



(21)申请号 201610005043.8

(22)申请日 2016.01.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105788545 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(30)优先权数据
2015-003700 2015.01.09 JP

(73)专利权人 株式会社日本显示器
地址 日本东京

(72)发明人 水桥比吕志 寺西康幸 福岛俊明
伊藤大亮 小出元 胜田忠义

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 田喜庆 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2014-132446 A, 2014.07.17, 说明书第14-87段, 附图1-23.

JP 特开2014-132446 A, 2014.07.17, 说明书第14-87段, 附图1-23.

KR 10-2014-0144651 A, 2014.12.19, 说明书实施例.

JP 特开2005-227473 A, 2005.08.25, 全文.

CN 101872594 A, 2010.10.27, 全文.

CN 101174039 A, 2008.05.07, 全文.

审查员 蒋永志

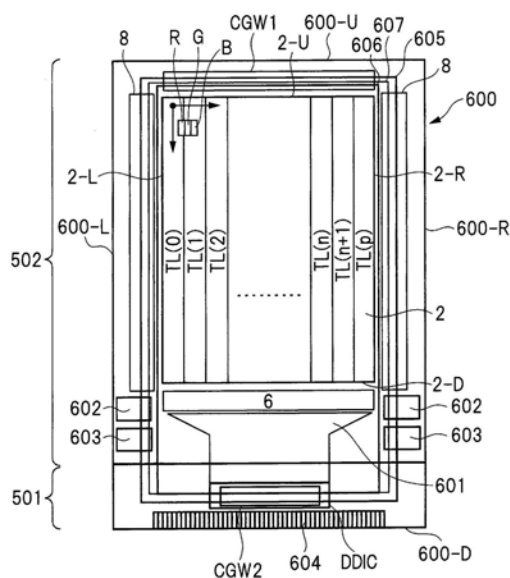
权利要求书2页 说明书45页 附图23页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

一种液晶显示装置,其带有触摸检测功能,能够抑制驱动能力下降的同时实现边框窄化。液晶显示装置包括:液晶元件排列,具有呈矩阵状配置的液晶显示元件;扫描线,配置于液晶元件排列的各行,向对应的行的液晶显示元件供给扫描信号;信号线,配置于液晶元件排列的各列,向对应的列的液晶显示元件供给图像信号;驱动电极,配置于液晶元件排列的列,被供给用于检测触摸的驱动信号;信号线驱动电路,沿着与液晶元件排列的行平行的、液晶元件排列的一边配置,形成图像信号;以及第1电极驱动电路,沿着液晶元件排列的另一边配置,形成驱动信号。



1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶元件排列,具有呈矩阵状配置的多个液晶显示元件;

多个扫描线,配置于所述液晶元件排列的各行,向配置于对应的行的多个液晶显示元件供给扫描信号;

多个信号线,配置于所述液晶元件排列的各列,向配置于对应的列的多个液晶显示元件供给图像信号;

多个驱动电极,配置于所述液晶元件排列的列,被供给用于检测触摸的驱动信号;

信号线驱动电路,沿着与所述液晶元件排列的行平行的、所述液晶元件排列的一边配置,形成所述图像信号;

第1电极驱动电路,沿着与所述液晶元件排列的行平行的、所述液晶元件排列的另一边配置,形成所述驱动信号;

第2电极驱动电路,沿着所述液晶元件排列的所述一边配置,并形成所述驱动信号;

第1电压配线及第2电压配线,供给第1电压;

第3电压配线及第4电压配线,供给第2电压;以及

第5电压配线,供给第3电压,

所述第1电极驱动电路连接于所述第1电压配线、所述第3电压配线以及所述第5电压配线,并向所述多个驱动电极之中被选择的驱动电极,在所述液晶元件排列的所述另一边,供给其电压在基于所述第1电压配线中的电压的电压和基于所述第3电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,

所述第1电极驱动电路向所述多个驱动电极之中非选择的驱动电极供给基于所述第5电压配线中的电压的电压,

所述第2电极驱动电路连接于所述第2电压配线以及所述第4电压配线,并向所述多个驱动电极之中被选择的驱动电极,在所述液晶元件排列的所述一边,供给其电压在基于所述第2电压配线中的电压的电压和基于所述第4电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,

所述第2电极驱动电路相对于所述多个驱动电极之中非选择的驱动电极,成为高阻抗状态。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

所述第1电压配线、所述第3电压配线以及所述第5电压配线分别沿着所述液晶元件排列的所述另一边配置。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,

所述第2电压和所述第3电压为相同的电压值。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中,

所述第5电压配线的线宽度比所述第3电压配线的线宽度细。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

所述第1电极驱动电路具有多个第1单位电极驱动电路,该多个第1单位电极驱动电路分别对应于所述多个驱动电极,连接于所述第1电压配线、所述第3电压配线以及所述第5电压配线,

所述多个第1单位电极驱动电路分别包括:第1开关,连接于对应的驱动电极和所述第1

电压配线之间;第2开关,连接于对应的驱动电极和所述第3电压配线之间;第3开关,连接于对应的驱动电极和所述第5电压配线之间;以及第1控制电路,

通过所述第1控制电路,进行以择一方式使所述第1开关、所述第2开关以及所述第3开关成为导通状态的控制,

所述第2电极驱动电路具有多个第2单位电极驱动电路,该多个第2单位电极驱动电路分别对应于所述多个驱动电极,连接于所述第2电压配线以及所述第4电压配线,

所述多个第2单位电极驱动电路分别包括:第4开关,连接于对应的驱动电极和所述第2电压配线之间;第5开关,连接于对应的驱动电极和所述第4电压配线之间;以及第2控制电路,

通过所述第2控制电路,进行使所述第4开关和所述第5开关分别成为导通状态或非导通状态的控制。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,

所述多个驱动电极分别是共用电极,

在进行显示时,所述多个液晶显示元件连接于所述信号线和所述共用电极之间,从所述第1电极驱动电路和所述第2电极驱动电路向所述共用电极供给预定的电压,根据图像信号进行显示。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,

所述液晶显示装置包括:

多个检测电极,配置于所述液晶元件排列的行;以及

触摸控制装置,连接于所述多个检测电极,对在触摸下产生的检测电极的信号变化进行检测。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中,

所述第1电极驱动电路和所述第2电极驱动电路分别具有扫描电路,该扫描电路依次形成选择信号,

所述第1电极驱动电路和所述第2电极驱动电路分别根据所述选择信号,向配置于所述液晶元件排列的列的驱动电极,依次供给驱动信号。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,

所述液晶显示装置还包括触摸控制装置,该触摸控制装置通过向所述驱动电极供给驱动信号,检测根据有无触摸所产生的所述驱动电极的信号变化。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是涉及带有能够检测外部接近物体的触摸检测功能的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年,所谓称作触摸屏的能够检测外部接近物体的触摸检测装置很受关注。触摸屏安装于液晶显示装置等显示装置上或者与之一体化。这样,触摸屏安装于显示装置上或与之一体化的液晶显示装置、即带有触摸检测功能的液晶显示装置使各种按钮图像等显示于显示装置,用触摸屏测出外部物体接近按钮图像。由此,能够将触摸屏作为通常的机械式按钮的替代品而作为输入信息的部件使用。这种带有触摸检测功能的液晶显示装置由于不是一定需要像键盘及鼠标这样的输入信息的部件,所以除电脑以外,像手机这样的移动信息终端等也可使用,其使用有扩大的倾向。

[0003] 作为触摸检测装置的检测方式,有光学式、电阻式、静电电容式等几种方式。其中,静电电容式的触摸检测装置由于具有比较简单的结构、耗电量低,所以用于移动信息终端等。在专利文献1中记载着静电电容式的触摸检测装置。

[0004] 另外,在液晶显示装置中,越来越要求边框窄化。即,要求使包围液晶显示装置的显示面的边框狭窄。

[0005] 【现有技术文献】

[0006] 【专利文献】

[0007] 【专利文献1】日本特开2012-230657号公报

[0008] 在静电电容式的触摸检测装置中,例如,如专利文献1所示,利用驱动电极和检测电极交叉的交叉部分的容量的值因手指等外部物体接近(包括接触)而导致变化的现象,检测外部物体的接近。即,基于在向驱动电极供给驱动信号时检测电极产生的检测信号,检测外部物体的接近。在触摸检测装置中,这样的驱动电极和检测电极各自设置多个,多个驱动电极在列方向上依次配置,多个检测电极以与多个驱动电极交叉的方式在行方向上依次配置。

[0009] 另一方面,形成向驱动电极供给的驱动信号的驱动电路配置在由边框覆盖的模块的部位。因此,认为伴随着边框窄化的进展,配置驱动电路的部位变小,对于要在预定的时间内使驱动电极的电压成为预定的值,驱动电路的驱动能力不足。

[0010] 在专利文献1中,由边框窄化产生的驱动电路的驱动能力不足未被认识到。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于,提供一种抑制驱动能力下降并同时能够实现边框窄化的带有触摸检测功能的液晶显示装置。

[0012] 本发明的一方式的液晶显示装置包括:液晶元件排列,具有呈矩阵状配置的多个液晶显示元件;多个扫描线,配置于液晶元件排列的各行,向配置于对应的行的多个液晶显

示元件供给扫描信号;多个信号线,配置于液晶元件排列的各列,向配置于对应的列的多个液晶显示元件供给图像信号;多个驱动电极,配置于液晶元件排列的列,被供给用于检测触摸的驱动信号;信号线驱动电路,沿着与液晶元件排列的行平行的、液晶元件排列的一边配置,形成图像信号;以及第1电极驱动电路,沿着与液晶元件排列的行平行的、液晶元件排列的另一边配置,形成驱动信号,配置于所述液晶元件排列的列的驱动电极在所述液晶元件排列的所述另一边从所述第1电极驱动电路被供给驱动信号。

[0013] 另外,作为另一方式,液晶显示装置还包括:供给第1电压的第1电压配线;供给第2电压的第2电压配线;以及供给第3电压的第3电压配线,第1电极驱动电路连接于第1电压配线、第2电压配线以及第3电压配线,并向多个驱动电极之中被选择的驱动电极,供给其电压在基于第1电压配线中的电压的电压和基于第2电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,第1电极驱动电路向多个驱动电极之中非选择的驱动电极,供给基于第3电压配线中的电压的电压。

[0014] 另外,作为另一方式,第1电压配线、第2电压配线以及第3电压配线分别沿着液晶元件排列的另一边配置。

[0015] 另外,作为另一方式,第2电压和第3电压为相同的电压值。

[0016] 另外,作为另一方式,第3电压配线的线宽度比第2电压配线的线宽度细。

[0017] 另外,作为另一方式,液晶显示装置还包括第2电极驱动电路,该第2电极驱动电路沿着液晶元件排列的一边配置,并形成驱动信号,配置于液晶元件排列的列的驱动电极在液晶元件排列的一边从第2电极驱动电路被供给驱动信号,并在液晶元件排列的另一边从第1电极驱动电路被供给驱动信号。

[0018] 另外,作为另一方式,液晶显示装置还包括:供给第1电压的第1电压配线及第2电压配线;供给第2电压的第3电压配线及第4电压配线;以及供给第3电压的第5电压配线及第6电压配线,第1电极驱动电路连接于第1电压配线、第3电压配线以及第5电压配线,并向多个驱动电极之中被选择的驱动电极,供给其电压在基于第1电压配线中的电压的电压和基于第3电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,第1电极驱动电路向多个驱动电极之中非选择的驱动电极,供给基于第5电压配线中的电压的电压,第2电极驱动电路连接于第2电压配线、第4电压配线以及第6电压配线,并向多个驱动电极之中被选择的驱动电极,供给其电压在基于第2电压配线中的电压的电压和基于第4电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,第2电极驱动电路向多个驱动电极之中非选择的驱动电极,供给基于第6电压配线中的电压的电压。

[0019] 另外,作为另一方式,第2电压和第3电压的电压值相同,第6电压配线的线宽度比第4电压配线的线宽度细。

[0020] 另外,作为另一方式,液晶显示装置包括:供给第1电压的第1电压配线及第2电压配线;供给第2电压的第3电压配线及第4电压配线;以及供给第3电压的第5电压配线,第1电极驱动电路连接于第1电压配线、第3电压配线以及第5电压配线,并向多个触摸检测驱动电极之中被选择的驱动电极,供给其电压在基于第1电压配线中的电压的电压和基于第3电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,第1电极驱动电路向多个驱动电极之中非选择的驱动电极供给基于第5电压配线中的电压的电压,第2电极驱动电路连接于第2电压配线以及第4电压配线,并向多个触摸检测驱动电极之中被选择的驱动电极,供给其电压

在基于第2电压配线中的电压的电压和基于第4电压配线中的电压的电压之间周期性变化的驱动信号,第2电极驱动电路相对于多个驱动电极之中非选择的驱动电极,成为高阻抗状态。

[0021] 另外,作为另一方式,第1电极驱动电路具有多个第1单位电极驱动电路,该多个第1单位电极驱动电路分别对应于多个驱动电极,连接于第1电压配线、第3电压配线以及第5电压配线,多个第1单位电极驱动电路分别包括:第1开关,连接于对应的驱动电极和第1电压配线之间;第2开关,连接于对应的驱动电极和第3电压配线之间;第3开关,连接于对应的驱动电极和第5电压配线之间;以及第1控制电路,通过第1控制电路,进行以择一方式使第1开关、第2开关以及第3开关成为导通状态的控制,第2电极驱动电路具有多个第2单位电极驱动电路,该多个第2单位电极驱动电路分别对应于多个驱动电极,连接于第2电压配线以及第4电压配线,多个第2单位电极驱动电路分别包括:第4开关,连接于对应的驱动电极和第2电压配线之间;第5开关,连接于对应的驱动电极和第4电压配线之间;以及第2控制电路,通过第2控制电路,进行使第4开关和第5开关分别成为导通状态或非导通状态的控制。

[0022] 另外,作为另一方式,多个驱动电极分别是共用电极,在进行显示时,多个液晶显示元件连接于信号线和共用电极之间,从第1电极驱动电路和第2电极驱动电路向共用电极供给预定的电压,根据图像信号进行显示。

[0023] 另外,作为另一方式,液晶显示装置包括:多个检测电极,配置于液晶元件排列的行;以及触摸控制装置,连接于多个检测电极,对在触摸下产生的检测电极的信号变化进行检测。

[0024] 另外,作为另一方式,第1电极驱动电路和第2电极驱动电路分别具有扫描电路,该扫描电路依次形成选择信号,第1电极驱动电路和第2电极驱动电路分别根据选择信号,向配置于液晶元件排列的列的驱动电极,依次供给驱动信号。

[0025] 另外,作为另一方式,液晶显示装置还包括触摸控制装置,该触摸控制装置通过向驱动电极供给驱动信号,检测根据有无触摸所产生的驱动电极的信号变化。

附图说明

[0026] 图1是示出实施方式1的带触摸检测功能的液晶显示装置的结构框图。

[0027] 图2的(A)~(C)是用于说明静电电容式触摸检测(互电容方式)的基本原理的说明图。

[0028] 图3的(A)以及(B)是示出封装了实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置的模块的概略的俯视图及剖视图。

[0029] 图4的(A)~(C)是示出封装了实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置的模块的概略的俯视图及剖视图。

[0030] 图5是示出封装了实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置的模块的结构俯视图。

[0031] 图6是示出封装了实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置的模块的结构俯视图。

[0032] 图7是示出实施方式1的液晶元件排列的结构电路图。

[0033] 图8的(A)及(B)是示出实施方式1的第1电极驱动电路及第2电极驱动电路的结构

的框图。

[0034] 图9是示出实施方式1的显示面板的结构的框图。

[0035] 图10是示出实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置的结构的框图。

[0036] 图11的 (A) 及 (B) 是示出实施方式1的第1单位电极驱动电路的结构的框图及电路图。

[0037] 图12的 (A) ~ (E) 是示出实施方式1的第1电极驱动电路及第2电极驱动电路的动作的波形图。

[0038] 图13的 (A) 及 (B) 是示出实施方式2的第1单位电极驱动电路的结构的框图及电路图。

[0039] 图14的 (A) ~ (F) 是示出第1电极驱动电路及第2电极驱动电路的动作的波形图。

[0040] 图15的 (A) ~ (C) 是用于说明静电电容式触摸检测 (自电容方式) 的基本原理的说明图。

[0041] 图16是示出实施方式3的触摸用半导体装置的结构的框图。

[0042] 图17是示出实施方式3的第1单位电极驱动电路的结构的电路图。

[0043] 图18是示出实施方式4的第1单位电极驱动电路的结构的电路图。

[0044] 图19的 (A) ~ (G) 是示出实施方式3的第1电极驱动电路及第2电极驱动电路的动作的波形图。

[0045] 图20的 (A) ~ (H) 是示出实施方式4的第1电极驱动电路及第2电极驱动电路的动作的波形图。

[0046] 图21是示出实施方式5的第1单位电极驱动电路的结构的电路图。

[0047] 图22是示出实施方式5的第2单位电极驱动电路的结构的电路图。

[0048] 图23是示出实施方式5的液晶显示装置的结构的框图。

[0049] 附图标记说明

[0050] 1带有触摸检测功能的液晶显示装置;2液晶面板;

[0051] 5显示控制装置;6信号线选择器;7触摸控制装置;

[0052] 8栅极驱动器;10驱动电路;11信号线驱动器;

[0053] 12驱动电极驱动器;17驱动信号形成部;600模块;

[0054] 605第1电压配线;606第2电压配线;607第3电压配线

[0055] CGW1第1电极驱动电路;CGW2第2电极驱动电路;

[0056] UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 第1单位电极驱动电路;

[0057] UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 第2单位电极驱动电路;

[0058] SPix液晶显示元件;TL (0) ~TL (p) 共用电极;

[0059] SL (0) ~SL (p) 信号线;RL (0) ~RL (p) 检测电极;

[0060] GL (0) ~GL (p) 扫描线

具体实施方式

[0061] 以下、对本发明的各实施方式,参照附图进行说明。另外,公开终究不过是一个例子,本领域技术人员能够容易地想到的在保证本发明的主旨的情况下的适宜的变更,当然包含在本发明的范围内。另外,附图是为了使说明更加明确,与实际的形态相比,对各部的

宽度、厚度、形状等存在示意性表示的情况,说到底是一个例子,并不会限定本发明的解释。

[0062] 另外,在本说明书和各附图中,关于已有的附图,有时对与前述相同的要素标注相同的附图标记并适当地省略详细的说明。

[0063] (实施方式1)

[0064] 作为实施方式1,对触摸检测装置适用于与显示装置一体化的内嵌(In-cell)式的带有触摸检测功能的液晶显示装置的例子进行说明。在这里,内嵌式的带有触摸检测功能的液晶显示装置意指触摸检测装置所包含的驱动电极以及检测电极至少一方在隔着显示装置的液晶相对的一对基板间设置的带有触摸检测功能的液晶显示装置。在实施方式1中,说明触摸检测装置所包含的驱动电极用作驱动液晶的驱动电极的情况。

[0065] <整体结构>

[0066] 首先,使用图1说明带有触摸检测功能的液晶显示装置1的整体结构。图1是示出带有触摸检测功能的液晶显示装置1的结构的框图。带有触摸检测功能的液晶显示装置1具有:液晶面板(显示面板)2、显示控制装置5、信号线选择器6、触摸控制装置7以及栅极驱动器8。在图1中,为了易于观察附图,液晶面板2示意性绘出,其具有液晶面板部(显示面板部)3和触摸检测面板部4。对液晶面板2的结构,后面使用图3、图4以及图5进行说明。

[0067] 在后面会描述,这些液晶面板部3和触摸检测面板部4共用驱动电极等一部分结构。扫描信号 $V_{s0} \sim V_{sp}$ 从栅极驱动器8向液晶面板部3供给,并且图像信号 $SLd(0) \sim SLd(p)$ 从显示控制装置5经由信号线选择器6向液晶面板部3供给,液晶面板部3显示基于图像信号 $SLd(0) \sim VLd(p)$ 的图像。驱动信号 $Tx(0) \sim Tx(p)$ 从显示控制装置5向触摸检测面板部4供给,触摸检测面板部4向触摸控制装置7输出检测信号 $Rx(0) \sim Rx(p)$ 。

[0068] 显示控制装置5具有控制部9和驱动电路10,驱动电路10具有:形成并输出图像信号的信号线驱动器(信号线驱动电路)11和输出驱动信号 $Tx(0) \sim Tx(p)$ 的驱动电极驱动器(第1电极驱动电路)12。控制部9接收向控制端子 T_t 供给的定时信号及控制信号和向图像端子 T_d 供给的图像信号,向信号线驱动器11供给基于图像信号 S_n ,该图像信号 S_n 基于向图像端子 T_d 供给的图像信号。虽无特别的限制,信号线驱动器11将从控制部9供给的图像信号 S_n 时分复用地向信号线选择器6输出。即,在观察信号线驱动器11的一个输出端子的情况下,两个图像信号在时间上错开地从一个端子输出。

[0069] 另外,控制部9向信号线选择器6供给选择信号 $SEL1$ 、 $SEL2$,选择信号 $SEL1$ 、 $SEL2$ 用于将时分复用的图像信号在信号线选择器6中向相互不同的信号线分配。信号线选择器6将复用供给的图像信号通过选择信号 $SEL1$ 、 $SEL2$ 向互不相同的信号线分配,作为图像信号 $SLd(0) \sim SLd(p)$ 供给到液晶面板部3。信号线选择器6配置在液晶面板部3附近。这样,通过将图像信号时分复用,能够减少将显示控制装置5和液晶面板部3之间电连接的配线的数量。换言之,能够使连接显示控制装置5和液晶面板部3之间的配线的线宽度变宽,减少图像信号的延迟。

[0070] 控制部9基于供给到控制端子 T_t 的定时信号以及控制信号,向栅极驱动器8供给定时信号。栅极驱动器8基于所供给的定时信号,产生扫描信号 $V_{s0} \sim V_{sp}$,向液晶面板部3供给。由栅极驱动器8产生的扫描信号 $V_{s0} \sim V_{sp}$ 是例如从扫描信号 V_{s0} 向 V_{sp} 依次成为高电平的脉冲信号。

[0071] 驱动电路10内的驱动电极驱动器12接收从触摸控制装置7供给的时钟信号 $SDCK$ 以

及选择信号SDST,从液晶面板2所含的多个驱动电极TL(i、 $i=0\sim p$:参照图3等)选择驱动电极TL(i),对所选择的驱动电极TL(i)供给驱动信号Tx(i)。

[0072] 该实施方式1的带有触摸检测功能的液晶显示装置1是内嵌式,驱动电极TL(i)兼用来触摸检测的驱动和液晶的驱动。即,驱动电极TL(i)在显示图像时,为了和在后面叙述的像素电极之间形成用于驱动液晶的电场而发挥作用,在检测触摸时,为了传递检测触摸用的驱动信号而发挥作用。因此,在本说明书中,以后将驱动电极TL(i)也称作共用电极TL(i)。特别是在共用电极TL(i)作为检测触摸用发挥作用是很明确的情况下,有时也简称驱动电极TL(i)。

[0073] 在图1中,作为向共用电极TL(i)供给的信号,示出了驱动信号Tx(i)。液晶面板部3中的液晶的图像显示和触摸检测面板部4中的检测触摸是为了在时间上不重复,按时间分割进行。在本说明书中,将显示图像的期间称作显示期间,将进行触摸检测的期间称作触摸检测期间。

[0074] 在进行图像显示的显示期间,驱动电极驱动器12向液晶面板2内的共用电极TL(i)供给用于驱动液晶的驱动信号Tx(i),在进行触摸检测的检测期间,向液晶面板2内的共用电极TL(i)供给用于触摸检测的驱动信号Tx(i)。当然,也可以在驱动电路10中分别设置用于触摸检测的驱动电极驱动器和用于驱动液晶的驱动电极驱动器。另外,控制部9输出用于识别显示期间和触摸检测期间的触摸—显示同步信号TSHD。

[0075] 触摸控制装置(触摸控制部)7具有:检测信号处理部(判断部)TS,处理来自触摸检测面板部4的检测信号Rx(0)~Rx(p);驱动信号形成部17,形成向驱动电极驱动器12供给的时钟信号SDCK、选择信号SDST以及多个控制信号ctrsig;和控制部18,控制检测信号处理部TS以及驱动信号形成部17。在这里,检测信号处理部TS检测触摸检测面板部4是否被触摸,在被触摸的情况下,进行求出被触摸位置坐标的处理。另外,驱动信号形成部17在触摸检测面板部4中进行检测触摸的区域指定和控制。

[0076] 首先,对检测信号处理部TS进行描述,该检测信号处理部TS包括:触摸检测信号放大部13,接收来自触摸检测面板部4的检测信号Rx(0)~Rx(p),将接收后的检测信号Rx(0)~Rx(p)放大;和模拟数字转换部(以下称A/D转换部)14,将由触摸检测信号放大部13放大后的模拟的检测信号向数字信号转换。在这里,触摸检测信号放大部13从已接收的检测信号Rx(0)~Rx(p)中除去高频成分(噪音成分),进行放大工作。另外,对检测信号Rx(0)~Rx(p)虽在后面使用图2进行说明,响应向共用电极TL(i)供给的驱动信号Tx(i)而产生。因此,在该实施方式1中,A/D转换部14由控制部18控制,以便与驱动信号Tx(i)同步,抽样来自触摸检测信号放大部13的放大信号,转换为数字信号。

[0077] 进一步,检测信号处理部TS具有:信号处理部15,接收通过A/D转换部14的转换工作得到的数字信号,对该数字信号进行信号处理;和坐标提取部16,从通过信号处理部15处理得到的信号中提取触摸位置的坐标。信号处理部15中进行的信号处理包括:去除比在A/D转换部14进行的抽样的频率高的频率的噪音成分,检测在触摸检测面板部4中的有无触摸的处理。由坐标提取部16提取的触摸位置的坐标从输出端子Tout作为坐标信息输出。

[0078] 驱动信号形成部17基于来自控制部18的控制信号,形成时钟信号SDCK、选择信号SDST以及多个控制信号ctrsig,向驱动电极驱动器12供给。虽在后面将详细说明,驱动电极驱动器12具有扫描电路。

[0079] 扫描电路具有移位寄存器,其在触摸检测期间将时钟信号SDCK作为移位时钟信号接收。在这里,移位寄存器的各级(stage)与共用电极TL(i)对应,选择信号设置在移位寄存器的例如初级,选择信号根据移位时钟信号即时钟信号SDCK的变化而在移位寄存器内的级中移动。驱动电极驱动器12对与选择信号已到达的级对应的共用电极TL(i)形成并供给驱动信号Tx(i)。由此,通过控制时钟信号SDCK和选择信号SDST,能够使选择信号从任意的共用电极TL(i)向与彼此相邻配置的多个共用电极TL(i)对应的级依次移动,能够扫描彼此相邻配置的多个共用电极附近是否被触摸。

[0080] 控制部18接收从显示控制装置5的控制部9输出的触摸—显示同步信号TSHD,为了在该触摸—显示同步信号TSHD表示触摸检测期间时,对驱动信号形成部17进行控制,使其形成时钟信号SDCK、选择信号SDST以及控制信号ctrsig。另外,在触摸检测期间,控制A/D转换部14、信号处理部15以及坐标提取部16,以便触摸检测信号放大部13将所接收的检测信号Rx(0)~Rx(p)转换,提取被触摸的坐标。

[0081] <静电电容式触摸检测(互电容方式)的基本原理>

[0082] 图2的(A)~(C)是示出在实施方式1中使用的静电电容式触摸检测的基本原理的示意图。在图2的(A)中,TL(0)~TL(p)分别为设于液晶面板2的共用电极,RL(0)~RL(p)分别为设于触摸检测面板部4的检测电极。在图2的(A)中,共用电极TL(0)~TL(p)分别在列方向上延伸并在行方向上平行地配置。另外,检测电极RL(0)~RL(p)分别以与共用电极TL(0)~TL(p)交叉的方式在行方向上延伸并在列方向上平行地配置。检测电极RL(0)~RL(p)以在检测电极RL(0)~RL(p)和共用电极TL(0)~TL(p)之间产生有间隙的方式形成在共用电极TL(0)~TL(p)的上方。

[0083] 在图2的(A)中,12-0~12-p分别示意性示出设于驱动电极驱动器12内的单位驱动电极驱动器。在该图中,驱动信号Tx(0)~Tx(p)从单位驱动电极驱动器12-0~12-p输出。另外,13-0~13-p分别示意性示出触摸检测信号放大部13内的单位放大部。在图2的(A)中,用实线的○包围的脉冲信号表示驱动信号Tx(i)的波形。作为外部物体,在该图中,手指表示为FG。

[0084] 在图2的例子中,从驱动电极驱动器12向共用电极TL(2)供给驱动信号Tx(2)。通过向共用电极TL(2)供给为脉冲信号的驱动信号Tx(2),如图2的(B)所示,与交叉于共用电极TL(2)的检测电极RL(n)之间产生电场。此时,若手指FG触摸接近液晶面板2的共用电极TL(2)的位置,则在手指FG和共用电极TL(2)之间也产生电场,在共用电极TL(2)和检测电极RL(n)之间产生的电场就会减少。由此,共用电极TL(2)和检测电极RL(n)之间的电荷量就会减少。其结果,如图2的(C)所示,响应驱动信号Tx(2)的供给而产生的电荷量在手指FG处于触摸时比未触摸时减少 ΔQ 。电荷量之差作为电压差在检测信号Rx(n)中表现,向触摸检测信号放大部13内的单位放大部13-n供给,并放大。

[0085] 另外,在图2的(C)中,横轴表示时间,纵轴表示电荷量。电荷量响应驱动信号Tx(2)的上升而增加(在该图中,向上侧增加),电荷量响应驱动信号Tx(2)的电压的下降而增加(在该图中,向下侧增加)。此时,增加的电荷量根据有无手指FG的触摸而变化。另外,在该图中,在电荷量向上侧增加之后再向下侧增加之前,进行复位,同样地在电荷量向下侧增加之后再向上侧增加之前,进行电荷量的复位。这样,以复位后的电荷量作为基准,电荷量上下变化。

[0086] 通过向共用电极TL (0) ~TL (p) 依次供给驱动信号Tx (0) ~Tx (p), 具有与手指FG是否触摸了接近各自的交叉部分的位置相应的电压值的检测信号Rx (0) ~Rx (p) 分别从与供给了驱动信号Tx (i) 的共用电极交叉的多个检测电极RL (0) ~RL (p) 输出。A/D转换部14 (图1) 根据手指FG是否进行触摸, 在电荷量产生差 ΔQ 的时刻, 分别抽样检测信号Rx (0) ~Rx (p), 向数字信号转换。

[0087] <模块>

[0088] 图3的 (A) 是示出实施方式1的封装了带有触摸检测功能的液晶显示装置1的模块的概略的俯视图。另外, 图3的 (B) 是沿着图3的 (A) 的B-B' 线的剖视图。

[0089] 液晶面板2具有: 信号线SL (0) ~SL (p), 在该图中沿着纵方向延伸并在横方向上并列地配置; 和多个共用电极TL (0) ~TL (p), 在与这些信号线SL (0) ~SL (p) 的延伸方向相同的方向上延伸。即, 各个共用电极TL (0) ~TL (p) 也在该图中纵方向上延伸并在横方向上并列配置。此外, 被供给选择信号Vs0~Vsp的扫描线以及传递检测信号Rx (0) ~Rx (p) 的检测电极RL (0) ~RL (p) 在该图中横方向上延伸并在纵方向上并列配置, 但在图3的 (A) 中省略。

[0090] 用图1说明的显示控制装置5以及信号线选择器6配置在液晶面板2的短边侧。即, 显示控制装置5以及信号线选择器6在与信号线SL (0) ~SL (p) 及共用电极TL (0) ~TL (p) 正交的方向上延伸。虽之后将使用图5来说明, 信号线选择器6形成在与液晶面板2相同的基板, 信号线SL (0) ~SL (p) 连接于信号线选择器6, 从显示控制装置5输出的图像信号经由信号线选择器6向液晶面板2的信号线SL (0) ~SL (p) 供给。在这里, 从显示控制装置5向信号线选择器6供给的信号是图像信号和选择信号。液晶面板2为了进行彩色显示, 从显示控制装置5向信号线选择器6供给的图像信号是相当于三原色的R (红)、G (绿)、B (蓝) 的图像信号, 在该图中表示为R/G/B。另外, 在该图中, 选择信号表示为SEL1、SEL2。

[0091] 各个信号线SL (0) ~SL (p) 形成于为玻璃基板的TFT基板300的一主表面。在图3所示的模块中, 对一个共用电极 (例如共用电极TL (0)), 多个信号线 (例如信号线SL (0) 0、SL (0) 1) 相对应, 各个信号线SL (0) 0、SL (0) 1包含与图像信号R、G、B对应的三条信号线。在图3的 (B) 中, 示出了与信号线SL (0) 0所含的图像信号R、G、B对应的信号线SL (0) 0 (R)、SL (0) 0 (G)、SL (0) 0 (B) 和与信号线SL (1) 所含的图像信号R、G、B对应的信号线SL (1) 0 (R)、SL (1) 0 (G)、SL (1) 0 (B)。

[0092] 在这里, 对本说明书中使用的信号线的标注方法进行说明。以信号线SL (0) 0 (R) 以及信号线SL (1) 0 (R) 为例进行说明, 首先 () 内的数字表示对应的共用电极的编号, 后一个数字表示对应的共用电极中的像素的编号, () 内的英文字母表示像素的三原色 (R、G、B)。即, 信号线SL (0) 0 (R) 表示与共用电极TL (0) 对应的信号线, 是第0个像素, 传递与三原色的红对应的图像信号的信号线。同样, 信号线SL (1) 0 (R) 表示与配置于共用电极TL (0) 旁边的共用电极TL (1) 对应的信号线, 是第0个像素, 传递与三原色的红对应的图像信号的信号线。由此, 在图3的 (B) 中示出的SL (1) 1 (R) 及SL (1) 1 (G) 分别表示与共用电极TL (1) 对应的信号线, 传递与第1个像素的三原色的红及绿对应的图像信号的信号线。

[0093] 如图3的 (B) 所示, 在与图像信号R、G、B对应的信号线SL (0) 0 (R)、SL (0) 0 (G)、SL (0) 0 (B) 等的一主表面和TFT基板300的一主表面还形成有绝缘层301, 在绝缘层301上形成有共用电极TL (0) ~TL (p)。在这些共用电极TL (0) ~TL (p) 分别形成有辅助电极SM, 辅助电极SM与共用电极电连接, 谋求减小共用电极的电阻。在共用电极TL (0) ~TL (p) 和辅助电极SM的

上表面形成有绝缘层302,在绝缘层302的上表面形成有像素电极LDP。在图3的(B)中,各个CR、CB、CG是彩色滤光片,彩色滤光片CR(红)、CG(绿)、CB(蓝)和绝缘层302之间夹着液晶层303。在这里,像素电极LDP设于扫描线和信号线之间的交点,在各像素电极LDP的上方设有与各个像素电极LDP对应的彩色滤光片CR、CG或者CB。在各彩色滤光片CR、CG、CB之间设有黑色矩阵BM。

[0094] 图4是示出检测电极RL(0)~RL(p)和共用电极TL(0)~TL(p)之间的关系的示意图。如图4的(A)所示,在彩色滤光片CR、CG、CB的上方表面设有为玻璃基板的CF玻璃基板400,在CF玻璃基板400的上方表面形成有检测电极RL(0)~RL(p)。进一步,在检测电极RL(0)~RL(p)的上方形形成有偏振片401。另外,在这里如图4的(A)所示,由于以在该图中从上方目视的情况为例,所以描述为上方表面,但通过目视的方向改变,不言而喻上方表面就成为下方表面或者侧面。另外,在图4的(A)中,在检测电极RL(0)~RL(p)和共用电极TL(0)~TL(p)之间形成有电容元件的电极用虚线绘出。

[0095] 如图3的(A)及图4的(C)所示,信号线SL(0)~SL(p)及共用电极TL(0)~TL(p)的各个在纵方向即长边方向上延伸,在横方向即短边方向上并列配置。对此,检测电极RL(0)~RL(p)如图4的(B)所示,设于CF玻璃基板400,以与共用电极TL(0)~TL(p)交叉的方式配置。即,在图4的(B)中,在横方向(短边)上延伸,在纵方向(长边)上并列配置。来自该各个检测电极RL(0)~RL(p)的检测信号Rx(0)~Rx(p)向触摸控制装置7供给。

[0096] 在俯视观察的情况下,如图3的(A)所示,能够看做信号线SL(0)~SL(p)和共用电极TL(0)~TL(p)平行地延伸。此外,“平行”是指彼此间从一端到另一端无相交地延伸,即使一方的线的一部分或者全部相对于另一方的线以倾斜状态设置,如果这些线从一端到另一端未相交,就将该状态视为“平行”。

[0097] 另外,在以信号线选择器6及显示控制装置5为基点来评述共用电极TL(0)~TL(p)的配置的情况下,可视各个共用电极TL(0)~TL(p)在从为基点的信号线选择器6及显示控制装置5远离的方向上延伸。该情况下,可视信号线SL(0)~SL(p)也在从为基点的信号线选择器6及显示控制装置5远离的方向上延伸。

[0098] 另外,在图4的(A)中,省略了图3的(B)所示的信号线及像素电极LDP。

[0099] <模块的整体结构>

[0100] 在这里,说明实施方式1的两种整体结构。

[0101] <<模块的整体结构1>>

[0102] 图5是示出第一个模块的整体结构的示意性俯视图,示出封装有带有触摸检测功能的液晶显示装置1的模块500的整体结构。虽然是示意的,但图5是对照实际的配置而绘出的。在该图中,501表示图3中说明的TFT基板300中的区域,502表示图4中说明的具有TFT基板300和CF玻璃基板400的区域。在模块500中,TFT基板300为一体。即,在区域501和区域502中,TFT基板300是共用,在区域502中,如图4所示,在TFT基板300的上方表面还形成有CF玻璃基板400、检测电极RL(0)~RL(p)以及偏振片401等。

[0103] 在该区域502,沿着模块500的长边方向封装有图1所示的栅极驱动器8。在该实施方式中,以夹着多个共用电极TL(0)~TL(p)的状态,沿着模块500的两个长边方向封装有栅极驱动器8。该情况下,图1中已说明的扫描线沿着模块的短边方向延伸,在长边方向上并列配置,连接于栅极驱动器8。另外,在区域502封装有在前面已经说明的信号线选择器6。在该

实施方式1中,信号线选择器6以沿着模块500的短边延伸的方式封装。

[0104] 另一方面,在区域501封装有显示控制装置5。在该实施方式1中,显示控制装置5由半导体集成电路装置(以下也称半导体装置)和多个电子部件构成。作为电子部件,包括场效应晶体管(以下称MOSFET)。多个MOSFET形成于TFT基板300。在该实施方式1中,多个MOSFET在由构成显示控制装置5的半导体装置覆盖的TFT基板300的区域形成。没有特别的限制,但由半导体装置覆盖的多个MOSFET构成驱动电极驱动器12(图1),半导体装置具有图1所示的控制部9以及信号线驱动器11(图1)。

[0105] 在图5中,由多个MOSFET构成的驱动电极驱动器12表示为电极驱动电路(第2电极驱动电路)CGW-D,以覆盖电极驱动电路(第2电极驱动电路)CGW-D的方式封装的半导体装置表示为DDIC。半导体装置DDIC由于驱动信号线SL(0)~SL(p),所以以下称作驱动用半导体装置。在该实施方式1中,没有特别的限制,但驱动用半导体装置DDIC是一个,该驱动用半导体装置DDIC具有图1所示的信号线驱动器11以及控制部9。在该实施方式1中,图1所示的显示控制装置5由一个驱动用半导体装置DDIC、夹在驱动用半导体装置DDIC和TFT基板300之间而形成的MOSFET构成的电极驱动电路CGW、和将在后面叙述的电极驱动电路(第1电极驱动电路)CGW-U构成。但也可以是,驱动用半导体装置DDIC仅具有图1所示的信号线驱动器11而其他半导体装置具有图1所示的控制部9。

[0106] 驱动用半导体装置DDIC中的信号线驱动器12(图1)的输出经由信号线选择器6,向未图示的信号线SL(0)~SL(p)供给。另外,电极驱动电路CGW-D的输出,即驱动电极驱动器12的输出向共用电极TL(0)~TL(p)供给。

[0107] 虽没有特别的限制,也可以使电极驱动电路CGW-D的输出也向信号线选择器6供给,并在触摸检测期间也向信号线SL(i)供给驱动信号。该情况下,在触摸检测期间,以信号线SL(i)和共用电极TL(i)并列地电连接的方式构成。由此,在触摸检测期间,能够减小共用电极TL(i)的阻抗,能够减少驱动信号的传递延迟。另外,在图5中虽省略,驱动用半导体装置DDIC向栅极驱动器8供给定时信号。栅极驱动器8根据被供给的定时信号,形成扫描信号Vs0~Vsp并向未图示的扫描线供给。

[0108] 在图4中已说明的检测电极RL(0)~RL(p)经由配置在模块500的长边和显示面板2的长边之间的配线,连接于挠性线缆FB1。在该挠性线缆FB1封装有用图1说明的触摸控制装置7,经由挠性线缆FB1内的配线,向触摸控制装置7供给检测电极RL(0)~RL(p)中的检测信号Rx(0)~Rx(p)。另外,在区域501连接有挠性线缆FB2,驱动用半导体装置DDIC以及电极驱动电路CGW-D的端子连接于挠性线缆FB2内的配线。

[0109] 更进一步,挠性线缆FB2封装有连接器CN。经由该连接器CN,挠性线缆FB1和挠性线缆FB1FB2之间电连接。经由该连接器CN,在驱动用半导体装置DDIC以及电极驱动电路CGW-D和触摸控制装置7之间进行多个信号的接收发送。没有特别的限制,但在该实施方式1中,触摸控制装置7由一个半导体装置构成。为了与驱动用半导体装置区别,在这里将构成触摸控制装置7的半导体装置称作触摸用半导体装置7。

[0110] 图5仅示出了在驱动用半导体装置DDIC以及电极驱动电路CGW-D和触摸用半导体装置7之间发送接收的多个信号之中的触摸—显示同步信号TSHD和驱动信号ExVCOM。触摸—显示同步信号TSHD如用图1已说明的那样,是识别显示期间和触摸检测期间的控制信号。驱动信号ExVCOM虽在图1中未示出,是在触摸检测期间,电压周期性地变化的脉冲信号。

作为该脉冲信号的驱动信号ExVCOM在触摸检测期间作为驱动信号Tx(i)向为了检测触摸而选择的共用电极TL(i)供给。

[0111] 如上所述,在触摸检测期间,作为脉冲信号的驱动信号Tx(i)向所选择的共用电极TL(i)供给,但在显示期间,向所选择的共用电极或者全部共用电极TL(0)~TL(p)供给具有预定电压的驱动信号。此时的驱动信号是显示用的驱动信号,预定的电压也可以具有例如接地电压Vs。即,与触摸检测期间不同,在显示期间,也可以直流电压作为驱动信号向共用电极TL(0)~TL(p)供给,而不是脉冲信号。

[0112] 在图5所示的模块500中,沿着显示面板2的两个短边2-D、2-U的各个边,配置有电极驱动电路。即,模块500具有:电极驱动电路(第1电极驱动电路)CGW-U,沿着显示面板2的一短边2-U配置;和电极驱动电路(第2电极驱动电路)CGW-D,沿着显示面板2的另一短边2-D配置。在图5中,沿着显示面板2的一短边2-D配置的电极驱动电路CGW-D由驱动用半导体装置DDIC覆盖。另外,沿着显示面板2的另一短边2-U配置的电极驱动电路CGW-U形成在显示面板2的另一短边2-U和模块500的短边500-U之间。虽没有特别的限制,电极驱动电路CGW-U也由形成于TFT基板300的MOSFET构成。

[0113] 通过这样配置,电极驱动电路CGW-U、CGW-D在纵方向(列方向)上夹着显示面板2。由此,从电极驱动电路CGW-D向在纵方向(列方向)上延伸的各个共用电极TL(0)~TL(p)的一端供给驱动信号Tx(i),从电极驱动电路CGW-U向各个共用电极TL(0)~TL(p)的另一端供给驱动信号Tx(i)。在触摸检测期间,由于从共用电极TL(i)的两端部供给驱动信号Tx(i),所以即使各个电极驱动电路CGW-D、CGW-U的驱动能力比较小,也能够于预定的时间内,使共用电极TL(i)的电压周期性地变化。由于能够使驱动能力比较小,能够谋求用于构成电极驱动电路CGW-D、CGW-U的MOSFET的小型化,能够减小各自占有的区域。

[0114] 液晶显示装置1的纵边框的大小依赖于模块500的边(例如,500-D、500-U)和显示面板2的边(例如,2-D、2-U)之间的区域的大小。为了使纵边框的边框窄,驱动用半导体装置DDIC的短边DDL缩短。由于能够减小由电极驱动电路CGW-D占有的区域,所以能够在保持由驱动用半导体装置DDIC覆盖电极驱动电路CGW-D的状态的同时谋求纵边框的边框窄化。另外,由于电极驱动电路CGW-U也能够形成在小的区域,所以能够抑制模块500的短边500-U和显示面板2的短边2-U之间的间隔增大。由此,能够供给能够使纵边框的边框窄的液晶显示装置1。

[0115] 另外,液晶显示装置1的横边框的大小依赖于模块500的边(例如,500-L、500-R)和显示面板2的边(例如,2-L、2-R)之间的区域的大小。在实施方式中,共用电极TL(0)~TL(p)与信号线SL(0)~SL(p)平行配置,在显示期间以及触摸检测期间向共用电极供给驱动信号的电极驱动电路CGW-U、CGW-D沿着显示面板2的边2-U、2-D配置。即,在图5中,在显示面板2的上下配置有电极驱动电路CGW-U、CGW-D。由此,能够减小模块500的边(例如,500-L、500-R)和显示面板2的边(例如,2-L、2-R)之间的区域,能够谋求横边框的边框窄化。

[0116] 由此,能够提供可边框窄化的液晶显示装置1。

[0117] 在图5中,503表示信号配线。信号配线503以包围显示面板2的方式配置,被供给由触摸用半导体装置7形成的驱动信号ExVCOM。各个电极驱动电路CGW-D、CGW-U连接于信号配线503,传递信号配线503的驱动信号ExVCOM向为了检测触摸而被选择的共用电极TL(i)

供给。

[0118] 虽没有特别限制,但各个电极驱动电路CGW-D、CGW-U具有与各个共用电极TL(0)~TL(p)对应的开关MOSFET(未图示)。电极驱动电路CGW-D所含有的各个开关MOSFET的源级(或者漏极)连接于信号配线503,各个漏极(或者源极)连接于对应的共用电极TL(i)的一端部。在触摸检测期间,为供给驱动信号而选择的共用电极与其漏极(或者源极)连接的开关MOSFET成为导通状态。同样,各个电极驱动电路CGW-U内的开关MOSFET的源极(或者漏极)也连接于信号配线503,各个漏极(或者源极)连接于对应的共用电极TL(i)的另一端部。在电极驱动电路CGW-U中,在触摸检测期间,被选择的共用电极与其漏极(或者源极)连接的开关MOSFET成为导通状态。

[0119] 由此,在触摸检测期间,为供给驱动信号而选择的共用电极TL(i)电连接于信号配线503。其结果,从触摸用半导体装置7向信号配线503传递的时钟信号即驱动信号ExVCOM经由信号配线503向被选择的共用电极TL(i)的两端部传递。共用电极TL(i)的电压根据驱动信号ExVCOM的电压变化而变化,由此像在前面用图2说明那样,能够检测被选择的共用电极TL(i)附近是否被触摸。

[0120] 虽没有特别的限制,驱动用半导体装置DDIC形成玻璃覆晶封装(Chip On Glass;COG)。另外,信号线选择器6以及栅极驱动器8也可以各自由半导体装置构成。在该情况下,这些半导体装置也可以形成COG。在图5中,在液晶面板2的四个边表示的R、G、B表示构成一个像素的副像素。

[0121] 图5中说明了向信号配线503供给由触摸用半导体装置7形成的驱动信号ExVCOM的例子,但并不限于此。也可以例如在接收驱动信号ExVCOM的驱动用半导体装置DDIC中,形成与驱动信号ExVCOM同步的驱动信号TSVCOM(未图示),向信号配线503及电极驱动电路CGW-D供给。通过这样,利用驱动用半导体装置7的驱动能力,也能够提高驱动信号TSVCOM的电压变化的速度。

[0122] 另外,驱动信号ExVCOM也可以由电极驱动电路CGW-D、CGW-U以及后述的信号配线形成。

[0123] 如上所述,在图5示出的模块500中,能够由例如多个开关MOSFET构成电极驱动电路CGW-D、CGW-U。因此,能够简化电极驱动电路CGW-D、CGW-U的结构,能够谋求边框更加窄。

[0124] <<模块的整体结构2>>

[0125] 图6是示出第二个模块的整体结构的示意的俯视图,示出封装了带有触摸检测功能的液晶显示装置1的模块600的整体结构。虽然是示意的,但图6也是对照实际的配置而绘制的。另外,图6示出了用图1说明的液晶显示装置1的模块的结构。

[0126] 图6所示的模块600的结构与图5所示的模块500的结构近似。因此,在这里主要说明不同点。模块600也具有图5所示的挠性线缆FB1、FB2、触摸用半导体装置7、连接器CN以及触摸-显示同步信号TSHD,但在图6中省略。例如,挠性线缆FB1电连接于图6中作为604示出的端子组。挠性线缆FB1连接于端子组604,由此在触摸用半导体装置7和驱动用半导体装置DDIC以及电极驱动电路CGW1、CGW2之间进行信号的接收发送。此外,在图6中,将驱动用半导体装置DDIC以及电极驱动电路CGW2和信号选择器6以及共用电极TL(0)~TL(p)之间电连接的配线示出为配线图案601。

[0127] 在图6中,未设图5所示的信号配线503,电压配线605~607以包围显示面板2的方式配置。在这里,电压配线605是被供给第1电压TPH的第1电压配线,电压配线606是被供给第2电压VCOMDC1的第2电压配线。另外,电压配线607是被供给第3电压VCOMDC2的第3电压配线。虽然没有特别的限制,但第1电压TPH为例如超过0V且为6V以下的电压。另外,各个第1电压VCOMDC1以及第2电压VCOMDC2为互相相同的电压,例如为接地电压Vs (0V)。第1电压TPH基于向端子组604内的特定的电压端子供给的电压Vd而形成。同样地,第2电压VCOMDC1以及第3电压VCOMDC2也基于向端子组604内的特定的电压端子供给的接地电压Vs而形成。

[0128] 在图6中,602是接收向端子组604内的特定的电压端子供给的电压Vd,并形成稳定的第1电压TPH的电压产生电路。虽没有特别的限制,但由于第2电压VCOMDC1以及第3电压VCOMDC2是接地电压Vs,在端子组604内,第2电压配线606以及第3电压配线607连接于被供给接地电压Vs的特定的电压端子。当然,为了形成稳定的第2电压VCOMDC1以及第3电压VCOMDC2,也可以设置电压产生电路并从该电压产生电路向第2以及第3电压配线606、607供给电压。在图6中,603表示过电压保护电路。例如在从特定的电压端子向电压产生电路602施加过电压时,该过电压保护电路603发挥保护电压产生电路602等的作用。

[0129] 在图6中,600-D表示与图5所示的模块的边500-D相同的,模块600具有的一对的彼此相对的短边之中的一边,600-U表示模块600的一对的短边之中的另一边。

[0130] 与图5所示的模块500相同,在俯视下,在模块600的短边之中的一边600-D和显示面板2的短边之中的一边2-D之间配置有信号线选择器6、驱动用半导体装置DDIC。另外,由形成于TFT基板300的MOSFET构成的电极驱动电路CGW2以由驱动用半导体装置DDIC覆盖的方式配置。另外,在俯视下,在模块600的另一边600-U和显示面板2的另一边2-U之间配置有电极驱动电路CGW1。该电极驱动电路CGW1也由形成于TFT基板300的MOSFET构成。

[0131] 图6所示的电极驱动电路CGW1、CGW2具有与用图5说明的电极驱动电路CGW-U、CGW-D不同的结构。虽在后面说明,电极驱动电路CGW1、CGW2即可以为彼此相同的结构,也可以为彼此不同的结构。在这里,为了区别电极驱动电路CGW1和电极驱动电路CGW2,将电极驱动电路CGW1还称作第1电极驱动电路,将电极驱动电路CGW2还称作第2电极驱动电路。

[0132] 第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2各自连接于第1电压配线605、第2电压配线606以及第3电压配线607,分别经由第1~第3电压配线605~607被供给第1电压TPH、第2电压VCOMDC1以及第3电压VCOMDC2。虽在后面详细地说明,在触摸检测期间,第2电极驱动电路CGW2将为了检测触摸而选择的共用电极(以下也称选择共用电极)TL(i)的一端部交替地电连接于第1电压配线605和第2电压配线606。由此,向选择共用电极TL(i)周期性地供给第1电压TPH和第2电压VCOMDC1。另外,第1电极驱动电路CGW1也在触摸检测期间,将选择共用电极TL(i)的另一端部交替地电连接于第1电压配线605和第2电压配线606。

[0133] 在该情况下,第1电极驱动电路CGW1和第2电极驱动电路CGW2彼此同步工作。即,第1电极驱动电路CGW1将选择共用电极TL(i)向第1电压配线605连接时,第2电极驱动电路CGW2也将选择共用电极TL(i)向第1电压配线605连接。此外,在第1电极驱动电路CGW1将选择共用电极TL(i)向第2电压配线606连接时,第2电极驱动电路CGW2也将选择共用电极TL(i)向第2电压配线606连接。由此,第1电压TPH和第2电压VCOMDC1周期性地向选择共用电极TL(i)的两端部供给。其结果,如图2中说明的那样,能够进行选择共用电极附近是否被触摸的检测。

[0134] 在图5所示的模块500中,信号配线503在显示面板2的一对长边2-R、2-L和模块500的一对长边500-R、500-L之间的区域,沿着显示面板2的长边延伸。另一方面,传递在向选择共用电极TL(i)供给驱动信号Tx(i)时产生的检测信号Rx(0)~Rx(p)的检测电极RL(0)~RL(p)以与共用电极TL(0)~TL(p)交叉的方式配置。因此,有可能信号配线503和检测电极RL(0)~RL(p)交叉且信号配线503和各个检测电极RL(0)~RL(p)之间由寄生电容耦合。对于传递信号配线503的驱动信号ExVCOM,可考虑提高其驱动能力,以便使选择共用电极TL(i)的电压能够在预定的时间内变化。由此,可考虑通过由寄生电容进行耦合,驱动信号ExVCOM的电压变化向检测电极RL(0)~RL(p)传递。即,担心驱动信号ExVCOM的电压变化在检测信号Rx(0)~Rx(p)中表现为噪音,检测精度下降。

[0135] 对此,在图6所示的模块600中,为了使选择共用电极TL(i)中的电压变化,通过各个第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2将第1电压配线605和第2电压配线606交替地向选择共用电极TL(i)连接即可。因此,不需要在模块600的长边600-R、600-L和显示面板2的长边2-R、2-L之间的区域沿着显示面板2的长边使传递提高驱动能力的驱动信号的信号配线延伸。即,沿着显示面板2的长边使第1~第3电压配线605~607延伸即可。由此,能够防止在触摸检测期间噪音载于检测信号Rx(0)~Rx(p)。

[0136] 当然,也在图6所示的模块600中,由于驱动信号即交替变化的第1电压TPH和第2电压VCOMDC1向选择共用电极TL(i)的两端部供给,所以即使不放大构成各个第1电极驱动电路CGW1及第2电极驱动电路CGW2的MOSFET的大小,也能够使在预定的时间使选择共用电极TL(i)的电压变化。由此,与图5所示的模块500相同,能够谋求边框窄化。

[0137] 而且,在图6所示的模块600中,在触摸检测期间,不供给电压周期性地变化的驱动信号,即对非选择的共用电极(以下、也称非选择共用电极)TL(m),从第1电极驱动电路CGW1以及/或者第2电极驱动电路CGW2供给预定的电压。该情况下,预定的电压使用第2电压配线606中的第2电压VCOMDC1或者第3电压配线607中的第3电压VCOMDC2。

[0138] 在显示期间,传递扫描信号Vs0~Vsp的扫描线GL(0)~GL(p)以与共用电极TL(0)~TL(p)交叉的方式配置。因此,在扫描线GL(0)~GL(p)和共用电极TL(0)~TL(p)之间会形成寄生电容。在触摸检测期间,若选择共用电极TL(i)中的电压变化,则扫描线GL(i)的电压借助和与该选择共用电极TL(i)交叉的扫描线GL(i)之间的寄生电容而变化。即,噪音载于扫描线GL(i)。载于扫描线GL(i)的噪音向栅极驱动器8的电源配线传递,进一步向其他扫描线GL(n)传递。非选择共用电极TL(m)为浮动状态、即在未供给电压的状态的情况下,借助其他扫描线GL(n)和非选择共用电极TL(m)之间的寄生电容,其他扫描线GL(n)中的噪音向非选择共用电极TL(m)传递,非选择共用电极TL(m)的电压产生变化。由于非选择共用电极TL(m)的电压产生变化,噪音会载于检测电极RL(0)~RL(p)中的检测信号Rx(0)~Rx(p),担心检测精度下降。

[0139] 对此,在触摸检测期间,对非选择共用电极TL(m),通过供给第2电压VCOMDC1或者第3电压VCOMDC2,能够防止由扫描线GL(n)中的噪音导致的非选择共用电极TL(m)的电压产生变化,能够防止检测精度下降。

[0140] 在触摸检测期间,作为向非选择共用电极TL(m)供给的电压,优选第3电压配线607中的第3电压VCOMDC2。可认为这是,在触摸检测期间,由于第2电压配线606周期性地连接于选择共用电极TL(i),所以第2电压配线606中的第2电压VCOMDC1会发生变动。若将第2电压

VCOMDC1向非选择共用电极TL(m)供给,则由于第2电压VCOMDC1发生变动,导致非选择共用电极TL(m)的电压也产生变化,担心检测精度下降。为此,优选与第2电压配线606不同的第3电压配线607中的第3电压VCOMDC2在触摸检测期间向非选择共用电极TL(m)供给。

[0141] <液晶元件排列>

[0142] 在说明第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2的结构之前,说明显示面板2的结构。

[0143] 图7是示出显示面板2的电路结构的电路图。在该图中,以单点划线示出的多个SPix分别表示一个液晶显示元件。液晶显示元件SPix在液晶面板2上,配置为矩阵状,构成液晶元件排列LCD。液晶元件排列LCD具有:多个扫描线GL(0)~GL(p),配置在各行并在行方向上延伸;和信号线SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)~SL(p)p(R)、SL(p)p(G)、SL(p)p(B),配置在各列并在列方向上延伸。另外,液晶元件排列LCD具有配置在各列并在列方向上延伸的共用电极TL(0)~TL(p)。在图7中示出扫描线GL(0)~GL(2)、信号线SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)~SL(1)0(R)、SL(1)0(G)、SL(1)0(B)、和与共用电极TL(0)、TL(1)相关的液晶元件排列的部分。

[0144] 在图7中,为了易于说明,以共用电极TL(0)、TL(1)配置在各自的列的方式示出,但如图3的(A)以及(B)中说明的那样,希望理解为对多个信号线配置一个共用电极。当然,如图7所示,也可以将共用电极配置于液晶元件排列LCD的各个列。不管哪一个,各个共用电极TL(0)~TL(p)以与信号线平行的方式配置于液晶元件排列LCD的列。

[0145] 配置在液晶元件排列LCD的行和列的交点的各个液晶显示元件SPix具有:薄膜晶体管TR,形成于TFT玻璃基板300;和液晶元件LC,一端子连接于薄膜晶体管Tr的源极。在液晶元件排列LCD中,配置于相同行的多个液晶显示元件SPix的薄膜晶体管Tr的栅极连接于配置于相同行的扫描线,配置于相同列的多个液晶显示元件SPix的薄膜晶体管TR的漏极连接于配置于相同列的信号线。换言之,多个液晶显示元件SPix配置成矩阵状,扫描线配置在各行,与扫描线连接有配置在对应行的多个液晶显示元件SPix。另外,信号线配置于各列,与信号线连接有配置于对应列的液晶显示元件SPix。另外,配置于相同列的多个液晶显示元件SPix的液晶元件LC的另一端连接于配置于列的共用电极。

[0146] 如果用图7所示的例子说明,在该图中,配置于最上方行的多个液晶显示元件SPix各自的薄膜晶体管Tr的栅极连接于配置于最上方行的扫描线GL(0)。另外,在该图中,配置于最左侧列的多个液晶显示元件SPix各自的薄膜晶体管Tr的漏极连接于配置于最左侧列的信号线SL(0)0(R)。另外,在图7中,配置于最左侧列的多个液晶显示元件SPix各自的液晶元件的另一端连接于配置于最左侧的共用电极TL(0)。如前面所描述那样,一个共用电极对应于多个信号线。因此,在图7所示的例子中,共用电极TL(0)能够视为成为针三列共用的共用电极。

[0147] 一个液晶显示元件SPix对应于前面所述的一个副像素(子像素)。从而,由三个液晶显示元件SPix构成R、G、B三原色的副像素。在图7中,由连续配置的三个液晶显示元件SPix,在相同行形成一个像素Pix,用像素Pix显现出彩色。即,在图7中,表示为700R的液晶显示元件SPix为R(红)的副像素SPix(R),表示为700G的液晶显示元件SPix为G(绿)的副像素SPix(G),表示为700B的液晶显示元件SPix为B(蓝)的副像素SPix(B)。因此,在表示为700R的副像素SPix(R)作为彩色滤光片设有红色的彩色滤光片CR,在700G的副像素SPix(G)

作为彩色滤光片设有蓝色的彩色滤光片CG,在700B的副像素SPi_x(B)作为彩色滤光片设有绿色的彩色滤光片CB。

[0148] 另外,在表示一个像素的信号之中,对应R的图像信号从信号线选择器6向信号线SL(0)0(R)供给,对应G的图像信号从信号线选择器6向信号线SL(0)0(G)供给,对应B的图像信号从信号线选择器6向信号线SL(0)0(B)供给。

[0149] 虽对于各液晶显示元件SPi_x中的薄膜晶体管TR没有特别的限制,是N沟道型MOSFET。从栅极驱动器8向扫描线GL(0)~GL(p)例如按该顺序依次供给成高电平的脉冲状的扫描信号Vs0~Vsp(图1)。即,在液晶元件排列LCD中,从配置于上方行的扫描线GL(0)向配置于下方行的扫描线GL(p),扫描线的电压依次成为高电平。由此,在液晶元件排列LCD中,从配置于上方行的液晶显示元件SPi_x向配置于下方行的液晶显示元件SPi_x,液晶显示元件SPi_x中的薄膜晶体管Tr依次成为导通状态。

[0150] 薄膜晶体管TR成为导通状态,由此此时向信号线供给的像素信号经由导通状态的薄膜晶体管向液晶元件LC供给。根据向液晶元件LC供给的像素信号的值,液晶元件LC中的电场产生变化,透过其液晶元件LC的光的调制改变。由此,向信号线SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)~SL(p)p(R)、SL(p)p(G)、SL(p)p(B)供给的图像信号相应的彩色图像与向扫描线GL(0)~GL(p)供给的扫描信号Vs0~Vsp同步地显示于液晶面板2。

[0151] 若在这里叙述图5以及图6所示的模块的配置与图7所示的电路图的对应,则如下所述。

[0152] 液晶元件排列LCD具有与其排列的行实质平行的一对边和与其排列的列实质平行的1对边。与液晶元件排列LCD的行平行的一对边与图5以及图6所示的显示面板2的短边2-U、2-D对应,与液晶元件排列LCD的列平行的一对边与显示面板2的长边2-R、2-L对应。

[0153] 在液晶元件排列LCD中,沿着与行平行的一对边中的一边,即显示面板2的一短边2-D,如图5以及图6所示那样配置有信号选择器6、驱动用半导体装置DDIC以及第2电极驱动电路CGW2(在图5中,为电极驱动电路CGW-D)。在液晶元件排列LCD中,在该一边(显示面板2的短边2-D),来自驱动用半导体装置DDIC内的信号线驱动器11的图像信号经由信号线选择器6,向信号线SL(0)0(R)、SL(0)0(G)、SL(0)0(B)~SL(p)p(R)、SL(p)p(G)、SL(p)p(B)供给。另外,在该一边(显示面板2的边2-D),来自第2电极驱动电路CGW2(电极驱动电路CGW-D)的驱动信号Tx(i)向共用电极TL(0)~TL(p)的一端部供给。

[0154] 另一方面,在液晶元件排列LCD中,沿着与行平行的一对边中的另一边,即显示面板2的短边2-U,配置有第1电极驱动电路CGW1(在图5中为电极驱动电路CGW-U)。另外,在液晶元件排列LCD的该另一边,驱动信号Tx(i)从第1电极驱动电路CGW1(电极驱动电路CGW-U)向共用电极TL(0)~TL(p)的另一端部供给。以图7为例,换言之,在触摸检测期间,从上侧及下侧这两方向共用电极TL(0)、TL(1)供给驱动信号Tx(0)、Tx(1)。

[0155] 另外,在图6所示的模块600中,在触摸检测期间,对非选择共用电极TL(m),在液晶元件排列LCD的一边(与边2-D对应)以及/或者另一边(与边2-U对应),从第2电极驱动电路CGW2以及/或者第1电极驱动电路CGW1供给第3电压VCOMDC2。

[0156] 虽已经说明用于构成一个像素的副像素的数量是三个的情况,但并不限于此,也可以是例如在上述RGB的基础上加上白色(W)或黄色(Y)或者RGB的补色(青(C)、品红(m)、黄(Y))中的任一种颜色或者多种颜色的副像素为一个像素。

[0157] <电极驱动电路的概要>

[0158] 图8是概略地示出第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2的结构的框图。图8的(A)示出第1电极驱动电路CGW1的概要,图8的(B)示出第2电极驱动电路CGW2的概要。

[0159] 在图8的(A)中,SC1表示扫描电路,LG1表示逻辑电路,SW1表示开关电路。第1电极驱动电路CGW1具有这些扫描电路SC1和逻辑电路LG1和开关电路SW1。

[0160] 在该实施方式1中,扫描电路SC1由移位寄存器构成。移位寄存器具有多个级USC1(0)~USC1(p),各级相互为相同结构,由例如触发电路构成。是移位时钟信号的时钟信号SDCK(图1)发生变化,由此预定的级(例如USC1(n))捕捉并存储前级(例如USC1(n-1))的输出,形成并输出遵循所捕捉的前级的输出的输出信号。在该实施方式1中,移位寄存器的各级USC1(0)~USC1(p)与各个共用电极TL(0)~TL(p)对应。例如,级USC1(0)与共用电极TL(0)对应,级USC1(n)与共用电极TL(n)对应,级USC1(p)与共用电极TL(p)对应。

[0161] 在触摸检测期间,将用于对为供给驱动信号而选择的选择共用电极进行指定的选择信号SDST(例如逻辑值“1”)设定在移位寄存器的预定的级,例如初级USC1(0)。通过使时钟信号SDCK变化,选择信号SDST(逻辑值“1”)在构成移位寄存器的级移动。例如,选择信号SDST(逻辑值“1”)根据时钟信号SDCK的变化,从级USC1(0)向级USC1(p)依次移动。

[0162] 开关电路SW1具有与各共用电极TL(0)~TL(p)对应的多个第1单位开关电路USW1(0)~USW1(p)。第1单位开关电路USW1(0)~USW1(p)为互相相同的结构,在图8的(A)中,仅示出与共用电极TL(0)、TL(n)以及TL(p)对应的第1单位开关电路USW1(0)、USW1(n)以及USW1(p)。各第1单位开关电路USW1(0)~USW1(p)在液晶元件排列LCD的另一边(在图6中是2-U),连接于对应的共用电极TL(0)~TL(p)。另外,在实施方式1中,各第1单位开关电路SW1(0)~SW1(p)连接于第1电压配线605~第3电压配线607(图6)。

[0163] 逻辑电路LG1也具有多个第1单位逻辑电路ULG(0)~ULG(p),各第1单位逻辑电路ULG1(0)~ULG(p)与构成扫描电路SC1的各级USC1(0)~USC1(p)一对一地分别对应。另外,各第1单位逻辑电路ULG1(0)~ULG(p)与构成开关电路SW1的第1单位开关电路USW1(0)~USW1(p)一对一地分别对应。在该实施方式1中,多个第1单位逻辑电路ULG(0)~ULG(p)也互为相同的结构。

[0164] 逻辑电路LG1在触摸检测期间接收来自扫描电路SC1的输出,基于接收的输出,控制对应的开关电路SW1。即,在触摸检测期间,各第1单位逻辑电路ULG1(0)~ULG1(p)接收一对一地对应的移位寄存器的级USC1(0)~USC1(p)的输出,控制一对一地对应的第1单位开关电路USW1(0)~USW1(p)。例如,第1单位逻辑电路ULG1(0)接收一对一地对应的级USC1(0)的输出,基于级USC1(0)的输出而控制一对一地对应的第1单位开关SW1(0)。以下,同样地,第1单位逻辑电路ULG1(n)接收级USC1(n)的输出并控制第1单位开关USW1(n),第1单位逻辑电路ULG1(p)接收级USC1(p)的输出并控制第1单位开关USW1(p)。

[0165] 虽在后面,使用图11等进行详细的说明,在触摸检测期间,已接收选择信号SDST(逻辑值“1”)的输出的第1单位逻辑电路对对应的第1单位开关电路进行控制,以使得向对应的共用电极交替地供给第1电压配线605中的第1电压TPH和第2电压配线606中的第2电压VCOMDC1。另一方面,在触摸期间,接收非选择信号、即逻辑值“0”的选择信号SDST的输出的第1单位逻辑电路对对应的第1单位开关电路进行控制,以使得向对应的共用电极供应第3

电压配线607中的第3电压VCOMDC2。由此,在触摸检测期间,在液晶元件排列LCD的另一边,从第1电极驱动电路CGW1对选择共用电极TL(i),周期性地供给第1电压TPH和第2电压VCOMDC1。另外,对非选择共用电极TL(n),供给第3电压VCOMDC2。

[0166] 第1电极驱动电路CGW1能够看做由对应各个共用电极TL(0)~TL(p)的多个第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)构成。该情况下,在触摸检测期间,共用电极TL(0)~TL(p)通过对应的第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)电连接于第1~第3电压配线的任一个。

[0167] 图8的(B)是概要地示出第2电极驱动电路CGW2的结构的框图。第2电极驱动电路CGW2也与用图8的(A)说明的第1电极驱动电路CGW1相同,具有扫描电路、逻辑电路和开关电路。在图8的(B)中,构成第2电极驱动电路CGW2的扫描电路表示为SC2,逻辑电路表示为LG2,开关电路表示为SW2。在该实施方式1中,扫描电路SC2具有与扫描电路SC1相同的结构,逻辑电路LG2具有与逻辑电路LG1相同的结构,开关电路SW2具有与开关电路SW1相同的结构。

[0168] 即,和扫描电路SC1相同,扫描电路SC2由具有多个级USC2(0)~USC2(p)的移位寄存器构成,在观察特定的级的情况下,通过时钟信号SDCK的变化,捕捉并存储其前级的选择信号SDST,输出遵循所捕捉的选择信号的输出信号。虽没有特别的限制,但各级USC2(0)~USC2(p)的结构具有与图8的(A)所示的级USC1(0)~USC1(p)相同的结构。另外,各级USC2(0)~USC2(p)也与共用电极TL(0)~TL(p)一一对应。

[0169] 与开关电路SW1相同,开关电路SW2具有多个第2单位开关电路USW2(0)~USW2(p)。各个第2单位开关电路USW2(0)~USW2(p)与共用电极TL(0)~TL(p)一一对应,在触摸检测期间,在液晶元件排列LCD的一边(图6中的2-D),将第1~第3电压配线605~607的任一个向对应的共用电极电连接。构成开关电路SW2的第2单位开关USW2(0)~USW2(p)各自也具有相互相同的结构。

[0170] 与逻辑电路LG1相同,逻辑电路LG2也由多个第2单位逻辑电路ULG2(0)~ULG2(p)构成。与用图8的(A)说明的第1单位逻辑电路相同,各个第2单位逻辑电路ULG2(0)~ULG2(p)与各个级USC2(0)~USC2(p)以及第2单位开关电路USW2(0)~USW2(p)对应。另外,构成逻辑电路LG2的第2单位逻辑电路ULG2(0)~ULG2(p)各自也具有相互相同的结构。

[0171] 在图8的(B)中,仅示出共用电极TL(0)~TL(p)之中共用电极TL(0)、TL(n)以及TL(p)分别对应的级USC2(0)、USC2(n)、USC2(p)、第2单位逻辑电路ULG2(0)、ULG2(n)、ULG2(p)以及第2单位开关电路USW2(0)、USW2(n)、USW2(p)。另外,与第1电极驱动电路CGW1相同,第2电极驱动电路CGW2能够看做由与各个共用电极TL(0)~TL(p)对应的多个第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)构成。

[0172] 第2电极驱动电路CGW2的动作与第1电极驱动电路CGW1相同,所以省略说明,但第2电极驱动电路CGW2与第1电极驱动电路CGW1不同,在触摸检测期间,在液晶元件排列LCD的一边(2-D)向对应的共用电极供给第1~第3电压中的任一个。

[0173] 在该实施方式1中,对扫描电路SC1和扫描电路SC2,相同的时钟信号SDCK作为移位时钟信号被施加,另外,被设定相同的选择信号SDST。由此,在触摸检测期间,第1电极驱动电路CGW1和第2电极驱动电路CGW2者两者将相同的共用电极作为选择共用电极,交替地供给第1以及第2电压配线605、606中的电压。另外,此时,第3电压配线607中的第3电压VCOMDC2从第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2这两者向非选择共用电极供

给。

[0174] <显示面板2的要部结构>

[0175] 图9是示意性示出显示面板2的要部结构的框图。在该图中,还示意性示出信号线选择器6的结构。在图9中示出配置于液晶元件排列LCD的两行份的副像素SP_{ix}和与副像素SP_{ix}对应的两个共用电极TL (0)、TL (1)。在图8中,对照实际的配置绘出副像素SP_{ix}以及共用电极TL (0)、TL (1)的配置。

[0176] 在图9中,相对配置于横方向(在液晶元件排列LCD中,行方向)的四个像素,配置有一个共用电极。在图9中记载的“R”、“G”、“B”分别表示副像素SP_{ix}。从而,共用电极TL (0)在图9中从左侧与四组“R”、“G”、“B”对应,在该图中,纵方向(在液晶元件排列中,列方向)上延伸。相同地,共用电极TL (1)与图9中右侧的四组“R”、“G”、“B”对应,在纵方向(列方向)上延伸。在纵方向上延伸的共用电极TL (0)、TL (1)的一端部连接于用图8的(B)说明的第2单位电极驱动电路UCGW2 (0)内的第2单位开关电路USW2 (0)以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (1)内的第2单位开关电路USW2 (1)。另外,共用电极TL (0)、TL (1)的另一端部连接于用图8的(A)说明的第1单位电极驱动电路UCGW1 (0)内的第1单位开关电路USW1 (0)以及第1单位电极驱动电路UCGW1 (1)内的第1单位开关电路USW1 (1)。

[0177] 在图9中,SP11~SP16表示驱动用半导体装置DDIC的外部端子所连接的端子。在这里叙述的驱动用半导体装置DDIC的外部端子表示输出图像信号的外部端子。在图9中,端子SP11~SP16为一组,一组份的端子SP11~SP16与一个共用电极对应。因此,在图9中示出两组份的端子SP11~SP16。在端子SP11~SP16的组之间,由于互相结构相同,所以对一组份进行说明。

[0178] 信号线选择器6具有多个单位信号线选择器,其与由端子SP11~SP16构成的组对应。各单位信号线选择器分别具有互相为相同的结构。在这里,以在图9中左侧所示的单位信号线选择器为例进行说明。单位信号线选择器具有多个开关S11、S12、S21、S22,开关S21、S22由选择线SEL1(图1)控制,以便互相同步导通/非导通。另外,开关S11、S12由选择线SEL2控制,以便互相同步为导通/非导通。

[0179] 若以端子SP11、SP12为例说明,若选择信号SEL1被设定为例如逻辑值“1”且选择信号SEL2为逻辑值“0”,则开关S21、S22成为导通状态,开关S11、S12成为非导通状态。此时,向端子SP11、SP12供给的图像信号经由开关S21、S22向信号线SL (0) 0 (R)、SL (0) 0 (G)供给(参照图7)。由此,与“R”以及“G”相关的图像信息施加于液晶元件。

[0180] 接着,若选择信号SEL1的逻辑值被设为“0”且选择信号SEL2的逻辑值被设为“1”,则开关S11、S12成为导通状态且开关S21、S22成为非导通状态。此时,向端子SP11、SP12供给的图像信号经由开关S11、S12向信号线SL (0) 0 (B)、SL (0) 1 (R)供给(参照图7)。由此,与“B”相关的图像信息施加于液晶元件,同时与“R”相关的图像信息施加于邻接的像素内的液晶元件。即,通过选择信号SEL1、SEL2,能够将向端子SP11、SP12供给的图像信息分配给恰当的信号线。相同地,在剩余的端子SP13~SP16中,向这些端子供给的图像信息通过选择信号SEL1、SEL2向恰当信号线分配。

[0181] 此外,在图9中,为了避免附图变得复杂,信号线SL (0) 0 (R)表示为※1,信号线SL (0) 0 (G)表示为※2。信号线SL (0) 0 (B)表示为※3、信号线SL (0) 1 (R)表示为※4。

[0182] <带有触摸检测功能的液晶显示装置1的结构>

[0183] 图10是示出带有触摸检测功能的液晶显示装置1的结构的框图。在该图中,TL (0) ~TL (p) 是共用电极,UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 表示用图8的 (A) 说明的第1单位电极驱动电路,另外,UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 表示用图8的 (B) 说明的第2单位电极驱动电路。共用电极TL (0) ~TL (p)、第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW2 (p) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 的配置对照实际的配置而绘出。各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 和各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 在对应的共用电极TL (0) ~TL (p) 延伸的方向上,以夹持的方式配置。由此,在触摸检测期间,能够从选择共用电极的两端部交替地供给第1以及第2电压配线605、606中的第1以及第2电压TPH、VCOMDC1。

[0184] 虽没有特别的限制,但第1单位电极驱动电路(第2单位电极驱动电路)以离对应的共用电极近的顺序配置有第1单位开关电路(第2单位开关电路)、第1单位逻辑电路(第2单位逻辑电路)、移位寄存器的级。在图10中,8 (0) ~8 (p) 表示构成栅极驱动器8的单位栅极驱动器。虽对单位栅极驱动器8 (0) ~8 (p) 没有特别的限制,但电压Vd和接地电压Vs经由共用的电压配线而被供电,以电压Vd作为动作电压,在显示期间动作。即,在显示期间,按照从驱动用半导体装置DDIC供给的定时信号形成扫描信号,向扫描线供给。

[0185] 另外,在图10中,虽在该图中,仅示出配置在左侧的单位栅极驱动器8 (0) ~8 (p),但在该图中,右侧也配置有多个单位栅极驱动器。即,在图10中,仅示出图6中在显示面板2的长边2-L和模块600的长边600-L之间延伸的单位栅极驱动器,省略了在显示面板2的长边2-R和模块600的长边600-R之间延伸的单位栅极驱动器。虽没有特别的限制,但配置在左侧的单位栅极驱动器和配置在右侧的单位栅极驱动器向交替配置的扫描线供给扫描信号。

[0186] 另外,在图10中,6 (0) ~6 (p) 表示图9中说明的单位信号线选择器,由这些单位信号线选择器6 (0) ~6 (p) 构成信号线选择器。在图10中,虽然为了避免附图变得复杂,对连接于信号线选择器的信号线未标注附图标记,但为了明确表示是信号线,用虚线示出。相同地,在该图中,虽对扫描线也未标注附图标记,但用单点划线明确示出扫描线。另外,在用图2所示的互电容方式检测触摸的情况下,检测电极以与共用电极TL (0) ~TL (p) 交叉的方式配置,但在图10中,该检测电极也被省略。

[0187] 在该图中,在第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 的下侧绘出触摸用半导体装置DDIC,并绘出通过信号配线SL来连接触摸用半导体装置DDIC的端子和端子SP11~SP16之间。但是,当俯视观察显示面板2时,触摸用半导体装置DDIC以覆盖第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 的方式封装。

[0188] 在该实施方式1中,构成第1电极驱动电路CGW1的第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 中的各第1单位开关电路USW1 (0) ~USW1 (p) 连接于第1电压配线605、第2电压配线606以及第3电压配线607。相同地,构成第2电极驱动电路CGW2的第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 中的各第2单位开关电路USW2 (0) ~USW2 (p) 也连接于第1电压配线605、第2电压配线606以及第3电压配线607。但是,连接于第1单位开关电路USW1 (0) ~USW1 (p) 以及第2单位开关电路USW2 (0) ~USW2 (p) 的电压配线在后面叙述的多个实施形态中有变化。为此,并不限于此。

[0189] 从触摸用半导体装置7(图1)向第1电极驱动电路CGW1所含的扫描电路SC1以及第2电极驱动电路CGW2所含的扫描电路SC2供给时钟信号SDCK和选择信号SDST。在该实施方式1

中,虽没有特别的限制,但向扫描电路SC1和扫描电路SC2供给的时钟信号SDCK和选择信号SDST之间彼此为相同的信号。由此,扫描电路SC1和扫描电路SC2同步地动作。

[0190] 从触摸用半导体装置7向构成第1电极驱动电路CGW1的第1单位逻辑电路ULG1(0)~ULG1(p)以及构成第2电极驱动电路CGW2的第2逻辑电路ULG2(0)~ULG2(p),供给控制信号Ctrsig。第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2的构成例在该实施方式1以及后面的多个实施方式中说明。由于根据实施方式,从触摸用半导体装置7向第1单位逻辑电路以及第2单位逻辑电路供给的控制信号发生变化,所以控制信号ctrsig是概括这些控制信号的控制信号。

[0191] <第1电极驱动电路以及第2电极驱动电路>

[0192] 如图8以及图10中说明的那样,第1电极驱动电路CGW1由多个第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)构成,第2电极驱动电路CGW2由多个第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)构成。

[0193] 在实施方式1中,各个第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)与各个第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)为相同的结构。因此,在这里,以第1单位电极驱动电路UCGW1(n)作为代表说明其结构。

[0194] 图11的(A)是示出第1单位电极驱动电路UCGW1(n)的结构的框图,图11的(B)是示出第1单位电极驱动电路UCGW1(n)的结构的电路图。

[0195] 如前面说明那样,第1单位电极驱动电路UCGW1(n)具有第1单位开关电路USW1(n)、第1单位逻辑电路ULG1(n)、和级(触发电路)USC1(n)。在该实施方式1中,如图11的(A)所示那样,第1单位开关电路USW1(n)连接于第1~第3电压配线605~607,被供给第1电压TPH、第2电压VCOMDC1以及第3电压VCOMDC2。另外,作为控制信号ctrsig,在触摸检测期间电压值周期性地变化的控制信号VCOMSEL向第1单位逻辑电路ULG1(n)供给。此外,在显示期间,控制信号VCOMSEL的电压成为低电平。

[0196] 另外,从前级USC1(n-1)向级USC1(n)供给选择信号SDST(n-1)和时钟信号SDCK。时钟信号SDCK是移位时钟信号,若其电压变化,则级USC1(n)捕捉并保持选择信号SDST的逻辑值,形成并输出遵循所捕捉的选择信号SDST的输出信号。级USC1(n)的输出作为选择信号SDST(n)向下一级USC1(n+1)供给,同时作为扫描电路(级USC1(n))的输出SRout(n),向对应的第1单位逻辑电路ULG1(n)供给。时钟信号SDCK向构成扫描电路SC1的各级USC1(0)~USC1(p)并列地供给。因此,在下一个时钟信号SDCK产生变化时,下一级USC1(n+1)捕捉在之前从级USC1(n)输出的选择信号SDST(n)的逻辑值。由此,指定用于检测触摸的逻辑值“1”的选择信号SDSK在移位寄存器内依次移动。

[0197] 图11的(B)示出第1单位逻辑电路ULG1(n)以及第1单位开关电路USW1(n)的电路结构。第1单位开关电路ULG1(n)具有N沟道型MOSFET(以下称作N型MOSFET)N1~TN3和P沟道型MOSFET(以下称作P型MOSFET)TP1~TP3。在本说明书中,对P型MOSFET在其栅极电极部标注附图标记“○”,以与N型MOSFET区分。另外,在相关N型MOSFET以及P型MOSFET的说明中,为了易于说明,使用源极以及漏极的表现,但源极以及漏极根据MOSFET的端子中的电压决定。因此,源极以及漏极是在说明的方便上使用的术语,并不限于此。

[0198] N型MOSFETTN1的漏极以及P型MOSFETTP1的源极连接于第1电压配线605,N型MOSFETTN1的源极以及P型MOSFETTP1的漏极连接于节点n1。即,N型MOSFETTN1和P型

MOSFETTP1并联连接于第1电压配线605和节点n1之间,通过向N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1各自的栅极供给的开关信号进行导通/非导通(接通/断开)的控制。换言之,通过N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1,构成连接于第1电压配线605和节点n1之间的第1开关(TN1、TP1),通过向N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1的栅极供给的开关信号来控制第1开关(TN1、TP1)的接通/断开。

[0199] N型MOSFETTN2的漏极连接于节点n1,其源极连接于第2电压配线606。另外,P型MOSFETTP2的源极连接于节点n1,其漏极连接于第2电压配线606。即,N型MOSFETTN2和P型MOSFETTP2并联连接于第2电压配线606和节点n1之间,通过向N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2各自的栅极供给的开关信号进行导通/非导通(接通/断开)的控制。换言之,通过N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2构成连接于第2电压配线606和节点n1之间的第2开关(TN2、TP2),通过向N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2的栅极供给的开关信号来控制第2开关(TN2、TP2)的接通/断开。

[0200] N型MOSFETTN3的漏极连接于节点n1,其源极连接于第3电压配线607。另外,P型MOSFETTP3的源极连接于节点n1,其漏极连接于第3电压配线607。即,N型MOSFETTN3和P型MOSFETTP3并联连接于第3电压配线607和节点n1之间,通过向N型MOSFETTN3以及P型MOSFETTP3各自的栅极供给的开关信号来控制导通/非导通(接通/断开)的控制。换言之,通过N型MOSFETTN3以及P型MOSFETTP3构成连接于第3电压配线607和节点n1之间的第3开关(TN3、TP3),通过向N型MOSFETTN3以及P型MOSFETTP3的栅极供给的开关信号来控制第3开关(TN3、TP3)的接通/断开。

[0201] 节点n1在液晶元件排列LCD的另一短边(图6中为2-U),与对应的共用电极TL(n)的另一端部电连接。由此,在触摸检测期间,通过开关信号控制从第1开关(TN1、TP1)到第3开关(TN3、TP3),由此共用电极TL(n)借助从第1到第3开关(TN1、TP1)~(TN3、TP3)的任一个,电连接于第1~第3电压配线605~607。即,在触摸检测期间,第1电压TPH、第2电压VCOMDC1或者第3电压VCOMDC2向共用电极TL(n)供给。

[0202] 第1单位逻辑电路ULG1(n)具有反相器电路IV1~IV4、N型MOSFETTN4~TN7和P型MOSFETTP4~TP7。反相器IV1接收从对应的级USC1(n)输出的输出信号SRout(n),输出相位翻转的信号。输出信号SRout(n)具有遵从被对应的级USC1(n)捕捉并保持的选择信号的电压值。被级USC1(n)捕捉的选择信号SDST,在使对应的共用电极TL(n)为选择共用电极的情况下,是逻辑值“1”,在使共用电极TL(n)为非选择共用电极的情况下,是逻辑值“0”。在图11的(B)的说明中,以将输出信号SRout(n)通过反相器电路IV1相位翻转形成的控制信号作为xin,与输出信号SRout(n)相位相同的控制信号作为in。当然,由于控制信号in和输出信号SRout(n)相位相同,所以也可以将控制信号in作为控制信号SRout(n)。

[0203] N型MOSFETTN4的漏极连接于传递控制信号VCOMSEL的信号配线Ln-Vsel,其源极连接于信号配线Ln1,控制信号in向其栅极供给。P型MOSFETTP4以与N型MOSFETTN4并联连接的方式,其源极连接于信号配线Ln-Vsel,其漏极连接于信号配线/Ln1,控制信号xin向其栅极供给。N型MOSFETTN5的漏极连接于信号配线Ln1,电压VGL向其源极供给,控制信号xin向其栅极供给。在这里,电压VGL是低电平的电压,例如为接地电压Vs。

[0204] 构成第1开关的N型MOSFETTN1的栅极连接于信号配线Ln1,构成第1开关的P型MOSFETTP1的栅极连接于信号配线/Ln1。

[0205] 在对应的级USC1 (n) 的输出信号SRout (n) 成为表示使共用电极TL (n) 为选择共用电极的逻辑值“1”的情况下,控制信号in成为高电平,控制信号xin成为低电平。由此,N型MOSFETTN4以及P型MOSFETTP4的双方接通。此时,由于N型MOSFETTN5成为断开,信号配线Ln—Vse1中的控制信号VCOMSEL经由N型MOSFETTN4以及P型MOSFETTP4向信号配线Ln1传递,被反相器电路IV2翻转相位的控制信号VCOMSEL向信号配线/Ln1传递。即,此时,控制信号VCOMSEL向信号配线Ln1传递,控制信号VCOMSEL的相位翻转的控制信号向信号配线/Ln1传递。

[0206] 向信号配线Ln1传递的控制信号VCOMSEL和向信号配线/Ln1传递的控制信号(控制信号VCOMSEL翻转相位的控制信号)作为第1开关(TN1、TP1)的开关信号向N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1各自的栅极供给。向第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2供给的控制信号VCOMSEL是在触摸检测期间其电压为周期性变化的控制信号。

[0207] 在控制信号VCOMSEL的电压成为高电平时,N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1成为接通,在控制信号VCOMSEL的电压成为低电平时,N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1成为断开。由此,在控制信号VCOMSEL是高电平时,第1开关(TN1、TP1)使第1电压配线605电连接于对应的共用电极TL (n),在控制信号VCOMSEL是低电平时,第1开关(TN1、TP1)使第1电压配线605和对应的共用电极TL (n) 电分离。即,根据控制信号VCOMSEL的电压,第1开关(TN1、TP1)控制向对应的共用电极TL (n) 供给和停供第1电压TPH。

[0208] 对此,在对应的级USC1 (n) 的输出信号SRount (n) 成为表示使共用电极TL (n) 为非选择共用电极的逻辑值“0”的情况下,控制信号in成为低电平,控制信号xin成为高电平。由此,N型MOSFETTN4以及P型MOSFETTP4均成为断开。另一方面,N型MOSFETTN5根据高电平的控制信号xin成为接通。因此,信号配线Ln1借助N型MOSFETTN5成为低电平的电压VGL,信号配线/Ln1通过反相器IV2成为高电平。其结果,在输出信号SRount (n) 指定为与逻辑值“0”对应的电压时,即在对应的共用电极TL (n) 指定为非选择共用电极时,第1开关(TN1、TP1) 与控制信号VCOMSEL的电压无关地成为断开,对应的共用电极TL (n) 与第1电压配线605电分离。

[0209] N型MOSFETTN6的漏极连接于信号配线Ln—Vse1,其源极经由反相器IV3连接于信号配线/Ln2,控制信号in向其栅极供给。P型MOSFETTP5的源极连接于信号配线Ln—Vse1,其漏极连接于信号配线Ln2,控制信号xin向其栅极供给。另外,P型MOSFETTP6的漏极连接于信号配线Ln2,高电平的电压VGH向其源极供给,控制信号in向其栅极供给。在这里,电压VGH的电压值为例如与第1电压TPH相同的电压值。

[0210] 在对应的级USC1 (n) 的输出信号SRount (n) 成为表示使共用电极TL (n) 为选择共用电极的逻辑值“1”的情况下,N型MOSFETTN6以及P型MOSFETTP5各自接通,P型MOSFETTP6断开。由此,信号配线Ln—Vse1中的控制信号VCOMSEL经由各N型MOSFETTN6以及P型MOSFETTP5,向信号配线Ln2传递。另外,被反相器IV3翻转相位的控制信号向信号配线/Ln2传递。

[0211] 构成第2开关(TN2、TP2)的N型MOSFETTN2的栅极连接于信号配线/Ln2,P型MOSFETTP2的栅极连接于信号配线Ln2。因此,在输出信号SRout (n) 为逻辑值“1”时,与第1开关(TN1、TP1) 相同,控制信号VCOMSEL作为开关信号向第2开关(TN2、TP2) 供给。但是,与第1开关(TN1、TP1) 不同,被反相器IV3翻转相位的控制信号(相对控制信号VCOMSEL相位翻转的控制信号)向构成第2开关(TN2、TP2)的N型MOSFETTN2的栅极供给,控制信号VCOMSEL向P型

MOSFETTP2的栅极供给。由此,构成第2开关(TN2、TP2)的N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2各自在控制信号VCOMSEL的电压为低电平时接通,其电压为高电平时断开。即,第2开关(TN2、TP2)在控制信号VCOMSEL为低电平时,电连接第2电压配线606和对应的共用电极TL(n),在控制信号VCOMSEL为高电平时,电分离第2电压配线606和对应的共用电极TL(n)。换言之,在控制信号VCOMSEL为低电平时,第2开关(TN2、TP2)向对应的共用电极TL(n)供给第2电压VCOMSEL1。

[0212] 另一方面,在对应的级USC1(n)的输出信号SRount(n)成为表示使共用电极TL(n)为非选择共用电极的逻辑值“0”的情况下,N型MOSFETTN6以及P型MOSFETTP5各自断开,P型MOSFETTP6接通。由此,与控制信号VCOMSEL的电压无关系地,高电平的电压VGH经由P型MOSFETTP6向信号配线/Ln供给。另外,低电平电压通过反相器IV3向信号配线Ln2供给。由此,构成第2开关(TN2、TP2)的N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2各自断开。即,第2开关(TN2、TP2)将第2电压配线606和对应的共用电极TL(n)之间电分离。

[0213] 这样,在对应的级USC1(n)的输出信号SRount(n)成为表示使共用电极TL(n)为选择共用电极的逻辑值“1”的情况下,在控制信号VCOMSEL是高电平时,对应的共用电极TL(n)经由第1开关(TN1、TP1)连接于第1电压配线605,在控制信号VCOMSEL是低电平时,对应的共用电极TL(n)经由第2开关(TN2、TP2)连接于第2电压配线606。其结果,在触摸检测期间,根据控制信号VCOMSEL的电压,向选择共用电极TL(n)交替地供给第1电压配线605中的第1电压TPH和第2电压配线606中的第2电压VCOMDC2。由此,能够检测选择共用电极TL(n)附近是否被触摸。

[0214] 另一方面,在对应的级USC1(n)的输出信号SRount(n)成为表示使共用电极TL(n)为非选择共用电极的逻辑值“0”的情况下,各第1开关(TN1、TP1)以及第2开关(TN2、TP2)一起断开。因此,对应的共用电极TL(n)成为从第1电压配线605以及第2电压配线606电分离的状态,成为浮动状态。

[0215] 在对应的共用电极TL(n)指定为非选择共用电极时,对应的共用电极TL(n)成为浮动状态,由此在触摸检测期间,为了防止该共用电极TL(n)的电压变动,在该实施方式1中,设有第3开关(TN3、TP3)、N型MOSFETTN7、P型MOSFETTP7以及反相器IV4。

[0216] 即,N型MOSFETTN7的漏极连接于信号配线Ln3,低电平的电压VGL向其源极供给,控制信号xin向其栅极供给。另外,P型MOSFETTP7的漏极连接于信号配线Ln3,高电平的电压VGH向其源极供给,控制信号xin向其栅极供给。而且,信号配线Ln3经由反相器IV4连接于信号配线/Ln3。即,信号配线Ln3中的电压被反相器IV4翻转,向信号配线/Ln3供给。在这里,构成第3开关(TN3、TP3)的N型MOSFETTN3的栅极连接于信号配线/Ln3,P型MOSFETTP3的栅极连接于信号配线Ln3。

[0217] 在对应的级USC1(n)的输出信号SRount(n)成为表示使共用电极TL(n)为非选择共用电极的逻辑值“0”的情况下,N型MOSFETTN7接通,P型MOSFETTP7断开。由此,低电平的电压VGL经由N型MOSFETTN7向信号配线Ln3供给。另外,此时,通过反相器IV4向信号配线/Ln3供给高电平。

[0218] 控制信号VCOMSEL不向第3开关(TN3、TP3)供给,信号配线Ln3、/Ln3中的电压作为第3开关(TN3、TP3)的开关信号。在输出信号SRout(n)为逻辑值“0”的情况下,信号配线Ln3中的高电平向N型MOSFETTN3的栅极供给,信号配线/Ln3中的低电平向P型MOSFETTP3的栅极

供给。因此,构成第3开关(TN3、TP3)的N型MOSFETTN3以及P型MOSFETTP3各自接通。由此,对应的共用电极TL(n)经由第3开关(TN3、TP3)与第3电压配线607电连接。其结果,在对应的共用电极TL(n)指定为非选择共用电极时,供给第3电压VCOMDC2。即,非选择共用电极不是浮动状态,设为第3电压VCOMDC2的电压,能够防止在触摸检测期间其电压变动。

[0219] 另外,在对应的级USC1(n)的输出信号SRout(n)成为表示使共用电极TL(n)为选择共用电极的逻辑值“1”的情况下,P型MOSFETTP7接通,N型MOSFETTN7断开。由此,信号配线Ln3的电压成为高电平的电压VGH,信号配线/Ln3的电压成为低电平。通过据该信号配线Ln3、/Ln3的电压,构成第3开关(TN3、TP3)的N型MOSFETTN3以及P型MOSFETTP3各自断开,共用电极TL(n)与第3电压配线607电分离。因此,在共用电极TL(n)成为选择共用电极时,能够防止第3电压VCOMDC2向共用电极TL(n)供给。

[0220] 这样,在触摸检测期间,若对应的共用电极TL(n)为选择共用电极,则按照控制信号VCOMSEL的电压,第1开关(TN1、TP1)和第2开关(TN2、TP2)交替地接通,能够交替地向选择共用电极供给第1电压配线605中的第1电压TPH和第2电压配线606中的第2电压VCOMDC。另一方面,在触摸检测期间,若对应的共用电极TL(n)为非选择共用电极,则第3开关(TN3、TP3)接通,第3电压配线607中的第3电压VCOMDC2向共用电极TL(n)供给。由此,对应的共用电极作为选择共用电极的情况下,能够进行触摸的检测,另外在作为非选择共用电极的情况下,能够降低其电压的变动导致的检测精度下降。若关注第1开关(TN1、TP2)、第2开关(TN2、TP2)以及第3开关(TN3、TP3),则在实施方式中,可视作在触摸检测期间成为择一的接通(导通)状态。

[0221] 另外,从上述说明可理解那样,对信号配线/Ln1~Ln3标注的附图标记/表示被供给对信号配线Ln1~Ln3中的信号或者电压进行相位翻转而得的信号或者电压。

[0222] 虽以第1单位电极驱动电路UCGW1(n)为例已说明,但关于其他各第1单位电极驱动电路以及第2单位电极驱动电路,结构以及动作也相同。

[0223] 图12的(A)~(E)是示出第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2的动作的波形图。在图12的(A)~(E)中,为了易于说明,在多个共用电极TL(0)~TL(p)之中,仅对共用电极TL(n)、TL(n+1)示出。在这里,共用电极TL(n+1)表示配置于共用电极TL(n)旁边的共用电极。与共用电极TL(n)对应的第1单位电极驱动电路是UCGW1(n),第2单位电极驱动电路是UCGW2(n)。另外,与共用电极TL(n+1)对应的第1单位电极驱动电路是UCGW1(n+1),第2单位电极驱动电路是UCGW2(n+1)。

[0224] 由于共用电极TL(n+1)配置于共用电极TL(n)旁边,第1单位电极驱动电路UCGW1(n+1)所含的级USC1(n+1)相当于接收来自第1单位电极驱动电路UCGW1(n)所含的级USC1(n)的输出即选择信号SDST(n)的下一级。同样地,第2单位电极驱动电路UCGW2(n+1)所含的级USC2(n+1)相当于接收来自第2单位电极驱动电路UCGW2(n)所含的级USC2(n)的选择信号SDST(n)的下一级。

[0225] 在图12中,横轴表示时间,纵轴表示电压。图12的(A)以及(B)示出从各第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2中的扫描电路SC1、SC2输出的选择信号。

[0226] 特别是,图12的(A)示出从构成第1电极驱动电路CGW1的多个第1单位电极驱动电路之中第1单位电极驱动电路UCGW1(n)所含的级USC1(n)输出的SRout(n)的电压波形。第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2中的扫描电路SC1、SC2从触摸用半导体装置7

被供给相同的选择信号SDST和相同的时钟信号SDCK,扫描电路SC1、SC2同步地动作。因此,图12的(A)也示出了从构成第2电极驱动电路CGW2的多个第2单位电极驱动电路之中第2单位电极驱动电路UCGW2(n)所含的级USC2(n)输出的SRout(n)的电压波形。

[0227] 另外,图12的(B)示出了从构成第1电极驱动电路CGW1的多个第1单位电极驱动电路之中第1单位电极驱动电路UCGW1(n+1)所含的级USC1(n+1)输出的SRout(n+1)的电压波形。由于扫描电路SC1、SC2同步地动作,图12的(B)也示出了从构成第2电极驱动电路CGW2的多个第2单位电极驱动电路之中第2单位电极驱动电路UCGW2(n+1)所含的级USC2(n+1)输出的SRout(n+1)的电压波形。图12的(C)示出从触摸用半导体装置7(图1)输出的控制信号VCOMSEL的电压波形。

[0228] 图12的(D)以及(E)是示出共用电极TL(n)、TL(n+1)的电压变化的电压波形图。在这里,共用电极TL(n)是与第1单位电极驱动电路UCGW1(n)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n)对应的共用电极,共用电极TL(n+1)是与第1单位电极驱动电路UCGW1(n+1)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n+1)对应的共用电极。

[0229] 虽对触摸用半导体装置7没有特别的限制,但若由触摸一显示同步信号TSHD(图1)指定触摸检测期间,则形成其电压周期性变化的控制信号VCOMSEL。另外,在不是触摸检测期间时,控制信号VCOMSEL的电压为低电平。在检测触摸之际,触摸用半导体装置7将逻辑值为“1”的选择信号SDST设置于构成扫描电路SC1的移位寄存器以及构成扫描电路SC2的移位寄存器双方。之后,使向双方的移位寄存器供给的时钟信号SDCK变化。通过使时钟信号SDCK变化,逻辑值为“1”的选择信号SDST在各个移位寄存器的级USC1(0)~USC1(p)、USC2(0)~USC2(p)依次移动。

[0230] 在图12中示出的是,在触摸检测期间(THP1),移位寄存器的级USC1(n-1)、USC2(n-1)输出逻辑值为“1”的选择信号SDST(n-1)之后,时钟信号SDCK变化的状态。另外,在移位寄存器的级USC1(n-1)、USC2(n-1)输出逻辑值为“1”的选择信号SDST(n-1)时,移位寄存器的级USC1(n)、USC2(n)输出逻辑值为“0”的选择信号SDST(n)。

[0231] 时钟信号SDCK产生变化,由此移位寄存器的级USC1(n)、USC2(n)捕捉从其前级USC1(n-1)、USC2(n-2)输出的逻辑值为“1”的选择信号SDST(n-1),储存所捕捉的选择信号SDST(n-1)的逻辑值,同时输出遵从所捕捉的选择信号SDST(n-1)的逻辑值的输出信号SRout(n)和选择信号SDST(n)。此时,同样地,移位寄存器的下一级USC1(n+1)、USC2(n+1)也捕捉并存储从其前级USC1(n)、USC2(n)输出的逻辑值为“0”的选择信号SDST(n),输出输出信号SRout(n+1)和选择信号SDST(n+1)。

[0232] 由此,如图12的(A)以及(B)所示,在触摸检测期间(THP1),级USC1(n)、USC2(n)各自的输出信号SRout(n)成为与逻辑值“1”对应的高电平,级USC1(n+1)、USC2(n+1)各自的输出信号SRout(n+1)成为与逻辑值“0”对应的低电平。级USC1(n)、USC2(n)的输出信号SRout(n)成为高电平,由此如图11中所说明那样,第1单位逻辑电路ULG1(n)以及第2单位逻辑电路ULG2(n)根据控制信号VCOMSEL的电压,控制第1单位开关电路USW1(n)以及第2单位开关电路USW2(n)中的第1开关(TN1、TP1)或者第2开关(TN2、TP2)成为导通状态。

[0233] 如图12的(C)所示,控制信号VCOMSEL在触摸检测期间THP1,电压周期性变化。因此,在触摸检测期间THP1,共用电极TL(n)在第1单位电极驱动电路UCGW1(n)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n)的双方中,与第1电压配线605和第2电压配线606交替地电连接。其结

果,如图12中的(D)所示,为选择共用电极的共用电极TL(n)的电压在第1电压配线605中的第1电压TPH和第2电压配线606中的第2电压VCOMDC1之间切换。共用电极TL(n)中的电压交替变化,由此如图2中所说明那样,形成与该共用电极TL(n)附近是否被触摸相应的检测信号Rx(0)~Rx(p)。

[0234] 另一方面,在触摸检测期间THP1,由于移位寄存器的级USC1(n+1)、USC2(n+1)的输出信号SRout(n+1)为低电平,所以与该级USC1(n+1)对应的第1单位逻辑电路ULG1(n+1)控制对应的第1单位开关电路USW1(n+1)中的第1开关(TN1、TP1)以及第2开关(TN2、TP2)各自成为断开,控制第3开关(TN3、TP3)成为接通。由此,与级USC1(n+1)对应的共用电极TL(n+1)经由单位开关电路USW1(n+1)内的第3开关而与第3电压配线607电连接,第3电压VCOMDC2向为非选择共用电极的共用电极TL(n+1)供给。由此,如图12的(E)所示,在触摸检测期间THP1,非选择共用电极TL(n+1)的电压通过第3电压VCOMDC2固定。

[0235] 虽没有特别的限制,但在该实施方式1中,与级USC2(n+1)对应的第2单位逻辑电路ULG2(n+1)也进行使对应的第2单位开关电路USW1(n+1)内的第1开关以及第2开关为断开,使第3开关为接通的控制。为此,从第2单位电极驱动电路UCGW2(n+1)也向为非选择共用电极的共用电极TL(n+1)供给第3电压VCOMDC2。

[0236] 通过触摸一显示同步信号TSHD,在触摸检测期间THP1之后,指定进行显示的显示期间DISP。若显示期间DISP被指定,则进行信号线SL(0)~SL(p)的预充电(预充电期间)。

[0237] 在预充电期间以及显示期间DISP,构成扫描电路SC1、SC2的移位寄存器的各级USC1(0)~USC1(p)、USC2(0)~USC2(p)各自的输出信号SRout(0)~SRout(p)为低电平。由此,各共用电极TL(0)~TL(p)的电压成为第3电压VCOMDC2。在显示期间DISP,向各共用电极TL(0)~TL(p)供给的第3电压VCOMDC2在显示之际用作给各液晶元件LC(图7)施加的电压。即,在显示期间,向液晶元件LC供给第3电压VCOMDC2和遵循经由薄膜晶体管Tr(图7)的图像信号的电压,进行遵循图像信号的显示。

[0238] 构成扫描电路SC1、SC2的移位寄存器由于各个级存储着选择信号的逻辑值,所以通过触摸一显示同步信号TSHD,在再次指定触摸检测期间THP2时,可保持在之前的触摸检测期间THP1各级USC1(0)~USC1(p)、USC2(0)~USC2(p)输出的选择信号SDST(0)~SDST(p)。在触摸检测期间THP2,通过时钟信号SDCK的变化,与在触摸检测期间THP1时同样地,保持的选择信号SDST(0)~SDST(p)被下一级依次捕捉并保持,输出与所捕捉的逻辑值对应的选择信号SDST(0)~SDST(p)和输出信号SRout(0)~SRout(p)。

[0239] 在触摸检测期间THP2下的动作若以第1单位电极驱动电路UCGW1(n)、UCGW1(n+1)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n)、UCGW2(n+1)为例说明则为如下。即,移位寄存器的级USC1(n+1)、USC2(n+1)捕捉并存储被存储于前级USC1(n)、USC2(n)并被输出的选择信号SDST(n)。另外,输出输出信号SRout(n+1),该输出信号SRout(n+1)具有遵循所捕捉的选择信号SDST(n)的逻辑值的逻辑值的选择信号SDST(n+1)和电压值。在触摸检测期间THP1,由于选择信号SDST(n)的逻辑值为“1”,在触摸检测期间THP2,级USC1(n+1)、USC2(n+1)输出逻辑值为“1”的选择信号SDST(n+1),同时输出高电平的输出信号SRout(n+1)。

[0240] 通过高电平的输出信号SRout(n+1),第1单位电极驱动电路UCGW1(n+1)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n+1)在触摸检测期间THP2进行与触摸检测期间THP1下的第1单位电极驱动电路UCGW1(n)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n)的动作相同的动作。其结果,成为

选择共用电极的共用电极TL (n+1) 在第1单位电极驱动电路UCGW1 (n+1) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (n+1) 的双方,与第1电压配线605和第2电压配线606交替地电连接。由此,如图12的(E)所示,共用电极TL (n+1) 的电压在第1电压TPH和第2电压VCOMDC1之间切换。

[0241] 另一方面,移位寄存器的级USC1 (n)、USC2 (n) 根据在触摸检测期间THP2的时钟信号SDCK的变化,捕捉并存储被存储在前级USC1 (n-1)、USC2 (n-1) 中并被输出的逻辑值为“0”的选择信号SDST (n-1)。由于所捕捉的选择信号SDST (n-1) 的逻辑值为“0”,输出逻辑值为“0”的选择信号SDST (n),同时输出低电平的输出信号RSout (n)。

[0242] 由于输出低电平的输出信号RSout (n),第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (n) 在触摸检测期间THP2进行与触摸检测期间THP1下的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n+1) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (n+1) 的动作相同的动作。其结果,如图12的(D)所示,非选择共用电极TL (n) 的电压固定于第3电压VCOMDC2。

[0243] 以后,通过触摸—显示同步信号TSHD,每指定显示期间以及触摸检测期间,进行上述动作。

[0244] 向构成扫描电路SC1、SC2的移位寄存器,先按照必要的次数设置表示非选择的逻辑值为“0”的选择信号SDST,之后设置表示选择的逻辑值为“1”的选择信号SDST。通过这样,能够将任意的共用电极指定为选择共用电极,能够任意地选择检测触摸的区域。另外,也可以连续地多次向移位寄存器设置表示选择的逻辑值为“1”的选择信号SDST。通过这样,能够使互相邻接的多个共用电极成为选择共用电极,能够进行所称的成组驱动。另外,从移位寄存器的最终级USC1 (p)、USC2 (p) 输出的选择信号SDST (p) 也可以向移位寄存器的初级USC1 (0)、USC2 (0) 输入。

[0245] 夹着显示面板2换言之液晶元件排列LCD,在驱动用半导体装置DDIC的相反侧配置有电极驱动电路CGW—U或者电极驱动电路CGW1。即,与驱动用半导体装置DDIC沿着液晶元件排列LCD的一边配置,而电极驱动电路CGW—U或者电极驱动电路CGW1沿着液晶元件排列的另一边配置,在液晶元件排列的另一边侧,电极驱动电路向共用电极供给驱动信号。由此,在触摸检测期间,能够抑制选择共用电极中的电压的变化速度下降,同时缩小液晶元件排列的一边侧的区域,能够谋求液晶显示装置的边框窄化。

[0246] 另外,电极驱动电路CGW1将在基于第1电压配线605中的第1电压TPH的电压以及基于第2电压配线606中的第2电压VCOMDC1的电压之间变化的驱动信号向选择共用电极供给。由此,能够避免将传递驱动能力高的驱动信号的信号配线配置于液晶元件排列附近,能够抑制触摸检测的检测精度下降。

[0247] 而且,在触摸检测期间,电极驱动电路CGW1向非选择共用电极供给第3电压VCOMDC2。由此,在触摸检测期间,能够抑制非选择共用电极的电压变化,能够抑制触摸检测的检测精度下降。

[0248] 此外,为了方便说明,虽在图12的(B)示出了信号配线Ln1~Ln3以及信号配线/Ln1~/Ln3,但这些信号配线未和其他单位逻辑电路的信号配线连接。

[0249] (实施方式2)

[0250] 在实施方式2中,图8以及图10所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (0)~UCGW1 (p) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (0)~UCGW2 (p) 的各个结构改变。即使改变,由于第1单位电极驱动电路UCGW1 (0)~UCGW1 (p) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (0)~UCGW2 (p) 的各个

结构互相为相同的结构,所以在这里以第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 作为代表例进行说明。

[0251] 图13的 (A) 是示出实施方式2的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构的框图,图13的 (B) 是示出实施方式2的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构的电路图。

[0252] 如图13的 (A) 所示,即使在实施方式2中,也和实施方式1相同,第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 具有构成扫描电路SC1的移位寄存器的级USC1 (n)、第1单位逻辑电路ULG1 (n)、和第1单位开关电路USW1 (n)。在这里,移位寄存器的级USC1 (n) 的结构以及动作与实施方式1相同,第1单位逻辑电路ULG1 (n) 以及第1单位开关电路USW1 (n) 的结构与实施方式1不同。特别是,在实施方式2中,第3电压配线607的线宽度比第1电压配线605以及第2电压配线606的线宽度细。此外,第1~第3电压配线各自的立体厚度实质上相同。

[0253] 另外,控制信号VCOMSEL和控制信号VCOMFL作为控制信号ctrsig向实施方式2的第1逻辑电路LG1以及第2逻辑电路LG2供给。在这里,控制信号VCOMSEL与实施方式1中说明的控制信号VCOMSEL相同。另一方面,控制信号VCOMFL是识别显示期间和触摸检测期间的控制信号。该控制信号VCOMFL由触摸用半导体装置7基于例如触摸—显示同步信号TSHD形成。

[0254] 接着,使用图13的 (B),说明实施方式2的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构。

[0255] 在图13的 (B) 中,第1单位开关电路USW1 (n) 由N型MOSFETTN1、TN2、TN8、TN9以及P型MOSFETTP1、TP2、TP8、TP9构成。另外,第1单位逻辑电路ULG1 (n) 由反相器IV1~IV3、IV5、IV6、N型MOSFETTN4~TN6、TN10~TN12以及P型MOSFETTP4~TP6、TP10~TP12构成。

[0256] 第1电压TPH、第2电压VCOMDC2以及第3电压VCOMDC2经由第1电压配线605、第2电压配线606以及第3电压配线607向第1单位开关电路USW1 (n) 供给。如之前所述,第3电压配线607的线宽度比第1电压配线605以及第2电压配线606细。为了明示之,在图13的 (B) 中,第3电压配线607比第1电压配线605以及第2电压配线606的线细。

[0257] 如图11的 (B) 中所说明那样,N型MOSFETTN1和P型MOSFETTP1构成第1开关 (TN1、TP1),如图11的 (B) 中所述那样,N型MOSFETTN2和P型MOSFETTP2构成第2开关 (TN2、TP2)。在实施方式2中,取代图12的 (B) 中所说明的第3开关 (TN3、TP3),设有两个开关。即,第1单位开关电路USW1 (n) 具有:第4开关 (TN8、TP8),由N型MOSFETTN8和P型MOSFETTP8构成;和第5开关 (TN9、TP9),由N型MOSFETTN9和P型MOSFETTP9构成。

[0258] 在第4开关 (TN8、TP8) 中,N型MOSFETTN8的源极和P型MOSFETTP8的漏极连接于第3电压配线607,N型MOSFETTN8的漏极和P型MOSFETTP8的源极连接于节点n1。另外,在第5开关 (TN9、TP9) 中,N型MOSFETTN9的源极和P型MOSFETTP8的漏极连接于第2电压配线607,N型MOSFETTN9的漏极和P型MOSFETTP9的源极连接于节点n1。

[0259] 在图13的 (B) 中,与如图11的 (B) 中所述的反相器IV1相同,反相器IV1将来自对应的级USC1 (n) 的输出信号SRout (n) 的相位翻转,形成相位翻转的控制信号xin。与图11的 (B) 相同,在图13的 (B) 中,输出信号SRout (n) 的相位翻转的控制信号用xin表示,与输出信号SRout (n) 相位相同的控制信号表示为in。

[0260] 第1单位开关电路USW1 (n) 中的第1开关 (TN1、TP) 以及第2开关 (TN2、TP2) 由第1单位逻辑电路ULG1 (n) 内的N型MOSFETTN4~TN6、P型MOSFETTP4~TP6以及反相器IV2、IV3控制。由这些MOSFET以及反相器对第1开关 (TN1、TP) 以及第2开关 (TN2、TP2) 进行的控制因为已在图12的 (B) 中说明,所以省略。

[0261] N型MOSFETTN10的漏极连接于信号配线Ln4,低电平电压VGL向其源极供给,控制信号in向其栅极供给。P型MOSFETTP10的漏极连接于信号配线Ln4,其源极连接于信号配线Ln-FL,控制信号in向其栅极供给。另外,N型MOSFETTN11的源极连接于信号配线Ln4,其漏极连接于信号配线Ln-FL,控制信号xin向其栅极供给。信号配线Ln4中的信号通过反相器IV5翻转相位,向信号配线/Ln4供给。构成第4开关(TN8、TP8)的N型MOSFETTN8的栅极连接于信号配线Ln4,P型MOSFETTP8的栅极连接于信号配线/Ln4。

[0262] 控制信号VCOMFL向信号配线Ln-FL供给。由触摸用半导体装置7以使该控制信号在触摸检测期间为高电平而在显示期间为低电平的方式形成该控制信号。

[0263] 与图11的(B)相同,从移位寄存器的级USC1(n)输出的输出信号SRout(n)在将对应的共用电极TL(n)指定为选择共用电极时,成为高电平,在将对应的共用电极TL(n)指定为非选择共用电极时,成为低电平。

[0264] 在触摸检测期间,在移位寄存器的级USC1(n)的输出信号SRout(n)为低电平时,N型MOSFETTN11以及P型MOSFETTP10接通,N型MOSFETTN10断开。由此,向信号配线Ln-FL供给的控制信号VCOMFL经由各个N型MOSFETTN11以及P型MOSFETTP10向信号配线Ln4和反相器IV5供给。因此,控制信号VCOMFL向信号配线Ln4供给,控制信号VCOMFL的相位翻转后的控制信号向信号配线/Ln4供给。另一方面,此时,由于是触摸检测期间,所以控制信号VCOMFL成为高电平。其结果,高电平向构成第4开关(TN8、TP8)的N型MOSFETTN8的栅极供给,低电平向P型MOSFETTP8的栅极供给,N型MOSFETTN8以及P型MOSFETTP8各自为接通。由此,在触摸检测期间,共用电极TL(n)被指定为非选择共用电极的情况下,与图11的(B)的情况相同,共用电极TL(n)经由第4开关(TN8、TP8)电连接于第3电压配线607,能够防止非选择共用电极的电压变动。

[0265] 另一方面,在触摸检测期间,由于在输出信号SRout(n)为高电平的情况下,N型MOSFETTN10接通,N型MOSFETTN11以及P型MOSFETTP10断开,所以低电平电压VGL向N型MOSFETTN8的栅极供给,高电平从反相器IV5向P型MOSFETTP8的栅极供给。由此,第4开关(TN8、TP8)成为断开,对应的共用电极TL(n)和第3电压配线607之间电分离。此时,如图11中所说明那样,第1开关(TN1、TP1)以及第2开关(TN2、TP2)根据输出信号SRout(n)的电压,接通(导通)/断开(非导通)。由此,指定为选择共用电极的共用电极TL(n)经由第1开关(TN1、TP1)或者第2开关(TN2、TP2)与第1电压配线605或者第2电压配线606电连接。

[0266] 即,在该实施方式2中,在触摸检测期间,在指定为选择共用电极的情况下,其线宽度粗的第1电压配线605以及第2电压配线606连接于选择共用电极,被周期性供给用于使共用电极的电压变化的第1电压TPH以及第2电压VCOMDC1。对此,在触摸检测期间,指定为非选择共用电极的共用电极连接有其线宽度比第1以及第2电压配线605、606细的第3电压配线,被供给第3电压VCOMDC2。

[0267] 另外,在显示期间,由于控制信号VCOMFL成为低电平,所以即使输出信号SRout(n)成为高电平,向N型MOSFETTN8的栅极供给低电平,向P型MOSFETTP8的栅极供给高电平。即,第4开关(TN8、TP8)断开,和与第3电压配线607对应的共用电极TL(n)电分离。

[0268] N型MOSFETTN12的源极连接于信号配线Ln5,其漏极连接于信号配线Ln-FL,控制信号xin向其栅极供给。P型MOSFETTP12的漏极连接于信号配线Ln5,其源极连接于信号配线Ln-FL,控制信号in向其栅极供给。另外,P型MOSFETTP11的漏极连接于信号配线Ln5,高电

平的电压VGH向其源极供给,控制信号xin向其栅极供给。信号配线Ln5中的信号通过反相器IV6相位翻转,向信号配线/Ln5供给。另外,在第5开关(TN9、TP9)中,N型MOSFETTN9的栅极连接于信号配线/n5,P型MOSFETTP9的栅极连接于信号配线Ln5。

[0269] 在显示期间,若级USC1(n)的输出信号SRout(n)成为低电平,则N型MOSFETTN12以及P型MOSFETTP12接通,P型MOSFETTP11断开。此时,由于是显示期间,控制信号VCOMFL成为低电平。由此,低电平经由接通的N型MOSFETTN12以及P型MOSFETTP12各自向信号配线Ln5以及反相器IV6传递。其结果,P型MOSFETTP9以及N型MOSFETTN9接通,对应的共用电极TL(n)和第2电压配线606之间经由第5开关(TN9、TP9)电连接。此外,在显示期间,若输出信号SRout(n)成为高电平,则P型MOSFETTP11接通,N型MOSFETTN12以及P型MOSFETTP12断开。由此,第5开关(TN9、TP9)断开。

[0270] 另外,在触摸检测期间,即使输出信号SRout(n)成为低电平,控制信号VCOMFL的高电平向信号配线Ln5传递,将信号配线Ln5中的信号翻转后的低电平向信号配线/Ln5传递。由此,第5开关(TN9、TP9)断开。

[0271] 由此,在显示期间,通过使输出信号SRout(n)为低电平,与对应的共用电极电连接其线宽度粗的第2电压配线606,能够供给第2电压VCOMDC2。

[0272] 在该实施方式2中,在触摸检测期间,非选择共用电极被其线宽度细的第3电压配线607供给电压,以使其电压不产生变动,在显示期间,通过使输出信号SRout(n)为低电平,能够从其线宽度粗的第2电压配线606向对应的共用电极TL(n)供给电压。由此,能够抑制因设有第3电压配线607而导致的面积的增加,同时减少因噪音导致的精度下降,谋求边框窄化。

[0273] 图14的(A)~(F)示出将图13的(B)所示的第1单位电极驱动电路UCGW1(n)用在图8以及图10所示的液晶显示装置1上的情况下的电压波形。即,是将各个构成图10所示的第1电极驱动电路CGW1的第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及构成第2电极驱动电路CGW2的第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)设为图13的(B)所示的第1单位电极驱动电路UCGW1(n)的结构的情况下的电压波形。

[0274] 在图14中,与图12相同,在图14的(E)、(F)中仅示出第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)之中与第1单位电极驱动电路UCGW1(n)、UCGW1(n+1)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(n)~UCGW2(n+1)对应的共用电极TL(n)、TL(n+1)的电压波形。与此相应,在图14的(A)、(B)中仅示出移位寄存器SC1的级USC1(n)、USC1(n+1)以及移位寄存器SC2的级USC2(n)、USC2(n+1)的输出信号SRout(n)、SRout(n+1)的电压波形。

[0275] 如前面所述,触摸用半导体装置7形成在触摸检测期间THP1、THP2成为高电平而在显示期间DISP成为低电平的控制信号VCOMFL。此外,即使在信号线预充电期间,控制信号VCOMFL也成为低电平。另外,与实施方式1相同,控制信号VCOMSEL的电压在触摸检测期间周期性变化,在显示期间成为低电平。

[0276] 而且,在显示期间,移位寄存器SC1、SC2的各级USC1(0)~USC1(p)以及USC2(0)~USC2(p)的输出信号SRout(0)~SRout(p)各自的电压成为低电平。可如下达成,通过例如在移位寄存器设置响应控制信号VCOMFL的低电平,将移位寄存器SC1、SC2各自的输出信号SRout(0)~SRout(p)设定为低电平的电路。在该情况下,移位寄存器SC1、SC2的各级USC1

(0) ~ USC1 (p)、USC2 (0) ~ USC2 (p) 保持所存储的逻辑值。

[0277] 接着,使用图10、图13的 (B) 以及图14的 (A) ~ (F),说明实施方式2的液晶显示装置1的动作。

[0278] 若触摸—显示同步信号TSHD (图1) 成为高电平,由此指定触摸检测期间,则控制信号VCOMFL成为高电平,控制信号VCOMSEL的电压周期性变化。移位寄存器的级USC1 (n)、USC2 (n) 的输出信号SRout (n) 输出将对应的共用电极TL (n) 指定为选择共用电极的逻辑值“1” (高电平)。此时,关于共用电极TL (n) 旁边的共用电极TL (n+1),所指定非选择共用电极的逻辑值“0”对应的低电平的输出信号SRout (n+1) 从对应的级USC1 (n+1)、USC2 (n+1) 输出。

[0279] 如图11的 (B) 以及图13的 (B) 所说明那样,控制信号VCOMSEL周期性变化,输出信号SRout (n) 成为高电平,由此在触摸检测期间THP1,第1电压配线605或者第2电压配线606经由第1开关 (TN1、TP1) 或者第2开关 (TN2、TP2) 电连接于共用电极TL (n)。为此,如图14的 (E) 所示,在共用电极TL (n) 上,在第1电压TPH和第2电压VCOMDC1之间电压呈交替状变化。此时,关于被指定为非选择共用电极的共用电极TL (n+1),由于第4开关 (TN8、TP8) 接通,所以在显示期间THP1,第3电压配线607电连接于共用电极TL (n+1)。其结果,如图14的 (F) 所示,被指定为非选择共用电极的共用电极TL (n+1) 固定为第3电压VCOMDC2。

[0280] 接着,在显示期间DISP,控制信号VCOMSEL成为低电平,由此第1开关 (TN1、TP1) 以及第2开关 (TN2、TP2) 各自成为断开。另外,在显示期间DISP,输出信号SRout (0) ~ SRout (p) 成为低电平,第4开关 (TN8、TP8) 也成为断开。为此,共用电极TL (0) ~ TL (p) 欲成为浮动状态,但在显示期间DISP,第5开关 (TN9、TP9) 接通。为此,各个共用电极TL (0) ~ TL (p) 经由第5开关 (TN9、TP9) 连接于第2电压配线606,各个共用电极TL (0) ~ TL (p) 固定在第2电压VCOMDC1 (参照图14的 (E) 以及 (F))。其结果,通过向信号线供给图像信号,第2电压VCOMDC1和遵循图像信号的电压经由通过扫描信号处于接通状态的薄膜晶体管TR (图7),向液晶元件LC (图7) 供给,进行遵从图像信号的显示。

[0281] 通过时钟信号SDCK的变化,各个级USC1 (n)、USC1 (n) 的选择信号SDST (n) 被下一级USC1 (n+1)、USC2 (n+1) 捕捉并存储。另外,各个级USC1 (n+1)、USC2 (n+1) 输出具有遵从所捕捉的选择信号SDST (n) 的逻辑值的电压值的输出信号SRout (n+1)。同样地,各个级USC1 (n)、USC2 (n) 捕捉并存储其前级USC1 (n-1)、USC2 (n-1) 的选择信号SDST (n-1),输出与选择信号SDST (n-1) 对应的输出信号SRout (n)。在图14中,级USC1 (n+1)、USC2 (n+1) 捕捉逻辑值为“1”的选择信号SDST (n),级USC1 (n)、USC2 (n) 捕捉逻辑值为“0”的选择信号SDST (n-1)。因此,输出信号SRout (n) 成为低电平,输出信号SRout (n+1) 成为高电平。由此,如图14的 (F) 所示,被指定为选择共用电极的共用电极TL (n+1) 的电压在触摸检测期间THP2,在第1电压TPH和第2电压VCOMDC2之间呈交替状变化。另一方面,被指定为非选择共用电极的共用电极TL (n) 的电压固定在第3电压VCOMDC2。下一个显示期间DISP以后也相同。另外,其他共用电极也进行上述的动作。

[0282] 在实施方式2中,通过使用其线宽度细的第3电压配线607,能够抑制面积增加,同时抑制噪音导致的检测精度下降,能够谋求边框窄化。另外,在显示期间,通过其线宽度粗的第2电压配线606,预定的电压 (第2电压VCOMDC1) 向液晶元件LC供给。因此,在显示期间,能够防止向液晶元件LC供给的电压变动。

[0283] <变形例1>

[0284] 已说明将图13所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用于图10所示的各个第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2的情况。在该变形例1中,图13所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用于图10所示的构成第1电极驱动电路CGW1的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p),图11所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作构成第2电极驱动电路CGW2的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p)。

[0285] <变形例2>

[0286] 在该变形例2中,图11所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用于图10所示的构成第1电极驱动电路CGW1的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p),图13的(B)所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作构成第2电极驱动电路CGW2的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p)。

[0287] 根据变形例1以及变形例2,能够使向第1电极驱动电路CGW1或者第2电极驱动电路CGW2供给第3电压VCOMDC2的第3电压配线607的线宽度细,能够抑制面积增加。

[0288] 也可将向第1电极驱动电路CGW1供给第1~第3电压的第1~第3电压配线605~607视为第1电压配线、第3电压配线以及第5电压配线,将向第2电极驱动电路CGW2供给第1~第3电压的第1~第3电压配线605~607视为第2电压配线、第4电压配线、第6电压配线。该情况下,第1、第3以及第5电压配线在显示面板2的短边2-U和模块600-U(图6)之间延伸,第2、第4以及第6电压配线在显示面板2的短边2-D和模块600-D(图6)之间延伸。在该情况下,也可使第5以及第6电压配线的线宽度比第1~第4电压配线的线宽度细。

[0289] (实施方式3)

[0290] 在实施方式3的带有触摸检测功能的液晶显示装置1中,能够从多个触摸检测方式中选择并采用期望的触摸检测方式。即,液晶显示装置1构成为,在实施方式1以及实施方式2中采用的互电容方式的触摸检测方式中,也能够采用与该检测方式不同的触摸检测方式。首先,在实施方式3中,对追加的触摸检测方式,说明其原理。

[0291] <静电电容式触摸检测(自电容方式)的基本原理>

[0292] 图15的(A)~(C)是用于说明自电容方式的触摸检测的基本原理的说明图。在图15的(A)中,各个TL (0) ~TL (p)是在列方向上延伸并在行方向上并列配置的共用电极,各个RL (0) ~RL (p)是与共用电极TL (0) ~TL (p)交叉配置的检测电极。各个检测电极RL (0) ~RL (p)以与共用电极TL (0) ~TL (p)交叉的方式在行方向上延伸并在列方向上并列配置。另外,共用电极TL (0) ~TL (p)和检测电极RL (0) ~RL (p)在俯视下似乎交叉,但以互相不电接触的方式,在共用电极TL (0) ~TL (p)和检测电极RL (0) ~RL (p)之间设有绝缘层。

[0293] 在这里,为了说明的方便,以TL (0) ~TL (p)为共用电极,以RL (0) ~RL (p)为检测电极,驱动信号向各个共用电极TL (0) ~TL (p)以及检测电极RL (0) ~RL (p)供给,检测信号从共用电极TL (0) ~TL (p)以及检测电极RL (0) ~RL (p)输出。因此,在用称作检测外部物体的触摸的观点看的情况下,能够将共用电极TL (0) ~TL (p)以及检测电极RL (0) ~RL (p)均视为检测电极。

[0294] 在自电容方式的触摸检测中,使用共用电极TL (0) ~TL (p)的检测原理也和使用检测电极RL (0) ~RL (p)的检测原理相同。以下,在图15的(B)以及(C)的说明中,将共用电极TL (0) ~TL (p)和检测电极RL (0) ~RL (p)总括为检测电极。

[0295] 各个检测电极(共用电极TL (0) ~TL (p)以及检测电极RL (0) ~RL (p))在与接地电

压之间存在寄生电容。若作为外部物体例如手指FG触摸检测电极附近,则如图15的(B)所示,在检测电极和手指FG之间产生电场。换言之,通过手指FG的接近,连接于检测电极和接地电压之间的电容就增加。因此,若如在图15的(B)中用○圈起的那样,电压呈脉冲状变化的驱动信号向检测电极供给,则蓄积在检测电极和接地电压之间的电荷量根据是否触摸检测电极附近而变化。

[0296] 图15的(C)示出根据手指FG是否触摸到检测电极附近,蓄积在检测电极的电荷量变化。在手指FG触摸到检测电极附近的情况下,由于连接于检测电极的电容增加,所以在脉冲状的驱动信号向检测电极供给时,蓄积在检测电极中的电荷量与未触摸的情况比较增加 ΔQ 。在图15的(C)中,横轴表示时间,纵轴表示电荷量。另外,在图15的(C)中,虚线表示触摸时的电荷量变化。在向检测电极供给驱动信号时,通过检测蓄积在其检测电极中的电荷量的差 ΔQ ,能够进行检测电极附近是否被触摸的检测。

[0297] <触摸用半导体装置1600的结构>

[0298] 图16是示出触摸用半导体装置1600的结构的框图。在图16中,仅示出与图1所示的触摸用半导体装置7不同的部分。在实施方式3的触摸用半导体装置1600中,除图1所示的触摸检测信号放大部13以外,还设有触摸检测信号放大部1602。虽在实施方式3的触摸控制装置1600中也设有图1所示的A/D转换部14、信号处理部15、坐标提取部16以及检测定时控制部19,但由于和实施方式1相同,在图16中省略。另外,在图16中示出与图1所示的驱动信号形成部17类似的驱动信号形成部1602。

[0299] 在指定触摸检测方式的检测方式指定信号SELFEN指定了互电容方式时,与图1所示的驱动信号形成部17相同,驱动信号形成部1602基于来自控制部18的控制信号而形成时钟信号SDCK、选择信号SDST以及控制信号ctrsig。虽没有特别的限制,驱动信号形成部1602接收时钟信号 ϕ ,基于该时钟信号 ϕ ,与时钟信号 ϕ 同步地形成其电压变化的时钟信号SDCK。

[0300] 另一方面,当检测方式指定信号SELFEN指定在图15中说明的自电容方式时,驱动信号形成部1602形成与时钟信号 ϕ 同步的驱动信号 $S-In(0) \sim S-In(p)$,经由端子 $ST(0) \sim ST(p)$ 输出。另外,虽没有特别的限制,在检测方式指定信号SELFEN指定了自电容方式时,驱动信号形成部1602不使时钟信号SDCK变化。另外,使各个移位寄存器SC1、SC2的级 $USC1(0) \sim USC1(p)$ 、 $USC2(0) \sim USC2(p)$ 的输出信号 $SRout(0) \sim SRout(p)$ 成为低电平。

[0301] 触摸检测信号放大部1602接收来自共用电极 $TL(0) \sim TL(p)$ 的检测信号 $SRx(0) \sim SRx(p)$,将根据共用电极附近是否被触摸而产生的电荷量差作为电压差放大,向图1所示的A/D转换部14输出。在该实施方式3中,虽没有特别的限制,端子 $ST(0) \sim ST(p)$ 用作输入输出共用的端子。即,在将驱动信号 $S-In(0) \sim S-In(p)$ 向共用电极 $TL(0) \sim TL(p)$ 供给时,作为输出端子发挥作用,在接收来自共用电极 $TL(0) \sim TL(p)$ 的检测信号 $SRx(0) \sim SRx(p)$ 时,作为输入端子发挥作用。

[0302] 在检测方式指定信号SELFEN指定自电容方式时,驱动信号形成部1602将形成驱动信号 $S-In(0) \sim S-In(p)$ 的定时作为定时信号向触摸检测信号放大部1601通知。触摸检测信号放大部1601基于从驱动信号形成部1602供给的定时信号,将端子 $ST(0) \sim ST(p)$ 中的信号作为检测信号 $SRx(0) \sim SRx(p)$ 放大。由此,共用电极 $TL(0) \sim TL(p)$ 的电压基于驱动信号 $S-In(0) \sim S-In(p)$ 而变化,能够根据有无触摸,通过触摸检测信号放大部1602放大在共

用电极TL (0) ~ TL (p) 产生的电压变化。

[0303] 虽在后面说明,端子ST (0) ~ ST (p) 经由第1电极驱动电路CGW1以及/或者第2电极驱动电路CGW2与共用电极TL (0) ~ TL (p) 电连接。由A/D转换部14进行的A/D转换动作之后,与图1相同,所以省略说明。

[0304] 此外,虽没有特别的限制,检测方式指定信号SELFEN是通过用户的设定,在控制部18形成并向第1电极驱动电路CGW1以及/或者第2电极驱动电路CGW2供给。例如,检测方式指定信号SELFEN在其电压为高电平时,指定自电容方式为检测方式,在其电压为低电平时,指定互电容方式为检测方式。另外,检测方式指定信号SELFEN在显示期间被设定为低电平。因此,检测方式指定信号SELFEN能够视为自电容方式启动信号。

[0305] <液晶显示装置的结构>

[0306] 该实施方式3的液晶显示装置因为具有与图10所示的结构类似的结构,所以在这里以图10所示的液晶显示装置为基础说明。首先,说明不同点。在该实施方式3中,作为触摸检测方式,追加图15中说明的自电容方式。因此,与共用电极TL (0) ~ TL (p) 相同,触摸检测用的驱动信号也向检测电极Rx (0) ~ Rx (p) 供给,以各个检测电极Rx (0) ~ Rx (p) 中的检测信号为基础,进行有无触摸的检测。向检测电极Rx (0) ~ Rx (p) 进行的触摸检测用的驱动信号的供给和基于其的有无触摸的检测由于实质上相同于向共用电极TL (0) ~ TL (p) 进行的触摸检测用的驱动信号的供给和基于其的有无触摸的检测,所以省略说明使用检测电极Rx (0) ~ Rx (p) 的有无触摸的检测。

[0307] 与实施方式1以及实施方式2相同,在该实施方式3中,第1电极驱动电路CGW1由多个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~ UCGW1 (p) 构成。另外,第2电极驱动电路CGW2也和实施方式1以及实施方式2相同,由多个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~ UCGW2 (p) 构成。另外,在该实施方式3中,虽没有特别的限制,第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~ UCGW1 (p) 和第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~ UCGW2 (p) 之间互相具有相同的结构。

[0308] 在图17中,将第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~ UCGW1 (p) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~ UCGW2 (p) 之中的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构作为代表示出。因为图17所示的结构与图11的 (B) 所示的结构近似,所以在这里仅主要说明不同点。在图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 中,移位寄存器的级USC1 (n) 以及第1单位开关电路USW1 (n) 的结构与图11的 (B) 相同。

[0309] 第1单位逻辑电路ULG1 (n) 是在图11的 (B) 所示的第1单位逻辑电路ULG1 (n) 上追加了在采用自电容方式时使用的电路。即,在图17中,第1单位逻辑电路ULG1 (n) 追加有反相器IV7、N型MOSFETTN13、P型MOSFETTP13、TP14。在这里,P型MOSFETTP13的漏极连接于信号配线Ln3,向其栅极供给控制信号in。另外,在图17中,N型MOSFETTN7的漏极以及P型MOSFET13的源极连接于被供给检测方式指定信号SELFEN的信号配线Ln—Se1。而且,信号配线Ln—Se1中的检测方式指定信号SELEN通过反相器IV相位被翻转,向P型MOSFETTP14的栅极供给,在信号配线Ln—Se1中的检测方式指定信号SELEN向N型MOSFETTN13的栅极供给。该P型MOSFETTP14以及N型MOSFETTN13连接于节点n1、即对应的共用电极TL (n) 和信号配线Ln—S (n) 之间,构成开关。信号配线Ln—S (n) 与图16所示的触摸用半导体装置的输入输出端子ST (n) 一一对地对应。

[0310] P型MOSFETTP13与N型MOSFETTN7同步地接通/断开。即,在N型MOSFETTN7接通时,P

型MOSFETTP13也接通,在N型MOSFETTN7断开时,P型MOSFETTP13也断开。从图11的(B)的说明可理解那样,N型MOSFETTN7在显示期间以及对应的共用电极TL(n)被指定为非选择共用电极时接通。与此配合,P型MOSFETTP13也在显示期间以及对应的共用电极TL(n)被指定为非选择共用电极时,接通。在显示期间以及采用互电容方式时,由于检测方式指定信号SELEN成为低电平,所以低电平向信号配线Ln3传递,信号配线/Ln3通过反相器IV4成为高电平。因此,在显示期间以及采用互电容方式时,第3开关(TN3、TP3)导通,对应的共用电极TL(n)连接于第3电压配线607。即,在这些期间,与实施方式1相同,第3电压VCOMDC2向对应的共用电极TL(n)供给。

[0311] 对此,若检测方式指定信号SELFEN成为高电平,则N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14接通。由此,对应的共用电极TL(n)和触摸用半导体装置7的端子ST(n)电连接。在该状态下,从图16所示的驱动信号形成部1602向输入输出端子ST(n)供给其电压周期性变化的驱动信号S-In(n)。由此,对应的共用电极TL(n)中的电压变化,如图15所说明那样,根据共用电极TL(n)附近是否被触摸,共用电极TL(n)中的电压变化。共用电极TL(n)中的电压变化经由各个N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14,向输入输出端子ST(n)传递,通过触摸检测信号放大部1601被放大,由A/D转换部14进行A/D转换。另外,此时,由于检测方式指定信号SELFEN是高电平,第3开关(TN3、TP3)断开。

[0312] 在图17中,第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)共用信号配线Ln-Se1。另一方面,信号配线Ln-S(0)~Ln-S(p)与第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)一对一地对应。即,第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)中的信号配线Ln-S(0)~Ln-S(p)互相电分离,与对应的输入输出端子ST(0)~ST(p)连接。同样地,第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)中的信号配线Ln-S(0)~Ln-S(p)也互相电分离,与对应的输入输出端子ST(0)~ST(p)连接。

[0313] 图19的(A)~(G)是示出实施方式3的液晶显示装置1的动作的电压波形图。在图19中,触摸检测期间THPM1、THPM2示出了作为触摸检测方式采用互电容方式时的电压波形,触摸检测期间THPS示出了作为触摸检测方式采用自电容方式时的电压波形。另外,ISP表示显示期间下的电压波形。

[0314] 如图19的(C)所示那样,检测方式指定信号SELFEN被设为低电平时,采用互电容方式,被设为高电平时,采用自电容方式。检测方式指定信号SELFEN设为低电平时的电压波形(图19的(A)、(B)、(D)、(F)以及(G))与图12所示的电压波形(图的(A)、(B)、(C)、(D)以及(E))相同,所以省略说明。另外,在这里,图12的(A)、(B)的波形与图19的(A)、(B)的波形对应,图12的(C)的波形与图19的(D)的波形对应,图12的(D)、(E)的波形与图19的(F)、(G)的波形对应。关于这些电压波形,在显示期间DISP,图12和图19之间相同,所以省略其说明。

[0315] 如图12的(C)所示,通过使检测方式指定信号SELFEN变化为高电平,触摸检测方式从互电容方式切换为自电容方式。通过将检测方式指定信号SELFEN设为高电平,图17所示的N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14接通。此时,图16所示的驱动信号形成部1602形成各个电压周期性变化的驱动信号S-In(0)~S-In(p),向输入输出端子ST(0)~ST(p)供给。图19的(E)示出驱动信号S-In(n)的波形的一例。

[0316] 第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)

~UCGW2 (p) 各自中的经由N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14向输入输出端子ST (0) ~ST (p) 供给的驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 向对应的共用电极TL (0) ~TL (p) 供给,各个共用电极TL (0) ~TL (p) 中的电压根据驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 的电压变化而变化。图19的(F)、(G)中作为例子示出共用电极TL (n)、TL (n+1) 的电压变化。

[0317] 根据驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 的电压变化,通过共用电极TL (0) ~TL (p) 附近被触摸而产生的共用电极TL (0) ~TL (p) 中的电压变化向输入输出端子T (0) ~ST (p) 传递,作为检测信号SRx (0) ~SRx (p) 在触摸检测信号放大部1601放大,进行A/D转换。

[0318] 虽已说明共用电极TL (0) ~TL (p) 用作检测电极的例子,在检测电极RL (0) ~RL (p) 中也同样,供给驱动信号,将检测电极RL (0) ~RL (p) 中的电压变化作为检测信号SRx (0) ~SRx (p) 而放大。进行使用共用电极TL (0) ~TL (p) 的检测和使用检测电极RL (0) ~RL (p) 的检测,提取被触摸了的位置的坐标。

[0319] 在该实施方式3中,作为触摸检测方式,能够切换采用互电容方式和自电容方式。

[0320] (实施方式4)

[0321] 在实施方式4的带有触摸检测功能的液晶显示装置1中,也与实施方式3相同,能够从多个触摸检测方式中选择并采用期望的触摸检测方式。即,用户能够选择互电容方式的触摸检测方式和自电容方式的触摸检测方式,并采用所选择的触摸检测方式。

[0322] <液晶显示装置的结构>

[0323] 该实施方式4的液晶显示装置1与实施方式3中所说明的液晶显示装置1类似。在这里,也基于图10所示的结构说明实施方式4的液晶显示装置的结构。首先,说明与实施方式1~实施方式3之间的不同点。

[0324] 与实施方式1~实施方式3相同,在实施方式4中,第1电极驱动电路CGW1由多个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 构成。另外,同样地,第2电极驱动电路CGW2也由多个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 构成。另外,在该实施方式4中,虽没有特别的限制,第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 和第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 之间互相具有相同的结构。

[0325] 在图18中,作为代表示出了在第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 以及第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 之中的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构。因为图18所示的结构与图13所示的结构近似,所以在这里仅主要说明不同点。在图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 中,移位寄存器的级USC1 (n) 以及第1单位开关电路USW (n) 的结构与图13相同。

[0326] 第1单位逻辑电路ULG1 (n) 是在图13所示的单位逻辑电路ULG1 (n) 上追加了在采用自电容方式时使用的电路。即,在图18中,第1单位逻辑电路ULG1 (n) 追加有反相器IV8、N型MOSFETTN14、P型MOSFETTP15。

[0327] 在这里,N型MOSFETTP14的栅极连接于信号配线Ln-Se1,P型MOSFETTP15的栅极经由反相器IV8连接于信号配线Ln-Se1。与实施方式3相同,检测方式指定信号SELFEN向信号配线Ln-Se1供给。因此,检测方式指定信号SELFEN向N型MOSFETTN14的栅极供给,通过反相器IV8相位翻转的检测方式指定信号SELFEN向P型MOSFETTP15的栅极供给。该P型MOSFETTP15和N型MOSFETTN14并联连接于对应的共用电极TL (n) 和对应的信号配线Ln-S (n) 之间,构成由检测方式指定信号SELFEN控制的开关。

[0328] 另外,在图18中,与图13不同,N型MOSFETTN12的漏极和P型MOSFETTP12的源极连接于信号配线Ln-OR。接收检测方式指定信号SELFEN和控制信号VCOMFL的两个输入的或电路(或门)OR1的输出向信号配线Ln-OR供给。为了说明的方便,虽在图18示出逻辑和电路OR1,该或电路OR1的输出即控制信号向第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)分别共同地供给。因此,应该理解为在图16所示的驱动信号形成部1602包含有或电路OR1。

[0329] 驱动信号形成部1602在将互电容方式指作触摸检测方式时,使控制信号VCOMFL为高电平,在显示期间以及自电容方式指作触摸检测方式时,使控制信号VCOMFL为低电平。另外,与实施方式3相同,被指定自电容方式时,使检测方式指定信号SELFEN为高电平。在将检测方式指定信号SELFEN视为自电容方式启动信号的情况下,控制信号VCOMFL也能够视为互电容方式启动信号。或电路OR1在被指定互电容方式或者自电容方式时成为高电平。换言之,或电路OR1的输出信号在被指定触摸时成为高电平。

[0330] 若根据检测方式指定信号SELFEN,被指定自电容方式,则与实施方式3相同,信号配线Ln-S(n)和对应的共用电极TL(n)之间的开关(TN14、TP15)成为导通状态。由此,图16所示的来自对应的输入输出端子ST(n)的驱动信号S-In(n)向对应的共用电极TL(n)供给。另外,对应的共用电极TL(n)中的触摸导致产生的电压变化经由开关(TN14、TP15)传递给对应的输入输出端子ST(n)作为检测信号SRx(n)被放大。

[0331] 与图13不同,在图18中,或电路OR1的输出信号向N型MOSFETTN12的漏极和P型MOSFETTP12的源极供给。因此,在将自电容方式指作检测方式的情况下,还是将互电容方式指作检测方式的情况下,在这些MOSFETTN12、TP12接通时,第5开关(TN9、TP9)断开。另一方面,未指示触摸检测时,或电路OR1的输出信号成为低电平。由此,在未指示触摸检测的期间,即在显示期间,第5开关(TN9、TP9)接通,其线宽度粗的第2电压配线606与共用电极连接。

[0332] 接着,使用图20的(A)~(H),说明实施方式4的液晶显示装置1的动作。在图20中,触摸检测期间THPM1、THPM2表示采用互电容方式作为触摸检测方式时的波形,触摸检测期间THPS表示采用自电容方式作为触摸检测方式时的波形。另外,DISP表示显示期间的波形。

[0333] 如图20的(D)所示,在检测方式指定信号SELFEN为低电平时,采用互电容方式,在检测方式指定信号SELFEN为高电平时,采用自电容方式。另外,在采用互电容方式的情况下,如图20的(C)所示,在触摸检测期间THPM1、THPM2,控制信号VCOMFL成为高电平。因为检测方式指定信号SELFEN为低电平时的波形与图14所示的波形相同,省略说明。此外,在这里,图14的(A)、(B)、(C)的波形与图20的(A)、(B)、(C)的波形对应,图14的(D)的波形与图20的(E)的波形对应,图14的(E)、(F)的波形与图20的(G)、(H)的波形对应。关于这些波形,在显示期间DISP,图14和图20之间相同,因此省略其说明。

[0334] 如图20的(D)所示,通过使检测方式指定信号SELFEN变为高电平,触摸检测方式从互电容方式切换为自电容方式。即,图18所示的N型MOSFETTN14以及P型MOSFETTP15接通。此时,图16所示的驱动信号形成部1602形成各个电压周期性变化的驱动信号S-In(0)~S-In(p),向输入输出端子ST(0)~ST(p)供给。驱动信号S-In(n)的波形作为一例在图20的(F)中示出。

[0335] 第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)以及第2单位电极驱动电路UCGW2(0)

~UCGW2 (p) 各自中经由N型MOSFETTN14以及P型MOSFETTP15向输入输出端子ST (0) ~ST (p) 供给的驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 向对应的共用电极TL (0) ~TL (p) 供给,共用电极TL (0) ~TL (p) 各自中的电压随驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 的电压变化而变化。在图20的 (G)、(H) 中,以共用电极TL (n)、TL (n+1) 的电压变化为例示出。

[0336] 根据驱动信号S-In (0) ~S-In (p) 的电压变化,因共用电极TL (0) ~TL (p) 附近被触摸而产生的共用电极TL (0) ~TL (p) 中的电压变化向输入输出端子T (0) ~ST (p) 传递,作为检测信号SRx (0) ~SRx (p),在触摸检测信号放大部1601放大,进行A/D转换。

[0337] 虽已说明了将共用电极TL (0) ~TL (p) 用作检测电极的例子,在检测电极RL (0) ~RL (p) 中也相同,供给驱动信号,将检测电极RL (0) ~RL (p) 中的电压变化作为检测信号SRx (0) ~SRx (p) 放大。进行使用共用电极TL (0) ~TL (p) 的检测和使用检测电极RL (0) ~RL (p) 的检测,提取被触摸的位置的坐标。

[0338] 在该实施方式4中,作为触摸检测方式,能够切换采用互电容方式和自电容方式。

[0339] <变形例1>

[0340] 在使用图18的实施方式4中,作为图10所示的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 以及各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p),使用了图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n)。在变形例1中,作为图10所示的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p),使用图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n),图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p)。

[0341] <变形例2>

[0342] 在变形例2中,图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p),图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p)。

[0343] <变形例3>

[0344] 在变形例3中,图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p),图11或者图13所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p)。

[0345] <变形例4>

[0346] 在变形例4中,图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p),图11或者图13所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 用作图10所示的各个第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p)。

[0347] 根据实施方式4以及变形例1~变形例4,在触摸检测期间,向非选择共用电极供给的第3电压VCOMDC2从其线宽度细的第3电压配线607供给。由此,例如在以图6为参照的情况下,在图6中,能够抑制上侧以及/或者下侧的边框变宽。

[0348] 当然,在变形例3中,也可以取代图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 而使用图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n)。另外,在变形例4中,也可以取代图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 而使用图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n)。

[0349] (实施方式5)

[0350] 在实施方式5中,若以图10所示的液晶显示装置1为例描述,则第1单位电极驱动电路UCGW1 (0) ~UCGW1 (p) 和第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~UCGW2 (p) 之间为不同的结构。

另外,在该实施方式5中,也能够供用户选择并采用自电容方式和互电容方式的触摸检测方式。

[0351] <液晶显示装置的结构>

[0352] 图23是示出实施方式5的液晶显示装置的结构框图。在该图中,TL(0)~TL(p)表示共用电极。USC1(0)~USC1(p)表示移位寄存器的级,ULG1(0)~ULG1(p)表示第1单位逻辑电路,USW1(0)~USW1(p)表示第1单位开关电路。和实施方式1~4所说明的相同,各级USC1(i)、各第1单位逻辑电路ULG1(i)、各第1单位开关电路USW1(i)以及各共用电极TL(i)互相对应(i=0~p)。在图23中,虽为了避免附图变复杂而未明示,但由互相对应的级USC1(i)、第1单位逻辑电路ULG1(i)以及第1单位开关电路USW1(i),构成针对对应的共用电极TL(i)的第1单位电极驱动电路UCGW1(i),由多个第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p),构成第1电极驱动电路CGW1。

[0353] 同样地,USC2(0)~USC2(p)表示移位寄存器的级,ULG2(0)~ULG2(p)表示第2单位逻辑电路,USW2(0)~USW2(p)表示第2单位开关电路。各级USC2(i)、各第2单位逻辑电路ULG2(i)、各第2单位开关电路USW2(i)以及各共用电极TL(i)互相一对一对应(i=0~p)。虽在图23中未明示,但由互相对应的级USC2(i)、第2单位逻辑电路ULG2(i)以及第1单位开关电路USW2(i),构成针对对应的共用电极TL(i)的第2单位电极驱动电路UCGW2(i),由多个第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)构成第2电极驱动电路CGW2。

[0354] 在该实施方式5中,第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)为互相相同的结构,第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)也互相为相同的结构。但是,希望注意的是,第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)的结构和第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)的结构不同。

[0355] 在图23中,OR1U以及OR1D分别是以控制信号VCOMFL和检测方式指定信号SELFEN作为输入的两输入或电路。或电路OR1U与第1电极驱动电路CGW1对应,或电路OR1D与第2电极驱动电路CGW2对应。这些或电路OR1U、OR1D相当于图18所示的或电路OR1,在被指定触摸时,成为高电平。在图23中,设有与第1以及第2电极驱动电路CGW1、CGW2分别对应的或电路,当然也可以通过一个或电路形成向信号配线Ln-OR供给的控制信号。

[0356] 在图23中,SS(0)~SS(p)是连接于信号配线Ln-S(0)~Ln-S(p)和共用电极TL(0)~TL(p)之间的开关。为了容易观察附图,在该图中,各个开关SS(0)~SS(p)相对于第2电极驱动电路CGW2独立绘出,各个开关SS(0)~SS(p)设于第2电极驱动电路CGW2内的对应的第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)。即,各个开关SS(0)~SS(p)设于对应的第2单位电极驱动电路UCGW2(0)~UCGW2(p)内的第2单位逻辑电路ULG2(0)~ULG2(p)。

[0357] 另外,虽在图23中省略,开关SS(0)~SS(p)的开关由具有其开关SS(0)~SS(p)的第2单位逻辑电路UCGW2(0)~UCGW2(p)控制。此外,信号配线Ln-S(0)~Ln-S(p)连接于图16所示的输入输出端子ST(0)~ST(p)。

[0358] 另外,虽在图23中省略,检测电极RL(0)~RL(p)和扫描线GL(0)~GL(p)以与共用电极TL(0)~TL(p)交叉的方式配置。

[0359] 对以下的第1电极驱动电路CGW1以及第2电极驱动电路CGW2进行说明,由于构成第1电极驱动电路CGW1的第1单位电极驱动电路UCGW1(0)~UCGW1(p)的结构互相相同,所以以第1单位电极驱动电路UCGW1(n)为代表进行说明。同样地,由于构成第2电极驱动电路CGW2

的第2单位电极驱动电路UCGW2 (0) ~ UCGW2 (p) 的结构互相为相同,所以以第2单位电极驱动电路UCGW1 (n) 为代表进行说明。

[0360] <第1单位电极驱动电路的结构>

[0361] 图21是示出实施方式5的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 的结构的电路图。此外,为了说明的方便,在图21中还示出图23所示的或电路OR1U。

[0362] 图21所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 与图13以及图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 近似。不同点是,相对于图18所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n),图21所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 不具有N型MOSFETTN14、P型MOSFETTP15、反相器电路IV8以及信号配线Ln-Se1。

[0363] 即,与在图13以及图18中所说明的相同,在图21所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 中,第1单位开关电路USW1 (n) 具有N型MOSFETTN1、TN2、TN8、TN9以及P型MOSFETTP1、TP2、TP8、TP9。另外,第1单位逻辑电路ULG1 (n) 具有反相器电路IV1~IV3、IV5、IV6、N型MOSFETTN4~TN6、TN10~TN12以及P型MOSFETTP4~TP6、TP10~TP12。

[0364] 在这里,由N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1构成第1开关(TN1、TP1),由N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2构成第2开关(TN2、TP2),由N型MOSFETTN8以及P型MOSFETTP8构成第4开关(TN8、TP8),由N型MOSFETTN9以及P型MOSFETTP9构成第5开关(TN9、TP9)。在图23中,第1开关(TN1、TP1)表示为US1,第2开关(TN2、TP2)表示为US2,第4开关(TN8、TP8)表示为US4,第5开关(TN9、TP9)表示为US5。

[0365] 如图21以及图23所示,第1开关(TN1、TP1)US1连接于对应的共用电极TL (n) 和第1电压配线605之间,第2开关(TN2、TP2)US2连接于共用电极TL (n) 和第2电压配线606之间。另外,第4开关(TN8、TP8)US4连接于共用电极TL (n) 和第3电压配线607之间,第5开关(TN9、TP9)US5连接于共用电极TL (n) 和第2电压配线606之间。在这里,第3电压配线606的线宽度比第1电压配线605以及第2电压配线607的线宽度细。由于在图21以及图23中也未明示该线宽度的不同,第3电压配线607用细线绘出。

[0366] 在来自对应的移位寄存器的级USC1 (0) 的输出信号SRout (n) 为将共用电极TL (n) 指定为选择共用电极的逻辑值“1”的情况下,P型MOSFETTP4、TP5以及N型MOSFETTN4、TN6接通。其电压周期性变化的驱动信号VCOMSEL经由这些MOSFET向信号配线Ln1、Ln2传递。另外,相对信号配线Ln1、Ln2的电压变化而翻转的驱动信号由反相器IV2、IV3向信号配线/Ln1、/Ln2供给。由此,第1开关(TN1、TP1)US1在驱动信号VCOMSEL为高电平时接通,将第1电压配线605和对应的共用电极TL (n) 电连接。另一方面,第2开关(TN2、TP2)US2在驱动信号VCOMSEL为低电平时接通,将第2电压配线606和对应的共用电极TL (n) 电连接。由此,与图13以及图18的结构相同地,配合驱动信号VCOMSEL的周期,向共用电极TL (n) 供给第1电压TPH和第2电压VCOMDC1。

[0367] 另一方面,在触摸检测期间,在来自对应的移位寄存器的级USC1 (n) 的输出信号SRout (n) 为将共用电极TL (n) 指定为非选择共用电极的逻辑值“0”的情况下,N型MOSFETTN11以及P型MOSFETTP10接通。由于是触摸检测期间,所以控制信号VCOMFL成为高电平。因此,高电平的控制信号VCOMFL经由接通的N型MOSFETTN11以及P型MOSFETTP10向信号配线Ln4传递。另外,信号配线Ln4中的信号通过反相器IV5翻转,向信号配线/Ln4供给。通过此时的信号配线Ln4、/Ln4,第4开关(TN8、TP8)US4接通。因此,在共用电极TL (n) 被指定为非

选择共用电极的情况下,该共用电极TL(n)与图13以及图18相同地电连接于第3电压配线607。

[0368] 另外,在显示期间,来自对应的移位寄存器的级USC1(0)的输出信号SRout(n)的逻辑值被设为“0”(低电平)。由此,N型MOSFETTN12以及P型MOSFETTP12接通。在显示期间,由于各个控制信号VCOMFL以及检测方式指定信号SELFEN为低电平,所以信号配线Ln-FL的电压成为低电平。此低电平经由接通的N型MOSFETTN12以及P型MOSFETTP12,向信号配线Ln5传递。另外,通过反相器IV6,信号配线Ln5的电压被翻转,向信号配线/Ln5传递。由此,第5开关(TN9、TP9)US5接通,第2电压配线606连接于共用电极TL(n)。

[0369] 此外,P型MOSFETTP12以及N型MOSFETTN12在触摸期间,在输出信号SRout(n)为逻辑值“0”时也接通,但由于此时的信号配线Ln-OR的电压被或电路OR1U设为高电平,所以第5开关(TN9、TP9)US5不接通。

[0370] 在这里,对移位寄存器的级USC1(0)~USC1(p)、USC2(0)~USC2(p),以级USC1(n)、USC2(n)为例进行说明。如图23所示,时钟信号SDCK向各个的级USC1(0)~USC1(p)、USC2(0)~USC2(p)供给,各个级被供给来自其前级的选择信号。若时钟信号SDCK的电压变化,则各个级捕捉并存储来自其前级的选择信号,而且将与所捕捉的选择信号的逻辑值对应的输出信号SRout(0)~SRout(p)向对应的第1以及第2单位逻辑电路输出。对级USC1(n)、USC2(n)描述的话,捕捉并存储来自其前级即级USC1(n-1)、USC2(n-1)的选择信号SDST(n-1)。另外,将与所捕捉的选择信号SDST(n-1)的逻辑值“1”或者“0”相应的电压的输出信号SRout(n)向第1以及第2单位逻辑电路ULG1(n)、ULG2(n)输出。进一步,以所捕捉的选择信号SDST(n-1)的逻辑值作为选择信号SDST(n)输出。

[0371] 通过触摸用半导体装置7,选择信号SDST设于移位寄存器的初级USC1(0)、USC2(0)。例如,逻辑值“1”的选择信号SDST设置一次,以后使时钟信号SDCK变化,同时设置逻辑值“0”的选择信号SDST。由此,指定选择共用电极的逻辑值“1”的选择信号SDST在移位寄存器内移动。即,在图23的例子中,逻辑值“1”从左侧的级USC1(0)、USC2(0)向右侧的级USC1(p)、USC2(p)移动。

[0372] 由此,在采用互电容方式的触摸检测方式的情况下,以从共用电极TL(0)向TL(p)的顺序指定为选择共用电极。若指定为选择共用电极,则如用图21所说明那样,选择共用电极按照驱动信号VCOMSEL的电压变化,连接于第1电压配线605或者第2电压配线606,被交替供给第1电压TPH和第2电压VCOMDC1。

[0373] 另一方面,在触摸检测期间,指定为非选择共用电极的共用电极如图21中说明那样,连接于第3电压配线607,被供给第3电压VCOMDC2。该情况下,向指定为非选择共用电极的共用电极供给的第3电压VCOMDC2如检测触摸时那样,无需将电容高速放电,而能够固定非选择共用电极的电压,以便不产生噪音即可,因此,传递第3电压VCOMDC2的第3电压配线607的线宽度细。

[0374] 此外,在显示期间,共用电极TL(0)~TL(p)连接于第2电压配线606。由此,在显示期间,共用电极TL(0)~TL(p)用作用于显示的液晶元件的电压。

[0375] <第2单位电极驱动电路的结构>

[0376] 图22是示出实施方式5的第2单位电极驱动电路UCGW2(n)的结构的电路图。此外,在图22中,为了说明的方便,还绘出图23所示的或电路OR1D。

[0377] 图22所示的第2单位电极驱动电路UCGW2 (n) 与图11以及图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n) 近似。不同点是,相对图17所示的第1单位电极驱动电路UCGW1 (n),图22所示的第2单位电极驱动电路UCGW2 (n) 不具有N型MOSFETTN3、TN7、P型MOSFETTP3、TP7、TP13、反相器电路IV4、信号配线Ln3、/Ln3、Ln4、/Ln4以及第3电压配线607。另外,在图22所示的第2单位电极驱动电路UCGW2 (n) 中追加有用于供给或电路OR1D的输出的信号配线Ln—OR以及N型MOSFETTN15。

[0378] 即,和图11以及图17中说明过的同样,在图22所示的第2单位电极驱动电路UCGW2 (n) 中,第1单位开关电路USW2 (n) 具有N型MOSFETTN1、TN2以及P型MOSFETTP1、TP2。另外,第1单位逻辑电路ULG2 (n) 具有反相器电路IV1~IV3、IV7、N型MOSFETTN4~TN6、TN13以及P型MOSFETTP4~TP6、TP14。由于图22所示的反相器电路IV1~IV3、IV7、N型MOSFETTN4~TN6、TN13以及P型MOSFETTP4~TP6、TP14的配置与图17所示的这些元件的配置不同,看起来就像不同的电路结构,但除追加有N型MOSFETTN15且P型MOSFETTP6的漏极的连接目标改变之外,这些元件的连接在图22和图18之间相同。

[0379] 相对图18追加的N型MOSFETTN15的栅极连接于反相器IV1的输出(如用图18描述,信号xin),其源极连接于信号配线Ln—OR,其漏极连接于信号配线Ln2。另外,在图22中,P型MOSFETTP6的漏极连接于信号配线Ln—OR。

[0380] 在这里,由N型MOSFETTN1以及P型MOSFETTP1构成第1开关(TN1、TP1),由N型MOSFETTN2以及P型MOSFETTP2构成第2开关(TN2、TP2)。在图23中,第1开关(TN1、TP1)表示为DS1,第2开关(TN2、TP2)表示为DS2。

[0381] 若将互电容方式指定为触摸检测方式并为触摸检测期间,则低电平的检测方式指定信号SELFEN向信号配线Ln—Se1供给,高电平的控制信号从或电路OR1D向信号配线Ln—OR供给。

[0382] 在该触摸检测期间中,若从移位寄存器的级USC2 (n) 输出将对应的共用电极TL (n) 指定为选择共用电极的逻辑值为“1”的输出信号SRout (n),则N型MOSFETTN4、TN6、P型MOSFETTP4、TP5接通。

[0383] 在触摸检测期间,其电压周期性变化的驱动信号VCOMSEL经由接通的N型MOSFETTN4以及P型MOSFETTP4向信号配线Ln1传递,另外,信号配线Ln1中的信号通过反相器IV2翻转并向信号配线/Ln1传递。另外,驱动信号VCOMSEL经由接通的N型MOSFETTN6以及P型MOSFETTP5,向信号配线Ln2传递,另外,信号配线Ln2中的信号通过反相器IV3翻转并向信号配线/Ln2传递。

[0384] 第1开关(TN1、TP1)DS1根据信号配线Ln1、/Ln1的电压而接通/断开。该情况下,在信号配线Ln1为高电平而信号配线/Ln1为低电平时,第1开关(TN1、TP1)DS1接通。即,在驱动信号VCOMDC为高电平时,第1开关(TN1、TP1)DS1接通,将第1电压配线605与对应的共用电极TL (n) 电连接。另一方面,第2开关(TN2、TP2)DS2通过信号配线/Ln2、Ln2的电压而接通/断开。该情况下,第2开关(TN2、TP2)DS2在信号配线/Ln2为高电平而信号配线Ln2为低电平时接通。即,驱动信号VCOMDC为低电平时,第2开关(TN2、TP2)DS2接通,将第2电压配线606与对应的共用电极TL (n) 电连接。

[0385] 另一方面,若在触摸检测期间,从移位寄存器的级USC2 (n) 输出将对应的共用电极TL (n) 指定为非选择共用电极的逻辑值为“0”的输出信号SRout (n),则N型MOSFETTN5、TN15、

P型MOSFETTP6接通。由此,经由接通的N型MOSFETTN5,向信号配线Ln1供给低电平的电压VGL,通过反相器IV2向信号配线/Ln1供给高电平。另外,经由接通的P型MOSFETTP6以及N型MOSFETTN15向信号配线Ln2传递信号配线Ln-OR中的高电平。此时,通过反相器IV3向信号配线/Ln2供给低电平。由此,各个第1开关(TN1、TP1)DS1以及第2开关(TN2、TP2)断开。

[0386] 即,在该实施方式5中,在指定互电容方式的触摸检测方式的情况下,选择共用电极TL(n)的一端侧在第1电极驱动电路UCGW1中,连接于第1电压配线605或者第2电压配线606,并且在第2电极驱动电路UCGW1中,选择共用电极TL(n)的另一端侧连接于第1电压配线605或者第2电压配线606。对此,非选择共用电极TL(n)仅在其一端侧,在第1电极驱动电路UCGW1中,连接于第3电压配线607。这样,能够减少配置在驱动用半导体装置DDIC侧的构成第2电极驱动电路CGW2的元件以及电压配线,可谋求小型化。若以图6为例描述,能够使下侧的边框窄,另外,由于对向非选择共用电极供给的第3电压供电的第3电压配线607的线宽度细,如以图6为例,能够抑制上侧的边框宽。

[0387] 另外,在显示期间,由于或电路OR1D的输出信号成为低电平,从级USC2(n)输出的输出信号SRout(n)成为低电平,所以N型MOSFETTN15以及P型MOSFETTP6接通,信号配线Ln-OR中的低电平经由N型MOSFETTN15以及P型MOSFETTP6向信号配线Ln2传递,通过反相器IV3向信号配线/Ln2供给高电平。由此,在显示期间,第2开关(TN2、TP2)DS2接通,对应的共用电极TL(n)连接于第2电压配线606。即,在显示期间,共用电极TL(0)~TL(p)的一端侧在第1电极驱动电路CGW1中连接于第2电压配线606,其另一端侧在第2电极驱动电路CGW2中连接于第2电压配线606。由此,在显示期间,能够抑制向液晶元件LC供给的电压变动。

[0388] 在被指定自电容方式的情况下,高电平的检测方式指定信号SELFEN向信号配线Ln-Se1供给。由此,N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14接通。因此,信号配线Ln-S(n)和对应的共用电极TL(n)经由接通的N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14电连接。在指定了自电容方式的触摸检测期间,来自图16所示的驱动信号形成部1602的驱动信号S-In(0)~S-In(p)向第2电极驱动电路CGW2供给。以驱动信号S-In(n)为例,驱动信号S-IN(n)经由第2电极驱动电路CGW2内的第2单位电极驱动电路UCGW2内的N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14,向对应的共用电极TL(n)供给。通过该共用电极TL(n)附近是否被触摸而产生的共用电极TL(n)的电压变化经由第2单位电极驱动电路UCGW2内的N型MOSFETTN13以及P型MOSFETTP14,向图16所示的输入输出端子ST(n)传递,作为检测信号SRx(n)在触摸检测信号放大部1601被放大。

[0389] 向第1电极驱动电路CGW1供给第1~第3电压的第1~第3电压配线能够视为第1电压配线、第3电压配线以及第5电压配线。在该情况下,向第2电极驱动电路CGW2供给第1以及第2电压的第1以及第2电压配线能够视为第2电压配线以及第4电压配线。另外,在构成第2电极驱动电路CGW2的各个第2单位电极驱动电路UCG2(0)~UCG2(p)中,在开关DS1、DS2处于断开状态时,能够视为第2电极驱动电路CGW2为高阻抗状态。

[0390] 在实施方式1~5中,在第1单位电极驱动电路UCGWL1(n)中,第1单位逻辑电路ULG1(n)能够视为控制构成第1单位开关电路USW1(n)的多个开关的第1控制电路。在该情况下,同样地,在第2单位电极驱动电路UCGWL2(n)中,第2单位逻辑电路ULG2(n)能够视为控制构成第2单位开关电路USW2(n)的多个开关的第2控制电路。

[0391] 例如,在观察实施方式5的情况下,由第1控制电路控制,以使第1开关US1、第2开关

US2、第4开关US4以及第5开关US5择一地成为导通状态。在这里,由于第2电压VCOMDC1和第3电压VCOMDC2为相同的电压,所以将第4开关US4和第5开关US5一起视为第3开关的情况下,能够视为由第1控制电路进行控制,以使从第1开关到第3开关择一地成为导通状态。另一方面,在将第1开关DS1以及第2开关DS2分别视为第4开关以及第5开关的情况下,由第2控制电路进行控制,以使这些第4开关(DS1)以及第5开关(DS2)不发生同时接通的状态,发生共同断开(非导通)的状态。

[0392] 要了解,在本发明的构思范围内,只要是本领域技术人员能够想到的各种变形例以及修改例,这些变形例以及修改例也属于本发明的范围。

[0393] 例如,对前述的各实施形态,本领域技术人员适当地进行构成要素的追加、删除或者设计变更,还有进行工序的追加、省略或者条件变更也只要具有本发明的主旨,就包含在本发明的范围内。

[0394] 例如,在实施方式中,说明了共用电极TL(0)~TL(p)以及信号线SL(0)~SL(p)在列方向上延伸并配置在行方向上的情况,但行方向以及列方向根据观察的视点而变化。改变观察的视点,共用电极TL(0)~TL(p)以及信号线SL(0)~SL(p)在行方向上延伸并配置在列方向上的情况也包含在本发明的范围内。

[0395] 另外,在实施方式3~5中,为了采用自电容方式而追加的构成开关的N型MOSFETTN13、TN14以及P型MOSFETTP14、TP15也可以转用例如为液晶显示时使用而预先设置的MOSFET。通过转用,能够减少MOSFET的数量,能够抑制面积增加。

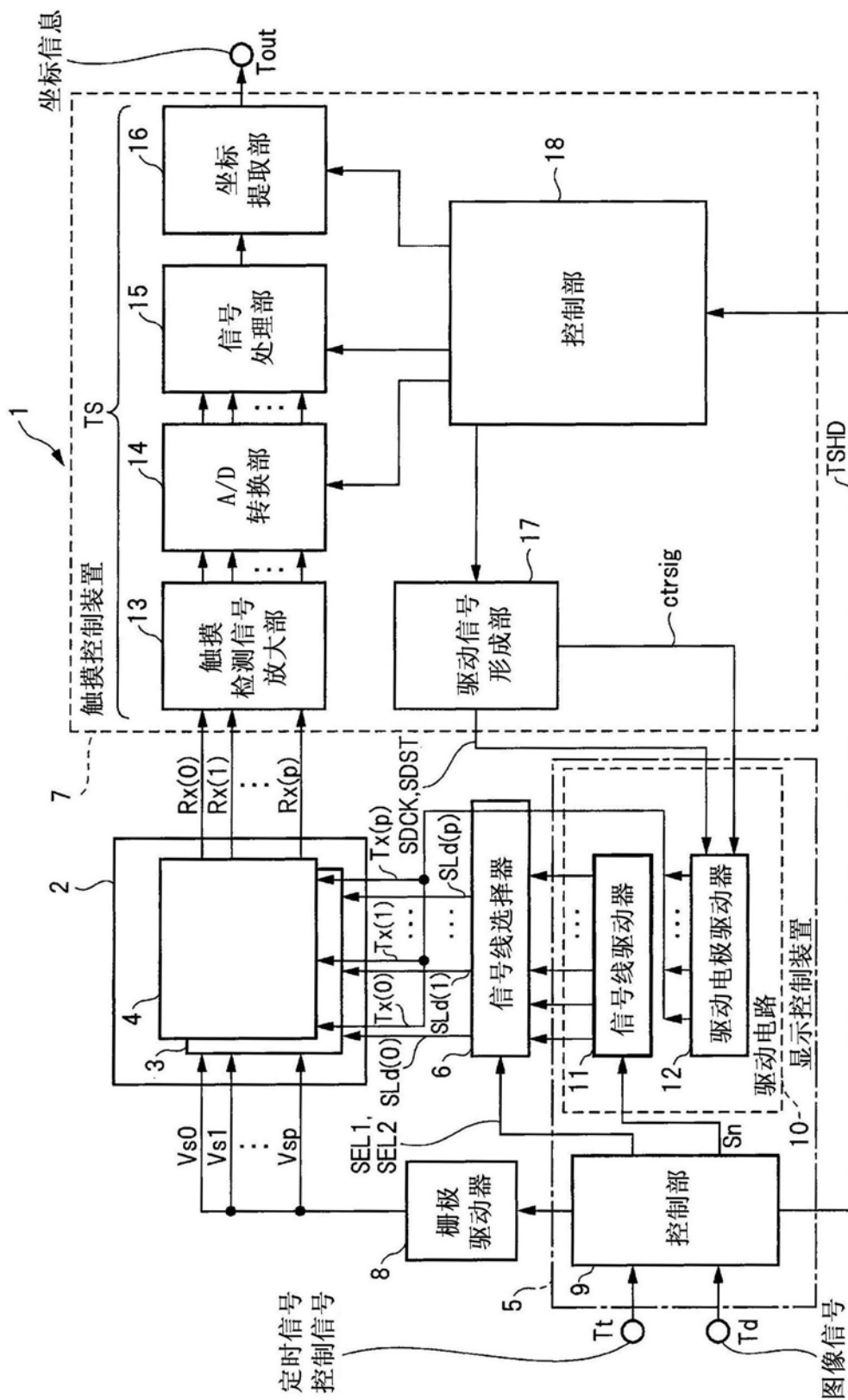


图1

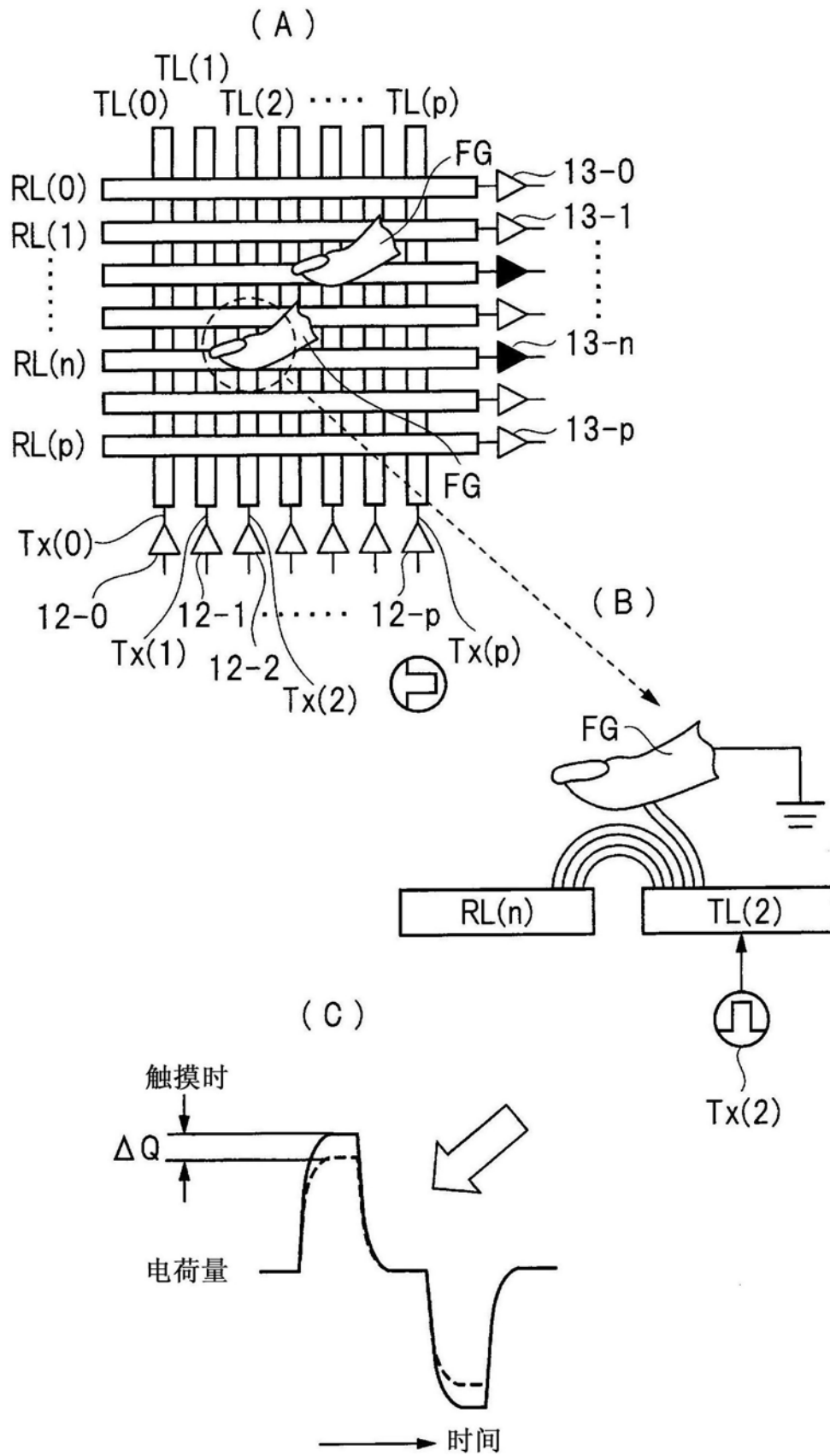


图2

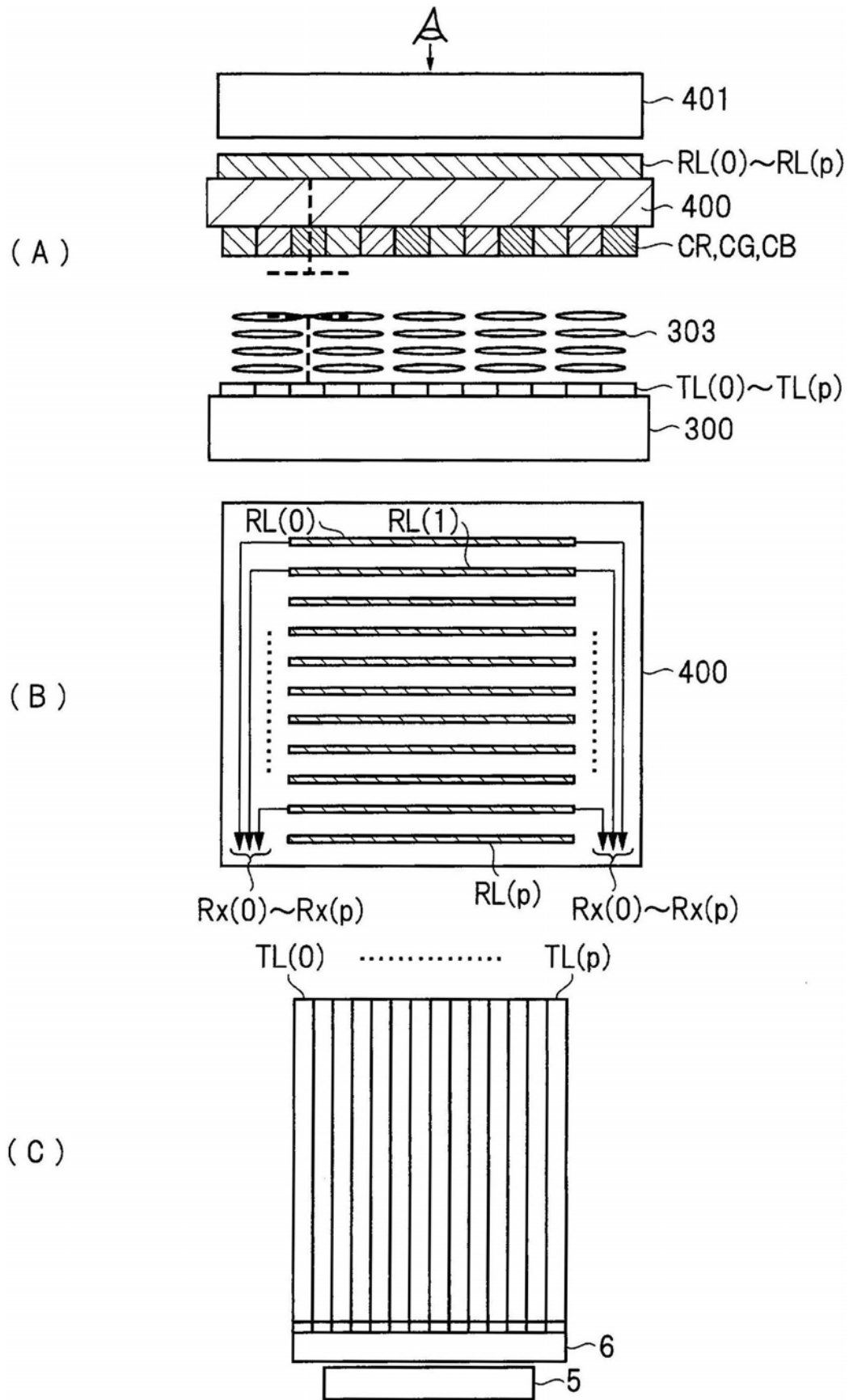


图4

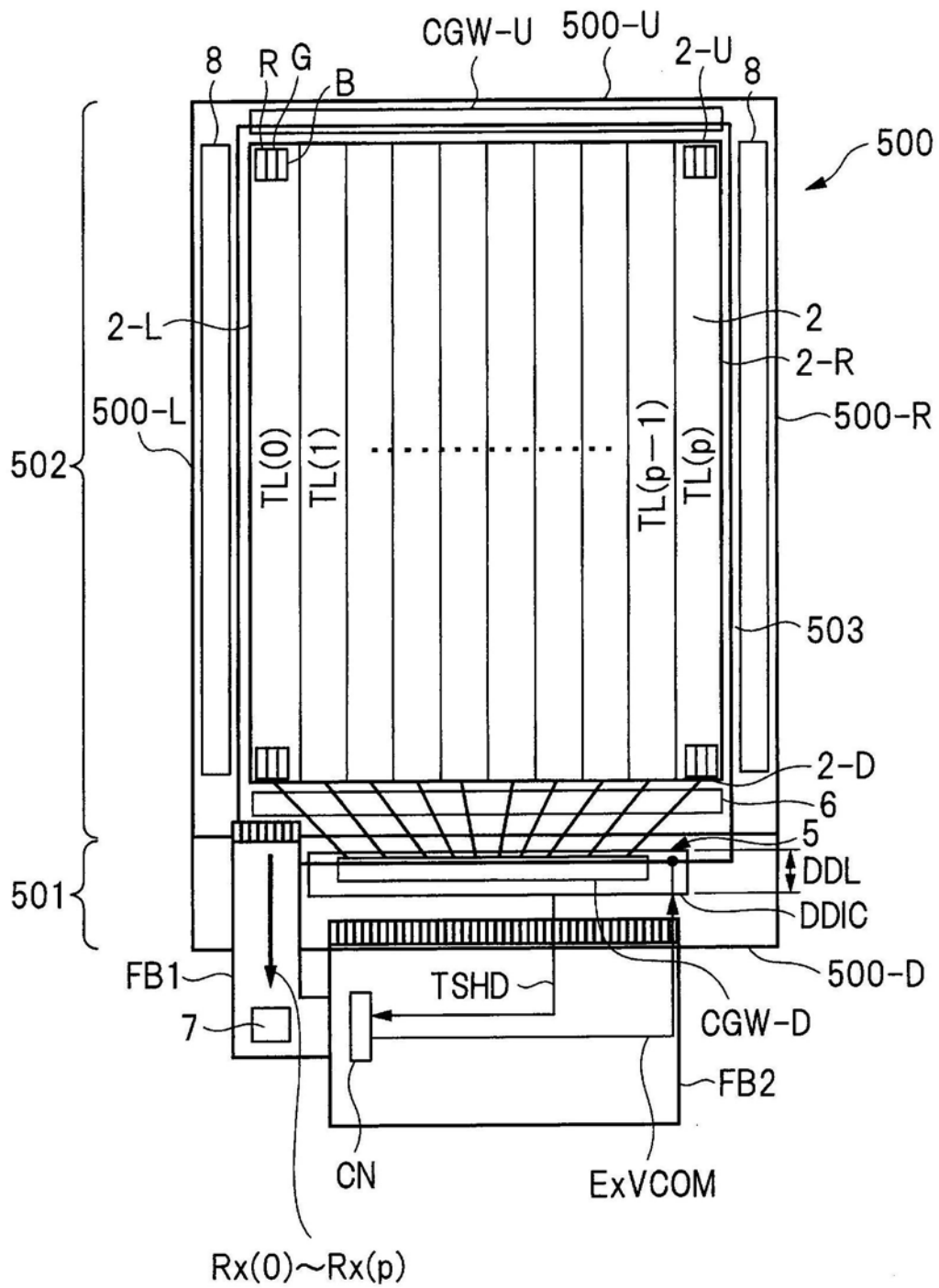


图5

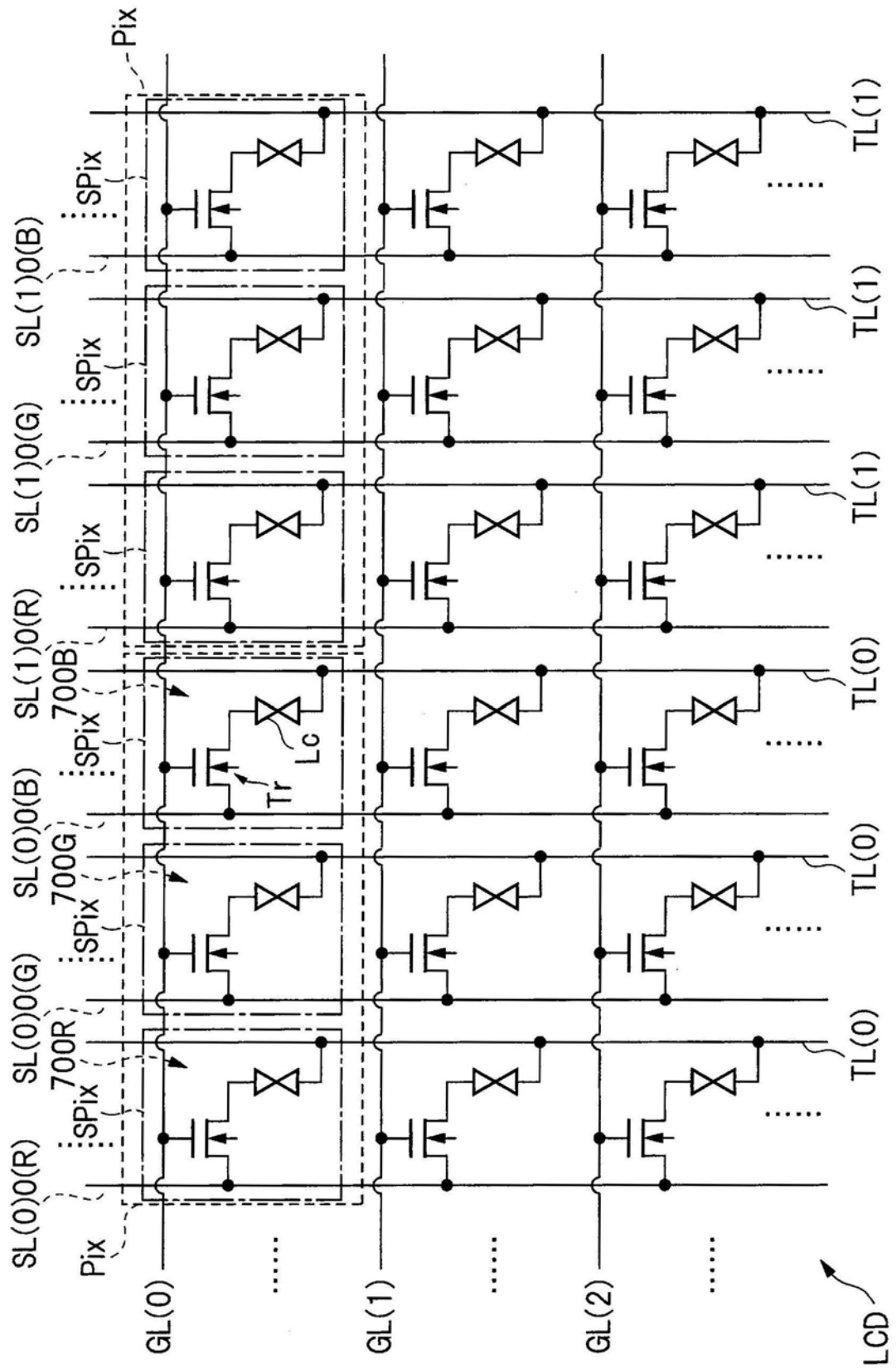


图7

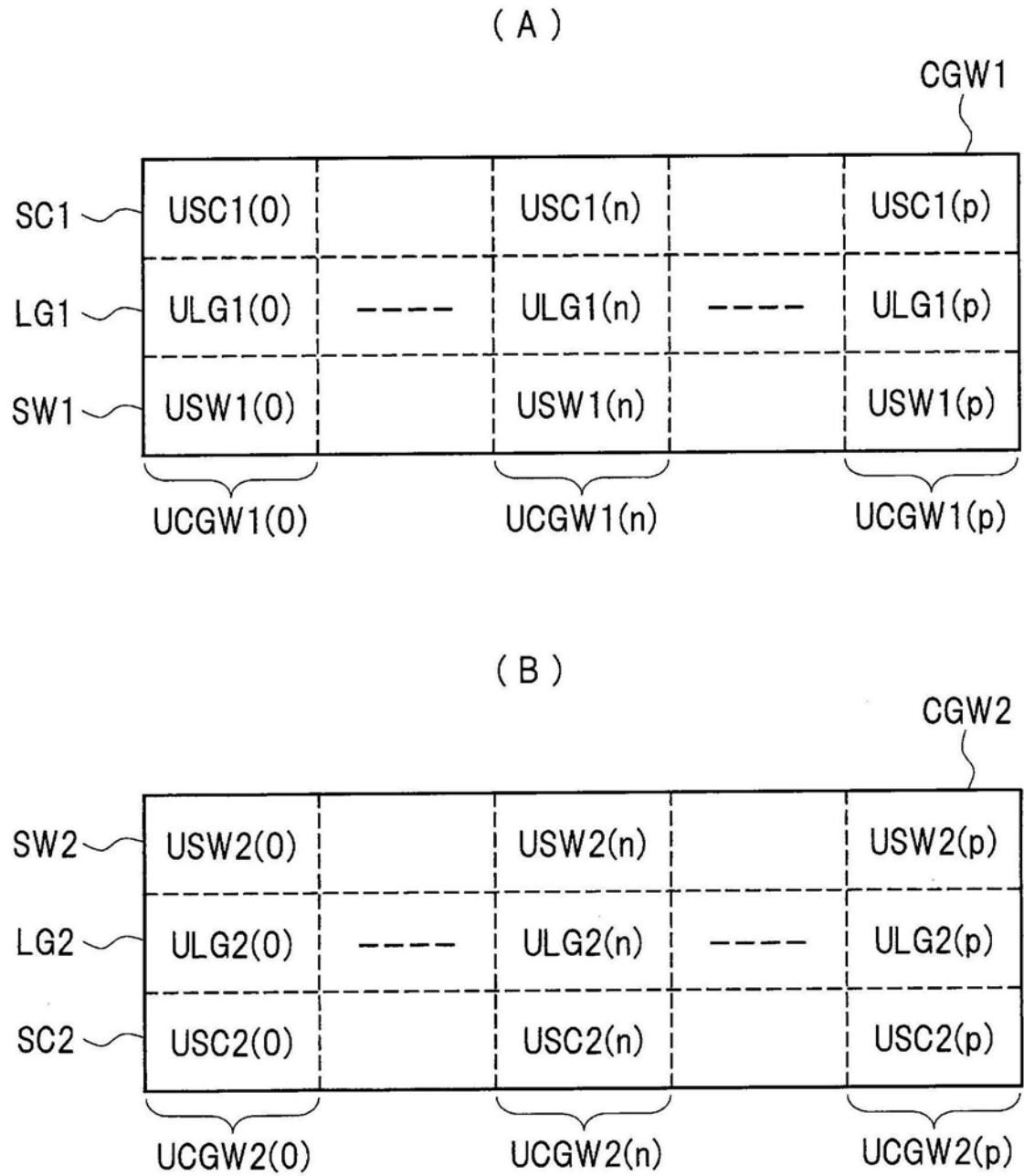


图8

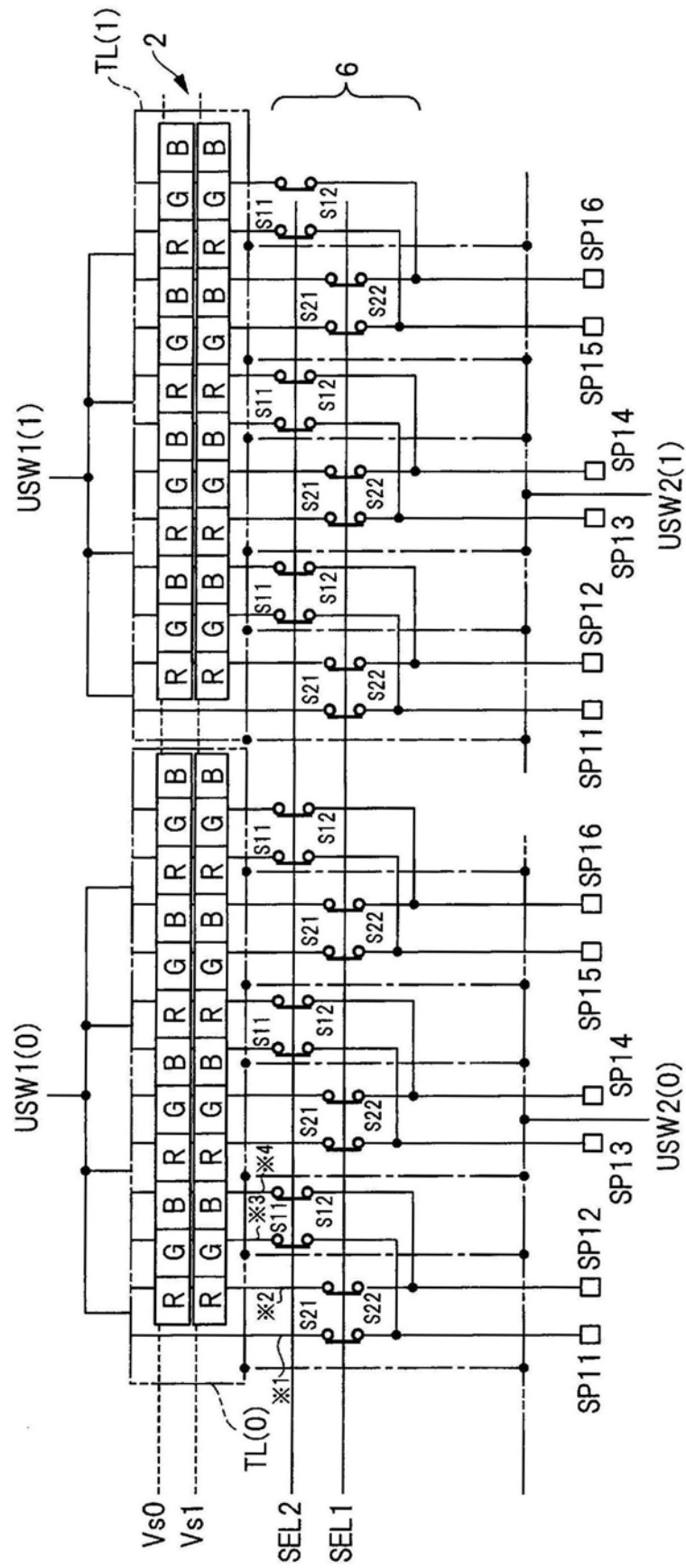


图9

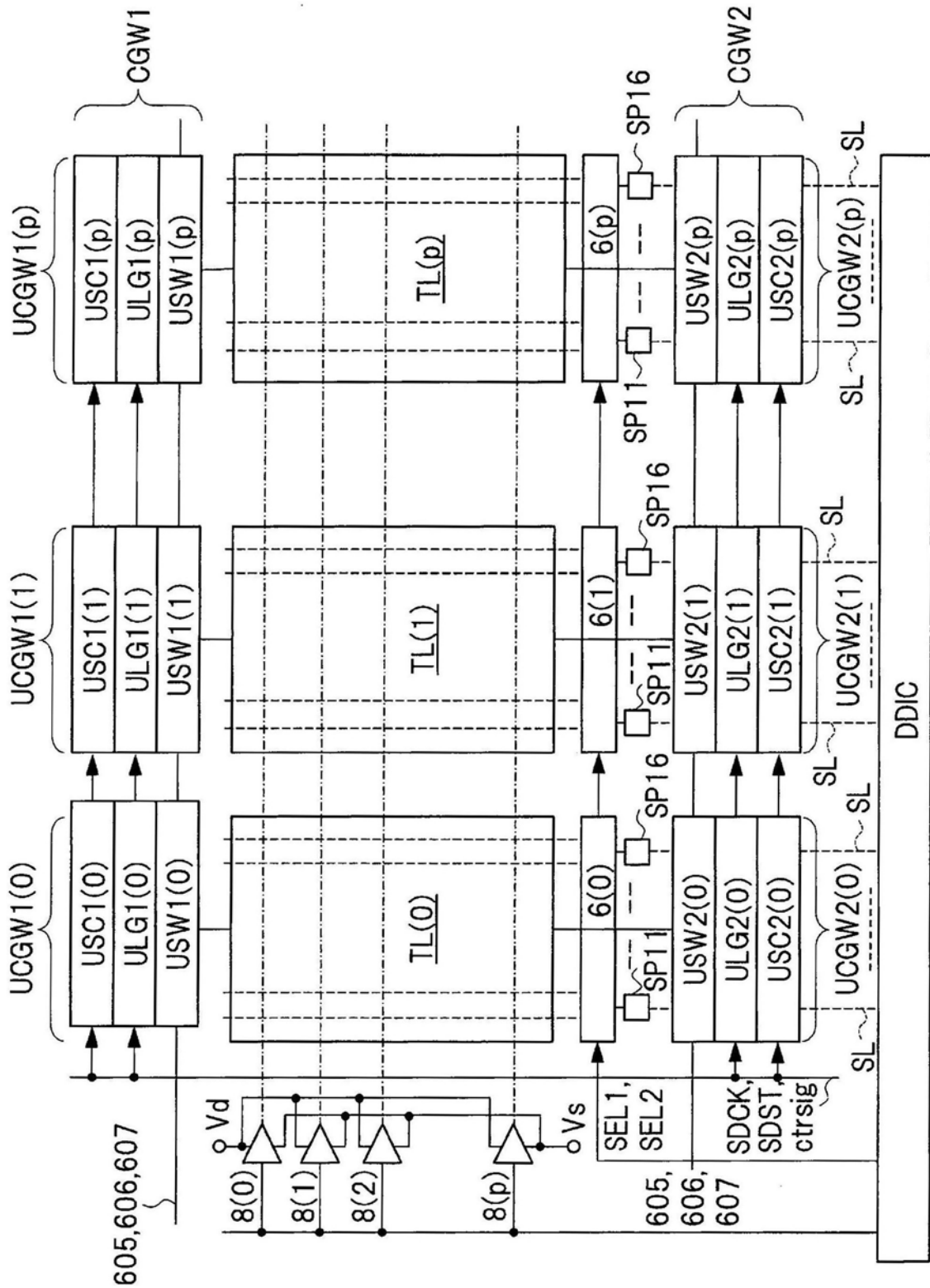


图10

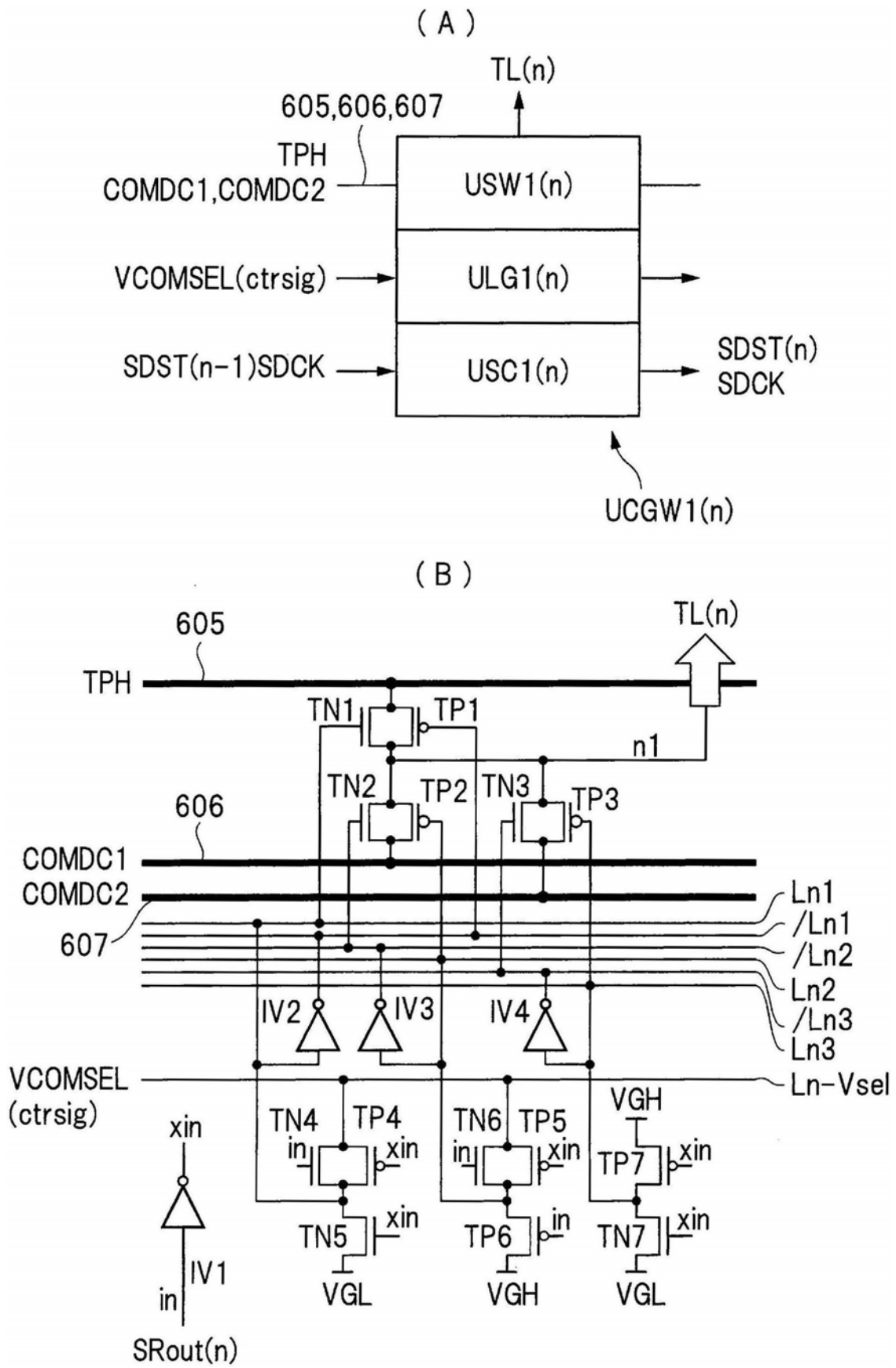


图11

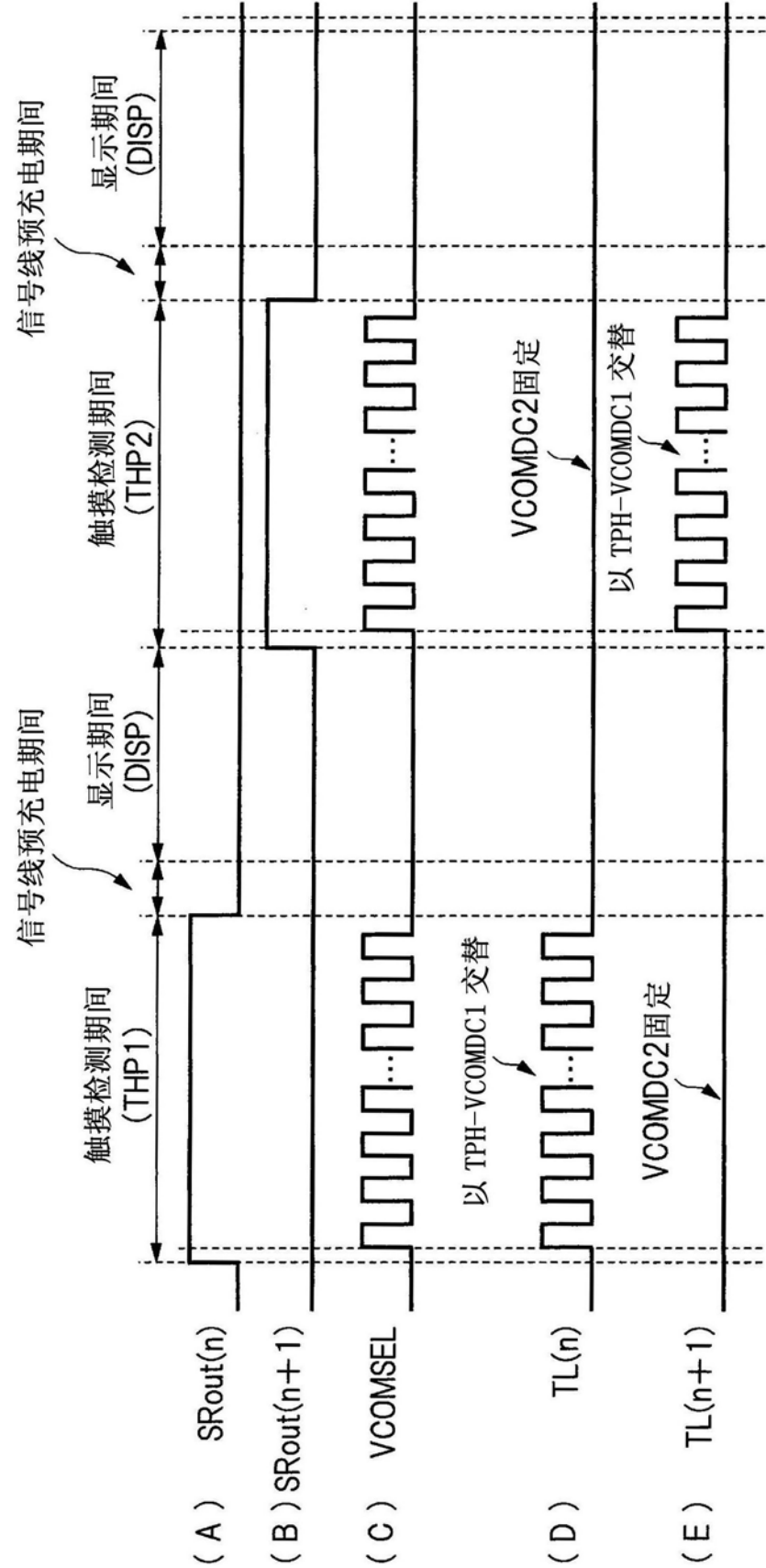


图12

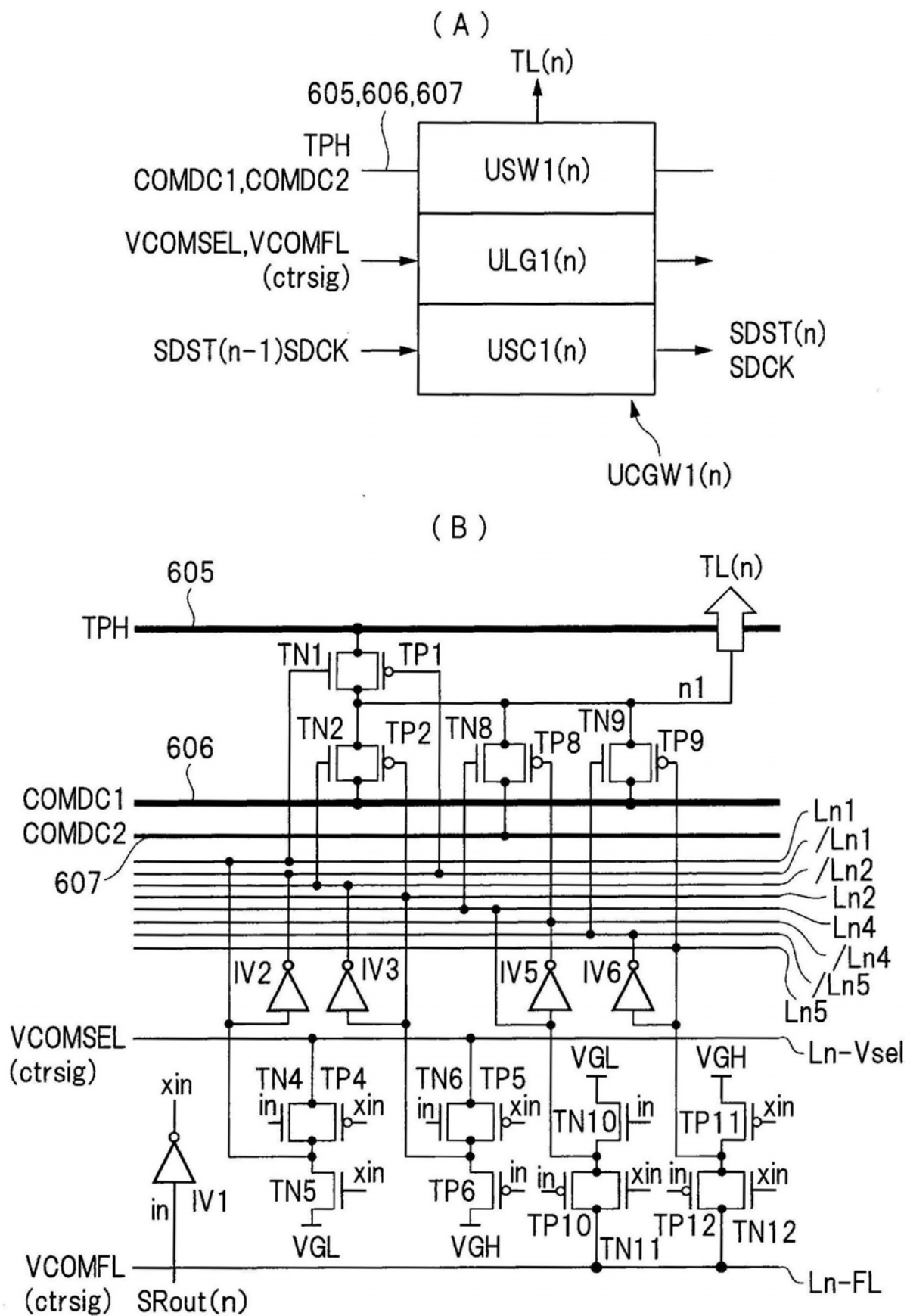


图13

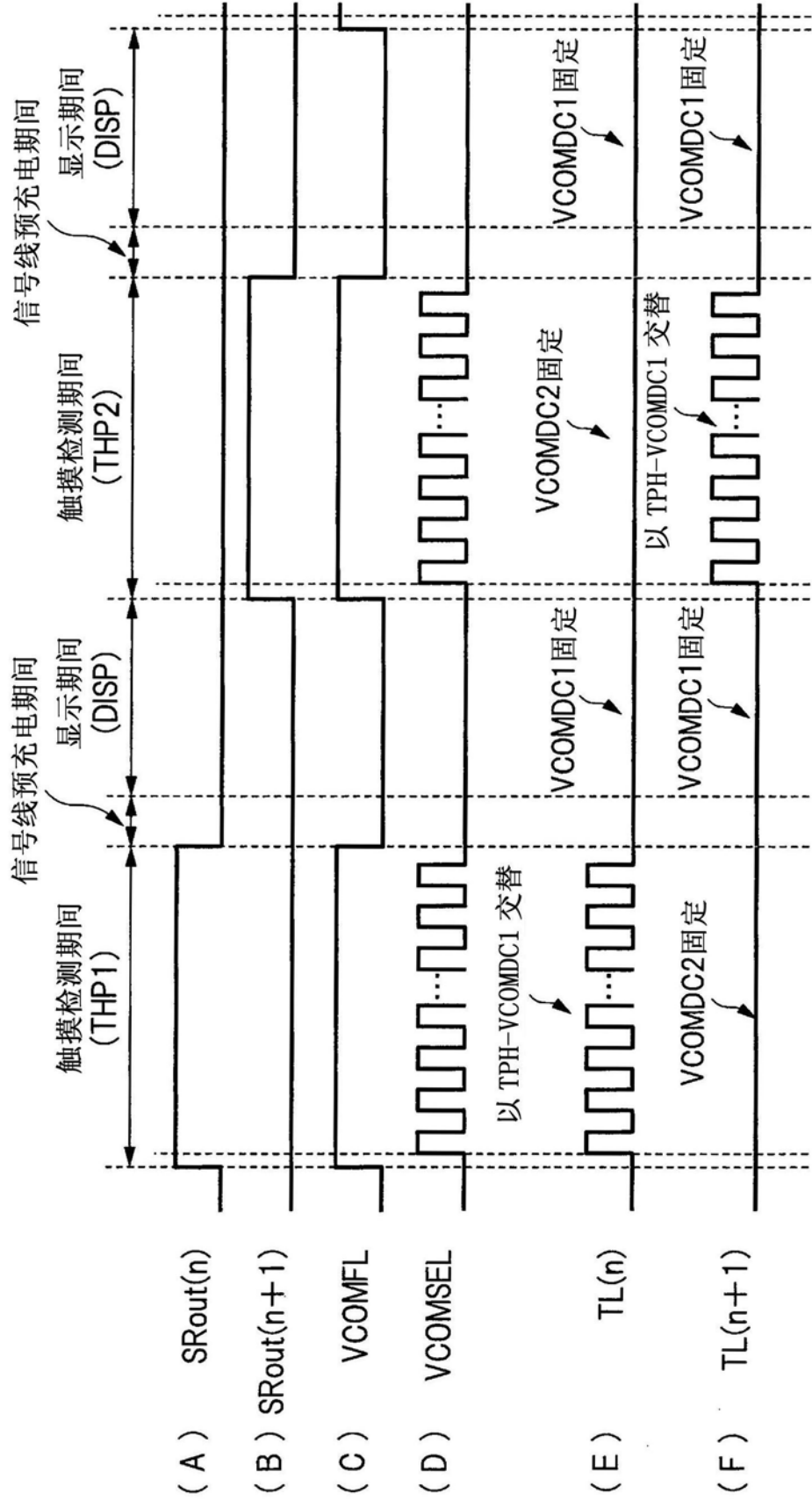


图14

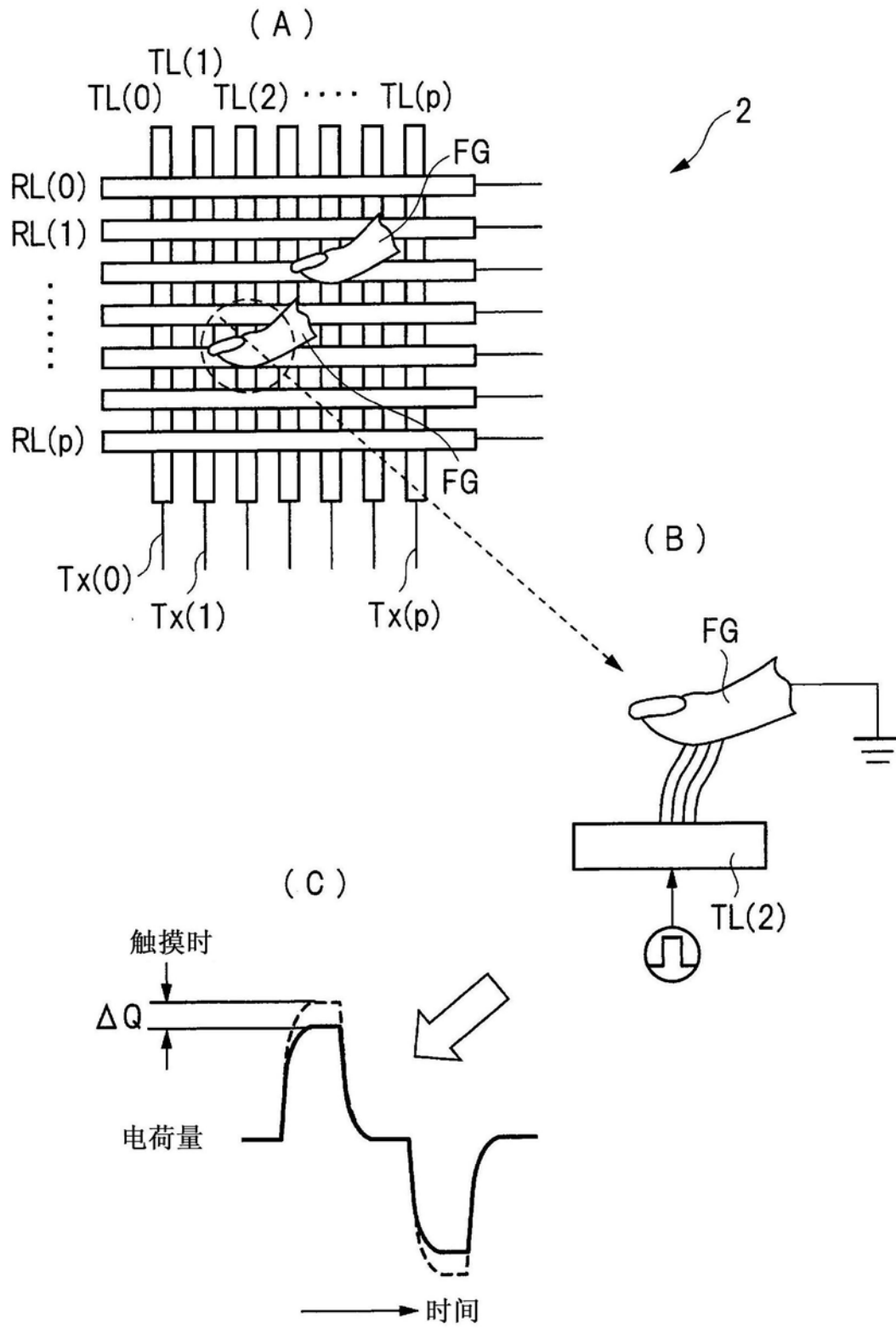


图15

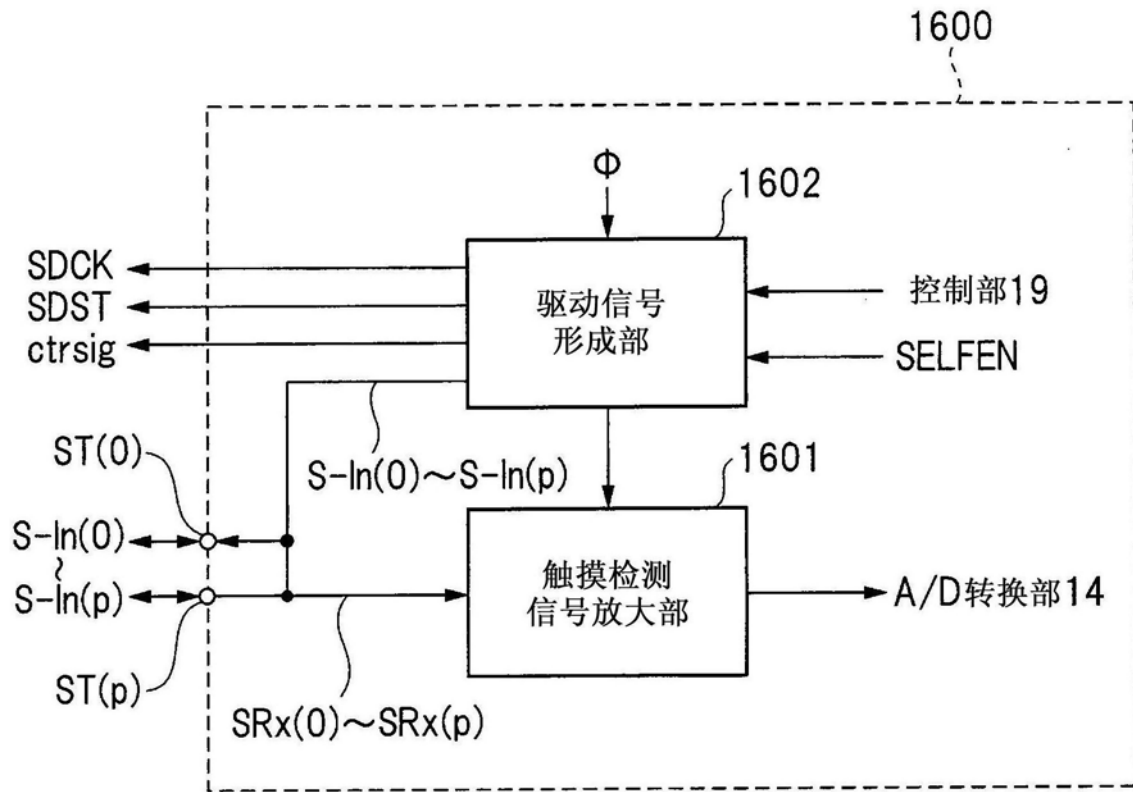


图16

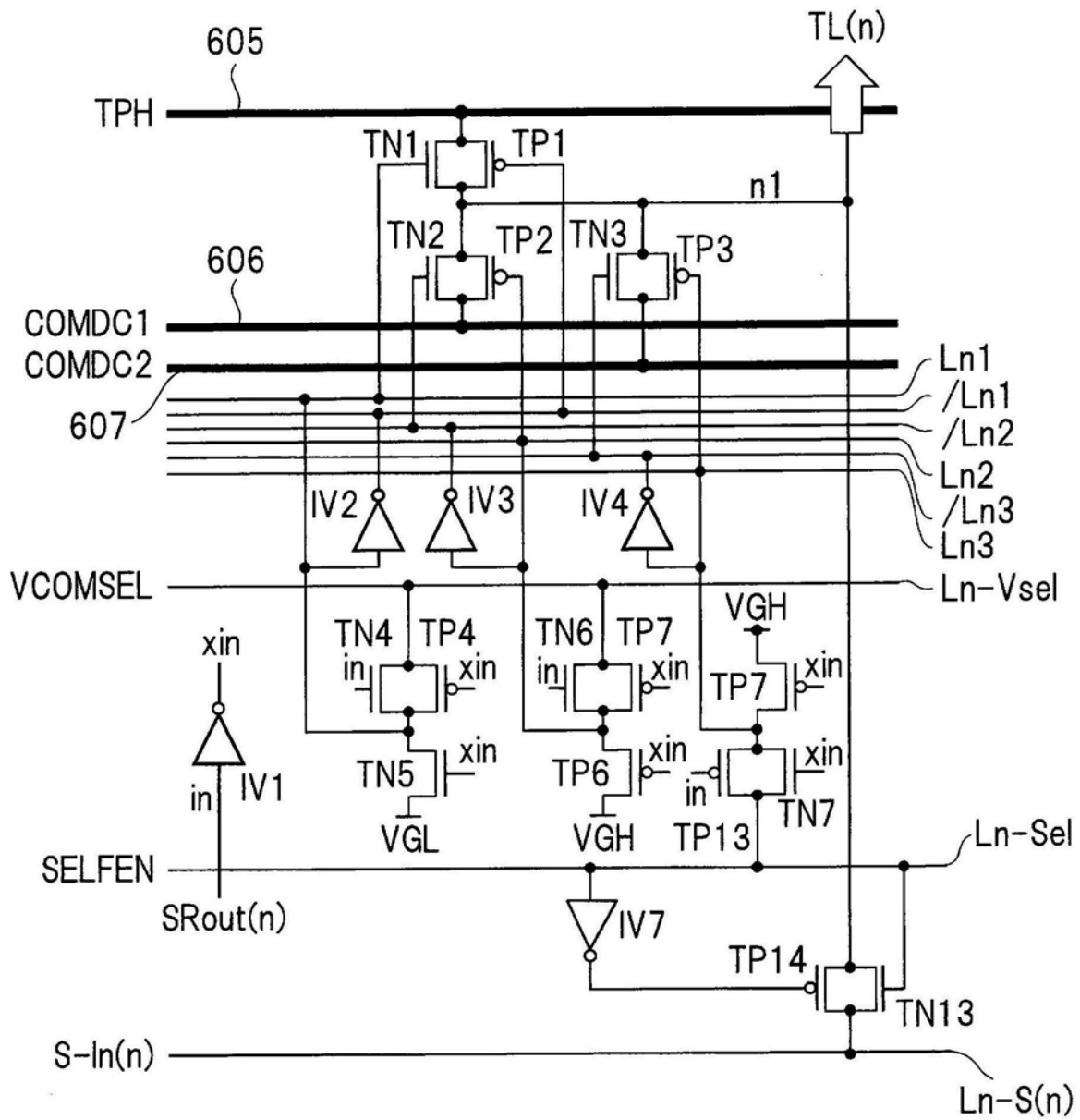


图17

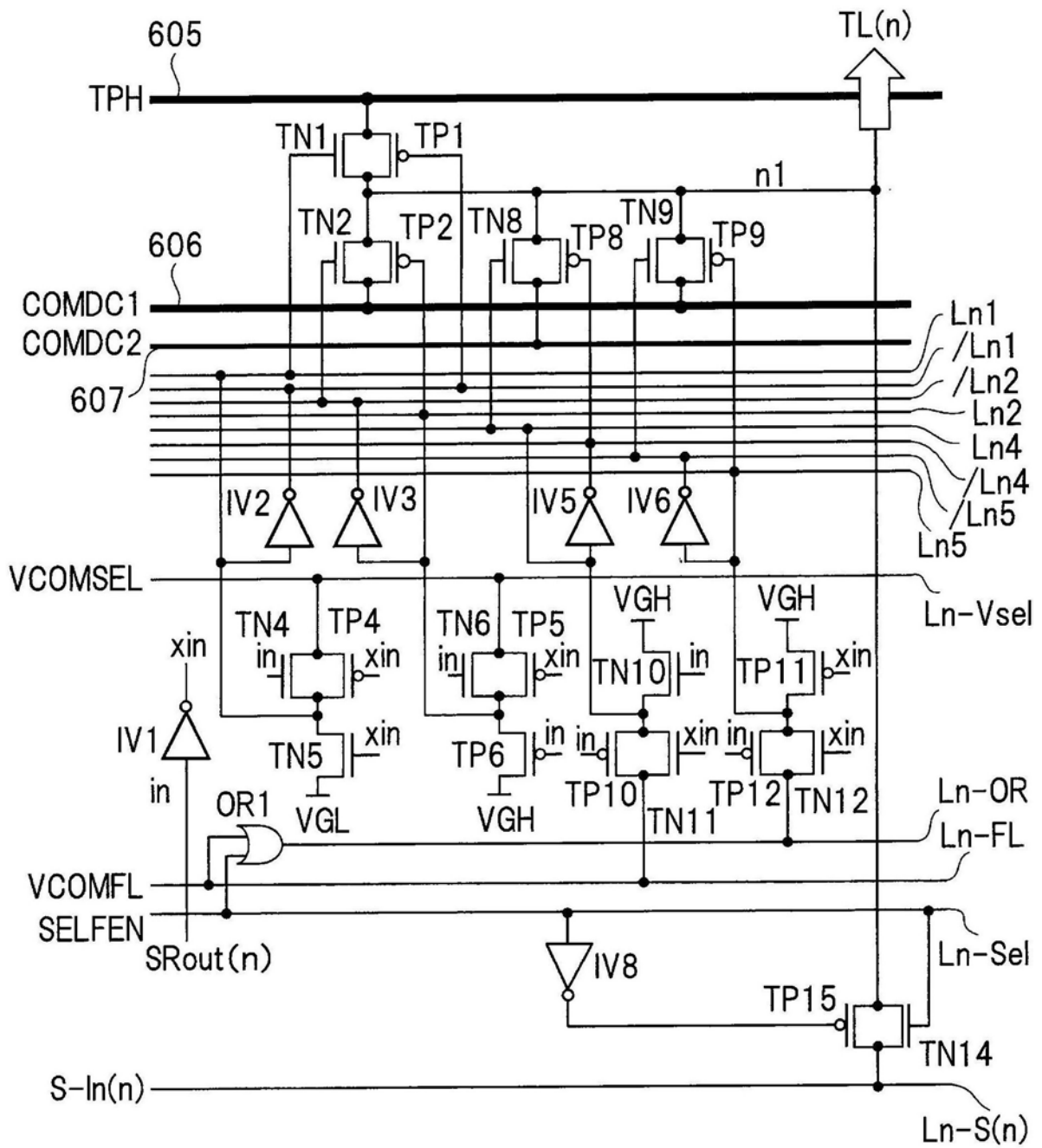


图18

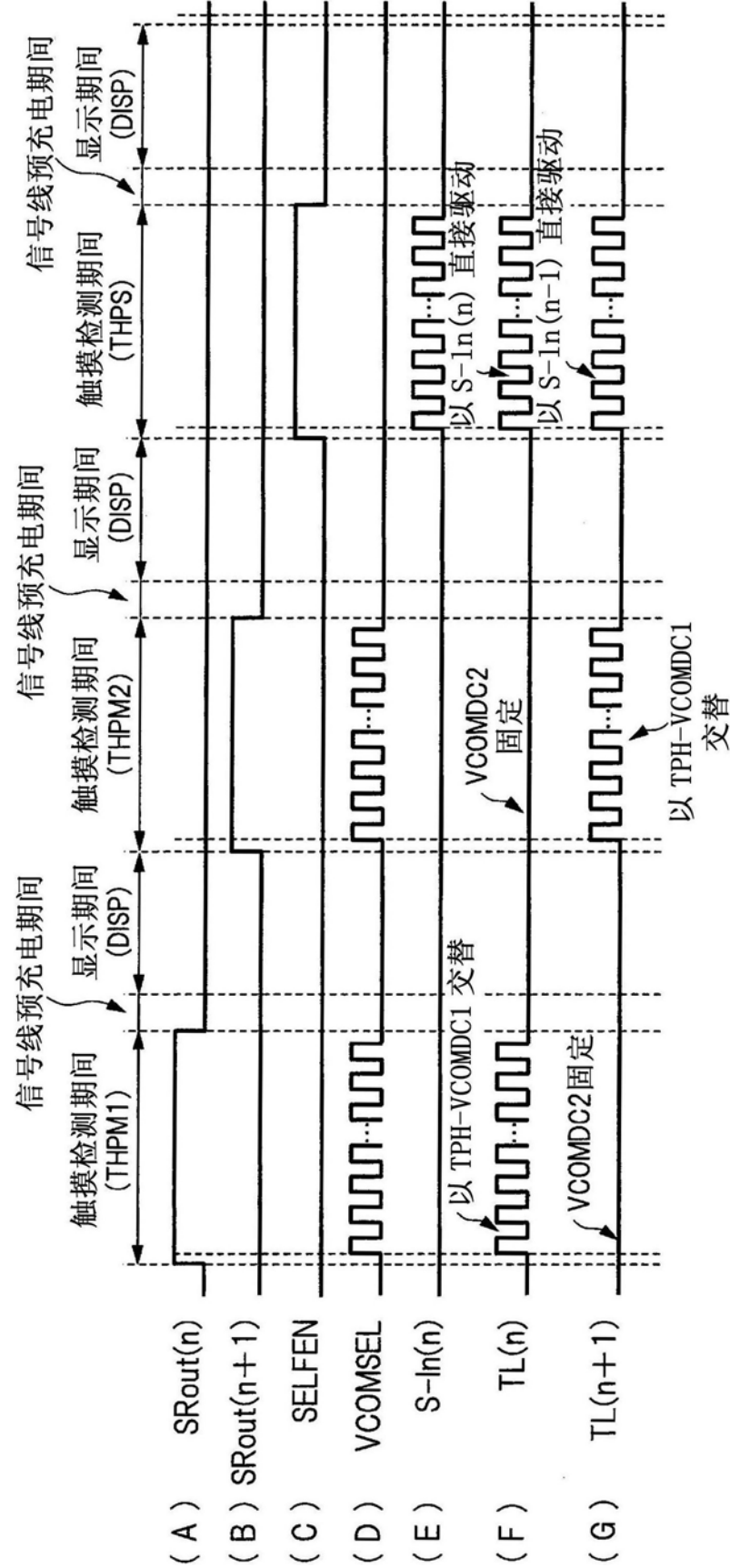


图19

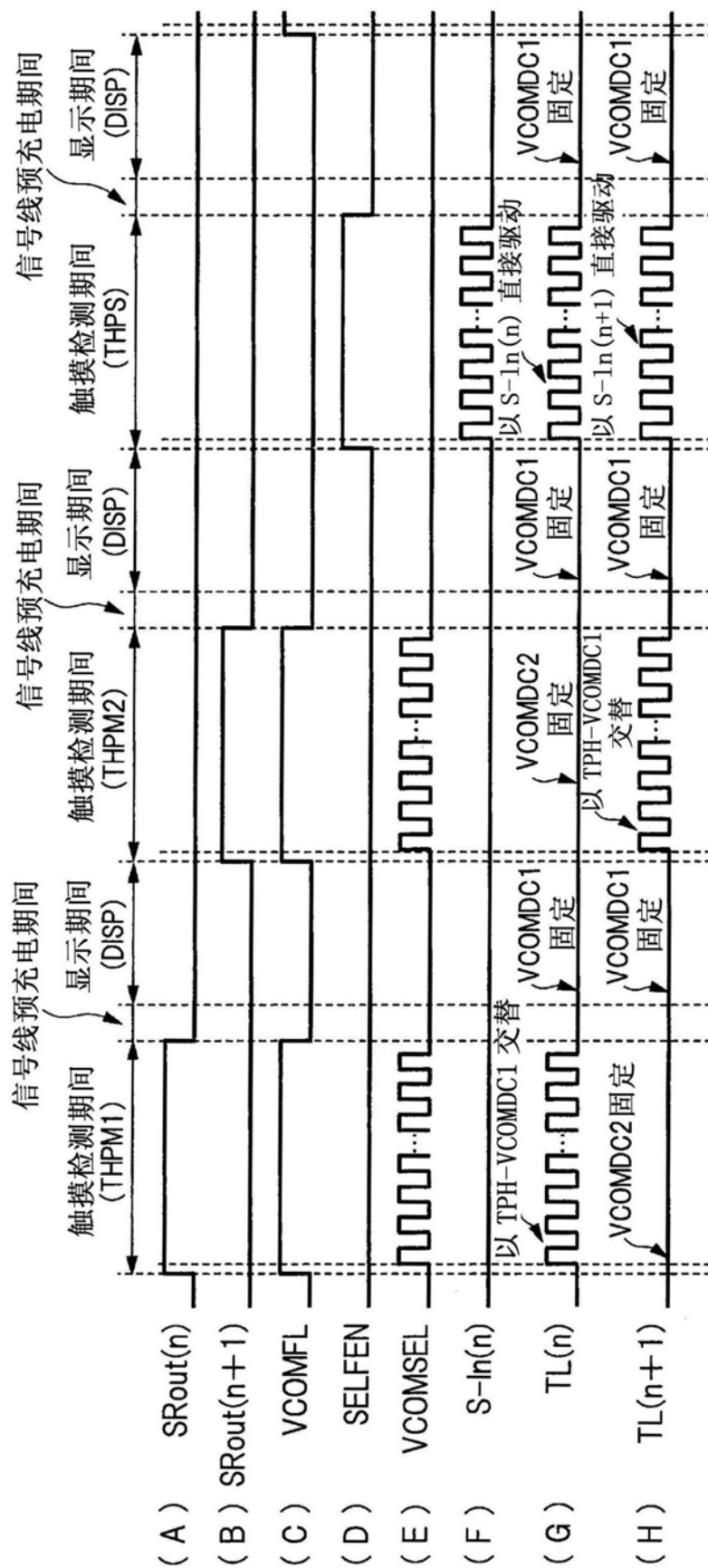


图20

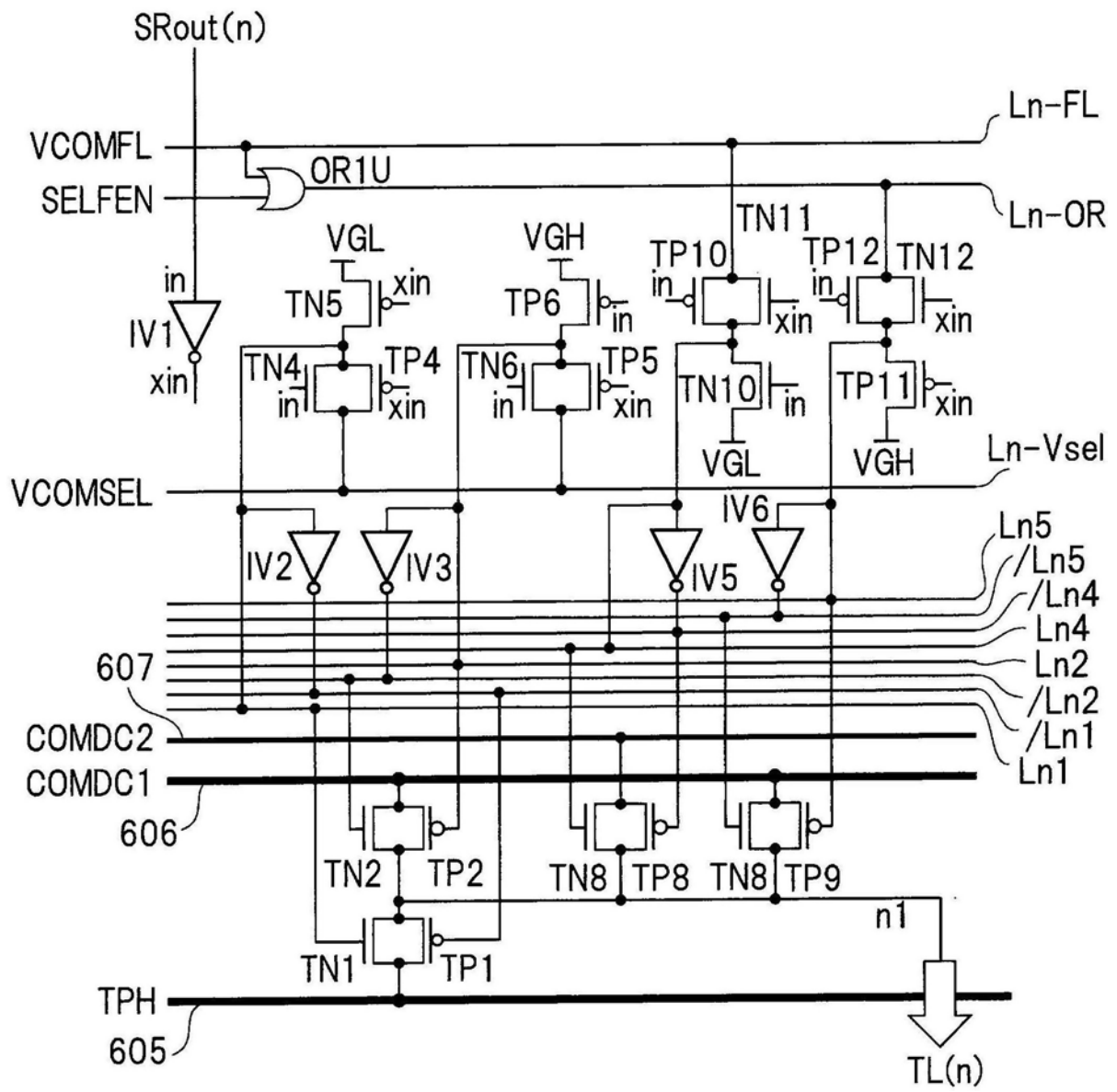


图21

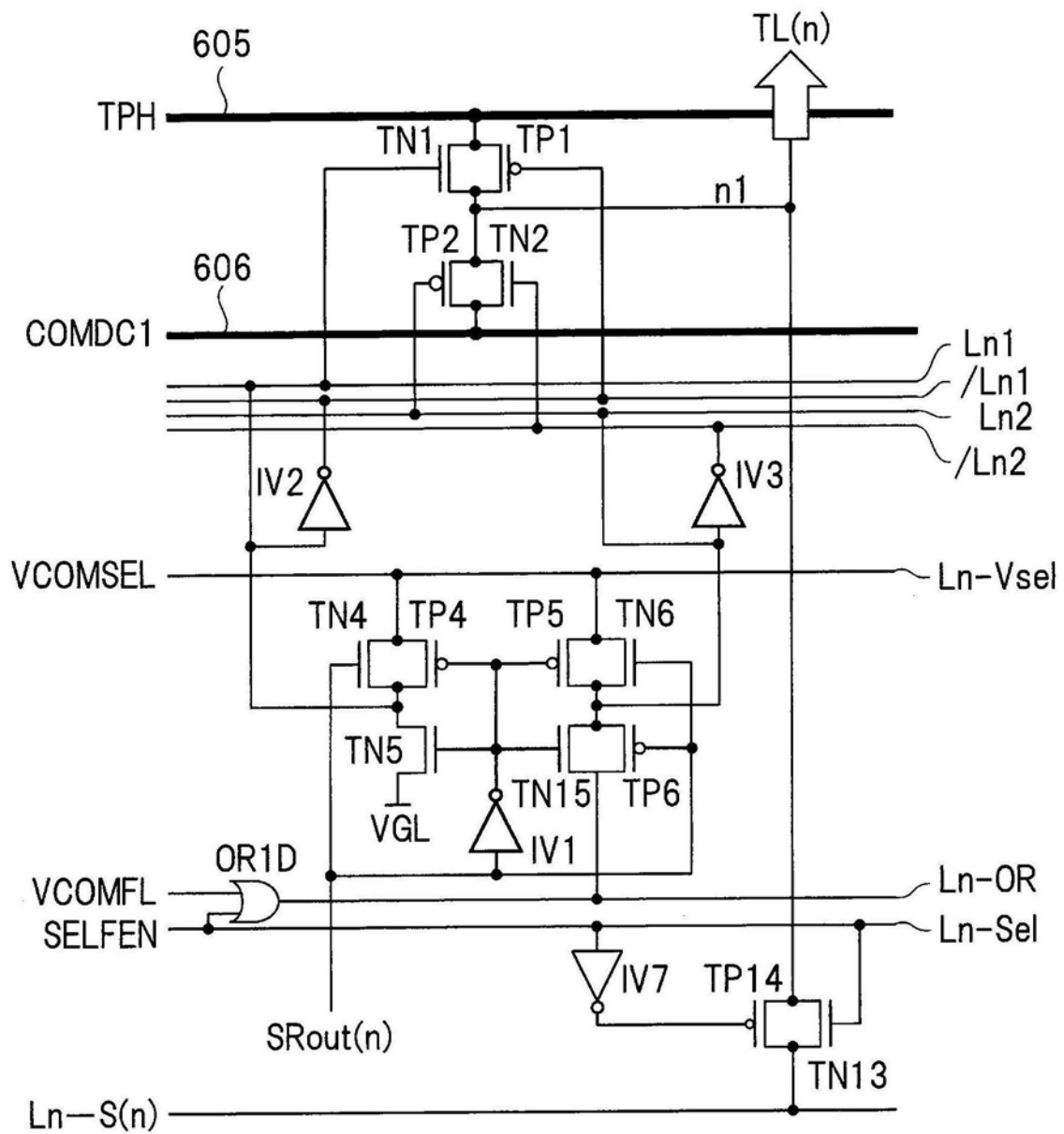


图22

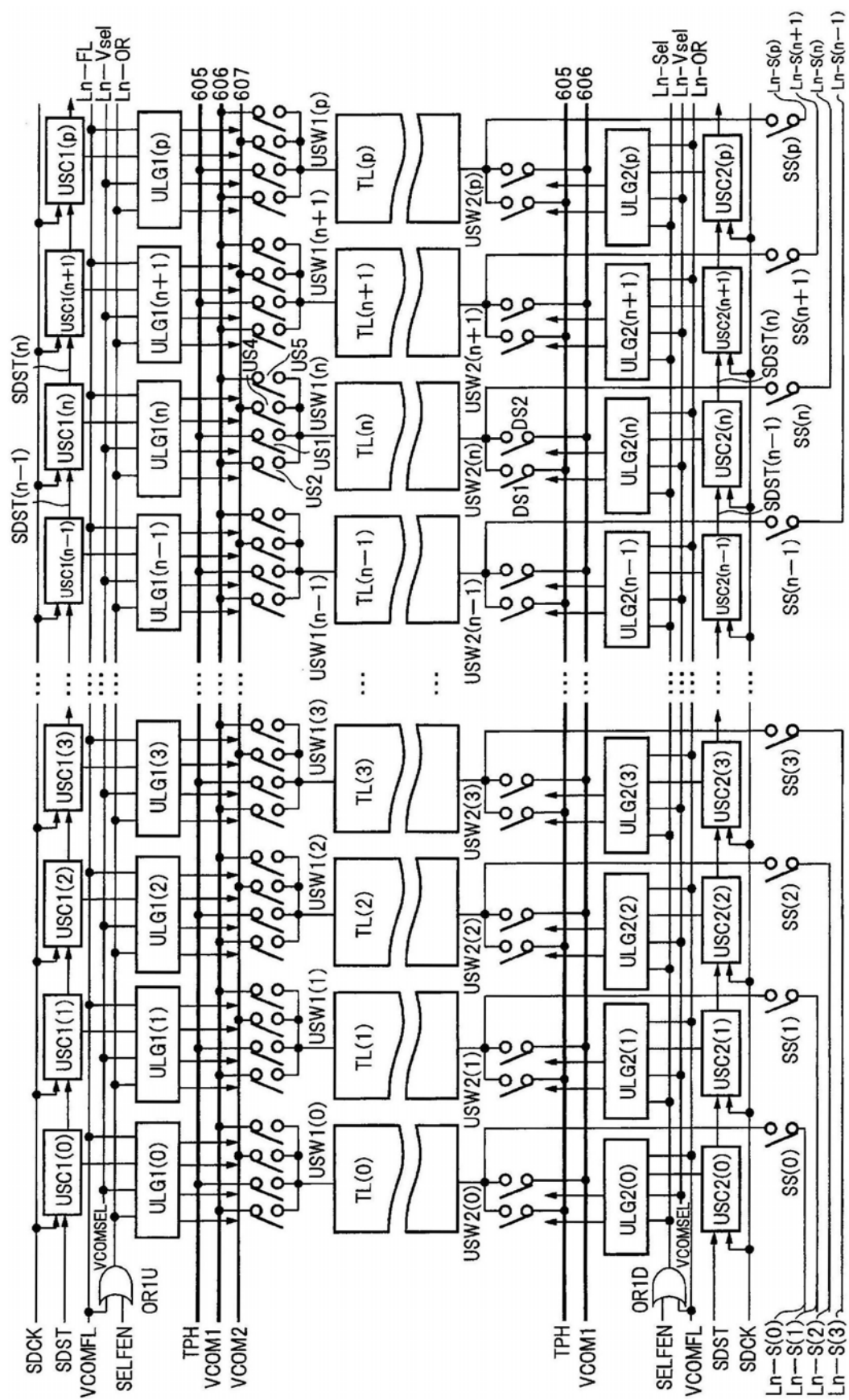


图23

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN105788545B	公开(公告)日	2018-06-22
申请号	CN201610005043.8	申请日	2016-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	水桥比吕志 寺西康幸 福岛俊明 伊藤大亮 小出元 胜田忠义		
发明人	水桥比吕志 寺西康幸 福岛俊明 伊藤大亮 小出元 胜田忠义		
IPC分类号	G09G3/36 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/044 G09G3/3611 G02F1/13338 G02F1/1345 G06F3/0412 G06F3/041662 G06F3/0446 G02F1/13306 G02F1/134336 G02F1/136286 G02F1/1368 G06F3/0416 G06F2203/04101		
优先权	2015003700 2015-01-09 JP		
其他公开文献	CN105788545A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其带有触摸检测功能，能够抑制驱动能力下降的同时实现边框窄化。液晶显示装置包括：液晶元件排列，具有呈矩阵状配置的液晶显示元件；扫描线，配置于液晶元件排列的各行，向对应的行的液晶显示元件供给扫描信号；信号线，配置于液晶元件排列的各列，向对应的列的液晶显示元件供给图像信号；驱动电极，配置于液晶元件排列的列，被供给用于检测触摸的驱动信号；信号线驱动电路，沿着与液晶元件排列的行平行的、液晶元件排列的一边配置，形成图像信号；以及第1电极驱动电路，沿着液晶元件排列的另一边配置，形成驱动信号。

