至該雜訊分量。此取消疊加於自感測器供應之輸入信號上之雜訊。此使得有可能減少由自感測器供應之輸入信號中所包含之雜訊給出之效應。

另一方面，以下說明論及一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極及水平電極之一配置。圖55係一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極91及水平電極92之一配置之一圖式。圖55對應於專利文獻2之圖3。

專利文獻2中所揭示之此習用電容性觸摸感測器面板包含：(i)複數個垂直電極91，其設置於一垂直電極表面上且沿一水平方向以預定間隔配置；及(ii)複數個水平電極

92，其設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上且沿一垂直方向以預定間隔配置。

每一垂直電極91包含沿垂直方向彼此連接之菱形四邊形區段93及94之一重複之一序列。每一水平電極92包含沿水平方向彼此連接之菱形四邊形區段95及96之一重複之一序列。

各自包含菱形區段之垂直電極91及水平電極92經如此提供以使得垂直電極91與水平電極92相交以構成一電容性觸摸感測器面板。在其中此一電容性觸摸感測器面板欲放置於一顯示裝置上以供使用之情形中，垂直電極91及水平電極92通常各自由一透明導電膜形成，舉例而言，該透明導電膜由ITO（氧化銦錫）製成。近年來，亦已見證了關於使用石墨烯作為ITO之一替代物之研究。

在其中如圖55中所圖解說明之菱形區段由（舉例而言）ITO製成且配置於一平面上之情形中，具有中心線對稱性及中心點對稱性兩者之每一菱形區段在由具有一小觸摸面積之一物件（諸如一筆）觸摸時展現一類似對稱電容改變。利用一電容改變之此對稱性允許在一觸摸位置偵測期間實施一對稱位置校正且因此增加位置偵測精確度。

圖56係圖解說明專利文獻3中所揭示之另一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極81及水平電極82之一配置之一圖式。垂直電極81及水平電極82兩者以預定間隔配置。垂直電極81沿正交於水平電極82延伸之方向之一方向延伸。垂直電極81及水平電極82配置成一柵格之形狀。垂直

電極 81 及水平電極 82 自身個別地包含形成一網格之細導線。

圖 57 之 (a) 係圖解說明專利文獻 4 中所揭示之又一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極 71 之一配置之一圖式。圖 57 之 (b) 係圖解說明彼電容性觸摸感測器面板中之水平電極 72 之一配置之一圖式。

圖 57 之 (a) 圖解說明各自包含各自具有類似於一菱形形狀之一形狀且沿一垂直方向彼此連接之區段之垂直電極 71 之一陣列。圖 57 之 (b) 類似地圖解說明各自包含各自具有類似於一菱形形狀之一形狀且沿一水平方向彼此連接之區段之水平電極 72 之一陣列。

圖 59 之 (a) 係圖解說明專利文獻 5 中所揭示之又一習用電容性觸摸感測器面板之垂直電極之一配置之一圖式。圖 59 之 (b) 係圖解說明彼電容性觸摸感測器面板中之水平電極之一配置之一圖式。

專利文獻 5 中所揭示之電容性觸摸感測器面板係一電容型觸摸面板切換器，其包含：(i) 一導電 X 圖案群組 161，其包含沿 X 方向以微小間隔配置之複數個導電 X 序列 162；及 (ii) 一導電 Y 圖案群組 166，其包含沿 Y 方向以微小間隔配置之複數個導電 Y 序列 167。

每一導電 X 序列 162 包含：(i) 複數個導電 X 墊 163，其各自具有一實質上斜方形輪廓且沿 Y 軸方向配置；及 (ii) 導電 X 墊 163a，其各自具有一實質上等腰三角形輪廓且沿 Y 軸方向配置以將導電 X 墊 163 夾在當中。毗鄰導電 X 墊 163 與

163藉由一導電X線164彼此連接，而毗鄰導電X墊163與163a亦藉由一導電X線164彼此連接。

導電X墊163及163a各自包含(i)沿X方向延伸之細導線與(ii)沿Y方向延伸之細導線之一網格。每一導電X線164較細且包含沿Y方向延伸且沿X方向以預定間隔配置之三條直線165。

每一導電Y序列167包含：(i)複數個導電Y墊168，其各自具有一實質上斜方形輪廓且沿X軸方向配置；及(ii)導電Y墊168a，其各自具有一實質上等腰三角形輪廓且沿X軸方向配置以將導電Y墊168夾在當中。毗鄰導電Y墊168與168藉由一導電Y線169彼此連接，而毗鄰導電Y墊168與168a亦藉由一導電Y線169彼此連接。

導電Y墊168及168a各自包含(i)沿X方向延伸之細導線與(ii)沿Y方向延伸之細導線之一網格。每一導電Y線169較細且包含沿X方向延伸且沿Y方向以預定間隔配置之三條直線160。

如上配置之X圖案群組161及Y圖案群組166如此上下放置以致在一平面視圖中彼此正交地延伸。導電X序列162之導電X線164及導電Y序列167之導電Y線169彼此上下堆疊以形成具有實質上相同於導電X墊163及導電Y墊168之光透射性質之一光透射性質之一光透射區。

引文清單

專利文獻1

[專利文獻]

Tokukai之第2001-125744 A號日本專利申請公開案(公開日期：2001年5月11日)

專利文獻2

第4,639,720號美國專利，說明書(1987年1月27日)

專利文獻3

Tokukai之第2011-113149 A號日本專利申請公開案(公開日期：2011年6月9日)

專利文獻4

Tokukai之第2010-39537 A號日本專利申請公開案(公開日期：2010年2月18日)

專利文獻5

Tokukai之第2011-175412 A號日本專利申請公開案(公開日期：2011年9月8日)

【發明內容】

技術問題

然而，專利文獻1之觸摸面板系統具有不能夠移除除一AC信號分量以外之雜訊之一問題。

具體而言，如上文所闡述，關於自感測器供應之一輸入信號，專利文獻1之觸摸面板系統將該輸入信號中所包含之一AC信號分量視為一雜訊。濾波區段101提取該AC信號，且此後邏輯反轉區段102將AC信號之相位反轉180°。此外，加法區段103將經反轉信號加至包含AC信號分量之輸入信號。因此，針對根據專利文獻1之雜訊處理，由濾波區段101執行以提取AC信號分量之處理程序係最重要

的。

然而，專利文獻1未能揭示濾波區段101之組態之細節。因此，專利文獻1之觸摸面板系統可移除多少雜訊係未知的。此外，專利文獻1將一類比信號中所包含之一AC信號分量視為一雜訊。亦即，專利文獻1之觸摸面板系統基本上僅假定一脈衝雜訊之移除，且不將除脈衝雜訊以外之雜訊假定為移除之目標。因此，專利文獻1之觸摸面板系統不能可靠地取消除脈衝雜訊以外之各種各樣之雜訊。

然而，圖55中所圖解說明之配置係成問題的，此乃因ITO及石墨烯各自具有過高的一電阻值以致不能生產具有30英吋或更大之一大小之一大型電容性觸摸感測器面板。因此，以上配置涉及一種用於由具有一低電阻值之一金屬(舉例而言，Ag或Cu)之細線製成菱形區段之方法(專利文獻3 [圖56]及專利文獻4 [圖57])。

成問題地，圖56中所圖解說明之配置包含以某些間隔存在且不由柵格覆蓋之十字形開口97。因此，能在視覺上辨識出開口97，而結果係發生疊紋。以上配置進一步具有位置偵測精確度之一減小之一問題，該減小係由於開口97之電容因一觸摸而不同於其他區之電容地改變之事實所致。

圖58係圖解說明由垂直電極71及水平電極72構成之一均勻柵格73之一圖式。儘管無諸如圖56中所圖解說明之彼等開口之開口，但圖57中所圖解說明之配置包含皆不具有中心線對稱性或中心點對稱性之垂直電極71及水平電極72。此外，彼此上下放置垂直電極71及水平電極72產生分別沿

著柵格 73 之左側及底側形成之鋸齒形狀 78 及 79，如圖 58 中所圖解說明。成問題地，此使得難以將 (i) 用於驅動水平電極 72 (或垂直電極 71) 之一位址線及 (ii) 用於自垂直電極 71 (或水平電極 72) 讀取一信號之一位址線容易地直接結合至柵格 73。

圖 59 中所圖解說明之配置包含 (i) 平行於 Y 軸之導電 X 線 164 及 (ii) 平行於 X 軸之導電 Y 線 169。一導電 X 線 164 堆疊於一導電 Y 線 169 上以形成一光透射區，該光透射區因此包含 (i) 平行於 Y 軸之直線及 (ii) 平行於 X 軸之直線。因此，成問題地，將此電容性觸摸感測器面板放置於 (舉例而言) 一液晶顯示器上允許疊紋發生。

鑒於習用技術之前述問題做出本發明，且本發明之一目的係提供其中之每一者皆能夠可靠地移除各種各樣之雜訊之一種觸摸面板系統及一種電子裝置。

本發明之另一目的係提供其中之每一者皆包含不具有可見間隙之一均勻柵格且可在放置於一顯示裝置上防止疊紋或類似物之一種觸摸面板系統及一種電子裝置。

問題之解決方案

為了達到前述目的，本發明之一觸摸面板系統包含：一觸摸面板；及一觸摸面板控制器，其用於處理自該觸摸面板供應之一信號；該觸摸面板包含：(i) 一主感測器區段，其用於偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作；及 (ii) 一副感測器區段，其設置於該觸摸面板之一表面中，該主感測器區段係設置於該表面中，該觸摸面板控制器包含一減

法區段以用於：(i)接收自該主感測器區段供應之一信號及自該副感測器區段供應之一信號；及(ii)將自該副感測器區段供應之該信號從自該主感測器區段供應之該信號中減去，該主感測器區段具備複數個感測線，該副感測器區段具備沿著該等感測線延伸之一方向延伸之一副感測線，該減法區段求出由 $(S_{n+1})-S_n$ 表達之一第一差，該第一差對應於(i)選自該複數個感測線之一感測線 S_n 之一信號與(ii)係毗鄰於該感測線 S_n 之兩個感測線中之一者之一感測線 S_{n+1} 之一信號之間的一差，該兩個感測線係其中之每一者皆包含於該複數個感測線中之該感測線 S_{n+1} 及一感測線 S_{n-1} ，該減法區段求出由 $S_n-(S_{n-1})$ 表達之一第二差，該第二差對應於(i)該感測線 S_n 之該信號與(ii)係該兩個感測線中之另一者之該感測線 S_{n-1} 之一信號之間的一差，該減法區段求出一第三差，該第三差對應於(i)該副感測線之一信號與(ii)毗鄰於該副感測線之一感測線之一信號之間的一差，該感測線係包含於該複數個感測線中，該觸摸面板控制器包含一加法區段以用於將該第一差、該第二差與該第三差相加，該觸摸面板進一步包括：複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面

上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置；及一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i)經安置以使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

根據以上組態，該主感測器區段與該副感測器區段係設置於該觸摸面板之同一表面中(上)。此允許(i)自該主感測器區段供應之一輸出信號及(ii)自該副感測器區段供應之一輸出信號兩者包含反映於該觸摸面板中之各類雜訊信號。此外，該減法區段求出(i)自該主感測器區段供應之該輸出信號(該信號包含衍生自觸摸操作之一信號及該等雜訊信號)與(ii)自該副感測器區段供應之該輸出信號(該信號包含該等雜訊信號)之間的一差。此將雜訊分量從自該主感測器區段供應之該輸出信號中移除，藉此提取衍生自觸摸操作自身之信號。此使得有可能可靠地移除(取消)反映於該觸摸面板中之各種各樣之雜訊。

此外，根據以上組態，該減法區段獲得彼此毗鄰之感測線之間的一差信號值。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線之間的一差。此外，將副感測線之一信號(雜訊信號)從自每一感測線供應之一輸出信號中移除。此使得有可能較可靠地移除一雜訊。

此外，以上配置安置：(I)複數個垂直電極，其(i)各自包

含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；(II)複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置，以使得(i)在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。因此，製備具有(i)垂直電極、(ii)水平電極及(iii)夾在其之間的一絕緣膜之一電極分佈形成不具有可見間隙之一均勻柵格。在放置於一顯示裝置上時，此一電極分佈可防止疊紋及類似物發生。

為了達到前述目的，本發明之另一觸摸面板系統包含：一觸摸面板；及一觸摸面板控制器，其用於處理自該觸摸面板供應之一信號，該觸摸面板包含一感測器區段，該感測器區段具備複數個感測線且偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作，該觸摸面板控制器包含一減法區段以用於：(i)自該感測器區段接收信號；及(ii)求出該等感測線當中彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差，該觸摸面板系統進一步包括：若干驅動線，其經提供以便與該等感測線交叉；一驅動線驅動電路，其用於並行驅動該等驅動線；及若干電容，其形成於該等感測線與該等驅動線之間，該減法區段自該等感測線接收輸出信號並求出沿該等驅動線中

之每一者延伸之一方向的該等驅動線中之該每一者上之該等電容之間的差，該等差係作為彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差而求出，該觸摸面板系統進一步包括：一解碼區段，其用於解碼該等電容之間的該等差之值，該等差係由該減法區段求出，該解碼係以使得計算用於並行驅動該等驅動線之碼序列中之每一者與該等感測線之差輸出序列中之每一者之一內積之一方式實施，該等差輸出序列對應於該等碼序列；及一切換器，其用於將一信號切換為供應至該減法區段以使得該減法區段求出由 $(S_{n+1}) - S_n$ 表達之一第一差或由 $S_n - (S_{n-1})$ 表達之一第二差，該第一差對應於 (i) 選自該複數個感測線之一感測線 S_n 之一信號與 (ii) 係毗鄰於該感測線 S_n 之兩個感測線中之一者之一感測線 S_{n+1} 之一信號之間的一差，該兩個感測線係其中之每一者皆包含於該複數個感測線中之該感測線 S_{n+1} 及一感測線 S_{n-1} ，該第二差對應於 (i) 該感測線 S_n 之該信號與 (ii) 係該兩個感測線中之另一者之該感測線 S_{n-1} 之一信號之間的一差，該觸摸面板進一步包括：複數個垂直電極，其 (i) 各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii) 設置於一垂直電極表面上；且 (iii) 沿一水平方向以一預定間隔配置；複數個水平電極，其 (i) 各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii) 設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且 (iii) 沿該垂直方向以一預定間隔配置；

及一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i)經安置以使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

為了達到前述目的，本發明之另一觸摸面板系統包含：一觸摸面板；及一觸摸面板控制器，其用於處理自該觸摸面板供應之一信號，該觸摸面板包含一感測器區段，該感測器區段具備複數個感測線且偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作，該觸摸面板控制器包含一減法區段以用於：(i)自該感測器區段接收信號；及(ii)求出該等感測線當中彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差，該觸摸面板系統進一步包括：若干驅動線，其經提供以便與該等感測線交叉；一驅動線驅動電路，其用於並行驅動該等驅動線；及若干電容，其形成於該等感測線與該等驅動線之間，該減法區段自該等感測線接收輸出信號並求出沿該等驅動線中之每一者延伸之一方向的該等驅動線中之該每一者上之該等電容之間的差，該等差係作為彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差而求出，該觸摸面板系統進一步包括：一解碼區段，其用於解碼該等電容之間的該等差之值，該等差係由該減法區段求出，該解碼係以使得計算用於並行驅動該等驅動線之碼序列中之每一者與該等感測線之差輸出序列中之每一者之一內積之一方式實施，該等

差輸出序列對應於該等碼序列，該觸摸面板系統進一步包括：複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置；及一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i)經安置以使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

根據以上組態中之每一者，該減法區段獲得彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的信號值之差。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線之間的每一差。此將一雜訊分量從自該主感測器供應之輸出信號中移除，藉此提取衍生自觸摸操作自身之一信號。此使得有可能可靠地移除(取消)反映於該觸摸面板中之各種各樣之雜訊。

此外，根據以上組態中之每一者，並行驅動該觸摸面板，且該解碼區段解碼電容之間的差之值，該等值係由該減法區段求出。因此，將該等電容之信號乘以一碼長度(即，乘以N)。因此，不管驅動線之數目如何，皆增加該

等電容之信號強度。此外，倘若必需信號強度僅僅等於一習用驅動方法之信號強度，則有可能減少應驅動該等驅動線之次數。此使得有可能減少電力消耗。

此外，根據以上組態中之每一者，以上配置安置：(I)複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；(II)複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置，以使得(i)在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)該複數個垂直電極及該複數個水平電極形成不具有間隙之一均勻柵格。因此，製備具有(i)垂直電極、(ii)水平電極及(iii)夾在其之間的一絕緣膜之一電極分佈形成不具有可見間隙之一均勻柵格。在放置於一顯示裝置上時，此一電極分佈可防止疊紋及類似物發生。

為了達到前述目的，本發明之一電子裝置包含本發明之一觸摸面板系統。

因此，有可能提供一種能夠可靠地移除(取消)反映於一觸摸面板中之各種各樣之雜訊之電子裝置。此外，製備具有(i)垂直電極、(ii)水平電極及(iii)夾在其之間的一絕緣膜之一電極分佈形成不具有可見間隙之一均勻柵格。在放置

於一顯示裝置上時，此一電極分佈可防止疊紋及類似物發生。

本發明之有利效應

如上文所闡述，本發明之一觸摸面板系統經組態以使得複數個垂直電極及複數個水平電極經如此安置以使得(i)在沿垂直於該垂直電極表面之方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)該複數個垂直電極及該複數個水平電極形成不具有間隙之一均勻柵格。因此，本發明提供可靠地移除(取消)反映於一觸摸面板中之各種各樣之雜訊之一效應。此外，在放置於一顯示裝置上時，該觸摸面板系統可防止疊紋及類似物發生。

【實施方式】

下文將參考圖式來闡述本發明之實施例。

[實施例1]

(1)觸摸面板系統1之組態

圖1係示意性地圖解說明根據本發明之一項實施例之一觸摸面板系統1之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1包含一顯示裝置2、一觸摸面板3、一觸摸面板控制器4及一驅動線驅動電路5。此外，觸摸面板系統1具有一雜訊取消功能。在下文說明中，將由一使用者使用之一側稱作一「前表面」(或一「上側」)。

顯示裝置2包含圖1中未圖解說明之一顯示螢幕(顯示區段)。該顯示螢幕顯示(例如)用於操作之各類圖示及對應於使用者之操作指令之文字資訊。顯示裝置2由(例如)一液晶

顯示器、一電漿顯示器、一有機EL顯示器或一場發射顯示器(FED)製成。此等顯示器用於諸多廣泛使用之電子裝置中。因此，由此顯示器製成顯示裝置2提供具有一較大通用性之一觸摸面板系統1。顯示裝置2可具有任一組態且並不限於任一特定組態。

觸摸面板3經組態以允許使用者藉由他的/她的手指、一手寫筆或類似物對觸摸面板3之一表面執行一觸摸(按壓)操作以便鍵入各類操作指令。觸摸面板3係堆疊於顯示裝置2之一前表面(上側)上以便覆蓋顯示螢幕。

觸摸面板3包含設置於同一表面上(中)之兩個感測器(一個主感測器31及一個副感測器32)。主感測器31及副感測器32經提供以便彼此毗鄰。主感測器31及副感測器32中之每一者係一電容型感測器。具備電容型感測器之觸摸面板3具有一優點：具有高透射率且具有持久性。

主感測器(主感測器區段)31係設置於觸摸面板3之一區(觸摸區)中，在該區中執行一觸摸操作。主感測器31偵測使用者關於觸摸面板3執行之一觸摸操作。舉例而言，該觸摸操作係按兩下、滑動、按一下或拖曳。主感測器31具備由一線性電極製成之一感測線33。感測線33具有與觸摸面板控制器4連接之一端。藉助此端，經由感測線33將由主感測器31偵測之一信號輸出至觸摸面板控制器4。亦即，將對應於由主感測器31偵測之一觸摸操作之一信號輸出至觸摸面板控制器4。

副感測器(副感測器區段)32偵測反映於觸摸面板3中之

一雜訊分量。副感測器32係設置於觸摸面板3之一區(非觸摸區)中，在該區中不執行觸摸操作。因此，在一觸摸操作中使用者不觸摸副感測器32，且副感測器32偵測在觸摸面板系統1中產生之各類雜訊。因此，不同於主感測器31，副感測器32不偵測對應於一觸摸操作之一信號。亦即，副感測器32經組態而不由使用者在一觸摸操作中觸摸且偵測在觸摸面板3中產生之一雜訊。

副感測器32具備由一線性電極製成之一副感測線34。副感測線34經提供以便與感測線33平行地延伸(即，沿著感測線33延伸之一方向延伸)。副感測線34具有與觸摸面板控制器4連接之一端。藉助此端，經由副感測線34將由副感測器32偵測之一信號輸出至觸摸面板控制器4。

同時，觸摸面板3包含經提供以便與感測線33及副感測線34交叉成直角之一驅動線35。驅動線35係由一線性電極製成。在感測線33或副感測線34與驅動線35之一交叉點中形成一電容。亦即，在感測線33與驅動線35之一交叉點中形成一電容，且在副感測線34與驅動線35之一交叉點中形成另一電容。驅動線35與驅動線驅動電路(感測器驅動區段)5連接。在啟動觸摸面板系統1之後，旋即以一特定間隔給驅動線35供應一電位。

感測線33、副感測線34及驅動線35中之每一者可由(例如)一透明導線材料製成，諸如ITO(氧化銻錫)。換言之，感測線33、副感測線34及驅動線35中之每一者係觸摸面板3中之一感測器電極。

應注意，驅動線35係設置於一透明基板或一透明膜(未圖解說明)上。此外，驅動線35覆蓋有一絕緣層(未圖解說明)。在該絕緣層上，提供感測線33及副感測線34。因此，感測線33或副感測線34與驅動線35經由該絕緣層而彼此隔離，且感測線33或副感測線34與驅動線35經由電容而彼此耦合。感測線33及副感測線34覆蓋有一保護層(未圖解說明)。亦即，在觸摸面板3中，該保護層經定位以便最靠近於前表面側(使用者之側)。

觸摸面板控制器4讀取自觸摸面板3之主感測器31及副感測器32供應之信號(資料)。由於觸摸面板系統1包含電容型感測器，因此觸摸面板控制器4偵測在觸摸面板3中產生之一電容。具體地，觸摸面板控制器4偵測(i)感測線33與驅動線35之間的電容之一改變及(ii)副感測線34與驅動線35之間的電容之一改變。觸摸面板控制器4包含一減法區段41、一座標偵測區段42及一CPU 43。

減法區段41包含(i)用於接收由主感測器31輸出之一信號之一輸入端子(即，用於一主感測器輸出之一輸入端子)及(ii)用於接收由副感測器32輸出之一信號之一輸入端子(即，用於一副感測器輸出之一輸入端子)。減法區段41將(i)供應至用於副感測器輸出之輸入端子之信號自(ii)供應至用於主感測器輸出之輸入端子之信號中減去。將由於減法區段41之減法運算而獲得之信號輸出至座標偵測區段42。應注意，供應至減法區段41之信號可係一數位信號及一類比信號中之任一者。亦即，供應至減法區段41之輸入

信號可係任一信號，只要其與減法區段41之組態相配即可。

根據由於減法區段41之減法運算而獲得之信號，座標偵測區段42偵測指示存在或不存在一觸摸操作之資訊。舉例而言，若自減法區段41供應之輸出信號之一值等於或大於一預定臨限值，則座標偵測區段42將指示存在一觸摸操作之一信號輸出至CPU 43。應注意，觸摸面板系統1包含一單個主感測器31；因此，座標偵測區段42偵測指示存在或不存在一觸摸操作之資訊。同時，若一觸摸面板系統1經組態以包含複數個主感測器31，則除存在或不存在一觸摸操作以外，一座標偵測區段42亦判定指示由使用者觸摸之一位置之座標值。

CPU 43以一特定間隔獲得由座標偵測區段42輸出之資訊。此外，根據如此獲得之資訊，CPU 43執行諸如將該資訊輸出至顯示裝置2之一操作。

驅動線驅動電路5與驅動線35連接。在啟動觸摸面板系統1之後，驅動線驅動電路5旋即以一特定間隔將一電位施加至驅動線35。

(2)由觸摸面板系統1執行之雜訊處理

觸摸面板系統1根據電容之一改變(該改變由觸摸面板控制器4偵測)而判定存在或不存在一觸摸操作。然而，由於觸摸面板3係接合至顯示裝置2之前表面(使用者之側)，因此觸摸面板系統1可能不僅受諸如在顯示裝置2中產生之一時脈之一雜訊影響，且亦受來自外部之其他雜訊影響。此

導致一觸摸操作之偵測敏感度(即，座標偵測區段42之偵測敏感度)之減損。

為了解決此問題，觸摸面板系統1包含副感測器32及減法區段41作為用於移除此等雜訊之一措施。參考圖2，將闡述觸摸面板系統1之一雜訊取消處理程序。圖2係圖解說明為觸摸面板系統1之一基本處理程序之一雜訊取消處理程序之一流程圖。

在啟動觸摸面板系統1之後，驅動線驅動電路5旋即以一特定間隔將一電位施加至驅動線35。當使用者對觸摸面板3執行一觸摸操作時，主感測器31及副感測器32兩者將信號輸出至減法區段41。

此處，(i)諸如在顯示裝置2中產生之一時脈之一雜訊及(ii)來自外部之其他雜訊係反映於觸摸面板3中。因此，各類雜訊分量由主感測器31及副感測器32偵測。亦即，自主感測器31供應之輸出信號不僅包含衍生自觸摸操作自身之一信號且亦包含一雜訊信號(雜訊分量)。同時，由於副感測器32經組態而不偵測任一觸摸操作，因此自副感測器32供應之輸出信號包含一雜訊信號(雜訊分量)，但不包含衍生自觸摸操作之一信號(F201)。

在觸摸面板系統1中，主感測器31與副感測器32係設置於同一表面中以便彼此毗鄰。因此，可將(i)自主感測器31供應之輸出信號中所包含之雜訊信號之一值與(ii)自副感測器32供應之輸出信號中所包含之雜訊信號之一值視為基本上相同。鑒於此，觸摸面板控制器4中所包含之減法區

段41執行用於將(i)自副感測器32供應之輸入信號(信號值)從(ii)自主感測器31供應之輸入信號(信號值)中減去之一運算(F202)。亦即，減法區段41求出感測線33與副感測線34之間的一差。此將雜訊信號從自主感測器31供應之輸出信號中移除。此提供衍生自觸摸操作自身之信號值，該信號值係回應於觸摸操作而產生。

將藉由減法運算如此獲得之信號(衍生自觸摸操作自身之信號)輸出至觸摸面板控制器4中所包含之座標偵測區段42(F203)。亦即，將衍生自觸摸操作自身之信號輸出至座標偵測區段42。根據衍生自觸摸操作自身之信號，座標偵測區段42判定存在或不存在一觸摸操作。藉助此組態，有可能防止座標偵測區段42之偵測敏感度(例如，關於存在或不存在一觸摸操作之偵測敏感度)之減損。

因此，根據觸摸面板系統1，減法區段41求出感測線33與副感測線34之間的一差，以便從自感測線33供應且包含各種各樣之雜訊分量之一輸入信號取消該等雜訊分量。亦即，減法區段41從自感測線33供應之一輸入信號取消一雜訊信號以便提取衍生自一觸摸操作自身之一信號。因此，有可能提供能夠可靠地取消各種各樣之雜訊之觸摸面板系統1。

圖3中形象化地圖解說明觸摸面板系統1之雜訊取消處理程序。圖3係圖解說明將由觸摸面板系統1中之減法區段41處理之各別信號之波形之一視圖。圖3之(a)展示自主感測器31供應之一輸出信號，圖3之(b)展示自副感測器32供應

之一輸出信號，且圖3之(c)係由減法區段41處理之一信號。圖3中所展示之每一信號係回應於由使用者執行之一觸摸操作而產生之一信號。

觸摸面板系統1經組態以使得使用者執行一觸摸操作增加偵測一觸摸操作之主感測器31之電容(圖3之(a))。亦即，使用者執行一觸摸操作增加自主感測器31(感測線33)供應之一輸出信號之一值。然而，回應於觸摸操作而自主感測器31供應之輸出信號不僅包含(i)衍生自觸摸操作自身之一信號，且亦包含(ii)各類雜訊信號(例如，諸如在顯示裝置2中產生之一時脈之一雜訊及/或來自外部之一雜訊)。

同時，由於副感測器32不偵測一觸摸操作，因此副感測器32(副感測線)之電容並未由觸摸操作增加。亦即，自副感測器32供應之一輸出信號不包含衍生自觸摸操作之一信號，而是包含反映於觸摸面板3中之一雜訊分量(圖3之(b))。

減法區段41將(i)自副感測器32供應之輸出信號從(ii)自主感測器31供應之輸出信號中減去(即，圖3之(a)之信號值-圖3之(b)之信號值)。如圖3之(c)中所展示，此減法運算將(i)由副感測器32輸出之雜訊分量從(ii)自主感測器31供應之輸出信號中移除。此提供衍生自觸摸操作自身之信號，該信號係回應於觸摸操作而產生。此外，由於給座標偵測區段42供應衍生自觸摸操作自身之信號，因此並不減損一觸摸操作之偵測準確度。

如上文所闡述，根據本實施例之觸摸面板系統1，主感

測器 31 與副感測器 32 係設置於觸摸面板 3 之同一表面中(上)。因此，(i)自主感測器 31 供應之一輸出信號及(ii)自副感測器 32 供應之一輸出信號中之每一者包含反映於觸摸面板 3 中之各類雜訊信號。此外，減法區段 41 求出(i)自主感測器 31 供應之輸出信號(該信號包含衍生自一觸摸操作之一信號及一雜訊信號)與(ii)自副感測器 32 供應之輸出信號(該信號包含一雜訊信號)之間的一差。此將雜訊分量從自主感測器 31 供應之輸出信號中移除，藉此提取衍生自觸摸操作自身之信號。因此，有可能可靠地移除(取消)反映於觸摸面板 3 中之各種各樣之雜訊。

應注意，根據專利文獻 1 之觸摸面板系統，為移除之目標之一雜訊分量係包含雜訊分量之一信號中所包含之一 AC 信號分量。另一方面，根據觸摸面板系統 1，(i)自主感測器 31 供應之一輸出信號及(ii)自副感測器 32 供應之一輸出信號中之每一者包含各類雜訊分量。因此，根據觸摸面板系統 1，為移除之目標之一雜訊分量並不限於一 AC 信號分量。因此，觸摸面板系統 1 可取消反映於觸摸面板 3 中之所有雜訊。

在觸摸面板系統 1 中，副感測器 32 僅需要設置於觸摸面板 3 之一表面中，主感測器 31 亦設置於該表面中。藉助此組態，主感測器 31 及副感測器 32 兩者可偵測反映於觸摸面板 3 中之一雜訊分量(雜訊信號)。應注意，副感測器 32 較佳地經組態而不偵測對觸摸面板 3 執行之一觸摸操作。藉助此組態，副感測器 32 不偵測衍生自一觸摸操作之一信號；

因此，自副感測器32供應之一輸出信號不包含衍生自觸摸操作之信號。此防止其中衍生自觸摸操作之信號值由減法區段41所執行之減法運算減小之一情形。亦即，在不減小衍生自觸摸操作之信號(該信號由主感測器31偵測)之情形下移除雜訊分量。因此，有可能進一步增強一觸摸操作之偵測敏感度。

觸摸面板系統1經組態以使得副感測器32設置於觸摸面板3之區(非觸摸區)中，在該區中使用者不執行觸摸操作。在此一組態中，衍生自一觸摸操作之一信號不由副感測器32偵測。因此，使用者將不對副感測器32執行一觸摸操作。因此，儘管副感測器32偵測反映於觸摸面板中之一雜訊，但副感測器32不偵測衍生自觸摸操作之信號。因此，有可能可靠地防止副感測器32偵測一觸摸操作。

為了使副感測器32偵測一雜訊分量，副感測器32較佳地係提供為盡可能靠近於主感測器31。更佳地，副感測器32與主感測器31係並排配置以便彼此接觸。藉助此組態，主感測器31與副感測器32係設置於幾乎相同之條件下。特定而言，在其中副感測器32與主感測器31係並排配置以便彼此接觸之一組態中，主感測器31及副感測器32經配置以使得其之間之一距離最短。因此，可將自副感測器32供應之一輸出信號中所包含之一雜訊信號之一值視為與自主感測器31供應之一輸出信號中所包含之一雜訊信號之值相同。因此，藉由減法區段41所執行之減法運算，有可能較可靠地移除反映於觸摸面板3中之一雜訊分量。此使得有可能

進一步增強一觸摸操作之偵測敏感度。

本實施例已論及包含電容型之觸摸面板3之觸摸面板系統1。然而，觸摸面板3之操作原理(即，操作感測器之方法)並不限於電容型。舉例而言，可藉由一種包含電阻膜型、紅外線型、超音波型或電磁電感耦合型之一觸摸面板之觸摸面板系統類似地達成雜訊取消功能。此外，不管顯示裝置2之類型如何，本實施例之觸摸面板系統1皆提供雜訊取消功能。

本實施例之觸摸面板系統1適用於具備觸摸面板之各類電子裝置。此電子裝置之實例囊括電視、個人電腦、行動電話、數位相機、可攜式遊戲裝置、電子相框、個人數位助理(PDA)、電子書籍、家用電子電器(例如，微波爐、洗衣機)、售票機、自動櫃員機(ATM)及汽車導航系統。因此，有可能提供一種能夠有效地防止一觸摸操作之偵測敏感度之減損之電子裝置。

[實施例2]

(1)觸摸面板系統1a之組態

圖4係示意性地圖解說明根據本發明之另一實施例之一觸摸面板系統1a之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1a之一基本組態與實施例1之觸摸面板系統1之基本組態實質上相同。下文將闡述觸摸面板系統1a，集中於觸摸面板系統1a與觸摸面板系統1之間的差異。為方便闡釋，賦予具有與實施例1中所闡述之圖式中所闡釋之彼等部件相同之功能之部件相同參考符號，且此處省略對其之闡釋。

觸摸面板系統1a在設置於一觸摸面板3a中之感測器之組態方面不同於觸摸面板系統1。具體而言，觸摸面板3a包含(i)由複數個主感測器31製成之一主感測器群組31a及(ii)由複數個副感測器32製成之一副感測器群組32a。觸摸面板系統1a不僅偵測(i)存在或不存在由使用者執行之一觸摸操作，且亦偵測(ii)指示使用者執行觸摸操作之一位置之位置資訊(座標)。

具體而言，根據觸摸面板系統1a，觸摸面板3a包含設置於觸摸面板3a之同一表面上(中)之主感測器群組31a及副感測器群組32a。主感測器群組31a及副感測器群組32a經提供以便彼此毗鄰。主感測器群組31a及副感測器群組32a中之每一者係由電容型感測器製成。

主感測器群組(主感測器區段)31a係設置於觸摸面板3a之一區(觸摸區)中，在該區中執行一觸摸操作。主感測器群組31a偵測使用者關於觸摸面板3a執行之一觸摸操作。主感測器群組31a係由配置成一矩陣之複數個主感測器31製成。主感測器群組31a具備L個感測線33(L係2或更大之一整數)。感測線33經提供以便彼此平行且均勻間隔開。在感測線33中之每一者上，提供M個主感測器31(M係2或更大之一整數)。

感測線33中之每一者具有與一觸摸面板控制器4之一減法區段41連接之一端。藉助此端，將由每一主感測器31偵測之一信號經由其對應感測線33而輸出至減法區段41。亦即，將對應於由主感測器31偵測之一觸摸操作之一信號輸

出至減法區段41。

副感測器群組(副感測器區段) 32a偵測反映於觸摸面板3a中之一雜訊分量。副感測器群組32a設置於觸摸面板3a之一區(非觸摸區)中，在該區中不執行觸摸操作。因此，在一觸摸操作中使用者不觸摸副感測器群組32a，且副感測器群組32a偵測在觸摸面板系統1a中產生之各類雜訊。因此，不同於主感測器群組31a，副感測器群組32a不偵測對應於一觸摸操作之一信號。亦即，副感測器群組32a經組態而不由使用者在一觸摸操作中觸摸而是偵測在感測器中產生之一雜訊。副感測器群組32a具備一個副感測線34。副感測線34經提供以便與感測線33平行地延伸(即，沿著感測線33延伸之一方向延伸)。在副感測線34上，提供M個副感測器32 (M係2或更大之一整數)。亦即，設置於每一感測線33上之主感測器31之數目等於設置於副感測線34上之副感測器32之數目。

副感測線34具有與觸摸面板控制器4之減法區段41連接之一端。藉助此端，經由副感測線34將由副感測器群組32a偵測之一信號輸出至減法區段41。

同時，觸摸面板3a包含經提供以便與感測線33及副感測線34交叉成直角之M個驅動線35 (M係2或更大之一整數)。驅動線35經提供以便彼此平行地延伸且均勻間隔開。在驅動線35中之每一者上，提供L個主感測器31及一個副感測器32 (L係2或更大之一整數)。此外，在感測線33或副感測線34中之每一者與驅動線35中之對應一者之一交叉點中形

成一電容。亦即，在感測線33與驅動線35之交叉點中形成電容，且在副感測線34與驅動線35之交叉點中形成電容。驅動線35與一驅動線驅動電路(未圖解說明)連接。在啟動觸摸面板系統1a之後，旋即以一特定間隔給驅動線35供應電位。

因此，在觸摸面板3a中，(i)沿一水平方向提供之感測線33及副感測線34與(ii)沿一垂直方向提供之驅動線35係配置成一個二維矩陣。針對感測線33、副感測線34及驅動線35，可根據觸摸面板系統1a之預期目的、觸摸面板3a之大小及/或類似物任意地設定其數目、其一長度、其一寬度、其之間的一間隔及/或類似物。

(2)由觸摸面板系統1a執行之雜訊處理

觸摸面板系統1a根據電容之一改變(該改變由觸摸面板控制器4執行)而判定(i)存在或不存在一觸摸操作及(ii)一觸摸位置。然而，類似於觸摸面板系統1，觸摸面板系統1a可能受各類雜訊影響。此導致一觸摸操作之偵測敏感度(即，座標偵測區段之偵測敏感度)之減損。具體而言，圖5係示意性地圖解說明一觸摸面板3b之一視圖，觸摸面板3b係藉由修改圖4中所展示之觸摸面板系統1a之觸摸面板以使得其不包含副感測器群組32a而製成。如圖5中所展示，觸摸面板3b僅包含一主感測器群組31a而不包含一副感測器群組32a。亦即，圖5中所展示之觸摸面板3b具有尚未具備抵禦雜訊之一對策之一組態。根據此組態，觸摸面板3b受各類雜訊影響。因此，由每一感測線33輸出之一信號包

含各類雜訊，且因此減損一觸摸操作之偵測敏感度。

為了避免此問題，觸摸面板系統1a包含副感測器群組32a及減法區段41作為用於移除此等雜訊之一措施。參考圖6，下文將闡述由觸摸面板系統1a執行之一雜訊取消處理程序。圖6係圖解說明為觸摸面板系統1a之一基本處理程序之一雜訊取消處理程序之一流程圖。

在啟動觸摸面板系統1a之後，旋即以一特定間隔給驅動線35供應一電位。當使用者對觸摸面板3a執行一觸摸操作時，主感測器群組31a及副感測器群組32a兩者將信號輸出至減法區段41。具體而言，使用者執行觸摸操作增加對應於觸摸位置之一特定主感測器31之一電容。亦即，使用者執行觸摸操作增加自彼主感測器31（感測線33）供應之一輸出信號之一值。在驅動驅動線35時，觸摸面板系統1a將自感測線33及副感測線34供應之輸出信號輸出至減法區段41。

更具體而言，諸如在顯示裝置2中產生之一時脈之一雜訊及來自外部之其他雜訊係反映於觸摸面板3a中。因此，主感測器群組31a及副感測器群組32a偵測各類雜訊分量。具體而言，自主感測器群組31a供應之輸出信號不僅包含衍生自觸摸操作自身之一信號且亦包含一雜訊信號（雜訊分量）。同時，副感測器群組32a經組態而不偵測一觸摸操作。因此，自副感測器群組32a供應之輸出信號包含一雜訊信號（雜訊分量），但不包含衍生自觸摸操作之一信號（F501）。

在觸摸面板系統1a中，主感測器群組31a與副感測器群組32a係設置於同一表面中以便彼此毗鄰。因此，可將(i)自主感測器群組31a供應之輸出信號中所包含之一雜訊信號之一值與(ii)自副感測器群組32a供應之輸出信號中所包含之一雜訊信號之一值視為基本上相同。鑒於此，觸摸面板控制器4中之減法區段41執行用於將(i)自副感測器群組32a供應之輸入信號(信號值)從(ii)自主感測器群組31a供應之輸入信號(信號值)中減去之一運算(F502)。亦即，減法區段41求出每一感測線33與副感測線34之間的一差。此將雜訊信號從自主感測器群組31a供應之輸出信號中移除。此提供衍生自觸摸操作自身之信號值，該信號係回應於觸摸操作而產生。

將藉由減法運算如此獲得之信號輸出至觸摸面板控制器4中所包含之座標偵測區段42 (F503)。因此，將衍生自觸摸操作自身之信號輸出至座標偵測區段42。根據衍生自觸摸操作自身之信號，座標偵測區段42偵測(i)存在或不存在一觸摸操作及(ii)一觸摸位置(座標)。藉助此組態，有可能防止座標偵測區段42之偵測敏感度(例如，關於存在或不存在一觸摸操作之偵測準確度、關於一觸摸位置之偵測敏感度)之減損。

應注意，根據觸摸面板系統1a，具備對應於觸摸位置之特定主感測器31之感測線33之一輸出信號具有如圖3之(a)中所展示之一波形，而副感測器群組32a (副感測線34)之一輸出信號具有如圖3之(b)中所展示之一波形。減法區段

41將自副感測器群組32a供應之輸出信號從自主感測器群組31a供應之輸出信號中減去。如圖3之(c)中所展示，此減法運算將由副感測器群組32a輸出之雜訊分量從自主感測器群組31a供應之輸出信號中移除。此提供衍生自觸摸操作自身之信號，該信號係回應於觸摸操作而產生。此外，由於給座標偵測區段42供應衍生自觸摸操作自身之信號，因此並不減損一觸摸操作之偵測準確度。因此，有可能減小(i)實際觸摸位置與(ii)由座標偵測區段42偵測之所偵測位置之間的一差。

如上文所闡述，在驅動驅動線35時，觸摸面板系統1a自感測線33讀取主感測器群組31a之一電容值之一改變，該改變係由使用者所執行之觸摸操作造成。此外，觸摸面板系統1a自副感測線34讀取一雜訊分量。此外，觸摸面板系統1a允許減法區段41求出感測線33與副感測線34之間的一差以便移除(取消)雜訊分量。

觸摸面板系統1a包含由垂直及水平地配置成一矩陣之形式之複數個主感測器31製成之主感測器群組31a。由於此組態，除與觸摸面板系統1所給出之彼等效應相同之效應以外，觸摸面板系統1a亦可藉由座標偵測區段42偵測指示一觸摸位置之座標。亦即，除存在或不存在一觸摸操作以外，觸摸面板系統1a亦可偵測一觸摸位置(座標值)。

與觸摸面板系統1之情形一樣，針對觸摸面板系統1a，為移除之目標之一雜訊分量並不限於一AC信號分量。因此，觸摸面板系統1a亦可取消反映於觸摸面板3a中之所有

雜訊。

[實施例3]

(1)觸摸面板系統1b之組態

圖7係示意性地圖解說明根據本發明之另一實施例之一觸摸面板系統1b之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1b之一基本組態與實施例2之觸摸面板系統1a之基本組態實質上相同。下文將闡述觸摸面板系統1b，集中於觸摸面板系統1a與觸摸面板系統1b之間的差異。為方便闡釋，賦予具有與實施例1及2中所闡述之圖式中所闡釋之彼等部件相同之功能之部件相同參考符號，且此處省略對其之闡釋。

一觸摸面板3b具有與實施例2之觸摸面板系統1a中之觸摸面板3a之組態相同之組態。亦即，觸摸面板3b包含：(i)複數個驅動線35（在圖7中，五個驅動線35），(ii)與驅動線35交叉之複數個感測線33（在圖7中，七個感測線33），及(iii)一個副感測線34，其與驅動線35交叉成直角且與感測線33平行地延伸。感測線33與驅動線35彼此隔離且經由電容而彼此耦合。副感測線34與驅動線35彼此隔離且經由電容而彼此耦合。

在以下說明中，將包含一個副感測線34及七個感測線33之八個感測/副感測陣列分別稱作陣列(1)至(8)。

一觸摸面板控制器4包含若干切換器SW、一減法區段41、儲存區段45a至45d及一加法區段46，該等元件係以此次序自觸摸面板控制器4之一輸入接收側配置。應注意，觸摸面板控制器4亦包含一座標偵測區段42（未圖解說明）

及一CPU 43 (未圖解說明) (圖1)。因此，觸摸面板系統1b在觸摸面板控制器4之組態方面不同於觸摸面板系統1及1a。

切換器SW從自感測線33及副感測線34供應之信號選擇待供應至減法區段41之信號。更具體而言，切換器SW中之每一者包含兩個端子(上部及下部端子)，且選擇上部及下部端子中之一者。圖7展示其中切換器SW選擇下部端子之一狀態。

減法區段41對由切換器SW從自陣列(1)至(8)供應之信號中選擇之信號執行差信號運算。具體而言，減法區段41執行彼此毗鄰之感測線33之間及彼此毗鄰之一感測線33與副感測線34之間的差信號運算。舉例而言，在如圖7中所展示其中切換器SW選擇下部端子之一情形中，減法區段41執行以下差信號運算：陣列(8)-陣列(7)；陣列(6)-陣列(5)；陣列(4)-陣列(3)；及陣列(2)-陣列(1)。另一方面，在其中切換器SW選擇上部端子之一情形中(未圖解說明)，減法區段41執行以下差信號運算：陣列(7)-陣列(6)；陣列(5)-陣列(4)；及陣列(3)-陣列(2)。

在其中切換器SW中之每一者選擇上部及下部端子中之一者之一情形中，儲存區段45a至45d儲存藉由減法區段41所執行之差運算而獲得之信號(差運算信號)。將儲存於儲存區段45a至45d中之差運算信號輸出至加法區段46。另一方面，在其中切換器SW中之每一者選擇上部及下部端子中之另一者之一情形中，差運算信號係直接而非經由儲存

區段 45a 至 45d 輸出至加法區段 46。

加法區段 46 將其中之每一者係自彼此毗鄰之感測線 33 獲得且自減法區段 41 及儲存區段 45a 至 45d 供應之差運算信號相加。此後，加法區段 46 輸出減法運算之一結果。此外，加法區段 46 輸出自副感測線 34 及毗鄰於副感測線 34 之感測線 33 獲得且儲存於儲存區段 45a 中之差運算信號(陣列(2)-陣列(1))。最終，加法區段 46 輸出藉由以下運算獲得之信號：陣列(2)-陣列(1)；陣列(3)-陣列(1)；陣列(4)-陣列(1)；陣列(5)-陣列(1)；陣列(6)-陣列(1)；陣列(7)-陣列(1)；及陣列(8)-陣列(1)。亦即，由加法區段 46 輸出之每一信號係已自其移除感測線 33 中所包含之雜訊信號(對應於陣列(1)之信號)之此一信號。此外，減法區段 41 已執行彼此毗鄰之感測線 33 之間的差信號運算。此允許加法區段 46 輸出已自其較可靠地移除雜訊信號之信號。

(2) 由觸摸面板系統 1b 執行之雜訊處理

參考圖 7 及圖 8，下文將闡述由觸摸面板系統 1b 執行之雜訊處理。圖 8 係圖解說明為觸摸面板系統 1b 之一基本處理程序之一雜訊取消處理程序之一流程圖。

在啟動觸摸面板系統 1b 之後，旋即以一特定間隔給驅動線 35 供應一電位。使用者對觸摸面板 3b 執行一觸摸操作增加對應於觸摸位置之一特定感測線 33 之一電容。亦即，使用者對觸摸面板 3b 執行觸摸操作增加自彼感測線 33 供應之一輸出信號之一值。在驅動驅動線 35 時，觸摸面板系統 1b 將自感測線 33 及副感測線 34 供應之輸出信號輸出至觸摸面

板控制器 4。因此，在驅動驅動線 35 時，觸摸面板系統 1b 偵測感測線 33 之電容之改變及副感測線 34 之電容之一改變以便判定存在或不存在一觸摸操作及一觸摸位置。

更具體而言，諸如在顯示裝置 2 中產生之一時脈之一雜訊及來自外部之其他雜訊係反映於觸摸面板 3b 中。因此，主感測器群組 31a 及副感測器群組 32a 中之每一者偵測各類雜訊分量。具體而言，自感測線 33 供應之輸出信號不僅包含衍生自觸摸操作自身之一信號且亦包含一雜訊信號(雜訊分量)。同時，副感測線 34 經組態而不偵測一觸摸操作。因此，自副感測線 34 供應之輸出信號包含一雜訊信號(雜訊分量)，但不包含衍生自觸摸操作之一信號(F601)。

接下來，切換器 SW 選擇下部端子(F602)。然後，減法區段 41 求出一感測線 33 (感測線 S_n) 與為毗鄰於特定感測線 33 之兩個感測線 33 中之一者且比另一者更靠近於副感測線 34 之一感測線(感測線 S_{n+1}) 之間的一差(感測線 (S_{n+1}) -感測線 S_n ：一第一差)。在此步驟中，求出副感測線 34 與比任何其他感測線 33 更靠近於副感測線 34 之一感測線 33 之間的一差(第三差)(F603)。

針對圖 7 中所展示之陣列(1)至(8)，減法區段 41 執行以下四個差信號運算：

- 陣列(2)-陣列(1) (所得差值係稱作「A」。)
- 陣列(4)-陣列(3) (所得差值係稱作「C」。)
- 陣列(6)-陣列(5) (所得差值係稱作「E」。)
- 陣列(8)-陣列(7) (所得差值係稱作「G」。)

亦即，在步驟F603中，減法區段41對包含副感測線34之陣列(1)至(8)執行差信號運算。

將由減法區段41求出之差值A、C、E及G分別儲存於儲存區段45a至45d中。亦即，儲存區段45a儲存差值A，儲存區段45b儲存差值C，儲存區段45c儲存差值E，且儲存區段45d儲存差值G (F604)。

接下來，轉動選擇下部端子之切換器SW以選擇(閉合)上部端子(F605)。然後，減法區段41執行類似於F603之運算之一運算。具體而言，減法區段41執行感測線33 (感測線 S_n)與為毗鄰於特定感測線33之兩個感測線33中之一者且比另一者進一步遠離副感測線34之一感測線(感測線 S_{n-1})之間的一差信號運算(感測線 S_n -感測線(S_{n-1}): 一第二差)(F606)。

針對圖7中所展示之陣列(1)至(8)，減法區段41執行以下三個差信號運算：

- 陣列(3)-陣列(2) (所得差值係稱作「B」。)
- 陣列(5)-陣列(4) (所得差值係稱作「D」。)
- 陣列(7)-陣列(6) (所得差值係稱作「F」。)

亦即，在步驟F606中，減法區段41對不包含副感測線34之陣列(2)至(7)執行差信號運算。

接下來，加法區段46執行用於將(i)在步驟F606中求出之差值B、D及F與(ii)儲存於各別儲存區段45a至45d中之差值A、C、E及G相加之一加法運算。亦即，加法區段46將(i)在切換器SW選擇下部端子時求出之差值(差值A、C、E及

G)與(ii)在切換器SW選擇上部端子時求出之差值(差值B、D及F)相加(F607)。

在圖7中所展示之陣列(1)至(8)之情形中，加法區段46將(i)儲存於儲存區段45a中之差值A(陣列(2)-陣列(1)信號)與(ii)由減法區段41輸出之差值B(陣列(3)-陣列(2)信號)相加。如下表達此加法運算：

差值A+差值B

$$=\{\text{陣列}(2)-\text{陣列}(1)\}+\{\text{陣列}(3)-\text{陣列}(2)\}$$

$$=\text{陣列}(3)-\text{陣列}(1)(\text{所得差值係稱作「差值H」})$$

此提供一陣列(3)-陣列(1)信號。加法區段46依序執行此等運算。

具體而言，加法區段46將儲存於儲存區段45b中之差值C(陣列(4)-陣列(3)信號)加至差值H(陣列(3)-陣列(1)信號)。此提供一陣列(4)-陣列(1)信號(差值I)。

接下來，加法區段46將由減法區段41輸出之差值D(陣列(5)-陣列(4)信號)加至差值I(陣列(4)-陣列(1)信號)。此提供一陣列(5)-陣列(1)信號(差值J)。

接下來，加法區段46將儲存於儲存區段45c中之差值E(陣列(6)-陣列(5)信號)加至差值J(陣列(5)-陣列(1)信號)。此提供一陣列(6)-陣列(1)信號(差值K)。

接下來，加法區段46將由減法區段41輸出之差值F(陣列(7)-陣列(6)信號)加至差值K(陣列(6)-陣列(1)信號)。此提供一陣列(7)-陣列(1)信號(差值L)。

接下來，加法區段46將儲存於儲存區段45d中之差值G

(陣列(8)-陣列(7)信號)加至差值L (陣列(7)-陣列(1)信號)。
此提供一陣列(8)-陣列(1)信號(差值M)。

應注意，儲存於儲存區段45a中之差值A (即，陣列(2)-陣列(1)信號)係在不經受由加法區段46進行之任一加法運算之情形下輸出。

因此，加法區段46輸出以下信號：

- 陣列(2)-陣列(1)信號=差值A
- 陣列(3)-陣列(1)信號=差值H
- 陣列(4)-陣列(1)信號=差值I
- 陣列(5)-陣列(1)信號=差值J
- 陣列(6)-陣列(1)信號=差值K
- 陣列(7)-陣列(1)信號=差值L
- 陣列(8)-陣列(1)信號=差值M

在圖7中所展示之組態中，陣列(2)至(8)係感測線33，且陣列(1)係副感測線34。由於由加法區段46執行之加法運算，將陣列(1)之信號(雜訊信號)自陣列(2)至(8)之信號中之每一者中移除。因此，自加法區段46供應之每一輸出信號係已自其移除感測線33中所包含之一雜訊信號之此一信號。因此，有可能提供衍生自一觸摸操作自身之一信號值，該信號值係回應於觸摸操作而產生。將已自其移除雜訊信號之加法區段46之每一輸出信號輸出至觸摸面板控制器4中之座標偵測區段42。亦即，將衍生自觸摸操作自身之信號輸出至座標偵測區段42 (F608)。

如上文所闡述，觸摸面板系統1b獲得彼此毗鄰之感測線

33之間的一差信號值。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線33之間的一差。此外，將副感測線34之一信號(雜訊信號)從自每一感測線33供應之一輸出信號中移除。因此，與實施例1及2之觸摸面板系統1及1a相比，觸摸面板系統1b可更可靠地移除一雜訊。

另外，根據觸摸面板系統1b，加法區段46自副感測線34側依序執行加法運算(即，以增加一特定加法運算中所涉及之一感測線與副感測線之間的距離之次序)。因此，有可能藉由以使得一加法運算之一結果係用於下一加法運算中之一方式執行加法運算來移除一雜訊。

[實施例4]

本發明之一觸摸面板系統之一驅動方法並不受特別限制。較佳地，該驅動方法係一正交序列驅動方法。換言之，較佳地並行驅動驅動線35。圖9係圖解說明一觸摸面板之一驅動方法之一視圖，該驅動方法係用於一習用觸摸面板系統中。圖10係圖解說明一觸摸面板之一驅動方法(正交序列驅動方法)之一視圖，該驅動方法係用於本發明之一觸摸面板系統中。

圖9展示自觸摸面板提取且具備四個感測器之一個感測線。如圖9中所展示，習用觸摸面板系統以以下方式驅動驅動線：將+V伏施加至待驅動之一驅動線，以使得依序驅動該等驅動線。

具體而言，在第一驅動線驅動中，將+V伏施加至最左側感測器。此給出由下式表達之第一Vout量測結果(X1)：

$$X1=C1\times V/Cint$$

類似地，在第二驅動線驅動中，將+V伏施加至自左側第二感測器。此給出由下式表達之第二Vout量測結果(X2)：

$$X2=C2\times V/Cint$$

在第三驅動線驅動中，將+V伏施加至自左側第三感測器。此給出由下式表達之第三Vout量測結果(X3)：

$$X3=C3\times V/Cint$$

在第四驅動線驅動中，將+V伏施加至最右側感測器。此給出由下式表達之第四Vout量測結果(X4)：

$$X4=C4\times V/Cint$$

圖10像圖9一樣亦展示自觸摸面板提取且具備四個感測器之一個感測線。如圖10中所展示，根據正交序列驅動方法，以使得將+V伏或-V伏施加至所有驅動線之一方式驅動驅動線。亦即，根據該正交序列驅動方法，並行驅動該等驅動線。

具體而言，在第一驅動線驅動中，將+V伏施加至所有感測器。此給出由下式表達之第一Vout量測結果(Y1)：

$$Y1=(C1+C2+C3+C4)\times V/Cint$$

在第二驅動線驅動中，將+V伏施加至最左側感測器，將-V伏施加至自左側第二感測器，將+V伏施加至自左側第三感測器，且將-V伏施加至最右側感測器。此給出由下式表達之第二Vout量測結果(Y2)：

$$Y2=(C1-C2+C3-C4)\times V/Cint$$

在第三驅動線驅動中，將+V伏施加至最左側感測器，將+V伏施加至自左側第二感測器，將-V伏施加至自左側第三感測器，且將-V伏施加至最右側感測器。此給出由下式表達之第三Vout量測結果(Y3)：

$$Y3=(C1+C2-C3-C4)\times V/Cint$$

在第四驅動線驅動中，將+V伏施加至最左側感測器，將-V伏施加至自左側第二感測器，將-V伏施加至自左側第三感測器，且將+V伏施加至最右側感測器。此給出由下式表達之第四Vout量測結果(Y4)：

$$Y4=(C1-C2-C3+C4)\times V/Cint$$

根據圖 10 中所展示之組態，可藉由 (i) 輸出序列 (Y1、Y2、Y3、Y4) 與 (ii) 正交碼 di 之一內積計算來獲得電容值 (C1、C2、C3、C4)。由於正交碼 di 之正交性而建立此公式。此處，碼 di 指示施加至一各別驅動線之正電壓及/或負電壓之碼。具體而言，碼 d1 指示施加至最左側感測器之電壓之碼且係表達為「+1、+1、+1、+1」。碼 d2 指示施加至自左側第二感測器之電壓之碼且係表達為「+1、-1、+1、-1」。碼 d3 指示施加至自左側第三感測器之電壓之碼且係表達為「+1、+1、-1、-1」。碼 d4 指示施加至最右側感測器之電壓之碼且係表達為「+1、-1、-1、+1」。

藉由 (i) 輸出序列 Y1、Y2、Y3、Y4 與 (ii) 碼 d1、d2、d3、d4 之內積計算求出 C1、C2、C3、C4 之值，如下：

$$C1=1\times Y1+1\times Y2+1\times Y3+1\times Y4=4C1\times V/Cint$$

$$C2=1\times Y1+(-1)\times Y2+1\times Y3+(-1)\times Y4=4C2\times V/Cint$$

$$C3=1\times Y1+1\times Y2+(-1)\times Y3+(-1)\times Y4=4C3\times V/Cint$$

$$C4=1\times Y1+(-1)\times Y2+(-1)\times Y3+(-1)\times Y4$$

$$=4C3\times V/Cint$$

因此，由於碼 d_i 之正交性，藉由碼 d_i 與輸出序列 Y_i 之內積計算來獲得 C_i 。現在，比較如此獲得之結果與藉由圖 9 中所展示之習用驅動方法獲得之結果。在其中正交序列驅動方法與習用驅動方法執行相同數目個驅動操作之一情形中，正交序列驅動方法允許偵測為習用驅動方法之彼等值的四倍大之值。圖 11 係圖解說明為了使圖 9 之驅動方法之觸摸面板達成等效於圖 10 之驅動方法之觸摸面板之敏感度的敏感度其需要執行之一處理程序的一視圖。如圖 11 中所展示，為了使圖 9 之驅動方法達成等效於由圖 10 之驅動方法給出之敏感度的敏感度，圖 9 之驅動方法需要驅動一特定驅動線達四次並對結果求總和。亦即，根據圖 9 之驅動方法，用於驅動線之一驅動週期係圖 10 之驅動方法之驅動週期之四倍長。相反地，藉助用於驅動線之一驅動週期（該驅動週期減小至圖 9 中所展示之驅動方法之驅動週期之四分之一），圖 10 中所展示之驅動方法達成等效於由圖 9 中所展示之習用驅動方法給出之敏感度的敏感度。因此，根據圖 10 中所展示之驅動方法，有可能減少觸摸面板系統之電力消耗。

圖 12 係示意性地圖解說明包含由此正交序列驅動方法驅動之一觸摸面板 3 之一觸摸面板系統 1c 之一視圖。具體而言，展示圖 12 之觸摸面板系統 1c 具有對應於圖 10 之一般化

四個驅動線及一個感測線之驅動線及感測線。

具體而言，觸摸面板系統 1c 包含 M 個驅動線 35、L 個感測線 33 (M 及 L 中之每一者係一自然數) 及形成於驅動線 35 與感測線 33 之間以便配置成一矩陣之電容。觸摸面板系統 1c 執行以下運算：關於此等電容之一矩陣 C_{ij} ($i=1, \dots, M$, $j=1, \dots, L$)，使用由彼此正交且各自具有一碼長度 N 之「+1」與「-1」構成之碼 $d_i=(d_{i1}, \dots, d_{iN})$ ($i=1, \dots, M$)。因此，同時並行驅動所有 M 個驅動線 35，而在「+1」之一情形中施加 +V 伏且在「-1」之一情形中施加 -V 伏。此外，藉由內積計算「 $d_i \cdot s_j = \sum_{k=1, \dots, N} d_{ik} \cdot s_{jk}$ 」來估算電容值 C_{ij} ，即，(i) 自各別感測線 33 讀取之輸出序列 $s_j=(s_{j1}, \dots, s_{jN})$ ($j=1, \dots, L$) 與 (ii) 碼 d_i 之內積計算。為了執行此內積計算，觸摸面板系統 1c 包含一電荷積分器 (計算區段) 47。藉由下式求出自電荷積分器 47 供應之一輸出信號 (V_{out}) 之一強度：

$$V_{out} = C_f \times V_{drive} \times N / C_{int}$$

如下表達輸出序列 s_j ：

$$s_j = (s_{j1}, \dots, s_{jN})$$

$$= (\sum_{k=1, \dots, M} C_{kj} \times d_{k1}, \dots, \sum_{k=1, \dots, M} C_{kj} \times d_{kN}) \times (V_{drive} / C_{int})$$

$$= (\sum_{k=1, \dots, M} C_{kj} \times (d_{k1}, \dots, d_{kN})) \times (V_{drive} / C_{int})$$

$$= \sum_{k=1, \dots, M} (C_{kj} \times d_k) \times (V_{drive} / C_{int})$$

如下表達碼 d_i 與輸出序列 s_j 之內積：

$$d_i \cdot s_j = d_i \cdot (\sum_{k=1, \dots, M} (C_{kj} \times d_k) \times (V_{drive} / C_{int}))$$

$$=\sum(k=1, \dots, M)(C_{kj} \times d_i \cdot d_k) \times (V_{drive}/C_{int})$$

$=\sum(k=1, \dots, M)(C_{kj} \times N \times \delta_{ik}) \times (V_{drive}/C_{int})$ [若 $i=k$, 則 $\delta_{ik}=1$, 否則 $\delta_{ik}=0$]

$$=C_{ij} \times N \times (V_{drive}/C_{int})$$

因此，根據觸摸面板系統 1c，藉由正交序列驅動方法驅動觸摸面板 3。因此，以下一般化係可能的：藉由求出碼 d_i 與輸出序列 s_j 之一內積，將電容 C_{ij} 之一信號乘以 N (碼長度)。此驅動方法提供以下之一效應：不管驅動線 35 之數目 (即，「 M 」) 如何，一電容之一信號強度皆係 N 倍。相反地，藉由採用正交序列驅動方法，可藉助用於驅動線之一驅動週期 (該週期減小至圖 9 中所展示之驅動方法之週期之 N 分之一) 來達成等效於由圖 9 中所展示之習用驅動方法給出之敏感度的敏感度。亦即，採用正交序列驅動方法可減小應驅動驅動線之次數。此使得有可能減少觸摸面板系統 1c 之電力消耗。

[實施例 5]

圖 13 係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統 1d 之一基本組態之一視圖。藉由在圖 7 中所展示之具有雜訊取消功能之觸摸面板系統 1b 中採用展示於圖 10 及圖 12 中且用於觸摸面板系統 1c 中之用於驅動線 35 之正交序列驅動方法來組態觸摸面板系統 1d。由於觸摸面板系統 1d 以與上述觸摸面板系統 1b 及 1c 相同之方式操作，因此此處省略對其之闡釋。

根據觸摸面板系統 1d，求出彼此毗鄰之感測線 33 之間的

一差信號值。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線33之間的一差。此外，將一副感測線34之一信號(雜訊信號)從自每一感測線33供應之一輸出信號中移除。因此，與實施例1及2之觸摸面板系統1及1a相比，觸摸面板系統1d可更可靠地移除一雜訊。此外，將一電容 C_{ij} 之一信號乘以 N (碼長度)。此允許一電容具有一 N 倍信號強度，而不管驅動線35之數目如何。另外，由於採用正交序列驅動方法，因此可藉助用於驅動線之一驅動週期(該週期減小至圖9中所展示之驅動方法之週期之 N 分之一)來達成等效於由圖9中所展示之習用驅動方法給出之敏感度的敏感度。亦即，採用正交序列驅動方法可減小應驅動驅動線之次數。此使得有可能減少觸摸面板系統1d之電力消耗。

[實施例6]

圖14係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統1e之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1e包含具有一不同組態之一減法區段41。

自一觸摸面板3b之一感測線33及一副感測線34供應之輸出信號中之每一者係一類比信號。因此，減法區段41包含一類比轉數位轉換區段(第一類比轉數位轉換區段)48及一數位減法器(未圖解說明)。

藉助此組態，藉由減法區段41之類比轉數位轉換區段48將自觸摸面板3b供應之輸出信號(類比信號)轉換成數位信號。數位減法器藉由使用如此轉換之數位信號而以與圖7

中所展示之觸摸面板系統1b中相同之方式執行減法運算。

因此，觸摸面板系統1e可藉由(i)將由觸摸面板3b輸出之類比信號轉換成數位信號且此後(ii)執行減法運算來移除一雜訊。

[實施例7]

圖15係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統1f之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1f包含具有一不同組態之一減法區段41。

自一觸摸面板3b之一感測線33及一副感測線34供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段41包含一差動放大器49及一類比轉數位轉換區段48。

藉助此組態，以與圖7中所展示之觸摸面板系統1b中相同之方式，差動放大器49對自觸摸面板3b供應之輸出信號(類比信號)執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段48(第二類比轉數位轉換區段)將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

因此，觸摸面板系統1f可藉由(i)對由觸摸面板3b輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

[實施例8]

圖16係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統1g之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1g包含具有一

不同組態之一減法區段41。觸摸面板系統1g包含一全差動放大器50而非圖15中所展示之觸摸面板系統1f中之差動放大器49。

自一觸摸面板3b之感測線33及一副感測線34供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段41包含一全差動放大器50及一類比轉數位轉換區段48。

藉助此組態，以與圖7中所展示之觸摸面板系統1b中相同之方式，全差動放大器50對自觸摸面板3b供應之輸出信號(類比信號)執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段48將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

圖17係圖解說明全差動放大器50之一項實例之一電路圖。全差動放大器50包含各自包含一電容及一切換器之兩個對，該兩個對經配置以便關於一差動放大器彼此對稱。具體而言，給差動放大器之一非反轉輸入端子(+)及一反轉輸入端子(-)供應來自彼此毗鄰之感測線33之信號。在差動放大器之一反轉輸入端子(-)與非反轉輸入端子(+)之間提供一電容(回饋電容)以使得該電容與反轉輸入端子(-)及非反轉輸入端子(+)連接，且在差動放大器之一非反轉輸出端子(+)與反轉輸入端子(-)之間提供另一電容(回饋電容)以使得該另一電容與非反轉輸出端子(+)及反轉輸入端子(-)連接，此等電容具有相同電容值。此外，在反轉輸入端子(-)與非反轉輸入端子(+)之間提供一切換器以使得該切換器與反轉輸入端子(-)及非反轉輸入端子(+)連接，且在

非反轉輸出端子(+)與反轉輸入端子(-)之間提供另一切換器以使得該另一切換器與非反轉輸出端子(+)及反轉輸入端子(-)連接。

因此，觸摸面板系統1g可藉由(i)對由觸摸面板3b輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

[實施例9]

圖18係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統1h之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1h包含(i)具有一不同組態之一減法區段41且涉及(i)一觸摸面板3b之一不同驅動方法。觸摸面板系統1h包含一全差動放大器50而非圖15中所展示之觸摸面板系統1f中之差動放大器49。

自觸摸面板3b之感測線33及一副感測線34供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段41包含一全差動放大器50及一類比轉數位轉換區段48。

藉助此組態，以與圖7中所展示之觸摸面板系統1b中相同之方式，全差動放大器50對自觸摸面板3b供應之輸出信號(類比信號)執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段48將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

此外，觸摸面板系統1h採用圖10、圖12及圖13中所展示之正交序列驅動方法作為用於觸摸面板3b之一驅動方法。根據此組態，如圖10中所展示，如下施加用於驅動四個驅

動線之一電壓：在第二驅動至第四驅動中，施加 $+V$ 達兩次且亦施加 $-V$ 達兩次，即， $+V$ 之施加次數等於 $-V$ 之施加次數。另一方面，在第一驅動中，施加 $+V$ 達四次。因此，第一驅動之一輸出序列Y1之一輸出值大於第二驅動至第四驅動之輸出序列Y2至Y4中之每一者之輸出值。因此，將一動態範圍施加至第二驅動至第四驅動之輸出序列Y2至Y4中之任一者之輸出值致使第一驅動之輸出序列Y1飽和。

為了解決此問題，觸摸面板系統1h之減法區段41包含全差動放大器50。此外，用作全差動放大器50的係其輸入共模電壓範圍為軌對軌的全差動放大器。亦即，全差動放大器50具有一寬廣共模輸入範圍。因此，全差動放大器50可在自一電源電壓(V_{dd})至GND之一電壓範圍中操作。此外，放大供應至全差動放大器50之輸入信號之間的一差。因此，不管與觸摸面板系統1h組合之觸摸面板3b中所採用之正交序列驅動方法之類型如何，來自全差動放大器50之一輸出信號皆無輸出飽和之問題。應注意，全差動放大器50之一項實例係如先前參考圖17所闡述。

因此，觸摸面板系統1h可藉由(i)對由觸摸面板3b輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。此外，由於觸摸面板系統1h包含能夠進行軌對軌運算之全差動放大器50，因此來自全差動放大器50之一輸出信號無輸出飽和之問題。

[實施例10]

在實施例1至9中，已闡述具備一副感測器32（副感測線34）之一觸摸面板系統。然而，針對本發明之一觸摸面板系統，副感測器32並非必不可少的。在本實施例中，將闡述不具備一副感測器32之一觸摸面板系統。

圖20係示意性地圖解說明本實施例之一觸摸面板系統1i之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1i包含用於求出彼此毗鄰之感測線33之一差信號之一減法區段41a。

更具體而言，一觸摸面板3c包含複數個（在圖20中，五個）驅動線35及與驅動線35交叉之複數個（在圖20中，八個）感測線33。感測線33與驅動線35彼此隔離，且感測線33與驅動線35經由電容而彼此耦合。

一觸摸面板控制器4包含切換器SW、減法區段41a、儲存區段45a至45d，該等元件係以此次序自觸摸面板控制器4之一輸入接收側配置。應注意，觸摸面板控制器4亦包含一座標偵測區段42（未圖解說明）及一CPU 43（未圖解說明）（參見圖1）。

減法區段41a包含用於接收由主感測器31輸出之信號之輸入端子（用於主感測器之輸出之輸入端子）。減法區段41a自主感測器31接收信號。然後，減法區段41a將毗鄰感測線33中之一者自毗鄰感測線33中之另一者中減去以便求出一差值（差信號）。將由於減法區段41a之減法運算而如此獲得之信號輸出至座標偵測區段42（參見圖1）。

因此，觸摸面板系統1i在觸摸面板系統1i不具備一副感測器32（副感測線34）且減法區段41a執行一不同運算之方

面不同於上述實施例之觸摸面板系統。

切換器SW從自感測線33供應之信號選擇待供應至減法區段41a之信號。更具體而言，切換器SW中之每一者包含兩個端子(上部及下部端子)，且選擇上部及下部端子中之一者。圖20展示其中切換器SW選擇下部端子之一狀態。

減法區段41a對由切換器SW從自陣列(1)至(8)供應之信號中選擇之信號執行差信號運算。具體而言，減法區段41a執行彼此毗鄰之感測線33之間的一差信號運算。舉例而言，在如圖20中所展示其中切換器SW選擇下部端子之一情形中，減法區段41a執行以下信號運算：陣列(8)-陣列(7)；陣列(6)-陣列(5)；陣列(4)-陣列(3)；及陣列(2)-陣列(1)。另一方面，在其中切換器SW選擇上部端子之一情形中(未圖解說明)，減法區段41a執行以下差信號運算：陣列(7)-陣列(6)；陣列(5)-陣列(4)；及陣列(3)-陣列(2)。

在其中切換器SW中之每一者選擇上部及下部端子中之一者之一情形中，儲存區段45a至45d儲存藉由減法區段41a所執行之差運算而獲得之信號(差運算信號)。另一方面，在其中切換器SW中之每一者選擇上部及下部端子中之另一者之一情形中，差運算信號係直接而非經由儲存區段45a至45d輸出。

(2)由觸摸面板系統1i執行之雜訊處理

參考圖20及圖21，下文將闡述由觸摸面板系統1i執行之雜訊處理。圖21係圖解說明為觸摸面板系統1i之一基本處理程序之一雜訊取消處理程序之一流程圖。

在啟動觸摸面板系統1i之後，旋即以一特定間隔給驅動線35供應一電位。使用者對觸摸面板3c執行一觸摸操作改變對應於觸摸位置之一特定感測線33之一電容。亦即，使用者對觸摸面板3c執行觸摸操作改變自彼感測線33供應之一輸出信號之一值。在驅動驅動線35時，觸摸面板系統1i將來自感測線33之輸出信號輸出至觸摸面板控制器4。因此，在驅動驅動線35時，觸摸面板系統1i偵測感測線33之電容之一改變以便判定存在或不存在一觸摸操作及一觸摸位置。

更具體而言，諸如在顯示裝置2中產生之一時脈之一雜訊及來自外部之其他雜訊係反映於觸摸面板3c中。因此，一主感測器群組31b偵測各類雜訊分量。具體而言，自感測線33供應之輸出信號不僅包含衍生自觸摸操作自身之一信號且亦包含一雜訊信號(雜訊分量)(F701)。

接下來，切換器SW選擇下部端子(F702)。然後，減法區段41a求出一感測線33(感測線 S_n)與為毗鄰於特定感測線33之兩個感測線33中之一者之一感測線(感測線 S_{n+1})之間的一差(感測線(S_{n+1})-感測線 S_n ：一第一差)(F703)。

針對圖20中所展示之陣列(1)至(8)，減法區段41a執行以下四個差信號運算：

- 陣列(2)-陣列(1)(所得差值係稱作「A」。)
- 陣列(4)-陣列(3)(所得差值係稱作「C」。)
- 陣列(6)-陣列(5)(所得差值係稱作「E」。)
- 陣列(8)-陣列(7)(所得差值係稱作「G」。)

亦即，在步驟F703中，減法區段41a對感測線33之陣列(1)至(8)執行差信號運算。

將由減法區段41a求出之差值A、C、E及G分別儲存於儲存區段45a至45d中。亦即，儲存區段45a儲存差值A，儲存區段45b儲存差值C，儲存區段45c儲存差值E，且儲存區段45d儲存差值G (F704)。

接下來，轉動選擇下部端子之切換器SW以選擇(閉合)上部端子(F705)。然後，減法區段41a執行類似於F703之運算之一運算。具體而言，減法區段41a執行感測線33 (感測線 S_n)與為毗鄰於特定感測線33之兩個感測線33中之另一者之一感測線(感測線 S_{n-1})之間的一差信號運算(感測線 $S_n - (S_{n-1})$ ：一第二差) (F706)。

針對圖20中所展示之陣列(1)至(8)，減法區段41a執行以下三個差信號運算：

- 陣列(3)-陣列(2) (所得差值係稱作「B」。)
- 陣列(5)-陣列(4) (所得差值係稱作「D」。)
- 陣列(7)-陣列(6) (所得差值係稱作「F」。)

亦即，在步驟F706中，減法區段41a對陣列(2)至(7)執行差信號運算。

如上文所闡述，觸摸面板系統1i獲得彼此毗鄰之感測線33之間的一差信號值。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線33之間的一差。此將雜訊分量從自主感測器群組31b供應之輸出信號中移除，藉此提取衍生自觸摸操作自身之信號。此使得有可能可靠地移除(取消)反

映於觸摸面板3c中之各種各樣之雜訊。

[實施例11]

圖22係示意性地圖解說明本實施例之一觸摸面板系統1j之一基本組態之一視圖。藉由在圖20中所展示之具有雜訊取消功能之觸摸面板系統1i中採用用於並行驅動驅動線35之一驅動線驅動電路(未圖解說明)來組態觸摸面板系統1j。此外，觸摸面板系統1j包含：(i)用於解碼電容之差值之一解碼區段58，該等差值係由一減法區段41a求出，(ii)用於儲存電容之間的差之一分佈之一非觸摸操作資訊儲存區段61，該等差係由解碼區段58在不執行觸摸操作時解碼，及(iii)用於校準電容之間的差之一分佈之一校準區段62，該等差係由解碼區段58在執行一觸摸操作時解碼。由於觸摸面板系統1j以與上述觸摸面板系統1i相同之方式操作，因此此處省略對其之闡釋。以下說明集中於由減法區段41a、解碼區段58、非觸摸操作資訊儲存區段61及校準區段62執行之處理程序。此外，以下說明論及其中使用正交序列或M序列作為用於並行驅動之碼序列之一實例。

具體地，假定用於並行驅動第一驅動線至第M驅動線之碼序列(一分量係1或-1)係如下：

$$d_1=(d_{11}、d_{12}、\dots、d_{1N})$$

$$d_2=(d_{21}、d_{22}、\dots、d_{2N})$$

$$d_M = (d_{M1}, d_{M2}, \dots, d_{MN})$$

下文中，假定該等碼序列為各自具有一碼長度 $N (=2^{n-1})$ 、已經移位之正交序列或 M 序列。此等序列具有建立以下公式之一性質：

$$d_i \cdot d_j = \sum_{k=1}^N d_{ik} \times d_{jk} = N \times \delta_{ij}$$

其中若 d_1 至 d_M 係一正交序列，則在 $i=j$ 之情形下 $\delta_{ij}=1$ ，在 $i \neq j$ 之情形下 $\delta_{ij}=0$ ，

若 d_1 至 d_M 係一 M 序列，則在 $i=j$ 之情形下 $\delta_{ij}=1$ ，在 $i \neq j$ 之情形下 $\delta_{ij}=-1/N$ 。

如下定義感測線 33 之差輸出序列「 $S_{j,P}$ ($j=1, \dots, [L/2]$, $P=1, 2$) (L 指示感測線 33 之數目， $[n]=n$ 之一整數部分)」(該等差輸出序列對應於前述序列)：

$S_{j,1}$ ：當切換器 SW 選擇下部端子時的 d_1 至 d_M 之一輸出序列。

$S_{j,2}$ ：當切換器 SW 選擇上部端子時的 d_1 至 d_M 之一輸出序列。

此外，如下定義沿驅動線 35 中之每一者延伸之一方向 (沿配置感測線 33 之一方向) 的電容值之差「 $(\partial sC)_{kj,P}$ ($k=1, \dots, M$; $j=1, \dots, [L/2]$; $P=1, 2$) 之一分佈」：

$$(\partial sC)_{kj,1} = C_{k,2j} - C_{k,2j-1}$$

$$(\partial sC)_{kj,2} = C_{k,2j+1} - C_{k,2j}$$

在此情形中，藉由並行驅動而獲得的沿驅動線 35 中之每一者延伸之方向之電容之一差輸出係如下：

$$\begin{aligned}
S_{j,p} &= (s_{j1,p}, s_{j2,p}, \dots, s_{jN,p}) \\
&= \left(\sum_{k=1}^M (\partial_s C)_{kj,p} \times d_{k1}, \sum_{k=1}^N (\partial_s C)_{kj,p} \times d_{k2}, \dots, \sum_{k=1}^N (\partial_s C)_{kj,p} \times d_{kN} \right) \times (V_{drive} / C_{INT}) \\
&= \left(\sum_{k=1}^M (\partial_s C)_{kj,p} \times (d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kN}) \right) \times (V_{drive} / C_{INT}) \\
&= \sum_{k=1}^M (\partial_s C)_{kj,p} \times d_k \times (V_{drive} / C_{INT})
\end{aligned}$$

解碼區段58解碼該等電容之差值，該等差值係由減法區段41a求出(即，沿驅動線35中之每一者延伸之方向的電容值之間的差之分佈)。具體而言，解碼區段58求出(i)用於並行驅動驅動線35之碼序列與(ii)感測線33之差輸出序列(該等差輸出序列對應於前述序列)之內積。因此，如下表達由解碼區段58解碼之一內積值：

$$\begin{aligned}
d_i \cdot s_{j,p} &= d_i \sum_{k=1}^N ((\partial_s C)_{kj,p} \times d_k) \times (V_{drive} / C_{INT}) \\
&= \sum_{k=1}^N ((\partial_s C)_{kj,p} \times d_i \cdot d_k) \times (V_{drive} / C_{INT}) \\
&= \sum_{k=1}^N ((\partial_s C)_{kj,p} \times N \times \delta_{ik}) \times (V_{drive} / C_{INT})
\end{aligned}$$

其中 $d_i \cdot d_j = \sum_{k=1}^N d_{ik} \times d_{jk} = N \times \delta_{ij}$ ，且

若 d_1 至 d_M 係一正交序列，則在 $i=j$ 之情形下 $\delta_{ij}=1$ ，在 $i \neq j$ 之情形下 $\delta_{ij}=0$

若 d_1 至 d_M 係一M序列，則在 $i=j$ 之情形下 $\delta_{ij}=1$ ，在 $i \neq j$ 之情形下 $\delta_{ij}=-1/N$ 。

因此，解碼區段58求出沿驅動線35中之每一者延伸之方向的電容值之間的差 $(\partial_s C)_{kj,p}$ 之一N倍分佈作為經解碼內積值 $d_i \cdot s_{j,p}$ 之一主分量。因此，藉由將沿該等驅動線中之每一者延伸之方向的電容值之間的差 $(\partial_s C)_{ij,p}$ 之分佈之一估算值視為內積值 $d_i \cdot s_{j,p}$ ，有可能讀取電容值之信號強度，

該等信號強度已經乘以 N (即，乘以一碼長度)。

同時，如上文所闡述，藉由定義感測線33之差輸出序列 $S_{j,P}$ ($P=1、2$)，取消共同疊加於彼此毗鄰之感測線33上之一共模雜訊。此使得有可能以一高SNR讀取一差電容。

如上文所闡述，根據觸摸面板系統1j，並行驅動觸摸面板3c，且解碼區段58解碼電容之間的差之值，該等值係由減法區段41a求出。因此，將該等電容之信號乘以一碼長度(即，乘以 N)。因此，不管驅動線35之數目如何，皆增加電容之信號強度。此外，倘若必需信號強度僅僅等於圖9中所展示之習用驅動方法之彼等信號強度，則有可能將用於驅動線35之一驅動週期減小至圖9中所展示之驅動方法之驅動週期之 N 分之一。亦即，有可能減少應驅動驅動線35之次數。此使得有可能減少觸摸面板系統1j之電力消耗。

較佳地，觸摸面板系統1j經組態以使得校準區段62將(i)彼此毗鄰之各別對感測線33之間的差(=整個觸摸面板中之差值之一分佈)(該等差係在不執行觸摸操作時求出)自(ii)彼此毗鄰之各別對感測線33之間的差(即，整個觸摸面板3c中之差值之一分佈)(該等差係在執行一觸摸操作時求出)中減去。亦即，較佳地，(i)在一觸摸操作之前及之後執行此差信號運算且(ii)在於觸摸操作之前及之後獲得之差值信號之間執行減法。舉例而言，非觸摸操作資訊儲存區段61儲存在其中不執行觸摸操作之一初始狀態中(在不執行觸摸操作時)求出之差 $(\partial sC)_{k,j,P}$ 之一分佈之一估算值。

然後，校準區段 62 將 (i) 在不執行觸摸操作時求出之差 $(\partial sC)_{kj,P}$ 之分佈之估算值 (該估算值係儲存於非觸摸操作資訊儲存區段 61 中) 自 (ii) 在執行一觸摸操作時求出之差 $(\partial sC)_{kj}$ 之一分佈之一估算值中減去。因此，校準區段 62 將 (i) 在不執行觸摸操作時求出之電容之間的差之分佈 (該分佈係儲存於非觸摸操作資訊儲存區段中) 自 (ii) 在執行一觸摸操作時求出之電容之間的差之分佈中減去 (即，在執行一觸摸操作時求出之差值信號 - 在不執行觸摸操作時求出之差值信號)。此使得有可能取消觸摸面板 3c 中固有的一偏移。

因此，觸摸面板系統 1j 無由電容之一變化 (該變化係觸摸面板 3c 中固有的) 產生之一差分量。因此，僅偵測由觸摸操作產生之一差分量。在 M 序列之情形中，一誤差分量 (若 $i \neq j$ ，則 $\delta_{ij} = -1/N$) 混合於其中，此在正交序列之情形中不會發生。然而，此誤差分量僅由觸摸操作產生。因此，若增加 N (例如，N=63 或 127)，則 SNR 之一劣化程度變得更小。

[實施例 12]

圖 23 係示意性地圖解說明根據本實施例之一觸摸面板系統 1k 之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統 1k 包含具有一不同組態之一減法區段 41a。

自一觸摸面板 3c 之感測線 33 供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段 41a 包含一類比轉數位轉換區段 (第三類比轉數位轉換區段) 48a 及一數位減法器 (未圖解說明)。

藉助此組態，由減法區段41a之類比轉數位轉換區段48a將自觸摸面板3c供應之輸出信號(類比信號)轉換成數位信號。數位減法器藉由使用如此轉換之數位信號而以與圖20中所展示之觸摸面板系統1i及1j中相同之方式執行減法運算。

因此，觸摸面板系統1k可藉由(i)將由觸摸面板3c輸出之類比信號轉換成數位信號且此後(ii)執行減法運算來移除一雜訊。

[實施例13]

圖24係示意性地圖解說明本實施例之一觸摸面板系統1m之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統1m包含具有一不同組態之一減法區段41a。

自一觸摸面板3c之感測線33供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段41a包含一差動放大器49及一類比轉數位轉換區段48a(第四類比轉數位轉換區段)。

藉助此組態，以與圖20中所展示之觸摸面板系統1i中相同之方式，差動放大器49對自觸摸面板3c供應之輸出信號(類比信號)執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段48a將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

因此，觸摸面板系統1m可藉由(i)對由觸摸面板3c輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

[實施例 14]

圖 25 係示意性地圖解說明本實施例之一觸摸面板系統 1n 之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統 1n 包含具有一不同組態之一減法區段 41a。觸摸面板系統 1n 包含一全差動放大器 50 而非圖 24 中所展示之觸摸面板系統 1m 中之差動放大器 49。

自一觸摸面板 3c 之感測線 33 供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段 41a 包含全差動放大器 50 及一類比轉數位轉換區段 48a。

藉助此組態，以與圖 20 中所展示之觸摸面板系統 1i 中相同之方式，全差動放大器 50 對來自觸摸面板 3c 之輸出信號 (類比信號) 執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段 48a 將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

因此，觸摸面板系統 1n 可藉由 (i) 對由觸摸面板 3c 輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後 (ii) 將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

[實施例 15]

圖 26 係示意性地圖解說明本實施例之一觸摸面板系統 1o 之一基本組態之一視圖。觸摸面板系統 1o 包含具有一不同組態之一減法區段 41a。觸摸面板系統 1o 包含一全差動放大器 50 而非圖 26 中所展示之觸摸面板系統 1m 中之差動放大器 49。

自一觸摸面板3c之感測線33供應之輸出信號係類比信號。因此，減法區段41a包含全差動放大器50及一類比轉數位轉換區段48a。

藉助此組態，以與圖20中所展示之觸摸面板系統1i中相同之方式，全差動放大器50對來自觸摸面板3c之輸出信號(類比信號)執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號。類比轉數位轉換區段48a將藉由減法運算如此獲得之一類比信號轉換成一數位信號。

此外，觸摸面板系統1o採用圖10、圖12及圖22中所展示之正交序列驅動方法作為用於觸摸面板3c之一驅動方法。根據此組態，如圖10中所展示，如下施加用於驅動四個驅動線之一電壓：在第二驅動至第四驅動中，施加+V達兩次且亦施加-V達兩次，即，+V之施加次數等於-V之施加次數。另一方面，在第一驅動中，施加+V達四次。因此，第一驅動之一輸出序列Y1之一輸出值大於第二驅動至第四驅動之輸出序列Y2至Y4中之每一者之輸出值。因此，將一動態範圍加至第二驅動至第四驅動之輸出序列Y2至Y4之輸出值致使第一驅動之輸出序列Y1飽和。

為了解決此問題，觸摸面板系統1o之減法區段41a包含全差動放大器50。

此外，用作全差動放大器50的係其輸入共模電壓範圍為軌對軌的全差動放大器。亦即，全差動放大器50具有一寬廣共模輸入範圍。因此，全差動放大器50可在自一電源電壓(V_{dd})至GND之一電壓範圍中操作。此外，放大供應至

全差動放大器50之輸入信號之間的一差。因此，不管與觸摸面板系統10組合之觸摸面板3c中所採用之正交序列驅動方法之類型如何，來自全差動放大器50之一輸出信號皆無輸出飽和之問題。應注意，全差動放大器50之一項實例係如先前參考圖17所闡述。

因此，觸摸面板系統10可藉由(i)對由觸摸面板3c輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。此外，由於觸摸面板系統10包含能夠進行軌對軌運算之全差動放大器50，因此來自全差動放大器50之一輸出信號無輸出飽和之問題。

[實施例16]

接下來，下文將闡述用於偵測一觸摸操作之一方法，該方法係用於上述實施例之觸摸面板系統中。作為一實例，以下說明論及圖22之觸摸面板系統1j。然而，其他實施例之觸摸面板系統執行相同操作。觸摸面板系統1j包含用於基於(i)彼此毗鄰之感測線33之信號之間的一差(該差係由減法區段41a及解碼區段58求出)與(ii)正及負臨限值之一比較而判定存在或不存在一觸摸操作之一判斷區段59。應注意，給判斷區段59供應：(i)已經受校準區段62之一校準處理程序之一信號(電容之間的差之一分佈)或(ii)尚未經受校準區段62之一校準處理程序之一信號(電容之間的差之一分佈)。在其中將尚未經受校準區段62之校準處理程序之信號輸入至判斷區段59之情形中，將電容之間的差之一分

佈(該分佈已由解碼區段 58 解碼)直接輸入至判斷區段 59。下文將闡述其中將尚未經受校準區段 62 之校準處理程序之信號輸入至判斷區段 59 之情形。然而，亦在其中將已經受該校準處理程序之信號輸入至判斷區段 59 之情形中執行相同操作。

圖 27 係圖解說明圖 22 中所展示之觸摸面板系統 1j 中之判斷區段 59 之一基本處理程序之一流程圖。圖 28 係示意性地圖解說明圖 27 中所展示之流程圖中之辨識觸摸資訊之一方法之一視圖。

如圖 27 中所展示，判斷區段 59 首先獲得彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差之值(差資訊)「 $(\partial sC)_{ij,P}$ 」，該等值係由減法區段 41a 及解碼區段 59 求出(F801)。接下來，判斷區段 59 比較該等差之值與其中之每一者儲存於判斷區段 59 中之一正臨限值 THp 及一負臨限值 THm，以便創建一增加與減小表(F802)。舉例而言，此增加與減小表係如圖 28 之(a)中所展示之一個三進制增加與減小表。

接下來，將該三進制增加與減小表轉換成一個二進制影像(即，經二進制化)(F803)。舉例而言，在其中以自一感測線 S1 至一感測線 S7 之次序(沿圖 28 中朝向右側之一方向)掃描圖 28 之(a)中所展示之增加與減小表之一情形中，實施以下操作：在增加與減小表中，若掃描值「+」，則將其中之值及後續值全部轉換成「1」直至下一次掃描到值「-」。同時，若掃描值「-」，則沿與該掃描方向相反之一方向(沿圖 28 中朝向左側之一方向)執行掃描且確實將其中之值轉

換成「1」。以此方式，獲得如圖 28 之 (b) 中所展示之經二進制化資料。

接下來，為了自經二進制化資料提取觸摸資訊，提取一經連接分量 (F804)。舉例而言，在圖 28 之 (b) 中，若值「1」係並排配置於彼此毗鄰之驅動線上及一單個感測線上，則將 (i) 包含此等值「1」中之一者之一經連接分量及 (ii) 包含此等值「1」中之另一者之一經連接分量視為一單個經連接分量，將該單個經連接分量設定為一觸摸位置之一候選者。亦即，將圖 28 之 (c) 中包含值「1」之加框部分中之每一者視為一單個經連接分量且經提取作為一觸摸位置之一候選者。

最後，基於觸摸位置之所提取候選者，辨識觸摸資訊 (觸摸之大小、位置等) (F805)。

因此，基於彼此毗鄰之感測線 33 之信號之間的一差 (已將一雜訊信號自該差中移除)，判斷區段 59 判定存在或不存在一觸摸操作。此使得有可能準確地判定存在或不存在觸摸操作。

此外，在上述實例中，基於 (i) 彼此毗鄰之各別對感測線 33 之間的信號差 (該等差係由減法區段 41a 求出) 與 (ii) 正及負臨限值 (THp、THm) 之一比較，判斷區段 59 創建以三進制形式指示感測線 33 之間的信號差之分佈之增加與減小表並將該增加與減小表轉換成二進制影像。亦即，將彼此毗鄰之各別對感測線 33 之間的信號差 (已將雜訊信號自該等差中移除) 輸入至判斷區段 59。判斷區段 59 比較 (i) 彼此毗

鄰之各別對感測線 33 之間的信號差與(ii)儲存於判斷區段 59 中之正及負臨限值 (THp、THm)，以便創建以三進制形式指示感測線 33 之間的信號差之分佈之增加與減小表。此外，判斷區段 59 二進制化該增加與減小表，以使得該增加與減小表係轉換成二進制影像。因此，自如此轉換之二進制影像提取觸摸位置之候選者。因此，藉由基於二進制影像辨識觸摸資訊(觸摸之大小、位置等)，有可能不僅判定存在或不存在觸摸操作且亦較準確地辨識觸摸資訊。

[實施例 17]

圖 29 係圖解說明包含一觸摸面板系統 1 之一行動電話 10 之一組態之一功能方塊圖。行動電話(電子裝置) 10 包含一 CPU 51、一 RAM 53、一 ROM 52、一相機 54、一麥克風 55、一揚聲器 56、一操作鍵 57 及觸摸面板系統 1。此等元件經由資料匯流排而彼此連接。

CPU 51 控制行動電話 10 之操作。舉例而言，CPU 51 執行儲存於 ROM 52 中之一程式。操作鍵 57 接收由行動電話 10 之一使用者鍵入之一指令。RAM 53 以一易失性方式儲存由於 CPU 51 執行該程式而產生之資料或經由操作鍵 57 輸入之資料。ROM 52 以一非易失性方式儲存資料。

此外，ROM 52 係可將資料寫入至其中及可自其刪除資料之一 ROM，舉例而言，一 EPROM (可抹除可程式化唯讀記憶體) 或一快閃記憶體。行動電話 10 可經組態以包含允許行動電話 10 經由一導線與另一電子裝置連接之一介面 (IF)(圖 29 中未圖解說明)。

相機54回應於使用者對操作鍵57之操作而拍攝一被攝體之一影像。將該被攝體之所獲得影像資料儲存於RAM 53或一外部記憶體(例如，一記憶體卡)中。麥克風接受使用者之一所輸入語音。行動電話10二進制化所輸入語音(類比資料)。然後，行動電話10將經二進制化語音傳輸至一接收器(例如，傳輸至另一行動電話)。舉例而言，揚聲器56基於儲存於RAM 53中之音樂資料而輸出聲音。

觸摸面板系統1包含一觸摸面板3、一觸摸面板控制器4、一驅動線驅動電路5及一顯示裝置2。CPU 51控制觸摸面板系統1之操作。舉例而言，CPU 51執行儲存於ROM 52中之一程式。RAM 53以一易失性方式儲存由於CPU 51執行該程式而產生之資料。ROM 52以一非易失性方式儲存資料。

顯示裝置2顯示儲存於ROM 52或RAM 53中之一影像。顯示裝置2係堆疊於觸摸面板3上或包含觸摸面板3。

如已闡述之實施例中之每一者之觸摸面板系統可進一步包含下文所闡述之一電容性觸摸感測器面板3d。

下文參考圖30至圖52來闡述本發明之一電容性觸摸感測器面板3d之一實施例。

(實施例18)

下文說明首先論及包含電容性觸摸感測器面板3d之一觸摸面板系統1p之一總體配置且然後論及觸摸感測器面板3d自身之一配置。

(觸摸面板系統1p之總體配置)

圖30係圖解說明實施例18之觸摸面板系統1p之一組態之一方塊圖。觸摸面板系統1p包含一觸摸面板3d及一電容值分佈偵測電路22。觸摸面板3d包含：沿水平方向彼此平行延伸之複數個水平電極7（參見圖31及圖33）；沿垂直方向彼此平行延伸之複數個垂直電極6（參見圖31及圖32）；及形成於水平電極7與垂直電極6之各別交叉點處之電容。

水平電極7連接至各別位址線HL1至HLM，而垂直電極6連接至各別位址線VL1至VLM。

電容值分佈偵測電路22包含一驅動器16。驅動器16基于一碼序列透過各別位址線HL1至HLM將電壓施加至各別水平電極7以驅動個別電容。電容值分佈偵測電路22進一步包含一感測放大器17。感測放大器17透過各別垂直電極6及各別位址線VL1至VLM讀出對應於由驅動器16驅動之個別電容之電荷之線性總和並將該等線性總和供應至一AD轉換器19。AD轉換器19實施已透過各別位址線VL1至VLM讀出的對應於個別電容之電荷之線性總和之一AD轉換，並將一所得信號供應至一電容分佈計算區段20。

本發明之本實施例闡述(i)將電壓施加至各別水平電極以對其進行驅動及(ii)自各別垂直電極讀出電壓信號之一實例。然而，本發明並不限於此一配置。另一選擇係，本實施例可經配置以(i)將電壓施加至各別垂直電極以對其進行驅動及(ii)自各別水平電極讀出電壓信號。

電容分佈計算區段20基於(i)已自AD轉換器19供應的對應於個別電容之電荷之線性總和及(ii)碼序列而計算觸摸

面板3d上之一電容分佈，且因此將計算之一結果供應至一觸摸辨識區段21。觸摸辨識區段21基於自電容分佈計算區段20供應之電容分佈而辨識觸摸面板3d之一表面上之位置，已在該位置處觸摸該觸摸面板。

電容值分佈偵測電路22進一步包含一時序產生器18。時序產生器18產生：(i)調節驅動器16之操作之一信號；(ii)調節感測放大器17之操作之一信號；及(iii)調節AD轉換器19之操作之一信號。因此，時序產生器18將此等各別信號供應至驅動器16、感測放大器17及AD轉換器19。

(觸摸感測器面板3d之組態)

圖31係圖解說明觸摸面板系統1p中所包含之觸摸面板3d之一結構之一剖面圖。觸摸面板3d包含：一基板203(絕緣體)；複數個垂直電極6，其設置於基板203之一第一表面204(垂直電極表面)上；及複數個水平電極7，其設置於基板203之一第二表面205(水平電極表面)上。

基板203係一絕緣介電基板。基板203安置於垂直電極6與水平電極7之間以使垂直電極6與水平電極7絕緣。基板203在垂直電極6之側上具備覆蓋垂直電極6之一透明黏合劑13。透明黏合劑13具備黏合至其一表面之一覆蓋膜15。基板203在水平電極7之側上具備覆蓋水平電極7之一透明黏合劑14。一顯示器12附著至透明黏合劑14。

(垂直電極6之配置)

圖32之(a)係圖解說明觸摸面板3d中所包含之一垂直電極6之一第一基本形狀8之一圖式。圖32之(b)係圖解說明垂直

電極6之一配置之一圖式。

如上文參考圖31所提及，垂直電極6設置於基板203之第一表面204上。每一垂直電極6包含圖32之(a)中所圖解說明之各自由細導線形成之第一基本形狀8之一重複之一序列，第一基本形狀8沿一垂直方向彼此連接，如圖32之(b)中所圖解說明。每一第一基本形狀8具有關於一垂直中心線C1之線對稱性且僅由(i)以45度之一偏斜角傾斜之一細導線及(ii)以-45度之一角度傾斜之一細導線組成。垂直電極6設置於基板203之第一表面204(參見圖31)上且沿水平方向以預定間隔(舉例而言，以約7 mm之一間距)配置。

形成每一第一基本形狀8之此等傾斜細導線並不阻擋其上放置觸摸面板3d之一液晶顯示器12中所包含之像素。因此，此配置防止疊紋發生。

(水平電極7之配置)

圖33之(a)係圖解說明觸摸面板3d中所包含之一水平電極7之一第二基本形狀9之一圖式。圖33之(b)係圖解說明水平電極7之一配置之一圖式。

如上文參考圖31所提及，水平電極7設置於基板203之第二表面205上。每一水平電極7包含圖33之(a)中所圖解說明之各自由細導線形成之第二基本形狀9之一重複之一序列，第二基本形狀9沿一水平方向彼此連接，如圖33之(b)中所圖解說明。每一第二基本形狀9具有關於垂直中心線C1之線對稱性且類似於第一基本形狀8僅由(i)以45度之一偏斜角傾斜之一細導線及(ii)以-45度之一角度傾斜之一細

導線組成。水平電極7設置於基板203之第二表面205 (參見圖31)上且沿垂直方向以預定間隔(舉例而言，以約7 mm之一間距)配置。

舉例而言，垂直電極6及水平電極7中係各自藉由蝕刻一金屬薄膜或用包含導電奈米顆粒之一墨水印刷一圖案來形成。此等導電奈米顆粒包含銀、金、鉑、鈮、銅、碳或上述各項中之任一者之一混合物。

(柵格之配置)

圖34係圖解說明包含複數個垂直電極6及複數個水平電極7之一均勻柵格210之一圖式。垂直電極6及水平電極7經如此安置以致在沿垂直於基板203 (參見圖31)之方向觀看時，垂直電極6不包含與水平電極7重合之段。垂直電極6及水平電極7經均勻安置以形成不具有間隙之一柵格210。柵格210具有呈一矩形形狀之一輪廓。

構成垂直電極6之基本形狀8及構成水平電極7之基本形狀9各自具有線對稱性。垂直電極6及水平電極7形成不具有間隙之一柵格210。此配置解決(舉例而言)圖54中所圖解說明之習用配置中所造成之問題，亦即，未由一柵格覆蓋之十字形開口97之問題，可見地辨識出開口97，結果係可見性減小。圖54中所圖解說明之習用配置提出另一問題：環繞一開口97之一部分中之電容以不同於遠離開口97之一部分中之電容之方式改變。不造成開口之在圖34中所圖解說明之實施例18之配置有利地允許一電容在整個基板203上以一均勻方式改變。

圖 57 中所圖解說明之配置包含：垂直電極 71，其各自藉由 (i) 沿垂直方向形成基本形狀 74 之一重複且然後 (ii) 將不同於基本形狀 74 之一基本形狀 75 結合至基本形狀 74 之重複而形成；及水平電極 72，其各自藉由 (i) 沿水平方向形成基本形狀 76 之一重複且然後 (ii) 將不同於基本形狀 76 之一基本形狀 77 結合至基本形狀 76 之重複而形成。垂直電極 71 及水平電極 72 係彼此上下放置以形成一柵格 73 (參見圖 58)，柵格 73：(i) 沿著其底側具有由於基本形狀 75 所致之一鋸齒形狀 78 且 (ii) 沿著其左側具有由於基本形狀 77 所致之一鋸齒形狀 79。成問題地，此等鋸齒形狀 78 及 79 使得難以 (i) 將用於驅動水平電極 72 之各別位址線容易地直接結合至形成鋸齒形狀 79 之水平電極 72 及 (ii) 將用於驅動垂直電極 71 之各別位址線容易地直接結合至形成鋸齒形狀 78 之垂直電極 71。

相比而言，圖 34 中所圖解說明之實施例 18 之配置包含具有一矩形輪廓且不具有鋸齒形狀之一柵格 210。因此，此配置使得有可能 (i) 將用於驅動水平電極 7 之各別位址線容易地直接結合至水平電極 7 且 (ii) 將用於自垂直電極 6 讀出信號之各別位址線容易地直接結合至垂直電極 6。

圖 59 之 (a) 中所圖解說明之配置包含導電 X 序列 162，其各自藉由以下操作形成：(i) 沿垂直方向形成各自組合一導電 X 墊 163 與一導電 X 線 164 之基本形狀之一重複且然後 (ii) 將其中之每一者係不同於組合一導電 X 墊 163 與一導電 X 線 164 之基本形狀之一基本形狀之導電 X 墊 163a 結合至基本形

狀之重複。因此，圖 59 之 (a) 中所圖解說明之導電 X 序列 162 不由沿垂直方向彼此連接之基本形狀之一重複形成且因此在組態上不同於圖 32 中所圖解說明之實施例 18 之垂直電極 6。

圖 59 之 (b) 中所圖解說明之配置包含導電 Y 序列 167，其各自藉由以下操作形成：(i) 沿水平方向形成各自組合一導電 Y 墊 168 與一導電 Y 線 169 之基本形狀之一重複且然後 (ii) 將其中之每一者係不同於組合一導電 Y 墊 168 與一導電 Y 線 169 之基本形狀之一基本形狀之導電 Y 墊 168a 結合至基本形狀之重複。因此，圖 59 之 (b) 中所圖解說明之導電 Y 序列 167 不由沿水平方向彼此連接之基本形狀之一重複形成且因此在組態上不同於圖 33 中所圖解說明之實施例 18 之水平電極 7。

如上文所闡述，本發明之一實施例包含沿垂直或水平方向彼此連接之基本形狀之一重複。此配置促進一垂直電極及一水平電極之設計且使得有可能實施(舉例而言)一電極之一自動創建及一自動校正。以上配置進一步允許藉由一重複影像處理檢驗供在一觸摸面板及若干觸摸面板產品之生產中使用之一光微影遮罩。因此，以上配置亦促進一觸摸面板之生產。

圖 59 中所圖解說明之配置亦提出以下問題：在其中導電 X 墊 163 及導電 Y 墊 168 各自由沿不平行於 Y 軸或 X 軸之偏斜方向延伸之細導線形成之情形中，不可能形成一均勻柵格，此乃因 (i) 導電 X 線 164 需要平行於 Y 軸且 (ii) 導電 Y 線

169需要平行於X軸。

可藉由以下操作生產實施例18之觸摸面板3d：在如圖31中所圖解說明之一單個薄板(基板203)之各別表面上形成垂直電極6及水平電極7，或組合(i)其上形成垂直電極6之一薄板與(ii)其上形成水平電極7之一薄板。任一情形涉及以下可能性：由於定位準確度或組合準確度，垂直電極6與水平電極7之間的所得位置關係自實施例18中所揭示之位置關係細微地移位。此需要與偵測一觸摸位置之一所需準確度相對應地來判定觸摸面板生產之定位準確度或組合準確度。

(變化形式)

圖35之(a)係圖解說明作為一變化形式包含於觸摸面板3d中之一垂直電極6a之一第一基本形狀8a之一圖式。圖35之(b)係圖解說明根據該變化形式之垂直電極6a之一配置之一圖式。每一第一基本形狀8a經如此配置以使得上半部中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q1處連接至下半部中之細導線之佈線路徑。每一第一基本形狀8a具有關於一垂直中心線C1之線對稱性。

圖36之(a)係圖解說明作為一變化形式包含於觸摸面板3d中之一水平電極7a之一第二基本形狀9a之一圖式。圖36之(b)係圖解說明根據該變化形式之水平電極7a之一配置之一圖式。每一第二基本形狀9a經如此配置以使得(i)一左側部分中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q2處連接至一中心部分中之細導線之佈線路徑且

(ii)中心部分中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q3處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑。每一第二基本形狀9a具有關於垂直中心線C1之線對稱性。

圖37係圖解說明包含作為一變化形式之垂直電極6a及作為一變化形式之水平電極7a之一均勻柵格210a之一圖式。如同在圖34中所圖解說明之柵格210中，垂直電極6a及水平電極7a經如此安置以使得在沿垂直於基板203（參見圖31）之方向觀看時，垂直電極6a不包含與水平電極7a重合之段。垂直電極6a及水平電極7a經均勻安置以形成不具有間隙之一柵格210a。柵格210a具有呈一矩形形狀之一輪廓。

圖35至圖37中所圖解說明之垂直電極6a、水平電極7a及柵格210a之各別配置達成類似於由圖32至圖34中所圖解說明之垂直電極6、水平電極7及柵格210之各別配置所達成之彼等優點之優點。

圖38之(a)係圖解說明作為一變化形式之一垂直電極6a之一第一基本形狀8a之一組態之一圖式，第一基本形狀8a填充有一透明電極材料23。圖38之(b)係圖解說明作為一變化形式之垂直電極6a之一圖式，垂直電極6a填充有透明電極材料23。圖39之(a)係圖解說明作為一變化形式之一水平電極7a之一第二基本形狀9a之一組態之一圖式，第二基本形狀9a填充有透明電極材料23。圖39之(b)係圖解說明作為一變化形式之水平電極7a之一圖式，水平電極7a填充有透明

電極材料 23。

在其中用透明電極材料 23 將各自包含第一基本形狀 8a 之垂直電極 6a 填充至如圖 38 中所圖解說明之其外形之情形中，垂直電極 6a 各自具有一甚至更低電阻值。在其中用透明電極材料 23 將各自包含第二基本形狀 9a 之水平電極 7a 實質上填充至如圖 39 中所圖解說明之其外形之情形中，水平電極 7a 各自具有一甚至更低電阻值。舉例而言，透明電極材料 23 可由一 ITO 膜或石墨烯製成。

以上配置可進一步減小細導線之寬度且因此減小細導線之可見性。在其中細導線各自具有(舉例而言) 0.5 mm 或更大之一寬度之情形中，一觀看者在靠近包含觸摸面板之一顯示裝置之一螢幕時可見地辨識出細導線。

圖 40 之 (a) 係圖解說明連接至各別位址線 VL1 至 VLM 之作為一變化形式之垂直電極 6a 之一配置之一圖式。圖 40 之 (b) 係圖解說明連接至各別位址線 HL1 至 HLM 之作為一變化形式之水平電極 7a 之一配置之一圖式。圖 40 之 (c) 係圖解說明包含 (i) 連接至各別位址線 VL1 至 VLM 之垂直電極 6a 及 (ii) 連接至各別位址線 HL1 至 HLM 之水平電極 7a 之一柵格 210a 之一圖式。

包含垂直電極 6a 及水平電極 7a 之柵格 210a 具有一矩形輪廓且不具有如同柵格 210 中之鋸齒形狀。因此，此配置使得有可能 (i) 將用於驅動水平電極 7a 之各別位址線 HL1 至 HLM 容易地直接結合至水平電極 7a 且 (ii) 將用於自垂直電極 6a 讀出信號之各別位址線 VL1 至 VLM 容易地直接結合至

垂直電極 6a。

(實施例 19)

(垂直電極 6b 之組態)

圖 41 之 (a) 係圖解說明實施例 19 之一觸摸面板中所包含之一垂直電極 6b 之一第一基本形狀 8b 之一圖式。圖 41 之 (b) 係圖解說明一垂直電極 6b 之一組態之一圖式。如上文參考圖 31 所提及，垂直電極 6b 設置於基板 203 之第一表面 204 上。每一垂直電極 6b 包含各自由細導線形成之第一基本形狀 8b 之一重複之一序列，第一基本形狀 8b 沿垂直方向彼此連接。每一第一基本形狀 8b 具有關於一中心點 P 之點對稱性，且僅由 (i) 以 45 度之一偏斜角傾斜之一細導線及 (ii) 以 -45 度之一角度傾斜之一細導線組成。垂直電極 6b 設置於基板 203 之第一表面 204 (參見圖 31) 上且沿水平方向以預定間隔 (舉例而言，以約 7 mm 之一間距) 配置。

(水平電極 7b 之組態)

圖 42 之 (a) 係圖解說明實施例 19 之觸摸面板中所包含之一水平電極 7b 之一第二基本形狀 9b 之一圖式。圖 42 之 (b) 係圖解說明一水平電極 7b 之一組態之一圖式。如上文參考圖 31 所提及，水平電極 7b 設置於基板 203 之第二表面 205 上。每一水平電極 7b 包含圖 42 之 (a) 中所圖解說明之各自由細導線形成之第二基本形狀 9b 之一重複之一序列，第二基本形狀 9b 沿水平方向彼此連接。每一第二基本形狀 9b 具有關於中心點 P 之點對稱性，且類似於第一基本形狀 8b 僅由 (i) 以 45 度之一偏斜角傾斜之一細導線及 (ii) 以 -45 度之一角度傾斜

之一細導線組成。水平電極7b設置於基板203之第二表面205 (參見圖31)上且沿垂直方向以預定間隔(舉例而言,以約7 mm之一間距)配置。

(實施例20)

(垂直電極6c之組態)

圖43之(a)係圖解說明實施例20之一觸摸面板中所包含之一垂直電極6c之一第一基本形狀8c之一圖式。圖43之(b)係圖解說明一垂直電極6c之一組態之一圖式。垂直電極6c設置於圖31中所圖解說明之基板203之第一表面204上。每一垂直電極6c包含各自由細導線形成之第一基本形狀8c之一重複之一序列,第一基本形狀8b沿垂直方向彼此連接。每一第一基本形狀8c具有關於(i)一垂直中心線C1及(ii)一水平中心線C2之線對稱性,且僅由(i)以45度之一偏斜角傾斜之一細導線及(ii)以-45度之一角度傾斜之一細導線組成。垂直電極6c設置於基板203之第一表面203 (參見圖31)上且沿水平方向以預定間隔(舉例而言,以約7 mm之一間距)配置。

(水平電極7c之組態)

圖44之(a)係圖解說明實施例20之觸摸面板中所包含之一水平電極7c之一第二基本形狀9c之一圖式。圖44之(b)係圖解說明一水平電極7c之一組態之一圖式。水平電極7c設置於圖31中所圖解說明之基板203之第二表面205上。每一水平電極7c包含各自由細導線形成之第二基本形狀9c之一重複之一序列,第二基本形狀9b沿水平方向彼此連接。每一

第二基本形狀9c具有關於(i)垂直中心線C1及(ii)水平中心線C2之線對稱性，且僅由(i)以45度之一偏斜角傾斜之一細導線及(ii)以-45度之一角度傾斜之一細導線組成。水平電極7c設置於基板203之第二表面205(參見圖31)上且沿垂直方向以預定間隔(舉例而言，以約7 mm之一間距)配置。

(由垂直電極與水平電極之對稱性達成之優點)

圖57中所圖解說明之習用配置包含任一者皆不具有中心線對稱性或中心點對稱性之垂直電極71及水平電極72。因此，具有圖57中所圖解說明之一電極分佈之一電容性觸摸感測器缺少由具有一小觸摸面積之一物件造成之一電容改變之位置對稱性。成問題地，此使得不可能在一觸摸位置偵測期間實施一對稱位置校正且因此需要用於增加位置偵測精確度之一複雜演算法。此問題導致必需計算之量、電路複雜性及一記憶體使用量之一增加且導致(舉例而言)電力消耗及成本之一增加。

相比而言，具有線對稱性或點對稱性之垂直電極或水平電極允許在由具有一小觸摸面積之一物件(諸如，一筆)造成之一電容改變中發生一類似對稱性。利用一電容改變之此對稱性允許在一觸摸位置偵測期間實施一對稱位置校正，且因此增加位置偵測精確度。

如上文所闡述，為解決關於位置偵測精確度之問題，本發明之一實施例包含各自由細線形成且具有對稱性之菱形形狀之一配置。此配置允許具有30英吋或更大之一大小之一大型電容性觸摸感測器高度精確地實施涉及使用具有一

小觸摸面積之一物件(諸如，一筆)之一位置偵測。

(實施例21)

(垂直電極6d之配置)

圖45之(a)係圖解說明實施例21之一觸摸面板中所包含之一垂直電極6d之一第一基本形狀8d之一圖式。圖45之(b)係圖解說明一垂直電極6d之一組態之一圖式。垂直電極6d各自對應於一垂直電極6a(參見圖35)，惟7/5倍大之一柵格間距除外。每一第一基本形狀8d經如此配置以使得上半部中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q4處連接至下半部中之細導線之佈線路徑。每一第一基本形狀8d具有關於一垂直中心線C1之線對稱性。

圖46之(a)係圖解說明實施例21之觸摸面板中所包含之一水平電極7d之一第二基本形狀9d之一圖式。圖46之(b)係圖解說明一水平電極7d之一組態之一圖式。水平電極7d各自對應於一水平電極7a(參見圖36)，惟7/5倍大之一柵格間距除外。每一第二基本形狀9d經如此配置以使得(i)一左側部分中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q5處連接至一中心部分中之細導線之佈線路徑且(ii)中心部分中之細導線之佈線路徑在變窄至一單個細導線之寬度之一接合點Q6處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑。每一第二基本形狀9d具有關於垂直中心線C1之線對稱性。

(實施例22)

(垂直電極6e之配置)

圖 47 之 (a) 係圖解說明實施例 22 之一觸摸面板中所包含之一垂直電極 6e 之一第一基本形狀 8e 之一圖式。圖 47 之 (b) 係圖解說明一垂直電極 6e 之一組態之一圖式。垂直電極 6e 各自包含各自由細導線形成之第一基本形狀 8e 之一重複之一序列，第一基本形狀 8e 沿垂直方向彼此連接。每一第一基本形狀 8e 具有關於一垂直中心線 C1 之線對稱性。

每一第一基本形狀 8e 經如此配置以使得 (i) 上半部中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至下半部中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地上半部中之細導線沿垂直方向在沿著任何水平線之兩個或兩個以上點處連接至下半部中之細導線。

(水平電極 7e 之配置)

圖 48 之 (a) 係圖解說明實施例 22 之觸摸面板中所包含之一水平電極 7e 之一第二基本形狀 9e 之一圖式。圖 48 之 (b) 係圖解說明一水平電極 7e 之一組態之一圖式。水平電極 7e 各自包含各自由細導線形成之第二基本形狀 9e 之一重複之一序列，第二基本形狀 9e 沿水平方向彼此連接。每一第二基本形狀 9e 具有關於垂直中心線 C1 之線對稱性。

每一第二基本形狀 9e 經如此配置以使得 (i) 一左側部分中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地左側部分中之細導線沿水平方向在沿著任何垂直線之兩個或兩個以上點處連接至右側部分中之細導線。

(柵格 210e 之組態)

圖 49 係圖解說明包含垂直電極 6e 及水平電極 7e 之一均勻柵格 210e 之一圖式。垂直電極 6e 及水平電極 7e 經如此安置以使得在沿垂直於基板 203 (參見圖 31) 之方向觀看時，垂直電極 6e 不包含於水平電極 7e 重合之段。垂直電極 6e 及水平電極 7e 經均勻安置以形成不具有間隙之一柵格 210e。柵格 210e 具有呈一矩形形狀之一輪廓。

(垂直電極 6f 之配置)

圖 50 之 (a) 係圖解說明實施例 22 之觸摸面板中所包含之另一垂直電極 6f 之一第一基本形狀 8f 之一圖式。圖 50 之 (b) 係圖解說明此另一垂直電極 6f 之一組態之一圖式。垂直電極 6f 各自包含各自由細導線形成之第一基本形狀 8f 之一重複之一序列，第一基本形狀 8f 沿垂直方向彼此連接。每一第一基本形狀 8f 具有關於一垂直中心線 C1 之線對稱性。

如同在基本形狀 8e 中，每一第一基本形狀 8f 經如此配置以使得 (i) 上半部中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至下半部中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地上半部中之細導線沿垂直方向在沿著任何水平線之兩個或兩個以上點處連接至下半部中之細導線。

(水平電極 7f 之配置)

圖 51 之 (a) 係圖解說明實施例 22 之觸摸面板中所包含之另一水平電極 7f 之一第二基本形狀 9f 之一圖式。圖 51 之 (b) 係圖解說明此另一水平電極 7f 之一組態之一圖式。水平電極 7f 各自包含各自由細導線形成之第二基本形狀 9f 之一重複之一序列，第二基本形狀 9f 沿水平方向彼此連接。每一第

二基本形狀9f具有關於垂直中心線C1之線對稱性。

如同在基本形狀9e中，每一第二基本形狀9f經如此配置以使得(i)一左側部分中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑且(ii)代替地左側部分中之細導線沿水平方向在沿著任何垂直線之兩個或兩個以上點處連接至右側部分中之細導線。

圖57中所圖解說明之配置提出另一固有問題：圖57之(a)之垂直電極71及圖57之(b)之水平電極72各自具有一佈線路徑在其處連接至另一者之一點，該點變窄至一單個細導線之寬度。若在一觸摸感測器面板之生產期間一細導線在變窄至一單個細導線之寬度之此一點處斷裂，則阻止電流流動穿過所連接電極中之任一者。因此，成問題地，涉及一斷裂細導線之可能性之生產減小觸摸感測器面板之良率。

相比而言，本發明之一實施例經如此配置以使得(i)第一基本形狀8e及8f以及第二基本形狀9e及9f中之任一者皆不包含一佈線路徑在其處連接至另一者之一點，該點變窄至一單個細導線之寬度，且(ii)代替地細導線在沿著任何垂直或水平線之兩個或兩個以上點處彼此連接。因此，即使在生產期間一個細導線斷裂，其餘細導線亦維持連接。此配置可有利地防止垂直電極6e及6f以及水平電極7e及7f中之連接切斷。

(作為變化形式之第一基本形狀8g及第二基本形狀9g之組態)

圖 52 之 (a) 係圖解說明作為一變化形式之一第一基本形狀 8g 之一圖式。圖 52 之 (b) 係圖解說明作為一變化形式之一第二基本形狀 9g 之一圖式。

每一第一基本形狀 8g 經如此配置以使得 (i) 上半部中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至下半部中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地上半部中之細導線沿垂直方向在沿著任何水平線之兩個或兩個以上點處連接至下半部中之細導線。每一第一基本形狀 8g 具有關於一中心點 P 之點對稱性。

每一第二基本形狀 9g 經如此配置以使得 (i) 一左側部分中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地左側部分中之細導線沿水平方向在沿著任何垂直線之兩個或兩個以上點處連接至右側部分中之細導線。每一第二基本形狀 9g 具有關於中心點 P 之點對稱性。

(作為另一變化形式之第一基本形狀 8h 及第二基本形狀 9h 之組態)

圖 53 之 (a) 係圖解說明作為另一變化形式之一第一基本形狀 8h 之一圖式。圖 53 之 (b) 係圖解說明作為另一變化形式之一第二基本形狀 9h 之一圖式。

每一第一基本形狀 8h 經如此配置以使得 (i) 上半部中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至下半部中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地上半部中之細導線沿垂直方向在沿著任何水平線之兩個或兩個以

上點處連接至下半部中之細導線。每一第一基本形狀 8h 具有關於一垂直中心線 C1 及一水平中心線 C2 之線對稱性。

每一第二基本形狀 9h 經如此配置以使得 (i) 一左側部分中之細導線之佈線路徑不在變窄至一單個細導線之寬度之一點處連接至一右側部分中之細導線之佈線路徑且 (ii) 代替地左側部分中之細導線沿水平方向在沿任何垂直線之兩個或兩個以上點處連接至右側部分中之細導線。每一第二基本形狀 9h 具有關於垂直中心線 C1 及水平中心線 C2 之線對稱性。

(實施例 23)

(電子黑板 250 之組態)

圖 54 係圖解說明實施例 23 之一電子黑板 250 (資訊輸入輸出裝置) 之一外觀之一圖式。電子黑板 250 包含本發明之一實施例之一觸摸面板系統 1p，觸摸面板系統 1p 又包含本發明之一實施例之一觸摸面板 3d。舉例而言，觸摸面板 3d 之大小係約 80 英寸。

亦可如下表達本發明：

[1] 一種觸摸面板系統包含：一觸摸面板，其包含複數個感測器；及一觸摸面板控制器，其用於自該等感測器接收信號以便讀取資料，該複數個感測器包含：(i) 一主感測器，其用於回應於由一使用者執行之一觸摸操作而輸入一信號，及 (ii) 一副感測器，其設置於該觸摸面板之一表面上，該主感測器係設置於該表面上，且該觸摸面板控制器包含減法構件以用於：(i) 接收自該主感測器供應之一信號

及自該副感測器供應之一信號，及(ii)將自該副感測器供應之該信號從自該主感測器供應之該信號中減去。

[2]如[1]之觸摸面板系統，其中該副感測器不由該使用者在該觸摸操作中觸摸且偵測在該感測器中產生之一雜訊。

[3]如[1]或[2]之觸摸面板系統，其中該主感測器與該副感測器經提供以便彼此毗鄰。

[4]一種觸摸面板系統包含：一顯示裝置；一觸摸面板，其係設置於該顯示裝置之一顯示螢幕之一上部區段或類似物上且包含複數個感測器群組，該複數個感測器群組包含配置成一矩陣之感測器；及一觸摸面板控制器，其用於自該等感測器群組接收信號以便讀取資料，該等感測器群組包含：(i)一主感測器群組，其用於回應於由一使用者執行之一觸摸操作而輸入一信號，及(ii)一副感測器群組，其設置於該觸摸面板之一表面上，該主感測器群組係設置於該表面上，且該觸摸面板控制器包含減法構件以用於：(i)接收自該主感測器群組供應之一信號及自該副感測器群組供應之一信號，及(ii)將自該副感測器群組供應之該信號從自該主感測器群組供應之該信號中減去。

[5]如[4]之觸摸面板系統，其中該副感測器群組經組態而不由該使用者在該觸摸操作中觸摸且偵測在該感測器群組中產生之一雜訊。

[6]如[4]或[5]之觸摸面板系統，其中該主感測器群組與該副感測器群組經提供以便彼此毗鄰。

[7]如[1]至[6]中任一者之觸摸面板系統，其中該顯示裝置係一液晶顯示器、一電漿顯示器、一有機電致發光顯示器或一場發射顯示器。

[8]一種包含如[1]至[7]中任一者之一觸摸面板系統之電子裝置。

根據以上組態中之每一者，該觸摸面板包含用於偵測一觸摸操作之主感測器區段及用於偵測一雜訊之副感測器區段，且由該減法區段求出該主感測器區段之一信號與該副感測器區段之一信號之間的一差。此將一雜訊分量從自該主感測器區段供應之該輸出信號中移除，藉此提取衍生自觸摸操作自身之信號，該信號係回應於觸摸操作而產生。因此，有可能可靠地移除(取消)反映於該觸摸面板中之各種各樣之雜訊。因此，為移除之目標之一雜訊分量並不限於包含雜訊之一信號中之一AC信號分量，而是反映於該觸摸面板中之所有雜訊分量。亦即，有可能提供其中之每一者能夠取消基本上所有雜訊分量之一種觸摸面板系統及一種電子裝置。

此外，亦可如下闡述本發明：

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該主感測器區段具備複數個感測線；該副感測器區段具備沿著該等感測線延伸之一方向延伸之一副感測線；該減法區段求出由 $(S_{n+1})-S_n$ 表達之一第一差，該第一差對應於(i)選自該複數個感測線之一感測線 S_n 之一信號與(ii)係毗鄰於該感測線 S_n 之兩個感測線中之一者之一感

測線 S_{n+1} 之一信號之間的一差，該兩個感測線係其中之每一者皆包含於該複數個感測線中之該感測線 S_{n+1} 及一感測線 S_{n-1} ；該減法區段求出由 $S_n - (S_{n-1})$ 表達之一第二差，該第二差對應於 (i) 該感測線 S_n 之該信號與 (ii) 係該兩個感測線中之另一者之該感測線 S_{n-1} 之一信號之間的一差；該減法區段求出一第三差，該第三差對應於 (i) 該副感測線之一信號與 (ii) 毗鄰於該副感測線之一感測線之一信號之間的一差，該感測線係包含於該複數個感測線中；且該觸摸面板控制器包含一加法區段以用於將該第一差、該第二差與該第三差相加。

根據以上組態，該減法區段獲得彼此毗鄰之感測線之間的一差信號值。亦即，求出在雜訊方面具有一較高相關性之毗鄰感測線之間的一差。此外，將副感測線之一信號 (雜訊信號) 從自每一感測線供應之一輸出信號中移除。此使得有可能較可靠地移除一雜訊。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以包含：若干驅動線，其經提供以便與該等感測線及該副感測線交叉；一驅動線驅動電路，其用於藉由使用正交序列或 M 序列來並行驅動該等驅動線；若干電容，其形成於 (i) 該等感測線與該等驅動線之間及 (ii) 該副感測線與該等驅動線之間；及一計算區段，其用於藉由 (i) 自該等感測線及該副感測線讀取輸出信號並藉由 (ii) 求出該等輸出信號與用於並行驅動該等驅動線之該等正交序列或該等 M 序列之內積來求出各別電容之電容值。

根據以上組態，該觸摸面板由正交序列驅動方法驅動。因此，使電容之一信號乘以一碼長度(即，乘以N)。因此，不管驅動線之數目如何，皆增加電容之一信號強度。此外，倘若一必需信號強度僅僅等於習用方法之信號強度，則有可能減少應驅動驅動線之次數，藉此使得能夠減少電力消耗。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該減法區段包含一第一類比轉數位轉換區段以用於將自該等感測線及該副感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且該減法區段使用由該第一類比轉數位轉換區段獲得之該等數位信號，以便求出該第一差、該第二差及該第三差。

根據以上組態，有可能藉由(ii)將由觸摸面板輸出之類比信號轉換成數位信號且此後藉由(ii)執行減法運算來移除一雜訊。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該減法區段包含一第二類比轉數位轉換區段以用於將自該等感測線及該副感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且該第二類比轉數位轉換區段將由該減法區段使用該等類比信號求出之該第一差、該第二差及該第三差中之每一者轉換成一數位信號。

根據以上組態，有可能藉由(i)對由該觸摸面板輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後藉由(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜

訊。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該減法區段包含一全差動放大器以用於使用該等類比信號求出該第一差、該第二差及該第三差。

根據以上組態，有可能藉由(i)致使該全差動放大器對類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號(該等類比信號係由該觸摸面板輸出)且此後藉由(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該全差動放大器具有一輸入共模電壓範圍，該輸入共模電壓範圍係軌對軌的。

以上組態包含能夠進行軌對軌運算之全差動放大器。因此，該全差動放大器可在自一電源電壓(Vdd)至GND之一電壓範圍中操作。因此，來自該全差動放大器之一輸出信號無輸出飽和之一問題。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該加法區段以使得以增加在一特定加法運算中所涉及之一感測線與該副感測線之間的距離之次序實施個別加法運算之一方式將該第一差、該第二差與該第三差相加，且該加法區段將一個加法運算之一結果用於下一加法運算中。

根據以上組態，該加法區段以增加在一特定加法運算中所涉及之一感測線與該副感測線之間的距離之次序依序執行加法運算，同時利用該等加法運算之結果。此使得有可

能增加執行一加法運算之一速度。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該副感測器區段經組態而不偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作。

根據以上組態，由於該副感測器區段不偵測由一觸摸操作產生之一信號，因此來自該副感測器區段之一輸出信號不包含由該觸摸操作產生之信號。此防止其中衍生自觸摸操作之信號值由該減法區段所執行之減法運算減小之一情形。亦即，在不減小由該主感測器區段偵測之信號之情形下移除一雜訊分量，該信號係回應於該觸摸操作而產生。此使得有可能進一步增強一觸摸操作之偵測敏感度。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該副感測器區段係設置於該觸摸面板之一區中，在該區中不執行觸摸操作。

根據以上組態，該副感測器區段經提供而不定位於其中一使用者執行一觸摸操作之一區(觸摸區)中。因此，該使用者將不對該副感測器區段執行一觸摸操作。因此，儘管該副感測器區段偵測反映於該觸摸面板中之一雜訊，但該副感測器區段並不偵測由一觸摸操作產生之一信號。此可靠地防止該副感測器區段偵測一觸摸操作。

亦即，由於以上組態不允許該副感測器區段偵測由一觸摸操作產生之一信號，因此自該副感測器區段供應之一輸出信號不包含由該觸摸操作產生之信號。此防止其中衍生自觸摸操作之信號值由該減法區段所執行之減法運算減小

之一情形。亦即，在不減小由該該觸摸操作產生且由該主感測器區段偵測之信號之情形下移除一雜訊分量。此使得有可能進一步增強一觸摸操作之偵測敏感度。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該主感測器區段及該副感測器區段經提供以便彼此毗鄰。

根據以上組態，該主感測器區段及該副感測器區段經配置以使得其之間的一距離最短。亦即，該主感測器區段與該副感測器區段係設置於實質上相同之條件下。因此，可將來自該副感測器區段之一輸出信號中所包含之一雜訊信號之一值視為與來自該主感測器區段之一輸出信號中所包含之一雜訊信號之值相同。因此，藉由由減法區段執行之減法運算，此可更可靠地移除反映於該觸摸面板中之一雜訊分量。此使得有可能進一步增強一觸摸操作之偵測敏感度。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該主感測器區段係由一個主感測器製成。

根據以上組態，該主感測器區段係由一單個主感測器製成。此可提供能夠判定存在或不存在一觸摸操作之一觸摸面板系統。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該主感測器區段由配置成一矩陣之複數個主感測器製成。

根據以上組態，該主感測器區段由配置成一矩陣之複數

個主感測器製成。此可提供能夠判定(i)存在或不存在一觸摸操作及(ii)一觸摸位置之一觸摸面板系統。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以便包含：若干驅動線，其經提供以便與該等感測線交叉；一驅動線驅動電路，其用於並行驅動該等驅動線；若干電容，其形成於該等感測線與該等驅動線之間；及一解碼區段，其用於基於該減法區段自該等感測線接收之輸出信號而解碼沿該等驅動線中之每一者延伸之一方向的該等電容之間的差之值，該等差係由該減法區段作為彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差而求出。

根據以上組態，並行驅動該觸摸面板，且該解碼區段解碼電容之差值，該等差值係由該減法區段求出。因此，將該等電容之信號乘以一碼長度(即，乘以N)。因此，不管驅動線之數目如何，皆增加該等電容之信號強度。此外，倘若必需信號強度僅僅等於一習用方法之信號強度，則有可能減少應驅動該等驅動線之次數。此使得有可能減少電力消耗。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該減法區段包含一第三類比轉數位轉換區段以用於將自該等感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且該減法區段使用由該第三類比轉數位轉換區段獲得之該等數位信號以便求出彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差。

根據以上組態，有可能藉由(ii)將由觸摸面板輸出之類

比信號轉換成數位信號且此後藉由(ii)執行減法運算來移除一雜訊。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該減法區段包含一第四類比轉數位轉換區段以用於將自該等感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且該第四類比轉數位轉換區段將彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差轉換成數位信號，該等差係由該減法區段使用該等類比信號求出。

根據以上組態，有可能藉由(i)對由該觸摸面板輸出之類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號且此後藉由(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以使得：該減法區段包含一全差動放大器以用於使用該等類比信號求出彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差。

根據以上組態，有可能藉由(i)致使該全差動放大器對類比信號執行減法運算而不將該等類比信號轉換成數位信號(該等類比信號係由該觸摸面板輸出)且此後藉由(ii)將所得信號轉換成一數位信號來移除一雜訊。

本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統可經組態以便包含：一非觸摸操作資訊儲存區段，其用於儲存該等電容之間的差之一第一分佈，該等差係由該解碼區段在不執行觸摸操作時解碼；及一校準區段，其用於將(i)儲存於該

非觸摸操作資訊儲存區段中之該第一分佈自(ii)該等電容之間的差之一第二分佈中減去，以便校準該第二分佈，該等差係由該解碼區段在執行一觸摸操作時解碼。

根據以上組態，該非觸摸操作資訊儲存區段儲存該等電容之間的差之第一分佈，該等差係由該解碼區段在不執行觸摸操作時解碼。此外，該計算區段將(i)儲存於非觸摸操作資訊儲存區段中之第一分佈從(ii)該等電容之間的差之第二分佈中減去，該等差係在執行一觸摸操作時求出。亦即，該計算區段執行以下計算：(該等電容之間的差之第二分佈，該等差係在執行觸摸操作時求出)-(該等電容之間的差之第一分佈，該等差係在不執行觸摸操作時求出)。此可取消觸摸面板中固有的一偏移。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以便包含：一判斷區段，其用於基於(i)彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差與(ii)正及負臨限值之一比較而判定存在或不存在一觸摸操作，該等差係由該減法區段求出。

根據以上組態，該判斷區段基於彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差而判定存在或不存在一觸摸操作，已將一雜訊信號自該等差中移除。此使得有可能準確地判定存在或不存在觸摸操作。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該判斷區段基於(i)彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差與(ii)正及負臨限值之比較而

創建以三進制形式指示該等感測線之信號之間的差之一分佈之一增加與減小表，該等差係由該減法區段求出，且該判斷區段將該增加與減小表轉換成一個二進制影像以便自其提取觸摸資訊。

根據以上組態，將彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差(已將一雜訊信號自該等差移除)輸入至該判斷區段。基於(i)彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差與(ii)儲存於判斷區段中之該等正及負臨限值之比較，該判斷區段創建以三進制形式指示彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差之分佈之增加與減小表。此外，該判斷區段二進制化該增加與減小表，以使得該增加與減小表係轉換成二進制影像。因此，自如此轉換之二進制影像提取一觸摸位置之候選者。因此，藉由基於二進制影像辨識觸摸資訊(觸摸之大小、位置等)，有可能不僅判定存在或不存在觸摸操作且亦較準確地辨識觸摸資訊。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以進一步包含一顯示裝置，該觸摸面板提供至該顯示裝置之一前表面。

根據以上組態，由於該觸摸面板係設置於該顯示裝置之該前表面上，因此有可能可靠地移除在該顯示裝置中產生之一雜訊。

較佳地，本發明之實施例中之任一者之觸摸面板系統經組態以使得：該顯示裝置係一液晶顯示器、一電漿顯示器、一有機電致發光顯示器或一場發射顯示器。

根據以上組態，該顯示裝置係由在廣泛使用之電子裝置中使用之各類顯示器中之任一者製成。因此，有可能提供具有一較大通用性之一觸摸面板系統。

本發明之一電容性觸摸感測器面板包含：複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置；及一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i)經安置以使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

以上配置安置：(I)複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向彼此連接之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；(II)複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向彼此連接之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；

且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置，以使得(i)在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)該複數個垂直電極及該複數個水平電極形成不具有間隙之一均勻柵格。因此，製備具有(i)垂直電極、(ii)水平電極及(iii)夾在其之間的一絕緣膜之一電極分佈形成不具有可見間隙之一均勻柵格。在放置於一顯示裝置上時，此一電極分佈可防止疊紋及類似物發生。

本發明之一電容性觸摸感測器系統包含：本發明之一觸摸感測器面板。

本發明之一資訊輸入輸出裝置包含：本發明之觸摸感測器系統。

本發明之一電容性觸摸感測器面板經配置以使得複數個垂直電極及複數個水平電極經如此安置以使得(i)在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)該複數個垂直電極及該複數個水平電極形成不具有間隙之一均勻柵格。因此，在放置於一顯示裝置上時，該電容性觸摸感測器面板可防止疊紋及類似物發生。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得第一基本形狀中所包含之細導線及第二基本形狀中所包含之細導線各自沿一偏斜方向延伸。

根據以上配置，第一基本形狀中所包含之細導線及第二基本形狀中所包含之細導線各自相對於顯示器之一黑色矩

陣傾斜。因此，以上配置減小疊紋發生之可能性。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得該柵格具有一矩形輪廓。

根據以上配置，在沿垂直於垂直電極表面之方向觀看時，垂直電極及水平電極形成具有一矩形輪廓之一柵格。因此，以上配置使得有可能將(i)用於驅動水平電極或垂直電極之位址線及(ii)用於自垂直電極或水平電極讀出信號之位址線容易地直接結合至對應於不具有間隙之均勻柵格之矩形輪廓之側之各別部分。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得第一基本形狀及第二基本形狀各自具有關於沿垂直方向延伸之一垂直中心線之線對稱性。

關於以上配置，第一基本形狀及第二基本形狀各自具有一對稱形狀。因此，以上配置可改良基於一電容分佈之一改變(該改變係由涉及一筆之使用之一觸摸輸入造成)讀取座標之準確度。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得第一基本形狀及第二基本形狀各自具有點對稱性。

關於以上配置，第一基本形狀及第二基本形狀各自具有一對稱形狀。因此，以上配置可改良基於一電容分佈之一改變(該改變係由涉及一筆之使用之一觸摸輸入造成)讀取座標之準確度。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得第一基本形狀及第二基本形狀各自具有關於(i)沿垂直方

向延伸之一垂直中心線及(ii)沿水平方向延伸之一水平中心線之線對稱性。

關於以上配置，第一基本形狀及第二基本形狀各自具有一對稱形狀。因此，以上配置可改良基於一電容分佈之一改變(該改變係由涉及一筆之使用之一觸摸輸入造成)讀取座標之準確度。

本實施例之電容性觸摸感測器面板可較佳地經配置以使得第一基本形狀各自沿垂直方向在兩個或兩個以上細導線點處內部地連接；且第二基本形狀各自沿水平方向在兩個或兩個以上細導線點處內部地連接。

關於以上配置，第一基本形狀中之毗鄰者在兩個或兩個以上細導線點處彼此連接，而第二基本形狀中之毗鄰者亦在兩個或兩個以上細導線點處彼此連接。因此，即使在生產期間一個細導線斷裂，其餘細導線亦可防止完全連接切斷。

本發明並不限於上文對實施例之說明，而是可由熟習此項技術者在申請專利範圍之範疇內更改。基於不同實施例中所揭示之技術手段之一適當組合之一實施例囊括於本發明之技術範疇中。亦即，以上實施例在所有方面僅為實例且不提供限制。本發明之範疇由申請專利範圍指示，而非由該等實施例之說明指示。等效於申請專利範圍之任何意義及在申請專利範圍之範疇中所做出的所有修改皆包含於本發明之範疇內。

工業適用性

本發明適用於包含觸摸面板之各類電子裝置，舉例而言，電視、個人電腦、行動電話、數位相機、可攜式遊戲裝置、電子相框、個人數位助理、電子書籍、家用電子電器、售票機、自動櫃員機及汽車導航系統。

本發明適用於一電容性觸摸感測器面板，其包含：(i)複數個垂直電極，其設置於一垂直電極表面上且沿一水平方向以預定間隔配置；(ii)複數個水平電極，其設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上且沿一垂直方向以預定間隔配置；及(iii)一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以將該等垂直電極與該等水平電極絕緣。本發明進一步適用於包含以上電容性觸摸感測器面板之一電容性觸摸感測器系統且適用於一資訊輸入輸出裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係示意性地圖解說明根據本發明之一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖2係圖解說明圖1中所展示之觸摸面板系統之一基本處理程序之一流程圖。

圖3(a)至圖3(c)係圖解說明將由圖1中所展示之觸摸面板系統中之一減法區段處理之各別信號之波形之一視圖。

圖4係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖5係示意性地圖解說明包含於圖4中所展示之觸摸面板系統之另一版本中且不包含一副感測器群組之一觸摸面板

之一視圖。

圖6係圖解說明圖4中所展示之觸摸面板系統之一基本處理程序之一流程圖。

圖7係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖8係圖解說明圖7中所展示之觸摸面板系統之一基本處理程序之一流程圖。

圖9係圖解說明一觸摸面板之一驅動方法之一視圖，該驅動方法係用於一習用觸摸面板系統中。

圖10係圖解說明一觸摸面板之一驅動方法(正交序列驅動方法)之一視圖，該驅動方法係用於本發明之一觸摸面板系統中。

圖11係圖解說明採用圖9之驅動方法之觸摸面板為了達成等效於採用圖10之驅動方法之觸摸面板之敏感度的敏感度需要執行之一處理程序之一視圖。

圖12係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一視圖，該另一觸摸面板系統包含由正交序列驅動方法驅動之一觸摸面板。

圖13係示意性地圖解說明根據本發明之另一實施例之一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖14係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖15係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 16 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 17 係圖解說明圖 16 中所展示之觸摸面板系統中所包含之一全差動放大器之一項實例之一電路圖。

圖 18 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 19 係圖解說明設置於專利文獻 1 之一觸摸面板系統中之一雜訊處理區段之一方塊圖。

圖 20 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 21 係圖解說明圖 20 中所展示之觸摸面板系統之一基本處理程序之一流程圖。

圖 22 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 23 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 24 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 25 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 26 係示意性地圖解說明根據本發明之另一觸摸面板系統之一基本組態之一視圖。

圖 27 係圖解說明圖 22 中所展示之觸摸面板系統中之一判斷區段之一基本處理程序之一流程圖。

圖 28(a)至圖 28(c)係示意性地圖解說明圖 27 中所展示之流程圖中之辨識觸摸資訊之一方法之一視圖。

圖 29 係圖解說明包含觸摸面板系統之一行動電話之一組態之一功能方塊圖。

圖 30 係圖解說明實施例 18 之一觸摸傳感器系統之一組態之一方塊圖。

圖 31 係圖解說明觸摸傳感器系統中所包含之一觸摸面板之一結構之一剖面圖。

圖 32(a)係圖解說明觸摸面板中所包含之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且 (b) 係圖解說明垂直電極之一配置之一圖式。

圖 33(a)係圖解說明觸摸面板中所包含之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且 (b) 係圖解說明水平電極之一配置之一圖式。

圖 34 係圖解說明包含垂直電極及水平電極之一均勻柵格之一圖式。

圖 35(a)係圖解說明作為一變化形式包含於觸摸面板中之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且 (b) 係圖解說明根據該變化形式之垂直電極之一配置之一圖式。

圖 36(a)係圖解說明作為一變化形式包含於觸摸面板中之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且 (b) 係圖解說明根據該變化形式之水平電極之一配置之一圖式。

圖 37 係圖解說明包含根據變化形式之垂直電極及根據變化形式之水平電極之一均勻柵格之一圖式。

圖 38(a)係圖解說明根據變化形式之一垂直電極之一第一基本形狀之一組態之一圖式，該第一基本形狀填充有一透明電極材料，且(b)係圖解說明根據變化形式之垂直電極之一圖式，該等垂直電極填充有該透明電極材料。

圖 39(a)係圖解說明根據變化形式之一水平電極之一第二基本形狀之一組態之一圖式，該第二基本形狀填充有一透明電極材料，且(b)係圖解說明根據變化形式之水平電極之一圖式，該等水平電極填充有該透明電極材料。

圖 40(a)係圖解說明根據變化形式之垂直電極之一配置之一圖式，該等垂直電極連接至各別位址線，(b)係圖解說明根據變化形式之水平電極之一配置之一圖式，該等水平電極連接至各別位址線，且(c)係圖解說明包含連接至各別位址線之垂直電極及連接至各別位址線之水平電極之一柵格之一圖式。

圖 41(a)係圖解說明實施例 19 之一觸摸面板中所包含之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明垂直電極之一配置之一圖式。

圖 42(a)係圖解說明實施例 19 之觸摸面板中所包含之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明水平電極之一配置之一圖式。

圖 43(a)係圖解說明實施例 20 之一觸摸面板中所包含之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明垂直電極之一配置之一圖式。

圖 44(a)係圖解說明實施例 20 之觸摸面板中所包含之一水

平電極之一第二基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明水平電極之一配置之一圖式。

圖45(a)係圖解說明實施例21之一觸摸面板中所包含之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明垂直電極之一配置之一圖式。

圖46(a)係圖解說明實施例21之觸摸面板中所包含之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明水平電極之一配置之一圖式。

圖47(a)係圖解說明實施例22之一觸摸面板中所包含之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明垂直電極之一配置之一圖式。

圖48(a)係圖解說明實施例22之觸摸面板中所包含之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明水平電極之一配置之一圖式。

圖49係圖解說明包含垂直電極及水平電極之一均勻柵格之一圖式。

圖50(a)係圖解說明實施例22之觸摸面板中所包含之另一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明此等其他垂直電極之一配置之一圖式。

圖51(a)係圖解說明實施例22之觸摸面板中所包含之另一水平電極之一第二基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明此等其他水平電極之一配置之一圖式。

圖52(a)係圖解說明作為一變化形式包含於觸摸面板中之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明

作為一變化形式包含於觸摸面板中之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式。

圖 53(a)係圖解說明作為另一變化形式包含於觸摸面板中之一垂直電極之一第一基本形狀之一圖式，且(b)係圖解說明作為另一變化形式包含於觸摸面板中之一水平電極之一第二基本形狀之一圖式。

圖 54係圖解說明實施例 23之一電子黑板之一外觀之一圖式。

圖 55係圖解說明一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極及水平電極之一配置之一圖式。

圖 56係圖解說明另一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極及水平電極之一配置之一圖式。

圖 57(a)係圖解說明又一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極之一配置之一圖式，且(b)係圖解說明彼電容性觸摸感測器面板中之水平電極之一配置之一圖式。

圖 58係圖解說明包含垂直電極及水平電極之一均勻柵格之一圖式。

圖 59(a)係圖解說明又一習用電容性觸摸感測器面板中之垂直電極之一配置之一圖式，且(b)係圖解說明彼電容性觸摸感測器面板中之水平電極之一配置之一圖式。

【主要元件符號說明】

| | |
|----|--------|
| 1 | 觸摸面板系統 |
| 1a | 觸摸面板系統 |
| 1b | 觸摸面板系統 |

| | |
|----|---------------------------|
| 1c | 觸摸面板系統 |
| 1d | 觸摸面板系統 |
| 1e | 觸摸面板系統 |
| 1f | 觸摸面板系統 |
| 1g | 觸摸面板系統 |
| 1h | 觸摸面板系統 |
| 1i | 觸摸面板系統 |
| 1j | 觸摸面板系統 |
| 1k | 觸摸面板系統 |
| 1m | 觸摸面板系統 |
| 1n | 觸摸面板系統 |
| 1o | 觸摸面板系統 |
| 1p | 觸摸面板系統(觸摸面板系統、電容性觸摸感測器系統) |
| 2 | 顯示裝置 |
| 3 | 觸摸面板 |
| 3a | 觸摸面板 |
| 3b | 觸摸面板 |
| 3c | 觸摸面板 |
| 3d | 觸摸面板(電容性觸摸感測器面板) |
| 4 | 觸摸面板控制器 |
| 6 | 垂直電極 |
| 7 | 水平電極 |
| 8 | 基本形狀(第一基本形狀) |

- 9 基本形狀(第二基本形狀)
- 10 柵格
- 12 顯示器
- 13、14 透明黏合劑
- 15 覆蓋膜
- 16 驅動器
- 17 感測放大器
- 18 時序產生器
- 19 類比轉數位轉換器
- 20 電容分佈計算區段
- 21 觸摸辨識區段
- 22 電容值分佈偵測電路
- 31 主感測器(主感測器區段)
- 31a 主感測器群組(主感測器區段)
- 31b 主感測器群組(感測器區段)
- 32 副感測器(副感測器區段)
- 32a 副感測器群組(副感測器區段)
- 33 感測線
- 34 副感測線
- 35 驅動線
- 41 減法區段
- 41a 減法區段
- 46 加法區段
- 47 電荷積分器(計算區段)

- 48 類比轉數位轉換區段(第一類比轉數位轉換區段、第二類比轉數位轉換區段)
- 48a 類比轉數位轉換區段(第三類比轉數位轉換區段、第四類比轉數位轉換區段)
- 49 差動放大器
- 50 全差動放大器
- 58 解碼區段
- 59 判斷區段
- 61 非觸摸操作資訊儲存區段
- 62 校準區段
- 203 基板(絕緣體)
- 204 表面(垂直電極表面)
- 205 表面(水平電極表面)
- 210 柵格
- 250 電子黑板(電子裝置、資訊輸入輸出裝置)
- C1 垂直中心線
- C2 水平中心線
- P 中心點

七、申請專利範圍：

1. 一種觸摸面板系統，其包括，

一觸摸面板；及

一觸摸面板控制器，其用於處理自該觸摸面板供應之一信號，

該觸摸面板包含一感測器區段，該感測器區段具備複數個感測線且偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作，

該觸摸面板控制器包含一減法區段以用於：(i)自該感測器區段接收信號；及(ii)求出該等感測線當中彼此毗鄰之各別對感測線之間的信號差，

該觸摸面板系統進一步包括：

若干驅動線，其設置為與該等感測線交叉；

一驅動線驅動電路，其用於並行驅動該等驅動線；及

若干電容，其形成於該等感測線與該等驅動線之間，

該減法區段自該等感測線接收輸出信號，並求出沿該等驅動線中之每一者延伸之一方向的該等驅動線中之該每一者上之該等電容之間的差，該等差係作為彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差而求出，

該觸摸面板系統進一步包括：

一解碼區段，其用於解碼該等電容之間的該等差之值，該等差係由該減法區段求出，該解碼係以使得計算用於並行驅動該等驅動線之碼序列中之每一者與該等感測線之差輸出序列中之每一者之一內積之一方式實施，該等差輸出序列對應於該等碼序列；及

一切換器，其用於切換被供應至該減法區段之一信號以使得該減法區段求出由 $(S_{n+1}) - S_n$ (其中， n 為自然數) 表達之一第一差或由 $S_n - (S_{n-1})$ 表達之一第二差，

該第一差對應於 (i) 選自該複數個感測線之一感測線 S_n 之一信號與 (ii) 係毗鄰於該感測線 S_n 之兩個感測線中之一者之一感測線 S_{n+1} 之一信號之間的一差，該兩個感測線係其中之每一者皆包含於該複數個感測線中之該感測線 S_{n+1} 及一感測線 S_{n-1} ，該第二差對應於 (i) 該感測線 S_n 之該信號與 (ii) 係該兩個感測線中之另一者之該感測線 S_{n-1} 之一信號之間的一差，

該觸摸面板進一步包括：

複數個垂直電極，其 (i) 各自包含沿一垂直方向連接至另一者之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii) 設置於一垂直電極表面上；且 (iii) 沿一水平方向以一預定間隔配置；

複數個水平電極，其 (i) 各自包含沿該水平方向連接至另一者之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii) 設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且 (iii) 沿該垂直方向以一預定間隔配置；及

一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，

該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i) 經安置以

使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

2. 如請求項1之觸摸面板系統，其中：

該切換器包含兩個端子，該切換器經配置以使得選擇該兩個端子中之一者；

用於並行驅動該等驅動線之該等碼序列係用於並行驅動第一驅動線至第M驅動線(其中，M為2或大於2之整數)之以下碼序列(一分量係1或-1)，

$$d_1=(d_{11}、d_{12}、\dots、d_{1N})$$

$$d_2=(d_{21}、d_{22}、\dots、d_{2N})$$

.

.

.

$$d_M=(d_{M1}、d_{M2}、\dots、d_{MN})；其中，N為自然數；$$

該等感測線之差輸出序列「 $S_{j,P}$ ($j=1、\dots、[L/2]$ ， $P=1、2$) (L 指示感測線之數目， $[n]=n$ 之一整數部分)」係如下定義，該等差輸出序列對應於該等碼序列，

$S_{j,1}$ ：當該等切換器SW選擇該兩個端子中之一者時的 d_1 至 d_M 之一輸出序列；

$S_{j,2}$ ：當該等切換器SW選擇該兩個端子中之另一者時的 d_1 至 d_M 之一輸出序列；且

該解碼區段計算用於並行驅動該等驅動線之該等碼序列中之每一者與該感測線之該等差輸出序列中之每一者

之一內積，該等差輸出序列對應於該等碼序列。

3. 如請求項1或2之觸摸面板系統，其中：

該減法區段包含一第三類比轉數位轉換區段，以用於將自該等感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且

該減法區段使用由該第三類比轉數位轉換區段獲得之該等數位信號，以便求出彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差。

4. 如請求項1或2之觸摸面板系統，其中：

該減法區段包含一第四類比轉數位轉換區段，以用於將自該等感測線供應至該減法區段之類比信號轉換成數位信號；且

該第四類比轉數位轉換區段，將彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差轉換成數位信號，該等差係由該減法區段使用該等類比信號求出。

5. 如請求項3之觸摸面板系統，其中：

該減法區段包含一全差動放大器，以用於使用該等類比信號，求出彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差。

6. 如請求項1或2之觸摸面板系統，其進一步包括：

一非觸摸操作資訊儲存區段，其用於儲存該等電容之間的差之一第一分佈，該等差係由該解碼區段在不執行觸摸操作時解碼；及

一校準區段，其用於將(i)儲存於該非觸摸操作資訊儲

存區段中之該第一分佈自(ii)該等電容之間的差之一第二分佈中減去，以便校準該第二分佈，該等差係由該解碼區段在執行一觸摸操作時解碼。

7. 如請求項4之觸摸面板系統，其進一步包括：

一判斷區段，其用於基於(i)彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的由該減法區段求出之該等信號差與(ii)正及負臨限值之一比較而判定存在或不存在一觸摸操作。

8. 如請求項7之觸摸面板系統，其中：

該判斷區段基於(i)彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的由該減法區段求出之該等信號差與(ii)該等正及負臨限值之該比較而創建以三進制形式指示該等感測線之信號之間的差之一分佈之一增加與減小表，且該判斷區段將該增加與減小表轉換成一個二進制影像以便自其提取觸摸資訊。

9. 一種觸摸面板系統，其包括，

一觸摸面板；及

一觸摸面板控制器，其用於處理自該觸摸面板供應之一信號，

該觸摸面板包含一感測器區段，該感測器區段具備複數個感測線且偵測關於該觸摸面板執行之一觸摸操作，

該觸摸面板控制器包含一減法區段以用於：(i)自該感測器區段接收信號；及(ii)求出該等感測線當中彼此毗鄰之各別對感測線之間信號差，

該觸摸面板系統進一步包括：

若干驅動線，其設置為與該等感測線交叉；

一驅動線驅動電路，其用於並行驅動該等驅動線；及

若干電容，其形成於該等感測線與該等驅動線之間，

該減法區段自該等感測線接收輸出信號，並求出沿該等驅動線中之每一者延伸之一方向的該等驅動線中之該每一者上之該等電容之間的差，該等差係作為彼此毗鄰之該等各別對該等感測線之間的該等信號差而求出，

該觸摸面板系統進一步包括：

一解碼區段，其用於解碼該等電容之間的該等差之值，該等差係由該減法區段求出，該解碼係以使得計算用於並行驅動該等驅動線之碼序列中之每一者與該等感測線之差輸出序列中之每一者之一內積之一方式實施，該等差輸出序列對應於該等碼序列，

該觸摸面板進一步包括：

複數個垂直電極，其(i)各自包含沿一垂直方向連接至另一者之第一基本形狀之一重複，該等第一基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於一垂直電極表面上；且(iii)沿一水平方向以一預定間隔配置；

複數個水平電極，其(i)各自包含沿該水平方向連接至另一者之第二基本形狀之一重複，該等第二基本形狀各自包含一細導線；(ii)設置於平行於該垂直電極表面之一水平電極表面上；且(iii)沿該垂直方向以一預定間隔配置；及

一絕緣體，其設置於該垂直電極表面與該水平電極表

面之間以便將該複數個垂直電極與該複數個水平電極彼此絕緣，

該複數個垂直電極及該複數個水平電極：(i)經安置以使得在沿垂直於該垂直電極表面之一方向觀看時，該複數個垂直電極不包含與該複數個水平電極重合之段；且(ii)形成不具有間隙之一均勻柵格。

10. 如請求項9之觸摸面板系統，其中：

該減法區段求出由 $(S_{n+1})-S_n$ (其中， n 為自然數)表達之一第一差及由 $S_n-(S_{n-1})$ 表達之一第二差，

該第一差對應於(i)選自該複數個感測線之一感測線 S_n 之一信號與(ii)係毗鄰於該感測線 S_n 之兩個感測線中之一者之一感測線 S_{n+1} 之一信號之間的一差，該兩個感測線係其中之每一者皆包含於該複數個感測線中之該感測線 S_{n+1} 及一感測線 S_{n-1} ，

該第二差對應於(i)該感測線 S_n 之該信號與(ii)係該兩個感測線中之另一者之該感測線 S_{n-1} 之一信號之間的一差。

11. 如請求項9之觸摸面板系統，其中：

該等碼序列係正交序列或M序列。

12. 如請求項1或9之觸摸面板系統，其進一步包括：

一顯示裝置，

該觸摸面板設置於該顯示裝置之一前表面。

13. 如請求項12之觸摸面板系統，其中：

該顯示裝置係一液晶顯示器、一電漿顯示器、一有機

電致發光顯示器或一場發射顯示器。

14. 一種電子裝置，其包括：

如請求項1或9之一觸摸面板系統。

八、圖式：

1: 觸摸面板系統

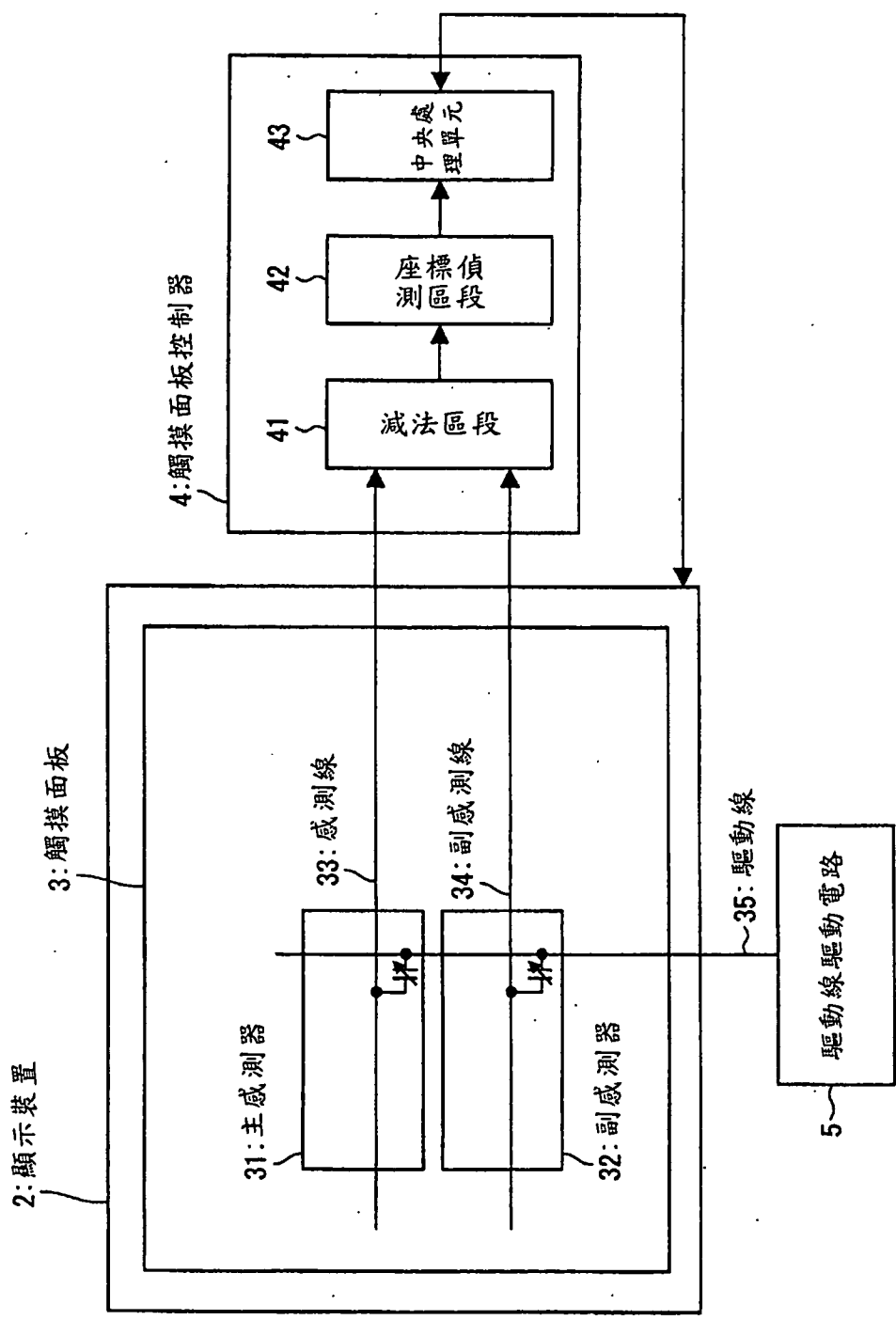


圖 1

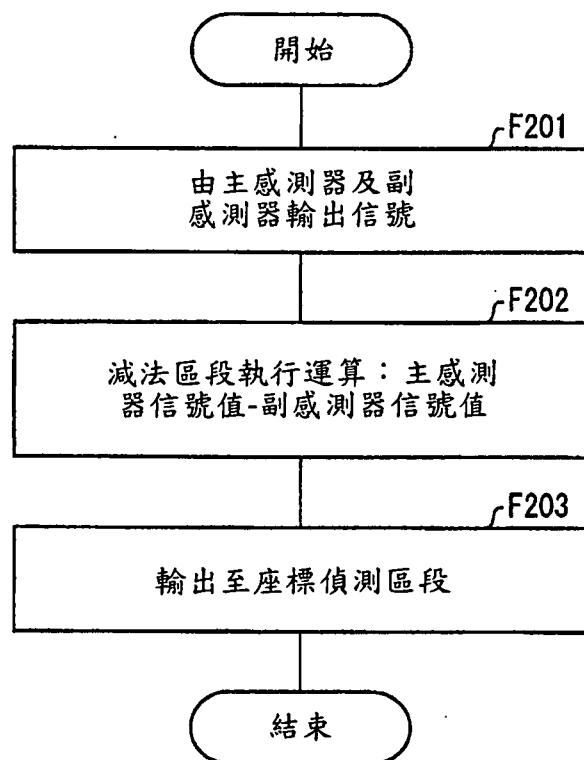


圖 2

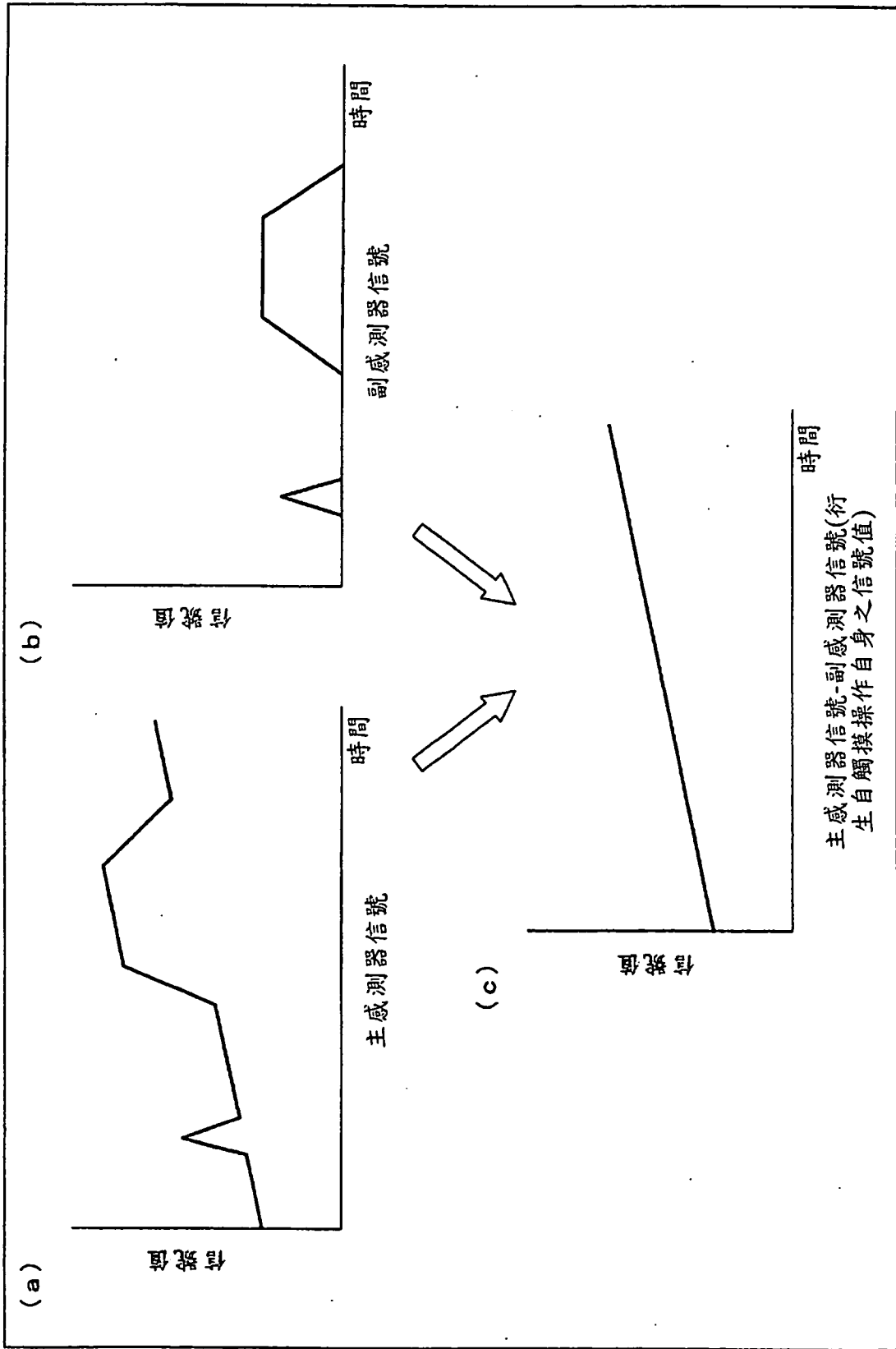


圖 3

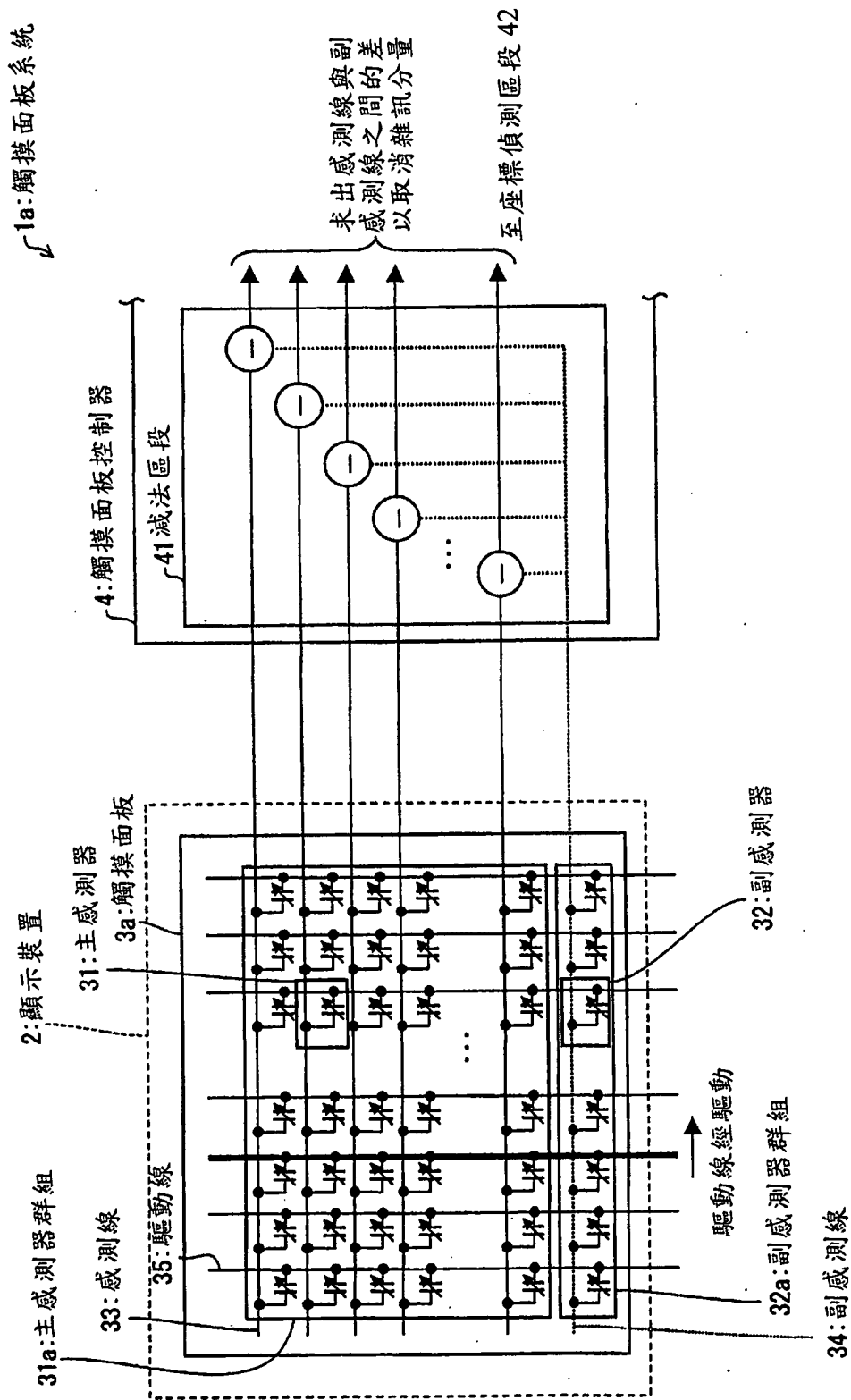


圖 4

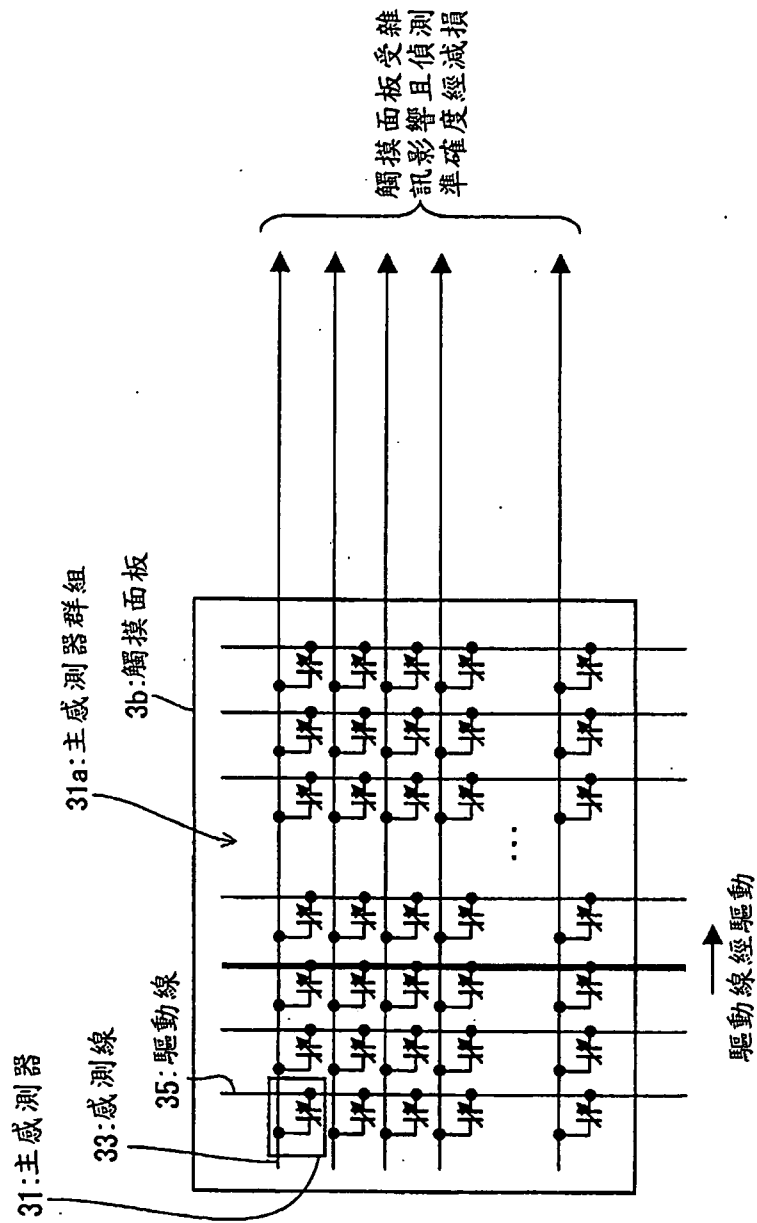


圖 5

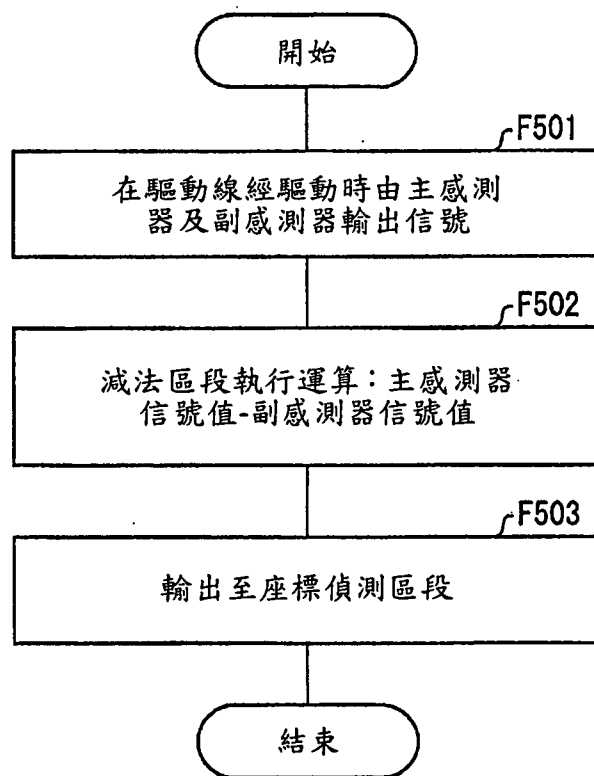


圖 6

1b: 觸摸面板系統

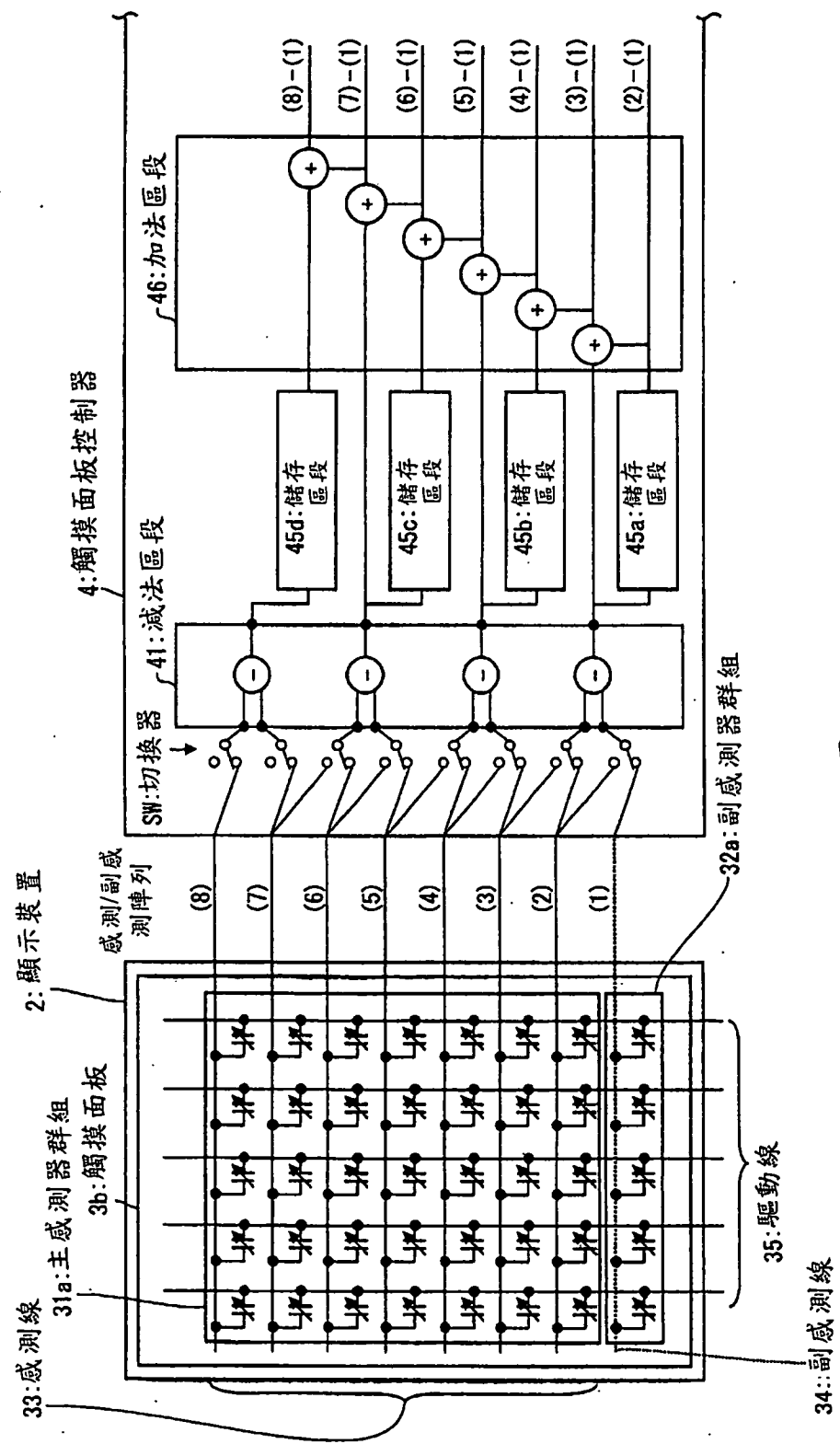


圖 7

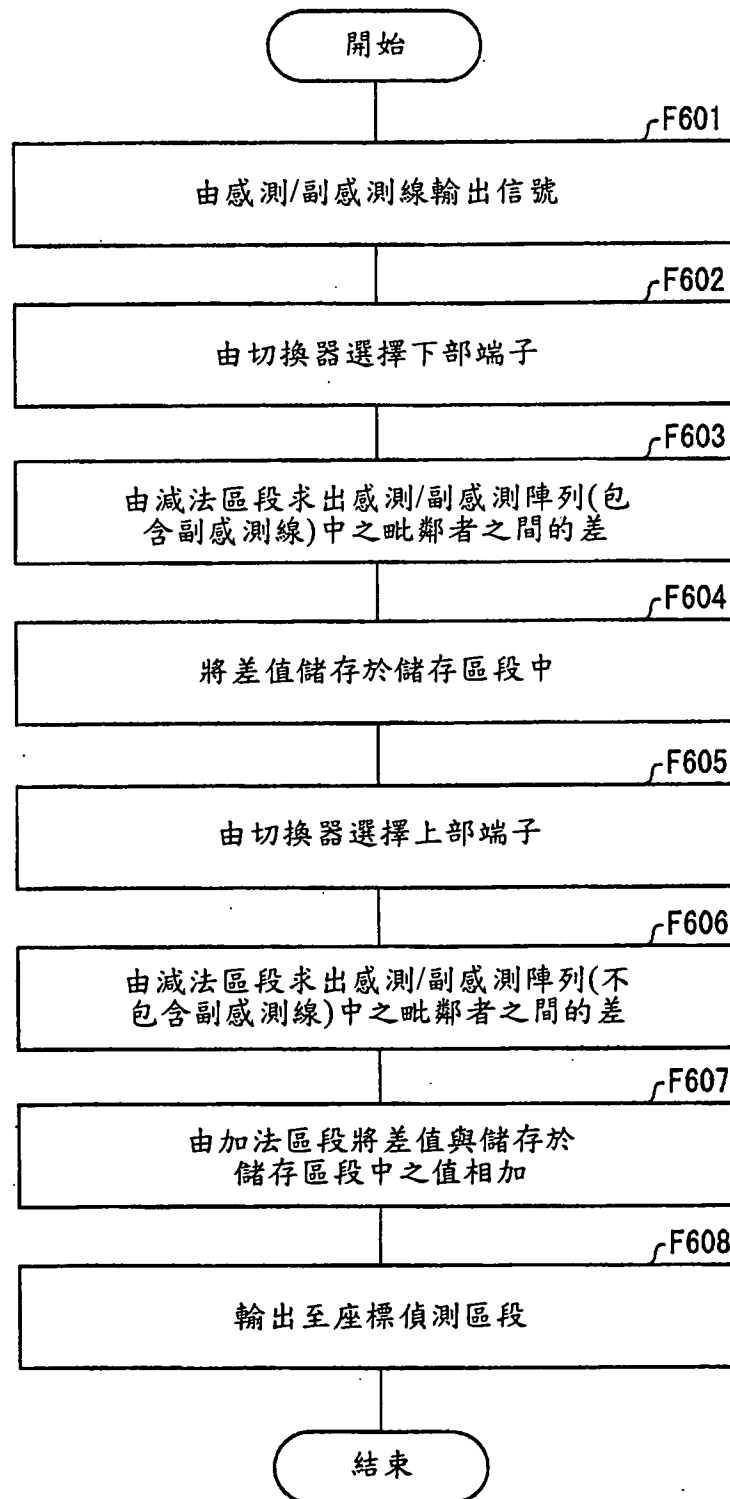


圖 8

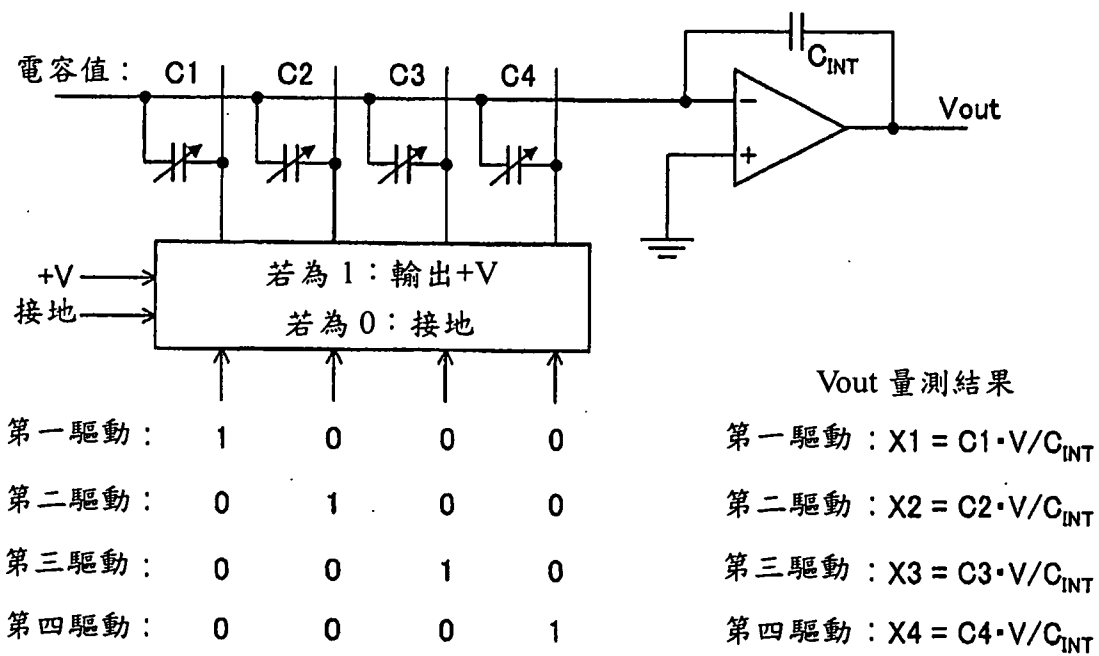


圖 9

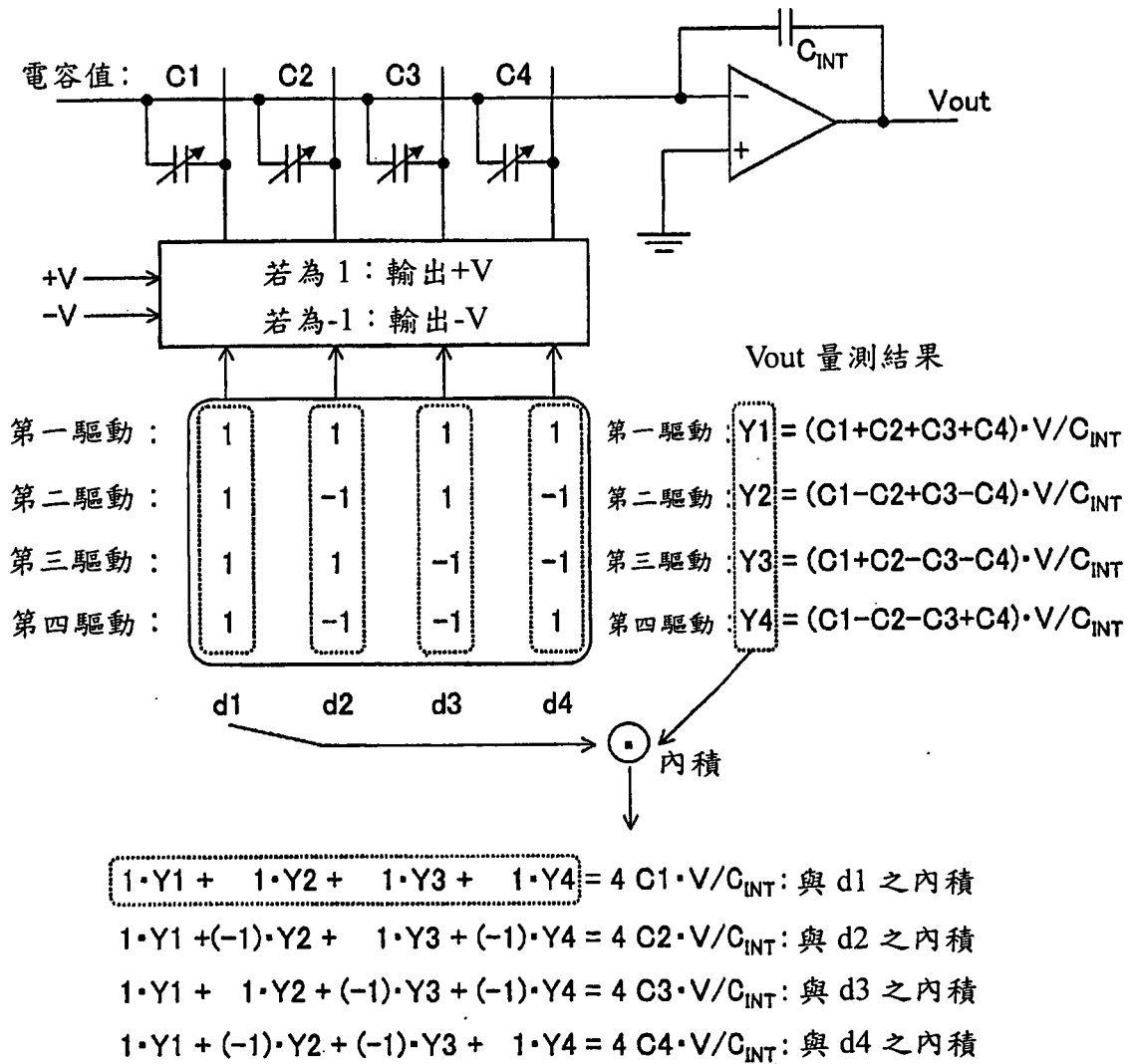


圖 10

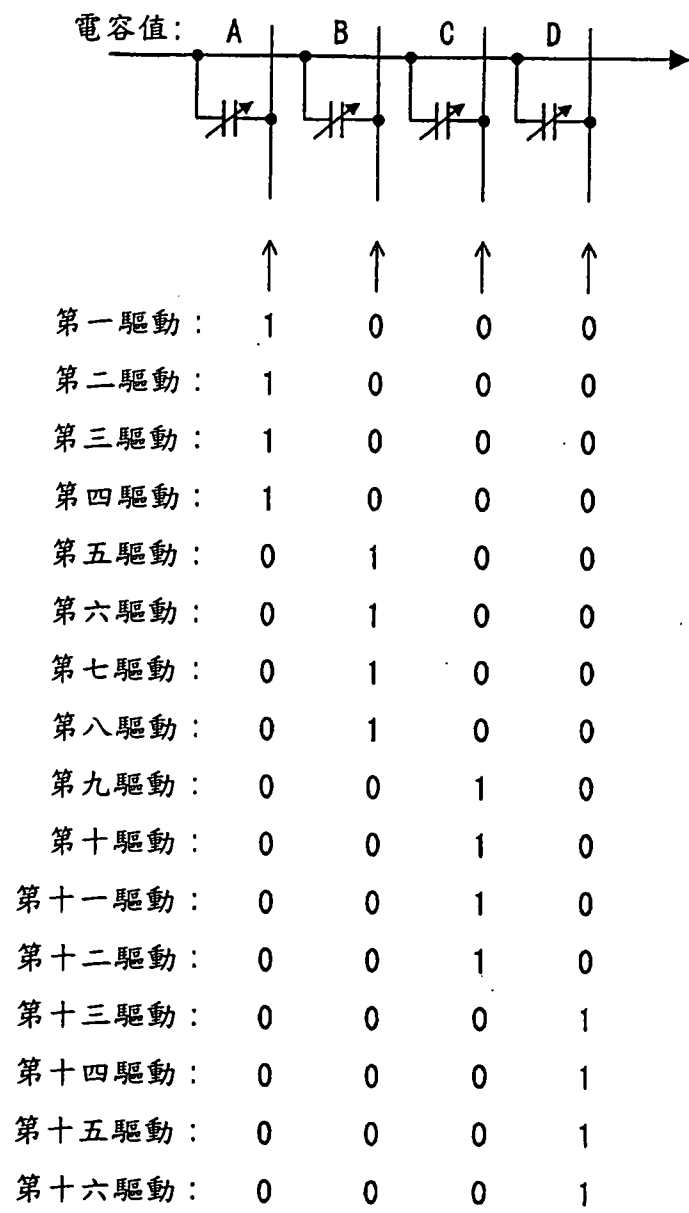


圖 11

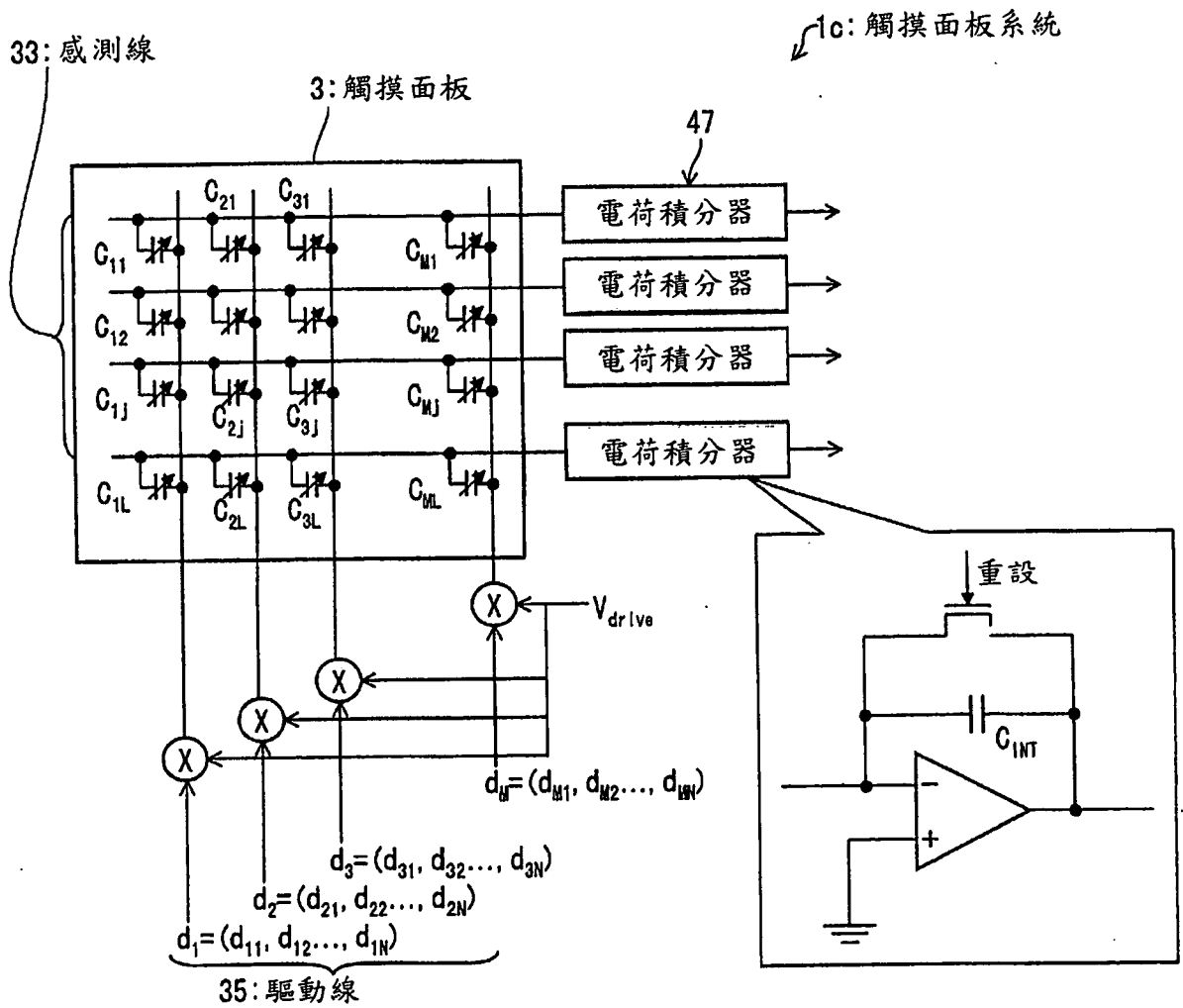


圖 12

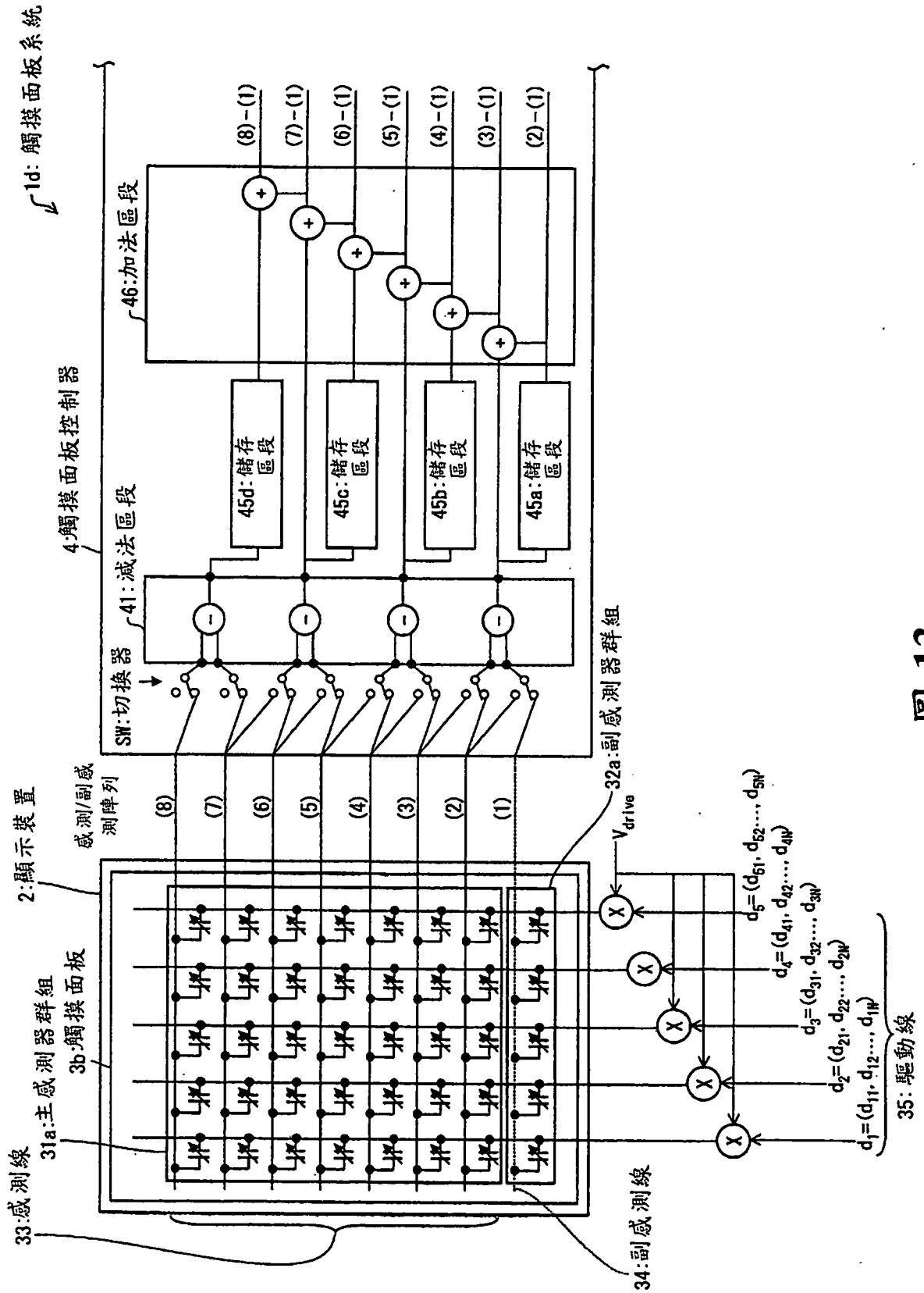


圖 13



1e: 觸摸面板系統

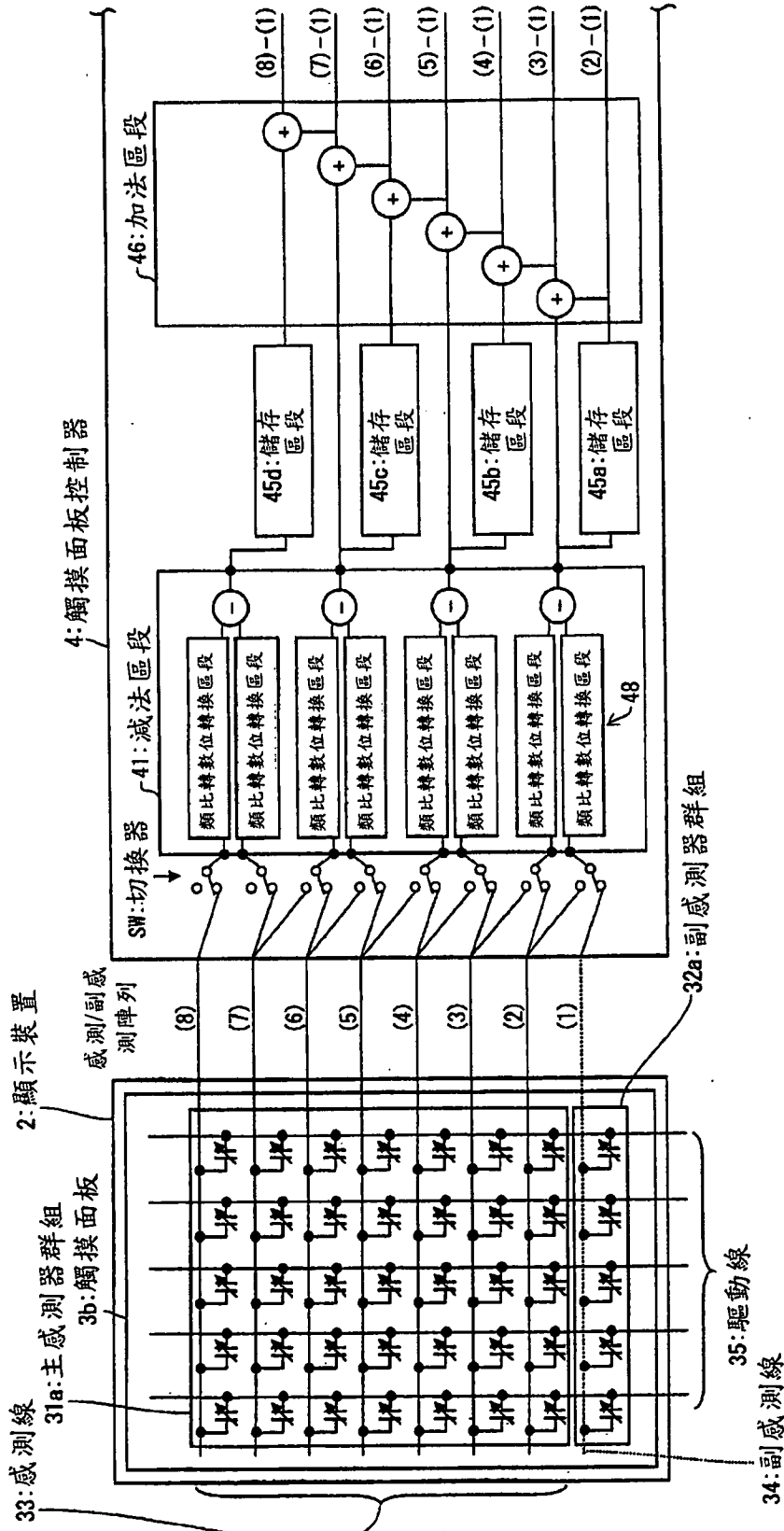


圖 14

1f:觸摸面板系統

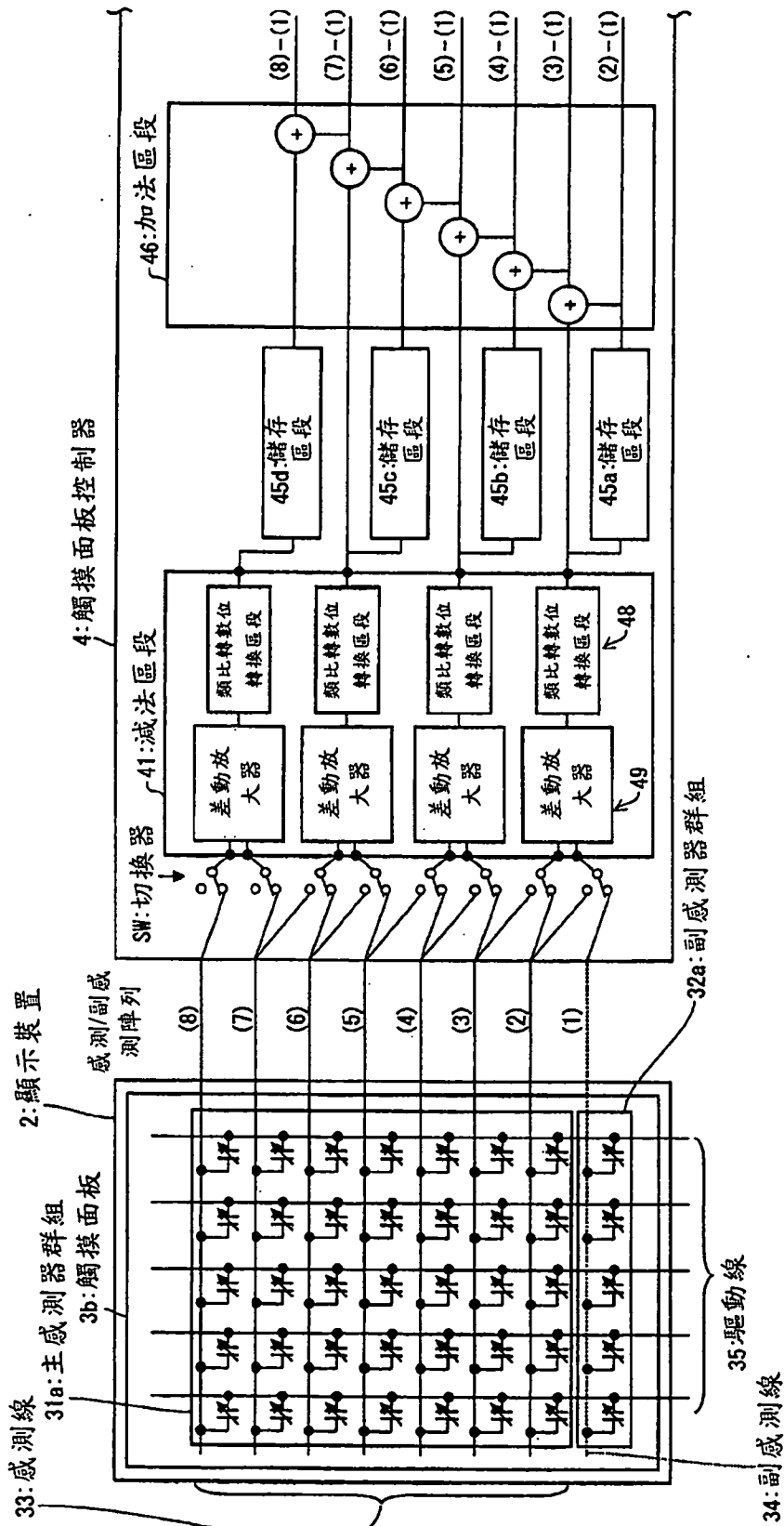


圖 15



1g: 觸摸面板系統

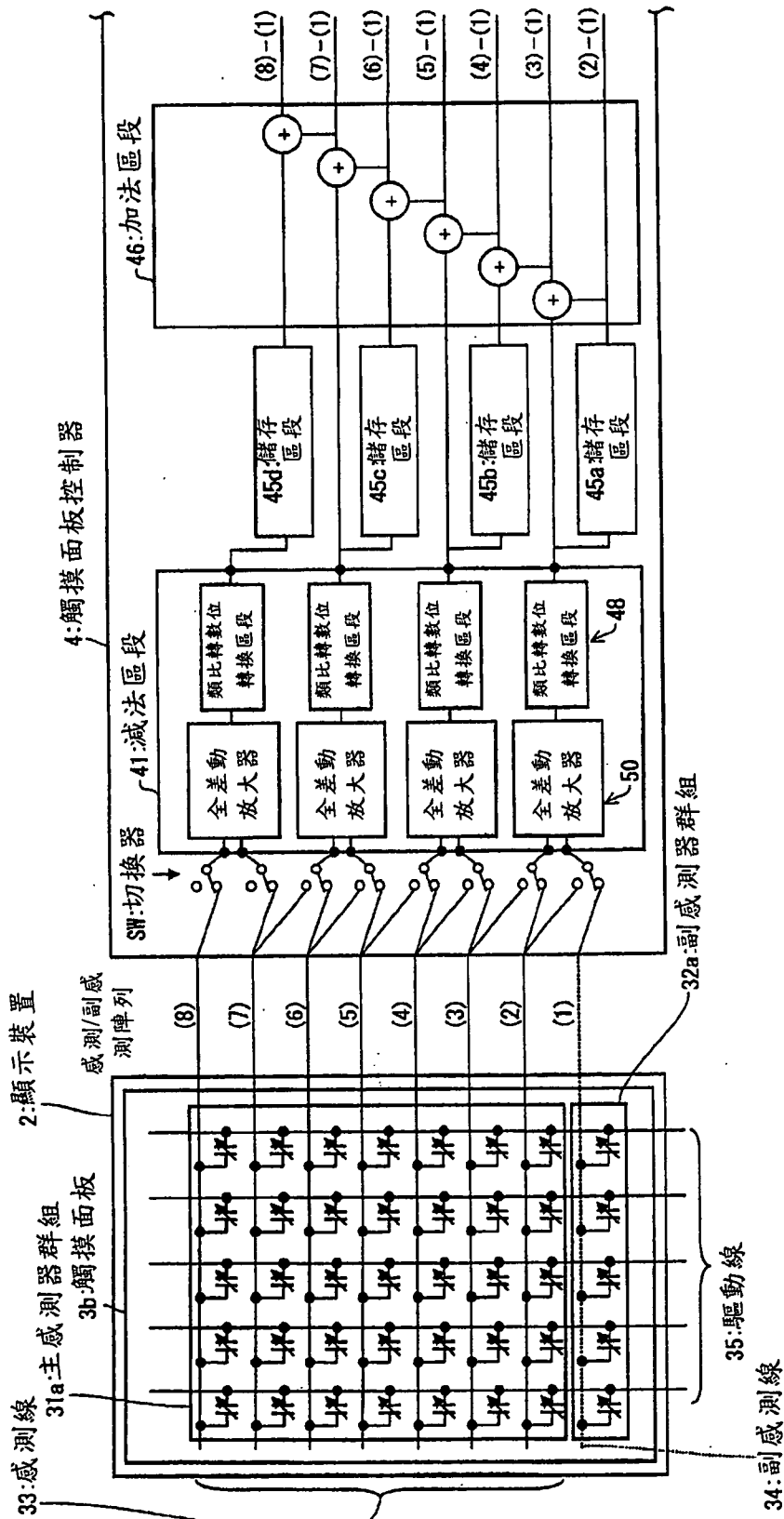


圖 16

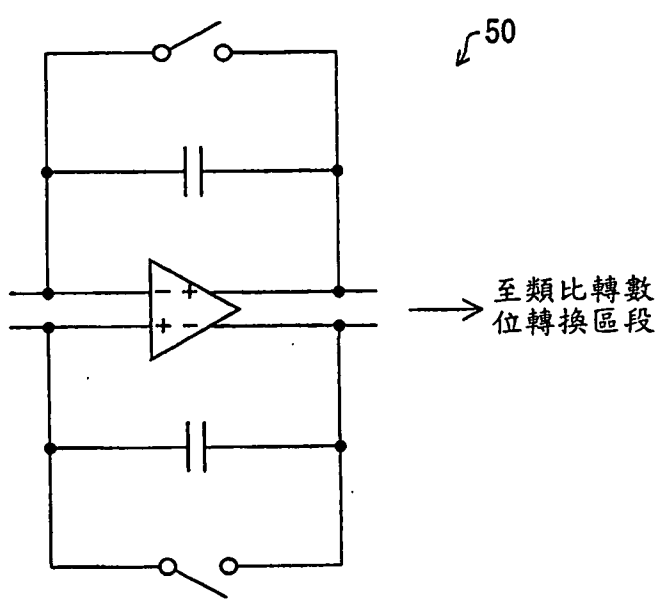


圖 17

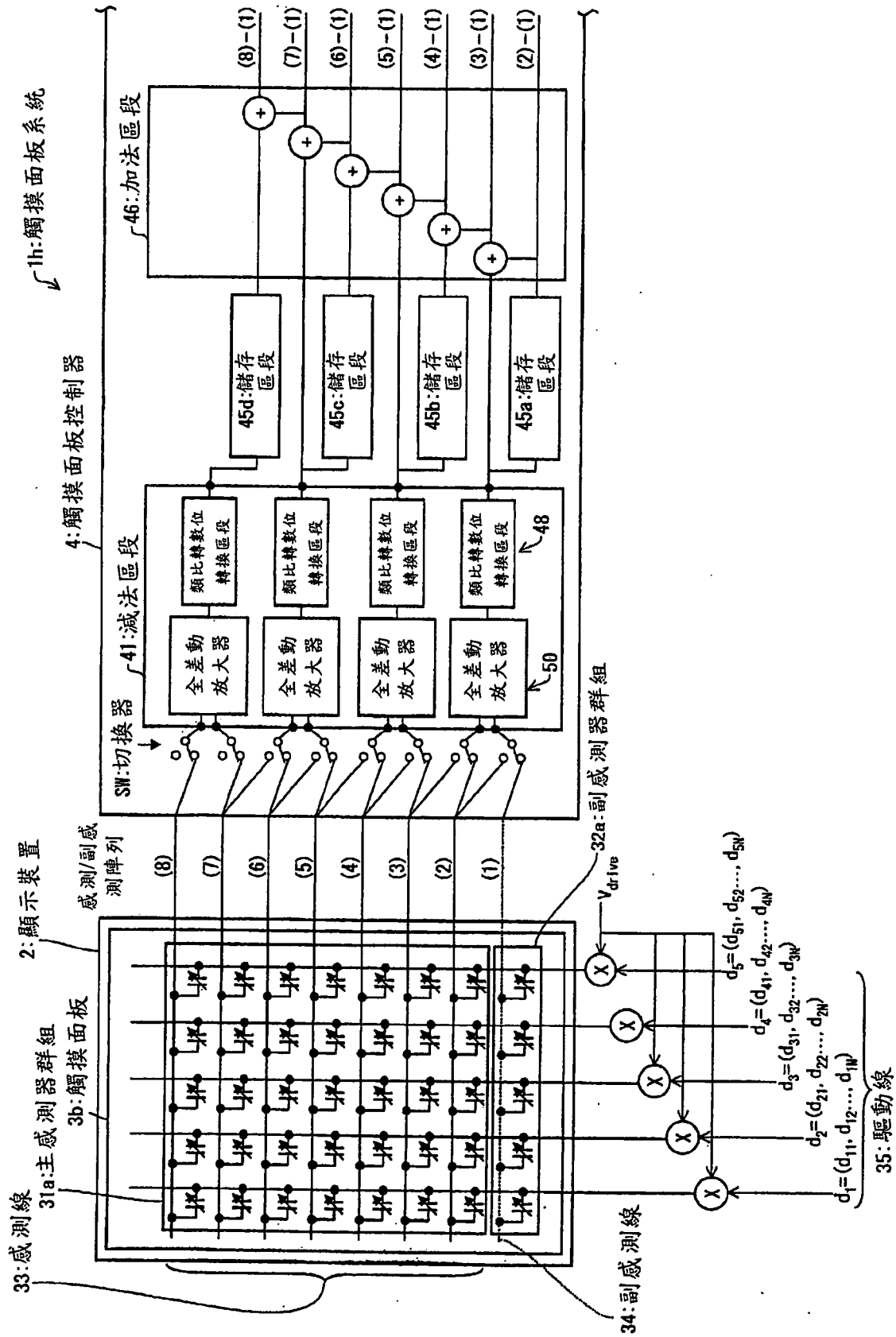


圖 18

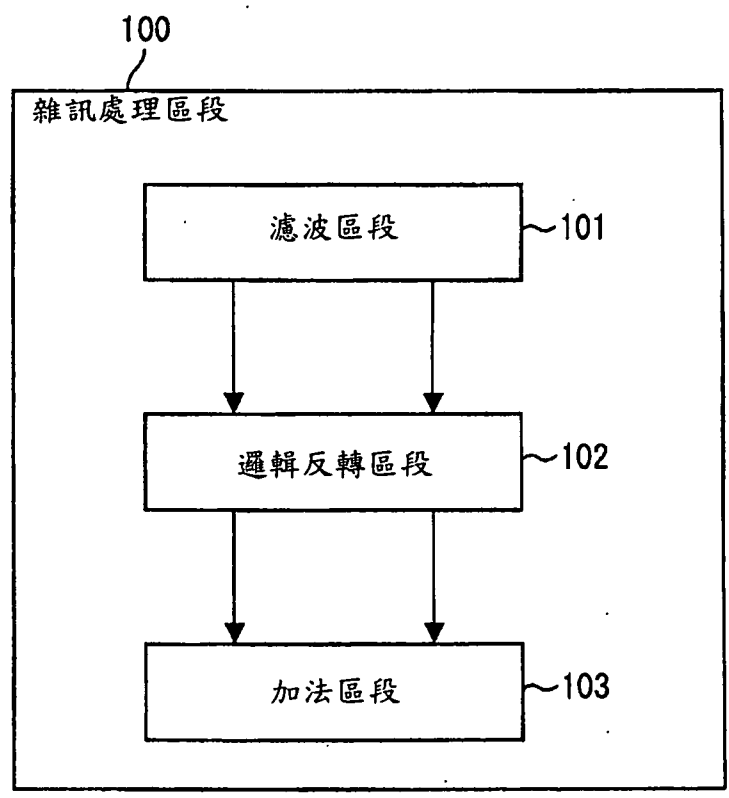


圖 19

11: 觸摸面板系統

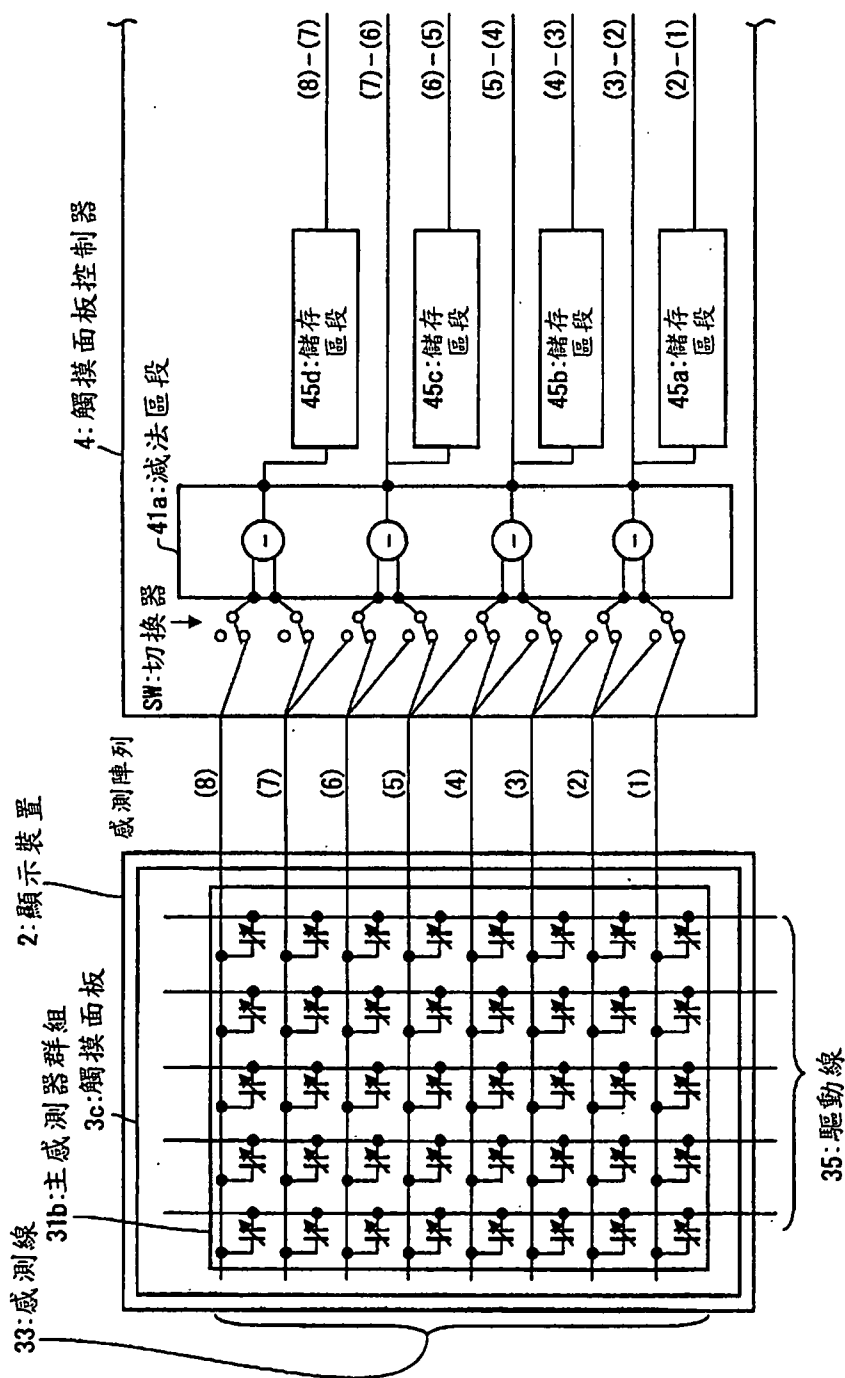


圖 20

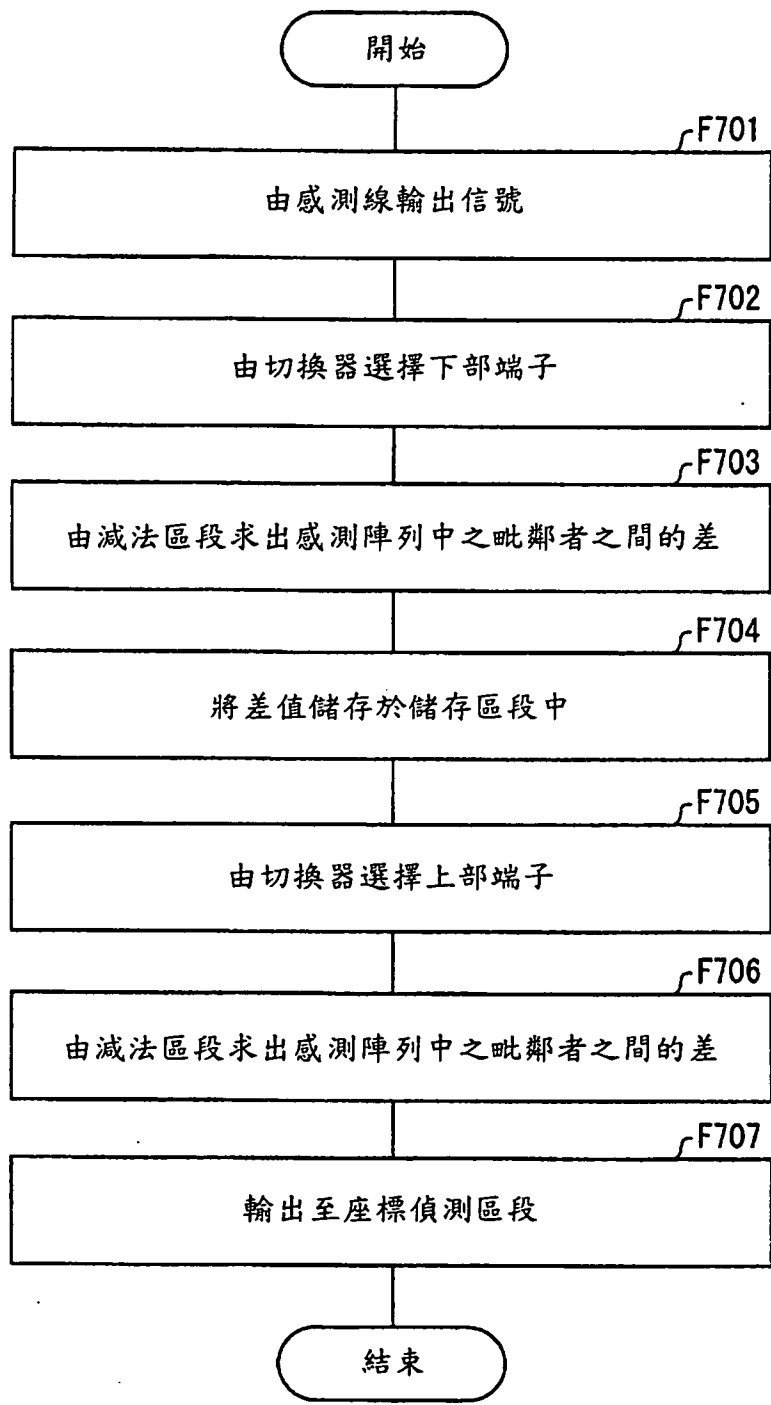


圖 21

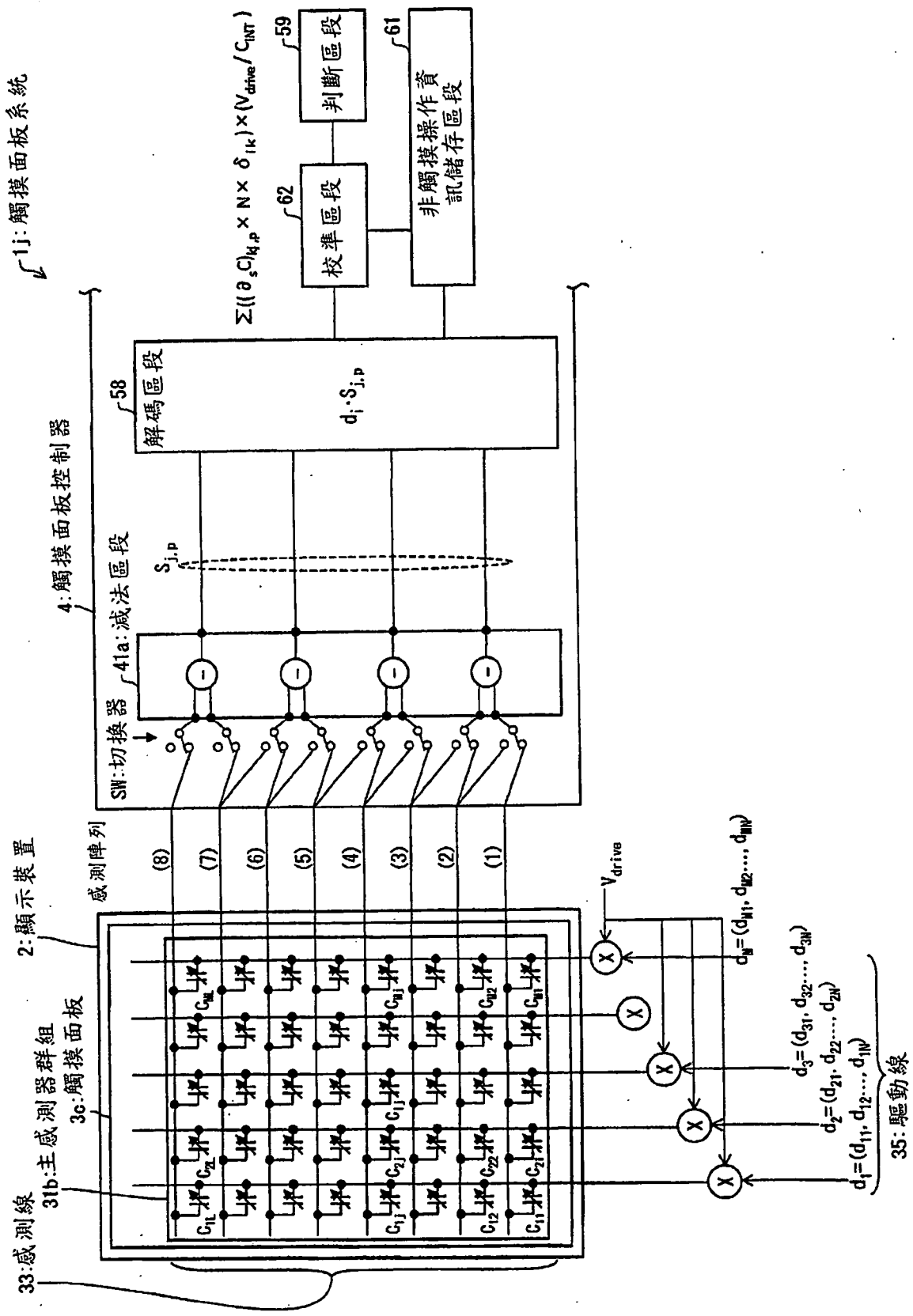


圖 22

1k: 觸摸面板系統

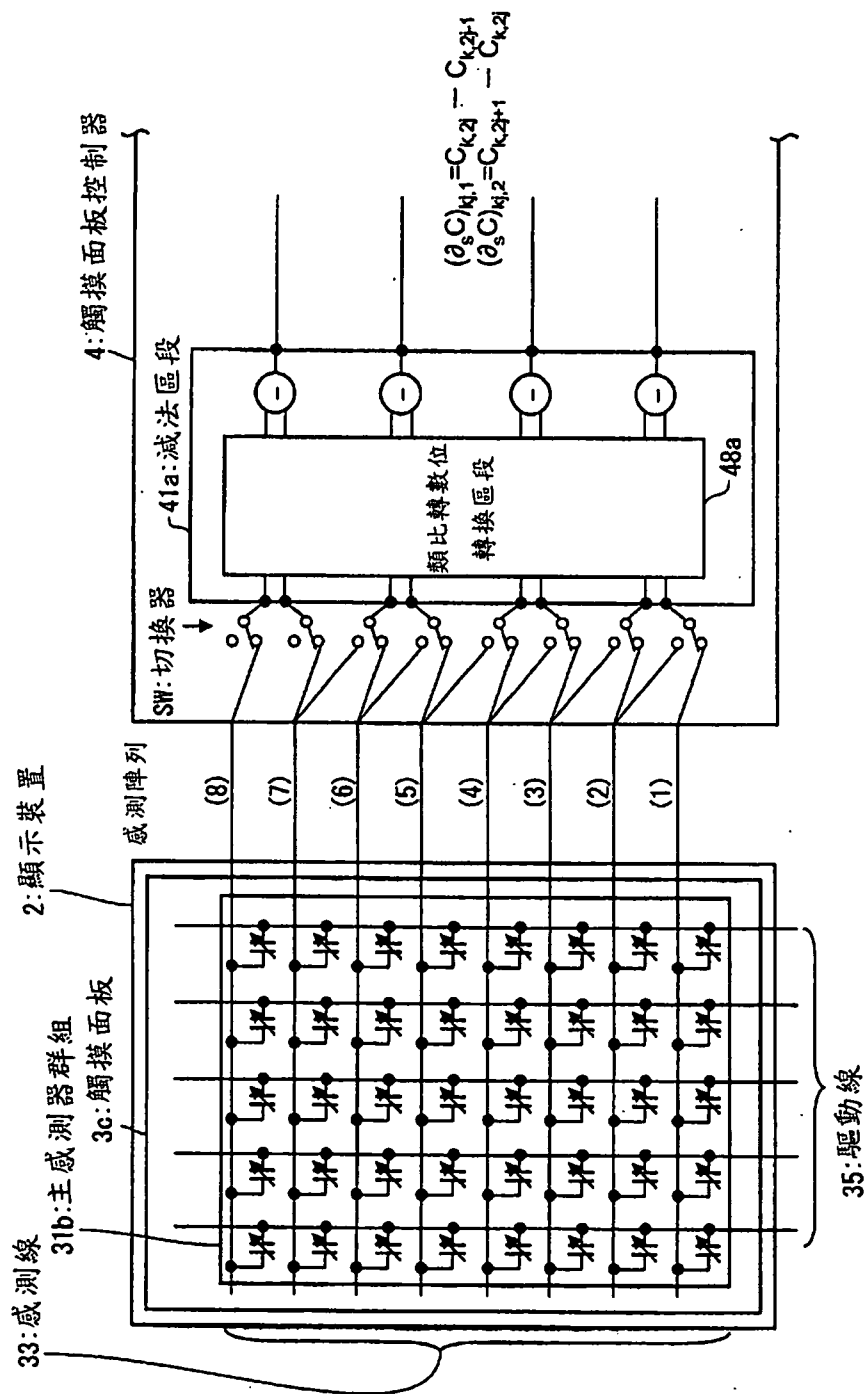


圖 23

1m: 觸摸面板系統

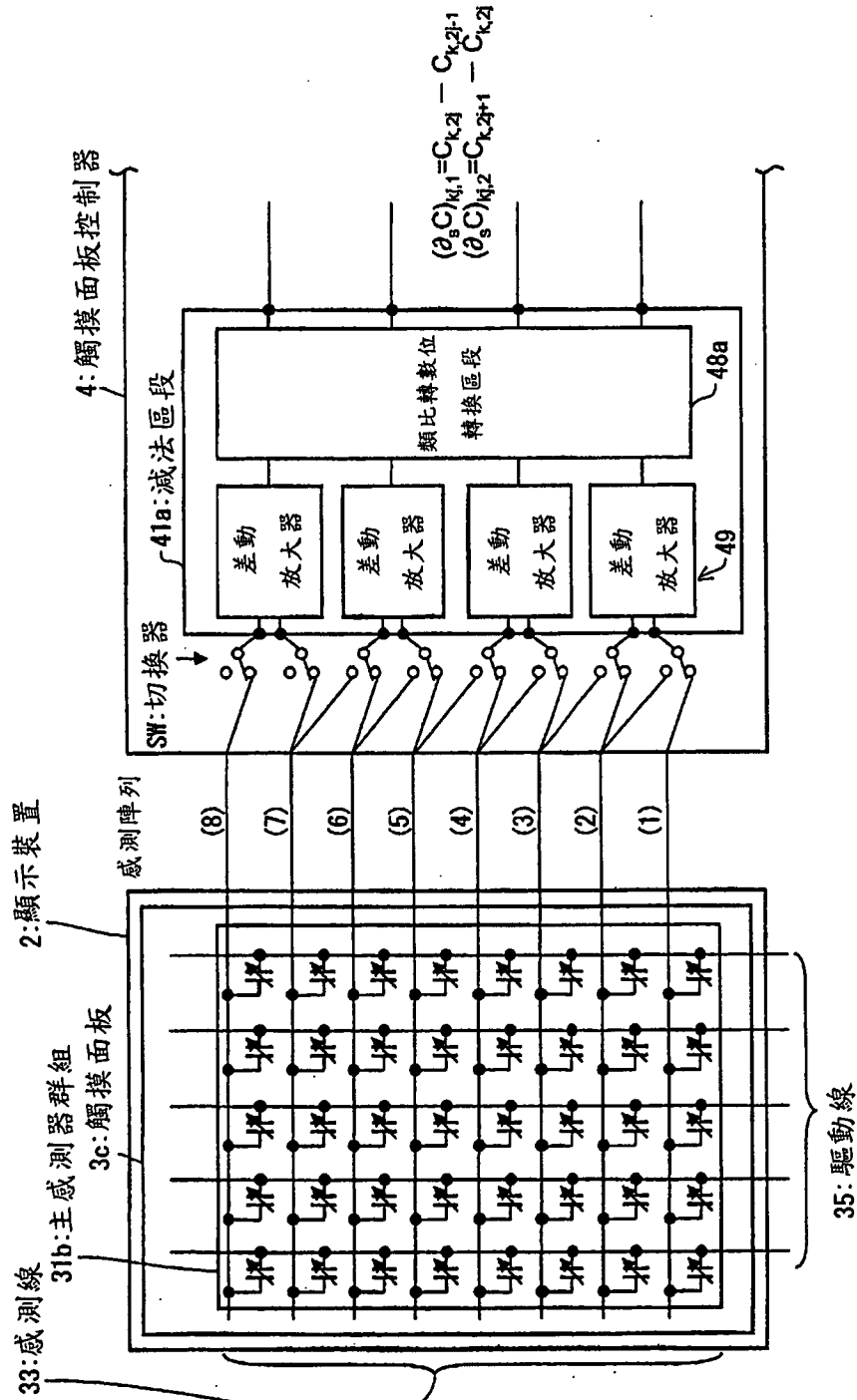


圖 24

1n: 觸摸面板系統

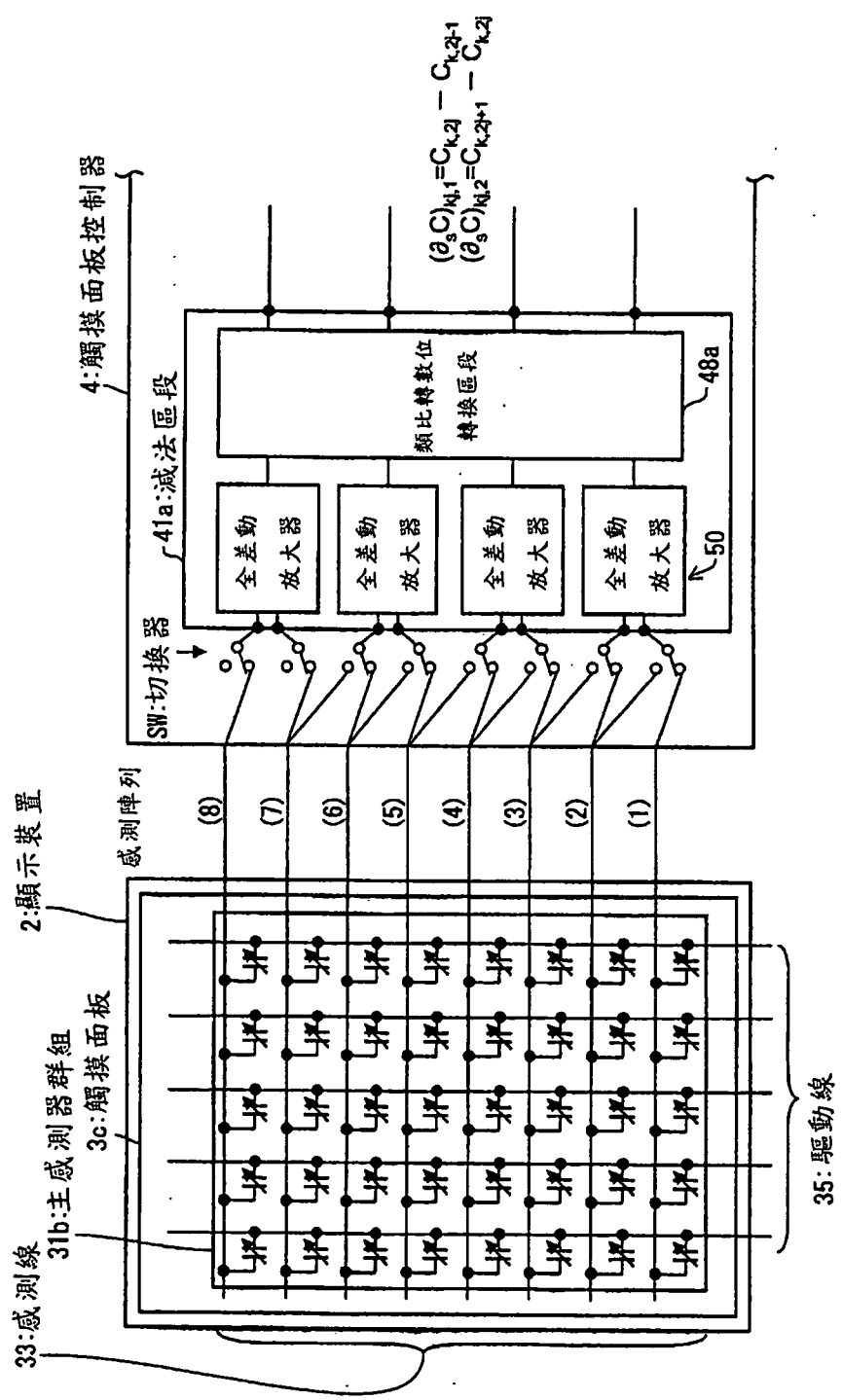


圖 25

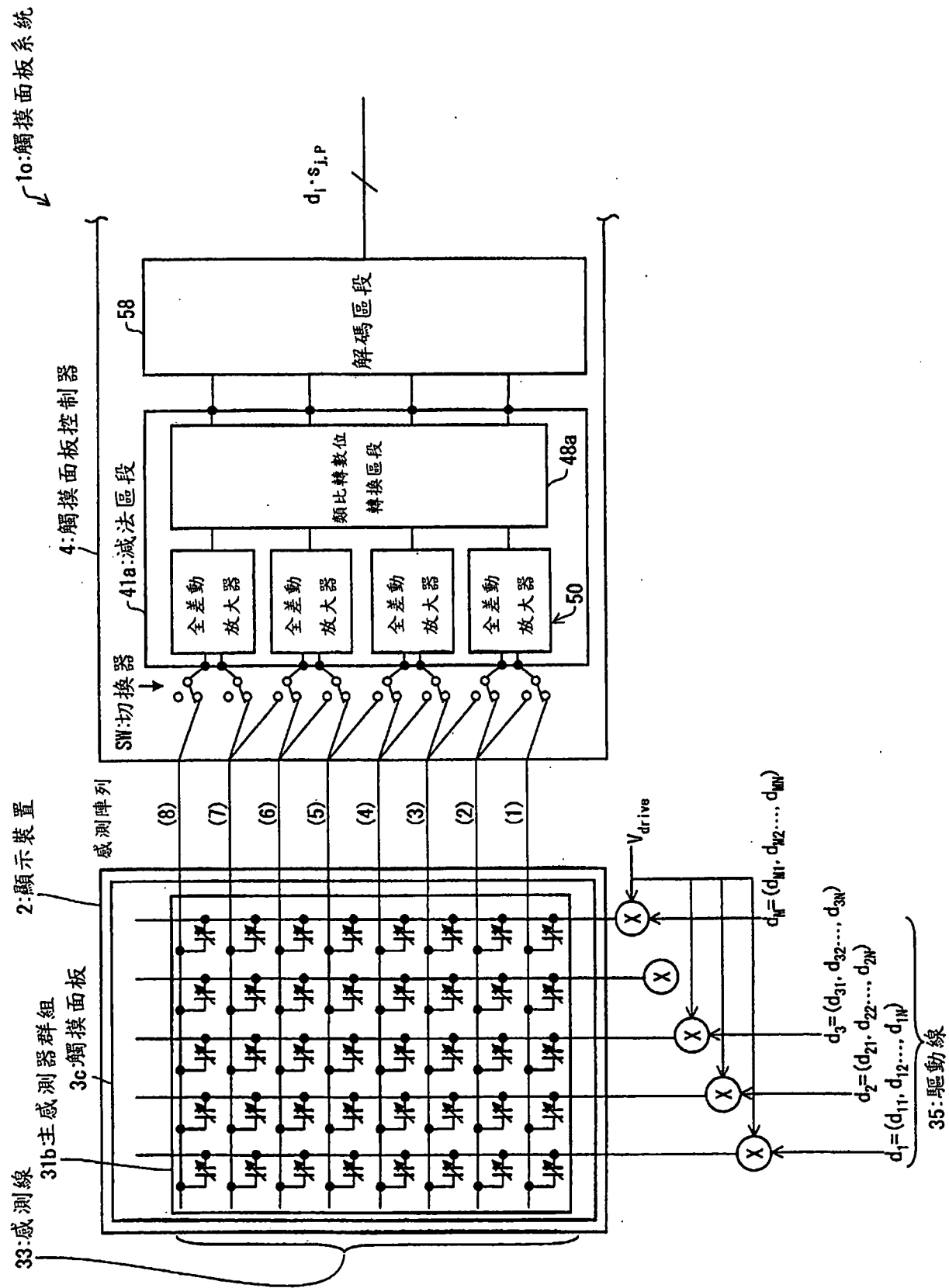


圖 26

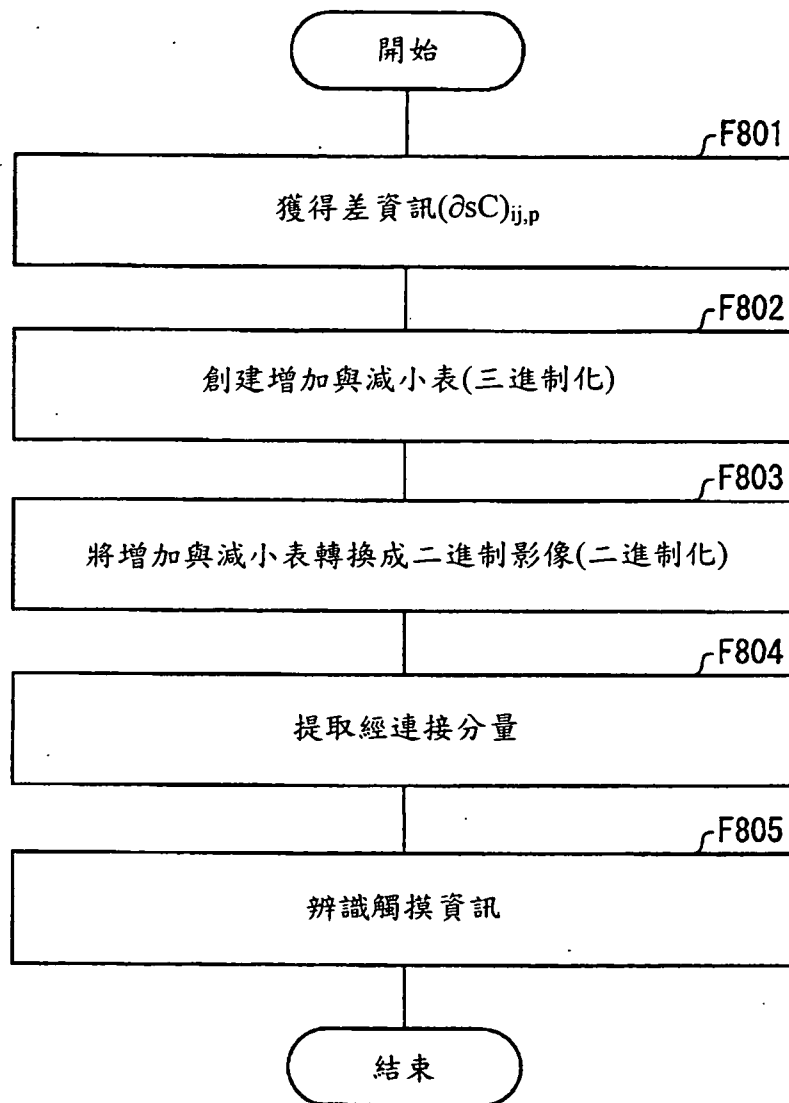


圖 27

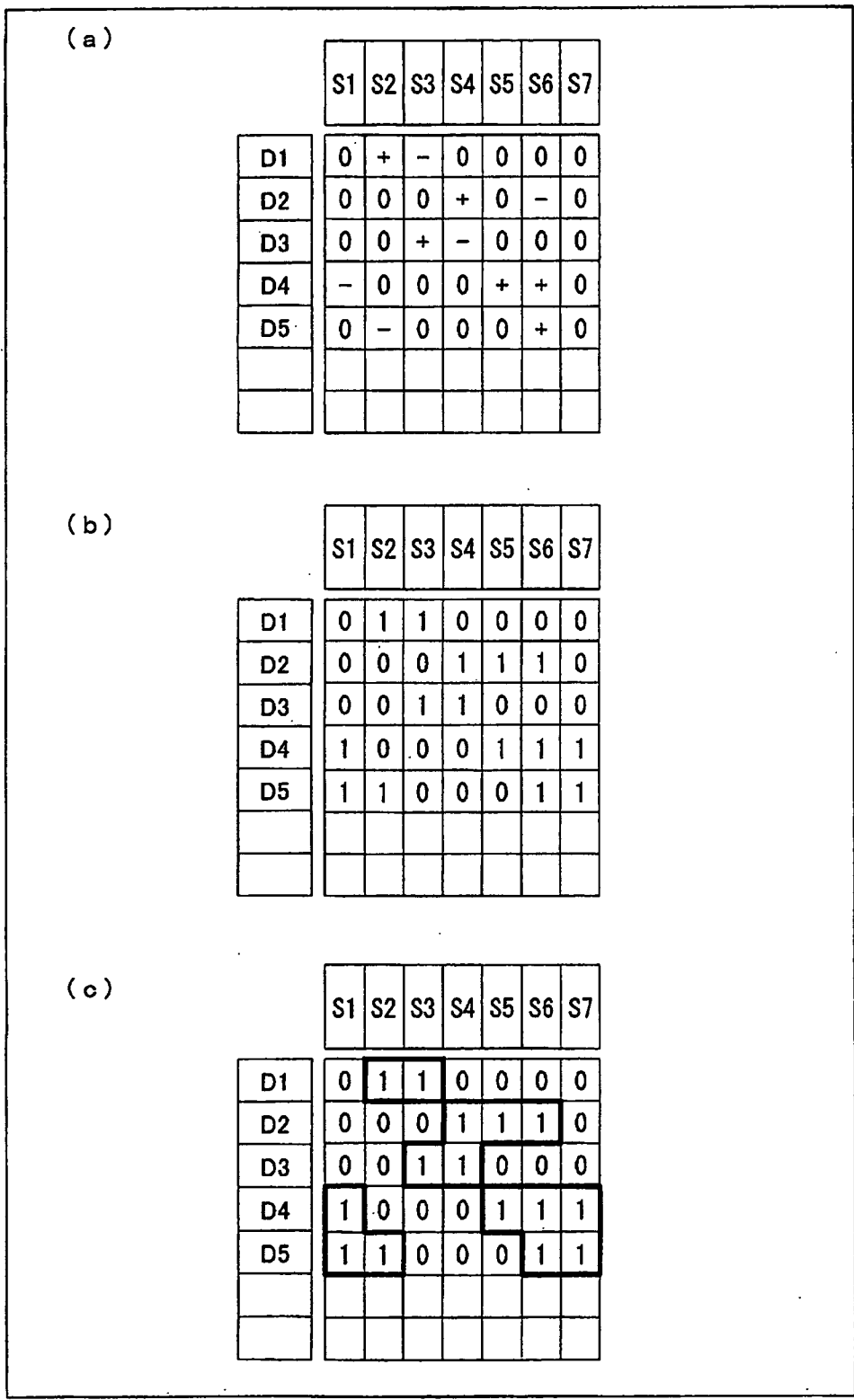


圖 28

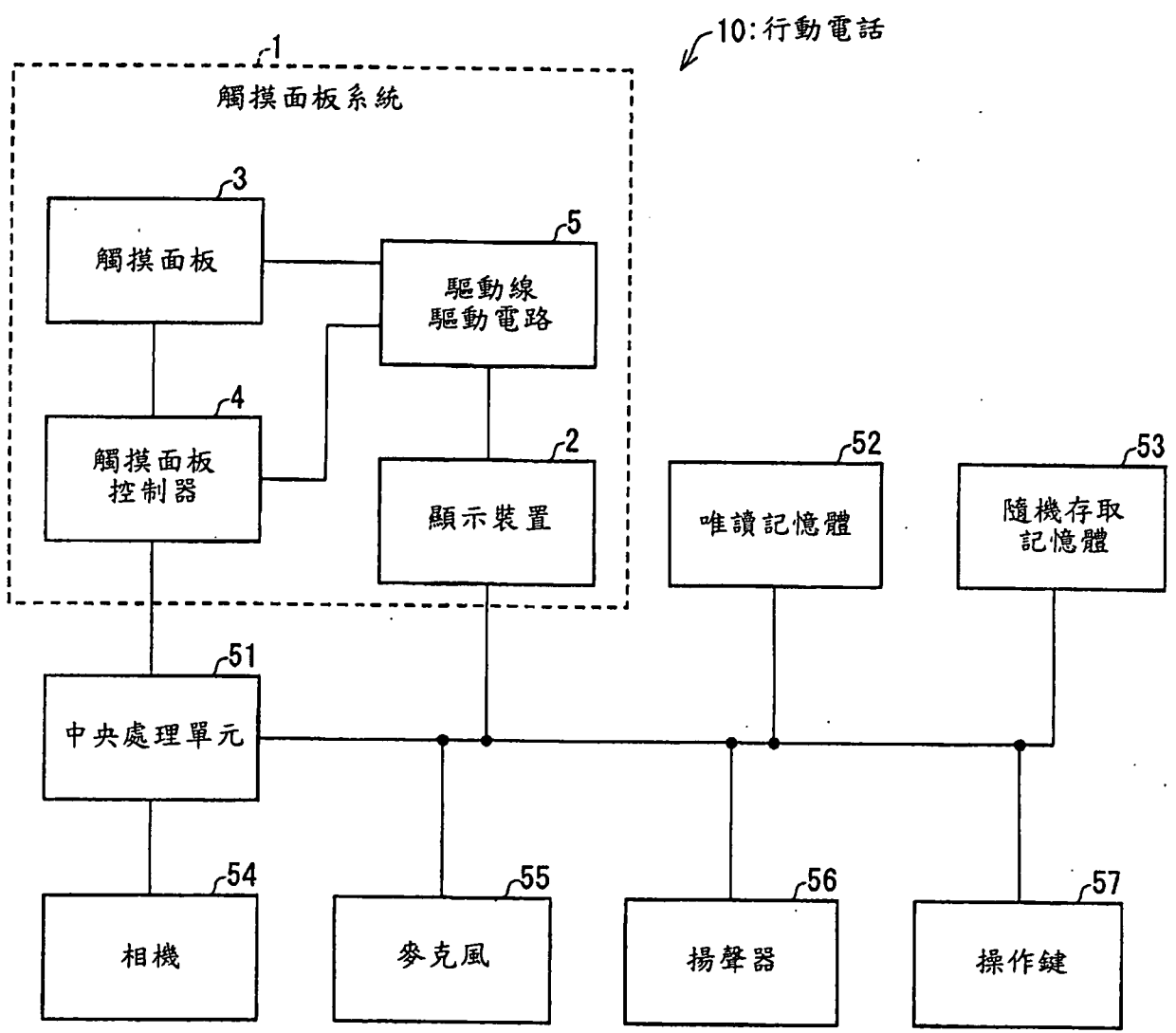


圖 29

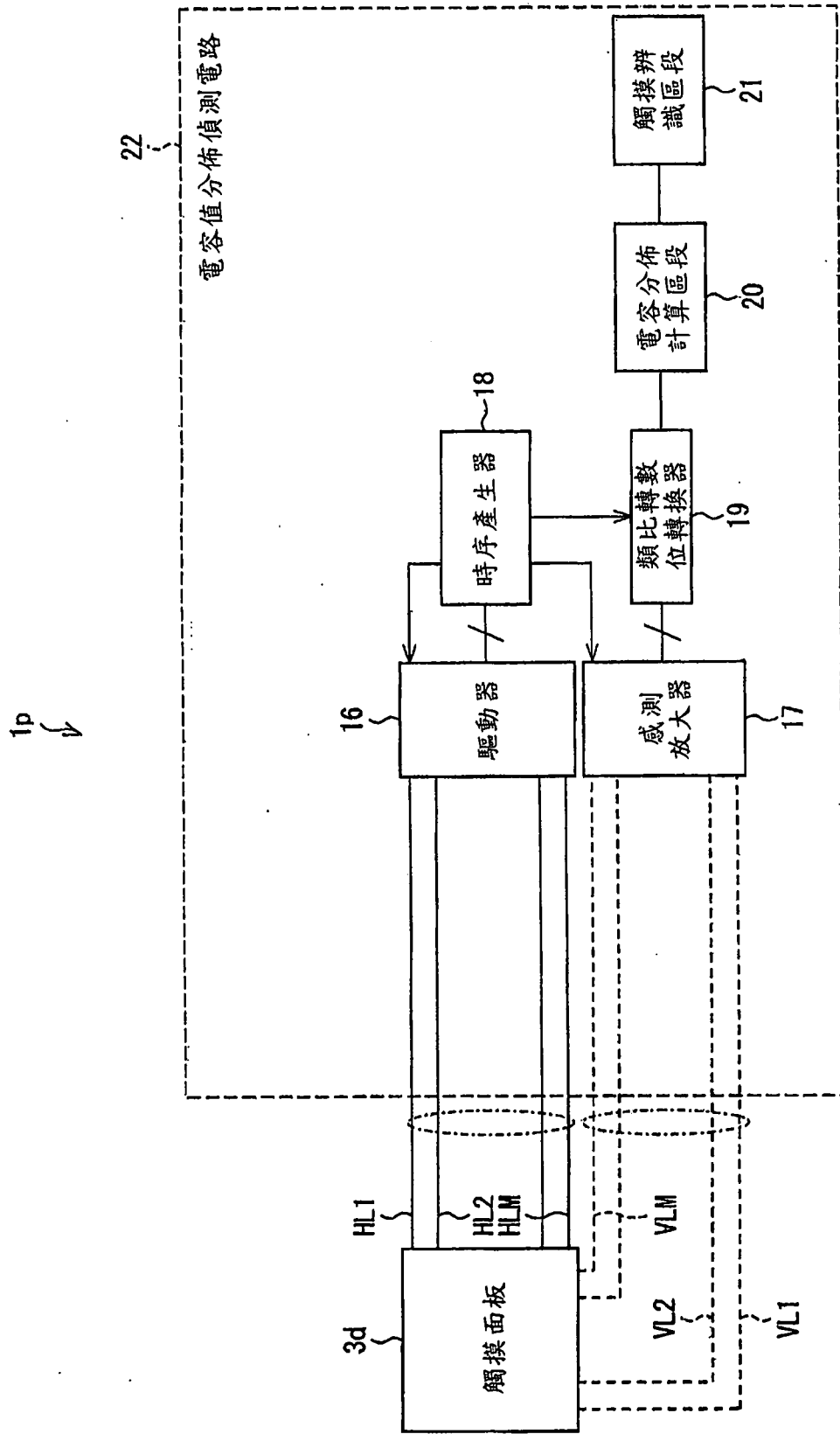


圖 30

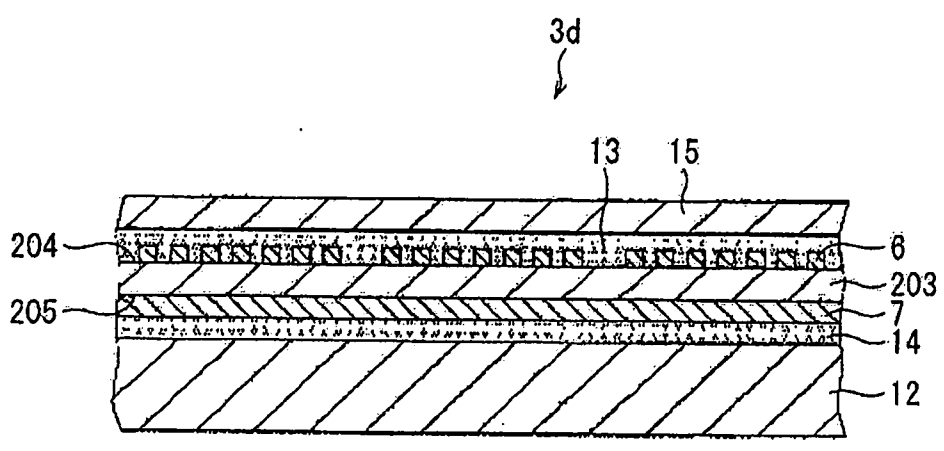


圖 31

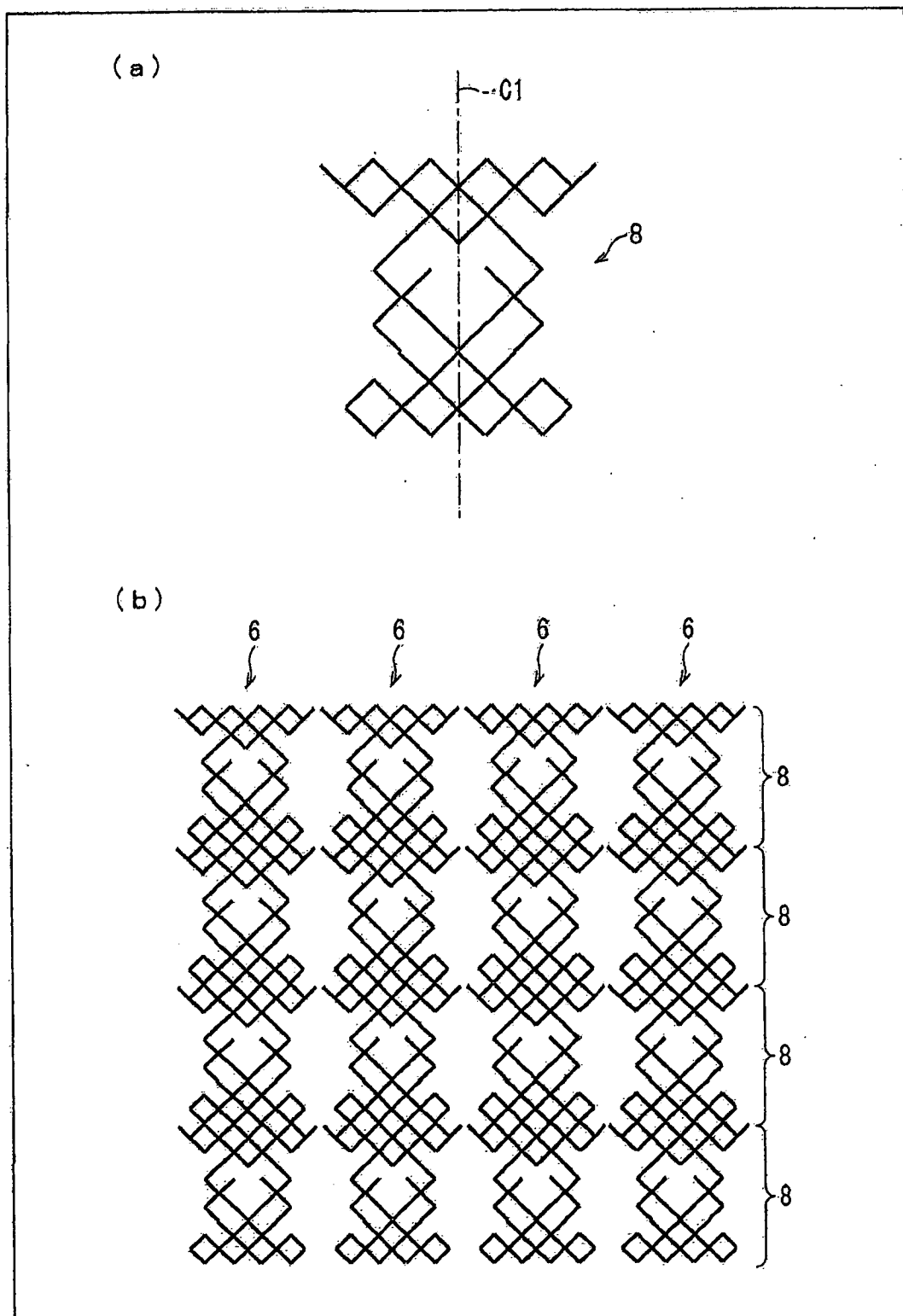


圖 32

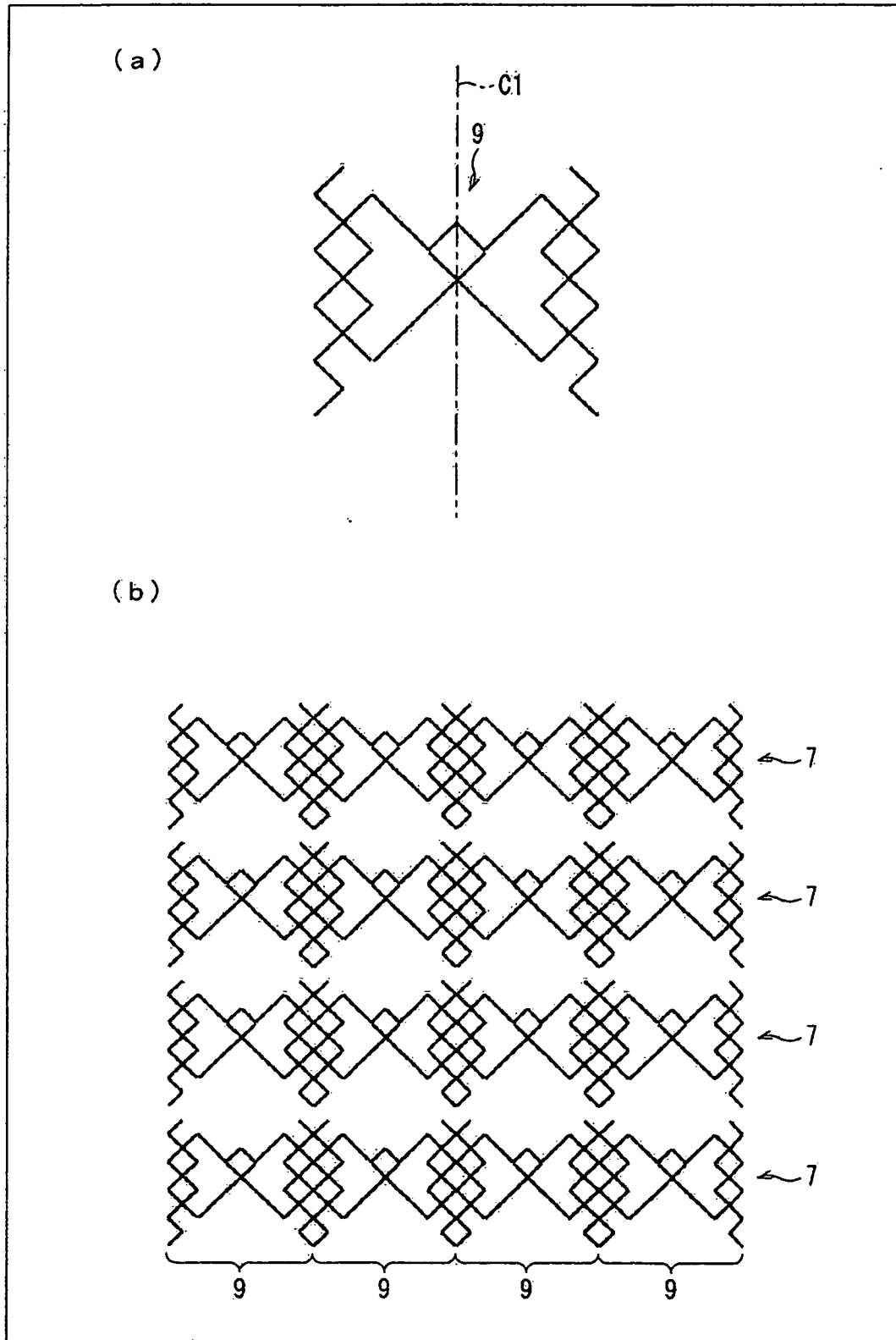


圖 33

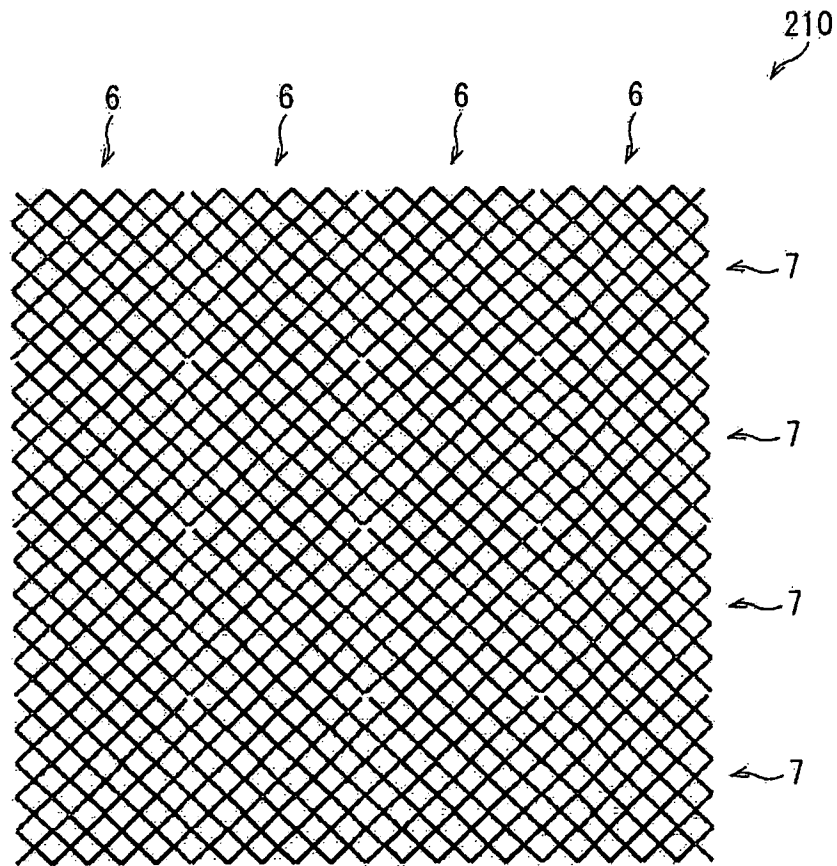


圖 34

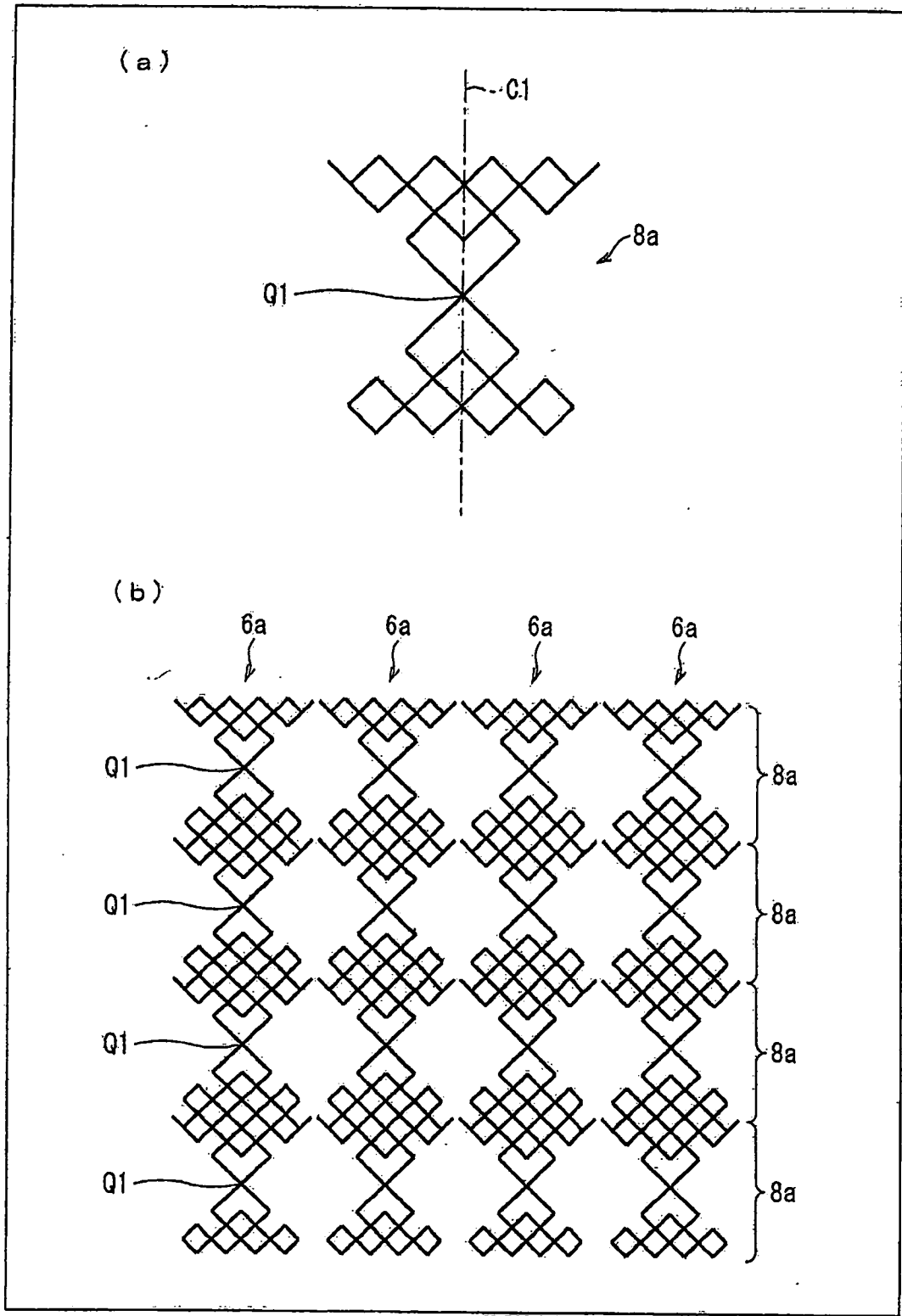


圖 35

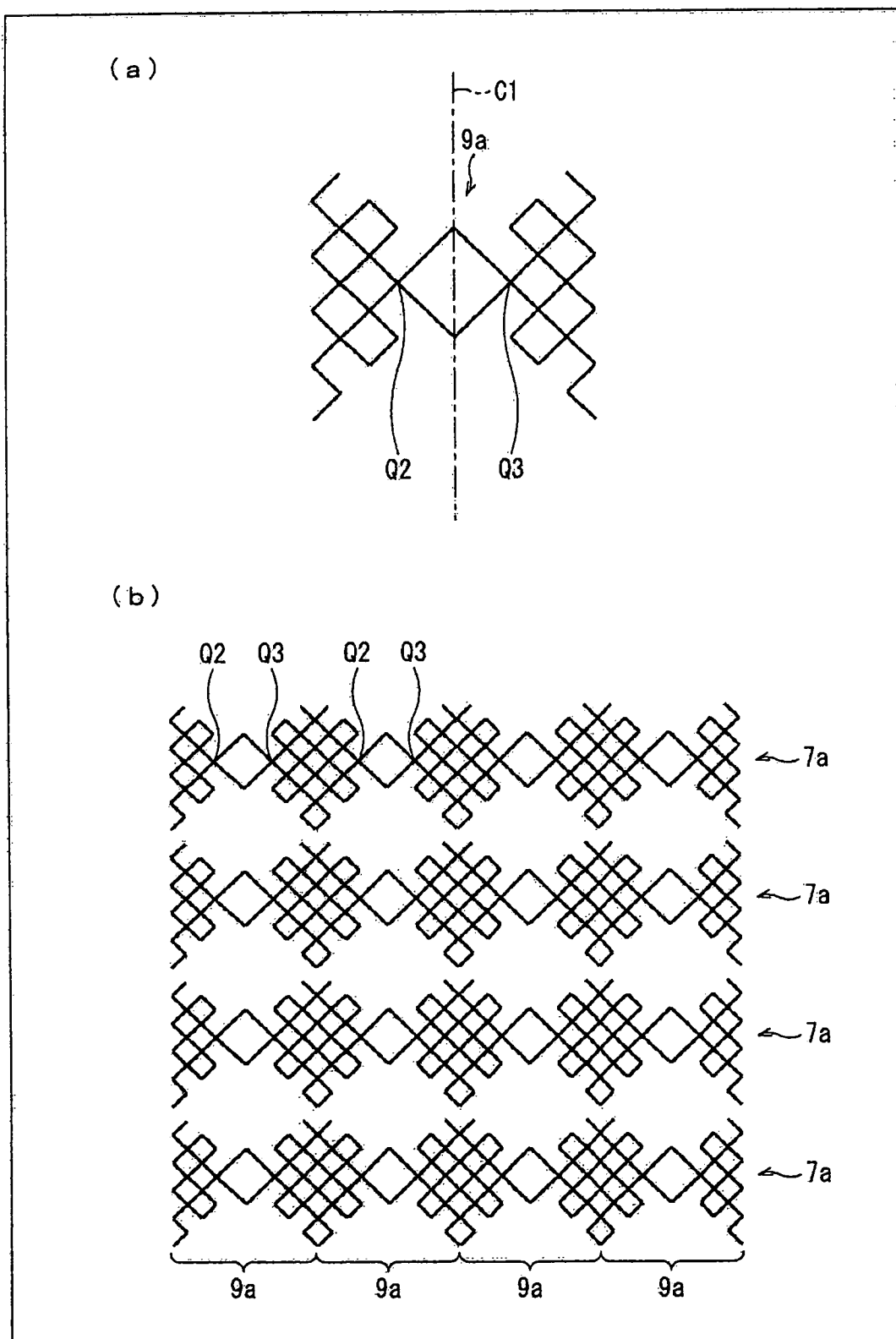


圖 36

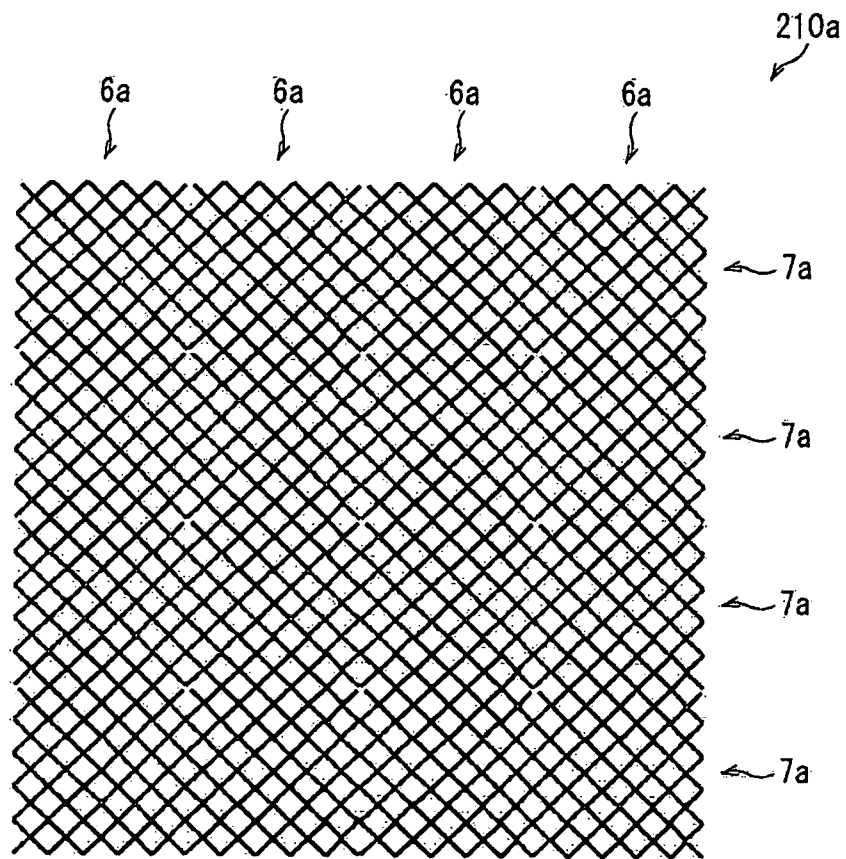


圖 37

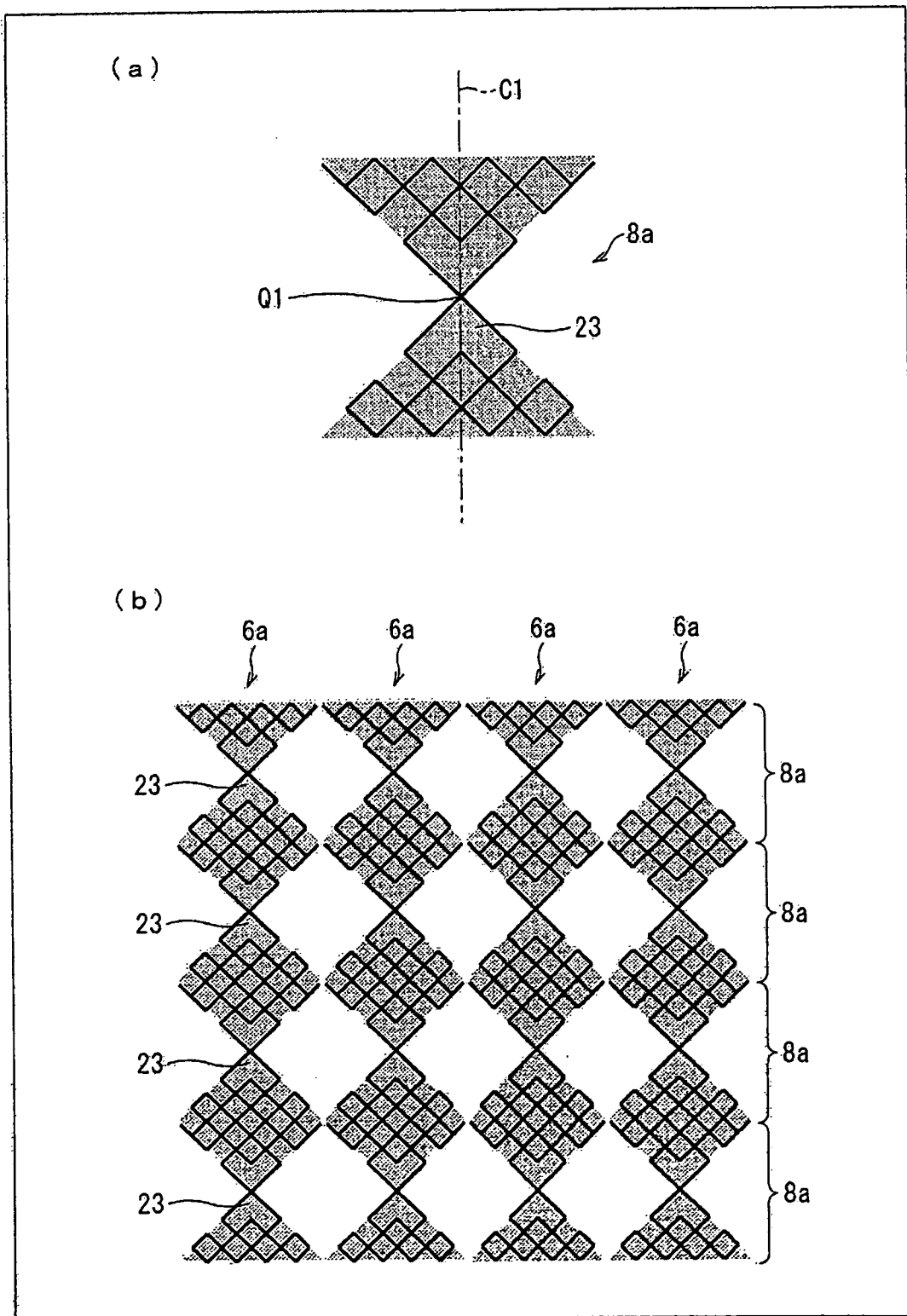


圖 38

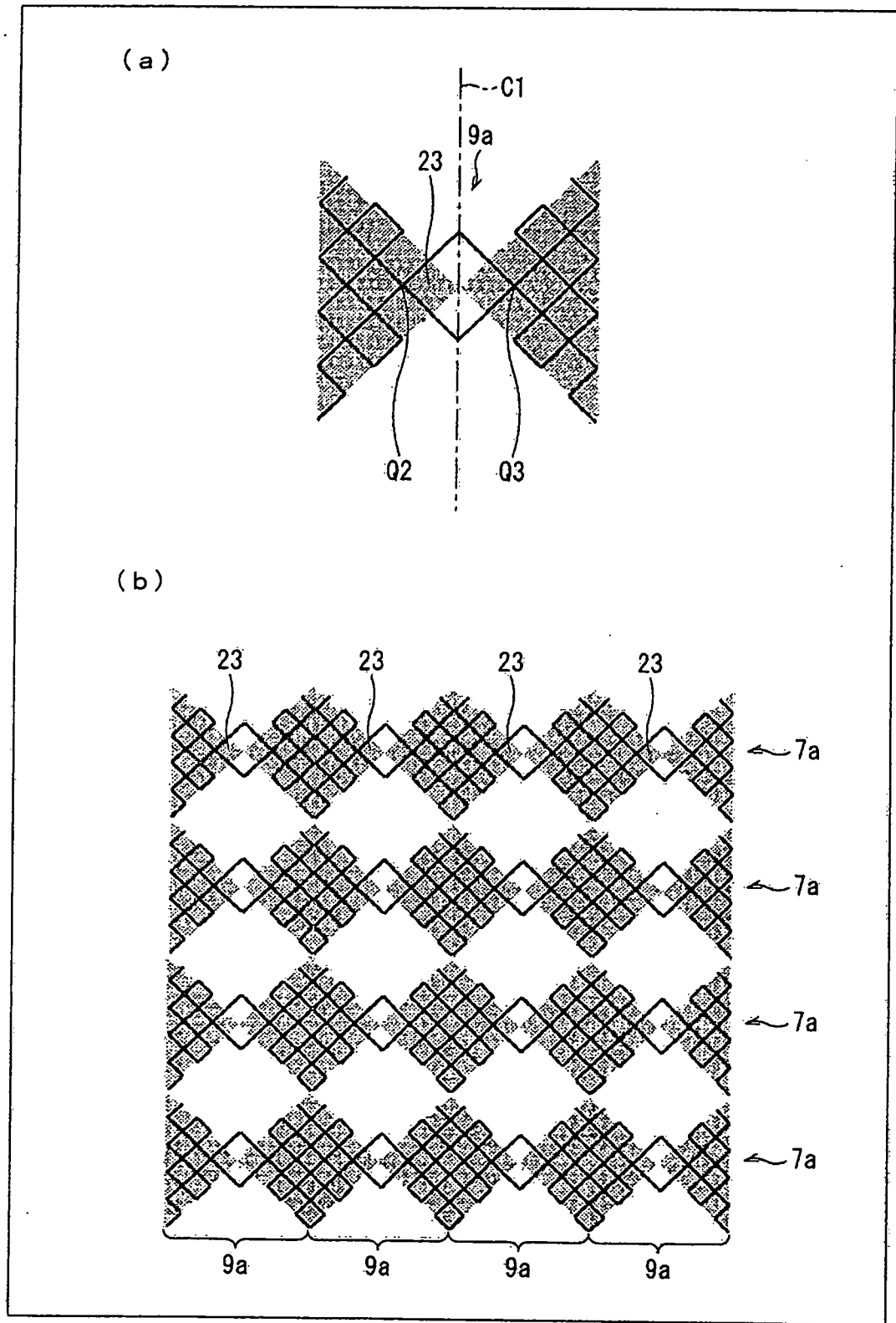


圖 39

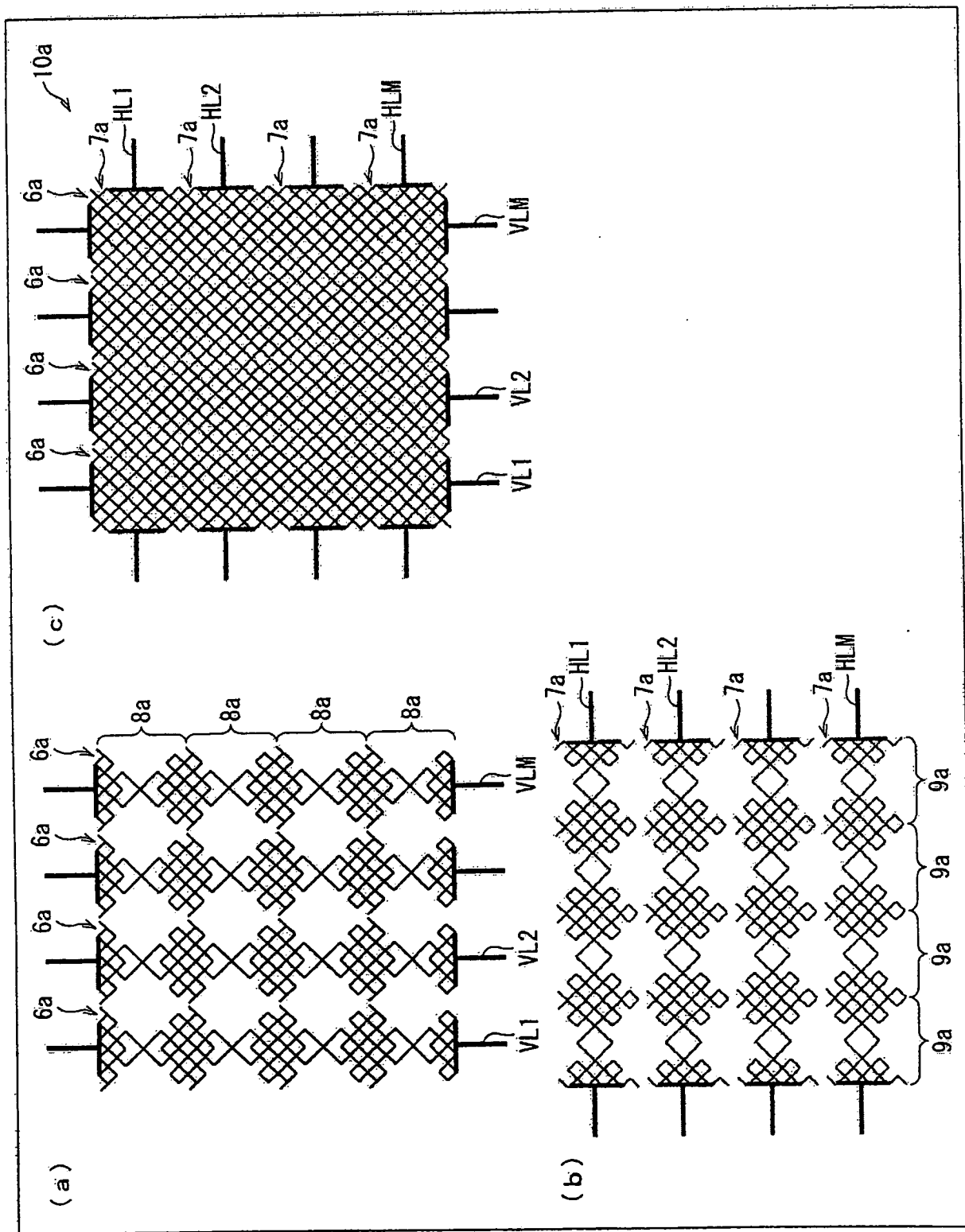


圖 40

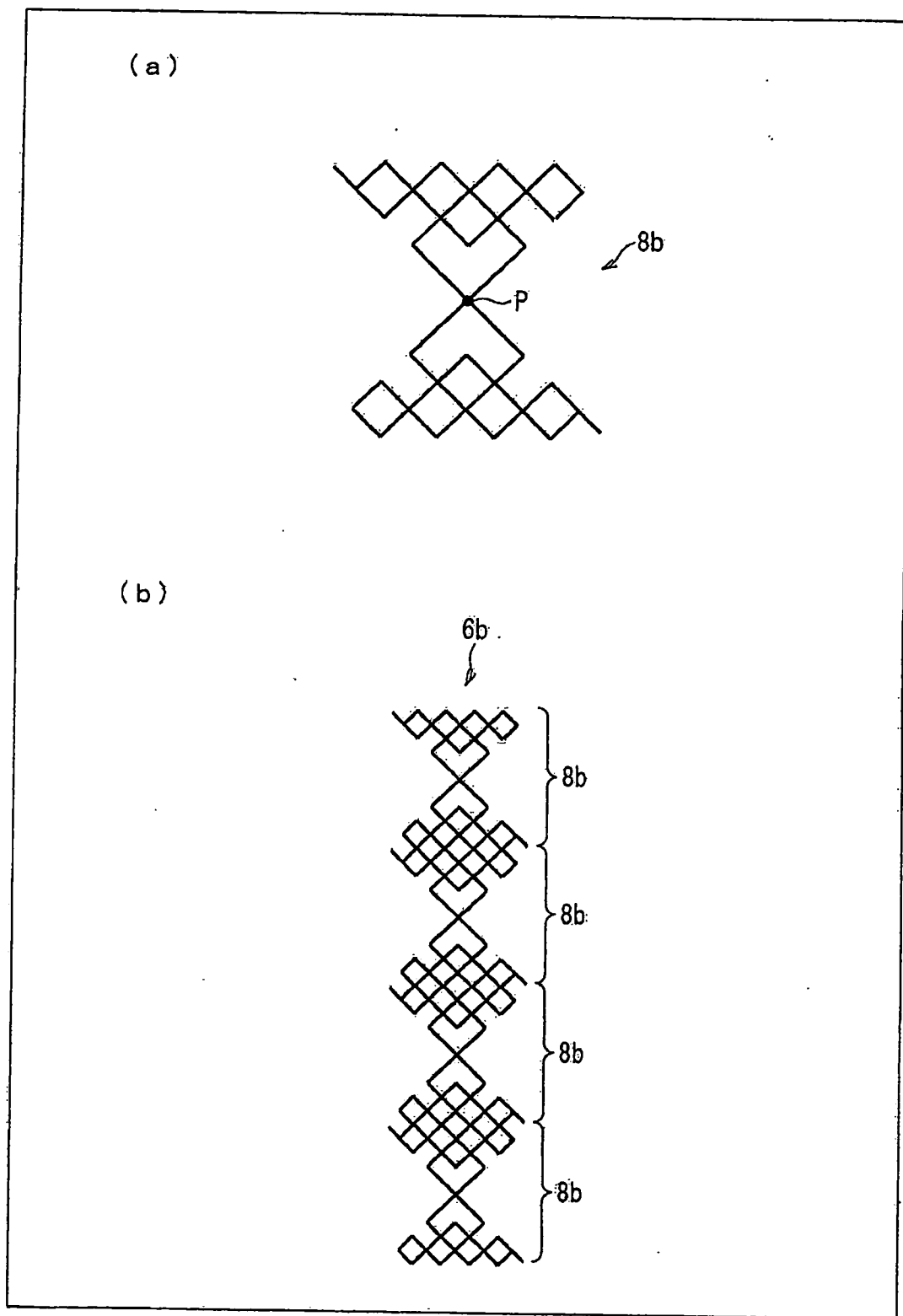


圖 41

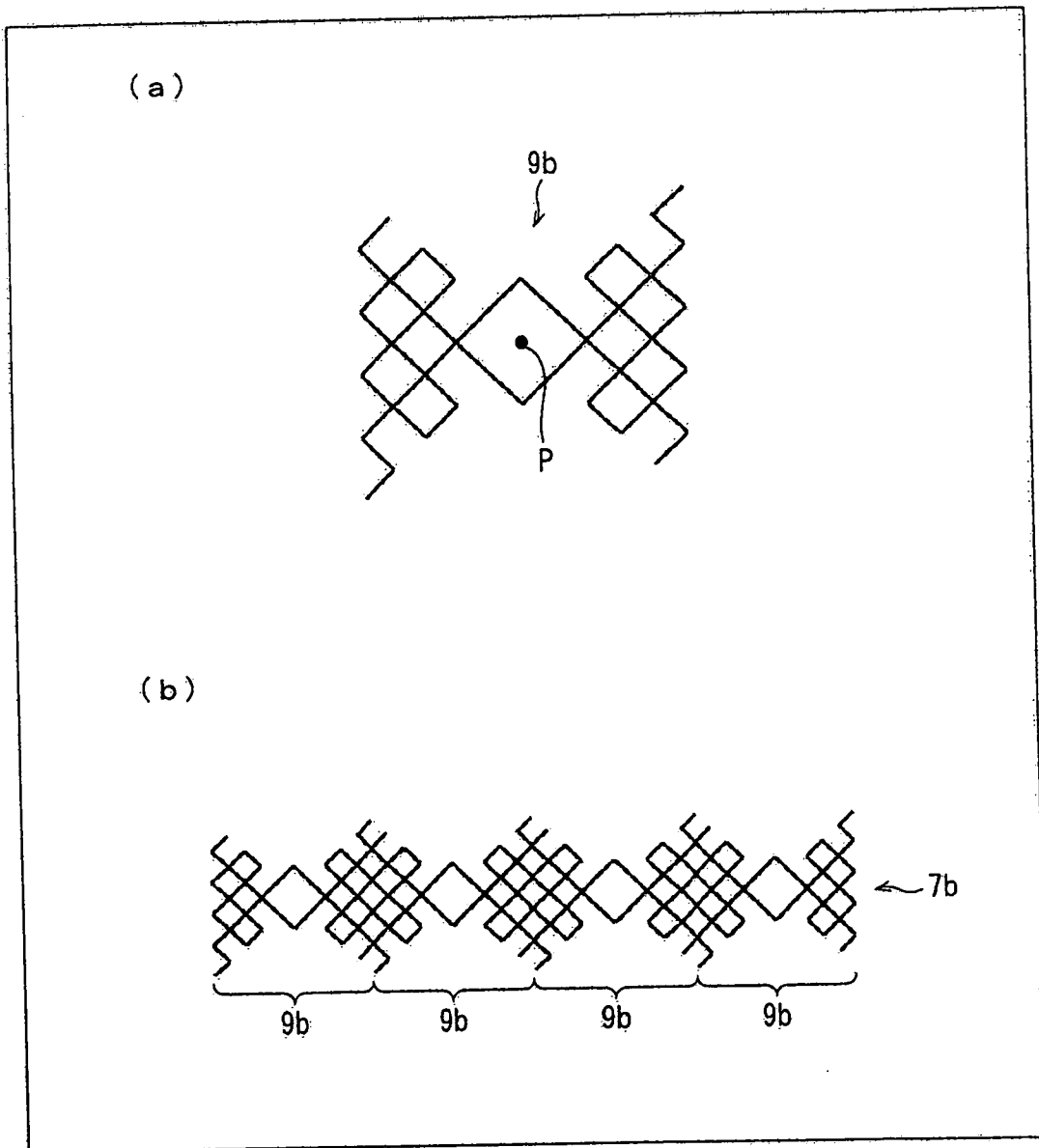


圖 42

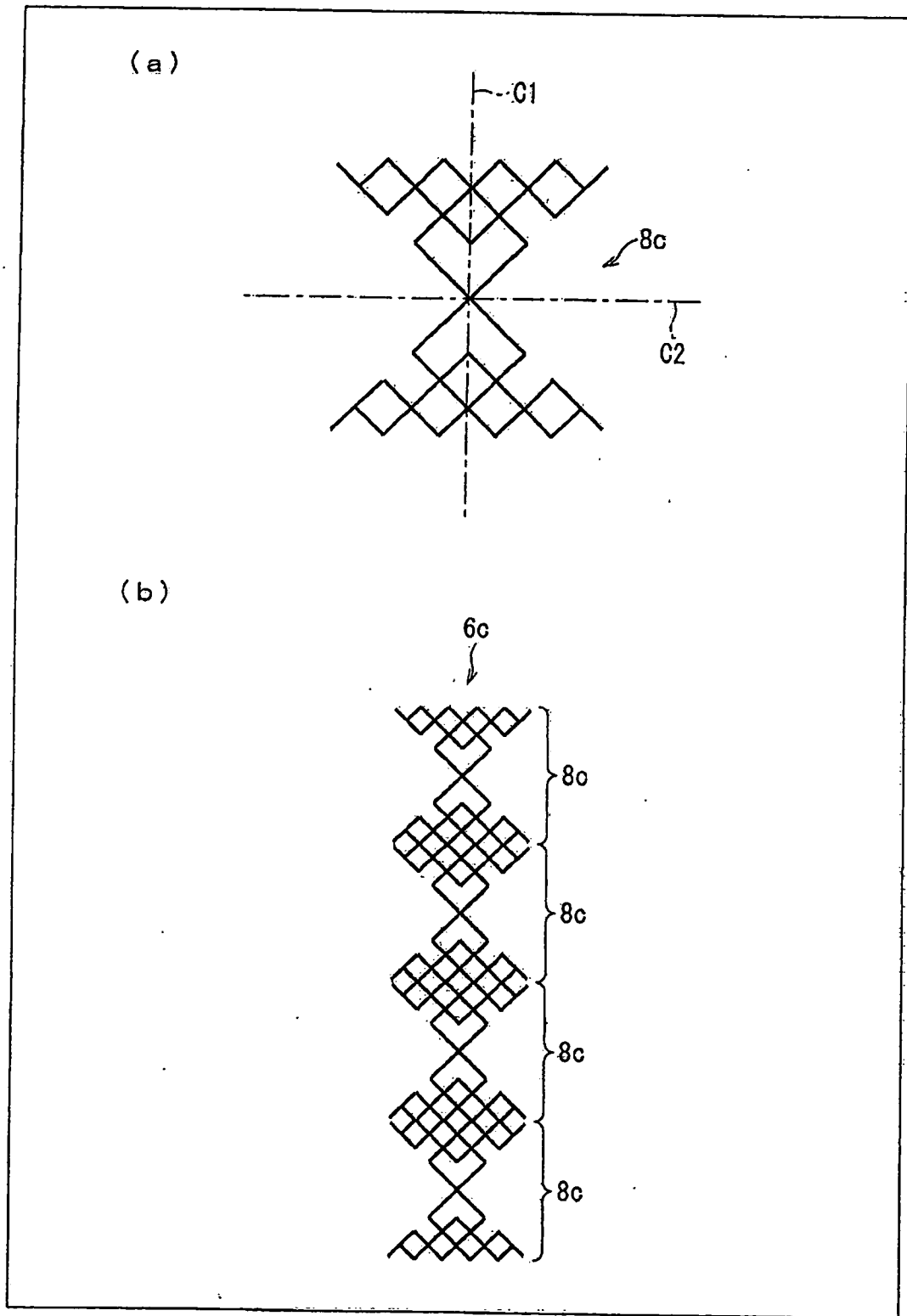


圖 43

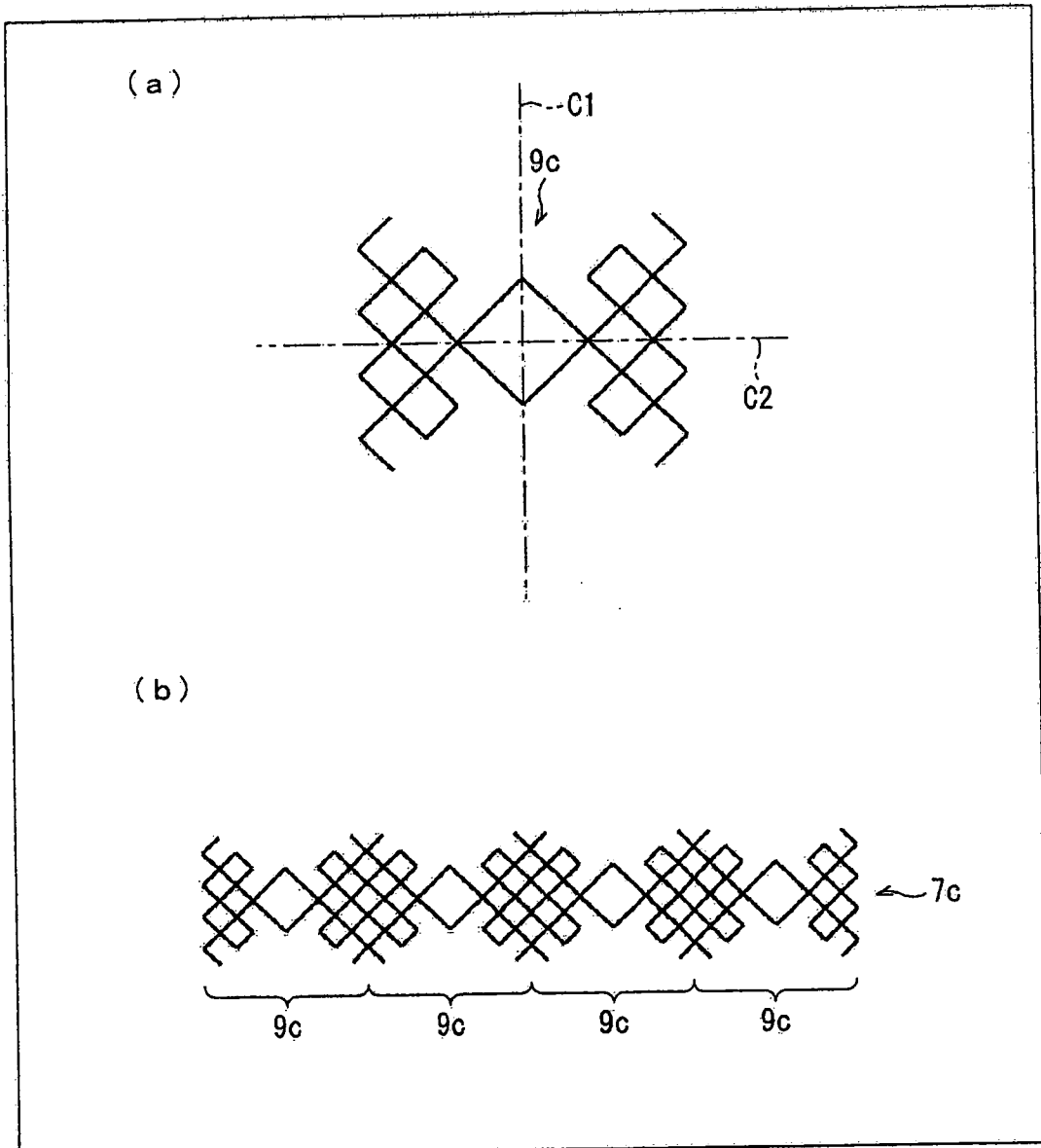


圖 44

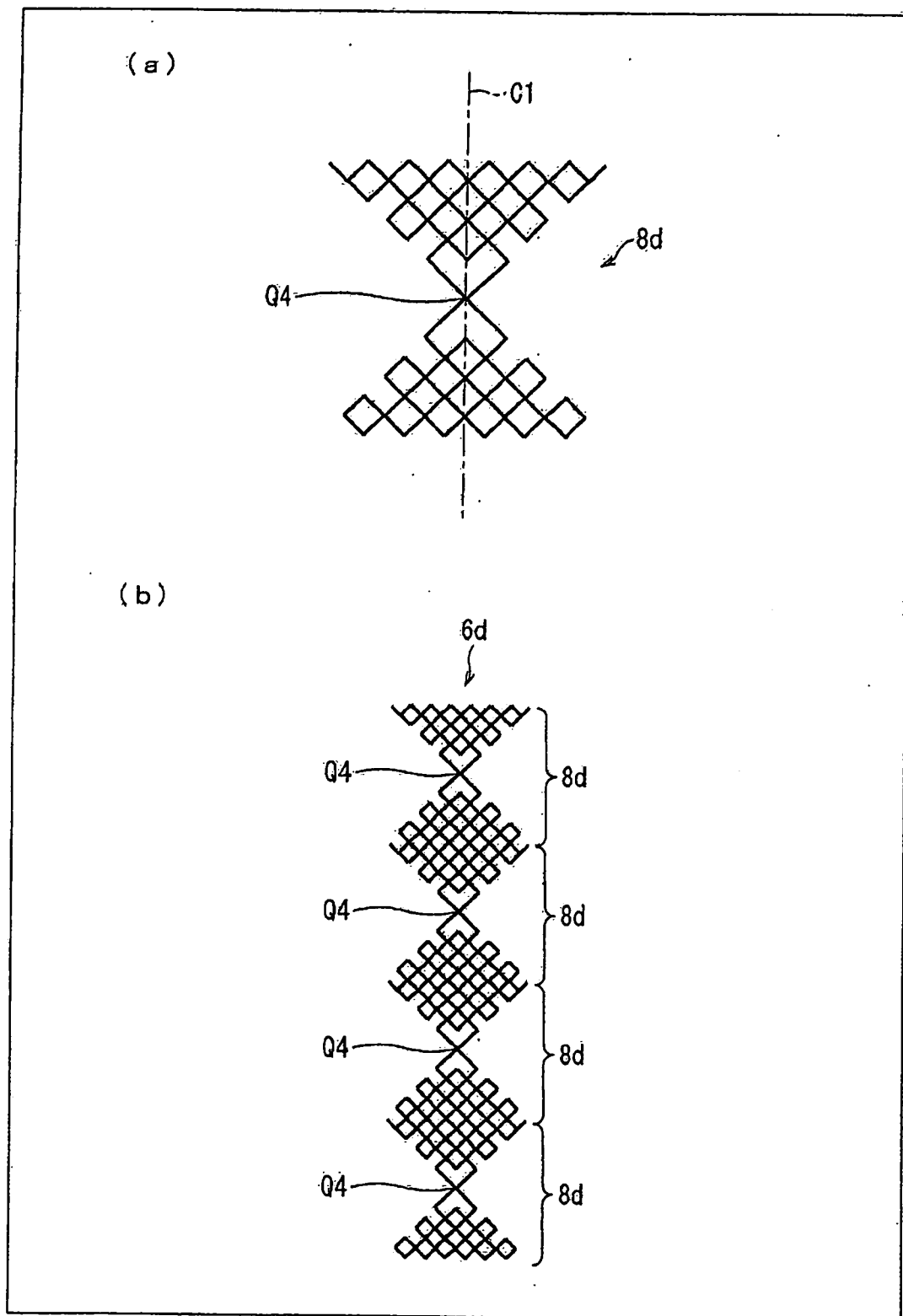


圖 45

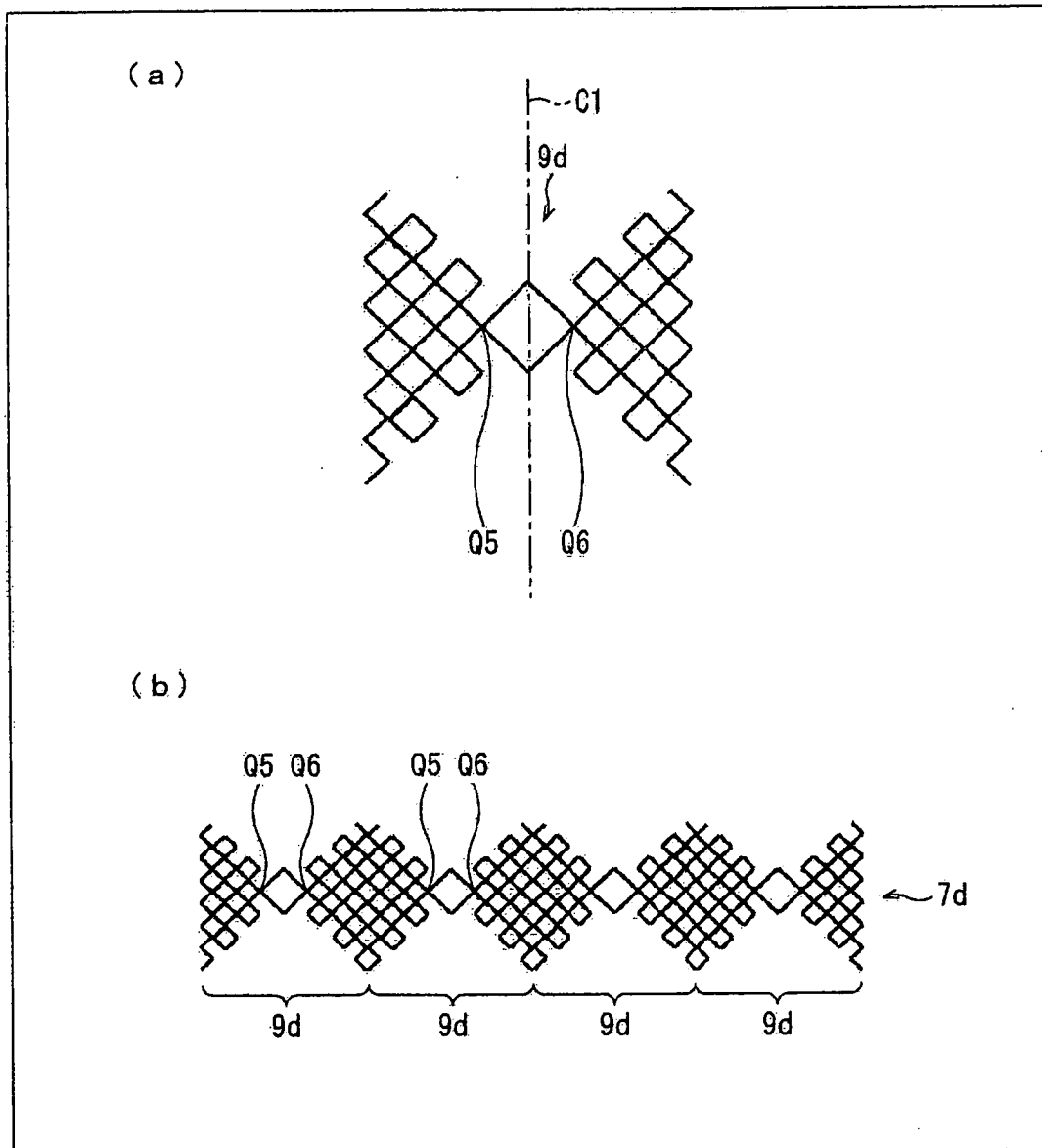


圖 46

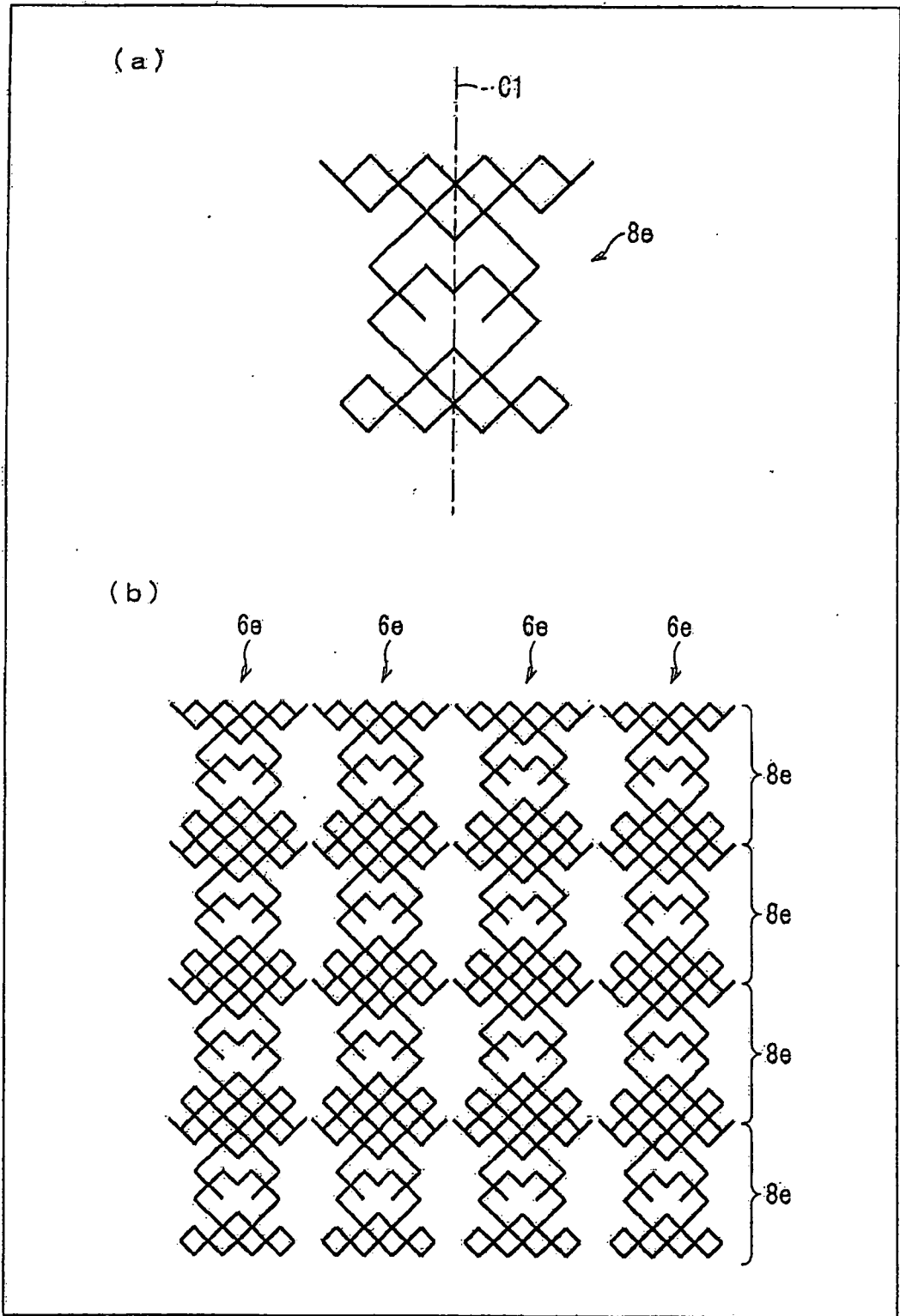


圖 47

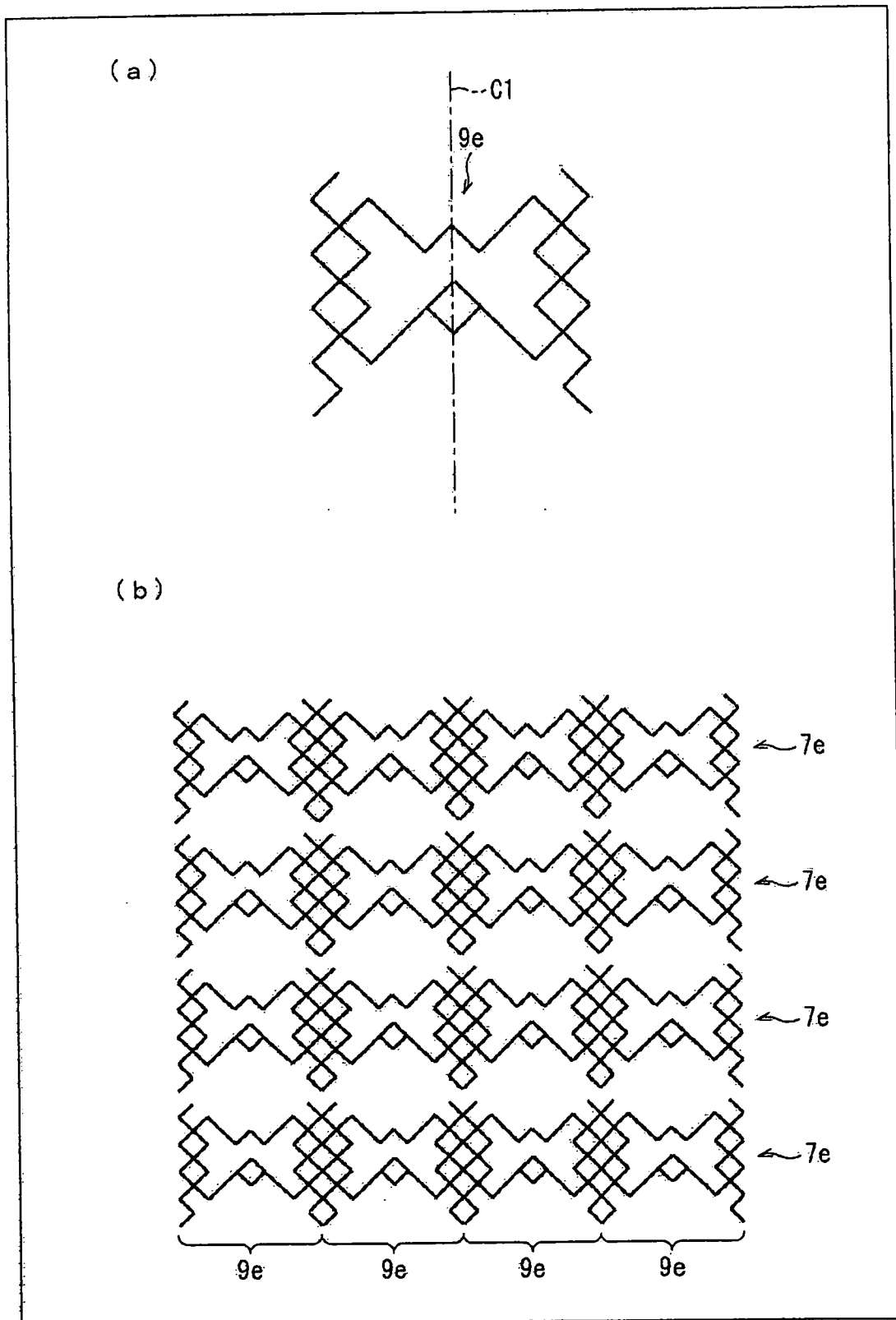


圖 48

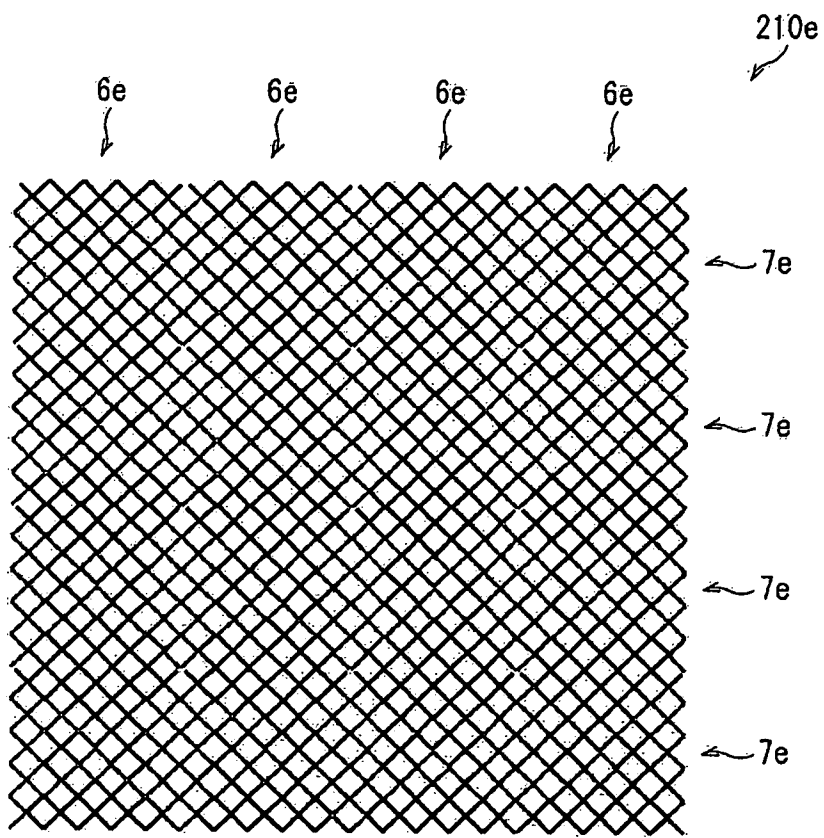


圖 49

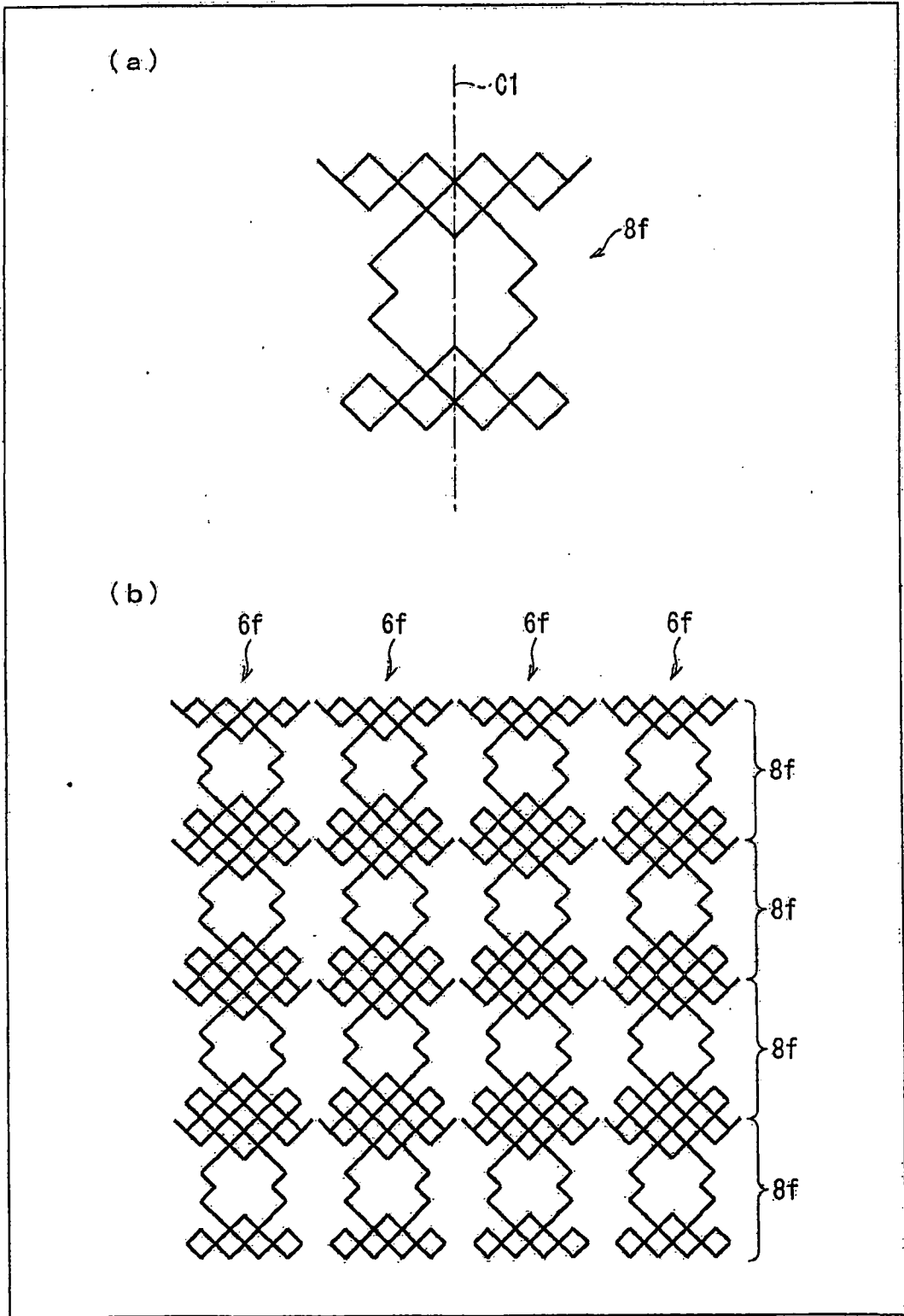


圖 50

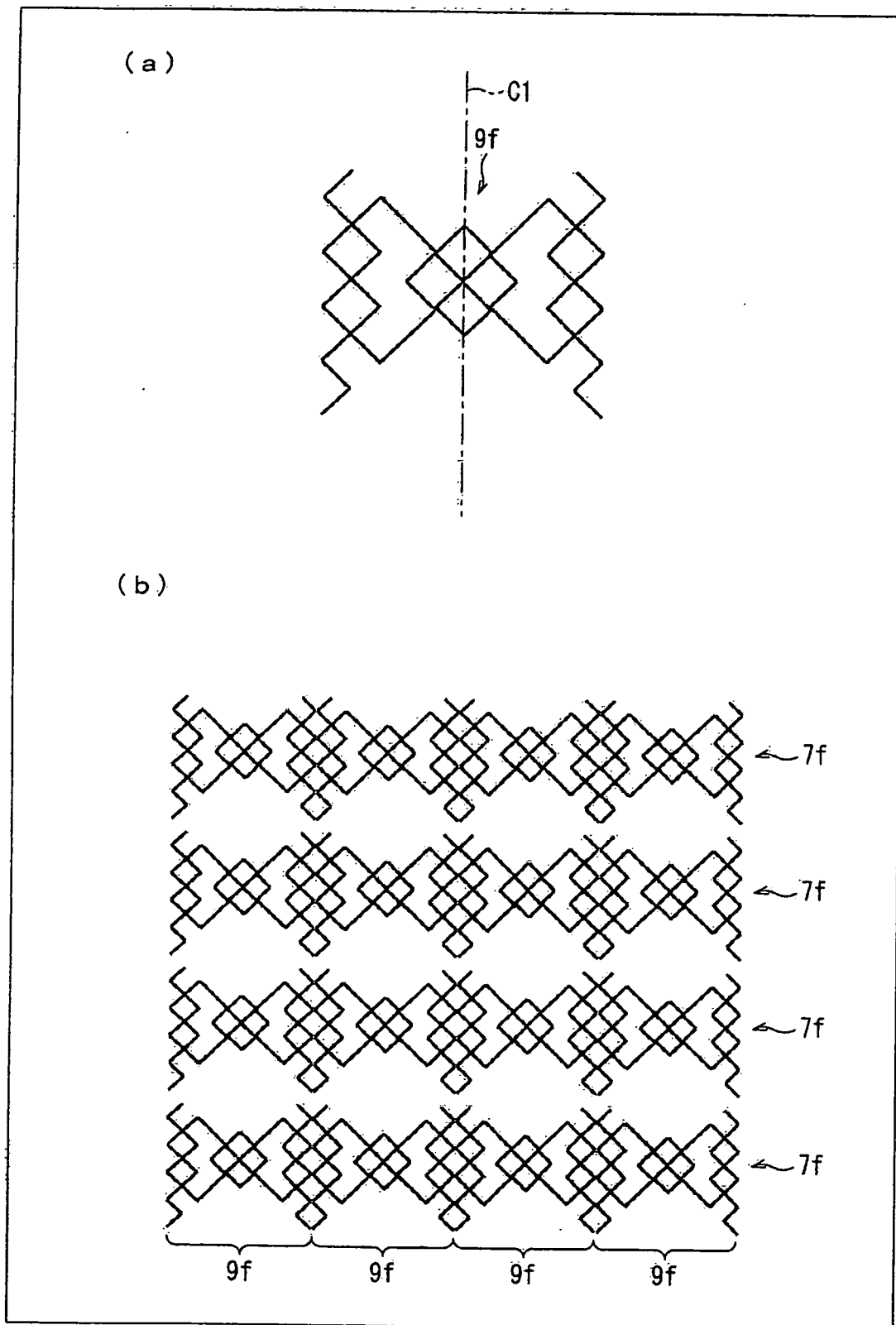


圖 51

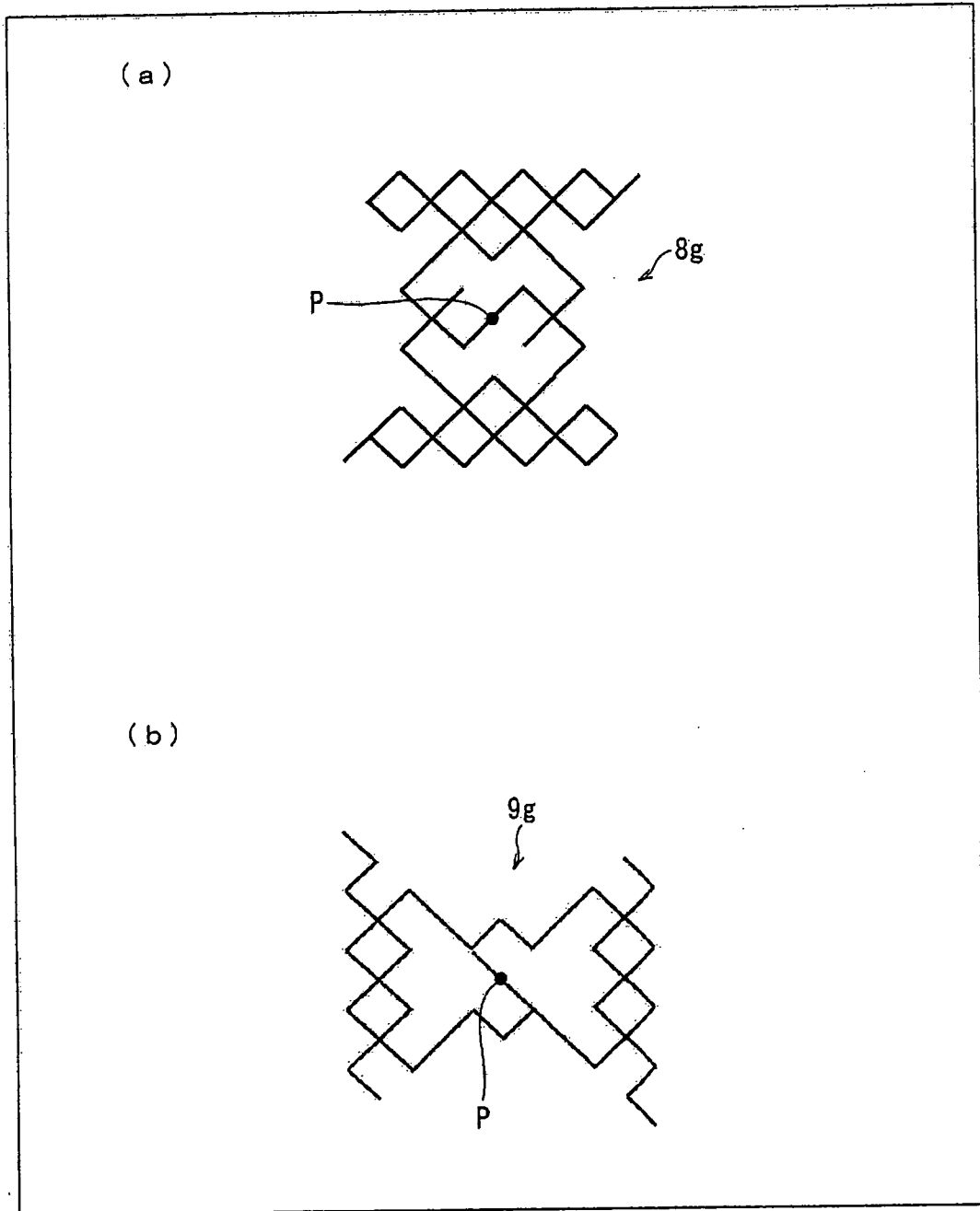


圖 52

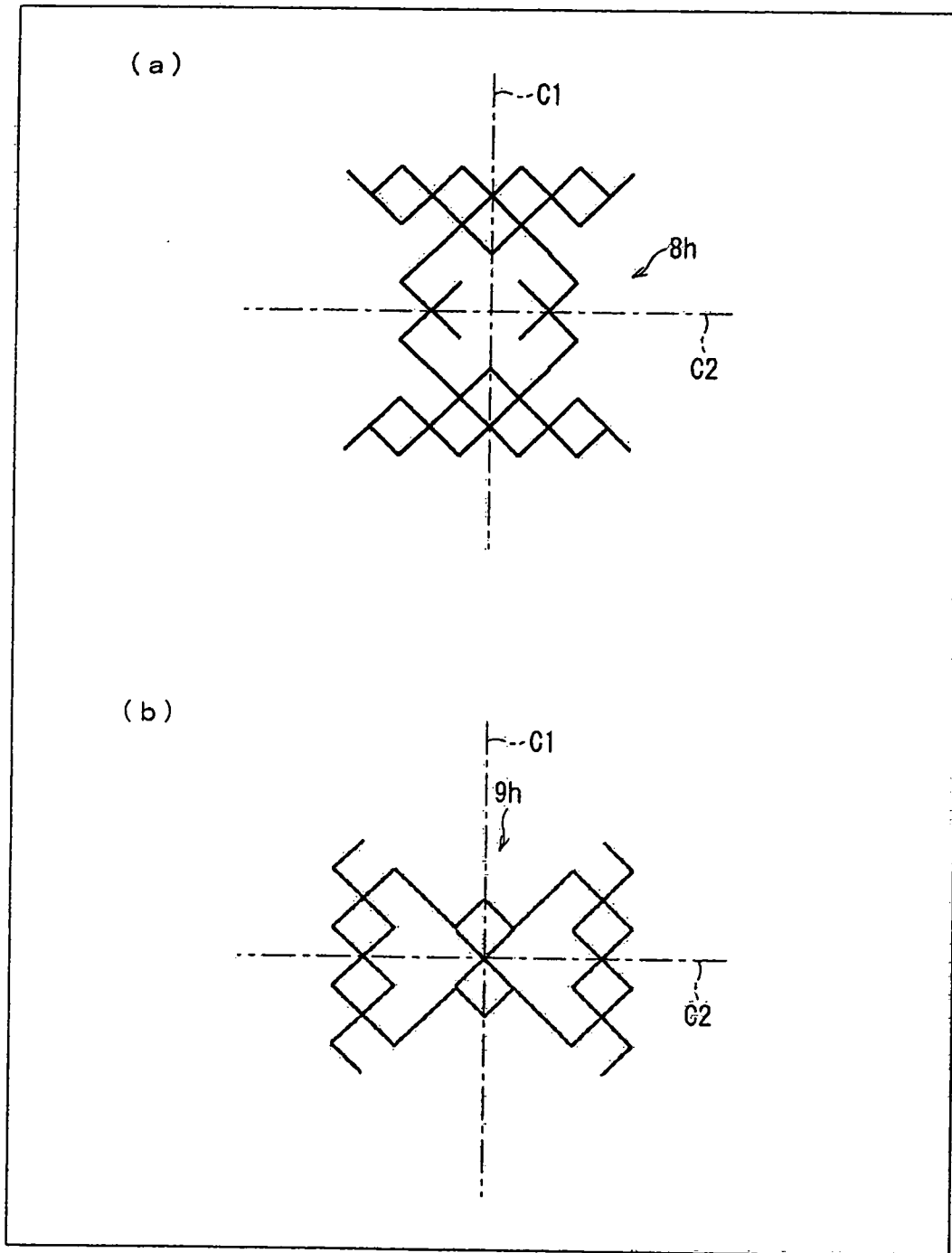


圖 53

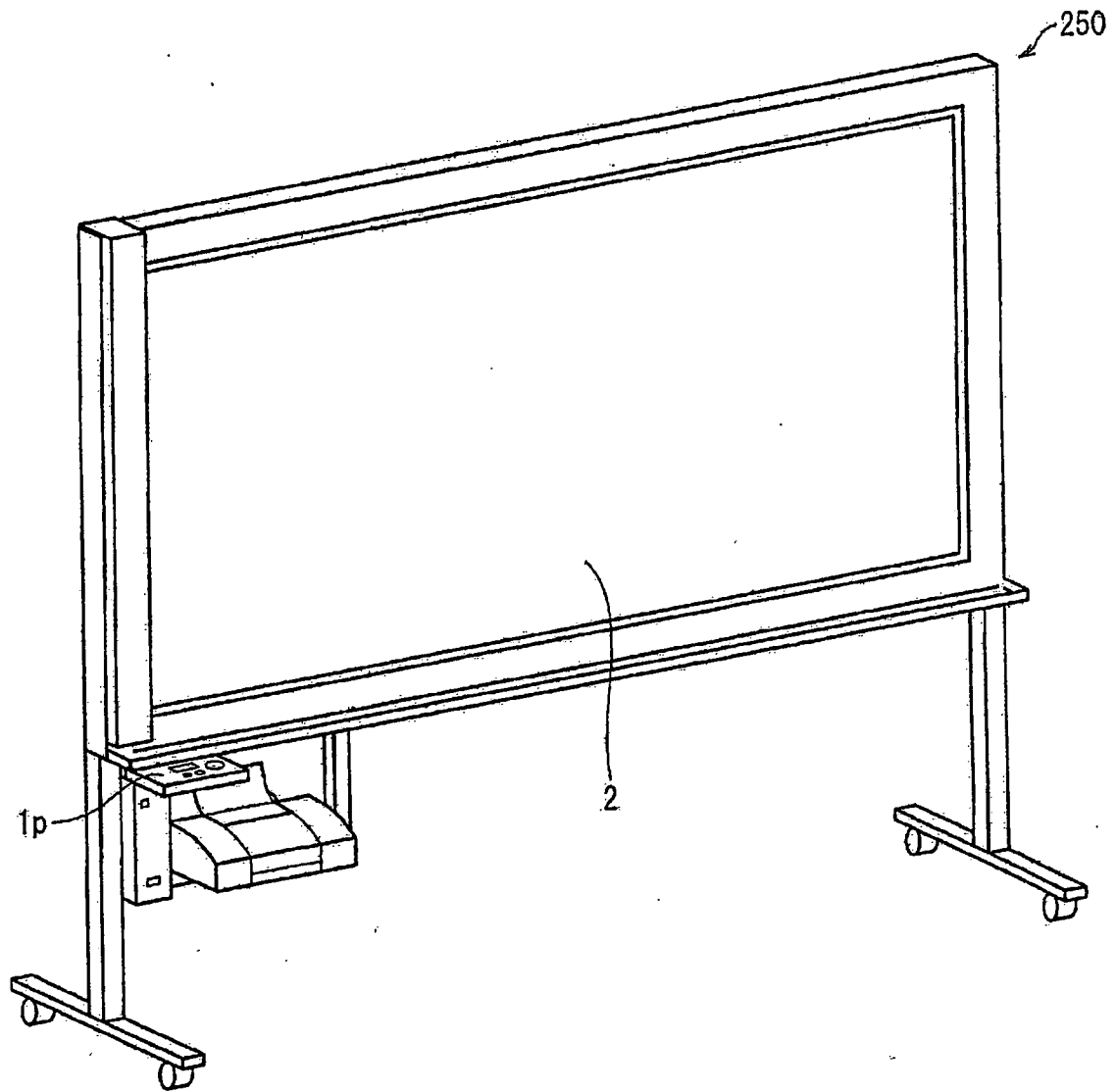


圖 54

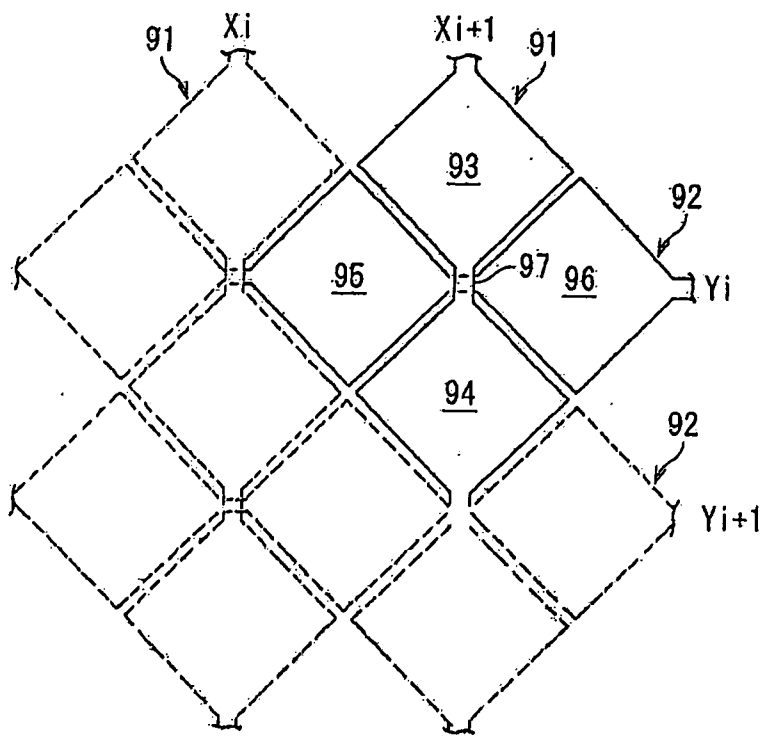


圖 55

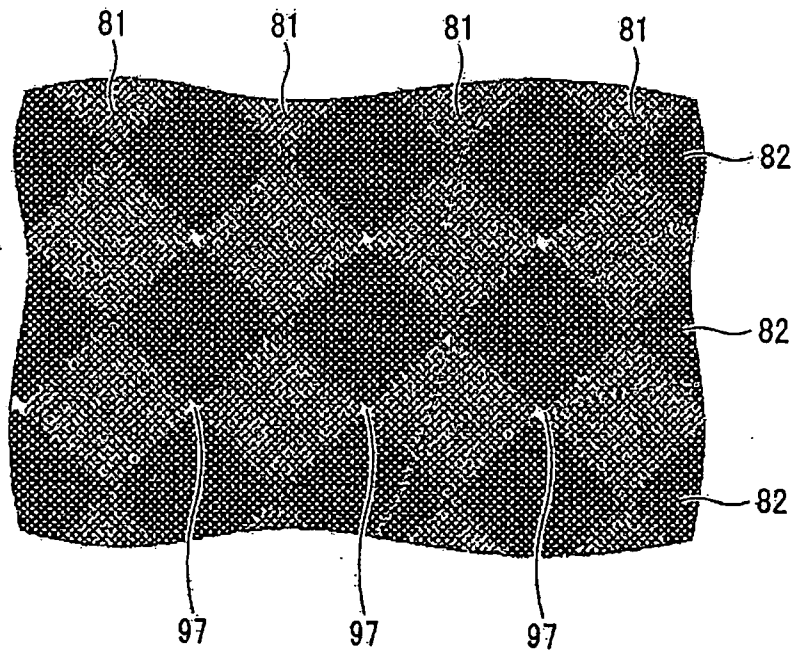


圖 56

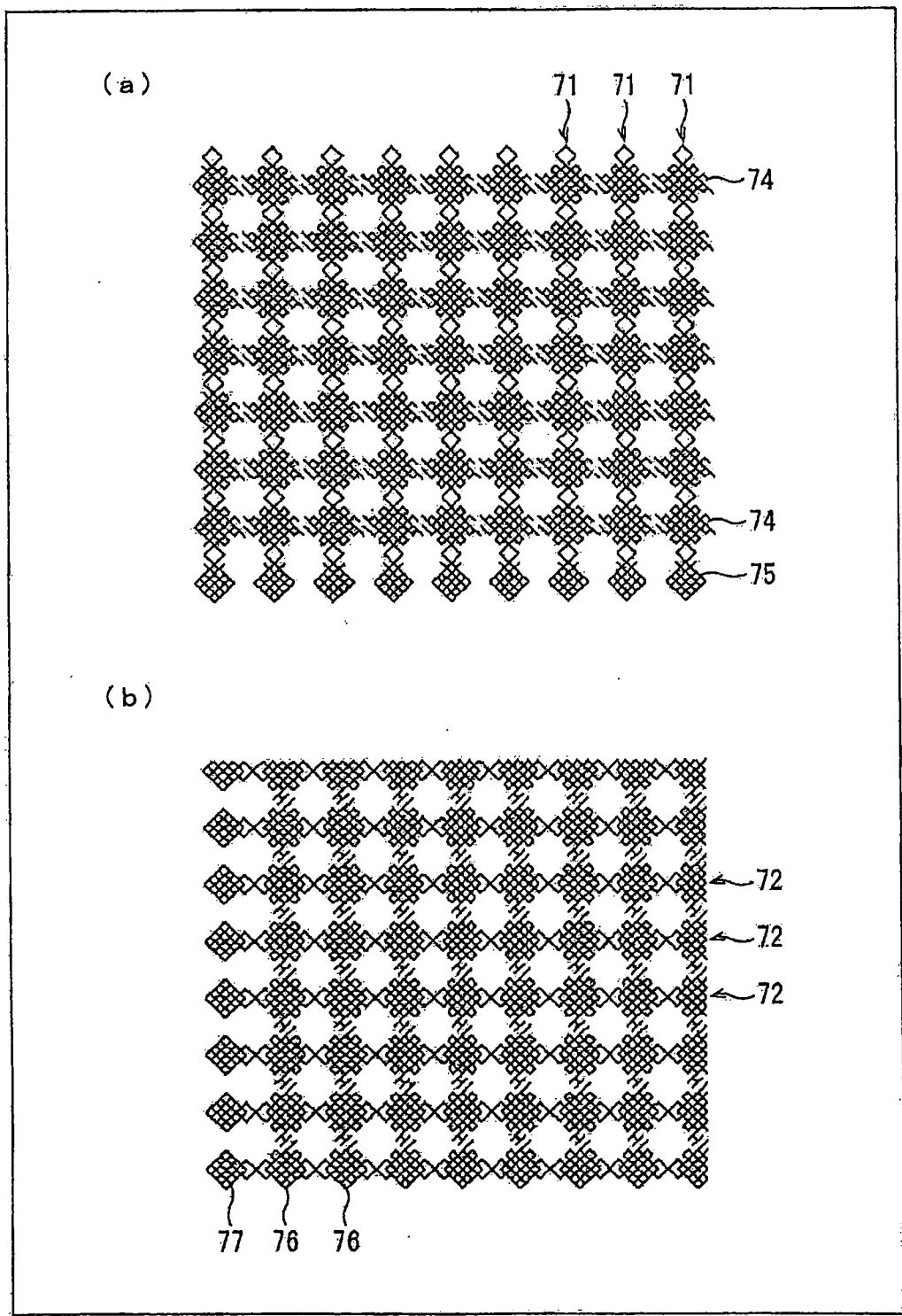


圖 57

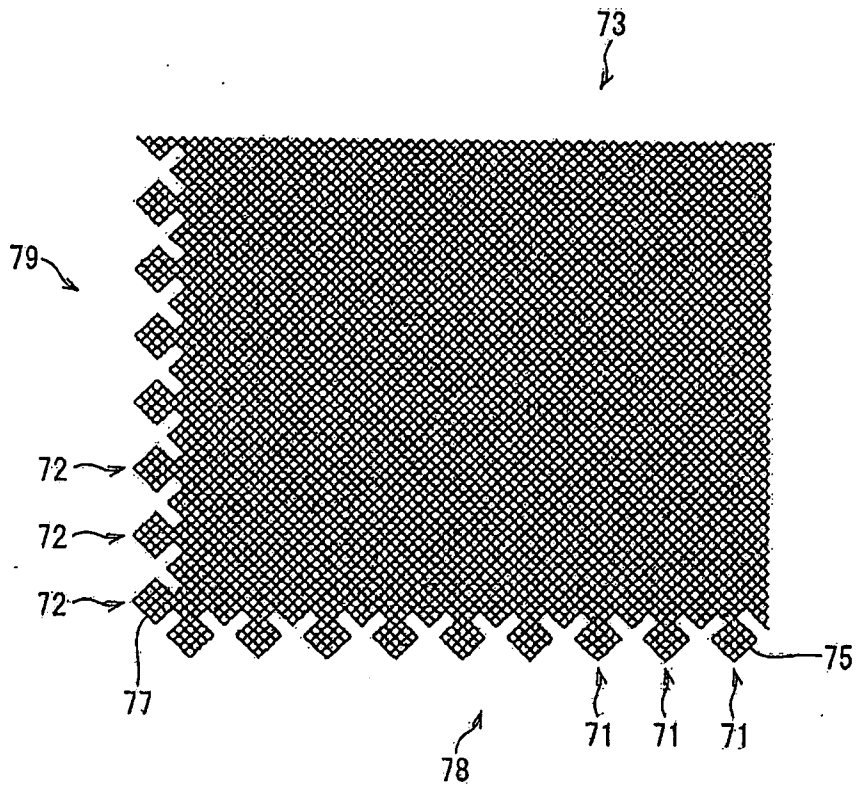


圖 58

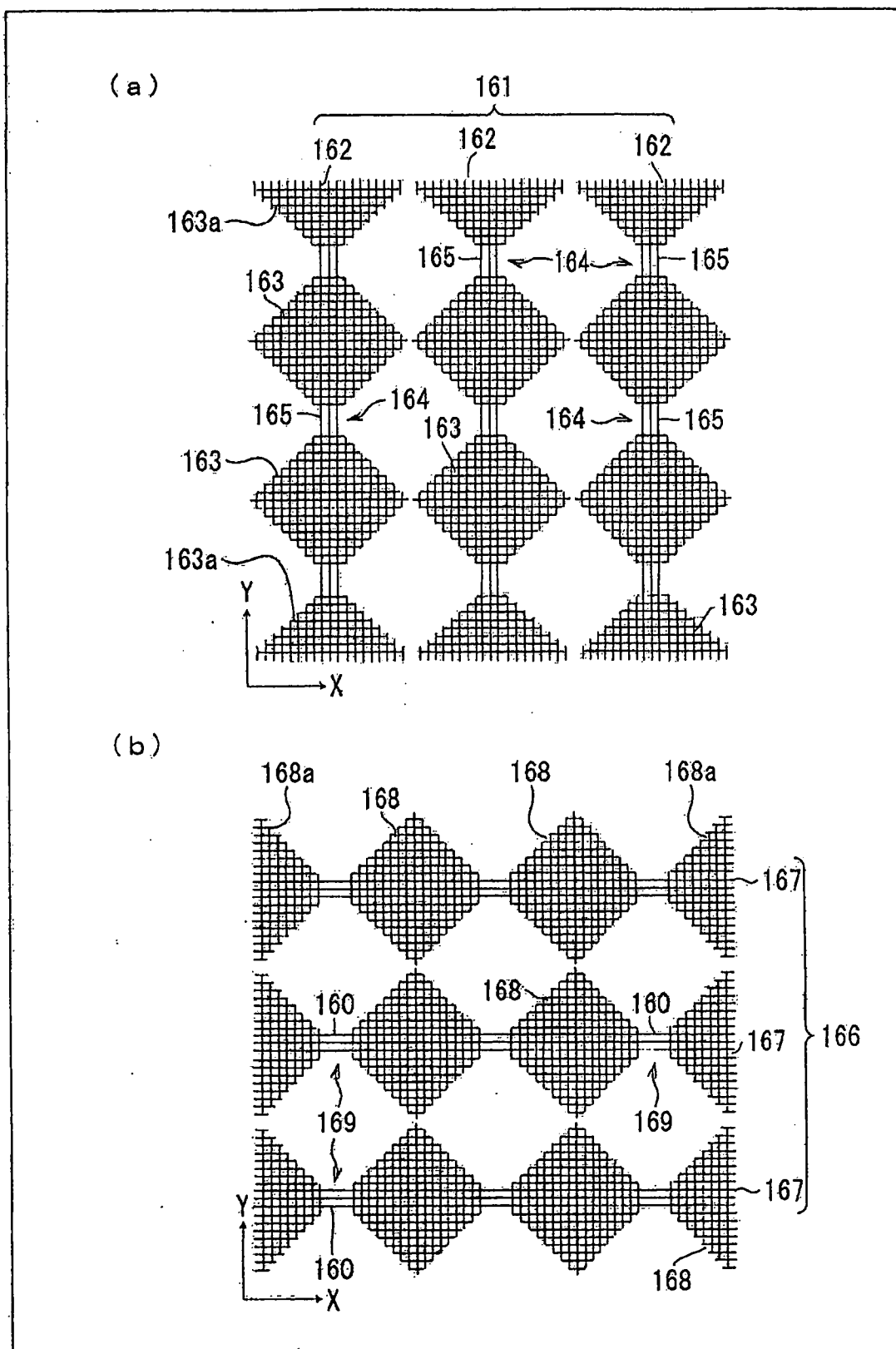


圖 59