

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 13/14 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02820629.0

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1281879C

[22] 申请日 2002.10.10 [21] 申请号 02820629.0

[30] 优先权

[32] 2001.10.16 [33] FR [31] 01/13345

[86] 国际申请 PCT/FR2002/003446 2002.10.10

[87] 国际公布 WO2003/033936 法 2003.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.16

[71] 专利权人 沃科 AVS 股份公司

地址 法国德西兹

[72] 发明人 E·德丰特奈 P·苏伊里

审查员 谭 颖

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟 王 初

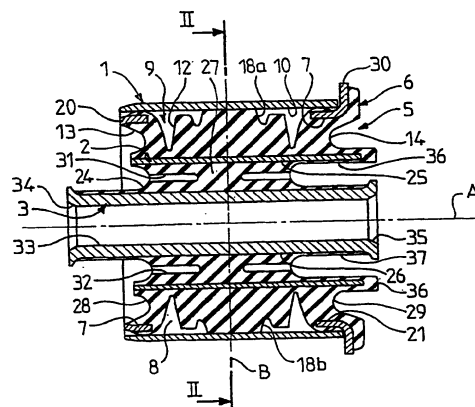
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

水弹性球窝接头

[57] 摘要

本发明涉及用于组装两个部件的水弹性接头。本发明的接头包括各自具有纵轴的外构架(1)和内构架(3)，其中的一个包绕另一个。另外，所述接头包括形成有水弹性弹簧的第一组件(5)，该组件配置在所述构架之间。前述第一组件包括第一弹性可变形元件(6)，该元件的形状在所述构架之间限定了至少一个含有缓冲流体(8)的密闭腔体(9)。在第一组件和所述那内外构架的第一个之间配置有第二弹性可变形元件(24)。本发明的特征是，第二弹性可变形元件(24)的纵向尺寸小于第一弹性可变形元件的对应纵向尺寸。通过这种方式，当所述构架的纵向轴绕至少一个横向倾斜轴(D)相对倾斜时，第一弹性可变形元件(6)的横向变形能得到限制。



1. 一种水弹性接头，其用来将两个结构件连接起来，并用来衰减两个结构件之间传递的振动，所述接头包括有：一外构架（1）和一内
5 构架（3），每一个构架都具有一个纵轴，其中一个构架包绕另一个构架，并分别固定到需要组装连接的一个和另一个构件上；以及一个组件（5），其用来形成一个水弹性弹簧，该弹簧布置在所述构架之间从而使所述构架之间能够形成横向的相对位移，所述组件包括一个第一弹性可变形元件（6）和一个第二弹性可变形元件（24），其中第一弹性可变形元件的形状应能在所述构架之间至少划分出一个容纳缓冲流体（8）的密封空腔（9），其中的第二弹性可变形元件布置在所述形成水弹性弹簧的组件（5）和所述内外构架中的第一个构架（3）之间，该接头的特征在于，所述第二弹性可变形元件（24）的纵向尺寸小于第一弹性可变形元件（6）的与之相应的纵向尺寸，从而在所述构架的
10 纵轴绕至少一横向斜轴（D）相对倾斜时用来限制所述第一弹性可变形元件（6）的横向变形。

2. 如权利要求 1 所述的水弹性接头，其特征在于：在所述第一（6）和第二（24）弹性可变形元件之间布置有一中间构架（2），所述第一和第二弹性可变形元件粘附在所述中间构架上。

20 3. 如权利要求 2 所述的水弹性接头，其特征在于：所述第一构架（3）和中间构架（2）均在各自与所述第二弹性可变形元件（24）接触的表面（26，25）具有外周凸起（42，43），其用来在所述内外构架的轴线相对倾斜时在所述外周凸起之间给所述第二弹性可变形元件加上剪切力，其中的第二弹性可变形元件（24）也粘附在第一构架上。

25 4. 如权利要求 2 或 3 所述的水弹性接头，其特征在于：第一弹性可变形元件（6）具有两个端壁（13，14）从而在所述端壁之间形成所述的密封腔体（9），所述第一弹性可变形元件至少在所述端壁（13，14）上带有外周加强构件（7，20，21），从而在没有粘接的情况下固定接收构件（1）从而确保所述缓冲流体的所述腔体密闭不渗透。

5 5. 如权利要求 4 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述端壁 (13, 14) 以密封的方式与中间构架 (2) 以及所述内外构架中的第二个构架 (1) 连接从而在中间构架 (2) 和所述第二构架 (1) 之间形成所述密封腔体, 所述第一弹性可变形元件在没有粘接的情况下固定收容住中间构架和第二构架的最外面构件 (1)。

10 6. 如权利要求 5 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述密封腔体 (9) 沿着第一横向 (B) 被至少分成两个背对的腔室 (17a, 17b), 该第一横向为用来形成所述水弹性弹簧的组件 (5) 的流体缓冲方向, 其中所述组件包括一个用来使所述腔室相通的装置 (16a, 16b, 19) 以便至少使所述构架之间沿所述第一横向 (B) 传递的振动得到流体缓冲。

15 7. 如权利要求 6 所述的水弹性接头, 其特征在于: 第一弹性可变形元件 (6) 具有两个用来连接所述端壁 (13, 14) 的纵向突起 (15a, 15b) 从而将所述两个腔室 (17a, 17b) 分开, 所述用来连通两个腔室的装置至少包括一个阀唇 (16a, 16b), 该阀唇至少固定到所述的一个纵向突起上从而与中间构架和第二构架中最外面的构架 (1) 接触, 所述阀唇能够折回去从而在所述腔室之间的压差超过阈值时使所述腔室连通。

20 8. 如权利要求 6 或 7 所述的水弹性接头, 其特征在于: 第一弹性可变形元件具有两个限位止动件 (18a, 18b), 这两个限位止动件基本上在各个腔室 (17a, 17b) 的中心突起从而对第二个构架 (1) 和中间构架 (2) 之间在所述第一横向 (B) 上的偏移进行限制。

9. 如权利要求 8 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述限位止动件 (18a, 18b) 预先在中间构架和第二构架之间进行横向预压缩。

25 10. 如权利要求 6 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述第二弹性可变形元件 (24) 至少在第二个横向方向 (H) 上的刚性要小一些, 从而在所述第二横向方向的垂直方向上形成一横向倾斜的轴线 (D), 以便内外构架的轴线形成所述的相对倾斜。

11. 如权利要求 10 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述第一横

向 (B) 与所述第二横向 (H) 彼此平行。

12. 如权利要求 10 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述第一横向 (B) 与所述第二横向 (H) 彼此成一角度 (θ)。

13. 如权利要求 10 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述第二弹性可变形元件 (24) 至少具有两个小室 (31, 32), 这两个小室基本上沿纵向布置, 并沿所述第二横向 (H) 彼此相背。

14. 如权利要求 1 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述第一 (6) 和第二 (24) 弹性可变形元件在一个铸造步骤中完成。

15. 如权利要求 1 所述的水弹性接头, 其特征在于: 所述内构架 (3) 整体上为管形, 并且至少在所述内构架纵向的一个端头 (34, 35) 上具有一个加厚并 / 或加大的壁部, 从而使所述内构架与所固定的部件之间形成一个加大的接触表面, 或者是与一个装置之间形成一个加大的接触表面, 该装置是用来将所述内构架与所述部件相固定的装置。

16. 如权利要求 1 所述的水弹性接头, 其特征在于: 至少还具有一个外部 (30), 该外部 (30) 能与所述需组装的一个部件相邻接从而防止接头变形超过所述的幅值范围。

17. 一用于汽车车辆的车轴, 其包括一车梁 (52), 该车梁端头对称承载在各自的车轮支撑上, 所述车梁上对称地布置有两个接头 (55a, 55b), 从而将所述车梁组装到汽车的主体结构上并缓冲振动, 其特征在于: 所述接头为权利要求 1 到 16 之一所述的水弹性接头。

18. 如权利要求 17 所述的车轴, 其特征在于: 所述接头固定到所述车梁上, 从而使所述接头各自的轴线与两个车轮支撑所定义的方向 (Y) 形成一个大于 20 度的角度 (α)。

水弹性球窝接头

技术领域

5 本发明涉及一种水弹性接头，其用来将两个结构件连接起来，并用来衰减两个结构件之间振动。本发明特别涉及的是这样的一类接头，其包括有：一个外构架和一个内构架，每一个构架都具有一个纵轴，其中一个构架包绕另一个构架，并分别固定到需要组装连接的构件上；以及一个组件，其形成一个水弹性弹簧，该弹簧布置在所述构架之间
10 从而使所述构架之间能够形成相对横向的位移，所述组件包括一个可弹性变形的第一部件，该部件的形状应能在所述构架之间至少形成一个容纳缓冲流体的密封空腔。

这些接头在设计上都具有支柱、撑杆、套筒或者“轴套”。其主要具有两个功能：在组装件之间提供自由度并，根据使用场合或多或少
15 地缓冲这些构件之间的振动。

背景技术

在机动车结构中，这些接头重点用于组装缓冲那些相对于车辆主体或车体与地相接触的构件，如车轴、车轮的悬角以及车轴组件。

20 在这种情况下，缓冲主要是以车辆在纵向方向上的位移模式为目的，如车轮与障碍物接触后移时。在车辆中那些与地进行接触的构件层面上，已知的振动源还来自于车轮的不平衡、行驶时轮胎的不一致、刹车盘以及辅助刹车装置的缺陷。地面接触构件的振动通常都具有相对较低的谐振频率，例如 15 到 20Hz，但振动幅相对较高，例如都在
25 毫米或者更高的量级上，因此如果不能得到很好地缓冲乘车人会有明显地感觉。

例如，大家都知道现在是通过此类的两个接头来将可变形的车轴 H 固定到车体上。这些接头主要是确保车轴在转弯时保持平衡。图 9 所示就是这样的一个组件。

30 参见图 9，车轴 51 为可变形类型的后轴。该后轴包括横梁 52，其

为刚性，并且两端承载在各自的纵臂 53a、53b 上。每一根纵臂 53a、53b 反过来再承载在各自的轮撑上，纵臂的第一端即后端安装有车轮 54a、54b，另一端即前端安装有接头 55a、55b。每一个接头均通过内外构架固定在纵臂上，并通过其它构架固定到车体上，这里没有展示
5 出车体。

在车辆拐弯时，一方面会有横向的惯性力 F_1 作用在车体上，另一方面会有横向的摩擦力 F_2 作用在车轮上，从而使车轴 51 和车体之间形成一个位移，该位移可分解成车体横向的平移以及绕垂直轴方向的旋转。车轴的这种接头位移和变形可能会使车辆过度转弯：即承担主
10 要转向力的后轮会提高转向锁距从而提高惯性力等。

为了克服这个缺陷，现在已有人考虑使用自转向弹性接头，这种接头在各个方向上的刚度特别是轴向和径向的刚度可以控制，并相对于一个与车体相连的参考系统进行定向从而使相对的另一个轴位移。图 9 展示了这种组件，其中接头 55a 和 55b 的纵轴在水平面内进行取向从而相对于车体的横向 Y 形成一个角度 α 。其中的方向 Y 由车轮 54a、
15 54b 来确定。箭头 F_3 表示接头所承受的合成应力。

为了使这类组件获得更好的性能，只要提到对车轴进行导向，就必须使接头的径向刚度与轴向刚度比尽可能地大，也就是说，接头的性能就尽可能地接近轴向滑动的性能。因此，车轴的理论旋转中心 C ，
20 其位于力 F_3 作用线的交线上，就按比例移向车辆的实际旋转中心。如果能将该组件以正确的方式设计成水弹性弹簧，就能获得很高的刚度比，在该已知的方式中，该值可高达 1 到 4。

然而，最好不要用真正的滑动件来代替水弹性接头，因为前者不能对振动进行任何缓冲，从舒适性的角度出发，这一点是不能允许的。

因此，上述这类接头始终存在一个缺点，当它们受到一个作用力来改变内外构架纵轴所形成的角度时，会损坏或过早老化，即使使所述的纵轴绕着与之垂直的横向方向倾斜移动。这种接头变形也被称为圆锥变形。
25

显然，当车轮 54a 和 54b 与凹凸地面接触垂直偏斜时，接头 55a 和 55b 会产生圆锥变形。由此出现的另一个缺点是，必须将圆锥变形限制在允许的范围内，例如最大偏斜小于 10 度，由此就给接头的取向
30

形成了一个限制，从而使地面接触构件的设计更加复杂，从而限制了它们的性能。

用来改变内外构架纵轴所形成的角度的应力也会大量地出现在水弹性接头的其它应用场合中。

- 5 出现这种损坏的原因在于圆锥变形会通过端部的变形而在第一弹性件上加上应力，如拉/压应力、剪切应力、弯曲力、扭矩或者是这些应力的组合。然而，由于第一弹性件分割出了一个容纳缓冲流体的密封腔体，因此其端壁的横向尺寸以及容纳流体所需的纵向空间决定了水弹性作用的效果。结果，当接头受到圆锥变形时，端壁横向变形
- 10 的大小能够使其在工作时通过例如横向拉/压损害到弹性体的寿命。可以考虑对尺寸，例如对壁的横向尺寸进行修改，但其中必须在所有的方向上均保持所需的刚度值，这一点又限制了这种修改的可能性。

- 同样，可用来加到第一弹性件端部的横向压缩预应力会因以下事实而减少，当压缩出现在缓冲流体填充该腔体之前，那么该预应力会
- 15 挤压端壁从而使缓冲流体可获得的腔体减少，当压缩出现在缓冲流体填充该腔体之后，那么该预应力会沿山轴向扩张该端壁。此外，这种预应力在实施起来时会出现很大的困难。

- 文献 FR2784153 中描述了一上述类型的接头，其进一步包括一个第二弹性变形件，该第二弹性变形件的设计与第一弹性变形件类似，
- 20 其布置在第一弹性变形件和内构架或外构架之间，从而形成了一个第二水弹性弹簧，其与第一水弹性弹簧串联在两个构架之间。然而，该设备不能很好地克服上述缺点，因为其除了使所需空间和接头成本成倍增加外，不能防止两个弹性件端壁在圆锥变形的条件下出现的过早老化的问题。

25

发明内容

 本发明的一个目的在于提供一个上述类型的水弹性接头，其在圆锥变形的条件下使用寿命更长。本发明还在于提供一种水弹性接头，其径向刚度和轴向刚度比基本不变或更高一些。

- 30 本发明还在于提供一种接头，其能长时间地承受住轴向扭矩和圆锥变形。

本发明的第二个目的是提供一种接头，其动力性和几何特性适用于将地面接触件组装到汽车主体上，其特别适合于在接头横向上缓冲这些地面接触件的位移。

为此，本发明提供一种上述类型的水弹性接头，其进一步包括一个第二弹性可变形元件，该元件布置在所述形成水弹性弹簧的组件和所述内外构架中的第一个构架之间，该接头的特征在于，该第二弹性可变形元件的纵向尺寸小于第一弹性可变形元件与之相对应的纵向尺寸，从而在所述构架的纵轴绕至少一横向斜轴相对倾斜时用来限制所述第一弹性可变形元件的横向变形。

每个弹性元件在圆锥变形下的刚度，即圆锥刚度在总体上与其纵向尺寸的平方成正比。因此本发明能使构架纵轴相对倾斜所产生的变形主要分布在第二可变形元件上，其对应的刚度较小，因此能形成一个带有轴向弹性的弹性耳轴。因此第一弹性变形元件的变形会更少。这两个弹性可变形元件的作用类似于两个串联的弹簧。因此，接头上的全部圆锥变形分布在两个可变形元件之间，其分布函数基本上反比于各自的刚度。借助于本发明的接头的设计，第二弹性可变形元件的圆锥变形至少等于内外构架之间接头上所加总圆锥变形的 55%。第二弹性可变形元件至少能吸收接头上所加总圆锥变形的 60%是有益的，优选是 80%或更高。与之相对应的是，第一弹性可变形元件至少承载总圆锥变形的 45%，至多为 40%是有益的，优选是 20%或更少。

作为优选，可在所述第一和第二弹性可变形元件之间布置一个中间构架，所述第一和第二弹性可变形元件粘附在所述中间构架上。这样，该第二弹性可变形元件就不会对缓冲流体的体积产生影响，因此其操作完全独立于流体的压力变化。这种设计特别适用于工作时带有轴向扭矩的接头。

通过本发明可以看到通过将两个元件粘附在一起，就可在加入或不加入中间连接材料，或者通过胶接、硫化、焊接以及其它方式在两个元件的材料之间形成一种紧密连接。

在本发明的一个特定实施例中，第一构架和中间构架均在各自与所述第二弹性可变形元件接触的表面具有外周凸起，其用来在内外构架的轴线相对倾斜时在所述外周凸起之间给所述第二弹性可变形元件

加上剪切应力，其中的第二弹性可变形元件也粘附在第一构架上。

第一弹性可变形元件优选具有两个端壁从而在所述端壁之间形成所述的密封腔体，所述第一弹性可变形元件上带有一个外周构件以便加强所述端壁，从而在没有粘接的情况下固定接收一个构件，从而确
5 保缓冲流体的所述腔体密闭不渗透。

所述端壁以密封的方式与中间构架以及所述内外构架中的第二个构架相连接是有益的，从而在中间构架和所述第二构架之间形成所述密封腔体，所述第一弹性可变形元件在没有粘接的情况下固定收容住中间构架和第二构架的大部分外壁。

10 密封腔体优选沿着第一横向被至少分成两个背对的腔室，该第一横向为所述用来形成水弹性弹簧的组件的流体缓冲方向，其中所述的组件包括一个用来使所述腔室相通的装置，以便至少使所述构架之间沿所述第一横向传递的振动得到流体缓冲。

在这种情况下，用来形成水弹性弹簧的组件具有流体缓冲弹簧的功能，因为其操作需要使流体在两个腔室之间循环才能使所述构架之间传递的振动中沿所述第一横向传递的振动得到缓冲。简单地说，就是当振动力作用到其中一个构架上时，至少在所定义的缓冲方向上，后者会使第一可变形元件产生弹性变形、腔室体积发生变化、腔室之间形成压差，最后使缓冲流体流过连通装置。然而，由于流体具有惯
15 性，因此该流动会相对于激励器产生的、用来缓冲传递到另一个构架上应力的力存在一个相差。

在此情况下，根据本发明的一特性，第一弹性可变形元件具有两个连接所述端壁的纵向突头从而将所述两个腔室分开，所述用来连通两个腔室的装置至少包括一个阀唇，该阀唇至少固定到所述的一个纵向突起上从而与中间构架和第二构架中最外面的构架接触，所述阀唇
25 能够折回去从而在所述腔室之间的压差超过阈值时使所述腔室连通。

第一弹性可变形元件具有两个限位止动件是有益的，其基本上在各个腔室的中心突起，从而对第二构架和中间构架之间在所述第一横向上的偏移进行限制。

30 在此情况下，该限位止动件优选预先在中间构架和第二构架之间进行横向压缩。

根据本发明的另一具体特性，第二弹性可变形元件至少在第二个横向方向上的刚性要小一些，从而在所述第二横向方向的垂直方向上形成一个优选的横向倾斜的轴线，以便内外构架的轴线形成所述的相对倾斜。在这种应用场合下，第一横向与第二横向彼此平行或成一角度。

此时，第二弹性可变形元件至少具有两个小室是有益的，这两个小室基本上沿纵向布置，并在所述的第二横向上彼此相背。这种设计能使第二可变形元件的刚度能随着横向方向而变化。

作为优选，第一和第二弹性可变形元件可在一个铸造步骤中完成。这一点特别有利于减少接头的加工时间和成本。

在本发明的一个特定实施例中，内构架整体上为管形，并且至少在其纵向的一个端头上具有一个加厚并 / 或加大的壁部，从而使所述内构架与所固定的部件之间形成一个加大的接触表面，或者是与一个装置之间形成一个加大的接触表面，该装置是用来将所述内构架与所述部件固定的装置。

在一特定实施例中，本发明的水弹性接头至少具有一个外部，其能与所述需组装的一个部件相邻接，从而防止接头变形超过所述的幅值范围。

本发明旨在提出一种车辆的后车轴，其带有水弹性接头从而将所述车轴与车辆结构相连接，同时获得自定向效果从而在转弯时校正车轴的位移和 / 或变形。

为此，本发明提供一用于汽车车辆的车轴，其包括一车梁，该车梁端头对称承载各自的车轮支撑，所述车梁上对称地布置有两个接头，从而将所述车梁组装到汽车的主体结构上并缓冲振动，其特征在于所述接头为本发明的水弹性接头。

在此情况下，所述接头优选为固定到所述车梁上，从而使所述接头各自的轴线与车轮支撑所定义的方向形成一个大于 20 度的角度。

附图说明

结合附图参考本发明几个特定实施例的说明，本发明将会得到更好的理解，本发明的其它目的、内容、特征和优点将会更加清楚，这

些附图是以举例形式来说明本发明的原理，不带有限定的意义，其中：

图 1 是图 2 中本发明第一实施例的水弹性接头沿线 I—I 的纵向剖视图；

图 2 是图 1 中接头沿线 II—II 的横向剖视图；

5 图 3 的视图类似于图 2，其为本发明第二实施例的水弹性接头；

图 4 为本发明第三实施例的水弹性接头的纵向剖视图，其中上半视图和下半视图是两个半平面的剖视图，这两个半平面是沿轴线相互垂直的平面；

图 5 为图 1 中接头的多个构架的立体图；

10 图 6 为本发明第四实施例水弹性接头的纵向剖视图；

图 7、8 和 9 表示本发明车轴上述三个实施例的视图。

具体实施方式

现在参见图 1、2 和 5 来描述本发明第一实施例的水弹性接头。

15 在本实施例中，该接头外形基本上为圆桶形，其具有一外构架 1、一中构架 2 以及一内构架 3，所有这三个构架基本上均为桶状，并与轴线 A 同轴。这些构架为刚性构架，其由例如金属或塑料制成。外构架 1 和内构架 3 分别用来固定到两个结构元件（图中未示出），从而将这些元件组装起来并用来缓冲这两个元件之间传递的振动。为了有利于
20 接头与这两个元件的组装，内构架 3 在接头的两端沿纵向伸到外构架 1 的外面。

在中构架 2 和外构架 1 之间安装有一个组件 5，其形成流体缓冲弹簧，该弹簧由第一弹性可变形元件 6 构成，该可变形元件 6 由一种或多种内嵌构件 7 的弹性体复合而成，并且液压缓冲流体 8 充满在可变形元件 6 与外构架 1 的内表面 10 之间的密闭腔体 9。可变形元件 6 整体形状为中空套筒，其内表面粘附在中构架 2 的外表面 11 上，并且
25 其外表面 12 内凹以形成密闭腔体 9。

可变形元件 6 的外部形状如下：可变形元件 6 两个轴端之间的中间部分内凹从而在其轴端形成两个环壁 13 和 14，这两个环壁将中构架
30 2 与外构架 1 相接从而密封腔体 9。

两个轴向延伸并沿径向相反伸出的凸起 15a 和 15b 将环壁 13 和 14

相连从而将中间的凹部分成两个基本为半环形的腔室 17a 和 17b, 这两个腔室相对于一个包含有接头轴线 A 的平面为镜像对称。这两个腔室 17a 和 17b 沿直径方向相对于方向 B 相反, 方向 B 为组件 5 的液压缓冲方向。

- 5 每个腔室 17a 和 17b 的底部分别具有突起 18a 和突起 18b, 该突起沿着径向从腔室的中心向外伸出并邻接于外构架 1 的内表面 10 上。突起 18a 和突起 18b 能够提高可变形元件 6 在方向 B 上的刚度。设计上, 在可变形元件 6 铸造时它们的半径方向长度大于外构架 1 的半径, 从而在将外构架 1 组装到接头上之后可通过外构架 1 形成预压缩, 这一点将在后面进一步描述。在接头受到很大的径向力时, 突起 18a 和突起 18b 还用来防止可变形元件 6 过度变形从而损坏环壁 13 和 14。

- 两个凸起 15a 和 15b 的轴向边缘上带有一个柔性的唇边 16a 和 16b, 它们用来形成一过压阀。当唇边 16a 和 16b 不起作用时, 它们挤靠在外构架 1 的内表面 10 上从而隔离两个腔室 17a 和 17b。唇边 16a 和 16b 15 绕着轴线 A 具有相同的螺旋面方向。当接头在径向受力时, 即其中一个腔室如腔室 17a 受到足够大的超额压力时, 其中的一个唇边, 如本例中的唇边 16b 会向盘绕方向推压, 从而使其弯到承载它的凸起上即本例中的 15b 上, 此时两个腔室之间的连通打开流体压力达到平衡。另一个唇边, 即本例中的 16a 被液体压力沿着其松开的方向相反推压 20 从而挤靠在外构架 1 上, 无法打开两个腔室之间的通道。当压力方向相反时, 两个唇边 16a 和 16b 的工作相反。

- 阀门唇边 16a 和 16b 打开后所形成的压差可通过阀门唇边 16a 和 16b 的设计来调节, 例如改变它们的轴向和径向尺寸以及所用弹性材料的厚度和性质。在现有的水弹性接头中, 会用到过压阀, 该过压阀会在接头压力非常高时打开从而避免损坏。因此这些阀门具有保证安全 25 的功能。在本实施例中, 阀门唇边 16a 和 16b 不仅可用来确保接头工作的可靠性, 还能使流体在正常工作时在两个腔室之间流通。作为优选, 可为阀门唇边 16a 和 16b 选择一个较低的开通压力, 即低于常规水弹性接头安全阀使用的压力。为此, 可提高阀门唇边 16a 和 16b 的 30 轴向长度和偏转长度并减少唇边的径向预应力和厚度以提高其表面面积。如果需要, 该打开压力可以是零或接近于零。作为另一种选择,

可使阀门唇边 16a 和 16b 在操作位置或者是正常方式下在两个腔室之间形成一个有限的溢出口。

可变形元件 6 上带有一个嵌在弹性材料中的构件 7。构件 7 包括一个长度与外构架 1 基本相同的管状部分，其中间部分在与腔室 17a 和 17b 对应的位置上带有两个较宽的基本为半环形的开口。由此，构件 7 就形成了两个分别嵌在环壁 13 和 14 外周的环 20 和 21，所述环由两个与轴线 A 平行的片 22a 和 22b 相连，构件 7 被径向固定在中间部分内，并分别嵌在凸起 15a 和 15b 中。构件 7 的一端与环 21 相邻，并且垂直向外折回从而形成环边 30。可变形元件 6 在端壁 13 和 14 的外表面上还包括两个环形凹部 28 和 29，该凹部形成在中构架 2 以及内嵌构件 7 之间的弹性材料中。

在填充缓冲流体如乙二醇后，将外构架 1 用力固定在可变形元件 6 上就能获得密闭腔体 9。例如可将接头浸到流体中就能实现流体的填充。在固定外构架 1 的过程中，两个环 20 和 21 能够确保可变形元件 6 具有很强的径向刚度从而确保与外构架 1 之间的接触密封，防止壁 13 和 14 损坏。可变形元件 6 的端部做得与环 20 以及边缘 30 相对应，从而在轴线方向上与外构架 1 接合，其中可变形元件 6 的端部在边缘 30 处相对于外构架 1 沿径向向外伸出并挤靠在外构架 1 上。可变形元件 6 并不粘附在外构架 1，因此突起 18a 和突起 18b 不会在摩擦下工作。作为选择，在通过沉浸固定外构架 1 时，例如通过中间构架 1 的膨胀可使壁 13 和 14 获得横向预应力。

在外构架 1 和中构架 2 之间形成液压缓冲弹簧的组件 5 可按现有的技术进行操作，当外构架 1 和内构架 3 之间沿方向 B 相对偏转时，流体会在两腔室 17a 和 17b 之间形成流通。应当注意的是每一个腔室 17a 和 17b 均形成一个相连的空间，其中流体能穿流绕过腔室中心突出的突起 18a 和突起 18b。

组件 5 本身在设计上具有很高的径向刚度和轴向刚度之比。其中的轴向刚度和径向刚度主要由可变形元件 6 的几何结构特别是端壁 13 和 14、突起 18a 和突起 18b 以及凸起 15a 和 15b 的尺寸来控制。例如，当可变形元件 6 的横向尺寸增加时，轴向刚度和径向刚度均会增加。在现有技术中，还可在弹性体受力的情况下采用饱和效应以便局部地

调节其弹性性质。

作为另一种选择,也可不将突起 18a 和突起 18b 预压缩到外构架 1 上,甚至还能将它们设计得短些,从而使它们在非工作状态下不会碰到外构架 1,而仅仅是在达到一定的横向变形阈值后再挤靠到外构架 1 上。

作为选择,可根据现有技术两个腔室 17a 和 17b 之间布置一个截面缩小的通道从而在给定的谐振频率处形成压力谐振。

在中构架 2 和内构架 3 之间可安装上一个由一种或多种弹性体复合而成的第二弹性可变形元件 24,其粘附在中构架 2 的内表面 25 和内构架 3 的外表面 26 上。可变形元件 24 形成了一个套筒 27,其基本上充满了中构架 2 和内构架 3 之间的整个径向空间,其长度要小于可变形元件 6 的长度。在本发明中,可变形元件 24 的纵向长度是指在外构架 1 和内构架 3 的轴线相对倾斜时可变形元件 24 中横向变形部分的长度,即套筒 27 中基本上填充了中构架 2 和内构架 3 之间径向空间的轴向尺寸。因此,可变形元件 24 中没有受到横向变形的部分,如膜片 36 和 37 的部分,不应用来确定可变形元件 24 的纵向尺寸。

因此,可变形元件 24 就形成了这样的一个弹簧,其在接头圆锥变形时不会小于可变形元件 6 的刚度。因此,无论外构架 1 和内构架 3 之间轴线的相对角度如何,只要存在横向的斜轴,可变形元件 24 就能吸收由此产生的大部分横向变形。其对应的刚度随着其轴向长度的减小而减小。

在可变形元件 24 的厚度方向中沿纵向延伸布置有两个凹窝 31 和 32,其沿方向 B 彼此直接背对布置从而在该方向上局部地减少可变形元件 24 的径向刚度,并在方向 B 的垂直方向上在外构架 1 和内构架 3 的轴线之间形成一个优选的相对倾斜的轴线 D。在图 2 中,凹窝 31 和 32 表示为穿过可变形元件 24 的整个长度。图 1 中,作为一种变形,每一个凹窝 31 和 32 均是由两个半凹窝构成,这两个半凹窝均从可变形元件 24 的两端起沿着纵向彼此相背地延伸而形成,并且在中间不连接。

在接头绕着优选倾斜的轴线 D 形成圆锥变形时,可变形元件 24 的对抗刚度甚至要小于其它方向的刚度,可变形元件 6 的横向应力更小。

然而,该接头的使用不能强制地限定于绕着优选斜轴 D 的圆锥变形上,因为可变形元件 24 还能吸收任一倾斜方向的变形。

由于可变形元件 24 粘附在中构架 2 和内构架 3 上,因此其还能工作于轴向扭矩下。可变形元件 24 还能使接头的径向刚度和轴向刚度比
5 保持不变或者有所增加。对于刚度比例如 5 到 9 来说,最低值出现在凹窝的径向方向,最高值出现径向的垂直的径向方向上。因此可变形元件 24 相当于一个弹性的球体,并且其具有一定的轴向柔度。因此,可变形元件 24 可吸收一部分振动。

中构架 2 完全被可变形元件 6 和可变形元件 24 的弹性材料覆盖。
10 实际上,由可变形元件 24 在中构架 2 和内构架 3 之间所形成的套筒 27 在轴向长度上要小于中构架 2 的轴向长度而大于可变形元件 6 的轴向长度,其延伸到中构架 2 的两端,并用部分薄膜 36 从内表面 25 的剩余部分一直覆盖到与可变形元件 6 相连的位置。薄膜 36 例如可与两个可变形元件 6 和可变形元件 24 在一个步骤铸造中获得。因此,可保护
15 中构架 2 免受外界环境的影响和侵蚀。

同样,可变形元件 24 也延伸到内构架 3 的端部,并由部分薄膜沿着外周从内构架 3 向上覆盖到端部 34 和 35。

内构架 3 具有一个轴心空腔 33,其能使螺钉在这里将所述构架固定到一个构件上。内构架 3 两端 34 和 35 的端壁扩口并加厚从而可增加与螺钉和 / 或构件的接触面积,这样就能使固定牢固,能够抵抗轴
20 向的旋转力。该接头弹性元件铸造冷却后就能获得内构架 3 端头的这种变形,其中内构架 3 最初是一根形状一致的管件,并由一旋转工具夹在其空着的一端。文献 EP524844 中描述了该成形工艺。

将内构架 3 的端部 34 和 35 加厚能够满足接头的空间、重量以及
25 造价要求。实际上,相地于其直径基本等于加厚端部 34 和 35 并基本恒定的内构架 3 来说,其中间部分直径和质量要小一些,内构架的固定操作在两种情况下上基本一致。对于给定的固定操作来说,构架中间部分直径的减小反过来能使可变形元件 24 的体积减少,从而使接头组件的体积减少,同时保持圆锥变形速率同样能够接受。

30 在弹性元件铸造后由冷加工成形加厚所形成管壁同样很好,这是因为内构架的至少两端在铸造步骤过程中仍处于直径均匀的光管状态

下。这种规则的形状有助于模具的设计，其特别有助于脱模，因此有利于铸造本身。

由构架 7 形成的边缘能够使接头外部的构件形成支撑从而防止接头的轴向变形超过预定的大小的限制。出于安全的考虑，这样的一个
5 限位止动件常常是需要的，特别是在接头处于极限应力的特殊情况下。因此，该接头还可在径向或在一定的角度上带有一个外部限位止动件。

在上述实施例中，用来形成液压缓冲弹簧的组件 5 的缓冲方向与凹窝 31 和 32 所确定的径向方向平行，其由轴线 B 表示，这是可变形
10 元件 24 柔性最大的方向。现在参见图 3 来描述第二实施例。与图 2 中类似的部件采用相同的附图标记，这里不再描述。在第二实施例中，由凹窝 31 和 32 确定的径向方向 H 与组件 5 的缓冲方向，其由轴线 B 表示，形成了一个非零角 θ ，在图示实施例中其为 40 度。垂直于轴线 H 的方向为优选的斜轴线 D，其对应于最小的径向刚度。

现在参考图 4 来描述本发明的第三实施例。与第一实施例中相同
15 的部件采用相同的附图标记，这里不再描述。在图 4 中，上半视图的剖面与图 1 相同，下半视图的剖面则是图 1 剖面的纵向垂直平面。

除了以下方面，该接头的设计基本上与第一实施例相同：内构架 3 的中段有一个外凸的凸部 42，其在接头的中间位置。中构架 2 在设计
20 上与凸部 42 相对在其中部也有一个平行的凸部 43。凸部 42 和 43 优选基本为球形。因此可变形元件 24 同样具有旋转表面，其顺着平行表面 25 和 26 形成中心凸部 44，该中心凸部 44 粘附在内表面 25 和外表面 26 上。在接头圆锥变形时，其会受到中构架 2 和内构架 3 之间的剪切力。

液压流体腔室的底部在接头的中部沿径向偏向外部，外构架在与
25 内构架凸部 42 相对的位置上具有一个直径增加的中部 41 从而保持足够体积的缓冲流体。外构架 1 的轴端还具有边缘 45，其向内折边从而在轴向将可变形元件 6 保持在外构架中。

在其中部，凸部 15b 包括一个矩形剖面的开槽 19，其外表面沿接头的一个角度方向挖空，并由其两端开口到两个腔室 17a 和 17b 中。
30 相对应的阀门唇边（图中未示出）被分成两个部分，其布置在开槽 19 的两侧。开槽 19 形成一个断面有限的通道，以便在这个用来形成液压

缓冲弹簧 5 的组件中产生压力共振。这样就能在接头沿所述腔室所确定的直径方向上受力时使缓冲流体能在两个腔室之间流动。压力谐振频率在选择上应是所缓冲结构的主振动模态的函数。对于汽车车轴组件压杆来说, 该谐振频率通常是在 10 到 100Hz 之间, 例如其可约为 20 Hz。

中构架 2 的轴向尺寸小于外构架 1 的轴向尺寸。凹窝 31 的截面沿着轴向 A 朝接头的中部缩小, 朝端部扩大。可变形元件 24 在轴向的整个长度上粘附在中构架 2 和内构架 3 上。构件 7 的外周边缘省掉。

现在参见图 6 来描述本发明的第四实施例。其中与第一实施例中相同的部件采用相同的附图标记, 并且这里不再描述。

与前述实施例相反, 密闭腔体 9 仅包括一个腔室 17, 其占据的空间相当于第一实施例中腔室 17b 的半环形腔体。在第四实施例中, 占据密闭腔体 9 的缓冲流体 8 并不流通, 而是在不改变组件 5 轴向刚度的情况下提高组件 5 的径向刚度。本实施例可以提高接头的径向刚度和轴向刚度比从而使接头的性能接近于轴向滑动。可变形元件 24 仍能吸收圆锥变形以及一部分振动。在另一方面, 组件 5 的缓冲作用显著地小于前述实施例的缓冲作用。

第四实施例接头的优点是能引导车轴, 但其要损失一部分车辆舒适性。然而, 当我们用第四实施例的接头来将车轴组装到车体结构上时, 可以提供一个临时缓冲装置来提高缓冲性能。

本发明图 1 到 6 所示实施例的接头具有加工起来简单快洁的优势, 可变形元件 6 和 24 可由一种或多种弹性混合物一次铸造成型。为此应采用具有纵向滑轨和横向滑轨的模具。

第二可变形元件 24 中的凹窝的使用既不是必须的也不仅限于所述实施例的那样。任何数量和结构形式的凹窝都可用来改变可变形元件 24 的径向、轴向以及圆锥刚度。还可利用现有的许多方法来改变可变形元件 24 的刚度, 例如通过对弹性混合体以及弹性混合体中填充体类型的选择, 通过改变弹性层的长度和厚度, 引入凹窝以及通过可变形元件的预压缩等。例如可通过将外管限制到弹性体的相当层上或者膨胀内构架来实现这种预压缩。显然, 可用同一种混合物或者是多种不同的混合物来制造这两个可变形元件 6 和 24。

现在参见图 7 到 9 来描述一例将本发明的接头用作汽车车轴组件支柱的情况。本应用例涉及所述的所有实施例。

前面已经描述过图 9。当图 1 到 6 所述的接头用作接头 55a 和 55b 时，接头的寿命会增加，这是因为柔性耳轴中充满第二弹性元件，其吸收了大部分圆锥变形并以相应的方式减轻了用来形成水弹性弹簧的组件的负担。接头 55a 和 55b 的轴线在方向上也可根据固定和空间的要求而改变，而不必严格限制接头所承受的圆锥变形。因此所选的接头 55a 和 55b 在圆锥变形角达到 25 度或更高时仍具有良好的使用寿命。

参见图 9，因此角度 α 可以是任易需要的值，例如是 15 度到 40 度之间。作为优选，该角度可大于 20 度从而使后轮在前轮的方向上获得足够的自动转向效应从而避免汽车过度转向。

图 7 是图 9 中车轴 51 的一种变化形式，其中接头 55a 和 55b 的轴线彼此垂直。此时，车轮的垂直偏转完全由接头 55a 和 55b 的圆锥变形体现出来。

图 8 是图 9 中车轴的另一种变化形式，其中接头 55a 和 55b 的轴线均为纵向。同样，车轮的垂直偏转也由接头 55a 和 55b 的圆锥变形体现出来。

然而，图 7 到 9 所示的是三种特定的方向，其中也可根据需要采用任易一种中间方向。可将外构架 1 用力固定到与对应纵臂一体成形的衬套中，从而将接头组装到纵臂 53a 和 53b 上。由此，第一实施例中的边缘 30 就挤靠在该衬套上，同时接头的轴向变形达到预定的限度，例如 2 到 4 毫米。内构架 3 通过内空间 33 中的螺钉固定到汽车的车体上。本发明同样可进行反向组装。

尽管本发明是结合几个特定实施例进行的描述，但这些实施例并不起限定作用，在本发明的保护范围内还包括所述方法的等同方式以及它们的组合方式。

因此，尽管这些构架在所示实施例中均是轴向对称，但其也可不是旋转对称而是绕着轴线成 n 极对称，其中 n 为大于或等于 2 的整数，这些构架也可是绕其轴线呈一长形而不必存在什么对称结构。

在非工作状态下，内外构架不必同轴。它们的轴线可以在横向彼此平行分开或叉开。

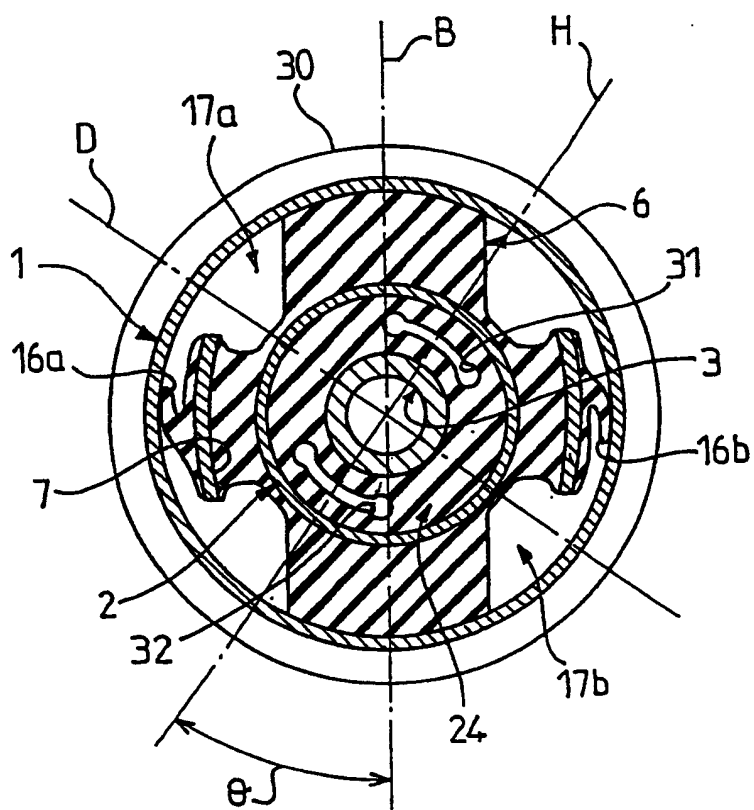


图 3

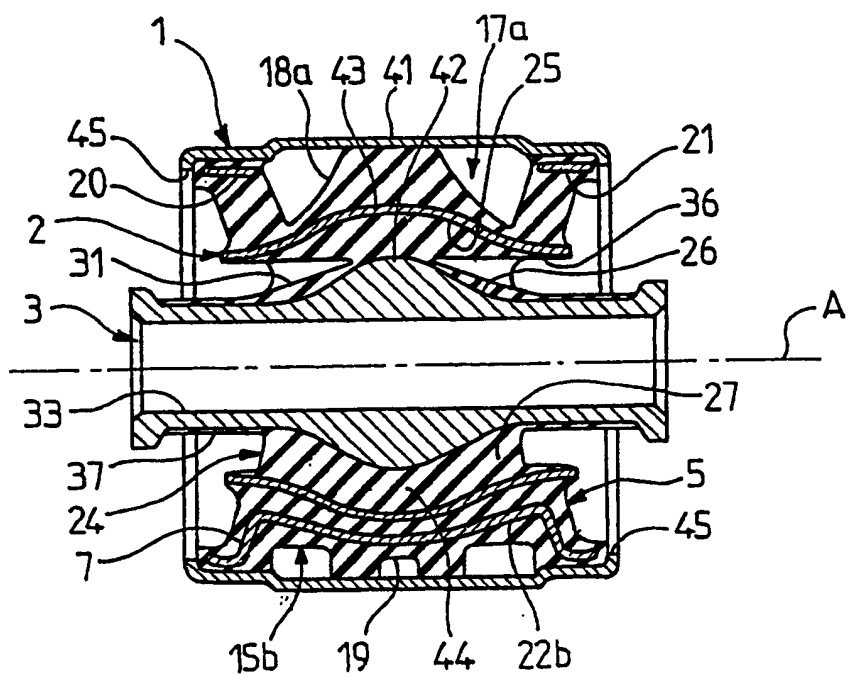


图 4

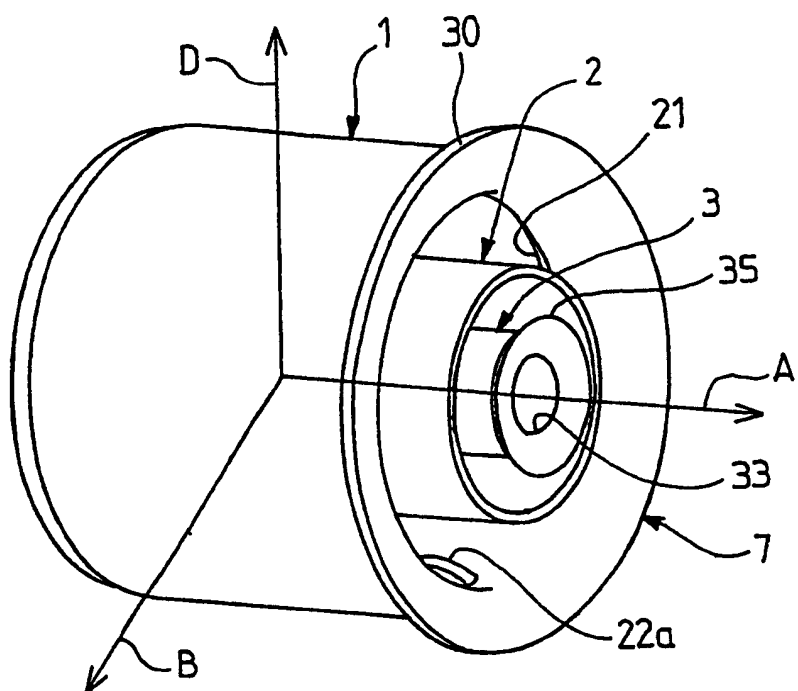


图 5

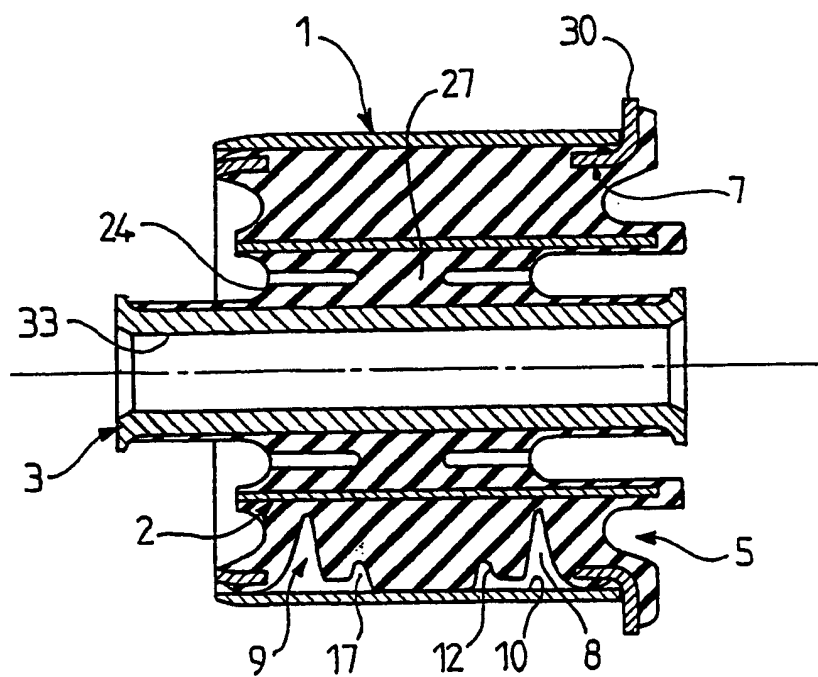


图 6

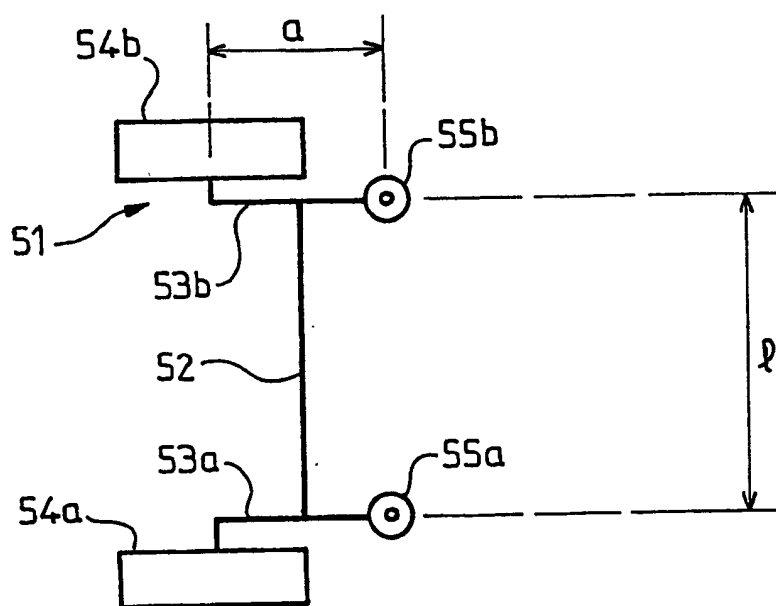


图 7

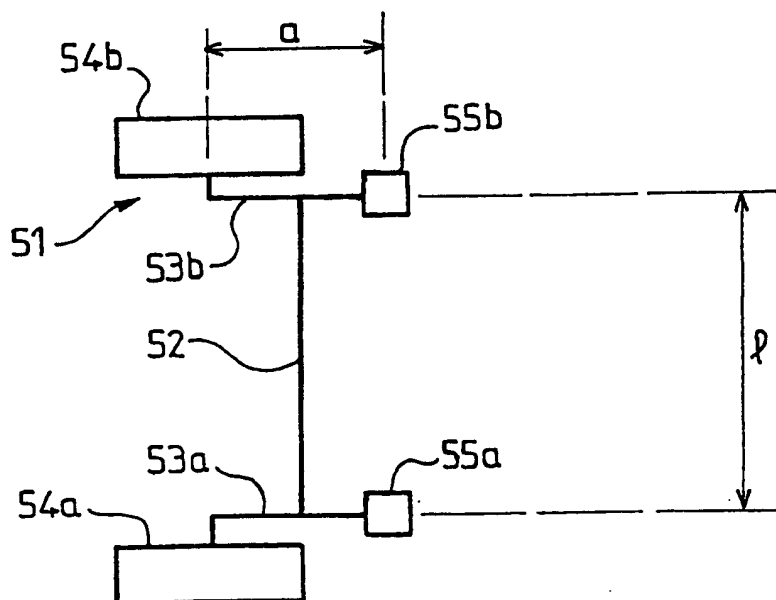


图 8

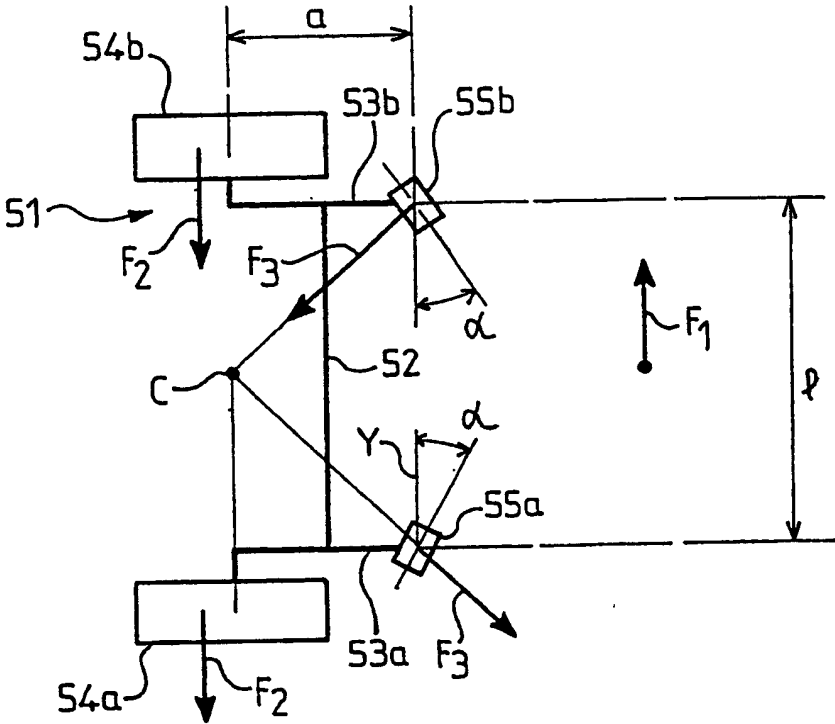


图 9