



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110300945 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201880010936.9

(22)申请日 2018.02.08

(30)优先权数据

102017102422.0 2017.02.08 DE

102017110186.1 2017.05.11 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/053233 2018.02.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/146231 DE 2018.08.16

(71)申请人 赛伯有限公司

地址 奥地利维也纳

(72)发明人 M.比格尔迈耶

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

权利要求书3页 说明书15页 附图15页

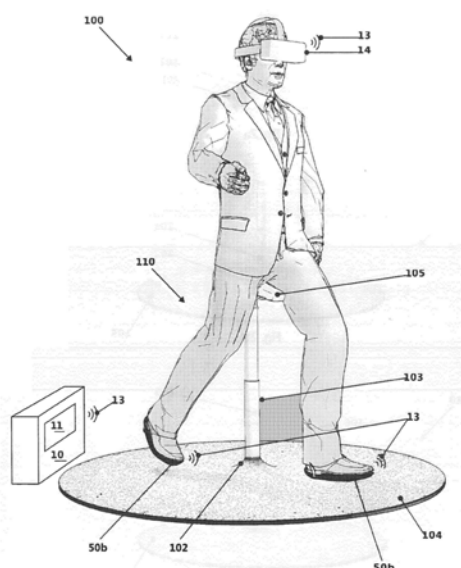
(54)发明名称

为了将使用装置的人员的运动变换到虚拟空间中而检测运动的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于检测使用装置的人员的运动,以便将该运动变换到虚拟空间中的装置,所述装置包括:支座(110;210;410);传感器,传感器检测使用所述装置的人员的脚的运动;以及虚拟脚套(50a;50b;50c;50d),虚拟脚套用于容纳传感器中的至少一个。支座(110;210;410)具有支承元件(103;203),支承元件(103;203)被配置为,能够将支座元件(105;205;405)固定在支承元件(103;203)的上部处,使用所述装置的人员能够坐在支座元件上,并且支座元件(105;205;405)的负荷基本上沿着支承元件(103;203)的竖直布置的纵向轴被接收,并且向下传导到地面。支座(110;210;410)被构造为相对于地面能够旋转,并且被形成为,使得至少使用所述装置的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动。虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)分别具有鞋底(58;71)和固定部件(61;62;74;76),利用其,能够将

虚拟脚套(50a;50b;50c)固定在使用所述装置的人员的腿部上。虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)的鞋底(58;71)是拱起的,使得在使用所述装置的人员的腿部运动时,使用所述装置的人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。



1. 一种用于检测人员的运动的装置,所述人员使用所述装置,所述装置包括:

支座(110;210;410),所述支座具有支承元件(103;203),所述支承元件(103;203)被配置为,

能够将支座元件(105;205;405)固定在所述支承元件(103;203)的上部处,使用所述装置的人员能够坐在所述支座元件上,并且

所述支座元件(105;205;405)的负荷基本上沿着所述支承元件(103;203)的竖直布置的纵向轴被接收,并且向下传导到地面,

其中,所述支座(110;210;410)被构造为相对于地面能够旋转,并且

其中,所述支座(110;210;410)被形成为,使得至少使用所述装置的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动;

传感器,所述传感器检测使用所述装置的人员的脚的运动;以及

虚拟脚套(50a;50b;50c;50d),所述虚拟脚套用于容纳传感器中的至少一个,

其中,所述虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)分别具有鞋底(58;71)和固定部件(61;62;74;76),利用其,能够将所述虚拟脚套(50a;50b;50c)固定在使用所述装置的人员的腿部上,并且

其中,所述虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)的鞋底(58;71)是拱起的,使得在使用所述装置的人员的腿部运动时,使用所述装置的人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述装置还包括支座元件(105;205),其中,所述支座元件(105;205)被形成为,使得使用所述装置的人员的大腿基本上不平放在所述支座元件(105;205)上。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述支座元件(105;205)基本上具有自行车支座或者鞍形座的形状。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述支座元件(405)基本上具有平坦的支座表面。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述支承元件(103;203)沿着其纵向轴基本上布置在所述支座元件(105;205;405)的重心的下方。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的装置,其特征在于,所述支承元件(103;203)的上部被构造为相对于所述支承元件(103;203)的下部能够旋转。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的装置,其特征在于,所述支承元件(103;203)包括气体压力弹簧。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的装置,其特征在于,所述虚拟脚套(50a;50b;50c)的鞋底(58;71)的拱起在鞋底(58;71)的纵向方向上是凸起的,

其中,鞋底(58;71)在纵向方向上具有前部区域(52)和后部区域(51),以及

其中,鞋底(58;71)的凸起的拱起在鞋底(58;71)的前部区域(52)中的半径比在鞋底(58;71)的后部区域(51)中大。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的装置,其特征在于,鞋底(58;71)的拱起在横向方向上是凸起的,以及

其中,鞋底(58;71)在横向方向上具有侧面区域(54)和在所述侧面区域(54)之间居中布置的区域(53)。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,鞋底(58;71)的侧面区域(54)比居中的区域更强地弯曲。

11. 根据权利要求9或者权利要求10所述的装置,其特征在于,
鞋底(58;71)的侧面区域(54)被构造为具有比所述居中布置的区域(53)更大的摩擦系数。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括底座(101;201),所述底座接收所述支承元件(103;203)并且与地面连接。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述装置被设计为,所述底座(101;201)不限制由所述支座(110;210;410)提供的、使用所述装置的人员的腿部的自由度。

14. 根据权利要求12或者权利要求13所述的装置,其特征在于,所述装置还包括脚踏表面(104;204;404),所述脚踏表面围绕所述支座(110;210;410)布置,使得使用所述装置的人员的脚能够在所述脚踏表面(104;204;404)上滚动。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置被设计为,所述底座(101;201)的基座部分布置在所述脚踏表面(104;204;404)下方,或者将所述脚踏表面(104;204;404)构造为所述底座(101;201)的基座部分。

16. 根据权利要求12至14中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括壳体,
其中,所述壳体具有用于使所述支承元件(103;203)穿过的凹槽,
其中,所述壳体具有用于固定所述底座(101;201)的部件,
其中,所述脚踏表面(104;204;404)布置在所述壳体的上侧,以及
其中,所述壳体覆盖所述底座(101;201)的基座部分。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在于,所述支座(110;210;410)是转椅,所述底座(101;201)是转椅的十字形底座,并且所述十字形底座在脚踏表面(104;204;404)下方固定在所述壳体内部。

18. 一种用于检测人员的运动并且将所述运动变换到虚拟空间中的系统(100;200a;200b;300;400;500),所述人员使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500),所述系统包括:

根据权利要求1至17中任一项所述的装置;

其中,所述系统(100;200a;200b;300;400;500)被配置为,将传感器检测到的脚的运动,换算为虚拟空间中的虚拟化身的同步的、方向相同并且速度相同的运动。

19. 根据权利要求18所述的系统(100;200a;200b;300;400;500),其特征在于,所述系统(100;200a;200b;300;400;500)还被配置为,将传感器检测到的使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的脚的运动,分解为至少一个X分量和Y分量,

其中,X分量基本上对应于脚的横向运动,以及

其中,Y分量基本上对应于向前/向后运动。

20. 一种用于制造根据权利要求1至16中任一项所述的装置的方法,其包括以下步骤:

提供具有支承元件(103;203)的支座(110;210;410),所述支承元件(103;203)被配置为,能够将支座元件(105;205;405)固定在所述支承元件(103;203)的上部;

提供传感器;以及

提供虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其特征在于, 提供所述支座(110;210;410)包括以下步骤:

提供支座元件(105;205;405); 以及

将支座元件(105;205;405)安装在所述支承元件(103;203)的上部。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其特征在于, 提供支座元件(105;205;405)包括以下步骤:

提供具有支座元件(105;205;405)的座位; 以及

从所述座位拆掉支座元件(105;205;405)。

23. 根据权利要求20所述的用于制造根据权利要求17所述的装置的方法, 其特征在于, 提供所述支座(110;210;410)包括以下步骤:

提供实施为具有十字型底座的转椅的支座(110;210;410); 以及

将壳体放置在所述支座(110;210;410)的十字型底座上, 使得壳体覆盖十字型底座, 其中, 将所述支座(110;210;410)的支承元件(103;203)引导穿过壳体的凹槽。

为了将使用装置的人员的运动变换到虚拟空间中而检测运动的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装置,该装置用于检测使用该装置的人员的运动,以便将该运动变换到虚拟空间中。该装置包括:构造为相对于地面可旋转的支座,使用该装置的人员可以坐在该支座上,其中,支座被形成为,使得至少使用该装置的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动;传感器,传感器检测使用该装置的人员的脚的运动。此外,本发明涉及一种系统,该系统用于检测使用该系统的人员的运动,并且将运动变换到虚拟空间中。该系统包含根据本发明的装置,并且被配置为,将传感器检测到的脚的运动,换算为虚拟空间中的虚拟化身的同步的、方向相同并且速度相同的运动,其中,虚拟化身可以在显示在显示部件上的虚拟空间中呈现。

背景技术

[0002] 文献US 9,329,681 B2公开了一种系统,该系统用于识别使用该系统的人员的运动,并且用于将该运动变换到虚拟空间中,其中,该人员在该系统中可以以直立姿态通过步行走动。该系统基本上由具有构造为凹形的表面的基座和用于在骨盆区域中固定并且稳定使用该系统的人员的框架形成,该表面用作使用该系统的人员的支承面。骨盆区域的固定利用围绕骨盆的皮带进行。由此可以给人员一种高度的安全感。

[0003] 然而,对于从文献US 9,329,681 B2中已知的系统,已经证明不利的是,由于框架和皮带,“进入”该系统和“退出”该系统是非常不舒服的,因此对于人员来说是费时的。

[0004] 专利US 5,515,078 A公开了一种用于检测位置信息并且基于位置信息显示虚拟空间的系统。该系统包括计算机、基座和椅子,其中,椅子的部分可以由该系统的用户相对于基座改变其位置。通过测量装置检测这些改变。此外,该系统具有监视器,监视器安装在椅子上并且与椅子一起运动。在椅子或者监视器上安装有操纵杆。由操纵杆和位置测量装置检测的信号由处理器进行分析,并且换算为在监视器上显示的虚拟空间。

[0005] 因此,在从专利US 5,515,078 A中已知的系统中,不直接检测使用该系统的人员的运动,而是检测人员改变其位置的椅子或者操纵杆的元件的运动。因此,在这种情况下,即使存在,也仅给出了使用该系统的人员的轻微的沉浸,这种沉浸描述人员进入到虚拟身体/化身中。

[0006] 实用新型DE 20 2007 011 704 U1公开了一种借助传感器装置控制在显示器上可显示的平面或者三维对象的装置,传感器装置检测用户施加在支座表面上的运动或者负荷和/或用户的脚施加的运动或者负荷。特别是,传感器装置被构造为用于检测支座表面的运动、位置、高度、加速度和/或倾斜,和/或用户的脚的不同的位置或者朝向。在此,检测脚的位置和朝向的传感器装置由三维弹性摇杆形成,通过改变脚上的压力,摇杆的位置发生改变。

[0007] 因此,在这种装置中,也不直接检测使用该装置的人员的运动,而是检测由人员移动的元件的运动。虽然相对于前面提到的系统,得到脚附加地也可以用作输入设备的优点,

但是这只有在脚站立在传感器装置上时才能实现。没有描述在脚没有站立在传感器装置上的情况下对脚的运动的检测,因为摇杆不能与脚一起运动。因此,在这种情况下,即使存在,也仅给出了使用该系统的人员的轻微的沉浸。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是,提供一种装置,所述装置用于检测使用所述装置的人员的运动,其中,直接检测人员的运动,特别是人员的腿部或者足部的运动,其中,避免使用缠绕身体部分的固定部件,并且其中,尽管如此,给出使用所述装置的人员的所有肢体的大的运动自由度。

[0009] 根据本发明,本发明的上述技术问题通过如下装置来解决,所述装置包括:支座,所述支座具有支承元件,其中,所述支承元件被配置为,能够将支座元件固定在所述支承元件的上部处,使用所述装置的人员能够坐在所述支座元件上,并且所述支座元件的负荷基本上沿着所述支承元件的竖直布置的纵向轴被接收,并且向下传导到地面,其中,所述支座被构造为相对于地面能够旋转,并且其中,所述支座被形成为,使得至少使用所述装置的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动。所述装置还包括传感器,所述传感器检测使用所述装置的人员的脚的运动;以及虚拟脚套(Cyberfußüberzieher),所述虚拟脚套用于容纳传感器中的至少一个,其中,所述虚拟脚套分别具有鞋底和固定部件,利用其,能够将所述虚拟脚套固定在使用所述装置的人员的腿部上,并且其中,所述虚拟脚套的鞋底是拱起的,使得在使用所述装置的人员的腿部运动时,使用所述装置的人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。

[0010] 本发明还涉及一种包括根据本发明的装置的系统,其中,所述系统被配置为,将传感器检测到的脚的运动,换算为虚拟空间中的虚拟化身的同步的、方向相同并且速度相同的运动。

[0011] 此外,本发明涉及一种用于制造根据本发明的装置的方法,其具有以下步骤:提供具有支承元件的支座,该支承元件被配置为,可以将支座元件固定在支承元件的上部;提供传感器;以及提供虚拟脚套。

[0012] 为了简单起见,并且为了更容易理解,在下面的描述的过程中,将使用所述装置或者所述系统的人员简称为人员。

[0013] 在本发明的优选实施方式中,所述装置包括具有支座元件的支座,支座元件固定在支承元件的上部。

[0014] 在使用根据本发明的装置时,人员至少部分地坐在支座上,其中,根据支座的支座元件的形状,至少人员的从膝盖到腿部远端的腿部能够运动。因此,例如在具有平坦的支座表面的支座元件、例如普通的椅子或者办公椅的情况下,基本上仅从膝盖到腿部远端的腿部能够运动。人员的大腿基本上平放在支座表面上。

[0015] 例如,在鞍形座形状的支座元件的情况下,已经给予人员的腿部更大的运动自由度,其中,在自行车鞍形座形状的支座元件的情况下,运动自由度可以最大化。在此,在坐着时,人员的大腿仅仍然略微平放在支座表面上,直至根本不再平放在支座表面上,并且坐姿远远比坐在平坦的支座表面上更加直立。腿部基本上整体上可以运动,其中,人员的腿部仅在静止姿态下仍然稍微弯曲。理论上,支座可以从自行车鞍形座形状出发进一步缩小,由此

虽然腿部的运动自由度进一步增大,但是不再给出支座舒适性。

[0016] 优选支座元件被形成为,使得人员的大腿基本上不或者在大多数情况下不平放在支座元件上。替换地,人员也可以通过改变在平坦的支座表面上的坐姿来实现该结果,从而使大腿能够尽可能自由地运动。

[0017] 有利地,为了提高人员的安全性,支座设置有靠背和/或扶手。

[0018] 优选支承元件沿着其纵向轴基本上布置在支座元件的重心的下方。在一些实施方式中,支承元件沿着其纵向轴基本上布置在支座元件下方的中间。

[0019] 优选支承元件使得支座相对于地面能够旋转。为此,支承元件的上部被构造为相对于支承元件的下部可旋转。支承元件可以被实施为长度可调的,以便调整支座高度。

[0020] 优选支承元件包括气体压力弹簧。气体压力弹簧可以围绕其纵轴旋转,并且被实施为长度可调的。

[0021] 优选根据本发明的装置包括底座,底座接收支承元件并且与地面连接。底座可以是支承元件的一部分。

[0022] 优选根据本发明的装置被设计为,使得底座不限制支座提供的人员的腿部的自由度。在一些实施方式中,所述装置被设计为,使得底座的基座部分(Sockelabschnitt)被定位在围绕支座布置的人员的脚踏表面下方,基座部分负责所述装置的稳定性。替换地,可以将脚踏表面构造为底座的基座部分。

[0023] 在一些实施方式中,根据本发明的装置包括壳体,利用壳体至少覆盖底座的基座部分。壳体具有用于使支承元件穿过的凹槽和用于固定底座的部件。脚踏表面布置在壳体的上侧,从而壳体用作平台(Podest),其平坦的范围至少通过人员的腿部所需的运动活动空间来确定。

[0024] 在一些实施方式中,使用转椅、例如办公转椅作为支座,其中,底座对应于转椅的十字形底座(Fußkreuz)。为了使十字形底座不限制腿部的自由度,转椅的十字形底座优选被壳体覆盖并且固定在壳体内部。特别是当转椅的十字形底座设置有滚轮时,固定是有利的。

[0025] 良好的步行感觉需要支座高度使得腿部能够容易地弯曲。根据人员的身高,所设置的支承元件的长度可能不足以防止腿部过多的弯曲。在一些实施方式中,所述装置具有长度不同于标准尺寸的支承元件。替换地,所述装置可以被设置为,可以用不同长度的支承元件来替换已有的支承元件。在其它实施例,对所述装置附加至少一个另外的支承元件,例如更长的气体(压力)弹簧,用于进行更换。

[0026] 为了为人员模拟尽可能真实的步行感觉,根据本发明的装置具有套在人员的脚上的虚拟脚套。虚拟脚套的鞋底是拱起的,由此使得人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。优选鞋底的拱起与支座的形状匹配,因此与人员的腿部的运动自由度匹配。虚拟脚套有利地通过任意类型的鞋、套鞋或者袜子形成。其可以直接穿在人员的脚上,或者可以套在已经穿好的袜子和/或穿好的鞋上。

[0027] 优选所述装置包括脚踏表面,其布置在支座周围,使得人员的脚可以在脚踏表面上滚动。脚踏表面可以平放在地面上。替换地,脚踏表面布置在平台上,例如布置在用于覆盖所述装置的如下部分的壳体上,这些部分负责所述装置的稳定性,否则如果这些部分布置在脚踏表面上方,则限制运动自由度。

[0028] 如果地面或者在支座周围布置的脚踏表面是光滑的,则虚拟脚套的鞋底有利地覆盖有地毯形式的织物。如果地面或者脚踏表面具有由织物(例如地毯)形成的表面,则鞋底有利地被构造为特别光滑,并且由金属和/或塑料、特别是PE、PEHD、POM或者PA制成。由此获得如下优点:尽管虚拟脚套与地面存在物理接触,但是人员的腿部或者脚可以不太费力地运动,并且系统非常安静。

[0029] 人员的运动,特别是腿部或者脚的运动,通过在运行模式中相对于人员分散布置的传感器,和/或在运行模式中人员佩戴在身上的传感器来检测。相对于人员分散布置的传感器例如可以由至少一个光学传感器、特别是至少一个基于红外线的光学传感器形成。适宜地,在这种情况下,在人员的衣服和/或虚拟脚套上安装主动和/或被动式运动捕捉标记。对于主动式运动捕捉标记,也可以仅将至少一个激光单元安装在人员的外部,其中,激光单元被构造为用于发射不同的光脉冲。通过主动式运动捕捉标记检测光脉冲,其中,基于此可以计算人员的运动。人员佩戴在身上的传感器例如可以包括磁传感器、加速度传感器、接近或者距离传感器和/或光学传感器。有利地,磁传感器、加速度传感器、接近或者距离传感器和/或光学传感器被构造在虚拟脚套中。此外,可以将脚踏表面或者地面构造为压力敏感的。

[0030] 根据本发明的装置的优点在于,保持坐姿使得能够安全地坐在支座上,并且可以实现腿部的基本上自由的可运动性以及手的自由的可运动性。在根据本发明的装置中,不需要通过手来支承人员,并且不需要缠绕身体区域的附加的固定部件来使人员稳定。因此,进入所述装置和退出所述装置的舒适度也非常高,并且人员可以自由地移动手。在根据本发明的系统中,人员基本上只需要坐下或者站起。由此还获得如下优点:不需要针对所述装置对人员进行入门指导,人员可以直观地使用所述装置。

[0031] 适宜地,在虚拟脚套的鞋底中构造有至少一个滚动元件。至少一个滚动元件有利地由滚轮或者球体形成,并且借助虚拟脚套中的支承体(Lagern)来支承。优选借助旋转角度传感器、特别是霍尔传感器,检测至少一个滚动元件的旋转角度。这具有如下优点:通过至少一个滚动元件,在脚放在地面上的情况下,可靠地检测虚拟脚套的速度,并且在脚从地面抬起的情况下,在至少一个滚动元件减速停止之后,速度为零。在这种情况下,虚拟脚套有利地具有例如调节螺栓或者泡沫垫(Schaumstoffpolstern)形式的调节元件,其作用在至少一个滚动元件上并且对滚动元件进行制动。适宜地,至少一个滚动元件的减速停止时间与至少一个滚动元件在鞋底上的位置匹配。人员的脚尖与滚动元件之间的距离越大,减速停止时间越长。

[0032] 如果虚拟脚套分别仅具有一个滚动元件,则优选将滚动元件布置在虚拟脚套的鞋底下侧的后三分之一点附近。滚动元件优选在虚拟脚套鞋底的光滑圆润的底部突出大约2毫米。这具有如下优点:虚拟脚套可以良好地在借助地毯或者其它织物覆盖的地面或者脚踏表面上滑动。在此,地毯或者织物有利地具有一定的绒毛高度,使得滚动元件可以容易地压入地毯中,由此在人员走动时,滚动元件与地面或者脚踏表面具有尽可能长时间的接触。

[0033] 本发明的一个显著的特征是,虚拟脚套的鞋底的磨圆(Abrundung),不管在纵向方向、还是在横向方向上,都与支座的形状匹配。相对于传统的椅子,人员的略微升高的坐姿使得尽管人员坐着,在腿部运动时,也可以产生行走的感觉。在此,像在坐着时一样,人员的重量主要通过支座来转移,其中,与传统的椅子不同,仅给出人员腿部的轻微弯曲,因此给

出像走路一样大腿的大范围的移动。由于通过就坐来使人员稳定,因此可以将虚拟脚套调节为进行特别灵活的滚动,因为所进行的步行运动不需要用于支持人员的稳定性。因此,虚拟脚套和支座以协同的方式相互作用,并且使得能够在不使用缠绕身体部分的固定部件的情况下使用所述装置。

[0034] 重要的是,将传感器检测到的运动实时地传输到虚拟现实中,从而体验到虚拟现实特别真实并且贴近身体。如果对使用所述系统的人员的运动的换算不准确、在时间上延迟或者非常抽象,则在使用所述系统很短的时间后,许多人员会出现不适(VR不适)。优选在腿部的运动与虚拟空间中的运动之间建立线性关系,由此使体验特别直接和真实。

[0035] 附加地,根据本发明的系统的优点在于,人员可以通过脚的向前和/或向后运动,以直接的方式触发虚拟空间中的向前和/或向后运动。其中,虚拟空间中的化身的向前和/或向后运动仅在真实进行的脚运动的地面接触的情况下才进行。

[0036] 在一些实施方式中,根据本发明的装置被实施为可以由装配人员组装的套件(Bausatz)。

[0037] 由此,装配人员可以将提供的支座元件集成到所述装置中。因此,可以用以下准备步骤来扩展根据本发明的用于制造用于检测使用所述装置的人员的运动的装置的方法:提供支座元件,以及将支座元件安装在支承元件的上部。

[0038] 支座元件是如下支座表面,装配人员可以将该支座表面从已有的座位(Sitzgelegenheit)移除,并且将其安装在根据本发明的装置的支承元件上。可以用以下准备步骤来扩展根据本发明的用于制造用于检测使用所述装置的人员的运动的装置的方法:提供具有支座元件的座位,以及从座位拆掉支座元件。

[0039] 在一些实施方式中,可以通过纳入提供的支座来组装套件。所提供的支座可以是具有十字型底座的转椅,其中,所提供的支座的十字型底座对应于所述装置的底座。优选被设置为用于纳入提供的支座的套件包括壳体,利用壳体覆盖脚踏表面下方的、限制人员腿部自由度的任意元件,例如十字型底座。脚踏表面布置在壳体的上侧,使得壳体用作平台,平台的平坦的范围至少通过所需的脚踏表面来定义。壳体具有用于使支承元件穿过的凹槽和用于固定底座的部件。

[0040] 在纳入提供的支座的情况下,根据本发明的用于制造用于检测使用所述装置的人员的运动的装置的方法,包括以下步骤:提供支座,支座可以实施为具有十字型底座的转椅;以及将壳体安置在底座上,使得壳体至少覆盖底座的基座部分,例如支座的十字型底座,其中,支座的支承元件被引导穿过壳体的凹槽。

附图说明

[0041] 下面,参照附图,更详细地说明根据本发明的装置和根据本发明的系统的其它有利的设计方案:

[0042] 图1示出了在人员使用期间处于装配位置的根据本发明的系统的第一实施变形方案的立体图,其中,系统的支座的支座元件具有自行车鞍形座的形状。

[0043] 图2a、2b和2c以立体图示出了组装根据图1的系统的实施变形方案的部分时的步骤。

[0044] 图3示出了在人员使用期间处于装配位置的根据本发明的系统的另一个实施变形

方案的立体图,其中,系统的支座的支座元件具有鞍形座的形状。

[0045] 图4a至4c以不同的立体图示出了虚拟脚套的实施变形方案。

[0046] 图5示出了根据图4a至4c的虚拟脚套的侧视图。

[0047] 图6示出了在人员使用期间处于装配位置的根据本发明的系统的另一个实施变形方案的立体图,其中,系统的支座的支座元件具有鞍形座的形状。

[0048] 图7示出了在人员使用期间处于装配位置的根据本发明的系统的另一个实施变形方案的立体图,其中,系统的支座的支座元件具有鞍形座的形状。

[0049] 图8a至8c以立体图示出了组装根据图3的系统或者根据图7的系统的实施变形方案的部分时的步骤。

[0050] 图9以立体图示出了虚拟脚套的另一个实施变形方案。

[0051] 图10a和10b以侧向立体图示出了在根据图3、图6或者图7的系统的支座上的步行运动的原理。

[0052] 图11示出了根据本发明的系统的一般的实施变形方案和使用该系统时的人员。

[0053] 图12示出了在人员使用期间处于装配位置的根据本发明的系统的另一个实施变形方案的立体图,其中,系统的支座的支座元件具有办公座椅的形状。

[0054] 图13示出了根据本发明的系统的另一个一般的实施变形方案和使用该系统时的人员。

[0055] 图14以立体图示出了虚拟脚套的另一个实施变形方案。

具体实施方式

[0056] 图1示出了在人员使用期间处于装配位置的第一实施变形方案的根据本发明的系统100的立体图,其中,系统100的支座110的支座元件105具有自行车鞍形座的形状。此外,系统100包括平放在地面上的脚踏表面104、由套鞋50b形成的虚拟脚套以及中央控制部件10,中央控制部件10用于控制显示虚拟空间的显示部件。显示部件可以由3D眼镜14、至少一个显示器或者至少一个投影仪形成。

[0057] 此外,系统100可以包括由计算机或者游戏控制台形成的中央控制部件10,其中,中央控制部件10具有在图1中以非常简化的方式示出的输入单元11。输入单元11例如可以由触摸显示器、鼠标、至少一个操纵杆、至少一个控制器和/或键盘形成。在系统100中,中央控制部件10布置在显示虚拟空间的显示部件和虚拟脚套的外部。然而,也可以至少在虚拟脚套中的一个中和/或在显示部件中构造中央控制部件10。显示部件优选实施为3D眼镜14。

[0058] 在套鞋50b中构造有未示出的传感器,其中,借助在套鞋50b中构造的未示出的微控制器,将传感器的信号经由无线网络13传输到中央控制部件10。中央控制部件10将接收到的信号换算为虚拟空间,并且相应地改变3D眼镜14中的显示。3D眼镜14和中央控制部件10经由无线网络13连接,以进行通信。

[0059] 在另一个实施变形方案中,支座110具有扶手和/或靠背。扶手和/或靠背可以提高使用系统100的人员的安全性。

[0060] 图2a、2b和2c以立体图示出了组装根据图1的系统100的支座110时的步骤。支座110包括支座元件105、支承元件103和底座101。优选支承元件103是气体(压力)弹簧。底座101具有拱起102并且接收支承元件103,优选在支承元件103的下部接收支承元件103。底座

101用于使支座110稳定,因此有利地具有使得支座110稳定地直立在地面上而不倾斜的直径。底座101也可以通过螺栓与地面连接和/或与地面粘接,和/或底座101也可以具有吸盘或者尼龙搭扣,以将底座101与地面可靠地连接。支承元件103的上部可以借助未详细示出的插接连接与支座元件105连接。支座元件105具有自行车鞍形座的形状,并且可以借助手柄106经由支承元件103相对于底座101移动。这具有可以使支座110与人员的身高匹配的优点。此外,支承元件103允许支座元件105相对于底座101旋转,其中,在支承元件103中可以构造未示出的测量旋转的旋转角度传感器。在支承元件103中构造的旋转角度传感器也可以经由无线网络13与中央控制部件10耦合。在将支座元件105安装在支承元件103上之前,经由支承元件103倒扣根据图1的系统100的脚踏表面104,其中,引导支承元件103穿过在脚踏表面104中构造的孔。脚踏表面104在其表面上设置有布或者地毯形式的织物。在另一个实施变形方案中,脚踏表面104在其表面上设置有泡沫材料。

[0061] 使用自行车鞍形座作为支座元件105具有如下优点:坐在支座元件105上的人员具有非常好的腿部自由度。在该实施变形方案中,支座元件105被构造为非常窄,其中,支座元件105被构造得越窄,人员的就座舒适度就越低。

[0062] 在另一个实施变形方案中,支承元件103由可电气控制的执行机构形成。

[0063] 图3示出了在人员使用期间处于装配位置的另一个实施变形方案的根据本发明的系统200a的立体图。与根据图1的系统100不同,系统200a具有支座210,支座210具有由带有靠背的鞍形座形成的支座元件205。此外,支座210的底座201具有与在图1中示出的支座110的底座101不同的形状。底座201在图8a中示出。系统200a的脚踏表面204相应地与底座201的形状匹配。由于支座元件205的形状,人员在支座210上的坐姿不同于人员在根据图1的系统100的支座110上的坐姿,其中,通过支座元件205的鞍形座形状,在使用系统200a时,可以给予人员更高的安全感。

[0064] 图4a至4c以立体图详细示出了根据图1的系统100或者根据图3的系统200b的套鞋50b。套鞋50b分别包括未示出的加速度传感器和具有未示出的旋转角度传感器的滚动元件56,其中,滚动元件56被构造在套鞋50b的鞋底71的下侧。旋转角度传感器由霍尔传感器形成。

[0065] 套鞋50b的鞋底71被构造为是拱起的,其中,拱起在纵向方向72上凸起。在一些实施方式中,鞋底71在横向方向73上也凸起。鞋底71可以在纵向方向72上具有前部区域52和后部区域51,其中,鞋底71在鞋底71的前部区域52中的凸起的拱起的半径,比在鞋底71的后部区域51中的大。这具有如下优点:尽管腿部、特别是大腿的活动受支座元件限制,但是人员可以以在脚踏表面或者地板上连续滑动的方式滚动足部。鞋底71可以在横向方向73上具有侧面区域54和在侧面区域之间居中布置的区域53。侧面区域54可以比居中布置的区域53更强地弯曲。根据地面或者地板的实施变形方案和覆盖物,可能有利的是,对侧面区域54至少部分地设置具有比居中布置的区域53的表面更大的摩擦系数的层或者元件。由此获得如下优点:人员可以快速并且容易地实现方向改变,并且虽然如此,人员的脚仍然可以很好地在底座上旋转。在另一个实施变形方案中,可能有利的是,侧面区域54具有纵向肋,纵向肋沿纵向方向延伸并且从鞋底71突出。

[0066] 在一个实施例中,套鞋50b分别具有固定在鞋底71上的鞋跟带74。此外,套鞋50b可以具有附加的鞋带76,用于将套鞋50b固定在人员的脚上。附加的鞋带76在图5中示出。

[0067] 适宜地,鞋底71为12mm至48mm厚。然而,应当指出,鞋底71也可以低多达50%或者高多达200%。优选鞋底71的最佳高度与支座元件的形状匹配。特别是,如果支座元件被构造为具有宽支座表面的扶手椅或者办公椅,则高鞋底71是有利的。对此,参见图12。优选在套鞋50b具有低鞋底的情况下人员不穿额外的鞋,如果穿鞋,则将额外的鞋构造为尽可能柔软是有利的。

[0068] 图5示出了根据图4a至4c的虚拟脚套50b的侧视图。

[0069] 图6示出了示出了在人员使用期间处于装配位置的另一个实施变形方案的根据本发明的系统300的立体图。与根据图3的系统200a不同,系统300没有脚踏表面。相对于在图4a至4c中示出的套鞋50b,套鞋50c的不同之处在于,套鞋底50c的鞋底覆盖有织物,特别是地毯。可以构造为气体(压力)弹簧的支承元件203直接锚定在由地板形成的地面中,其中,地板具有非常光滑的、摩擦系数很小的表面。地板例如由木制地板形成。

[0070] 图7示出了在人员使用期间处于装配位置的另一个实施变形方案的根据本发明的系统200b的立体图。系统200b的支座210与根据图3的系统200a的支座210相同地构造。系统200b相对于根据图3的系统200a的尤其是区别在于传感器的构造。系统200b的传感器由相对于人员分散布置的光学传感器220a和在套鞋50a中构造的接近传感器形成。套鞋50a没有滚动元件,并且在图9中详细示出。光学传感器220a被构造为,借助激光三角测量221a检测人员的运动,特别是人员腿部的运动。

[0071] 图8a至8c以立体图示出了组装根据图3的系统200a和根据图7的系统200b的支座210时的步骤。支座210由底座201、可以构造为气体(压力)弹簧的支承元件203以及鞍形座205构成。底座201具有略微成圆锥形的安装件202,支承元件203插入安装件202中,其中,支承元件203通过人员的重量固定在底座201中。在脚踏表面204中,在下侧设置有凹槽,底座201配合到该凹槽中。这具有如下优点:脚踏表面204可以平放在地板上,并且不形成干扰步行运动的边缘。在鞍形座205上可以安装手柄206,借助手柄206可以通过支承元件203调节支座元件205的高度。有利地,脚踏表面204在其表面上也设置有地毯。

[0072] 图9详细示出了根据图7的系统200b的套鞋50a的侧视图。套鞋50a具有由铝或者塑料制成的后跟带61和两个附加的鞋带62。附加的鞋带62是柔性的并且其长度可调。此外,套鞋50a具有在套鞋50a上以分布的方式布置的被动式运动捕捉标记59、未示出的微控制器和未示出的接近传感器。接近传感器检测套鞋50a到脚踏表面204的距离,其中,接近传感器的信号经由微控制器传输到中央控制部件10。通过运动捕捉标记59,系统200b具有非常高的精度。与在图4a至4b中示出的套鞋50b的鞋底71对应,套鞋50a的鞋底58是拱起的。相应地,与在图4a至4c中示出的套鞋50b相同,套鞋50a在纵向方向上具有前部区域21和后部区域51,其中,套鞋50a的鞋底58在前部区域52中的半径比在后部区域51中的大。

[0073] 鞋底58在其下侧具有非常小的摩擦系数,由此在虚拟脚套的该实施变形方案中,不需要滚动元件。然而,根据应用情况,套鞋50a的鞋底58部分地设置有增大摩擦系数的元件或者涂层也仍然可能是有利的。鞋底58的上侧设置有具有非常大的摩擦系数的表层60。表层60例如由橡胶制成。由此获得套鞋50a更好地固定到人员的脚上的优点。

[0074] 在另一个实施变形方案中,套鞋50a具有主动式运动捕捉标记,其由套鞋50a中的微控制器控制。在具有主动式运动捕捉标记的套鞋50a中,光学传感器220a有利地不由传感器形成,而是由激光单元形成。激光单元被构造为用于输出不同的静态和/或动态光脉冲。

[0075] 在另一个实施变形方案中,在人员的衣服上安装另外的运动捕捉标记。

[0076] 图10a和10b以侧面立体图示出了在根据图3的系统200a、根据图6的系统300或者根据图7的系统200b的支座元件205上步行运动的原理。对于在支座元件205上的步行运动,在此借助左脚示出,人员将膝关节从位置Ka移动到位置Kb。与该运动同时,人员通过收回踝关节,使左脚在地面上滚动,参见角度Wa与Wb的不同。

[0077] 图11示出了根据本发明的系统的一般的实施变形方案和使用该系统时的人员。

[0078] 图12示出了在人员使用期间处于装配位置的另一个实施变形方案的根据本发明的系统400的立体图,其中,相对于根据图1的系统100,系统400仅关于支座元件405不同。支座元件405具有办公座椅的形状,并且具有平坦的支座表面。此外,系统400具有脚踏表面404。

[0079] 下面,借助图11说明如何将使用该系统的人员的运动转变为在虚拟空间中运动的化身。

[0080] 根据实施变形方案,以不同的方式检测人员的脚的速度。在系统100、200a、300和400中,借助安装在虚拟脚套中的滚动元件和霍尔传感器确定脚的速度。

[0081] 在系统200b中,借助传感器220a检测脚的速度。通过安装在套鞋50a中的附加的接近传感器,确定人员是否借助套鞋50a与脚踏表面204进行接触。将该信息连续地经由无线网络13传输到中央控制部件10。在中央控制部件10中,进一步处理该信息,使得在不接触地面的情况下,将相应的套鞋50a的速度设置为零,而在接触地面的情况下,与传感器220a当前检测的值对应地设置速度。如在图11中借助箭头V1和V2所示出的,在所示出的时刻,左套鞋50a和右套鞋50a都有地面接触。在该时刻,左套鞋50a的速度高于右套鞋50a的速度。

[0082] 根据实施变形方案,可以借助3D眼镜14、借助气体弹簧103中的旋转角度传感器和/或通过虚拟脚套的取向,来检测人员的预期运动方向的方向矢量 $R[X,Y,0]$ 。

[0083] 在借助3D眼镜14确定方向矢量 $R[X,Y,0]$ 的情况下,持续地通过3D眼镜14检测人员的视线方向 $B[X,Y,Z]$ 。3D眼镜14优选由市场上常见的3D眼镜14形成。将视线方向 $B[X,Y,Z]$ 连续传输到中央控制部件10。在中央控制部件10中,将视线方向 $B[X,Y,Z]$ 的Z分量设置为零,并且借助算法计算方向矢量 $R[X,Y,0]$ 的分量X和Y。这是用于确定人员的预期运动方向的最简单的可能性。

[0084] 在借助旋转角度传感器确定方向矢量 $R[X,Y,0]$ 的情况下,通过支座元件相对于地面或者脚踏表面的取向来确定方向矢量 $R[X,Y,0]$ 。鞍形座205的取向对应于人员的骨盆的取向。通过经由支座元件的取向确定方向矢量 $R[X,Y,0]$,获得如下优点:在虚拟世界中为人员模拟更真实的运动。

[0085] 在通过虚拟脚套的取向确定方向矢量 $R[X,Y,0]$ 的情况下,中央控制部件10持续检测虚拟脚套的当前位置以及虚拟脚套的当前取向。

[0086] 在另一个实施变形方案中,附加地借助加速度传感器,持续检测虚拟脚套的加速度。

[0087] 使用所确定的数据V1、V2和 $R[X,Y,0]$,在中央控制部件10的每一个计算过程中,化身的运动如下进行:

[0088] -根据速度V1和V2,根据以下公式计算人员的速度:

[0089] $V = \text{最大值}(|V1|, |V2|) * \text{符号}(V1+V2) * (-1)$;

[0090] -根据V,通过将V乘以两个计算过程之间的时间间隔,计算经过的路程D。此外,可以将经过的路程D乘以校正因数k(例如,在需要从厘米换算为米时)。公式:

[0091] $D = V * (\text{计算过程之间的时间差}) * k$;

[0092] -根据路程D和方向矢量 $R[X, Y, 0]$,通过针对路程D的长度计算方向矢量 $R[X, Y, 0]$ 的量值,计算平移矢量 $T[X, Y, 0]$ 。即,负的路程D使得从方向矢量 $R[X, Y, 0]$ 获得的方向反转,正的路程D使得保持该方向。优选通过中央控制部件10的图形软件将人员的速度换算为经过的路程。在这方面,代替平移矢量 $T[X, Y, 0]$,将定向的平均速度传输到图形软件是有利的。

[0093] -对于每个计算过程,化身以平移矢量 $T[X, Y, 0]$ 继续运动,或者与定向的平均速度对应地继续运动。

[0094] -此外,可以利用已知的算法来平滑化身的运动。此外,可以借助常见的软件计算来限制和/或引导化身的运动。由此可以模拟重力或者碰撞。根据常见的方法,依据3D眼镜14检测的视线方向来控制化身的视线方向。

[0095] 图13示出了另一个一般的实施变形方案的根据本发明的系统500和使用系统500时的人员。系统500具有虚拟脚套,并且配备有根据图2a至2c的支座110。此外,该系统可以具有中央控制部件12,并且可以具有例如3D眼镜形式的虚拟显示部件。支座也可以根据在此描述的其它实施变形方案的支座来构造,或者通过在此描述的支座的元件的组合形成。中央控制部件12构造在右虚拟脚套中,但是也可以构造在左虚拟脚套中、虚拟显示部件中或者自己的壳体中。

[0096] 下面,借助图13说明使用该系统的人员如何使化身在虚拟空间中横向、向前/向后运动和/或旋转和/或走曲线。在这种情况下,将人员的脚的运动或者人员的脚的速度,至少分解为X和Y坐标,有利地分解为X、Y和Z坐标,和/或围绕这些轴的相应的旋转,其中,脚的向前/向后运动基本上对应于Y分量,横向运动基本上对应于X分量,并且沿竖直方向的运动基本上对应于Z运动。在图13中示出的坐标系是固定脚坐标系,其中,为了简单起见,在图13中仅示出了固定脚坐标系中的一个。

[0097] 有利地,以如下方式检测人员的脚的运动的X分量和Y分量:

[0098] -借助布置在虚拟脚套的鞋底中的至少一个滚动元件,其中,利用至少一个旋转角度传感器检测至少一个滚动元件的旋转。旋转角度传感器可以由光学传感器、例如激光器或者磁传感器、例如霍尔传感器形成。优选至少一个滚动元件由球体或者全向滚轮形成。有利的是,在至少一个滚动元件上附加地安装负荷传感器,负荷传感器检测施加到至少一个滚动元件上的负荷;

[0099] -借助相对于人员分散布置的至少一个光学传感器,与根据图7的系统200b对应,光学传感器至少检测脚的运动。利用分散布置的至少一个光学传感器,也可以检测人员的脚的运动的Z分量;

[0100] -借助至少两个位置传感器,其中,在一个虚拟脚套中分别构造一个位置传感器。位置传感器有利地借助围绕系统布置的参考点确定其位置。

[0101] 和/或

[0102] -借助至少两个光学传感器,其中,在一个虚拟脚套中分别构造一个光学传感器。在此,光学传感器例如与也在计算机鼠标中使用的光学传感器对应地进行构造。

[0103] 借助检测到的人员的脚的运动的X分量和Y分量,中央控制部件确定人员想要进行横向运动、向前/向后运动、旋转运动,还是曲线行走运动。在这方面,有利地对于每个虚拟脚套,在虚拟脚套中构造至少一个接近传感器和/或至少一个压力传感器。适宜地,将至少一个接近传感器和/或至少一个压力传感器在虚拟脚套的纵向方向上构造在虚拟脚套的鞋底的前部区域中。特别是,将至少一个接近传感器和/或压力传感器构造在虚拟脚套的如下区域中,当人员穿上虚拟脚套时,该区域布置在人员的大脚趾球(Fußball)的区域中。

[0104] 为了改善中央控制部件对横向运动、向前/向后运动、旋转运动或者曲线行走运动的区分,也可以检测围绕Z轴的脚的旋转运动。这例如可以通过布置在虚拟脚套外部的光学传感器和/或分别布置在虚拟脚套上的两个光学传感器和/或滚动元件和/或位置传感器来进行。借助布置在虚拟脚套外部的光学传感器,也可以检测围绕X轴和Y轴的人员的脚的旋转运动。

[0105] 将使用系统的人员的脚的运动换算为虚拟化身在虚拟空间中的运动,由中央控制部件12根据如下标准中的至少一个进行:

[0106] -人员的脚的运动的X分量相对于脚的运动的Y分量的大小。如果人员的脚的运动的Y分量近似为零,而存在X分量,则虚拟化身横向运动。如果人员的脚的运动的X分量几乎为零,而存在Y分量,则虚拟化身向前/向后运动。

[0107] -围绕Z轴的脚的旋转。在步行运动时,围绕Z轴的脚的旋转是人员想要使虚拟化身执行曲线行走运动的强烈指示。

[0108] -人员的脚的运动的X分量相对于坐在支座上的人员的转动运动的大小。如果存在X分量,并且坐在支座上的人员相对于地面基本上不进行转动运动,即,人员的骨盆的旋转近似为零,则虚拟化身横向运动。如果存在X分量,并且坐在支座上的人员相对于地面进行显著的转动运动,即,检测到人员的骨盆的显著的旋转,则使虚拟化身围绕自己的轴进行旋转。在此,有利地通过分散布置的至少一个光学传感器,和/或通过支座110上的转动传感器根据支座元件105相对于地面的旋转,来确定身体中心的旋转。转动传感器有利地安装在支承元件103上。

[0109] -虚拟脚套的鞋底上的压力。人员的大脚趾球的区域中的虚拟脚套的前部区域中的鞋底上的压力,以及人员的身体中心围绕自己的轴的旋转,是人员想要使虚拟化身进行旋转的强烈指示。

[0110] -在虚拟脚套中存在滚动元件的情况下,滚动元件上的负荷。在滚动元件上的负荷大,并且存在脚的运动的X分量的情况下,使虚拟化身进行旋转。在负荷小的情况下,即,在滚动元件上的负荷近似为零,并且存在脚的运动的X分量的情况下,使虚拟化身进行横向运动。

[0111] -虚拟脚套的鞋底的特定区域到地面的距离。如果在人员的大脚趾球的区域中的虚拟脚套的前部区域与地面之间存在距离,并且存在人员的脚的运动的X分量,则虚拟化身横向运动。如果人员的大脚趾球的区域中的虚拟脚套的前部区域与地面之间的距离为零,并且存在人员的脚的运动的X分量,则使虚拟化身进行旋转。

[0112] -腿部的姿态。如果人员的腿部基本上弯曲成直角,并且存在X分量,则虚拟化身横向运动。如果人员的腿部基本上是伸展的,并且存在X分量,则使虚拟化身进行旋转。有利地,腿部的姿态通过布置在外部的至少一个光学传感器和/或位置传感器来确定。

[0113] 在图14中,例如以套鞋50d的形式,构造了具有球体77形式的滚动元件和接近传感器78的虚拟脚套。在其它方面,套鞋50d在其结构方面基本上与根据图4b的套鞋50b相同,其中,对在套鞋50d中与根据图4b的套鞋50b的部分相同的部分,设置相同的附图标记。

[0114] 在此,还应当指出,一个实施变形方案的虚拟脚套、支座、传感器等的元件和实施方式,也可以任意地与其它实施变形方案组合。在根据本发明的所有装置中,可以相应地使用支座、虚拟脚套或者传感器的任意的实施方式,来代替分别描述的变形方案。

[0115] 此外,在此还应当指出,关于根据图13的根据本发明的系统500描述的固定脚坐标系,也适用于所描述的所有其它实施例。此外,在这种情况下还应当提到,关于根据图13的根据本发明的系统500的描述也适用于在此描述的所有其它实施例,其中,此外,对系统100、200a、300和400的虚拟脚套,构造与根据图14的虚拟脚套50d对应的滚动元件、光学传感器和/或位置传感器。

[0116] 在下面列举的实施例(NAB)中列示本发明的优选实施例:

[0117] NAB 101.一种系统(100;200a;200b;300;400),其用于识别使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的运动,并且将运动变换到虚拟空间中,所述系统包括:

[0118] 支座(110;210;410),使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员坐在所述支座上,并且所述支座被构造为相对于地面可旋转,并且被形成为,使得至少使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动,

[0119] 传感器,其检测人员的运动,

[0120] 显示虚拟空间的显示部件(14),以及

[0121] 中央控制部件(10),其与传感器和显示部件(14)连接,以进行通信,并且依据传感器的信号改变显示部件(14)显示的虚拟空间,

[0122] 其特征在于,

[0123] 所述系统(100;200a;200b;300;400)具有虚拟脚套(50a;50b;50c),虚拟脚套具有鞋底(58;71)和固定部件(61;62;74;76),利用其,可以将虚拟脚套(50a;50b;50c)固定在使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的腿上,

[0124] 中央控制部件(10)被构造为,将传感器检测的腿部的运动换算为虚拟空间中的虚拟化身的同步的、方向相同并且速度相同的运动,以及

[0125] 虚拟脚套(50a;50b;50c)的鞋底(58;71)是拱起的,使得在使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的腿部运动时,使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。

[0126] NAB 102.根据NAB 101所述的系统(100;200a;300;400),其特征在于,在虚拟脚套(50b;50c)的鞋底中构造至少一个滚动元件(56)。

[0127] NAB 103.根据NAB 102所述的系统(100;200a;300;400),其特征在于,传感器包括至少一个旋转角度传感器,特别是霍尔传感器,其检测至少一个滚动元件的运动。

[0128] NAB 104.根据NAB 101至103中任一项所述的系统(100;200a;200b;300;400),其特征在于,虚拟脚套(50a;50b;50c)的鞋底(58;71)的拱起在鞋底(58;71)的纵向方向上是凸起的。

[0129] NAB 105.根据NAB 104所述的系统(100;200a;200b;300;400),其特征在于,虚拟脚套(50a;50b;50c)的鞋底(58;71)在纵向方向上具有前部区域(52)和后部区域(51),其

中,鞋底(58;71)的凸起的拱起在鞋底(58;71)的前部区域(52)中的半径比在鞋底(58;71)的后部区域(51)中大。

[0130] NAB 106.根据NAB 101至105中任一项所述的系统(100;200a;200b;300;400),其特征在于,鞋底(58;71)的拱起在横向方向上是凸起的,并且鞋底(58;71)在横向方向上具有侧面区域(54)和在侧面区域(54)之间居中布置的区域(53),其中,鞋底(58;71)的侧面区域(54)被构造为具有比居中布置的区域(53)更大的摩擦系数。

[0131] NAB 107.根据NAB 101至106中任一项所述的系统(100;200a;200b;300;400),其特征在于,传感器包括接近传感器、加速度传感器、磁传感器和/或光学传感器,其中,传感器构造在虚拟脚套(50a;50b;50c)中。

[0132] NAB 108.根据NAB 101至107中任一项所述的系统(200b),其特征在于,传感器包括在运行模式(Betriebslage)中相对于使用所述系统(200b)的人员分散布置的至少一个光学传感器(220a),特别是基于红外线的光学传感器,其中,至少一个光学传感器(220a)检测使用所述系统(200b)的人员的运动。

[0133] NAB 109.根据NAB 108所述的系统(200b),其特征在于,在使用所述系统(200b)的人员的衣服上和/或在虚拟脚套(50a)上安装主动式和/或被动式运动捕捉标记(59)。

[0134] NAB 110.根据NAB 101至109中任一项所述的系统(200a;200b;300;400),其特征在于,支座(210;410)具有靠背和/或扶手。

[0135] NAB 111.根据NAB 101至110中任一项所述的系统(100;200a;200b;300),其特征在于,支座(110;210)包括支座元件(105;205),支座元件基本上具有自行车支座或者鞍形座的形状。

[0136] NAB 112.根据NAB 101至111中任一项所述的系统(100;200a;200b;300;400),其特征在于,虚拟脚套(50a;50b;50c)和地面中的至少一个设置有织物,并且虚拟脚套(50a;50b;50c)和地面(104;204;404)中的另一个具有摩擦系数较小的表面。

[0137] NAB 113.根据NAB 101至112中任一项所述的系统(100;200a;200b;400),其特征在于,所述系统(100;200a;200b;400)具有脚踏表面(104;204;404),脚踏表面布置在支座(110;210;410)周围并且平放在地面上。

[0138] NAB 114.一种用于将使用根据NAB 101至103中任一项所述的系统(100;200a;200b;300;400)的人员的运动换算为在虚拟空间中运动的化身的方法,所述方法包括以下步骤:

[0139] -利用传感器检测使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的腿部、特别是脚的速度;

[0140] -借助传感器检测使用所述系统(100;200a;200b;300;400)的人员的预期运动方向的方向矢量;

[0141] -确定在一定的时间间隔内在运动方向上经过的路程;以及

[0142] -与方向矢量和所计算的路程对应地使虚拟化身运动。

[0143] NAB 201.一种系统(100;200a;200b;300;400;500),其用于识别使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的运动,并且将运动变换到虚拟空间中,所述系统包括

[0144] 支座(110;210;410),使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员坐在所

述支座上,并且所述支座被构造为相对于地面可旋转,并且被形成为,使得至少使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的从膝盖至腿部远端的腿部能够运动,

[0145] 传感器,其检测人员的运动,

[0146] 显示虚拟空间的显示部件(14),以及

[0147] 中央控制部件(10,12),其与传感器和显示部件(14)连接,以进行通信,并且依据传感器的信号改变显示部件(14)显示的虚拟空间,

[0148] 其特征在于,

[0149] 所述系统(100;200a;200b;300;400;500)具有虚拟脚套(50a;50b;50c;50d),虚拟脚套具有鞋底(58;71)和固定部件(61;62;74;76),利用其,可以将虚拟脚套(50a;50b;50c)固定在使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的腿上,

[0150] 中央控制部件(10,12)被构造为,将传感器检测到的使用所述系统的人员(100;200a;200b;300;400;500)的脚的运动,分解为至少一个X分量和Y分量,并且换算为虚拟空间中的虚拟化身的同步的、方向相同并且速度相同的运动,其中,X分量基本上对应于脚的横向运动,并且其中,Y分量基本上对应于向前/向后运动,以及

[0151] 虚拟脚套(50a;50b;50c;50d)的鞋底(58;71)是拱起的,使得在使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的腿部运动时,使用所述系统(100;200a;200b;300;400;500)的人员的脚能够进行连续滑动的滚动运动。

[0152] NAB 202.根据NAB 201所述的系统(500),其特征在于,在每个虚拟脚套(50d)的鞋底中构造至少一个滚动元件,其中,至少一个滚动元件由球体(77)或者全向滚轮形成,并且其中,每个滚动元件的传感器包括至少一个旋转角度传感器、特别是霍尔传感器,其检测至少一个滚动元件的运动。

[0153] NAB 203.根据NAB 202所述的系统(500),其特征在于,每个虚拟脚套的传感器包括至少一个负荷传感器,其中,至少一个负荷传感器被构造为用于确定施加到至少一个滚动元件上的负荷。

[0154] NAB 204.根据NAB 201至203中任一项所述的系统,其特征在于,传感器包括位置传感器、光学传感器、磁传感器和/或陀螺仪,其中,在每个虚拟脚套中构造有至少一个位置传感器、至少一个光学传感器、至少一个磁传感器和/或至少一个陀螺仪。

[0155] NAB 205.根据NAB 201至204中任一项所述的系统(200b;500),其特征在于,传感器包括在运行模式中相对于使用所述系统(200b)的人员分散布置的至少一个光学传感器(220a),特别是基于红外线的光学传感器,其中,至少一个光学传感器(220a)检测使用所述系统(200b;500)的人员的运动。

[0156] NAB 206.根据NAB 201至205中任一项的系统(500),其特征在于,传感器包括压力传感器和/或接近传感器(78),其中,针对每个虚拟脚套(50d)构造至少一个压力传感器和/或至少一个接近传感器(78),并且其中,至少一个压力传感器和/或至少一个接近传感器(78)在纵向方向上构造在虚拟脚套(50d)的前部区域(52)中。

[0157] NAB 207.一种利用根据NAB 205或者NAB 206所述的系统(500)控制虚拟化身的运动的方法,其特征在于,在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量的情况下,并且在识别出虚拟脚套(50d)的前部区域(52)与地面之间的距离的情况下,中央控制部件(12)控制虚拟化身横向运动。

[0158] NAB 208.根据NAB 207所述的方法,其特征在于,在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量的情况下,并且在识别出虚拟脚套(50d)的前部区域(52)与地面之间的距离为零的情况下,中央控制部件(12)控制虚拟化身横向旋转。

[0159] NAB 209.根据NAB 207或者NAB 208所述的方法,其特征在于,在存在至少一个滚动元件和确定至少一个滚动元件上的负荷的负荷传感器的情况下,并且在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量的情况下,并且在识别出至少一个滚动元件上的负荷近似为零的情况下,中央控制部件(12)控制虚拟化身横向运动。

[0160] NAB 210.根据NAB 207至209中任一项所述的方法,其特征在于,在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量的情况下,并且在传感器识别出坐在支座上的使用所述系统(500)的人员相对于地面基本上不进行转动运动的情况下,中央控制部件(10;12)控制虚拟化身横向运动。

[0161] NAB 211.根据NAB 207至210中任一项所述的方法,其特征在于,在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量,并且识别出Y分量基本为零的情况下,中央控制部件(12)控制虚拟化身横向运动。

[0162] NAB 212.根据NAB 207至211中任一项所述的方法,其特征在于,在传感器识别出使用所述系统(500)的人员的脚的运动的X分量的情况下,并且在传感器识别出腿部基本上弯曲成直角的情况下,中央控制部件(10;12)控制虚拟化身横向运动。

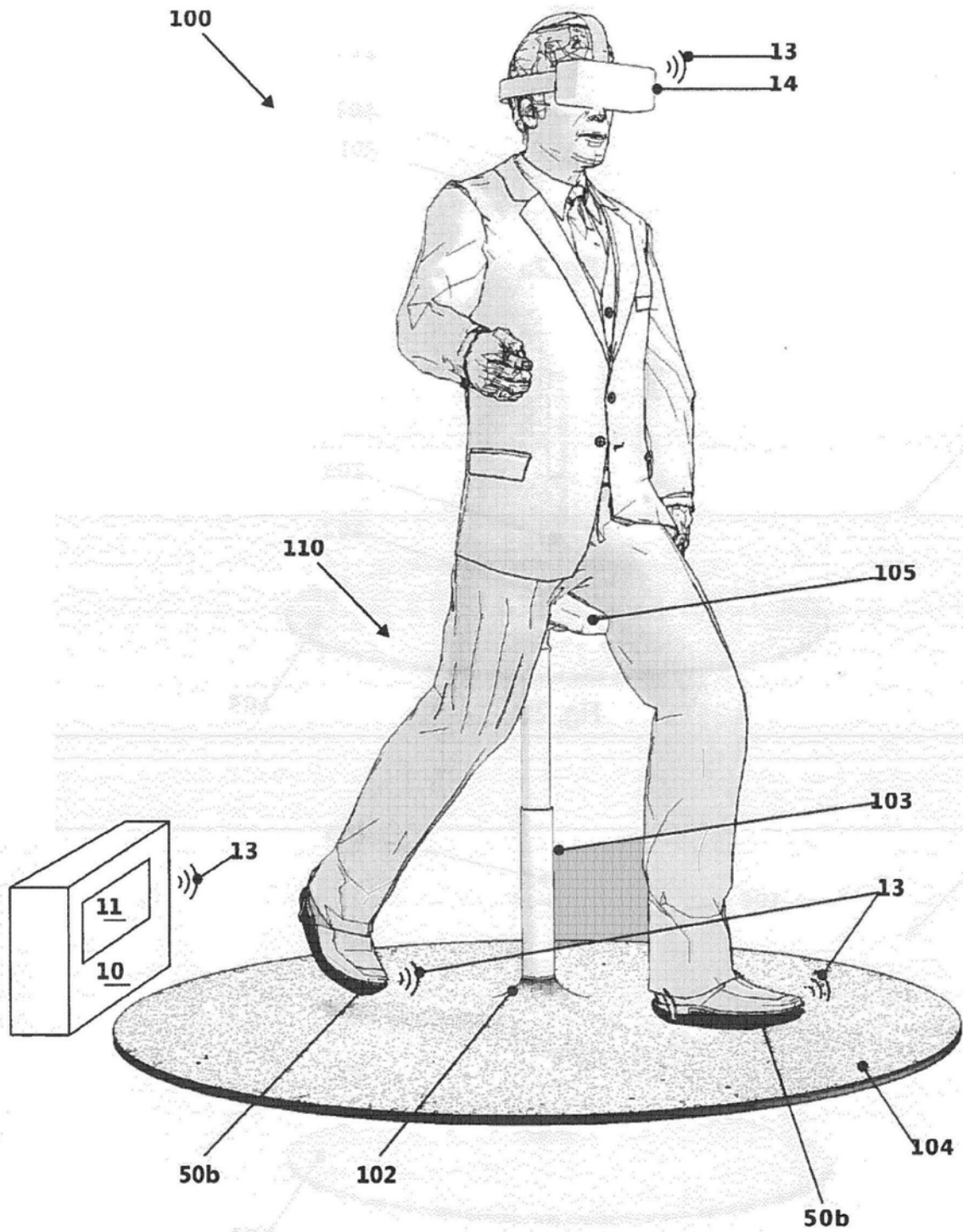


图1

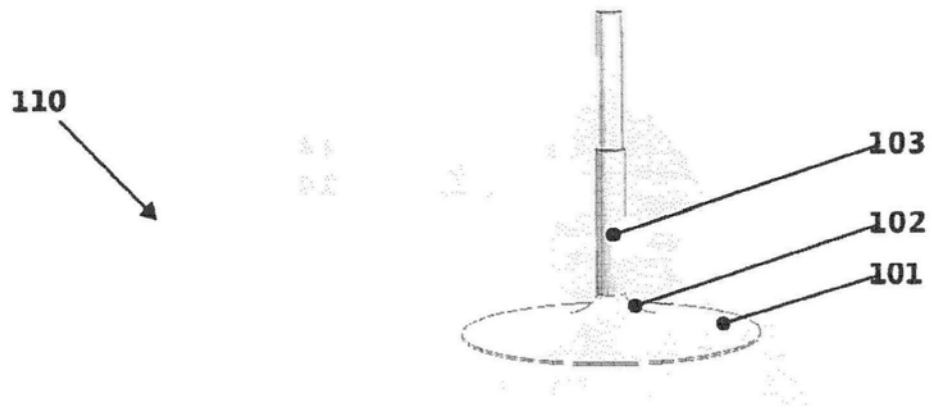


图2a

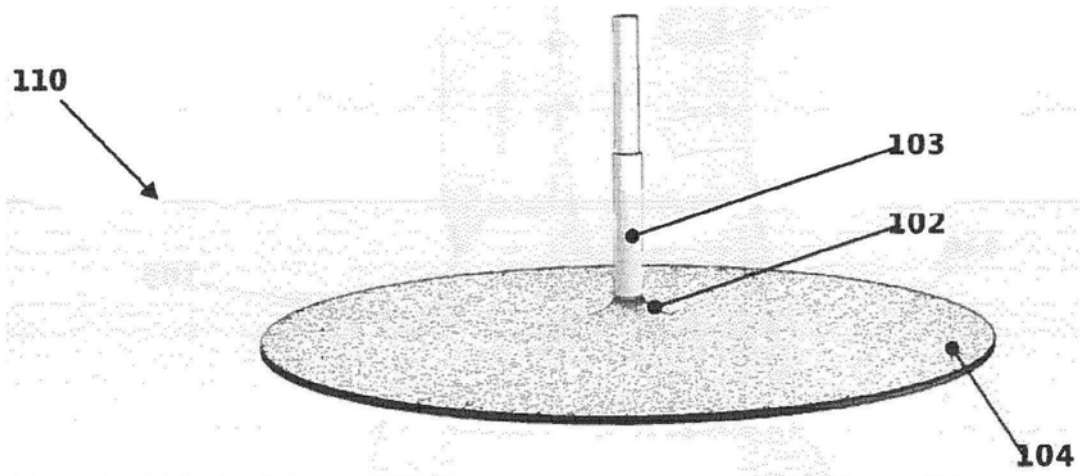


图2b

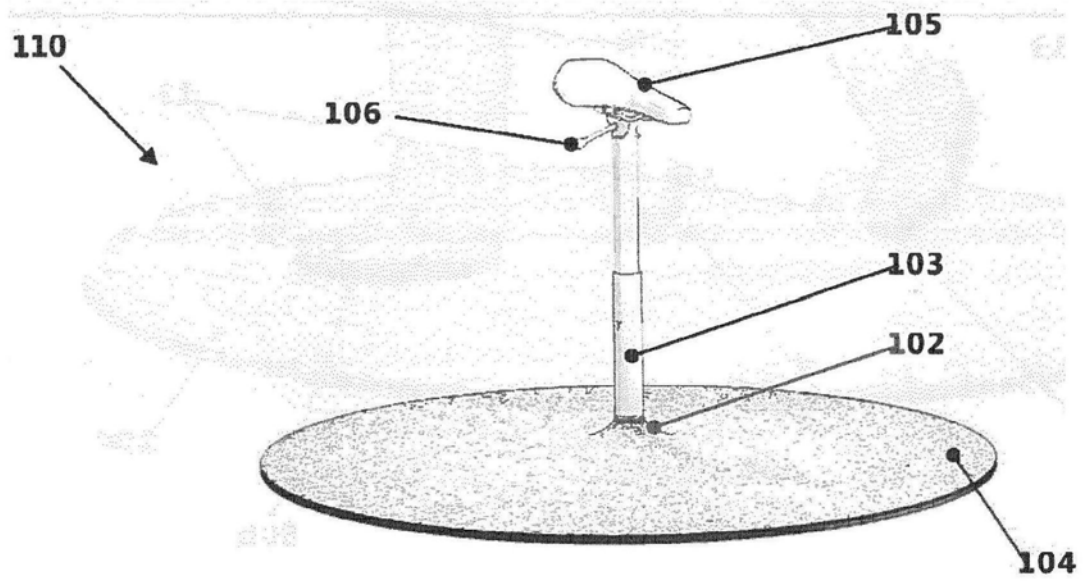


图2c

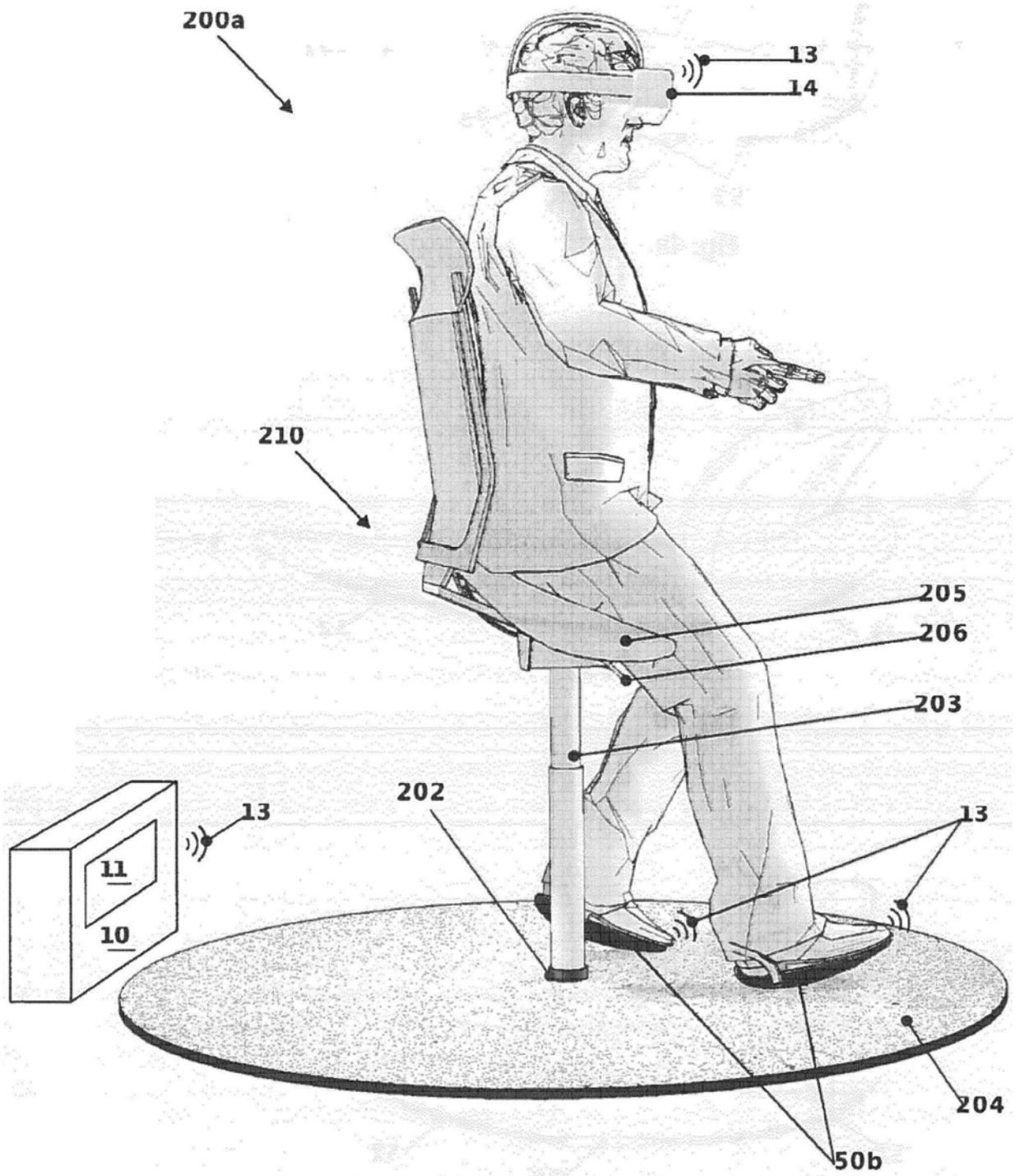


图3

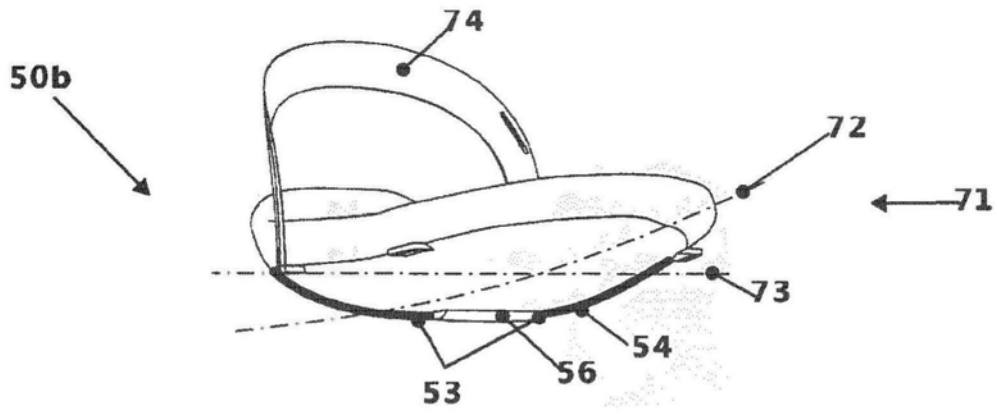


图4a

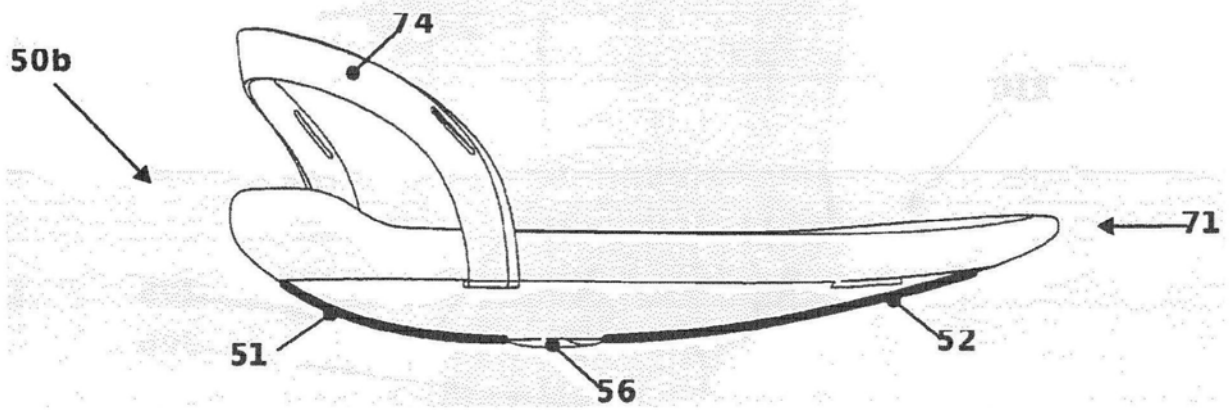


图4b

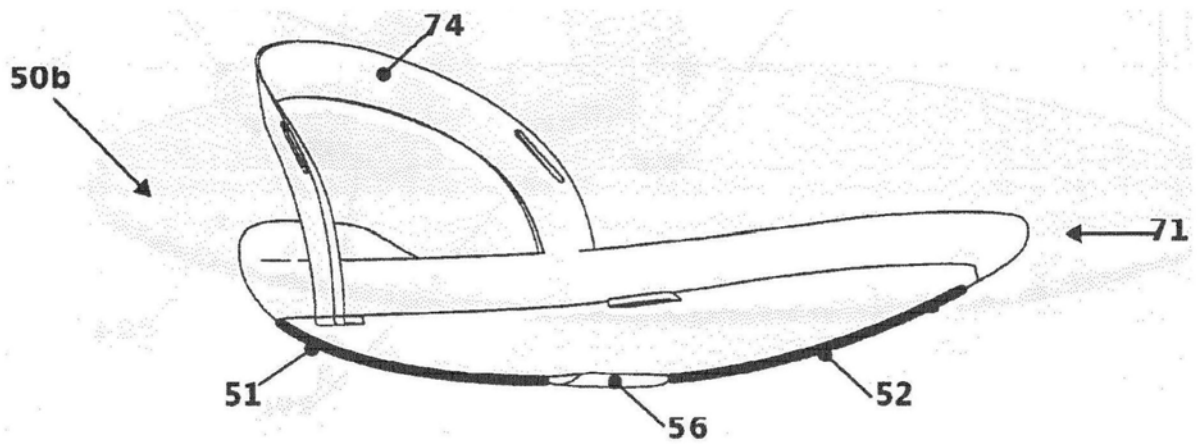


图4c

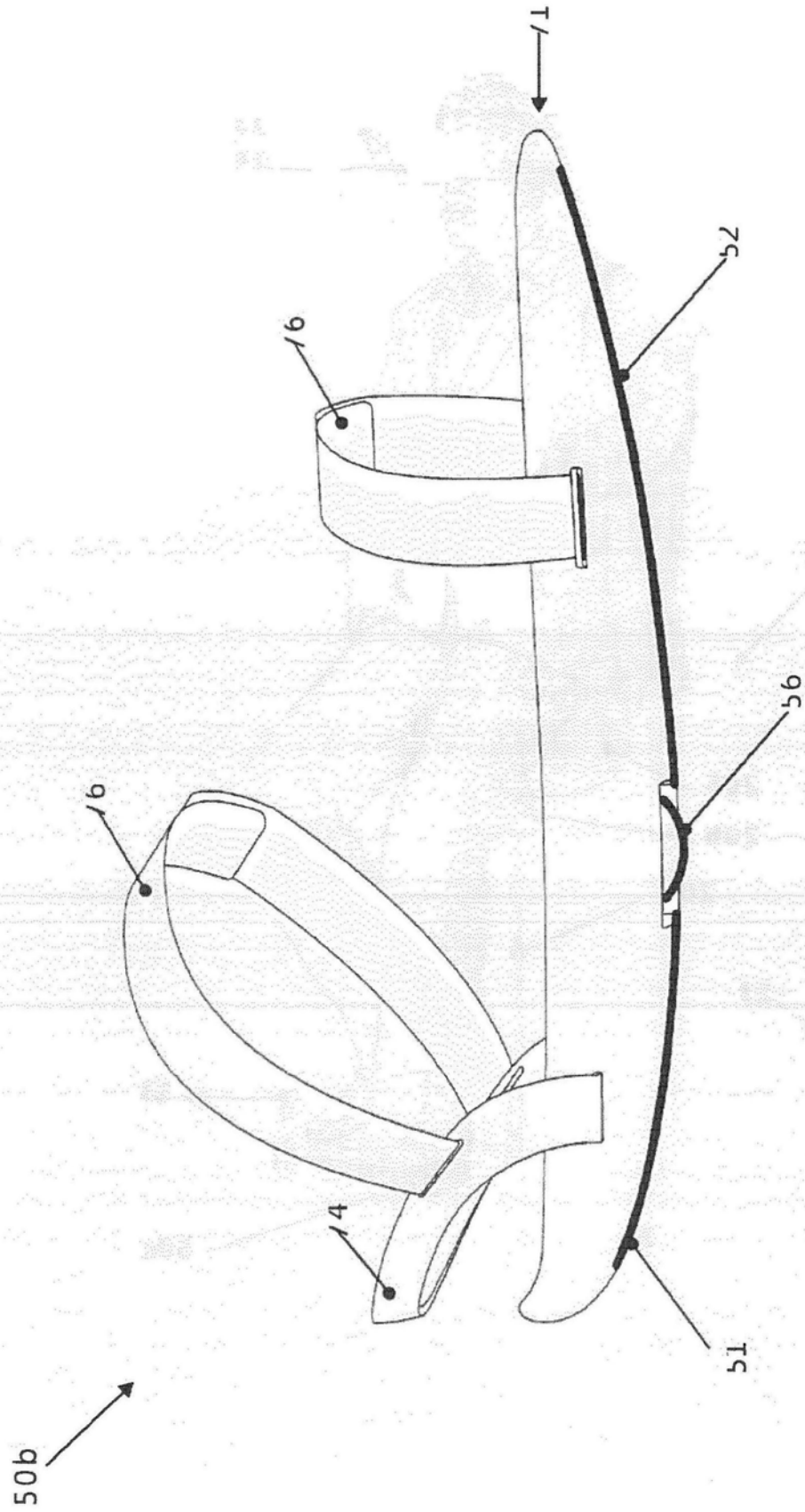


图5

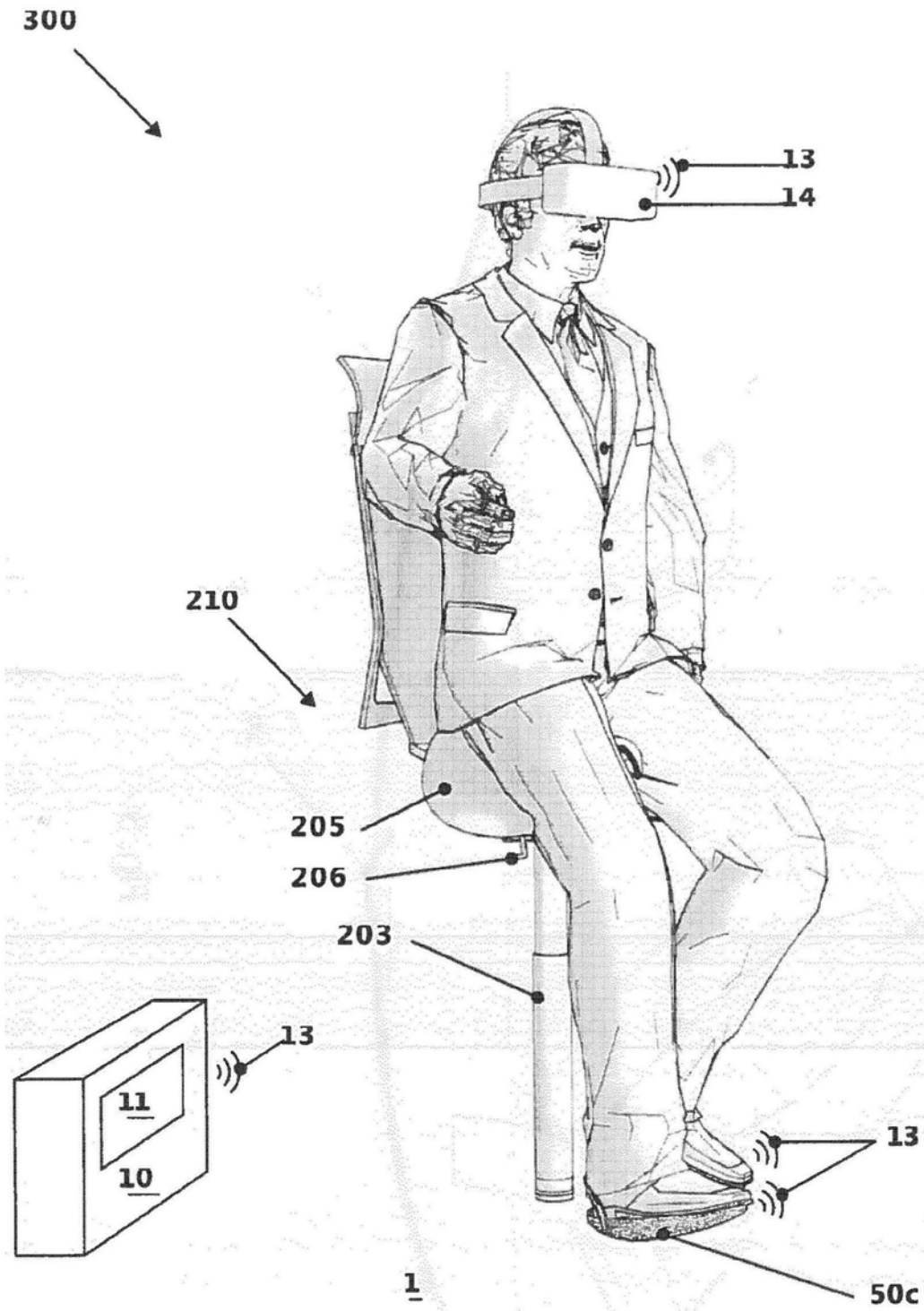


图6

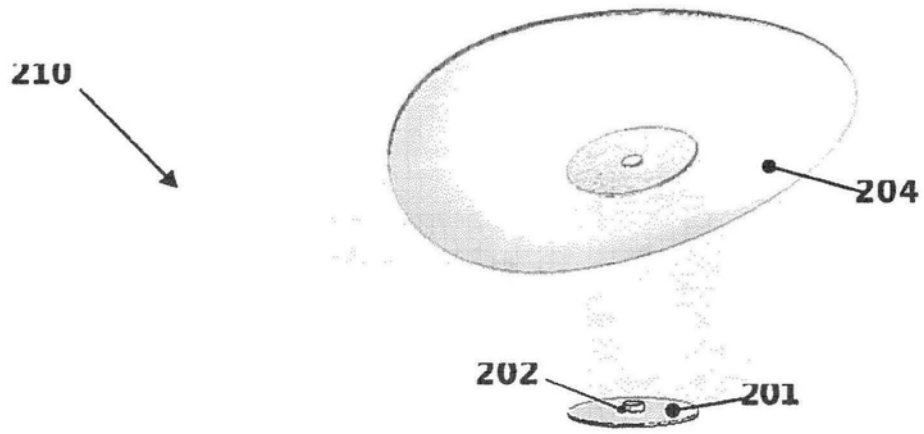


图8a

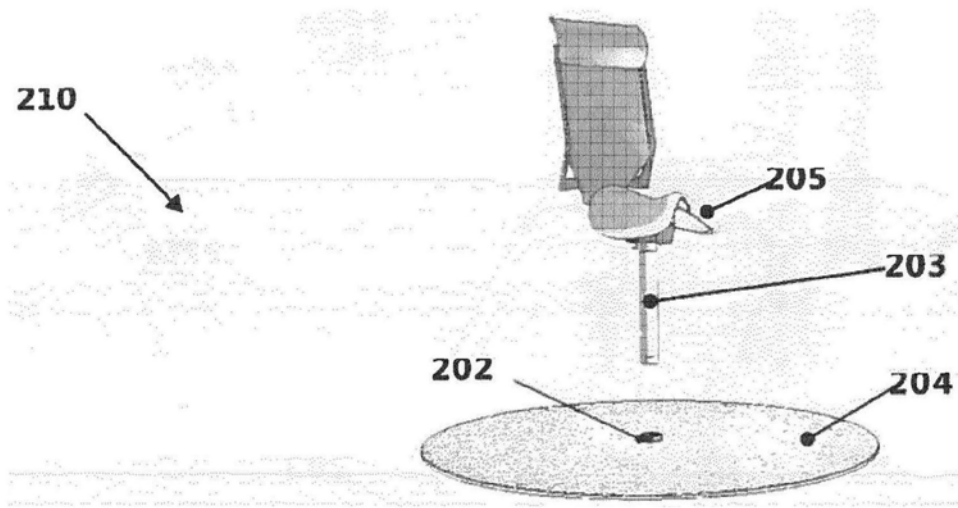


图8b

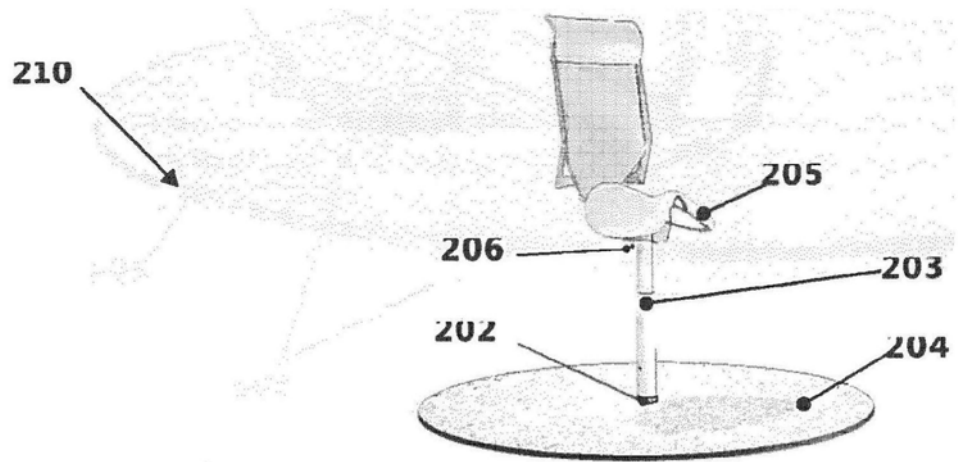


图8c

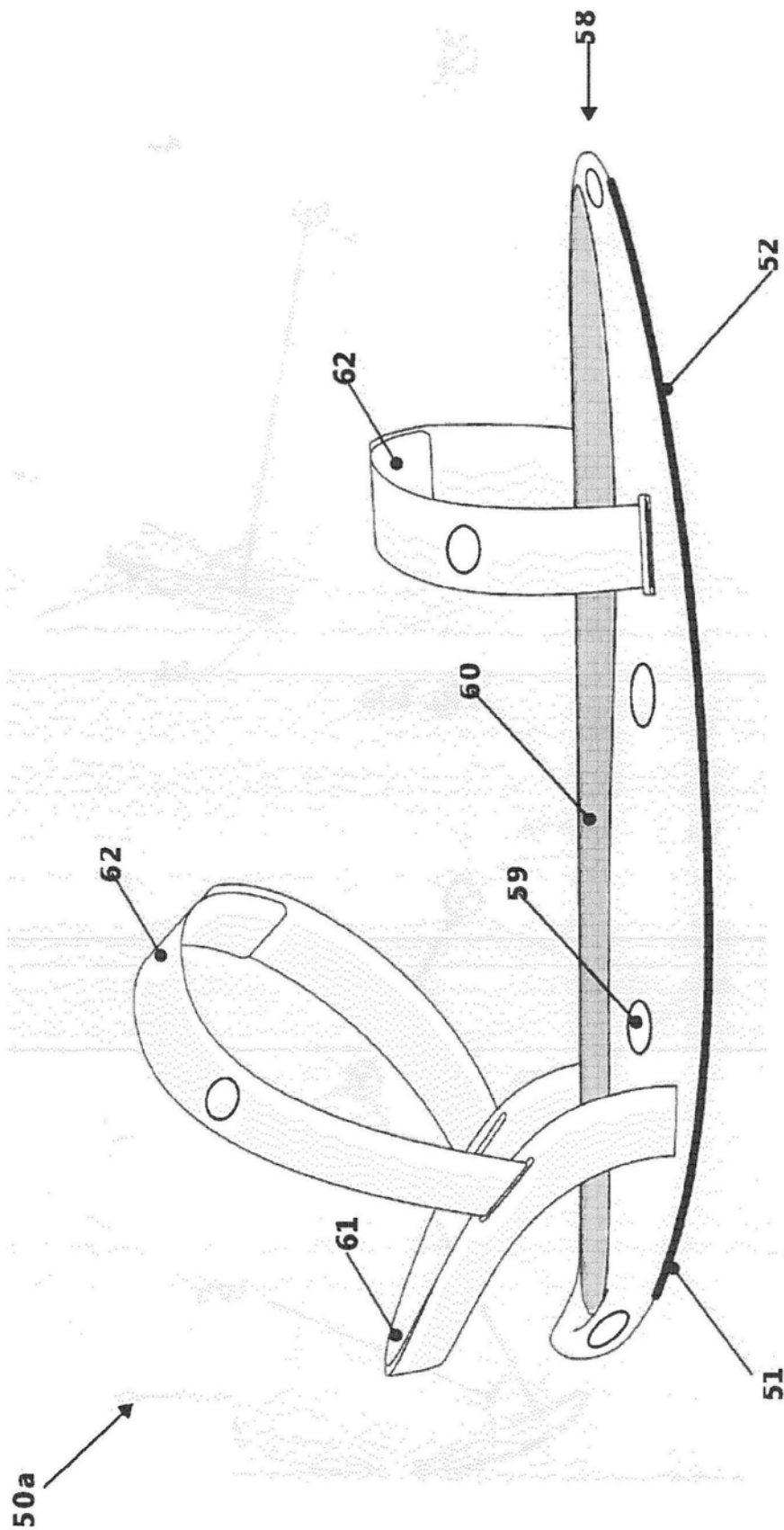


图9

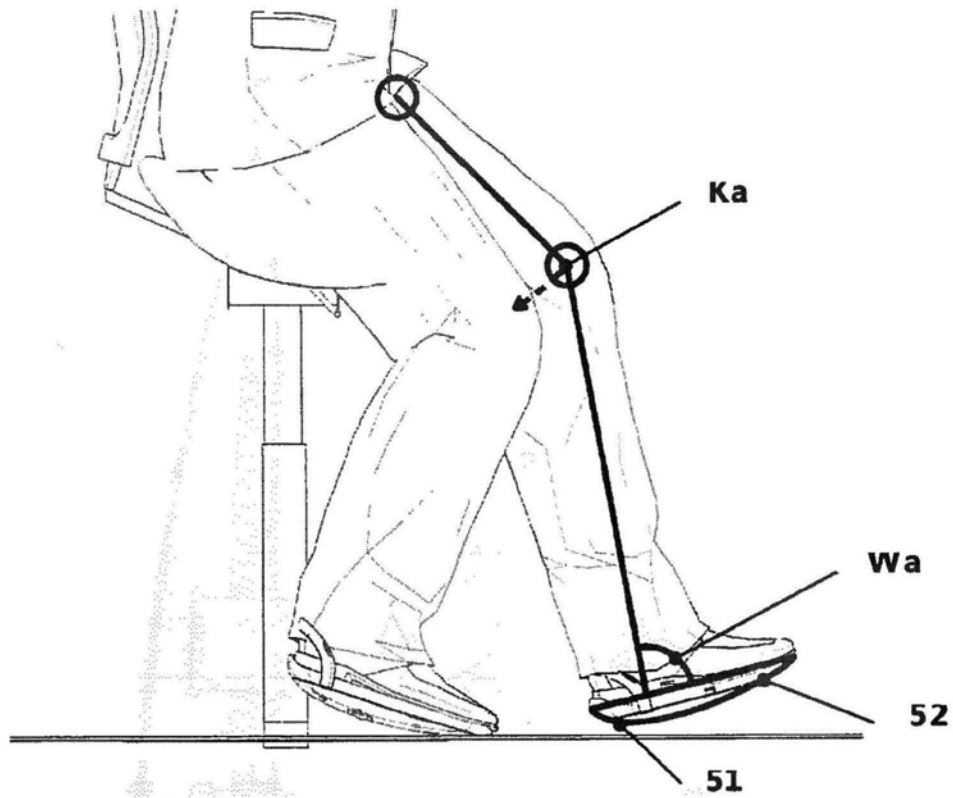


图10a

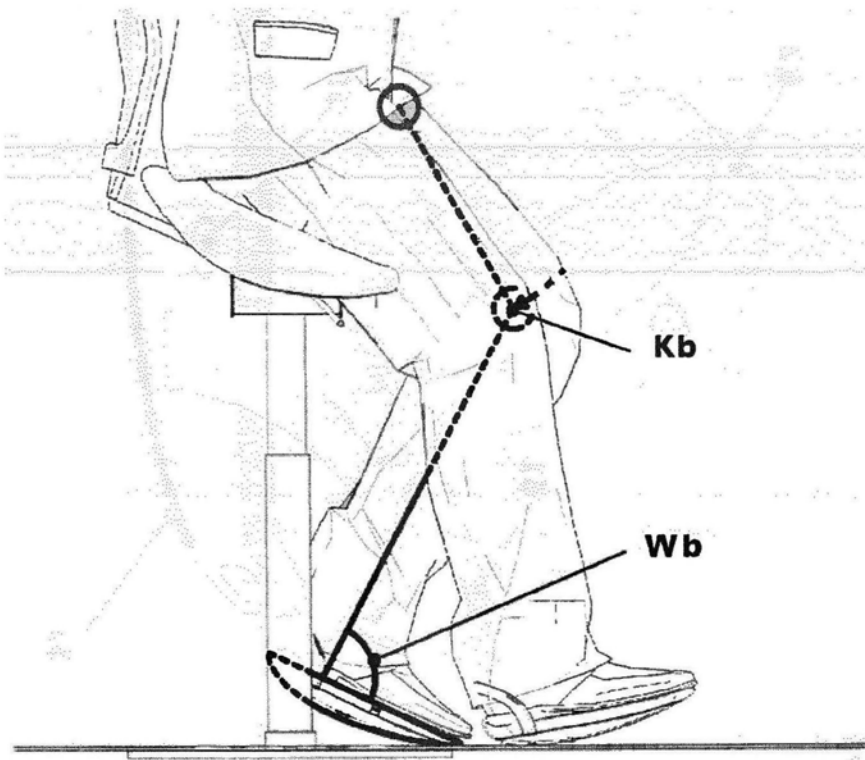


图10b

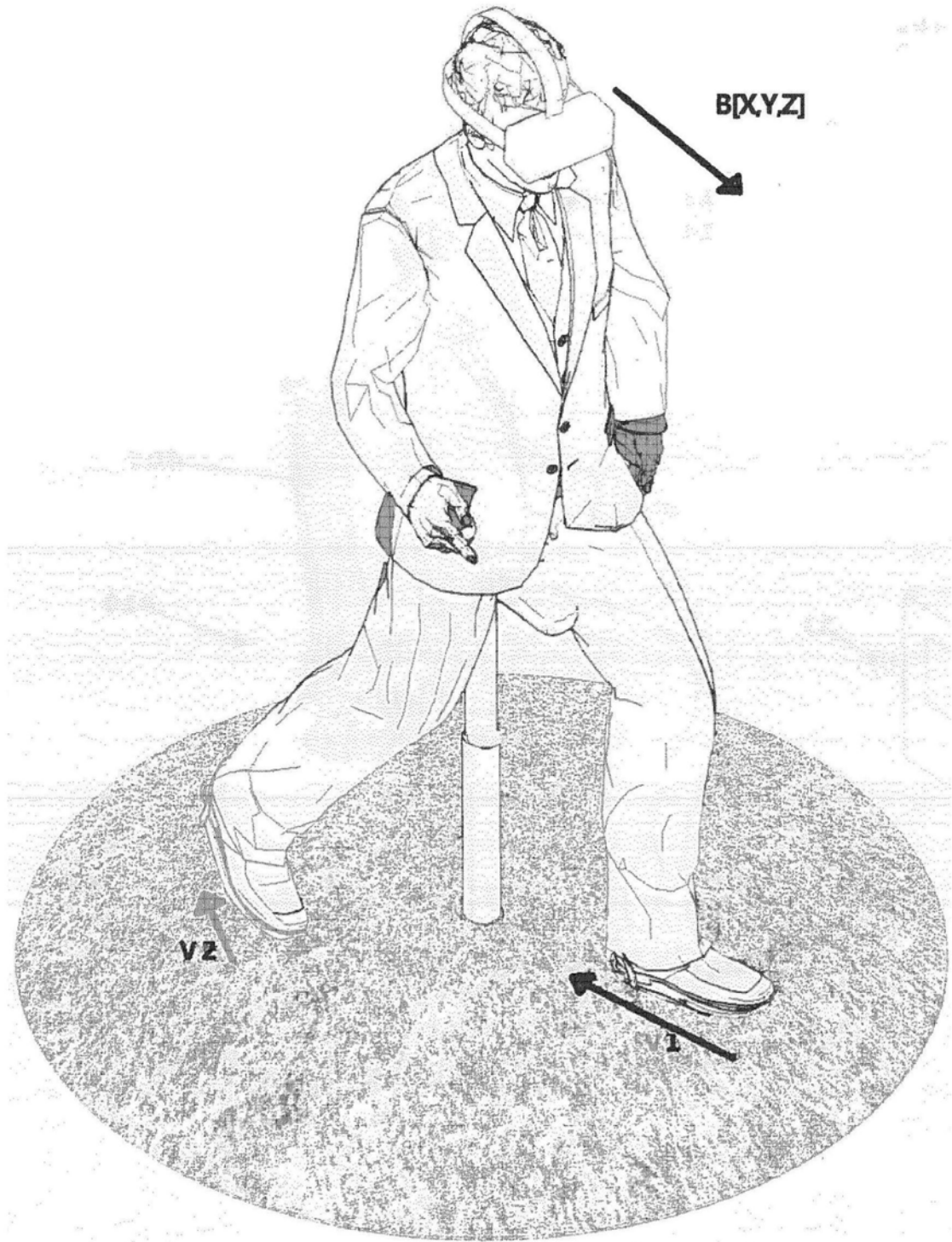


图11

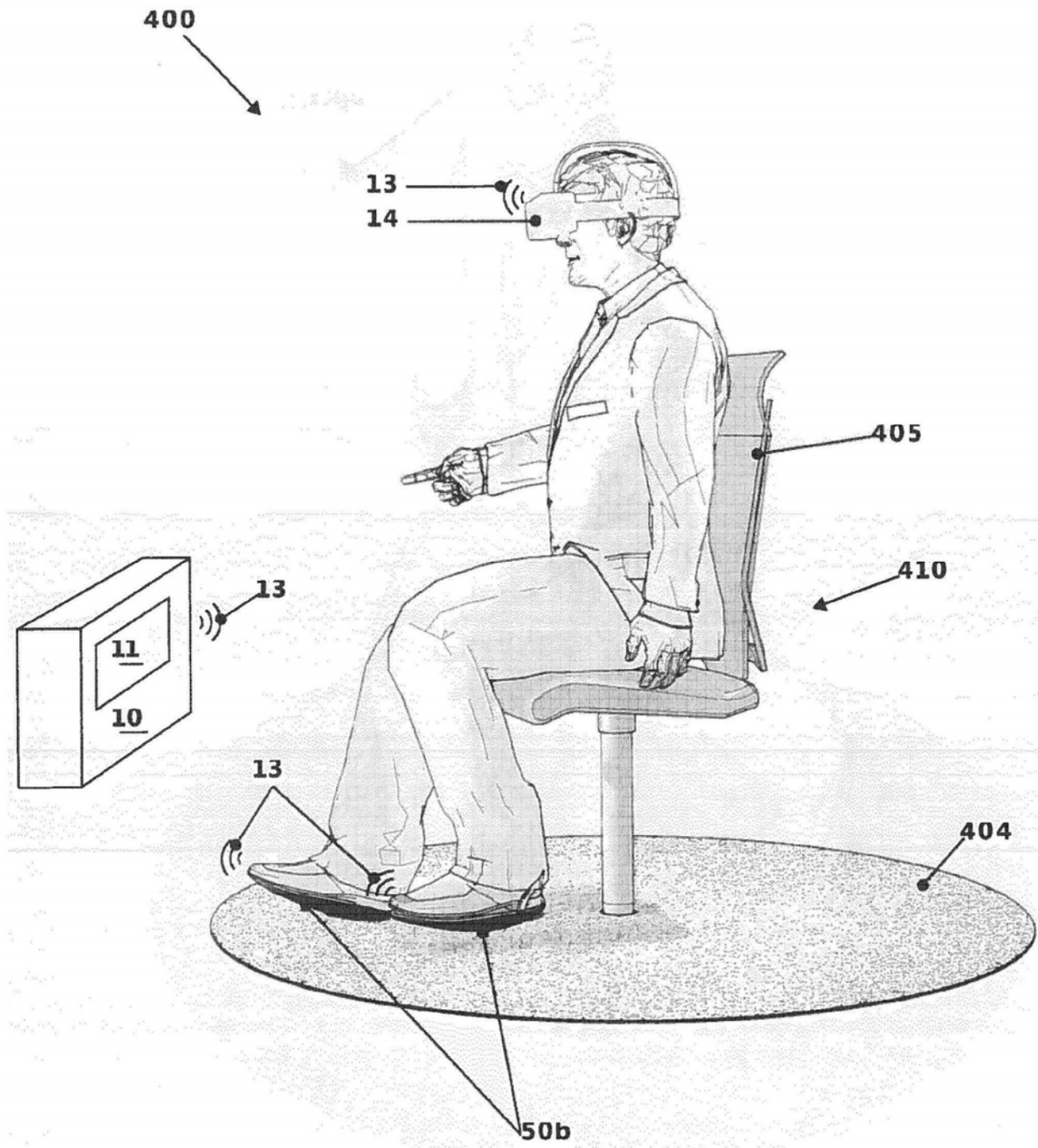


图12

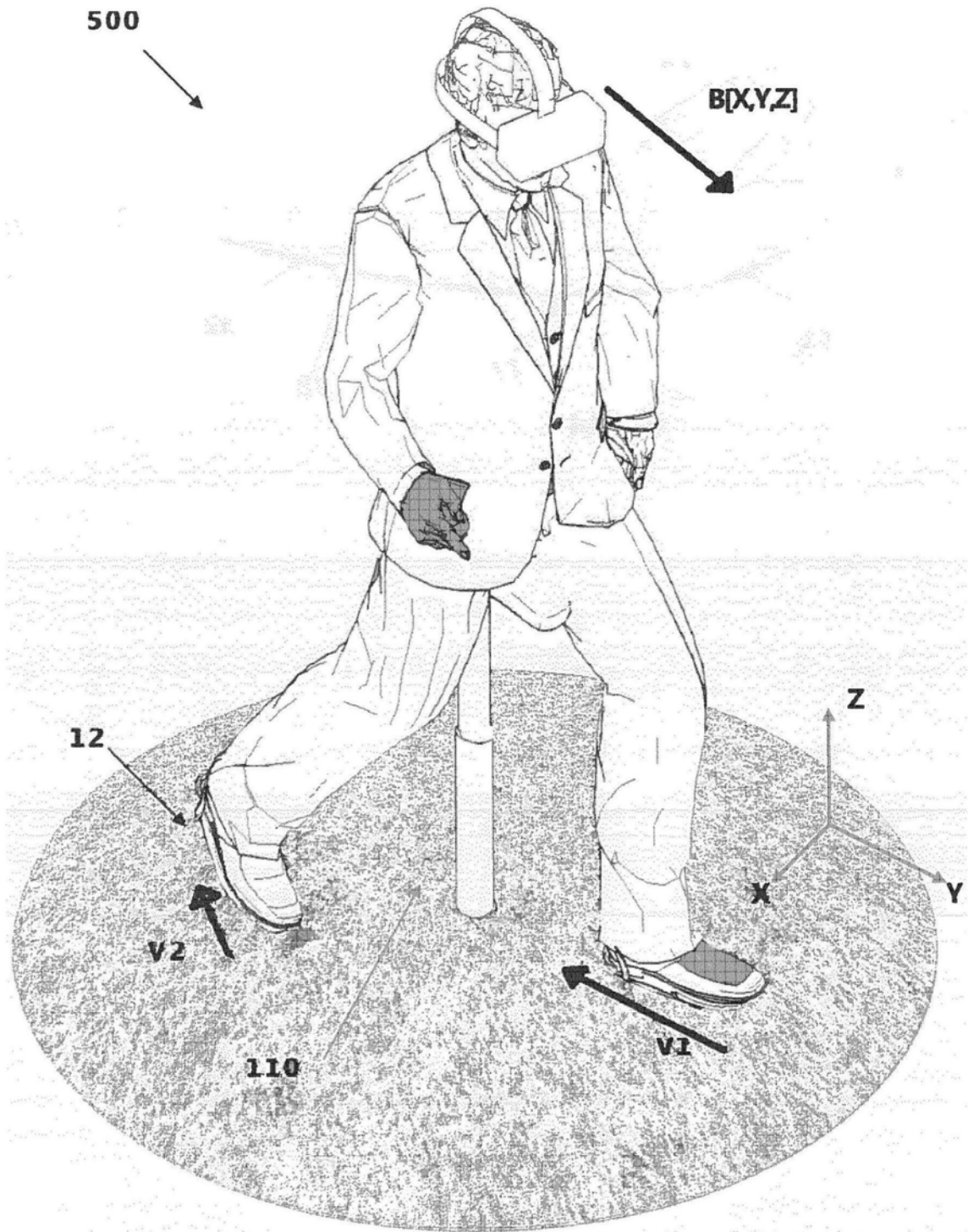


图13

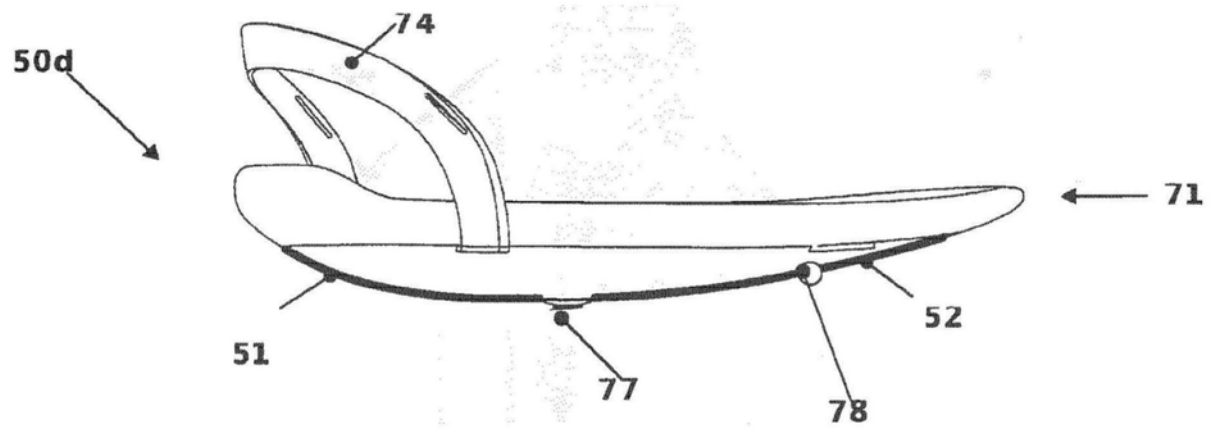


图14