



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108376566 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810113990.8

(22)申请日 2018.02.05

(71)申请人 广东小天才科技有限公司  
地址 523841 广东省东莞市长安镇霄边社区东门中路168号

(72)发明人 杨婷婷

(74)专利代理机构 广州德科知识产权代理有限公司 44381  
代理人 万振雄 杨中强

(51) Int. Cl.

G16H 50/30(2018.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

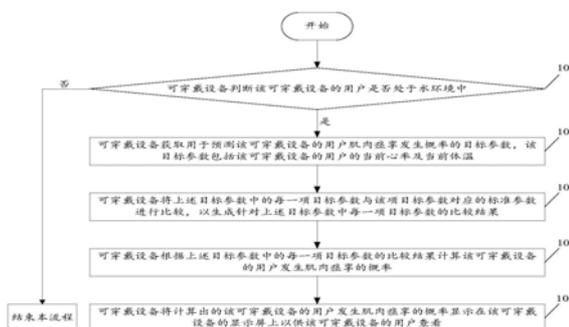
权利要求书4页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备

(57)摘要

一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备,包括:当可穿戴设备判断出用户处于水环境时,将获取到的至少包括用户心率以及用户体温的目标参数中每一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数进行比较,以生成各自对应的比较结果,再根据得到的比较结果计算用户发生肌肉痉挛的概率以及将该概率输出。实施本发明实施例,能够通过获取用户游泳前的目标参数,计算用户发生肌肉痉挛的概率并输出,以使用户可以参考输出的概率来决定是否进行游泳。



1. 一种预测肌肉痉挛发生概率的方法,其特征在于,所述方法包括:

判断可穿戴设备的用户是否处于水环境中,当所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中时,获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,所述目标参数至少包括所述可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温;

将所述目标参数中的每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目标参数的比较结果;其中,所述目标参数中的每一项目标参数所对应的标准参数为所述可穿戴设备的用户适宜游泳的参数;

根据所述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率;

将所述概率显示在所述可穿戴设备的显示屏上以供所述可穿戴设备的用户查看。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境之后,以及在所述获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数之前,所述方法还包括:

检测所述水环境的当前水温,并获取所述可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,并触发执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数;其中,所述预设时间段的终止时间点为所述可穿戴设备的用户的入水时间点;

其中,所述目标参数还包括温度差值以及所述第一摆动加速度,所述温度差值等于所述当前水温与预先确定出的所述可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值;

所述方法还包括:

利用所述第一摆动加速度,确定佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹;

根据所述摆动轨迹,判断所述可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动;

当判断出所述可穿戴设备的用户未做过所述拉伸运动时,发出第一提示信息,所述第一提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户需要做所述拉伸运动。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境之后,以及在所述获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数之前,所述方法还包括:

获取所述可穿戴设备的心率传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及所述加速度传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度,并将获取到的所述睡眠心率以及所述第二摆动加速度确定为所述可穿戴设备的用户的睡眠参数,并触发执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,其中,所述目标参数还包括所述睡眠参数;

所述方法还包括:

根据所述睡眠心率和所述第二摆动加速度,判断所述可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好;

当判断出所述睡眠质量不良好时,发出第二提示信息,所述第二提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户当前不适合游泳。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述将所述目标参数中的每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目标参数的

比较结果,包括:

判断所述目标参数中的每一项目标参数是否与该目标参数对应的标准参数相匹配;

当判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该目标参数对应的标准参数相匹配时,设定该目标参数对应的比较结果为第一预设值,当判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该目标参数对应的标准参数不相匹配时,设定该目标参数对应的比较结果为第二预设值;

所述根据所述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率,包括:

确定所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,所述目标参数中的每一项目标参数均存在对应的权重系数;

对所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

判断所述概率是否大于预设概率;

当所述概率大于所述预设概率时,发出第一警报信息;所述第一警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大;

检测所述可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接;

当所述可穿戴设备与所述指定移动终端建立所述无线连接时,通过所述无线连接将第二警报信息发送至所述指定移动终端,所述第二警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

6. 一种可穿戴设备,其特征在于,包括:

判断单元,用于判断所述可穿戴设备的用户是否处于水环境中;

第一获取单元,用于当所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中时,获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,所述目标参数至少包括所述可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温;

比较单元,用于将所述目标参数中的每一项目标参数与该目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目标参数的比较结果;其中,所述目标参数中的每一项目标参数所对应的标准参数为所述可穿戴设备的用户适宜游泳的参数;

计算单元,用于根据所述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率;

显示单元,用于将所述概率显示在所述可穿戴设备的显示屏上以供所述可穿戴设备的用户查看。

7. 根据权利要求6所述的可穿戴设备,其特征在于,还包括:

第一检测单元,用于在所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境之后,检测所述水环境的当前水温;

第二获取单元,用于获取所述可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,并触发所述第一获取单元执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数;其中,所述预设时间段的终止时间点为所述可穿戴设备的用户的入水时间点;

其中,所述目标参数还包括温度差值以及所述第一摆动加速度,所述温度差值等于所述当前水温与预先确定出的所述可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值;

第一确定单元,用于利用所述第一摆动加速度,确定佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹;

所述判断单元,还用于根据所述摆动轨迹,判断所述可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动;

第一提示单元,用于当所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户未做过所述拉伸运动时,发出第一提示信息,所述第一提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户需要做所述拉伸运动。

8. 根据权利要求6或7所述的可穿戴设备,其特征在于,所述第一获取单元,还用于在所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中之后,获取所述可穿戴设备的心率传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及所述加速度传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度;

所述可穿戴设备还包括:

第二确定单元,用于将获取到的所述睡眠心率以及所述第二摆动加速度确定为所述可穿戴设备的用户的睡眠参数,并触发所述第一获取单元执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,其中,所述目标参数还包括所述睡眠参数;

所述判断单元,还用于根据所述睡眠心率和所述第二摆动加速度,判断所述可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好;

第二提示单元,用于当所述判断单元判断出所述睡眠质量不良好时,发出第二提示信息,所述第二提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户当前不适合游泳。

9. 根据权利要求8所述的可穿戴设备,其特征在于,所述比较单元包括:

判断子单元,用于判断所述目标参数中的每一项目标参数是否与该项目标参数对应的标准参数相匹配;

设定子单元,用于当所述判断子单元判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数相匹配时,设定该项目标参数对应的比较结果为第一预设值,当所述判断子单元判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数不相匹配时,设定该项目标参数对应的比较结果为第二预设值;

所述计算单元包括:

确定子单元,用于确定所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,所述目标参数中的每一项目标参数均存在对应的权重系数;

计算子单元,用于对所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

10. 根据权利要求9所述的可穿戴设备,其特征在于,所述判断单元,还用于判断所述计算单元计算出的所述概率是否大于预设概率;

所述可穿戴设备还包括:

警报单元,用于当所述判断单元判断出所述概率大于所述预设概率时,发出第一警报信息;所述第一警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大;

第二检测单元,用于检测所述可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接;

发送单元,用于当所述可穿戴设备与所述指定移动终端建立所述无线连接时,通过所述无线连接将第二警报信息发送至所述指定移动终端,所述第二警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

## 一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备技术领域,具体涉及一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备。

### 背景技术

[0002] 由于游泳所带来的健身效果明显高于陆地运动所带来的健身效果,因此,游泳逐渐成为了一项越来越受欢迎的运动项目,且如何能保证游泳者安全游泳成为了一个急需解决的问题。在实践中发现,多数游泳者在水中发生危险通常是由肌肉痉挛导致的,为了提高游泳者游泳时的安全性,如何预测肌肉痉挛发生的概率显得尤为重要。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例公开一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备,能够预测游泳者发生肌肉痉挛的概率,从而提高了游泳时的安全性。

[0004] 本发明实施例第一方面公开一种预测肌肉痉挛发生概率的方法,所述方法包括:

[0005] 判断可穿戴设备的用户是否处于水环境中,当所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中时,获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,所述目标参数至少包括所述可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温;

[0006] 将所述目标参数中的每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目标参数的比较结果;其中,所述目标参数中的每一项目标参数所对应的标准参数为所述可穿戴设备的用户适宜游泳的参数;

[0007] 根据所述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率;

[0008] 将所述概率显示在所述可穿戴设备的显示屏上以供所述可穿戴设备的用户查看。

[0009] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第一方面中,在判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中之后,以及在所述获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数之前,所述方法还包括:

[0010] 检测所述水环境的当前水温,并获取所述可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,并触发执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数;其中,所述预设时间段的终止时间点为所述可穿戴设备的用户的入水时间点;

[0011] 其中,所述目标参数还包括温度差值以及所述第一摆动加速度,所述温度差值等于所述当前水温与预先确定出的所述可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值;

[0012] 所述方法还包括:

[0013] 利用所述第一摆动加速度,确定佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹;

[0014] 根据所述摆动轨迹,判断所述可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动;

[0015] 当判断出所述可穿戴设备的用户未做过所述拉伸运动时,发出第一提示信息,所述第一提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户需要做所述拉伸运动。

[0016] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第一方面中,在判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中之后,以及在所述获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数之前,所述方法还包括:

[0017] 获取所述可穿戴设备的心率传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及所述加速度传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度,并将获取到的所述睡眠心率以及所述第二摆动加速度确定为所述可穿戴设备的用户的睡眠参数,并触发执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,其中,所述目标参数还包括所述睡眠参数;

[0018] 所述方法还包括:

[0019] 根据所述睡眠心率和所述第二摆动加速度,判断所述可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好;

[0020] 当判断出所述睡眠质量不良好时,发出第二提示信息,所述第二提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户当前不适合游泳。

[0021] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第一方面中,所述将所述目标参数中的每一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目目标参数的比较结果,包括:

[0022] 判断所述目标参数中的每一项目目标参数是否与该项目目标参数对应的标准参数相匹配;

[0023] 当判断出所述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数相匹配时,设定该项目目标参数对应的比较结果为第一预设值,当判断出所述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数不相匹配时,设定该项目目标参数对应的比较结果为第二预设值;

[0024] 所述根据所述目标参数中的每一项目目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率,包括:

[0025] 确定所述目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,所述目标参数中的每一项目目标参数均存在对应的权重系数;

[0026] 对所述目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0027] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第一方面中,所述方法还包括:

[0028] 判断所述概率是否大于预设概率;

[0029] 当所述概率大于所述预设概率时,发出第一警报信息;所述第一警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大;

[0030] 检测所述可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接;

[0031] 当所述可穿戴设备与所述指定移动终端建立所述无线连接时,通过所述无线连接将第二警报信息发送至所述指定移动终端,所述第二警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

- [0032] 本发明实施例第二方面公开一种可穿戴设备,包括:
- [0033] 判断单元,用于判断所述可穿戴设备的用户是否处于水环境中;
- [0034] 第一获取单元,用于当所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境中时,获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,所述目标参数至少包括所述可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温;
- [0035] 比较单元,用于将所述目标参数中的每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对所述目标参数中每一项目标参数的比较结果;其中,所述目标参数中的每一项目标参数所对应的标准参数为所述可穿戴设备的用户适宜游泳的参数;
- [0036] 计算单元,用于根据所述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率;
- [0037] 显示单元,用于将所述概率显示在所述可穿戴设备的显示屏上以供所述可穿戴设备的用户查看。
- [0038] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第二方面中,还包括:
- [0039] 第一检测单元,用于在所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境之后,检测所述水环境的当前水温;
- [0040] 第二获取单元,用于获取所述可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,并触发所述第一获取单元执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数;其中,所述预设时间段的终止时间点为所述可穿戴设备的用户的入水时间点;
- [0041] 其中,所述目标参数还包括温度差值以及所述第一摆动加速度,所述温度差值等于所述当前水温与预先确定出的所述可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值;
- [0042] 第一确定单元,用于利用所述第一摆动加速度,确定佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹;
- [0043] 所述判断单元,还用于根据所述摆动轨迹,判断所述可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动;
- [0044] 第一提示单元,用于当所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户未做过所述拉伸运动时,发出第一提示信息,所述第一提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户需要做所述拉伸运动。
- [0045] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第二方面中,所述第一获取单元,还用于在所述判断单元判断出所述可穿戴设备的用户处于所述水环境之后,获取所述可穿戴设备的心率传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及所述加速度传感器在所述可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴所述可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度;
- [0046] 所述可穿戴设备还包括:
- [0047] 第二确定单元,用于将获取到的所述睡眠心率以及所述第二摆动加速度确定为所述可穿戴设备的用户的睡眠参数,并触发所述第一获取单元执行所述的获取用于预测所述可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,其中,所述目标参数还包括所述睡眠参数;

[0048] 所述判断单元,还用于根据所述睡眠心率和所述第二摆动加速度,判断所述可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好;

[0049] 第二提示单元,用于当所述判断单元判断出所述睡眠质量不良好时,发出第二提示信息,所述第二提示信息用于提示所述可穿戴设备的用户当前不适合游泳。

[0050] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第二方面中,所述比较单元包括:

[0051] 判断子单元,用于判断所述目标参数中的每一项目标参数是否与该目标参数对应的标准参数相匹配;

[0052] 设定子单元,用于当所述判断子单元判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该目标参数对应的标准参数相匹配时,设定该目标参数对应的比较结果为第一预设值,当所述判断子单元判断出所述目标参数中的某一项目标参数与该目标参数对应的标准参数不匹配时,设定该目标参数对应的比较结果为第二预设值;

[0053] 所述计算单元包括:

[0054] 确定子单元,用于确定所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,所述目标参数中的每一项目标参数均存在对应的权重系数;

[0055] 计算子单元,用于对所述目标参数中每一项目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到所述可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0056] 作为一种可选的实施方式,在本发明实施例第二方面中,所述判断单元,还用于判断所述计算单元计算出的所述概率是否大于预设概率;

[0057] 所述可穿戴设备还包括:

[0058] 警报单元,用于当所述判断单元判断出所述概率大于所述预设概率时,发出第一警报信息;所述第一警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大;

[0059] 第二检测单元,用于检测所述可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接;

[0060] 发送单元,用于当所述可穿戴设备与所述指定移动终端建立所述无线连接时,通过所述无线连接将第二警报信息发送至所述指定移动终端,所述第二警报信息用于提示所述可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

[0061] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下有益效果:

[0062] 本发明实施例中,当可穿戴设备判断出用户处于水环境时,将获取到的至少包括用户心率以及用户体温的目标参数中每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较,以生成各自对应的比较结果,再根据得到的比较结果计算用户发生肌肉痉挛的概率以及将该概率输出。通过获取用户游泳前的目标参数,计算用户发生肌肉痉挛的概率并输出,以使用户可以参考输出的概率来决定是否进行游泳。可见,实施本发明实施例,能够预测游泳者发生肌肉痉挛的概率,使游泳时的安全性提高,从而降低了游泳者在游泳过程中发生危险的概率。

## 附图说明

[0063] 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

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他的附图。

- [0064] 图1是本发明实施例公开的一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图;
- [0065] 图2是本发明实施例公开的另一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图;
- [0066] 图3是本发明实施例公开的又一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图;
- [0067] 图4是本发明实施例公开的又一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图;
- [0068] 图5是本发明实施例公开的一种可穿戴设备的结构示意图;
- [0069] 图6是本发明实施例公开的另一种可穿戴设备的结构示意图;
- [0070] 图7是本发明实施例公开的又一种可穿戴设备的结构示意图;
- [0071] 图8是本发明实施例公开的又一种可穿戴设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0072] 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、完整地描述,显然,所描述的实施例仅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。

[0073] 需要说明的是,本发明实施例及附图中的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0074] 本发明实施例公开一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备,能够预测游泳者发生肌肉痉挛的概率,使游泳时的安全性提高,从而降低了游泳者在游泳过程中发生危险的概率。以下分别进行详细说明。

[0075] 实施例一

[0076] 请参阅图1,图1是本发明实施例公开的一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图。其中,图1所描述的预测肌肉痉挛发生概率的方法适用于智能手表、智能手环等各类可穿戴设备,本发明实施例不做限定。其中,各类可穿戴设备的操作系统可包括但不限于Android操作系统、IOS操作系统、Symbian(塞班)操作系统、Black Berry(黑莓)操作系统、Windows Phone8操作系统等等,本发明实施例不做限定。如图1所示,该预测肌肉痉挛发生概率的方法可以包括以下步骤:

[0077] 101、可穿戴设备判断该可穿戴设备的用户是否处于水环境中,如果是,执行步骤102~步骤105;如果否,结束本流程。

[0078] 本发明实施例中,可穿戴设备判断该可穿戴设备的用户是否处于水环境中的方式可以通过该可穿戴设备中的水浸传感器来检测,其中,该水浸传感器的可以是接触式水浸传感器也可以是非接触式水浸传感器,本发明实施例不做限定。在该可穿戴设备中的水浸传感器为非接触式水浸传感器的情况下,当该可穿戴设备的用户未处于水环境时,位于该水浸传感器塑料半球中的LED(发光二极管)和光电接收器置于空气当中,由于光的全反射,光电接收器接收LED(发光二极管)的绝大多数光子;而当该可穿戴设备的用户处于水环境时,由于光的折射,光电接收器接收LED(发光二极管)的光子会减少,当可穿戴设备检测

到该水浸传感器中的光电接收器接收到的LED(发光二极管)的光子减少且趋于稳定状态时,则可以判断出该可穿戴设备的用户处于水环境中。

[0079] 102、可穿戴设备获取用于预测该可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数。

[0080] 其中,目标参数至少可以包括该可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温。

[0081] 103、可穿戴设备将上述目标参数中的每一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对上述目标参数中每一项目目标参数的比较结果。

[0082] 其中,上述目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数为该可穿戴设备的用户适宜游泳的参数。

[0083] 可选的,可穿戴设备将上述目标参数中的每一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对上述目标参数中每一项目目标参数的比较结果可以包括:

[0084] 可穿戴设备判断上述目标参数中的每一项目目标参数是否与该项目目标参数对应的标准参数相匹配;

[0085] 当判断出上述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数相匹配时,可穿戴设备设定该项目目标参数对应的比较结果为第一预设值,当判断出上述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数不相匹配时,可穿戴设备设定该项目目标参数对应的比较结果为第二预设值。

[0086] 其中,可穿戴设备判断上述目标参数中的每一项目目标参数是否与该项目目标参数对应的标准参数相匹配可以包括:

[0087] 可穿戴设备判断上述目标参数中的每一项目目标参数是否位于该目标参数对应的标准参数范围内,如果上述目标参数中某一目标参数位于该目标参数对应的标准参数范围内,则该目标参数与对应的标准参数相匹配,如果上述目标参数中某一目标参数不位于该目标参数对应的标准参数范围内,则该目标参数与对应的标准参数不相匹配。需要说明的是,上述目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数范围的上界为该目标参数所对应的标准参数加上预设值,上述目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数范围的下界为该目标参数所对应的标准参数减去预设值。

[0088] 104、可穿戴设备根据上述目标参数中的每一项目目标参数的比较结果计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0089] 作为一种可选的实施方式,可穿戴设备根据上述目标参数中的每一项目目标参数的比较结果计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率可以包括:

[0090] 可穿戴设备确定上述目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,上述目标参数中的每一项目目标参数均存在对应的权重系数;

[0091] 可穿戴设备对上述目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0092] 在该可选的实施方式中,进一步可选的,该可穿戴设备设定目标参数中每一项目目标参数对应的权重系数的方式可以是该可穿戴设备依据目标参数中所包含的目标参数的项数来设定等值权重。

[0093] 举例来说,当上述目标参数中所包含的目标参数为当前心率以及当前体温时,由于上述目标参数中包含两项目目标参数,所以当前心率以及当前体温的权重都为0.5,且当前

心率与该当前心率的对应的目标参数相匹配,以及当前体温与该当前体温对应的目标参数不匹配,该当前心率对应的比较结果即第一预设值为0,当前体温对应的比较结果即第二预设值为1,则该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的计算方法为 $0*0.5+1*0.5=0.5$ 。

[0094] 需要说明的是,本发明实施例中,该可穿戴设备设定的目标参数中任意两个目标参数对应的权重系数可以是等值也可以是非等值,本发明实施例不做限定。

[0095] 作为另一种可选的实施方式,可穿戴设备根据上述目标参数中的每一项目标参数的比较结果计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率可以包括:

[0096] 可穿戴设备计算所有比较结果中第二预设值的数量与比较结果的总数量的比值,并将该比值作为该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0097] 105、可穿戴设备将计算出的该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率显示在该可穿戴设备的显示屏上以供该可穿戴设备的用户查看。

[0098] 可见,实施图1所描述的方法能够在可穿戴设备判断出该可穿戴设备的用户处于水环境中时,通过该可穿戴设备获取到的目标参数计算出该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率,并将该概率输出,以使该可穿戴设备的用户可以根据输出的概率来决定是否游泳,从而使游泳时发生危险的概率降低。

[0099] 实施例二

[0100] 请参阅图2,图2是本发明实施例公开的另一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程图示意图。如图2所示,该预测肌肉痉挛发生概率的方法可以包括以下步骤:

[0101] 201、可穿戴设备判断该可穿戴设备的用户是否处于水环境中,如果是,执行步骤202~步骤207;如果否,结束本流程。

[0102] 202、可穿戴设备检测水环境的当前水温。

[0103] 203、可穿戴设备获取该可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,其中,预设时间段的终止时间点为该可穿戴设备的用户的入水时间点。

[0104] 需要说明的是,可穿戴设备获取该可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度可以包括:

[0105] 可穿戴设备将上述预设时间段等分为多个较短时间段,该较短时间段的时间间隔可以是2s、3s或5s等,本发明实施例不做限定;

[0106] 可穿戴设备依据时间的先后顺序依次获取多个较短时间段中每个较短时间段的最后时刻该可穿戴设备的加速度传感器检测到的该可穿戴设备的用户手臂的摆动加速度;

[0107] 可穿戴设备把检测到的多个较短时间段中每个较短时间段的最后时刻该可穿戴设备的用户手臂的摆动加速度组成一个摆动加速度集合即第一摆动加速度。这样可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而可以进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率。

[0108] 需要进一步说明的是,当可穿戴设备中的水浸传感器为非接触式水浸传感器时,该可穿戴设备确定该可穿戴设备的用户的入水时间点可以是可穿戴设备将检测到的该水浸传感器中的光电接收器接收到的LED(发光二极管)的光子减少的时刻确定为该可穿戴设备的用户的入水时间点。

[0109] 步骤204~步骤207的详细描述,请参照实施例一中针对步骤102~步骤105,本发

明实施例不再赘述。

[0110] 其中,步骤204中提到的目标参数还可以包括温度差值以及第一摆动加速度,该温度差值等于当前水温与预先确定出的该可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值。

[0111] 其中,步骤205中提到的可穿戴设备将获取到的第一摆动加速度与该第一摆动加速度对应的标准参数进行比较的方法可以是该可穿戴设备根据获取到的第一摆动加速度计算出目标轨迹,并将目标轨迹与该可穿戴设备中预先存储的预设轨迹进行比较,当目标轨迹位于该预设轨迹的参数范围内时,则该第一摆动加速度的比较结果为第一预设值,当目标轨迹不位于该预设轨迹的参数范围内时,则该第一摆动加速度的比较结果为第二预设值。

[0112] 其中,执行步骤202~步骤207可以将计算出的温度差值以及第一摆动加速度增加为计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的目标参数,从而提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性。

[0113] 进一步可选的,在执行完毕步骤203之后,还可以执行以下步骤:

[0114] 可穿戴设备利用第一摆动加速度,确定佩戴该可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹,并根据该摆动轨迹,判断该可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动,如果否,则发出第一提示信息,该第一提示信息用于提示该可穿戴设备的用户需要做拉伸运动。这样可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0115] 需要说明的是,在本发明实施例中,还可以包括以下步骤:

[0116] 可穿戴设备获取该可穿戴设备的用户在做拉伸运动时佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第三摆动加速度;

[0117] 可穿戴设备将第三摆动加速度与该可穿戴设备中预先保存的标准加速度进行对比,以生成对比结果;其中,标准加速度为标准拉伸运动中手臂的摆动加速度;

[0118] 可穿戴设备根据生成的对比结果,判断该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势是否符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势;

[0119] 当判断出该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势不符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势时,可穿戴设备输出用于规范该可穿戴设备的用户手臂摆动姿势的指导信息。这样在判断出该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势不符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势时输出用于规范该可穿戴设备的用户手臂摆动姿势的指导信息,能够提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验。

[0120] 实施图2所描述的方法,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验。

[0121] 实施例三

[0122] 请参阅图3,图3是本发明实施例公开的又一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程图示意图。如图3所示,该预测肌肉痉挛发生概率的方法可以包括以下步骤:

[0123] 步骤301~步骤303的详细描述,请参照实施例二中针对步骤201~步骤203的描

述,本发明实施例不再赘述。

[0124] 304、可穿戴设备获取该可穿戴设备的心率传感器在该可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及加速度传感器在该可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度。

[0125] 305、可穿戴设备将获取到的睡眠心率以及第二摆动加速度确定为该可穿戴设备的用户的睡眠参数。

[0126] 步骤306~步骤309的详细描述,请参照实施例二中针对步骤204~步骤207的描述,本发明实施例不再赘述。

[0127] 其中,步骤306中提到的目标参数还可以包括睡眠参数。

[0128] 本发明实施例中,举例来说,在可穿戴设备计算所有比较结果中第二预设值的数量与比较结果的总数量的比值,并将该比值作为该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的情况下,若当前心率、当前体温、温度差值与各自对应的标准参数相匹配,第一摆动加速度和睡眠参数与各自对应的标准参数不匹配,当前心率、当前体温以及温度差值的比较结果都为第一预设值,而第一摆动加速度和睡眠参数的比较结果都为第二预设值,则该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率为 $[\text{第二预设值的总个数}/(\text{第一预设值的总个数}+\text{第二预设值的总个数})]$ 。

[0129] 执行步骤304~步骤309能够将获取到的包括睡眠心率以及第二摆动加速度的睡眠参数增加为计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的目标参数,从而进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性。

[0130] 可选的,在执行完毕步骤303之后,还可以执行以下步骤:

[0131] 可穿戴设备利用第一摆动加速度,确定佩戴该可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹,并根据该摆动轨迹,判断该可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动,如果否,则发出第一提示信息,该第一提示信息用于提示该可穿戴设备的用户需要做拉伸运动。这样可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0132] 又进一步可选的,在执行完毕步骤305之后,还可以执行以下步骤:

[0133] 可穿戴设备利用获取到的睡眠参数,判断该可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好,如果否,可穿戴设备发出第二提示信息,该第二提示信息用于提示该可穿戴设备的用户当前不适合游泳。这样可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0134] 实施图3所描述的方法,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验,还可以进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0135] 实施例四

[0136] 请参阅图4,图4是本发明实施例公开的又一种预测肌肉痉挛发生概率的方法的流程示意图。如图4所示,该预测肌肉痉挛发生概率的方法可以包括以下步骤:

[0137] 步骤401~步骤409的详细描述,请参照实施例三中针对步骤301~步骤309的描

述,本发明实施例不再赘述。

[0138] 410、可穿戴设备判断计算出的该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率是否大于预设概率,如果是,执行步骤411~步骤412;如果不是,结束本流程。

[0139] 本发明实施例中,步骤410的判断结果为否时,还可以执行以下步骤:

[0140] 可穿戴设备检测是否接收到用户触发的用于输出属于当前日期的运动计划表的请求指令;

[0141] 当可穿戴设备检测接收到请求指令时,该可穿戴设备获取当前日期;

[0142] 可穿戴设备依据获取到的当前日期,在该可穿戴设备的用于存储运动计划表的存储空间中检索属于当前日期的运动计划表;其中,该可穿戴设备中存储的运动计划表可以是该可穿戴设备的用户之前设定好的,且该运动计划表可以依据日期的先后顺序存储于用于存储运动计划表的存储空间中;

[0143] 可穿戴设备将检索出的属于当前日期的运动计划表输出。

[0144] 通过该方法,可以将预先存储的属于当前日期的运动计划表提供给该可穿戴设备的用户,以使该可穿戴设备的用户可以根据运动计划表实施运动以达到较佳的运动效果。

[0145] 411、可穿戴设备发出第一警报信息;该第一警报信息用于提示该可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

[0146] 412、可穿戴设备检测该可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接,如果是,执行步骤413;如果不是,结束本流程。

[0147] 413、可穿戴设备通过无线连接将第二警报信息发送至上述指定移动终端。

[0148] 其中,该第二警报信息用于提示该可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

[0149] 其中,执行步骤410~步骤413,当该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率较大时,可穿戴设备可以向该可穿戴设备的用户以及与该可穿戴设备无线连接的指定移动终端发送警报信息,以及时提醒该可穿戴设备的用户本次游泳发生肌肉痉挛的概率较大。

[0150] 实施图4所描述的方法,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验,还可以进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以使该可穿戴设备的用户依据运动计划表实施运动以达到较佳的运动效果,还可以及时提醒该可穿戴设备的用户本次游泳发生肌肉痉挛的概率较大。

[0151] 实施例五

[0152] 请参阅图5,图5是本发明实施例公开的一种可穿戴设备的结构示意图。如图5所示,该可穿戴设备可以包括:

[0153] 判断单元501,用于判断该可穿戴设备的用户是否处于水环境中。

[0154] 本发明实施例中,判断单元501判断该可穿戴设备的用户是否处于水环境中的方式可以通过该可穿戴设备中的水浸传感器来检测,其中,该水浸传感器的可以是接触式水浸传感器也可以是非接触式水浸传感器,本发明实施例不做限定。当判断单元501检测到

该水浸传感器中的光电接收器接收到的LED(发光二极管)的光子减少且趋于稳定状态时,则可以判断出该可穿戴设备的用户处于水环境中。

[0155] 第一获取单元502,用于当判断单元501判断出该可穿戴设备的用户处于水环境中时,获取用于预测该可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,该目标参数至少可以包括该可穿戴设备的用户的当前心率以及当前体温。

[0156] 比较单元503,用于将第一获取单元502获取到的目标参数中的每一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数进行比较,以生成针对上述目标参数中每一项目目标参数的比较结果;其中,第一获取单元502获取到的目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数为该可穿戴设备的用户适宜游泳的参数。

[0157] 可选的,比较单元503可以包括:

[0158] 判断子单元5031,用于判断第一获取单元502获取到目标参数中的每一项目目标参数是否与该项目目标参数对应的标准参数相匹配;

[0159] 设定子单元5032,用于当判断子单元5031判断出上述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数相匹配时,设定该项目目标参数对应的比较结果为第一预设值,当判断子单元5031判断出上述目标参数中的某一项目目标参数与该项目目标参数对应的标准参数不相匹配时,设定该项目目标参数对应的比较结果为第二预设值。

[0160] 其中,判断子单元5031判断上述目标参数中的每一项目目标参数是否与该项目目标参数对应的标准参数相匹配的方式可以是:

[0161] 判断子单元5031判断上述目标参数中的每一项目目标参数是否位于各自对应的标准参数范围内,如果上述目标参数中某一目标参数位于该目标参数对应的标准参数范围内,则该目标参数与对应的标准参数相匹配,如果上述目标参数中某一目标参数不位于该目标参数对应的标准参数范围内,则该目标参数与对应的标准参数不相匹配。需要说明的是,上述目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数范围的上界为该目标参数所对应的标准参数加上预设值,上述目标参数中的每一项目目标参数所对应的标准参数范围的下界为该目标参数所对应的标准参数减去预设值。

[0162] 计算单元504,用于根据设定子单元5032设定的针对上述目标参数中的每一项目目标参数的比较结果计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率。

[0163] 作为一种可选的实施方式,计算单元504可以包括确定子单元5041和计算子单元5042,其中:

[0164] 确定子单元5041,用于确定设定子单元5032设定的目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积,上述目标参数中的每一项目目标参数均存在对应的权重系数;

[0165] 计算子单元5042,用于对确定子单元5041确定出的目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果与该目标参数对应的权重系数的乘积执行叠加计算,得到该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率;或者,

[0166] 确定子单元5041,用于根据设定子单元5032设定的目标参数中每一项目目标参数对应的比较结果,确定所有比较结果中第二预设值的数量;

[0167] 计算子单元5042,用于根据确定子单元5041确定出的第二预设值的数量,计算第二预设值的数量与比较结果的总数量的比值,并将该比值作为该可穿戴设备的用户发生肌

肉痉挛的概率。

[0168] 显示单元505,用于将计算子单元5042得到的该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率显示在该可穿戴设备的显示屏上以供该可穿戴设备的用户查看。

[0169] 实施图5所描述的可穿戴设备,能够在可穿戴设备判断出该可穿戴设备的用户处于水环境中时,通过该可穿戴设备获取到的目标参数计算出该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率,并将该概率输出,以使该可穿戴设备的用户可以根据输出的概率来决定是否游泳,从而使游泳时发生危险的概率降低。

[0170] 实施例六

[0171] 请参阅图6,图6是本发明实施例公开的另一种可穿戴设备的结构示意图。其中,图6所示的可穿戴设备是由图5所示的可穿戴设备优化得到的,与图5所示的可穿戴设备相比较,图6所示的可穿戴设备还可以包括:

[0172] 第一检测单元506,用于在判断单元501判断出该可穿戴设备的用户处于水环境之后,检测该水环境的当前水温。

[0173] 第二获取单元507,用于获取该可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度,并触发第一获取单元502执行获取用于预测该可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数;其中,预设时间段的终止时间点为该可穿戴设备的用户的入水时间点。

[0174] 需要说明的是,第二获取单元507获取该可穿戴设备的加速度传感器在预设时间段内检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第一摆动加速度的具体方式可以包括:

[0175] 第二获取单元507将上述预设时间段等分为多个较短时间段,该较短时间段可以是2s、3s或5s等,本发明实施例不做限定;

[0176] 第二获取单元507依据时间的先后顺序依次获取多个较短时间段中每个较短时间段的最后时刻该可穿戴设备的加速度传感器检测到的该可穿戴设备的用户手臂的摆动加速度;

[0177] 第二获取单元507把检测到的多个较短时间段中每个较短时间段的最后时刻该可穿戴设备的用户手臂的摆动加速度组成一个摆动加速度集合即第一摆动加速度。

[0178] 本发明实施例中,第二获取单元507把检测到的多个较短时间段中每个较短时间段的最后时刻该可穿戴设备的用户手臂的摆动加速度组成一个摆动加速度集合即第一摆动加速度。这样可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而可以进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率。

[0179] 需要进一步说明的是,当可穿戴设备中的水浸传感器为非接触式水浸传感器时,第二获取单元507确定该可穿戴设备的用户的入水时间点的具体方式可以是第二获取单元507将检测到的该水浸传感器中的光电接收器接收到的LED(发光二极管)的光子减少的时刻确定为该可穿戴设备的用户的入水时间点。

[0180] 其中,第一获取单元502获取到的目标参数还可以包括温度差值以及第一摆动加速度,该温度差值等于当前水温与预先确定出的该可穿戴设备的用户入水之前的环境温度的差的绝对值。

[0181] 其中,比较单元503将获取到的第一摆动加速度与该第一摆动加速度对应的标准参数进行比较的方式可以是:

[0182] 判断子单元5031根据获取到的第一摆动加速度计算出目标轨迹,并将目标轨迹与该可穿戴设备中预先存储的预设轨迹进行比较,当判断子单元5031判断出目标轨迹位于该预设轨迹的参数范围内时,则设定子单元5032设定该第一摆动加速度的比较结果为第一预设值,当判断子单元5031判断出目标轨迹不位于该预设轨迹的参数范围内时,则设定子单元5032设定该第一摆动加速度的比较结果为第二预设值。

[0183] 本发明实施例中,第一获取单元502将计算出的温度差值以及第一摆动加速度增加为计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的目标参数,从而提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性。

[0184] 可选的,该可穿戴设备还可以包括:

[0185] 第一确定单元508,用于利用第一摆动加速度,确定佩戴该可穿戴设备的用户手臂的摆动轨迹。

[0186] 判断单元501,还用于根据第一确定单元508确定的摆动轨迹,判断该可穿戴设备的用户是否做过拉伸运动。

[0187] 第一提示单元509,用于当判断单元501判断出该可穿戴设备的用户未做过拉伸运动时,发出第一提示信息,该第一提示信息用于提示该可穿戴设备的用户需要做拉伸运动。

[0188] 本发明实施例中,当判断单元501根据第一确定单元508确定出的摆动轨迹判断出该可穿戴设备的用户未做过拉伸运动时,触发第一提示单元509发出用于提示该可穿戴设备的用户需要做拉伸运动的第一提示信息,可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0189] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一提示单元509还用于获取该可穿戴设备的用户在做拉伸运动时佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第三摆动加速度;第一提示单元509还用于将第三摆动加速度与该可穿戴设备中预先保存的标准加速度进行对比,以生成对比结果;其中,标准加速度为标准拉伸运动中手臂的摆动加速度;第一提示单元509还用于根据生成的对比结果,判断该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势是否符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势;当判断出该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势不符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势时,第一提示单元509还用于输出用于规范该可穿戴设备的用户手臂摆动姿势的指导信息。

[0190] 通过上述方式,当第一提示单元509判断出该可穿戴设备的用户手臂的摆动姿势不符合标准拉伸运动中手臂的摆动姿势时,输出用于规范该可穿戴设备的用户手臂摆动姿势的指导信息,能够提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验。

[0191] 实施图6所描述的可穿戴,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验。

[0192] 实施例七

[0193] 请参阅图7,图7是本发明实施例公开的又一种可穿戴设备的结构示意图。其中,图7所示的可穿戴设备是由图6所示的可穿戴设备优化得到的,与图6所示的可穿戴设备相比较,图7所示的可穿戴设备中第一获取单元502,还用于在判断单元501判断出该可穿戴设备

的用户处于水环境中之后,获取该可穿戴设备的心率传感器在该可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的睡眠心率以及加速度传感器在该可穿戴设备的用户夜晚睡眠时检测到的佩戴该可穿戴设备的用户手臂的第二摆动加速度。

[0194] 该可穿戴设备还可以包括:

[0195] 第二确定单元510,用于将第一获取单元502获取到的睡眠心率以及第二摆动加速度确定为该可穿戴设备的用户的睡眠参数,并触发第一获取单元502获取用于预测该可穿戴设备的用户肌肉痉挛发生概率的目标参数,其中,第一获取单元502获取到的目标参数还包括睡眠参数。

[0196] 本发明实施例中,第一获取单元502可以将第二确定单元510确定出的睡眠参数增加为计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的目标参数,从而进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性。

[0197] 进一步可选的,判断单元501,还用于根据睡眠心率和第二摆动加速度,判断该可穿戴设备的用户的睡眠质量是否良好。且该可穿戴设备还可以包括:

[0198] 第二提示单元511,用于当判断单元501判断出睡眠质量不良好时,发出第二提示信息,该第二提示信息用于提示该可穿戴设备的用户当前不适合游泳。

[0199] 本发明实施例中,当判断单元501判断出该可穿戴设备的用户的睡眠质量不良好时,触发第二提示单元511发出用于提示该可穿戴设备的用户当前不适合游泳的第二提示信息,可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0200] 实施图7所描述的可穿戴设备,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验,还可以进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生。

[0201] 实施例八

[0202] 请参阅图8,图8是本发明实施例公开的又一种可穿戴设备的结构示意图。其中,图8所示的可穿戴设备是由图7所示的可穿戴设备优化得到的,与图7所示的可穿戴设备相比较,图8所示的可穿戴设备中判断单元501,还用于判断计算单元504计算出的该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率是否大于预设概率。

[0203] 本发明实施例中,判断单元501还可以用于当判断出该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率小于预设概率时,检测是否接收到用户触发的用于输出属于当前日期的运动计划表的请求指令,当检测接收到请求指令时,获取当前日期,并在该可穿戴设备的用于存储运动计划表的存储空间中检索属于当前日期的运动计划表,以及将检索出的属于当前日期的运动计划表输出。

[0204] 其中,该可穿戴设备中存储的运动计划表可以是该可穿戴设备的用户之前设定好的,且该运动计划表可以依据日期的先后顺序存储于用于存储运动计划表的存储空间中。

[0205] 本发明实施例中,判断单元501可以将预先存储的属于当前日期的运动计划表提

供给该可穿戴设备的用户,以使该可穿戴设备的用户可以依据运动计划表实施运动以达到较佳的运动效果。

[0206] 如图8所示,该可穿戴设备还可以包括:

[0207] 警报单元512,用于当判断单元501判断出该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率大于预设概率时,发出第一警报信息;第一警报信息用于提示该可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

[0208] 第二检测单元513,用于在警报单元512发出第一警报信息之后,检测该可穿戴设备是否与指定移动终端建立无线连接。

[0209] 具体的,在警报单元512发出第一警报信息之后,警报单元512可以向第二检测单元513发送启动指令,以启动第二检测单元513。

[0210] 发送单元514,用于当第二检测单元513检测到该可穿戴设备与指定移动终端建立无线连接时,通过无线连接将第二警报信息发送至指定移动终端,该第二警报信息用于提示该可穿戴设备的用户游泳时发生危险的可能性大。

[0211] 本发明实施例中,当判断单元501判断出该可穿戴设备计算出的该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率大于预设概率时,警报单元512可以向该可穿戴设备的用户发送第一警报信息,以及发送单元514可以向与该可穿戴设备无线连接的指定移动终端发送第二警报信息,以及时提醒该可穿戴设备的用户本次游泳发生肌肉痉挛的概率较大。

[0212] 实施图8所描述的可穿戴设备,可以降低游泳时发生危险的概率,也可以提高该可穿戴设备获取第一摆动加速度的效率,从而进一步提高该可穿戴设备计算该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的效率,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于游泳前未做拉伸运动而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以提高该可穿戴设备的交互性以及用户体验,还可以进一步提高该可穿戴设备预测该可穿戴设备的用户发生肌肉痉挛的概率的准确性,还可以有效避免该可穿戴设备的用户由于睡眠质量不好而导致游泳时发生危险的情况发生,还可以使该可穿戴设备的用户依据运动计划表实施运动以达到较佳的运动效果,还可以及时提醒该可穿戴设备的用户本次游泳发生肌肉痉挛的概率较大。

[0213] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存储器(Random Access Memory,RAM)、可编程只读存储器(Programmable Read-only Memory,PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPROM)、一次可编程只读存储器(One-time Programmable Read-Only Memory,OTPROM)、电子抹除式可复写只读存储器(Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)或其他光盘存储器、磁盘存储器、磁带存储器、或者能够用于携带或存储数据的计算机可读的任何其他介质。

[0214] 以上对本发明实施例公开的一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

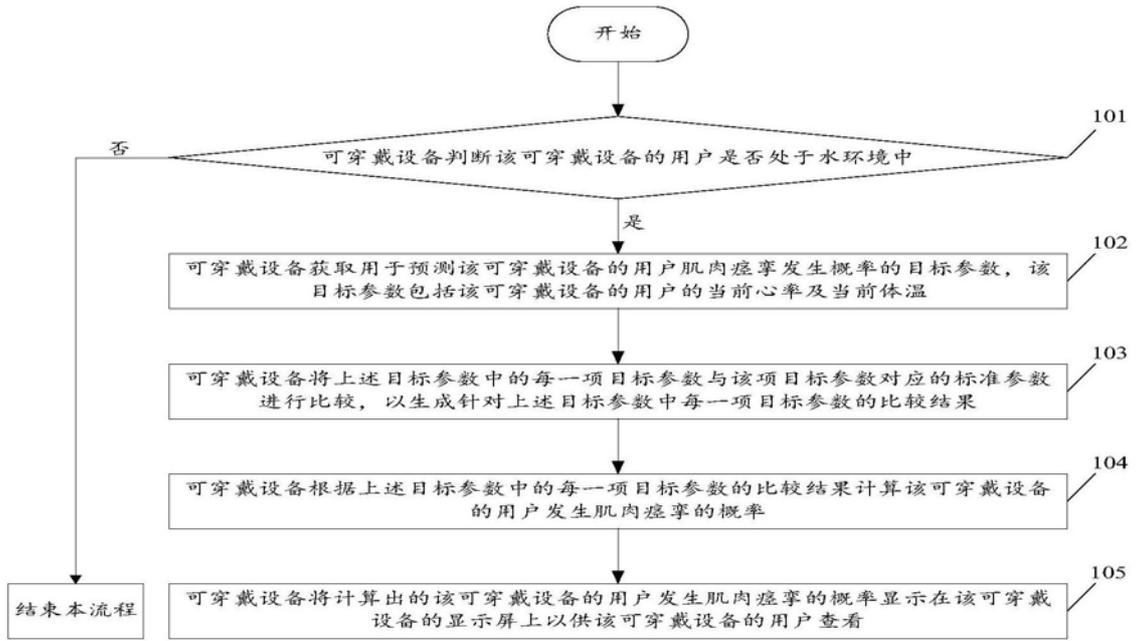


图1

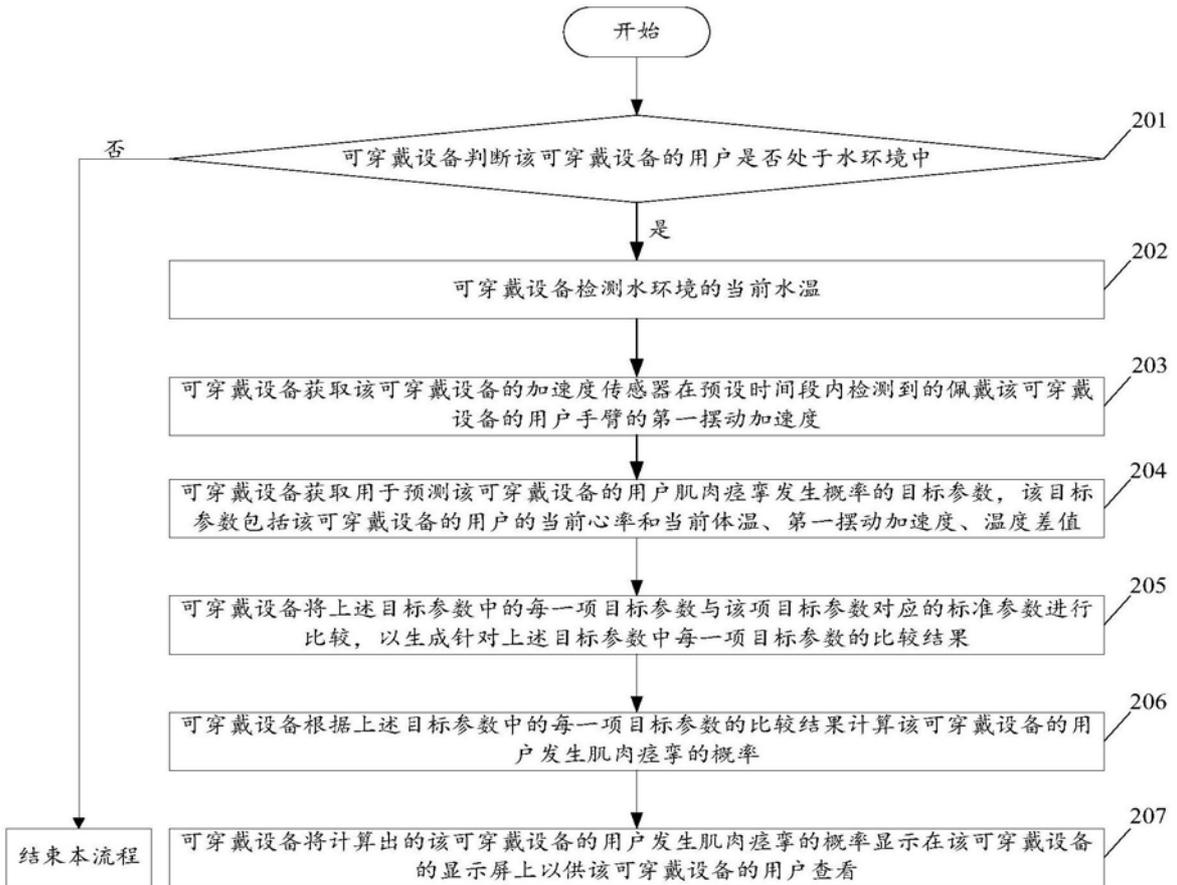


图2

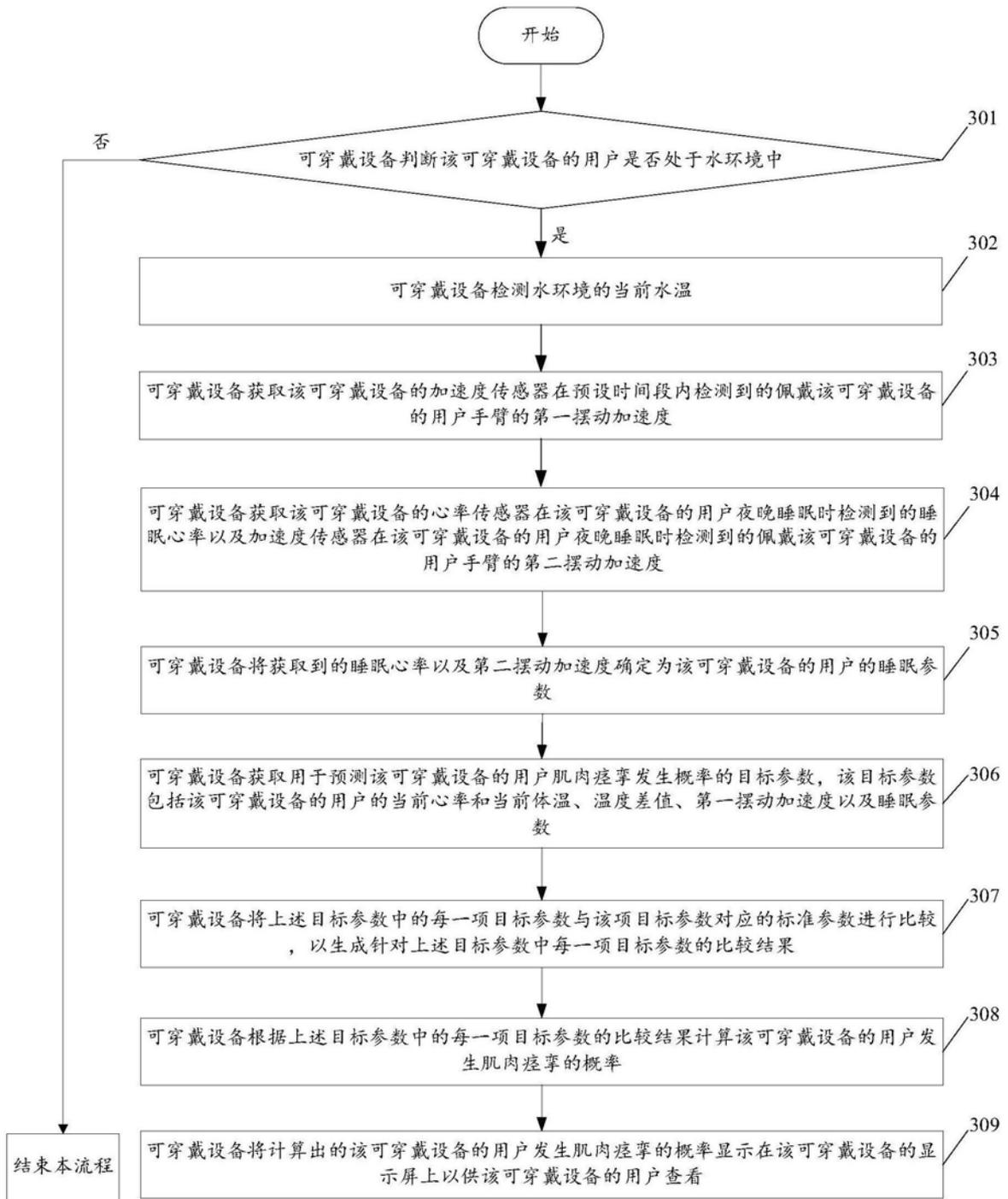


图3

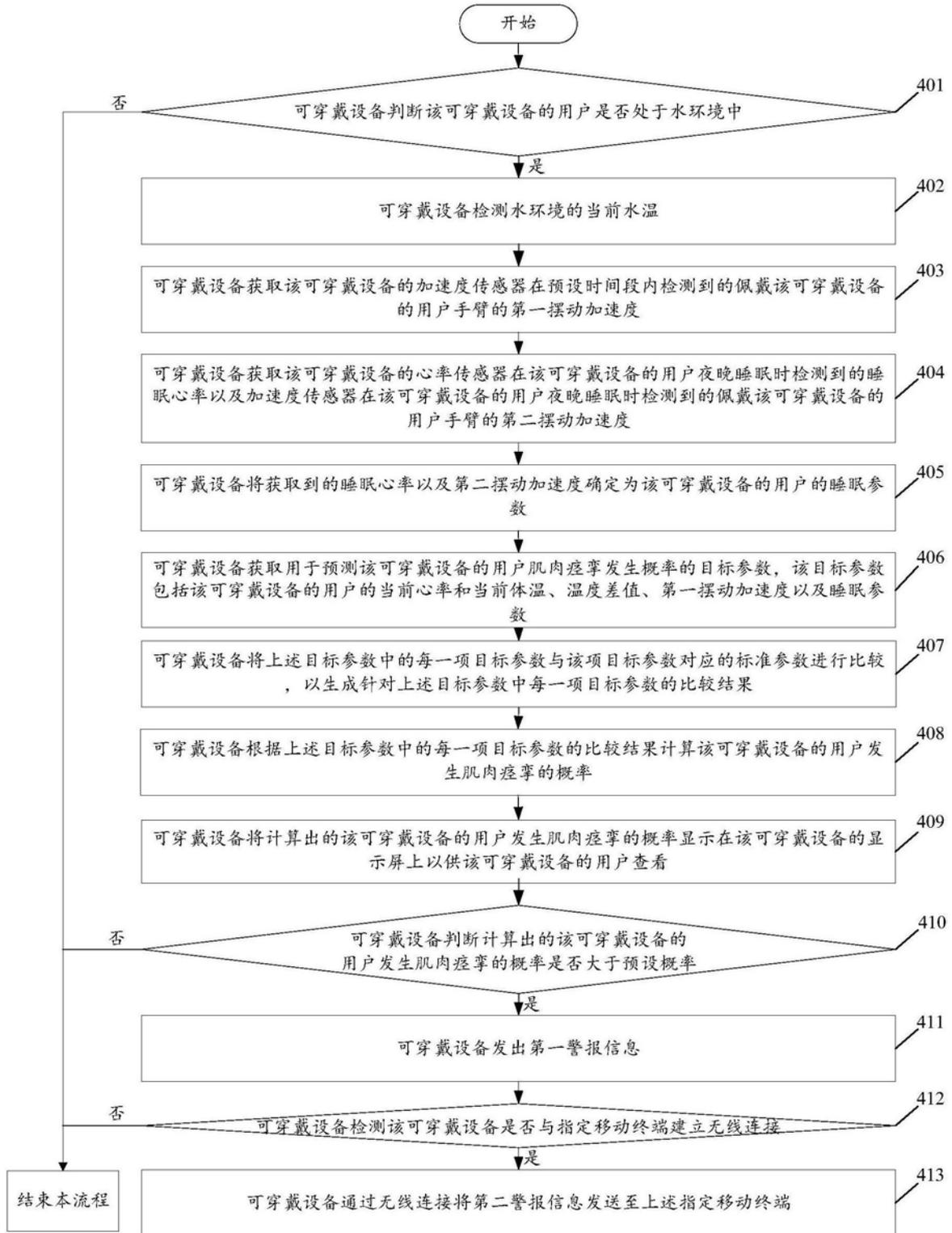


图4

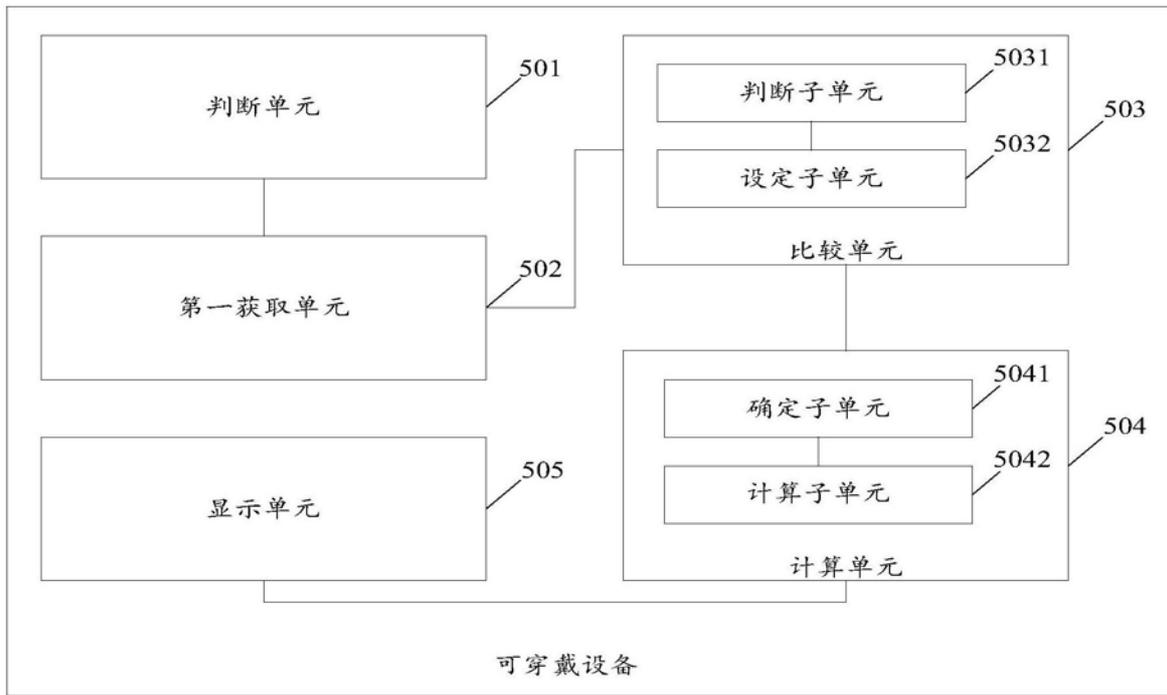


图5

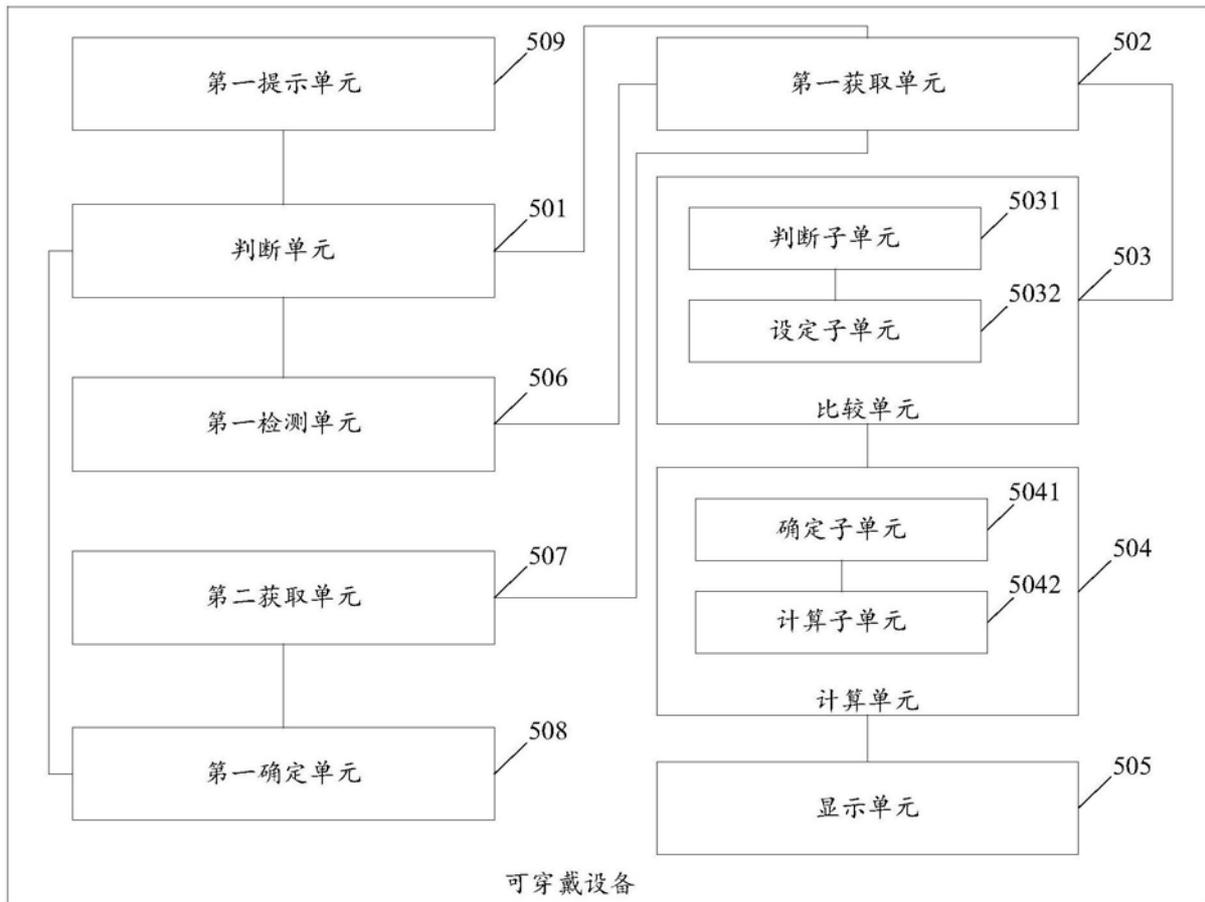


图6

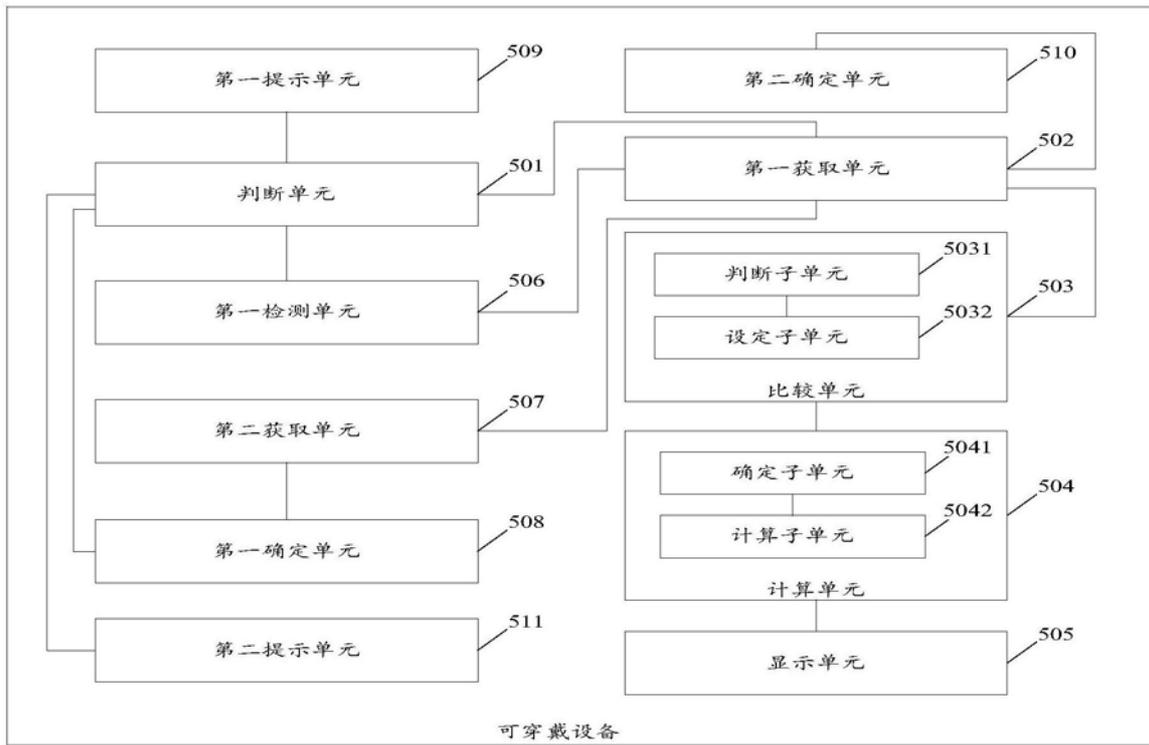


图7

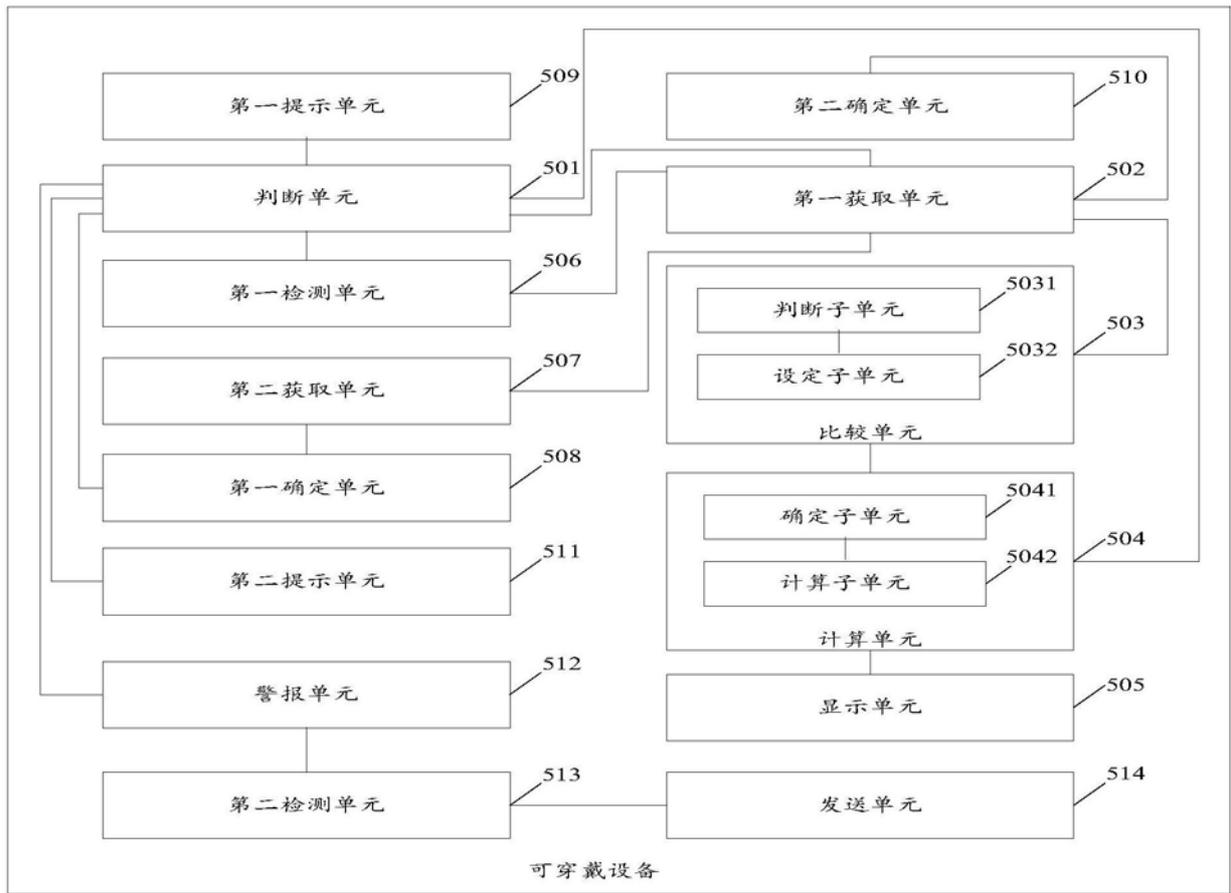


图8

专利名称(译)	一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN108376566A</a>	公开(公告)日	2018-08-07
申请号	CN201810113990.8	申请日	2018-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
[标]发明人	杨婷婷		
发明人	杨婷婷		
IPC分类号	G16H50/30 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02055 A61B5/02438 A61B5/1122 A61B5/4815 A61B5/6802 A61B5/7275 A61B5/746 G16H50/30		
代理人(译)	杨中强		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种预测肌肉痉挛发生概率的方法及可穿戴设备，包括：当可穿戴设备判断出用户处于水环境时，将获取到的至少包括用户心率以及用户体温的目标参数中每一项目标参数与该项目标参数对应的标准参数进行比较，以生成各自对应的比较结果，再根据得到的比较结果计算用户发生肌肉痉挛的概率以及将该概率输出。实施本发明实施例，能够通过获取用户游泳前的目标参数，计算用户发生肌肉痉挛的概率并输出，以使用户可以参考输出的概率来决定是否进行游泳。

