



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108027684 B

(45) 授权公告日 2021.07.16

(21) 申请号 201680053926.4

(22) 申请日 2016.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108027684 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(30) 优先权数据  
62/219,635 2015.09.16 US  
62/260,244 2015.11.25 US  
62/260,247 2015.11.25 US  
15/153,362 2016.05.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.03.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2016/010358 2016.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/048066 EN 2017.03.23

(73) 专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 O.鲍 B.拉科瓦 M.迪格曼  
P.舒斯勒 M.萨尔瓦多  
S.C.帕卡鲁

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
代理人 邵亚丽

(51) Int.Cl.  
G06F 3/041 (2006.01)  
G06F 3/046 (2006.01)  
H04W 4/021 (2018.01)

(56) 对比文件  
CN 102854978 A, 2013.01.02  
CN 102804115 A, 2012.11.28  
CN 101819464 A, 2010.09.01  
US 2011152972 A1, 2011.06.23

审查员 莫院

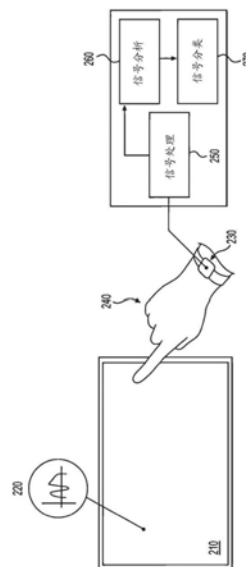
权利要求书2页 说明书18页 附图9页

(54) 发明名称

电磁干扰信号检测

(57) 摘要

在一个实施例中,装置包括耦合到用户的身体并且被配置为从身体接收信号的电极。接收的信号基于由装置外部的对象生成的电磁干扰信号。装置还包括耦合到电极的一个或多个处理器。处理器被配置为基于由电极接收的信号检测以下各项中的一个或多个:用户和对象之间的交互、对象的身份、或者围绕装置的场景。



1. 一种用于电磁干扰检测的装置,包括:

电极,被配置为耦合到用户的身体并且被配置为在所述电极耦合到身体时通过身体接收第一信号,所述第一信号基于由装置外部的电子设备发射的环境电磁干扰信号,所述装置被配置为通过通信信道与电子设备直接通信;

存储器,存储至少一个指令;以及

一个或多个处理器,耦合到所述电极并且被配置为执行存储在所述存储器中的所述至少一个指令,

其中,所述一个或多个处理器还被配置为执行所述至少一个指令以便:

检测第一信号的频率;

将检测到的频率与电子设备的电磁干扰信号特性的一个或多个频率进行比较;

基于所述比较来确定用户和电子设备之间的交互;以及

通过所述通信信道向电子设备发送第二信号,以基于所确定的交互在电子设备处提供功能。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述装置包括可穿戴设备。

3. 如权利要求1所述的装置,其中:

所述交互包括用户与电子设备之间的接触;并且

所述一个或多个处理器还被配置为基于由电极接收的第一信号将接触与电子设备上的接触的位置相关联。

4. 如权利要求1所述的装置,其中所述交互包括用户和电子设备之间的接近。

5. 如权利要求1所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为基于由电极接收的第一信号来检测所述装置的位置。

6. 如权利要求1所述的装置,其中:

所述交互包括与电子设备的部分的接触。

7. 如权利要求1所述的装置,其中:

所述一个或多个处理器还被配置为基于由所述电极接收的第一信号来确定电子设备的操作模式。

8. 如权利要求1所述的装置,其中:

由所述电极接收的第一信号包括编码的信号;并且

所述一个或多个处理器还被配置为对编码的信号解码。

9. 如权利要求1所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为:

确定电极和用户之间的接触量;以及

基于接触量设置与所接收的第一信号相关联的增益。

10. 如权利要求1所述的装置,其中所述一个或多个处理器还被配置为:

确定用户的阻抗;以及

基于阻抗设置与所接收的第一信号相关联的增益。

11. 一种用于电磁干扰检测的装置执行的方法,包括:

接收在电极处检测的第一信号,所述电极耦合到用户的身体并且被配置为在所述电极耦合到身体时通过身体接收信号,所述第一信号基于由所述装置外部的电子设备发射的环境电磁干扰信号,所述装置被配置为通过通信信道与电子设备直接通信;

检测第一信号的频率；  
将检测到的频率与电子设备的电磁干扰信号特性的一个或多个频率进行比较；  
基于所述比较，确定用户和电子设备之间的交互；以及  
通过通信信道向电子设备发送第二信号，以基于所确定的交互在电子设备处提供功能。

12. 一个或多个非瞬时性计算机可读存储介质，其具体实现使得权利要求1至10中任一项所述的装置执行权利要求11所述的方法的指令。

## 电磁干扰信号检测

### 技术领域

[0001] 本公开一般地涉及检测电磁干扰的电子设备。

### 背景技术

[0002] 第一设备可以使用在两个设备之间建立的通信信道来识别第二设备。例如,第二设备可以将识别信息编码在诸如蓝牙信号或Wi-Fi信号的信号中,并且将编码的信号发送到第一设备。第一设备可以检测信号并将其解码以便访问第二设备的编码的识别信息。然而,如果一个设备或两个设备都不能够解码、编码、发送、和/或接收信号,则设备识别可能不会发生。此外,通信信道中的噪声或其它干扰可能会妨碍设备识别。

### 发明内容

[0003] 技术方案

[0004] 电极,耦合到用户的身体并且被配置为从身体接收信号,信号基于由装置外部的对象生成的电磁干扰信号;以及一个或多个处理器,耦合到电极并且被配置为:基于由电极接收的信号检测以下各项中的一个或多个:用户和对象之间的交互、对象的身份、或者围绕装置的场景。

### 附图说明

[0005] 图1示出了由示例电子设备生成的示例电磁干扰信号。

[0006] 图2示出了由示例检测设备的电磁干扰信号的示例检测。

[0007] 图3示出了用于检测电磁干扰信号的示例设备的示例硬件。

[0008] 图4示出了用于处理和分析所检测的电磁干扰信号的示例方法。

[0009] 图5示出了用于处理、分析、和分类EMI (environmental electromagnetic interference,环境电磁干扰) 信号的示例方法。

[0010] 图6示出了不包含触摸检测能力的设备上的触摸检测。

[0011] 图7示出了与触摸敏感设备交互的多个用户的识别。

[0012] 图8示出了与触摸敏感设备交互的用户的识别。

[0013] 图9示出了示例计算机系统。

### 具体实施方式

[0014] 最佳模式

[0015] 在一个实施例中,装置包括:电极,耦合到用户的身体并且被配置为从身体接收信号,信号基于由装置外部的对象生成的电磁干扰信号;以及一个或多个处理器,耦合到电极并且被配置为:基于由电极接收的信号检测以下各项中的一个或多个:用户和对象之间的交互;对象的身份;或者围绕装置的场景。

[0016] 在一个实施例中,信号通过身体行进到耦合到身体的电极。

[0017] 在一个实施例中,处理器被配置为:检测信号的频率;以及将所检测的频率与对象的电磁干扰信号特性的一个或多个频率比较。

[0018] 在一个实施例中,装置包括可穿戴设备。

[0019] 在一个实施例中,交互包括用户与对象之间的接触。

[0020] 在一个实施例中,处理器还被配置为基于由电极接收的信号将接触与对象上的接触的位置相关联。

[0021] 在一个实施例中,交互包括用户与对象之间的接近。

[0022] 在一个实施例中,场景包括定位。

[0023] 在一个实施例中,对象包括电子设备。

[0024] 在一个实施例中,交互包括与电子设备的部分的接触;并且设备的部分不是触摸敏感的。

[0025] 在一个实施例中,处理器还被配置为基于由电极接收的信号来确定设备的操作模式。

[0026] 在一个实施例中,由电极接收的信号包括编码的信号;并且处理器还被配置为对编码的信号解码。

[0027] 在一个实施例中,装置还包括发送器;并且处理器还被配置为将编码的信号从发送器发送到对象。

[0028] 在一个实施例中,处理器还被配置为确定电极和用户之间的接触量。

[0029] 在一个实施例中,处理器还被配置为基于接触量设置与所接收的信号相关联的增益。

[0030] 在一个实施例中,处理器还被配置为确定用户的阻抗;以及基于阻抗设置与所接收的信号相关联的增益。

[0031] 在一个实施例中,一个或多个非瞬时性计算机可读存储介质,其体现当由一个或多个处理器运行时使得一个或多个处理器执行操作的逻辑,该操作包括基于由耦合到用户的身体的电极接收的信号检测以下各项中的一个或多个:用户和对象之间的交互、对象的身份、或者围绕用户的场景,其中:用户耦合到电极且耦合到对象;电极被配置为从用户的身体接收信号;并且信号基于由对象生成的电磁干扰信号。

[0032] 在一个实施例中,操作还包括:检测信号的频率;以及将所检测的频率与对象的电磁干扰信号特性的一个或多个频率比较。

[0033] 在一个实施例中,对象包括电子设备;交互包括与电子设备的部分的接触;并且设备的部分不是触摸敏感的。

[0034] 在一个实施例中,方法包括:接收在耦合到用户的身体并且被配置为从身体接收信号的电极处检测的信号,信号基于由对象生成的电磁干扰信号;以及基于由电极接收的信号检测以下各项中的一个或多个:用户和对象之间的交互、对象的身份、或者围绕用户的场景。

[0035] 发明模式

[0036] 电子设备、电缆、线缆、和其它导体在操作或暴露于电磁和电子信号时会发射电磁辐射。例如,电力线、电器、以及移动和计算设备可以发射也可以被称为环境电磁干扰(EMI)或电子噪声的电磁辐射。导电对象可能会在其环境中与EMI耦合。例如,耦合可以通过直接

耦合(即,形成导电路径的接触)到生成EMI的对象或者通过电容耦合到生成EMI的对象而发生。作为示例,人体是轻微的导体,因此可以耦合到EMI信号并作为对于EMI信号的天线。耦合到EMI信号的对象可以耦合到第二导电对象并将EMI信号发送到第二导电对象。例如,用户的身体的部分可以电容地耦合到设备的电极并且将耦合到身体的EMI信号发送到电极。

[0037] 从耦合到EMI信号的导电对象接收到的信号可以是所生成的EMI信号的特性和对象的特性。例如,EMI信号的频率、带宽、幅度、和相位可以是生成EMI的电子组件的特性以及耦合到EMI的对象的导电属性。图1示出了分别生成示例EMI信号120A、120B、和120C的示例设备110A、110B、和110C。尽管图1示出了作为EMI信号的频率(水平轴)的函数的由设备110A、110B、和110C生成的EMI信号的幅度(垂直轴),但是本公开考虑所生成的EMI信号可以以任何合适的形式来表示,包括但不限于作为时间的函数的EMI信号(或EMI信号的特定分量)的幅度。

[0038] 如图1所示,由设备生成的EMI信号可以取决于设备的构造、类型、或型号。EMI信号的特定特性可以取决于设备内电子组件的精确配置和操作,使得设备-和/或设备内的组件-是唯一可识别的。而且,EMI信号可以基于设备的操作的状态或模式而变化。例如,EMI信号可以识别:电池正在充电;蓝牙或Wi-Fi组件正在操作;显示屏正在操作;或者特定内容显示在显示器上。EMI信号可以基于电路中使用的电子组件的特定类型、容差值、那些组件的特定配置、以及那些电路所暴露于的电信号和电场而变化。因此,单独的组件、电路、和设备可以基于由组件和组件的聚集单独地和聚集地生成的EMI信号来识别。信号然后能够被处理以识别生成信号的组件或设备、标识组件或设备的操作模式或状态、和/或标识耦合到信号并且发送信号的对象。处理也可以将特定信号与检测EMI信号的设备的环境或场景相关联。2014年8月12日提交的并且通过引用并入本文的美国专利申请第14/458,110号公开了用于检测和处理EMI信号的示例方法和系统以及相关功能。

[0039] 在特定实施例中,由用户佩戴或持有的设备可以从用户的身体接收基于耦合到用户身体的EMI的信号。设备接收到的信号可以被处理以确定用户与发射EMI的设备之间的交互、识别发射EMI的设备、确定用户的场景、或者其任何合适的组合。图2示出了具有用于检测和处理EMI信号的示例硬件的示例设备230。如上所述并在图2中示出,从诸如设备210的对象生成的EMI信号220直接地或电容地任一耦合到用户240的身体。设备230直接地或电容地任一耦合到用户240并接收通过用户身体发送的EMI信号。如在本文更全面地描述的,设备230接收并处理由用户240发送的EMI信号以确定关于设备210的信息、用户240与设备210之间的交互、和/或围绕设备230的场景。虽然图2示出了示例设备230,但本公开考虑EMI信号可以由任何合适的设备或任何数量的设备接收和处理。例如,设备230可以是:可穿戴设备(诸如手表、戒指、项链、或吊坠);嵌入在诸如智能手机和平板电脑的移动设备中;嵌入在键盘、鼠标、笔记本电脑中;嵌入在电器、家具、公共显示器、汽车(诸如座椅或方向盘)、服装、健康追踪器、头带、腕带、或附件(诸如背包)中。本公开考虑了具有任何合适功能的任何合适的设备,诸如例如2015年5月12日发布的美国专利第9,030,446号中描述的并且通过引用并入本文的可穿戴设备和相关功能。

[0040] 设备230可以通过耦合到用户的设备230的一个或多个电极从用户240接收信号。在特定实施例中,耦合可以是直接的,使得电极的全部或部分与用户的皮肤接触。在特定实施例中,耦合可以是间接的,使得电极电容地耦合到用户。例如,电极可以通过对于设备230

的覆盖或通过用户的衣服从用户分开。本公开考虑了用于从用户240接收EMI信号的任何合适数量和配置的电极。例如,在合适的情况下,可以使用2014年8月12日提交的美国专利申请第14/458,110号中公开的并且通过引用并入本文的用于接收EMI信号的电极技术和配置。在特定实施例中,电极可以足够灵活以符合用户240的轮廓,诸如例如用户240的手腕或头部。在特定实施例中,设备230的一个或多个电极可以从环境(即,不同于用户240)接收EMI信号,例如美国专利申请第14/458,110号中描述的EMI信号。

[0041] 设备230可以包括用于处理接收的EMI信号的一个或多个组件(包括硬件、软件、或两者)。例如,设备230可以包括用于放大EMI信号的组件250、用于分析信号的组件260、以及用于分类信号的组件270。

[0042] 图3示出了用于放大和处理EMI信号的设备230的示例组件。如图3所示,设备230可以包括前置放大器,诸如低噪声互阻放大器310。在特定实施例中,前置放大器可以将可变增益应用于所接收的信号。设备230还可以包括一个或多个滤波器,诸如低通滤波器320,以过滤来自前置放大器的输出。设备230可以包括放大器,诸如可变增益放大器330。在特定实施例中,放大器可以缩放(scale)信号,例如以确保信号留在特定幅度范围内。在特定实施例中,幅度范围可以取决于期望的应用或功能。在特定实施例中,与放大器相关联的增益可以是动态可变的。在特定实施例中,可以以硬件、软件、或两者,取决于所需的应用和响应性来控制前置放大器的可变增益、放大器的可变增益、以及(多个)滤波器的截止频率。在特定实施例中,设备230可以包括模数转换器(analog to digital converter,ADC)340。在特定实施例中,ADC 340可以具有由硬件、软件、或两者可控制的可编程采样频率。在特定实施例中,可以调谐设备以使用生成EMI的设备的规定允许的EMI发射并且拒绝其它噪声源。在特定实施例中,这样做可以避免动态地表征EMI信号。

[0043] 在特定实施例中,设备230可以包括用于分析诸如由模拟前端和ADC接收的信号的EMI信号的硬件或软件。图4示出了用于分析EMI信号的示例方法400。在步骤410处,执行EMI信号中的所有或一些的频率分析,例如对接收的信号使用快速傅里叶变换(fast Fourier transform,FFT)。步骤410可以计算接收的EMI信号或者EMI信号的部分的频域表示。在信号处理中的这一点或任何其它合适的点(诸如滤波阶段)期间,某些频率可以被识别为噪声。在特定实施例中,可以分析特定的频率范围。例如,可以分析1至600kHz、600至1200kHz、或1至1200kHz中的信号。在特定实施例中,例如通过使用图3的滤波器320,频率之外的信号可以被忽略或过滤。

[0044] 在步骤420处,频谱可以被解析用于进一步分析,诸如例如被解析成特定数量(例如1000)的箱(bin)或特定带宽的箱。在特定实施例中,可以仅解析频率信号的部分。

[0045] 在步骤430处,可以分析EMI信号的特性。例如,可以例如通过分析信号的功率谱密度(power spectrum density,PSD)来确定每个频率箱或范围内的信号的幅度。作为另一示例,可以确定信号的相位。在特定实施例中,可以使用统计方法来例如计算EMI信号或EMI信号的特定方面的标准偏差、均方根值、均值等。虽然本公开讨论了发生在频域中的示例信号分析,但本公开考虑任何合适的分析,包括空间或时间域中的分析。而且,本公开考虑任何其它合适的的数据(诸如来自其它传感器的数据)可以被适当地分析和表征以执行本文描述的功能。

[0046] 在步骤440处,分析的数据可以被归一化和过滤,在此点处方法400可以结束。在适

当的情况下,特定实施例可以重复图4的方法的一个或多个步骤。尽管本公开描述并且示出了图4的方法的特定步骤以特定顺序发生,但是本公开考虑图4的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。而且,本公开考虑包括任何合适的步骤的用于分析EMI信号的任何合适的方法,方法可以包括图4的方法的步骤的全部、一些、或者不包括图4的方法的步骤。另外,虽然本公开描述和示出了贯彻图4的方法的特定步骤的特定组件、设备、或系统,但是本公开考虑贯彻图4的方法的任何合适的步骤的任何合适的组件、设备、或系统的任何合适的组合。

[0047] 在特定实施例中,步骤430可以包括主成分分析(Principal Component Analysis,PCA)以选择在其中投影原始特征矢量的更低维子空间。在特定实施例中,PCA过程的输出强调-并且可以最大化-更低维子空间中的每个分量或维度之间的方差(variance)中的差异。PCA的输出可以是例如作为步骤440的部分使用的变换矩阵。

[0048] 在特定实施例中,信号分析可以包括子空间线性判别分析(linear discriminant analysis,LDA)、二次判别分析(quadratic discriminant analysis,QDA)、或二者。例如,可以使用由PSD的N个频率箱组成的信号数据。此外,可以分析在那些N个频率箱中的一些或全部内的EMI信号的改变作为时间的函数。步骤430可以分析跨越已知交互事件和环境中的每个频率箱的熵和方差,以便选择子空间来投影数据。在特定实施例中,可以选择子空间的大小。在特定实施例中,子空间的大小可以例如基于预期的功能而变化。在特定实施例中,可以执行主成分分析并且数据被投影到子空间中。在特定实施例中,然后可以应用LDA或QDA。在特定实施例中,可以应用PCA、LDA、和QDA的任何组合。

[0049] 在特定实施例中,信号分析可以将回归方法应用于EMI信号,例如以确定设备210上的触摸事件的定位。例如,可以应用LDA或QDA。接下来,可以计算单个样本(预处理的PSD)和所有线性判别之间的更高维空间中的距离。最后,可以使用例如笛卡尔坐标来训练回归模型以将这些距离适配到显示器的二维空间中的触摸事件的特定定位。

[0050] 在特定实施例中,信号分析可以包括步骤本地化的二进制搜索方法,例如以定位设备210上的触摸事件。例如,可以分析按顺序的信号的N箱维PSD空间以构建分类器的树来预测与设备的交互的点的定位。在特定实施例中,整体模型可以限于二进制树。对于每个样本,取决于特征的方差和其它统计度量(例如FFT箱),最外面的分类器被选择并且被用于将区域分割成两个部分。搜索方法然后通过以概率得分对区域评分并选择具有最高概率得分的区域来估计样本属于两个区域中的哪个区域。搜索方法然后可以沿分类器的树向下操纵,每次将一个区域分割成两个子区域。最后,设备的特定区域被估计为其处发生触摸事件的定位。

[0051] 在特定实施例中,设备230(或任何其它合适的处理设备)可以以预定间隔(诸如每秒)来处理从用户240接收的信号。在特定实施例中,处理设备可以在检测到一个或多个感兴趣的EMI信号之后更频繁地采样。在特定实施例中,处理设备可以对所有接收到的信号(例如,整个带宽中的所有信号)应用处理,并且然后一旦在那些带宽中识别到EMI信号就将处理资源聚焦在感兴趣的特定带宽上。在特定实施例中,处理设备可以基于期望的功能来查看感兴趣的特定带宽,例如在其处感兴趣的设备发送特性EMI信号的带宽。在特定实施例中,处理设备可以通过从当前接收的EMI信号减去背景信号或先前接收的EMI信号来确定EMI信号中的改变。



[0052] 本公开考虑任何合适的硬件、软件、或两者可以执行本文讨论的任何信号处理和分析步骤。而且,本公开考虑设备230可以是能够任一直接或电容耦合到用户的任何对象的全部或部分。在特定实施例中,被描述为由设备230或设备230的特定组件执行的某些组件或方面可以跨越多个设备分布。例如,设备可以包括针对全部或某些处理步骤的用于接收信号的一个或多个电极以及用于将信号通信传达到一个或多个计算设备的发送器。设备230可以是互连计算设备的网络的部分,并且信号获取、处理、分析、和分类可以跨越一个或多个其它计算设备分布、由设备230执行、或者其任何合适的组合。

[0053] 设备230可以包括用于分类EMI信号的一个或多个组件。例如,设备230可以识别生成EMI信号的对象,诸如设备210;可以识别用户240与设备210之间的交互,诸如用户240到设备210的接触或接近或由用户240执行的手势;可以定位在其处发生与用户240的交互的设备210的部分;可以识别与其耦合的对象(在本示例中为用户240);或其任何合适的组合。

[0054] 在特定实施例中,设备230可以执行一个或多个校准程序。例如,为了定位设备210上的触摸事件的位置,设备230可以指示用户在特定定位处触摸设备210。设备230可以分析并记录所得到的接收的EMI信号并将信号与校准事件相关联。作为另一示例,设备可以指示用户将设备放置在某一身体部位上,分析并记录所得到的接收的EMI信号,并将信号与该特定身体部位相关联。作为另一示例,设备可以指示用户进入特定房间或物理定位,分析并记录所得到的接收的EMI信号,并将信号与该特定房间或定位相关联。作为另一示例,设备可以指示用户将设备直接耦合或电容地耦合到用户,分析并记录所得到的接收的EMI信号,并将信号分别与直接或电容的耦合相关联。在特定实施例中,设备可以提供用于用户输入特定校准事件或条件的用户界面。例如,设备可以从用户接收指示用户正在与特定设备交互的反馈、用户正在执行特定交互(例如,手势)的反馈、用户在特定定位中的反馈、用户正在执行特定活动(例如锻炼)的反馈、存在特定的条件(例如,用户出汗、外面正在下雨等)的反馈等。在特定实施例中,设备可以提供用于用户选择的预设校准事件。在特定实施例中,设备可以允许用户进入用户自己的定制事件。在特定实施例中,设备可以包括或具有对来自利用一个或多个测试设备、用户、环境、和/或条件执行的一个或多个校准程序的数据的访问。例如,设备230可以包括或具有对来自通常使用的智能电话或一系列用户特性(例如年龄、身体大小、或类型等)的EMI信号的访问。

[0055] 在特定实施例中,设备230可以基于用户的身体阻抗来校准至特定用户。例如,设备230可以在耦合到用户身体的两个或多个电极之间发送一个或多个测试信号,并且基于发送和接收的信号来确定阻抗。在特定实施例中,校准可以取决于场景,并且可以在用户正在锻炼时执行和记录一个校准,并且在用户静坐时则执行和记录另一校准。在特定实施例中,设备230可以执行多个校准,并且因此执行阻抗测量,每个阻抗测量对应于特定频率或频率范围。在特定实施例中,这样的校准可以存储在用于用户的简档中。在特定实施例中,最近的校准可以与过去的校准结合以增强准确性。在特定实施例中,更新的校准可以比更旧的校准被更高地加权。

[0056] 在特定实施例中,校准的结果可以用于向用户提供反馈;调整信号处理、分析、或表征,或两者。例如,如果校准指示电极没有与用户良好接触,则可以向用户通知该事实。作为另一示例,设备230可以调整接收的信号的增益,例如以确保信号留在特定幅度内。此外或替代地,设备230可以:调整用于获取EMI信号的采样率;可以调整用于检测或处理EMI信

号的截止频率;可以执行欠采样,或其任何合适的组合。

[0057] 在特定实施例中,EMI信号可以用于感测围绕设备230或用户的场景。例如,在家中,用户可能被来自TV、移动电话、和冰箱的EMI围绕,而在办公室,用户可能被来自桌上型计算机、办公室光照、和办公室电话系统的EMI围绕。因此可以将接收的EMI信号与将EMI信号和特定噪声、环境、和定位相关联的数据存储比较。在特定实施例中,所接收的EMI信号和数据存储中的信号之间的相似性可以与机器学习算法一起被使用以推断用户的场景,诸如定位和其它环境因素。不同的定位可以具有非常不同的噪声场景。例如,休息室可以包括来自咖啡机的EMI,而会议室可以包括来自大型TV或投影仪的EMI,并且如图1所示,这些设备可以各自产生可识别的有区别的EMI信号。

[0058] 图5示出了用于处理、分析、和分类EMI信号以例如识别设备、在设备的部分之间区分、或者确定对设备的接近(包括与设备的接触)的示例技术500。方法500的特定实施例可以包括机器学习技术,如本文更全面描述的。

[0059] 方法500可以在其中EMI信号的预处理发生的步骤510处开始。本公开考虑可以执行任何合适的预处理,包括方法400的一些或全部步骤以及本文描述的技术。在执行预处理之后,方法500可以包括用于训练用于分类EMI信号的分类模型的步骤520。例如,步骤520可以包括根据这些信号所属的类别标记EMI信号或其特定方面。类别可以是特定指纹的一个或多个样本。指纹是代表设备的数据,并且在特定实施例中是代表特定场景的数据。在特定实施例中,指纹可以是其是特定设备(诸如特定洗衣机或平板)的特性的EMI信号(或其方面)。在特定实施例中,指纹可以是其是特定定位和/或特定定位中的特定设备的特性的EMI信号(或其方面)。例如,一个指纹可以是用户卧室中的用户的平板的特性(例如,基于诸如来自用户卧室中的其它设备的EMI信号(或其缺少)的传感器数据来确定),并且另一指纹可以是相同但是在用户卧室中的平板的特性(再次基于诸如来自用户卧室中的其它设备的EMI信号(或其缺少)的传感器数据)。在特定实施例中,指纹可以是特定时间处的特定设备的特性。例如,一个指纹可以对应于下午期间的空调(当空调可能正经历相对大的负载时),并且另一指纹可以对应于晚上期间的空调(当空调可能正经历相对轻的负载时)。在特定实施例中,指纹可以是特定时间段中的特定设备的特性。例如,当特定汽车的发动机发动的同时,指纹可以对应于该特定汽车。在该示例中,指纹可以对应于由发动引擎生成的特定EMI信号(或其方面)。另外或可替代地,指纹可以对应于EMI信号随时间的改变,诸如在特定时间段中在特定频率处或频率范围(例如,在特定频率箱中)的一个或多个幅度改变。

[0060] 本公开考虑指纹可以包括设备及其场景的任何合适的方面。本公开考虑具有不同细节程度的多个指纹可以对应于特定设备和/或场景。例如,指纹一般地可以对应于“汽车”,另一指纹对应于汽车的特定模型,另一指纹对应于该汽车的模型的特定实例,另一指纹对应于特定定位中的特定实例,另一指纹对应于特定时间处或特定时间中的特定实例,以及另一指纹对应于与特定活动相关联的特定实例。在特定实施例中,可以为设备230预定与分类模型相关联的一些或全部指纹。在特定实施例中,使用设备230时可以动态地确定与分类模型相关联的一些或全部指纹。例如,用户可以指示具有特定的粒度(granularity)级别的特定指纹,并且设备230可以将与用户输入一致的EMI信号或其方面关联作为该指纹的特性。作为另一示例,当由设备230检测并处理与指纹相关联的附加样本时,可以动态地调整指纹。虽然以上示例基于该指纹的EMI信号特性描述了指纹,但指纹也可以包括其它传感

器数据。

[0061] 在特定实施例中,方法500可以包括用于优化分类模型的步骤530。步骤530可以包括用于优化分类模型的机器学习技术。例如,可以在受控环境中做出与特定指纹相关联的若干训练运作,并且从每次训练运作收集的数据可以与该指纹相关联,并且在特定实施例中用于更新该指纹。作为另一示例,可以使用用户端训练运作来确定指纹,诸如要求用户步行通过用户房屋的特定房间并且记录与每个房间相关联的EMI数据,或者要求用户接触特定设备的不同部分并记录与每个部分相关联的EMI数据。在特定实施例中,肯定的用户反馈可以用于优化分类模型。例如,当设备230检测到被确定为对应于指纹的EMI信号时,设备230可以向用户提供GUI(Graphical User Interface,图形用户界面),要求用户指示指纹是否准确(例如,用户是否刚发动了汽车的发动机)。在特定实施例中,否定的用户反馈的缺少可以用于优化分类模型。例如,一个或多个输入(例如特定手势)可以允许用户“不做(undo)”指纹确定和/或与该确定相关联的功能。指纹确定可以被确定为准确的,除非用户已经提供不做该确定或与该确定相关联的功能的输入。在特定实施例中,确定的EMI信号不对应于任何可能被丢弃的存储的指纹。在特定实施例中,与若干设备230相关联的数据可以被收集并且用于优化分类模型。例如,与特定电视模型的两个单独实例相关联的指纹(可能来自两个不同用户)可以一起被使用以更新针对该电视模型的指纹。尽管本公开描述了用于模型优化的示例技术,但是本公开考虑步骤530可以包括任何合适的模型优化技术。

[0062] 方法500可以包括步骤540,其计算分类模型的决定边界。在特定实施例中,步骤540可以包括确定与用于分类EMI信号的N频率箱相对应的N维空间中的边界。在特定实施例中,步骤540可以包括例如使用上面更全面描述的PCA技术来确定N维空间的子集中的边界。在特定实施例中,N维空间的每个维度可以对应于感兴趣的频率范围的子集。在特定实施例中,可以使用LCA来区分对应于不同指纹的边界。在特定实施例中,可以在设备230在操作中的同时动态地执行步骤540。例如,由设备检测的EMI信号可以被确定为与特定指纹相对应(或不对应)。该确定可以用于更新N维空间中的感兴趣的维度,更新一个或多个指纹之间的边界,或两者。

[0063] 尽管本公开描述并且示出了图5的方法的特定步骤以特定顺序发生,但是本公开考虑了图5的方法的任何合适的步骤以任何合适的顺序发生。而且,本公开考虑包括任何合适的步骤的用于处理、分析、和分类EMI信号的任何合适的方法,方法可以包括图5的方法的步骤的全部、一些、或者不包括图5的方法的步骤。另外,虽然本公开描述和示出了贯彻图5的方法的特定步骤的特定组件、设备、或系统,但是本公开考虑了贯彻图5的方法的任何合适的步骤的任何合适的组件、设备、或系统的任何合适的组合。

[0064] 在实际实施例中,由设备230检测的EMI信号针对由方法500构造的分类模型来评估。在特定实施例中,通过对原始EMI信号预处理并通过针对由方法500构造的N维空间(或N维空间的子集)评估经预处理的信号来评估信号所属的(多个)指纹(如果有的话),可以评估这样的信号。如上所述,EMI信号也可以用于更新由方法500构造的分类模型。

[0065] 在特定实施例中,一个或多个设备可以使用估计的场景来提供特定的功能。例如,当用户趋近打印机时,排队的文档可以被自动地打印。作为另一示例,当用户靠近设备时,可以由用户自动地控制诸如用于显示演示的显示器的共享设备。在特定实施例中,用户可以配置与特定场景相关联的功能。例如,用户可以输入被触发或者部分基于被感测的特定

场景的规则。尽管上面的示例在定位和电子设备的存在方面讨论了场景,但是本公开考虑从来自任何合适的对象的任何合适的信号检测场景(诸如湿度、用户的活动率、一天中的时间、或任何其它合适的用户的场景)。

[0066] 在特定实施例中,设备230可以与设备210通信。例如,设备210可以将以EMI信号编码的通信信号发送到设备230。设备210可以通过例如修改显示器(例如打开和关闭显示器的至少部分、调暗显示器的至少部分等)、将Wi-Fi模块或蓝牙模块打开和关闭、或以预定图案启用或禁用任何特定电路来生成这样的信号。在高帧率显示中,可以在视觉内容的帧之间做显示的修改。在特定实施例中,通信信号的频率可以在电磁频谱的预定部分中。如这些示例所解释的,即使一个或两个设备不能够使用特定通信技术通信,设备210也可以使用设备210的现有硬件与设备230通信。在特定实施例中,两个设备都可以运行或访问识别用于编码和解码通信信号的预定协议的软件。

[0067] 在特定实施例中,设备230可以例如使用Wi-Fi或蓝牙连接来直接与设备210通信。在特定实施例中,设备230可以感测和识别设备210并且通过任何合适的通信技术建立通信会话。

[0068] 在特定实施例中,一件硬件可以附接到设备210以发送或促进EMI信号的发送。例如,硬件可以包括放大和过滤来自设备的特定频率分量的谐振器。这种硬件可以包括软件狗、贴纸、标签、或任何其它合适的硬件。

[0069] 由设备230接收的EMI信号可以用于许多功能,无论是原始还是经处理的形式(诸如根据图4的方法400、图5的方法500或、两者处理的信号)。例如,这样的信号可以用于识别EMI信号的源、与源通信、识别用户、识别用户或设备210的场景、或者任何其它合适的功能。在特定实施例中,可以通过将接收的信号或接收的信号的方面与数据存储中的参考数据进行比较来提供功能,该参考数据将功能与特定EMI信号或那些信号的特定方面相关联。本公开考虑这样的数据可以采取任何合适的形式,诸如对于设备210的简档、对于生成EMI信号的设备或对象的简档、对于用户240的简档、对于周围场景的简档、数据库中的记录、或者其任何合适的组合。基于该比较,进行比较的设备(其可以是设备230或任何其它合适的计算设备)可以确定发起特定功能、忽略信号、存储信号、对信号执行进一步处理、将该信号表征为噪声、或其任何合适的组合。在特定实施例中,设备230可以包括参考数据中的全部或一些。在特定实施例中,例如基于上述校准,由设备230存储的数据对于用户可以是特定的。在特定实施例中,参考数据可以被存储在任何合适的计算设备上。在特定实施例中,数据可以代表用户240的方面,诸如基于利用具有一个或多个对于用户的相似特性(例如,年龄、性别、定位等)的用户的集合执行的训练或从其收集的数据。在特定实施例中,信号或信号的特性可以被存储并且用于提炼参考数据。在特定实施例中,可以由机器学习算法使用数据来改编数据以确保EMI信号和信号特性的更准确的分类。在特定实施例中,这样的算法可以使用来自用户的输入,诸如指示响应于特定信号特定功能是否应该已经或者不应该已经被执行的输入。

[0070] 如上所述,由设备接收的EMI信号可以用于识别在对象(例如,设备)、电路、或组件级别的EMI信号的源。使用EMI信号来识别源允许识别,而不需要专门意图用于识别的信号。如上所述,可以使用任何合适的的数据结构来存储对于特定对象的EMI信号(诸如PSD信息、相位信息、或任何合适的方面)特性。在特定实施例中,用户也能够通过明确识别正在向接收

设备发送EMI信号的一个或多个设备来将设备添加到数据库。接收设备(或任何其它合适的计算设备)然后将信号与所识别的设备相关。在特定实施例中,可以通过测试设备或类似于设备的代表设备,识别所得到的EMI信号,并且将信号或信号的方面与设备的识别连接来存储,而确定设备的数据特性EMI信号。在特定实施例中,这样的数据可以被包括在设备230上、可以被存储在由若干不同设备230可访问的定位中(诸如在服务器设备上的数据库中)、或两者。

[0071] 在特定实施例中,设备识别可以考虑任何其它合适的的数据,诸如场景、用户的身份、或两者。在特定实施例中,设备的状态或操作的模式可以与设备识别一起或作为设备识别的替代来识别。例如,可以从EMI信号识别设备的操作状态,即设备内操作的组件以及这些组件的特定的操作模式。例如,在显示器上的显示图案或诸如蓝牙或Wi-Fi调制的电感器可以基于在操作的特定模式期间特定于这些组件的EMI信号来感测。

[0072] 在特定实施例中,设备识别可以用于对用户提提供通知。例如,用户能够将提醒或笔记与特定设备相关联。例如,接触咖啡机的用户可以被提醒即将到来的约会,以买更多的咖啡等。在特定实施例中,设备识别可以被用于与设备状态信息的关联以向用户提供功能。例如,设备230可以检测来自诸如烤箱或洗衣机的设备的EMI信号中的改变,指示设备已经完成操作。因此,用户可以被通知烤箱已经完成烹饪或者洗衣机已经完成其洗衣循环。作为另一示例,设备230可以跟踪设备的操作状态的长度的时间,诸如电视、计算机、或视频游戏控制台已经开机的时间量。在特定实施例中,设备和状态识别可以用于日志(log)关于设备的操作的数据。这样的日志可以包括诸如数据传递的事件发生、其发生的时间有多长、发生的频率是怎样的等。

[0073] 在特定实施例中,设备和状态信息可以与设备之间的通信一起来使用以提供个性化的功能。例如,设备230能够识别特定设备及其状态,然后将其自身或相关联的用户的身份通信传达到所识别的设备。生成EMI信号的设备然后可以访问定制用户的体验的设置或其它数据。例如,咖啡机能够冲泡用户的预定冲泡、电视机能够调谐到预定频道等。作为另一示例,生成EMI信号的设备本身可能不具有触摸能力,但是可以检测从设备230通信传达的触摸。设备230可以检测用户与生成EMI信号的设备之间的接触,然后将这样的接触通信传达到设备。设备然后可以响应于所通信传达的接触事件来显示内容或提供功能。在特定实施例中,设备230可以使用检测到的EMI信号来确定用于其它设备或传感器使用的背景噪声级别。例如,关于感测到的EMI信号的信息可以用于增强GPS(Global Positioning System,全球定位系统)定位或调谐噪声环境中的通信信道。

[0074] 在特定实施例中,设备230可以检测用户与发送EMI信号的另一设备的接触或接近(诸如悬停靠近)。因此,即使该设备本身不包含触摸敏感技术,发送设备也可以被提供触摸敏感功能。图6示出了穿戴设备230的用户与生成EMI信号的若干普通家用设备之间的接触。即使这样的设备本身不具有触摸敏感能力,也可以由设备230来感测与那些设备的接触。

[0075] 在特定实施例中,触摸或交互事件可以被定位到设备的特定部分。例如,EMI发射可能沿着设备的物理维度不均匀,例如因为发射它们的硬件被放置在设备中的不同物理定位处。通过分析用户的身体在触摸或接近设备时捕获的EMI信号,可以基于EMI信号的唯一性来确定交互在其上或靠近的设备的特定部分。

[0076] 在特定实施例中,设备230可以通过以下方式检测并区分接触和靠近接触交互,诸

如与显示器上执行的手势相比与显示器接触而执行的手势：调整接收到的EMI信号的增益；调整用于获取EMI信号的采样率；调整用于检测或处理EMI信号的截止频率；执行欠采样，或其任何合适的组合。因此，由于设备230的对包括手势在内的接近的检测，所以可以向没有触摸敏感技术的设备提供三维手势功能。在特定实施例中，接近和接触测量可以与来自其它传感器（诸如设备230上的加速计或任何其它合适的传感器）的输出组合，以检测手势。

[0077] 本公开考虑可以向任何生成EMI信号的设备提供任何合适的触摸功能。例如，当用户靠近诸如高温或高压设备的设备时，设备230可以警告用户。作为另一示例，用户可以在设备上显示的内容交互。设备230检测到接触并将接触通信传达到所触摸的设备，然后该设备运行适当的功能。合并触摸或悬停的手势功能也可以被检测。例如，用户可以通过执行滑动手势在所显示的幻灯片展示的幻灯片当中操纵，滑动手势由于用户相对于显示设备移动时接收到的EMI中的改变而由设备230感测。除了感测耦合到用户的EMI的电极之外，这种手势可以由任何合适的传感器感测，诸如例如加速计或陀螺仪。在特定实施例中，一旦用户靠近或接触设备，触摸检测可以与设备识别组合以向用户提供功能，诸如设备特定的通知。

[0078] 在特定实施例中，诸如换能器电路的设备的电路可以用于编码EMI信号中的消息并将消息发送到设备230。例如，电路中的状态改变（诸如打开或关闭、或进入睡眠模式）会在所检测的EMI信号中创建改变。这种信号的有意调制可以因此编码与设备230通信的EMI信号。例如，设备的显示器可以以不同的间隔闪烁不同的颜色，可以具有以不同间隔创建不同频率（可听见的、不可听见的、或两者）的声音的扬声器，可以以某一间隔打开或关闭诸如指纹读取器的组件，或者任何其它合适的调制。

[0079] 在特定实施例中，通信可以用于设备或用户认证。例如，设备和设备230可以由诸如例如蓝牙的通信信道配对。用户可以接触设备，诸如设备的屏幕，其可以打开屏幕并触发屏幕以使用不同的颜色闪烁某一图案。闪烁能够发生在接触屏幕的手指下面的屏幕部分处，从而使过程对用户不可见。该模式生成耦合到用户并且因此由设备230接收的EMI信号，设备230解码信号并通过蓝牙连接向设备传送解锁令牌。该示例中的设备可以是任何合适的设备，诸如例如移动电话、平板、膝上型计算机、桌上型计算机、车辆、门或栅入口系统、或者任何其它合适的设备。在特定实施例中，认证可以涉及加载与设备230相关联的特定设置或数据、耦合到设备230的用户、或两者。在特定实施例中，设备230可以充当用于密码和其相关联的用户的解锁令牌的仓库。例如，与不同设备和EMI源相关联的用户的密码可以被加载到设备230上并用于在设备230感测到他们的存在时自动地解锁设备。本公开考虑在适当的情况下通信可以是单向的或双向的。

[0080] 在特定实施例中，编码的信号可以用于发送关于生成EMI信号的设备的特定信息。例如，设备可以通过以预定方式切换换能器来发送其MAC地址。设备230可以使用识别信息来执行自动设备识别和配对。在特定实施例中，用户可以识别要传递到目标设备的特定内容，该目标设备可以通过任何合适的通信方案与设备230配对。用户然后可以触摸要接收数据的目标设备。目标设备通过使用调制EMI信号的任何合适的电路对信号编码来发送识别信息，诸如其MAC地址。设备230然后可以在发送数据的源设备和目标设备之间建立通信。在特定实施例中，源设备可以是设备230。在特定实施例中，源设备可以是与设备230通信的另一设备，其指示源设备建立与目标设备的通信和/或向目标设备发送数据。如该示例所示，设备230可以发起和/或充当用于两个或多个其它设备之间的通信的中介。

[0081] 在特定实施例中,可以使用所检测的EMI信号来定位发射EMI信号的设备,并且在特定实施例中,相对于所检测的设备定位用户。例如,可以使用这样的信号来创建或改进其中所检测的设备被定位的区域的地图。如果所检测的设备处于已知定位(例如,“卧室中的书架”、“厨房”、“家庭”等),则然后关于该设备的定位的信息可以用于创建用户的环境的地图和/或定位环境中的用户。在特定实施例中,可以结合诸如GPS数据、Wi-Fi路由器数据、蜂窝塔(cell tower)数据等的其它数据来使用定位信号,以改进在用户的环境中定位用户和对象。本公开考虑基于与所检测的设备相关联的任何合适的定位数据(包括关于设备所处的房间的数据、设备所处的房间中的定位、设备所处的建筑物、或者设备的特定定位坐标(诸如纬度和经度))来定位设备或用户或映射用户的环境。本公开考虑这样的定位数据可以具有任何合适的粒度级别。在特定实施例中,定位数据可以用于定位用户并向用户提供用户的环境的地图。在特定实施例中,定位数据可以用于创建或补充用户的环境的地图或相对于特定定位或设备定位用户。在特定实施例中,与所检测的设备相关联的定位数据可以用于在GPS信号弱时(诸如当用户在室内时)增强用户的定位的确定。

[0082] 在特定实施例中,一个或多个用户可以与触摸敏感设备交互。来自触摸敏感设备和由用户持有或穿戴的第二设备的信息可以用于识别用户、将用户与特定交互关联、或两者。

[0083] 在特定实施例中,第二设备可以是能够检测由用户的身体发送的EMI信号的设备,例如设备230。例如,第二设备可以通过诸如蓝牙的通信链路和触摸敏感设备配对。触摸敏感设备可以检测触摸事件并将诸如时间戳的场景数据与触摸事件相关联以指示触摸事件发生的时间。第二设备可以检测指示与设备的接触已经发生的EMI信号,并且如果尚未完成,则可以将设备识别为触摸敏感设备。第二设备然后将诸如时间戳的场景数据与接触相关联以指示何时接触发生。第二设备可以将时间戳通信传达到触摸敏感设备,触摸敏感设备然后将所接收的时间戳和与其检测到的触摸事件相关联的时间戳比较。如果两个时间戳足够相似,例如在一定量的容差内,则然后触摸敏感设备可以推断触摸事件和所检测的接触表示相同的事件。因此,通过向用户或第二设备分配ID、通过从识别用户或设备的第二设备接收信息、或者任何其它合适的手段之任一,来识别与事件相关联的用户。虽然该示例将触摸敏感设备描述为接收并比较时间戳,但本公开考虑触摸敏感设备可以将其时间戳通信传达到可以执行比较的第二设备。本公开还考虑每个设备可以将其时间戳和任何其它合适的信息传送到可以执行比较或将信息转发到任何其它设备以执行比较的另一设备,诸如服务器或用户的智能电话。

[0084] 在特定实施例中,诸如在首次开始接触时,时间戳可以与连续触摸事件期间的特定点处的触摸事件相关联。在特定实施例中,时间戳可以识别在连续触摸事件期间若干接触点中的每一个的接触时间。例如,时间戳可以以规律的间隔记录接触时间作为相对于触摸敏感表面移动的时间或距离的函数。在特定实施例中,时间戳可以记录与触摸敏感设备的接触的持续。例如,时间戳可以在首次识别接触时开始记录,并且继续记录直到接触停止。在特定实施例中,时间戳可以识别与多点触摸事件(诸如多点触摸手势)中的每个接触点相关联的时间。例如,如果上述示例中的第二设备感测EMI信号,则然后可以感测来自多点触摸手势的每个接触点,因为与设备接触的皮肤的更多表面区域导致更高幅度的结果的EMI信号。而且,即使当用户静止时,也可以基于EMI信号来检测接触和分离。

[0085] 以上示例将时间戳与触摸事件相关联,以确定触摸事件是否归因于特定用户。时间戳是可以用于将触摸事件与用户相关联的场景数据的一个示例。任何合适的依赖时间的传感器读数可以用作场景数据,以将由触摸设备感测到的触摸事件与由第二设备(诸如用户的可穿戴设备)感测到的触摸事件相匹配。例如,来自加速计、麦克风、或磁场传感器的依赖时间的传感器数据可以用于将触摸事件与用户相关联。例如,用户的触摸事件的脉冲可以由触摸敏感设备检测。该信号可以与当用户的手朝向所触摸的设备并在所触摸到设备上移动时由用户上的可穿戴设备捕获的加速计数据比较。作为另一示例,可以通过例如腕戴式设备的加速计来检测用户的手接触触摸设备和从触摸设备抬起的运动,并且该运动可以与触摸事件以及由触摸传感器检测到的触摸事件的持续时间比较,因为由触摸设备检测到的触摸事件应该在用户的手到触摸设备的移动和用户的手离开触摸设备的移动之间的时间中夹住。作为另一示例,可穿戴设备上的麦克风可以检测由触摸事件生成的声波,并且从该信号检测的触摸事件可以与由触摸设备检测到的触摸事件比较。本公开考虑任何合适的依赖时间的传感器数据可以用作时间戳的附加或替代来检测触摸事件。本公开考虑任何这样的传感器或传感器的组合可以被并入被触摸的设备或可穿戴设备中或二者中或者被触摸的设备或可穿戴设备上或两者上。

[0086] 在特定实施例中,例如通过在识别用户时加载或运行用户特定的数据,与触摸事件相关联的用户的身份可以用于订制用户体验。这样的数据可以包括特定的设置、应用、和内容。例如,当相关联的用户被识别时,用户的密码钥匙串可以被访问。作为另一示例,用户已经购买或安装在设备上的应用可以被加载到所触摸的设备上。作为另一示例,应用内的用户特定的数据(诸如用户的电子邮件)可以在相关联的用户被识别时被加载或访问。作为另一示例,用户识别可以自动地将所识别的用户日志到设备中,并且可以使用特定于用户的简档或其它数据来做。作为另一示例,可以加载用户的偏好,诸如背景图像、屏幕亮度、音量设置等。作为另一示例,例如当用户被识别为儿童时,可以使用内容过滤器。作为另一示例,如果触摸事件起因于未被授权以与设备交互或者访问所请求的数据或者执行与触摸事件相关联的所请求的功能的用户,则触摸事件可以被取消。在特定实施例中,检测到未被授权的用户可以导致解锁的设备变成锁定。

[0087] 作为与用户识别相关联的功能的示例,第一用户可以接触触摸敏感设备。接触可以由诸如设备230的第二设备检测,并且可以例如使用上述过程来识别用户。第一用户可以在设备上打开电子邮件应用,并且设备可以相应地加载第一用户的电子邮件。如果第二用户进入到与设备的接触中并打开电子邮件应用,则该用户可以被识别并且第二用户的电子邮件被相应地加载。在特定实施例中,设备可以从存储在另一设备(诸如服务器)上的用户的简档访问用户的信息。在特定实施例中,用户的信息可以被存储在被触摸的设备上。在特定实施例中,用户的信息可以被存储在第二设备上。

[0088] 在特定实施例中,用户识别可以增强共享设备、应用、和数据。例如,共享文档上的注释可以在识别的用户当中被区分。

[0089] 在特定实施例中,两个或多个用户可以正在同时与设备交互。只要每个用户具有与该用户相关联的第二设备(诸如设备230),则可以使用上述示例来识别与设备交互的每个用户。更一般地,只要N-1个用户具有相关联的第二设备,则N个用户就可以被识别。

[0090] 图7示出了若干用户同时与触摸敏感设备交互的示例识别。如图7所示,用户720A、



720B、和720C中的每一个正在诸如触摸敏感设备710的共享设备上生成触摸事件。每个用户分别穿戴示例设备,腕表730A、730B、和730C。由设备710确定的每个用户的触摸交互与诸如时间戳(指例如第一接触的时间、最后接触的时间、接触的持续时间等)的场景数据相关联。同时,设备730A、730B、和730C中的每一个正在记录接触事件并且将诸如时间戳的场景数据与接触事件相关联。如图7所示,由设备730A为用户720A确定的与接触750A相关联的时间戳对应于与由设备710为由用户720A生成的触摸事件确定的触摸740A相关联的时间戳。与触摸750B和750C相关联的时间戳类似地分别对应于与接触740B和740C相关联的时间戳。因此,设备710、设备720A-C或任何其它合适的设备可以基于用于接触750A-C的时间戳与用于接触740A-C的时间戳之间的对应来识别与特定用户的特定触摸事件。在特定实施例中,设备710可以基于用户的身份提供不同的输出或功能。例如,设备710可以向每个用户分配输入颜色,并且设备710的显示器上的用户的触摸输入可以使用该用户的分配的颜色来显示。本公开考虑触摸和时间测量可以采取任何合适的形式,包括但不限于图7中示出的触摸和时间测量。虽然图7的示例示出了在时间上顺序发生的触摸事件,但是本公开考虑同时发生的触摸事件-或包括顺序和同时的触摸事件的组合的触摸事件-可以使用本文描述的技术来区分。

[0091] 能够使用第二设备中的多个板载传感器来检测用户与触摸敏感设备之间的接触。虽然上面的示例讨论了使用EMI传感器的检测接触,但是本公开考虑使用任何合适的传感器或传感器的组合(诸如例如加速计、麦克风、或磁场传感器)的检测接触。在特定实施例中,由传感器感测到的接触与时间戳相关联,并且该时间戳和与由触摸敏感设备检测到的接触事件相关联的时间戳比较。图8示出了使用来自示例设备830的加速计的数据的用户的示例识别。如图8所示,用户820正穿戴腕表830并正在与设备810交互。用户820创建触摸事件840A-C。设备810记录触摸事件并将时间戳与对应于触摸事件的记录的接触850A-C相关联。此外,设备830的加速计检测触摸事件840A-C并且基于加速计数据860A-C关联时间戳。通过比较由设备810和设备830记录的时间戳,每个触摸事件可以与用户相关联。在特定实施例中,应用或功能可能需要多个轻击事件,如图8中所示,以帮助特定用户的识别。例如,用户可以被要求轻击显示器三次以便登录设备或访问用户特定的内容,诸如用户的电子邮件。

[0092] 在特定实施例中,可以确定由触摸敏感设备和第二设备检测的触摸事件之间的滞后,以便准确地关联触摸事件。由于与不同感测技术相关联的不同处理速度、不完全同步的时钟、时间戳或其它场景数据的通信中的延迟、或者其任何适当的组合,滞后可能发生。在特定实施例中,例如通过要求用户接触显示器并比较每个时间戳与两种不同的感测技术相关联的两个时间戳中的差异,可以为校准事件期间的特定设备或感测技术确定滞后。在特定实施例中,然后将一个或多个偏移应用于与一个或两个感测技术相关联的时间戳,以同步感测技术。

[0093] 在特定实施例中,时间戳可以是已经检测到触摸事件的通知,即通知本身可以是指示触摸事件已经刚发生的时间戳。在该实施例中,通信中的滞后可以被确定以说明检测的时间与接收到通知的时间之间的差异。例如,触摸敏感设备和第二设备可以使用例如Wi-Fi连接来配对。触摸敏感设备可以请求来自第二设备的通知并且将请求的时间与接收到通知的时间比较。触摸敏感设备可以使用两个时间之间的差异来确定适当的同步偏移。

[0094] 图9示出了示例计算机系统800。在特定实施例中,一个或多个计算机系统800执行在本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。本文描述的过程和系统可以使用一个或多个计算机系统800来实施。在特定实施例中,一个或多个计算机系统800提供在本文描述或示出的功能。在特定实施例中,运作在一个或多个计算机系统800上的软件执行在本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤,或者提供本文描述或示出的功能。特定实施例包括一个或多个计算机系统800的一个或多个部分。本文中,在适当的情况下,对计算机系统的引用可以包围计算设备,反之亦然。而且,在适当的情况下,对计算机系统的引用可以包围一个或多个计算机系统。

[0095] 本公开考虑了任何合适数量的计算机系统800。本公开考虑采取任何合适的物理形式的计算机系统800。作为示例而非限制的方式,计算机系统800可以是嵌入式计算机系统、片上系统(system-on-chip,SOC)、单板计算机系统(single-board computer system,SBC)(诸如,例如,模块上计算机(computer-on-module,COM)或模块上系统(system-on-module,SOM))、桌上型计算机系统、膝上型计算机或笔记本计算机系统、交互式信息亭、大型机、计算机系统网格、移动电话、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、服务器、平板计算机系统、或这些的两个或多个的组合。在适当的情况下,计算机系统800可以包括一个或多个计算机系统800;是单一的或分散的;跨越多个定位;跨越多个机器;跨越多个数据中心;或驻留在云中,云可以包括一个或多个网络中的一个或多个云组件。在适当的情况下,一个或多个计算机系统800可以执行在本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤而没有实质的空间或时间的限制。作为示例而非限制的方式,一个或多个计算机系统800可以实时地或在批量模式下执行在本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。在适当的情况下,一个或多个计算机系统800可以在不同的时间处或在不同的定位处执行在本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。

[0096] 在特定实施例中,计算机系统800包括处理器902、存储器904、储存器906、输入/输出(input/output,I/O)接口908、通信接口910、和总线812。虽然本公开描述和示出了具有特定布置中的特定数量的特定组件的特定计算机系统,但本公开考虑了具有任何合适布置中的任何合适数量的任何合适组件的任何合适的计算机系统。

[0097] 在特定实施例中,处理器902包括用于运行诸如那些组成计算机程序的指令的硬件。作为示例而非限制的方式,为了运行指令,处理器902可以从内部寄存器、内部高速缓存、存储器904、或储存器906检索(或取出)指令;解码并运行它们;并且然后将一个或多个结果写入到内部寄存器、内部高速缓存、存储器904、或储存器906。在特定实施例中,处理器902可以包括用于数据、指令、或地址的一个或多个内部高速缓存。本公开考虑了在适当的情况下包括任何合适数量的任何合适的内部高速缓存的处理器902。作为示例而非限制的方式,处理器902可以包括一个或多个指令高速缓存、一个或多个数据高速缓存、以及一个或多个转译后备缓冲器(Translation Lookaside Buffer,TLB)。指令高速缓存中的指令可以是存储器904或储存器906中的指令的副本,并且指令高速缓存可以提速处理器902对那些指令的检索。数据高速缓存中的数据可以是用于在处理器902处运行的指令在其上操作的、存储器904或者储存器906中的数据的副本;用于由在处理器902处运行的后续指令的访问或用于写入到存储器904或储存器906的、在处理器902处运行的先前指令的结果;或其它合适的数据。数据缓存可以提速由处理器902的读取或写入操作。TLB可以提速对于处理器

902的虚拟地址转译。在特定实施例中,处理器902可以包括用于数据、指令、或地址的一个或多个内部寄存器。本公开考虑了在适当的情况下包括任何合适数量的任何合适的内部寄存器的处理器902。在适当的情况下,处理器902可以包括一个或多个算术逻辑单元(arithmetic logic unit,ALU);是多核处理器;或者包括一个或多个处理器902。虽然本公开描述并示出了特定的处理器,但本公开考虑了任何合适的处理器。

[0098] 在特定实施例中,存储器904包括用于存储用于处理器902运行的指令或用于处理器902操作的数据的主存储器。作为示例而非限制的方式,计算机系统800可以将来自存储器906或另一源(诸如,例如另一计算机系统800)的指令加载到存储器904。处理器902然后将来自存储器904的指令加载到内部寄存器或内部高速缓存。为了运行指令,处理器902可以从内部寄存器或内部高速缓存中检索指令并对它们解码。在指令的运行期间或之后,处理器902可以向内部寄存器或内部高速缓存写入一个或多个结果(其可以是中间或最终结果)。处理器902然后将这些结果中的一个或多个写入存储器904。在特定实施例中,处理器902仅运行一个或多个内部寄存器或内部高速缓存中或存储器904(如与存储器906或其它地方相反)中的指令,并且仅对一个或多个内部寄存器或内部高速缓存中或存储器904(如与存储器906或其它地方相反)中的数据操作。一个或多个存储器总线(其可以每个包括地址总线 and 数据总线)可以将处理器902耦合到存储器904。如下所述,总线812可以包括一个或多个存储器总线。在特定实施例中,一个或多个存储器管理单元(memory management unit,MMU)驻留在处理器902与存储器904之间并促进对由处理器902请求的存储器904的访问。在特定实施例中,存储器904包括随机存取存储器(random access memory,RAM)。该RAM在适当的情况下可以是易失性存储器,并且该RAM在适当的情况下可以是动态RAM(dynamic RAM,DRAM)或静态RAM(static RAM,SRAM)。而且,在适当的情况下,该RAM可以是单端口或多端口的RAM。本公开考虑了任何合适的RAM。在适当的情况下,存储器904可以包括一个或多个存储器904。虽然本公开描述并示出了特定的存储器,但本公开考虑了任何合适的存储器。

[0099] 在特定实施例中,存储器906包括用于数据或指令的大容量存储器。作为示例而非限制的方式,存储器906可以包括硬盘驱动器(hard disk drive,HDD)、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带、或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)驱动器或这些中的两个或多个的组合。在适当的情况下,存储器906可以包括可移动或不可移动(或固定)的介质。在适当的情况下,存储器906可以在计算机系统800内部或外部。在特定实施例中,存储器906是非易失性、固态存储器。在特定实施例中,存储器906包括只读存储器(ROM)。在适当的情况下,该ROM可以是掩模编程ROM、可编程ROM(programmable ROM,PROM)、可擦除PROM(erasable PROM,EPROM)、电可擦除PROM(electrically erasable PROM,EEPROM)、电可变ROM(electrically alterable ROM,EAROM)、或闪存或这些中的两个或更多个的组合。本公开考虑采取任何合适的物理形式的大容量存储器906。在适当的情况下,存储器906可以包括一个或多个存储器控制单元,其方便处理器902和存储器906之间的通信。在适当的情况下,存储器906可以包括一个或多个存储器906。虽然本公开描述并示出了特定的存储器,但本公开考虑了任何合适的存储器。

[0100] 在特定实施例中,I/O接口908包括提供用于计算机系统800与一个或多个I/O设备之间的通信的一个或多个接口的硬件、软件、或两者。在适当的情况下,计算机系统800可以

包括这些I/O设备中的一个或多个。这些I/O设备中的一个或多个可以启用个人与计算机系统800之间的通信。作为示例而非限制的方式，I/O设备可以包括键盘、小键盘、麦克风、监视器、鼠标、打印机、扫描仪、扬声器、静止照相机、手写笔、平板、触摸屏、轨迹球、摄像机、另一合适的I/O设备或这些中的两个或多个的组合。I/O设备可以包括一个或多个传感器。本公开考虑了任何合适的I/O设备以及针对它们的任何合适的I/O接口908。在适当的情况下，I/O接口908可以包括启用处理器902以驱动这些I/O设备中的一个或多个的一个或多个设备或软件驱动器。在适当的情况下，I/O接口908可以包括一个或多个I/O接口908。虽然本公开描述并示出了特定的I/O接口，但本公开考虑了任何合适的I/O接口。

[0101] 在特定实施例中，通信接口910包括在计算机系统800与一个或多个其它计算机系统800或一个或多个网络之间提供用于通信（诸如，例如基于分组的通信）的一个或多个接口的硬件、软件、或二者。作为示例而非限制的方式，通信接口910可以包括用于与以太网或其它基于有线的网络通信的网络接口控制器（network interface controller, NIC）或网络适配器、或者用于与诸如WI-FI网络的无线网络通信的无线NIC（wireless NIC, WNIC）或无线适配器。本公开考虑了任何合适的网络和针对它的任何合适的通信接口910。作为示例而非限制的方式，计算机系统800可以与以下各项通信：自组织网络、个域网（personal area network, PAN）、局域网（local area network, LAN）、广域网（wide area network, WAN）、城域网（metropolitan area network, MAN）、体域网（body area network, BAN）、或互联网的一个或多个部分或者这些中的两个或多个的组合。这些网络中的一个或多个的一个或多个部分可以是有线或无线的。作为示例，计算机系统800可以与无线PAN（wireless PAN, WPAN）（诸如，例如蓝牙WPAN）、WI-FI网络、WI-MAX网络、蜂窝电话网络（诸如，例如全球移动通信系统（Global System for Mobile Communication, GSM）网络）、或其它合适的无线网络或这些中的两个或多个的组合。在适当的情况下，计算机系统800可以包括用于这些网络中的任何一个的任何合适的通信接口910。在适当的情况下，通信接口910可以包括一个或多个通信接口910。尽管本公开描述并示出了特定的通信接口，但本公开考虑了任何合适的通信接口。

[0102] 在特定实施例中，总线812包括将计算机系统800的组件彼此耦合的硬件、软件、或两者。作为示例而非限制的方式，总线812可以包括加速的图形端口（Accelerated Graphics Port, AGP）或其它图形总线、增强的工业标准架构（Enhanced Industry Standard Architecture, EISA）总线、前端总线（front-side bus, FSB）、超传输（HYPERTRANSPORT, HT）互连、工业标准架构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、无线宽带互连、低引脚数（low-pin-count, LPC）总线、存储器总线、微信道架构（Micro Channel Architecture, MCA）总线、外设组件互连（Peripheral Component Interconnect, PCI）总线、PCI-快速（PCI-Express, PCIe）总线、串行高级技术附件（serial advanced technology attachment, SATA）总线、视频电子标准协会本地（Video Electronics Standards Association local, VLB）总线、或另一合适的总线或者这些总线的两个或多个的组合。在适当的情况下，总线812可以包括一个或多个总线812。尽管本公开描述并示出了特定的总线，但本公开考虑了任何合适的总线或互连。

[0103] 本文中，在适当的情况下，计算机可读的非瞬时性存储媒介或介质可以包括一个或多个基于半导体的或其它集成电路（integrated circuit, IC）（诸如，例如现场可编程门

阵列(field-programmable gate array,FPGA)或专用IC(application-specific IC,ASIC)、硬盘驱动器(hard disk drive,HDD)、混合硬盘驱动器(hybrid hard drive,HHD)、光盘、光盘驱动器(optical disc drive,ODD)、磁光盘、磁光驱动器、软盘、软盘驱动器(floppy disk drive,FDD)、磁带、固态驱动器(solid-state drive,SSD)、RAM驱动器、安全数字卡或驱动器、任何其它合适的计算机可读非瞬时性存储介质,或其中两个或更多个的任何合适组合。在适当的情况下,计算机可读的非瞬时性存储媒介可以是易失性、非易失性、或易失性和非易失性的组合。

[0104] 这里,“或”是包含性的而不是排他性的,除非另有明确指示或者场景另外指示。因此,本文中,“A或B”意味着“A、B、或两者”,除非另有明确指示或者场景另外指示。而且,“和”是联合和个别两者的,除非另有明确指示或者场景另外指示。因此,本文中,“A和B”意味着“A和B,联合地或个别地”,除非另有明确指示或者场景另外指示。

[0105] 本公开的范围包围本领域的普通技术人员将理解的对本文描述或示出的示例实施例的所有改变、替换、变化、变更、和修改。本公开的范围不限于本文描述或示出的示例实施例。而且,尽管本公开在本文中各个实施例描述和示出为包括特定组件、元件、特征、功能、操作、或步骤,但是这些实施例中的任一个可以包括本领域普通技术人员将理解的本文任何地方描述或示出的组件、元件、特征、功能、操作、或者步骤中的任何个的任何组合或置换。此外,在所附权利要求中对适配于、被布置为、能够、被配置为、启用、可操作为、或操作着的以执行特定功能的装置或系统或者装置或系统的组件的参考包围:该装置、系统、组件,无论它或该特定功能是否被激活、开启、或解锁,只要该设备、系统、或组件是这样被适配、布置、能够、被配置、启用、可操作、或操作着的。

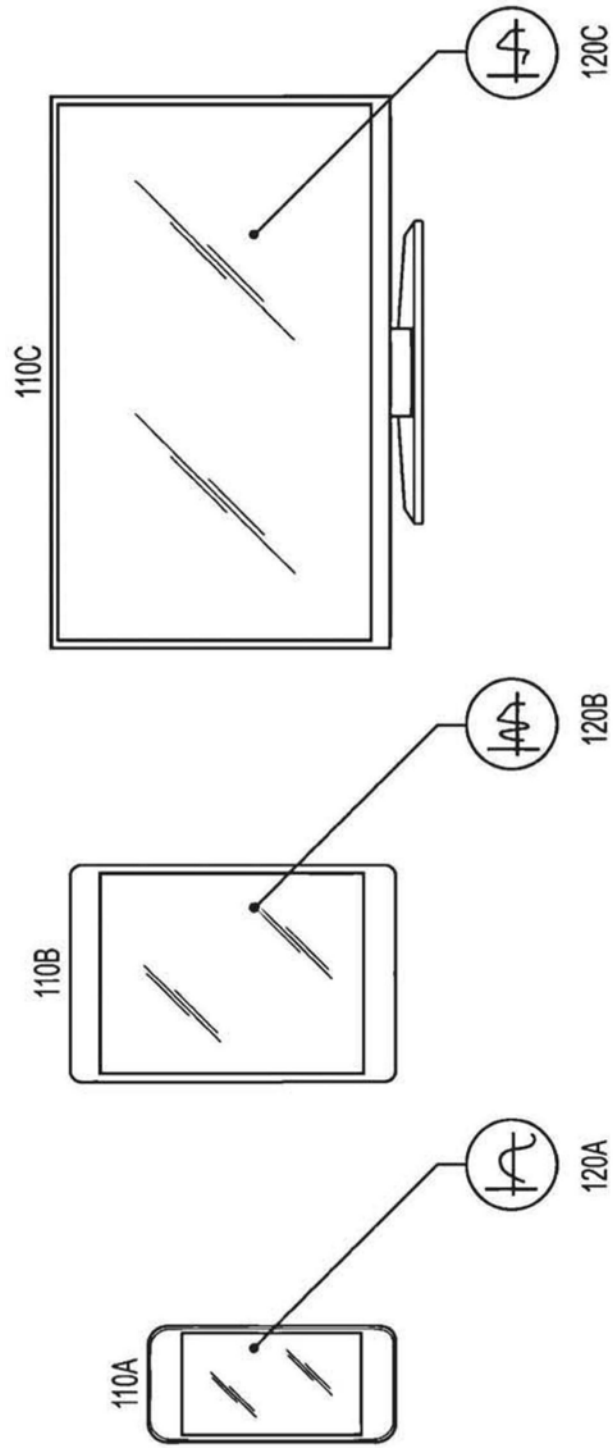


图1

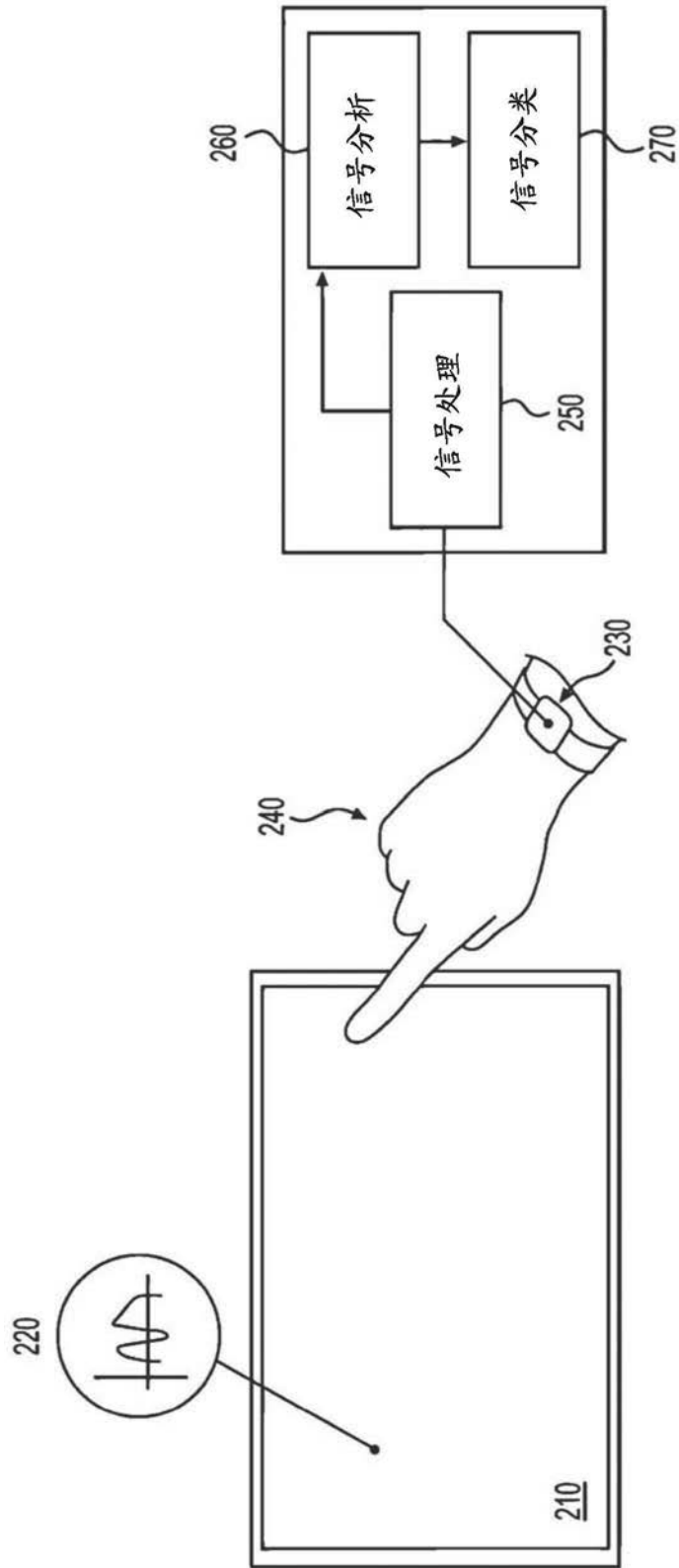


图2

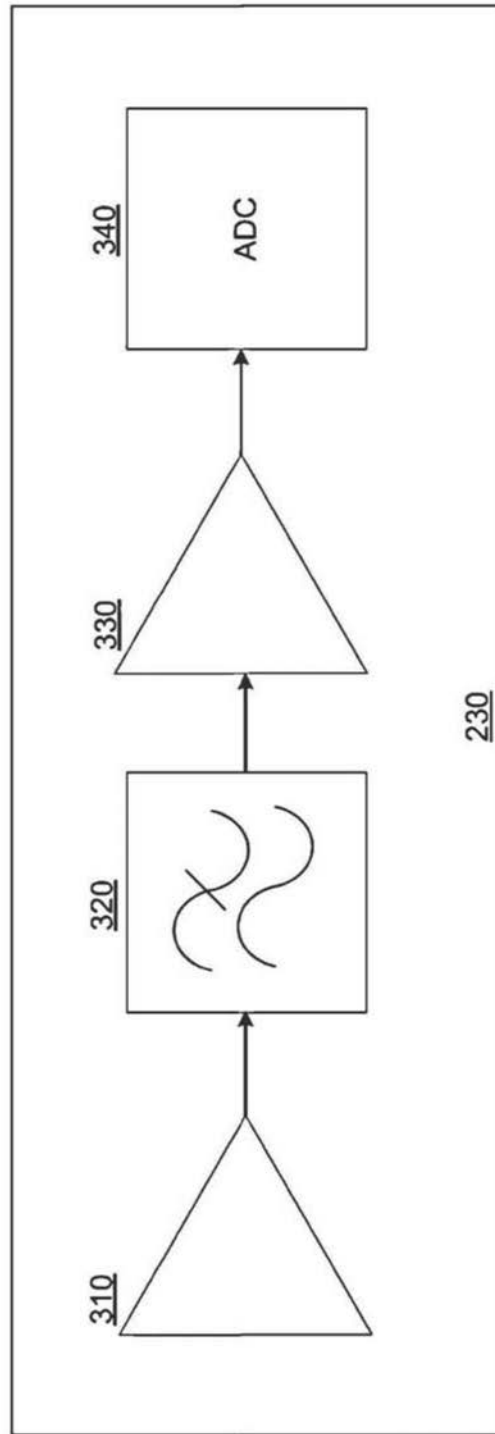


图3



400

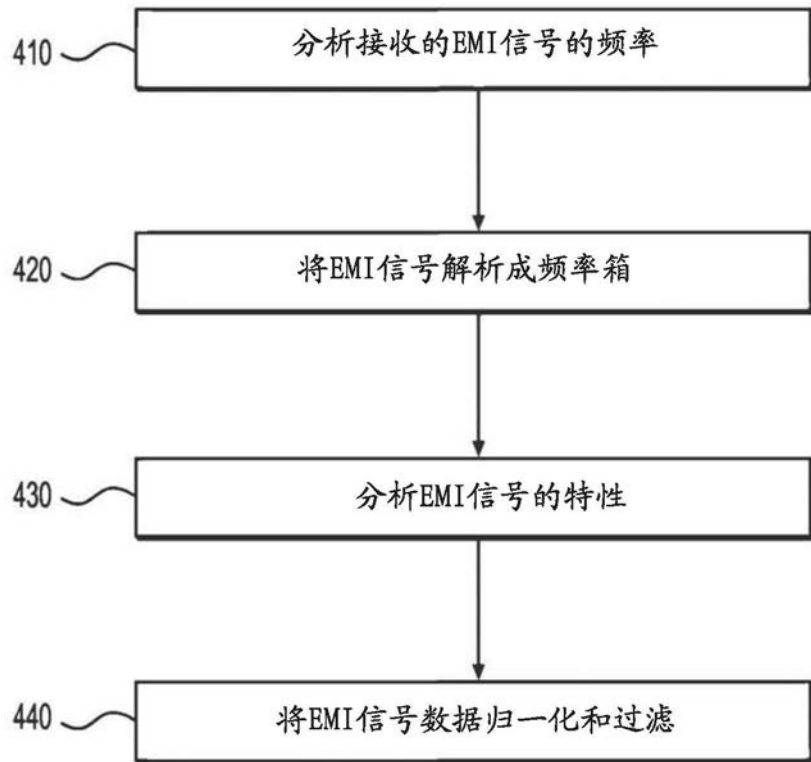


图4

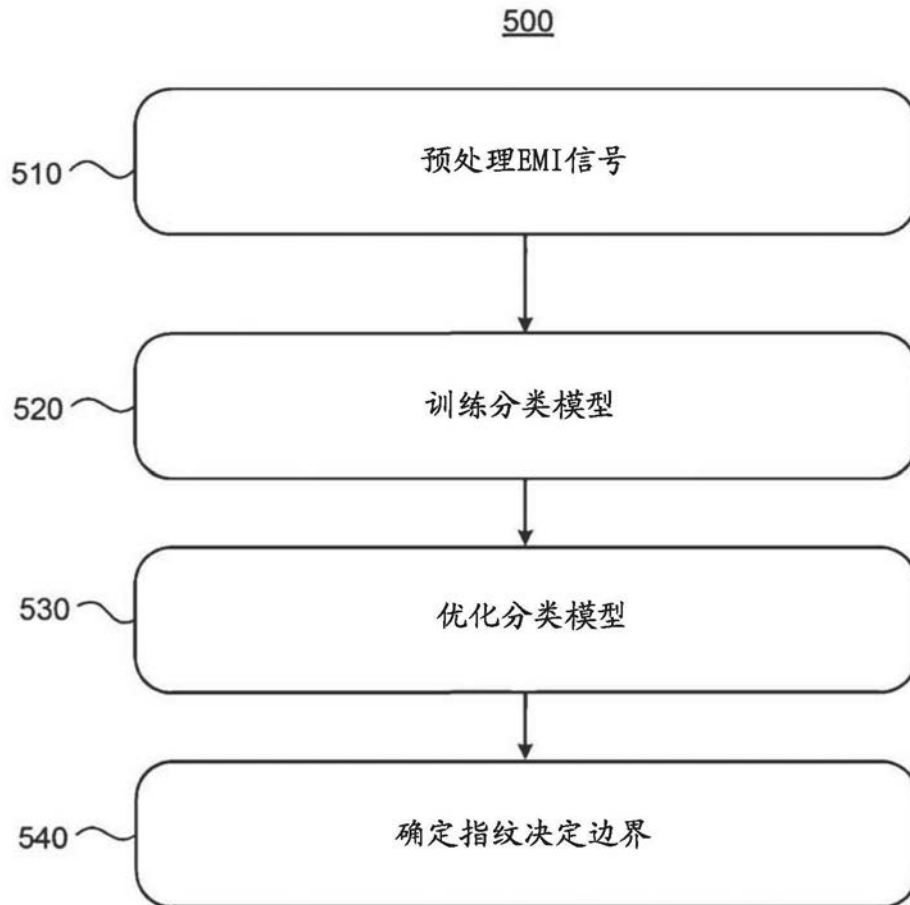


图5

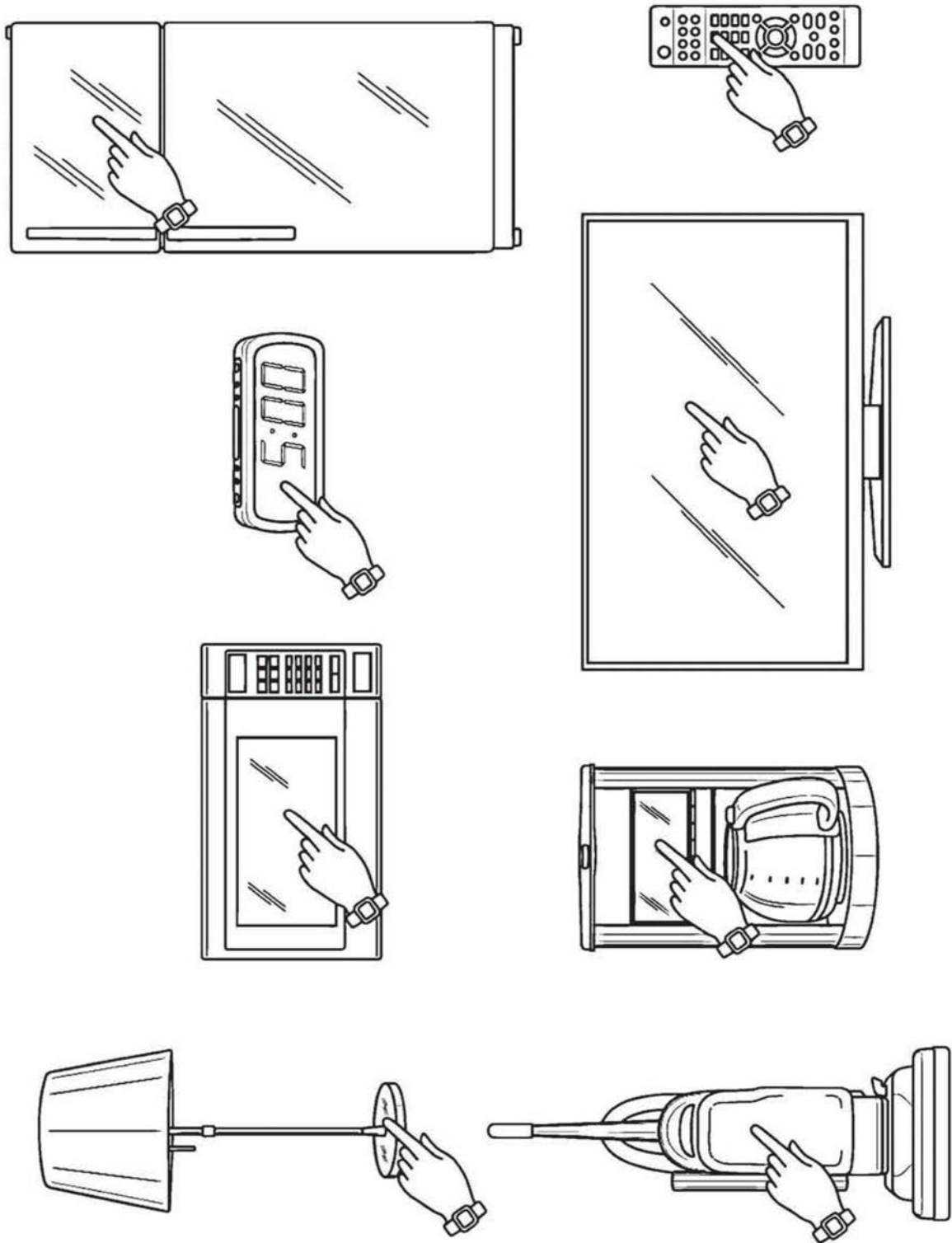


图6

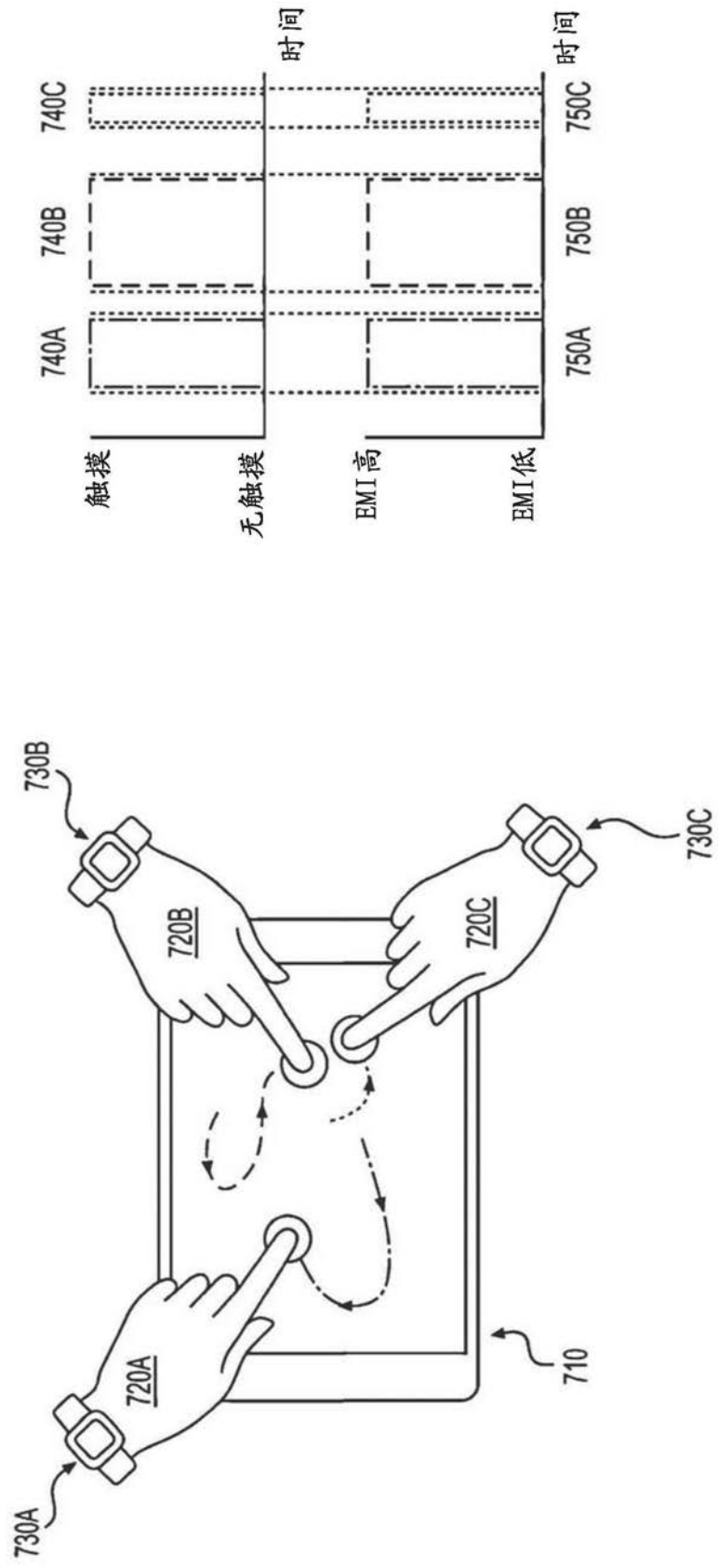


图7

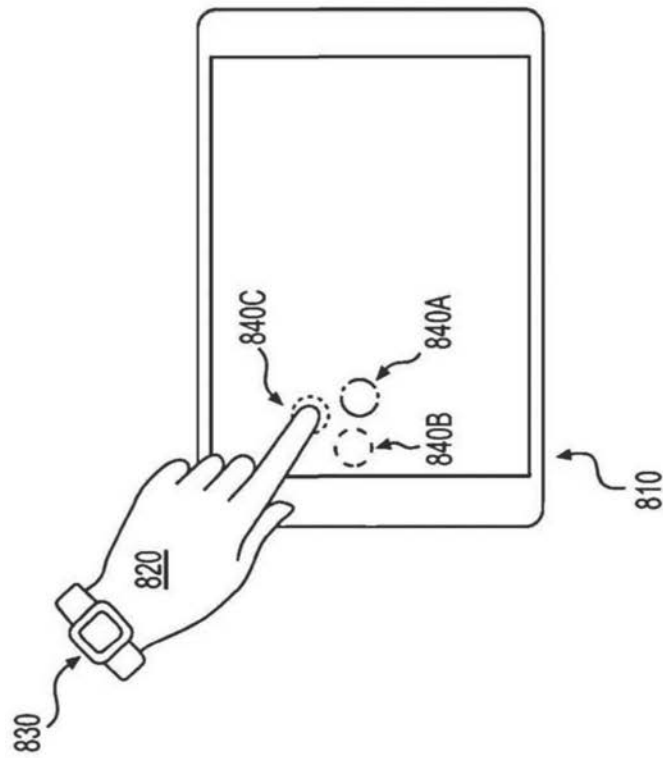
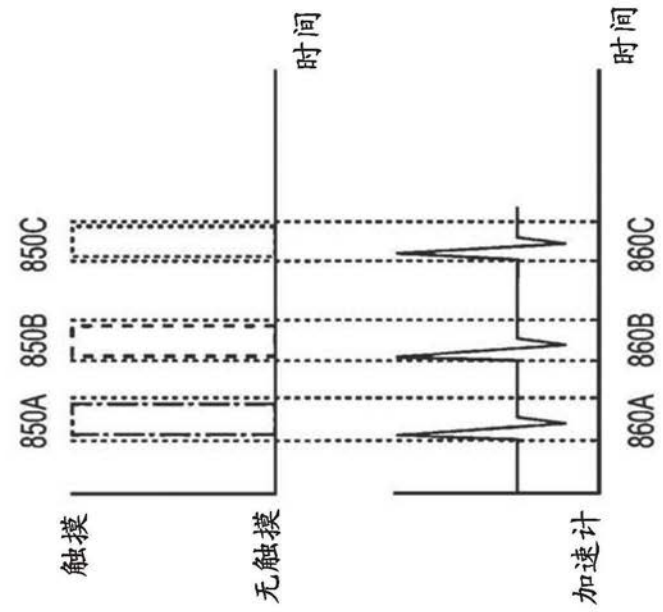


图8

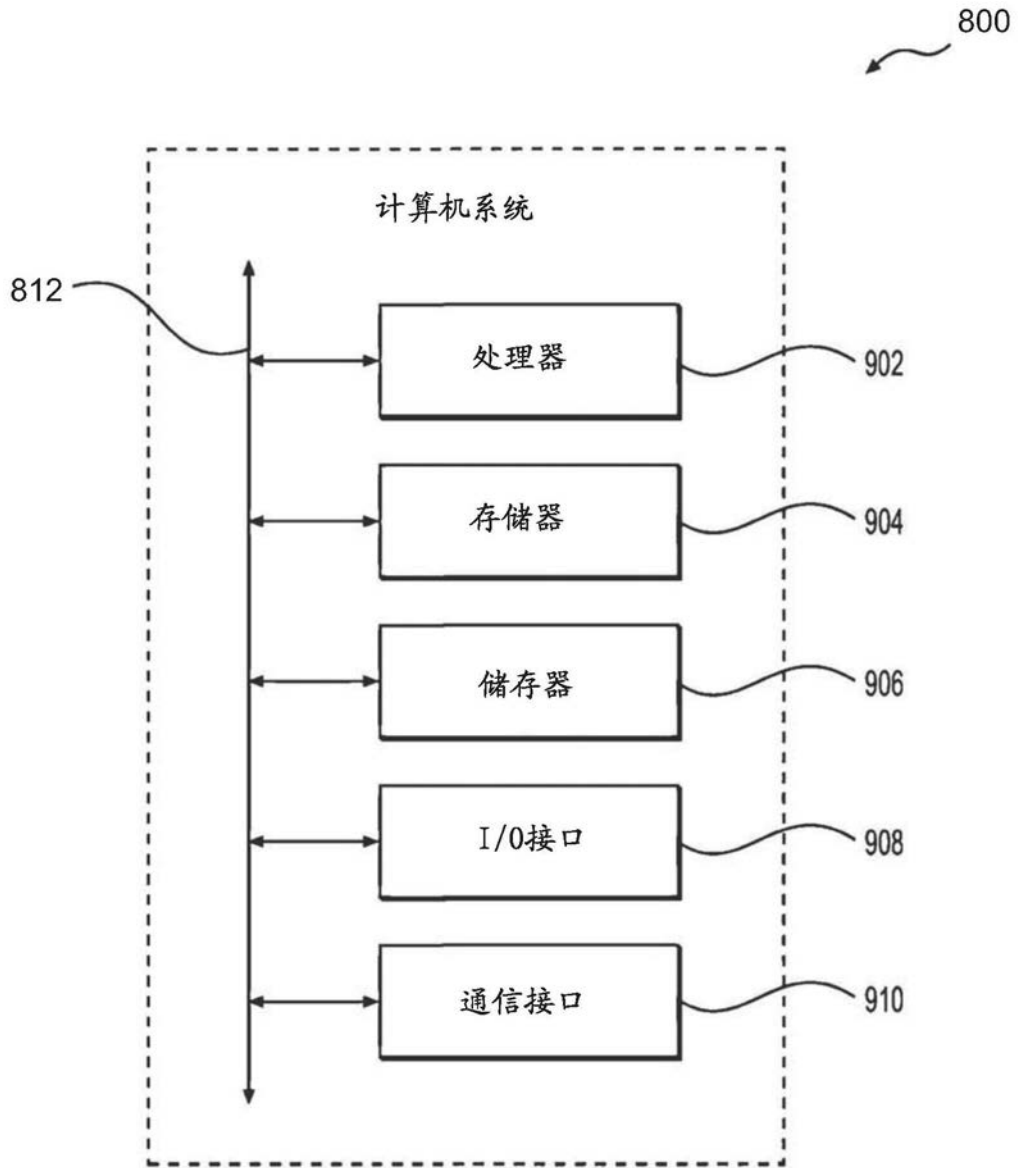


图9