



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109906052 B

(45) 授权公告日 2022.09.23

(21) 申请号 201780068491.5

(72) 发明人 P·阿埃莱

(22) 申请日 2017.11.01

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109906052 A

专利代理人 王英 刘炳胜

(43) 申请公布日 2019.06.18

(51) Int.CI.

A61B 5/022 (2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 5/00 (2006.01)

16197456.3 2016.11.07 EP

A61B 5/11 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.06

(56) 对比文件

CN 103300838 A, 2013.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 103300838 A, 2013.09.18

PCT/EP2017/077944 2017.11.01

CN 102245087 A, 2011.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1400882 A, 2003.03.05

W02018/083108 EN 2018.05.11

JP 2003250771 A, 2003.09.09

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

审查员 夏逸蓉

地址 荷兰艾恩德霍芬

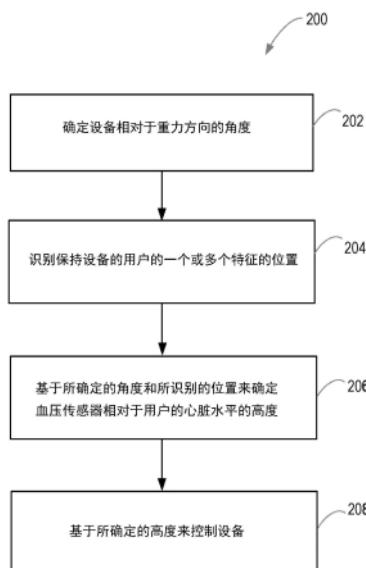
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

## (54) 发明名称

包括血压传感器的设备以及用于控制该设备的方法

## (57) 摘要

提供了一种包括用于感测血压的血压传感器的设备以及一种用于控制所述设备的方法。确定所述设备相对于重力方向的角度(202),并且识别保持所述设备的所述用户的一个或多个特征的位置(204)。基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置来确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度(206)。基于所确定的所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度来控制所述设备(208)。



1. 一种用于控制包括用于感测血压的血压传感器(102)的设备(100)的方法(200),所述方法包括:

确定(202)所述设备(100)相对于重力方向的角度;

在所显示的用户的图像中识别(204)保持所述设备(100)的所述用户的一个或多个解剖学特征的位置;

基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述图像中的所述用户的所述一个或多个解剖学特征相对于预定义位置范围的位置,来确定(206)所述血压传感器(102)相对于所述用户的心脏水平的高度;

其中,每当所确定的角度在预定义角度范围之内并且所识别的位置在所显示的预定义位置范围之内时所述血压传感器(102)的所述高度被确定为在所述用户的所述心脏水平处;并且

基于所确定的所述血压传感器(102)相对于所述用户的所述心脏水平的高度来控制(208)所述设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在以下中的一种情况或者这两者情况下所述血压传感器(102)的所述高度被确定为与所述用户的所述心脏水平不同:

所确定的所述设备(100)相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外;以及

所识别的所述用户的所述一个或多个解剖学特征的位置在所述预定义位置范围之外。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备(100)包括:

控制所述设备(100)以在所述血压传感器(102)的所述高度被确定为与所述用户的所述心脏水平不同时向所述用户输出以下中的一项或多项:所确定的所述设备(100)相对于重力方向的角度,以及所识别的所述用户的所述一个或多个解剖学特征的位置。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,基于所确定的所述血压传感器(102)的高度来控制所述设备(100)包括:

控制所述设备(100)以在所述血压传感器(102)的所述高度被确定为与所述用户的所述心脏水平不同时向所述用户输出用于调节以下中的一项或多项的指令:所述设备(100)相对于重力方向的所述角度,以及所述用户的所述一个或多个解剖学特征的所述位置。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,基于所确定的所述血压传感器(102)的高度来控制所述设备(100)包括:

控制所述设备(100)以在所述血压传感器(102)的所述高度被确定为与所述用户的所述心脏水平不同时向所述用户输出错误通知。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述用户的所述一个或多个解剖学特征包括以下中的任意一项或多项:

所述用户的一只眼睛或两只眼睛;

所述用户的口;

所述用户的鼻;

所述用户的面部轮廓;

所述用户的颈部;以及

所述用户的一个或多个肩部。

7.一种计算机可读介质,所述计算机可读介质具有嵌入在其中的计算机可读代码,所述计算机可读代码被配置为使得在由适合的计算机或处理器运行时使所述计算机或处理器通过根据包括用于感测血压的血压传感器(102)的设备(100)与已知重力方向的确定的角度值、待显示的用户的图像以及待显示的保持所述设备的用户的一个或多个解剖学特征的预定义位置范围而实施以下步骤来控制所述设备:

确定(202)所述设备(100)相对于重力方向的角度;

在所显示的所述用户的图像中识别(204)保持所述设备(100)的所述用户的一个或多个解剖学特征的位置;

基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述图像中的所述用户的所述一个或多个解剖学特征相对于所述预定义位置范围的位置,来确定(206)所述血压传感器(102)相对于所述用户的心脏水平的高度;

其中,每当所确定的角度在预定义角度范围之内并且所识别的位置在所显示的预定义位置范围之内时所述血压传感器(102)的所述高度被确定为在所述用户的所述心脏水平处;并且

基于所确定的所述血压传感器(102)相对于所述用户的所述心脏水平的高度来控制(208)所述设备。

8.一种设备(100),包括:

血压传感器(102),其用于从保持所述设备(100)的用户采集血压测量结果;以及

控制单元(104),其被配置为:

确定所述设备(100)相对于重力方向的角度;

在所显示的所述用户的图像中识别保持所述设备(100)的所述用户的一个或多个解剖学特征的位置;

基于所确定的所述设备(100)相对于重力方向的角度以及所识别的所述图像中的所述用户的所述一个或多个解剖学特征相对于预定义位置范围的位置,来确定所述血压传感器(102)相对于所述用户的心脏水平的高度;

其中,每当所确定的角度在预定义角度范围之内并且所识别的位置在所显示的预定义位置范围之内时所述血压传感器(102)的所述高度被确定为在所述用户的所述心脏水平处;并且

基于所确定的所述血压传感器(102)相对于所述用户的所述心脏水平的高度来控制所述设备(100)。

9.根据权利要求8所述的设备(100),所述设备(100)还包括:

角度传感器(106),

其中,所述控制单元(104)被配置为控制所述角度传感器(106)以确定所述设备(100)相对于重力方向的所述角度。

10.根据权利要求8或9所述的设备(100),所述设备(100)还包括:

相机(108),

其中,所述控制单元(104)被配置为控制所述相机(108)以在所述用户至少部分地处在所述相机(108)的视场中时识别所述用户的所述一个或多个解剖学特征的所述位置。

11.根据权利要求8或9所述的设备(100),所述设备(100)还包括:

用户接口(110)，

其中，当所述血压传感器(102)的所述高度被确定为与所述用户的所述心脏水平不同时，所述控制单元(104)被配置为控制所述用户接口(110)以向所述用户输出以下中的任意一项或多项：

所确定的所述设备相对于重力方向的角度；

所识别的所述用户的所述一个或多个解剖学特征的位置；

用于调节以下中的任意一项或多项的指令：所述设备相对于重力方向的所述角度，所述用户的所述一个或多个解剖学特征的所述位置，以及所述用户的身体的角度；以及错误通知。

12. 根据权利要求8或9所述的设备(100)，其中，所述血压传感器(102)包括以下中的任意一项或多项：

体积传感器；以及

压力传感器。

## 包括血压传感器的设备以及用于控制该设备的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括血压传感器的设备以及用于控制所述设备的方法。

### 背景技术

[0002] 血压(BP),或者更确切而言,动脉血压,是通过循环血液对动脉血管壁所施加的压力。血压是确立对象的健康状况的关键生命体征之一。由于血压是动态的并且由于心脏的泵送动作而周期性地变化,因此血压通常由以下项来描述:收缩压(SBP),其是心脏循环期间的最大血压;舒张压(DBP),其是心脏循环期间的最小血压;以及平均动脉压(MAP),其是心脏循环期间的平均血压。

[0003] 在过去,通常通过使用血压计来执行无创血压测量,血压计使用汞柱来反映血压。如今,用于血压测量的设备常常是基于袖带的。测量流程常常是自动化的,尤其是当所述设备并不是针对专业护理人员时的情况。最常使用并且在临幊上接受的自动血压测量使用示波血压测量原理。该测量原理通常包括围绕对象的肢体(通常是上臂)来放置袖带并且对其快速充气。在此之后,袖带压力逐渐或逐步减小,在此期间,动脉体积振荡引起袖带中的小的压力振荡。使用启发式算法根据袖带压力或体积振荡的这些袖带压力相关的幅度来估计舒张压(DBP)和收缩压(SBP)。然后,通常使用启发式公式根据舒张压(DBP)和收缩压(SBP)或者通过假设其等于最大振荡时的压力来计算平均动脉压(MAP)。替代在放气期间使用压力振荡,也能够在充气期间测量振荡。

[0004] 已经开发了不需要外部袖带的其他血压测量技术。由于移动设备行业(特别是智能手机行业)的快速发展,这已经成为可能,其允许用户在单个设备中具有多个高质量的传感器。例如,智能手机的用户现在能够使用智能手机中的传感器来执行示波血压测量。WO 2016/096919A1公开了用于测量对象的血压的个人手持式监测器的范例,其中,压力传感器被嵌入在监测器中以提供指示由所述对象的身体部分施加到所述压力传感器上的压力的电信号,使得能够检测所述身体部分中的血液的流动并且提供血压测量结果。

[0005] 然而,尽管消除对于袖带的需要的这些最新技术对于用户而言更方便,但是通过这些技术采集的血压测量结果会由于流体静压力的影响而遭受不准确的影响。为了避免流体静压力的影响,需要在用户的心脏的水平处或附近进行血压测量,因为血压测量位置与心脏水平之间的任何高度差将导致流体静力学偏移。如果血压测量是在心脏水平之上进行的,则测量结果将过低,而如果血压测量是在心脏水平之下进行的,则测量结果将过高。针对血压测量位置与心脏水平之间的每厘米差异,0.73mmHg将被错误地引入到血压测量结果。因此,如果在手臂处于松弛状态(即,处于悬垂位置)时从手指进行血压测量,则会容易产生50cm的高度差,其会导致大约37mmHg的流体静力学偏移。

[0006] 由于未经训练的用户通常在家庭环境中进行血压测量,通常的情况是血压测量是在与用户的心脏水平显著不同的高度处进行的,这会在血压测量结果中引入大的误差。这对于无袖带设备是尤其相关的,因为无袖带设备不限制在心脏水平处所施加的对抗压力,而上臂上的基于袖带的测量将始终相对靠近心脏水平。因此,需要一种旨在最小化、防止或

者消除流体静力学效应以提供更准确的血压测量结果的设备。

[0007] 因此,需要一种包括血压传感器的经改进的设备以及用于控制所述设备的经改进的方法。

## 发明内容

[0008] 如上文所提到的,现有方案的限制在于:由于流体静力学效应,误差会被引入到血压测量结果中。因此,具有包括血压传感器的设备以及用于以克服这些现有问题的方式来控制所述设备的方法将是有价值的。

[0009] 因此,根据本发明的第一方面,提供了一种用于控制包括用于感测血压的血压传感器的设备的方法。所述方法包括:确定所述设备相对于重力方向的角度;识别保持所述设备的用户的一个或多个特征的位置;基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置来确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度;并且基于所确定的所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度来控制所述设备。

[0010] 在一些实施例中,保持所述设备的所述用户的一个或多个特征可以包括保持所述设备的所述用户的一个或多个解剖学特征。在一些实施例中,可以在所显示的所述用户的图像中识别所述一个或多个特征的所述位置。在一些实施例中,可以相对于所显示的预定义位置范围来识别所述一个或多个特征的所述位置。在这些实施例中,可以基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的在所述图像中的所述用户的所述一个或多个特征相对于所述预定义位置范围的位置来确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的所述高度。

[0011] 在一些实施例中,在所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外和/或所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之外的情况下,所述血压传感器的所述高度可以被确定为与所述用户的心脏水平不同。

[0012] 在一些实施例中,在所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之内和/或所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之内的情况下,所述血压传感器的所述高度可以被确定为在所述用户的心脏水平处。

[0013] 在一些实施例中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备可以包括:控制所述设备以在所述血压传感器的所述高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时向所述用户输出以下中的一项或多项:所确定的所述设备相对于重力方向的角度,以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置。

[0014] 在一些实施例中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备可以包括:控制所述设备以在所述血压传感器的所述高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时向所述用户输出用于调节以下中的一项或多项的指令:所述设备相对于重力方向的角度,以及所述用户的所述一个或多个特征的位置。

[0015] 在一些实施例中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备可以包括:控制所述设备以在所述血压传感器的所述高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时向所述用户输出错误通知。

[0016] 在一些实施例中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备可以包

括:控制所述血压传感器以在所述血压传感器的所述高度被确定为在所述用户的心脏水平处时从所述用户采集血压测量结果。

[0017] 在一些实施例中,基于所确定的所述血压传感器的高度来控制所述设备可以包括:控制所述血压传感器以在所述血压传感器的所述高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时从所述用户采集血压测量结果;并且基于所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差来调节所采集的血压测量结果。

[0018] 在一些实施例中,所述用户的所述一个或多个特征可以包括以下中的任意一项或多项:所述用户的一只眼睛或两只眼睛、用户的嘴、用户的鼻以及用户的面部轮廓。

[0019] 根据本发明的第二方面,提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质具有嵌入其中的计算机可读代码,所述计算机可读代码被配置为使得在由适合的计算机或处理器运行时使所述计算机或处理器执行上文所描述的一种方法或多种方法。

[0020] 根据本发明的第三方面,提供了一种设备,所述设备包括用于从保持所述设备的用户采集血压测量结果的血压传感器以及控制单元。所述控制单元被配置为:确定所述设备相对于重力方向的角度;识别保持所述设备的所述用户的一个或多个特征的位置;基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置来确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度;并且基于所确定的所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度来控制所述设备。

[0021] 在一些实施例中,保持所述设备的所述用户的一个或多个特征可以包括保持所述设备的所述用户的一个或多个解剖学特征。在一些实施例中,可以在所显示的所述用户的图像中识别所述一个或多个特征的所述位置。在一些实施例中,可以相对于所显示的预定义位置范围来识别所述一个或多个特征的所述位置。在这些实施例中,基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的在所述图像中的所述用户的所述一个或多个特征相对于预定义位置范围的位置可以确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度。

[0022] 在一些实施例中,所述设备还可以包括角度传感器,并且所述控制单元可以被配置为控制所述角度传感器以确定所述设备相对于重力方向的角度。

[0023] 在一些实施例中,所述设备还可以包括相机,并且所述控制单元可以被配置为:控制所述相机以在所述用户至少部分地处在所述相机的视场中时识别所述用户的所述一个或多个特征的所述位置。

[0024] 在一些实施例中,所述设备还可以包括用户接口,并且当所述血压传感器的所述高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时,所述控制单元可以被配置为控制所述用户接口以向所述用户输出以下中的任意一项或多项:所确定的所述设备相对于重力方向的角度;所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置;用于调节以下中的任意一项或多项的指令:所述设备相对于重力方向的所述角度、所述用户的所述一个或多个特征的所述位置,以及所述用户的所述身体的角度;以及错误通知。

[0025] 在一些实施例中,所述血压传感器可以包括体积传感器和压力传感器中的任意一种或多种。

[0026] 根据上文所描述的各方面和实施例,解决了现有技术的限制。具体地,根据上文所

描述的各方面和实施例,能够防止、减少或消除血压测量中的流体静力学效应。以这种方式,能够通过简单而有效的方式来采集更准确的血压测量结果。

[0027] 因此,提供了一种包括血压传感器的经改进的设备以及一种用于控制所述设备的经改进的方法,其克服了现有问题。

## 附图说明

[0028] 为了更好地理解本发明,并且为了更清楚地示出如何将本发明付诸实施,现在仅通过范例的方式参考附图,在附图中:

[0029] 图1是根据实施例的设备的框图;

[0030] 图2是图示根据实施例的方法的流程图;并且

[0031] 图3是在根据实施例的在使用中的设备的图示。

## 具体实施方式

[0032] 如上文所提到的,本发明提供了一种包括血压传感器的经改进的设备以及一种用于控制所述设备的经改进的方法,其克服了现有问题。

[0033] 图1示出了根据实施例的设备100的框图。在一些实施例中,设备100可以是专用于血压测量的设备。换言之,设备100能够是血压测量设备。备选地,在一些实施例中,除了血压测量之外,设备100还可以被用于其他目的或用途。设备100可以是移动设备。例如,设备100能够是智能电话、平板电脑、智能手表或者任何其他移动设备。

[0034] 如在图1中所图示的,设备100包括血压传感器102,血压传感器102用于从保持设备100的用户感测血压(或者用于采集血压测量结果)。在操作中,为了采集血压测量结果,所述用户保持设备100(例如,在其前面方),使得所述用户的身体的部分(例如,所述用户的手指或拇指)位于血压传感器102处或者与血压传感器102相接触。所述用户的身体的部分可以与血压传感器102直接接触或者与血压传感器102间接接触。

[0035] 在一些实施例中,可以指示所述用户(诸如经由设备100的用户接口)增加由与血压传感器102相接触的身体的部分所施加的压力。例如,可以指示所述用户通过随时间生成的压力分布(profile)来增加由与血压传感器102相接触的身体的部分所施加的压力,用户能够通过增加所施加的压力来跟随所述压力分布。压力分布的范例包括但不限于:随时间增加的数值目标,在压力随着在一个或多个时间点处的目标压力而变得逐渐完整的线或条,或者任何其他压力分布。

[0036] 设备100的血压传感器102能够包括适合于从保持设备100的用户采集血压测量结果的任何传感器或者传感器的任意组合。所述血压测量结果例如可以从由血压传感器102检测到的动脉振荡中采集。由所述用户的身体的与血压传感器102相接触的部分所施加的压力的增加能够导致动脉振荡,然后能够由血压传感器102来检测所述动脉振荡。血压传感器102能够包括以下中的任意一项或多项:体积传感器、压力传感器、或者任何其他传感器、或者适于从保持设备100的用户采集血压测量结果的传感器的任意组合。

[0037] 体积传感器能够包括任何体积传感器,其适合于检测来自位于设备100的体积传感器处的所述用户的身体的部分的动脉振荡(具体地,体积振荡),其能够被用于采集血压测量结果。体积传感器的范例包括但不限于:光传感器,或者任何其他体积传感器,或者体

积传感器的任意组合。光传感器能够包括任何光传感器，其适合于检测指示来自保持设备100的用户的体积振荡的光，其能够被用于采集血压测量结果。例如，光传感器能够包括图像传感器、体积描记(PG)传感器(诸如光电体积描记(PPG)传感器)、或者任何其他光传感器、或者光传感器的任意组合。

[0038] 图像传感器能够包括适合于从保持设备100的用户采集图像的任何图像传感器，其能够被用于采集血压测量结果。图像传感器的范例包括但不限于：相机，视频记录设备，或者任何其他图像传感器，或者图像传感器的任意组合。所述图像可以包括单个图像帧或多个图像帧。例如，所述多个图像帧可以是“实况”、瞬时或实时(或接近实时)系列的图像帧或者保持所述设备的用户的视频的形式。由所述图像传感器采集的所述图像能够指示所述图像中的所述用户的身体的部分中的动脉振荡(具体地，体积振荡)。在一些实施例中，例如，可以对由所述图像传感器采集的所述图像求平均以采集体积测量结果。

[0039] 光电体积描记(PPG)传感器能够包括适合于从保持设备100的用户采集光电体积描记数据的任何光电体积描记传感器，其能够被用于采集血压测量结果。光电体积描记传感器的范例包括但不限于：反射式PPG传感器，透射式PPG传感器，或者任何其他光电体积描记传感器，或者光电体积描记传感器的任意组合。由所述光电体积描记传感器所采集的所述光电体积描记数据能够指示位于设备100的光电体积描记传感器处的所述用户的身体的部分中的动脉振荡(具体地，体积振荡)。

[0040] 在一些实施例中，光传感器(诸如PPG传感器)能够包括光源(例如，白色发光二极管LED，诸如在红色区域中发光的单波长光，或者任何其他光源)以及相关联的光检测器。例如，在一些实施例中，光源可以能操作用于将光投射到保持设备100的用户的身体的部分上，并且所述光检测器可以能操作用于检测透射光或反射光。由所述光检测器检测到的光能够指示向其上投射光的所述用户的身体的部分中的动脉振荡(具体地，体积振荡)。

[0041] 压力传感器能够包括任何压力传感器，其适合于从所述用户的身体的与设备100的压力传感器直接接触或间接接触的部分采集所施加的压力和动脉振荡(具体地，压力振荡)，其能够被用于采集血压测量结果。压力传感器的范例包括但不限于：压敏显示器；显示器下方的压敏元件(诸如箔、薄膜柔性印刷电路等)；力传感器，其中，力传感器与所述用户的身体的部分接触面积是已知的或者能够被测量的力传感器；或者任何其他压力传感器；或者压力传感器的任意组合。所述压力振荡能够根据由力传感器检测到的力来确定，其中，所述接触面积是已知的或者测量的，因为压力等于每单位面积的力。在一些实施例中，压力传感器能够包括被集成在一定面积上的多个力传感器。

[0042] 力传感器能够包括适合于检测由保持设备100的所述用户所施加的力的任何力传感器，其能够被用于采集血压测量结果。力传感器的范例包括但不限于：力敏显示器；显示器下方的力敏元件(诸如箔、薄膜柔性印刷电路等)；应变仪；称重传感器(例如，包括多个应变仪的结构)、或者任何其他力传感器、或者力传感器的任意组合。

[0043] 尽管已经提供了针对血压传感器102的范例，但是将理解，能够使用适合于从用户采集血压测量结果的任何其他血压传感器或者血压传感器的任意组合。

[0044] 如在图1中所图示的，设备100还包括控制单元104。控制单元104控制设备100的操作并且能够实施在本文中所描述的方法。控制单元104能够包括：一个或多个处理器；处理单元；多核处理器或模块，其被配置或编程为以在本文中所描述的方式来控制设备100。在

特定实施方案中,控制单元104能够包括多个软件和/或硬件模块,每个软件和/或硬件模块被配置为执行或用于执行根据本发明的实施例的方法的个体步骤或多个步骤。

[0045] 简言之,控制单元104被配置为:确定所述设备相对于重力方向的角度;识别保持所述设备的所述用户的一个或多个特征的位置;基于所确定的所述设备相对于重力方向的角度以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置来确定所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度;并且基于所确定的所述血压传感器相对于所述用户的心脏水平的高度来控制所述设备。

[0046] 在一些实施例中,如在图1中所图示的,设备100还能够包括角度传感器106。角度传感器的范例包括但不限于:加速度计或重力传感器(诸如单轴加速度计、双轴加速度计或三轴加速度计)、陀螺仪、倾斜传感器或者任何其他角度传感器、或者角度传感器的任意组合。角度传感器106能够被用于确定所述设备相对于重力方向的角度。例如,在设备100包括角度传感器106的实施例中,控制单元104能够被配置为控制角度传感器106以确定所述设备相对于重力方向的所述角度。

[0047] 在一些实施例中,如在图1中所图示的,设备100还能够包括相机108。相机108能够用于在所述用户至少部分地处在相机108的视场中时识别所述用户的所述一个或多个特征的所述位置。例如,控制单元104能够被配置为控制相机108以在所述用户至少部分地处在相机108的所述视场中时识别所述用户的所述一个或多个特征的所述位置。相机108能够是指向用户的任何相机。因此,作为包括相机108的所述设备的备选或补充,相机108可以在设备100的外部(即,分开或远离)。

[0048] 在一些实施例中,如在图1中所图示的,设备100还能够包括用户接口110。备选地或另外地,用户接口110可以在设备100的外部(即,分开或远离)。用户接口100能够用于向设备100的用户提供由根据本发明的方法得到的信息、数据、信号或测量结果。例如,控制单元104能够被配置为控制用户接口110以向设备100的用户提供(例如,绘制、输出或显示)由所述方法得到的信息、数据、信号或测量结果。

[0049] 在一些实施例中,控制单元104可以被配置为控制用户接口110以显示所述用户的图像。如先前所提到的,所述图像可以包括单个图像帧或多个图像帧。例如,控制单元104可以被配置为控制用户接口110以显示“实况”、瞬时或实时(或接近实时)系列的图像帧或者保持设备100的用户的视频。控制单元104还可以被配置为控制用户接口110以显示针对所述用户的所述一个或多个特征的预定义位置范围。例如,可以在用户的图像上方或者通过用户的图像来显示所述预定义位置范围。在一些实施例中,所述用户的图像以及所述预定义位置范围可以被显示在包括血压传感器102的设备100上。备选地,在其他实施例中,所述用户的所述图像以及所述预定义位置范围可以被显示在这样的设备上:所述设备是与包括血压传感器102的设备100不同的设备。例如,在其上显示所述用户的所述图像以及所述预定义位置范围的所述设备可以在包括血压传感器102的设备100的外部(即,分开或远离)。

[0050] 在一些实施例中,例如,控制单元104能够被配置为控制用户接口110以向所述用户提供(例如,绘制、输出或显示)由设备100的血压传感器102采集的一个或多个血压测量结果。备选地或另外地,在一些实施例中,当设备100的控制单元104确定血压传感器102的高度与所述用户的心脏水平不同时,控制单元104能够被配置为控制用户接口110以向所述用户提供(例如,绘制、输出或显示)以下中的任意一项或多项:所确定的所述设备相对于重

力方向的角度；所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置；用于调节所述设备相对于重力方向的角度以及所述用户的所述一个或多个特征的所述位置中的一项或多项的指令；错误通知；或者由在本文中所描述的方法得到的任何其他信息。

[0051] 备选地或另外地，用户接口110可以被配置为接收用户输入。换言之，用户接口110可以允许设备100的用户手动地输入指令、数据或信息。控制单元104可以被配置为从用户接口110采集用户输入。

[0052] 用户接口110可以是使得能够向设备100的用户绘制(或输出或显示)信息、数据、信号或测量结果的任何用户接口。备选地或另外地，用户接口110可以是使得设备100的用户能够提供用户输入、与设备100交互和/或控制设备100的任何用户接口。例如，用户接口110可以包括一个或多个开关、一个或多个按钮、小键盘、键盘、触摸屏或应用程序(例如，在智能手机、平板电脑等上的)、显示屏、图形用户接口GUI或任何其他视觉绘制部件、一个或多个扬声器、一个或多个麦克风或者任何其他音频部件、一个或多个灯、用于提供触觉反馈的部件(诸如振动功能)或者任何其他用户接口部件、或者用户接口部件的组合。

[0053] 尽管在图1中未图示，在一些实施例中，设备100还可以包括存储器，所述存储器被配置为存储程序代码，所述程序代码能够由控制单元104运行以执行在本文中所描述的方法。所述存储器能够被用于存储由设备100的控制单元104所采集或产生的信息、数据、信号和测量结果。例如，所述存储器可以被用于存储由血压传感器102从设备100的用户采集的血压测量结果。

[0054] 尽管在图1中未图示，但是在一些实施例中，设备100还可以包括通信接口，所述通信接口用于使得设备100能够与设备100内部或外部的任何传感器、接口、单元、存储器、设备或者任何其他部件进行通信。所述通信接口可以无线地或者经由有线连接与任何传感器、接口、单元、存储器、设备或者任何其他部件进行通信。例如，在相机108在设备100外部的实施例中，所述通信接口可以无线地或者经由有线连接与外部相机108通信。类似地，在用户接口110在设备100外部的实施例中，所述通信接口可以无线地或者经由有线连接与外部用户接口通信。

[0055] 因此，将意识到，图1仅示出了图示说明本发明的该方面所需的部件，并且在实际实施方案中，设备100可以包括所示出的那些部件的额外部件。例如，设备100可以包括用于对设备100供电的电池或其他电源，或者用于将设备100连接到主电源的器件。

[0056] 图2图示了用于控制包括血压传感器102的设备100的方法200。所图示的方法200通常能够由设备100的控制单元104来执行或者在设备100的控制单元104的控制下执行。

[0057] 如先前所提到的，在操作中，用户保持设备100(例如，在其前方)，使得所述用户的身体的部分(例如，用户的手指或拇指)被定位在血压传感器102处或者与血压传感器102相接触。在一些实施例中，尽管未图示，但是可以检测所述用户的身体的部分在所述设备上的位置以确保所述用户正在正确地保持设备100。例如，在血压传感器102包括相机和设备100的显示器(诸如力或压力敏感显示器)的情况下，用户可以将手的手指(诸如食指)放在相机的前方，并且将手的拇指放在所述显示器上以用于血压测量。能够测量拇指在所述显示器上的位置，并且能够使用所述相机来检测手指的位置以确保所述用户正在正确地保持设备100。备选地或另外地，在一些实施例中，血压传感器102可以位于设备100上的一个或多个固定点处，其能够向所述用户指示。出于在本文中所公开的方法的目的，可以假设大致或完

全垂直于所述用户的身体来保持设备100。

[0058] 参考图2,在框202处,相对于重力方向(或者与地平面或地面相比)来确定设备100的角度。例如,如先前所提到的,控制单元104能够被配置为控制设备100的角度传感器106以确定所述设备相对于重力方向的角度。在一些实施例中,可以根据设备100相对于重力方向的角度来推断所述用户的身体的角度。

[0059] 由于角度传感器能够测量重力,在所述角度传感器上的重力分量能够被用于确定设备100相对于重力的角度。如先前所提到的,所述角度传感器能够包括加速度计(诸如单轴加速度计、双轴加速度计、三轴加速度计)、陀螺仪、倾斜传感器或类似设备,并且因此,设备100相对于重力的角度能够以关于这些角度传感器的任何标准方式来确定。例如,众所周知,能够测量由于重力引起的加速度并且将其返回到与设备100的参考系相关联,以确定设备100相对于重力的角度。

[0060] 在框204处,识别保持设备100的所述用户的一个或多个特征(或者界标)的位置。例如,如先前所提到的,控制单元104能够被配置为控制设备100的相机108以在所述用户(至少部分地)在相机108的视场中时识别所述用户的所述一个或多个特征的位置。所述用户的所述一个或多个特征能够包括所述用户的一个或多个解剖学(例如,物理)特征。在一些实施例中,所述用户的所述一个或多个特征可以包括所述用户的躯干(或者上部躯干)的一个或多个特征,诸如所述用户的一个或多个肩部,或者所述用户的躯干的任何其他特征,或者所述用户的躯干的特征的任意组合。备选地或另外地,在一些实施例中,所述用户的所述一个或多个特征可以包括所述用户的颈部。备选地或另外地,在一些实施例中,所述用户的所述一个或多个特征可以包括所述用户的一个或多个面部特征,例如以下中的一项或多项:所述用户的面部轮廓、所述用户的一只或两只眼睛、所述用户的鼻、所述用户的嘴、或者所述用户的任何其他面部特征、或者所述用户的面部特征的任意组合。尽管已经提供了针对所述用户的一个或多个特征的范例,但是本领域技术人员将知道可以使用的所述用户的其他特征或者所述用户的特征的任意组合。

[0061] 在一些实施例中,所述方法还可以包括基于所述一个或多个特征的尺寸、位置或者尺寸与位置两者来确定设备100相对于所述身体的距离。例如,所述距离可以被确定为水平距离。所述距离能够指示用户的手臂在保持设备100的同时被拉伸的量,并且能够被用于改善所述设备相对于心脏水平的高度的测量结果。例如,可以基于由相机108识别的所述一个或多个特征的表观尺寸来确定所述距离。例如,出现的特征越大,所述特征越接近相机108(其能够指示弯曲的臂),并且类似地,出现的特征越小,所述特征离相机108越远(其能够指示直的臂)。

[0062] 在框206处,基于所确定的设备100相对于重力方向的角度以及所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置来确定血压传感器102相对于所述用户的心脏水平的高度。

[0063] 在一些实施例中,所述方法包括确定所确定的设备100相对于重力方向的角度是否在预定义角度范围之内(或者在其外部)。换言之,可以确定所确定的设备100相对于重力方向的角度是否在针对所述角度的最小阈值与针对所述角度的最大阈值之间(或者落在外部)。能够设置所述预定义角度范围(或者针对所述角度的最小阈值和最大阈值)以指示直立地或基本直立地保持设备100。在一个范例中,所述预定义角度范围在-30度与+30度之间。然而,将理解,可以替代地使用其他预定义角度。类似地,在一些实施例中,所述方法还

可以包括确定所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置是否在预定义位置范围之内(或者外部)。例如,所述预定义位置范围可以是包括血压传感器102的设备100或另一设备的显示器上的预定义位置范围。所述显示器上的所述预定义位置范围可以由一个或多个线或形状来定义。

[0064] 在这些实施例中,在以下情况下血压传感器102的高度可以被确定为与用户的心脏水平不同:所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外,所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之外,或者所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外并且所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置是在预定义位置范围之外两者。

[0065] 类似地,在以下情况下所述血压传感器的所述高度可以被确定为处在所述用户的心脏水平处:所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之内,所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之内,或者所确定的所述设备相对于重力方向的角度在预定义角度范围之内并且所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之内两者。

[0066] 因此,在一些实施例中,可以检查这两个所描述的参数(亦即,所确定的设备100相对于重力方向的角度以及在图像中相对地所识别的所述用户的所述一个或多个解剖学特征的位置的参数)。如果这些参数中的一个参数或者这两个参数在其各自的预定范围之外,则可以确定血压传感器102的高度与所述用户的心脏水平不同(例如,其可能是针对血压测量的不适当的或者欠佳的高度)。另一方面,如果这些参数中的一个参数或者这两个参数都在其各自的预定范围之内,则可以确定血压传感器102的高度在所述用户的心脏水平处(其例如可以是针对血压测量的适当的或者最佳的高度)。

[0067] 在基于所述一个或多个特征的所述位置来确定设备100相对于所述身体的距离的实施例中,还可以基于该确定的距离来确定血压传感器102相对于所述用户的心脏水平的所述高度。以这种方式,可以更精确地确定血压传感器102相对于心脏水平的所述高度,或者可以确定血压传感器102的所述高度与所述心脏水平的绝对偏差(例如,以厘米为单位)。

[0068] 图3是根据实施例的由用户300使用的设备100的图示。如在图3中所图示的,角度传感器被用于确定设备100相对于重力方向所成的角度,并且相机被用于在用户300(至少部分地)处在所述相机的视场302中时识别用户300的一个或多个特征的位置。

[0069] 在该图示的范例实施例中,所述用户的图像和预定义位置范围306被显示在包括血压传感器100的设备100的显示器308上。然而,如先前所描述的,所述用户的图像以及预定义位置范围306可以替代地被显示在设备100的显示器上,设备100是与根据其他范例实施例的包括血压传感器100的设备100不同的设备。预定义位置范围306定义设备100的显示器308上的位置范围,以供用户对准其特征中的一个或多个特征(诸如先前所提到的那些特征中的任意特征)。在图3中所示的范例实施例中,所述用户的所述一个或多个特征是所述用户的眼睛304。因此,在图3中所示的范例实施例中,识别所述用户的眼睛304相对于设备100的显示器308的预定义位置范围306的位置(在图2的框204处)。如上文所描述的,能够基于所确定的设备100相对于重力方向的角度以及所识别的用户300的所述一个或多个特征的位置来确定设备100的血压传感器相对于用户300的心脏水平310的高度(在图2的框206处)。

[0070] 通过所确定的血压传感器102相对于所述用户的心脏水平的高度,所确定的设备100相对于重力方向的角度以及所识别的保持设备100的所述用户的一个或多个特征的位置的组合(或者角度传感器与相机的组合)能够被用于控制设备100,以确保流体静力学效应被最小化或消除。因此,返回到图2,在框208处,基于所确定的血压传感器102相对于用户的心脏水平的高度来控制设备100。能够以各种方式基于所确定的血压传感器102相对于所述用户的心脏水平的高度来控制设备100。

[0071] 在一些实施例中,当确定所述血压传感器的高度处于用户的心脏水平处时,可以控制设备100的血压传感器102从所述用户采集血压测量结果。

[0072] 在一些实施例中,当确定血压传感器102的高度与所述用户的心脏水平不同时,可以控制设备100以向所述用户输出以下中的一项或多项:所确定的设备100相对于重力方向的角度,以及所识别的所述用户的一个或多个特征的位置(诸如经由用户接口110,用户接口110能够是所述设备的用户接口或者是所述设备外部的用户接口)。在一些实施例中,预定义角度范围、预定义位置范围或者预定义角度范围和预定义位置范围两者也可以被输出给所述用户(诸如经由用户接口110,用户接口110可以是所述设备的用户接口或者是所述设备外部的用户接口)。以这种方式,提供了使得用户能够确保定位设备100以避免流体静力学效应的信息,使得能够从血压传感器102采集准确的血压测量结果。

[0073] 备选地或另外地,在一些实施例中,当确定血压传感器102的高度与所述用户的心脏水平不同时,可以控制设备100向所述用户输出用于调节以下中的任意一项或多项的指令:设备100相对于重力方向的所述角度,所述用户的所述一个或多个特征的位置(例如,高度),以及所述用户的身体(或姿态)的角度。如先前所提到的,可以根据设备100相对于重力方向的所述角度来推断所述用户的身体的角度。可以控制设备100以经由用户接口110向所述用户输出所述指令,用户接口110能够是所述设备的用户接口或者是所述设备外部的用户接口。

[0074] 所述指令例如可以是在特定方向上移动设备100的指令、在特定方向上倾斜设备100的指令、改变所述用户的身体(或姿态)的角度的指令、或者这些指令的任意组合。在一些实施例中,每当血压传感器102的高度被确定为与所述用户的心脏水平不同时,就可以输出指令。例如,在一些实施例中,每当所确定的设备100相对于重力方向的角度在所述预定义角度范围之外、所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在所述预定义位置范围之外、或者所确定的设备100相对于重力方向的角度在所述预定义角度范围之外并且所识别的所述用户的所述一个或多个特征的位置在预定义位置范围之外两者时,就可以输出指令。以这所种方式,能够向所述用户提供反馈,以引导所述用户在适当的取向上(或接近或靠近)用户的心脏水平来定位设备100,以减少或消除流体静力学效应。

[0075] 备选地或另外地,在一些实施例中,当确定所述血压传感器的高度与所述用户的心脏水平不同时,可以控制设备100以向所述用户输出错误通知(诸如经由用户接口110,用户接口110能够是所述设备的用户接口或者是所述设备外部的用户接口)。所述错误通知例如可以指示血压测量是错误的、不正确的或者尚未确定的。

[0076] 在一些实施例中,每当确定血压传感器102的高度与所述用户的心脏水平不同时,就可以输出错误通知。例如,在一些实施例中,每当所确定的设备100相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外、所识别的所述用户的所述一个或多个特征的所述位置在预定义

位置范围之外、或者所确定的设备200相对于重力方向的角度在预定义角度范围之外并且所识别的所述用户的所述一个或多个特征的所述位置在预定义位置范围之外两者时，就可以输出错误通知。以这种方式，能够引导所述用户不同地定位设备100，直到设备100以适当的取向处于(或接近)所述用户的心脏水平以减少或消除流体静力学效应。

[0077] 在一些实施例中，在设备100相对于重力方向的所述角度大于预定阈值的情况下，可以输出所述错误通知。例如，所述预定阈值可以是90度或大约90度，以防止在用户躺下时采集血压测量结果(因为如先前所提到的，可以根据设备100相对于重力方向的所述角度来推断所述用户的身体的角度)。

[0078] 备选地或另外地，在一些实施例中，当确定血压传感器102的所述高度与所述用户的心脏水平不同时，可以控制设备100的血压传感器102以从所述用户采集血压测量结果。在这些实施例中，然后能够基于所述血压传感器的高度与所述用户的心脏水平之间的差来调节所采集的血压测量结果。

[0079] 能够将所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差确定为绝对高度差。在一些实施例中，例如，所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的所述差可以基于保持所述设备的所述用户的一个或多个特征相对于针对所述用户的所述一个或多个特征的用于将设备100的血压传感器102定位在所述用户的心脏水平处的目标位置的位置来确定。所述高度差可以被确定为在所识别的保持所述设备的所述用户的所述一个或多个特征的位置与针对所述一个或多个特征的所述目标位置之间的像素的数量。在一些实施例中，缩放因子可以被用于将所述像素的数量与针对所述高度差的距离测量结果(例如，厘米)相关联。例如，在所述用户的特征位于针对该特征的所述目标位置下方六个像素的情况下，所述高度差可以被确定为缩放因子的六个像素倍。

[0080] 在基于所述一个或多个特征的所述位置来确定设备100相对于所述身体的所述距离的实施例中，所确定的距离也可以被用于确定所述高度差。例如，所述缩放因子能够取决于所确定的设备100相对于所述身体的距离。

[0081] 在具有流体静力学效应的血压测量中产生的误差基于所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差。因此，对所采集的血压测量的所述调节能够包括根据所确定的所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差来确定流体静力学偏移。然后，所确定的流体静力学偏移能够被用于从所采集的血压测量中去除流体静力学效应。例如，在所确定的所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差指示所述血压传感器高于所述用户的心脏水平的情况下，通过将所述流体静力学偏移添加到所采集的血压测量结果中而从所采集的血压测量结果中去除所确定的流体静力学效应。类似地，在所确定的所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的差指示所述血压传感器低于所述用户的心脏水平时，通过减去对所采集的血压测量结果的所述流体静力学偏移而从所采集的血压测量结果中去除所确定的流体静力学效应。

[0082] 在所采集的血压测量中的所述流体静力学偏移是所述血压传感器的所述高度与所述用户的心脏水平之间的每厘米高度差为大约0.75mmHg。因此，例如，在确定血压传感器102高于所述用户的心脏水平10cm的情况下，能够通过将 $10 \times 0.75 = 7.5\text{mmHg}$ 添加到所采集的血压测量结果来调节所采集的血压测量结果。以这种方式，能够补偿(或校正)否则将使采集的血压测量失真的任何流体静力学效应，以由此提供更准确的血压测量结果。

[0083] 在控制设备100的血压传感器102以从所述用户采集血压测量结果的任何实施例中,可以使用用于采集血压测量结果的任何合适的技术从所述用户采集血压测量结果。如先前所提到的,所述血压测量结果可以从由血压传感器102检测到的动脉振荡中采集。所述动脉振荡能够包括体积振荡、压力振荡或者体积振荡与压力振荡两者。能够根据所施加的压力来检测所述动脉振荡。在这些实施例中,能够使用标准技术来处理所述动脉振荡与所施加的压力,以采集所述血压测量结果(诸如收缩压、舒张压和平均动脉压值中的任意一项或多项)。

[0084] 在采集血压测量结果的任何实施例中,所述方法还可以包括向所述用户提供(例如,绘制、输出或显示)所采集的血压测量结果。例如,如先前所提到的,控制单元104可以控制用户接口110(其可以是装置100的用户接口或者所述设备外部的用户接口)以向用户提供(例如,绘制、输出或显示)所采集的血压测量结果。

[0085] 因此,提供了一种包括血压传感器的经改进的设备以及用于控制所述设备的经改进的方法。如在本文中所描述的,能够以能够有助于减少、防止或者消除血压测量结果中的流体静力学效应的方式来控制所述设备。以这种方式,能够通过简单而有效的方法来采集更准确的血压测量结果。

[0086] 还提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质具有嵌入其中的计算机可读代码。所述计算机可读代码被配置为使得在由适合的计算机或处理器运行时使所述计算机或处理器执行在本文中所描述的一种方法或多种方法。

[0087] 通过研究附图、公开内容和所附的权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的发明时可以理解和实现所公开的实施例的变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中所记载的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中记载特定措施的仅有事实并不指示不能够使用这些措施的组合以获益。计算机程序可以存储/分布在适合的介质上,诸如与其他硬件一起提供或者作为其他硬件的部分提供的光学存储介质或固态介质,但是也可以以其他形式分发,诸如经由因特网或其他有线或无线电信系统。权利要求中的任何附图标记都不应当被解释为限制范围。

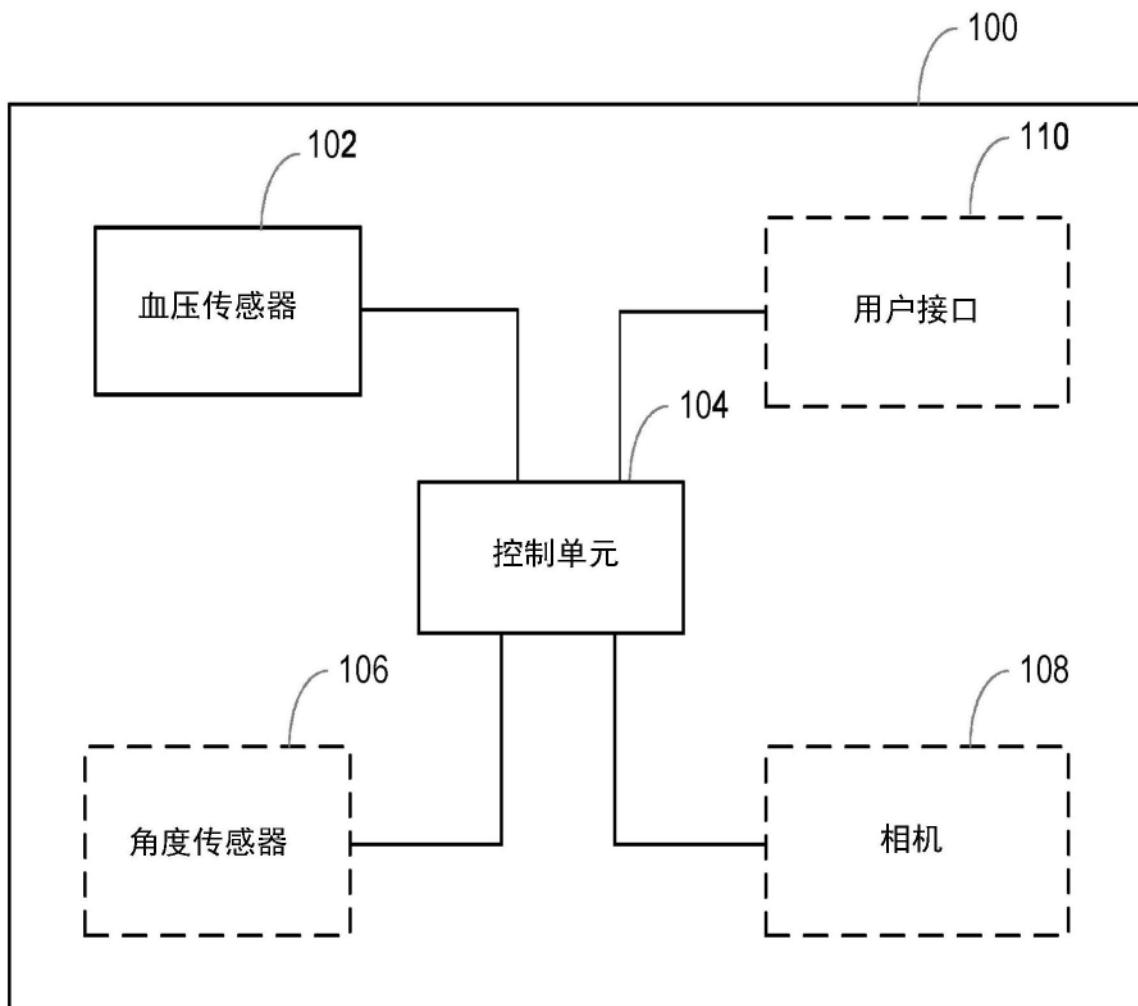


图1

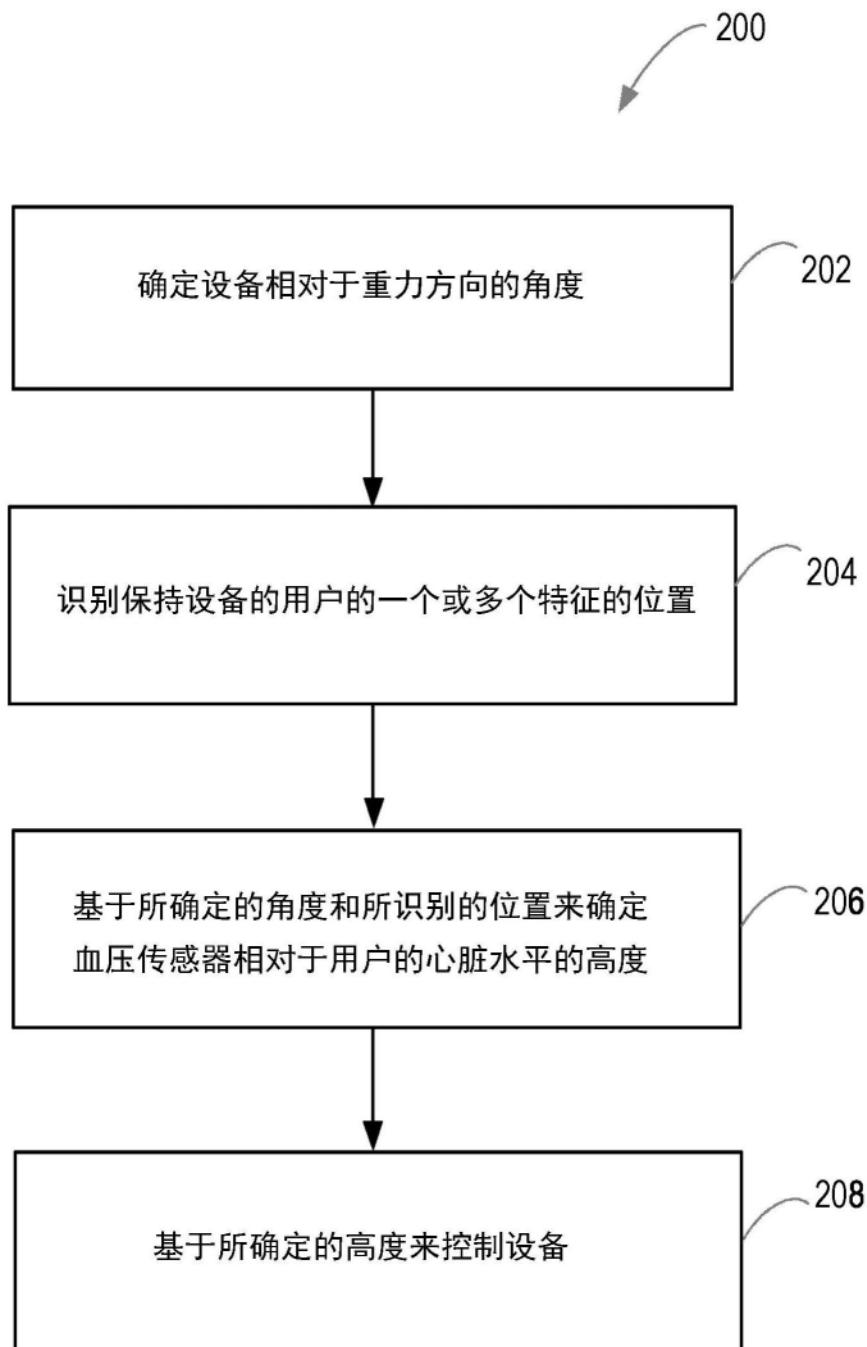


图2

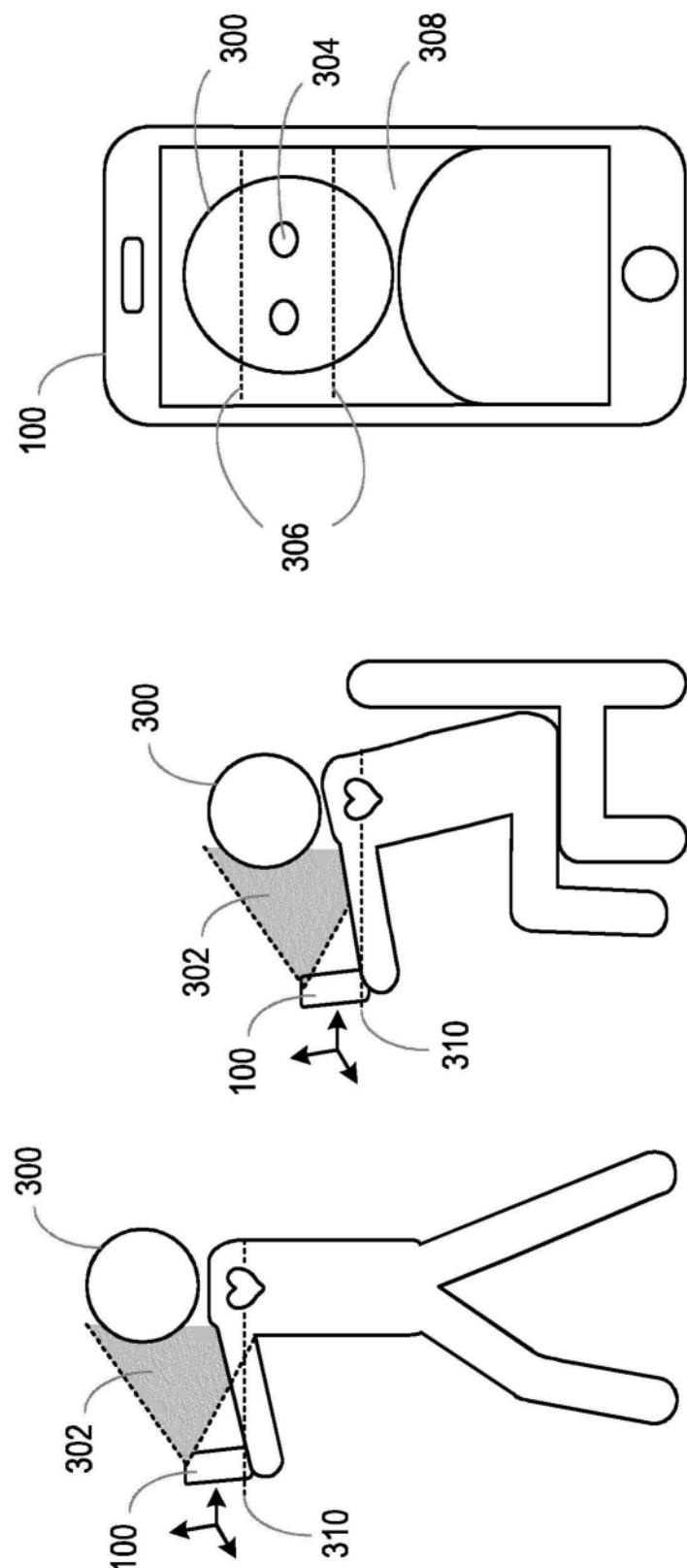


图3