



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109147904 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 03

(21) 申请号 201811005548.X

审查员 曾宇昕

(22) 申请日 2018.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109147904 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

(72) 发明人 马宗浩 郑永平 黄子豪

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int.Cl.

G16H 20/30 (2018.01)

G16H 50/30 (2018.01)

A61B 5/11 (2006.01)

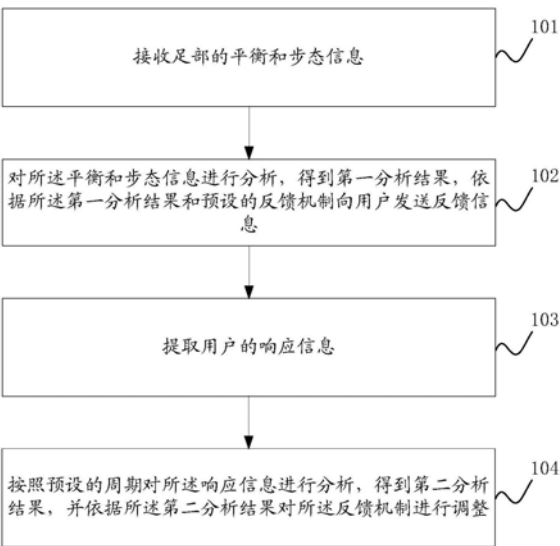
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种平衡和步态的训练方法、系统及终端

(57) 摘要

本发明公开了一种平衡和步态的训练方法、系统及终端,包括:接收用户的步态信息,并对步态信息进行分析,当分析出用户步态异常或者平衡状态异常时,触发反馈机制,向用户发送反馈信息,并不断提取用户的响应信息,按照预设的周期对用户的响应信息进行大数据分析,并依据分析结果对反馈机制进行调整。这样不仅能够及时的掌握用户的当前状况,而且根据当前状况不断的对反馈机制进行修正,如此可以得到更加适合用户的反馈机制。将由此得到的反馈机制用于用户的平衡和步态训练,不仅增强了用户的体验性,而且能够提升用户的步态和平衡训练效果。



1. 一种平衡和步态的训练方法,其特征在于,包括:

接收足部的平衡和步态信息;所述足部的平衡和步态信息包括:双足的压力信息和运动信息;所述压力信息包括:足底多个位置的压力值,足底压力中心的轨迹;所述运动信息包括:双足在矢状面、冠状面、水平面三个解剖平面的三维角度、角加速度、线性加速度;

对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果,依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息;

提取用户的响应信息;

按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整;

所述对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果,依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息,包括:

基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率;其中,双足不对称性比率= $|\left[(\text{右足步态信息}/\text{左足步态信息})-1\right]|*100\%$;

判断所述对称性比率是否大于参考阈值;

若所述平衡和步态的对称性比率大于所述参考阈值,向所述用户发送反馈信息;

所述基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率,包括:

基于所述平衡和步态信息中的足底压力、线性加速度和角加速度,判断所述用户处于站立状态还是行走状态;

若用户处于行走状态,依据所述平衡和步态信息计算所述行走状态下双足的步态指标;

依据所述行走状态下双足的步态指标,计算双足步态的对称性比率;

若用户处于站立状态,依据所述平衡和步态信息计算站立状态下双足的站立平衡指标;

依据所述站立状态下双足的站立平衡指标,计算双足的对称性比率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整,包括:

按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果;

依据所述第二分析结果对所述参考阈值进行调整。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述响应信息包括:

用户对反馈机制主动响应;

或者

用户响应于反馈机制的平衡和步态调整信息;

或者

用户接收到反馈信息的频率。

4. 一种终端,其特征在于,包括:

处理器,具体用于

用于接收足部的平衡和步态信息;所述足部的平衡和步态信息包括:双足的压力信息和运动信息;所述压力信息包括:足底多个位置的压力值,足底压力中心的轨迹;所述运动信息包括:双足在矢状面、冠状面、水平面三个解剖平面的三维角度、角加速度、线性加速

度；

用于对所述平衡和步态信息进行分析，得到第一分析结果；

依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息；

不断提取用户的响应信息；

按照预设的周期对所述响应信息进行分析，得到第二分析结果，并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整；

所述处理器执行对所述平衡和步态信息进行分析，得到第一分析结果的过程具体包括：

基于所述平衡和步态信息，计算双足平衡和步态的对称性比率；其中，双足不对称性比率 = $|[(\text{右足步态信息}/\text{左足步态信息}) - 1]| * 100\%$ ；

判断所述对称性比率是否大于参考阈值；

若所述平衡和步态的对称性比率大于所述参考阈值，向所述用户发送反馈信息；

所述处理器执行基于所述平衡和步态信息，计算双足平衡和步态的对称性比率的过程具体包括：

基于所述平衡和步态信息中的足底压力、线性加速度和角加速度，判断所述用户处于站立状态还是行走状态；

若用户处于行走状态，依据所述步态信息计算所述行走状态下双足的步态指标；

依据所述行走状态下双足的步态指标，计算双足步态的对称性比率；

若用户处于站立状态，依据所述平衡和步态信息计算站立状态下双足的站立平衡指标；

依据所述站立状态下双足的站立平衡指标，计算双足的对称性比率。

5. 根据权利要求4所述的终端，其特征在于，所述终端还包括：

振动器、扬声器或者显示屏；

所述振动器用于通过震动的方式向用户发送反馈信息；

扬声器用于通过声音的方式向用户发送反馈信息；

所述显示屏用于通过在显示屏上显示提醒信息的方式向用户发送反馈信息。

6. 一种平衡和步态的训练系统，其特征在于，所述系统包括：

终端、平衡和步态获取装置；

所述平衡和步态获取装置，用于获取足部的平衡和步态信息，并将所述平衡和步态信息发送给所述终端；

所述终端用于执行所述权利要求1-3所述的方法。

7. 根据权利要求6所述的训练系统，其特征在于，所述平衡和步态获取装置包括：

足部矫形器、数据传送模块；

所述足部矫形器上分布有压力传感器和运动惯性传感器；

所述数据传送模块，用于获取所述压力传感器和惯性传感器采集的平衡和步态信息，并将所述平衡和步态信息发送给所述终端。

8. 根据权利要求7所述的训练系统，其特征在于，所述运动惯性传感器，包括：

加速计和陀螺仪。

一种平衡和步态的训练方法、系统及终端

技术领域

[0001] 本发明涉及平衡和步态分析领域,尤其涉及一种平衡和步态的训练方法、系统及终端。

背景技术

[0002] 跌倒及其引起的伤害是世界范围内主要的公共卫生问题,平衡和步态障碍被认为是跌倒的一个重要风险因素。

[0003] 为了降低跌倒的风险,已经出现了很多用来改善平衡和步态的干预设备,这些设备通常情况下监测用户状态,并适时的向用户发送提醒,以使用户根据提醒调整平衡和步态,已改善其平衡和步态。

[0004] 但是仅仅通过向用户发送提醒的方式,无法及时了解和跟进用户的自身情况,也无法根据用户自身的状况对训练设备提供给用户的干预进行调整,使得用户的体验性和训练效果差。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例公开了一种平衡和步态的训练方法、系统及终端,实现了利用用户的响应信息不断的对反馈机制进行修正的目的,不仅增强了用户的体验性,而且能够更加有效的改善用户的平衡和步态。

[0006] 一种平衡和步态的训练方法,包括:

[0007] 接收足部的平衡和步态信息;

[0008] 对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果,依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息;

[0009] 提取用户的响应信息;

[0010] 按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整。

[0011] 可选的,所述对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果,依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息,包括:

[0012] 基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率;

[0013] 判断所述对称性比率是否大于参考阈值;

[0014] 若所述平衡和步态的对称性比率大于所述参考阈值,向所述用户发送反馈信息。

[0015] 可选的,所述基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率,包括:

[0016] 基于所述平衡和步态信息,判断所述用户处于站立状态还是行走状态;

[0017] 若用户处于行走状态,依据所述平衡和步态信息计算所述行走状态下双足的步态指标;

[0018] 依据所述行走状态下双足的步态指标,计算双足步态的对称性比率;

- [0019] 若用户处于站立状态,依据所述平衡和步态信息计算站立状态下双足的站立平衡指标;
- [0020] 依据所述站立状态下双足的站立平衡指标,计算双足的对称性比率。
- [0021] 可选的,所述按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整,包括:
- [0022] 按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果;
- [0023] 依据所述第二分析结果对所述参考阈值进行调整。
- [0024] 可选的,所述响应信息包括:
- [0025] 用户对反馈机制主动响应;
- [0026] 或者
- [0027] 用户响应于反馈机制的平衡和步态调整信息;
- [0028] 或者
- [0029] 用户接收到反馈信息的频率。
- [0030] 本发明还公开了一种终端,包括:
- [0031] 处理器,具体用于:
- [0032] 接收平衡和步态信息;
- [0033] 对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果;
- [0034] 依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息;
- [0035] 不断提取用户的响应信息;
- [0036] 按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整。
- [0037] 可选的,所述终端还包括:
- [0038] 振动器、扬声器或者显示屏;
- [0039] 所述振动器用于通过震动的方式向用户发送反馈信息;
- [0040] 扬声器用于通过声音的方式向用户发送反馈信息;
- [0041] 所述显示屏用于通过在显示屏上显示提醒信息的方式向用户发送反馈信息。
- [0042] 本发明还公开了一种平衡和步态的训练系统,所述系统包括:
- [0043] 终端、平衡和步态获取装置;
- [0044] 所述平衡和步态获取装置,用于获取足部的平衡和步态信息,并将所述平衡和步态信息发送给所述终端;
- [0045] 所述终端用于执行所述一种平衡和步态的训练方法。
- [0046] 可选的,所述平衡和步态获取装置包括:
- [0047] 足部矫形器、数据传送模块;
- [0048] 所述足部矫形器上分布有压力传感器和运动惯性传感器;
- [0049] 所述数据传送模块,用于获取所述压力传感器和惯性传感器采集的平衡和步态信息,并将所述平衡和步态信息发送给所述终端。
- [0050] 可选的,所述运动惯性传感器,包括:
- [0051] 加速计和陀螺仪。
- [0052] 本发明公开了一种平衡和步态的训练方法、系统及终端,包括:接收用户的平衡和

步态信息,并对平衡和步态信息进行分析,当分析出用户步态异常或者平衡状态异常时,触发反馈机制,向用户发送反馈信息,并不断提取用户的响应信息,按照预设的周期对用户的响应信息进行大数据分析,并依据分析结果对反馈机制进行调整。这样不仅能够及时的掌握用户的当前状况,而且根据当前状况不断地对反馈机制进行修正。将由此得到的反馈机制用于用户的平衡和步态训练,不仅增强了用户的体验性,而且能够提升用户的步态和平衡训练效果。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0054] 图1示出了本发明实施例提供的一种平衡和步态的训练方法的流程示意图;

[0055] 图2示出了行走状态下站立期和摆动期的示意图;

[0056] 图3示出了本发明实施例提供的一种终端的结构示意图;

[0057] 图4示出了示出了本发明实施例提供的一种平衡和步态的训练系统的结构示意图;

[0058] 图5示出了压力传感器403和惯性传感器404的分布情况;

[0059] 图6示出了平衡和步态训练系统在实际应用中的场景示意图。

具体实施方式

[0060] 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。

[0061] 参考图1,示出了本发明实施例提供的一种平衡和步态的训练方法的流程示意图,在本实施例中,该方法包括:

[0062] S101:接收足部的平衡和步态信息;

[0063] 本实施例中,足部的平衡和步态信息包括:双足的压力信息和运动信息。

[0064] 其中压力信息包括:足底多个位置的压力值,足底压力中心的轨迹;

[0065] 运动信息包括:双足在矢状面、冠状面、水平面三个解剖平面的三维角度、角加速度、线性加速度。

[0066] S102:对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果,依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息;

[0067] 本实施例中,反馈信息包括:反馈方式、反馈条件和反馈强度。

[0068] 其中,反馈方式表征为反馈信息的表现形式,例如包括:震动方式、在显示屏上进行显示、语音方式等。

[0069] 反馈条件表征为发送反馈信息的触发条件。

[0070] 反馈强度表征为用户接收反馈信息时,对用户的刺激强度,例如,在反馈方式为震

动的情况下,反馈强度可以表征为震动的强度;在反馈方式为语音的情况下,反馈强度为音量的大小;在反馈方式为在显示屏上进行显示的情况下,反馈强度可以为显示屏的亮度。

[0071] 本实施例中,根据足部的平衡和步态信息可以分析出用户的平衡状态,其中可以通过多个参数衡量平衡状态,在本实施例中不进行限定。

[0072] 例如,可以通过双足平衡和步态的对称性比率作为衡量平衡状态的参数,在对称性比率大于预设阈值的情况下,向用户发送反馈信息。

[0073] 在衡量参数为对称性比率的情况下,S102具体包括:

[0074] 基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率;

[0075] 判断所述对称性比率是否大于参考阈值;

[0076] 若所述平衡和步态的对称性比率大于所述参考阈值,向用户发送反馈信息。

[0077] 其中,对于双足平衡和步态的对称性比率的计算可以通过如下的公式1):

[0078] 1) 双足不对称性比率 = $|(右足步态信息/左足步态信息) - 1| * 100\%$;

[0079] 其中,用户在进行步态和平衡训练的过程中,用户可能时而走动时而站立,也就是说在训练的过程中,包含站立状态和行走状态,在不同的状况下,计算对称性比率的指标可能不同,具体的,基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率的过程包括:

[0080] 基于所述平衡和步态信息,判断所述用户处于站立状态还是行走状态;

[0081] 若用户处于行走状态,依据所述平衡和步态信息计算所述行走状态下双足的步态指标;

[0082] 依据所述行走状态下双足的步态指标,计算双足步态的对称性比率;

[0083] 依据所述行走状态下双足的步态指标,计算双足步态的对称性比率;

[0084] 若用户处于站立状态,依据所述平衡和步态信息计算站立状态下双足的站立平衡指标;

[0085] 依据所述站立状态下双足的站立平衡指标,计算双足的对称性比率。

[0086] 其中,对于用户的站立状态和行走状态的判定,可以通过平衡和步态信息中的足底压力、线性加速度和角加速度进行确定,具体的判定方式在本实施例中不进行限定。

[0087] 举例说明:在足底压力小于预设的压力阈值,并且线性加速度或者角加速度不为零的情况下,可以认定用户处于行走状态;在压力大于预设压力阈值,且线性加速度和角加速度为零的情况下,可以认为用户处于站立状态。

[0088] 在用户处于站立状态时,计算的站立平衡指标可以包括:

[0089] 1) 前足、中足、后足、足内侧和足外侧的压力大小;

[0090] 2) 足底压力中心的轨迹,足底压力中心在前后和左右方向上的轨迹长短。

[0091] 3) 双足在矢状面、冠状面、水平面三个解剖平面的三维角度。

[0092] 在用户处于行走状态下,如图2所示,行走状态包括站立期和摆动期,计算的步态指标可以包括:

[0093] 站立期的压力分布状况、三维角度和站立期持续的时间,摆动期的三维角度、速度、加速度和摆动期持续的时间。

[0094] 1) 站立期前足、中足、后足、足内侧和足外侧的压力大小;

[0095] 2) 站立期足底压力中心的轨迹,足底压力中心在前后和左右方向上的轨迹长短。

[0096] 3) 站立期持续的时间;

[0097] 4) 摆动期双足在矢状面、冠状面、水平面三个解剖平面的三维角度。

[0098] 5) 摆动期的速度;

[0099] 6) 摆动期的角加速度;

[0100] 7) 摆动期的速度;

[0101] 8) 摆动期持续的时间。

[0102] 其中,在依据上述这些指标计算对称比率时,可以包括多种实施方式,在本实施例中不进行限定,例如可以包括如下的两种实施方式:

[0103] 实施方式一:依据上述任意一个平衡和步态指标计算双足的不对称性比率;

[0104] 举例说明:当用户处于行走状态时,可以通过站立期右足的压力分布状况和左足的压力分布状况计算双足的不对称性比率;或者通过右足的三维角度和左足的三维角度计算双足的不对称性比率。

[0105] 实施方式二:依据上述预设的多个平衡和步态指标计算双足的不对称性比率的平均值;

[0106] 其中,实施方式二中提到的多个平衡和步态指标可以为至少两个或者全部。

[0107] 举例说明:当用户处于行走状态时,通过站立期右足的压力分布状况计算双足的对称性比率,得到第一双足不对称性比率;通过右足的三维角度和左足的三维角度计算双足的比对称性比率,得到第二不对称性比率;不对称比率 = (第一比对称性比率 + 第二不对称性比率) / 2。

[0108] S103:提取用户的响应信息;

[0109] 本实施例中,响应信息包括:用户对反馈机制主动调整的信息;或者,用户响应于反馈机制的平衡和步态调整信息,或者还包括:用户接收到反馈信息的频率。

[0110] 其中,用户对反馈机制主动响应的信息表征为用户对于反馈的感受,具体的,用户对反馈机制主动调整的信息,包括:

[0111] 用户对反馈方式的响应、用户对反馈强度的响应、用户对接收到的反馈频率的响应。

[0112] 其中,用户对反馈方式的响应,例如:用户认为语音提示的方式更好,用户可以发送将反馈方式修改为语音提示的信息;用户对反馈强度的响应,例如:在反馈方式为震动的情况下,用户认为震动强度太大,降低震动强度;用户对接收到的反馈频率的响应,例如:当用户认为当前反馈频率过于频繁,发送减低反馈频率的信息。

[0113] 用户响应于反馈机制的平衡和步态调整信息表征为用户在接收到反馈信息后对平衡和步态的调整,以及平衡状况的改变情况,具体的包括:

[0114] 用户接收反馈信息前的平衡状况、用于接收反馈信息后的平衡状况、用户在接收到反馈信息后对平衡和步态的调整响应。

[0115] S104:按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整。

[0116] 通过上述的介绍可知,反馈机制包括:反馈方式、反馈条件和反馈强度。因此,S104中提到的对反馈机制的调整可以包括对反馈方式、反馈条件和反馈强度的调整。其中,针对不同的响应信息,对不同的响应信息分析后,得到不同的第二分析结果,不同的分析结果

对应于对反馈方式或者反馈条件或者反馈强度进行调整,具体的,S104包括:

[0117] 依据所述用户接收反馈信息前的平衡状况、用于接收反馈信息后的平衡状况,分析所述预设周期内用户的平衡状况;

[0118] 基于所述预设周期内用户的平衡状况和预设周期内接收到的反馈信息的频率,调整反馈条件。

[0119] 其中,在反馈条件为对称性比率大于参考阈值的情况下,可以对参考阈值进行调整。

[0120] 或者

[0121] 判断所述用户接收到的反馈信息的频率是否超过了预设的频率阈值;

[0122] 若所述用户接收到的反馈信息的频率未超过预设的频率阈值,降低所述参考阈值。

[0123] 或者

[0124] 对预设周期内用户对接收到的所述反馈信息的强度的响应进行分析,确定用户对当前反馈信息的强度的接受程度;

[0125] 依据用户对当前反馈信息的强度的接受程度,对向用户发送的反馈信息的强度进行调整。

[0126] 其中,预设的周期可以是技术人员预先设定的,可以为一天、3天、一个星期等时间段。在一个周期内,可以采集到用户大量的响应信息,在本实施例中,对一个周期内采集到的大量的响应信息进行分析,并根据分析结果对反馈机制进行调整。

[0127] 本实施例中,接收用户的平衡和步态信息,并对平衡和步态信息进行分析,当分析出用户步态异常或者平衡状态异常时,触发反馈机制,向用户发送反馈信息,并不断提取用户的响应信息,按照预设的周期对用户的响应信息进行大数据分析,并依据分析结果对反馈机制进行调整。这样不仅能够及时的掌握用户的当前状况,而且根据当前状况不断的对反馈机制进行修正。将由此得到的反馈机制用于用户的平衡和步态训练,不仅增强了用户的体验性,而且能够提升用户的步态和平衡训练效果。

[0128] 参考图3,示出了本发明实施例提供的一种终端的结构示意图,在本实施例中,该终端300包括:

[0129] 处理器301,具体用于:

[0130] 接收平衡和步态信息;

[0131] 对所述平衡和步态信息进行分析,得到第一分析结果;

[0132] 依据所述第一分析结果和预设的反馈机制向用户发送反馈信息;

[0133] 不断提取用户的响应信息;

[0134] 按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整。

[0135] 可选的,所述终端还包括:

[0136] 振动器302、扬声器303或者显示屏304;

[0137] 所述振动器用于通过震动的方式向用户发送反馈信息;

[0138] 扬声器用于通过声音的方式向用户发送反馈信息;

[0139] 所述显示屏用于通过在显示屏上显示提醒信息的方式向用户发送反馈信息。

[0140] 可选的,所述处理器执行对所述步态信息进行分析,得到第一分析结果的过程具体包括:

[0141] 基于所述步态信息,计算双足步态的对称性比率;

[0142] 判断所述对称性比率是否大于参考阈值;

[0143] 若所述步态的对称性比率大于所述参考阈值,向所述用户发送反馈信息。

[0144] 可选的,所述处理器执行基于所述平衡和步态信息,计算双足平衡和步态的对称性比率的过程具体包括:

[0145] 基于所述平衡和步态信息,判断所述用户处于站立状态还是行走状态;

[0146] 若用户处于行走状态,依据所述步态信息计算所述行走状态下双足的步态指标;

[0147] 依据所述行走状态下双足的步态指标,计算双足步态的对称性比率;

[0148] 若用户处于站立状态,依据所述平衡和步态信息计算站立状态下双足的站立平衡指标;

[0149] 依据所述站立状态下双足的站立平衡指标,计算双足的对称性比率。

[0150] 具体的,所述处理器执行所述按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果,并依据所述第二分析结果对所述反馈机制进行调整的过程具体包括:

[0151] 按照预设的周期对所述响应信息进行分析,得到第二分析结果;

[0152] 依据所述第二分析结果对所述参考阈值进行调整。

[0153] 可选的,所述响应信息包括:

[0154] 用户对反馈机制主动响应;

[0155] 或者

[0156] 用户响应于反馈机制的平衡和步态调整信息;

[0157] 或者

[0158] 用户接收到反馈信息的频率。

[0159] 通过本实施例的终端,在监测到用户步态异常或者平衡状态异常时,触发反馈机制,向用户发送反馈信息,并不断提取用户的响应信息,按照预设的周期对用户的响应信息进行大数据分析,并依据分析结果对反馈机制进行调整。这样不仅能够及时的掌握用户的当前状况,而且根据当前状况不断的对反馈机制进行修正,如此可以得到更加适合用户的反馈机制。将由此得到的反馈机制用于用户的平衡和步态训练,不仅增强了用户的体验性,而且能够提升用户的步态和平衡训练效果。

[0160] 参考图4,示出了本发明实施例提供的一种平衡和步态的训练系统的结构示意图,在本实施例中,该系统包括:

[0161] 终端401、平衡和步态获取装置402;

[0162] 所述步态获取装置,用于获取足部的平衡和步态信息,并将所述平衡和步态信息发送给所述终端;

[0163] 所述终端用于执行上述S101-S104的步骤。

[0164] 其中,终端可以是包括具有显示功能的设备、可穿戴的设备等。

[0165] 其中,具有显示功能的设备可以包括:手机、平板电脑、电脑、电视等;可穿戴的设备可以包括:手环、手表、头戴设备等。

[0166] 可选的,平衡和步态获取装置包括:

[0167] 足部矫形器、数据传送模块；

[0168] 所述足部矫形器上分布有压力传感器和运动惯性传感器；

[0169] 所述运动捕捉模块，用于获取所述压力传感器和惯性传感器采集的平衡和步态信息，并将所述平衡和步态信息发送给所述终端。

[0170] 其中平衡和步态获取装置可以设置在鞋上或者鞋垫上。

[0171] 其中，压力传感器用于测量不同位置的足底压力，则足部矫形器上设置有多个压力传感器，并设置在不同的位置上。

[0172] 惯性传感器可以设置在不会产生压力的位置，例如设置在足跖侧面足弓（可以在内测足弓、外侧足弓、或足横弓等位置）的位置，或者设置在足背侧面的位置均可。

[0173] 如图5所示，展示了压力传感器403和惯性传感器404的分布情况。

[0174] 其中，数据传送模块和足部矫形器采用有线的方式进行连接。

[0175] 举例说明，如图6所示，在实际的应用过程中，每个脚部都会有一个步态获取装置402和终端401。

[0176] 本实施例中，平衡和步态获取装置获取用户的步态信息，并将平衡和步态信息发送给终端，终端对平衡和步态信息进行分析，在分析出用户步态异常或者平衡状态异常时，触发反馈机制，向用户发送反馈信息，并不断提取用户的响应信息，按照预设的周期对用户的响应信息进行大数据分析，并依据分析结果对反馈机制进行调整。这样不仅能够及时的掌握用户的当前状况，而且根据当前状况不断的对反馈机制进行修正，如此可以得到更加适合用户的反馈机制。将由此得到的反馈机制用于用户的平衡和步态训练，不仅增强了用户的体验性，而且能够提升用户的步态和平衡训练效果。

[0177] 需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0178] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

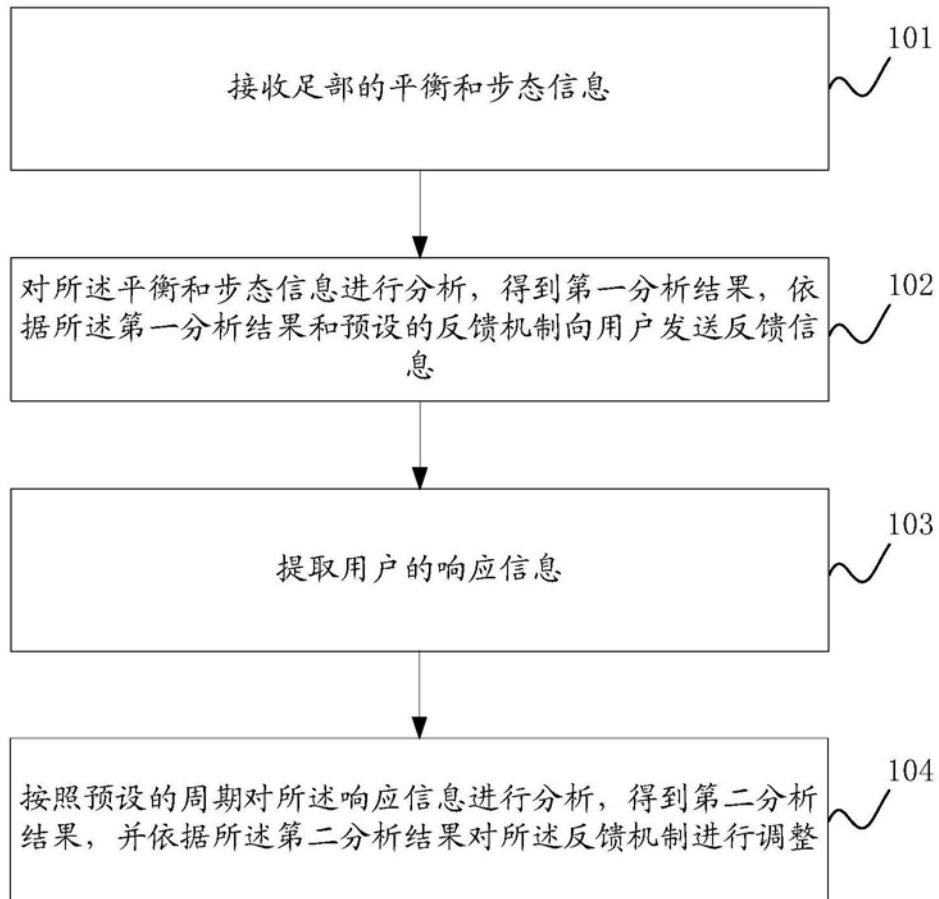


图1

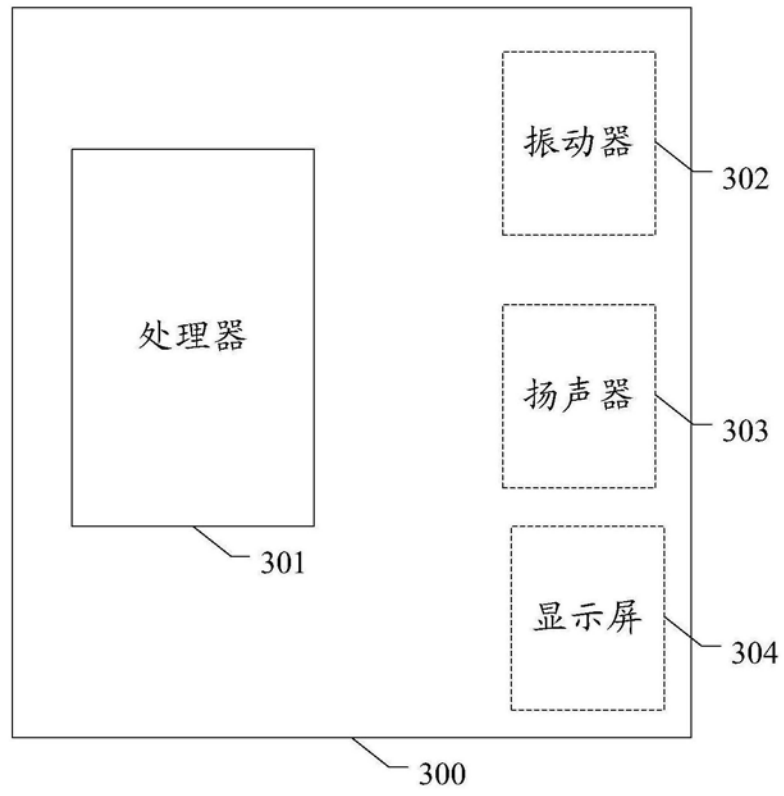


图2

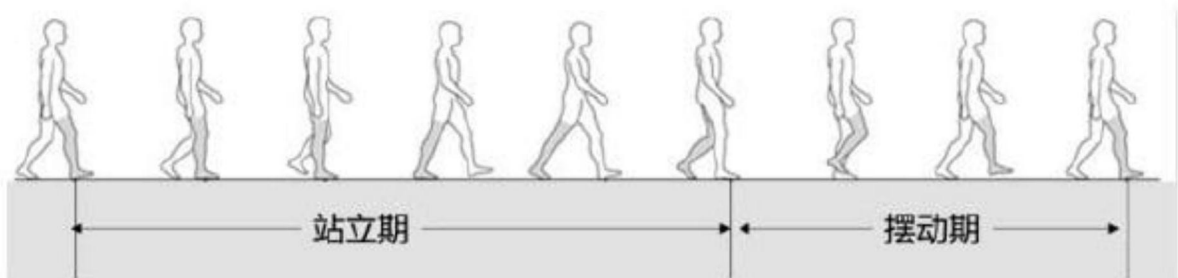


图3

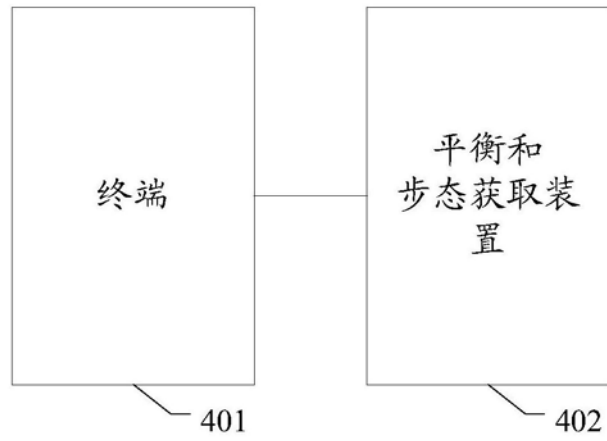


图4

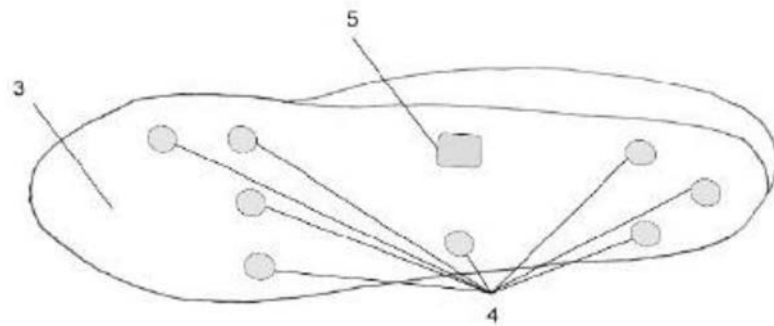


图5

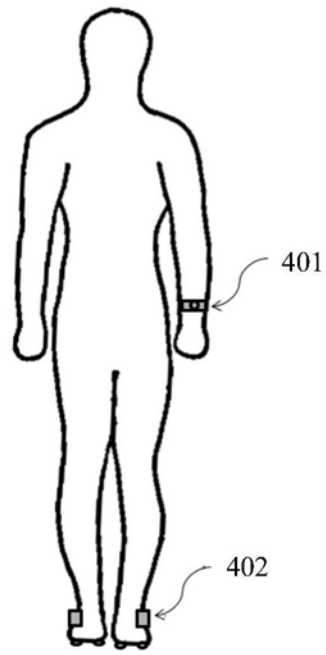


图6