



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206473327 U

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201621101474.6

(22)申请日 2016.09.30

(73)专利权人 歌尔股份有限公司

地址 261031 山东省潍坊市高新技术产业
开发区东方路268号

(72)发明人 张一凡 谢馥励

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

A61B 5/11(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

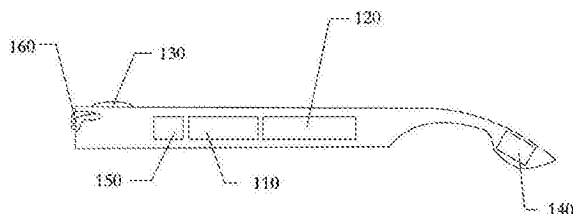
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)实用新型名称

一种可穿戴设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种可穿戴设备,可穿戴设备被佩戴时位于用户的头部,包括微处理器和用于当用户佩戴可穿戴设备后实时监测用户头部的运动数据的惯性传感器;微处理器与惯性传感器连接,对来自惯性传感器的运动数据进行处理。依据本方案,可穿戴设备位于用户头部,设置于可穿戴设备中的惯性传感器与用户头部能够保持相对静止,可以准确地监测用户头部运动数据,微处理器对惯性传感器监测的运动数据进行处理可以获得可信的用户头部姿态数据,通过对可信的姿态数据的分析实现了对用户头部姿态的有效监测。



1. 一种可穿戴设备,其特征在于,所述可穿戴设备被佩戴时位于用户的头部,包括微处理器和用于当用户佩戴所述可穿戴设备后实时监测用户头部的运动数据的惯性传感器;

所述微处理器与所述惯性传感器连接,对来自所述惯性传感器的所述运动数据进行处理。

2. 如权利要求1所述的可穿戴设备,其特征在于,所述可穿戴设备为智能眼镜;所述智能眼镜包括眼镜框和与所述眼镜框可拆卸式连接的眼镜腿,所述惯性传感器、微处理器设置在所述眼镜腿中。

3. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述惯性传感器包括:用于监测用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度的加速度计;

所述微处理器与所述加速度计连接,对所述加速度计监测的加速度数据进行处理;

其中,x轴、y轴和z轴构成用户头部的本体坐标系,该本体坐标系随用户头部运动而变化,以用户头部中心为坐标原点,以用户视线向前的方向为x轴正方向,以指向用户头顶中心的方向为z轴正方向,y轴与x轴、z轴构成右手坐标系。

4. 如权利要求3所述的可穿戴设备,其特征在于,所述惯性传感器还包括:用于监测用户头部关于x轴方向、y轴方向和z轴方向的旋转角速度的陀螺仪;

所述微处理器与所述陀螺仪连接,对所述加速度计监测的加速度数据和所述陀螺仪监测的旋转角速度数据进行处理。

5. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于监测环境紫外线强度的紫外线传感器;

所述微处理器与所述紫外线传感器连接,对所述紫外线传感器监测到的紫外线强度数据进行处理。

6. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述智能眼镜的眼镜腿中还设置有线性马达;

所述微处理器与所述线性马达连接,控制所述线性马达的振动。

7. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于建立所述智能眼镜与其他智能终端之间的蓝牙连接的蓝牙通信模块;

所述微处理器与所述蓝牙通信模块连接,通过所述蓝牙通信模块与所述其他智能终端进行通信。

8. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于监测环境气压和/或所述智能眼镜的高度的气压计;

所述微处理器与所述气压计连接,对所述气压计监测的环境气压数据和/或高度数据进行处理;

和/或,

所述微处理器与所述气压计连接,对所述气压计监测的高度数据和所述惯性传感器监测的运动数据进行处理。

9. 如权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述智能眼镜的眼镜腿上设置有连接部件,眼镜腿与眼镜框通过该连接部件进行可拆卸式连接,该连接部件为标准部件,适配于多种眼镜框。

10. 如权利要求4所述的可穿戴设备,其特征在于,所述惯性传感器还包括:用于指示基

准方位的地磁传感器；

所述微处理器与所述地磁传感器连接,对所述加速度计监测的加速度数据、所述陀螺仪监测的旋转角速度数据、以及所述地磁传感器指示的基准方位信息进行处理。

一种可穿戴设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及可穿戴智能设备领域,尤其涉及一种可穿戴设备。

背景技术

[0002] 现在人们的工作生活中,手机、电脑、平板的使用频率日渐增高,许多人成为“低头族”。而长期低头对颈椎会产生巨大压力,阻碍颈椎管血流畅通,导致颈椎管狭窄等颈椎疾病。

[0003] 目前,针对颈椎健康的头部方位检测系统目前还未见,颈椎病目前已经呈高发态势,是都市上班族的通病,而智能手机的普及更加剧了这一趋势。发展出针对颈椎健康的监测功能是智能可穿戴设备的重要方向。

实用新型内容

[0004] 鉴于上述问题,本实用新型提供了一种可穿戴设备,以解决上述问题或者至少部分地解决上述问题。

[0005] 依据本实用新型的一个方面,提供了一种可穿戴设备,可穿戴设备被佩戴时位于用户的头部,包括微处理器和用于当用户佩戴可穿戴设备后实时监测用户头部的运动数据的惯性传感器;

[0006] 微处理器与惯性传感器连接,对来自惯性传感器的运动数据进行处理。

[0007] 可选地,可穿戴设备为智能眼镜;智能眼镜包括眼镜框和与眼镜框可拆卸式连接的眼镜腿,惯性传感器、微处理器设置在眼镜腿中。

[0008] 可选地,惯性传感器包括:用于监测用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度的加速度计;

[0009] 微处理器与加速度计连接,对加速度计监测的加速度数据进行处理;

[0010] 其中,x轴、y轴和z轴构成用户头部的本体坐标系,该本体坐标系随用户头部运动而变化,以用户头部中心为坐标原点,以用户视线向前的方向为x轴正方向,以指向用户头顶中心的方向为z轴正方向,y轴与x轴、z轴构成右手坐标系。

[0011] 可选地,惯性传感器还包括:用于监测用户头部关于x轴方向、y轴方向和z轴方向的旋转角速度的陀螺仪;

[0012] 微处理器与陀螺仪连接,对加速度计监测的加速度数据和陀螺仪监测的旋转角速度数据进行处理。

[0013] 可选地,智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于监测环境紫外线强度的紫外线传感器;

[0014] 微处理器与紫外线传感器连接,对紫外线传感器监测到的紫外线强度数据进行处理。

[0015] 可选地,智能眼镜的眼镜腿中还设置有线性马达;

[0016] 微处理器与线性马达连接,控制线性马达的振动。

[0017] 可选地,智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于建立智能眼镜与其他智能终端之间的蓝牙连接的蓝牙通信模块;

[0018] 微处理器与蓝牙通信模块连接,通过蓝牙通信模块与其他智能终端进行通信。

[0019] 可选地,智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于监测环境气压和/或智能眼镜的高度的气压计;

[0020] 微处理器与气压计连接,对气压计监测的环境气压数据和/或高度数据进行处理;

[0021] 和/或,

[0022] 微处理器与气压计连接,对气压计监测的高度数据和惯性传感器监测的运动数据进行处理。

[0023] 可选地,智能眼镜的眼镜腿上设置有连接部件,眼镜腿与眼镜框通过该连接部件进行可拆卸式连接,该连接部件为标准部件,适配于多种眼镜框。

[0024] 可选地,惯性传感器还包括:用于指示基准方位的地磁传感器;

[0025] 微处理器与地磁传感器连接,对加速度计监测的加速度数据、陀螺仪监测的旋转角速度数据、以及地磁传感器指示的基准方位信息进行处理。

[0026] 由上述可知,本实用新型提供的技术方案通过佩戴在用户头部的可穿戴设备监测用户头部的运动数据,根据监测的运动数据可以确定用户头部姿态,并在用户头部姿态不正确时向用户发出提醒;依据本方案,可穿戴设备位于用户头部,设置于可穿戴设备中的惯性传感器与用户头部能够保持相对静止,可以更加准确、高效地监测用户头部的运动数据,微处理器通过对运动数据的处理能够获得更加可信的用户头部的姿态数据,通过对可信的用户头部姿态数据的分析实现了对用户头部姿态的有效监测。

附图说明

[0027] 图1示出了根据本实用新型一个实施例的一种可穿戴设备的示意图;

[0028] 图2A示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的横滚转动而变化的示意图;

[0029] 图2B示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的俯仰转动而变化的示意图;

[0030] 图2C示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的方位转动而变化的示意图;

[0031] 图3示出了根据本实用新型一个实施例的用户在不同低头角度时颈椎的负重示意图;

[0032] 图4示出了根据本实用新型一个实施例的智能眼镜的眼镜腿的示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0034] 图1示出了根据本实用新型一个实施例的一种可穿戴设备的示意图,该可穿戴设备被佩戴时位于用户的头部,如图1所示,该可穿戴设备100包括:惯性传感器110和微处理器120。

[0035] 惯性传感器110用于当用户佩戴可穿戴设备后实时监测用户头部的运动数据；微处理器120与惯性传感器110连接，对来自惯性传感器110的运动数据进行处理。

[0036] 可见，图1所示的可穿戴设备通过佩戴在用户头部的可穿戴设备中的惯性传感器监测用户头部的运动数据，微处理器根据监测的运动数据可以确定用户头部姿态，并在用户头部姿态不正确时向用户发出提醒；依据本方案，可穿戴设备位于用户头部，设置于可穿戴设备中的惯性传感器与用户头部能够保持相对静止，可以更加准确、高效地监测用户头部的运动数据，微处理器通过对运动数据的处理能够获得更加可信的用户头部的姿态数据，通过对可信的用户头部姿态数据的分析实现了对用户头部姿态的有效监测。

[0037] 在本实用新型的一个实施例中，可穿戴设备100为智能眼镜；该智能眼镜包括眼镜框和与所述眼镜框可拆卸式连接的眼镜腿，惯性传感器110、微处理器120设置在眼镜腿中。当用户佩戴智能眼镜时，眼镜腿与用户头部相对静止，即设置在眼镜腿中的惯性传感器110随用户头部的运动而运动，惯性传感器110监测用户头部的运动数据，微处理器120中对惯性传感器110监测的运动数据进行处理，具体地，微处理器120中预存姿态解算算法和预设策略，可以对运动数据进行姿态解算得到用户头部的姿态数据，根据预设策略和姿态数据确定用户头部姿态是否正确，在用户头部姿态不正确时控制扬声器、振动马达等部件对用户加以提醒，使得用户注意颈椎健康。

[0038] 设置于眼镜腿中的惯性传感器110与用户头部保持相对静止，因此具有与用户头部一致的本体坐标系，本实施例中，x轴、y轴和z轴构成用户头部的本体坐标系，该本体坐标系随用户头部运动而变化，以用户头部中心为坐标原点，以用户视线向前的方向为x轴正方向，以指向用户头顶中心的方向为z轴正方向，y轴与x轴、z轴构成右手坐标系。该本体坐标系的变化对应于用户头部姿态的变化，图2A示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的横滚转动而变化的示意图，如图2A所示，当用户头部发生左右方向的横滚转动时，本体坐标系绕x轴旋转一定角度，该旋转角度即为用户头部的横滚角，即本体坐标系随用户头部的运动发生变化，变化前后的z轴与z'轴的夹角等于该横滚角，变化前后的y轴与y'轴的夹角等于该横滚角；图2B示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的俯仰转动而变化的示意图，如图2B所示，当用户头部发生前后方向的俯仰转动时，本体坐标系绕y轴旋转一定角度，该旋转角度即为用户头部的俯仰角，即本体坐标系随用户头部的运动发生变化，变化前后的z轴与z'轴的夹角等于该俯仰角，变化前后的x轴与x'轴的夹角等于该俯仰角；图2C示出了根据本实用新型一个实施例的用户头部的本体坐标系随用户头部的方位转动而变化的示意图，如图2C所示，当用户头部发生方位转动时，本体坐标系绕z轴旋转一定角度，该旋转角度即为用户头部的方位角，即本体坐标系随用户头部的运动发生变化，变化前后的x轴与x'轴的夹角等于该方位角，变化前后的y轴与y'轴的夹角等于该方位角。可见，微处理器120对惯性传感器110监测的运动数据的处理能够得到。

[0039] 其中，图2C所示的方位角与用户身体的运动状态有关，在图2C所示的场景中z轴方向平行于重力矢量方向，可以看做本体坐标系是绕重力矢量方向发生旋转，即以大地坐标系为参照系，因此用户头部的方位角可能是用户在正视前方的时候处于的任何一个角度；想要对用户头部的方位角进行测量需要获知用户身体的运动状态，而仅通过与用户头部相

对静止的惯性传感器监测的运动数据只能获得用户头部的姿态信息却无法得到用户身体的运动状态信息,由此在微处理器120通过对本方案提供的智能眼镜的眼镜腿中的惯性传感器110监控的运动数据进行处理得到方位角的过程中很容易产生干扰,可能导致用户的姿势正确而微处理器120对来自惯性传感器110的运动数据进行处理却反馈回姿态不正确的信息,产生错误报警,影响智能眼镜的使用体验,例如,在监测到方位角时无法判断是因为用户身体转动而导致产生的监测数据还是因为用户身体未转动但用户头部转动而导致产生的监测数据;而与方位角不同,用户在活动时大多数时间内躯干处于垂直于地面的形态,用户身体的转动是绕重力矢量方向的转动,如图2A-2B所示的用户头部的横滚角和俯仰角的监控数据是由于用户头部绕垂直于重力矢量方向的x轴和y轴转动而产生的,即用户身体的转动不会导致产生横滚角和俯仰角的监测数据,可知在大多数场景中用户头部的横滚角和俯仰角只与用户头部的运动状态相关而不受用户身体的运动状态所影响,与用户头部相对静止的惯性传感器110监测的运动数据经微处理器120处理后能够正确反馈用户头部的横滚运动和俯仰运动,因此横滚角和俯仰角能够反馈正确的用户头部姿态;因此,本实用新型提供的技术方案仅关注的用户头部的横滚角和俯仰角,以更为精确地反映用户头部的姿态。

[0040] 在一个具体的实施例中,设置于智能眼镜的眼镜腿中的惯性传感器110包括:用于监测用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度的加速度计;微处理器120与加速度计连接,对加速度计监测的加速度数据进行处理,具体处理过程包括:对用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度进行姿态解算,得到用户头部的俯仰角和横滚角,将得到的用户头部的俯仰角和横滚角作为用户头部的姿态数据。

[0041] 具体地,微处理器120对加速度计所监测到的用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度进行姿态解算得到用户头部的俯仰角和横滚角的原理是:众所周知地,加速度计的监测结果数据能够以重力加速度的方向为基准,例如,用户正视前方的状态为初始态,此时,z轴方向与重力矢量方向相反,x轴和y轴方向均垂直于重力矢量方向,则加速度计监测得到用户头部在z轴方向上的加速度大小等于重力加速度,且在x轴和y轴方向上的加速度均为0;当用户头部发生如图2A所示的运动时,z轴方向发生变化,y轴方向发生变化,x轴方向未变依然垂直于重力矢量方向,则加速度计监测得到的用户头部在x轴方向上的加速度为0,在z轴方向上的加速度与在y轴方向上的加速度所合成的总加速度的大小等于重力加速度、方向与重力加速度的方向相反,微处理器120在处理过程中,假设横滚角为 θ ,即此时用户头部在z轴方向上的加速度 a_z 和在y轴方向上的加速度 a_y 满足: $a_z \cdot \cos\theta - a_y \cdot \sin\theta = g$, $a_z \cdot \sin\theta + a_y \cdot \cos\theta = 0$,其中 g 为重力加速度常量,则可以计算出用户头部的横滚角,同理,在用户头部发生俯仰运动时也可以根据加速度计所监测到的加速度计算出用户头部的俯仰角,同理,在用户头部发生其它形式的运动时微处理器120均可以根据加速度计所监测到的加速度计算出用户头部横滚角和俯仰角。

[0042] 可以看出,上述实施例中微处理器120对惯性传感器监测的用户头部的运动数据进行姿态解算得到用户头部的姿态数据的方案的实质是根据加速度计监测的用户头部的加速度数据来获知用户头部的本体坐标系相对于大地坐标系的旋转变换,再根据本体坐标系的旋转变换确定用户头部的姿态数据,上述实施例通过欧拉角法来表示用户头部的本体坐标系的旋转变换,在其它实施例中可以通过余弦矩阵、四元数法等姿态解算方式来表示

用户头部的本体坐标系的旋转变换。

[0043] 在另一个具体的实施例中,设置于智能眼镜的眼镜腿中的惯性传感器110包括:用于监测用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度的加速度计和用于监测用户头部关于x轴方向、y轴方向和z轴方向的旋转角速度的陀螺仪;微处理器120与陀螺仪连接,对加速度计监测的加速度数据和陀螺仪监测的旋转角速度数据进行处理,具体处理过程包括:对用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度以及用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的旋转角速度进行姿态解算,得到用户头部的俯仰角和横滚角,将得到的用户头部的俯仰角和横滚角作为用户头部的姿态数据。

[0044] 具体地,微处理器120对用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度以及用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的旋转角速度进行姿态解算,得到用户头部的俯仰角和横滚角的原理是:如前文所述,加速度计的监测结果数据能够以重力加速度的方向为基准,即通过加速度计监测的用户头部在x轴方向、y轴方向和z轴方向的加速度能够获知重力矢量方向与用户头部的本体坐标系的位置关系,而陀螺仪只能监测用户头部绕本体坐标系的三个轴进行转动的旋转角速度但不能获知基准方向,进而无法判断用户头部的准确姿态,为此,由于加速度计的原理是指示除重力加速度之外的加速度,因此可以获知重力加速度的方向,则可以将陀螺仪与加速度计结合,以根据加速度计的监测结果数据获知的重力矢量方向作为基准方向,确定本体坐标系与重力矢量方向的相对位置关系,即得到本体坐标系相对于重力矢量方向的变换关系;再通过对陀螺仪监测得到的关于本体坐标系的x轴、y轴和z轴的旋转角速度分别进行积分,分别得到本体坐标系关于x轴、y轴和z轴的旋转角度,即得到本体坐标系自身的变换关系;在得到本体坐标系自身的变换关系和本体坐标系相对于重力矢量方向的变换关系后,通过姿态解算算法进行角度换算,得到用户头部的俯仰角和横滚角。通常情况下,单独通过加速度计监测运动数据的方案相比于通过加速度计与陀螺仪结合监测运动数据的方案更适用于用户头部运动较慢的情景,其原因是:加速度计对运动太过敏感,在运动较快的场景下加速度计更容易产生干扰,将对监测结果产生影响;而将加速度计与陀螺仪结合仅仅利用加速度提供重力矢量基准方向的特性,对监测数据产生的影响较小。

[0045] 可以看出,上述实施例中微处理器120对惯性传感器110监测的用户头部的运动数据进行姿态解算得到用户头部的姿态数据的方案的实质是:根据加速度计监测的用户头部的加速度数据来确定基准方向,再根据该基准方向以及陀螺仪监测的用户头部的旋转角速度数据获知用户头部的本体坐标系相对于大地坐标系的旋转变换,然后再根据本体坐标系的旋转变换确定用户头部的姿态数据,在本实用新型的实施例中,可以通过欧拉角法、余弦矩阵、四元数法等姿态解算方式来表示用户头部的本体坐标系的旋转变换。

[0046] 在上述微处理器120得到用户头部的姿态数据之后,还可以进一步根据姿态数据以及微处理器120中预存的预设策略来确定用户头部姿态是否为正确姿态,通常认为,当用户头部长时间处于低头状态或倾斜状态时对颈椎的伤害比较大,图3示出了根据本实用新型一个实施例的用户在不同低头角度时颈椎的负重示意图,从图3中可以看出,当低头角度达到 60° 时,颈椎的负重达到了直立时的5倍多,给颈椎造成了极大的负荷,此外,长时间低头或倾斜头部还会导致颈椎外侧长期处于张开状态,导致骨质增生等疾病,严重危害颈椎健康。面对这样的现状,微处理器120根据姿态数据以及预设策略来确定用户头部姿态是

否为正确姿态的方案包括:

[0047] 方案一,预设平衡阈值范围;根据姿态数据计算表示用户头部运动的平衡程度的平衡数值;判断该平衡数值是否超过平衡阈值范围,是则,确定用户头部姿态为不正确姿态。

[0048] 前文中微处理器120得到的用户头部的姿态数据为用户头部的横滚角和俯仰角,通常情况下,用户头部的横滚角和俯仰角的范围不会超过 $[-\pi/2, \pi/2]$,可以通过对这个范围内的横滚角和俯仰角进行数据融合处理,融合处理得到标识用户头部运动的平衡程度的平衡数值。上述方案一具体为,微处理器120预设第一平衡阈值范围,对于每个预设时间周期,将该预设时间周期内的各个单位时间对应的用户头部的俯仰角进行累加,将累加得到的数值作为该预设时间周期内的俯仰角对应的平衡数值;判断该俯仰角对应的平衡数值是否超过第一平衡阈值范围,是则,确定用户头部姿态为不正确姿态;和/或,预设第二平衡阈值范围,对于每个预设时间周期,将该预设时间周期内的各个单位时间对应的用户头部的横滚角进行累加,将累加得到的数值作为该预设时间周期内的横滚角对应的平衡数值;判断该横滚角对应的平衡数值是否超过第二平衡阈值范围,是则,确定用户头部姿态为不正确姿态。

[0049] 例如,设定用户头部向左倾斜时横滚角为负,向右倾斜时横滚角为正,微处理器120对于每个预设时间周期 t ,通过对该 t 时间范围内用户头部的横滚角进行累加能够得到该 t 时间内横滚角对应的平衡数值,该平衡数值反映用户头部运动的平衡程度;由于用户头部向左倾斜和向右倾斜体现在数据中是正负相反的横滚角,因此通过累加后得到的平衡数值越小则代表用户头部运动的平衡程度越高,相反平衡数值越大则代表用户头部运动的平衡程度越低,说明用户头部长时间向一个方向倾斜,不利于颈椎健康,如果该平衡数值超过第一平衡阈值范围则确定用户头部姿态为不正确姿态,向用户发出提醒。同样地,微处理器120设定用户低头时的俯仰角为负,抬头时的俯仰角为正,对于每个预设时间周期 t ,通过对该 t 时间范围内用户头部的俯仰角进行累加能够得到该 t 时间内俯仰角对应的平衡数值,该平衡数值反映用户头部运动的平衡程度;由于用户低头和抬头体现在数据中是正负相反的俯仰角,因此通过累加后得到的平衡数值越小则代表用户头部运动的平衡程度越高,相反平衡数值越大则代表用户头部运动的平衡程度越低,说明用户头部长时间低头或仰头,不利于颈椎健康,如果该平衡数值超过第二平衡阈值范围则确定用户头部姿态为不正确姿态,向用户发出提醒。如在 t 时间内用户头部先向左倾斜一个较大的角度再向右倾斜一个较大的角度,计算出的横滚角对应的平衡数值接近于0,则认为用户头部进行了对称的动作,则用户的颈椎的受力处于相对平衡的状态。在用户头部既发生横滚运动又发生俯仰运动的情况下,可以将用户头部的运动角度分解为横滚角和俯仰角,再依据上述方法分别对横滚角和俯仰角对应的平衡数值进行计算,以确定用户头部姿态是否正确。

[0050] 方案二,预设姿态数据阈值范围;判断姿态数据是否超过所述姿态数据阈值范围,是则,确定用户头部姿态不适当;如果用户头部姿态不适当维持超过预设时间范围,确定用户头部姿态为不正确姿态。

[0051] 上述方案二以微处理器120中预设的姿态数据阈值范围来表征用户头部姿态处于不利于颈椎健康的状态的临界区域,当姿态数据超过该姿态数据阈值范围时,确定用户头部姿态处于不利于颈椎健康的状态,即用户头部姿态不适当,当用户头部姿态不适当的状

态维持超过预设时间范围,确定用户头部姿态为不正确姿态。

[0052] 比较上述方案一和方案二,方案一实质上对用户头部姿态进行动态的累加计算,以用户头部姿态在一个时间段内综合变化结果作为衡量用户头部姿态是否正确的标准,而方案二实质上对用户头部姿态中的不适当姿态进行监控,以不适当姿态维持超过一定时间作为衡量用户头部姿态是否正确的标准;对于目前大部分用户来说,在工作和学习过程中用户头部的姿势本身没有问题,却因为保持固定姿势太久而对颈椎用户的颈椎造成危害,上述方案二无法对此种情况进行监测提醒。针对方案二,由于其是以不适当姿态维持超过一定时间作为衡量标准,会出现误判的情形,如用户头部向左倾斜 T_1 时间,然后又向右倾斜 T_2 时间,而向左、向右倾斜均属于不适当姿态,当 T_1 与 T_2 时间总和大于预设时间范围,则会确定用户头部姿态不正确。通过方案一的平衡判定标准,综合考虑一个时间段内用户头部的变化情况,能避免此种误判的情形发生。

[0053] 日常生活中人们可能会接触到各种类型的辐射,接触过度的辐射会对人的健康产生影响。紫外线(UV)辐射是日常生活中最常碰到的一类辐射,包括UV-A,UV-B,UV-C。其中UV-C的属于超短波紫外线,基本可以被地球大气层完全吸收,而UV-B和UV-A可透过大气层直接辐射到地面。一般认为,UV-B是导致皮肤癌的主要诱因之一,UV-A会造成皮肤晒黑,并且对皮肤癌也有一定的影响,还会导致白内障、日光视网膜炎及角膜发育不全等眼科疾病。图4示出了根据本实用新型一个实施例的智能眼镜的眼镜腿的示意图,该智能眼镜在具有上文中可穿戴设备的用户头部姿态监测功能之外还具有环境紫外线监测功能,如图4所示,眼镜腿中设置有:惯性传感器110、微处理器120、紫外线传感器130、线性马达140和蓝牙通信模块150。

[0054] 其中,惯性传感器110与微处理器120的交互原理上文中已经说明。

[0055] 紫外线传感器130用于监测环境紫外线强度,微处理器120与紫外线传感器130连接,对紫外线传感器130监测到的紫外线强度数据进行处理。微处理器120与线性马达140连接,控制线性马达140的振动。蓝牙通信模块150用于建立智能眼镜与其他智能终端之间的蓝牙连接,微处理器120与蓝牙通信模块150连接,通过所述蓝牙通信模块与所述其他智能终端进行通信。

[0056] 微处理器120对紫外线传感器130监测到的紫外线强度数据进行处理的方法是:微处理器120中预设紫外线辐射阈值,判断来自紫外线传感器130的紫外线强度数据超过紫外线辐射阈值时,如果是,通过线性马达140的振动向用户发起提醒。

[0057] 进一步地,图4所示的智能眼镜的眼镜腿上还设置有连接部件160,眼镜腿与眼镜框通过该连接部件160进行可拆卸式连接,该连接部件160为标准部件,适配于多种眼镜框。

[0058] 前文中在微处理器120确定用户头部姿态为不正确姿态后可以通过眼镜腿中的线性马达140的振动向用户发出提醒,也可以通过蓝牙通信模块150连接另一移动终端,向该另一移动终端推送提醒消息;以及,上述微处理器120在环境紫外线强度数据超过紫外线辐射阈值后可以通过眼镜腿中的线性马达140的振动向用户发出第二提醒,也可以通过蓝牙通信模块150连接另一移动终端,向该另一移动终端推送第二提醒消息。例如,通过蓝牙通信模块150建立智能眼镜与移动终端(智能手机、智能手表等)之间的蓝牙连接,向该移动终端的相应应用推送提醒消息和/或第二提醒消息,提醒用户注意颈椎健康和避免紫外线辐射,在向移动终端推送第二提醒消息时,通过移动终端的相应应用显示当前环境紫外线数

据(UV数值信息)。再例如,通过线性马达140进行提醒时,可以设置不同的振动频率实现第一提醒和第二提醒的区别,在此不作限定。

[0059] 在本实用新型的一个实施例中,还可以利用设置于智能眼镜中的惯性传感器110对用户走路或跑步过程中的动力学参数进行监测,包括步频、触地时间、左右脚触地平衡、动力学参数的监测对于用户更好的了解自己的运动效率,纠正跑步姿态,改善运动效益有明显的帮助。以及,还可以结合加速度计和陀螺仪的监测结果数据来判断用户是否发生摔倒事件,例如,当监测到智能眼镜的加速度在预设单位时间内的变化超过第一预设阈值范围,以及监测到智能眼镜的旋转角速度在预设单位时间内的变化超过第二预设阈值范围,确定用户发生摔倒事件,此时,可以通过蓝牙通信模块150向智能手机发送报警信息,该报警信息中包括预先设置的联系人电话,可以指示智能手机执行拨打该联系人电话等操作。其中,上述惯性传感器110可以采用九轴惯性传感器,包括三轴加速度计、三轴陀螺仪和用于指示基准方位的三轴地磁传感器,所述微处理器分别与加速度计、陀螺仪和地磁传感器连接,对所述加速度计监测的加速度数据、所述陀螺仪监测的旋转角速度数据、以及所述地磁传感器指示的基准方位信息进行处理,地磁传感器为陀螺仪和加速度计提供方向基准。

[0060] 在本实用新型的一个实施例中,智能眼镜的眼镜腿中还设置有用于监测环境气压和/或所述智能眼镜的高度的气压计;微处理器120与气压计连接,对气压计监测的环境气压数据和/或高度数据进行处理;和/或,微处理器120与气压计连接,对气压计监测的高度数据和所述惯性传感器监测的运动数据进行处理。具体地,微处理器120通过该气压计监测环境气压数据,当环境气压数据在一定时间内的变化超过预设阈值时,确定环境天气异常,通过线性马达140或蓝牙通信模块150向用户发起第三报警,以提示暴风雨等类似的异常天气。而且微处理器120还可以通过气压计监测用户头部的高度数据,结合气压计监测的高度数据和惯性传感器监测的运动数据可以判断用户坐下、站起或者上下楼梯等涉及到高度变化的动作,可以用来判断用户是否久坐,是则提醒用户注意,也可以用来统计用户爬楼梯层数,以进行运动定量统计等。

[0061] 上述实施例以智能眼镜为例进行说明,同理,当可穿戴设备为佩戴于用于头部的其他类型设备时,也同样适用于上述各实施例。

[0062] 在本实用新型的一个实施例中,微处理器120在根据惯性传感器110监测的运动数据计算用户头部的姿态数据之前,可以先判断可穿戴设备100是否处于佩戴状态,具体方案可以是:微处理器120预设佩戴检测阈值;通过加速度计实时监测可穿戴设备100的加速度,判断可穿戴设备100的加速度的幅值在预设时间内的变化是否超过佩戴检测阈值,是则确定可穿戴设备100处于佩戴状态。具体地,通过加速度计实时监测可穿戴设备100在本体坐标系的x轴、y轴和z轴上的加速度 a_x 、 a_y 和 a_z ,根据可穿戴设备100在本地坐标系的x轴、y轴和z轴上的加速度 a_x 、 a_y 和 a_z 计算加速度幅值 a ,例如, $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$,或者, $a = |a_x| + |a_y| + |a_z|$,判断该加速度幅值 a 在预设时间内的变化是否超过预设的佩戴检测阈值,是则,说明可穿戴设备在预设时间内发生随用户头部的运动,确定可穿戴设备100处于佩戴状态。本实施例中微处理器120在对用户头部的姿态进行监测之前先与惯性传感器110中的加速度计配合判断用户是否已经佩戴该可穿戴设备100,避免在用户未佩戴该可穿戴设备100之

前即开始监测用户头部的运动数据而导致监测到无效数据,进而避免无效数据给后续确定用户头部姿态的处理过程带来的干扰。

[0063] 综上所述,本实用新型提供的技术方案通过佩戴在用户头部的可穿戴设备监测用户头部的运动数据,对监测到的运动数据通过姿态解算得到用户头部的姿态数据,根据用户头部的姿态数据以及预设策略确定用户头部姿态,并在用户头部姿态不正确时向用户发出提醒;依据本方案,以及进行:1、紫外线监测。通过眼镜腿搭载的紫外线传感器对环境中紫外线强度进行实时监测,并在紫外线强度过高时对用户发出警告。2、头部位姿监测。通过眼镜腿内置的惯性传感器和气压计等,对用户头部位姿进行姿态解算,监测用户的实时头部姿态,当用户的头部长时间处于倾斜姿态时对用户发出警告。并且,目前的眼镜类的智能穿戴设备多数为完整的眼镜框,或是运动护目镜一类产品;但在追求个性化的今天,眼镜作为佩戴面部的产品往往是人们追求个性化的首要目标。本实用新型提出的眼镜腿与镜框可拆卸式连接,连接处为标准化配件,可与目前市面上多数眼镜相匹配,这样用户在无需更换眼镜的前提下即可使用智能设备带来的便利。

[0064] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本实用新型的保护范围内。

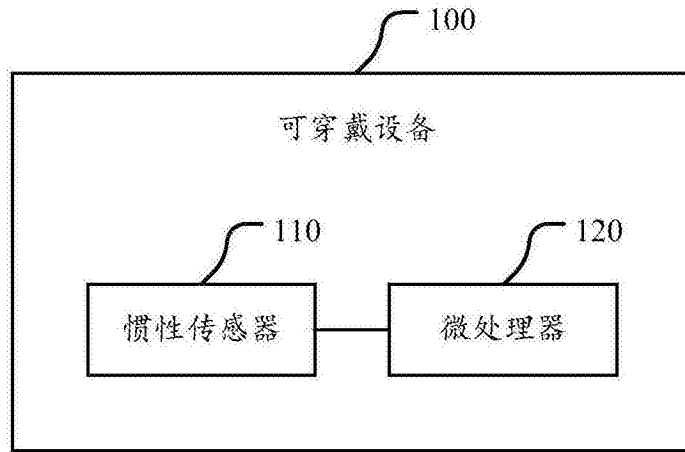


图1

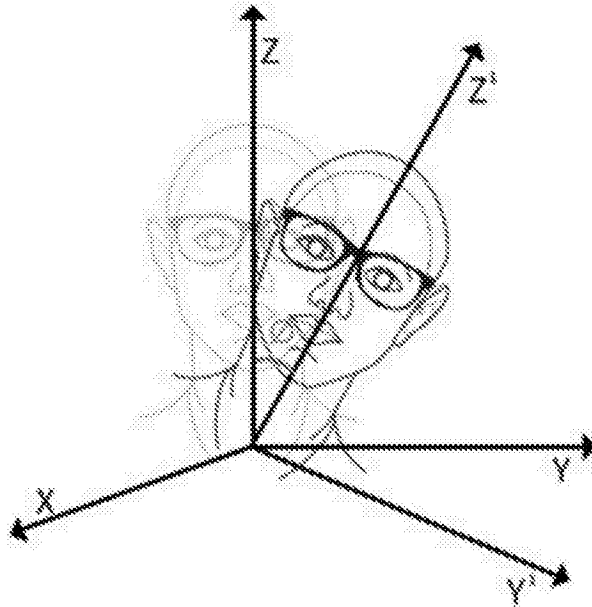


图2A

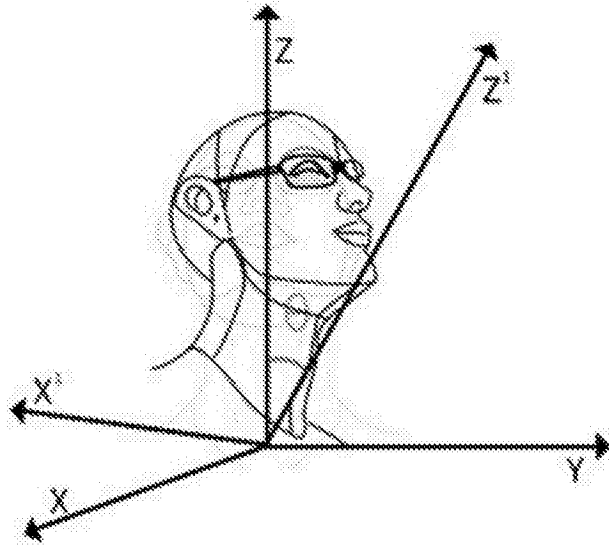


图2B

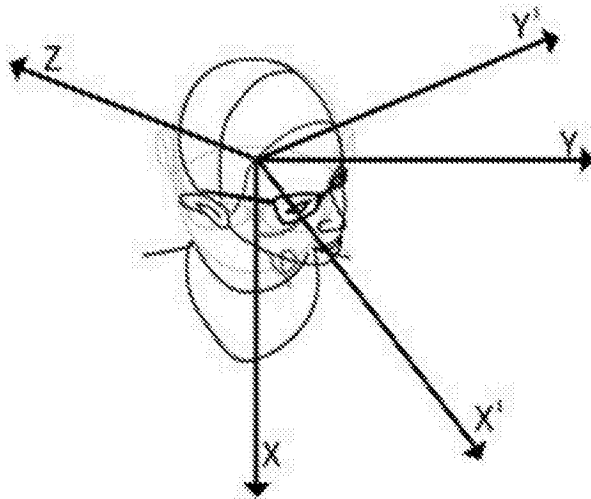


图2C

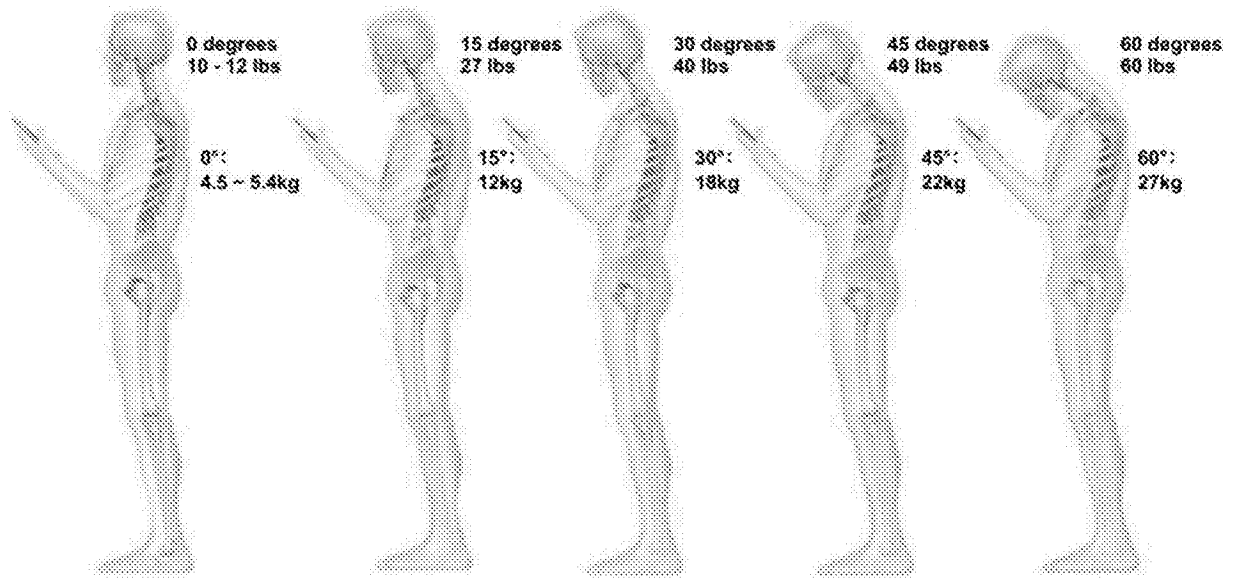


图3

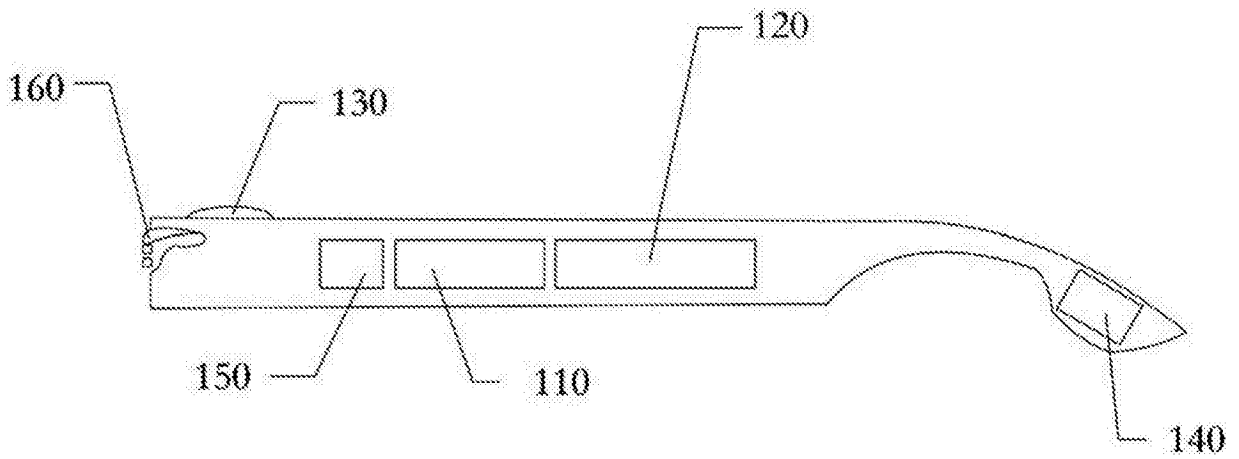


图4