



(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 I581164 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：104113099 (22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01) G09G3/36 (2006.01)

(30)優先權：2014/06/18 日本 2014-124964

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

日本

(72)發明人：水橋比呂志 MIZUHASHI, HIROSHI (JP)；野口幸治 NOGUCHI, KOJI (JP)；福島俊明 FUKUSHIMA, TOSHIAKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201421336A

CN 102236464A

CN 103777827A

JP 2012-230657A

審查人員：林建宏

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：20 共 100 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置

(57)摘要

本發明提供一種能夠採用任意驅動方法之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置 1 包括：液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；複數條掃描線，其配置於液晶元件排列之各列，且將掃描信號 $V_{s0} \sim V_{sp}$ 供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；複數條信號線，其配置於液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號 $T_x(0) \sim T_x(p)$ ；及觸摸控制部，其自複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極。此處，將驅動信號供給至由觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極。

指定代表圖：



圖 1

Vs0~Vsp . . . 選擇
信號

Vs0~Vsp . . . 選擇
信號

SLd(0)~SLd(p)、
Sn . . . 圖像信號
Tc、Tt . . . 控制端
子
Td . . . 圖像端子
TSHD . . . 觸摸-顯
示同步信號
Tout . . . 輸出端子
TS . . . 檢測信號處
理部
Tx(0)~Tx(p) . . . 驅
動信號
TxCont(0)~TxCont
(p) . . . 驅動區域指
定信號

發明摘要

公告本

※ 申請案號：104113099

G06F 3/044 (2006.01)

※ 申請日：104.4.23

※ IPC 分類：G09G 3/36 (2006.01)

【發明名稱】

液晶顯示裝置

【中文】

本發明提供一種能夠採用任意驅動方法之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置。

液晶顯示裝置1包括：液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；複數條掃描線，其配置於液晶元件排列之各列，且將掃描信號 $V_{s0} \sim V_{sp}$ 供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；複數條信號線，其配置於液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號 $T_x(0) \sim T_x(p)$ ；及觸摸控制部，其自複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極。此處，將驅動信號供給至由觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	附觸摸功能之液晶顯示裝置
2	液晶面板
3	液晶面板部(顯示面板部)
4	觸摸檢測面板部
5	顯示控制裝置
6	信號線選擇器
7	觸摸控制裝置
8	閘極驅動器
9	控制部
10	驅動電路
11	信號線驅動器
12	驅動電極驅動器
13	觸摸檢測信號放大部
14	A/D轉換部
15	信號處理部
16	座標抽出部
17	驅動信號產生部
18	驅動區域指定部
19	檢測時序控制部
DI	檢測區域資訊
DS	驅動處理部
ExVcom	共用驅動信號
Rx(0)～Rx(p)	檢測信號

SEL1、SEL2、Vs0～Vsp	選擇信號
SLd(0)～SLd(p)、Sn	圖像信號
Tc、Tt	控制端子
Td	圖像端子
TSHD	觸摸-顯示同步信號
Tout	輸出端子
TS	檢測信號處理部
Tx(0)～Tx(p)	驅動信號
TxCont(0)～TxCont(p)	驅動區域指定信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

液晶顯示裝置

【技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示裝置，尤其係關於一種能夠基於靜電電容之變化而檢測出外部接近物體之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置。

【先前技術】

近年來，被稱為所謂之觸摸面板之能夠檢測出外部接近物體之觸摸檢測裝置已受到關注。觸摸面板安裝於液晶顯示裝置等顯示裝置上或與其一體化。如此，觸摸面板安裝於顯示裝置上或與其一體化而成之液晶顯示裝置，即附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置係使各種按鈕圖像等顯示於顯示裝置，利用觸摸面板而檢測出外部物體已接近按鈕圖像。藉此，能夠將觸摸面板用作資訊輸入機構而代替通常之機械式按鈕。此種附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置未必需要如鍵盤或滑鼠般之資訊輸入機構，因此，傾向於除了使用於電腦之外，亦擴大使用於如行動電話般之行動資訊終端等。

作為觸摸檢測裝置之檢測方式，存在光學式、電阻式、靜電電容式等若干方式。其中，靜電電容式之觸摸檢測裝置具有比較簡單之構造，且消耗電力低，因此，可用於行動資訊終端等。專利文獻1及專利文獻2中揭示有靜電電容式之觸摸檢測裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2011-233018號公報

[專利文獻2]日本專利特開2012-047807號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

靜電電容式之觸摸檢測裝置例如係利用如下原理而檢測外部物體之接近，該原理係指驅動電極與檢測電極交叉之交叉部分的電容之值會因手指等外部物體接近(包含接觸)而發生變化。即，當將驅動信號供給至驅動電極時，基於檢測電極所產生之檢測信號而檢測外部物體之接近。於觸摸檢測裝置中，分別設置有複數個如上所述之驅動電極與檢測電極，複數個驅動電極沿著行方向依序配置，複數個檢測電極以與複數個驅動電極交叉之方式，沿著列方向依序配置。

專利文獻1及專利文獻2中表示了於將驅動信號供給至複數個驅動電極之情形時，沿著行方向依序供給驅動信號，並未考慮將驅動信號供給至任意之驅動電極。

本發明之目的在於提供一種能夠採用任意驅動方法之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置。

[解決問題之技術手段]

本發明之一態樣之液晶顯示裝置包括：液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；複數條掃描線，其配置於液晶元件排列之各列，且將掃描信號供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；複數條信號線，其配置於液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號；及觸摸控制部，其自複數個觸摸檢測驅動電極確定觸摸檢測驅動電極，將驅動信號供給至由觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可包括：信號線驅動部，

其配置於沿著液晶元件排列之列之一邊，且將圖像信號供給至複數條信號線；及驅動電極驅動部，其配置於該一邊，且將驅動信號供給至確定之觸摸檢測驅動電極，複數條信號線與複數個觸摸檢測驅動電極平行地延伸。

又，作為其他一態樣，驅動電極驅動部亦可包括與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部，複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於第2電壓配線與上述對應之觸摸檢測驅動電極之間，該第2電壓配線被供給電壓週期性地發生變化之共用驅動信號；及控制電路，其對第1開關與第2開關進行開關控制；且觸摸控制部形成與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，並將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路；於檢測觸摸之期間，觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的第2開關成為導通狀態，將上述共用驅動信號作為驅動信號，經由第2開關而供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極。

又，作為其他一態樣，驅動電極驅動部亦可包括與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部，複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第2電壓配線之間；及控制電路，其對第1開關與第2開關進行開關控制，觸摸控制部形成與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，且將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路，於檢測觸摸之期間，觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與

上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的第1開關及第2開關互補地成為導通狀態，將第1電壓配線中之第1電壓及第2電壓配線中之第2電壓作為驅動信號之電壓，供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極。

又，作為其他一態樣，觸摸控制部亦可形成複數個驅動區域指定信號，上述複數個驅動區域指定信號使複數個單位驅動電極驅動部中之第1開關及第2開關互補地成為導通狀態。

又，作為其他一態樣，觸摸控制部亦可根據特定之代碼而形成複數個驅動區域指定信號，與複數個驅動區域指定信號中之一個驅動區域指定信號對應之單位驅動電極驅動部，向對應之觸摸檢測驅動電極供給驅動信號，該驅動信號之電壓週期性地自第1電壓向第2電壓發生變化，與複數個驅動區域指定信號中之其他驅動區域指定信號對應之單位驅動電極驅動部，向對應之觸摸檢測驅動電極供給驅動信號，該驅動信號之電壓週期性地自第2電壓向第1電壓發生變化。

又，作為其他一態樣，觸摸控制部亦可包括對檢測信號進行判定之判定部，該檢測信號係藉由將驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極而於上述已確定之觸摸檢測驅動電極產生的檢測信號。

又，作為其他一態樣，驅動電極驅動部亦可包括與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部，複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第2電壓配線之間；及控制電路，其對第1開關與第2開關進行開關控制，液晶顯示裝置包括複數個第3開關，複數個第3開關連接於複數個觸摸檢測驅動電極之各者與觸摸控制部之間，且於檢測觸摸之期間設為導通狀態，觸摸控制部形成與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電

極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路，於檢測觸摸之期間，觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的第1開關及第2開關互補地成為導通狀態，將第1電壓配線中之第1電壓及第2電壓配線中之第2電壓作為驅動信號之電壓，供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極，上述已特定之觸摸檢測驅動電極中之檢測信號經由第3開關而供給至觸摸控制部。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可包括：第1輔助電路，其配置於液晶元件排列之上述一邊，且具備複數個第4開關，複數個第4開關於檢測觸摸之期間，將複數個觸摸檢測驅動電極之各者與複數條信號線之各者電性連接；第2輔助電路，其配置於液晶元件排列之與上述一邊相對向之另一邊，且具備複數個第5開關，複數個第5開關於檢測觸摸之期間，將複數個觸摸檢測驅動電極之各者與複數條信號線之各者電性連接；及驅動電路，其配置於液晶元件排列之上述一邊，且包含驅動電極驅動部、及電性連接於複數條信號線之複數個端子，驅動電極驅動部包含分別與上述複數個觸摸檢測驅動電極對應之複數個單位驅動電極驅動部，複數個單位驅動電極驅動部之各者包含：第6開關，其於藉由第1輔助電路及第2輔助電路而將對應之觸摸檢測驅動電極連接於信號線時，連接於複數個端子中之連接於上述信號線之端子與第1電壓配線之間；第7開關，其連接於端子與第2電壓配線之間；及控制電路，其於檢測觸摸之期間，根據驅動區域指定信號對第6開關及第7開關進行開關控制，觸摸控制部形成與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，於檢測觸摸之期間，藉由第1輔助電路及第2輔助電路而將觸摸檢測驅動電極與信號線電性連接，單位驅動電極驅動部根據驅動區域指定信號，將第1電壓配線中之第1電壓與第2電壓配線中之第2電壓交替地供給至連接於上述信號線之端子。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可包括複數條檢測配線，上述複數條檢測配線與複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應且向觸摸控制部供給檢測信號，複數個單位驅動電極驅動部之各者包括第8開關，該第8開關連接於端子與檢測配線之間，且於檢測觸摸之期間設為導通狀態，藉由將第1電壓及第2電壓交替地供給至觸摸檢測驅動電極而產生之觸摸檢測驅動電極中的信號作為檢測信號，經由檢測配線而供給至觸摸控制部。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可具有將掃描信號供給至複數條掃描線之各者之驅動器，驅動器之輸出於檢測觸摸之期間設為高阻抗狀態，於檢測觸摸之期間，第1電壓及第2電壓交替地給至複數個觸摸檢測驅動電極之各者。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可包括連接於驅動電路各自之端子與複數條信號線之間之信號線選擇器，信號線選擇器包括連接於端子與複數條信號線中之第1信號線之間的第9開關、及連接於端子與複數條信號線中之第2信號線之間的第10開關，於顯示期間，第9開關與第10開關設為互補地導通狀態，於檢測觸摸之期間，第9開關及第10開關均設為導通狀態。

又，作為其他一態樣，液晶顯示裝置亦可包括配置於液晶元件排列之列之複數個檢測電極，觸摸控制部包括對檢測信號進行判定之判定部，該檢測信號係藉由將驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極而於檢測電極產生的檢測信號。

又，作為其他一態樣，觸摸控制部亦可基於檢測區域資訊而確定觸摸檢測驅動電極。

【圖式簡單說明】

圖1係表示實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之構成的區塊圖。

圖2(A)～圖2(C)係用以對電容型觸摸檢測(互電容方式)之基本原理進行說明之說明圖。

圖3(A)及圖3(B)係表示安裝有實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之模組的概略之平面圖及剖面圖。

圖4(A)～圖4(C)係表示安裝有實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之模組的概略之平面圖及剖面圖。

圖5係表示安裝有實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之模組的概略之平面圖。

圖6係表示實施形態1之液晶元件排列之構成之電路圖。

圖7係表示實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之構成的電路圖。

圖8(A)～圖8(K)係實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之波形圖。

圖9係安裝有實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之模組的平面圖。

圖10係表示實施形態2之觸摸控制裝置之構成之區塊圖。

圖11係表示實施形態2之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之構成的電路圖。

圖12(A)～圖12(C)係用以對實施形態2之CODE Division Multiplexing之原理進行說明之說明圖。

圖13(A)～圖13(L)係實施形態2之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之波形圖。

圖14係表示實施形態2之CODE Division Multiplexing中所使用之其他代碼之圖。

圖15(A)～圖15(C)係用以對電容型觸摸檢測(自電容方式)之基本原理進行說明之說明圖。

圖16係表示實施形態3之觸摸控制裝置之構成之區塊圖。

圖17係表示實施形態3之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之構成的電路圖。

圖18(A)～圖18(J)係實施形態3之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之波形圖。

圖19係表示實施形態4之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之構成的電路圖。

圖20係表示行動電話之構成之外觀圖。

【實施方式】

以下，參照圖式對本發明之各實施形態進行說明。再者，揭示僅為一例，業者容易地想到不脫離發明宗旨之適當變更，該適當變更當然包含於本發明之範圍。又，關於圖式，存在如下情形，即，為了使說明更明確，與實際形態相比較，模式性地表示各部分之寬度、厚度、形狀等，但僅為一例而並不對本發明之解釋進行限定。

又，於本說明書與各圖中，有時對與先出現之圖中所述之要素相同之要素附上相同符號，且適當地省略詳細之說明。

(實施形態1)

作為實施形態1，說明適用於觸摸檢測裝置與顯示裝置一體化而成的內嵌式之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置之例子。此處，所謂內嵌式之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置，係指如下附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置，該附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置的觸摸檢測裝置中所含之驅動電極及檢測電極中之至少一者，設置於介隔顯示裝置之液晶而相對向之一對基板之間。於實施形態1中，對將觸摸檢測裝置中所含之驅動電極亦用作驅動液晶之驅動電極之情形進行說明。

〈整體構成〉

首先，使用圖1說明附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之整體構

成。圖1係表示附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之構成之區塊圖。附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1包括：液晶面板(顯示面板)2、顯示控制裝置5、信號線選擇器6、觸摸控制裝置7、及閘極驅動器8。於圖1中，為了易於觀察圖式，模式性地描繪了液晶面板2，該液晶面板2包括液晶面板部(顯示面板部)3與觸摸檢測面板部4。以下，使用圖3、圖4、圖5、及圖6說明液晶面板2之構成。

液晶面板2包括液晶面板部3與觸摸檢測面板部4。雖後述，但上述液晶面板部3與觸摸檢測面板部4共用驅動電極等一部分之構成。掃描信號 $V_{s0} \sim V_{sp}$ 自閘極驅動器8供給至液晶面板部3，而且，圖像信號 $SLd(0) \sim SLd(p)$ 經由信號線選擇器6而自顯示控制裝置5供給至液晶面板部3，該液晶面板部3顯示依據圖像信號 $SLd(0) \sim SLd(p)$ 之圖像。驅動信號 $Tx(0) \sim Tx(p)$ 自顯示控制裝置5供給至觸摸檢測面板部4，該觸摸檢測面板部4將檢測信號 $Rx(0) \sim Rx(p)$ 輸出至觸摸控制裝置7。

顯示控制裝置5具有控制部9及驅動電路10，驅動電路10具有輸出圖像信號之信號線驅動器(信號線驅動部)11與輸出驅動信號 $Tx(0) \sim Tx(p)$ 之驅動電極驅動器(驅動電極驅動部)12。控制部9接收供給至控制端子 Tt 之時序信號及控制信號、與供給至圖像端子 Td 之圖像信號，將與供給至圖像端子 Td 之圖像信號對應之圖像信號 Sn 供給至信號線驅動器11。雖無特別限制，但信號線驅動器11對自控制部9供給之圖像信號 Sn 進行分時多工，將其輸出至信號線選擇器6。即，於考慮信號線驅動器11之一個輸出端子之情形時，於時間上錯開地自一個端子輸出兩個圖像信號。

又，控制部9將選擇信號 $SEL1$ 、 $SEL2$ 供給至信號線選擇器6，該選擇信號 $SEL1$ 、 $SEL2$ 用以由信號線選擇器6將分時多工後之圖像信號分配至彼此不同之信號線。信號線選擇器6根據選擇信號 $SEL1$ 、 $SEL2$ ，將多工地供給之圖像信號分配之彼此不同之信號線，將該圖像信號作

為圖像信號SLd(0)～SLd(p)而供給至液晶面板部3。信號線選擇器6配置於液晶面板部3之附近。如此，藉由對圖像信號進行分時多工，能夠減少電性連接顯示控制裝置5與液晶面板部3之配線之數量。換言之，能夠擴大將顯示控制裝置5與液晶面板部3之間予以連接之配線之寬度，減少圖像信號之延遲。

控制部9基於供給至控制端子Tt之時序信號及控制信號，將時序信號供給至閘極驅動器8。閘極驅動器8基於所供給之時序信號而產生掃描信號Vs0～Vsp，將該掃描信號Vs0～Vsp供給至液晶面板部3。閘極驅動器8所產生之掃描信號Vs0～Vsp係例如位準自掃描信號Vs0朝Vsp依序升高之脈衝信號。

驅動電路10內之驅動電極驅動器12接收自觸摸控制裝置7供給之共用驅動信號ExVcom與驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)，自液晶面板2中所含之複數個驅動電極TL(i, i=0～p：參照圖3等)中選擇由驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)指定之驅動電極TL(i)，將共用驅動信號ExVcom作為驅動信號Tx(i)而供給至所選擇之驅動電極TL(i)。

本實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1為內嵌式，驅動電極TL(i)兼用於觸摸檢測之驅動與液晶之驅動。即，驅動電極TL(i)於顯示圖像時，以與後述之像素電極之間形成用以驅動液晶之電場之方式而發揮功能，於檢測觸摸時，以傳遞觸摸檢測用之驅動信號之方式而發揮功能。因此，於本說明書中，以下將驅動電極TL(i)稱為共用電極TL(i)。又，共用電極TL(i)於用於檢測觸摸之情形時，由於明確表示為用於檢測觸摸，故而有時亦稱為共用電極TL(i)。

圖1僅表示了供給至共用電極TL(i)之信號中之用於進行觸摸檢測用之驅動的驅動信號Tx(i)。液晶面板部3中之液晶之圖像顯示與觸摸檢測面板部4中之觸摸檢測係以時間上不重疊之方式而分時地進行。此

處，將顯示圖像之期間稱為顯示期間，將進行觸摸檢測之期間稱為觸摸檢測期間。

於進行圖像顯示之顯示期間，驅動電極驅動器12將用以驅動液晶之驅動信號供給至液晶面板2內之共用電極TL(i)，於進行觸摸檢測之檢測期間，將用於觸摸檢測之驅動信號Tx(i)供給至液晶面板2內之共用電極TL(i)。於顯示期間，用以驅動液晶之驅動信號自控制部9供給至驅動電極驅動器12，但圖1中，為了避免圖式變得複雜而進行了省略。當然，亦可於驅動電路10中分別設置用於觸摸檢測之驅動電極驅動器與用以驅動液晶之驅動電極驅動器。又，控制部9輸出觸摸-顯示同步信號TSHD，該觸摸-顯示同步信號TSHD對顯示期間與觸摸檢測期間進行識別。

觸摸控制裝置(觸摸控制部)7包括：對來自觸摸檢測面板部4之檢測信號Rx(0)～Rx(p)進行處理之檢測信號處理部(判定部)TS、控制共用電極TL(i)之驅動處理部DS、以及控制檢測信號處理部TS及驅動處理部DS之檢測時序控制部19。此處，檢測信號處理部TS檢測觸摸檢測面板部4是否已被觸摸，於已被觸摸之情形時，進行求出被觸摸之位置之座標之處理。又，驅動處理部DS進行如下處理，該處理對於觸摸檢測面板部4中檢測觸摸之區域進行指定。

首先，對檢測信號處理部TS進行敘述，該檢測信號處理部TS包含：觸摸檢測信號放大部13，其接收來自觸摸檢測面板部4之檢測信號Rx(0)～Rx(p)，且放大已接收之檢測信號Rx(0)～Rx(p)；及類比/數位轉換部(以下稱為A/D轉換部)14，其將經觸摸檢測信號放大部13放大後之類比之檢測信號轉換為數位信號。此處，觸摸檢測信號放大部13自己接收之檢測信號Rx(0)～Rx(p)除去高頻成分(雜訊成分)而進行放大動作。又，以下，使用圖2說明檢測信號Rx(0)～Rx(p)，該檢測信號Rx(0)～Rx(p)係響應供給至共用電極TL(i)之驅動信號Tx(i)而產生。因此，

A/D轉換部14與驅動信號Tx(i)或共用驅動信號ExVcom同步地對來自觸摸檢測信號放大部13之放大信號進行取樣，將其轉換為數位信號。

進而，檢測信號處理部TS具有：信號處理部15，其接收藉由A/D轉換部14之轉換動作而獲得之數位信號，對該數位信號進行信號處理；及座標抽出部16，其自藉由信號處理部15之處理而獲得之信號中，抽出被觸摸之位置之座標。作為由信號處理部15進行之信號處理，包含如下處理，即，除去頻率較由A/D轉換部14進行之取樣之頻率更高的雜訊成分，檢測觸摸檢測面板部4有無被觸摸。座標抽出部16所抽出之被觸摸之位置之座標係作為座標資訊而自輸出端子Tout輸出。

驅動處理部DS具有：驅動信號產生部17，其響應來自檢測時序控制部19之控制信號，產生用以驅動共用電極TL(i)之共用驅動信號ExVcom；及驅動區域指定部18，其基於自控制端子Tc供給之檢測區域資訊DI、與來自檢測時序控制部19之控制信號，產生驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)。驅動區域指定部18基於自控制端子Tc供給之檢測區域資訊DI，決定(確定)複數個共用電極TL(i)中之供給共用驅動信號ExVcom之共用電極TL(i)，且產生驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)。

檢測時序控制部19接收自顯示控制裝置5之控制部9輸出之觸摸-顯示同步信號TSHD，且以如下方式進行控制，即，當該觸摸-顯示同步信號TSHD表示觸摸檢測期間時，使驅動處理部DS進行處理。又，於觸摸檢測期間，對A/D轉換部14、信號處理部15及座標抽出部16進行控制，以對觸摸檢測信號放大部13所接收之檢測信號Rx(0)~Rx(p)進行轉換，且抽出被觸摸之座標。

又，檢測區域資訊DI自控制端子Tc供給至信號處理部15。其原因在於：於共用驅動信號ExVcom僅供給至液晶面板2中所含之複數個共用電極TL(i)中的由驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)指定(確

定)之共用電極TL(i)之情形時，於信號處理部15中，僅針對共用驅動信號ExVcont供給至所指定之共用電極TL(i)時所產生之檢測信號，檢測觸摸之有無。僅對與所指定之共用電極TL(i)對應之檢測信號進行處理的構成並不限定於此。例如，亦可於A/D轉換部14中，僅對與所指定之共用電極TL(i)對應之檢測信號進行取樣，將其轉換為數位信號。

〈電容型觸摸檢測(互電容方式)之基本原理〉

圖2(A)～圖2(C)係表示實施形態1中所使用之電容型觸摸檢測之基本原理之模式圖。於圖2(A)中，TL(0)～TL(p)各自為設置於液晶面板2之共用電極，RL(0)～RL(p)各自為設置於觸摸檢測面板部4之檢測電極。於圖2(A)中，共用電極TL(0)～TL(p)各自沿著行方向延伸，且與列方向平行地配置。又，檢測電極RL(0)～RL(p)各自以與共用電極TL(0)～TL(p)交叉之方式，沿著列方向延伸，且與行方向平行地配置。以於檢測電極RL(0)～RL(p)與共用電極TL(0)～TL(p)之間產生間隙之方式，檢測電極RL(0)～RL(p)形成於共用電極TL(0)～TL(p)之上方。

於圖2(A)中，12-0～12-p各自表示設置於驅動電極驅動器12內之單位驅動電極驅動器。即，自單位驅動電極驅動器12-0～12-p輸出驅動信號Tx(0)～Tx(p)。又，13-0～13-p各自表示觸摸檢測信號放大部13內之單位放大部。於圖2(A)中，實線之○所包圍之脈衝信號表示共用驅動信號ExVcom之波形。作為外部物體，於同圖中，將手指表示為FG。

共用驅動信號ExVcom作為驅動信號Tx(2)，自驅動電極驅動器12供給至驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)所指定之共用電極，於該例子中，供給至共用電極TL(2)。將作為脈衝信號之共用驅動信號ExVcom供給至共用電極TL(2)，藉此，如圖2(B)所示，於共用電極TL(2)與交叉之檢測電極RL(n)之間產生電場。此時，當手指FG觸摸接近於液晶面板2之共用電極TL(2)之位置時，手指FG與共用電極TL(2)之間亦產生電場，共用電極TL(2)與檢測電極RL(n)之間所產生之電場減少。

藉此，共用電極TL(2)與檢測電極RL(n)之間之電荷量減少。其結果，如圖2(C)所示，於手指FG進行了觸摸時，與手指FG未進行觸摸時相比較，響應共用驅動信號ExVcom之供給而產生之電荷量減少 ΔQ 。電荷量之差作為電壓之差而表示為檢測信號Rx(n)，被供給至觸摸檢測信號放大部13內之單位放大部13-n而被放大。

再者，於圖2(C)中，橫軸表示時間，縱軸表示電荷量。電荷量響應共用驅動信號ExVcom之上升即驅動信號Tx(2)之電壓之上升而增加(於同圖中向上側增加)，電荷量響應驅動信號Tx(2)之電壓之下降而增加(同圖中向下側增加)。此時，增加之電荷量因手指FG之觸摸之有無而改變。又，於該圖式中，於電荷量向上側增加之後，且於向下側增加之前，進行重置，同樣地，於電荷量向下側增加之後，且於向上側增加之前，對電荷量進行重置。如此，電荷量以重置後之電荷量為基準而上下地發生變化。

將共用驅動信號ExVcom供給至驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)所指定之共用電極TL(0)～TL(p)，藉此，自與指定之共用電極交叉之複數個檢測電極RL(0)～RL(p)各自輸出具有如下電壓值之檢測信號Rx(0)～Rx(p)，該電壓值對應於手指FG是否已觸摸接近於各個交叉部分之位置。A/D轉換部14(圖1)於根據手指FG是否進行觸摸而導致電荷量產生差 ΔQ 之時刻，對檢測信號Rx(0)～Rx(p)各自進行取樣，將其轉換為數位信號。

〈模組〉

圖3(A)係表示安裝有實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之模組的概略之平面圖。又，圖3(B)係圖3(A)中之B-B'之剖面圖。

液晶面板2包括：信號線SL(0)～SL(p)，其於同圖中沿著縱方向延伸，且沿著橫方向並排地配置；及複數個共用電極TL(0)～TL(p)，其沿著與上述信號線SL(0)～SL(p)之延伸方向相同之方向延伸。即，共

用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 各自於同圖中沿著縱方向延伸，且沿著橫方向並排地配置。再者，供給有選擇信號 $Vs0 \sim Vsp$ 之掃描線及傳遞檢測信號 $Rx(0) \sim Rx(p)$ 之檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 於同圖中沿著橫方向延伸，且沿著縱方向並排地配置，但於圖3(A)中已被省略。

圖1中所說明之顯示控制裝置5及信號線選擇器6配置於液晶面板2之短邊側。即，顯示控制裝置5及信號線選擇器6沿著與信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 及共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 正交之方向延伸。以下使用圖6進行說明，信號線選擇器6形成於與液晶面板2相同之基板，信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 及共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 各自連接於信號線選擇器6，自顯示控制裝置5輸出之圖像信號及驅動信號經由信號線選擇器6而供給至液晶面板2之信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 及共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 。此處，自顯示控制裝置5向信號線選擇器6供給之信號為圖像信號、驅動信號、及選擇信號。液晶面板2為了進行彩色顯示，自顯示控制裝置5向信號線選擇器6供給之圖像信號為相當於三原色之R(紅)、G(綠)、B(藍)之圖像信號，於同圖中表示為R/G/B。又，於同圖中，驅動信號表示為 $Tx(0) \sim Tx(p)$ ，選擇信號表示為SEL1、SEL2。

信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 各自形成於玻璃基板即TFT基板300之一個主面。於圖3所示之模組中，複數條信號線(例如信號線 $SL(0)0$ 、 $SL(0)1$)對應於一個共用電極(例如共用電極 $TL(0)$)，各條信號線 $SL(0)0$ 、 $SL(0)1$ 包含對應於圖像信號R、G、B之3條信號線。於圖3(B)中表示有信號線 $SL(0)0$ 中所含之對應於圖像信號R、G、B之信號線 $SL(0)0(R)$ 、 $SL(0)0(G)$ 、 $SL(0)0(B)$ 、與信號線 $SL(1)$ 中所含之對應於圖像信號R、G、B之信號線 $SL(1)0(R)$ 、 $SL(1)0(G)$ 、 $SL(1)0(B)$ 。

此處，預先對本說明書中所使用之信號線之標記方法進行說明。若以信號線 $SL(0)0(R)$ 及信號線 $SL(1)0(R)$ 為例進行說明，則首先，()內之數字表示對應之共用電極之序號，下一個數字表示對應之共用電極

中之像素之序號，()內之字母表示像素之三原色(R、G、B)。即，信號線SL(0)0(R)表示如下信號線，該信號線對應於共用電極TL(0)，於第0個像素中傳遞與三原色之紅色對應之圖像信號。同樣地，信號線SL(1)0(R)表示如下信號線，該信號線與配置於共用電極TL(0)旁之共用電極TL(1)相對應，於第0個像素中傳遞與三原色之紅色對應之圖像信號。因此，圖3(B)所示之SL(1)1(R)及SL(1)1(G)各自表示如下信號線，該信號線對應於共用電極TL(1)，傳遞第1個像素之與三原色之紅色及綠色對應之圖像信號。

於圖3(B)中，於對應於圖像信號R、G、B之信號線SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)等之一個主面、與TFT基板300之一個主面，進而形成有絕緣層301，於絕緣層301上形成有共用電極TL(0)~TL(p)。於該等共用電極TL(0)~TL(p)各自形成有輔助電極SM，輔助電極SM與共用電極電性連接，以減小共用電極之電阻。於共用電極TL(0)~TL(p)與輔助電極SM之上表面形成有絕緣層302，於絕緣層302之上表面形成有像素電極LDP。於圖3(B)中，CR、CB、CG各自為彩色濾光片，於彩色濾光片CR(紅)、CG(綠)、CB(藍)與絕緣層302之間夾持有液晶層303。此處，像素電極LDP設置於掃描線與信號線之交點，於各像素電極LDP之上方，設置有對應於各個像素電極LDP之彩色濾光片CR、CG或CB。於各彩色濾光片CR、CG、CB之間設置有黑色矩陣BM。

圖4係表示檢測電極RL(0)~RL(p)與共用電極TL(0)~TL(p)之關係之模式圖。如圖4(A)所示，於彩色濾光片CR、CG、CB之上方面設置有玻璃基板即CF玻璃基板400，於CF玻璃基板400之上方面形成有檢測電極RL(0)~RL(p)。進而，於檢測電極RL(0)~RL(p)之上方形形成有偏光板401。再者，此處如圖4(A)所示，將於同圖自上側進行目視之情形設為例子，因此，敘述為上方面，但藉由改變目視方向，上方面當然亦可成為下方面或側方面。又，於圖4(A)中，形成於檢測電極RL(0)

～RL(p)與共用電極TL(0)～TL(p)之間之電容元件之電極由虛線描繪。

如圖3(A)及圖4(C)所示，信號線SL(0)～SL(p)及共用電極TL(0)～TL(p)各自沿著縱方向即長邊方向延伸，且沿著橫方向即短邊方向並排地配置。相對於此，如圖4(B)所示，檢測電極RL(0)～RL(p)設置於CF玻璃基板400，且以與共用電極TL(0)～TL(p)交叉之方式配置。即，於圖4(B)中，沿著橫方向(短邊)延伸，且沿著縱方向(長邊)並排地配置。來自該檢測電極RL(0)～RL(p)各自之檢測信號Rx(0)～Rx(p)向觸摸控制裝置7供給。

於俯視之情形時，如圖3(A)所示，信號線SL(0)～SL(p)與共用電極TL(0)～TL(p)可視為平行地延伸。再者，此處所謂「平行」，係指彼此不相交地自一端延伸至另一端，即使一條線之一部分或全部設置為相對於另一條線傾斜之狀態，只要自一端至另一端為止，該等線不相交，則將該狀態視為「平行」。

又，於以信號線選擇器6及顯示控制裝置5為基點而掌握共用電極TL(0)～TL(p)之配置之情形時，共用電極TL(0)～TL(p)各自可視為向遠離作為基點之信號線選擇器6及顯示控制裝置5之方向延伸。於該情形時，信號線SL(0)～SL(p)亦可視為向遠離作為基點之信號線選擇器6及顯示控制裝置5之方向延伸。

再者，於圖4(A)中，圖3(B)所示之信號線及像素電極LDP已被省略。

(模組之整體構成)

圖5係表示安裝有附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之模組500之整體構成之圖。模組500包含：圖3中所說明之TFT基板300之區域501、與具有圖4中所說明之TFT基板300與CF玻璃基板400之區域502。於模組500中，TFT基板300為一體，且被區域501與區域502共用，於區域502中，如圖4所示，於TFT基板300之上方面進而形成有CF玻璃基板

400、檢測電極RL(0)~RL(p)及偏光板401等。

於該區域502中，沿著模組500之長邊方向安裝有圖1所示之閘極驅動器8。於本實施形態中，於包夾複數個共用電極TL(0)~TL(p)之狀態下，沿著模組500之兩個長邊方向安裝有閘極驅動器8。於該情形時，圖1中所說明之掃描線沿著模組之短邊方向延伸，沿著長邊方向並排地配置，且連接於閘極驅動器8。又，於區域502中安裝有之前所說明之信號線選擇器6。於本實施形態1中，信號線選擇器6係以沿著模組500之短邊延伸之方式安裝。另一方面，於區域501中安裝有顯示控制裝置5。於圖5中明示了顯示面板2中所含之共用電極TL(0)~TL(p)，驅動信號Tx(0)~Tx(p)自顯示控制裝置5經由信號線選擇器6而供給至各個共用電極TL(0)~TL(p)。又，於閘極驅動器8形成有掃描信號Vs0~Vsp，因此，時序信號自顯示控制裝置5供給至閘極驅動器8。於圖5中，CF玻璃基板400之區域被描繪為由兩點虛線包圍。於本實施形態中，於CF玻璃基板400之區域形成有閘極驅動器8及信號線選擇器6，但並不限定於此。

圖4中所說明之檢測電極RL(0)~RL(p)經由配置於模組500之長邊與顯示面板2之長邊之間的配線而連接於可撓性電纜FB1。於該可撓性電纜FB1安裝有圖1中所說明之觸摸控制裝置7，檢測電極RL(0)~RL(p)中之檢測信號Rx(0)~Rx(p)經由可撓性電纜FB1內之配線而供給至觸摸控制裝置7。又，可撓性電纜FB2連接於區域501，顯示控制裝置5之端子連接於可撓性電纜FB2內之配線。

進而，於可撓性電纜FB2安裝有連接器CN。可撓性電纜FB1與FB2經由該連接器CN而電性連接。經由該連接器CN，於顯示控制裝置5與觸摸控制裝置7之間收發複數個信號。於圖5中僅表示有該收發之複數個信號中之區域指定信號TxCont、共用驅動信號ExVcom及觸摸-顯示同步信號TSHD。即，模組500除了包括區域502及區域501以外，亦包

括可撓性電纜FB1、安裝於該可撓性電纜FB1之觸摸控制裝置7、可撓性電纜FB2及連接器CN。

於本實施形態1中，雖並無特別限制，但顯示控制裝置5及觸摸控制裝置7各自係由一個半導體積體電路裝置構成。於該情形時，構成顯示控制裝置5之半導體積體電路裝置係形成為玻璃上置晶片(Chip On Glass COG)。又，信號線選擇器6及閘極驅動器8各自亦可由半導體積體電路裝置構成。於該情形時，該等半導體積體電路裝置亦可形成為COG。

於圖5中，表示於液晶面板2之四條邊之R、G、B係表示構成一個像素之副像素。

〈液晶元件排列〉

圖6係表示液晶面板2之電路構成之電路圖。於同圖中，一點鎖線所示之複數個SPix各自表示一個液晶顯示元件。液晶顯示元件SPix呈矩陣狀地配置於液晶面板2而構成液晶元件排列LCD。液晶元件排列LCD包括：複數條掃描線GL0～GLp，其配置於各列，且沿著列方向延伸；及信號線SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)～SL(p)p(R)、SL(p)p(G)、SL(p)p(B)，其配置於各行，且沿著行方向延伸。又，液晶元件排列LCD具有配置於各行且沿著行方向延伸之共用電極TL(0)～TL(p)。於圖6中表示有關於掃描線GL0～GL2、信號線SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)～SL(1)0(R)、SL(1)0(G)、SL(1)0(B)、及共用電極TL(0)、TL(1)之液晶元件排列之部分。

於圖6中，為了便於說明，共用電極TL(0)、TL(1)係以配置於各個行之方式表示，但如圖3(A)及(B)中之說明所述，應理解為相對於複數條信號線而配置有一個共用電極。當然，如圖6所示，亦可將共用電極配置於液晶素子排列LCD之各個行。於任一個情形時，共用電極TL(0)～TL(p)各自均係以與信號線平行之方式，配置於液晶元件排列LCD之

行。

配置於液晶元件排列LCD之列與行之交點之各個液晶顯示元件SPix包括：薄膜電晶體Tr，其形成於TFT玻璃基板300；及液晶元件LC，其一方之端子連接於薄膜電晶體Tr之源極。於液晶元件排列LCD中，配置於相同列之複數個液晶顯示元件SPix之薄膜電晶體Tr之閘極連接於配置於相同列之掃描線，配置於相同行之複數個液晶顯示元件SPix之薄膜電晶體Tr之汲極連接於配置於相同行之信號線。換言之，複數個液晶顯示元件SPix呈矩陣狀地配置，掃描線配置於各列，配置於對應之列之複數個液晶顯示元件SPix連接於掃描線。又，信號線配置於各行，配置於對應之行之液晶顯示元件SPix連接於信號線。又，配置於相同行之複數個液晶顯示元件SPix之液晶元件LC之另一端連接於配置於行之共用電極。

若利用圖6所示之例子進行說明，則於同圖中，配置於最上段之列之複數個液晶顯示元件SPix各自之薄膜電晶體Tr之閘極連接於配置於最上段之列之掃描線GL0。又，於同圖中，配置於最左側之行之複數個液晶顯示元件SPix各自之薄膜電晶體Tr之汲極連接於配置於最左側之行之信號線SL(0)0(R)。又，配置於最左側之行之複數個液晶顯示元件SPix各自之液晶元件的另一端於圖6中，連接於配置於最左側之共用電極TL(0)。如上所述，一個共用電極對應於複數條信號線，因此，於圖6所示之例子中，共用電極TL(0)可視為由3行共用之共用電極。

一個液晶顯示元件SPix對應於如上所述之一個副像素(子像素)。因此，藉由3個液晶顯示元件SPix而構成R、G、B之3原色之副像素。於圖6中，藉由連續地配置於相同列之3個液晶顯示元件SPix而形成一個像素Pix，利用該像素Pix表現彩色。即，於圖6中，表示為600R之液晶顯示元件SPix設為R(紅)之副像素SPix(R)，表示為600G之液晶顯示元件SPix設為G(綠)之副像素SPix(G)，表示為600B之液晶顯示元件

SPix 設為 B(藍)之副像素 SPix(B)。因此，於表示為 600R 之副像素 SPix(R) 設置有紅色之彩色濾光片 CR 作為彩色濾光片，於 600G 之副像素 SPix(G) 設置有綠色之彩色濾光片 CG 作為彩色濾光片，於 600B 之副像素 SPix(B) 設置有藍色之彩色濾光片 CB 作為彩色濾光片。

又，表示一個像素之信號中，對應於 R 之圖像信號自信號線選擇器 6 供給至信號線 SL(0)0(R)，對應於 G 之圖像信號自信號線選擇器 6 供給至信號線 SL(0)0(G)，對應於 B 之圖像信號自信號線選擇器 6 供給至信號線 SL(0)0(B)。

各液晶顯示元件 SPix 中之薄膜電晶體 Tr 並無特別限制，其為 N 通道型之電晶體。例如依照掃描線 GL0 ~ GLp 之順序而依序達到高位準之脈衝狀之掃描信號 Vs0 ~ Vsp(圖 1)自閘極驅動器 8 供給至掃描線 GL0 ~ GLp。即，於液晶元件排列 LCD 中，自配置於上段之列之掃描線 GL0 朝向配置於下段之列之掃描線 GLp，掃描線之電壓依序達到高位準。藉此，於液晶元件排列 LCD 中，自配置於上段之列之液晶顯示元件 SPix 朝向配置於下段之列之液晶顯示元件 SPix，液晶顯示元件 SPix 中之薄膜電晶體 Tr 依序成為導通狀態。因薄膜電晶體 Tr 成為導通狀態，此時供給至信號線之像素信號經由導通狀態之薄膜電晶體而供給至液晶元件 LC。液晶元件 LC 中之電場根據供給至液晶元件 LC 之像素信號之值而發生變化，透過該液晶元件 LC 之光之調變改變。藉此，與供給至掃描線 GL0 ~ GLp 之掃描信號 Vs0 ~ Vsp 同步地，與供給至信號線 SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B) ~ SL(p)p(R)、SL(p)p(G)、SL(p)p(B) 之圖像信號相對應的彩色圖像顯示於液晶面板 2。

此處，若預先敘述圖 3 及圖 5 所示之模組之配置、與圖 6 所示之電路圖之對應關係，則如下所述。液晶元件排列 LCD 具有沿著列之 2 條邊與沿著行之 2 條邊。圖 3 及圖 5 所示之信號線選擇器 6 及顯示控制裝置 5 配置於沿著列之 2 條邊中之一邊。即，於圖 6 中，信號線選擇器 6 以於下

側沿著橫方向延伸之方式配置，進而於信號線選擇器6之下側配置有顯示控制裝置5。又，圖5所示之閘極驅動器8分別配置於沿著液晶元件排列LCD之2行之2條邊。

已對構成一個像素之副像素之數量為3個之情形進行了說明，但並不限定於此，例如亦可將如下副像素設為一個像素，該副像素除了上述RGB之外，亦添加有白(W)或黃色(Y)、或者RGB之補色(青(C)、品紅(M)、黃(Y))之任一種顏色或複數種顏色。

〈信號線選擇器及驅動電路之構成〉

圖7係表示圖1所示之信號線選擇器6及驅動電路10之電路構成之電路圖。於圖7中，亦模式性地表示有液晶面板2之一部分。於該圖7中，配合實際之配置而描繪液晶面板2、信號線選擇器6及驅動電路10之配置。

於本實施形態1中，當根據觸摸-顯示同步信號TSHD而指示觸摸檢測之動作時，觸摸控制裝置7基於檢測區域資訊DI(圖1)，輸出驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)、與電壓值週期性地發生變化之共用驅動信號ExVcom，該驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)自複數個共用電極TL(0)~TL(p)中選擇指定之共用電極。即，圖1所示之驅動區域指定部18基於檢測區域資訊DI，將與檢測觸摸之區域對應之驅動區域指定信號設為高位準，將與不檢測觸摸之區域對應之驅動區域指定信號設為低位準。又，圖1所示之驅動信號產生部17響應來自檢測時序控制部19之時序信號，產生週期性地發生變化之共用驅動信號ExVcom。

驅動電路10中所含之驅動電極驅動器12(圖1)包括複數個單位驅動電極驅動器(單位驅動電極驅動部)TDU(0)~TDU(p)。此處，單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)之數量對應於共用電極TL(0)~TL(p)之數量，單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)各自之輸出，經由電壓

配線CTL(0)~CTL(p)而電性連接於對應之共用電極TL(0)~TL(p)。於圖7中表示有該等單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)中之兩個單位驅動電極驅動器TDU(n)、TDU(n+1)。與此配合，關於共用電極及電壓配線，亦表示有與單位驅動電極驅動器TDU(n)、TDU(n+1)對應之共用電極TL(n)、TL(n+1)及電壓配線CTL(n)、CTL(n+1)。

於實施形態1中，於圖7中，相對於沿著橫方向(液晶元件排列LCD中之列方向)配置之4個像素而配置有一個共用電極。圖7中所記載之「R」、「G」、「B」各自表示副像素SPix。因此，共用電極TL(n)於圖7中，對應於自左側開始之4組「R」、「G」、「B」，且於同圖中沿著縱方向(液晶元件排列中之行方向)延伸。同樣地，共用電極TL(n+1)於圖7中對應於自右側開始之4組「R」、「G」、「B」，且沿著縱方向(行方向)延伸。該等共用電極TL(n)、TL(n+1)經由電壓配線CTL(n)、CTL(n+1)，而連接於單位驅動電極驅動器TDU(n)、TDU(n+1)之輸出。

單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)各自設為彼此相同之構成。若以單位驅動電極驅動器TDU(n)為例，則單位驅動電極驅動器TDU包括：並聯地連接於電壓配線VCOMDC與電壓配線CTL(n)之間之開關(第1開關)S40~S45、與並聯地連接於電壓配線TSVCOM與電壓配線CTL(n)之間之開關(第2開關)S50~S55、及邏輯電路(控制電路)LG。邏輯電路LG接收表示觸摸檢測期間之觸摸控制信號VCOMSEL與自觸摸控制裝置7供給之驅動區域指定信號TxCont(n)，且輸出使開關S40~S45與開關S50~S55互補地導通/斷開之開關控制信號。

供給至邏輯電路LG之驅動區域指定信號針對每個單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)而有所不同。即，將驅動區域指定信號供給至單位驅動電極驅動器中所含之邏輯電路LG，該驅動區域指定信號於該單位驅動電極驅動器選擇對應之共用電極時達到高位準。例如，於圖7中，當選擇共用電極(n+1)時，驅動區域指定信號TxCont(n+1)達到高

位準。因此，該驅動區域指定信號TxCont(n+1)被輸入至單位驅動電極驅動器TDU(n+1)之邏輯電路LG。

邏輯電路LG於所供給之觸摸控制信號VCOMSEL與驅動區域指定信號TxCont均為高位準時，將開關S50～S55各自設為導通狀態，且將開關S40～S45設為斷開狀態。另一方面，於觸摸控制信號VCOMSEL及驅動區域指定信號TxCont中之任一者為低位準之情形時，邏輯電路LG將開關S40～S45設為導通狀態，且將開關S50～S55設為斷開狀態。

驅動電路10內之信號線驅動器11具有複數組端子群SP11～SP16。各組之端子群SP11～SP16對應於與一個共用電極對應之複數個像素之行，即沿著列方向排列之4個且沿著行方向延伸之複數個像素。例如於圖7中，表示於左側之組之端子群SP11～SP16對應於與共用電極TL(n)對應之複數個像素。圖像信號Sn自控制部9分時地供給至上述複數組端子群SP11～SP16。再者，於圖7中，為了避免圖式變得複雜而將圖像信號Sn表示為一個信號，但應理解為信號線為複數條，以能夠實質上同時供給複數個圖像信號。

又，端子群SP11～SP16於測試時，經由根據自控制部9輸出之測試信號Ts而受到導通/斷開控制之開關S31、S32、S33，連接於測試信號線Ts1、Ts2、Ts3。於測試時，開關S31、S32、S33根據測試信號Ts而被設為導通狀態。又，此時，適時地將低位準自控制部9供給至測試信號線Ts1、Ts2及Ts3。藉此，於測試時，能夠適時地將低位準供給至液晶面板2之信號線SL(0)～SL(p)，從而能夠進行測試。

信號線選擇器6具有根據來自控制部9之選擇信號SEL1、SEL2而受到導通/斷開控制之複數組開關S11、S12及開關S21、S22。開關S11、S12與開關S21、S22於將圖像顯示於顯示面板2時，以互補地導通/斷開之方式受到控制。即，當開關S11與開關S12根據選擇信號SEL1而被設為導通狀態時，開關S21、S22根據控制信號SEL2而被設為斷開狀態。

相反地，當開關S21、S22被設為導通狀態時，開關S11、S12被設為斷開狀態。

分時地向端子SP11～SP16供給之圖像信號藉由開關S11、S12及開關S21、S22而被供給至適當之信號線。例如，應供給至特定之一個像素中之副像素SPix(R)之圖像信號、與應供給至該一個像素中之副像素SPix(B)之圖像信號分時地供給至表示於同圖中之最左側之端子SP11。又，應供給至該一個像素中之副像素SPix(G)之圖像信號、與應供給至該一個像素右側之像素中之副像素SPix(R)之圖像信號分時地供給至該端子SP11旁之端子SP12。若根據選擇信號SEL2而將開關S21與S22設為導通狀態，並且根據選擇信號SEL1而將開關S11與S12設為斷開狀態，則供給至端子SP11之圖像信號會供給至信號線SL(n)0(R)，並且供給至端子SP12之圖像信號會經由開關S22而供給至信號線SL(n)0(G)。其次，若根據選擇信號SEL1而將開關S11、S12設為導通狀態，並且根據選擇信號SEL2而將開關S21與S22設為斷開狀態，則供給至端子SP11之圖像信號會供給至信號線SL(n)0(B)，同時，供給至端子SP12之圖像信號會供給至信號線SL(n)1(R)。

藉此，對應於一個像素之3個副像素之圖像信號供給至信號線SL(n)0(R)、SL(n)0(G)、SL(n)0(B)。又，圖像信號亦供給至右側之信號線SL(n)1(R)。如圖5所示，信號線選擇器6接近於液晶面板2地配置。如此，分時地將圖像信號自驅動電路10供給至信號線選擇器6，藉此，能夠減少信號配線之數量。換言之，能夠增大該信號配線之寬度，從而能夠減少該信號配線中之圖像信號之延遲。

再者，於圖7中，8-o及8-p表示構成閘極驅動器8之複數個單位閘極驅動器之例子。單位閘極驅動器8-o及8-p接收來自控制部9之時序信號而產生掃描信號Vso、Vsp，其將該掃描信號Vso、Vsp供給至掃描線GLo、GLp。又，於圖7中，圖6所示之薄膜電晶體Tr與液晶元件LC表

示於左側之副像素SPix(R)。

〈觸摸檢測動作〉

圖8(A)～圖8(K)係表示實施形態1之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作的時序圖。以下，主要使用圖1、圖7及圖8說明該附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作。

附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1分為兩個期間而進行動作。即，分為將圖像顯示於液晶面板2之顯示期間、與進行觸摸檢測之觸摸檢測期間而進行動作。表示處於顯示期間還是處於觸摸檢測期間之觸摸-顯示同步信號TSHD由控制部9生成。

附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1如圖8(D)所示，當觸摸-顯示同步信號TSHD為低位準時，作為顯示期間而進行動作，當觸摸-顯示同步信號TSHD為高位準時，作為觸摸檢測期間而進行動作。

於時刻t1以前之顯示期間，控制部9產生交替地達到高位準之選擇信號SEL1、SEL2，並且向信號線驅動器11供給圖像信號Sn。又，此時，控制部9將時序信號供給至閘極驅動器8。藉此，自構成閘極驅動器8之複數個單位閘極驅動器中之特定之單位閘極驅動器(例如8-p)，向掃描線GLp供給變化為高位準之掃描信號Vsp。藉此，連接於掃描線GLp之複數個副像素SPix中之薄膜電晶體Tr成為導通狀態。此時，自信號線驅動器11之端子SP11～SP16分別分時地輸出圖像信號，信號線選擇器6根據選擇信號SEL1、SEL2而將分時之圖像信號供給至適當之信號線。因此，供給至信號線之圖像信號經由連接於掃描線GLp之複數個副像素SPix中之薄膜電晶體Tr而施加至液晶元件LC，從而進行顯示。如此，供給圖像信號Sn，根據選擇信號SEL1、SEL進行選擇，及向掃描線GL0～GLp依序供給高位準之掃描信號，藉此，將對應於圖像信號Sn之圖像顯示於液晶面板2。

於時刻t1，控制部9使觸摸-顯示同步信號TSHD自低位準向高位準

發生變化。藉此，觸摸檢測動作開始。

觸摸控制裝置7之檢測時序控制部19因觸摸-顯示同步信號TSHD達到高位準而使驅動區域指定部18及驅動信號產生部17進行動作。驅動區域指定部18基於供給至端子Tc之檢測區域資訊DI而產生驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)，該驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)對檢測觸摸之共用電極進行指定。於圖8所示之例子中表示了如下情形，即，檢測區域資訊將共用電極TL(0)~TL(p)內之共用電極TL(n+1)指定為檢測觸摸之共用電極。因此，驅動區域指定部18使與該共用電極TL(n+1)對應之驅動區域指定信號TxCont(n+1)變化為高位準，使剩餘之驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(n)及TxCont(n+2)~TxCont(p)維持於低位準之狀態(圖8(G)~(J))。另一方面，驅動信號產生部17開始進行動作，藉此，如圖8(E)所示，產生週期性地達到高位準之共用驅動信號ExVcom。

其次，控制部9於時刻t2，使觸摸控制信號VCOMSEL自低位準向高位準發生變化。因觸摸控制信號VCOMSEL達到高位準，構成驅動電極驅動器12之複數個單位驅動電極驅動器內，供給有高位準之驅動區域指定信號TxCont(n+1)之單位驅動電極驅動器TDU(n+1)進行動作。即，單位驅動電極驅動器TDU(n+1)中之開關S50~S55成為導通狀態，剩餘之單位驅動電極驅動器中之開關S50~S55成為斷開狀態。再者，此時，單位驅動電極驅動器TDU(n+1)中之開關S40~S45成為斷開狀態，剩餘之單位驅動電極驅動器中之開關S40~S45成為導通狀態。

於本實施形態1中，驅動信號產生部17所產生之共用驅動信號ExVcom供給至驅動電路10之電壓配線TSVCOM。因此，電壓配線TSVCOM之電壓與共用驅動信號ExVcom同步地，以圖8(F)所示之方式發生變化。又，於驅動電路10之電壓配線VCOMDC中供給有接地電壓。

因此，週期性地發生變化之電壓自根據驅動區域指定信號 $TxCont(n+1)$ 而被設為動作狀態之單位驅動電極驅動器 $TDU(n+1)$ ，經由開關 $S50 \sim S55$ 及電壓配線 $CTL(n+1)$ 而供給至電壓配線 $TSVCOM$ 。即，共用驅動信號 $ExVcom$ 作為驅動信號 $Tx(n+1)$ 而自單位驅動電極驅動器 $TDU(n+1)$ 輸出。另一方面，於剩餘之單位驅動電極驅動器中，由於開關 $S40 \sim S45$ 為導通狀態，故而電壓配線 $VCOMDC$ 中之接地電壓經由該等開關及電壓配線 CTL 而供給至對應之共用電極 $TL(0) \sim TL(n)$ 、 $TL(n+2) \sim TL(p)$ 。

電壓週期性地發生變化之共用驅動信號 $ExVCom$ 作為驅動信號 $Tx(n+1)$ ，經由電壓配線 $TSVCOM$ 而供給至共用電極 $TL(n+1)$ ，藉此，於與該驅動電極 $TL(n+1)$ 交叉之檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ ，產生對應於交叉位置是否被觸摸之電荷量之差，該電荷量之差作為檢測信號 $Rx(0) \sim Rx(p)$ 而供給至觸摸控制裝置 7 之觸摸檢測信號放大部 13。由觸摸檢測信號放大部 13 放大後之檢測信號如圖 1 中之說明所述，作為被觸摸之位置之座標資訊而被輸出。

再者，於時刻 $t3$ ，控制部 9 使觸摸-顯示同步信號 $TSHD$ 及觸摸控制信號 $VCOMSEL$ 向低位準發生變化。藉此，時刻 $t3$ 以後變為顯示動作。於時刻 $t3$ ，控制部 9 將圖像信號 Sn 設為接地電壓 GND ，於時刻 $t4$ ，使選擇信號 $SEL1$ 、 $SEL2$ 各自向高位準發生變化。藉此，信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 各自被重置為接地電壓，以後，以顯示與圖像信號 Sn 對應之圖像之方式進行動作。

如此，僅對已指定(確定)之共用電極供給共用驅動信號 $ExVcom$ ，藉此，能夠僅對與任意之共用電極交叉之位置進行觸摸檢測。又，共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 沿著與供給圖像信號之信號線 $SL(0)0(R) \sim SL(p)3(B)$ 相同之方向延伸。即，於液晶元件排列 LCD 中，共用電極亦沿著配置有信號線之行延伸。因此，驅動共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 之驅

動電極驅動器12與驅動信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)之信號線驅動器11同樣地，能夠配置於沿著液晶元件排列LCD之列之一邊。換言之，於圖5中，於液晶面板2之橫側面與模組之橫側面之間，亦可不設置將驅動電極TL(0)～TL(p)予以驅動之驅動電極驅動器12。因此，能夠縮短液晶面板2之橫側面與模組之橫側面之間之距離。

模組例如搭載於如圖20所示之行動電話(所謂之智慧型手機)。於該情形時，液晶面板2以顯現之方式搭載於顯示屏2000之部分。藉由縮短液晶面板2之橫側面與模組之橫側面之間之距離，能夠使智慧型手機之框體2001之顯示屏2000周圍的額緣區域變狹窄。或者，於框體2001之尺寸相同之情形時，能夠擴大顯示屏2000。再者，於圖20中，2002表示聽筒，2003表示話筒，2004～2006表示操作按鈕。當然，圖20所示之智慧型手機之構成為一例，並不限定於此。

又，於實施形態1中，自觸摸控制裝置7輸出之驅動區域指定信號TxVcom(0)～TxVcom(p)係決定是否將供給至電壓配線TSVCOM之共用驅動信號ExVcom作為驅動信號Tx(0)～Tx(p)而供給至共用電極TL(0)～TL(p)之信號，其並非為用以對共用電極TL(0)～TL(p)進行充放電之信號。因此，即使驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)之驅動能力低，亦能夠對所指定之共用電極進行充放電。藉此，能夠實現驅動電極驅動器12之小型化或省電化。再者，於實施形態1中，將供給有共用驅動信號ExVcom之配線TSVOM稱為電壓配線，但於以供給信號之觀點進行考慮之情形時，配線TSVCOM亦可視為信號配線。

共用電極TL(0)～TL(p)不與信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)交叉而沿著與其相同之方向(行方向)延伸。一般認為若一個共用電極與複數條信號線交叉，則會於該共用電極與複數條信號線之間產生寄生電容，當根據驅動信號而使共用電極之電壓發生變化時，會產生延遲。根據實施形態1，共用電極不與信號線交叉而與其平行地配置。於該情

形時，例如，如圖3(A)所示，當俯視時，平行配置之信號線與共用電極之間產生寄生電容，但相較於與複數條信號線交叉之情形時所產生之寄生電容，能夠使該寄生電容之值減小。作為其結果，能夠減少共用電極之電壓變化之延遲。

進而，如圖8(A)及圖8(B)所示，於觸摸檢測期間，選擇信號SEL1、SEL2被設為低位準。藉此，於觸摸檢測期間，信號線選擇器6內之開關S11、S12、S21、S22被設為斷開狀態，因此，信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)各自成為浮動狀態。藉此，能夠減少共用電極之電壓變化之延遲。

於圖1中，經由端子Tc向驅動區域指定部18供給檢測區域資訊DI，但並不限定於此。例如，亦可不設置端子Tc，藉由驅動區域指定部18指定預定之共用電極。

又，於圖8中表示了如下例子，即，共用驅動信號ExVcom作為驅動信號而供給至一個共用電極，但並不限定於此。例如亦可藉由驅動區域指定部18指定彼此接近之複數個共用電極。於此種情形時，共用驅動信號ExVcom分別自圖7所示之單位驅動電極驅動器TDU(n)與TDU(n+1)供給至共用電極TL(n)與TL(n+1)。成為所謂之集中驅動。於該情形時，由於實質上同時被驅動之共用電極為複數個，故而能夠增大由共用電極產生之電場量，從而能夠提高觸摸檢測之精度。

進而，驅動區域指定部18亦可於輸出對共用電極進行指定之驅動區域指定信號之後，輸出對與該共用電極鄰接之共用電極進行指定之驅動區域指定信號。因此，例如只要於驅動區域指定部18設置計數器，將基於檢測區域資訊DI之驅動區域指定信號設置至計數器，計數器依序進行正數或倒數，藉此，依序產生驅動區域指定信號即可。藉此，能夠於將共用驅動信號ExVcom供給至配置於特定位置之共用電極之後，將共用驅動信號ExVcom供給至鄰接之共用電極。即，能夠自任意

之共用電極至任意之共用電極為止，部分地供給共用驅動信號 ExVcom，從而能夠對任意區域中之觸摸進行掃描、檢測。

(實施形態2)

〈模組之整體構成〉

圖9係表示應用了實施形態2之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之模組的構成之圖。圖9與圖5所示之模組之構成類似，因此，此處主要僅對不同點進行說明。

於圖5所示之模組中，共用驅動信號 ExVcom 自觸摸控制裝置7供給至顯示控制裝置5。相對於此，於實施形態2之模組中，產生相當於共用驅動信號 ExVcom 之高位準之電壓之電壓產生電路設置於模組。該電壓產生電路可內置於顯示控制裝置5，亦可與顯示控制裝置5及觸摸控制裝置7獨立地準備該電壓產生電路，將其安裝於模組。於實施形態2中，供給至所指定之共用電極之驅動區域指定信號 TxCont(0)～TxCont(p)之電壓週期性地發生變化，電壓產生電路所產生之電壓與該週期性之電壓變化同步地供給至所指定之共用電極。即，供給至所指定之共用電極之驅動信號之週期取決於驅動區域指定信號。安裝於模組之觸摸控制裝置及顯示控制裝置之構成亦與實施形態1不同。以下，說明實施形態2中所使用之觸摸控制裝置1000及顯示控制裝置1100之構成。

〈觸摸控制裝置之構成〉

圖10係表示實施形態2中所使用之觸摸控制裝置1000之構成之區塊圖。於圖10中，主要僅表示了與圖1中所說明之觸摸控制裝置7不同之部分。觸摸控制裝置1000具有與圖1中所說明之檢測信號處理部TS相同之檢測信號處理部，由於其構成與圖1中所說明之檢測信號處理部TS相同，故而於圖10中加以省略。

觸摸控制裝置1000不具有圖1中所說明之驅動信號產生部17及驅

動區域指定部18，取而代之，包括：驅動區域指定部1001、時脈產生部1002及代碼產生部1003。於圖10中，為了便於說明，亦表示有基於觸摸-顯示同步信號TSHD而產生控制信號之檢測時序控制部19。

時脈產生部1002基於來自檢測時序控制部19之控制信號，產生相當於實施形態1中所述之共用驅動信號ExVcom之時脈信號 ϕ 、 $/\phi$ 。該時脈信號 ϕ 、 $/\phi$ 與共用驅動信號ExVcom同樣地，係電壓週期性地發生變化之時脈信號。然而，時脈信號 ϕ 、 $/\phi$ 並非為於檢測觸摸時，作為驅動信號而供給至共用電極TL(0)～TL(p)之時脈信號，因此，時脈產生部1002之驅動能力可較低。又，時脈信號 $/\phi$ 表示為相對於時脈信號 ϕ ，相位反轉後之時脈信號。

以下使用圖12及圖14說明代碼產生部1003，該代碼產生部1003產生用以使供給至所選擇之共用電極之驅動信號代碼化之代碼。例如，於該代碼產生部1003中，預先儲存有用以進行代碼化之代碼模式。

驅動區域指定部1001接收時脈產生部1002所產生之時脈信號 ϕ 、 $/\phi$ 、來自端子Tc之檢測區域資訊DI、來自檢測時序控制部19之控制信號、及來自代碼產生部1003之代碼模式，與驅動區域指定部18(圖1)同樣地，於觸摸檢測期間輸出驅動區域指定信號TxCom(0)～TxCom(p)。於該情形時，驅動區域指定部1001將自時脈產生部1002供給之時脈信號 ϕ 或時脈信號 $/\phi$ 作為驅動區域指定信號，供給至檢測區域資訊DI所指定之共用電極。另一方面，驅動區域指定部1001與驅動區域指定部18同樣地，將低位準之電壓作為驅動區域指定信號，供給至檢測區域資訊DI未指定之共用電極。即，對於與所指定之共用電極對應之驅動區域指定信號而言，於觸摸檢測期間內，其電壓值與時脈信號 ϕ 或時脈信號 $/\phi$ 同步地發生變化。另一方面，與未指定之共用電極對應之驅動區域指定信號於觸摸檢測期間內，達到低位準。

根據自代碼產生部1003供給之代碼模式，決定供給時脈信號 ϕ 或

時脈信號/ ϕ 作為與所指定之驅動區域對應之驅動區域指定信號。

於本實施形態2中，根據檢測區域資訊DI，實質上同時自形成於液晶面板2之共用電極TL(0)～TL(p)指定複數個共用電極，將與時脈信號 ϕ 或/ ϕ 同步之電壓分別供給至所指定之複數個共用電極。

〈顯示控制裝置之構成〉

圖11係表示實施形態2之顯示控制裝置1之構成之電路圖。於圖11中，與實施形態1中所說明之圖7同樣地，主要表示了信號線選擇器6、驅動電路10之構成。圖11所示之構成與實施形態1中所說明之圖7類似，因此，此處主要僅對不同點進行說明。當然，與圖7同樣地，配合實際之配置而描繪液晶面板2、信號線選擇器6及驅動電路10之配置。

於圖11中，顯示控制裝置1100包括電壓產生電路1101，該電壓產生電路1101產生相當於實施形態1中所述之共用驅動信號ExVcom之高位準之電壓。電壓產生電路1101將所產生之電壓供給至設置於驅動電路10之電壓配線TSVCOM。於圖11中，電壓產生電路1101設置於顯示控制裝置1100，但如上所述，電壓產生電路1101亦可與顯示控制裝置1100及觸摸控制裝置1000獨立地搭載於模組。

對應之驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)自觸摸控制裝置1000分別供給至驅動電極驅動器12內之單位驅動電極驅動器TUD(0)～TUD(p)。

觸摸控制裝置1000中之驅動區域指定部1001(圖10)如上所述，於觸摸檢測期間，將驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)中之與未指定之共用電極對應之驅動區域指定信號設為低位準，將與指定之共用電極對應之驅動區域指定信號設為與時脈信號 ϕ 或時脈信號/ ϕ 同步之信號。藉此，對於共用電極TL(0)～TL(n)中之未指定之共用電極，於觸摸檢測期間內，低位準之驅動區域指定信號供給至對應於該共用電極之單位驅動電極驅動器內之邏輯電路LG。藉此，單位驅動電極驅動

器內之開關S40～S45於觸摸檢測期間內成為導通狀態。作為其結果，於觸摸檢測期間內，對電壓配線VCOMDC供電之接地電壓供給至未指定之共用電極。

相對於此，對於與所指定之共用電極對應之驅動區域指定信號而言，於觸摸檢測期間內，電壓與時脈信號 ϕ 或 $/\phi$ 同步地週期性地發生變化。藉此，供給有該驅動區域指定信號之單位驅動電極驅動器內之邏輯電路LG與時脈信號 ϕ 或 $/\phi$ 同步地，使單位驅動電極驅動器內之開關S40～S45與開關S50～S55交替地導通/斷開。作為其結果，電壓配線TSVCOM中之高位準之電壓、與供給至電壓配線VCOMDC之低位準之電壓於觸摸檢測期間內，作為驅動信號而自驅動電極驅動器12供給至所指定之共用電極。

於本實施形態2中，並未自觸摸控制裝置1000供給用以對液晶面板2中所含之共用電極TL(0)～TL(p)進行充放電之高位準之電壓與低位準之電壓，高位準之電壓係使用電壓產生電路1101所產生之電壓，低位準之電壓係使用顯示控制裝置1100內之電壓。因此，即使自觸摸控制裝置1000輸出之信號之驅動能力低，亦能夠一面抑制延遲時間變長，一面對共用電極TL(0)～TL(p)進行充放電。尤其於實施形態2中，複數個共用電極實質上同時被驅動。即使於該情形時，各個驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)之驅動能力亦較低即可。

〈代碼化之原理〉

其次，關於根據自代碼產生部1003輸出之代碼而使驅動信號代碼化，對其原理進行說明。

圖12(A)～圖12(c)係用以對應用於實施形態2之CDM(CODE Division Multiplexing，分碼多工)驅動之原理進行說明之說明圖。於CDM驅動中，複數個驅動信號實質上同時供給至複數個共用電極。

於圖12(A)中，表示有沿著縱方向延伸且沿著橫方向並排地配置之

共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 、與以與該等共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 交叉之方式而沿著橫方向延伸且沿著縱方向並排地配置之檢測電極 $RL(0) \sim RL(3)$ 。由於俯視，故而共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(3)$ 看上去重疊，但共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(3)$ 之間隔開而電性分離。又，於同圖中，FG表示手指，於該例子中，表示了手指FG觸摸共用電極 $TL(n+1)$ 與檢測電極 $RL(0)$ 之交叉點附近之狀態。驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 實質上同時供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ ，檢測信號 $Rx(0) \sim Rx(3)$ 實質上同時自檢測電極 $RL(0) \sim RL(3)$ 輸出。

於圖12(B)中，利用矩陣(1)表示使驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 代碼化時所使用之代碼。矩陣(1)為4列 $R1 \sim R4 \times 4$ 行 $C1 \sim C4$ 之矩陣，根據該矩陣(1)對驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 進行調變。於調變中，矩陣(1)中之各列 $R1 \sim R4$ 分別對應於驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ ，且表示有使驅動信號調變之係數。使驅動信號調變之係數隨著時間經過而自同圖中之行方向 $C1$ 向 $C4$ 發生變化。即，於矩陣(1)中，處於第1列之列 $R1$ 中之數值 $(-1, 1, 1, 1)$ 為對應之驅動信號 $Tx(n)$ 之係數，隨著時間經過，給予驅動信號 $Tx(n)$ 之係數依照-1(行 $C1$)、1(行 $C2$)、1(行 $C3$)、1(行 $C4$)之順序而改變。同樣地，處於矩陣(1)之列 $R2$ 之數值為驅動信號 $Tx(n+1)$ 之係數，隨著時間經過，係數之值自行 $C1$ 向行 $C4$ 之方向改變，列 $R3$ 之數值為驅動信號 $Tx(n+2)$ 之係數，其自行 $C1$ 向行 $C4$ 之方向依序改變，列 $R4$ 之數值為驅動信號 $Tx(n+3)$ 之係數，其自行 $C1$ 向行 $C4$ 之方向依序改變。於代碼化時，即於調變時，驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 各自之電壓變化之方向根據矩陣(1)中之係數而變更。

於圖12(C)中，表示有根據矩陣(1)而經調變後之驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 之電壓變化。又，於圖12(C)之下側，表示有檢測電極 $RL(0)$ 中之檢測信號 $Rx(0)$ 之電壓變化。於圖12(C)中，橫軸表示時間。於時

刻 t_{11} ，根據行C1中之係數(-1, 1, 1, 1)，決定對應之驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 之電壓變化之方向。以下同樣地，於時刻 t_{12} ，根據行C2中之係數(1, -1, 1, 1)，決定驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 之電壓變化之方向，於時刻 t_{13} ，根據行C3中之係數(1, 1, -1, 1)，決定驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 之電壓變化之方向，於時刻 t_{14} ，根據行C4中之係數(1, 1, 1, -1)，決定驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 之電壓變化之方向。此處，電壓變化之方向於係數為1之情形時，設為上升之電壓波形，於係數為-1之情形時，設為下降之電壓波形。

如圖2中所述，若手指FG觸摸共用電極與檢測電極之交叉點附近，則當將驅動信號供給至共用電極時，共用電極與檢測電極之間之電荷量會減少。此處，為了便於說明，電荷量因手指FG觸摸而減少，檢測電壓減少0.2 V。又，於驅動信號之電壓變化上升之情形時，於檢測電極產生1 V之檢測信號，於驅動信號之電壓變化下降之情形時，於檢測電極產生-1 V之檢測電壓。當然，於手指FG進行觸摸之情形時，由於電荷量減少，故而驅動信號上升時之檢測電極之電壓成為0.8 V(1 - 0.2 V)，驅動信號下降時之檢測電極之電壓成為-0.8 V(-1 + 0.2 V)。

於時刻 t_{11} ，如圖12(C)所示，下降之電壓變化之驅動信號 $T_x(n)$ 供給至共用電極 $TL(n)$ ，上升之電壓變化之驅動信號 $T_x(n+1) \sim T_x(n+3)$ 分別供給至共用電極 $TL(n+1) \sim TL(n+3)$ 。於該情形時，由於檢測電極 $RL(0)$ 與共用電極 $TL(n)$ 、 $TL(n+2)$ 、 $TL(n+3)$ 各自之交叉部附近未被觸摸，故而與共用電極 $TL(n)$ 交叉之部分之檢測電極 $RL(0)$ 之電壓值成為-1 V，與共用電極 $TL(n+2)$ 及 $TL(n+3)$ 分別交叉之部分之檢測電極 $RL(0)$ 之電壓值成為1 V。相對於此，由於檢測電極 $RL(0)$ 與共用電極 $TL(n+1)$ 之交叉部附近被觸摸，故而與共用電極 $TL(n+1)$ 交叉之部分之檢測電極 $RL(0)$ 之電壓值成為0.8 V。因此，時刻 t_{11} 之檢測電極 $RL(0)$ 所產生之檢測信號 $R_x(0)$ ： t_{11} 成為該等電壓值之合計電壓值，即成為1.8 V。

以下同樣地，於時刻 t_{12} ，依照表示於矩陣(1)之行C2之係數之驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ ，於時刻 t_{13} ，依照表示於矩陣(1)之行C3之係數之驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ ，於時刻 t_{14} ，依照表示於矩陣(1)之行C4之係數之驅動信號 $T_x(n) \sim T_x(n+3)$ 供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 。藉此，檢測電極 $RL(0)$ 與共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 各自之交叉部分之電壓於圖12(C)中，以時刻 $t_{12} \sim t_{13}$ 之方式發生變化。其結果，於檢測電極 $RL(0)$ 產生之檢測信號 $R_x(0)$ 之電壓之合計電壓值以 $R_x(0) : t_{12} \sim R_x(0) : t_{14}$ 之方式發生變化。即，合計電壓值變化為2.2 V、1.8 V、1.8 V。

將以上述方式產生之檢測電極 $RL(0)$ 中之檢測信號 $R_x(0)$ 之合計電壓值 $R_x(0) : t_{11} \sim R_x(0) : t_{14}$ ，表現為4列1行之排列(2)(圖12(B))。於該矩陣(2)與矩陣(1)之間實施矩陣運算，藉此獲得矩陣(3)(圖12(B))。於矩陣(3)中，與共用電極 $TL(n+1)$ 對應之列R2之值低於其他列R1、R3、R4(與共用電極 $TL(n)$ 、 $TL(n+2)$ 、 $TL(n+3)$ 相對應)之值。藉此，檢測出共用電極 $TL(n+1)$ 與檢測電極 $RL(0)$ 之交叉部分附近已被觸摸。即，當合計電壓降低時，與係數變為-1之驅動信號(於該例子中為驅動信號 $T_x(n+1)$)對應之共用電極($TL(n+1)$)為被觸摸之共用電極，合計電壓降低之檢測電極被檢測為被觸摸之檢測電極(於該例子中為檢測電極 $RL(0)$)。

又，於矩陣(3)中，列R2之值為3.2 V，其他列R1、R3、R4各自之值為4.0 V。假定為根據是否被觸摸而減少0.2 V，可獲得相當於該0.2 V之4倍之0.8 V之電壓差。因此，即使不使供給至共用電極之驅動信號之電壓升高，亦能夠使根據是否被觸摸而產生之電壓差增大，從而能夠提高檢測精度。

以檢測電極 $RL(0)$ 為例進行說明，但關於其他檢測電極 $RL(1) \sim$

RL(3)之各個檢測電極，亦與檢測電極RL(0)同樣地，於時刻 $t_{11} \sim t_{14}$ 求出各個合計電壓值。即，當依照表示於矩陣(1)之係數之驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(n+3)$ 於時刻 $t_{11} \sim t_{14}$ ，依序向共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 供給時，亦分別於檢測電極RL(1)～RL(3)產生具有合計電壓值之檢測信號 $Rx(1) \sim Rx(3)$ 。關於各個檢測電極RL(1)～RL(3)，利用矩陣(2)表示時刻 $t_{11} \sim t_{14}$ 之合計電壓值，於與矩陣(1)之間進行矩陣運算。藉此，與上述檢測電極RL(0)之情形同樣地，能夠檢測出檢測電極RL(1)～RL(3)與共用電極 $TL(n) \sim TL(n+3)$ 之交叉部分是否被觸摸。於該情形時，由於檢測電極RL(1)～RL(3)未被觸摸，故而藉由矩陣運算而求出之電壓值為4.0 V。根據該電壓值(4.0 V)，判定為檢測電極RL(1)～RL(3)未被觸摸。

〈觸摸檢測動作〉

圖10所示之代碼產生部1003儲存有相當於圖12所示之矩陣(1)之資訊。驅動區域指定部1001輸出與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號時，根據圖12中所說明之係數，輸出時脈信號 ϕ 或反轉相位之時脈信號/ ϕ 作為驅動區域指定信號。即，如圖12中之說明所述，於係數為1之情形時，例如輸出時脈信號 ϕ 作為驅動區域指定信號，於係數為-1之情形時，輸出反轉相位之時脈信號/ ϕ 作為驅動區域指定信號。

圖13(A)～圖13(L)係表示實施形態2之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作的時序圖。圖13(A)～圖13(D)與圖8相同，因此，省略該等圖之說明。又，圖13(L)與圖8(K)相同，因此省略說明。進而，顯示期間之動作於實施形態1與實施形態2中相同，因此，此處加以省略。

圖13(E)表示電壓產生電路1101所產生之電壓TPH。該電壓TPH具有相當於實施形態1中所述之共用驅動信號 ExV_{com} 之高位準之電壓，於顯示期間及觸摸檢測期間，該電壓TPH供給至電壓配線TSVCOM。

圖 13(F)～圖 13(K)表示了觸摸控制裝置 1000 所輸出之驅動區域指定信號 TxCont(0)～TxCont(p)之電壓波形。即，圖 10 所示之驅動區域指定部 1001 所形成之驅動區域指定信號 TxCont(0)～TxCont(p)之電壓波形。

於圖 13 中，將對應於驅動區域指定信號 TxCont(n)之共用電極 TL(n)至對應於驅動區域指定信號 TxCont(n+3)之共用電極 TL(n+3)指定為觸摸檢測之對象區域。另一方面，對應於驅動區域指定信號 TxCont(0)之共用電極 TL(0)至對應於驅動區域指定信號 TxCont(n-1)之共用電極 TL(n-1)、與對應於驅動區域指定信號 TxCont(n+4)之共用電極 TL(n+4)至對應於驅動區域指定信號 TxCont(p)之共用電極 TL(p)被設為觸摸檢測之對象外之區域。於該情形時，藉由圖 12(B)所示之矩陣 (1) 而使驅動區域指定信號 TxCont(n)～TxCont(n+3)代碼化。於圖 13(G)～圖 13(J)中，觸摸檢測期間之波形為圖 12(C)中之時刻 t11 時之波形。

於圖 13 中，若於時刻 t1，觸摸-顯示同步信號 TSHD 被設為高位準，則控制部 9 對此作出響應而使驅動區域指定部 1001 (圖 10) 進行動作。驅動區域指定部 1001 (圖 10) 自端子 Tc 接收對自共用電極 TL(n) 至共用電極 TL(n+3) 為止之共用電極進行指示之檢測區域資訊 DI，藉此，驅動區域指定部 1001 將與除了上述共用電極 TL(n)～TL(n+3) 之外之共用電極對應之驅動區域指定信號設為低位準 (圖 13(F) 及圖 13(K))。又，驅動區域指定部 1001 自代碼產生部 1003 讀取用於代碼化之係數，根據已讀取之係數，輸出來自時脈產生部 1002 之時脈信號 ϕ 或反轉相位之時脈信號 ϕ 作為與共用電極 TL(n)～TL(n+3) 分別對應之驅動區域指定信號 TxCont(n)～TxCont(n+3)。

於圖 13 所示之觸摸檢測期間，表示有圖 12(C) 中之時刻 t11 時之驅動區域指定信號 TxCont(n)～TxCont(n+3) 之波形 (圖 13(G)～圖 13(J))。即，驅動區域指定信號 TxCont(n) 被設為反轉相位之時脈信號 ϕ

ϕ ，且被供給至驅動電極驅動器12。相對於此，驅動區域指定信號TxCont(n+1)~TxCont(n+3)被設為時脈信號 ϕ ，且被供給至驅動電極驅動器12。

於圖13之時刻t2，顯示控制裝置1100中之控制部9將觸摸控制信號VCOMSEL設為高位準。藉此，驅動電路10(圖11)中之單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)中，接收了除了驅動區域指定信號TxCont(n)~TxCont(n+3)之外之驅動區域指定信號之單位驅動電極驅動器中的邏輯電路LG，將該單位驅動電極驅動器內之開關S40~S45設為導通狀態，將開關S50~S55設為斷開狀態。藉此，於觸摸檢測期間內，接地電壓經由開關S40~S45而供給至除了共用電極TL(n)~TL(n+3)之外之共用電極。

另一方面，於接收了驅動區域指定信號TxCont(n)~TxCont(n+3)之單位驅動電極驅動器TDU(n)~TDU(n+3)各自中，邏輯電路LG根據驅動區域指定信號TxCont(n)~TxCont(n+3)之電壓變化而使開關S40~S45或開關S50~S55導通/斷開。藉此，電壓配線VCOMDC中之接地電壓或電壓配線TSVCOM中之高位準之電壓TPH與時脈信號 ϕ 或反轉相位之時脈信號/ ϕ 同步地，週期性地供給至連接於單位驅動電極驅動器TDU(n)~TDU(n+3)之共用電極TL(n)~TL(n+3)。

於圖13(G)~圖13(J)所示之例子中，共用電極TL(n)與共用電極TL(n+1)~TL(n+3)藉由反相位之電壓而被驅動。即，當對應於共用電極TL(n)之單位驅動電極驅動器TDU(n)中之開關S40~S45(或S50~S55)被設為導通狀態時，對應於共用電極TL(n+1)~TL(n+3)之單位驅動電極驅動器TDU(n+1)~TDU(n+3)中之開關S40~S45(或S50~S55)被設為斷開狀態。

於該情形時，電壓下降之驅動信號Tx(n)供給至共用電極TL(n)，電壓上升之驅動信號Tx(n+1)~Tx(n+3)分別供給至共用電極TL(n+1)~TL(n+3)。

1)~TL(n+3)。藉此，如圖12中之說明所述，利用係數-1使驅動信號Tx(n)代碼化，利用係數-1分別使驅動信號Tx(n+1)~Tx(n+3)代碼化。如此，代碼化後之驅動信號供給至基於檢測區域資訊DI而指定之複數個共用電極。

於接續始於圖13之時刻t3之顯示期間的下一個觸摸檢測期間，驅動區域指定部1001自代碼產生部1003讀取之係數改變，係數1之驅動信號與係數-1之驅動信號改變。即，於圖13所示之觸摸檢測期間，使用了圖12所示之時刻t11之係數，但於下一個觸摸檢測期間，可使用圖12所示之時刻t12之係數。藉此，如圖12中之說明所述，係數隨著時間而發生變化之代碼化後之驅動信號供給至所指定之共用電極。

當然，於圖13所示之觸摸檢測期間內，賦予至各個驅動信號之係數亦可如圖12所示而發生變化。

於本實施形態2中，雖無特別限制，但於構成觸摸控制裝置1000中之檢測信號處理部TS之信號處理部15(參照圖1)中，進行圖12中所說明之矩陣運算。因此，信號處理部15具有與圖12所示之矩陣(1)對應之資訊。

使驅動信號代碼化時所使用之矩陣並不限定於圖12所示之矩陣(1)。例如，亦可於使驅動信號代碼化時，使用如圖14所示之矩陣。於該情形時，圖14中之Tx(0)~Tx(15)相當於代碼化時所使用之矩陣(1)之列R1~R16，1~16相當於矩陣(1)之行C1~C16。又，係數P相當於圖12之係數1，係數N相當於圖12之係數-1。再者，於圖14中，列P及列N所示之數值表示行1~16中之係數P之出現次數及係數N之出現次數。(實施形態3)

於實施形態3之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1中，採用了與實施形態1及實施形態2不同之觸摸檢測方式。首先，對實施形態3中所採用之觸摸檢測方式之原理進行說明。

〈電容型觸摸檢測(自電容方式)之基本原理〉

圖15(A)～圖15(C)係用以對自電容方式之觸摸檢測之基本原理進行說明之說明圖。於圖15(A)中， $TL(0) \sim TL(p)$ 各自為沿著行方向延伸且沿著列方向並排地配置之共用電極， $RL(0) \sim RL(p)$ 各自為以與共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 交叉之方式配置之檢測電極。檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 各自以與共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 交叉之方式，沿著列方向延伸且沿著行方向並排地配置。又，共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 於俯視時看上去交叉，但絕緣層介於共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 之間，使得共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 不會彼此電性接觸。

此處，為了便於說明，將 $TL(0) \sim TL(p)$ 設為共用電極，將 $RL(0) \sim RL(p)$ 設為檢測電極，驅動信號分別供給至共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 及檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ ，自共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 及檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 輸出檢測信號。因此，於以對外部物體之觸摸進行檢測之觀點進行考慮之情形時，共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 及檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 均可視為檢測電極。

於自電容方式之觸摸檢測中，使用有共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 之檢測原理、使用有檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 之檢測原理均相同。以下，於圖15(B)及圖15(C)之說明中，將共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 與檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ 一併設為檢測電極。

檢測電極(共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 及檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$)各自與接地電壓之間存在寄生電容。若作為外部物體之例如手指FG觸摸檢測電極之附近，則如圖15(B)所示，會於檢測電極與手指FG之間產生電場。換言之，因手指FG接近，連接於檢測電極與接地電壓之間之電容會增加。因此，於圖15(B)中，將○所包圍之電壓呈脈衝狀地發生變化之驅動信號供給至檢測電極之後，積蓄於檢測電極與接地電壓之間之

電荷量會根據檢測電極之附近是否被觸摸而發生變化。

於圖15(C)中，根據手指FG是否觸摸檢測電極之附近而表示了積蓄於檢測電極之電荷量之變化。於手指FG觸摸了檢測電極之附近之情形時，連接於檢測電極之電容增加，因此，當將脈衝狀之驅動信號供給至檢測電極時，與手指FG未進行觸摸之情形相比較，積蓄於檢測電極之電荷量增加 ΔQ 。於圖15(C)中，橫軸表示時間，縱軸表示電荷量。又，圖15(C)中之虛線表示觸摸時之電荷量之變化。當將驅動信號供給至檢測電極時，藉由對積蓄於該檢測電極之電荷量之差 ΔQ 進行檢測，能夠檢測出檢測電極之附近是否被觸摸。

〈觸摸控制裝置之構成〉

圖16係表示觸摸控制裝置1600之構成之區塊圖。於圖16中，僅表示了與圖1所示之觸摸控制裝置7不同之部分。於實施形態3之觸摸控制裝置1600中，代替圖1所示之驅動信號產生部17與驅動區域指定部18而設置有驅動區域指定部1601。又，代替圖1所示之觸摸檢測信號放大部13而設置有觸摸檢測信號放大部1602。圖1所示之A/D轉換部14、信號處理部15、座標抽出部16及檢測時序控制部19亦設置於實施形態3中之觸摸控制裝置1600，但由於與實施形態1相同，故而於圖16已省略。

驅動區域指定部1601自端子Tc接收檢測區域資訊DI，於觸摸檢測期間，向輸入輸出端子TIO(0)～TIO(p)輸出驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)。於本實施形態中，驅動區域指定部1601接收時脈信號 ϕ ，且輸出與該時脈信號 ϕ 同步之信號作為與根據來自端子Tc之檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號。另一方面，驅動區域指定部1601輸出低位準之信號作為與未根據檢測區域資訊DI指定之共用電極對應之驅動區域指定信號。

觸摸檢測信號放大部1602經由輸入輸出端子TIO(0)～TIO(p)而接收來自共用電極TL(0)～TL(p)之檢測信號TxD(0)～TxD(p)，將根據共

用電極之附近是否被觸摸而產生之電荷量之差放大為電壓之差，且向圖1所示之A/D轉換部14輸出。

於圖16中，接收檢測信號TxD(0)～TxD(p)之端子、與輸出驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)之端子成為共用之端子TIO(0)～TIO(p)，但亦可分別為不同之端子。

〈顯示控制裝置之構成〉

圖17係表示實施形態3之顯示控制裝置之構成之電路圖。於同圖中，與圖7及圖11同樣地主要表示有信號線選擇器6、驅動電路10之構成。圖17所示之顯示控制裝置之構成類似於圖11之構成，因此，此處主要僅對不同點進行說明。於圖17中，亦配合實際之配置而描繪液晶面板2、信號線選擇器6及驅動電路10之配置。又，模組之整體構成與實施形態2相同，因此，省略其說明。

於圖17中，1700表示顯示控制裝置。顯示控制裝置1700與圖11所示之顯示控制裝置1100相比較，於驅動電路10中追加了邏輯電路LGC與根據自邏輯電路LGC輸出之檢測開關控制信號TxDSe1而受到導通/斷開控制之複數個檢測開關SD0～SDp。

又，控制部1701進行與實施形態1及實施形態2中所說明之控制部9相同之控制，但除了控制部9之控制之外，控制部1701輸出表示是否進行自電容檢測之自檢測控制信號Self。於進行之前於圖15中所說明之自電容檢測方式之觸摸檢測的情形時，該自檢測控制信號Self於觸摸檢測期間例如達到高位準。自檢測控制信號Self供給至閘極驅動器1702與驅動電路10內之邏輯電路LGC。

本實施形態3中之閘極驅動器1702係由複數個單位閘極驅動器電路1702-o～1702-p構成，於圖17中表示有兩個單位閘極驅動器電路1702-o與1702-p。單位閘極驅動器電路1702-o～1702-p各自設為彼此相同之構成。此處，以圖17所示之單位閘極驅動器電路1702-o、1702-p

為例而進行說明。單位閘極驅動器電路1702-o、1702-p於自檢測控制信號Self為低位準時，根據來自控制部1701之時序信號而向掃描線GLo、GLp供給掃描信號Vso、Vsp。另一方面，於自檢測控制信號Self為高位準時，掃描GLo、GLp各自成為浮動狀態。即，單位閘極驅動器電路1702-o、1702-p各自為能夠輸出包含高阻抗狀態之3個狀態之驅動器電路，因自檢測控制信號Self達到高位準，其輸出成為高阻抗狀態。

設置於驅動電路10之邏輯電路LGC接收觸摸控制信號VCOMSEL與自檢測控制信號Self，且輸出驅動電極選擇控制信號TxSel與檢測開關控制信號TxDSel。該邏輯電路LGC根據觸摸控制信號VCOMSEL與自檢測控制信號Self，僅於觸摸檢測期間即指示了進行自電容檢測方式之檢測之情形時，將檢測開關控制信號TxDSel及驅動電極選擇控制信號TxSel設為高位準。

觸摸控制裝置1600具有之前於圖16中所說明之構成。與圖11同樣地。共用電極TL(0)~TL(p)連接於對應之單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)。於本實施形態3中，共用電極TL(0)~TL(p)進而經由檢測開關SD0~SDp(第3開關)而連接於觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(0)~TIO(p)。於圖17中，作為例示，表示了共用電極TL(n)、TL(n+1)與輸入輸出端子TIO(n)、TIO(n+1)經由檢測開關SDn、SDn+1而連接。於本實施形態3中，觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(0)~TIO(p)由驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)與檢測信號TxD(0)~TxD(p)共用。例如，輸入輸出端子TIO(n)被用作輸出對共用電極TL(n)進行指定之驅動區域指定信號TxCont(n)之輸出端子，並且亦被用作供給有來自相同之共用電極TL(n)之檢測信號TxD(n)之輸入端子。

於根據自檢測控制信號Self而指定了自電容檢測方式之觸摸檢測期間，供給至各個單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)內之邏輯電路

LG之驅動電極選擇控制信號TxSel相當於圖11中所述之觸摸控制信號VCOMSEL。因此，於指定了自電容檢測方式且成為觸摸檢測期間之期間，單位驅動電極驅動器TDU(0)~TDU(p)內之邏輯電路LG根據對應之驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)而控制開關S40~S45及S50~S55。

於觸摸檢測期間，與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號的電壓週期性地發生變化，與未根據檢測區域資訊DI指定之共用電極對應之驅動區域指定信號達到低位準。藉此，根據驅動區域指定信號之週期性之電壓變化，電壓配線TSVCOM中之高位準之電壓與電壓配線VCOMDC中之低位準之電壓自與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之單位驅動電極驅動器，週期性地供給至該共用電極。另一方面，依照低位準之驅動區域指定信號之電壓自與未根據檢測區域資訊指定之共用電極對應之單位驅動電極驅動器，供給至該共用電極。於本實施形態3中，電壓配線TSVCOM中之低位準之電壓亦供給至共用電極。

又，圖15中所述之電荷量之差，即根據驅動電極之附近是否被觸摸而產生之共用電極中之電荷量之差，於觸摸檢測期間，經由根據檢測開關控制信號TxDSel而被設為導通狀態之檢測開關SD0~SDp，被供給至輸入輸出端子TIO(0)~TIO(p)。此處，為了便於說明，說明了電荷量之差作為電壓值之差而表示於檢測信號TxD(0)~TxD(p)。檢測信號TxD(0)~TxD(p)自顯示控制裝置1700供給至觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(0)~TIO(p)，於觸摸控制裝置1600檢測被觸摸之共用電極之位置。

於圖17中，說明了檢測對於共用電極TL(0)~TL(p)之觸摸之構成，但亦可於檢測電極RL(0)~RL(p)設置相同之構成。藉此，檢測哪一個檢測電極之附近被觸摸。對檢測電極RL(0)~RL(p)中之被觸摸之

檢測電極之位置、與共用電極TL(0)~TL(p)中之被觸摸之共用電極之位置進行檢測，藉此，將交叉點抽出為被觸摸之位置之座標。

〈觸摸檢測動作〉

其次，使用圖16、圖17及圖18說明實施形態3之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作。圖18(A)~圖18(J)係表示實施形態3之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作的時序圖。圖18(A)~圖18(D)及圖18(I)與實施形態2中之圖13(A)~圖13(D)及圖13(L)相同，因此省略說明。又，顯示期間之動作與實施形態1及實施形態2相同，因此此處加以省略。

於時刻t1，觸摸-顯示同步信號TSHD自低位準向高位準發生變化，藉此觸摸檢測期間開始。又，於時刻t2，自檢測控制信號Self自低位準向高位準發生變化，藉此指定自電容檢測方式。又，響應觸摸-顯示同步信號TSHD之朝向高位準之變化，觸摸控制信號VCOMSEL自低位準向高位準發生變化(時刻t2)。

自檢測控制信號Self變化為高位準，藉此，閘極驅動器1702內之各個單位閘極驅動器1702-0~1702-p之輸出成為高阻抗狀態。藉此，全部之掃描線GL0~GLp成為浮動狀態。又，選擇信號SEL1及SEL2亦成為低位準，因此，信號線SL(0)~SL(p)各自亦成為浮動狀態。

於時刻t2，觸摸控制信號VCOMSEL及自檢測控制信號Self均達到高位準，藉此，驅動電路10內之邏輯電路LGC將驅動電極選擇控制信號TxSel及檢測開關控制信號TxDsel分別設為高位準。藉此，檢測開關SD0~SDp各自成為導通狀態。又，驅動電極驅動器12內之單位電極驅動器TDU(0)~TDU(p)之邏輯電路LG，將依照來自觸摸控制裝置1600之驅動區域指定信號TxCont(0)~TxCont(p)之電壓之控制信號，供給至各個開關S40~S45及開關S50~S55。

於圖18中表示了如下情形，即，根據檢測區域資訊DI而指定共用

電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 。於該情形時，如圖18(E)～圖18(H)所示，與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號 $TxCont(n) \sim TxCont(p-1)$ 之電壓週期性地發生變化。另一方面，與未指定之共用電極 $TL(0) \sim TL(n-1)$ 及 $TL(p)$ 對應之驅動區域指定信號 $TxCont(0) \sim TxCont(n-1)$ 及 $TxCont(p)$ 各自達到低位準。藉此，分別供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 之驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(p-1)$ 成為於電壓配線TSVCOM中之高位準之電壓與電壓配線VCOMDC中之低位準之電壓之間，週期性地發生變化之電壓。另一方面，分別供給至共用電極 $TL(0) \sim TL(n-1)$ 及 $TL(p)$ 之驅動信號 $Tx(0) \sim Tx(n-1)$ 及 $Tx(p)$ 成為電壓配線VCOMDC中之低位準之電壓，且於觸摸檢測期間持續地被供給。

雖未表示於圖18，但如圖13(E)所示，電壓配線TSVCOM中之高位準之電壓為電壓產生電路1101所產生之電壓。又，與實施形態2同樣地，於實施形態3中，亦根據自觸摸控制裝置1600供給之驅動區域指定信號而使單位驅動電極驅動器 $TDU(0) \sim TDU(p)$ 內之開關 $S40 \sim S45$ 或 $S50 \sim S55$ 導通/斷開。因此，即使自觸摸控制裝置1600輸出之驅動區域指定信號 $TxCont(0) \sim TxCont(p)$ 之驅動能力低，亦能夠使共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 之電壓發生變化。

如圖18(F)及圖18(G)等所例示，驅動區域指定信號 $TxCont(n) \sim TxCont(p-1)$ 之電壓週期性地發生變化。與該週期性之變化同步地，供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 之驅動信號 $Tx(n) \sim Tx(p-1)$ 之電壓亦週期性地發生變化。即，呈脈衝狀地發生變化之驅動信號供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 。藉此，如圖15(C)所述，電荷積蓄於共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 各自之電容。此時，若接近於該等共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 中之任一個共用電極之位置被觸摸，則如圖15(C)所示之電荷量會產生差。共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 各自之電荷量表示為相同之共

用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 中之電壓，且輸出為檢測信號 $TxD(0) \sim TxD(p)$ 。檢測信號 $TxD(0) \sim TxD(p)$ 於觸摸檢測期間，經由設為導通狀態之檢測開關 $SD0 \sim SDp$ 而供給至觸摸檢測裝置1600之輸入輸出端子 $TIO(0) \sim TIO(p)$ ，且供給至觸摸檢測信號放大部1602(圖16)。藉由觸摸檢測放大部1602將檢測信號 $TxD(0) \sim TxD(p)$ 放大。根據放大後之檢測信號之電壓值而檢測被觸摸之共用電極。於圖18之例子中，脈衝狀之驅動信號供給至共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ ，因此，檢測該等共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 中之被觸摸之共用電極。

關於檢測電極 $RL(0) \sim RL(p)$ ，亦與共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 同樣地，將脈衝狀之驅動信號供給至應進行觸摸檢測之檢測電極。求出響應該驅動信號而產生之各個檢測電極中之電荷量作為電壓，藉此，檢測被觸摸之檢測電極。抽出被檢測出被觸摸之共用電極與檢測電極之交叉部分之座標作為被觸摸之位置之座標。

於本實施形態3中，如上所述，信號線 $SL(0) \sim SL(p)$ 及掃描線 $GL0 \sim GLp$ 各自於觸摸檢測期間，被設為浮動狀態。因此，當使所選擇之共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 之電壓發生變化時，即，當對該等共用電極 $TL(n) \sim TL(p-1)$ 之電容進行充放電時，能夠減少對信號線與共用電極之間之寄生電容及掃描線與共用電極之間之寄生電容進行充放電的充放電量。藉此，能夠減小驅動共用電極時所要求之驅動能力。

於圖18中表示了如下例子，即，驅動信號僅供給至基於檢測區域資訊DI而指定之共用電極。然而，亦可與時脈信號 ϕ 同步地，實質上同時驅動全部之驅動電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 。於該情形下，當對共用電極進行充放電時，以使全部之共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 向相同電壓之方向發生變化之方式，根據驅動信號而進行充放電。藉此，亦能夠減少對存在於共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 之間之寄生電容進行充放電的電荷量。作為結果，能夠減少共用電極之間、共用電極與信號線之間、共用電

極與掃描線之間的各寄生電容進行充放電之電荷量，從而能夠使用驅動能力低之驅動電路10。或者，能夠減少共用電極中之電壓變化之延遲。

(實施形態4)

說明能夠更高速地驅動共用電極之實施形態作為實施形態4。實施形態4中之模組之構成及觸摸控制裝置之構成與實施形態3類似。因此，此處僅對不同點進行說明。又，顯示期間之顯示動作與實施形態1～3相同，因此加以省略。由於為高速地驅動共用電極之構成，故而觸摸檢測之原理可為圖2所示之互電容檢測之方式，亦可為圖15所示之自電容檢測之方式，但此處，說明採用了實施形態3中所說明之自電容檢測之方式之情形。

〈顯示控制裝置之構成〉

圖19係表示實施形態4之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之構成的電路圖。於圖19中，與圖17同樣地表示有液晶面板2之一部分、信號線選擇器6、閘極驅動器1702、觸摸控制裝置1600及顯示控制裝置1900。又，雖於後文中進行說明，但於實施形態4中，已將第1輔助電路1904及第2輔助電路1902追加至附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1。於圖19中，亦配合實際之配置而描繪液晶面板2、信號線選擇器6、驅動電路10、第1輔助電路1904及第2輔助電路1902之配置。

於本實施形態4中，信號線選擇器6包括信號線選擇電路1903與第1輔助電路1904。第1輔助電路1904係選擇性地連接信號線選擇電路1903之輸入與共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 之電路。雖於後文進行說明，但信號線選擇電路1903係由設為彼此相同之構成之複數個單位信號線選擇電路1903(0)～1903(p)構成。同樣地，第1輔助電路1904亦係由設為彼此相同之構成之複數個單位第1輔助電路1904(0)～1904(p)構成。再者，於圖19中，共用電極 $TL(0) \sim TL(p)$ 各自亦沿著同圖中之縱方向(行

方向)延伸，且沿著橫方向(列方向)並排地配置。

於本實施形態4中，複數個單位信號線選擇電路1903(0)～1903(p)及單位第1輔助電路1904(0)～1904(p)各自與同圖中之沿著橫方向配置之共用電極TL(0)～TL(p)一對一地對應。於圖19中，表示有共用電極TL(n)、TL(n+1)、分別對應之單位信號線選擇電路1903(n)、1903(n+1)、及分別對應之單位第1輔助電路1904(n)、1904(n+1)。

又，於本實施形態4中，雖無特別限制，但介隔液晶面板2而於信號線選擇器6之相反側設置有第2輔助電路1902，該第2輔助電路1902選擇性地連接信號線與共用電極。即，於模組中，包夾液晶面板2而安裝有包含第1輔助電路1904之信號線選擇器6與第2輔助電路1902。進而，若參照圖6進行敘述，則包含第1輔助電路1904之信號線選擇器6沿著沿液晶元件排列LCD之列之兩條邊中的一邊配置，第2輔助電路1902沿著另一邊配置。此處，另一邊係與一邊之間介隔液晶元件排列LCD而相對向之邊。

第2輔助電路1902亦於後文中進行詳細說明，其由設為彼此相同之構成之複數個單位第2輔助電路1902(0)～1902(p)構成，該複數個單位第2輔助電路1902(0)～1902(p)分別與共用電極TL(0)～TL(p)一對一地對應。於圖19中，僅表示了對應於共用電極TL(n)、TL(n+1)之單位第2輔助電路1902(n)、1902(n+1)。

於對單位信號線選擇電路1903(n)、1903(n+1)、單位第1輔助電路1904(n)、1904(n+1)及單位第2輔助電路1902(n)、1902(n+1)之構成進行說明之前，預先敘述信號線選擇電路1903、第1輔助電路1904及第2輔助電路1902各自之功能概要。

信號線選擇電路1902於顯示期間，如實施形態1～3中所述，根據選擇信號SEL1及SEL2而將分時地供給之圖像信號分配至適當之信號線。即，根據選擇信號SEL1、SEL2，分時地依序將驅動電路10之端子

SP11～SP16與信號線之間予以連接。藉此，於顯示期間，將圖像信號供給至信號線而進行顯示。另一方面，於觸摸檢測期間，實質上同時將驅動電路10之端子SP11～SP16、與全部之信號線電性連接。藉此，全部之信號線SL(0)～SL(p)各自電性連接於驅動電路10之端子SP11～SP16。

第1輔助電路1904於顯示期間，將電壓VCOMDC分別供給至共用電極TL(0)～TL(p)。藉此，於顯示期間，特定之電壓VCOMDC自液晶面板2之一邊(安裝有顯示控制裝置1900之一側之邊)分別供給至共用電極TL(0)～TL(p)。另一方面，於觸摸檢測期間，第1輔助電路1904將信號線選擇器6之輸入，即驅動電路10之端子SP11～SP16電性連接於共用電極TL(0)～TL(p)。藉此，於觸摸檢測期間，驅動電路10之輸出自液晶面板2之一邊供給至共用電極TL(0)～TL(p)。即，第1輔助電路1904根據是顯示期間還是觸摸檢測期間，選擇性地將共用電極TL(0)～TL(p)連接於電壓配線VCOMDC或驅動電路10之輸出。

其次，第2輔助電路1902於顯示期間，將電壓配線VCOMDC之電壓供給至共用電極TL(0)～TL(p)，於觸摸檢測期間，將信號線與共用電極電性連接。第2輔助電路1902介隔液晶面板2而配置於顯示控制裝置1900之相反側。即，配置於與液晶面板2之一邊相對向之另一邊。藉此，藉由第2輔助電路1902，於顯示期間，將電壓配線VCOMDC之電壓自液晶面板2之另一邊供給至共用電極TL(0)～TL(p)，於觸摸檢測期間，信號線與共用電極電性連接於上述另一邊。

於顯示期間，自共用電極TL(0)～TL(p)之兩端供給電壓配線VCOMDC中之電壓，能夠確定地將共用電極TL(0)～TL(p)各自之電壓設為特定電壓。又，於觸摸檢測期間，共用電極TL(0)～TL(p)各自之兩端與信號線電性連接，因此，能夠減少由信號線與共用電極產生之合成阻抗。作為其結果，即使共用電極TL(0)～TL(p)沿著同圖中之縱

方向(行方向)延伸，於顯示期間，亦能夠確實地將共用電極之電壓設為特定電壓。又，於觸摸檢測期間，能夠減少由來自驅動電路10之輸出引起之共用電極之電壓變化的延遲。

雖於後文中進行說明，但驅動電路10於觸摸檢測期間，自端子SP11～SP16輸出用以檢測觸摸之驅動信號。又，於觸摸檢測期間，驅動電路10之端子SP11～SP16與信號線藉由信號線選擇電路1903而電性連接。藉此，用以進行觸摸檢測之驅動信號不僅供給至共用電極TL(0)～TL(p)，而且亦供給至信號線，驅動信號亦自信號線傳遞至共用電極。即，使用信號線輔助地傳遞驅動信號，從而能夠實現高速驅動。

〈信號線選擇電路、第1輔助電路、第2輔助電路之構成・動作〉

其次，說明信號線選擇電路1903、第1輔助電路1904、第2輔助電路1902之構成。如上所述，信號線選擇電路1903係由設為彼此相同之構成之單位信號線選擇電路1903(0)～1903(p)構成，第1輔助電路1904係由設為彼此相同之構成之單位第1輔助電路1904(0)～1904(p)構成。又，第2輔助電路1902係由設為彼此相同之構成之單位第2輔助電路1902(0)～1902(p)構成。於圖19中，表示有該等輔助電路中之單位信號線選擇電路1903(n)及1903(n+1)、單位第1輔助電路1904(n)及1904(n+1)、及單位第2輔助電路1902(n)及1902(n+1)。由於具有彼此相同之構成，故而此處，以對應於共用電極TL(n)之單位信號線選擇電路1903(n)、單位第1輔助電路1904(n)及單位第2輔助電路1902(n)為代表而進行說明。

《單位信號線選擇電路1903(n)》

與實施形態1～3同樣地，相對於沿著同圖中之橫方向配置之4組像素而配置有一個共用電極TL(n)。該共用電極TL(n)沿著縱方向(行方向)延伸。當然，如圖3(B)中之說明所述，與配置於TFT玻璃基板300

之主面之其他共用電極 $TL(n+1)$ 電性分離。對應於該共用電極 $TL(n)$ 之單位信號線選擇電路1903(n)與實施形態1~3同樣地，具有複數組之根據選擇信號SEL1而受到導通/斷開控制之開關S11、S12(第9開關)及根據選擇信號SEL2而受到導通/斷開控制之開關S21、S22(第10開關)。該等開關S11、S12、S21、S22與如上所述之實施形態1~3同樣地，連接於信號線選擇器6之輸入與信號線 $SL(0)0(R) \sim SL(p)3(B)$ 之間。於圖19中，僅將信號線 $SL(n)0(R)$ 、 $SL(n)0(G)$ 、 $SL(n)0(B)$ 明示為※1、※2、※3。

於本實施形態4中，控制部1901與實施形態3中之控制部1701類似，於顯示期間，與實施形態3同樣地，將選擇信號SEL1與SEL2互補地設為高位準與低位準。然而，本實施形態4中之控制部1901於觸摸檢測期間，將選擇信號SEL1及SEL2均設為高位準。於觸摸檢測期間，開關S11、S12、S21、S22響應選擇信號SEL1、SEL2之高位準而實質上同時成為導通狀態。藉此，信號線選擇器6之輸入連接於全部之信號線 $SL(0)0(R) \sim SL(p)3(B)$ 。即，驅動電路10之端子SP11~SP16與信號線 $SL(0)0(R) \sim SL(p)3(B)$ 之間電性連接。

《單位第1輔助電路1904(n)》

於本實施形態中，共用電極 $TL(n)$ 藉由複數條驅動配線 $TL(n)-0 \sim TL(n)-5$ 而電性連接於單位第1輔助電路1904(n)。第1單位輔助電路1904(n)包括與驅動配線 $TL(n)-0 \sim TL(n)-5$ 之個數對應之3端子開關S130~S135(第4開關)。3端子開關S130~S135各自具有共用端子C與連接端子p1、p2，共用端子C根據觸摸控制信號VCOMSEL之電壓值而連接於連接端子p1或p2。觸摸控制信號VCOMSEL如圖18(I)所示，於顯示期間設為低位準，於觸摸檢測期間設為高位準。3端子開關S130~S135各自之共用端子C於觸摸控制信號VCOMSEL為低位準時，連接於連接端子p1，於觸摸控制信號VCOMSEL為高位準時，連接於連接端子

p2。

3 端子開關 S130～S135 各自之共用端子 C 連接於對應之驅動配線 TL(n)－0～TL(n)－5，連接端子 p1 連接於電壓配線 VCOMDC，連接端子 p2 連接於信號線選擇器 6 之對應之輸入。即，3 端子開關 S130～S135 之共用端子 C 經由對應之驅動配線而連接於共用電極 TL(n)，連接端子 p1 於觸摸檢測期間，連接於供給有接地電壓之電壓配線 VCOMDC。又，3 端子開關 S130～S135 各自之連接端子 p2 電性連接於驅動電路 10 之對應之端子 SP11～SP16。

若以 3 端子開關 S130～S135 中之 3 端子開關 S130 為例進行敘述，則該 3 端子開關 S130 之共用端子 C 經由對應之驅動配線 TL(n)－0 而連接於共用電極 TL(n)，連接端子 p1 連接於電壓配線 VCOMDC，連接端子 p2 連接於信號線選擇器 6 之對應之輸入。於該情形時，信號線選擇器 6 之對應之輸入連接於驅動電路 10 之端子 SP11，因此，3 端子開關 S130 之連接端子 p2 連接於驅動電路之對應之端子 SP11。又，信號線選擇器 6 中之對應之輸入經由對應之單位信號線選擇電路 1903(n) 內的開關 S11 及 S21，於觸摸檢測期間，電性連接於信號線 SL(n)0(R) 及 SL(n)0(B)。剩餘之 3 端子開關 S131～S135 亦同樣地經由對應之驅動配線 TL(n)－1～TL(n)－5 而連接於共用電極 TL(n)、電壓配線 VCOMDC、及信號線選擇器 6 之對應之輸入。

《單位第 2 輔助電路 1902(n)》

單位第 2 輔助電路 1902(n) 包括：複數個開關 S100～S103，其並聯地連接於電壓配線 VCOMDC 與共用電壓配線 1902(n)c 之間；及開關 S110～S121 (第 5 開關)，其連接於共用電壓配線 1902(n)c 與對應之信號線 SL(n)0(R)～SL(n)3(B) 之間。開關 S100～S103 及開關 S110～S121 各自根據觸摸控制信號 VCOMSEL 而受到導通/斷開控制。於本實施形態中，根據觸摸控制信號 VCOMSEL 之電壓，以互補地導通/斷開之方式

控制開關 S100～S103 與開關 S110～S121。即，當觸摸控制信號 VCOMSEL 為低位準時，將開關 S100～S103 設為導通狀態，將開關 S110～S121 設為斷開狀態。相對於此，當觸摸控制信號 VCOMSEL 為高位準時，開關 S110～S121 成為導通狀態，開關 S100～S103 成為斷開狀態。

又，共用電壓配線 1902(n)c 於複數個連接部位，與對應之共用電極 TL(n) 電性連接。

藉此，如圖 18(I) 所示，當觸摸控制信號 VCOMSEL 於顯示期間達到低位準時，開關 S100～S103 成為導通狀態，將特定電壓自電壓配線 VCOMDC 供給至共用電極 TL(n)。於該情形時，由於複數個開關 S100～S103 並聯地連接，故而能夠降低開關 S100～S103 之合成導通電阻，從而能夠減小開關 S100～S103 中之電壓降。

另一方面，如圖 18(I) 所示，若觸摸控制信號 VCOMSEL 於觸摸檢測期間達到高位準，則信號線 SL(n)0(R)～SL(n)3(B) 與共用電極 TL(n) 經由開關 S110～S121 而電性連接。即使於該情形時，開關 S110～S121 亦並聯地連接於電壓配線 1902(n)c 與共用電極 TL(n) 之間，能夠減少開關 S110～S121 中之電壓降，並且由於開關 S110～S121 之合成導通電阻降低，故而亦能夠減少信號延遲。

《動作》

於顯示期間，如圖 18(I) 所示，觸摸控制信號 VCOMSEL 達到低位準。因此，單位第 1 輔助電路 1904(n) 中之 3 端子開關 S130～S135 之共用端子 C 連接於連接端子 p1。藉此，於單位第 1 輔助電路 1904(n) 中，來自電壓配線 VCOMDC 之電壓經由驅動配線 TL(n)－0～TL(n)－5 而供給至共用電極 TL(n)。此時，根據觸摸控制信號 VCOMSEL，單位第 2 輔助電路 1902(n) 中之開關 S100～S103 成為導通狀態，因此，電壓自電壓配線 VCOMDC 經由開關 S100～S103 而供給至連接於共用電極 TL(n) 之共用電壓配線 1902(n)c。藉此，於顯示期間時，電壓配線 VCOMDC 之電壓

自共用電極TL(n)之兩側而供給至該共用電極TL(n)。

又，於顯示期間，根據選擇信號SEL1及SEL2，單位信號線選擇電路1903(n)中之開關S11、S12與開關S21、S22設為互補地導通狀態。藉此，驅動電路10之端子SP11～SP16中之圖像信號經由單位信號線選擇電路1903(n)而供給至適當之信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)，從而被顯示。

另一方面，於觸摸檢測期間，如圖18(I)所示，觸摸控制信號VCOMSEL達到高位準。因此，單位第1輔助電路1904(n)中之3端子開關S130～S135之共用端子C如圖19所示，連接於連接端子p2。藉此，驅動配線TL(n)－0～TL(n)－5各自經由3端子開關S130～S135而連接於信號線選擇器6中之對應之輸入。藉此，共用電極TL(n)經由驅動配線TL(n)－0～TL(n)－5而連接於驅動電路10之端子SP11～SP16。

又，於觸摸檢測期間，選擇信號SEL1及SEL2均達到高位準。藉此，單位信號線選擇電路1903(n)中之開關S11、S12、S21、S22各自成為導通狀態。其結果，全部之信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)經由開關S11、S12、S21、S22而連接於信號線選擇器6之輸入。即，全部之信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)連接於驅動電路10之端子SP11～SP16。

進而，於觸摸檢測期間，單位第2輔助電路1902(n)中之開關S110～S121因觸摸控制信號VCOMSEL之高位準而被設為導通狀態。藉此，全部之信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)經由開關S110～S121而連接於共用電壓配線1902(n)c。由於該共用電壓配線1902(n)c連接於共用電極TL(n)，故而全部之信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)連接於共用電極TL(n)。

如此，於觸摸檢測期間，信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)各自之兩端電性連接於共用電極TL(n)之兩端，以供給驅動電路10之端子SP11～SP16中之信號。藉此，即使沿著行方向延伸之共用電極之長度變長，

亦能夠抑制驅動電路10之端子SP11～SP16之信號延遲增大。

再者，於觸摸檢測期間，與實施形態3同樣地，閘極驅動器1702之輸出被設為高阻抗狀態。因此，掃描線GL0～GLp各自成為浮動狀態。藉此，如實施形態3中所述，能夠進一步減少共用電極中之信號延遲。

〈驅動電路之構成〉

其次，說明實施形態4中之驅動電路10之構成。驅動電路10與如上所述之實施形態1～3同樣地，包括設為彼此相同之構成之複數個單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)。然而，單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)之構成與實施形態1～3中所說明之單位驅動電極驅動器之構成不同。於圖19中，代表性地表示了單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)中之對應於驅動電極TL(n)及TL(n+1)之單位驅動電極驅動器TDU(n)、TDU(n+1)之構成。

單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)具有彼此相同之構成，因此，此處以單位驅動電極驅動器TDU(n)為代表而對構成進行說明。

單位驅動電極驅動器TDU(n)與實施形態1～3中所述之單位驅動電極驅動器TDU(n)同樣地包括複數個端子SP11～SP16，於顯示期間，圖像信號Sn分時地自控制部1901供給至端子SP11～SP16。端子SP11～SP16連接於信號線選擇器6之對應之輸入。於圖19所示之例子中，單位驅動電極驅動器TDU(n)之端子SP11～SP16連接於對應之單位第1輔助電路1904(n)之3端子開關S130～S135之連接端子p2、與對應之單位信號線選擇電路1903(n)之開關S11、S12、S21、S22。

單位驅動電極驅動器TDU(n)進而包括：開關S140～145(第6開關)、開關S160～S165(第7開關)、開關S150～155(第8開關)及邏輯電路LG。此處，開關S140～145連接於供給有電壓產生電路1101所產生之電壓之電壓配線TSVCOM與端子SP11～SP16之間，且根據來自邏輯電

路LG之控制信號Txuu而受到導通/斷開控制。又，開關S150～S155連接於端子SP11～SP16與檢測配線DTL之間，且根據自檢測控制信號Self而受到導通/斷開控制。開關S160～S165連接於端子SP11～SP16與電壓配線TS1～TS3之間，且根據來自邏輯電路LG之控制信號Txdd而受到導通/斷開控制。邏輯電路LG接收自邏輯電路LGC供給之驅動電極選擇控制信號TxSel、與自觸摸控制裝置1600供給之驅動區域指定信號TxCont(n)，形成對開關S140～S145之導通/斷開進行控制之控制信號Txuu、與對開關S160～S165之導通/斷開進行控制之控制信號Txdd。

本實施形態4中之觸摸控制裝置1600被設為與實施形態3相同之構成，觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(n)連接於邏輯電路LG與檢測配線DTL。藉此，驅動區域指定信號TxCont(n)自輸入輸出端子TIO(n)供給至邏輯電路LG，檢測信號TxD(n)自檢測配線DTL供給至輸入輸出端子TIO(n)。

電壓配線TS1～TS3係實施形態1中所述之供給測試用之電壓之配線。於本實施形態4中，該電壓配線TS1～TS3於觸摸檢測期間，亦被用作供給接地電壓之電壓配線。即，電壓配線TS1～TS3兼用於測試期間與觸摸檢測期間。因此，控制部1901不僅於測試期間，而且於觸摸檢測期間，亦將接地電壓供給至電壓配線TS1～TS3。當然，亦可準備與測試期間用之電壓配線不同之觸摸檢測期間用之電壓配線。

於指定觸摸檢測之動作時，高位準之觸摸控制信號VCOMSEL與高位準之自檢測控制信號Self供給至邏輯電路LGC(圖18(I)及圖18(J))。邏輯電路LGC對此作出響應而使驅動電極選擇控制信號TxSel變化為高位準。單位驅動電極驅動器TDU(n)中之邏輯電路LG接收高位準之驅動電極選擇控制信號TxSel之後，形成依照驅動區域指定信號TxCont(n)之電壓之控制信號Txuu、Txdd。例如，若驅動區域指定信號TxCont(n)之電壓向高位準發生變化，則邏輯電路LG使控制信號Txuu

之電壓向高位準發生變化，且使控制信號Txdd之電壓向低位準發生變化。另一方面，若驅動區域指定信號TxCont(n)之電壓向低位準發生變化，則邏輯電路LG使控制信號Txdd向高位準發生變化，且使控制信號Txuu向低位準發生變化。

開關S140～145各自因控制信號Txuu向高位準發生變化而向導通狀態發生變化，且因控制信號Txuu向低位準發生變化而向斷開狀態發生變化。同樣地，開關S160～S165各自因控制信號Txdd向高位準發生變化而向導通狀態發生變化，且因控制信號Txdd向低位準發生變化而向斷開狀態發生變化。

於觸摸檢測期間，如實施形態3中之說明所述，與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號的電壓週期性地發生變化。藉此，於觸摸檢測期間，開關S140～S145及開關S160～S165與驅動區域指定信號TxCont(n)之電壓同步地交替成為導通/斷開之狀態。因開關S140～S145成為導通狀態，電壓配線TSVCOM中之電壓分別經由該等開關S140～S145而供給至端子SP11～SP16。另一方面，若開關S160～S165成為導通狀態，則電壓配線TS1～TS3中之接地電壓會分別經由該等開關S160～S165而供給至端子SP11～SP16。作為其結果，於觸摸檢測期間，於接收了與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號TxCont(n)之單位驅動電極驅動器TDU(n)的端子SP11～SP16各自中，產生電壓值會根據驅動區域指定信號TxCont(n)而週期性地發生變化之驅動信號Tx(n)。

再者，與未根據檢測區域資訊DI指定之共用電極對應之驅動區域指定信號達到低位準。因此，接收此種驅動區域指定信號之單位驅動電極驅動器之端子SP11～SP16各自之電壓成為接地電壓。

單位驅動電極驅動器TDU(n)中之開關S150～S155因自檢測控制信號Self達到高位準而分別成為導通狀態。藉此，端子SP11～SP16各

自經由開關S150～S155而連接於檢測配線DTL，檢測信號TxD(n)經由該檢測配線DTL而供給至觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(n)。

〈整體動作〉

其次，主要使用圖18及圖19說明實施形態4之附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1之動作。於本實施形態4中，附觸摸檢測功能之液晶顯示裝置1亦與實施形態1～3同樣地，於顯示期間進行顯示動作，於觸摸檢測期間進行觸摸檢測動作。此處，分為顯示期間中之動作與觸摸檢測期間中之觸摸檢測動作而進行說明。

《顯示期間》

如圖18(D)、圖18(I)及圖18(J)所示，於顯示期間，觸摸-顯示同步信號TSHD、觸摸控制信號VCOMSEL及自檢測控制信號Self達到低位準。因觸摸控制信號VCOMSEL及自檢測控制信號Self達到低位準，閘極驅動器1702根據來自控制部1901之時序信號而向掃描線GL0～GLp供給掃描信號Vso、Vsp。

此時，低位準之觸摸控制信號VCOMSEL與低位準之自檢測控制信號Self供給至顯示控制裝置1900之邏輯電路LGC，因此，輸出低位準之驅動電極選擇控制信號TxSel。藉此，各單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)各自之邏輯電路LG與驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)之電壓無關地輸出低位準之控制信號Txdd、Txuu。根據低位準之控制信號Txdd、Txuu，開關S140～S145、S160～S165成為斷開狀態。又，根據低位準之自檢測控制信號Self，開關S150～S155被設為斷開狀態。藉此，各個單位驅動電極驅動器TDU(0)～TDU(p)之端子SP11～SP16與電壓配線TSVCOM、電壓配線TS1～TS3及檢測配線DTL電性分離。因此，端子SP17～SP16輸出自控制部1901供給之圖像信號Sn。

由於觸摸控制信號VCOMSEL為低位準，故而第1輔助電路1904中

之3端子開關S130～S135連接共用端子c與連接端子p1。又，根據低位準之觸摸控制信號VCOMSEL，第2輔助電路1902中之開關S100～S103各自成為導通狀態，開關S110～S121各自成為斷開狀態。藉此，於第2輔助電路1902中，共用電極與信號線電性分離，電壓自電壓配線VCOMDC經由導通狀態之開關S100～S103及共用電壓配線1902(n)c而供給至共用電極。

控制部1901與向驅動電路10供給圖像信號Sn之時序同步地，交替地將選擇信號SEL1、SEL2設為高位準。藉此，對應於圖像信號Sn之電壓傳遞至信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)，從而被顯示。

《觸摸檢測期間》

如圖18(D)、圖18(I)及圖18(J)所示，於觸摸檢測期間，觸摸-顯示同步信號TSHD、觸摸控制信號VCOMSEL及自檢測控制信號Self達到高位準。

因觸摸控制信號VCOMSEL達到高位準，第1輔助電路1904中之3端子開關S130～S135之共用端子c連接於連接端子p2。又，第2輔助電路1902中之開關S100～S103成為斷開狀態，開關S110～S121成為導通狀態。又，控制部1901於觸摸檢測期間，將選擇信號SEL1及SEL2設為高位準。藉此，於配置於液晶面板2之一邊側之信號線選擇器6(包含信號線選擇電路1903與第1輔助電路1904)中，共用電極TL(0)～TL(p)與信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)電性連接。又，於配置於液晶面板2之另一邊側之第2輔助電路1902中，共用電極TL(0)～TL(p)與信號線SL(0)0(R)～SL(p)3(B)亦電性連接。

因觸摸控制信號VCOMSEL與自檢測控制信號Self均達到高位準，自邏輯電路LGC輸出高位準之驅動電極選擇控制信號TxSel。藉此，驅動電路10中之邏輯電路LG將依照自觸摸控制裝置1600供給之驅動區域指定信號TxCont(0)～TxCont(p)之電壓之控制信號Txdd、Txuu

供給至開關S140～S145、S160～S165。觸摸控制裝置1600如實施形態3中之說明所述，使與根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極對應之驅動區域指定信號之電壓週期性地發生變化。

例如於根據檢測區域資訊DI而指定共用電極TL(n)及TL(n+1)之情形時，與該共用電極TL(n)及TL(n+1)對應之驅動區域指定信號TxCont(n)及TxCont(n+1)之電壓週期性地發生變化。藉此，開關S140～S145與開關S160～S165週期性地導通/斷開。作為其結果，於信號線選擇器6中，於連接於共用電極TL(n)及TL(n+1)之驅動電路10之端子SP11～SP16產生如下驅動信號，該驅動信號之電壓值於電壓配線VCOMDC中之高位準之電壓、與電壓配線TS1～TS3中之接地電壓之間，週期性地發生變化。此時，於信號線選擇器6及第2輔助電路1902中，共用電極TL(n)與複數條信號線SL(n)0(R)～SL(n)3(B)電性地並聯連接。同樣地，共用電極TL(n+1)亦於信號線選擇器6及第2輔助電路1902中，與複數條信號線電性地並聯連接。

換言之，於接近於信號線選擇器6之位置、與遠離信號線選擇器6之遠方位置，共用電極與複數條信號線並聯地連接。藉此，能夠減少直至驅動信號到達共用電極之遠方位置為止之延遲。

因電壓週期性地發生變化之驅動信號Tx(n)、Tx(n+1)供給至驅動電極TL(n)、TL(n+1)，如圖15中之說明所述，共用電極TL(n)、TL(n+1)產生與接近於該等共用電極之位置是否被觸摸相對應的變化。此時，根據自檢測控制信號Self，開關S150～S155各自被設為導通狀態，因此，共用電極TL(n)、TL(n+1)中之變化經由開關S150～S155而傳遞至檢測配線DTL，且作為檢測信號TxD(n)、TxD(n+1)而供給至觸摸控制裝置1600之輸入輸出端子TIO(n)、TIO(n+1)。

如實施形態3中所述，觸摸控制裝置1600基於供給至輸入輸出端子TIO(0)～TIO(p)之檢測信號TxD(0)～TxD(p)而檢測被觸摸之位置。

於以與共用電極 TL(0)～TL(p)交叉之方式而配置之檢測電極 RL(0)～RL(p)，亦與實施形態3同樣地，檢測信號自檢測電極供給至觸摸控制裝置1600，由觸摸控制裝置1600檢測被觸摸之位置，且抽出被觸摸之位置之座標。

已說明了將驅動信號供給至根據檢測區域資訊DI而指定之共用電極，但亦可實質上同時將驅動信號供給至全部之共用電極 TL(0)～TL(p)。與實施形態3同樣地，於實施形態4中，亦於觸摸檢測期間，掃描線 GL0～GLp各自成為浮動狀態，因此，利用驅動信號而同時驅動共用電極 TL(0)～TL(p)，藉此，能夠進一步實現共用電極之充放電之高速化。

於實施形態1～4中，說明了相對於複數條信號線而設置一個共用電極之例子，但亦可相對於一條信號線而設置一個共用電極。

又，於實施形態1～4中，為了考慮信號線驅動器11之各種構成，僅將向端子 SP11～SP16供給圖像信號 Sn之配線表示為信號線驅動器11。又，關於開關，可採用各種構成之開關。例如，可將具有閘極、源極及汲極之薄膜電晶體用作開關。

業者也可本發明之思想範疇內想到各種變化例及修正例，應瞭解該等變化例及修正例亦屬於本發明之範圍。

例如，只要不脫離本發明之宗旨，業者適當地對上述各實施形態追加、刪除構成要素或進行設計變更所得之實施形態、或者追加、省略步驟或進行條件變更所得之實施形態亦包含於本發明之範圍。

【符號說明】

1	附觸摸功能之液晶顯示裝置
2	液晶面板
3	液晶面板部(顯示面板部)
4	觸摸檢測面板部

5、1100	顯示控制裝置
6	信號線選擇器
7、1000、1600	觸摸控制裝置
8、1702	閘極驅動器
8-o、8-p	單位閘極驅動器
9、1701	控制部
10	驅動電路
11	信號線驅動器
12	驅動電極驅動器
12-0～12-p	單位驅動電極驅動器
13	觸摸檢測信號放大部
13-0～13-p	單位放大部
14	A/D轉換部
15	信號處理部
16	座標抽出部
17	驅動信號產生部
18、1001、1601	驅動區域指定部
19	檢測時序控制部
300	TFT基板
301、302	絕緣層
303	液晶層
400	CF玻璃基板
401	偏光板
500	模組
501、502	區域
1002	時脈產生部

1003	代碼產生部
1101	電壓產生電路
1602	觸摸檢測信號放大部
1702-o ~ 1702-p	單位閘極驅動器電路
1902	第2輔助電路
1902(0) ~ 1902(p)	單位第2輔助電路
1902(n)c	共用電壓配線
1903	信號線選擇電路
1903(n)、1903(n + 1)	單位信號線選擇電路
1904	第1輔助電路
1904(n)、1904(n + 1)	單位第1輔助電路
2000	顯示屏
2001	框體
2002	聽筒
2003	話筒
2004 ~ 2006	操作按鈕
B	藍
B-B'	剖面
BM	黑色矩陣
CN	連接器
CR、CB、CG	彩色濾光片
CTL(0) ~ CTL(p)	電壓配線
DI	檢測區域資訊
DS	驅動處理部
ExVcom	共用驅動信號
FB1、FB2	可撓性電纜

FG	手指
G	綠
GL0 ~ GLp	掃描線
GND	接地電壓
LC	液晶元件
LCD	液晶元件排列
LDP	像素電極
LG	邏輯電路(控制電路)
LGC	邏輯電路
Pix	像素
R	紅
RL(0) ~ RL(p)	檢測電極
Rx(0) ~ Rx(p)、TxD(0) ~ TxD(p)	檢測信號
Rx(0) : t11 ~ Rx(0) : t14	合計電壓值
SDn、SDn + 1	檢測開關
SEL1、SEL2、Vs0 ~ Vsp	選擇信號
Self	自檢測控制信號
SL(0) ~ SL(p)、SL(0)0(B)、 SL(0)0(G)、SL(0)0(R)、 SL(1)0(B)、SL(1)0(G)、 SL(1)0(R)、SL(1)1(G)、 SL(1)1(R)	信號線
SLd(0) ~ SLd(p)、Sn	圖像信號
SM	輔助電極
SPix	液晶顯示元件
SP11 ~ SP16	端子群

S11、S12、S21、S22、S31～S33、	開關
S40～S45、S50～S55、S100～	
S103、S110～S121、S140～	
S145、S150～S155、S160～S165	
S130～S135	3端子開關
t1～t4、t11～t14	時刻
Tc、Tt	控制端子
Td	圖像端子
TDU(0)～TDU(p)	單位驅動電極驅動器(單位驅動 電極驅動部)
TIO(0)～TIO(p)	輸入輸出端子
TL(0)～TL(p)	共用電極
TL(n)－0～TL(n)－5	驅動配線
TSHD	觸摸-顯示同步信號
Tout	輸出端子
Tr	薄膜電晶體
TS	檢測信號處理部
Ts	測試信號
Ts1～Ts3	測試信號線
TSVCOM、VCOMDC	電壓配線
Tx(0)～Tx(p)	驅動信號
TxCont(0)～TxCont(p)	驅動區域指定信號
TxDSel	檢測開關控制信號
TxSel	驅動電極選擇控制信號
VCOMSEL	觸摸控制信號
Vs0～Vsp、Vso	掃描信號

ϕ 、 $/\phi$

時脈信號

ΔQ

電荷量之差

申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；

複數條掃描線，其配置於上述液晶元件排列之各列，且將掃描信號供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；

複數條信號線，其配置於上述液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；

複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於上述液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號；及

觸摸控制部，其自上述複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極；且

將上述驅動信號供給至上述觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極；

上述液晶顯示裝置包括：信號線驅動部，其配置於沿著上述液晶元件排列之列之一邊，且將上述圖像信號供給至上述複數條信號線；及驅動電極驅動部，其配置於上述一邊，且將上述驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極；且

上述複數條信號線與上述複數個觸摸檢測驅動電極係於相同方向延伸；

上述驅動電極驅動部包括與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部；且

上述複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於第2電壓配線與上述對應之觸摸檢測驅動電極之間，該第2

電壓配線被供給電壓週期性地發生變化之共用驅動信號；及控制電路，其對上述第1開關與上述第2開關進行開關控制；且

上述觸摸控制部形成與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，並將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路；

於檢測觸摸之期間，上述觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的第2開關成為導通狀態，將上述共用驅動信號作為驅動信號，經由上述第2開關而供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極。

2. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

上述液晶顯示裝置包括配置於上述液晶元件排列之列之複數個檢測電極；

上述觸摸控制部包括對檢測信號進行判定之判定部，該檢測信號係藉由將驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極而於上述檢測電極產生的檢測信號。

3. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

上述觸摸控制部基於檢測區域資訊而確定觸摸檢測驅動電極。

4. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；

複數條掃描線，其配置於上述液晶元件排列之各列，且將掃描信號供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；

複數條信號線，其配置於上述液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；

複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於上述液晶元件排列之行，

且被供給用以檢測觸摸之驅動信號；及

觸摸控制部，其自上述複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極；且

將上述驅動信號供給至上述觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極；

上述液晶顯示裝置包括：信號線驅動部，其配置於沿著上述液晶元件排列之列之一邊，且將上述圖像信號供給至上述複數條信號線；及驅動電極驅動部，其配置於上述一邊，且將上述驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極；且

上述複數條信號線與上述複數個觸摸檢測驅動電極係於相同方向延伸；

上述驅動電極驅動部包括與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部；且

上述複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於上述對應之觸摸檢測驅動電極與第2電壓配線之間；及控制電路，其對上述第1開關與上述第2開關進行開關控制；

上述觸摸控制部形成與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，且將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路；

於檢測觸摸之期間，上述觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的上述第1開關及上述第2開關互補地成為導通狀態，將上述第1電壓配線中之第1電壓及上述第2電壓配線中之第2電壓作為上述驅動信號之電壓，供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極。

5. 如請求項4之液晶顯示裝置，其中

上述觸摸控制部形成複數個驅動區域指定信號，上述複數個驅動區域指定信號使上述複數個單位驅動電極驅動部中之上述第1開關及上述第2開關互補地成為導通狀態。

6. 如請求項5之液晶顯示裝置，其中

上述觸摸控制部根據特定之代碼而形成上述複數個驅動區域指定信號；

與上述複數個驅動區域指定信號中之一個驅動區域指定信號對應之單位驅動電極驅動部，向對應之觸摸檢測驅動電極供給電壓週期性地自上述第1電壓向上述第2電壓發生變化之驅動信號，而與上述複數個驅動區域指定信號中之其他驅動區域指定信號對應之單位驅動電極驅動部，則向對應之觸摸檢測驅動電極供給電壓週期性地自上述第2電壓向上述第1電壓發生變化之驅動信號。

7. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；

複數條掃描線，其配置於上述液晶元件排列之各列，且將掃描信號供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；

複數條信號線，其配置於上述液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；

複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於上述液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號；及

觸摸控制部，其自上述複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極；且

將上述驅動信號供給至上述觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅

動電極；

上述液晶顯示裝置包括：信號線驅動部，其配置於沿著上述液晶元件排列之列之一邊，且將上述圖像信號供給至上述複數條信號線；及驅動電極驅動部，其配置於上述一邊，且將上述驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極；且

上述複數條信號線與上述複數個觸摸檢測驅動電極係於相同方向延伸；

上述觸摸控制部包括對檢測信號進行判定之判定部，該檢測信號係藉由將驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極而於上述已確定之觸摸檢測驅動電極產生的檢測信號；

上述驅動電極驅動部包括與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之複數個單位驅動電極驅動部；

上述複數個單位驅動電極驅動部之各者包括：第1開關，其連接於對應之觸摸檢測驅動電極與第1電壓配線之間；第2開關，其連接於上述對應之觸摸檢測驅動電極與第2電壓配線之間；及控制電路，其對上述第1開關與上述第2開關進行開關控制；且

上述液晶顯示裝置包括複數個第3開關，上述複數個第3開關連接於上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者與上述觸摸控制部之間，且於檢測觸摸之期間設為導通狀態；

上述觸摸控制部形成與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之驅動區域指定信號，將驅動區域指定信號供給至與觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部之控制電路；

於檢測觸摸之上述期間，上述觸摸控制部根據與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之驅動區域指定信號，使與上述確定之觸摸檢測驅動電極對應之單位驅動電極驅動部中的上述第1開關及上述第2開關互補地成為導通狀態，將上述第1電壓配線中之第1電

壓及上述第2電壓配線中之第2電壓作為上述驅動信號之電壓，供給至上述確定之觸摸檢測驅動電極；

上述已特定之觸摸檢測驅動電極中之檢測信號，經由上述第3開關而供給至上述觸摸控制部。

8. 一種液晶顯示裝置，其包括：

液晶元件排列，其具有呈矩陣狀地配置之複數個液晶顯示元件；

複數條掃描線，其配置於上述液晶元件排列之各列，且將掃描信號供給至配置於對應之列之複數個液晶顯示元件；

複數條信號線，其配置於上述液晶元件排列之各行，且將圖像信號供給至配置於對應之行之複數個液晶顯示元件；

複數個觸摸檢測驅動電極，其配置於上述液晶元件排列之行，且被供給用以檢測觸摸之驅動信號；及

觸摸控制部，其自上述複數個觸摸檢測驅動電極中確定觸摸檢測驅動電極；且

將上述驅動信號供給至上述觸摸控制部所確定之觸摸檢測驅動電極；

上述液晶顯示裝置包括：信號線驅動部，其配置於沿著上述液晶元件排列之列之一邊，且將上述圖像信號供給至上述複數條信號線；及驅動電極驅動部，其配置於上述一邊，且將上述驅動信號供給至上述已確定之觸摸檢測驅動電極；且

上述複數條信號線與上述複數個觸摸檢測驅動電極係於相同方向延伸；

上述液晶顯示裝置包括：

第1輔助電路，其配置於上述液晶元件排列之上述一邊，且包括複數個第4開關，上述複數個第4開關於檢測觸摸之期間，將上

述複數個觸摸檢測驅動電極之各者與複數條信號線之各者電性連接；

第2輔助電路，其配置於上述液晶元件排列之與上述一邊相對向之另一邊，且包括複數個第5開關，上述複數個第5開關於檢測觸摸之期間，將上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者與複數條信號線之各者電性連接；及

驅動電路，其配置於上述液晶元件排列之上述一邊，且包含上述驅動電極驅動部、及電性連接於上述複數條信號線之複數個端子；且

上述驅動電極驅動部包含分別與上述複數個觸摸檢測驅動電極對應之複數個單位驅動電極驅動部；

上述複數個單位驅動電極驅動部之各者包含：

第6開關，其於藉由上述第1輔助電路及第2輔助電路而將對應之觸摸檢測驅動電極連接於信號線時，連接於上述複數個端子中之連接於上述信號線之端子與第1電壓配線之間；

第7開關，其連接於上述端子與第2電壓配線之間；及

控制電路，其於檢測觸摸之期間，根據驅動區域指定信號對上述第6開關及上述第7開關進行開關控制；且

上述觸摸控制部形成與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應之上述驅動區域指定信號；

於檢測觸摸之期間，藉由上述第1輔助電路及上述第2輔助電路而將觸摸檢測驅動電極與信號線電性連接，單位驅動電極驅動部根據上述驅動區域指定信號，將上述第1電壓配線中之第1電壓與上述第2電壓配線中之第2電壓交替地供給至連接於上述信號線之端子。

9. 如請求項8之液晶顯示裝置，其中

上述液晶顯示裝置包括複數條檢測配線，上述複數條檢測配線與上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者對應，且向上述觸摸控制部供給檢測信號；

上述複數個單位驅動電極驅動部之各者包括第8開關，該第8開關連接於上述端子與上述檢測配線之間，且於檢測觸摸之期間設為導通狀態；

將藉由上述第1電壓及上述第2電壓交替地供給至觸摸檢測驅動電極而產生之觸摸檢測驅動電極中的信號作為上述檢測信號，經由上述檢測配線供給至上述觸摸控制部。

10. 如請求項9之液晶顯示裝置，其中

上述液晶顯示裝置包括將掃描信號供給至上述複數條掃描線之各者之驅動器，上述驅動器之輸出於檢測觸摸之期間設為高阻抗狀態；

於檢測觸摸之期間，上述第1電壓及上述第2電壓交替地供給至上述複數個觸摸檢測驅動電極之各者。

11. 如請求項10之液晶顯示裝置，其中

上述液晶顯示裝置包括連接於上述驅動電路各自之端子與上述複數條信號線之間之信號線選擇器；且

上述信號線選擇器包括連接於上述端子與上述複數條信號線中之第1信號線之間的第9開關、及連接於上述端子與上述複數條信號線中之第2信號線之間的第10開關，於顯示期間，上述第9開關與上述第10開關設為互補地導通狀態，於檢測觸摸之期間，上述第9開關及第10開關均設為導通狀態。



一

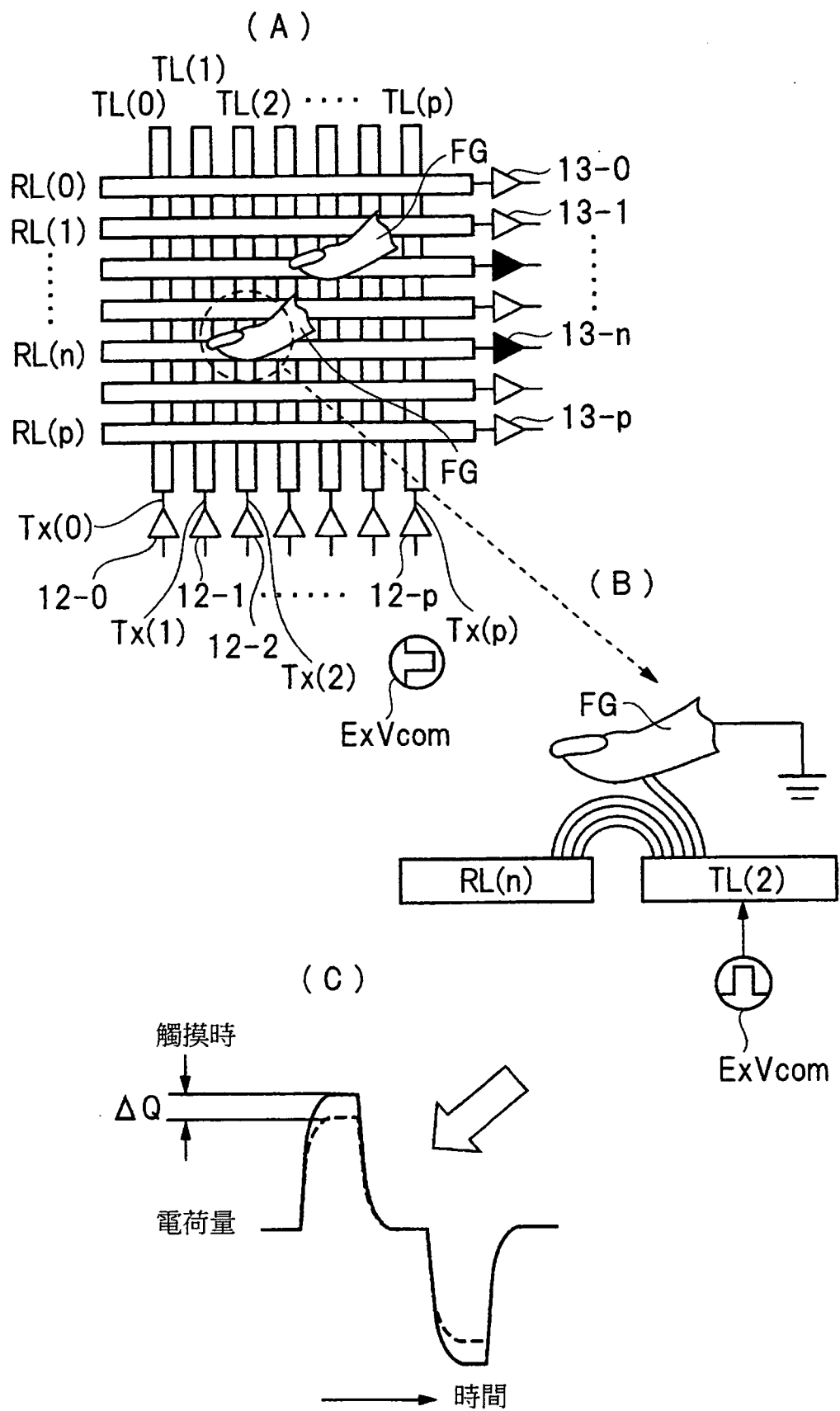


圖2



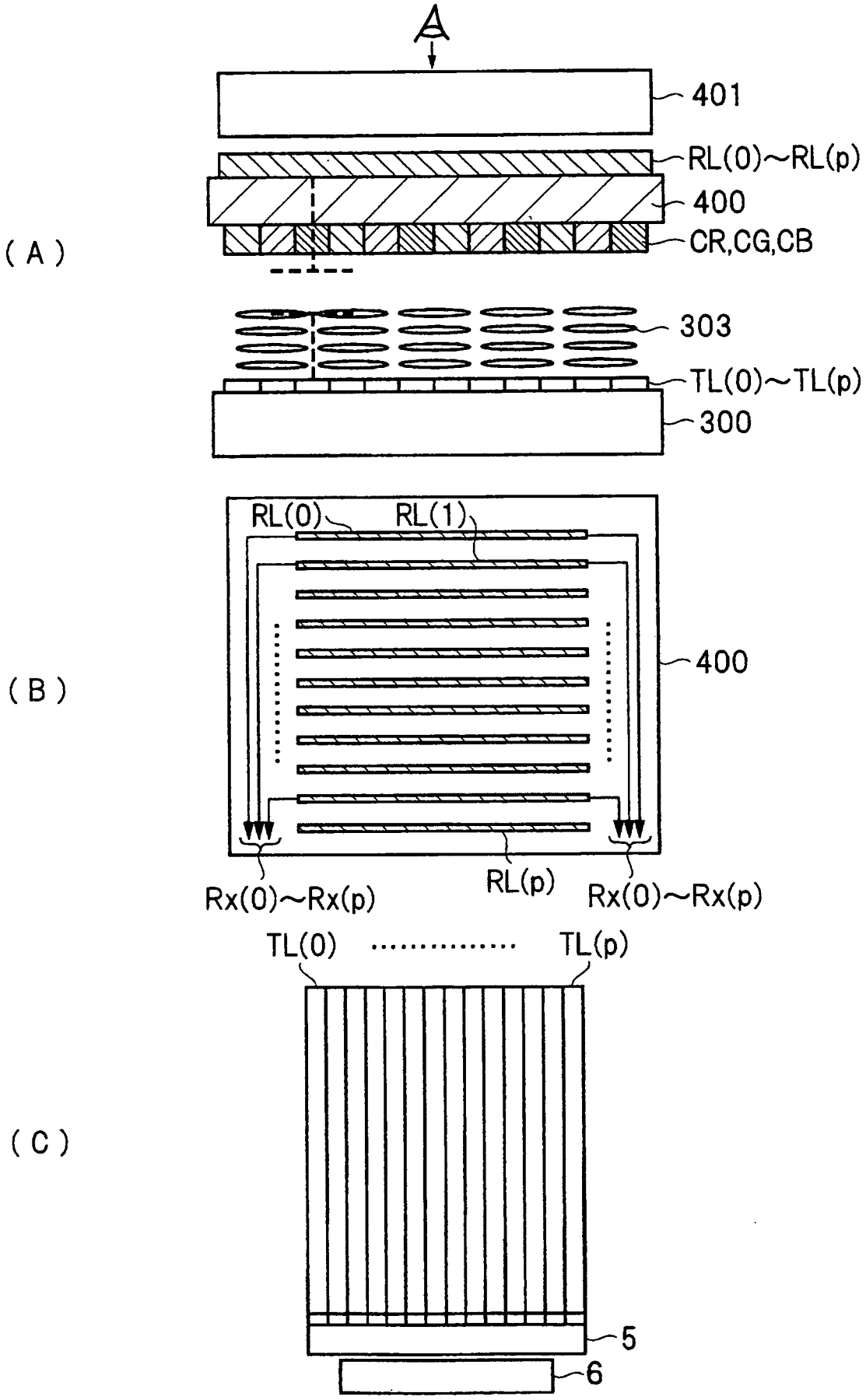


圖4

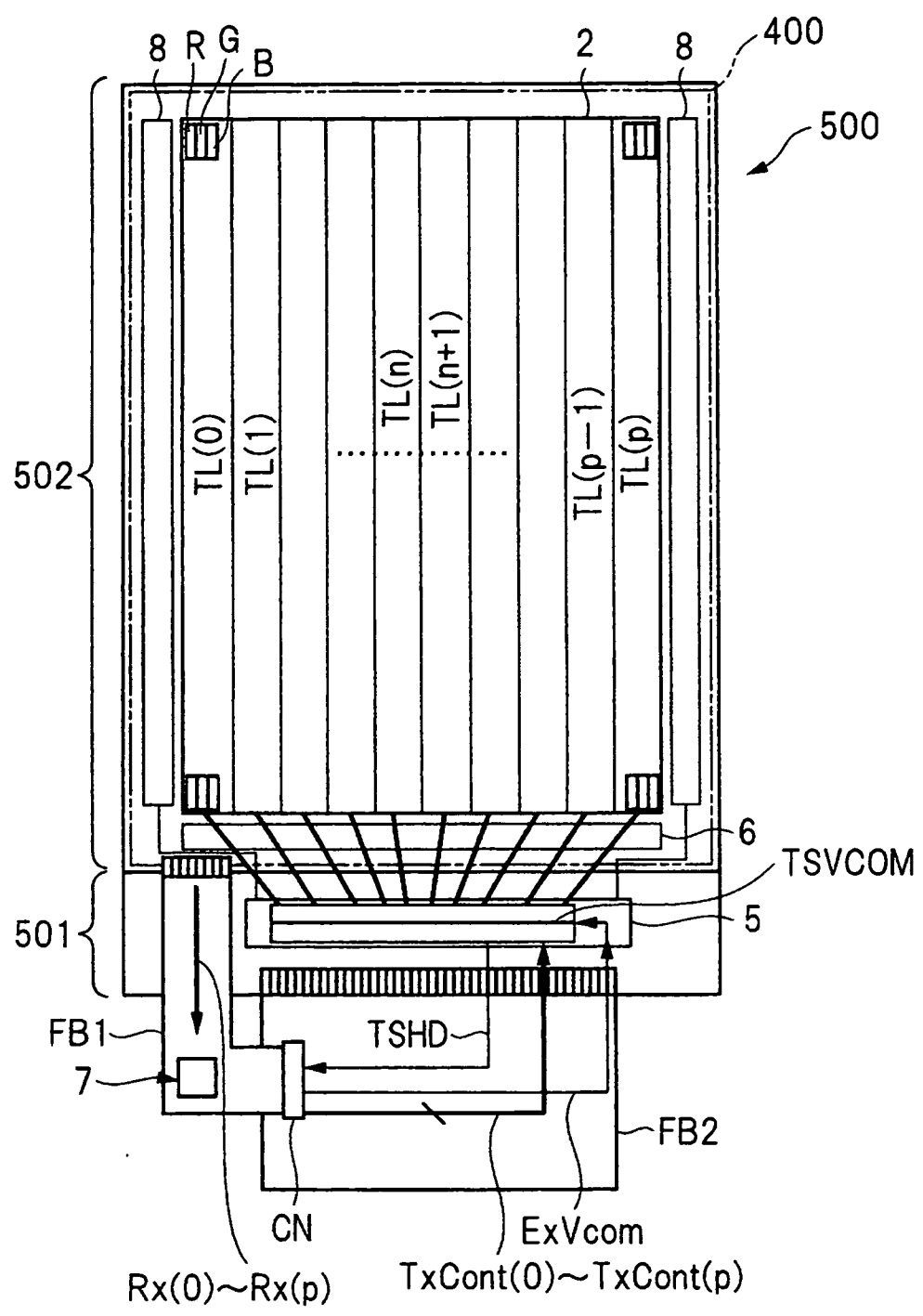
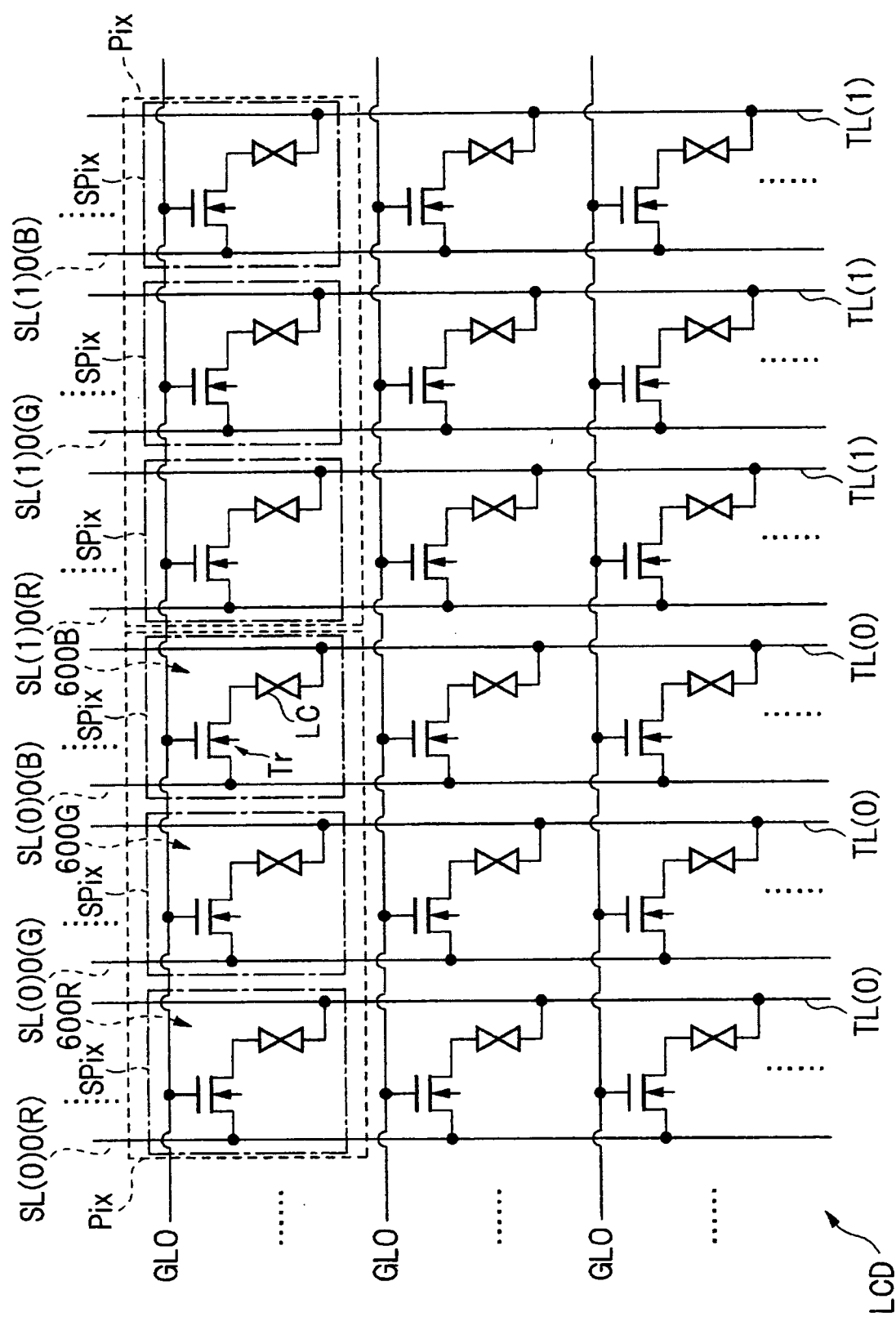


圖5



回

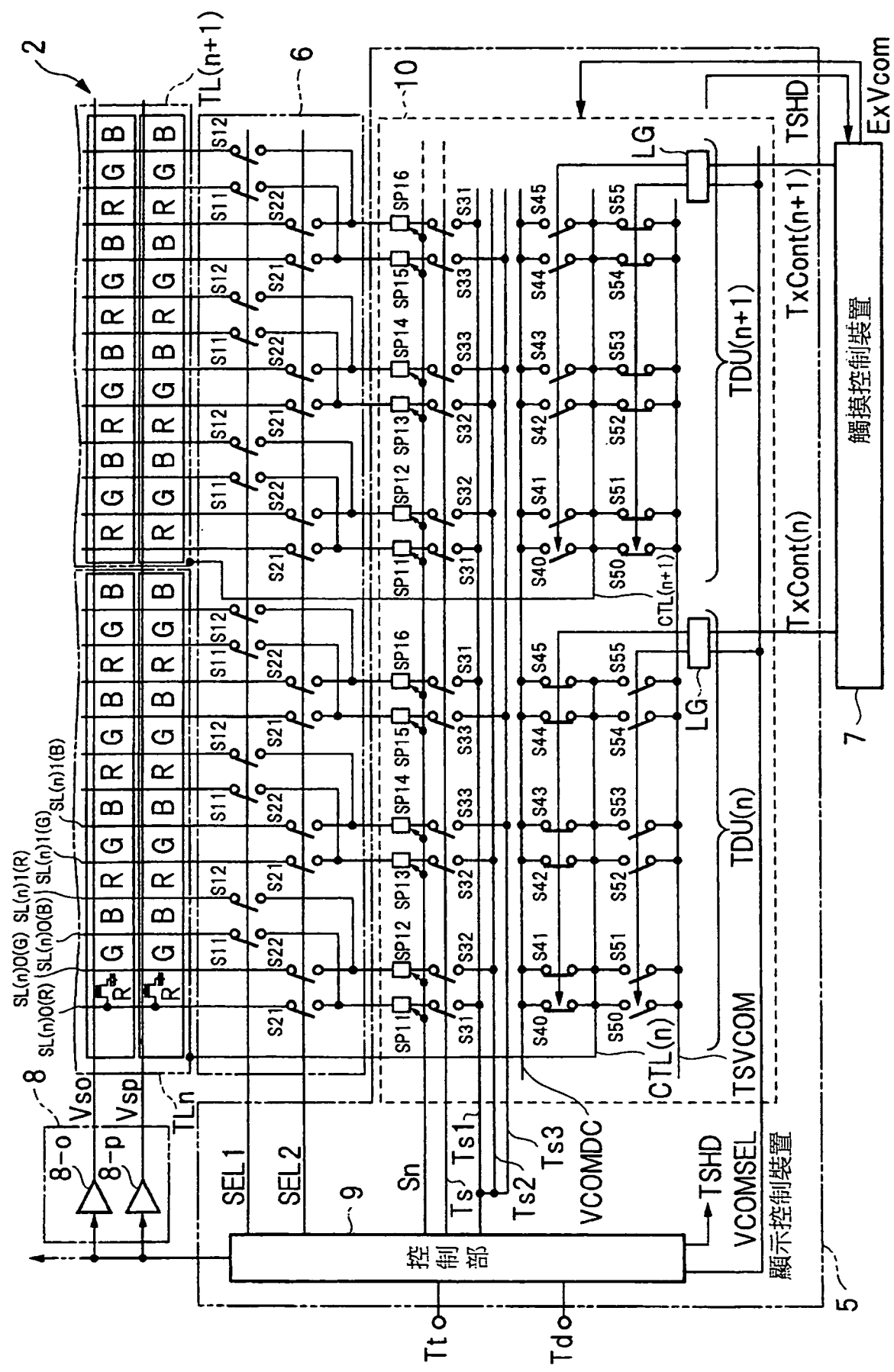


圖7

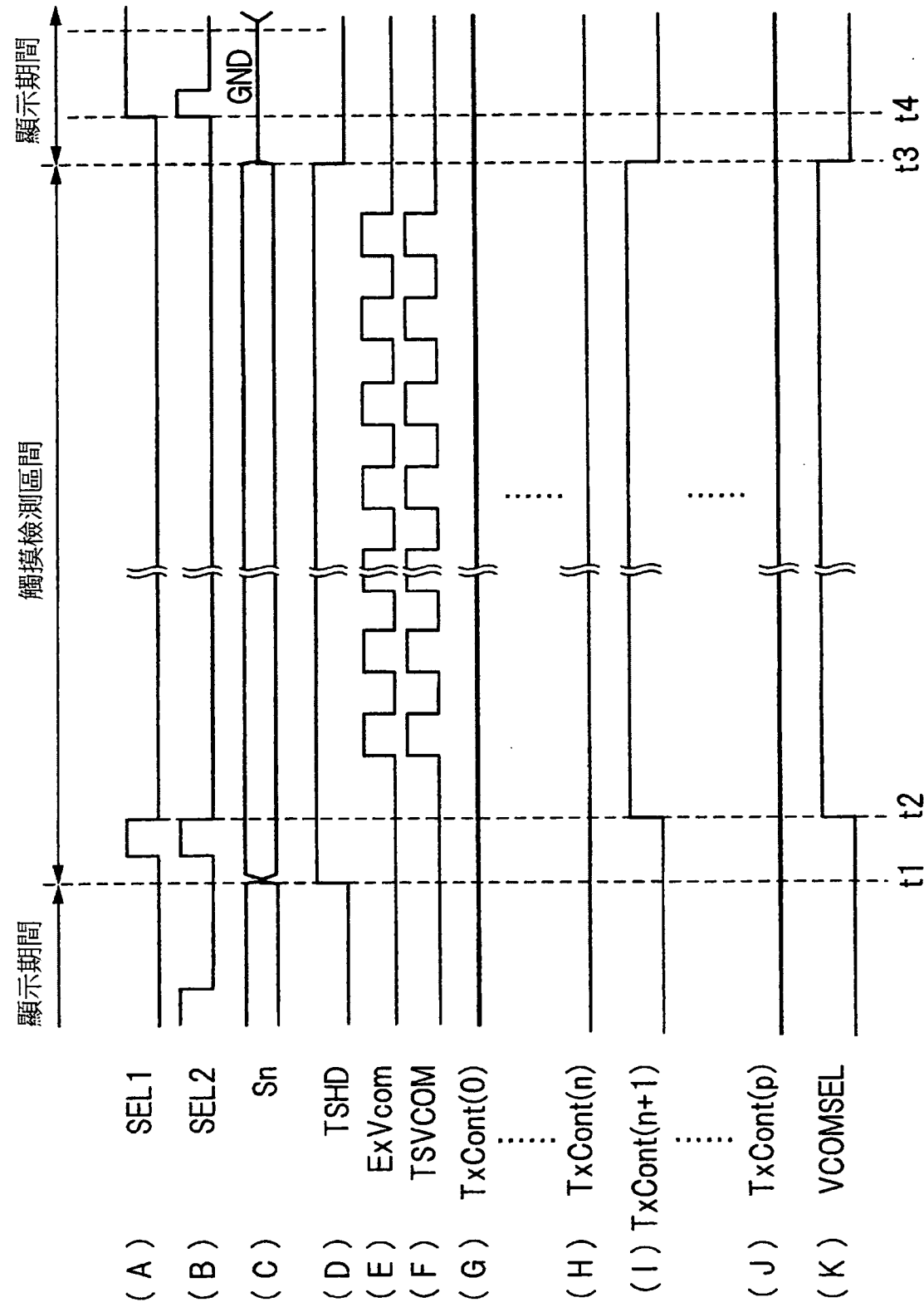


圖8

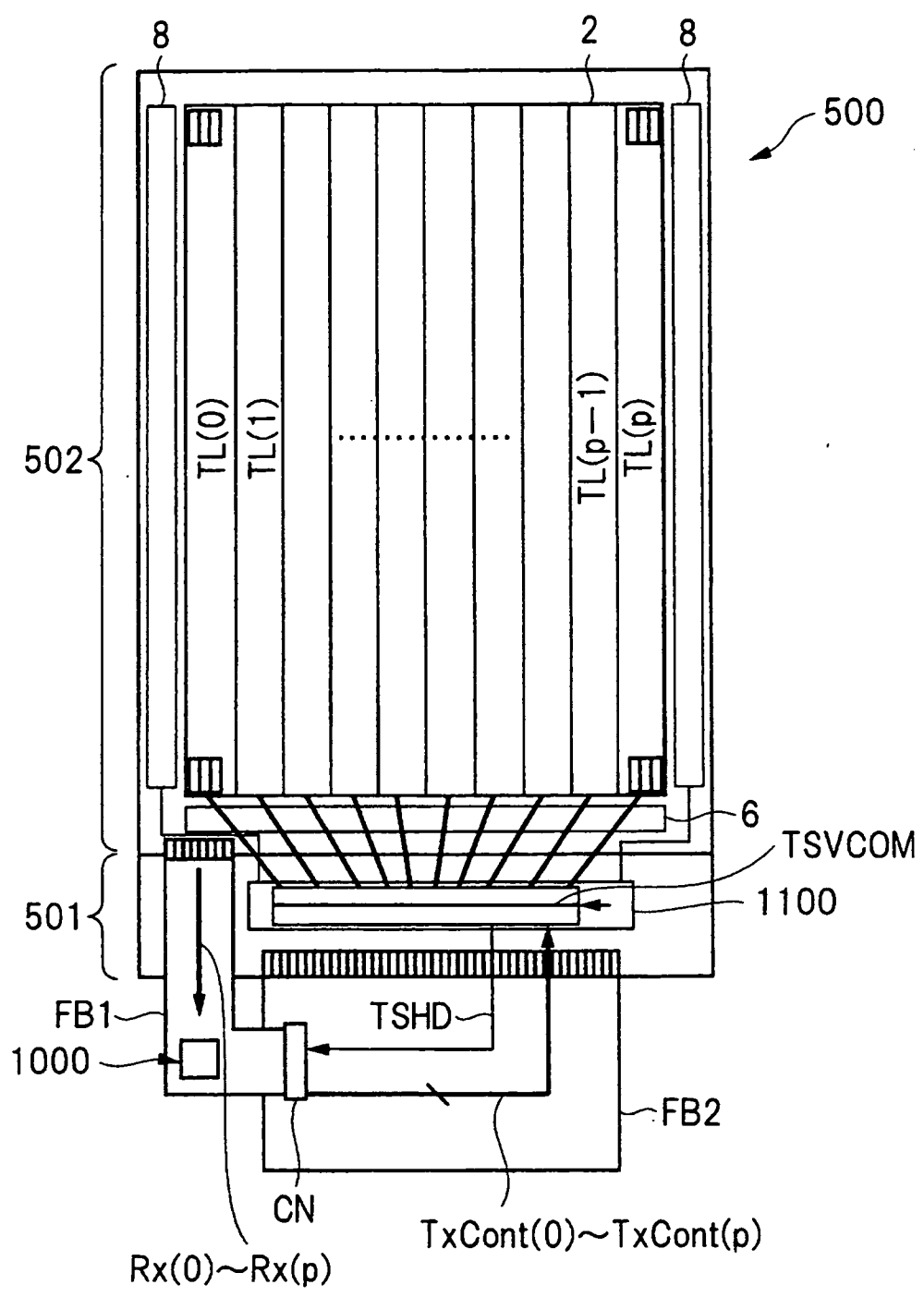


圖9



圖10

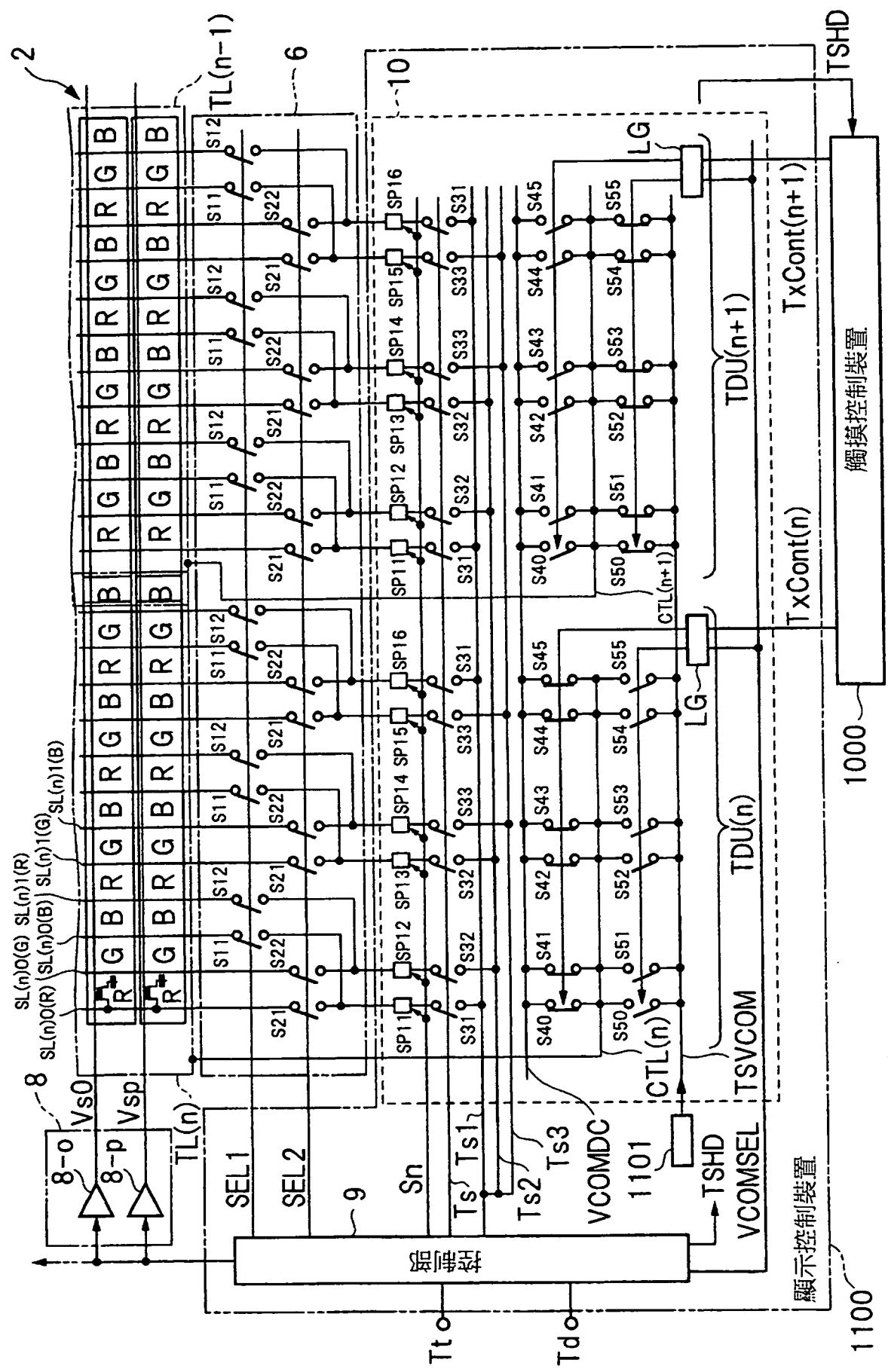


圖11

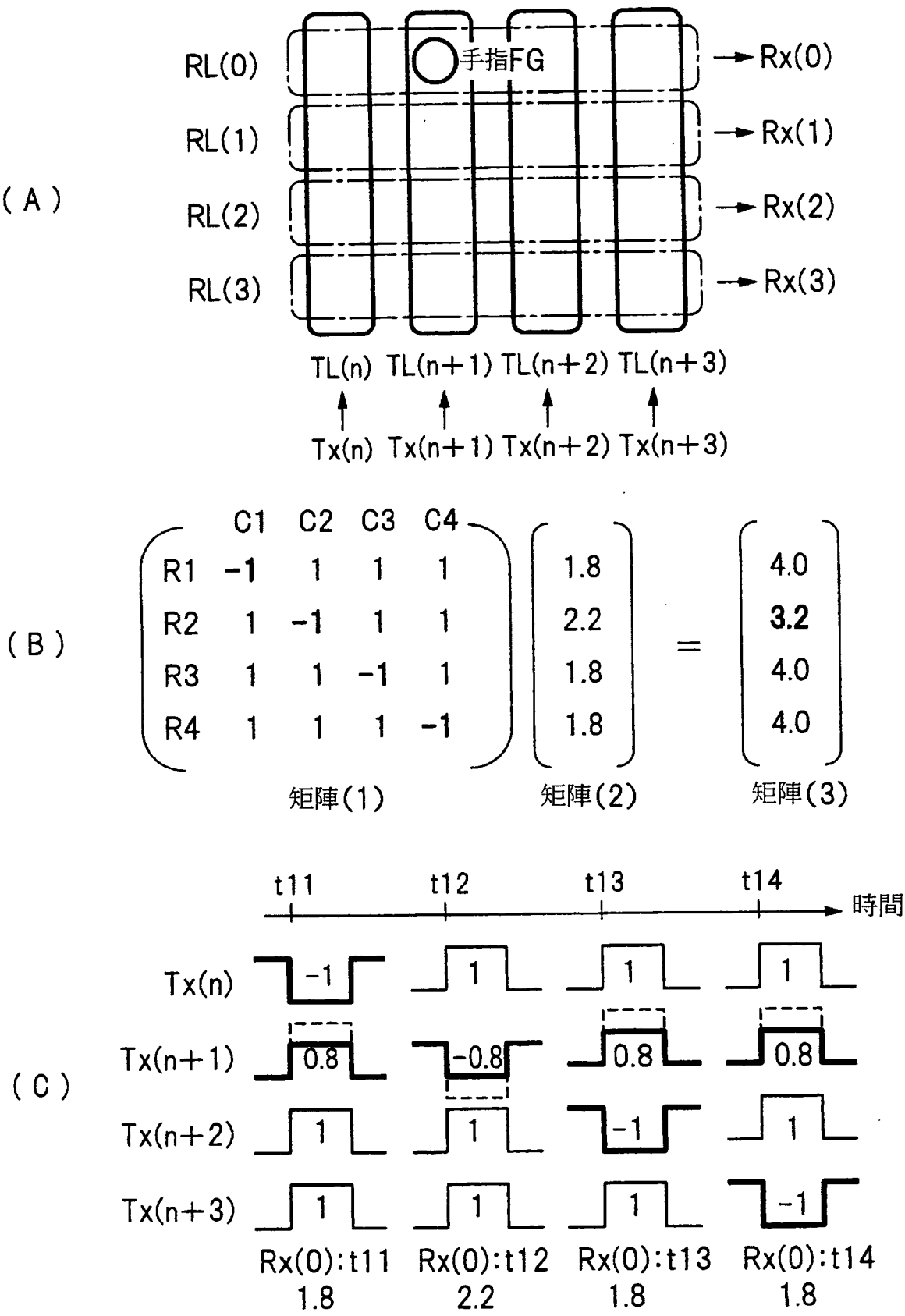


圖12

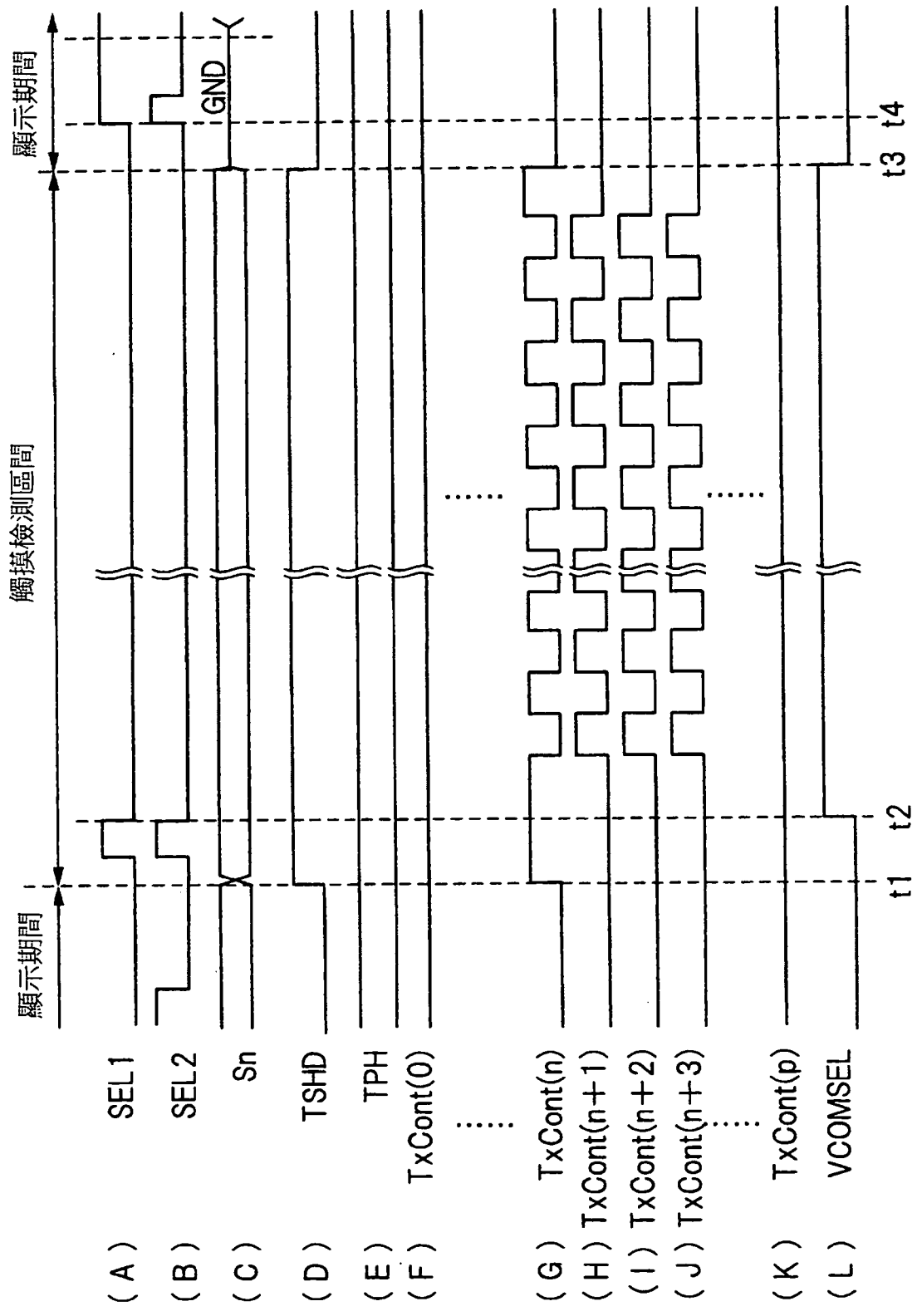


圖13

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tx(0)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Tx(1)	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
Tx(2)	P	P	N	N	P	P	N	N	P	P	N	N	P	P	N	N
Tx(3)	P	N	N	P	P	N	N	P	P	N	N	P	P	N	N	P
Tx(4)	P	P	P	P	N	N	N	N	P	P	P	P	N	N	N	N
Tx(5)	P	N	P	N	N	P	N	P	P	N	P	N	N	P	N	P
Tx(6)	P	P	N	N	N	N	P	P	P	P	N	N	N	N	P	P
Tx(7)	P	N	N	P	N	P	P	N	P	N	N	P	N	P	P	N
Tx(8)	P	P	P	P	P	P	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N
Tx(9)	P	N	P	N	P	N	P	N	N	P	N	P	N	P	N	P
Tx(10)	P	P	N	N	P	P	N	N	N	N	P	P	N	N	P	P
Tx(11)	P	N	N	P	P	N	N	P	N	P	P	N	N	P	P	N
Tx(12)	P	P	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P
Tx(13)	P	N	P	N	N	P	N	P	N	P	N	P	P	N	P	N
Tx(14)	P	P	N	N	N	N	P	P	N	N	P	P	P	P	N	N
Tx(15)	P	N	N	P	N	P	P	N	N	P	P	N	P	N	N	P
P	16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
N	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

圖14

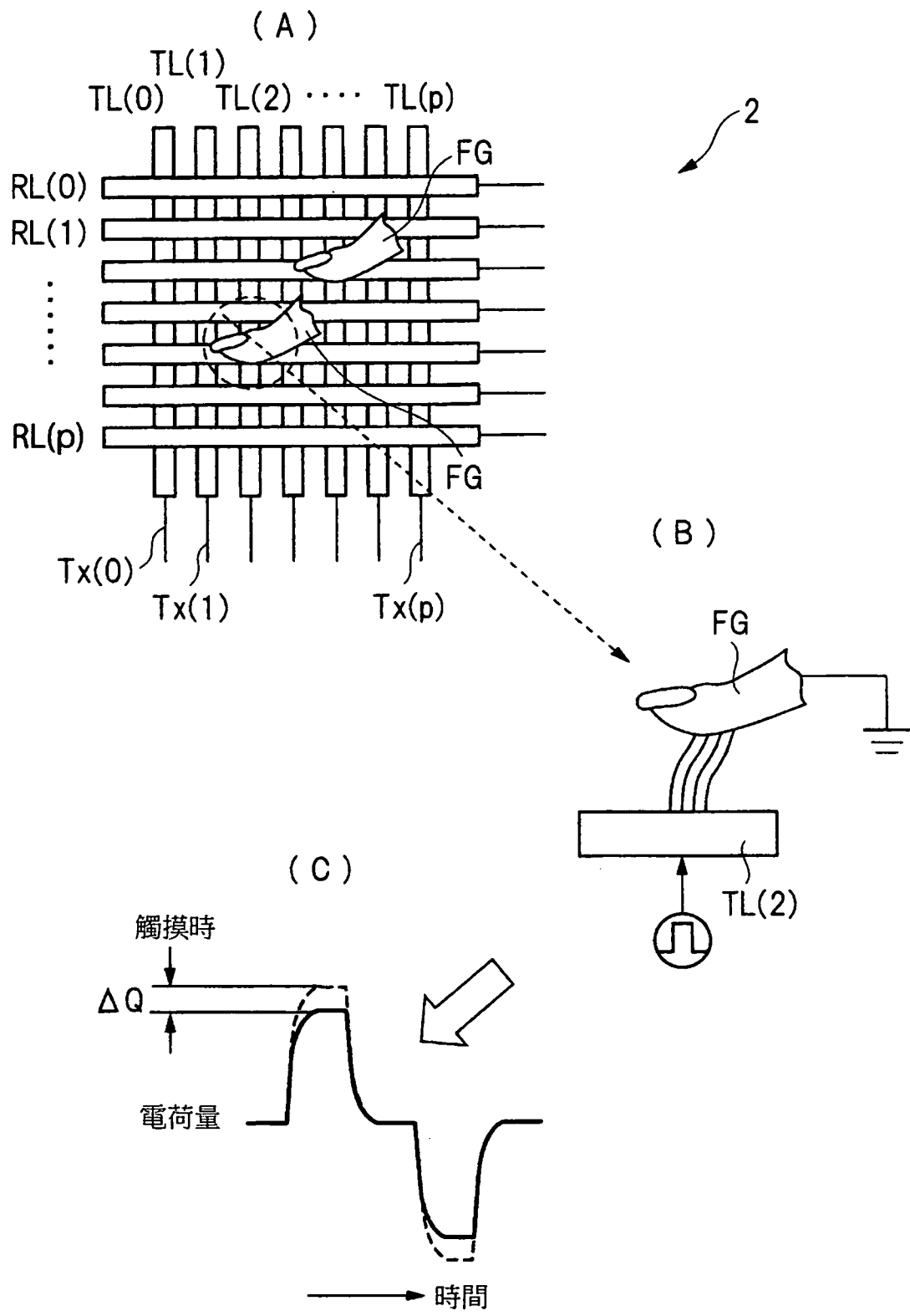


圖15

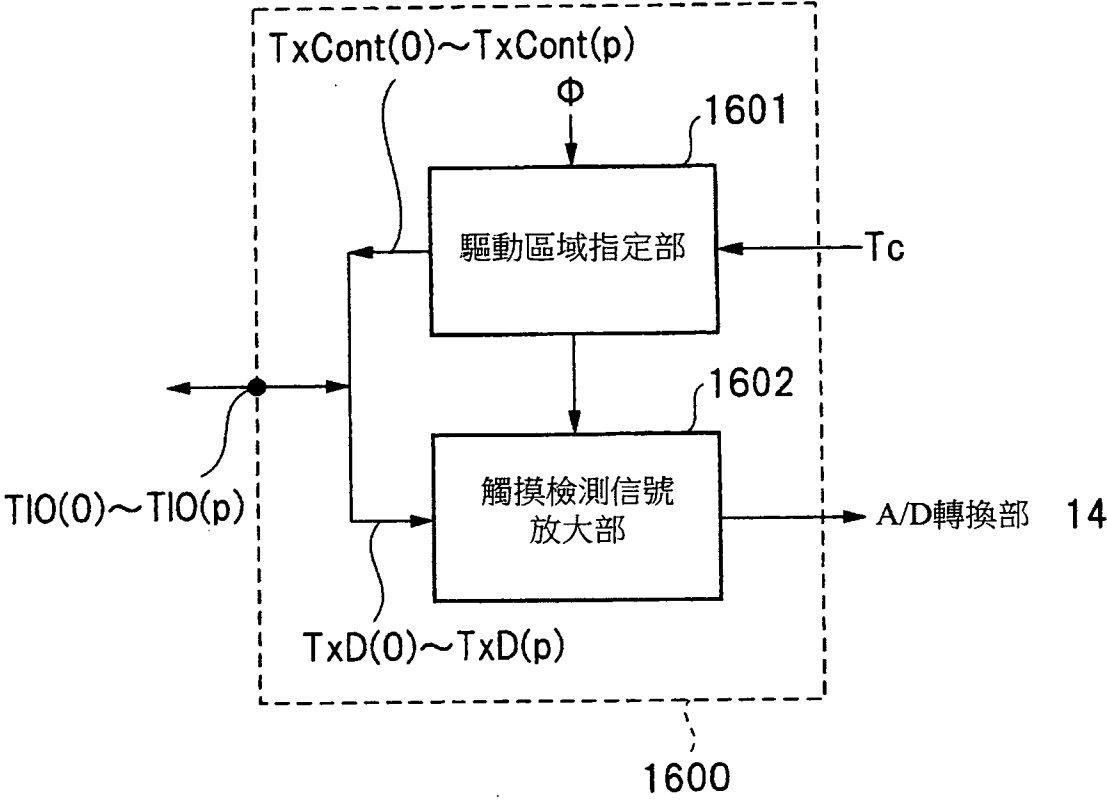
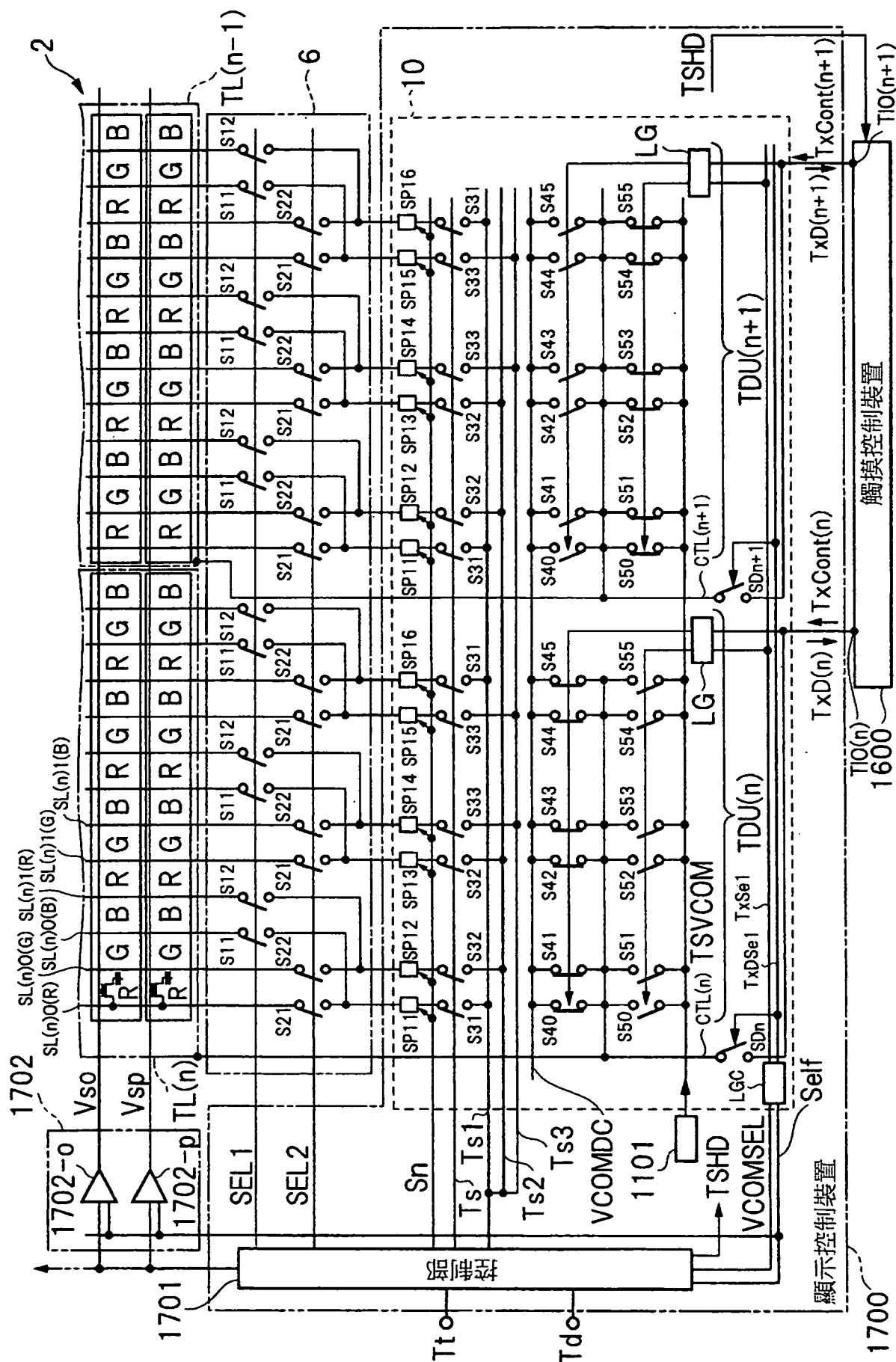


圖16



回 17

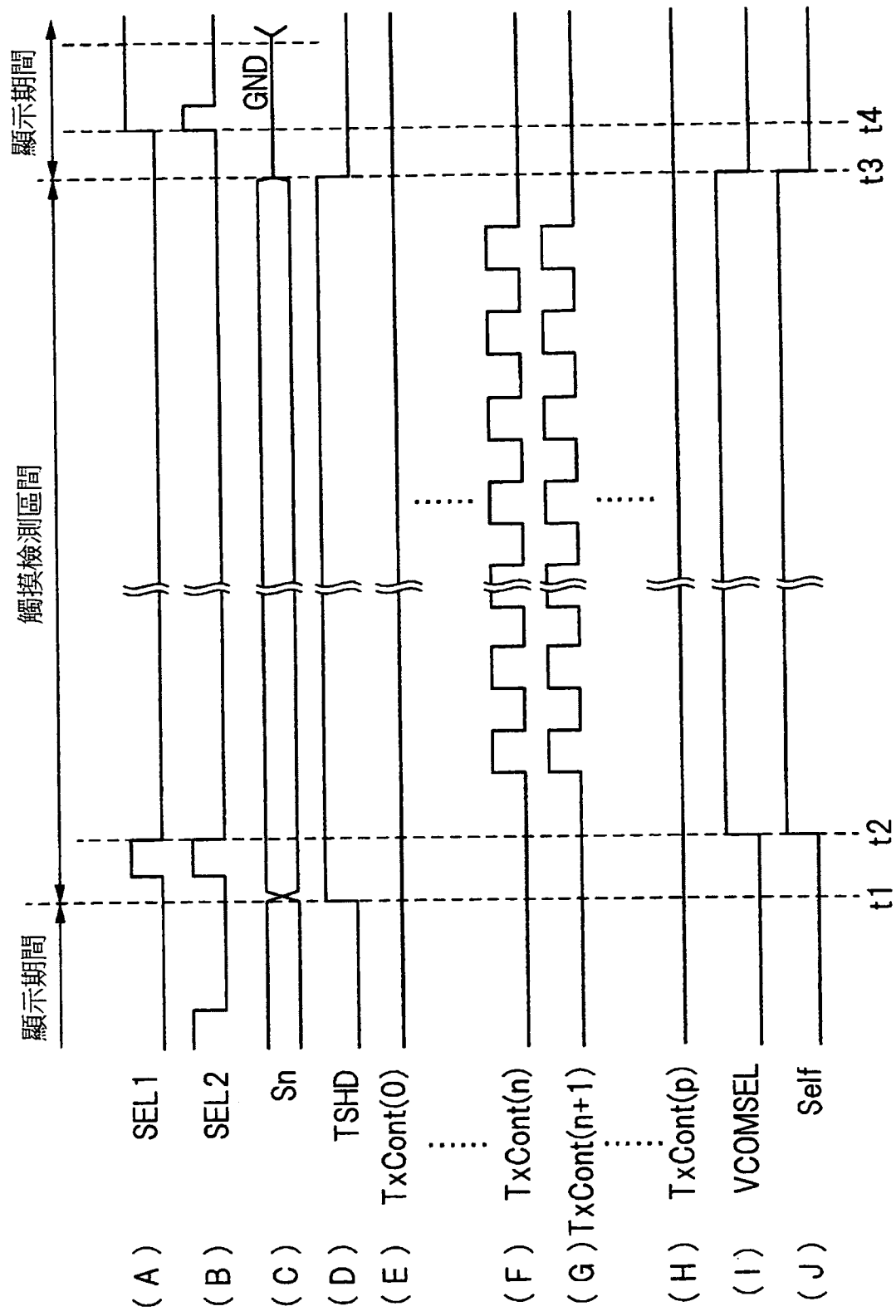


圖18



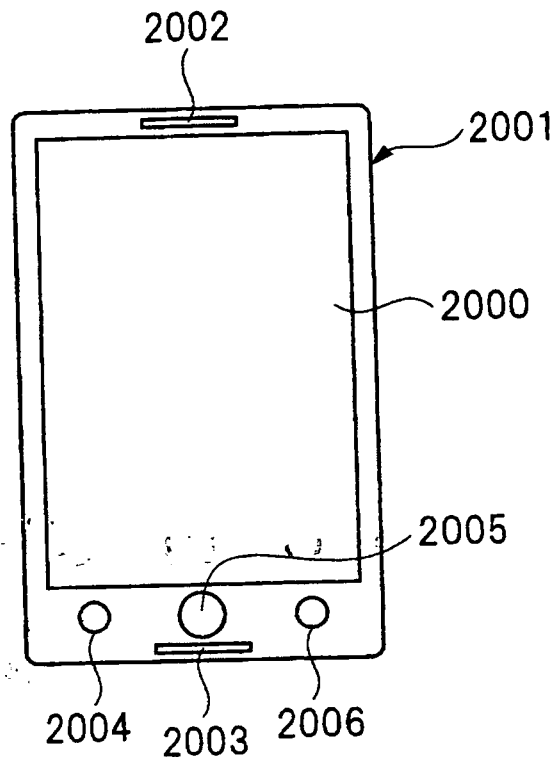


圖20