



(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 I484455 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：099112886 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : **G09F9/00 (2006.01)** **G06F3/041 (2006.01)**

(30)優先權：2009/05/19 日本 2009-120614
2010/03/18 日本 2010-063024

(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：竹內剛也 TAKEUCHI, TAKEYA (JP)；野口幸治 NOGUCHI, KOUJI (JP)；石崎剛
司 ISHIZAKI, KOJI (JP)；寺西康幸 TERANISHI, YASUYUKI (JP)；中西貴之
NAKANISHI, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	200916897A	TW	200919000A
US	5194852	US	2008/0062140A1
US	2008/0162997A1	US	2008/0192018A1

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：23 共 79 頁

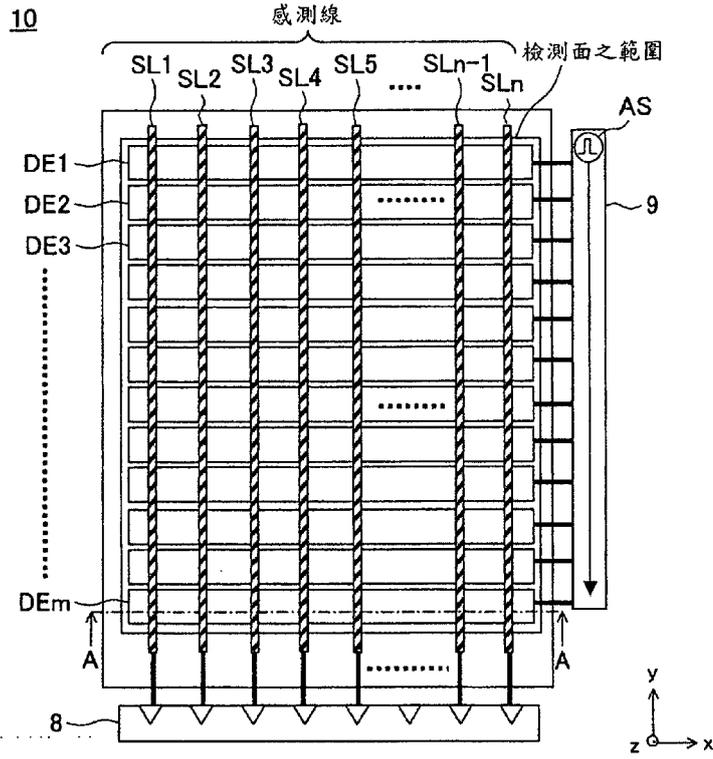
(54)名稱

顯示裝置及接觸檢測裝置

(57)摘要

本發明之顯示裝置及接觸檢測裝置係改善響應性而無需提高檢測驅動頻率。其包括：檢測面、 m 個驅動電極 DE、複數個感測線 SL、以及掃描驅動部 9。掃描驅動部 9 係對 m 個驅動電極 DE 進行檢測驅動掃描。對特定之驅動電極 DE 施加檢測驅動電壓 (COM)，使電壓施加對象於 y 方向內位移。掃描驅動部 9 係以包含以驅動電極 DE 之配置間距之 2 倍以上的間距進行位移之交錯位移之方式控制檢測驅動掃描。因此，相較於順序掃描之情形響應被檢測物之接觸或近接而於感測線 SL 中產生電性變化之時間較短。

(A)



- 10 . . . 接觸檢測裝置
- 11 . . . 第 1 基板
- 12 . . . 第 2 基板
- DEm . . . 驅動電極
- SL1~SLn . . . 感測線

(B)

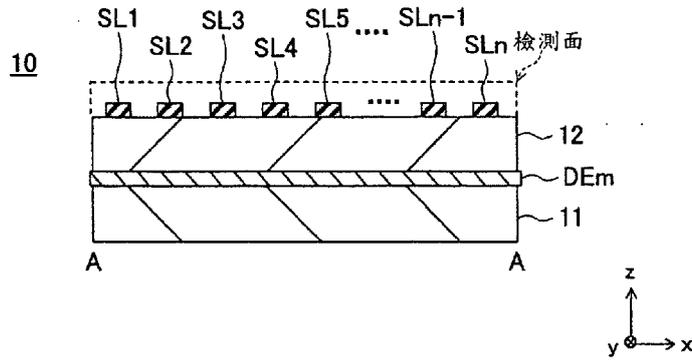


圖 4

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： 99112886

※ 申請日： 99.4.23

※IPC 分類：G06F 3/041 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

顯示裝置及接觸檢測裝置

二、中文發明摘要：

本發明之顯示裝置及接觸檢測裝置係改善響應性而無需提高檢測驅動頻率。其包括：檢測面、m個驅動電極DE、複數個感測線SL、以及掃描驅動部9。掃描驅動部9係對m個驅動電極DE進行檢測驅動掃描。對特定之驅動電極DE施加檢測驅動電壓(COM)，使電壓施加對象於y方向內位移。掃描驅動部9係以包含以驅動電極DE之配置間距之2倍以上的間距進行位移之交錯位移之方式控制檢測驅動掃描。因此，相較於順序掃描之情形響應被檢測物之接觸或近接而於感測線SL中產生電性變化之時間較短。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	接觸檢測裝置
11	第1基板
12	第2基板
DEm	驅動電極
SL1~SLn	感測線

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】

本發明係有關於一種具有對使用者使手指或筆等接觸或近接檢測面進行檢測之所謂觸控面板等之接觸檢測功能的顯示裝置。又，本發明係有關於一種具有上述接觸檢測功能之接觸檢測裝置。

【先前技術】

觸控面板之接觸檢測方式已知有光學式、電阻膜式、靜電容式之三種。

另一方面，為使響應接觸或近接而產生之電性變化對應於位置資訊，而需要以可進行位置確定之方式組合進行矩陣配置之大量配線。由於利用該配線組合下之位置檢測之方法提高檢測之解析度，而使配線數變得龐大。

因此，上述3種檢測方式中，一面單向掃描輸出電性變化之線路一面檢測接觸位置或近接位置之驅動法成為主流。該驅動法係例如光學式記載於非專利文獻1中，電阻膜式記載於非專利文獻2中，靜電容式記載於非專利文獻3中。此處所謂線路係指為進行接觸檢測而以特定之規則2維配置之微小感測器部之X方向或Y方向的排列。

然而，若將觸控面板疊加設置於顯示面板上，則顯示模組整體之厚度將會變厚。又，將需要用於將觸控面板保持於顯示面板上之保持構件，從而增加邊框(有效檢測面周圍之部分)之面積，並且增加成本。

因此，近年來，觸控面板係以由疊加安裝於顯示面板上

朝著內置於顯示面板內開發之類型為主流進行過渡(參照上述非專利文獻1~3、專利文獻1)。

以下，無論觸控面板係為疊加安裝於顯示面板上抑或是與顯示面板一體形成，作為稱呼方式均使用「附有觸控感測器之顯示裝置」。

[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

[非專利文獻]

非專利文獻1：Hiroataka Hayashi etc. 「Optical Sensor Embedded Input Display Usable under High-Ambient-Light Conditions」，SID07DIGEST p1105.

非專利文獻2：Bong Hyun Youetc., 「12.1-inch a-Si:H TFT LCD with Embedded Touch Screen Panel」，SID 08 DIGEST p830.

非專利文獻3：Joohyung Lee etc., 「Hybrid Touch Screen Panel Integrated in TFT-LCD」，SID 08 DIGEST p834

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於觸控面板中，有時使用者觸摸檢測面後，會感覺到檢測出該接觸為止存在滯後情況。若該滯後較大，則觸控面板之操作性變差。又，根據應用情況不同，而要求極力減小該滯後。發出執行命令起直至完成該命令之執行為止之延遲時間稱為等待時間，為提高操作性而要求改善等待時

間(Latency)。

因此，作為用於改善等待時間之驅動法，可認為當對每條線路驅動接觸檢測裝置時，係對沿著Y軸方向與X軸方向之單向或雙向之線路依次高速地進行電壓驅動(檢測掃描)。

然而，於接觸檢測裝置中，若為使檢測掃描高速化而提高檢測掃描時之驅動頻率等，則會導致耗電增加。又，於配線等之時間常數較大之情形時，若提高檢測掃描時之驅動頻率等，則存在檢測信號之振幅下降而使檢測精度變差之情形。

本發明係提供一種具有無需提高檢測驅動頻率卻能縮短等待時間從而改善響應性之接觸檢測功能的顯示裝置。又，本發明係提供一種具有該接觸檢測功能之接觸檢測裝置。

[解決問題之技術手段]

本發明之顯示裝置包括：顯示面、顯示功能層、複數個驅動電極、檢測掃描控制部、以及複數條感測線，較理想的是進而包括接觸檢測部。

上述顯示功能層係根據輸入之影像信號，使上述顯示面之顯示產生變化。

上述複數個驅動電極係於例如與上述檢測面平行之面內分離配置於一方向上。

上述檢測掃描控制部係對複數個驅動電極之一部分施加檢測驅動電壓，使該檢測驅動電壓之施加對象在顯示面內

於一方向上位移而進行檢測驅動掃描。此時上述檢測掃描控制部係以包含以驅動電極間距之2倍以上之間距進行位移的交錯位移之方式，控制上述檢測驅動掃描。

上述複數條感測線係分離配置於與上述一方向不同之另一方向上。於上述檢測掃描控制部進行上述檢測驅動掃描時，若被檢測物接觸或近接於上述檢測面，則響應該接觸或近接，於上述複數條感測線中產生電性變化。

根據以上構成，於接觸掃描控制部執行控制之檢測驅動掃描中，檢測面(該情形時為顯示面)內之掃描期間反覆多次之位移中包含有上述交錯位移。因此，該交錯位移之頻率越高，則檢測掃描期間中於檢測面內最先進行接觸檢測為止之時間越短。再者，本發明之說明書中提及「接觸檢測」時，不僅包含被檢測物接觸於檢測面(該情形時為顯示面)之檢測，而且包含被檢測物近接於檢測面之檢測(近接式)。

於未應用本發明之情形、即未包含交錯位移而自複數個驅動電極之分離方向(一方向)之單側進行逐次掃描之情形時，與接近掃描開始點之側存在被檢測物之情形相比，在較遠側存在被檢測物之情形時之接觸檢測的響應會變遲。

相對於此，於本發明中，僅反覆進行數次交錯位移，便可大致進行檢測面內之接觸檢測。因此，於需要快速檢測出有無被檢測物之情形時，即便檢測驅動掃描之頻率相同，亦因如此之交錯位移而使最先進行接觸檢測為止之期間變得更短。



本發明之接觸檢測裝置係與上述顯示裝置之顯示面相同，包含檢測面作為被檢測物所接觸或近接之面，但與顯示裝置不同，不包含顯示功能層。又，該顯示裝置係包含與上述接觸檢測裝置相同功能之檢測掃描控制部、及複數條感測線。

於液晶顯示裝置之情形時，液晶層則相當於上述顯示功能層。又，於液晶顯示裝置等之情形時，既可配置成由對上述顯示功能層(液晶層)施加依每一像素之顯示電壓之兩個電極(像素電極與驅動電極)夾持液晶，亦可使雙電極均配置於顯示面相反側。

例如為使顯示裝置整體薄型化，較好的是，用於檢測驅動掃描之上述複數個驅動電極兼用作為顯示驅動掃描之顯示驅動電極。

此時，於液晶顯示裝置中，進而可將檢測掃描控制部與顯示掃描控制部設置為單獨電路，亦可兼用為一個電路。

[發明之效果]

根據本發明，可提供一種無需提高檢測驅動頻率卻能縮短等待時間從而改善響應性之顯示裝置。又，根據本發明，可提供一種具有具備如此之優點之接觸檢測功能的接觸檢測裝置。

【實施方式】

以下，以靜電容式接觸檢測裝置、及具有該接觸檢測功能之液晶顯示裝置為主例，參照圖式說明本發明之實施形態。再者，本發明亦可應用於電阻膜式或光學式接觸檢測

裝置。又，此處雖以液晶顯示裝置為例，但本發明亦可應用於有機EL(Electroluminescence，電致發光)顯示裝置等其他顯示裝置中。

以下，按照以下順序進行說明。

- 1.第1實施形態：接觸檢測裝置。
- 2.第2實施形態：液晶顯示裝置。
- 3.變形例。
- 4.對電子機器之應用例。

<1. 第1實施形態>

[觸摸檢測之基本構成及動作]

首先，參照圖1~圖3，說明靜電容式接觸檢測之基本情況，作為第1實施形態中作為前提之事項(其他實施形態中亦共通之事項)。

圖1(A)及圖2(A)係觸控感測器部之等效電路圖，圖1(B)與圖2(B)係觸控感測器部之結構圖(概略剖面圖)。此處，圖1係表示作為被檢測物之手指未近接於感測器之情形，圖2表示手指正在近接或接觸於感測器之情形。

經圖解之觸控感測器部係為靜電容型觸控感測器，且包含圖1(B)及圖2(B)所示之電容元件。具體而言，由介電體D、夾著介電體D而對向配置之1對電極即驅動電極E1及檢測電極E2，形成電容元件(靜電容)C1。

如圖1(A)及圖2(A)所示，電容元件C1之驅動電極E1係連接於產生AC(alternating current，交流)脈衝信號Sg之交流信號源AS。電容元件C1之檢測電極E2係連接於檢測電路

DET。此時，檢測電極E2係經由電阻R接地，而使DC (direct current, 直流)位準電性固定。再者，不必無需經由電阻接地，檢測電極E2可例如經由邏輯電路，於某一期間固定為GND(ground, 接地)電位或其他電位，而於某一期間成為浮接狀態。

自交流信號源AS對驅動電極E1施加特定頻率、例如數[kHz]~數十[kHz]左右之AC脈衝信號Sg。

該AC脈衝信號Sg之波形圖例示於圖3(B)中。相應於AC脈衝信號Sg之施加，檢測電極E2中呈現圖3(A)所示之輸出波形之信號(檢測信號Vdet)。

再者，於下述其他實施形態中將對詳細情況進行敘述，而液晶顯示面板內具有接觸檢測裝置功能之液晶顯示裝置中，驅動電極E1相當於用於液晶驅動之對向電極(與像素電極對向之複數個像素中共通之電極)。此處，對向電極係進行稱作所謂Vcom驅動之交流驅動以進行液晶驅動。由此，於其他實施形態中，將用於Vcom驅動之共用驅動信號亦用作為觸控感測器而驅動驅動電極E1之AC脈衝信號Sg。

於手指未接觸之圖1所示之狀態下，電容元件C1之驅動電極E1係交流驅動，且伴隨其充放電，於檢測電極E2中呈現交流之檢測信號Vdet。以下，將此時之檢測信號記為「初始檢測信號Vdet0」。檢測電極E2側係為DC接地，但因未高頻接地，故並無交流之放電路徑，因此，初始檢測信號Vdet0之脈衝波峰值相對較大。其中，AC脈衝信號Sg

上升後隨著時間經過，則初始檢測信號 V_{det0} 之脈衝波峰值將因損耗而緩慢下降。

圖 3(C) 係將尺度與波形一併放大進行表示。初始檢測信號 V_{det0} 之脈衝波峰值自初始值之 $2.8[V]$ 因高頻損耗於經過稍許時間後而下降 $0.5[V]$ 左右。

若自該初始狀態，手指接觸檢測電極 E2，或者與檢測電極 E2 接近至造成影響之極近距離為止，則如圖 2(A) 所示，電路狀態將於與檢測電極 E2 中連接有電容元件 C2 之情形等效之狀態下產生變化。其原因在於，於高頻方面，人體與單側接地之電容等效。

於該接觸狀態下，形成有經由電容元件 C1 及 C2 之交流信號的放電路徑。由此，伴隨電容元件 C1 與 C2 之充放電，交流電流 I_1 、 I_2 分別流入電容元件 C1、C2 中。因此，初始檢測信號 V_{det0} 分壓成由電容元件 C1 與 C2 之比等決定之值，使得脈衝波峰值下降。

圖 3(A) 及圖 3(C) 所示之檢測信號 V_{det1} 係於該手指接觸時呈現於檢測電極 E2 中之檢測信號。由圖 3(C) 可知，檢測信號之下降量為 $0.5[V]$ ~ $0.8[V]$ 左右。圖 1 及圖 2 所示之檢測電路 DET 係例如藉由使用臨限值 V_t 檢測出該檢測信號之下降，而檢測出手指之接觸。

[接觸檢測裝置之概略構成]

圖 4(A) 係表示本發明之實施形態之接觸檢測裝置的概略平面圖。該平面圖係省略最表面之保護層且自檢測面(保護層之最表面)透視裝置內部之圖。又，圖 4(B) 表示沿著圖



4(A)之A-A線之概略剖面圖。

如圖4(B)圖解所示，接觸檢測裝置10係於第1基板11與第2基板12之間配置有驅動電極 DE_m 。於第2基板12之與驅動電極 DE_m 側相反之面、即檢測面側之面上配置有 n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 。

如圖4(A)所示， n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 係沿 y 方向由細長之複數條配線所形成。以下，將感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 之任意1條記為感測線 $SL_i (i=1, 2, 3, \dots, n)$ 。

如圖4(A)所示，驅動電極係沿 x 方向形成為長條狀，且沿 y 方向以同一間距配置有 m 個。 m 個驅動電極 $DE_j (j=1, 2, 3, \dots, m)$ 係配置於與 n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 不同之方向上。於本例中，驅動電極 DE_j 與感測線 SL_i 係為正交配置。

圖4(B)所示之第1基板11與第2基板12之材質並無限定。其中， n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 之各個(SL_i)必須與 m 個驅動電極 $DE_1 \sim DE_m$ 之各個(DE_j)電容耦合。因此，就使該電容耦合達到特定強度之觀點而言，規定了第2基板12之厚度或材質。因該觀點而可省略第2基板12，使絕緣物插入至 n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 與 m 個驅動電極 $DE_1 \sim DE_m$ 之間。

如圖4(A)所示，掃描驅動部9係以連接於 m 個驅動電極 $DE_1 \sim DE_m$ 之一端之方式配置。又，接觸檢測部8係以連接於 n 條感測線 $SL_1 \sim SL_n$ 之一端之方式配置。

掃描驅動部9係於每一驅動電極中包括交流信號源AS(參照圖1、圖2)。掃描驅動部9係於圖4(A)之掃描驅動部9之方塊內以箭頭所示方向(掃描方向)內切換經啟動之交流信

號源AS的電路。或者，掃描驅動部9係包括一個交流信號源AS，且於上述掃描方向內切換該1個交流信號源AS與m個驅動電極內之一個驅動電極DE_j之連接的電路。

掃描驅動部9係相當於進行檢測驅動掃描之本發明之「檢測掃描控制部」之一例。此處本發明中所謂「檢測驅動掃描」係指施加檢測驅動電壓(例如交流電壓)，於檢測面內之掃描期間內多次重複進行使檢測驅動電壓之施加對象單向位移的動作。

通常稱為「掃描」時，大多係指自m個驅動電極之一端朝另一端切換實際提供驅動電壓(並不限於交流、直流)之驅動電極(電壓施加對象)的動作。

然而，於本發明中，雖然並不進行正常恆定之逐次掃描(箭頭之起點至終點逐次切換作為電壓施加對象之驅動電極DE的掃描)，但可以一部分進行逐次掃描。其原因在於，存在中途進行交錯位移之情形，該交錯位移係使若干個驅動電極DE交錯而使電壓施加對象位移。又，亦存在如下情形：掃描驅動部9執行與箭頭之朝向為反向時伴有交錯位移的掃描等之與逐次掃描不同之掃描，即，進行與箭頭之朝向為反向之逐次掃描。再者，圖4(A)之掃描驅動部9內箭頭所示之朝向僅表示掃描驅動部9所進行之基本掃描之朝向。

由上所述，可認為掃描驅動部9(檢測掃描控制部)係於檢測驅動掃描時，以包含以驅動電極間距之2倍以上之間距進行之交錯位移的方式，控制電壓施加對象之位移的電

路。

掃描驅動部9可基於自其外部(例如未圖示之CPU(central processing unit, 中央處理單元)或脈衝產生電路等)提供之控制信號, 控制掃描之演算法(尤其位移方法)。於該情形時, 本發明之檢測掃描控制部可構成為不僅包括掃描驅動部9而且包含供給該控制信號之機構(CPU或脈衝產生電路等)。掃描驅動部9之具體方塊構成將於下文中描述。

又, 如下述變形例所示, 掃描之演算法中不僅可包含位移動作之方法, 而且可包含控制施加電壓之大小或相位等電壓施加之演算法。

再者, 於本實施形態中, 驅動電極與感測線之正交配置並非必要條件, 若各感測線與各驅動電極之電容耦合於檢測面內達到均勻或大致均勻, 則無需特別限定兩者之形狀或配置。

然而, 如圖4(A)所示, 若自檢測面正交之兩條邊的一邊引出感測線並使之與接觸檢測部8連接, 並自上述兩邊之另一邊引出驅動電極並使之與掃描驅動部9連接, 則易於進行接觸檢測部8與掃描驅動部9之配置。故而, 較理想的是驅動電極與感測線之正交配置, 但不必限定於此。

[位移動作之演算法]

此處概略說明位移之演算法。

應用本發明而執行之位移大致加以區分, 則存在隨機性位移之情形及規律性位移之情形。

隨機性位移係例如藉由每次使用掃描驅動部9本身所產

生之隨機數、或者由外部提供之隨機數，決定接著進行之位移量或正反朝向(選擇電壓施加對象)而執行。隨機性位移係「以驅動電極間距之 $P(\geq 1)$ 倍進行位移動作時，隨機控制該 P 值」。由於係為隨機性位移，故當然亦以較高之概率包含交錯位移。

作為進行隨機性位移之結果，成為逐次掃描之概率極小但亦並非為零。尤其於驅動電極 DE 為數個之情形時，亦無法忽視如此之概率(完全不進行交錯掃描之概率)。

然而，通常由於驅動電極 DE 之個數 m 較多達到數百，因此，於進行隨機性位移之情形時，1個畫面掃描時間內完全未進行交錯掃描之概率可視為零。即，反過來說，於進行隨機性位移之情形時，驅動電極 DE 之個數 m 必須較多，以使1個畫面掃描時間內包含1次以上之交錯位移。此處所謂「1個畫面掃描時間」係指於逐次掃描之情形時，自第一個驅動電極 DE_1 之驅動開始直至最後之驅動電極 DE_m 之驅動結束為止的時間。

另一方面，在規律性位移中，只要以1個畫面掃描時間內包含1次以上之交錯位移之方式決定其演算法即可。然而，交錯位移之目的係迅速地識別接觸檢測，因此必須必須一定程度地增大交錯位移之位移值(交錯時之驅動電極間距 P)。由此，在規律性位移動作中，將1個畫面在 y 方向上區分成複數 $F(\geq 2)$ 個區域時，較好的是儘可能均勻移動於區域間之位移動作。較理想的是此時於區域間之移動過程中進行交錯位移動作。

或者，較理想的是，以細微之交錯量(相當於數個像素電極，例如以1~3、4個像素電極之間距為單位)進行恆定交錯位移。該方法可視為以與顯示掃描相比較粗之間距進行的逐次掃描，而即便驅動頻率與顯示時相同，但由畫面之端部至端部之掃描時間會比顯示時短。其結果，該方法係為『於相當於N個畫面之顯示驅動掃描之期間中進行相當於(N+1)以上畫面的檢測驅動掃描的』方法。

區域間移動之位移之動作例與恆定交錯位移之動作例將於下述其他實施形態中進行描述。再者，亦可組合規律性位移動作與隨機性位移動作，即，僅將區域間移動之位移動作之規律性由演算法決定，依照在各區域內選擇何者之驅動電極DE之順序而使動作具有隨機性等。

然而，掃描驅動部9所進行之檢測驅動掃描係反覆進行施加檢測驅動電壓(例如交流電壓)及位移動作，但較理想的是，將該兩個動作為1個循環以固定週期進行檢測驅動掃描。其原因在於，如此較易於決定以接觸檢測部8檢測有無接觸時之時序。

於該情形時，掃描驅動部9(檢測掃描控制部)可定期地或者對某一區域，執行並控制進行上述位移但不施加上述檢測驅動電壓、或者位移與電壓之施加均不實施之1個循環以上之驅動中止。

尤其於恆定交錯位移中，對由畫面之端部至端部進行粗略逐次掃描後，為了對下一畫面進行掃描，亦可將返回至最初之掃描開始位置之反馳期間及/或反馳後之固定期間

作為該驅動中止之期間。

又，接觸檢測部8可構成為包含雜訊濾除部，該雜訊濾除部係於上述驅動中止之期間中，自未疊加有成為檢測信號之電性變化之感測線SLi的電位位準中檢測出雜訊位準，並進行雜訊濾除。該雜訊濾除部並非必須設置於接觸檢測部8，亦可藉由與接觸檢測部8不同之電路而進行雜訊濾除。

又，圖4(A)係將接觸檢測部8設置於接觸檢測裝置10內，但此情況本身並非必要條件。接觸檢測裝置10可將n條感測線輸出向外部輸出，從而於接觸檢測裝置10之外進行接觸檢測。

下述第2實施形態之顯示裝置中，此情況亦為相同。即，與接觸檢測部8相同之構成可設置於顯示裝置之外部。

以下，對感測線SLi之信號成分及雜訊成分進行說明。

[檢測信號]

圖5(A)係表示交流信號源AS驅動m個驅動電極DE1~DEm中之第一個驅動電極DE1之情形。又，圖5(B)係表示此時使用者之手指近接於圖5(A)所示之n條感測線之任意1條(SLi)時之觸控感測器的等效電路圖。

如圖5(A)所示，驅動電極DE1中連接有交流信號源AS，該交流信號源AS對驅動電極DE1進行交流驅動。此時，觸控感測器係由圖5(B)所示之等效電路表示。其中，此處將電容元件C1_1~C1_m之各靜電容值表示為「Cp」，將感測

線SLi中連接於電容元件C1_1~C1_m以外之電容成分(寄生電容)表示為「Cc」。又，將交流信號源AS之交流電壓之實效值表示為「V1」。此時，由接觸檢測部8(參照圖4(A))檢測出之檢測信號Vdet於手指未接觸時成為電壓Vs，而於手指接觸時成為電壓Vf(<Vs)。於與圖3之關係中，電壓Vs相當於「初始檢測信號Vdet0」，電壓Vf相當於「檢測信號Vdet1」。以下，將電壓Vs、Vf稱為感測電壓。

未接觸時之感測電壓Vs係由圖5(C)所示之式表示。由該式可知，若驅動電極DE之數量m較多，則各靜電容值Cp相應地變小。因此，圖5(C)之式之分母中的「mCp」變為大致固定。又，寄生電容Cc值雖受到驅動電極DE之數量m若干影響，但可視為大致固定。因此，圖5(C)之式之分母中並無太大變化，但其分子變小。由此，隨著驅動電極DE之數量m變大，感測電壓Vs之大小(未接觸時之檢測信號之波峰值)亦將變小。另一方面，感測電壓Vf(接觸時之檢測信號之波峰值)係與感測電壓Vs相同地選取大致與「mCp」成反比且大致與「Cp」成正比之值。其原因在於，因手指近接而附加之外部電容C2值充分小於靜電容值Cp。

如上所述，驅動電極DE之數量m越大則檢測信號之波峰值越小。

相對於此，若驅動電極DE之數量m較小，一個驅動電極DE1之面積較大，則檢測信號之波峰值將變大，但檢測出被檢測物之大小時之解析度(與可識別之最小被檢測物的

大小對應)下降。又，於被檢測物之位置檢測之情形時，上述數量 m 越小則被檢測物之位置檢測之精度越低。由此，若提高檢測該物體之大小或位置之精度從而獲得高性能化，則必須縮小一個驅動電極DE之面積。然而，如上所述，若增加驅動電極DE之數量 m ，縮小電極面積，則觸控感測器之檢測信號之波峰值將會下降。

於本例中，與驅動電極DE交叉之處的靜電容值 C_p 係根據一個驅動電極DE之面積而變化。即，若驅動電極DE之面積(尤其為寬度)越大，則靜電容值 C_p 越大。又，1條感測線SLi之面積(尤其為寬度)越大，則靜電容值 C_p 越大。

然而，若感測線SLi中加載有雜訊，則最終相對於檢測信號 V_{det} 中之雜訊成分，信號成分(感測電壓 V_s 、 V_f 之平均波峰值)相對變小。因此，導致檢測信號 V_{det} 之S/N比(signal-to-noise ratio，訊噪比)下降。驅動電極DE之數量 m 越大且一個驅動電極DE之寬度越小，則該S/N比越低下。又，信號成分與雜訊成分之大小係越接近則越難以應用雜訊分離技術。尤其，若雜訊成分產生週期性變動，其週期接近檢測信號之週期，則進而難以進行雜訊分離。

由此，觸控感測器之靈敏度(檢測之物體之大小的解析度或位置檢測精度)與檢測信號 V_{det} 之S/N比中存在取捨關係，故即便應用雜訊濾波器等雜訊分離技術，亦難以使兩者同時提高。

因此，本發明之實施形態作為更理想之形態，係主動設置無信號成分之期間(循環)，從而易於檢測該雜訊成分。

若自包含信號成分與雜訊成分兩者之期間的感測線輸出減去於該期間(循環)檢測出之雜訊成分，則可易於濾除雜訊。再者，省略了雜訊濾除部之具體電路說明。

<2. 第2實施形態>

第2實施形態係關於本發明之顯示裝置。該顯示裝置之觸控感測器功能本身與第1實施形態相同。

本實施形態中例示之顯示裝置係進行Vcom驅動之液晶顯示裝置。

於本發明中，Vcom驅動並非必要條件。然而，於以下說明中，例示如下之液晶顯示裝置，該顯示裝置係進行Vcom驅動，且使用共通電極(對向電極)以進行該顯示裝置之顯示驅動及感測器驅動，從而同時進行顯示掃描(寫入掃描)與感測器驅動掃描。

較理想的是，此時使顯示驅動與檢測驅動同步。換言之，於本實施形態中，為進行同步驅動，而將顯示驅動之共通電極(對向電極)亦用作感測器驅動之驅動電極。再者，獲取同步可採用顯示裝置內藉由未圖示之CPU等之控制而產生同步信號(時鐘信號等)之構成，亦可自外部提供同步信號。於顯示裝置為液晶顯示面板之顯示零件之情形時，亦設想外部同步。另一方面，於顯示裝置為包含顯示零件之系統(電視裝置、監視器裝置、其他電子機器)之情形時，於該系統內產生同步信號。

該液晶顯示裝置具有實現裝置整體之薄型化之優點。然而，若使顯示驅動頻率與感測器驅動頻率(檢測驅動頻率)

相同，則伴有感測器檢測時響應性差之其他方面的缺點。因而，於共用顯示驅動及感測器驅動之驅動電極的顯示裝置中，第1實施形態中說明之效果、即無需提高檢測驅動頻率(或者即便反而降低)而改善感測器檢測之響應性之效果尤為明顯。

再者，於本發明中所謂「對向電極」係指兼具用於顯示驅動之共通電極(顯示驅動電極)之作用及與第1實施形態相同用於觸摸檢測之檢測驅動電極之作用的電極。以下，為保持與第1實施形態之整合性，而繼續使用第1實施形態中之術語即「驅動電極DE」。

感測器檢測精度係與感測線(於本實施形態中亦稱為「檢測電極」)之數量成正比，但若沿x方向及y方向矩陣配置感測線，則感測線之數量將變得龐大。為減少感測線之數量，較理想的是如下驅動法：對複數個驅動電極中的一個進行交流驅動，且使該交流驅動之動作對象於隔開特定間隔以固定間距排列之複數個驅動電極的排列內進行位移。該驅動方法之基本概念亦應用於第1實施形態中，故可沿y方向僅由較長之感測線進行感測器輸出。

利用使該交流驅動之對象沿掃描方向(y方向)以特定之演算法一邊進行位移一邊進行交流驅動之方法，追蹤該動作並觀察感測線之電位變化。於是，可根據存在電位變化(例如，圖3(A)所示之脈衝波峰值之下降)之感測線(檢測電極)之位址、及該電位變化之時序，檢測被檢測物之接觸或近接。此情況本身與第1實施形態相同。

又，特定演算法中包含交錯位移、及由此具備之效果(改善等待時間)係與第1實施形態相同。又，如上所述，交錯位移中存在區域間位移及正常恆定交錯位移，亦與第1實施形態相同。

以下，說明顯示裝置之構成及動作，其後，對位移動作之較佳實施形態進行說明。

[顯示裝置之概略構成]

圖6(A)~圖6(C)係表示詳細說明本實施形態之顯示裝置之電極、及用於該顯示裝置之驅動或檢測之電路之配置的平面圖。又，圖6(D)係表示本實施形態之顯示裝置之概略性剖面結構。圖6(D)係表示例如列方向(像素顯示線方向)之相當於6個像素的剖面。圖7係為像素之等效電路圖。

圖6中圖解之顯示裝置係具備作為「顯示功能層」之液晶層之液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置係於夾持液晶層而對向之兩個基板中之一基板側具有如下電極(驅動電極)，該電極(驅動電極)係於複數個像素中共通之電極，且對每一像素施加對用於灰階顯示之信號電壓賦予基準電壓之共用驅動信號Vcom。

於圖6(D)中，為易於觀察剖面結構，而對該本發明之主要構成即驅動電極、像素電極及檢測電極標註陰影，但其以外之部分(基板、絕緣膜及功能膜等)則省略陰影。該陰影之省略於此後之其他剖面結構圖中亦為相同。

液晶顯示裝置1係矩陣配置有圖7所示之像素PIX。如圖7所示，各像素PIX係包括作為像素之選擇元件之薄膜電晶

體(TFT; thin film transistor, 以下記為TFT23)、液晶層6之等效電容 C_6 、及保持電容(附加電容) C_x 。表示液晶層6之等效電容 C_6 之其中一側的電極係為依每一像素予以分離且矩陣配置之像素電極22, 另一側之電極係於複數個像素中共通之驅動電極43。

TFT23之源極與汲極之其中一者連接有像素電極22, TFT23之源極與汲極之另一者連接有影像信號線SIG。影像信號線SIG係連接於未圖示之垂直驅動電路中, 而具有信號電壓之影像信號係自垂直驅動電路供給至影像信號線SIG。

驅動電極43中供給有共用驅動信號 V_{com} 。共用驅動信號 V_{com} 係以中心電位為基準, 且於每一水平期間(1H)內反轉正與負之電位的信號。

TFT23之閘極係於沿列方向即顯示畫面之橫方向上排列的所有像素PIX中經電性共通化, 藉此形成掃描線SCN。掃描線SCN係自未圖示之垂直驅動電路輸出, 供給用於開關TFT23之閘極之閘極脈衝。由此, 掃描線SCN亦稱為閘極線。

如圖7所示, 保持電容 C_x 係與等效電容 C_6 並聯連接。保持電容 C_x 之設置目的在於防止等效電容 C_6 中儲存電容不足, 而因TFT23之洩漏電流等導致寫入電位低下。又, 保持電容 C_x 之追加亦有助於防閃爍或提高畫面亮度之均勻性。

液晶顯示裝置1係具備自剖面結構(圖6(D))觀察, 於剖面

中未呈現之處形成有圖7所示之TFT23且供給像素之驅動信號(信號電壓)的基板(以下，稱為驅動基板2)。又，液晶顯示裝置1係包括與驅動基板2對向配置之對向基板4、及配置於驅動基板2與對向基板4之間之液晶層6。

驅動基板2係包括作為形成有圖7之TFT23之電路基板的TFT基板21(基板本體部包含玻璃等)、及矩陣配置於該TFT基板21上之複數個像素電極22。

於TFT基板21上，形成有用於驅動各像素電極22之未圖示之顯示驅動器(垂直驅動電路、水平驅動電路等)。又，於TFT基板21上，形成有圖7所示之TFT23、以及影像信號線SIG及掃描線SCN等之配線。於TFT基板21中亦可形成第1實施形態中所述之接觸檢測部8(參照圖4)。

對向基板4係包括：玻璃基板41、形成於該玻璃基板41之其中一面上的彩色濾光片42、及形成於彩色濾光片42之上(液晶層6側)的驅動電極43。彩色濾光片42係藉由週期性排列著例如紅(R)、綠(G)、藍(B)之3色彩色濾光片層而構成者，且使每一像素PIX(像素電極22)對應著R、G、B之3色中之1色。再者，有時將對應著1色之像素稱為子像素，將R、G、B3色之子像素稱為像素，但此處子像素亦記為像素PIX。

驅動電極43係亦兼用作構成進行觸摸檢測動作之觸控感測器之一部分的觸摸檢測感測器之驅動電極DE(參照第1實施形態)。驅動電極43係相當於圖1及圖2中之驅動電極E1。

驅動電極 43 係藉由接觸導電柱 7 而與 TFT 基板 21 連結。經由該接觸導電柱 7，自 TFT 基板 21 對驅動電極 43 施加交流脈衝波形之共用驅動信號 Vcom。該共用驅動信號 Vcom 係相當於自圖 1 及圖 2 之交流信號源 AS 所供給之 AC 脈衝信號 Sg。

於玻璃基板 41 之另一面(顯示面側)形成有感測線 SL，進而，於感測線 SL 之上形成有保護層 45。感測線 SL 係構成觸控感測器之一部分，且相當於圖 1 及圖 2 中之檢測電極 E2。於玻璃基板 41 上可形成進行觸摸檢測動作之接觸檢測部 8(參照圖 4)。

液晶層 6 作為「顯示功能層」，根據所施加之電場之狀態，調變通過厚度方向(電極之對向方向)之光。液晶層 6 係例如使用 TN(Twisted Nematic，扭轉向列)、VA(vertically Aligned，垂直配向)、ECB(Electrically Controlled Birefringence，電場控制雙折射)等各種模式之液晶材料。

再者，於液晶層 6 與驅動基板 2 之間、及液晶層 6 與對向基板 4 之間分別配設有配向膜。又，於驅動基板 2 之顯示面相反側(即背面側)與對向基板 4 之顯示面側分別配置有偏光板。該等光學功能層於圖 6 中省略圖示。

[接觸檢測部之基本構成例]

圖 8 係於本實施形態中作為接觸檢測部 8 之基本構成之電壓檢測器 DET 的電路圖。

如圖 8 所示，電壓檢測器 DET 係包含 OP(operational，運算)放大器電路 81、整流電路 82、及輸出電路 83。

使用圖8，對構成電壓檢測器DET之各部分依次進行說明。

於電壓檢測器DET中，OP放大器電路81係構成為包含OP放大器84、電阻R、R1、R2及電容器C3，且不僅起到信號放大電路之作用，而且起到濾波器電路之作用。即，OP放大器電路81係於由檢測電極44輸出之檢測信號Vdet放大後，於該檢測信號Vdet中濾除特定之頻率成分，向整流電路82輸出。

具體而言，於OP放大器電路81中，OP放大器84之非反轉輸入「+」中電性連接有檢測電極44，且輸入有由檢測電極44輸出之檢測信號Vdet。此處，檢測電極44為使電位之DC位準電性固定，而經由電阻R連接於接地電位。又，OP放大器84之反轉輸入「-」與輸出之間，並聯連接有電阻R2與電容器C3，且於OP放大器84之反轉輸入「-」與接地電位之間連接有電阻R1。

於電壓檢測器DET中，整流電路82係包括：二極體D1、充電電容器C4、及放電電阻R0。該整流電路82係構成為由二極體D1將由OP放大器電路81輸出之信號半波整流後，利用由充電電容器C4與放電電阻R0構成之平流電路，使該信號平流化後輸出至輸出電路83。

具體而言，於整流電路82中，二極體D1之陽極係電性連接於OP放大器電路81之輸出端子。並且，於二極體D1之陰極與接地電位之間，分別電性連接有充電電容器C4及放電電阻R0。

於電壓檢測器 DET 中，輸出電路 83 構成為包含比較器 85，且作為將自整流電路 82 輸出之類比信號轉換成數位信號之 AD 轉換器發揮功能。

具體而言，於比較器 85 中，負輸入端子(-)係電性連接於整流電路 82。又，於比較器 85 中，對正輸入端子(+)輸入臨限電壓 V_{th} 。並且，於比較器 85 中，針對自整流電路 82 輸出之類比信號，於與臨限電壓 V_{th} 之間進行比較處理，並基於其結果，輸出數位信號。

如上所述之電壓檢測器 DET 例如於對向基板 4 中，於顯示區域之周邊，排列配置於檢測電極 44 之長度方向之一端側，藉此構成接觸檢測部 8。再者，以電壓檢測器 DET 為基本構成之接觸檢測部 8 可配置於檢測電極 44 之另一端側，亦可配置於兩端側。於兩端側配置之情形時，例如亦可將與檢測電極 44 之奇數編號對應之電壓檢測器 DET 群配置於檢測電極 44 之長度方向之一端側，而將與偶數編號對應之電壓檢測器 DET 配置於另一端側。

[驅動電極之構成與驅動掃描]

如圖 6(A) 所示，驅動電極 43 係分割於像素排列之列或行，在本例中係分割於行方向(圖之縱方向)。該分割方向係與顯示驅動之像素線之掃描方向、即未圖示之垂直驅動電路依次啟動掃描線 SCN 之方向對應。

驅動電極 43 總計分割成 $(k \times m)$ 個。由此，驅動電極 43_1、43_2、...、43_k、...、43_km 於列方向具有長條狀之圖案且為面狀配置，且互相空開隔離距離而平行佈滿於

該面內。

該分割成($k \times m$)個之驅動電極 $43_1 \sim 43_m$ 之分割配置間距係設定成(子)像素間距或像素電極之配置間距之自然數倍。此處，驅動電極之分割配置間距係與像素電極之配置間距相等。

再者，圖4所示之符號「DE」具有 $k(>2)$ 個驅動電極之集合，且以該單位進行交流驅動。該單位相當於第1實施形態之驅動電極DE。使該交流驅動之單位大於1像素線之原因在於，增加觸控感測器之電容從而提高檢測靈敏度。另一方面，可使驅動電極DE以像素間距單位之自然數倍進行位移，實現位移之無形化。

另一方面，於如此以驅動電極DE為單位之Vcom驅動中，該位移動作係藉由設置於未圖示之垂直驅動電路(寫入驅動掃描部)內之作為「檢測掃描控制部」的掃描驅動部9來進行。掃描驅動部9執行之特定之演算法，已於第1實施形態中敘述了其概略情況。

另一方面， n 條感測線 $SL1 \sim SLn$ 係以與第1實施形態相同之方式，沿 y 方向由較長之平行條紋之配線所形成。來自該等 n 條感測線 $SL1 \sim SLn$ 之 n 個感測線輸出可輸入至接觸檢測部8中。

再者，圖6(A)及圖6(B)係為說明電極圖案而分別製成之圖。然而，實際上如圖6(C)所示，驅動電極 $43_1 \sim 43_m$ 與各感測線 SLi 係為重疊配置。

因該構成，接觸檢測部8可利用哪一檢測電路DET中產

生電壓變化，檢測出列方向的位置，且藉由該檢測時之時序而獲得行方向之位置資訊。即，使掃描驅動部9之Vcom驅動與接觸檢測部8之動作例如以特定週期之時鐘信號同步。藉由如此之同步動作，而可知接觸檢測部8獲得電壓變化時，對應於掃描驅動部9驅動何者之驅動電極時，因此，可檢測出手指之接觸位置之中心。如此之檢測動作係藉由整合液晶顯示裝置1整體之未圖示之電腦主板的總控制電路、例如CPU或微電腦、或者用於觸摸檢測之控制電路而控制。

作為「檢測掃描控制部」之掃描驅動部9係形成於圖6(D)之驅動基板2側，但接觸檢測部8既可配置於驅動基板2側亦可配置於對向基板4側，又，亦可配置於液晶顯示裝置1之外部。

由於較多集成化有TFT，因此為減少製造步驟數，較理想的是驅動基板2中亦一併形成有接觸檢測部8。然而，由於感測線SL係存在於對向基板4側，且感測線SL由透明電極材料形成，因此存在配線電阻變高之情形。於如此之情形時，為避免配線電阻較高之不良情況，較好的是於對向基板4側形成接觸檢測部8。然而，若僅為接觸檢測部8而於對向基板4中使用TFT形成製程，則存在成本增加之缺點。可綜合考慮以上優點及缺點，而決定接觸檢測部8之形成位置。

[橫向電場模式液晶顯示裝置]

圖9係第2實施形態中更理想結構之顯示裝置的概略性剖

面結構圖。於圖9中，與圖6(D)相同之構成標註同一符號，且適當省略說明。

圖9中圖解之液晶顯示裝置與圖6(D)中圖解之液晶顯示裝置不同之處在於：驅動電極43配置於驅動基板2側。本實施形態中之驅動電極43係與像素電極22對向配置於像素電極22之與液晶層6相反之側。此處，雖未特別圖示，但選取像素電極22彼此間之距離相對較大，且自像素電極22之間，驅動電極43使電場作用於液晶層6。即，成為電場對液晶層6作用之方向為橫方向之橫向電場模式之液晶顯示。其他構成只要為剖面之配置，則與圖6(D)所示之結構相同。

電容元件C1係形成於感測線SL與驅動電極43之間，因此與圖6(D)之情形相比，靜電容值變低。然而，可採取藉由增大電極寬度等而補償電極間隔變遠之應對方法，又，亦存在因與電容元件C2之關係靈敏度變大之情形。

液晶層6係根據電場狀態，調變通過該液晶層6之光，且使用例如FFS(Fringe Field Switching，邊緣電場切換)模式、或IPS(In-Plane Switching，橫向電場切換)模式等橫向電場模式之液晶。

以下，敘述若干個具體之位移動作的實施例，作為第1實施形態中敘述之規律性位移動作應用於第2實施形態之液晶顯示裝置中之例。

[第1位移動作例]

圖10(A)係模式性表示第1位移動作例中之電壓施加對象

的驅動電極之過渡的平面圖。於圖10(A)中，為便於圖示，而以縱白線表示3條感測線SL。又，橫條紋線所示部分表示驅動電極DE，黑色1條橫線表示顯示像素線PL。圖10(A)之縱軸所示之虛線箭頭表示基本之掃描方向(Scan Direction)。再者，圖10(A)表示由圖示之左側向右側時間轉移時之相當於9個循環之平面圖。再者，該1個循環係與顯示控制之1H水平期間對應。

圖10(B)係以模式性之時序圖表示第1位移動作例中之供給至掃描線SCN中的閘極信號(Gate(N)~Gate(N+8))之脈衝、及該脈衝施加時之驅動電極DE的位置。於圖10(B)中，由粗虛線圍成之部分表示電壓施加對象之驅動電極DE的範圍。圖10之縱軸表示像素線之位址，橫軸表示時間。像素線之位址僅表示記號「Line(N)~(N+8)」及記號「Line(M)~(M+8)」之所需者。

以下，將包含記號「Line(N)~(N+8)」之區域稱為A區域，將包含記號「Line(M)~(M+8)」之區域稱為B區域。

第1位移動作例之特徵在於，藉由於A區域與B區域之兩個區域間進行交錯位移，而於兩個區域間交替進行檢測驅動。此時，A區域中所選擇之奇數編號的驅動電極DE_A1、DE_A2、...、DE_A5中，顯示驅動之閘極信號(Gate(N)~Gate(N+8))之奇數編號的脈衝與時序重疊。因此，必須使顯示驅動電壓(Vcom)與檢測驅動電壓COM為共通之電壓。即，檢測驅動電壓COM之大小係設定成與顯示驅動電壓(Vcom)相同。

再者，關於檢測驅動電壓COM之標註，例如將第一個檢測驅動電壓COM表示為記號「COM(N)~(N- α)」。例如，於該例中，使 $\alpha=4$ ，故同時驅動5個驅動電極DE。於 $\alpha=0$ 之情形時，將驅動每一驅動電極DE，但於圖5中因「m」變大，故檢測靈敏度下降。因此，通常較理想的是將 α 設定為相對較大。

又，於第1位移動作例中，A區域與B區域之各區域中，驅動電極DE之位移寬度為相當於2條像素線，即成為相對較小之位移量。具體而言，例如就A區域而言，觀察圖10(B)，第一個驅動電極DE_A1與下一驅動電極DE_A2為相當於2個像素線之位移。其原因在於，若相同區域中使該位移量較大，則驅動電極之切換較為明顯。

再者，如此之位移量之抑制之目的在於消除應用於顯示裝置時切換明顯之不良情況，因此，如第1實施形態所示，單獨設置檢測裝置之必要性較小。然而，於相同區域中使位移量較小者易於控制。又，新添加或新去除之驅動電極43(驅動電極DE之基本構成)係僅限為相當於前後2個像素線，因此為了抑制耗電，又亦使動作穩定，較理想的是，相同區域中之位移量較小。

另一方面，驅動電極DE係於每一循環(1H)中反覆進行區域間移動，因此與逐次掃描相比，可於相對較早之階段檢測出物體。大體而言，於分割成2個區域之情形時，以約半分鐘之時間檢測出手指或觸控筆等物體之概率最高。

由於使 $\alpha=4$ ，使五個驅動電極43包含於一個驅動電極DE

中，因此圖 5(C)所示之式中之 m 值減少為實際分割數之 $1/5$ ，感測電壓 V_s 之實效值相應變大。另一方面，如圖 10 所示，新包含於選擇群組(驅動電極 DE)中且不取代其而包含之單位係對應於 2 個像素線。該每 2 個像素線之位移動作，與切換 5 個像素線及與其相鄰之其他 5 個像素線，且反覆進行該切換之位移動作相比，位移動作之間距(位移量)較小。由於位移量較小，因此每 2 個像素線之位移動作中，因交流驅動之位移引起之圖像變化變得難以由人眼辨識。考慮到此含義，更理想的是每一像素線之位移動作，但若位移量過小則將消耗對 1 個畫面整體檢測掃描之時間。又，手指或觸控筆等被檢測物之大小通常充分大於像素線之間距，因此較多存在因每一像素線之位移動作而使檢測精度過高。

由上所述，可綜合考慮驅動電極 DE 之位移之無形化、1 個畫面之檢測時間、檢測精度，而決定驅動電極 DE 之位移量。

以下，使用與圖 9 相同之圖 11~圖 17 來說明其他位移動作例。該等圖之描繪方法本身於圖 10 中進行了說明，因此此處僅說明與圖 10 之位移動作之差異。

[第 2 位移動作例]

圖 11(A)與圖 11(B)所示第 2 位移動作例中，區域之分割數量與圖 10 相同，但於區域 A 中每一像素線進行 2 次逐次位移動作後，進行對 B 區域之交錯位移動作。同樣地，於區域 B 中每一像素線進行 2 次逐次位移動作後，進行對 A 區域之

交錯位移動作。

藉由該反覆，而於區域 A 與區域 B 之 2 個區域中交替由三個驅動電極 DE 進行逐次位移動作。由此，每 3H 於 A 區域與 B 區域中交替實施檢測動作。

[第 3 位移動作例]

於圖 12(A) 與圖 12(B) 所示之第 3 位移動作例中，區域之分割數量與剛才相比增加一個而達到 3 個。圖 12(B) 中將包含像素線之位址「Line(L)~Line(L+6)」之區域稱為區域 C。

如圖 12 所示，區域間之移動係按照區域 B、區域 A、區域 C 之順序進行，且反覆進行該移動。於本例中，區域 A 中顯示像素線 PL 之顯示與驅動電極 DE 之驅動範圍係為重疊，但亦可重疊於區域 B 或區域 C 中。

於本例中，於區域 B、區域 A、區域 C 之 3 個區域中逐次反覆進行交錯位移動作，每 1H 於 1 個顯示面之不同區域間實施檢測動作。

[第 4 位移動作例]

圖 13(A) 與圖 13(B) 所示之第 4 位移動作例係與第 3 位移動作例相同，使分割數量為 3。然而，於本例中，與第 2 位移動作例相同，於各區域中每一像素線進行 2 次逐次位移動作後，對下一區域實施交錯位移動作。

區域間之移動係與圖 12 相同，按照區域 B、區域 A、區域 C 之順序進行，且反覆進行該移動。於本例中，於區域 A 中顯示像素線 PL 之顯示與驅動電極 DE 之驅動範圍係為重

疊，但亦可重疊於區域B或區域C中。

本例係於區域B、區域A、區域C之3個區域中逐次反覆進行交錯位移動作，且於各區域中，由三個驅動電極DE進行逐次位移動作。由此，每3H於區域B、區域A、區域C之3個區域中逐次實施檢測動作。

[第5位移動作例]

圖14(A)與圖14(B)所示之第5位移動作例係與第3位移動作例相同，使分割數量為3。又，與第3位移動作例相同，基本而言，每次進行交錯位移動作。然而，第5位移動作例中，未進行區域C中之檢測驅動，因此反覆進行2H期間之檢測驅動與1H期間之中止期間。例如，區域C若為因顯示應用等而無操作部之顯示畫面區域，則區域C中之接觸檢測並無意義。使如此之區域C中之檢測為中止期間。

接觸檢測之中止期間之動作係僅進行區域間之交錯位移動作，而不施加實際之檢測驅動電壓COM之期間。因此，感測線輸出之相當於該1H期間之期間中僅疊加有雜訊成分。因此，可使用該中止期間之感測線輸出，進行第1實施形態中所述之雜訊濾除處理。

[第6位移動作例]

第5位移動作例係將與區域C對應之期間設為中止期間。

相對於此，於圖15(A)與圖15(B)所示之第6位移動作例中，例如每3H中以1H之比例，定期設置所有區域中均未進行檢測動作之中止期間。作為如此之動作例較佳之情形，存在無論對有效顯示畫面之哪一區域均進行操作之可

能性，且存在僅某一特定區域未進行接觸檢測便產生不良情況之情形。如此之情形時，以第6實施形態之方式，定期設置中止期間即可。

接觸檢測之中止期間之動作係與第5位移動作例相同，係為僅進行區域間之交錯位移動作，而不施加實際之檢測驅動電壓COM之期間。因此，感測線輸出中出現每3H期間以1H期間之比例僅疊加雜訊成分之期間。因此，可使用該中止期間之感測線輸出，進行第1實施形態中所述之雜訊濾除處理。

伴有以上六個區域間移動之位移動作例僅為一例，且區域分割數量、中止期間之設置方法係為任意。例如關於分割數量，可根據檢測面之大小等決定區域之分割數量。又，例如區域分割數量較多之情形時，首先使區域交錯進行相當於1個畫面之位移動作即可。即，於上述第1~第6位移動作例中，交錯位移之區域間移動必須向相鄰區域移動，但亦可進行向鄰接區域以外之一個以上分離之區域之交錯位移。如此之區域交錯位移進行了相當於1個畫面後，可藉由於剩餘區域內使驅動對象再次以區域交錯位移進行移動，而以佈滿畫面之所有區域之方式反覆進行區域間移動。考慮到可於更早階段檢測出物體，有時較理想的是將如此之區域交錯之位移動作。

其次，以2例表示1個畫面掃描中進行正常恆定交錯位移之動作例。

[第7位移動作例]

圖 16(A)與圖 16(B)中模式性表示第 7 位移動作例。

圖 16(A)係以模式性之時序圖表示第 7 位移動作例中賦予掃描線 SCN 中之閘極信號 (Gate(M)~Gate(N(>M))) 之脈衝，及該脈衝施加時驅動電極 DE 的位置。圖 10(B)中之驅動電極 DE 之範圍的虛線標記、與圖 10(A)及圖 10(B)之縱軸與橫軸的標記係與上述其他動作例相同。像素線之位址係由記號「Line(M)~(N)」所表示，但中途之垂直像素線數 N 之一半附近係由記號「Line(N/2-2)~(N/2+3)」所表示。再者，記號「M」表示位於大於 1 之畫面的一端側的像素線之位址，且於位址「M+3」與「N/2-2」之間存在數十~數百之像素線位址。同樣地，於畫面之另一端側中，位址「N/2+3」與「N-2」之間存在數十~數百之像素線位址。

於第 7 位移動作例中，與其他動作例相同，每 1 水平期間 (1H) 以每 1 個像素線為單位進行顯示驅動。

以該 1H 為 1 個循環，反覆進行驅動電極 DE 之位移動作。此時於本動作例中，自 1 個循環 (1H) 向下 1 個循環 (1H) 轉移時，進行相當於兩個像素線之位移，但其間寫入線 (顯示線) 亦前進相當於 1 個像素線，因此相對之線換算速度差相當於 2 個像素線，此情況稱為 2 線交錯。此時之交錯像素線數 $K=2$ 直接表示位移之相對速度比，本例中係為 2 倍速位移。

由於該動作例係為 2 倍速位移，因此，於 1 個畫面之寫入掃描 (顯示掃描) 期間，進行相當於 2 個畫面之檢測掃描。即，『相當於 1 (=N) 畫面之顯示驅動掃描之期間中進行相當

於 $2(=N+1)$ 畫面之檢測驅動掃描』方法係相當於第7位移動作例。

[第8位移動作例]

圖17(A)與圖17(B)中模式性表示第8位移動作例。該圖之標記法係與第7位移動作例之圖16共通。

於本位移動作例中，自1個循環(1H)轉移至下1個循環(1H)時，進行相當於三個像素線之位移，但其間寫入線(顯示線)亦前進相當於1個像素線，因此，相對之線換算速度差係相當於3個像素線，此情況稱為3線交錯。此時之交錯線數 $K=3$ 係直接表示位移之相對速度比，於本例中係為3倍速位移。

由於該動作例係為3倍速位移，因此，於1個畫面之寫入掃描(顯示掃描)之期間進行相當於3個畫面之檢測掃描。即，『相當於 $1(=N)$ 畫面之顯示驅動掃描之期間中進行相當於 $3(>N+1)$ 畫面之檢測驅動掃描』方法係相當於第8位移動作例。

以上兩個正常恆定交錯位移之動作例係例示 $N=1$ 且 M 為2及3之情形，但 N 及 M 之值係為任意。再者， N 值並不限於2以上之自然數，亦可為 $3/2$ 、 $4/2$ 、 $4/3$ 、 $5/2$ 、 $5/3$ 、 $5/4$...之1以上的分數。進而，圖框間存在相當於固定之線數之動作停止期間之情形等時，亦存在 N 無法為分數標記之情形。

又，亦可以使進行顯示掃描之顯示像素線與進行檢測掃描之檢測線不重疊之方式，進行完全交錯檢測掃描。於該

情形時，會產生多條不進行檢測掃描之像素線，對於被檢測物之手指尖或觸控筆之大小，該多條不進行檢測掃描之像素線不致成為問題，故可正常進行物體接觸或物體檢測。

由上所述，第7及第8位移動作例中表示具體例之位移方法之概念可稱為『相當於N個畫面之顯示驅動掃描之期間中進行相當於(N+1)以上畫面之檢測驅動掃描』。

如第7及第8之位移動作例所示，1個畫面之掃描期間中進行正常恆定交錯掃描之方法中，具有如下優點：由於係為單向逐次掃描，因此可使包含掃描驅動部9之驅動系電路之構成簡化。又，接觸檢測部8係與掃描驅動部9同步進行接觸檢測，但易於將1個畫面掃描期間中存在感測電壓變化之時序判別為存在接觸或近接之畫面內位置。

因此，亦可簡化接觸檢測部8之構成。進而，對包含接觸檢測部8或掃描驅動部9在內進行驅動電路整體控制之CPU等之控制電路的處理負擔亦得以減輕。

又，使顯示掃描時之施加電壓與檢測掃描時之施加電壓相同之情形時，進行顯示驅動之像素線與檢測掃描過程中之像素線並不產生干擾，且即便存在干擾亦較為輕微。

使上述顯示掃描過程中之像素線完全交錯進行檢測掃描之情形時，檢測驅動電壓COM可獨立於顯示驅動電壓(Vcom)進行控制，因此，即便兩電壓為不同之施加電壓亦不會產生干擾。然而，於完全交錯之情形時，顯示驅動與檢測驅動必須同步。



由上所述，可防止顯示驅動與檢測驅動之其中一者對另一者造成干擾，導致顯示品質下降，或者產生檢測誤差之不良情況。

再者，檢測驅動之像素線群(驅動電極DE之範圍)與顯示像素線PL係為重疊，但以始終不重合之方式進行控制下，則亦可進行伴有如第1~第6位移動作例般之區域間位移的檢測驅動掃描。

於上述第1~第8位移動作例中，若除去進行驅動中止之期間，則寫入線(顯示線)前進1線時，必須進行驅動電極DE之位移，但並不僅限於此。

例如，使顯示線前進1個以上之特定線數之期間不進行驅動電極DE之位移而成為待機期間。並且，於該特定線數之顯示線前進中之待機期間結束時，進行驅動電極DE之位移。

可以該待機與位移之反覆(以下，稱為附帶待機之位移動作)為1個循環，進行檢測驅動掃描。

再者，於設置上述中止期間之情形，設置每數循環以一次之比例進行上述位移但不施加上述檢測驅動電壓，或者位移或電壓之施加均不進行之1個循環以上的驅動中止。

相對於此，待機期間與中止期間不同之處在於，該待機期間係為因與顯示線掃描之關係，而於1個循環內設定為較短且不進行位移的期間。

再者，亦可以附帶待機之位移動作，每數循環以一次之比例進行驅動中止。

具體而言，例如參照圖16說明附帶待機之位移動作之一例。

於圖16之動作中，顯示線前進1線時，進行使圖16(B)所示之5顯示線寬度之驅動電極DE前進2顯示線部分之動作。

若該動作中應用附帶待機之位移動作，則例如顯示線前進2線之期間係驅動電極DE不進行位移，而於顯示線前進至其次之第3線時，驅動電極DE進行相當於四像素線之位移。即，於圖16之驅動電極DE之位移中，每2次後空1次進行位移動作，反而待機後以圖16之2倍的位移量(相當於4顯示線)進行位移動作。

如此之附帶待機之位移動作亦可同樣應用於圖17之動作中，若使其普遍化，則可稱為進行每 $S(\geq 2)$ 次以 $T(< S)$ 次之比例輪空位移動作的動作。

然而，該輪空動作僅為設置待機期間之位移動作的一例。只要存在至少檢測驅動之像素線群(驅動電極DE之範圍)為2線以上，且顯示線前進之期間驅動電極DE不進行位移之待機期間即可。

其次，以2例表示用於伴有上述位移動作之檢測驅動電壓COM之施加的掃描驅動部9之更具體性構成例。

[第1掃描驅動部之構成例]

圖18係詳細表示第1掃描驅動部之構成例之液晶顯示裝置1的概略方塊圖。

於圖18中圖解之液晶顯示裝置1中，與圖4之掃描驅動部

9對應之掃描驅動部9A係夾持著顯示部之像素陣列，配置於與閘極驅動器(Gate Driver)相反之側。閘極驅動器係作為垂直驅動電路，提供至掃描線SCN中之閘極信號(Gate(j-1)~Gate(j+1)、...)之脈衝產生電路。

於圖18所示之像素陣列中，以4線表示顯示像素線PL，但整體而言存在km線之顯示像素線PL。

如圖18所示，掃描驅動部9A係包括位移暫存器(Shift resistor)91、COM選擇電路(COM Select)92、COM緩衝器(COM Buffer)93、以及位準偏移器(Level Shifter)94。

位移暫存器91係輸入起始脈衝SP，且傳輸保持起始脈衝SP時脈，將km個同步之輸出脈衝平行輸出。若於1個畫面之顯示期間(1圖框)複數次輸入起始脈衝SP，則每次均可反覆進行傳輸。

COM選擇電路92係是否分別對km個驅動電極43輸出檢測驅動電壓(於該情形時，為COM電位)之選擇電路。該電路係輸入控制脈衝CP，且使來自位移暫存器91之脈衝僅通過控制脈衝CP所表示之y位址之驅動電極43。又，COM選擇電路92係起到禁止來自位移暫存器91之脈衝通過其他驅動電極43的屏蔽電路之作用。允許或禁止該脈衝通過之資訊係藉由基於特定之位移動作之演算法所產生之控制脈衝CP而提供至COM選擇電路92。

因此，以5個某一驅動電極43構成驅動電極DE之情形時，允許脈衝僅通過與該連續之5個驅動電極DE對應的5個y位址，而禁止脈衝通過其他y位址。

又，進行交錯位移動作之情形時，例如允許脈衝通過分離數十~數百之五個y位址，而禁止脈衝通過至此為止允許脈衝通過之五個y位址。

又，於設置中止期間之情形時，於該期間、或與特定之區域對應之y位址追加禁止脈衝通過。尤其，於如第7及第8位移動作例之正常恆定交錯位移動作中，由於增加與顯示畫面對應之掃描次數，因此，於其反馳期間、或者反馳後之固定期間，可藉由追加禁止該脈衝通過，而實質性停止驅動電路之動作。例如考慮驅動電路之穩定化而決定反馳後之固定期間內停止實質性驅動控制之期間。

於該中止期間，接觸檢測部8進行動作，因此可利用該中止期間進行上述雜訊檢測。

於位準偏移器94中，將COM選擇電路92中允許通過而輸送之脈衝的電位轉換為充分之電壓位準以進行控制。

以如此方式產生之檢測驅動電壓COM經由最終輸出緩衝(COM緩衝器93)或最終開關，而向有效畫面區域輸入，提供至對應之驅動電極43。

再者，位準偏移器94中輸入有COM脈衝之位準控制信號COMP，可根據該信號，例如於區域間轉換COM脈衝之電位。又，可例如於區域間轉換自COM緩衝器93輸出之COM脈衝之相位。

於該等區域間改變COM脈衝之振幅或相位之意圖係考慮到亦存在於接觸檢測部8(參照圖6)中，僅感測線輸出之時序則將因配線延遲而難以進行區域間識別之情形。即，存

在若於區域間改變COM脈衝之振幅或相位，且於區域間改變驅動之方法，則可容易地識別於哪一區域中亦產生該感測線輸出之情形。若如此改變COM脈衝之振幅或相位，則可積極提高接觸檢測之精度，從而補償該振幅或相位。

再者，於交錯位移動作中組合逐次位移動作之情形時，可於位準偏移器94之前設置位移動作用之位移暫存器。

亦可代替圖18所示之構成，實現為了於每一區域中控制複數個驅動電極43，而採用有各自獨立之傳輸邏輯的電路構成。然而，控制電路規模變大，實際使用中，液晶顯示裝置1之有效顯示區域之周邊部(所謂邊框)變大，從而導致耗電增加等缺點。

於圖18所示之構成中，存在有即便因此於傳輸邏輯於每一區域控制驅動電極43，亦可以單一掃描驅動部9A進行驅動之優點，故可最小限度地抑制邊框之增大，使耗電亦得到極力抑制。

再者，如上述第7及第8位移動作例所示之正常恆定交錯位移動作係為適合於以如上所示之位移暫存器為基本的驅動電路之單向掃描，因此可將脈衝之輸出控制之構成省略，或者進行大幅簡化。

另一方面，如第1~第6位移動作例所示，包含區域間交錯位移之動作係迅速地首先檢測被檢測物，故有利於等待時間之改善。

為了以正常恆定交錯位移動作改善等待時間，可增大作為相對速度之線換算比之K值。

如此，等待時間之改善、電路負擔及增大之抑制存在互相矛盾之關係，以何者優先而決定選擇上述位移動作之何者。等待時間亦可改善圖像處理電路之驅動頻率或處理速度之提高，又，亦取決於所用之應用軟體或用途，但若考慮只要獲得某一固定以上之等待時間即可，則較理想的是獲得程度較高之實用性之等待時間且具有電路負擔或成本抑制之優點之正常恆定交錯位移動作。

[第2掃描驅動部之構成例]

圖19係詳細表示第2掃描驅動部之構成例之液晶顯示裝置1的概略方塊圖。

圖19中圖解之構成係亦使掃描驅動部9B內具備圖18中分別設置之閘極驅動器之功能。

例如，如圖19所示，考慮存在為確保時序產生電路(T/G)或DC-DC轉換器之配置區域，而使閘極驅動器之配置區域不足之情形。

該情形時，亦可採用分別獨立之傳輸邏輯，但控制電路規模變大，實際使用中存在邊框變大，耗電增加等缺點。因此，於圖19中，亦使掃描驅動部9B內具備閘極驅動器之功能。

圖19所示之掃描驅動部9B與圖18所示之掃描驅動部9A不同處之一係允許控制電路(Enable Control)95配置於位移動暫存器91之輸出側。又，代替圖18之COM選擇電路92，而於圖19中設置閘極·COM選擇電路(Gate/COM Select)96。進而，代替圖18之COM緩衝器93，而於圖19中設置閘極·

COM緩衝器 (Gate/COM Buffer)97。

允許控制電路95係與圖18之情形相同，對來自位移暫存器91之脈衝，允許脈衝通過，並且將用於識別如下y位址之資訊附加至允許通過之脈衝的電路，其中，該y位址係與應產生提供至掃描線SCN之閘極脈衝之顯示像素線PL對應。例如，允許通過之複數個脈衝中，某脈衝與顯示像素線對應之情形時，則僅使該脈衝反轉通過。

閘極·COM選擇電路96係自所輸入之控制脈衝CP中僅使與應檢測驅動控制的驅動電極43對應之y位址的脈衝允許通過，但此時輸入脈衝反轉之情形時，亦該反轉脈衝亦允許通過。

位準偏移器94係與圖18之情形相同，僅對用於檢測驅動之COM脈衝進行位準轉換之電路。

閘極·COM緩衝器97係僅將反轉脈衝分配至閘極信號(Gate)之輸出路徑中進行反轉後，提供至顯示像素線PL之掃描線SCN。又，閘極·COM緩衝器97中，非反轉脈衝為經位準調整之COM脈衝，因此分配輸出至驅動電極43之輸出路徑中。

再者，附加用於識別與顯示像素線PL對應之y位址的資訊之方式並不限於脈衝反轉，可為其他方法。又，允許控制電路95與閘極·COM選擇電路96可構成為分別自位移暫存器91直接輸入脈衝行，且分別選擇輸出與應輸出之y位址對應的脈衝。又，可為2系統之位移暫存器構成。

以上第1及第2實施形態中，無需提高檢測驅動頻率便能

提高檢測速度，且無需增加複雜之感測線結構或檢測器數量便能檢測接觸(或近接)位置。

於某一瞬間，用於感測線輸出中出現之接觸檢測的電位變化係與1個部位之接觸或近接對應，因此容易進行位置檢測。進而，即便存在複數個被檢測物，亦可識別對哪一區域之接觸或近接。此時像素係TFT23(參照圖7)處於關閉之狀態，因此即便分配寫入線以外之驅動電極的電位，對圖像顯示亦無影響。

<3. 變形例>

於本發明之實施形態之前部中，敘述了本發明除電容式以外亦可應用於電阻膜式或光學式中。

於本發明應用於電阻膜式中之情形時，圖4之掃描驅動部9可為以與上述記載相同之方式進行交流驅動的電路，亦可為直流電壓施加之直流驅動的電路。無論何電路，若使被檢測物(手指或觸控筆等)接觸於檢測面，則該接觸位置之驅動電極DE的電氣特性(電壓)經由感測器開關(未圖示)而傳遞至感測線SL。感測器開關未特別圖示，但其係以矩陣狀實質配置於與檢測面平行之配置面。各感測器開關係為按壓開關，且配置於驅動電極DE與感測線SL之交點，僅施加接觸之按壓力時兩者短路，若按壓力之施加消失，則解除短路。

若於驅動電極DE與感測線SL之至少一者的交點使感測器開關接通，則藉此於某一時間(與y方向之檢測位置座標對應)，於對應之感測線SL中將產生電性變化。接觸檢測

部8可根據哪一感測線SL中產生電性變化(x方向之檢測位置座標)、及其產生時間(y方向之檢測位置座標),檢測出檢測面內之接觸位置。

於本發明應用於光學式中之情形時,雖未特別圖示,但例如於受光電路中,圖4之掃描驅動部9控制檢測驅動電壓,該檢測驅動電壓係控制讀出光電二極體之儲存電荷之電晶體。即,該情形時之掃描驅動部9係為直流電壓施加之直流驅動掃描電路。

來自未圖示之光源之光自檢測面向外出射,其由被檢測物反射而返回至檢測面。該反射光自檢測面進入接觸檢測裝置內,由光電二極體接受該反射光。於與檢測面平行之配置面上例如以矩陣狀形成有大量光電二極體。因此,於與被檢測物之位置對應的若干個光電二極體中藉由接受反射光而進行電荷儲存。掃描驅動部9反覆進行施加檢測驅動電壓之動作及位移動作,但藉由該檢測驅動電壓之施加,而賦予受光電路之光電二極體之輸出許可,使得感測線中產生電性變化。藉此,於某一時間(與y方向之檢測位置座標對應)產生感測線SL之電性變化。接觸檢測部8可根據哪一感測線SL中產生電性變化(x方向之檢測位置座標)、及其產生時間(y方向之檢測位置座標),檢測出檢測面內之接觸位置。

由上所述,本發明可廣泛應用於利用沿固定方向較長配置之平行條紋狀感測線SL輸出檢測信號之接觸檢測裝置、及具有該接觸檢測之功能之顯示裝置中。該方式均可應用

於任何檢測方式(電容式、電阻膜式、光學式)。該方式之接觸檢測係可藉由沿著與感測線SL之配置方向不同之方向掃描檢測驅動電壓，而以獲得輸出之感測線之位址及時間資訊，確定檢測位置之x座標及y座標。

上述電阻膜式或光學式中，亦與上述電容式相同，掃描驅動部9以包含交錯位移動作之特定演算法進行掃描，因此獲得較逐次掃描之情形，可於更早階段判定有無被檢測物之優點。其結果，無需提高檢測驅動頻率便可改善等待時間。

<4. 對電子機器之應用例>

其次，參照圖20~圖23，對上述第2實施形態及變形例中所說明之顯示裝置之應用例進行說明。上述第2實施形態及變形例之顯示裝置可應用於電視裝置、數相位機、筆記型電腦、行動電話等手機終端裝置或攝像機等所有領域之電子機器中。換言之，上述第2實施形態及變形例之顯示裝置可應用於將自外部輸入之影像信號或內部生成之影像信號顯示為圖像或影像之所有領域的電子機器中。此處，對其主要電子機器進行說明。

圖20表示應用本發明之數相位機，(A)為正面圖，(B)為背面圖。

圖20中圖解之數相位機310包括：保護蓋314內之攝像透鏡、閃光用之發光部311、顯示部313、控制開關、選單開關、快門312等。數相位機310係藉由將上述第2實施形態及變形例中所說明之具有觸控感測器功能之顯示裝置用於

顯示部313而製成。

圖21係表示應用本發明之筆記型電腦。

圖21中圖解之個人電腦340係包括對本體341輸入文字等時進行操作之鍵盤342，本體蓋中包括顯示圖像之顯示部343。個人電腦340係藉由將上述第2實施形態及變形例中所說明之具有觸控感測器功能之顯示裝置用於顯示部343而製成。

圖22係表示應用本發明之攝像機。

圖22中圖解之攝像機320包括：本體部321、設置於朝向前方之側面之被攝體攝影用透鏡322、攝影時開始/停止開關323、監視器324等。攝像機320係藉由將上述第2實施形態及變形例中所說明之具有觸控感測器之功能之顯示裝置用於監視器324中而製成。

圖23係表示應用本發明之手機終端裝置，(A)表示打開之狀態，(B)表示關閉之狀態。

圖23中圖解之手機終端裝置330包括：上側框體331、下側框體332、連結部(此處為鉸鏈部)333、顯示器334、副顯示器335、圖片燈336、相機337等。手機終端裝置330係藉由將上述第2實施形態及變形例中所說明之具有附觸控感測器之顯示面板的顯示裝置用於顯示器334或副顯示器335而製作。

再者，無顯示功能之第1實施形態之接觸檢測裝置亦可與上述應用例相同內置於各種電子機器中。

如以上所示，根據本發明之實施形態、變形例及應用

例，可提供一種改善利用接觸進行操作時之等待時間的接觸檢測裝置、顯示裝置及電子機器。

【圖式簡單說明】

圖1(A)、(B)係用以說明第1、第2實施形態之觸控感測器部之動作的等效電路圖及概略剖面圖；

圖2(A)、(B)係手指接觸或近接於圖1所示之觸控感測器部之情形時的該等效電路圖及該概略剖面圖；

圖3(A)-(C)係表示第1、第2實施形態之觸控感測器部之輸入輸出波形的圖；

圖4(A)、(B)係表示第1實施形態之接觸檢測裝置之構成的平面圖及概略剖面圖；

圖5(A)-(C)係表示用以說明第1實施形態之觸控感測器檢測之平面圖、等效電路圖及公式的圖；

圖6(A)-(D)係表示用以進行第2實施形態之顯示裝置之觸摸檢測的電極圖案與該電極圖案之驅動電路之連接的平面圖及概略剖面圖；

圖7係第2實施形態之顯示裝置之像素電路的等效電路圖；

圖8係表示第2實施形態之顯示裝置之接觸檢測部之電路例的圖；

圖9係第2實施形態之橫向電場模式之液晶顯示裝置的概略剖面圖；

圖10(A)、(B)係第1位移動作例之說明圖；

圖11(A)、(B)係第2位移動作例之說明圖；

圖 12(A)、(B)係第 3 位移動作例之說明圖；

圖 13(A)、(B)係第 4 位移動作例之說明圖；

圖 14(A)、(B)係第 5 位移動作例之說明圖；

圖 15(A)、(B)係第 6 位移動作例之說明圖；

圖 16(A)、(B)係第 7 位移動作例之說明圖；

圖 17(A)、(B)係第 8 位移動作例之說明圖；

圖 18 係表示第 1 掃描驅動部之構成例之顯示裝置的概略方塊圖；

圖 19 係表示第 2 掃描驅動部之構成例之顯示裝置的概略方塊圖；

圖 20(A)、(B)係表示具備應用本發明之液晶顯示裝置之數位靜態相機的立體圖；

圖 21 係表示具備應用本發明之液晶顯示裝置之筆記型個人電腦的立體圖；

圖 22 係表示具備應用本發明之液晶顯示裝置之攝像機的立體圖；及

圖 23(A)、(B)係表示具備應用本發明之液晶顯示裝置之手機終端裝置之打開狀態及關閉狀態的正面圖。

【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
8	接觸檢測部

9、9A、9B	掃描驅動部
10	接觸檢測裝置
11	第1基板
12	第2基板
22	像素電極
42	彩色濾光片
43、DE	驅動電極
81	OP放大器電路
82	整流電路
83	輸出電路
84	OP放大器
91	位移暫存器
92	COM選擇電路
93	COM緩衝器
94	位準偏移器
95	允許控制電路
96	閘極・COM選擇電路
97	閘極・COM緩衝器
AS	交流信號源
COM	檢測驅動電壓
PL	顯示像素線
SCN	掃描線
SL	感測線
Vcom	顯示驅動電壓

七、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，其包括：

顯示面；

顯示功能層，其根據輸入之影像信號，使上述顯示面之顯示產生變化；

複數個驅動電極，其等分離配置於一方向上；

檢測掃描控制部，其對上述複數個驅動電極之一部分施加檢測驅動電壓，使該檢測驅動電壓之施加對象在顯示面內於一方向上位移而進行檢測驅動掃描，並且此時以包含以驅動電極間距之2倍以上之間距進行位移之交錯位移之方式，控制上述檢測驅動掃描；

複數條感測線，其等分離配置於與上述一方向不同之另一方向上，且響應被檢測物對上述顯示面之接觸或近接而產生電性變化；及

複數個像素電極，其等依每一像素予以分離，且於被供給上述影像信號時，依每一像素對上述顯示功能層提供顯示電壓；其中

於上述顯示功能層之顯示面側配置有上述複數條感測線；

於上述顯示功能層之與上述顯示面相反之側配置有上述複數個驅動電極，

上述複數個像素電極係配置於上述顯示功能層與上述複數個驅動電極之間。

2. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述顯示裝置包括控制顯示驅動掃描之顯示掃描控制部，且

上述檢測掃描控制部係於上述顯示掃描控制部進行N個畫面之上述顯示驅動掃描的期間中，進行(N+1)以上之畫面之上述檢測驅動掃描。

3. 如請求項2之顯示裝置，其中

對上述複數個驅動電極同步進行上述檢測掃描控制部之上述檢測驅動掃描、及上述顯示掃描控制部之顯示驅動掃描。

4. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述複數個驅動電極兼用作為複數個顯示驅動電極，其係以上述顯示功能層所規定之像素間距之自然數倍的間距配置，且於該顯示功能層進行顯示變化時，自上述顯示掃描控制部於一方向上依次施加賦予上述顯示電壓之基準之顯示驅動電壓。

5. 如請求項4之顯示裝置，其中

上述檢測掃描控制部係對 $m(\geq 2)$ 個上述驅動電極同時施加上述檢測驅動電壓。

6. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述顯示功能層係為液晶層。

7. 如請求項6之顯示裝置，其中

上述檢測掃描控制部兼用作為供給控制上述顯示驅動電壓之顯示掃描控制部。

8. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述檢測掃描控制部係對 $m(\geq 2)$ 個上述驅動電極同時施加上述檢測驅動電壓。

9. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述顯示電壓係將相應之驅動電極之電位作為基準者。

10. 如請求項3之顯示裝置，其中

當使上述複數個驅動電極之配置區域包含排列於上述一方向上之 $F(F\geq 2)$ 個區域時，上述檢測掃描控制部於上述 F 個區域之區域間使上述檢測驅動電壓之施加對象移動時，進行上述交錯位移。

11. 如請求項10之顯示裝置，其中

上述檢測掃描控制部係於上述 F 個區域之各區域中，以使上述檢測驅動電壓之施加對象在分離配置於一方向上之複數個驅動電極間於一方向內順序推移之方式，控制上述檢測驅動掃描。

12. 如請求項1之顯示裝置，其中

於上述複數個驅動電極之配置區域包含上述排列於一方向上之 $F(F\geq 2)$ 個區域時，上述檢測掃描控制部於上述 F 個區域之區域間使上述檢測驅動電壓之施加對象移動時，進行上述交錯位移。

13. 如請求項1之顯示裝置，其中

設自上述位移至下一位移為止之週期為1個循環時，上述檢測掃描控制部定期執行並控制未進行上述檢測驅動電壓施加之1個循環以上之驅動中止。

14. 如請求項13之顯示裝置，其中

上述顯示裝置係包括根據上述感測線中所產生之上述電性變化而產生檢測信號之接觸檢測部，且

上述接觸檢測部包含雜訊濾除部，該雜訊濾除部係於上述驅動中止之期間中，自未疊加有作為上述檢測信號之上述電性變化的感測線之電位位準檢測出雜訊位準，而進行雜訊濾除。

15. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述檢測掃描控制部係於以上述驅動電極間距之 $P(\geq 1)$ 倍進行上述位移動作時，隨機控制上述 P 值。

16. 如請求項1至15中任一項之顯示裝置，其中

各感測線係經由靜電容而耦合於各驅動電極，且
隨著對驅動電極施加上述檢測驅動電壓，經由靜電容而出現於上述複數條感測線之電位響應上述被檢測物之接觸或近接而產生變化。

17. 一種接觸檢測裝置，其包括：

檢測面；

複數個驅動電極，其等分離配置於一方向上；

檢測掃描控制部，其對上述複數個驅動電極之一部分施加檢測驅動電壓，使該檢測驅動電壓之施加對象於檢測面內在一方向內位移而進行檢測驅動掃描，並且此時以包含以驅動電極間距之2倍以上之間距進行位移之交錯位移之方式，控制上述檢測驅動掃描；及

複數條感測線，其等分離配置於與上述一方向不同之

另一方向上，且於上述檢測掃描控制部進行上述檢測驅動掃描時，若被檢測物對上述檢測面接觸或近接，則響應該接觸或近接而產生電性變化；

上述檢測面係依每複數列進行分割而成複數之區域，於上述複數之區域間，進行上述交錯位移。

18. 一種顯示裝置，其包括：

顯示面；

顯示功能層，其根據輸入之影像信號，使上述顯示面之顯示產生變化；

複數個驅動電極，其等分離配置於一方向上；

檢測掃描控制部，其對上述複數個驅動電極之一部分施加檢測驅動電壓，使該檢測驅動電壓之施加對象在顯示面內於一方向上位移而進行檢測驅動掃描，並且此時以包含以驅動電極間距之2倍以上之間距進行位移之交錯位移之方式，控制上述檢測驅動掃描；及

複數條感測線，其等分離配置於與上述一方向不同之另一方向上，且響應被檢測物對上述顯示面之接觸或近接而產生電性變化；其中

上述顯示面係依每複數列進行分割而成複數之區域，於上述複數之區域間，進行上述交錯位移。

八、圖式：

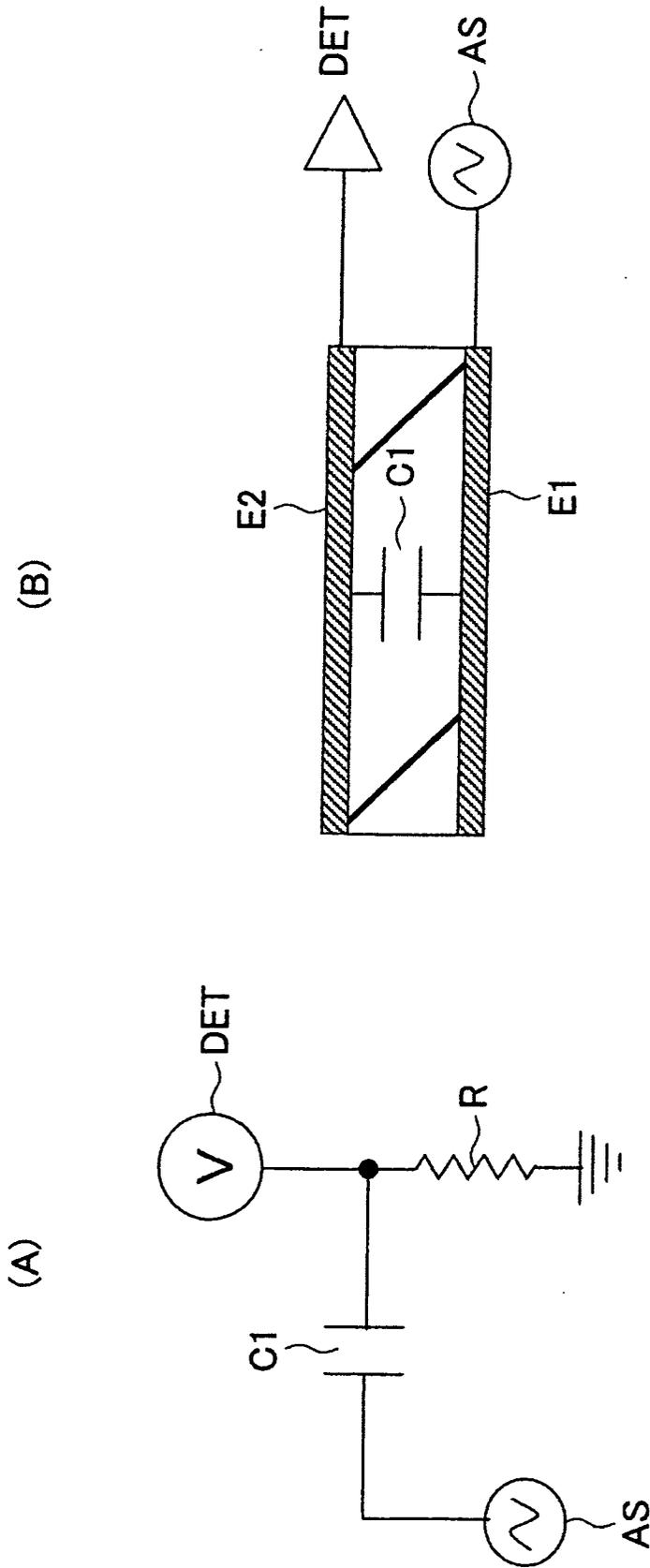


圖1

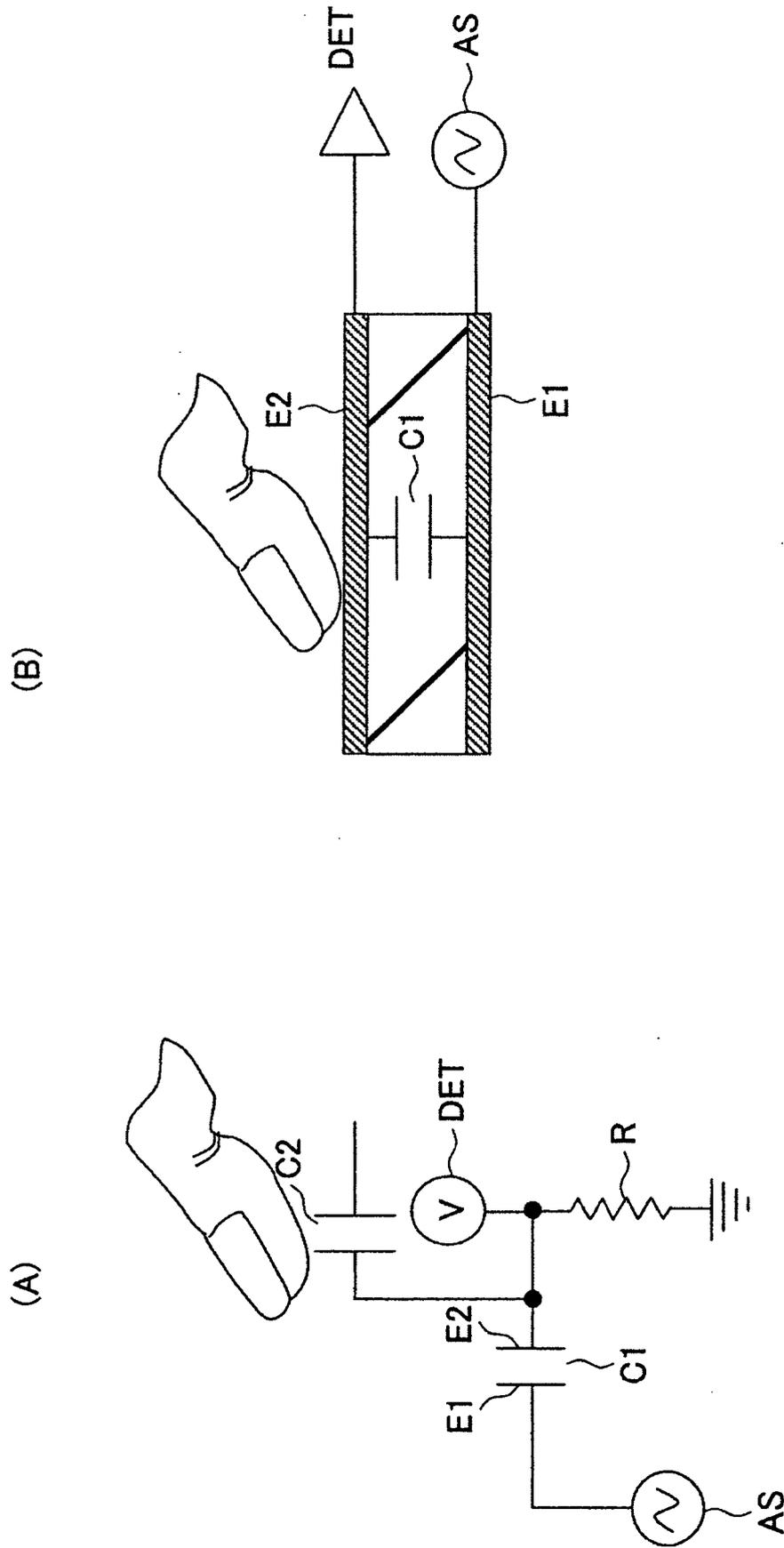


圖2



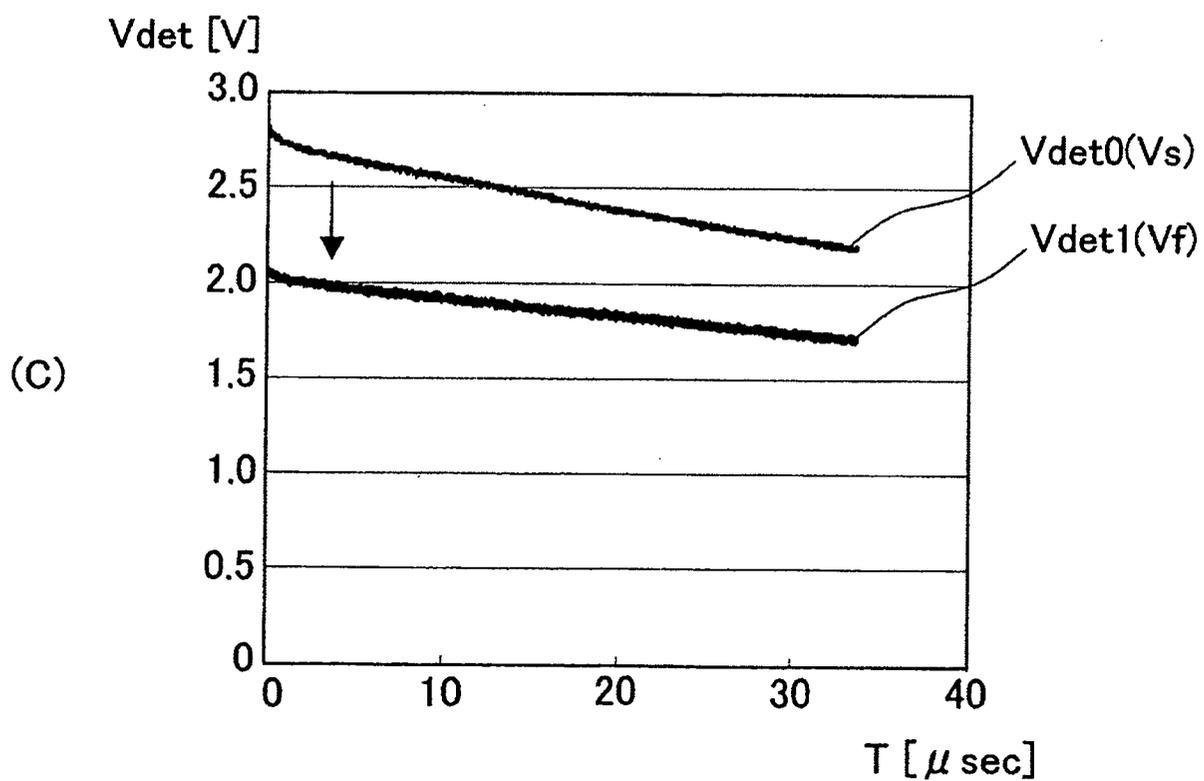
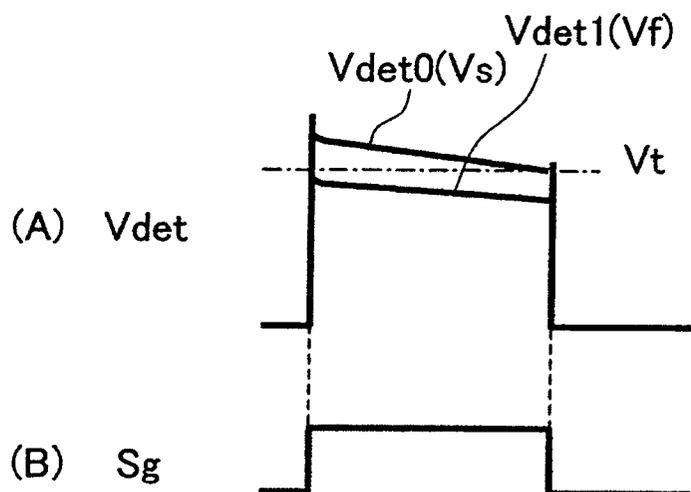
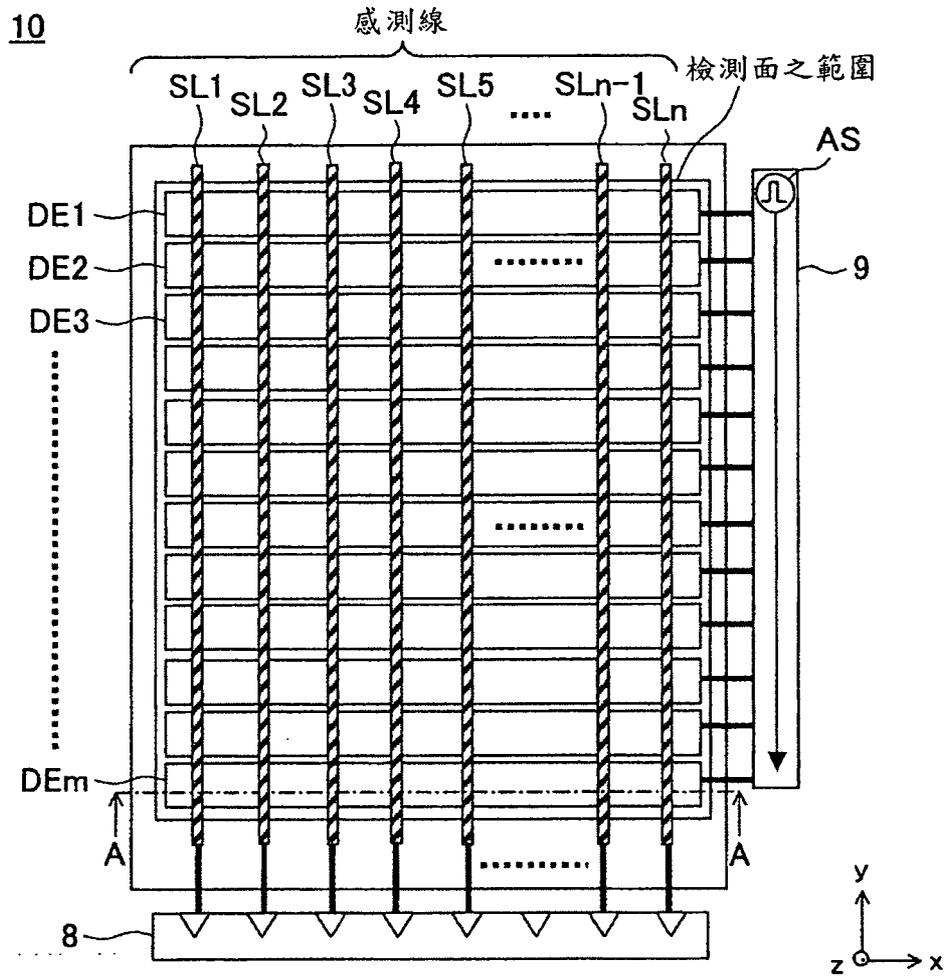


圖 3

(A)



(B)

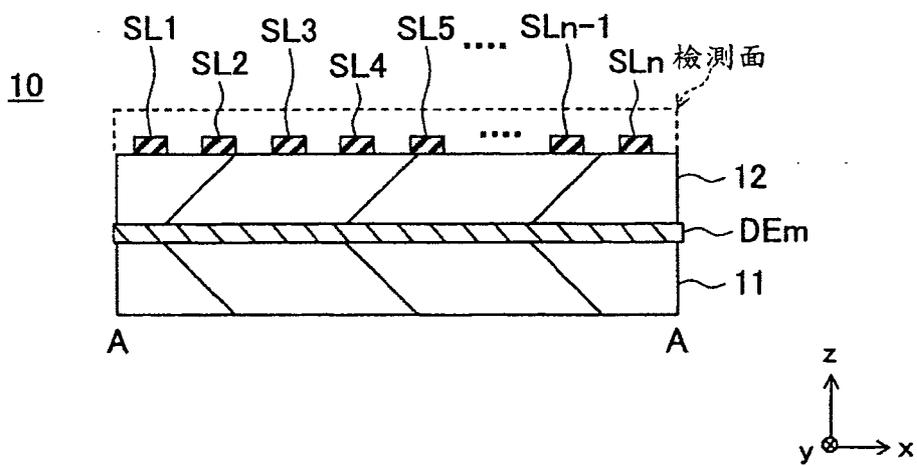


圖 4



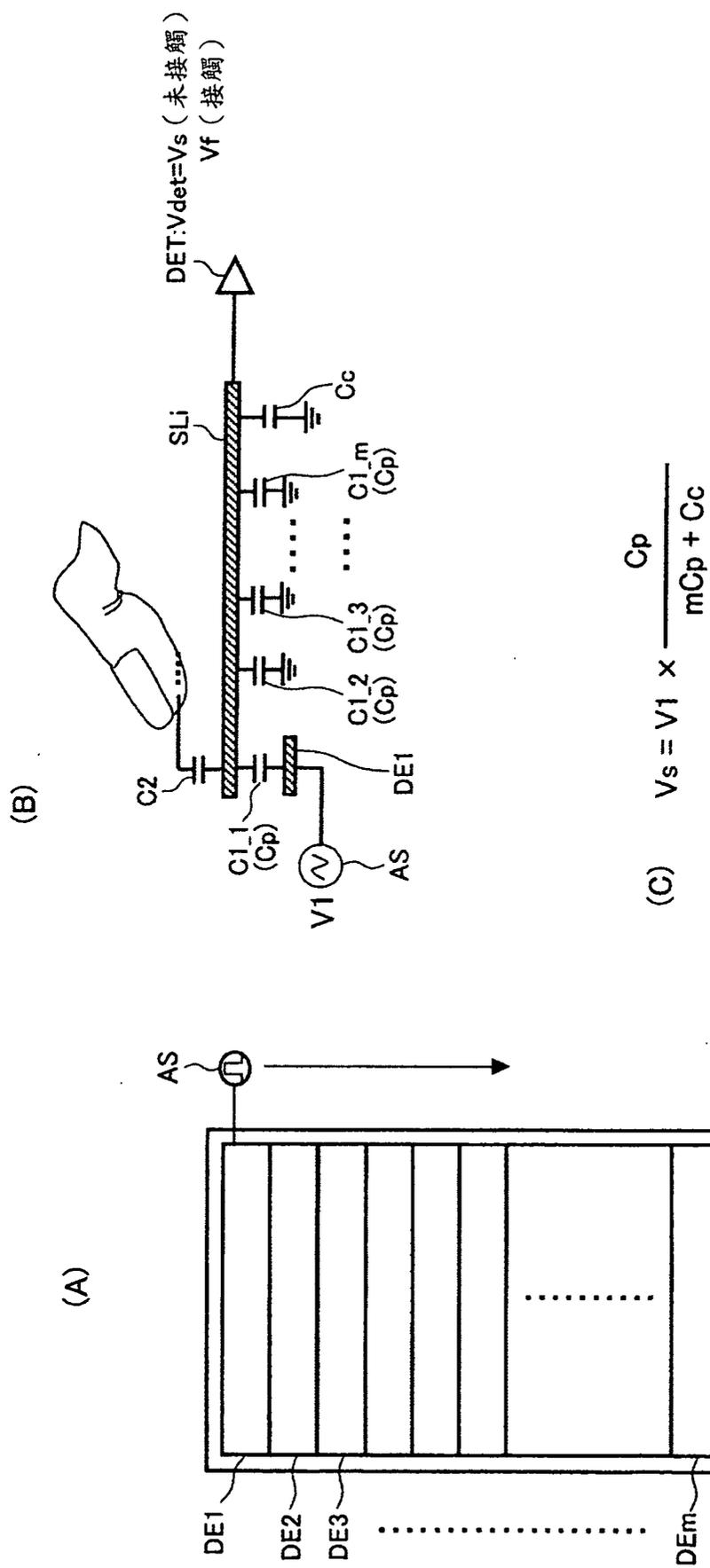


圖5

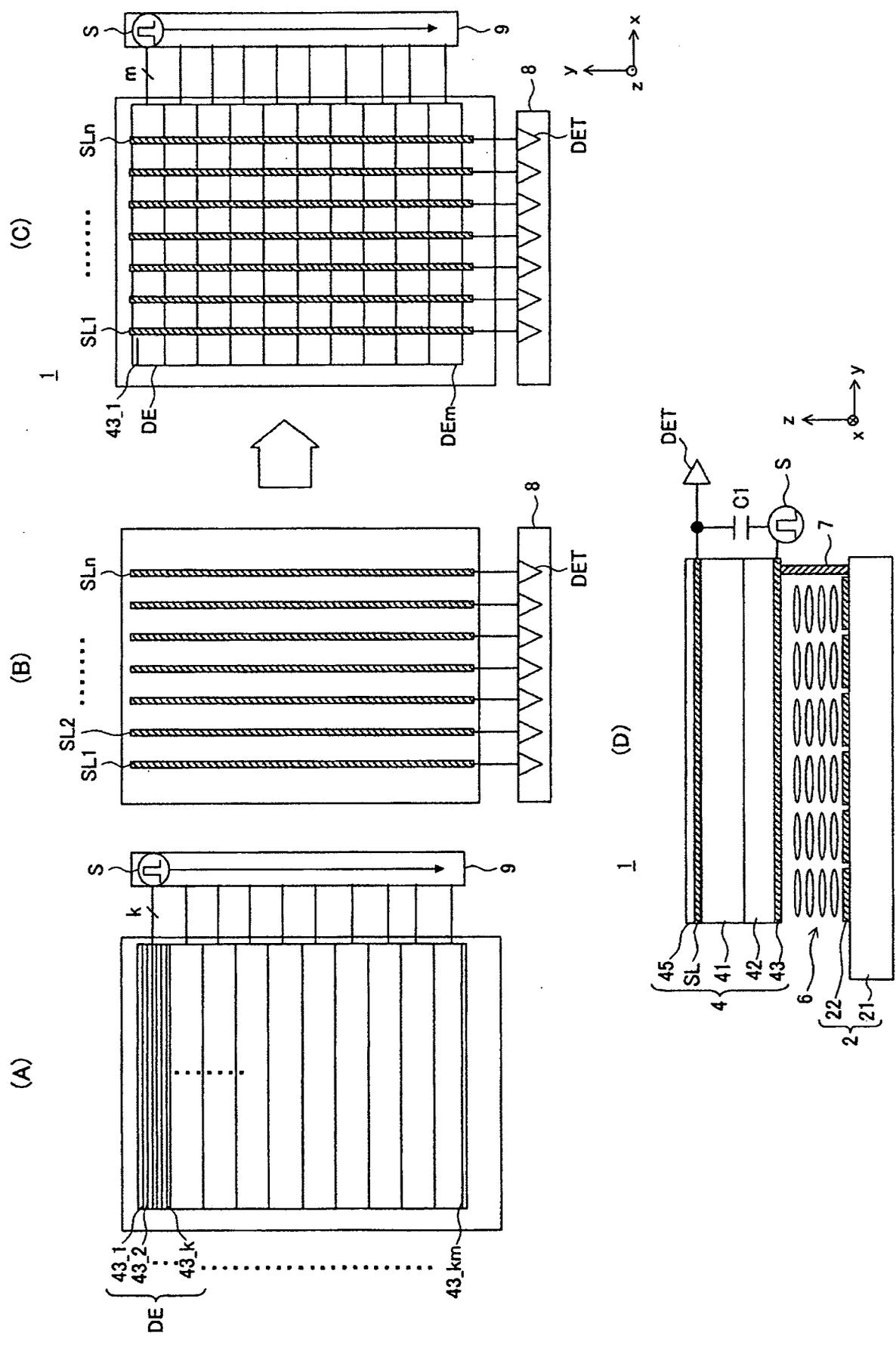


圖6



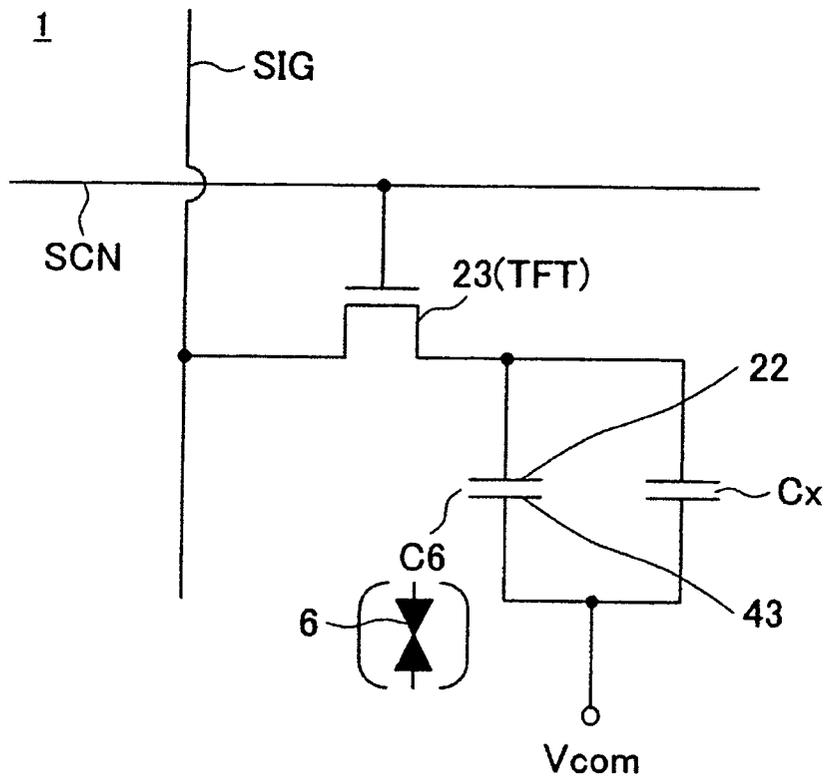


圖 7

DEI

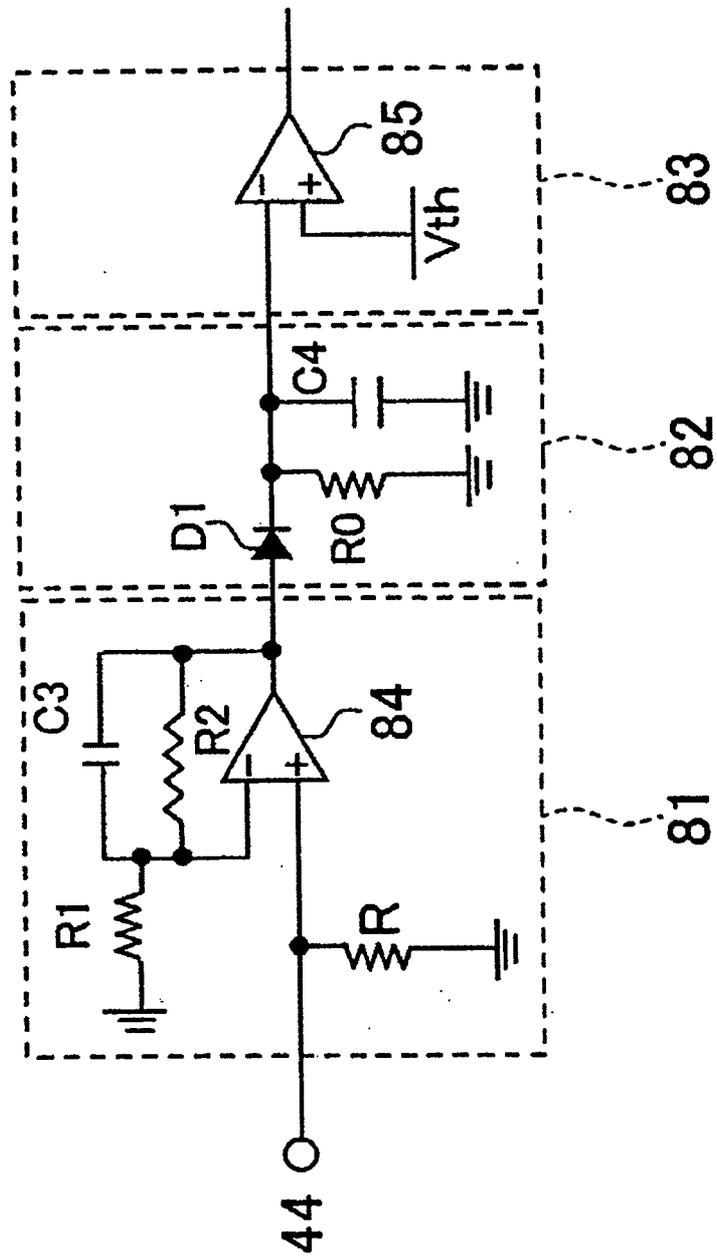


圖8



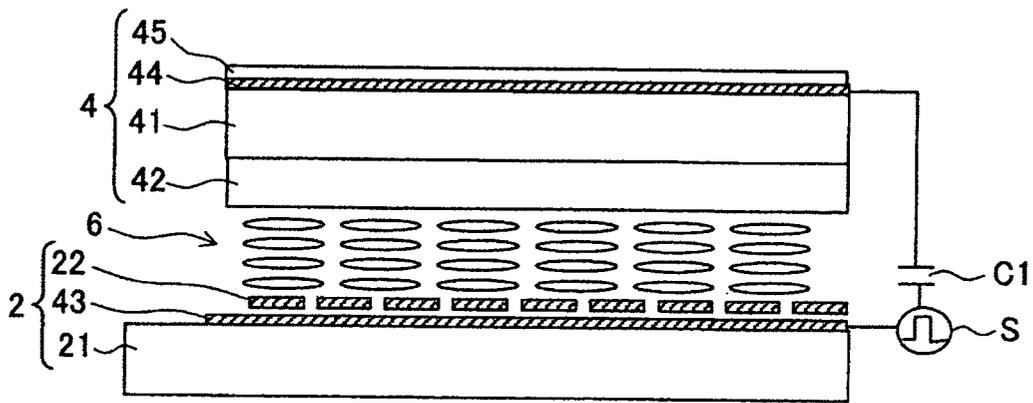


圖 9

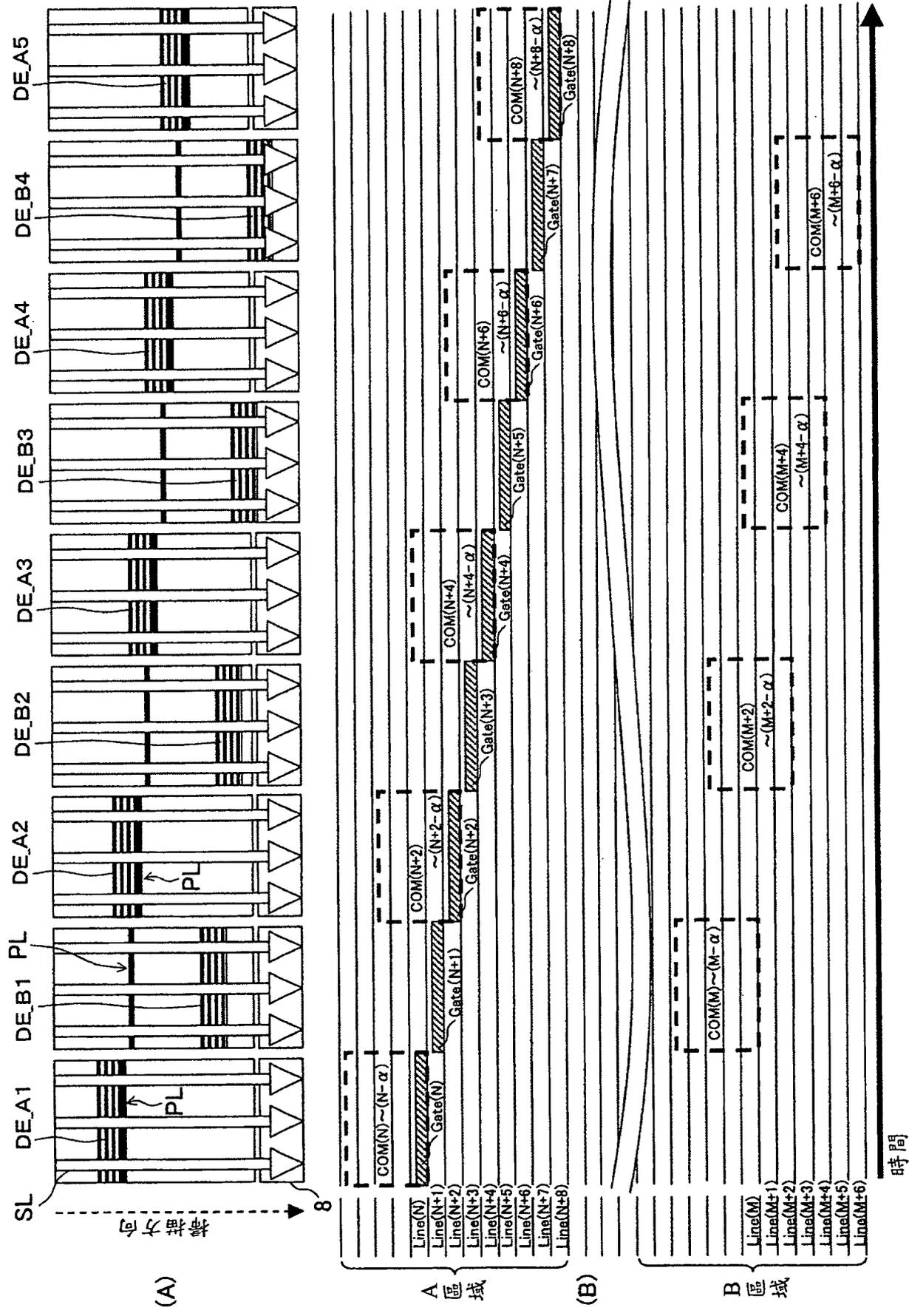
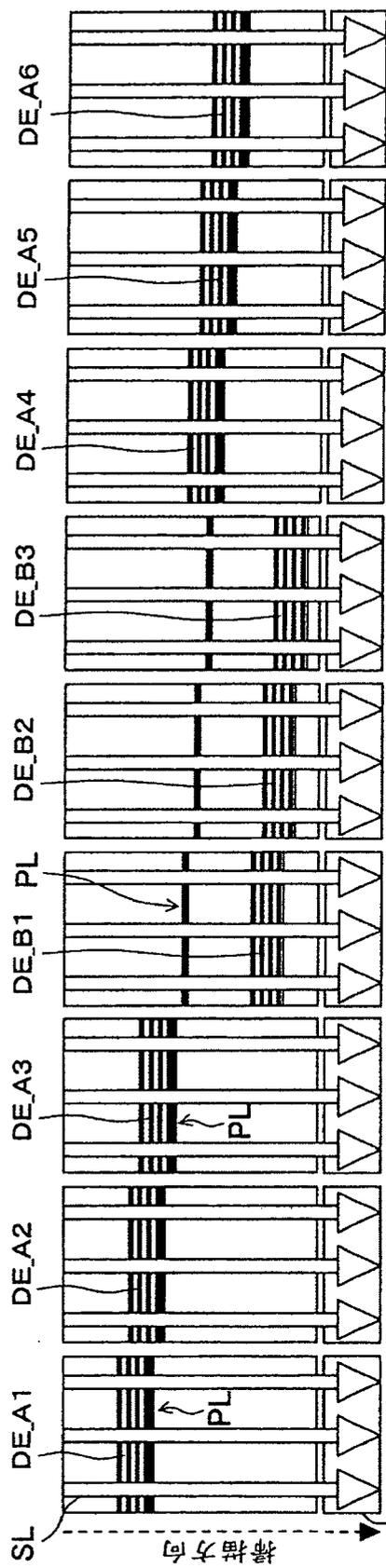


圖10





(A)

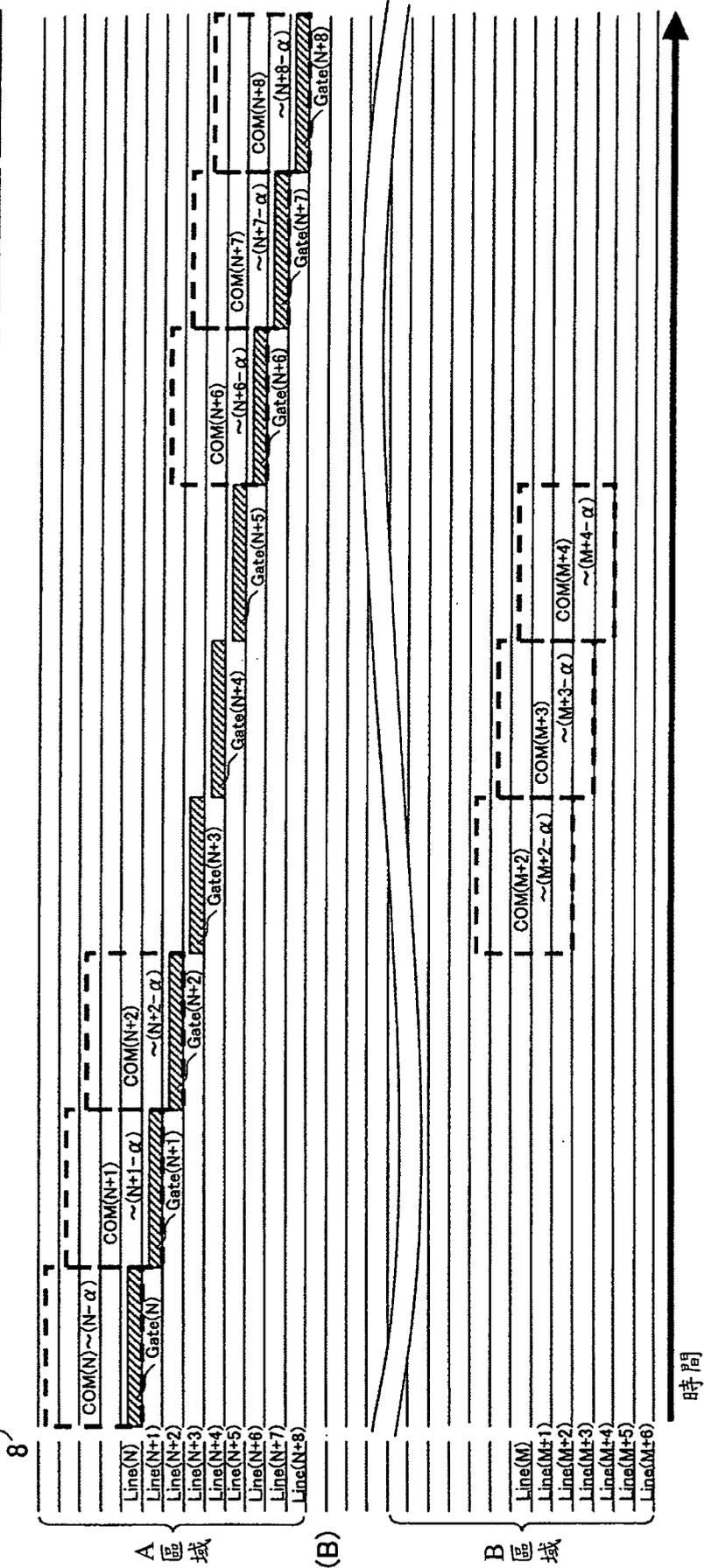
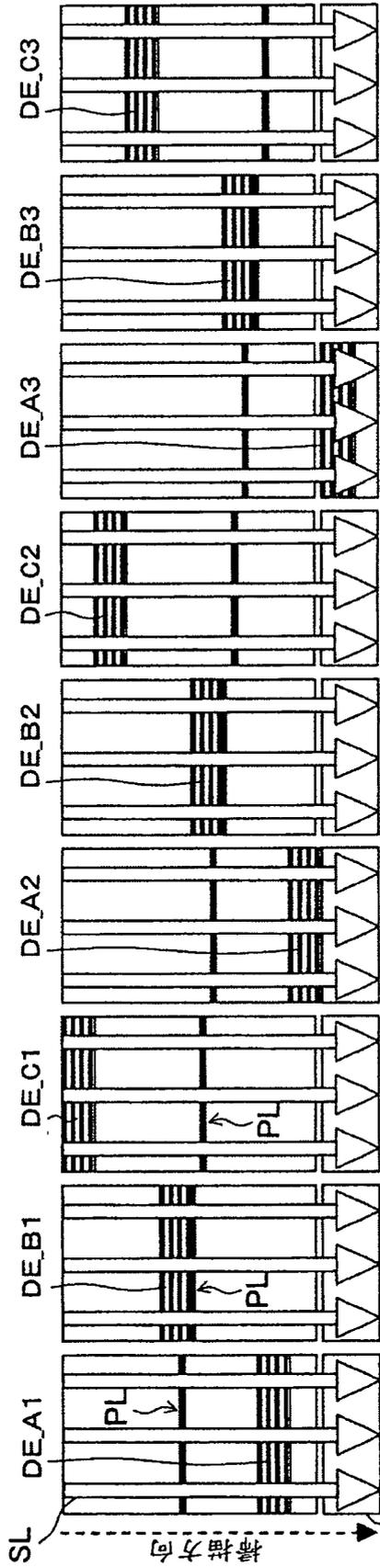


圖 11



(A)

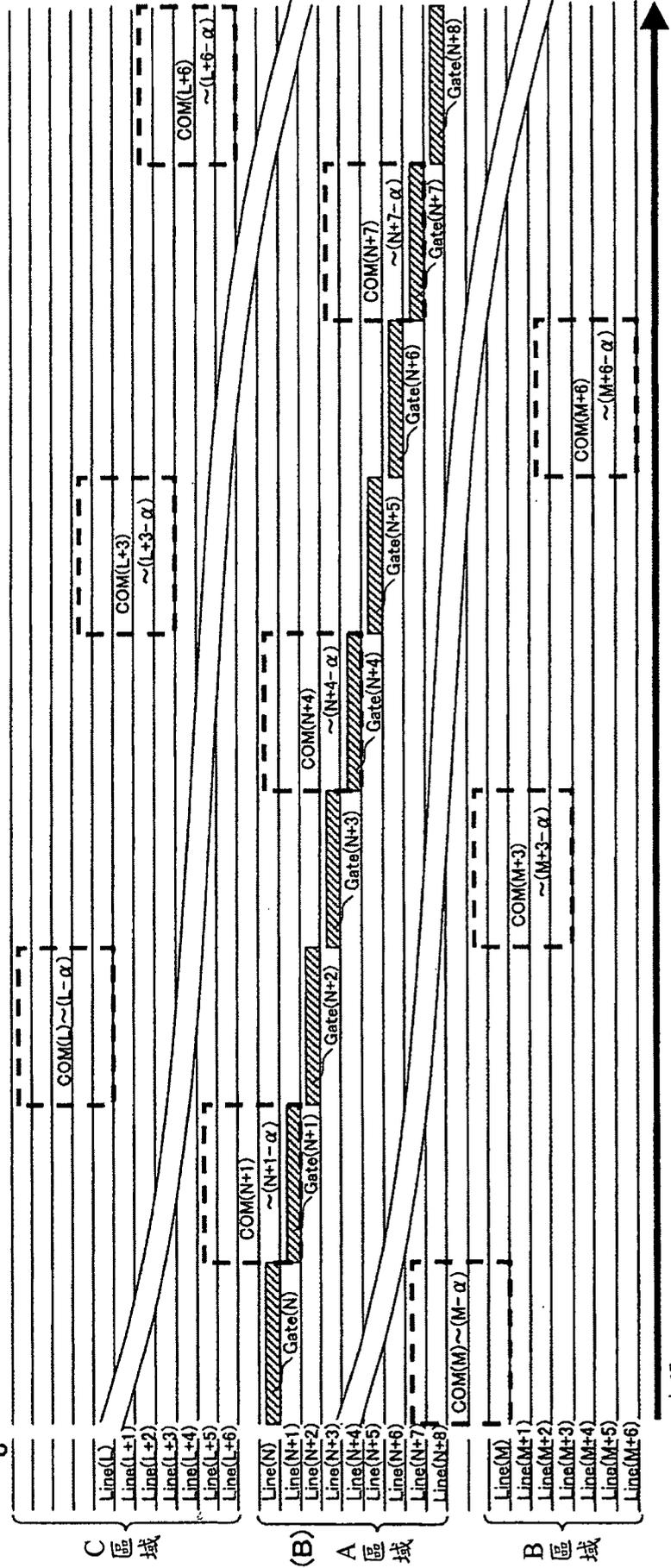


圖12



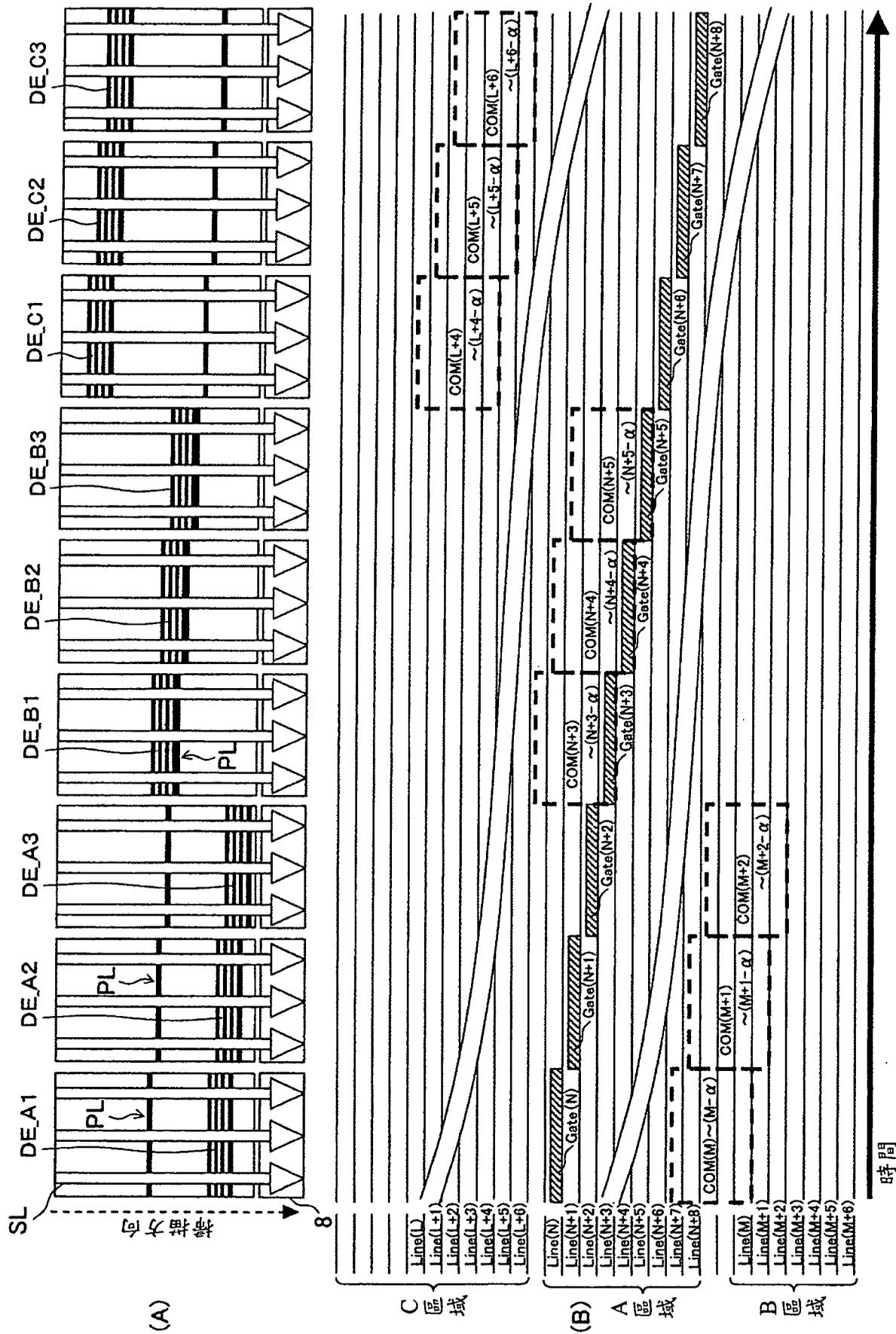


圖13

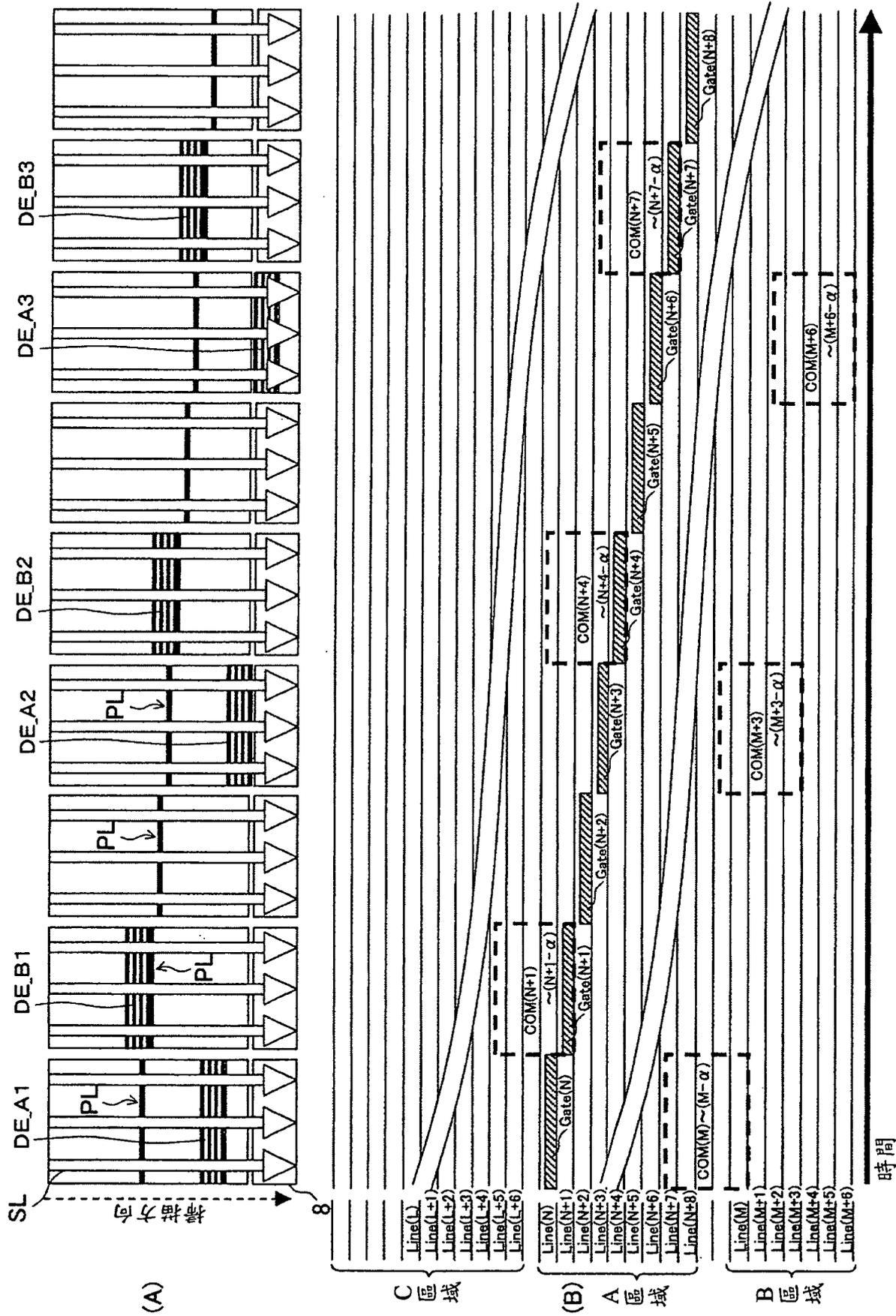


圖14



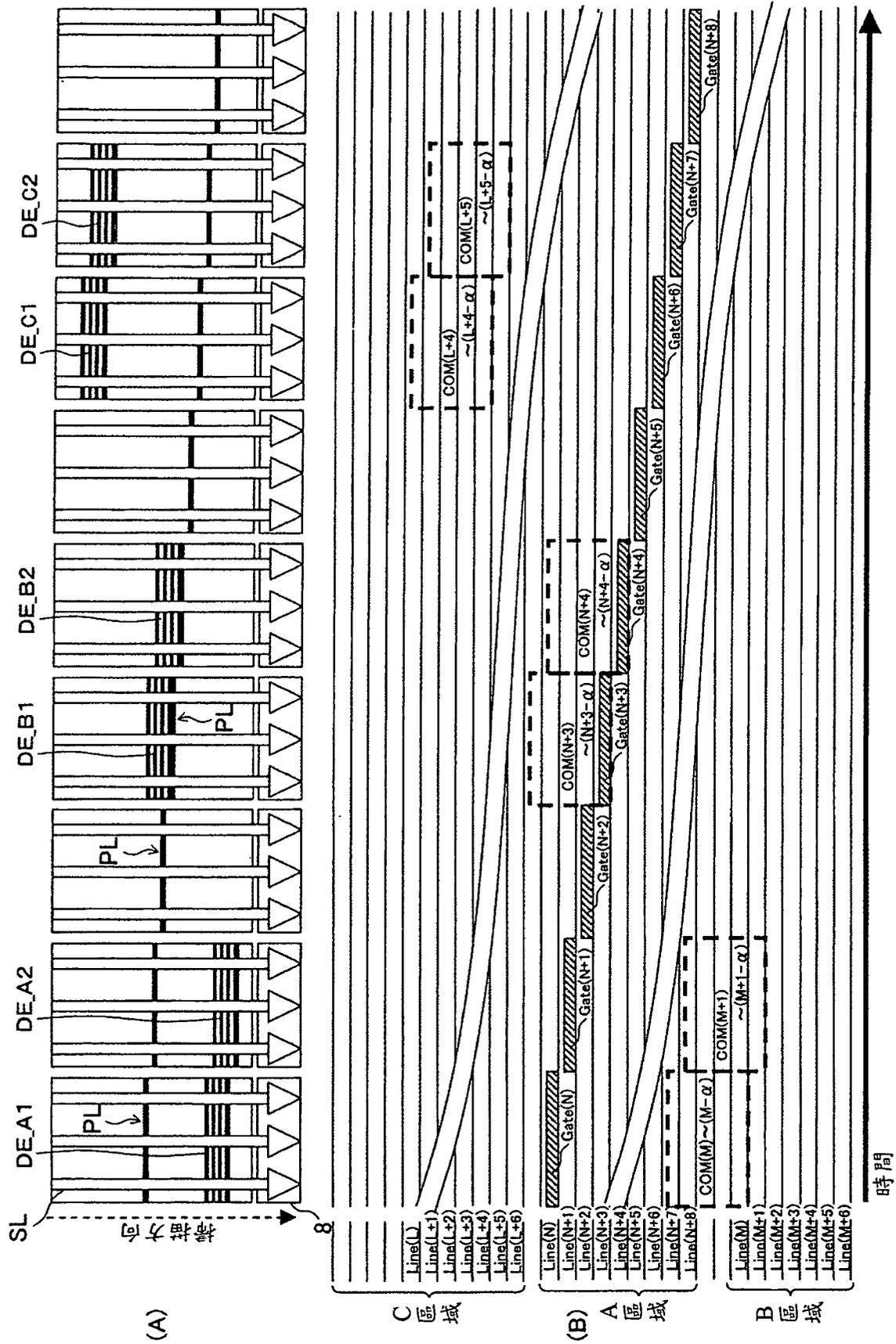
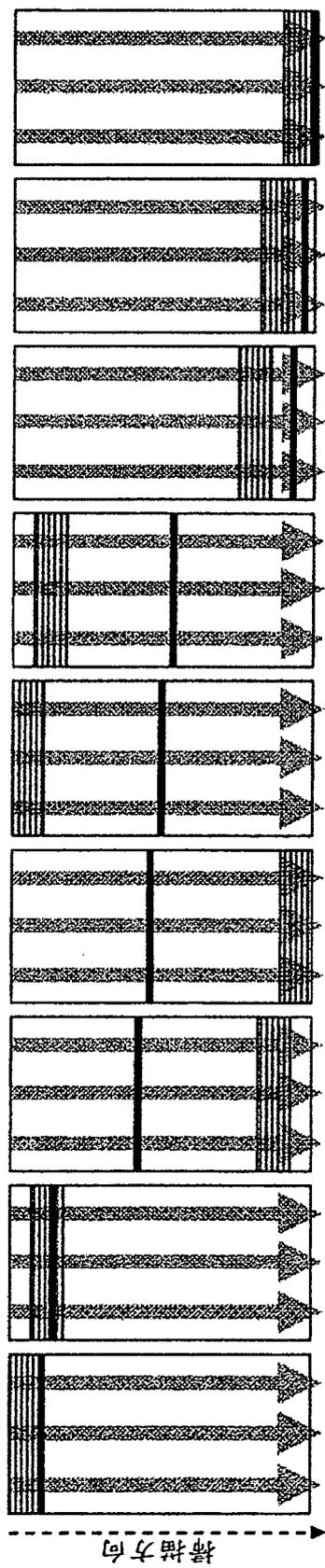
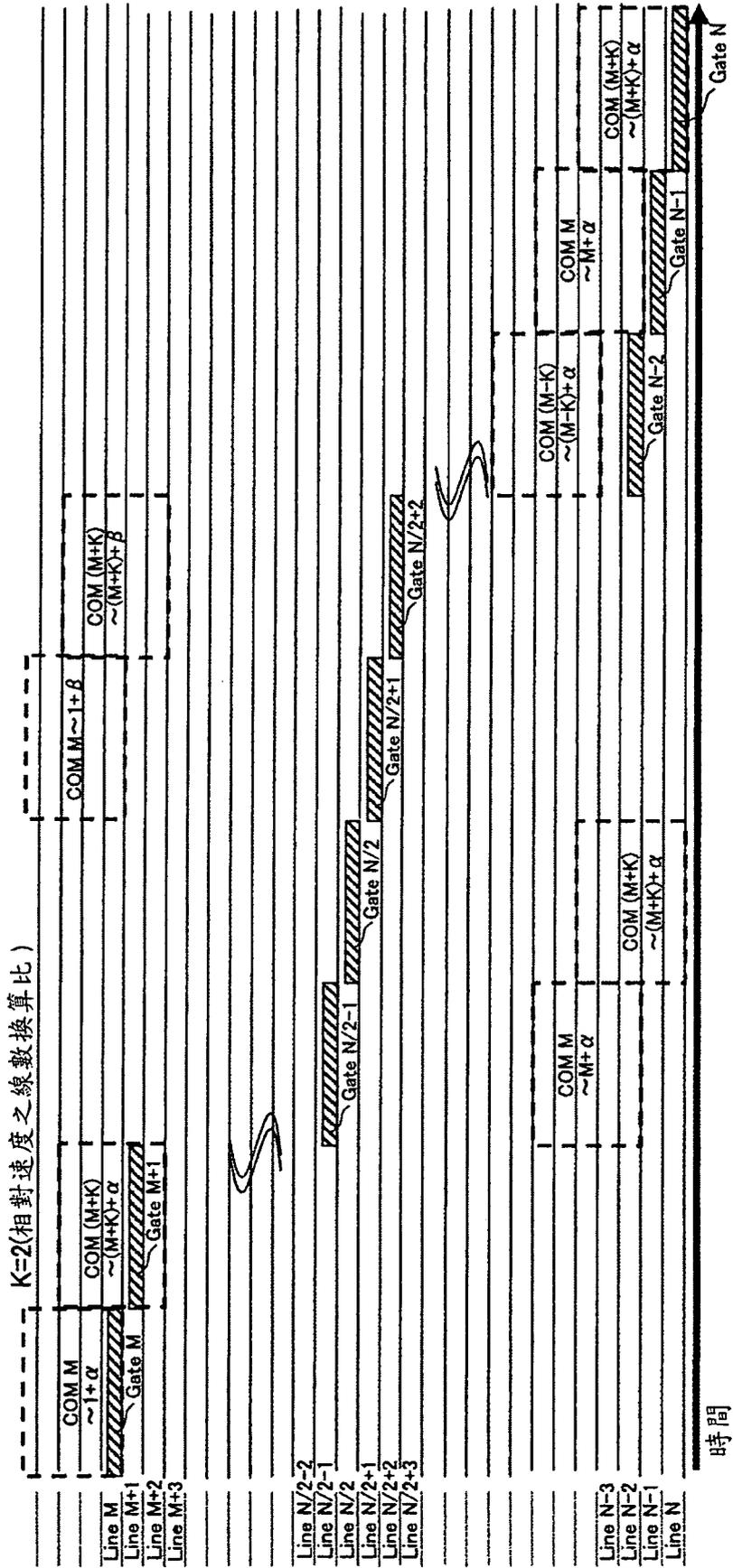


圖 15



(A)



(B)

圖16



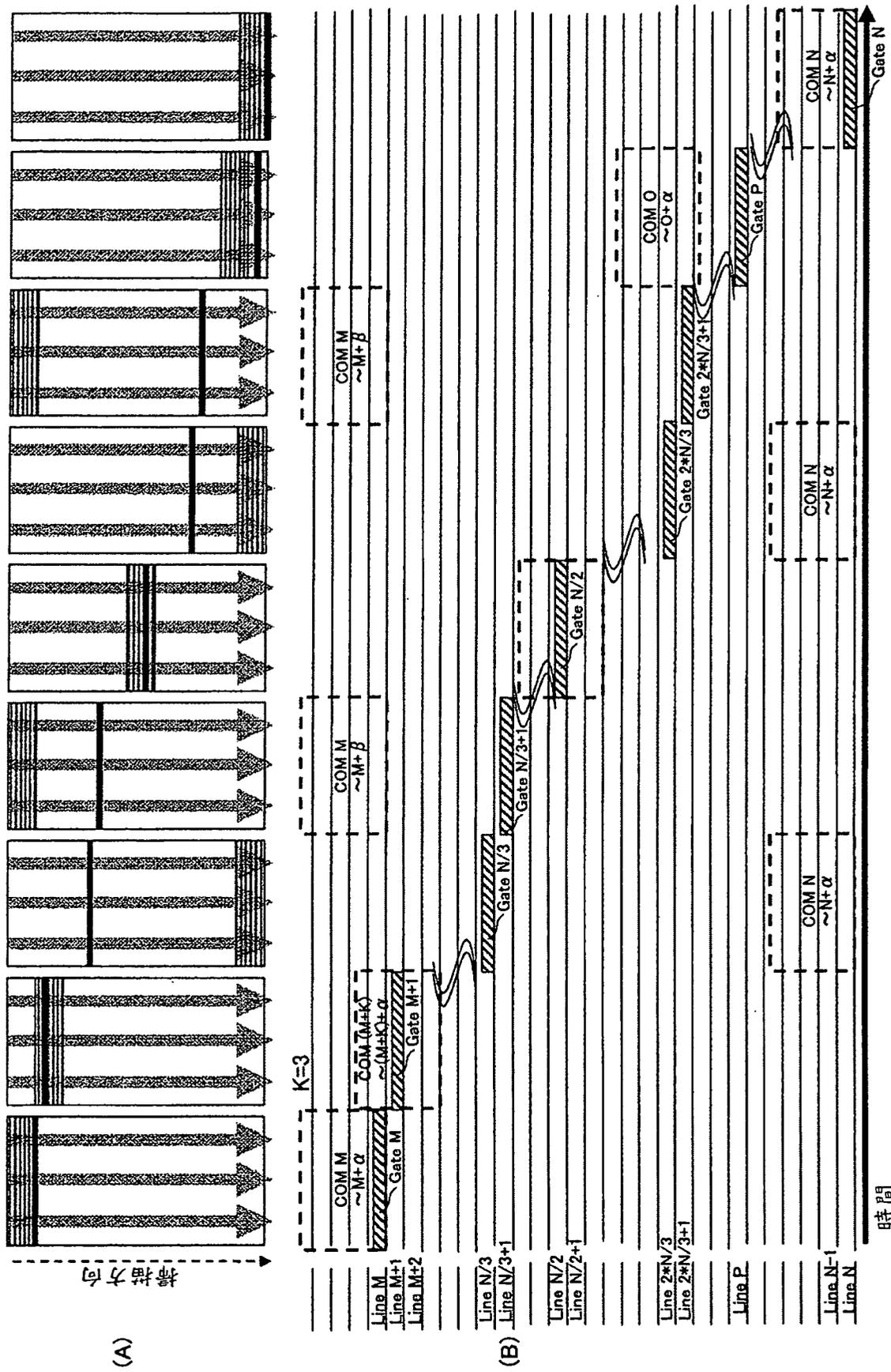


圖 17

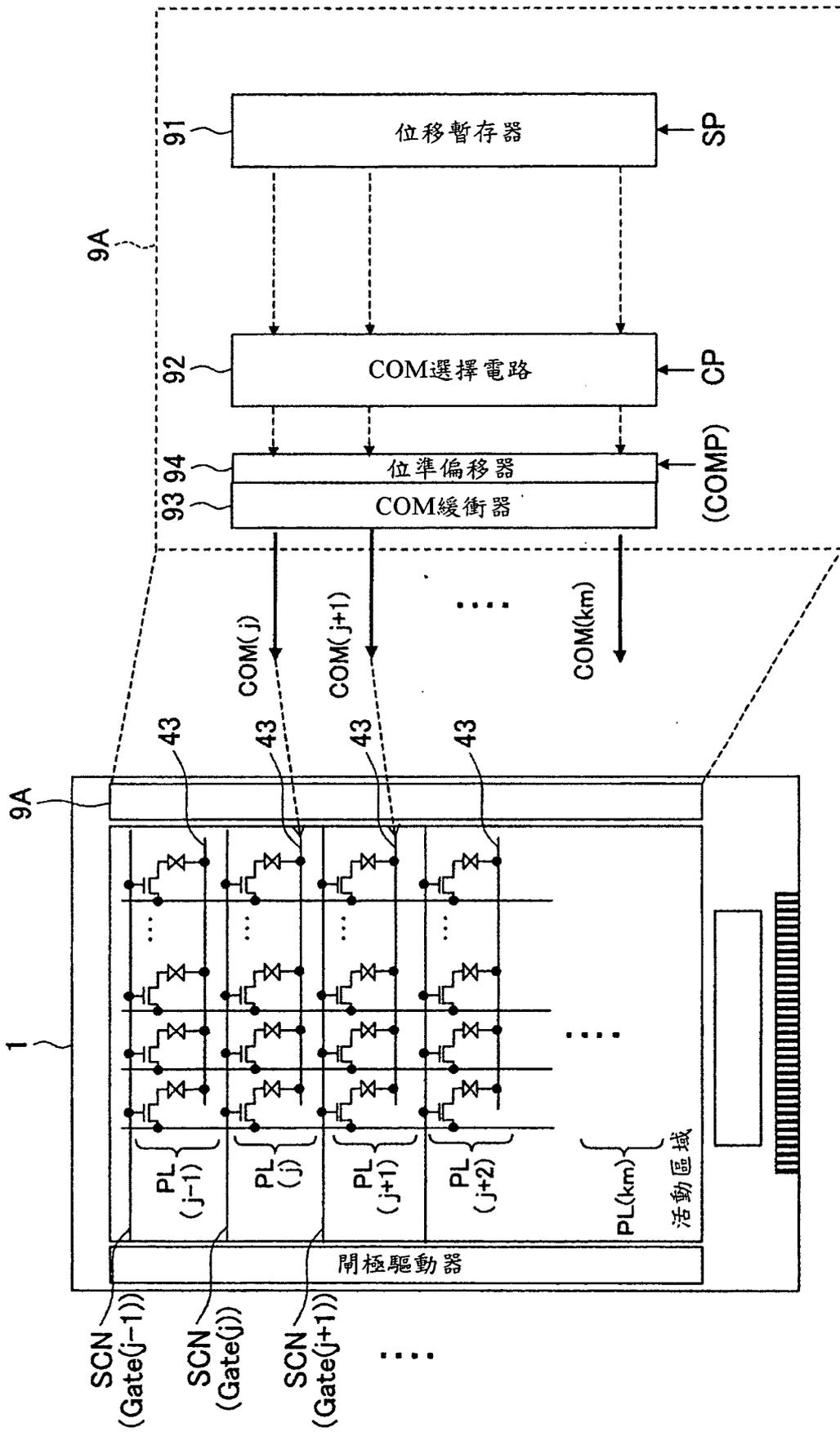


圖18



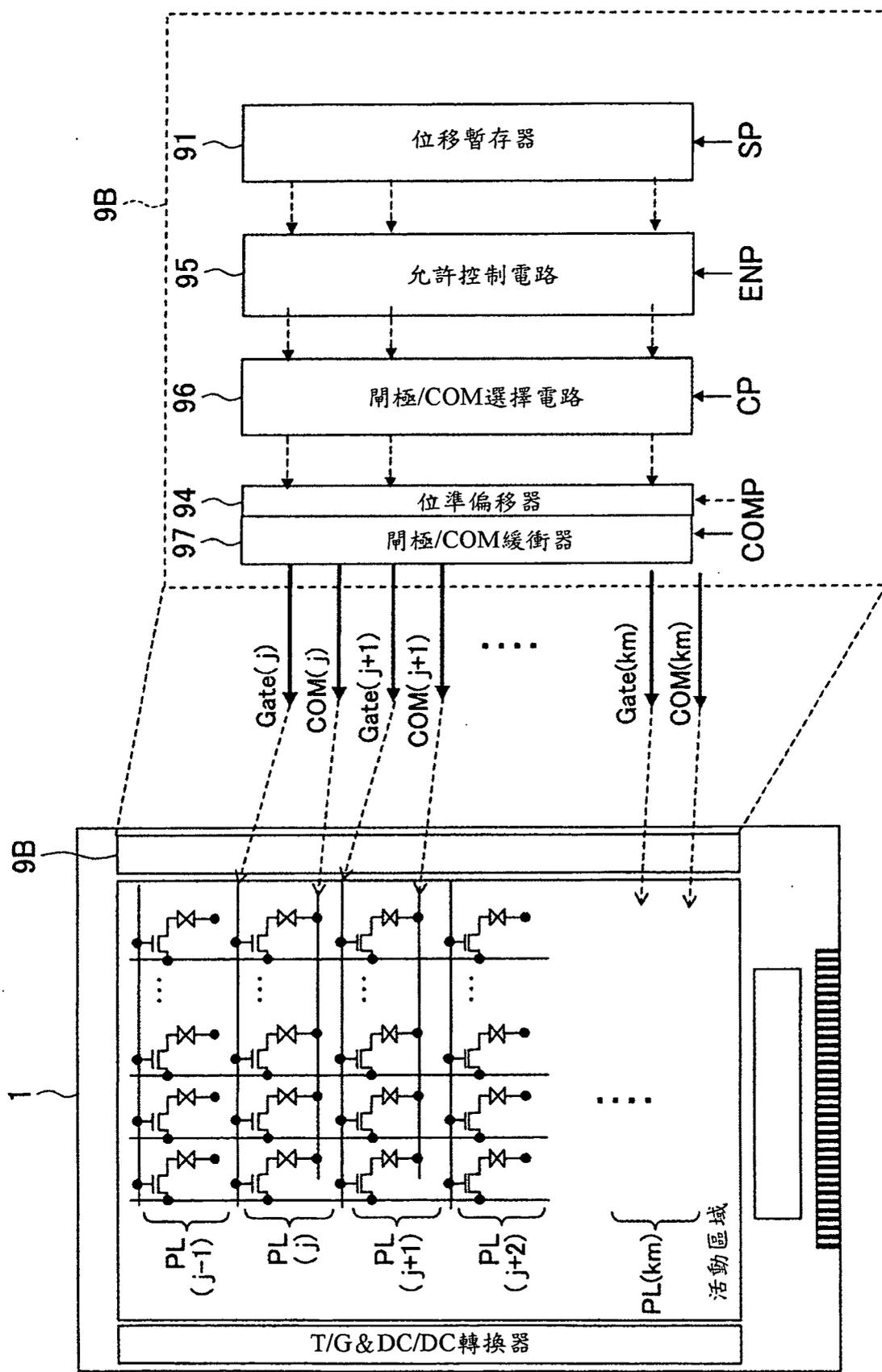


圖19

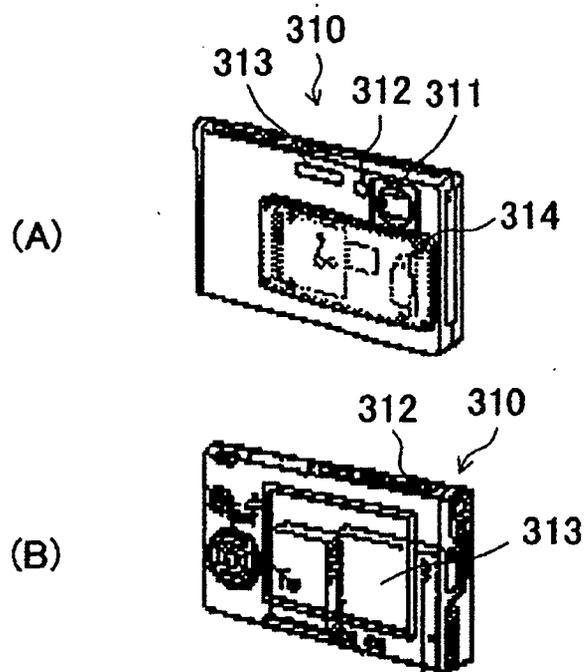


圖 20

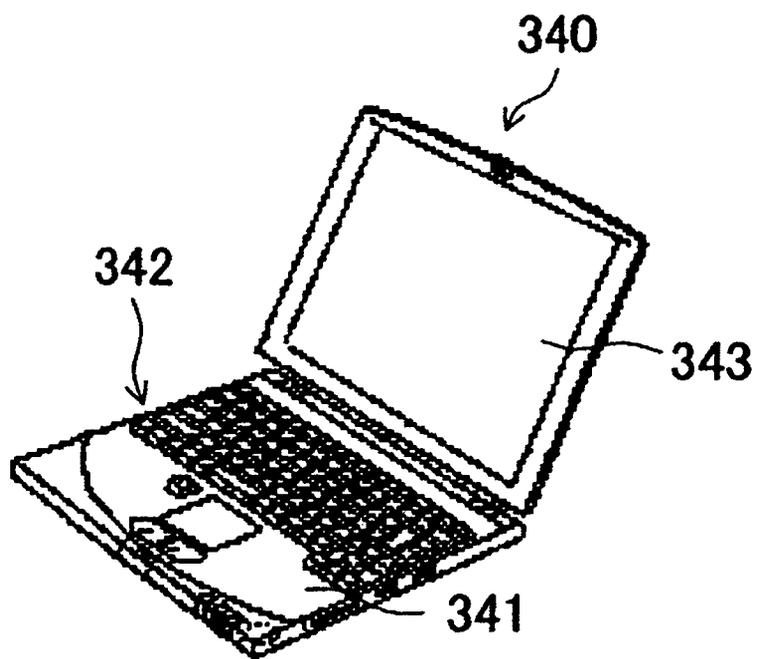


圖 21



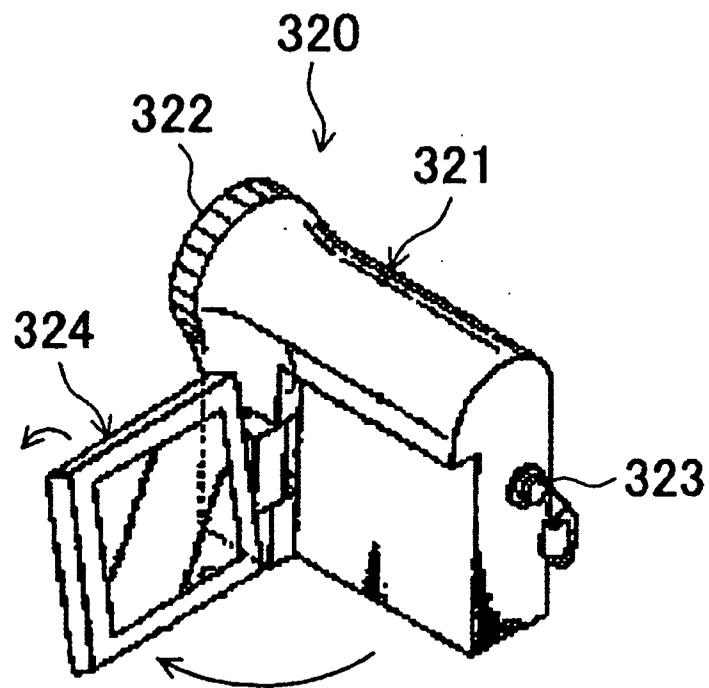


圖 22

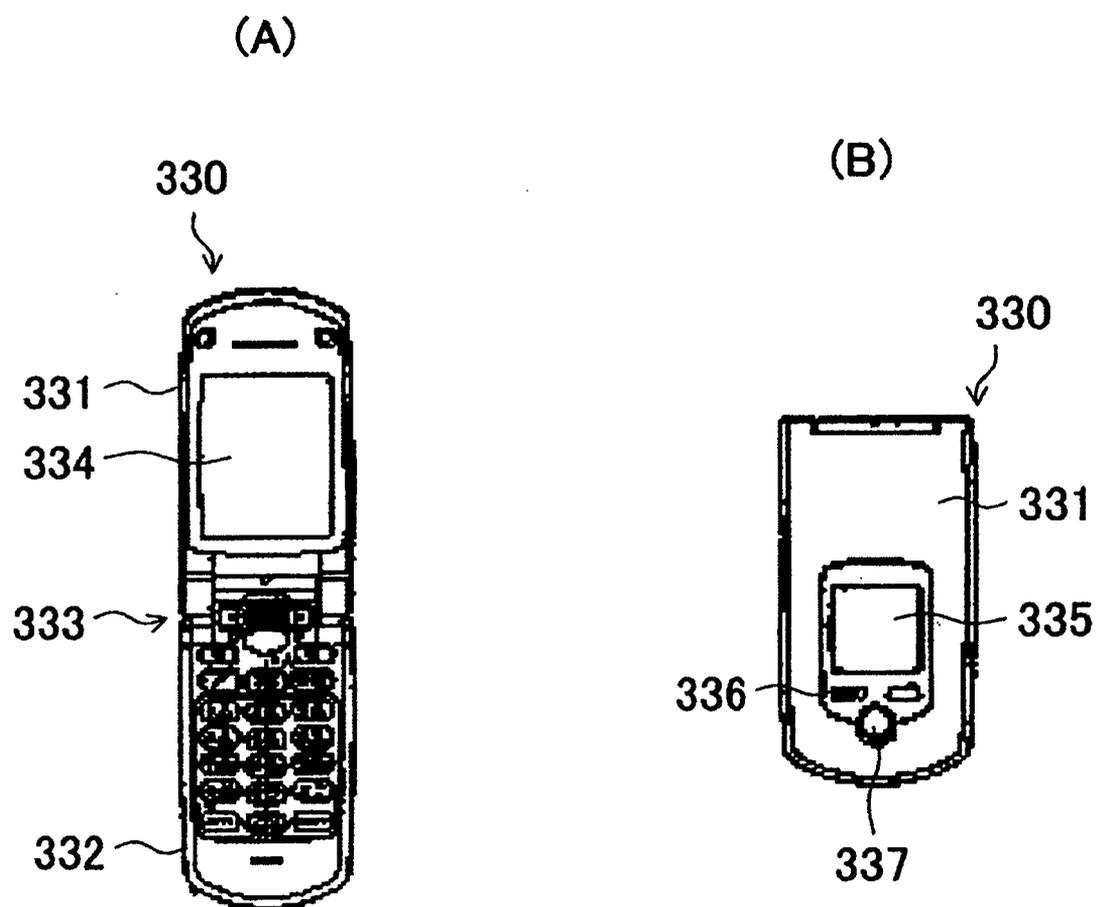


圖 23

