



(21)申请号 201480079474.8

(22)申请日 2014.10.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106465459 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.12.02

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2014/088665 2014.10.15

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/058145 ZH 2016.04.21

(73)专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 陈文娟 朱英

(51)Int.Cl.

H04W 88/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G08B 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103070676 A,2013.05.01,

CN 103325080 A,2013.09.25,

EP 2463839 A1,2012.06.13,

EP 0915442 A1,1999.05.12,

CN 203773268 U,2014.08.13,

CN 201977772 U,2011.09.21,

CN 101073494 A,2007.11.21,

CN 101702258 A,2010.05.05,

US 8410926 B1,2013.04.02,

CN 102646319 A,2012.08.22,

审查员 耿晓芳

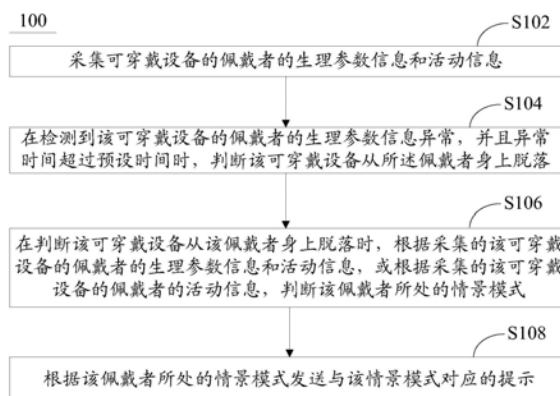
权利要求书4页 说明书23页 附图9页

#### (54)发明名称

一种用于可穿戴设备脱落检测的方法及可穿戴设备

#### (57)摘要

本发明实施例公开了一种用于可穿戴设备脱落检测的方法和可穿戴设备,该方法包括采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。通过该方法,在可穿戴设备脱落时,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。



1. 一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,其特征在于,所述方法包括:

采集所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;

在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,其中所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式;

根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的心电信号信息,判断所述佩戴者的心电信号信息是否存在异常;根据采集的所述佩戴者活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的心电信号信息和活动区域信息判断所述佩戴者所处的情景模式。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的体温信号信息和皮肤电阻信号信息,判断所述佩戴者的生理参数信息是否存在异常;根据采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的体温信号信息、皮肤电阻信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的表面肌电信号sEMG信息、所述可穿戴设备的佩戴者活动信息的加速度信息、所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息的角速度信息,判断所述佩戴者的活动状态信息是否存在异常;根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否位于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

5. 一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,其特征在于,所述方法包括:

采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;

在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,其中,所述情景模式包括:危险状态低的

情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式；

根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息，判断所述佩戴者所处的情景模式，具体为：

在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者活动信息的加速度信息和所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息的角速度信息，判断所述佩戴者的活动状态信息是否存在异常；根据所述佩戴者的活动信息的活动区域信息，判断所述佩戴者是否位于预设的活动区域；根据采集的所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息，判断所述佩戴者所处的情景模式。

7. 一种可穿戴设备，其特征在于，所述可穿戴设备包括：第一传感器、第二传感器、处理器、电源和射频电路，所述处理器与所述第一传感器、所述第二传感器和所述射频电路通信连接，所述电源给所述第一传感器、所述第二传感器、所述处理器和所述射频电路供电，其中：

所述第一传感器，用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息；

所述处理器，用于根据所述第一传感器检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常，并且异常时间超过预设时间时，判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落；

所述第二传感器，用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息；

所述处理器，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息，判断所述佩戴者所处的情景模式，其中所述情景模式包括：危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式；

射频电路，用于在所述处理器的控制下，根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

8. 根据权利要求7所述的可穿戴设备，其特征在于，所述第一传感器包括心电传感器、体温传感器、皮肤电阻传感器和肌电传感器中的至少一个。

9. 根据权利要求8所述的可穿戴设备，其特征在于，所述第一传感器为所述心电传感器时，所述第二传感器包括全球定位系统GPS传感器和蓝牙传感器中的一个；所述心电传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的心电信号信息；

所述处理器，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息，判断所述佩戴者所处的情景模式，具体为：

所述处理器，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，用于根据所述心电传感器采集的所述佩戴者的生理参数信息的心电信号信息，判断所述佩戴者的心电信号信息是否存在异常；所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息，判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域；

所述处理器，还用于根据所述佩戴者的心电信号信息和活动区域信息，判断所述佩戴

者所处的情景模式。

10. 根据权利要求8所述的可穿戴设备,其特征在于,所述第一传感器包括所述体温传感器和所述皮肤电阻传感器时,所述第二传感器包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述体温传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的体温信号信息;所述皮肤电阻传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的皮肤电阻信号信息;

所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,用于根据所述体温传感器采集的所述佩戴者的体温信号信息和所述皮肤电阻传感器采集的所述佩戴者的皮肤电阻信号信息,判断所述佩戴者的生理参数信息是否存在异常;所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域;

所述处理器,还用于根据所述佩戴者的生理参数信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

11. 根据权利要求8所述的可穿戴设备,其特征在于,所述第一传感器包括所述肌电传感器时,所述第二传感器包括三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器,所述第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述肌电传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的表面肌电信号sEMG信息;

所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,用于根据所述肌电传感器、所述三轴加速度计传感器和所述陀螺仪传感器采集的信息,判断所述佩戴者的活动信息的活动状态信息;所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域;

所述处理器,还用于根据所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

12. 一种可穿戴设备,其特征在于,所述可穿戴设备包括:第一传感器、第二传感器、处理器、电源和射频电路,所述处理器与所述第一传感器、所述第二传感器和所述射频电路通信连接,所述电源给所述第一传感器、所述第二传感器、所述处理器和所述射频电路供电,其中:

所述第一传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息;

所述处理器,用于根据所述第一传感器检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

所述第二传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息;

所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,其中,所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常

摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式；

射频电路，用于在所述处理器的控制下，根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

13. 根据权利要求12所述的可穿戴设备，所述第一传感器为体温传感器，所述第二传感器包括三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器，所述第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个；所述体温传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的体温信号信息；

所述处理器，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，还用于根据所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息，判断所述佩戴者所处的情景模式，具体为：

所述处理器，在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，还用于根据所述三轴加速度计传感器和所述陀螺仪传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动状态信息，判断所述佩戴者的活动状态信息是否存在异常；所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息，判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域；

所述处理器，还用于根据所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息，判断所述佩戴者所处的情景模式。

## 一种用于可穿戴设备脱落检测的方法及可穿戴设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及信息技术领域,尤其涉及一种用于可穿戴设备脱落检测的方法及可穿戴设备。

### 背景技术

[0002] 可穿戴设备以其自身轻巧、紧贴佩戴者身体的特点,成为佩戴者的身体与世界交流的一个适合的载体。可穿戴设备按照产品外型的不同,可以分为手表、手环、眼镜、臂章、挂饰等不同类型。如今,可穿戴设备正在逐渐走入人们的生活,例如通过为儿童佩戴可穿戴设备,家长能够及时掌握孩子的行踪。在某些情况下,可穿戴设备从佩戴者身上脱落表示佩戴者可能处于危险环境,例如不法分子强行摘除儿童的可穿戴设备。在这种情况下,可穿戴设备无法识别佩戴者是否可能存在危险。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种用于可穿戴设备脱落检测的方法及可穿戴设备,在检测到可穿戴设备从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0004] 第一方面公开了一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,所述方法包括:

[0005] 采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;

[0006] 在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

[0007] 在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;

[0008] 根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

[0009] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0010] 在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的心电信号信息,判断所述佩戴者的心电信号信息是否存在异常;根据采集的所述佩戴者活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的心电信号信息和活动区域信息判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的第二种可能的实现方式中,在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0012] 在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的体温信号信息和皮肤电阻信号信息,判断所述佩戴者的生理参数信息是否存在异常;根据采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴

者是否处于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的体温信号信息、皮肤电阻信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0013] 结合第一方面,在第一方面的第三种可能的实现方式中,在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0014] 在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息的表面肌电信号sEMG信息、所述可穿戴设备的佩戴者活动信息的加速度信息、所述可穿该设备的佩戴者的活动信息的角速度信息,判断所述佩戴者的活动状态信息是否存在异常;根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否位于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0015] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式至第一方面第三种可能实现方式中任一种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式中的一种或多种。

[0016] 第二方面公开了一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,所述方法包括:

[0017] 采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;

[0018] 在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息中断异常,并且中断异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

[0019] 在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;

[0020] 根据所述佩戴者所处的情景模式发送执行与所述情景模式对应的提示操作。

[0021] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0022] 在判断所述可穿戴设备从所述诉佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者活动信息的加速度信息和所述可穿该设备的佩戴者的活动信息的角速度信息,判断所述佩戴者的活动状态信息是否存在异常;根据所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否位于预设的活动区域;根据采集的所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0023] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式中的一种或多种。

[0024] 第三方面公开了一种可穿戴设备,所述可穿戴设备包括:第一传感器、第二传感器、处理器、电源和射频电路,所述处理器与所述第一传感器、所述第二传感器和所述射频电路通信连接,所述电源给所述第一传感器、所述第二传感器、所述处理器和所述射频电路供电,其中:

[0025] 所述第一传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息;

[0026] 所述处理器,用于根据所述第一传感器检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参

数信息中断异常,并且中断异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

[0027] 所述第二传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息;

[0028] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;

[0029] 射频电路,用于在所述处理器的控制下,根据所述佩戴者所处的情景模式发送执行与所述情景模式对应的提示操作。

[0030] 结合第三方面,在第三方面的第二种可能的实现方式中,所述第一传感器包括心电传感器、体温传感器、皮肤电阻传感器和肌电传感器中的至少一个。

[0031] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第二种可能的实现方式中,所述第一传感器为心电传感器时,所述第二传感器包括全球定位系统GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述心电传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的心电信号信息;

[0032] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0033] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,用于根据所述心电传感器采集的所述佩戴者的生理参数信息的心电信号信息,判断所述佩戴者的心电信号信息是否存在异常;所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于的活动信息的预设的活动区域信息;

[0034] 所述处理器,还用于根据所述佩戴者的心电信号信息的异常情况和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0035] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第三种可能的实现方式中,所述第一传感器为体温传感器和所述皮肤电阻传感器时,所述第二传感器包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述体温传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的体温信号信息;所述皮肤电阻传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的皮肤电阻信号信息;

[0036] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0037] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,用于根据所述体温传感器采集的所述佩戴者的体温信号信息和所述皮肤电阻传感器采集的所述佩戴者的皮肤电阻信号信息,判断所述佩戴者的生理参数信息是否存在异常;所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于预设的活动区域信息,判断所述佩戴者的活动信息的活动区域信息;

[0038] 所述处理器,还用于根据所述佩戴者的生理参数信息的异常情况和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0039] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第四种可能的实现方式中,其特征在于,所述第一传感器为肌电传感器时,所述第二传感器包括三轴加速度计传感



器和陀螺仪传感器,所述第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述肌电传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的表面肌电信号sEMG信息;

[0040] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第一传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0041] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,用于根据所述肌电传感器、所述三轴加速度计传感器和所述陀螺仪传感器采集的信息,判断所述佩戴者的活动信息的活动状态信息;所述处理器还用于根据所述GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者是否处于的活动信息的预设的活动区域信息;

[0042] 所述处理器,还用于根据所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0043] 结合第三方面的第一种可能的实现方式至第三方面第四种可能实现方式中任一种可能的实现方式,在第三方面的第五种可能的实现方式中,其特征在于,所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式中的一种或多种。

[0044] 第四方面公开了一种可穿戴设备,所述可穿戴设备包括:第一传感器、第二传感器、处理器、电源和射频电路,所述处理器与所述第一传感器、所述第二传感器和所述射频电路通信连接,所述电源给所述第一传感器、所述第二传感器、所述处理器和所述射频电路供电,其中:

[0045] 所述第一传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息;

[0046] 所述处理器,用于根据所述第一传感器检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;

[0047] 所述第二传感器,用于采集所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息;

[0048] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;

[0049] 射频电路,用于在所述处理器的控制下,根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。

[0050] 结合第四方面,在第四方面的第一种可能的实现方式中,所述第一传感器为体温传感器,所述第二传感器包括三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器,所述第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个;所述体温传感器用于采集所述佩戴者的生理参数信息的体温信号信息;

[0051] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述第二传感器采集的所述可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0052] 所述处理器,在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,还用于根据所述三轴加速度计传感器和所述陀螺仪传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动状态信息,判断所述佩戴者的活动信息的活动状态信息是否存在异常;所述处理器还用于根据所述

GPS传感器或所述蓝牙传感器采集的所述佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断所述佩戴者的活动信息的是否处于预设的活动区域信息;

[0053] 所述处理器,还用于根据所述佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断所述佩戴者所处的情景模式。

[0054] 结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式,在第四方面的第二种可能的实现方式中,所述情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式中的一种或多种。

[0055] 在上述技术方案中,本发明实施例提供一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,通过采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落;在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,判断所述佩戴者所处的情景模式;根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示,能够在检测到可穿戴设备从佩戴者身上脱落后,判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

## 附图说明

[0056] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0057] 图1是本发明实施例提供的一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图;

[0058] 图2是本发明实施例提供的又一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图;

[0059] 图3是本发明实施例提供的再一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图;

[0060] 图4是本发明实施例提供的又一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图;

[0061] 图5是本发明实施例提供的再一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图;

[0062] 图6是本发明实施例提供的一种可穿戴设备的结构示意图;

[0063] 图7是本发明实施例提供的又一种可穿戴设备的结构示意图;

[0064] 图7a是本发明实施例提供的又一种可穿戴设备的结构示意图;

[0065] 图8是本发明实施例提供的再一种可穿戴设备的结构示意图;

[0066] 图8a是本发明实施例提供的再一种可穿戴设备的结构示意图;

[0067] 图9是本发明实施例提供的又一种可穿戴设备的结构示意图;

[0068] 图9a是本发明实施例提供的又一种可穿戴设备的结构示意图;

[0069] 图10是本发明实施例提供的再一种可穿戴设备的结构示意图;

[0070] 图10a是本发明实施例提供的再一种可穿戴设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0071] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有

做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0072] 本发明实施例的可穿戴设备(Wearable Devices)包括手表(watch)、手环(wristband)、眼镜(glass)、臂章(armband)、以及融合到服装、鞋子、袜子、头盔、帽子等电子设备。

[0073] 人情绪的波动能够影响人的脉搏、体温等生理参数,例如,精神紧张和情绪激动可以使人的脉搏跳动加快和体温升高。因此可以通过监测人的某些生理参数,判断人情绪的波动情况。人情绪的波动在一定程度上能够反映出人所处环境的变化。例如,佩戴者出现心跳加速、体温升高等情况,表明佩戴者可能处于危险的环境。

[0074] 图1给出了本发明实施例提供的一种用于可穿戴设备脱落检测的方法的示意图,该方法100的执行主体可以为可穿戴设备,该方法100包括以下步骤:

[0075] S102:采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息。

[0076] 其中,其中,人的生理参数信息包括心电信号、体温、皮肤电阻、表面肌电信号(Surface Electromyography,简称sEMG)、脑电图信号(Electroencephalograph,简称EEG)等信息,心电信号信息包括心率、窦性心搏等信息。活动信息包括活动状态信息和活动区域信息。

[0077] 其中,心电信号信息可以通过心电传感器实时或定时采集;体温信号信息可以通过体温传感器实时或定时采集;皮肤电阻信息可以通过皮肤电阻传感器实时或定时采集;sEMG信号信息可以通过肌电传感器实时或定时采集。通过对佩戴者的sEMG信号信息的分析,能够确定佩戴者的活动状态信息的手臂动作和/或手势动作信息。活动状态信息的加速度信息可以通过三轴加速度计传感器实时或定时采集;活动状态信息的角速度信息可以通过陀螺仪传感器实时或定时采集;活动区域信息可以通过全球定位系统(Global Position System,简称GPS)传感器或蓝牙(Bluetooth)传感器实时或定时采集。该蓝牙传感器是指一种支持短距离无线通信技术的设备,能够在包括移动电话、掌上电脑、无线耳机、笔记本电脑、可穿戴设备等之间进行无线信息交换。该蓝牙传感器具体可以为一蓝牙芯片。

[0078] S104:检测到该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落。

[0079] 其中,生理参数信息可以通过不同的传感器采集。该预设时间可以根据传感器类型的不同,设置不同的预设时间。也可以设置为统一的预设时间,例如该预设时间为5秒钟。具体的预设时间,可以根据实际需要设定。异常包括采集的信号中断的情况。

[0080] S106:在判断该可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,或根据采集的该可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断该佩戴者所处的情景模式。

[0081] 其中,佩戴者处于的情景模式包括:危险状态低的情景模式、危险状态高的情景模式、可穿戴设备正常摘掉的情景模式和可穿戴设备意外脱落的情景模式中的一种或多种。

[0082] S108:根据该佩戴者所处的情景模式发送与该情景模式对应的提示。

[0083] 其中,发送与该情景模式对应的提示具体为:

[0084] (1)、如果佩戴者处于危险状态高的情景模式,可以向可穿戴设备内预设的手机号码发出紧急呼叫,或发出紧急提示信息;也可以向与可穿戴设备配对的报警器或手机发出紧急提示信息;也可以是该可穿戴设备本身发出提示,如该可穿戴设备发出报警声音。

[0085] (2)、如果佩戴者处于危险状态低的情景模式,可以向与可穿戴设备配对的手机发出求助信息;也可以向与可穿戴设备配对的报警器发出求助信息;也可以是该可穿戴设备本身发出提示,如该可穿戴设备发出报警声音。

[0086] (3)、如果佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式,可以向与可穿戴设备配对的手机发出可穿戴设备意外脱落提示信息;也可以向与可穿戴设备配对的报警器发出可穿戴设备意外脱落提示信息;也可以是该可穿戴设备本身发出提示,如该可穿戴设备发出报警声音。

[0087] (4)、如果佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式,该可穿戴设备可以不发出提示信息;也可以发出正常摘掉提示信息。

[0088] 本发明实施例提供一种用于可穿戴设备脱落检测的方法,通过采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息;在检测到该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落;在判断该可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时,根据采集的该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息,或根据采集的该可穿戴设备的佩戴者的活动信息,判断该佩戴者所处的情景模式;根据该佩戴者所处的情景模式发送与该情景模式对应的提示,能够在检测到可穿戴设备从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0089] 图2给出了本发明实施例的一种用于可穿戴设备脱落检测的方法200的示意图,该方法200的执行设备可以是一智能手表,该智能手表包括处理器、心电传感器、GPS传感器和蓝牙传感器中的一个、射频电路。该心电传感器用于采集该智能手表的佩戴者的生理参数信息的心电信号信息;该GPS传感器或蓝牙传感器用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。心电传感器可以采集佩戴者的心率、窦性心搏等信息。本发明实施例以心电传感器采集佩戴者的窦性心搏为例进行说明。

[0090] 本发明实施例提供的用于可穿戴设备脱落检测的方法200,在检测到其从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,具体步骤为:

[0091] S202:心电传感器用于采集智能手表的佩戴者的窦性心搏。

[0092] 心电传感器可以实时或定时采集佩戴者的心电信号信息的窦性心搏信息。心电信号信息属于佩戴者的生理参数信息。

[0093] S204:GPS传感器或蓝牙传感器用于采集该智能手表的佩戴者的活动区域信息。

[0094] GPS传感器或蓝牙传感器可以实时或定时采集该智能手表的佩戴者的活动区域信息。佩戴者的活动区域信息指佩戴者当前所处的位置,比如,佩戴者在学校,或者佩戴者在家中等。

[0095] S206:处理器,根据心电传感器检测到智能手表的佩戴者的心电信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手表从佩戴者身上脱落。

[0096] 该预设时间可以是5秒钟,例如,处理器检测到智能手表的佩戴者的心电信号信息异常,并且异常时间超过5秒钟,处理器判断该智能手表从该佩戴者身上脱落。具体的预设时间值可以根据实际需要确定。异常包括采集的信号中断。例如,心电信号信息中断超过5秒钟。

[0097] S208:处理器,在判断该智能手表从该佩戴者身上脱落时,根据该心电传感器采集的该佩戴者的窦性心搏信息,判断该佩戴者的窦性心搏信息是否存在异常;该处理器还根

据GPS传感器或蓝牙传感器采集的佩戴者的活动区域信息,判断该佩戴者的活动区域是否处于预设的活动区域;处理器根据该佩戴者的窦性心搏信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。

[0098] 其中,该预设的活动区域可以为该佩戴者的安全活动区域。

[0099] S210:该智能手表的射频电路,在该智能手表的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0100] 其中,步骤S208中,处理器判断该佩戴者的窦性心搏信息是否存在异常,包括以下步骤:

[0101] 步骤2081:处理器分析该智能手表从佩戴者身上脱落前指定时间段内,心电传感器检测到的窦性心搏信息。

[0102] 其中,该指定时间可以是10分钟。具体的时间段值可以根据实际需要设定。

[0103] 步骤2082:将上述指定时间段分成预先设定的M个时间段,M为正整数。例如将上述指定时间段分为2个时间段,第一个时间段为第1至5分钟;第二个时间段为第6至10分钟。计算第一个时间段内每相邻两个窦性心搏的时间间隔,再计算第一个时间段内上述时间间隔的平均值,记为 $\bar{t}_1$ ;计算第二个时间段内每相邻两个窦性心搏的时间间隔,再计算第二个时间段内上述时间间隔的平均值,记为 $\bar{t}_2$ 。具体的时间段的个数M,可以根据实际需要设定。

[0104] 步骤2083:分别计算上述M个时间段内窦性心搏的时间间隔的标准差(Standard Deviation,简称SD)。标准差的计算公式为:

$$[0105] \quad SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (t_i - \bar{t})^2}{N}}$$

[0106] 其中,N为对应时间段内检测到的窦性心搏的次数, $t_i$ 是对应时间段内第i个相邻两个窦性心搏的时间间隔, $\bar{t}$ 是对应时间段内窦性心搏的时间间隔的平均值。该第一个时间段内窦性心搏的时间间隔的标准差记为 $x_1$ ,该第二个时间段内窦性心搏的时间间隔的标准差记为 $x_2$ 。

[0107] 步骤2084:判断不同时间段内窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率是否超过指定的平均值阈值 $\varepsilon_1$ 。该指定的平均值阈值 $\varepsilon_1$ 可以是0.15。具体的指定的平均值阈值 $\varepsilon_1$ 可以根据实际需要设定。判断公式为:

$$[0108] \quad \frac{|\bar{t}_1 - \bar{t}_2|}{\bar{t}_1} \leq \varepsilon_1$$

[0109] 步骤2085:判断不同时间段内窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率是否超过指定的标准差阈值 $\varepsilon_2$ 。该指定的标准差阈值 $\varepsilon_2$ 可以是0.1。具体的指定的标准差阈值 $\varepsilon_2$ 可以根据实际需要设定。判断公式为:

$$[0110] \quad \frac{|x_1 - x_2|}{x_1} \leq \varepsilon_2$$

[0111] 如果窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率和标准差的变化率均超过指定的阈值,则认为佩戴者的心率变异性(Heart Rate Variability,简称HRV)发生了显著变化,即佩戴者的窦性心搏信息存在异常。

[0112] 其中,步骤S208中,处理器判断该佩戴者的活动区域是否处于预设的活动区域,具体为:

[0113] 处理器根据GPS传感器或者蓝牙传感器采集的佩戴者的活动区域信息,判断佩戴者的活动区域是否处于预设的活动区域。该预设的活动区域为佩戴者的安全活动区域。

[0114] 在下述情况下,佩戴者处于预设活动区域。

[0115] (1)、当前时间为上学时间,GPS传感器定位结果为佩戴者所处位置为学校;

[0116] (2)、当前时间为放学时间或佩戴者去上学的路上的时间,GPS传感器定位结果为佩戴者处于预设的放学或上学路径内;

[0117] (3)、当前时间,GPS定位结果为佩戴者位于家中;

[0118] (4)、将佩戴者的可穿戴设备与监督者的手机或报警器配对通信连接,当前时间,通过与该手机或该报警器的蓝牙传感器定位结果为,该佩戴者和该监督者的距离不超过指定距离,例如该指定距离可以是10米。

[0119] 在下述情况下,佩戴者处于非预设活动区域:

[0120] (1)、当前时间为上学时间,GPS传感器定位结果为佩戴者所处位置为学校之外的区域;

[0121] (2)、当前时间为放学时间或佩戴者去上学的路上的时间,GPS传感器定位结果为佩戴者处于预设的放学或上学路径之外的区域;

[0122] (3)、将佩戴者的可穿戴设备与监督者的手机或报警器配对连接,当前时间,通过与该手机或该报警器的蓝牙传感器定位结果为,该佩戴者和该监督者的距离超过指定距离,例如该指定距离可以是10米。

[0123] 其中,步骤S208中,处理器根据该佩戴者的窦性心搏信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式,具体为:

[0124] (1)、该可穿戴设备的处理器通过分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.19,大于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.14,大于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该智能手表的处理器判断佩戴者的HRV发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域不匹配,例如智能手表脱落的时间为上学时间,当前时间对应的安全活动区域为学校,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置不在学校内,因此佩戴者的活动区域出现异常。该智能手表的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于危险状态高的情景模式”。

[0125] (2)、该可穿戴设备的处理器通过分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.19,大于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.14,大于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该可穿戴设备的处理器判断佩戴者的HRV发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域匹配,例如该智能手表脱落的时间为上学时间,当前时间对应的安全活动区域为学校,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处位置在学校内,因此佩戴者的活动区域正常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于危险状态低的情景模

式”。

[0126] (3)、该可穿戴设备的处理器分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.09,小于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.04,小于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该可穿戴设备的处理器判断佩戴者的HRV未发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域不匹配,例如智能手表脱落的时间为放学时间,当前时间对应的安全活动区域为预设的放学回家路径,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置不在该放学回家路径内,因此佩戴者的活动区域出现异常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式”。

[0127] (4)、该可穿戴设备的处理器分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.09,小于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.04,小于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此认为佩戴者的HRV未发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域匹配,例如智能手表脱落的时间为晚上休息时间,当前时间对应的安全活动区域为家里,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置在家里,因此佩戴者的活动区域正常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式”。

[0128] 可选的,处理器根据该佩戴者的窦性心搏信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式,还可以为:

[0129] (1)、该可穿戴设备的处理器通过分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.19,大于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.14,大于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该智能手表的处理器判断佩戴者的HRV发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域不匹配,例如智能手表脱落的时间为上学时间,当前时间对应的安全活动区域为学校,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置不在学校内,因此佩戴者的活动区域出现异常。该智能手表的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于危险状态高的情景模式”。

[0130] (2)、该可穿戴设备的处理器通过分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.19,大于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.14,大于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该可穿戴设备的处理器判断佩戴者的HRV发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域匹配,例如该智能手表脱落的时间为上学时间,当前时间对应的安全活动区域为学校,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处位置在学校内,因此佩戴者的活动区域正常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于危险状态低的情景模式”。

[0131] (3)、该可穿戴设备的处理器分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦

性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.09,小于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.04,小于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此该可穿戴设备的处理器判断佩戴者的HRV未发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域不匹配,例如智能手表脱落的时间为放学时间,当前时间对应的安全活动区域为预设的放学回家路径,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置不在该放学回家路径内,因此佩戴者的活动区域出现异常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于危险状态低的情景模式”。

[0132] (4)、该可穿戴设备的处理器分析佩戴者的心电信号信息,发现指定时间段内,窦性心搏的时间间隔的平均值的变化率为0.09,小于指定的平均值阈值 $\varepsilon_1=0.15$ ;窦性心搏的时间间隔的标准差的变化率为0.04,小于指定的标准差阈值 $\varepsilon_2=0.1$ ,因此认为佩戴者的HRV未发生显著变化。GPS传感器定位结果显示,该智能手表脱落时佩戴者当前所处的位置与当前时间对应的安全活动区域匹配,例如智能手表脱落的时间为晚上休息时间,当前时间对应的安全活动区域为家里,GPS传感器定位结果显示佩戴者所处的位置在家里,因此佩戴者的活动区域正常。该可穿戴设备的处理器结合佩戴者的HRV信息和活动区域信息,判断出佩戴者当前所处的情景模式为“佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式”。

[0133] 其中,步骤S210中,该智能手表的射频电路,在该智能手表的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示,具体为:

[0134] (1)、如果佩戴者处于危险状态高情景模式,该智能手表的射频电路可以向该可穿戴设备内预设的手机号码发出紧急呼叫,或发出紧急提示信息;该智能手表的射频电路也可以向与该可穿戴设备配对的报警器发出紧急提示信息,或该智能手表的射频电路可以向与该可穿戴设备配对的手机发出求助信息;该智能手表本身也可以发出提示,如该智能手表发出报警声音。

[0135] (2)、如果佩戴者处于危险状态低的情景模式,该智能手表的射频电路可以向与该可穿戴设备配对的手机发出求助信息;该智能手表的射频电路也可以向与该可穿戴设备配对的报警器发出求助信息;该智能手表本身也可以发出提示,如该智能手表发出报警声音。

[0136] (3)、如果佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式,该智能手表的射频电路可以向与该可穿戴设备配对的手机发出可穿戴设备意外脱落提示信息;该智能手表的射频电路也可以向与该可穿戴设备配对的报警器发出可穿戴设备意外脱落提示信息;该智能手表本身也可以发出提示,如该智能手表发出报警声音。

[0137] (4)、如果佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式,该智能手表的射频电路可以不发出提示信息;该智能手表的射频电路也可以发出正常摘掉提示信息。

[0138] 若采用心电传感器采集佩戴者的心率信息,以判断佩戴者的生理参数信息是否存在异常,方案与心电传感器采集佩戴者的窦性心搏同理。

[0139] 通过本发明实施例提供的用于可穿戴设备脱落检测的方法,在检测到该智能手表从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0140] 图3给出了本发明实施例的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法300,该方法300的执行设备可以是一智能手环,下面以智能手环为例,对本发明实施例提供的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法进行说明。



[0141] 该智能手环包括处理器、第一传感器、第二传感器和射频电路。该智能手环的第一传感器包括体温传感器和皮肤电阻传感器,该体温传感器用于检测佩戴者生理参数中的体温信号信息,该皮肤电阻传感器用于检测佩戴者生理参数中的皮肤电阻信号信息;第二传感器包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个,该第二传感器用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。本发明实施例提供的智能手环,在检测到智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,具体步骤为:

[0142] S302:体温传感器用于采集智能手环的佩戴者的体温信号信息;皮肤电阻传感器用于采集该智能手环的佩戴者的皮肤电阻信息。

[0143] 体温传感器可以实时或定时采集智能手环的佩戴者的体温信号信息;皮肤电阻传感器可以实时或定时采集该智能手环的佩戴者的皮肤电阻信息。其中,体温信号信息和皮肤电阻信号信息属于佩戴者的生理参数信息。

[0144] S304:GPS传感器或蓝牙传感器用于采集该智能手环的佩戴者的活动区域信息。

[0145] GPS传感器或蓝牙传感器可以实时或定时采集智能手环的佩戴者的活动区域信息。佩戴者的活动区域信息指佩戴者当前所处的位置,比如,佩戴者在学校,或者佩戴者在家中等。

[0146] S306:处理器,根据体温传感器检测到智能手环的佩戴者的体温信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手环从佩戴者身上脱落。

[0147] 处理器判断智能手环从佩戴者的身上脱落可以通过体温传感器检测到佩戴者的体温信号异常,且异常时间超过预设时间,例如3秒钟,或者检测到佩戴者的体温信号的测量值低于指定体温阈值,例如指定体温阈值为 $26^{\circ}\text{C}$ ;处理器判断智能手环从佩戴者的身上脱落还可以是通过该处皮肤电阻传感器检测到皮肤电阻信号异常,且异常时间超过预设时间,例如3秒钟,则该处理器判断该智能手环从佩戴者身上脱落。

[0148] S308:处理器,在判断该智能手环从该佩戴者身上脱落时,根据该体温传感器采集的该佩戴者的体温信号信息和该皮肤电阻传感器采集的该佩戴者的皮肤电阻信号信息,判断该佩戴者的生理参数信息是否存在异常;该处理器还根据该GPS传感器或该蓝牙传感器采集的该佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域;处理器根据该佩戴者的生理参数信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。

[0149] 其中,该预设的活动区域为该佩戴者的安全活动区域。

[0150] S310:该智能手环的射频电路,在该智能手环的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0151] 其中,步骤S308中,处理器判断该佩戴者的生理参数信息是否存在异常,包括以下步骤:

[0152] 步骤3081:该智能手环的处理器分析该智能手环从佩戴者身上脱落前指定时间段内,体温传感器采集的佩戴者的体温信号。该指定时间段时长可以是2分钟,具体的时长可以根据实际需要确定。例如,该智能手环的处理器分析该智能手环从佩戴者身上脱落前2分钟内,体温传感器采集到的体温信号。记第1分钟内的体温信号的平均值为 $t_1$ ,记第2分钟内的体温信号的平均值为 $t_2$ ,如果 $|t_1 - t_2| < \Delta t$ ,则认为佩戴者的体温信号出现异常。本发明实施例中, $\Delta t$ 可以取 $0.5^{\circ}\text{C}$ 。 $\Delta t$ 的取值可以根据实际需要确定。

[0153] 步骤3082:该智能手环的处理器分析该智能手环从佩戴者身上脱落前指定时间段

内,皮肤电阻传感器采集的佩戴者的皮肤电阻信号。该指定时间段时长可以是2分钟,具体的时间段时长以根据实际需要确定。例如,该智能手环的处理器分析该智能手环从佩戴者身上脱落前2分钟内,皮肤电阻传感器采集到的皮肤电阻信号。该智能手环的处理器计算该指定时间段内检测到的皮肤电阻信号的平均值 $\Omega$ 和平均标准方差 $\Delta \Omega$ 。首先将该指定时间段划分为多个时间窗口,该时间窗口的宽度为预设值。例如,该时间窗口的宽度预设值为10秒钟。然后计算每个时间窗口内采集到的皮肤电阻信号的平均值。如果连续三个时间窗口内的皮肤电阻信号的平均值均在区间范围 $[\Omega - 3 \times \Delta \Omega, \Omega + 3 \times \Delta \Omega]$ 之外,则该智能手环的处理器判断该佩戴者的皮肤电阻信号出现异常。

[0154] 如果该佩戴者的体温信号和皮肤电阻信号均出现异常波动,则认为佩戴者的生理参数信息出现异常波动。

[0155] 其中,步骤S308中,处理器判断该佩戴者的活动区域是否处于预设的活动区域,具体参见上述智能手表实施例中,对步骤S208中智能手表的佩戴者的预设活动区域的划分。

[0156] 其中,步骤S308中,处理器根据该佩戴者的生理参数信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式,情景模式的识别结果如表1情景模式识别结果所示:

[0157] 表1情景模式识别结果

[0158]

|              | 佩戴者处于预设活动区域         | 佩戴者处于非预设活动区域        |
|--------------|---------------------|---------------------|
| 佩戴者的生理参数信息正常 | 佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式 | 佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式 |
| 佩戴者的生理参数信息异常 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式     | 佩戴者处于危险状态高的情景模式     |

[0159] 情景模式的又一识别结果如表2情景模式的又一识别结果所示:

[0160] 表2情景模式的又一识别结果

[0161]

|              | 佩戴者处于预设活动区域         | 佩戴者处于非预设活动区域    |
|--------------|---------------------|-----------------|
| 佩戴者的生理参数信息正常 | 佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式 |
| 佩戴者的生理参数信息异常 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式     | 佩戴者处于危险状态高的情景模式 |

[0162] 其中,步骤S310中,该智能手环的射频电路,在该智能手环的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示,具体实现方式,参见上文智能手表实施例中对步骤S210中发送与给情景模式对应的提示的描述。

[0163] 通过本发明实施例提供的方法300,在检测到该智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,

[0164] 图4给出了本发明实施例的再一用于可穿戴设备脱落检测的方法400,该方法400的执行设备可以是又一智能手环。

[0165] 该智能手环包括处理器、第一传感器、第二传感器和射频电路。该智能手环的第一传感器为体温传感器,该体温传感器用于检测佩戴者生理参数中的体温信号信息;第二传感器包括三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器,该第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传

传感器中的一个。该第二传感器中的三轴加速度计传感器用于采集佩戴者的活动状态信息的加速度信息;陀螺仪传感器用于采集佩戴者的活动状态信息的角速度信息;该第二传感器中的GPS传感器或蓝牙传感器用于检测佩戴者的活动信息的活动区域信息。本发明实施例提供的方法400,在检测到智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,具体步骤为:

[0166] S402:体温传感器用于采集智能手环的佩戴者的体温信号信息。

[0167] 体温传感器可以实时或定时采集智能手环的佩戴者的体温信号信息。其中,体温信号信息属于佩戴者的生理参数信息。

[0168] S404:处理器,根据体温传感器检测到智能手环的佩戴者的体温信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手环从佩戴者身上脱落。

[0169] 该智能手环的体温传感器检测到佩戴者的体温信号异常,且异常时间超过预设时间,例如3秒钟,或者检测到佩戴者的体温信号的测量值低于指定体温阈值,例如指定体温阈值为26℃,则该智能手环的处理器判断该智能手环从佩戴者身上脱落。

[0170] S406:三轴加速度计传感器用于采集佩戴者的加速度信息;陀螺仪传感器用于采集佩戴者的角速度信息;GPS传感器或蓝牙传感器用于采集佩戴者的活动区域信息。

[0171] 其中,佩戴者的活动信息包括活动状态信息和活动区域信息。佩戴者的活动状态信息包括由三轴加速度计传感器确定的佩戴者的加速度信息和由陀螺仪传感器确定的佩戴者的角速度信息。

[0172] 三轴加速度计传感器可以实时或定时采集佩戴者的加速度信息;陀螺仪传感器可以实时或定时采集佩戴者的角速度信息;GPS传感器或蓝牙传感器可以实时或定时采集佩戴者的活动区域信息。

[0173] S408:处理器,在判断该智能手环从该佩戴者身上脱落时,根据该三轴加速度计传感器和该陀螺仪传感器采集的该佩戴者的活动信息的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态信息是否存在异常;该处理器还根据该GPS传感器或该蓝牙传感器采集的该佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域;处理器根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。

[0174] 其中,该预设的活动区域为该佩戴者的安全活动区域。

[0175] S410:该智能手环的射频电路,在该智能手环的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0176] 其中,步骤S408中,处理器根据该三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器采集的该佩戴者的活动信息的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态信息是否存在异常,具体步骤为:

[0177] 步骤4081:该智能手环的处理器分析智能手环脱落前指定时间段内,三轴加速度计传感器采集的佩戴者的加速度信息。该指定时间段的时长可以是1分钟,具体的时间段时长可以根据实际需要确定。根据该三轴加速度计传感器采集的每个轴上的加速度测量值,计算合加速度。计算公式为:

$$[0178] \quad a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

[0179] 其中, $a_x$ 为三轴加速计传感器在x轴方向的加速度测量值, $a_y$ 为三轴加速计传感器

在y轴方向的加速度测量值,  $a_z$  为三轴加速计传感器在z轴方向的加速度测量值,  $a$  为合加速度。

[0180] 步骤4082: 比较合加速度  $a$  与指定加速度阈值  $\varepsilon_a$ , 判断合加速度  $a$  是否大于指定加速度阈值  $\varepsilon_a$ 。该指定加速度阈值可以是  $\varepsilon_a = 4.6 \text{ m/s}^2$ , 具体的指定加速度阈值大小可以根据实际需要设定。

[0181] 步骤4083: 计算佩戴者的智能手环的倾斜角度  $\theta$ , 并与指定倾斜角阈值  $\varepsilon_\theta$  比较, 判断智能手环的倾斜角度  $\theta$  是否大于指定倾斜角阈值  $\varepsilon_\theta$ 。该指定倾斜角阈值可以是  $\varepsilon_\theta = 50^\circ$ 。其中, 倾斜角度  $\theta$  的计算公式为:

$$[0182] \quad \theta = \frac{180}{\pi} \cos^{-1} \left( \frac{a}{g} \right)$$

[0183] 其中,  $a$  为步骤4081中计算得到的合加速度;  $g$  为重力加速度,  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 。

[0184] 步骤4084: 该智能手环的处理器分析该智能手环从佩戴者身上脱落前指定时间段内陀螺仪传感器采集到的角速度信号。通过分析角速度信号信息, 判断该智能手环是否存在周期性振荡。

[0185] 步骤4085: 综合步骤4083和步骤4084的分析结果, 将佩戴者的活动状态分为活动状态正常和活动状态异常, 结果如表3活动状态判断结果所示:

[0186] 表3活动状态判断结果

[0187]

|                   | 加速度值 $a$ 大于指定阈值,<br>且倾斜角度 $\theta$ 大于指定阈值 | 加速度值 $a$ 大于指定阈值,<br>且倾斜角度 $\theta$ 小于指定阈值 | 加速度值 $a$ 小于指定<br>阈值 |
|-------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| 角速度信号存在<br>周期性振荡  | 活动状态异常                                    | 活动状态异常                                    | 活动状态异常              |
| 角速度信号不存在<br>周期性振荡 | 活动状态异常                                    | 活动状态正常                                    | 活动状态正常              |

[0188] 步骤4086: 该智能手环的处理器通过分析GPS传感器或者蓝牙传感器采集的信息判断佩戴者是否处于预设的活动区域, 具体的预设活动区域的划分参见上述智能手表实施例中, 对步骤S208中智能手表的佩戴者的预设活动区域的划分。其中, 该预设的活动区域为佩戴者的安全活动区域。

[0189] 其中, 步骤S408中, 处理器根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息, 判断该佩戴者所处的情景模式, 情景模式的识别结果如表4情景模式识别结果所示:

[0190] 表4情景模式识别结果

[0191]

|                | 佩戴者处于预设活动区域         | 佩戴者处于非预设活动区域        |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 佩戴者的活动<br>状态正常 | 佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式 | 佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式 |
| 佩戴者的活动<br>状态异常 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式     | 佩戴者处于危险状态高的情景模式     |

[0192] 情景模式的又一识别结果如表5情景模式的又一识别结果所示:

[0193] 表5情景模式的又一识别结果

[0194]

|              | 佩戴者处于预设活动区域         | 佩戴者处于非预设活动区域    |
|--------------|---------------------|-----------------|
| 佩戴者的活动状态信息正常 | 佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式 |
| 佩戴者的活动状态信息异常 | 佩戴者处于危险状态低的情景模式     | 佩戴者处于危险状态高的情景模式 |

[0195] 其中,步骤S410中,该智能手环的射频电路,在该智能手环的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示,具体实现方式,参见上文智能手表实施例中对步骤S210中发送与给情景模式对应的提示的描述。

[0196] 通过本发明实施例提供的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法400,在检测到该智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,

[0197] 图5给出了本发明实施例的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法500,该方法500的执行设备可以是智能臂章。下面以智能臂章为例,对本发明实施例提供的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法进行说明。

[0198] 该智能臂章包括处理器、第一传感器、第二传感器和射频电路。该智能臂章的第一传感器为肌电传感器,用于检测佩戴者的表面肌电信号sEMG。第二传感器包括三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器,该第二传感器还包括GPS传感器和蓝牙传感器中的一个。该第二传感器中的三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器用于采集佩戴者的活动信息的活动状态信息;该第二传感器中的GPS传感器和蓝牙传感器用于检测佩戴者的活动信息的活动区域信息。

[0199] 利用sEMG信号可识别佩戴者的手势动作的生理学基础是,肢体的特定关节的运动由其对应的肌肉群控制。由于sEMG信号不但能反映关节的伸屈状态和伸屈强度,还能反映人做出手势过程中手的形状、位置、朝向和运动信息,此外,利用从对应肌肉群采集到的sEMG信号,还能识别包括上肢前臂动作、肘关节动作、腕关节动作和手指动作在内的手势动作。其中,手指动作又包括单指动作和组合手指动作。例如,腕关节动作包括,伸腕动作、屈腕动作、正掌动作和反掌动作等。

[0200] 本发明实施例提供的用于可穿戴设备脱落检测的方法500,在检测到智能臂章从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示,具体步骤为:

[0201] S502:肌电传感器采集智能臂章的佩戴者的sEMG信号信息。

[0202] 肌电传感器可以实时或定时采集智能臂章的佩戴者的sEMG信号信息。其中,sEMG信号信息属于佩戴者的生理参数信息。

[0203] S504:处理器,根据肌电传感器检测到智能臂章的佩戴者的sEMG信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能臂章从佩戴者身上脱落。

[0204] 该智能臂章的肌电传感器检测到佩戴者的sEMG信号异常,且异常时间超过预设时间,例如5秒钟,则该智能臂章的处理器判断该智能臂章从佩戴者身上脱落。

[0205] S506:三轴加速度计传感器用于采集佩戴者的加速度信息;陀螺仪传感器用于采集佩戴者的角速度信息;GPS传感器或蓝牙传感器用于采集佩戴者的活动区域信息。

[0206] 其中,佩戴者的活动信息包括活动状态信息和活动区域信息。佩戴者的活动状态信息包括由肌电传感器确定的佩戴者的手势动作和/或手臂动作信息、由三轴加速度计传

传感器确定的佩戴者的加速度信息和由陀螺仪传感器确定的佩戴者的角速度信息。

[0207] 三轴加速度计传感器可以实时或定时采集佩戴者的加速度信息;陀螺仪传感器可以实时或定时采集佩戴者的角速度信息;GPS传感器或蓝牙传感器可以实时或定时采集佩戴者的活动区域信息。

[0208] S508:处理器,在判断该智能臂章从该佩戴者身上脱落时,根据该智能臂章的肌电传感器、三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器采集的佩戴者的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态是否存在异常;该处理器还根据该智能臂章的GPS传感器或蓝牙传感器采集的佩戴者的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域;处理器根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。

[0209] 其中,该预设的活动区域为该佩戴者的安全活动区域。

[0210] S510:该智能臂章的射频电路,在该智能臂章的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0211] 其中,步骤S508中,处理器,根据该智能臂章的肌电传感器、三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器采集的佩戴者的活动信息的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态是否存在异常,具体为:

[0212] 该智能臂章的处理器通过对肌电传感器、三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器采集的该佩戴者的信号信息进行模式识别,将模式识别结果与该智能臂章预设的手臂动作和手势动作进行比较,以判断二者是否匹配。其中,预设的手臂动作和手势动作对应着佩戴者不同的活动状态。如果该智能臂章的处理器判断佩戴者当前的手臂动作和/或手势动作与预设的手臂动作和手势动作匹配成功,则可以判断到佩戴者当前的活动状态。例如,该智能臂章的处理器通过对肌电传感器、三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器采集的信号进行分析,发现佩戴者当前的手臂动作和/或手势动作可能存在异常,处理器通过对上述采集到的信号进行模式识别,并将模式识别结果与预设的手臂动作和手势动作对应的数据作比较,判断到佩戴者当前的手臂动作和/或手势动作为曲腕向后摆臂,则智能臂章的处理器判断佩戴者当前的活动状态异常。

[0213] 其中,步骤S508中,处理器根据该智能臂章的GPS传感器或该蓝牙传感器采集的该佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域的具体实现方式,参见上文智能手表实施例中,对步骤S208中智能手表的佩戴者的预设活动区域的划分。其中,该预设的活动区域为佩戴者的安全活动区域。

[0214] 其中,步骤S508中,处理器根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式,情景模式的识别结果如表4和表5所示。

[0215] 其中,步骤S510中,该智能臂章的射频电路,在该智能臂章的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示,具体实现方式,参见上文智能手表实施例中对步骤S210中发送与给情景模式对应的提示的描述。

[0216] 本发明实施例提供的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法,在检测到智能臂章从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0217] 本发明实施例的又一用于可穿戴设备脱落检测的方法的执行主体可以是一智能头箍。该智能头箍包括处理器、脑电传感器、和射频电路。该脑电传感器用于检测佩戴者的脑电信号EEG。

- [0218] 步骤1,该脑电传感器采集该智能头箍佩戴者的EEG信号信息。
- [0219] 脑电传感器可以实时或定时采集佩戴者的EEG信号信息。其中,EEG信号信息属于佩戴者的生理参数信息。
- [0220] 步骤2,处理器,根据脑电传感器检测到佩戴者的EEG信号异常,并且异常时间超过预设时间时,判断该智能头箍从佩戴者身上脱落。
- [0221] 该脑电传感器检测到佩戴者的EEG信号异常,且异常时间超过预设时间,例如5秒钟,则该智能头箍的处理器判断该智能头箍从佩戴者身上脱落。
- [0222] 步骤3,处理器,在判断该智能臂章从该佩戴者身上脱落时,根据该智能头箍的脑电传感器采集的EEG信号信息,判断该佩戴者所处的情景模式。
- [0223] 其中,处理器,在判断该智能臂章从该佩戴者身上脱落时,根据该智能头箍的脑电传感器采集的EEG信号信息,判断该佩戴者所处的情景模式,具体为:
- [0224] 步骤3.1,从采集的脑电信号信息中提取 $\beta$ 波信息。
- [0225] 其中,在佩戴者情绪紧张、焦虑不安、惊慌恐惧时, $\beta$ 波在脑电信号中会出现的频率会急剧上升的情况。
- [0226] 步骤3.2,分析提取的佩戴者的 $\beta$ 波信息的平均值、标准差、平均能量等特征。
- [0227] 步骤3.3,根据所述特征,建立分类器,识别用佩戴者所处的情景。
- [0228] 其中,所述佩戴者所处的情景至少包括两种:
- [0229] 佩戴者处于情绪状态为恐慌的情景模式和佩戴者处于情绪状态为平静的情景模式。
- [0230] 步骤4,该智能头箍的射频电路,在该智能头箍的处理器控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。
- [0231] 其中,若佩戴者处于情绪状态为恐慌的情景模式,则可以向该智能头箍内预设的手机号码发出紧急呼叫,或发出紧急提示信息;也可以向与该智能头箍配对的报警器或手机发出紧急提示信息;也可以是该智能头箍本身发出提示,如该智能头箍发出报警声音。
- [0232] 若佩戴者处于情绪状态为平静的情景模式,该智能头箍可以不发出提示信息;也可以发出佩戴者处于情绪平静的提示信息。
- [0233] 图6给出了本发明实施例提供的一种可穿戴设备的示意图,该可穿戴设备600包括:
- [0234] 处理器602、第一传感器604、第二传感器606、射频电路608和电源610;该处理器602与该第一传感器604、该第二传感器606和该射频电路608通信连接;该电源610给该第一传感器604、该第二传感器606、该处理器602和该射频电路608供电。
- [0235] 其中,该处理器602与该第一传感器604、该第二传感器606和该射频电路608通信连接是指,该处理器602与该第一传感器604、该第二传感器606和该射频电路608电连接或者通过输入输出总线连接,该处理器602能够控制该第一传感器604、该第二传感器606和该射频电路608,并与之通信。
- [0236] 该第一传感器604,用于采集该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息。
- [0237] 该处理器602,用于根据该第一传感器604检测到该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落;
- [0238] 其中,人的生理参数信息包括心电信号、体温、皮肤电阻等信息,心电信号信息包

括心率、窦性心搏等信息。该预设时间可以根据使用的第一传感器604类型的不同,设置不同的预设时间,,也可以设置为统一的预设时间,比如该预设时间为5秒钟。具体的预设时间,可以根据实际需要设定。

[0239] 该第二传感器606,用于采集该可穿戴设备的佩戴者的活动信息;

[0240] 该处理器602,在判断该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落时,还用于根据该第一传感器604采集的该可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和该第二传感器106采集的该可穿戴设备的佩戴者的活动信息,或者根据该第二传感器606采集的该可穿戴设备的佩戴者的活动信息,确定该佩戴者所处的情景模式;

[0241] 其中,该处理器602在判断该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落时,可以是指处理器602在该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落的时刻,也可以是指处理器602在该可穿戴设备从该佩戴者身上脱落后时刻。

[0242] 其中,佩戴者的活动信息包括活动状态信息和活动区域信息。活动状态信息指佩戴者当前的活动状态,比如佩戴者在跑步,在走路,或者佩戴者跌倒等;活动区域信息指佩戴者当前所处的位置,比如,佩戴者在学校,或者佩戴者在家中等。

[0243] 该情景模式是该可穿戴设备预设的情景模式,包括:佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式、佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式、佩戴者处于危险状态低的情景模式和佩戴者处于危险状态高情景模式中的一种或多种。

[0244] 射频电路608,用于在该处理器602的控制下,根据该佩戴者所处的情景模式发送与该情景模式对应的提示。

[0245] 其中,该射频电路608据该佩戴者所处的情景模式发送与该情景模式对应的提示包括:

[0246] (1)、如果佩戴者处于危险状态高情景模式,该射频电路608可以向该可穿戴设备内预设的手机号码发出紧急呼叫,或发出紧急提示信息;该射频电路608也可以向与该可穿戴设备配对的报警器或手机发出紧急提示信息。

[0247] (2)、如果佩戴者处于危险状态低的情景模式,该射频电路608可以向与该可穿戴设备配对的手机发出求助信息;该射频电路608也可以向与该可穿戴设备配对的报警器发出求助信息。

[0248] (3)、如果佩戴者处于可穿戴设备意外脱落的情景模式,该射频电路608可以向与该可穿戴设备配对的手机发出可穿戴设备意外脱落提示信息;该射频电路608也可以向与该可穿戴设备配对的报警器发出可穿戴设备意外脱落提示信息。

[0249] (4)、如果佩戴者处于可穿戴设备正常摘掉的情景模式,该射频电路608可以不发出提示信息;该射频电路608也可以发出正常摘掉提示信息。

[0250] 本发明实施例提供的可穿戴设备600,包括:处理器602、第一传感器604、第二传感器606、射频电路608和电源610;该处理器602与该第一传感器604、该第二传感器606和该射频电路608通信连接;该电源610给该第一传感器604、该第二传感器606、该处理器602和该射频电路608供电,本发明实施例提供的可穿戴设备,在检测到可穿戴设备从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0251] 具体的,该第一传感器604包括心电传感器、体温传感器、皮肤电阻传感器和肌电传感器中的一个或多个。该心电传感器可以用于检测佩戴者的心电信号信息,比如心率、窦



性心搏等;该体温传感器可以用于检测佩戴者的体温信号信息;该皮肤电阻传感器可以用于检测佩戴者的皮肤电阻信号信息;该肌电传感器可以用于检测佩戴者的sEMG信息。sEMG是佩戴者肌肉收缩时伴随的电信号。该第二传感器106包括:GPS传感器、蓝牙传感器、三轴加速度计传感器和陀螺仪传感器中的一个或多个。

[0252] 具体的,该处理器602可以由集成电路(Integrated Circuit,简称IC)组成,例如可以由单颗封装的IC所组成,也可以由连接多颗相同功能或不同功能的封装IC而组成。举例来说,处理器单元可以仅包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU),也可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、及通信单元中的控制芯片(例如基带芯片)的组合。在本发明实施方式中,CPU可以是单运算核心,也可以包括多运算核心。

[0253] 具体的,该射频电路608射频电路用于接收和发送信息,该射频电路608可以通过无线通信与网络和其他设备通信。该无线通信可以使用任一通信标准或协议,包括但不限于全球移动通讯系统(Global System of Mobile communication,简称GSM)、通用分组无线服务(General Packet Radio Service,简称GPRS)、码分多址(Code Division Multiple Access,简称CDMA)、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,简称WCDMA)、高速分组接入技术(High Speed PacketAccess,简称HSPA)、增强型高速分组接入技术(High Speed Packet Access+,简称HSPA+)、长期演进(Long Term Evolution,简称LTE)、电子邮件、短消息服务(Short Messaging Service,简称SMS)等。

[0254] 在本发明提供的一个实施例中,该可穿戴设备可以是智能手表700,如图2所示。该智能手表700包括处理器702、心电传感器704、第二传感器706、射频电路708和电源710,其中第二传感器706包括GPS传感器7061和蓝牙传感器7062中的一个。处理器702与心电传感器704、第二传感器706和射频电路708通信连接;电源710给处理器702、心电传感器704、第二传感器706和射频电路708供电。

[0255] 该心电传感器704为该智能手表700的第一传感器,用于采集该智能手表700的佩戴者的生理参数信息的心电信号信息;该智能手表的第二传感器206包括GPS传感器7061和蓝牙传感器7062中的一个。GPS传感器7061或蓝牙传感器7062用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。其中,心电传感器可以采集佩戴者的心率、窦性心搏等信息。本发明实施例以心电传感器采集佩戴者的窦性心搏为例进行说明。

[0256] 处理器702包括脱落检测单元7022、异常判断单元7024、活动区域判断单元7026、情景模式判断单元7028,如图7a所示。

[0257] 脱落检测单元7022,用于根据心电传感器检测到智能手表的佩戴者的窦性心搏信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手表从佩戴者身上脱落。

[0258] 该预设时间可以是5秒钟,例如,心电传感器检测到智能手表的佩戴者的窦性心搏信息异常,并且异常时间超过5秒钟,处理器判断该智能手表从该佩戴者身上脱落。具体的预设时间值可以根据实际需要确定。

[0259] 异常判断单元7024,用于根据该心电传感器704采集的该佩戴者的窦性心搏信息,判断该佩戴者的窦性心搏信息是否存在异常。具体实现方式,参见步骤S208中如何实现处理器判断该佩戴者的窦性心搏信息是否存在异常的步骤。

[0260] 活动区域判断单元7026,用于根据GPS传感器7061或蓝牙传感器7062采集的佩戴

者的活动区域信息,判断该佩戴者的活动区域是否处于预设的活动区域。其中,该预设的活动区域为该佩戴者的安全活动区域。具体实现方式,参见步骤S208中队预设活动区域的划分。

[0261] 情景模式判断单元7028,用于根据该佩戴者的窦性心搏信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。具体实现方式,参见步骤S208中队情景模式的判断。

[0262] 射频电路708,用于在该智能手表的处理器702的控制下,根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0263] 通过本发明实施例提供的智能手表,在检测到该智能手表从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0264] 在本发明实施例提供的又一实施例中,该可穿戴设备可以是智能手环,如图8所示。该智能手环包括处理器802、第一传感器804、第二传感器806、射频电路808和电源810。其中,第一传感器804包括体温传感器8041和皮肤电阻传感器8042;第二传感器806包括GPS传感器8061和蓝牙传感器8062中的一个。处理器802与第一传感器804、第二传感器806和射频电路808通信连接;电源810给处理器802、第一传感器804、第二传感器806和射频电路808供电。

[0265] 该体温传感器8041用于检测佩戴者生理参数中的体温信号信息,该皮肤电阻传感器8042器用于检测佩戴者生理参数中的皮肤电阻信号信息。该第二传感器806用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。

[0266] 处理器802包括脱落检测单元8022、异常判断单元8024、活动区域判断单元8206和情景模式判断单元8028,如图8a所示。

[0267] 脱落检测单元8022,用于根据体温传感器8041检测到智能手环的佩戴者的体温信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手环从佩戴者身上脱落。具体实现方式参见上文步骤S306。

[0268] 异常判断单元8024,用于根据该体温传感器8041采集的该佩戴者的体温信号信息和该皮肤电阻传感器8042采集的该佩戴者的皮肤电阻信号信息,判断该佩戴者的生理参数信息是否存在异常。具体实现方式参见上文步骤S308。

[0269] 活动区判断单元8026,用于据该GPS传感器8061或该蓝牙传感器8062采集的该佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域。具体实现方式参见上文步骤S308。

[0270] 情景模式判断单元8028,用于根据该佩戴者的生理参数信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。具体实现方式参见上文步骤S308。

[0271] 射频电路808,用于,在该智能手环的处理器802的控制下,根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0272] 通过本发明实施例提供的智能手环,在检测到该智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0273] 在本发明提供的再一实施例中,该可穿戴设备可以是又一智能手环,如图9所示。该智能手环包括处理器902、体温传感器904、第二传感器906、射频电路908和电源910。其中,第二传感器906包括三轴加速度计传感器9063和陀螺仪传感器9064,第二传感器906还包括GPS传感器9061和蓝牙传感器9062中的一个。处理器902与体温传感器904、第二传感器

906和射频电路908通信连接;电源910给处理器902、体温传感器804、第二传感器906和射频电路908供电。

[0274] 其中,该体温传感器904用于检测佩戴者生理参数中的体温信号信息。该三轴加速度计传感器9063用于采集佩戴者的活动信息的加速度信息;该陀螺仪传感器9064用于采集佩戴者的活动信息的角速度信息;该GPS传感器9061或蓝牙传感器9062用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。

[0275] 处理器902包括脱落检测单元9022、异常判断单元9024、活动区域判断单元9026和情景模式判断单元9028,如图9a所示。

[0276] 脱落检测单元9022,用于根据体温传感器904检测到智能手环的佩戴者的体温信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能手环从佩戴者身上脱落。

[0277] 该智能手环的体温传感器检测到佩戴者的体温信号异常,且异常时间超过预设时间,例如3秒钟,或者检测到佩戴者的体温信号的测量值低于指定体温阈值,例如指定体温阈值为26℃,则该智能手环的处理器判断该智能手环从佩戴者身上脱落。

[0278] 异常判断单元9024,用于根据该三轴加速度计传感器9063和该陀螺仪传感器9064采集的该佩戴者的活动信息的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态信息是否存在异常。具体实现方式参见上文步骤S408。

[0279] 活动区域划分单元9026,用于GPS传感器9061或该蓝牙传感器9062采集的该佩戴者的活动信息的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域。具体实现方式参见上文步骤S408。

[0280] 情景模式判断单元9028,用于根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。具体实现方式参见上文步骤S408。

[0281] 射频电路908,在该智能手环的处理器902的控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0282] 通过本发明实施例提供的又一智能手环,在检测到该智能手环从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0283] 在本发明实施例提供的又一实施例中,该可穿该设备可以是一智能臂章,如图10所示。该智能臂章包括处理器1002、肌电传感器1004、第二传感器1006、射频电路1008和电源1010。其中,第二传感器1006包括三轴加速度计传感器10063和陀螺仪传感器10064,第二传感器1006还包括GPS传感器10061和蓝牙传感器10062中的一个。处理器1002与肌电传感器1004、第二传感器1006和射频电路1008通信连接;电源1010给处理器1002、肌电传感器1004、第二传感器1006和射频电路1008供电。

[0284] 其中,肌电传感器1004,用于检测佩戴者的表面肌电信号sEMG。该三轴加速度计传感器10063用于采集佩戴者的活动信息的加速度信息;该陀螺仪传感器10064用于采集佩戴者的活动信息的角速度信息;该GPS传感器10061或蓝牙传感器10062用于采集佩戴者的活动信息的活动区域信息。

[0285] 处理器1002包括脱落检测单元10022、异常判断单元10024、活动区域判断单元10026和情景模式判断单元10028,如图10a所示。

[0286] 脱落检测单元10022,用于根据肌电传感器检测到智能臂章的佩戴者的sEMG信号信息异常,并且异常时间超过预设时间时,判断智能臂章从佩戴者身上脱落。

[0287] 该智能臂章的肌电传感器检测到佩戴者的sEMG信号异常,且异常时间超过预设时间,例如5秒钟,则该智能臂章的处理器判断该智能臂章从佩戴者身上脱落。

[0288] 异常判断单元10024,用于根据该智能臂章的肌电传感器1004、三轴加速度计传感器10063和陀螺仪传感器10064采集的佩戴者的活动状态信息,判断该佩戴者的活动状态是否存在异常。具体实现方式参见上文步骤S508。

[0289] 活动区域判断单元10026,用于根据该智能臂章的GPS传感器10061或蓝牙传感器10062采集的佩戴者的活动区域信息,判断该佩戴者是否处于预设的活动区域。具体实现方式参见上文步骤S508。

[0290] 情景模式判断单元10028,用于根据该佩戴者的活动状态信息和活动区域信息,判断该佩戴者所处的情景模式。具体实现方式参见上文步骤S508。

[0291] 射频电路1008,用于在该智能臂章的处理器1002的控制下,用于根据该佩戴者所处的情景模式,发送与该情景模式对应的提示。

[0292] 本发明实施例提供的智能臂章,在检测到智能臂章从佩戴者身上脱落后,能够判断佩戴者所述的情景模式,并向外界发出提示。

[0293] 最后应说明的是:以上实施例仅用以示例性说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明及本发明带来的有益效果进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明权利要求的范围。

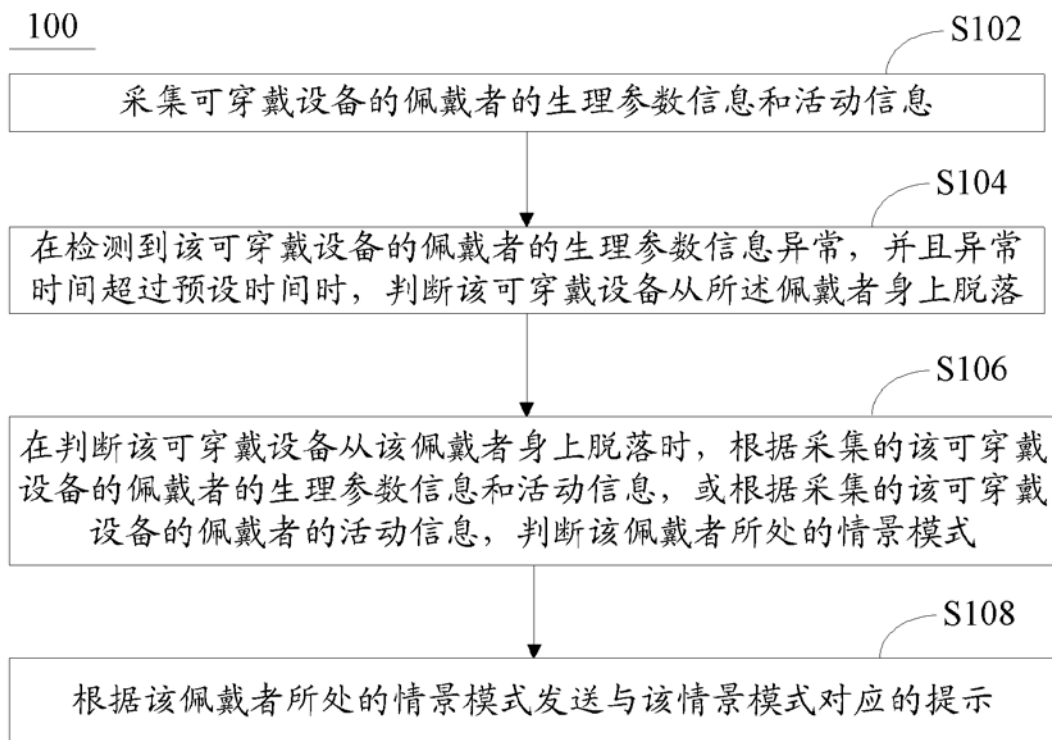


图1

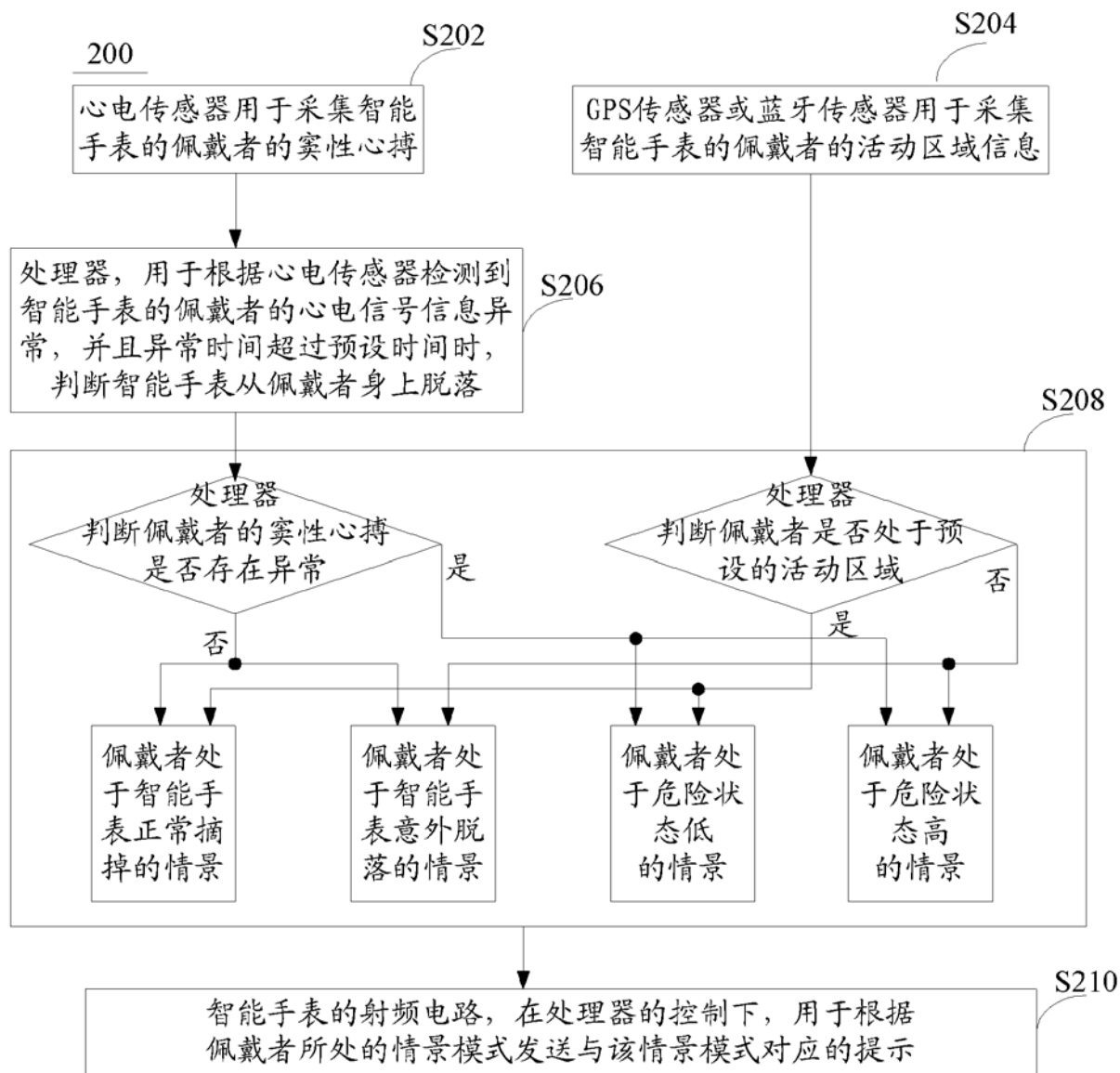


图2

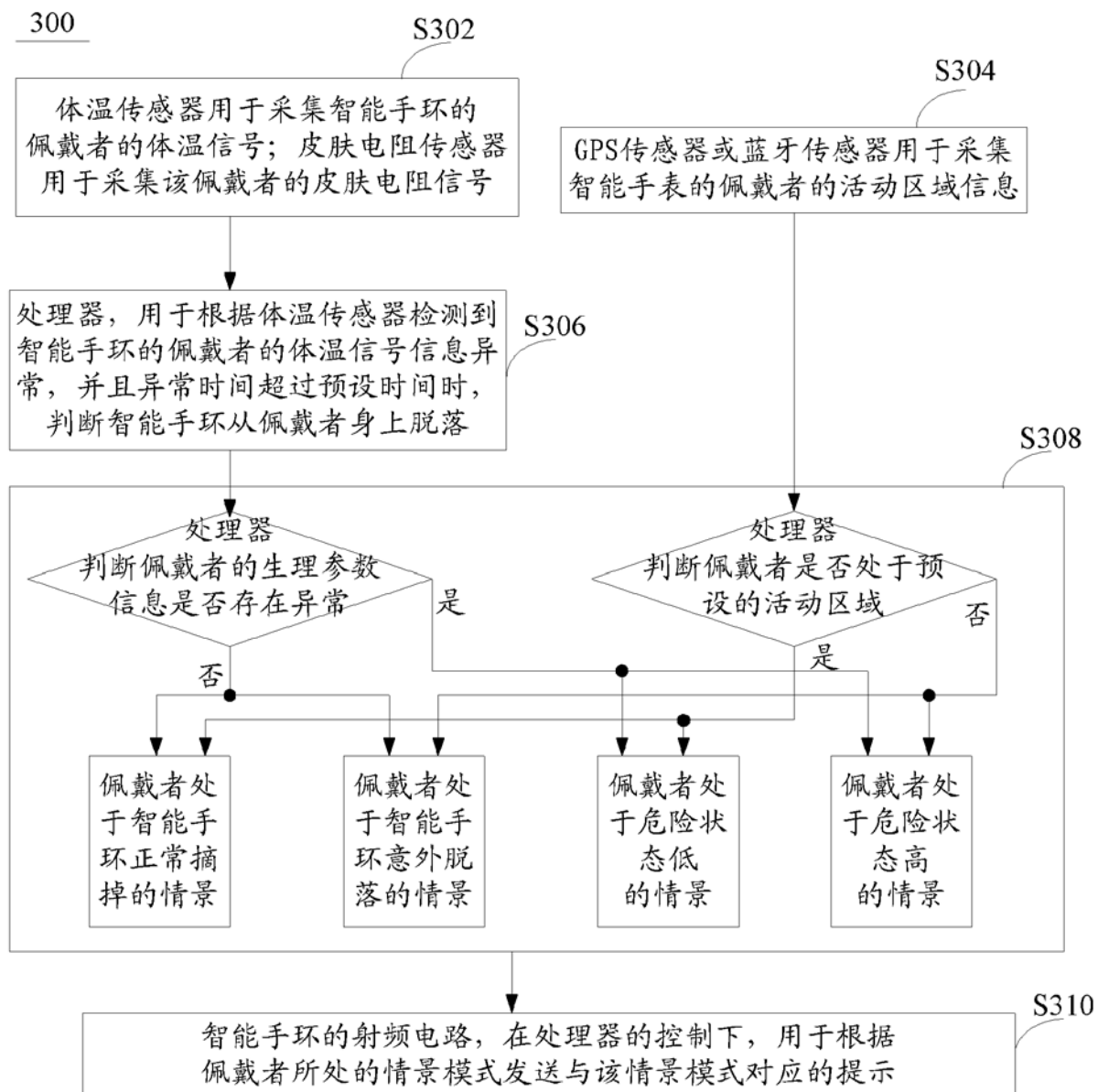


图3

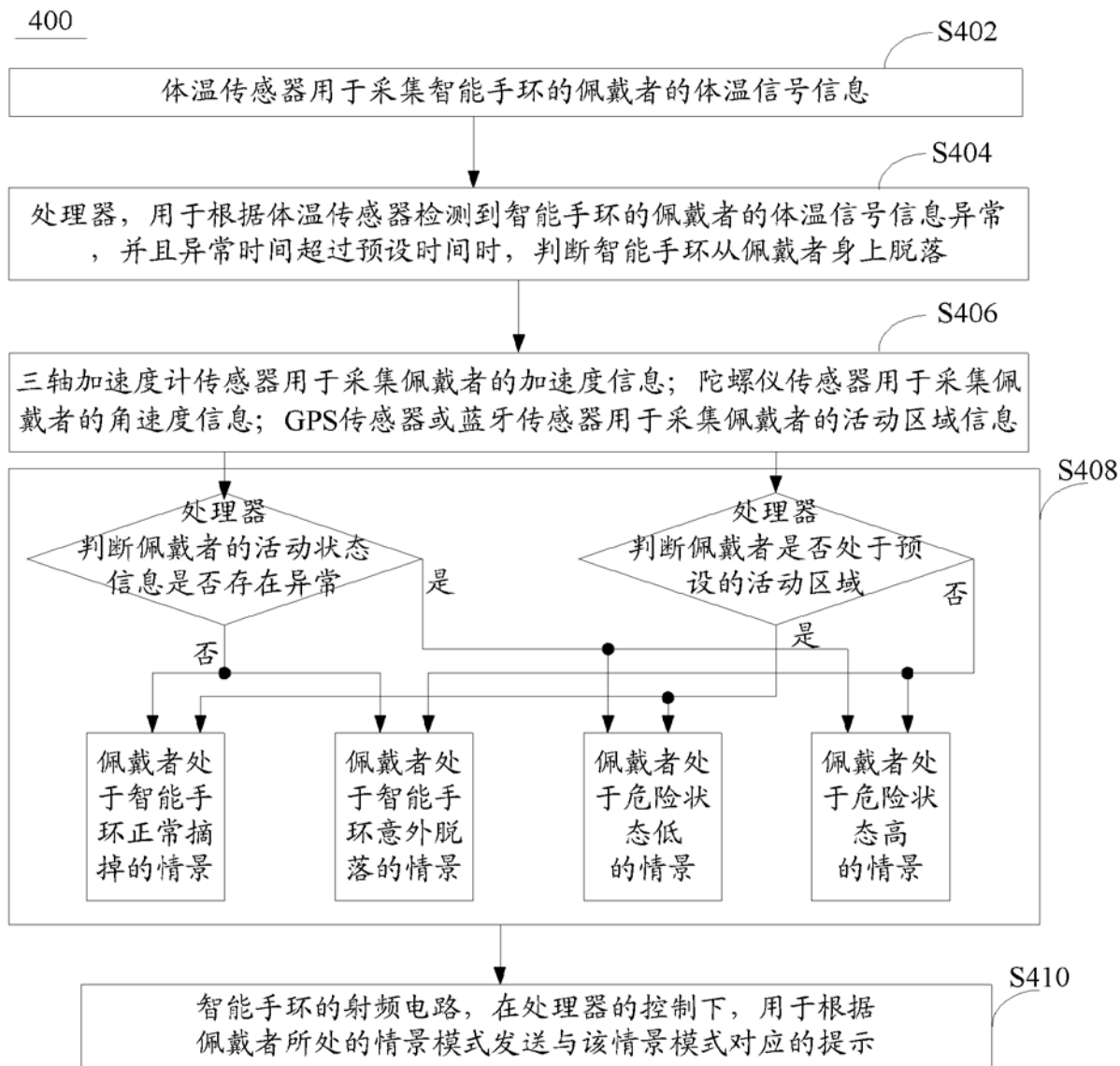


图4



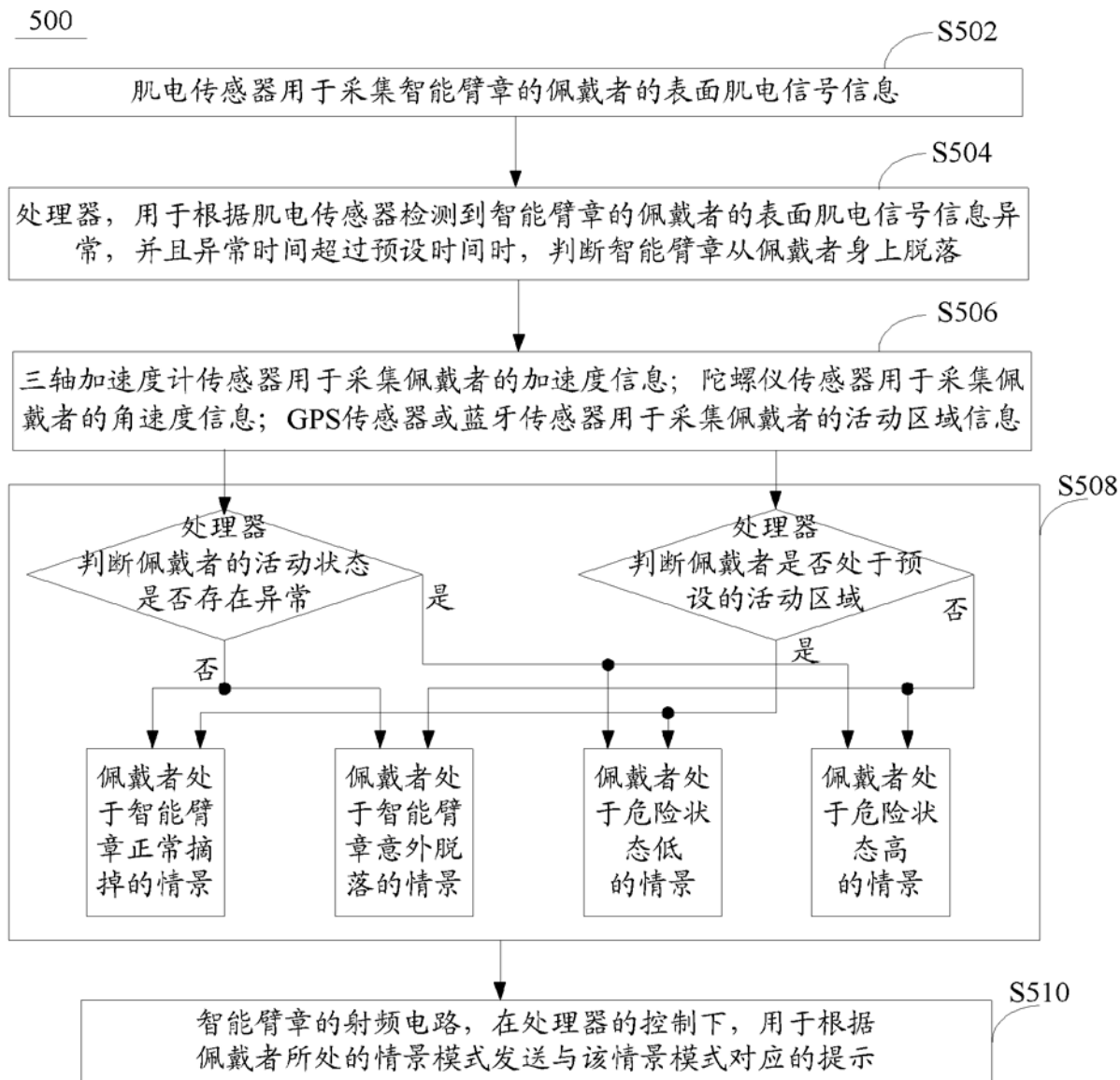


图5

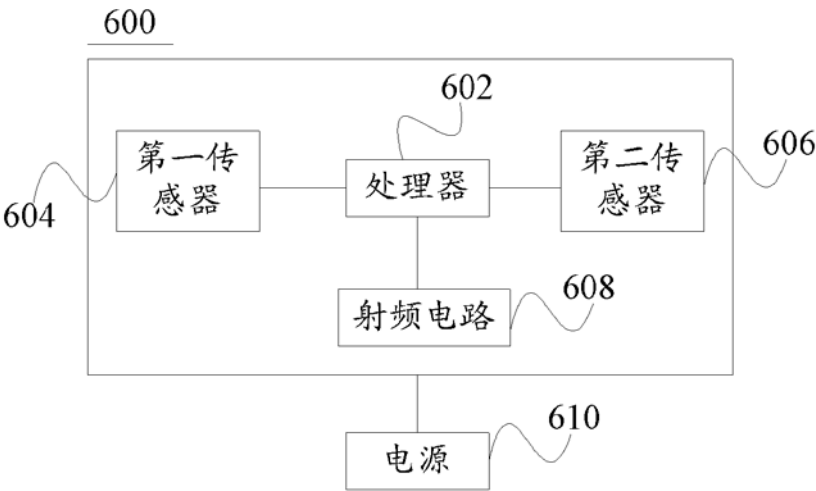


图6

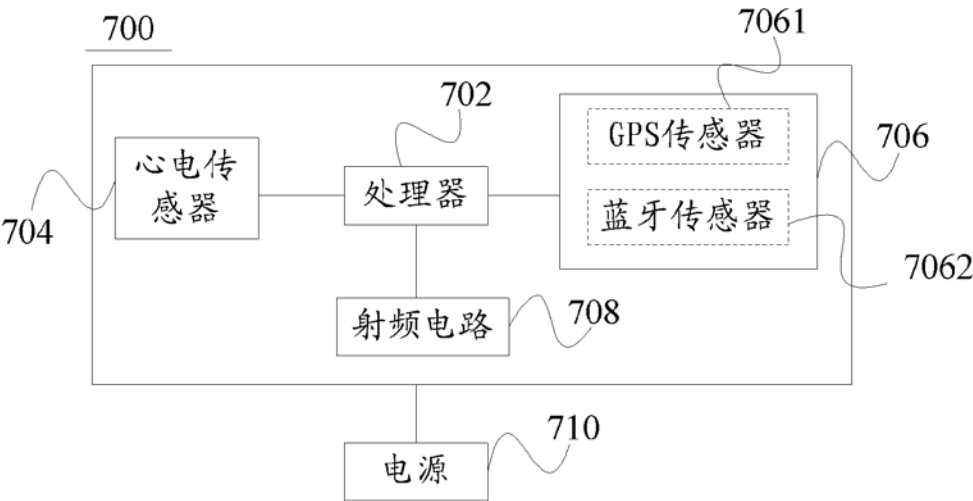


图7



图7a

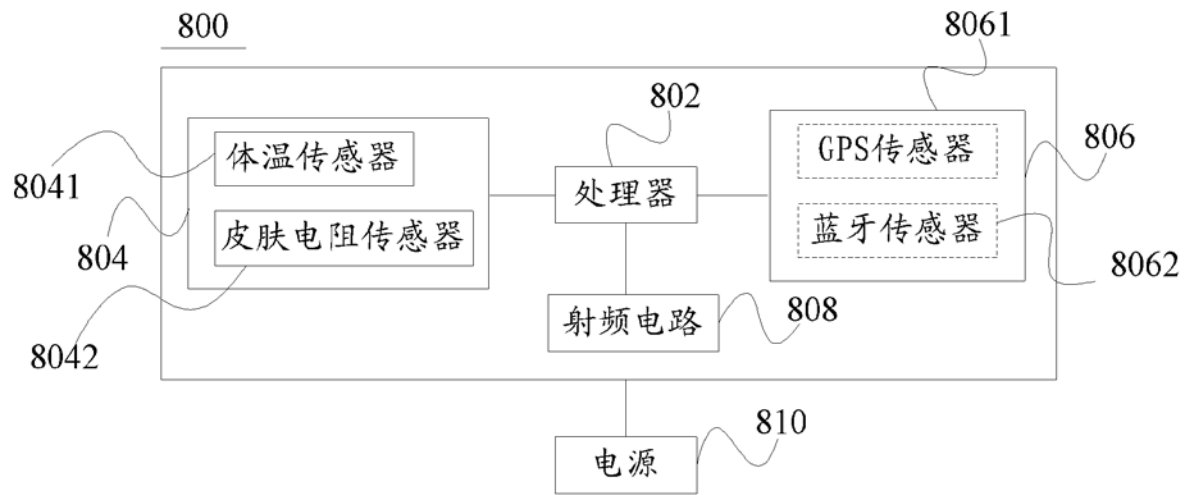


图8

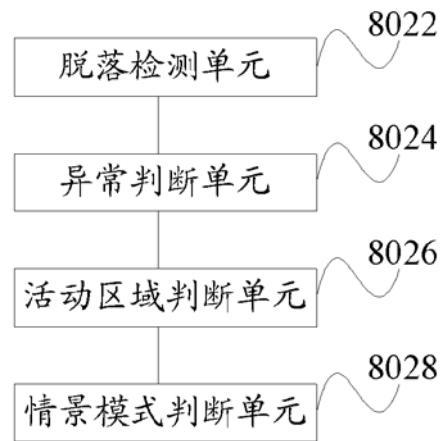


图8a

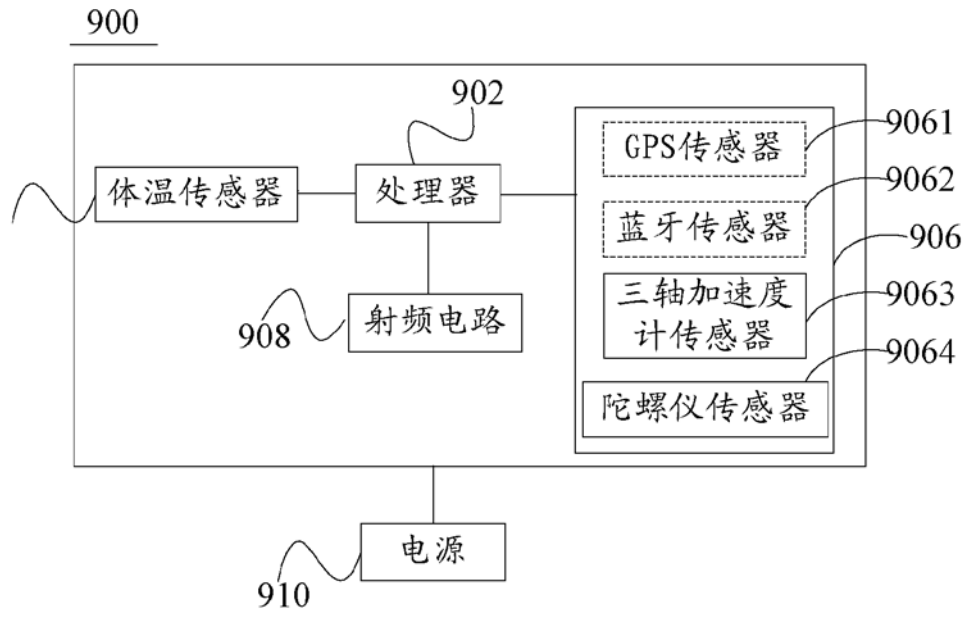


图9

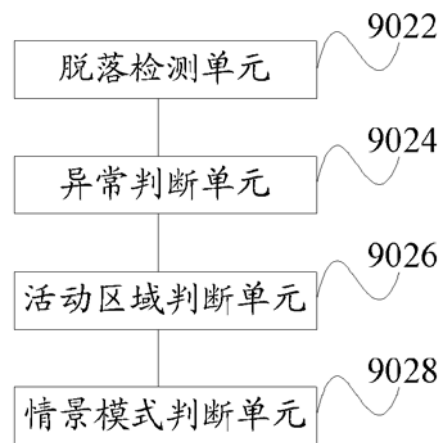


图9a

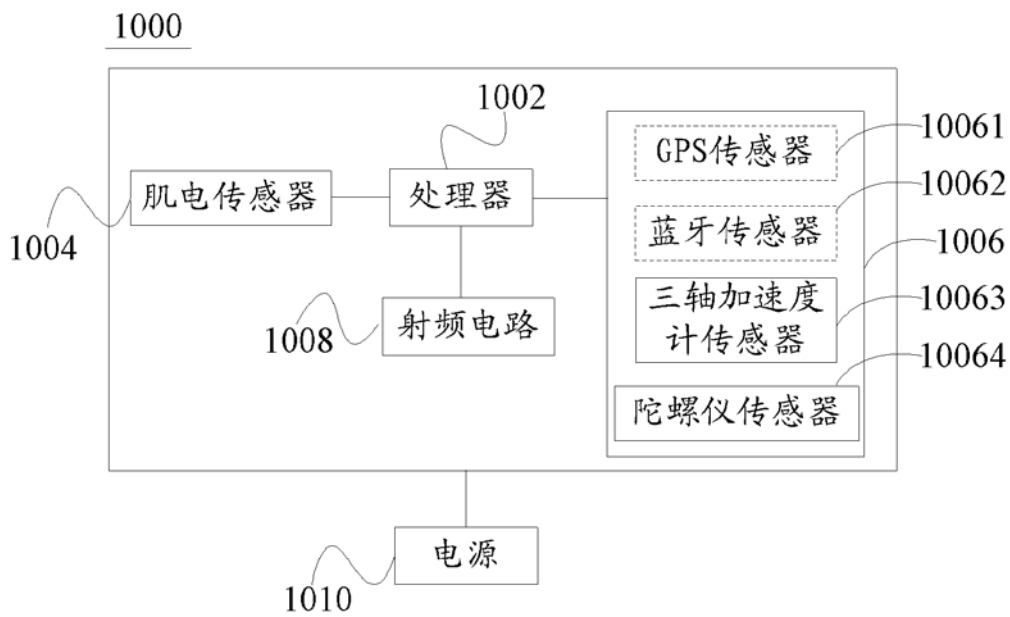


图10

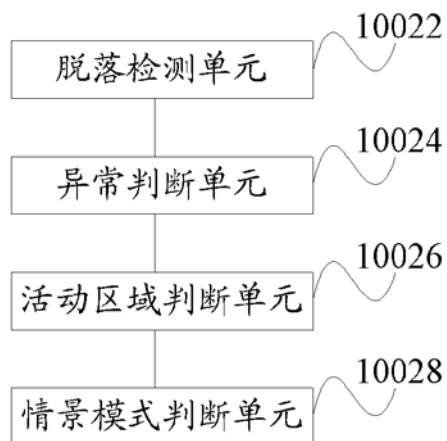


图10a

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种用于可穿戴设备脱落检测的方法及可穿戴设备                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106465459B</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2019-11-29 |
| 申请号            | CN201480079474.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2014-10-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 华为技术有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 华为技术有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 华为技术有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 陈文娟<br>朱莫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 陈文娟<br>朱莫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | H04W88/02 A61B5/00 G08B21/00 H04W4/90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/0024 A61B5/01 A61B5/02438 A61B5/0245 A61B5/04012 A61B5/0488 A61B5/1112 A61B5/1118 A61B5/681 A61B5/6843 A61B2562/0219 G06F21/316 G06F21/88 G06F2221/2133 G08B3/10 G08B21/0211 G08B21/0261 G08B21/0266 G08B21/0269 G08B21/0283 G08B21/0286 G08B21/043 G08B21/0446 G08B21/0453 G08B21/24 G08B25/08 H04W4/027 H04W4/90 H04W88/02 A61B5/0404 G08B19/00 |         |            |
| 其他公开文献         | CN106465459A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

# 摘要(译)

本发明实施例公开了一种用于可穿戴设备脱落检测的方法和可穿戴设备，该方法包括采集可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息；在检测到所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息异常，并且异常时间超过预设时间时，判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落；在判断所述可穿戴设备从所述佩戴者身上脱落时，根据采集的所述可穿戴设备的佩戴者的生理参数信息和活动信息，判断所述佩戴者所处的情景模式；根据所述佩戴者所处的情景模式发送与所述情景模式对应的提示。通过该方法，在可穿戴设备脱落时，能够判断佩戴者所述的情景模式，并向外界发出提示。

