



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103282863 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201180063322.5

(22)申请日 2011.12.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103282863 A

(43)申请公布日 2013.09.04

(30)优先权数据

2010-293161 2010.12.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.06.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/006942 2011.12.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/090405 JA 2012.07.05

(73)专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山口嘉之

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 樊建中

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件

US 2008/0012835 A1,2008.01.17,

US 2008/0174321 A1,2008.07.24,

US 2008/0297487 A1,2008.12.04,

WO 2009/107415 A1,2009.09.03,

CN US2008/0122798 A1,2008.05.29,

审查员 黎明明

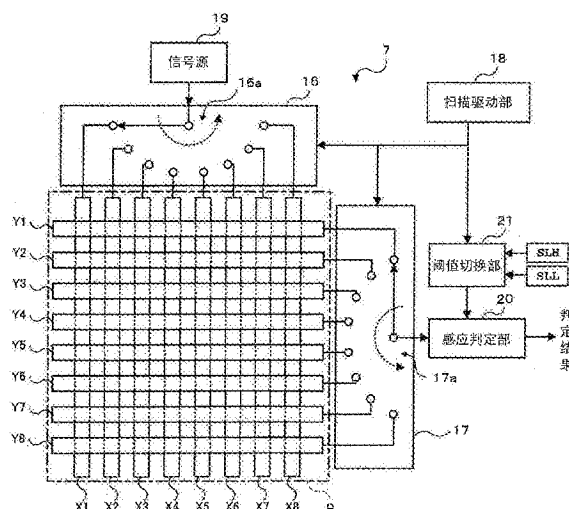
权利要求书1页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

输入装置、输入控制方法以及电子设备

(57)摘要

本发明不引起触摸操作的检测响应性的恶化地区别并检测悬浮操作和触摸操作。具备:将间隔配设的多个X电极(X1~X8)与Y电极(Y1~Y8)设为对来进行选择的选择单元(16,17);根据所述对的电特性的变化来检测触摸操作或悬浮操作的感应判定部(20);和将所述X电极与Y电极的至少一方的一部分(Y1,Y3,Y5,Y7)作为悬浮操作检测用的悬浮电极,将其他的电极的至少一部分(Y2,Y4,Y6,Y8)作为触摸操作检测用的触摸电极进行设定的阈值切换部(21)。



1. 一种输入装置,其特征在于,具备:

选择单元,其成对地选择被间隔配设的多个X电极与Y电极;

检测单元,其根据所述选择单元所选择的对的电特性的变化来检测触摸操作或悬浮操作;和

设定单元,其通过设定,使所述X电极与Y电极的至少一方的一部分作为悬浮操作检测用的悬浮电极,并使其他的电极的至少一部分作为触摸操作检测用的触摸电极。

2. 根据权利要求1所述的输入装置,其特征在于,

所述设定单元,在通过所述触摸电极检测到触摸操作的情况下,将所述悬浮电极作为触摸操作检测用的触摸电极进行重新设定。

3. 根据权利要求1所述的输入装置,其特征在于,

所述X电极和Y电极的一方是位于接近所述触摸操作或悬浮操作的操作面的位置的电极。

4. 根据权利要求1所述的输入装置,其特征在于,

具备切换所述检测单元的检测灵敏度的切换单元,

该切换单元,在通过所述选择单元选择了所述X电极和Y电极的一方的一部分电极的情况下将所述检测单元的检测灵敏度设定为高灵敏度,在选择了所述X电极和Y电极的一方的剩余的电极的情况下将所述检测单元的检测灵敏度设定为低灵敏度。

5. 根据权利要求4所述的输入装置,其特征在于,

所述对的电特性是静电电容,

所述检测单元通过对表示所述静电电容的变化的信号值与阈值进行比较来检测所述触摸操作或悬浮操作,

所述切换单元通过变更所述检测单元的阈值来切换该检测单元的检测灵敏度。

6. 根据权利要求4所述的输入装置,其特征在于,

所述对的电特性是静电电容,

所述检测单元,通过对在所述静电电容的一端施加了驱动信号时出现在该静电电容的另一端的该驱动信号的大小或表示该大小的信号值与阈值进行比较来检测所述触摸操作或悬浮操作,

所述切换单元,通过变更施加于所述静电电容的一端的驱动信号的大小或表示该大小的信号值来切换该检测单元的检测灵敏度。

7. 一种输入控制方法,其特征在于,包含:

选择工序,成对地选择被间隔配设的多个X电极与Y电极;

检测工序,根据在所述选择工序中选择的对的电特性的变化来检测触摸操作或悬浮操作;和

设定工序,通过设定,使所述X电极与Y电极的至少一方的一部分作为悬浮操作检测用的悬浮电极,并使其他的电极的至少一部分作为触摸操作检测用的触摸电极。

8. 一种电子设备,其特征在于具备权利要求1所述的输入装置。

输入装置、输入控制方法以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及输入装置、输入控制方法、程序以及电子设备, 详细来说, 涉及被称为触摸面板的输入装置、输入控制方法、程序以及电子设备。

背景技术

[0002] 所谓触摸面板是用于检测对面板的触摸来给予计算机所要的指令的输入装置。存在电阻膜方式、静电电容方式, 或者超声波表面弹性波方式、电磁感应方式等各种类型, 不过现代的主流是电阻膜方式或者静电电容方式(准确来说是投影型静电电容方式: Projected Capacitive Type)。任意一种在价格上都没有很大的差别, 而且能够对应多点触摸(多个触摸点检测)。

[0003] 电阻膜方式通过与机械开关(mechanical switch)相同的原理来检测触摸。即, 利用施加于面板的力将面板内的电极彼此设为接通(ON)。因此, 虽说很少, 但一定程度的“按压力”是必要的。另一方面, 静电电容方式根据面板内的静电电容的变化检测触摸。这是因为, 能够将人体视为电容100pF程度的电容器, 只要使人体的一部分(通常是指尖; 以下由指尖代表)接触到面板, 静电电容就会发生变化。这样, 电阻膜方式需要必要的“按压力”, 与此相对, 静电电容方式不需要这样的按压力, 这一点上不同。因此, 静电电容方式的触摸面板, 因为具有只要指尖轻轻地触摸面板就能够进行触摸操作的优点, 例如, 作为占据便携式电话机或便携式信息终端等的触摸面板的主流的面板, 今后的发展值得期待。

[0004] 另外, 静电电容方式的触摸面板, 不仅能够检测上述的触摸操作(指尖轻轻地触摸面板), 也能够检测指尖的接近操作(所谓悬浮操作)。这是因为面板的静电电容, 即使只是将指尖接近面板也是会变化的。悬浮(hover)操作, 例如, 虽然通过提高触摸面板的灵敏度能够检测, 但仅仅只是提高灵敏度不能杜绝误检测, 而且, 也存在不能区别触摸操作和悬浮操作的不便。

[0005] <专利文献1(以下, 第1现有技术)>

[0006] 在该第1现有技术中, 公开了根据静电电容的变化的大小来区别触摸操作和悬浮操作的技术。但是, 该技术不具有用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能。因此, 不能高精度地充分进行各种检测的区别。

[0007] <专利文献2(以下, 第2现有技术)>

[0008] 在该第2现有技术中, 公开了基于面板面上的信号图像(signal pattern)的不同来区别触摸操作和悬浮操作的技术, 具体来说, 因为非接触状态的指尖表面带有自然的圆所以成为小面积的信号图像, 另一方面, 因为接触状态的指尖表面略微挤压从而平坦面扩大所以成为稍大的信号图像, 所述信号图像的不同是指这样的图像差。但是, 这种技术, 虽然可以说具有了用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能(调查质量中心等的方法), 但是该调整是含有估算的, 不能说区别触摸检测和悬浮检测的精度很充分。

[0009] <专利文献3(以下, 第3现有技术)>

[0010] 在该第3现有技术中, 记载了随着物体(指尖)与面板面的距离接近, 分阶段地变更

检测分辨率和检测灵敏度,在每个阶段,依次扫描远方悬浮操作、接近悬浮操作以及触摸操作,同时进行检测的技术。即,如该文献的图3所示,在离面板面距离 $L_p \sim L_q$ (其中, $L_p > L_q$)的探测空间I,应用最低探测分辨率和最高检测灵敏度来扫描检测远方悬浮操作,在接下来的距离 $0 \sim L_q$ 的探测空间II,应用中间探测分辨率和中间检测灵敏度来扫描检测接近悬浮操作,在最后的距离0(即,面板面上),应用最高探测分辨率和最低检测灵敏度来扫描检测触摸操作。

[0011] 在先技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:JP特开2003-330618号公报

[0014] 专利文献2:JP特表2009-543246号公报

[0015] 专利文献3:JP特开2008-117371号公报

发明内容

[0016] 发明所要解决的课题

[0017] 但是,所述第1现有技术,由于不具有用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能本身,因此更不用说精度,不能进行触摸检测和悬浮检测的区别。

[0018] 此外,所述第2现有技术,由于在用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能中包含了估算,因此不能说区别触摸检测和悬浮检测时的精度很充分。

[0019] 进而,所述第3现有技术,作为用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能进行了时间序列的检测扫描,但至少需要进行多次的扫描,与单次的扫描相比扫描所需要的时间是必需的。因此不能说精度充分。

[0020] 因此,所述第1~第3现有技术,都存在精度不充分的问题点。

[0021] 因此,本发明的目的在于,提供一种不只是接触到触摸面板面的状态的探测,关于与触摸面板面接近了的状态(触摸到触摸面板面之前的状态)的探测,也能够以充分的精度来进行的输入装置、输入控制方法、程序以及电子设备。

[0022] 用于解决课题的手段

[0023] 本发明的输入装置的特征在于,具备:将间隔配设的多个X电极与Y电极设为对(pair)来进行选择的选择单元;根据所述对的电特性的变化来检测触摸操作或悬浮操作的检测单元;和将所述X电极与Y电极的至少一方的一部分设定为悬浮操作检测用的悬浮电极,将其他的电极的至少一部分设定为触摸操作检测用的触摸电极的设定单元。

[0024] 发明效果

[0025] 依据本发明,因为能够将用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能,在空间上划分为触摸检测用和悬浮检测用来进行设置,所以能够适当地配置各检测机构,同时并行地进行触摸探测和悬浮探测。因此,不只是接触到触摸面板面的状态,关于与触摸面板面接近了的状态的探测也能够以充分的精度进行,能够实现检测精度的提高。

附图说明

[0026] 图1是搭载了投影型静电电容方式的触摸面板的电子设备的的外观图。

[0027] 图2是便携式电话机1的构成图。

- [0028] 图3是触摸面板7的概念构成图。
- [0029] 图4是触摸部9的剖面图。
- [0030] 图5是触摸与悬浮的感应判定的原理说明图。
- [0031] 图6是示出电极的扫描顺序与两个阈值的应用顺序的时序图。
- [0032] 图7是示出触摸面板7的控制动作流程的图。
- [0033] 图8是示出悬浮电极与触摸电极的模式分解的图。
- [0034] 图9是触摸操作判定时的阈值应用图。
- [0035] 图10是示出灵敏度变更的其他的例子的图。
- [0036] 图11是示出悬浮电极与触摸电极分配的其他的例子的图。
- [0037] 图12是示出触摸面板的其他的构造的图。
- [0038] 图13是示出悬浮电极分配的其他的形态的图。

具体实施方式

- [0039] 参照附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0040] 图1是搭载了投影型静电电容方式的触摸面板的电子设备的的外观图。在图中,作为电子设备,例如示出了便携式电话机1,该便携式电话机1具备具有适合于手持的厚度与大小的竖向箱型形状的本体部100、和与该本体部100的上部一短边端通过铰链(hinge)机构101而联结的与本体部100大致相同形状和薄厚的盖部102,具有所谓“折叠式”的框体103。
- [0041] 在本体部100的一面(盖部102的对置面),设置了由多个操作按钮构成的操作按钮群104、通话孔105,此外,在盖部102的一面(本体部100的对置面),设置了在前面粘贴了触摸面板7的显示部6、覆盖该显示部6的周围的框部106以及接听孔107。
- [0042] 另外,图示的便携式电话机1是“折叠式”,但不限于于此。也可以是非折叠式或滑盖式等。总之,只要是搭载了投影型静电电容方式的触摸面板7的便携式电话机即可。此外,其设备种别也不限于便携式电话机。只要是搭载了投影型静电电容方式的触摸面板7的电子设备即可,例如也可以是个人计算机、便携式信息终端、便携式游戏机、电子词典、电子书显示终端等任意电子设备。并且,也不限这些电子设备的便携性(携带型与固定型的差异)。
- [0043] 图2是便携式电话机1的构成图。该便携式电话机1具备通信部2、接打电话部3、操作部4、控制部5、显示部6、触摸面板7、电源部8以及触摸面板7的驱动器部71等。另外,图示的触摸面板7的驱动器部71示出了外置于触摸面板7的分体型,但不限于于此。也可以是嵌入触摸面板7的内部的一体型。
- [0044] 通信部2,通过来自控制部5的控制,通过天线2a与最近的基站(图示略)之间进行通过无线的模拟或者数字数据的收发,该数据中,除了包含电话的呼入或呼出的信息以及声音通话的信息之外,若有必要,则还包含利用(下载)因特网上的内容时等的信息或电子邮件的收发信息等。
- [0045] 接打电话部3,包含未图示的麦克风、扬声器,该接打电话部3,通过来自控制部5的控制,有时将来自麦克风的语音信号变换为数字数据输出到控制部5,有时将从控制部5输出的数字的声音信号变换为模拟信号从扬声器输出。
- [0046] 操作部4,具备用于对控制部5进行所要的用户输入的各种操作按钮(电源开关、数

字键以及功能键等;参照图1的操作按钮群104),电源部8,包含用于对该便携式电话机1的动作供给必要的电源的电池(一次电池或能够充电的二次电池)。

[0047] 显示部6是液晶显示器等的平面显示装置。在该显示部6的显示面上,粘贴了投影型静电电容方式的触摸面板7。另外,在图上将显示部6和触摸面板7在面方向上错开一些进行了描绘,但这是说明上的方便。实际上,覆盖显示部6的显示面整体地配置了与该显示面几乎相同平面尺寸的触摸面板7。此外,显示部6和触摸面板7未必一定是分开的部件。例如,也可以是在显示部6的显示层(液晶层等)的上层侧嵌入了触摸面板7的一体型。关于触摸面板7的详细构成及其动作后面叙述。

[0048] 控制部5,是包含微型计算机或只是计算机(以下,称作CPU)5a、可改写的非易失性半导体存储器(以下,称作PROM)5b以及高速半导体存储器(以下,称作RAM)5c以及未图示的外围电路在内的程序控制方式的控制要素,该控制部5,为了统括控制便携式电话机1的整体动作,将预先保存在PROM5b中的控制程序加载到RAM5c并由CPU5a来执行。

[0049] 控制程序,包含图形用户界面对应的、被称为所谓操作系统(OS)的基本程序,并且包含所要的驱动程序,详细来说,是特定的硬件的动作所需要的专用程序,例如触摸面板7的驱动程序,进而,连同这些基本程序、驱动程序等,包含用于实现特定的功能(图示的例子中为便携式电话功能)的专用应用程序(应用程序)。

[0050] 触摸面板7的驱动器部71,具备:模拟电路部72;产生驱动器部71的动作基准信号的基准信号产生部(OSC)73;和按照该基准信号,执行在存储器部74中预先保存的规定的控制程序(固件firmware),并且有时控制模拟电路部72所搭载的各部(信号源19、扫描驱动部18、X电极选择部16、Y电极选择部17、阈值切换部21以及感应判定部20等)的动作,有时通过输入输出部76与便携式电话机1的控制部5之间进行数据的交换的微型计算机或只是计算机(CPU)75。

[0051] 图3是触摸面板7的概念构成图。在该图中,触摸面板7,具备与显示部6的显示面几乎相同平面尺寸(横纵的大小)的触摸部9。触摸部9,具有具备以微小间隔同样地排列的纵向与横向的各多条电极的、所谓互电容(Mutual Capacitance)方式的构造。另外,在该图中,采用了一定宽度的长条电极,但不限于此。例如,也可以是正方形或菱形或其他的形状所连成的形状的电极。

[0052] 在此,将触摸部9的纵向(附图的上下方向)称为Y轴方向,横向(附图的左右方向)称为X轴方向,对在纵向上所排列的各电极附上Y1~Y8的符号,并且对在横向上所排列的各电极附上X1~X8的符号。

[0053] 另外,图示的电极条数(X、Y各8条)仅是说明上的一例。虽然也取决于触摸部9的平面尺寸,但实际上也达到数百乃至数千条。此外,包含电极Y1~Y8、X1~X8在内的触摸部9由具有透光性的素材作成,能够透过该触摸部9目识别位于触摸部9的背面侧的显示部6的显示面所显示的任意的显示信息。

[0054] 图4是触摸部9的剖面图。在该图中,触摸部9具备:与显示部6的显示面相接地配置的玻璃或透明膜等的基部用透明板10;在该基部用透明板10的上面依次层叠配置的X电极层11以及Y电极层12;和在该Y电极层12的上表面所配置的玻璃(优选为强化玻璃)或丙烯等的保护用透明板13。另外,在保护用透明板13中使用了玻璃或强化玻璃的情况下,防备万一的破损事故,最好在玻璃表面粘贴玻璃碎片的飞散防止用的保护膜(例如,保护用透明

膜)。

[0055] X电极层11,是在透明的电介质膜(例如,PET)14形成了微小间隔的多个电极X1~X8的层,同样地,Y电极层12也是在透明的电介质膜15形成了微小间隔的多个电极Y1~Y8的层。电极X1~X8、Y1~Y8是对透明的导电素材、例如ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)等进行蒸镀或涂敷或者印刷而形成的。

[0056] 两个电极层(X电极层11和Y电极层12)除了电极的排列方向以外,都具有相同构造。但是,如同图示,X电极层11和Y电极层12是在基部用透明板10的上面依次层叠配置的层,图示的例子中,因为Y电极层12位于X电极层11的上面,所以Y电极层12位于上层,即,接近触摸部9的表面(触摸面9a)的位置,这一点上不同。另外,即使该上下关系相反也没有关系。即,X电极层11位于上层也没有关系,但在此,作为处于图示的上下关系(Y电极层12位于X电极层11的上层)继续说明。

[0057] 再回到图3,电极X1~X8的一端与X电极选择部16连接,同样地,电极Y1~Y8的一端与Y电极选择部17连接。这些X电极选择部16以及Y电极选择部17,响应来自扫描驱动部18的扫描信号而按照行顺序(line-sequential)选择电极X1~X8和电极Y1~Y8。行顺序的方法可以是以行(Y)为单位或以列(X)为单位的任意一者,例如,可以以行(Y)为单位选择各列(X),或者也可以以列(X)为单位选择各行(Y),在此采用后者的方法。即,X电极选择部16以及Y电极选择部17,响应来自扫描驱动部18的扫描信号,通过接连不断地重复以下动作来按照行顺序选择电极X1~X8和电极Y1~Y8:首先,选择第1列的X电极(X1),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8),随后,选择第2列的X电极(X2),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8),·····,最后,选择第8列的X电极(X8),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8)。另外,在此通过依次选择方式进行了说明,但不限于此。例如,也可以是跳过一条或跳过多条等的拉长间隔的选择方式。

[0058] X电极选择部16和Y电极选择部17的框内所描绘的8个接点的旋转开关(rotary switch)16a、17a示意性地示出这些X电极选择部16和Y电极选择部17的选择动作。X电极选择部16,通过旋转开关16a的接点将来自信号源19的驱动信号(规定频率并且规定信号电平的交流信号)提供给选择电极(X1~X8的任意一个)。此外,Y电极选择部17,将通过了选择电极(Y1~Y8的任意一个)与在该时间点X电极选择部16所选择的X电极之间的静电电容的驱动信号(从信号源19所供给的驱动信号)通过旋转开关17a的接点而取出,输出到感应判定部20。

[0059] 感应判定部20,从通过Y电极选择部17取出的驱动信号中去除噪声(由信号源19作成的驱动信号以外的信号等),将噪声除去后的信号进行直流化之后,将该直流信号与规定的判定阈值进行比较来判定对触摸部9的触摸操作或悬浮操作的有无,并将该判定结果作为规定的事件信号(触摸事件或悬浮事件)输出到控制部5。

[0060] 本实施方式中的阈值为两个,其中一个是悬浮操作判定用的高灵敏度检测阈值SLH,另外的一个是触摸操作判定用的低灵敏度检测阈值SLL。阈值切换部21,响应来自扫描驱动部18的扫描信号,对这两个阈值SLH、SLL进行适当的切换并且输出到感应判定部20,感应判定部20使用从阈值切换部21输出的阈值进行触摸和悬浮的感应判定。

[0061] 说明触摸与悬浮的感应判定原理。

[0062] 图5是触摸与悬浮的感应判定的原理说明图。首先,对触摸与悬浮的任意一者的操

作都没有进行的情况进行说明。在(a)中,将由信号源19作成的驱动信号22加到电容器C的一端。电容器C表示在由X电极选择部16和Y电极选择部17所选择的一对XY电极之间产生的静电电容,因为驱动信号22是交流信号,所以驱动信号22的一部分通过电容器C,通过将通过了电容器C的驱动信号22、即在电容器C的另一端出现的驱动信号22进行直流化,能够得到具有与该电容器C的通过量相对应的值的直流电压Ea。

[0063] 接着,在进行了触摸操作的情况下,如(b)所示,人体的电容Ca($Ca \approx 100\text{pF}$)作用于电容器C,通过该电容Ca产生驱动信号22的泄漏。这是因为人体被视为电容Ca的接地体。由于该泄漏,通过电容器C的驱动信号22减少,结果,通过了电容器C的驱动信号22的直流电压Eb,变得比所述的(a)的直流电压Ea小。因此,为了区别触摸操作的有无,使用能够判别上述两个直流电压Ea、Eb的恰当的阈值即可。

[0064] 另一方面,悬浮操作是非触摸,但因为是指尖等人体的一部分接近了触摸部9的触摸面9a的状态,所以即使处于该状态人体的电容也对电容器C起作用。但是,因为在该状态(悬浮操作状态)下的人体电容变得比触摸操作时的电容Ca少,所以悬浮操作判定用的阈值有必要比所述触摸操作判定用的阈值偏向于高灵敏度侧。

[0065] 本实施方式中的两种类的阈值SLH、SLL是在这种想法下所决定的,高灵敏度检测阈值SLH用于悬浮操作判定,低灵敏度检测阈值SLL用于触摸操作判定。另外,这些“高灵敏度”或“低灵敏度”的词语中没有特别的意义。如(c)所示,将稍微超出悬浮操作时的直流电压值E1的大小的阈值设为SLH,并且将稍微超出触摸操作时的直流电压值E2的大小的阈值设为SLL即可,仅仅是意味着从SLL观察时的SLH位于高灵敏度侧,与之相反从SLH观察时的SLL位于低灵敏度侧。

[0066] 图6是示出电极的扫描顺序与两个阈值的应用顺序的时序图。在该图中,最上段示出电极Y1~Y8、X1~X8的扫描顺序,该图示出了以列(X)为单位扫描各行(Y)的行顺序的扫描例。即,示出了接连不断地重复如下动作的行顺序的扫描例:首先,选择第1列的X电极(X1),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8),随后,选择第2列的X电极(X2),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8),... (这中间省略)... ,随后,选择第7列的X电极(X7),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8),最后,选择第8列的X电极(X8),并且在该选择中依次选择从第1行至第8行的Y电极(Y1~Y8)。

[0067] 阈值的应用模式有两个。第一是交替应用高灵敏度检测阈值SLH和低灵敏度检测阈值SLL的模式,第二是只应用低灵敏度检测阈值SLL的模式。中段示出了前者的第一模式,最下段示出了后者的第二模式。第一模式中,按照电极Y1~Y8的扫描单位交替应用高灵敏度检测阈值SLH和低灵敏度检测阈值SLL。在此,在扫描第奇数个Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)时应用高灵敏度检测阈值,在扫描第偶数个Y电极(Y2,Y4,Y6,Y8)时应用低灵敏度检测阈值SLL,与之相反(第奇数个Y电极→低灵敏度检测阈值SLL,第偶数个Y电极→高灵敏度检测阈值SLH)也没有关系。第二模式中,对所有的Y电极(Y1~Y8)应用低灵敏度检测阈值SLL。

[0068] 图7是示出触摸面板7的控制动作流程的图。该动作流程的主要部分,通过由触摸面板7的驱动器部71的CPU75执行的固件、和由控制部5的CPU5a执行的控制程序(基本程序的一部分或触摸面板7的驱动程序等)从而在软件上实现。该动作流程中,首先,将接近面板表面(触摸部9的触摸面9a)的电极(图4的构造例中上层侧的Y电极)分组为高灵敏度的悬浮

电极和低灵敏度的触摸电极(步骤S1)。该分组,最好尽可能地按照悬浮电极和触摸电极的分布成为同样的方式来进行。

[0069] 刚才的第一模式(参照图6)示出了该分组的实际例,尤其在“按照电极Y1~Y8的扫描单位交替应用高灵敏度检测阈值SLH和低灵敏度检测阈值SLL”的情况下因为将相邻的Y电极分别分配为悬浮电极和触摸电极,所以该第一模式是悬浮电极和触摸电极的分布成为一样的最优选的一例。

[0070] 图8是示出悬浮电极与触摸电极的模式分解(pattern division)的图。该图中,将接近面板表面(触摸部9的触摸面9a)的Y电极中的第奇数个Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)设为悬浮电极,将剩下的第偶数个Y电极(Y2,Y4,Y6,Y8)设为触摸电极。即,图示的模式分解的例子示出了悬浮电极和触摸电极最一致地分布的最佳模式(图6的第一模式所对应的模式),但不仅限于此。也可以按照每 n ($n=2,3,\dots$)条Y电极对悬浮电极和触摸电极进行分组。

[0071] 若分组完毕,则接着判定“悬浮电极感应”(步骤S2)。所谓悬浮电极感应是指,在感应判定部20中,检测到高灵敏度检测阈值SLH所对应的大小的探测信号(对经由选择中的XY电极的静电电容而取出的驱动信号进行了直流化后的直流电压)的状态。

[0072] 在没有判定出悬浮电极感应的情况下,该判定处理进行循环,但在判定出了悬浮电极感应的情况下,判断指尖等的人体的一部分接近了触摸部9的触摸面9a,继续判定“触摸电极感应”(步骤S3)。

[0073] 所谓的触摸电极感应是指,在感应判定部20中,检测到低灵敏度检测阈值SLL所对应的大小的探测信号(将经由选择中的XY电极的静电电容所取出的驱动信号进行了直流化后的直流电压)的状态。

[0074] 此时,在没有判定出触摸电极感应的情况下,确定存在悬浮操作,将检测到高灵敏度检测阈值SLH所对应的大小的探测信号时的XY电极的坐标作为悬浮坐标进行检测(步骤S4),并且在产生了包含该坐标信息在内的规定的事件信号(以下,称作悬浮事件)(步骤S5)之后,再次返回到步骤S2。

[0075] 另一方面,在步骤S3中判定出了触摸电极感应的情况下,判断紧接着悬浮操作进行了触摸操作,这种情况下,首先,对全部Y电极应用低灵敏度检测阈值SLL并设为触摸电极(步骤S6),随后,将检测到低灵敏度检测阈值SLL所对应的大小的探测信号时的XY电极的坐标作为触摸坐标进行检测(步骤S7),并且在产生了包含该坐标信息在内的规定的事件信号(以下,称作触摸事件)(步骤S8)之后,再次判定触摸电极感应(步骤S9),在存在触摸电极感应的情况下,重复步骤S7~步骤S9,另一方面,在没有触摸电极感应的情况下,再次返回到步骤S1。

[0076] 图9是触摸操作判定时的阈值应用图。如该图所示,在步骤S3中判定出了触摸电极感应的情况下,对全部的Y电极(Y1~Y8)应用低灵敏度检测阈值SLL。该对策主要为了提高触摸坐标的检测分辨率而被实行。即,是为了通过将所有Y电极作为触摸检测用电极来使用,来将触摸坐标的检测分辨率(也称作检测精度)提高到Y1~Y8的间隔程度而进行的,不是用于提高触摸操作的检测响应性,或是区别并检测悬浮操作和触摸操作的必须事项。

[0077] 悬浮事件和触摸事件,作为用于在由控制部5的CPU5a所执行的基本程序或应用程序中执行任意的处理的契机(时机)而被适当的利用。例如,也可以把悬浮事件的产生作为契机来控制光标(用于表示画面上所显示的输入位置的下线或箭头等的记号。也叫做插入

符号(caret)或插入指针(insertion pointer)。)的位置,或者,也可以把触摸事件的产生作为契机来执行相当于键盘的回车键操作或鼠标的点击操作的确定处理。

[0078] 本实施方式的触摸面板7进行以上的动作,关于该动作中的要点进行说明。触摸面板7,将接近面板表面的电极(电极Y1~Y8)分别分组为高灵敏度的悬浮电极和低灵敏度的触摸电极,在进行了分组的状态下对悬浮操作和触摸操作分别单独地进行判定。即,在步骤S2的判定结果为“是”并且步骤S3的判定结果为“否”的情况下判定“存在悬浮操作”,另一方面,在步骤S2的判定结果为“是”并且步骤S3的判定结果为“是”的情况下判定“存在触摸操作”。因此,在本实施方式中,除了可以获得能够区别并检测悬浮操作和触摸操作的第一效果以外,还可以获得能够迅速地进行紧接着悬浮操作的触摸操作的判定,不引起触摸操作判定的响应性恶化的第二效果。

[0079] 关于该第二效果如果进一步追加说明,例如,在开头进行了说明的第3现有技术中,虽然具有用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能,但由于按照时间序列进行为了进行区别时的检测扫描,所以多次的扫描是必要的,与单次的扫描相比不仅扫描所需要的时间变长,而且存在在扫描时间少的情况下不能获得充分的精度的问题点,在本实施方式中,即使在紧跟着悬浮操作进行了触摸操作的情况下,因为成为步骤S2的“是”判定→步骤S3的“是”判定而能够立即判定触摸操作,所以与在第3现有技术中的多次的扫描相比,能够迅速地获得检测结果。而且,在本实施方式中,因为能够将用于区别触摸检测和悬浮检测的调整功能,在空间上分触摸检测用和悬浮检测用来进行设置,所以通过适当地配置各检测机构,能够同时并行进行触摸探测和悬浮探测,因此,不只是接触到触摸面板面的状态,关于与触摸面板面接近了的状态的探测也能够以充分的精度进行,能够实现检测精度的提高。

[0080] 另外,在以上的说明中,通过阈值(SLH、SLL)的切换来进行悬浮电极和触摸电极的灵敏度变更,但不限于于此。总之,只要能够使悬浮电极的灵敏度比触摸电极的灵敏度相对高即可,例如,也可以采用如下方式。

[0081] 图10是示出灵敏度变更的其他的例子的图。在该图中,和刚才的实施方式(图3的构成)的差异在于,代替用于切换两个阈值(SLH、SLL)的阈值切换部21而设置了信号电平切换部23这一点。该信号电平切换部23,用于将由信号源19作成的驱动信号,切换为来自高电平信号产生源24的高电平信号26、和来自低电平信号产生源25的低电平信号27中的一方,切换的定时和前面说明的两个阈值(SLH、SLL)同样。即,在对作为悬浮电极的第奇数个Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)进行扫描时应用高电平信号26,在对作为触摸电极的第偶数个Y电极(Y2,Y4,Y6,Y8)进行扫描时应用低电平信号27的定时。

[0082] 与之前的实施方式同样地,因为第奇数个Y电极是悬浮电极,第偶数个Y电极是触摸电极,并且,因为该悬浮电极(第奇数个Y电极)由高电平信号26来驱动,该触摸电极(第偶数个Y电极)由低电平信号27来驱动,所以能够与所述阈值切换方式同样地将悬浮电极的灵敏度设为比触摸电极的灵敏度相对高。因此,在该变形例中,除了也可以获得能够区别并检测悬浮操作和触摸操作的第一效果以外,还可以获得能够迅速地进行紧接着悬浮操作的触摸操作的判定,不引起触摸操作判定的响应性恶化的第二效果。

[0083] 另外,在以上的说明中,将接近触摸面9a的一侧的电极(Y电极)中的一部分的电极(Y1,Y3,Y5,Y7)设为悬浮操作检测用的“悬浮电极”,剩下的电极(Y2,Y4,Y6,Y8)设为触摸操作检测用的“触摸电极”,但不限定与这种方式,例如,也可以采用如下方式。

[0084] 图11是示出悬浮电极与触摸电极分配的其他的例子的图。该图与之前的图4所示的触摸部9的剖面图相对应。与图4的差异在于,将在Y电极层12形成的一部分的Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)移动到保护用透明板13上,并且通过膜28(例如,玻璃飞散防止膜)对移动后的Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)进行了保护这一点。

[0085] 这样一来,因为一部分的Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)比其他的Y电极(Y2,Y4,Y6,Y8)更接近触摸面(膜28的表面),所以无需切换阈值或驱动信号,就能够将一部分的Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)作为高灵敏度的悬浮电极来使用,并且将其他的Y电极(Y2,Y4,Y6,Y8)作为低灵敏度的触摸电极来使用。

[0086] 但是,在这样的情况下,不能执行图7的步骤S6的处理(将全部的电极设为低灵敏度的触摸电极)。这是因为一部分的Y电极(Y1,Y3,Y5,Y7)作为悬浮操作检测用的专用电极发挥作用。

[0087] 因此,在图11所示的其他的例子中,在图7的步骤S3中判定出触摸检测的情况下,因为不能进行“将全部的电极设为低灵敏度的触摸电极”,所以虽然存在不能提高触摸坐标的检测分辨率的弊端,但至少能够获得“能够不引起触摸操作的检测响应性的恶化地,区别并检测悬浮操作和触摸操作”的效果,这一点与所述的实施方式属于同样的技术思想。

[0088] 此外,触摸面板7的构造,不限于以上的示例。例如,也可以是如下的构造。

[0089] 图12是示出触摸面板的其他的构造的图。如该图的(a)所示,也可以利用具有如下构造的触摸部36的触摸面板7:将在由PET等构成的第一电介质层29上等间隔地排列形成了X电极(X1~X8)的X电极层30、和同样地在由PET等构成的第二电介质层31上等间隔地排列形成了Y电极(Y1~Y8)的Y电极层32通过粘接剂33粘合在一起,并且,进一步将Y电极层32和保护用的强化玻璃等的透明壳体34通过粘接剂35粘合在一起。

[0090] 或者,也可以是在同一层形成了X电极和Y电极的构造的触摸面板。(b)是该类型的俯视图,代表一部分而示出的X电极37与Y电极38,由分别在同一层上相互不同地排列的电极部37a、38a,和将在同一方向(X方向、Y方向)上排列的电极部间连接的连接部37b、38b所构成,使一方的连接部跨越另一方的连接部(图中连接部37b跨过了连接部38b)。(c)是该类型的剖面图,在玻璃等的透明基板39上排列形成X电极37和Y电极38,在其上,具有使用粘接剂40粘合了保护用的强化玻璃等的透明壳体41的构造。

[0091] 此外,本实施方式的很大的要点在于,将X电极和Y电极的一方的一部分设为悬浮操作检测用的悬浮电极,剩余设为触摸操作检测用的触摸电极这一点,但悬浮操作检测用的悬浮电极,在X电极和Y电极的“至少”一方的一部分设定即可。在前述的实施方式中将X电极和Y电极的一方的“Y电极”的一部分设为了悬浮操作检测用的悬浮电极,但这仅仅是示出了能够实施的方式的一种。也可以将“X电极”的一部分设为悬浮操作检测用的悬浮电极,或者也可以采用如下方式。

[0092] 图13是示出悬浮电极分配的其他的形态的图。(a)是将X电极的一部分(该图中的X1,X3,X5,X7)和Y电极的一部分(该图中的Y1,Y3,Y5,Y7)分配为悬浮操作检测用的悬浮电极的示例,此外,(b)是将X电极的全部(X1~X8)和Y电极的一部分(该图中的Y1,Y3,Y5,Y7)分配为悬浮操作检测用的悬浮电极的示例。

[0093] 若对比这两个方式例(a)、(b),则悬浮操作的检测分辨率存在差异。即,因为(a)将一部分的X电极和一部分的Y电极设为了悬浮电极,与此相对,(b)将全部的X电极和一部分

的Y电极设为了悬浮电极,所以悬浮电极的密集度成为“(a)<(b)”,因此,可以获得(b)的检测分辨率变高的优点。

[0094] 一方面,(a)的悬浮电极的密集度低,因此,存在检测分辨率低的缺点,但另一方面,密集度低意味着作为悬浮电极应该驱动的电极数少,成为“驱动电极数→少→驱动电力→少”,结果,能够指出省电的优点。该优点(省电)在前述的实施方式中也是同样的。这是因为在实施方式中将X电极和Y电极的一方的一部分作为了悬浮电极,悬浮电极的密集度与(a)同样或者更低。采用实施方式的形态或图13(a)、(b)的形态的哪个,根据主要重视电力消耗和分辨率的哪一方面来适当地选择即可。

[0095] 符号说明

[0096] SLH 高灵敏度检测阈值(阈值)

[0097] SLL 低灵敏度检测阈值(阈值)

[0098] X1~X8 X电极

[0099] Y1~Y8 Y电极

[0100] 7 触摸面板(输入装置)

[0101] 9a 触摸面(操作面)

[0102] 16 X电极选择部(选择单元)

[0103] 17 Y电极选择部(选择单元)

[0104] 20 感应判定部(检测单元)

[0105] 21 阈值切换部(设定单元)

[0106] 22 驱动信号

[0107] 23 信号电平切换部(设定单元)

[0108] 26 高电平信号(驱动信号)

[0109] 27 低电平信号(驱动信号)

[0110] 75 CPU(计算机)

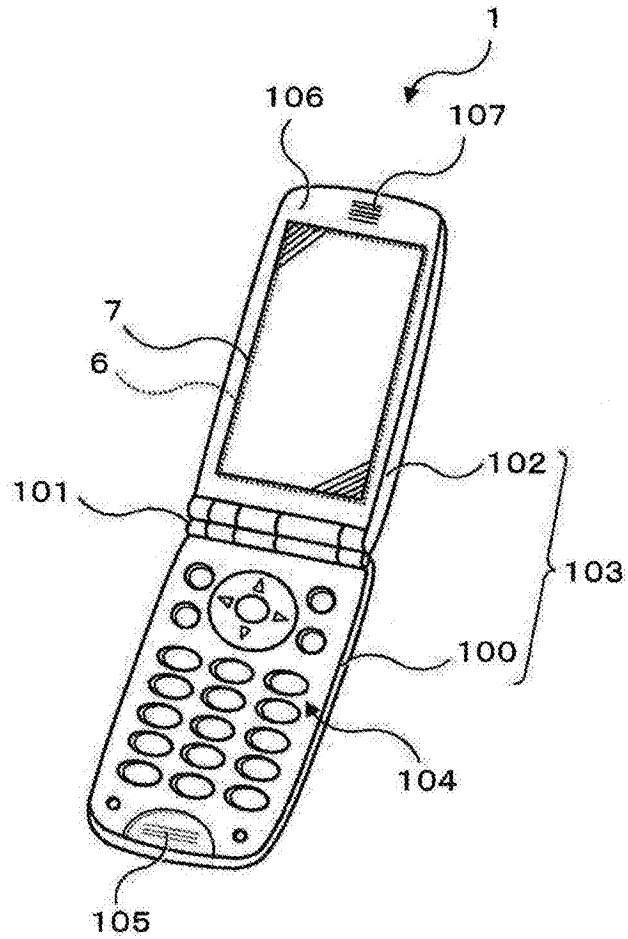


图1

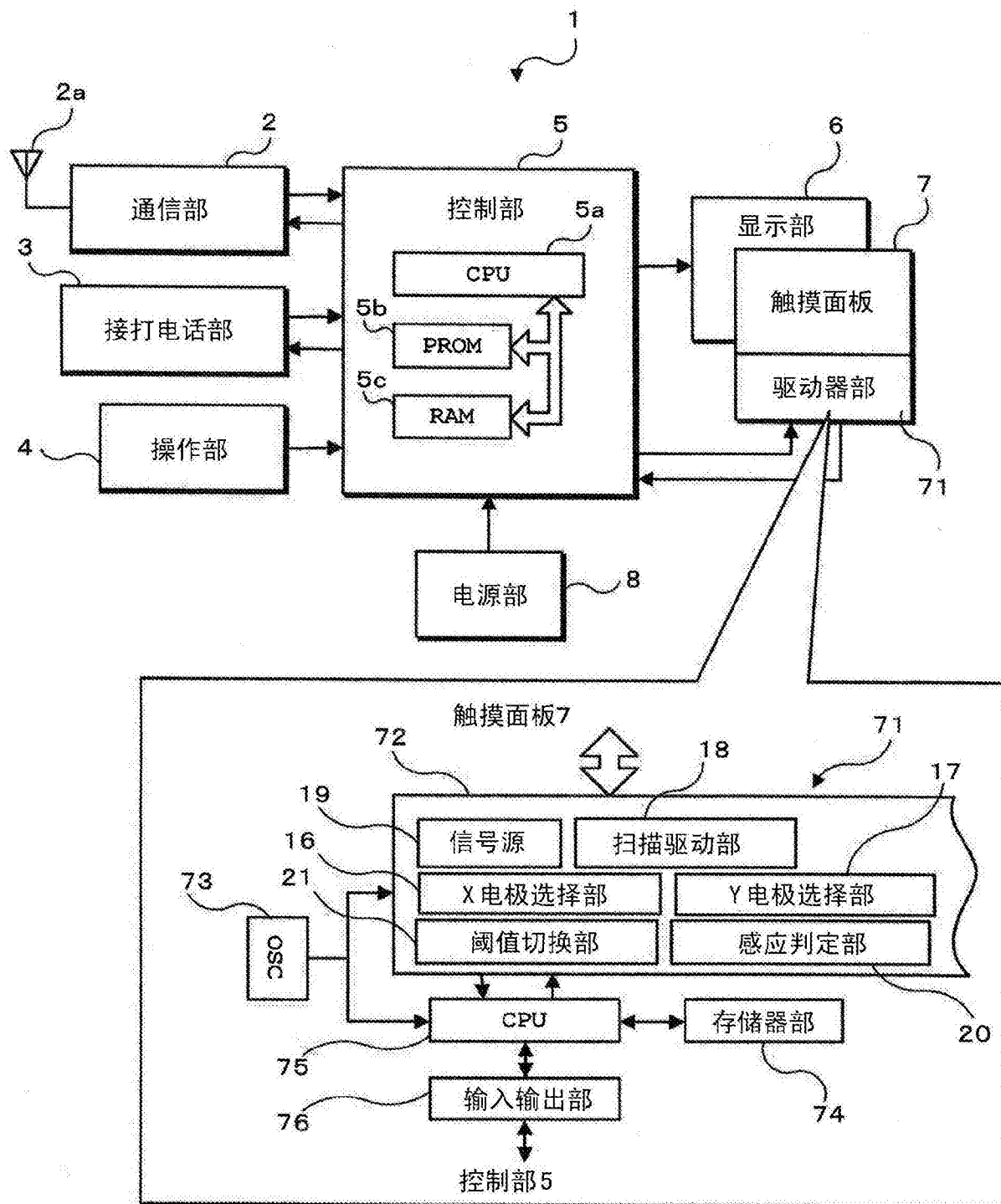


图2

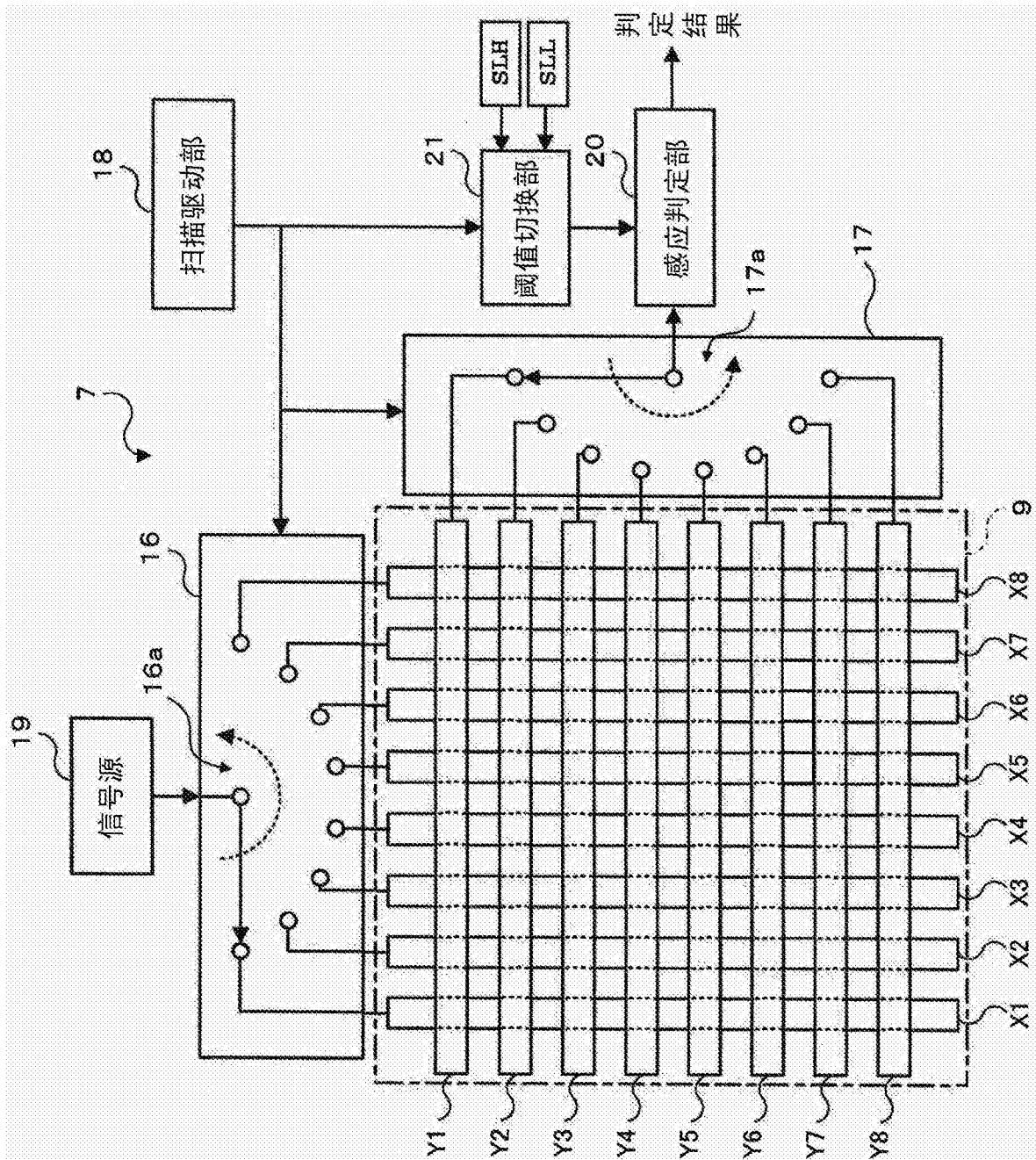


图3

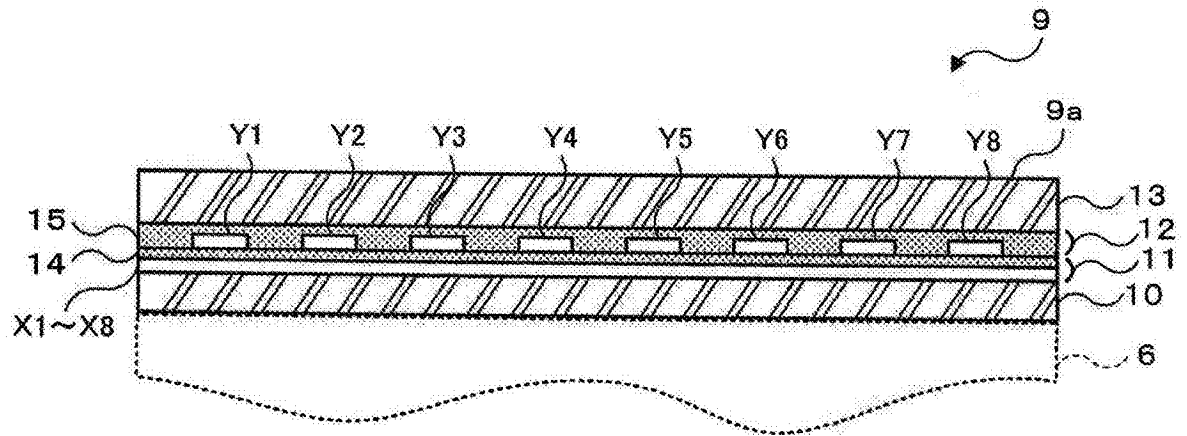


图4

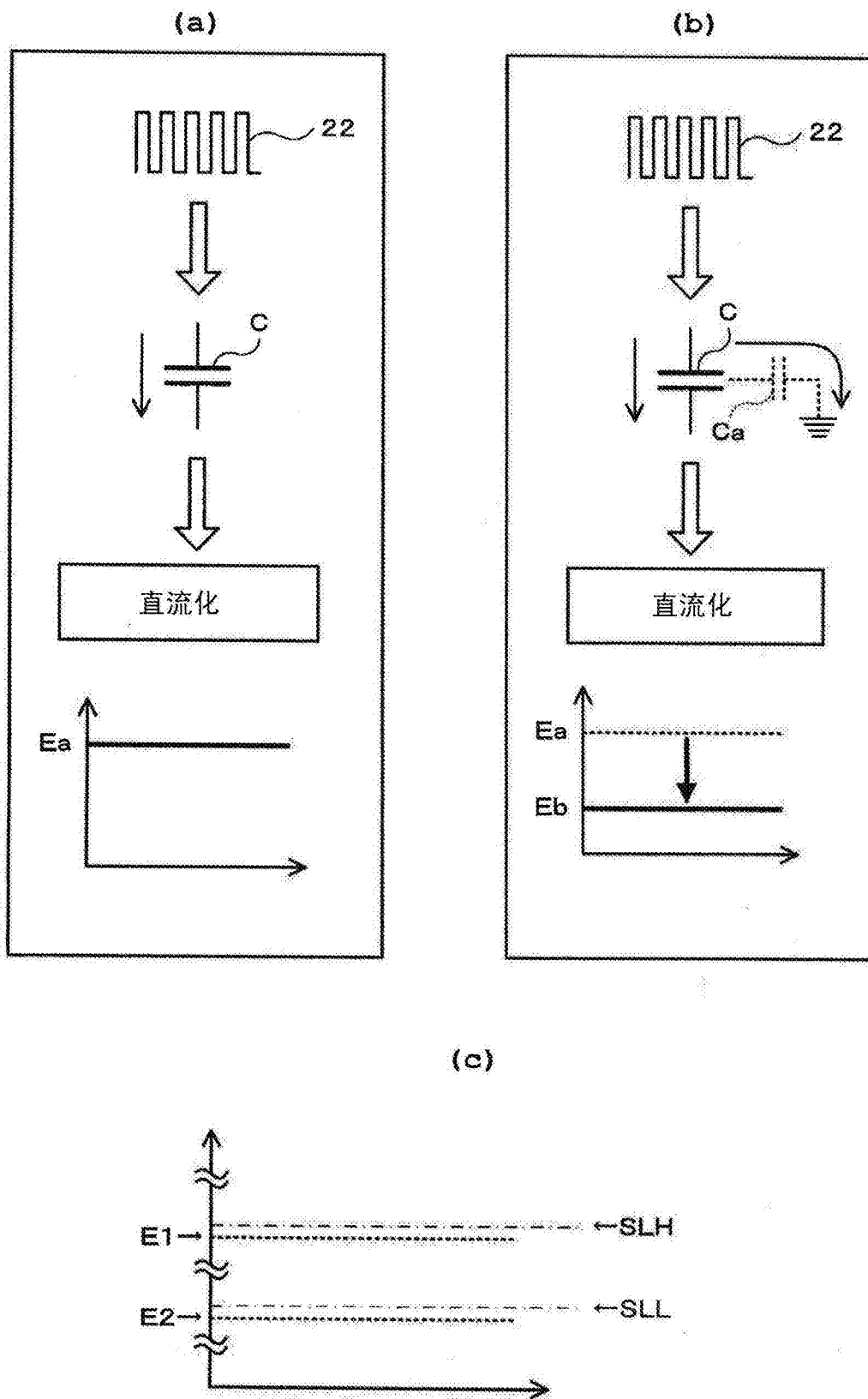


图5

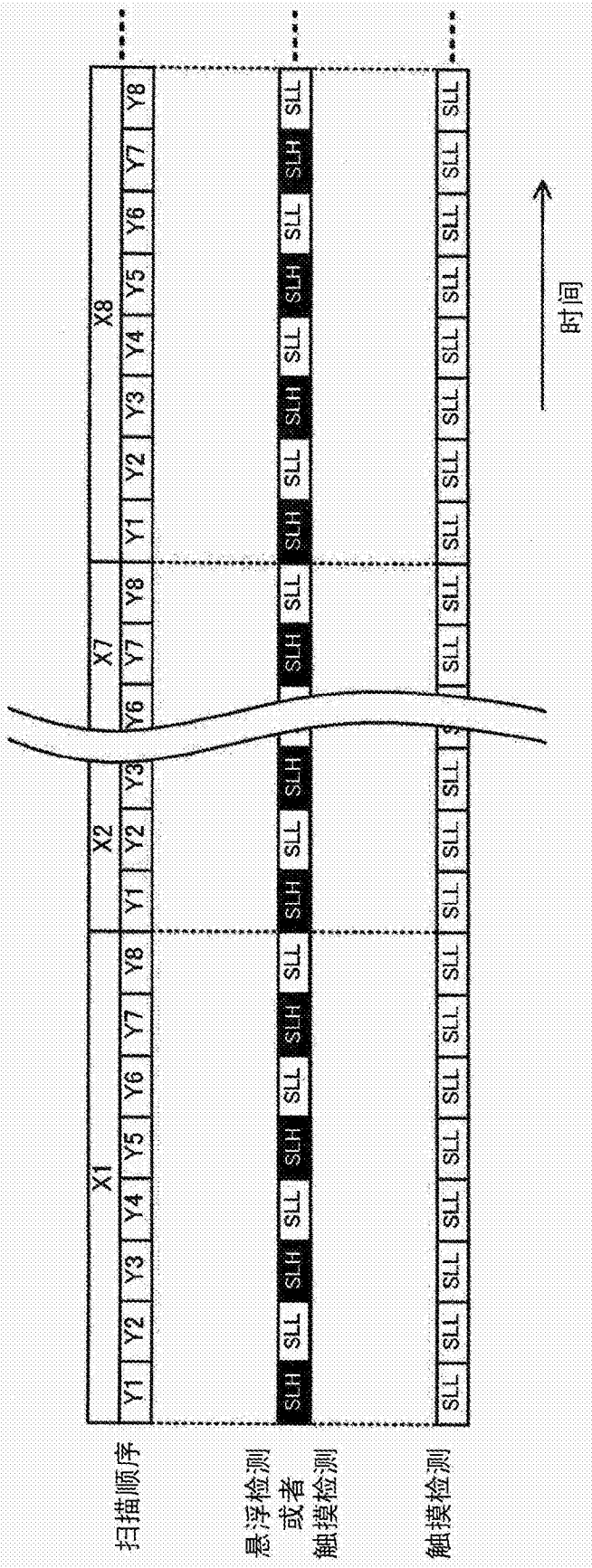


图6

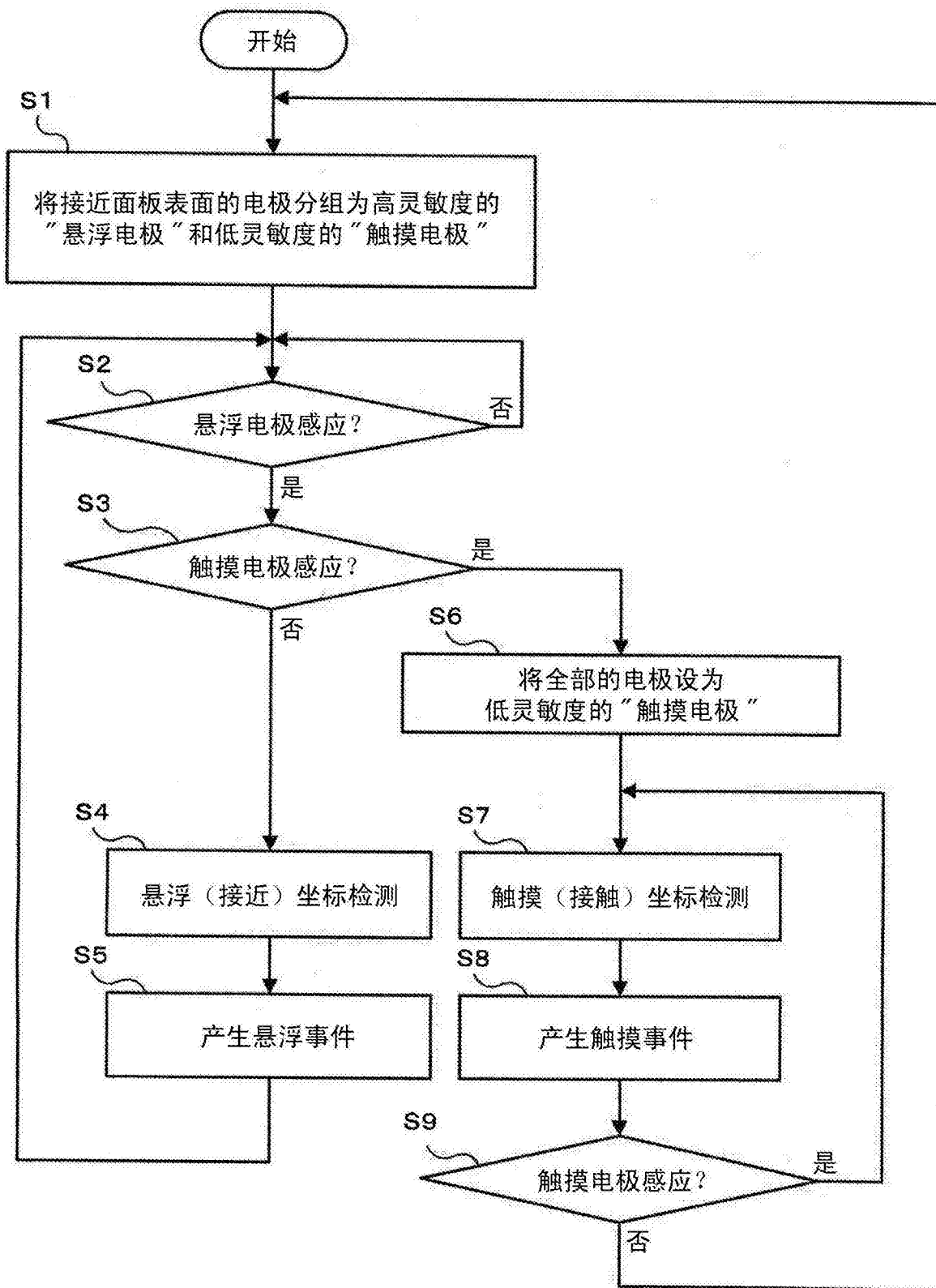


图7

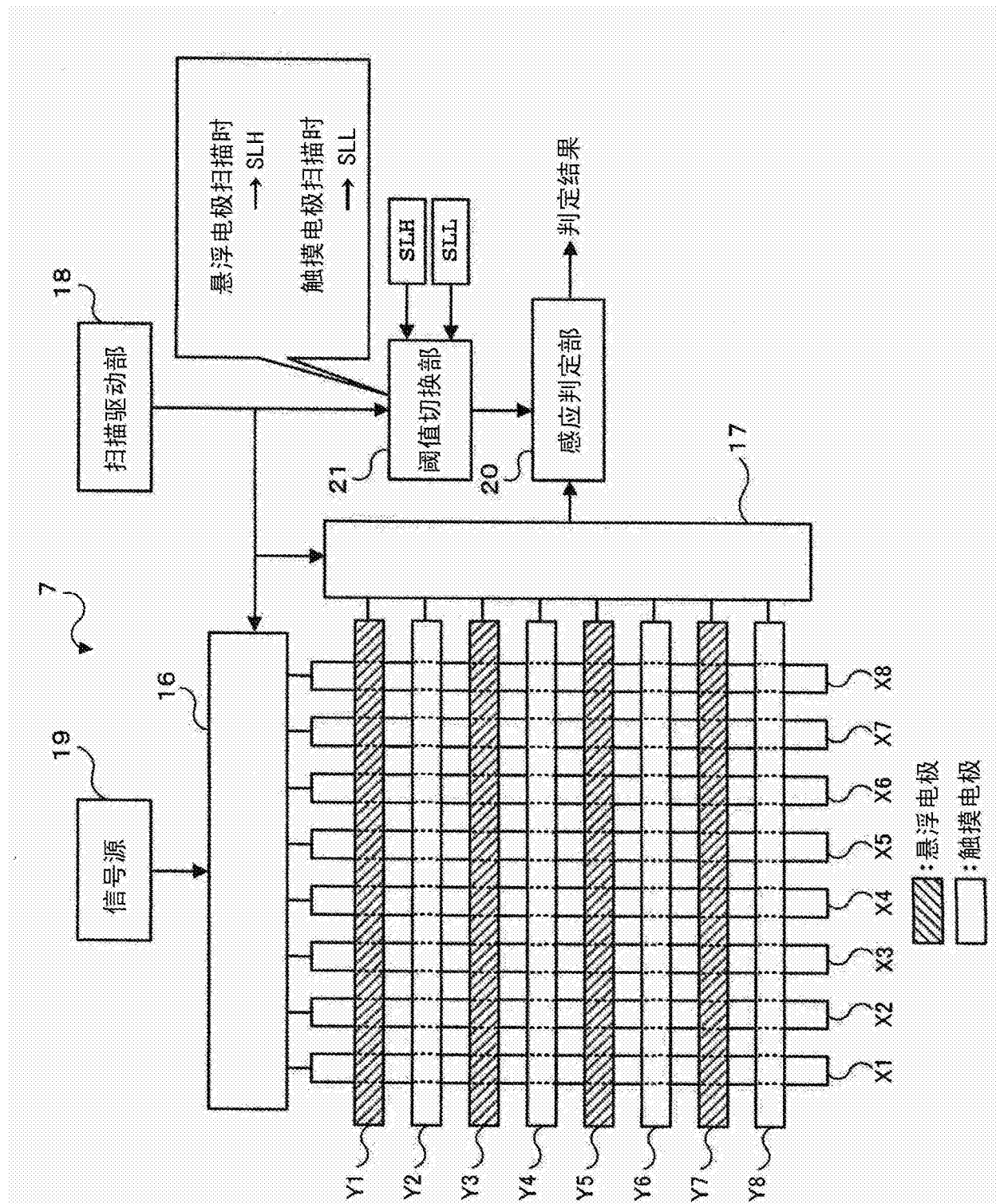


图8

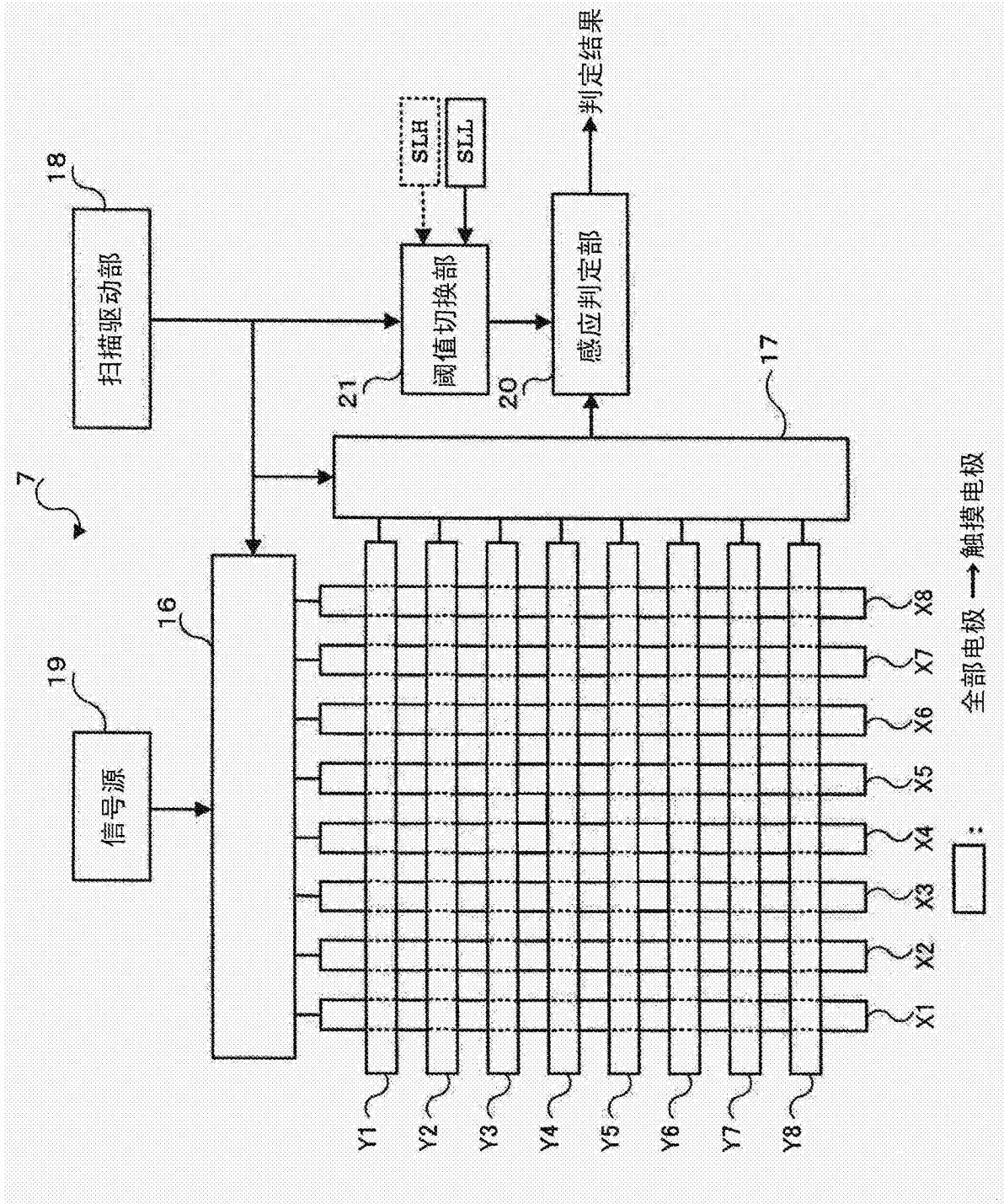


图9

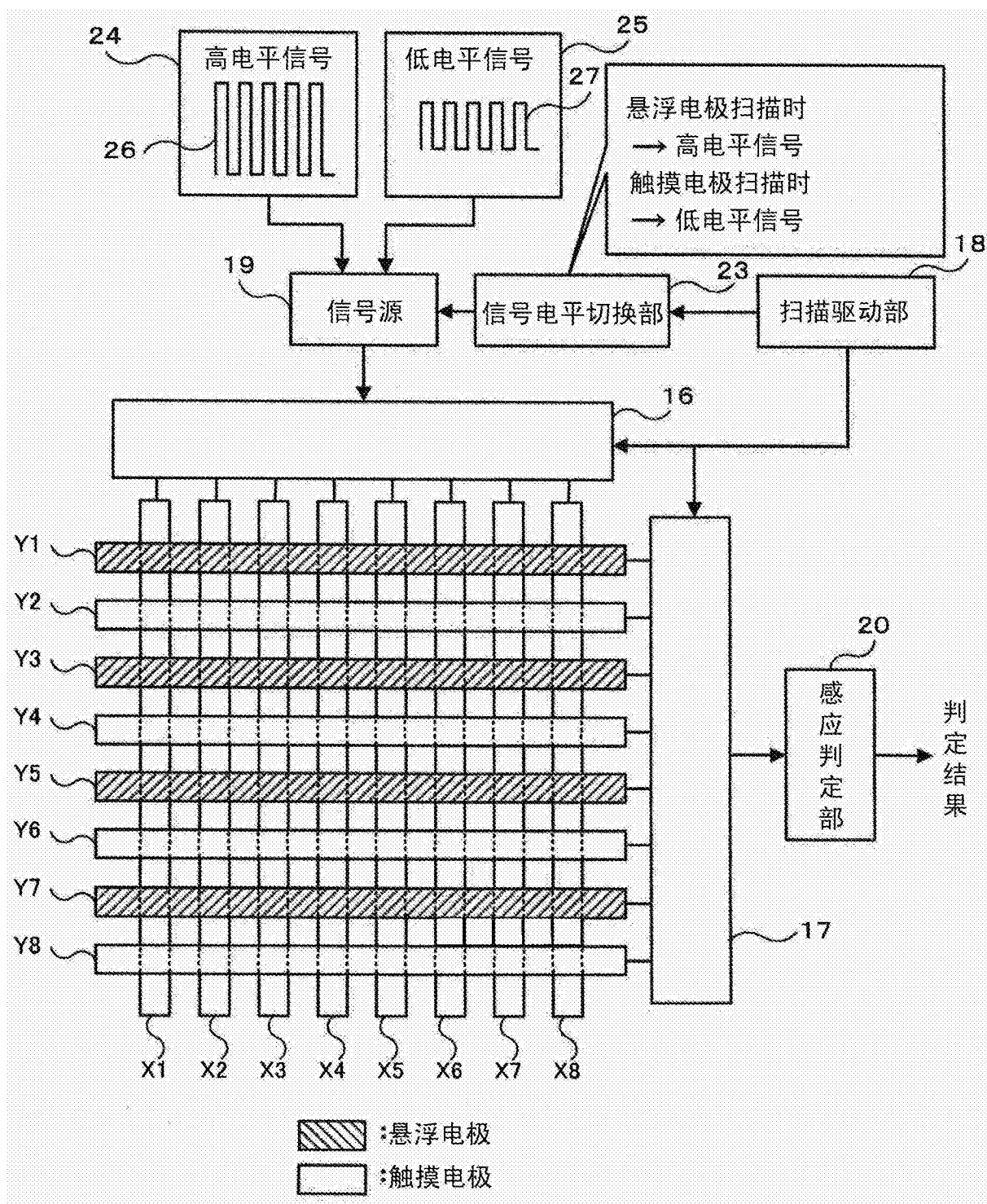


图 10

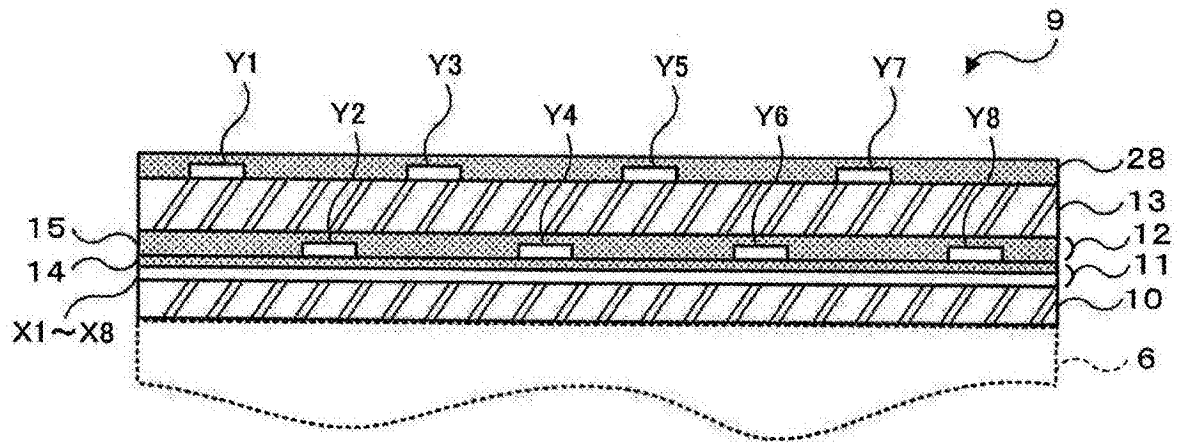


图11

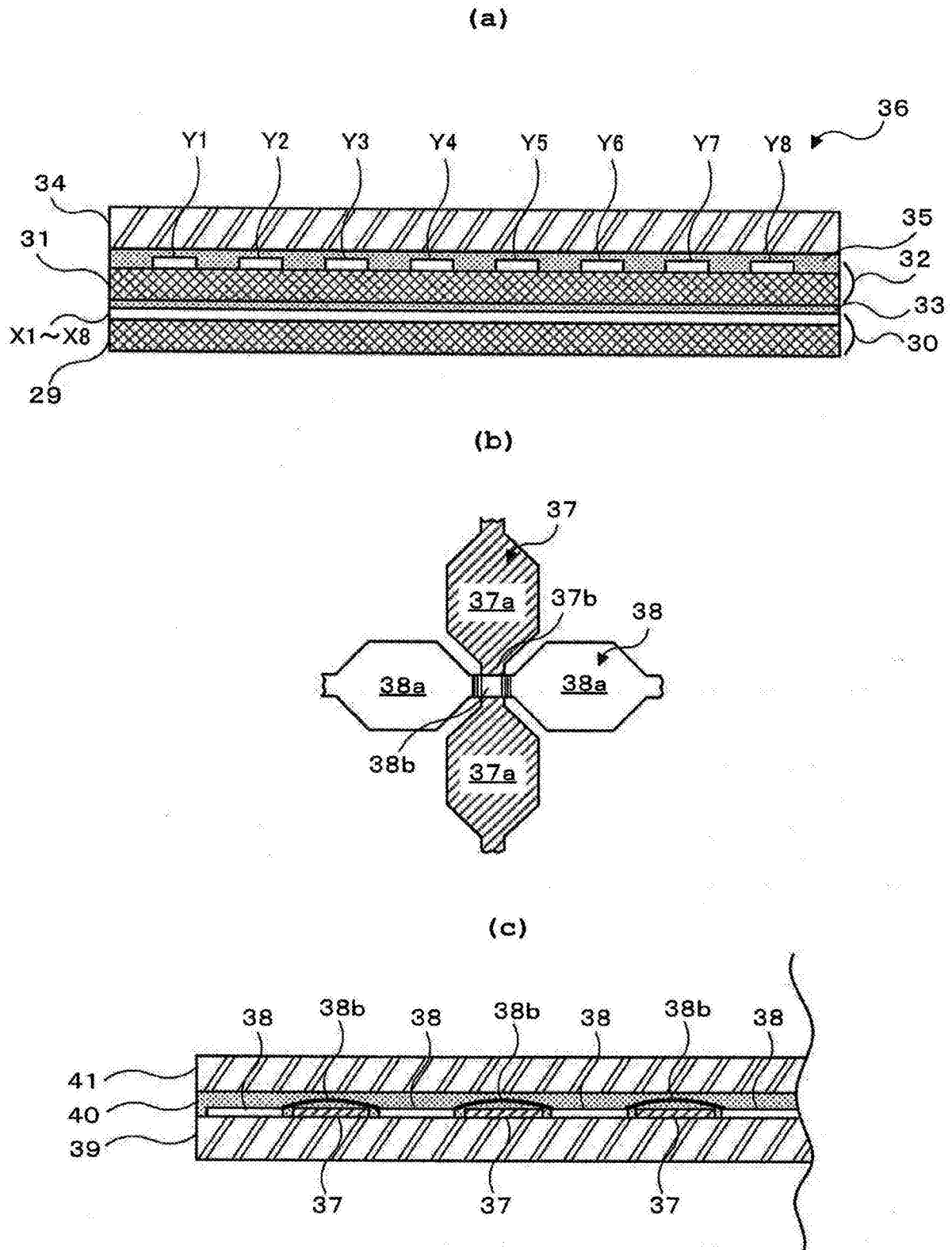
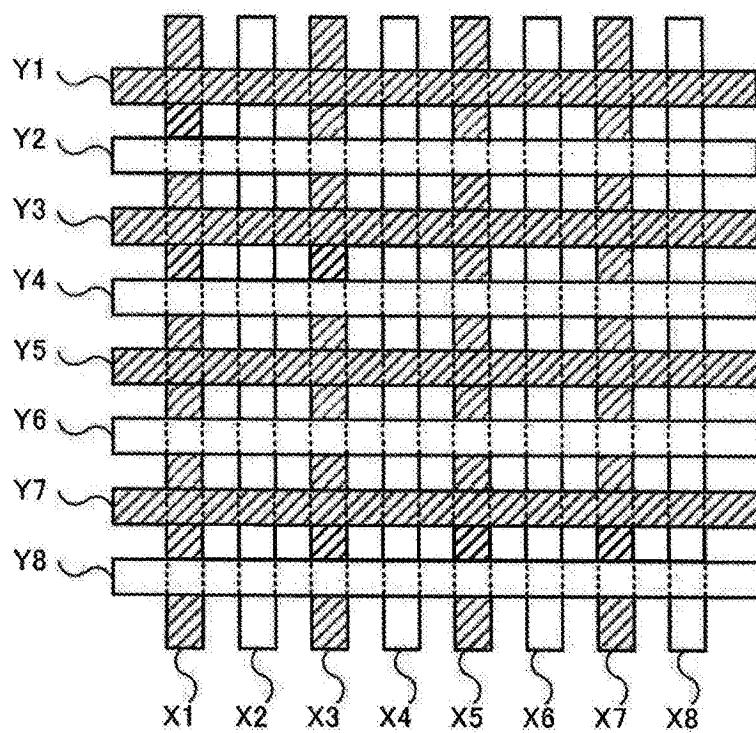


图12

(a)



(b)

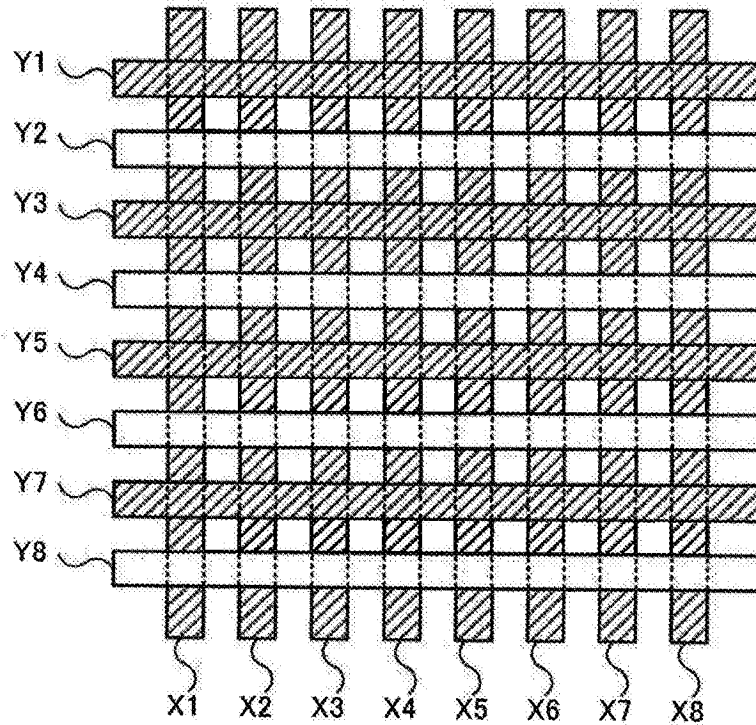


图13