



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101610715 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 200880005077. 0

(22) 申请日 2008. 02. 07

(30) 优先权数据

07102371. 7 2007. 02. 14 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2008/050434 2008. 02. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02008/099301 EN 2008. 08. 21

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 G·兰弗曼 R·D·威尔曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李静岚 刘红

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/11(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007/000743 A2, 2007. 01. 04, 说明书第 4 页第 12-15 行, 27-28 行.

US 3353282, 1967. 11. 21, 说明书摘要、说明书第 3 栏第 33-34 行、附图 1-2, 4.

US 7018211 B1, 2006. 03. 28, 说明书摘要、说明书第 3 栏第 45-47 行, 第 5 栏第 22-31 行, 第 45-58 行, 第 5 栏第 65 行至第 6 栏第 5 行、附图 1, 3.

审查员 宋含

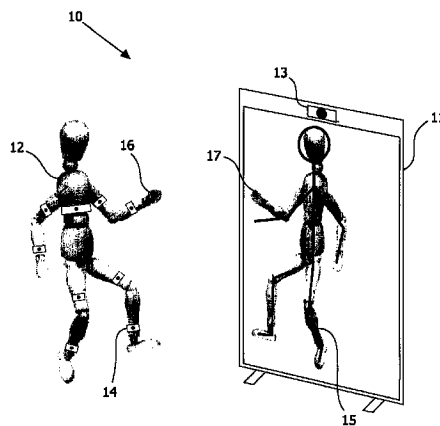
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于引导及监督身体锻炼的反馈设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于引导及监督身体锻炼、特别是个人 (12) 的家庭康复锻炼的反馈设备 (10), 其包括: 具有 CPU 和存储器的计算机设备; 包括具有反射表面的传统显示器设备的镜面显示器设备 (11); 以及针对处在设备前方的个人的位置感测装置 (13, 14)。此外, 本发明还涉及一种用于引导及监督身体锻炼、特别是家庭康复锻炼的反馈方法。



1. 一种用于引导及监督身体锻炼的反馈设备 (10), 其包括:

a) 具有 CPU 和存储器的计算机设备;

b) 镜面显示器设备 (11), 所述镜面显示设备 (11) 是具有反射表面的传统显示器设备;

以及

c) 用于检测处在所述镜面显示器设备前方的个人的身体姿势和 / 或身体移动的位置感测装置 (13, 14),

其中, 所述计算机设备被配置成根据所检测的所述个人的身体姿势和 / 或身体移动, 生成用于显示在所述镜面显示器设备上的代表模板姿势和 / 或移动的动画, 并且所述计算机设备被配置成利用所检测到的所述个人的身体姿势和 / 或身体移动把所述模板姿势和 / 或移动显示在所述镜面显示器设备上, 从而使得所述模板姿势和 / 或移动重叠在所述个人在反射表面中的镜像之上。

2. 根据权利要求 1 的反馈设备, 其特征在于, 所述镜面显示器设备还包括用于控制反射表面的透射和 / 或反射的装置。

3. 根据权利要求 2 的反馈设备, 其特征在于, 所述用于控制反射表面的透射和 / 或反射的装置包括布置在所述镜面显示器设备上的偏振膜, 其调节所述镜面显示器设备的表面的全部或一部分, 从而使其透射、反射或半反射。

4. 根据权利要求 1 的反馈设备, 其特征在于, 针对个人的位置感测装置包括佩戴在身体上的传感器或标记 (14)。

5. 根据权利要求 1 的反馈设备, 其特征在于, 针对个人的位置感测装置包括摄影机系统 (13)。

6. 根据权利要求 5 的反馈设备, 其特征在于, 所述摄影机系统包括立体摄影机。

7. 一种用于引导及监督身体锻炼的反馈方法, 所述方法包括以下步骤:

将个人置于反馈设备前方, 所述反馈设备包括 CPU 和存储器、镜面显示器设备以及针对个人的位置感测装置, 所述镜面显示器设备是具有反射表面的传统显示器设备;

检测所述个人的身体姿势和 / 或身体移动; 以及

根据所检测的所述个人的身体姿势和 / 或身体移动, 生成并且在所述镜面显示器设备上显示代表模板姿势和 / 或移动的计算机生成的动画, 从而利用所检测到的所述个人的身体姿势和 / 或身体移动使得所述模板姿势和 / 或移动重叠在所述个人在反射表面中的镜像之上。

8. 根据权利要求 7 的反馈方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

检测所述模板姿势和 / 或移动与所述个人的身体姿势和 / 或身体移动之间的任何偏差。

9. 根据权利要求 8 的反馈方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

根据所述偏差生成反馈信息。

10. 根据权利要求 7 的反馈方法, 其特征在于, 所述方法包括执行从包括以下各项的组中选择的算法:

用于在所述个人及其肢体处于所述镜面显示器设备前方时检测所述个人及其肢体的 3D 位置的算法;

用于计算所述个人和 / 或其肢体在所述镜面显示器设备的表面上的镜像的坐标的算

法；

用于产生一定形象的计算机生成的图像的算法，其中该形象的肢体在所述镜面显示器设备的表面上出现在与镜像相同的通过用于计算所述个人和 / 或其肢体在所述镜面显示器设备的表面上的镜像的坐标的算法计算的各点处；

用于根据所述模板姿势和 / 或移动将计算机生成的图像动画化的算法；以及

用于根据所述个人的身体姿势和 / 或身体移动与所述模板姿势和 / 或移动的偏差来生成反馈信息的算法。

用于引导及监督身体锻炼的反馈设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于引导及监督身体锻炼、特别是家庭康复锻炼的反馈设备。

背景技术

[0002] 在工业化国家中,中风是导致永久性残疾的最突出的原因。在中风之后,运动性残疾是最为常见的缺陷。康复锻炼被证明对于重获运动控制来说是有效的,前提是训练剧烈,患者在治疗期间受到引导并且接收适当的反馈。

[0003] 近来已经引入了针对不受监督的家庭使用的训练设备。这些设备可以在没有治疗师的情况下工作,这意味着一旦令患者采用所述设备之后,患者就可以更加频繁地进行康复锻炼,从而可以增进并加速其恢复。

[0004] 针对不受监督的家庭中风康复的技术解决方案需要使用传感器来采集患者在锻炼期间的姿势。这些传感器可以是惯性传感器,比如由 XSENS 提供的广为使用的 MT9 传感器,或者可以是基于摄影机的系统,比如由 Natural Point 制造的 Opti Track 系统。

[0005] 在全部两种设备中都记录患者的移动,并且将其与模板姿势和 / 或移动进行比较,随后按照适当的方式将差异报告给患者。由 Performance Health 制造的 Core :Tx 系统使用所呈现的类似人类的形象来显示患者所应执行的模板姿势和 / 或移动。患者在患肢上佩戴惯性传感器。其自身的移动不被显示在屏幕上。由绿灯或红灯来指示模板移动与患者移动是相符还是不相符。例如在 US 6834436 中描述了这些设备。

[0006] 显示所提供的模板与患者的移动之间的差异对于家庭康复系统的有效性是至关重要的,这是因为中风患者常常不知道他们的不足,并且在其表现不能反映移动模板时表现出由衷的吃惊。

[0007] 例如在 US 6231527 中描述的现有的家庭康复方法使用用户难于熟悉的反馈系统。现有的系统使用所呈现的形象来显示患者的移动。用户很难通过所呈现的形象来识别其自身。但是如上所述,在针对这一患者群体的恢复过程中,察知其自身的移动与模板不相符是至关重要的一步。

[0008] 此外,现有的系统使用计算机屏幕来显示反馈。但是中风患者大多数是对计算机不熟悉的老年人。因此期望使用一种特别对于老年人来说在易用性、使用直观性、使用效率方面具有优点的反馈设备。

发明内容

[0009] 本发明的一个目的是提供一种能够避免上面提到的缺点的用于引导及监督身体锻炼(特别是家庭康复锻炼)的反馈设备。本发明的另一个目的是提供特别对于老年人来说易于使用的这样一种反馈设备。

[0010] 本发明的再一个目的是提供这样一种反馈设备:其为患者给出了观察其自身的移动的可能性,并且 / 或者使得患者很容易通过显示该患者的移动的计算机生成的动画来识别其自身。

[0011] 上述目的是通过根据独立权利要求的设备和 / 或方法来实现的。从属权利要求指示优选实施例。在本文中应当提到的是,在下面所给出的所有范围应当被理解成包括定义这些范围的数值。

[0012] 根据本发明,提供一种用于引导及监督身体锻炼、特别是个人的家庭康复锻炼的反馈设备。所述设备包括:

[0013] a) 具有 CPU 和存储器的计算机设备;

[0014] b) 包括具有反射表面的传统显示器设备的镜面显示器设备;以及

[0015] c) 针对处在设备前方的个人的位置感测装置。

[0016] 所述个人例如是正在进行家庭康复锻炼的患者。但是在下文中,术语“患者”和“个人”将被同义地使用,也就是说关于“患者”的所有考虑将同样适用于“个人”,反之亦然。

[0017] 这里使用的术语“传统显示器设备”指的是能够显示计算机生成的动画的设备。这种显示器对于本领域技术人员来说是公知的,并且可以从 CRT(阴极射线管)、LCD(液晶显示器)等设备中进行选择。

[0018] 这里使用的术语“镜面显示器设备”指的是镜面功能与显示器功能的组合。举例来说,这种设备可以包括半透明镜面与平面屏幕监视器的组合。在另一个实施例中,所述设备可以包括具有涂覆了半透明涂层的前屏的平面屏幕监视器。

[0019] 在本发明的一个优选实施例中,所述设备包括用于控制反射表面的透射和 / 或反射的装置。在一个优选实施例中,这种设备可以包括诸如 LCD 的平面屏幕监视器,其面板涂覆有偏振膜,该偏振膜调节所述面板的表面的全部或一部分,从而使其透射、反射或半反射。通过这种方式,镜面显示器设备可以显示计算机生成的动画,或者可以(被动地)显示处在显示器前方的对象的镜像,或者其也可以同时显示全部二者。这种产品近来已经被本申请的申请人开发出来并且受到知识产权保护,现在正用“Mirror TV”的商标进行销售。

[0020] 这里使用的术语“计算机生成的动画”既指代静止图像也指代活动图像。在所述设备中,首先通过位置感测装置检测到站在镜面前方的个人的身体姿势,随后生成并显示覆盖在所述个人的镜像之上的图像。

[0021] 随后显示个人可以察知并且随后应当执行的预定身体姿势或移动(其在下面被称作“模板姿势和 / 或移动”)。

[0022] 在执行所述姿势或移动时,个人将通过把计算机生成的动画与其自身的镜像进行比较而立即察知模板姿势或移动与其自身的姿势或移动之间的任何偏差,并且从而将接收到使得他能够矫正其姿势或移动的反馈。

[0023] 此外,位置感测可以被用来检测模板姿势和 / 或移动与个人所实施的移动之间的偏差。可以通过按照教学方式把这些偏差显示在显示器上或者通过产生警告声音而向个人实时地报告这些偏差,以便告诉该个人其是否正确地执行了模板姿势和 / 或移动。除此之外,个人可以通过把所述计算机生成的动画与其自身的镜像进行比较而算出模板姿势和 / 或移动与其自身的移动之间的偏差。个人从而将能够基于上面的反馈信息来矫正其移动。提供所述信息使得可以直观地察知所述信息,从而使得个人可以在专注于锻炼的同时获取所述信息。

[0024] 通过这些措施实现了一种易于使用的实时反馈设备,其帮助患有中风后运动性残疾的人实施治疗性康复锻炼,所述治疗性康复锻炼被证明对于重获运动控制来说是有效

的,前提是训练剧烈,个人在治疗期间受到引导并且接收适当的反馈。所述系统特别适于家庭使用。这意味着个人可以在没有治疗师监督的情况下实施治疗性康复锻炼,这意味着可以显著提高锻炼频率和 / 或强度,这将导致更好更快地康复。

[0025] 在本发明的一个优选实施例中,规定所述设备包括用于执行以下操作的装置:基于由位置感测装置提供的数据生成个人的动画;以及在镜面显示器设备上显示所述动画,从而使得所显示的动画与个人的反射图像彼此重叠。

[0026] 同样地,这里使用的术语“动画”既指代静止图像也指代活动图像。因此使得个人能够直接把模板姿势或移动与其自身的身体姿势或移动进行比较。该特征增强了由个人所摄取的直观信息,因此有助于更好地专注在该个人所应实施的锻炼上,因此将支持所述康复过程。

[0027] 在本发明的另一个优选实施例中,规定用于个人的位置感测装置包括佩戴在身体上的传感器或标记以及 / 或者摄影机系统。

[0028] 这些传感器或标记可以是诸如 MEMS(微电机系统)传感器(其通常被称作移动跟踪器)之类的惯性传感器,其例如被用在电影动画、训练科学等领域中,并且例如由 Xsens 移动技术公司提供。这些实施例可以被统称为“主动式传感器或标记”。

[0029] 同样地,可以使用具有颜色的光学标记。在一个优选实施例中,所述标记包括荧光的或者在红外照射下可检测的装置。这些实施例可以被统称为“被动式传感器或标记”。

[0030] 基于摄影机的系统例如可以包括安装在镜面显示器设备的框架上的摄影机,其产生对个人的身体移动的记录,所述记录于是将形成用于后面的分析和图像生成处理的基础。

[0031] 在一个优选实施例中,用于个人的位置感测装置包括佩戴在身体上的传感器或标记以及摄影机系统。在这种情况下,标记包括可检测的设备(即 IR-LED 或类似设备),其可以由摄影机检测到以便精确地确定肢体等的位置。这种设备例如由 Natural Point 公司提供。

[0032] 在另一个优选实施例中,摄影机系统是立体摄影机系统。在这种情况下,不再需要专用的佩戴在身体上的传感器或标记,这是因为摄影机系统可以通过分析立体图像来计算个人肢体的位置。但是即使在这种系统中,如果个人装备有佩戴在身体上的传感器或标记的话,则对个人的身体的检测也将更加容易。

[0033] 此外还提供一种用于引导及监督身体锻炼、特别是个人的家庭康复锻炼的反馈方法。所述方法包括以下步骤:

[0034] a) 将个人置于反馈设备的前方,所述反馈设备包括:CPU 和存储器、包括具有反射表面的传统显示器设备的镜面显示器设备以及针对个人的位置感测装置;

[0035] b) 检测个人的身体姿势和 / 或身体移动;以及

[0036] c) 生成并且在镜面显示器设备上显示计算机生成的动画,其表示模板姿势和 / 或移动。

[0037] 在该实施例中,CPU 存储器包含个人所应执行的预定的模板姿势和移动。

[0038] 在该方法的一个优选实施例中,所述方法还包括:检测模板姿势和 / 或移动与个人的身体姿势和 / 或身体移动之间的任何偏差。

[0039] 这意味着在锻炼期间全程监控个人的身体姿势和 / 或身体移动。随后可以把检测

到的任何偏差报告给个人,以便根据所述偏差生成反馈信息。该反馈信息例如可以包括镜面显示器设备上的点线,其表示肢体的姿势偏离模板姿势(参见图1)。还可以按照可听信号的形式给出反馈信息。本领域技术人员可以很容易地选择其他反馈信息渠道和/或设备,并且这些反馈信息渠道和/或设备也落在本发明的范围内。

[0040] 在根据本发明的方法的一个优选实施例中,使用根据本发明的反馈设备来实施所述方法。

[0041] 在根据本发明的方法的另一个优选实施例中,规定所述方法包括执行从包括以下各项的组中选择的算法:

[0042] a) 用于在个人及其肢体处于镜面显示器设备的前方时检测该个人及其肢体的3D位置的算法;

[0043] b) 用于计算个人和/或其肢体在镜面显示器的表面上的镜像的坐标的算法;

[0044] c) 用于产生一定形象的计算机生成的图像的算法,其中所述形象的肢体在镜面显示器的表面上出现在与镜像相同的通过b)中提到的算法计算的各点处;

[0045] d) 用于根据模板姿势和/或移动将计算机生成的图像动画化的算法;以及/或者

[0046] e) 用于根据个人的姿势和/或移动与模板姿势和/或移动的偏差来生成反馈信息的算法。

[0047] 术语“姿势”在这里指代个人的肢体、头部、脊柱以及其他身体部分的位置和取向。

[0048] 此外还提供了一种用于实施、引导以及/或者监督身体锻炼和移动的方法,其包括根据上面描述的反馈方法的各程序步骤。应当理解的是,这种方法提供了在上面结合反馈设备和反馈方法所阐述的优点。

[0049] 此外还提供了使用根据本发明的系统来实施、引导及监督锻炼。这种锻炼例如可以属于体育教育、创伤后和/或手术后康复、修辞训练、艺术表演训练等领域,即其中关于身体锻炼和移动的实时反馈是有益的和/或需要的所有领域。

附图说明

[0050] 在下面的描述中将参照附图描述根据本发明的反馈设备和反馈方法的详细实施例,其中:

[0051] 图1示意性地示出了根据本发明的反馈设备;以及

[0052] 图2示意性地示出了在图1的设备中把镜像与显示器图像重叠的处理。

具体实施方式

[0053] 图1示出了根据本发明的镜面显示器反馈系统10,其包括由安装在墙壁上的镜面构成的镜面显示器11,从而提供了在其表面上显示计算机图形的可能性。此外,该系统还包括摄影机13,所述摄影机13可以是立体摄影机,其记录站立在镜面前方的患者12的移动。该患者携带有位置传感器14。处理单元(未示出)产生提供模板姿势和/或移动动画15的动画,所述动画随后作为所呈现的模板动画被显示在镜面显示器11上。

[0054] 当系统处于使用中时,患者13在镜面显示器11中看到其自身,就像在任何传统镜面中一样。此外,模板姿势和/或移动动画15被重叠在镜面显示器11中,其在尺寸和取向上与患者的镜像相当。在执行治疗锻炼的同时,患者13在镜面中看到其自身,并且重叠的

所呈现的形象执行模板姿势和 / 或移动。

[0055] 因此,患者可以直接看出其移动与模板姿势和 / 或移动之间的任何差异。由于患者在镜面中看到其自身而不是所呈现的表示,因此直观地意识到其在锻炼执行中的不足要容易得多。

[0056] 在图 1 中,在患者的左手 16 的姿势与相应的模板姿势之间存在差异。该患者可以通过把计算机生成的动画与其自身的镜像进行比较而立即察知这一差异。此外,与镜面显示器设备相连接的 CPU 检测到所述差异并且产生反馈信息,所述反馈信息由图中的点线 17 构成。

[0057] 在图 2 中示出了在根据本发明的镜面显示器反馈系统 2 中把镜像与显示器图像重叠的处理。例如通过耦合到图像处理模块(未示出)的立体摄影机(未示出)来确定眼睛(21,为了清楚起见仅仅象征性地示出一只眼睛)的位置。通过到镜面平面(22)上的正交投影来计算所述眼睛(21)的 X, Y 像素坐标。用以确定空间中的位置的其他选项包括超声三角测量或者使用被动式或主动式传感器。

[0058] 可以从 X, Y 坐标导出对应于眼睛的适当的像素位置。例如通过耦合到图像处理模块(未示出)的立体摄影机(未示出)来确定四肢(23,为了清楚起见仅仅象征性地示出了一只手)的位置。通过以下方式来计算四肢(23)的 X, Y 像素坐标:正交投影到镜面平面(22)上,其后在 x 和 y 方向上以因数 0.5 进行缩放。结果,在镜面平面 22 中的位置 21' 处接通的屏幕像素将被重叠到眼睛的虚像 21" 上。同样地,在镜面平面 22 中的位置 23' 处接通的像素将被重叠到手的虚像 23" 上。

[0059] 通过这种方式,患者可以一贯地把其身体姿势的镜像与显示在镜面屏幕上的预定身体姿势进行比较,其中所述预定身体姿势表示期待患者来实施以便进行康复锻炼的预定移动和 / 或姿势。

[0060] 实例

[0061] 下面将通过实例来说明本发明,但是这不应当被理解成限制本发明的范围。

[0062] 用户走近系统以便实施针对其康复的锻炼。在一个实施例中,用户在所选的身体部位(比如腕部、肘部等等)上佩戴彩色标记。患者处于镜面显示器前方,从而可以在镜面中完全看到其自身。如果是这种情况,则安装在镜面的框架上的立体摄影机能够完全看到患者。一种颜色跟踪算法在立体摄影机对的左和右摄影机的摄影机图像中找到标记。利用摄影机系统的校准信息,随后有可能计算由患者所佩戴的标记在 3D 坐标系中的位置。这一程序对于立体摄影机系统而言是标准程序,并且例如可以由 Point Grey (www.pointgrey.com) 所制造的“Bumblebee”立体摄影机来执行,该“Bumblebee”立体摄影机包含用于计算图像特征的 3D 位置的软件开发工具包。一旦知道各标记点的 3D 坐标,导出标记的镜像在镜面显示器的表面上的预期出现点就是标准的几何计算。这些点随后被用来生成在镜面显示器上呈现的形象的画面,从而使得由所呈现的形象的各标记所指示的各点的位置与镜像重合。这意味着当患者在锻炼初始静止不动时,生成与患者具有相同尺寸和身体姿势的所呈现的形象。用户看到与其镜像完全重叠的所呈现的形象。当锻炼开始时,根据所存储的模板移动使得所呈现的形象动画化。患者尝试根据模板来移动。当其肢体与所呈现的形象的肢体移动不同步时,患者可以容易地看出任何差异。可以在镜面显示器上显示附加的反馈,例如通过对其中患者与模板姿势和 / 或移动的差异最严重的显示器的背景部分进行染

色。

[0063] 虽然在附图和上面的描述中详细地描述了本发明,但是这种图示和描述应当被认为是说明性或示例性而非限制性的,本发明不限于所公开的实施例。

[0064] 通过研究附图、本公开内容和所附权利要求书,本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解并实施所公开的实施例的其他变型。在权利要求书中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,“一个”不排除多个。单一处理器或其他单元可以实现在权利要求中所引述的几个项目的功能。在互不相同的从属权利要求中引述某些措施并不表示不能使用这些措施的组合来获益。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制其范围。

[0065] 在上面详细描述的具体元件和特征组合仅仅是示例性的;此外还明确设想到这些教导与本申请以及被合并在此以作参考的其他专利/申请中的其他教导的互换及替换。本领域技术人员将认识到,在不偏离所要求保护的本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以想到本文中所描述的内容的各种变型、修改和其他实现方式。相应地,前面的描述仅仅是作为举例,而不意图做出限制。本发明的范围由所附权利要求书及其等效表述限定。此外,用在说明书和权利要求书中的附图标记不限制所要求保护的本发明的范围。

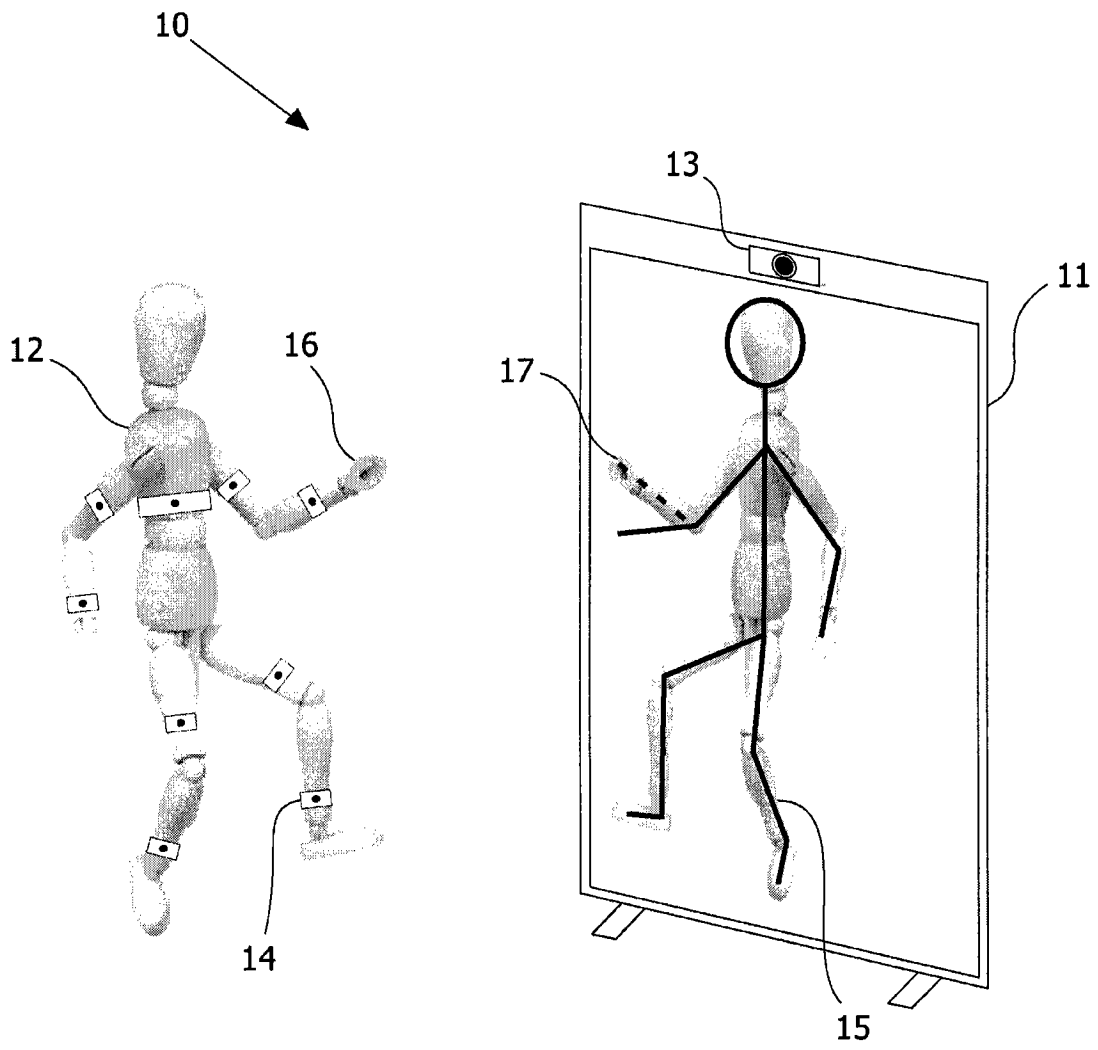


图 1

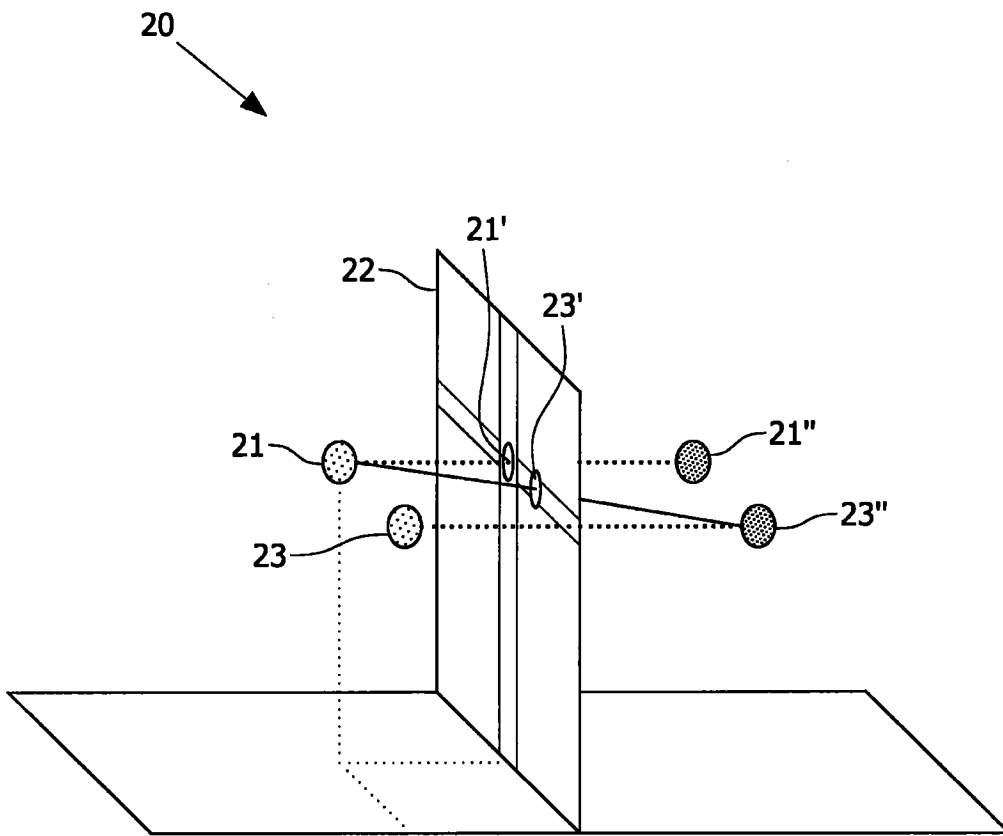


图 2