



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195273.6

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1109613C

[22] 申请日 1997.4.23 [21] 申请号 97195273.6

[30] 优先权

[32] 1996. 6. 5 [33] DE [31] 19622677.5

[86] 国际申请 PCT/EP97/02060 1997.4.23

[87] 国际公布 WO97/46403 德 1997.12.11

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.4

[71] 专利权人 戴姆勒-奔驰公司

地址 联邦德国斯图加特

[72] 发明人 乌韦·沙尔兹恩斯基

约亨·霍尔瓦特 哈特维希·穆勒

格拉尔德·里克勒夫

弗里德里希·舍雷

[56] 参考文献

JP6-270628 1994.09.27 B60G17/015

US4877263 1989.10.31 B60G11/26

审查员 曾志华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

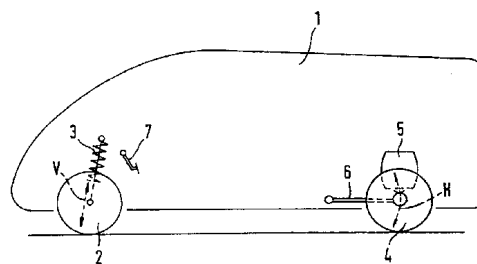
代理人 张兆东

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 具有高度调节悬架系统的汽车

[57] 摘要

本发明涉及具有高度调节悬架的汽车，具体涉及具有高度调节气动悬架的汽车。当汽车处于完全或基本上静止并且脚制动器被操纵时，通常在延迟期内中止高度调节。只有在过了延迟期后或者车门被打开时，才可再次进行高度调节。



1.具有高度调节悬架系统的汽车，其中，高度调节可以与汽车的脚制动器的操纵无关地工作，一个控制线路（12）与信号发送器（14）相连接，上述控制线路（12）属于用于高度调节的上述悬架系统并在其输入端与用于检测水平的传感器（13）相连接，上述信号发送器（14）检测汽车的脚制动器的操纵，其特征在于：另一个信号发送器（16）检测上述汽车的速度是否已经低于低速临界值，如果有信号表明已经操纵了上述制动器并且有信号表明上述汽车的速度已经低于上述低速临界值，那么上述控制线路（12）在预定的或可预定的延迟期内中止上述高度调节，或者使上述悬架系统的上述状态保持不变。

2.如权利要求1所述的汽车，其特征在于：上述控制线路（12）在其输入端与一信号发送器（15）相连接，该信号发送器（15）检测汽车车门的打开，如果有信号表明车门已经打开，那么即使在上述汽车的速度已经低于上述临界值并且上述脚制动器已经被操纵时，上述控制线路也进行高度调节。

3.如权利要求1所述的汽车，其特征在于：在上述脚制动器已经被操纵并且上述汽车的速度已经低于上述临界值时，只能进行有限的高度校正。

4.如权利要求3所述的汽车，其特征在于：为进行高度校正，空气弹簧件（5）只在有限的时间内充气或排气。

5.如权利要求1所述的汽车，其特征在于：上述控制线路（12）在其输入端与信号发送器（15）相连接，上述信号发送器（15）检测汽车门的打开，并使空气弹簧件（5）在上述延迟期内在没有信号表明车门已经打开时保持锁定。

6.如权利要求1所述的汽车，其特征在于：在上述汽车的速度已经低于上述临界值并且上述脚制动器已经被操纵的情况下，只有在汽车的实际高度偏离理想高度相对较大时才进行主动的高度调节。

具有高度调节悬架系统的汽车

本发明涉及具有高度调节悬架系统的汽车，具体涉及具有高度调节空气悬架的汽车，其中，高度调节可以与汽车的脚制动器的操纵无关地工作，属于用于高度调节的悬架系统并在其输入端与用于高度检测的传感器相连接的控制线路与信号发送器相连接，信号发送器检测汽车的主脚制动器的操纵。

这种汽车构成了 DE 38 15 859 C2 的主题。

实际上，用于汽车的空气悬架已为人所知并被普遍地采用。通常，气动储压器安装在压缩机的受压侧，压缩机将储压器的压力持续地维持为充气压力，充气压力显著地高于各气动弹簧件或风箱的操作压力。

此外，人们一直试图在空气悬架中省却储压器，当需要时由压缩机直接供给气动弹簧件或风箱压缩空气。这是可能的，特别是在下述情况下，即，空气弹簧件的充气基本上只在汽车的高度升高或降低时才改变，而不是在正常的弹簧行程时改变。

在具有这种空气悬架的汽车中通常规定：与高度有关地进行气动弹簧件或风箱的充气或排气。

另外，高度调节装置在其它的悬架系统也是已知的。举例来说，可以将例如液压气动操作的附加可控支承件与被动的悬架元件例如螺旋弹簧平行配置。

如果在汽车利用作用在汽车所有轮子上的脚制动器的操纵而固定就位时起动高度调节装置，在底盘上可能会产生相当大的扭转应力，结果当松开制动器时，汽车会产生突然的向上或向下运动。为避免上述缺陷，在 DE 38 15 859 C2 中建议，高度调节装置的调节系统响应制动指示信号，该信号是当汽车的脚制动器将车轮保持在不能运动的状态时产生的。在这种情形中，高度调节装置所容许的高度调节值限定在一取决于车轮在操纵脚制动器并且汽车处于静止状态时的运动间隙的范围

内。因此，简而言之，当汽车静止并操纵脚制动器时可调节的高度的范围与汽车运动时可调节的高度的范围相比明显受到限制。

DE 37 13 640 A1 披露了一种汽车，在其中液压管路既用于脚制动系统也用于汽车的高度调节机构。通过一个优先线路达到，当驾驶员操纵制动踏板等时，液压管路只用于制动系统。因此，只有当未操纵脚制动器时才能进行水平调节。因而，虽然 DE 37 13 640 A1 所述系统通过使液压管路具有双重用途从而使节约制造费用成为可能，但是不能补偿汽车的栽头运动等。

因此，本发明的目的是提供一种可更加适合于汽车的当时用途的高度调节装置。

在本发明中，可以如下所述实现上述目的，另一信号发送器检测汽车的速度是否已经低于低速临界值，并且，如果有信号表明已经操纵了制动器并且有信号表明汽车速度已经低于低速临界值，那么上述控制线路在预定的或可预定的延迟期例如 30 秒内中止高度调节，或者使悬架系统的状态保持不变。

本发明基于这样的一般概念，即当在操纵主脚制动器使汽车停止时或操纵主脚制动器使汽车只是以非常低的速度行驶时，使汽车当时的高度在较短的时间内基本上保持不变。这是考虑到，当汽车静止或基本上静止时，通常作用在汽车所有车轮上的主脚制动器显著地减小了车轮相对于车身的升降可动性，因为在新型底盘中这种升降运动是与另外的车轮运动相关联的，而在操纵主脚制动器时车轮运动难以进行。特别是，在悬架升降时轴距可改变，也就是说，在悬架升降时车轮在汽车的纵向上彼此相对移动。然而，当操纵主脚制动器汽车停车时，上述车轮的纵向运动难以实现。另外，车轮的制动力矩有规律地作用在车轮导向臂上，在悬架升降时车轮导向臂相对于汽车的横轴摆动。如果当汽车停在并且操纵主脚制动器使其保持静止时，车轮导向臂离开其正常位置，那么偏移的车轮导向臂不能自动转回其正常位置。而且，在主脚制动器的作用下底盘或悬架系统保持受力状态。

当松开主脚制动器时，悬架能够返回其正常位置，使得在制动过程中产生的并在主脚制动器作用下汽车处于静止状态时保持的汽车高

度的变化自动得到补偿，而不需要悬架系统的高度调节干预。

在本发明中，由于当汽车处于静止状态并且操纵主脚制动器时通常不会发生高度调节干预，所以上述干预也不会主脚制动器再次松开或汽车启动时导致不必要的高度调节。因此，在汽车启动时，在其它方式中所需的水平校正也是多余的。

在本发明特别优选的实施形式中，控制线路的输入端连接在检测车门开启的信号发送器上，以便当汽车静止时如果车门打开可以不考虑主脚制动器的工作状态而进行高度调节。

以这种方式，能够考虑到当车门打开时汽车负载状态的典型改变，因此取决于负载的高度改变受到补偿是合乎需要的。

为了能够将自动进行的高度校正限制在当时所需要的程度上，可以进一步规定，在汽车静止并且操纵主脚制动器时，在任何情况下只能进行有限的高度校正。因此，在任何情况下，本发明都考虑到了这样的事实，即，当操纵脚制动器并且汽车静止时，汽车高度的改变导致底盘应力的改变，并且不可能准确地估计当松开脚制动器并且应力由此而减小时悬架的升降。

此外，关于本发明的优选特征可以参考权利要求书和以下对附图的说明，基于附图对本发明特别优选的方案进行了描述。在附图中：

图 1 是汽车的示意侧视图，汽车的后轴具有高度调节气动悬架，汽车处于正常状态；

图 2 是与图 1 相应的汽车的侧视图，汽车处于显著的栽头运动状态（图中的比例被夸大了）；以及

图 3 是本发明的用于气动悬架高度调节的系统的线路图。

汽车 1 是大轿车，该车具有传统设计的滑柱连杆式悬架 3，悬架 3 配属于汽车 1 的前轮 2 并具有螺旋压缩弹簧。在悬架运动过程中，前轮 2 在与车轮控制件（未示出）相互作用的悬架 3 的引导下沿路径 V 相对于车身运动，车轮控制件可以是纵向和横向导向臂，路径 V 如图中虚线所示，上述路径 V 在示例中与汽车的垂直轴线成一小角度。

即使在上述大轿车的情况下具体负载可能会有显著的不同，但是

这只会对滑柱连杆式悬架 3 产生很小的影响，亦即，不管汽车的具体负载状态如何汽车 1 在前轮 2 区域的离地距离基本保持不变。

空气弹簧风箱 5 配属于后轮 4，风箱 5 以下述方式实现高度调节，以便不管汽车具体的负载状态如何都能够将车身离地面的距离设定为所需的值，上述负载变化会导致作用在空气弹簧风箱 5 上的载荷显著地改变。

此外，后轮 4 由斜置或纵向导向臂 6 导引，在悬架运动过程中，斜置或纵向导向臂 6 绕它们的车身侧支承点转动，并且引导后车轮 4 沿曲线路径 H 相对于车身运动。

汽车 1 以通常方具有脚制动器，该脚制动器同时作用在前轮 2 和后轮 4 上。对此脚制动器仅示出了用来操纵脚制动器的踏板 7。车轮制动器的制动力矩通常在前轮 2 处通过滑柱连杆式悬架 3、在后轮 4 处通过纵向导向臂 6 传递给车身。

如果汽车在行驶过程中被制动，那么栽头力矩将作用在车身上，即车身试图相对于道路绕汽车横轴转动。如图 2（图中的比例被夸大了）所示，当向前行驶时，栽头力矩将导致汽车前端相对道路与其正常位置相比向下运动，而汽车后端略微向上运动。

现在，即使当汽车 1 静止下来，汽车 1 也可以依然处于图 2 所示的位置，并且在相当大的力及相应的高水平的制动作用下脚制动器可以保持操纵状态。因此，如图 2 所示汽车 1 的栽头状态不能立即消除。上述现象特别具体适用于汽车后端的抬起状态。由于操纵的脚制动器，后轮 4 实际上相对于纵向导向臂 6 处于不能转动的状态，因而，只有在后轮 4 相对于地面转动的情况下纵向导向臂 6 才能由其在图 2 中所示的位置摆回图 1 所示的位置。然而，上述后轮的转动试图使汽车 1 向前移动。刹住了的前轮 2 防止汽车 1 的这种向前移动。

当汽车处于静止状态时，如果汽车的后端处于过低的位置并且操纵了脚制动器，那么会出现相似的情况。在这种情形中，由于操纵的脚制动器，后轮 4 相对于纵向导向臂 6 基本上不能转动，如果向空气弹簧风箱 5 中加入过量的空气，并且纵向导向臂 6 如图 1 所示向顺时针方向

转动，同时在刹车的作用下后轮 4 实际上不能相对于纵向导向臂 6 转动，那么后轮 4 将试图使汽车倒车。

如果松开脚制动器，前轮 2 和后轮 4 的悬架运动可以重新自由地进行，从而汽车 1 高于地面的距离只取决于汽车的负载和在滑柱连杆式悬架 3 和/或空气弹簧风箱 5 处的各弹簧弹力。因此，如果在操纵脚制动器之前汽车 1 的高度是合适的，并且在松开脚制动器之前既不向空气弹簧风箱 5 中充气也不将风箱中的空气排出，假定在此时间间隔内汽车的负载条件没有变化，那么在脚制动器松开后原标准高度将得以恢复。

另一方面，如果在汽车静止并操纵脚制动器时，通过空气弹簧风箱 5 的大量充气或排气，补偿对汽车理想高度的初始偏离，那么当随后松开脚制动器时，汽车最初所采取的高度将不同于理想高度，从而必须重新实施高度调节措施。

在下面参考图 3 所说明的本发明高度调节机构中考虑了上述效果，以省去不必要的高度调节措施并节约相应的能量消耗。

在图 3 中，为进行充气，后轮 4 的空气弹簧风箱 5 通过截止阀 8 和 9 连接在压缩机 10 的受压侧；为进行排气，后轮 4 的空气弹簧风箱 5 通过截止阀 8 和 9 与大气相通。压缩机 10 由电机 11 驱动，为控制电机 11（具体说控制电机 11 的开与关），电机 11 连接在计算机控制的控制线路 12 的输出端上。控制线路 12 的输入端连接在位移传感器 13 上，位移传感器 13 的信号与车身离开地面的距离有关。在所示的实施例中，位移传感器 13 与纵向导向臂 6 相互作用，并检测纵向导向臂 6 相对于包含汽车纵轴与横轴的平面的转动位置。因此，位移传感器 13 检测例如纵向导向臂 6 相对于车身的转动运动。

另外，控制线路 12 的输入端连接传感器 14，传感器 14 的信号表明汽车脚制动器或用于操纵脚制动器的踏板 7 是否被操纵。由于汽车脚制动器的操纵须通过制动指示灯来显示，所以传感器 14 可以由任何情况下汽车中都存在的制动指示灯开关来构成，并且线路 12 相应的输入可以与制动指示灯并联地和制动指示灯开关电连接。因此，加在制动指示灯上的电压（例如，当没有操纵制动器时，那么电压是不存在的）可

以用作表示制动器操纵的信号。

线路 12 的另一个输入端与传感器 15 相连，传感器 15 记录是否有一个车门或行李箱盖被打开。通常，在新型汽车中车门或行李箱盖与门开关相连接，当车门或行李箱盖打开时门开关开启汽车内部的灯。如果必要的话，以与制动指示灯开关相同的方式，这些门开关可以用作传感器。

最后，控制线路 12 在其输入端与转速表 16 或其它测量部件相连接，上述部件的信号表明汽车的速度高于或低于与汽车完全停止接近的、非常低的速度值。

因此，借助于转速表 16，控制线路 12 识别出汽车是处于运动还是处于（基本上或完全的）静止状态。只要检测到汽车处于运动状态，就使截止阀 8 和 9 以及压缩机 10 的电机 11 处于一种模式，这种模式适用于汽车的运动过程，在这种模式中当设定了汽车的理想高度后基本上只需要对空气弹簧风箱 5 或截止阀 8 和 9 的漏气进行补偿。而且，如果需要也能够对作用在汽车 1 上的动态干扰力进行补偿。

一旦控制线路 12 基于从传感器 14 和转速表 16 传来的信号检测到汽车 1 在脚制动器的作用下处于静止状态或基本上接近停止，截止阀 8 在可预定的延迟期（例如 30 秒）内保持关闭。而且电机 11 以及压缩机 10 在这段延迟期内也保持关闭。这与最初没有任何高度调节措施的情况是相同的。

如果在延迟期内需要打开车门，并且由此一个传感器 15 产生了表明车门已被打开的信号，那么对于控制线路 12 来说这是一种迹象——负载很可能变化了，例如乘客上下出租车。因此，无论延迟期是否已过，控制线路 12 现在允许导入高度调节措施，即，为从一个空气弹簧风箱 5 或两个空气弹簧风箱 5 中排出空气而打开阀 8 和阀 9；或者，为向一个空气弹簧风箱 5 或两个空气弹簧风箱 5 充气关闭阀 9，并且在至少一个阀 8 开启的情况下，开启电机 11。

不管怎样，在汽车 1 处于基本上或完全静止并且操纵脚制动器时，只有在汽车的实际高度与理想高度之间存在着较大偏差的情况下，才进

行上述高度调节措施。

此外，可以规定，在汽车处于上述操作状态中只能进行有限的高度校正，例如，使空气弹簧风箱 5 能在有限的时间（例如 12 秒）内被进行充气或排气。只有在汽车行驶过程中或由驾驶员打开单独的指令发送器（未示出）时才能进行再一次的高度校正。

如果在汽车处于基本上或完全静止并且操纵了脚制动器时延迟时间已过，不管车门是否打开都可以采取相似的措施。在这种情形中，水平校正也将只在有限的范围内和/或只有汽车的实际高度与理想高度产生较大偏差时才进行。

一旦松开了脚制动器，则与汽车的速度无关地对汽车实际高度与理想高度之间的偏差进行补偿，至少在没有使用手闸或防止汽车进一步运动的其它类似装置将汽车停止时。

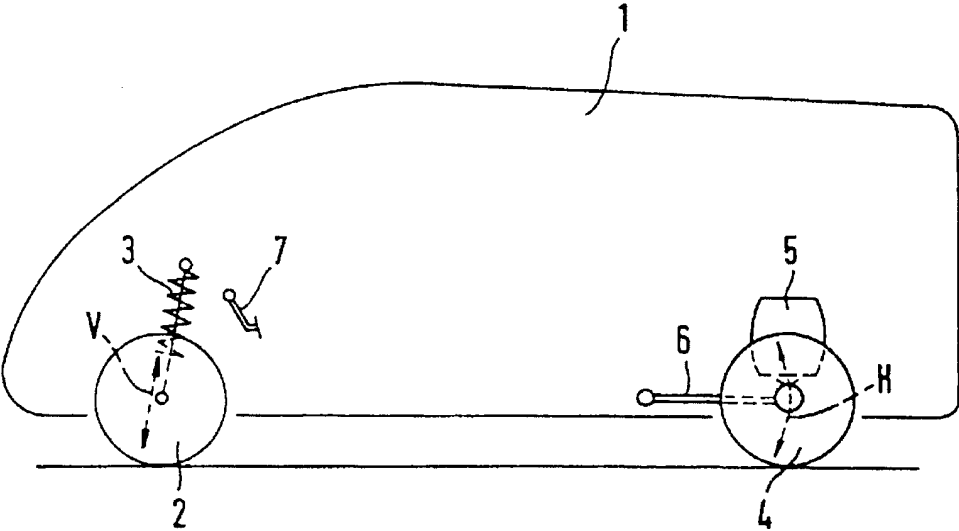


图 1

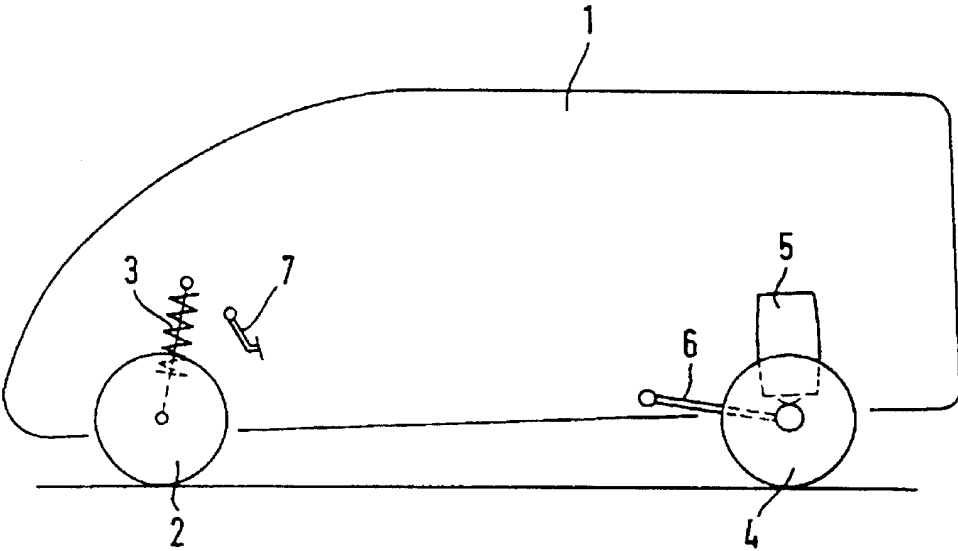


图 2

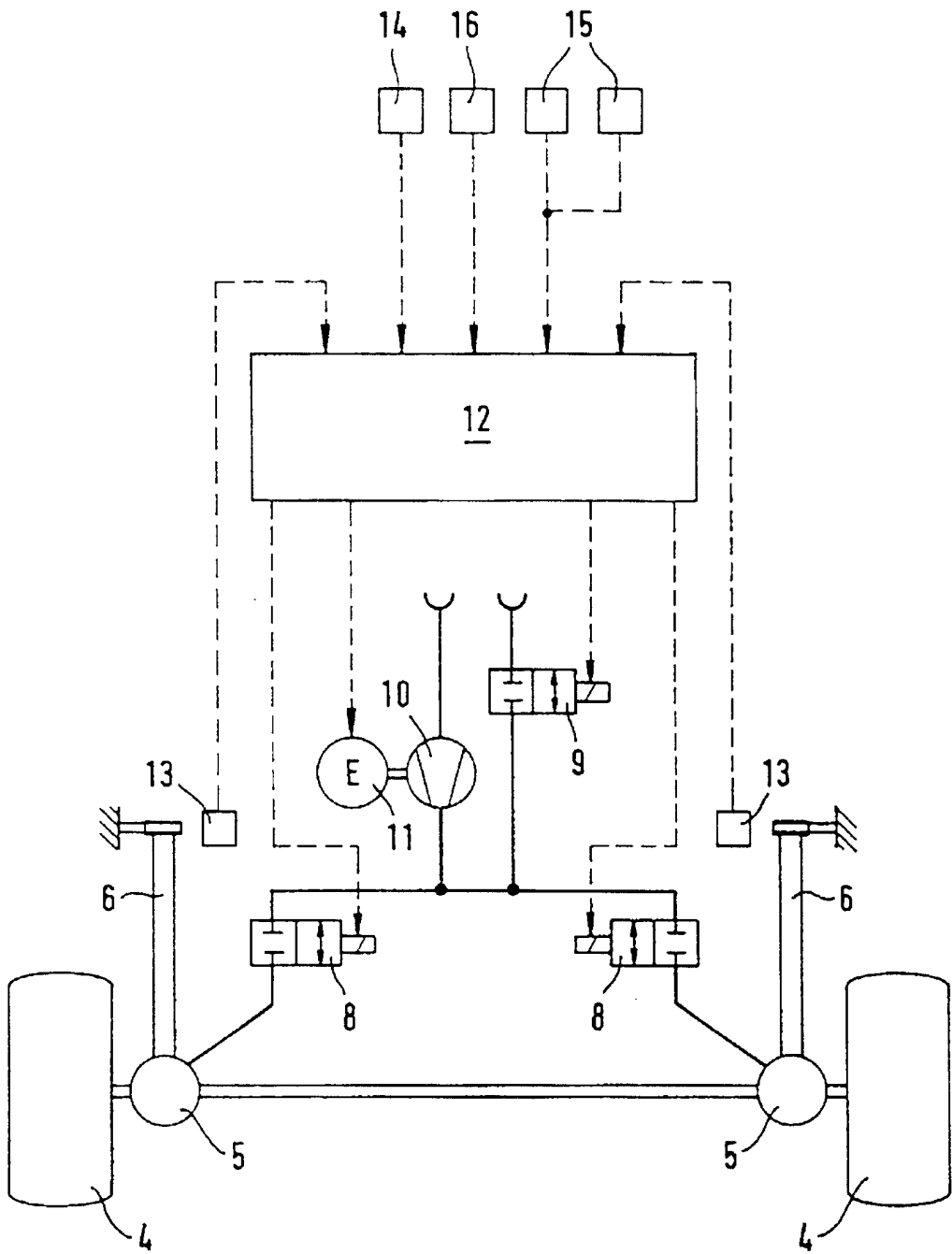


图 3