



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110058720 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 12

(21) 申请号 201811569870.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.12.21

G06F 3/041 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110058720 A

(56) 对比文件

US 2013207906 A1, 2013.08.15

(43) 申请公布日 2019.07.26

审查员 林丽香

(30) 优先权数据

15/850759 2017.12.21 US

(73) 专利权人 辛纳普蒂克斯公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 P.谢佩列夫 E.博汉农

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 李湘 闫小龙

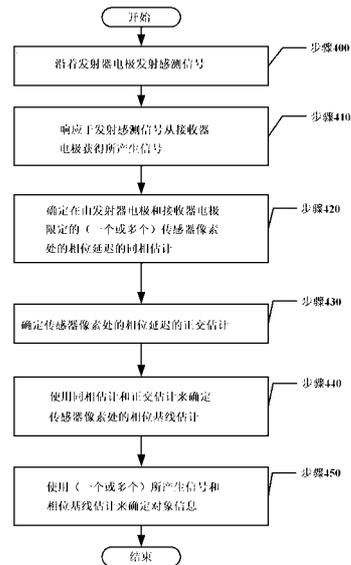
权利要求书3页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

用于测量输入设备的相位基线估计的方法和系统

(57) 摘要

输入设备可以包括限定各种传感器像素的各种传感器电极。输入设备还可以包括耦合到传感器电极的处理系统。处理系统可以从传感器电极获得第一所产生信号和第二所产生信号。处理系统可使用第一所产生信号来确定传感器像素中的一传感器像素处的相位延迟的同相估计。处理系统可以使用第二所产生信号来确定传感器像素处的相位延迟的正交估计。处理系统可以至少部分地基于同相估计和正交估计来确定传感器像素的相位基线估计。



1. 一种输入设备,包括:

多个传感器电极,所述多个传感器电极限定多个传感器像素,并且所述多个传感器电极包括第一传感器电极和第二传感器电极;

第一混合器,其经由第一开关连接至所述第一传感器电极,并经由第二开关连接至所述第二传感器电极,所述第一混合器配置成:

在所述第一开关和第三开关闭合时,接收来自所述第一传感器电极的第一所产生信号,并确定所述第一所产生信号的第一正交分量,以及

在所述第二开关和第四开关闭合时,接收来自所述第二传感器电极的第二所产生信号,并确定所述第二所产生信号的第一同相分量;

第二混合器,其经由所述第三开关连接至所述第一传感器电极,并经由所述第四开关连接至所述第二传感器电极,所述第二混合器配置成:

在所述第一开关闭合以及所述第三开关闭合时,接收来自所述第一传感器电极的所述第一所产生信号,并确定所述第一所产生信号的第二同相分量,以及

在所述第二开关闭合以及所述第四开关闭合时,接收来自所述第二传感器电极的所述第二所产生信号,并确定所述第二所产生信号的第二正交分量;以及

处理系统,其耦合至所述多个传感器电极,所述处理系统配置成:

至少部分地基于所述第一同相分量和所述第一正交分量,确定所述第一传感器电极的第一相位基线估计,以及

至少部分地基于所述第二同相分量和所述第二正交分量,确定所述第二传感器电极的第二相位基线估计。

2. 根据权利要求1所述的输入设备,其中至少一个感测信号是不包括感测信号的邻近传输之间的稳定周期的连续感测信号。

3. 根据权利要求1所述的输入设备,其中至少一个感测信号是抖动感测信号,并且其中所述处理系统还被配置成至少部分地基于与所述抖动感测信号相关联的抖动函数来确定所述第一同相分量和所述第一正交分量。

4. 根据权利要求1所述的输入设备,其中所述处理系统还被配置成:

从所述第一传感器电极获得第三所产生信号,

确定所述第三所产生信号的振幅,

使用所述第一相位基线估计调整所述第三所产生信号的所述振幅以产生调整的振幅,以及

至少部分地基于所述调整的振幅来确定关于感测区中的输入对象的位置的位置信息。

5. 根据权利要求1所述的输入设备,其中所述第一所产生信号和所述第二所产生信号是由所述输入设备中的模拟前端获得的时间序列信号。

6. 根据权利要求1所述的输入设备,其中所述第一相位基线估计包括所述多个传感器像素中的每个传感器像素的相位延迟估计的矩阵。

7. 根据权利要求1所述的输入设备,其中所述处理系统还被配置成:

使用第三所产生信号和所述第一相位基线估计来确定关于位于感测区中的一个或多个输入对象的对象信息;以及

向主机设备报告所述对象信息。

8. 一种用于测量相位基线估计的方法,包括:

从多个传感器电极获得第一所产生信号和第二所产生信号,其中所述多个传感器电极限定多个传感器像素,所述多个传感器电极包括第一接收器电极和第二接收器电极,所述第一接收器电极经由第一开关连接至第一混合器,并经由第三开关连接至第二混合器,所述第二接收器电极经由第二开关连接至所述第一混合器,并经由第四开关连接至所述第二混合器;

由所述第一混合器,在所述第一开关和第三开关闭合时,接收来自所述第一接收器电极的第一所产生信号,并确定所述第一所产生信号的第一正交分量;

由所述第一混合器,在所述第二开关和所述第四开关闭合时,接收来自所述第二接收器电极的第二所产生信号,并确定所述第二所产生信号的第一同相分量;

由所述第二混合器,在所述第一开关闭合以及所述第三开关闭合时,接收来自所述第一接收器电极的所述第一所产生信号,并确定所述第一所产生信号的第二同相分量;

由所述第二混合器,在所述第二开关闭合以及所述第四开关闭合时,接收来自所述第二接收器电极的所述第二所产生信号,并确定所述第二所产生信号的第二正交分量;

至少部分地基于所述第一同相分量和所述第一正交分量,确定所述第一接收器电极的第一相位基线估计;以及

至少部分地基于所述第二同相分量和所述第二正交分量,确定所述第二接收器电极的第二相位基线估计。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中至少一个感测信号是不包括感测信号的邻近传输之间的稳定周期的连续感测信号。

10. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

沿所述多个传感器电极中的发射器电极发射抖动感测信号,
其中所述抖动感测信号包括根据抖动函数产生的预定量的相位噪声。

11. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

从所述第一接收器电极获得第三所产生信号,
确定所述第三所产生信号的振幅,
使用所述第一相位基线估计调整所述第三所产生信号的所述振幅以产生调整的振幅,
以及

至少部分地基于所述调整的振幅来确定关于感测区中的输入对象的位置的位置信息。

12. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

使用第三所产生信号和所述第一相位基线估计来确定关于位于感测区中的一个或多个输入对象的对象信息;以及

向耦合至处理系统的主机设备报告所述对象信息。

13. 一种处理系统,包括电路,所述电路配置成:

闭合第一开关和第三开关,所述第一开关将多个传感器电极中的第一传感器电极连接至第一混合器,所述第三开关将所述第一传感器电极连接至第二混合器;

使用所述第一混合器,在所述第一开关和所述第三开关闭合的基础上,并基于来自所述第一传感器电极的第一所产生信号,获得所述第一所产生信号的第一正交分量;

使用所述第二混合器,在所述第一开关和所述第三开关闭合的基础上,并基于所述第

一产生信号,获得所述第一所产生信号的第二同相分量;

闭合第二开关和第四开关,所述第二开关将所述多个传感器电极中的第二传感器电极连接至所述第一混合器,所述第四开关将所述第二传感器电极连接至所述第二混合器;

使用所述第一混合器,在所述第二开关和所述第四开关闭合的基础上,并基于来自所述第二传感器电极的第二所产生信号,获得所述第二所产生信号的第一同相分量;

使用所述第二混合器,在所述第二开关和所述第四开关闭合的基础上,并基于所述第二所产生信号,获得所述第二所产生信号的第二正交分量;

至少部分地基于所述第一同相分量和所述第一正交分量,确定所述第一传感器电极的第一相位基线估计;以及

至少部分地基于所述第二同相分量和所述第二正交分量,确定所述第二传感器电极的第二相位基线估计。

14. 根据权利要求13所述的处理系统,其中所述第一同相分量和所述第一正交分量由所述处理系统基本上同时获得。

15. 根据权利要求13所述的处理系统,其中所述电路还被配置成沿多个发射器电极中的发射器电极发射抖动感测信号,其中所述抖动感测信号包括根据抖动函数产生的预定量的相位噪声,以及其中所述抖动函数对应于由驱动电路引入所述抖动感测信号的预定量的噪声。

16. 根据权利要求13所述的处理系统,其中所述第一相位基线估计包括多个传感器像素中的每个传感器像素的相位延迟估计的矩阵。

17. 根据权利要求13所述的处理系统,其中所述电路还被配置成:

使用第三所产生信号和所述第一相位基线估计来确定关于位于感测区中的一个或多个输入对象的对象信息;以及

向耦合至所述处理系统的主机设备报告所述对象信息。

18. 根据权利要求13所述的处理系统,其中至少一个感测信号是不包括感测信号的邻近传输之间的稳定周期的连续感测信号。

19. 根据权利要求13所述的处理系统,其中所述第一所产生信号和所述第二所产生信号是由模拟前端获得的时间序列信号。

20. 根据权利要求13所述的处理系统,其中,所述电路还被配置成:

从第一接收器电极获得第三所产生信号,

确定所述第三所产生信号的振幅,

使用所述第一相位基线估计调整所述第三所产生信号的所述振幅以产生调整的振幅,以及

至少部分地基于所述调整的振幅来确定关于感测区中的输入对象的位置的位置信息。

用于测量输入设备的相位基线估计的方法和系统

技术领域

[0001] 本公开的技术总体上涉及电子设备,并且具体地涉及电容性感测设备。

背景技术

[0002] 包括接近传感器设备(通常也称为触摸板或触摸传感器设备)的输入设备广泛用于多种电子系统中。接近传感器设备典型地包括通常由表面划分的感测区,在其中接近传感器设备确定一个或多个输入对象的存在、位置和/或运动。接近传感器设备可用于为电子系统提供界面。例如,接近传感器设备通常用作较大计算系统的输入设备(诸如集成在笔记本或台式计算机中或外围的不透明触摸板)。接近传感器设备也常常用于较小计算系统(诸如集成在蜂窝电话中的触摸屏)中。

[0003] 而且,一些接近传感器设备使用具有用于扫描感测区的各种传感器电极的电容性感测。然而,传感器电极包括可在使电信号通过传感器电极时促成延迟的各种电属性。因此,许多接近感测技术可在不考虑和/或校正在传感器电极内引起的此延迟的情况下获得接近信息。

发明内容

[0004] 一般而言,在一个方面中,所公开的技术涉及一种输入设备。输入设备包括限定各种传感器像素的各种传感器电极。输入设备还包括耦合到传感器电极的处理系统。处理系统从传感器电极获得第一所产生信号和第二所产生信号。处理系统使用第一所产生信号确定传感器像素中的一传感器像素处的相位延迟的同相估计。处理系统使用第二所产生信号确定传感器像素处的相位延迟的正交估计。处理系统至少部分地基于同相估计和正交估计来确定传感器像素的相位基线估计。

[0005] 一般而言,在一个方面中,所公开的技术涉及一种方法。输入设备包括限定各种传感器像素的各种传感器电极。该方法包括从限定各种传感器像素的各种传感器电极获得第一所产生信号和第二所产生信号。所述方法还包括使用第一所产生信号确定传感器像素中的一传感器像素处的相位延迟的同相估计。所述方法还包括使用第二所产生信号确定传感器像素处的相位延迟的正交估计。该方法还包括至少部分地基于同相估计和正交估计来确定传感器像素的相位基线估计。

[0006] 一般而言,在一个方面中,所公开的技术涉及一种输入设备。输入设备包括各种发射器电极。输入设备还包括各种接收器电极,其中发射器电极和接收器电极限定输入设备内的各种传感器像素。输入设备还包括耦合到发射器电极和接收器电极的处理系统。处理系统沿着发射器电极中的一发射器电极发射抖动感测信号。抖动感测信号包括根据抖动函数产生的预定量的相位噪声。处理系统响应于发射抖动感测信号而从接收器电极中的一接收器电极获得所产生信号。处理系统使用所产生信号和抖动函数来确定传感器像素处的相位延迟的同相估计和传感器像素处的相位延迟的正交估计。处理系统至少部分地基于同相估计和正交估计来确定传感器像素的相位基线估计。

[0007] 根据以下描述和所附权利要求,所公开的技术的其它方面将是显而易见的。

附图说明

- [0008] 图1示出了根据一个或多个实施例的包括输入设备的示例系统的框图。
- [0009] 图2A示出了根据一个或多个实施例的输入设备的示意图。
- [0010] 图2B示出了根据一个或多个实施例的传感器电极图案的示意图。
- [0011] 图2C示出了根据一个或多个实施例的输入设备的示意图。
- [0012] 图3A图示了根据一个或多个实施例的输入设备的传感器电极图案的阻抗网络。
- [0013] 图3B图示了根据一个或多个实施例的感测信号与所产生信号之间的相位偏移。
- [0014] 图4示出了根据一个或多个实施例的流程图。
- [0015] 图5示出了根据一个或多个实施例的示例。
- [0016] 图6示出了根据一个或多个实施例的流程图。
- [0017] 图7示出了根据一个或多个实施例的计算系统。

具体实施方式

[0018] 现在将参照附图详细描述所公开的技术的具体实施例。为了一致性,各种附图中类似的元件可以由类似的参考标号和/或类似的名称来表示。

[0019] 以下详细描述本质上仅仅是示例性的,并且不旨在限制所公开的技术或所公开的技术的应用和用途。此外,不存在由前述技术领域、背景技术、发明内容或以下详细描述中所呈现的任何明示或暗示的理论的约束的意图。

[0020] 在所公开的技术的实施例的以下详细描述中,阐述了许多具体细节以便提供对所公开的技术的更透彻理解。然而,对于本领域普通技术人员将显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践所公开的技术。在其它实例中,尚未详细描述众所周知的特征以避免不必要地使描述复杂化。

[0021] 贯穿本申请,序数(例如,第一、第二、第三等)可用作元件(即,本申请中的任何名词)的形容词。序数的用途不是要暗示或创建元件的任何特定顺序,也不是要将任何元件限制为仅是单个元件,除非明确地公开,诸如通过使用术语“之前”、“之后”、“单个”和其它这样的术语。相反地,序数的用途是要在元件之间进行区分。作为示例,第一元件不同于第二元件,并且第一元件可以涵盖多于一个元件并且在元件的排序上接着(或先于)第二元件。

[0022] 本公开的技术的各种实施例提供了促进改进的可用性的输入设备和方法。特别地,所公开的技术的一个或多个实施例针对提供用于确定和/或更新输入设备的相位基线估计的方法。特别地,输入设备可以包括具有各种传感器像素的传感器电极图案。因此,相位基线可对应于通过使电信号通过传感器像素所经历的相位延迟量。同样地,相位基线可以是每个传感器像素的电属性的函数,所述电属性诸如电阻(R)、电感(L)和电容(C)。随着输入设备的电属性随时间改变,相位基线也可相应地改变。因此,在感测区的电容性扫描期间,每个传感器像素处的相位延迟可影响所检测电容性扫描的振幅。

[0023] 在一些实施例中,分析各种所产生信号以确定相位延迟的同相和正交分量(“I/Q分量”)。基于I/Q分量,可以相应地估计和监测输入设备的相位基线。在一个或多个实施例中,例如,通过包含隔离相位延迟的每个相应分量的混合器的电路来确定I/Q分量。在其它

实施例中,通过配置感测信号并检测数字域中的I/Q分量来实现抖动过程。基于最新的相位基线估计,可以相应地确定对象信息。

[0024] 现在转到附图,图1是在其内可实现本实施例的示例性输入设备(100)的框图。输入设备(100)包括处理系统(110)和感测区(120)。输入设备(100)可以被配置为向电子系统(为简单起见未示出)提供输入。示例电子系统(或“电子设备”)可以是能够电子地处理信息的系统。电子系统的非限制性示例包括个人计算设备(例如,台式计算机、膝上型计算机、上网本计算机、平板电脑、网络浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA))、复合输入设备(例如,物理键盘、操纵杆和按键开关)、数据输入设备(例如,遥控器和鼠标)、数据输出设备(例如,显示屏和打印机)、远程终端、信息站和视频游戏机(例如,视频游戏控制台、便携式游戏设备等)、通信设备(例如,诸如智能电话的蜂窝电话)和媒体设备(例如,记录器、编辑器和播放器,诸如电视、机顶盒、音乐播放器、数码相框和数码相机)。另外,电子系统可以是输入设备的主机或从机。

[0025] 输入设备(100)可以被实现为对应电子系统的物理部分,或者可以与电子系统物理地分离。输入设备(100)可使用各种有线和/或无线互连和通信技术(诸如总线和网络)耦合到电子系统的部件(并与电子系统的部件通信)。示例通信技术可包括内部集成电路(I²C)、串行外围接口(SPI)、PS/2、通用串行总线(USB)、蓝牙®、红外数据协会(IrDA)、以及由IEEE 802.11和其它标准定义的各种射频(RF)通信协议。

[0026] 在图1中,输入设备(100)可以对应于被配置为感测由感测区(120)中的一个或多个输入对象(140)提供的输入的接近传感器设备(例如,也被称为“触摸板”或“触摸传感器设备”)。示例输入对象包括手指、触控笔、有源笔、指尖等。贯穿本说明书,尽管在感测区(120)中可存在多个输入对象,但可使用单数形式的输入对象。此外,感测区中的特定输入对象可以在一个或多个手势的过程中改变。

[0027] 感测区(120)涵盖输入设备(100)之上、周围、之中和/或附近的任何空间,其中输入设备(100)能够检测用户输入(例如,由一个或多个输入对象(140)提供的用户输入)。特定感测区的大小、形状和位置可以取决于实际实现方式而变化。

[0028] 在一些实施例中,感测区(120)可从输入设备(100)的表面沿一个或多个方向延伸到空间中,直到传感器的信噪比(SNR)下降到适于对象检测的阈值以下。例如,该感测区(120)在特定方向上延伸到的距离可以是大约小于一毫米、数毫米、数厘米或更多,并且可以随着所使用的感测技术的类型和所期望的准确度而变化。在一些实施例中,感测区(120)可以检测包含下列的输入:与输入设备(100)的任何表面无物理接触、与输入设备(100)的输入表面(例如,触摸表面和/或屏幕)接触、与输入设备(100)的输入表面以某个量的施加力或压力耦合的接触和/或其组合。在一些实施例中,输入表面可以由输入设备(100)的外壳的一个或多个表面(例如,作为图像)提供和/或投影在其上。例如,当感测区(120)被投影到输入设备(100)的输入表面上时可以具有矩形形状。在一些实现方式中,可通过跨越感测区(120)中的一维、二维、三维或更高维空间的图像来提供输入。在一些实现方式中,可通过沿着感测区(120)中的特定轴或平面的投影来提供输入。此外,在一些实现方式中,可通过一个或多个图像与感测区(120)中的一个或多个投影的组合来提供输入。

[0029] 输入设备(100)可利用传感器部件和感测技术的任何组合来检测感测区(120)中的用户输入。示例感测技术可包括电容性感测技术、倒介电感测技术、电阻性感测技术、电

感性感测技术、磁性感测技术、声学感测技术、超声感测技术和/或光学感测技术。

[0030] 在一些实施例中,输入设备(100)可利用电阻性感测技术来检测用户输入。例如,感测区(120)可由柔性且导电的第一层形成、由一个或多个间隔件元件与导电第二层分离。感测区(120)可以通过创建跨层创建一个或多个电压梯度并且感测第一层何时与第二层相接触来检测用户输入。更具体地,按压柔性第一层可使其充分偏转以在层之间创建电接触,从而导致反映层之间的(一个或多个)接触点的电压输出。这些电压输出可用于确定关于检测的输入的位置信息。

[0031] 在一些其它实施例中,输入设备(100)可利用电感性感测技术来检测用户输入。例如,感测区(120)可以包括被配置为采集由谐振线圈或线圈对感应的回路电流的一个或多个感测元件。输入设备(100)然后可以基于电流的大小、相位和/或频率的组合来检测用户输入。回路电流的特性可进一步用于确定关于检测的输入的位置信息。

[0032] 更进一步,在一些实施例中,输入设备(100)可利用电容性感测技术来检测用户输入。例如,感测区(120)可以包括一个或多个电容性感测元件(例如,传感器电极)以创建电场。输入设备(100)可基于传感器电极的电容的改变来检测输入。例如,与电场接触(或非常接近)的对象可引起传感器电极中的电压和/或电流的改变。电压和/或电流的这样的改变可以被检测为指示用户输入的“信号”。

[0033] 传感器电极可以阵列或其它配置布置以检测感测区(120)内的多个点处的输入。在一些实现方式中,分离的感测电极可欧姆地短接在一起以形成较大传感器电极。一些电容性实现方式可利用提供均匀电阻层的电阻片。

[0034] 一些电容性实现方式利用基于传感器电极与输入对象之间的电容性耦合的改变的“自电容”(或“绝对电容”)感测方法。例如,传感器电极附近的输入对象可以更改传感器电极附近的电场,因而改变所测量的电容性耦合。在一些实施例中,输入设备(100)可通过相对于参考电压(例如,系统接地)调制传感器电极并检测传感器电极与输入对象之间的电容性耦合来实现绝对电容感测。参考电压可以是基本上恒定的电压或变化的电压,并且在各种实施例中,参考电压可以是系统接地。使用绝对电容感测方法获取的测量结果可以被称为绝对电容性测量结果。

[0035] 一些电容性实现方式利用基于传感器电极之间的电容性耦合的改变的“互电容”(或“跨电容”)感测方法。例如,传感器电极附近的输入对象可以更改传感器电极之间的电场,因而改变所测量的电容性耦合。在一些实施例中,输入设备(100)可通过检测一个或多个发射器传感器电极(也称为“发射器电极”或“发射器”)与一个或多个接收器传感器电极(也称为“接收器电极”或“接收器”)之间的电容性耦合来实现跨电容感测。发射器传感器电极可相对于接收器传感器电极被调制。例如,发射器传感器电极可相对于参考电压调制以发射信号,而接收器传感器电极可保持在基本上恒定电压以促进所产生信号的接收。由接收器传感器电极接收的所产生信号可受(例如,来自与传感器电极接触或紧邻的其它电磁信号和/或对象的)环境干扰影响。在一些方面,每个传感器电极可以是专用发射器、专用接收器或配置成既发射又接收。使用互电容感测方法获取的测量结果可被称为互电容测量结果。

[0036] 处理系统(110)可被配置成操作输入设备(100)的硬件以检测感测区(120)中的输入。处理系统(110)可以包括一个或多个集成电路(IC)的部分或全部和/或其它电路部件。

例如,用于互电容传感器设备的处理系统可包括配置成利用发射器传感器电极发射信号的发射器电路,和/或配置成利用接收器传感器电极接收信号的接收器电路。此外,用于绝对电容传感器设备的处理系统可包括配置成将绝对电容信号驱动到传感器电极上的驱动器电路,和/或配置成利用那些传感器电极接收信号的接收器电路。在一个或多个实施例中,用于组合的互电容传感器设备和绝对电容传感器设备的处理系统可以包括上述互电容电路和绝对电容电路的任何组合。在一些实施例中,处理系统(110)可以包括电子可读指令,诸如固件代码、软件代码等。在一些实施例中,组成处理系统(110)的部件共同定位成例如紧邻输入设备(100)的(一个或多个)感测元件。在其它实施例中,处理系统(110)的一个或多个部件与输入设备(100)的(一个或多个)感测元件物理地分离。例如,输入设备(100)可以是耦合到计算设备的外围设备,并且处理系统(110)可以被实现为由计算设备的中央处理单元(CPU)和与中央处理单元分离的一个或多个IC(也许具有关联的固件)执行的软件。作为另一示例,输入设备(100)可以物理地集成在移动设备中,并且处理系统(110)可以包括作为移动设备的主处理器的一部分的电路和固件。在一些实施例中,处理系统(110)专用于实现输入设备(100)。在其它实施例中,处理系统(110)还执行其它功能,诸如操作显示屏、驱动触觉致动器/机构(未示出)等。

[0037] 处理系统(110)可以被实现为操纵处理系统(110)的不同功能的模块的集合。每个模块可以包括作为处理系统(110)的一部分的电路、固件、软件和/或其组合。在各种实施例中,可以使用模块的不同组合。例如,如图1中所示出的那样,处理系统(110)可以包括确定模块(150)和传感器模块(160)。确定模块(150)可被配置成确定至少一个输入对象何时在感测区中、确定信噪比、确定输入对象的位置信息、识别手势、基于手势确定要执行的动作、手势或其它信息的组合和/或执行其它操作。

[0038] 传感器模块(160)可以被配置成驱动感测元件以发射发射器信号并且接收所产生信号。例如,传感器模块(160)可以包括耦合到感测元件的传感器电路。传感器模块(160)可以包括例如发射器模块和接收器模块。发射器模块可包括发射器电路,所述发射器电路耦合到感测元件的发射部分。接收器模块可包括接收器电路,所述接收器电路耦合到感测元件的接收部分并且可包括来接收所产生信号的功能性。

[0039] 处理系统(110)可包括对应于以上讨论的模块中的一个或多个的不同模块或子模块的可替换或附加模块。例如,可替换或附加模块可包括配置成操作硬件(诸如传感器电极和显示屏)的硬件操作模块、配置成处理数据(诸如传感器信号和位置信息)的数据处理模块、配置成报告信息的报告模块、配置成识别手势(诸如模式改变手势)的识别模块以及配置成改变操作模式的模式改变模块。此外,各种模块可以组合在分离的集成电路中。例如,第一模块可以至少部分地包括在第一集成电路内,并且分离的模块可以至少部分地包括在第二集成电路内。此外,单个模块的部分可以跨越多个集成电路。在一些实施例中,作为整体的处理系统可以执行各种模块的操作。

[0040] 处理系统(110)可操作输入设备(100)的(一个或多个)感测元件以产生指示感测区(120)中的输入(或没有输入)的电信号。处理系统(110)可以在产生提供给电子系统的信息时对电信号执行任何适当量的处理。例如,处理系统(110)可以数字化从传感器电极获得的模拟电信号和/或对所接收的信号执行滤波或其它信号调节。在一些实施例中,处理系统(110)可减去或以其它方式计及与传感器电极相关联的基线。例如,基线可以表示当没有检

测到用户输入时传感器电极的状态。因此,由处理系统(110)提供给电子系统的信息可以反映从传感器电极接收的电信号与和每个传感器电极相关联的基线之间的差。在一些实施例中,处理系统(110)可以确定检测的输入的位置信息,将输入识别为命令,识别笔迹等。

[0041] 如本文中所使用的术语“位置信息”是指描述指示所检测的输入的定位或位置(例如,在感测区(120)内的)的其它方式的任何信息。示例性位置信息包括绝对位置、相对位置、速度、加速度和/或其它类型的空间信息。术语“零维”位置信息可以包括对象距离感测区(120)多近/远,或者对象是否与感测区(120)接触。术语“一维”位置信息是指描述检测的输入沿着特定轴的位置的信息。术语“二维”位置信息是指描述检测的输入在平面中的位置或运动的信息。术语“三维”位置信息是指描述检测的输入在空间中的位置或者瞬时或平均速度的信息。位置信息的其它示例可以包括空间信息的其它表示,例如,追踪检测的输入随时间的位置、移动或瞬时速度的历史数据。

[0042] 在一些实施例中,输入设备(100)包括至少部分地与感测区(120)重叠的触摸屏界面(例如,显示屏)。例如,输入设备(100)的传感器电极可以在显示屏上形成基本上透明的覆盖,由此为关联的电子系统提供触摸屏界面。显示屏可以是能够向用户显示可视界面的任何类型的动态显示器,并且可以包括任何类型的发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子、电致发光(EL)或其它显示技术。输入设备(100)和显示屏可以共享物理元件。例如,传感器电极中的一个或多个可以被配置用于显示更新和输入感测二者。

[0043] 虽然图1示出了部件的配置,但在不背离本公开的范围的情况下,可以使用其它配置。例如,各种部件可被组合以创建单个部件。作为另一示例,由单个部件执行的功能性可由两个或更多部件来执行。因此,至少出于上述原因,本公开的实施例不应当被视为限于图1中所示出的部件和/或元件的特定布置。

[0044] 转到图2A,图2A示出了根据一个或多个实施例的输入设备(200)的示意图。如图2A中所示出的那样,输入设备(200)可以包括接收器模块(250)、发射器模块(240)和处理系统(210)。处理系统(210)可以类似于图1中和所附描述中描述的处理系统(110)和/或图7中和所附描述中描述的计算系统(700)。发射器模块(240)可包括可以类似于图1中和所附描述中所描述的发射器电路的驱动电路(245)。例如,驱动电路(245)可包括配置成生成通过一个或多个发射器电极(例如,发射器电极A(231)、发射器电极B(232)、发射器电极C(233)、发射器电极D(234))发射的一个或多个感测信号的硬件和/或软件。发射器电极(231、232、233、234)可类似于图1中和所附描述中所描述的发射器电极。

[0045] 而且,接收器模块(250)可包括感测电路(255)。例如,感测电路(255)可包括配置成响应于通过发射器电极(231、232、233、234)发射的一个或多个感测信号而从一个或多个接收器电极(例如,接收器电极A(221)、接收器电极B(222)、接收器电极C(223)、接收器电极D(224))获得一个或多个所产生信号的硬件和/或软件。感测电路(255)可类似于图1中和所附描述中所描述的接收器电路。特别地,感测电路(255)可包括模拟前端,所述模拟前端还可以包括各种模拟调节电路,诸如运算放大器、数字信号处理部件、滤波器和用于检测和分析从接收器电极(221、222、223、224)获得的所产生信号的各种专用集成电路。同样地,接收器电极(221、222、223、224)可类似于图1中和所附描述中所描述的接收器电极。

[0046] 转到图2B,图2B示出了根据一个或多个实施例的传感器电极图案(202)的示意图。

如图2B中所示出的那样,各种传感器像素(即,传感器像素A(261)、传感器像素B(262)、传感器像素C(263)、传感器像素D(264)、传感器像素E(265)、传感器像素F(266))设置在传感器电极图案(202)中。特别地,传感器像素可以是其中例如通过感测电路获得电容性测量结果的传感器电极图案的一部分。例如,传感器像素可定位在接收器电极(例如,接收器电极A(221)、接收器电极B(222)、接收器电极C(223)、接收器电极D(224))和发射器电极(例如,发射器电极A(231)、发射器电极B(232)、发射器电极C(233)、发射器电极D(234))的各种交点处。特别地,发射器电极(231、232、233、234)可由发射器电极节距(230)分离,所述发射器电极节距(230)限定相应发射器电极之间的特定间距。同样地,接收器电极(221、222、223、224)可由接收器电极节距(220)分离,所述接收器电极节距(220)限定相应发射器电极之间的特定间距。然而,设想其中传感器像素不对应于发射器电极与接收器电极的交点的其它实施例。

[0047] 转到图2C,图2C示出了根据一个或多个实施例的输入设备(201)的示意图。如图2C中所示出的那样,输入设备(201)可以包括接收器模块(251)、发射器模块(241)和处理系统(211)。处理系统(211)可以类似于图1中和所附描述中描述的处理系统(110)和/或图7中和所附描述中描述的计算系统(700)。发射器模块(241)可类似于图2A中所描述的发射器模块(240)且包括可以类似于图1中和所附描述中所描述的发射器电路的驱动电路(246)。同样地,驱动电路(246)可包括硬件和/或软件,所述硬件和/或软件包括来生成通过一个或多个发射器电极(例如,发射器电极A(291)、发射器电极B(292)、发射器电极C(293)、发射器电极D(294)、发射器电极E(295)、发射器电极F(296))发射的一个或多个感测信号的功能性。发射器电极(291、292、293、294、295、296)可类似于图1、图2A和图2B中以及所附描述中所描述的发射器电极。同样地,诸如栅极线和源极线的各种布线迹线(未示出)可以将驱动电路(246)与发射器电极(291、292、293、294、295、296)耦合。

[0048] 而且,接收器模块(251)可包括感测电路(256)。例如,感测电路(256)可以包括硬件和/或软件,所述硬件和/或软件包括响应于通过发射器电极(291、292、293、294、295、296)发射的一个或多个感测信号而从一个或多个接收器电极(例如,接收器电极A(281)、接收器电极B(282)、接收器电极C(283)、接收器电极D(284)、接收器电极E(285)、接收器电极F(286)、接收器电极G(287)、接收器电极H(288)、接收器电极I(289))获得一个或多个所产生信号的功能性。感测电路(256)还可以包括各种模拟前端(例如,模拟前端A(271)、模拟前端B(272)、模拟前端C(273)、模拟前端D(274))。感测电路(256)可以类似于图1中描述的接收器电路和/或图2A中和所附描述中描述的感测电路(255)。

[0049] 在一个或多个实施例中,输入设备(201)包括矩阵电极阵列(例如,矩阵电极阵列(290))。例如,矩阵电极阵列(290)可包括根据预定形状(诸如正方形、矩形、圆形、规则和/或不规则形状和/或其它几何形状)设置的发射器电极(291、292、293、294、295、296)和接收器电极(281、282、283、284、285、286、287、288、289)。在矩阵电极阵列(290)内,接收器电极和发射器电极可按照行和/或列交替以形成预定图案,例如,接收器电极、然后发射器电极、两个接收器电极、然后一个发射器电极等。在一些实施例中,矩阵电极阵列(290)中的单独接收器电极对应于输入设备(201)中的相应传感器像素。

[0050] 继续图2C,感测电路(256)可以包括一个或多个电荷积分器(例如,电荷积分器A(299))。特别地,电荷积分器可以包括硬件和/或软件,所述硬件和/或软件包括用于将一个

或多个所产生信号转变成与相应的所产生信号成比例的电压输出的功能性。例如,电荷积分器可以包括具有输入端子和参考端子的放大器,其以与以上关于模拟前端的输入端子和参考端子所描述的类似的方式配置。因而,电荷积分器A(299)可以包括一个或多个放大器、各种反馈电容器和其它电路部件。

[0051] 感测电路(256)还可包括一个或多个电流传送器。例如,电流传送器可以包括用于复制所产生信号和/或所产生信号的近似的硬件和/或软件。还可以根据上文关于各种类型的模拟前端描述的一个或多个模式来配置电流传送器。

[0052] 转到图3A,图3A图示了根据一个或多个实施例的输入设备的传感器电极图案(320)的阻抗网络。如所示出的那样,传感器电极图案(320)包括被表示为节点网络的各种传感器像素(例如,传感器像素A(305A)),其中电阻性(R)、电感性(L)和电容性(C)值是节点网络中的单独节点的节点参数。传感器电极图案(320)可呈现任何形状——矩形、菱形、圆形等,诸如以上在图2B中所示出的网格图案或以上图2C中所示出的矩阵电极阵列图案。而且,传感器电极图案(320)包括可由传感器电极图案(320)中的相应传感器电极的形状和位置限定的各种传感器像素(305)。每个传感器像素(305)可具有与传感器电极图案(320)中的其它传感器像素(305)中的每一个不同的电阻性、电感和电容性(R、L、C)值。

[0053] 继续图3A,感测信号X(310)可影响传感器电极图案(320)内的节点,其导致所产生信号X(315A)和所产生信号Y(315B)。换句话说,所产生信号X(315A)包括将调制感测信号X(310)驱动到传感器电极图案(320)中的传感器电极中的一个或多个上的影响。如果执行跨电容感测,则感测信号X(310)被驱动到第一传感器电极上,并且作为响应,将所产生信号X(315A)生成到电容性地耦合到第一传感器电极的第二传感器电极上。例如,感测信号X(310)可以是在输入设备中的第一层上的发射器电极上驱动的发射器信号。

[0054] 然而,如果执行绝对电容性感测,那么感测信号X(310)可由感测电路(例如,感测电路A(306A)、感测电路B(306B)和感测电路C(306C)诸如在到电荷积分器的端子处)施加,所述感测电路调制传感器电极并且使感测电路能够测量对应于该传感器电极的所产生信号X(315A)。图3A被一般性地绘制以图示当执行跨电容性感测或绝对电容性感测时R、L、C网络的影响。

[0055] 每个传感器像素(305)具有由传感器电极的轮廓限定的形状,其中感测电路可测量空间中的特定位置处的电容的单独测量结果,以便计算一个或多个输入对象的位置。例如,传感器像素(305)可由发射器电极与接收器电极之间的交叉或用于绝对电容感测的传感器电极的物理轮廓限定。因为每个传感器像素(305)的R、L和C值可以不同,所以这意味着感测信号X(310)与所产生信号X(315A)之间的相对相位偏移可以不同。也就是说,每个传感器像素(305)处的R、L、C的值可以相对于相应感测信号更改每个所产生信号的相位和振幅。

[0056] 转到图3B,图3B图示了根据本文中所描述的实施例的感测信号X(310)与所产生信号X(315A)和所产生信号Y(315B)之间的相位偏移。图表(400)图示了在图3A中示出的两个不同传感器像素(305)处生成的两个所产生信号(315A、315B)之间的相位偏移 ϕ 。在该示例中,相同的感测信号X(310)用于生成两个所产生信号(315A)和(315B)。因为两个传感器像素(305)的R、L和C值不同,所以所产生信号(315A、315B)与感测信号X(310)之间的相应相位偏移是不同的。

[0057] 虚线垂直线(405)图示了感测信号X(310)的正峰值,而线(410)和线(415)分别图

示了所产生信号(315A、315B)的正峰值。如所示出的那样,所产生信号(315A、315B)具有与感测信号X(310)类似的形状,但具有不同振幅和相位延迟。图3A中所示出的感测电路(306)对所产生信号(315A、315B)的不同点进行采样以生成电容性感测测量结果。然而,在感测电路(306)对所产生信号(315A、315B)进行采样的情况下,可影响所测量的信号的量。例如,如果感测电路(306)在由线(405)图示的时间处对所产生信号(315A、315B)进行采样,则所产生信号(315A、315B)不在其峰值处,且因此所测量的信号的量小于当所产生信号(315A、315B)处于它们的峰值时在对应于线(410、415)的时间期间将测量的量。

[0058] 图表(400)图示了不同传感器像素305可以具有相对于感测信号X(310)的不同相位偏移。例如,感测信号X(310)可被驱动在一个发射器电极上,其然后在两个接收器电极上导致所产生信号(315A、315B)。因为接收器电极可具有不同的R、L、C值,所以所产生信号(315A、315B)相对于感测信号X(310)的相位偏移是不同的。此外,传感器像素(305)的R、L、C值可基于例如温度波动而改变或漂移。理想地,感测电路可以在所产生信号(315A、315B)处于它们的局部最大值及最小值时识别相位偏移及样本。

[0059] 转到图4,图4示出了根据一个或多个实施例的流程图。具体地,图4描述了用于估计输入设备内的相位基线的方法。图4中所示出的过程可包含例如以上参考图1、图2A、图2B、图2C和图3A所论述的一个或多个部件(例如,处理系统(110))。虽然顺序地呈现和描述了图4中的各种步骤,但是本领域普通技术人员将理解的是,步骤中的一些或全部可以以不同的顺序执行、可以组合或省略,并且步骤中的一些或全部可以并行执行。此外,这些步骤可以主动地或被动地执行。

[0060] 在步骤400中,根据一个或多个实施例,沿着发射器电极发射感测信号。特别地,感测信号可以由输入设备中的驱动电路驱动的调制信号。在一些实施例中,感测信号是连续感测信号。例如,连续感测信号可以不包括在发射感测信号之间的重置间隔。特别地,重置间隔可以是电容性感测序列内的稳定周期,其中传感器电极可以在下一个感测信号被发射之前返回到参考电压。在一个或多个实施例中,例如,发射器电极类似于图1、图2A、图2B、图2C和图3A中以及所附描述中描述的发射器电极。

[0061] 在步骤410中,根据一个或多个实施例,响应于发射感测信号,从接收器电极获得所产生信号。例如,所产生信号可对应于发射器电极与接收器电极之间的可变电容的影响。另一方面,所产生信号还可以配置成测量接收器电极与输入设备的感测区中的一个或多个输入对象之间的绝对电容的改变。因此,所产生信号可以是跨电容性扫描或绝对电容性扫描的一部分。同样地,在一些实施例中,所产生信号是响应于通过步骤400发射的感测信号而获得的调制的信号。接收器电极可以类似于图1、图2A、图2B、图2C和图3A中以及所附描述中描述的接收器电极。

[0062] 在一些实施例中,在连续发射所发射的感测信号的情况下,由处理系统连续地对所产生信号进行采样。换句话说,由于在电容性感测序列内的帧之间可能不存在重置间隔,所以处理系统可以在电容性感测序列期间连续地获得电容性测量结果。

[0063] 在步骤420中,根据一个或多个实施例,在一个或多个传感器像素处确定相位延迟的同相估计。特别地,当感测信号和/或所产生信号横穿对应的传感器像素时,输入设备可以确定在传感器像素处产生的相位延迟量。例如,传感器电极图案中的各种传感器像素可对应于节点网络。对于节点网络中的每个节点i,可以由处理系统连续地采样信号波形的振

幅 $A(i)$ 和相位 $\varphi(i)$ 。因此,节点网络可以限定传感器像素之间的各种传输线。节点网络可以对应于限定对应于传感器电极图案内的传感器像素的各种节点参数的张量。例如,张量的节点参数可以对应于以上关于传感器电极图案(320)在图3A和图3B中描述的 R 、 L 和 C 值。因此,张量可以将传感器电极图案的相位基线 B 转变为 \hat{B} 以转变成较低维度的不同坐标系,所述坐标系例如通过调整由模拟前端检测的所产生信号波形的振幅和相位限定传感器电极图案对特定信号的一个或多个影响。不同张量可对应于不同传感器电极图案,例如,条形条纹传感器、矩阵电极阵列、圆形传感器等。

[0064] 而且,节点网络可以描述输入设备内的各种感测信号波形和所产生信号波形之中的改变。在一些实施例中,例如,传感器像素对应于发射器电极与接收器电极之间的交点。同样地,传感器像素可以类似于以上在图2B和图2C中以及所附描述中描述的传感器像素。

[0065] 此外,传感器像素处的相位延迟可以被划分为同相分量和正交分量(也被称“ I/Q 分量”)。在步骤420中,可以确定相位延迟的同相估计,而在以下的步骤430中,可以确定相位延迟的正交估计。在一些实施例中,例如使用抖动过程基本上同时确定同相分量和正交分量。在一些实施例中,输入设备结合电容性扫描执行抖动过程以确定相位延迟的 I/Q 分量。

[0066] 转到图5,图5图示了根据一个或多个实施例的示意性电路图。特别地,图5示出了用于确定相位延迟的 I/Q 分量的电路(500)。例如,电路(500)可包括各种接收器电极(例如,接收器电极A(511)、接收器电极B(512)、感测电路(例如,感测电路A(541)、感测电路B(542))、各种混合器(例如,混合器A(521)、混合器B(522))、各种多路复用器(例如,多路复用器A(561)、多路复用器B(562))、以及各种模数(AD)转换器(例如,AD转换器A(551)、AD转换器B(552))。接收器电极(511、512)可以类似于以上在图1、图2A、图2B和图2C中所描述的接收器电极。如图5中所示出的那样,由感测电路A(541)获得所产生信号A(571),并且感测电路B(542)获得所产生信号B(572)。具体地,电路(500)还可以包括配置电路(500)以用于确定相位延迟的同相估计和/或正交估计的各种开关(例如,开关A(591)、开关B(592)、开关C(593)、开关D(594))。同样地,处理系统(未示出)可以使用一个或多个控制信号(例如,控制信号A(575)、控制信号B(585))来控制多路复用器(561、562)和/或开关(591、592、593、594)。例如,控制信号可以是配置为使用“0”状态或“1”状态来选择设备输出的数字电信号。

[0067] 继续图5,在开关A(591)=1、开关B(592)=0、开关C(593)=0、开关D(594)=1、控制信号A(575)=1以及控制信号B(585)=1(即,其中“1”标明‘接通’或‘闭合’状态并且‘0’标明‘关’或‘断开’状态)的情况下的电容性感测状态中,电路(500)可仅分析所产生信号(571, 572)以用于与感测区内的一个或多个输入对象有关的对象信息。在接收器电极A(511)、开关A(591)=1、开关B(592)=0、开关C(593)=1、开关D(594)=0、控制信号A(575)=1并且控制信号B(585)=0的相位检测状态期间。在该状态下,所产生信号A(571)被发射到混合器A(521)和混合器B(522),其分别由正交信号A(574)和同相信号B(583)驱动。分别将所产生信号A(571)的正交分量从混合器(521、522)发射到AD转换器A(551),并且分别将所产生信号A(571)的同相分量发射到AD转换器B(552)。因此,相应地确定所产生信号A(571)的同相分量和正交分量。例如,可在数字域中组合从混合器(521、522)获得的信号以确定由从混合器(521、522)发射的信号的加和所表示的复数的大小和相位。

[0068] 在接收器电极B(512)、开关A(591)=0、开关B(592)=1、开关C(593)=0、开关D(594)=1、控制信号A(575)=0以及控制信号B(585)=1的相位检测状态期间。在此状态下,将所产生信号B(572)发射到混合器(521、522)二者,所述混合器(521、522)由混合信号驱动。混合器(521、522)的结果分别被发射到AD转换器A(551)和AD转换器B(552),使得接收器电极B(512)的相位基线可由处理系统(未示出)计算。图5中所示出的电路(500)可提供用于实现多个接收器电极的相位基线检测的共享硬件。例如,当确定相位基线估计时,所产生信号A(571)可被发射到混合器B(522)和AD转换器B(552),同时还被发射到混合器A(521)和AD转换器A(551)。虽然在图5中示出了接收器电极和相关联的电路的两个集合,但是在其它实施例中,包括相关联的电路和/或接收器电极的三个或更多的集合以用于传感器电极图案的相位基线检测。

[0069] 回到图4,在步骤430中,根据一个或多个实施例,在一个或多个传感器像素处确定相位延迟的正交估计。类似于步骤420,处理系统可以分析一个或多个所产生信号以确定由传感器电极图案产生的相位延迟的正交分量。例如,以上在图5中描述的电路(500)可以用于确定相位延迟的正交估计。同样地,在一些实施例中,使用抖动处理来确定正交估计。对于关于使用抖动过程的更多信息,参见以下的图6和所附描述。

[0070] 在步骤440中,根据一个或多个实施例,使用同相估计和正交估计在一个或多个传感器像素处确定相位基线估计。特别地,处理系统可以使用所估计的I/Q分量来确定输入设备中的各种传感器像素的相位基线估计。例如,相位基线估计可以是用于传感器电极图案中的相应像素的不同相位值的矩阵或阵列。同样地,相位基线估计可以对应于相应的传感器电极,例如,特定的相位延迟可以与来自特定接收器电极的所产生信号相关联。一旦确定,处理系统就可以在输入设备中存储和/或更新相位基线估计。因此,处理系统可以容易地访问用于分析输入设备的当前相位基线的先前相位基线估计的历史。

[0071] 此外,处理系统可使用相位基线估计来调整一个或多个所产生信号以产生调整的所产生信号。例如,各种因素(诸如对输入设备的温度改变、由输入设备中的导体之间的膨胀和/或收缩产生的介电常数改变)可以促成输入设备的相位基线的改变。因此,相位基线可以被追踪,以便从电容性扫描中消除因子以获得指向一个或多个输入对象的存在信号。通过假设相位基线因子是所产生信号中的添加,输入设备可以后续减去相位基线估计以隔离电容性响应内的输入对象信号。在一些实施例中,例如,处理系统监测相位基线以提供对电容性扫描中的所产生信号的振幅补偿。因此,在使用同相和正交估计的情况下,可以估计相位基线以应用于感测电路,诸如AFE采样配置。

[0072] 在一些实施例中,处理系统基于相位基线估计来调整一个或多个感测信号的传输。例如,在感测信号是连续信号的情况下,例如在没有重置间隔的情况下,处理系统可以在步骤400中延迟和/或提前感测信号传输和/或在步骤410中获得所产生信号以计及由相位基线估计描述的传感器电极图案内的延迟。而且,随着相位基线估计随时间改变,处理系统可调整各种感测信号参数(诸如传输频率),以计及改变的相位基线估计。

[0073] 此外,在电容性感测序列中不使用重置间隔的情况下,可随着时间在所发射感测信号与测量/分析所产生信号之间发生时间错配。因此,相对于感测区中的一个或多个输入对象,根据所产生信号确定的对象信息可能被证明是不准确的。因此,在一些实施例中,处理系统确定相位估计以对传感器电极内的相位延迟的一部分建模。在一些实施例中,例如,

处理系统基于当前检测的相位估计来更新相位基线的先前相位估计。

[0074] 返回到图5,电路(500)可确定矩阵电极阵列实现方式中的相位基线估计。特别地,具有矩阵电极阵列的输入设备中的处理系统可包括大量模拟前端(AFE),其中电容性感测序列中相对增加的帧时间量可用于电容性感测。因此,增加的帧时间可用于确定和/或更新相位基线估计。例如,在输入设备包括576个传感器电极和具有576个AFE的处理系统的情况下,可以使用2毫秒(ms)的触摸帧时间来检测输入对象。忽略噪声突发,触摸帧时间可被划分成两个1ms突发。使用电路(500),可使用第一1ms突发来确定第一288个传感器电极的相位基线估计。可以使用第二1ms突发来确定第二288个电极的相位基线估计。同样地,图5中所示的技术可能不需要每像素混合时钟。在一些实施例中,电路(500)被修改以确定从各种所产生信号获得的同相和正交分量的上边带和下边带。

[0075] 返回到图4,在步骤450中,根据一个或多个实施例使用一个或多个所产生信号和相位基线估计来确定对象信息。处理系统可使用基于相位基线估计的调整的所产生信号振幅来确定对象信息。例如,对象信息可包括类似于图1中和所附描述中所描述的位置信息的位置信息。对象信息还可包括输入对象的各种特性,诸如输入对象大小和/或输入对象的类型,例如,输入对象是食指、手掌、用户的面部还是触控笔等。因此,处理系统可将从所产生信号获得的值与模板和/或阈值进行比较以确定对象信息。可根据电容性感测序列中的报告间隔将对象信息进一步报告给耦合到处理系统的主机设备。

[0076] 转到图6,图6示出了根据一个或多个实施例的流程图。具体地,图6描述了用于操作输入设备的方法。图6中所示出的过程可包含例如以上参考图1、图2A、图2B和图2C所讨论的一个或多个部件(例如,处理系统(110))。虽然顺序地呈现和描述了图6中的各种步骤,但是本领域普通技术人员将理解的是,步骤中的一些或全部可以以不同的顺序执行、可以组合或省略,并且步骤中的一些或全部可以并行执行。此外,步骤可以主动地或被动地执行。

[0077] 在步骤600中,根据一个或多个实施例,通过一个或多个发射器电极发射一个或多个抖动感测信号。在一些实施例中,使用抖动过程反复地追踪相位延迟。抖动过程可使用处理系统和/或硬件来实现以通过在感测信号内实现抖动函数(即,通过发射抖动感测信号)来追踪相位延迟。例如,抖动过程可以在电容性扫描期间基于抖动函数 $\epsilon_i(t)$ 将抖动项引入到一个或多个感测信号中。

[0078] 在一些实施例中,在由输入设备硬件不支持同相测量结果和/或正交测量结果的情况下使用抖动过程。同样地,抖动过程可以克服防止同相测量结果和/或正交测量结果从时间序列信号被获得的各种等待时间问题。

[0079] 在步骤610中,根据一个或多个实施例,响应于一个或多个抖动感测信号从一个或多个接收器电极获得一个或多个所产生信号。在一个或多个实施例中,例如,接收器电极类似于图1、图2A、图2B和图2C中和所附描述中描述的接收器电极。

[0080] 在步骤620中,根据一个或多个实施例,使用一个或多个所产生信号和抖动函数来确定相位延迟的同相估计。特别地,处理系统可以基于抖动函数从所产生信号计算同相估计。例如,使用抖动过程,可通过以下等式来表达同相估计:

$$[0081] \quad \tilde{\phi}_i(T) = \operatorname{argmax}_{t \in [T-\text{history}, T]} (A_i(\epsilon_i(t))) \quad \text{等式1}$$

[0082] 其中 $\tilde{\phi}_i(T)$ 是作为对应于传感器电极图案的张量 T 的函数的同相估计, A_i 是传感

器像素*i*处的信号波形的振幅, $\varepsilon_i(t)$ 是描述作为时间*t*的函数引入到所产生信号或感测信号中的噪声量的抖动函数, 以及 *argmax* 对应于确定 $A_i(\varepsilon_i(t))$ 的最大值的最大值函数的自变量, 即, 相位延迟的同相估计。对于关于张量*T*的更多信息, 参见以上图4中的步骤420和所附描述。

[0083] 在步骤630中, 根据一个或多个实施例, 使用一个或多个所产生信号和抖动函数来确定相位延迟的正交估计。特别地, 可以使用以下等式来表达相位延迟的正交估计:

$$[0084] \quad \check{\varphi}_i(T) = \operatorname{argmin}_{t \in [T - \text{history}, T]} (A_i(\varepsilon_i(t))) \quad \text{等式2}$$

[0085] 其中 $\check{\varphi}_i(T)$ 是作为对应于传感器电极图案的张量*T*的函数的正交相位估计, A_i 是传感器像素*i*处的感测波形的振幅, $\varepsilon_i(t)$ 是作为时间*t*的函数的传感器像素*i*处的抖动函数, 并且 *argmin* 是确定 $A_i(\varepsilon_i(t))$ 的最小值的相位估计的最小值函数的自变量, 即, 正交相位估计。

[0086] 特别地, 抖动过程中的递增步长和增量步长的方向可以根据 $(\overline{\varphi}_i(T) - \check{\varphi}_i(T - \Delta))$ 的对应数值符号和绝对值来确定, 其中 Δ 是张量*T*的节点参数的改变。在一些实施例中, 相位基线包括 $(A_i(\varepsilon_i(t)), t \in [T - \text{history}, T])$ 的每个节点历史。

[0087] 在步骤640中, 根据一个或多个实施例, 使用相位延迟的同相估计和相位延迟的正交估计来确定相位基线估计。

[0088] 在步骤650中, 根据一个或多个实施例, 使用一个或多个所产生信号和相位基线估计来确定对象信息。例如, 可以以与以上在图4中的步骤450中和所附的描述中所描述的类似的方式来确定对象信息。

[0089] 实施例可以在计算系统上实现。可以使用移动设备、台式设备、服务器设备、路由器设备、交换机设备、嵌入式设备或其它类型的硬件的任何组合。例如, 如图7中所示出的那样, 计算系统(700)可包括一个或多个计算机处理器(702)、非持久性存储器(704) (例如, 易失性存储器, 诸如随机存取存储器(RAM)、高速缓存存储器)、持久性存储器(706) (例如, 硬盘、诸如光盘(CD)驱动器或数字多功能盘(DVD)驱动器的光学驱动器, 闪存等)、通信接口(712) (例如, 蓝牙接口、红外接口、网络接口、光学接口等)以及许多其它元件和功能性。

[0090] (一个或多个) 计算机处理器(702) 可以是用于处理指令的集成电路。例如, (一个或多个) 计算机处理器可以是处理器的一个或多个核或微核。计算系统(700) 还可包括一个或多个输入设备(710), 诸如触摸屏、键盘、鼠标、话筒、触摸板、电子笔或任何其它类型的输入设备。

[0091] 通信接口(712) 可包括用于将计算系统(700) 连接到网络(未示出) (例如, 局域网(LAN)、诸如因特网、移动网络之类的广域网(WAN) 或任何其它类型的网络) 和/或到另一设备(诸如另一计算设备) 的集成电路。

[0092] 此外, 计算系统(700) 可包括一个或多个输出设备(708), 诸如屏幕(例如, 液晶显示器(LCD)、等离子显示器、触摸屏、阴极射线管(CRT) 监测器、投影仪或其它显示设备)、打印机、外部存储器或任何其它输出设备。输出设备中的一个或多个可以与(一个或多个) 输入设备相同或不同。(一个或多个) 输入和输出设备可以本地或远程连接到(一个或多个) 计算机处理器(702)、非持久性存储器(704) 和持久性存储器(706)。存在许多不同类型的计算

系统,并且前述(一个或多个)输入和输出设备可以采取其它形式。

[0093] 用于执行所公开的技术的实施例的采取计算机可读程序代码形式的软件指令可以全部或部分地临时或永久地存储在诸如CD、DVD、存储设备、磁盘、磁带、闪速存储器、物理存储器或任何其它计算机可读存储介质之类的非瞬态计算机可读介质上。具体地,软件指令可对应于计算机可读程序代码,所述计算机可读程序代码在由(一个或多个)处理器执行时被配置成执行所公开的技术的一个或多个实施例。

[0094] 共享存储器是指虚拟存储器空间的分配,以便实体化可由多个过程通信和/或访问数据的机制。在实现共享存储器时,初始化过程首先在持久性或非持久性存储器中创建可共享段。创建后,初始化过程然后安装可共享段,随后将可共享段映射到与初始化过程相关联的地址空间中。在安装之后,初始化过程继续识别并授予对一个或多个授权过程的访问许可,所述授权过程还可向可共享段写入数据和从可共享段读取数据。通过一个过程对可共享段中的数据做出的改变可立即影响也链接到可共享段的其它过程。此外,当授权过程之一访问可共享段时,可共享段映射到该授权过程的地址空间。通常,在任何给定时间,除了初始化过程之外,只有一个授权过程可以安装可共享段。

[0095] 在不背离所公开的技术的范围的情况下,可以使用其它技术来在过程之间共享数据,诸如本申请中描述的各种数据。过程可以是相同或不同应用的一部分,并且可以在相同或不同的计算系统上执行。

[0096] 代替或除了在过程之间共享数据,执行所公开的技术的一个或多个实施例的计算系统可以包括从用户接收数据的功能性。例如,在一个或多个实施例中,用户可以经由用户设备上的图形用户界面(GUI)来提交数据。可通过用户使用触摸板、键盘、鼠标或任何其它输入设备选择一个或多个图形用户界面小窗口或将文本和其它数据插入到图形用户界面小窗口中而经由图形用户界面提交数据。响应于选择特定项目,可由计算机处理器从持久性或非持久性存储设备获得关于特定项目的信息。在由用户选择项目时,所获得的关于特定项目的数据的内容可以响应于用户的选择而被显示在用户设备上。

[0097] 作为另一示例,获得关于特定项目的数据的请求可以通过网络被发送到可操作地连接到用户设备的服务器。例如,用户可以选择用户设备的网络客户端内的统一资源定位符(URL)链接,由此发起超文本传输协议(HTTP)或发送到与URL相关联的网络主机的其它协议请求。响应于所述请求,所述服务器可提取关于特定选择的项目的数据并且将数据发送到发起请求的设备。一旦用户设备已经接收到关于特定项目的数据,就可以响应于用户的选择在用户设备上显示关于特定项目的所接收的数据的内容。进一步在以上示例中,在选择URL链接之后从服务器接收的数据可以提供超文本标记语言(HTML)中的网页,其可以由网络客户端呈递并且显示在用户设备上。

[0098] 一旦诸如通过使用上面描述的技术或从存储器获得了数据,计算系统在执行所公开的技术的一个或多个实施例时可以从所获得的数据中提取一个或多个数据项目。例如,可以通过图7中的计算系统(700)来如下执行提取。首先,确定数据的组织图案(例如,语法、规划、布局),其可以基于下列中的一个或多个:位置(例如,数据流中的位或列位置、第N个令牌等)、属性(其中属性与一个或多个值相关联)或分级/树结构(由不同细节级别的节点层组成——诸如嵌套分组报头或嵌套文档段中)。然后,在组织图案的上下文中,原始的、未处理的数据符号流被解析为令牌(其中每个令牌可以具有相关联的令牌“类型”)的流(或分

层结构)。

[0099] 接下来,提取准则用于从令牌流或结构提取一个或多个数据项目,其中根据组织图案处理提取准则以提取一个或多个令牌(或来自分层结构的节点)。对于基于位置的数据,提取在由提取准则识别的(一个或多个)位置处的(一个或多个)令牌。对于基于属性/值的数据,提取与满足提取准则的(一个或多个)属性相关联的(一个或多个)令牌和/或(一个或多个)节点。对于分级/分层数据,提取与匹配提取准则的(一个或多个)节点相关联的(一个或多个)令牌。提取准则可以与标识符字符串一样简单,或者可以是呈现给结构化数据存储库的查询(其中数据存储库可以根据诸如XML的数据库规划或数据格式来组织)。

[0100] 所提取的数据可由计算系统用于进一步处理。例如,图7的计算系统在执行所公开的技术的一个或多个实施例时可以执行数据比较。数据比较可用于比较两个或更多数据值(例如,A、B)。例如,一个或多个实施例可以确定 $A>B$ 、 $A=B$ 、 $A\neq B$ 还是 $A<B$ 等。比较可通过提交A、B和操作码来执行,所述操作码指定与到算术逻辑单元(ALU)(即,对两个数据值执行算术和/或逐位逻辑操作的电路)中的比较相关的操作。ALU输出操作的数值结果和/或与数值结果相关的一个或多个状态标志。例如,状态标志可以指示数值结果是正数、负数还是零等。通过选择恰当的操作码并且然后读取数值结果和/或状态标志,可以执行比较。例如,为了确定是否 $A>B$,B可以从A中减去(即, $A-B$),并且状态标志可以被读取以确定结果是否为正(即,如果 $A > B$,则 $A-B>0$)。在一个或多个实施例中,B可以被认为是一个阈值,并且如果 $A = B$ 或者如果 $A>B$,如使用ALU来确定的那样,则认为A满足阈值。在所公开的技术的一个或多个实施例中,A和B可以是矢量,并且比较A与B要求比较矢量A的第一元素与矢量B的第一元素,矢量A的第二元素与矢量B的第二元素,等等。在一个或多个实施例中,如果A和B是字符串,则可以比较字符串的二进制值。

[0101] 图7中的计算系统可以实现和/或连接到数据储存库。例如,一种类型的数据储存库是数据库。数据库是配置用于易于数据检索、修改、重新组织和删除的信息的集合。数据库管理系统(DBMS)是为用户提供定义、创建、查询、更新或管理数据库的界面的软件应用。

[0102] 图7的计算系统可包括呈现原始和/或已处理数据(诸如比较和其它处理的结果)的功能性。例如,呈现数据可以通过各种呈现方法来实现。具体地,可以通过由计算设备提供的用户界面来呈现数据。用户界面可以包括在诸如计算机监测器或手持式计算机设备上的触摸屏之类的显示设备上显示信息的GUI。GUI可以包括组织什么数据被示出以及数据如何被呈现给用户的各种GUI小窗口。此外,GUI可以将数据直接呈现给用户,例如,通过文本作为实际数据值呈现、或者由计算设备(诸如通过可视化数据模型)呈递到数据的视觉表示中的数据。

[0103] 例如,GUI可以首先从软件应用获得请求在GUI内呈现特定数据对象的通知。接下来,GUI可以例如通过从标识数据对象类型的数据对象内的数据属性获得数据来确定与特定数据对象相关联的数据对象类型。然后,GUI可以确定被指定用于显示该数据对象类型的任何规则,例如,由软件框架针对数据对象类、或者根据由GUI定义的用于呈现该数据对象类型的任何本地参数指定的规则。最后,GUI可从特定数据对象获得数据值,并根据针对该数据对象类型的指定规则来呈递显示设备内的数据值的视觉表示。

[0104] 还可以通过各种音频方法来呈现数据。具体地,数据可以被呈递为音频格式并且通过可操作地连接到计算设备的一个或多个扬声器被呈现为声音。

[0105] 还可以通过触觉方法向用户呈现数据。例如,触觉方法可以包括由计算系统生成的振动或其它物理信号。例如,可以使用由具有预定持续时间和振动强度的手持式计算机设备生成的振动来向用户呈现数据以传达数据。

[0106] 以上对功能的描述仅呈现由图7的计算系统执行的功能的几个示例。可以使用所公开的技术的一个或多个实施例来执行其它功能。

[0107] 在一些实施例中,所公开的技术涉及输入设备。输入设备包括沿着发射器电极中的一个或多个发射器电极发射各种感测信号的各种发射器电极。输入设备还包括各种接收器电极,其中发射器电极和接收器电极限定输入设备内的各种传感器像素。输入设备还包括耦合到接收器电极中的一接收器电极的感测电路。感测电路从接收器电极获得第一所产生信号和第二所产生信号。输入设备还包括耦合到所述感测电路的第一混合器。第一混合器组合第一所产生信号与同相信号以产生传感器像素中的一传感器像素的相位延迟的同相估计。输入设备还包括耦合到感测电路的第二混合器。第二混合器组合第二所产生信号与正交信号以产生传感器像素的相位延迟的正交估计。同相估计和正交估计确定传感器像素的相位基线估计。

[0108] 虽然已经关于有限数目的实施例描述了所公开的技术,但是受益于本公开的技术的本领域技术人员将理解的是,可以设计不背离如本文中所公开的所公开的技术的范围的其它实施例。因此,所公开的技术的范围应当仅由所附权利要求限定。

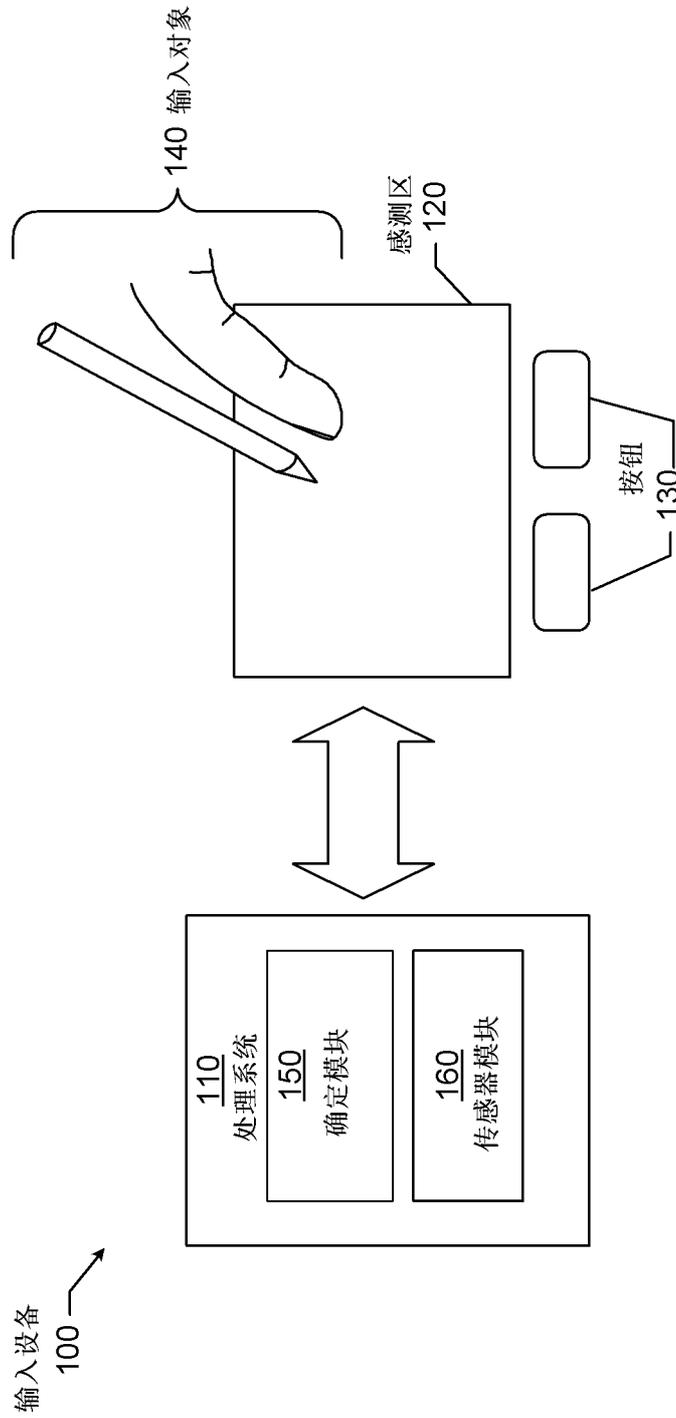


图 1

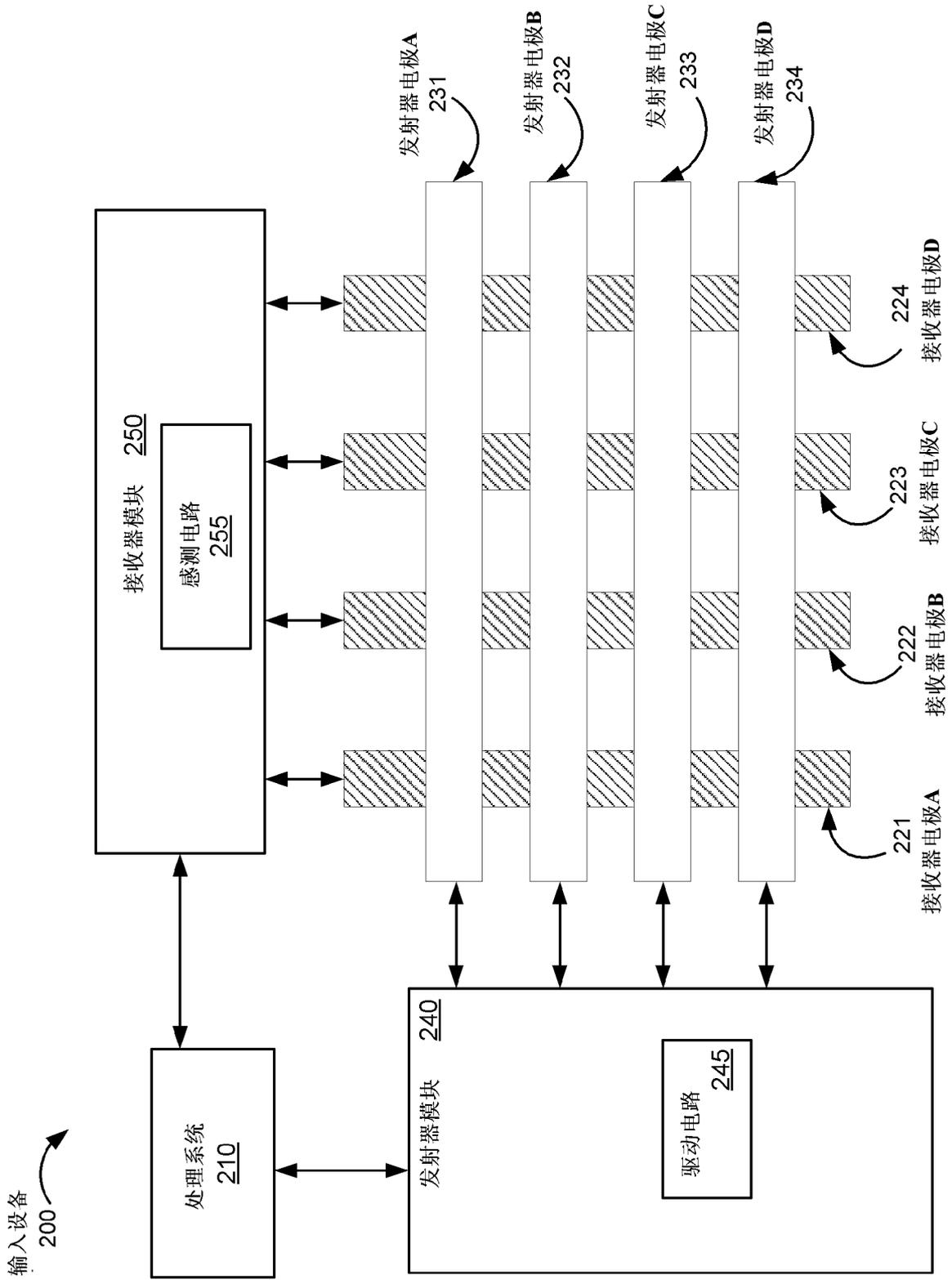


图 2A

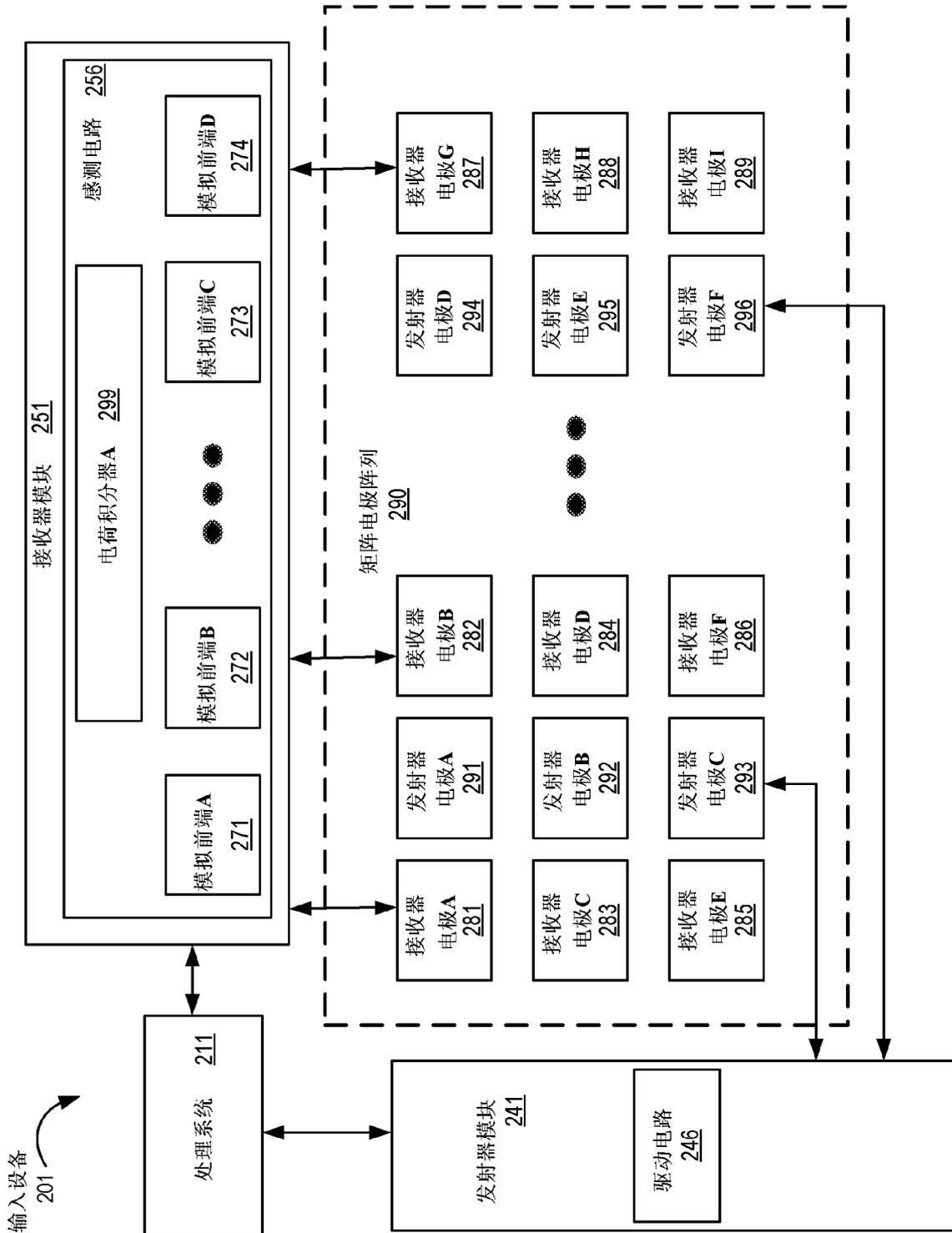


图 2C

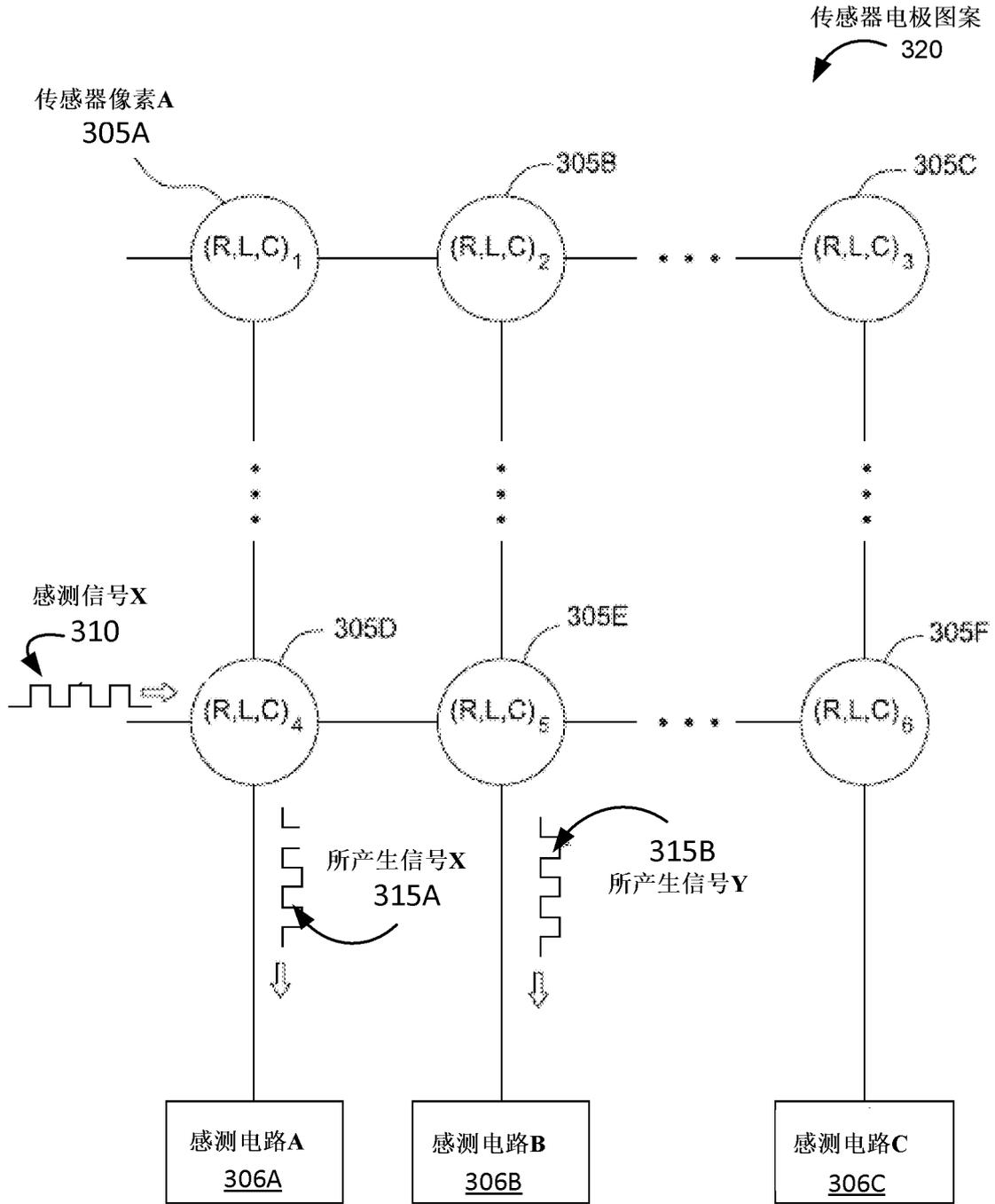


图 3A

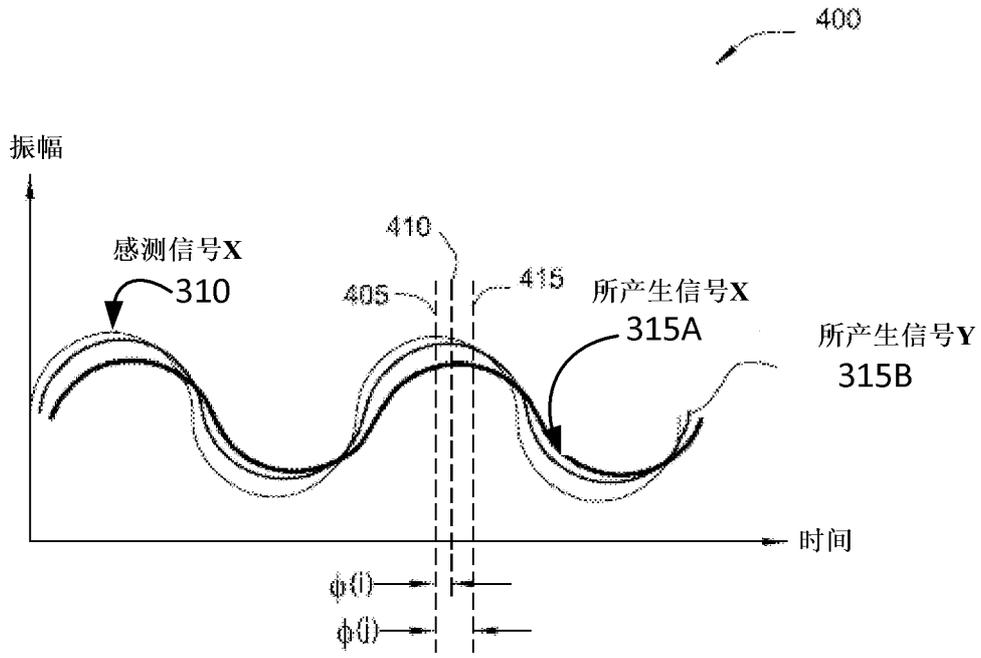


图 3B

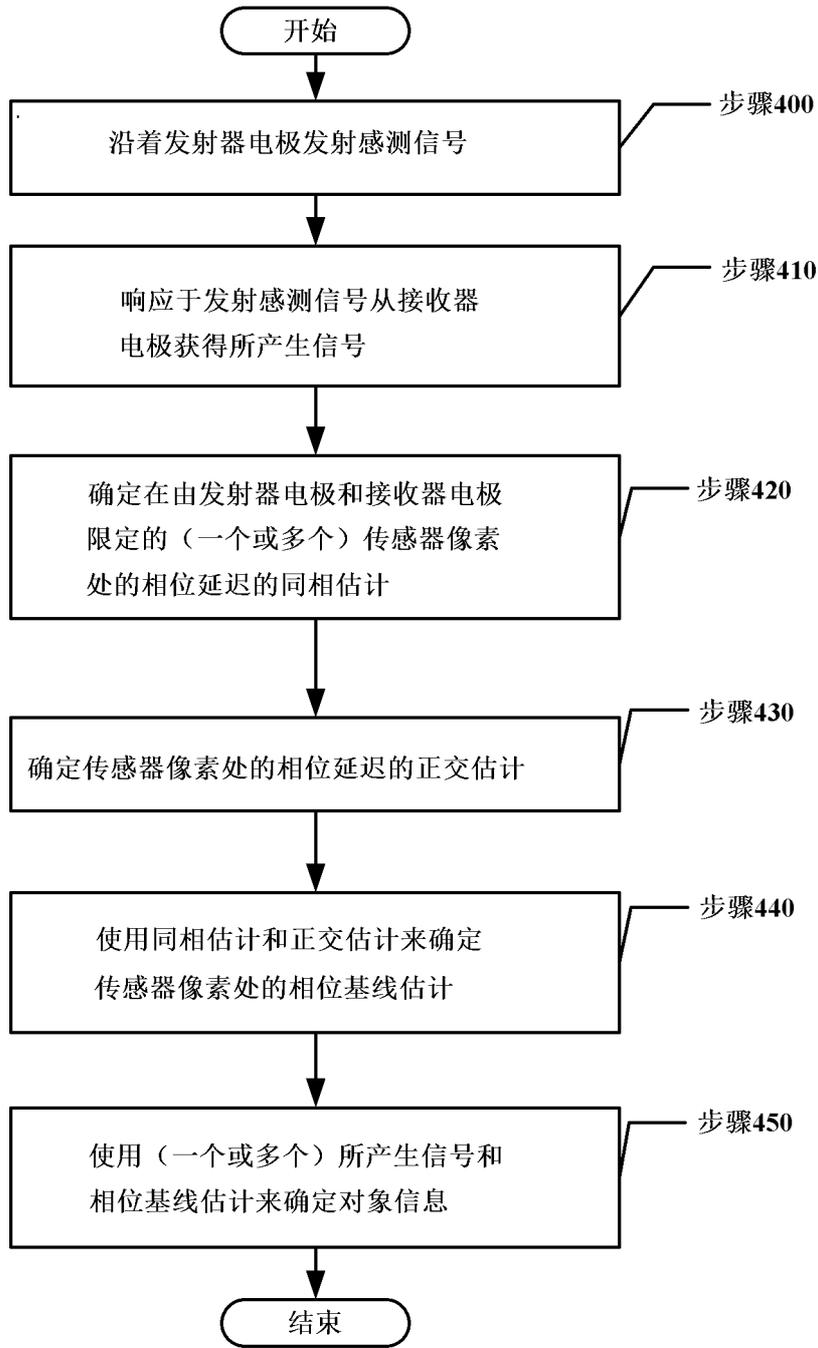


图 4

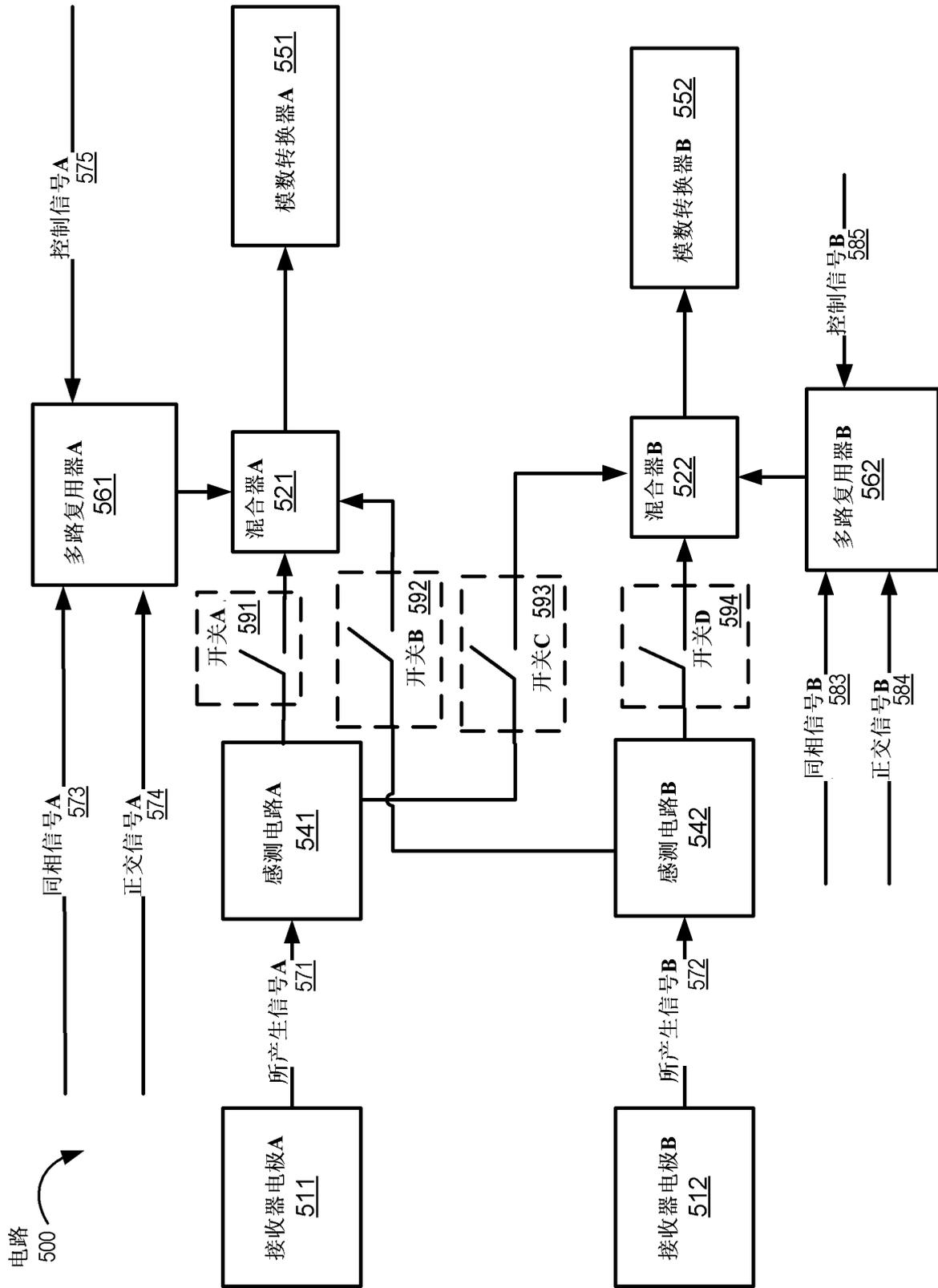


图 5

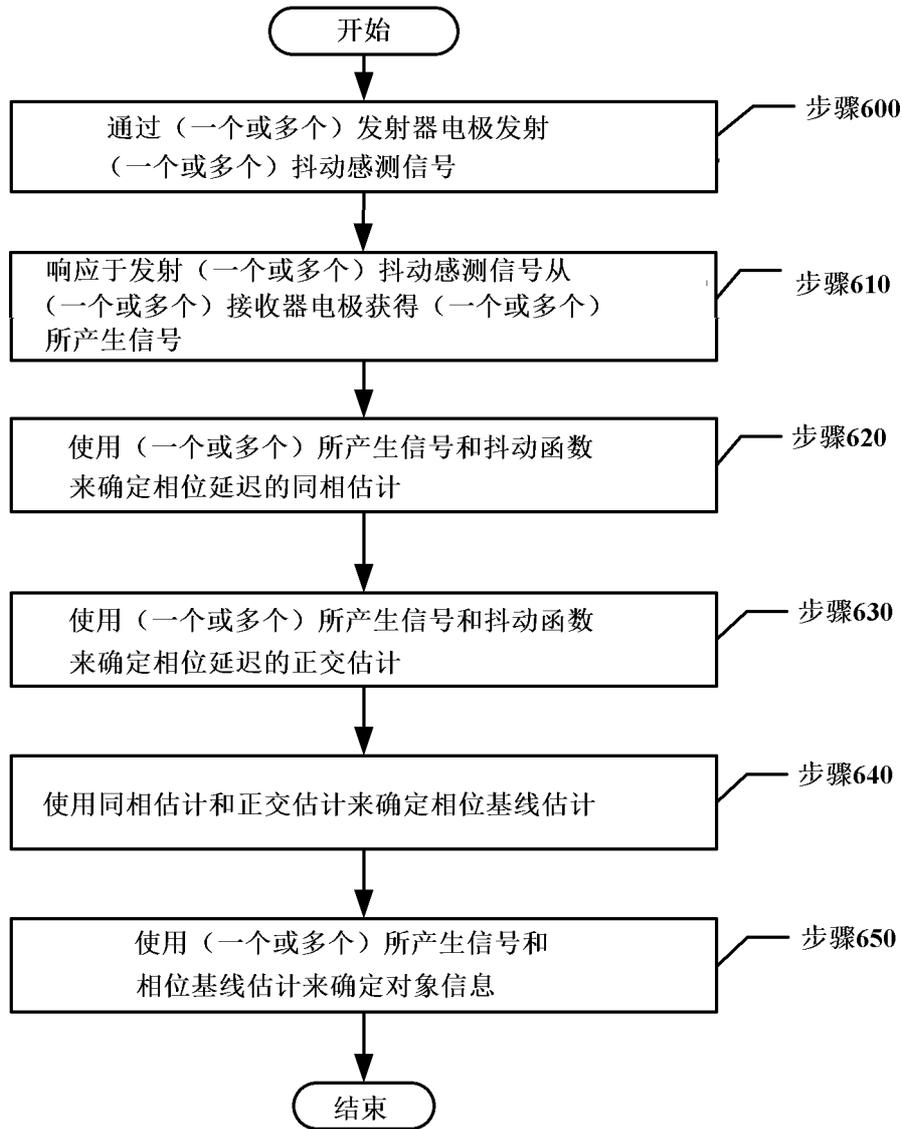


图 6

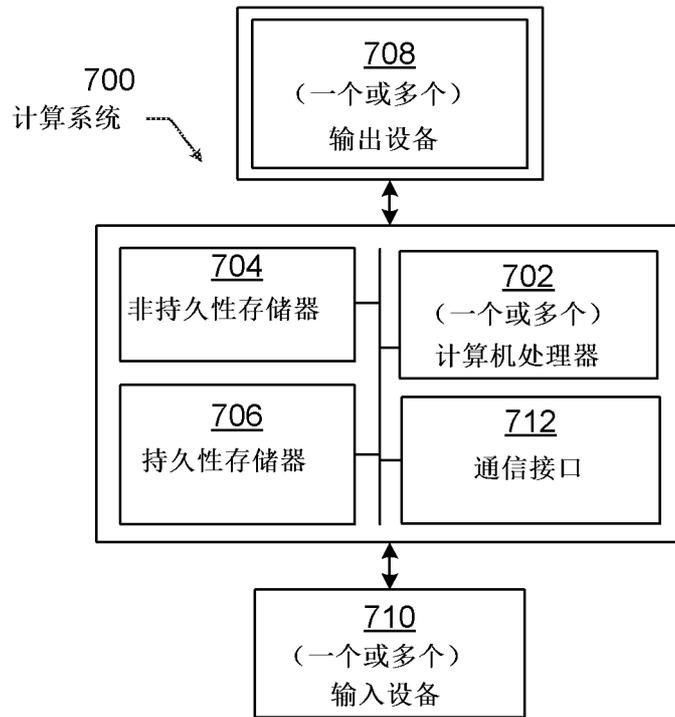


图 7