



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104176023 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410205557. 9

(22) 申请日 2014. 05. 15

(30) 优先权数据

2013-108181 2013. 05. 22 JP

(71) 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 田原俊平 池田透 樱井一也

杉田由也

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 海坤

(51) Int. Cl.

B60T 7/12(2006. 01)

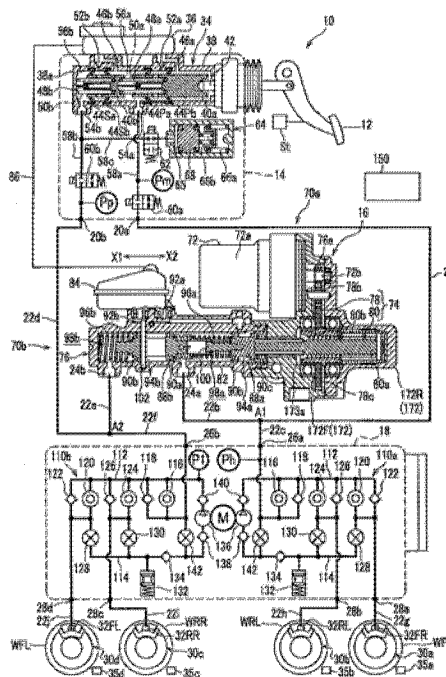
权利要求书1页 说明书18页 附图6页

(54) 发明名称

车辆用制动系统

(57) 摘要

本发明提供一种车辆用制动系统,即便在将车辆维持为静止的状态的制动力保持功能的工作时切换变速装置的情况下,也能够减轻驾驶员感到的不适感。车辆用制动系统(10)具有能够对自动变速器是设定为行驶模式还是设定为非行驶模式进行判断的控制机构(150),并使保持操作制动踏板(12)而产生的制动力并将车辆维持为静止的状态的制动力保持功能工作。而且,控制机构(150)以操作制动踏板(12)而产生的制动力并在车速低于规定的阈值时使制动力保持功能工作,此时,在判断为自动变速器设定为非行驶模式的情况下,增大并保持操作制动踏板(12)而产生的制动力。



1. 一种车辆用制动系统,其具备:

控制机构,其能够对变速装置是设定为将车辆的动力单元输出的动力传递至驱动轮的行驶模式、还是设定为除此以外的非行驶模式进行判断;

增力机构,其用于增大在操作制动操作部时产生的制动力,

所述车辆用制动系统构成为能够启动对操作所述制动操作部而产生的所述制动力进行保持的制动力保持功能,

所述车辆用制动系统的特征在于,

所述控制机构在有所述制动力作用而所述车辆的速度变得低于规定的速度阈值时使所述制动力保持功能工作,

当使所述制动力保持功能工作时,在判断出所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下,利用所述增力机构来增大并保持操作所述制动操作部而产生的所述制动力。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆用制动系统,其特征在于,

所述控制机构在使所述制动力保持功能工作时,在判断出所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下,当操作所述制动操作部而产生的所述制动力比预定的规定制动力小时,利用所述增力机构将所述制动力增大至所述规定制动力并进行保持。

3. 一种车辆用制动系统,其具有控制机构,该控制机构能够对变速装置是设定为将车辆的动力单元输出的动力传递至驱动轮的行驶模式、还是设定为除此以外的非行驶模式进行判断,

所述车辆用制动系统构成为能够启动对操作制动操作部而产生的制动力进行保持的制动力保持功能,

所述车辆用制动系统的特征在于,

所述控制机构在有所述制动力作用而使所述车辆的速度变得低于规定的速度阈值时,

在判断出所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下,当所述制动力为预定的规定制动力以上时,使所述制动力保持功能工作。

车辆用制动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆用制动系统。

背景技术

[0002] 例如专利文献 1 中公开了一种具有液压保持功能的车辆用制动装置（车辆用制动系统），当驾驶员操作制动操作部（制动踏板等）而在车辆中产生有制动力时，车辆停止而处于静止的状态，此时即便驾驶员释放制动操作部，也保持该制动力而使车辆维持为静止的状态。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本特开 2010-100134 号公报

[0006] 发明的概要

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在将专利文献 1 所述的车辆用制动装置作为变速装置而组装于具备自动变速器的车辆中的情况下，当液压保持功能工作时，若自动变速器从空挡模式切换为驱动模式时，在车辆作用有蠕变力。

[0009] 而且，在作用于车辆的蠕变力比保持的制动力大的情况下，车辆启动，但若控制车辆用制动装置的控制装置检测到车辆启动，则提高制动力而使车辆再次静止。

[0010] 因此，当液压保持功能作为制动力保持功能进行工作而使车辆维持为静止状态时，若自动变速器从空挡模式切换至驱动模式，则因车辆瞬间启动而使驾驶员感到不适感。

发明内容

[0011] 对此，本发明的课题在于提供一种车辆用制动系统，即便在使车辆维持为静止的状态的制动力保持功能进行工作时切换了变速装置的情况下，也能够减轻驾驶员感受到的不适感。

[0012] 解决方案

[0013] 为了解决所述课题，本发明提供一种车辆用制动系统，其具备：控制机构，其能够对变速装置是设定为将车辆的动力单元输出的动力传递至驱动轮的行驶模式、还是设定为除此以外的非行驶模式进行判断；增力机构，其用于增大在操作制动操作部时产生的制动力，所述车辆用制动系统构成为能够启动对操作所述制动操作部而产生的所述制动力进行保持的制动力保持功能。而且，所述控制机构在有所述制动力作用而所述车辆的速度变得低于规定的速度阈值时使所述制动力保持功能工作，当使所述制动力保持功能工作时，在判断所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下，利用所述增力机构来增大并保持操作所述制动操作部而产生的所述制动力。

[0014] 根据本发明，当启动对操作制动操作部而产生的制动力进行保持并将车辆维持为静止的状态的制动力保持功能时，在变速装置设定为非行驶模式（空挡模式等）时，能够增

大并保持制动力。在变速装置为自动变速器的情况下,当切换为行驶模式(驱动模式等)时,蠕变力作用于车辆,若制动力保持功能工作时的制动力小,则车辆有时因蠕变力而启动。

[0015] 在变速装置设定为非行驶模式的状态下使制动力保持功能工作时,通过增大并保持制动力,能够抑制因蠕变力而导致的车辆的启动,从而减轻驾驶员感到的不适感。

[0016] 另外,本发明的所述控制机构的特征在于,所述控制机构在使所述制动力保持功能工作时,在判断出所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下,当操作所述制动操作部而产生的所述制动力比规定的规定制动力小时,利用所述增力机构将所述制动力增大至所述规定制动力并进行保持。

[0017] 根据本发明,在制动力保持功能工作时,在变速装置设定为非行驶模式的情况下,只要操作制动操作部而产生的制动力小于预先设定的规定的规定制动力,则利用增力机构而将制动力增大至该规定制动力。因而,增力机构的驱动被限定,从而能够抑制因增力机构的驱动而导致的能量消耗。

[0018] 另外,本发明提供一种车辆用制动系统,其具有控制机构,该控制机构能够对变速装置是设定为将车辆的动力单元输出的动力传递至驱动轮的行驶模式、还是设定为除此以外的非行驶模式进行判断,所述车辆用制动系统构成为能够启动对操作制动操作部而产生的制动力进行保持的制动力保持功能。所述车辆用制动系统的特征在于,所述控制机构在有所述制动力作用而使所述车辆的速度低于规定的速度阈值时,在判断出所述变速装置设定为所述非行驶模式的情况下,当所述制动力为规定的规定制动力以上时,使所述制动力保持功能工作。

[0019] 根据本发明,控制机构在判断出车辆静止时判断为变速装置设定为非行驶模式的情况下,在操作制动操作部而产生的制动力为预先设定的规定的规定制动力以上时使制动力保持功能工作。因而,车辆用制动系统对抑制因蠕变力而导致的车辆的启动所需的足够大小的制动力进行保持而使制动力保持功能工作。由此,即便变速装置切换为行驶模式,也能够抑制因蠕变力而导致的车辆的启动,从而减轻驾驶员感到的不适感。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,能够提供一种车辆用制动系统,即便在启动使车辆维持为静止的状态的制动力保持功能时切换了变速装置的情况下,也能够减轻驾驶员所受到的不适感。

附图说明

[0022] 图1是第一实施方式所涉及的车辆的结构图。

[0023] 图2是第一实施方式所涉及的车辆用制动系统的简要结构图。

[0024] 图3是表示在第一实施方式中启动制动保持功能的状态的线图,(a)是表示车速的变化的图,(b)是表示钳压的变化的图,(c)是表示制动保持功能的工作状态(ON、OFF)的时间经过的图,(d)是表示自动变速器的模式(驱动模式、空挡模式)的时间经过的图。

[0025] 图4是表示控制机构启动制动保持功能的程序的流程图。

[0026] 图5是表示在第二实施方式中启动制动保持功能的状态的线图,(a)是表示车速的变化的图,(b)是表示钳压的变化的图,(c)是表示制动保持功能的工作状态(ON、OFF)的时间经过的图,(d)是表示自动变速器的模式(驱动模式、空挡模式)的时间经过的图。

- [0027] 图 6 是表示第二实施方式的控制机构启动制动保持功能的程序的流程图。
- [0028] 附图标记说明如下：
- [0029] 1 车辆
- [0030] 2 发动机（动力单元）
- [0031] 3 自动变速器（变速装置）
- [0032] 10 车辆用制动系统
- [0033] 120 制动踏板（制动操作部）
- [0034] 136 泵（增力机构）
- [0035] 150 控制机构
- [0036] WFR 右侧前轮（驱动轮）
- [0037] WFL 左侧前轮（驱动轮）

具体实施方式

[0038] 《第一实施方式》

[0039] 以下,适当地参照附图,对本发明的第一实施方式进行详细说明。

[0040] 图 1 是第一实施方式所涉及的车辆的结构图,图 2 是第一实施方式所涉及的车辆用制动系统的简要结构图。

[0041] 第一实施方式所涉及的车辆用制动系统 10 组装于如图 1 所示那样构成的车辆 1。车辆 1 构成为将内燃机（发动机 2）等动力单元输出的动力传递至驱动轮（例如,右侧前轮 WFR 和左侧前轮 WFL）而进行行驶,在发动机 2 与驱动轮之间设置自动变速器 3 作为变速装置。另外,车辆 1 具备由控制机构 150 控制且向各个车轮（右侧前轮 WFR、左侧前轮 WFL、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR）赋予制动力的车辆用制动系统 10。

[0042] 而且,第一实施方式的控制机构 150 构成为,输入表示由未图示的选档杆等选择好的自动变速器 3 的模式信号。

[0043] 需要说明的是,车辆 1 中,可以使左侧后轮 WRL 及右侧后轮 WRR 为驱动轮,也可以使所有的车轮皆为驱动轮。

[0044] 第一实施方式的自动变速器 3 能够设定为,发动机 2 输出的动力传递至驱动轮（右侧前轮 WFR、左侧前轮 WFL）的行驶模式（驱动模式、倒车模式等）、和除此以外的非行驶模式（空挡模式、停车模式等）。另外,控制机构 150 构成为,能够根据表示模式的信号而判断自动变速器 3 是设定为行驶模式、还是设定为非行驶模式。

[0045] 如图 2 所示,第一实施方式的车辆用制动系统 10 构成为具备:液压产生装置（输入装置 14）,其在由驾驶员操作了制动踏板 12 等制动操作部时,使作为工作液的制动液产生与该操作的输入相应的液压（制动液压）;踏板行程传感器 St,其测量对制动踏板 12 进行踏入操作时的操作量（行程）;车辆举动稳定化装置 18,其支援车辆举动的稳定化（以下,称为 VSA（车辆稳定辅助）装置 18, VSA ;注册商标）。

[0046] 这些输入装置 14、马达液压缸装置 16、及 VSA 装置 18 通过例如由胶皮管、软管等管材形成的管路（液压路）来连接,并且作为线控式的制动系统,输入装置 14 和马达液压缸装置 16 由未图示的线束进行电连接。

[0047] 其中,对液压路进行说明,以图 2 中（中央略下）的连结点 A1 为基准,将输入装置

14 的连接端口 20a 和连结点 A1 由第一配管软管 22a 连接,另外,将马达液压缸装置 16 的输出端口 24a 和连结点 A1 由第二配管软管 22b 连接,此外,将 VSA 装置 18 的导入端口 26a 和连结点 A1 由第三配管软管 22c 连接。

[0048] 以图 2 中的另一连结点 A2 为基准,将输入装置 14 的另一连接端口 20b 和连结点 A2 由第四配管软管 22d 连接,另外,将马达液压缸装置 16 的另一输出端口 24b 和连结点 A2 由第五配管软管 22e 连接,此外,将 VSA 装置 18 的另一导入端口 26b 和连结点 A2 由第六配管软管 22f 连接。

[0049] 在 VSA 装置 18 设有多个导出端口 28a ~ 28d。第一导出端口 28a 借助第七配管软管 22g 而与在右侧前轮 WFR 上设置的盘形制动机构 30a 的车轮制动缸 32FR 连接。第二导出端口 28b 借助第八配管软管 22h 而与在左侧后轮 WRL 设置的盘形制动机构 30b 的车轮制动缸 32RL 连接。第三导出端口 28c 借助第九配管软管 22i 而与在右侧后轮 WRR 设置的盘形制动机构 30c 的车轮制动缸 32RR 连接。第四导出端口 28d 借助第十配管软管 22j 而与在左侧前轮 WFL 设置的盘形制动机构 30d 的车轮制动缸 32FL 连接。

[0050] 在该情况下,制动液借助与各个导出端口 28a ~ 28d 连接的配管软管 22g ~ 22j 而向盘形制动机构 30a ~ 30d 的各个车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 供给,各个车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 内的制动液压上升,由此各个车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 工作,与对应的车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL)之间的摩擦力增大而赋予制动力。

[0051] 另外,在右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL 各自分别具有对车轮速进行检测的车轮速传感器 35a、35b、35c、35d,各个车轮速传感器 35a、35b、35c、35d 对各个车轮的车轮速进行测量并将产生的测量信号输入至控制机构 150。

[0052] 输入装置 14 具有:串联式的主缸 34,其通过驾驶员对制动踏板 12 的操作而能够使制动液产生液压;贮存箱(第一贮存箱 36),其附属设置于所述主缸 34。在该主缸 34 的工作缸软管 38 内,滑动自如地配置有沿着所述工作缸软管 38 的轴向而以规定间隔分离的两个活塞(副活塞 40a、主活塞 40b)。副活塞 40a 与制动踏板 12 接近地配置,并经由推杆 42 而与制动踏板 12 连结。另外,主活塞 40b 与副活塞 40a 相比远离制动踏板 12 进行配置。

[0053] 另外,在工作缸软管 38 的内壁安装有与主活塞 40b 的外周滑动接触的一对呈环状的杯形封接 44Pa、44Pb 及与副活塞 40a 的外周滑动接触的一对呈环状的杯形封接 44Sa、44Sb。此外,在副活塞 40a 与主活塞 40b 之间配设有弹簧构件 50a,在主活塞 40b 与工作缸软管 38 的关闭端侧的侧端部 38a 之间配设有另一弹簧构件 50b。

[0054] 另外,引导杆 48b 从工作缸软管 38 的侧端部 38a 沿着主活塞 40b 的滑动方向而延伸配置,主活塞 40b 被引导杆 48b 引导而进行滑动。

[0055] 另外,引导杆 48a 从主活塞 40b 的副活塞 40a 侧的端部沿着副活塞 40a 的滑动方向而延伸配置,副活塞 40a 被引导杆 48a 引导而进行滑动。

[0056] 而且,副活塞 40a 和主活塞 40b 由引导杆 48a 连结而串联地配置。引导杆 48a、48b 的详情见后述。

[0057] 另外,在主缸 34 的工作缸软管 38 设有两个供给口(第二供给口 46a、第一供给口 46b)、两个溢流口(第二溢流口 52a、第一溢流口 52b)、两个输出端口 54a、54b。在该情况下,第二供给口 46a、第一供给口 46b 及第二溢流口 52a、第一溢流口 52b 设置为彼此合流而

与第一贮存箱 36 内的未图示的贮存箱室连通。

[0058] 此外,与副活塞 40a 的外周滑动接触的一对杯形封接 44Sa、44Sb 沿着副活塞 40a 的滑动方向而夹着第二溢流口 52a 地配置。另外,与主活塞 40b 的外周滑动接触的一对杯形封接 44Pa、44Pb 沿着主活塞 40b 的滑动方向而夹着第一溢流口 52b 地配置。

[0059] 另外,在主缸 34 的工作缸软管 38 内设有产生与驾驶员踏入制动踏板 12 的踏力对应的液压的第二压力室 56a 及第一压力室 56b。第二压力室 56a 设为经由第二液压路 58a 而与连接端口 20a 连通,第一压力室 56b 设为经由第一液压路 58b 而与另一连接端口 20b 连通。

[0060] 第一压力室 56b 与第二压力室 56a 之间被一对杯形封接 44Sa、44Sb 液密地封闭。另外,第二压力室 56a 的制动踏板 12 侧被一对杯形封接 44Pa、44Pb 液密地封闭。

[0061] 第一压力室 56b 构成为产生与主活塞 40b 的位移相应的液压,第二压力室 56a 构成为产生与副活塞 40a 的位移相应的液压。

[0062] 另外,副活塞 40a 经由推杆 42 而与制动踏板 12 连结,伴随着制动踏板 12 的动作而在工作缸软管 38 内进行位移。此外,主活塞 40b 借助因副活塞 40a 的位移而在第二压力室 56a 产生的液压来进行位移。换句话说,主活塞 40b 与副活塞 40a 随动地位移。

[0063] 在主缸 34 与连接端口 20a 之间且在第二液压路 58a 的上游侧配设有压力传感器 Pm,并且在第二液压路 58a 的下游侧设有常开式(常开型)的由电磁阀构成的第二截止阀 60a。该压力传感器 Pm 对在第二液压路 58a 上比第二截止阀 60a 更靠主缸 34 侧即上游侧的液压进行测量。

[0064] 在主缸 34 与另一连接端口 20b 之间且在第一液压路 58b 的上游侧设有常开式(常开型)的由电磁阀构成的第一截止阀 60b,并且在第一液压路 58b 的下游侧设有压力传感器 Pp。该压力传感器 Pp 对在第一液压路 58b 上比第一截止阀 60b 靠车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 侧、即下游侧的液压进行测量。

[0065] 在该第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 中的常开是指,构成为常态位置(未通电时的阀体的位置)为打开位置的状态(常时开)的阀。需要说明的是,图 2 中分别示出第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 的螺线管通电且未图示的阀体工作的闭阀状态。

[0066] 在主缸 34 与第一截止阀 60b 之间的第一液压路 58b 上设有从所述第一液压路 58b 分支的分支液压路 58c,在所述分支液压路 58c 上,常开型(常开型)的由电磁阀构成的第三截止阀 62 与行程模拟器 64 串联地连接。该第三截止阀 62 中的常开是指,构成为常态位置(未通电时的阀体的位置)为关闭位置的状态(常时闭)的阀。需要说明的是,图 2 中示出第三截止阀 62 的螺线管通电且未图示的阀体工作的开阀状态。

[0067] 该行程模拟器 64 是如下的装置:其在线控控制时相对于制动踏板 12 的踏入操作而赋予行程和反力,恰似因踏力而产生制动力那样使驾驶员感知,其配置在第一液压路 58b 上的比第一截止阀 60b 靠主缸 34 侧的位置。在所述行程模拟器 64 设有与分支液压路 58c 连通的液压室 65,能够吸收经由所述液压室 65 而从主缸 34 的第一压力室 56b 导出的制动液(制动流体)。

[0068] 另外,行程模拟器 64 具备:彼此串联地配置的弹簧常量高的第一复位弹簧 66a 和弹簧常量低第二复位弹簧 66b;被所述第一复位弹簧 66a 及第二复位弹簧 66b 施力的模拟活塞 68,在制动踏板 12 的踏入前期时将踏板反力的增加角度设定得较低,在踏入后期时

将踏板反力设定得较高而使制动踏板 12 的踏板触觉与对现有的主缸 34 进行踏入操作时的踏板触觉同等。

[0069] 换句话说,行程模拟器 64 构成为,产生与从第一压力室 56b 导出的制动液的液压对应的反力,并将该反力经由主缸 34 而赋予至制动踏板 12。

[0070] 液压路大致由将主缸 34 的第二压力室 56a 与多个车轮制动缸 32FR、32RL 连接起来的第二液压系统 70a 和将主缸 34 的第一压力室 56b 与多个车轮制动缸 32RR、32FL 连接起来的第一液压系统 70b 构成。

[0071] 第二液压系统 70a 由如下构件构成:将输入装置 14 中的主缸 34(工作缸软管 38)的输出端口 54a 与连接端口 20a 连接起来的第二液压路 58a;将输入装置 14 的连接端口 20a 与马达液压缸装置 16 的输出端口 24a 连接起来的配管软管 22a、22b;将马达液压缸装置 16 的输出端口 24a 与 VSA 装置 18 的导入端口 26a 连接起来的配管软管 22b、22c;将 VSA 装置 18 的导出端口 28a、28b 与各个车轮制动缸 32FR、32RL 分别连接起来的配管软管 22g、22h。

[0072] 第一液压系统 70b 具有:将输入装置 14 中的主缸 34(工作缸软管 38)的输出端口 54b 与另一连接端口 20b 连接起来的第一液压路 58b;将输入装置 14 的另一连接端口 20b 与马达液压缸装置 16 的输出端口 24b 连接起来的配管软管 22d、22e;将马达液压缸装置 16 的输出端口 24b 与 VSA 装置 18 的导入端口 26b 连接起来的配管软管 22e、22f;将 VSA 装置 18 的导出端口 28c、28d 与各个车轮制动缸 32RR、32FL 分别连接的配管软管 22i、22j。

[0073] 马达液压缸装置 16 具有电动机(电动马达 72)、致动器机构 74、被所述致动器机构 74 施力的工作缸机构 76。

[0074] 致动器机构 74 具有:设于电动马达 72 的输出轴 72b 侧且供多个齿轮啮合以传递电动马达 72 的旋转驱动力的齿轮机构(减速机构)78;包含通过借助所述齿轮机构 78 传递所述旋转驱动力而沿着轴向进行进退动作的滚珠丝杠轴 80a 及滚珠 80b 的滚珠丝杠构造体 80。

[0075] 在第一实施方式中,滚珠丝杠构造体 80 与齿轮机构 78 一并收纳于致动器壳体 172 的机构收纳部 173a。

[0076] 工作缸机构 76 具有大致圆筒状的工作缸主体 82 和附属设置于所述工作缸主体 82 的第二贮存箱 84。第二贮存箱 84 借助配管软管 86 与附属设置于输入装置 14 的主缸 34 的第一贮存箱 36 连接,存积于第一贮存箱 36 内的制动液经由配管软管 86 而向第二贮存箱 84 内供给。需要说明的是,在配管软管 86 中具有存积制动液的槽。

[0077] 而且,呈大致圆筒状的工作缸主体 82 的开放的端部(开放端)嵌合于由壳体主体 172F 和壳体罩 172R 构成的致动器壳体 172 而将工作缸主体 82 与致动器壳体 172 连结,从而构成马达液压缸装置 16。

[0078] 在工作缸主体 82 内,滑动自如地配置沿着所述工作缸主体 82 的轴向而以规定间隔分离的第二从动活塞 88a 及第一从动活塞 88b。第二从动活塞 88a 与滚珠丝杠构造体 80 侧接近地配置,抵接于滚珠丝杠轴 80a 的一端部而与所述滚珠丝杠轴 80a 一体地朝向箭头 X1 或 X2 方向进行位移。另外,第一从动活塞 88b 与第二从动活塞 88a 相比远离滚珠丝杠构造体 80 侧进行配置。

[0079] 另外,第一实施方式中的电动马达 72 构成为被与工作缸主体 82 独立形成的马达外壳 72a 覆盖,输出轴 72b 配置为与第二从动活塞 88a 及第一从动活塞 88b 的滑动方向(轴

向)大致平行。

[0080] 并且构成为,输出轴 72b 的旋转驱动经由齿轮机构 78 而传递至滚珠丝杠构造体 80。

[0081] 齿轮机构 78 例如由安装于电动马达 72 的输出轴 72b 的第一齿轮 78a、使滚珠 80b 以滚珠丝杠轴 80a 的轴线为中心而旋转的第三齿轮 78c、将第一齿轮 78a 的旋转传递至第三齿轮 78c 的第二齿轮 78b 这三个齿轮构成,该滚珠 80b 使滚珠丝杠轴 80a 沿着轴向进行进退动作,第三齿轮 78c 以滚珠丝杠轴 80a 的轴线为中心进行旋转。

[0082] 第一实施方式中的致动器机构 74 根据所述构造而将电动马达 72 的输出轴 72b 的旋转驱动力转换为滚珠丝杠轴 80a 的进退驱动力(直线驱动力)。

[0083] 在第一从动活塞 88b 的外周面隔着环状台阶部而分别安装有一对从动杯形封接 90a、90b。在一对从动杯形封接 90a、90b 之间形成有与后述的贮存箱端口 92b 连通的第一背室 94b。

[0084] 需要说明的是,在第二从动活塞 88a 及第一从动活塞 88b 之间配设第二复位弹簧 96a,在第一从动活塞 88b 与工作缸主体 82 的侧端部之间配设第一复位弹簧 96b。

[0085] 另外,将对第二从动活塞 88a 的外周面与机构收纳部 173a 之间进行液密地封闭且对第二从动活塞 88a 沿着其轴向的移动进行引导的环状的引导活塞 90c 配置在第二从动活塞 88a 的后方,作为密封构件而闭塞工作缸主体 82。优选在供第二从动活塞 88a 贯通的引导活塞 90c 的内周面安装未图示的从动杯形封接,从而使第二从动活塞 88a 与引导活塞 90c 之间液密地构成。此外,在第二从动活塞 88a 的前方的外周面隔着环状台阶部而安装有从动杯形封接 90b。

[0086] 根据该结构,填充于工作缸主体 82 的内部的制动液被引导活塞 90c 封入工作缸主体 82,以避免其流入致动器壳体 172 侧。

[0087] 需要说明的是,在引导活塞 90c 与从动杯形封接 90b 之间形成有与后述的贮存箱端口 92a 连通的第二背室 94a。

[0088] 在工作缸机构 76 的工作缸主体 82 设有两个贮存箱端口 92a、92b 和两个输出端口 24a、24b。在该情况下,贮存箱端口 92a(92b) 设为与第二贮存箱 84 内的未图示的贮存箱室连通。

[0089] 另外,在工作缸主体 82 内设有:对从输出端口 24a 向车轮制动缸 32FR、32RL 侧输出的制动液压进行控制的第二液压室 98a;对从另一输出端口 24b 向车轮制动缸 32RR、32FL 侧输出的制动液压进行控制的第一液压室 98b。

[0090] 根据该结构,封入制动液的第二背室 94a、第一背室 94b、第二液压室 98a、及第一液压室 98b 是工作缸主体 82 中的制动液的封入部,且借助作为密封构件而发挥功能的引导活塞 90c 而与致动器壳体 172 的机构收纳部 173a 液密(气密)地划分开。

[0091] 需要说明的是,引导活塞 90c 安装于工作缸主体 82 的方法并不限定,例如,只要是由未图示的簧环安装的结构即可。

[0092] 在第二从动活塞 88a 与第一从动活塞 88b 之间设有对第二从动活塞 88a 与第一从动活塞 88b 的最大行程(最大位移距离)和最小行程(最小位移距离)进行限制的限制机构 100。此外,在第一从动活塞 88b 设有限制第一从动活塞 88b 的滑动范围且阻止向第二从动活塞 88a 侧的过度返回的限位销 102,由此,尤其是在由主缸 34 进行制动的支援时,当一

个系统失陷时,防止另一个系统的失陷。

[0093] VSA 装置 18 由公知的构件构成,其具有:对与右侧前轮 WFR 及左侧后轮 WRL 的盘形制动机构 30a、30b(车轮制动缸 32FR、32RL) 连接的第二液压系统 70a 进行控制的第二制动系统 110a;对与右侧后轮 WRR 及左侧前轮 WFL 的盘形制动机构 30c、30d(车轮制动缸 32RR、32FL) 连接的第一液压系统 70b 进行控制的第一制动系统 110b。需要说明的是,第二制动系统 110a 也可以由与在左侧前轮 WFL 及右侧前轮 WFR 设置的盘形制动机构连接的液压系统构成,第一制动系统 110b 也可以是与在右侧后轮 WRR 及左侧后轮 WRL 设置的盘形制动机构连接的液压系统。此外,第二制动系统 110a 也可以由与在车身单侧的右侧前轮 WFR 及右侧后轮 WRR 设置的盘形制动机构连接的液压系统构成,第一制动系统 110b 也可以是与在车身单侧的左侧前轮 WFL 及左侧后轮 WRL 设置的盘形制动机构连接的液压系统。

[0094] 由于该第二制动系统 110a 及第一制动系统 110b 分别由相同的构造构成,因此对在第二制动系统 110a 和第一制动系统 110b 处对应的构件标注相同的附图标记,并且以第二制动系统 110a 的说明为中心而在括号中附记第一制动系统 110b 的说明。

[0095] 第二制动系统 110a(第一制动系统 110b) 相对于车轮制动缸 32FR、32RL(32RR、32FL) 而具有共用的管路(第一共用液压路 112 及第二共用液压路 114)。其中,第一共用液压路 112 是向车轮制动缸 32FR、32RL(32RR、32FL) 供给制动液压的供给路。

[0096] VSA 装置 18 具备:配置在导入端口 26a(26b) 与第一共用液压路 112 之间的由常开式的电磁阀构成的调节阀 116;与所述调节阀 116 并列配置且允许制动液从导入端口 26a(26b) 侧向第一共用液压路 112 侧的流通的(阻止制动液从第一共用液压路 112 侧向导入端口 26a(26b) 侧的流通的)第一检查阀 118;配置在第一共用液压路 112 与第一导出端口 28a(第四导出端口 28d) 之间的由常开式的电磁阀构成的第一内阀 120;与所述第一内阀 120 并列配置且允许制动液从第一导出端口 28a(第四导出端口 28d) 侧向第一共用液压路 112 侧的流通的(阻止制动液从第一共用液压路 112 侧向第一导出端口 28a(第四导出端口 28d) 侧的流通的)第二检查阀 122;配置在第一共用液压路 112 与第二导出端口 28b(第三导出端口 28c) 之间的由常开式的电磁阀构成的第二内阀 124;与所述第二内阀 124 并列配置且允许制动液从第二导出端口 28b(第三导出端口 28c) 侧向第一共用液压路 112 侧的流通的(阻止制动液从第一共用液压路 112 侧向第二导出端口 28b(第三导出端口 28c) 侧的流通的)第三检查阀 126。

[0097] 需要说明的是,在第一实施方式的 VSA 装置 18 设置对第一共用液压路 112 中的制动液压进行测量的压力传感器 P1,由压力传感器 P1 测量出的测量信号输入至控制机构 150。

[0098] 第一内阀 120 及第二内阀 124 是用于开闭向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 供给制动液压的管路(第一共用液压路 112) 的开闭机构。而且,当第一内阀 120 进行闭阀时,遮断制动液压从第一共用液压路 112 向车轮制动缸 32FR、32RL 的供给。另外,当第二内阀 124 进行闭阀时,遮断制动液压从第一共用液压路 112 向车轮制动缸 32RR、32FL 的供给。

[0099] 此外,VSA 装置 18 具备:配置在第一导出端口 28a(第四导出端口 28d) 与第二共用液压路 114 之间的由常开式的电磁阀构成的第一外阀 128;配置在第二导出端口 28b(第三导出端口 28c) 与第二共用液压路 114 之间的由常开式的电磁阀构成的第二外阀 130;与第二共用液压路 114 连接的贮存箱装置 132;配置在第一共用液压路 112 与第二共用液压

路 114 之间且允许制动液从第二共用液压路 114 侧向第一共用液压路 112 侧的流通的（阻止制动液从第一共用液压路 112 侧向第二共用液压路 114 侧的流通的）第四检查阀 134；配置在所述第四检查阀 134 与第一共用液压路 112 之间且从第二共用液压路 114 侧向第一共用液压路 112 侧供给制动液的泵 136；设在所述泵 136 的前后的吸入阀 138 及排出阀 140；驱动所述泵 136 的马达 M；配置在第二共用液压路 114 与导入端口 26a(26b) 之间的由常开式的电磁阀构成的吸入阀 142。

[0100] 需要说明的是，在第二制动系统 110a 中，在接近导入端口 26a 的管路（液压路）上设有压力传感器 Ph，该压力传感器 Ph 对从马达液压缸装置 16 的输出端口 24a 输出且由所述马达液压缸装置 16 的第二液压室 98a 控制的制动液压进行测量。由各压力传感器 Pm、Pp、Ph 测量出的测量信号输入至控制机构 150。另外，在 VSA 装置 18 中，除了 VSA 控制以外，还能够控制 ABS（防锁死刹车系统）。

[0101] 此外，也可以代替 VSA 装置 18 而采用供仅搭载 ABS 功能的 ABS 装置连接的结构。

[0102] 第一实施方式所涉及的车辆用制动系统 10 基本上如以上那样构成，接着对其作用效果进行说明。

[0103] 在车辆用制动系统 10 正常地发挥功能的正常时，由常开式的电磁阀构成的第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 被励磁而成为阀闭状态，由常开式的电磁阀构成的第三截止阀 62 被励磁而成为阀开状态。因而，通过第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 来遮断第二液压系统 70a 及第一液压系统 70b，因此输入装置 14 的主缸 34 所产生的液压不传递至盘形制动机构 30a ~ 30d 的车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL。

[0104] 此时，在主缸 34 的第一压力室 56b 产生的液压经由分支液压路 58c 及处于阀开状态的第三截止阀 62 而传递至行程模拟器 64 的液压室 65。利用向该液压室 65 供给的液压而使模拟活塞 68 克服第一复位弹簧 66a 及第二复位弹簧 66b 的弹簧力而进行位移，由此允许制动踏板 12 的行程，并且产生模拟的踏板反力而赋予至制动踏板 12。其结果是，对于驾驶员而言获得没有不适感的制动触觉。

[0105] 在上述的系统状态下，若控制机构 150 检测到由驾驶员进行的制动踏板 12 的踏入则判断为制动，使马达液压缸装置 16 的电动马达 72 驱动并对致动器机构 74 进行施力，克服第二复位弹簧 96a 及第一复位弹簧 96b 的弹簧力并使第二从动活塞 88a 及第一从动活塞 88b 朝向图 2 中的箭头 X1 方向而位移。根据该第二从动活塞 88a 及第一从动活塞 88b 的位移而使第二液压室 98a 及第一液压室 98b 内的制动液平衡的方式加压，从而产生所希望的制动液压。

[0106] 具体来说，控制机构 150 根据踏板行程传感器 St 的测量值而计算制动踏板 12 的踏入操作量（以下，适当地称为“制动操作量”），基于该制动操作量而在考虑了再生制动力 Pmot 的基础上设定成为目标的制动液压，并在马达液压缸装置 16 处产生设定好的制动液压。

[0107] 第一实施方式的控制机构 150 包括例如由均未图示的 CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等构成的微型计算机及周边设备。而且，控制机构 150 由 CPU 执行预先存储于 ROM 的程序，从而对车辆用制动系统 10 进行控制。

[0108] 另外，第一实施方式中的电信号例如为用于对驱动电动马达 72 的电力、电动马达

72 进行控制的控制信号。

[0109] 另外,测量制动踏板 12 的踏入操作量(制动操作量)的操作量测量机构并不局限于踏板行程传感器 St,只要是能够测量制动踏板 12 的踏入操作量的传感器即可。例如,可以构成为,将操作量测量机构设为压力传感器 Pm,将压力传感器 Pm 测量的液压转换为制动踏板 12 的踏入操作量,也可以构成为利用未图示的踏力传感器来测量制动踏板 12 的踏入操作量(制动操作量)。

[0110] 该马达液压缸装置 16 中的第二液压室 98a 及第一液压室 98b 的制动液压经由 VSA 装置 18 的处于阀开状态的第一、第二内阀 120、124 而传递至盘形制动机构 30a ~ 30d 的车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL,所述车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 进行工作,由此向各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL)赋予所希望的制动力。

[0111] 换言之,在第一实施方式所涉及的车辆用制动系统 10 中,在作为动力液压源而发挥功能的马达液压缸装置 16、进行线控控制的控制机构 150 等能够工作的正常时,在驾驶员通过踏入制动踏板 12 而利用第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 来遮断产生液压的主缸 34 与制动各个车轮的盘形制动机构 30a ~ 30d(车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL)之间的连通的状态下,利用马达液压缸装置 16 产生的制动液压而使盘形制动机构 30a ~ 30d 工作这样的、所谓的制动·线控方式的制动系统变得活跃。

[0112] 另一方面,在马达液压缸装置 16 等变得不能工作的异常时,使第二截止阀 60a 及第一截止阀 60b 分别成为阀开状态、使第三截止阀 62 成为阀闭状态,并将在主缸 34 产生的液压作为制动液压而传递至盘形制动机构 30a ~ 30d(车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL),使所述盘形制动机构 30a ~ 30d(车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL)工作这样的、所谓的原有的液压式的制动系统变得活跃。

[0113] 如以上那样构成的车辆用制动系统 10 中,当驾驶员对制动踏板 12 进行踏入操作时,在马达液压缸装置 16 产生的制动液压经由 VSA 装置 18 而向各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL)的车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 供给。而且,利用供给到车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 的制动液压而在各个盘形制动机构 30a、30b、30c、30d 产生钳压,从而向各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL)赋予制动力。车辆 1(参照图 1)在赋予至各个车轮的制动力的作用下停车,成为静止的状态。

[0114] 另外,当 VSA 装置 18 的泵 136 驱动而将制动液从第二共用液压路 114 侧向第一共用液压路 112 侧供给时,第一共用液压路 112 中的制动液压进行升压,向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 供给的制动液压进行升压。而且,由此,在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d 产生的钳压变高,作用于车辆 1 的制动力增大。因而,在第一实施方式中,泵 136 作为增大作用于车辆 1 的制动力的增力机构而发挥功能。

[0115] 此外,第一实施方式的控制机构 150 对制动踏板 12 进行踏入操作而向车辆 1 作用制动力,当车辆 1 的车速低于预先设定好的规定的速度阈值时,判断为车辆 1 静止,控制车辆用制动系统 10 而启动制动力保持功能(制动保持功能)。

[0116] 需要说明的是,优选的是,控制机构 150 适当地设定判断为车辆 1 静止的车速的规定的速度阈值。

[0117] 图 3(a) ~ (d) 是表示在第一实施方式中启动制动保持功能的状态的线图。

[0118] 需要说明的是,图 3(a) 的纵轴表示车速,图 3(b) 的纵轴表示钳压,(a)、(b) 的横轴表示时间。另外,图 3(c) 表示制动保持功能的工作状态 (ON、OFF) 的时间经过,图 3(d) 表示自动变速器的模式 (驱动模式、空挡模式) 的时间经过。

[0119] 在第一实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 2) 中,工作的制动保持功能是如下所述的功能:当车辆 1(参照图 1) 的车速低于预先设定好的规定的速度阈值时,维持向各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL) 的车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL(参照图 2) 供给制动液压的状态。

[0120] 通过使制动保持功能工作,在驾驶员将脚从制动踏板 12(参照图 2) 离开等而释放该制动踏板 12 的情况下,向各个车轮赋予制动力的状态得以维持而抑制车辆 1 的启动。

[0121] 如图 3(a) 所示,当驾驶员在时刻 t_1 对制动踏板 12(参照图 2) 进行踏入操作时,控制机构 150(参照图 2) 在马达液压缸装置 16(参照图 2) 产生制动液压,并将其向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 供给。由此,如图 3(b) 所示,在各个车轮的盘形制动机构 30a、30b、30c、30d 产生钳压,如图 3(a) 所示,车辆 1(参照图 1) 的车速降低。

[0122] 而且,第一实施方式的控制机构 150(参照图 2) 在基于车轮速传感器 35a、35b、35c、35d(参照图 2) 测量的各个车轮的车轮速而计算出的车辆 1(参照图 1) 的车速在时刻 t_2 低于规定的速度阈值时判断为车辆 1(参照图 1) 静止,并如图 3(c) 所示启动制动保持功能(使制动保持功能为 ON)。

[0123] 具体来说,控制机构 150 在时刻 t_2 判断为车辆 1 静止,并关闭 VSA 装置 18(参照图 2) 所具备的常开式的调节阀 116(参照图 2)。由此,在马达液压缸装置 16(参照图 2) 产生的制动液压被封入 VSA 装置 18(第一共用液压路 112、第二共用液压路 114),向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL(参照图 2) 供给制动液压的状态得以维持。而且,车辆 1 通过使制动保持功能工作而维持为静止的状态。

[0124] 在第一实施方式中,关闭调节阀 116(参照图 2) 并维持制动液压向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL(参照图 2) 的供给,将在各个车轮的盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2) 产生有钳压的状态设为使制动保持功能工作的状态(ON 状态)。

[0125] 而且,控制机构 150(参照图 2) 在由驾驶员对未图示的加速踏板进行踏入操作时,判断为停止制动保持功能的条件成立,并打开调节阀 116(参照图 2)。封入于 VSA 装置 18(第一共用液压路 112、第二共用液压路 114) 的制动液压经由导入端口 26a(参照图 2) 而从 VSA 装置 18 释放出,停止制动液压向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL(参照图 2) 的供给,在各个车轮的盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2) 处产生的钳压消失。

[0126] 在第一实施方式中,将停止制动液压向车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 的供给并使各个车轮的盘形制动机构 30a、30b、30c、30d 的钳压降低的状态设为制动保持功能停止的状态(OFF 状态)。

[0127] 如此,第一实施方式的控制机构 150(参照图 2) 在车辆 1(参照图 1) 静止的时刻关闭 VSA 装置 18 的调节阀 116(参照图 2) 并使制动保持功能工作(设为 ON)。

[0128] 此外,控制机构 150 也可以构成为,在关闭调节阀 116 之后经过了规定时间时,使未图示的电动停车制动器工作并向车辆 1 作用制动力以切换制动保持功能。

[0129] 此时,控制机构 150 将在从关闭调节阀 116 之后到使电动停车制动器工作为止的

规定时间设为预先设定好的时间。该规定时间被设定为例如直到制动液从关闭了的调节阀 116 漏出、在各个车轮的盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2) 产生的钳压降低为止的时间(基于调节阀 116 的钳压的可保持时间)。

[0130] 另外,如图 1 所示,第一实施方式所涉及的车辆 1 具备自动变速器 3 来作为变速装置。而且,当自动变速器 3 设定为驱动模式(前进行驶模式)、倒车模式(后退行驶模式)等行驶模式时,向车辆 1 作用蠕变力。因此,在车辆以自动变速器 3 设定为驱动模式的状态进行停车的情况下,赋予至各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL) 的制动力也能够抑制因蠕变力而导致的车辆 1 的前进。

[0131] 与此相对地,当自动变速器 3(参照图 1) 设定为空挡模式(非行驶模式)时,不向车辆 1(参照图 1) 作用蠕变力。因此,在自动变速器 3 设定为空挡模式的情况下,车辆 1 以比自动变速器 3 设定为驱动模式的情况小的制动力进行停车,成为静止的状态。

[0132] 例如,在以自动变速器 3 设定为空挡模式的状态进行停车、在时刻 t_2 使制动保持功能工作的车辆 1 中,如图 3(d) 所示,当在时刻 t_2 之后的时刻 t_3 使自动变速器 3 切换为驱动模式并向车辆 1 作用蠕变力时,如图 3(a) 中由单点划线示出那样,有时因蠕变力而使车速上升,从而使车辆 1 启动。

[0133] 第一实施方式的控制机构 150(参照图 1) 在启动制动保持功能时,根据车轮速传感器 35a、35b、35c、35d(参照图 2) 检测出的车轮速来计算车辆 1(参照图 1) 的车速。而且,控制机构 150 在图 3(a) 所示的时刻 t_4 判断为车辆 1 的车速比规定值大时,以使钳压上升的方式控制 VSA 装置 18(参照图 2)。具体来说,控制机构 150 在车辆 1 的车速比规定值大时判断为车辆 1 启动,在时刻 t_4 驱动 VSA 装置 18 的泵 136(参照图 2) 并从第二共用液压路 114(参照图 2) 侧向第一共用液压路 112(参照图 2) 侧供给制动液以使第一共用液压路 112 中的制动液压上升。由此,向各个车轮(右侧前轮 WFR、左侧后轮 WRL、右侧后轮 WRR、左侧前轮 WFL) 的车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL(参照图 2) 供给的制动液压上升。而且,盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2) 的钳压如图 3(b) 中由单点划线示出那样从时刻 t_4 上升,赋予至各个车轮的制动力上升而使车辆 1 再次停车,成为静止的状态。

[0134] 换句话说,在制动保持功能工作的时刻 t_2 之后,当自动变速器 3(参照图 1) 从空挡模式切换为驱动模式时,车辆 1(参照图 1) 瞬间启动而进行停车,给驾驶员带来不适感。

[0135] 对此,第一实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 1) 构成为,在制动保持功能的工作过程中,当切换了自动变速器 3 的模式时,减轻驾驶员感受到的不适感。

[0136] 第一实施方式的控制机构 150(参照图 1) 在时刻 t_2 判断为车辆 1(参照图 1) 静止而使制动保持功能工作时(换句话说,当关闭 VSA 装置 18 的调节阀 116 时),获取自动变速器 3(参照图 1) 的模式。然后,在自动变速器 3 的模式为空挡模式(非行驶模式)的情况下,控制机构 150 在关闭了 VSA 装置 18 的调节阀 116(参照图 2) 之后的时刻 t_2' 驱动泵 136(参照图 2)。由此,从第二共用液压路 114(参照图 2) 侧向第一共用液压路 112(参照图 2) 侧供给制动液并使第一共用液压路 112 中的制动液压上升。当第一共用液压路 112 的制动液压上升时,如图 3(b) 中由实线示出那样,盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2) 的钳压上升而使作用于车辆 1 的制动力上升。

[0137] 需要说明的是,若是在调节阀 116(参照图 2) 具备检测阀开度的传感器(未图示)的结构,则控制机构 150(参照图 2) 能够检测出调节阀 116 在时刻 t_2' 关闭,从而能够驱动

泵 136 (参照图 2)。

[0138] 另外,控制机构 150 也可以不检测调节阀 116 的关闭而在判断为车辆 1 (参照图 1) 静止的时刻 t_2 驱动泵 136。

[0139] 此时,控制机构 150 (参照图 2) 在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d (参照图 2) 产生的钳压低于图 3(b) 所示的规定的压力 P_{HIGH} 的情况下驱动泵 136 (参照图 2),并在钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} 之后停止泵 136。

[0140] 需要说明的是,图 2 所示的控制机构 150 只要是如下的结构即可:基于第一共用液压路 112 中的制动液压而对钳压是否上升至规定的压力 P_{HIGH} 进行判断,该第一共用液压路 112 中的制动液压基于从 VSA 装置 18 所具备的压力传感器 P1 输入来的测量信号而计算出。例如,若构成为预先设定表示第一共用液压路 112 中的制动液压与钳压的关系的图并将其存储于控制机构 150 的未图示的存储部,则控制机构 150 能够参照该图并基于第一共用液压路 112 中的制动液压而计算钳压。

[0141] 控制机构 150 在判断为如此计算的钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} 时停止泵 136。由此,作用于车辆 1 (参照图 1) 的制动力增大。

[0142] 另外,控制机构 150 停止泵 136 的钳压 (规定的压力 P_{HIGH}) 是将克服自动变速器 3 设定为驱动模式时产生的蠕变力而能够使车辆 1 (参照图 1) 静止的制动力 (第一实施方式中的规定制动力) 赋予至各个车轮的压力即可。上述规定的压力 P_{HIGH} 优选通过实验测量等而被预先设定。

[0143] 换句话说,第一实施方式的车辆用制动系统 10 中,在使制动保持功能工作时自动变速器 3 为空挡模式的情况下,当作用于车辆 1 的制动力比预先设定的规定的规定制动力 (钳压为规定的压力 P_{HIGH} 时,作用于车辆 1 的制动力) 小时,作用于车辆 1 的制动力增大至规定制动力并进行保持。

[0144] 需要说明的是,控制机构 150 也可以构成为,在使制动保持功能工作时自动变速器 3 (参照图 1) 为空挡模式的情况下,不判断作用于车辆 1 (参照图 1) 的制动力是否比规定制动力小,换句话说,不判断钳压是否比规定的压力 P_{HIGH} 低,驱动泵 136 (参照图 2) 并增大制动力。例如,如图 3(b) 中由双点划线所示那样,控制机构 150 也可以构成为,在使制动保持功能工作的时刻 t_2 ,即便钳压比规定的压力 P_{HIGH} 高,控制机构 150 也驱动泵 136 并增大钳压 (制动力)。在该情况下,控制机构 150 为如下结构即可:例如图 3(b) 中由双点划线示出那样,当钳压上升了规定的差压 ΔP 时,停止泵 136。

[0145] 上述的规定的差压 ΔP 为例如以能够抑制因在自动变速器 3 从空挡模式切换为驱动模式时产生的蠕变力而使车辆 1 的启动的方式增大制动力的差压即可。

[0146] 需要说明的是,在钳压上升了差压 ΔP 时超出钳压的最大值的情况下,将控制机构 150 设为使钳压上升至最大值的结构即可。

[0147] 如此,第一实施方式的车辆用制动系统 10 中,在车辆 1 (参照图 1) 静止而使制动保持功能工作时自动变速器 3 (参照图 1) 设定为空挡模式 (非行驶模式) 的情况下,在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d (参照图 2) 产生的钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} 。当钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} 时,作用于车辆 1 的制动力增大,因在自动变速器 3 设定为驱动模式时产生的蠕变力而导致的车辆 1 的前进得以抑制。因此,即便在制动保持功能的工作过程中使自动变速器 3 从空挡模式切换至驱动模式,车辆 1 也不启动。

[0148] 由此,在制动保持功能的工作过程中使自动变速器 3(参照图 1)从空挡模式切换为驱动模式的情况下,抑制车辆 1(参照图 1)瞬间启动并减轻驾驶员感到的不适感。

[0149] 图 4 是表示控制机构使制动保持功能工作的程序的流程图。

[0150] 参照图 4 并对第一实施方式的控制机构 150 使制动保持功能工作的程序进行说明(适当地参照图 1~3)。

[0151] 控制机构 150 基于车轮速传感器 35a、35b、35c、35d 测量的车轮速而作用制动力并对车辆 1 是否静止进行判断(步骤 S1)。

[0152] 在步骤 S1 中,控制机构 150 检测对制动踏板 12 进行踏入操作的情况,此外,基于车轮速而计算车辆 1 的车速,当计算出的车速低于规定的速度阈值时判断为车辆 1 停车(静止)。然后,控制机构 150 在作用制动力而判断为车辆 1 静止的情况下(步骤 S1 → Yes),使制动保持功能工作(步骤 S2)。具体来说,控制机构 150 向 VSA 装置 18 的调节阀 116 给予关闭的指令并关闭该调节阀 116。

[0153] 需要说明的是,在步骤 S1 中判断为车辆 1 不静止的情况下(步骤 S1 → No),控制机构 150 使程序返回至步骤 S1。

[0154] 此外,控制机构 150 判断自动变速器 3 是否设定为空挡模式(非行驶模式)(步骤 S3),在自动变速器 3 设定为空挡模式的情况下(步骤 S3 → Yes),控制机构 150 判断钳压是否低于规定的压力 P_{HIGH} (步骤 S4),在钳压低于规定的压力 P_{HIGH} 的情况下(步骤 S4 → Yes),驱动 VSA 装置 18 的泵 136(步骤 S5)。

[0155] 另一方面,在钳压不低于规定的压力 P_{HIGH} 下(步骤 S4 → No),换句话说,在钳压为规定的压力 P_{HIGH} 以上的情况下,控制机构 150 不驱动泵 136 而使程序进展至步骤 S8。

[0156] 需要说明的是,控制机构 150 也可以构成为,在步骤 S2 中向调节阀 116 给予关闭的指令之后经过了规定时间,之后在步骤 S5 中驱动泵 136。由此,控制机构 150 能够在关闭调节阀 116 之后驱动泵 136。该情况下的规定时间只要是关闭调节阀 116 所需要的时间即可,优选通过实验测量等而预先确定。

[0157] 控制机构 150 在基于 VSA 装置 18 的压力传感器 P1 测量的第一共用液压路 112 的制动液压而计算出的钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} 之前驱动泵 136(步骤 S6 → No),当钳压为规定的压力 P_{HIGH} 以上时(步骤 S6 → Yes),停止泵 136(步骤 S7)。

[0158] 换句话说,控制机构 150 在作用于车辆 1 的制动力比因规定的压力 P_{HIGH} 的钳压而产生的制动力小时增大制动力。

[0159] 而且,控制机构 150 在停止制动保持功能的条件成立之前进行待机(步骤 S8 → No)。需要说明的是,第一实施方式的控制机构 150 在例如对未图示的加速踏板进行踏入操作的情况下判断为停止制动保持功能的条件成立。

[0160] 控制机构 150 在停止制动保持功能的条件成立时(步骤 S8 → Yes),向调节阀 116 给予打开的指令并打开该调节阀 116,停止制动保持功能(步骤 S9)。

[0161] 另一方面,当使制动保持功能工作时(步骤 S2),在自动变速器 3 为空挡模式以外的情况下(步骤 S3 → No),例如,在驱动模式的情况下,控制机构 150 不驱动泵 136 而使程序进展至步骤 S8。

[0162] 如以上那样,第一实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 2)中,当车辆 1(参照图 1)停车而处于静止的状态时,关闭 VSA 装置 18 的调节阀 116(参照图 2)而使制动保持功能

工作。此时,在自动变速器 3(参照图 1)设定为空挡模式(非行驶模式)的情况下,控制机构 150(参照图 2)驱动 VSA 装置 18 的泵 136(参照图 2)。由此,在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2)产生的钳压上升至规定的压力 P_{HIGH} ,作用于车辆 1 的制动力上升。因而,即便在制动保持功能工作时自动变速器 3 切换为驱动模式(行驶模式),也能够抑制因此时产生的蠕变力而导致的车辆 1 的启动,从而减轻驾驶员感到的不适感。

[0163] 需要说明的是,控制机构 150(参照图 2)也可以构成为,当使制动保持功能工作时,若自动变速器 3(参照图 1)为空挡模式(图 4 的步骤 S3 → Yes),则不判断钳压是否低于规定的压力 P_{HIGH} 而驱动泵 136(参照图 2)(图 4 的步骤 S5)。换句话说,如图 4 中由虚线示出那样,控制机构 150 也可以在“步骤 S3 → Yes”的情况下使程序进展至“步骤 S5”。

[0164] 在该情况下,控制机构 150 只要是在图 4 的步骤 S6 中钳压上升了规定的差压 ΔP 时停止泵 136(图 4 的步骤 S7)的结构即可。

[0165] 《第二实施方式》

[0166] 图 5(a) ~ (d) 是表示在第二实施方式中、制动保持功能工作的状态的线图。

[0167] 需要说明的是,图 5(a) 的纵轴表示车速,图 5(b) 的纵轴表示钳压,图 5(a)、(b) 的横轴表示时间。另外,图 5(c) 表示制动保持功能的工作状态(ON、OFF)的时间经过,图 5(d) 表示自动变速器 3 的模式(驱动模式、空挡模式)的时间经过。

[0168] 本发明的第二实施方式所涉及的车辆用制动系统与图 1、2 所示的第一实施方式的车用制动系统 10 具有相同的结构。

[0169] 而且,第二实施方式的控制机构 150 中,在自动变速器 3 设定为空挡模式(非行驶模式)的情况下,即便车辆 1(参照图 1)的车速低于规定的速度阈值而判断为车辆 1 静止,在该时刻也不使制动保持功能工作,而在钳压上升至预先设定的规定的压力 P_{HIGH} 以上时使制动保持功能工作。换句话说,第二实施方式的控制机构 150 将在钳压为规定的压力 P_{HIGH} 时产生的制动力设为规定的规定制动力,判断为车辆 1 静止,并且在车辆 1 的制动力大于该规定制动力时使制动保持功能工作。

[0170] 具体来说,第二实施方式的控制机构 150(参照图 1)中,如图 5(a) 所示,在时刻 t_2 ,在自动变速器 3(参照图 1)设定为空挡模式(非行驶模式)的状态下判断为车辆 1(参照图 1)静止的情况下,当判断为钳压在该时刻低于规定的压力 P_{HIGH} 时,如图 5(c) 所示,不使制动保持功能工作(不设为 ON)。

[0171] 此时的钳压的规定的压力 P_{HIGH} 是使成为规定制动力的制动力作用于车辆 1 的钳压。

[0172] 而且,驾驶员进一步踏入制动踏板 12(参照图 2),如图 5(b) 所示,当钳压在时刻 t_5 上升至规定的压力 P_{HIGH} 时,控制机构 150 判断出作用于车辆 1 的制动力为规定制动力以上,关闭 VSA 装置 18 的调节阀 116(参照图 2)并使制动保持功能工作。

[0173] 需要说明的是,也可以构成为具备使驾驶员识别制动保持功能已经工作、制动保持功能的工作已经停止的显示功能、警告功能。

[0174] 需要说明的是,控制机构 150(参照图 1)使制动保持功能工作时的钳压(规定的压力 P_{HIGH})例如与第一实施方式中的压力 P_{HIGH} 同等,设为克服在自动变速器 3(参照图 1)设定为驱动模式时产生的蠕变力而将能够使车辆 1(参照图 1)静止的制动力(第二实施方式中的规定制动力)赋予至各个车轮的钳压。上述规定的压力 P_{HIGH} 优选通过实验测量等而被

预先设定。

[0175] 如此,第二实施方式所涉及的车辆用制动系统 10 的控制机构 150(参照图 2)构成为,在自动变速器 3(参照图 1)设定为空挡模式(非行驶模式)的情况下,车辆 1(参照图 1)停车(静止),并且在钳压为规定的压力 P_{HIGH} 以上时(即,作用于车辆 1 的制动力为规定的规定制动力以上时)使制动保持功能工作。因而,在制动保持功能工作时(时刻 t_5 以下)的时刻 t_6 ,即便自动变速器 3 从空挡模式(非行驶模式)切换为驱动模式(行驶模式)而向车辆 1 作用蠕变力,车辆 1 也不启动而不会前进。

[0176] 由此,在制动保持功能的工作过程中自动变速器 3 从空挡模式切换为驱动模式的情况下,抑制车辆 1 瞬间启动,减轻驾驶员感到的不适感。

[0177] 需要说明的是,第二实施方式的控制机构 150(参照图 2)与第一实施方式相同地,只要是如下的结构即可:基于第一共用液压路 112(参照图 2)中的制动液压而判断钳压是否上升至规定的压力 P_{HIGH} ,该第一共用液压路 112(参照图 2)中的制动液压基于从 VSA 装置 18 所具备的压力传感器 P1(参照图 2)输入来的测量信号而计算出。

[0178] 图 6 是表示第二实施方式的控制机构使制动保持功能工作的程序的流程图。参照图 6,对第二实施方式的控制机构 150 使制动保持功能工作的程序进行说明(适当地参照图 1~3)。

[0179] 控制机构 150 基于车轮速传感器 35a、35b、35c、35d 测量的车轮速而作用制动力并判断车辆 1 是否静止(步骤 S10)。控制机构 150 在步骤 S10 中检测对制动踏板 12 进行踏入操作的情况,此外,基于车轮速而计算车辆 1 的车速,当计算出的车速低于规定的速度阈值时作用制动力并判断为车辆 1 停车(静止)。然后,控制机构 150 在判断为车辆 1 静止的情况下(步骤 S10 → Yes),判断自动变速器 3 的模式是否为空挡模式(非行驶模式)(步骤 S11)。控制机构 150 在判断为自动变速器 3 不是空挡模式的情况下(步骤 S11 → No),例如,在判断为自动变速器 3 为驱动模式(行驶模式)的情况下,使制动保持功能工作(步骤 S13)。具体来说,控制机构 150 向 VSA 装置 18 的调节阀 116 给予关闭的指令并关闭该调节阀 116。

[0180] 需要说明的是,在步骤 S10 中判断为车辆 1 不静止的情况下(步骤 S10 → No),控制机构 150 使程序返回步骤 S10。

[0181] 另外,在步骤 S11 中判断为自动变速器 3 为空挡模式的情况下(步骤 S11 → Yes),控制机构 150 判断钳压是否为规定的压力 P_{HIGH} 以上(步骤 S12)。换句话说,控制机构 150 在步骤 S12 中判断车辆 1 的制动力是否为规定制动力以上。

[0182] 然后,控制机构 150 在钳压成为规定的压力 P_{HIGH} 以上之前进行待机(步骤 S12 → No),当钳压成为规定的压力 P_{HIGH} 以上时(步骤 S12 → Yes),控制机构 150 使程序向步骤 S13 进展并使制动保持功能工作。

[0183] 然后,控制机构 150 在停止制动保持功能的条件成立之前进行待机(步骤 S14 → No)。需要说明的是,与第一实施方式相同地,控制机构 150 在例如对未图示的加速踏板进行踏入操作的情况下判断为停止制动保持功能的条件成立。

[0184] 然后,控制机构 150 在停止制动保持功能的条件成立时(步骤 S14 → Yes),向调节阀 116 给予打开的指令并打开该调节阀 116,停止制动保持功能(步骤 S15)。

[0185] 需要说明的是,在步骤 S12 中,在钳压成为规定的压力 P_{HIGH} 以上之前对未图示的加

速踏板进行踏入操作等停止制动保持功能的条件成立时,控制机构 150 不使制动保持功能工作而结束程序。

[0186] 如以上那样,第二实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 2)中,当车辆 1(参照图 1)停车而成为静止的状态时,在自动变速器 3(参照图 1)设定为空挡模式等非行驶模式的情况下,当钳压成为规定的压力 P_{HIGH} 以上时,关闭 VSA 装置 18 的调节阀 116(参照图 2)并使制动保持功能工作。在钳压为规定的压力 P_{HIGH} 以上的情况下,即便蠕变力作用于车辆 1(参照图 1),车辆 1 也维持为静止的状态并抑制启动。因此,即便在制动保持功能的工作过程中将自动变速器 3 切换为驱动模式,也能抑制因蠕变力而导致的车辆 1 的启动,减轻驾驶员感到的不适感。

[0187] 如此,第二实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 2)构成为,在自动变速器 3(参照图 1)设定为空挡模式等非行驶模式的情况下,车辆 1(参照图 1)静止,并且在作用于车辆 1 的制动力为规定制动力以上时使制动保持功能工作。

[0188] 根据该结构,当在制动保持功能的工作过程中将自动变速器 3 切换为驱动模式等非行驶模式时,能抑制因蠕变力而导致的车辆 1 的启动并减轻驾驶员感到的不适感。

[0189] 另外,第二实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 2)构成为,在因制动踏板 12(参照图 2)的踏入操作而产生的制动力成为规定制动力以上时使制动保持功能工作,不要求在制动保持功能的工作过程中增大制动力。因此,例如,即便是不具备增力机构即泵 136(参照图 2)的车辆用制动系统 10,也能够使制动保持功能工作,以便能够抑制因蠕变力而导致的车辆 1(参照图 1)的启动。

[0190] 需要说明的是,本发明能够在不脱离发明的主旨的范围内适当地加以设计变更。

[0191] 例如,如图 2 所示,虽然本实施方式的车辆用制动系统 10 构成为具备使由电动马达 72 驱动的马达液压缸装置 16 产生制动力的电动制动机构,但也可以是具备在主缸 34 产生的液压直接驱动车轮制动缸 32FR、32RL、32RR、32FL 的液压制动机构的车辆用制动系统。

[0192] 另外,第一实施方式及第二实施方式的控制机构 150(参照图 2)构成为,基于 VSA 装置 18(参照图 2)的第一共用液压路 112(参照图 2)中的制动液压而计算在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d(参照图 2)产生的钳压。然而,也可以是在盘形制动机构 30a、30b、30c、30d 上具备测量钳压的压力传感器的结构。

[0193] 另外,在第二实施方式中,控制机构 150(参照图 2)也可以构成为,在判断为车辆 1(参照图 1)静止的时刻 t_2 使制动保持功能工作。

[0194] 另外,在第一实施方式及第二实施方式中,也可以是辅助在坡道(上坡)静止的车辆 1(参照图 1)的起步(所谓的坡道起步)的结构、在产生可行驶的驱动转矩之前维持向静止的车辆 1 作用制动力的状态的结构,换句话说,是启动利用制动力保持功能来保持制动力而辅助车辆 1 的暂时停车的功能(停车辅助功能)的结构。

[0195] 需要说明的是,当上述的停车辅助功能工作时,驾驶员存在使车辆 1 短时间停车的意图,在车辆 1 启动的情况下,驾驶员容易迅速地执行下述动作(例如,对制动踏板 12(参照图 2)进行踏入操作而使车辆 1 静止的动作)。另一方面,在使车辆 1 在长时间内维持静止的状态的制动保持功能工作的状态下,当自动变速器 3(参照图 1)从空挡模式(非行驶模式)切换为驱动模式(行驶模式)时,在驾驶员不将车辆 1 维持为静止的状态的情况下,车辆 1 有时瞬间启动而使驾驶员感到不适感。因而,优选如第一实施方式或第二实施

方式所示那样采用使制动保持功能工作的结构。

[0196] 另外,在第一实施方式及第二实施方式中,当控制机构 150(参照图 2)使制动保持功能工作时,采用关闭调节阀 116(参照图 2)的结构。但并不局限于该结构,控制机构 150 也可以采用关闭第一内阀 120(参照图 2)及第二内阀 124(参照图 2)的结构来代替关闭调节阀 116。

[0197] 另外,第一实施方式及第二实施方式的车辆用制动系统 10(参照图 1)也可以不是电动伺服而是具备主动力的制动系统。

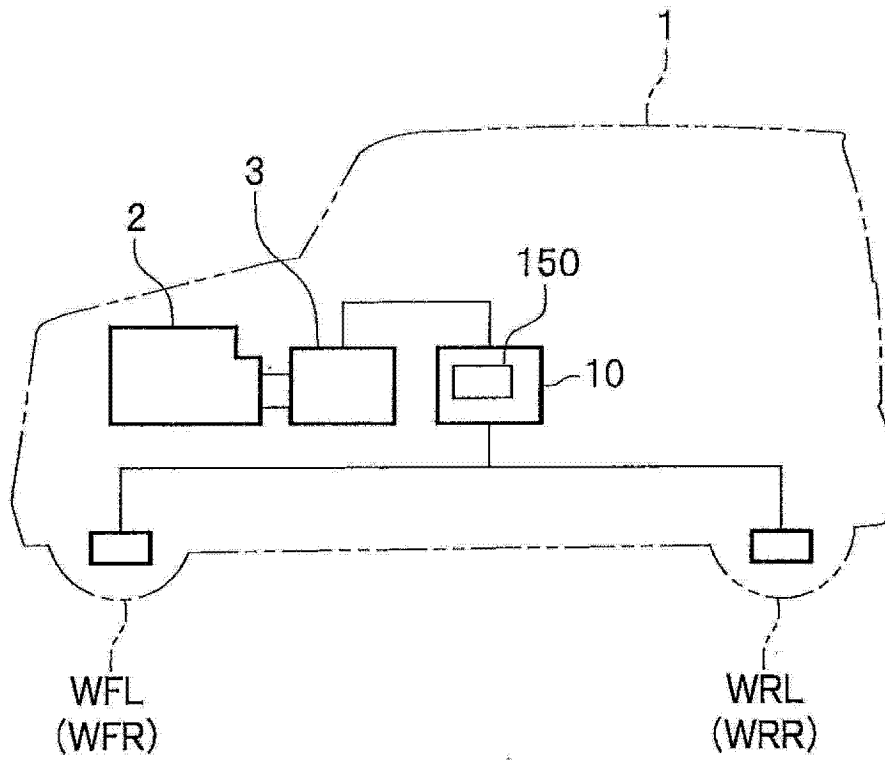


图 1

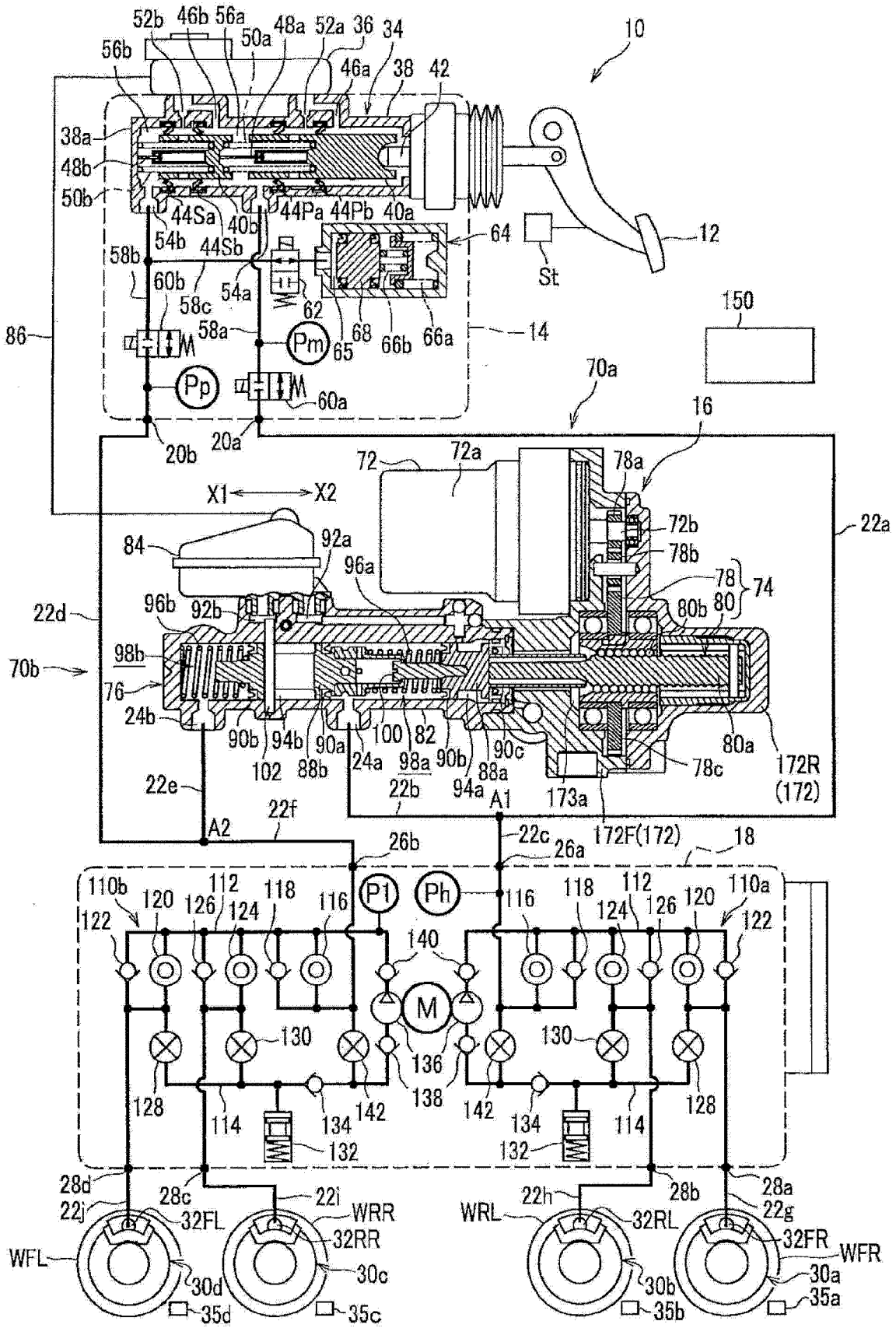
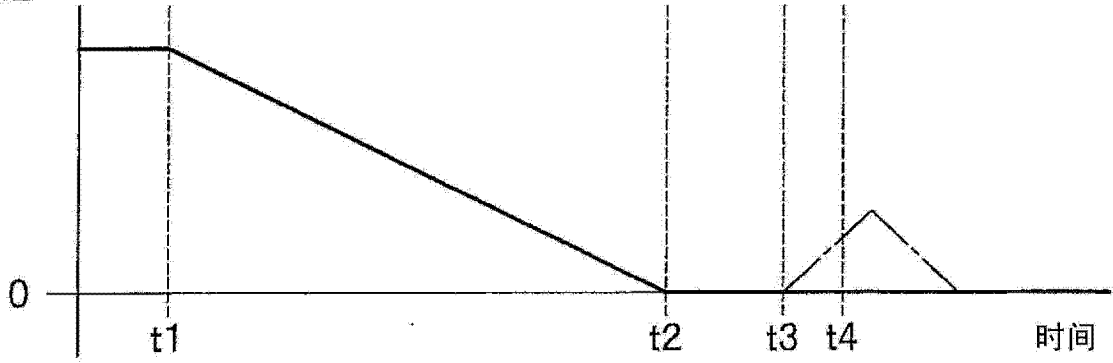
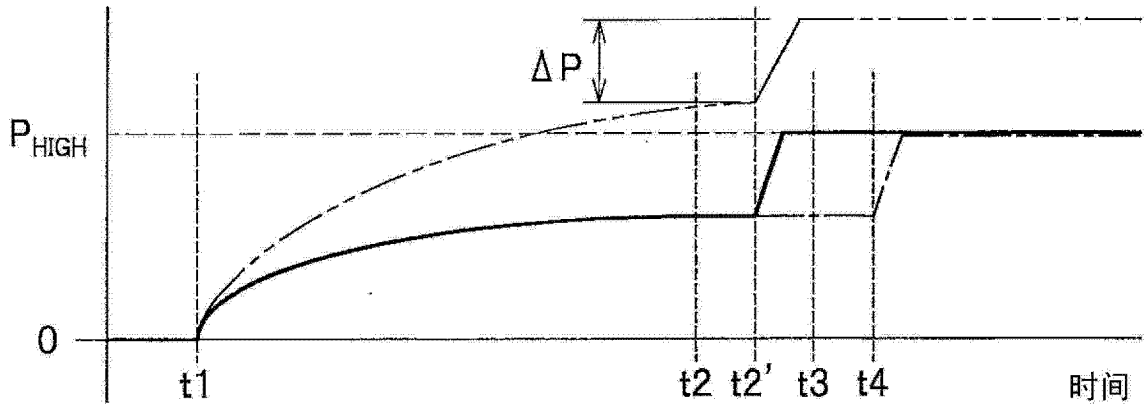


图 2

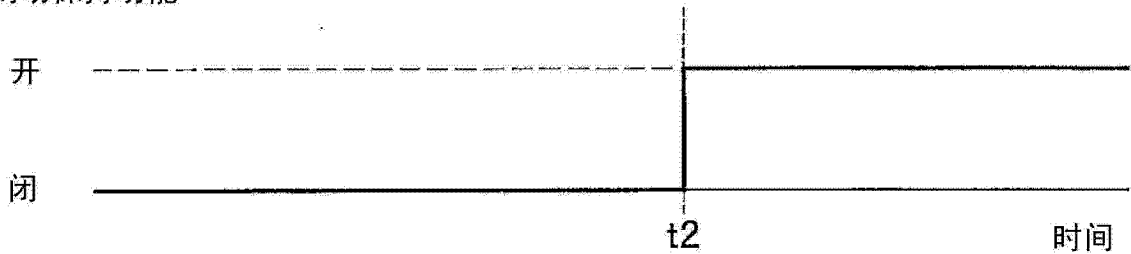
(a) 车速



(b) 钳压



(c) 制动保持功能



(d) 自动变速器

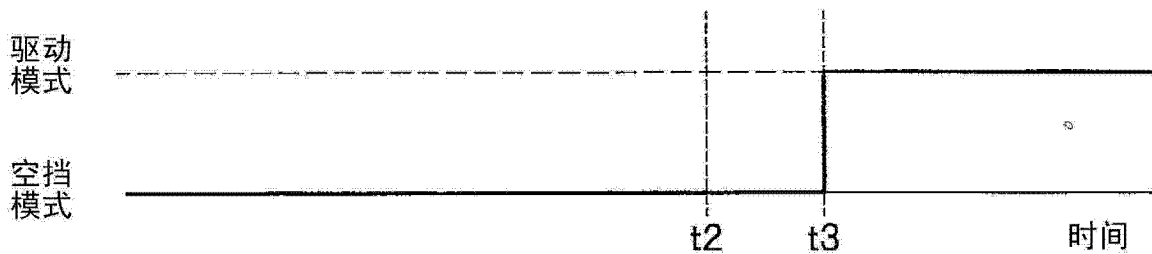


图 3

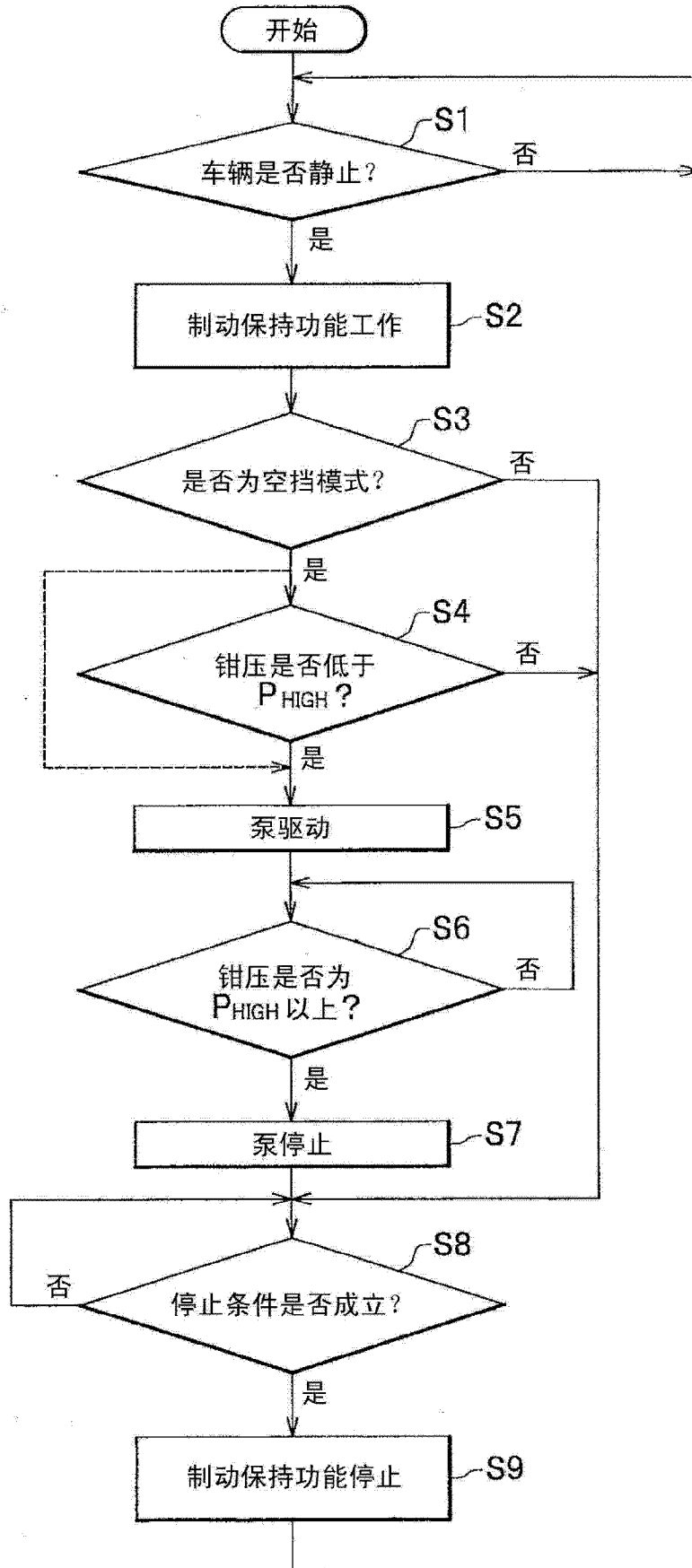
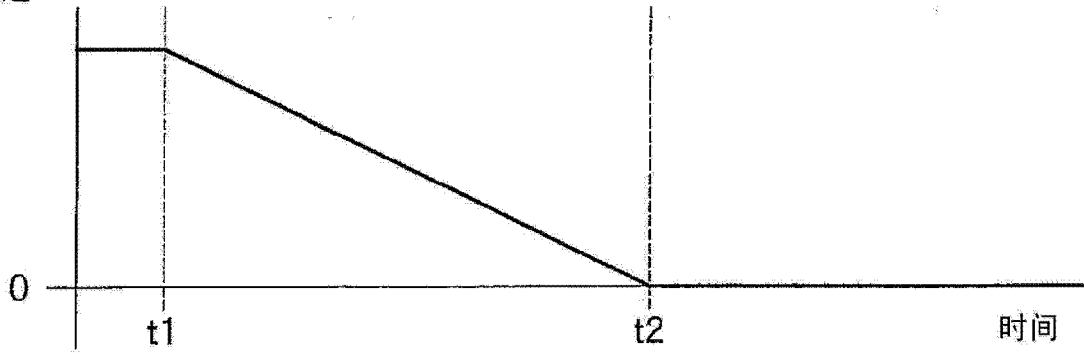
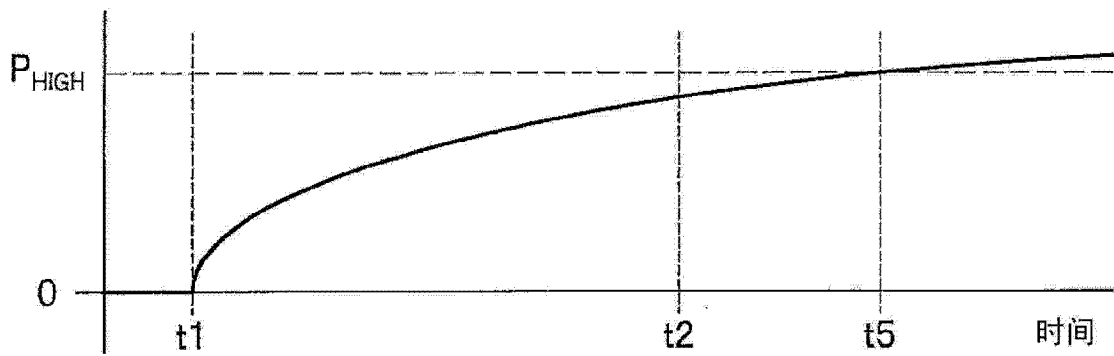


图 4

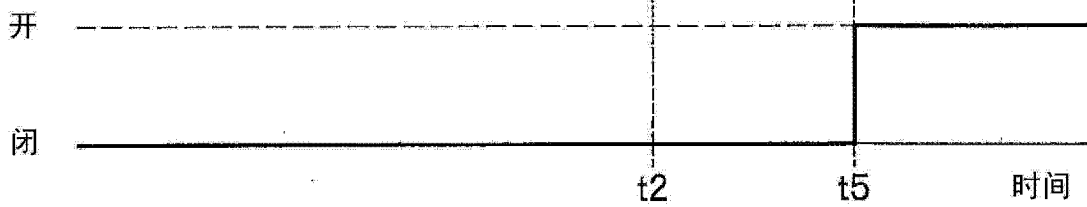
(a) 车速



(b) 钳压



(c) 制动保持功能



(d) 自动变速器

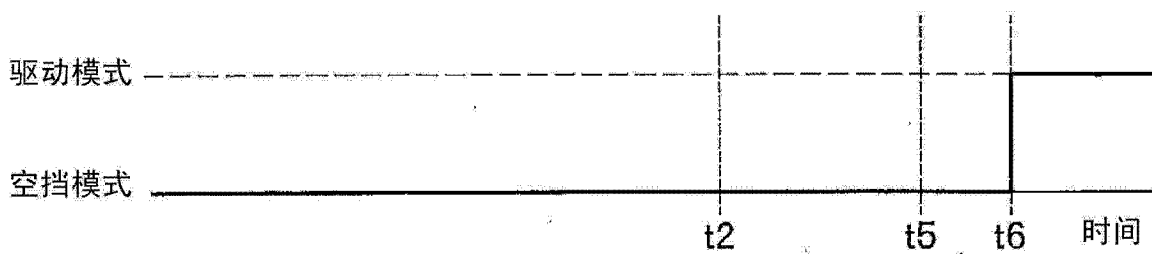


图 5

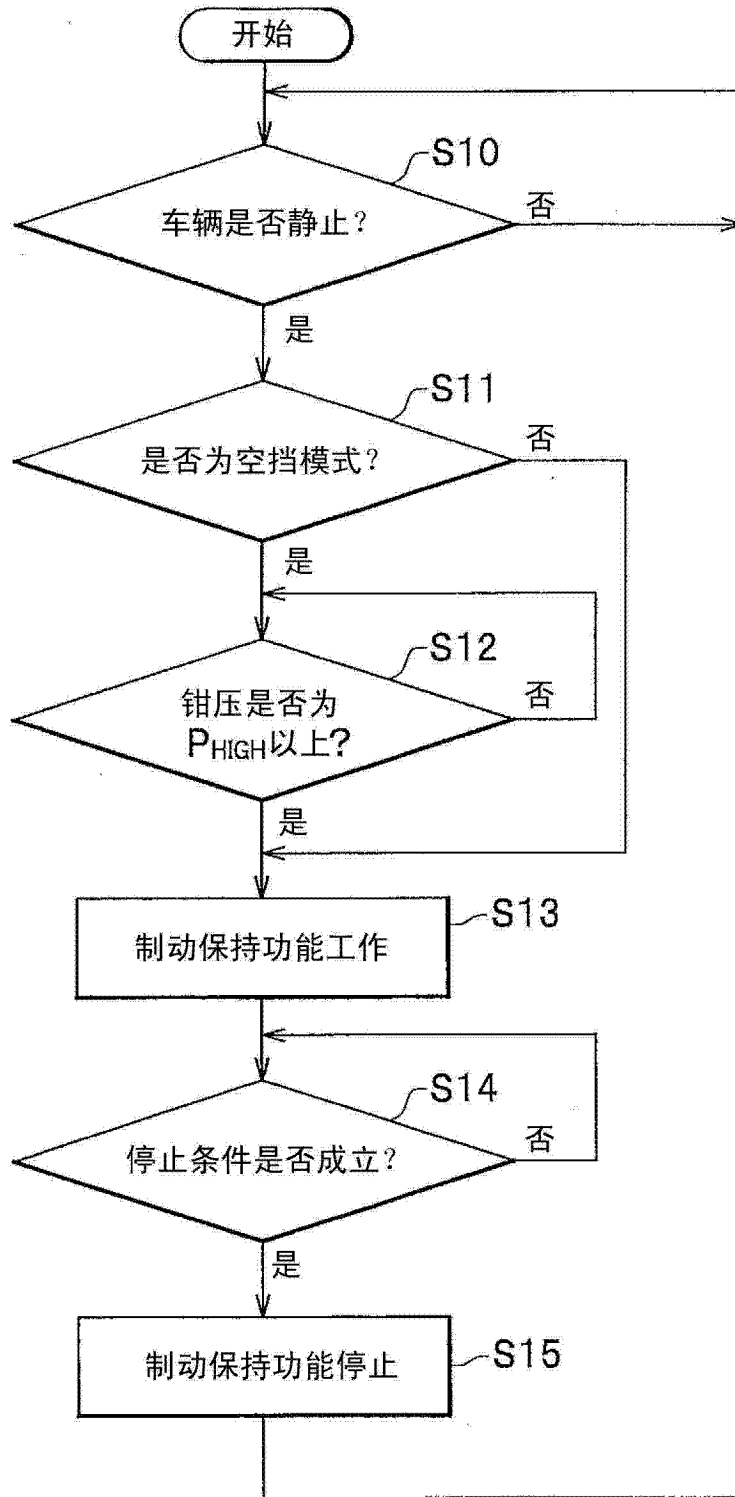


图 6