



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106598366 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201610892753.7

(51)Int.CI.

(22)申请日 2016.10.13

606F 3/044(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106598366 A

(56)对比文件

CN 102023768 A, 2011.04.20,

(43)申请公布日 2017.04.26

CN 103376967 A, 2013.10.30,

(30)优先权数据

CN 103677615 A, 2014.03.26,

JP2015-202912 2015.10.14 JP

CN 103995626 A, 2014.08.20,

(73)专利权人 佳能株式会社

审查员 陈雪梅

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 中尾邦久

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

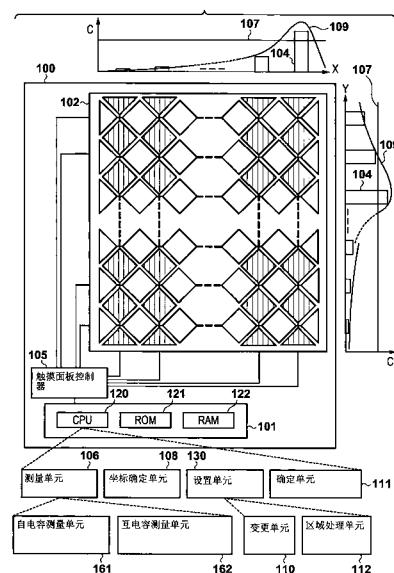
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

输入装置、传感器控制方法、电子设备及其控制方法

(57)摘要

本发明公开一种输入装置、传感器控制方法、电子设备及其控制方法。如果外围电极的测量结果中任一超过了阈值，则设置单元设置交叉点的各互电容的累积次数，以使与导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并使距导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少。如果所有测量结果都没有超过阈值，则设置单元将交叉点的累积次数设置为相同的值。



1. 一种输入装置,所述输入装置包括:

触摸面板传感器,其具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极;

第一测量单元,其被配置为对多个外围电极的各个执行自电容测量,所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极;

确定单元,其被配置为确定所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一是否超过了阈值;

设置单元,其被配置为如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值,则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数,以使与基于自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多,并使距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少,并且,如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值,则将所述多个交叉点的各个的互电容的累积次数设置为相同的值;

第二测量单元,其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个设置的累积次数,对所述多个交叉点的各个执行互电容测量;以及

确定单元,其被配置为基于所述第二测量单元执行的互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标。

2. 根据权利要求1所述的输入装置,其中,如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值,则所述设置单元根据从基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置到所述多个交叉点的各距离来设置所述多个交叉点的各累积次数。

3. 根据权利要求1所述的输入装置,其中,如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过阈值,则所述设置单元根据从基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置到所述多个交叉点的各距离,通过调整与所述多个交叉点的各累积次数相乘的权重,并使累积次数的初始值乘以权重,而设置所述多个交叉点的各累积次数。

4. 根据权利要求3所述的输入装置,所述输入装置还包括:转换单元,其被配置为将所述自电容测量的测量结果转换为所述触摸面板传感器和所述导体物之间的接触面积,其中,

所述设置单元根据所述导体物的接触面积进一步调整根据所述距离而调整的权重。

5. 根据权利要求1所述的输入装置,所述输入装置还包括:分类单元,其被配置为如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值,则根据从基于所述自电容的测量结果估算的导体物的位置到所述多个交叉点的各距离将所述多个交叉点分类为多个区域,其中,

所述设置单元设置所述分类单元分类的各区域的累积次数。

6. 根据权利要求5所述的输入装置,其中,所述设置单元对属于相同区域的交叉点设置相同的累积次数。

7. 根据权利要求5所述的输入装置,其中,所述分类单元将包括所述多个交叉点中与所述导体物的位置最近的交叉点的区域分类为累积次数最多的第一区域。

8. 根据权利要求7所述的输入装置,其中,所述分类单元将包括与所述第一区域中包括

的交叉点邻接的多个交叉点的区域分类为累积次数第二多的第二区域。

9. 根据权利要求8所述的输入装置,其中,所述分类单元将如下的电极的多个交叉点中不包括所述第一区域中包括的交叉点的交叉点分类为第二区域,即在所述最近的交叉点处交叉的所述列电极和所述行电极中的、自电容测量的测量结果较大的电极。

10. 根据权利要求1所述的输入装置,其中,使所述多个交叉点的累积次数的总值总是保持一定。

11. 一种输入装置,所述输入装置包括:

触摸面板传感器,所述触摸面板传感器包括第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极;

第一检测单元,其被配置为检测导体物对多个外围电极中任一的接触或接近,所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极;

设置单元,其被配置为如果检测到所述导体物对多个外围电极中任一的接触或接近,则将由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数设置得与从所述导体物的接触或接近的位置到各交叉点的距离成比例;

第二检测单元,其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个所设置的累积次数来累积互电容,并基于累积的互电容检测所述导体物对所述多个交叉点的各个的接触或接近;以及

确定单元,其被配置为基于所述第二检测单元的检测结果确定所述导体物的坐标。

12. 一种触摸面板传感器的控制方法,所述触摸面板传感器包括第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极,所述控制方法包括:

对多个外围电极的各个执行自电容测量,所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围中配置的列电极和行电极;

确定所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一是否超过了阈值;

如果所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一超过了阈值,则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数,以使与基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多,并且距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少,

并且,如果所述多个自电容测量测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值,则将所述多个交叉点的各累积次数设置为相同的值;

根据对所述多个交叉点的各个设置的累积次数对所述多个交叉点的各个执行互电容测量;以及

基于所述互电容的测量结果确定所述导体物的坐标。

13. 一种电子设备,所述电子设备包括输入装置和被配置为根据从所述输入装置输入的导体物的坐标执行处理的执行单元,

其中,所述输入装置包括:

触摸面板传感器,所述触摸面板传感器具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极;

第一测量单元,其被配置为对多个外围电极的各个执行自电容测量,所述多个外围电

极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；

确定单元，其被配置为确定所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一是否超过了阈值；

设置单元，其被配置为如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并使距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，并且，如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各互电容的累积次数设置为相同的值；

第二测量单元，其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个设置的累积次数，对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；以及

确定单元，其被配置为基于通过所述第二测量单元执行的互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标。

14. 一种电子设备的控制方法，所述电子设备包括触摸面板传感器或与触摸面板传感器连接，所述触摸面板传感器具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极，所述电子设备的控制方法包括：

对多个外围电极的各个执行自电容测量，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；

确定所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一是否超过了阈值；

如果所述自电容测量测量的多个外围电极的测量结果中的任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并且距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，

并且，如果所述多个自电容测量测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各个的累积次数设置为相同的值；

根据对所述多个交叉点的各个设置的累积次数对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；

基于所述互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标；以及

根据所述导体物的坐标执行处理。

## 输入装置、传感器控制方法、电子设备及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种输入装置、触摸面板传感器的控制方法、电子设备及电子设备的控制方法。

### 背景技术

[0002] 电容型触摸面板已被扩展为智能手机和数字照相机的输入装置。在电容类型中，基于列方向上配置的多个列电极和行方向上配置的多个行电极之间的静电容，来指定通过手指、手写笔等触摸的坐标。与配置在触摸面板的边缘处的电极相关的、手指等的接触面积(二维面)小于与配置在触摸面板的中央附近处的电极相关的、手指等的触摸面积。这是因为在手指的一部分正在触摸触摸面板时，其余的部分从触摸面板伸出。因此，会削减配置在边缘上的电极的触摸检测的精确度。根据日本特开第2010-2949号公报，提出了通过电流镜(current mirror)电路来放大检测的触摸面板的信号从而提高触摸检测的精确度。

[0003] 通常在诸如液晶屏等的显示装置上堆叠触摸面板。因此，通过触摸面板的电流镜电路会使得用于驱动液晶屏的驱动信号等的噪声放大，这可能会削减触摸检测的精确度。

### 发明内容

[0004] 本发明精确地检测触摸面板的边缘附近的触摸。

[0005] 本发明提供一种输入装置，所述输入装置包括：触摸面板传感器，其具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极；第一测量单元，其被配置为对多个外围电极的各个执行自电容测量，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；确定单元，其被配置为确定第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一是否超过了阈值；设置单元，其被配置为如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并使距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，并且，如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各个的互电容的累积次数设置为相同的值；第二测量单元，其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个设置的累积次数，对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；以及确定单元，其被配置为基于所述第二测量单元执行的互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标。

[0006] 本发明还提供一种输入装置，所述输入装置包括：触摸面板传感器，所述触摸面板传感器包括第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极；第一检测单元，其被配置为检测导体物对多个外围电极中任一的接触或接近，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；设置单元，其被配置为如果检测到所述导体物对多个外

围电极中任一的接触或接近，则将由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数设置得与从所述导体物的接触或接近的位置到各交叉点的距离成比例；第二检测单元，其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个所设置的累积次数来累积互电容，并基于累积的互电容检测所述导体物对所述多个交叉点的各个的接触或接近；以及确定单元，其被配置为基于所述第二检测单元的检测结果确定所述导体物的坐标。

[0007] 本发明还提供一种触摸面板传感器的控制方法，所述触摸面板传感器包括第一数量的列电极和与所述第二数量的列电极交叉配置的多个行电极，所述控制方法包括：对多个外围电极的各个执行自电容测量，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围中配置的列电极和行电极；确定所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一是否超过了阈值；如果所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并且距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，并且，如果所述多个自电容测量测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各累积次数设置为相同的值；根据对所述多个交叉点的各个设置的累积次数对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；以及基于所述互电容的测量结果确定所述导体物的坐标。

[0008] 本发明还提供一种电子设备，所述电子设备包括输入装置和被配置为根据从所述输入装置输入的导体物的坐标执行处理的执行单元，其中，所述输入装置包括：触摸面板传感器，所述触摸面板传感器具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极；第一测量单元，其被配置为对多个外围电极的各个执行自电容测量，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；确定单元，其被配置为确定所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一是否超过了阈值；设置单元，其被配置为如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的测量结果中任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并使距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，并且，如果所述第一测量单元测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各互电容的累积次数设置为相同的值；第二测量单元，其被配置为根据所述设置单元对所述多个交叉点的各个设置的累积次数，对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；以及确定单元，其被配置为基于通过所述第二测量单元执行的互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标。

[0009] 本发明还提供一种电子设备的控制方法，所述电子设备包括触摸面板传感器或与触摸面板传感器连接，所述触摸面板传感器具有第一数量的列电极和与所述第一数量的列电极交叉配置的第二数量的行电极，所述电子设备的控制方法包括：对多个外围电极的各个执行自电容测量，所述多个外围电极是所述第一数量的列电极和所述第二数量的行电极中在所述触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极；确定所述自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的任一是否超过了阈值；如果所述自电容测量测量的多个

外围电极的测量结果中的任一超过了阈值，则设置由所述第一数量的列电极和第二数量的行电极交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数，以使与基于所述自电容测量的测量结果估算的导体物的位置更接近的交叉点的累积次数更多，并且距所述导体物的位置更远的交叉点的累积次数更少，并且，如果所述多个自电容测量测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过所述阈值，则将所述多个交叉点的各个的累积次数设置为相同的值；根据对所述多个交叉点的各个设置的累积次数对所述多个交叉点的各个执行互电容测量；基于所述互电容测量的测量结果确定所述导体物的坐标；以及根据所述导体物的坐标执行处理。

[0010] 根据以下参照附图对示例性实施例的详细描述，本发明的其他特征将变得清楚。

## 附图说明

- [0011] 图1是例示输入装置的配置的框图。
- [0012] 图2是例示静电容型的触摸面板传感器的分解图。
- [0013] 图3是例示电极和交叉点的配置的图。
- [0014] 图4是例示与自电容测量所测量的外围电极相关的静电容的变化量的图。
- [0015] 图5是例示坐标确定处理的流程图。
- [0016] 图6A和图6B是例示互电容测量中的累积次数和测量结果的累积值之间的关系的图。
- [0017] 图7是例示区域处理的示例图。
- [0018] 图8是例示电子设备的示例图。

## 具体实施方式

[0019] <触摸面板配置>

[0020] 使用图1到图3对输入装置100的配置的示例进行说明。触摸面板驱动器101执行输入装置100的驱动，并计算坐标。可以通过ASIC(特定用途集成电路)，或可以通过图1例示的CPU 120, ROM 121和RAM 122来配置触摸面板驱动器101。CPU 120通过执行ROM 121中存储的控制程序而用作测量单元106、坐标确定单元108、设置单元130和确定单元111。触摸面板控制器105是用于对静电容型触摸面板传感器102执行控制的控制单元。触摸面板传感器102是用于利用诸如手指等的导体物103而生成静电容104的传感器。通过堆叠如图2例示的X传感器201、玻璃203, Y传感器202和保护膜204能够形成触摸面板传感器102。请注意，堆叠结构并不限于此。例如，可以省略X传感器201和Y传感器202之间的透明部件，或者可以将保护膜204变为玻璃。X传感器201包括在X方向上配置的多个列电极(X电极)。Y传感器202包括在Y方向上配置的多个行电极(Y电极)。

[0021] 如图1所示，以交叉(例如，正交)的方式配置列电极和行电极。将列电极和行电极正交相交的部位称为交叉点，并且该交叉点是坐标的参照。自电容(self-capacitance)测量和互电容(mutual-capacitance)测量是用于检测导体物103对触摸面板传感器102的接触或接近的方法。在自电容测量中，触摸面板控制器105顺序地向X传感器201中的各列电极供给驱动信号，并检测各列电极的静电容。相似地，触摸面板控制器105顺序地向Y传感器202中的各行电极供给驱动信号，并检测各行电极的静电容。即，针对各电极测量静电容(自

电容)。请注意,从各电极的一端供给驱动信号(驱动电流),测量各电极的另一端处产生的电压,并将测量的电压转换为静电容。此外,可以获得转换的静电容和在导体物103没有接触或接近触摸面板传感器102时的默认静电容之间的差别作为变化量。触摸面板驱动器101将静电容的变化量大的列电极和行电极的交叉点的坐标确定为导体物103接触或接近的位置的坐标。可选地,触摸面板驱动器101可以通过使用静电容的变化量获得X方向上的重心109和Y方向上的重心109而确定导体物103接触或接近的位置的坐标。在互电容测量中,触摸面板控制器105通过仅扫描X传感器201和Y传感器202中的任一者,并检测此时的交叉点的静电容的变化量来确定触摸位置的坐标。

[0022] 在图1中,以触摸面板传感器102的上侧的图来例示各行电极的静电容104,以触摸面板传感器102的右侧的图来例示各列电极的静电容104。这些图的纵坐标轴例示了静电容,而横坐标轴例示了电极的位置。

[0023] 测量单元106是与触摸面板控制器105协作以测量触摸面板传感器102的静电容的单元。自电容测量单元161是对多个外围电极的各个执行自电容测量的单元。外围电极是多个列电极和多个行电极中在触摸面板传感器102的外围部位上配置的列电极和行电极。例如,在通过列电极X1至Xn配置X传感器201、通过行电极Y1至Ym配置Y传感器202的情况下,最外面的电极是列电极X1和Xn,以及行电极Y1和Ym。互电容测量单元162是对多个交叉点的各个执行互电容测量的单元。请注意,与自电容相比,互电容是非常小的量,因此互电容测量单元162执行多个测量,并累积测量结果。通过设置单元130设置累积次数。累积次数是执行累积的次数。

[0024] 确定单元111是用于基于自电容测量的测量结果确定是否存在对外围电极的触摸(接触或接近),或基于互电容测量的测量结果确定是否存在对触摸面板传感器102的电极中的一者触摸的单元。例如,如果电极的静电容104超过了检测阈值107,则确定单元111确定触摸了电极。例如,如果电极的静电容104没有超过检测阈值107,则确定单元111确定没有触摸电极。

[0025] 坐标确定单元108计算各列电极的静电容104和各行电极的静电容104各自的重心109,并将X传感器201的重心109和Y传感器202的重心109确定为触摸位置的坐标。在触摸面板传感器102的电极配置是二维或更多维的情况下,针对各轴(维)计算重心109。

[0026] 设置单元130是用于设置应用于各交叉点的累积次数的单元。变更单元110是用于变更各交叉点的累积次数的单元。尤其地,在互电容测量中,反复多次测量各交叉点的静电容的变化量,并累积测量结果。如果基于自电容测量估算的触摸位置在外围电极的附近,则变更单元110将各交叉点的互电容的累积次数设置成与从触摸位置到各交叉点的距离近似地成比例。此外,如果基于自电容测量估算的触摸位置不在外围电极的附近,则变更单元110将各交叉点的互电容的累积次数设置为相同的次数(初始值)。这样,通过改变累积次数来提高与触摸面板传感器102的边缘接近的交叉点的触摸检测的精确度。区域处理单元112根据自电容测量估算的触摸位置将各交叉点分类为多个区域(范围)。变更单元110根据区域处理单元112分类的区域设置属于各区域的交叉点的累积次数。即,针对属于相同区域的多个交叉点应用相同的累积次数。

[0027] 使用图3说明触摸面板传感器102的交叉点。电极配置区域300是在触摸面板传感器102中配置了X传感器201和Y传感器202的区域。为了获得所需的静电容104,根据触摸面

板传感器102的大小来选择X传感器201和Y传感器202中的电极极板的形状和电极的数量。在本实施例中,X传感器201包括7个列电极X1到X7,并且Y传感器202包括9个行电极Y1到Y9。如图3所示,在本实施例中配置了63个交叉点C11-C97。这里,C<sub>ji</sub>表示列电机X<sub>i</sub>和行电极Y<sub>j</sub>的交叉点。i和j是表示电极数量的索引号。在指示测量单元106进行自电容测量时,触摸面板控制器105测量各行电极Y1-Y9和列电极X1-X7的静电容104。此外,在指示测量单元106进行互电容测量时,触摸面板控制器105测量各交叉点C11-C97的静电容的变更量。触摸面板控制器105中的测量结果是电压的信息,因此在测量单元106中将其从电压转换为静电容。

[0028] 使用图4说明在导体物103正在触摸外围电极的情况下根据自电容测量的静电容的变化量。导体物103接触或接近作为如图4中示例的外围电极的各行电极Y1和列电极X7。请注意,因为导体物103位于触摸面板传感器102的边缘,因此仅导体物103的部分接触触摸面板传感器102,而其他部分位于触摸面板传感器102的外部。这就导致减少了静电容。

[0029] 触摸面板驱动器101通过执行自电容测量来测量触摸面板传感器102的外围部分中配置的列电极X1和X7以及行电极Y1和Y9各自的静电容。以图4中的静电容402、403、404和405来示例这些测量结果。

[0030] 在自电容测量中,可以仅测量一个电极的静电容。因此,即使电极配置区域300中不包括整个导体物103,表示导体物103的存在的电容变化在列电极X7的静电容403和行电极Y1的静电容405中也很明显。

[0031] 例如,因为静电容405超过检测阈值107,因此确定单元111确定导体物103正在接触或接近外围电极。请注意,因为在静电容402、403、404和405之间列电极X7的静电容403最大,因此确定单元111可以估算导体物103正在接触列电极X7的线。可以通过坐标确定单元108或设置单元130执行此种基于自电容测量的触摸位置估算。接下来,因为在行电极Y1的静电容405中存在显著的电容变化,因此确定单元111估算导体物103在行电极Y1的附近。然而,行电极Y1的静电容405的变化量小于检测阈值107,因此,确定单元111估算导体物103位于触摸面板传感器102的外部或位于行电极Y2侧。因为列电极X1的静电容402或行电极Y9的静电容404中没有生成显著变化,因此确定单元111估算导体物103没有接触列电极X1或行电极Y9。

[0032] 从整个这些估算结果来看,确定单元111确定交叉点C17的附近是导体物103的位置的第一候选。此外,确定单元111确定与交叉点C17邻接的交叉点C16、C26和C27以及根据列电极X7的交叉点C27、C37,……,C87和C97的附近为第二候选。此外,确定单元111确定根据行电极Y1的交叉点C11、C12,……,和C15为第三候选。

[0033] <流程图>

[0034] 使用图5说明触摸位置坐标确定处理。请注意,CPU 120通过将ROM121中存储的控制程序加载到RAM 122中并执行该程序而用作各种单元。

[0035] 在步骤S501中,自电容测量单元161通过自电容测量来测量触摸面板传感器102的外围部分中配置的电极X1、X7、Y9和Y1的各静电容402-405。静电容402-405还可以是例如在导体物103没有接触或接近触摸面板传感器102的状态下测量的静电容和测量的静电容之间的差值(变化量)。

[0036] 在步骤S502中,确定单元111基于静电容402-405的测量结果确定是否接触了外围电极。例如,如果静电容402-405中的一者超过预定的检测阈值(触摸阈值),则确定单元111

确定触摸了外围电极。此外,如果所有静电容402-405都没有超过预定的检测阈值,则确定单元111确定没有触摸外围电极。在触摸了外围电极的情况下,触摸面板驱动器101进入步骤S503。

[0037] 在步骤S503中,设置单元130对各交叉点C11-C97的累积次数进行变更设置。例如,区域处理单元112基于外围电极的自电容测量的结果确定导体物103的附近区域。变更单元110将属于附近区域的各交叉点的累积次数设置得相对大,而将属于距导体物103远的区域的交叉点的累积次数设置得相对小。然而,可以使所有交叉点的累积次数的总值总是保持一定。这样就能够使所有交叉点的互电容测量所需的测量时间保持一定。如果互电容测量所需的测量时间变得更长,则在用户执行触摸后最终确定坐标的时间也变得更长,因此用户会感觉触摸的反应很慢。因此,各交叉点的累积次数个别地增加或减少,但所有交叉点的累积次数的总值保持一定。因此,无需损害易用性就能够提高对外围部分的触摸的检测精确度。使所有交叉点的累积次数的总值总是保持一定是可选择的。

[0038] 在步骤S502中没有检测到对外围电极的触摸的情况下,触摸面板驱动器101进入步骤S504。在步骤S504中,设置单元130对所有交叉点设置相同的累积次数(初始值)。此累积次数是例如在设计输入装置100时根据触摸面板传感器102等的敏感度设置的初始值。

[0039] 在步骤S505中,互电容测量单元162经由触摸面板控制器105执行互电容测量。例如,互电容测量单元162根据设置单元130对各交叉点C11-C97设置的累积次数对所有交叉点C11-C97执行互电容测量。如果基于自电容测量估算的导体物103的位置在外围电极的附近,则应用变更中设置的累积次数。如果估算的导体物103位置没有在外围电极的附近,则应用统一的累积次数。

[0040] 在步骤S506中,确定单元111基于各交叉点C11-C97中测量的静电容的变更量确定导体物103是否正在触摸触摸面板传感器102。例如,确定单元111确定各交叉点C11-C97中测量的静电容的变更量中的任一是否超过了检测阈值107。如果在各交叉点C11-C97处测量的静电容的变更量的一者超过了检测阈值107,则确定单元111确定“触摸存在”,并且处理进入步骤S507。另一方面,如果在各交叉点C11-C97处测量的静电容的所有变更量都没有超过检测阈值107,则确定单元111确定“没有触摸”,并跳过步骤S507。

[0041] 在步骤S507中,坐标确定单元108基于检测的触摸的附近中的交叉点的静电容的变更量来计算坐标。例如,如使用图1所说明,通过计算X传感器201的静电容的变更量的重心109和Y传感器202的静电容的变更量的重心109确定坐标。触摸面板驱动器101向外部输出表示检测到触摸和计算的坐标(触摸位置数据)的信号(触摸信号)。

[0042] <效果>

[0043] 图6A例示了比较例中的累积次数和静电容的变更量之间的关系。请注意,因为在比较例中不执行基于自电容测量对导体物103的触摸位置的估算,所以总是将各交叉点的累积次数设置为统一。图6B例示了本实施例中的累积次数和静电容的变更量之间的关系。在图6A和图6B中,601表示自电容测量的执行定时。602表示互电容测量的执行定时。603表示通过自电容测量所测量的静电容的变更量。604表示通过互电容测量所测量的静电容的变更量。

[0044] 如图6A所例示,即使导体物103正在触摸列电极X7和行电极Y1,在比较例的输入装置中,交叉点C17的静电容的变更量也没有超过检测阈值107。这是因为各交叉点的累积次

数被设置为统一。此外，在导体物103在触摸面板传感器102上的接触面积小时容易发生这种情况。因此，在比较例中，在触摸面板传感器102的外围部分上的触摸检测精确度低。

[0045] 相比之下，如图6B所例示，在根据实施例的输入装置100中，因为将外围部分上的交叉点的累积次数设置得相对更多，所以导体物103在外围部分上的交叉点的附近的触摸检测精确度提高。此外，在输入装置100中，更容易实现贯穿整个触摸面板传感器102的统一触摸精确度。

[0046] <区域划分(分类)方法>

[0047] 图7例示了通过区域处理单元112划分区域的方法的示例。变更单元110可以根据从导体物103的触摸位置到各交叉点的距离来设置累积次数，所述导体物103的触摸位置是基于自电容测量估算的。此外，区域处理单元112可以基于从导体物103的候选位置到各交叉点的距离或外围电极的静电容的变更量将整个触摸面板传感器102划分为多个区域。在这种情况下，变更单元110增加/减少由区域处理单元112划分的各区域的累积次数。

[0048] 根据图7，区域处理单元112确定交叉点C17的附近区域作为导体物103可能位于的第一区域701。第一区域701是基本上仅包括一个交叉点的区域。区域处理单元112确定包括与交叉点C17邻接的交叉点C16、C26和C27的区域作为第二区域702。请注意，在本实施例中，列电极X7的静电容705的变更量明显很大(超过了阈值)，因此区域处理单元112还将根据列电极X7的交叉点C27、C37，……，C87和C97分类为第二区域702。因为交叉点C17是行电极Y1的一部分，所以区域处理单元112将包括根据行电极Y1的交叉点C11、C12，……，和C15的区域确定为第三区域703。请注意，还将与第二区域702邻接的交叉点C36，……，C96等分类为第三区域703。将剩下的交叉点被分类为第四区域704。

[0049] 变更单元110将接近导体物103的第一区域701的累积次数设置得多，并将最远位置的第四区域704的累积次数设置得最少。请注意，所有交叉点的累积次数的总值可能限于一定的值。仅在使坐标确定时间保持一定时才需要此限制。

[0050] <电子设备的一个示例>

[0051] 图8例示了配置有输入装置100的电子设备800。电子设备800的示例是数字照相机。通过堆叠输入装置100的触摸面板传感器102而在显示装置803上形成操作单元801。除了上述触摸面板驱动器101或触摸面板控制器105之外，还在电子设备800的壳体内配置电子设备800的主控制单元802等。主控制单元802使显示装置803显示通过拍摄被摄体获得的图像(实时预览)。用户触摸操作单元801的触摸面板传感器102上显示要聚焦的被摄体的部分。主控制单元802从输入装置100获得用户的手指触摸位置的坐标，并用作根据手指的坐标执行处理的执行单元。例如，主控制单元802执行聚焦控制，以使位于获得的坐标处的被摄体图像的对比度变得更高。通过向电子设备800应用本实施例的输入装置100，使得能够在触摸面板传感器102的整个表面精确地检测用户手指的触摸。

[0052] 请注意，电子设备800还可以是诸如智能手机等的计算机。例如，从输入装置100向连接或嵌入输入装置100的电子设备800的主控制单元通知触摸信号或触摸位置数据。根据此通知，嵌入输入装置100的电子设备800的主控制单元随着导体物103触摸触摸面板传感器102而执行预定功能。例如，如果在触摸位置显示触摸图标，则主控制单元执行触摸图标的功能。例如，在分配了用于启动特定应用软件的功能的触摸图标被触摸的情况下，主控制单元启动特定应用软件。通过这种方式，通过使导体物103的附近或远处的累积次数不同，

提高了在外围部分的触摸的检测精确度。

[0053] <总结>

[0054] 如图1到图3所述,触摸面板传感器102是具有多个列电极和与多个列电极交叉配置的多个行电极的触摸面板传感器的一个示例。自电容测量单元161是用于对多个外围电极的各个执行自电容测量的第一测量单元的一个示例,所述外围电极是多个列电极和多个行电极中配置在触摸面板传感器102的外围部分中的列电极和行电极。确定单元111是确定自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的一者是否超过阈值的确定单元的一个示例。请注意,在自电容测量所测量的多个外围电极的测量结果中的一者超过阈值的情况下,导体物103可能接触或接近外围电极。因此,设置单元130对通过多个列电极和多个行电极相互交叉形成的多个交叉点的各互电容的累积次数的变更执行设置。如上所述,设置单元130设置多个交叉点的各互电容的累积次数,以使基于自电容测量的测量结果估算的、与导体物103的位置更接近的交叉点的累积次数更多,并使距导体物103的位置更远的交叉点的累积次数更少。此外,在自电容测量所测量的多个外围电极的所有测量结果都没有超过阈值的情况下,导体物103正在接触或接近外围电极的可能性低。因此,设置单元130将多个交叉点的各互电容的累积次数设置为相同的值。互电容测量单元162是根据设置单元130对多个交叉点的各个所设置的累积次数对多个交叉点的各个执行互电容测量的第二测量单元的一个示例。坐标确定单元108是基于互电容测量单元162执行的互电容测量的测量结果来确定导体物103的坐标确定单元的一个示例。这样,能够根据此实施例精确地检测触摸面板传感器102的边缘附近的触摸。

[0055] 在自电容测量单元161所测量的多个外围电极的测量结果的一者超过阈值的情况下,设置单元130可以根据从估算位置分别到多个交叉点的距离来设置多个交叉点的各累积次数。估算位置是基于自电容测量的测量结果估算的导体物的位置。据经验,导体物103的真实位置接近基于自电容测量的测量结果估算的位置。因此,还能够通过增加接近估算位置的交叉点的累积次数而使用互电容测量来精确地检测出外围电极附近的触摸。

[0056] 设置单元130可以基于各交叉点的权重确定各交叉点的累积次数。例如,设置单元130的变更单元110可以根据从导体物103的估算位置到各交叉点的距离来调整各交叉点的权重,并通过使权重乘以累积次数的初始值来设置各交叉点的累积次数。

[0057] CPU 120可以用作将自电容测量的测量结果转换为导体物103对触摸面板传感器102的接触面积的转换单元。在这种情况下,设置单元130可以根据导体物103的接触面积进一步调整根据距离调整的权重。接触面积根据作为导体物103的手指的大小或手指的位置而变化。接触面积与通过导体物103和触摸面板传感器102形成的电容器的极板的面积对应。因此,在接触面积变小时,静电容也变小,并且触摸的检测精确度可能更低。因此,可以调整累积次数,以使得随着导体物103的接触面积越小,而累积次数变得越多。

[0058] 如使用图7所说明,在自电容测量单元161所测量的多个外围电极的测量结果中的一者超过阈值的情况下,区域处理单元112可以用作分类单元。即,区域处理单元112用作根据从基于自电容测量估算的位置到多个交叉点的各距离,将多个交叉点分类为多个区域的分类单元。在这种情况下,变更单元110对区域处理单元112分类的各区域设置累积次数。通过向区域应用这种划分可以简化累积次数的设置。请注意,变更单元110可以对属于相同区域的交叉点设置相同的累积次数。这样就进一步简化了累积次数的设置。

[0059] 如使用图7所说明,区域处理单元112可以将包括多个交叉点中与导体物103的估算位置最近的交叉点的区域分类为具有最大累积次数的第一区域。区域处理单元112可以将包括与第一区域中包括的交叉点邻接的多个交叉点的区域分类为具有第二最大累积次数的第二区域。区域处理单元112可以将电极X7的多个交叉点C17-C97中除第一区域701中包括的交叉点C17外的其他交叉点C27-C97分类为第二区域702,所述电极X7是在导体物103的估算位置最接近的交叉点C17处交叉的列电极X7和行电极Y1中的、自电容测量的测量结果较大的电极。

[0060] 请注意,可以使多个交叉点的累积次数的总值总是保持一定。这样,无需依赖触摸位置,就可以使坐标确定时间保持一定。即,无需损害易用性就能够提高检测精确度。

[0061] 请注意,自电容测量单元161可以用作检测导体物对多个外围电极中任一的接触或接近的第一检测单元,所述多个外围电极是多个列电极和多个行电极中在触摸面板传感器的外围部分中配置的列电极和行电极。此外,在检测到导体物对多个外围电极之一的触摸或接近的情况下,设置单元130可以将各交叉点的互电容的累积次数设置为与从导体物触摸或接近的位置到各交叉点的距离成比例。互电容测量单元162可以用作根据对多个交叉点的各个所设置的累积次数而累积互电容、并基于累积的互电容检测导体物对多个交叉点的各个的触摸或接近的第二检测单元。坐标确定单元108可以用作基于第二检测单元的检测结果确定导体物的坐标的确定单元。

[0062] <其他>

[0063] 以上说明了本发明的优选实施例,但本发明并不限于这些实施例,而能够在其主旨的范围内进行各种变型和修改。

[0064] 请注意,可以通过单一硬件对触摸面板驱动器101(流程图的操作主体)执行控制,或者可以通过向多个硬件分配处理而对整个装置执行控制。

[0065] 此外,尽管基于本发明的优选实施例详细描述了本发明,但本发明并不限于这些特定的实施例,并且发明中包含不背离本发明的主旨范围内的各种其他实施例。此外,前述实施例仅例示了本发明的示例,并且能够适当组合这些实施例。

[0066] 此外,在前述实施例中,说明了将本发明应用于数字照相机的情况,但并不限于此示例,而能够将本发明应用于能够使用输入装置100的任何电子设备800。即,能够将本发明应用于个人计算机、PDA(个人数字助理)、移动电话终端或便携式图像浏览器、配备有显示等的打印机装置、数字相框、音乐播放器、游戏设备、电子书阅读器等。

[0067] 其他实施例

[0068] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0069] 虽然参照示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对权利要求的范围赋予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构及功能。

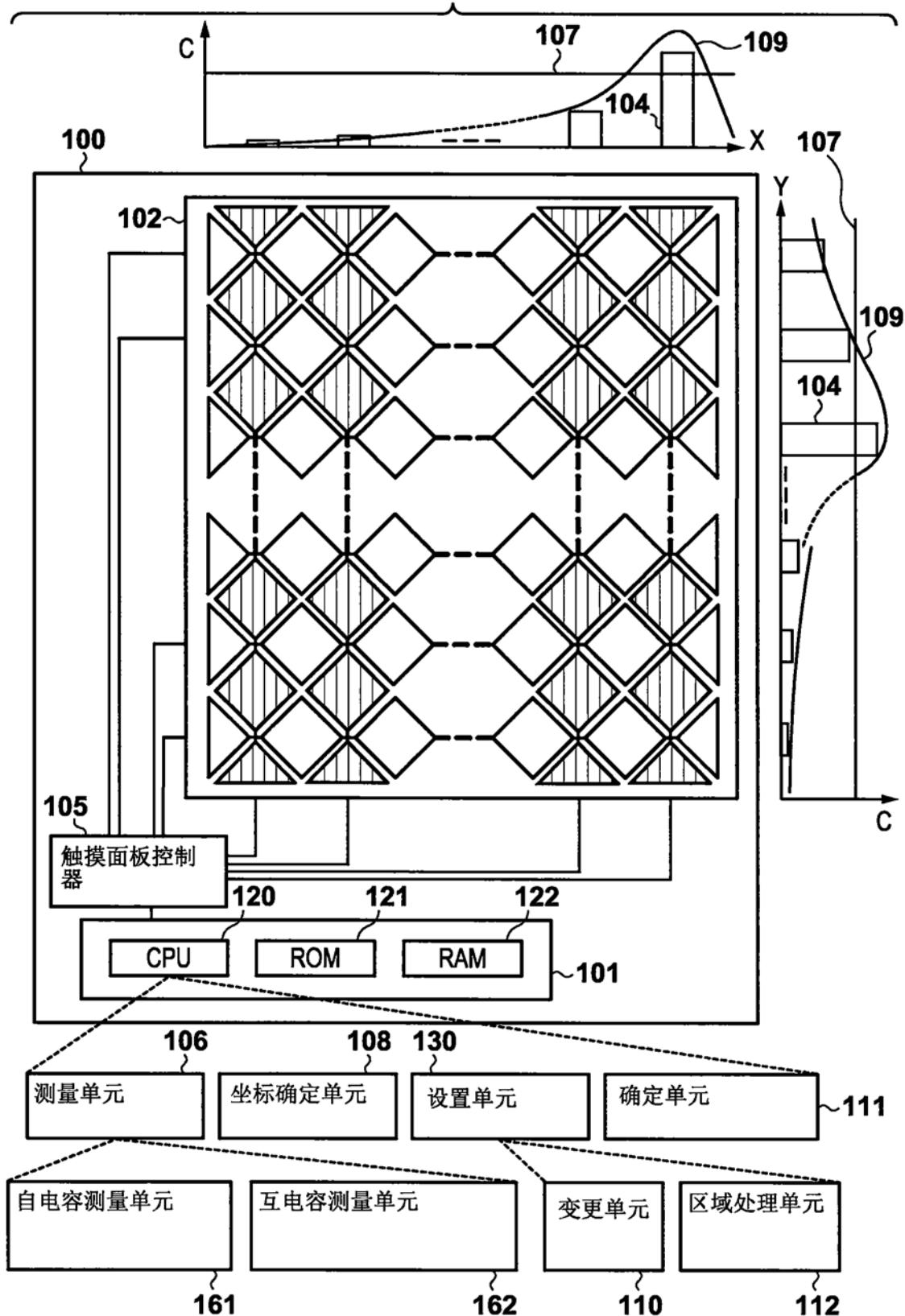


图1

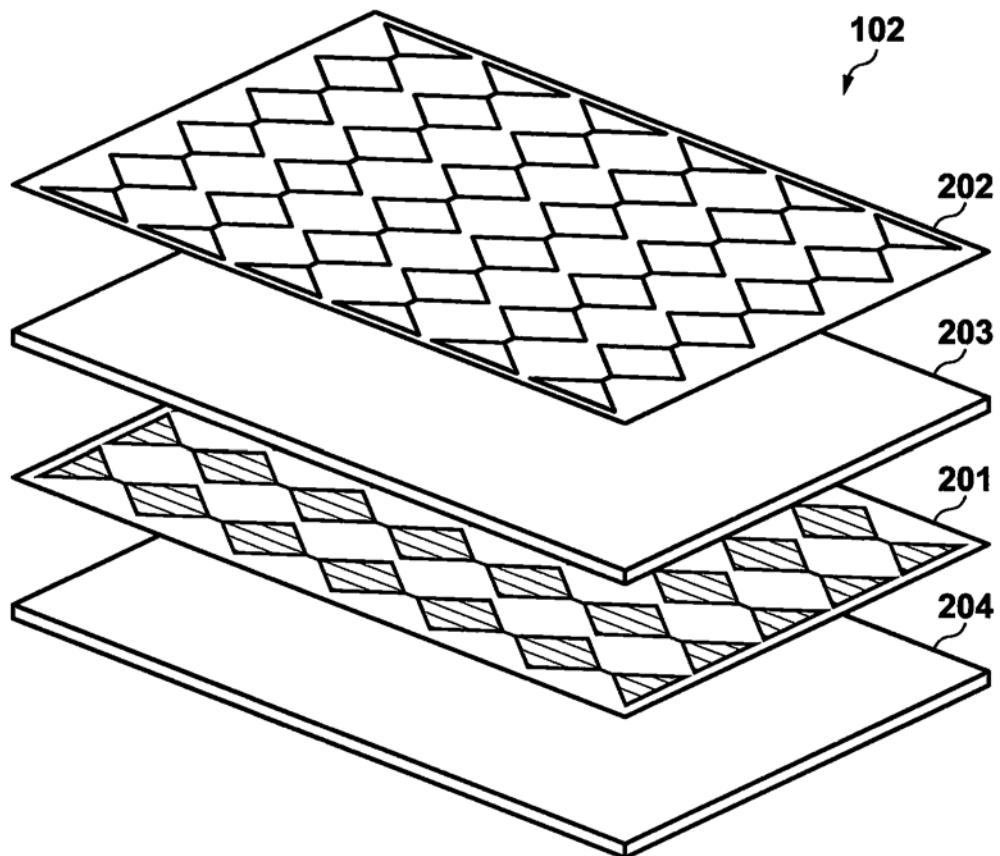


图2

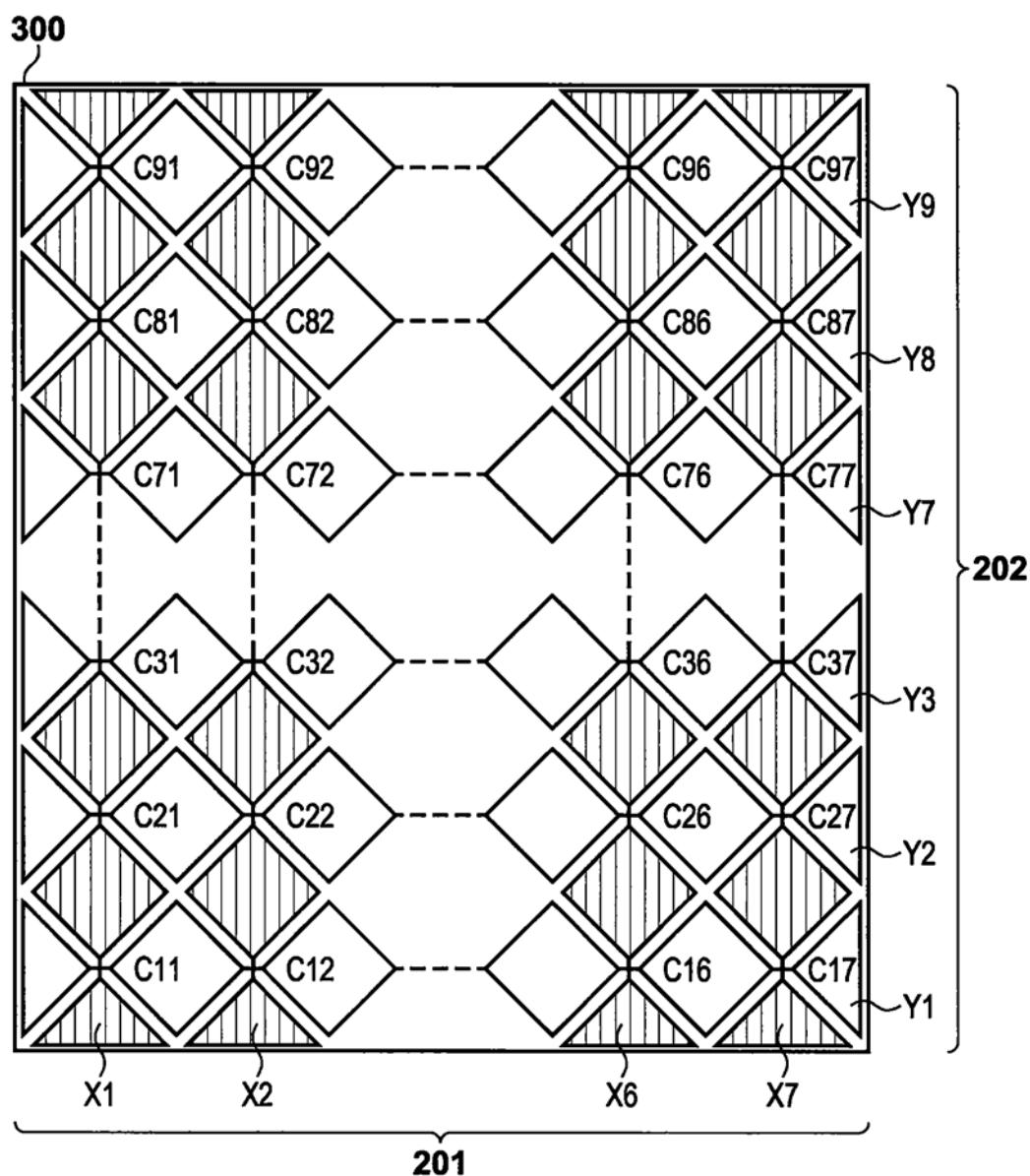


图3

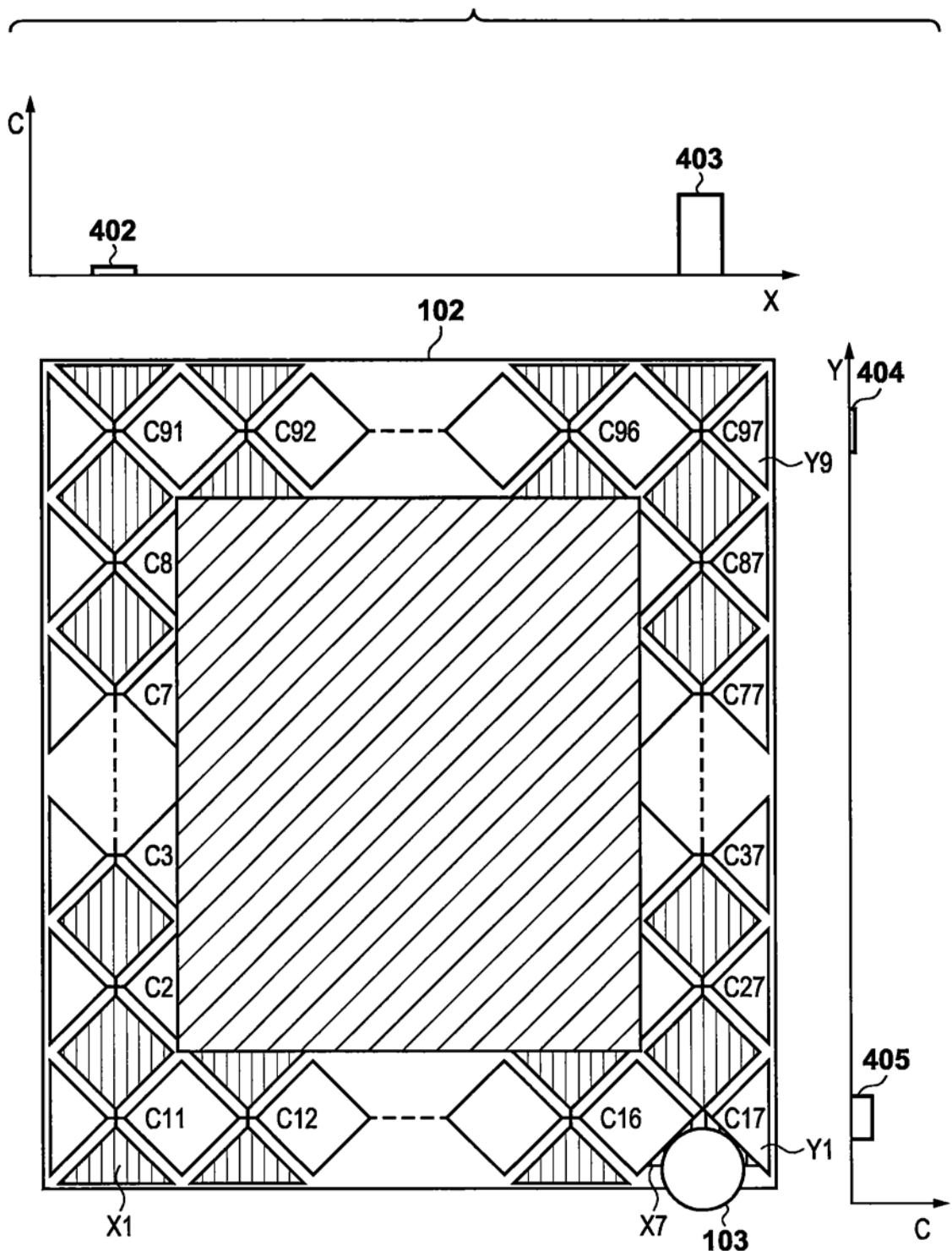


图4

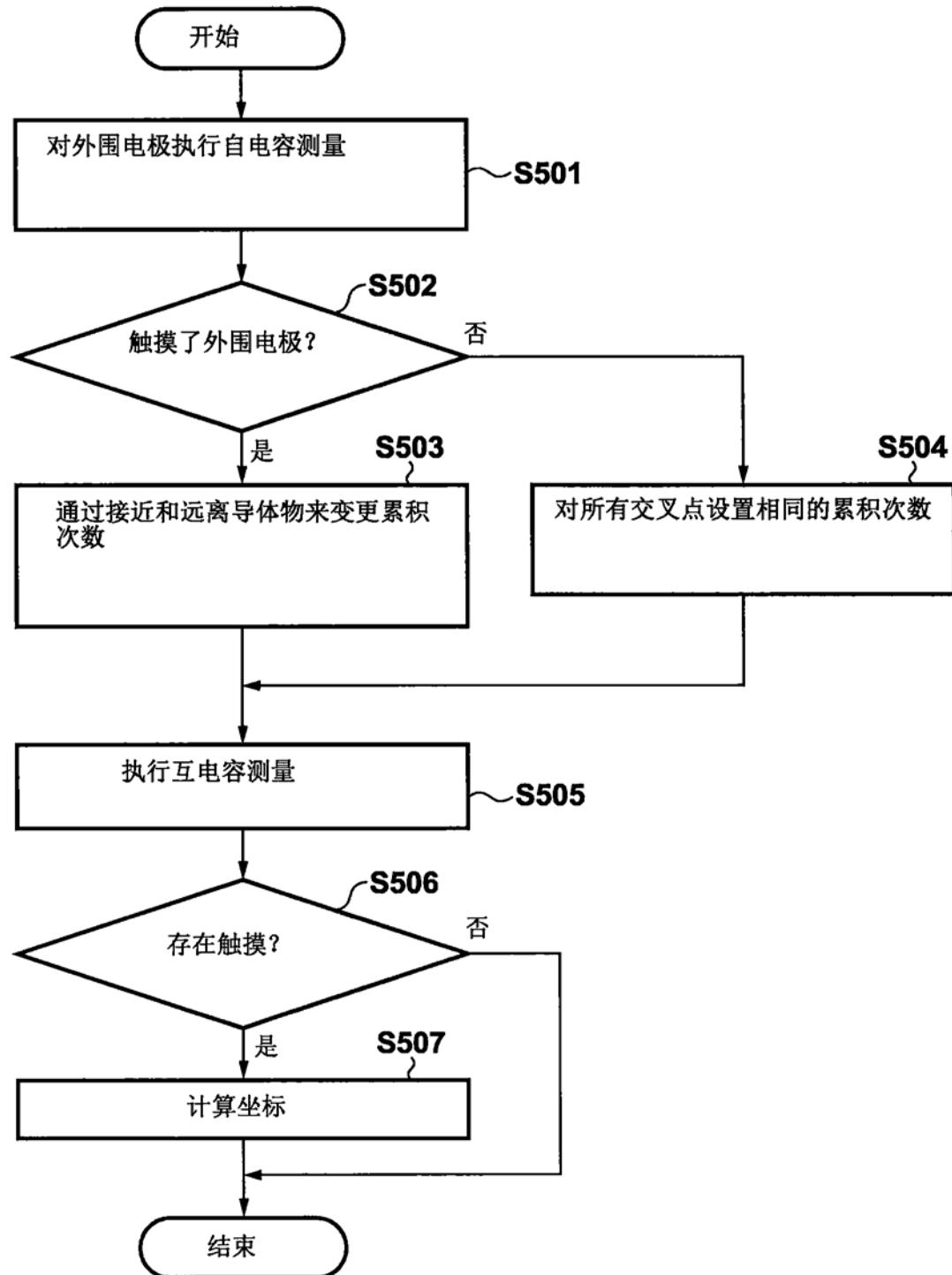


图5

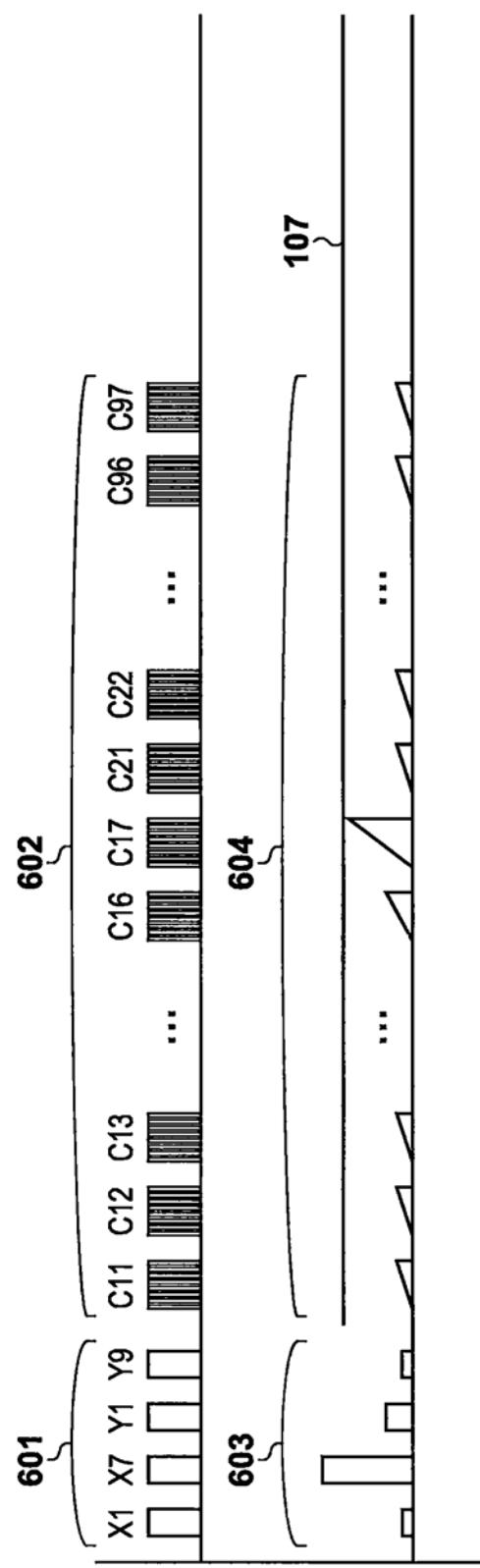


图6A

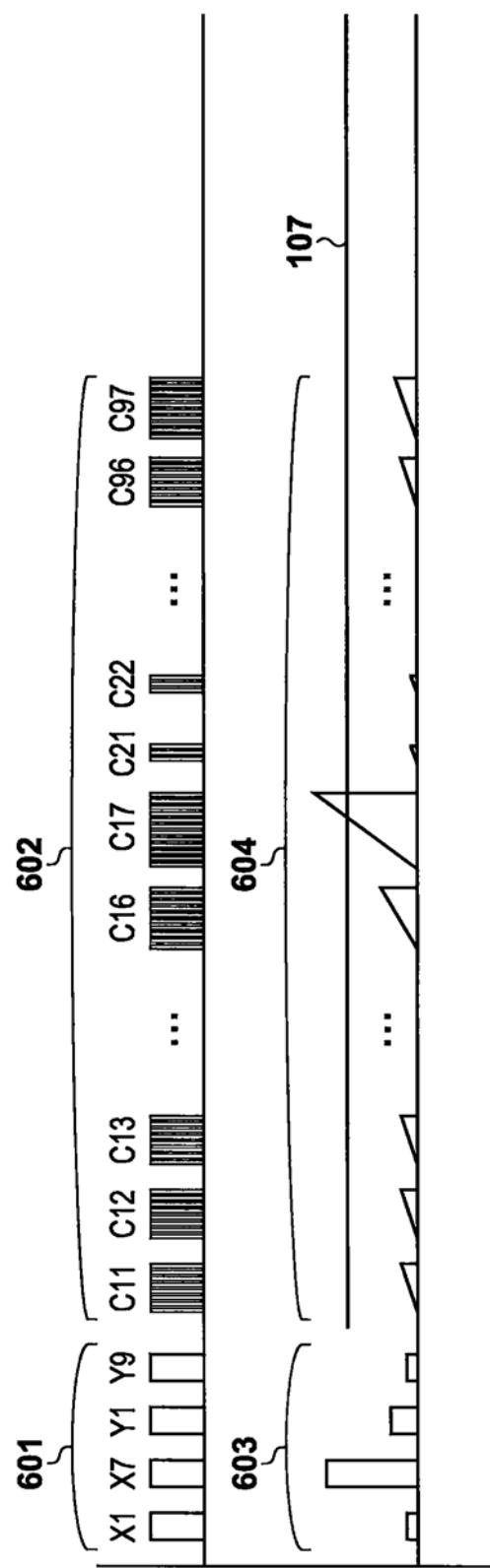


图6B

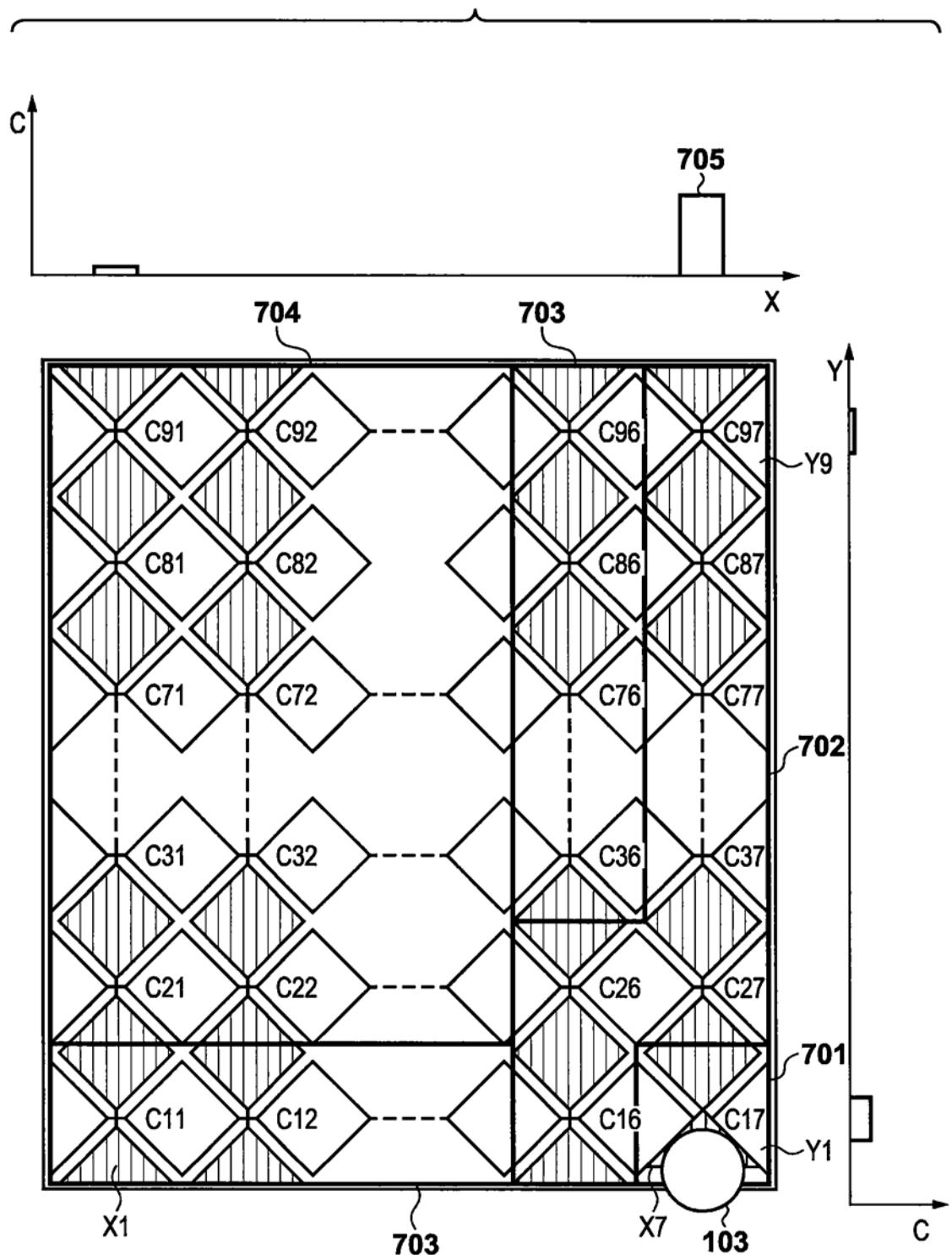


图7

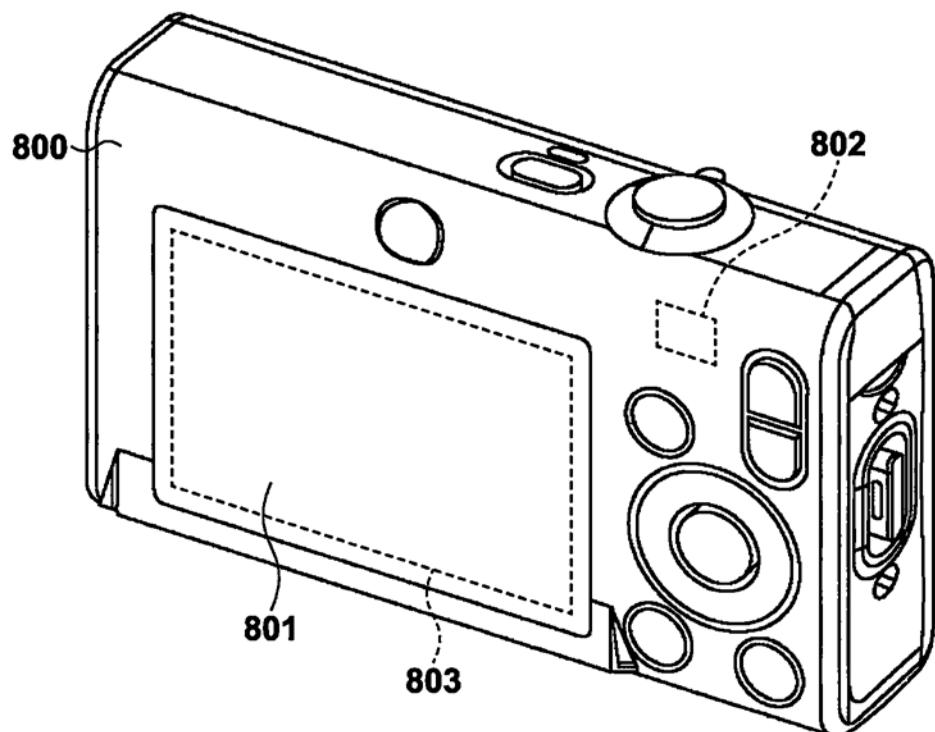


图8