



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112776782 A

(43)申请公布日 2021.05.11

(21)申请号 201911090516.9

B60T 8/40(2006.01)

(22)申请日 2019.11.08

B60T 7/04(2006.01)

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 姚宇刚 陈海龙 何忠昌 刘静 张楠

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

代理人 莎日娜

(51)Int.Cl.

B60T 13/14(2006.01)

B60T 13/68(2006.01)

B60T 13/66(2006.01)

B60T 17/22(2006.01)

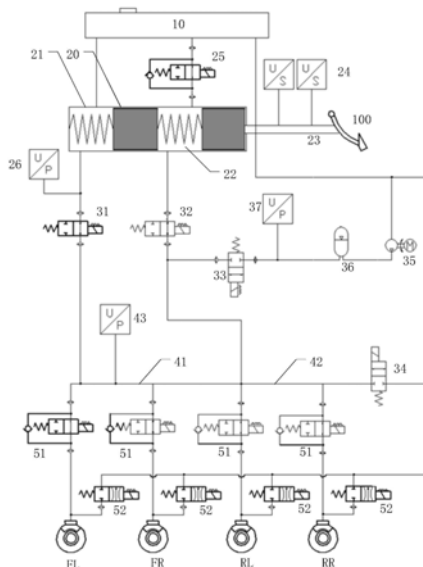
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置,该系统具体包括储液壶、主缸、位移传感器、第一常开隔离阀、第二常开隔离阀、线性增压阀、蓄能器、压力产生装置、前主轮缸、后主轮缸和线性减压阀,并按技术方案规定的方式连接。其中,该蓄能器能够对压力产生装置输出的压力进行蓄能,即保持一定的高压,当压力产生装置因故障或断电无法输出压力时,在较短时间内蓄能器还能够向主轮缸输出压力,使得与主轮缸相连的支轮缸能够利用该压力实现刹车,相较主缸利用驾驶员的动作产生的压力来说,其具备制动响应速度快,且制动平稳性能高等性能。



1. 一种汽车的线控制动系统,其特征在于,包括储液壶、主缸、位移传感器、第一常开隔离阀、第二常开隔离阀、线性增压阀、蓄能器、压力产生装置、前主轮缸、后主轮缸和线性减压阀,其中:

所述储液壶用于储存制动液;

所述主缸包括一腔和二腔,所述一腔进液口与所述储液壶相连通,所述一腔出液口与所述第一常开隔离阀的进液口连通,所述二腔的进液口与所述储液壶相连通,所述二腔的出液口与所述第二常开隔离阀的进液口连通;

所述位移传感器用于感应所述主缸的活塞的位移距离,所述活塞与活塞杆连接,所述活塞杆与所述汽车的制动踏板相连;

所述第一常开隔离阀的出液口与所述前主轮缸相连通,所述第二常开隔离阀的出液口分别与所述后主轮缸、所述线性增压阀的出液口相连通;

所述线性增压阀的进液口与所述蓄能器的出液口相连通,所述蓄能器的进液口与所述压力产生装置的出液口相连通,所述压力产生装置的进液口与所述储液壶相连通;

所述前主轮缸与所述后主轮缸相连通,所述后主轮缸还与所述线性减压阀的进液口相连通,所述线性减压阀的出液口与所述储液壶相连通;

所述前主轮缸通过两个支路分别与所述汽车的第一支轮缸、第二支轮缸相连通,所述后主轮缸通过另外两个支路分别与所述汽车的第三支轮缸、第四支轮缸相连通。

2. 如权利要求1所述的线控制动系统,其特征在于,所述蓄能器的进液口与所述压力产生装置的出液口之间设置有朝向所述蓄能器的单向阀。

3. 如权利要求1所述的线控制动系统,其特征在于,还包括一个安全阀,其中:

所述安全阀的进液口与所述蓄能器的出液口相连通,所述安全阀的出液口与所述储液壶相连通。

4. 如权利要求1所述的线控制动系统,其特征在于,所述压力产生装置包括电机和柱塞泵,其中:

所述电机用于驱动所述柱塞泵运行;

所述柱塞泵的进液口为所述压力产生装置的进液口,所述柱塞泵的出液口为所述压力产生装置的出液口。

5. 如权利要求1所述的线控制动系统,其特征在于,所述前主轮缸与所述后主轮缸通过一个前后隔离阀相连通,其中:

所述前后隔离阀在所述压力产生装置正常工作时导通,所述前后隔离阀在所述压力产生装置故障时将所述前主轮缸与所述后主轮缸隔离。

6. 如权利要求1所述的线控制动系统,其特征在于,还包括模拟器控制阀和行程模拟器,其中:

所述模拟器控制阀的进液口与所述一腔的出液口或所述二腔的出液口相连通,所述模拟器控制阀的出液口与所述行程模拟器的进液口相连通;所述行程模拟器的出液口与所述储液壶相连通。

7. 一种制动控制方法,其特征在于,所述制动控制方法包括步骤:

当汽车正常上电启动时,控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭,同时控制前后隔离阀导通;

同时根据活塞的位移距离计算前主轮缸和后主轮缸所需的制动压力；

根据所述制动压力控制线性增压阀和线性减压阀协同工作，以使前主轮缸和后主轮缸的压力达到所述制动压力。

8. 如权利要求7所述的制动控制方法，其特征在于，还包括步骤：

当压力产生装置故障时，控制所述第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通，同时控制所述前后隔离阀关断。

9. 一种制动控制装置，其特征在于，所述制动控制装置包括：

制动控制模块，用于当汽车正常上电启动时，控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭，同时控制前后隔离阀导通；

压力计算模块，用于根据活塞的位移距离计算前主轮缸和后主轮缸所需的制动压力；

所述制动控制模块还用于根据所述制动压力控制线性增压阀和线性减压阀协同工作，以使前主轮缸和后主轮缸的压力达到所述制动压力。

10. 如权利要求9所述的制动控制装置，其特征在于，所述制动控制模块还用于当压力产生装置故障时，控制第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通，同时控制所述前后隔离阀关断。

一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别是涉及一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置。

背景技术

[0002] 现有车辆制动系统包括主缸、阀门模块、支轮缸、电机、控制器以及压力产生装置,控制器控制电机工作,以驱动压力产生装置,从而进行建压操作,压力产生装置的输出端通过阀门模块连接支轮缸,进而通过阀门模块将制动压力输出至支轮缸。

[0003] 现有的车辆制动系统的压力产生装置不能建压时,只能通过主缸产生的制动压力进行紧急制动,但是,通过主缸产生制动压力以进行紧急制动,存在制动响应速度慢,且制动平稳性能差等问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置,在压力产生装置无法输出制动压力时,蓄能器输出存储的制动压力进行制动,提升了制动响应速度以及制动平稳性。

[0005] 为了解决上述问题,本发明公开了一种汽车的线控制动系统,包括储液壶、主缸、位移传感器、第一常开隔离阀、第二常开隔离阀、线性增压阀、蓄能器、压力产生装置、前主轮缸、后主轮缸和线性减压阀,其中:

[0006] 所述储液壶用于储存制动液;

[0007] 所述主缸包括一腔和二腔,所述一腔进液口与所述储液壶相连通,所述一腔出液口与所述第一常开隔离阀的进液口连通,所述二腔的进液口与所述储液壶相连通,所述二腔的出液口与所述第二常开隔离阀的进液口连通;

[0008] 所述位移传感器用于感应所述主缸的活塞的位移距离,所述活塞与活塞杆连接,所述活塞杆与所述汽车的制动踏板相连;

[0009] 所述第一常开隔离阀的出液口与所述前主轮缸相连通,所述第二常开隔离阀的出液口分别与所述后主轮缸、所述线性增压阀的出液口相连通;

[0010] 所述线性增压阀的进液口与所述蓄能器的出液口相连通,所述蓄能器的进液口与所述压力产生装置的出液口相连通,所述压力产生装置的进液口与所述储液壶相连通;

[0011] 所述前主轮缸与所述后主轮缸相连通,所述后主轮缸还与所述线性减压阀的进液口相连通,所述线性减压阀的出液口与所述储液壶相连通;

[0012] 所述前主轮缸通过两个支路分别与所述汽车的第一支轮缸、第二支轮缸相连通,所述后主轮缸通过另外两个支路分别与所述汽车的第三支轮缸、第四支轮缸相连通。

[0013] 可选的,所述蓄能器的进液口与所述压力产生装置的出液口之间设置有朝向所述蓄能器的单向阀。

[0014] 可选的,还包括一个安全阀,其中:

[0015] 所述安全阀的进液口与所述蓄能器的出液口相连通,所述安全阀的出液口与所述储液壶相连通。

[0016] 可选的,所述压力产生装置包括电机和柱塞泵,其中:

[0017] 所述电机用于驱动所述柱塞泵运行;

[0018] 所述柱塞泵的进液口为所述压力产生装置的进液口,所述柱塞泵的出液口为所述压力产生装置的出液口。

[0019] 可选的,所述前主轮缸与所述后主轮缸通过一个前后隔离阀相连通,其中:

[0020] 所述前后隔离阀在所述压力产生装置正常工作时导通,所述前后隔离阀在所述压力产生装置故障时将所述前主轮缸与所述后主轮缸隔离。

[0021] 可选的,还包括模拟器控制阀和行程模拟器,其中:

[0022] 所述模拟器控制阀的进液口与所述一腔的出液口或所述二腔的出液口相连通,所述模拟器控制阀的出液口与所述行程模拟器的进液口相连通;所述行程模拟器的出液口与所述储液壶相连通。

[0023] 还提供了一种制动控制方法,所述制动控制方法包括步骤:

[0024] 当汽车正常上电启动时,控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭,同时控制前后隔离阀导通;

[0025] 同时根据活塞的位移距离计算前主轮缸和后主轮缸所需的制动压力;

[0026] 根据所述制动压力控制线性增压阀和线性减压阀协同工作,以使前主轮缸和后主轮缸的压力达到所述制动压力。

[0027] 可选的,还包括步骤:

[0028] 当压力产生装置故障时,控制所述第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通,同时控制所述前后隔离阀关断。

[0029] 还有一种制动控制装置,所述制动控制装置包括:

[0030] 制动控制模块,用于当汽车正常上电启动时,控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭,同时控制前后隔离阀导通;

[0031] 压力计算模块,用于根据活塞的位移距离计算前主轮缸和后主轮缸所需的制动压力;

[0032] 所述制动控制模块还用于根据所述制动压力控制线性增压阀和线性减压阀协同工作,以使前主轮缸和后主轮缸的压力达到所述制动压力。

[0033] 可选的,所述制动控制模块还用于当压力产生装置故障时,控制第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通,同时控制所述前后隔离阀关断。

[0034] 从上述技术方案可以看出,本发明提供了一种汽车的线控制动系统及其制动控制方法和装置,该系统具体包括储液壶、主缸、位移传感器、第一常开隔离阀、第二常开隔离阀、线性增压阀、蓄能器、压力产生装置、前主轮缸、后主轮缸和线性减压阀,并按技术方案规定的方式连接。其中,该蓄能器能够对压力产生装置输出的压力进行蓄能,即保持一定的高压,当压力产生装置因故障或断电无法输出压力时,在较短时间内蓄能器还能够向主轮缸输出压力,使得与主轮缸相连的支轮缸能够利用该压力实现刹车,相较主缸利用驾驶员的动作产生的压力来说,其具备制动响应速度快,且制动平稳性能高等性能。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为本申请实施例的一种汽车的线控制动系统的示意图;

[0037] 图2为本申请实施例的另一种汽车的线控制动系统的示意图;

[0038] 图3为本申请实施例的一种制动控制方法的流程图;

[0039] 图4为本申请实施例的另一种制动控制方法的流程图;

[0040] 图5为本申请实施例的一种制动控制装置的框图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 实施例一

[0043] 图1为本申请实施例的一种汽车的线控制动系统的示意图。

[0044] 参照图1所示,本实施例提供的线控制动系统包括储液壶10、主缸20、位移传感器24、第一常开隔离阀31、第二常开隔离阀32、线性增压阀33、蓄能器36、压力产生装置35、前主轮缸41、后主轮缸42和线性减压阀34。

[0045] 该储液壶用于储存制动液,制动液是制动系统工作的介质,用于传递压力、反馈力矩等。该储液壶设置有多个进液口和出液口,用于使制动液在系统中完成循环。

[0046] 主缸20包括一腔21和二腔22,该主缸20内设有活塞,该活塞与活塞杆连接,活塞杆与制动踏板100连接,当制动踏板被踩动时,带动活塞杆运动,进而推动主缸的活塞运动,使一腔和二腔的容积发生变化。位移传感器用于感应主缸的活塞的位移距离,并将产生的位移信号输出到汽车的制动系统上。

[0047] 主缸20的一腔21进液口与储液壶10相连通,一腔21出液口与第一常开隔离阀31的进液口连通;主缸20的二腔22的进液口与储液壶10相连通,二腔22的出液口与第二常开隔离阀的进液口连通。

[0048] 用于连通第一常开隔离阀31与一腔21的管路上设置有主缸压力传感器26,用于检测主缸的压力。在二腔与储液壶之间设置有诊断阀25,诊断阀内部设置有旁通单向通道,诊断阀配合压力产生装置的动作,可以实现对系统的诊断。

[0049] 具体的,在本制动系统处于非工作状态时,诊断阀中的单向阀处于关闭状态,压力产生装置中产生的压力通过经线性增压阀33、第二常开隔离阀32传递至主缸,诊断阀获取主缸的实际压力信息,并依据初始压力信息与该实际压力信息的匹配情况判断制动系统是否工作正常,若匹配,则制动系统正常,反之,则制动系统不正常。

[0050] 第一常开隔离阀31的出液口与前主轮缸相连通,其在压力产生装置正常工作时上电闭合;第二常开隔离阀32的出液口分别与后主轮缸、线性增压阀33的出液口相连通,其同

样在压力产生装置正常工作期间闭合,这样压力产生装置输出的压力会全部输出至前主轮缸和后主轮缸。

[0051] 线性增压阀33的进液口与蓄能器36的出液口相连通,蓄能器36的进液口与压力产生装置35的出液口相连通,压力产生装置35的进液口与储液壶10相连通。这样,当压力产生装置35工作正常时,其输出的高压会通过制动液的传递在蓄能器36中蓄积。

[0052] 该蓄能器的工作压力为16~25兆帕,其最优工作压力为16~20兆帕。

[0053] 前主轮缸与后主轮缸相连通,形成完整主轮缸,后主轮缸还与线性减压阀34的进液口相连通,线性减压阀34的出液口与储液壶10相连通。系统根据主缸的活塞的位移距离计算出所需的制动压力,线性增压阀33和线性减压阀34协同工作,使蓄能器36中的压力通过制动液传递至主轮缸。

[0054] 前主轮缸通过两个支路分别与汽车的两个前轮的第一支轮缸FL、第二支轮缸FR相连通,后主轮缸通过另外两个支路分别与汽车的两个后轮的第三支轮缸RL、第四支轮缸RR相连通。主轮缸上设置有主轮缸压力传感器43,用于检测该主轮缸的压力。在具体实现本申请中的具体方案时,该具体连接方式可以采用其他模式实现。

[0055] 每个支路上设置有保压阀51,在ABS工况下,支轮缸在完成刹车后通过泄压阀52将压力泄至储液壶10。

[0056] 从上述技术方案可以看出,本实施例提供了一种汽车的线控制动系统,具体包括储液壶、主缸、位移传感器、第一常开隔离阀、第二常开隔离阀、线性增压阀、蓄能器、压力产生装置、前主轮缸、后主轮缸和线性减压阀,并按技术方案规定的方式连接。其中,该蓄能器能够对压力产生装置输出的压力进行蓄能,即保持一定的高压,当压力产生装置因故障或断电无法输出压力时,在较短时间内蓄能器还能够向主轮缸输出压力,使得与主轮缸相连的支轮缸能够利用该压力实现刹车,相较主缸利用驾驶员的动作产生的压力来说,其具备制动响应速度快,且制动平稳性能高等性能。

[0057] 本申请中的压力产生装置包括电机和柱塞泵,在系统正常状态下,电机驱动柱塞泵工作将压力注入到蓄能器。柱塞泵的进液口也就是压力产生装置的进液口、其出液口也就是压力产生装置的出液口。

[0058] 另外,本申请中的线控制动系统还包括单向阀38、安全阀39、前后隔离阀44、模拟器控制阀61和行程模拟器62,如图2所示。其中,模拟器控制阀61和行程模拟器61构成力反馈机构,该力反馈机构、单向阀38、安全阀39和前后隔离阀44可以同时出现,也可以出现其中的任意一个、两个或三个。

[0059] 当压力输出时,通过该单向阀38可以减少液体的反向泄漏,从而提高建压效率。单向阀38后连接蓄能器,蓄能器可以实现对柱塞泵输出液体的储存和过滤,从而保证输出压力的平稳。

[0060] 当蓄能器的输出压力高于安全阀的开启压力时,安全阀打开泄压,防止系统压力过载。

[0061] 正常上电制动时,驾驶员踩动制动踏板,第一常开隔离阀和第二常开隔离阀上电关闭,模拟器控制阀打开,主缸一腔产生的压力进入行程模拟器,压缩行程模拟器中的弹簧行程,其反作用力作用在踏板上,提供给驾驶员脚感反馈。

[0062] 前后隔离阀在压力产生装置故障或掉电时保持常闭状态,保证主缸一腔、二腔的

压力进入对应的主轮缸,并最终顺利进入到对应的支轮缸实现制动功能,因此,当压力产生装置正常建压时,同时控制4个支轮缸(FL、FR、RL和RR),当压力产生装置不能正常建压时,主缸的每一个腔的产生的压力对应控制2个支轮缸,从而减少了一个腔的压力制动的支轮缸的个数,进而提升了紧急制动时的制动性能。

[0063] 实施例二

[0064] 图3为本申请实施例的一种制动控制方法的流程图。

[0065] 如图3所示,本实施例提供的制动控制方法应用于上一实施例所提供的线控制动系统,该制动控制方法包括如下步骤:

[0066] S1、控制多个隔离阀置于预设状态。

[0067] 即在汽车正常上电启动时,控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭,同时控制前后隔离阀导通。这样可以使压力产生装置产生的压力通过蓄能器进入到相应主轮缸,并最终进入到支轮缸实现刹车。

[0068] S2、计算主轮缸所需的制动压力。

[0069] 即活塞的位移距离实际是反映了驾驶员所想要达到的刹车效果,以此原理,在获取主缸的活塞的位移距离的基础上,根据预设的计算公式对该位移距离进行计算,从而得到主轮缸所需的制动压力。

[0070] S3、根据制动压力向前后主轮缸输出压力。

[0071] 即在得到相应制动压力的情况下,根据该制动压力协调线性增压阀和线性减压阀协同工作,使前后主轮缸的压力得到该制动压力。

[0072] 通过上述控制方法,可以使该线控制动系统根据所需制动压力输出合适的压力,使得汽车的刹车效果更好。

[0073] 另外,本实施例还包括如下步骤,如图4所示:

[0074] S4、控制常开隔离阀导通并关断前后隔离阀。

[0075] 在压力产生装置掉电或故障时,控制两个常开隔离阀、即第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通,并控制前后隔离阀关断,可以保证主缸一腔、二腔的压力进入相应的主轮缸,并最终顺利进入到对应的支轮缸实现刹车,从而能够保证在压力产生装置无法工作时实现刹车,保证了行车安全。

[0076] 实施例三

[0077] 图5为本申请实施例的一种制动控制装置的框图。

[0078] 如图5所示,本实施例提供的制动控制装置应用于实施例一所提供的线控制动系统,该制动控制装置包括制动控制模块101和压力计算模块102。

[0079] 制动控制模块101用于控制多个隔离阀置于预设状态。

[0080] 即在汽车正常上电启动时,控制第一常开隔离阀、第二常开隔离阀关闭,同时控制前后隔离阀导通。这样可以使压力产生装置产生的压力通过蓄能器进入到相应主轮缸,并最终进入到支轮缸实现刹车。

[0081] 压力计算模块102用于计算主轮缸所需的制动压力。

[0082] 即活塞的位移距离实际是反映了驾驶员所想要达到的刹车效果,以此原理,在获取主缸的活塞的位移距离的基础上,根据预设的计算公式对该位移距离进行计算,从而可得到主轮缸所需的制动压力。

[0083] 制动控制模块101还用于根据制动压力向前主轮缸和后主轮缸输出压力。

[0084] 即在得到相应制动压力的情况下,根据该制动压力协调线性增压阀和线性减压阀协同工作,使前主轮缸和后主轮缸的压力得到该制动压力。

[0085] 通过上述控制,可以使该线控制动系统根据所需制动压力输出合适的压力,使得汽车的刹车效果更好。

[0086] 另外,制动控制模块101还用于控制常开隔离阀导通并关断前后隔离阀。

[0087] 在压力产生装置掉电或故障时,控制两个常开隔离阀、即第一常开隔离阀和第二常开隔离阀导通,并控制前后隔离阀关断,可以保证主缸一腔、二腔的压力进入相应的主轮缸,并最终顺利进入到对应的支轮缸实现刹车,从而能够保证在压力产生装置无法工作时实现刹车,保证了行车安全。

[0088] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0089] 尽管已描述了本发明实施例的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明实施例范围的所有变更和修改。

[0090] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

[0091] 以上对本发明所提供的技术方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

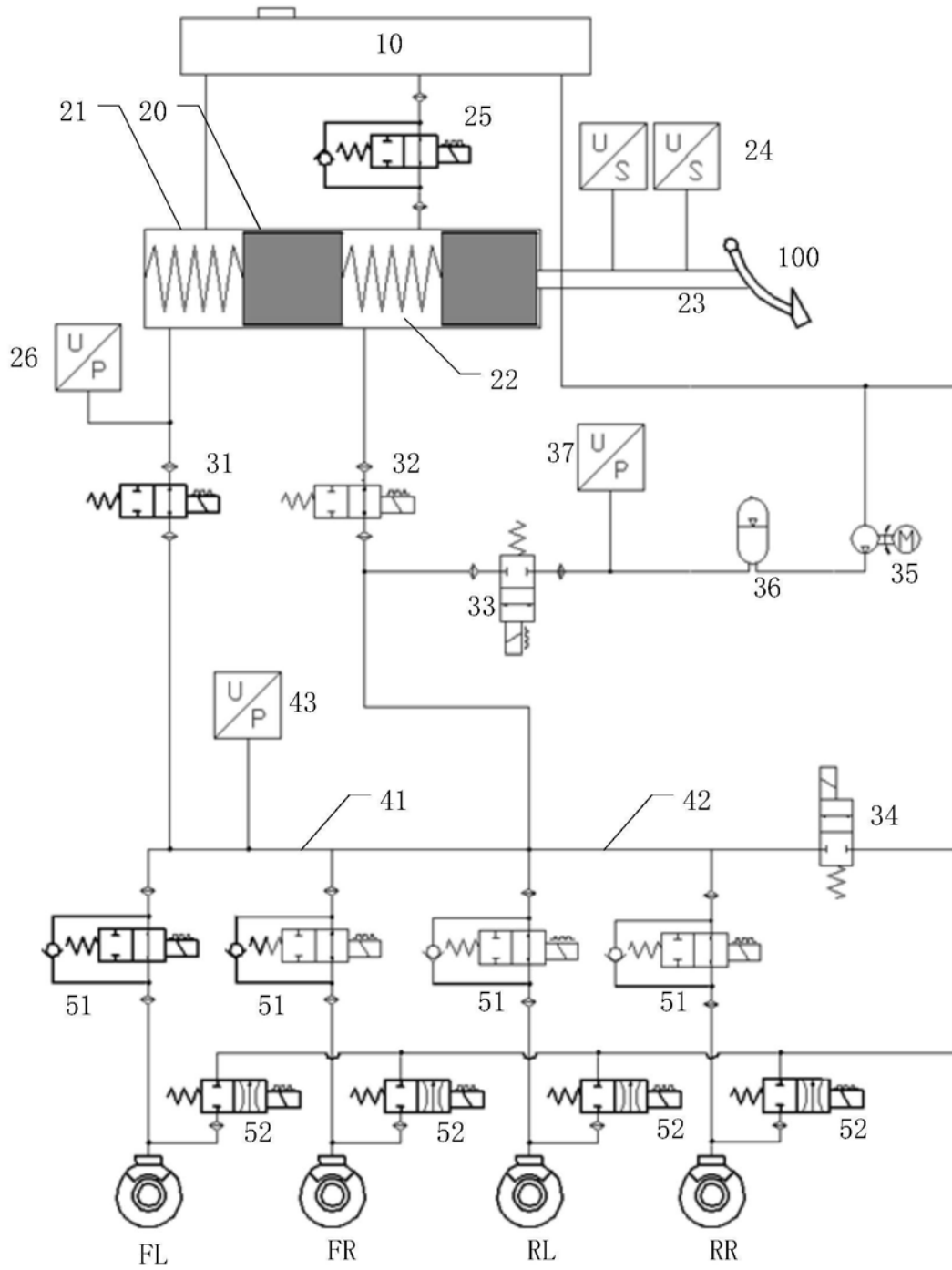


图1

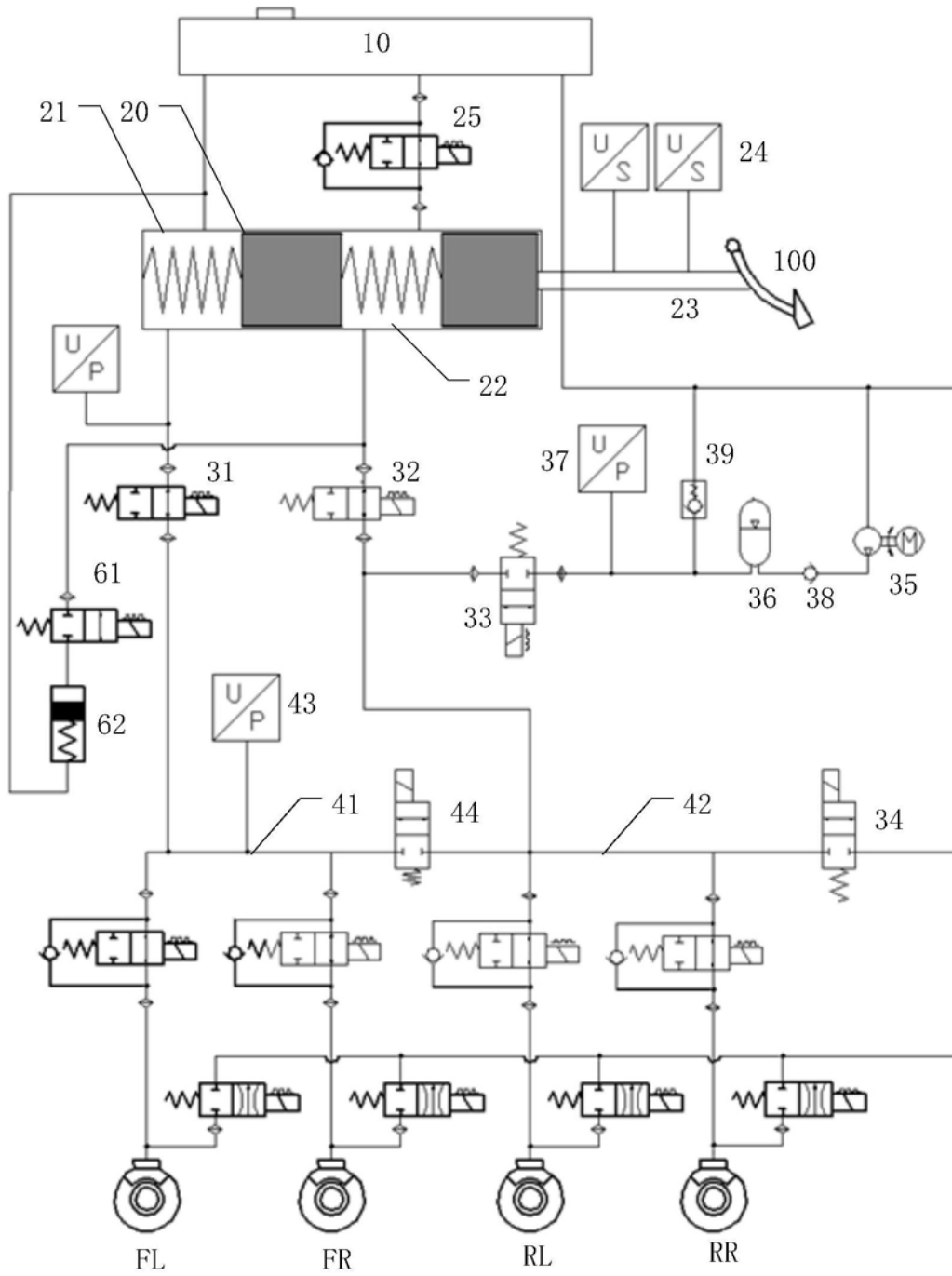


图2

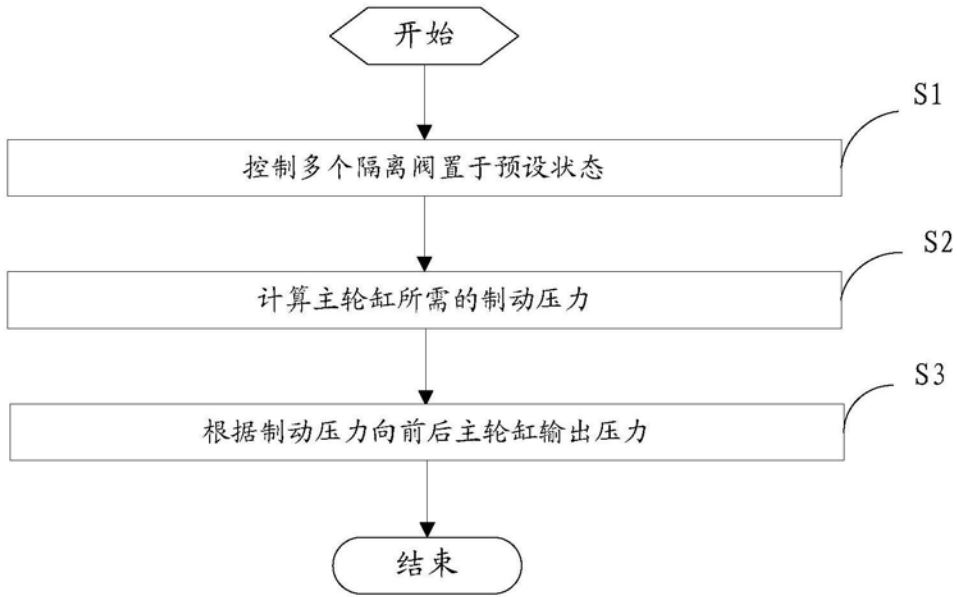


图3

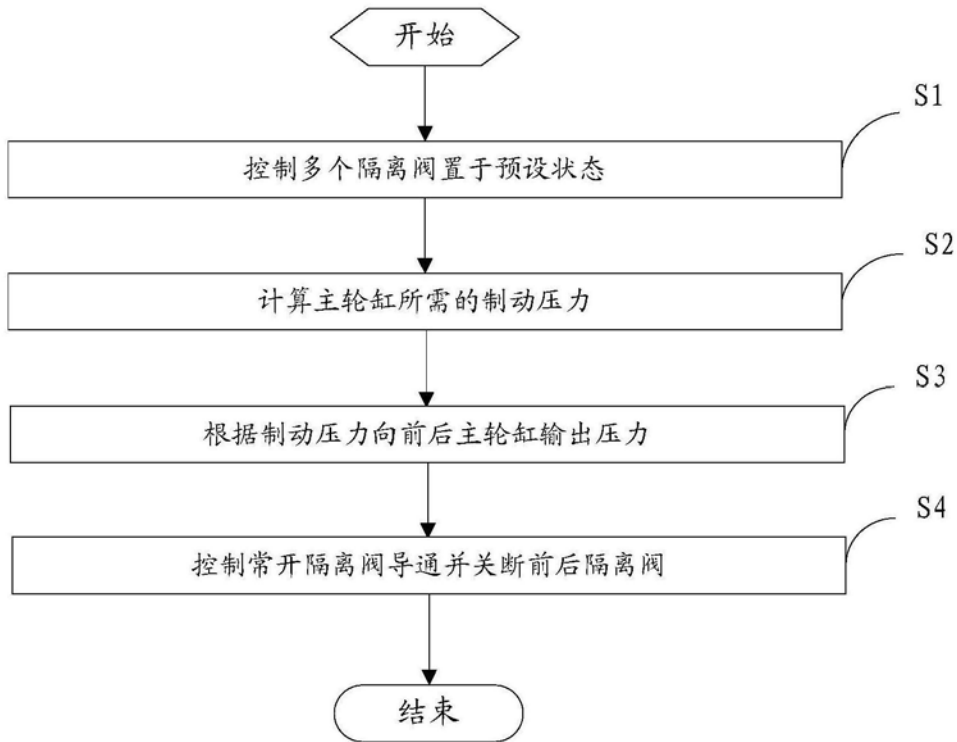


图4

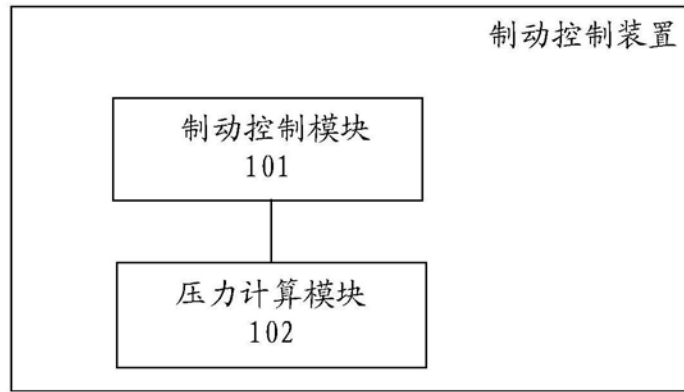


图5