



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106687360 B

(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201580051267.6

(22)申请日 2015.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106687360 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(30)优先权数据

102014113880.5 2014.09.25 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.03.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/069495 2015.08.26

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2016/045896 DE 2016.03.31

(73)专利权人 罗伯特博世汽车转向有限公司

地址 德国施瓦本格明德

(72)发明人 K·埃克曼 S·霍伊斯勒

F·霍夫曼 M·黑格勒

(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 11038

代理人 俞海舟

(51)Int.Cl.

B62D 5/06(2006.01)

B62D 5/08(2006.01)

B62D 7/14(2006.01)

(56)对比文件

DE 19803745 A1, 1999.08.12,

EP 1826098 A2, 2007.08.29,

CN 1919678 A, 2007.02.28,

DE 102012105976 A1, 2014.01.09,

CN 1666917 A, 2005.09.14,

审查员 焦文

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

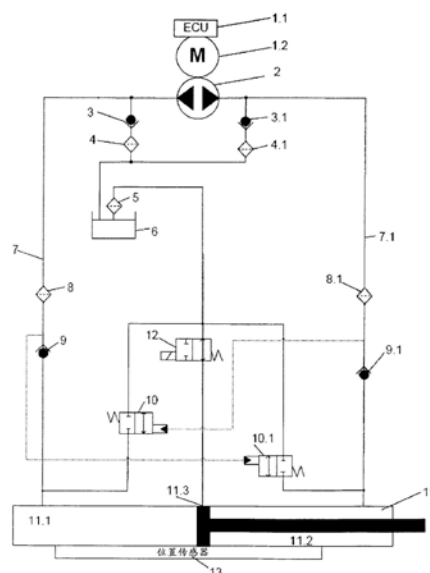
(54)发明名称

用于车辆后动轴的转向系统

(57)摘要

一种转向系统,该转向系统用于车辆的至少一个后动轴或者先动轴,该转向系统包括:转向角传感器,其用于测量车辆前轴的车轮的转向角;行驶速度传感器,其用于测量车辆行驶速度;电动机(1.2),所述电动机驱动液压泵(2);工作缸(11),其用于使后动轴的车轮转向,所述工作缸与液压泵(2)连接;控制装置(1.1),所述控制装置借助转向角传感器的和行驶速度传感器的数据确定车辆后动轴上的车轮的后动转向角并且相应地控制所述电动机,所述工作缸(11)具有中间位置孔(11.3),液压液能够经由该中间位置孔从所述工作缸(11)中排出,并且活塞在后动轴的车轮的直线向前的位置中封闭中间位置孔(11.3),所述工作缸(11)与回流阀(10和10.1)连接,通过所述回流阀,液压液能够回流到油箱(6)中,所述工作缸(11)的中间位置孔(11.3)与中间位置阀(12)连接,液压液能够通过所述中间位置

阀回流到油箱(6)中,并且所述回流阀(10和10.1)和所述中间位置阀(12)设计为提升阀。



1. 一种转向系统,该转向系统用于车辆的至少一个后动轴或者先动轴,该转向系统包括:

转向角传感器,其用于测量车辆前轴的车轮的转向角,

行驶速度传感器,其用于测量车辆行驶速度,

电动机 (1.2),所述电动机驱动液压泵 (2),

工作缸 (11),其用于使后动轴的车轮转向,所述工作缸通过输入管路 (7和7.1) 与液压泵 (2) 连接,

控制装置 (1.1),所述控制装置借助转向角传感器的和行驶速度传感器的数据确定车辆后动轴上的车轮的后动转向角并且相应地控制所述电动机,

所述工作缸 (11) 具有中间位置孔 (11.3),液压液能够经由该中间位置孔从所述工作缸 (11) 中排出,并且活塞在后动轴的车轮的直线向前的位置中封闭中间位置孔 (11.3),

其特征在于,

所述工作缸 (11) 与回流阀 (10和10.1) 连接,通过所述回流阀,液压液能够回流到油箱 (6) 中,

所述工作缸 (11) 的中间位置孔 (11.3) 与中间位置阀 (12) 连接,液压液能够通过所述中间位置阀回流到油箱 (6) 中,并且

所述回流阀 (10和10.1) 和所述中间位置阀 (12) 设计为提升阀。

2. 如权利要求1所述的转向系统,其特征在于,在从所述工作缸 (11) 到油箱 (6) 的回流管路中设置用于净化液压液的过滤器 (5)。

3. 如权利要求1所述的转向系统,其特征在于,液压泵 (2) 经由抽吸管路从油箱 (6) 中抽油,在所述抽吸管路中设置过滤器 (4和4.1)。

4. 如权利要求1所述的转向系统,其特征在于,在所述输入管路 (7和7.1) 中设置过滤器 (8和8.1)。

用于车辆后动轴的转向系统

[0001] 本发明涉及转向系统技术领域并且尤其是涉及一种用于车辆后动轴的转向系统。

[0002] 重型车辆、尤其是载货车经常具备多于两个轴、即所谓的后动轴(NLA)。当所述后动轴设计为刚性的时,车辆具有大的转弯直径。因此,除了前轴转向装置之外,经常附加地安装可转向的后动轴。所述后动轴在此可以被强制转向或者附着转向、亦即通过车轮的复位运动本身被转向。所述附加的后动轴转向能够实现较小的转弯半径,由此达到较高的可控性。此外,车轮上的侧偏角减小,由此减少了车辆的车轮磨损。

[0003] 然而,后动轴的主动转向仅在低速时是期望的。在车辆速度较高时不期望后动轴转向,因为这对稳定的行驶有不利影响。为了避免引起不稳定的行驶状态,所述后动轴从一定的、由车辆决定的速度开始就必须被固定。在这样的系统中有利的是,在系统失效时或者在车辆速度较高时,所述轴能够被保持在直线向前的位置中。

[0004] 现有技术是这样的情况,所述后动轴通过液压缸转向。油通过由内燃机驱动的泵被泵入一个或另一个缸腔中,这取决于阀是如何接通的。因此特别是在车辆长时间所处于的直线行驶位置中,液压泵持续被驱动,尽管这并不必要。在此运行状态中,液压系统产生不产生附加价值的损耗。这与对车辆较低的燃料需求的要求相悖。

[0005] 这个问题通过如下方式解决,使得转向泵不是通过内燃机驱动,而是通过电动机驱动。因为电动机可以在两个方向上一样地驱动,所以可以借助可逆泵按照转动方向来加载一个或另一个缸腔。

[0006] 在德国专利文献DE4414161C1中描述了一种多轴转向设备,在该设备中控制主缸。在后轴上的从缸根据在前轴上的主缸的位置做出反应。但该系统的缺点在于直接取决于主缸的相应位置。从而不能利用该系统对后轴施加与速度相关的影响。

[0007] DE10351482A1示出了一种转向系统,在该系统中,液压转向的车辆后轴利用附加的锁定装置被保持在当前位置中,或者附着转向地被转向回到中间位置并且接着锁定。然而这要求其他构件,需要附加的结构空间并且因此较贵。

[0008] DE102006008436A1示出了一种机械耦合的多轴转向设备,在该设备中,仅在主动(亦即在转向偏转时)需求转向力时才对附加的转向轴施加转向力。然而该系统对于后轴转向而言仅能以非常高的成本来实现,所述后轴转向从一定的速度范围开始就应该被锁定在直线行驶中。

[0009] 最后,DE102012105976A1公开了一种带有电子控制装置的用于后动轴的转向系统,在该系统中,后动轴的转向独立于前轴进行。泵通过电动机驱动,该系统由此能量高效地工作。锁定功能以简单的方式如下实现,在活塞被附着驱动地回位运动时,液压液通过中孔从工作缸中排出。当活塞到达所述中孔时,所述活塞封闭中孔并且因此锁定进一步的运动。

[0010] 在中孔和泵之间的流体连接中接有阀,该阀在工作位置中阻断流体流动。所述阀在故障情况下不工作并且因此使得能够实现流体流动。所述阀设计为滑阀。

[0011] 然而滑阀容易变脏。例如在转向系统中,在液压液中来回游动的金属颗粒可能会卡住活塞。

[0012] 所述泵分别借助连接管路与工作缸的两个缸腔连接。在用液压液填充第一缸腔时,活塞将液压液从第二缸腔通过连接管路朝向泵压出。所述两个连接管路因此同时是输入管路和回流管路。所述液压液在循环过程中差不多一直被推来推去。由此产生了许多缺点,因为在液压液中夹带的空气无法被导出。尤其是在第一次填充时,该系统无法良好地排出空气。此外,在回路中无法安装用于将污垢颗粒从液压液中过滤出去的过滤器,因为所述液压液在两个方向上流动。

[0013] 本发明的目的在于,提供一种用于后动轴的转向系统,在该系统中,上述的缺点得以消除。由阀活塞被卡住或者由管路破损引起的系统失效应该被避免。此外应该能够实现,所述系统能够简单地排出空气并且能够通过过滤来清洁液压液。

[0014] 根据本发明的转向系统用于车辆的至少一个后动轴或者先动轴,该转向系统包括:

[0015] 转向角传感器,其用于测量车辆前轴的车轮的转向角;

[0016] 行驶速度传感器,其用于测量车辆行驶速度;

[0017] 电动机,所述电动机驱动液压泵;

[0018] 工作缸,其用于使后动轴的车轮转向,所述工作缸通过输入管路与液压泵连接;

[0019] 控制装置,所述控制装置借助转向角传感器的和行驶速度传感器的数据确定车辆后动轴上的车轮的后动转向角并且相应地控制所述电动机,

[0020] 所述工作缸具有中间位置孔,液压液能够经由该中间位置孔从所述工作缸中排出,并且活塞在后动轴的车轮的直线向前的位置中封闭中间位置孔。根据本发明规定,所述工作缸与回流阀连接,通过所述回流阀,液压液能够回流到油箱中,所述工作缸的中间位置孔与中间位置阀连接,液压液能够通过所述中间位置阀回流到油箱中,并且所述回流阀和所述中间位置阀设计为提升阀。

[0021] 该目的通过如下方式实现,替代滑阀,使用多个提升阀(即菌形阀)。这有如下优点,在液压液中的金属颗粒无法妨碍阀的功能,而是又被冲出去。所述提升阀安装在壳体中,并且通过固定的稳定的管路连接到工作缸上。所述固定的管路可以是在壳体中钻出的油路或者在壳体上延伸的金属管。由此防止了由管道破损引起的系统失效,这种系统失效在至今的系统中可能发生,在所述至今的系统中部件通过软管彼此连接。

[0022] 该目的此外如此实现,即设置从工作缸到油箱的回流管路。泵首先持续从油箱抽油,并且将油引导到工作缸。所述工作缸之后又通过回流管路将油推到油箱,可能夹带的空气于是可以在该油箱处排出。由此在每个管路中明确定义了油流方向。由此现在也能够安装过滤器,以便净化油中的污垢颗粒。

[0023] 图1示出车辆的功能图。为了探测前轴的车轮的转向角,在此设有转向角传感器 S_a ,以及为了探测行驶速度 v 设有行驶速度传感器 S_v 。它们的信号通过信号线传送到后动轴的转向系统LS。

[0024] 图2示出整个转向系统的液压线路图。由测量在前轴上的转向角的转向角传感器以及由行驶速度传感器所测定的数据输入控制装置1.1中。所述控制装置1.1由所述数据计算在车辆的后动轴上的车轮的后动转向角并且相应地控制电动机1.2。

[0025] 所述电动机1.2用于驱动液压泵2,该液压泵又与至少一个工作缸11连接,以便操纵后动轴的车轮转向。所述工作缸11具有中孔11.3,液压液可以通过该中孔从工作缸11排

出,从而活塞能够被附着驱动地运动直到中间位置,所述活塞在该中间位置中封闭中孔,并且后动轴的车轮被锁定在直线向前的位置中。

[0026] 在该电动液压转向系统中,后动轴的转向独立于前轴进行,因为转向轮并非机械地与要转向的轴连接。此外,该系统是与内燃机解耦的,从而一方面保证按需控制,并且另一方面通过较少的并且此外可自由放置的构件,在其安装时保证了高的空间灵活性。在低速时以及在停止状态中,借助该系统能够实现与前轴的转向角以及与行驶速度相关的主动转向。尤其是后动轴的车轮即使在电子装置和/或液压装置失效的情况下也能够随时自动地、亦即被附着驱动地从任意偏转角被带到其直线向前的位置中,并且也能够可靠地锁定在那里,而为此无需附加的电子装置和/或液压装置。

[0027] 在活塞被附着驱动地朝向中孔运动时,液压液从一个缸腔朝向油箱排出,而同时在另外一个缸腔中,在不使用泵的情况下吸入液压液。一旦所述中孔被活塞封闭,则所述活塞的进一步运动被两边的可以说是被封锁的液压液锁定,从而后动轴的车轮可靠地被保持在其直线向前的位置中。因此,当电子装置和/或液压装置在低速时失效,存在如下可能性,所述后动轴阻尼地被附着转向地运动到中间位置中并且被保持在那里。

[0028] 在此,后动轴应该理解为每个这样的轴,所述轴跟随被转向轴的偏转,并且所述轴可以在刚性的后轴或者前轴之后或之前设置,亦即也可以设置为先动轴。因此,按照本发明的转向系统也可以安装在拖车中、挂车中或者第二转向前轴中。

[0029] 按照本发明的转向系统具有阀,该阀布置在中孔和油箱之间的流体连接中,并且该阀在初始位置中释放在工作缸的中孔和油箱之间的流体流动,并且该阀在工作位置中阻断在工作缸的中孔和油箱之间的流体流动,并且构成控制装置,该控制装置用于识别故障以及在发生故障的情况下将阀切换到其初始位置,从而活塞能够被附着驱动地运动直到中间位置,所述活塞在该中间位置中封闭中孔,并且后动轴的车轮被锁定在直线向前的位置中。在例如泵失效的情况下,系统可以通过对阀的相应切换转移到安全的状态中。所述阀例如在转向系统的无故障运行中处于其工作位置中,在该工作位置中活塞仅能够通过泵运动,而在出现故障时可以通过打开中孔允许活塞运动到中间位置中。在初始位置中,阀不工作并且因此可以被无能量地且因此尤其可靠地保持,其中去活的泵也不再需要附加的能量。活塞的中间位置能够可靠地保持住,因为所述活塞封闭缸的中孔,从而液压液不再能够排出。

[0030] 在此,所述控制装置可以构成为用于,即使在超过可预定的行驶速度时也使电动机不工作。因此,后动轴从一定的可预设的速度起自动地、亦即被附着驱动地运动到其位置并且被保持在那里,从而所述后动轴的车轮位于直线行驶位置中。因为所述中间位置能够无需另外的能量消耗被保持住,所以系统的功率消耗是最小的。

[0031] 在有利的方式中,所述泵设计为能够可逆运行的泵,或者设计为可单向运行的泵与阀块的组合。能够可逆运行的泵在此对转向系统的空间需求提出最低的要求,而可单向运行的泵则需要较简单的电气驱动。

[0032] 泵2通过抽吸阀3、3.1从油箱6中抽油。因为在油箱6中可能有较大颗粒的污垢,所以在抽吸管路中为了保险起见设置两个过滤器4、4.1。

[0033] 在转向过程中,泵2通过穿过过滤器8、8.1和止回阀9、9.1的输入管路7、7.1将油输送到缸腔11.1、11.2中。

[0034] 每个缸腔11.1、11.2都配设有回流阀10、10.1,所述回流阀在填充缸腔11.1、11.2时关闭。通过在一个缸腔11.1、11.2中形成压力,相应另一缸腔11.1、11.2的回流阀10、10.1打开,并且由此能够实现从所述另一缸腔11.1、11.2通过过滤器5到油箱6中的回流。

[0035] 中间位置阀12对于打开的切换状态而言具有确定的通流横截面,由此能够精确确定所述后动轴的回位速度。

[0036] 接下来将描述各种不同的运行状态。

[0037] 直线行驶,较高的行驶速度

[0038] 在以较高的行驶速度直线行驶时,后动轴不转向、而是必须被保持在直线向前的位置中。

[0039] 所述轴在此可以由电动机主动保持,但由此会消耗能量。

[0040] 因此优选,所述轴由封闭在缸11中的油保持。在此,所述轴由电动机主动引导回到直线行驶位置中,并且接着转向系统被去活,亦即所述中间位置阀12关闭并且因此与止回阀9和9.1一起封锁缸腔。在此的优点在于,不再需要由电动机提供能量。

[0041] 主动转向,低的行驶速度

[0042] 在主动转向时,通过测量技术探测所述前轴的转向偏转并且传输给后轴转向装置的控制装置1.1。借助该参量和其他参量、例如车辆速度计算后轴的理论值并且由控制装置1.1控制电动机1.2。通过位置传感器13探测实际值并且将其用于控制。

[0043] 所述电动机直接驱动可逆的泵2。该泵例如沿着输入管路7的方向向缸侧11.1输送。所述泵2通过抽吸阀3和3.1从油箱6中持续吸取过滤过的油。通过在缸腔11.1中形成压力,所述回流阀10.1被接通并且能够实现从缸腔11.2通过过滤器5到油箱6的回流。

[0044] 电动机1的控制通过相应的控制算法实现,直到达到后轴的理论值。

[0045] 转向系统失效

[0046] 当转向系统失效时(例如电动机1.2、传感器13或者控制装置1.1发生故障),电动机1.2断开,中间位置阀12回到其初始位置中,并且轴通过车轮作用力和通过经由中孔11.3实现的所期望的阻尼返回到直线行驶位置中,亦即回到安全状态中。在那里,所述轴按照如下所述方式被保持。

[0047] 在直线行驶时失效,较高的行驶速度

[0048] 当系统在直线行驶时失效,则这没有影响,因为活塞密封件已经封闭中间位置孔并且所述止回阀9和9.1不允许油从缸11中回流,亦即缸是被液压封锁的。

[0049] 在辅助转向时失效,低的行驶速度

[0050] 当系统在主动转向时失效,则中间位置阀12的磁铁不工作,因此该中间位置阀占据其初始位置。当活塞位于直线行驶位置中,则该活塞无法继续运动,因此所述轴保持不动。

[0051] 当所述轴偏转时,则在许多故障情形中,无法将轴主动带到中间位置中。在转弯行驶时,通过使中间位置阀12不工作来避免使轴相对于其此时所处的位置继续偏转。轴回位力试图使缸朝向直线行驶方向运动,该运动能够通过缸中的中间位置孔11.3实现,直到所述活塞达到中间位置。在达到中间位置之后,所述轴被保持在这个状态中,因为所述活塞封闭了中间位置孔11.3。

[0052] 通过中间位置孔11.3或者在中间位置阀12中的节流阀,在失效时可以这样调节轴

运动的速度,使得不形成危险的行驶状态。为了活塞朝向中间位置的返回运动,必须从油箱6中吸取油。这通过抽吸阀3和3.1以及止回阀9和9.1实现。

[0053] 附图标记列表

[0054] 1.1控制装置

[0055] 1.2电动机

[0056] 2泵

[0057] 3/3.1抽吸阀

[0058] 4/4.1过滤器

[0059] 5过滤器

[0060] 6油箱

[0061] 7/7.1输入管路

[0062] 8/8.1过滤器

[0063] 9/9.1止回阀

[0064] 10/10.1回流阀

[0065] 11工作缸

[0066] 11.1/11.2缸腔

[0067] 11.3中间位置孔

[0068] 13位置传感器

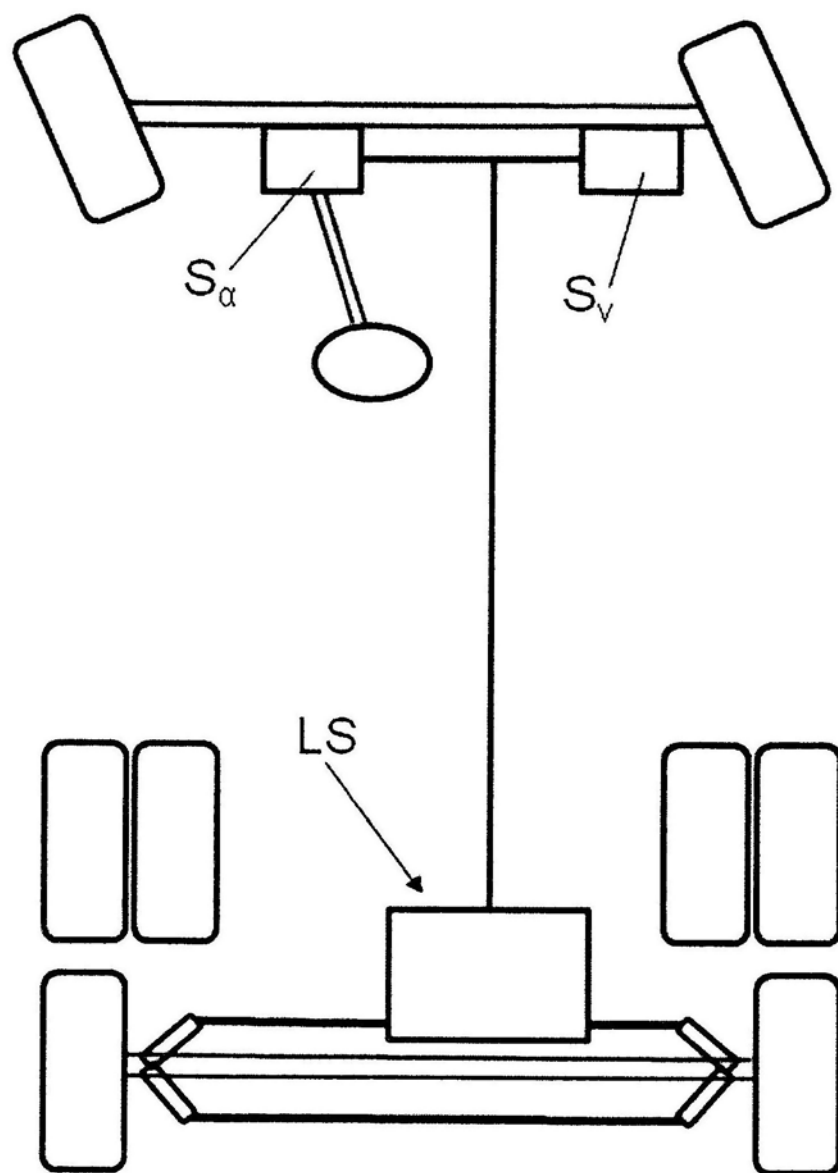


图1

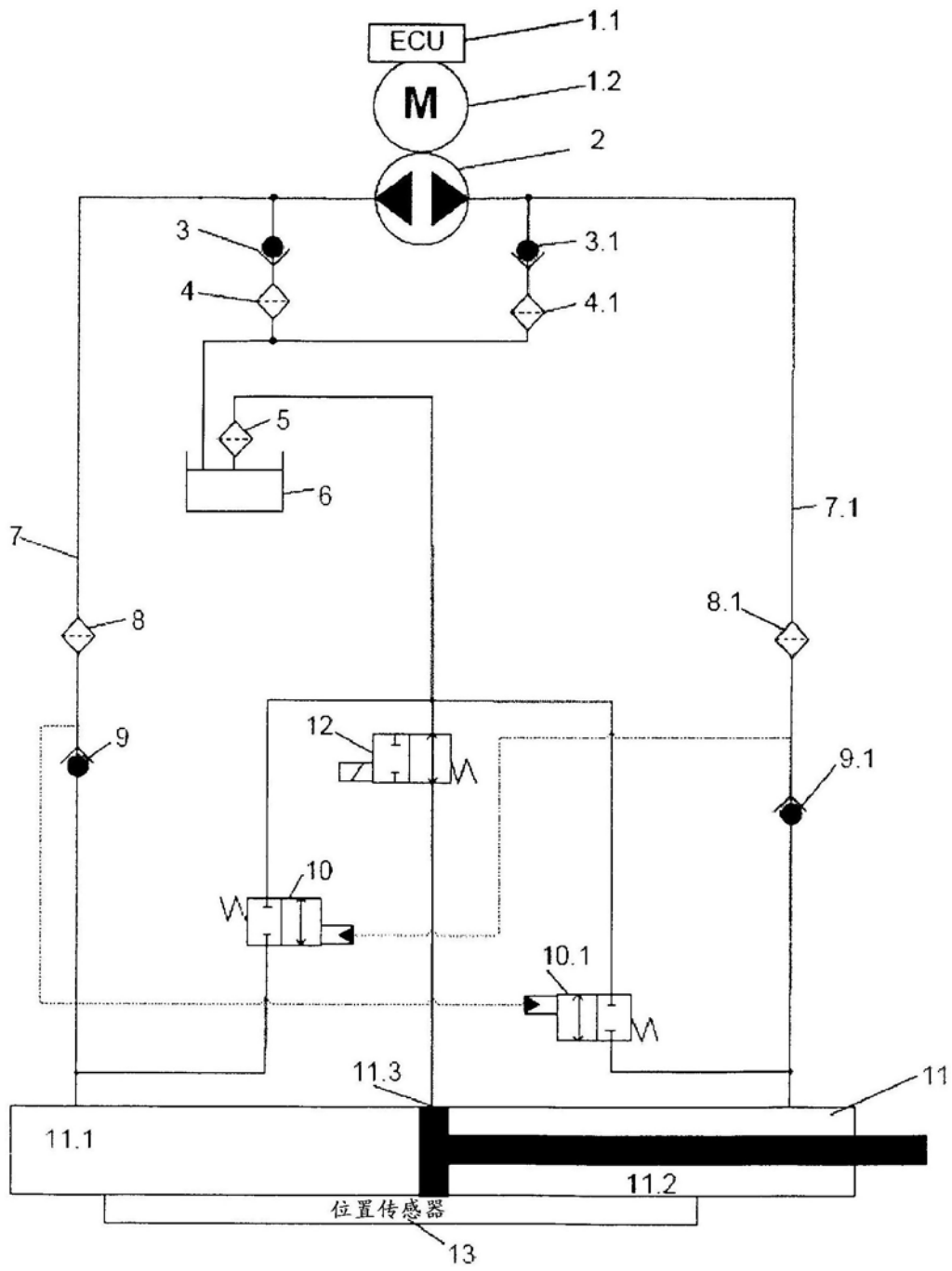


图2