



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102971162 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 201180032118.7

(22) 申请日 2011.06.24

(30) 优先权数据

2010-150049 2010.06.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/003632 2011.06.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/001933 EN 2012.01.05

(73) 专利权人 马自达汽车株式会社

地址 日本国广岛县安芸郡府中町新地3番1号

(72) 发明人 田中正显 村田亲

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 梅高强 崔巍

(51) Int. Cl.

B60G 3/20(2006.01)

B60G 7/00(2006.01)

B60G 7/02(2006.01)

B60G 13/06(2006.01)

B60G 21/055(2006.01)

B62D 21/00(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2009-255902 A, 2009.11.05, 说明书第27-31段, 图1-11.

US 3948336 A, 1976.04.06, 全文.

JP 59-87305 U, 1984.06.13, 全文.

EP 0825040 A2, 1998.02.25, 全文.

JP 2003-104026 A, 2003.04.09, 全文.

CN 101378919 A, 2009.03.04, 全文.

CN 101011927 A, 2007.08.08, 全文.

审查员 刘鑫

权利要求书2页 说明书10页 附图11页

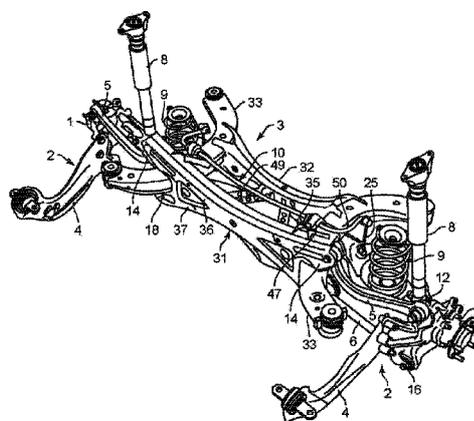
(54) 发明名称

车辆悬架设备

(57) 摘要

本发明的目的在于利用简单结构获得良好的悬架性能并且有效地增强在车辆转向期间的转向稳定性。车辆悬架构件包括：上方侧连杆(5)和下方侧连杆(6)，各自具有被可摆动地安装到车轮承载构件(1)的一端部(5a,6a)和可摆动地被车身支撑的另一端部(5b,6b)，并且被安装成沿着车辆横向方向延伸；和下连杆(7)，具有在车轮的旋转轴的后方的位置被安装到车轮承载构件(1)的下部的一端部和可摆动地被车身支撑的另一端部。上下方侧连杆(5,6)的一端部(5a,6a)在车轮的旋转轴的前方的位置分别被安装到车轮承载构件(1)的上部和下部。将上下方侧连杆(5,6)中的各自一个安装到车轮承载构件(1)的上下安装部分别被布置在从侧面看时车辆纵向方向上的大致相同的位置。而且，上下方侧连杆(5,6)的另一端部(5b,6b)分别被框架构件(3)的上部和下部支撑，该框架构件(3)的上部和下部被安装成

从侧面看时沿着上下方向延伸。



1. 一种车辆悬架设备 (2), 包括:

车轮承载构件 (1), 适于可旋转地承载车轮;

拖拽臂 (4), 具有被安装到所述车轮承载构件 (1) 的一端部和可摆动地被车身支撑的另一端部, 并且被安装成沿着车辆纵向方向延伸;

副车架 (3), 适于将左右车轮联接起来;

上方侧连杆 (5) 和下方侧连杆 (6), 各自具有被可摆动地安装到所述车轮承载构件 (1) 的一端部 (5a, 6a) 和可摆动地被所述车身支撑的另一端部 (5b, 6b), 并且被安装成沿着车辆横向方向延伸; 以及

下连杆 (7), 具有在所述车轮的旋转轴 (S) 的后方的位置被安装到所述车轮承载构件 (1) 的下部的一端部和可摆动地被所述车身支撑的另一端部;

其中:

所述上下方侧连杆 (5, 6) 的所述一端部 (5a, 6a) 在所述车轮的所述旋转轴 (S) 的前方的位置分别被安装到所述车轮承载构件 (1) 的上部和下部, 将所述上下方侧连杆 (5, 6) 中的各自一个安装到所述车轮承载构件 (1) 的所述上下方安装部 (12, 16) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置;

所述副车架 (3) 包括框架构件, 所述框架构件的相对的各侧端部分别具有从侧面看时沿着上下方向延伸的向上 / 向下延伸部 (31U, 31L);

并且, 所述上下方侧连杆 (5, 6) 的所述另一端部 (5b, 6b) 分别被所述向上 / 向下延伸部 (31U, 31L) 的上部和下部支撑, 将所述上下侧连杆 (5, 6) 中的各自一个支撑到所述框架构件的所述上下支撑部 (14, 18) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置, 所述车辆悬架设备 (2) 的特征在于,

用于所述上下方的侧连杆 (5, 6) 的所述安装部 (12, 16) 和所述支撑部 (14, 18)、以及用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 分别设置有橡胶衬套,

其中, 在用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 中分别设置的所述橡胶衬套 (21, 23) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最高值,

在用于所述下方侧连杆 (6) 的所述安装部 (16) 和所述支撑部 (18) 中分别设置的所述橡胶衬套 (17, 19) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最低值,

在用于所述上侧向连杆 (5) 的所述安装部分 (12) 和所述支撑部分 (14) 中分别设置的所述橡胶衬套 (13, 15) 的硬度被设定成所述最高值和所述最低值之间的中间值。

2. 如权利要求 1 所述的车辆悬架设备, 其特征在于, 所述框架构件被设置成沿着所述车辆横向方向延伸, 所述框架构件具有前横向构件 (31), 所述前横向构件 (31) 包括安装为交叉以从正面看时形成 X 形状的第一和第二前横向构件 (36, 37), 其中, 所述上下方侧连杆支撑部 (14, 18) 分别设置在所述第一和第二横向构件 (36, 37) 各自的相对的左右各端部。

3. 如权利要求 2 所述的车辆悬架设备, 其特征在于, 进一步包括: 左右一对侧构件 (33), 分别从所述前横向构件 (31) 的相对的左右各边缘中的各自的一个沿着所述车辆纵向方向延伸; 以及后横向构件 (32), 沿着所述车辆横向方向延伸, 以联接所述侧构件 (33) 的各个后部, 其中, 所述下连杆 (7) 可摆动地被所述后横向构件 (32) 支撑。

4. 如权利要求 1 所述的车辆悬架设备, 其特征在于, 进一步包括稳定器 (10), 所述稳定器 (10) 被安装到所述框架构件以沿着所述车辆横向方向延伸, 从而将两侧的一对所述车

轮悬架构件 (2) 联接起来,所述稳定器 (10) 具有相对的左右各端部,所述相对的左右各端部分别通过联接杆 (25) 被联接到所述下连杆 (7) 中的各自一个。

5. 如权利要求 2 所述的车辆悬架设备,其特征在于,进一步包括稳定器 (10),所述稳定器 (10) 被安装到所述框架构件以沿着所述车辆横向方向延伸,从而将两侧的一对所述车轮悬架构件 (2) 联接起来,所述稳定器 (10) 具有相对的左右各端部,所述相对的左右各端部分别通过联接杆 (25) 被联接到所述下连杆 (7) 中的各自一个。

6. 如权利要求 3 所述的车辆悬架设备,其特征在于,进一步包括稳定器 (10),所述稳定器 (10) 被安装到所述框架构件以沿着所述车辆横向方向延伸,从而将两侧的一对所述车轮悬架构件 (2) 联接起来,所述稳定器 (10) 具有相对的左右各端部,所述相对的左右各端部分别通过联接杆 (25) 被联接到所述下连杆 (7) 中的各自一个。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的车辆悬架设备,其特征在于,进一步包括减震器 (8),所述减震器 (8) 被安装成在所述车轮的所述旋转轴 (S) 的后方的位置沿着所述上下方向延伸,所述减震器 (8) 具有被安装到所述车轮承载构件 (1) 的下端部。

8. 如权利要求 7 所述的车辆悬架设备,其特征在于,所述减震器 (8) 被安装成向前倾斜姿势。

车辆悬架设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆悬架设备,该车辆悬架设备包括:车轮承载构件,其适于可旋转地承载车轮;以及拖拽臂,其具有被安装到车轮承载构件的一端部,和可摆动地被车身支撑的另一端部,并且该拖拽臂被安装成沿着车辆纵向方向延伸。

背景技术

[0002] 迄今为止,在专利文献“PTL1”中公开的车辆悬架设备已经实现了一种技术,其中,该车辆悬架设备包括:车轮承载构件(车轮载体),其适于可旋转地承载车轮;拖拽臂,其沿着车辆纵向方向延伸,其后端部被安装到车轮承载构件,前端部可摆动地被车身支撑;侧连杆,其沿着车辆横向方向延伸,其具有可摆动地被车轮承载构件支撑的一端部,和被可摆动地安装到车身的另一端部;以及多个拖拽臂紧固部,其设置在车轮承载构件中的各个位置上,该技术为:开口形成在由多个拖拽臂紧固部围绕的车轮承载构件的区域中,限定开口的壁表面形成有侧连杆安装部,该侧连杆安装部用于将侧连杆安装到其上,以便可靠地支撑侧连杆而不用提供单独的连杆安装支架并保证良好的布局性能。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] PTL1:JP 2007-083773A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 在专利文献1中公开的车辆悬架设备中,从车轮输入的侧向力可以被前后一对侧连杆稳定地承受,该前后一对侧连杆各自布置在车轮承载构件的上部,下连杆布置在后方侧连杆下方。另一方面,考虑到增强在车辆转向期间的转向稳定性,期望允许转向外轮(在车辆转向期间位于外侧的后轮)沿着内束(toe-in)方向(引起内束的方向)被移动。然而,在专利文献1中公开的车辆悬架设备并没有考虑到这点。

[0008] 考虑到上述情况,本发明的目的在于提供一种车辆悬架设备,利用简单结构能够获得良好的悬架性能并且有效地增强在车辆转向期间的行驶稳定性。

[0009] 解决问题的方案

[0010] 为了达到上述目的,本发明提供一种车辆悬架设备(2),其包括:车轮承载构件(1),适于可旋转地承载车轮;拖拽臂(4),具有被安装到所述车轮承载构件(1)的一端部和可摆动地被车身支撑的另一端部,并且被安装成沿着车辆纵向方向延伸;以及副车架(3),适于将左右车轮联接起来。该车辆悬架设备进一步包括:上方侧连杆(5)和下方侧连杆(6),各自具有被可摆动地安装到所述车轮承载构件(1)的一端部(5a,6a)和可摆动地被所述车身支撑的另一端部(5b,6b),并且被安装成沿着车辆横向方向延伸;以及下连杆(7),具有在所述车轮的旋转轴(S)的后方的位置被安装到所述车轮承载构件(1)的下部的一端部和可摆动地被所述车身支撑的另一端部;其中:所述上下方侧连杆(5,6)的所述一端部

(5a, 6a) 在所述车轮的所述旋转轴 (S) 的前方的位置分别被安装到所述车轮承载构件 (1) 的上部和下部, 将所述上下方侧连杆 (5, 6) 中的各自一个安装到所述车轮承载构件 (1) 的所述上下方安装部 (12, 16) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置; 所述副车架 (3) 包括框架构件, 所述框架构件的相对的各侧端部分别具有从侧面看时沿着上下方向延伸的向上 / 向下延伸部 (31U, 31L); 并且, 所述上下方侧连杆 (5, 6) 的所述另一端部 (5b, 6b) 分别被所述向上 / 向下延伸部 (31U, 31L) 的上部和下部支撑, 将所述上下侧连杆 (5, 6) 中的各自一个支撑到所述框架构件的所述上下支撑部 (14, 18) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置, 所述车辆悬架设备 (2) 的特征在于, 用于所述上下方的侧连杆 (5, 6) 的所述安装部 (12, 16) 和所述支撑部 (14, 18)、以及用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 分别设置有橡胶衬套, 其中, 在用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 中分别设置的所述橡胶衬套 (21, 23) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最高值, 在用于所述下方侧连杆 (6) 的所述安装部 (16) 和所述支撑部 (18) 中分别设置的所述橡胶衬套 (17, 19) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最低值, 在用于所述上侧向连杆 (5) 的所述安装部分 (12) 和所述支撑部分 (14) 中分别设置的所述橡胶衬套 (13, 15) 的硬度被设定成所述最高值和所述最低值之间的中间值。

[0011] 在具有上述特征的本发明中, 在车轮的旋转轴的前方的位置, 上下方侧连杆的一端部分别被安装到车轮承载构件的上部和下部, 该上下方侧连杆分别被安装成沿着车辆横向方向延伸。在从侧面看时, 在车辆纵向方向上, 上下安装部被布置在大致相同的位置, 上下安装部分别将各自的一个上下方侧连杆安装到车轮承载构件。而且, 上下方侧连杆的另一端部分别被框架构件的上部和下部支撑, 在从侧面看时, 该框架构件的上部和下部被安装成沿着上下方向延伸。在从侧面看时, 在车辆纵向方向上, 上下支撑部被布置在大致相同的位置, 上下支撑部分别将各自的一个上下方侧连杆支撑到框架构件。这样的优势是能够使转向外轮 (在车辆转向期间位于外侧的后轮) 在车辆转向期间被沿着内束方向偏移以有效地增强车辆行驶稳定性。

附图说明

[0012] 图 1 是说明本发明的一个实施方式的车辆悬架设备的立体图。

[0013] 图 2 是悬架设备的俯视图。

[0014] 图 3 是悬架设备的前视图。

[0015] 图 4 是悬架设备的侧视图。

[0016] 图 5 是说明悬架设备的局部结构的立体图。

[0017] 图 6 是说明加固构件的特定结构的立体图。

[0018] 图 7 是沿着图 2 中的线 VII-VII 的截面图。

[0019] 图 8 是说明转向力的作用状态的说明性示意图。

[0020] 图 9 是说明转动外轮的示意性结构的立体图。

[0021] 图 10 是说明本发明的实施方式中的应力作用在转动外轮上时的状态的俯视图。

[0022] 图 11 是说明本发明的实施方式中的转动外轮的内束特征的图表。

[0023] 图 12 是说明比较例中当应力作用在转动外轮时的状态的俯视图。

[0024] 图 13 是说明比较例中的转动外轮的内束特征的图表。

[0025] 图 14 是说明车轮颠簸量 (wheel bump amount) 和车轮的内束角之间的对应关系的图表。

[0026] 图 15 是说明车轮颠簸量和车轮的外倾角之间的对应关系的图表。

[0027] 图 16 是说明车轮颠簸量和滚动中心高度之间的对应关系的图表。

具体实施方式

[0028] 图 1 至 3 说明本发明的一个实施方式的车辆悬架设备。该悬架设备包括：车轮承载构件 1，由铸造材料等制成并且适于可旋转地承载包括车辆的后轮的车轮；左右一对车辆悬架构件 2，各自支撑车轮承载构件 1；和副车架 3，布置在车身的后面以将左右车辆悬架构件 2 联接起来。

[0029] 车轮悬架构件 2 各自包括：拖拽臂 4，其一端部 5a、5b 被安装到车轮承载构件 1；上方侧连杆 5 和下方侧连杆 6，各自具有被可摆动地安装到车轮承载构件 1 的一端部 5a、6a 和可摆动地被车身支撑的另一端部 5b、6b，并且被安装成沿着车辆横向方向延伸；下连杆 7，布置在上下方侧连杆的后方；减震器 8，其下端部被车轮承载构件 1 支撑；悬架弹簧 9，其下端部被下连杆 7 支撑；以及稳定器 10，被安装成沿着车辆横向方向延伸并经过副车架 3 上方。

[0030] 拖拽臂 4 形成为组件，该组件是通过钢板受到按压成形而制成的并且被安装成沿着车辆纵向方向延伸。通过可弹性移动的橡胶衬套，拖拽臂 4 的一端部（后端部）被螺纹连接到车轮承载构件 1，该拖拽臂 4 的前端部（另一端部）被构成车身的框架的后侧框架 11 支撑。

[0031] 如图 3 至 5 等等所示，侧连杆 5、6 隔着车轮的旋转轴 S 分别布置在该旋转轴 S 的上方和下方。通过可弹性移动的橡胶衬套 13，上方侧的、第一侧连杆 5 的一端部 5a（车辆宽度外端部）被安装到侧连杆安装部 12，该侧连杆安装部 12 设置在车轮承载构件 1 的上部、在旋转轴 S 的前方的位置。通过可弹性移动的橡胶衬套 15，第一侧连杆 5 的另一端部 5b（车辆宽度内端部）被侧连杆支撑部 14 支撑，该侧连杆支撑部 14 设置在副车架 3 的上部。

[0032] 通过可弹性移动的橡胶衬套 17，布置在车轮的旋转轴 S 下方的第二侧连杆 6 的另一端部 6a（车辆宽度外端部）被安装到侧连杆安装部 16，该侧连杆安装部 16 设置在车轮承载构件 1 的下部、在旋转轴 S 的前方的位置。通过橡胶衬套 16，第二侧连杆 6 的另一端部 6b（车辆宽度内端部）可摆动地被侧连杆支撑部 18 支撑，该侧连杆支撑部 18 设置在副车架 3 的下部。

[0033] 在从侧面看时，设置在车轮承载构件 1 中的侧连杆安装部 12、16 布置在旋转轴 S 上方和下方、彼此间隔给定距离，并且布置在车轮的旋转轴 S 的前方、在车辆纵向方向上的大致相同的位置。同样地，在从侧面看时，设置在副车架 3 中的上下方侧连杆支撑部 14、18 布置在旋转轴 S 上方和下方、彼此间隔给定距离，并且布置在车轮的旋转轴 S 的前方、在车辆纵向方向上的大致相同的位置。

[0034] 通过可弹性移动的橡胶衬套 21，下连杆 7 的一端部（车辆宽度外端部）被安装到下连杆安装部 20，该下连杆安装部 20 设置在车轮承载构件 1 的下部、在旋转轴 S 的后方的位置。通过可弹性移动的橡胶衬套 16，下连杆 7 的另一端部（车辆宽度内端部）可摆动地

被下连杆支撑部 22 支撑,该下连杆支撑部 22 设置在副车架 3 的后部。

[0035] 分别被设置在用于下连杆 7 的安装部 20 和支撑部 22 中的橡胶衬套 21、23 的硬度被设定成最高值,即第一硬度,分别被设置在用于第二侧连杆 6 的安装部 16 和支撑部 18 中的橡胶衬套 17、19 的硬度被设定成最低值,即第二硬度。而且,分别被设置在用于第一侧连杆 5 的安装部 12 和支撑部 14 中的橡胶衬套 13、15 的硬度被设定成第一硬度和第二硬度之间的中间值。

[0036] 下连杆 7 具有凹部 24,该凹部 24 被形成为支撑悬架弹簧 9 的下端部。悬架弹簧 9 布置成在凹部 24 和位于凹部 24 上方的后侧框架 11 之间延伸。下连杆 7 还具有锁定部 26,该锁定部 26 锁住设置在稳定器 10 的相对的各侧(车辆宽度外侧)端部的各自端部的联接杆 25 的下端部(参见图 5)。用于稳定器 10 的锁定部 26 布置在相对于设置在副车架 3 中的上下方侧连杆支撑部 14、18 的车辆宽度内部位置,以可滚动地支撑设置在联接杆 25 的下端部的球接头。

[0037] 减震器 8 被安装在车轮的旋转轴 S 的后方的位置,从而在上下方向上以向前倾斜给定角度的姿势延伸。减震器 8 的下端通过螺纹连接被刚性地联结到车轮承载构件 1,通过橡胶绝缘体等等,减震器 8 的上端被构成车身的框架的支柱塔(strut tower)(未显示)支撑。

[0038] 如图 1 和 2 等等所示,副车架 3 包括:前横向构件 31,该前横向构件 31 被安装成在车轮的旋转轴 S 的前方的位置沿着车辆横向方向延伸;后横向构件 32,该后横向构件 32 被安装成在旋转轴 S 的后方的位置沿着车辆横向方向延伸;左右一对侧构件 33,该左右一对侧构件 33 分别从前后横向构件的相对的各车辆宽度外端部中的各自的一个端部沿着车辆纵向方向延伸;左右一对连接构件 34,该左右一对连接构件 34 分别相对于侧构件 33 的相应一个在车辆宽度内部位置上连接前横向构件 31 和后横向构件 32;以及左右一对加固构件 35,该左右一对加固构件 35 分别加固前横向构件 31 和各自的一个侧构件 33 之间的联接部。

[0039] 如图 3 所示,在从正面看时,前横向构件 31 包括:第一前横向构件 36,该第一前横向构件 36 倾斜地延伸以联接上方侧连杆支撑部 14 和下方侧连杆支撑部 18,该上方侧连杆支撑部 14 设置在前横向构件 31 的左侧,该下方侧连杆支撑部 18 设置在前横向构件 31 的右侧;以及第二前横向构件 37,该第二前横向构件 37 倾斜地延伸以联接上方侧连杆支撑部 14 和下方侧连杆支撑部 18,该上方侧连杆支撑部 14 设置在前横向构件 31 的右侧,该下方侧连杆支撑部 18 设置在前横向构件 31 的左侧。因此,第一和第二前横向构件 36、37 交叉以从正面看时形成 X 形状。在从侧面看时,第一和第二前横向构件 36、37 的各自的一个侧端部被安装成在上下方向上彼此间隔给定距离,从而在从侧面看时沿着上下方向延伸的向上/向下延伸部 31U、31L 被形成在前横向构件 31(框架构件)的相对的侧端部中的各自端部,如图 6 所示。这里使用的术语“向上/向下延伸”是指前框架构件 31 的端部各自相对于其车辆宽度中央部、沿着车辆横向方向倾斜地向上和倾斜地向下延伸。如图 2 所示,前横向构件 31 和侧连杆 5、6 分别布置成沿着车辆横向方向延伸。

[0040] 后横向构件 32 被安装成沿着车辆横向方向延伸,以联接左右侧构件 33。而且,左右一对下连杆支撑部 22 设置在后横向构件 32 中,通过橡胶衬套 23,下连杆 7 的车辆宽度内端部分别可摆动地被左右下连杆支撑部 22 支撑(参见图 3)。

[0041] 副车架 3 的侧构件 33 分别被安装成沿着车辆纵向方向延伸并且经过设置在前横向构件 31 的侧端部的对应一个端部的上下方侧连杆支撑部 14、18 之间。侧构件 33 被连接到前横向构件 31 和后横向构件 32 的各自的一个侧端部,从而前横向构件 31 和后横向构件 32 被侧构件 33 联接起来。

[0042] 侧构件 33 具有前部 42 和后部 43,该前部 42 设置成从前横向构件 31 的侧端部向前和向外突出,该后部 43 设置成从后横向构件 32 的侧端部向后和向外突出。因此,在从正面看时,侧构件 33 被形成为半圆形形状,其具有在车辆横向方向上凹陷地并向内弯曲的纵向中央部。而且,前安装部 44 和后安装部 45 分别设置在前部 42 和后部 43 的远端,在侧构件 33 在车辆横向方向上相对于前后安装部 44、45 凹陷地向内弯曲的位置上,侧构件 33 被连接到前后横向构件 31、32 的侧端部。

[0043] 如图 6 和 7 所示,通过加固构件 35,上方侧连杆支撑部 14 或其附近和侧构件 33 被联接起来,从而加固前横向构件 31 和侧构件 33 之间的联接部,该加固构件 35 设置在前横向构件 31 的顶部。更具体地说,设置在加固构件 35 的前部的三角形爪状突起 46 被联结到前横向构件 31 的上表面和后表面,加固构件 35 的后部被联结到侧构件 33 的上表面和车辆宽度内侧表面。用这样的方式,设置在前横向构件 31 的侧端部的上部的上方侧连杆支撑部 14 附近和侧构件 33 的上表面部之间的联接部被加固。

[0044] 再说,安装螺栓 48 设置成从加固构件 35 的上表面突出以使稳定器 10 的支撑架 47 被安装到该上表面。在从上面看时,稳定器 10 具有:稳定器本体 49,该稳定器本体 49 被安装成沿着车辆横向方向延伸;以及左右一对延伸部 50,该左右一对延伸部 50 分别从稳定器本体 49 的相对的左右各端部中的各自的一个端部沿着车辆纵向方向延伸。稳定器本体 49 的左右各端部分别被支撑构件 51 可滚动地支撑,该支撑构件 51 通过支撑架 47 被固定到加固构件 35 的上表面。

[0045] 稳定器 10 的延伸部 50 和下连杆 7 的锁定部 26 通过联接杆 25 被联接起来。因此,在相对于前横向构件 31 的上下方侧连杆支撑部 14、18 的车辆宽度内部位置,稳定器 10 的相对的车辆宽度各端部分别能够被锁定在车轮悬架构件 2。然后,在车辆行驶期间输入左右下连杆 7 中的一个下连杆 7 的外力,例如上推力经由稳定器 10 和左右联接杆 25 被传递到另一个下连杆 7 以抑制车身在车辆转向期间发生倾斜。

[0046] 如上所述,上述实施方式的车辆悬架设备包括:车轮承载构件 1,其适于可旋转地承载车轮;拖拽臂 4,其一端部被安装到车轮承载构件 1,其另一端部可摆动地被车身支撑,并且其被安装成沿着车辆纵向方向延伸;上方侧连杆 5 和下方侧连杆 6,各自的一端部 (5a、6a) 被可摆动地安装到车轮承载构件 1,各自的另一端部 (5b、6b) 可摆动地被车身支撑,并且各自被安装成沿着车辆横向方向延伸;下连杆 7,其一端部在车轮的旋转轴的后方的位置被安装到车轮承载构件 1 的下部,其另一端部可摆动地被车身支撑。在车轮的旋转轴 S 的前方的位置,上下方侧连杆 5、6 的一端部 5a、6a 分别被安装到车轮承载构件 1 的上部和下部。在从侧面看时,将上下方侧连杆 5、6 中的各自一个安装到车轮承载构件 1 的上下安装部 12、16 分别被布置在车辆纵向方向上的大致相同的位置。而且,上下方侧连杆 5、6 的另一端部分别被框架构件的向上/向下延伸部的上部(向上延伸辅助部 31U)和下部(向下延伸辅助部 31L)支撑,其中,在从侧面看时,向上/向下延伸部沿着上下方向延伸。在从侧面看时,将上下方侧连杆 5、6 中的各自一个支撑到框架构件的上下支撑部 14、18 分别被

布置在车辆纵向方向上的大致相同的位置。这样的优势是能够利用简单结构获得良好的悬架性能并且有效地增强在车辆转向期间的转向稳定性。

[0047] 具体地说,在上述实施方式中,一对上下方侧连杆支撑部 14、18 分别设置在构成副车架 3 的前横向构件 31 的相对的左右各端部中的各自的一个端部,该副车架 3 被安装成联接左右车轮悬架构件 2,布置在上下方侧连杆支撑部 14、18 的后方的下连杆 7 的一端部在车轮的旋转轴 S 的后方的位置上可摆动地被车身支撑,从而通过使转向的外轮(在车辆转向期间位于外侧的后轮)在车辆转向期间朝着内束方向偏向,能够有效地增强车辆转向稳定性。这里使用的术语“内束”是指轮胎的前端部(称为“趾(toe)”)被移动到车身在位于行驶方向上的内侧。相反地,趾被向外移动的状态称为“外张(toe-out)”。

[0048] 例如,如图 8 所示,在车辆被逆时针方向转向的情况下,引起车身 A 被向右移动的离心力 B 和克服该离心力 B 而使每个车轮的轮胎接地点向内偏移的转向力 D 作用在车辆上。因此,如图 9 和 10 所示,根据作用在转向外轮 C 上的转向力 D,在分别位于作为支撑点的转向外轮 C 的旋转轴 S 下方的第二侧连杆 6 和下连杆 7 中分别产生压缩应力 G1 和压缩应力 G2,在位于旋转轴 S 上方的第一侧连杆 5 中产生拉伸应力 H,其中,该转向外轮 C 是位于相对于转向方向的外侧的后轮。

[0049] 如图 10 所示,在从上面看时,在布置于第一侧连杆 5 下方和旋转轴 S 前方的第二侧连杆 6 中,对应于转向力 D 和作用在第一侧连杆 5 上的拉伸应力 H 两者而产生压缩应力 G1。不同地,在布置于旋转轴 S 后方的下连杆 7,只对应于转向力 D 而产生压缩应力 G2,即产生的压缩应力的值小于作用在第二侧连杆 6 上的压缩应力 G1。具体地,作用于第一侧连杆 5 的拉伸应力 H 的大部分对应于第二侧连杆 6 的压缩应力 G1,从而第二侧连杆 6 的压缩应力 G1 变得大于下连杆 7 的压缩应力 G2,在车辆纵向方向上,该第二侧连杆 6 被定位成比第一侧连杆 5 距下连杆 7 更近。

[0050] 如上所述,根据绕旋转轴 S 的安装位置的转矩的平衡,压缩应力 G1 在位于旋转轴 S 的前方的第二侧连杆 6 中产生,该压缩应力 G1 大于位于旋转轴 S 的后方的下连杆 7 中的压缩应力。因此,设置在第二侧连杆 6 中的橡胶衬套 17、19 被压缩产生的形变大于设置在下连杆 7 中的橡胶衬套 21、23 的形变,从而转向外轮 C 在内束方向上被移动。

[0051] 根据应力计算,可以测试出转向外轮 C 的内束角如何随着作用在转向外轮 C 上的内转向力 D 的增加而改变。因此,可以确定转向外轮 C 的内束角是随着内转向力 D 的增加而正向改变,如图 11 所示。

[0052] 另一方面,在比较例中,第一侧连杆 5A 布置在第二侧连杆 6 和下连杆 7 之间并且更靠近下连杆 7 的位置,即布置在旋转轴 S 的稍后方的位置,如图 12 所示,在该比较例中,根据应力计算,测试转向外轮 C 的内束角如何随着作用在转向外轮 C 上的内转向力 D 的增加而改变。因此,可以确定转向外轮 C 的内束角往往随着内转向力 D 的增加而负向改变,如图 13 所示。

[0053] 如上所述,在上述实施方式中,在车轮的旋转轴 S 的前方的位置,第一和第二侧连杆 5、6 的一端部 5a、6a 分别被安装到车轮承载构件 1 的上部和下部。在从侧面看时,在车辆纵向方向上,用于将上下方侧连杆 5、6 安装到车轮承载构件 1 的上下安装部 12、16 布置在大致相同的位置。同样地,在从侧面看时,设置在副车架 3 中的侧连杆支撑部 14、18 布置在车轮的旋转轴 S 上方和下方、彼此间隔给定距离,并且布置在车轮的旋转轴 S 的前方、在

车辆纵向方向上的大致相同的位置。这样的优势是能够以容易和适当的方式执行操作,例如设计变化或调试以用于优化在车轮发生颠簸期间悬架设备的几何变化。具体地说,为了有效地提高车辆行驶质量,较佳地,以图 14、图 15 和图 16 中所示的相应方式设定车轮颠簸量和内束角之间的对应关系、车轮颠簸量和外倾角之间的对应关系和车轮颠簸量和滚动中心高度之间的对应关系。术语“外倾角”是指当从车辆前面看时轮胎的上部被向外或向内倾斜(翻转的 V 形)的角度。向外倾斜角被称为“正外倾”,向内倾斜角称为“负外倾”。术语“滚动中心”是指当从车辆的前面(或后面)看时车身的滚动(绕沿着车辆行驶方向延伸的分段线滚动)的中心,术语“滚动中心高度”是指滚动中心的高度。

[0054] 在第一侧连杆 5A 布置在第二侧连杆 6 和下连杆 7 之间的以往设备中,当第一侧连杆 5A、第二侧连杆 6 和下连杆 7 的各自的安装位置、长度等等被改变成将车轮颠簸量和内束角之间的对应关系设定成图 13 所示的适当值时,车轮颠簸量和外倾角之间的对应关系,以及车轮颠簸量和滚动中心高度之间的对应关系将不可避免地被改变。因此,如果这些关系不当,则必须从头开始重新设计。进一步说,极难将所有的关系设定成适当值。

[0055] 相对于此,在上述实施方式中,在车轮的旋转轴 S 的前方的位置,第一和第二侧连杆 5、6 的一端部 5a、5b 分别被安装到车轮承载构件 1 的上部和下部。并且在从侧面看时,在车辆纵向方向上,用于将上下方侧连杆 5、6 安装到车轮承载构件 1 的上下安装部 12、16 布置在大致相同的位置。同样地,在从侧面看时,设置在副车架 3 中的侧连杆支撑部 14、18 布置在车轮的旋转轴 S 上方和下方、彼此间隔给定距离,并且布置在旋转轴 S 的前方、在车辆纵向方向上的大致相同的位置。而且,下连杆 7 布置在旋转轴 S 的后方。在这种情况下,即使第一至第三侧连杆 5 至 7 的各自的安装位置、长度中的一个被改变成将某个特征设定成最优值,其余特征也不会被大大地改变,这样的优势是能够便于上述操作,例如设计变化。

[0056] 如上述实施方式所公开那样,由副车架 3 的前横向构件 31 组成的框架构件包括布置成交叉以从正面看时形成 X 形状的第一前横向构件 36 和第二前横向构件 37,该副车架 3 布置成沿着车辆横向方向延伸,上下方侧连杆支撑部 14、18 布置在第一和第二前横向构件 36、37 的相对的左右各端部区域的每个区域。这样的优势是能够有效地增强车辆横向方向上的刚性。

[0057] 在上述结构中,例如,在顺时针方向车辆转向期间,在使前横向构件 31 被压缩的方向上,负载被施加到左下方侧连杆支撑部 18,同时在使前横向构件 31 被压缩的方向上,负载被施加到与左下方侧连杆支撑部 18 成对角关系的右上方侧连杆支撑部 14,从而两个负载将被抵销。而且,例如,在使前横向构件 31 被拉伸的方向上,负载被施加到左上方侧连杆支撑部 14,同时在使前横向构件 31 被拉伸的方向上,负载被施加到与左上方侧连杆支撑部 14 成对角关系的右下方侧连杆支撑部 18,从而两个负载将被抵销。这样的优势是能够有效地支撑来自左右车轮悬架构件 2 的输入负载,并且简化前横向构件 31 的结构。

[0058] 如上述实施方式所公开那样,设置有:分别从前横向构件 31 的相对的左右各边缘中的各自的一个边缘沿着车辆纵向方向延伸的左右一对侧构件 33;以及沿着车辆横向方向延伸以联接侧构件 33 的各个后部的后横向构件 32,并且,下连杆 7 可摆动地被后横向构件 32 支撑。这样的优势是可以利用简单结构稳定地支撑从下连杆 7 输入副车架 3 的负载。

[0059] 在上述实施方式中,分别被设置在用于下连杆 7 的安装部 20 和支撑部 22 中的橡胶衬套 21、23 的硬度被设定成最高值,即第一硬度,分别被设置在用于第二侧连杆 6 的安装

部 16 和支撑部 18 中的橡胶衬套 17、19 的硬度被设定成最低值,即第二硬度。而且,分别被设置在用于第一侧连杆 5 的安装部 12 和支撑部 14 中的橡胶衬套 13、15 的硬度被设定成第一硬度和第二硬度之间的中间值。因此,布置在车轮的旋转轴的下方和前方的第二侧连杆 6 能够发生最大弹性变形以使转向外轮在车辆转向期间被更有效地移动至内束位置。

[0060] 然而,可以不必以上述方式设定设置用于第一侧连杆 5 的安装部 12 和支撑部 14、用于第二侧连杆 6 的安装部 16 和支撑部 18、以及分别用于下连杆 7 的安装部 20 和支撑部 22 中的橡胶衬套 13、15、17、19、21、23 的硬度。例如,只有设置在用于第一侧连杆 5 的安装部 12、用于第二侧连杆 6 的安装部 16、以及用于下连杆 7 的安装部 20 的橡胶衬套 13、17、21 的硬度可以设计成彼此不同。相反地,只有设置在用于第一侧连杆 5 的支撑部 14、用于第二侧连杆 6 的支撑部 18、以及用于下连杆 7 的支撑部 22 的橡胶衬套 15、19、23 的硬度可以设计成彼此不同。即使在这些结构中,也可以使转向外轮在车辆转向期间被更有效地移动至内束位置。

[0061] 在上述实施方式中,稳定器 10 被安装到由副车架 3 的前横向构件 31 组成的框架构件,用这种方式沿着车辆横向方向延伸以将左右车轮悬架构件 2 联接起来,稳定器 10 的相对的左右端部中的各端部,具体地说,延伸部 50 的远端分别通过联接杆 25 被联接到下连杆 7 中的各自一个。这样的优势是:根据该布置,通过有效地利用形成在车轮承载构件 1 的后侧上的空间,能够适当地安装联接杆 25,在该布置中,第一侧连杆 5 布置在车轮承载构件 1 的前方。

[0062] 在上述实施方式中,在车轮的旋转轴的后方的位置,减震器 8 被安装成沿着上下方向延伸,减震器 8 的下端部被车轮承载构件 1 支撑,从而通过有效地利用根据第一侧连杆 5 布置在车轮承载构件 1 的前方的布置而形成在车轮承载构件 1 的后侧的空间,可以充分地保证减震器 8 的安装空间。另外,可以不必改变需要将引擎的驱动力传递至后轮的后轮驱动或四轮驱动车辆和不需要将引擎的驱动力传递至后轮的前轮驱动车辆之间的减震器 8 的安装位置,从而可以使悬架设备具有作为后轮悬架设备的通用性。

[0063] 特别是,如上述实施方式所公开那样,通过利用形成在车轮承载构件 1 的后侧的空间,减震器 8 被安装成向前倾斜姿势。这样的优势例如是:利用简单结构,通过将减震器 8 用作克服从后车轮悬架构件 2 输入的上下振动的阻尼构件,有效地增强车辆行驶质量,并且有效地使减震器 8 的安装空间紧凑。

[0064] 如上所述,本发明提供一种车辆悬架设备 (2),其包括:车轮承载构件 (1),适于可旋转地承载车轮;拖拽臂 (4),具有被安装到所述车轮承载构件 (1) 的一端部和可摆动地被车身支撑的另一端部,并且被安装成沿着车辆纵向方向延伸;以及副车架 (3),适于将左右车轮联接起来。该车辆悬架设备进一步包括:上方侧连杆 (5) 和下方侧连杆 (6),各自具有被可摆动地安装到所述车轮承载构件 (1) 的一端部 (5a,6a) 和可摆动地被所述车身支撑的另一端部 (5b,6b),并且被安装成沿着车辆横向方向延伸;以及下连杆 (7),具有在所述车轮的旋转轴 (S) 的后方的位置被安装到所述车轮承载构件 (1) 的下部的一端部和可摆动地被所述车身支撑的另一端部;其中:所述上下方侧连杆 (5,6) 的所述一端部 (5a,6a) 在所述车轮的所述旋转轴 (S) 的前方的位置分别被安装到所述车轮承载构件 (1) 的上部和下部,将所述上下方侧连杆 (5,6) 中的各自一个安装到所述车轮承载构件 (1) 的所述上下方安装部 (12,16) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置;所述

副车架 (3) 包括框架构件,所述框架构件的相对的各侧端部分别具有从侧面看时沿着上下方向延伸的向上 / 向下延伸部 (31U, 31L); 并且,所述上下方侧连杆 (5, 6) 的所述另一端部 (5b, 6b) 分别被所述向上 / 向下延伸部 (31U, 31L) 的上部和下部支撑,将所述上下侧连杆 (5, 6) 中的各自一个支撑到所述框架构件的所述上下支撑部 (14, 18) 分别被布置在从侧面看时所述车辆纵向方向上的大致相同的位置。

[0065] 在具有上述特征的本发明中,在车轮的旋转轴的前方的位置,上下方侧连杆的一端部分别被安装到车轮承载构件的上部和下部,该上下方侧连杆分别被安装成沿着车辆横向方向延伸。在从侧面看时,在车辆纵向方向上,上下安装部被布置在大致相同的位置,上下安装部分别将各自的一个上下方侧连杆安装到车轮承载构件。而且,上下方侧连杆的另一端部分别被框架构件的上部和下部支撑,在从侧面看时,该框架构件的上部和下部被安装成沿着上下方向延伸。在从侧面看时,在车辆纵向方向上,上下支撑部被布置在大致相同的位置,上下支撑部分别将各自的一个上下方侧连杆支撑到框架构件。这样的优势是能够使转向外轮(在车辆转向期间位于外侧的后轮)在车辆转向期间被沿着内束方向偏向以有效地增强车辆转向稳定性。

[0066] 在本发明的车辆悬架设备中,所述框架构件可以设置成沿着所述车辆横向方向延伸,所述框架构件具有前横向构件 (31),所述前横向构件 (31) 包括安装为交叉以从正面看时形成 X 形状的第一和第二前横向构件 (36, 37),其中,所述上下方侧连杆支撑部 (14, 18) 分别设置在所述第一和第二横向构件 (36, 37) 各自的相对的左右各端部。

[0067] 根据该特征,框架构件设置成沿着车辆横向方向延伸,并且由前横向构件组成,该前横向构件包括安装成交叉以在从正面看时形成 X 形状的第一和第二前横向构件。而且,上下方侧连杆支撑部分别设置在第一和第二横向构件各自的相对的左右各端部。因此,从上下方侧连杆支撑部分别输入第一和第二横向构件的两个负载可以被有效地抵销。这样的优势是能够有效地支撑从左右车轮悬架构件输入的负载,并且简化前横向构件的结构。

[0068] 优选的是,上述车辆悬架设备包括:左右一对侧构件 (33),分别从所述前横向构件 (31) 的相对的左右各边缘中的各自的一个沿着所述车辆纵向方向延伸;以及后横向构件 (32),沿着所述车辆横向方向延伸,以联接所述侧构件 (33) 的各个后部,其中,所述下连杆 (7) 可摆动地被所述后横向构件 (32) 支撑。

[0069] 根据该特征,设置有:分别从前横向构件的相对的左右各边缘中的各自的一个边缘沿着车辆纵向方向延伸的左右一对侧构件;以及沿着车辆横向方向延伸以联接侧构件的各个后部的后横向构件,并且,下连杆 7 可摆动地被后横向构件 32 支撑。这样的优势是能够利用简单和紧凑的结构稳定地支撑从下连杆输入框架构件中的负载。

[0070] 优选的是,在本发明的车辆悬架设备中,用于所述上下方的侧连杆 (5, 6) 的所述安装部 (12, 16) 和所述支撑部 (14, 18)、以及用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 分别设置有橡胶衬套,其中,在用于所述下连杆 (7) 的所述安装部 (20) 和所述支撑部 (22) 中分别设置的所述橡胶衬套 (21, 23) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最高值,在用于所述下方侧连杆 (6) 的所述安装部 (16) 和所述支撑部 (18) 中分别设置的所述橡胶衬套 (17, 19) 的硬度被设定成所有所述橡胶衬套中的最低值。

[0071] 根据该特征,用于上下方侧连杆的安装部和支撑部,以及用于下连杆的安装部和支撑部中分别设置有橡胶衬套,其中,分别设置在用于下连杆的安装部和支撑部中的橡胶

衬套的硬度被设定成最高值,分别设置在用于下方侧连杆的安装部和支撑部中的橡胶衬套的硬度被设定成最低值。因此,布置在车轮的旋转轴的下方和前方的侧连杆能够发生最大弹性变形以使转向外轮在车辆转向期间被更有效地移动至内束位置。

[0072] 本发明的车辆悬架设备可以包括稳定器(10),所述稳定器(10)被安装到所述框架构件以沿着所述车辆横向方向延伸,从而将两侧的一对所述车轮悬架构件(2)联接起来,所述稳定器(10)具有相对的左右各端部,所述相对的左右各端部分别通过联接杆(25)被联接到所述下连杆(7)中的各自一个。

[0073] 根据该特征,稳定器被安装到框架构件以沿着车辆横向方向延伸,从而将左右车轮悬架构件联接起来,稳定器的左右端部分别通过联接杆被联接到各自的一个下连杆。这样的优势是能够根据布置,通过有效地利用形成在车轮承载构件的后侧上的空间适当地安装联接杆,在该布置中,上方侧连杆布置在车轮承载构件的前方。

[0074] 本发明的车辆悬架可以包括减震器(8),所述减震器(8)被安装成在所述车轮的所述旋转轴(S)的后方的位置沿着所述上下方向延伸,所述减震器(8)具有被安装到所述车轮承载构件(1)的下端部。

[0075] 根据该特征,在车轮的旋转轴的后方的位置,减震器被安装成沿着上下方向延伸,减震器的下端部被安装到车轮承载构件,从而通过有效地利用根据上方侧连杆布置在车轮承载构件的前方的布置而形成在车轮承载构件1的后侧的空间,可以充分地保证减震器的安装空间。另外,可以不必改变需要将引擎的驱动力传递至后轮的后轮驱动或四轮驱动车辆和不需要将引擎的驱动力传递至后轮的前轮驱动车辆之间的减震器的安装位置,从而可以使悬架设备具有作为后轮悬架设备的通用性。

[0076] 优选的是,在上述车辆悬架设备中,减震器(8)被安装成向前倾斜姿势。

[0077] 根据该特征,通过利用形成在车轮承载构件的后侧上的空间,减震器被安装成向前倾斜姿势。这样的优势是:利用简单结构,通过将减震器用作阻尼构件以抵抗从后轮悬架构件输入的上下振动,有效地增强车辆行驶性能。

[0078] 本申请是根据2010年6月30日在日本专利厅提交的日本专利申请No. 2010-150049,其内容通过引用而结合在本文中。

[0079] 尽管本发明已经通过举例并参考附图进行描述,但是应该理解的是本领域的技术人员显然可以进行各种改变和修改。因此,除非这种改变和修改背离本发明的下述限定范围,否则这些改变和修改都落在本发明的范围内。

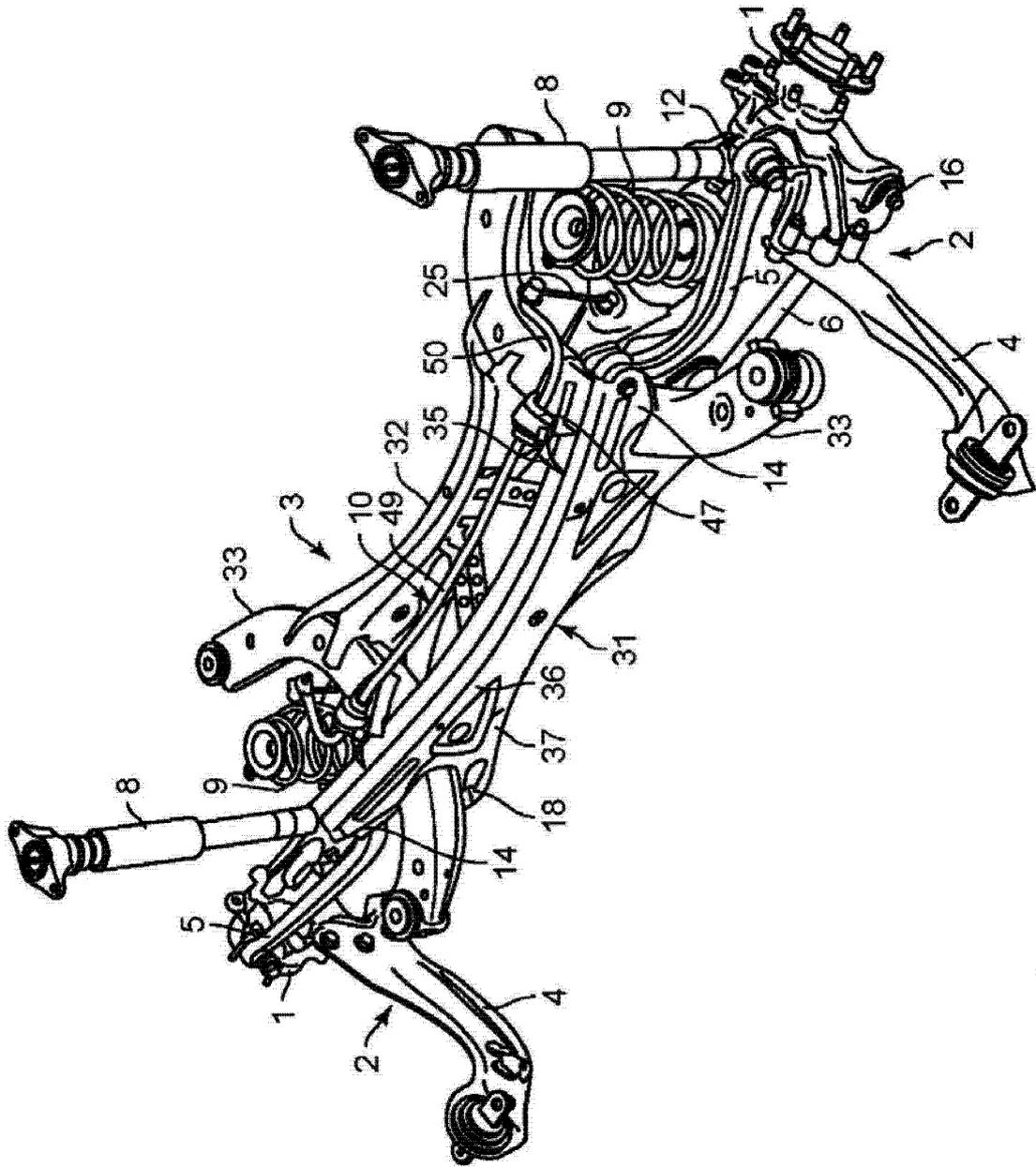


图 1

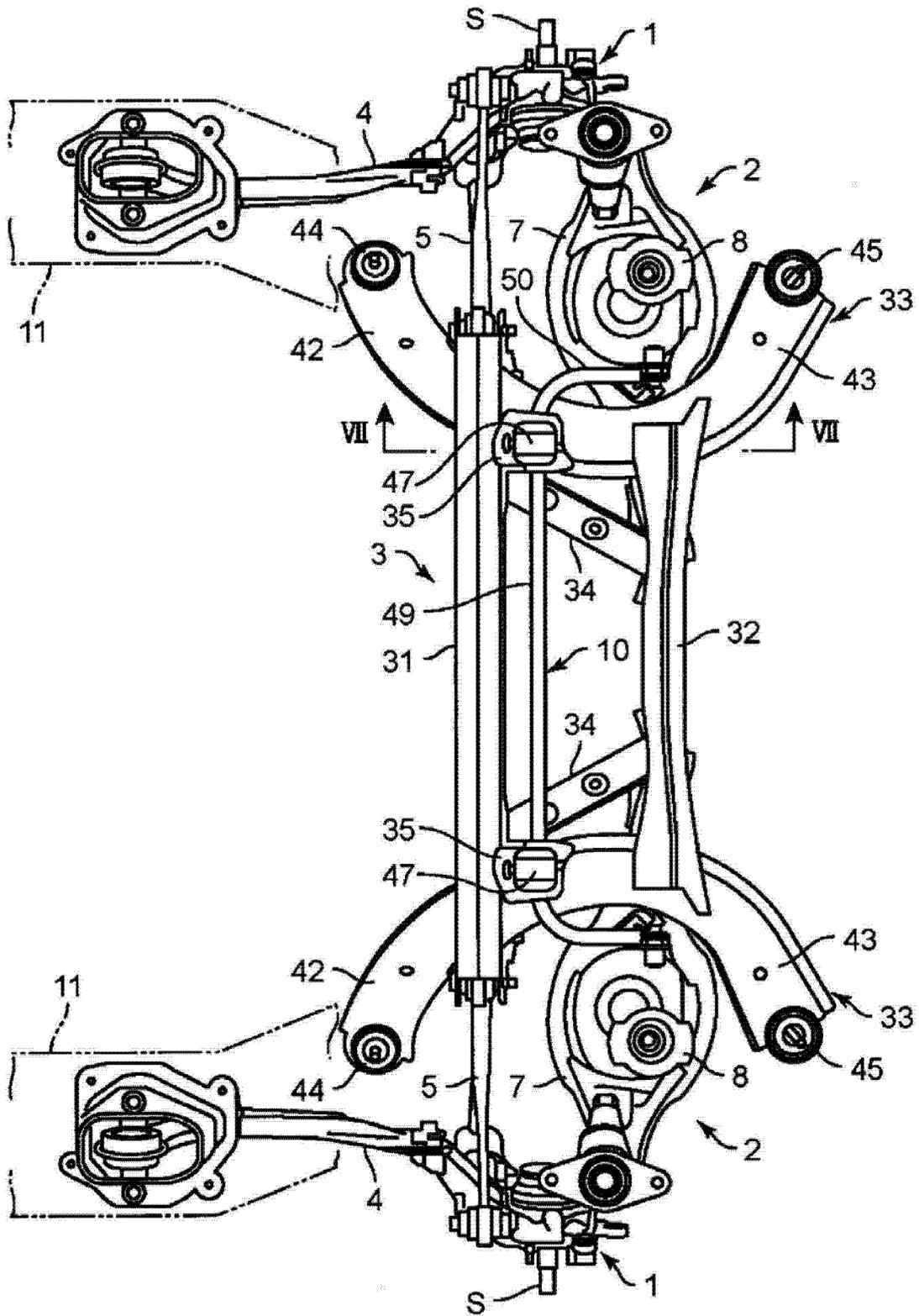


图 2

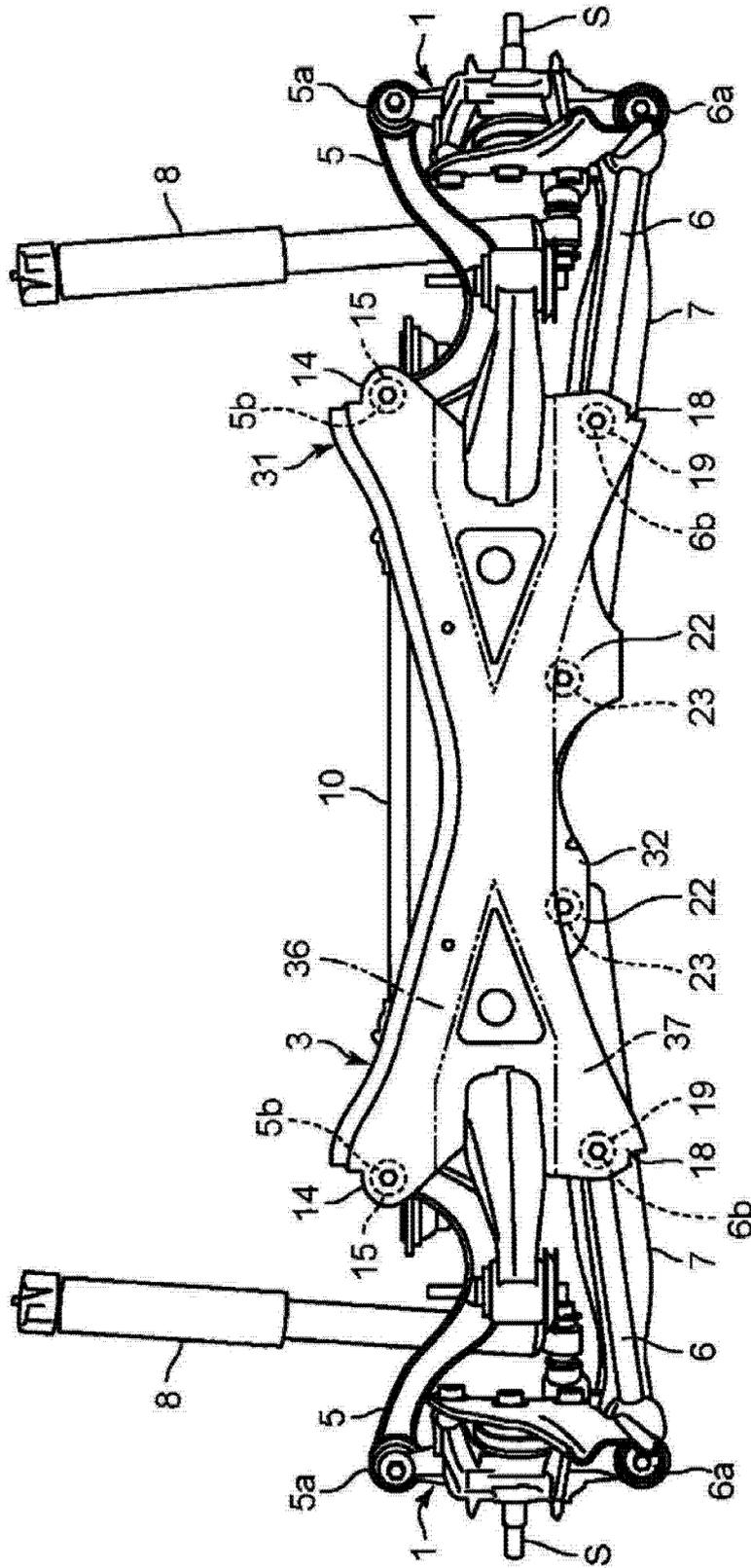


图 3

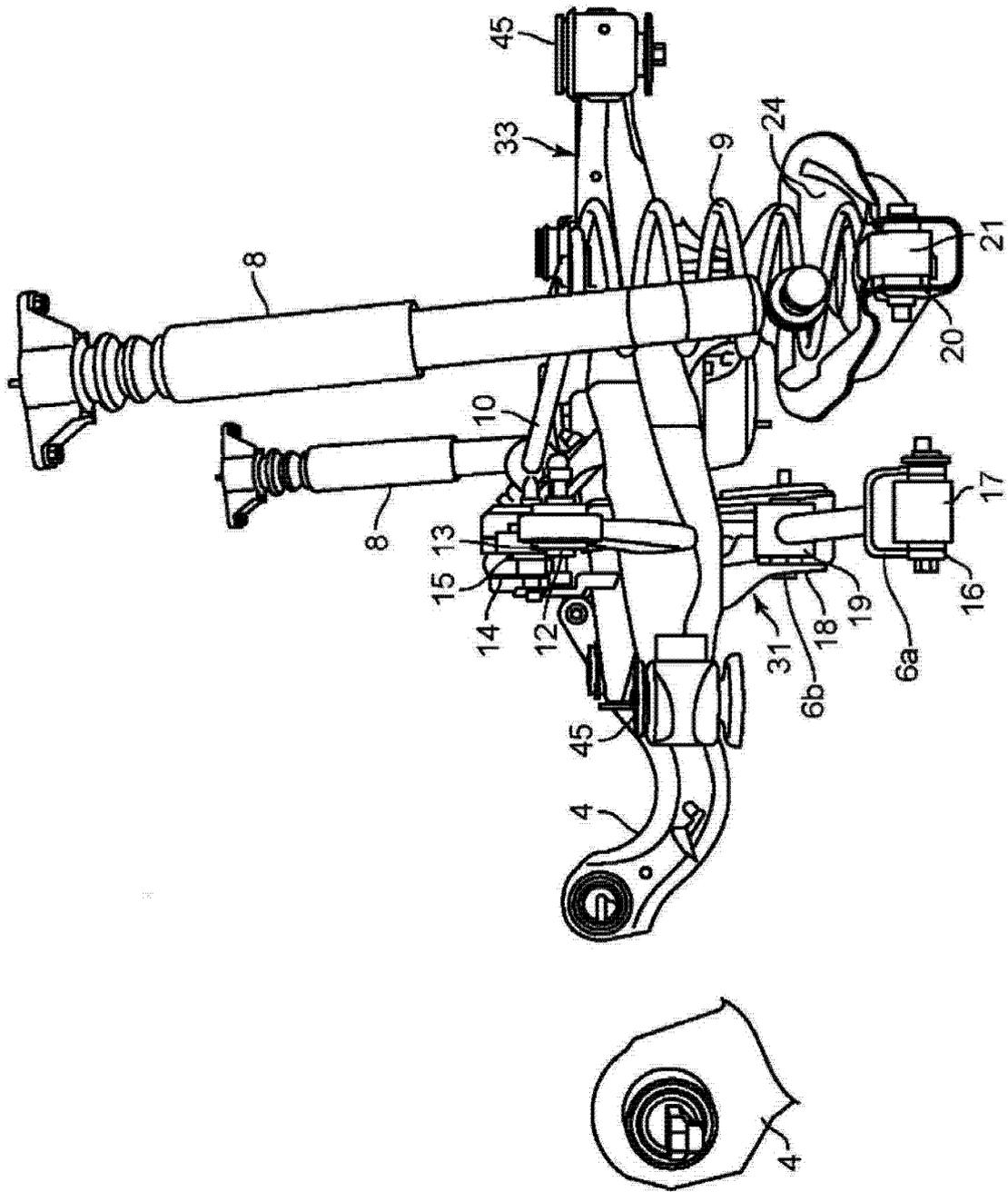


图 4

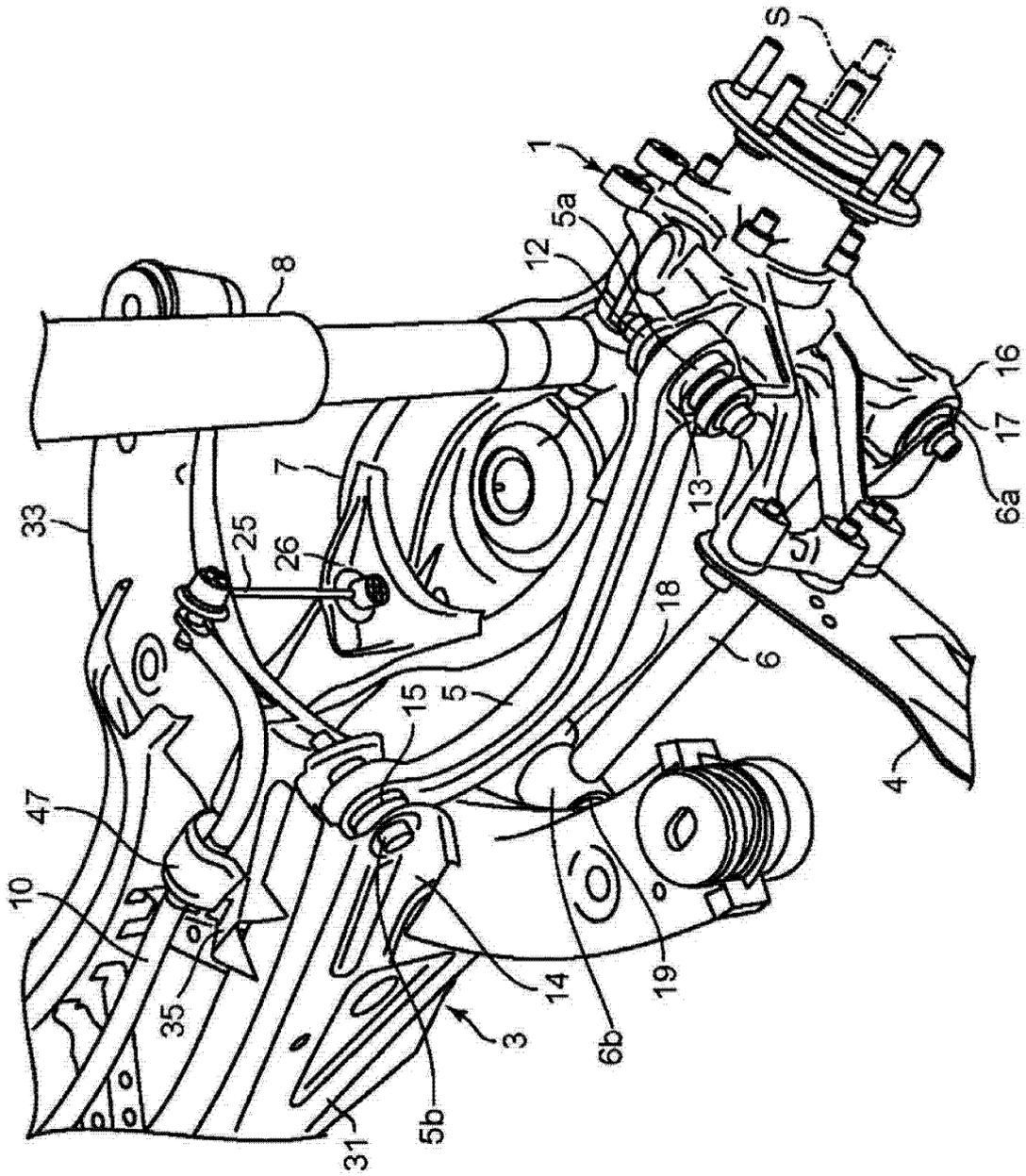


图 5

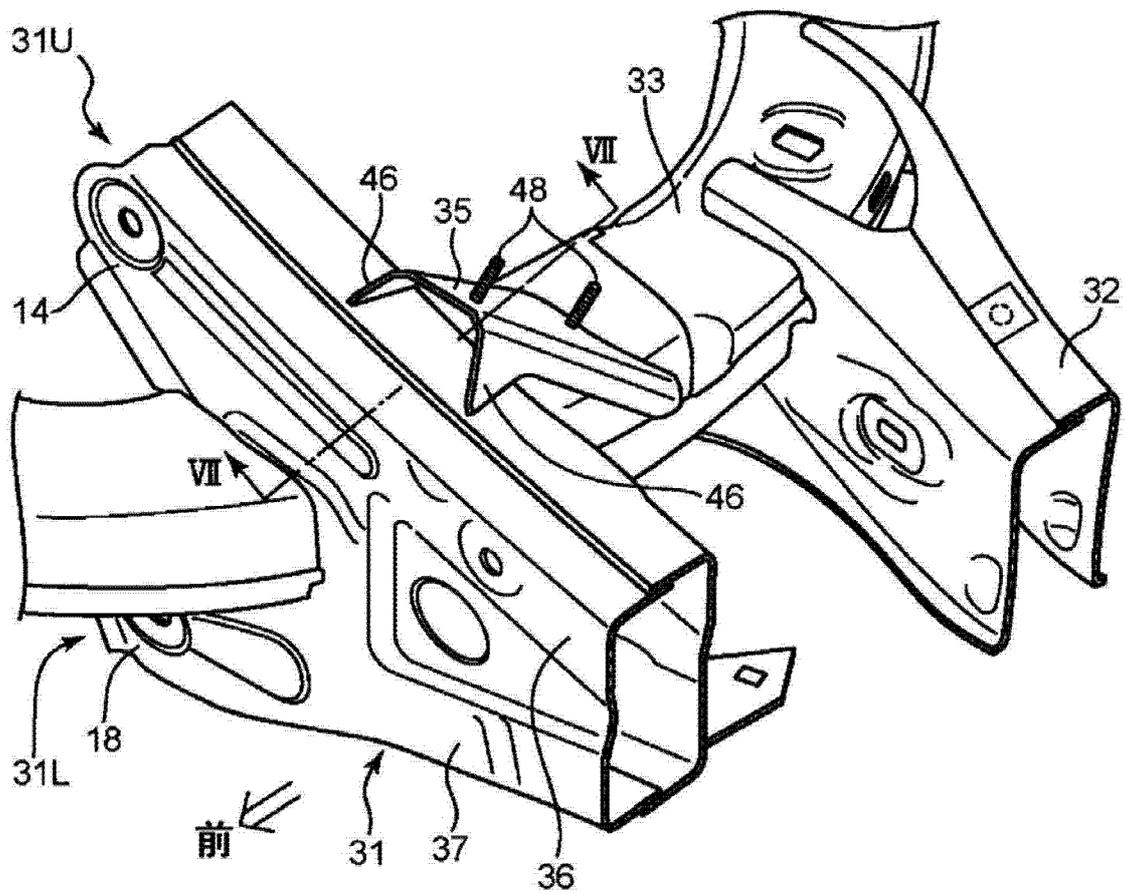


图 6

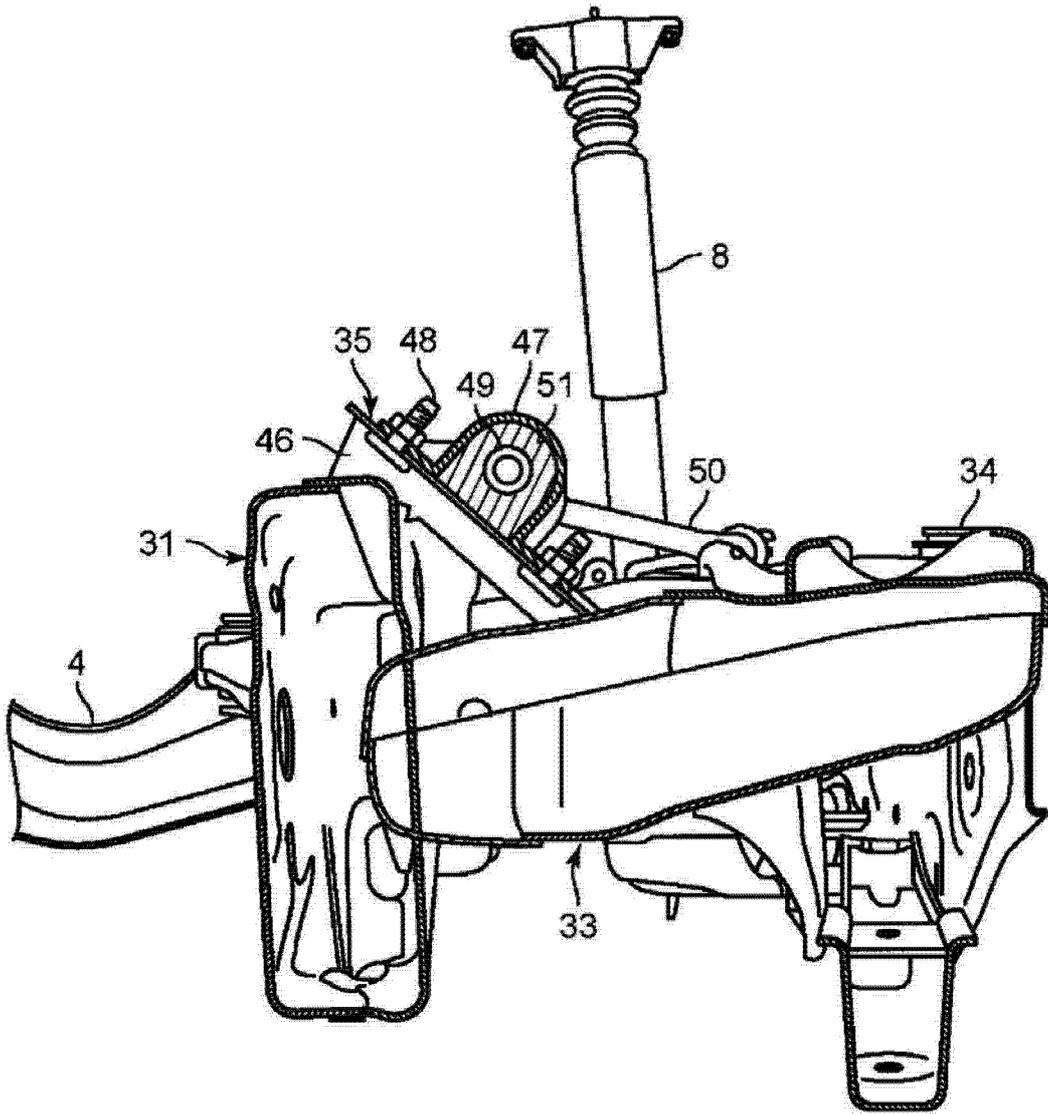


图 7

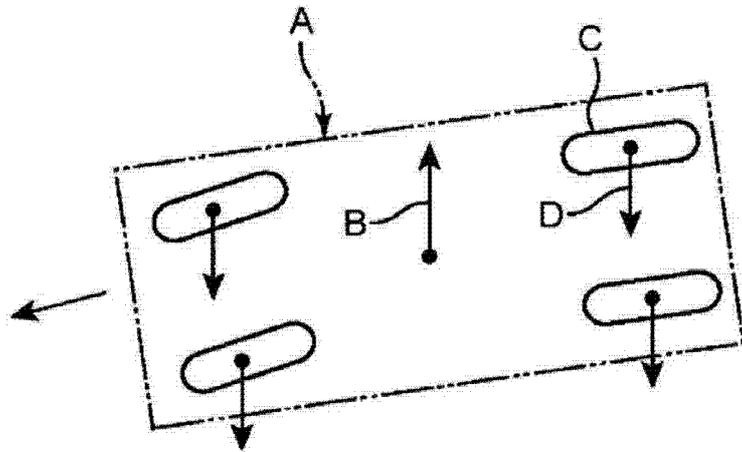


图 8

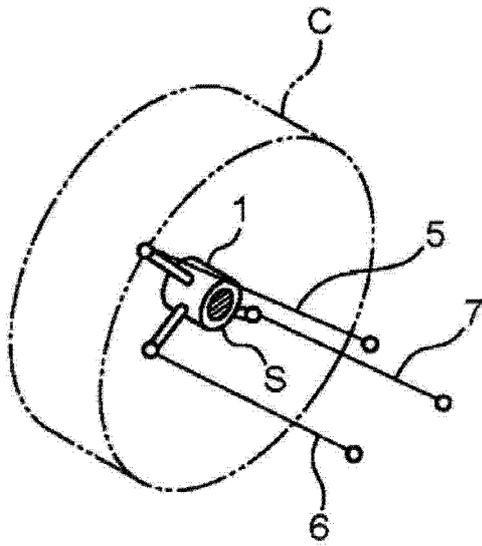


图 9

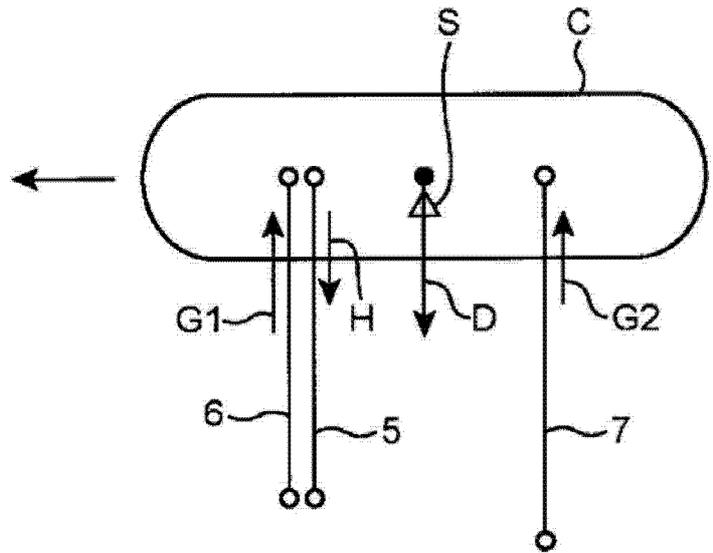


图 10

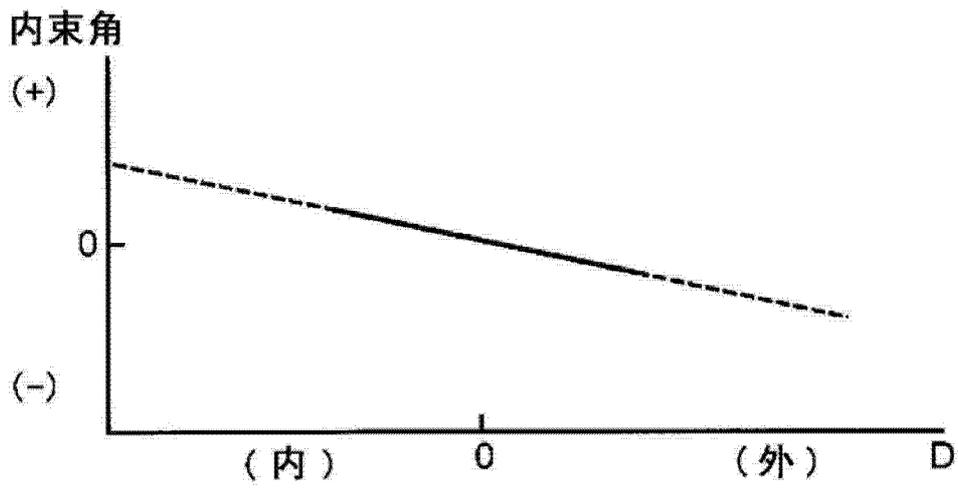


图 11

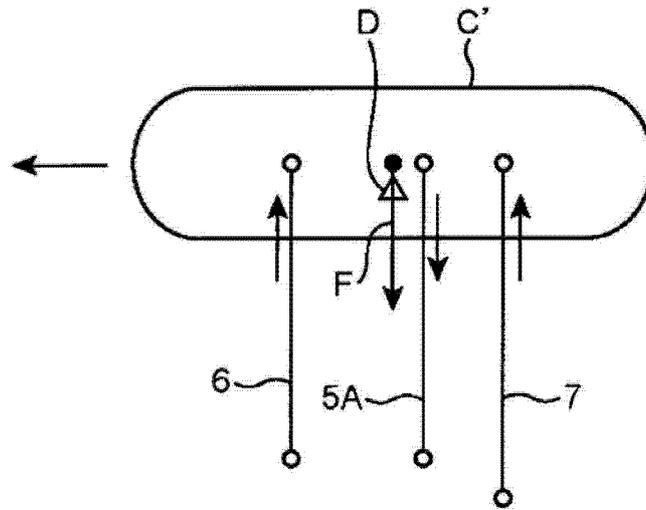


图 12

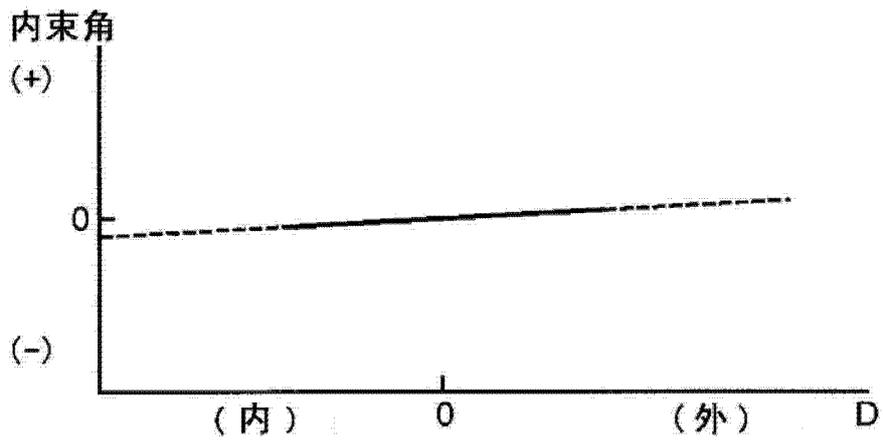


图 13

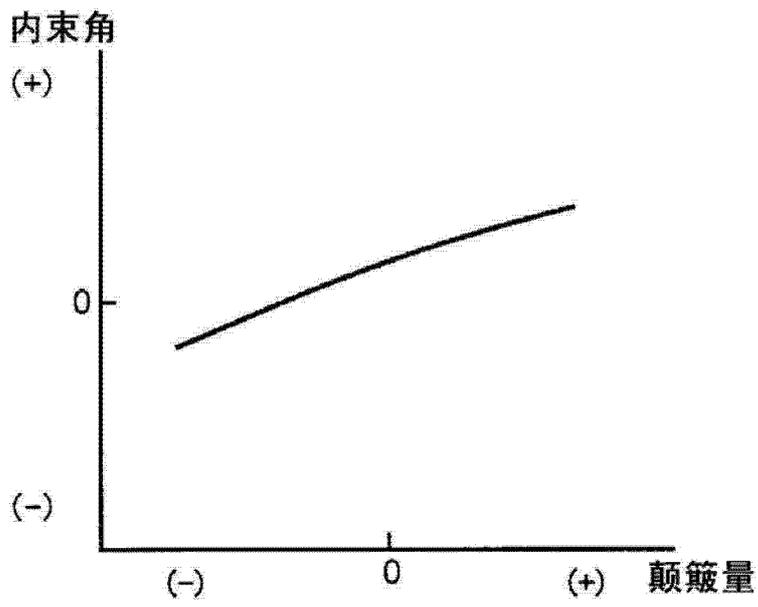


图 14

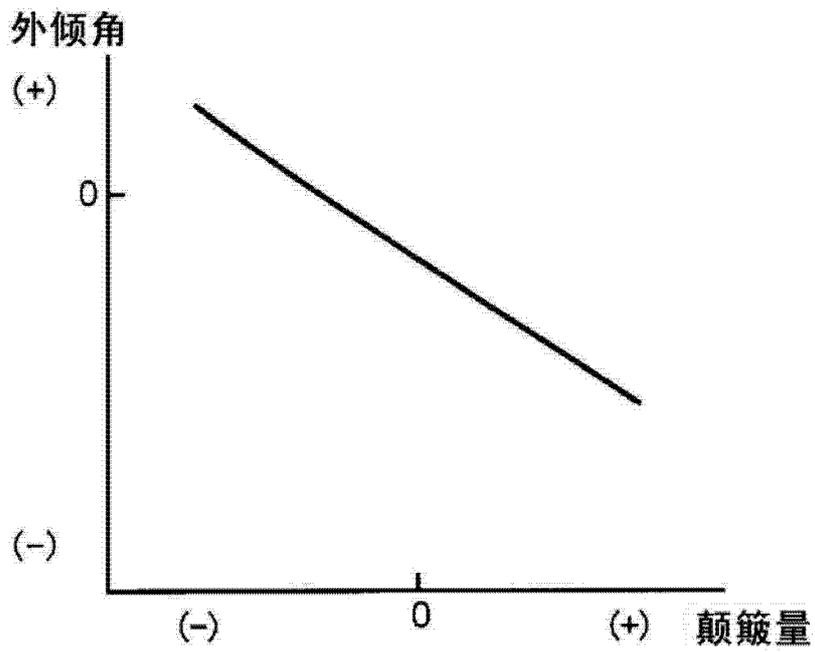


图 15

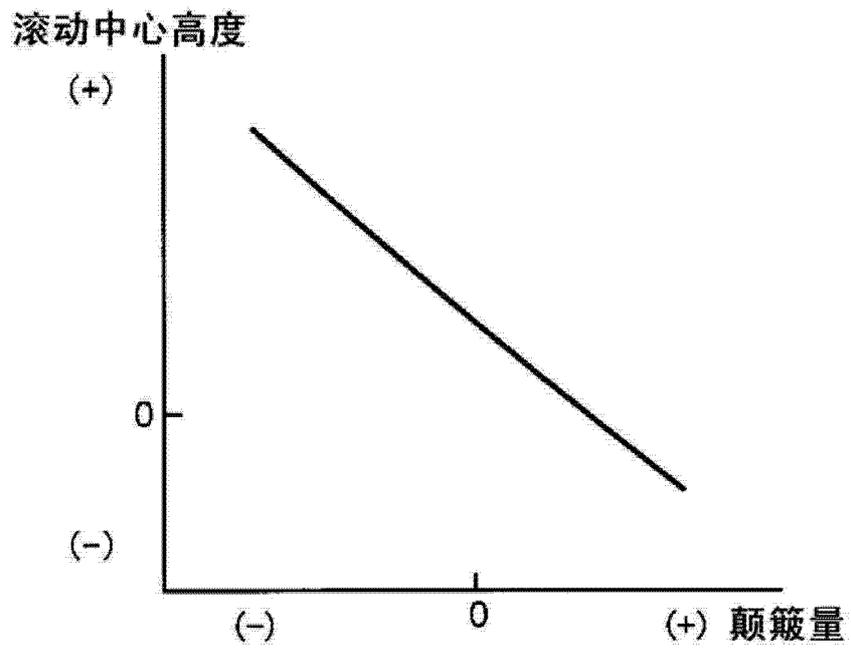


图 16