



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107735294 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201680036741.2

(22)申请日 2016.05.19

(30)优先权数据

2015-125416 2015.06.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/064847 2016.05.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/208303 JA 2016.12.29

(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 中泽千春 御簾纳雅记

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 韩锋 岳雪兰

(51)Int.Cl.

B60T 13/122(2006.01)

B60T 8/00(2006.01)

B60T 8/17(2006.01)

B60T 13/16(2006.01)

B60T 17/18(2006.01)

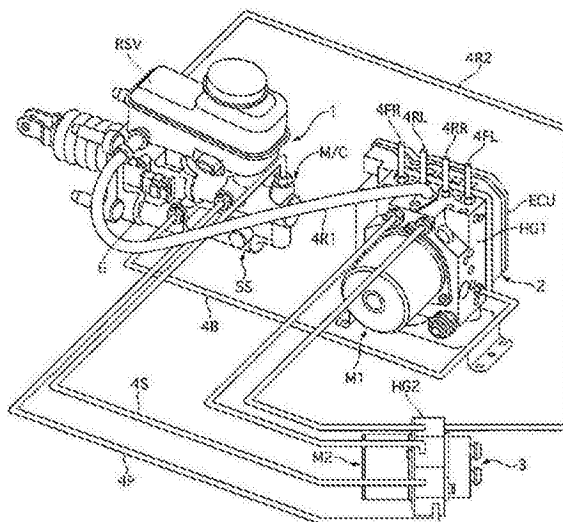
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

制动装置

(57)摘要

本发明提供一种能够在截流阀发生常开故障时得到所期望的制动液压的制动装置。具备：第一泵，其向将主缸与轮缸连接的液压回路供给制动液；第一截流阀，其设置在液压回路的第一泵的排出部与主缸之间；第二截流阀，其设置在第一截流阀与主缸之间。



1. 一种制动装置,其特征在于,具备:
液压回路,其将根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压的主缸与根据制动液压对车轮施加制动力的轮缸连接;
第一泵,其向所述液压回路供给制动液;
第一截流阀,其设置在所述液压回路中的与所述第一泵的排出部连接的连接位置与所述主缸之间;
第二截流阀,其设置在所述第一截流阀与所述主缸之间。
2. 根据权利要求1所述的制动装置,其特征在于,
具备第二泵,其设置于所述液压回路,与所述第一泵并行地向所述轮缸供给制动液,
所述第二截流阀设置在所述液压回路中的与所述第二泵的排出部连接的连接位置与所述主缸之间。
3. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,
所述第二截流阀至少在所述第二泵工作时被向闭阀方向控制。
4. 根据权利要求3所述的制动装置,其特征在于,
具备控制单元,所述控制单元根据对车辆状态进行检测的车辆状态检测部的检测结果对所述第一泵、所述第二泵、所述第一截流阀及/或所述第二截流阀进行控制。
5. 根据权利要求4所述的制动装置,其特征在于,
所述第二泵的固有排出量比所述第一泵多。
6. 根据权利要求4所述的制动装置,其特征在于,
所述第二泵的每单位时间的排出量比所述第一泵多。
7. 根据权利要求4所述的制动装置,其特征在于,
所述控制单元在利用所述车辆状态检测部检测到紧急制动时,向闭阀方向控制第二截流阀,驱动所述第一泵和所述第二泵这两者。
8. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,
具备:
第一排出油路,其连接所述第一泵的排出部与所述液压回路之间;
第二排出油路,其将所述第一排出油路与所述液压回路连接的连接位置和所述主缸之间的部分与所述第二泵的排出部之间连接。
9. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,
所述第一截流阀在所述液压回路中设置在与所述第一泵的排出部连接的连接位置和与所述第二泵的排出部连接的连接位置之间,
所述控制单元在利用所述车辆状态检测部未检测到紧急制动的情况下,向闭阀方向对所述第一截流阀和所述第二截流阀中的至少一方进行控制,并且对所述第一泵进行驱动,不对所述第二泵进行驱动。
10. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,
所述第一泵和所述第一截流阀设置于第一壳体,
所述第二泵和所述第二截流阀设置于与所述第一壳体分开设置的第二壳体。
11. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,
具备控制单元,所述控制单元根据车辆规格对所述第一泵及/或所述第二泵、所述第一

截流阀及/或所述第二截流阀进行控制。

12. 根据权利要求11所述的制动装置,其特征在于,

所述控制单元在车辆规格比预先设定的车辆规格大的情况下,向闭阀方向控制第二截流阀,驱动所述第一泵和所述第二泵这两者。

13. 根据权利要求2所述的制动装置,其特征在于,

具备:

第一电源,其向所述第一截流阀供电;

第二电源,其向所述第二截流阀供电。

14. 一种制动装置,其特征在于,具备:

液压回路,其将根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压的主缸与根据制动液压对车轮施加制动力的轮缸连接;

第一排出油路,其与所述液压回路连接;

第一泵,其经由所述第一排出油路向所述轮缸供给制动液;

第二排出油路,其在比所述第一排出油路与所述液压回路连接的连接位置靠近所述主缸侧的位置与所述液压回路连接;

第二泵,其经由所述第二排出油路向所述轮缸供给制动液;

第一截流阀,其设置在所述液压回路的与所述第一排出油路连接的连接位置和与所述第二排出油路连接的连接位置之间;

第二截流阀,其设置在所述液压回路的所述第二排出油路与所述主缸之间;

控制单元,其根据所述各泵的工作状态对所述各截流阀进行控制。

15. 根据权利要求14所述的制动装置,其特征在于,

所述控制单元根据对车辆状态进行检测的车辆状态检测部的检测结果对所述各泵和所述各截流阀进行控制。

16. 根据权利要求15所述的制动装置,其特征在于,

所述第二泵的固有排出量比所述第一泵多。

17. 根据权利要求15所述的制动装置,其特征在于,

所述控制单元在利用所述车辆状态检测部检测到紧急制动时,向闭阀方向控制第二截流阀,驱动所述第一泵和所述第二泵这两者。

18. 根据权利要求14所述的制动装置,其特征在于,

具备:

第一电源,其向所述第一泵和所述第一截流阀供电;

第二电源,其向所述第二泵和所述第二截流阀供电。

19. 一种制动装置,其特征在于,具备:

液压回路,其将根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压的主缸与根据制动液压对车轮施加制动力的轮缸连接;

第一排出油路,其与所述液压回路连接;

第一泵,其经由所述第一排出油路向所述轮缸供给制动液;

第二排出油路,其在比所述第一排出油路与所述液压回路连接的连接位置靠近所述主缸侧的位置与所述液压回路连接;

第二泵,其经由所述第二排出油路向所述轮缸供给制动液,并且所述第二泵的固有排出量比所述第一泵多;

第一截流阀,其设置在所述液压回路的与所述第一排出油路连接的连接位置和与所述第二排出油路连接的连接位置之间;

第二截流阀,其设置在所述液压回路的与所述第二排出油路连接的连接位置与所述主缸之间;

控制单元,其选择性地对所述各泵及/或所述各截流阀进行控制。

制动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及制动装置。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种制动装置,该制动装置在将主缸与轮缸连接的液压回路中设置有截流阀,泵的排出部连接在截流阀与轮缸之间。在该制动装置中,通过关闭截流阀并对泵进行驱动,不依赖于驾驶者的制动操作就能够得到所期望的制动液压。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:英国专利申请公开第2484586号说明书

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,在上述现有技术中,在截流阀发生常开故障的情况下,从泵排出的制动液会向主缸侧流动,存在无法得到所期望的制动液压的问题。

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够在截流阀发生常开故障时得到所期望的制动液压的制动装置。

[0009] 用于解决技术问题的技术方案

[0010] 在本发明的实施例的制动装置中,具备:第一泵,其向将主缸与轮缸连接的液压回路供给制动液;第一截流阀,其设置在液压回路中的与第一泵的排出部连接的位置与主缸之间;第二截流阀,其设置在第一截流阀与主缸之间。

[0011] 因此,即使在第一截流阀发生常开故障的情况下,通过关闭第二截流阀并对第一泵进行驱动,也能够得到所期望的制动液压。

附图说明

[0012] 图1是实施例1的制动装置的立体图。

[0013] 图2是实施例1的制动装置的液压回路图。

[0014] 图3是表示实施例1的增力控制部41d中的增力控制的流程的流程图。

[0015] 图4是实施例3的制动装置的液压回路图。

[0016] 图5是实施例4的制动装置的液压回路图。

具体实施方式

[0017] (实施例1)

[0018] 图1是实施例1的制动装置的立体图。

[0019] 实施例1的制动装置搭载于混合动力车、电动汽车等以电动发电机为动力源的电动车辆。在电动车辆中,利用包括电动发电机在内的再生制动装置,将车辆的动能转换为电

能,从而能够执行对车辆进行制动的再生制动。制动装置通过向设置于各轮的制动工作单元供给制动液而产生制动液压,从而对各轮施加制动力。制动装置具有主缸单元1、液压控制单元2以及第二泵单元3。主缸单元1以及液压控制单元2由主配管(液压回路)4P、副配管(液压回路)4S、储液配管4R1以及背压室配管4B连接。第二泵单元3设置在主配管4P以及副配管4S的中途。主缸单元1和第二泵单元3由储液配管4R2连接。

[0020] 主缸单元1具有制动踏板BP(参照图2)、储液器RSV、主缸M/C以及行程模拟器SS(参照图2)。制动踏板BP接收驾驶者的制动操作的输入。储液器RSV在内部存积制动液。储液器RSV的内部向大气开放。主缸M/C从储液器RSV接收制动液的供给,根据驾驶者的制动操作而进行工作并产生液压。行程模拟器SS通过根据驾驶者的制动操作使制动液流入,从而产生踏板反作用力以及踏板行程。液压控制单元2具有多个电磁阀、第一泵P1(参照图2)以及电子控制单元(控制单元)ECU。多个电磁阀、第一泵P1以及电子控制单元ECU设置于液压控制单元壳体(第一壳体)HG1。多个电磁阀在与驾驶者的制动操作相独立地使制动液压产生时进行驱动。第一泵P1对从储液器RSV吸入的制动液进行加压。除了多个电磁阀、第一泵P1之外,电子控制单元ECU还对后述的第二泵P2以及第二截流阀38的工作进行控制。液压控制单元2经由轮缸配管4FL、4FR、4RL、4RR对设置于各轮的制动工作单元供给制动液。

[0021] 图2是实施例1的制动装置的液压回路图。

[0022] 主缸单元1不具备利用由车辆的发动机产生的吸气负压对制动操作力进行增力的发动机负压助力器。推杆PR转动自如地与制动踏板BP连接。主缸M/C是串联型的主缸。作为根据驾驶者的制动操作进行轴向移动的活塞,主缸M/C具有与推杆PR连接的主活塞5P以及自由活塞型的副活塞5S。在主活塞5P设置有对制动踏板BP的行程进行检测的行程传感器6。

[0023] 包括轮缸W/C在内的制动工作单元为所谓的盘式。制动工作单元具有制动盘以及制动钳(液压式制动钳)。制动盘是与轮胎一体旋转的制动转子。制动钳相对于制动盘隔开预定间隙地进行配置,通过利用轮缸的液压使制动钳移动并与制动盘接触,从而产生制动力。制动装置具有双系统(主P系统以及副S系统)的制动配管。制动配管的形式例如采用X配管形式。此外,也可以采用前后配管等其它配管形式。以下,在区分与P系统相对应地设置的构件和与S系统相对应的构件的情况下,在各个附图标记的末尾添加尾标P、S。

[0024] 液压控制单元2设置在主缸单元1与轮缸W/C之间。液压控制单元2个别地控制向各轮缸W/C供给的制动液。液压控制单元2能够在阻断主缸M/C与轮缸W/C的连通的状态下,利用由第一泵P1和第二泵P2中的至少一方产生的液压,进行使轮缸液压增压的控制。在液压控制单元壳体HG1内设置有液压传感器7、8、9。

[0025] 第一泵P1利用第一电机M1的旋转驱动经由储液配管4R1吸入存积在储液器RSV内的制动液,并向轮缸W/C排出。第一泵P1例如是高压低流量型的齿轮泵。在P系统以及S系统中共用第一泵P1。第一泵P1由第一电机M1驱动。第一电机M1例如为无刷电机,但也可以是有刷电机。

[0026] 主缸M/C经由主配管4P、副配管4S以及后述的油路(液压回路)10与轮缸W/C连接。主缸M/C能够利用在主液室11P产生的主缸液压,经由P系统的油路10P对左前轮FL以及右后轮RR的轮缸液压进行增压。同时,主缸M/C能够利用在副液室11S产生的主缸液压,经由S系统的油路11S对左后轮RL以及右前轮FR的轮缸液压进行增压。沿着有底筒状的液压缸15的内周面能够进行轴向移动地插入主缸M/C的主活塞5P以及副活塞5S。液压缸15在各系统中

具备:排出口12,其与液压控制单元2连接,并被设置成能够与轮缸W/C连通;补给口13,其与储液器RSV连接并与储液器RSV连通。在主液室11P以压缩的状态设置有螺旋弹簧14P。在副液室11S以压缩的状态设置有螺旋弹簧14S。排出口12始终向两液室11P、11S开口。在主缸M/C的副液室11S连接有行程模拟器油路17,该行程模拟器油路17与行程模拟器SS的正压室16a连接。液压缸15具有背压室端口18,该背压室端口18始终向行程模拟器SS的背压室16b开口。背压室端口18与背压室配管4B连接。正压室16a与背压室16b之间为不能使制动液互相往返的结构。行程模拟器SS在背压室16b具有弹簧16c,与活塞16d的行程相应地使制动踏板BP产生操作反作用力。

[0027] 接着,对设置于液压控制单元2的液压控制单元壳体HG1的液压回路进行说明。对于与各轮FL、RR、RL、FR相对应的构件而言,在其附图标记的末尾分别添加尾标FL、RR、RL、FR,从而进行适当区分。

[0028] P系统的油路10P将主配管4P、左前轮FL以及右后轮RR的轮缸W/C连接。S系统的油路10S将副配管4S、左后轮RL以及右前轮FR的轮缸W/C连接。在油路10设置有常开的第一截流阀19。在油路10中的比第一截流阀19靠轮缸W/C侧的位置,与各轮相对应地设置有常开的增压阀20。吸入油路21将设置于第一泵P1的吸入部24a的液体积存部32和后述的减压油路22连接。排出油路(第一排出油路)23将油路10中的第一截流阀19与增压阀20之间和第一泵P1的排出部24b连接。排出油路(第一排出油路)25P将排出油路23的下游侧与P系统的油路10P连接。油路10P中的排出油路25P的连接位置50P是油路10P中的与第一泵P1的排出部24b连接的连接位置。在排出油路25P设置有常闭的主连通阀26P。排出油路(第一排出油路)25S将排出油路23的下游侧与S系统的油路10S连接。油路10S中的排出油路25S的连接位置50S是油路10S中的与第一泵P1的排出部24b连接的连接位置。在排出油路25S设置有常闭的副连通阀26S。第一减压油路27将排出油路25P与排出油路25S之间和吸入油路21连接。在第一减压油路27设置有常开的调压阀28。第二减压油路22将油路10中的比增压阀20靠轮缸W/C侧的位置与吸入油路21连接。在减压油路22设置有常闭的减压阀29。第二模拟油路47经由行程模拟输入阀30以及行程模拟输出阀31,将背压室配管4B、油路10S中的第一截流阀19S与增压阀20RL、20FR之间、以及吸入油路21连接。

[0029] 在第一泵P1内,在储液配管4R1与第一泵P1的吸入油路21连接的部位设置有液体积存部32。排出油路25P、25S构成将P系统的油路10P与S系统的油路10S连接的连通路。第一泵P1经由上述连通路(排出油路25P、25S)以及油路10P、10S与轮缸W/C连接。第一截流阀19、增压阀20、调压阀28以及减压阀29是根据供给到螺线管的电流来调整阀的开度的比例控制阀,其它阀是进行开闭二值切换控制的开闭阀。

[0030] 在油路10与增压阀20并行地设置有旁通油路33。在旁通油路33设置有单向阀34。单向阀34仅允许制动液从轮缸W/C侧向主缸M/C侧流动。在油路10的比第一截流阀19靠主缸M/C侧的位置设置有液压传感器7,该液压传感器7检测该部位的液压(行程模拟器SS内的液压,为主缸压)。在油路10中的第一截流阀19与增压阀20之间设置有液压传感器8,该液压传感器8检测该部位的液压(轮缸液压)。在排出油路25与连通阀26之间设置有液压传感器9,该液压传感器9检测该部位的液压(泵排出压)。

[0031] 第二泵单元3具有第二泵P2。第二泵P2设置于第二泵壳体(第二壳体)HG2。第二泵P2分别设置在P系统以及S系统中。第二泵P2利用第二电机M2的旋转驱动,经由储液配管4R2

吸入存积在储液器RSV内的制动液,并将制动液向形成于第二泵壳体HG2的油路(液压回路)37排出。油路37设置在主配管4P以及副配管4S的中途。第二泵P2例如是低压高流量型的齿轮泵。与第一泵P1相比,第二泵P2的每转一圈的排出量即固有排出量较多,且每单位时间的排出量较多。第二泵P2由一个第二电机M2驱动。第二电机M2例如是无刷电机,但也可以是有刷电机。在第二泵壳体HG2设置有吸入油路35。吸入油路35将储液配管4R2与第二泵P2的吸入部36a连接。在油路37设置有常开的第二截流阀38。第二截流阀38设置于第二泵壳体HG2。第二截流阀38是根据供给到螺线管的电流来调整阀的开度的比例控制阀。在第二泵壳体HG2设置有排出油路(第二排出油路)39。排出油路39将油路37与第二泵P2的排出部36b连接。油路37中的排出油路39的连接位置51是油路37中的与第二泵P2的排出部36b连接的连接位置。

[0032] 向电子控制单元ECU输入与行程传感器6、各液压传感器7、8、9的检测值、从车辆侧输送的行驶状态(各车轮速度、横向加速度等)有关的信息。电子控制单元ECU基于内置的程序控制液压控制单元2以及第二泵单元3的各电磁阀的开闭动作、各泵的排出量,从而执行减轻驾驶者的制动操作力的增力控制、自动紧急制动(碰撞损失减轻制动)、先行车辆追随控制、自动驾驶控制、横向滑动防止控制等自动制动控制、防抱死制动控制、与再生制动一同作用而对轮缸液压进行控制的再生协调制动控制等。在实施例1中,电子控制单元ECU以及所有的执行构件(第一电机M1、第一截流阀19、增压阀20、连通阀26、调压阀28、减压阀29、第二泵P2以及第二截流阀38)从一个蓄电池40供电。蓄电池40是14V蓄电池。

[0033] 在液压控制单元2中,在如图2那样将所有的执行构件关闭(非通电)时,将主缸M/C的两个液室11P、11S与轮缸W/C连接的制动系统利用使用踏板踏力产生的主缸液压,产生轮缸液压,从而实现踏力制动(非增力控制)。另一方面,从图2的状态起将第一截流阀19、行程模拟输入阀30以及行程模拟输出阀31接通,在向闭阀方向控制第一截流阀19并沿开阀方向控制行程模拟输入阀30以及行程模拟输出阀31时,将主缸M/C的副液室11S与轮缸W/C连接的制动系统使用从容积伴随着行程模拟器SS的活塞16d的移动而缩小的背压室16b流出的制动液压,产生轮缸液压,从而实现(第二)踏力制动。而且,在向闭阀方向控制第一截流阀19的状态下,在向闭阀方向控制行程模拟输入阀30并沿开阀方向控制行程模拟输出阀31时,将储液器RSV与轮缸W/C连接的制动系统(吸入油路21、排出油路23等)利用使用第一泵P1产生的液压,产生轮缸液压,从而构成能够实现增力控制、自动制动控制、再生协调控制等的、所谓的线控制动系统。需要说明的是,也可以在第二踏力制动之后切换为增力控制、自动制动控制。

[0034] 在这里,实施例1的制动装置具备第二泵单元3,该第二泵单元3具有第二泵P2以及第二截流阀38。与第一泵P1同样地,第二泵P2从储液器RSV吸入制动液,并将加压后的制动液向主配管4P以及副配管4S排出。即,第二泵P2相对于将主缸M/C与轮缸W/C连接的液压回路(4P、4S、10P、10S),与第一泵P1并行地设置。另外,第二截流阀38设置于第一截流阀19与主缸M/C之间。即,第二截流阀38在液压回路上与第一截流阀19串联地设置。因此,第二泵P2以及第二截流阀38能够作为第一泵P1以及第一截流阀19的待机冗余系统发挥功能。在第一截流阀19发生故障的情况下,代替第一截流阀19,电子控制单元ECU对第二截流阀38进行控制。由此,即使在第一截流阀19发生了常开故障的情况下,通过将第二截流阀38关闭,也能够对轮缸液压进行增压。因此,能够执行以及继续增力控制、自动制动控制。另外,在第一泵

P1发生故障的情况下,电子控制单元ECU能够驱动第二泵P2对轮缸液压进行增压。在该情况下,将第一截流阀19关闭,将第二截流阀38接通。

[0035] 电子控制单元ECU具有:车辆状态检测部41a、目标轮缸液压计算部41b、踏力制动控制部41c、增力控制部41d以及增力控制切换部41e。

[0036] 车辆状态检测部41a根据行程传感器6的检测值对制动的接通/关闭进行检测,并且对紧急制动状态进行检测。车辆状态检测部41a在制动踏板行程的变化速度超过预定的速度阈值的情况下、在由目标轮缸液压计算部41b计算出的目标轮缸液压与目标轮缸液压的上一次的值的偏差超过预定的偏差阈值的情况下,判定为是紧急制动状态。

[0037] 目标轮缸液压计算部41b对目标轮缸液压进行计算。具体而言,基于制动踏板BP的行程,计算出预定的增力比、即能够实现踏板行程与驾驶者所要求的制动液压(驾驶者所要求的车辆减速速度)之间的理想的关系特性的目标轮缸液压。在进行再生协调制动控制时,从驾驶者所要求的制动液压减去执行再生制动力的液压换算值,从而计算出目标轮缸液压。在自动制动控制中,基于检测到的车辆的行驶状态、周围的状态,计算出能够实现所期望的车辆运动状态的各轮的目标轮缸液压。

[0038] 踏力制动控制部41c构成为通过沿开阀方向控制第一截流阀19、向闭阀方向控制行程模拟输入阀30并向闭阀方向控制行程模拟输出阀31,从而不使行程模拟器SS发挥功能,利用主缸液压来实现产生轮缸液压的踏力制动。

[0039] 增力控制部41d通过向闭阀方向控制第一截流阀19,从而使液压控制单元2的状态成为能够利用第一泵P1产生轮缸液压的状态,执行增力控制。增力控制部41d通过控制各执行构件来实现目标轮缸液压。另外,电子控制单元ECU通过向闭阀方向控制行程模拟输入阀30并向开阀方向控制行程模拟输出阀31,从而使行程模拟器SS发挥功能。

[0040] 增力控制切换部41e基于计算出的目标轮缸液压,控制主缸M/C的工作,对踏力制动和增力控制进行切换。具体而言,在利用车辆状态检测部41a检测到开始制动操作时,在仅由踏力制动就能够达成计算出的目标轮缸液压的情况下,利用踏力制动产生部41c产生轮缸液压。另一方面,在进行制动踩踏操作时,在仅由踏力制动不能达成计算出的目标轮缸液压的情况下,利用增力控制部41d产生轮缸液压。另外,增力控制切换部41e在由车辆状态检测部41a检测到紧急制动状态的情况下,利用第二踏力制动产生轮缸液压,之后,也能够切换为利用增力控制部41d产生轮缸液压。

[0041] 在实施例1中,以提高紧急制动时的轮缸W/C的增压响应性为目标,在检测到紧急制动状态的情况下,除了第一泵P1之外,还将第二泵P2接通。另外,在将第二泵P2接通的情况下,代替第一截流阀19,将第二截流阀38接通。

[0042] 图3是表示实施例1的增力控制部41d中的增力控制的流程的流程图。

[0043] 在步骤S1中,在车辆状态检测部41a判定是否检测到了制动器接通。在是的情况下,进入步骤S2,在否的情况下返回。

[0044] 在步骤S2中,在车辆状态检测部41a判定是否检测到了紧急制动状态。在是的情况下,进入步骤S3,在否的情况下,进入步骤S8。

[0045] 在步骤S3中,将第一泵P1、第二泵P2以及第二截流阀38接通。

[0046] 在步骤S4中,在车辆状态检测部41a判定是否检测到紧急制动状态结束。在是的情况下,进入步骤S5,在否的情况下,重复步骤S4。

[0047] 在步骤S5中,将第二泵P2关闭。

[0048] 在步骤S6中,在车辆状态检测部41a判定是否检测到了制动器关闭。在是的情况下,进入步骤S7,在否的情况下,重复步骤S6。

[0049] 在步骤S7中,将第一泵P1以及第二截流阀38关闭。

[0050] 在步骤S8中,将第一泵P1以及第一截流阀19接通。

[0051] 在步骤S9中,在车辆状态检测部41a判定是否检测到了制动器关闭。在是的情况下,进入步骤S10,在否的情况下,重复步骤S9。

[0052] 在步骤S10中,将第一泵P1以及第一截流阀19关闭。

[0053] 如上所述,增力控制部41d在非紧急制动时向闭阀方向控制第一截流阀19,仅对第一泵P1进行驱动。另一方面,增力控制部41d在紧急制动时向闭阀方向控制第二截流阀38,一起对第一泵P1以及第二泵P2进行驱动,之后,在成为非紧急制动状态后,停止第二泵P2而仅对第一泵P1进行驱动。

[0054] ,在检测到在本车辆的行进方向上存在障碍物并在接近该障碍物时对本车辆进行紧急减速的自动紧急制动中,由于需要以短时间产生较大的制动力,所以对轮缸的增压要求高响应性。在利用一个泵来达成该要求的情况下,需要高压高流量型的泵,但对于高压高流量型的泵而言,需要高输出、高电流的电机。然而,在搭载有高输出、高电流的电机的情况下,尤其是在实施先车辆追随、自动驾驶等使泵始终工作的自动制动控制的车辆中,会产生蓄电池的消耗、电源配线的成本高等问题。

[0055] 在盘式的制动工作单元中,观察轮缸的液压与液量的关系,在开始供给制动液后,在制动盘与制动片的间隙减小后直至真正地产生制动力之前的区域,消耗液量多。即,在间隙缩小之前的低压区域中,与间隙缩小后的高压区域相比,液压增大相对于液量的增大的梯度小。即,由于在低压区域为了产生液压而消耗的液量比高压区域多,因此即使供给相同的液量,也不会轻易使液压增大。换句话说,只要能够在消耗液量较多的低压区域使间隙迅速地减小,就能够有效地提高轮缸的增压响应性。尤其是,在执行再生制动的电动车辆中,为了抑制伴随着制动盘与制动片的摩擦的燃料经济性变差,倾向于将间隙设定得较大。因此,在电动车辆中,只要能够快速地将间隙缩小,就能够显著地提高增压响应性。需要说明的是,对于鼓式的制动工作单元而言,也是同样的。

[0056] 因此,在实施例1的制动装置中,在常用区域(非紧急制动时)仅利用第一泵P1进行轮缸W/C的增压,另一方面,在紧急制动时,除了第一泵P1之外,也使第二泵P2工作,对轮缸液压进行增压。由于在非紧急制动时不需要高响应性,因此仅利用高压低流量型的第一泵P1的排出量就能够确保需要的制动力。另一方面,在紧急制动时,除了第一泵P1之外,也使低压高流量型的第二泵P2工作,从而能够在消耗液量较多的低压区域快速地将间隙堵塞,能够提高增压响应性。需要说明的是,虽然第二泵P2不与高压区域相对应,但由于高压区域消耗的流量较少,因此仅利用第一泵P1就能够确保需要的响应性。另外,即使在实施先车辆追随、自动驾驶等使泵始终工作的自动制动控制的情况下,也是仅在紧急制动时使第二泵P2工作,因此仅使第一泵P1始终工作。由于第一泵P1是高压低流量型的泵,因此不会产生蓄电池40的消耗、电源配线的高成本化等问题。即,实施例1的制动装置能够抑制蓄电池的消耗、配线的高成本化,并且能够确保紧急制动时的轮缸W/C的增压响应性。

[0057] 在实施例1中,能够获得以下的效果。

[0058] (1) 制动装置具备：液压回路（主配管4P、副配管4S、油路10、油路37），其将主缸M/C与轮缸W/C连接，所述主缸M/C根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压，所述轮缸W/C根据制动液压对车轮FL、FR、RL、RR施加制动力；第一泵P1，其向液压回路供给制动液；第一截流阀19，其设置在液压回路中的与第一泵P1的排出部24b连接的连接位置50和主缸M/C之间；第二截流阀38，其设置在第一截流阀19与主缸M/C之间。

[0059] 因此，即使在第一截流阀19发生常开故障的情况下，通过将第二截流阀38关闭并对第一泵P1进行驱动，也能够得到所期望的制动液压。

[0060] (2) 在上述(1)记载的制动装置中，制动装置具备第二泵P2，所述第二泵P2设置于液压回路，与第一泵P1并行地向轮缸W/C供给制动液，第二截流阀38设置在液压回路中的与第二泵P2的排出部36b连接的连接位置51和主缸M/C之间。

[0061] 因此，即使在第一截流阀19发生常开故障的情况下，通过将第二截流阀38关闭并对第一泵P1和第二泵P2中的至少一方进行驱动，也能够得到所期望的制动液压。另外，即使在第一泵P1发生故障的情况下，通过对第二泵P2进行驱动，也能够得到所期望的制动液压。

[0062] (3) 在上述(2)记载的制动装置中，第二截流阀38至少在第二泵P2工作时被向闭阀方向控制。

[0063] 因此，通过向闭阀方向控制第二截流阀38，从而能够阻止从第二泵P2排出的制动液向主缸M/C侧流动，所以能够对轮缸液压进行增压。

[0064] (4) 在上述(3)记载的制动装置中，制动装置具备电子控制单元ECU，所述电子控制单元ECU根据对车辆状态（紧急制动、非紧急制动）进行检测的车辆状态检测部41a的检测结果对第一泵P1、第二泵P2、第一截流阀19及/或第二截流阀38进行控制。

[0065] 因此，能够根据车辆状态对各泵P1、P2以及各截流阀19、38任意地进行控制。

[0066] (5) 在上述(4)记载的制动装置中，第二泵P2的固有排出量比第一泵P1多。

[0067] 因此，通过利用第二泵P2供给制动液，从而能够取得轮缸W/C的增压响应性。

[0068] (6) 在上述(4)记载的制动装置中，第二泵P2的每单位时间的排出量比第一泵P1多。

[0069] 因此，通过利用第二泵P2供给制动液，从而能够取得轮缸W/C的增压响应性。

[0070] (7) 在上述(4)记载的制动装置中，电子控制单元ECU在利用车辆状态检测部41a检测到紧急制动时，向闭阀方向对第二截流阀38进行控制，并对第一泵P1和第二泵P2这两者进行驱动。

[0071] 因此，能够提高紧急制动时的轮缸W/C的增压响应性，从而能够得到更为可靠地得到需要的制动力。

[0072] (8) 在上述(2)记载的制动装置中，制动装置具备：第一排出油路（排出油路23、排出油路25），其将第一泵P1的排出部24b与液压回路之间连接；第二排出油路39，其将第一排出油路与液压回路连接的部分与第二泵P2的排出部36b之间连接。

[0073] 因此，能够简化油路。

[0074] (9) 在上述(2)记载的制动装置中，第一截流阀19在液压回路中设置在与第一泵P1的排出部24b连接的部分与第二泵P2的排出部36b连接的部分之间，电子控制单元ECU在利用车辆状态检测部41a未检测到紧急制动的情况下，向闭阀方向对第一截流

阀19和第二截流阀38中的至少一方进行控制,并对第一泵P1进行驱动,不对第二泵P2进行驱动。

[0075] 因此,在不需要高响应性的非紧急制动时,仅对第一泵P1进行驱动,从而能够抑制消耗电力。

[0076] (10)在上述(2)记载的制动装置中,第一泵P1和第一截流阀19设置于液压控制单元壳体HG1,第二泵P2和第二截流阀38设置于与液压控制单元壳体HG1分开地设置的第二泵壳体HG2。

[0077] 因此,由于能够减小各个壳体且能够分离地进行配置,所以与将两泵P1、P2以及两截流阀19、38设置于一个壳体的情况相比,能够扩大车辆搭载性的自由度。

[0078] (11)制动装置具备:液压回路(主配管4P、副配管4S、油路10),其将主缸M/C与轮缸W/C连接,所述主缸M/C根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压,所述轮缸W/C根据制动液压力对车轮FL、FR、RL、RR施加制动力;第一排出油路(排出油路23、排出油路25),其与液压回路连接;第一泵P1,其经由第一排出油路向轮缸W/C供给制动液;第二排出油路39,其在比第一排出油路与液压回路连接的位置50靠近主缸M/C侧的位置与液压回路连接;第二泵P2,其经由第二排出油路39向轮缸W/C供给制动液;第一截流阀19,其设置在液压回路的与第一排出油路连接的位置50和与第二排出油路39连接的位置51之间;第二截流阀38,其设置在液压回路的第二排出油路39与主缸M/C之间;电子控制单元ECU,其根据各泵P1、P2的工作状态对各截流阀19、38进行控制。

[0079] 因此,即使在第一截流阀19发生常开故障的情况下,通过关闭第二截流阀38并对第一泵P1和第二泵P2中的至少一方进行驱动,也能够得到所期望的制动液压力。另外,即使在第一泵P1发生故障的情况下,通过对第二泵P2进行驱动,也能够得到所期望的制动液压力。

[0080] (12)制动装置具备:液压回路(主配管4P、副配管4S、油路10),其将主缸M/C与轮缸W/C连接,所述主缸M/C根据驾驶者的制动操作对制动液进行加压,所述轮缸W/C根据制动液压力赋予车轮FL、FR、RL、RR制动力;第一排出油路(排出油路23、排出油路25),其与液压回路连接;第一泵P1,其经由第一排出油路向轮缸W/C供给制动液;第二排出油路39,其在比第一排出油路与液压回路连接的位置50靠近主缸M/C侧的位置与液压回路连接;第二泵P2,其经由第二排出油路39向轮缸W/C供给制动液,且所述第二泵P2的固有排出量比第一泵P1多;第一截流阀19,其设置在液压回路的与第一排出油路连接的位置50和与第二排出油路39连接的位置51之间;第二截流阀38,其设置在液压回路的与第二排出油路39连接的位置51和主缸M/C之间;电子控制单元ECU,其选择性地对各截流阀19、38进行控制。

[0081] 因此,即使在第一截流阀19发生常开故障的情况下,通过关闭第二截流阀38并对第一泵P1和第二泵P2中的一方进行驱动,也能够得到所期望的制动液压力。另外,即使在第一泵P1发生故障的情况下,通过对第二泵P2进行驱动,也能够得到所期望的制动液压力。而且,由于选择性地使用第一截流阀19和第二截流阀38,所以能够抑制消耗电力。

[0082] (实施例2)

[0083] 接着,对实施例2进行说明。由于基本结构与实施例1相同,所以仅对不同的方面进行说明。实施例2的电子控制单元(控制单元)ECU在进行增力控制、自动制动控制、再生协调控制时,根据车辆规格(车格)对第一泵P1以及第二泵P2、和第一截流阀19以及第二截流阀

38进行控制。具体而言,电子控制单元ECU的增力控制部41d在车辆规格为预先设定的车辆规格以下的情况下,向闭阀方向对第一截流阀19进行控制,并对第一泵P1进行驱动。另一方面,增力控制部41d在车辆规格比预先设定的车辆规格大的情况下,向闭阀方向对第二截流阀38进行控制,并对第一泵P1以及第二泵P2进行驱动。在此,表示车辆规格的车辆规格的参数例如能够使用车辆的全长、轮距、排气量等。

[0084] 在实施例2中,能够获得以下的效果。

[0085] (13) 在上述(2)记载的制动装置中,制动装置具备电子控制单元ECU,所述电子控制单元ECU根据车辆规格对第一泵P1以及第二泵P2、第一截流阀19以及第二截流阀38进行控制。

[0086] 因此,能够根据车辆规格对第一泵P1、第二泵P2、第一截流阀19以及第二截流阀38任意地进行控制。

[0087] (14) 在上述(13)记载的制动装置中,电子控制单元ECU在车辆规格比预先设定的车辆规格大的情况下,向闭阀方向对第二截流阀38进行控制,并对第一泵P1和第二泵P2这两者进行驱动。

[0088] 因此,在车辆规格大的情况下,通过对第一泵P1以及第二泵P2进行驱动,从而能够更为可靠地得到需要的制动力。

[0089] (实施例3)

[0090] 接着,对实施例3进行说明。由于基本结构与实施例1相同,因此仅对不同的点进行说明。图4是实施例3的制动装置的液压回路图。

[0091] 实施例3的制动装置具备两个蓄电池40a、40b。第一蓄电池(第一电源)40a向液压控制单元2的各执行构件(第一电机M1、第一截流阀19、增压阀20、连通阀26、调压阀28、减压阀29)供电。第二蓄电池(第二电源)40b向第二泵单元3的各执行构件(第二泵P2以及第二截流阀38)供电。蓄电池40a、40b均为14V蓄电池。另外,第二泵单元3具有电子控制单元42。电子控制单元42从第二蓄电池40b接收电力的供给。电子控制单元42在电子控制单元ECU故障而不再能够控制第一泵P1以及第一截流阀19的情况下,通过控制第二泵P2以及第二截流阀38,从而对轮缸液压进行增压。

[0092] 在实施例3中,能够获得以下的效果。

[0093] (15) 在上述(2)记载的制动装置中,制动装置具备:第一蓄电池40a,其向第一截流阀19供电;第二蓄电池40b,其向第二截流阀38供电。

[0094] 因此,即使在一方的蓄电池故障的情况下,通过对从另一方的正常的蓄电池接收电力的供给的泵以及截流阀进行控制,也能够对轮缸液压进行增压。

[0095] (实施例4)

[0096] 接着,对实施例4进行说明。由于基本结构与实施例1相同,所以仅对不同的点进行说明。图5是实施例4的制动装置的液压回路图。

[0097] 在实施例4中,第二截流阀38设置于液压控制单元2。第二截流阀38在油路10中配置在比第一截流阀19靠主缸M/C侧的位置。另外,第二泵P2的排出部36b经由排出油路43、配管44、排出油路45与排出油路23连接。即,在实施例4中,油路10中的与第一泵P1的排出部24b连接的连接位置50和与第二泵P2的排出部36b连接的连接位置51一致。排出油路43形成于第二泵壳体HG2,排出油路45形成于液压控制单元壳体HG1。配管44将排出油路43和排出

油路45连接。第一泵P1是在音振性能等方面优越的具有五个柱塞的柱塞泵。

[0098] 实施例4的行程模拟器SS具有：活塞46a、第一弹簧46b、保持构件46c、第二弹簧46d以及阻尼器46e。活塞46a将行程模拟器SS的内部分离为两室（正压室16a、背压室16b），并被设置成能够在室内进行轴向移动。第一弹簧46b对活塞46a向正压室16a侧（缩小正压室16a的容积并扩大背压室16b的容积的方向）施加作用力。保持构件46c对第一弹簧46b进行保持。第二弹簧46d始终对保持构件46c向正压室16a侧施加作用力。第二弹簧46d施加的作用力比第一弹簧46b施加的作用力大。阻尼器46e是用于生成踏板的触底感（底付き感）的缓冲件。

[0099] 在实施例4的制动装置中，即使在第一截流阀19发生常开故障的情况下，通过向闭阀方向控制第二截流阀38，并使第一泵P1和第二泵P2中的至少一方工作，也能够得到所期望的制动液压。

[0100] 〔实施例5〕

[0101] 接着，对实施例5进行说明。由于基本结构与实施例1相同，所以仅对不同的点进行说明。实施例5的电子控制单元ECU（控制单元）在紧急制动时，在低压区域仅利用第二泵P2进行轮缸W/C的增压，在高压区域仅利用第一泵P1进行轮缸W/C的增压。因此，在实施例5中，通过选择性地使用第一泵P1和第二泵P2，从而能够抑制消耗电力。

[0102] 以下，对根据实施例掌握的权利要求书记载的发明以外的技术思想进行说明。

[0103] (16) 在上述(14)记载的制动装置中，其特征在于，

[0104] 所述控制单元根据对车辆状态进行检测的车辆状态检测部的检测结果对所述各泵和所述各截流阀进行控制。

[0105] 因此，能够根据车辆状态对各泵以及各截流阀任意地进行控制。

[0106] (17) 在上述(16)记载的制动装置中，其特征在于，

[0107] 所述第二泵的固有排出量比所述第一泵多。

[0108] 因此，通过利用第二泵供给制动液，从而能够取得轮缸的增压响应性。

[0109] (18) 在上述(16)记载的制动装置中，其特征在于，

[0110] 所述控制单元在利用所述车辆状态检测部检测到紧急制动时，向闭阀方向控制第二截流阀，驱动所述第一泵和所述第二泵这两者。

[0111] 因此，能够提高紧急制动时的轮缸的增压响应性，从而能够更为可靠地得到需要的制动力。

[0112] (19) 在上述(14)记载的制动装置中，其特征在于，

[0113] 制动装置具备：

[0114] 第一电源，其向所述第一泵和所述第一截流阀供电；

[0115] 第二电源，其向所述第二泵和所述第二截流阀供电。

[0116] 因此，即使在一方的电源故障的情况下，通过对从另一方的正常的电源接收电力的供给的泵以及截流阀进行控制，也能够对轮缸液压进行增压。

[0117] 以上，仅对本发明的几个实施方式进行了说明，但在例示的实施方式中，能够实质上脱离本发明的新颖性的教导、优点地实施各种变更或改良，这对于本领域技术人员来说是能够容易理解的。因此，本发明的技术范围意在包括实施例这样的变更或改良的形态。可以对上述实施方式进行任意组合。

[0118] 本申请基于2015年6月23日申请的日本专利申请第2015-125416号主张优先权。本申请在此整体参照并引用包括2015年6月23日申请的日本国专利申请第2015-125416号的说明书、权利要求书、附图以及说明书摘要在内的全部的公开内容。

[0119] 附图标记说明

[0120] ECU电子控制单元(控制单元);HG1液压控制单元壳体(第一壳体);HG2第二泵壳体(第二壳体);M/C主缸;P1第一泵;P2第二泵;W/C轮缸;4P主配管(液压回路);4S副配管(液压回路);10油路(液压回路);19第一截流阀;23排出油路(第一排出油路);24b排出部;25排出油路(第一排出油路);36b排出部;37油路(液压回路);38第二截流阀;39排出油路(第二排出油路);40a第一蓄电池(第一电源);40b第二蓄电池(第二电源);41a车辆状态检测部;50连接位置;51连接位置。

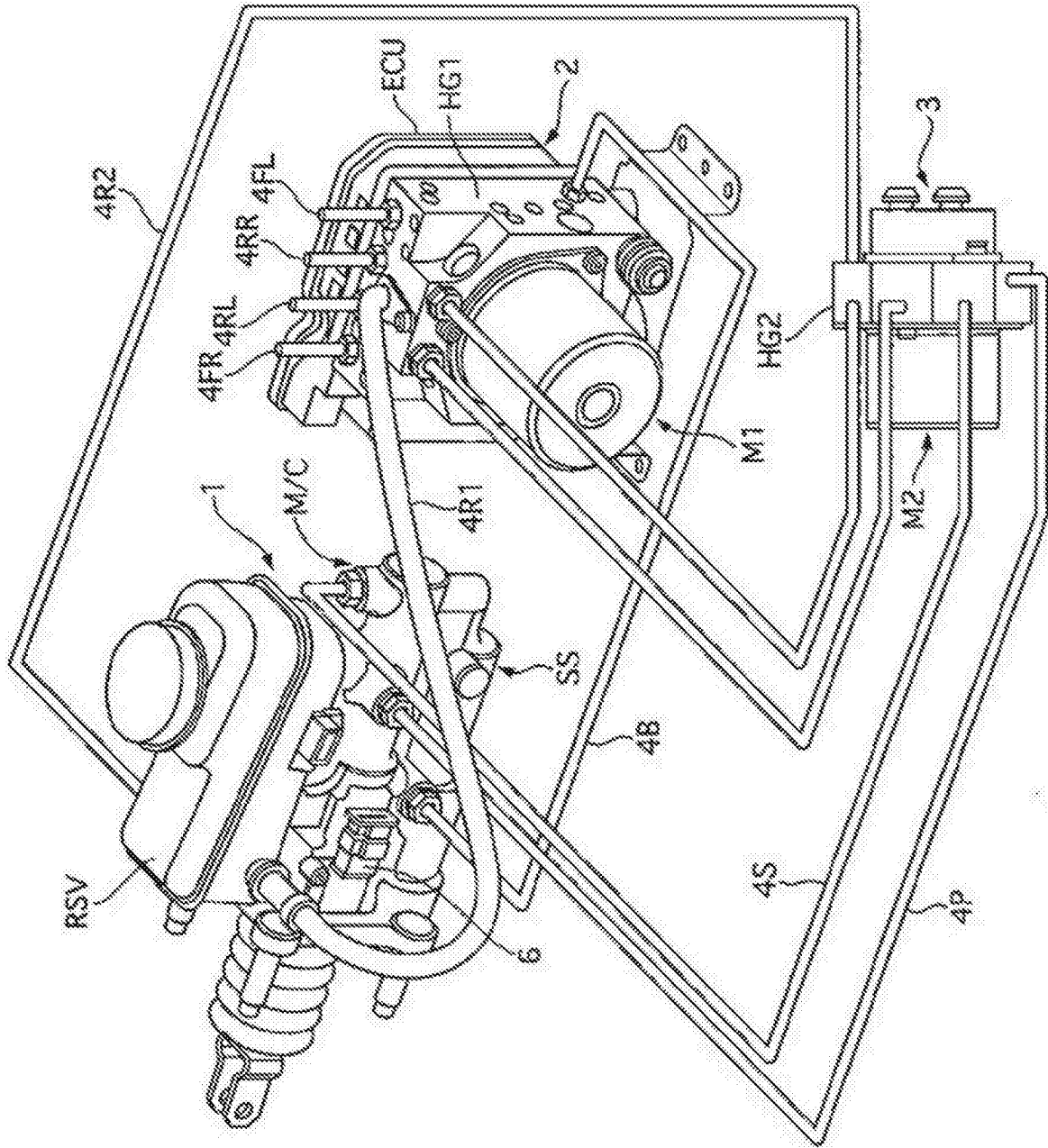


图1

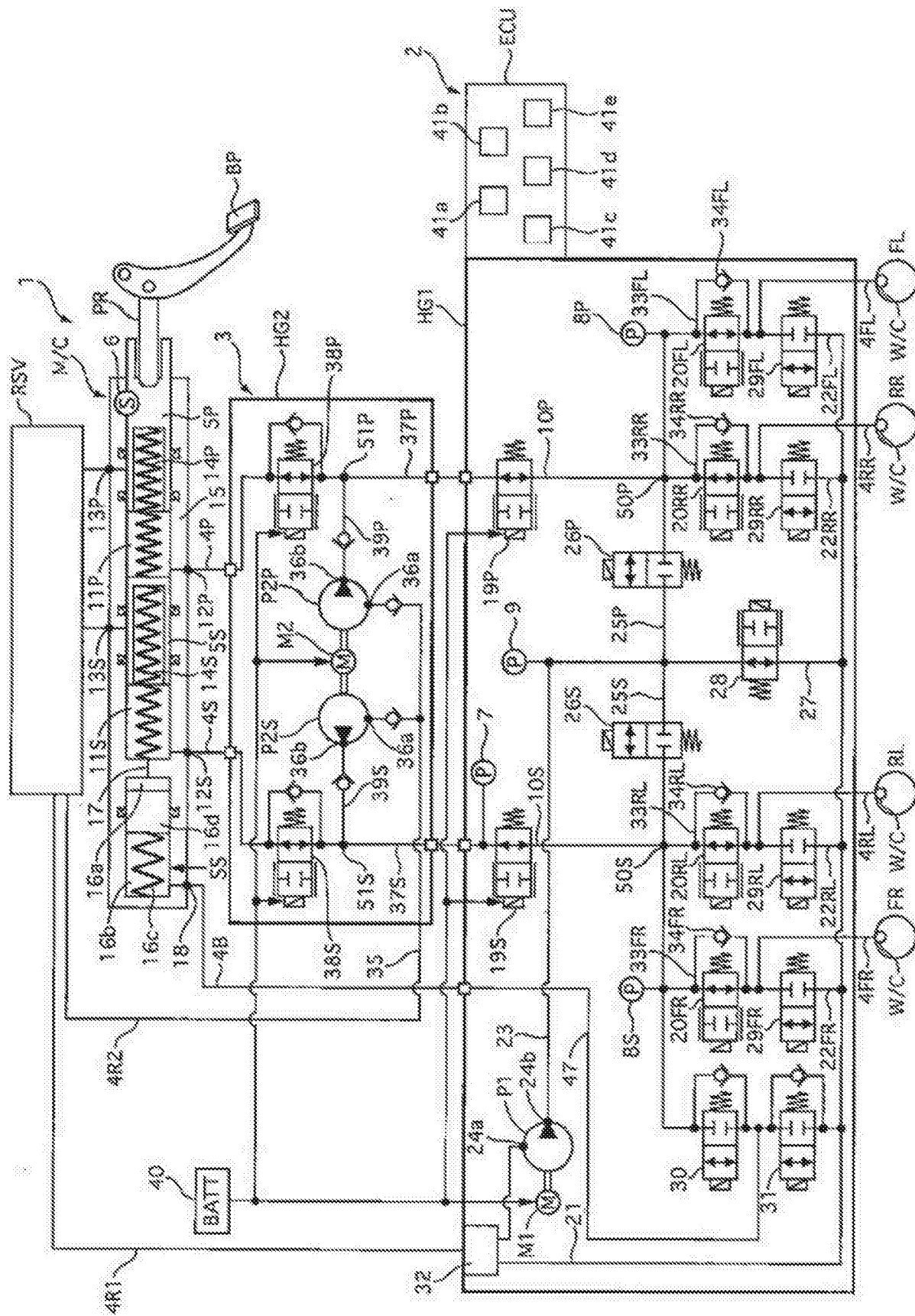


图2

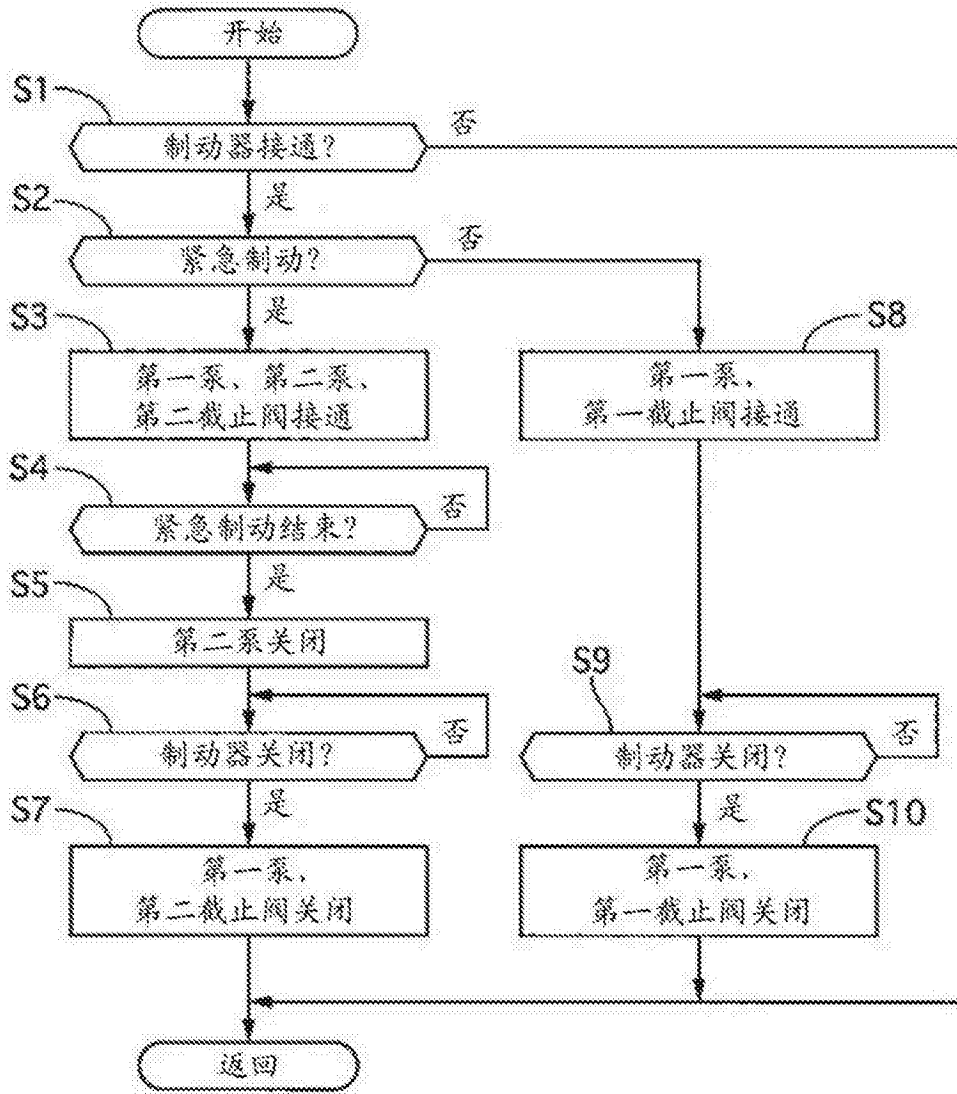


图3

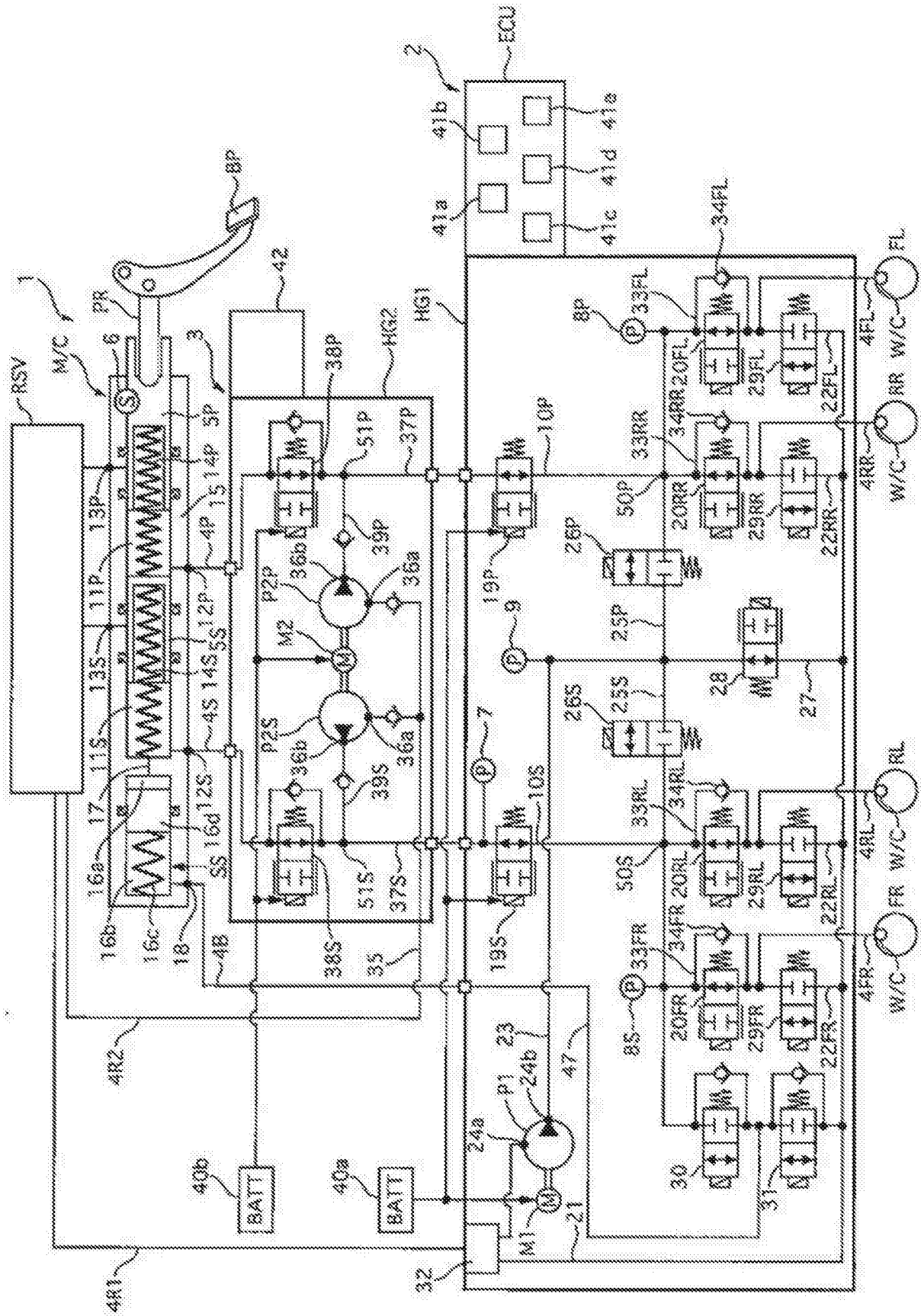


图4

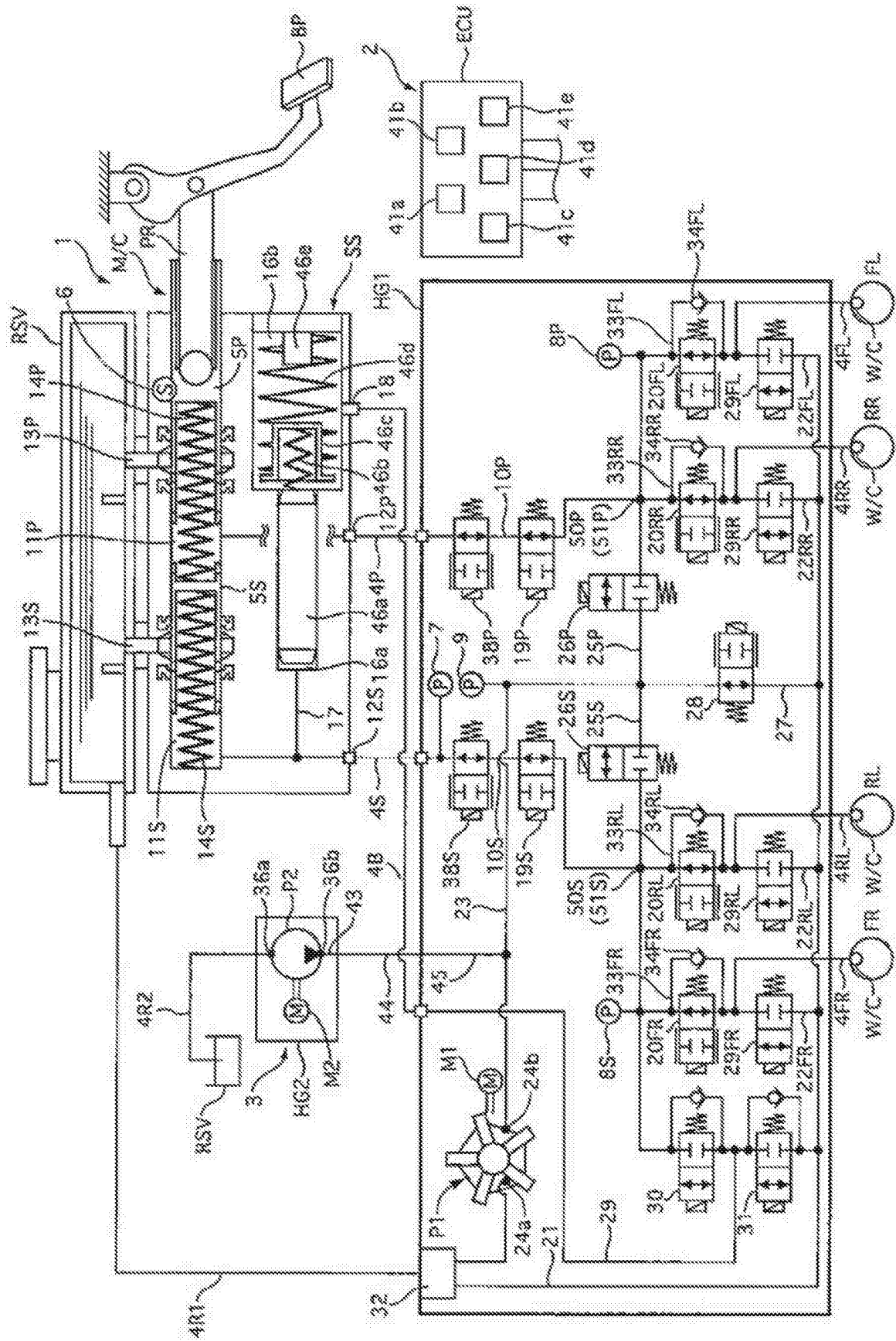


图5