(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110696900 B
(45)授权公告日 2021.11.02

(21)申请号 201910992915.8
(22)申请日 2019.10.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110696900 A
(43)申请公布日 2020.01.17
(30)优先权数据
FR1902154 2019.03.01 FR
(73)专利权人 康坦手术股份有限公司
地址 法国蒙彼利埃
(72)发明人 E·佩舍尔 L·布隆代尔
F·巴达诺 B·纳胡姆
(74)专利代理机构 北京唐颂永信知识产权代理有限公司 11755
代理人 刘伟
(51)Int.Cl.
B62B 5/04(2006.01)
B60T 1/14(2006.01)
(56)对比文件
CN 105284629 A,2016.02.03
CN 108290596 A,2018.07.17
US 2006026762 A1,2006.02.09
US 2010187782 A1,2010.07.29
EP 0666209 A1,1995.08.09
审查员 姜伟

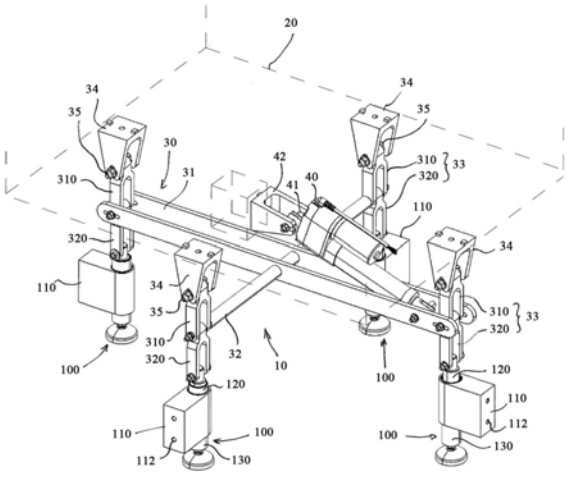
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种用于固定医疗机器人的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于固定可移动设备(20)的系统(10)及包含其的可移动设备,例如医疗辅助机器人,所述系统包括:连杆机构(30),其将至少三个移动脚(100)彼此连结,且意图被固定到可移动设备(20)的底盘上,所述连杆机构(30)适于驱动所述移动脚(100)在各自导架(110)中滑动,所述导架(110)意图被固定到可移动设备(20)的底盘上,致动器(40),其与连杆机构(30)连结从而移动所述移动脚(100)以使其在固定系统(10)能够固定可移动设备(20)的支承地面的位置与固定系统(10)能够释放可移动设备(20)的移动性的缩回位置之间滑动。



CN 110696900 B

1.一种用于固定可移动设备(20)的系统(10),其特征在于,其包括:

至少三个移动脚(100),其在意图被固定到所述可移动设备(20)的底盘上的各个导架(110)中滑动,

连杆机构(30),其使所述移动脚(100)彼此连结,并意图被固定到可移动设备(20)的底盘上,

致动器(40),其能够拉动连杆机构(30)以便移动所述移动脚(100)以使其在固定系统(10)能够固定可移动设备(20)的紧靠地面支承的位置与固定系统(10)能够释放可移动设备(20)的移动性的缩回位置之间滑动,

当所述移动脚(100)位于所述支承位置时受拉动的至少一个弹性构件(140),所述至少一个弹性构件的尺寸设计为当其受拉动时能够支撑所述可移动设备(20)的总重量的预定部分,

至少一个配置为能够确定所述移动脚(100)的位置的传感器,所述一个或多个传感器连结到控制单元,所述控制单元配置为根据所述移动脚的位置的信息控制所述致动器(40),

其中,所述连杆机构(30)包括至少三个相互铰接的连杆组,每个连杆组(33)配置为将移动脚(100)连接到所述可移动设备(20)的底盘上,所述连杆机构(30)还包括至少一个臂杆(31),所述臂杆刚性连结到至少一个横向构件(32)上,所述臂杆(31)和所述横向构件(32)连结所述连杆组和致动器(40),所述致动器(40)的拉动使得每个连杆组(33)的连杆相对于彼此旋转并滑出所述导架(110)中的移动脚(100)。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述臂杆(31)和所述横向构件(32)每个各自的端部通过枢轴连结来连结到连杆组(33),所述枢轴连结的旋转轴与所述连杆组(33)的连杆的轴相对于彼此的旋转同轴。

3.根据权利要求1或2所述的系统,其中,所述致动器(40)是电动气缸。

4.根据权利要求1或2所述的系统,其中,包括用于断开所述致动器(40)的构件(36),其适于具有:

耦合状态,其中,该构件通过所述致动器(40)提供在所述可移动设备(20)的底盘和连杆机构(30)之间的机械连结,所述致动器(40)能够向连杆机构(30)施加机械力,以及

断开状态,其中,该构件破坏所述机械连结,所述致动器(40)不会把机械力传递给连杆机构(30)。

5.根据权利要求4所述的系统,其中,包括弹性回位构件(50),所述弹性回位构件(50)拉动所述连杆机构(30)以将所述移动脚(100)驱动到其缩回位置。

6.根据权利要求1或2所述的系统,其中,所述移动脚(100)包括彼此为滑动关系的悬空零件(120)和支承零件(130),所述悬空和支承零件(120,130)通过弹性构件(140)推离彼此。

7.根据权利要求6所述的系统,其中,每个移动脚(100)包括行进桥台的至少一个端部,其用于使所述悬空和支承零件(120,130)相对于彼此滑动,且由固定到通过另一个悬空或支承零件上的开口接合的所述悬空或支承零件之一的销形成。

8.根据权利要求1所述的系统,其中,每个移动脚(100)包括用于测量地面平整度局部缺陷的构件,该构件适于确定是否存在面向所述移动脚(100)的地面局部平整度缺陷和所

述局部缺陷的尺寸,所述测量构件配置为传递到控制单元:

当称为“测量值”的局部缺陷的尺寸值在预先定义的公差范围内时,授权控制致动器(40)的设定点,以及

当测量值在预先定义的公差范围之外时,禁止控制致动器(40)的设定点。

9.根据权利要求8所述的系统,其中,每个移动脚(100)包括安全构件(150),其当所述移动脚在缩回位置和支承位置之间滑动时,向所述控制单元传达代表所述移动脚(100)移动值的信息,且其中所述控制单元根据所述信息推导出一个代表由所述移动脚(100)补偿的地面局部平整度缺陷大小的称为“控制值”的值,所述控制单元配置为控制所述致动器(40)以使所述移动脚驱动到缩回位置并且如果所述控制值与测量值不相同则将警报信号传递到可移动设备(20)。

10.根据权利要求1所述的系统,其中,每个移动脚(100)包括力传感器,其连结到所述控制单元且当所述移动脚位于支承位置时确定由每个所述移动脚(100)支撑的重量,所述控制单元配置为如果移动脚(100)支撑的重量低于目标值则发出警报信号。

11.一种可移动设备(20),其特征在于,其包括与根据权利要求1至10中任一项所述的固定系统(10)连结的底盘,至少三个轮子支撑所述底盘使其与地面间隔一定距离。

一种用于固定医疗机器人的系统

技术领域

[0001] 本发明属于可移动设备(例如手推车或其他车辆)的装备领域。本发明特别涉及一种用于固定可移动设备的系统。

[0002] 本发明特别适用于固定医疗辅助机器人。

背景技术

[0003] 可移动设备,例如意图携带负载的手推车或其他车辆,通常包括适于固定它们的固定工具。

[0004] 已知的固定工具在于能够紧靠设备的轮子支承的制动器(shoe),以便向轮子施加足够强度的摩擦力以防止其旋转。

[0005] 然而,对于一些应用,例如在可移动设备的固定特别重要的医疗辅助机器人领域中,这种类型的固定工具并不令人满意。

[0006] 事实上,基于机器人的医疗辅助设备通常用于提高操作者手势的精确度和/或借助于携带医疗器械的基于机器人的臂直接对患者进行治疗。因此,在治疗期间,以有效的方式固定和稳定可移动设备,对于患者的安全而言必不可少,冒所述设备的任何不想要的移动的风险导致基于机器人的臂的移动以及因此导致其所携带的医疗器械的移动。

[0007] 文件FR3043970描述了一种设置有脚轮的基于机器人的医疗辅助设备,所述脚轮可通过支承制动器(bearing shoes)固定,所述支承制动器适于通过将所述制动器连结到由操作者手动致动的控制杆的机构来驱动以枢转。

[0008] 这些固定工具尤其有这样的优点,即它们的功效直接取决于地面上的支承制动器的摩擦强度。所述强度根据制动器和地面的材料性质可能会有很大差异。因此,可移动设备的固定可能不够充分。

[0009] 此外,固定工具的调度完全依赖于操作者。因此存在操作者在治疗之前忘记致动固定工具的风险。

[0010] 文件FR3043970中描述的用于固定基于机器人的医疗辅助设备的工具的另一个缺点在于,它们需要一个有完美平整度的地面以最佳地发挥功能。将所述制动器连结到所述控制杆的机构防止一个制动器相对于另一个制动器的任何移动,使得如果地面有平整度缺陷,则它们不会支承在地面上或者并非都以相同的支承力支承在地面上。

发明内容

[0011] 本发明的目的是通过提出一种用于固定由轮子支撑的可移动设备的系统来减轻上述缺点,例如医疗辅助机器人。所述固定系统包括:至少三个移动脚,其在意图被固定到所述可移动设备的底盘(chassis)上的各个导架(guide)中滑动;连杆机构,其使所述移动脚彼此连结并意图被固定到可移动设备的底盘上;以及致动器,其能够拉动连杆机构以移动所述移动脚以使其在固定系统能够固定可移动设备的紧靠地面支承的位置与固定系统能够释放可移动设备的移动性的缩回位置之间滑动。

[0012] 换句话说，所述连杆机构受到所述致动器拉动时适于驱动所述移动脚在其支承和缩回位置之间的导架中滑动。

[0013] 这些特征使得系统能够容易且连续地启动和去启动，即简单且快速地固定和释放可移动设备的移动性。

[0014] 在特定的实施方式中，本发明还单独地或以任何技术上可操作的组合有以下特征。

[0015] 在本发明的特定实施方式中，当所述移动脚位于所述支承位置时，所述固定系统包括至少一个受拉动的弹性构件。所述至少一个弹性构件的尺寸制成当其受拉动时能够支撑所述可移动设备的总重量的预定部分。

[0016] 换句话说，所述弹性构件被配置为受拉动的，以便当所述移动脚位于所述支承位置时，所述弹性构件仅支撑所述可移动设备的总重量的预定部分。

[0017] 这种部分仅代表所述可移动设备总重量的一部分。所述预定部分优选地占所述可移动设备的总重量的30％至75％。所述预定部分更优选地占所述可移动设备的总重量的45％至60％。举例来说，对于重约150kg的可移动设备，预定部分会约为80kg。

[0018] 作为结果，当所述可移动设备固定时，所述可移动设备的重量部分地由所述固定系统支撑。

[0019] 所述特征有助于保证所述可移动设备固定时的稳定性。此外，如果其中一个移动脚受损，所述可移动设备仍会由其轮子支撑，所述轮子始终与地面保持接触，这使得可以在故障的事件中确保所述设备的稳定性。

[0020] 在本发明的特定实施方式中，所述固定系统包括至少一个配置为能够确定所述移动脚的位置的传感器，所述一个或多个传感器连结到控制单元，所述控制单元配置为根据传感器测量的信息控制所述致动器。

[0021] 因此，所述固定系统可以自动化操作。

[0022] 这种特征有利地使得可以防止操作者忘记致动所述固定系统的所有风险。

[0023] 在本发明的特定实施方式中，所述连杆机构包括至少三个相互铰接的连杆组，每个连杆组配置为使移动脚与所述可移动设备的底盘连接。所述连杆机构还包括至少一个臂杆，所述臂杆刚性连结到至少一个横向构件上，所述臂杆和所述横向构件连结所述连杆组和致动器，所述致动器的拉动使得每个连杆组的连杆相对于彼此旋转并滑出导架中的移动脚。

[0024] 换句话说，每个连杆组均经过配置，使得当驱动其连杆相对于彼此枢转时，引起与其连结的移动脚的滑动移动。

[0025] 所述臂杆和所述横向构件使所述致动器连结到所述连杆组，使得在所述致动器的每次拉动下，所述杆和所述横向构件引起每个连杆组的连杆的枢转，并因此使得所述移动脚在导架中滑动。

[0026] 这里术语“连杆组”定义了一组彼此铰接的两个连杆。

[0027] 在本发明的特定实施方式中，所述臂杆和所述横向构件的每个各自的端部通过枢轴连结来连结到连杆组，所述枢轴连结的旋转轴与所述连杆组的连杆的轴相对于彼此的旋转同轴。

[0028] 因此，在所述致动器的每次拉动下，力在所述连杆组的每个连杆上均匀地分布。

[0029] 在本发明的特定实施方式中，所述致动器是电动气缸。

[0030] 由于此特征，所述致动器是不可反转的。此外，这种致动器移动地非常精确。最后，电动致动器有仅需要电源就能起作用的优点。

[0031] 在本发明的特定实施方式中，所述固定系统包括用于断开所述致动器的构件，其适于具有：

[0032] 耦合状态，其中，该构件通过所述致动器提供在所述可移动设备的底盘和连杆机构之间的机械连结，这样使得所述致动器能够对连杆机构施加机械力，以及

[0033] 断开状态，其中，该构件破坏所述机械连结，这样使得所述致动器不能把机械力传递给连杆机构。

[0034] 因此，所述致动器能或不能作用在移动脚上以在它们的缩回位置和支承位置之间驱动它们，取决于断开构件是处于耦合状态还是处于断开状态。

[0035] 如果必须在所述致动器不起作用，例如如果它已经发生故障或者不再有能量供应时使用所述固定系统，则上述特征是特别有利的。

[0036] 在本发明的实施方式中，所述固定系统包括弹性回位构件，所述弹性回位构件拉动所述连杆机构以驱动所述移动脚到其缩回位置。

[0037] 换句话说，通过作用在所述连杆机构上的，更具体地是在所述臂杆和所述横向构件上的弹性构件，从所述移动脚的缩回位置拉动所述移动脚。

[0038] 因此，当所述断开构件处于断开状态时，所述弹性回位构件拉动所述移动脚向其缩回位置的系统回位。

[0039] 如果所述致动器是不可反转的，则上述特征是特别有利的。事实上，可以手动去启动所述固定系统，这使得其在故障的事件中独立于能量供应，例如电动的、气动的或液压的能量供应。

[0040] 在本发明的特定实施方式中，所述移动脚包括彼此为滑动关系的悬空零件和支承零件，所述悬空和支承零件通过弹性构件推离彼此。

[0041] 由于这些特征，每个移动脚单独地适于局部地补偿地面的任何平整度缺陷，即凸起和凹陷，使得以基本上水平的方式支撑所述设备的底盘。

[0042] 每个移动脚的支承零件优选地适于在所述导架中滑动，并且悬空零件优选地适于在支承零件中滑动。

[0043] 由于弹性构件，这些特征还使得能够仅支撑可移动设备的部分而非整体重量，使得即使移动脚受损，可移动设备也会是稳定的，因为其由其轮子支撑。

[0044] 在本发明的特定实施方式中，每个移动脚包括行进桥台的至少一个端部，其用于使所述悬空和支承零件相对于彼此滑动，且由固定到通过另一个悬空或支承零件的开口接合的所述悬空或支承零件之一的销形成。

[0045] 在本发明的特定实施方式中，每个移动脚包括用于测量地面平整度局部缺陷的构件，该构件适于确定是否存在面向所述移动脚的地面局部平整度缺陷和确定所述局部缺陷的尺寸，所述测量构件配置为传递到控制单元：

[0046] 当称为“测量值”的局部缺陷的尺寸值在预先定义的公差范围内时，授权控制致动器的设定点，以及

[0047] 当测量值在预先定义的公差范围之外时，禁止控制致动器的设定点。

[0048] 因此，由于所述特征，在可移动设备固定期间确保了其稳定性。

[0049] 例如，这种测量构件可以是安装在每个移动脚的基座的超声波传感器且受到引导，以便测量所述基座与其面对的地面表面之间的距离。然后将所述测量的距离与到地面的预先定义的理论距离进行比较，以确定地面平整度的可能缺陷的存在和尺寸。距离地面的理论距离是在缩回位置的移动脚的基座与可移动设备的至少三个轮子相切的平面之间的距离。

[0050] 在本发明的特定实施方式中，每个移动脚包括安全构件，其当所述移动脚在支承位置时，向所述控制单元传达代表所述移动脚移动值的信息。所述移动值尤其取决于所用传感器的类型及其在移动脚中的布置。

[0051] 所述控制单元根据所述信息推导出一个代表由所述移动脚补偿的地面局部平整度缺陷尺寸的称为“控制值”的值。所述控制单元配置为控制所述致动器以使所述移动脚驱动到缩回位置并且如果所述控制值与测量值不相同则把警报信号传递到可移动设备。

[0052] 术语“基本上相同”意思是允许对应于机械游隙和所使用的传感器的精度的小的公差范围。

[0053] 所述特征在使用固定系统时添加了额外的安全水平。

[0054] 在本发明的特定实施方式中，每个移动脚包括力传感器，其连结到所述控制单元且配置为当所述移动脚位于支承位置时确定由每个所述移动脚支撑的重量，所述控制单元配置为如果移动脚支撑的重量低于目标值则发出警报信号。

[0055] 这些特征使得可以确定可移动设备在受到固定时是否不够稳定，例如因为其中一个移动脚位于太大的平整度局部缺陷而无法弥补或者因为弹性构件受损。

[0056] 根据另一方面，本发明涉及一种可移动设备，尤其是一种医疗辅助机器人，其特征在于，其包括与如上所述的固定系统连结的底盘，至少三个轮子支撑所述底盘使其与地面间隔一定距离。

附图说明

[0057] 阅读通过非限制性示例给出的以下描述并参考附图会更好地理解本发明，附图示出：

[0058] [图1]以虚线代表的固定在可移动设备底盘上的可移动设备固定系统的透视图；

[0059] [图2]根据图1所示的固定系统的侧视图，移动脚位于支承位置；

[0060] [图3]根据图1所示的固定系统的侧视图，移动脚位于缩回位置，致动器与底盘分离；

[0061] [图4]致动器的断开构件的示意性细节图；

[0062] [图5]根据图1所示的固定系统的移动脚的截面图，所述移动脚位于支承位置并补偿地面平整度局部缺陷；

[0063] [图6]根据图1所示的固定系统的移动脚的截面图，所述移动脚向缩回位置移动；

[0064] 在这些图中，从一个附图到另一个附图的相同的参考编号表示相同或类似的元件。此外，为清楚起见，除非另有说明，否则附图未按比例绘制。

具体实施方式

[0065] 本发明涉及一种用于固定可移动设备20的系统10，该系统一个实施方式在附图1的透视图中示出。在附图1中，可移动设备20部分地且示意性地以虚线代表。

[0066] 本发明在可移动设备20是医疗辅助机器人的背景下找到了优选的应用。

[0067] 此外，特别适合于当所述医疗辅助机器人占据相对于患者位置的最佳位置以进行医疗治疗时固定所述医疗辅助机器人，以及特别适合于当治疗结束时释放所述机器人的移动性。

[0068] 固定系统10意图被固定到由至少三个、优选四个轮子(未示出)支撑的可移动设备20的底盘上。

[0069] 固定系统10配置为具有一种固定可移动设备20并且仅支撑其一部分重量同时保证其稳定的状态，以及一种允许所述设备移动的状态。

[0070] 固定系统10包括移动脚100，移动脚100意图通过连杆机构30连结到底盘。

[0071] 致动器40连结到连杆机构30，从而将力传递到移动脚100，以使它们在支承在地面的位置和距离地面一定距离的缩回位置之间移动。

[0072] 当移动脚100位于支承在地面的位置时，它们意图支撑可移动设备20的预定部分重量从而使其固定，并且当它们位于缩回位置时，它们意图释放可移动设备20的移动性。

[0073] 当它们移动时，移动脚100有利地在适于固定到可移动设备20的底盘上的导架110中滑动。这些导架110能够维持移动脚100，使得它们仅有平移的一个移动自由度。

[0074] 换句话说，连杆机构30配置为使致动器40的移动转换为移动脚100的平移移动。

[0075] 如附图1所示，连杆机构30包括臂杆31，其在两个纵向端部之间延伸并且其上固定有同样在两个纵向端部之间延伸的横向构件32。

[0076] 臂杆31优选地由两个平行臂形成，例如由结构型材形成，两个平行臂对称地布置并且彼此相距一定距离，如附图1所示。

[0077] 臂杆31和横向构件32的每个纵向端部通过移动传递组件连结到移动脚100。移动传递组件配置为将臂杆31和横向构件32的任何移动转换为移动脚100的平移移动。

[0078] 为了平衡作用于移动脚100上的力，横向构件32优选地固定到与所述横向构件32的两个纵向端部等距离的臂杆31上，并且同样地，横向构件等间距地位于臂杆31的两个纵向端部之间。

[0079] 在附图1至附图6所示的本发明的实施方式中，固定系统10包括四个移动脚100，但在其它实施方式中，该系统可包括至少三个移动脚100。

[0080] 每个移动传递组件包括一个连杆组33，其一方面铰接到移动脚100，另一方面通过固定构件铰接到可移动设备20的底盘。

[0081] 固定构件更具体地将连杆组33的连杆连结到可移动设备20的底盘，优选地允许一个旋转自由度。例如，如附图1所示，固定构件由刚性地固定在底盘上且包括销钉35的轭34形成，通过销钉35所述轭34以可自由旋转的方式固定到连杆上。

[0082] 每个连杆组33具有在连杆头和连杆脚之间延伸的两个连杆，这些连杆在文本的其余部分中分别称为“上连杆”310和“下连杆”320。

[0083] 应当注意，在本说明书中，术语“垂直的”是根据与重力方向平行的方向定义的，并且相对术语“上”和“下”沿垂直直线段定义且相对于如图1所示的根据本发明的固定系统10

的位置。

[0084] 连杆组33的上连杆310和下连杆320彼此铰接，上连杆310的脚部通过称为“连杆组枢轴”的枢轴连结到下连杆320的头部。

[0085] 每个连杆组33就是这样，上连杆310通过其头部连结到轭34的销钉35，且其下连杆320的脚部铰接到移动脚100的一端。

[0086] 臂杆31和横向构件32的每个纵向端部有利地连结到连杆组33。臂杆31和横向构件32的每个纵向端部通过枢轴连结更具体地连结到连杆组33，连杆组33的旋转轴线与连杆组枢轴的轴同轴。

[0087] 如图1中可见，连结到臂杆31的端部的连杆组33的连杆组枢轴布置在所述两个平行臂之间，所述连杆组的上连杆310和下连杆320也是如此。

[0088] 在图1所代表的本发明的实施方式中，致动器40一方面连结到臂杆31，另一方面连结到底盘，从而以上连杆310的连杆头部的旋转轴平移的方式驱动臂杆31和横向构件32进行圆周移动。换句话说，致动器40配置为驱动杆31和横向构件32通过每个上连杆的头部向每个上连杆310传递围绕轭34的销钉35的旋转移动。

[0089] 可选地，代替连结到臂杆31，致动器40可以连结到横向构件32。

[0090] 这种移动传递的效果是驱动下连杆320围绕连杆组枢轴33旋转，使得上连杆310和下连杆320可相对于彼此倾斜或成一直线。

[0091] 这因此引起每个移动脚100通过导架110推挤或拉扯，移动脚在导架中沿下连杆320的旋转方向上自由滑动。

[0092] 移动脚100和导架110优选地配置为使得所述移动脚100沿着基本上竖直的轴线滑动，使得、由待支撑的可移动设备20的重量产生的、由每个移动脚100向地面施加的力的合力是完全垂直的。这个特征使得可以保证可移动设备20在其固定期间的稳定性并且消除移动脚100滑动的所有风险。

[0093] 本发明的一个优点在于以下事实，当移动脚100位于支承位置时，每个连杆组33的上连杆310和下连杆320与它们所相关的移动脚100成一直线，如附图1所示，施加到每个移动脚100的、由待支撑的可移动设备20的重量所产生的力的合力是完全垂直的。除了降低致动器40所受的机械应力的强度之外，这个特征还使固定系统10能够确保可移动设备20在其固定时的高稳定性，因为消除了所有滑动风险。

[0094] 致动器40优选地相对于臂杆31布置，使得其施加到所述臂杆31的力的合力基本上是水平的。

[0095] 在本发明的本实施方式中，致动器40有利地为气缸，优选地为电动气缸。

[0096] 所述气缸包括适于在致动器主体中平移移动的拉杆。在本实施方式中，固定拉杆从而使其在围绕与意图刚性固定到底盘的称为“支撑轭”42的轭配合的称为“支撑柄”41的柄的旋转中是可移动的。气缸主体固定到在臂杆31的两个平行臂之间横向布置的枢轴上，从而在相对于所述臂杆31旋转中是可移动的。

[0097] 然而，气缸主体和拉杆同样可以很好地固定到支撑柄41或臂杆31上。

[0098] 出于机械强度的原因，支撑轭42优选地固定到底盘上，从而紧靠所述底盘的垂直表面倚靠支承。事实上，由于这个特征，将支撑轭42固定到底盘的支撑轭固定元件将受到拉力和压力而不受剪切力。

[0099] 固定系统10可有利地包括用于断开致动器40的构件36，该构件适于具有：

[0100] 耦合状态，其中该构件通过致动器40提供在可移动设备20的底盘和连杆机构30之间的机械连结，使得所述致动器40能够向连杆机构30施加机械力，以及

[0101] 断开状态，其中该构件破坏所述机械连结，使得致动器40不能把机械力传递到连杆机构30。

[0102] 断开构件36更具体地适于将致动器40从底盘和/或从连杆机构30拆卸。

[0103] 如果必须在致动器40不起作用，例如如果它已经发生故障或者不再有能量供应时，使用固定系统10，则这个特征是特别有利的。

[0104] 断开构件36优选地由一端部采用销的形式的杆360形成，当断开构件36处于耦合状态时，所述销意图接合在支撑轭42中，以与上述支撑柄41类似的和可替代的方式在可移动设备20底盘和致动器40之间产生机械连结。

[0105] 杆360的另一端部包括操纵元件361，例如手柄，手控制杆或手轮，如图4中示意性所示，意图由操作者操纵以改变断开构件36的状态。

[0106] 杆360通过意图固定到可移动设备20底盘上的支撑零件中的开口延伸。支撑零件有利地适于引导杆360沿其纵向轴线平移移动和绕其纵向轴线旋转移动。

[0107] 当断开构件36处于耦合状态时，杆360包括紧靠支撑零件倚靠的径向桥台362，从而保持销接合在支撑轭42中。所述径向桥台362使得可以保证断开构件36维持在耦合状态并可以防止任何意外的状态变化。

[0108] 支撑零件中的开口更具体地包括径向间隙，其截面形状与径向桥台362的形状相同，其截面尺寸至少等于所述径向桥台362的截面尺寸。这样，当径向桥台362面向间隙时，其能够滑动穿过所述间隙，因此允许杆360沿其纵向轴线滑动。

[0109] 通过操纵元件361拉扯杆360，这种特征使得销能够从支撑轭42上断开并因此驱动断开构件36处于断开状态。

[0110] 总而言之，为了将断开构件36从其耦合状态驱动到其断开状态，操作者必须枢转所述构件，直到径向桥台362面向间隙设置，然后拉扯杆360直到销从支撑轭42中退出。

[0111] 相反，为了将断开构件36从其断开状态驱动到其耦合状态，操作者必须将致动器40，尤其是气缸的杆的自由端部，定位成面向支撑轭42并且将杆360沿其纵向轴线推动，使得销在支撑轭42和气缸的杆的自由端部中接合，然后枢转所述杆360，从而按压径向桥台362紧靠支撑零件。

[0112] 附图2和附图3示出了适于拉动连杆机构30以将移动脚100驱动到其缩回位置的弹性回位构件50。更准确地说，弹性回位构件50可以由一方面固定到臂杆31和另一方面例如借助于支撑轭42固定到可移动设备20的底盘的张力螺旋弹簧形成。

[0113] 因此，当通过移除断开构件36将致动器40从底盘拆卸时，通过弹性回位构件50将移动脚100系统地驱动到其缩回位置。

[0114] 当致动器40不可反转时，所述特征是特别有利的。

[0115] 固定系统10优选地包括连结到致动器40的控制单元，从而能够根据用户提供的说明或者如果指示了预先定义的设定点来控制致动器，特别是展开或撤回气缸的杆。

[0116] 在本实施方式中，固定设备10的控制单元优选地意图连结到可移动设备20的中央控制单元，并且优选地适于根据由后者提供的设定点来控制致动器40。

[0117] 根据需要，可移动设备20的中央控制单元更具体地配置为将固定设定点传递到固定系统10的控制单元以控制致动器40从而固定可移动设备20，或传递释放设定点到固定系统10的控制单元以控制致动器40从而释放所述可移动设备20的移动性。

[0118] 固定系统10的控制单元可以有利地由可移动设备20的中央控制单元控制，使得当根据治疗计划把可移动设备20定位在预定区域时，所述中央控制单元，在操作者的指令下或自动地向控制单元传递致动器40的控制设定点以固定可移动设备20。相反，当不再需要可移动设备的固定时，中央控制单元在操作者的指令下或自动地，向控制单元传递致动器40的控制设定点以释放可移动设备20的移动性。然后能移动可移动设备20。

[0119] 固定系统10可以有利地包括连结到控制单元且适于确定移动脚100的位置的一个或多个传感器。控制单元经过配置，从而当传感器已经确定移动脚100位于支承位置或缩回位置时控制致动器40以中断移动脚100的移动。

[0120] 传感器可能对连杆机构30的任何部分的移动敏感。如附图2和3所示，当臂杆31、横向构件32、上连杆310或下连杆320处于对应于移动脚100处于缩回位置和支承位置的位置的两个极限位置中的一个位置时，这些传感器可以更具体地是适于受拉动的行程传感器60的端部。

[0121] 在这种情况下，行程传感器60的端部是机械，磁，电，气动或光学位置传感器。

[0122] 在附图2和3所代表的实施方式中，行程传感器60的端部在臂杆31分别相对的两侧布置在可移动设备20的底盘上，基本上与其长度一致，使得当所述臂杆31在其中一个极限位置时，其每个纵向端部致动所述传感器。

[0123] 或者，固定系统10包括对致动器40的移动敏感的传感器。所述传感器可以更具体地是与致动器40配合以连续确定其行程的电位计。因此，电位计适于确定致动器40何时将臂杆31驱动到其两个极限位置中的一个并因此确定移动脚100的位置。

[0124] 附图5和6分别代表固定系统10的一个移动脚100处于缩回位置和支承位置的截面图。

[0125] 每个移动脚100包括与支承零件130彼此为滑动关系的悬空零件120，这些零件通过弹性构件140推离彼此。

[0126] 悬空零件和支承零件130优选地沿垂直轴线相对于彼此平移移动。

[0127] 悬空零件120在上端部和下端部之间延伸。悬空零件120在其上端部设有枢轴，悬空零件120通过所述枢轴连结到下连杆320的脚。

[0128] 在本实施方式中，悬空零件120具有圆形横截面，并且在其长度内包括两个直径不同的部分，从而形成称为“第一肩部”121的肩部。更准确地说，悬空零件120，在一直延伸到其下端部的其长度的一段上，具有称为“下部”的较小直径部分。

[0129] 在本实施方式中，支承零件130在上端部和下端部之间延伸，并且具有中空管状形状，其横截面是圆形的。支承零件130在其上端部具有开口，在所述开口中可滑动地接合悬空零件120。

[0130] 支承零件130优选地在其长度内包括两个直径不同的部分，从而形成称为“第二肩部”131的肩部。更准确地说，支承零件130在其下、上端部之间延伸的其长度的一段上，具有称为“下部”的部分，其内径除了机械间隙外基本上与悬空零件120的下部直径相应，使得所述下部彼此滑动配合。

[0131] 如附图5和6所示，悬空零件120和支承零件130经过配置使得第一和第二肩部121和131面对面且形成围绕悬空零件120的下部的环形形状的内部腔室。

[0132] 附图5和6示出了弹性构件140布置在内部腔室中。弹性构件140优选地包括压缩螺旋弹簧，所述压缩螺旋弹簧缠绕在悬空零件120的较小截面部分且布置成紧靠第一肩部和第二肩部121和131支撑。

[0133] 结合弹性构件140，悬空零件120相对于支承零件130的移动性有利地使得固定系统10固定时能够仅支撑可移动设备20的一部分重量。

[0134] 为此，每个弹性构件140的尺寸制成当移动脚100位于支承位置时能够支撑可移动设备20的重量的目标值。

[0135] 例如，移动脚100的数量为四个，校准每个弹性构件140，从而当固定可移动设备时支撑可移动设备重量的预定部分的25％。不言而喻，如果固定系统包括三个移动脚100，则目标值对应于固定可移动设备20时可移动设备20的重量的预定部分的33％。

[0136] 因此，如果移动脚受损，则可移动设备20保持稳定，因为它继续由其轮子支撑。因此，所述特征有助于保证可移动设备固定时的稳定性。

[0137] 此外，由于悬空零件120相对于支承部分130和弹性构件140的移动性，每个移动脚100局部地补偿地面的凹陷或凸起类型的任何局部平整度缺陷，从而以基本上水平的方式支撑可移动设备20的底盘，并且尽管可能存在局部平整度缺陷，但所有移动脚100都支承在地面上。因此确保了固定的可移动设备20的稳定性。

[0138] 换句话说，悬空零件120或多或少地接合在支承部分130中，这取决于地面的任何局部平整度缺陷，轭系统地位于相对于地面相同的水平面上，使得可移动设备20保持在相同的水平面上。

[0139] “地面的局部平整度缺陷”概念在此理解为意思是，相对于平面地面的表面的任何偏移，在该平面中刻有可移动设备20的轮子支承在地面上的区域或点。

[0140] 每个移动脚100的尺寸经过制作，使得悬空零件120在支承零件130中的最大行程能够补偿地面的平整度缺陷，并且当移动脚位于支承位置时，使得其可以支撑对应于可移动设备总重量的预定部分的百分比的目标值。当固定系统支撑150kg的可移动设备中的80kg并且补偿5mm的最大偏移时，悬空零件120在支承部分130中的最大行程例如约为20毫米。

[0141] 这里，最大行程在移动脚100的最大压缩状态和最大延伸状态之间定义。当移动脚100局部地补偿地面的局部平整度缺陷(分别为凸起和凹陷)时，其处于这种状态。每个移动脚100能够补偿的凸起和凹陷具有相对于平面的例如5毫米的偏移，在该平面中刻有可移动设备20的轮子支承在地面上的区域或点。

[0142] 每个移动脚100包括在本实施方式中由支承零件130下端部水平面处的端壁形成的行进桥台132的压缩端部，当移动脚100位于支承位置、地面平整度的局部缺陷得到补偿时，悬空零件120的下端部可紧靠所述端壁倚靠，如附图5所示。

[0143] 每个移动脚100还包括在本实施方式中通过径向固定在支承零件130的下部的内部的销形成的行进桥台的伸展端部122，如图6所示。销接合在例如椭圆形形状的开口中，在悬空零件120的下部分轴向延伸。

[0144] 如附图5和6所示，当移动脚100位于支承位置时，每个移动脚100的支承零件130的

下端部具有适于紧靠地面倚靠的基座133。基座133可以有利地通过球形接头连结结合到所述下端部，以适应地面的可能的局部变形。

[0145] 附图5和6还示出了在本发明的一个实施方式中，导架110具有包括通孔111的主体和用于将其固定到底盘的工具112。每个移动脚100的支承零件130优选地接合在导架110的通孔111中，支承零件例如通过以光滑的支承滑动与其配合。

[0146] 每个移动脚100优选地包括用于测量地面的局部平整度缺陷的构件(附图中未示出)，所述构件适于确定对于所述移动脚100是否存在地面的局部平整度缺陷并确定所述局部缺陷的尺寸。

[0147] 用于测量地面平整度的局部缺陷的构件更具体地适于确定相对于地面的预先定义的理论位置面向每个移动脚100的地面的位置之间是否存在偏移。

[0148] 例如，这种测量构件可以是超声波传感器，其操作对于本领域技术人员而言是已知的。每个超声波传感器可以安装到移动脚100的基座133中并且受到引导从而测量所述基座133与其面对的地面表面之间的距离。

[0149] 将测量的距离与到地面的理论距离进行比较，以确定局部缺陷的尺寸，称为“测量值”。将测量值与代表可由固定系统的每个移动脚校正的地面平整度的局部缺陷的最大尺寸的值进行比较，并且所述最大尺寸对应于上文提到的公差范围的一个界限。

[0150] 当移动脚100位于缩回位置时，意图使用这种测量构件。

[0151] 此外，测量构件配置为传递到控制单元：

[0152] 当称为“测量值”的局部缺陷的尺寸值在预先定义的公差范围内时，允许控制致动器(40)的设定点，以及

[0153] 当测量值在预先定义的公差范围之外时，禁止控制致动器40的设定点。

[0154] 每个移动脚100优选地包括安全构件150，其适于验证当移动脚在缩回位置和支承位置之间滑动时移动脚100移动的距离是否对应于当移动脚位于缩回位置时测量构件测量的基座133和地面表面之间的距离。

[0155] 在图6所代表的本发明的一个实施方式中，安全构件150由线性光学编码器形成。线性光学编码器包括安装到导架110并且适于产生指向尺子(由粗线代表)的光束(由虚线代表)，所述尺子安装到面向所述光学模块的悬空零件120上。

[0156] 因此，编码器能够测量悬空零件120相对于导架110的移动，并且配置为将所述信息传递到控制单元，所述控制单元从中推导出地面受到补偿时的平整度的局部缺陷的尺寸值，称为“控制值”。在一个变换的实施方式中，控制单元可以意图将所述控制值传达到可移动设备20的中央控制单元，所述中央控制单元从中推导出补偿的所述地面的局部平整度缺陷的尺寸值。

[0157] 或者，安全构件150由感应移动传感器形成，如附图5所示。传感器包括在开口上方的、整合到形成于悬空零件120中的内体积中的测量模块，以及从所述测量模块到销的孔中轴向延伸的杆。因此，在开口中的销移动期间，杆适于在孔中滑动。

[0158] 因此，感应移动传感器能够测量悬空零件120相对于支承零件130的移动，并且配置为将所述信息传递到控制单元，所述控制单元从中推导出受到补偿时地面平整度的局部缺陷的尺寸值，称为“控制值”。在一个变换的实施方式中，控制单元可以意图将所述控制值传达到可移动设备20的中央控制单元，所述中央控制单元从中推导出地面受到补偿时的平

整度的局部缺陷的尺寸。

[0159] 如果实际补偿的地面平整度的局部缺陷的尺寸与测量值基本上相同，则可移动设备20以稳定的方式固定。

[0160] 相反，如果实际补偿的地面平整度的局部缺陷的尺寸与测量值不相同，则可移动设备20以不稳定的方式固定。

[0161] 固定系统10的控制单元经过配置，使得如果控制值与测量值不对应，也就是说不相同，则控制单元控制致动器40以释放可移动设备20的移动性并向所述可移动设备20的中央控制单元传递警报信号。

[0162] 固定系统10的控制单元也经过配置，使得在相反的情况下，如果控制值对应于测量值，则其允许固定可移动设备20。

[0163] 此外，控制单元配置为如果其中一个移动脚100的伸展和压缩的行进桥台的端部受拉动，也就是说如果一个移动脚100处于最大压缩或最大伸展，则控制单元控制致动器40以释放可移动设备20的移动性并且将警报信号传递到可移动设备20的中央控制器。这些情况代表地面平整度的局部缺陷太大而无法补偿，因此暗示可移动设备20没有固定或没有以稳定的方式固定。

[0164] 例如，端部行进桥台可以更具体地包括机械位置转换型传感器，其在所述行进桥台的端部受到拉动时改变状态。控制单元连结到这些传感器以确定它们的状态。

[0165] 或者，可以使用其它类型的传感器，例如与气缸的杆相联并连结到控制单元的电位计。

[0166] 此外，每个移动脚100包括力传感器，所述力传感器连结到控制单元并且配置为当它们位于支承位置时确定由每个所述移动脚100支撑的重量。

[0167] 固定系统10的控制单元经过配置，使得如果由移动脚100支撑的重量小于目标值，则其控制致动器40以释放可移动设备20的移动性并将警报信号传递到所述可移动设备20的中央控制单元。

[0168] 目标值作为固定系统10的移动脚100的数量的函数，其等于设备重量的预定部分的百分比。

[0169] 例如，如果固定系统10包括四个移动脚100，则当可移动设备20固定时，目标值等于可移动设备20的重量的预定部分的25％。不言而喻，如果固定系统包括三个移动脚100，则目标值对应于可移动设备20固定时可移动设备20的重量的预定部分的33％。

[0170] 这些特征使得可以确定可移动设备20在其固定时是否不够稳定，例如因为其中一个移动脚100在平整度的局部缺陷上方，所述局部缺陷太大而不能补偿，或者因为弹性构件140受损。

[0171] 更一般地，应注意，已经通过非限制性示例描述了上文考虑的本发明的实施方式和应用，因此可以设想其它变型。

[0172] 特别地，在其它类型的实施方式中，考虑到连杆机构30的替代布置，没有什么可以排除的，其中所述机构包括臂杆31，其的每个端部上固定有横向构件32，移动脚100连结到横向构件32的端部。

[0173] 更一般地，没有什么可以排除连杆机构30的其它类型的布置，特别是一个/多个臂杆31和一个/多个横向构件32的其它类型的布置。

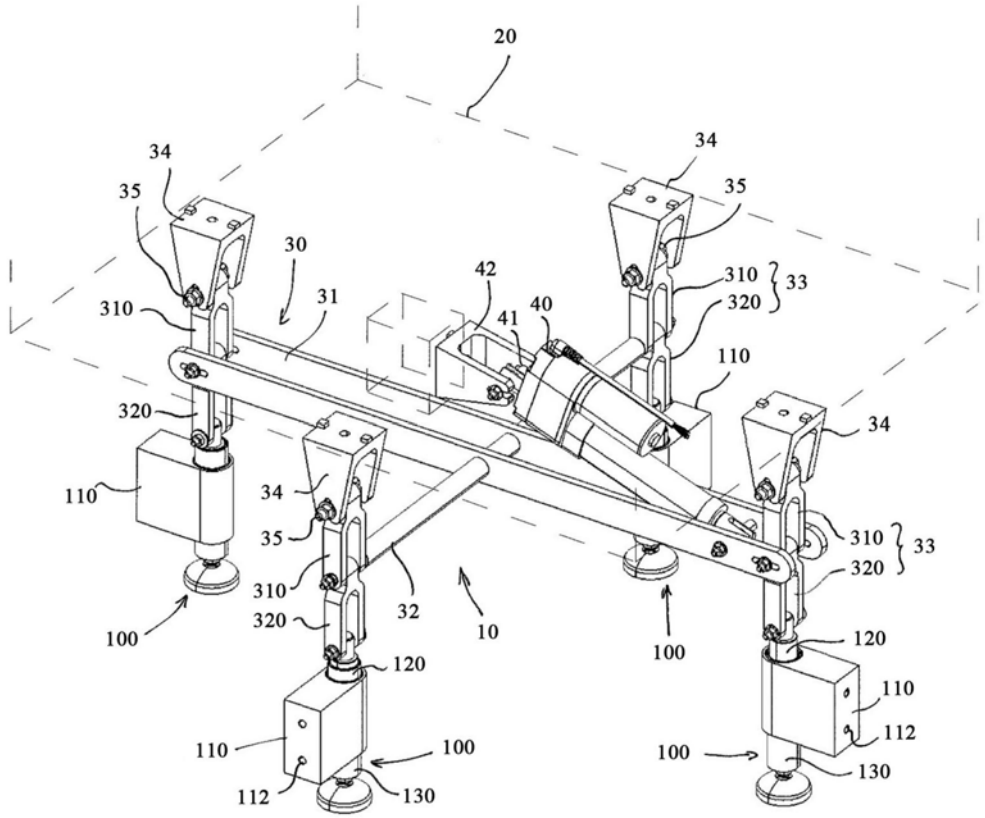

20
34
35
30
31
310
320
110
100
42
41
40
33
32
10
120
112
130

图1

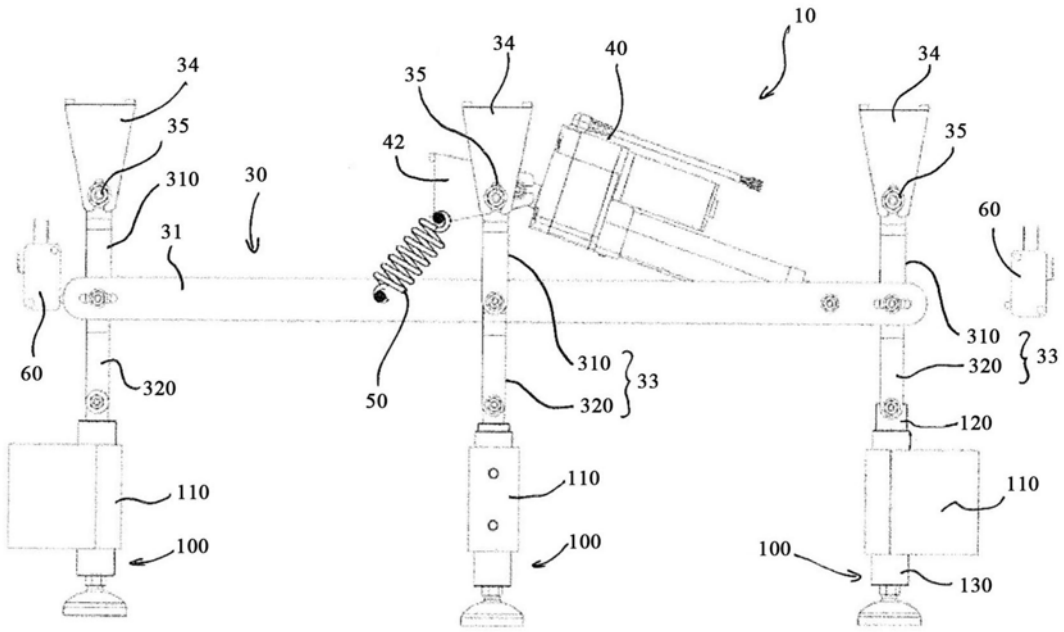

10
34
35
40
42
30
31
60
50
310
320
33
110
100
120
130

图2

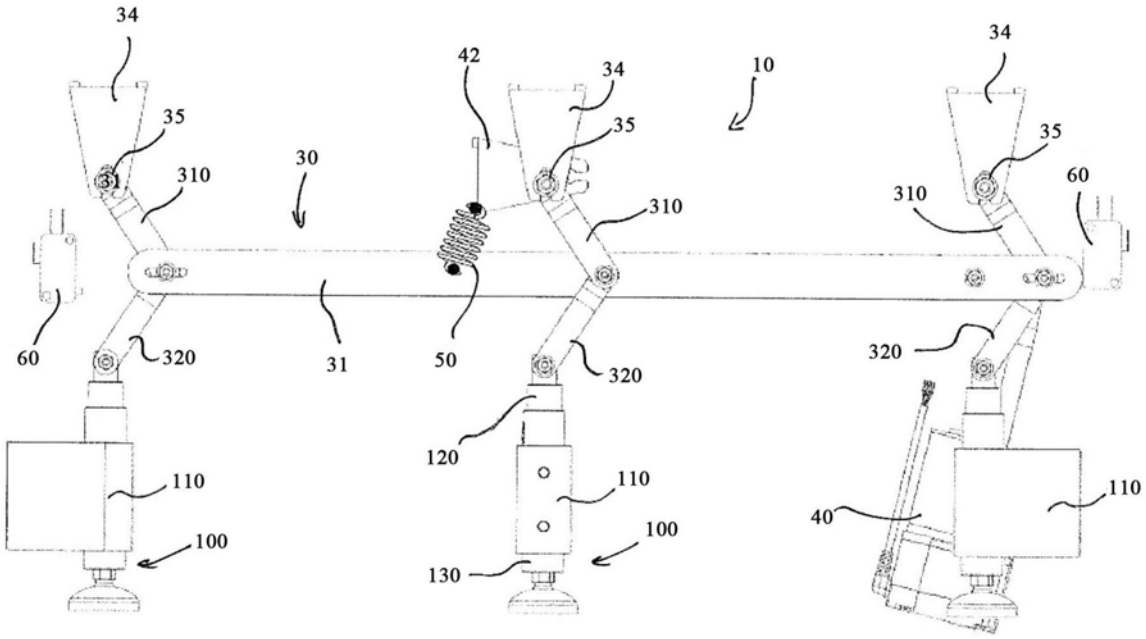

34
35
31
310
30
42
34
35
10
34
35
60
310
310
60
320
31
50
320
320
120
110
110
110
100
100
40
130

图3

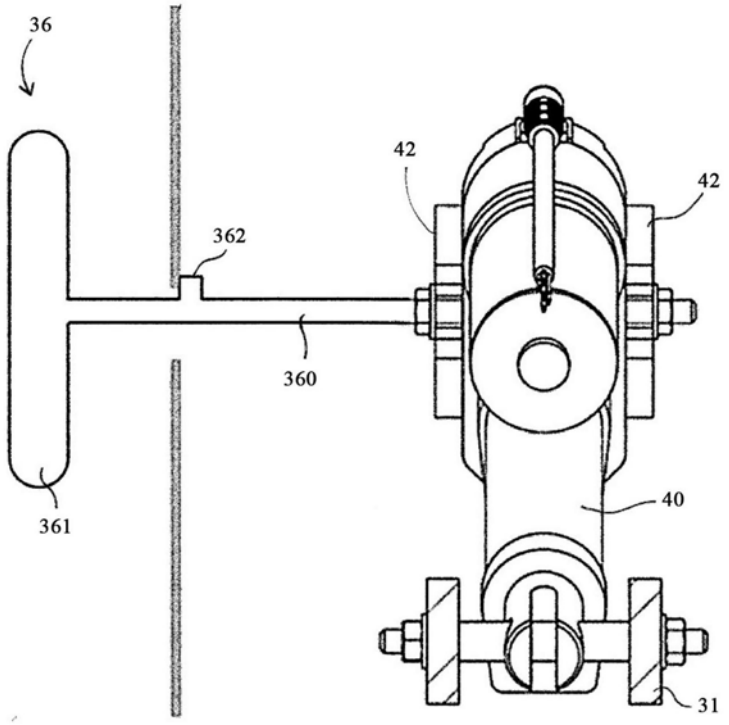

36
42
42
362
360
40
361
31

图4

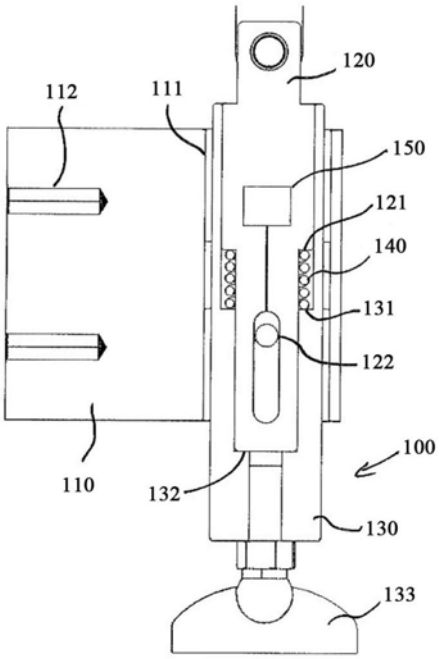

120
112
111
150
121
140
131
122
100
110
132
130
133

图5

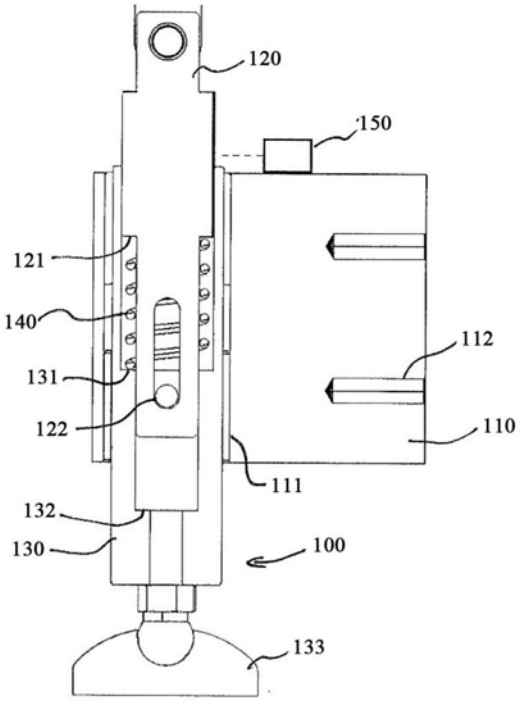

120
150
121
140
112
131
122
110
111
132
130
100
133

图6