



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105758452 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201610079350.0

A61B 5/0245(2006.01)

(22)申请日 2016.02.04

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105758452 A

- CN 1610519 A, 2005.04.27, 全文.
- WO 2006/089763 A1, 2006.08.31, 全文.
- CN 105260015 A, 2016.01.20, 全文.
- WO 2008/063626 A2, 2008.05.29, 全文.
- CN 101732041 A, 2010.06.16, 全文.
- CN 201514635 U, 2010.06.23, 全文.
- CN 101897581 A, 2010.12.01, 全文.
- CN 103989528 A, 2014.08.20, 全文.
- US 2013/0054180 A1, 2013.02.28, 全文.
- US 2014/0306807 A1, 2014.10.16, 全文.
- US 2015/0324070 A1, 2015.11.12, 全文.
- CN 204812422 U, 2015.12.02, 全文.

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 歌尔股份有限公司
地址 261031 山东省潍坊市高新技术产业
开发区东方路268号

(72)发明人 李海波

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323
代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/01(2006.01)
A61B 5/0205(2006.01)

李娜.基于人体运动状态识别的可穿戴健康
监测系统研究.《中国博士学位论文全文数据库
(电子期刊)信息科技辑》.2014,(第3期),全文.

审查员 王昆朋

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

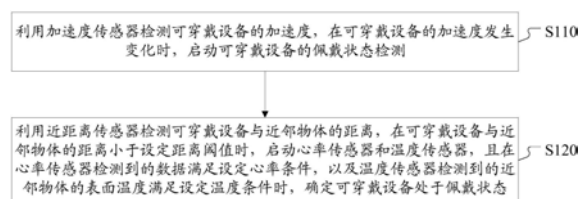
(54)发明名称

一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置。该方法包括:利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时,启动可穿戴设备的佩戴状态检测;利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动心率传感器和温度传感器,且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定可穿戴设备处于佩戴状态。本发明利用加速度传感器启动可穿戴设备的佩戴状态检测,能够有效地节省可穿戴设备的用电量,并且在启动佩戴状态检测时,综合利用多种传感器达到准确检测可穿戴设备

的佩戴状态的目的。



1. 一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法,其特征在于,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器,所述方法包括:

利用所述加速度传感器检测所述可穿戴设备的加速度,在所述可穿戴设备的加速度发生变化时,启动所述可穿戴设备的佩戴状态检测;

启动所述近距离传感器检测所述可穿戴设备与近邻物体的距离,在所述可穿戴设备与所述近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动所述心率传感器和所述温度传感器,且在所述心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及所述温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定所述可穿戴设备处于佩戴状态。

2. 根据权利要求1所述的佩戴状态检测方法,其特征在于,所述启动所述可穿戴设备的佩戴状态检测具体为:

获取所述近距离传感器检测所述可穿戴设备与近邻物体的距离,在所述可穿戴设备与所述近邻物体的距离小于5毫米时,启动所述心率传感器和所述温度传感器;

获取所述心率传感器设定时长的检测数据,以及所述温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度,在所述检测数据处于40至220次/分钟之间,且所述表面温度处于34至42摄氏度之间时,确定所述可穿戴设备处于佩戴状态;其中设定时长为5至15秒。

3. 根据权利要求1所述的佩戴状态检测方法,其特征在于,在确定所述可穿戴设备处于佩戴状态后,所述方法还包括:

每隔设定时间间隔判断所述可穿戴设备是否仍处于佩戴状态,在所述可穿戴设备处于非佩戴状态时,关闭所述可穿戴设备的佩戴状态检测,并判断所述可穿戴设备的加速度是否发生变化。

4. 根据权利要求3所述的佩戴状态检测方法,其特征在于,所述每隔设定时间间隔判断所述可穿戴设备是否仍处于佩戴状态包括:

利用所述近距离传感器检测所述可穿戴设备与人体的距离,在所述可穿戴设备与所述人体的距离小于设定距离阈值时,再根据所述心率传感器检测到的心率和/或根据所述温度传感器检测到的人体表面温度判断所述可穿戴设备是否仍处于佩戴状态。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的佩戴状态检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测所述可穿戴设备的电源状态,若所述可穿戴设备处于充电状态,关闭所述可穿戴设备的佩戴状态检测。

6. 根据权利要求5所述的佩戴状态检测方法,其特征在于,所述可穿戴设备为智能手表,所述近距离传感器、所述心率传感器和所述温度传感器设置在所述智能手表与用户手腕接触一侧;

所述智能手表的外壳对应于所述近距离传感器、所述心率传感器和所述温度传感器的内侧表面上设置有开口,便于所述近距离传感器、所述心率传感器和所述温度传感器对外界环境进行检测。

7. 一种可穿戴设备的佩戴状态检测装置,其特征在于,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器,该佩戴状态检测装置包括:

启动单元,用于利用所述加速度传感器检测所述可穿戴设备的加速度,在所述可穿戴设备的加速度发生变化时,启动所述近距离传感器对所述可穿戴设备的佩戴状态进行检测;

检测单元,用于利用所述近距离传感器检测所述可穿戴设备与近邻物体的距离,在所述可穿戴设备与所述近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动所述心率传感器和所述温度传感器,且在所述心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及所述温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定所述可穿戴设备处于佩戴状态。

8. 根据权利要求7所述的佩戴状态检测装置,其特征在于,所述检测单元包括:

第一获取模块,用于获取所述近距离传感器检测所述可穿戴设备与近邻物体的距离;

第一判断处理模块,用于在所述第一获取模块获取的可穿戴设备与近邻物体的距离小于5毫米时,启动所述心率传感器和所述温度传感器;

第二获取模块,用于获取所述心率传感器设定时长的检测数据,以及所述温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度;

第二判断处理模块,用于在所述第二获取模块获取的检测数据处于40至220次/分钟之间,且所述第二获取模块获取的表面温度处于34至42摄氏度之间时,确定所述可穿戴设备处于佩戴状态;其中设定时长为5至15秒。

9. 根据权利要求7或8所述的佩戴状态检测装置,其特征在于,所述佩戴状态检测装置还包括:强制执行单元;

所述检测单元,进一步用于每隔设定时间间隔判断所述可穿戴设备是否仍处于佩戴状态;

所述强制执行单元,用于在所述检测单元检测到所述可穿戴设备处于非佩戴状态时,关闭所述检测单元,并驱动所述启动单元判断所述可穿戴设备的加速度是否发生变化。

10. 根据权利要求9所述的佩戴状态检测装置,其特征在于,该佩戴状态检测装置还包括:电源状态识别单元;

所述电源状态识别单元,用于检测所述可穿戴设备的电源状态;

所述强制执行单元,用于在所述电源状态识别单元检测到所述可穿戴设备处于充电状态,关闭所述检测单元。

一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及状态识别技术领域,特别涉及一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置。

背景技术

[0002] 随着移动技术的不断进步,智能手表作为智能终端产业下的一个热点,其应用领域日益广阔。但受限于智能手表的体积,电池容量不能太大,续航能力有限。因此,有效地节省用电量将成为一个重要的研究方向。

[0003] 由于智能手表中的某些功能,如:计步功能,健康数据记录功能,只有在用户佩戴智能手表时,才会得到有效的或有意义的的数据反馈;在用户未佩戴智能手表时,智能手表开启的上述功能就会造成用电量的浪费,从而降低智能手表的使用时间。

发明内容

[0004] 鉴于上述分析,本发明提供了一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置,以解决可穿戴设备处于非佩戴状态时,由于开启无用的应用程序导致用电量浪费的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一方面,本发明提供了一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器,该方法包括:

[0007] 利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时,启动可穿戴设备的佩戴状态检测;

[0008] 利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动心率传感器和温度传感器,且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定可穿戴设备处于佩戴状态。

[0009] 另一方面,本发明还提供了一种可穿戴设备的佩戴状态检测装置,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器,该佩戴状态检测装置包括:

[0010] 启动单元,用于利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时,启动近距离传感器对可穿戴设备的佩戴状态进行检测;

[0011] 检测单元,用于利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与所述近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动心率传感器和温度传感器,且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定可穿戴设备处于佩戴状态。

[0012] 本发明实施例的有益效果是:本发明基于可穿戴设备在佩戴状态发生变化时,其加速度传感器感应到的加速度会发生变化,以及加速度传感器相对其他传感器具有相对低功耗的事实,利用加速度传感器启动可穿戴设备的佩戴状态检测,达到有效地节省可穿戴

设备的用电量的目的;并且在启动佩戴状态检测时,综合利用近距离传感器、心率传感器和温度传感器准确地检测可穿戴设备的佩戴状态。

[0013] 在优选方案中,对处于佩戴状态的可穿戴设备进行周期性地循环检测,在可穿戴设备变化为非佩戴状态时,及时地关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测,从而进一步节省可穿戴设备的用电量。

附图说明

[0014] 图1为实施例一提供的可穿戴设备的佩戴状态检测方法流程图;

[0015] 图2为实施例一提供的智能手表背部内表面透视图;

[0016] 图3为实施例一提供的智能手表背部外表面示意图;

[0017] 图4为实施例一提供的智能手表的佩戴状态检测方法流程图;

[0018] 图5为实施例一提供的利用该定时器进一步判断智能手表的佩戴状态的流程图;

[0019] 图6为实施例二提供的可穿戴设备的佩戴状态检测装置结构示意图;

[0020] 图7为实施例二提供的智能手表的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 由于智能手表中的某些应用程序,如基于运动状态检测、或基于健康状态检测的相关应用程序,只有在用户佩戴该智能手表时,这些应用程序输出的内容才有意义。因此本发明通过检测、识别智能手表的佩戴状态,根据智能手表当前的佩戴状态自动地打开或关闭相关应用程序,节省智能手表的用电量,延长智能手表的使用时间。

[0022] 在对智能手表的佩戴状态进行检测识别时,会涉及状态识别技术和传感器融合技术。其中,状态识别技术主要是根据智能手表所采集的相关环境信息和智能手表本身的运行状态、电源状态、屏幕状态等相关信息,进行综合处理与分析,得出智能手表的状态;传感器融合是一种相对复杂的技术,它将各种不同传感器的输出组合在一起,使得在进行状态识别时能够得到比较精确的识别结果。

[0023] 本发明所使用的传感器融合技术是指将用于运动检测的传感器、用于距离检测的传感器、用于心率检测的传感器和用于温度检测的传感器进行融合。其中,可以利用加速度传感器感应到的加速度信号判定智能手表是否处于运动状态、利用近距离传感器感应到的距离信号实时检测用户手腕与智能手表的距离、利用心率传感器感应到的心率信号测量佩戴智能手表的用户心率、利用温度传感器感检测佩戴智能手表的用户体表温度。

[0024] 本发明的设计思想为:基于可穿戴设备在佩戴状态发生变化时,其加速度传感器感应到的加速度会发生变化,以及加速度传感器相对其他传感器具有相对较功耗的事实,本发明利用加速度传感器启动可穿戴设备的佩戴状态检测,并且在启动佩戴状态检测功时,综合利用近距离传感器、心率传感器和温度传感器检测可穿戴设备的佩戴状态。

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0026] 实施例一:

[0027] 图1为本实施例提供的可穿戴设备的佩戴状态检测方法流程图,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器,如图1所示,该方法包括:

[0028] S110,利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时,启动可穿戴设备的佩戴状态检测。

[0029] S120,利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动心率传感器和温度传感器,且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定可穿戴设备处于佩戴状态。

[0030] 在步骤S120中,综合考量对心率传感器检测到心率数据的准确性要求和可穿戴设备的用电量的有效利用要求,本实施例优选地设置心率传感器的检测时间为5至15秒钟。这是因为,工作状态的心率传感器需要占用较多的能量,如果检测时间过长,会消耗大量的电能;但如果检测时间过短,有可能导致心率传感器检测到的数据准确性较差。

[0031] 需要说明的是,本实施例中的近邻物体是指与可穿戴设备佩戴面相对的最近物体。以智能手表为例具体说明,其中智能手表与用户手腕接触的一面即为其佩戴面;当智能手表佩戴在用户手腕上时,即使智能手表的正面贴近或接触其他物体,此时的近邻物体意为用户手腕;当智能手表被放置在桌面上(智能手表的佩戴面与桌面接触),即使智能手表的正面贴近或接触其他物体,此时的近邻物体意为桌面。

[0032] 本实施例步骤S120中对可穿戴设备的佩戴状态检测的具体实现为:

[0033] 获取近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与近邻物体的距离小于5毫米时,启动心率传感器和所述温度传感器;

[0034] 获取心率传感器设定时长的检测数据,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度,在检测数据处于40至220次/分钟之间,且表面温度处于34至42摄氏度之间时,确定可穿戴设备处于佩戴状态;其中设定时长优选为5至15秒。

[0035] 图1中的方法在确定可穿戴设备处于佩戴状态后,还包括:

[0036] 每隔设定时间间隔判断可穿戴设备是否仍处于佩戴状态,在可穿戴设备处于非佩戴状态时,关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测,并判断该可穿戴设备的加速度是否发生变化。

[0037] 需要说明的是,本实施例中提及的关闭该可穿戴设备的佩戴状态监测,应理解为关闭上述步骤S120处理过程所涉及的相关硬件实体和功能部件,停止执行该可穿戴设备的佩戴状态检测功能;如关闭近距离传感器、心率传感器和温度传感器等相关硬件实体,关闭用于判定与识别的逻辑单元。

[0038] 其中,每隔设定时间间隔判断可穿戴设备是否仍处于佩戴状态包括:

[0039] 利用近距离传感器检测可穿戴设备与人体的距离,在可穿戴设备与人体的距离小于设定距离阈值时,再根据心率传感器检测到的设定时间内的心率和/或根据温度传感器检测到的人体表面温度判断可穿戴设备是否仍处于佩戴状态。

[0040] 本实施例优选地,设定距离阈值为5毫米,设定心率条件为40~220次/分钟,设定温度条件为34~42摄氏度。

[0041] 需要说明的是,对于需要从用户身上取下进行充电的可穿戴设备,即对于需要处于非佩戴状态才能进行充电的可穿戴设备,本发明在检测到可穿戴设备处于充电状态时,关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测。

[0042] 具体的,图1中的方法还包括:实时检测可穿戴设备的电源状态,若可穿戴设备处

于充电状态,关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测。

[0043] 进一步需要说明的是,为了提高可穿戴设备的佩戴状态检测的准确性,本实施例优选地将近距离传感器、心率传感器和温度传感器设置在可穿戴设备与用户身体接触的位置处。

[0044] 本实施例利用设置在可穿戴设备中的加速度传感器,根据加速度传感器感应到的加速度信号检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时启动可穿戴设备的佩戴状态检测;在启动可穿戴设备的佩戴状态检测时,综合利用近距离传感器、心率传感器和温度传感器,只有在可穿戴设备与近邻物体的距离满足设定条件时,才开启心率传感器和温度传感器进行判定可穿戴设备的佩戴状态。即本实施例通过利用相对低功耗的加速度传感器触发可穿戴设备的佩戴状态检测,达到有效地节省可穿戴设备的用电量的目的;而且在可穿戴设备处于佩戴状态时,本实施例周期性地循环检测可穿戴设备的状态,能够在可穿戴设备变化为非佩戴状态时,及时地关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测功能,从而进一步节省可穿戴设备的用电量。

[0045] 在一个具体实施例中,该可穿戴设备为智能手表,如图2所示,该智能手表具有加速度传感器1、近距离传感器2、心率传感器3、温度传感器4和电源5。

[0046] 如图3所示,近距离传感器2、心率传感器3和温度传感器4设置在智能手表背部,即智能手表与用户手腕接触一侧;且智能手表的外壳对应于近距离传感器2、心率传感器3和温度传感器4的内侧表面上设置有开口,便于近距离传感器2、心率传感器3和温度传感器4对外界环境进行检测。

[0047] 为便于说明,本具体实施例中的设定距离阈值为5毫米,设定心率条件为40~220次/分钟,设定温度条件为34~42摄氏度。

[0048] 图4为本具体实施例提供的智能手表的佩戴状态检测流程图,如图4所示,采用如下方法对智能手表的佩戴状态进行检测:

[0049] S410,根据智能手表的加速度传感器感应的加速度信号判断智能手表的加速度是否发生变化;在判定智能手表的加速度发生变化时,执行步骤S420。

[0050] 本步骤中,在判定智能手表的加速度未发生变化时,根据应用需求,选择判断下一时刻智能手表的加速度是否发生变化。

[0051] S420,启动智能手表的佩戴状态检测。

[0052] 其中,步骤S420启动智能手表的佩戴状态检测的具体流程如下:

[0053] S421,启动近距离传感器,利用近距离传感器检测智能手表与近邻物体的距离。

[0054] S422,判断近距离传感器检测到的智能手表与近邻物体的距离是否小于5毫米,在近距离传感器检测到的智能手表与近邻物体的距离小于5毫米时,执行步骤S423,否则执行步骤S426。

[0055] S423,启动心率传感器和温度传感器,利用心率传感器检测设定时长的心率数据,以及利用温度传感器检测近邻物体的表面温度。

[0056] S424,判断心率传感器检测到心率数据是否处于40~220次/分钟之间,以及温度传感器检测到的表面温度是否处于34~42摄氏度之间,当检测到心率数据处于40~220次/分钟之间,且检测到的表面温度处于34~42摄氏度之间时,执行步骤S425,否则执行步骤S426。

[0057] S425,判定智能手表处于佩戴状态。

[0058] S426,判定智能手表处于非佩戴状态。

[0059] 由于在实际使用场景中,智能手表存在着由佩戴状态变化为非佩戴状态的情况,如当用户休息时,通常会把智能手表摘下,此时需要将基于运动状态检测、或基于健康状态检测的相关应用程序关闭,达到节省智能手表用电量的目的。

[0060] 因此,本具体实施例在执行步骤S440后,每隔设定时间间隔,如每隔30分钟,判断智能手表是否仍处于佩戴状态,在智能手表处于非佩戴状态时,关闭该智能手表的佩戴状态检测,并返回到步骤S410,判断该智能手表的加速度是否发生变化。

[0061] 在本具体实施例的一个实现方案中,当判定智能手表处于佩戴状态时,可以启动一定时器,在该定时器超时进一步判断智能手表的佩戴状态。

[0062] 如图5所示,利用该定时器进一步判断智能手表的佩戴状态的流程如下:

[0063] S510,在判定智能手表处于佩戴状态时,启动一定时器,并在定时器超时时,执行步骤S520。

[0064] S520,判断智能手表是否由佩戴状态变化为非佩戴状态。

[0065] 其中,步骤S520对智能手表佩戴状态的变化的检测流程如下:

[0066] S521,利用近距离传感器检测智能手表与手腕的距离。

[0067] S522,判断近距离传感器检测到的智能手表与手腕的距离是否小于5毫米,在近距离传感器检测到的智能手表与手腕的距离小于5毫米时,执行步骤S523,否则执行步骤S526。

[0068] S523,利用心率传感器检测设定时长的心率数据,以及利用温度传感器检测手腕的体表温度。

[0069] S524,判断心率传感器检测到心率数据是否处于40~220次/分钟之间,以及温度传感器检测到的体表温度是否处于34~42摄氏度之间,当检测到心率数据处于40~220次/分钟之间,且检测到的体表温度处于34~42摄氏度之间时,执行步骤S525,否则执行步骤S526。

[0070] S525,判定智能手表仍处于佩戴状态,返回步骤S510。

[0071] S526,判定智能手表变化为非佩戴状态,关闭智能手表的佩戴状态监测,并跳转到图4中的步骤S410。

[0072] 需要说明的是,在定时器超时,可以采用上述步骤S510~S520的方法判断智能手表的佩戴状态,也可以只利用近距离传感器检测到和温度传感器,或者只利用近距离传感器和心率传感器;这是因为此时对智能手表的佩戴状态进行判定的目的是为了确定智能手表是否由佩戴状态变化为非佩戴状态,因而在对智能手表的佩戴状态进行检测时,只需利用近距离传感器和温度传感器,或只需利用近距离传感器和心率传感器就能够得到准确的结果。

[0073] 进一步需要说明的是,由于目前大多数的智能手表在充电时,需要用户把智能手表从手腕上取下,因此本具体实施例在检测到电源5处于充电状态时,即关闭智能手表的佩戴状态检测。只有当智能手表的电源状态为非充电状态时,才执行上述流程。

[0074] 实施例二:

[0075] 基于与实施例一相同的技术构思,本实施例提供了一种可穿戴设备的佩戴状态检

测装置,该可穿戴设备中设置有加速度传感器、近距离传感器、心率传感器和温度传感器。

[0076] 图6为实施例二提供的可穿戴设备的佩戴状态检测装置结构示意图,如图6所示,图6中的佩戴状态检测装置包括:

[0077] 启动单元61,用于利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度,在可穿戴设备的加速度发生变化时,启动近距离传感器对可穿戴设备的佩戴状态进行检测;

[0078] 检测单元62,用于利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离,在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时,启动心率传感器和温度传感器,且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时,确定可穿戴设备处于佩戴状态。

[0079] 其中,检测单元62包括:

[0080] 第一获取模块,用于获取近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离;

[0081] 第一判断处理模块,用于在第一获取模块获取的可穿戴设备与近邻物体的距离小于5毫米时,启动心率传感器和温度传感器;

[0082] 第二获取模块,用于获取心率传感器设定时长的检测数据,以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度;

[0083] 第二判断处理模块,用于在第二获取模块获取的检测数据处于40至220次/分钟之间,且第二获取模块获取的表面温度处于34至42摄氏度之间时,确定可穿戴设备处于佩戴状态;其中设定时长优选为5至15秒。

[0084] 优选地,图6中的佩戴状态检测装置还包括:强制执行单元。

[0085] 检测单元62,进一步用于每隔设定时间间隔判断可穿戴设备是否仍处于佩戴状态;具体的,检测单元62利用近距离传感器检测可穿戴设备与人体的距离,在可穿戴设备与人体的距离小于设定距离阈值时,再根据心率传感器检测到的心率和/或根据温度传感器检测到的人体表面温度判断可穿戴设备是否仍处于佩戴状态。

[0086] 强制执行单元,用于在检测单元62检测到可穿戴设备处于非佩戴状态时,关闭检测单元62,并驱动启动单元61判断可穿戴设备的加速度是否发生变化。

[0087] 本实施例优选地,设定距离阈值为5毫米,设定心率条件为40~220次/分钟,设定温度条件为34~42摄氏度。

[0088] 需要说明的是,对于需要从用户身上取下进行充电的可穿戴设备,即对于需要处于非佩戴状态才能进行充电的可穿戴设备,本发明在检测到可穿戴设备处于充电状态时,关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测。

[0089] 具体的,图6中的该佩戴状态检测装置还包括:电源状态识别单元,用于检测可穿戴设备的电源状态;

[0090] 则强制执行单元,进一步用于在电源状态识别单元检测到可穿戴设备处于充电状态,关闭检测单元62。

[0091] 需要说明的是,为了提高可穿戴设备的佩戴状态检测的准确性,本实施例优选地将近距离传感器、心率传感器和温度传感器设置在可穿戴设备与用户身体接触的位置处。

[0092] 在一个具体实施例中,该可穿戴设备为智能手表,该智能手表的近距离传感器、心率传感器和温度传感器设置在智能手表背部,即智能手表与用户手腕接触一侧;且智能手表的外壳对应于近距离传感器、心率传感器和温度传感器的内侧表面上设置有开口,便于

近距离传感器、心率传感器和温度传感器对外界环境进行检测。

[0093] 为便于说明,本具体实施例中的设定距离阈值为5毫米,设定心率条件为40~220次/分钟,设定温度条件为34~42摄氏度。

[0094] 图7为本实施例智能手表的结构示意图,如图7所示,智能手表包括:加速度传感器71、近距离传感器72、心率传感器73、温度传感器74、电源75和佩戴状态检测装置76,佩戴状态检测装置76包括:启动单元761、检测单元762、强制执行单元763和电源状态识别单元764。

[0095] 其中,检测单元762包括:距离判断执行模块7621、心率判断执行模块7622和温度判断执行模块7623。

[0096] 本具体实施例中智能手表的佩戴状态检测装置的工作过程为:

[0097] 加速度传感器71将其感应的加速度信号发送给启动单元761,启动单元761根据接收到的加速度信号计算智能手表当前的加速度,并在判定智能手表的加速度发生变化时,驱动检测单元762启动智能手表的佩戴状态检测。

[0098] 具体为启动单元761启动近距离传感器72,使近距离传感器72检测智能手表与近邻物体的距离,并将检测到的距离信号发送给距离判断执行模块7621,距离判断执行模块7621判断接收到距离信号是否小于5毫米,在接收到距离信号小于5毫米时,启动心率传感器73和温度传感器74;使心率传感器将检测到设定时长的心率信号发送给心率判断执行模块7622,以及使温度传感器74将其检测到近邻物体的表面温度信号发送给温度判断执行模块7623;心率判断执行模块7622判断心率传感器73检测到的心率信号对应的心率值是否处于40~220次/分钟之间,以及温度判断执行模块7623判断温度传感器74检测到的表面温度信号对应的温度值是否处于34~42摄氏度之间,当检测到的心率信号对应的心率值处于40~220次/分钟之间,且检测到的表面温度信号对应的温度值处于34~42摄氏度之间时,检测单元762判定智能手表处于佩戴状态,否则检测单元762判定智能手表处于非佩戴状态。

[0099] 由于在实际使用场景中,智能手表存在着由佩戴状态变化为非佩戴状态的情况,如当用户休息时,通常会把智能手表摘下,此时需要将基于运动状态检测、或基于健康状态检测的相关应用程序关闭,达到节省智能手表用电量的目的。

[0100] 本具体实施例中的检测单元762每隔设定时间间隔,如每隔30分钟,判断智能手表是否仍处于佩戴状态,在智能手表处于非佩戴状态时,强制执行单元763关闭该智能手表的检测单元762,并驱动加速器传感器71检测智能手表的运动状态。

[0101] 需要说明的是,由于目前大多数的智能手表在充电时,需要用户把智能手表从手腕上取下,因此本具体实施例中的电源状态识别单元764在检测到电源75处于充电状态时,强制执行单元763关闭智能手表的检测单元762。只有当智能手表的电源75状态为非充电状态时,才执行上述流程。

[0102] 综上所述,本发明公开了一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置,本发明基于可穿戴设备在佩戴状态发生变化时,其加速度传感器感应到的加速度会发生变化,以及加速度传感器相对其他传感器具有相对低功耗的事实,利用加速度传感器启动可穿戴设备的佩戴状态检测,达到有效地节省可穿戴设备的用电量的目的;并且在启动佩戴状态检测时,综合利用近距离传感器、心率传感器和温度传感器准确地检测可穿戴设备的佩戴状态。在优选方案中,对处于佩戴状态的可穿戴设备进行周期性地循环检测,在可穿戴设备变化

为非佩戴状态时,及时地关闭该可穿戴设备的佩戴状态检测,从而进一步节省可穿戴设备的用电量

[0103] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度，在可穿戴设备的加速度发生变化时，启动可穿戴设备的佩戴状态检测 S110

利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离，在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时，启动心率传感器和温度传感器，且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件，以及温度传感器检测到的近邻物体的表面温度满足设定温度条件时，确定可穿戴设备处于佩戴状态 S120

图1

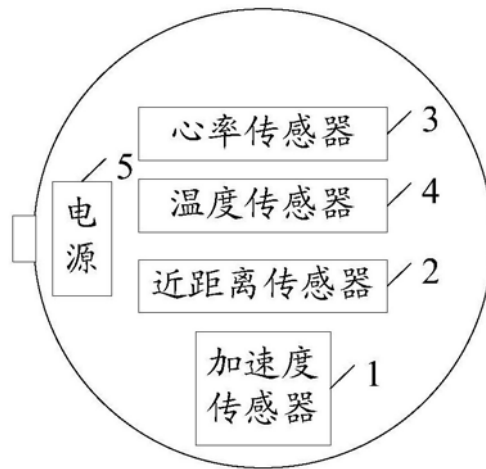


图2

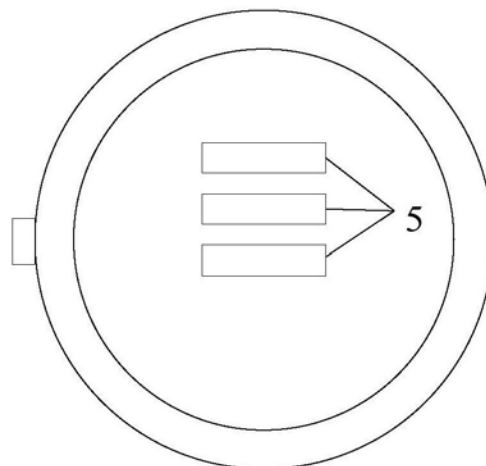


图3

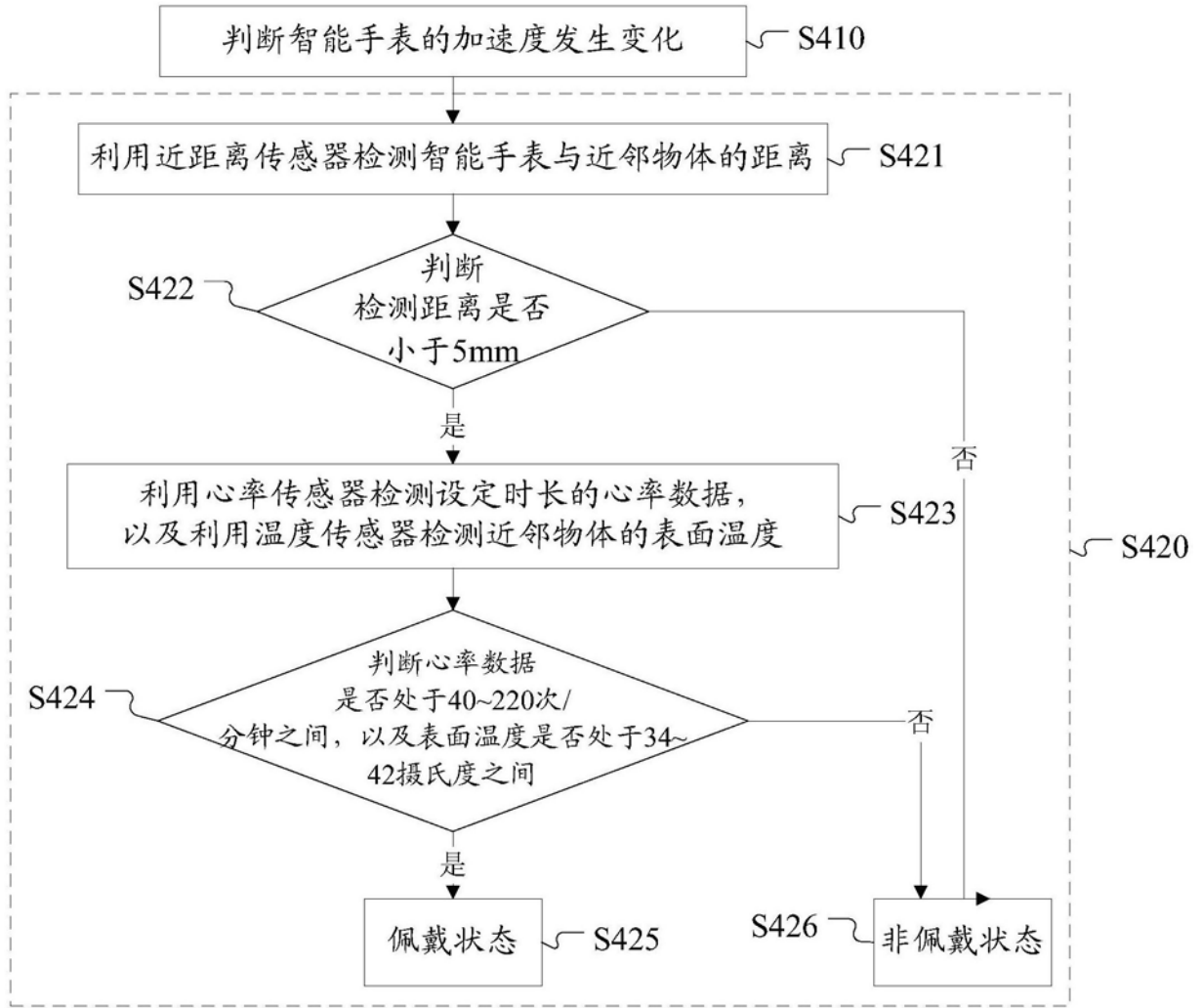


图4

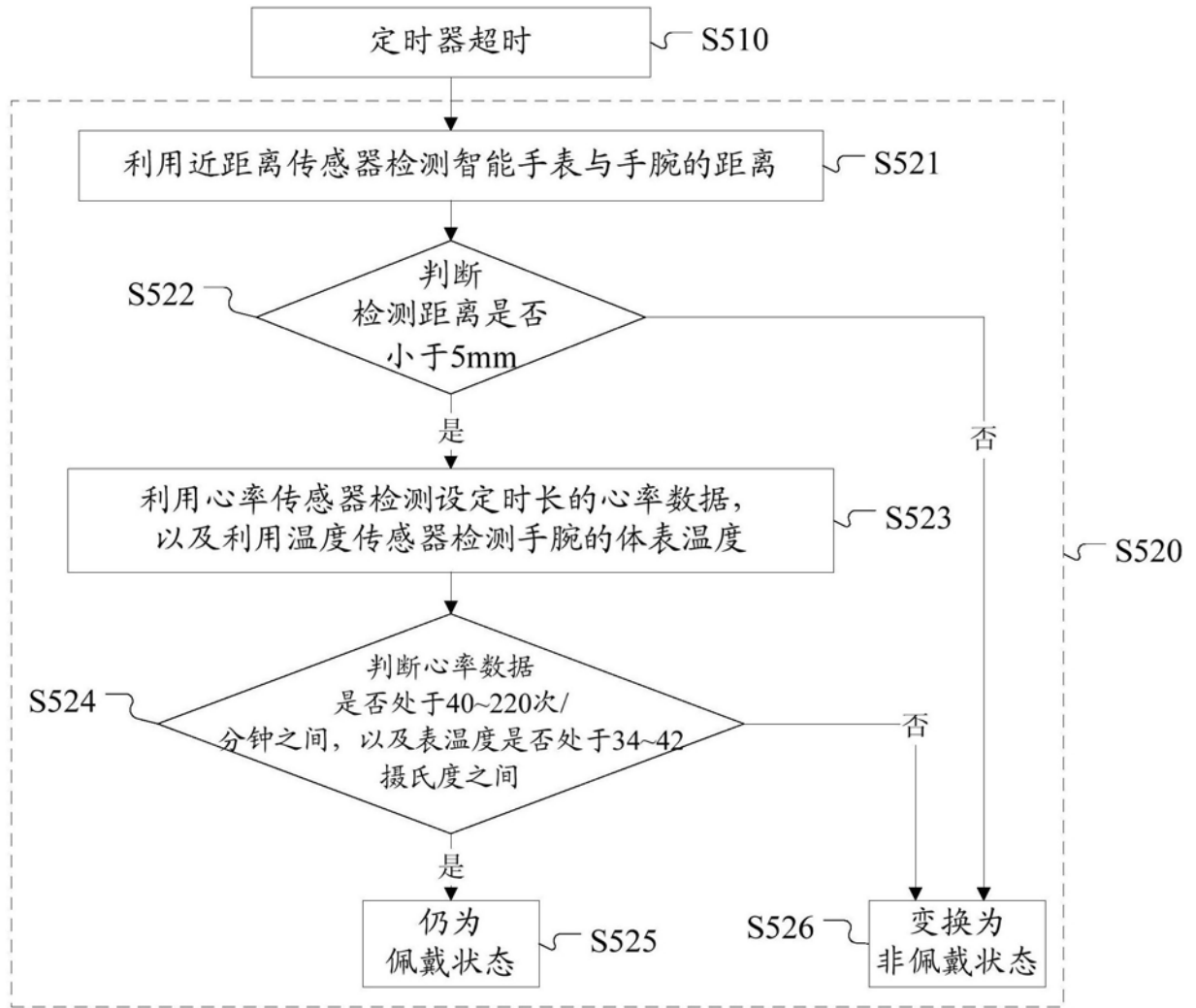


图5

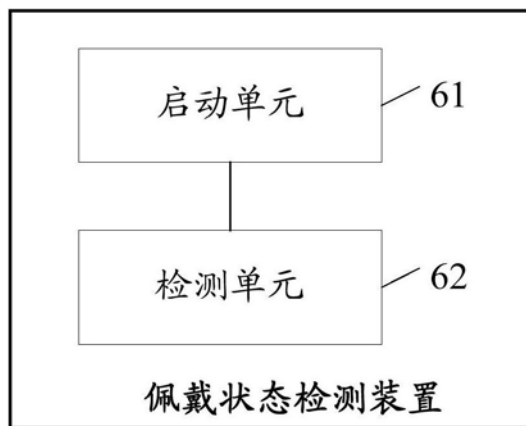


图6

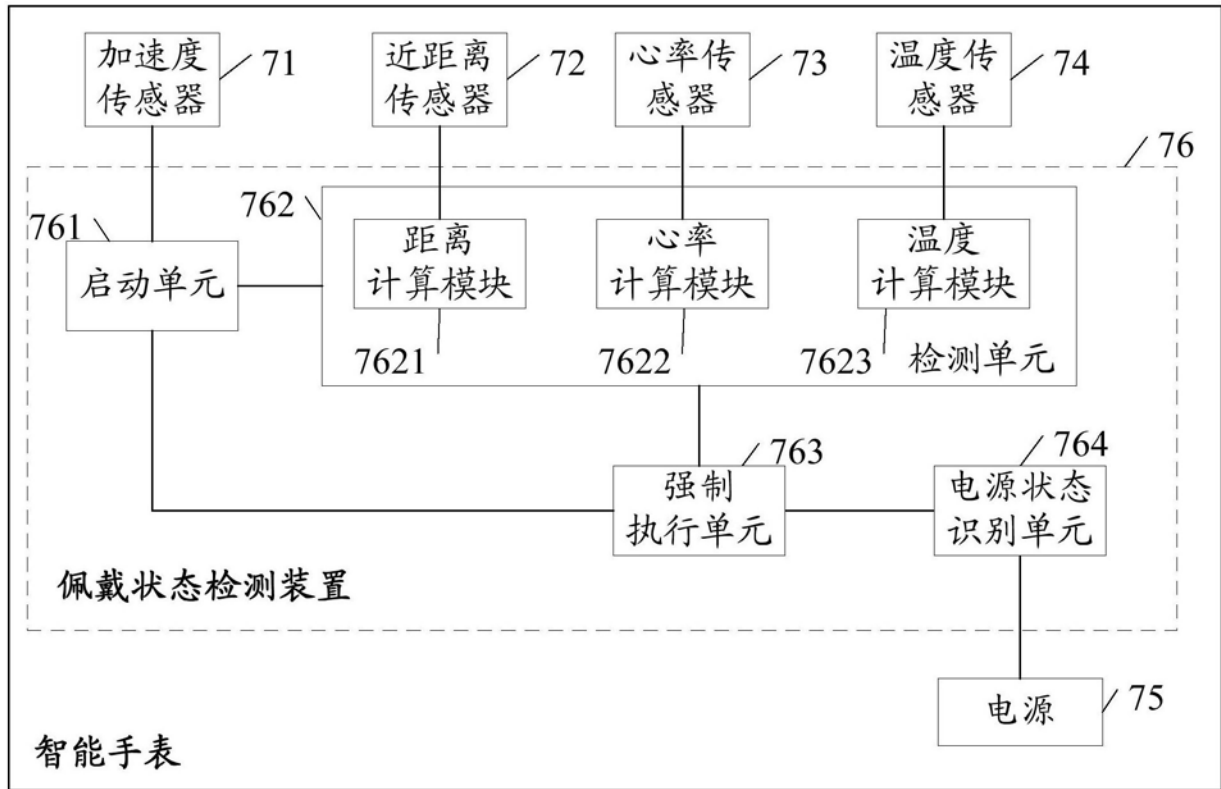


图7

专利名称(译)	一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置		
公开(公告)号	CN105758452B	公开(公告)日	2018-05-15
申请号	CN201610079350.0	申请日	2016-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	歌尔声学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	歌尔声学股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	歌尔股份有限公司		
[标]发明人	李海波		
发明人	李海波		
IPC分类号	G01D21/02 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/0205 A61B5/0245		
审查员(译)	王昆朋		
其他公开文献	CN105758452A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种可穿戴设备的佩戴状态检测方法和装置。该方法包括：利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度，在可穿戴设备的加速度发生变化时，启动可穿戴设备的佩戴状态检测；利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离，在可穿戴设备与所述近邻物体的距离小于设定距离阈值时，启动心率传感器和温度传感器，且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件，以及温度传感器检测到的该近邻物体的表面温度满足设定温度条件时，确定可穿戴设备处于佩戴状态。本发明利用加速度传感器启动可穿戴设备的佩戴状态检测，能够有效地节省可穿戴设备的用电量，并且在启动佩戴状态检测时，综合利用多种传感器达到准确检测可穿戴设备的佩戴状态的目的。

利用加速度传感器检测可穿戴设备的加速度，在可穿戴设备的加速度发生变化时，启动可穿戴设备的佩戴状态检测 S110

利用近距离传感器检测可穿戴设备与近邻物体的距离，在可穿戴设备与近邻物体的距离小于设定距离阈值时，启动心率传感器和温度传感器，且在心率传感器检测到的数据满足设定心率条件，以及温度传感器检测到的近邻物体的表面温度满足设定温度条件时，确定可穿戴设备处于佩戴状态 S120