



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105431798 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201380078797.0

(22)申请日 2013.09.12

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105431798 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.02.05

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2013/059537 2013.09.12

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/038133 EN 2015.03.19

(73)专利权人 英特尔公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 刘敏

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 张凌苗 陈岚

(51)Int.Cl.  
G06F 3/041(2006.01)  
G06F 3/01(2006.01)

(56)对比文件

US 2009284496 A1, 2009.11.19,  
US 2011205172 A1, 2011.08.25,  
CN 102934061 A, 2013.02.13,  
CN 202019377 U, 2011.10.26,  
CN 103294299 A, 2013.09.11,

审查员 谭岳峰

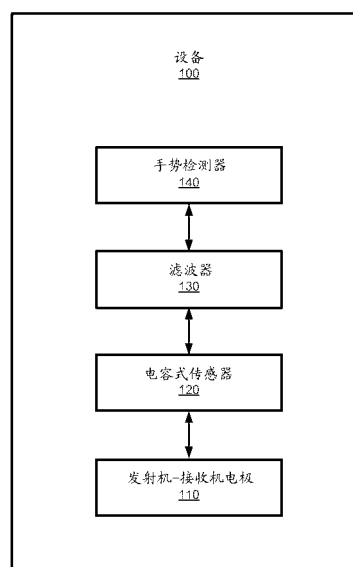
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

检测在计算设备的侧面上的手势

(57)摘要

描述了用于检测手势的设备和方法的实施例。在实施例中,设备可以包括发射机-接收机电极布置以生成投射超出计算设备的侧面的电场,使得由在侧面的外表面上或附近的用户手势引起的对电场的改变可以被感测。发射机-接收机电极布置可以包括至少发射机和接收机,发射机和接收机是不同的但在几何形状和处置中互补,发射机和接收机被相对于计算设备的侧面的内表面设置。而且,电容式传感器可以被设置在计算设备中以输出指示感测的电场的改变的电信号。可以描述和/或要求保护其他实施例。



1. 一种用于检测用户手势的设备,包括:

发射机-接收机电极布置,用以生成电场,其中发射机-接收机电极布置至少包括发射机和接收机电极的对,发射机和接收机电极不同但在几何形状和处置中互补,相对于计算设备的侧面的内表面设置,以使电场能够投射超出侧面,并且由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变被感测;以及

电容式传感器,其被设置在计算设备中,与发射机-接收机电极布置电磁耦合,以输出指示感测的对电场的改变的电信号,其中发射机-接收机电极布置包括:

具有伸长的体的发射机电极,其与侧面的内表面平行和相邻地设置;以及

第一接收机电极和第二接收机电极,分别与发射机电极的第一端和第二端相邻地设置以输出第一和第二信号,所述第一和第二信号对应于对靠近发射机电极的第一端和第二端的电场的相应改变。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中发射机电极包括伸长的导线,并且与侧面的内表面基本上平行、相邻地设置。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中第一和第二接收机电极中的每个具有基本上平面的体,并且与计算设备的后侧面基本上平行地设置,并且比发射机电极从侧面的内表面进一步向内。

4. 根据权利要求1所述的设备,进一步包括与电容式传感器操作地耦合的多个滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声、传感器测量噪声、范围外噪声、抖动噪声或共模噪声中的选择的一个以输出由电容式传感器输出的信号的经滤波版本。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中多个滤波器包括:

噪声滤波器,其与电容式传感器操作地耦合以从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声或传感器测量噪声中的选择的一个。

6. 根据权利要求4所述的设备,其中多个滤波器包括:

范围滤波器,其与电容式传感器操作地耦合以从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。

7. 根据权利要求4所述的设备,其中多个滤波器包括:

抖动滤波器,其与电容式传感器操作地耦合以从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。

8. 根据权利要求4所述的设备,其中多个滤波器包括:

共模滤波器,其与电容式传感器操作地耦合以从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声。

9. 根据权利要求4所述的设备,进一步包括:

手势检测器,其与多个滤波器中的至少最后一个操作地耦合以接收由电容式传感器输出的信号的经滤波版本,并且至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中手势检测器将确定手指滑动手势的方向、手指滑动手势的距离、手指滑动手势的速度、手指轻敲手势的位置或手指轻敲手势的计数中的选择的一个。

11. 根据权利要求1-10中的任一项所述的设备,其中发射机-接收机电极布置将使电场能够投射超出被设置在计算设备的侧面上的金属带,并且由在金属带的外表面上或靠近金

属带的外表面的用户手势引起的对电场的改变被感测。

12. 根据权利要求11所述的设备, 其中设备是计算设备, 并且计算设备是智能电话或计算平板。

13. 一种用于检测在计算设备的侧面上的用户手势的方法, 包括:

接收信号, 所述信号反映由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的、对投射超出计算设备的侧面的电场的改变;

从由电容式传感器输出的信号滤除噪声以输出信号的经滤波版本; 以及

至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势, 进一步包括:

生成和投射超出侧面的电场, 其中发射机-接收机电极布置被设置在侧面的内表面上;

利用发射机-接收机电极布置和电容式传感器来感测由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变; 以及

利用电容式传感器输出反映感测的对电场的改变的信号,

其中所述发射机-接收机电极布置包括:

具有伸长的体的发射机电极, 其与所述侧面的所述内表面平行和相邻地设置; 以及

第一接收机电极和第二接收机电极, 分别与所述发射机电极的第一端和第二端相邻地设置以输出第一和第二信号, 所述第一和第二信号对应于对靠近所述发射机电极的所述第一端和所述第二端的所述电场的相应改变。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中滤波包括从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声以及传感器测量噪声中的选择的一个。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其中滤波包括从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。

16. 根据权利要求13所述的方法, 其中滤波包括从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。

17. 根据权利要求13所述的方法, 其中滤波包括从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声。

18. 根据权利要求13所述的方法, 其中确定包括确定手指滑动的手势的方向或距离。

19. 根据权利要求13所述的方法, 其中确定包括确定手指轻敲的手势的位置或频率。

20. 根据权利要求13-19中的任一项所述的方法, 其中接收包括接收信号, 所述信号反映由在金属带的外表面上或靠近金属带的外表面的用户手势引起的、对投射超出计算设备的侧面上的金属带的电场的改变。

21. 一种用于检测在计算设备的侧面上的手势的设备, 包括:

用于投射超出计算设备的侧面的电场的装置, 所述计算设备包括至少发射机和接收机电极的对, 发射机和接收机电极不同但在几何形状和处置中互补, 相对于侧面的内表面设置;

用于感测由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变的装置; 以及

用于输出指示感测的对电场的改变的电信号的装置,

其中所述至少发射机和接收机电极的对包括:

具有伸长的体的发射机电极, 其与所述侧面的所述内表面平行和相邻地设置; 以及

第一接收机电极和第二接收机电极,分别与所述发射机电极的第一端和第二端相邻地设置以输出第一和第二信号,所述第一和第二信号对应于对靠近所述发射机电极的所述第一端和所述第二端的所述电场的相应改变。

22. 根据权利要求21所述的设备,进一步包括:

用于从指示感测的对电场的改变的电信号滤除电源噪声、射频噪声、传感器测量噪声、范围外噪声、抖动噪声或共模噪声中的选择的一个的装置;

用于输出由电容式传感器输出的信号的经滤波版本的装置;以及

用于接收由电容式传感器输出的信号的经滤波版本,以及至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势的装置。

23. 根据权利要求21或22所述的设备,其中用于投射的装置包括用于投射超出设置在计算设备的侧面上的金属带的电场的装置,以及用于感测在包括金属带的侧面的外表面上或靠近包括金属带的侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变的装置。

24. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质具有位于其上的指令,所述指令在被执行时使计算设备执行按照权利要求13-20中任一项所述的方法。

## 检测在计算设备的侧面上的手势

### 技术领域

[0001] 本公开一般地涉及计算的技术领域,并更特别地涉及用于检测在计算设备的侧面上的手势的设备和方法。

### 背景技术

[0002] 本文中提供的背景描述出于一般地呈现本公开的上下文的目的。除非本文中另有指示,在该部分中描述的材料不因包括在该部分中而是该申请中的权利要求的现有技术且不承认是现有技术或现有技术的建议。

[0003] 许多移动设备可能在侧面上、有时沿着金属带(metal band)配备有机械开关或按钮以提供各种控制功能,诸如通电/断电、音量升/降等。类似地,许多现代移动设备可以在前面配备有触摸感测技术(例如,回复原位(home)、返回、菜单等的虚拟按钮)以提供各种控制功能。电容式感测是基于可以将人体电容用作输入的电容式耦合的触摸感测技术。

[0004] 许多移动设备可以将在外侧面边缘处的金属带用作设计特征以改进产品的耐久性和美学价值。在许多场合下,金属带可以被制造为无线天线系统的部分以改进移动设备的无线接收。然而,现有的触摸传感器设计例如由于来自导电金属带的干扰不能用于替代在移动设备的侧面上的机械开关。

### 附图说明

[0005] 通过以下详细描述连同附图,将容易理解实施例。为了促进该描述,相同的参考数字指定相同的结构元素。在附图中的图中,通过示例的方式而不是通过限制的方式来图示实施例。

[0006] 图1是图示了根据各种实施例的合并本公开的方面的、用于检测在计算设备的侧面上的手势的示例设备的示意图。

[0007] 图2是图示了根据各种实施例的合并本公开的方面的示例发射机-接收机电极布置的示意图。

[0008] 图3是图示了根据各种实施例的合并本公开的方面的示例滤波器配置的示意图。

[0009] 图4是根据各种实施例的合并本公开的方面的、可以由示例设备实施的、用于检测在计算设备的侧面上的手势的示例过程的流程图。

[0010] 图5是根据各种实施例的合并本公开的方面的可以由示例设备实施的、用于信号处理的示例过程的流程图。

[0011] 图6图示了根据各种实施例的、适合用于实施公开的实施例的示例计算设备。

[0012] 图7图示了根据各种实施例的、合并本公开的方面的、具有编程指令的制品。

### 具体实施方式

[0013] 本文中描述了用于检测在计算设备的侧面上的手势的设备和方法的实施例。在实施例中,设备可以包括发射机-接收机电极布置以使能投射(project)超出诸如智能电话的

计算设备的侧面的电场,使得由在侧面的外表面上或附近的用户手势引起的对电场的改变可以被感测。发射机-接收机电极布置可以至少包括发射机和接收机,发射机和接收机是不同的但在几何形状和处置中互补,发射机和接收机被相对于计算设备的侧面的内表面设置。而且,电容式传感器可以被设置在计算设备中,与发射机-接收机电极布置电磁耦合,以输出指示感测的对电场的改变的电信号。在实施例,设备可以是计算设备。下文将更全面地描述本公开的这些和其他方面。

[0014] 在以下详细描述中,参考附图,所述附图形成本文的一部分,其中相同的数字始终指定相同的部分,并且其中通过图示的方式示出了可以实施的实施例。应理解,可以利用其他实施例并且可以做出结构的或逻辑的改变而不脱离本公开的范围。因此,不在限制性的意义上理解以下详细描述,并且实施例的范围由所附权利要求书和它们的等同物限定。

[0015] 可以在理解要求保护的主题中最有帮助的方式将各种操作依次描述为多个分立的动作或操作。然而,描述的顺序不应该被解释为暗示这些操作必须是依赖顺序的。特别地,可以不以呈现的顺序执行这些操作。可以以与描述的实施例不同的顺序来执行描述的操作。可以执行各种附加操作和/或可以在附加的实施例中省略描述的操作。

[0016] 出于本公开的目的,短语“A和/或B”意味着(A)、(B)或(A和B)。出于本公开的目的,短语“A、B和/或C”意味着(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)或(A、B和C)。在本公开记载“一”或“第一”元素或其等同物的情况中,这样的公开包括一个或多个这样的元素,既不要求也不排除两个或更多这样的元素。进一步地,针对标识的元素的次序指示符(例如,第一、第二或第三)被用来在元素之间区分,并且不指示或暗示需要的或限制的数量的这样的元素,它们也不指示这样的元素的特定位置或顺序,除非另有具体地记载。

[0017] 本说明书可以使用短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“在另一实施例中”、“在多个实施例中”、“在各种实施例中”等,其每个可以指相同或不同实施例中的一个或多个。更进一步地,如关于本公开的实施例使用的术语“包括”、“包含”、“具有”等是同义的。

[0018] 在实施例中,术语“模块”可以指、是以下内容的部分或包括:专用集成电路(ASIC)、电子电路、执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享的、专用的或组)和/或存储器(共享的、专用的或组)、组合逻辑电路和/或提供描述的功能的其他合适的部件。在实施例中,模块可以以固件、硬件、软件或者固件、硬件和软件的任何组合实现。

[0019] 现在参考图1,图示了根据各种实施例的用于检测在计算设备的侧面上的手势的示例设备。在实施例中,设备100可以包括发射机-接收机电极110,作为电容式传感器120的前端工作于检测由靠近发射机-接收机电极110的人体引入的电容的改变。而且,设备100可以包括滤波器130,所述滤波器130可以使能对由电容式传感器120生成的信号的进一步处理,诸如从信号滤除各种噪声。更进一步地,设备100可以包括手势检测器140以至少部分地基于在使用滤波器130处理之后的信号来确定用户手势。

[0020] 在实施例中,发射机-接收机电极110可以包括至少一个发射机电极(Tx)和一个接收机电极(Rx),并且可以包括附加的发射机电极和接收机电极。发射机和接收机电极可以是不同的但在几何形状和处置中互补,发射机和接收机电极被相对于计算设备的侧面的内表面设置。在实施例中,侧面可以具有设置在其上的金属带,并且侧面可以是横向侧面、顶侧面或底侧面。在各种实施例中,发射机-接收机电极110可以具有特定的体和形状,被以特定布置设置在计算设备内部、被配置成如果一个被设置在侧面上则使电场能够被投射超出

计算设备的侧面,所述计算设备包括金属带。因此,由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变可以被感测,包括当金属带被设置在侧面上时。出于理解的容易,剩余的描述将主要被呈现在检测计算设备的横向侧面上的用户手势的上下文中,所述计算设备具有设置在其上的金属带。然而,如较早提到的那样,说明性上下文不意味着对本公开的限制,其在具有或不具有设置在任何侧面上的金属带的情况下可以被实施在任何侧面上。

[0021] 在实施例中,电容式传感器120可以被用于基于电容式耦合的电容式感测。发射机-接收机电极110可以被集成到电容式传感器120中。在一个实施例中,电容式传感器120的驱动器电子设备(electronics)或激励电压可以连续地对通过发射机/接收机电极耦合的电容器充电。充电的量可以由电容式传感器120测量以反映在发射机电极与接收机电极之间的电容的量。通过测量通过Tx/Rx电极耦合的电容的改变,可以检测由在侧面金属带的外表面上或靠近侧面金属带的外表面的用户手势引起的对电场的改变。作为示例,当手指接近发射机/接收机电极时,电场可以被改变,并且该改变可以引起Tx/Rx的增加的充电时间。

[0022] 在实施例中,滤波器130可以被用于处理由电容式传感器120输出的信号。利用本公开的教导增强的电极可以使电场甚至在金属带被设置在侧面上时能够延伸超出侧面,并且因此允许大的感测距离。在某些实施例中,金属带在存在时可以成为捕获周围的电容的天线结构,所述周围的电容可以被耦合回到实际的传感器电极。电极布置的这样的设计可以具有增加的灵敏度,但易受噪声干扰和虚假检测。在实施例中,可以使用滤波器130来处理由电容式传感器120输出的信号以滤除各种噪声、抖动、非预期的触摸等,使得可以消除虚假阳性信号并且可以保留、净化以及检测真实的阳性信号。在实施例中,滤波器130可以以硬件、固件、软件或者硬件、固件和软件的任何组合实现。

[0023] 在实施例中,手势检测器140可以被用于基于由电容式传感器120捕获并且使用滤波器130处理的信号来检测在计算设备的侧面上的用户手势。在实施例中,手势检测器140可以以硬件、固件、软件或者硬件、固件和软件的任何组合实现。在实施例中,特定的用户手势可以具有它的信号模式的相应识别标志(signature)。因此,手势检测器140可以基于检测的信号模式来推断用户手势。在各种实施例中,多个接收机电极可以在多个信道中生成信号。两个或更多信号信道可以被用来利用方向性标识多维空间中的信号模式。作为示例,两个接收机电极可以与一个发射机电极耦合以使能对手指在计算设备的侧面上滑动的手势的检测,包括手指滑动的手势的方向和距离。作为另一示例,类似的电极设计可以使能对手指在计算设备的侧面上轻敲的手势的检测,包括手指轻敲的手势的位置和频率。

[0024] 被利用本公开增强,可以被制造具有沿着计算设备的任何侧面(顶、底、前、后、左、右等)的金属带的计算设备,而没有在计算设备的侧面上的任何机械开关/按钮。利用本公开进一步增强,计算设备可以使能在计算设备的侧面上执行的用户手势支持的附加功能。作为示例,用户可以在计算设备的侧面上使用诸如手指滑动或轻敲之类的手指手势来控制各种应用或执行各种功能。例如,除许多其他功能之外,手指滑动手势还可以被用来在浏览器中向上和向下滚动或在照片查看器中放大和缩小。因此,可以使特别是移动设备的计算设备的工业设计容易和丰富。可以增强用于使用计算设备的用户体验。在实施例中,设备100可以是计算设备本身。

[0025] 现在参考图2,图示了根据各种实施例的示例发射机-接收机电极布置200。在一个实施例中,移动设备的壳体(case)240可以具有在壳体的侧面上的金属带250。发射机-接收机电极布置200可以具有设置在壳体240上的电极。作为示例,发射机-接收机电极布置200可以具有在后盖260上与两个接收机电极(Rx)220和230并列的发射机电极(Tx)210。在其他实施例中,发射机-接收机电极布置200可以被不同地布置,例如附接到计算设备的其他表面或结构。作为电容式传感器120的前端,用于感测在金属带250外部的的手指运动的电极具有对设备100的总性能的直接影响。在实施例中,发射机-接收机电极布置200可以被如此配置以在金属带250外部投射电场。在实施例中,发射机-接收机电极布置200可以包括需要的其他部件或者与需要的其他部件一起工作来生成电场并将电场投射在金属带250外部,所述需要的其他部件例如电源部件。

[0026] 在实施例中,可以由各种材料来制造发射机和接收机电极,所述各种材料诸如铜、铟锡氧化物(ITO)、印墨(printed ink)或任何其他合适的导电介质或下文中的任何组合。在实施例中,可以以特定的体和形状来构造发射机和接收机电极以使电场能够被投射超出壳体240的边缘。在某些实施例中,发射机电极210可以具有诸如伸长的导线或管之类的伸长的体或者在功能上能用于使电场能够被投射超出壳体240的边缘的任何合适的三维体结构。在某些实施例中,可以与金属带250的内表面基本上平行和相邻地设置发射机电极210。在某些实施例中,发射机电极210可以被设置在恰在禁止布线(keep-out)区域的外部,在金属带250被用在在壳体240中包围的(未完全示出的)计算系统的无线天线系统中时需要禁止布线区域。

[0027] 在实施例中,发射机电极210可以与两个接收机电极220和230并列,所述两个接收机电极220和230分别与发射机电极210的第一端212和第二端214相邻地设置,如示出的那样。接收机电极220和230可以被用来测量在相应的第一和第二信道中的第一和第二信号并将在相应的第一和第二信道中的第一和第二信号输出到电容式传感器120。第一和第二信号可以反映对在金属带250的外部的、靠近发射机电极的第一端212和第二端214的电场的相应改变。在某些实施例中,接收机电极220或230可以具有基本上平面的体,并且与后盖260基本上平行或符合后盖260的形状(例如弯曲形状)地设置。在实施例中,可以比发射机电极210从金属带250的内表面进一步向内设置接收机电极220和230,如示出的那样。在某些实施例中,发射机电极210可以被构造为两个单独的发射机电极,使得每个接收机电极可以与它自己的发射机电极配对。在其他实施例中,多个接收机电极可以被设置在沿着壳体240的边缘的多个位置中以实现更多的测量点、信号信道或不同的感测区域/段,因此实现用于电容式感测的进一步的精确度。在另外实施例中,发射机和/或接收机电极可以被放置在后盖260内部、从壳体240的(未示出的)前侧面组件附接到内部板/框架、附接到后盖260的外部,或嵌入到壳体240的任何合适的位置的内部。在实施例中,发射机/接收机电极中的一个或多个可以被放置在计算设备的一个或多个侧面上,使能沿着计算设备的一个或多个侧面的用户手势,所述一个或多个侧面诸如左、右、顶、底或多边形形状的其他侧面。在实施例中,计算设备可以具有弯曲形状或不规则形状。然后可以至少部分地基于计算设备的形状来修改发射机-接收机电极布置200的图示示例,使得在发射机和接收机电极之间的电场可以被投射超出计算设备的外部形状。

[0028] 在实施例中,当手指在发射机210或接收机电极220或230的邻近内接近时,手指可



以改变金属带250外部的电场。作为示例,手指的电容器可以从发射机电极210和接收机电极220带走电荷中的某些。在一个实施例中,改变可以引起发射机-接收机对的增加的充电时间。这样的改变可以由电容式传感器120检测,其可以被用来反映在手指与接收机电极220之间的距离。可以类似地检测手指与接收机电极230之间的距离。合成来自接收机电极220和230两者的信息,可以确定沿着金属带250的手指的行踪( whereabouts)。在实施例中,可以连续地或以连续或离散的时间间隔来采取来自接收机电极220和230的测量。因此,还可以确定手指运动的速度。作为示例,来自接收机电极220的信号可以示出正增益,而来自接收机电极230的信号可以示出负损耗。信号模式同样可以指示手指沿着金属带250从一个位置滑动到另一位置,从第二端214移开、但向第一端212移动。取决于实际实现,相同的信号模式可以指示在另一实施例中的恰好相反的手指手势。作为另一示例,来自接收机电极220和230两者的信号可以示出正增益或损耗。信号模式同样可以指示手指轻敲,手指的向上运动或向下运动。可以根据从这些接收机电极输出的信号的改变的频率来确定手指轻敲的频率。而且,可以根据分别从接收机电极220和230测量的信号的幅度或相对强度的比较来确定手指轻敲的位置。作为示例,手指在较接近第一端212的位置处轻敲可以诱导比接收机电极230的对从接收机电极220测量的信号的更大的影响。

[0029] 现在参考图3,图示了根据各种实施例的、用于检测在计算设备的侧面上的手势的示例滤波器配置。在实施例中,滤波器130可以包括噪声滤波器310,其能够从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声或传感器测量噪声中的至少一个。滤波器130可以进一步包括范围(range)滤波器320,其能够从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。滤波器130可以进一步包括抖动滤波器330,其能够从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。滤波器130可以附加地包括共模滤波器340,其能够从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声。

[0030] 滤波器130可以包括噪声滤波器310以从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除电源噪声。在实施例中,几乎所有电源都生成某些水平的噪声。作为示例,开关模式电源由于它们的快速开关电流转变而生成噪声,其还是无线电干扰的源。另外,放大器、交变电流(AC)输入整流器/电容器等也可以生成电源噪声,并且可以通过输入和输出电源线传导和辐射噪声。因此,噪声滤波器310可以被用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除电源噪声。

[0031] 滤波器130可以包括噪声滤波器310以从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除射频噪声。在实施例中,射频噪声可以由电力供应源或计算设备内部的许多电子设备生成,所述许多电子设备诸如用于全球定位系统(GPS)或无线传输(例如,WiFi、移动通信技术的第三代(3G)、移动通信技术的第四代(4G)(例如,长期演进(LTE))等)的电路。电容式传感器120的接收机输入电路可以拾取(pick up)热噪声和其他电子噪声。发射机-接收机电极110可以拾取辐射的电磁噪声,比如天线。总的来说,射频噪声可以包括白噪声以及对由电容式传感器120输出的信号的其他扰乱影响。因此,噪声滤波器310可以被用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除射频噪声。

[0032] 滤波器130可以包括噪声滤波器310以从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除传感器测量噪声。在实施例中,传感器测量噪声可以包括信号的任何随机偏差或没有携带有用信息的随机信号,诸如灵敏度误差、过度测量的范围误差、非线性误差、动态

误差、漂移误差、数字化误差、采样误差等。因此,噪声滤波器310可以被用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上整流传感器测量噪声。

[0033] 范围滤波器320可以被用来从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。在实施例中,计算设备的侧面的某些区域可以被指定为用于感测用户手势的区域。作为示例,在第一端212和第二端214之间的金属带250的相应区域可以被指定为用于感测手指手势的区域。然而,计算设备的其他区域可能被非预期地触摸或需要被有意地接触,其全部可以诱导来自电容式传感器120的输出信号。作为示例,用户可能需要在做手指手势时以一个手持智能电话。作为另一示例,当智能电话被存储在例如口袋中时,可能存在与智能电话的非预期的身体接触。在实施例中,例如由于在身体与发射机-接收机电极110之间的不同关系,与计算设备的不同类型的身体接触可以诱导由电容式传感器120输出的传感器数据改变的不同范围或仅信号的不同范围。例如,与手指沿着金属带250的边缘滑动相比,手掌触摸智能电话的背面可以诱导传感器数据改变的不同的范围。因此,例如基于信号是否在传感器数据改变的预期范围或信号的范围,范围滤波器320可以被用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除范围外噪声。

[0034] 抖动滤波器330可以被用来从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。在实施例中,抖动噪声可以包括由用户的身体的不规则随机运动引起的噪声。作为示例,当用户尝试在她的手中保持计算设备稳定时,她的手指、手、手腕、手臂、肘、应该(should)等的不规则随机运动虽然细微,但可以由电容式传感器120拾取。作为示例,当用户的手指正在沿着Tx/Rx电极的邻近抖动时,来自电容式传感器120的传感器信号的输出可以指示手指运动的迅速的方向改变。因此,抖动滤波器330可以被用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除抖动噪声。

[0035] 共模滤波器340可以被用来从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声和/或改变。在实施例中,共模噪声和/或改变可以包括对应于多个接收机电极的多个感测信道中的共同或并行的传感器数据改变,即,针对多个接收机电极的共模。作为示例,手指在Rx 220与Rx 230之间滑动可以生成在Rx 220和Rx 230的两个感测信道中的相反的传感器数据输出。然而,手掌触摸Rx 220与Rx 230之间的整个区域可以使Rx 220和Rx 230的两个感测信道有效地进入具有共同的或并行的传感器数据改变的共模中。作为另一示例,被设置在用户的附近外部的隔离的计算设备可以自然地使Rx 220和Rx 230的两个感测信道进入共模中。因为共模可能不指示任何预期的用户手势,所以共模滤波器340可以用来从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除共模噪声和/或改变。

[0036] 在实施例中,可以以任何合适的序列使用上文描述的一个或多个滤波器用于信号处理。作为示例,可以选择噪声滤波器310作为用于处理电容式传感器120输出的信号/数据的滤波器的第一行。然后可以进一步将范围滤波器320和/或抖动滤波器330应用于信号/数据。最后,可以附加地应用共模滤波器340来清理信号/数据。作为另一示例,可以选择噪声滤波器310作为用于处理电容式传感器120输出的信号/数据的滤波器的第一行。然后可以将范围滤波器320应用于信号/数据,之后是共模滤波器340。最后,可以进一步应用抖动滤波器330来移除非预期的抖动运动。

[0037] 现在参考图4,其是根据各种实施例的合并本公开的方面的可以由示例设备实施的、用于检测在计算设备的侧面上的手势的示例过程的流程图。如示出的那样,过程400可

以由设备100执行以实现本公开的一个或多个实施例。

[0038] 在实施例中,过程可以在框410处开始,其中可以例如由电容式传感器120接收信号,所述信号反映由在金属带的外表面上或靠近金属带的外表面的用户手势引起的、对投射超出被设置在计算设备的侧面处的金属带的电场的改变。结合图2,发射机和/或接收机电极可以被布置和设置在金属带250附近,使得电场可以被投射超出金属带250,因此使得经由电容式传感器120感测金属带250的外部的用户手势。

[0039] 接着,在框420处,可以例如由滤波器130从由电容式传感器输出的信号滤除各种噪声。结合图3,一个或多个滤波器可以被用于信号处理以滤除各种噪声,诸如电源噪声、抖动噪声、共模噪声等。在实施例中,可以在处理由电容式传感器120输出的信号中顺序地组合或应用一个或多个滤波器,因此可以在信号的经滤波版本中过滤或基本上减少由电容式传感器120接收的各种虚假阳性信号改变。作为示例,例如当智能电话在保持它的WiFi、GPS、3G/4G连接时已经被充电时,由于电源噪声和射频噪声,从智能电话收集的预滤波的数据可以是有噪声的。相反地,通过本公开增强的智能电话可以滤除或基本上减少那些噪声,使得可以结合框430来正确地检测在智能电话的侧面的用户手势。

[0040] 接着,在框430处,可以例如通过手势检测器140来确定至少部分地基于信号的经滤波版本的用户手势。在实施例中,可以预定各种信号模式并将各种信号模式与实际感测的信号匹配。作为示例,结合图2的描述,可以确定沿着金属带250的手指的行踪。类似地,还可以确定手指运动的速度和方向。然后可以建立信号模式用于指示手指沿着金属带250从一个位置滑动到另一位置。作为另一示例,可以建立另一信号模式用于指示手指轻敲,包括轻敲的位置和轻敲的频率或计数。在某些实施例中,从滤波器130输出的后滤波版本信号可以被用来与手势信号模式的数据库进行针对匹配,因此可以确定用户手势。在其他实施例中,可以结合在计算设备上运行的一个或多个活跃的应用或操作系统的上下文来动态地形成新的手势。在实施例中,被检测的用户手势可以成为在计算设备上运行的各种活跃的应用的输入。因此,用户可以使用在计算设备的侧面上应用的手势来控制计算设备上的各种应用或操作系统或者与在计算设备上的各种应用或操作系统交互。

[0041] 现在参考图5,其是根据各种实施例的可以由示例设备实施的、用于信号处理的示例过程的流程图。如示出的那样,过程500可以由设备100执行以实现本公开的一个或多个实施例。在实施例中,可以关于图4中的框420来执行过程500。

[0042] 在实施例中,过程可以在框510处开始,其中可以例如通过滤波器130从由电容式传感器120输出的信号滤除电源噪声、射频噪声以及传感器测量噪声中的至少选择的一个。接着,在框520处,可以例如通过滤波器130从由电容式传感器120输出的信号滤除范围外噪声。接着,在框530处,可以例如通过滤波器130从由电容式传感器120输出的信号滤除抖动噪声。接着,在框540处,可以例如通过滤波器130从由电容式传感器120输出的信号滤除共模噪声。在实施例中,如结合图3讨论的那样,可以根据设备100的特定实施例以任何适合的顺序来组合或布置各种滤波器以从由电容式传感器120输出的信号滤除或基本上移除各种噪声。因此,可以正确地确定在计算设备的金属带的外部执行的用户手势。

[0043] 图6图示了适于实施本公开的实施例的计算设备600的实施例。如图示的那样,计算设备600可以包括系统控制逻辑620,其被耦合到一个或多个处理器610、被耦合到系统存储器630、被耦合到非易失性存储器(NVM)/记忆装置640以及被耦合到一个或多个外围设备

650。在各种实施例中，一个或多个处理器610可以包括处理器核。

[0044] 在实施例中，外围设备650可以包括与结合图1较早描述的发射机-接收机电极110类似的发射机-接收机电极652，其可以以特定的布置对其进行设置、被配置成使能投射超出计算设备600的一个或多个侧面的电场。在实施例中，金属带可以被设置在计算设备600的一个或多个侧面中的每个处。在实施例中，外围设备650还可以包括与结合图1较早描述的电容式传感器120类似的电容式传感器654。电容式传感器654可以与计算设备600电磁耦合、被配置成接收反映对靠近计算设备600的侧面的电场的改变的信号，所述改变例如由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起，包括金属带被设置在侧面处时。在实施例中，外围设备650还可以包括与结合图1较早描述的滤波器130类似的滤波器656，其可以与计算设备600耦合、被配合成滤除或基本上减少在电容式传感器654输出的信号中存在的噪声。

[0045] 在外围设备650内的通信模块658可以提供用于计算设备600的接口以通过一个或多个网络通信和/或与任何其他合适的设备通信。通信模块658可以包括任何合适的硬件和/或固件，诸如网络适配器、一个或多个天线、(一个或多个)无线接口等。在各种实施例中，通信模块658可以包括用于计算设备600的接口以使用近场通信(NFC)、光通信或其他类似的技术与另一设备直接(例如，没有中介物的情况下)通信。在各种实施例中，通信模块658可以与无线电通信技术互操作，所述无线电通信技术诸如例如宽带码分多址(WCDMA)、全球移动通信系统(GSM)、LTE、Bluetooth®、Zigbee等。在实施例中，通信模块658可以包括传感器接口，其使计算设备600能够和与计算设备600耦合的电容式传感器654通信。

[0046] 在某些实施例中，系统控制逻辑620可以包括任何合适的接口控制器以提供到(一个或多个)处理器610和/或到与系统控制逻辑620通信的任何合适的设备或部件的任何合适的接口。系统控制逻辑620还可以与用于诸如到用户的信息的显示的(未示出的)显示器互操作。在各种实施例中，显示器可以包括各种显示器形式和种类(form)中的一个，诸如例如液晶显示器、阴极射线管显示器、电子墨水显示器、投影显示器。在各种实施例中，显示器可以包括触摸屏。

[0047] 在某些实施例中，系统控制逻辑620可以包括(未示出的)一个或多个存储器控制器以提供到系统存储器630的接口。系统存储器630可以被用来加载和存储例如用于计算设备600的数据和/或指令。例如，系统存储器630可以包括任何合适的易失性存储器，诸如合适的动态随机访问存储器(DRAM)。

[0048] 在某些实施例中，系统控制逻辑620可以包括(未示出的)一个或多个输入/输出(I/O)控制器以提供到NVM/记忆装置640和外围设备650的接口。例如，NVM/记忆装置640可以被用来存储数据和/或指令。NVM/记忆装置640例如可以包括诸如闪存的任何合适的非易失性存储器，和/或例如可以包括任何合适的(一个或多个)非易失性存储设备，诸如一个或多个硬盘驱动器(HDD)、一个或多个固态驱动器、一个或多个压缩盘(CD)驱动器和/或一个或多个数字通用盘(DVD)驱动器。NVM/记忆装置640可以包括物理上是在其上安装计算设备600的设备的部分的存储资源，或者所述NVM/记忆装置640可以由计算设备600可访问但不一定是计算设备600的部分。例如，NVM/记忆装置640可以由计算设备600经由通信模块658通过网络访问。

[0049] 在实施例中，系统存储器630、NVM/记忆装置640以及系统控制逻辑620可以特别地

包括手势检测逻辑632的暂时和永久副本。手势检测逻辑632可以包括指令,所述指令在由(一个或多个)处理器610中的至少一个执行时导致计算设备600检测在计算设备600的侧面上由用户执行的用户手势,诸如但不限于过程400和500。

[0050] 在某些实施例中,(一个或多个)处理器610中的至少一个可以与系统控制逻辑620和/或手势检测逻辑632封装到一起。在某些实施例中,(一个或多个)处理器610中的至少一个可以与系统控制逻辑620和/或手势检测逻辑632封装到一起以形成封装中的系统(SiP)。在某些实施例中,(一个或多个)处理器610中的至少一个可以集成在与系统控制逻辑620和/或手势检测逻辑632相同的管芯上。在某些实施例中,(一个或多个)处理器610中的至少一个可以集成在与系统控制逻辑620和/或手势检测逻辑632相同的管芯上以形成片上系统(SoC)。在某些实施例中,电容式传感器654可以集成在与(一个或多个)处理器610中的一个或多个相同的管芯上。

[0051] 取决于结合图1的设备100中的哪些模块由计算设备600主管,处理器610、系统存储器630等的能力和/或性能特性可以变化。在各种实现中,计算设备600可以是利用本公开的教导增强的智能电话、平板计算机、移动计算设备、可穿戴计算设备等。在实施例中,图6中的不同的模块的放置和/或它们如何与其他模块聚集可以与图6中图示的不同。作为示例,滤波器656可以与手势检测逻辑632一起被实现在存储器630中。

[0052] 图7图示了根据各种实施例的、合并本公开的方面的具有编程指令的制品710。在各种实施例中,制品可以被用来实现本公开的各种实施例。如示出的那样,制品710可以包括计算机可读非瞬时存储介质720,其中指令730被配置成实施本文中描述的过程中的任一个的实施例或实施例的方面。存储介质720可以表示本领域中已知的宽范围的永久存储介质,包括但不限于闪存、动态随机访问存储器、静态随机访问存储器、光盘、磁盘等。指令730可以使设备能够响应于它们的通过设备的执行来执行本文中描述的各种操作。例如,存储介质720可以包括指令730,所述指令730被配置成根据本公开的实施例使得设备或系统实施图4的过程400或图5的过程500的检测在计算设备的侧面上的手势中的某些或所有方面。在实施例中,计算机可读存储介质720可以包括一个或多个计算机可读非瞬时存储介质。在其他实施例中,计算机可读存储介质720可以是瞬时的,诸如信号,其被利用指令730编码。

[0053] 尽管出于描述的目的在本文中图示和描述了某些实施例,但用以实现相同目的计算的多种替代的和/或等价的实施例或实现可以代替示出和描述的实施例而不脱离本公开的范围。本申请意图覆盖本文中讨论的实施例的任何改编或变型。例如,如较早提到的那样,虽然出于理解的容易,上文的本公开主要描述了具有侧面上的金属带的设备以展示各种实施例,但本公开还可以被具体化在没有侧面上的金属带的设备中。因此,其明白地意图本文中描述的实施例仅由权利要求书限制。

[0054] 以下段落描述各种实施例的示例。

[0055] 示例1是一种用于检测用户手势的设备,其可以包括发射机-接收机电极布置以生成电场,其中发射机-接收机电极布置包括至少一个发射机电极和至少一个接收机电极,以使电场能够投射超出计算设备的侧面并且使由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变能够被感测。所述设备还可以包括电容式传感器,其被设置在计算设备中、与发射机-接收机电极布置耦合以输出指示感测的对电场的改变的电信号。

[0056] 示例2可以包括示例1的主题,并且进一步指定发射机-接收机电极布置可以包括

具有伸长的体的发射机电极,与侧面的内表面平行和相邻地设置;以及第一接收机电极和第二接收机电极,分别与发射机电极的第一端和第二端相邻地设置以输出第一和第二信号,所述第一和第二信号对应于对靠近发射机电极的第一端和第一端的电场的相应改变。

[0057] 示例3可以包括示例2的主题,并且进一步指定发射机电极可以包括伸长的导线,并且与侧面的内表面基本上平行和相邻地设置。

[0058] 示例4可以包括示例2或3的主题,并且进一步指定第一和第二接收机电极中的每个具有基本上平面的体,并且与计算设备的后侧面基本上平行地设置且比发射机电极从侧面的内表面进一步向内。

[0059] 示例5可以包括示例1-4中的任一个,并且可以进一步包括与电容式传感器操作地耦合的多个滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声以及传感器测量噪声、范围外噪声、抖动噪声或共模噪声中的至少一个以输出由电容式传感器输出的信号的经滤波版本。

[0060] 示例6可以包括示例5的主题,并且进一步指定多个滤波器可以包括与电容式传感器操作地耦合的噪声滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声或传感器测量噪声中的选择的一个。

[0061] 示例7可以包括示例5或6的主题,并且进一步指定多个滤波器可以包括与电容式传感器操作地耦合的范围滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。

[0062] 示例8可以包括示例5-7中的任一个,并且进一步指定多个滤波器可以包括与电容式传感器操作地耦合的抖动滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。

[0063] 示例9可以包括示例5-8中的任一个,并且进一步指定多个滤波器可以包括与电容式传感器操作地耦合的共模滤波器以从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声。

[0064] 示例10可以包括示例5-9中的任一个,并且可以进一步包括与多个滤波器中的至少一个操作地耦合的手势检测器以接收由电容式传感器输出的信号的经滤波版本,并且至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势。

[0065] 示例11可以包括示例10的主题,并且进一步指定手势检测器可以确定手指滑动手势的方向、手指滑动手势的距离、手指滑动手势的速度、手指轻敲手势的位置或手指轻敲手势的计数中的至少一个。

[0066] 示例12可以包括示例1-11中的任一个,并且进一步指定发射机-接收机电极布置将使电场能够投射超出被设置在计算设备的侧面上的金属带,并且使由在金属带的外表面上或靠近金属带的外表面的用户手势引起的对电场的改变能够被感测。

[0067] 示例13可以包括示例1-12中的任一个,并且进一步指定设备是计算设备,并且计算设备是智能电话或计算平板。

[0068] 示例14是一种用于检测在计算设备的侧面上的用户手势的方法,其可以包括接收信号,所述信号反映由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的、对投射超出计算设备的侧面的电场的改变;从由电容式传感器输出的信号滤除噪声以输出信号的经滤波版本;以及至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势。

[0069] 示例15可以包括示例14的主题,并且可以进一步包括生成和投射超出侧面的电场,其中发射机-接收机电极布置被设置在侧面的内表面上;利用发射机-接收机电极布置和电容式传感器来感测由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电

场的改变;以及利用电容式传感器来输出反映感测的对电场的改变的信号。

[0070] 示例16可以包括示例14或15的主题,并且进一步指定滤波可以包括从由电容式传感器输出的信号滤除电源噪声、射频噪声以及传感器测量噪声中的选择的一个。

[0071] 示例17可以包括示例14-16中的任一个的主题,并且进一步指定滤波可以包括从由电容式传感器输出的信号滤除范围外噪声。

[0072] 示例18可以包括示例14-17中的任一个的主题,并且进一步指定滤波可以包括从由电容式传感器输出的信号滤除抖动噪声。

[0073] 示例19可以包括示例14-18中的任一个的主题,并且进一步指定滤波可以包括从由电容式传感器输出的信号滤除共模噪声。

[0074] 示例20可以包括示例14-19中的任一个的主题,并且进一步指定确定可以包括确定手指滑动的手势。

[0075] 示例21可以包括示例20的主题,并且进一步指定确定手指滑动的手势可以包括确定手指滑动的手势的方向或距离。

[0076] 示例22可以包括示例14-21中的任一个的主题,并且进一步指定确定可以包括确定手指轻敲的手势。

[0077] 示例23可以包括示例22的主题,并且进一步指定确定手指轻敲的手势可以包括确定手指轻敲的手势的位置或频率。

[0078] 示例24可以包括示例14-23中的任一个的主题,并且进一步指定接收可以包括接收信号,所述信号反映由在金属带的外表面上或靠近金属带的外表面的用户手势引起的、对投射超出在计算设备的侧面上的金属带的电场的改变。

[0079] 示例25是一种计算机可读存储介质,其具有存储在其中的指令,所述指令被配置成使得设备响应于设备对指令的执行来实施示例14-24中的任一个的主题。存储介质可以是非瞬时的。

[0080] 示例26是一种用于检测在计算设备的侧面上的手势的设备,所述设备可以包括实施示例14-24中的任一个的主题的装置。

[0081] 示例27是一种用于检测在计算设备的侧面上的手势的设备,所述设备可以包括用于投射超出计算设备的侧面的电场的装置,所述装置至少包括发射机和接收机电极的对,发射机和接收机电极不同但在几何形状和处置中互补,相对于侧面的内表面的设置;用于感测由在侧面的外表面上或靠近侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变的装置;以及用于输出指示感测的对电场的改变的电信号的装置。

[0082] 示例28可以包括示例27的主题,并且可以进一步包括用于从指示感测的对电场的改变的电信号滤除电源噪声、射频噪声、传感器测量噪声、范围外噪声、抖动噪声或共模噪声中的选择的一个的装置;用于输出电容式传感器输出的信号的经滤波版本的装置;以及装置,用于接收电容式传感器输出的信号的经滤波版本,并且至少部分地基于信号的经滤波版本来确定用户手势。

[0083] 示例29可以包括示例27或28的主题,并且进一步指定用于投射的装置可以包括用于投射超出被设置在计算设备的侧面上的金属带的电场的装置,以及用于感测由在包括金属带的侧面的外表面上或靠近包括金属带的侧面的外表面的用户手势引起的对电场的改变的装置。

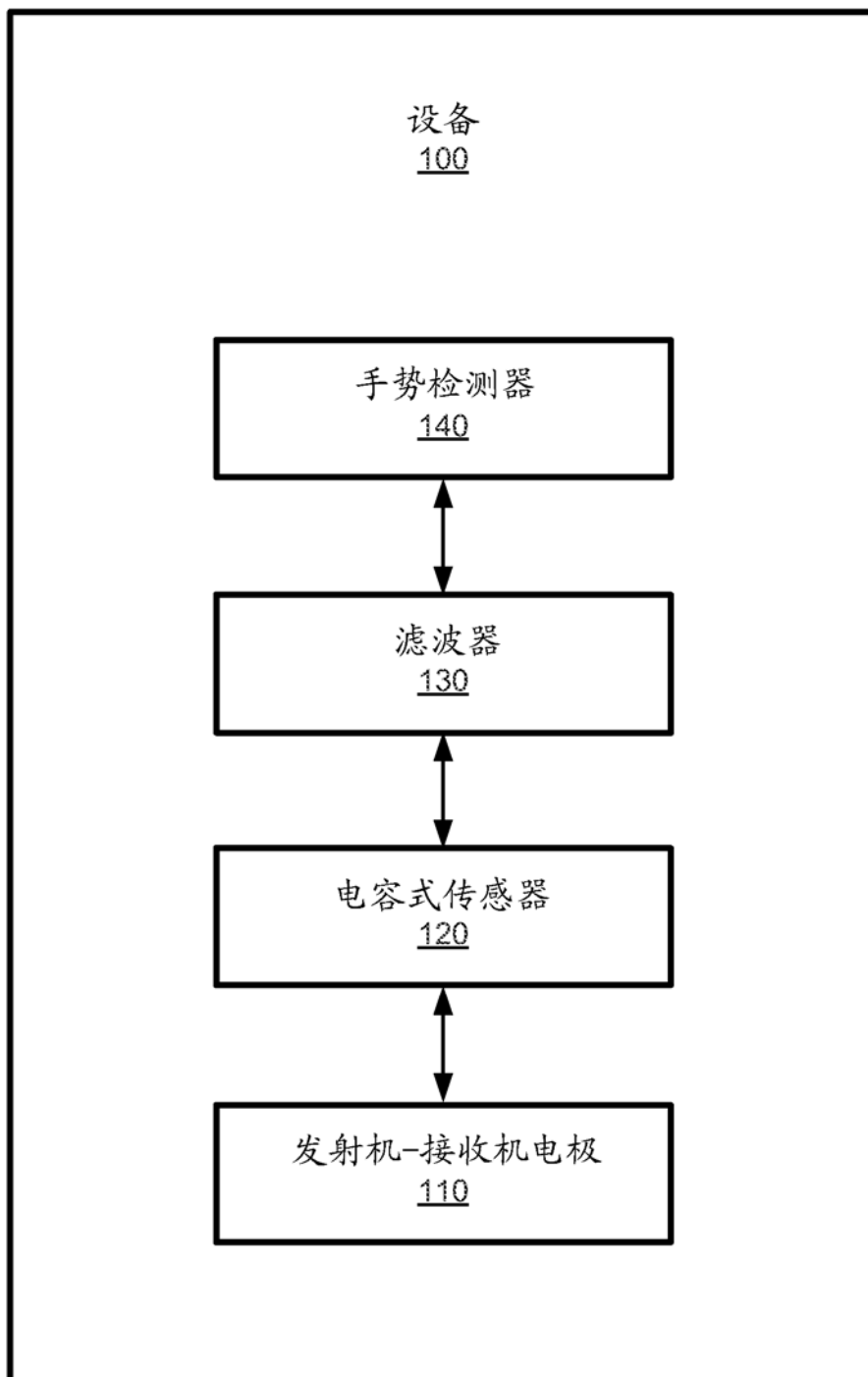


图 1



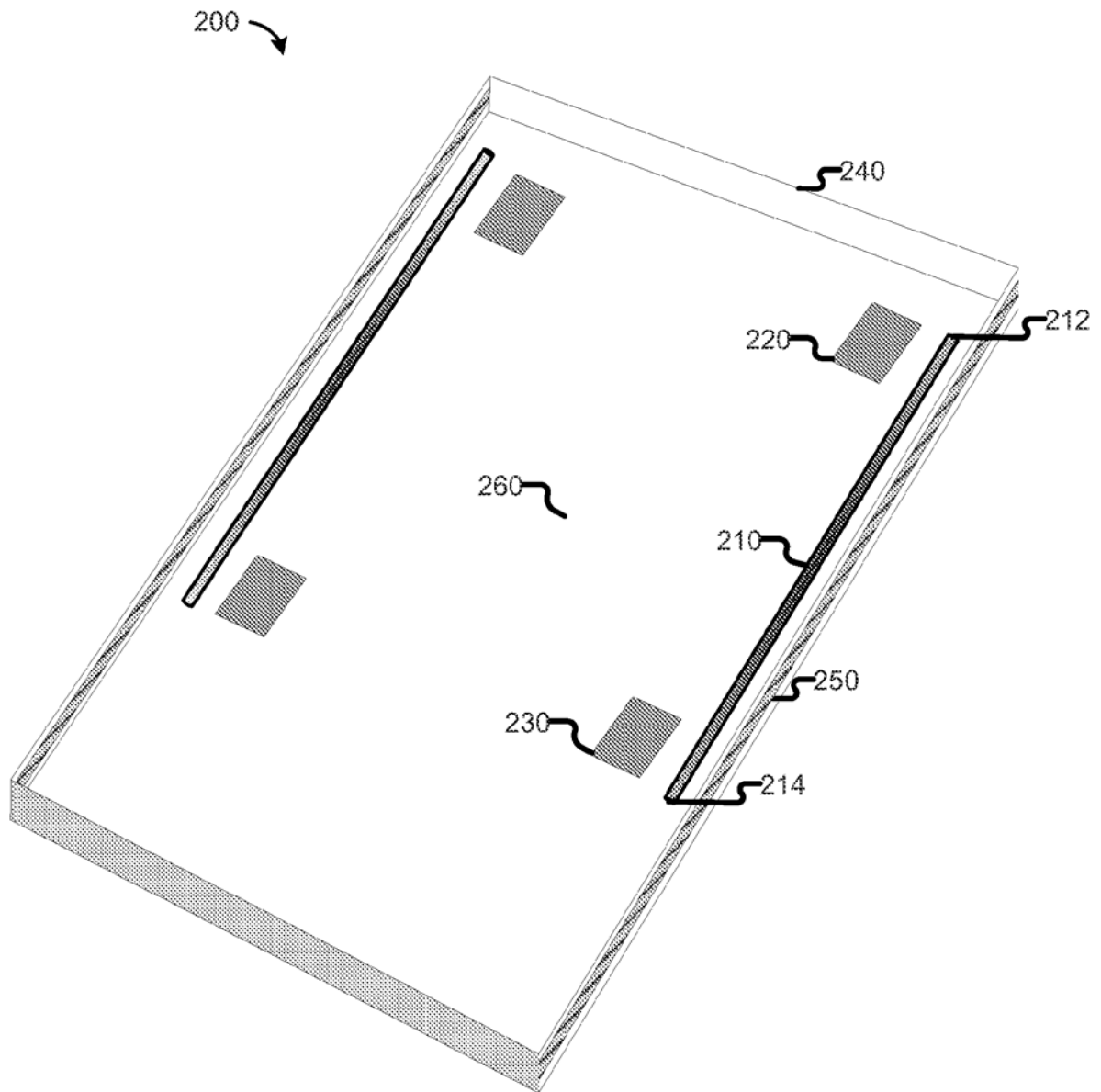


图 2

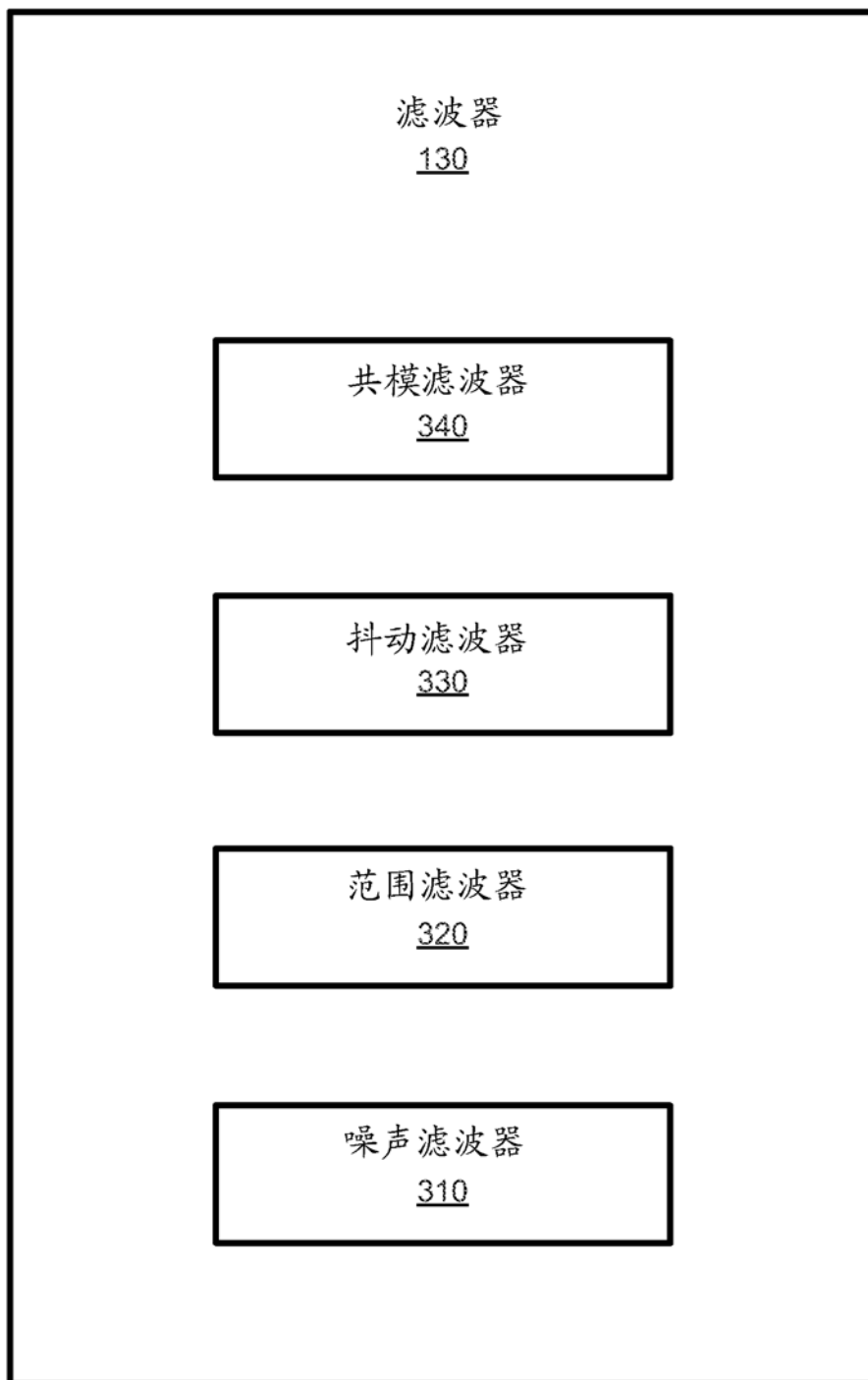


图 3

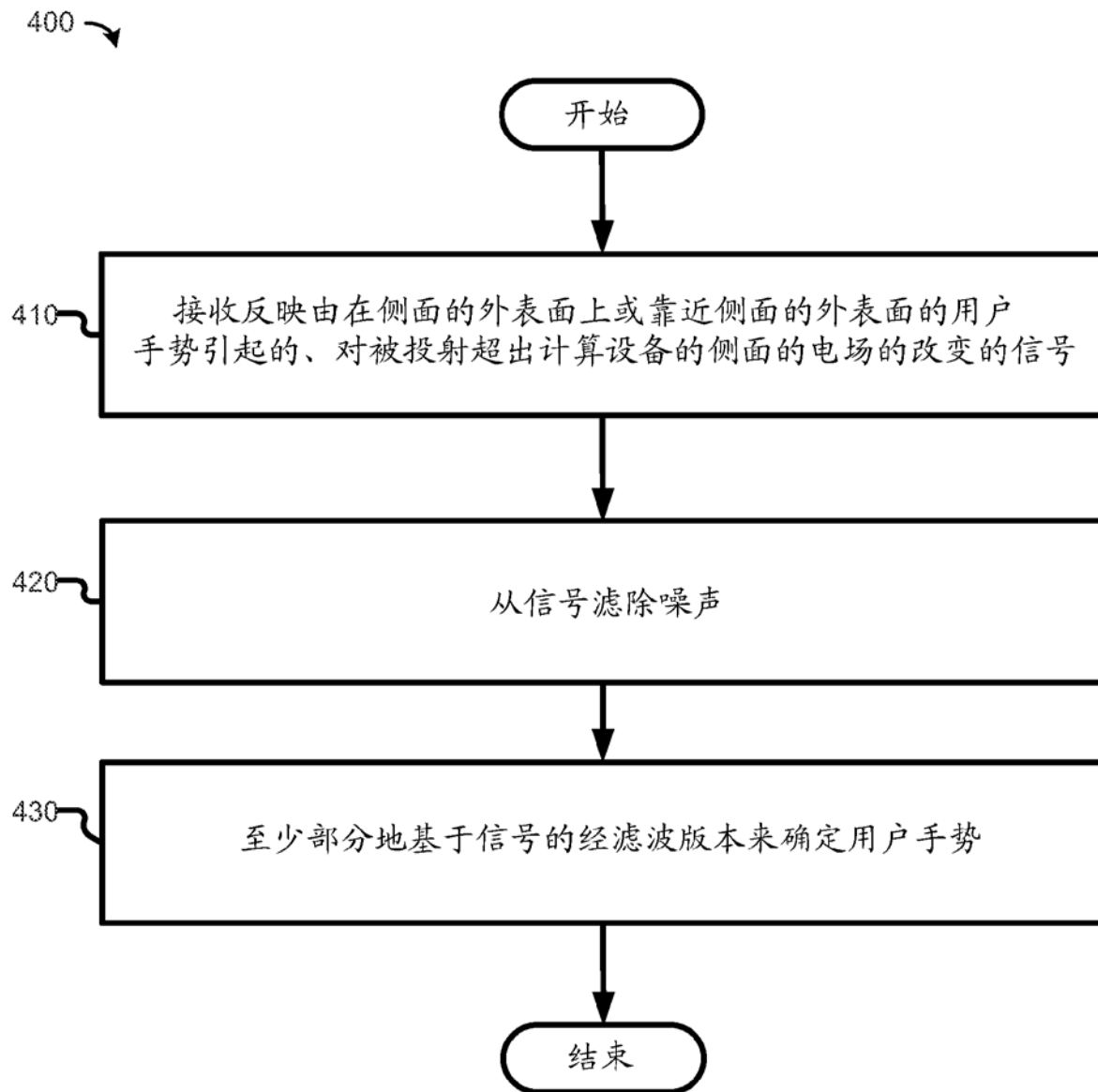


图 4

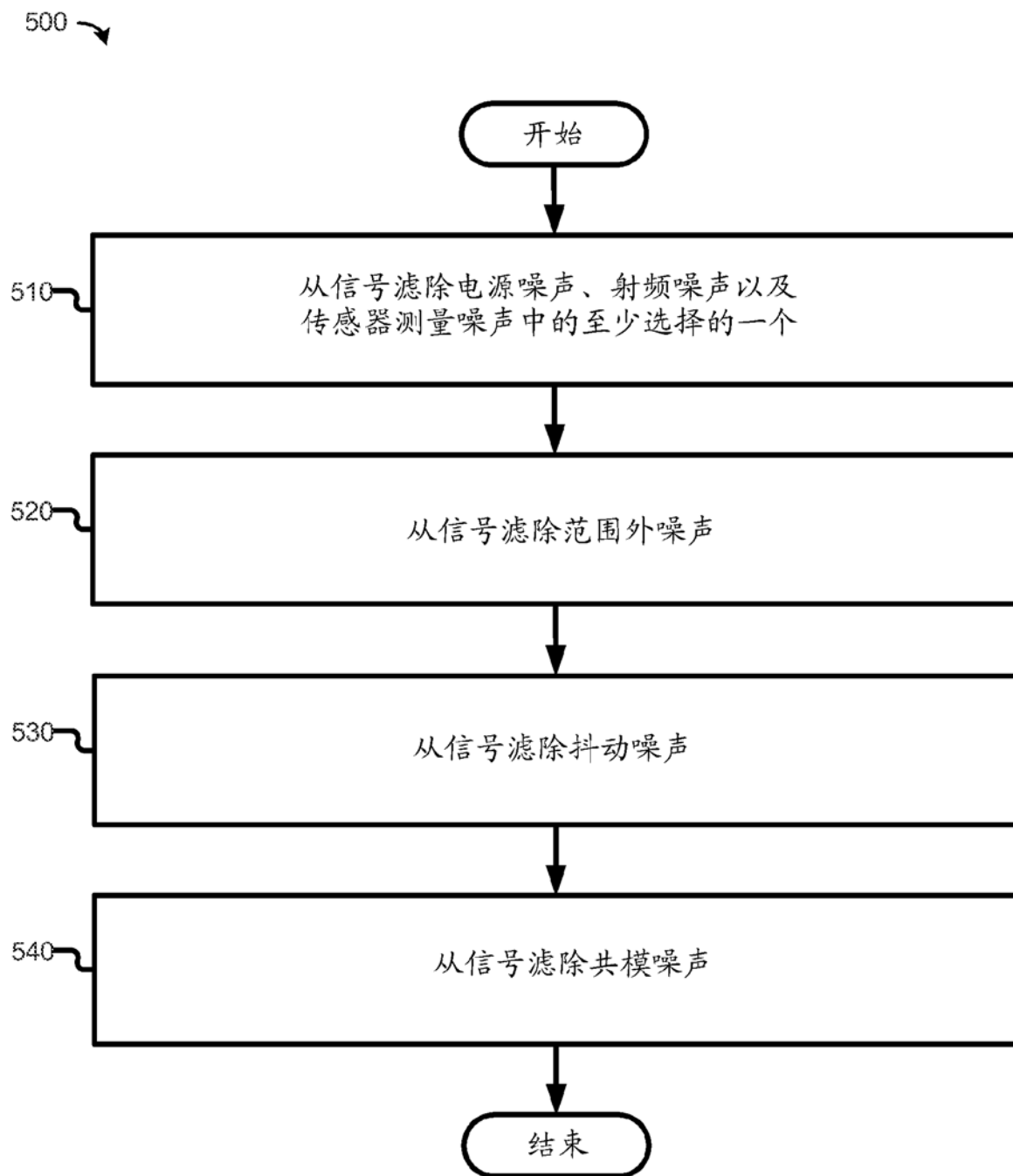


图 5

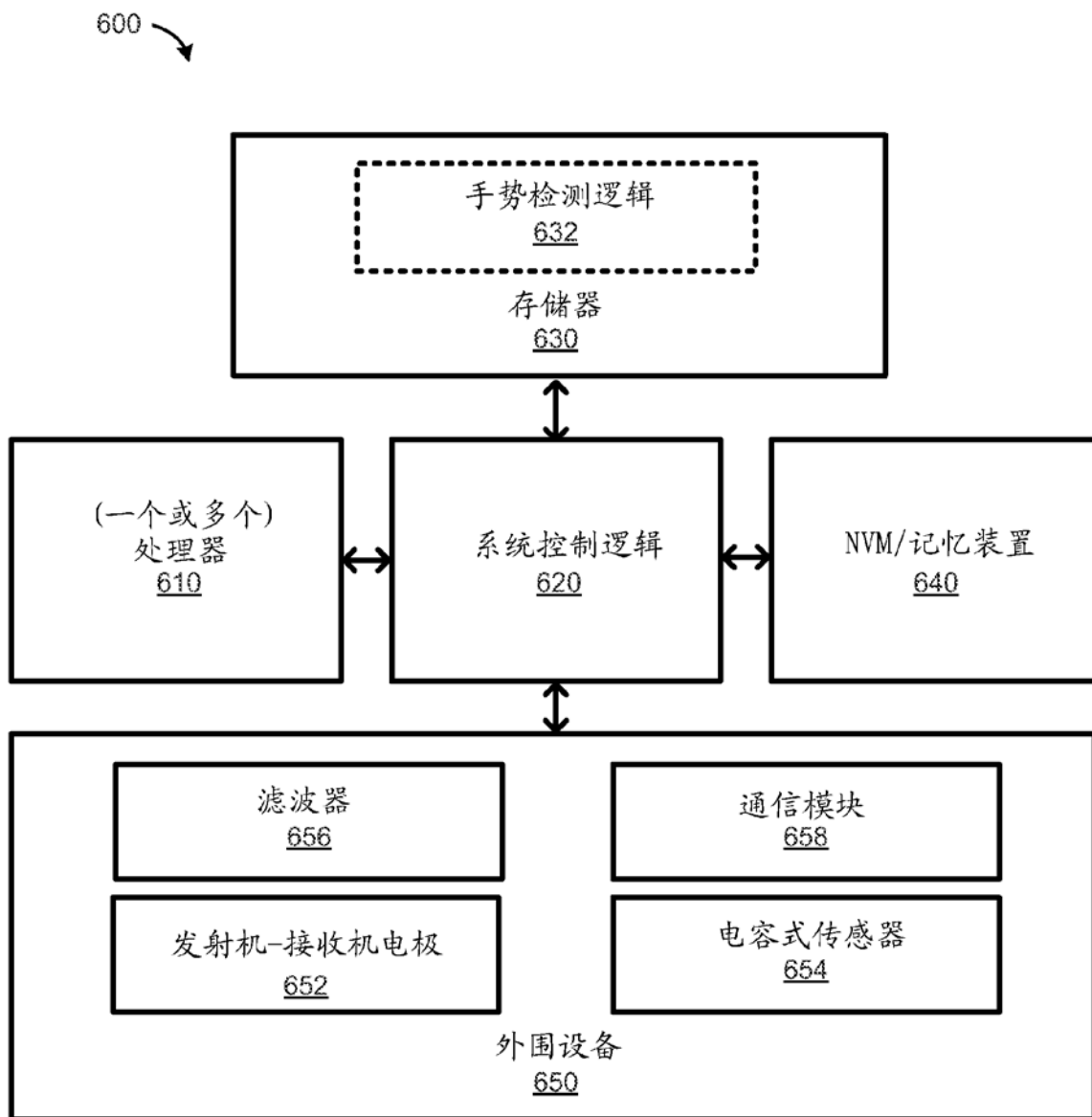


图 6

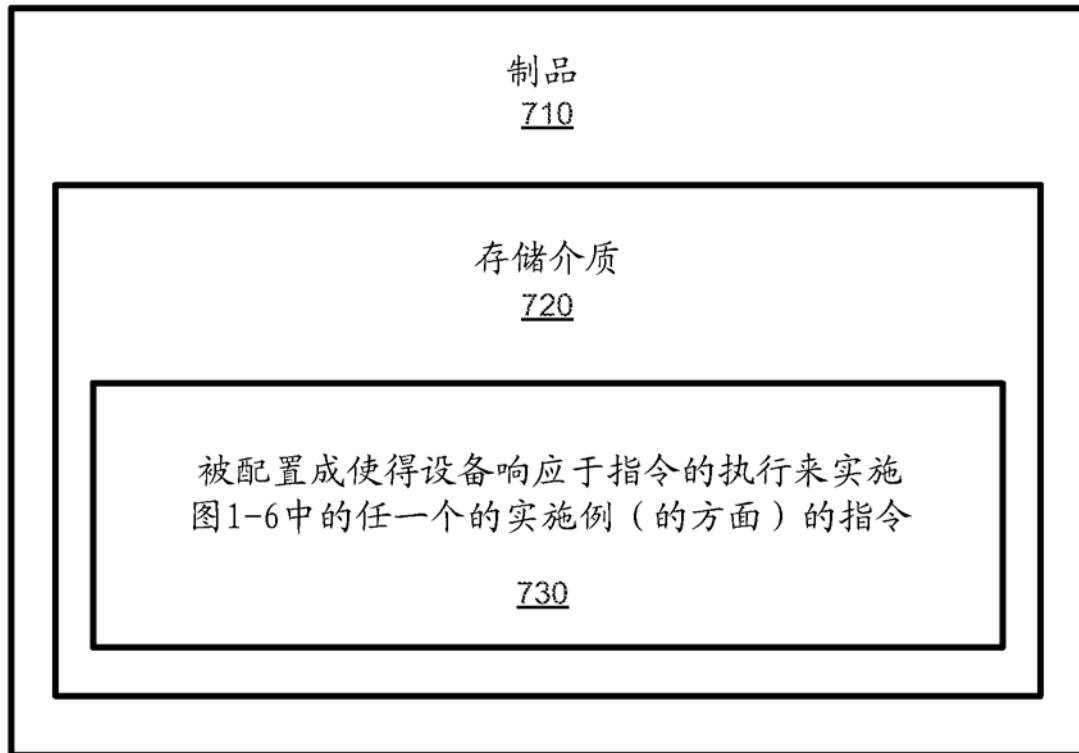


图 7