



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105373220 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201510487234.8

(22)申请日 2015.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105373220 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
14/459747 2014.08.14 US

(73)专利权人 诺基亚技术有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 M·维勒尔莫 K·奥兹卡恩

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 张静美 杨晓光

(56)对比文件

- CN 101968696 A, 2011.02.09,
- CN 101968696 A, 2011.02.09,
- US 2003132950 A1, 2003.07.17,
- US 2011084914 A1, 2011.04.14,
- CN 103582862 A, 2014.02.12,
- CN 101138225 A, 2008.03.05,
- US 2012050211 A1, 2012.03.01,
- US 2014023210 A1, 2014.01.23,
- US 2009163282 A1, 2009.06.25,
- US 2014142927 A1, 2014.05.22,
- US 2014191963 A1, 2014.07.10,
- US 2014168170 A1, 2014.06.19,

审查员 石海霞

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

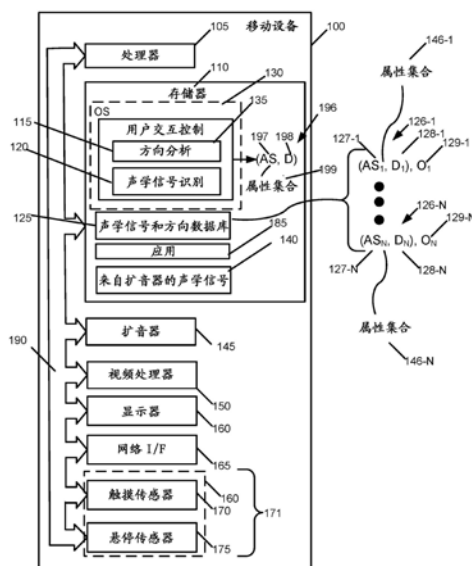
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

使用位置传感器和扩音器信号与装置的用户交互

(57)摘要

本发明涉及使用位置传感器和扩音器信号与装置的用户交互。一种装置包括：一个或多个位置传感器，其被配置为输出一个或多个信号；以及一个或多个扩音器，其被配置为形成对应的扩音器信号。所述装置还包括一个或多个处理器，所述一个或多个处理器被配置为促使所述装置至少实施以下内容：使用来自所述一个或多个位置传感器的所述一个或多个信号，确定至少一个对象相对于所述装置的方向；由所述装置使用来自该装置中的扩音器的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性；以及促使所述装置实施操作以响应于所述方向和所识别的一个或多个属性被确定为对应于所述操作。还公开了另外的装置、方法和程序产品。



1. 一种用于交互的装置,其包括:

一个或多个扩音器,其被配置为提供对应的扩音器信号;

一个或多个位置传感器,其被配置为输出一个或多个信号,

从而使得所述装置至少:

使用来自所述一个或多个位置传感器的所述一个或多个信号,确定至少一个外部对象相对于所述装置的方向,其中,所述装置被配置为接收来自所述至少一个外部对象的声学信号和振动中的至少一个;

响应于所接收到的声学信号和振动中的至少一个,使用来自所述一个或多个扩音器的信号,确定所接收到的声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性;

在来自所述一个或多个扩音器的信号被提供时,将所确定的方向和所确定的一个或多个属性与所述装置的存储器中的一组属性和方向的配对进行比较,以便确定匹配,其中所述存储器中的每个属性和方向的配对被指派给所述装置的至少一个操作;以及

基于确定了所述匹配,促使所述装置来实施所述至少一个操作。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述声学信号和振动中的至少一个包括以下中的至少一个:

声音,并且对所述一个或多个属性的确定包括识别所述声音的一个或多个属性;以及

振动,并且对所述一个或多个属性的确定包括识别所述振动的一个或多个属性。

3. 根据任一前述权利要求所述的装置,其中,所述至少一个外部对象包括以下中的至少一个:

手指;

用户的手;

铅笔;

擦除器;

手套;

记录笔;以及

钢笔。

4. 根据权利要求1-2中任一项所述的装置,其中,所述一个或多个位置传感器包括以下中的至少一个:

一个或多个悬停传感器;以及

一个或多个触摸传感器。

5. 根据权利要求1-2中任一项所述的装置,其中,所述声学信号包括以下之一:

由所述至少一个外部对象在所述装置上的接触所生成的声音;以及

由所述至少一个外部对象发出的声音,其中,所述至少一个外部对象在发出所述声音时不接触所述装置。

6. 根据权利要求1-2中任一项所述的装置,其中,所述匹配基于:

将所确定的一个或多个属性和所确定的方向与数据库中的条目配对进行比较,其中,每个配对包括方向以及一个或多个属性。

7. 根据权利要求1-2中任一项所述的装置,其中,所述装置进一步:

确定来自所述扩音器的信号当超过门限时的时刻;以及

响应于确定了来自所述扩音器的信号当超过所述门限时的时刻,确定所述方向以及由所述至少一个外部对象发出的所述声学信号和振动中的至少一个的所述一个或多个属性。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述一个或多个位置传感器包括至少一个悬停传感器,并且对所述方向的确定使用了来自所述至少一个悬停传感器的信息。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述装置被进一步配置为实施至少以下操作:通过在所述时刻之前第一数量的毫秒处开始和在所述时刻之后第二数量的毫秒处结束,实施对所述方向以及由所述至少一个外部对象发出的声学信号和振动中的至少一个的所述一个或多个属性的确定。

10. 根据权利要求1-2中任一项所述的装置,其中:

确定所述至少一个外部对象相对于所述装置的方向进一步:

使用来自触摸传感器的信息,确定由所述至少一个外部对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性;

将所述触摸的一个或多个属性以及所述声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性与数据库中的触摸属性以及声学信号和振动中的至少一个的属性进行比较,以便确定匹配;以及

基于所确定的匹配促使操作被实施。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中:

使用来自触摸传感器的信息来确定由所述至少一个外部对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性是响应于确定检测到触摸事件而实施的,并且为触摸确定一个或多个属性是使用在触摸检测时间处来自所述触摸传感器的信息来实施的;以及

对所述触摸的一个或多个属性以及所述声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性进行比较进一步包括:将在所述触摸检测时间处所述触摸的一个或多个属性以及通过对从所述触摸检测时间起被延迟了一时间差处的扩音器信号信息进行处理所确定的音频属性,与所述数据库中的触摸属性和声学信号属性进行比较,以便确定所述匹配。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述装置被进一步配置为实施以下中的至少一个:

根据用于识别所述声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性的扩音器与所述触摸在所述装置上的位置之间的差别,计算所述时间差;

使用利用时间窗口所捕获的扩音器信号,实施对所述声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性的识别,其中,所述时间窗口在至少部分地基于所述时间差的点处开始并从该点推进;以及

实施对于在所述触摸检测时间处所述触摸的一个或多个属性以及利用每个窗口所确定的一个或多个属性与所述数据库中的触摸和音频属性的配对的比较。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中:

为触摸确定所述一个或多个属性是这样发生的:使用在所述触摸检测时间处来自所述触摸传感器的信息,并且针对在多个延迟处来自所述触摸传感器的信息;其中,所述多个延迟是从所述触摸检测时间到至少以下延迟:从所述触摸检测时间到所述触摸检测时间加上所述时间差。

14. 根据权利要求10所述的装置,其中:

使用来自触摸传感器的信息来确定由所述至少一个外部对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性是响应于确定已检测到音频事件而实施的;以及

响应于检测到所述音频事件而确定音频检测时间进一步包括:

按照以下方式来比较所述触摸的一个或多个属性以及所述声学信号和振动中的至少一个的一个或多个属性:将所述声学信号的属性以及在多个延迟处确定的触摸的属性与所述数据库中的触摸属性和声学信号属性进行比较,以便确定所述匹配,其中所述多个延迟是从所述音频检测时间延迟到过往时间。

15. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述装置进一步:

响应于检测到触摸事件而确定触摸检测时间;

响应于检测到音频事件而确定音频检测时间;

其中,触摸事件或音频事件中仅有一个被检测到,并且触摸检测时间或音频检测时间被确定;以及

促使所述操作被所述装置实施是基于所确定的匹配以及基于所确定的触摸检测时间或所确定的音频检测时间。

使用位置传感器和扩音器信号与装置的用户交互

技术领域

[0001] 本发明一般涉及诸如电子或移动设备这样的装置,并且特别涉及与所述装置的用户交互。

背景技术

[0002] 此部分旨在为在权利要求中详述的本发明提供背景或上下文。本文中的说明书可以包括可被诉求的概念,但所述概念不必是那些之前已经设想、实现或描述过的。因此,除非在本文中另外指出,否则在此部分中描述的不是本申请中的说明书和权利要求的现有技术,并且不通过包括在此部分中而承认其为现有技术。

[0003] 移动设备正变得更流行、更小和多变。例如,智能电话和平板计算机正变得普及。最近,智能眼镜、智能手表等已变得流行,并且正在变得甚至更流行。这些多变的移动设备中的每个不得不具有某种接口,用户可以与所述接口进行通信。即,用户需要移动设备(或该设备上的应用)来实施某种功能,并且用于该设备的接口是用户命令设备实施所述功能的方式。

[0004] 许多用户接口由触摸支配,例如通过在触摸屏幕上的手势或者经由与物理按钮或其它元件的用户交互。然而,这些基于触摸的接口元件并不总是易于访问。作为示例,如果用户正在步行或慢跑并使用智能手表或智能电话,则该用户不得不访问该手表或电话,找到基于触摸的接口元件,并且通过特定方式与该元件进行交互。这一系列事件可能打断步行或慢跑,或者就该用户而言可能至少导致某种程度的恼火。

[0005] 改进与诸如智能电话、平板计算机、智能眼镜或智能手表这样的移动设备的用户交互将是有益的。

发明内容

[0006] 在示例性实施例中,一种装置包括:一个或多个位置传感器,其被配置为输出一个或多个信号;以及一个或多个扩音器,其被配置为形成对应的扩音器信号。所述装置还包括一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为促使所述装置至少实施以下内容:使用来自所述一个或多个位置传感器的所述一个或多个信号来确定至少一个对象相对于所述装置的方向;由所述装置使用来自该装置中的扩音器的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性;以及促使所述装置实施操作以响应于确定所述方向和所识别的一个或多个属性对应于所述操作。

[0007] 在另一示例性实施例中,一种装置包括:用于感知位置和用于输出对应的一个或多个信号的构件;以及用于感知音频的构件,其被配置为形成对应的音频信号。所述装置还包括以下构件:用于使用来自用于感知位置的构件的所述一个或多个信号来确定至少一个对象相对于所述装置的方向的构件;用于由所述装置使用来自该装置中用于感知音频的构件的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性的构件;以及用于促使所述装置实施操作以响应于确定所述方向和所识别的一个或多个属性对应于所述操

作的构件。

[0008] 一种示例性计算机程序产品包括计算机可读存储介质,其中,所述计算机可读存储介质承载了体现在其中的用于与计算机一起使用的计算机程序代码。所述计算机程序代码包括:用于使用来自装置的一个或多个位置传感器的一个或多个信号来确定至少一个对象相对于所述装置的方向的代码;用于由所述装置使用来自该装置中的扩音器的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性的代码;以及用于促使所述装置实施操作以响应于确定所述方向和所识别的一个或多个属性对应于所述操作的代码。

[0009] 在进一步的示例性实施例中,一种方法包括以下步骤:使用来自装置的一个或多个位置传感器的一个或多个信号来确定至少一个对象相对于所述装置的方向;由所述装置使用来自该装置中的扩音器的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性;以及促使所述装置实施操作以响应于确定所述方向和所识别的一个或多个属性对应于所述操作。

附图说明

[0010] 当结合附图阅读时,本发明的实施例的前述和其它方面在下面对示例性实施例的详细描述中变得显而易见,其中:

[0011] 图1示出了适于实现本发明的示例性实施例的例如移动设备(智能电话)这样的装置的框图;

[0012] 图2示出了移动设备正被用户的手指敲击;

[0013] 图3示出了移动设备正被用户的手指触摸;

[0014] 图4示出了用户在附近发出声音但不触摸移动设备;

[0015] 图5被诸如移动设备的装置实施为使用位置传感器和扩音器信号提供与该移动设备的用户交互,并且是示例性逻辑流程图的框图,该示例性逻辑流程图示出了根据本文中的示例性实施例的一种示例性方法的操作、体现在计算机可读存储器中的计算机程序指令的执行结果和/或由用硬件实现的逻辑实施的功能;

[0016] 图6示出了用户在附近发出声音但不触摸移动设备;

[0017] 图7是使用触摸和声音的组合作为示例的框图,并且是示例性逻辑流程图,该示例性逻辑流程图示出了根据本文中的示例性实施例的一种示例性方法的操作、体现在计算机可读存储器中的计算机程序指令的执行结果和/或由用硬件实现的逻辑实施的功能;

[0018] 图8是具有针对触摸的位置属性和针对音频的峰值能量的示例性数据库。

具体实施方式

[0019] 如上面所述,改进与诸如智能电话、平板计算机、智能眼镜或智能手表这样的移动设备的用户交互将是有益的。人们与其设备进行交互的不同方式的数量逐日增长。其中一些原因例如为以下:设备的增长的尺寸使得正常的单手操作有困难;针对增长数量的像慢跑或滑板滑雪这样的活动随身携带设备;以及穿戴型而非携带型的诸如智能眼镜和智能手表这样的可穿戴计算设备的涌现要求移动设备制造商发明新的用于与移动设备进行交互的方式。

[0020] 这样的设备包括不同的传感器,从而使得用户可以与该移动设备进行交互。例如,

触摸传感器在多数移动设备(其中,“移动”指示用户可以携带并轻松地移动该设备)中易于可用。触摸传感器依赖于用户指尖的触摸来确定指尖的位置。悬停传感器(hover sensor)是相对新的传感器,其允许在用户不触摸悬停传感器或设备的情况下确定用户手指(或其它对象)的位置。触摸和悬停传感器这两者都可以与诸如触摸屏这样的显示器集成到一起或放置到其附近。触摸和悬停传感器可以被看作是位置传感器,因为它们可以确定例如用户的手或手指以及其它对象的位置。

[0021] 悬停传感器擅长检测用户手所位于的方向。然而,悬停传感器不擅长检测用户发出声音事件所在的准确时刻。来自扩音器所检测到的声音事件的声音信号可以轻松地用于检测用户交互的准确时刻。

[0022] 当前存在几种用于利用定向声音命令与设备进行交互的方式。然而通常,为了检测具有方向的音频交互,需要额外的设备或附件。很少使用内置到移动设备中的扩音器。

[0023] 常规方法使用加速计来确定敲击是否已发生,然后使用扩音器来确定该敲击的方向。缺点是这些方法使用加速计。加速计可能对例如跑步时常见的噪声信号感到混淆。

[0024] 发明人已认识到,悬停传感器擅长检测用户手所位于的方向。然而,悬停传感器不擅长检测用户发出声音事件所在的准确时刻。扩音器可轻松用于检测用户交互的准确时刻,这在特定情况下有帮助。特别地,如果意图在于控制游戏,则能够精确地对控制进行计时是有益的(例如不把游戏汽车驾驶离开道路)。另一示例可以是,如果用户正在快进歌曲或视频,则要停止快进并返回到正常速度的时刻对于好的用户体验来说是关键的时间。在其中设备不被触摸的用户交互的情况下,悬停传感器可以是有益的。

[0025] 因此,本文中的第一种示例性解决方案(其使用单个扩音器并且响应于通过由用户触摸设备所产生的声学信号)通过使用悬停传感器来检测声音的方向而避免了以上问题,其中,所述悬停传感器例如检测用户手处在该设备的哪一侧。此外,在示例性实施例中,对声音事件进行分类和识别,这为用户交互提供了额外的灵活性和对抗环境声音的稳健性。使用悬停传感器的可替换或另外的解决方案是以下这样的解决方案,即该解决方案取代悬停传感器而使用一个或几个触摸传感器。触摸传感器—像悬停传感器一样—在例如跑步的情况下比加速计运行地更好。

[0026] 常规系统中的另一潜在缺陷在于:特定系统需要对设备进行触摸(例如为了影响加速计),以及另外,加速计可能对例如在跑步时常见的噪声信号感到混淆。本文中的第二种示例性解决方案(其使用单个扩音器并且响应于在用户不触摸设备的情况下所产生的声学信号)通过检测来自扩音器的声音的时刻以及使用悬停触摸传感器检测该声音的方向而避免了这两个问题,其中,所述悬停触摸传感器例如检测用户手处在该设备的哪一侧。

[0027] 在给出了对适于实施示例性实施例的装置的描述之后,给出示例性解决方案的另外细节。转向图1,该图示出了在本示例中是移动设备100的适于实现本发明的示例性实施例的装置的框图。尽管在本文中主要描述移动设备100,但示例性实施例也适用于其它设备。移动设备100可以是移动电话、平板计算机、腕表、吊坠珠宝、戒指等。移动设备100包括一个或多个处理器105、一个或多个存储器110、扩音器145、视频处理器150、显示器160、一个或多个网络接口165、诸如一个或多个触摸传感器170和一个或多个悬停传感器175的位置传感器171。一个或多个总线190将移动设备100的各个元件互连,并且所述一个或多个总线可以是能够将设备互连的任何元件,例如主板上的迹线、集成电路中的传导流动等。一个

或多个存储器110包括用户交互控制单元135 (其包括方向分析单元115和声学信号识别单元120)、声音和方向数据库125、一个或多个应用185以及来自扩音器145的声学信号140。用户交互控制单元135可以是操作系统(OS) 130的一部分,或者可以与其分离。在示例性实施例中,用户交互控制单元135是一个或多个处理器105可以执行的计算机程序代码。在示例性实施例中,用户交互控制单元135(至少部分地或全部地)将移动设备控制为实施在本文中描述的操作。例如,一个或多个存储器110和所述计算机程序代码被配置为与一个或多个处理器105一起促使移动设备100实施在本文中描述的操作。在另一示例中,可以用诸如集成电路这样的硬件来(至少部分地或全部地)实现用户交互控制单元135。

[0028] 简而言之,将单个扩音器145和诸如悬停传感器175和/或触摸传感器170这样的位置传感器171以及声学信号分类系统(例如经由声学信号识别单元120)的组合用于按照以下方式来检测定向声音/触摸命令:使得所述命令不应当与环境声音或设备的随机加速度相混淆。更具体地,用户交互控制单元135可以访问来自诸如触摸传感器170和/或悬停传感器175这样的位置传感器171的数据。方向分析单元115实施分析以便基于来自触摸传感器170和/或悬停传感器175的数据来确定对象(相对于移动设备100)的方向,从而确定经分析的方向198。用户交互控制单元135访问声学信号140(其在本示例中是来自扩音器145的数字数据),并且操作声学信号识别单元120来识别诸如声音或振动或这两者的声学信号。

[0029] 声学信号127可以是来自特定声音(诸如在移动设备100的一侧上的敲击)的时域信号或频域信号。然而,声学信号127可以例如对应于打响指、敲击、拍手、击打,并且取决于用户动作,这些可以接触移动设备或不接触移动设备。也就是说,经识别的声学信号127可以例如是“敲击”的手势,并且这可以用作简单、简略表达的方式来描绘信号的特征。另外,经识别的声学信号127可以是用于在不同用户交互之间进行区分的某种类型的表示。例如,可能存在几种不同的经识别的声学信号127,例如“信号1”、“信号2”、和“信号3”,并且只要所述信号对应于不同的用户动作并且可区分,那么移动设备100就应当能够为用户交互应用这些经识别的声学信号。也就是说,即使经识别的信号是敲击,也不需要经识别的声学信号127(或197)的特征描绘为“敲击”的手势。

[0030] 如上面所述,声学信号127可以是来自特定声音(例如是在移动设备100的一侧上的敲击)的时域信号或频域信号。可替换地或附加地,声学信号127可被处理成表示所述声音的一个或多个属性。例如,比如LPC(线性预测编码)系数这样的某些参数可用于属性集合146,并且这些系数表示声学信号127的频率分布。可以由声学信号识别单元120实施处理以便确定属性集合199,然后将该属性集合199与声学信号和方向数据库125中的属性集合146进行比较。作为另外的示例,属性集合146可以是对声学信号的频率分布的采样。下面描述其它可能的属性。属性集合199、146可用于确定声学信号197、127是什么,例如是“敲击”的“简略表达”。可替换地,可以直接对属性集合199、146进行比较,从而使得没必要有任何“简略表达”。因而,不用识别出声学信号197是“敲击”以及在经识别的声学信号127中寻找“敲击”,移动设备100而是可以对属性集合199和146进行比较以便确定应当实施哪个操作129。属性集合146其自身可以从不具有针对诸如敲击、击打等这样的手势所应用的简略表达,并且作为代替,将直接使用属性集合146。

[0031] 经识别的声学信号(AS) 197和经分析的方向(D) 198形成配对196。声学信号和方向数据库125具有声学信号(AS) 127和方向(D) 128的许多配对126,其中,每个配对126对应于

操作 (O) 129。在本示例中,存在N个配对126和对应数量的操作129,但这不是必须的。例如,可以存在指派给单个操作129的多个配对126,或者指派给单个配对126的多个操作129,或者其它选项。如果通过分析声学信号140所识别的声学信号197和经分析的方向198分别与声学信号127和方向128之间存在匹配,从而使得确定了配对126,那么实施对应的操作129。

[0032] 操作129可以由应用185中的一个或多个来实施。例如,操作129可以是对音乐或视频播放器(作为应用185)的指令,例如用于暂停、停止或播放当前媒体。可替换地或附加地,操作129可以由OS 130来实施。作为另一示例,操作129可以是(由OS 130)打开诸如文本或电子邮件这样的特定应用。可能有许多其它选项。

[0033] 视频处理器150对将被显示在显示器160上的信息进行处理。可以将显示器160与触摸传感器170和/或悬停传感器175进行集成,或者,触摸传感器170和/或悬停传感器175可以与显示器160相分离。

[0034] 一个或多个网络接口165可以是有线的或无线的或这两者。通常,移动设备100至少与诸如蓝牙(用于在短距离上交换数据的无线技术标准)、蜂窝接口等这样的无线网络接口进行操作。

[0035] 第一实施例是响应于移动设备100的用户触摸的单扩音器解决方案。转向图2,该图示出了移动设备100(在本示例中为智能电话200)正被用户的手指251敲击,并且是第一实施例的一个示例。智能电话200包括主体210和触摸屏220。智能电话200包括放置了扩音器145的扩音器区域230。用户在位置260处触摸(例如敲击)主体210的右侧270,并且产生由参考标记290所指示的声音。该敲击还可以产生由参考标记280示出的振动,所述振动经过主体210去往扩音器区域230中的扩音器145。在本示例中,悬停传感器175被实现成作为网格(其还可以实现触摸传感器170)来实现的悬停传感器240,并且例如被形成在屏幕220附近(例如在后面)。

[0036] 在该第一示例性实施例中,悬停传感器175/240用于检测用户手250的手指251的移动位置关于设备100/200的方向。也就是说,移动的位置是例如去往设备的左侧272、右侧270、上方271或下方273。这些位置是相对于x-y坐标系统274的。应当指出,所述位置可用于定位对象在移动设备100/200的任何部分上所进行的接触,或者在该对象不触摸移动设备100/200的任何部分的情况下用于定位由该对象发出的声音。在图2的示例中,移动的位置是去往设备200的右侧270。扩音器145用于检测当用户触摸该设备时的准确时刻。该触摸产生声学信号,该声学信号具有声音290和振动280这两者,这两者分别通过空气(由于空气分子的振动)和主体210(由于主体材料的振动)都到达扩音器145。将在声音产生时刻利用悬停传感器240所检测到的方向与该声学信号合并,以便形成声学信号和方向配对196。将声学信号和方向配对196与声学信号和方向配对126的数据库125进行比较。当找到匹配时,设备100/200可以实施已被关联于配对126的操作129。该关联可以由设备100/200或软件制造商或由用户他或她自己来实施。

[0037] 在不同部分中对设备100/200进行触摸可以促使明显不同的声学信号到达扩音器145,因为设备100/200在不同部分中由不同材料制成。因此,针对在设备100/200上所使用的每个触摸位置,具有不同的声学信号和方向配对126可能是有益的。当用户触摸设备时,由扩音器145收集的声学信号140可以部分是触摸引起的振动280以及部分是已穿过空气的声音290。然而,从识别的角度来看,这是没有关系的,因为可以类似地识别声音和振动信号

及其配对。

[0038] 用户可以向设备100/200教导声学信号和方向配对及其关联的操作,从而使得当设备识别出具有方向的特定声音/振动时,该设备可以实施操作。例如,如果用户在设备的右侧拍击设备,则音乐播放器(作为应用185)可以跳到播放列表中的下一首歌曲。

[0039] 取代使用悬停传感器175,有可能使用触摸传感器170。并不像在利用悬停传感器的情况中那样检测方向,而是使用触摸传感器被触摸的地方。例如,见图3,其示出了移动设备正被用户的手指触摸。触摸传感器170在本示例中是网格,并且被示为触摸传感器340,其与触摸屏220集成。手指251在位置360处在触摸屏220上按压。有可能为设备100/200配备多个触摸传感器170,所述多个触摸传感器170被放置在设备周围。例如,如果在设备的正面和背面存在触摸传感器170,则设备可以检测该触摸是在设备的正面还是背面,并且因而检测出两个不同的方向。通过利用在设备不同表面上的更多触摸传感器,可以检测到更多的方向。触摸传感器擅长检测触摸的时刻,并且通常为此将不需要扩音器。然而,用户可能想要利用不同的对象来触摸设备,例如手指251、铅笔、擦除器、手套,并且每个发出不同的声音。扩音器145可用于检测由被用来触摸设备的对象所发出的属性声音。另一示例是:扩音器可用于检测手表是通过衣袖被触摸的还是直接被触摸的。

[0040] 在第二实施例中,公开了响应于用户(或其它对象)不触摸设备的单扩音器解决方案。图4示出了用户在附近发出声音但不触摸移动设备。例如,用户可以用手指251和252在位置460处发出打响指声音490。悬停传感器240可用于检测用户手关于该设备的方向。也就是说,手是处在设备200的左侧272、右侧270、上方271还是下方273。扩音器145(在扩音器区域230中)用于检测用户发出声音490时的时刻。声音490可以例如来自手指打响指、拍手、用另一只手或用钢笔、叮当响的钥匙等拍击手臂、手腕或手指。将在声音490的时刻用悬停传感器240检测到的方向与声音490合并,以便形成声学信号和方向配对196。将声音和方向配对196与声音和方向配对126的数据库125进行比较。当找到匹配时,该设备可以实施已被关联于该配对126的操作129。所述关联可以由设备或软件制造商或由用户他或她自己来实施。

[0041] 例如,用户可以向设备教导声学信号和方向配对126及其关联的操作129,从而使得当设备100/200识别出具有特定方向的特定声音时,设备100/200可以实施操作。例如,如果用户在设备右边用他的手指打响指,则音乐播放器可以跳到播放列表中的下一首歌曲。

[0042] 转向图5,该图由诸如移动设备这样的装置实施,以便使用位置传感器和扩音器信号来提供与所述移动设备的用户交互。该图是一种示例性逻辑流程图的框图,该示例性逻辑流程图示出了根据本文中的示例性实施例的一种示例性方法的操作、体现于计算机可读存储器上的计算机程序指令的执行结果和/或由用硬件实现的逻辑来实施的功能。可以将该图中的框看作是用于实施所述框中的功能的构件。此外,图5中的每个框可被实现为用于实施该框中的功能的模块,诸如电路或其它硬件。例如,框510可以是实施声学信号识别的诸如电路这样的模块。作为另一示例,框520可以是对经识别的信号声学信号和经分析的方向进行比较的模块。图5中的框可以是用户交互控制单元135的一种示例性实现。因而,例如受到用户交互控制单元135的控制,移动设备100/200实施图5中的框。

[0043] 在框510中,移动设备100/200使用来自扩音器145的声学信号140实施声学信号识别,以便确定声学信号AS 197或属性集合199。应当指出,模拟到数字(A/D)转换器505可以

用于将模拟的扩音器信号145转换为表示声学信号140的数字信号。声学信号140可以是声音、振动或这两者。可以例如使用以下技术来实施声学信号识别：在美国专利编号8,195,455和Heittola等人在2011年意大利佛罗伦萨关于多源环境中的机器监听的研讨会 (CHiME 2011) 上的“Sound Event Detection in Multisource Environments Using Source Separation”第36-40页中所描述的技术。

[0044] 框510可以包括用于确定(框570)诸如声音这样的声学信号140的属性的操作。例如,在Heittola等人的文章中,他们为音频信号中的声音使用特征提取,然后使用所提取的特征进行分类。所述特征可以是声音的属性,其中,所述属性可以随后用于与来自之前确定的声音(或振动或这两者)的集合的属性进行比较,以便实施对声音(或振动或这两者)的识别(框510)。声学信号的属性的另一种可能的示例是信号的音色。音色是感觉的属性,收听者可以根据其来判定两个具有相同响度和音高的声音是不相似的。音色对于声学信号140可以是单个数字或多个数字。例如,在Lope等人的“Augmenting Touch Interaction through Acoustic Sensing”ACM(2011)中,他们确定了音色提示,该音色提示是具有11个元素的向量,该11个元素来自在信号的对应11个窄带滤波器上所应用的离散傅立叶变换(DFT)的量级(magnitude)。他们还确定了强度提示,该强度提示是通过包络跟随器分析的同—信号的峰值振幅。所述音色和强度提示也是在本文中可以使用的可能的声音属性。

[0045] 在框520中,使用来自位置传感器171(诸如触摸传感器170、悬停传感器175或这两者)的一个或多个信号518,移动设备100/200为对象实施方向分析。方向分析确定方向D198。通常,位置传感器171直接告知位置。即,在设备背面的悬停传感器175可以指示信号,而在设备正面的悬停传感器175不指示信号。类似地,网格传感器会具有(对应于该网格的)特定输出,并且因而可以立即确定位置。然而,有可能的是,在设备背面的悬停传感器175具有比在设备正面的悬停传感器175更强的信号,以及可能不得不做出关于该位置更可能处在设备背面的判断。类似地,在网格传感器的情况下,对于输出来说可能存在一个范围的强度,并且可以通过已知技术做出关于对象的位置的判断。

[0046] 应当指出,框510和520之间可以存在某种协调。该协调由框517示为“触发其它框”,因为一个框510/520可以触发另一个框520/510。例如在示例性实施例中,来自扩音器145的声学信号140被用于检测触摸或声音命令。一旦已检测到触摸或声音命令,则设备使用例如悬停传感器175来检查用户手曾在哪里。在该示例中,至少扩音器应当一直是打开的。通常,悬停传感器175(或触摸传感器170)也将如此,但在许多情况下,在已检测到触摸之后迅速检查就在该触摸之后用户手处在哪里将是足够的。本示例是仅说明性的,并且可以使用其它协调,例如让框520触发框510(例如,用于固定声音命令应当开始的时间)。

[0047] 作为框517的更具体的示例,在框580中,移动设备100/200确定来自扩音器的声学信号140超过门限的(例如准确的)时刻。响应于该确定,在框585中,移动设备100/200在声学信号超过门限的时刻附近实施分析。即,移动设备促使(在框590中)实施声学信号识别(框510)和确定声学信号的一个或多个属性(框570)。另外,移动设备促使(在框595中)实施针对对象的方向分析(框520)。框590和595可以依次发生或同时发生,尽管同时发生对于减少等待时间来说可能有益(取决于系统)。在超过门限的时刻“附近”,使用触摸或悬停传感器来检测位置,以及确定声音/振动信号的属性(例如音色),与数据库中的信号进行比较。即,框530也被实施,框540也将被实施。通常,在所述时刻“附近”是指在该时刻之前100ms

(毫秒)处开始并且在该时刻之后500ms处结束。然而应当指出,时间限制与用户可以多么迅速地重复手势相关。例如,手指打响指可能大概每秒发生最多四次。因此,对于由打响指产生的声学信号,存在四分之一秒的时间窗口,来自该时间窗口的音频信号更确切地专门属于单个手势。对于不同的手势,时间窗口可以具有不同的长度。此外,时间窗口的最优中心定位可以取决于手势。因而,在所述时刻之前100ms和之后500ms仅是示例性的,并且可以取决于手势而改变。例如,可以选择初始的“大”窗口(例如在时刻之前500ms和之后500ms),直到确定手势(例如“敲击”或“打响指”),然后窗口尺寸可以被调整为对应于该手势的较小窗口。因而,针对打响指的窗口可以是250ms宽并且中心定位在距离所述时刻75ms,而针对敲击的窗口可以是500ms宽并且中心定位在距离所述时刻150ms。

[0048] 上面提供的示例使用手250或手指251的对象。然而,例如取决于位置传感器171感知对象的能力,对象还可以是铅笔、擦除器、手套、记录笔、钢笔等。例如,悬停传感器175可以具有有限数量的可以被感知的对象,而触摸传感器可以具有许多另外的对象(例如任何能够按下触点的对象)。

[0049] 声学信号和方向数据库向框510和框530提供输入。在框530中,移动设备100/200将经识别的声学信号197和经分析的方向198(例如,或者属性集合199和属性集合146)与声学信号和方向数据库120中的条目进行比较。在如图1中所示的示例性实施例中,所述条目是配对126,其每个都包括声学信号127(例如,或者属性集合146)和方向128。在框540中,移动设备100/200控制响应于经识别的声学信号197和经分析的方向198与数据库120中的条目(例如配对126中的对应元素)相匹配而进行的操作。所述操作是任何可被电子设备控制的操作,例如包括修改音频或视频(诸如暂停、播放、停止回放等)以及修改操作系统功能(诸如启动应用、关闭应用等)。

[0050] 上面的示例使用了单个扩音器145。然而,也可能有多扩音器示例。图6示出了这样的示例,其中,用户在附近发出声音但不触摸移动设备。图6与图4类似,但用于图6的技术也可以应用于图3和图4。当设备200使用悬停传感器240检测到用户正在例如用他的左手650握持设备200并用他的右手250给出声音命令时,设备使用在右侧270的扩音器区域230-2中的扩音器145-2来检测该声音命令。右侧270的扩音器145-2不太可能被正在握持设备的左手650覆盖。如果用户正在用他的右手250握持设备,那么使用左侧272扩音器145-1(在扩音器区域230-1中)。

[0051] 针对使用触摸传感器的实施例而言,另外提供以下示例。

[0052] A) 取代仅基于音频来检测事件及其时间,而是可以基于音频和触摸输入这两者来检测事件。

[0053] B) 在大显示器中,例如,触摸位置与扩音器之间的可能距离较大,这可能有问题。这是因为a) 音频可能在该音频行进期间发生改变,以及b) 因为出现音频属性和出现触摸属性的时间窗口是不同的。触摸输入首先出现,然后声波行进到扩音器,其中,音频信号带有延迟地到达系统并且然后音频属性被确定。

[0054] 一种将有效地包括触摸检测和音频信号确定这两者的可能实现由图7示出。因此,该系统通过考虑时间延迟问题而允许基于音频和触摸输入这两者来进行检测。转向图7,该图是使用触摸和声音的组合作为示例的框图。该图也是示例性逻辑流程图,该逻辑流程图示出了根据本文中的示例性实施例的示例性方法的操作、体现于计算机可读存储器上的计算

机程序指令的执行结果和/或由用硬件实现的逻辑实施的功能。可以还将图7中的框看作是用于实施所述框中的功能的互连的构件。此外,图7中的每个框可以被实现为用于实施该框中的功能的诸如电路或其它硬件这样的模块。例如,框735可以是诸如电路的模块,其被配置为检查触摸事件是否被检测到、数据库是否具有音频和触摸属性的匹配配对。可以将图7看作图5的更具具体版本。进一步地,可以将图7中的框看作是用用户交互控制单元135的示例性实现。因而,例如受到用户交互控制单元135的控制,移动设备100/200实施图7中的框。

[0055] 在框705中,移动设备检测到音频事件并输出检测时间 t_A ,706。在框710中,移动设备检测到音频属性,其中,所述音频属性作为非限制性的示例比如是峰值能量和频谱。音频属性711被传送到框760。在框760中,如果音频事件被检测到,则移动设备检查数据库755是否具有音频和触摸属性的匹配配对。即,检查哪个 Δ_i ($i=1\cdots N$)产生数据库中的属性值与输入的属性值之间的最佳匹配。用公式表示,所使用的值可以如下: $t_A - \Delta_1, t_A - \Delta_2, \dots, t_A - \Delta_N$ 。即,框760在音频事件的检测时间(例如 t_A)处开始,并且寻找过去(t_A 之前的时间)的触摸事件。如此,从音频检测时间 t_A 中减去延迟。如果 $\Delta_1 \neq 0$,则也可以存储 t_A 处的值。应当指出,音频属性在 t_A 处是固定的,但在时间 $t_A - \Delta_1, t_A - \Delta_2, \dots, t_A - \Delta_N$ 处对触摸属性进行采样。数据库755向框760和框735提供至少一个输入,并且包括N个条目756-1到756-N。每个条目756包括音频属性集合146和触摸属性集合721。每个“集合”是至少一个属性。

[0056] 在框715处,移动设备检测到触摸事件715,并输出检测时间 t_T 716。在框720处,作为非限制性示例,移动设备检测诸如形状和位置这样的触摸属性。触摸属性721被输出到框735和框740。在框730中,移动设备计算时间差 Δ_D ,这是音频从触摸位置到达扩音器所花费的时间差。通常, Δ_D 是触摸位置与扩音器之间的距离除以声音的速度。在框725中,将音频属性延迟 Δ_D 。在时间窗口中对音频属性进行计算。所述时间窗口在不同时间处开始,并且这些窗口可以重叠(例如20ms长的窗口具有50%的重叠)。时间差 Δ_D 描述了这些窗口的不同开始时间。即,所使用的窗口可以至少在时间 $t_T + \Delta_D$ 处开始。每个窗口通常具有其自己的属性集合。特别地,可以使用基于时间差 Δ_D 所捕获的扩音器信号来实施对属性的识别。

[0057] 在框735中,如果触摸事件被检测到,则移动设备检查数据库755是否具有音频和触摸属性的匹配条目(例如配对)756。框735可能需要比较:在触摸检测时间处的触摸的一个或多个属性,以及通过使用扩音器信号信息的窗口(其从触摸检测时间起被延迟了一个时间差(例如 Δ_D))所确定的音频属性。还可能使用通过利用时间窗口所捕获的扩音器信号来识别声学信号的一个或多个属性,其中所述时间窗口在至少部分地基于所述时间差的时间点处开始并且从该点推进。例如,这在所述时间差(例如 Δ_D)不是准确已知的情况下可以使用,从而使得可以使用扩音器信息的多个窗口。可以将不同窗口处的音频事件属性和触摸事件属性的组合中的每一个与数据库755中的触摸和音频属性配对进行比较。

[0058] 在框740处,移动设备存储具有 Δ_1 (框740-1)到 Δ_N (框740-N)的延迟的过去的值。即,在 Δ_1 (框740-1)到 Δ_N (框740-N)的各种延迟处存储触摸属性721。应当指出,触摸属性721可以随时间改变。例如,在延迟 Δ_1 处存储的触摸属性可以与在延迟 Δ_N 处存储的触摸属性不同。与基于时间窗口进行分析的音频类似,时间窗口也可以用于确定触摸属性721,从而使得触摸属性721按每个时间窗口被确定,并且每个时间窗口对应于一个延迟。即,对触摸的一个或多个属性进行确定是这样发生的:使用在触摸检测时间处来自触摸传感器的信息,并且针对的是在从触摸检测时间到该触摸检测时间加上所述时间差的多个延迟处的来

自触摸传感器的信息。所存储的值将用公式表示如下： $t_T + \Delta_1, t_T + \Delta_2, \dots, t_T + \Delta_N$ 。如果 $\Delta_1 \neq 0$ ，则还可以存储在 t_T 处的值。对于用来确定触摸属性的窗口，可以使用或者可以不使用窗口的重叠。

[0059] 框735和框760向框765分别输出音频和触摸属性以及时间706、716。框765包括对事件进行合并。如果所检测到的事件是音频事件，则事件属性770和时间771被输出。事件时间771是 $t_A - \Delta_i$ 。如果事件是触摸事件，则事件时间是 t_T 。应当指出，可以仅检测触摸或音频事件之一，或者这两者都可以被检测到。

[0060] 对于图7中的实施例的一种简单解释如下：如果音频水平变得在门限之上，则音频事件被检测到。如果触摸屏被触摸，则触摸事件被检测到。如果音频事件被检测到，则将来自事件时刻 (t_A) 的音频属性与基于 $t_A - \Delta_i$ 的从音频事件发生之前开始的触摸属性进行比较。对于 Δ_i 可以尝试不同的值，因为并不知道触摸的位置，并且因此不知道音频从触摸位置行进到扩音器导致的延迟。

[0061] 如果触摸事件被检测到，则将来自触摸事件时刻 (t_T) 的触摸属性与从触摸事件发生之后 ($t_A - \Delta$) 开始的音频属性进行比较。

[0062] 不同属性可以取决于触摸位置而被存储在数据库755中，因为音频在该音频行进久远时发生改变，即，音频信号水平在音频走远时减弱。这很可能仅在显示器尺寸为32英寸左右时是重要的，但对于桌面型显示器来说，这种示例性实施例将意义重大。

[0063] 另外，有时检测触摸或音频事件并不奏效，因为检测通常具有为检测到事件而必须超过的门限，并且有时事件并未超过该门限。在这样的情况下，移动设备可以仅检测事件的音频部分或触摸部分。然而，例如，如果音频部分未超过门限，当移动设备检测到触摸事件时，则移动设备确定必定已存在音频事件，并且移动设备可以降低针对音频事件的门限并再次检查音频。

[0064] 此外，可能存在音频和触摸这两者都超过了门限的事件，以及仅音频或触摸超过了门限的事件。在框765中对事件进行合并是指全部三种类型的事件都被类似地输出，因为对于系统的其余部分来说，事件如何被检测到并不重要。相反，在不论参数如何被积累的情况下，事件参数都被输出。如果音频和触摸这两者都被检测到，那么通常，音频事件时间被使用并且触摸事件时间被丢弃。甚至在音频事件还未超过门限的情况下，也可以根据触摸事件时间来计算音频事件本该大概何时发生（例如使用声音从触摸事件位置行进到扩音器所花费的时间），并且然后在搜索窗口（例如通常是所估计时间之前和之后200ms）内搜索音频信号中的最大值。然后，可以取搜索窗口内的最大值的时间作为音频事件时间。于是可以取代触摸事件时间而使用所得到的音频事件时间，因为该音频事件时间更准确。

[0065] 输出的事件属性770可以用于例如基于事件属性770和基于时间771来选择操作129。参见框785。例如，如果视频正在被播放，以及操作129是暂停视频，则视频可以被“倒回”并暂停在时间771处。在框790中，移动设备促使该操作例如被应用、操作系统等来实施。

[0066] 如果假设显示器相比于在显示器上检测到悬停的距离是非常长和/或宽的，则图7中的示例性实施例可以适于悬停。

[0067] 转向图8，该图示出了仅具有针对触摸的位置属性和针对音频的峰值能量的示例性数据库755。在本示例中，条目756-1到756-4包括事件名称810-1到810-4、触摸位置坐标集合721-1到721-4，以及峰值能量146-1到146-4。触摸属性721是触摸位置坐标的集合。音

频属性146是以分贝 (dB) 计的峰值能量。触摸事件721的特征由事件名称来描绘,例如“在扩音器附近敲击”810-1、“远离扩音器敲击”810-2、“在扩音器附近敲打”810-3和“远离扩音器敲打”810-4。框760和框735将基于峰值能量146和触摸位置坐标集合721选择这些条目756中的一个,并且所选择的条目756 (例如至少721和146) 将作为事件属性770与时间771一起被输出。

[0068] 条目756-1到756-4中的示例是简单的,并且不显示任何时间依赖性。然而,如由对应于条目756-2的条目756-21、756-22、756-26和756-27所示,可以增加时间依赖性。时间依赖性被示为延迟820:0ms (毫秒) 的820-1;20ms的820-2;100ms的820-6;以及120ms的820-7。在本示例中,基于20ms的时间窗口来对触摸属性721和音频属性146进行采样。作为音频属性146的峰值能量开始于41dB (146-21),在20ms处增大到43dB (146-22),在100ms处达到最高水平的60dB (146-26),以及然后开始减小,在120ms处变为57dB (146-27)。在本示例中,触摸属性721不改变,但这是仅示例性的。例如,触摸的形状可以随时间改变。对于所述表格,也可能存在另外的或更少的条目756。

[0069] 在不以任何方式限制出现在下面的权利要求的范围、解释或应用的情况下,本文中公开的示例性实施例中的一个或多个的技术效果是允许用户使用声音或振动来命令移动设备或其上的应用。另一技术效果是允许用户能够使用声音来与移动设备交互。优势和其它技术效果包括以下中的一个或多个:示例性实施例在出现噪声加速度时提供更稳健的检测;示例性实施例在出现噪声背景声音时提供更稳健的检测;以及,示例性实施例为用户交互提供更多灵活性。

[0070] 另外的示例性实施例如下。示例1.一种装置,其包括:用于感知位置和用于输出对应的一个或多个信号的构件,以及用于感知音频并被配置为形成对应的音频信号的构件。所述装置还包括以下:用于使用来自用于感知位置的构件的所述一个或多个信号来确定至少一个对象相对于所述装置的方向的构件;用于由所述装置使用来自该装置中用于感知音频的构件的信号来识别由所述至少一个对象发出的声学信号的一个或多个属性的构件;以及用于促使由所述装置实施操作来响应于确定所述方向和所识别的一个或多个属性对应于所述操作的构件。

[0071] 示例2.根据示例1所述的装置,其中,所述声学信号包括声音,并且,用于识别所述声学信号的所述一个或多个属性的构件进一步包括用于识别所述声音的一个或多个属性的构件。

[0072] 示例3.根据示例1所述的装置,其中,所述声学信号包括振动,并且用于识别所述声学信号的所述一个或多个属性的构件包括用于识别所述振动的一个或多个属性的构件。

[0073] 示例4.根据示例1所述的装置,其中,所述至少一个对象包括用户的手指或手。示例5.根据示例1所述的装置,其中,所述至少一个对象包括铅笔、擦除器、手套、记录笔或钢笔中的至少一个。

[0074] 示例6.根据示例1所述的装置,其中,用于感知位置的构件包括一个或多个位置传感器。

[0075] 示例7.根据示例1所述的装置,其中,用于感知位置的构件包括一个或多个触摸传感器。

[0076] 示例8.根据示例1所述的装置,其中,所述声学信号包括由所述至少一个对象在移

动设备上的接触所生成的声音和振动中的至少一个。

[0077] 示例9. 根据示例1所述的装置, 其中, 所述声学信号包括由所述至少一个对象发出的声音, 其中所述至少一个对象当发出所述声音时不接触移动设备。

[0078] 示例10. 根据示例1所述的装置, 其中, 所述装置进一步包括: 用于将所述一个或多个属性和所确定的方向与数据库中的条目配对进行比较的构件, 其中每个配对包括一个或多个属性以及方向; 用于将所述一个或多个属性和所确定的方向与所述条目中的配对相匹配的构件; 以及用于确定对应于所述配对的操作的构件。

[0079] 示例11. 根据示例1所述的装置, 其进一步包括: 用于确定来自扩音器的信号超过门限的时刻的构件; 用于响应于确定来自扩音器的信号超过门限的时刻, 促使实施对所述方向的确定, 以及实施对由所述至少一个对象发出的声学信号的所述一个或多个属性进行识别的构件。

[0080] 示例12. 根据示例11所述的装置, 其中, 用于感知位置的构件包括至少一个悬停传感器, 并且用于确定方向的构件使用来自所述至少一个悬停传感器的信息。

[0081] 示例13. 根据示例11所述的装置, 其进一步包括: 用于通过在所述时刻之前第一数量的毫秒处开始以及在所述时刻之后第二数量的毫秒处结束, 实施对所述方向的确定以及对由所述至少一个对象发出的声学信号的所述一个或多个属性的识别的构件。

[0082] 示例14. 根据示例13所述的装置, 其中, 用于感知位置的构件包括至少一个悬停传感器, 并且用于确定所述方向的构件使用来自所述至少一个悬停传感器的信息。

[0083] 示例15. 根据示例1所述的装置, 其中:

[0084] 用于确定所述至少一个对象相对于所述装置的方向的构件进一步包括用于使用来自触摸传感器的信息来确定由所述至少一个对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性的构件;

[0085] 所述装置进一步包括: 用于将所述触摸的所述一个或多个属性以及所述声学信号的所述一个或多个属性与数据库中的触摸属性和声学信号属性进行比较, 以便确定匹配的构件;

[0086] 用于促使操作被实施的构件进一步包括用于基于所确定的匹配而促使所述操作被实施的构件。

[0087] 示例16. 根据示例15所述的装置, 其中:

[0088] 用于使用来自触摸传感器的信息确定由所述至少一个对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性的构件是响应于确定触摸事件已被检测到而被实施的, 并且用于为触摸确定所述一个或多个属性的构件是使用在触摸检测时间处来自所述触摸传感器的信息而被实施的; 以及

[0089] 用于对所述触摸的所述一个或多个属性以及所述声学信号的所述一个或多个属性进行比较的构件进一步包括: 用于将所述触摸检测时间处的触摸的所述一个或多个属性以及通过处理从所述触摸检测时间起被延迟了一个时间差处的扩音器信号信息而确定出的音频属性, 与所述数据库中的触摸属性和声学信号属性进行比较, 以便确定所述匹配的构件。

[0090] 示例17. 根据示例16所述的装置, 其进一步包括:

[0091] 用于基于所述触摸在所述装置上的位置与用于识别所述声学信号的所述一个或

多个属性的扩音器之间的差来计算所述时间差的构件；

[0092] 用于使用通过利用时间窗口所捕获的扩音器信号来实施对所述声学信号的所述一个或多个属性的识别的构件，其中，所述时间窗口在至少部分地基于所述时间差的时间点处开始并且从该点推进；以及

[0093] 用于实施将触摸检测时间处的触摸的所述一个或多个属性以及利用每个窗口所确定的所述一个或多个属性与所述数据库中的触摸和音频属性的配对进行比较的构件。

[0094] 示例18. 根据示例16所述的装置，其中：

[0095] 用于确定触摸的所述一个或多个属性的构件是这样发生的：使用在触摸检测时间处来自所述触摸传感器的信息，以及针对的是在多个延迟处来自所述触摸传感器的信息；其中，所述多个延迟是从所述触摸检测时间起直到至少以下延迟：从所述触摸检测时间到所述触摸检测时间加上所述时间差。

[0096] 示例19. 根据示例15所述的装置，其中：

[0097] 用于使用来自触摸传感器的信息来确定由所述至少一个对象在所述装置上进行的触摸的一个或多个属性的构件是响应于确定音频事件已被检测到而被实施的；

[0098] 所述装置进一步包括：

[0099] 用于响应于检测到所述音频事件而确定音频检测时间的构件；

[0100] 用于对所述触摸的所述一个或多个属性以及所述声学信号的所述一个或多个属性进行比较的构件进一步包括：将所述声学信号的属性以及在从所述音频检测时间延迟到过往时间的多个延迟处所确定的触摸属性与所述数据库中的触摸属性和声学信号属性进行比较，以便确定所述匹配。

[0101] 示例20. 根据示例15所述的装置，其中：

[0102] 所述装置进一步包括：

[0103] 用于响应于触摸事件被检测到而确定触摸检测时间的构件；

[0104] 用于响应于音频事件被检测到而确定音频检测时间的构件，

[0105] 其中，触摸事件或音频事件中仅一个被检测到，并且触摸检测时间或音频检测时间被确定；以及

[0106] 用于促使所述操作被所述装置实施的构件是基于所确定的匹配以及基于所确定的触摸检测时间或所确定的音频检测时间。

[0107] 本发明的实施例可以用软件、硬件、应用逻辑或者软件、硬件和应用逻辑的配对来实现。在示例性实施例中，应用逻辑、软件或指令集被维护在各种常规计算机可读介质的任一个中。在本文档的上下文中，“计算机可读介质”可以是任何能够包含、存储、传送、扩散或传输指令的介质或构件，所述指令经由或结合诸如计算机这样的指令执行系统、装置或设备来使用，其中，描述和示出了计算机的示例。计算机可读介质可以包括计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质可以是任何能够包含或存储指令的介质或构件，所述指令经由或结合诸如计算机这样的指令执行系统、装置或设备来使用。然而，计算机可读存储介质不包含传播信号。

[0108] 如果需要，在本文中讨论的不同功能可以以不同顺序和/或彼此并行地被实施。此外，如果需要，以上描述的功能中的一个或多个可以是可选的，或者可以被合并。

[0109] 尽管在独立权利要求中阐述了本发明的各个方面，但本发明的其它方面包括来自

所描述的实施例和/或具有独立权利要求的特征的从属权利要求的其它特征配对,而不仅是在权利要求中明确阐述的那些配对。

[0110] 在本文中还应当指出,上面描述了本发明的示例性实施例,这些描述不应当在限制的意义上被看待。而是,在不脱离如在所附权利要求中定义的本发明的范围的情况下,存在若干可以做出的变型和修改。

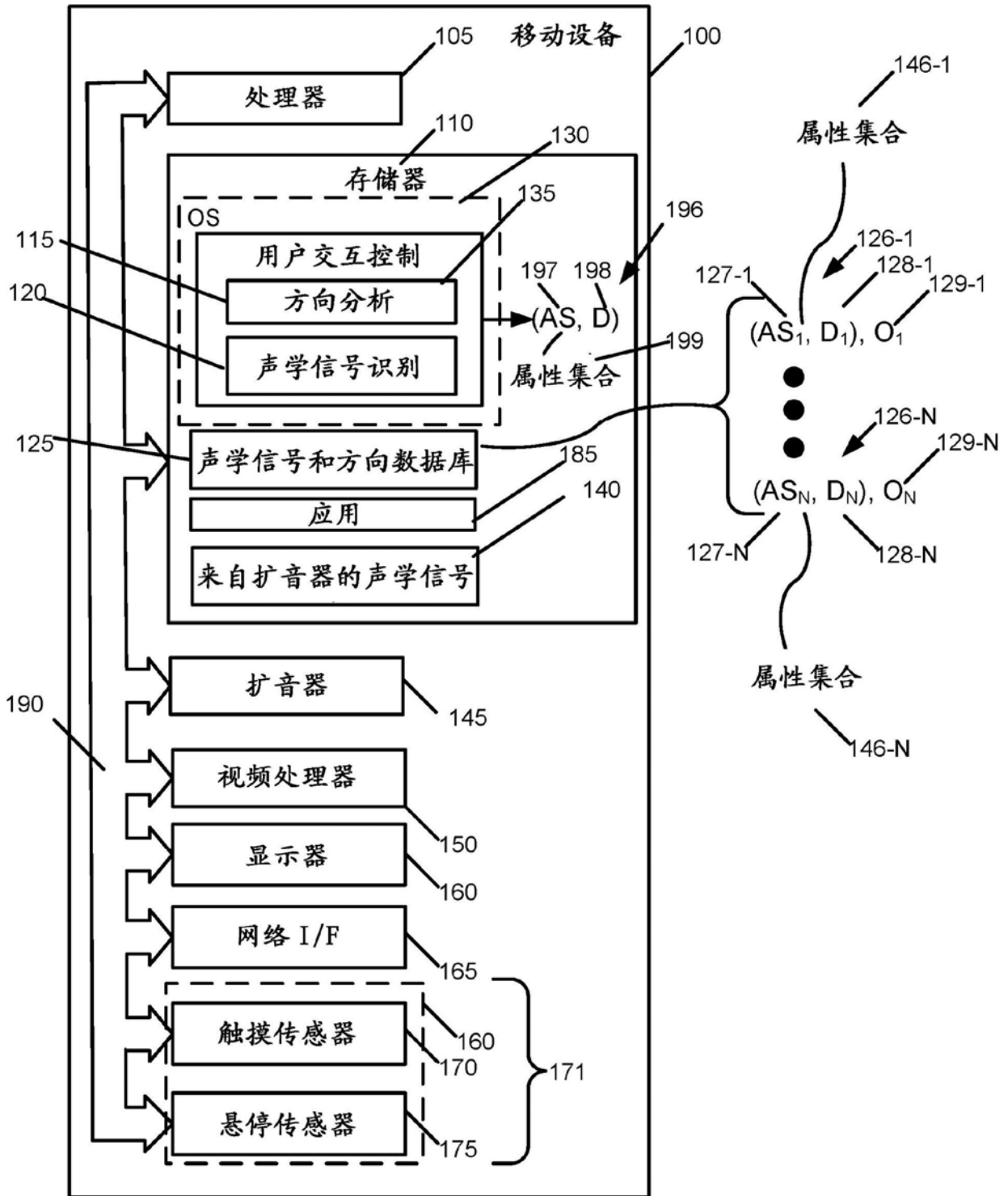


图1

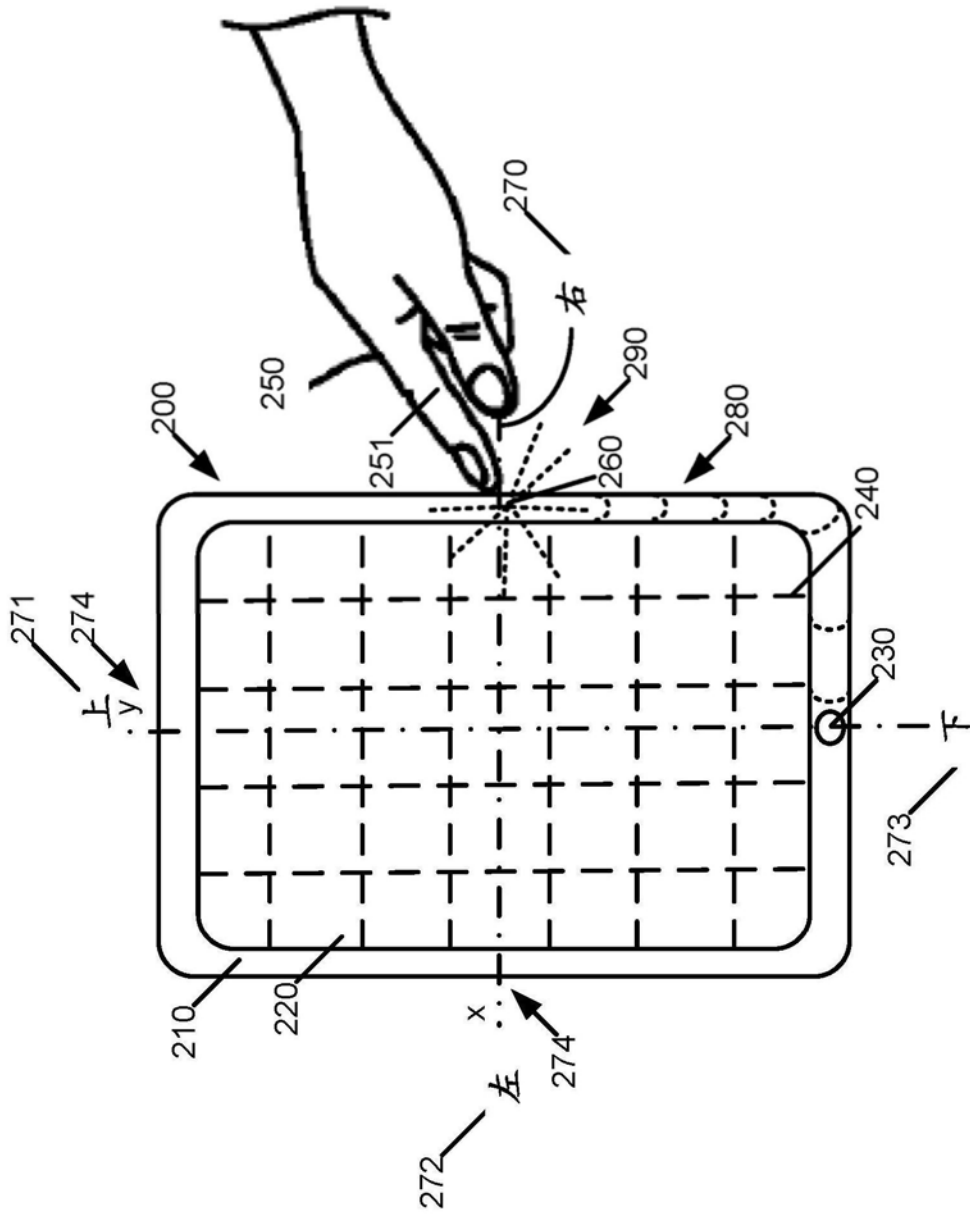


图2

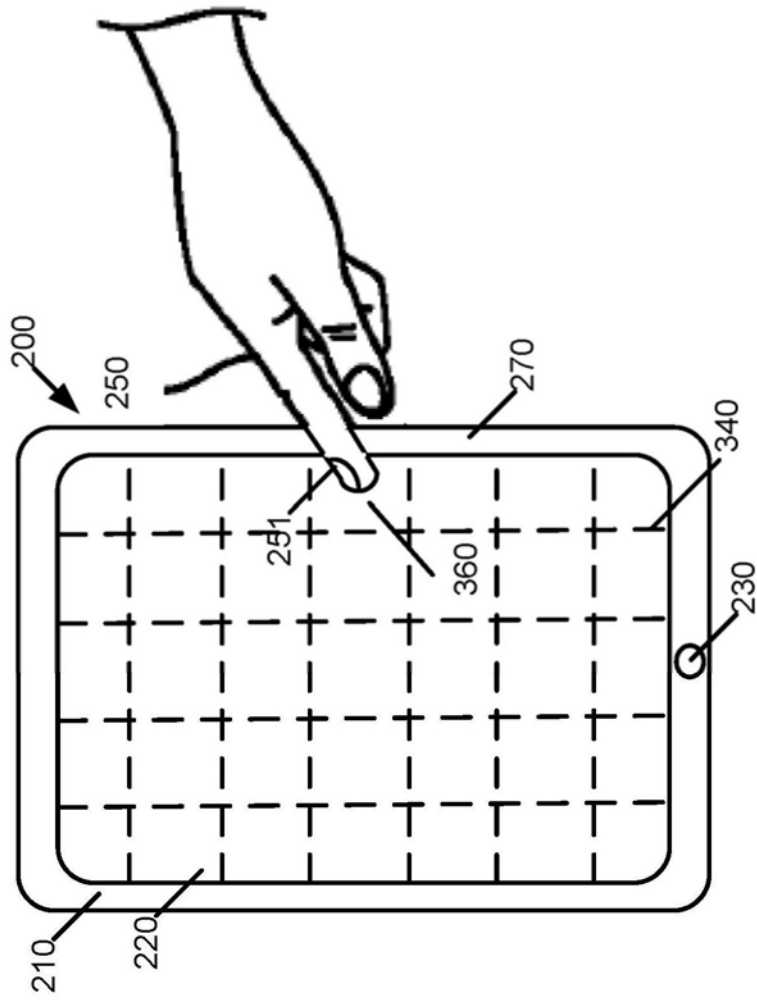


图3

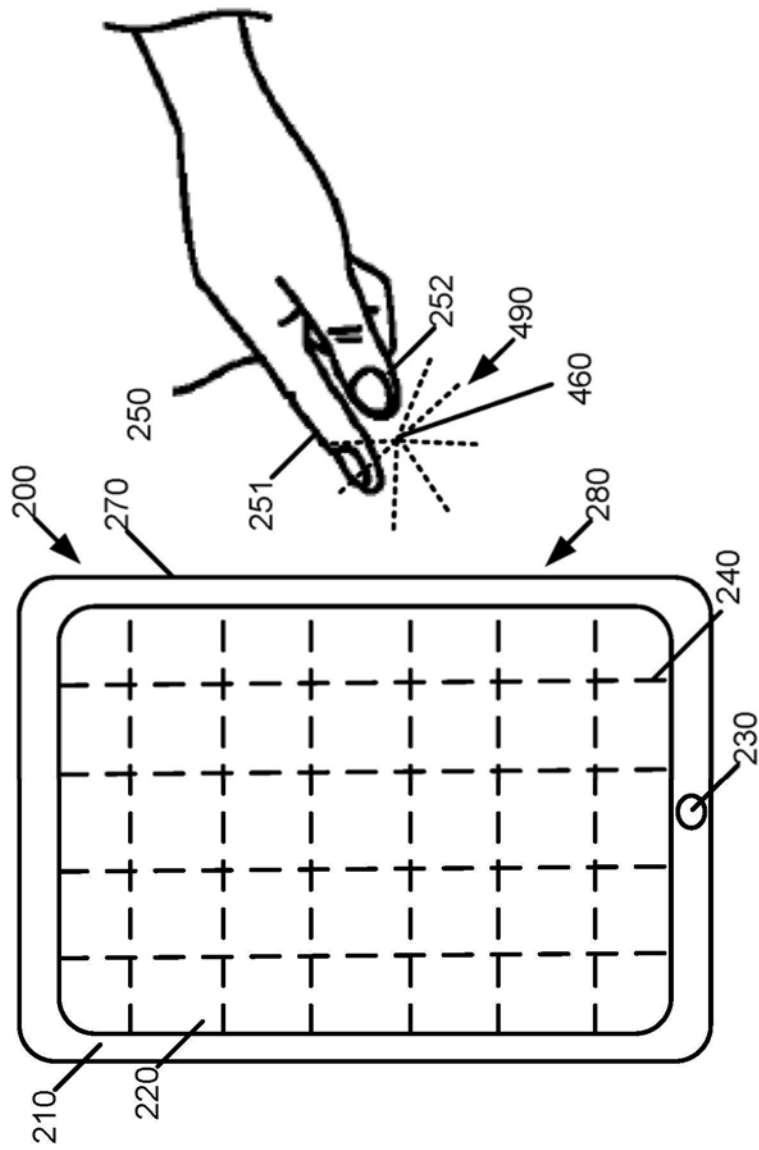


图4

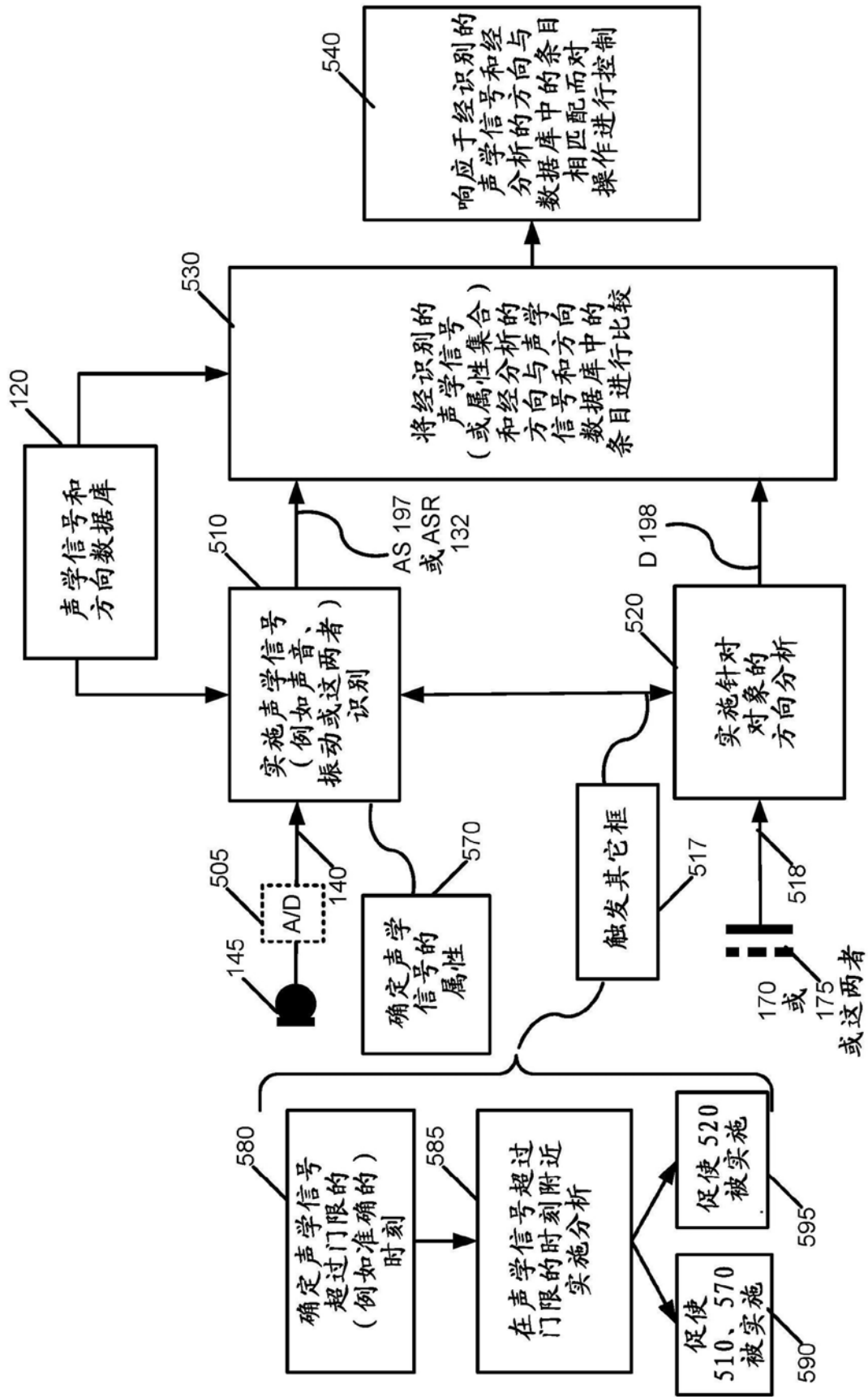


图5

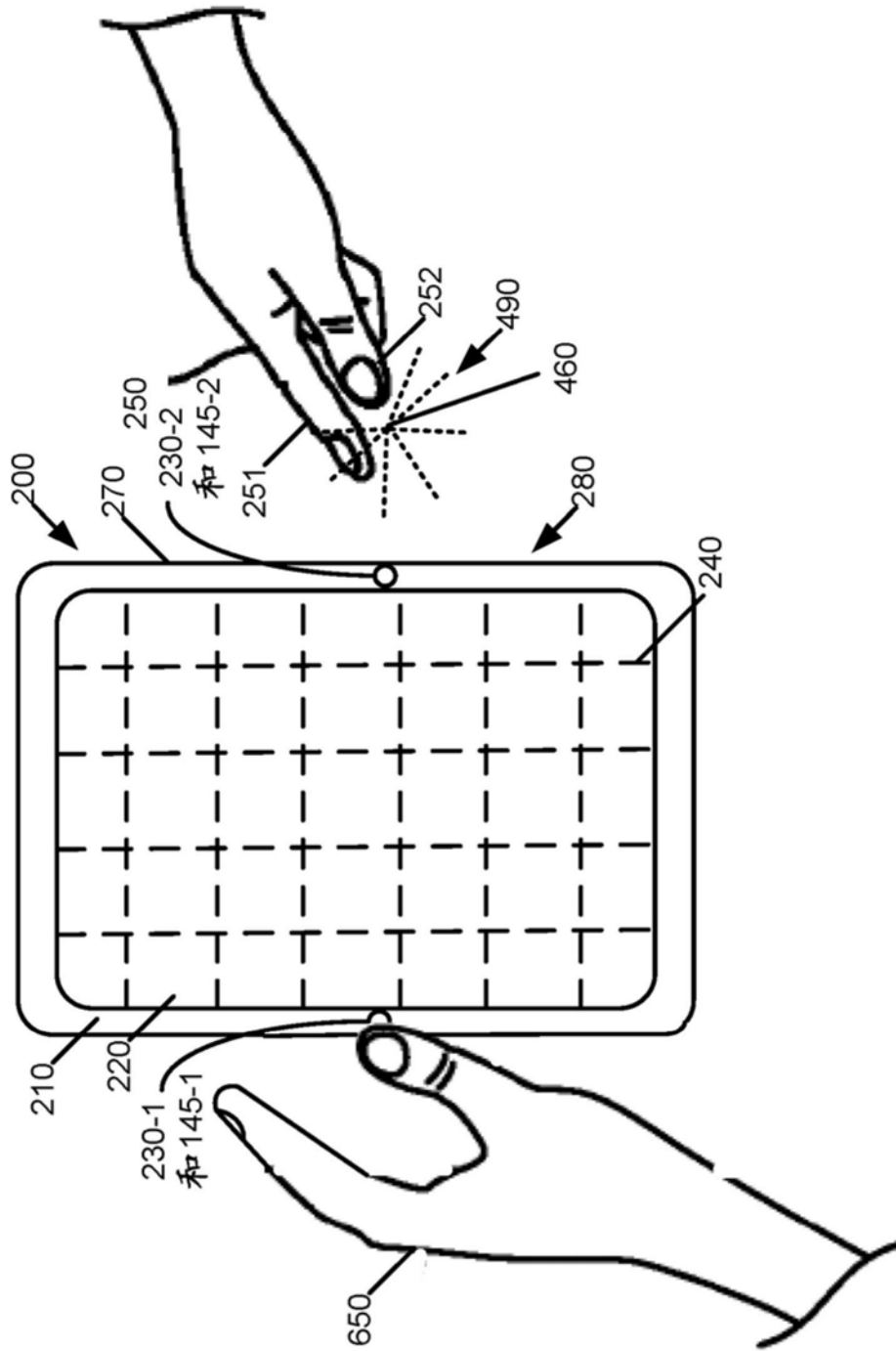


图6

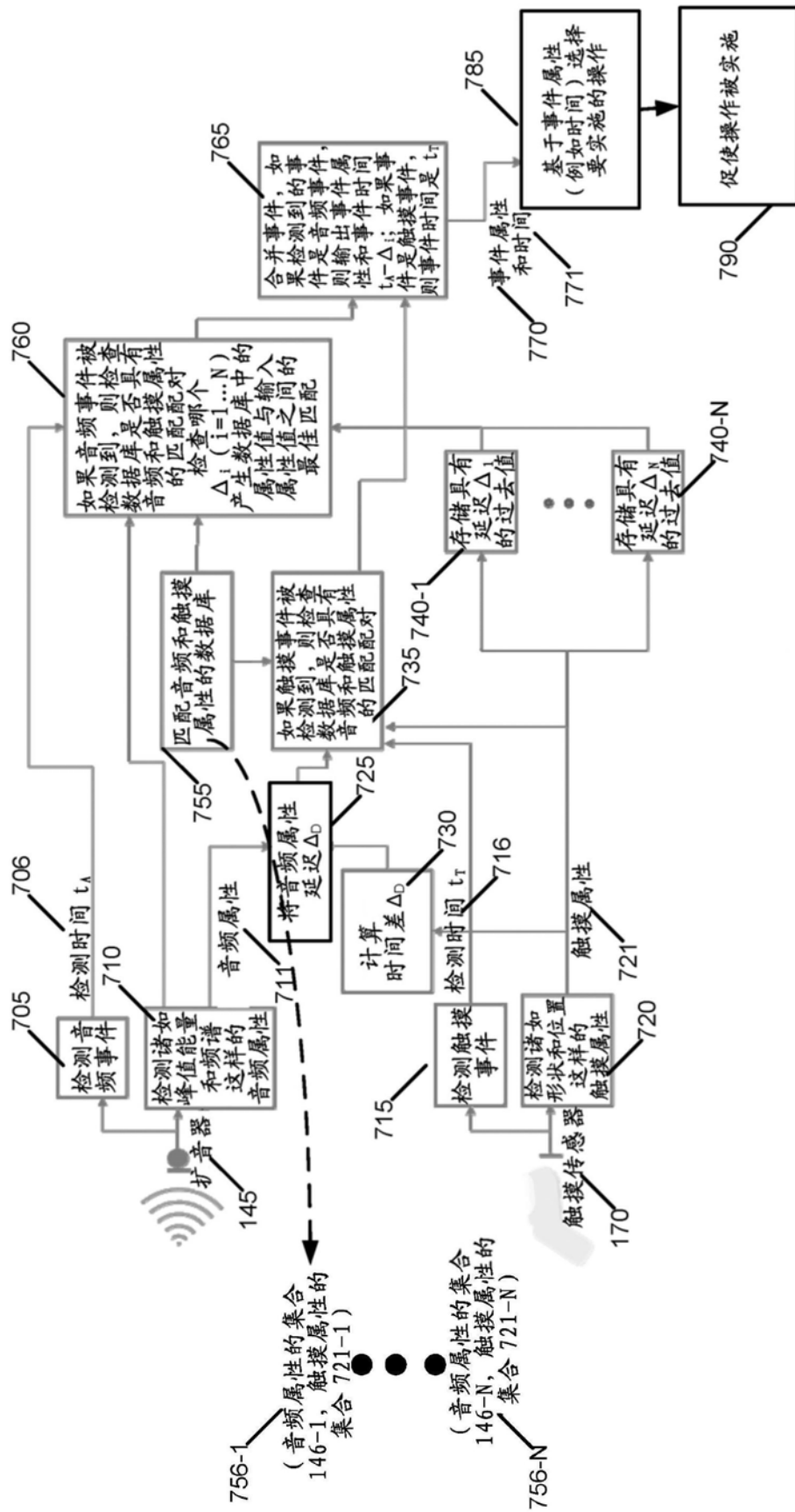


图7

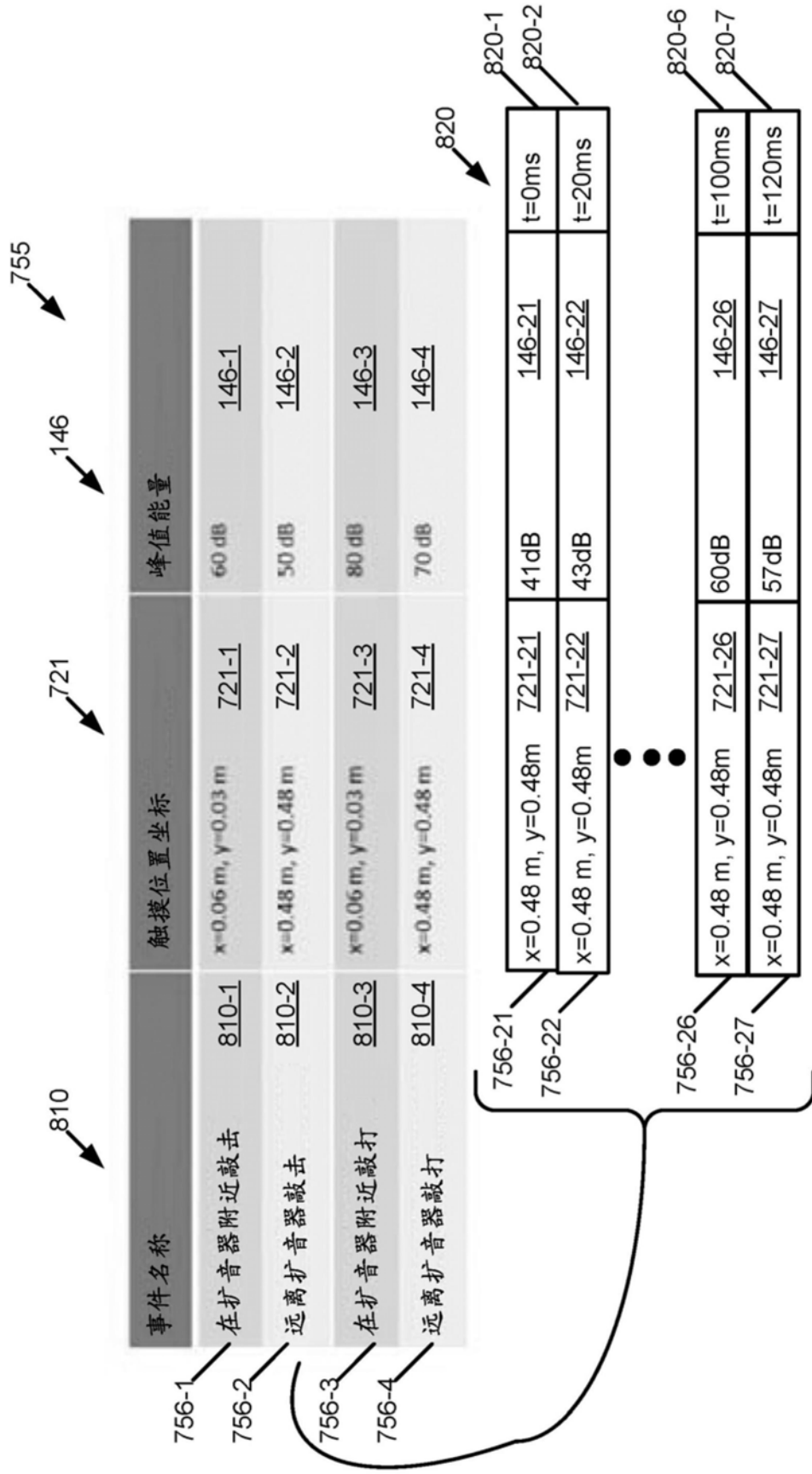


图8