



1. 一种具有基架(1)的车辆,所述基架(1)附接有至少两个弹性悬架(48,49),所述至少两个弹性悬架用于驱动、非驱动、能转向、不能转向的接触元件(3a,3b),所述接触元件通过阿克曼转向装置进行转向并且彼此相对地位于纵向行进方向的两侧,所述接触元件在每种情况下都横向于行进方向,所述弹性悬架特别是弹性车轮悬架,所述接触元件例如是车轮,

- 倾斜车架(2),所述倾斜车架(2)能够沿倾斜轴线(26)相对于所述基架(1)倾斜,

- 转向管(6),所述转向管能够沿转向轴线(43)旋转地附接到所述倾斜车架(2),并且随所述倾斜车架(2)自动倾斜,

- 至少一个横拉杆(7),所述至少一个横拉杆连接到横拉杆致动元件(29),

- 线性横拉杆致动元件或旋转横拉杆致动元件(29a,b),所述线性横拉杆致动元件或所述旋转横拉杆致动元件能够通过导向元件(30)旋转地旋转,

其中,所述横拉杆致动元件(29a,b)通过使所述倾斜车架(2)围绕所述倾斜轴线(26)倾斜来进行移位,并且独立与此,通过使所述转向管(6)围绕所述转向轴线(43)旋转来进行移位,使得能转向的接触元件(3a,3b)通过所述横拉杆致动元件(29)借助于所述至少一个横拉杆(7)进行转向运动,并且在转弯时,所述接触元件(3a,3b)的外倾角(54)不发生显著的变化,

其特征在于,

所述车辆包括至少一个弹簧阻尼器系统(75),所述至少一个弹簧阻尼器系统适合于并被设置成用于减少所述倾斜车架围绕竖直零位的摇摆。

2. 根据权利要求1所述的车辆,

其特征在于,

所述弹簧阻尼器系统(75)包括至少两个弹簧阻尼器单元(70),所述至少两个弹簧阻尼器单元优选地为对称竖直的,并且所述至少两个弹簧阻尼器单元被布置为彼此相距水平距离(d 111)。

3. 根据前述权利要求中至少一项所述的车辆,

其特征在于,

所述弹簧阻尼器单元(70)中的每个通过所述倾斜车架(2)上的第一安装点(91a)和通过所述基架(1)上的第二安装点(91b)进行布置。

4. 根据前述权利要求中至少一项所述的车辆,

其特征在于,

所述倾斜轴线(26)被布置在所述弹簧阻尼器单元(70)之间的中心,使得左弹簧阻尼器单元(70)到所述倾斜轴线(26)的距离(d 111)与右弹簧阻尼器单元(70)到所述倾斜轴线(26)的距离(d 111)相等。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的车辆,

其特征在于,

所述弹簧阻尼器系统(70)布置在所述基架(1)和所述倾斜车架(2)之间并且同时作用于两侧。

6. 根据前述权利要求中至少一项所述的车辆,

其特征在于,

所述弹簧阻尼器单元(70)能够旋转地或竖直平行地安装在相应的安装点(91a,b)和

(92b) 中。

7. 根据前述权利要求中至少一项所述的车辆，  
其特征在于，

所述弹簧阻尼器单元 (70) 具有压缩和/或拉伸弹簧 (63) 和线性作用的阻尼器元件 (61)。

8. 一种具有基架 (1) 的车辆，所述基架附接有至少两个弹性悬架 (48, 49)，所述至少两个弹性悬架用于驱动、非驱动、能转向、不能转向的接触元件 (3a, 3b)，所述接触元件通过阿克曼转向系统 (4) 进行转向并且彼此相对地位于纵向行进方向的两侧，所述接触元件在每种情况下横向于行进方向，所述弹性悬架特别是弹性车轮悬架，所述接触元件例如是车轮，

- 倾斜车架 (2)，所述倾斜车架 (2) 能够沿倾斜轴线 (26) 相对于所述基架 (1) 倾斜，

- 转向管 (6)，所述转向管能够沿转向轴线 (43) 旋转地附接到所述倾斜车架 (2)，并且随所述倾斜车架 (2) 自动倾斜，

- 至少一个横拉杆 (7)，所述至少一个横拉杆连接到横拉杆致动元件 (29)，

- 线性横拉杆致动元件或旋转横拉杆致动元件 (29a, b)，所述线性横拉杆致动元件或所述旋转横拉杆致动元件能够经由导向元件 (30) 旋转，

其中，所述横拉杆致动元件 (29a, b) 通过使所述倾斜车架 (2) 围绕所述倾斜轴线 (26) 倾斜来进行移位，并且独立与此，通过使所述转向管 (6) 围绕所述转向轴线 (43) 旋转来进行移位，使得能转向的接触元件 (3a, 3b) 通过所述横拉杆致动元件 (29) 借助于所述至少一个横拉杆 (7) 进行转向运动，并且在转弯时，所述接触元件 (3a, 3b) 的外倾角 (54) 不发生显著的变化，

其特征在于，

当所述转向管 (6) 例如顺时针旋转时以及当所述倾斜车架 (2) 例如顺时针倾斜时，横拉杆致动元件 (29a, b) 沿行进方向并且通过连接到齿轮段 (108) 的转向柱轴 (98) 的旋转及所述转向柱轴在导向元件 (30) 中的旋转运动横向地向左线性移位，使得前接触元件 (3a, b) 围绕所述前接触元件的转向结 (4) 顺时针旋转，从而沿行进方向进行向右的转向运动，在逆时针旋转或倾斜的情况下，所述前接触元件沿行驶方向进行向左的转向运动，所述前接触元件例如是车轮。

9. 根据前述权利要求中至少一项所述的车辆，

其特征在于，

所述横拉杆 (7) 通过球接头 (42) 布置在旋转或线性移动的横拉杆致动元件 (29a) 上，其中，特别是通过齿轮段 (108)，所述旋转或线性移动的横拉杆制动元件 (29a) 通过能够旋转地安装在导向元件 (30) 中的转向柱轴 (98)、通过万向接头 (100) 连接到转向柱 (102)，所述转向柱具有转向臂 (5)。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的车辆，

其特征在于，

转向柱 (6) 在其下端处，在万向接头 (100) 中开口，所述万向接头布置在距所述倾斜轴线 (26) 一距离 (c 104) 处。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的车辆，

其特征在于，

所述车辆具有稳定器(12),所述稳定器被设计并旨在通过减少底盘或所述基架(1)的滚动来确保提高所述车辆的所述弹性车轮悬架(48、49)在转弯期间的行驶稳定性。

12.根据前述权利要求中至少一项所述的车辆,

其特征在于,

所述车辆具有差动齿轮(57),特别是在驱动桥(58)中或所述车辆的驱动轴(59)之间的差动齿轮。

## 具有倾斜车架和弹簧阻尼器系统的车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆,该车辆具有基架,在基架上附接有至少两个接触元件(例如车轮、滑撬或履带),该至少两个接触元件可以通过阿克曼转向装置(Achsschenkellenkung lenkbare)来转向,并且该至少两个接触元件在行进的纵向方向(横向方向)的两侧彼此相对。

### 背景技术

[0002] 优选地,车辆包括至少一个横拉杆和至少一个横拉杆致动元件。

[0003] 在本申请中公开的发明的上下文中,术语“横拉杆”包括转向传动元件的任何设计,利用该转向传动元件,横拉杆致动元件的运动被传递到可转向的接触元件的转向节进行转向。

[0004] 术语“转向节”还包括轮毂转向系统,例如偶尔用于摩托车的那些轮毂转向系统。

[0005] 横拉杆致动元件在功能上被布置-在转向机构中、-在转向管和横拉杆之间,并且将由车辆驾驶员引起的转向和/或倾斜运动传递到一个或多个横拉杆,由此经由至少一个可转向的接触元件改变车辆的行进方向。特别地,横拉杆致动元件被可移动地安装在导向元件中,在导向元件中,横拉杆致动元件可以轴向地移位或旋转。

[0006] 此外,车辆包括倾斜车架和转向管,该倾斜车架可以相对于基架倾斜并且具有倾斜轴线,该转向管具有倾斜延展或垂直于倾斜轴线延展的转向轴线,其中,转向管被机械地连接到倾斜车架,并且其中两个接触元件以弹性方式在倾斜车架的纵向行进方向的两侧被附接到基架。

[0007] 在以该方式设计的车辆中,车辆驾驶员可以在驾驶时连同倾斜车架一起躺在弯道中。例如,在转弯期间由转向运动触发的一个或多个可转向的接触元件的外倾角没有改变或没有显著地改变。由于底盘运动学,外倾角的轻微改变当然仍然是可能的。

[0008] 此外,例如经由向内和向外的弹簧轮架,两个接触元件在倾斜车架的纵向行进方向的两侧被附接到基架。

[0009] 如果接触元件例如是车轮,并且例如是经由具有伸展部件的单个车轮悬架或通过脚轮(即,不完全竖直的轴线)被固定到基架上,则当车轮通过底盘运动学进行转向时,外倾角会发生很小的改变。

[0010] 此外,由于车轮悬架的弹入和弹出,外倾角也会改变,但是特别地,外倾角的改变很小。例如,上车轮悬架和下车轮悬架的几何位置和角度以及用于可旋转的转向节的旋转轴的轴承改变。

[0011] 车轮和/或滑轨例如以如下方式被固定到基架上的特征意味着即使在轮胎具有基本上平坦的胎面的情况下转弯时,也能保持轮胎和地面之间的最大接触表面:所述方式即在进入弯道时外倾角没有改变或改变很小。在转弯时,保持轮胎与地面之间的最大接触面积显著地提高了安全性,因为轮胎与地面之间有更大的摩擦表面。另一方面,在转弯时也可以使用完整的轮胎表面,这意味着由轮胎制造商优化的轮胎表面也完全可以用于在转弯时

车辆的驱动和制动过程。

[0012] 替代地,可以设想仅对于两个前接触元件(例如前轮)或对于两个后接触元件(例如后轮),外倾角没有改变或仅改变很小。

[0013] 在进入弯道时,例如在骑摩托车倾斜进入弯道时,车轮和轮胎的外倾角没有显著改变,并且轮胎的接触面积和轮胎与地面的抓地力也随之减少。

[0014] 通过构造可以由车辆驾驶员相对于固定有接触元件的基架倾斜的倾斜车架,实现了车辆驾驶员可以根据弯道半径和弯道速度使倾斜车架朝向弯道的内侧并因此克服离心力而倾斜。

[0015] 在DE 10 2014 101 087 B4中示出了转向机构的示例性设计,其中相应的机械部件被布置在转向管和横拉杆元件之间,由此特定的几何布置致使通过使倾斜车架倾斜和/或使旋转转向件转动来致动横拉杆。

[0016] 在本发明的一个实施例中,车辆具有稳定器。该稳定器被设计并旨在确保在转弯期间提高车辆的弹性车轮悬架的驾驶稳定性。优选地,该稳定器还对车辆的转弯行为有影响,因为稳定器减少了底盘或基架的滚动。

[0017] 这种稳定元件例如可以安装在前桥的区域中,也可以安装在后桥的区域中。此外,还可以设想在两个桥上都安装有稳定元件。稳定元件例如可以沿车辆的两个可旋转或可转向的接触元件之间的桥布置。

[0018] 在另一优选实施例中,车辆具有驱动单元,该驱动单元被设置并且旨在向车辆提供驱动力或驱动扭矩。该驱动单元可以优选地以不同的方式被布置或被布置在车辆的不同区域上。例如,驱动单元可以牢固地连接到基架。该基架的特征在于,例如,该基架不相对于倾斜车架移动或倾斜。

[0019] 也可以将驱动单元布置在驱动桥的后摆臂上。在这种情况下,驱动单元不随倾斜车架倾斜。

[0020] 另一种可能是将驱动单元布置在倾斜车架中或倾斜车架上,使得该驱动单元随倾斜车架的倾斜而移动或跟随倾斜车架的倾斜。倾斜车架的特征在于,例如,该倾斜车架可以相对于基架倾斜,例如,如在行进方向上看到的那样向右或向左倾斜。通过将驱动单元布置在倾斜车架中,使更多的质量随倾斜车架移动,这减小了在弯道中的倾斜趋势。因此,这种布置提供了额外的安全性。为了桥接倾斜车架和基架之间的倾斜运动,并且为了将驱动扭矩从倾斜车架中的驱动单元传递到驱动元件(例如驱动轮或驱动小齿轮),可以在基架中设置旋转齿轮。

[0021] 该部分转向齿轮箱优选地具有至少一个球驱动接头。为了增加部分转向齿轮箱的倾斜机动性,优选地还可以在部分转向齿轮箱中设置两个球驱动接头。

[0022] 优选地,驱动轮或驱动小齿轮可以设置在倾斜车架中的平行于倾斜车架的倾斜平面的齿轮箱上,并且旋转轮或旋转小齿轮可以设置在旋转齿轮箱的球驱动接头上,该球驱动接头经由动力传递装置连接到驱动轮或驱动小齿轮。

[0023] 通常采用链条或齿形带作为动力传递装置。动力传递装置和部分转向齿轮箱的旋转轮或旋转小齿轮也与驱动轮或驱动小齿轮被布置在同一平面内。因此,例如,旋转齿轮的旋转轮或旋转小齿轮以及驱动轮或驱动小齿轮可以一个在另一个后面地布置,或者一个在另一个后面地偏移,但是,旋转齿轮的旋转轮或旋转小齿轮以及驱动轮或驱动小齿轮例如

可以从接触元件所在的地面开始处于相同的高度。通过形成平行于倾斜车架的可倾斜平面的驱动轮或驱动小齿轮,使得可以经由旋转齿轮从倾斜的倾斜车架向车轮传递动力,而不会在倾斜车架上产生驱动轮或驱动小齿轮的向上的力矩。这是至关重要的,因为,例如,如果传递装置经由与行进方向对齐的万向轴连接到后驱动桥,则在加速和制动期间会在倾斜车架上产生力矩,并且车辆驾驶员必须在加速和制动期间额外控制该力矩。由于驱动轮或驱动小齿轮被布置在与可倾斜的车架和旋转齿轮的平面平行的平面内,因此在加速和制动期间没有设置扭矩作用于倾斜车架上,使得倾斜车架在加速和制动期间既没有竖起也没有被压下。

[0024] 在另一个实施例中,车辆例如可以具有刚性后桥,该刚性后桥例如可以经由弹簧阻尼器系统相对于基架被弹起。例如,具有刚性后桥的所谓四轮车可能就是该情况。

[0025] 为此目的,例如,后桥可以经由摆臂连接到设置在基架上的摆动桥上,后桥可以克服弹簧阻尼器系统中的弹簧力来围绕摆动桥移动。优选地,驱动单元也可以被布置在摆臂上。

[0026] 应当注意,上述驱动单元例如可以是内燃机,但也不能排除电动马达或简单的踏板驱动器。

[0027] 上述车辆可以优选地具有不同的配置。例如,车辆可以有四个接触元件(例如轮胎)。例如,前桥和后桥可以各有两个接触元件。

[0028] 然而,也不能排除其他设计。例如,车辆也可以仅具有三个接触元件,其中,这些接触元件也可以是轮胎。还可以设想,车辆仅具有三个接触元件,其中两个接触元件被布置在前桥上,一个接触元件被布置在后桥上,或者两个接触元件被布置在后桥上,一个接触元件被布置在前桥上。

[0029] 在另一个设计中,车辆也具有三个接触元件,但在此,例如,两个前接触元件没有被设计为轮胎,而是被设计为滑撬,该滑撬用于转向。车辆可以具有驱动履带,该驱动履带作为第三个接触元件,例如雪地摩托就是这样的情况。

[0030] 此外,还可以设想具有驱动涡轮或驱动螺旋桨的船只,在该船只中通过使倾斜车架/结构倾斜和/或通过使枢转转向角转动来相应地改变船只的行进方向,枢转转向角连接到可转向的驱动涡轮/驱动喷嘴或转向浮动元件。

[0031] 在根据本发明的一个实施例中,车辆例如具有差动齿轮,特别是在驱动桥中或在车辆的驱动轴之间的差动齿轮。因此,提供了一种车辆,该车辆具有改善的驾驶稳定性,特别是在以非常快的速度进入弯道时具有改善的驾驶稳定性。这些差动齿轮还包括自锁差速器、依靠负载或依靠速度的自锁差速器、可换挡和不可换挡的差动齿轮。

[0032] 优选地,差动齿轮用于稳定车辆的转弯,并补偿在基架的两侧被布置和驱动的两个接触元件之间的速度和扭矩差异。

[0033] 通过使用差动齿轮,特别是对于刚性驱动桥,在转弯过渡期间,转弯速度可以尽可能保持恒定。特别有利的是,尤其是在从直线行驶到转弯的过渡期间,转弯速度可以保持恒定,并且转弯速度没有意外降低。

[0034] 关于这种差动齿轮,例如,可以设想在差动齿轮的应用中,例如仅驱动前接触元件。这也可以通过在具有分离式驱动轴的前接触元件之间的前部将驱动单元安装在基架中来实现,从而形成前轮驱动车辆。也不能排除后桥上的这种设计,从而实现后轮驱动。此外,

差动齿轮可以用于四轮驱动车辆中的从动前桥和后桥之间。

[0035] 此外,根据变体,车辆可以优选地具有刚性前桥或刚性后桥。例如,刚性桥也可以被设计为驱动桥。

[0036] 在先前所示的示例性实施例中,其中,车辆具有作为接触元件的车轮,这些车轮例如可以经由独立的车轮悬架被固定到基架上。例如,车辆在前部可以具有上车轮悬架和下车轮悬架。例如,相应的接触元件(例如车轮或滑撬)可以设置在下车轮悬架和上车轮悬架上。在这种情况下,例如,前轮相对于基架被可旋转地布置在上车轮悬架和下车轮悬架上的一个转向节上。还可以提供单独的弹性车轮悬架,该车轮悬架例如由上车轮悬架和下车轮悬架以及弹簧阻尼器元件组成。

[0037] 根据本发明,可以以不同的方式实现车辆的转向。当转向管顺时针旋转时并且当倾斜车架顺时针倾斜时(在每种情况下,从行进方向上看),横拉杆致动元件通过连接到齿轮段的转向柱轴的旋转及其在导向元件中的旋转运动而在行进方向上横向向左线性地移位,使得前接触元件(例如车轮)围绕其转向节顺时针旋转,从而在行进方向上看到向右的转向运动。当转向管逆时针旋转时并且当倾斜车架逆时针倾斜时,前接触元件以类似的方式经历向左的转向运动。例如,可以通过转移驾驶员的重量来实现倾斜车架在相应方向上的倾斜。

[0038] 在根据本发明的一个实施例中,转向器可以以这样的方式设计,即横拉杆通过球接头被布置在线性移动的横拉杆致动元件上,其中,线性移动的横拉杆致动元件经由齿轮段、经由可旋转地安装在导向元件中的转向柱轴、经由万向接头连接到具有车把的转向柱上。当车把被致动或当车把顺时针旋转时(如从行进方向上看),线性横拉杆致动元件经由转向柱被致动,这导致被布置在横拉杆上的接触元件例如借助于转向杆经由球接头来经历向左的旋转运动或转向运动。这不仅可以通过使转向柱顺时针转动来实现,还可以通过使倾斜车架顺时针倾斜来实现。当车把或倾斜车架逆时针旋转/倾斜时,该转向运动以类似的方式向右发生。进一步的细节可以在附图中找到。

[0039] 进一步替代地,在根据本发明的实施例中,转向器也可以以这样的方式设计,即转向器不具有线性移动的横拉杆元件,而是具有旋转移动的横拉杆致动元件,该旋转移动的横拉杆致动元件经由转向柱轴旋转地安装在导向元件中。导向元件牢固地被连接到基架。在该实施例中,转向器具有两个拉杆,这两个拉杆可以各自经由转向节来接纳接触元件,该转向节借助于轮架被布置在拉杆上。横拉杆例如各自经由球头或类似物连接到旋转移动的横拉杆致动元件。在此,转向(即接触元件的旋转)也可以通过车把的旋转和/或通过倾斜车架的倾斜来实现。此外,可以同时进行车把的旋转和倾斜车架的倾斜。此外,进一步的细节可以在附图中找到。

[0040] 在优选地实施例中,转向系统具有液压转向阻尼器,使得例如在转弯时可能出现的道路不规则现象可以得到阻尼,并且不会直接影响转向元件。

[0041] 此外,在另一实施例中,车辆可以配备有符合法律的系统(例如ABS(Antiblockiersysteme Bremse,防抱死制动系统)或ESP(Elektronische Stabilisierungsprogramm,电子稳定程序)、车轮速度传感器、陀螺仪传感器、防滑控制和可以帮助于车辆和驾驶员安全的其他控制系统。

[0042] 然而,发明人发现,在高速直线向前行驶时,这样的底盘设计会导致倾斜车架从底

盘内部围绕竖直零位进行振荡,该振荡是由驾驶员自身产生的,这损害了驾驶员对驾驶安全的主观感知。

[0043] 从现有技术中已知不同类型的车辆。

[0044] 例如,从US 7 946 371中已知一种雪地车,其中,车身包括发动机和驱动器,通过使用可倾斜车身和底盘之间的旋转作用的扭力弹簧,车身可以相对于前底盘倾斜成曲线。

[0045] US 7 722 063示出了一种具有倾斜技术的车辆,其中,车身由驱动单元倾斜。

[0046] FR 2 946 944还描述了一种具有倾斜技术的车辆和具有多个拉索的非常复杂的转向机构。

[0047] US 7 249 647描述了一种用于雪地车的转向机构,该转向机构适配成在转弯时向外部雪橇施加比向内部雪橇施加更高的压力。该转向机构以这样的方式进行适配,即使其在雪地车的转向运动中包括悬架。

[0048] US 6 234 262公开了一种用于雪地车的转向和悬架系统,该转向和悬架系统具有转向连杆,该转向连杆将转向车把连接到雪橇上的转向轴,并且在雪地车转向期间使外部雪橇向外移动,并且使内部雪橇朝向雪地车向内移动。

[0049] 因此,本发明的任务在于提供一种车辆,该车辆能够在高速直线向前行驶期间提高车辆的行驶稳定性,以提高驾驶员对驾驶安全的主观感知。根据本发明,该任务由独立权利要求1的客体解决。有利的实施例和进一步的实施例是从属权利要求的主题。

## 发明内容

[0050] 现在,为了具体说明一种能够改善车辆的行驶稳定性的车辆,特别是当以非常高的速度直线向前行驶时,本发明尤其利用了车辆的基架和倾斜车架之间安装线性作用的弹簧阻尼器系统的想法。

[0051] 因此,特别地,本发明尤其基于这样的考虑,即车辆具有被安装在倾斜车架和基架之间的至少一个线性作用的弹簧阻尼器系统,以便减小在倾斜车架的竖直零位附近发生的倾斜车架的摇摆振荡。

[0052] 根据本发明的实施例,车辆因此包括基架,该基架附接有至少两个弹性悬架(特别是弹性车轮悬架),该至少两个弹性悬架用于接触元件(例如车轮),该接触元件可以通过转向节转向并且位于纵向行进方向的两侧,该接触元件在每种情况下都横向于行进方向。此外,在此描述的根据本发明的车辆包括倾斜车架和转向管,该倾斜车架可以沿倾斜轴线相对于基架倾斜,该转向管可沿转向轴线旋转地附接到倾斜车架,由此转向管随倾斜车架自动倾斜。

[0053] 此外,根据本发明的车辆包括至少一个横拉杆,该至少一个横拉杆连接到横拉杆致动元件,其中,该横拉杆致动元件可线性地或旋转地移动,并且转向扭矩经由导向元件中的旋转连接件来传递,其中,横拉杆致动元件通过使倾斜车架围绕倾斜轴线倾斜而线性地或旋转地移动,并且独立于此,通过使转向管以如下方式围绕转向轴线旋转而线性地或旋转地移动:所述方式即,转向接触元件借助于至少一个横拉杆通过横拉杆致动元件产生转向运动,并且在转弯期间接触元件(尤其是车轮)的外倾角不发生显著的变化。

[0054] 根据本发明,车辆包括至少一个弹簧阻尼器系统,该弹簧阻尼器系统适合于并旨在在高速直线向前行驶时减小倾斜车架围绕竖直零位的振荡倾斜,并提高驾驶员的主观驾

驶安全感知。

[0055] 根据至少一个优选地实施例,弹簧阻尼器系统被布置在倾斜车架和基架之间,由此倾斜车架围绕倾斜轴线倾斜。该倾斜优选地由驾驶员的倾斜或移动触发。优选地,倾斜车架和驱动器一起围绕该倾斜轴线倾斜。

[0056] 弹簧阻尼器系统优选地包括至少两个弹簧阻尼器单元,该至少两个弹簧阻尼器单元竖直地(也可以向内倾斜)并且以水平距离彼此对称地布置,该至少两个弹簧阻尼器单元优选地具有弹簧和/或液压作用的阻尼器系统。弹簧和/或液压作用的阻尼器元件也优选地竖直地并且彼此相距一水平距离地布置。进一步优选地,弹簧阻尼器系统被布置在基架和倾斜车架之间,由此同时地作用于两侧,特别是作用于每个倾斜方向上。

[0057] 优选地,每个弹簧阻尼器单元通过第一安装点被布置在倾斜车架上,并且通过第二安装点被布置在基架上。当车辆沿直线行驶时,第一安装点和第二安装点彼此布置在线性轴线上,特别地,当沿直线行驶时,该倾斜轴线竖直地(不一定)贯穿倾斜车架和/或基架。

[0058] 倾斜车架上的拾取点的水平对称距离与基架上的拾取点的距离在倾斜车架的竖直零位可以不同,但通常位于共同的水平线上。

[0059] 此外,每个弹簧阻尼器单元在上安装点处沿水平方向与倾斜轴线相距一段距离,该倾斜轴线几乎贯穿倾斜车架。

[0060] 此外,每个弹簧阻尼器单元在下安装点处沿水平方向与倾斜轴线相距一段距离,该倾斜轴线几乎贯穿基架。特别优选地,倾斜轴线被布置在弹簧阻尼器单元之间的中心,使得左弹簧阻尼器单元到倾斜轴线的距离与右弹簧阻尼器单元到倾斜轴线的距离相等。

[0061] 为此目的,弹簧阻尼器单元也可以在竖直方向上与倾斜轴线相距一段距离,该倾斜轴线几乎贯穿基架。

[0062] 当倾斜车架向左摆动时,左侧压缩弹簧元件的第一拾取点和第二拾取点之间的距离减小,导致压缩弹簧力增大,并且结合左侧弹簧阻尼器单元与倾斜轴线的有效距离,根据倾斜车架上朝向竖直零位的倾斜角度,导致作用于右侧的力矩或正力矩增加。同时,右侧压缩弹簧元件的第一拾取点和第二拾取点之间的距离增加,转而导致压缩弹簧力减小,并且结合右侧弹簧阻尼器单元的距离,根据倾斜车架上朝向竖直零位的倾斜角度,导致作用于左侧的力矩或负力矩减小。因此,作用于右侧的力矩和作用于左侧的力矩的总和导致在倾斜车架上作用于右侧的力矩向左朝向竖直零位倾斜。

[0063] 由于所示的布置,由于弹簧阻尼器单元底部的拾取点被布置在倾斜轴线下方的距离 $g$ 处,当倾斜车架向左倾斜时,会产生增加的左侧有效距离和减少的右侧有效距离,结合针对左侧弹簧阻尼器单元的左侧距离减小和针对右侧弹簧阻尼器单元的右侧距离延长,这会产生向右产生的力矩,该力矩通过倾斜车架朝向竖直零位的倾斜角的增加而被进一步放大。因此,该运动学布置为压缩弹簧和阻尼器单元产生了朝向竖直零位的加强的右作用力矩。在竖直零位,有效距离相同。

[0064] 如果距离 $g$ 在倾斜轴线的上方,则随着倾斜车架向左倾斜,有效距离减小和有效距离增大。

[0065] 如果使用拉伸弹簧代替线性作用的压缩弹簧,则效果可能相反。

[0066] 通过对压缩弹簧使用不同的弹簧率并对阻尼器元件使用不同的阻尼率以及对基架上的下安装点的相应布置,左弹簧阻尼器单元或右弹簧阻尼器单元的扭矩曲线以及根据

倾斜车架的倾斜角产生的扭矩曲线可以显著地被影响或被调节以满足驾驶员的需求。

[0067] 一旦倾斜车架从竖直零位向左或向右倾斜,该布置就在倾斜车架上产生作用于左侧的力矩和作用于右侧的力矩。

[0068] 当倾斜车架向右摆动时,左压缩弹簧的该压缩和右压缩弹簧的伸展以及它们的差异在竖直零位的方向上产生向右的正力矩,当倾斜车架向左摆动时,右压缩弹簧的压缩和左压缩弹簧的伸展以及它们的差异在竖直零位的方向上产生向左的正力矩。

[0069] 当使用液压阻尼器元件代替压缩弹簧元件时,相应地当倾斜车架向左或向右摆动时,没有压缩弹簧力,而是有阻尼力。

[0070] 根据至少一个实施例,弹簧阻尼器单元优选地可旋转地或竖直对称地安装在相应的轴承中。通过弹簧阻尼器系统的有利地直接连接,例如经由布置在顶部和底部的螺栓,弹簧阻尼器系统或两个弹簧阻尼器单元对倾斜车架的竖直对齐具有抵消作用并且产生抵消力矩。术语“顶部”是指弹簧阻尼器系统或弹簧阻尼器单元在倾斜车架上的布置,而术语“底部”是指弹簧阻尼器系统或弹簧阻尼器单元在基架上的布置。在该布置中,弹簧元件(特别是压缩弹簧)和阻尼器元件作用于同一侧上并且相互平行。

[0071] 在倾斜车架的竖直零位,被布置在两侧的压缩弹簧可以没有预拉伸或者不增加预拉伸。

[0072] 如果压缩弹簧在两侧具有预拉伸,则压缩弹簧和弹簧阻尼器系统作用于两侧。

[0073] 如果压缩弹簧在两侧没有预拉伸,则压缩弹簧和弹簧阻尼器系统作用于一侧。

[0074] 通过弹簧阻尼器系统的有利地间接连接,例如经由底部的螺栓和经由顶部的细长孔或空行程,当倾斜车架关于距离 $f$ 倾斜时,弹簧阻尼器单元中的仅一个弹簧阻尼器单元作用于倾斜车架上。这样做的优点是,在竖直零位处产生倾斜车架在竖直位置上的定心效应。这样做的优点是,在竖直零位处产生倾斜车架的竖直位置上的定心效应。该定心效应可以通过改变弹簧的预紧力来调节,该弹簧优选地被设计为压缩弹簧或拉伸弹簧。在该布置中,弹簧元件(特别是压缩弹簧)和阻尼器元件作用于一侧上。

[0075] 此外,弹簧阻尼器单元中可以安装两个或多个具有不同弹簧率、基本长度和空行程的压缩弹簧。这使得能够根据倾斜角产生非线性压缩弹簧特性。为此目的,阻尼器元件也可以通过空行程被固定在上安装点中,从而单侧地起作用。由于阻尼器元件的单侧效应,因此,例如通过在液压作用的阻尼器元件中将压缩级设置为高于回弹级,可以可变地调节压缩级和回弹级。该布置使得弹簧阻尼器特性能够是可变的。

[0076] 这使得可以产生作用于一侧和/或同一侧的弹簧阻尼器系统,该弹簧阻尼器系统由两个不同的弹簧单元组成,这两个不同的弹簧单元在倾斜车架倾斜或摇摆时具有可变的力矩特性,以便使围绕竖直零线的摇摆趋势最小化。

[0077] 因此,弹簧阻尼器单元的弹簧优选地为压缩弹簧、拉伸弹簧、气体压力弹簧、气体拉伸弹簧或类似的弹簧。弹簧设计的特性曲线可以是线性的、渐进的或递减的。

[0078] 优选地,弹簧阻尼器单元的弹簧元件或阻尼器元件可以可选地串联或并联地连接或布置,这取决于将通过倾斜车架的倾斜产生的抵消的弹簧力或阻尼力或者取决于弹簧特性或阻尼器特性,倾斜车架根据围绕倾斜车架的竖直零位的倾斜角和倾斜角速度来倾斜。

[0079] 如上所述,弹簧元件可以是机械压缩弹簧或拉伸弹簧或气体压缩弹簧或气体拉伸弹簧。此外,优选地,还可以设想是橡胶元件或是所列出的弹簧类型的组合。有利地,压缩弹

簧和拉伸弹簧可以被设计为具有不同的弹簧率(以N/mm为单位),特别地,拉伸弹簧在零位置具有预拉伸力,而压缩弹簧在零位置通常没有预拉伸力。压缩弹簧的预紧力可以通过线性调节单元被连续地调节。该压缩弹簧的预紧力的调节可以通过驱动器的电动和/或液压和/或机械调节单元来执行。

[0080] 经由液压流体起作用的阻尼器元件优选地在阻尼器元件的分离活塞中具有可调节的回弹级或可调节的压缩级。根据是否存在拉伸应力或压缩应力,当阻尼器元件中的液压流体受到拉伸应力或压缩应力,并且液压介质从上腔室到下腔室流过分离活塞中的弹簧加载阀时,这些可调节的回弹级或可调节的压缩级优选是有效的。

[0081] 通过手动/电动/液压调节器,可以将穿过液压阻尼器元件的分离活塞的液压介质的流量设定在0%-100%的范围内。因此,还可以在0%流量的液压介质穿过分离活塞时阻止弹簧阻尼器单元,从而将倾斜车架的倾斜固定在任意位置。

[0082] 使用两个独立作用的液压阻尼器元件是特别有利的,即在左侧阻尼器元件和右侧阻尼器元件之间没有液压连接。

[0083] 然而,还可以设想,仅在左侧或右侧使用一个弹簧元件或仅在左侧或右侧使用一个阻尼器元件来减小围绕竖直零位的摇摆倾斜。

[0084] 根据至少一个实施例,液压阻尼器元件优选地被布置在左侧和右侧,距倾斜轴线的竖直平面的中心距离为 $d$ ,平行或对称地从较低的可旋转附接点开始并且以一角度向内定向。

[0085] 此外,弹簧阻尼器系统还可以优选地由至少两个弹簧缸单元形成,在这种情况下,在上述分离活塞中没有设置用于回弹级和压缩级的弹簧加载阀。

[0086] 根据至少一个进一步优选的实施例,液压弹簧缸单元经由液压方向控制阀和液压管路相互连接,从而优选地在左弹簧缸单元和右弹簧缸单元之间产生液压体积流量。

[0087] 液压方向控制阀可以调节、释放或阻止液压介质的体积流量或改变流动方向。方向阀优选地可以通过手动、电动或液压或通过手动、电动和液压的组合来调节,由此可以优选地调节阻尼器元件之间的体积流量,从而调节阻尼力。此外,弹簧阻尼器系统的下腔室可以经由压力产生单元(例如液压罐泵单元、气体加压气瓶或类似物)和相应的控制阀与致动器(例如开关、气缸、电动致动器、磁性致动器或类似物)或传感器(该传感器例如检测冲击角、速度等)以及电控单元来用作液压缸。这使得如果驾驶员希望主动支持,则可以优选地根据弯道半径和/或弯道速度来控制或调节倾斜车架的倾斜。

[0088] 优选地使用方向控制阀作为弹簧缸单元之间的用于液压体积流量的电动可控切断阀,这意味着左侧液压缸和右侧液压缸之间的液压体积流量被切断,并且倾斜车架的倾斜也被阻止。

[0089] 此外,摇摆运动的液压倾斜阻尼可以优选地经由旋转作用的旋转阻尼器来实现。该液压旋转阻尼器可以有利地经由杠杆连杆直接或间接地连接到基架中的倾斜轴线。当倾斜车架向左或向右转动时,发生对旋转角阻尼的调节。

[0090] 所列出的元件可以优选地以任意几何和/或功能布置彼此组合。

[0091] 优选地,还包括体积流量阀或压力补偿罐,该体积流量阀或压力补偿罐在封闭液压系统中保持系统压力或用于压力补偿。

[0092] 此外,倾斜轴线上的摩擦元件也可以优选地积极地影响倾斜车架围绕竖直零位摇

摆振动。

[0093] 根据至少一个实施例,横拉杆致动元件经由附接到基架的导向元件移动,并且优选地被安装为可线性或旋转地移动。优选地,横拉杆致动元件可通过使倾斜车架倾斜而在导向元件中移动,并且独立于此,可通过使转向管旋转而在导向元件中移动,用于以如下方式致动至少一个横拉杆:所述方式即,使得横拉杆致动元件优选地在导向元件内执行线性或旋转运动。

[0094] 根据至少一个实施例,用于驱动车辆的驱动单元机械地附接到倾斜车架和/或基架和/或驱动桥的摆臂。

[0095] 根据至少一个实施例,驱动单元优选地呈踏板驱动器、电驱动器或内燃机驱动器或其他形式的驱动器的形式。

[0096] 根据至少一个实施例,驱动单元有利地被容置在倾斜车架中,并且设置旋转齿轮以桥接倾斜车架和基架之间的旋转运动,旋转齿轮优选地具有至少一个球驱动接头。

[0097] 此外,公开号为DE102014101087 A1、DE102012107154 A1、DE 10 2017 001 556 A1和DE 10 2017 001 557 A1的完整公开内容在此通过引用并入到该申请。这意味着这些公开中公开的每个特征也是本申请的公开内容的一部分。

## 附图说明

[0098] 下面,参照实施例的示例和相关附图更详细地解释上述的发明。

[0099] 在附图中:

[0100] 图1示出了根据本发明的车辆的前透视图;

[0101] 图2示出了具有线性移动的横拉杆致动元件的转向机构的示意图;

[0102] 图3示出了具有旋转移动的横拉杆致动元件的转向机构的示意图;

[0103] 图4示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统的第一实施例;

[0104] 图5示出了图4所示的根据本发明的弹簧阻尼器系统的截面图;

[0105] 图6示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统的另一实施例;

[0106] 图7示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统的另一实施例;

[0107] 图8示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统的另一实施例;

[0108] 图9示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统的另一实施例;以及

[0109] 图10示出了作为雪地车的补充实施例。

## 具体实施方式

[0110] 图1示出了在此描述的根据本发明的车辆的前透视图。根据本发明的车辆具有基架1和倾斜车架2,该倾斜车架倾斜地安装在基架1中的倾斜轴线26上,并且可以在转弯时通过驾驶员转移自身的重量而倾斜。在基架1的下车轮悬架49和上车轮悬架48上设置相应的车轮或滑撬作为接触元件3a、3b,其中,前轮3a、3b相对于基架1可旋转地布置在上车轮悬架48和下车轮悬架49上的相应的转向节4上,并且用于改变车辆的行进方向。

[0111] 前轮3a安装有转向节4,使得前轮3a可以围绕旋转轴16转向,从而在转弯时外倾角角度或外倾角54保持几乎不变。

[0112] 还可以看出,车辆具有基架1,基架上布置有倾斜车架2,该倾斜车架适合于并旨在

相对于基架1倾斜。根据所示的图,例如通过倾斜轴线26,倾斜车架相对于基架倾斜是可能的。此外,车辆具有车把5和转向管6,该转向管连接到车把。前桥被设计为转向桥,并且具有上车轮悬架48和下车轮悬架49。这些车轮悬架48、49经由旋转轴16在两侧承载车轮支撑件33,该旋转轴可以接纳接触元件3a、3b,其中,接触元件在此被设计为车轮。前轮3a、3b例如经由单独的车轮悬架被固定到基架1,该车轮悬架可以包括弹簧阻尼器元件51和一个或多个不同设计的横向连杆。

[0113] 为了在驾驶期间也获得更好的稳定性,转向装置还具有稳定器12,在此,该稳定器例如在上车轮悬架48和下车轮悬架49之间从一个接触元件3a延伸到另一个接触元件3b。

[0114] 根据该图,倾斜车架弹簧阻尼器系统75大致被布置在车辆的中心,在此,该倾斜车架弹簧阻尼器系统由两个弹簧阻尼器单元70组成。该倾斜车架弹簧阻尼器单元70将基架1与倾斜车架2连接,并且确保该倾斜车架2可以相对于基架1以阻尼的方式倾斜。该弹簧阻尼器单元还提供恢复力,该恢复力是将倾斜车架“推”回到其原来的位置所需的。减小围绕竖直零位摇摆的趋势是最重要的。

[0115] 可以在倾斜车架2中设置储能单元21、驱动单元14和旋转齿轮19。驱动单元14例如是内燃机,并且储能装置21例如是向内燃机供应所需燃料的燃料罐。

[0116] 此外,驱动单元14具有布置在其上的旋转齿轮驱动小齿轮47和旋转齿轮小齿轮23。动力传递装置22(例如呈齿形带的形式)被布置在这些小齿轮47上。根据该图,小齿轮的旋转可以驱动旋转齿轮19,该旋转齿轮具有球驱动接头20。

[0117] 使用具有集成的球驱动接头20的旋转齿轮19使得驱动单元14能够经由动力传递装置22进行动力传递,使得旋转轮23经由摆动齿轮-驱动小齿轮47从倾斜车架2到基架1进行动力传递,并且允许动力传递装置22到待驱动的接触元件3a、3b的动力传递。

[0118] 在此,后桥45经由摆臂18连接到车辆。此外,在此,后桥45被设计为驱动桥58,并且因此具有驱动轴59和差动齿轮57。

[0119] 由于在此所示的车辆例如是四轮车的类型,该车辆例如在两侧具有脚踏板109,该脚踏板连接到倾斜车架,在驾驶时驾驶员可以将脚放在该脚踏板上。

[0120] 联接杆53将稳定元件机械地联接到下车轮悬架49。

[0121] 图2示出了具有线性移动的横拉杆致动元件29a的转向机构的示意性透视图。在此,可以看到转向臂5,该转向臂经由转向管6和线性作用的枢转轴承106被连接到倾斜车架2。车把5可以围绕转向轴线43以正转向35和负转向36转动。转向管6经由上万向接头100被连接到转向柱102。转向柱102具有转向柱角103,转向柱102以该转向柱角相对于竖直零位52倾斜。在转向柱的下端,转向柱103终止于下万向接头100,该下万向接头被布置在距倾斜轴线26一距离c<sub>104</sub>处。下万向接头100连接到转向柱轴98,该下万向接头围绕竖直轴线旋转,该下万向接头被安装在导向元件30中,并且通过转向柱角103连接到转向柱102。在转向柱轴98本身上,旋转齿轮段108被连接到横拉杆致动元件29a,该横拉杆致动元件可横向于行进方向线性地移位并且具有集成的齿条。导向元件30被牢固地连接到基架。

[0122] 倾斜车架可以沿倾斜轴线26相对于基架1以正倾斜37和负倾斜38倾斜。

[0123] 驾驶员在枢转转向角27中的转向运动也可以通过电动或电动液压伺服马达107来辅助。

[0124] 转向系统具有线性移动的横拉杆致动元件29a,该横拉杆致动元件经由具有可旋

转齿轮段108的转向柱轴98可旋转地安装在导向元件30中。球头42被布置在线性移动的横拉杆致动元件29a的两侧,横拉杆7被布置在球头上。横拉杆7通向另一个球头42,由此该球头经由转向杆31被连接到转向节4。转向节4可以围绕旋转轴16以正旋转55和负旋转56旋转。正旋转55对应于在车辆行进方向上的向右转向,负旋转56对应于在车辆行进方向上的向左转向。由于各自的转向,可以发生横拉杆的正移位39或负移位40。这改变了接触元件的转向角10。

[0125] 通过结合转向柱103和万向接头100的角度来可变地确定距离 $c_{104}$ 的尺寸,横拉杆驱动元件29a、29b的正移位39和负移位40可以受到倾斜车架2的倾斜的影响。

[0126] 图3示出了具有旋转移动的横拉杆致动元件的转向机构的示意性透视图。该实施例与图2所示的实施例的不同之处在于,横拉杆7被连接到旋转致动的横拉杆致动元件29b。在这种情况下,拉杆7再次具有球头42,拉杆7通过球头42被布置在旋转移动的拉杆致动元件29b上,因为旋转移动的拉杆致动元件29b可经由转向柱轴98旋转地安装在导向元件30中。

[0127] 其他附图标记对应于图2中的特征;为了避免冗余,在此不再赘述。

[0128] 图4示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统75的第一实施例。弹簧阻尼器系统75具有至少两个弹簧阻尼器单元70,弹簧阻尼器单元中的每一个具有线性作用弹簧63或线性作用压缩弹簧89。弹簧阻尼器单元70经由上安装点91b被直接布置在倾斜车架2上,并且经由下安装点91a被直接布置在基架上。

[0129] 弹簧阻尼器单元70经由底部的安装点91a和距离 $d_{111}$ 或顶部的安装点91b和距离 $f_{115}$ 连接到倾斜车架2和基架1。在该实施例中,弹簧阻尼器单元70以直接连接的方式(例如螺栓连接)经由顶部的安装点91b连接到倾斜车架,并且经由底部的安装点91a连接到基架1。

[0130] 图4特别地示出了倾斜车架2的向左倾斜,当车辆转弯或当倾斜车架向左摆动时,弹簧阻尼器系统75具有倾斜角28,其中倾斜车架2从零位52倾斜该倾斜角28。在此,附图标记119表示倾斜轴线26和安装点91a之间的垂直距离 $g$ 。

[0131] 可以看出,当向左倾斜时,在左弹簧阻尼器单元70处的有效距离 $xL_{60b}$ 增大,并且安装点91a、91b的距离 $eL_{114}$ 减小,并且相应地,在右弹簧阻尼器单元70处的有效距离 $xR_{60a}$ 减小,并且安装点91a、91b的距离 $eR_{114}$ 增大。

[0132] 因此,当倾斜车架2向左摆动时,有向右作用的力矩朝向竖直零位52。

[0133] 在该实施例中,线性作用阻尼器61或线性作用弹簧63被布置在并联回路65中。弹簧63优选地为线性作用拉伸弹簧或线性作用压缩弹簧。每个弹簧阻尼器单元70还优选地具有压力补偿元件118,以防止液压介质起泡。

[0134] 附图标记26表示倾斜车架2的倾斜轴线26,在此,该倾斜轴线贯穿基架1。附图标记66进一步表示弹簧63的手动和/或电动和/或液压调节器,其中,在此特别的是,压缩弹簧的预拉伸力是可调节的。

[0135] 图5示出了图4所示的弹簧阻尼器系统75的截面图。附图标记67和68是指上述回弹或压缩级的阻尼,该阻尼可以经由调节器66来调节。在该实施例中,示出了线性作用阻尼器61。

[0136] 附图标记101进一步表示分离活塞,在本实施例中,当向左倾斜时,该分离活塞在

左弹簧阻尼器单元70中向下移位,并且在右弹簧阻尼器单元70中向上移位,由此,导致液压流体112向上(左弹簧阻尼器单元)或向下(右弹簧阻尼器单元)移位。

[0137] 此外,在该图中示出了弹簧阻尼器单元70的正恢复力116或负恢复力117以及倾斜车架2的正倾斜37或负倾斜38。

[0138] 元件76表示用于设置压缩弹簧的预紧力的调节元件。

[0139] 图6示出了具有液压连接装置113和阀单元97的弹簧阻尼器系统75。在该实施例中,弹簧阻尼器系统75具有两个弹簧缸单元110,该两个弹簧缸单元以对应的方式连接到基架1和倾斜车架2,并且每个弹簧缸单元具有线性作用弹簧63。然而,与图4和图5所示的实施例相反,弹簧缸单元110在此被布置为串联连接装置64。弹簧缸单元110在倾斜车架2上的布置或在基架1上的布置再次通过经由安装点91a和91b的直接连接来实现。

[0140] 阀单元97控制弹簧缸单元110之间的液压流体112的流量、流率和流动方向。阀单元97经由液压管路113连接到弹簧缸单元110。阀单元97的功能可以经由手动和/或电动和/或液压调节器来调节。

[0141] 图7示出了具有两个弹簧缸单元110的弹簧阻尼器系统75的另一图示。在该图示中,弹簧阻尼器系统75具有上述压力产生单元93,如果驾驶员希望主动辅助,则该压力产生单元93经由阀单元97与致动器95、传感器94和电控制单元96结合根据弯道半径和/或弯道速度来控制或调节倾斜车架2的倾斜。附图标记113进一步表示液压管路,附图标记99表示电连接。

[0142] 图8示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统75的另一实施例,其中在该实施例中,弹簧阻尼器系统具有旋转作用的阻尼器62。在该图示中,弹簧阻尼器系统75具有两个线性作用的压缩弹簧89。旋转作用的阻尼器62优选地被布置在倾斜轴线26上。

[0143] 图9示出了根据本发明的弹簧阻尼器系统75的另一实施例。在该布置中,弹簧-阻尼器单元在下安装点91a处直接地连接到基架1,并且在上安装点92b处经由细长孔间接地连接到倾斜车架2。然而,在该实施例中,线性作用阻尼器61被分配了空行程 $h_{3,77}$ ,内压缩弹簧89被分配了空行程 $h_{1,77}$ ,并且外压缩弹簧89被分配了空行程 $h_{2,77}$ 。

[0144] 图10示出了作为雪地车的车辆的补充实施例。在此,也可以看到基架1和可相对于该基架倾斜的倾斜车架2。在此,该倾斜车架也通过倾斜车架弹簧阻尼器单元70相对于基架1的倾斜进行阻尼。在此,还可以看到转向装置,该转向装置也具有上车轮悬架48和下车轮悬架49,其中,该转向装置再次通过车把5或通过使倾斜车架倾斜来致动。在此,雪地车具有至少一个雪橇24来代替图中所述的车轮作为接触元件,尽管雪地车在前部也可能具有两个雪橇。一个或多个滑轨24再次由转向节4保持。

[0145] 可以在倾斜车架2中设置储能单元21、驱动单元14和驱动小齿轮41。驱动单元14例如是内燃机,并且储能装置21例如是向内燃机供应所需燃料的燃料罐。驱动链轮可以驱动动力传递元件(例如驱动链46),该动力传递元件将动力传递到雪地驱动履带25。雪地驱动履带25经由摆臂18被布置在雪地车上,其中,该摆臂18也经由弹簧阻尼器元件51进行阻尼。

[0146] 在此,驾驶员也可以在驾驶时将脚放在脚踏板109上。然而,在所示的实施例中,脚踏板109已经被牢固地连接到基架1。

[0147] 本发明不受描述和实施例的限制。相反,本发明包含任意新特征以及特征的任意组合,本发明还特别地包括专利权利要求的任意组合,即使该特征或特征的组合本身没有

在专利权利要求或示例性实施例中明确指出。

- [0148] 附图标记列表
- [0149] 1 基架
- [0150] 2 倾斜车架
- [0151] 3a, 3b 接触元件(车轮、滑撬、履带)
- [0152] 4 转向节
- [0153] 5 车把
- [0154] 6 转向管
- [0155] 7 横拉杆
- [0156] 10 转入角 $\lambda$
- [0157] 12 稳定元件
- [0158] 14 驱动单元
- [0159] (踏板驱动器、内燃机、电动马达)
- [0160] 16 旋转轴
- [0161] 18 摆臂
- [0162] 19 摆动齿轮
- [0163] 20 球驱动接头
- [0164] 21 储能单元
- [0165] 22 动力传递装置
- [0166] 23 枢转轮或小齿轮/旋转齿轮小齿轮
- [0167] 24 雪橇
- [0168] 25 雪地驱动履带
- [0169] 26 倾斜轴线
- [0170] 27 枢转转向角 $\alpha$
- [0171] 28 倾斜车架的倾斜角 $\beta$
- [0172] 29a 线性横拉杆致动元件
- [0173] 29b 旋转横拉杆致动元件
- [0174] 30 导向元件
- [0175] 31 转向杆
- [0176] 33 轮架
- [0177] 35 正旋转转向
- [0178] 36 负旋转转向
- [0179] 37 倾斜车架2的正倾斜
- [0180] 38 倾斜车架2的负倾斜
- [0181] 39 正移位横拉杆
- [0182] 40 负移位横拉杆
- [0183] 41 驱动小齿轮
- [0184] 42 球接头
- [0185] 43 转向轴线

- [0186] 44 前桥
- [0187] 45 后桥
- [0188] 46 动力传递
- [0189] 47 摆动齿轮-驱动小齿轮
- [0190] 48 上车轮悬架
- [0191] 49 下车轮悬架
- [0192] 51 底盘弹簧阻尼器元件
- [0193] 52 竖直零位Z
- [0194] 53 联接杆
- [0195] 54 外倾角
- [0196] 55 转向节的正旋转-向右行进方向
- [0197] 56 转向节的负旋转-向左行进方向
- [0198] 57 补偿元件、差动齿轮、差动齿轮
- [0199] 58 驱动桥
- [0200] 59 驱动轴
- [0201] 60a,xR 右侧有效距离
- [0202] 60b,xL 左侧有效距离
- [0203] 61 线性阻尼器
- [0204] 62 旋转阻尼器
- [0205] 63 线性作用弹簧
- [0206] 64 串联
- [0207] 65 并联
- [0208] 66 手动和/或电动和/或液压调节器
- [0209] 67 回弹阻尼器
- [0210] 68 压缩阻尼器
- [0211] 70 弹簧阻尼器单元
- [0212] 75 弹簧阻尼器系统
- [0213] 76 调节预紧压缩弹簧
- [0214] 77、h1、h2、h3 空行程,自由行进
- [0215] 89 线性作用压缩弹簧
- [0216] 91a 拾取点底部的直接螺栓连接
- [0217] 91b 拾取点顶部的直接销连接
- [0218] 92b 拾取点顶部的间接槽孔连接
- [0219] 93 压力产生单元
- [0220] 94 传感器
- [0221] 95 致动器
- [0222] 96 电控单元
- [0223] 97 阀单元
- [0224] 98 转向柱轴

- [0225] 99 电连接
- [0226] 100 万向接头
- [0227] 101 分离活塞
- [0228] 102 转向柱
- [0229] 103 转向柱角  $\gamma$
- [0230] 104 距离c (倾斜轴线-万向接头的中心)
- [0231] 106 线性作用枢转轴承转向柱
- [0232] 107 伺服马达 (电动和/或液压) 转向
- [0233] 108 齿轮段
- [0234] 109 脚踏板
- [0235] 110 弹簧缸单元
- [0236] 111 基架1上的安装点91a的距离d
- [0237] 112 液压流体
- [0238] 113 液压管路
- [0239] 114 基架1上的一个安装点91a和倾斜车架2上的一个安装点91b的距离eL、eR
- [0240] 115 (倾斜车架2上的安装点91b、92b的) 距离f
- [0241] 116 正恢复力/阻尼
- [0242] 117 负恢复力/阻尼
- [0243] 118 压力补偿元件
- [0244] 119 倾斜轴线26和安装点91a之间的垂直距离g。



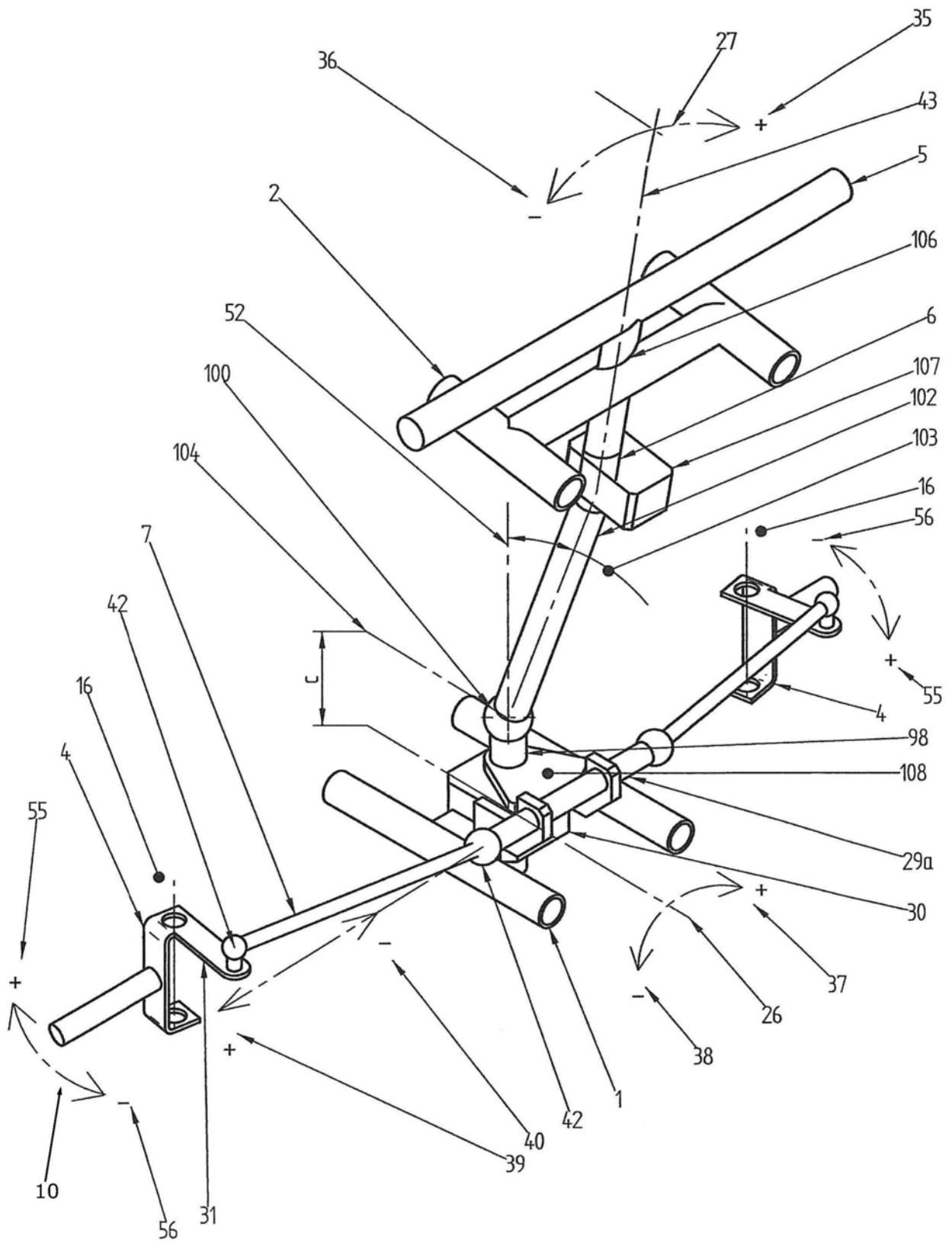


图2

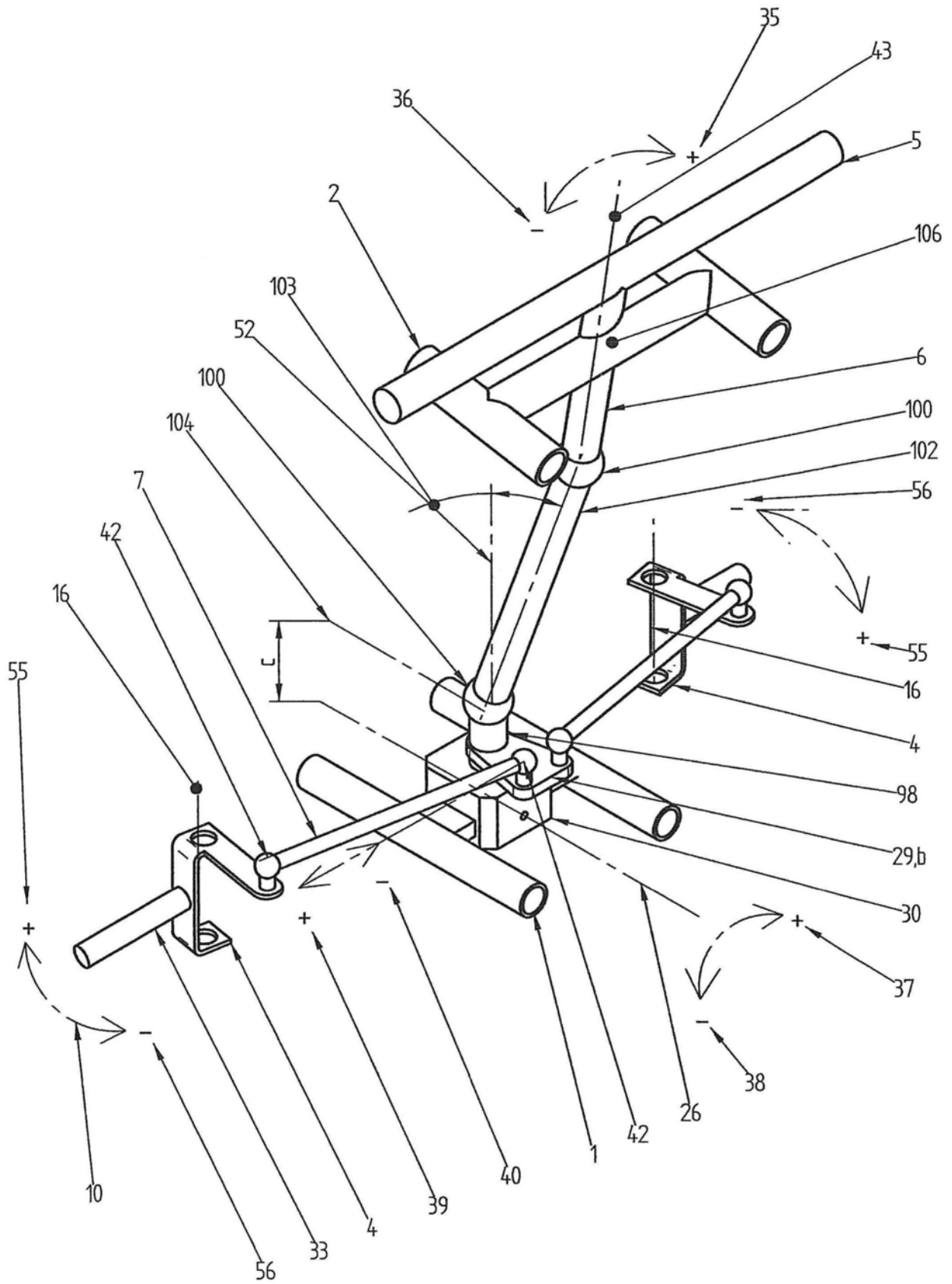


图3

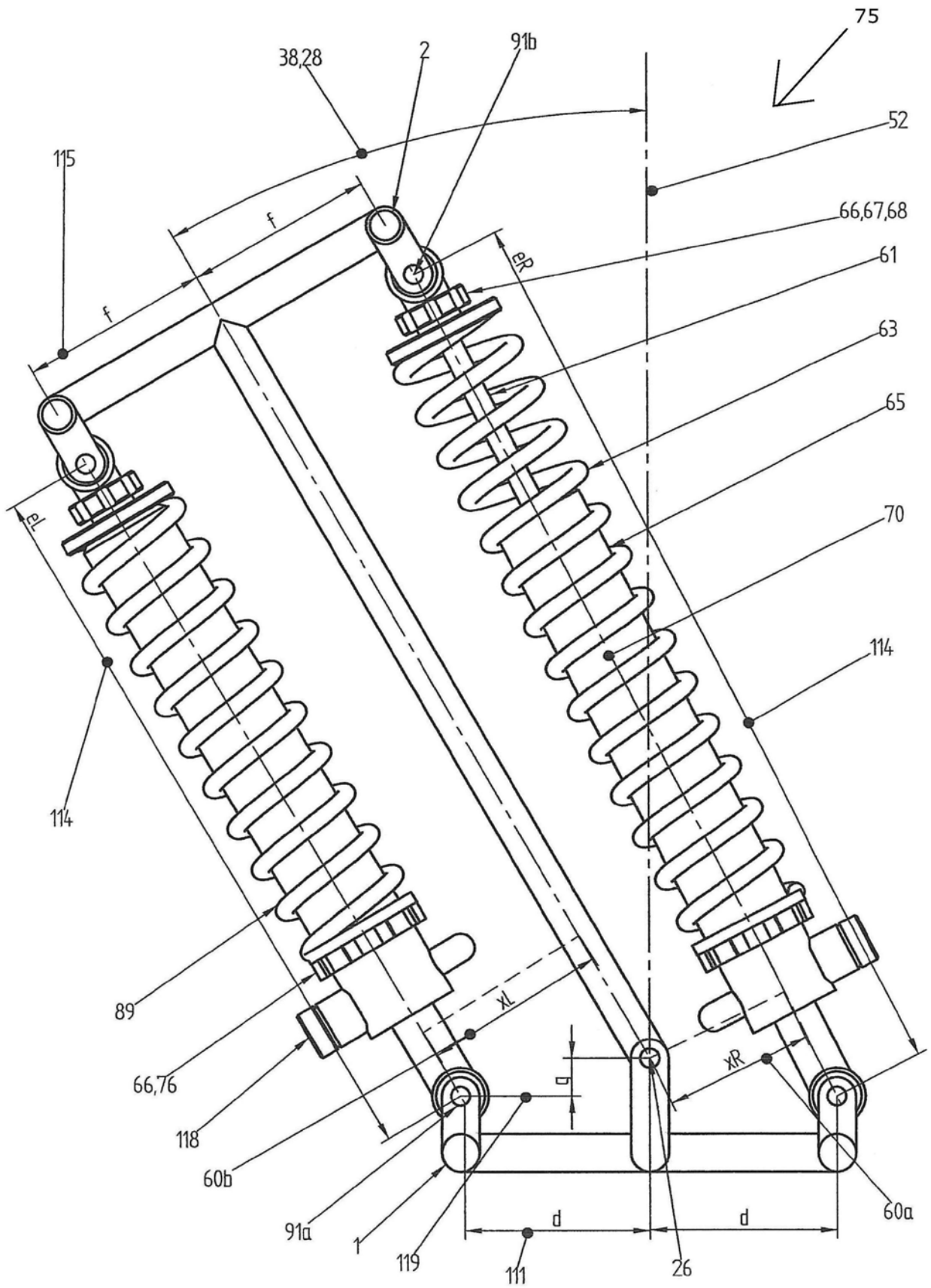


图4

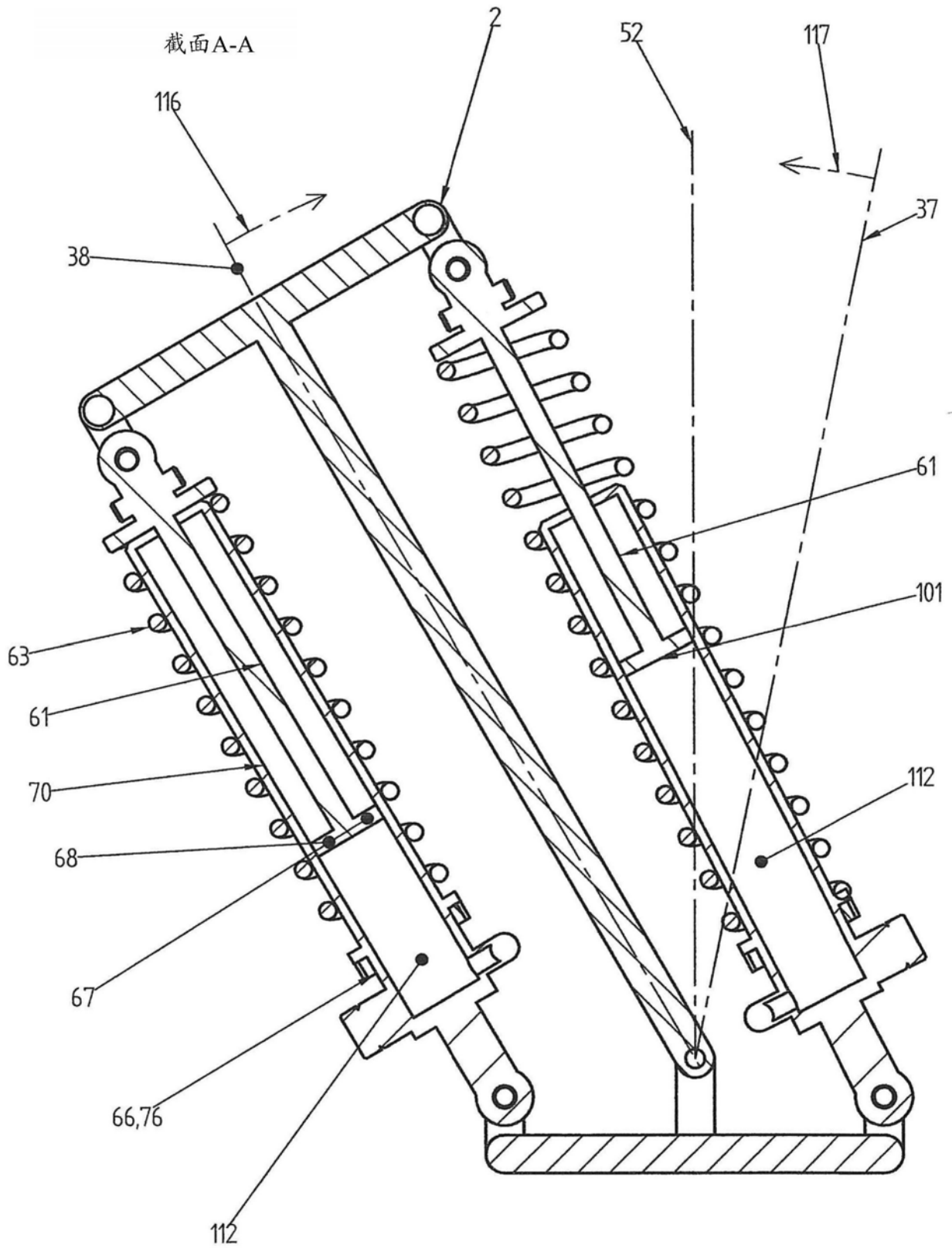


图5

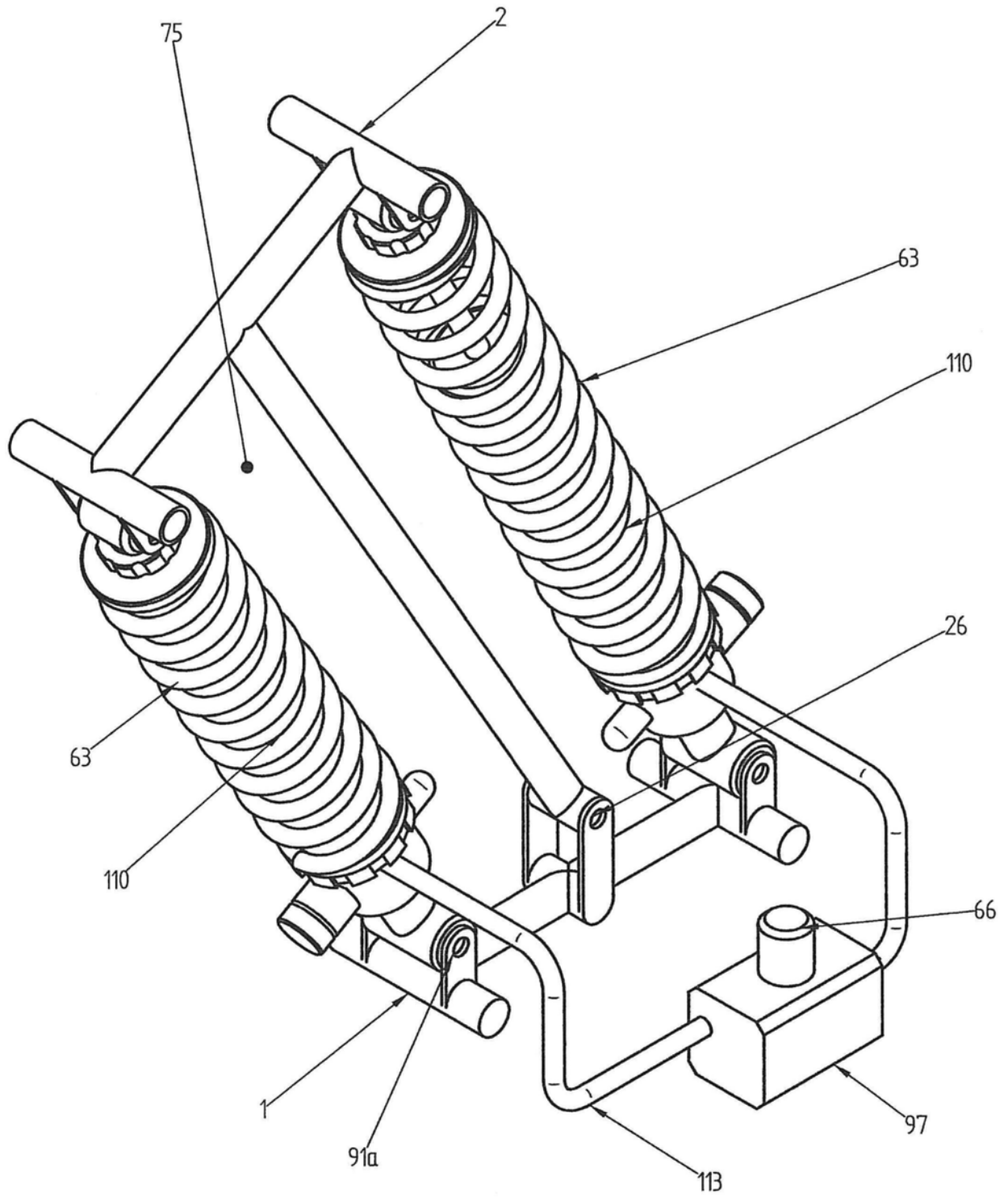


图6

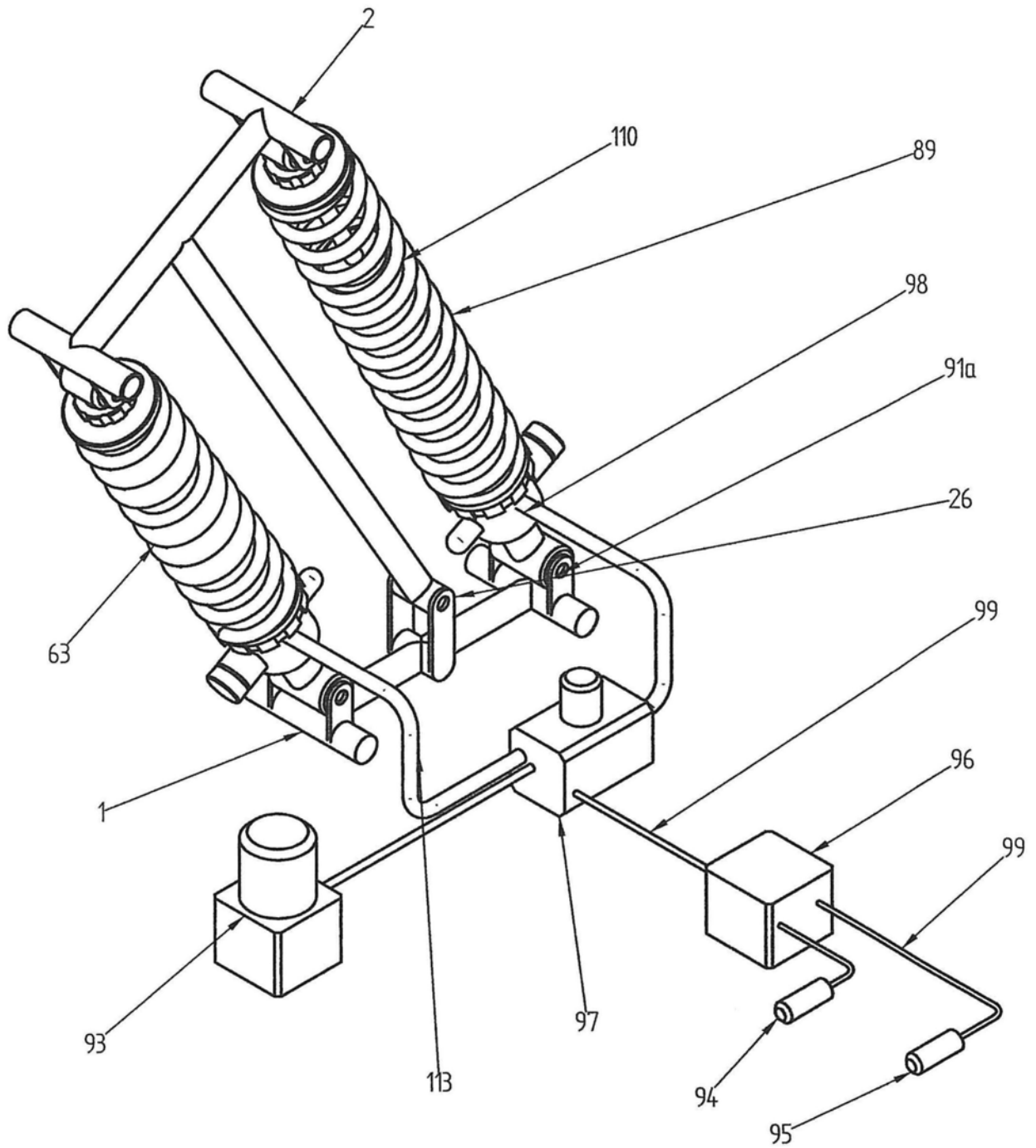


图7

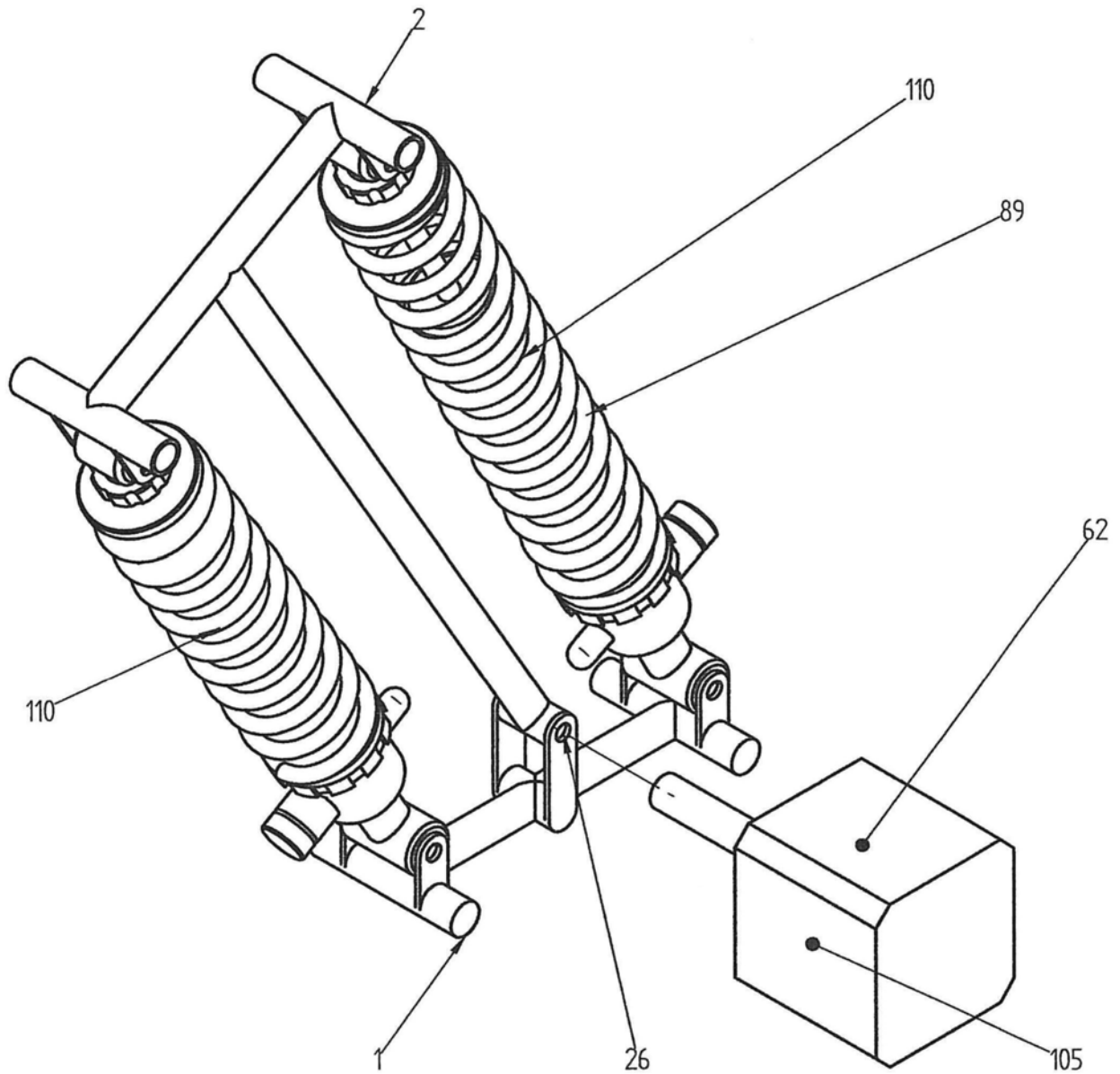


图8

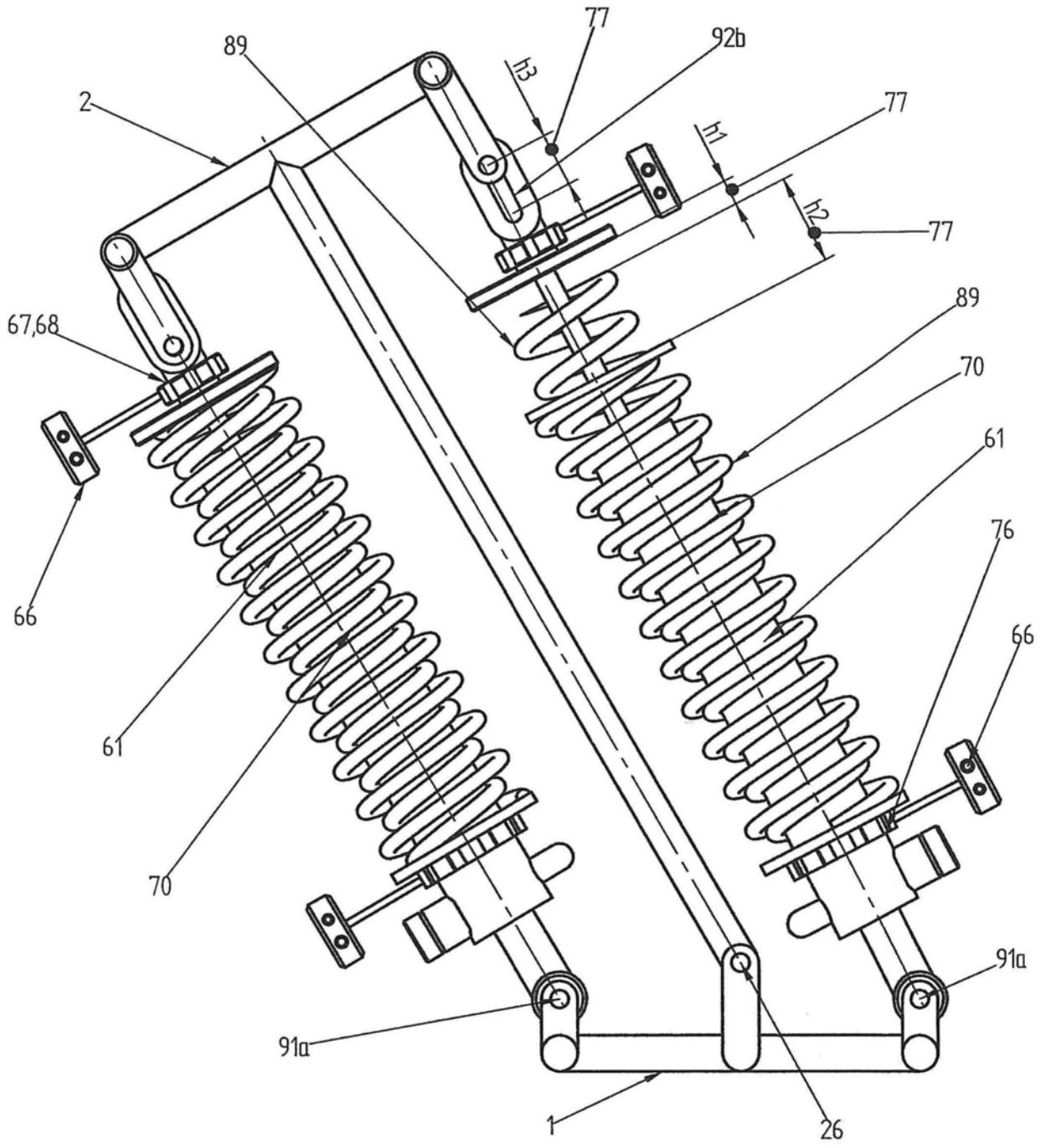


图9

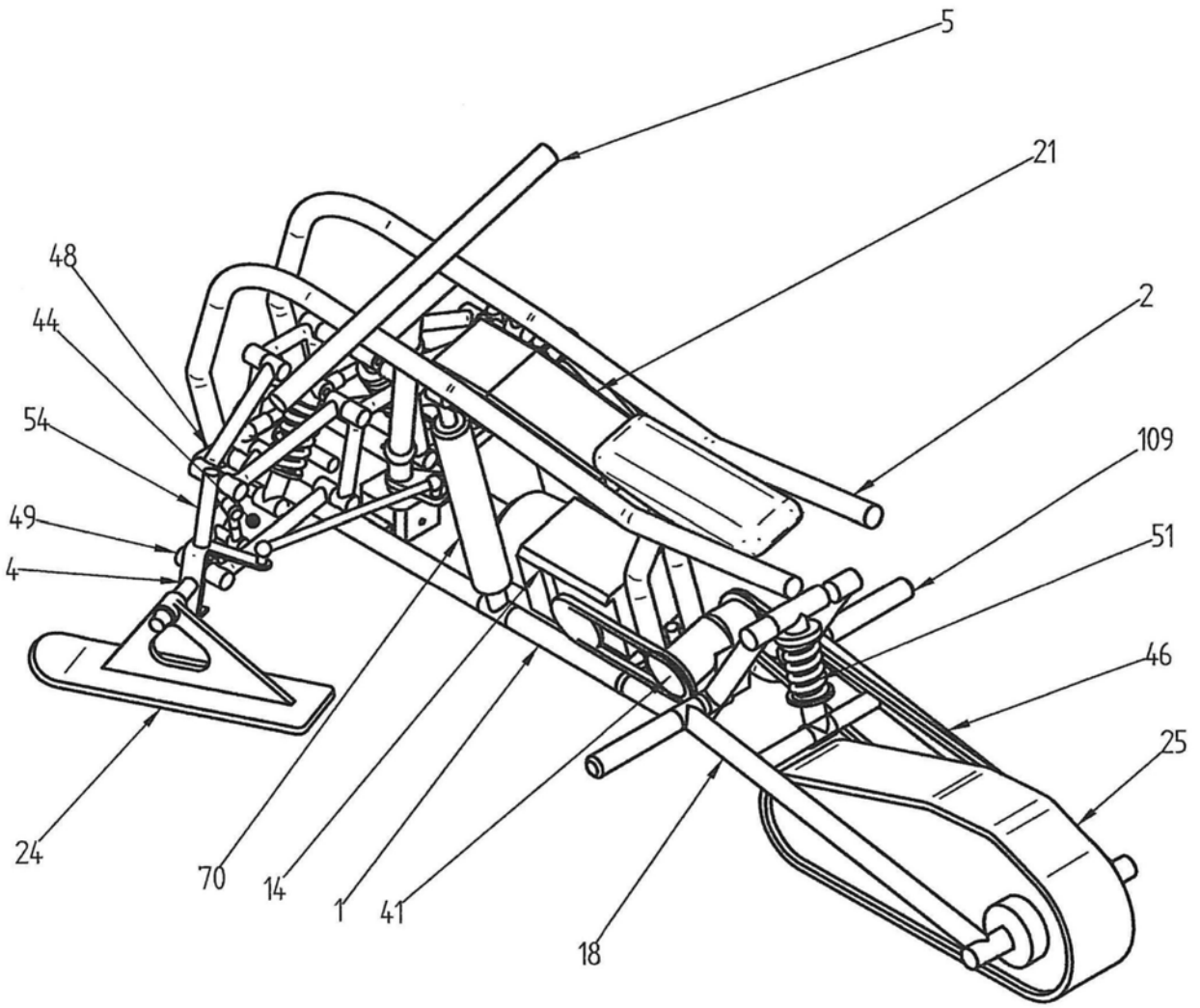


图10