



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104249639 B

(45)授权公告日 2017. 04. 19

(21)申请号 201410299638.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.06.26

B60N 2/52(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 刘亚楠

申请公布号 CN 104249639 A

(43)申请公布日 2014.12.31

(30)优先权数据

102013106709.3 2013.06.26 DE

(73)专利权人 格拉默股份有限公司

地址 德国安贝格, 乔治格拉默大街2号

(72)发明人 康斯坦廷·洛里

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 高占元 王小青

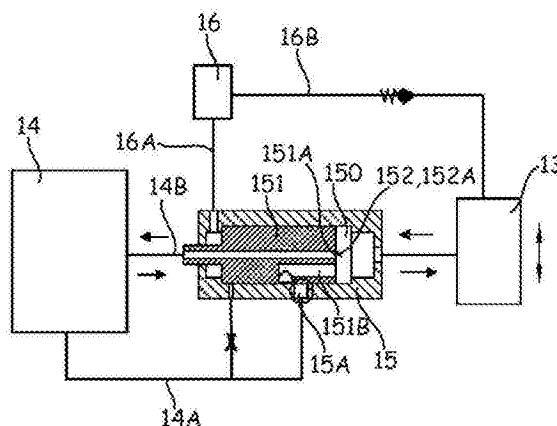
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

包括悬架系统的设备

(57)摘要

本发明涉及一种包括悬架系统的设备(100),包括第一部分(10)、第二部分(11)、以及设置在两者之间的空气弹簧(13),质量(12)被施加在第一部分(10)上,提供了用于容纳空气的至少一个附加体积机构(14),其体积可以以受控方式连接,还提供了用于连接附加的体积机构(14)的体积的控制机构(32),其中,通过控制机构(15),储压器(40)和附加的体积机构(30)与空气弹簧(1)流体连通,从而可根据第一部分(10)以可预先调整的方式相对于第二部分(11)的偏移位移和/或回弹位移和/或速度和/或加速度、在第一部分(10)偏移和/或回弹的过程中通过连接附加体积机构(14)和/或储压器(16),来改变空气弹簧(13)的力/位移特征线。



1. 一种包括悬架系统的设备(100),包括第一部分(10)、第二部分(11)、以及设置在所述第一部分(10)和所述第二部分(11)之间的至少一个空气弹簧(13),质量(12)被施加在所述第一部分(10)上,提供了用于容纳空气的至少一个附加的体积机构(14),其体积可以以受控方式连接到所述空气弹簧(13)的体积,还提供了用于连接所述附加的体积机构(14)的体积的控制机构(15),其特征在于,

所述控制机构包括其中设置有可移动活塞(151)的气缸(150);通过所述控制机构(15),储压器(16)和附加的体积机构(14)与所述空气弹簧(13)流体连通,从而可以根据所述第一部分(10)以可预先调整的方式相对于第二部分(11)的偏移位移和/或回弹位移和/或偏移或回弹速度和/或偏移或回弹加速度、在所述第一部分(10)相对于第二部分(11)的偏移和/或回弹的过程中通过控制机构(15)连接所述附加的体积机构(14)和/或储压器(16),来改变空气弹簧(13)的力/位移特征线;其中可通过活塞(151)在气缸(150)内的运动和/或可预先调整的位置、将所述附加体积机构(14)和/或所述储压器(16)连接起来;所述控制机构(15)包括至少一个阀机构(152);如果所述储压器(16)的内部压力(P3)等于所述空气弹簧(13)的内部压力(P1),所述阀机构(152)可以在关闭位置运行,所述附加的体积机构(14)的内部压力(P2)小于两个其他内部压力(P1、P3)中的一个。

2. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,通过所述阀机构(152),可以以预先调整的方式改变和/或设置所述活塞(151)在所述气缸(150)内的位置,在所述阀机构(152)的打开状态,所述附加的体积机构(14)和/或储压器(16)与所述空气弹簧(13)流体连通。

3. 根据权利要求2所述的设备(100),其特征在于,所述阀机构(152)是挡板阀(152A)的形式,它设置在活塞(151)上的空气开口(151A)上方,通过阀机构(152),所述附加的体积机构(14)可以与所述空气弹簧(13)流体连通。

4. 根据权利要求2或3所述的设备(100),其特征在于,如果所述储压器(16)的内部压力(P3)大于所述空气弹簧(13)的内部压力(P1),所述阀机构(152)可以在打开位置运行,所述活塞(151)可以在所述气缸(150)内移动通过阀机构(152)的打开位置,使得所述附加的体积机构(14)被连接。

5. 根据权利要求3所述的设备(100),其特征在于,根据第一部分(10)相对于第二部分(11)的偏移位移和/或回弹位移和/或速度和/或加速度、以及所依赖的空气弹簧(13)的内部压力(P1),所述挡板阀(152A)自动打开或者关闭。

6. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,在第一部分(10)的偏移和/或回弹之后,通过控制机构(15)执行压力补偿,空气弹簧(13)的内部压力、附加的体积机构(14)的内部压力、以及储压器(16)的内部压力(P1、P2、P3)在压力补偿中分别相等。

7. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,空气弹簧(13)还通过活塞(151B)的流体连接连接到附加的体积机构(14),活塞(151B)的流体连接是活塞(151)内部的流体管道的形式,通过活塞(151B)的流体连接、且通过活塞(151)在气缸(150)内的运动连接到附加的体积机构(14)。

8. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,第一部分(10)是振动部分,第二部分(11)是静止部分。

9. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,第一部分(10)通过导向机构(17)连接到第二部分(11)。

10. 根据权利要求1所述的设备(100),其特征在于,第一部分(10)通过剪刀式作用框架连接到第二部分(11)。

包括悬架系统的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括悬架系统的设备,所述悬架系统包括第一部分、第二部分、以及设置在所述第一部分和所述第二部分之间的至少一个空气弹簧,质量被施加在所述第一部分上,提供了用于容纳空气的至少一个附加的体积机构,其体积可以以受控方式连接到所述空气弹簧的体积,还提供了用于连接所述附加的体积机构的体积的控制机构。

背景技术

[0002] 现有技术中,已知包括悬架系统的设备,悬架系统具有附加的体积机构。如果需要,在现有技术中已知的这种设备中,附加的体积机构可以例如被手动连接或者断开连接,使得能够设置空气弹簧的力/位移特征线。在这种情况下,“力/位移特征线”指的是空气弹簧的特征线,其中在二维坐标系统中绘制空气弹簧的弹力与空气弹簧的偏移位移和/或回弹位移的关系。

[0003] 如果,例如,附加的体积机构的体积与空气弹簧相连,那么就可能设置悬架特性以适应空气弹簧的更柔和阻尼,反之,如果附加的体积机构与空气弹簧断开连接,偏移会更困难。换句话说,如果需要,与附加的体积机构连接或者断开连接,而不改变空气弹簧中的空气压力。因此,在相同的压力(回弹力)下可以有更大的弹簧行程。因此可产生温和、低频率的座椅运动、以及更高的就座舒适度。

[0004] 如果车辆在例如被毁坏和不平整的区域内行驶,可构思附加的体积机构不被连接,从而防止正面碰撞位于弹簧行程的终点处的元件。图1A示出了这样的力/位移特征线(K代表力,W代表位移),从中可以看出在碰撞点A1或者直至碰撞点A1,空气弹簧在力/位移特征线内根据可预先调整的梯度连续地偏移。在较强的刺激的情况下,这提供了较大回弹力的优点,使得驾驶人员能够防止空气弹簧完全偏移时意外碰撞位于空气弹簧行程的终点处的元件而导致的缺点和不舒适。

[0005] 但是,特征线的这种陡峭设置(例如,通过断开附加的体积机构与空气弹簧的连接)通常降低了在正常驾驶操作中的舒适度,例如,提供了较差的“就座值(SEAT values)”,也就是说,与单个物理测量变量、以及对与其相关的乘客的影响有关的测量值。

[0006] 如果,例如,车辆在不是非常不平整的、修好的路上行驶,由于附加的体积被连接到空气弹簧,力/位移特征线会变得很平缓,因此空气弹簧可以更柔和地偏移,从而显著增加正常驾驶操作过程中的舒适度。但是,另一方面,这是不利的,如果修好的路上有意外的坑洼,当驾驶通过坑洼时,这样强烈的刺激将会覆盖极高的弹簧行程,会存在以下风险:如果突然到达碰撞点A1,偏移会突然停止,从而使得作用在车辆上的乘客的力突然增加。

发明内容

[0007] 因此本发明要解决的技术问题是提供一种包括悬架系统的设备,其中,根据第一部分相对于设备的第二部分的偏移位移和/或回弹位移和/或偏移或回弹速度和/或偏移或回弹加速度,使得座椅本身的力/位移特征线可以被单独地设置在所述设备上,所述第一部

分是例如车辆座椅的座椅表面,所述第二部分是例如所述车辆座椅的基座元件,而不需要开关的协助和促动或任何其它手动促动,从而连续地保持就座舒适度,而不管即将行驶的道路的状况。

[0008] 为此提供了一种包括悬架系统的设备,其中,以特别简单和简洁(elegant)的方式,在所述第一部分的偏移和/或回弹的过程中,所述空气弹簧的力/位移特征线自身可以单独适应各道路条件,本发明应用了以下构思:通过控制机构,储压器和附加的体积机构与所述空气弹簧流体连通,从而可以根据所述第一部分以可预先调整的方式相对于第二部分的偏移位移和/或回弹位移和/或偏移或回弹速度和/或偏移或回弹加速度、在所述第一部分相对于第二部分的偏移和/或回弹的过程中通过控制机构连接所述附加的体积机构和/或储压器,来改变空气弹簧的力/位移特征线。这意味着在此描述的设备特别是控制机构不必采用电子组件,从而得到不需要电能的、特别强健和耐用的组件。

[0009] 如上所描述的,本发明使得可能设置较平缓的力/位移特征线,也就是说,在例如修好的道路上进行驾驶操作时特别柔和地偏移,其中仅要求很小的阻尼力,另一方面使得可能设置陡峭的力/位移特征线,也就是说,在相对强烈的刺激的情况下,偏移例如非常猛烈,使得例如当驾驶通过坑洼时,通过控制机构单独防止严重的撞击。

[0010] 此外,本设备包括悬架系统,具有降低能量的优点,例如在通过坑洼之后没有损失空气,因为本系统优选是封闭的。此外,防止了安全风险、或者如果系统故障也能防止座椅故障,因为控制机构使得本设备在构造上非常强健,此外,还要求较低的生产成本,因为省略了附加的电子仪器,例如用于设置空气弹簧的弹簧刚度的电子仪器。

[0011] 根据至少一个实施例,所述设备包括悬架系统,所述悬架系统包括第一部分、第二部分、以及设置在所述第一部分和所述第二部分之间的至少一个空气弹簧,质量被施加在所述第一部分上,提供了用于容纳空气的至少一个附加的体积机构,其体积可以以受控方式连接到所述空气弹簧的体积,还提供了用于连接所述附加的体积机构的体积的控制机构。此外,通过所述控制机构,储压器和附加的体积机构与所述空气弹簧流体连通,从而可以根据所述第一部分以可预先调整的方式相对于第二部分的偏移位移和/或回弹位移和/或偏移或回弹速度和/或偏移或回弹加速度、在所述第一部分相对于第二部分的偏移和/或回弹的过程中通过控制机构连接所述附加的体积机构和/或储压器,来改变空气弹簧的力/位移特征线。

[0012] 根据至少一个实施例,所述控制机构包括其中设置有可移动活塞的气缸,可通过活塞在气缸内的运动和/或可预先调整的位置、将所述附加体积和/或所述储压器连接起来。更具体地,通过改变所述空气弹簧内部的内压,所述活塞可在所述控制机构的气缸内前后移动,这使得所述附加的体积机构能够通过所述空气弹簧内部的压力改变进行直接连接,优选地纯机械连接,所述压力改变依靠于内部压力,例如通过设置在控制机构和/或活塞内的开口和管道来实现。控制机构的这种设计使得对于用户来说“闭环控制机构”特别强健和节约成本,其中控制机构包括可在所述控制机构中移动的活塞,它也可以在很长的时间段内、对空气弹簧内部的单独内部压力改变在很短的反应时间内做出快速反应。

[0013] 根据至少一个实施例,所述控制机构包括至少一个阀机构,通过所述阀机构,可以以预先调整的方式改变和/或设置所述活塞在所述气缸内的位置,在所述阀机构的打开状态,所述附加的体积机构和/或储压器与所述空气弹簧流体连通。优选地,如果阀机构在打

开位置运行,所述附加的体积机构仅仅连接到所述空气弹簧。为了这个目的,阀机构及其阀组件可以设置在控制机构的气缸内部。例如设置在活塞本身上,和/或设置在控制机构的任何内壁上。换句话说,活塞在控制机构的气缸内部的位置可以通过阀机构的对应打开和/或关闭位置来精确规定。因此,轮流地,也就是说通过活塞的单独控制,附加的体积机构直接连接到所述空气弹簧或者从所述空气弹簧断开。

[0014] 根据至少一个实施例,所述阀机构是挡板阀的形式,它设置在活塞上的空气开口上方,通过阀机构,所述附加的体积机构可以与所述空气弹簧流体连通。设计为挡板阀形式的阀机构提供了特别节约成本的选择,从而对已经很低和/或很快速的空气流的变化作出反应,且改变空气弹簧内部的流强度,这样挡板阀不仅通过其空气开口特别简单地连接到活塞上,还能够节约成本地被生产。在这种情况下,空气开口可以是纵向管道上的开口,该开口一直设置在所述气缸内部,该纵向管道在行程方向上在活塞内部是完全连续的。

[0015] 根据至少一个实施例,如果所述储压器的内部压力大于所述空气弹簧的内部压力,所述阀机构可以在打开位置运行,所述活塞可以在所述气缸内移动通过阀机构的打开位置,使得所述附加的体积机构被连接。如果所述阀机构是挡板阀的形式,以下将会被陈述:

[0016] 如果所述挡板阀处于打开位置,如果所述附加体积和/或所述储压器内的内部压力大于所述空气弹簧内的内部压力且/或如果空气流从所述附加体积流向所述空气弹簧,来自所述附加体积的空气可以通过所述活塞内的纵向管道流出所述空气开口,然后流入所述空气弹簧。在这样的打开位置,空气弹簧的力/位移特征线非常地平缓,反之,当挡板阀关闭时,所述空气弹簧内的内部空气压力大于所述附加体积内的内部压力,且/或所述空气流从空气弹簧流向所述附加体积,使得所述附加的体积机构和/或所述储压器与所述空气弹簧断开,因此设置猛烈的偏移,也就是特别陡峭的力/位移特征线。

[0017] 根据至少一个实施例,如果所述储压器的内部压力等于所述空气弹簧的内部压力,所述阀机构可以在关闭位置运行,所述附加的体积机构的内部压力小于两个其它内部压力中的一个。通过用这种方式连接储压器,可以特别精细地调节所述断开连接和/或连接。

[0018] 根据至少一个实施例,根据第一部分相对于设备的第二部分的偏移位移和/或回弹位移和/或速度和/或加速度、以及挡板阀所依赖的空气弹簧的内部压力,所述挡板阀自动打开或者关闭。通过此处描述的挡板阀,不仅可以对空气弹簧的内部压力和附加的体积机构内的内部压力之间的轻微压力差作出反应,从而快地且单独地连接和断开附加的体积机构,而且还可以在偏移和/或回弹的过程中通过在此描述的挡板阀、根据驾驶过程中的上述物理变量执行这样的连接,而不促动分开的阀位置或者不需要控制机构处的驾驶者进行手动促动。

[0019] 根据至少一个实施例,在第一部分的偏移和/或回弹之后,通过控制机构执行压力补偿,空气弹簧的内部压力、附加的体积机构的内部压力、以及储压器的内部压力在压力补偿中分别相等。换句话说,通过在此描述的控制机构,可以通过在此描述的压力补偿在整个设备中产生压力均衡,例如在偏移和路边镶边石上驾驶之后,使得例如在此描述的活塞在控制机构的气缸内停止,并且在沿着路边镶边石驾驶和后续的压力补偿之后,所述设备例如再次柔和地偏移,同时在路边镶边石上驾驶时,所述设备仍然根据陡峭的力/位移特征线

偏移。

[0020] 根据至少一个实施例,空气弹簧还通过活塞的流体连接、连接到附加的体积机构,活塞的流体连接是活塞内部的流体管道的形式,可能通过活塞的流体连接、且通过活塞在气缸内的运动连接到附加的体积机构。

[0021] 在上下文中,可构思附加的体积机构通过流体管道连接到控制机构,也可构思空气通过这样的连接点被引入控制机构的气缸。特别地,控制机构和气缸在气缸壁上有开口,通过该开口、采用流体管道连接附加的体积机构。如果现在活塞的流体连接的开口与气缸上的开口重叠,假如附加体积的内部压力大于空气弹簧的内部压力,附加的体积机构内的空气也可以通过活塞、经流体管道进入空气弹簧中。因此附加体积可以更加快速地连接到空气弹簧,且/或通过这样的流体管道具有更大的流体交换。

[0022] 根据至少一个实施例,第一部分是振动部分,第二部分是静止部分。特别地,第一部分可以是偏移的座椅表面,第二部分可以是例如座椅框架和/或车辆地板的元件。特别地,该包括悬架系统的设备可以是例如安装在乘客车辆和/或运货汽车中的车辆座椅。在这方面,在此描述的设备,更具体地,在此描述的控制机构可非常简单地使用在这样的乘客车辆和/或运货汽车中,从而为选择在此描述的控制机构及设备整体的使用提供非常广的范围,而不必提供单独的控制机构,每个控制机构仅适用于单个对应的道路状况。

[0023] 根据至少一个实施例,第一部分通过导向机构连接到第二部分。特别地,导向机构可以是互锁导向杆或者剪刀式作用框架的形式。剪刀式作用框架可以被形成从而包括两个剪刀臂,空气弹簧设置在剪刀式作用框架的两个剪刀臂的一个和第二部分之间,使得例如空气弹簧被挤压,因此通过各个尖刀臂的一个朝向第二部分运动,使空气弹簧的内部压力增加,在这种情况下,可以如上所述、根据偏移的幅度和例如强烈程度,以可预先调整的方式连接附加的体积机构。

附图说明

[0024] 通过实施例和相关的附图,以下将会更详细地描述在此所述的设备。

[0025] 图1A和1B示出了当附加的体积被连接且没有附加的体积被连接到包括悬架系统的设备时、现有技术中的设备的力/位移特征线,其中系统包括空气弹簧;

[0026] 图2A是在此描述的设备的侧视示意图,该设备连接到车辆且包括悬架系统,它沿着箭头的方向移动,还示出了设备的力/位移特征线;

[0027] 图2B是图2A所示的包括悬架系统的设备的气动闭环控制线路;

[0028] 图3A至6B示出了各个位移阶段、以及与所示的包括悬架系统的设备的偏移有关的各对应的力/位移特征线;

[0029] 图7是各个曲线的示意图,其中绘制了偏移位移与各个位移阶段的关系;

[0030] 附图标号

[0031] A 坑洼的深度A

[0032] P1 内部压力P1

[0033] P2 内部压力P2

[0034] P3 内部压力P3

[0035] W0 位移阶段W0

- [0036] W1 位移阶段W1
- [0037] W2 位移阶段W2
- [0038] W3 位移阶段W3
- [0039] W4 位移阶段W4
- [0040] S0 点S0
- [0041] S1 点S1
- [0042] 13 空气弹簧
- [0043] 4 悬架系统
- [0044] 10 第一部分
- [0045] 11 第二部分
- [0046] 12 质量
- [0047] 13 空气弹簧
- [0048] 14 附加的体积机构
- [0049] 14A 流体管线
- [0050] 14B 流体管线
- [0051] 14C 辅助管线
- [0052] 140C 节流阀
- [0053] 15 控制机构
- [0054] 15A 开口
- [0055] 16 储压器
- [0056] 17 导向机构
- [0057] 16B 流体管线
- [0058] 100 设备
- [0059] 150 气缸
- [0060] 151 活塞
- [0061] 151A 空气开口
- [0062] 151B 活塞的流体连接
- [0063] 152 阀机构
- [0064] 152A 挡板阀
- [0065] 200A 曲线
- [0066] 200B 曲线

具体实施方式

[0067] 在实施例和附图中,相同或类似作用的组件用相同的附图标号表示。图示的元件并不是按照比例绘制的,为了清楚地目的,个别元件被放大。

[0068] 图1A示出了例如车辆在被毁坏和不平整的道路上行驶的情形。在这种情形下,没有连接附加的体积机构,从而防止在弹簧的行程终点与元件发生直接碰撞。这样的力/位移特征线在图1A中示出。从中我们可以看到在碰撞点A1或者直至碰撞点A1,空气弹簧在力/位移特征线内根据可预先调整的梯度连续地偏移。在较强的刺激的情况下,这提供了较大回

弹力的优点,使得驾驶人员能够防止空气弹簧完全偏移时意外碰撞位于空气弹簧行程的终点处的元件而导致的缺点和不舒适。

[0069] 但是,特征线的这种陡峭设置(例如,通过断开附加的体积机构与空气弹簧的连接)通常降低了在正常驾驶操作中的舒适度,例如,提供了较差的“就座值(SEAT values)”。

[0070] 如果,例如,车辆在不是非常不平整的、修好的路上行驶,由于附加的体积被连接到空气弹簧,力/位移特征线会变得更平缓,因此空气弹簧可以更柔和地偏移,从而显著增加正常驾驶操作过程中的舒适度。但是,另一方面,这是不利的,如果修好的路上有意外的坑洼,当驾驶通过坑洼时,这样强烈的刺激将会覆盖极高的弹簧行程,会存在以下风险:如果突然到达碰撞点A1,偏移会突然停止,从而使得作用在车辆上的乘客的力突然增加(图1B)。

[0071] 图2A是车辆的侧视图,该车辆包括根据本发明的实施例,该车辆沿着箭头所示的方向在道路上行驶,设备100包括安装在车辆上的悬架系统。在这种情况下,包括悬架系统的设备100是车辆座椅。在这种情况下,设备100包括悬架系统4,悬架系统4包括第一部分10、第二部分11、以及设置在第一部分10和第二部分11之间的空气弹簧13,质量12被施加在第二部分11上。在这种情况下,第二部分11是振动部分,第一部分10刚性连接到车辆的地板,第一部分10和第二部分11可以以振动的方式在导向机构17的作用下相对于彼此运动,在这种情况下导向机构17是剪刀式作用框架(这种相对运动由较小的向上和向下箭头示出)。

[0072] 特别地,从图2A可以看出,空气弹簧13设置在导向机构17的剪刀式作用框架的两个剪刀臂的一个和第二部分11之间,使得空气弹簧13通过第二部分11例如朝向第一部分10的运动(也就是说,在偏移过程中)而被压缩和/或挤压。从图2A还可以看出车辆处于位移点S0和S2之间的第一位移阶段,在此阶段第二部分11假定到车辆的地板的距离为标准的高度H。随着这样的位于点S0和S1之间的位移部分,特别有利的是,力/位移特征线是特别平缓的特征线,如图2A所示。因此这样的平缓特征线提供了特别舒适和柔和偏移的可能性,从而得到非常高的就座舒适度。

[0073] 图2B是设备100的闭环控制线路的示意图,用于在第二部分11相对于第一部分10偏移和/或回弹的过程中控制(也就是说用于设置)空气弹簧13的力/位移特征线。可以看出设备100除了空气弹簧13外,还包括用于空气的附加的体积机构14,附加的体积机构14的体积可通过控制机构15连接到空气弹簧13的体积。此外,通过控制机构15,储压器16和附加的体积机构14与空气弹簧13流体连通,从而可以根据第二部分11以可预先调整的方式相对于第一部分10的偏移位移和/或回弹位移和/或速度和/或加速度、在第二部分11相对于第一部分10的偏移和/或回弹的过程中通过控制机构15连接附加的体积机构14和/或储压器16,来改变空气弹簧13的力/位移特征线。

[0074] 从图2B可以看出,控制机构15包括其中设置有可移动活塞151的气缸150,可通过活塞151在气缸150内的运动、连接附加的体积机构14。连接通过阀机构152在控制机构15内部发生,控制机构15包括附加的体积机构15和储压器16,它们在阀机构152的打开位置与空气弹簧13流体连通,通过它们,活塞151在气缸150内部的位置可以以预先可调整的方式改变。特别地,在这种情况下,阀机构152是挡板阀152A的形式,它通过它的空气开口151A设置在活塞151上,通过阀机构152,附加的体积机构14可以与空气弹簧3流体连通。在这种情况下

下,如果储压器16的内部压力 P_3 至少等于空气弹簧13的内部压力 P_1 时,阀机构152,特别是挡板阀152A,在打开位置运行。活塞151可以通过阀机构152的开口位置在气缸150内移动,从而连接附加的体积机构14。挡板阀152的打开位置在图2B中示出。当在点 S_0 和 S_1 之间驾驶时,储压器15的附加的体积机构14的空气弹簧13的内部压力 P_1 、 P_2 、 P_3 分别相等,因此活塞151在气缸150内静止。换句话说,附加的体积14通过打开的挡板阀152A连接到空气弹簧13,因此图2A所示的力/位移特征线非常平缓。

[0075] 此外,此处描述的设备100包括活塞的流体连接151B,通过流体连接151B,除了将空气从附加的体积机构14通过活塞151内部的空气开口151A引入空气弹簧13外,空气还通过活塞151的较大横截面区域被引入空气弹簧13。在这种情况下,活塞的流体连接是活塞151内部的流体管道的形式。可以看出为了通过控制机构15内部的活塞的流体连接151B来运输附加的空气,至少一个开口15A被开设在控制机构15的壳体上,该开口15A通过控制机构15的整个壳体。在这种情况下,活塞的流体连接151B的连接开口至少覆盖气缸151内部的一部分,图2B示出了活塞151已经到达左手侧的停止点,这导致活塞的流体连接151B的连接开口与活塞151的壳体上的开口151A没有彼此重叠,因此与附加的体积机构14的空气连接被活塞阻断,该空气连接经过排放到开口15A的流体管线14A且通过活塞的流体连接151B。换句话说,附加的体积机构14通过流体线路14B和打开的挡板阀152A排他地连接到空气弹簧13。在这方面,根据空气弹簧13的内部压力 P_1 和附加的体积机构14内的内部压力 P_2 之间的压力差,通过活塞的流体连接151B来连接或者断开进一步的流体连接,流体连接151B通过活塞151在气缸150内部的不同位置来实现。

[0076] 此外,从图2B还可以看出,储压器16被配置和提供,用于储压,储压器16通过流体管线16A与控制机构15(特别是气缸150)流体连通,且通过其中设置有单向阀的流体管线16B与空气弹簧13直接连接。此外,流体管线14A与辅助管线14C流体连通。特别地,辅助管线14C的一段连接到流体管线14A,另一端排放到活塞151中的另一开口。在这种情况下,两个管线14A和14C与气缸150流体连通且排放到气缸,使得活塞151可以至少靠近地设置所述两个开口之间。在这种情况下,至少一个节流阀140C设置在辅助的管线14C上,以减少附加的体积机构14和/或储压器16内的压力。

[0077] 原则上,应注意到在此描述的设备可以选择性地或者附加地基于旋转的原则。此外,在此描述的设备还可以以车辆座椅中的水平悬架和/或车辆座椅中的车厢悬架(cabin suspension)的形式使用或者设计。

[0078] 图2A描述的车辆在图3A中再次示出,与图2A的区别在于车辆处于位移阶段 W_1 ,在此阶段车辆被驾驶到坑洼并在其中发生偏移。当驾驶到阶段 W_1 中的坑洼时,第一部分10回弹离开第二部分11,特别准确地离开附加的回弹高度 A ,回弹高度 A 指示坑洼的高度。在这个位移阶段 W_1 ,因此第一部分10相对于第二部分11位于高度 $H+A$ 。换句话说,在这样的阶段悬架强烈回弹,因此空气弹簧13的内部压力 P_1 小于储压器的内部压力 P_3 ,如图3B所示,活塞151由于这样的压力差而移动到右边。此外,在这个位移阶段 W_1 ,附加的体积机构14的内部压力还大于空气弹簧13的内部压力 P_1 ,因此在各种情况下,图示的挡板阀152A是打开的,经管线14A通过控制机构15的壳体内部的开口15A、通过活塞151朝向气缸150内部的右手侧停止部向右运动,空气通过活塞的流体连接部151B被传输到空气弹簧13。这样的配置以及活塞的流体连接使得活塞151能够在气缸150内朝向右手侧停止部快速运动,从而减少例如对

改变的偏移和/或回弹条件的反应时间。在这方面,特征线保持平缓,如图3A所示。

[0079] 在图4A中,车辆整体处于坑洼中,因此处于位移阶段W2。在位移阶段W2,空气弹簧13仅轻微偏移,偏移与坑洼的深度A相关,因此第一部分10相对于第二部分11的高度测得为 $H_2 = H + A - X$,X是在位移阶段W2的偏移位移。由于空气弹簧13的内部压力的增加,尽管很轻微,但活塞被推动,从气缸150的右侧停止位置移动到左侧停止位置,因此,如图4B所示,附加的流体机构14通过管线14A与控制机构15内部的开口15A的流体连接被活塞151阻断。由于仅仅轻微的偏移,该偏移与例如坑洼的深度A相关,但挡板阀152A一直保持打开,因此附加的体积机构14在偏移阶段W2、甚至是在这样的偏移中都保持连接到空气弹簧13,因此力/位移特征线一直保持平缓。在这样的偏移后,控制机构15执行压力补偿,使得在这样的压力补偿的过程中,空气弹簧13、附加的体积机构14、以及储压器16的内部压力P1、P2、P3分别相等。换句话说,第一部分10相对于第二部分11的偏移高度随后是稳定的。

[0080] 图5A示出了车辆如何通过位移阶段W3,在图中车辆再次开出坑洼,如图5A清晰地所示,第一部分10朝向第二部分11运动,且整个车辆座椅偏移。换句话说,如图5B所示,空气弹簧13强烈地偏移和/或被挤压,从而产生从空气弹簧13朝向控制机构15的强烈气流,因此挡板阀152A被活塞151上的反向压力关闭。通过挡板阀152A的这种关闭,附加的体积机构14从空气弹簧13切断,因此力/位移特征线例如从车辆开始通过位移阶段W3的点处突然改变梯度。这个优点导致不会突然的撞击在终点的停止部处,因为空气弹簧被设置得更硬(harder),这种撞击对于就座在座椅上的人来说确实不舒服。换句话说,在位移阶段W3,空气弹簧13的内部压力P1、以及储压器16的内部压力P3大于附加的体积机构的内部压力P2。特别地,在这样的位移阶段,两个内部压力P1、P3相等。

[0081] 图5A的力/位移特征线特别地示出了当通过位移阶段W3时、力/位移特征线的改变。

[0082] 图6A和6B示出了通过坑洼的第四阶段,其中在位移阶段W4,车辆已经完全开出坑洼,因此空气弹簧13回弹,由于这产生的压力差、以及空气弹簧13的内部的压力减小,储压器16内的内部压力P3大于空气弹簧13的内部压力P1,活塞151再次向右移动,因此空气从空气弹簧13中排出。存储在空气弹簧13中的能量E减少,从而防止了强烈的回弹。接下来,通过使单个压力P1、P2、P3相等,依次进行压力补偿,因此活塞151再次移动到它的起始位置(如图2B所示)。这样的能量减少,如上所述,在图6A的力/位移特征线中示出,它对应于图5A的力/位移特征线和现有技术中示例的力/位移特征线之间的区域。

[0083] 特别地,从图6B可以看出,如上所述,空气从空气弹簧13中排出,也可以看出,空气也至少通过活塞的流体连接151B、并且在流体管线14A中从空气弹簧13流入附加的体积机构14。换句话说,控制机构15的壳体的开口15A和活塞的流体连接151B的开口至少部分重叠,从而允许特别快速地、简单地排放空气。

[0084] 此外,需要注意的是,当驾驶通过路边镶边石时,偏移的次序与此处所示的驾驶通过坑洼的次序不同。当驾驶通过路边镶边石时,在上图中示出和公开的偏移次序和由于偏移而进行的闭环控制可以通过以下附图的组合来描述:(2A, 2B) → (5A, 5B) → (6A, 6B) → (3A, 3B) → (4A, 4B) → (2A, 2B)。

[0085] 图7比较了偏移位移与图2A-6A所示的不同位移阶段。在这种情况下,曲线200A对应于所测量从原始位置的偏移和回弹位移,曲线200B表示曲线200A的多项式迭代

(polynomial iteration)。与其相比,在相同的图中示出了运动,也就是第二部分11的垂直运动,特别地,曲线300A示出了第二部分11的被测量运动和垂直位置,曲线300B对应连续的曲线,它是上述曲线的多项式迭代。从这个曲线,还可以发现,通过在此描述的设备100的机构,尤其是在此描述的控制机构15,第一部分10可以根据单个位移阶段、以特别单独的、均匀的方式,因空气弹簧13、附加的体积机构14、以及储压器16之间相互作用、以及控制机构15的闭环控制,而相对于第二部分11偏移和缓冲。

[0086] 本发明并不限于参照实施例进行的描述。本发明包括任何新的特征、以及这些特征的组合,特别地,包括权利要求中所包含的特征的任意组合,即使这个特征或这个组合在权利要求或者实施例中并没有明确地提及。

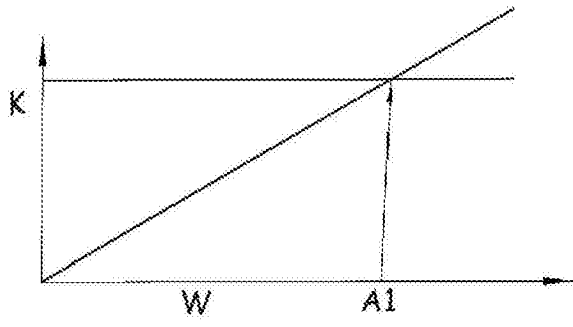


图1A

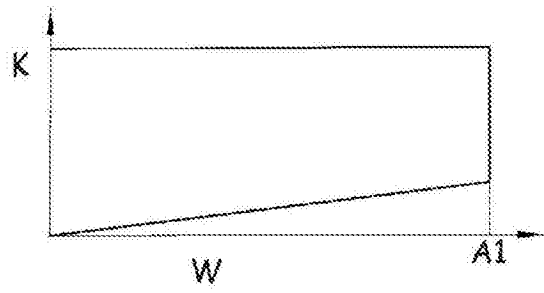


图1B

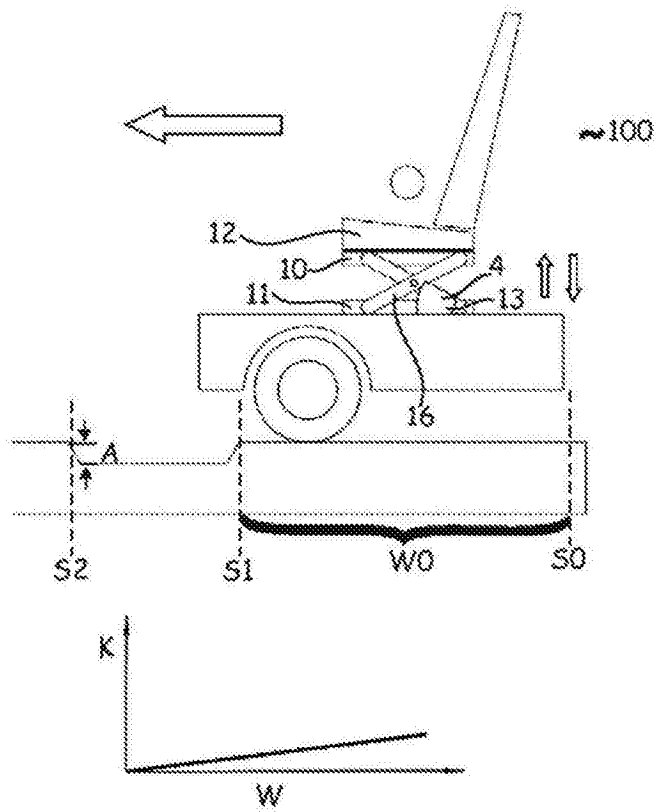


图2A

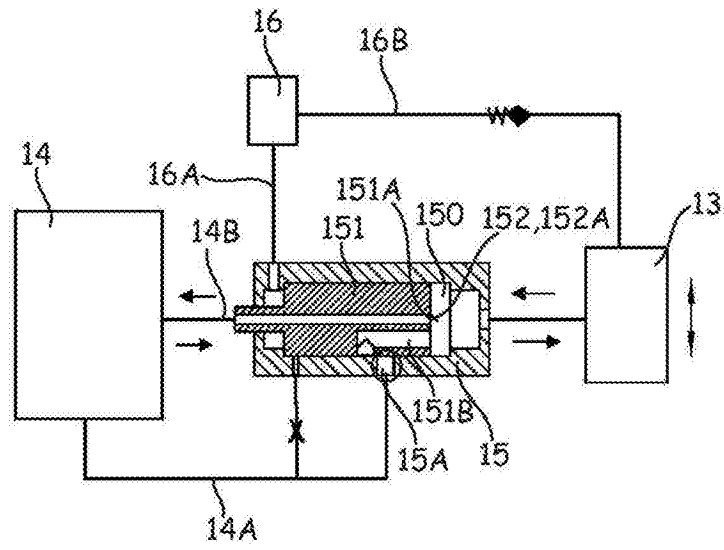


图2B

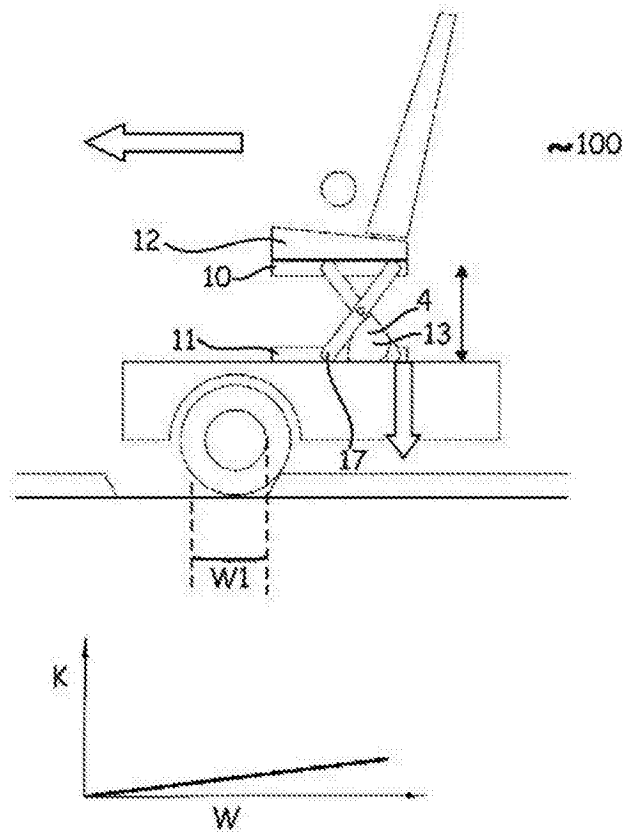


图3A

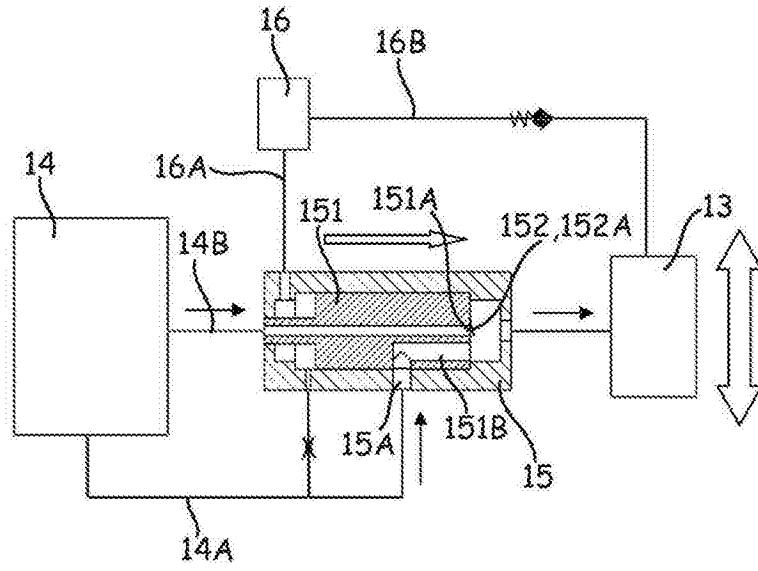


图3B

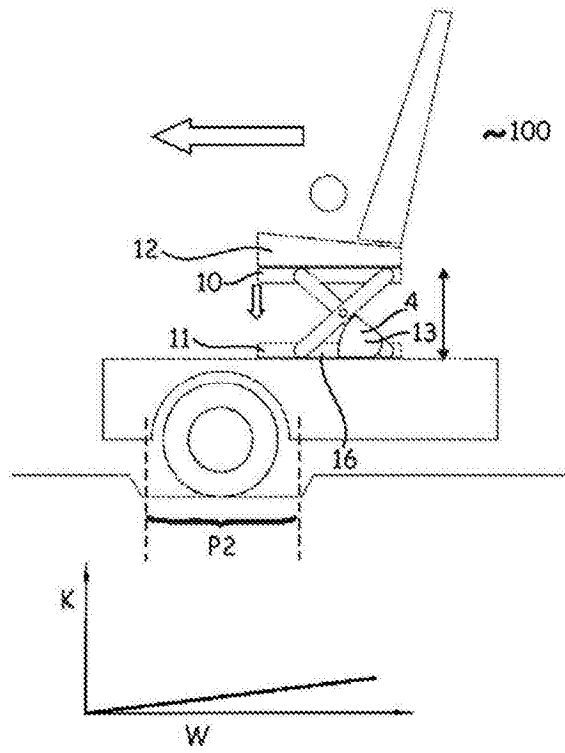


图4A

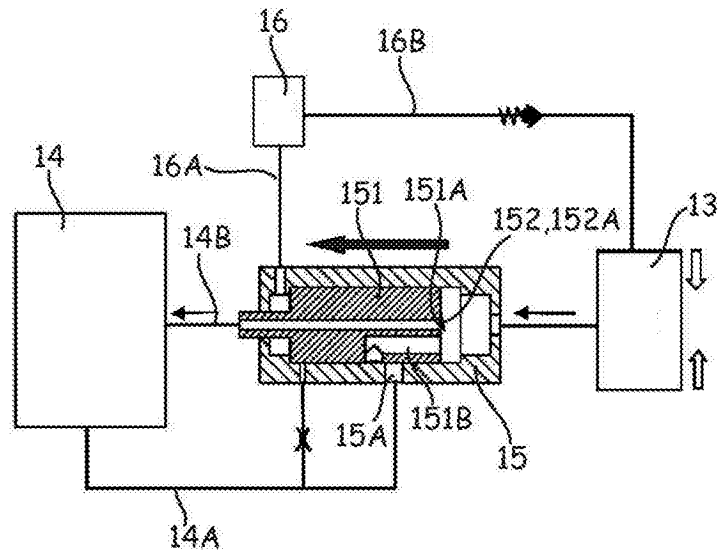


图4B

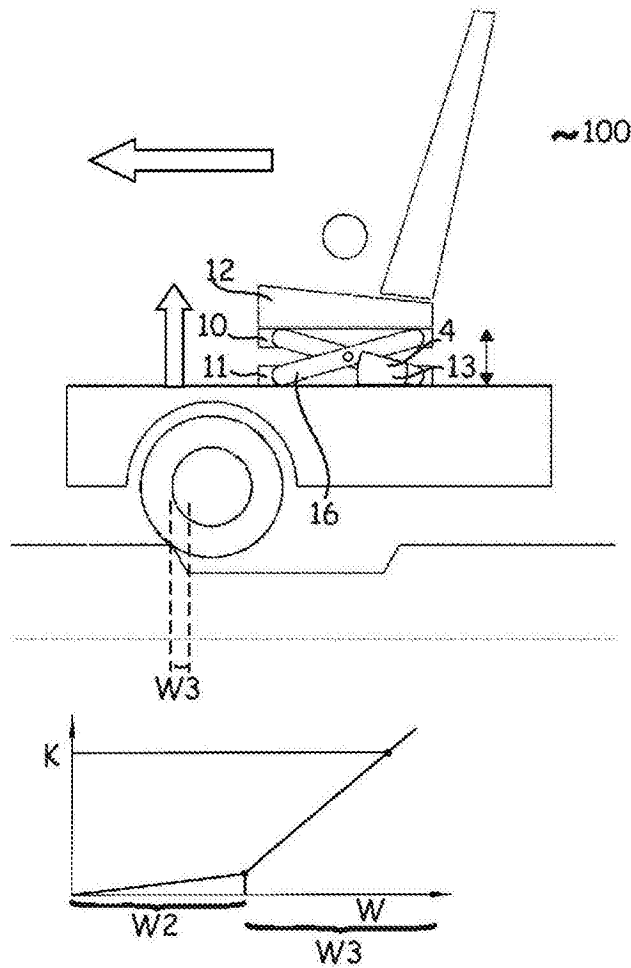


图5A

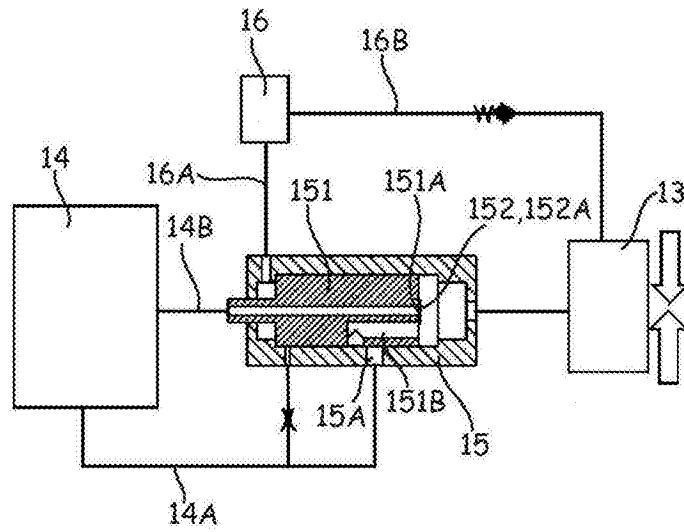


图5B

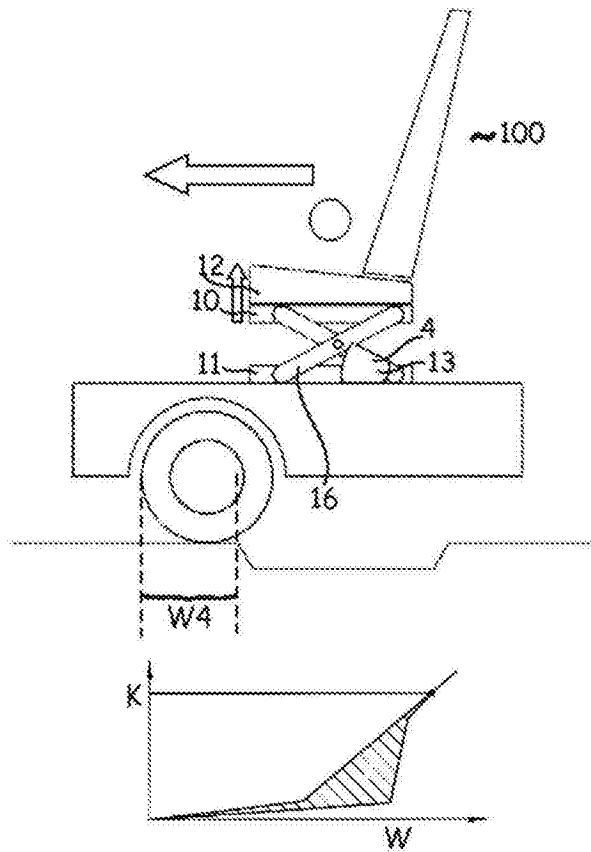


图6A

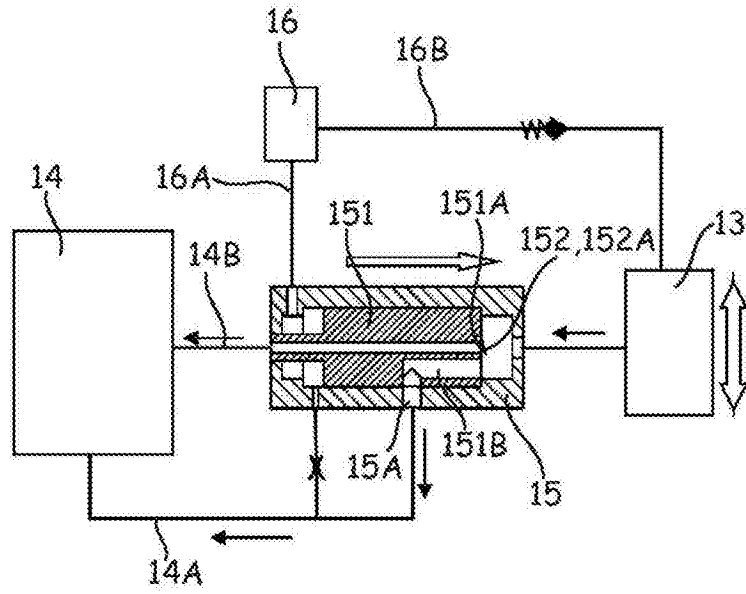


图6B

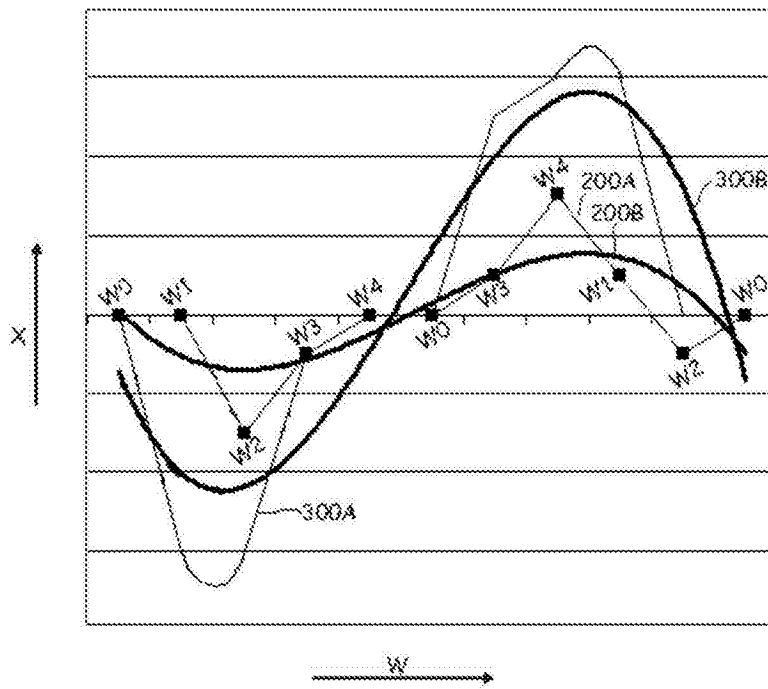


图7