



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103576360 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310311841. X

(22) 申请日 2013. 07. 23

(30) 优先权数据

2012-163421 2012. 07. 24 JP

2013-151009 2013. 07. 19 JP

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京

(72) 发明人 古谷直祐 仓泽隼人 林真人

(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 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

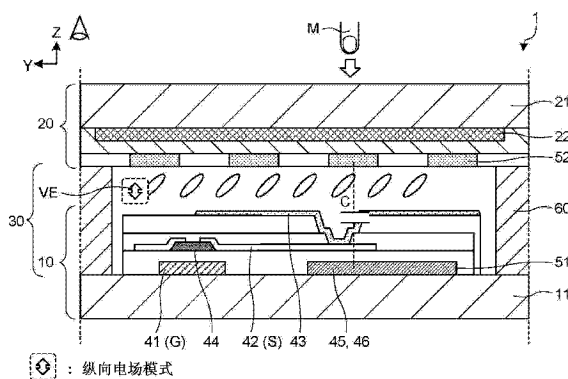
权利要求书2页 说明书16页 附图18页

(54) 发明名称

带触摸传感器的液晶显示装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种带触摸传感器的液晶显示装置以及电子设备。关于带内嵌式的静电电容式液晶触摸面板(尤其是兼用型),形成被简化的结构。作为本带触摸传感器的液晶显示装置的面板部1,具有阵列基板10、CF基板20以及由纵向电场模式驱动的液晶层30,阵列基板10具有像素电容43以及第一电极51,CF基板20具有第二电极52。第一电极51兼用作作为第一公共电极部COM1的功能和作为发送端电极Tx的功能。第二电极52兼用作作为第二公共电极部COM2的功能和作为接收端电极Rx的功能。



1. 一种带触摸传感器的液晶显示装置,是具备液晶显示功能和触摸传感器功能的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

包括:

第一基板,具有像素电极及第一电极;

第二基板,具有第二电极;以及

液晶层,形成于所述第一基板和第二基板之间,

在使用所述液晶显示功能时,向所述第一电极和第二电极供给公共电压,

在使用所述触摸传感器功能时,向所述第一电极施加第一信号,并从所述第二电极检测第二信号。

2. 根据权利要求1所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一电极形成存储电容,具有与第一方向平行的多个透明电极图案,

所述第二电极在所述第二基板的接近于所述液晶层一侧的表面上,具有与第二方向平行的多个透明电极图案,

在所述第一电极的多个图案与第二电极的多个图案交叉的区域上形成触摸检测单位,

通过对所述第一电极的多个图案依次施加所述第一信号,从而经由所述触摸检测单位从所述第二电极的多个图案检测所述第二信号。

3. 根据权利要求2所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述第二电极的图案包括第一图案和第二图案,所述第一图案在使用所述触摸传感器功能时被用作检测所述第二信号的传感器图案,所述第二图案在使用所述触摸传感器功能时与外部电气切断,

在所述第一图案和所述第二图案之间形成产生边缘电场的狭缝。

4. 根据权利要求3所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一图案以在俯视图中与源极线重叠的方式配置。

5. 根据权利要求3所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述液晶显示装置还具有选择电路,所述选择电路包括将所述第二图案与该选择电路的连接状态切换为接通或者断开的开关,

在所述连接状态为接通的情况下,所述第二图案被供给所述公共电压。

6. 根据权利要求3所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一电极的图案中,在俯视图中与所述第二电极的第二图案重叠的部分的宽度比其他部分的宽度窄。

7. 根据权利要求1所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述液晶显示装置具有:

第一电极驱动器,与所述第一电极连接;以及

第二电极驱动器,与所述第二电极连接,

所述第一电极驱动器在一个水平周期中,在像素写入期间对所述第一电极供给所述公共电压,在触摸检测期间对所述第一电极施加所述第一信号,

所述第二电极驱动器在一个水平周期中,在像素写入期间对所述第二电极供给所述公共电压,在触摸检测期间对所述第二电极检测所述第二信号。

8. 根据权利要求3所述的带触摸传感器的液晶显示装置,其特征在于,

所述液晶显示装置具有：

第一电极驱动器，与所述第一电极连接；以及

第二电极驱动器，包括与所述第二电极中的第一图案连接的检测电路和与所述第二电极中的第二图案连接的选择电路，

所述检测电路根据来自所述第一图案的所述第二信号，计算有无触摸及触摸位置并输出结果信号，

所述选择电路具有与所述第二图案连接的开关，在一个水平周期中的像素写入期间，将该开关接通并对所述第二图案供给所述公共电压，在一个水平周期中的触摸检测期间，将该开关断开。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的带触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，所述第一基板具有栅极线以及源极线，所述第二基板具有彩色滤光片。

10. 根据权利要求 9 所述的带触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

所述液晶显示装置具有：

栅极驱动器，与所述栅极线连接；

源极驱动器，与所述源极线连接；

第一控制器，与所述第一电极驱动器及所述第二电极驱动器连接，进行所述触摸传感器功能的驱动控制；以及

第二控制器，与所述栅极驱动器及所述源极驱动器连接，进行所述液晶显示功能的驱动控制。

11. 一种电子设备，其特征在于，

具有权利要求 1 至 10 中任一项所述的带触摸传感器的液晶显示装置。

带触摸传感器的液晶显示装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置(简称为 LCD)、触摸传感器(也称为触摸面板(以下简称为“TP”))、带触摸传感器的液晶显示装置(液晶触摸面板模块)以及电子设备等技术。尤其是涉及带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置技术。

背景技术

[0002] 作为在液晶显示功能上安装有触摸传感器功能的带触摸传感器的液晶显示装置,尤其是为了薄型化等,包括采用内嵌式触摸面板的结构的带触摸传感器的液晶显示装置。

[0003] 在现有的带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示面板的结构例(例如特开 2009-244958 号公报(专利文献 1))中,具有作为构成液晶显示面板的元件的阵列基板、彩色滤光片(简称为 CF)基板以及二者之间的液晶层。而且,是一种将 CF 基板的公共电极(记为 COM)用作作为构成触摸传感器功能的元件的发送端电极(记为 Tx),将 CF 基板的检测电极用作接收端电极(记为 Rx)的结构。即,是将相同的电极部/布线在液晶显示功能和触摸传感器功能中兼用的结构。

[0004] 在上述结构例中,作为液晶层的驱动方式,可以应用横向电场模式或者纵向电场模式。作为横向电场模式,可以列举出 FFS (Fringe Field Switching :边缘场开关)模式、IPS(In-Plane Switching :平面转换)模式等。作为纵向电场模式,可以列举出 :TN(Twisted Nematic :扭曲向列)模式、VA (Vertical Alignment :垂直对齐)模式、ECB (Electrically Controlled Birefringence :电控双折射)模式等。

[0005] 在上述横向电场模式结构的情况下,成为发送端电极 Tx 的公共电极 COM 的布线只设置于一侧的基板(阵列基板)上。另一方面,在纵向电场模式结构的情况下,成为发送端电极 Tx 的公共电极 COM 的布线存在于作为上下两方的基板的阵列基板和 CF 基板上。即,纵向电场模式结构的公共电极的布线层数多一层。

[0006] 在上述带触摸传感器的液晶显示装置等中,作为一般的课题和要求,包括:薄型化、节省空间化、制造工艺或者部件数量的简化,换言之,由简化带来的低成本化、以及显示质量和触摸检测精度等的提高。尤其是关于简化,如上述结构例那样,通过采用内嵌式、在不同功能中兼用电极和布线的兼用型结构,实现减少层数而低成本化。

[0007] 作为有关上述带内嵌式触摸传感器的液晶显示装置的在先技术的示例,可以列举出国际公开第 2007/146780 号公报(专利文献 2)等。在专利文献 2 (“触摸屏液晶显示器”)中,公开有“使显示器电路与触摸感应元件一体化的液晶显示器(LCD)触摸屏”。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1、日本专利特开 2009-244958 号公报

[0011] 专利文献 2、国际公开第 2007/146780 号

发明内容

[0012] 发明要解决的技术问题

[0013] 在上述现有的带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置,尤其是在液晶显示功能和触摸传感器功能中兼用相同的电极部的兼用型结构例(专利文献1等)中,在该带触摸传感器的液晶显示装置的制造工艺中,例如需要在CF基板的彩色滤光片上使由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)形成的透明电极成膜而加工触摸传感器功能用传感器图案(接收端电极的图案)。

[0014] 然而,由于上述兼用型带触摸传感器的液晶显示装置的制造工艺需要传感器图案等的加工工序,因而存在比现有的非兼用型带触摸传感器的液晶显示装置等的制造工艺复杂这样的问题。

[0015] 鉴于上述情况,本发明的主要目的在于,关于带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置(尤其是兼用型),形成被简化的结构。

[0016] 解决技术问题的技术方案

[0017] 为达到上述目的,本发明的方式包括带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置,以及搭载有该带触摸传感器的液晶显示装置的电子设备。

[0018] 本方式是一种具备液晶显示功能和触摸传感器功能的带触摸传感器的液晶显示装置,其包括:第一基板,具有像素电极及第一电极;第二基板,具有第二电极;以及液晶层,形成于上述第一基板和第二基板之间,在使用上述液晶显示功能时,向上述第一电极和第二电极供给公共电压,在使用上述触摸传感器功能时,向上述第一电极施加第一信号,并从上述第二电极检测第二信号。

[0019] 本方式中优选:上述第一电极形成存储电容,由与第一方向平行的多个透明电极图案形成,上述第二电极在上述第二基板的接近于上述液晶层一侧的表面上,由与第二方向平行的多个透明电极图案形成,在上述第一电极的多个图案与上述第二电极的多个图案交叉的区域上形成触摸检测单位,通过对上述第一电极的多个图案依次施加上述第一信号,从而经由上述触摸检测单位从上述第二电极的多个图案检测上述第二信号。

[0020] 本方式中优选:上述第二电极的图案包括第一图案和第二图案,上述第一图案在使用上述触摸传感器功能时被用作检测上述第二信号的传感器图案,上述第二图案在使用上述触摸传感器功能时与外部电气切断,在上述第一图案和上述第二图案之间形成产生边缘电场的狭缝。

[0021] 本方式中优选,上述第一图案以在俯视图中与源极线重叠的方式配置。

[0022] 本方式中优选:还具有选择电路,上述选择电路包括将上述第二图案与该选择电路的连接状态切换为接通或者断开的开关,在上述连接状态为接通的情况下,上述第二图案被供给上述公共电压。

[0023] 本方式中优选:上述第一电极的图案中,在俯视图中与上述第二电极的第二图案的重叠的部分的宽度比其他部分的宽度窄。

[0024] 本方式中优选:具有与上述第一电极连接的第一电极驱动器以及与上述第二电极连接的第二电极驱动器,上述第一电极驱动器在一个水平周期,在像素写入期间对上述第一电极供给上述公共电压,在触摸检测期间对上述第一电极施加上述第一信号;上述第二电极驱动器在一个水平周期,在像素写入期间对上述第二电极供给上述公共电压,在触摸检测期间对上述第二电极检测上述第二信号。

[0025] 本方式中优选：具有：第一电极驱动器，与上述第一电极连接；以及第二电极驱动器，包括与上述第二电极中的第一图案连接的检测电路和与上述第二电极中的第二图案连接的选择电路；上述检测电路根据来自上述第一图案的上述第二信号，计算有无触摸及触摸位置并输出结果信号，上述选择电路具有与上述第二图案连接的开关，在一个水平周期中的像素写入期间，将该开关接通并对上述第二图案供给上述公共电压，在一个水平周期中的触摸检测期间，将该开关断开。

[0026] 本方式中优选：具有：栅极驱动器，与栅极线连接；源极驱动器，与上述源极线连接；第一控制器，与上述第一电极驱动器及上述第二电极驱动器连接，进行上述触摸传感器功能的驱动控制；以及第二控制器，与上述栅极驱动器及上述源极驱动器连接，进行上述液晶显示功能的驱动控制。

[0027] 本方式是电子设备，具有上述带触摸传感器的液晶显示装置。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明的方式，关于带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶触摸面板（尤其是兼用型），在制造工艺中无需增加上述传感器图案等的加工工序，即可以以简化的制造工艺进行制造（换言之，形成被简化的面板结构），由此既能够维持薄型化 / 高性能等，又能够实现低成本化等。

附图说明

[0030] 图 1 是表示互电容式触摸传感器的原理的图。

[0031] 图 2 是表示互电容式触摸传感器的原理的图。

[0032] 图 3 是表示互电容式触摸传感器的原理的图。

[0033] 图 4 是表示触摸面板中的触摸检测区域（触摸检测单位 U）的结构例的图。

[0034] 图 5 是表示 TFT（薄膜场效应晶体管）-LCD 的像素（cell：单元）的结构例的图。

[0035] 图 6 是表示 TFT-LCD 的像素（cell）的结构例的图。

[0036] 图 7 是表示作为第一比较例，横向电场模式的兼用型 LCD 的结构例的图。

[0037] 图 8 是表示作为第二比较例，纵向电场模式的兼用型 LCD 的结构例的图。

[0038] 图 9 是表示本发明的实施方式一的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部的主要部分简要结构的截面图。

[0039] 图 10 是表示本发明的实施方式二的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部的主要部分简要结构的截面图。

[0040] 图 11 是表示实施方式二的带触摸传感器的液晶显示装置的布线图案等的平面结构的图。

[0041] 图 12 是表示图 11 的放大结构的图。

[0042] 图 13 是表示实施方式二的变形例 1 的图。

[0043] 图 14 是表示实施方式二的变形例 2 的图。

[0044] 图 15 是表示实施方式二的变形例 3 的图。

[0045] 图 16 是表示实施方式二的变形例 4 的图。

[0046] 图 17 是表示实施方式三的液晶触摸面板模块以及电子设备的功能块结构的图。

[0047] 图 18 是表示实施方式三的液晶触摸面板模块的驱动波形的时序图。

- [0048] 图 19 是表示实施方式三的液晶触摸面板模块的驱动器结构例的图。
- [0049] 图 20 是表示实施方式三的液晶触摸面板模块的驱动器结构例的变形例 1 的图。
- [0050] 图 21 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0051] 图 22 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0052] 图 23 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0053] 图 24 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0054] 图 25 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0055] 图 26 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0056] 图 27 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。
- [0057] 图 28 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。

具体实施方式

[0058] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行详细说明。此外,在用于说明实施方式的所有图中,对于同一部分原则上赋予相同的符号,并省略其重复性说明。在说明上,将触摸面板显示平面作为 X-Y 方向,将与其垂直的方向(视线方向)作为 Z 方向,将栅极线的方向作为 X 方向,将源极线的方向作为 Y 方向。另外,除了符号以外,适当地使用省略符号例如 G、S、T_x、R_x 等。另外,在截面图中,为了易于理解,省略一部分剖面线而图示。

[0059] 在本实施方式中,提供一种能够简化纵向电场模式兼用型的面板(尤其是电极层)结构的带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置,以及搭载有该液晶显示装置的电子设备。

[0060] 带触摸传感器的液晶显示装置

[0061] 在对本实施方式的内容进行详细说明之前,为了易于理解,以下,依次对带触摸传感器的液晶显示装置的技术等进行说明。

[0062] 触摸面板原理(1)

[0063] 图 1、图 2 以及图 3 是表示静电电容式的互电容式触摸传感器(触摸面板)的基本原理的图。本实施方式也遵从该原理。图 1 是表示触摸传感器(触摸面板)T 的基本结构的图。图 2 是表示图 1 的等价电路的图。图 3 是表示基于图 1 以及图 2 的触摸检测时的信号电压的图。此外,在本说明书中,有时也将触摸传感器称为输入输出装置。

[0064] 图 1 所示的触摸面板 T 是具有间隔着电介质 D 相对配置的触摸驱动电极 E1(发送端电极 T_x)和触摸检测电极 E2(接收端电极 R_x),并由这些形成电容(换言之,电容元件)C1 的结构。此外,电容 C1 是触摸检测用的静电电容。是利用在触摸检测电极 E2 一侧的表面上由于手指等导电体 M 接近所产生的电容 C1 的变化来检测有无触摸状态的结构。如图 2 所示,电容 C1 的一端通过电阻 R_{Tx} 与交流信号源 AS 连接,并通过电阻 R_{Rx} 与电压检测器 DET 连接,另一端接地。为了触摸传感器,由交流信号源 AS 对触摸驱动电极 E1 施加基于交流矩形波的、作为触摸驱动信号的第一信号 s1 的电压。于是,电流经由电容 C1 流动,由电压检测器 DET 检测(输出)作为触摸检测信号的第二信号 s2 的电压。图 3 所示的输入的第一信号 s1 是基于规定频率的交流矩形波的电压。输出的第二信号 s2(检测电压 V_{det})在无触摸时变化为电压 V1,在有触摸时变化为电压 V2。

[0065] 在手指等导电体 M 未接近平面 T 前侧的触摸检测电极 E2 的状态(无触摸)下,

相对于第一信号 s_1 的输入,随着对电容 C_1 的充放电,对应于电容 C_1 的电容值的电流 I_1 流动。此时,通过电压检测器 DET 检测的、电容 C_1 的另一端的触摸检测电极 E2 的电位波形(检测电压 V_{det})为第二信号 s_2 的电压 V_1 。上述无触摸状态期间为上述电压 V_1 ,基本恒定。

[0066] 在导电体 M 接近触摸面板 T 前侧的触摸检测电极 E2 的状态(有触摸)下,通过导电体 M 形成的电容 C_2 为相对于电容 C_1 串联追加的形式。这种状态下,随着分别对电容 C_1 以及电容 C_2 进行的充放电,对应于电容 C_1 以及电容 C_2 的电容值的电流 I_1 以及电流 I_2 分别流动。此时,通过电压检测器 DET 检测的、电容 C_1 的另一端的触摸检测电极 E2 的电位波形(检测电压 V_{det})由于由导电体 M 引起的电场减少,而变成第二信号 s_2 的电压 V_2 。上述触摸检测电极 E2 的电位为由流经电容 C_1 和电容 C_2 的电流 I_1 和电流 I_2 的电流值决定的分压电位。因此,上述有触摸状态时的第二信号 s_2 的电压 V_2 是比无触摸状态时的电压 V_1 低的值。在电压检测器 DET 或对应的触摸检测电路中,将上述第二信号 s_2 的检测电压 V_{det} (电压 V_1 或电压 V_2)与规定的阈值电压 V_{th} 比较,当例如如图 3 的电压 V_2 所示小于阈值电压 V_{th} 时,检测为有触摸状态。或者也可以将从电压 V_1 到电压 V_2 的变化量与规定的阈值电压 V_{th} 进行比较判断来检测。

[0067] 触摸面板原理(2)

[0068] 图 4 是表示图 5 所示的触摸面板 T 中的触摸检测区域(触摸检测单位 U)的结构例的图。在构成面板中的触摸检测区域的平面(此处设定为 X-Y 方向)上,具有上述触摸驱动电极 E1 (发送端电极 T_x) 的布线图案和触摸检测电极 E2 (接收端电极 R_x) 的布线图案,由形成于这些图案的各个的交叉部分上的电容构成触摸检测单位 U。例如,触摸驱动电极 E1 (发送端电极 T_x) 是第一基板表面上的与 X 方向平行的多条线,触摸检测电极 E2 (接收端电极 R_x) 是第二基板表面上的与 Y 方向平行的多条线。触摸驱动电极 E1 和触摸检测电极 E2 的线例如能够形成使液晶显示装置的多条像素线与其对应的块的结构。在图 4 中,例如,使多条像素线对应于一个块。例如,相对于由驱动器对 E1 块组依次施加(扫描)第一信号 s_1 ,根据从 E2 块组检测(输出)的第二信号 s_2 ,通过计算处理,能够检测对应于触摸检测区域上的一个以上触摸位置的触摸检测单位 U。

[0069] 并不局限于上述结构例,例如,也可以是在第一基板表面上触摸驱动电极 E1 (发送端电极 T_x) 由固体层形成,在第二基板表面上触摸检测电极 E2 (接收端电极 R_x) 通过 X 方向和 Y 方向上的分割区域单位形成为矩阵状的结构等。根据上述图案的设计规定触摸检测的分辨率。此外,在本说明书中,“固体层”是指在成膜后没有加工成规定形状的层。

[0070] TFT-LCD 的像素结构

[0071] 图 5 是表示 TFT-LCD 的像素(cell)的结构例的图。图 6 是表示对应于图 5 的等价电路的图。如图 5 所示,通过横向(X)平行的栅极线 41 (栅极线 G)与纵向(Y)平行的源极线 42 (源极线 S)的交叉,各像素(cell)构成为矩阵状。栅极线 41 (栅极线 G)与 TFT44 的栅电极连接,源极线 42 (源极线 S)与 TFT44 的源电极连接。像素电容 43 的其中一个端子与 TFT44 的漏电极连接。另外,每个像素具有存储电容 45,各存储电容 45 与平行于 X 方向的存储电容线 46 (或者公共电极)连接。图 6 表示图 5 的等价电路,像素电容 43 的其中一个端子和存储电容 45 的其中一个端子与 TFT44 的漏电极连接,像素电容 43 的另一个端子和存储电容 45 的另一个端子与存储电容线 46 连接,并被供给公共电压。

[0072] 带触摸传感器的液晶显示装置(非兼用型)

[0073] 并且,上述触摸面板 T 能够设计成内嵌式结构的液晶显示面板(带内嵌式触摸传感器的液晶显示装置)。在应用的液晶层的驱动方式为纵向电场模式的情况下,第一基板(阵列基板)具有第一公共电极部 COM1,第二基板(CF 基板)具有第二公共电极部 COM2。在为横向电场模式的情况下,第一基板(阵列基板)具有公共电极部 COM。

[0074] 带内嵌式触摸传感器的液晶显示装置(兼用型)

[0075] 并且,在上述带内嵌式触摸传感器的液晶显示装置中,通过将液晶显示装置中本来具备的公共电极部公共化为构成触摸传感器的一部分电极(尤其是触摸驱动电极 E1),能够形成简化的结构(兼用型)(上述专利文献 1 等)。将对液晶显示用公共电极部的公共驱动信号(公共电压)作为触摸传感器用信号共同使用。作为驱动方式,对相同的电极部,按照时间分割施加各功能用信号(后述图 8)。

[0076] 在上述兼用型中为纵向电场模式(TN、VA、EBC 等)的情况下,是将第二基板(CF 基板)的第二公共电极部 COM2 作为发送端电极 Tx 公共化(兼用)的结构。在纵向电场模式下,通过对上下的公共电极部(公共电极部 COM1 和公共电极部 COM2)的公共驱动信号(公共电压)和对像素电容的端子的像素信号,对液晶层产生纵向(Z 方向)电场 VE,由此控制(调制)每个像素的状态。

[0077] 在上述兼用型中为横向电场模式(FFS、IPS 等)的情况下,是将第一基板(阵列基板)的公共电极 COM 作为触摸传感器功能的发送端电极 Tx 公共化(兼用),在第二基板(CF 基板)上设置接收端电极 Rx 的结构。在横向电场模式下,通过对公共电极 COM 的公共驱动信号(公共电压)和对像素电容的端子的像素信号,对液晶层产生横向(X-Y 方向)的电场,由此控制(调制)每个像素的状态。

[0078] 第一比较例(兼用型-横向电场模式)

[0079] 图 7 示出在上述兼用型中为横向电场模式的情况下(第一比较例)的主要部分简要结构。本带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 910 是在阵列基板 10 上,将公共化(兼用化)为发送端电极 Tx 的公共电极 COM(包括存储电容 45 的端子和存储电容线 46 的端子)作为第一电极 911 具有,在 CF 基板 20 的前侧将接收端电极 Rx 的图案作为第二电极 912(接收端电极 Rx)具有的结构。阵列基板 10 在玻璃基板 11 上形成有栅极线 41(栅极线 G)、源极线 42(源极线 S)、像素电容 43、TFT44、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM 的第一电极 911、绝缘层等。CF 基板 20 在玻璃基板 21 上,在内侧(邻接于液晶层 30 的一侧)表面上,形成有彩色滤光片 22、绝缘层等,在前侧(视线侧)形成有第二电极 912(接收端电极 Rx)。由第一电极 911(发送端电极 Tx)和第二电极 912(接收端电极 Rx)构成触摸传感器用电容 C。

[0080] 第二比较例(兼用型-纵向电场模式)

[0081] 图 8 示出在上述兼用型中为纵向电场模式的情况下(第二比较例)的主要部分简要结构。本带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 920 将阵列基板 10 具有的第一公共电极部 COM1 和 CF 基板 20 具有的第二公共电极部 COM2 通过上下导通部 61(含有导通粒子 62)电连接。是将第一公共电极部 COM1 和第二公共电极部 COM2 作为发送端电极 Tx(发送端电极 Tx1 和发送端电极 Tx2)公共化(兼用化),形成第一电极 921 和第二电极 922 的结构。另外,是在 CF 基板 20 的前侧,将接收端电极 Rx 的图案作为第三电极 923 具有的结构。阵列基板 10 在玻璃基板 11 上形成有栅极线 41(栅极线 G)、源极线 42(源极线 S)、像素电容

43、TFT44、作为发送端电极 Tx1 且为公共电极 COM1 的第一电极 921、绝缘层等。CF 基板 20 在玻璃基板 21 上,在内侧(邻接于液晶层 30 的一侧)形成有彩色滤光片 22、绝缘层、作为发送端电极 Tx2 且为公共电极 COM2 的第二电极 922 等,在前侧(视线侧)形成有第三电极 923 (接收端电极 Rx)。由第二电极 922 (发送端电极 Tx2)和第三电极 923 (接收端电极 Rx)构成触摸传感器用电容 C。

[0082] 实施方式一

[0083] 根据上述记载,利用图 9 等对实施方式一进行说明。实施方式一的结构是相对于第二比较例(图 8),将阵列基板 10 的第一公共电极部 COM1 作为发送端电极 Tx,将 CF 基板 20 内侧的第二公共电极部 COM2 作为接收端电极 Rx,将 CF 基板 20 前面的接收端电极 Rx 的图案层削减后的结构。

[0084] 在上述第二比较例(纵向电场模式兼用型)的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 920 的情况下,作为液晶显示功能,公共电极 COM 的布线层(公共电极 COM1 和公共电极 COM2)存在于作为上下基板的阵列基板 10 和 CF 基板 20 两者上。即,具有阵列基板 10 的第一公共电极布线层(公共电极 COM1)和 CF 基板 20 内侧的第二公共电极布线层(公共电极 COM2)。这些布线层在显示区域外侧的框架部(非显示区域)等处电连接。以图 8 而言,作为发送端电极 Tx1 且为公共电极 COM1 的第一电极 921 和作为发送端电极 Tx2 且为公共电极 COM2 的第二电极 922 由上下导通部 61 连接。另外,第二比较例中,在 CF 基板 20 的外侧(前面),由 ITO 等设置有接收端电极 Rx 的图案。

[0085] 因此根据上述比较例的特征,本实施方式一(图 9)如下所示,形成在纵向电场模式兼用型的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 中,将液晶显示以及触摸传感器的各功能的电极以及布线层公共化而简化的结构。即,是将上述阵列基板 10 的第一公共电极布线层(公共电极 COM1 且为发送端电极 Tx1)作为单层触摸驱动电极(发送端电极 Tx),将 CF 基板 20 的第二公共电极布线层(公共电极 COM2)重新作为触摸检测电极(接收端电极 Rx)兼用,并去除 CF 基板 20 前面的 Rx 图案的结构。即,本实施方式一的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1,是以相对于比较例(图 8)电极层减少一层的方式将面板或者基板结构简化的结构,由此,可以实现由本面板的制造工艺和工序的简化带来的低成本化等。

[0086] 带触摸传感器的液晶显示装置(1)

[0087] 图 9 示出实施方式一的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的主要部分简要结构(Y-Z 截面)。本带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 具有相对配置的阵列基板 10、CF 基板 20 以及二者之间的液晶层 30。液晶层 30 由纵向电场模式驱动。作为兼用型,是一种在阵列基板 10 具有作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51,在 CF 基板 20 内侧(邻接于液晶层 30 一侧)表面具有作为接收端电极 Rx 且为公共电极 COM2 的第二电极 52 的结构。作为发送端电极 Tx 的第一电极 51 以及作为接收端电极 Rx 的第二电极 52 之间构成触摸传感器用电容 C。

[0088] 第一电极 51 兼用作作为液晶显示功能的第一公共电极布线层(公共电极 COM1)的功能,和作为触摸传感器功能的触摸驱动电极(发送端电极 Tx)的功能。在第一电极 51 中,触摸驱动用的发送端电极 Tx 图案由基于 ITO 的透明电极形成。此外,作为公共电极 COM1,包括每个像素的存储电容 45 的端子及其存储电容线 46 等。即,作为公共电极 COM1 的第一电极 51 形成存储电容。

[0089] 第二电极 52 兼用作作为液晶显示功能的第二公共电极布线层(公共电极 COM2)的功能,和作为触摸传感器功能的触摸检测电极(接收端电极 Rx)的功能。在第二电极 52 中,触摸检测用的接收端电极 Rx 图案由基于 ITO 的透明电极形成。

[0090] 阵列基板 10 在玻璃基板 11 上形成有栅极线 41(栅极线 G)、源极线 42(源极线 S)、像素电容 43、TFT44、存储电容 45、存储电容线 46、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51、绝缘层等。此外,第一电极 51 包括存储电容 45 的端子以及存储电容线 46。栅极线 41 (栅极线 G) 由金属的布线图案等,以多条线沿 X 方向平行的方式配置。源极线 42(源极线 S)由金属的布线图案等,以多条线沿 Y 方向平行的方式配置。像素电容 43 具有 ITO 等透明电极图案作为端子,各像素电容部分别对应于作为显示区域的、形成为矩阵状的多个像素而形成。像素电容 43 在绝缘层上形成,其上具有通过取向膜而配置有液晶层 30 的结构。此外,像素电容 43 的该端子也称为像素电极。

[0091] CF 基板 20 在玻璃基板 21 上,在内侧(邻接于液晶层 30 的一侧)表面形成有彩色滤光片 22、绝缘层、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM2 的第二电极 52 等。彩色滤光片 22 具有例如由红(R)、绿(G)、蓝(B) 各色周期性排列的图案。使 R、G、B 中的一种颜色与每一个像素(子像素)对应。

[0092] 液晶层 30 是根据由施加电压所产生的电场状态控制液晶取向状态,进而调制透过光的层。液晶层 30 应用纵向电场模式,根据从液晶层 30 的上下电极施加的电压(公共驱动信号(公共电压 Vcom)和像素电容 43 的像素信号)产生的电场状态,调制每个像素的状态。上下基板(阵列基板 10 和 CF 基板 20)例如在显示区域外侧的框架部等处通过密封部 60 物理连接,从而封装液晶层 30。

[0093] 此外,第一电极 51 和第二电极 52 与比较例(图 8 等)不同,并非由上下导通部 61 等电连接的结构,而是由分别与第一电极 51 和第二电极 52 连接的驱动器(后述图 7)单独驱动。

[0094] 此外图 9 中,关于作为带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 所具备的其他普通元件的偏光板(设置于阵列基板 10 下侧和 CF 基板 20 上侧)和取向膜(设置于液晶层 30 的上下基板之间)等,省略了图示。另外在面板部 1 上,能够具备其他追加的元件(抗静电层、保护膜等),此处省略。

[0095] 实施方式二

[0096] 利用图 10 至图 12 等对实施方式二进行说明。第一实施方式中,由于作为发送端电极 Tx 的第一电极 51 与作为接收端电极 Rx 的第二电极 52 的距离较近,因而存在发送端电极 Tx 和接收端电极 Rx 之间的电容增大的可能性。可以认为由于该电容增大而出现影响触摸检测精度的可能性。因此,在实施方式二中,对第一电极 51 和第二电极 52 的图案的设计进行了如下的研究。

[0097] 带触摸传感器的液晶显示装置(2)

[0098] 图 10 示出实施方式二的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的主要部分简要结构。图 10 (a)是表示 X-Z 截面的图,图 10 (b)是表示 Y-Z 截面的图。阵列基板 10 上包括:栅极线 G、源极线 S、像素电容 43 以及具有存储电容 45 的端子和存储电容线 46、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的布线层等。此外在图 10 中,概略示出各部的位

COM1 的第一电极 51 形成为在 Z 方向位于相同的层上(图 9 同样),虽然在图 10 中以重叠的方式图示,但实际上形成于相同层的不同区域(图 11)。此外,第一电极 51 的层和第二电极 52 的层在 Z 方向的位置也可以是分别上下错开的结构。例如,第二电极 52(接收端电极 Rx)的位置虽然位于 CF 基板 20 内侧,更具体而言,位于邻接于玻璃基板 21 上的液晶层 30 一侧的表面,但也可以位于更上方。

[0099] 图 11 是表示实施方式二的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的第一电极 51 (发送端电极 Tx)、第二电极 52 (接收端电极 Rx)等的图案结构例的 X-Y 俯视图。作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 形成为与 X 方向平行的图案。此外,上述第一电极 51 包括存储电容 45 的端子和存储电容线 46。

[0100] 如图 10 以及图 11 所示,在实施方式二中,在 CF 基板 20 内侧作为接收端电极 Rx 且为公共电极 COM2 的第二电极 52 上,形成与比较例(图 8)不同的规定的图案。在该第二电极 52 的图案中,由第一图案部 Rx1 和第二图案部 Rx2 分离而分开使用。第一图案部 Rx1 作为用于触摸检测的“传感器图案 Rx1”。第二图案部 Rx2 作为用于降低负荷的“浮动图案(floating pattern) Rx2”,而不适用于触摸检测。

[0101] 传感器图案 Rx1 在 X-Y 俯视图中,以重叠在与阵列基板 10 的 Y 方向平行的源极线 42 (源极线 S) 上的方式配置。即,传感器图案 Rx1 也形成为平行于 Y 方向的条纹状图案。由第一电极 51 (发送端电极 Tx)和传感器图案 Rx1 形成触摸传感器功能的电容 C。在本例中,由于每一条像素线(源极线 S)都具有传感器图案 Rx1 的线,因而触摸传感器功能的触摸检测的分辨率与像素的分辨率 1:1 对应。此外并不局限于本例,可以根据所需要的触摸检测的分辨率来设计传感器图案 Rx1 的线的配置。例如,可以配置成对每多条源极线 S 配置 1 条传感器图案 Rx1 等。

[0102] 在 X-Y 俯视图中,浮动图案 Rx2 配置在传感器图案 Rx1 之间,不重叠在源极线 42 (源极线 S) 上。即,浮动图案 Rx2 也形成为平行于 Y 方向的条纹状图案。如图 11 所示,在对应于一条像素线的两条传感器图案 Rx1 的线之间浮动(独立)配置多条浮动图案 Rx2 的线。此外,在图 11 中,作为示例,在两条传感器图案 Rx1 的线之间配置有 4 条浮动图案 Rx2 的线。

[0103] 根据上述图案/配置的结构,是如下的结构:将与作为 CF 基板 20 的公共电极 COM2 的接收端电极 Rx 的传感器图案 Rx1 和与作为阵列基板 10 的发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的存储电容 45 的端子以及存储电容线 46 相对应的部分上的寄生电容减少,并且实现提高纵向电场模式下的液晶层 30 的取向性。

[0104] 传感器图案 Rx1 的线的端部与驱动器(后述图 17,第二电极驱动器 202)固定连接。另一方面,浮动图案 Rx2 的线在面板部 1 内基本上是浮动结构。即,浮动图案 Rx2 是通过后述的选择电路(图 19, Rx2 选择电路 222)与外侧切断的结构。浮动图案 Rx2 由于在液晶显示功能和触摸传感器功能中分开使用,因而为了对其进行驱动,将浮动图案 Rx2 的线的端部与该选择电路连接。在通过该选择电路的开关切换为断开状态时,浮动图案 Rx2 的线成为浮动状态(非连接)。

[0105] 另外,如图 11 所示,根据上述 Rx 图案的结构,平行于阵列基板 10 端的 X 方向的、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的各个布线图案并非形成简单的固定宽度的结构,而是在与上述 Y 方向的源极线 S 以及传感器图案 Rx1 在 X-Y 俯视图中重叠

的部分上,将宽度(Y方向长度)变窄,使重叠部分 300 等的面积减少的结构。由此,是进一步减少上述寄生电容(传感器图案 Rx1-发送端电极 Tx 之间)的结构。

[0106] 如图 11 所示,对应于接收端电极 Rx 图案的分离结构,在传感器图案 Rx1 的线和浮动图案 Rx2 的线之间以及浮动图案 Rx2 的线之间,分别具有狭缝 310 等。通过设置该接收端电极 Rx 图案的狭缝 310,使阵列基板 10 的作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 和 CF 基板 20 的作为接收端电极 Rx 且为公共电极 COM2 的第二电极 52 之间产生边缘电场。由此可以确保液晶显示功能和触摸传感器功能的性能。

[0107] 图 12 放大示出图 11 的一部分。在本结构例中,传感器图案 Rx1 和浮动图案 Rx2 的线以规定的间距 p1 配置。传感器图案 Rx1 的宽度和浮动图案 Rx2 的宽度是相同的宽度 r1。

[0108] 作为上述狭缝,示出传感器图案 Rx1 与浮动图案 Rx2 的线之间的狭缝 SLa 以及 Rx2 线之间的狭缝 SLb。狭缝 SLa 的宽度设定为宽度 L1,狭缝 SLb 的宽度设定为宽度 L2。在本例中,任何一个狭缝的宽度都是相同的宽度。发送端电极 Tx 的宽度中,将基础宽度设定为 h1,在重叠部分 300 等中具有作为变窄的宽度的宽度 h2。即,重叠部分 300 的宽度 h2 比发送端电极 Tx 的基础宽度 h1 窄。换言之,重叠部分 300 的宽度 h2 比作为发送端电极 Tx 的重叠部分 300 以外的区域的宽度的宽度 h1 窄。另外,尤其是在本例中,在发送端电极 Tx-传感器图案 Rx1 的重叠部分上,在传感器图案 Rx1 的宽度 r1 处,接收端电极 Tx 的宽度为宽度 h2。

[0109] 此外,并不局限于上述图案结构例,根据封装的详细情况(所需要的特性),也可以采用改变了电极和狭缝的数量、形状、尺寸等的设计。例如,可以列举出如下所示的变形例。

[0110] 变形例

[0111] 图 13、图 14、图 15 以及图 16 是表示相对于图 12 的变形例的图。图 13 是表示实施方式二的变形例 1 的图。图 14 是表示实施方式二的变形例 2 的图。图 15 是表示实施方式二的变形例 3 的图。图 16 是表示实施方式二的变形例 4 的图。

[0112] 图 13 所示的实施方式二的变形例 1,是改变作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的形状,将在与传感器图案 Rx1 重叠的部分上改变宽度的位置设定在上方(靠近栅极线 41)而非存储电容线 46 的正中央的结构。同样,也可以是作为接收端电极 Tx 的变窄的宽度的宽度 h2 的位置设定在下方的结构。并且是如下结构:在发送端电极 Tx 和传感器图案 Rx1 的重叠部分上,将作为发送端电极 Tx 的变窄的宽度的宽度 h2 在 X 方向上的长度 xa,设定为比传感器图案 Rx1 的宽度 r1 大的、传感器图案 Rx1 的左右相邻的浮动图案 Rx2 之间的长度 xa,而非传感器图案 Rx1 的宽度 r1 ($x_a > r_1$)。

[0113] 图 14 所示的实施方式二的变形例 2 是如下结构:改变作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的形状,在发送端电极 Tx 和传感器图案 Rx1 的重叠部分上,使作为发送端电极 Tx 的变窄的宽度的宽度 h2 增大,同时将作为发送端电极 Tx 的变窄的宽度的宽度 h2 在 X 方向上的长度,设定为比传感器图案 Rx1 的宽度 r1 小的源极线 S 的宽度 xb,而非传感器图案 Rx1 的宽度 r1 ($x_b < r_1$)。

[0114] 图 15 所示的实施方式二的变形例 3 中,作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51 的形状为形成作为固定宽度的宽度 h1。并且,是浮动图案 Rx2 的宽度 r2 比传感器图案 Rx1 的宽度 r1 窄的结构($r_1 > r_2$)。并且,是浮动图案 Rx2 之间的狭缝 SLb 的宽

度 $L2$ 比传感器图案 $Rx1$ 与浮动图案 $Rx2$ 之间的狭缝 SLa 的宽度 $L1$ 宽的结构 ($L1 < L2$)。另外,也能够形成与上述相反的结构 ($r1 < r2$ 、 $L1 > L2$)。

[0115] 图 16 所示的实施方式二的变形例 4 是如下结构:虽然发送端电极 Tx 的形状与上述(图 12)相同,但是进一步增大传感器图 $Rx1$ 的宽度 $r1$ 的同时,使传感器图案 $Rx1$ 的中心线相对于源极线 S 的中心线例如向右偏移配置。即,在 X - Y 俯视图中,传感器图案 $Rx1$ 是与源极线 S 一部分重叠,相对于源极线 S 向右侧伸出的形状,相应地,具有与发送端电极 Tx 重叠的结构。另外,需要减少由该传感器图案 $Rx1$ 与发送端电极 Tx 的重叠所产生的电容时,可以缩小该重叠部分上的 Tx 的宽度。

[0116] 实施方式三

[0117] 其次,利用图 17 至图 19 等对实施方式三进行说明。实施方式三示出包含带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 及其驱动器 IC 等而构成的液晶触摸面板模块 100,以及,包含液晶触摸面板模块 100 而构成的电子设备 500 的结构例。尤其还示出有关实施方式二的浮动图案 $Rx2$ 的驱动方式。

[0118] 液晶触摸面板模块、电子设备

[0119] 图 17 示出具备本实施方式三的液晶触摸面板模块 100 (带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置)而构成的电子设备 500 的功能块结构的一例。电子设备 500 可以是具有液晶显示功能和触摸传感器功能的各种装置,例如移动终端、TV 装置、数码相机等。电子设备 500 具备液晶触摸面板模块 100 和与其连接的控制部 501。

[0120] 液晶触摸面板模块 100 包括:带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1、与面板部 1 连接的触摸传感器驱动器 101 (第一控制器)以及液晶显示驱动器 102 (第二控制器)。液晶触摸面板模块 100 与控制部 501 通过触摸传感器驱动器 101 的接口(I/F) 502 连接。此外,接口 502 包括电源接口和触摸传感器接口。另外,液晶显示驱动器 102 与控制部 501 连接。是在触摸传感器驱动器 101 和液晶显示驱动器 102 中进行同步的结构。此外,在本结构例中,虽然将触摸传感器驱动器 101 (第一控制器)作为液晶触摸面板模块 100 (带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1)的主要控制部(比液晶显示驱动器 102 上位),但驱动器之间的关系可以相反,也可以将驱动器合并为一个。触摸传感器驱动器 101 和液晶显示驱动器 102 的各驱动器例如封装在与面板部 1 连接的 FPC 基板的 IC 等上,以 COF (Chip On Film:薄膜覆晶)等方式进行封装。

[0121] 带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 如上(图 9 等)所述而构成,具有:构成像素 Pix 以及触摸检测区域(单位 U) 的显示区域 71、位于其外侧的框架部(未图示),以及与显示区域 71 的各电极和布线(栅极线 G 、源极线 S 、发送端电极 Tx 、接收端电极 Rx)等连接的各驱动器。作为各驱动器,具有:栅极驱动器 301、源极驱动器 302、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 $COM1$ 的第一电极驱动器 201、以及作为接收端电极 Rx 且为公共电极 $COM2$ 的第二电极驱动器 202。这些各驱动器例如封装在显示区域 71 外侧的框架部、上下玻璃基板 11 以及玻璃基板 21 等上。例如,各驱动器以 COG (Chip On Glass:玻璃覆晶)、LTPS (Low-Temperature Poly(polycrystalline)Silicon:低温多晶硅)等方式进行封装。

[0122] 各驱动器可以是适当分离/合并的结构。可以采用例如将栅极驱动器 301 和第一电极驱动器 201 合并为一个的结构,或者将源极驱动器 302 和第二电极 202 合并为一个的结构。另外,也可以采用将第一电极驱动器 201 或第二电极驱动器 202 合并到触摸传感器

驱动器 101 中的结构,或者将栅极驱动器 301 或源极驱动器 302 合并到液晶显示驱动器 102 中的结构。

[0123] 触摸传感器驱动器 101 从电子设备 500 的控制部 501 接收视频信号等,对液晶显示驱动器 102 进行时序控制,以及对带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 进行触摸检测控制等。例如,触摸传感器驱动器 101 供给液晶显示驱动器 102 视频信号和时序信号等控制信号。另外,例如,触摸传感器驱动器 101 供给第一电极驱动器 201 以及第二电极驱动器 202 用于触摸检测控制的控制信号。另外,触摸传感器驱动器 101 向控制部 501 发送各功能的控制结果的信息(例如有无触摸和触摸位置等信息)。

[0124] 液晶显示驱动器 102 根据来自控制部 501 的控制信号和来自触摸传感器驱动器 101 的控制信号,对栅极驱动器 301 以及源极驱动器 302 供给用于在带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的显示区域 71 上的显示控制的信号。此外,也可以由控制部 501 供给液晶显示驱动器 102 视频信号。栅极驱动器 301 对栅极线 41 (栅极线 G) 组依次施加栅极信号(扫描脉冲)。与其同步,源极驱动器 302 对源极线 42 (源极线 S) 组施加源极信号(像素信号)。由此,通过 TFT44,对各像素电容 43 施加像素信号,存储电容 45 被充电。由此,控制(调制)液晶层 30 的每个像素的状态。

[0125] 第一电极驱动器 201 根据来自触摸传感器驱动器 101 的控制信号,对带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的、作为发送端电极 Tx 且为公共电极 COM1 的第一电极 51,为公共电极 COM1 用供给公共电压 V_{com} ,为发送端电极 Tx 用依次施加作为触摸驱动信号的信号 s_1 。

[0126] 第二电极驱动器 202 根据来自触摸传感器驱动器 101 的控制信号,对带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的作为接收端电极 Rx 且为公共电极 COM2 的第二电极 52,为公共电极 COM2 用供给公共电压 V_{com} ,为接收端电极 Rx (传感器图案 Rx1) 用输入并检测触摸检测信号的信号 s_2 。向触摸传感器驱动器 101 输出基于作为由第二电极驱动器 202 检测的触摸检测信号的信号 s_2 的检测结果的信号。第二电极驱动器 202 输入来自接收端电极 Rx (尤其是传感器图案 Rx1) 的触摸检测信号的信号 s_2 ,并对其进行并积分,然后转换为数字信号,并根据该信号进行显示区域 71 (触摸检测区域)内有无触摸状态的判定以及触摸位置坐标的计算等,然后输出表示其结果的信号。第二电极驱动器 202 所具备的触摸检测电路例如由放大器、滤波器、AD 转换器、整流平滑电路、比较器等构成。基于来自接收端电极 Rx 的信号 s_2 的输入电平信号如上(图 3)所述,在比较器中与阈值电压 V_{th} 比较,并输出作为其结果的有触摸状态或者无触摸状态的信号。

[0127] 驱动波形

[0128] 在图 18 中,作为对本带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的驱动方式,示出驱动波形的时序图。此外,与图 17 的驱动器结构对应,由各驱动器生成驱动波形。在本驱动方式中,一个水平周期(1H)被分为用于液晶显示功能的像素写入期间 PW,和用于触摸传感器功能的触摸检测期间 TS,液晶显示功能和触摸传感器功能按照时间分割进行驱动。对兼用电极部(第一电极 51 和第二电极 52),按照时间分割施加各功能对应的信号(电压)。作为液晶显示驱动方式,使用例如点反转驱动方式或者帧反转驱动方式。

[0129] 像素写入期间 PW 和触摸检测期间 TS 的各期间的驱动频率可以适当进行设计。例如,将像素写入期间 PW 设定为 60Hz,与其相对,将触摸检测期间 TS 设定为两倍的 120Hz。

即,这种情况下,相对于一次图像(像素)显示以两次的比例进行触摸检测。此外,1H中的像素写入期间PW和触摸检测期间TS的顺序也可以相反。

[0130] 图18(a)的HSYNC信号规定一个水平周期(1H)。图18(b)的G信号由栅极驱动器301向栅极线41(栅极线G)施加。图18(c)的S信号(图像信号)由源极驱动器302向源极线42(源极线S)施加。图18(d)的Tx(COM1)表示由第一电极驱动器201对第一电极51施加的信号。图18(e)的Rx1(COM2)表示由第二电极驱动器202对第二电极52中的传感器图案Rx1施加的信号。图18(f)的Rx2(COM2)表示由第二电极驱动器202对第二电极52中的浮动图案Rx2施加的信号。图18(g)的选择信号Q表示浮动图案Rx2的选择信号。该选择信号Q由图19所示的Rx2选择电路222生成。选择信号Q以在像素写入期间PW切换为接通,在触摸检测期间TS切换为断开的方式进行控制。

[0131] 在像素写入期间PW,由第一电极驱动器201对第一电极51(公共电极COM1)供给公共电压Vcom(公共驱动信号),以及由第二电极驱动器202对第二电极52(接收端电极Rx(传感器图案Rx1、浮动图案Rx2))供给公共电压Vcom(公共驱动信号)。由此,以第一电极51(公共电极COM1)和第二电极52(公共电极COM2)全部都形成公共电位(Vcom)的方式进行控制。

[0132] 在触摸检测期间TS,通过由第一电极驱动器201对第一电极51(接收端电极Rx)依次施加作为触摸驱动信号的信号s1,第一电极51作为发送端电极Tx起作用,第二电极52中的传感器图案Rx1作为接收端电极Rx起作用。然后,通过第二电极驱动器202(尤其是图19的Rx1检测电路221)检测来自传感器图案Rx1的作为触摸检测信号的信号s2。

[0133] 浮动图案Rx2在像素写入期间PW通过选择信号Q接通并连接,被施加公共电压Vcom而作为公共电极COM2起作用,而且在触摸检测期间TS,通过选择信号Q断开为非连接而形成浮动状态,从而不作为接收端电极Rx起作用。

[0134] 此外,公共驱动信号(公共电压Vcom),作为液晶显示功能,与被施加于像素电容43的像素电压一起决定各像素的显示电压,而作为触摸传感器功能,决定作为对上述发送端电极Tx(触摸驱动电极E1)的触摸驱动信号的信号s1。此外,在本图18中,作为触摸检测期间TS的驱动波形虽然只显示单一脉冲,但也能够采用交流矩形波驱动。

[0135] 驱动器结构例(1)

[0136] 图19示出对应于图17以及图18的结构的、带触摸传感器的液晶显示装置的面板部1的各电极和布线(栅极线G、源极线S、发送端电极Tx、接收端电极Rx等布线图案)与各驱动器的连接的结构例等。在带触摸传感器的液晶显示装置的面板部1的显示区域71上,具有:与X方向平行的栅极线41(栅极线G),作为与X方向平行的条纹状图案的、作为发送端电极Tx且为公共电极COM1的第一电极51,平行于与X方向正交的Y方向的源极线42(源极线S),以及作为与Y方向平行的条纹状图案的、作为接收端电极Rx且为公共电极COM2的第二电极52。这些各电极和布线(栅极线G、源极线S、发送端电极Tx、接收端电极Rx)等如图所示与各驱动器连接。

[0137] 在图19的结构例中,第二电极驱动器202包括Rx1检测电路221和Rx2选择电路222。Rx1检测电路221在触摸检测期间TS,输入并处理来自各传感器图案Rx1的线的作为触摸检测信号的信号s2,并输出作为其结果的信号的Rx信号。Rx2选择电路222具备多个开关SW,各开关SW与各浮动图案Rx2的线连接。在图19的结构例中,每一条像素线的多条

浮动图案 Rx2 的线中的每条共同与一个开关 SW 连接。例如,在图 19 中,每一条像素线的 4 条浮动图案 Rx2 的线中的每条共同与一个开关 SW 连接。开关 SW 的一端与浮动图案 Rx2 的线的端部连接,另一端与公共电压 Vcom 连接,浮动图案 Rx2 的选择信号 Q 被输入至控制端子。根据来自上位的控制,以在像素写入期间 PW 选择信号接通,在触摸检测期间 TS 选择信号断开的方式进行切换控制。由此,如上(图 18)所述,控制浮动图案 Rx2 的状态(功能)。

[0138] 此外,Rx2 选择电路 222 除了第二电极驱动器 202 以外,还可以配置在其外部。例如,也可以在框架部上封装 Rx2 选择电路 222。此外,发送端电极 Tx(触摸驱动电极 E1)、接收端电极 Rx(触摸检测电极 E2)如上(图 4)所述,可以构成为与每多条像素线连接的块(E1 块和 E2 块)。这种情况下,这些块的交叉区域形成触摸检测单位 U。

[0139] 驱动器结构例(2)

[0140] 图 20 是表示实施方式三的液晶触摸面板模块的驱动器结构例的变形例 1 的图。图 20 示出相对于图 19 的结构的变形例。在图 20 的结构中,带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的多个各浮动图案 Rx2 单独与 Rx2 选择电路 222b 的开关 SW 连接,并单独与 Rx 检测电路 221b 连接。第二电极驱动器 202 通过由 Rx 选择电路 222b 的选择信号 Q 控制各开关 SW 接通或断开,能够对每个单独的浮动图案 Rx2 控制接通状态或者断开状态。选择信号 Q 在像素写入期间 PW 使开关 SW 接通,在触摸检测期间 TS 使对应于选择浮动图案 Rx2 的开关 SW 接通,使对应于除此以外(非选择浮动图案 Rx2)的开关 SW 断开。即,第二电极驱动器 202 能够选择带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1(显示区域 71)内所需要的浮动图案 Rx2 的线并检测 Rx 信号。

[0141] 效果等

[0142] 如以上说明的那样,根据各实施方式,关于带内嵌式的静电电容式触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1,尤其是通过在兼用型纵向电场模式下简化了电极层的结构,在制造工艺上,可以削减 CF 基板 20 前面的传感器图案(接收端电极 Rx)层的加工工序等,即可以以被简化的制造工艺进行制造,由此既能够维持薄型化/高性能等,又能够实现低成本化等。

[0143] 以上,虽然根据实施方式具体地说明了由本发明人完成的发明,但本发明并不局限于上述实施方式,在不脱离其宗旨的范围内,当然能够进行各种变更。本实施方式可以用于移动式设备等各种电子设备。

[0144] 应用例

[0145] 其次,参照图 21 至图 28,对已经在本实施方式中说明的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的应用例进行说明。图 21 至图 28 是表示应用本实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例的图。本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 可以应用于移动电话、智能手机等便携式终端设备、电视设备、数码相机、笔记本型个人计算机、摄像机、或者设置在车辆上的测量仪表类等所有领域的电子设备。换言之,本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 可以应用于将从外部输入的视频信号或者在内部生成的视频信号作为图像或者视频显示的所有领域的电子设备。电子设备具备控制装置,该控制装置向带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 供给视频信号,并控制带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的动作。本实施方式也可以用于车载设备等各种电子设备。例如,带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 可以被安装在车载的外

装面板上,例如可以是使燃料计、水温计、测速仪、转速计等显示的仪表单元的一部分。

[0146] 应用例 1

[0147] 图 21 所示的电子设备是应用本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的电视设备。该电视设备例如具有包括前面板 511 和滤光玻璃 512 的视频显示画面部 510,该视频显示画面部 510 是本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1。

[0148] 应用例 2

[0149] 图 22 以及图 23 所示的电子设备是应用本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的数码相机。该数码相机例如具有闪光用的发光部 521、显示部 522、菜单开关 523 以及快门按钮 524,其显示部 522 是本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1。如图 22 所示,该数码相机具有镜头盖 525,通过滑动镜头盖 525 而露出摄影镜头。数码相机通过拍摄从该摄影镜头射入的光,能够拍摄数码照片。

[0150] 应用例 3

[0151] 图 24 所示的电子设备是表示应用本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的摄像机的外观的图。该摄像机例如具有主体部 531、设置于该主体部 531 的前方侧面的被拍摄体拍摄用镜头 532、拍摄时的开始 / 停止开关 533 以及显示部 534。并且,显示部 534 是本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1。

[0152] 应用例 4

[0153] 图 25 所示的电子设备是应用本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的笔记本型个人计算机。该笔记本型个人计算机例如具有主体 541、用于文字等的输入操作的键盘 542 以及显示图像的显示部 543,显示部 543 由本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 构成。

[0154] 应用例 5

[0155] 图 26 以及图 27 所示的电子设备是应用带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1 的移动电话。图 26 是移动电话打开状态下的主视图。图 27 是移动电话折叠状态下的主视图。该移动电话例如通过连接部(铰链部) 553 将上侧壳体 551 和下侧壳体 552 连接,具有显示屏 554、子显示屏 555、闪光灯(picture light)556 以及摄像头 557。该显示屏 554 安装有带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1。因此,该移动电话的显示屏 554 除了具有显示图像的功能以外,还可以具有检测触摸动作的功能。

[0156] 应用例 6

[0157] 图 28 所示的电子设备作为便携式计算机、多功能移动电话、可声音通话的便携式计算机或者可通信的便携式计算机动作,有时也称为所谓的智能手机、平板终端,是信息携带终端。该信息携带终端例如在壳体 561 的表面具有显示部 562。该显示 562 是本实施方式所涉及的带触摸传感器的液晶显示装置的面板部 1。

[0158] 符号说明

[0159]	1、面板部	10、阵列基板	11、玻璃基板
[0160]	20、CF 基板	21、玻璃基板	22、彩色滤光片
[0161]	30、液晶层	41、栅极线	42、源极线
[0162]	43、像素电容	44、TFT	45、存储电容

[0163]	46、存储电容线	51、第一电极	52、第二电极
[0164]	60、密封部	61、上下导通部	62、导通粒子
[0165]	71、显示区域	100、液晶触摸面板模块	
[0166]	101、触摸传感器驱动器	102、液晶显示驱动器	
[0167]	201、第一电极驱动器	202、第二电极驱动器	
[0168]	300、重叠部分	301、栅极驱动器	302、源极驱动器
[0169]	500、电子设备	501、控制部	502、接口

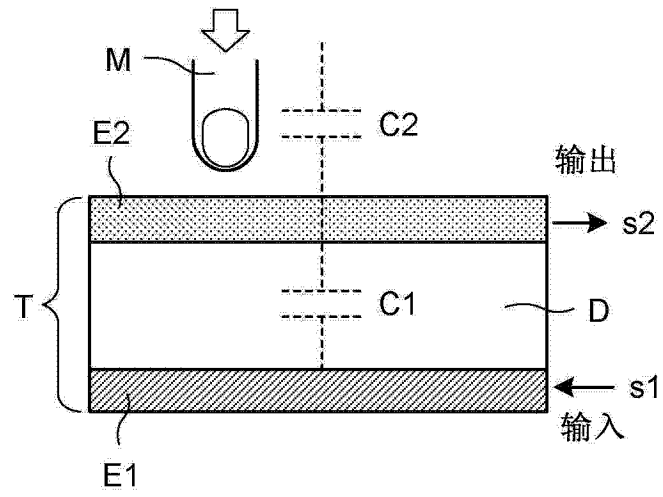


图 1

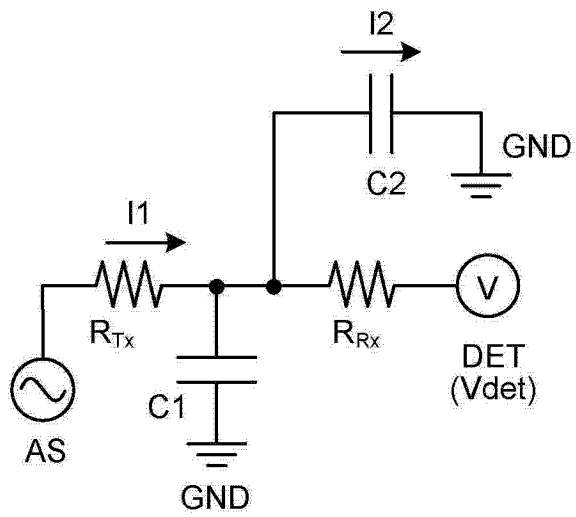


图 2

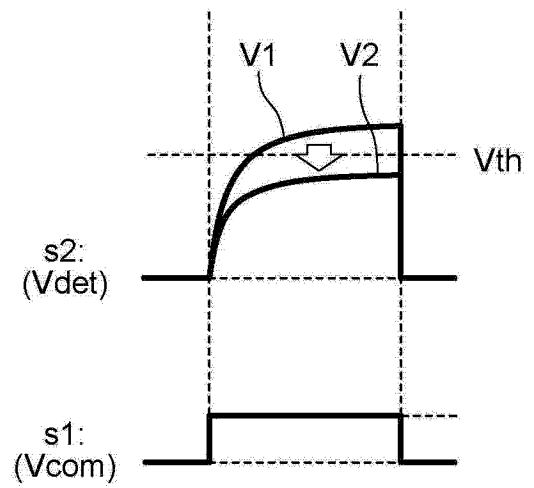


图 3

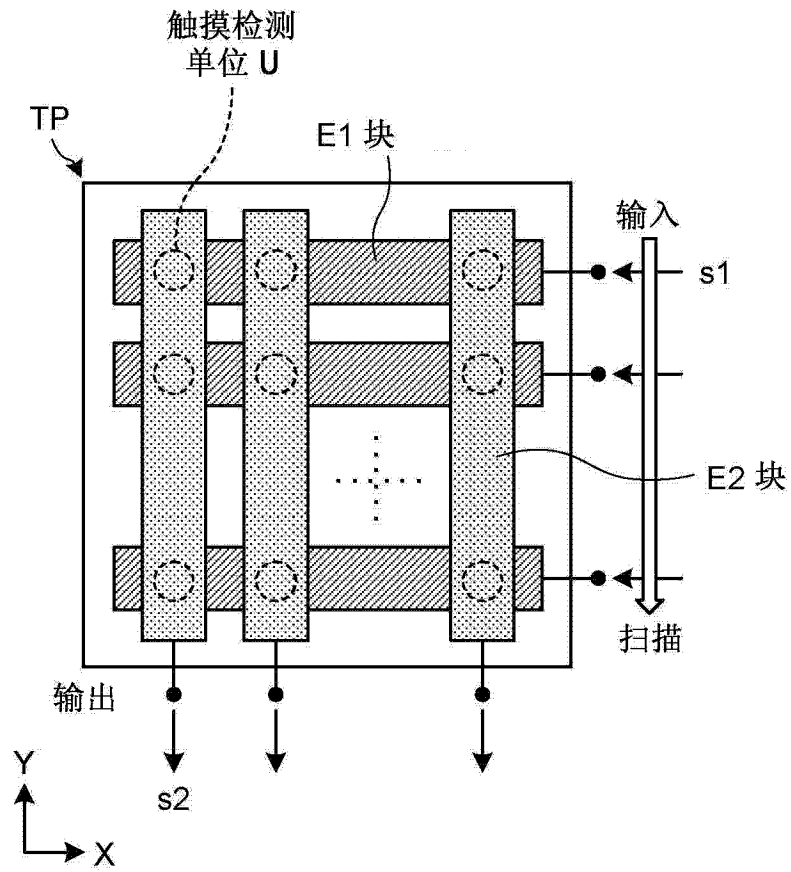


图 4

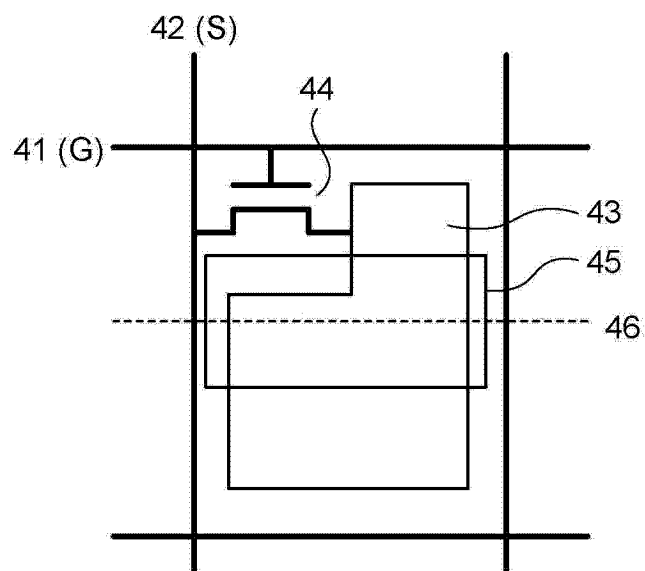


图 5

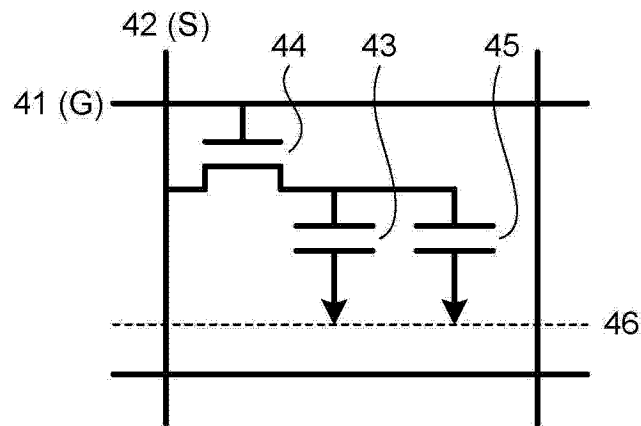


图 6

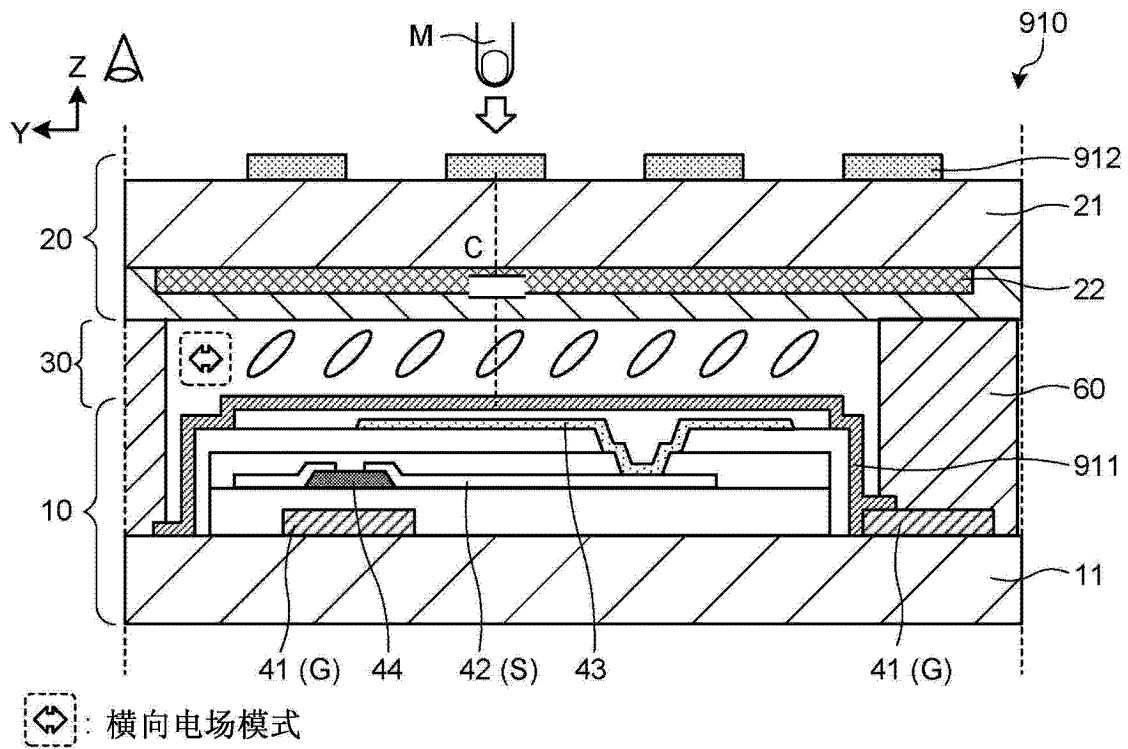


图 7

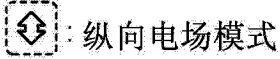


图 8



图 9

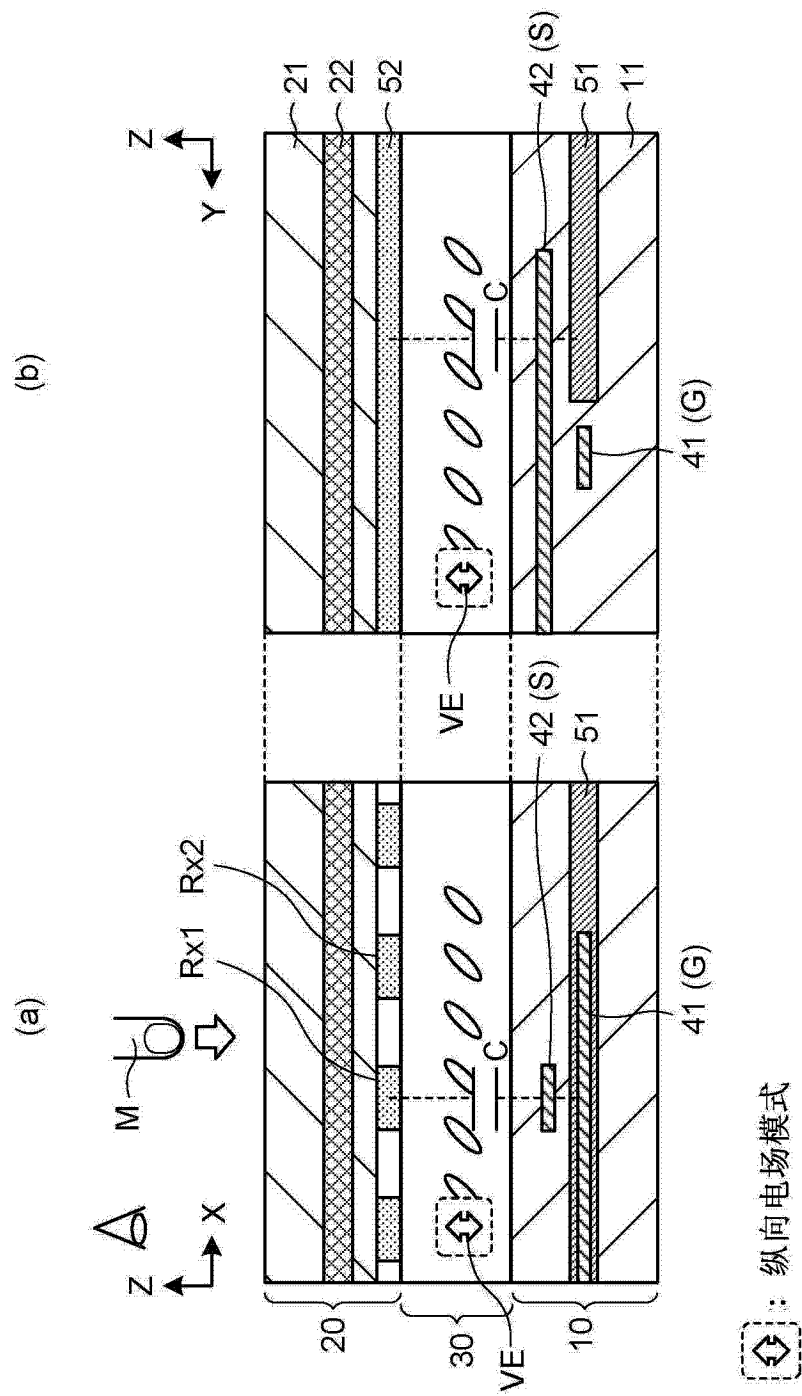


图 10

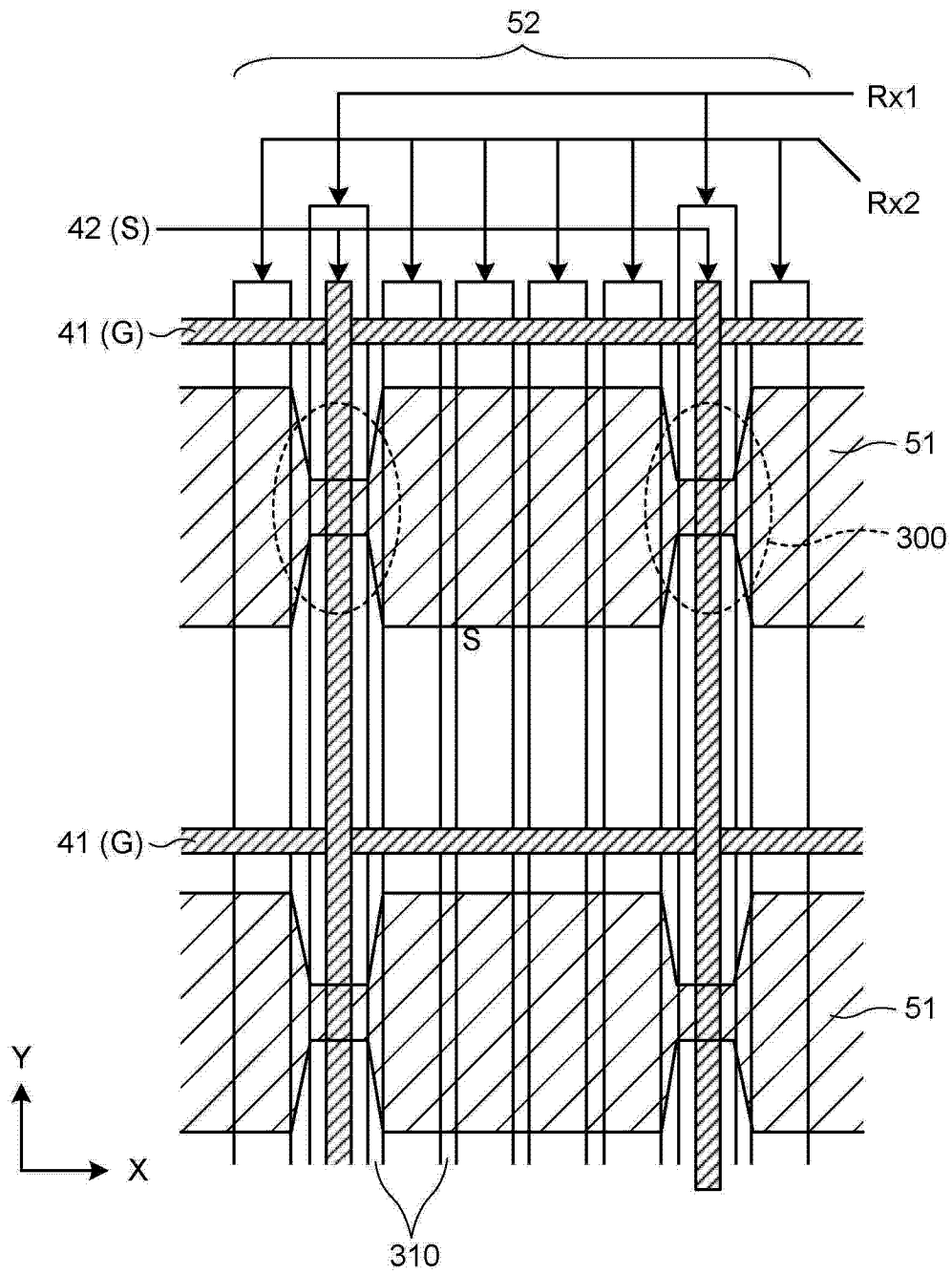


图 11

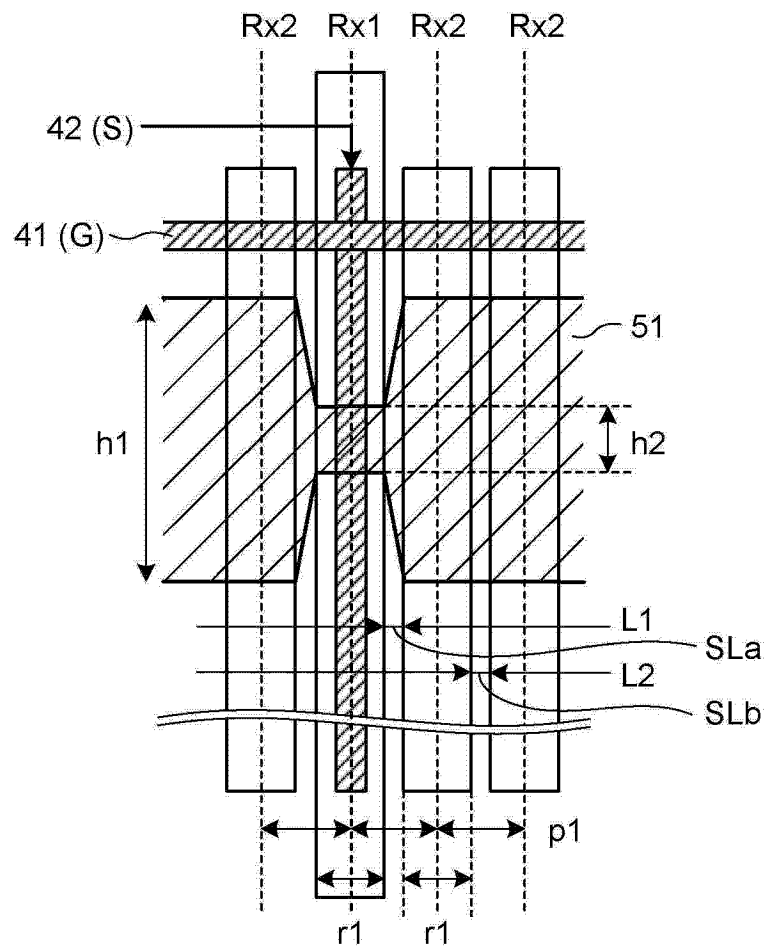


图 12

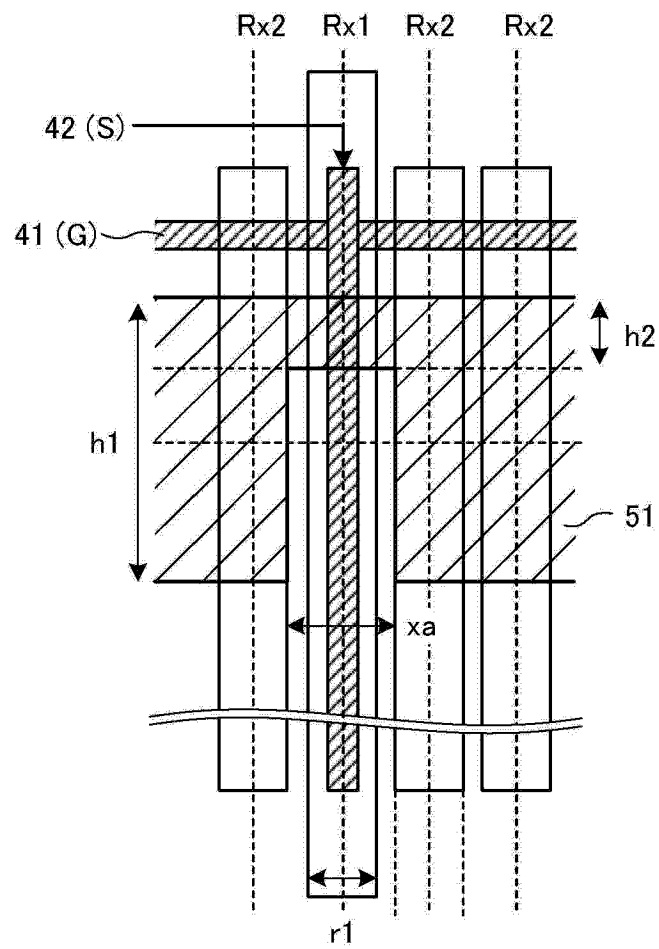


图 13

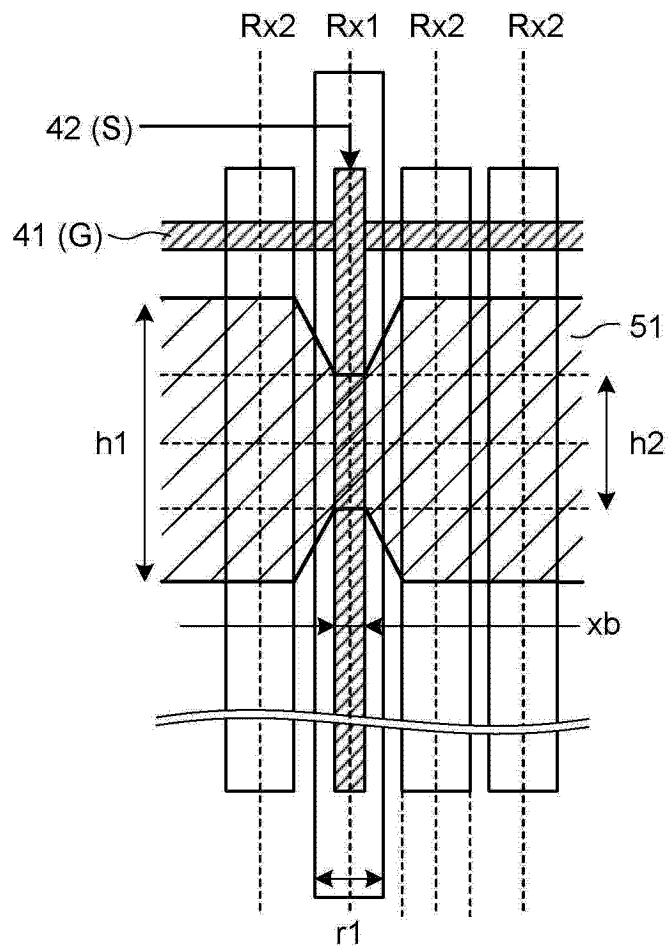


图 14

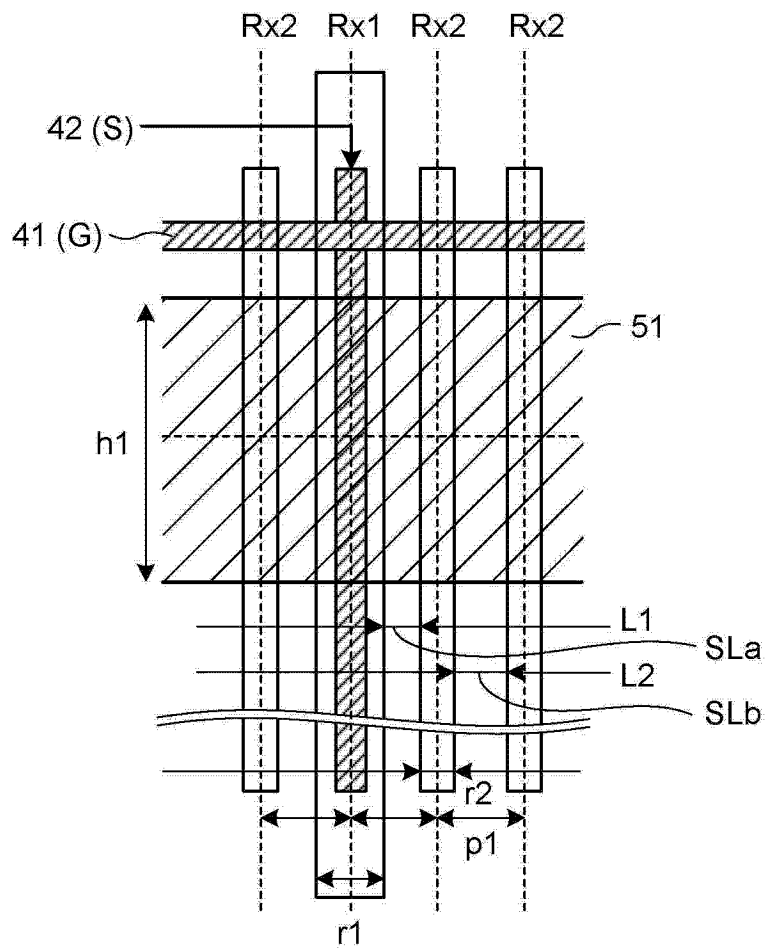


图 15

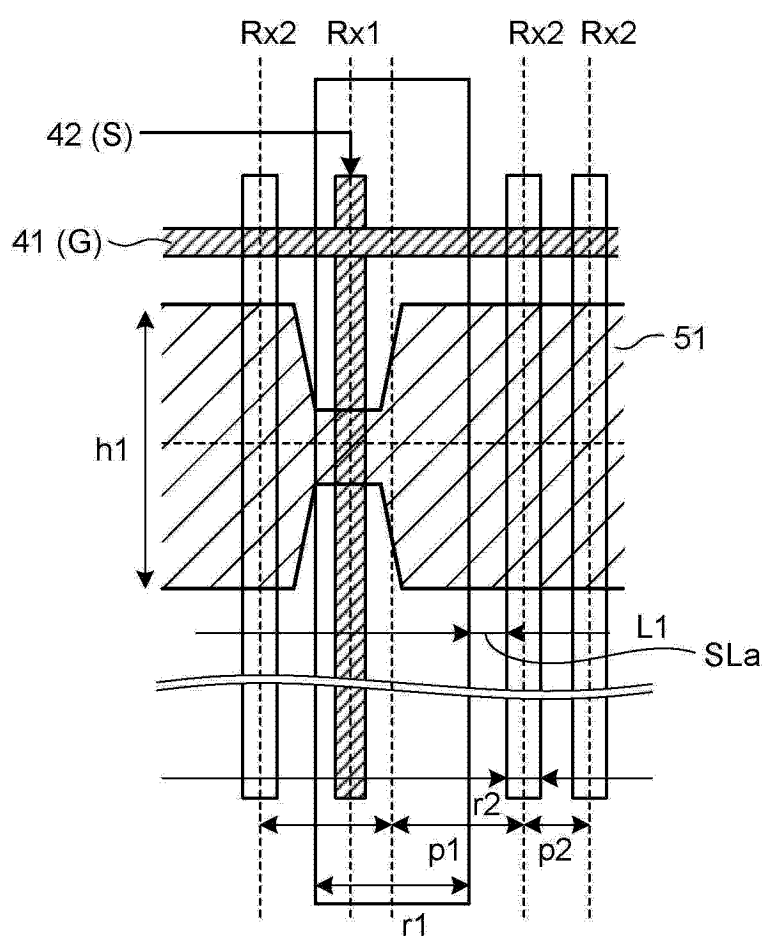


图 16

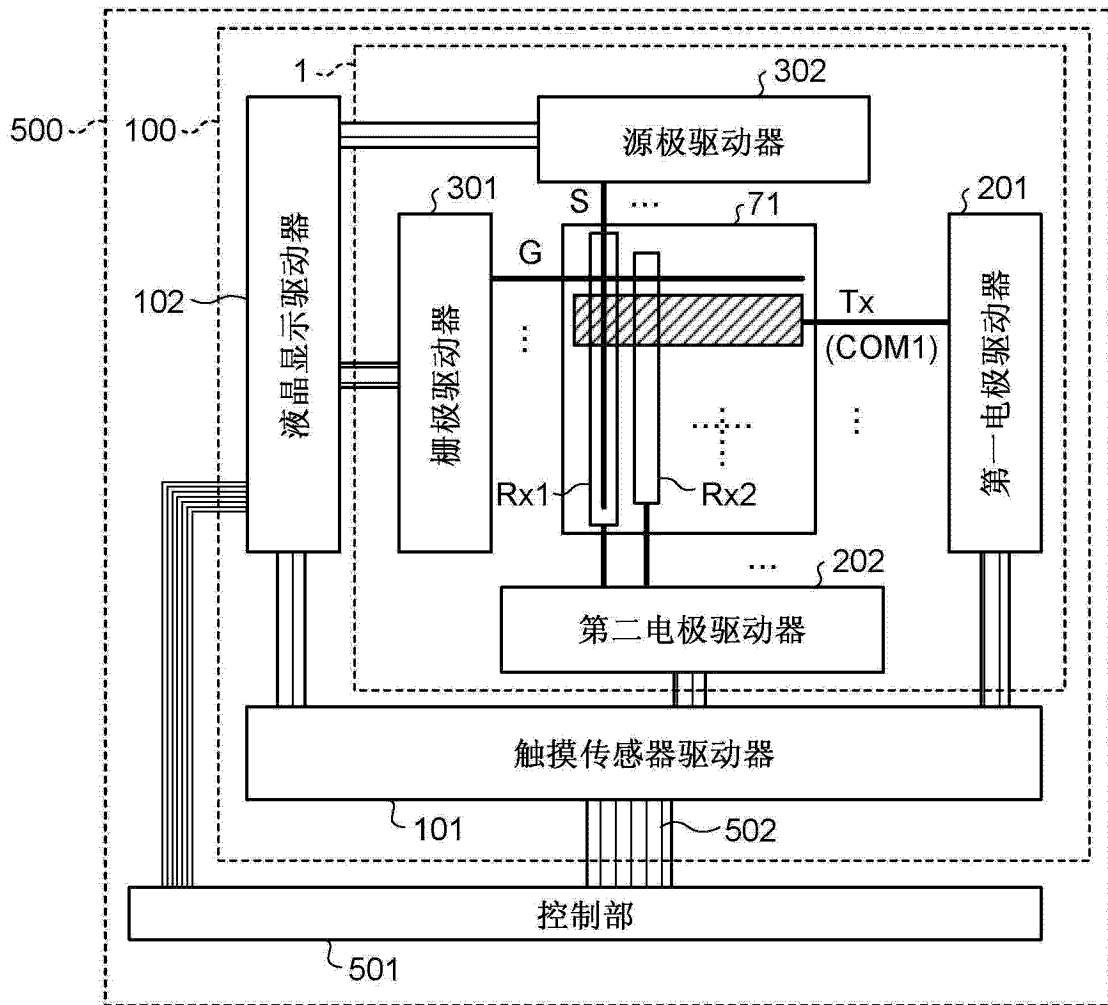


图 17

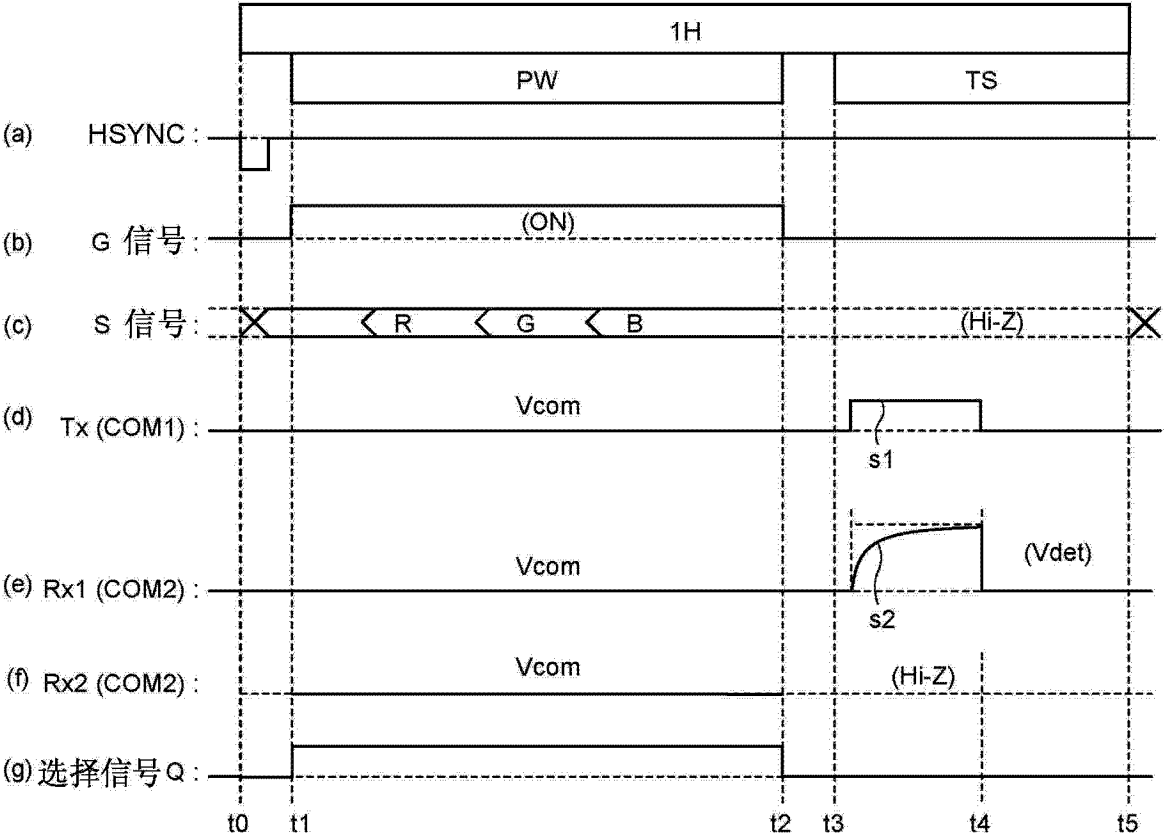


图 18

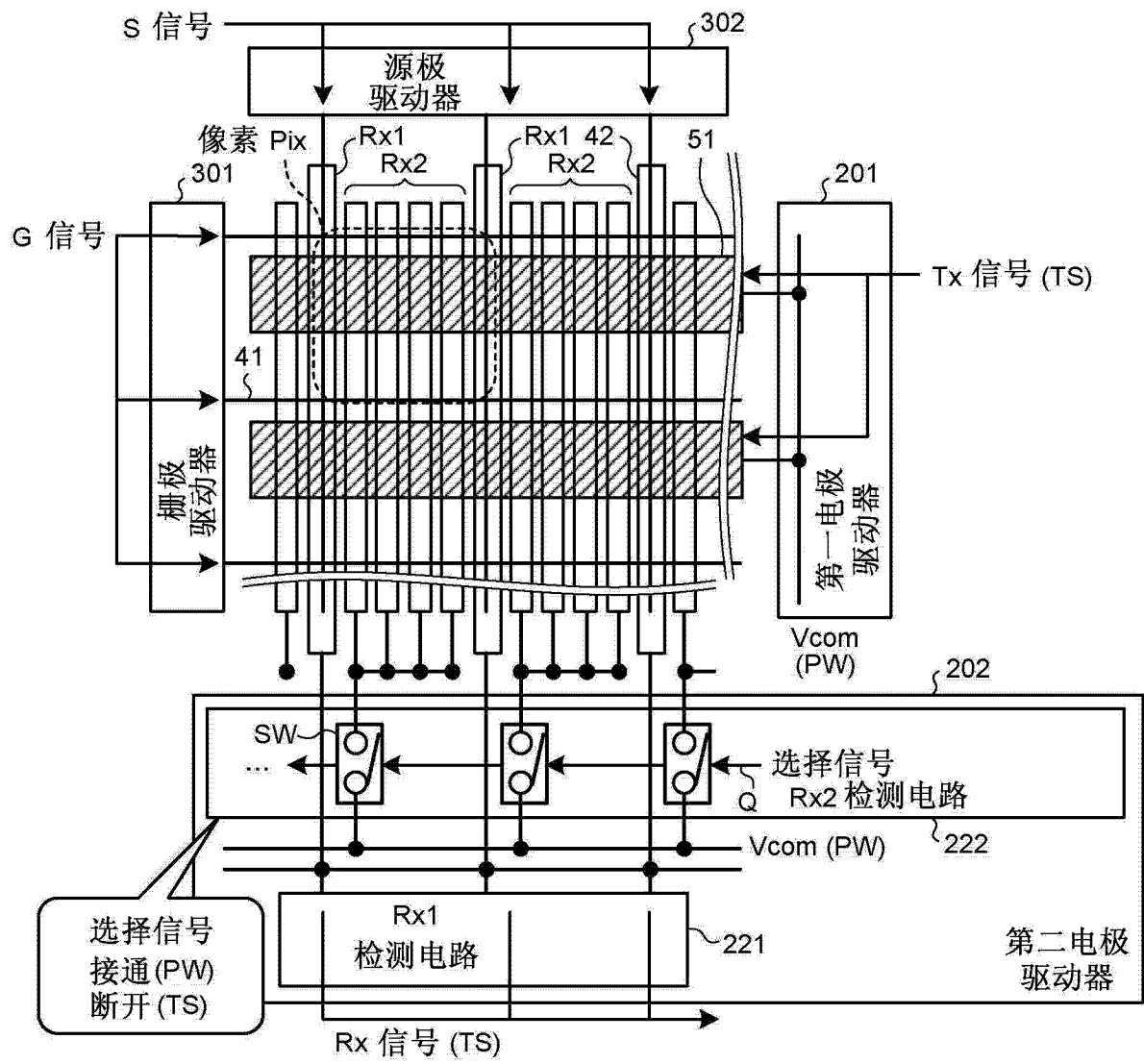


图 19

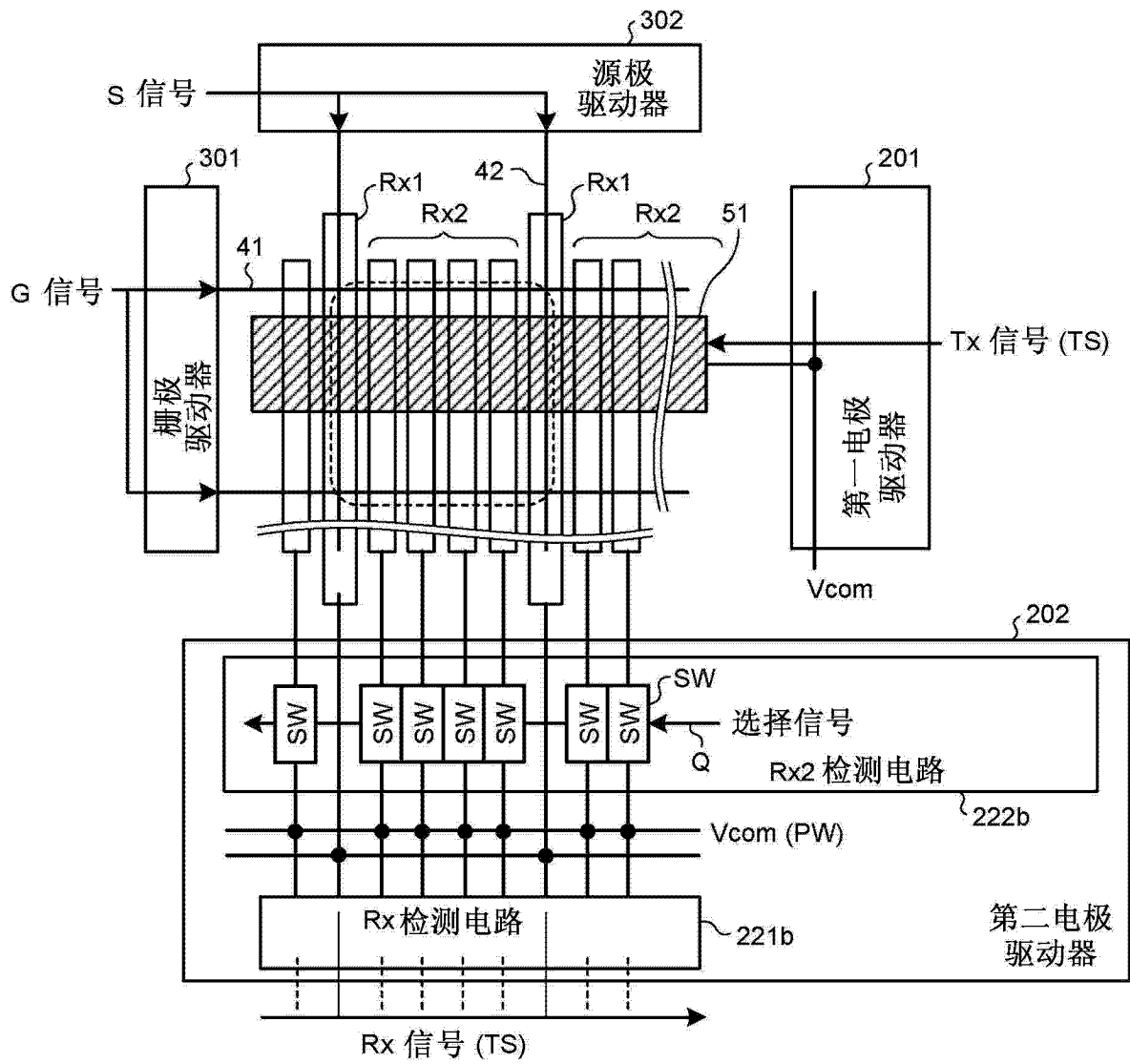


图 20

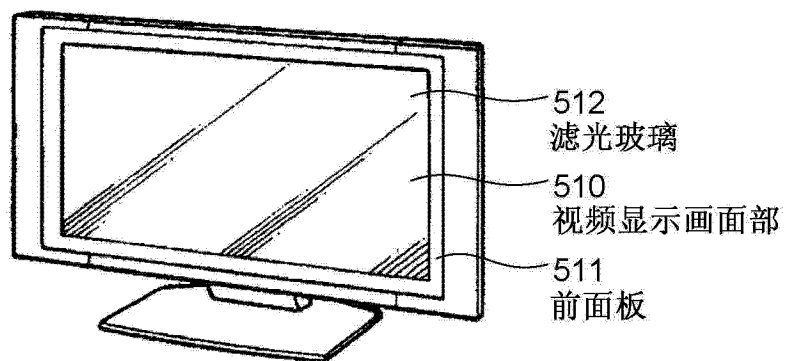


图 21

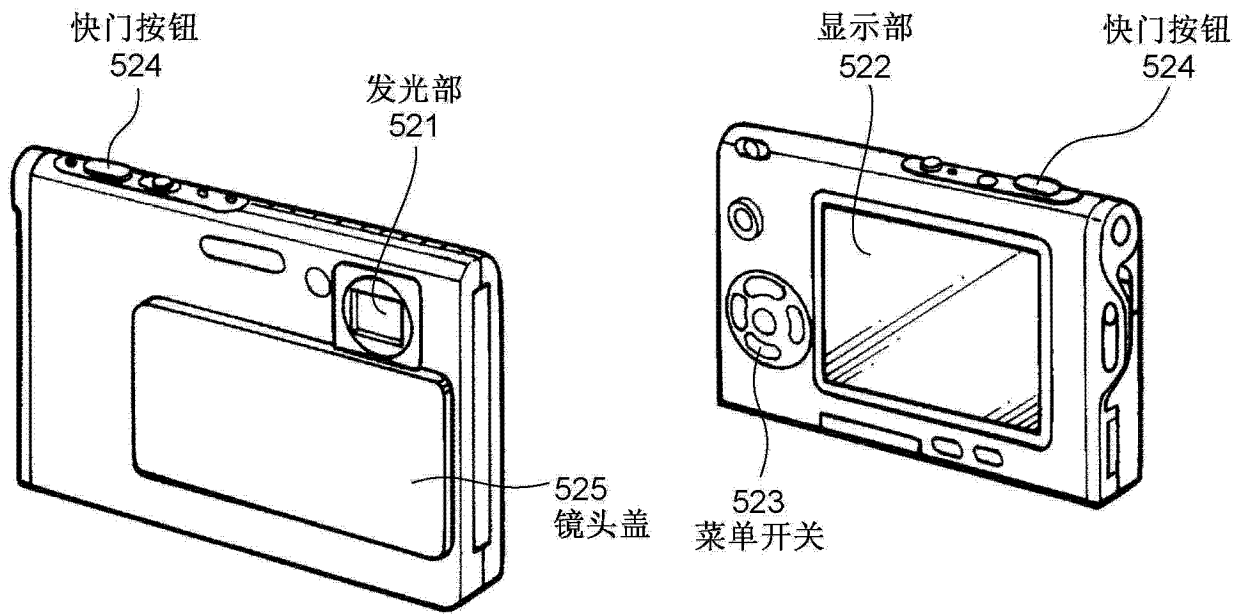


图 23

图 22

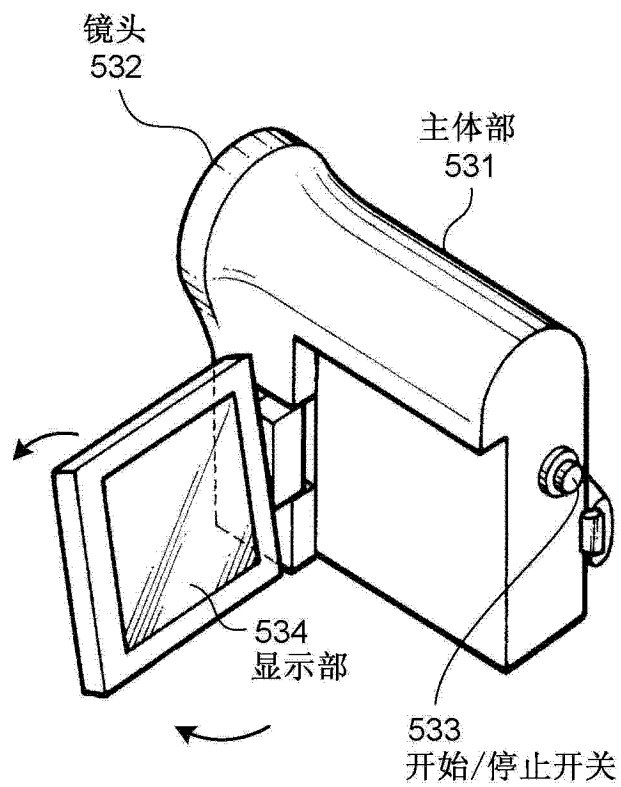


图 24

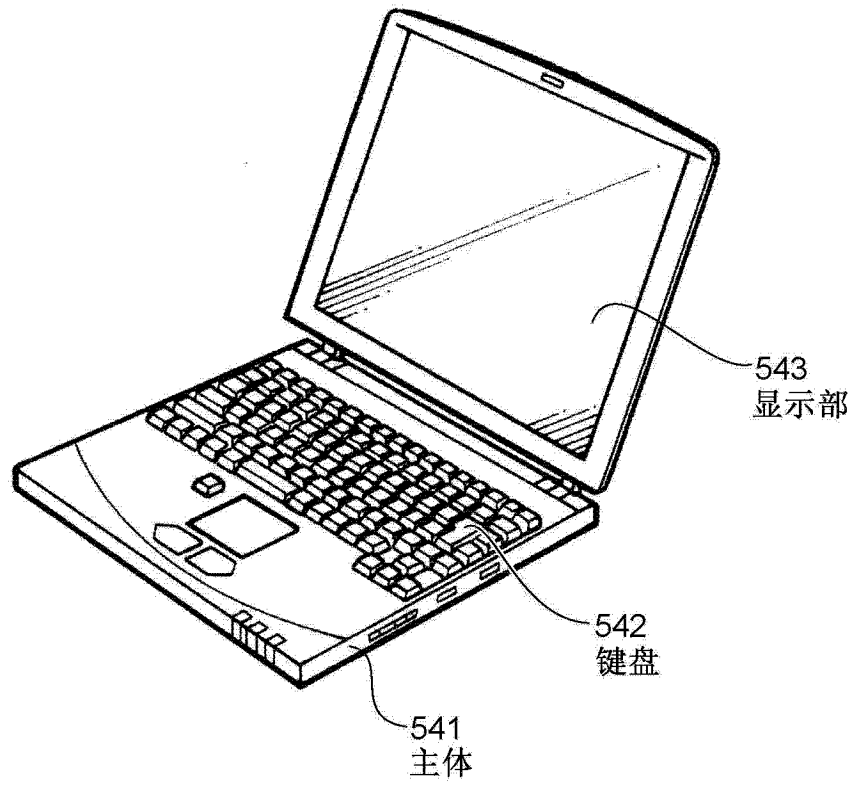


图 25

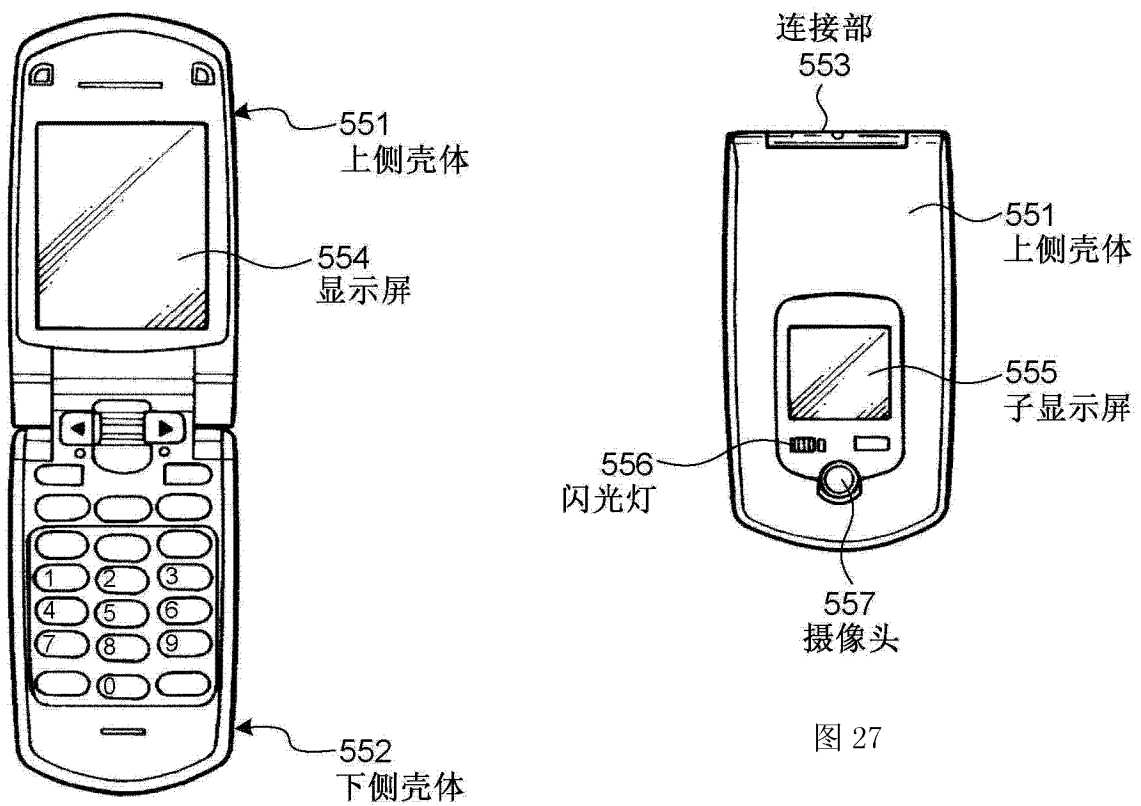


图 26

图 27

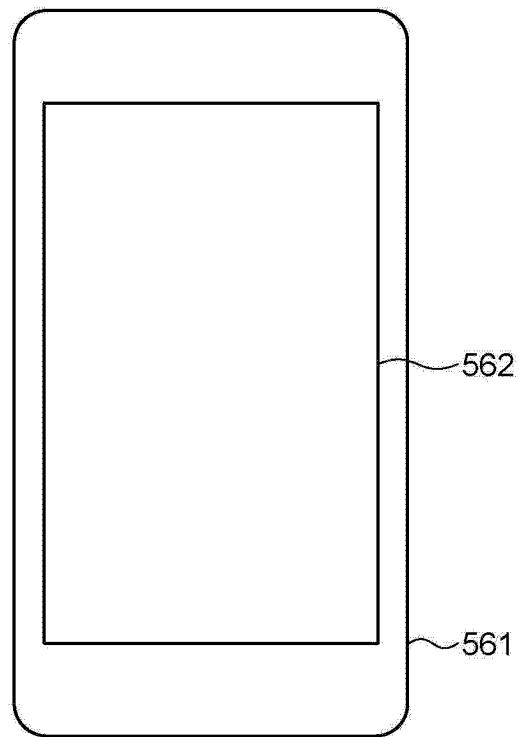


图 28

