

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01816481.1

F16F 9/06

B60G 13/14

B60G 15/12

B60G 17/052

B60N 2/52

B62D 33/10

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1227463C

[22] 申请日 2001.9.27 [21] 申请号 01816481.1

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 28 [33] AU [31] PR0442

[32] 2001. 6. 29 [33] AU [31] PR6035

[86] 国际申请 PCT/AU2001/001210 2001.9.27

[87] 国际公布 WO2002/027211 英 2002.4.4

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.28

[71] 专利权人 格雷姆·K·罗伯逊

地址 澳大利亚维多利亚

[72] 发明人 格雷姆·K·罗伯逊

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

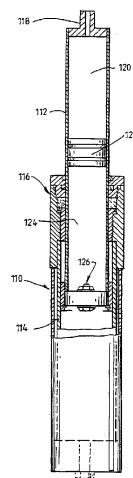
代理人 武玉琴 顾红霞

权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 10 页

[54] 发明名称 悬挂系统

[57] 摘要

一种悬挂组件或悬挂系统，包括用来保存处于气体压力下的流体的蓄力器(112)和用来贮存受压流体的运动阻尼组件(114)，它们之间彼此流体连通。位于蓄力器(112)和运动阻尼组件(114)之间的阀装置(126)，它允许受压流体在蓄力器(112)和运动阻尼组件(114)之间流动。响应蓄力器(112)和运动阻尼组件(114)相对移动的活塞(122)用来控制移动和流经阀(126)的流体，使得能够调节蓄力器(112)和运动阻尼组件(114)的相对位置。在一个实施例中，蓄力器(112)与运动阻尼组件(114)分开并通过柔性软管或其它导管连接，但是在另一个实施例中，蓄力器(112)和运动阻尼组件(114)是单一组件，它们通过阀装置(126)彼此流体连通。



ISSN 1008-4274

1. 一种悬挂系统包括：

5 一个用来保存和保持受压流体的蓄力器，所述的蓄力器具有一个浮动活塞，该活塞密封地将蓄力器分成用来存贮受压气体的第一腔体和用来贮存受压流体的第二腔体；和

一个在运行时充满流体的与蓄力器第二腔体流体连通的运动阻尼装置，所述的运动阻尼装置具有一对可相对移动的部分和用来允许所述的流体在所述的部分之间流动的阀装置；

10 其中当迫使流体分别以预定的受控速率流过所述的阀装置时，所述的部分能够相对地缩回或伸出移动，因而缓冲移动；

并且所述的移动是当所述的部分相对伸出时，导致流体从蓄力器所述的第二腔体流向阻尼装置，因此所述的第一腔体内的气体压力在蓄力器中推动浮动活塞以减小第一腔体内的气体压力，并且当所述的部分相对缩回时，导致流体从阻尼装置流向蓄力器所述的第二腔体，
15 因此推动浮动活塞以增加第一腔体内的气体压力；

其特征在于所述的可相对移动部分包含各自的用于所述流体的室并且包括第一部分和第二部分，其中第一部分是可容纳的，第一部分
20 的室与所述的第二腔体通过所述的流体流动连通，并且所述的阀装置将所述的室分开但允许所述的流体以所述分别的预定受控速率在室之间进行所述的流动。

2. 根据权利要求 1 的悬挂系统，其特征在于所述的第一和第二部分包括直径相对较小的管和直径相对较大的管，它们可伸缩地装配
25 在一起。

3. 根据权利要求 2 的悬挂系统，其特征在于所述的阀装置设在固定于构成所述第一部分的管的内端处的阀主体中。

30 4. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于包括一个悬

挂组件，其中所述的第一部分和所述的蓄力器是一个整体，从而所述的第二腔体和所述的室被第一部分包围构成了一个单一的室。

5 5. 根据权利要求 4 的悬挂系统，其特征在于所述的第一部分和所述的蓄力器是一个单一组件。

6. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于所述的蓄力器和所述的运动阻尼装置是分开的组件，并且设有一个导管，用于所述的第一部分的室和第二腔体之间所述的流体流动连通。

10

7. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于悬挂系统是高度自控制、自调节组件，用来确定车辆的底盘高度。

15 8. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于蓄力器第一和第二腔体的组合体积保持恒定，与所述浮动活塞在轴向沿着蓄力器的位置或移动无关。

20 9. 根据权利要求 4 的悬挂系统，其特征在于蓄力器第一和第二腔体的组合体积保持恒定，与所述浮动活塞在轴向沿着蓄力器的位置或移动无关。

25 10. 根据权利要求 6 的悬挂系统，其特征在于蓄力器第一和第二腔体的组合体积保持恒定，与所述浮动活塞在轴向沿着蓄力器的位置或移动无关。

25

11. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于阀装置是一个溢出阀或一个类似的阀，用来允许流体在两个不同的方向流经阀。

30

12. 根据权利要求 11 的悬挂系统，其特征在于阀装置使得流体

在不同的方向上流动速率不同，因而根据所述的移动是相对缩回或伸出运动而改变阻尼特性。

5 13. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于运动阻尼装置在所述部分的预定的缩回和伸出位置上的体积差与蓄力器第二腔体在所述位置之间的体积变化几乎相同。

10 14. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于还包括位于阀装置外部的旁路导管以提供可变的阀调节。

15 15. 根据权利要求 4 的悬挂系统，其特征在于还包括位于阀装置外部的旁路导管以提供可变的阀调节。

16. 根据权利要求 11 的悬挂系统，其特征在于还包括位于阀装置外部的旁路导管以提供可变的阀调节。

17. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于还包括冷却装置，用来减小组件在运行时的温度。

20 18. 根据权利要求 17 的悬挂系统，其特征在于冷却装置包括用来循环冷却剂的外冷却水套，外冷却散热片或类似物。

25 19. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于还包括具有至少一个减震器的减震器装置。

20. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于还包括一个可卸下的、可替换的、可互换的罐或其它容器，用来改变系统的气体容量，或者用来改变由于受压气体引起的系统运行时所处的压力。

30 21. 根据权利要求 1, 2 或 3 的悬挂系统，其特征在于还包括一

个主动悬挂系统，其中传感器控制包含流体的次级容器内活塞的移动，所述的次级容器与主容器流体连通，主容器具有一个活塞用来在主容器内包含受压气体，所述的主容器与悬挂系统蓄力器的第一腔体流体连通，其中作为响应传感器的次级容器的的活塞的移动引起悬挂系统的移动从而改变了安装有该系统的车辆的底盘高度，并且万一传感器或者次级容器不正常工作时，在主容器的气体压力下第一容器的活塞移动密封了主容器，从而停止了主容器和次级容器之间的流体连通，因此通过保持车辆的底盘高度作为一个即使失效仍然安全或后备的系统。

5
10

22. 根据权利要求 4 的悬挂系统，其特征在于还包括一个主动悬挂系统，其中传感器控制包含流体的次级容器内活塞的移动，所述的次级容器与主容器流体连通，主容器具有一个活塞用来在主容器内包含受压气体，所述的主容器与悬挂系统蓄力器的第一腔体流体连通，其中作为响应传感器的次级容器的的活塞的移动引起悬挂系统的移动从而改变了安装有该系统的车辆的底盘高度，并且万一传感器或者次级容器不正常工作时，在主容器的气体压力下第一容器的活塞移动密封了主容器，从而停止了主容器和次级容器之间的流体连通，因此通过保持车辆的底盘高度作为一个即使失效仍然安全或后备的系统。

15
20

23. 根据权利要求 6 的悬挂系统，其特征在于还包括一个主动悬挂系统，其中传感器控制包含流体的次级容器内活塞的移动，所述的次级容器与主容器流体连通，主容器具有一个活塞用来在主容器内包含受压气体，所述的主容器与悬挂系统蓄力器的第一腔体流体连通，其中作为响应传感器的次级容器的的活塞的移动引起悬挂系统的移动从而改变了安装有该系统的车辆的底盘高度，并且万一传感器或者次级容器不正常工作时，在主容器的气体压力下第一容器的活塞移动密封了主容器，从而停止了主容器和次级容器之间的流体连通，因此通过保持车辆的底盘高度作为一个即使失效仍然安全或后备的系统。

25
30

24. 一种用于某一物体的悬挂组件，该物体是诸如工业部件、机器、机动车辆或类似物等，悬挂组件包括：

第一部分和第二部分，在用于悬挂组件中时，它们相互之间可以相对运动，所述的第一部分基本上用于存贮气体，所述的第二部分基本上用于存贮流体；

5

一个位于第一部分和第二部分内的可移动活塞，用于将气体和流体彼此分开使得气体对流体施加压力，在用于悬挂组件中时，响应于第一部分和第二部分相对于彼此的运动，所述的活塞相对于第一部分或第二部分运动；和

10

相对于第一部分或第二部分设置的一个阀装置，用来响应于可移动活塞的移动控制通过其中的流体流动，使得第一部分和第二部分相对于彼此的移动引起活塞的移动，从而迫使流体流过阀装置，因而控制第一部分和第二部分相对于彼此的移动或位置。

15

25. 一种特别适用于某一物体的悬挂系统，该物体是诸如工业部件、机器、机动车辆或类似物等，悬挂系统包括：

一个用来保存或保持受压流体的蓄力器或者贮存器，所述的蓄力器具有用来存贮受压气体的第一腔体；

20

一个可以在蓄力器内移动的活塞，该移动是对气体所施加给流体的压力的响应，和一个用来贮存受压流体的第二腔体；

25

一个充满流体的与蓄力器流体连通的运动阻尼装置，所述的运动阻尼装置能够在伸出的位置和缩回的位置之间移动，使得当阻尼装置伸出时，利用来自第一腔体内的气体施加给流体的气体压力、通过活塞的移动、流体从蓄力器的第二腔体输送到阻尼装置，并且当运动阻尼装置缩回时，导致流体从阻尼装置流向蓄力器的第二腔体从而推动活塞以增大第一腔体内气体的气体压力；

其中蓄力器装置内第二腔体的尺寸对应于运动阻尼装置的尺寸，使得受压流体以预定受控速率在蓄力器和运动阻尼装置之间传输。

30

26. 一种悬挂系统包括：

基本用于存贮处于可变压力条件下气体的第一部分；

基本上用于存贮受压流体的第二部分，在悬挂系统的使用中，所述的第一部分和所述的第二部分相互之间可相对移动；

5 一个位于第一部分或第二部分内的可移动浮动活塞，用于将第一部分中的气体和第二部分中的流体分开，浮动活塞的相对移动对气体施加可变的压力，使得浮动活塞所处的位置确定了施加在第一部分内气体上的压力，在用于悬挂系统中时，响应于第一部分和第二部分相对于彼此的运动，所述的浮动活塞可以相对于第一部分或第二部分运动；和

10 位于第一部分或第二部分之内或者和第一部分或第二部分相关的一个阀装置，用来响应于第二部分相对于第一部分的运动控制通过阀装置和在第二部分内的流体流动，从而调节悬挂系统的移动，使得第一和第二部分相对于彼此的移动导致浮动活塞相对于第一或第二部分的移动，这个移动导致流体流经阀装置以调节或控制第一和第二部分
15 相对于彼此移动的速率和位置，因此确定了浮动活塞的位置来改变施加给第一部分内气体的压力，并且控制第一和第二部分相对于彼此的移动或者移动速率。

悬挂系统

5 技术领域

概括地说，本发明涉及悬挂组件和/或悬挂系统，具体地说，涉及适用于但不局限于车辆及其类似物中的悬挂组件和/或悬挂系统。

背景技术

10 本发明的悬挂组件和/或悬挂系统包括沿封闭道路行进的车辆的悬挂组件和/或悬挂系统和越野行进的车辆的悬挂组件和/或悬挂系统，例如包括摩托车在内的越野赛车，军车，用在采矿工业中特别是用来运输矿石材料等的车辆。悬挂系统还可用在工业用途中，如在工业交换机中的应用，座椅特别是车辆座椅的悬挂系统，卡车驾驶室的悬挂系统等。

15 更为具体地说，本发明涉及具有可移动活塞的气体液体联合型车辆悬挂系统，该系统不具有任何板簧、卷簧等金属弹簧作为悬挂系统的一部分。

20

再更为具体地说，本发明涉及油液气压悬挂系统，该系统具有贮藏室或蓄力器用来存贮或者保存处于气压状态下的液压油、硅油等流体，并且与具有阀门装置等的运动阻尼装置流体连通，使得在车辆运行时，随着与系统相联系的车辆车轮的运动，在蓄力器和运动阻尼装置之间连续地传输流体。为了替代金属弹簧，悬挂系统利用受压气体为系统提供弹性并且影响悬挂构件的受控回弹以及车轮的控制运动和/或调节悬挂系统的高度，特别是车辆的底盘高度。本发明还试图将一个紧凑的悬挂系统和运动阻尼系统应用于广泛的多种车辆中，这个悬挂系统具有一个单独的组件，该组件是一个用来调节车辆底盘高度的

25

30 组合悬挂系统，而车辆则包括摩托车，或多或少属于传统范畴的在正

常路况行驶的车辆和四轮驱动车辆以及军车和工业车辆等特种车辆。

5 尽管本发明将特别参照不同类型的悬挂系统来描述，应该注意本发明不限于所描述的实施例的范围，本发明的范围将更广阔，包括悬挂系统的其它构件和布置方式，还包括除了描述的特定实施例以外的用途，这包括了除了调节两个可移动部件的空间布置和控制它们之间相对运动以外的应用。

10 一个和穿越崎岖不平地形的车辆相关的问题是悬挂系统所需要的行程量。除非提供不实际的没有限制的悬挂系统的行程量，当悬挂系统到达它的行程极限时，一个构件会和另一个构件接触，这将导致颠簸的行驶并且最终互相接触的构件会疲劳失效并且失去对车辆的牵引和控制。在传统的具有金属弹簧的悬挂系统中，即使利用了各种规格的金属弹簧，如卷簧和辅助弹簧，由于金属弹簧的压缩/回弹特性，悬挂系统经常达到它的行程极限，使得悬挂系统的构件接触到车身，例如悬挂臂接触到设在车辆上的缓冲止挡器或者车辆的“最低点”。当这种情况发生时，不只车辆上的乘客感到摇晃或者所携带的货物承受震动，悬挂系统各种单独部件的互相接触经常导致一个或多个悬挂构件以及车身或底盘的破裂。破裂的悬挂构件经常发生在不同的行动区域，例如在越野比赛中车辆必须快速地通过崎岖地形，在采矿工业中车辆必须在严酷的具有腐蚀的环境中运载极重的货物穿过崎岖的路面，在军事应用中车辆必须在险峻的环境中运载军人和装备，甚至包括伞投车辆，这些四轮驱动车辆和吉普车等从低空飞行的飞机上投放到地面上，车辆在着陆时伴有震动，由于这种车辆悬挂系统的有限的柔性，一般会使车辆和车载设备失效。

15

20

25

30 在很多应用中，即使车辆用于严酷的环境中，也希望车辆具有更柔顺的悬挂系统。在这些应用中，悬挂构件不仅必须耐用和可靠，并且其运行必须非常平稳或者至少悬挂系统不能到达它的行程极限或“最低点”。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种悬挂系统，它可应用于诸如崎岖路面等严酷环境，并且提供足够柔顺的行驶，特别是不需要使用金属弹簧和其它构件。

5

存在于具有金属弹簧或类似构件的传统悬挂系统的问题和车辆的底盘高度以及底盘高度的可调节性有关。在很多情况，不可调节的底盘高度由悬挂系统的各种部件确定，例如卷簧等。为了改变底盘高度，有必要对构件进行实际交换，这将昂贵、耗时间并且造成材料和构件的浪费。通常一种车辆，例如越野赛车的底盘高度，在同一比赛中需要一次或者多次的快速调节。传统的悬挂系统一般不允许这么快速地调节。因此，需要一种悬挂系统能够允许调节车辆的底盘高度，特别是可以快速而有效地调节。

10

15

在其它的应用中，如正常类型的私人拥有的家庭用车或者摩托车，需要在小汽车、脚踏车或类似车辆所限定的范围内只占较小空间的悬挂系统，而且在日常应用中至少要尽量和传统悬挂系统工作的一样好。因此，需要一种更为紧凑的悬挂系统，它只在车辆上或者车辆内占有一个较小的空间，并且可以提供可接受的行驶和舒适性，这样的悬挂系统适用于在正常路况行驶的小汽车。

20

根据本发明的一个方面，提供一种适用于某一物体的悬挂组件，诸如工业机械，机动车辆等，它包括密封连接的第一部分和第二部分，或者它们彼此流体连通并且相互之间可以相对运动，所述的第一部分基本上用于存贮气体，所述的第二部分基本上用于存贮流体，一个位于第一部分或者第二部分内的可移动活塞用于将气体和流体分开，作为第一部分和第二部分相对于彼此的运动的响应，所述的活塞可相对于第一部分或第二部分运动，相对于第一部分或第二部分放置一个阀门装置，用来控制流体通过其中的流动，使得第一部分和第二部分相

25

30

对于彼此的移动引起活塞的移动，从而迫使流体通过阀门装置，因此控制第一部分和第二部分相对于彼此的移动或位置。

5 根据本发明的另一个方面，提供一种适用于某一物体的悬挂系统，诸如工业机械，机动车辆等，它包括用来保存或保持受压流体的蓄力器或者存贮装置。所述的蓄力器具有用来存贮受压气体的第一腔体，一个可以在蓄力器内移动的活塞，该移动是对气体施加给流体的压力的响应，和一个用来贮存受压流体的第二腔体，一个充满流体的与蓄力器流体连通的运动阻尼装置，所述的运动阻尼装置能够在伸出的位置
10 和缩回的位置移动，使得当阻尼装置伸出时，利用来自第一腔体内的气体施加给流体的气体压力通过活塞的运动流体从蓄力器的第二腔体输送到阻尼装置，当运动阻尼装置缩回时，导致流体从运动阻尼装置流向蓄力器的第二腔体从而推动活塞以增大第一腔体内气体的气体压力，其中蓄力器装置第二腔体的尺寸对应于运动阻尼装置的尺寸
15 使得受压流体以预定的受控速率在蓄力器和运动阻尼装置之间传输。

20 代表性地，悬挂组件是一个紧凑的组件，最理想用于摩托车，特别是行驶于越野地形或全地形时摩托车，比赛用摩托车，并且适用于在传统路面行驶的小汽车等。

25 代表性地，第一部分是腔体室或者类似部分，或者在其中设有腔体等。更为代表性地，第一部分是蓄力器或者存贮受压气体的存贮器，并且根据可移动活塞的位置周期性地或者部分地包含流体。

30 代表性地，可移动活塞在第一部分内沿轴向移动。代表性地，第一和第二部分互相密封地连接并且可以在轴向或者可伸缩地互相相对移动。因此，第一或第二部分的一部分相对于另一部分移动。

代表性地，阀装置牢固地固定于、优选连接于包含流体的第二部

分。更为代表性地，阀门是一个双向阀门，允许流体在两个方向上通过阀门，优选以两个不同的速率在两个方向上通过阀。

5 代表性地，悬挂组件是组合了蓄力器和阻尼组件的一个单一体、外壳室或者组件。更为代表性地，悬挂组件是蓄力器与阻尼组件在不同主体或外壳内分开的组件，但是它们之间流体连通，使得阻尼组件的一部分相对于蓄力器移动。更为代表性地，分开的蓄力器和阻尼装置分别设有活塞，优选为一个浮动活塞。甚至更为代表性地，阻尼组件设有一个阀装置。

10

代表性地，悬挂组件或者具有该组件的悬挂系统可以对底盘高度进行高度自控制或者自调节。更为代表性地，悬挂系统是可调节的，从而改变底盘高度。

15

代表性地，每个车辆的悬挂系统具有蓄力器和阻尼装置。悬挂系统除了具有蓄力器和阻尼装置之外可选择性地具有一个或多个减震器。

20

代表性地，蓄力器或贮存器的第一腔体是一个充满气体的室，其中气体处于受压状态。更为代表性地，气体是空气，氮气，氧气，惰性气体或其它包括这些气体的组合或混合气体。更为代表性地，蓄力器的第一腔体设有气体阀门，允许气体进入或者抽出蓄力器。更为代表性地，蓄力器可以利用其特定应用来决定处于任意适当的预定压力。压力可以在一个如小于 20psi 的很低压力到一个非常高的压力之间变化。代表性地，预定压力可处于小于 20psi 到超过 2000psi 之间。但是，低压用于自行车、摩托车或其它重量较轻的车辆中，而大约 200psi 的压力用于载重车辆，并且更高的压力用于特种车辆。更为代表性地，蓄力器中的气体压力可根据车辆的要求调节为任意值，根据以下条件本发明的悬挂系统可适合任何车辆，这些条件包括车辆的尺寸，车辆的类型，车辆的用途，车辆的底盘高度，驾驶车辆的速度以及其它类

30

似变量。代表性地，通过调节气体压力可以调节底盘高度。

5 代表性地，活塞位于第一腔体和第二腔体的交接面上并且将第一腔体内的气体和第二腔体内的流体分开。更为代表性地，第一和第二腔体的尺寸根据活塞的位置和活塞的移动变化。代表性地，活塞是一个浮动活塞或是一个自由移动活塞，特别是可以相对于蓄力器的侧壁自由地移动。

10 代表性地，蓄力器在充满气体和/或流体之前是一个空心圆柱体并且活塞是双侧的，其中活塞根据蓄力器内条件的变化在圆柱体的孔内沿轴向移动。

15 代表性地，蓄力器第一和第二腔体的组合体积保持恒定，与活塞的位置和移动无关。更为代表性地，在悬挂系统的运行中，蓄力器的体积变化，特别是随着阻尼装置相对于蓄力器位置的变化而变化。

20 代表性地，运动阻尼装置用于控制车辆的底盘高度。代表性地，悬挂组件或系统设有一个或者多个附加的外部减震器或者其本身象一个减震器或者其作用与减震器相同或相似，但是没有传统减震器的活塞和轴装置。更为代表性地，阻尼装置是一个速率可变化的底盘高度构件，其中在一个方向上控制流体以第一速率流动而在第二个方向上控制流体以第二个速率流动。第一个速率可以与第二个速率相同或者不同。一个速率与阻尼装置的压缩有关，而另一个速率与阻尼装置的伸出有关。

25 更为代表性地，阻尼装置或包括阻尼装置的组合组件设有阀门，例如可以控制流体以一个或多个预定受控速率流过构件或组件的速率可变阀门。更为代表性地，阀门是单向或者双向阀门。甚至更为代表性地，根据流体在组合组件或阻尼组件内的流动方向双向阀门具有不同的流动特性。更为代表性地，阀门装置固定在阻尼组件或构件主体

30

内。

5 代表性地，第一腔体或蓄力器室的体积与阻尼组件或悬挂组件的体积相应。更为代表性地，流体流进或流出第一腔体室的流动速率几乎和流体流进或流出运动阻尼装置的流动速率相同。甚至更为代表性地，蓄力器的尺寸与运动阻尼装置的尺寸相同。甚至更为代表性地，蓄力器的直径，优选为第一腔体的内径，与运动阻尼装置的直径，优选为运动阻尼装置的内径相同。甚至更为代表性地，运动阻尼装置在伸出和缩回位置之间的体积差几乎与蓄力器第二腔体的体积差相同。

10

代表性地，在蓄力器内活塞的移动量与运动阻尼装置的移动量或者运动阻尼装置活塞的移动量相应。更为代表性地，活塞的行进范围与运动阻尼装置的缩回/伸出的范围一致。

15

代表性地，当运动阻尼装置伸出时，活塞向流体出口移动一个和伸出量一样的行进长度；当运动阻尼装置缩回时，活塞远离流体出口的量与行进长度一样。

20

代表性地，运动阻尼装置和第一腔体的组合体积在大约 500 毫升到大约 3.5 升之间。但是，每个单独构件和系统的整个容量可以根据应用、尺寸、类型和布置取任意值。

25

代表性地，根据蓄力器和运动阻尼装置的尺寸选择运动阻尼装置阀的尺寸，以允许流体在蓄力器和运动阻尼装置之间自由流动。

30

代表性地，阻尼组件在组件的侧面设有与其相互连接的旁路通道、导管、管、管道系统等，根据活塞的位置为阻尼装置中的活塞的不同移动速率提供阀调节。代表性地，旁路通道位于阻尼组件的外部。更为代表性地，可变化速率的调节来自阻尼组件的外面通过调节经过旁路通道的流体流动来实现。

代表性地，组成悬挂组件或悬挂系统的部件具有低摩擦性，例如对它们涂一层特氟纶涂料或类似物。

- 5 代表性地，悬挂组件或悬挂系统是主动悬挂系统，优选为计算机控制的悬挂系统。更为代表性地，悬挂组件或悬挂系统包括一个辅助贮存器、罐、容器等，它们与主悬挂组件流体连通。罐利用活塞包含保持在预定压力下的气体。罐还和另一个具有活塞且包含受压油的容器流体连通，使得油作用在气体活塞上对气体加压或者保持气体处于
- 10 压力状态下。传感器控制油罐内活塞的运行以保持气罐内的压力。甚至更为代表性地，这个装置是一个为主悬挂组件提供的后备装置或一个即使失效依然安全的装置。

附图说明

- 15 将参照附图通过实例来描述本发明，其中附图为：
- 图 1 是一个侧面示意性示图，它示出了一种具有悬挂系统的车辆，悬挂系统包括位于车辆前部和后部的本发明的悬挂组件；
- 图 2 是一个沿图 1 线 2-2 俯视图；
- 图 3 是沿图 2 线 3-3 的悬挂系统的主视图，该系统处于第一状态，
- 20 即正常使用位置；
- 图 4 是图 2 悬挂系统的主视图，该系统处于第二状态，即一个相对升高的位置；
- 图 5 是图 2 悬挂系统的主视图，该系统处于第三状态，即一个相对降低的位置；
- 25 图 6 是本发明一种形式的充满流体的阻尼组件或悬挂组件的剖面图；
- 图 7 是本发明用于悬挂系统中蓄力器的剖面图；
- 图 8 是一个示意图，它示出了一种情况下蓄力器和阻尼组件的流体连接，该情况对应于当车轮处于图 4 示出的位置时减震器的伸出位置；
- 30

图 9 是一个和图 8 类似的示意图，它示出了悬挂系统的另一种情况，该情况对应于当车轮处于图 5 示出的位置时阻尼组件的缩回位置；

图 10 是本发明另一种形式的悬挂组件的剖面图，这个悬挂组件的蓄力器和阻尼组件组合成一个单一组件；

5 图 11 是示于图 10 中悬挂组件的部分剖面图，它更详细地示出了两部分之间的连接。

具体实施方式

10 图 1 示出了一种形式的机动车辆，该车辆具有悬挂系统，该悬挂系统并入了本发明的一种形式的悬挂组件。这种形式的机动车辆是一种越野车辆，代表性地是越野赛车，通常用标号 2 表示。车辆 2 设有车身 4，一组车轮 6 和一个位于或靠近车辆前部的悬挂系统 8 以及另一个位于车辆后部的悬挂系统 8。需要指出的是，在车辆前部的悬挂系统 8 与车辆后部的悬挂系统 8 可以相同、几乎相同或者不同。为了
15 使描述清晰并且容易，将详细描述位于车辆前部的悬挂系统。后悬挂系统在本质上与前悬挂系统是一样的，尽管根据环境可以有一些具体的变化。

20 在图 2 到图 5 中，示出了悬挂系统 8 在不同的运行位置时的不同视图。从图 2 开始示出了构成悬挂系统的各个悬挂部件的总体布置视图，在这个视图中，车辆处于正常的静止位置。这种形式的悬挂系统包括分成两个不同部件的悬挂组件，它们之间流体连通。悬挂系统 8 包括两个蓄力器 10a 和 10b，它们几乎彼此平行地并排放置，在它们各自的顶部设有允许气体进入的气阀 12，进入蓄力器 10a 和 10b 的气
25 体可以是受压的空气、氮气、氧气等以及不同气体的混合物，用来对蓄力器施压并且保持任何处于蓄力器中的流体受压。蓄力器是本发明一种形式悬挂组件的一部分。

30 将特别参考图 7 来描述一种形式的单蓄力器 10。蓄力器 10 为圆柱形状，围绕着蓄力器的内圆柱壁 15 设有圆柱形水套 14。提供有两

个进口/出口 16 用来允许水或者水和乙二醇酯的混合物等冷却剂循环流动于每个蓄力器 10 的水套 14 中。提供一个散热器用来在车辆运行时冷却冷却剂。导管 19 用来从或者向散热器输送冷却剂。应该注意每个蓄力器都可以有其自己的散热器或者一个单独的散热器用来冷却蓄力器 10a 和 10b。在另一个实施例中，蓄力器没有冷却水套，而是设有散热片或者通过蓄力器的壁进行冷却。

在由蓄力器的圆柱形内壁 15 形成的孔内设有一个双面活塞 17，它将蓄力器分为两个腔体，100 和 102。处于压力状态下的气体存贮在腔体 100 内，而流体存贮在腔体 102 内，在使用悬挂系统时，在腔体 100 中的气体压力通过活塞 17 将压力施加给处于腔体 102 内的流体。在活塞 17 的侧壁上设有两个密封环 101，它们用来帮助将腔体 100 内的气体与腔体 102 内的流体分开。当活塞 17 沿轴向向阀 12 移动时，位于腔体 100 内的气体压力增加，当活塞 17 沿轴向向导管 18 移动时，将迫使流体流出蓄力器 10，从而减小了腔体 100 内的气体压力。应该注意蓄力器 10a 是提供给车辆 2 右手侧的悬挂系统的，而蓄力器 10b 只提供给左手侧的前悬挂系统。另外，应该注意用于左手侧悬挂系统的流体连接和连通与右手侧的流体连接和连通隔离，所以在分别对应于车辆每一侧的两个分开的且独立的系统之间没有流体的传输。

20

现在来描述车辆 2 右手侧的悬挂系统，在左手侧的对应物几乎与之完全相同。一根软导管 18 从蓄力器 10a 上与气阀 12 端相对的一端伸到阻尼组件 20a 的一端，根据车轮 6 相对于车辆 2 的位置用来允许受压的流体在蓄力器 10a 和阻尼组件 20a 之间流动。阻尼组件 20a 是悬挂组件的另一部分，它与蓄力器分开，但与蓄力器流体连通。

25

尽管阻尼组件 20a 在结构和操作上与减震器类似，但它与传统的减震器还是非常不同的，这是因为阻尼组件不具有传统减震器所具有的可移动阀和轴的布置并且传统的减震器不能保持车辆的底盘高度。

30

阻尼组件 20a 包括两个可伸缩的部件，外管 23 和位于其内的内管 21。一个以阀的形式出现的流量调节器位于两个可伸缩部件 21 和 23 之间，在车辆 2 处于应用状态时，调节器根据车轮 6 的运动调节流过阻尼组件的流体的流动。阻尼组件 20a 的内部件 21 的末端通过枢转接头 26a 稳固地和底盘部件 24 连接。阻尼组件 20a 的外部件 23 的末端通过枢转接头 32a 与支杆装置 28a 可旋转地连接在一起，而支杆装置 28a 与上叉形杆 30a 稳固地连接。通过枢转接头 27a 上叉形杆 30a 的一端可旋转地和底盘部件 24 连接在一起，同时它的另一端与车轮 6 的轮毂 34 连接。当车辆 2 在运行中车轮 6 在垂直方向上上下运动时，和轮毂 34 连接的叉形杆 30a 端部在垂直方向上相应地上下运动。随后，与支杆装置 28a 连接的阻尼组件 20a 的外管 23 在轴向上沿着减震器的长度方向运动，以伸出或缩回阻尼组件。这里应该注意的是阻尼组件 20a 可以设置一个外部减震器 60，它可以是替代阻尼组件 20a 和/或位于阻尼组件 20a 内部的流体控制阀的部件，也可以是一个另外的单独部件。

将主要参照图 6 更详细地描述阻尼组件 20a 的结构。外伸缩管 23 以管的形式形成，其远端封闭而近端敞开，或者如果两端都敞开则远端用一个密封帽 25 进行密封。在一个实施例中，在外管 23 的内壁上开有螺纹以承接相应的螺纹帽 25 和弹性材料如橡胶等制成的‘O’形环（未示出）。外管 23 的近端敞开以承接内管 21 的近端。内管 21 的远端设有典型材料为黄铜的衬套 40，在这个管的里面设有一个用来控制流经阻尼组件 20a 的流体流速的部件，例如一个其上具有多个孔的溢出阀（未示出），用来控制流体在阻尼组件一端到该组件另一端的双向流动速率。在溢出阀的一个实施例中，其上有两组孔；一组孔控制当阻尼组件伸出以增加它体积时的流体流动，另一组孔控制当组件缩回以减小它的体积时的流体流动。在一个实施例中，两组孔可以具有同样的大小，使得阻尼组件伸出的速率与其缩回的速率相等；在另一个实施例中，两组孔可以具有不同的大小，使得伸出速率不同于缩回速率。在每个方向上的流动速率是可以调节的，例如利用垫片部

分地打开或者关闭阀的孔。

5 在一个优选实施例中，阻尼组件伸出的速率大于其缩回的速率，从而允许当车辆经过下斜坡时车轮可以更快地追随地形的变化，然后再更慢地压缩，从而减缓悬挂系统回弹到它的处于静止位置的速度。内管 21 和外管 23 各自的近端通过适当的密封装置互相密封连接。在一个实施例中，密封装置包括内轴承 42 和与外管 23 的远端连接的塑料或尼龙密封阵列 44 以及与内管 21 远端连接的特氟纶环 46，特氟纶环 46 的布置使得当阻尼组件完全缩回的时候，特氟纶环 46 位于轴承 10 42 内。在内外管之间设有刮环 48，所有的装配利用螺帽或者其它适当的紧固件固定在一起以防止在应用中内管 21 和外管 23 分离。在内管 21 的壁上设有进口 50，用于连接导管 18 以允许在蓄力器 10 和阻尼组件 20 之间传输流体。

15 如果需要或者刚刚描述的悬挂系统不足以限制车轮的移动时，提供减震装置用来进一步限制车轮 6 的移动量。这个附加的装置包括一个支杆装置，支杆装置由支杆 70 和 72 构成，它们形成了一个和底盘部件 24 牢固连接的大体为三角形的框架。具有向下悬垂柱塞 76 的减震器 74 牢固地设在支杆 70 和 72 的远端。在车辆 2 的使用中，当车轮 20 6 在垂直方向上大幅度地升起时，柱塞 76 通过与支架 30a 的接触被迫使缩进减震器 74 的主体内。应该注意只有在异常的情况下，如主悬挂系统达到它的能力极限或者经历流体泄露等类似情况时，才启动和/或需要这个装置。

25 现在描述本发明悬挂系统的操作。在操作中，当沿着一段平坦的道路或在类似的情况下驾驶车辆 2 时，如图 3 所示悬挂系统处于一个正常的静止位置，其中阻尼组件 20 的内管 21 和外管 23 处于它们的正常静止位置上，使得两管的接合点位于组件长度方向的中间。

30 当车轮 6 遇到颠簸时，如沟、坑、下斜坡等，如图 4 所示，与底

盘部件 24 相比，车轮 6 位于一个相对更低的位置。在这个位置，上叉形杆 30a 和轮毂 34 连接的一端如图 3 的箭头 A 所示向下偏斜，呈现了图 4 所示的位置，接着如图 3 的箭头 B 所示，向下旋转支杆装置 28a 使其呈现图 4 所示的位置，这将使得外管 23 相对于内管 21 伸出，而内管 21 通过将其与底盘部件 24 连接的枢转接头 26a 被保持在其位置上，内外管的相对运动伸长了阻尼组件 20a 的长度。随着外管 23 的伸长，阻尼组件 20a 的体积增加而阻尼组件 20a 内的压力减小，由于蓄力器 10a 中的流体处于腔体 100 内的气体压力之下，通过活塞 17 在蓄力器 10 内的轴向运动，这允许更多的流体从蓄力器 10a 的腔体 102 经过导管 18 和入口 50 流进阻尼组件 20a，同时有减小蓄力器 10a 腔体 100 内气体压力的后果。和车轮 6 下降相关的流体传输用图的形式示于图 8 中，图中示出活塞 17 位于更靠向导管 18 的位置，因此减小了腔体 102 的体积，同时增加了腔体 100 的体积。

当车轮遇到耸起、隆起、或突出等类型的颠簸时，特别参照图 5 和图 9，车轮 6 将如图 5 所示被迫在垂直方向向上运动，从而与底盘部件 24 几乎等高。在这个位置，上叉形杆 30a 与轮毂 34 连接的一端在如图 5 的箭头 D 所示方向向上垂直升起，这接着在图 5 的箭头 E 所示方向上升起支杆装置 28a，这将通过迫使外管 23 朝着内管 21 运动使得阻尼组件 20a 缩回，从而随着可伸缩的内管 21 和外管 23 的远端被迫相互靠近减小了该组件内的流体体积。这将迫使流体从阻尼组件 20a 经过入口 50 和导管 18 流进蓄力器 10a 的腔体 102，从而在轴向上向位于蓄力器顶部的阀 12 推动活塞 17，因此增加了贮存在蓄力器腔体 100 内的气体压力。如图 9 所示，活塞 17 的位置相对更靠近阀 12，这将增加腔体 100 内的气体压力。图 9 还示出了处于缩回位置的阻尼组件 20a。由于蓄力器 10a 腔体 100 的体积是一个较小的体积，这个体积内的气体压力处于最大值，所以它将迫使车轮 6 返回它的正常静止位置，或者当车轮 6 遇到路面或地面向下倾斜时，由于气体的压力将流体输送进阻尼组件 20a 使之伸出，活塞 17 被迫下降，车轮 6 返回它的正常静止位置或者返回到图 4 所示的位置。在使用车辆时，随

着车辆所行驶的路面变化，车轮连续地且反复地在垂直方向上向上或向下运动，当阻尼组件 20a 伸出或者缩回时，流体连续地流进或流出阻尼组件 20a。流体在蓄力器 10a 和阻尼组件 20a 之间的流动速率通过设在组件自身上的溢出阀或装在外部减震器 60 上的阀来调节，并且这个速率通过蓄力器 20a 内的活塞 17 的移动被传递，而活塞的移动又被蓄力器一端腔体 100 内压缩气体所施加的压力控制。随着流体连续地流进或者流出蓄力器，将产生热量，这些热量将通过蓄力器的内壁 15 散出，为了保持流体的运行温度，循环在蓄力器水套 14 中的冷却剂将热量带走。

10

现在将特别参考图 10 和图 11 描述本发明悬挂系统的另一个实施例。在这个实施例中，蓄力器和阻尼装置被包含在一个单独构件中，其中由第一管件形成的蓄力器可伸缩地位于作为阻尼装置的第二管件内，这两个管件同轴布置并且流体连通。蓄力器用类似于图 6 所示的装置密封地和阻尼装置连接在一起，这将参考图 11 描述。

15

本发明悬挂系统的示于图 10 的另一个实施例具有构件 110 的形式，它是蓄力器和阻尼装置的组合，它们相互流体连通，这个构件类似于前面说明和描述的装置，但是是一个更加紧凑的装置，它可以更加灵活地装配到标准的机动车辆、摩托车、卡车、驾驶室的悬挂系统以及座椅悬挂系统等装置上，它可以作为私人拥有的机动车辆的传统悬挂系统的替代物或附加物，这些传统悬挂系统包括 McPherson 支杆，板簧，靠空气运行的波纹管等。

20

组合构件 110 具有作为蓄力器的第一圆柱管 112，它容纳在作为阻尼装置的第二圆柱管 114 内。管 112 和管 114 通过连接装置 116 连接在一起，更详细的布置示于图 11 并且将在随后的详细说明中详细描述。管 112 外侧的一端或者近端设有填充阀 118，用来将处于压力下的诸如氮等气体引入管 112 中，以充满第一室 120，第一室 120 位于或者靠近管 112 的近端，用来贮存处于压力状态下的气体。一个双

25

30

侧活塞 122 设在蓄力器管 112 两端的中间。第一室形成在填充阀 118 和活塞 122 之间。第二室 124 形成在活塞 122 和管 112 的内端或远端之间。液压流体填充蓄力器 112 的第二室 124。一个双作用阀装置 126 设在或者靠近蓄力器管 112 的内端或远端，根据阀装置是固定还是可以移动，阀装置 126 在液压流体中移动或者液压液体穿过阀装置流动。5 优选将阀装置固定。

阀 126 的单独调节功能允许当管 112 在第一方向运动时流体在一个方向上以一个速率流动，而管 112 在反方向运动时流体在反方向上以第二个速率流动。流体通过阀调节的流动速率依赖于以下因素，即在阀 126 内形成单独的阀调节功能的孔、口或通道的数目、大小以及10 布置。应该注意阀 126 的构造和操作与前面参照图 6 描述的溢出阀类似。另外，应该注意组合组件的构造，特别是具有固定的阀装置，允许悬挂系统除了提供悬挂和阻尼等特点外，还用于控制和/或保持车辆的15 底盘高度。

阻尼管 114 从位于该管内端或远端的连接装置 116 延伸到位于管 114 的外端或近端的组合构件 110 的另一端。阻尼管 114 充满液压流体。因为阀 126 将室 124 和管 114 的内部分开，管 112 和 114 通过阀20 126 相互流体连通。

组合构件 110 的两端都设有适当的配件，使得这个构件能够作为机动车辆悬挂系统的一部分处在适当的位置。应该注意任何适当的配件都可以设在这种形式的构件的一端或者两端。如果需要并且想要的话，管 112 和 114 可以设有外部冷却水套，用来容纳循环冷却剂以冷却25 使用中的构件 110。作为一种附加的或者是取代现有的冷却办法的是在阻尼管 114 的外表面设置可移动的、可替换的和/或可互换的空气冷却散热片，如果需要可将其环绕管 114 的外壁的外侧放置用来增强冷却。

30

特别参考图 11，在图中更详细地显示了连接器 116 的结构，现在将描述这个连接器的布置。蓄力器管 112 的内端容纳于阻尼管 114 的内端。一个头部覆盖件 130 稳固地连接到阻尼管 114 的内端并且从阻尼管 114 的内端向蓄力器管 112 延伸。头部覆盖件 130 通过螺纹连接到位于阻尼管 114 内端相应的螺纹部分。头部覆盖件 130 的远端也设有一个内螺纹部分，用来在其内容纳紧固螺帽 132。螺帽 132 通过 O 形环密封到头部覆盖件 130 上。紧固螺帽 132 设有一个位于中心的孔 134，穿过这个孔容纳了蓄力器管 112 的内端。摩擦密封 136 和 O 形环 138 设在紧固螺帽 132 孔的内壁的适当的槽内，用来密封管 112 经过连接器 116 的移动。衬套 140 位于头部覆盖件 130 的内部用来引导蓄力器管 112 的移动并且进一步密封构件 110 以防止泄露。密封件 142 设在衬套 140 和螺帽 132 之间。阀装置 126 位于蓄力器管 112 的远端或内端。阀 126 用簧环 146 保持在管 112 的远端。外水套 148 绕着管 114 的外部布置，用来容纳穿过其中的循环冷却剂，在运行中帮助冷却构件。

当这种形式的悬挂系统运行时，阻尼管 114 的外端牢固地定位于机动车辆的车轮或者处于另外一个直接或间接与一个车辆车轮连接的构件中。因此，在经过颠簸或崎岖等地形时，管 114 随着车辆车轮的几乎垂直运动而运动。蓄力器管 112 的外端与机动车辆的车身件或者其它固定部件连接，因此固定在它的位置上。

因为在一个实施例中阀 126 稳固地连接在管 112 的内端，在悬挂系统的运行过程中阀 126 保持静止不动而液压流体流经阀。

在运行中，当车轮遇到峰状或升起等类似形式的颠簸时，阻尼管 114 被迫向蓄力器管 112 使得组合构件 110 的长度减小。随后，管 112 的内端被进一步迫向管 114 的主体内，因此将液压流体从管 114 内经阀 126 抽进设在活塞 122 的内端表面和阀 126 之间的室 124 内。随着被迫进室 124 内的流体体积的增加，活塞 122 在轴向上沿管 112 的内

壁向这个管的外端或近端行进，因此进一步压缩了室 120 内的气体并且增加了构件 110 的内部压力。这反过来进一步增加了管 114 的运动阻力，因此限制了管 114 的行进量，这反过来又限制了车轮在几乎垂直向上的方向上的行进量。

5

当车轮返回它的正常位置时，例如回到正常路面或者在路上遇到槽或者峰时，通过管 112 和 114 相互之间的可伸缩地伸出增加了组合组件 110 的长度，因此允许流体从室 124 流进管 114 中，这减小了室 124 内的流体量从而允许活塞 122 在存贮于室 120 内的压缩气体增大的气体压力下移动，这反过来减小了室 120 中气体的压缩或者气体的压力。流体进一步抽入管 114 中，直到所有的压力处于平衡。流体穿过阀 126 可能的速率限制了车轮在几乎垂直向下的方向上的行进量。

在本发明对组合构件改进的悬挂系统的另一个实施例中，包括一个与蓄力器管 112 相关的附加的可卸下的/可替换的/可互换的罐或其它容器。在这个实施例中，以罐或类似形式出现的可互换容器，例如一个类似于旋转打开/旋转关闭的滤油器的容器利用位于或靠近蓄力器 112 外端的适当延伸的 T 形件、可取下的或者类似的出口设在或靠近管 112 的近端蓄力器管 112 的一侧。罐的内部体积给位于蓄力器管 112 室 120 内的气体提供了一个贮存器，这是为了增加这种形式的悬挂构件在运行中的可用气体量，并且因此增加悬挂组件的运动速率。

另一个改进包括提供一个和第二贮油器流体连通的第二罐，贮油器设有一个可移动的活塞，用来独立地以预定的或者选定的速率将流体抽入罐中，或者在车辆的运行中根据悬挂系统的运动抽取流体。

本发明另一个实施例涉及主动悬挂系统，优选是一种具有能测量车辆运动类型和运动量的传感器的计算机控制的主动悬挂系统。在这个实施例中，包含受压气体的第一贮存器、罐或者容器与悬挂组件的气体空间或室流体连通。利用可移动活塞使气体保持在受压状态下。

充满油的第二罐或容器与第一罐流体连通。设在第二罐中的活塞连接着一个传感器，一个典型例子是一个用于主动悬挂系统中的计算机控制的运动传感器，活塞随着传感器所探测的运动而移动，用来将油从第二个罐中抽进第一个罐中以增加气体压力从而通过改变悬挂组件的伸出量来改变车辆的底盘高度。利用这个实施例，万一作为辅助构件的传感器失效，在第一个罐中的活塞被迫返回，将第二个罐与第一个罐密封隔开从而防止气体从第一个罐中泄露，因此确保悬挂系统仍然可以工作来保持车辆的底盘高度，从而作为一个即使失效仍然安全的或者后备系统用来允许车辆继续运行。

10

本发明的另一个实施例包括沿组合管道的长度方向上等间距布置的旁路管道或类似物。旁路管道位于组件主体的外部，它提供了一种精细调节组件压缩和回弹特点的装置。典型地，提供有一个、两个、三个或者更多个旁路管道，其中两个管的布置允许其中一个用来调节压缩，另一个调节回弹，而三个管的布置允许其中两个用来调节压缩，另一个调节回弹。

15

应该注意本发明的构件除了用于悬挂构件中外，还可以通过改变各种构件的尺寸、用于系统中液压流体量、气体贮存器的体积、气体压力、可互换的罐和与其相关的第二贮油器的尺寸，用于调节车辆的底盘高度。因此，本发明的构件不仅可用于悬挂构件，还可用来改变机动车辆的底盘高度，或控制和/或保持机动车辆的底盘高度，和/或调节车辆的底盘高度。该系统还提供一个高度自控制悬挂系统或一个将车辆的底盘高度保持在预定高度的系统。

20

本发明包括以下优点。系统的弹簧等级特性可以通过改变蓄力器第一腔体内气体压力、和/或改变蓄力器和/或运动阻尼装置和/或与运动阻尼装置相关的阀的尺寸大小、和/或装配不同尺寸的罐来改变。

25

系统内没有金属弹簧或弹簧构件，避免了断裂或变形。

30

即使车辆在非常颠簸的道路上以很快的速度行驶，仍然可以提供自如的流畅的行驶。

5 利用本发明可以提供一个紧凑的但有效的悬挂系统。

通过悬挂系统可以保持/控制车辆的底盘高度，这是因为它是自支撑的并且提供一个不能被车辆或其运载物的重量克服的阻力，同时还提供了一种高度自控制行驶。

10

已经通过解释完成了装置的描述并且在不偏离本发明的精神和范围内可以实施很多改进，本发明的精神和范围包括所有这里披露的新颖特点和特点的新颖组合。

15

那些本领域技术人员应该理解，这里描述的发明可以进行没有包括在这里明确描述的变化和改进。应该理解，本发明包括所有落在本发明精神和范围内的变化和改进。

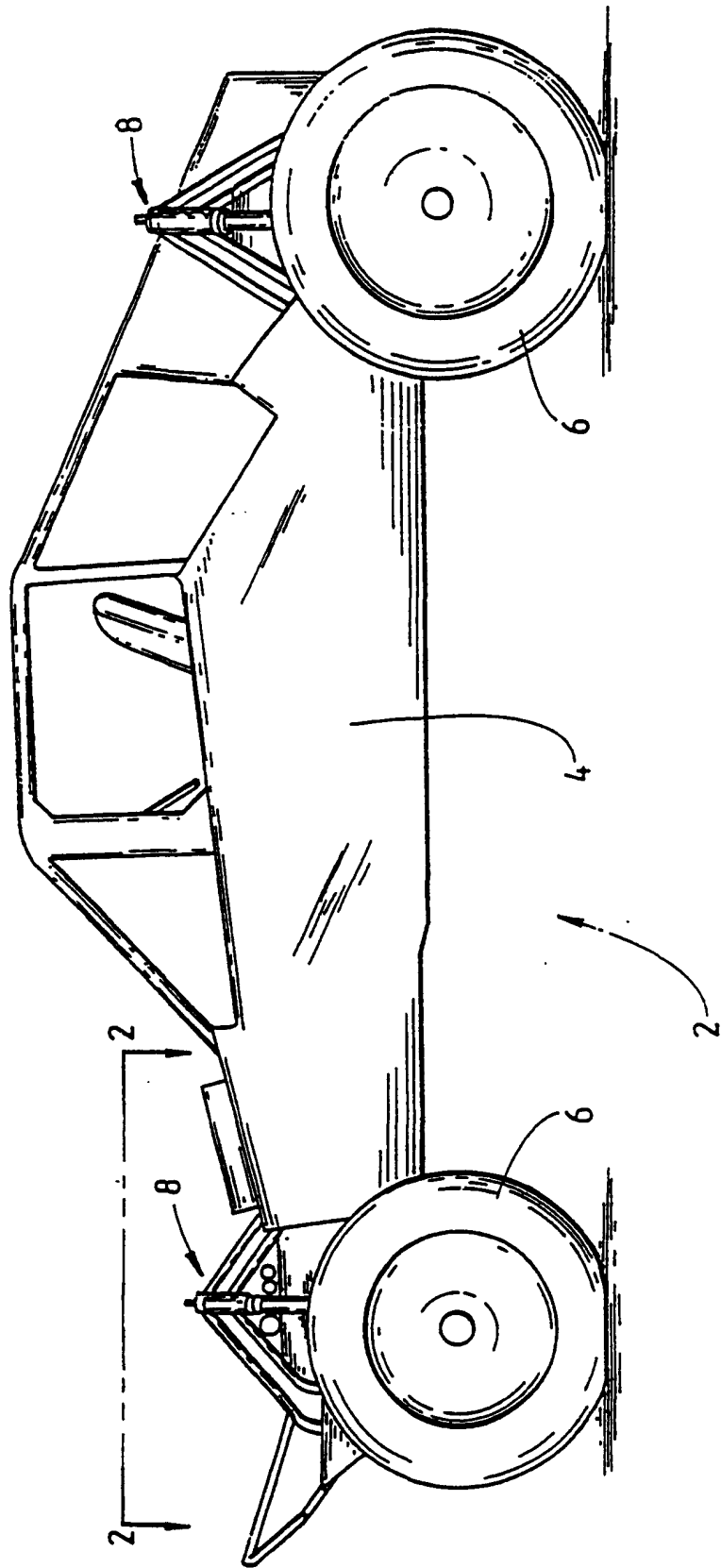


图1

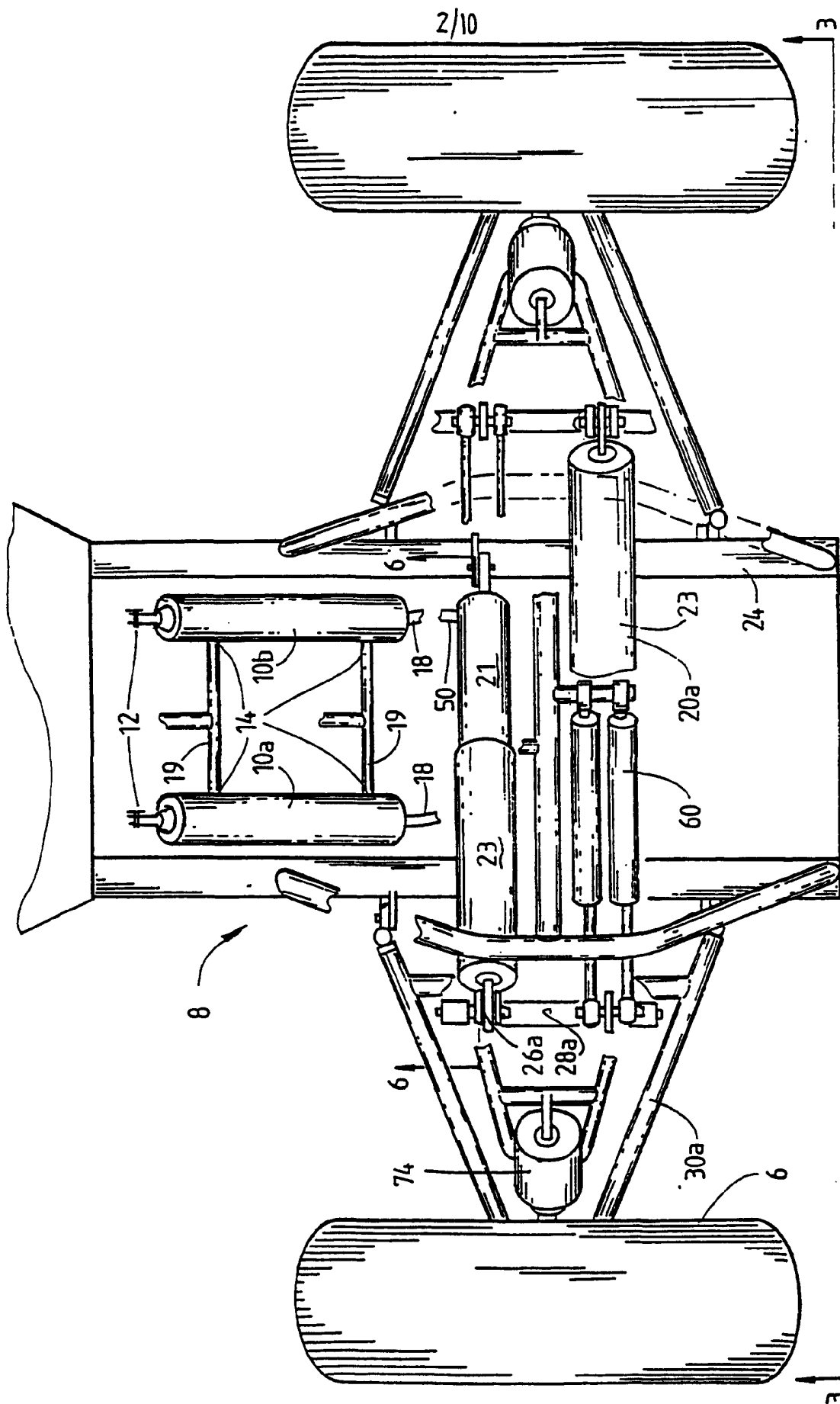


图 2

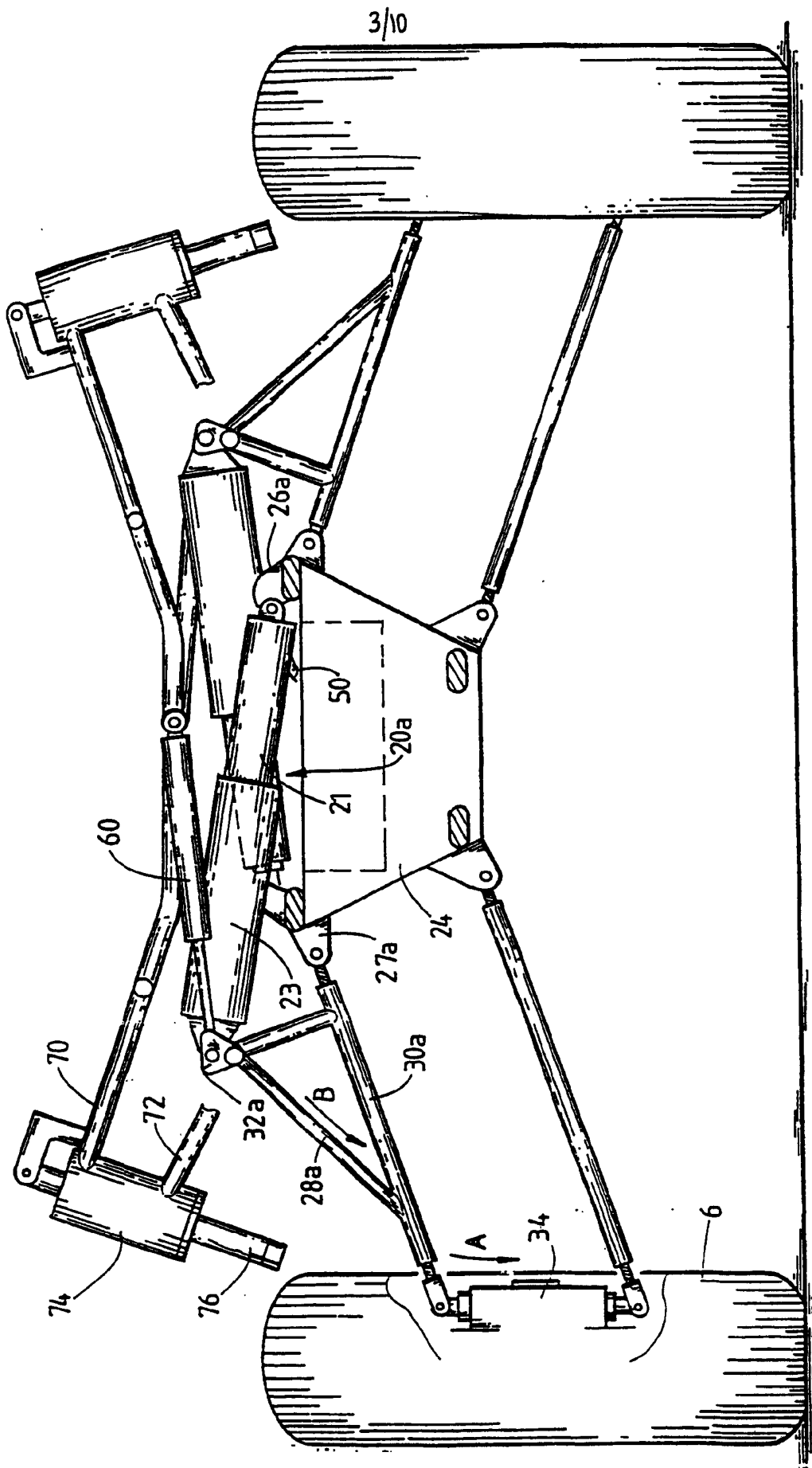


图 3

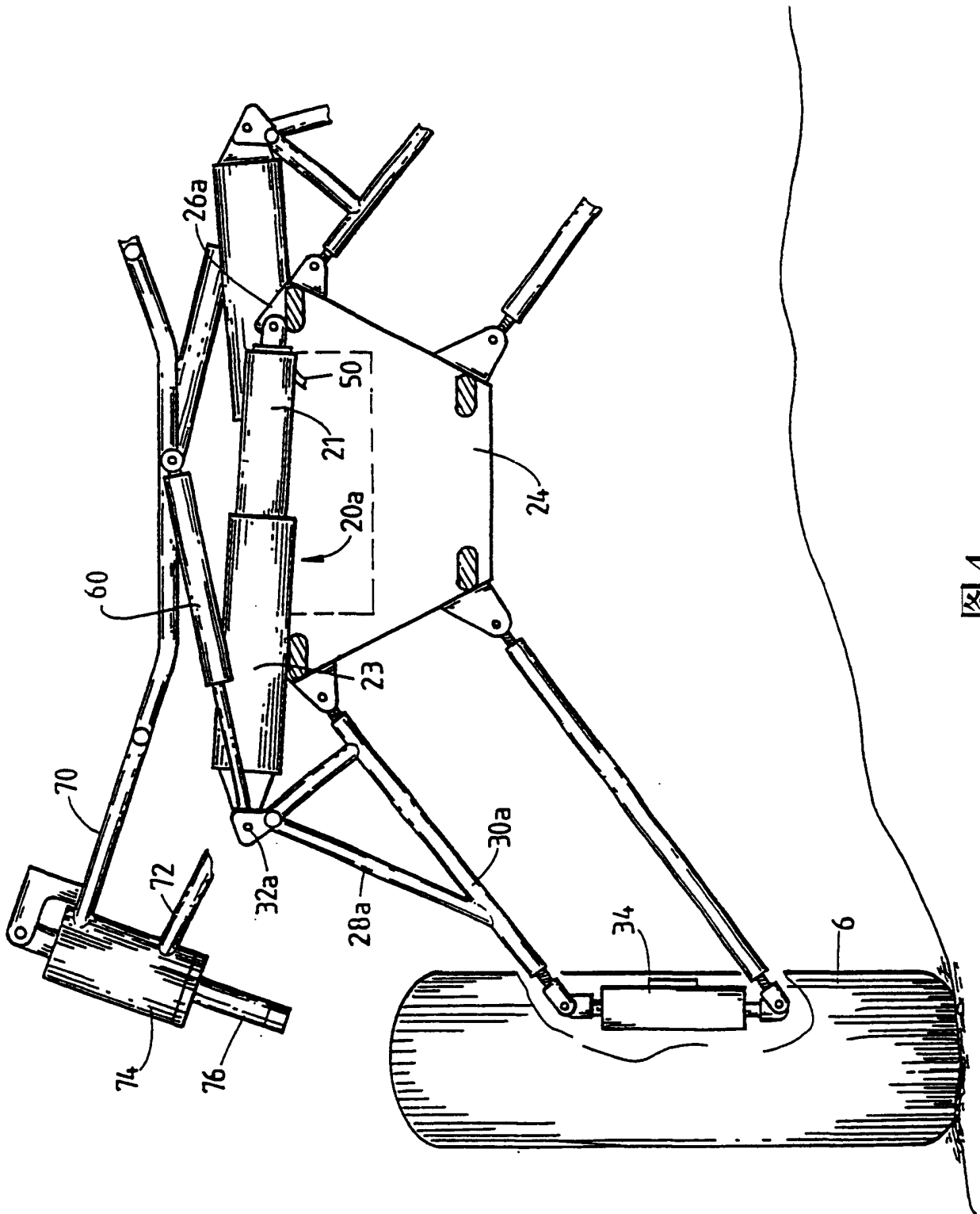


图4

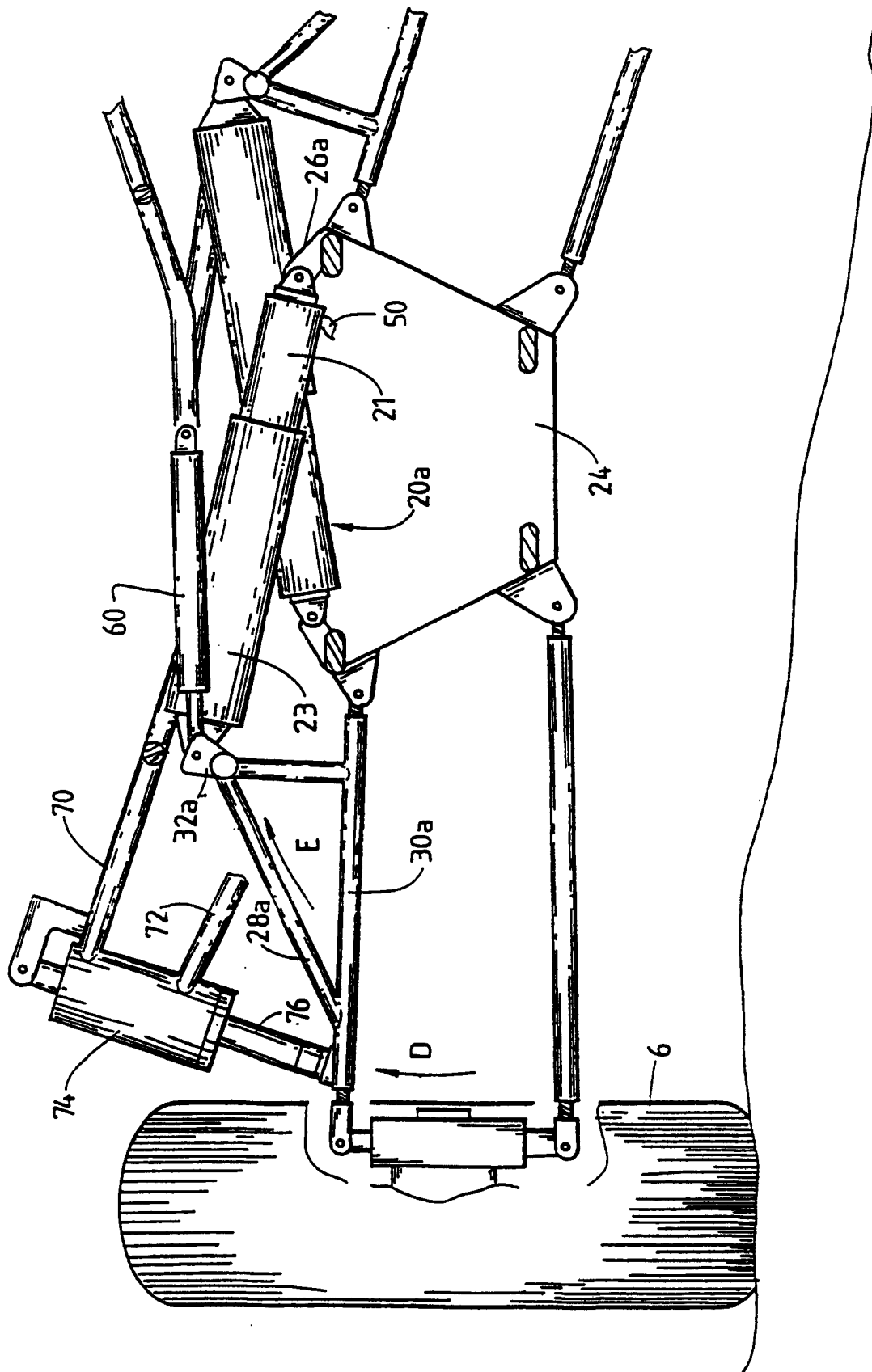


图5

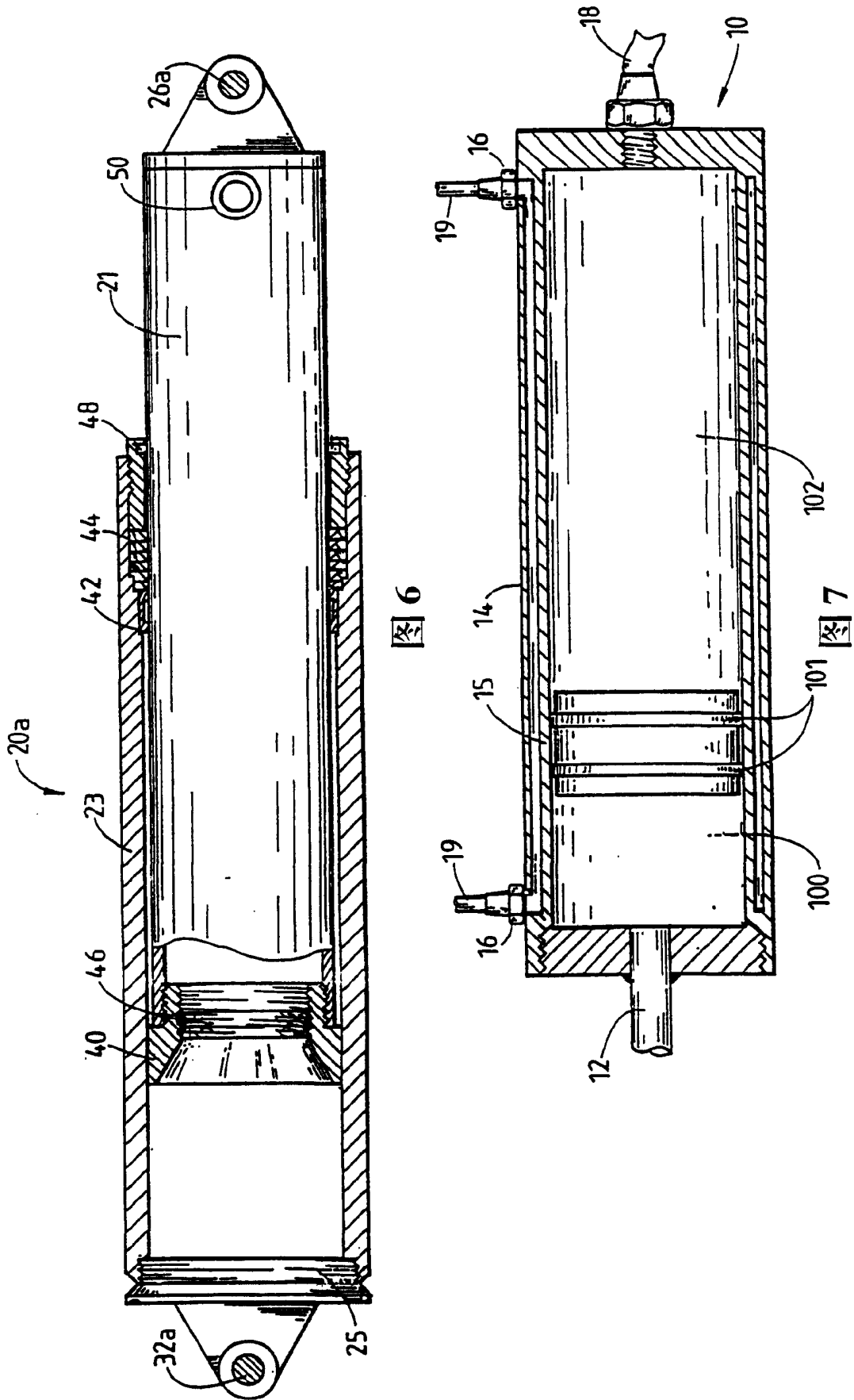


图 6

图 7

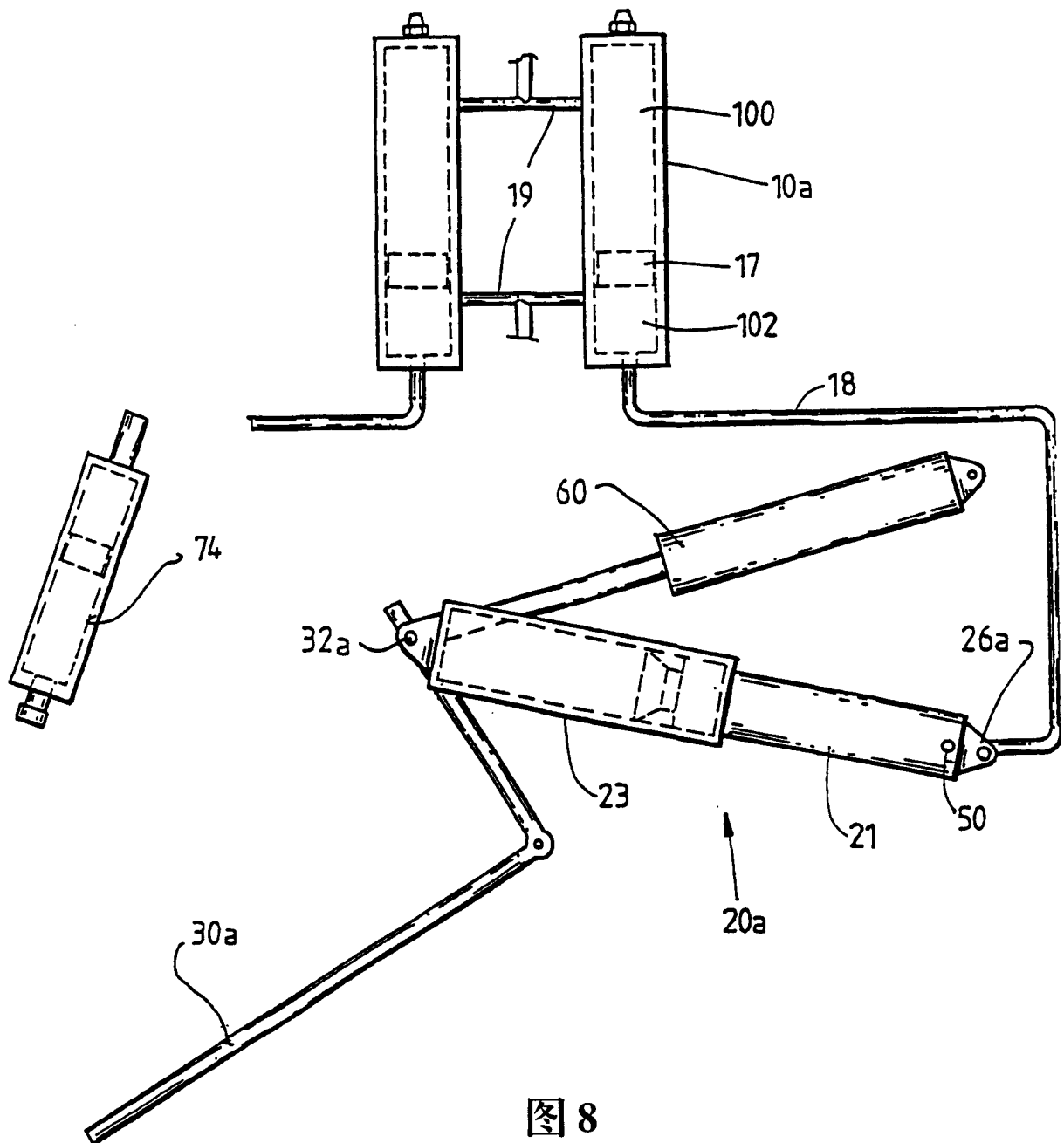


图 8

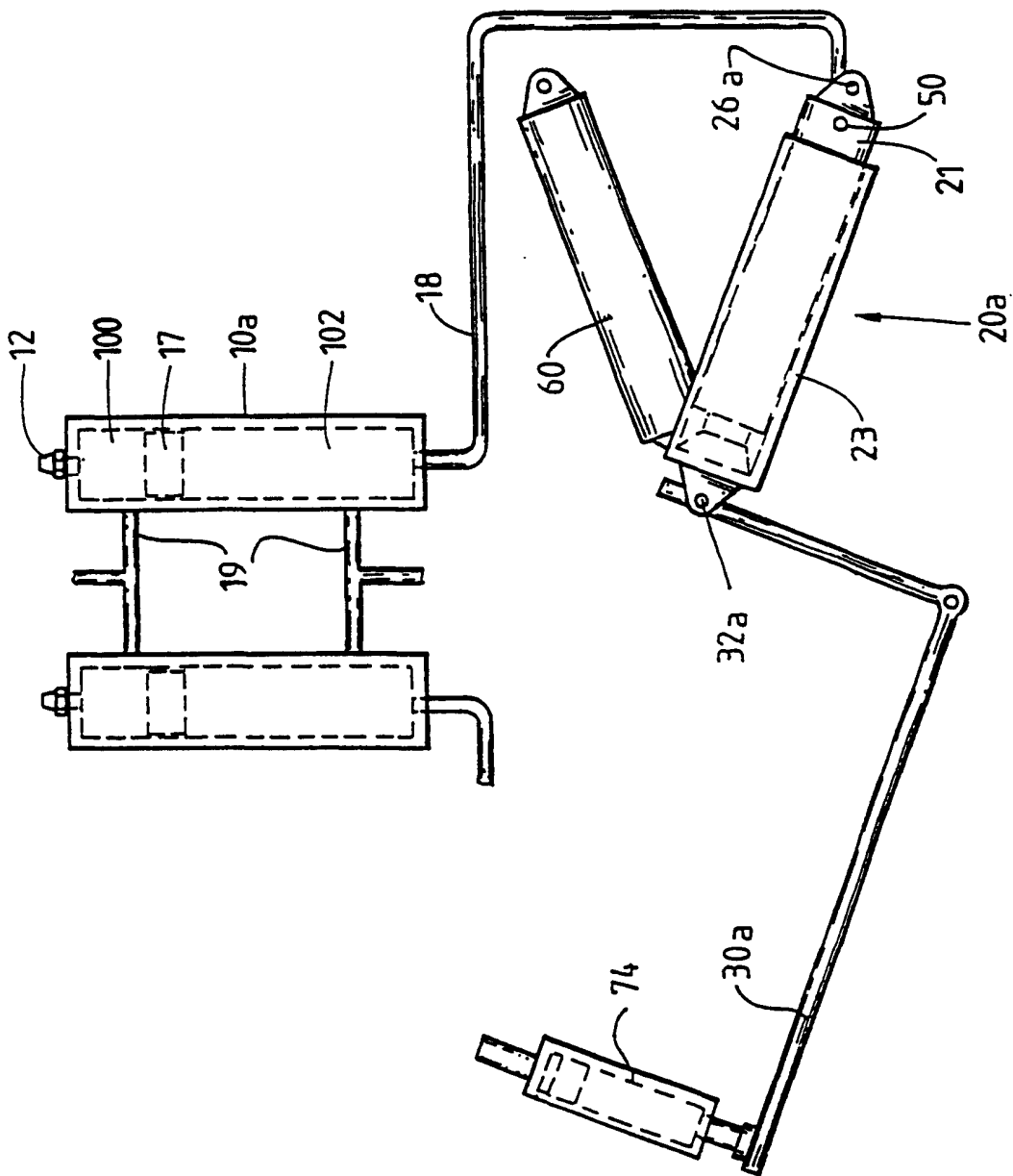


图9

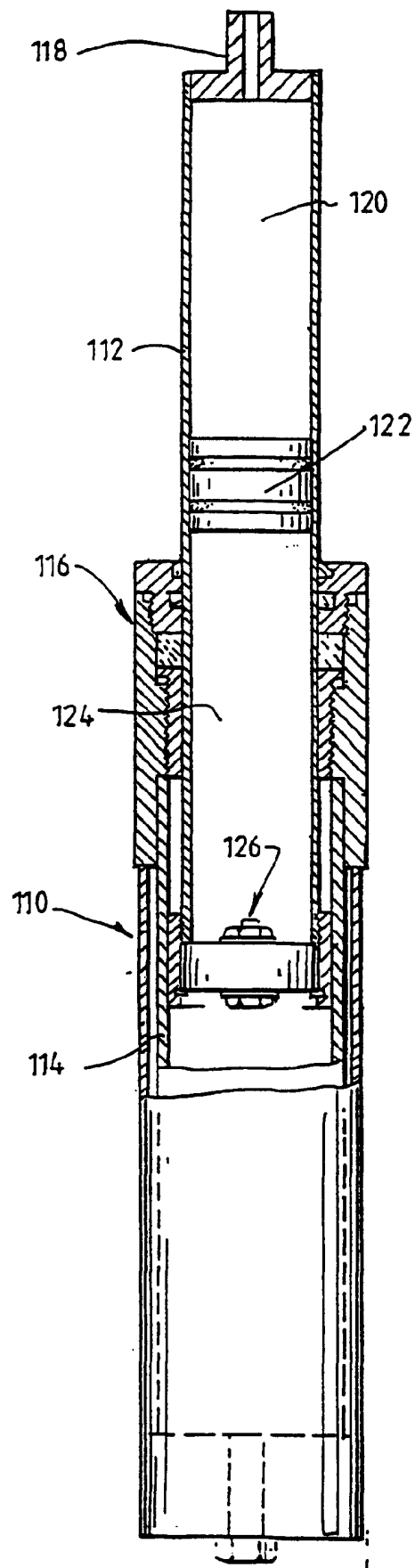


图 10

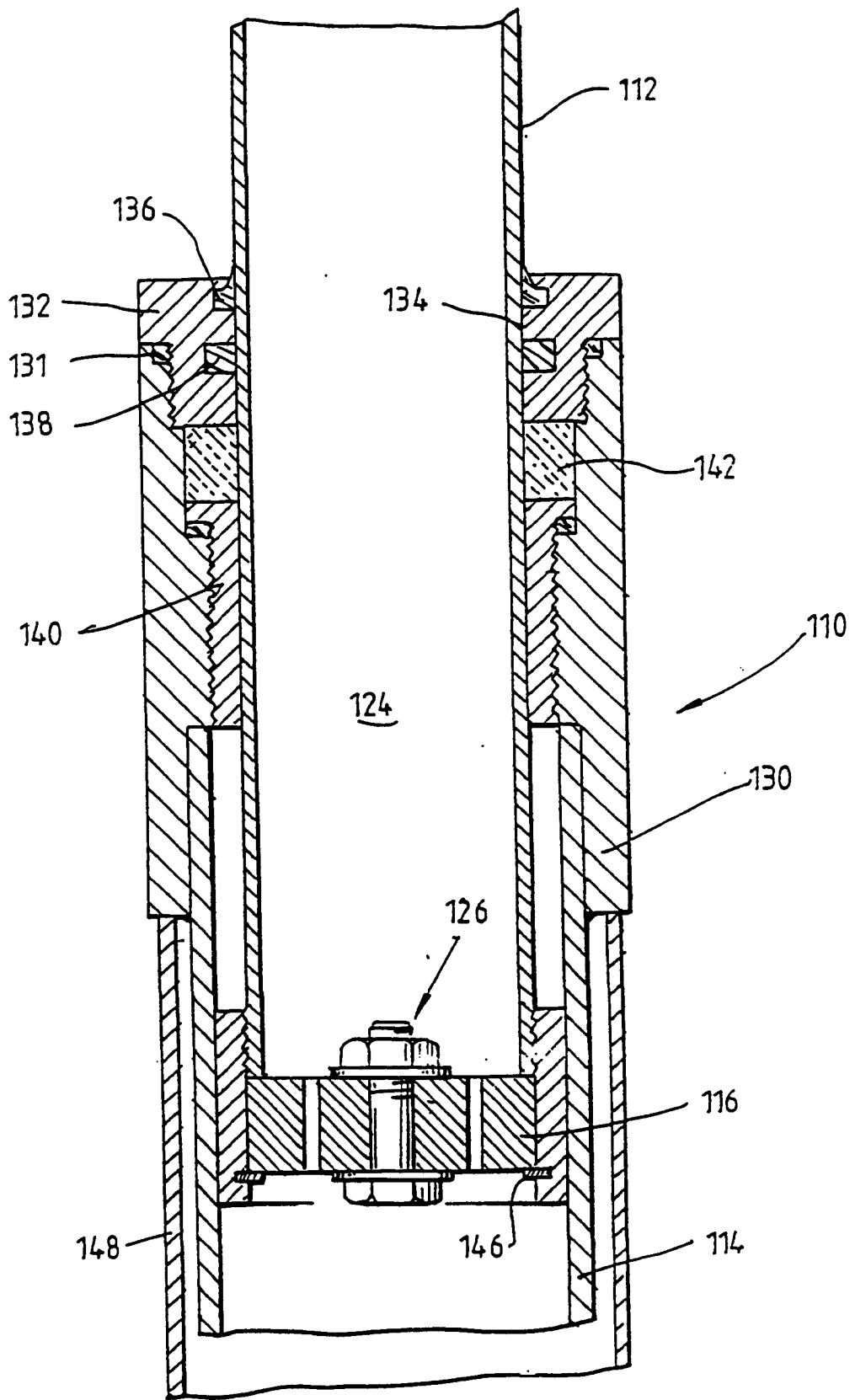


图 11