

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03813077.7

B60G 17/04 (2006.01)

B60G 21/06 (2006.01)

B60G 21/067 (2006.01)

B60G 21/073 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100519240C

[22] 申请日 2003.6.4 [21] 申请号 03813077.7

[30] 优先权

[32] 2002.6.4 [33] ZA [31] 2002/4447

[86] 国际申请 PCT/ZA2003/000073 2003.6.4

[87] 国际公布 WO2003/103996 英 2003.12.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.6

[73] 专利权人 J·J·文·德尔·韦斯特赫伊曾

地址 南非帕雷斯

共同专利权人 M·W·劳滕巴赫

[72] 发明人 M·W·劳滕巴赫

[56] 参考文献

CN1325799A 2001.12.12

FR1256864A 1961.3.24

US3917307A 1975.11.4

US4270771A 1981.6.2

US5794966A 1998.8.18

审查员 李红梅

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程伟戈 泊

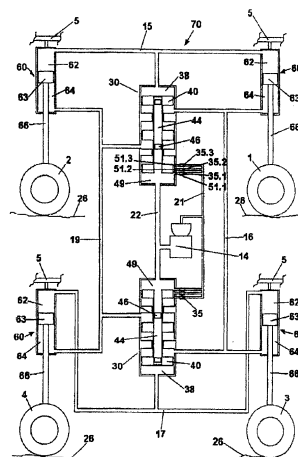
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 9 页

[54] 发明名称

车辆的悬架系统

[57] 摘要

附图标记(70)总体地表示适用于任何地形的车辆的悬架系统。悬架系统(70)包括多个气缸(6、7、8和9)，每个气缸将车轮(1、2、3和4)连接到底盘(5)。通过管(15、16、17和19)可实现气缸(6、7、8和9)之间的流体流互通，这些管在气缸(6、7、8和9)的上部工作室或下部室之间延伸。



1. 一种车辆悬架系统，包括：

——多个气缸，各气缸将车轮连接到底盘，各气缸由气缸活塞分隔成上部室和下部室，在车轴方向上相对的气缸的上部室由第一流动互通装置流体连通，且位于车辆纵向方向同一侧相对的气缸的下部室由第二流动互通装置流体连通，以使其中一个车轮在大致垂直的平面中的移动、以及连接到所述一个车轮的气缸的活塞的移动，将使其它气缸的活塞产生对应的但是相反的移动，所述其它气缸直接与连接到所述一个车轮的气缸流体连通，由此推动相关的车轮与车辆行驶通过的地面接触，以使在上述相对的气缸和连接它们的相应的流动互通装置中的流体体积一直相等；

——一个或多个流体驱动的流动控制装置，用于经过第三流动互通装置连接相对的气缸，所述流动控制装置与第三流动互通装置连接，第三流动互通装置分别和连接上述相对的气缸的第一流动互通装置、第二流动互通装置相互连接，但彼此独立工作，第一流动互通装置的设置允许在车轴方向上相对的气缸的上部室和第三流动互通装置之间流动互通，第二流动互通装置的设置允许位于车辆纵向方向同一侧相对的气缸的下部室和第三流动互通装置之间流动互通，以改善相关的车轮与所述地面的接触，并且用于提供缓冲而不会影响其他车轮组，同时在上述相对的气缸和连接它们的流动互通装置中保持等体积的流体。

2. 如权利要求 1 所述的悬架系统，其中当上述相对的气缸的上部室中的压力大于相应的流动控制装置中的压力时，流动控制装置的反馈电路将等量的另外流体推入上述相对的气缸的下部室，以加速与地面接触的车轮的移动，由此帮助车轮缓冲。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的悬架系统，其中所述流动控制装置包括用于调整每个气缸和第一、第二、第三流动互通装置中的流体体积的装置，以使车辆纵向方向上一侧的气缸及其连接的相应的流动互通

装置中的流体体积等于车辆纵向方向上另一侧的气缸及其连接的相应的流动互通装置中的流体体积。

4. 如权利要求 1 至 2 任一项所述的悬架系统，其中该系统还包括与流动控制装置关联的高度调节装置，而流动控制装置与气缸流体连通，用于方便调节底盘相对于车轮的高度。

5. 如权利要求 4 所述的悬架系统，其中高度调节装置被连接到任何适当的加压装置。

6. 如权利要求 4 所述的悬架系统，高度调节装置被设置在前组车轮和/或后组车轮上。

7. 如权利要求 6 所述的悬架系统，其中分别设在前和后组车轮上的高度调节装置被设置成彼此流动互通。

车辆的悬架系统

发明领域

本发明涉及车辆的悬架系统，其中所述车辆具有至少（但不限于）两对车轮。

背景技术

悬架系统的目的是为车辆提供悬架，该悬架同时抵抗俯冲、下沉和摆动，并对于大范围的轮轴高度差（axle articulation）提供舒适的乘坐，同时尽可能的在所有车轮上保持相等的压力。

传统的悬架系统不能上述所有的要求，并且必须在乘坐质量上折衷考虑，这是与弹簧硬度相关的。太硬的弹簧提供较差的乘坐感受，且妨碍轮轴高度差。软的弹簧提供较为柔软的乘坐感受，但是会对车辆操纵造成不好的影响，例如过度俯冲、下沉和车身摆动。

传统悬架系统的另一个缺点在于，车轮上的弹簧压缩时储存的动能，以及在弹簧返回到原始状态时随后该能量的释放。这导致底盘扭曲以及车轮弹起，车轮弹起需要通过液压减震器来缓冲。

因此发明人相信人们需要一种悬架系统，该悬架系统提供与轮轴高度差无关的大范围的车轮高度差（wheel articulation），该系统在所有的车轮上提供几乎相等的压力，由于防止了动能的存储且没有底盘弯曲，所以车身没有摆动、俯冲和下沉最小，以及对所有类型地面都具有舒适的乘坐感。

发明内容

按照本发明提供的一种车辆悬架系统包括：

——多个气缸，每个缸将车轮连接到底盘，并且缸体经过第一流动互通装置彼此流体连通，以使的其中一个车轮在大致垂直的平面中的移动，以及连接到所述的一个车轮的气缸的活塞的移动，将使其它气缸的活塞产生对应的但是相反的移动，所述其它气缸直接与连接到所述的一个车轮的缸体流体连通，由此推动相关的车轮与车辆通过的地面接触，以使在相对缸体和连接它们的流动互通装置中的流体量一

直相等；

——一个或多个流体致动的流动控制装置，用于经过第二流动互通装置连接相对车轮的气缸，以改善车轮与所述路面的接触，且用于提供缓冲而不会影响其它相对的车轮组，同时在相对的缸体和连接他们的流动互通装置中保持等量的流体。

每个气缸可以包括上部和下部室，所述室由与缸体关联的活塞分开。

气缸中的流体可以是液体或气体。缸体可以是液压缸。

在操作中，当缸体的上部室中的压力大于流动控制装置中的压力时，流动控制装置的反馈将迫使额外的等量流体进入与相对车轮相联的相对缸体的下部室，以加速与地面接触的车轮的位移，由此帮助其缓冲。

流动控制装置可以包括用于调整每个气缸和流动互通装置中的流体体积的装置，以使左缸体及其连接的流动互通装置中的流体量基本上等于右缸体及其连接的流动互通装置中的流体量。

系统还可以包括与流动控制装置关联的高度调节装置，其中流动控制装置与气缸流体互通，以方便调节底盘相对于车轮的高度。

高度调节装置可以连接到任何适当的加压装置，通常连接到任何适当的传统泵装置。高度调节装置可以设置在前组车轮和/或后组车轮和/或两组车轮上。分别在前和后组车轮上的高度调节装置可被设置成彼此互通。

根据下面给出的详细说明，本发明应用性的其它范围将显而易见。但是，应当理解详细的说明和具体实例虽然表示本发明优选实施例，但仅仅是以示意性方式给出的，因为根据这里的详细说明，在本发明实质和范围内的各种变化和修改对本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

下面将通过参照附图的实例来说明本发明，其中：

图 1 和 2 以不同的透视图给出了用于本发明车辆的悬架系统的优选实施例；

图 3 以顶视图以及沿着 A—A 线的剖面图方式给出了流动控制装

置的优选实施例；

图 4 示出了典型的液压缸；

图 5、6 和 7 分别给出了按照本发明的悬架系统，在静态高度控制、正常操作以及在颠簸中行进时的示意性优选实施例；

图 8 和 9 示意性地显示了按照本发明的悬架系统的另一个实施例。

具体实施方式

现参照图 1 和 2，附图标记 70 通常表示用于任何地形的车辆的悬架系统。悬架系统 70 包括多个 6、7、8 和 9，其中各液压缸分别将车轮 1、2、3 和 4 连接到底盘 5。

通过管 15、16、17 和 19 实现液压缸 6、7、8 和 9 之间的液体流动互通，这些管在液压缸 6、7、8 和 9 的运转的上部或下部室之间延伸。

气动加压的流动控制装置 12 和 13 设置在相对前轮 1 和 2 以及相对后轮 3 和 4 之间并与它们流体连通，用于在车辆快速经过不平坦、崎岖的地形时改善车轮 1、2、3 和 4 与地面之间的接触。管 15、16、17 和 19 的设置允许液压缸的上部和下部室以及流动控制装置 12 和 13 之间的流动互通。

现参照图 3，附图标记 30 总体地表示流动控制装置，用以调整 and 平衡液压缸 6、7、8 和 9（图 1）以及管 15、16、17 和 19（图 1）中的液体体积。

流动控制装置 30 包括用于进出阻尼室 38 的上部口 31、用于进出平衡室 41 的中间口 32、用于进出平衡室 45 的下部口 34、用于进出阻尼和水平室 49 的入口 37、经过截止阀门 35 连接到水平口 51 的出口 36、被活塞 46 从气动加压室 44 分开的阻尼膨胀室 48、流体膨胀室 50 以及流体膨胀活塞 40 以及通气孔 33，其中流体膨胀室 50 和流体膨胀活塞 40 包括用于分隔流体的法兰 39，通气孔 33 过虑进出室 43 和 47 的空气。

现参照图 4，附图标记 60 总体地表示液压缸，液压缸将车轮 1、2、3 和 4（图 1）连接到底盘 5（图 1），并且通常经过车轴 10 或 11（图 1）连接到液压缸 60 的推杆 66。液压缸 60 包括由活塞 63 分开的上部室

62 和下部室 64。上部口 61 允许进出上部室 62，下部口 65 允许进出下部室 64。

现参照图 5，附图标记 70 总体地表示适用于任何地形的车辆的悬架系统。悬架系统 70 包括多个液压缸 60，每个液压缸分别用于将车轮 1、2、3 和 4 连接到底盘 5。

经过管 15、16、17 和 19 可实现液压缸 60 之间的液体流动互通，这些管在液压缸 60 的上部工作室 62 或下部室 64 之间延伸。车轮 1、2、3 和 4 通常经过车轴 10 和 1（图 1）连接到液压缸 60 的推杆 66。

启动加压的流动控制装置 30 设置在相对前轮 1 和 2 以及相对后轮 3 和 4 之间并与它们流体连通，以便在车辆快速行驶于不平坦、崎岖的地形时改善车轮 1、2、3 和 4 与地面 26 之间的接触。管 15、16、17 和 19 设置成以允许液压缸的上部室 62 和下部室 64 与流动控制装置 30 之间的流动互通。液压泵 14 经过管 21 和管 22 以流动互通方式连接到流动控制装置 30。

液压泵 14 经过管 22 将液体提供到阻尼和水平室 49。通过强迫组合的活塞 40 向着缓冲室 38 移动，扩大室 49。当组合的活塞 40 移过水平口 51.1 时，流体经过截止阀门 35.1 溢出，通过管 21 回到液压泵 14。组合的活塞 40 努力维持这个位置，直到另一个截止阀门 35 打开以及当前的截止阀门 35.1 关闭，然后移动到另一个位置。

在如图 6 所示的操作中，当车轮 2 通过地面的凸起部分 26 时，活塞 63.1 被向上推动，其进而使所述室 62.1 中的液体经过管 15 沿箭头 71 的方向从上部室 62.1 溢出。来自上部室 62.1 的上部的液体排出量进而使该液体进入液压缸 60.2 的上部室 62.2，这使得沿箭头 72 所示方向向下推动活塞 63.2 及其车轮 1，由此保持了车轮与地面 26 的接触。类似的，活塞 63.2 的移动使得液体经过管 16 进入液压缸 60.3 的下部室 64.3，这使得活塞 63.3 及其车轮 3 被向上移动。通过各自活塞 63.3 和 63.4 的移动使得液体在液压缸 60.3 的上部室 62.3 与液压缸 60.4 的上部室 62.4 之间流动来，可类似地实现车轮 4 与地面 26 保持接触的位移。

在如图 7 所示的操作中，当车轮 1 和 2 通过地面 26 的凸起部分，且上部室 62.1 和 62.2 中的压力高于空气充气室 44.1 中的压力时，活塞 63.1 和 63.2 被向上推动，这使得液压缸 60.1 和 60.2 的上部室 62.1 和

62.2 中的液体经过管 15 沿箭头 71、72 和 73 方向流动。从上部室 62.1 和 62.2 排出的液体反过来使液体进入流动控制装置 30.1 的阻尼室 38.1 中，这进而沿箭头 74 的方向向下推动组合的活塞 40.1。阻尼室 49.1 中的液体无处可去，并且使得活塞 46.1 沿箭头 77 的方向向上移动，由此压缩了空气充气室 44.1 中的气体。来自组合的活塞 38.1 的液体移动使得平衡室 45.1 中的液体沿箭头 75 的方向进入液压缸 60.1 的下部室 64.1。来自组合的活塞 38.1 的液体移动，同时使得平衡室 41.1 中的液体沿箭头 76 的方向进入液压缸 60.2 的下部室 64.2。

现参照图 8，流动控制装置 30（图 5）可以由气囊 27 替代，气囊 27 经过连接杆 28 连接到液压缸 60.5。或者，气囊 27 可以由任何适当的装置替代，例如弹簧装置。下部室 64.5 分别连接到管 16 和 19。上部室 62.5 连接到管 15。

现参照图 9，流动控制装置 30（图 5）可以由液压缸 60.5 替代，液压缸 60.5 经过管 81 从下部室 64.5 连接到气体加压容器 29。液压缸 60.5 经过连接杆 28 连接到液压缸 60.6。上部室 62.6 分别连接到管 16 和 19，而上部室 62.5 连接到管 15。

应当理解，本发明不限于此前通常所述或举例说明的任何具体实施例或构造。

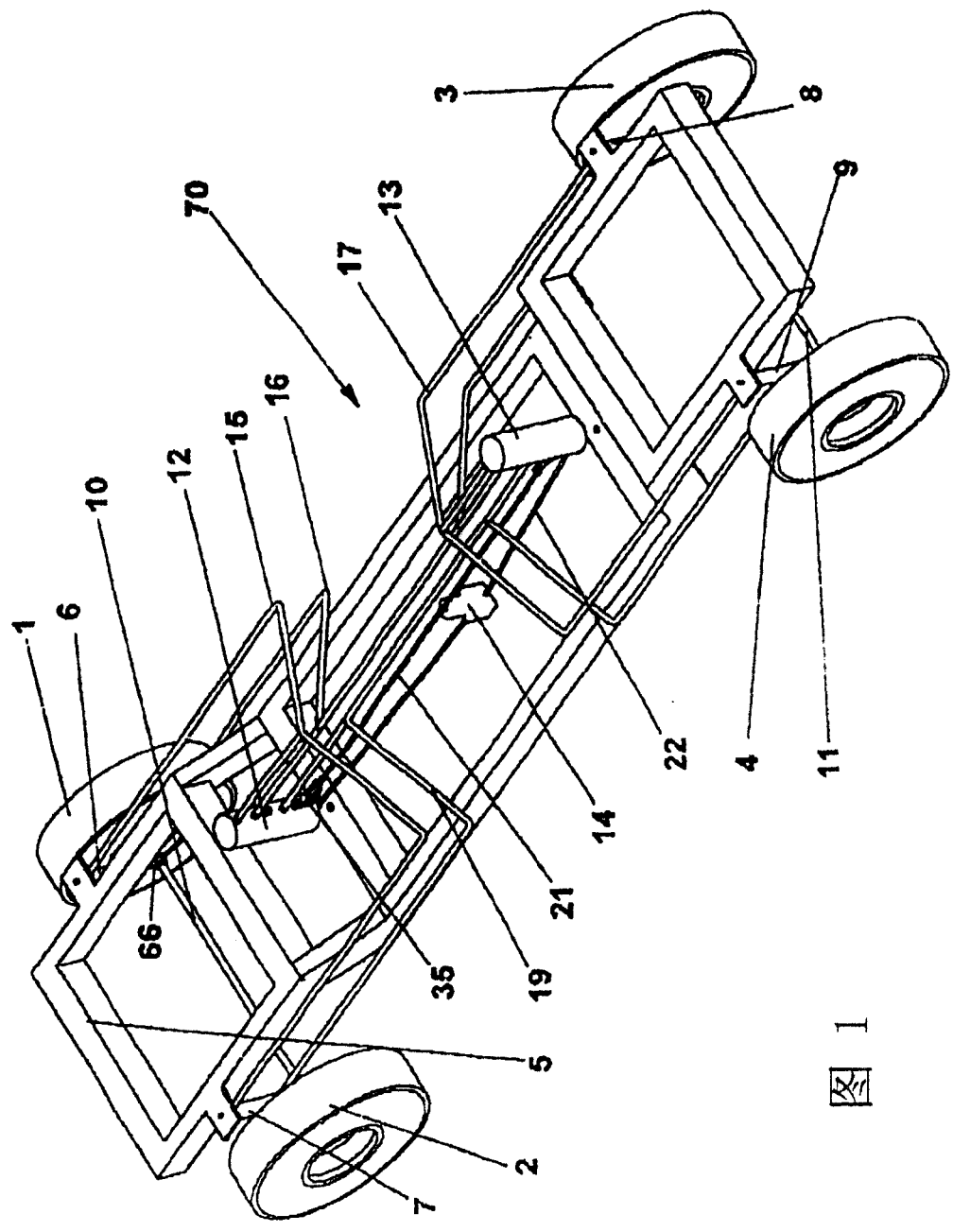


图 1

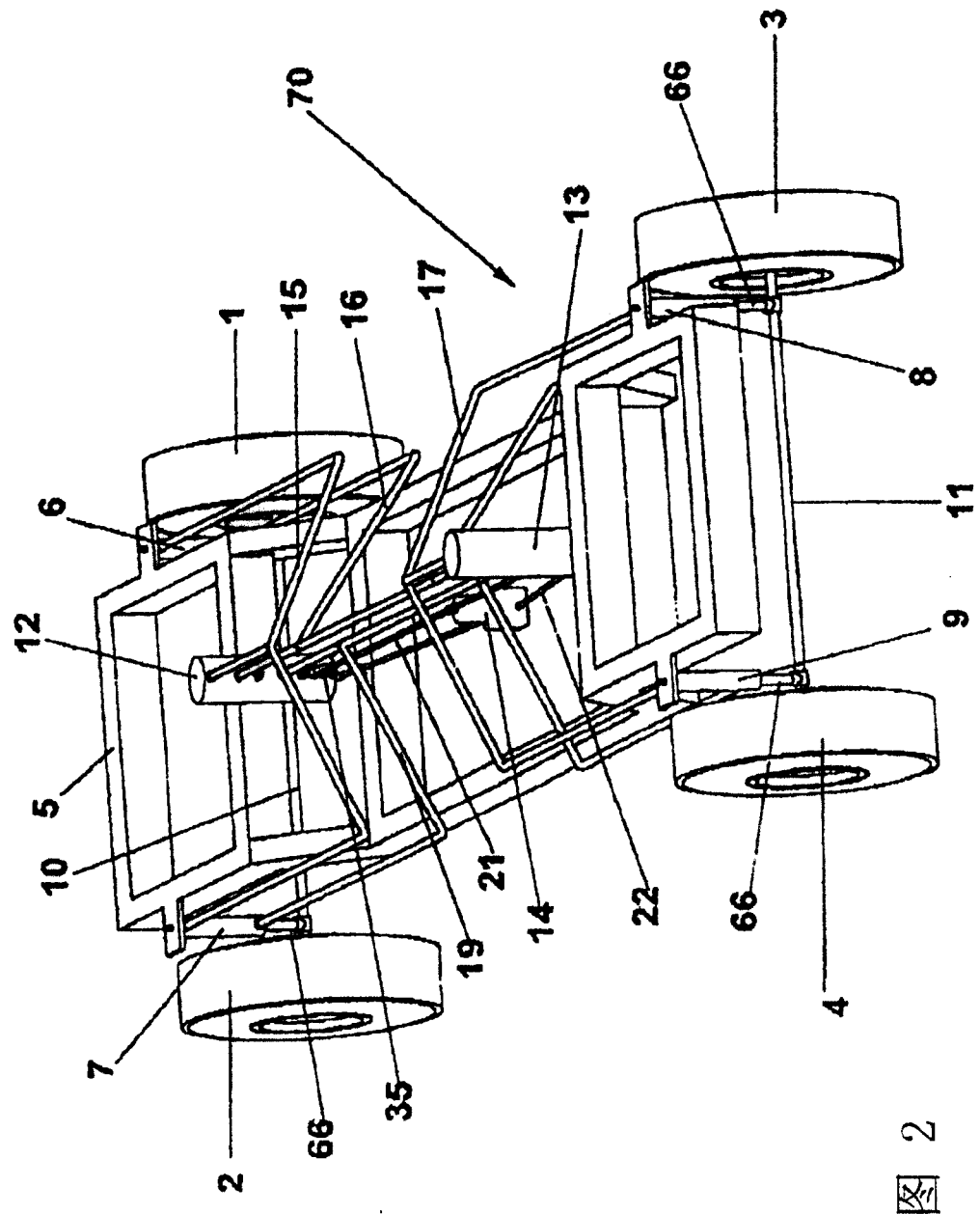


图 2

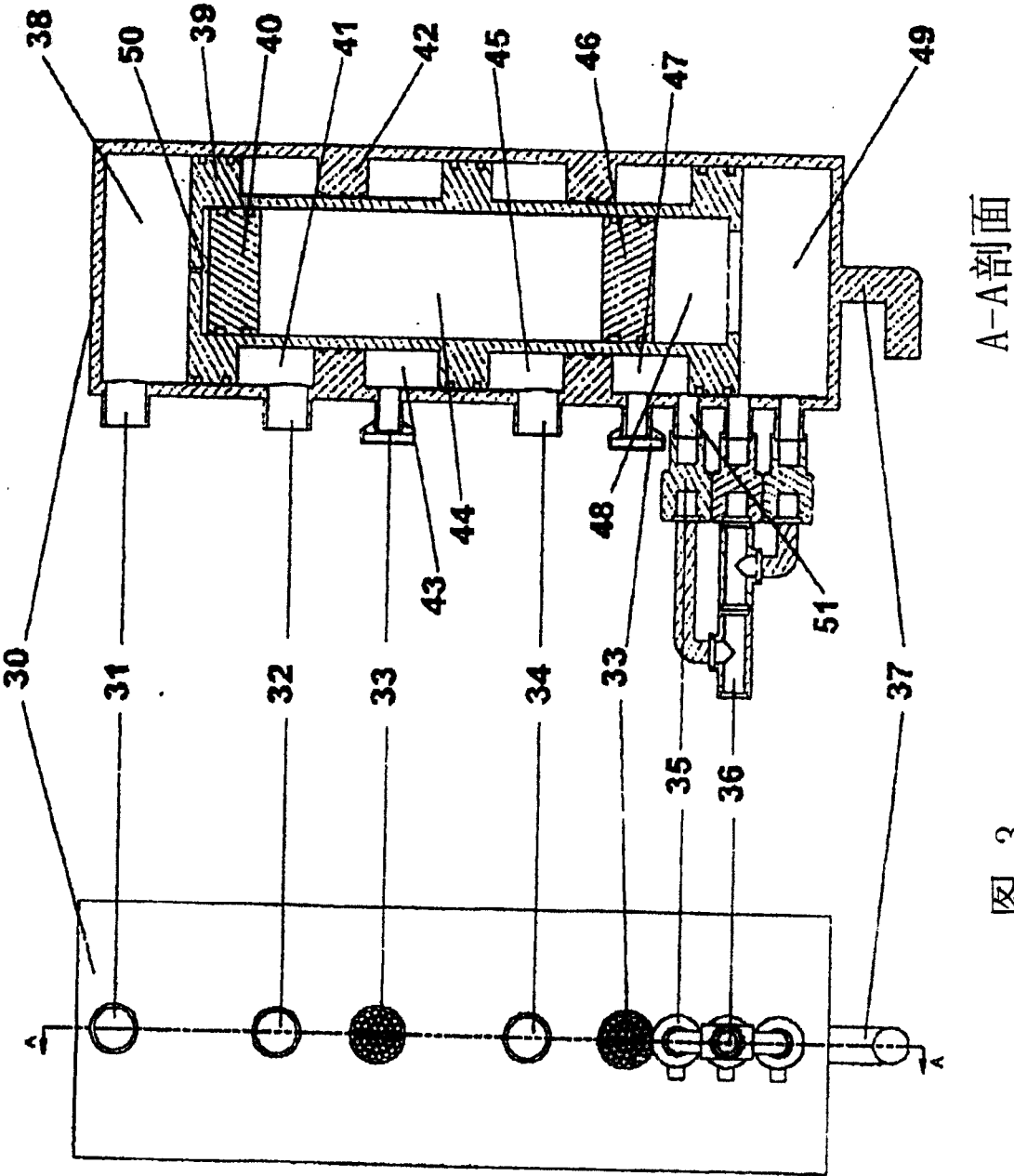


图 3

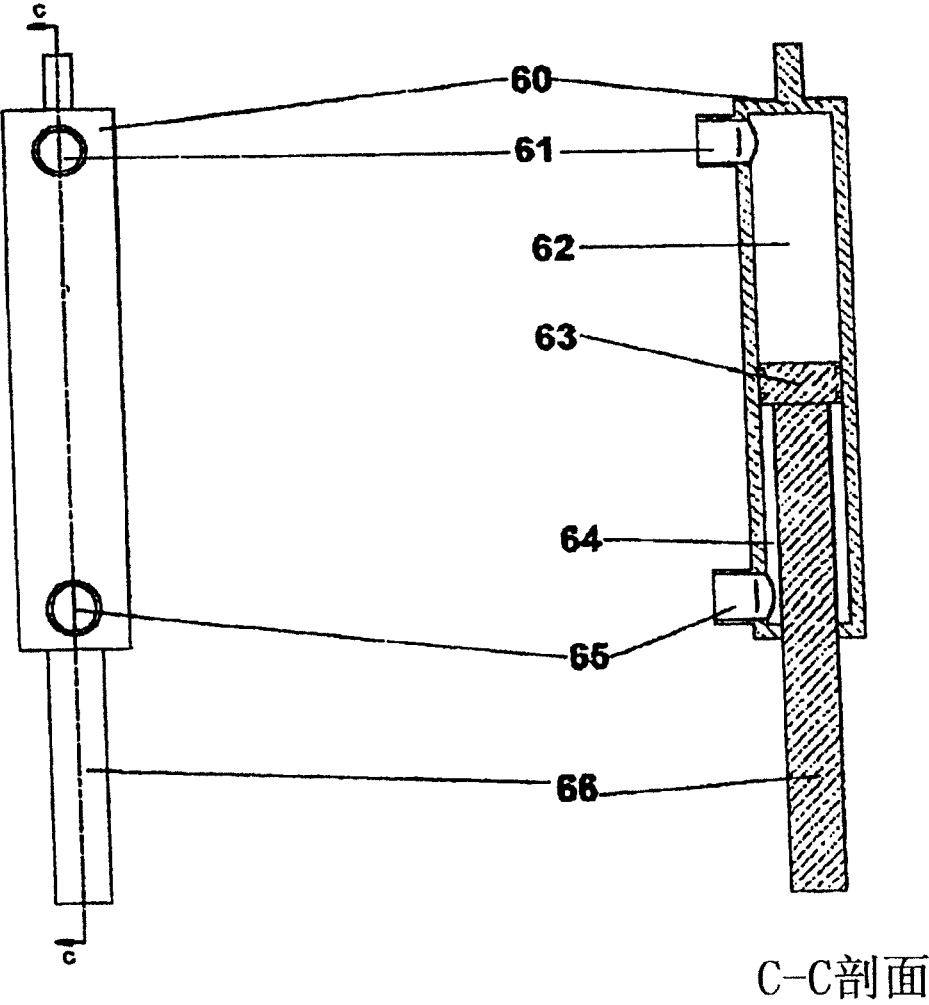


图 4

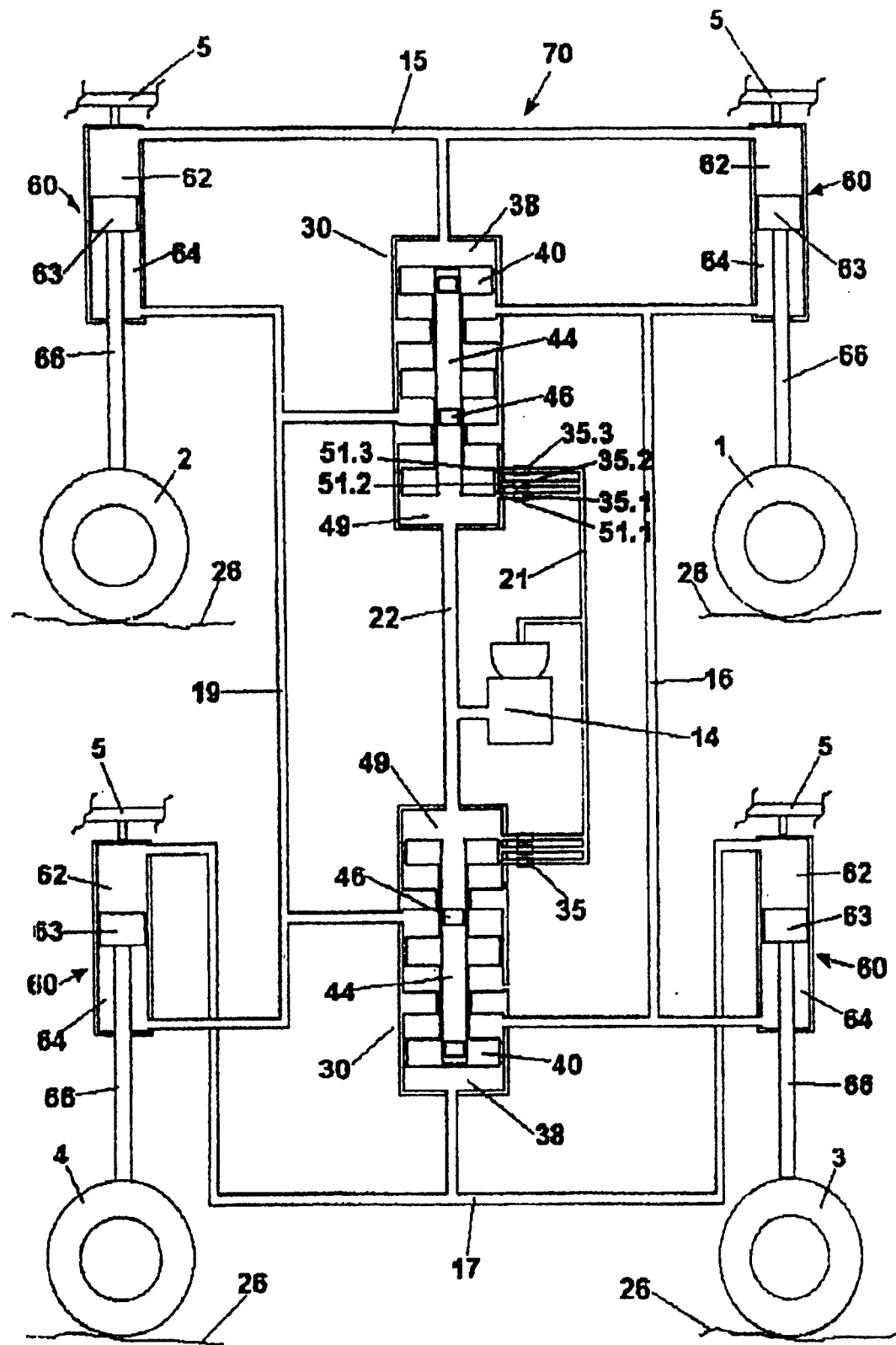


图 5

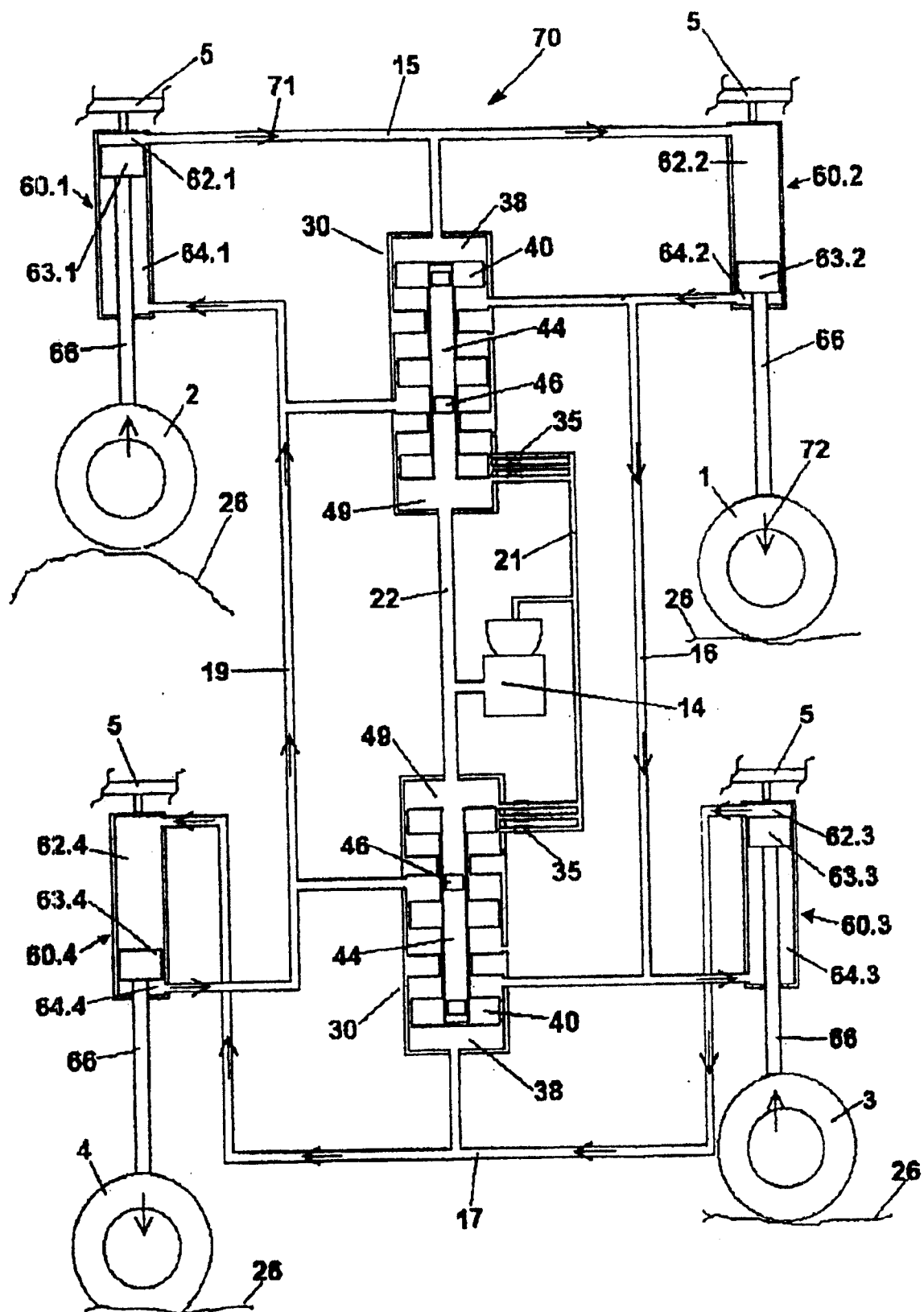


图 6

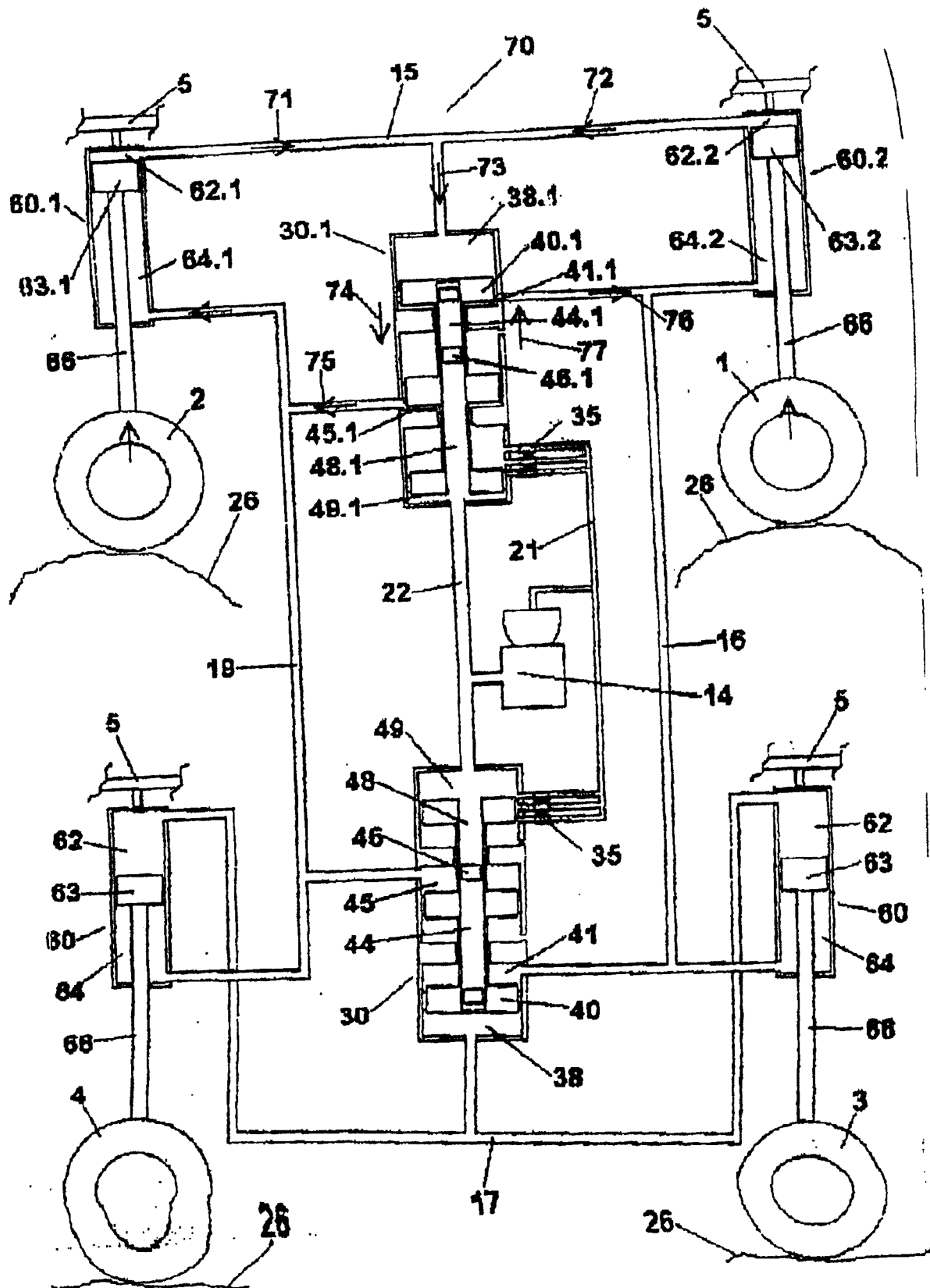


图 7

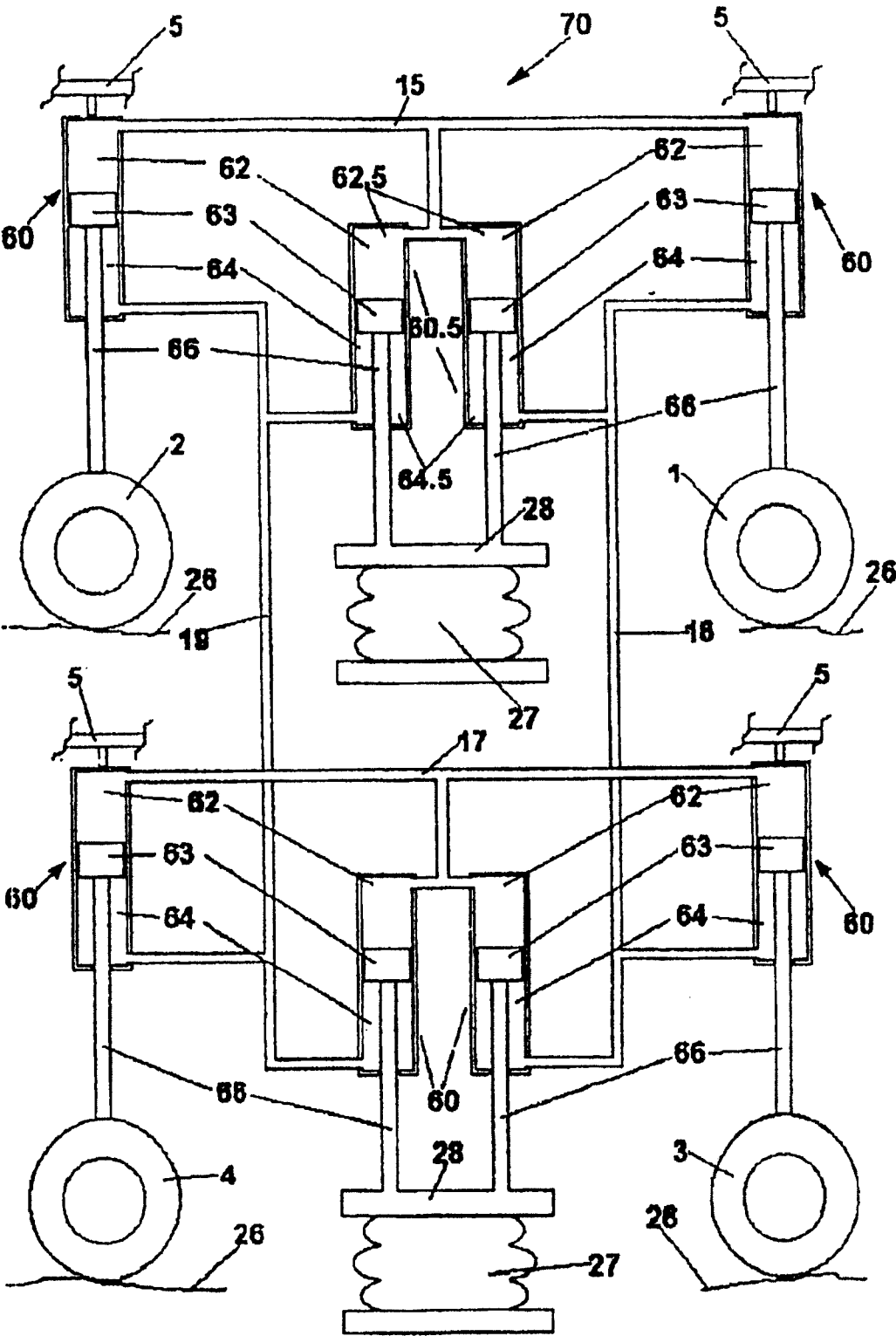


图 8

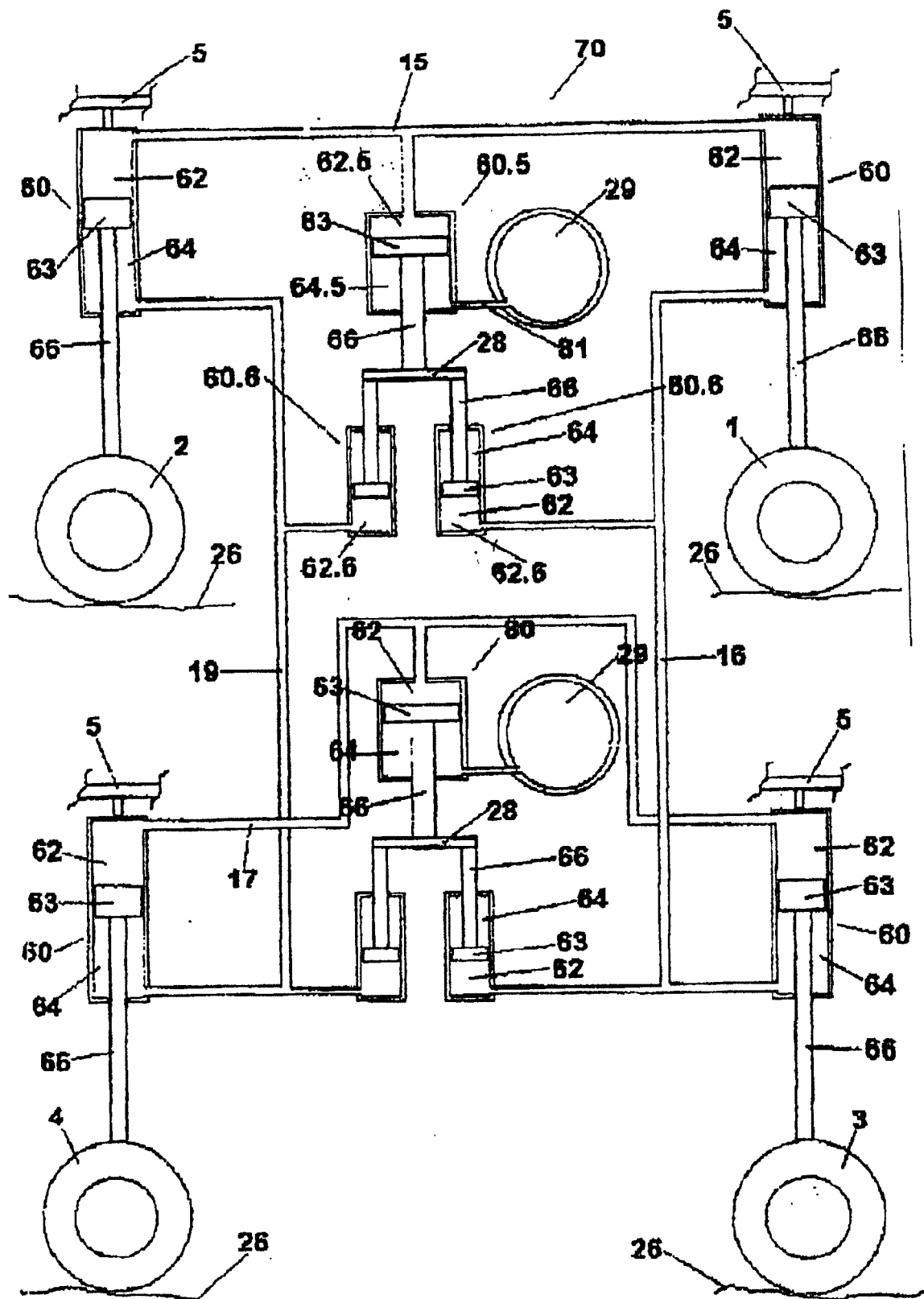


图 9