



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109476355 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201780042370.3

(22) 申请日 2017.07.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109476355 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据
102016000071538 2016.07.08 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2017/054107 2017.07.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/007992 EN 2018.01.11

(73) 专利权人 GP盖吉季瑟波公司
地址 意大利贝萨纳伊恩布里亚恩扎

(72) 发明人 季瑟波·盖吉

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258

代理人 魏彦

(51) Int.Cl.
B62K 5/05 (2013.01)
B60G 11/22 (2006.01)
B62K 5/08 (2006.01)
B62K 5/10 (2013.01)
B62K 5/00 (2013.01)

(56) 对比文件
US 9193240 B2, 2015.11.24
CN 101100162 A, 2008.01.09
CN 203818974 U, 2014.09.10
CN 101092105 A, 2007.12.26
US 2007075517 A1, 2007.04.05
EP 1378427 A1, 2004.01.07
US 4360224 A, 1982.11.23

审查员 乔明侠

权利要求书2页 说明书5页 附图12页

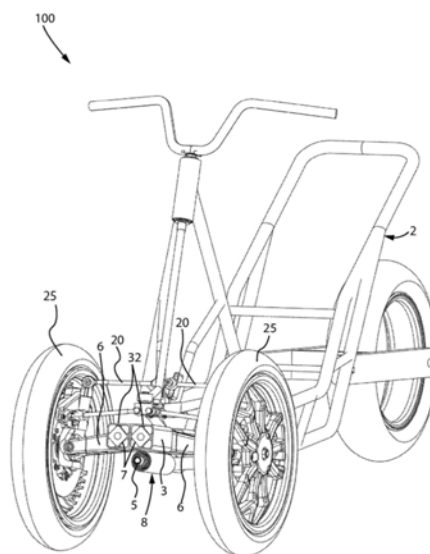
(54) 发明名称

带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜的车轮的车辆

(57) 摘要

本发明描述了具有三个或更多个倾斜车轮的车辆 (100), 包括设置用于至少两个车轮 (25) 的悬架组 (3) 主框架 (2)。悬架组 (3) 通过铰接件 (8) 连接到主框架 (2), 其允许主框架 (2) 相对于悬架组 (3) 沿铰接件 (8) 的轴线自由转动。悬架组 (3) 包括用于每个车轮 (25) 的枢转臂 (6)。每个枢转臂 (6) 通过插入一个或多个由弹性体组成的弹性元件 (9) 而被约束到悬架组 (3)。弹性元件 (9) 作为悬架或阻尼件或者具有相关功能的两者而操作。每个弹性元件 (9) 在可操作地与所述铰接件 (8) 相关联的具有封闭的多边形截面的一个或多个销 (7) 和在悬架组 (3) 中获得的具有封闭的多边形截面的一个或多个通道 (32) 之间获得的腔内的压力下工作和被压缩。每个通道 (32) 的

封闭的多边形截面具有相容的形状并且相对于在具有封闭的多边形截面的这样的通道 (32) 内转动的每个销 (7) 的封闭的多边形截面具有更大的表面。



1. 具有三个或更多个倾斜车轮的车辆(100),包括设置有助于至少两个车轮(25)的悬架组(3)的主框架(2),其中,所述悬架组(3)通过铰接件(8)连结到所述主框架(2),其允许所述主框架(2)相对于所述悬架组(3)沿所述铰接件(8)的轴线自由转动,并且其中,所述悬架组(3)包括用于每个车轮(25)的枢转臂(6),其中,每个枢转臂(6)通过一个或多个由弹性体组成的弹性元件(9)的插入而被约束到所述悬架组(3),所述弹性元件(9)作为悬架或阻尼件或者作为悬架和阻尼件两者而操作,其中每个弹性元件(9)在一个或多个转动销(7)和一个或多个通道(32)之间获得的腔内的压力下工作和被压缩,所述一个或多个转动销具有封闭的多边形截面且可操作地与所述铰接件(8)相关联,所述一个或多个通道是在所述悬架组(3)中获得的且具有封闭的多边形截面,其中每个通道(32)的封闭的多边形截面具有相容的形状并且相对于在具有封闭的多边形截面的所述通道(32)内转动的每个所述转动销(7)的封闭的多边形截面具有更大的表面,所述车辆(100)的特征在于,每一单个枢转臂(6)作用于其自身的系列弹性元件(9),该枢转臂自身的系列弹性元件与作用于相对的枢转臂(6)的弹性元件(9)是分开且独立的,使得所述枢转臂(6)彼此独立地并且独立于所述主框架(2)借助于所述铰接件(8)绕所述悬架组(3)的转动而转动,所述铰接件(8)包括单个第一销,其借助于摩擦减小装置(4),允许所述主框架(2)相对于所述悬架组(3)的转动。

2. 根据权利要求1所述的车辆(100),其特征在于,所述摩擦减小装置(4)由滚动轴承、滚珠轴承、滚柱轴承或衬套组成。

3. 根据权利要求1所述的车辆(100),其特征在于,十字形接头(13)通过第二销(14)被容纳在每个枢转臂(6)的与固定在所述转动销(7)上的相应附接部相对的端处,其中主轴(15)通过两个第三销(16、17)固定在所述十字形接头(13)上,并且其中车轮保持轮毂(21)以开槽的方式设置在所述主轴(15)的所述第三销上,所述车轮保持轮毂在车轮轴承(22)上自由转动并且通过中心螺母(27)被固定到所述主轴(15)上,因此所述主轴(15)能够绕所述枢转臂(6)转动以便有助于车轮(25)的向上和向下运动,所述主轴(15)还能够沿着穿过所述第三销(16、17)的转向轴线向右和向左转向。

4. 根据权利要求3所述的车辆(100),其特征在于,所述车轮保持轮毂(21)也是制动盘(23)的座,所述制动盘与制动钳(24)耦接工作,其又固定在所述主轴(15)上,其中所述车轮(25)通过随由外倾系杆(20)控制的主框架(2)偏斜而倾斜。

5. 根据权利要求1所述的车辆(100),其特征在于,所述悬架组(3)包括:

- 整体式主体(12),所述整体式主体是形成所述通道(32)的并且其连结到下部管的具有封闭的多边形截面的四个中空壳体的组件,其中所述下部管是所述铰接件(8)的摩擦减小装置(4)的座;和

- 上部强化加强件,

其中,在所述主体(12)的四个通道(32)内,定位具有封闭的多边形截面的四个相应的所述转动销(7),它们通过螺栓(10)成对地被连结到两个枢转臂(6),并且它们通过驱动销(11)保持就位,所述枢转臂(6)固定地连接到具有封闭的多边形截面的四个所述转动销(7),使得在不同时间转动具有封闭的多边形截面的四个所述转动销(7)的情况下不能转动所述枢转臂(6)。

6. 根据权利要求5所述的车辆(100),其特征在于,具有封闭的多边形截面的四个所述转动销(7)通过与所述弹性元件(9)的安装干涉而被保持在所述主体(12)的座中,所述弹性

元件以大的干涉被迫在所述主体的座中。

7. 根据权利要求5所述的车辆(100), 其特征在于, 所述枢转臂(6)各自被约束到具有封闭的多边形截面的相应的转动销(7)并且与它们一起转动以允许相应的车轮(25)在竖直方向上移动, 允许吸收道路表面的路面不平度, 其中, 具有封闭的多边形截面的所述转动销(7)转动并被保持在所述主体(12)的座中, 克服由弹性体制成的元件(9)造成的抵抗转动的阻力。

8. 根据权利要求5所述的车辆(100), 其特征在于, 在所述主体(12)中压紧的由弹性体制成的元件(9)在相应的车轮(25)上不存在负载时处于平衡状态, 然而它们由于具有封闭的多边形截面的相应的所述转动销(7)的转动在负载下变形, 倾向于抵抗转动以返回到起始位置, 每个枢转臂(6)的扭转使在他们的座中的由弹性体制成的元件(9)变形并且因此加负载于由弹性体制成的元件, 其对所有意图和目的表现得像弹簧一样。

9. 根据权利要求1所述的车辆(100), 其特征在于, 所述悬架组(3)包括具有封闭的多边形截面的单个转动销(7), 所述具有封闭的多边形截面的单个转动销沿着所述车辆(100)的中心轴线纵向布置并且通过所述铰接件(8)连结到所述主框架(2), 其中具有封闭的多边形截面的所述单个转动销(7)是由弹性体制成的元件(9)接合的座, 每个车轮(25)的枢转臂(6)被固定在其上, 以绕具有封闭的多边形截面的所述单个转动销(7)彼此独立地转动, 具有封闭的多边形截面的所述单个转动销(7)通过铰接件(8)绕所述主框架(2)同时转动以允许所述车辆(100)的倾斜运动。

10. 根据权利要求9所述的车辆(100), 其特征在于, 其包括用于每个枢转臂(6)的一个或多个夹具(30), 所述夹具(30)将由弹性体制成的元件(9)压缩在具有封闭的多边形截面的所述单个转动销(7)和具有封闭的多边形截面的相应通道(32)之间, 以便通过插入所述由弹性体制成的元件(9)在具有封闭的多边形截面的所述单个转动销(7)上弹性地约束所述枢转臂(6)。

11. 根据权利要求10所述的车辆(100), 其特征在于, 具有封闭的多边形截面的所述通道(32)部分地在每个枢转臂(6)的成形端中获得并且部分地在每个夹具(30)中获得, 其中每个夹具(30)借助于螺钉(31)被固定至相应枢转臂(6)的所述成形端。

12. 根据前述权利要求1至11中任一项所述的车辆(100), 其特征在于, 所述弹性元件(9)由橡胶或衍生物制造。

13. 根据前述权利要求1至11中任一项所述的车辆(100), 其特征在于, 所述转动销(7)以及相应的通道(32)具有四边形截面。

带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜的车轮的车辆

[0001] 本发明涉及一种带反应式(反作用)约束悬架的具有三个或更多个倾斜的车轮的车辆。本发明的悬架结构物体适用于具有三个或更多个倾斜车轮具有车轮中的至少一对位于相同的横向轴线上的车辆。

[0002] 具有倾斜车轮的车辆具有布置在相同的横向轴线上的车轮,该横向轴线上的车轮随着主框架和驾驶员在转弯时的倾斜而围绕车辆的纵向轴线枢转。本发明的悬架物体既适用于在前部与转向轮结合,也适用于在后部,作为用于具有倾斜车轮的车辆的简单的非转向悬架组。

[0003] 在世界范围内,存在持续增长的提议的具有倾斜车轮带有三个或四个车轮的车辆,特别是用在大城市中。目前已知的具有倾斜车轮的车辆可以具有三个或四个倾斜车轮。在三轮车辆的情况下,在大多数情况下,位于同一轴线上的车轮布置在前部并且因此是转向轮。

[0004] 目前已知的具有倾斜车轮的车辆可以在概念上分类为以下两类:

[0005] 1) 使用来源于摩托车技术(伸缩叉或拉/推臂)的悬架的车辆,安装耦接在固定地连接到主框架的平行四边形结构上,使得悬架的约束轴线(以及因此车轮)遵循主框架的轴线的偏斜;

[0006] 2) 使用来源于汽车技术(铰接式四边形或麦弗逊式或双横臂式类型)的悬架的车辆,使车轮通过合适的系杆枢转,系杆形成平行四边形结构,其中连接枢转臂位于轮毂和主框架之间。同样以这种方式,车轮遵循主框架的偏斜角度。

[0007] 例如,文献US 2015/0290990 A1示出了具有独立车轮具有前悬架的四轮车辆,其具有铰接的四边形类型的构造方案。每个前车轮设有阻尼器(减震器),阻尼器包括由橡胶制成的弹性元件。每个前车轮也安装在固定地连接到车辆主框架的相应平行四边形结构上,如US2015/0290990A1的图6中清楚地突出显示的。但是,文献US 2015/0290990 A1中示出的车辆虽然落入上述类别2内,但不能被认为是具有倾斜车轮的车辆。这是由于以下事实:文献US 2015/0290990 A1中示出的车辆的前悬架组不是沿着铰接件的轴线围绕主框架1自由转动的。文献US 2015/0290990 A1中示出的车辆具有枢转前车轮,但它不是具有倾斜车轮的车辆。

[0008] 另一个例子可以在文献US 4360224中看到,其示出了三轮车辆,其被提出使得该特定类型的车辆在行驶期间更稳定。因此,文献US 4360224中示出的车辆设置有两个倾斜的前车轮,但是相应的前悬架组又设置有传统的扭杆,其目的是在没有驾驶员和在行驶期间两者的情况下将主框架保持在竖直位置。在前轴线上存在扭杆以及使车辆的前悬架组建设性地复杂化,阻碍了车辆自身转弯期间的自由偏斜,同样另一方面发生在正常的两轮车辆上或具有三个或更多个完全倾斜车轮的车辆上。

[0009] 此外,在文献US 4360224中所示的车辆中,包括由橡胶制成的弹性元件的唯一阻尼组用作扭杆和枢转臂之间的连结界面。该阻尼组用于抑制扭杆在枢转臂上的应力,但不会制造独立车轮的状态,因为如所描述的以及如在文献US 4360224的图4中可以清楚地看到的,右枢转臂被连接到阻尼组的外部本体,而左枢转臂连接到同一阻尼本体的内部本体。

阻尼组的两个本体之间的弹性元件是共用的,并且因此两个枢转臂不是独立的,而是在相同的弹性体上工作,此外,两者都被约束到扭杆。因此,文献US 4360224中示出的车辆具有不是自由倾斜且不是独立地受到抑制的前车轮。

[0010] 通常,具有倾斜车轮的车辆,无论它们是具有三个还是四个车轮,目前越来越多地出现在市场上,因为它们提供舒适和特别是主动安全性明显大于类似的两轮型号的特性。另一方面,这些特征是以实质结构复杂性为代价获得的,与大量的部件一起,使得这种类型的车辆的构造相对于传统的两轮车辆费力、笨重且经济上不利。

[0011] 因此,本发明的目的是制造一种带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜车轮的车辆,其能够以极其简单、成本有效且特别实用的方式克服现有技术的上述缺点。

[0012] 详细地说,本发明的目的是制造一种具有倾斜车轮的车辆,其操纵控制轻便,具有极其简化的悬架结构,但具有独立的车轮和具有减少数量的部件。

[0013] 本发明的另一个目的是制造一种具有倾斜车轮具有简单的构造且易于维护并且同时具有优异的动态性能和行驶舒适性的车辆。

[0014] 根据本发明的这些和其它目的是通过制造如权利要求1所述的带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜车轮的车辆来实现的。

[0015] 从属权利要求突出了本发明的其他特征,从属权利要求是本说明书的组成部分。

[0016] 在下文所示的实施方式中,本发明的悬架组物体应用于具有三个倾斜车轮的车辆,其中前轴线上具有成对转向轮。形成本发明基础的创新思想是简化所获得的悬架组,使得一些元件同时执行许多功能。

[0017] 根据本发明的带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜车轮的车辆的特征和优点将从作为示例而非限制目的参考所附示意图给出的以下描述中变得更清楚,在附图中:

[0018] 图1是根据本发明的具有倾斜车轮的车辆的第一实施方式的透视图;

[0019] 图2是图1的车辆的透视图,具有从左前车轮侧面看的部件的分解图;

[0020] 图3是图1的车辆的仅悬架组的分解图;

[0021] 图4是图3的悬架组的前视图,其示出了左枢转臂相对于右枢转臂的偏移的示例;

[0022] 图5是以朝向左侧20°的偏斜示出的图1的车辆的前视图;

[0023] 图6是以朝向右侧20°的偏斜示出的图1的车辆的另一前视图;

[0024] 图7是根据本发明的具有倾斜车轮的车辆的第二实施方式的透视图;

[0025] 图8是图7的车辆的前悬架的部件的分解图;

[0026] 图9是图8的悬架组的前视图,其示出了单臂的独立枢转运动;

[0027] 图10是图8的悬架组的另一前视图,其示出了悬架组在车辆的框架周围的枢转运动;

[0028] 图11是图7的车辆的前视图,用于显示枢转运动如何允许转弯;和

[0029] 图12是图7的车辆的另一前视图,用于示出枢转运动如何允许凸起的障碍物被越过。

[0030] 参考附图,示出了根据本发明的带有反应式约束悬架的具有倾斜车轮的车辆的两个优选实施方式。具有倾斜车轮的车辆总体上用附图标记100表示,并且包括主框架2,悬架组3铰接在主框架上。

[0031] 悬架组3通过相应的摩擦减小装置4沿主框架2的销或铰接件8的轴线(或轴)自由转动。悬架组3通过紧固环5固定到主框架2的销或铰接件8上。摩擦减小装置4可以例如由滚动轴承、滚珠轴承或滚柱(轧辊)轴承组成。摩擦减小装置4也可以由简单的衬套组成。

[0032] 在图1-6的实施方式中,两个枢转臂6通过螺钉10和驱动销11固定在悬架组3中。在图7-12的实施方式中,枢转臂6另一方面通过夹具30和螺钉31固定到悬架组3上,如将在下文更清楚地说明的。不管实施方式如何,十字形接头13通过销14被容纳在两个枢转臂6的相对端处。主轴(心轴)15通过两个销16和17固定在十字形接头13上。

[0033] 车轮保持轮毂21开槽到固定地连接到主轴15的另一销上,所述轮毂21在车轮轴承22上自由转动并通过中心螺母27固定到主轴15上。车轮25通过螺钉26固定到它的轮毂21。因此,主轴15可以围绕枢转臂6转动,以便辅助相应的车轮25的向上和向下运动。主轴15还能够沿着穿过两个销16和17的转向轴线向右和向左转向。

[0034] 车轮保持轮毂21也是制动盘23的座,其与又固定到主轴15上的制动钳24耦接工作。车轮25通过与由外倾系杆20控制的主框架2一起偏斜而倾斜。

[0035] 就所涉及的连杆机构(联动装置)和转向控制系统而言,它们在操作原理和部件上与普通生产中的最常见的四边形或ATV(“全地形车辆”的首字母缩写)的那些基本相似。因此,不需要考虑研究车辆100的连杆机构和转向控制系统的功能细节。

[0036] 在图1-图6的实施方式中,悬架组3包括整体式主体12,该整体式主体是形成具有封闭的多边形截面的相应通道32的具有封闭的多边形截面的四个中空壳体的组件。具有封闭的多边形截面的这些通道32连结到下部管,该下部管是铰接件8或销的轴承4的座。主体12还包括上部强化加强件。

[0037] 在主体12的内部,在具有封闭的多边形截面的相应通道32中,定位具有封闭的多边形截面的四个中央元件7,其具有相应销的功能。具有封闭的多边形截面的销7通过螺栓10成对地连结到两个枢转臂6并且通过驱动销11保持就位。这种构造使得枢转臂6固定地连接到具有封闭的多边形截面的销7,使得在不同时转动具有封闭的多边形截面的销7的情况下不能转动枢转臂6。

[0038] 具有封闭的多边形截面的销7被保持在座中在主体12中,这得益于与通过大的干涉被迫在座中的由弹性体制成的一个或多个元件9的安装干涉。换句话说,由弹性体制成的每个元件9在具有封闭多边形截面的一个或多个销7和在悬架组3中获得的具有封闭的多边形截面的一个或多个通道32之间获得的腔内的压力下工作和被压缩,其中每个通道32的封闭多边形截面具有相容的形状,并且相对于在具有封闭的多边形截面的这样的通道32内转动的每个销7的封闭的多边形截面具有更大的表面。从图3和图4中可以更清楚地看出,枢转臂6每个都被约束到具有封闭的多边形截面的相应销7,并且可以与具有封闭的多边形截面的销7一起转动,以允许相应的车轮25在竖直方向上移动,允许吸收道路表面的路面不平度。如图所示,销7以及相应的通道32优选地但不是唯一地具有四边形截面,甚至更优选地是正方形,以便最小化悬架组3的尺寸。

[0039] 具有封闭的多边形截面的销7转动并保持在座中在具有悬架组3的主体12的封闭的多边形截面的相应通道32中,克服了抵抗转动的由弹性体制成的元件9的阻力。从图4中可以更清楚地看出,由弹性体制成的元件9在具有封闭多边形截面的每个销7和具有封闭多边形截面的相应通道32之间受压,当在相应的车轮25上没有负载时,这些由弹性体制成的

元件处于平衡状态,像在图4中在左侧可见的面向下的枢转臂6中。反之亦然,由弹性体制成的元件9在相对的枢转臂6B的约束下在负载下变形,如在相同图4中在右侧所示。

[0040] 在枢转臂6B的约束下,由弹性体制成的元件9B由于具有封闭的多边形截面的销7B的转动而变形。因此,由弹性体制成的元件9B倾向于抵抗转动以返回到起始位置,换句话说,进入在相应的车轮25上没有负载的位置。

[0041] 应该注意的是,枢转臂6B的扭转已经如何使由弹性体制成的元件9B变形并且加负载于由弹性体制成的元件,在它们的座中,在具有封闭的多边形截面的每个销7和具有封闭的多边形截面的相应的通道32之间。由弹性体制成的这些元件9B的所有意图和目的都表现得像弹簧一样。因此,实际上,由弹性体制成的元件9是车辆100的悬架组3的弹性部分,能够代替传统的钢板弹簧、片簧或空气弹簧。

[0042] 由于已知的弹性体在压缩下受应力的滞后特性,如在这种特定情况下,由弹性体制成的元件9B也起到阻尼器元件的作用,因为恢复到初始状态是以受控的方式发生的,从而防止突然和“不受限制”的没有阻尼元件的机械弹簧或片簧会发生的返回。

[0043] 因此可以说,具有封闭的多边形截面的销7构成了枢转臂6的约束,即是将其保持就位的部件。具有封闭的多边形截面的销7同时是悬架组3的反应式部件,因为它们能够转动,吸收车辆100行驶时的碰撞和作用的力,以及一旦应力已经停止,使相应的枢转臂6以受控的方式回到初始平衡状态。

[0044] 这些技术特征允许悬架组3作为反应式约束悬架组操作。应该注意的是,每个单独的枢转臂6作用在其自身系列的由弹性体制成的元件9上,该自身系列的由弹性体制成的元件与作用在相对的枢转臂6上的由弹性体制成的元件9是分开且独立的。因此,车辆100是具有完全独立的车轮的车辆。枢转臂6实际上彼此独立地并且独立于主框架2借助于铰接件8围绕悬架组3的转动而转动。

[0045] 图5和图6示出了根据行驶方向车辆100分别向左和向右倾斜。由于悬架组3的主体12通过销或铰接件8铰接到主框架2,因此这种主框架2沿销或铰接件8的轴线自由转动。该运动被称为倾斜,并且在这种情况下,车辆的倾斜轴线与销或铰接件8的轴线重合。

[0046] 图5示出了朝向左侧偏斜 20° 的具有主框架2的车辆100,然而悬架组3保持与地面平行。由于车辆100的运动,独立地移动枢转臂6,通过具有封闭的多边形截面的销7约束到主体12,悬架组3因此保持了协助可能的应力的可能性。应该注意的是,车轮如何借助于外倾系杆20跟随主框架2的倾斜。

[0047] 图7-12示出了根据本发明的具有倾斜车轮的车辆100的第二实施方式。在该实施方式中,悬架组3包括具有封闭的多边形截面的单个元件或销7,其沿着车辆100的中心轴线纵向布置。具有封闭的多边形截面的单个元件或销7通过销或铰接件8连接到主框架2,由于插入滚珠轴承或滑动元件4,在其上它是自由转动的。紧固环5防止单个元件或销7从主框架2中退出。

[0048] 具有封闭的多边形截面的单个元件或销7也是由弹性体制成的元件9接合的座,在其上固定每个车轮25的两个枢转臂6,一个用于右悬架,一个用于左悬架,在交替的步骤中。通过针对每个枢转臂6夹紧一个或多个夹具30和插入由弹性体制成的元件9来实施枢转臂6在具有封闭的多边形截面的单个元件或销7上的弹性约束。夹具30压缩由弹性体制成的元件9在具有封闭的多边形截面的元件或销7与具有封闭的多边形截面的相应的通道32之间。

在该实施方式中,具有封闭的多边形截面的通道32部分地在每个枢转臂6的成形端中获得并且部分地在每个夹具30中获得。每个夹具30通过螺钉31紧固到相应的枢转臂6的成形端上。

[0049] 因此,具有封闭的多边形截面的单个元件或销7构成枢转臂6围绕其彼此独立地转动的销,如例如在图9中所示。同时,具有封闭的多边形截面的单个元件或销7通过销或铰接件8围绕主框架2转动,以允许车辆100的倾斜运动,如图10、图11和图12所示。换句话说,在图7-12中所示的车辆100上,左枢转臂围绕其转动的销,右枢转臂围绕其转动的销,以及最终整个悬架组相对于主框架2围绕其转动的销一致,得到平行四边形的完美几何形状。

[0050] 应该注意的是,同样在该实施方式中,每个单个枢转臂6作用在其自身系列的由弹性体制成的元件9上,该自身系列的由弹性体制成的元件与作用在相对的枢转臂6上的由弹性体制成的元件9是分开且独立的。因此,车辆100是具有完全独立的车轮的车辆。还在该实施方式中,实际上,枢转臂6彼此独立地并且独立于主框架2借助于铰接件8围绕悬架组3的转动而转动。

[0051] 应该注意的是,如图9所示,单个枢转臂6转动压缩弹性体9抵靠具有封闭的多边形截面的单个元件或销7,其相对于主框架2保持静止(直线行驶中的吸收路面不平度的情况)。不同地,为了实现车辆100的倾斜运动,如图10、图11和图12所示,具有封闭的多边形截面的单个元件或销7通过销或铰接件8围绕主框架2转动。当车辆100行驶时,这两种效果根据驾驶员和道路表面施加的应力而加在一起。

[0052] 除了悬架组3的不同实施方式之外,就涉及的其他部件的构造和操作而言,图7-12中所示的车辆100基本上与图1-6中所示的车辆相同。

[0053] 因此可以看出,根据本发明的带反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜车轮的车辆实现了之前强调的目的。实际上,确实已经制造了用于车辆的悬架组,其中具有倾斜车轮,带有阻尼系统,具有独立车轮,其不需要使用钢板弹簧或空气弹簧,或者使用油,对于任何功能。

[0054] 本发明的悬架组物体允许在两个方向上(压缩和伸展)没有机械端行程的车轮偏移。弹性元件和阻尼器的非悬挂质量实际上为零。枢转臂和系杆的质量较小并且集中在倾斜轴线周围。因此,本发明的悬架组物体结构简单且极其轻便。

[0055] 这些特征的组合允许车辆被制成为具有高水平的动态品质和舒适性,并且具有非常低的工业成本,非常低的给定的部件数量。应该注意的是,除了仅制动钳之外,这里描述和说明的所有部件不管在前轴线的右侧还是左侧使用都是相同的,从而最大化设计的经济性并简化了技术协助的管理。作为另一方面,油不用于任何功能的事实总是发生在传统阻尼器的构造中,从环境的观点来看,最终构成了另外的优点。

[0056] 因此,构想的带本发明的反应式约束悬架的具有三个或更多个倾斜车轮的车辆在任何情况下都可以经历多种修改和变型,所有这些修改和变型都被相同的发明构思所覆盖;此外,所有细节都可以用技术上等效的元件代替。在实践中,所使用的材料以及形状和尺寸可以根据技术要求而定。

[0057] 因此,本发明的保护范围由所附的权利要求限定。

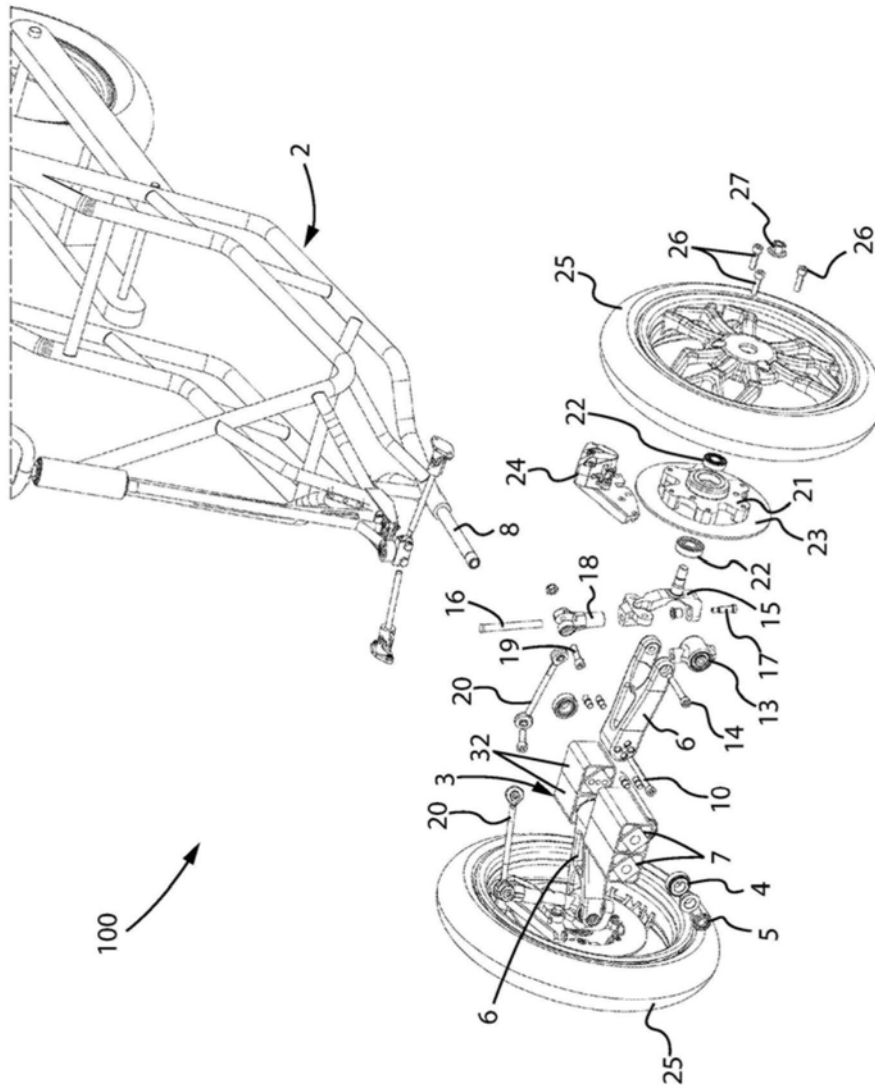


图2

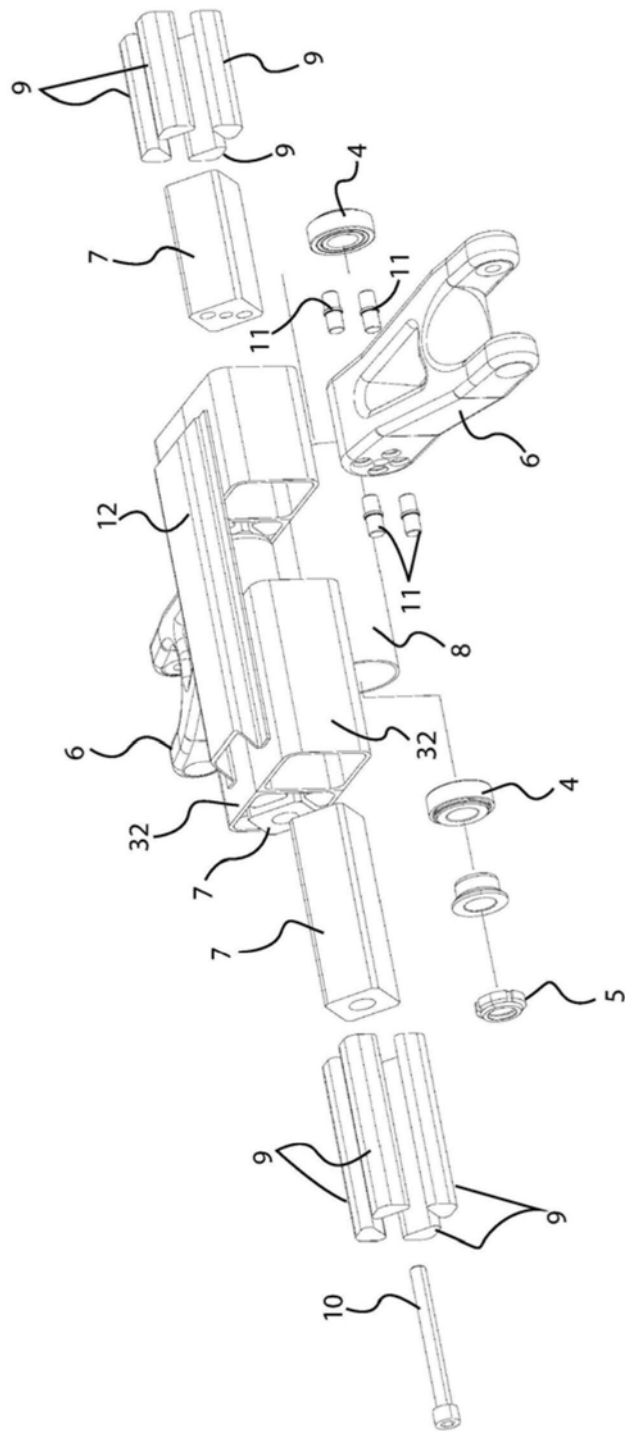


图3

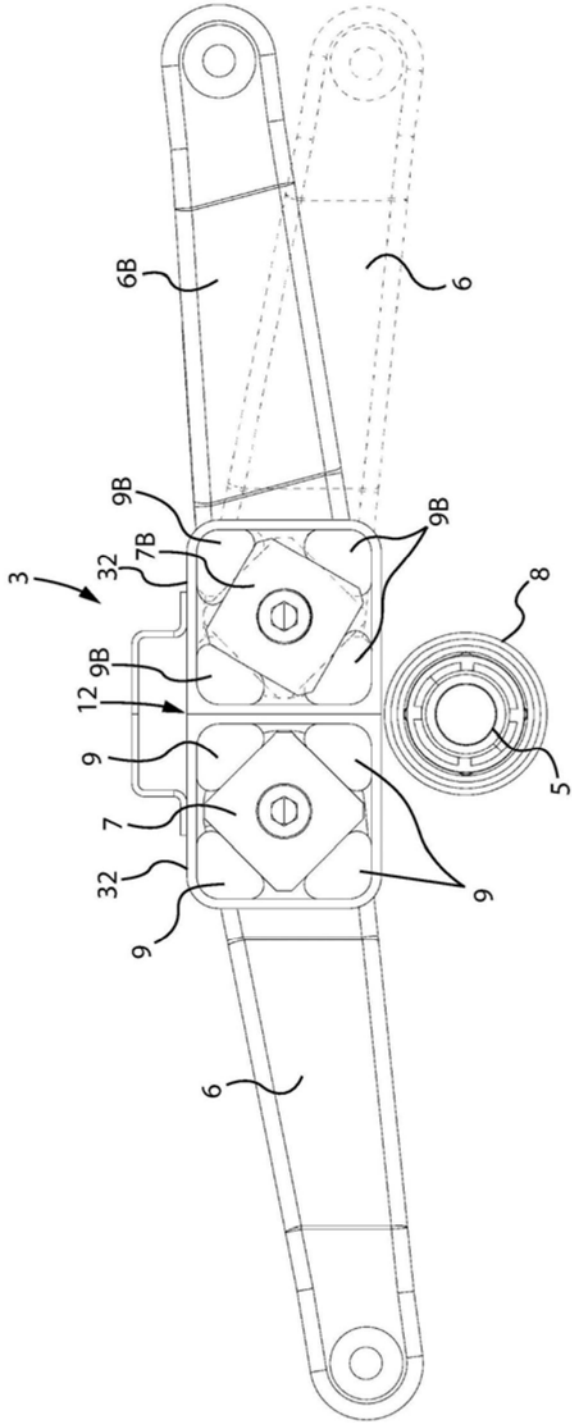


图4

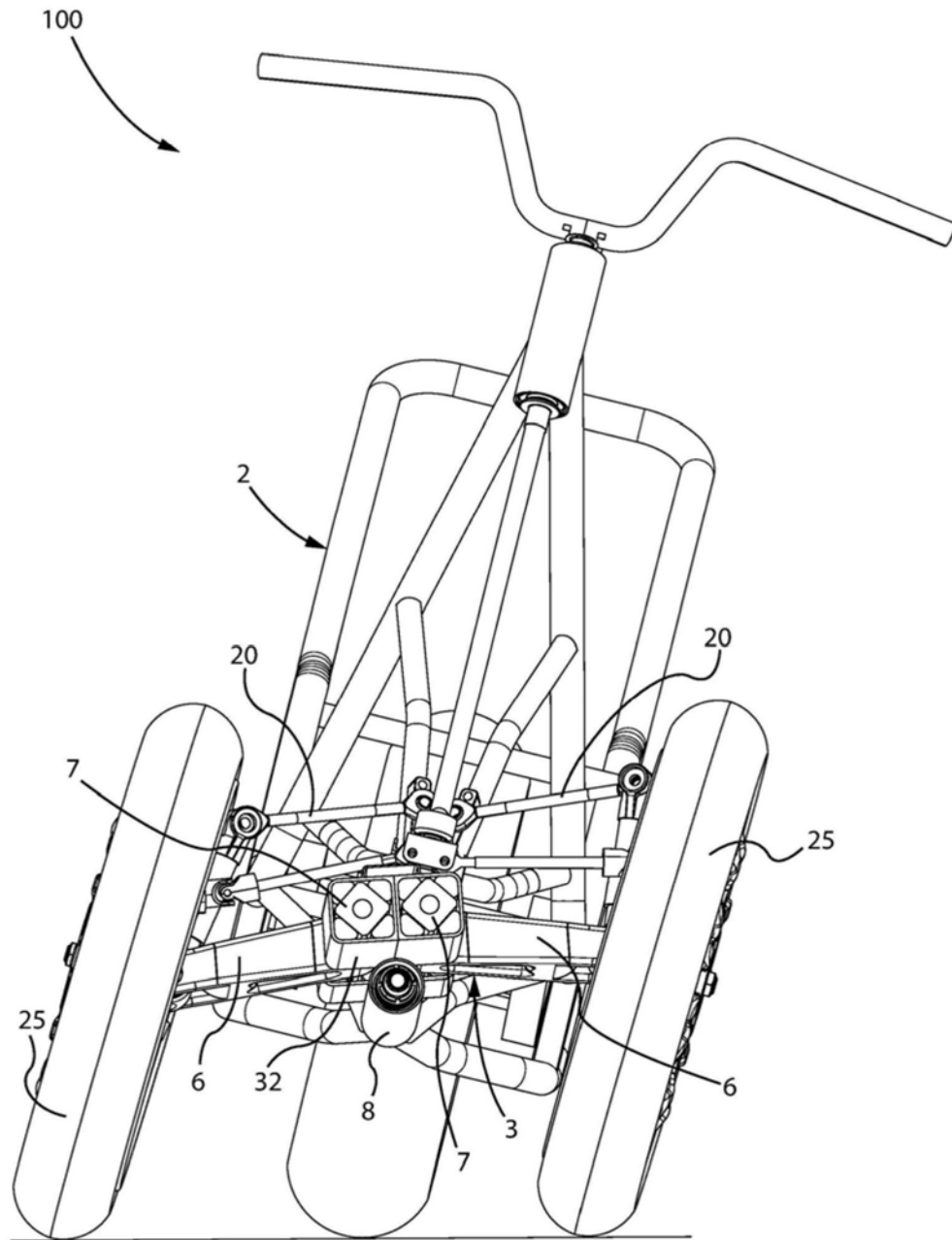


图5

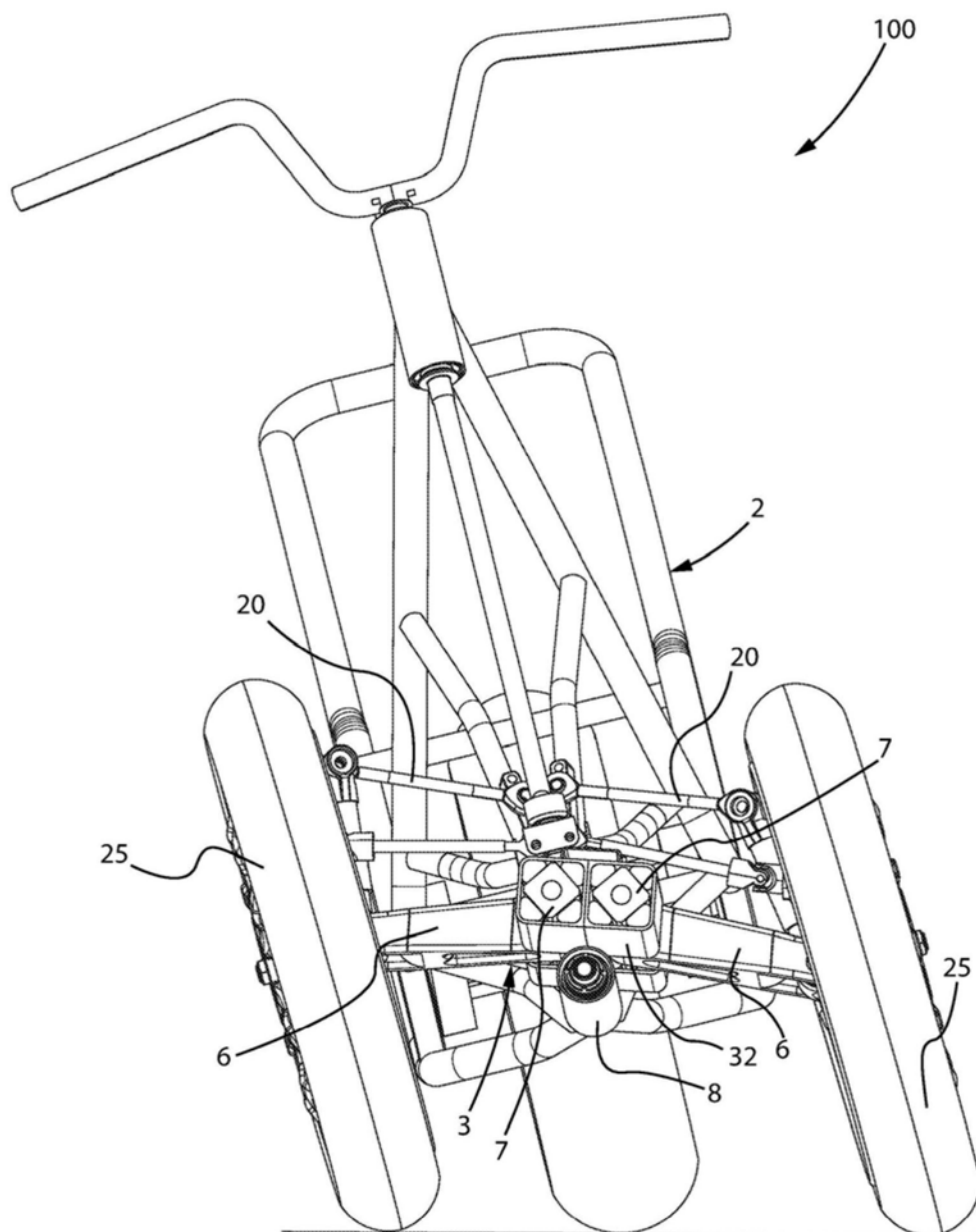


图6

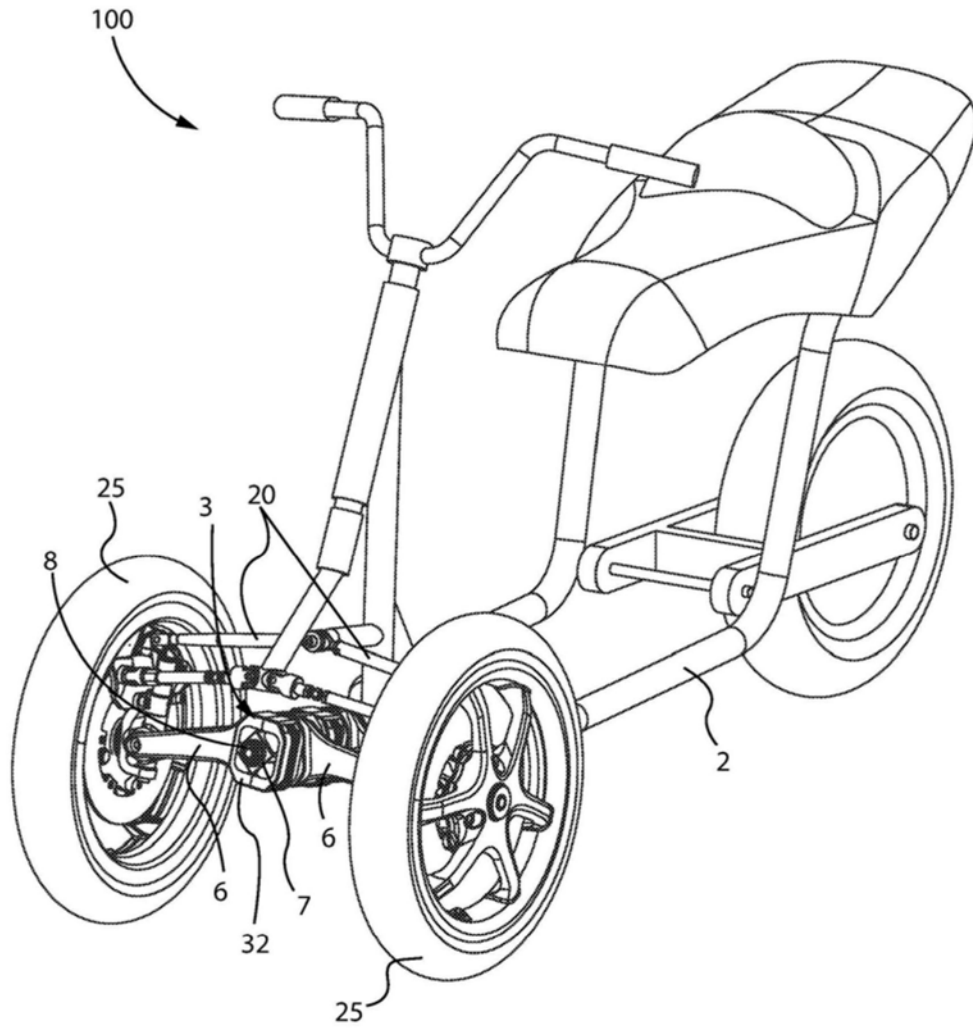


图7

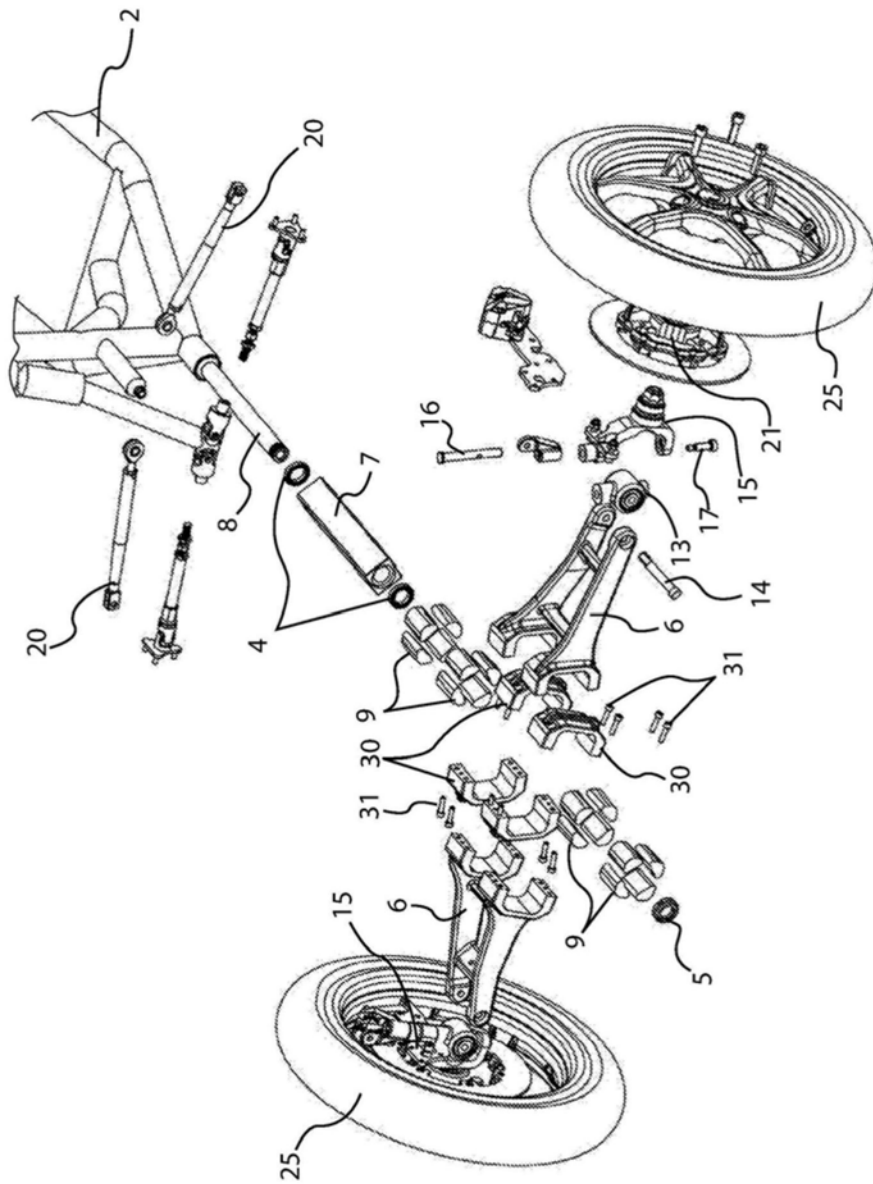


图8

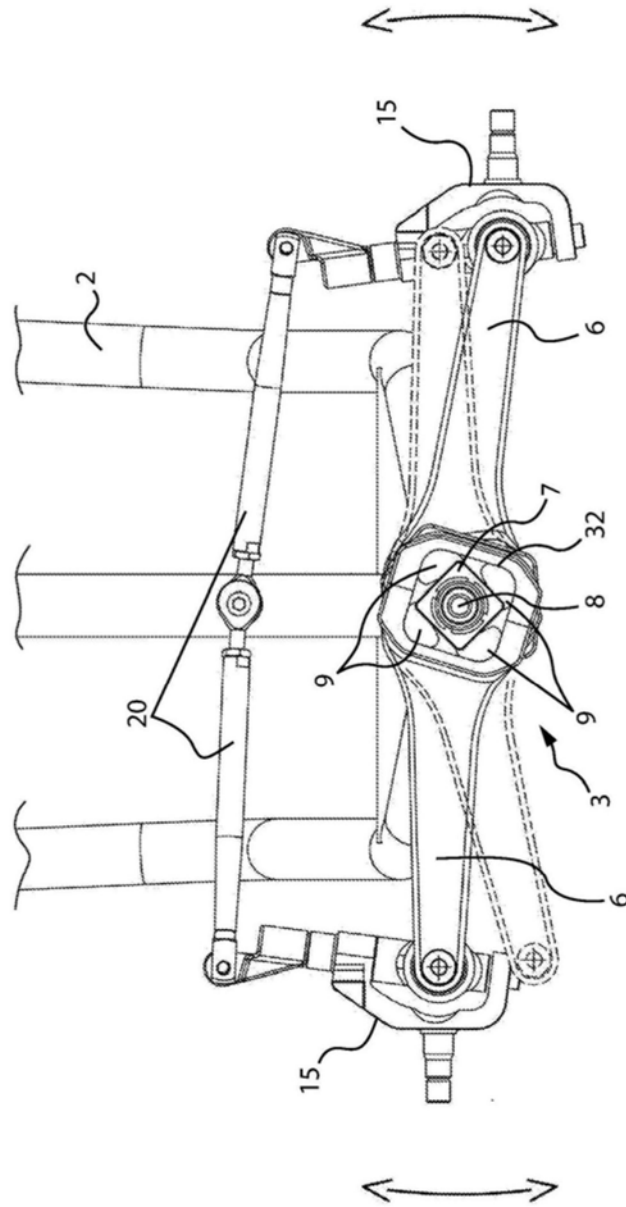


图9

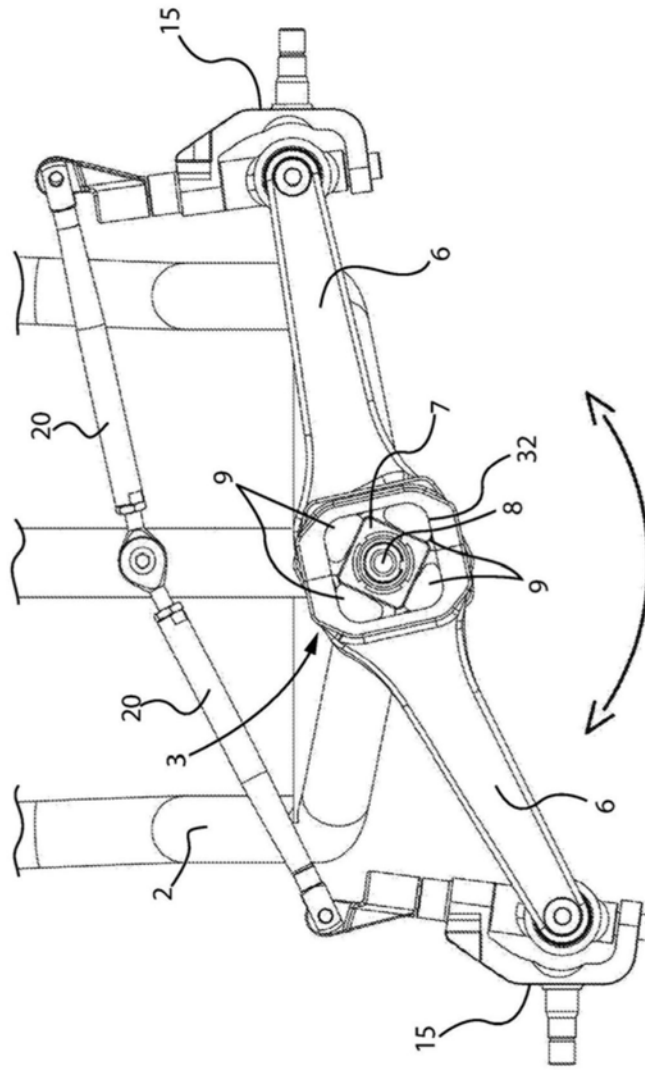


图10

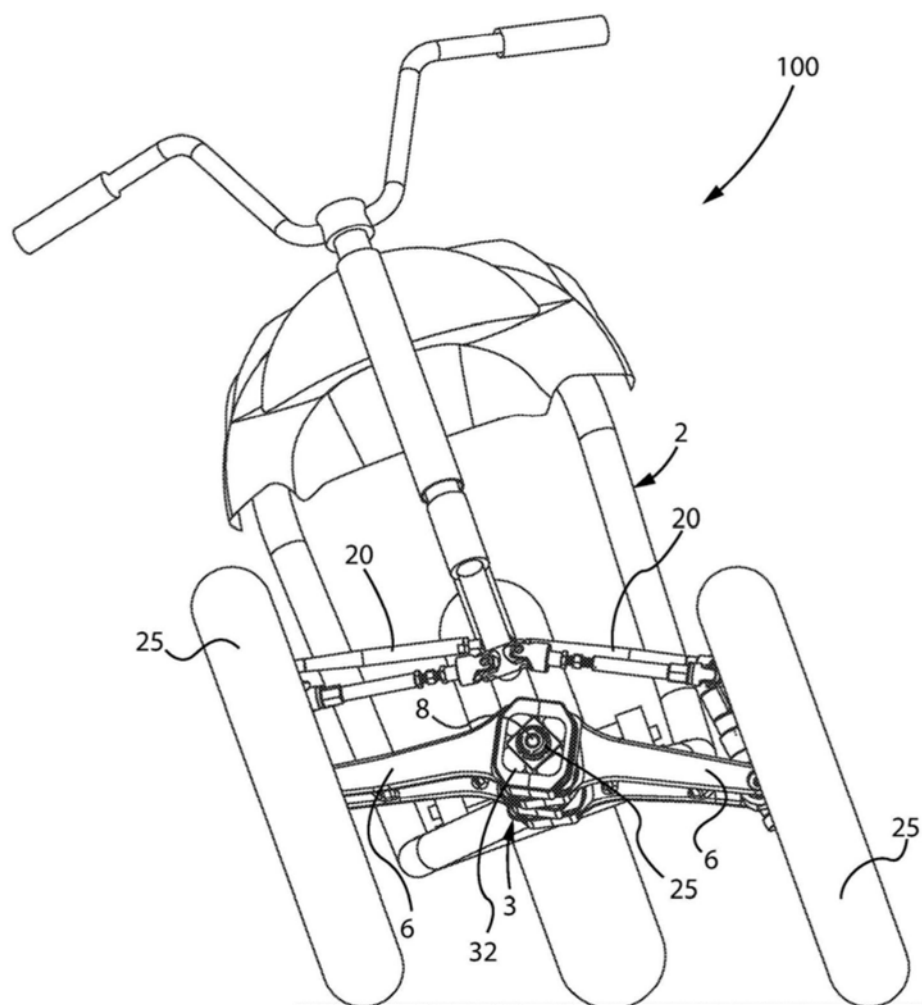


图11

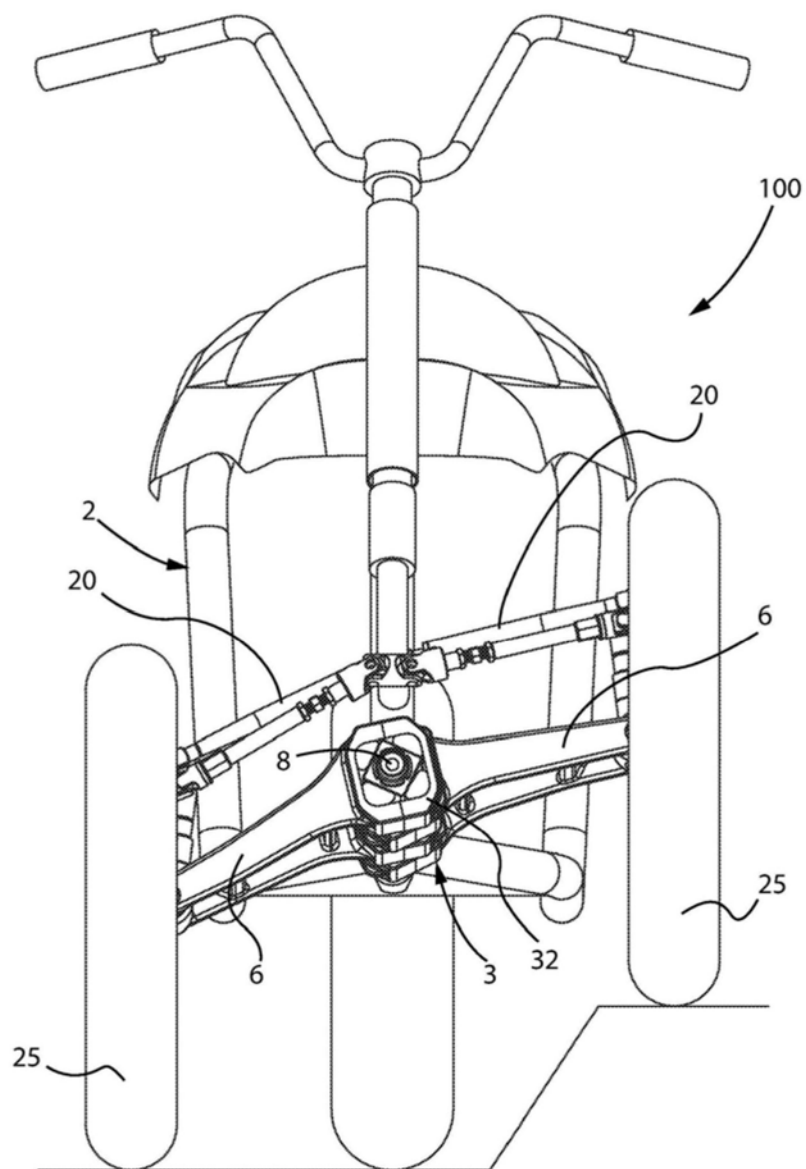


图12