



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106419865 A

(43) 申请公布日 2017. 02. 22

(21) 申请号 201510483474. 0

(22) 申请日 2015. 08. 07

(71) 申请人 上海宽带技术及应用工程研究中心

地址 201201 上海市浦东新区卡园二路 108 号 8 幢 302A 室

申请人 上海孝通天地信息科技有限公司

(72) 发明人 李超

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 罗泳文

(51) Int. Cl.

A61B 5/0205(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

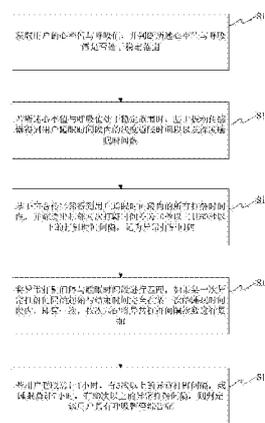
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法

(57) 摘要

本发明提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,包括:1) 获取用户的心率值与呼吸值;2) 若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时,基于振动传感器得到用户的睡眠时间类型;3) 基于声音传感器得到用户的打鼾时间段;4) 将打鼾时间段与睡眠时间进行匹配;5) 若用户睡眠 1 小时,有 5 次以上的异常打鼾间隔,或睡眠 7 小时,有 30 次以上的异常打鼾间隔,则判定该用户具有呼吸暂停综合症。本发明通过振动传感器采集人体的心率值、呼吸值及大动作的次数,通过声音传感器采集人体的打鼾时间段,将睡眠状态类型及打鼾时间段综合以判断用户是否患有呼吸暂停综合症,且依据为传感器采集的数据,能够真实地反应出人体的健康状态。



1. 一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,其特征在于,所述判断方法包括以下步骤:

1) 获取用户的心率值与呼吸值,并判断所述心率值与呼吸值是否处于稳定范围;

2) 若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时,基于振动传感器得到用户睡眠时间段内的浅度睡眠时间段以及深度睡眠时间段;

3) 基于声音传感器得到用户睡眠时间段内的所有打鼾时间段,并筛选出相邻两次打鼾时间差为 10 秒以上且 60 秒以下的打鼾时间间隔,记为异常打鼾间隔;

4) 将异常打鼾间隔与睡眠时间段进行匹配,如果某一次异常打鼾间隔的起始与结束时间完全在某一次的睡眠时间段内,即算一次,依次匹配将异常打鼾间隔次数进行累加;

5) 若用户睡眠总计 1 小时,有 5 次以上的异常打鼾间隔,或睡眠总计 7 小时,有 30 次以上的异常打鼾间隔,则判定该用户具有呼吸暂停综合症。

2. 根据权利要求 1 所述的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,其特征在于:步骤 1) 中包括步骤:

1-a) 通过振动传感器感测用户的心率体震信号;

1-b) 对所述心率体震信号进行工频干扰滤波;

1-c) 对工频干扰滤波后的心率体震信号进行心率高通滤波及心率低通滤波,获得心率波形;

1-d) 根据心率波形的幅度及规律判断心率值是否处于稳定范围。

3. 根据权利要求 1 所述的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,其特征在于:步骤 1) 包括步骤:

1-A) 通过振动传感器感测用户的呼吸体震信号;

1-B) 对所述呼吸体震信号进行工频干扰滤波;

1-C) 对工频干扰滤波后的呼吸体震信号进行呼吸高通滤波及呼吸低通滤波,获得呼吸波形;

1-D) 根据呼吸波形的幅度及规律判断呼吸值是否处于稳定范围。

4. 根据权利要求 1 所述的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,其特征在于:步骤 2) 包括步骤:

2-1) 通过振动传感器感测用户的动作幅度,若动作幅度大于预设阈值,则即为一次大动作;

2-2) 依据每 5 分钟内的大动作次数判定用户的睡眠类型:

若用户 5 分钟之内有 5 次以上大动作,则认为用户这 5 分钟为觉醒状态;

若用户 5 分钟之内大动作次数在 3 次以内,则认为用户这 5 分钟为浅度睡眠状态;

若用户 5 分钟之内没有大动作,则认为用户这 5 分钟为深度睡眠状态。

5. 根据权利要求 1 所述的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,其特征在于:步骤 3) 包括步骤:

3-1) 通过声音传感器采集声音信号,并将声音信号转换成电压波形;

3-2) 若电压波形的幅度大于预设阈值,则判定为打鼾,从大于该预设阈值开始到小于该预设阈值结束的时间段为打鼾的时间。

基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法

技术领域

[0001] 本发明属于电子信息采集及医疗领域,特别是涉及一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法。

背景技术

[0002] 振动传感器在测试技术中是关键部件之一,它的作用主要是将机械量接收下来,并转换为与之成比例的电量,由于它也是一种机电转换装置,所以有时也称它为换能器、拾振器等。在高度发展的现代工业中,现代测试技术向数字化、信息化方向发展已成必然发展趋势,而测试系统的最前端是传感器,它是整个测试系统的灵魂,被世界各国列为尖端技术,特别是近几年快速发展的 IC 技术和计算机技术,为传感器的发展提供了良好与可靠的科学技术基础。使传感器的发展日新月异,且数字化、多功能与智能化是现代传感器发展的重要特征。

[0003] 体震信号含有心冲击力传导至体表的振动成分、呼吸通过胸腔容积变化产生的振动作用、人体本身的活动以及外界环境所产生的影响。微动传感器当被测人有呼吸运动时就可以感知到并转化为电信号。

[0004] 现有技术中,通常采用振动传感器用于测量人体的呼吸率、心率等人体特征,然而,仅仅采集这几种人体特征往往不能完全反映出人体的真实健康状态。

[0005] 鉴于以上原因,本发明的目的是将振动传感器及声音传感器同时对特征特征进行采集,并实现用户真实健康状态的判定。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,用于解决现有技术中人体特征的测量不能完全反映人体真实健康状态的问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,所述判断方法包括以下步骤:

[0008] 1) 获取用户的心率值与呼吸值,并判断所述心率值与呼吸值是否处于稳定范围;

[0009] 2) 若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时,基于振动传感器得到用户睡眠时间段内的浅度睡眠时间段以及深度睡眠时间段;

[0010] 3) 基于声音传感器得到用户睡眠时间段内的所有打鼾时间段,并筛选出相邻两次打鼾时间差为 10 秒以上且 60 秒以下的打鼾时间间隔,记为异常打鼾间隔;

[0011] 4) 将异常打鼾间隔与睡眠时间段进行匹配,如果某一次异常打鼾间隔的起始与结束时间完全在某一次的睡眠时间段内,即算一次,依次匹配将异常打鼾间隔次数进行累加;

[0012] 5) 若用户睡眠总计 1 小时,有 5 次以上的异常打鼾间隔,或睡眠总计 7 小时,有 30 次以上的异常打鼾间隔,则判定该用户具有呼吸暂停综合症。

[0013] 作为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法的一种优选方案,步骤 1) 中包括步骤:

[0014] 1-a) 通过振动传感器感测用户的心率体震信号;

[0015] 1-b) 对所述心率体震信号进行工频干扰滤波;

[0016] 1-c) 对工频干扰滤波后的心率体震信号进行心率高通滤波及心率低通滤波,获得心率波形;

[0017] 1-d) 根据心率波形的幅度及规律判断心率值是否处于稳定范围。

[0018] 作为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法的一种优选方案,步骤 1) 包括步骤:

[0019] 1-A) 通过振动传感器感测用户的呼吸体震信号;

[0020] 1-B) 对所述呼吸体震信号进行工频干扰滤波;

[0021] 1-C) 对工频干扰滤波后的呼吸体震信号进行呼吸高通滤波及呼吸低通滤波,获得呼吸波形;

[0022] 1-D) 根据呼吸波形的幅度及规律判断呼吸值是否处于稳定范围。

[0023] 作为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法的一种优选方案,步骤 2) 包括步骤:

[0024] 2-1) 通过振动传感器感测用户的动作幅度,若动作幅度大于预设阈值,则即为一次大动作;

[0025] 2-2) 依据每 5 分钟内的大动作次数判定用户的睡眠类型:

[0026] 若用户 5 分钟之内有 5 次以上大动作,则认为用户这 5 分钟为觉醒状态;

[0027] 若用户 5 分钟之内大动作次数在 3 次以内,则认为用户这 5 分钟为浅度睡眠状态;

[0028] 若用户 5 分钟之内没有大动作,则认为用户这 5 分钟为深度睡眠状态。

[0029] 作为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法的一种优选方案,步骤 3) 包括步骤:

[0030] 3-1) 通过声音传感器采集声音信号,并将声音信号转换成电压波形;

[0031] 3-2) 若电压波形的幅度大于预设阈值,则判定为打鼾,从大于该预设阈值开始到小于该预设阈值结束的时间段为打鼾的时间。

[0032] 如上所述,本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,具有以下有益效果:本发明通过振动传感器采集人体的心率值、呼吸值以及大动作的次数,判断出人体睡眠的状态类型,并通过声音传感器采集人体的打鼾时间段,将人体的睡眠状态类型及打鼾时间段综合起来判断用户是否患有呼吸暂停综合症,判断的依据为传感器采集的数据,能够较真实和实时地反应出人体的健康状态,可以为后续的治疗提供参考。本发明方法步骤简单,能够较真实的反应出人体的健康状态,在电子信息采集及医疗领域具有广泛的应用前景。

附图说明

[0033] 图 1 显示为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法的步骤流程图示意图。

[0034] 图 2 ~ 图 5 显示为本发明的基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法各

步骤包括的子步骤示意图。

[0035]	元件标号说明	
[0036]	S11 ~ S15	步骤 1) ~ 步骤 5)
[0037]	S11a ~ S11d	步骤 1-a) ~ 步骤 1-d)
[0038]	S11A ~ S11D	步骤 1-A) ~ 步骤 1-D)
[0039]	S121 ~ S122	步骤 2-1) ~ 步骤 2-2)
[0040]	S131 ~ S132	步骤 3-1) ~ 步骤 3-2)

具体实施方式

[0041] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0042] 请参阅图 1 ~ 图 5。需要说明的是，本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0043] 如图 1 ~ 图 5 所示，本实施例提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法，所述判断方法包括以下步骤：

[0044] 如图 1 ~ 图 3 所示，首先进行步骤 1) S11，获取用户的心率值与呼吸值，并判断所述心率值与呼吸值是否处于稳定范围。

[0045] 如图 2 所示，在本实施例中，步骤 1) 中获取心率值及判断其是否处于稳定范围的方法包括步骤：

[0046] 步骤 1-a) S11a，通过振动传感器感测用户的心率体震信号；

[0047] 步骤 1-b) S11b，对所述心率体震信号进行工频干扰滤波；

[0048] 步骤 1-c) S11c，对工频干扰滤波后的心率体震信号进行心率高通滤波及心率低通滤波，获得心率波形；

[0049] 步骤 1-d) S11d，根据心率波形的幅度及规律判断心率值是否处于稳定范围。

[0050] 例如，如果心率波形幅度足够大且有规律，则通过波峰之间的间距来估算出心率值。波峰之间的间距是时间，如果两个波峰之间的间距是 1 秒，那么估算出的心率值为 60 次 / 分钟，此处可以定义心率值 50 ~ 70 次 / 分钟为稳定范围。当然，对于不同的心率值，稳定范围也会发生变化，可以按实际需求进行定义。

[0051] 如图 3 所示，在本实施例中，步骤 1) 获取呼吸值及判断其是否处于稳定范围的方法包括步骤：

[0052] 步骤 1-A) S11A，通过振动传感器感测用户的呼吸体震信号；

[0053] 步骤 1-B) S11B，对所述呼吸体震信号进行工频干扰滤波；

[0054] 步骤 1-C) S11C，对工频干扰滤波后的呼吸体震信号进行呼吸高通滤波及呼吸低通滤波，获得呼吸波形；

[0055] 步骤 1-D) S11D，根据呼吸波形的幅度及规律判断呼吸值是否处于稳定范围。

[0056] 例如,如果呼吸波形幅度足够大且有规律,则也是通过波峰之间的间距来估算出呼吸值。如果两个波峰之间是 4 秒,那么估算出的呼吸值为 15 次 / 分钟。此处可以定义 12 ~ 18 次 / 分钟为稳定范围。当然,对于不同的呼吸值,稳定范围也会发生变化,可以按实际需求进行定义。

[0057] 如图 1 及 4 所示,然后进行步骤 2) S12,若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时,基于振动传感器得到用户睡眠时间段内的浅度睡眠时间段以及深度睡眠时间段。

[0058] 如图 4 所示,在本实施例中,步骤 2) 包括步骤:

[0059] 步骤 2-1) S121,通过振动传感器感测用户的动作幅度,若动作幅度大于预设阈值,则即为一次大动作;

[0060] 步骤 2-2) S122,依据每 5 分钟内的大动作次数判定用户的睡眠类型:

[0061] 若用户 5 分钟之内有 5 次以上大动作,则认为用户这 5 分钟为觉醒状态;

[0062] 若用户 5 分钟之内大动作次数在 3 次以内,则认为用户这 5 分钟为浅度睡眠状态;

[0063] 若用户 5 分钟之内没有大动作,则认为用户这 5 分钟为深度睡眠状态。

[0064] 在本实施例中,动作幅度大于预设阈值的行包括不限于:大幅度甩动手臂或腿部、侧身、翻身等,又如人体走动、从躺姿变成坐姿等等。总而言之,此处的预设阈值可以根据本领域技术人员的需求进行不同的设定,以更真实的反应用户的睡眠状态。

[0065] 另外,需要说明的是,在本实施例中,每 5 分钟计算一次睡眠状态。如果这一次状态跟上一次状态不相同,则上一次状态结束,开始新的状态。

[0066] 如图 1 及 5 所示,接着进行步骤 3) S13,基于声音传感器得到用户睡眠时间段内的所有打鼾时间段,并筛选出相邻两次打鼾时间差为 10 秒以上且 60 秒以下的打鼾时间间隔,记为异常打鼾间隔。

[0067] 需要说明的是,人在睡眠状态切换的时候不会打鼾,在一个睡眠状态维持稳定的时候,有些人可能出现打鼾情况,但是每个打鼾之间的间隔都在 10 秒以内。本发明设定呼吸暂停或低通气时间的标准为相邻两次鼾声之间的间隔大于等于 10 秒,小于等于 60 秒,因为过长时间间隔有可能为非鼾声时间,是患者睡眠状态的改变,而两次鼾声间隔小于 10s,可以判定为单纯的鼾声。在提取到鼾声之后,再通过该规则判断出所有异常的鼾声事件。

[0068] 在本实施例中,步骤 3) 包括步骤:

[0069] 步骤 3-1) S131,通过声音传感器采集声音信号,并将声音信号转换成电压波形;

[0070] 步骤 3-2) S132,若电压波形的幅度大于预设阈值,则判定为打鼾,从大于该预设阈值开始到小于该预设阈值结束的时间段为打鼾的时间。

[0071] 另外,在本实施例中,所述打鼾的时间需要超过 0.5 秒才会判断为打鼾时间段,若打鼾的时间低于 0.5 秒,则不进行计入。

[0072] 如图 1 所示,然后进行步骤 4) S14,将异常打鼾间隔与睡眠时间段进行匹配,如果某一次异常打鼾间隔的起始与结束时间完全在某一次的睡眠时间段内,即算一次,依次匹配将异常打鼾间隔次数进行累加。

[0073] 如图 1 所示,最后进行步骤 5) S15,若用户睡眠总计 1 小时,有 5 次以上的异常打鼾间隔,或睡眠总计 7 小时,有 30 次以上的异常打鼾间隔,则判定该用户具有呼吸暂停综合症。

[0074] 如上所述,本发明提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法,

所述判断方法包括以下步骤:1) 获取用户的心率值与呼吸值,并判断所述心率值与呼吸值是否处于稳定范围;2) 若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时,基于振动传感器得到用户睡眠时间段内的浅度睡眠时间段以及深度睡眠时间段;3) 基于声音传感器得到用户睡眠时间段内的所有打鼾时间段,并筛选出相邻两次打鼾时间差为 10 秒以上且 60 秒以下的打鼾时间间隔,记为异常打鼾间隔;4) 将异常打鼾间隔与睡眠时间段进行匹配,如果某一次异常打鼾间隔的起始与结束时间完全在某一次的睡眠时间段内,即算一次,依次匹配将异常打鼾间隔次数进行累加;5) 若用户睡眠总计 1 小时,有 5 次以上的异常打鼾间隔,或睡眠总计 7 小时,有 30 次以上的异常打鼾间隔,则判定该用户具有呼吸暂停综合症。本发明通过振动传感器采集人体的心率值、呼吸值以及大动作的次数,判断出人体睡眠的状态类型,并通过声音传感器采集人体的打鼾时间段,将人体的睡眠状态类型及打鼾时间段综合起来判断用户是否患有呼吸暂停综合症,判断的依据为传感器采集的数据,能够较真实和实时地反应出人体的健康状态,可以为后续的治疗提供参考。本发明方法步骤简单,能够较真实的反应出人体的健康状态,在电子信息采集及医疗领域具有广泛的应用前景。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0075] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

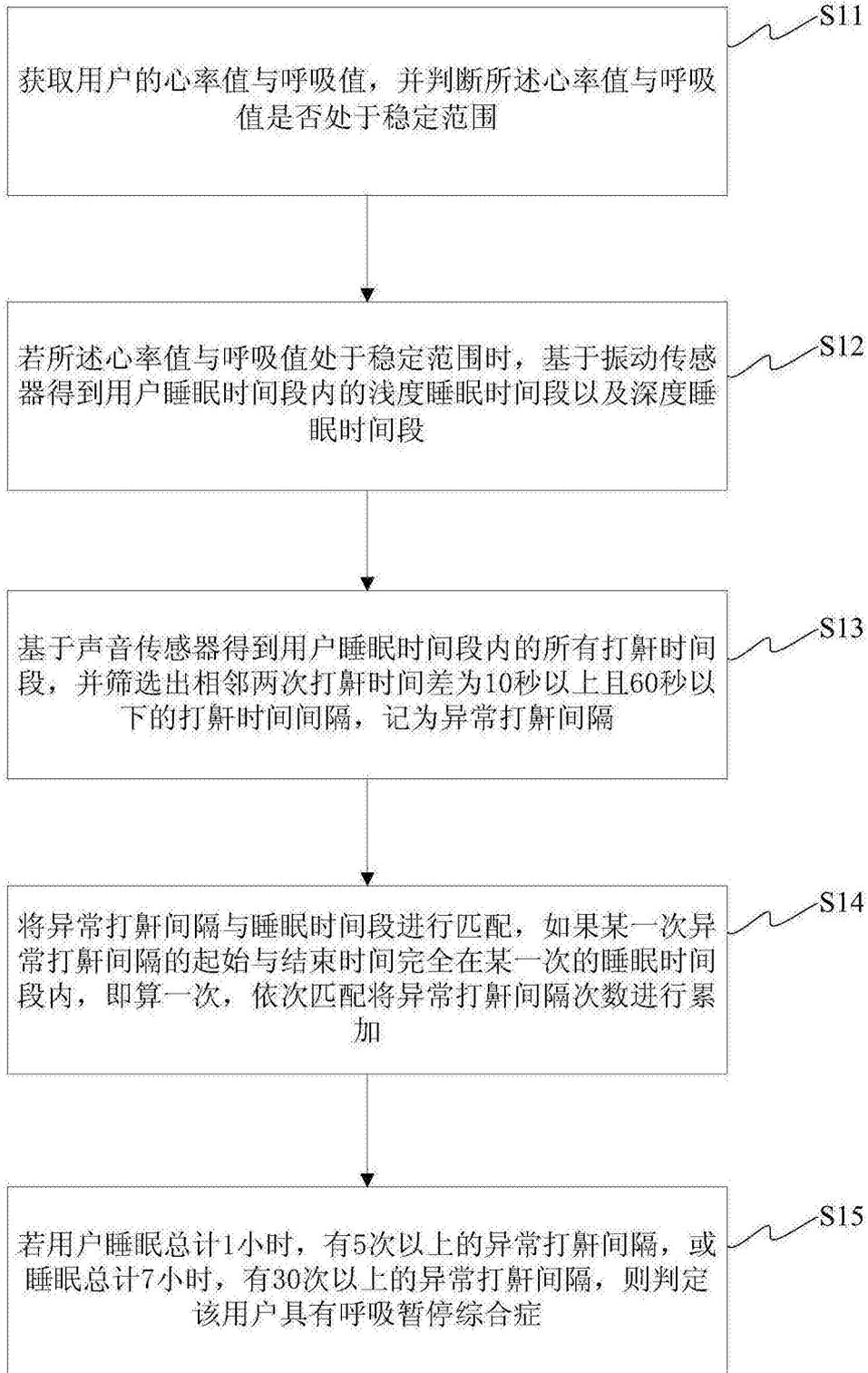


图 1

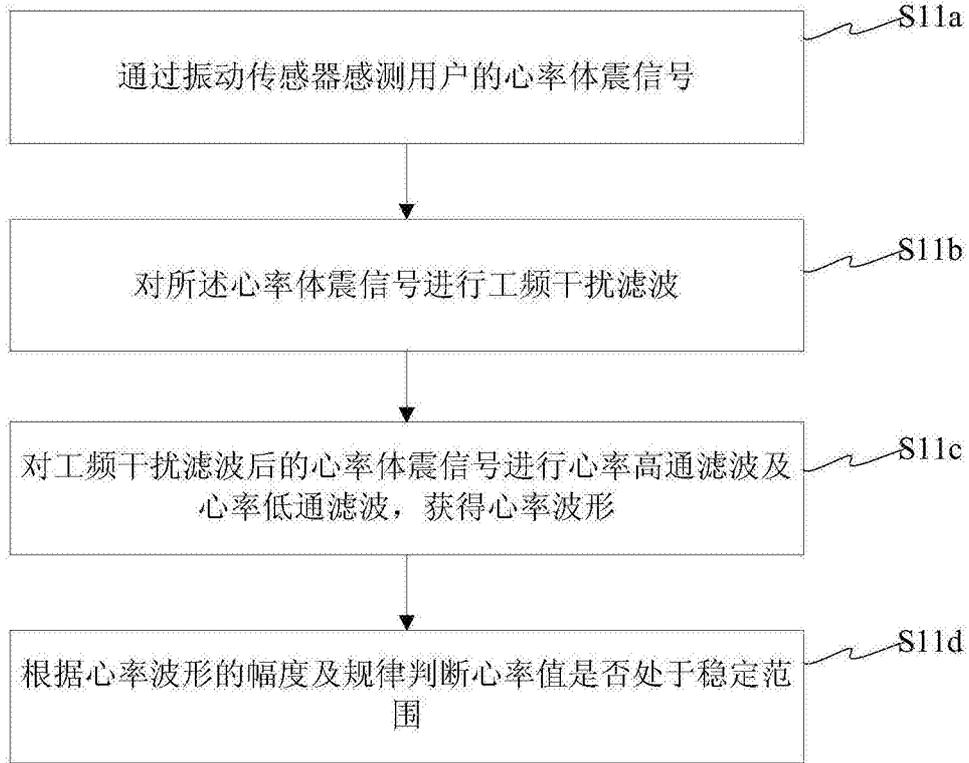


图 2

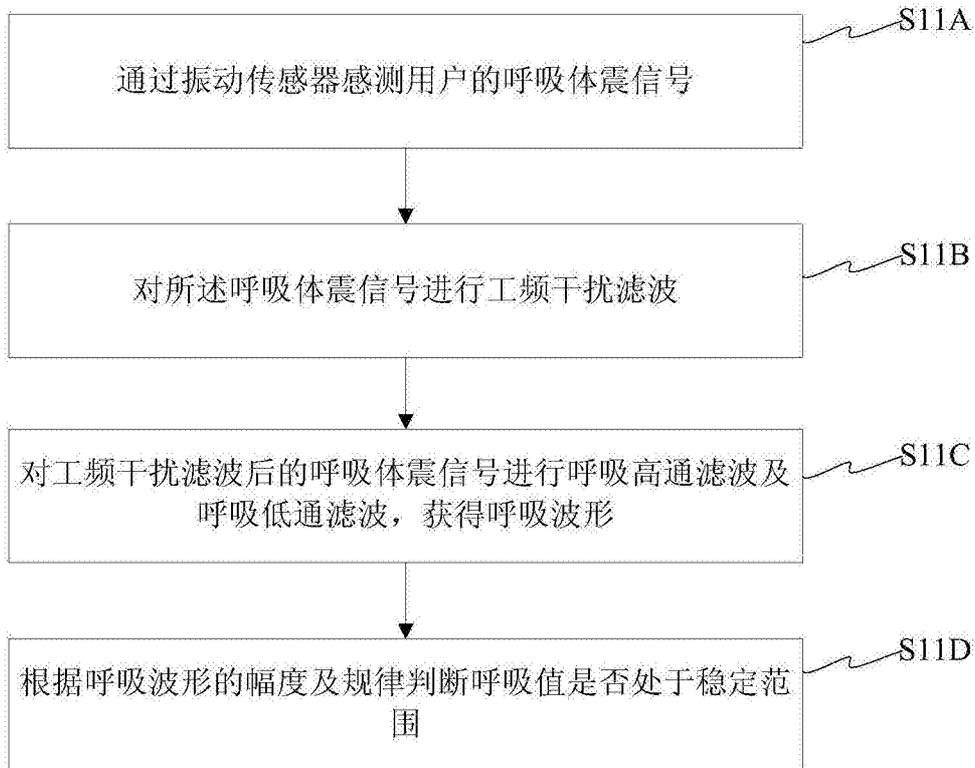


图 3

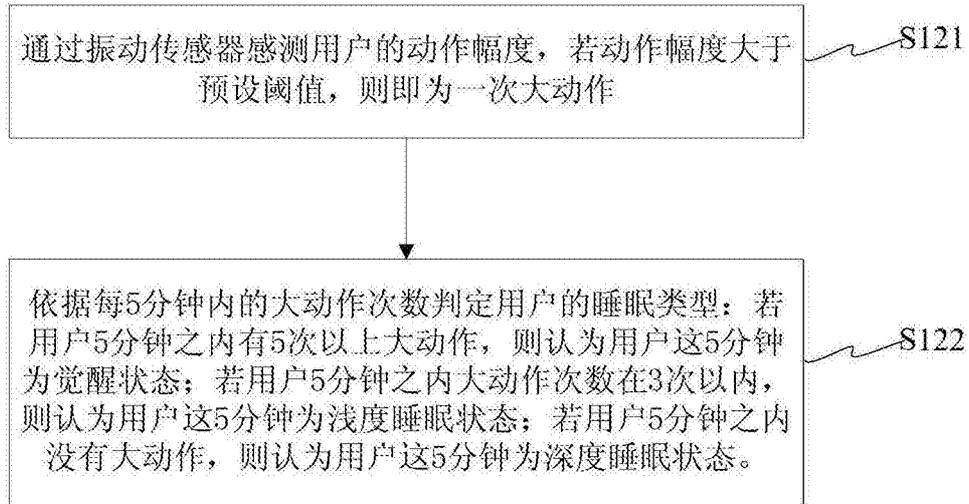


图 4

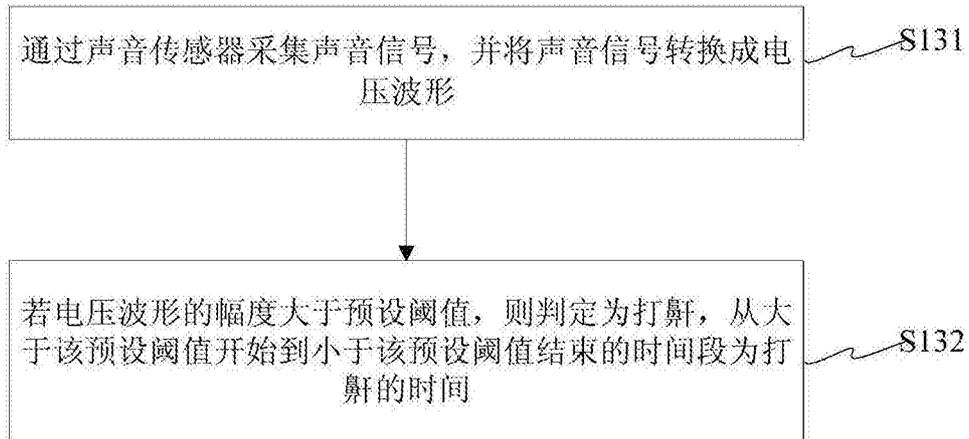


图 5

专利名称(译)	基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法		
公开(公告)号	CN106419865A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201510483474.0	申请日	2015-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
[标]发明人	李超		
发明人	李超		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种基于振动传感器的睡眠呼吸暂停综合症的判断方法，包括：1) 获取用户的心率值与呼吸值；2) 若所述心率值与呼吸值处于稳定范围时，基于振动传感器得到用户的睡眠时间段类型；3) 基于声音传感器得到用户的打鼾时间段；4) 将打鼾时间段与睡眠时间段进行匹配；5) 若用户睡眠1小时，有5次以上的异常打鼾间隔，或睡眠7小时，有30次以上的异常打鼾间隔，则判定该用户具有呼吸暂停综合症。本发明通过振动传感器采集人体的心率值、呼吸值及大动作的次数，通过声音传感器采集人体的打鼾时间段，将睡眠状态类型及打鼾时间段综合以判断用户是否患有呼吸暂停综合症，且依据为传感器采集的数据，能够真实地反应出人体的健康状态。

