



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108113677 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201810141834.2

(22)申请日 2018.02.11

(71)申请人 歌尔股份有限公司

地址 261031 山东省潍坊市潍坊高新技术
产业开发区东方路268号

(72)发明人 朱剑 张向东 罗志平 严栋
于振宇

(74)专利代理机构 北京太合九思知识产权代理
有限公司 11610

代理人 刘戈

(51)Int.Cl.

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书17页 附图5页

(54)发明名称

生理参数检测方法及可穿戴设备

(57)摘要

本发明公开了一种生理参数检测方法及可穿戴设备,该方法应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器。该方法包括:获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数。基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期。查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。本发明实现了通过呼吸参数确定用户健康状态。



1. 一种生理参数检测方法,其特征在于,应用于可穿戴设备,所述可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部,所述可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与所述固定带连接的形变传感组件,以及与所述形变传感组件连接的处理器;所述方法包括:

获取所述形变传感组件检测所述固定带发生形变时生成的形变参数;

基于所述形变参数的变化规律,确定呼吸周期;

查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值;

基于所述每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数包括:

计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间;

计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间;

基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述可穿戴设备还包括包络检波器和鉴频器;所述形变传感组件分别连接所述包络检波器以及所述鉴频器,通过所述包络检波器以及所述鉴频器分别与所述处理器连接;

所述获取所述形变传感组件检测所述固定带发生形变时生成的形变参数包括:

通过所述包络检波器获取所述形变参数的幅度值;

通过所述鉴频器获取所述形变参数的频率值;

所述基于所述形变参数的变化规律,确定呼吸周期包括:

基于所述形变参数中的幅度值的变化规律,确定所述呼吸周期;

所述查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,包括:

查询不同形变参数中与所述幅度值及所述频率值均对应的拉力值;确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述可穿戴设备还包括分别与所述处理器连接的运动传感组件及心率传感组件;

所述方法还包括:

通过所述运动传感组件检测获得运动参数;

通过所述心率传感组件检测获得心率参数及血氧浓度参数;

基于所述呼吸参数、所述运动参数、所述心率参数及所述血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述可穿戴设备还包括与所述处理器连接的调节机构;

所述查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后,还包括:

检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,控制所述调节机构调节所述

固定带的长度。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述固定带的电阻值随着所述固定带的形变而发生变化;

所述获取所述形变传感组件检测所述固定带发生形变时生成的形变参数包括:

获取所述形变传感组件检测所述固定带的电阻值发生变化时生成的形变参数。

7. 一种可穿戴设备,其特征在于,包括植入有应变效应材料的固定带、与所述固定带连接形变传感组件,以及与所述形变传感组件连接的处理器;

所述固定带用于将所述可穿戴设备固定于用户的胸部或腹部;

所述形变传感组件用于检测到所述固定带发生形变时,生成形变参数;

所述处理器用于获取所述形变传感组件检测所述固定带发生形变时生成的形变参数;基于所述形变参数的变化规律,确定呼吸周期;查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值;基于所述每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

8. 基于权利要求7所述的可穿戴设备,其特征在于,还包括包络检波器和鉴频器;所述形变传感组件分别连接所述包络检波器以及所述鉴频器,通过所述包络检波器以及所述鉴频器分别与所述处理器连接;

所述包络检波器用于检测所述形变参数的幅度值,并发送所述幅度值至所述处理器;

所述鉴频器用于检测所述形变参数的频率值,并发送所述频率值至所述处理器;

所述处理器获取所述形变传感组件检测所述固定带发生形变时生成的形变参数包括:接收所述包络检波器发送的幅度值及所述鉴频器发送的频率值;

所述处理器确定呼吸周期包括:基于所述包络检波器发送的幅度值的变化规律,确定所述呼吸周期;

所述处理器查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值包括:查询不同形变参数中与所述幅度值及所述频率值均对应的拉力值;确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

9. 根据权利要求7所述的可穿戴设备,其特征在于,还包括分别与所述处理器连接的运动传感组件及心率传感组件;

所述运动传感组件用于检测用户的运动参数,并发送所述运动参数至所述处理器;

所述心率传感组件用于检测所述用户的心率参数及血氧浓度参数,并发送所述心率参数及血氧浓度参数至所述处理器;

所述处理器还用于:基于所述呼吸参数、所述运动参数、所述心率参数及所述血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

10. 根据权利要求7所述的可穿戴设备,其特征在于,还包括与所述处理器连接的调节机构;

所述调节机构用于接收所述处理器的长度调节指令,并基于所述长度调节指令调节所述固定带的长度;

所述处理器在确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后还包括:检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,发送长度调节指令至所述调节机构;触发所述调节机构调节所述固定带的长度。

11. 根据权利要求7所述的可穿戴设备, 其特征在于, 所述固定带的电阻值随着所述固定带的形变而发生变化; 所述形变传感组件与所述固定带中的应变效应材料连接;

所述固定带中分三段植入了应变效应材料, 所述分三段植入的应变效应材料分别等效为第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻;

所述形变传感组件分别与所述第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接, 构成文式电桥振荡电路;

所述应变效应材料包括碳纳米管材料或石墨烯材料。

12. 根据权利要求11所述的可穿戴设备, 其特征在于, 所述形变传感组件分别与所述第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接, 构成文式电桥振荡电路包括:

所述形变传感组件包括运算放大器、第一电容、第二电容及第四电阻;

所述第三可变电阻与所述第四电阻串联构成负反馈电路;

所述第一电容、所述第一可变电阻串联后再与并联后的所述第二电容及所述第二可变电阻串联构成自激选频电路;

所述运算放大器分别与所述负反馈电路及所述自激选频电路连接构成所述文式电桥振荡电路。

13. 根据权利要求10所述的可穿戴设备, 其特征在于, 所述调节机构包括设置在所述固定带第一端的第一数量的磁性扣以及设置在所述固定带第二端的第二数量的金属扣; 所述磁性扣与所述金属扣吸合, 使所述固定带折叠;

所述处理器控制所述调节机构调节所述固定带的长度包括: 控制至少一个磁性扣断电以延长所述固定带。

14. 根据权利要求13所述的设备, 其特征在于, 所述调节机构还包括: 在所述固定带的第二端设置有第二数量的开孔, 所述开孔与所述金属扣等间隔设置; 所述金属扣与其相邻的开孔重合之后, 再与相应的磁性扣吸合。

生理参数检测方法及可穿戴设备

技术领域

[0001] 本发明属于电子技术领域,具体地说,涉及一种生理参数检测方法及一种可穿戴设备。

背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展,可穿戴设备可以实现越来越多的功能,例如,可以监测用户身体的生理参数,以方便用户了解自身的身体状况等。

[0003] 目前的一种可穿戴设备可以通过固定带佩戴在用户胸部或腹部,通过心率传感器可以实现用户心率及血氧浓度的监测,从而用户根据心率及血氧浓度可以了解自身的身体状况,实现用户的健康监测。

[0004] 但由于人体的复杂性,可以表征身体状况的生理参数有很多,除了心率以及血氧浓度,其它生理参数对于用户健康的影响也比较重要,而目前并没有一种可穿戴设备可以实现其它生理参数的检测。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种生理参数检测方法及一种可穿戴设备,用于检测获得用户的呼吸参数,实现了通过呼吸参数确定用户健康状态。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种生理参数检测方法,应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部,可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器;该方法包括:

[0007] 获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数;

[0008] 基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期;

[0009] 查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值;

[0010] 基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

[0011] 优选地,基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数包括:

[0012] 计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的下一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间;

[0013] 计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间;

[0014] 基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

[0015] 优选地,可穿戴设备还包括包络检波器和鉴频器;形变传感组件分别连接包络检波器以及鉴频器,通过包络检波器以及鉴频器分别与处理器连接;

[0016] 则,获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数具体包括:

- [0017] 通过包络检波器获取形变参数的幅度值；
- [0018] 通过鉴频器获取形变参数的频率值；
- [0019] 基于形变参数的变化规律，确定呼吸周期具体包括：
- [0020] 基于形变参数中的幅度值的变化规律，确定呼吸周期；
- [0021] 查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系，确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值，具体包括：
- [0022] 查询不同形变参数中与幅度值及频率值均对应的拉力值；确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。
- [0023] 优选地，可穿戴设备还包括分别与处理器连接的运动传感组件及心率传感组件；
- [0024] 则该方法还包括：
- [0025] 通过运动传感组件检测获得运动参数；
- [0026] 通过心率传感组件检测获得心率参数及血氧浓度参数；
- [0027] 基于呼吸参数、运动参数、心率参数及血氧浓度参数，确定用户的身体状况。
- [0028] 优选地，可穿戴设备还包括与处理器连接的调节机构；
- [0029] 此时，在查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系，确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后，还包括：
- [0030] 检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时，控制调节机构调节固定带的长度。
- [0031] 优选地，固定带的电阻值随着固定带的形变而发生变化；
- [0032] 则，获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数具体包括：
- [0033] 获取形变传感组件检测固定带的电阻值发生变化时生成的形变参数。
- [0034] 本发明还提供了一种可穿戴设备，包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接形变传感组件，以及与形变传感组件连接的处理器；
- [0035] 其中，固定带用于将可穿戴设备固定于用户的胸部或腹部；
- [0036] 形变传感组件用于检测到固定带发生形变时，生成形变参数；
- [0037] 处理器用于获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数；基于形变参数的变化规律，确定呼吸周期；查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系，确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值；基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值，计算获得呼吸参数。
- [0038] 优选地，该可穿戴设备还包括包络检波器和鉴频器；形变传感组件分别连接包络检波器以及鉴频器，通过包络检波器以及鉴频器分别与处理器连接；
- [0039] 包络检波器用于检测形变参数的幅度值，并发送幅度值至处理器；
- [0040] 鉴频器用于检测形变参数的频率值，并发送频率值至处理器；
- [0041] 处理器获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数包括：接收包络检波器发送的幅度值及鉴频器发送的频率值；
- [0042] 处理器确定呼吸周期包括：基于包络检波器发送的幅度值的变化规律，确定呼吸周期；
- [0043] 处理器查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系，确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值包括：查询不同形变参数中与幅度值及频率值均对应的拉力值；确定

每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0044] 优选地,该可穿戴设备还包括分别与处理器连接的运动传感组件及心率传感组件;

[0045] 运动传感组件用于检测用户的运动参数,并发送运动参数至处理器;

[0046] 心率传感组件用于检测用户的心率参数及血氧浓度参数,并发送心率参数及血氧浓度参数至处理器;

[0047] 处理器还用于:基于呼吸参数、运动参数、心率参数及血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

[0048] 优选地,该可穿戴设备还包括与处理器连接的调节机构;

[0049] 长度调节机构用于接收处理器的长度调节指令,并基于长度调节指令调节固定带的长度;

[0050] 处理器在确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后还包括:检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,发送长度调节指令至调节机构;触发调节机构调节固定带的长度。

[0051] 优选地,固定带的电阻值随着固定带的形变而发生变化;形变传感组件与固定带中的应变效应材料连接;

[0052] 固定带中分三段植入了应变效应材料,分三段植入的应变效应材料分别等效为第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻;

[0053] 形变传感组件分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路。

[0054] 优选的,应变效应材料包括碳纳米管材料或石墨烯材料。

[0055] 优选地,形变传感组件分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路包括:

[0056] 形变传感组件包括运算放大器、第一电容、第二电容及第四电阻;

[0057] 第三可变电阻与第四电阻串联构成负反馈电路;

[0058] 第一电容、第一可变电阻串联后再与并联后的第二电容及第二可变电阻串联构成自激选频电路;

[0059] 运算放大器分别与负反馈电路及自激选频电路连接构成文式电桥震荡电路。

[0060] 优选地,调节机构包括设置在固定带第一端的第一数量的磁性扣以及设置在固定带第二端的第二数量的金属扣;磁性扣与金属扣吸合,使固定带折叠;

[0061] 处理器控制调节机构调节固定带的长度包括:控制至少一个磁性扣断电以延长固定带。

[0062] 优选地,调节机构还包括:在固定带的第二端设置有第二数量的开孔,开孔与金属扣等间隔设置;金属扣与其相邻的开孔重合之后,再与相应的磁性扣吸合。

[0063] 与现有技术相比,本发明可以获得包括以下技术效果:

[0064] 本发明提供了一种生理参数检测方法,应用于被佩戴时位于用户的胸部或腹部的可穿戴设备,该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器。本发明中没有采用传统的传感器设备,而是通过在固定带中植入应变效应材料实现传感器一样的功能,不仅提高了用户佩戴舒适度,同时

简化了电路结构设计。用户佩戴该可穿戴设备呼吸时胸腔或腹部的扩张和收缩过程会引起该可穿戴设备的固定带发生形变,此时形变传感组件可检测到固定带由于受到拉力发生形变生成的形变参数。且该形变参数是随着用户的呼吸频率的变化而发生变化的,因此基于形变参数的变化规律可以确定用户的呼吸周期。通过查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,避免了拉力值不易采集的问题。并通过确定呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,基于该拉力极大值和拉力极小值计算呼吸参数,可以将由于外界因素导致的呼吸参数异常数值滤除,进一步提高了呼吸参数的检测精度。从而基于计算获得呼吸参数,可以进一步结合呼吸参数提高对用户健康状态判断的准确度。

附图说明

[0065] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0066] 图1是本发明实施例的一种可穿戴设备的一个实施例的结构示意图;

[0067] 图2是本发明实施例的文式电桥震荡电路结构示意图;

[0068] 图3是本发明实施例的一种可穿戴设备的另一个实施例的结构示意图;

[0069] 图4是本发明实施例的形变参数波形图;

[0070] 图5是本发明实施例的一种调节机构的结构示意图;

[0071] 图6是本发明实施例的一种生理参数检测方法的一个实施例的流程图;

[0072] 图7是本发明实施例的一种生理参数检测方法的另一个实施例的流程图;

[0073] 图8是本发明实施例的一种生理参数检测装置的一个实施例的结构示意图;

[0074] 图9是本发明实施例的一种生理参数检测装置的另一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0075] 以下将配合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,藉此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0076] 为了通过可穿戴设备获取更多地用户生理参数,以更好地确定用户的健康状态,发明人经过一系列研究发现,通过用户的心率、血氧及运动参数等结合呼吸参数可以进一步提高对用户健康状况判断的准确度。本发明提供了一种生理参数检测方法,应用于被佩戴时位于用户的胸部或腹部的可穿戴设备,该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器。用户佩戴该可穿戴设备呼吸时胸腔或腹部的扩张和收缩过程会引该可穿戴设备的固定带发生形变,此时形变传感组件可检测到固定带由于受到拉力发生形变生成的形变参数。且该形变参数是随着用户的呼吸频率的变化而发生变化的,因此基于形变参数的变化规律可以确定用户的呼吸周期。通过查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,可以确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,并基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数,从而可以进一步结合呼吸参数提高对用户健康状态判断的准确度。

[0077] 下面将结合附图对本发明技术方案进行详细描述。

[0078] 图1是本发明实施例的一种可穿戴设备的一个实施例的结构示意图。该可穿戴设备可以包括植入有应变效应材料的固定带101、与固定带101连接形变传感组件102,以及与

形变传感组件102连接的处理器103。

[0079] 固定带101用于将该可穿戴设备固定于用户的胸部或腹部。

[0080] 实际应用中,该固定带101可以是植入有应变效应材料的皮质带或其它具有弹性材质的固定带。该固定带101基于目前的新材料技术,在普通材质的固定带制作过程中通过纳米技术加入一些应变效应材料用于监测该固定带的使用状态,该应变效应材料可以是碳纳米管或者是石墨烯材质能够实现类似传感器一样的功能,以监测固定带101的形变。

[0081] 形变传感组件102用于检测到固定带101发生形变时,生成形变参数。

[0082] 当该固定带101固定于用户的胸部或腹部时,由于用户呼吸时会引起胸部和腹部的扩张和收缩运动对固定带101产生一定的拉力,从而引起固定带发生形变。形变传感组件102与固定带电路连接用于在检测到固定带101发生形变时生成形变参数,并发送该形变参数至处理器103。

[0083] 处理器103用于获取形变传感组件102检测固定带101发生形变时生成的形变参数;基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期;查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值;基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

[0084] 实际应用中,基于形变参数的变化规律可以确定用户的呼吸周期,基于该呼吸周期也可以直接计算获得用户的呼吸参数。但由于实际使用过程中,由于静电、磁场等外界因素造成形变传感组件102生成的形变参数出现异常数值,这就造成检测获得呼吸参数不符合实际范围,出现检测异常。以呼吸参数为呼吸频率为例,由于人体静电引起可穿戴设备中电流改变,导致检测获得呼吸频率为2000次/S,这显然是一个异常数据。因此,为了避免检测获得呼吸参数的数据异常,在确定呼吸周期的基础上进一步确定呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。拉力极大值和拉力极小值是经过查询不同形变参数对应的拉力值之后,经过对呼吸周期内的各个拉力值进行数据对照、筛选与比对后得到的。

[0085] 在确定呼吸周期内每个形变参数对应的拉力值之后,由于当用户吸气时,胸腔或腹腔扩张,拉力值随之吸气逐渐增加,呼气时胸腔或腹腔收缩,拉力值随之逐渐减小。因此,确定呼吸周期内拉力值逐渐变大过程中拉力的最大值为拉力极大值,并确定拉力值逐渐减小过程中拉力的最小值为拉力极小值。在确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值后进行数据筛选和比对。

[0086] 首先判断该拉力极大值或拉力极小值是否在预设范围内,如果超出预设范围则认定该拉力极大值或拉力极小值为异常值,直接滤除不参加呼吸参数的计算。例如,该拉力极大值阈值为15N~8N,拉力极小值的阈值为1N~3N;如果超出该范围则认为该拉力极大值或拉力极小值为异常值,不列入呼吸参数的计算过程中。将滤除异常值后的拉力极大值和拉力极小值按照时间顺序进行排序。

[0087] 然后,判断滤除异常值后的拉力极大值或拉力极小值是否是按照时间顺序变化的,例如,正常情况下,拉力极小值与拉力极大值按时间顺序间隔出现,即按照 $F_{\max 1}$ 、 $F_{\min 1}$ 、 $F_{\max 2}$ 、 $F_{\min 2}$ ……;或者是 $F_{\min 1}$ 、 $F_{\max 1}$ 、 $F_{\min 2}$ 、 $F_{\max 2}$ ……的顺序依次间隔出现。其中, $F_{\max 1}$ 、 $F_{\max 2}$ 表示按时间顺序依次出现的拉力极大值; $F_{\min 1}$ 、 $F_{\min 2}$ 表示按照时间顺序依次出现的拉力极小值。如果出现至少两个连续相邻的拉力极大值或拉力极小值,则说明经过筛选后的拉力极大值或拉力极小值仍存在异常值。举例来说,出现异常抖动时,该异常抖动对应的波形的极大值

和极小值,必然存在至少一个数值不在拉力阈值范围内,即可能出现的情形是:①该异常抖动对应的波形的极大值满足拉力极大值阈值范围,但该异常抖动对应的波形的极小值必然不满足拉力极小值阈值范围;或者,②该异常抖动对应的波形的极小值满足拉力极小值阈值范围,但该异常抖动对应的波形的极大值必然不满足拉力极大值阈值范围;或者,都不满足拉力极大值阈值范围和拉力极小值阈值范围。针对第①种情形,不满足范围的对应异常抖动的波形的极小值会被滤除掉,则就会出现两个连续相邻的拉力极大值的情形,因此可判定经过筛选后的拉力极大值或拉力极小值仍存在异常值。如果为至少两个连续相邻的拉力极大值,则仅保留至少两个连续相邻的拉力极大值中的最大值;如果为至少两个连续相邻的拉力极小值,则仅保留至少两个相邻的拉力极大值中的最小值。从而可以将异常呼吸周期滤除,基于经过数据筛选和比对后的拉力极大值和拉力极小值计算获得的呼吸参数,可以避免检测获得异常呼吸参数,进一步提高呼吸参数的检测精度。

[0088] 在具体实施时,固定带101随着用户的呼吸受到不同程度的拉力而生成不同的形变参数,因此可以通过形变参数的变化规律确定用户的呼吸周期。当用户吸气时由于胸部或腹部扩张,此时固定带101在当前呼吸周期内受到的拉力值逐渐增大,当用户呼气时用户的胸部或腹部收缩,此时固定带在当前呼吸周期内受到的拉力值逐渐减小,因此确定呼吸周期内固定带101受到的拉力极大值和拉力极小值即可计算获得用户的呼吸参数,该呼吸参数可以包括呼吸频率、呼吸深度、呼吸稳定度等。

[0089] 实际在形变传感组件102检测获得固定带101发生形变时生成的形变参数并发送至处理器103后,由于形变参数与拉力值之间并不容易进行换算,因此,在实际应用中会对该固定带101预先进行校准测试。通过校准测试预先得到的不同拉力值与不同形变参数之间的对应关系并存储至处理器103中,处理器101在接收到形变传感组件102发送的形变参数后可直接根据该对应关系匹配获得对应的拉力值。

[0090] 其中,不同形变参数与不同拉力值的对应关系可以预先按照以下方式生成:

[0091] 固定带101接受预设拉力值的拉伸发生形变,并依次记录该形变传感组件102检测获得的形变参数,然后建立预设拉力值与相应形变参数的对应关系存储至处理器103中。

[0092] 本实施例中,在确定呼吸周期后,通过查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,可以确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,可以避免由于外界因素引起形变参数异常计算获得异常呼吸参数,进一步提高了呼吸参数的检测精度,进而可以进一步基于呼吸参数判断用户健康状态。

[0093] 本发明实施例中,固定带101中的应变效应材料由于其特殊性质可以等效为可变电阻,使得固定带101的电阻值随着固定带的形变而发生变化;形变传感组件102与固定带101中的应变效应材料连接。

[0094] 应变效应材料可以包括碳纳米管材料或石墨烯材料,由于其具有良好的力学性能及导电性能可以通过纳米技术植入到固定带101中,当固定带101发生形变时由于应变材料也随之产生形变而引起其导电性能发生变化,因此可以将该应变材料等效为可变电阻。为了更好地检测固定带101的受力情况,可以采用三段植入法将该应变效应材料分三段植入固定带中,通常根据该固定带的受力情况可以分三段将该应变效应材料分别植入固定带101对应用户腹部或胸部正前方的位置以及左右两侧对称的位置中。

[0095] 固定带101中分三段植入了应变效应材料,分三段植入的应变效应材料分别等效

为第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻。

[0096] 形变传感组件102分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路。

[0097] 本实施例中,基于固定带受力情况采用三段式植入法将应变效应材料植入固定带中,可以更加准确地检测由于用户呼吸引起的固定带形变而生成形变参数,保证了形变参数与用户呼吸规律的相关性,从而可基于形变参数计算获得呼吸参数。

[0098] 实际应用中,该形变传感组件102分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路:

[0099] 其中,形变传感组件包括运算放大器、第一电容、第二电容及第四电阻;

[0100] 第三可变电阻与第四电阻串联构成负反馈电路;

[0101] 第一电容、第一可变电阻串联后再与并联后的第二电容及第二可变电阻串联构成自激选频电路;

[0102] 运算放大器分别与负反馈电路及自激选频电路连接构成文式电桥振荡电路。

[0103] 为了更好地体现形变传感组件102与可变电阻的连接关系,本实施例提供了文式电桥振荡电路结构示意图。如图2所示,运算放大器采用双电源供电,运算放大器的电源正极连接第一电源 U_{s1} 的正极,运算放大器的电源负极连接第二电源 U_{s2} 的负极,第一电源 U_{s1} 的负极及第二电源 U_{s2} 的正极连接后接地。第三可变电阻 $R3$ 一端与该运算放大器的反相输入端连接,另一端接地。该第三可变电阻 $R3$ 的一端与外接电阻 R_f 串联后与该运算放大器的输出端连接,其中,第三可变电阻 $R3$ 决定了电路输出信号的幅度和有无。具体地,第三可变电阻 $R3$ 与电阻 R_f 串联形成运算放大器的一个负反馈电路,当该固定带101不存在形变时,第三可变电阻 $R3=0\Omega$,此时该运算放大器的反相输入端接地,负反馈为0,因此该运算放大器的信号输出为0(即无信号输出)。当该固定带101存在形变时,第三可变电阻 $R3$ 因为受力而产生电阻值,随着固定带101受力大小不同,第三可变电阻 $R3$ 的阻值也时刻变化,此时输出信号由该运算放大器通过输出端向外输出,该输出信号的幅度值与第三可变电阻 $R3$ 的阻值相关。

[0104] 此外,第一电容 $C1$ 和第一可变电阻 $R1$ 串联构成串联网,该串联网的一端与运算放大器的同相输入端连接,串联网的另一端与该运算放大器的输出端连接。第二电容 $C2$ 和第二可变电阻 $R2$ 并联构成并联网络,并联网络的一端与运算放大器的同相输入端连接,并联网络的另一端接地。其中,第一电容 $C1$ 与第二电容 $C2$ 电容值相等,第一可变电阻 $R1$ 与第二可变电阻 $R2$ 由于对称受力,因此其阻值变化相同,此时第一电容 $C1$ 、第二电容 $C2$ 、第一可变电阻 $R1$ 和第二可变电阻 $R2$ 构成的RC串并联选频网络形成自激选频电路,输出信号的频率大小由 $R1$ 及 $R2$ 阻值决定。

[0105] 该运算放大器的输出端作为该文式电桥振荡电路的输出端,输出检测固定带101形变而生成输出信号即形变参数,由此可知形变参数的频率和幅度均会随着固定带101受力及形变大小而发生变化。但由于第一可变电阻 $R1$ 、第二可变电阻 $R2$ 及第三可变电阻 $R3$ 是实时变化的并不易进行测量和计算,因此可以通过检测该文式电桥振荡电路输出信号获知相应时刻的拉力值。

[0106] 本实施例中,通过文式电桥振荡电路进一步说明了形变传感组件检测固定带形变时生成形变参数的具体原理,通过上述内容可以进一步了解植入固定带中的应变效应材料

的导电性能与固定带的受力相关,随着受力的变化应变效应材料的阻值也随之变化直接影响了形变传感组件生成形变参数的变化,且其变化规律与用户的呼吸频率一致。

[0107] 图3是本发明实施例的一种可穿戴设备的另一个实施例的结构示意图。该可穿戴设备除包括图1实施例中的植入有应变效应材料的固定带101、与固定带101连接的形变传感组件102,以及与形变传感组件102连接的处理器103外,还可以包括包络检波器104和鉴频器105。

[0108] 与传统的直流电桥(例如,双臂电桥或单臂电桥)电路相比,文式电桥震荡电路输出的是交流信号,因此可以从交流信号即形变参数的幅度和频率两个方面来判断固定带101所受拉力值的大小。考虑到人的呼吸频率为每分钟20次左右,因此设置包络检波器104及鉴频器105的采样频率为50Hz。

[0109] 形变传感组件102分别连接包络检波器104以及鉴频器105,通过包络检波器104以及鉴频器105分别与处理器103连接。

[0110] 包络检波器104用于检测形变参数的幅度值,并发送幅度值至处理器103;

[0111] 鉴频器105用于检测形变参数的频率值,并发送频率值至处理器103。

[0112] 处理器103获取形变传感组件102检测固定带101发生形变时生成的形变参数可以包括:接收包络检波器104发送的幅度值及鉴频器105发送的频率值。

[0113] 该形变传感组件102检测到固定带101发生形变时生成形变参数后,将生成的形变参数分两路传输。一路传输至包络检波器104,通过包络检波器对该形变参数进行检波获得其幅度值并发送至处理器103;另一路传输至鉴频器检测获得其频率值发送至处理器103。处理器103确定呼吸周期可以包括:基于包络检波器104发送的幅度值的变化规律,确定呼吸周期。

[0114] 其中,形变参数的幅度值是随着固定带受到拉力值的大小发生变化的,固定带受到拉力值逐渐增大,幅度值是一个逐渐增大的过程;固定带受到的拉力值逐渐减小,幅度值是一个逐渐减小的过程。因此根据幅度值的变化可以确定用户的呼吸周期,通常可以确定幅度值变化的一个起伏周期为一个呼吸周期。该形变参数的频率值即可表示单位时间内幅度值起伏变化的次数,也即用户的呼吸频率,该呼吸频率与呼吸周期相对应。但由上述可知,由于静电、磁场等外界因素会导致检测获得的幅度值出现异常抖动,使得一个实际呼吸周期内可能出现多个波峰或两个波谷,因此基于幅度值的起伏变化确定呼吸周期就会计算获得异常的呼吸频率。

[0115] 如图4所示为该形变传感组件102输出的形变参数波形图。由于形变参数的幅度值与固定带101受到的拉力大小有关,可知其幅度变化周期与用户的呼吸周期相同,因此处理器103根据包络检波器104发送的幅度值的变化规律,可以确定一个起伏周期对应用户的一个呼吸周期。

[0116] 进一步地,为了避免由于外界因素导致幅度值出现异常抖动计算为呼吸周期。可选地,处理器101查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值可以包括:查询不同形变参数中与幅度值及频率值均对应的拉力值;确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0117] 由上述可知,实际应用中预先会对该固定带101进行校准测试,建立预设拉力值与相应形变参数的对应关系并存储至处理器103中。该预设拉力值与形变参数的对应关

系即为预设拉力值与形变参数中的幅度值和频率值的对应关系,如下表1所示中为部分预设拉力值与形变参数的对应关系。

[0118] 表1预设拉值与形变参数的对应关系

[0119]

| 拉力 | 幅度 | 频率 | 拉力 | 幅度 | 频率 | 拉力 | 幅度 | 频率 |
|----|-------|--------|----|-------|--------|-----|-------|--------|
| 1N | 0.34V | 5.3kHz | 5N | 1.03V | 4.3kHz | 9N | 1.95V | 2.8kHz |
| 3N | 0.85V | 4.6kHz | 7N | 1.78V | 3.4kHz | 11N | 2.13V | 2.3kHz |

[0120] 处理器103首先确定每个呼吸周期内的不同形变参数的幅度值及频率值对应的拉力值,将查询获得的拉力值按大小进行排序,进而确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0121] 在滤除异常值的基础上,基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数可以包括:

[0122] 计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间。

[0123] 计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间。

[0124] 基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

[0125] 当然,还可以进一步地确定每个呼吸周期内相邻形变参数间的幅度值的变化幅度的大小,如果变化幅度较大则说明呼吸不够平稳,如果变化幅度较小则表明呼吸越平稳。还可以通过判断每个呼吸周期内的拉力极大值的大小,确定该呼吸周期内的呼吸深度,如果该呼吸周期内拉力极大值大于平均拉力极大值,则表明为深度呼吸,如果小于平均拉力极大值则表明为浅呼吸。

[0126] 本实施例中,通过包络检波器和鉴频器分别检测获得形变参数的幅度值和频率值,从而处理器基于形变参数的幅度值和频率值可以查询获得呼吸周期内相应的拉力值,处理器仅通过比较获得呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,即可基于拉力极大值和拉力极小值计算获得呼吸参数,可以大大提高处理器的处理效率,可以实时获得呼吸参数以判断用户的健康状态。

[0127] 实际应用中,为了获得用户更多的生理参数例如心率和血氧参数、运动参数等,该可穿戴设备还可以包括分别与处理器103连接的运动传感组件106及心率传感组件107。

[0128] 运动传感组件106用于检测用户的运动参数,并发送运动参数至处理器103。

[0129] 该运动传感组件106可以是加速度传感器,陀螺仪等用于检测用户运动快慢、方位的传感器。可以通过运动参数检测用户的运动情况例如步行、跑步、静坐等状态。

[0130] 心率传感组件107用于检测用户的心率参数及血氧浓度参数,并发送心率参数及

血氧浓度参数至处理器103。

[0131] 该心率传感组件107可以是光学心率传感器等其它可以用于检测用户心率及血氧浓度的传感器件,通过检测用户的心率及血氧浓度可以获知用户的健康状况。

[0132] 处理器103还用于:基于呼吸参数、运动参数、心率参数及血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

[0133] 通过引入更多的传感器,采集到用户更多的生理参数可以更全面地评估用户的健康状况,从而可以提高检测的准确性。例如,通过呼吸参数可以知道用户的呼吸状况,当用户呼吸频率较快时,其心率及血氧相应增加,同时检测用户处于运动状态则表明用户当前身体健康。如果检测用户呼吸时快时慢,心率突然加快,血氧浓度并未增加,且用户处于静止状态,可以提醒用户注意心脏疾病。还有如果用户咳嗽,打哈切、打喷嚏都会引起呼吸频率的变化,比如会存在一定的呼吸间隔,此时如果用户心率正常,则可以提醒用户注意呼吸道健康等。

[0134] 本实施例中,通过在可穿戴设备中增加心率传感组件及运动传感组件,可以在基于呼吸参数的基础上结合用户的运动参数、心率及血氧参数进一步判断用户的健康状态,提高了判断的准确地,有助于对用户健康的实时检测。

[0135] 为了进一步提高用户的使用感受,该可穿戴设备还可以包括与处理器103连接的调节机构。

[0136] 调节机构用于接收处理器的长度调节指令,并基于长度调节指令调节固定带的长度。

[0137] 处理器103在确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后还可以包括:检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,发送长度调节指令至调节机构;触发调节机构调节固定带的长度。

[0138] 该拉力阈值可以是预先根据人体舒适度设置的,也可以用是户根据自身舒适度设置的。具体地,该可穿戴设备还可以包括无线通信模块或蓝牙模块;通过无线或蓝牙与手机或其它终端设备连接,用户可以通过与该可穿戴设备连接的手机或其他终端设备设置该拉力阈值。

[0139] 本实施例中,通过设置与处理器连接调节机构,可以在根据确定获得当前呼吸周期内的拉力极大值与用户感到舒适的拉力阈值进行比较,以实时地自动调节该固定带的长度至舒适长度,不需要用户手动调节,即可使用户在用餐、运动或者休息等场景下都不会有压迫感,大大提高而用户的穿戴体验。

[0140] 为了实现固定带101长度的自动调节,本实施例提供了一种调节机构可以实现在用户感到压迫时,增长固定带长度,以提高用户的舒适度。该调节机构可以包括设置在固定带101第一端的第一数量的磁性扣以及设置在固定带101第二端的第二数量的金属扣;磁性扣与金属扣吸合,使固定带折叠。

[0141] 处理器103控制调节机构调节固定带的长度包括:控制至少一个磁性扣断电以延长固定带。

[0142] 实际应用中,由于每一次调节都不可能增加长度过长,因此金属扣之间的间隔距离可以根据实际需要设定,以达到最高调节效率。磁性扣数量和金属扣的数量可以根据实际情况设定,例如男性、女性和小孩、老人对腰带长度需求各不相同,根据适应人群设定实

际数量。当用户佩戴该可穿戴设备时通过将金属扣与磁性扣吸合折叠该固定带,使该固定带固定于用户的胸部或腹部,当金属扣与磁性扣吸合时,每一个磁性扣都通电具有磁性。

[0143] 实际应用中,该调解结构还可以包括与处理器103连接的控制电路,用于控制磁性扣的通电和断电。固定该固定带101时,可以将两个相邻的金属扣与一个磁性扣吸合,或者将磁性扣与金属扣相间吸合,即每间隔一个金属扣与一个磁性扣进行吸合,从而实现在固定带第二端处折叠。当然还可以将一个金属扣与两个相邻的磁性扣吸合,或每间隔一个磁性扣与一个金属扣进行吸合,实现在固定带第一端处折叠。当然为了提高用户的使用感受还可以使磁性扣之间的间隔距离小于金属扣之间的间隔距离,同样可以使得金属扣与磁性扣吸合时,实现固定带第二端处折叠。

[0144] 当在用户佩戴过程中,检测到前一呼吸周期内的拉力极大值大于呼吸阈值时,控制至少一个磁性扣断电以延长固定带。一般的,如果折叠处在固定带的第一端,首先会控制该固定带第一端的最内侧磁性扣开始断电,此时,金属扣与该磁性扣断开,相应折叠的固定带会展开,从而延长固定带的长度。如果该拉力极大值仍大于呼吸阈值,则如前述再次控制最内侧的第二个磁性扣断电,继续增加该固定带的长度,直至检测当前呼吸周期内拉力极大值小于或等于呼吸阈值。同样,如果折叠处在固定带的第二端,首先会控制该第二端最内侧的金属扣对应的磁性扣开始断电,如果该拉力极大值仍大于呼吸阈值,则如前述再次控制第二端最内侧的第二个金属扣对应的磁性扣断电,继续增加该固定带的长度,直至检测当前呼吸周期内拉力极大值小于或等于呼吸阈值。

[0145] 为了保证金属扣与磁性扣吸合时固定带可以稳固地折叠,该调节机构还可以包括:在固定带的第二端设置有第二数量的开孔,开孔与金属扣等间隔设置;金属扣与其相邻的开孔重合之后,再与相应的磁性扣吸合。

[0146] 如图5所示,为该可穿戴设备的调节机构结构示意图。图5(A)为设置于固定带第一端的磁性扣,图5(B)为设置于固定带第二端的金属扣及开孔,在固定带第二端在折叠处将固定带折叠,使得金属扣与开孔对应相扣。其中,开孔数量与金属扣数量相同,即在折叠该固定带时可以将一个金属扣扣入相应开孔后再与固定带另一端的磁性扣吸合。当磁性扣失去磁性后,由于呼吸时造成对固定带拉力,可以将扣合的金属扣与开口分开,从而使折叠的固定带展开增加固定带的长度。当然本实施例中,调节机构并不限于上述结构,还可以是任何能够实现长度调节的轮轴装置或者可以机械控制的传送带类装置等,当然也不仅限于增加固定带长度,当固定带受到的拉力极小值过小时可能会影响该可穿戴设备对用户生理参数的检测,还可以在检测到前一呼吸周期内的拉力极小值过小时缩短固定带的长度。

[0147] 本实施例中,通过设置调节机构可以在检测到用户佩戴的可穿戴设备处于不舒适状态时,例如过于紧绷时自动调节固定带的长度至用户舒适的长度,减少用户的不适感提高用户的佩戴体验。

[0148] 图6是本发明实施例的一种生理参数检测方法的一个实施例的流程图;该方法可以应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器。

[0149] 该方法可以包括:

[0150] S601:获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数。

- [0151] S602:基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期。
- [0152] S603:查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。
- [0153] S604:基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。
- [0154] 在具体实施时,固定带随着用户的呼吸受到不同程度的拉力而生成不同的形变参数,因此可以通过形变参数的变化规律确定用户的呼吸周期。前述已详细说明固定带形变情况与用户呼吸周期的关系,在此不再赘述。
- [0155] 实际在形变传感组件检测获得固定带发生形变时生成的形变参数并发送至处理器后,由于形变参数与拉力值之间并不容易进行换算,因此,在实际应用中会对该固定带预先进行校准测试。通过校准测试预先得知不同拉力值与不同形变参数之间的对应关系并存储至处理器中,处理器在接收到形变传感组件发送的形变参数后可直接根据该对应关系匹配获得对应的拉力值。
- [0156] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。
- [0157] 本实施例中,通过查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,可以确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数,进而可以进一步基于呼吸参数判断用户健康状态。
- [0158] 实际应用中,该固定带可以是植入有应变效应材料的皮质带或其它具有弹性材质的固定带。前述已详细说明固定带中植入应变效应材料的可行性方案,在此不再赘述。
- [0159] 获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数可以包括:
- [0160] 获取形变传感组件检测固定带的电阻值发生变化时生成的形变参数。
- [0161] 固定带中分三段植入了应变效应材料,分三段植入的应变效应材料分别等效为第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻。
- [0162] 形变传感组件分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路。
- [0163] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。
- [0164] 本实施例中,基于固定带受力情况采用三段式植入将应变效应材料法植入固定带中,可以更加准确地检测由于用户呼吸引起的固定带形变而生成形变参数,保证了形变参数与用户呼吸规律的相关性,从而可基于形变参数计算获得呼吸参数。
- [0165] 在实施例中,基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数可以包括:
- [0166] 计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间;
- [0167] 计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间;
- [0168] 基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。
- [0169] 前述已详细说明获取呼吸参数的可行性方案,在此不再赘述。
- [0170] 本实施例中,基于确定的每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得用户呼吸频率,同时还可进一步获得用户的呼吸深度、呼吸平稳度等呼吸参数,使得该可穿戴设备可以更全方位结合用户的呼吸参数判断用户的健康状态,提高对用户健康状态判断

的准确度。

[0171] 图7是本发明实施例的一种生理参数检测方法的另一个实施例的流程图。该方法可以应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备除包括图5实施例中植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器外,还可以包括包络检波器和鉴频器。形变传感组件分别连接包络检波器以及鉴频器,通过包络检波器以及鉴频器分别与处理器连接。

[0172] S701:通过包络检波器获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数的幅度值。

[0173] S702:通过鉴频器获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数的频率值。

[0174] S703:基于形变参数中的幅度值的变化规律,确定呼吸周期。

[0175] S704:查询不同形变参数中与幅度值及频率值均对应的拉力值。

[0176] S705:确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0177] S706:计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间。

[0178] S707:计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间。

[0179] S708:基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

[0180] 当然,除了可以计算获得呼吸频率,还可以进一步地确定每个呼吸周期内相邻形变参数间的幅度值的变化幅度的大小,如果变化幅度较大则说明呼吸不够平稳,如果变化幅度较小则表明呼吸越平稳。还可以通过判断每个呼吸周期内的拉力极大值的大小,确定该呼吸周期内的呼吸深度,如果该呼吸周期内拉力极大值大于平均拉力极大值,则表明为深度呼吸,如果小于平均拉力极大值则表明为浅呼吸。

[0181] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。

[0182] 本实施例中,通过包络检波器和鉴频器分别检测获得形变参数的幅度值和频率值,从而处理器基于形变参数的幅度值和频率值可以查询获得呼吸周期内相应的拉力值,处理器仅通过比较获得呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,即可基于拉力极大值和拉力极小值计算获得呼吸参数,可以大大提高处理器的处理效率,可以实时获得呼吸参数以判断用户的健康状态。

[0183] 可选地,可穿戴设备还包括分别与处理器连接的运动传感组件及心率传感组件;

[0184] 该方法还可以包括:

[0185] 通过运动传感组件检测获得运动参数;

[0186] 通过心率传感组件检测获得心率参数及血氧浓度参数;

[0187] 基于呼吸参数、运动参数、心率参数及血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

[0188] 前述以详细说明如何基于用户更多的生理参数更全面地评估用户的健康状况,从而提高检测的准确性的可行性方案,在此不再赘述。

[0189] 本实施例中,通过在可穿戴设备中增加心率传感组件及运动传感组件,可以在基于呼吸参数的基础上结合用户的运动参数、心率及血氧参数进一步判断用户的健康状态,提高了判断的准确度,有助于对用户健康的实时检测。

[0190] 为了进一步提高用户的使用感受,该可穿戴设备还可以包括与处理器连接的调节机构;

[0191] 查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值之后,还可以包括:

[0192] 检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,控制调节机构调节固定带的长度。

[0193] 前述已详细说明本发明实施例中调节机构的可行性方案,在此不再赘述。

[0194] 本实施例中,通过设置调节机构可以在检测到用户佩戴的可穿戴设备处于不舒适状态时,例如过于紧绷时自动调节固定带的长度至用户舒适的长度,减少用户的不适感提高用户的佩戴体验。

[0195] 图8是本发明实施例的一种生理参数检测装置的一个实施例的结构示意图。该装置可以应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器。

[0196] 该装置可以包括:

[0197] 第一获取模块801,用于获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数。

[0198] 第一确定模块802,用于基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期。

[0199] 第二确定模块803,用于查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0200] 计算模块804,用于基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

[0201] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。

[0202] 本实施例中,通过查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,可以确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数,进而可以进一步基于呼吸参数判断用户健康状态。

[0203] 实际应用中,该固定带可以是植入有应变效应材料的皮质带或其它具有弹性材质的固定带。前述已详细说明固定带中植入应变效应材料的可行性方案,在此不再赘述。

[0204] 第一获取模块801可以用于:

[0205] 获取形变传感组件检测固定带的电阻值发生变化时生成的形变参数。

[0206] 固定带中分三段植入了应变效应材料,分三段植入的应变效应材料分别等效为第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻。

[0207] 形变传感组件分别与第一可变电阻、第二可变电阻以及第三可变电阻连接,构成文式电桥振荡电路。

[0208] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。

[0209] 本实施例中,基于固定带受力情况采用三段式植入将应变效应材料法植入固定带中,可以更加准确地检测由于用户呼吸引起的固定带形变而生成形变参数,保证了形变参数与用户呼吸规律的相关性,从而可基于形变参数计算获得呼吸参数。

[0210] 在实施例中,计算模块804可以包括:

[0211] 吸气时间计算单元,用于计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间;

[0212] 呼气时间计算单元,用于计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间;

[0213] 呼吸频率计算单元,用于基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

[0214] 由于检测获得的呼吸参数是随时间连续变化的,因此在获取一段时间内的呼吸参数后,基于确定的每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值即可确定用户的呼吸频率。由于每个呼吸周期内的拉力值是一个起伏变化的过程,由拉力极小值到后一个相邻的拉力极大值是一个吸气过程,由拉力极大值到后一个相邻的拉力极小值是一个呼气过程,因此确定每一个呼吸周期内相邻拉力极大值和拉力极小值之间的时间差,即可确定相应每一个呼吸周期内用户的吸气时间和呼气时间,进而计算获得用户的呼吸频率。

[0215] 当然,还可以进一步地确定每个呼吸周期内相邻形变参数间的幅度值的变化幅度的大小,如果变化幅度较大则说明呼吸不够平稳,如果变化幅度较小则表明呼吸越平稳。还可以通过判断每个呼吸周期内的拉力极大值的大小,确定该呼吸周期内的呼吸深度,如果该呼吸周期内拉力极大值大于平均拉力极大值,则表明为深度呼吸,小于平均拉力极大值则表明为浅呼吸。

[0216] 本实施例中,基于确定的每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得用户呼吸频率,同时还可进一步获得用户的呼吸深度、呼吸平稳度等呼吸参数,使得该可穿戴设备可以更全方位结合用户的呼吸参数判断用户的健康状态,提高对用户健康状态判断的准确度。

[0217] 图9是本发明实施例的一种生理参数检测装置的另一个实施例的流程图。该装置可以应用于可穿戴设备,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备除包括图7实施例中植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件,以及与形变传感组件连接的处理器外,还可以包括包络检波器和鉴频器。形变传感组件分别连接包络检波器以及鉴频器,通过包络检波器以及鉴频器分别与处理器连接。

[0218] 第一获取模块901,用于获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数。

[0219] 该第一获取模块901可以包括:

[0220] 幅度值获取单元911,用于通过包络检波器获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数的幅度值。

[0221] 频率值获取单元912,用于通过鉴频器获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数的频率值。

[0222] 第一确定模块902,用于基于形变参数的变化规律,确定呼吸周期。

[0223] 该第一确定模块902可以包括:

[0224] 呼吸周期确定单元913,用于基于形变参数中的幅度值的变化规律,确定呼吸周期。

[0225] 第二确定模块903,用于查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系,确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0226] 该第二确定模块903可以包括：

[0227] 查询单元914,用于查询不同形变参数中与幅度值及频率值均对应的拉力值。

[0228] 极值确定单元915,用于确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。

[0229] 计算模块904,用于基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,计算获得呼吸参数。

[0230] 该计算模块904可以包括：

[0231] 吸气时间计算单元916,用于计算每个呼吸周期内的拉力极小值与相邻的后一呼吸周期内的拉力极大值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的吸气时间。

[0232] 呼气时间计算单元917,用于计算每个呼吸周期内的拉力极大值与同一呼吸周期内的拉力极小值对应的检测时间差,获得每个呼吸周期内的呼气时间。

[0233] 呼吸频率计算单元918,用于基于每个呼吸周期内的吸气时间及呼气时间,计算获得呼吸频率。

[0234] 前述已经详细说明本发明实施例中的可行方案在此不再赘述。

[0235] 本实施例中,通过包络检波器和鉴频器分别检测获得形变参数的幅度值和频率值,从而处理器基于形变参数的幅度值和频率值可以查询获得呼吸周期内相应的拉力值,处理器仅通过比较获得呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值,即可基于拉力极大值和拉力极小值计算获得呼吸参数,可以大大提高处理器的处理效率,可以实时获得呼吸参数以判断用户的健康状态。

[0236] 可选地,可穿戴设备还包括分别与处理器连接的运动传感组件及心率传感组件;该装置还可以包括：

[0237] 运动参数检测模块,用于通过运动传感组件检测获得运动参数；

[0238] 心率参数检测模块,用于通过心率传感组件检测获得心率参数及血氧浓度参数；

[0239] 身体状况确定模块,用于基于呼吸参数、运动参数、心率参数及血氧浓度参数,确定用户的身体状况。

[0240] 前述以详细说明如何基于用户更多的生理参数更全面地评估用户的健康状况,从而提高检测的准确性的可行性方案,在此不再赘述。

[0241] 本实施例中,通过在可穿戴设备中增加心率传感组件及运动传感组件,可以在基于呼吸参数的基础上结合用户的运动参数、心率及血氧参数进一步判断用户的健康状态,提高了判断的准确度,有助于对用户健康的实时检测。

[0242] 为了进一步提高用户的使用感受,该可穿戴设备还可以包括与处理器连接的调节机构;第二确定模块903之后,还可以包括：

[0243] 调节模块,用于检测至少一个呼吸周期内的拉力极大值大于拉力阈值时,控制调节机构调节固定带的长度。

[0244] 前述已详细说明本发明实施例中调节机构的可行性方案,在此不再赘述。

[0245] 本实施例中,通过设置调节机构可以在检测到用户佩戴的可穿戴设备处于不舒适状态时,例如过于紧绷时自动调节固定带的长度至用户舒适的长度,减少用户的不适感提高用户的佩戴体验。

[0246] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0247] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0248] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括非暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0249] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决技术问题,基本达到技术效果。此外,“耦接”一词在此包含任何直接及间接的电性耦接手段。因此,若文中描述一第一装置耦接于一第二装置,则代表第一装置可直接电性耦接于第二装置,或通过其他装置或耦接手段间接地电性耦接至第二装置。说明书后续描述为实施本发明的较佳实施方式,然描述乃以说明本发明的一般原则为目的,并非用以限定本发明的范围。本发明的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0250] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的商品或者系统中还存在另外的相同要素

[0251] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,但如前,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

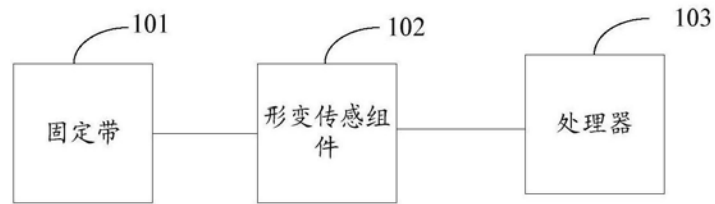


图1

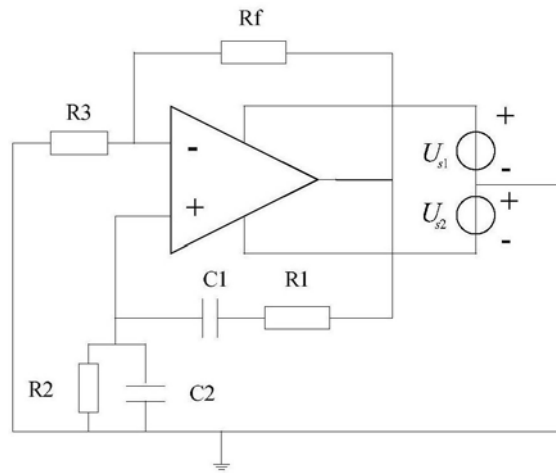


图2

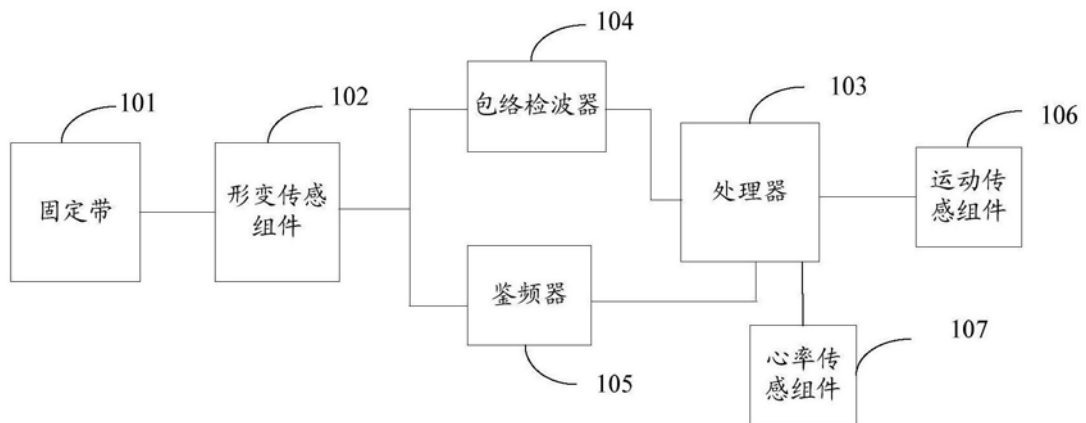


图3

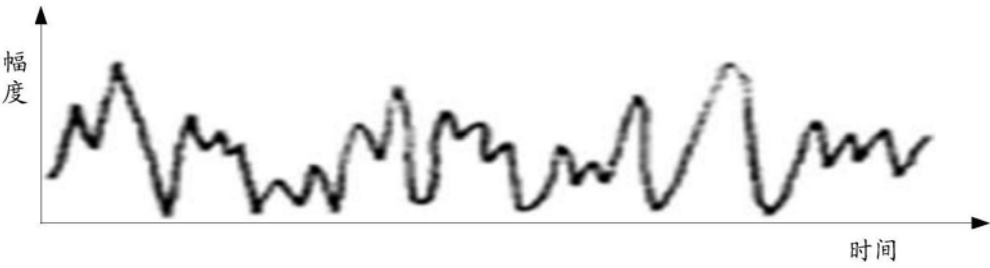


图4

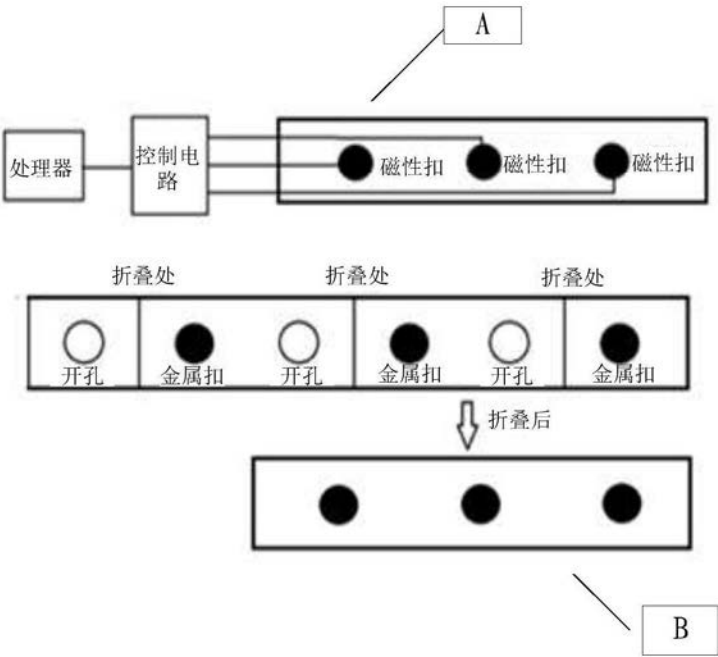


图5

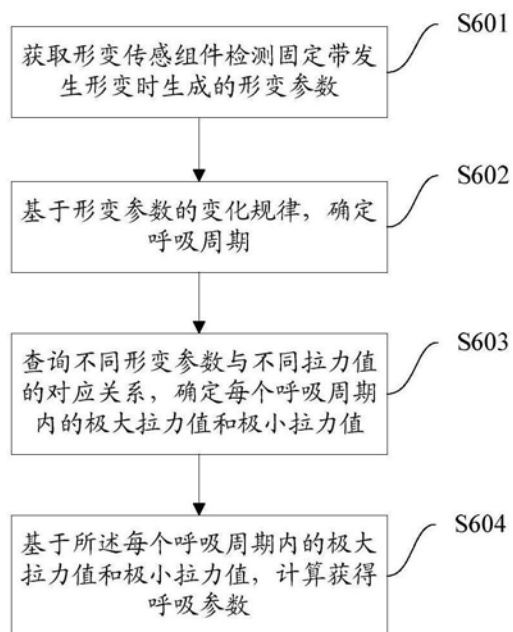


图6

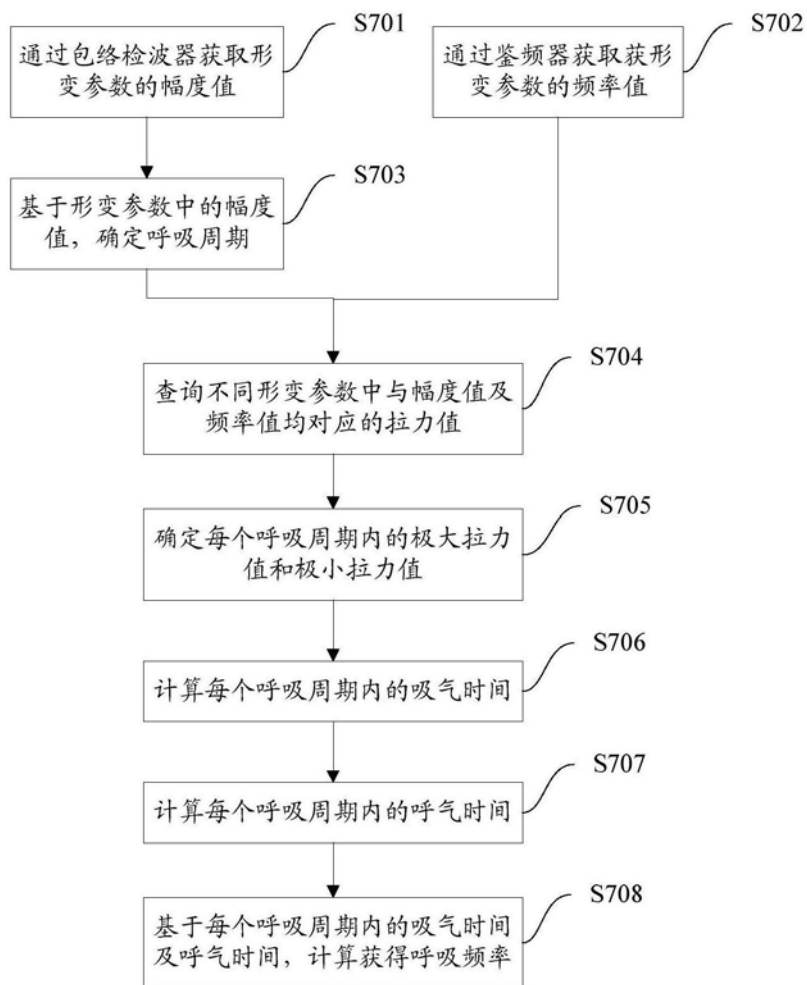


图7

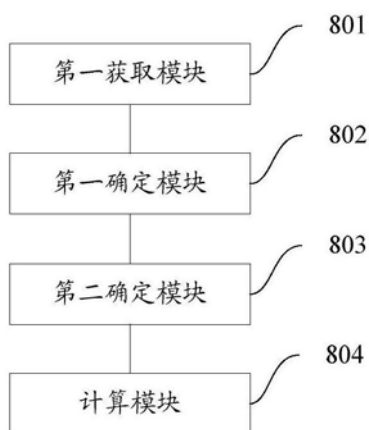


图8

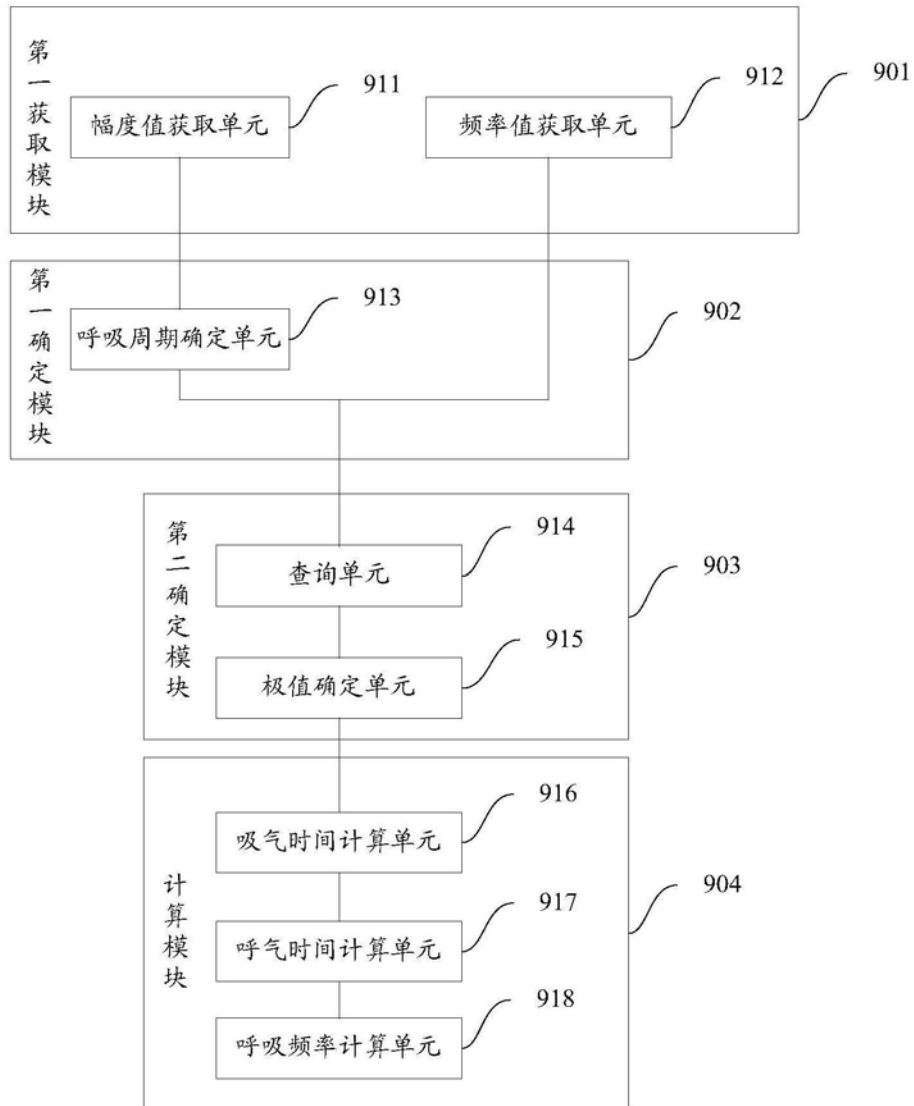


图9

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 生理参数检测方法及可穿戴设备 | | |
| 公开(公告)号 | CN108113677A | 公开(公告)日 | 2018-06-05 |
| 申请号 | CN201810141834.2 | 申请日 | 2018-02-11 |
| [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 | 朱剑 张向东 罗志平 严栋 于振宇 | | |
| 发明人 | 朱剑 张向东 罗志平 严栋 于振宇 | | |
| IPC分类号 | A61B5/08 A61B5/0205 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/0816 A61B5/0205 A61B5/08 A61B5/6823 A61B5/6831 | | |
| 代理人(译) | 刘戈 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种生理参数检测方法及可穿戴设备，该方法应用于可穿戴设备，该可穿戴设备被佩戴时位于用户的胸部或腹部。该可穿戴设备包括植入有应变效应材料的固定带、与固定带连接的形变传感组件，以及与形变传感组件连接的处理器。该方法包括：获取形变传感组件检测固定带发生形变时生成的形变参数。基于形变参数的变化规律，确定呼吸周期。查询不同形变参数与不同拉力值的对应关系，确定每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值。基于每个呼吸周期内的拉力极大值和拉力极小值，计算获得呼吸参数。本发明实现了通过呼吸参数确定用户健康状态。

