



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106132790 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201580016022.X

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2015.03.09

代理人 岳雪兰

(30)优先权数据

2014-061476 2014.03.25 JP

(51)Int.Cl.

B60T 8/00(2006.01)

B60T 8/17(2006.01)

B60T 8/48(2006.01)

B60T 11/26(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/056788 2015.03.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/146557 JA 2015.10.01

(71)申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 大泽俊哉 渡边旭

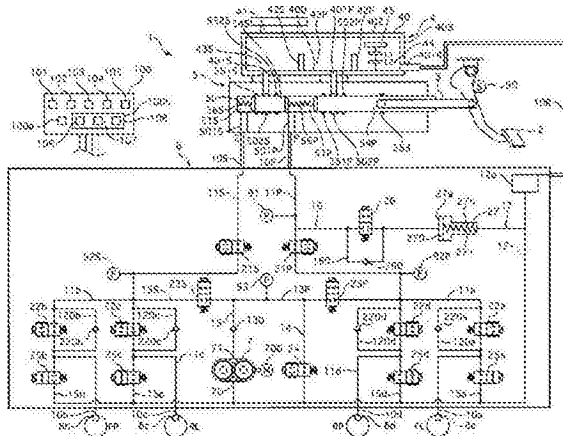
权利要求书3页 说明书22页 附图9页

(54)发明名称

制动装置

(57)摘要

提供一种制动装置,能够得到稳定的制动性能。制动装置具备:主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作;储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由主缸与轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向轮缸输送的液压源连接;制动控制部,其进行将制动液向轮缸输送的制动控制;液面检测部,其检测储液罐内的制动液的液面高度。制动控制部被设置为能够执行第一制动控制和第二制动控制,根据液面检测部所检测到的液面高度来切换第一制动控制和第二制动控制,所述第一制动控制通过使用主缸向轮缸输送来自第一室的制动液而对轮缸进行增压,所述第二制动控制通过使用液压源向轮缸输送第二室的制动液而对轮缸进行增压。



1. 一种制动装置,其特征在于,具备:

主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作;

储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由所述主缸与轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的液压源连接;

制动控制部,其进行将制动液向所述轮缸输送的制动控制;

液面检测部,其检测所述储液罐内的制动液的液面高度;

所述制动控制部,

设置为能够执行第一制动控制和第二制动控制,所述第一制动控制通过使用所述主缸向所述轮缸输送来自所述第一室的制动液而对该轮缸进行增压,所述第二制动控制通过使用所述液压源向所述轮缸输送所述第二室的制动液而对该轮缸进行增压,

根据所述液面检测部所检测到的液面高度来切换所述第一制动控制和所述第二制动控制。

2. 如权利要求1所述的制动装置,

所述制动控制部,

在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于第一液面高度时,执行所述第二制动控制,

在检测到所述液面检测部所检测到的所述第二室的液面高度低于比所述第一液面高度低的第二液面高度时,执行所述第一制动控制。

3. 如权利要求2所述的制动装置,

所述制动控制部,

在检测到存在驾驶员的制动操作时,执行所述第一制动控制,

在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于所述第一液面高度时,中止所述第一制动控制。

4. 如权利要求2所述的制动装置,

所述液压源是泵。

5. 如权利要求1所述的制动装置,

所述液压源经由在所述储液罐与所述液压源之间设置的规定容积的存液部来吸入制动液。

6. 如权利要求1所述的制动装置,

所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向规定的所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力,

所述制动控制部具备漏液推定部,在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于第一液面高度时,该漏液推定部推定在所述主系统油路和所述副系统油路中的哪个系统存在漏液。

7. 如权利要求6所述的制动装置,

所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,

所述制动控制部中止使用被所述漏液推定部推定为存在漏液的系统的油路的所述第二制动控制,继续进行使用其他系统的油路的所述第二制动控制。

8. 如权利要求2所述的制动装置，

所述储液罐内被分隔壁划分为所述第一室和所述第二室，所述分隔壁设置为从搭载于车辆时成为下表面的所述储液罐的内壁向上方突出规定长度，

所述第一液面高度设定在从所述内壁向上方所述规定长度以上的位置，

所述第二液面高度设定在所述第二室内。

9. 如权利要求8所述的制动装置，

所述第一室进一步被划分为两个室，各室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接，所述主系统油路向规定的所述轮缸供给压力，所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力。

10. 如权利要求1所述所述的制动装置，

所述液面检测部检测所述第二室的液面高度。

11. 一种制动装置，其特征在于，具备：

主缸，其根据驾驶员的制动操作而动作，能够对轮缸进行增压；

储液罐，其至少被划分为第一室和第二室，所述第一室经由所述主缸与所述轮缸连接，所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的液压源连接；

液面检测部，其检测所述储液罐内的制动液的量是否低于在所述储液罐内预先设定的多个液面高度；

在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量低于所述液面高度时，根据所低于的所述液面高度将所述轮缸的增压方法改变为利用所述液压源使用所述第二室的制动液进行增压，或者利用所述主缸根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液进行增压。

12. 如权利要求11所述的制动装置，

在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到预先设定的第一液面高度以下时，利用所述液压源使用所述第二室的制动液对所述轮缸进行增压，

在所述液面检测部检测到所述第二室的制动液的量达到比所述第一液面高度低的第二液面高度以下时，中止使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压，利用所述主缸根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

13. 如权利要求11所述的制动装置，

在检测到存在驾驶员的制动操作时，利用根据所述制动操作的量而产生的所述主缸的液压而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

14. 如权利要求13所述的制动装置，

在所述驾驶员的制动操作中，在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到所述第一液面高度以下时，中止使用所述第一室的制动液的所述轮缸的增压。

15. 如权利要求14所述的制动装置，

所述液压源是泵，所述泵使用所述第二室的制动液能够对所述轮缸进行增压。

16. 如权利要求15所述的制动装置，

所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接，所述主系统油路向规定的所述轮缸供给压力，所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力，

具备漏液推定部,在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到预先设定的第一液面高度以下时,该漏液推定部推定在所述主系统油路和所述副系统油路中的哪个系统存在漏液。

17.如权利要求16所述的制动装置,

所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,

对于利用所述漏液推定部推定为存在漏液的系统,中止使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压,对于其他的系统,继续进行使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压。

18.一种制动装置,其特征在于,具备:

主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作;

储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由所述主缸与轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的泵连接;

液面检测部,其检测所述储液罐内的制动液的液面高度;

在驾驶员进行制动操作时,利用根据该制动操作的量产生的所述主缸的液压而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压,

在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度为第一液面高度时,在所述制动操作中,中止使用所述第一室的制动液的所述轮缸的增压,并且利用所述泵使用所述第二室的制动液而对所述轮缸进行增压,

在检测到所述液面检测部所检测到的所述第二室的液面高度为比所述第一液面高度低的第二液面高度时,中止使用所述第二室的制动液的所述轮缸的增压,并且根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

19.如权利要求18所述的制动装置,

所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向多个所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力,

具有漏液推定部,在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度为所述第一液面高度时,该漏液推定部推定在所述系统中的哪个油路存在漏液。

20.如权利要求19所述的制动装置,

所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,

对于利用所述漏液推定部推定为存在漏液的系统的油路,中止使用所述第二室的制动液的所述泵所进行的所述轮缸的增压,对于其他的系统,继续进行所述泵所进行的所述轮缸的增压。

制动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种搭载在车辆上的制动装置。

背景技术

[0002] 以往,公知一种除了主缸之外,具有能够对轮缸进行增压的液压源的制动装置。例如专利文献1所记载的制动装置,为了检测工作液向外部的泄漏,使用工作液流通过程中的液压检测值。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2008-222169号

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 但是,在现有的制动装置中,由于无法精度良好地检测工作液的泄漏,因此有可能无法得到稳定的制动性能。本发明的目的在于,提供一种能够获得稳定的制动性能的制动装置。

[0008] 用于解决课题的技术方案

[0009] 为了实现上述目的,本发明的制动装置优选根据储液罐内检测到的液面高度来切换使用主缸的制动控制和使用液压源的制动控制。

[0010] 发明效果

[0011] 因此,能够获得稳定的制动性能。

附图说明

[0012] 图1是实施例一的制动装置的简要结构图。

[0013] 图2是表示实施例一的制动装置的控制流程的流程图。

[0014] 图3是表示实施例一的制动装置的故障系统检测控制流程的流程图。

[0015] 图4表示实施例一的制动装置进行踏力制动控制时的工作状态。

[0016] 图5表示实施例一的制动装置进行助力控制时的工作状态。

[0017] 图6表示实施例一的制动装置进行故障系统检测控制时的工作状态。

[0018] 图7是表示实施例一的制动装置进行故障系统检测控制时的各液压及执行机构指令值的经时变化的时序图。

[0019] 图8表示实施例一的制动装置进行单系统助力控制时的工作状态。

[0020] 图9是表示实施例二的制动装置的控制流程的流程图。

具体实施方式

[0021] 以下,基于附图对实现本发明的制动装置的实施方式进行说明。

[0022] [实施例一]

[0023] [结构]

[0024] 首先,对结构进行说明。图1是将实施例一的制动装置(以下称作装置1)的简要结构与液压单元6的液压回路一起进行图示的图。对于主缸5,表示的是轴向截面(以通过轴的平面截取的部分截面)。装置1是适用于电动车辆的制动系统的液压式制动装置,所述电动车辆是除了内燃机(发动机)之外还具备旋转电机(电动发电机)作为驱动车轮的原动机的混合动力车辆或仅具备旋转电机作为驱动车轮的原动机的纯电动车等。在这样的电动车辆中,利用包括旋转电机的再生制动装置,通过将车辆的动能再生为电能,能够执行对车辆进行制动的再生制动。装置1向在车辆的各车轮FL~RR上设置的轮缸8供给作为工作液的制动液来产生制动液压(轮缸压力)。由此,对各车轮FL~RR施加液压制动力。

[0025] 装置1具有两个系统(主S系统及副S系统)的油路,例如采用X配管形式。以下,在对与P系统对应地设置的部件和与S系统对应地设置的部件进行区别的情况下,向各个附图标记的末尾添加标记P、S。

[0026] 装置1具备:制动踏板2、推杆3、储液罐(以下称作储罐)4、主缸5、液压单元(制动控制单元)6、电子控制单元(以下称作ECU)100。制动踏板2是接受驾驶员(司机)输入的制动操作的制动操作部件。在制动踏板2设有检测踏板行程而将其作为驾驶员对制动踏板2的操作量的踏板行程传感器90。推杆3是转动自如地与制动踏板2连接的制动操作传递部件。储罐4是储存制动液的制动液源,是向大气压敞开的低压部。主缸5经由推杆3与制动踏板2连接,并且从储罐4补给制动液。主缸5根据驾驶员对制动踏板2的操作(制动操作)而动作,从而产生与制动操作量对应的制动液压(主缸压力)。主缸5是所谓的串联式,作为根据驾驶员的制动操作而在轴向上移动的主缸活塞,具备与推杆3连接的主活塞54P和自由活塞式的副活塞54S。装置1不具备利用车辆的发动机所产生的进气负压来对制动操作力(踏板踏力)进行助力或者放大的负压式助力器(以下称作负压助力器)。

[0027] 液压单元6从储罐4或者主缸5供给制动液,与驾驶员的制动操作独立地产生制动液压。液压单元6设置在轮缸8与主缸5之间,能够向各轮缸8个别地供给主缸压力或者控制液压。液压单元6作为用于产生控制液压的液压设备(执行机构),具有泵7及多个控制阀(电磁阀21等)。利用马达700旋转驱动泵7使其吸入制动液,并向轮缸8排出。换句话说,泵7对储罐4内的制动液进行增压而向轮缸8输送。在本实施例中,采用噪音与振动性能等优异的齿轮泵、具体而言采用外接齿轮式泵作为泵7。泵7在两系统中通用,由同一个马达700驱动。作为马达700,能够使用例如带刷马达。电磁阀21等根据控制信号而进行开闭动作,从而切换油路的连通状态,对制动液的流动进行控制。液压单元6设置为在主缸5与轮缸8的连通被阻断的状态下能够利用泵7产生的液压对轮缸8进行增压,并且具有根据驾驶员的制动操作而生成踏板行程的行程模拟器27。另外,液压单元6具有检测泵7的排出压力和主缸压力的液压传感器91~93。

[0028] ECU100是对液压单元6的动作进行控制的电子控制单元,构成制动控制部。ECU100输入有从踏板行程传感器90及液压传感器91~93发送的检测值,及从车辆发送的与行驶状态有关的信息,并且基于内置的程序来控制液压单元6的各执行机构。由此对轮缸8的液压进行控制。换句话说,进行将制动液向轮缸8输送、使制动液从轮缸8返回的制动控制。具体而言,对电磁阀21等的开闭动作、对泵7进行驱动的马达700的转速(即泵7的排出量)进行控

制。由此,能够实现以下控制:用于降低制动操作力的助力控制、用于抑制制动所引起的车轮打滑的防抱死制动控制(以下称作ABS)、用于车辆的运动控制(防侧滑等车辆动作稳定化控制。以下称作ESC。)的制动控制、前车追随控制等自动制动控制、与再生制动配合地对轮缸压力进行控制从而实现目标减速度(目标制动力)的再生配合制动控制等。在助力控制中,在驾驶员进行制动操作时,通过驱动液压单元6(利用泵7的排出压)生成高于主缸压力的轮缸压力,来生成凭借驾驶员的制动操作力所不充分的液压制动力。由此发挥对制动操作进行辅助的助力功能。即,装置1设置为不具有负压助力器,而代替地通过使液压单元6(泵7)进行动作从而能够对制动操作力进行辅助。在再生配合制动控制中,例如产生凭借再生制动装置的再生制动力所不充分的部分的液压制动力,从而产生驾驶员所要求的制动力。

[0029] 储罐4的主体部40形成为在内部能够储存制动液的有底筒状。主体部40搭载于车辆时的上部402形成有用于注入制动液的开口部41。在该开口部41嵌合固定有用于封堵开口部41的盖。储罐4内的下方被划分为第一储存室43和第二储存室44。第一储存室43进一步被划分为两个储存室43P、43S。主体部40搭载于车辆时的底部400设置有第一分隔壁42P和第二分隔壁42S。这些分隔壁42P、42S从底部400(搭载于车辆时成为下表面)的内壁朝上方延伸,以不到达上部402(搭载于车辆时成为上表面)的内壁的规定的长度(高度)突出设置。需要说明的是,第二分隔壁42S的长度可以短于第一分隔壁42P。储罐4的内部被第一分隔壁42P隔开,被划分为第一储存室43和第二储存室44。第一储存室43被第二分隔壁42S隔开,被划分为储存室43P、43S。第一分隔壁42P的上述规定长度(第一分隔壁42P的上端部的高度)被设定为能够在(作为对主缸5进行补给的补给源的)第一储存室43确保制动液的量的值,按照所述制动液的量,能够利用从主缸5向P、S各系统的车轮的轮缸8供给的制动液在上述车轮上稳定地产生合适的制动力。另外,第一分隔壁42P的上述规定长度被设定为能够在(作为对泵7进行补给的供给源的)第二储存室44确保制动液的量的值,按照所述制动液的量,能够利用由泵7向四个车轮的轮缸8供给的制动液在上述车轮上稳定地产生合适的制动力。在底部400,以在储存室43P的底面开口的方式设置有补给口401P,并且以在储存室43S的底面开口的方式设置有补给口401S。另外,在主体部40的侧部403以在第二储存室44的侧面的下方(第二储存室44的底面的上方)开口的方式设置有补给口401R。

[0030] 在主体部40中设置有作为基准的液面高度的未图示的最高液面高度、第一液面高度L1、第二液面高度L2。考虑到从制动配管10R向储罐4返回的制动液,最高液面高度被设定为比主体部40的上表面(上部402的内壁)低的值。为了在第一分隔壁42P上方的区域检测储罐4的整体的液面下降而设定第一液面高度L1,并且第一液面高度L1被设定在能够确保制动液的量的位置上,按照所述制动液的量,能够对四个车轮的轮缸8稳定地作用合适的液压制动力。第一液面高度L1被设定在低于最高液面高度的位置上,并且被设定在与第一分隔壁42P的上端部大致相同或稍高的位置上。换句话说,第一液面高度L1被设定在从底部400的内壁朝上方第一分隔壁42P的上述规定长度以上的位置上。第一液面高度L1下方的空间被分隔成三个储存室43P、43S、44。为了检测吸入油路12所连通的第二储存室44的极端的液面下降而设定第二液面高度L2,所述第二液面高度L2被设定在低于第一液面高度L1及第一分隔壁42P的上端部的位置上,并被设定在第二储存室44内。第二液面高度L2被设定在比补给口401R的开口部稍高的位置上,从而能够限制在泵7吸入排出的制动液内含有空气(检测

含有空气的可能性变高之前的液面高度)。液面高度L1、L2的位置或第一分隔壁42P的上述规定长度借助实验或仿真等被预先设定。

[0031] 在储罐4设有液面传感器45。液面传感器45是检测储罐4内的制动液液面高度的液面检测部。液面传感器45设置在第二储存室44一侧,即设置在第二储存室44的内部和其上方的空间内。液面传感器45被设定成能够检测未被第一分隔壁42P和第二分隔壁42S分隔的空间内、即储存室43、44上方的液面高度,并且能够检测第二储存室44内的液面高度。液面传感器45例如是液面(检测)开关LIS,由固定部件和浮动部件构成,离散地检测液面高度。固定部件固定于储罐4的主体部40,具有多个开关。开关被设置在与液面高度L1、L2大致相同的高度的位置上。浮动部件相对于制动液具有浮力,设置为能够随着制动液的量(液面高度)的增减而相对于固定部件上下移动。当储罐4内的制动液的量减少,(处于与液面高度大致相同的位置上的)浮动部件下降而移动至液面高度L1时,设置在固定部件上的开关从关闭状态切换成开启状态。由此对液面高度L1进行检测(储罐4内的液面高度下降到L1)。以同样方式对液面高度L2进行检测(第二储存室44内的液面高度低于L2)。需要说明的是,液面传感器45的具体的形态不限于如上所述的离散地检测液面高度的装置(开关),也可以是连续地检测液面高度的装置(模拟检测)。

[0032] 主缸5经由后述的第一油路11与轮缸8连接,是能够对轮缸压力进行增压的第一(手动)液压源,能够利用在第一液压室51P产生的主缸压力经由P系统的油路(第一油路11P)对轮缸8a、8d等进行加压,并且能够利用在第二液压室51S产生的主缸压力经由S系统的油路(第一油路11S)对轮缸8b、8c等进行加压。主缸5的活塞54P、54S能够沿着有底筒状的缸50的内周面在轴向上移动地插入缸50内。在两活塞54P、54S之间形成有第一液压室51P。在活塞54S与缸50的轴向端部之间形成有第二液压室51S。作为复位弹簧的螺旋弹簧56被以压缩的状态设置在各液压室51内。缸50在每个P、S系统具有排出口(供给口)501和补给口502,所述排出口501设置为与液压单元6连接而与轮缸8连通,所述补给口502与储罐4连接并与之连通。排出口501P总是在第一液压室51P开口,排出口501S总是在第二液压室51S开口。补给口502P与储罐4的补给口401P连接,补给口502S与储罐4的补给口401S连接。

[0033] 在缸50的内周与各活塞54P、54S滑接地设置有多个作为密封部件的活塞密封件55,所述活塞密封件55对各活塞54P、54S的外周面与缸50的内周面之间进行密封。各活塞密封件55是(在图1等中未图示)在内径一侧具有凸缘部的公知的截面为杯形的密封部件(杯形密封件),在凸缘部与活塞54的外周面滑接的状态下,允许制动液向一个方向的流动,限制制动液向另一的方向的流动。对于P系统来说,第一活塞密封件551P的方向配置为允许制动液从补给口502P向第一液压室51P(排出口501P)流动、限制制动液向反方向流动。第二活塞密封件552P的方向配置为允许制动液向补给口502P流动,限制制动液从补给口502P流出。对于S系统来说也是一样的。第三活塞密封件553的方向配置为限制制动液从补给口502P向缸50的外部流动。

[0034] 以下,基于图1对装置1的制动液压回路进行说明。对于与各车轮FL~RR对应的部件,在附图标记的末尾分别标注标记a~d而适当地进行区分。图1表示各执行机构没有通电的初始状态(非工作状态)。第一油路11连接主缸5的排出口501(第一、第二液压室51P、51S)与轮缸8。排出口501P、501S和液压单元6侧的第一油路11P、11S分别经由制动配管10P、10S连接。液压单元6侧的第一油路11a~11d和轮缸8a~8d分别经由制动配管(轮缸配管)10a~

10d连接。制动配管10P、10S、10a~10d构成第一油路11的一部分。隔离阀21是设置在第一油路11上的常开的(在非通电状态下开阀的)电磁阀。增压阀(以下称作IN阀)22是常开的电磁阀,对应于各车轮FL~RR(油路11a~11d)而设置在第一油路11的比隔离阀21靠近轮缸8的一侧。

[0035] 吸入油路12连接储罐4的补给口401R与泵7的吸入部70。储罐4的补给口401R与液压单元6侧的吸入油路12经由制动配管10R连接。制动配管10R构成吸入油路12的一部分。储罐4的第二储存室44经由补给口401R及吸入油路12(制动配管10R),换言之不經由主缸5的液压室51而与泵7(吸入部70)连接。需要说明的是,可以将储罐4的补给口401R设置为在储罐4的主体部40的底部400开口。在该情况下,含有制动配管10R的吸入油路12可以构成为主缸5的缸50的内部(除了液压室51的任意部位。例如活塞54P的外周侧)通过。在液压单元6内,在吸入油路12设置有规定容积的存液部12a。在液压单元6中,存液部12a被设置在制动配管10R所连接的部位(液压单元6的铅直方向上侧)附近。泵7经由存液部12a吸入制动液。

[0036] 排出油路13将第一油路11的隔离阀21与IN阀22之间的部位与泵7的排出部71连接。单向阀130是泵7的排出阀,设置于排出油路13,只允许制动液从排出部71侧向第一油路11侧流动。连通阀23P是常闭(在非通电状态下闭阀)的电磁阀,设置于将单向阀130的下游侧与P系统的第一油路11P连接的排出油路13P。连通阀23S是常闭的电磁阀,设置于将单向阀130的下游侧与S系统的第一油路11S连接的排出油路13S。排出油路13P、13S构成将P系统的第一油路11P与S系统的第一油路11S连接的连通路。泵7经由上述连通路(排出油路13P、13S)及第一油路11P、11S与轮缸8a~8d连接。泵7是第二(动力)液压源,能够通过向上述连通路(排出油路13P、13S)排出制动液而对轮缸8a~8d进行增压。第一降压油路14将排出油路13P的单向阀130和连通阀23P之间的部位与吸入油路12连接。调压阀24是设置于第一降压油路14的作为第一降压阀的常开的电磁阀。第二降压油路15将第一油路11的比IN阀22靠轮缸8的一侧与吸入油路12连接。降压阀(以下称作OUT阀)25是设置于第二降压油路15上的作为第二降压阀的常闭的电磁阀。

[0037] 行程模拟器27具有活塞270和弹簧271。活塞270设置为将缸内分为两个室(主室或正压室27a和副室或背压室27b)而能够在缸内轴向移动。弹簧271以压缩的状态设置在背压室27b内,是一直对活塞270向正压室27a一侧(使正压室27a的容积缩小、使背压室27b的容积扩大的方向)施力的弹性部件。第一模拟器油路16从第一油路11P的主缸5(第一液压室51P)与隔离阀21P之间分支而与行程模拟器27的正压室27a连接。行程模拟器阀26是设置于第一模拟器油路16的作为模拟器隔离阀的常闭的电磁阀。第二模拟器油路17连接行程模拟器27的背压室27b与吸入油路12。

[0038] 隔离阀21、IN阀22、调压阀24以及各系统的OUT阀25中的至少一个(在本实施例中为后轮RL、RR的OUT阀25c、25d)是根据向螺线管供给的电流来调整阀的开度的比例控制阀。其它的阀,即连通阀23、其它的OUT阀25(前轮FL、FR的OUT阀25a、25b)以及行程模拟器阀26是阀的开闭被二值切换控制的开/闭阀。需要说明的是,上述其它的阀可以使用比例控制阀。

[0039] 绕过行程模拟器阀26而与第一模拟器油路16并列地设有旁通油路160。在旁通油路160设有单向阀260。单向阀260是只允许制动液从行程模拟器27的正压室27a侧向第一油路11P侧流动的单方向阀。另外,绕过IN阀22而与第一油路11并列地设有旁通油路120。在旁

通油路120设有只允许制动液从轮缸8侧向主缸5侧流动的单向阀220。

[0040] 在第一油路11P的主缸5(第一液压室51P)与隔离阀21P之间设有检测此处的液压(主缸压力)的液压传感器91。在第一油路11的隔离阀21与IN阀22之间设有检测此处的液压(轮缸压力或主系统压力及副系统压力)的液压传感器92。在排出油路13P的泵7的排出部71(单向阀130)与连通阀23P之间设有检测此处的液压(泵排出压)的液压传感器93。

[0041] 在将隔离阀21控制到开阀方向的状态下,连接主缸5的第一、第二液压室51P、51S和轮缸8的制动系统(第一油路11)构成使用踏板踏力所产生的主缸压力来生成轮缸压力第一系统,实现踏力制动(非助力控制)。另一方面,在隔离阀21被控制到闭阀方向的状态下,包括泵7且连接储罐4与轮缸8的制动系统(吸入油路12、排出油路13等)构成使用泵7所产生的液压来生成轮缸压力的第二系统,从而构成实现助力控制和再生配合控制等的所谓的制动线控系统。

[0042] 在将隔离阀21控制到闭阀方向、主缸5与轮缸8的连通被阻断的状态下,行程模拟器27通过使从主缸5(第一液压室51P)向第一油路11P流出的制动液经由第一模拟器油路16流入正压室27a内部,而生成踏板行程。具体而言,当向正压室27a的活塞270的受压面作用规定以上的油压(主缸压力)时,活塞270一边挤压弹簧271一边向背压室27b侧轴向移动,正压室27a的容积扩大。由此,制动液从主缸5(排出口501P)经由油路(第一油路11P及第一模拟器油路16)流入正压室27a1,并且制动液从背压室27b经由第二模拟器油路17向吸入油路12排出。当正压室27a1内的压力减少至不足规定的值时,活塞270利用弹簧271的作用力(弹性力)回复到初始位置。行程模拟器27通过以这种方式利用弹簧271产生反作用力并且吸入来自主缸5的制动液,来模拟轮缸8的液刚性,再现踏板踏入感。

[0043] 接着,对装置1的控制结构进行说明。ECU100具备:制动操作量检测部101、目标轮缸压力计算部102、踏力制动生成部103、(两系统)助力控制部104、储罐液面检测部105、常规制动控制部100a、失效保护控制部100b。制动操作量检测部101接收行程传感器90输入的检测值来检测作为制动操作量的制动踏板2的位移量(踏板行程)。需要说明的是,行程传感器90不限于直接检测制动踏板2的位移量的传感器,也可以是检测推杆3的位移量的传感器。另外,可以设置检测制动踏板2的踏力的踏力传感器,基于该检测值来检测制动操作量。即,作为用于控制的制动操作量,不限于踏板行程,也可以使用其它合适的变量。

[0044] 目标轮缸压力计算部102计算作为轮缸8的目标液压的目标轮缸压力。基本上,基于检测到的踏板行程来计算规定的助力比,即计算实现踏板行程与驾驶员的要求制动液压(驾驶员所要求的车辆减速度G)之间的理想关系特性的目标轮缸压力。在本实施例中,例如,在具有通常尺寸的负压助力器的制动装置中,将负压助力器进行动作时实现的踏板行程与轮缸压力(制动液压)之间的规定的关系特性作为用于计算目标轮缸压力的上述理想的关系特性。需要说明的是,目标轮缸压力计算部102在再生配合制动控制时利用目标轮缸压力与再生制动力的关系来计算目标轮缸压力。在ESC时,例如基于检测到的车辆运动状态量(横向加速度等),计算各车轮FL~RR的目标轮缸压力来实现所期望的车辆运动状态。

[0045] 当制动操作量检测部101检测到存在驾驶员的制动操作时,踏力制动生成部103通过向开阀方向控制隔离阀21,使液压单元6的状态成为能够使用主缸压力(第一系统)生成轮缸压力的状态,从而实现踏力制动。另外,通过向闭阀方向控制行程模拟器阀26,阻断主缸5与行程模拟器27的连通。该踏力制动控制通过将制动液从(根据驾驶员的制动操作)进

行动作的主缸5向轮缸8供给,来对轮缸8进行增压,换句话说,是根据驾驶员的制动操作而利用储罐4的第一储存室43的制动液对轮缸8进行增压的第一制动控制。

[0046] 在驾驶员进行制动操作时,助力控制部104通过向闭阀方向控制隔离阀21,使液压单元6的状态成为利用能够泵7(第二系统)来生成轮缸压力的状态,在P、S两系统执行助力控制。根据驾驶员对制动踏板2的操作来控制液压单元6的各执行机构,由此在各轮缸8实现目标轮缸压力。另外,通过向开阀方向控制行程模拟器阀26,使主缸5与行程模拟器27连通。该助力控制通过将制动液从进行动作的泵7向轮缸8供给来对轮缸8进行增压,换句话说,是使用储罐4的第二储存室44的制动液来对轮缸8进行增压的第二制动控制。

[0047] 储罐液面检测部105接收液面传感器45输入的检测值,来检测储罐4内的制动液的液面高度(即液量)是否分别低于第一、第二液面高度L1、L2。

[0048] 在检测到储罐4的液面高度在第一液面高度L1以上(正常时的液面高度)时,常规制动控制部100a通过控制液压单元6的动作来切换上述踏力制动控制和助力控制,执行常规制动控制。在此,广义来说常规制动控制是指在车辆中产生使与驾驶员的制动操作量对应的减速度的控制。狭义来说是常规制动控制部100a进行的以下的控制。即,当制动操作量检测部101检测到开始制动操作时,在计算出的目标轮缸压力在规定值(例如相当于在不是紧急制动时的常规制动操作时产生的车辆减速度G的最大值)以下的情况下,利用踏力制动生成部103生成轮缸压力。另一方面,在制动操作时计算出的目标轮缸压力高于上述规定值的情况下,利用助力控制部104生成轮缸压力。这样,在制动操作量较小的制动初期,即在制动操作开始后的规定的制动操作区域(低压区域)中,基本上利用第一系统生成轮缸压力。在制动操作量较大的规定的制动操作区域(高压区域)中,通过利用第二系统生成轮缸压力,来实现助力功能。

[0049] 在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时,失效保护控制部100b控制液压单元6的动作来切换上述踏力制动控制和(两系统)助力控制,通过执行单系统助力控制来实现失效保护控制。具体而言,失效保护控制部100b具有故障系统检测控制部106、储罐液量减少抑制控制部107、单系统助力控制部108。

[0050] 故障系统检测控制部106是在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1(即存在装置1内的制动液向外部泄漏的可能性)时推定或检测在P系统的油路和S系统的油路中的哪个油路发生漏液的漏液推定部。在作为漏液推定对象的上述油路中包括对应于P、S各系统而设置的油路,具体而言包括第一油路11、第二降压油路15等。上述漏液的具体形态包括制动液从构成第一油路11的制动配管10a~10d(与液压单元6的连接部)的泄漏等。在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1,并且在第二液面高度L2以上时,故障系统检测控制部106通过对液压单元6的动作进行控制,将制动液封闭在各系统的每个油路中,检测在哪个系统中发生液压下降,来进行上述推定或检测(以下只称作检测)。

[0051] 在(广义上的)常规制动控制时,作为失效保护控制的一个环节,储罐液量减少抑制控制部107通过切换上述踏力制动控制和助力控制,来执行抑制储罐4内的制动液减少的控制。具体而言,在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1,并且在第二液面高度L2以上时,在没有实现故障系统检测控制部106的上述检测(故障系统没有被确定)的情况下,进行抑制第一储存室43的制动液减少的控制即第一减少抑制控制。在第一减少抑制控制中,禁止(中止)踏力制动控制,只允许(执行)(两系统)助力控制。即,不使用储罐4的第一储

存室43的制动液而是使用第二储存室44的制动液,利用泵7对轮缸8进行增压。在检测到储罐4的液面高度低于第二液面高度L2时,无论是否实现了故障系统检测控制部106的上述检测,进行抑制第二储存室44的制动液减少的控制即第二减少抑制控制。在第二减少抑制控制中,禁止(中止)助力控制,只允许(执行)踏力制动控制。即,不使用储罐4的第二储存室44的制动液而是使用第一储存室43的制动液,换句话说,利用与驾驶员的制动操作对应地进行动作的主缸5对轮缸8进行增压。这样,储罐液量减少抑制控制部107根据检测到的液面高度,切换踏力制动控制和助力控制。由此,能够抑制漏液所引起的储罐4内的制动液减少,并且抑制(广义上的)常规制动控制时的制动性能下降。

[0052] 在(广义上的)常规制动控制时,作为失效保护控制的一个环节,单系统助力控制部108执行使用未检测到漏液的系统的油路的助力控制即单系统助力控制。具体而言,在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1,并且在第二液面高度L2以上时,在实现了故障系统检测控制部106的上述检测(故障系统被确定)的情况下,禁止(中止)使用被检测到漏液的系统的油路的助力控制,允许(继续)使用其它(即未检测到漏液的)系统的油路的助力控制。对于被检测到漏液的系统,不进行踏力制动控制和助力控制,不经由该系统的油路(不输送制动液)对轮缸8进行增压。对于未检测到漏液的系统,根据驾驶员的制动操作,利用泵7经由该系统的油路(输送制动液)对轮缸8进行增压。由此,能够抑制漏液所引起的装置1(储罐4)内的制动液减少,并且抑制(广义上的)常规制动控制时的制动性能下降。

[0053] 图2是表示ECU100在(广义上的)常规制动控制时执行的控制的简要流程的流程图。该控制流程以规定的周期反复执行。在步骤S1中,储罐液面检测部105检测储罐4内的液面高度是否低于第二液面高度L2。在未检测到低于第二液面高度L2的情况下进入步骤S2,在检测到低于第二液面高度L2的情况下进入步骤S8。在步骤S2中,储罐液面检测部105检测储罐4内的液面高度是否低于第一液面高度L1。在未检测到低于第一液面高度L1的情况下进入步骤S3,在检测到低于第一液面高度L1的情况下进入步骤S4。需要说明的是,在步骤S1中,可代替液面高度是否低于第二液面高度L2的检测,而检测液面高度是否在第二液面高度L2以下,换句话说,可以检测液面高度是否从高于第二液面高度L2的液面高度变成第二液面高度L2。在步骤S2中,对于第一液面高度L1的检测也是如此。

[0054] 在步骤S3中,常规制动控制部100a执行(狭义上的)常规制动控制。在步骤S4中,失效保护控制部100b(故障系统检测控制部106)检测在哪个系统的油路中发生漏液。对于该检测控制的具体内容,后面会进行描述。之后,进入步骤S5。在步骤S5中,失效保护控制部100b检测是否实现了上述检测。在上述检测未实现的(故障系统未被确定)情况下进入步骤S6,在上述检测实现(故障系统被确定)的情况下进入步骤S7。在步骤S6中,失效保护控制部100b(储罐液量减少抑制控制部107)执行(两系统)助力控制。在步骤S7中,失效保护控制部100b(单系统助力控制部108)执行上述单系统助力控制。在步骤S8中,失效保护控制部100b(储罐液量减少抑制控制部107)执行踏力制动控制。

[0055] 图3是表示故障系统检测控制部106所执行的检测控制的简要流程的流程图。该检测控制在没有进行过渡的制动操作的情况下,例如在驾驶员没有踩下制动踏板2时进行。由此,压力变化的判断较为容易。需要说明的是,不限于该情况,在驾驶员踩下制动踏板2时,例如在常规制动控制中保持一定的轮缸压力期间,也可以进行本检测控制。另外,优选地在车辆停止中进行本检测控制,但也可在车辆行驶中进行。

[0056] 在步骤S41中,向闭阀方向控制隔离阀21、OUT阀25及行程模拟器阀26,向开阀方向控制IN阀22及两系统的连通阀23,控制调压阀24的开阀状态,驱动马达700。由此,将四个车轮的轮缸8增压至规定值。之后,进入步骤S42。需要说明的是,在驾驶员踩下制动踏板2时进行该检测控制的情况下,通过向开阀方向控制行程模拟器阀26,能够抑制踏板触感的恶化。在步骤S42中,通过向闭阀方向控制两系统的连通阀23,在每个系统中封闭四个车轮的轮缸8的液压(与轮缸8连通的油路的液压)。之后,进入步骤S43。在步骤S43中,检测P系统的压力是否下降。具体而言,在每个系统中封闭四个车轮的轮缸压力后经过规定时间为止的期间,如果P系统的液压传感器92P的检测值低于规定阈值,则判定P系统的压力非偶然下降,进入步骤S44。在其余的情况下进入步骤S45。需要说明的是,也可根据封闭后开始的液压传感器92P的检测值的下降量是否在规定阈值以上,或根据液压传感器92P的检测值与液压传感器92S的检测值之差(系统之间的差压)是否在规定阈值以上等,来检测P系统的压力是否下降。对于后述的步骤S45也是如此。

[0057] 在步骤S44中,判定在P系统的油路中发生漏液的故障。之后,进入步骤S48。在步骤S45中,检测S系统的压力是否下降。例如,在每个系统中封闭四个车轮的轮缸压力后经过上述规定时间为止期间,如果S系统的液压传感器92S的检测值低于上述规定阈值,则判定S系统的压力非偶然下降,进入步骤S46。在其余的情况下进入步骤S47。在步骤S46中,判定在S系统的油路中发生漏液的故障。之后,进入步骤S48。在步骤S47中,判定未确认在油路中发生漏液的故障的系统。之后,进入步骤S48。在步骤S48中,因为要结束该检测控制,因此使四个车轮的轮缸压力下降至零。具体而言,向开阀方向控制四个车轮的OUT阀25。之后,进入步骤S49。在步骤S49中,向闭阀方向控制四个车轮的OUT阀25及两系统的连通阀23,向开阀方向控制隔离阀21、IN阀22、调压阀24及行程模拟器阀26,使马达700的驱动停止。由此,结束该检测控制。

[0058] [作用]

[0059] 接下来,对作用进行说明。装置1不具有负压助力器,设置为能够利用与负压助力器不同的能量源(液压单元6)来补充制动操作力的不足。因此,容易应用于电动车辆。另外,在应用于具有发动机的车辆的情况下能够降低耗油量。另外,现在很多制动装置已经安装有ABS或ESC用的液压单元,在装置1中,作为补充制动操作力的不足的能量源,使用上述液压单元6来代替负压助力器。因此,能够减少部件数量而削减成本,并且能够简化装置1的结构,提高向车辆的搭载性。此外,实现车辆的小型化和轻量化,由此能够实现车辆的能量效率的提高。

[0060] 另外,在产生与驾驶员的制动操作量对应的减速度的常规制动控制时,装置1在制动操作频度较高的规定的制动操作区域(低压区域)中,不使作为助力装置的液压单元6进行动作。换句话说,在检测到制动操作时,首先,利用由制动操作(踏板踏力)产生的主缸压力对轮缸8进行增压。因此,与根据驾驶员的制动操作总是使作为助力装置的液压单元6(作为液压源的泵7或马达700)进行动作的情况相比,用于驱动液压单元6的这部分能量能够被节约而提高能量效率。需要说明的是,在制动踏板2和主缸5之间可以具有机械式的例如连杆式助力装置。在该情况下,通过利用驾驶员的制动操作力(踏板踏力)来实现助力功能,能够基于与上述相同的理由来提高能量效率,并且在上述规定的制动操作区域(低压区域)中也能够得到期望的助力比。

[0061] 图4~图6及图8省略了ECU100的图示,是与图1相同的图,表示各种控制时的液压单元6的执行机构的工作状态及制动液的流动。图4表示踏力制动生成部103进行踏力制动控制时的状态。作为一个例子,在图4中表示储罐4的液面高度在第一液面高度L1以上时(狭义上的常规制动控制时)的踏力制动。使各执行机构(泵7及电磁阀21等)不进行动作(处于非通电状态)。由此,制动液从主缸5经由第一油路11直接供给到轮缸8a~8d。制动液(主缸压力)从主缸5的第一液压室51P经由P系统的第一油路11P供给到轮缸8a、8d。在轮缸8a、8d降压时,与IN阀22a、22d并列设置的旁通油路120a、120d及单向阀220a、220d促进制动液从轮缸8a、8d侧向主缸5侧(第一液压室51P)返回的流动。从储罐4的第一储存室43P补给第一液压室51P不足的制动液。对于S系统也是如此。

[0062] 具体而言,当主缸5的活塞54由于驾驶员对制动踏板2的踏入操作而向与制动踏板2轴向相反的一侧做出行程时,第一、第二液压室51P、51S的容积缩小。由此,在第一、第二液压室51P、51S产生液压(主缸压力),制动液从第一、第二液压室51P、51S经由排出口501向轮缸8供给。需要说明的是,在P系统和S系统中,在第一、第二液压室51P、51S产生大致相同的液压。当活塞54由于驾驶员对制动踏板2的收回操作而向制动踏板2一侧做出行程时,第一、第二液压室51P、51S的容积扩大。此时,制动液经由第一油路11,从各轮缸8分别经由排出口501向第一、第二液压室51P、51S返回。在此,储罐4的储存室43P经由主缸5(的第一液压室51P)与向轮缸8a、8d供给压力的主系统油路11P连接。储存室43S经由主缸5(的第二液压室51S)与向轮缸8b、8c供给压力的副系统油路11S连接。在从轮缸8a、8d向第一液压室51P返回的制动液的量不足的情况下,制动液经由补给口401P、502P从储存室43P向第一液压室51P补给。对于从储存室43S向第二液压室51S的制动液的补给也是如此。

[0063] 图5表示助力控制部104进行(两系统)助力控制时的状态。作为一个例子,在图5中表示储罐4的液面高度在第一液面高度L1以上时(狭义上的常规制动控制时)的助力控制。向闭阀方向控制隔离阀21及调压阀24,向开阀方向控制连通阀23及行程模拟器阀26,驱动马达700使泵7进行动作,使其它执行机构(IN阀22及OUT阀25)不进行动作(处于非通电状态)。当吸入油路12内的压力通过泵7的动作变成规定的低压(大致变成大气压以下)时,制动液从储罐4的第二储存室44经由吸入油路12向泵7(吸入部70)供给。在该助力控制中,液压传感器92的检测值可看做与各系统的轮缸压力大致相同,因此液压传感器92起到检测各系统的轮缸压力的轮缸压力传感器的作用。需要说明的是,通过该方式,不在每个轮缸8上设置能够检测其液压的液压传感器,而在每个系统中设置一个液压传感器92来作为轮缸压力传感器使用,由此能够削减装置1的传感器的数量。从而能够使装置1精简化、小型化并且能够抑制成本。

[0064] 通过基于液压传感器92、93的检测值来控制调压阀24的开阀状态(开度、开阀时间)和泵7(马达700)的转速(泵排出量),对轮缸压力进行控制(反馈控制)使其成为目标液压。通过向闭阀方向控制隔离阀21,隔离主缸5侧与轮缸8侧,能够容易地与驾驶员的制动操作独立地对轮缸压力进行控制。在本实施例中,基本上不是通过控制泵7(马达700)而是通过对调压阀24的工作状态精密地进行控制,来控制轮缸压力。由于将调压阀24当作比例控制阀,因此能够进行更精密的控制,能够实现轮缸压力的平滑控制。需要说明的是,也可通过代替控制调压阀24(或者和调压阀24一起)控制OUT阀25来控制轮缸压力。另外,也可在轮缸压力降压时和保持时使泵7停止。另外,在本实施例中,液压源使用了泵7,但不限于泵7,

也可使用利用动力源将制动液储压的储压器等。

[0065] 通过行程模拟器阀26开阀,由于驾驶员的踏板踏入操作从主缸5流出的制动液流入行程模拟器27内。由此,即使在独立于驾驶员的制动操作来控制轮缸压力的情况下,也能够模拟制动踏板2的操作感使踏板行程成为可能,能够提高踏板踏入操作时的触感。需要说明的是,制动液通过驾驶员的踏板踏回操作从行程模拟器27向主缸5返回。考虑到在行程模拟器27以该方式进行动作期间,例如由于电源故障因而行程模拟器阀26关闭,制动液被封闭在正压室27a内的情况。在此,即使在行程模拟器阀26闭阀的状态下,旁通油路160及单向阀260也能够使行程模拟器27(正压室27a)内的制动液返回第一油路11P。因此,能够抑制主缸5侧的制动液的量缺少封闭在正压室27a内的液量的部分而不能充分将轮缸8再次增压的情况。

[0066] 接下来,对储罐液量减少抑制控制的作用进行说明。由于装置1内的制动液向外部泄漏的故障(漏液),轮缸压力有可能下降。但是,以本实施例的方式,在可以执行利用泵7将制动液朝轮缸8持续供给的控制的装置1中,至少作为成为控制对象的全体多个车轮FL~RR,其轮缸压力有可能稍微下降即可。例如,考虑发生从与某个车轮RR的轮缸8d连通的油路11d(制动配管10d)向外部的漏液的情况。在该情况下,与上述漏液无关,为了实现各轮缸8a~8d的目标液压,包括泵7的各执行机构的驱动状态受到控制。因此,没有在油路发生漏液的S系统的车轮FR、RL的轮缸压力自然不会下降,与发生漏液的油路11d所对应的车轮RR属于相同系统的其它车轮FL的轮缸压力也不怎么下降。因此,四个轮FL~RR的轮缸压力(与轮缸压力对应的制动力)总体偏离目标液压的量减少。此外,对于漏液所引起的制动液的流动,由于管道阻力,例如由于设置在油路11d上的电磁阀(IN阀22d等)的节流效应,制动液的泄漏量受到一定程度限制。即,与从油路11d向外部泄漏的制动液的流量的增多相应地,电磁阀22d等前后的差压上升(电磁阀22d等发挥节流功能),因此制动液被一定程度封闭在装置1内。由此,轮缸压力的下降量进一步变小。因此,漏液引起制动力下降的可能性在一定程度上降低。

[0067] 但是,在另一方面,根据与抑制轮缸压力下降的上述理由相同的理由,通过检测液压的变化来检测漏液的产生、定位该产生的部位有可能变得困难。即,根据上述理由,产生漏液的(油路所属的)故障系统的压力也会被控制成接近目标液压的值。因此,以本实施例的方式,不在每个轮缸8上设置能够检测其液压的液压传感器,而将设置在每个系统上的液压传感器92作为轮缸压力传感器使用,在该情况下,从故障系统的液压传感器92的检测值的目标液压开始的下降量减小,或者,故障系统的液压传感器92的检测值与没有发生漏液的正常系统的液压传感器92的检测值之差(检测值的系统之间的差)不会变得那么大。因此,除非设置特别的检测控制规则,否则基于所述液压下降和差压来检测漏液的产生和产生部位,就会存在无法容易检测的情况。尤其,在泄漏量微小的情况下,利用液压的变化(差压)的检测变得极其困难。

[0068] 因此,鉴于上述情况,本实施例的装置1通过检测储罐4的液面变化来检测漏液的产生。另外,通过另行设置故障系统检测控制规则,并执行该规则,能够定位漏液的产生部位(故障系统)。由此,检测漏液的发生或定位其发生部位变得容易进行。具体而言,在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时,判定有可能发生漏液。另外,此时作为故障系统检测控制,通过将控制液封闭在P、S各系统的每个油路中,来检测在哪个系统发生液压下

降,能够检测到(定位)在P系统的油路和S系统的油路中的哪个发生漏液。

[0069] 在此,储罐4内的下方由第一分隔壁42P划分为第一储存室43和第二储存室44。因此,即使在车辆位于斜面上时、车辆被作用加速度减速度时,也能够抑制储罐4内的制动液发生分布不均。由此,能够抑制从储罐4向主缸5补给的制动液和向泵7供给的制动液由于上述分布不均而变得不足的情况。另外,通过划分为第一储存室43和第二储存室44,即使储罐4内的液面高度下降(储罐4内的制动液的量减少),也能够抑制从储罐4向主缸5补给的制动液和向泵7供给的制动液同时减少。另外,第一储存室43被第二分隔壁42S进一步划分为两个储存室43P、43S。由此,能够得到与上述相同的效果。

[0070] 另一方面,如果储罐4的液面高度低于第一液面高度L1,则发生液面高度低于第一分隔壁42P的上端的情况的可能性变高。在该情况下,第一储存室43和第二储存室44之间的制动液的流通被第一分隔壁42P限制。因此,即使制动液从制动配管10R经由补给口401R返回第二储存室44,该制动液也无法移动到第一储存室43。即,从轮缸8向储罐4排出的制动液无法向主缸5补给。另外,当在发生漏液的状态下继续制动控制时,第一储存室43和第二储存室44的液面高度(制动液的量)变得能够相互独立地下降(减少)。即,在踏力制动控制时,因为利用第一储存室43的制动液,因此第一储存室43的液面高度由于漏液而下降。具体而言,在主缸5进行动作前后,根据该动作,对于从第一、第二液压室51P、51S向轮缸8输送的制动液的量,第一储存室43P、43S内的制动液只消耗减少了从轮缸8返回第一、第二液压室51P、51S的制动液的量的不足的部分(漏液部分)。另一方面,在助力控制时,因为利用第二储存室44的制动液,因此第二储存室44的液面高度由于漏液而下降。具体而言,在泵7进行动作时,对于根据该动作而从第二储存室44经由吸入油路12向轮缸8输送的制动液的量,第二储存室44内的制动液只消耗减少了经由吸入油路12返回第二储存室44的制动液的量的不足的部分(漏液部分)。因此,当在发生漏液的状态下继续制动控制时,根据该控制的方式,主缸5利用储罐4内的制动液产生的轮缸压力(制动力)和泵7利用储罐4内的制动液产生的轮缸压力(制动力)有可能分别下降。具体而言,在检测到发生漏液的状态下,当使常规制动控制依旧继续时,其制动性能,即相对于制动踏板2的操作量的减速度(以下称作常规制动性能)有可能不足或者下降。

[0071] 对此,在本实施例的装置1中,抑制制动控制(轮缸压力的产生)所需要的制动液的量的减少的储罐液量减少抑制控制作为针对检测漏液的可能性的失效保护控制(的一个环节)而被执行,由此来解决上述问题。

[0072] (i)第一减少抑制控制

[0073] 在构成常规制动控制的踏力制动控制和助力控制中,通过优先抑制踏力制动控制的减速度(基于主缸5产生的轮缸压力)不足的可能性,能够提高失效保护性能。即,在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时,在无法确定故障系统的情况下(在漏液的流量少的情况下或在得到故障系统检测控制的结果之前的阶段),禁止(中止)踏力制动控制只允许(执行)助力控制。由此,能够抑制用于踏力制动控制的第一储存室43P、43S内的制动液因漏液而减少,因此能够预先抑制踏力制动控制所引起的制动力下降。因此,能够抑制常规制动控制时发生制动性能不足,提高失效保护性能。即,在存在漏液的可能性时,当立即转移到作为最终的失效保护控制的踏力制动控制时,则会促进漏液所引起的第一储存室43P、43S内的制动液的减少,踏力制动有可能变得过早不起作用。另一方面,在进行使用泵7的助

力控制时,即使发生漏液,如上所述,轮缸压力总体的下降量减少,制动力大幅下降的可能性低。换句话说,在本实施例中,即使在发生漏液的状态下,利用泵7对轮缸8进行增压,能够继续制动控制。因此,在液面高度低于第一液面高度L1、检测到存在漏液的可能性时,不立即转移到作为最终的失效保护控制的踏力制动,而执行助力控制。由此,(尽管用于助力控制的第二储存室44内的制动液可能继续减少)至少能够抑制用于踏力制动控制的第一储存室43P、43S内的制动液的漏液所引起的减少。因此,能够确保踏力制动的有效性(预防由于踏力制动控制所引起的制动力下降)的同时,通过执行助力控制得到与通常区别不大的制动性能。因此,能够得到稳定的制动性能。需要说明的是,在没检测到液面高度低于第一液面高度L1,而检测到低于设置在第一储存室43P、43S内部的规定的液面高度时,可以禁止踏力制动控制。换句话说,可以将第一液面高度L1设定在第一储存室43P、43S内(稍微低于第一分隔壁42P的位置)。在本实施例中,将第一液面高度L1设定在与第一分隔壁42P的上端部大致相同或比其稍高的位置上,因此能够将液面传感器45设置在第二储存室44一侧,使之成为可检测液面高度是否低于L1、L2的单一传感器。因此,能够将液面传感器45精简化,使储罐4小型化。

[0074] (ii)第二减少抑制控制

[0075] 在检测到储罐4的液面高度进一步下降而低于第二液面高度L2时,判定难以继续助力控制(利用泵7的轮缸8的增压),并禁止(中止)助力控制,只通过踏力制动控制来确保制动力。即,通过转移至作为最终的失效保护控制的踏力制动控制,能够抑制常规制动控制时的制动性能的下降,提高失效保护性能。即,当液面高度低于第二液面高度L2时,泵7所吸入的制动液混入空气,由于该制动液向轮缸8侧排出,因此(包括踏力制动控制)制动效果恶化。因此,到泵7所吸入的制动液将要混入空气为止,在储罐4(第二储存室44)的液面高度下降之前的阶段,结束助力控制。由此,因为能够抑制第二储存室44内的制动液由于漏液而进一步减少,因此能够抑制空气混入轮缸8侧的制动液。另一方面,在此期间,如上所述,用于踏力制动控制的第一储存室43P、43S内的制动液的减少也受到抑制。因此,在最终转移到踏力制动控制的阶段,确保了该踏力制动的有效性。此外通过抑制空气混入所引起的制动效果的下降(根据主缸5的活塞54的行程而产生的轮缸压力的下降),能够可靠地确保踏力制动控制的制动力。换句话说,到液面高度低于第二液面高度L2为止,如上所述,能够通过执行助力控制维持常规制动性能的同时,避免空气混入向轮缸8侧供给的制动液的情况。由此,能够抑制上述助力控制中的以及切换成踏力制动后的制动力的下降。因此,能够得到稳定的制动性能,提高失效保护性能。

[0076] (iii)故障系统检测及单系统助力控制

[0077] 在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时,通过执行故障系统检测控制来定位(确定)漏液的发生部位(故障系统)。由此,能够继续接下来的动作(行动)。即,在确定了故障系统的情况下(在漏液的流量不少的情况下或在得到故障系统检测控制的结果后的阶段),作为失效保护控制的一个环节,只进行正常系统的助力控制即单系统助力控制。由此,能够将利用泵7的助力控制继续执行,并且通过使用正常系统,能够更可靠地确保制动力。因此,能够抑制常规制动性能下降,得到稳定的制动性能。需要说明的是,第一储存室43P、43S内的制动液的漏液所引起的减少由于单系统助力控制的执行(踏力制动控制的不执行)而受到抑制,因此能够得到与上述(i)相同的作用。另外,假设在检测到液面高度低于

第二液面高度L2时,因为结束单系统助力控制而向踏力制动控制转移,因此能够得到与上述(ii)相同的作用。即使在定位了漏液的产生部位而无法执行与之相应的失效保护控制(单系统助力控制)的情况下,通过执行上述(i)(ii)的储罐液量减少抑制控制,与不执行的情况(例如当储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时立即转移到作为最终的失效保护控制的踏力制动的情况)相比,能够延长有效率利用储罐4内的制动液来有效产生制动力(使制动起作用)的总时间。

[0078] 以下,对故障系统检测控制及单系统助力控制的具体动作进行说明。图6表示故障系统检测控制部106进行控制时的状态。图6表示在P系统的油路(制动配管10a)发生漏液的状态下,在储罐4的液面高度低于第一液面高度L1且驾驶员不踩踏制动踏板2时进行检测控制的情况。驱动马达700使泵7依旧进行动作,将隔离阀21及调压阀24控制到闭阀方向,使其其它执行机构(IN阀22、连通阀23、OUT阀25及行程模拟器阀26)不进行动作(非通电状态)。在S系统中,与轮缸8b、8c连通的油路在隔离阀21S、连通阀23S、OUT阀25b、25c之间关闭。因此,该部位的液压被封闭,因此S系统的轮缸8b、8c的液压被保持而不上升。另一方面,同样在P系统中,与轮缸8a、8d连通的油路在隔离阀21P、连通阀23P、OUT阀25a、25d之间被关闭,但由于在与轮缸8a连接的制动配管10a上发生漏液,因此P系统的轮缸8a、8d的液压下降。基于液压传感器92P的检测值(或者该检测值与液压传感器92S的检测值之差),通过检测P系统的轮缸8a、8d的液压下降,来检测在P系统的油路上的漏液的发生。通过将液压封闭,即通过将来自泵7的制动液供给阻断,产生漏液的系统的液压下降明显出现,因此漏液的检测变得容易。漏液的流量越多,液压下降的检测越容易。需要说明的是,通过基于液压传感器93的检测值来控制调压阀24的开阀状态,能够使泵7排出的制动液适当地返回吸入油路12。具体而言,在液压下降的检测中(图3的步骤S43~S47)保持将连通阀23控制到闭阀方向(步骤S42)之前的调压阀24的开阀状态(例如开度)。在判断有无故障后,在使轮缸压力下降到零为止期间(步骤S48),将调压阀24逐渐(例如以逐渐增大开度的方式)控制朝开阀方向。

[0079] 图7是表示故障系统检测控制部106进行控制时的各液压及执行机构指令值(工作状态)的经时变化的时序图。时刻t1以前,驾驶员不踩踏制动踏板2,各执行机构(IN阀22、连通阀23、调压阀24、OUT阀25、行程模拟器阀26及马达700)不进行动作(非通电状态),液压传感器92检测到的P系统的轮缸8a、8d的液压(以下称作P系统轮缸压力。)及S系统的轮缸8b、8c的液压(以下称作S系统轮缸压力。)共同为零。在时刻t1,开始检测控制。输出(图3的步骤S41)将隔离阀21及调压阀24向闭阀方向驱动指令、将连通阀23向开阀方向驱动指令以及驱动马达700的指令。由此,四个车轮的轮缸8被加压,P系统轮缸压力及S系统轮缸压力上升。在时刻t2,P系统轮缸压力及S系统轮缸压力上升到规定值,因此通过将连通阀23控制到闭阀方向,将四个车轮的轮缸8的制动液(压)以系统为单位进行封闭(步骤S42)。在从时刻t2经过规定时间后的时刻t3中,因为P系统轮缸压力低于规定阈值,因此判定在P系统的油路中发生漏液的故障。具体而言,建立P系统故障标记。另一方面,因为S系统轮缸压力保持在规定阈值以上,因此判定在S系统的油路中没有发生故障。具体而言,不建立S系统故障标记(步骤S43→S44)。在时刻t3以后,输出将OUT阀25朝开阀方向驱动指令。由此,P系统轮缸压力及S系统轮缸压力下降。并且,输出将调压阀24逐渐朝开阀方向驱动指令(步骤S48)。在时刻t4,P系统轮缸压力及S系统轮缸压力下降至零。由此,使各执行机构不进行动作(非通电状态)(将OUT阀25闭阀),结束检测控制(步骤S49)。

[0080] 图8表示单系统助力控制部108进行单系统助力控制时的状态。表示在检测到如图6所示的P系统的油路11a(制动配管10a)发生漏液时,根据驾驶员的制动操作来进行单系统助力控制的情况。对于检测到漏液的检测P系统,将连通阀23P朝闭阀方向控制。其它(两系统的)执行机构的工作状态与助力控制部104进行两系统助力控制时相同。通过将P系统的隔离阀21P及连通阀23P朝闭阀方向控制,阻断了检测到漏液的P系统的油路11a(制动配管10a)与作为液压源的主缸5及泵7的连通。因此,抑制制动液从漏液部位进一步漏出。另一方面,对于未检测到漏液的S系统,通过将连通阀23S朝开阀方向控制,使泵7与S系统的油路11S连通。通过基于液压传感器92S、93的检测值控制调压阀24的开阀状态和泵7的转速,来控制S系统的轮缸8b、8c的液压变成目标液压。因为S系统是没有发生漏液的正常系统,因此能够更正确地控制轮缸8b、8c的压力。因此,能够更可靠地确保制动力。需要说明的是,不限于X配管形式,也可采用前后配管等其它配管形式。

[0081] 另外,制动液在配管10R的部分上发生从吸入油路12泄漏的故障时,将存液部12a作为制动液的供给源或排出目的地,也能够使利用泵7的助力控制(轮缸压力的增降压)继续。因此,能够得到稳定的制动性能,提高失效保护性能。因为将存液部12a设置在液压单元6的上方,因此能够更有效地获得该作用。根据上述观点,存液部12a的容积被适当设定成可在一定程度上继续制动控制的值。另外,通过设置第二模拟器油路17,即使在发生上述故障时,也能够使行程模拟器27(背压室27b)起到如上所述的制动液的供给源或排出目的地(存液部)的功能,因此能够进一步提高失效保护性能。需要说明的是,并不一定要使行程模拟器阀26的背压室27b与吸入油路12连通,例如也可以是将背压室27b向直接低压(大气压)开放的结构。另外,通过设置常闭的连通阀23,即使在电源故障时也能够使两系统的制动液压系独立,在各系统中能够独立地进行基于踏板踏力的轮缸增压,因此能够提高失效保护性能。

[0082] [效果]

[0083] 以下,例举实施例一的制动装置1所起到的效果。

[0084] (A1)制动装置1具备:主缸5,其根据驾驶员的制动操作而动作;储罐4(储液罐),其至少被划分为经由主缸5与轮缸8连接的第一储存室43(第一室)和与对制动液进行增压而向轮缸8输送的泵7(液压源)连接的第二储存室44(第二室);ECU100(制动控制部),其进行将制动液向轮缸8输送的制动控制;液面传感器45(液面检测部),其检测储罐4内的制动液的液面高度;ECU100被设置为能够执行踏力制动控制(第一制动控制)和助力控制(第二制动控制),并且根据液面传感器45所检测到的液面高度来切换踏力制动控制和助力控制,踏力制动控制通过使用主缸5将来自第一储存室43的制动液向轮缸8输送而对该轮缸8进行增压,助力控制通过使用泵7将第二储存室44的制动液向轮缸8输送来对轮缸8进行增压。

[0085] 由此,能够根据液面高度来切换控制,因此能够得到稳定的制动性能。

[0086] (A2)ECU100(制动控制部)在检测到液面传感器45(液面检测部)所检测到的液面高度低于第一液面高度L1时,执行助力控制(第二制动控制),在检测到液面传感器45所检测到的第二储存室44的液面高度低于比第一液面高度L1低的第二液面高度L2时,执行踏力制动控制(第一制动控制)。

[0087] 由此,能够根据液面高度来切换控制,因此能够得到稳定的制动性能。

[0088] (A3)ECU100(制动控制部)在检测到存在驾驶员的制动操作时,执行踏力制动控制

(第一制动控制),在检测到液面传感器45(液面检测部)所检测到的液面高度低于第一液面高度L1时,中止踏力制动控制(第一制动控制)。

[0089] 由此,能够根据液面高度来切换控制,因此能够得到稳定的制动性能。

[0090] (A4)液压源是泵7。

[0091] 因此,能够通过泵加压来继续制动控制。

[0092] (A5)泵7(液压源)经由在储罐4(储液罐)与泵7(吸入部70)之间设置的规定容积的存液部12a吸入制动液。

[0093] 由此,即使在故障时也能够从存液部12a吸入制动液,因此能够使利用泵7(液压源)的制动持续更长时间。

[0094] (A6)第一储存室43(第一室)经由主缸5与向规定的轮缸8a、8d供给压力的主系统油路11P和向另外的轮缸8b、8c供给压力的副系统油路11S连接,ECU100(制动控制部)具有故障系统检测控制部106(漏液推定部),在检测到液面传感器45(液面检测部)所检测到的液面高度低于第一液面高度L1时,该故障系统检测控制部106推定在主系统油路11P和副系统油路11S中的哪个系统存在漏液。

[0095] 由此,通过对泄漏系统进行推定而能够进行接下来的动作,因此能够提高失效保护性能。

[0096] (A7)第一储存室43(第一室)进一步被划分为两个室43P、43S,各个室43P、43S经由主缸5而分别与主系统油路11P和副系统油路11S连接,ECU100(制动控制部)中止利用故障系统检测控制部106(漏液推定部)推定为存在漏液的系统的油路的助力控制(第二制动控制),使利用其它系统的油路的助力控制继续。

[0097] 由此,通过使用单系统继续进行助力,能够得到稳定的制动性能。

[0098] (A8)储罐4(储液罐)内被第一分隔壁42P划分为第一储存室43(第一室)和第二储存室44(第二室),所述第一分隔壁42P设置为从搭载于车辆时成为下表面的储罐4(底部400)的内壁向上方突出规定长度,第一液面高度L1设定在从内壁向上方上述规定长度以上的位置,第二液面高度L2设定在第二储存室44内。

[0099] 由此,能够基于液面高度与储存室43、44的关系来切换控制,因此能够得到稳定的制动性能。

[0100] (A9)第一储存室43(第一室)进一步被划分为两个室43P、43S,各室43P、43S经由主缸5与主系统油路11P和副系统油路11S连接,所述主系统油路11P向规定的轮缸8a、8d供给压力,所述副系统油路11S向其他轮缸8b、8c供给压力。

[0101] 由此,对于各系统的车轮,能够补偿踏力制动的实效性。

[0102] (A10)液面传感器45(液面检测部)检测第二储存室44(第二室)的液面高度。

[0103] 由此,检测第二储存室44的液面高度来切换控制,因此能够尽可能地通过泵加压来继续进行制动控制(助力控制)。

[0104] (B1)制动装置1具备:主缸5,其根据驾驶员的制动操作而动作从而能够对轮缸8进行增压;储罐4(储液罐),其至少被划分为第一储存室43(第一室)和第二储存室44(第二室),所述第一储存室43(第一室)经由主缸5与轮缸8连接,所述第二储存室44(第二室)与对制动液进行增压而向轮缸8输送的泵7(液压源)连接;储罐液面检测部105(液面检测部),其检测储罐4内的制动液的量是否低于在储罐4内预先设定的多个液面高度L1、L2;在储罐液

面检测部105检测到储罐4内的制动液的量低于液面高度L1、L2时,根据所低于的液面高度,将轮缸8的增压方法改变为利用泵7使用第二储存室44的制动液进行增压,或者利用主缸5根据驾驶员的制动操作使用第一储存室43的制动液进行增压。

[0105] 由此,由于根据液面高度来改变轮缸8的增压方法,因此能够得到稳定的制动性能。

[0106] (C1)制动装置1具备:主缸5,其根据驾驶员的制动操作而动作;储罐4(储液罐),其至少被划分为第一储存室43(第一室)和第二储存室44(第二室),所述第一储存室43(第一室)经由主缸5与轮缸8连接,所述第二储存室44(第二室)与泵7连接,所述泵7对制动液进行增压而向轮缸8输送;液面传感器45(液面检测部),其检测储罐4内的制动液的液面高度;在驾驶员进行制动操作时,利用根据该制动操作的量而产生的主缸5的液压而使用第一储存室43的制动液对轮缸8进行增压,在检测到液面传感器45所检测到的液面高度为第一液面高度L1时,在制动操作中,中止使用第一储存室43的制动液的轮缸8的增压,并且利用泵7使用第二储存室44的制动液对轮缸8进行增压,在检测到液面传感器45所检测到的第二储存室44的液面高度为比第一液面高度L1低的第二液面高度L2时,中止使用第二储存室44的制动液的轮缸8的增压,并且根据驾驶员的制动操作而使用第一储存室43的制动液对轮缸8进行增压。

[0107] 由此,由于根据液面高度来切换对轮缸8进行增压的方法,因此能够得到稳定的制动性能。

[0108] (D1)制动装置1具备:主缸5,其根据驾驶员的制动操作而动作;储罐4(储液罐),其至少被划分为第一储存室43(第一室)和第二储存室44(第二室),所述第一储存室43经由主缸5(的液压室51)与轮缸8连接,所述第二储存室44(不经由主缸5的液压室51)与泵7(液压源)连接,所述泵7对制动液进行增压而向轮缸8输送;ECU100(制动控制部),其进行将制动液向轮缸8输送的制动控制;液面传感器45(液面检测部),其检测储罐4内的制动液的液面高度;ECU100在检测到液面传感器45所检测到的第一储存室43的液面高度低于第一液面高度L1(规定的液面高度)时,执行抑制第一储存室43的制动液减少的第一减少抑制控制。

[0109] 由此,由于根据液面高度来预防踏力制动控制所引起的制动力下降的发生,因此能够得到稳定的制动性能。

[0110] (D2)当未检测到液面传感器45(液面检测部)所检测到的第一储存室43的液面高度低于第一液面高度L1(规定的液面高度)时,ECU100(制动控制部)根据驾驶员的制动操作来执行踏力制动控制(第一制动控制),所述踏力制动控制(第一制动控制)是至少利用第一储存室43(第一室)的制动液的制动控制。

[0111] 因此,能够抑制用于液压源驱动的能量消耗。

[0112] (D3)在驾驶员进行制动操作时,第一减少抑制控制禁止利用第一储存室43(第一室)的制动液的制动控制(第一制动控制),允许利用第二储存室44(第二室)的制动液的制动控制(第二制动控制)。

[0113] 因此,能够抑制踏力制动控制所引起的第一储存室43的制动液减少,并且能够通过第二制动控制得到稳定的制动性能。

[0114] (D4)当液面传感器45(液面检测部)检测到第二储存室44的液面高度低于第二液面高度L2时,ECU100(制动控制部)执行抑制第二储存室44(第二室)的制动液减少的第二减

少抑制控制。

[0115] 由此,能够根据液面高度来抑制空气混入轮缸8侧的制动液,因此能够得到稳定的制动性能。

[0116] (D5)在驾驶员进行制动操作时,第二减少抑制控制禁止利用第二储存室44(第二室)的制动液的制动控制(第二制动控制),允许利用第一储存室43(第一室)的制动液的制动控制(第一制动控制)。

[0117] 由此,能够抑制第二制动控制所引起的第二储存室44的制动液减少的同时,能够通过踏力制动控制得到稳定的制动性能。

[0118] [实施例二]

[0119] 在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1时,作为失效保护控制的一个环节,实施例二的制动装置1通过向闭阀方向控制隔离阀21,能够更可靠地抑制第一储存室43的制动液减少。图9表示本实施例的ECU100所执行的简要控制流程,是与图2相同的流程图。在步骤S2中,在检测到储罐4内的液面高度低于第一液面高度L1的情况下,进入步骤S9。在步骤S9中,失效保护控制部100b将两系统的隔离阀21P、21S控制到闭阀方向。之后,进入步骤S4。由于其他的控制流程及构成与实施例一相同,因此省略说明。

[0120] 即,在检测到储罐4的液面高度低于第一液面高度L1并且在第二液面高度L2以上时,总是将隔离阀21控制到闭阀方向,即不仅如实施例一那样在驾驶员进行制动操作期间将隔离阀21控制到闭阀方向,而且还在不进行制动操作期间(在实施例一中是不使液压单元6进行动作期间)将隔离阀21控制到闭阀方向。通过以该方式总是将隔离阀21控制到闭阀方向,第一储存室43的制动液由于重力等经由隔离阀21在油路11内向轮缸8侧移动,能够抑制从漏液发生部位向装置1外部泄漏的情况。由此,能够更有效地抑制第一储存室43内的制动液由于漏液而减少,因此能够提高实施例一的储罐液量减少抑制控制(第一减少抑制控制)的上述效果,所述实施例一可预防踏力制动控制所引起的制动力下降的发生。此外,通过与实施例一相同的结构得到与实施例一相同的作用效果。

[0121] (D6)具有切换连接主缸5(的液压室51)和轮缸8的油路11的连通/阻断的隔离阀21,第一减少抑制控制是无论是否处于驾驶员的制动操作当中都将隔离阀21控制到闭阀方向的控制。

[0122] 因此,能够更可靠地预防踏力制动控制所引起的制动力下降的发生。

[0123] [其它实施例]

[0124] 以上,基于实施例说明了用于实现本发明的方式,但本发明的具体结构不限于实施例,不脱离发明要点的范围内的设计变更等也包含于本发明。例如,应用本发明的控制的制动装置具有以下部件即可:主缸,其经由油路与轮缸连接;液压源,其经由油路与轮缸连接,并可独立于主缸对轮缸进行增压;储液罐,其被划分为与主缸连接的第一室和与液压源连接的第二室;而并不限于实施例的装置。例如,在实施例中,将泵的吸入油路和不需要的制动液向储罐返回的油路通用化,但也可将它们分别设置。另外,用于控制轮缸压力的各执行机构的动作方式不限于实施例的方式,能够适当改变。另外,在实施例中,将在常规制动控制时踏力制动控制只追加进行助力控制的装置作为例子进行了说明,但在常规制动控制时助力控制追加或者替换成进行再生配合制动控制等的装置也同样能够适用本发明的控制。

- [0125] 另外,本发明申请的实施例可以如以下方式构成。
- [0126] (实施方式1)一种制动装置,其特征在于,具备:
- [0127] 主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作;
- [0128] 储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由所述主缸与轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的液压源连接;
- [0129] 制动控制部,其进行将制动液向所述轮缸输送的制动控制;
- [0130] 液面检测部,其检测所述储液罐内的制动液的液面高度;
- [0131] 所述制动控制部,
- [0132] 设置为能够执行第一制动控制和第二制动控制,所述第一制动控制通过使用所述主缸向所述轮缸输送来自所述第一室的制动液而对该轮缸进行增压,所述第二制动控制通过使用所述液压源向所述轮缸输送所述第二室的制动液而对该轮缸进行增压,
- [0133] 根据所述液面检测部所检测到的液面高度来切换所述第一制动控制和所述第二制动控制。
- [0134] (实施方式2)如实施方式1所述的制动装置,
- [0135] 所述制动控制部,
- [0136] 在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于第一液面高度时,执行所述第二制动控制,
- [0137] 在检测到所述液面检测部所检测到的所述第二室的液面高度低于比所述第一液面高度低的第二液面高度时,执行所述第一制动控制。
- [0138] (实施方式3)如实施方式2所述的制动装置,
- [0139] 所述制动控制部,
- [0140] 在检测到存在驾驶员的制动操作时,执行所述第一制动控制,
- [0141] 在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于所述第一液面高度时,中止所述第一制动控制。
- [0142] (实施方式4)如实施方式2所述的制动装置,
- [0143] 所述液压源是泵。
- [0144] (实施方式5)如实施方式1所述的制动装置,
- [0145] 所述液压源经由在所述储液罐与所述液压源之间设置的规定容积的存液部来吸入制动液。
- [0146] (实施方式6)如实施方式1所述的制动装置,
- [0147] 所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向规定的所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力,
- [0148] 所述制动控制部具备漏液推定部,在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度低于第一液面高度时,该漏液推定部推定在所述主系统油路和所述副系统油路中的哪个系统存在漏液。
- [0149] (实施方式7)如实施方式6所述的制动装置,
- [0150] 所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,
- [0151] 所述制动控制部中止使用被所述漏液推定部推定为存在漏液的系统的油路的所

述第二制动控制,继续进行使用其他系统的油路的所述第二制动控制。

[0152] (实施方式8)如实施方式2所述的制动装置,

[0153] 所述储液罐内被分隔壁划分为所述第一室和所述第二室,所述分隔壁设置为从搭载于车辆时成为下表面的所述储液罐的内壁向上方突出规定长度,

[0154] 所述第一液面高度设定在从所述内壁向上方所述规定长度以上的位置,

[0155] 所述第二液面高度设定在所述第二室内。

[0156] (实施方式9)如实施方式8所述的制动装置,

[0157] 所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向规定的所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力。

[0158] (实施方式10)如实施方式1所述所述的制动装置,

[0159] 所述液面检测部检测所述第二室的液面高度。

[0160] (实施方式11)一种制动装置,其特征在于,具备:

[0161] 主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作,能够对轮缸进行增压;

[0162] 储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由所述主缸与所述轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的液压源连接;

[0163] 液面检测部,其检测所述储液罐内的制动液的量是否低于在所述储液罐内预先设定的多个液面高度;

[0164] 在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量低于所述液面高度时,根据所低于的所述液面高度将所述轮缸的增压方法改变为利用所述液压源使用所述第二室的制动液进行增压,或者利用所述主缸根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液进行增压。

[0165] (实施方式12)如实施方式11所述的制动装置,

[0166] 在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到预先设定的第一液面高度以下时,利用所述液压源使用所述第二室的制动液对所述轮缸进行增压,

[0167] 在所述液面检测部检测到所述第二室的制动液的量达到比所述第一液面高度低的第二液面高度以下时,中止使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压,利用所述主缸根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

[0168] (实施方式13)如实施方式11所述的制动装置,

[0169] 在检测到存在驾驶员的制动操作时,利用根据所述制动操作的量而产生的所述主缸的液压而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

[0170] (实施方式14)如实施方式13所述的制动装置,

[0171] 在所述驾驶员的制动操作中,在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到所述第一液面高度以下时,中止使用所述第一室的制动液的所述轮缸的增压。

[0172] (实施方式15)如实施方式14所述的制动装置,

[0173] 所述液压源是泵,所述泵使用所述第二室的制动液能够对所述轮缸进行增压。

[0174] (实施方式16)如实施方式15所述的制动装置,

[0175] 所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向规

定的所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力,

[0176] 具备漏液推定部,在所述液面检测部检测到所述储液罐内的制动液的量达到预先设定的第一液面高度以下时,该漏液推定部推定在所述主系统油路和所述副系统油路中的哪个系统存在漏液。

[0177] (实施方式17)如实施方式16所述的制动装置,

[0178] 所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,

[0179] 对于利用所述漏液推定部推定为存在漏液的系统,中止使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压,对于其他的系统,继续进行使用所述第二室的制动液的所述液压源所进行的所述轮缸的增压。

[0180] (实施方式18)一种制动装置,其特征在于,具备:

[0181] 主缸,其根据驾驶员的制动操作而动作;

[0182] 储液罐,其至少被划分为第一室和第二室,所述第一室经由所述主缸与轮缸连接,所述第二室与对制动液进行增压而向所述轮缸输送的泵连接;

[0183] 液面检测部,其检测所述储液罐内的制动液的液面高度;

[0184] 在驾驶员进行制动操作时,利用根据该制动操作的量产生的所述主缸的液压而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压,

[0185] 在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度为第一液面高度时,在所述制动操作中,中止使用所述第一室的制动液的所述轮缸的增压,并且利用所述泵使用所述第二室的制动液而对所述轮缸进行增压,

[0186] 在检测到所述液面检测部所检测到的所述第二室的液面高度为比所述第一液面高度低的第二液面高度时,中止使用所述第二室的制动液的所述轮缸的增压,并且根据所述驾驶员的制动操作而使用所述第一室的制动液对所述轮缸进行增压。

[0187] (实施方式19)如实施方式18所述的制动装置,

[0188] 所述第一室经由所述主缸与主系统油路和副系统油路连接,所述主系统油路向多个所述轮缸供给压力,所述副系统油路向其他的所述轮缸供给压力,

[0189] 具有漏液推定部,在检测到所述液面检测部所检测到的液面高度为所述第一液面高度时,该漏液推定部推定在所述系统中的哪个油路存在漏液。

[0190] (实施方式20)如实施方式19所述的制动装置,

[0191] 所述第一室进一步被划分为两个室,各室经由所述主缸分别与所述主系统油路和所述副系统油路连接,

[0192] 对于利用所述漏液推定部推定为存在漏液的系统的油路,中止使用所述第二室的制动液的所述泵所进行的所述轮缸的增压,对于其他的系统,继续进行所述泵所进行的所述轮缸的增压。

[0193] 以上,基于几个实施例对本发明的实施方式进行了说明,但上述发明的实施方式是为了便于容易理解本发明的实施方式,并非是对本发明的限定。本发明能够不脱离其主旨地被变更、改良,并且本发明显然也包括其等价物。另外,在能够解决上述课题的至少一部分的范围或在起到至少一部分效果的范围,能够对在权利要求范围及说明书所记载的各构成要素进行任意的组合或省略。

[0194] 本申请基于申请日为2014年3月25日的日本专利申请特愿2014-61476主张优先权。在此参照并整体引入申请日为2014年3月25日的日本专利特愿2014-61476的说明书、权利要求、附图及摘要的所有公开内容。

[0195] 附图标记说明

[0196] 1制动装置,4储液罐,42P第一隔壁,43第一储存室(第一室)、44第二储存室(第二室)、45液面传感器(液面检测部)、5主缸、7泵(液压源)、8轮缸、11P主系统油路、11S副系统油路、12a存液部、100电子控制单元(制动控制部)、106故障系统检测控制部(漏液推定部)。

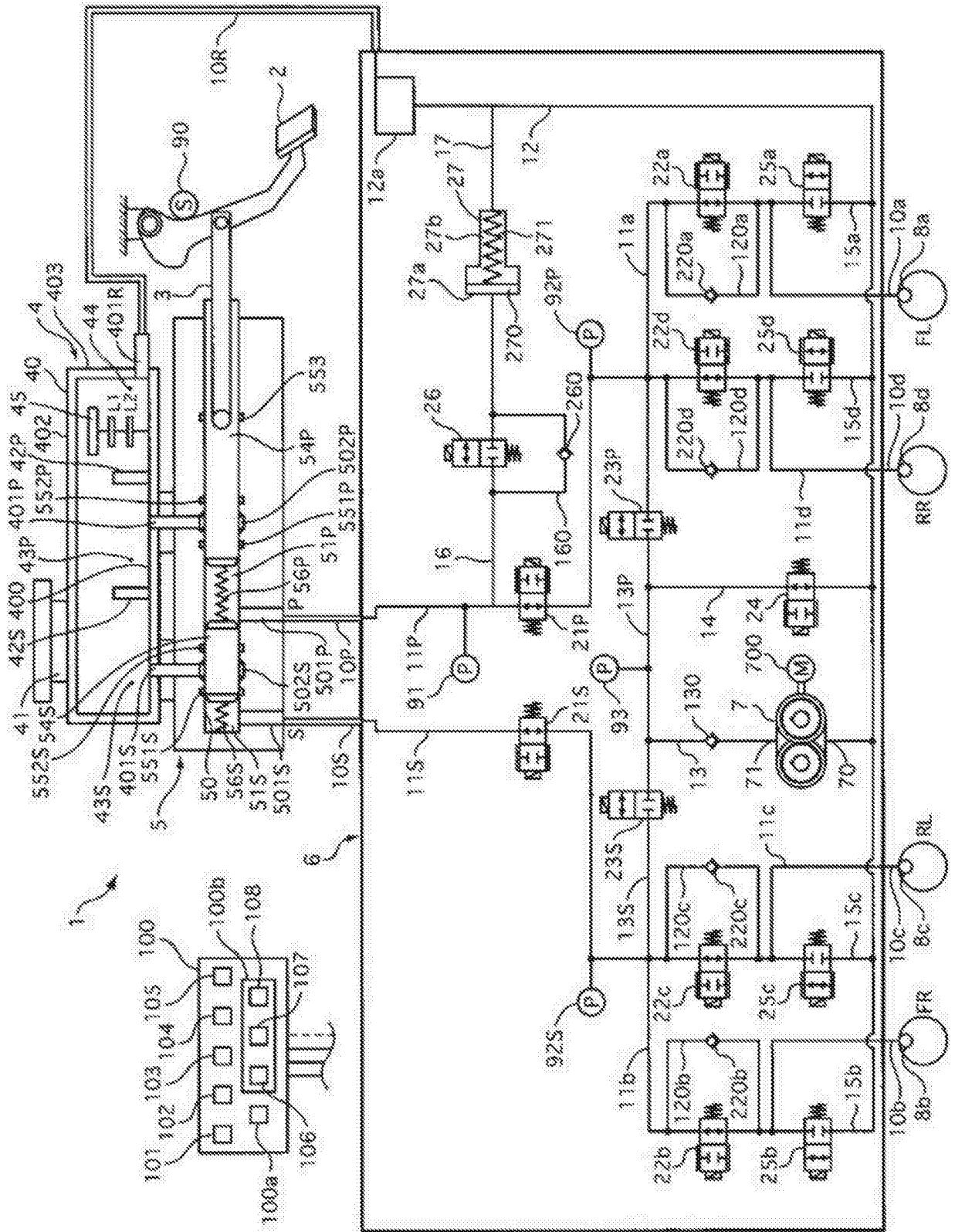


图1

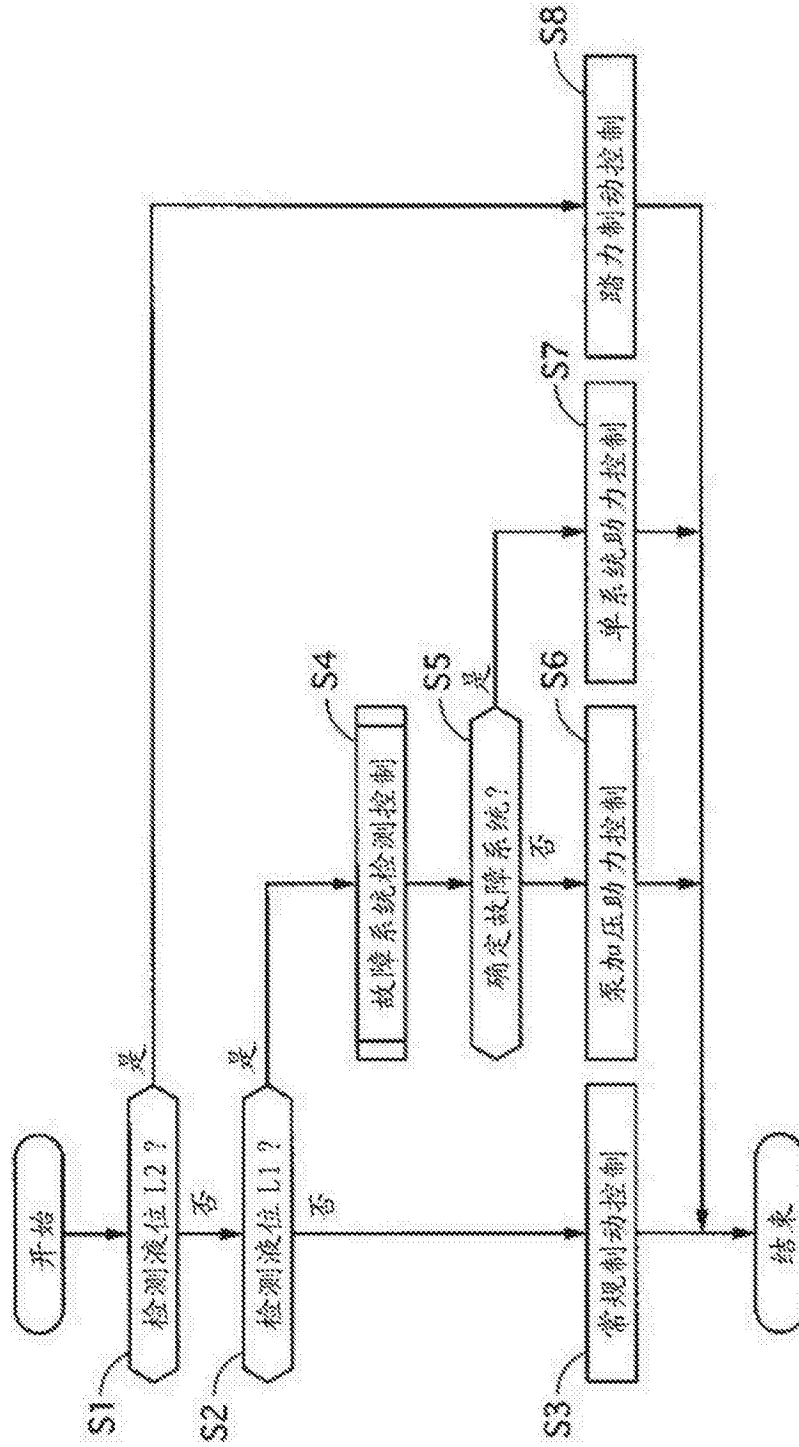


图2

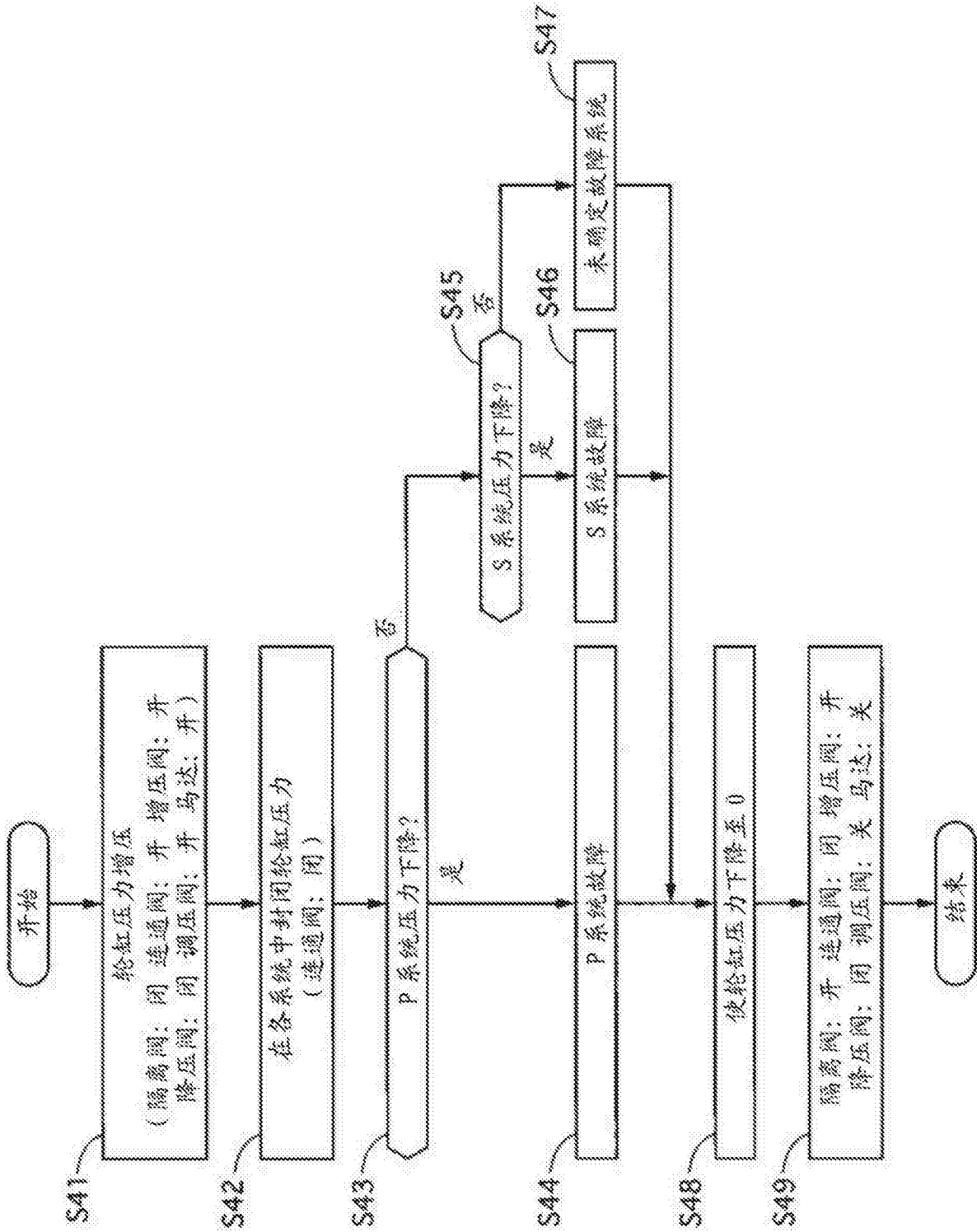


图3

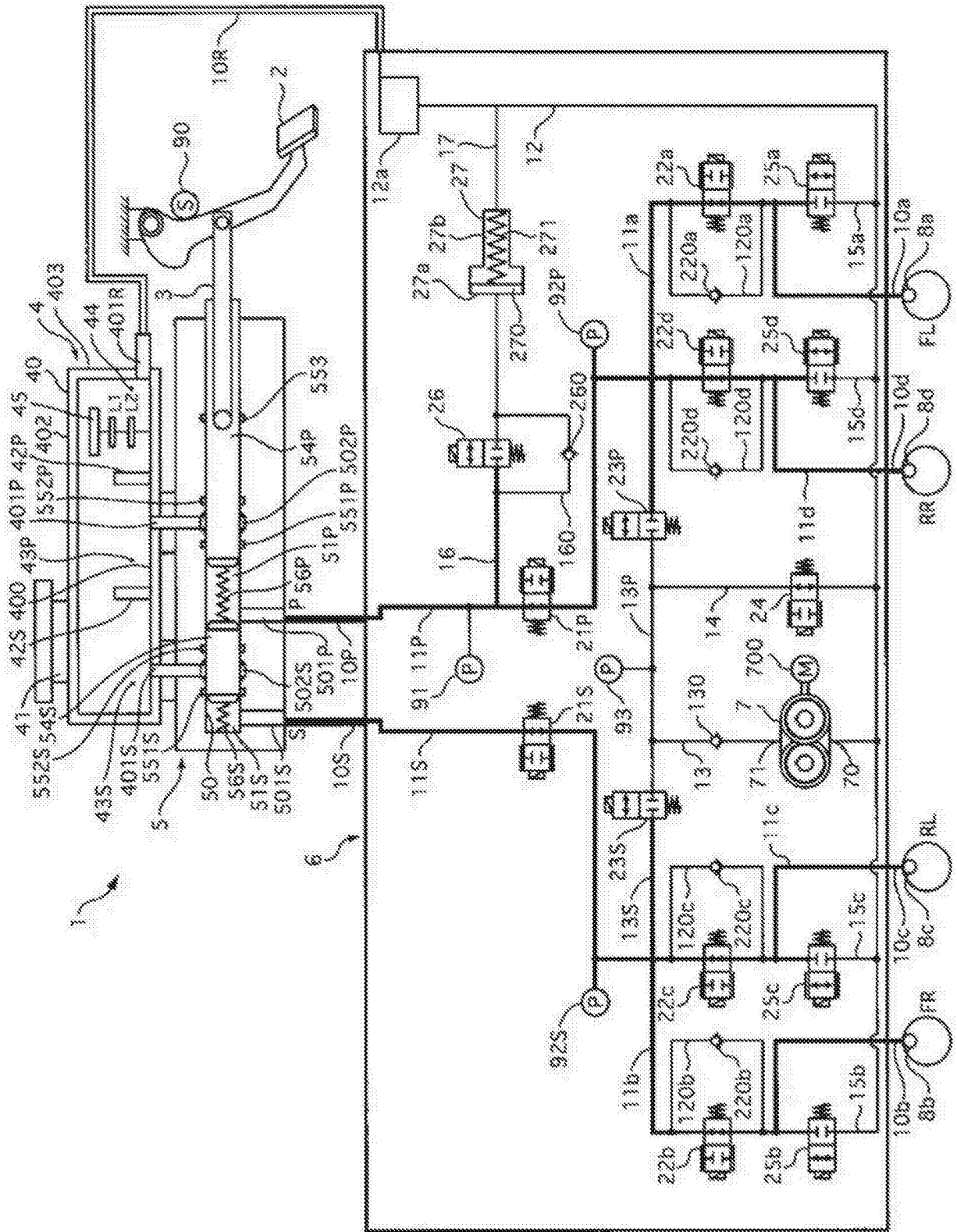


图4

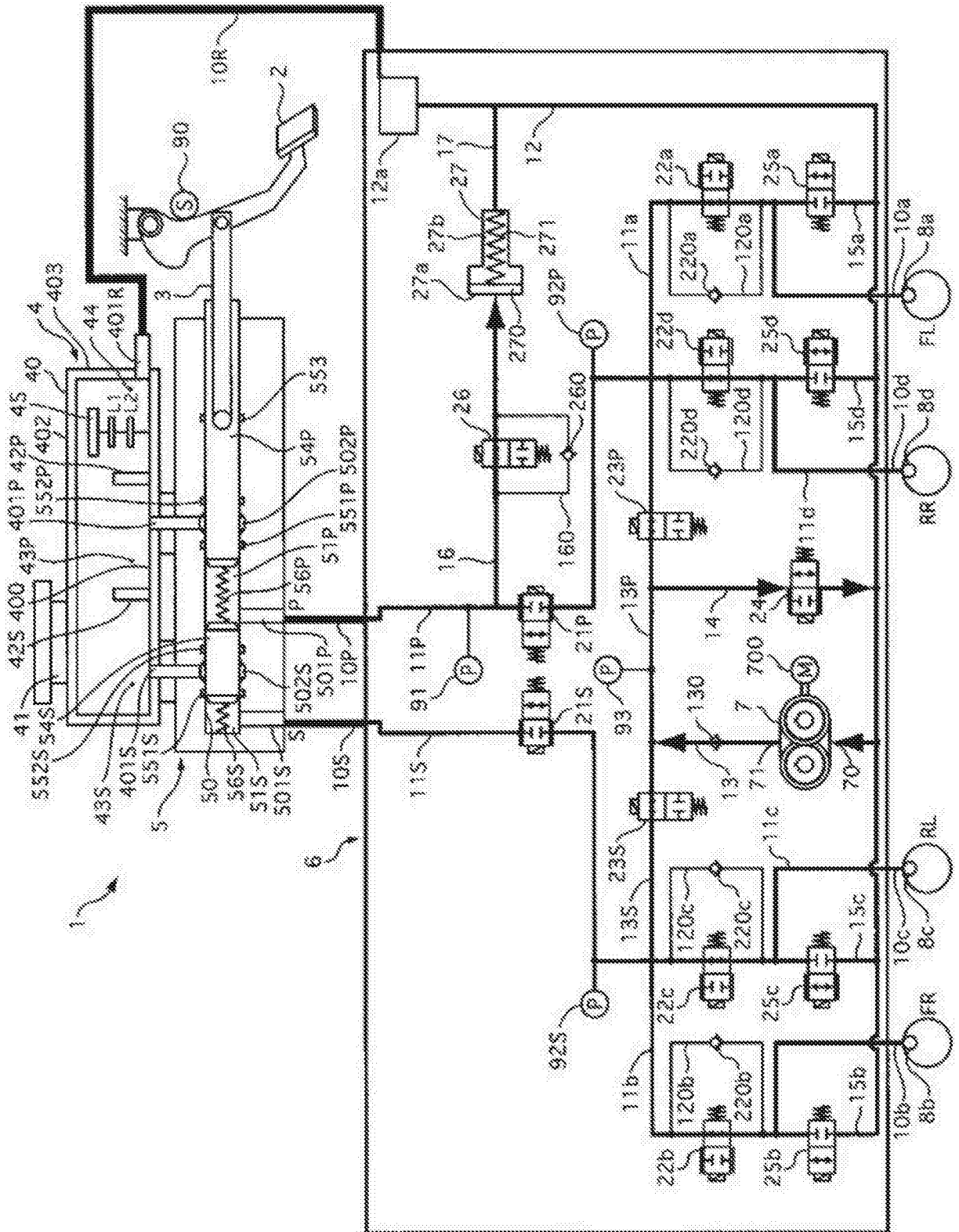


图5

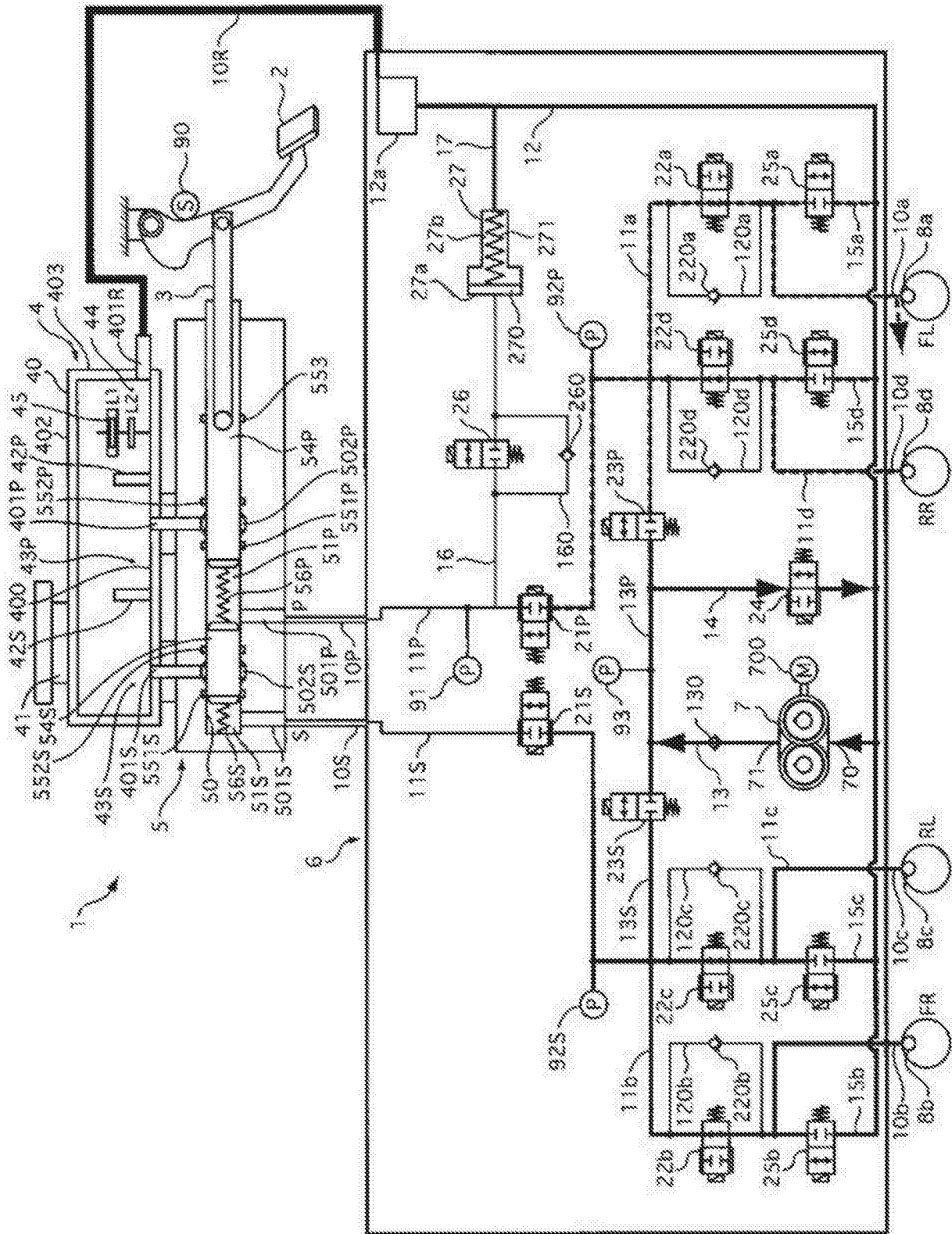


图6

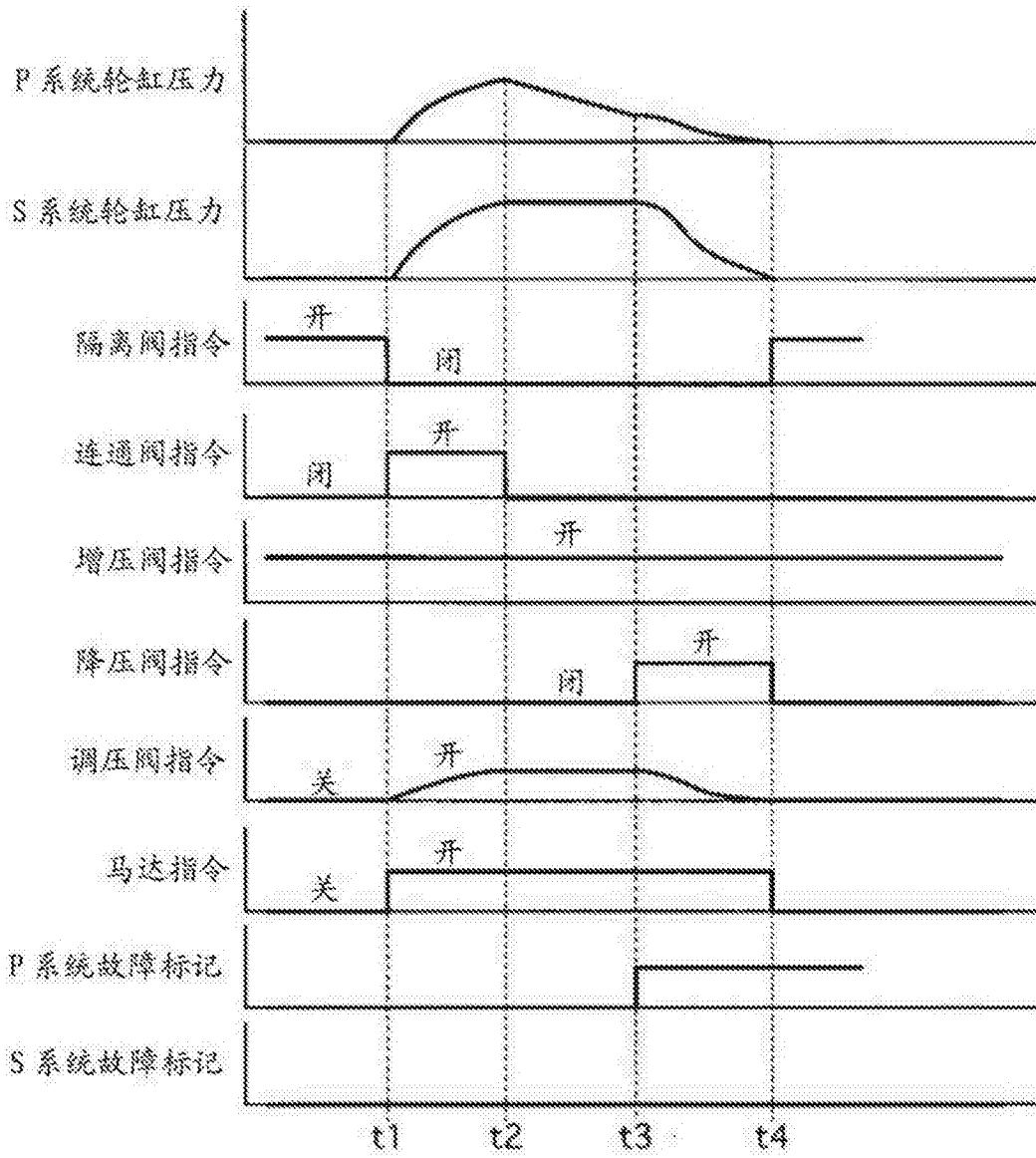


图7

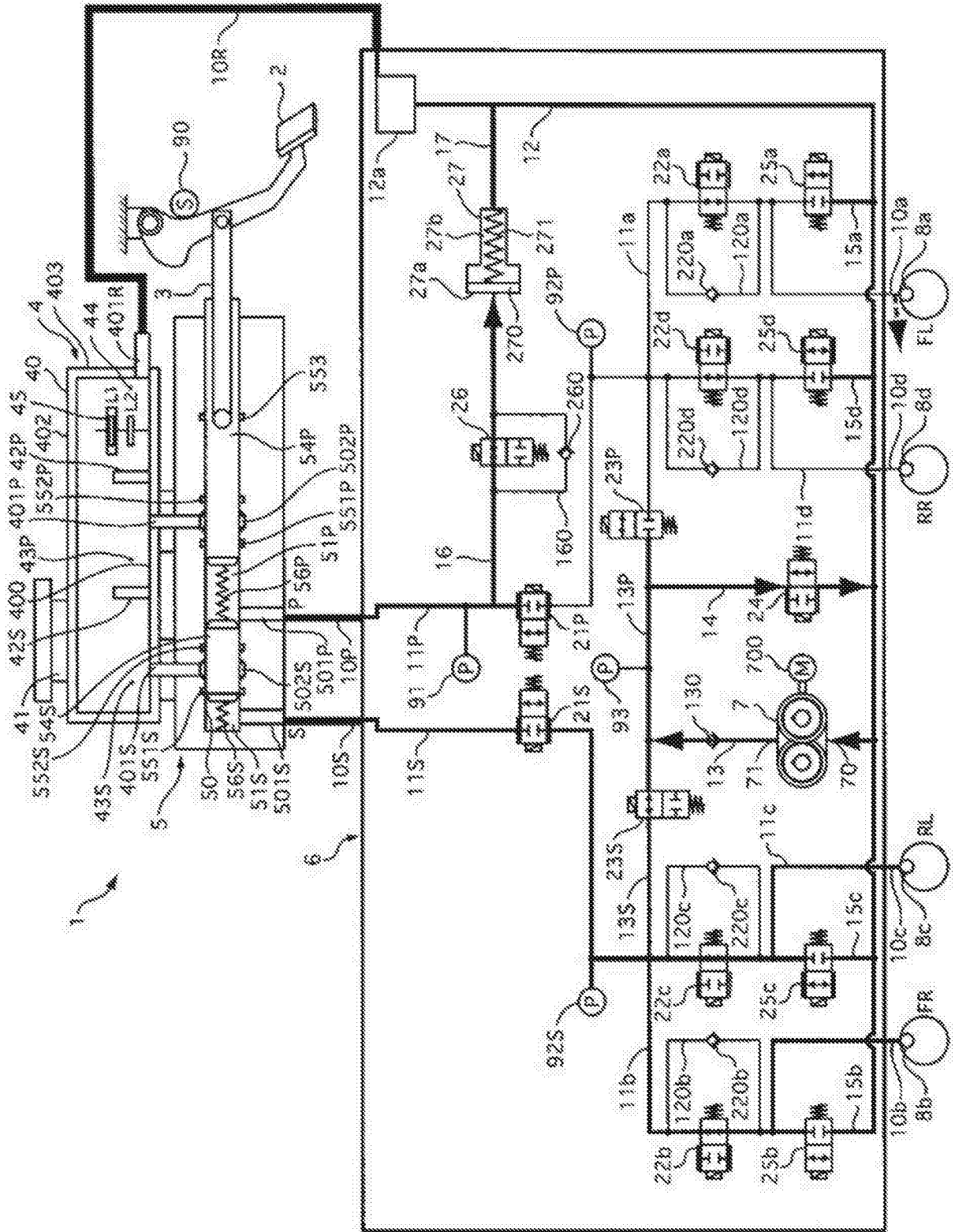


图8

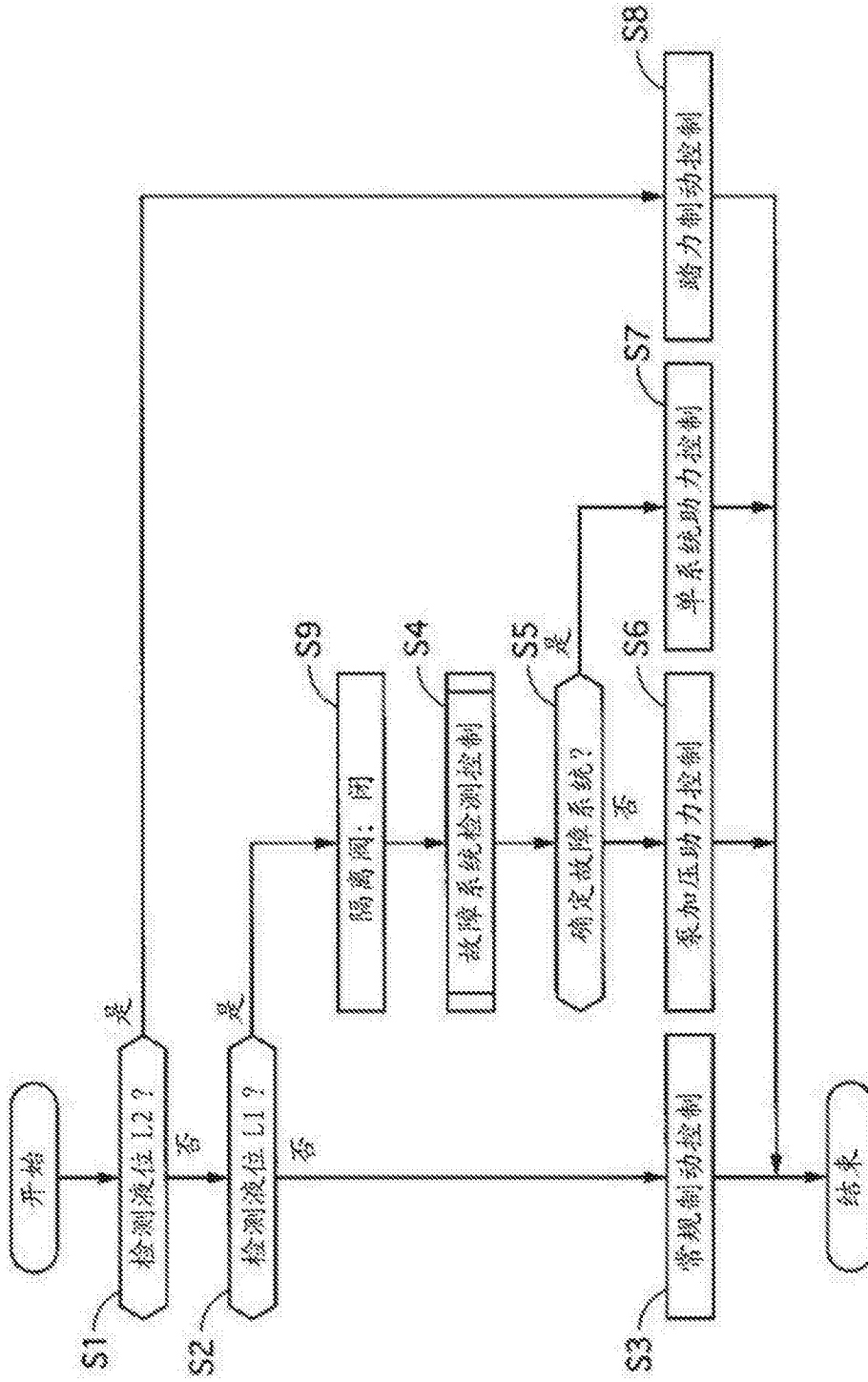


图9