



(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 I431382 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：099104192

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 10 日

(51) Int. Cl. : G02F1/136 (2006.01)

G06F3/044 (2006.01)

(30) 優先權：2009/02/24 日本

2009-040728

(71) 申請人：日本顯示器西股份有限公司 (日本) JAPAN DISPLAY WEST INC. (JP)  
日本

(72) 發明人：石崎剛司 ISHIZAKI, KOJI (JP)；野口幸治 NOGUCHI, KOUJI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

CN 101251667A

CN 101271211A

JP 2008-9476A

JP 2008-129708A

US 2008/0062140A1

審查人員：廖家成

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：17 共 0 頁

(54) 名稱

顯示裝置及其製造方法

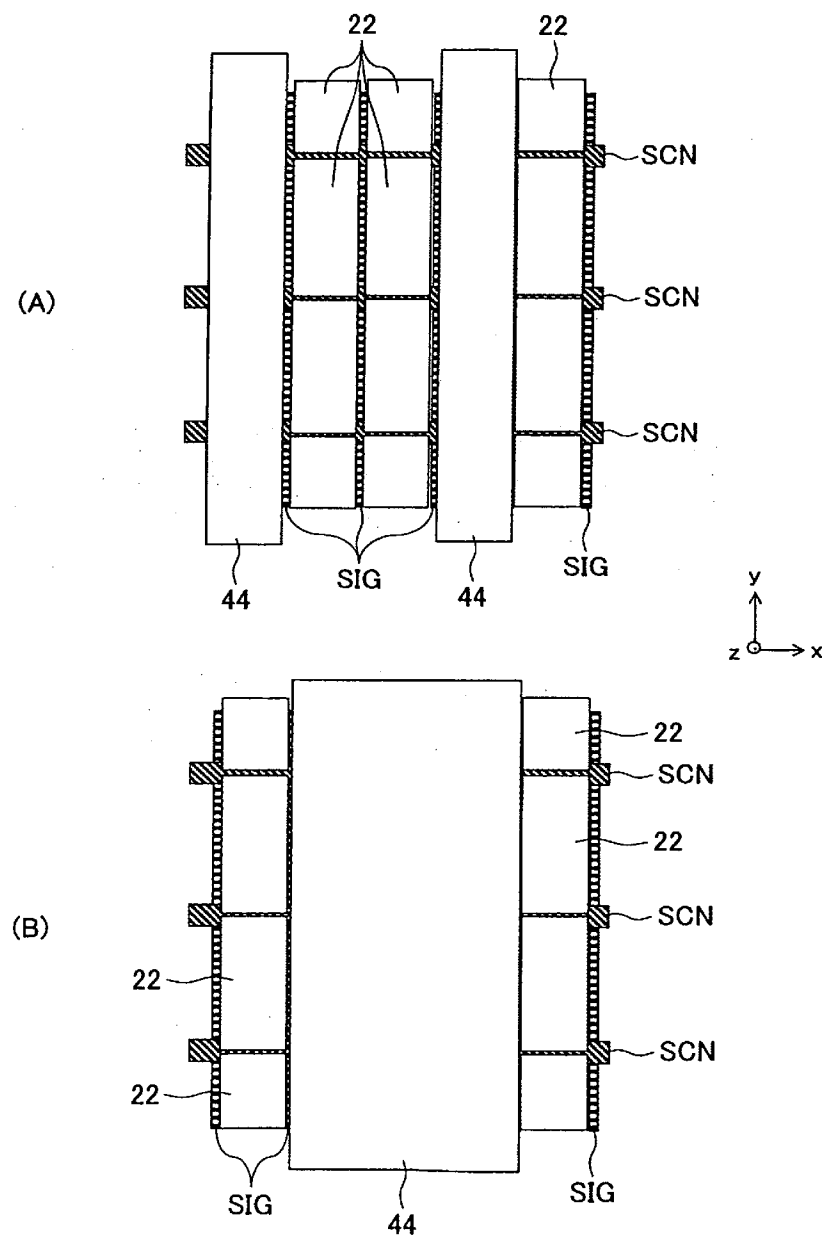
DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57) 摘要

本發明之課題在於以一體化觸碰感測器之顯示裝置達成透明電極之不可見化。本發明之解決手段係複數之畫素電極(22)，被行列配置為與 TFT 基板(21)平行的面上。複數之檢測電極(44)，被配置於與畫素電極(22)對向的面上，於畫素電極配列之一方向以畫素之自然數倍的間距被分離配置。複數之檢測電極(44)，被配置為與未圖示之驅動電極對向的面上，分別與驅動電極電容結合。在此配置因檢測電極的配置間距配合畫素電極間距，所以顯示裝置之全體達成透明電極圖案之不可見化。

圖 8

22 . . . 畫素電極  
44 . . . 檢測電極  
SIG . . . 訊號線  
SCN . . . 掃描線



## 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：099104192

※申請日：099 年 02 月 10 日

※IPC 分類：

G02F 1/16 (2006.01)

G06F 3/04 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置及其製造方法

Display device and method of manufacturing same

## 二、中文發明摘要：

本發明之課題在於以一體化觸碰感測器之顯示裝置達成透明電極之不可見化。

本發明之解決手段係複數之畫素電極 (22)，被行列配置為與 TFT 基板 (21) 平行的面上。複數之檢測電極 (44)，被配置於與畫素電極 (22) 對向的面上，於畫素電極配列之一方向以畫素之自然數倍の間距被分離配置。複數之檢測電極 (44)，被配置為與未圖示之驅動電極對向的面上，分別與驅動電極電容結合。在此配置因檢測電極的配置間距配合畫素電極間距，所以顯示裝置之全體達成透明電極圖案之不可見化。

I431382

第 099104192 號

民國 102 年 9 月 3 日修正頁

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

22：畫素電極

44：檢測電極

SIG：訊號線

SCN：掃描線

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】

本發明係關於具有使用者藉由以手指等接觸而可以輸入資訊的靜電電容式之觸摸感應器（接觸檢測裝置）的功能之顯示裝置及其製造方法。

### 【先前技術】

一般的接觸檢測裝置，係使用者的手指或筆等對檢測面接觸，或者是檢測其接近之裝置。

被稱為所謂的觸控面板的接觸檢測裝置係屬已知。觸控面板係藉由重疊形成於顯示面板，於顯示面作為影像顯示各種按鈕，而可以替代通常的按鈕而進行資訊輸入。將此技術適用於小型的可攜機器時，可以達成顯示器與按鈕的配置之共用化，獲得畫面的大型化，或者操作部的省空間化或零件數目的削減等大量的優點。

如此般稱為「觸控面板」時，一般是指與顯示裝置組合的面板狀的接觸檢測裝置。然而，將觸控面板設於液晶面板時，會使液晶模組全體的厚度變厚。在此，例如於專利文獻 1，提案出適於薄型化的構造之附有靜電電容型觸控面板之液晶顯示元件。

靜電電容方式之觸碰感測器，具有驅動電極、及與該複數之驅動電極的各個形成靜電電容的複數檢測電極。驅動電極有被分割的也有未被分割的場合。此外，在驅動電極被分割的場合，分割方向有與檢測電極直交設置的場合

。在該場合，有將驅動電極與檢測電極之一方稱爲「x（方向）電極」，另一方稱爲「y（方向）電極」的場合。

然而，例如於專利文獻 2，被提案在圖案化檢測電極時以人眼無法視覺確認透明電極的方式在圖案間配置非導通的透明電極之觸控面板構造。

觸控面板單體如專利文獻 2 所記載地進行不可見化的處置之後，某種程度不能視覺確認透明電極的圖案。另一方面，在液晶側於各個畫素透過率也會變差些許，其變差還算在不會造成問題的程度，不可見化對策已充分進行。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻 1〕日本專利特開 2008-9750 號公報

〔專利文獻 2〕日本專利特開 2008-129708 號公報

## 【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

然而，被施以透明電極圖案的不可見化對策之觸控面板，在外裝貼附於同樣被施以不可見化對策的液晶顯示面板時，透明電極圖案可能會比貼合前更爲醒目。此現象，應該是將觸控面板（接觸檢測裝置）重疊於液晶面板等顯示裝置時，畫素間的微妙的透過率差異，與接觸檢測裝置之透明電極的反覆圖案發生干涉，如干涉紋那樣成爲人眼可以視覺確認的週期所致。要抵銷此大週期的透明電極的圖案，爲此配置透明電極的基板變成有必要，所以顯示裝



置的厚度增加，步驟也增加。

本發明提供於顯示面板內，於一體形成供具有觸碰感測器功能之檢測電極等的構成，也可以達成透明電極圖案之不可見化之顯示裝置。本發明提供不因爲了達成該目標而發生成本增加的顯示裝置之製造方法。

〔供解決課題之手段〕

相關於本發明之第 1 觀點的顯示裝置，具有基板、複數之畫素電極、顯示功能層、驅動電極、複數之檢測電極。前述複數之畫素電極，被行列配置爲與前述基板平行的面上。前述顯示功能層，發揮根據被供給至前述畫素電極的影像訊號而顯示影像的功能。前述驅動電極係與前述複數畫素電極對向。前述複數之檢測電極，被配置於與前述驅動電極對向的面上，於配置面內之一方向以前述畫素電極之配置間距之自然數倍的間距被分離配置，各個與前述驅動電極電容結合。

在該顯示裝置，較佳者係，於檢測電極配列內之檢測電極間被配置浮遊電極，檢測電極之配置間距、浮遊電極之配置間距以及檢測電極與浮遊電極之配置間距，係前述畫素電極的配置間距的自然數倍。

然而，畫素電極之配置間距爲畫素間距，其大小因顯示裝置的尺寸、影像顯示的解析度、微細加工技術之處理界限等而早已被決定了。另一方面，複數之檢測電極的間距，是由與顯示側沒什麼關係的物體檢測的觀點來決定的

。總之，係由被檢測物的大小之檢測解析度、必要的檢測訊號水準等所決定。一般而言，檢測電極的配置間距，如畫素間距那樣太過小的話檢測線間之寄生電容會變大，即使手指或導電性物體等接近，靜電電容的變化也會變小。此外，檢測電極的配線間距太過大的場合，物體檢測的解析度會降低。

在前述構成，於複數之檢測電極在人的手指或導電性筆等物體接近時，該處所之檢測電極的靜電電容，會因外部電容的結合而改變。外部電容的結合，使形成靜電電容的檢測電極的誘導電壓改變，藉由該變化，進行在檢測電極的前端所連接的檢測電路是否有物體存在之判定。

本發明，首先，在檢測電極之配置階層全體，爲了使電極間距配合畫素間距，而在畫素電極間形成浮遊電極。此時於畫素電極間、浮遊電極間、畫素電極與浮遊電極間之全部都被進行與畫素間距之配合。具體而言與畫素間距之配合，係使配合對象之電極間距成爲畫素間距的自然數倍而達成的。因此作爲顯示裝置全體，畫素間的微妙的透過率差異不會被變換爲如干涉紋那樣大週期的透過率差異。

此處，於畫素電極間、浮遊電極間、畫素電極與浮遊電極間之全部都被進行與畫素間距之配合，所以在顯示裝置全體透過率被均一化。謀求如此之透過率的均一化的話，即使畫素間距多少有些差異也不會對電極的不可見化造成影響。例如這樣的差異，若是比畫素間距更小的波動的

話，對不可見化沒有影響。

相關於本發明之第 2 觀點的顯示裝置之製造方法，包含：對第 1 基板形成複數畫素電極之步驟、於前述第 1 基板或第 2 基板形成驅動電極之步驟、於前述第 2 基板或其他基板形成複數檢測電極的步驟、於前述第 1 基板與前述第 2 基板間封入液晶的步驟。形成前述複數之檢測電極的步驟，進而，具有：形成透明電極層的步驟及透明電極層的分割步驟在此透明電極的分割步驟，同時形成被配置為與前述驅動電極對向的面上，被分離於配置面內的一方向上的圖案之前述複數檢測電極，及被配置於檢測電極配列內的檢測電極間之複數浮遊電極。此時，前述檢測電極之配置間距、前述浮遊電極之配置間距、前述檢測電極與前述浮遊電極之配置間距，於前述一方向上，係以成為前述畫素電極的配置間距的自然數倍的方式圖案化前述透明電極層。

根據如前述之製造方法的話，不會在浮遊電極的配置、形成上增加製程。

〔發明之效果〕

根據本發明，可以提供顯示裝置全體達成透明電極之不可見化之顯示裝置。根據本發明，可以提供不因為了顯示裝置全體的透明電極圖案的不可見化而發生成本增加的顯示裝置之製造方法。

**【 實施方式 】**

參照圖面以顯示裝置為液晶顯示裝置的場合為例，說明本發明之實施型態。以下，依下列順序進行說明。

1.第 1 實施型態：驅動電極與檢測電極雙方畫素間距為配合

2.第 2 實施型態：與根據浮遊電極的配置與形狀的檢測電極之類似性提高

3.第 3 實施型態：與根據檢測電極的狹縫之浮遊電極的類似性提高

4.變形例：特別是關於剖面構造的變形

在以下之實施型態，以使所謂觸碰感測器的功能與顯示面板一體化而形成之附有觸碰感測器的液晶顯示裝置為例。

( 1.第 1 實施型態 )

設於比觸碰感測器之檢測電極（在顯示面側手指接近的電極）更處於面板內部，把供檢測之用的靜電電容形成於與檢測電極之間的另一方之電極，稱為驅動電極。驅動電極，亦可為觸碰感測器專用的驅動電極，但作為更薄型化之構成，在此驅動電極係同時進行觸碰感測器的掃描驅動，與影像顯示裝置之所謂的 VCOM 驅動之兼用電極。以此場合為例，以下使用圖面說明本實施型態。又，單獨稱為驅動電極的話，會令人混淆到底是哪一方的驅動，所以在此稱為對向電極。

感測器檢測精度比例於驅動電極與檢測電極之數目，但除檢測電極之外另外設置感測器輸出線的話，配線的數目會變得龐大。亦即，為了使檢測電極也作為感測器輸出線而發揮功能，交流驅動複數驅動電極之一個，而使該交流驅動的動作對象，隔著特定間隔而在以一定的間距排列之複數驅動電極的配列內進行移位的驅動法是比較好的。以下，把移位此驅動電極的動作對象的方向，稱為掃描方向。掃描方向對應於本發明之「另一方向」，複數之檢測電極的分離配置方向相當於「一方向」。

在掃描方向（另一方向）掃描此交流驅動的對象的手法，追隨於掃描而觀察檢測電極的電位變化的話，可以從有電位變化之掃描時的位置檢測出被檢測物往觸控面板面之接觸或者接近。本發明之適用，不限於把驅動電極分割於另一方向而每次驅動特定數目，使驅動對象移位的驅動方法。但是，因為期待著薄型化，所以在以下之實施型態，主要以該驅動方法為前提進行說明。

#### [觸碰檢測之基本構成與動作]

最初，參照圖 1～圖 3 說明作為 4 個實施型態的共通事項之本實施型態的顯示裝置之觸碰檢測的基本事項。圖 1 (A) 與圖 2 (A) 係觸碰感測器部的等價電路圖，圖 1 (B) 與圖 2 (B) 係觸碰感測器部的構造圖（概略剖面圖）。此處，圖 1 係作為被剪測物之手指未接近於感測器的場合，圖 2 係接近或接觸到感測器的場合。

圖解的觸碰感測器部，係靜電電容型觸碰感測器，如圖 1 ( B ) 及圖 2 ( B ) 所示由電容元件所構成。具體而言，係由介電體 D、夾著介電體 D 而對向配置的 1 對電極，亦即驅動電極 E1 以及檢測電極 E2 來形成電容元件（靜電電容）C1。如圖 1 ( A ) 與圖 2 ( A ) 所示，電容元件 C1，係驅動電極 E1 被連接於產生 AC 脈衝訊號 Sg 的交流訊號源 S，檢測電極 E2 係被連接於電壓檢測器 DET。此時檢測電極 E2 中介著電阻 R 被接地，以使 DC 位準被電氣固定。

由交流訊號源 S 對驅動電極 E1 施加特定的頻率，例如數 [kHz] ~ 數十 [kHz] 程度之 AC 脈衝訊號 Sg。此 AC 脈衝訊號 Sg 之波形圖例示於圖 3 ( B )。如此一來於檢測電極 E2 出現如圖 3 ( A ) 所示的輸出波形（檢測訊號 Vdet）。又，詳如後述，在本發明之實施型態，驅動電極 E1 相當於供液晶驅動的對向電極（對向於畫素電極之在複數畫素共通之電極）。此處對向電極係被進行供液晶驅動之所謂的 Vcom 反轉驅動之交流驅動。因而，在本發明之實施型態，亦把供 Vcom 反轉驅動之用的共同驅動訊號 Vcom，作為供觸碰感測器之用的驅動驅動電極 E1 之 AC 脈衝訊號 Sg 使用。

在手指未接觸的圖 1 所示的狀態，電容元件 C1 之驅動電極 E1 被交流驅動，伴隨著其充放電在檢測電極 E2 出現交流之檢測訊號 Vdet。以下，將此時之檢測訊號標示為「初期檢測訊號 Vdet0」。檢測電極 E2 側被接地但是未

被高頻波地接地所以沒有交流的放電路徑，初期檢測訊號  $V_{det0}$  的脈衝波高值比較大。但是，由 AC 脈衝訊號  $S_g$  升起開始經過一段時間後，初期檢測訊號  $V_{det0}$  之脈衝波高值因損失而徐徐降低。於圖 3 (C) 與座標軸一起擴大顯示波形。初期檢測訊號  $V_{det0}$  之脈衝波高值，由初期值之 2.8[V] 起隨著高頻損失僅經過些許時間就降低了 0.5[V] 左右。

由此初期狀態起，手指接觸檢測電極 E2，或者是接近至影響所及的非常近的距離為止的話，如圖 2 (A) 所示，電路狀態變化成為等價於與電容元件 C2 被連接於檢測電極 E2 的狀態。這是因為對高頻波而言，人體等價於單側被接地的電容。在此接觸狀態，中介著電容元件 C1 與 C2 形成交流訊號的放電路徑。因而，伴隨著電容元件 C1 與 C2 的充放電，於電容元件 C1 與 C2，分別有交流電流  $I_1, I_2$  流動。因此，初期檢測訊號  $V_{det0}$ ，被分壓為依電容元件 C1 與 C2 之比例而決定之值，脈衝波高值降低。

圖 3 (A) 及圖 3 (C) 所示之檢測訊號  $V_{det1}$ ，是此手指接觸時出現於檢測電極 E2 的檢測訊號。由圖 3 (C) 可知檢測訊號的降低量為 0.5[V] ~ 0.8[V] 程度。圖 1 及圖 2 所示之電壓檢測器 DET，藉由使用例如閾值  $V_{th}$  進行檢測此檢測訊號的降低，以剪測出手指的接觸。

[顯示裝置的構成]

圖 (A) ~ 圖 4 (C) 顯示特化的相關於本實施型態之

[S]

顯示裝置的電極，及供其驅動或檢測之用的電路的配置之平面圖。此外，於圖 4 (D) 顯示相關於本實施型態的顯示裝置的概略剖面構造。圖 4 (D) 表示例如行方向（畫素顯示線方向）之 6 個畫素份之剖面。圖 5 係畫素之等價電路圖。圖解於圖 4 的顯示裝置係「具備作為顯示功能層之液晶層的液晶顯示裝置」。

液晶顯示裝置，如前所述，具有夾著液晶層而對向的 2 個畫素之中，在複數的畫素共通的電極，且係在各個畫素對著供顯示色階之用的訊號電壓賦予基準電壓的共同驅動訊號  $V_{com}$  被施加的電極（對向電極）。在本發明之實施型態，亦將此對向電極作為供感測器驅動之用的電極。在圖 (D) 為了使剖面構造容易判讀，將本發明的主要構成之對向電極、畫素電極以及檢測電極賦予陰影，而其他的部分（基板、絕緣膜以及功能膜等）省略陰影。此陰影的省略，於以後之其他剖面構造圖也同樣處理。

液晶顯示裝置 1 被矩陣配置圖 5 所示之畫素  $P_{ix}$ 。各畫素  $P_{ix}$ ，如圖 5 所示，具有作為畫素之選擇元件的薄膜電晶體（TFT；thin film transistor 以下標示為 TFT23）、液晶層 6 之等價電容  $C_6$  及保持電容（亦稱為附加電容） $C_x$ 。表示液晶層 6 的等價電容  $C_6$  之一方側的電極，係於各個畫素被分離被矩陣狀配置的畫素電極 22，另一方側之電極係在複數畫素共通的對向電極 43。

TFT23 之源極與汲極之一方被連接畫素電極 22，於 TFT23 之源極與汲極之另一方被連接訊號線 SIG。訊號線



SIG 被連接於未圖示的垂直驅動電路，具有訊號電壓的影像訊號由垂直驅動電路被供給至訊號線 SIG。於對向電極 43 被提供共同驅動訊號 Vcom。共同驅動訊號 Vcom，係將以中心電位做為基準的正與負之電位於各個 1 水平期間（1H）反轉之訊號。TFT23 之閘極在行方向，亦即排列於顯示畫面的橫方向之所有的畫素 P<sub>Ix</sub> 在電氣上共通化，藉此形成掃描線 SCN。掃描線 SCN，係由未圖示之垂直驅動電路輸出，被供給供開閉 TFT23 的閘極之用的閘極脈衝。因此掃描線 SCN 亦被稱為閘極線。

如圖 5 所示，保持電容 C<sub>x</sub> 與等價電容 C<sub>6</sub> 並聯地被連接。保持電容 C<sub>x</sub>，係因為了防止在等價電容 C<sub>6</sub> 蓄積電容不夠，TFT23 由於洩漏電流等而使寫入電位降低而設置的。此外，保持電容 C<sub>x</sub> 的追加對於閃爍防止或提高畫面亮度的一樣性也有貢獻。

被配置如此的畫素之液晶顯示裝置 1，觀察其剖面構造（圖 4（D））的話，具備：在不出現於剖面的處所被形成圖 5 所示的 TFT23 而被供給畫素的驅動訊號（訊號電壓）之基板（以下稱為驅動基板 2）、及對向於驅動基板 2 而被配置的對向基板 4、及被配置於驅動基板 2 與對向基板 4 之間的液晶層 6。

驅動基板 2，具有作為被形成圖 5 的 TFT23 的電路基板之 TFT 基板 21（基板本體部係由玻璃等所構成）、及被矩陣配置於此 TFT 基板 21 上的複數畫素電極 22。於 TFT 基板 21，被形成供驅動各畫素電極 22 之用的未圖示

之顯示驅動器（垂直驅動電路、水平驅動電路等）。此外，於 TFT 基板 21，被形成圖 5 所示之 TFT23、及訊號線 SIG 與掃描線 SCN 等之配線。於 TFT 基板 21，亦可被形成進行後述的觸碰檢測動作的檢測電路。

對向基板 4，具有玻璃基板 41、被形成於此玻璃基板 41 之一方之面的彩色濾光片 42、及被形成於彩色濾光片 42 上（液晶層 6 側）之對向電極 43。彩色濾光片 42 例如係將紅（R）、綠（G）、藍（B）之 3 色的彩色濾光片層週期性排列構成者，於各個畫素 P<sub>Ix</sub>（畫素電極 22）對應安排 R、G、B 之 3 色中的 1 色。又，亦有把對應安排 1 色的畫素稱為次畫素，而將 R、G、B 之 3 色之次畫素稱為畫素的場合，但在此處次畫素也標示為畫素 P<sub>Ix</sub>。對向電極 43，也兼用作為進行觸碰檢測動作之觸碰感測器的一部份之感測器驅動電極，相當於圖 1 及圖 2 之驅動電極 E1。

對向電極 43 藉由接觸導電柱 7 而與 TFT 基板 21 連結。中介著此接觸導電柱 7，交流脈衝波形之共同驅動訊號 V<sub>com</sub> 被由 TFT 基板 21 施加至對向電極 43。此共同驅動訊號 V<sub>com</sub>，相當於由圖 1 及圖 2 的驅動訊號源 S 供給的 AC 脈衝訊號 S<sub>g</sub>。

於玻璃基板 41 之另一方之面（顯示面側），被形成檢測電極 44，進而於檢測電極 44 之上，被形成保護層 45。檢測電極 44 係構成觸碰感測器之一部分者，相當於圖 1 及圖 2 之檢測電極 E2。於玻璃基板 41，亦可被形成進行

後述的觸碰檢測動作的檢測電路。

液晶層 6，作為「顯示功能層」，因應於被施加的電場的狀態而調變通過厚度方向（電極之對向方向）的光。液晶層 6，例如使用 TN（扭轉向列）、VA（垂直配向）、ECB（電場控制複折射）等各種模式之液晶材料。

又，液晶層 6 與驅動基板 2 之間，以及液晶層 6 與對向基板 4 之間，分別被配設配向膜。此外，於驅動基板 2 的反顯示面側（亦即背面側）與對向基板 4 之顯示面側，分別被配置偏光板。這些光學功能層，在圖 4 省略圖示。

對向電極 43，如圖 4（A）所示，被分割為畫素配列之行或者列，在本例係被分割於列之方向（圖之縱方向）。此分割之方向，與顯示驅動之畫素線的掃描方向，亦即與未圖示之垂直驅動電路依序活化掃描線 SCN 的方向對應。對向電極 43，合計被分割為  $n$  個。因而，對向電極  $43_1, 43_2, \dots, 43_m, \dots, 43_n$ ，係於行方向上具有長的帶狀之圖案而被面上配置，在該面內取相互之間隔距離而平行地全面鋪設。此被  $n$  分割的對向電極  $43_1 \sim 43_n$  之分割配置間距，被設定為（次）畫素間距，或者畫素電極的配置間距的自然數倍。

又，圖 4 所示之符號「EU」具有  $m (>2)$  條對向電極之集合，以此單位進行交流驅動。將此單位稱為交流驅動電極單元 EU。把此交流驅動的單位提高為比 1 畫素線更大，是為增大觸碰感測器之靜電電容以提高檢測感度的緣故。另一方面，將交流驅動電極單元 EU 以畫素間距單

位的自然數倍使其移位，可以謀求移位之不可見化。

另一方面，在如此般把對向電極的交流驅動電極單元 EU 作為單位的  $V_{com}$  驅動，此移位動作係藉由被設於未圖示的垂直驅動電路（寫入驅動掃描部）內的作為「交流驅動掃描部」之  $V_{com}$  驅動電路 9 來進行的。 $V_{com}$  驅動電路 9 的動作，等同於「使同時讓  $m$  條之對向電極的配線進行  $V_{com}$  交流驅動的交流訊號源  $S$ （參照圖 1 及圖 2）移動於列方向，1 個 1 個地改變選擇的對向電極同時掃描於列方向的動作」。

電極驅動之  $V_{com}$  驅動，與根據其之驅動電極自身的不可見化，雖是較佳的，但在本發明並非必須的。本發明不管是否進行移位驅動，都提供在顯示裝置全體謀求起因於透明電極的配置的圖案之不可見化之構成。

#### [對向電極（驅動電極）之分離配置間距]

首先，更為詳細說明檢測電極之分離配置間距。

圖 6 為形成畫素電極 22 的製造途中之顯示部之擴大平面圖。在形成了圖 6 所圖解的畫素電極 22 的階段之平面圖，行方向（ $x$  方向）之被配置為平行條紋狀的複數閘極線（掃描線  $SCN$ ；參照圖 5），與列方向（ $y$  方向）之被配置為平行條紋狀的複數訊號線  $SIG$  係交叉的。任意兩條掃描線  $SCN$  與任意兩條訊號線  $SIG$  所包圍的矩形區域規定著（次）畫素  $PIX$ 。於比各畫素  $PIX$  稍小的矩形孤立圖案上形成畫素電極 22。如此般複數之畫素電極 22 成為

行列狀之平面配置。

圖 7 係於圖 6 的  $z$  方向上形成對向電極（驅動電極）43 之後的擴大平面圖。如圖 7 所示，對向電極 43，在與掃描線 SCN 平行的  $x$  方向上被形成作為長的配線。在圖 7 (A) 以 2 畫素間距的寬幅被形成對向電極 43。此外，在圖 7 (B) 以 1 畫素間距的寬幅被形成對向電極 43。對向電極 43，亦可以畫素間距的 3 以上之自然數倍之間距在  $y$  方向上被分離配置。

由以上，作為「驅動電極」之複數之對向電極 43，於另一方向（在此處為  $y$  方向）上以畫素間距的自然數倍之間距被分離配置著，為本實施型態的特徵之一。原本的對向電極係所有畫素共通，但圖 4 所示之  $V_{com}$  驅動電路 9 僅對顯示所必要的部分驅動對向電極即可。因此，構成  $V_{com}$  驅動電路 9 的各個之交流訊號源 S 的驅動能力可以減小，具有可使  $V_{com}$  驅動電路 9 全體的驅動電路更為緊密的優點。

圖 8 係於圖 7 的  $z$  方向上進而配置檢測電極 44 之製造途中的顯示部的擴大平面圖。又，於圖 8，為了使更容易觀察與畫素之間的關係，於圖 7 把配置的對向電極 43 省略圖示。檢測電極 44，係越縮短檢測電極 44 間的距離越可以進行高解析度的位置檢測。但是，此距離太短的話，輸入裝置與檢測電極之間的靜電電容變小所以不佳。

輸入裝置的大小，係隨著顯示畫素的大小而決定，但檢測電極 44 的  $x$  方向之寬幅，在假設把觸碰感測器作為

[ S ]

輸入裝置的場合，以  $10 \sim 2000[\mu\text{m}]$  程度較佳。導電筆等先端很細的場合，檢測電極 44 的寬幅以  $5 \sim 500[\mu\text{m}]$  程度為佳。以前述之較佳寬幅的範圍使檢測電極 44 與畫素尺寸同步配置。具體而言，在圖 8 (A) 之例，檢測電極 44 的 x 方向的配置間距，被設定為畫素間距的 3 倍。此外，在圖 8 (B) 之例，檢測電極 44 的 x 方向的寬幅成為畫素間距的 3 倍。在圖 8 (B) x 方向之檢測電極 44 的配置間距，可以為畫素間距的 4 倍以上的自然數倍。

以上，係使檢測電極 44 的配置間距與畫素間距同步，但較佳者為檢測電極 44 的配置同步於色週期。例如，考慮於圖 8 之例，x 方向上 RGB 之彩色濾光片 42 的色區域被反覆配置的場合。該場合，在圖 8 (A) 之例，檢測電極 44 的 x 方向的配置間距，被設定為畫素間距的 3 的倍數，亦即設定為 3 畫素間距、6 畫素間距...。此外，在圖 8 (A) 之例，使檢測電極 44 的 x 方向的寬幅大致為畫素間距的 3 的倍數，檢測電極 44 彼此之間隔寬幅也大約為畫素間距的 3 的倍數。

藉此，在圖 8 (A) 對應於特定色，例如綠 (G) 色而配置檢測電極 44。此外，在圖 8 (B) 以檢測電極 44 覆蓋 RGB 之 3 色區域。如此般同步於畫素間距，且使對檢測電極 44 之色的配置均一化，可以更為防止色之差異導致若干之透過率差的顯著化。結果，由透明電極材料所構成的畫素電極 22、對向電極 43、檢測電極 44 全部對應於畫素間距。而且，對向電極 43 與檢測電極 44 的重疊程度，在

特定之色的畫素並沒有不同。

又，畫素電極 22、對向電極 43 以及檢測電極 44，較佳者係由透明電極材料所形成。作為透明電極材料可為 ITO 或 IZO，進而由有機導電膜形成這些電極亦可。

( 2.第 2 實施型態 )

如第 1 實施型態那樣，於檢測電極 44 之間沒有任何透明電極材料之層的話，色與色之間會產生透過率之差異。在本實施型態，為了使該檢測電極 44 間的透過率配合檢測電極 44 自身的透過率而配置浮遊電極。

圖 9 與圖 10 係於檢測電極 44 之間配置浮遊電極之擴大平面圖。如圖 9 及圖 10 所示，為了縮小色與色間的透過率差，於檢測電極 44 之間配置浮遊電極 46A。本實施型態之浮遊電極 46A，如圖 9 ( A ) 所示與檢測電極 44 同樣為線形狀亦可。或者是，浮遊電極 46 如圖 9 ( B ) 所示，為大致以畫素的大小被隔開的矩形之磁磚狀配置亦可。

因而，浮遊電極 46，只要 x 方向（一方向）與 y 方向（另一方向）之至少一方是對應於畫素間距的自然數倍的配置間距即可。考慮與檢測電極 44 之圖案類似性的話，浮遊電極 46 最好是與檢測電極 44 同樣為 y 方向的線形狀（圖 9 ( A ) ）。但是，另一方面，1 個浮遊電極 46 的尺寸如果太大浮遊電容也很大，會使檢測電極 44 間之空間之對向電極（驅動電極）43 的電壓變化不容易作為被檢測物側的外部電容側之電容變化而傳遞，結果，可能會導致

檢測訊號位準變小的情形。爲了此不可見化之檢測電極 44 與浮遊電極 46 之圖案的類似性，與爲了提高檢測感度之最佳的浮遊電容的大小是處於取捨的關係。此處，如以下之其他實施型態所示，在本發明，只要滿足 x 方向與 y 方向之畫素間距的自然數倍的條件的話，從前述取捨的觀點來看，能夠以取得不可見化與高感度化之平衡的方式容許種種的浮遊電容的形狀。

前述之圖 8 的圖案的場合（第 1 實施型態），若不使週期爲  $100[\mu\text{m}]$  以下的話會被視覺確認。對此，藉由設置畫素電極 22 的大小之約略自然數倍的浮遊電極 46，使得檢測電極與浮遊電極 46 變成不能區分，週期爲  $100[\mu\text{m}]$  以上的場合也變得不容易看見。此時，檢測電極與浮遊電極 46 之間的距離越短越好。雖也會受到顯示畫素的尺寸、開口率的影響，但此距離以  $1\sim 30[\mu\text{m}]$  程度較佳，更佳者爲  $1\sim 15[\mu\text{m}]$  程度。進而做爲其他指標，有效區域的面積的 85% 以上係以檢測電極與浮遊電極 46 鋪滿者爲佳。

圖 10 與圖 9 不同之處，在對畫素電極 22 的配置在 x 方向上使檢測電極 44 與浮遊電極 46 之配置偏移  $1/2$  畫素。即使這樣也不會改變其係畫素間距的自然數倍，不會改變電極配置的規則性。在檢測電極 44 與浮遊電極 46 之間之光線容易透過的區域配置光的透過率很低的訊號線 SIG 的話，會使光的利用效率降低。此外，訊號線 SIG 部分之透過率與其他部分的透過率的差異變大。此處，採用  $1/2$  畫素移位的配置的話，可以達成光的利用效率提高與透過



率的均一性提高。

此處檢測電極 44 與浮遊電極 46，係用同一透明電極材料，以同一步驟亦即以光蝕刻技術形成。與沒有圖 8 的浮遊電極 46 的場合相比，不會增加步驟數。

根據前述之第 1 及第 2 實施型態的話，畫素電極 22 以外之透明電極之對向電極 43 與檢測電極 44 雙方，在作為訊號線之長尺寸的線方向以外，亦即在寬幅方向成為畫素間距的自然數倍之配置間距。此外，較佳者為對向電極 43 與檢測電極 44 之寬幅方向的電極間距，以在特定之色使對向電極 43 與檢測電極 44 雙方成為同樣的重疊程度的方式被規定。特別是在第 2 實施型態，總是於各個色，使對向電極 43 與檢測電極 44 之關係相同，隨著顏色不同對向電極 43 與浮遊電極 46 之關係相同。而且，浮遊電極 46 係鉅觀來看盡量與檢測電極 44 看起來相同的形狀與配置。

根據第 1 及第 2 實施型態，這樣的對向電極（驅動電極）43 與檢測電極 44 之關係為畫素間距的自然數倍，所以其關係不會週期性地改變。此外，較佳者為各色彼此之間及色與色之間也盡量抑制週期性的變動。結果，畫素間（特別是色與色間）之微妙的透過率差異變得不容易讓人的肉眼看出。這樣的分離配置間距之最小值，特別是週期成為在  $100[\mu\text{m}]$  以下者為佳。

此處於第 1 及第 2 實施型態之任一，都只要使電極間分離區域總是處在彩色濾光片之同一色上即可。因此，至

少把檢測電極 44 的 x 方向之配置間距，規定為畫素間距的 3 的倍數即可。於圖 8~圖 10 之任一場合，都滿足此要件。藉此，可以消除在同一色之透過率降低之差。

於圖 11 與圖 12，作為此情形之更為明確之例，顯示檢測電極 44 具有 3 畫素間距之 x 方向寬幅，且具有 12 畫素間距的配置間距的場合。在圖 11 浮遊電極 46 彼此之間的電極間分離區域、浮遊電極 46 與檢測電極 44 之間的電極間分離區域被配置著訊號線 SIG。此點圖 11 與圖 9 類似。另一方面，在圖 12，與圖 10 同樣通過特定之色，例如 (B) 之畫素電極 22 的 x 方向中央附近，被配置著浮遊電極 46 彼此，或者是浮遊電極 46 與檢測電極 44 之間的電極間分離區域。

藉此可以使光的利用效率提高，而且變得不容易看出週期性的線痕。例如，反覆出現於特定之色區域配置電極間分離區域，與於許多同色的區域上未被配置電極間分離區域的話，會產生電極間分離區域被配置的週期之大的透過率之差。人眼對於  $100[\mu\text{m}]$  以上的透過率之差是敏感的，藉由這樣的週期的擴大會使長周期的線痕被視覺確認到。為了防止此線痕的產生，有必要於所有的特定色之上配置電極間分離區域。或者是藉由使發生線痕的部分與其他配線重疊，而可以減低透過率的損失。

### ( 3. 第 3 實施型態 )

在第 1 及第 2 實施型態，係努力藉由浮遊電極 46 的



配置而使檢測電極間區域的透過率接近於檢測電極 44 的透過率。但是如前所述浮遊電極 46 爲了維持檢測感度也應該有無法 1 個 1 個增大的限制。這樣的場合，可以使檢測電極 44 的圖案類似於浮遊電極 46 的配置圖案。

圖 13 與圖 14 顯示在該目的下決定的檢測電極 44 的圖案例。又，圖 13 與圖 14，是謀求透明化檢測電極 44 而使其不容易看到而檢測電極 44 與浮遊電極 46 未進行透明化，但與其他場合同樣由透明電極材料來形成。藉此變得更不容易看到的下層側的構成，與圖 12 相同。

在圖 13，作爲使檢測電極 44 爲 6 畫素間距之寬幅、12 畫素間距的配置，設置通過其 x 方向中央的 y 方向之短的線狀狹縫 47V。藉此，同時謀求對立的使檢測電極 44 作爲一體成爲同電位，及提高與浮遊電極 46 之圖案的類似性。藉由在 y 方向（另一方向）上複數之狹縫 47 排成一列，形成「虛擬的電極間分離區域」。此處包含狹縫 47V 的虛擬電極間分離區域，與不含狹縫的電極間分離區域係以在同一色之色區域（在本例爲 B 區域）重疊的方式被配置。此構成並不是必須的，但與顏色取得同步對於期待不可見化的完全而言是被期待的。

此效果如圖 14（A）或圖 14（B）那樣即使 x 方向狹縫也可達成。此場合，因與色配置之關係使檢測電極 44 爲 3 畫素寬幅。在圖 14（A），於 x 方向（寬幅方向）將長的 x 方向狹縫 47H 形成於檢測電極 44。在圖 14（B）將 x 方向狹縫分離爲點狀。因爲對立之橫切配線寬幅方向的

朝向之狹縫爲了限制電流路徑儘可能地防止電阻值降低的情況，以及全體使與浮遊電極 46 的分離類似之情況而藉由點配置形成狹縫亦可。

#### < 4. 變形例 >

在以上之第 1~第 3 實施型態，係以在與複數檢測電極被分離配置的一方向成爲直交的另一方向上，複數之驅動電極被分離配置的場合爲例。此外，在此例，分離配置複數之驅動電極，且使其配置間距爲畫素電極的配置間距的自然數倍。因此，在第 1~第 4 實施型態，可以使觸碰感測器之驅動電極，與液晶顯示等之顯示功能層的驅動時（之共通電壓）驅動，以同一個驅動電極來進行。此構造以及驅動方法，因爲有使一體化觸控面板的（液晶）顯示裝置的厚度變薄的優點所以較佳。然而，即使是使觸控面板與顯示面板一體化的場合，觸碰感測器之驅動電極，被設爲與供（液晶）顯示之用的驅動（共通）電極不同一層亦可。在此場合，觸碰感測器之驅動電極不分離，而作爲與複數之畫素電極對向的 1 枚電極來配置亦可。但是，以複數之檢測電極之各個與（觸碰感測器之）驅動電極之間形成靜電電容的方式，決定複數之檢測電極與其驅動電極之相對位置關係。

液晶層 6，係因應於電場的狀態而調變通過該處的光，例如可適用 FFS（邊界電場切換）模式，或 IPS（平面內切換）模式等橫電場模式之液晶。



圖 15~圖 17 係顯示橫電場模式液晶顯示裝置之構造例。圖 4 之構造，係畫素電極 22 與對向電極 43 中介著液晶層 6 而對面，因應於此 2 個電極間的施加電壓而對液晶層 6 提供縱方向的電場。在橫電場模式，畫素電極 22 與驅動電極（對向電極 43）被配置於驅動基板 2 側。

在圖 15 之構造，於 TFT 基板 21 之正面側（顯示面側）之面被配置對向電極 43，中介著絕緣層 24，對向電極 43 與畫素電極 22 接近。對向電極 43，於顯示線之方向（x 方向）被配置為長的線狀，畫素電極 22，於該方向上於各個畫素被分離。TFT 基板 21，使該畫素電極 22 側鄰接於液晶層 6，被貼合於玻璃基板 41。液晶層 6 以未圖示之間隔件有強度地被保持。

符號 49 顯示玻璃或透明性膜等顯示面側之基材。於此基材 49 之單側之面被形成檢測電極 44。被保持於基材 49 的檢測電極 44，藉由黏接層 48 被固定於玻璃基板 41 之反液晶側之面。另一方面，於 TFT 基板 21 之背面被貼著第 1 偏光板 61，與此偏光方向不同的第 2 偏光板 62，被貼於基材 49 之顯示面側。於第 2 偏光板 62 之顯示面側被形成未圖示的保護層。

在圖 16 所示的構造，彩色濾光片 42 預先被形成於玻璃基板 41 之液晶側。彩色濾光片 42 係各個（次）畫素被規則地配置不同的色區域。

在圖 17 所示的構造，顯示面側的層積構造與圖 16 不同。在圖 16 所示的構造，檢測電極 44 預先被形成於基材

49，例如作為滾筒狀之構件被貼上，在圖 17 係於玻璃基板 41 的顯示面側形成檢測電極 44，於其上貼附第 2 偏光板 62。

又，在有黏接層 48 的圖 15 或圖 16 的構造藉由適切地選擇黏接層 48 的折射率，可更佳地達成電極圖案之不可見化。圖 15～圖 17 以外的構造之液晶顯示裝置，進而連使用透明電極的其他顯示裝置也可以適用本發明。此外，液晶顯示裝置的場合，可以是透過型、反射型或半透過型之任一種。第 2 偏光板 62 不限於直線偏光板，亦可為圓偏光板。

如以上所述，根據本發明之實施型態及變形例，可以提供顯示裝置全體達成透明電極之不可見化之顯示裝置。此外，設置浮遊電極 46 的場合，因為以同一步驟圖案化與檢測電極 44 相同的電極材料，所以不會因進行不可見化而增加步驟。此外，液晶顯示裝置 1 的厚度也不會因為設置浮遊電極 46 而增加。由前述之實施型態可知，浮遊電極 46 並非必須，以畫素間距之自然數倍的配置間距分離對向電極 43 及檢測電極 44 可以達成不可見化。使用浮遊電極 46 的話，可不增加成本地，更高水準地達成不可見化。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 係供說明關於第 1～第 4 實施型態之觸碰感測器部的動作之用的等價電路圖與概略剖面圖。

圖 2 係於圖 1 所示之觸碰感測器部有手指接觸或者接近的場合之同樣的等價電路圖與同樣的概略剖面圖。

圖 3 係顯示相關於實施型態之觸碰感測器部之輸出入波形之圖。

圖 4 係顯示供檢測關於第 1~第 4 實施型態之顯示裝置的觸碰檢測之用的電極圖案，及與其驅動電路之連接的平面圖與概略剖面圖。

圖 5 係關於第 1~第 4 實施型態之顯示裝置的畫素電路之等價電路圖。

圖 6 係關於第 1 實施型態之畫素電極形成後的液晶顯示部的擴大平面圖。

圖 7 係關於第 1 實施型態之對向電極形成後的液晶顯示部的擴大平面圖。

圖 8 係關於第 1 實施型態之檢測（驅動）電極形成後的液晶顯示部的擴大平面圖。

圖 9 係關於第 2 實施型態之液晶顯示部具有浮遊電極的場合之擴大平面圖。

圖 10 係顯示與圖 9 不同配置的浮遊電極與檢測電極之擴大平面圖。

圖 11 係附加與色配置的關係之對應於圖 9 之平面圖

。

圖 12 係附加與色配置的關係之對應於圖 10 之平面圖

。

圖 13 係關於第 3 實施型態之附有縱狹縫的檢測電極

[ S ]

之平面圖。

圖 14 係關於第 3 實施型態之附有橫（或者點狀）狹縫的檢測電極之平面圖。

圖 15 係顯示變形例的構造例之概略剖面構造圖。

圖 16 係顯示變形例的其他構造例之概略剖面構造圖。

圖 17 係顯示變形例的其他構造例之概略剖面構造圖。

【主要元件符號說明】

- 1：液晶顯示裝置
- 2：驅動基板
- 4：對向基板
- 6：液晶層
- 22：畫素電極
- 42：彩色濾光片
- 43：對向（驅動）電極
- 44：檢測電極
- 46：浮遊電極
- 47：狹縫



### 七、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，其特徵為具有：

基板、

被行列配置為與前述基板平行的面上之複數畫素電極、

根據被供給至前述複數畫素電極的影像訊號發揮影像顯示功能之顯示功能層、

與前述複數之畫素電極對向之驅動電極、以及

被配置為與前述驅動電極對向的面上，於配置面內之一方向以前述畫素電極之配置間距的自然數倍的間距被分離配置，分別與前述驅動電極電容結合之複數檢測電極；

於檢測電極配列內之檢測電極間被配置浮遊電極，檢測電極之配置間距、浮遊電極之配置間距以及檢測電極與浮遊電極之配置間距，係前述畫素電極的配置間距的自然數倍。

2. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中

前述複數之驅動電極的配置面與前述複數檢測電極之配置面之間，被配置各個畫素以不同的顏色染色之彩色濾光片層，

前述彩色濾光片層，係包含供進行 RGB 顯示之用的 3 個色區域的複數色區域被規則地配置，

前述檢測電極及前述浮遊電極，至少於前述一方向係以前述色區域的配置間距之自然數倍配置的。

3. 如申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，其中

前述檢測電極之間、前述浮遊電極之間、前述檢測電極與浮遊電極之間具有電極間分離區域，於對前述一方向直交的另一方向與前述一方向之至少一方，前述電極間分離區域，於該顯示裝置之顯示面視角係以與前述彩色濾光片層之同一色的色區域重疊的方式被配置的。

4. 如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置，其中

於前述電極間分離區域的反覆圖案間距不是一定的前述檢測電極或者前述浮遊電極之處所，藉由把比畫素尺寸更短的狹縫排列形成複數個，配置虛擬的電極間分離區域。

5. 如申請專利範圍第 4 項之顯示裝置，其中

包含前述狹縫的前述虛擬的電極間分離區域，及不含前述狹縫的電極間分離區域，於該顯示裝置之顯示面視角係以與前述彩色濾光片層相同色的色區域重疊的方式被配置的。

6. 如申請專利範圍第 5 項之顯示裝置，其中

前述顯示裝置係液晶顯示裝置，該液晶顯示裝置，具有：

被配置前述畫素電極的第 1 基板、

與前述第 1 基板對向的第 2 基板、

在前述第 1 基板與前述第 2 基板之間封入的作為前述顯示功能層之液晶層；

前述驅動電極與前述彩色濾光片層，被配置於前述第 1 基板與前述第 2 基板間，

前述複數之檢測電極，係對前述第 1 基板或前述第 2 基板之反液晶層側面而被配置的。

7. 如申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中  
前述複數之檢測電極係對第 3 基板配置的，  
被配置該檢測基板的第 3 基板，係透過黏接層被固定於前述第 1 基板或前述第 2 基板之反液晶層側之面。

8. 如申請專利範圍第 7 項之顯示裝置，其中具有：  
被配置為與前述複數畫素電極對向的面上，於前述其他方向係以前述畫素電極的配置間距的自然數倍間距被分離配置的複數驅動電極、以及

藉由在前述複數之驅動電極之中對每隔特定數之驅動電極上選擇性地施加驅動電壓，使驅動電極之選擇驅動對象於前述其他方向移位，而將成為往前述顯示功能層施加的電壓的基準之電壓，與供檢測出結合於前述複數之檢測電極的電容大小在一部份之檢測電極的改變情形之用的驅動電壓，供給至前述複數之驅動電極之驅動電路。

9. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中  
於前述一方向之前述檢測電極的寬幅與前述浮遊電極的寬幅等價。

10. 如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中  
前述浮遊電極被配置為格子狀。

11. 如申請專利範圍第 3 項之顯示裝置，其中具有：  
被配置為與前述複數畫素電極對向的面上，於與前述一方向直交之其他方向係以前述畫素電極的配置間距的自

然數倍の間距被分離配置的複數驅動電極、以及

藉由在前述複數之驅動電極之中對每隔特定數之前述驅動電極上選擇性地施加驅動電壓，使驅動電極之選擇驅動對象於前述其他方向內移位，而將成爲往前述顯示功能層施加的電壓的基準之電壓，與供檢測出結合於前述複數之檢測電極的電容大小在一部份之檢測電極的改變情形之用的驅動電壓，供給至前述複數之驅動電極之驅動電路。

12. 如申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中

前述複數之檢測電極與前述第 1 基板或前述第 2 基板之反液晶層側之面之間被配置偏光板。

13. 一種顯示裝置之製造方法，其特徵爲包含：

對第 1 基板形成複數畫素電極之步驟、

於前述第 1 基板或第 2 基板形成驅動電極之步驟、

於前述第 2 基板或其他基板形成複數檢測電極的步驟、

於前述第 1 基板與前述第 2 基板間封入液晶的步驟；

形成前述複數之檢測電極的步驟，進而，具有：

形成透明電極層的步驟、及

同時形成被配置爲與前述驅動電極對向的面上，被分離於配置面內的一方向上的圖案之前述複數檢測電極，及被配置於檢測電極配列內的檢測電極間之複數浮遊電極之前述透明電極層的分割步驟；

於檢測電極配列內之檢測電極間被配置浮遊電極，檢測電極之配置間距、浮遊電極之配置間距以及檢測電極與

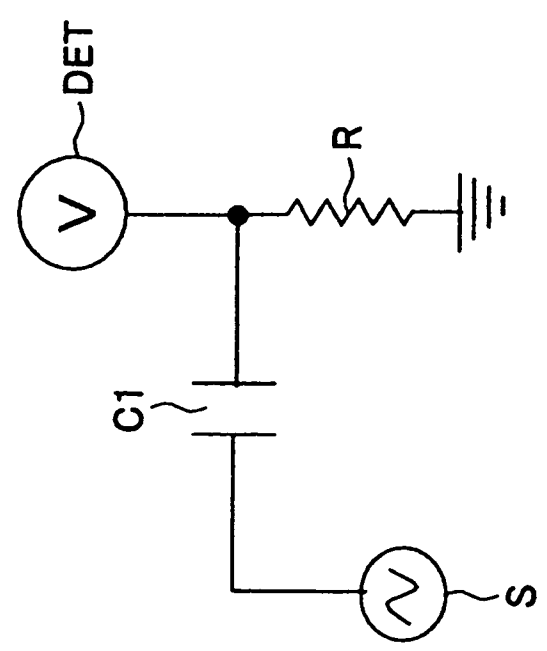
浮遊電極之配置間距，係前述畫素電極的配置間距的自然數倍。

14. 如申請專利範圍第 13 項之顯示裝置之製造方法，其中

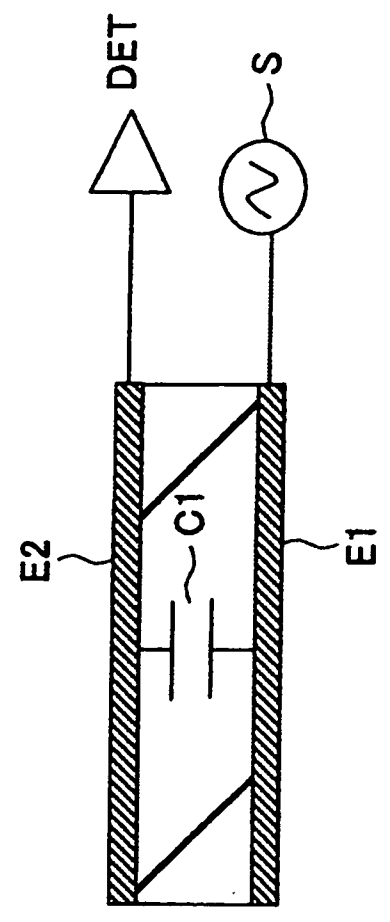
於前述透明電極層之分割步驟，前述檢測電極之配置間距、前述浮遊電極之配置間距以及前述檢測電極與前述浮遊電極之配置間距，於前述一方向上，係以成爲前述畫素電極的配置間距的自然數倍的方式圖案化前述透明電極層。

圖 1

(A)



(B)



10年9月7日修正特許

圖2

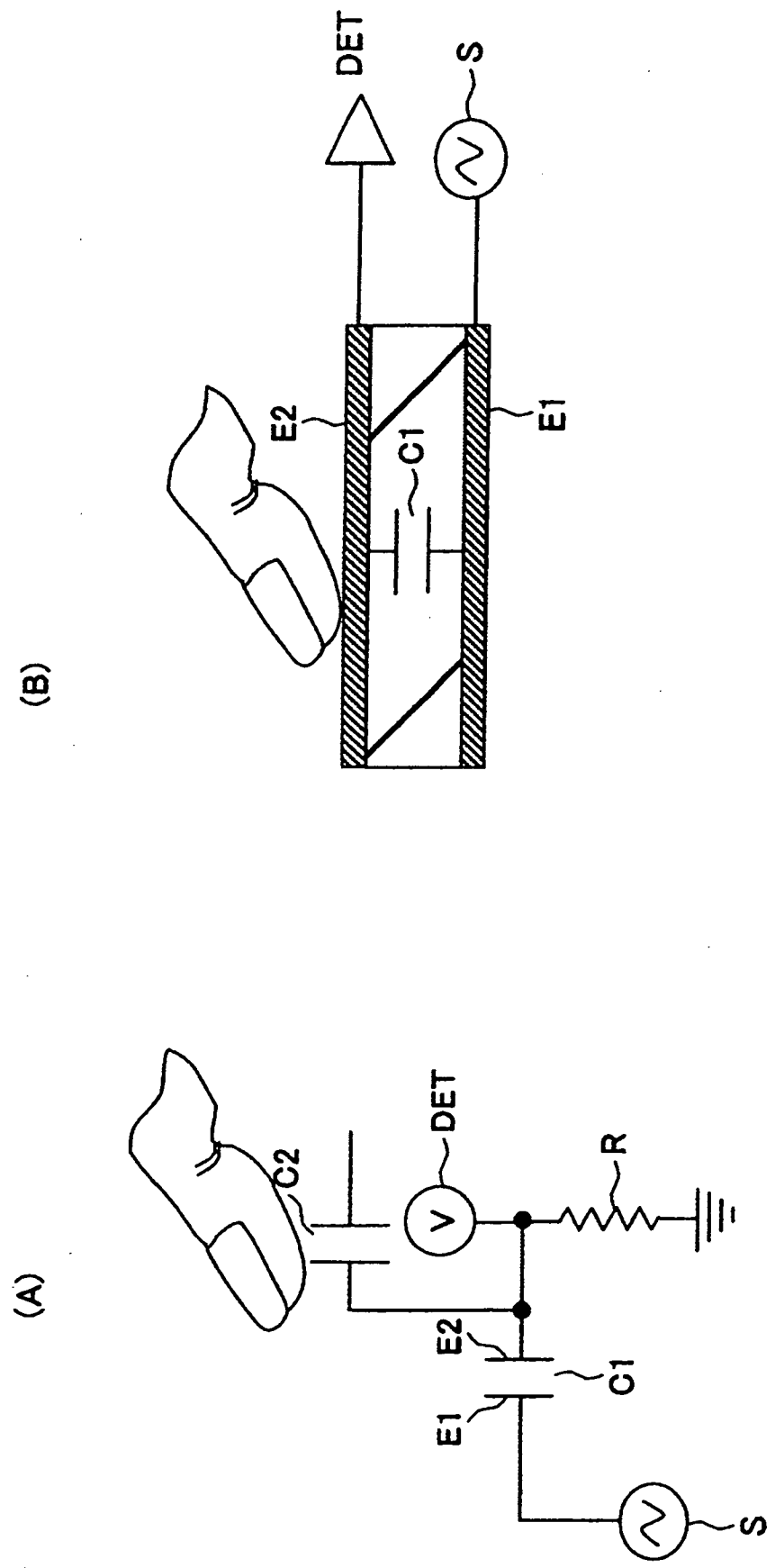


圖 3

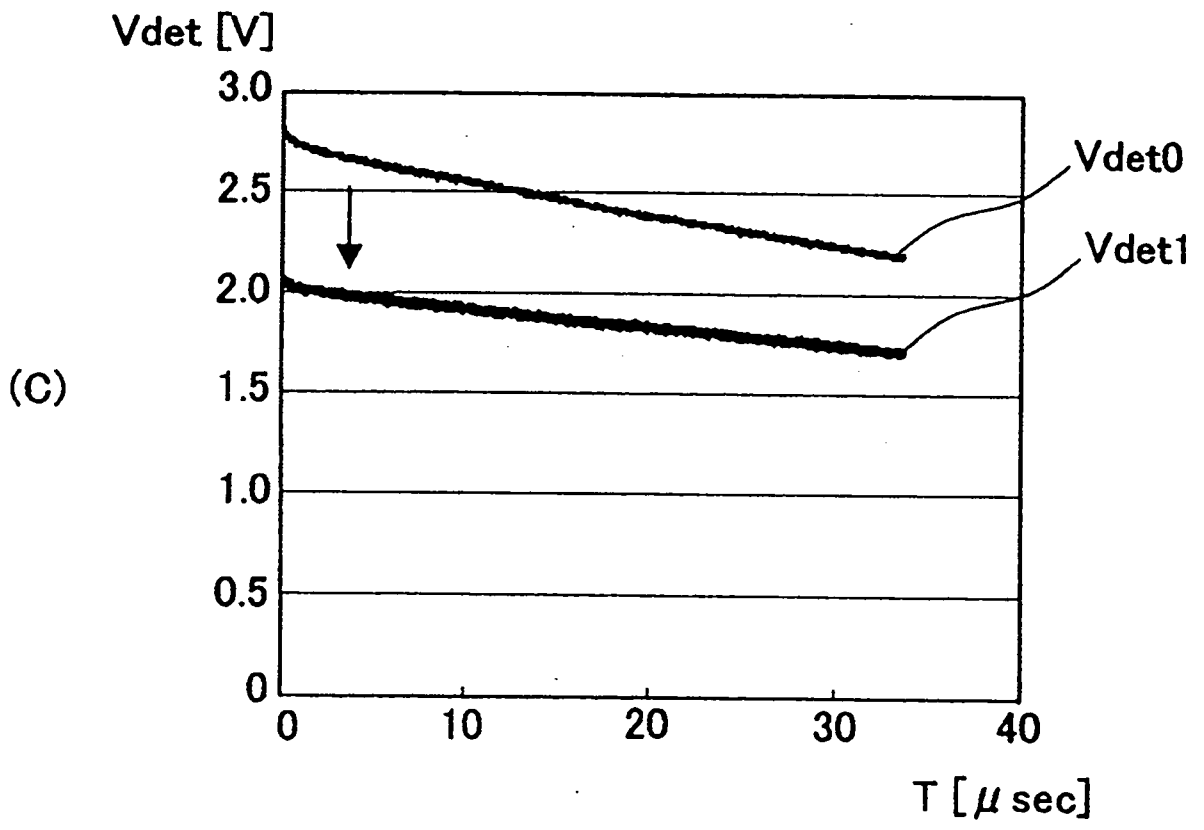
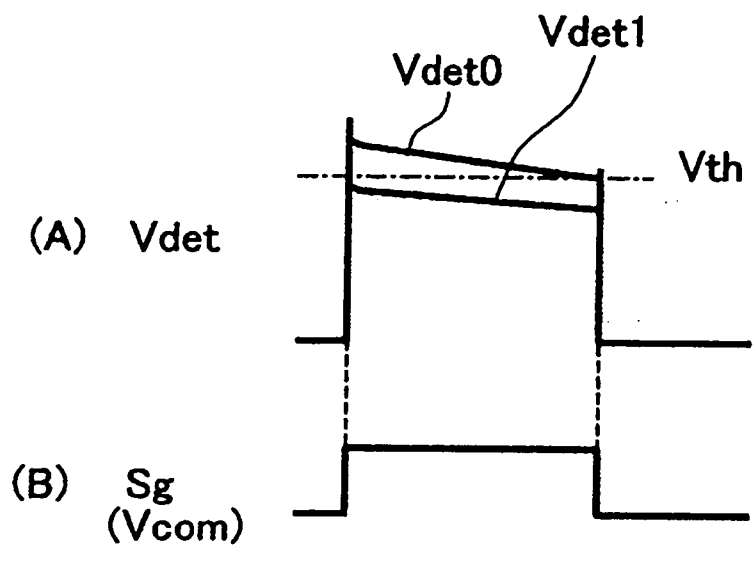
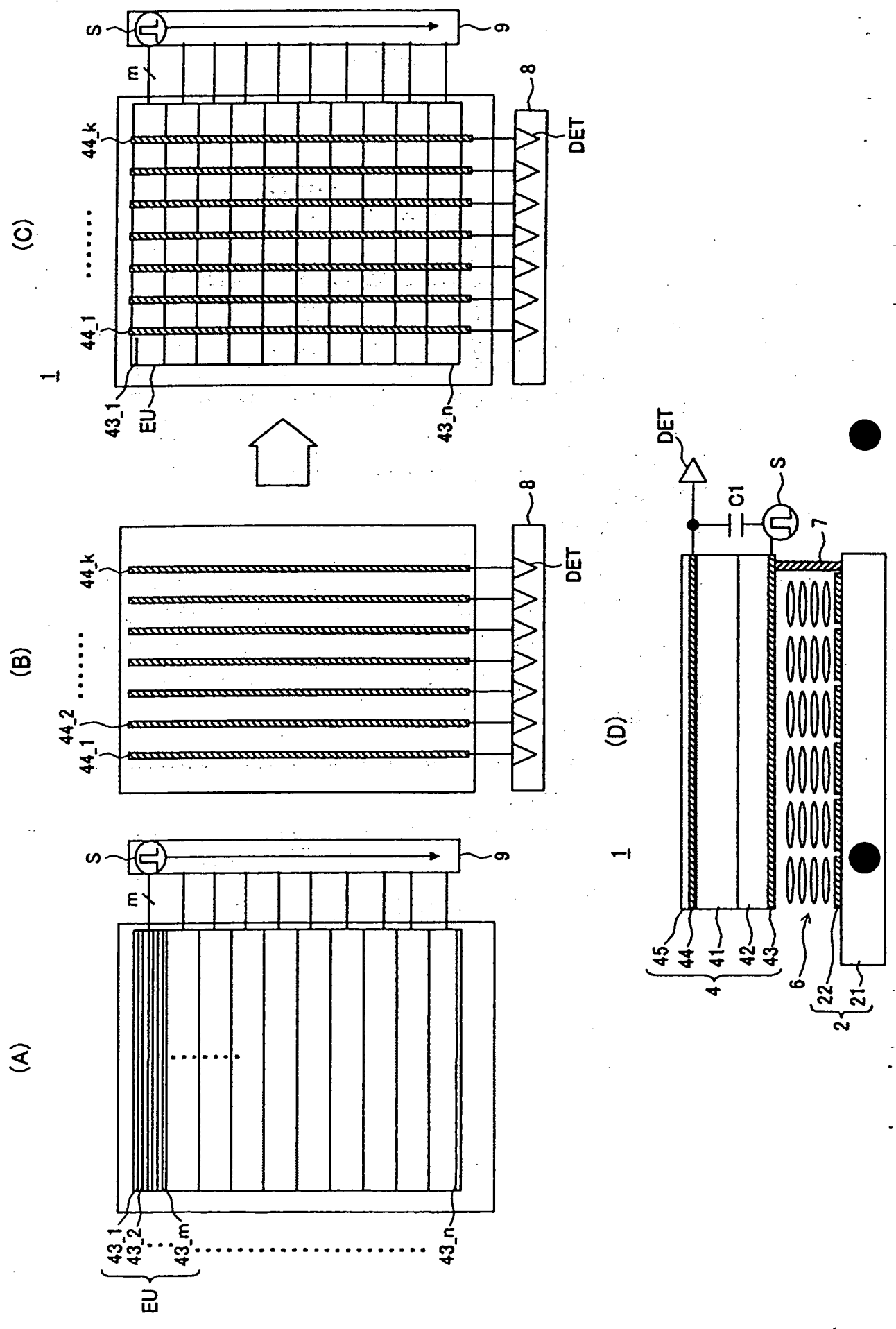




圖4



10

圖5

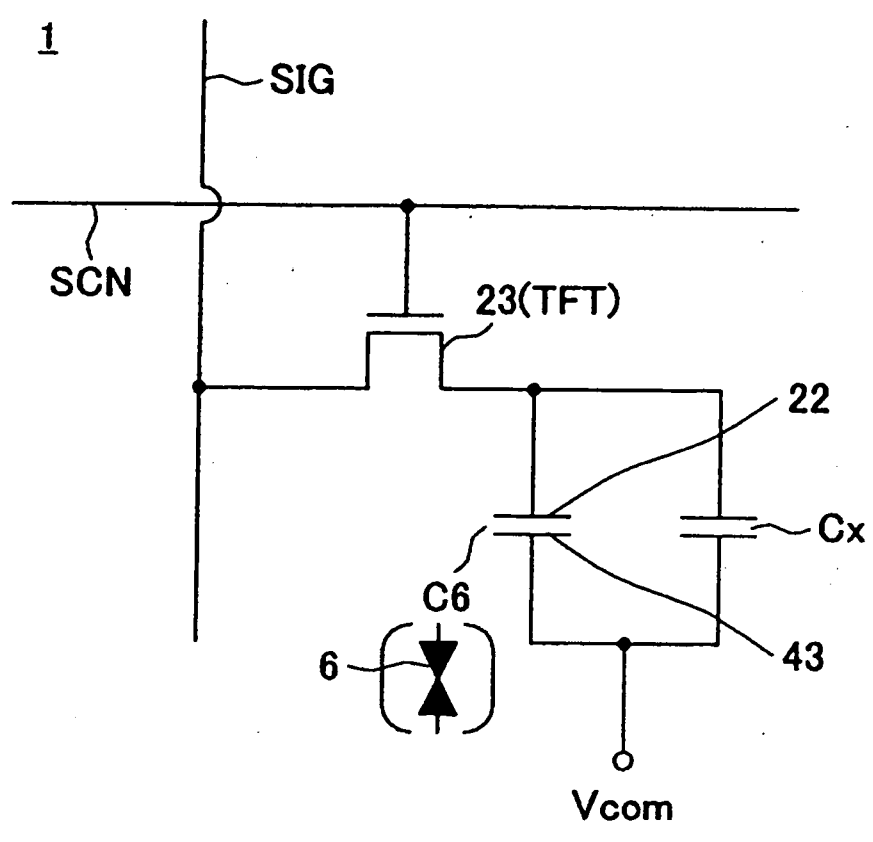


圖 6

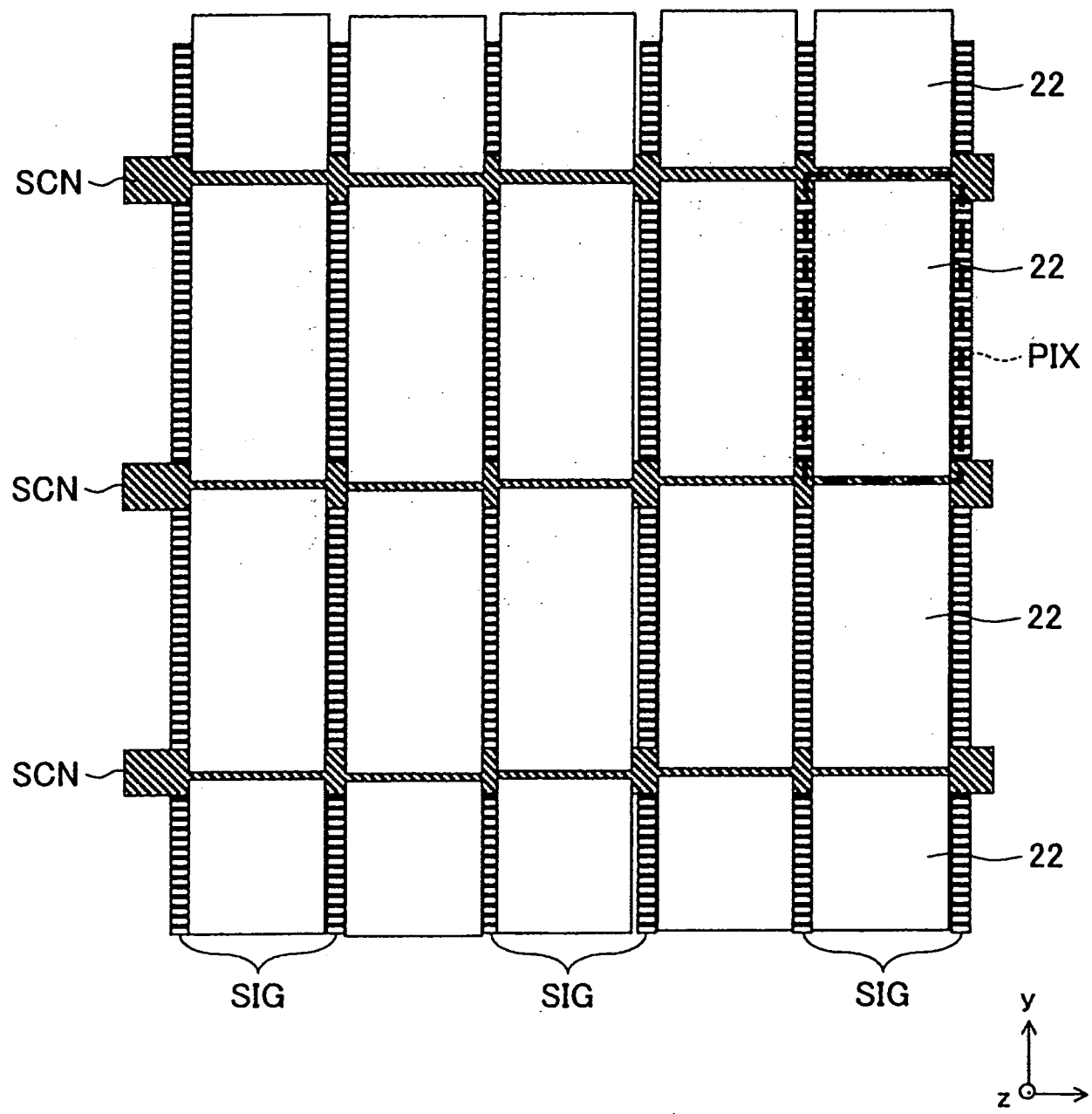


圖7

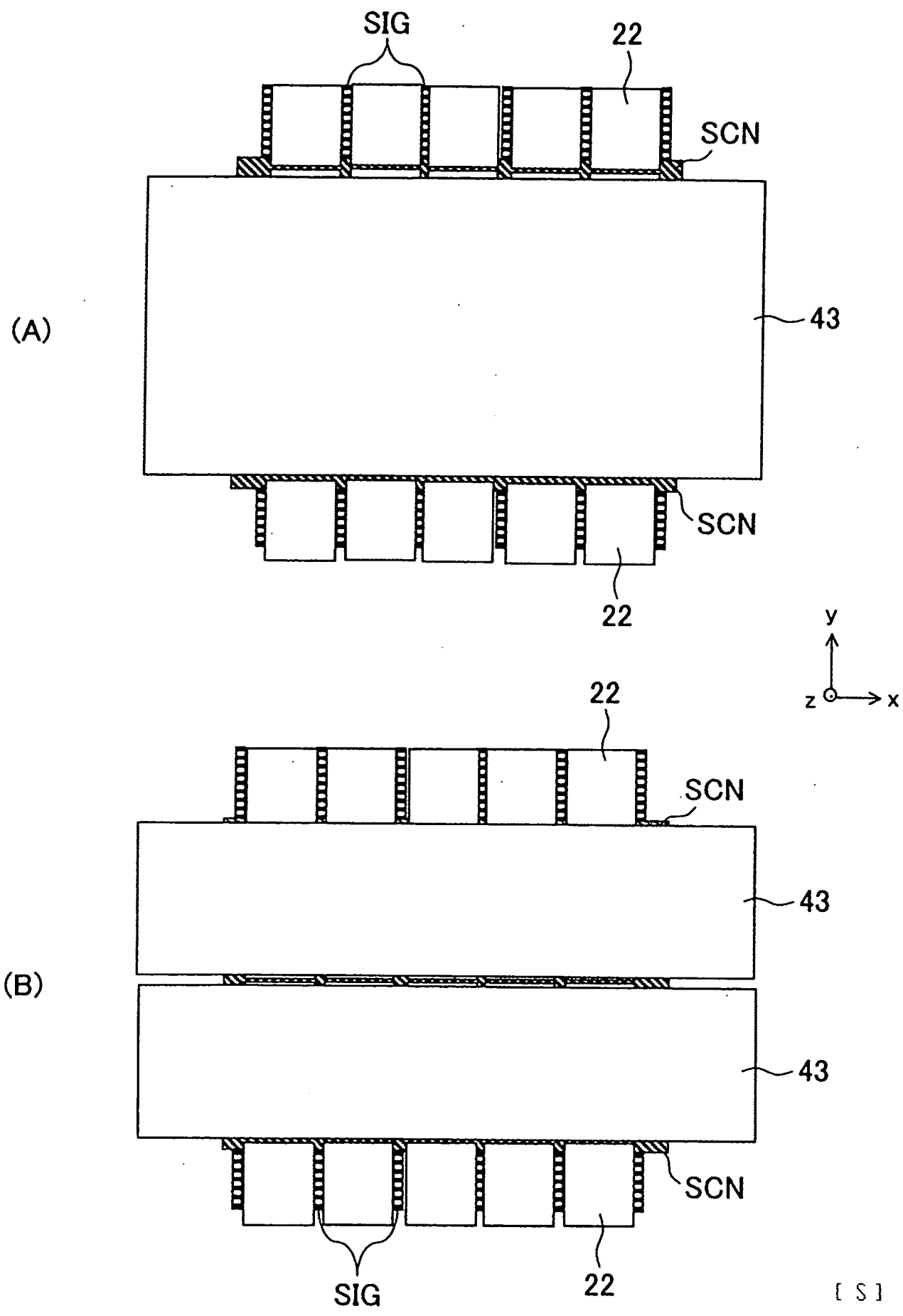




圖9

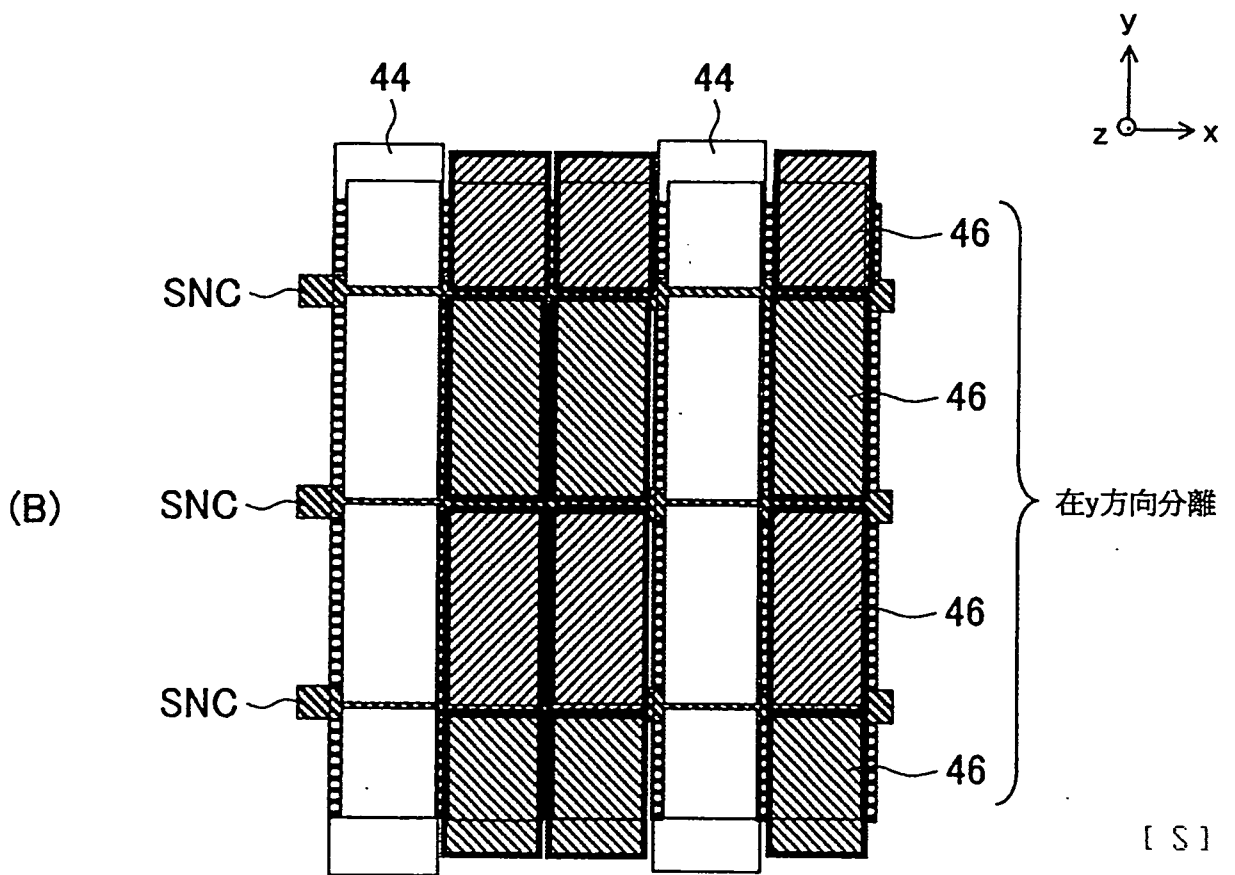
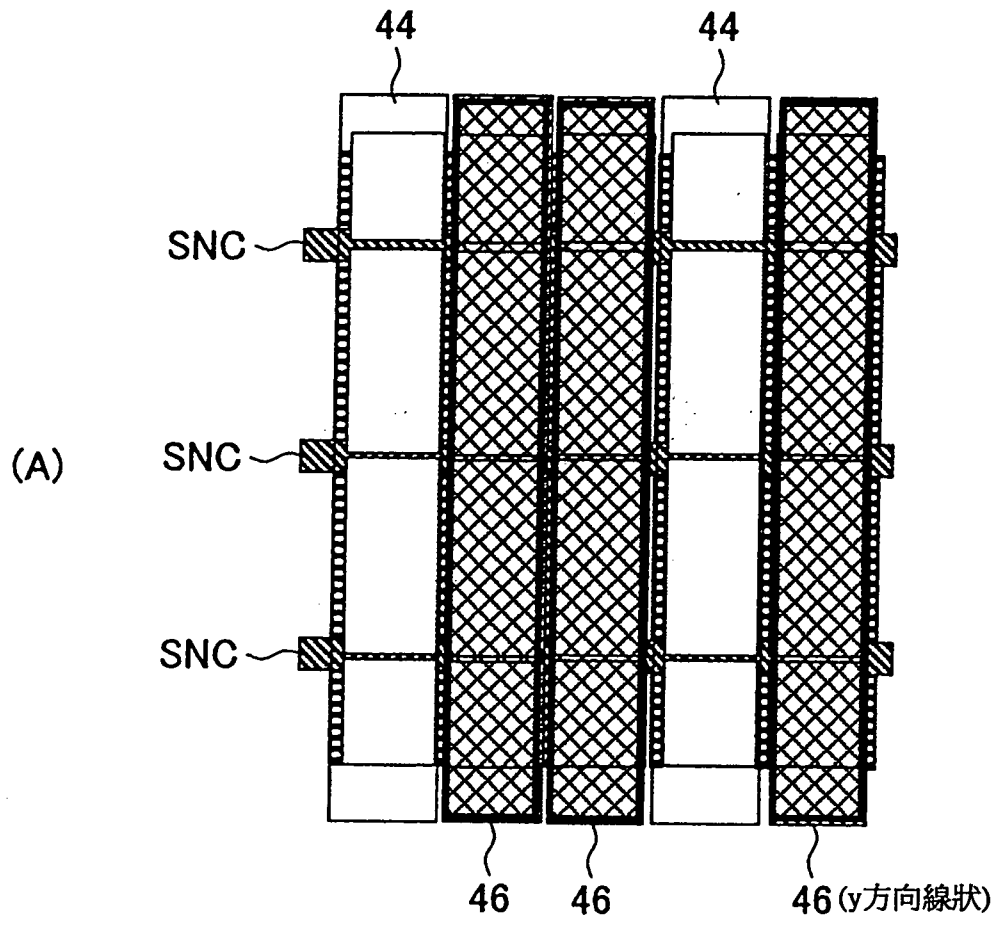


圖 10

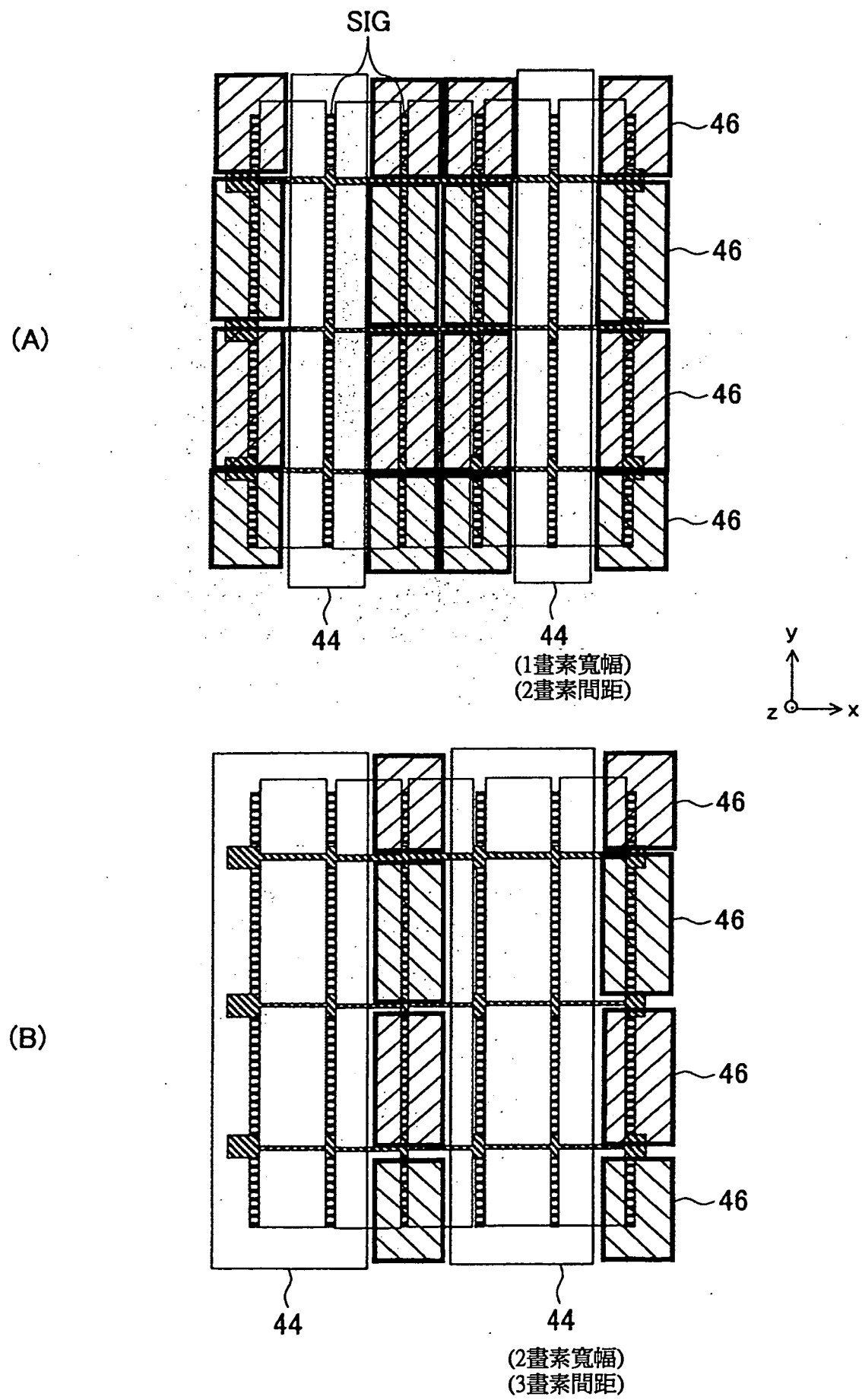


圖11

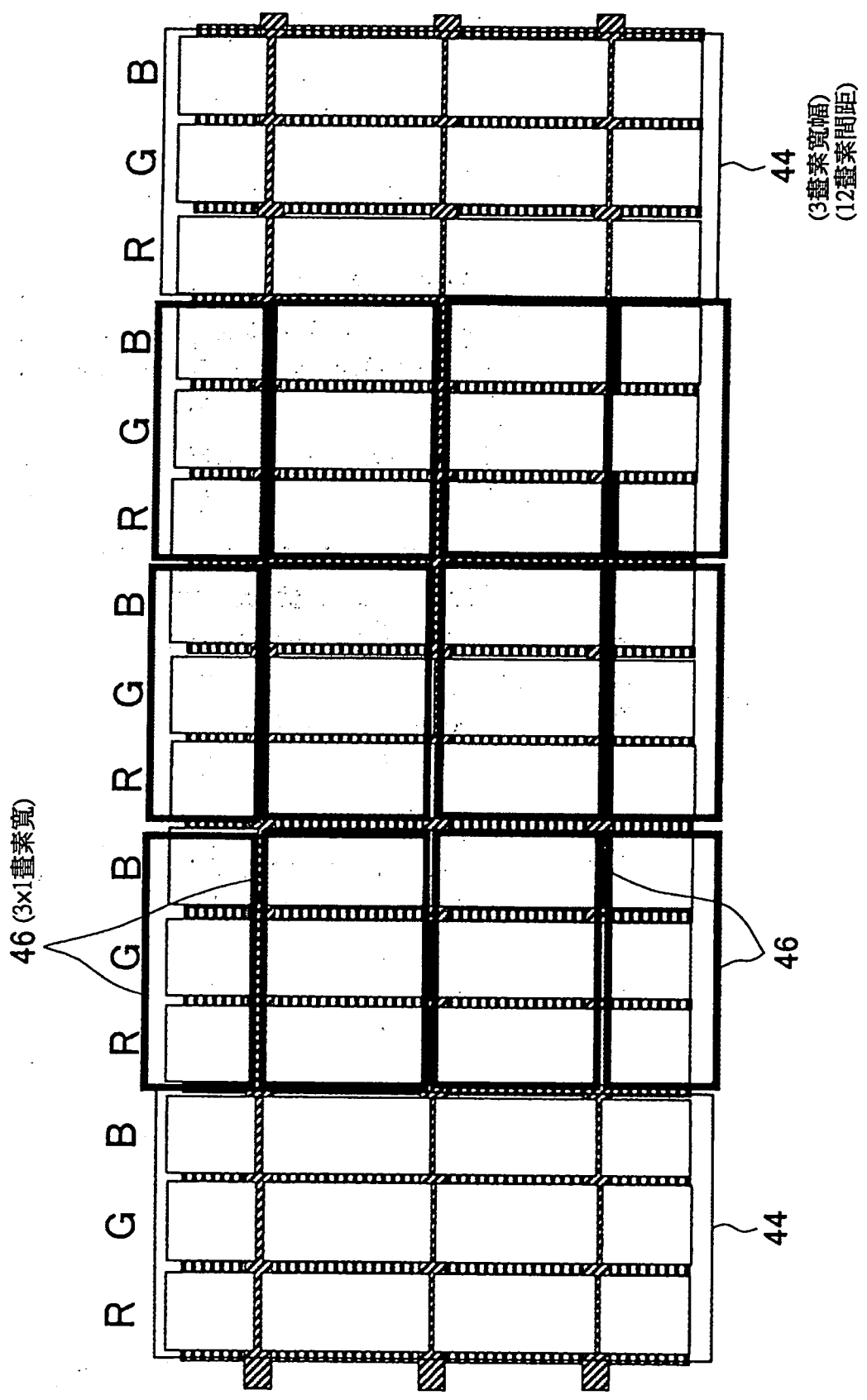




圖12

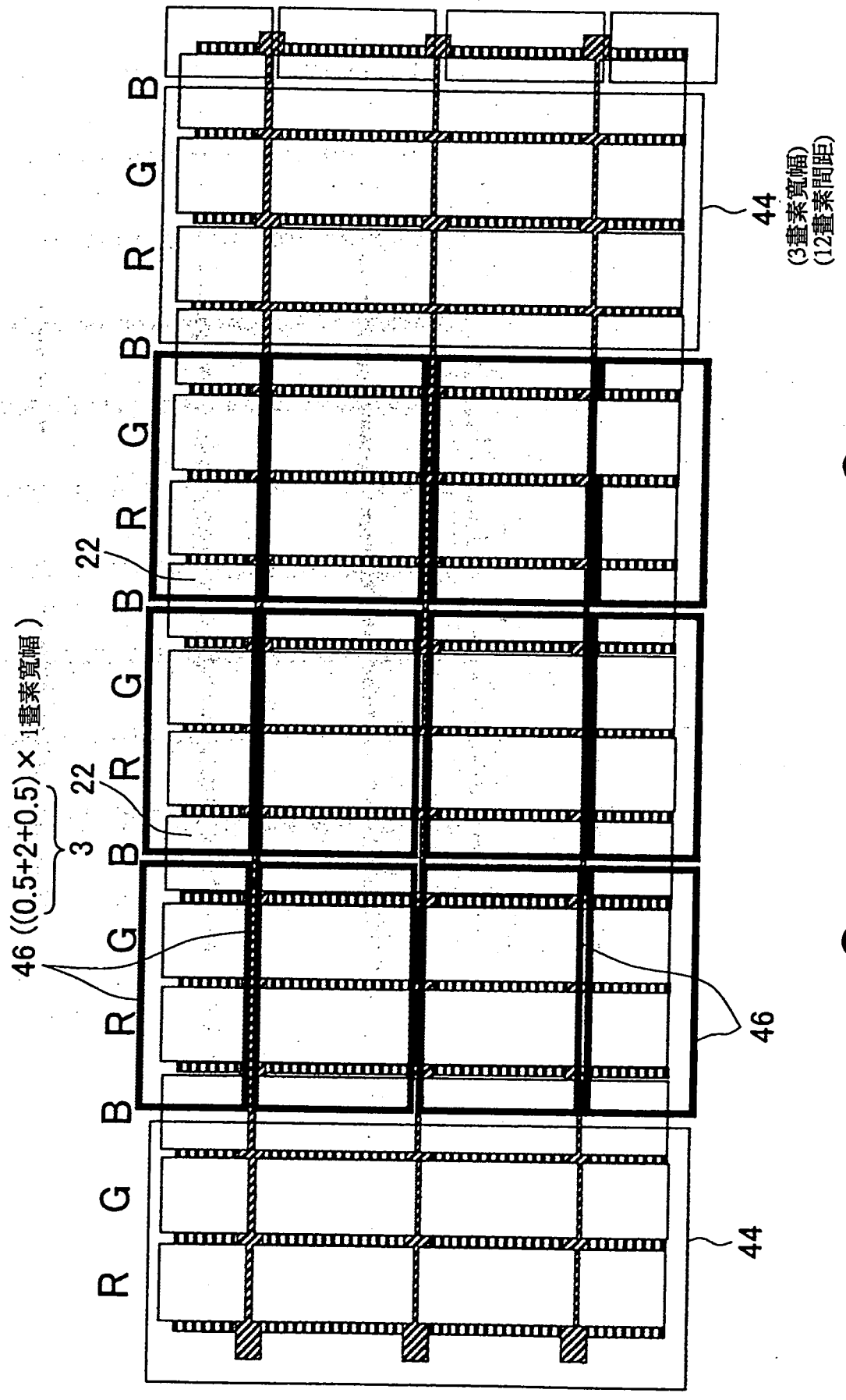




圖14

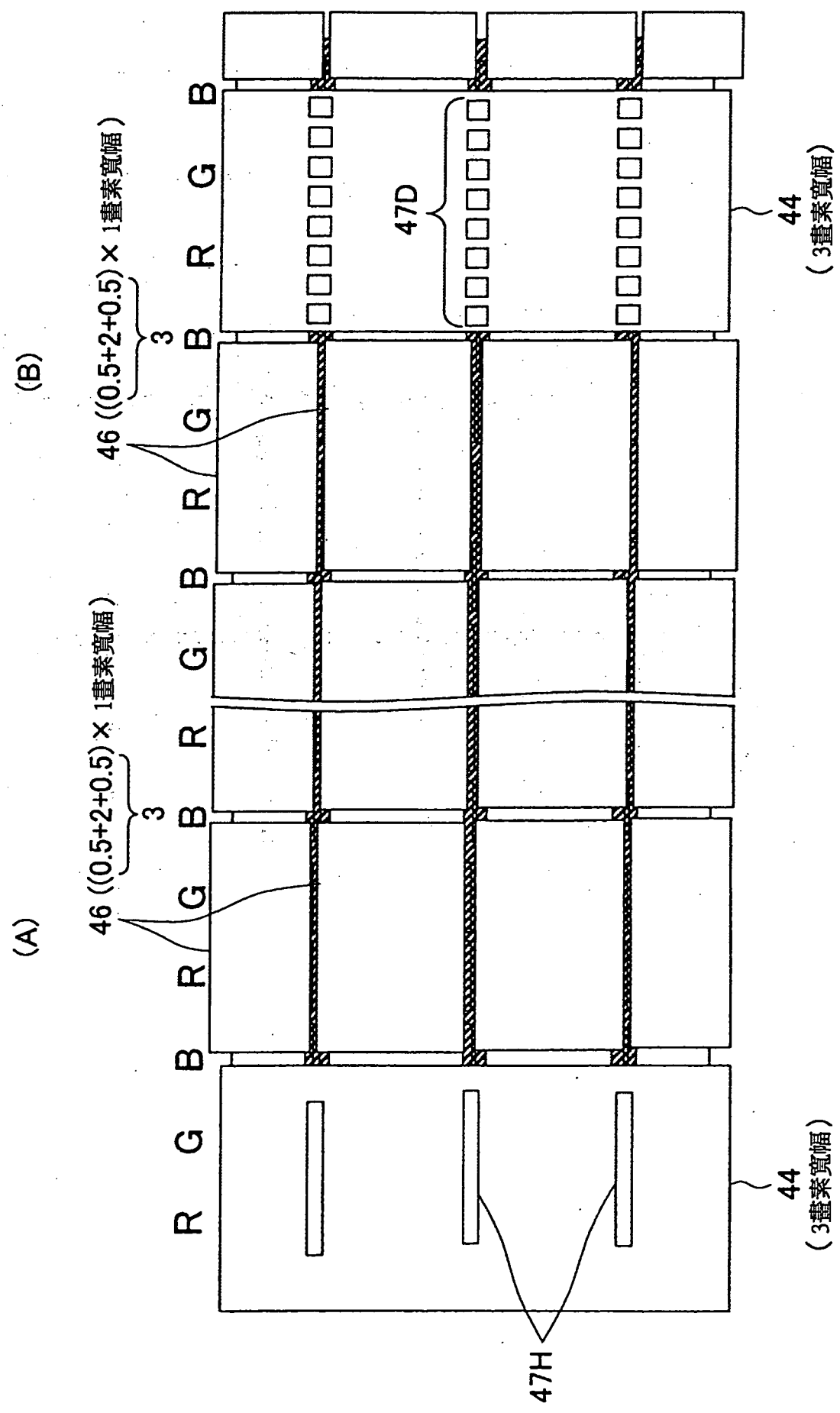


圖 15

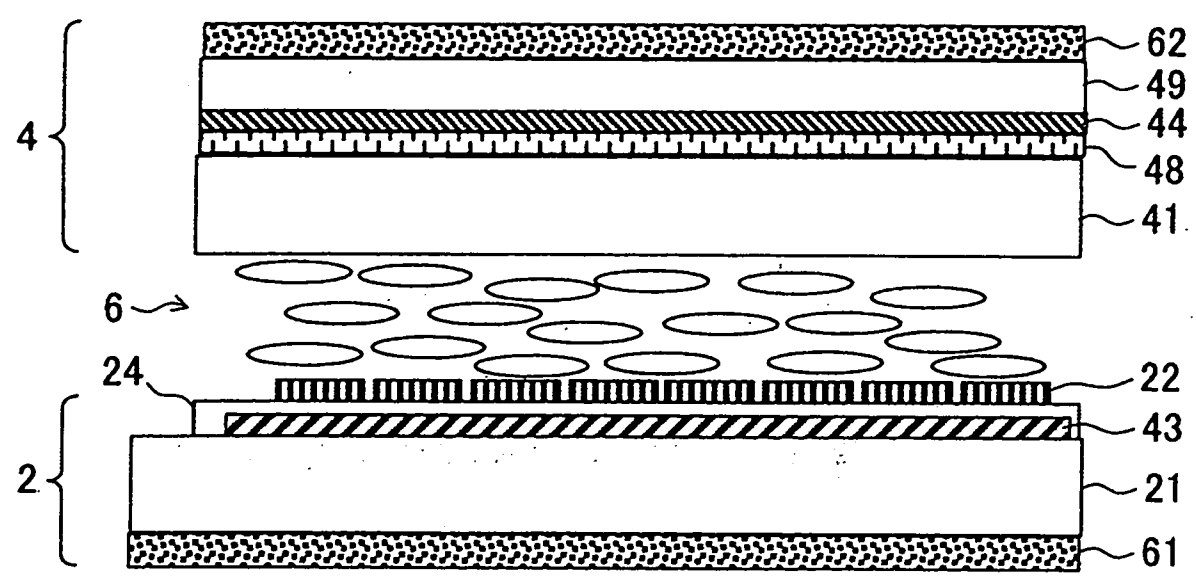


圖 16

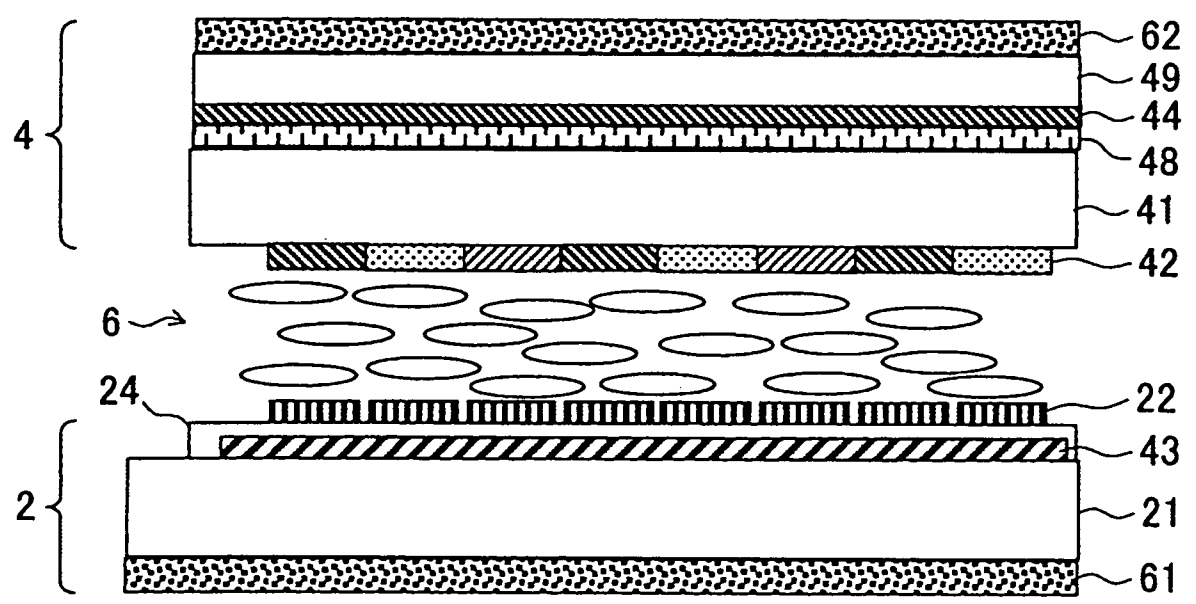


圖 17

