



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111692233 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 07

(21) 申请号 202010481643.8

F16D 25/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.29

F15B 21/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111692233 A

(56) 对比文件

CN 110285210 A, 2019.09.27

(43) 申请公布日 2020.09.22

徐新跃等. 全液压湿式制动技术在装载机上的应用.《建筑机械化》.2008,

(73) 专利权人 钦州绿传科技有限公司
地址 545006 广西壮族自治区钦州市高新技术产业开发区明月园5#生产辅助楼5楼

审查员 陈姣

(72) 发明人 吴潇潇 郝振东 赵发东

(74) 专利代理机构 北京麦宝利知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11733
代理人 赵艳红

(51) Int. Cl.

F16D 25/10 (2006.01)

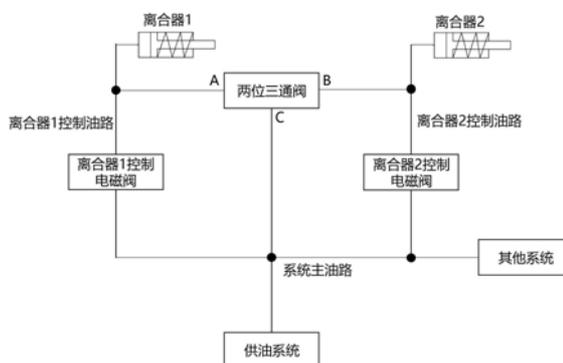
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种液压系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液压系统及其控制方法, 液压系统, 包括: 供油系统; 第一离合器控制阀; 第二离合器控制阀; 第一离合器控制阀与第一离合器通过第一离合器控制油路连接, 第二离合器控制阀与第二离合器通过第二离合器控制油路连接, 还设置有两位三通阀, 两位三通阀的第一端口连接至第一离合器控制油路, 第二端口连接至第二离合器控制油路, 第三端口连接全系统主油路。本发明通过增加一个简单的两位三通阀即可去掉主油压控制电磁阀, 并能够通过两个离合器控制电磁阀来对系统主油路的压力进行调节。这减少了电磁阀的数量以及相应的电耗, 并且降低了控制的复杂度。



1. 一种液压系统,包括:

供油系统;

第一离合器控制阀,能够控制第一离合器的连接与断开;

第二离合器控制阀,能够控制第二离合器的连接与断开;

其中,第一离合器控制阀与供油系统之间的油路、第二离合器控制阀与供油系统之间的油路为系统主油路,供油系统为系统主油路提供建立系统压力及流量所需的液压油;

第一离合器控制阀与第一离合器通过第一离合器控制油路连接,第二离合器控制阀与第二离合器通过第二离合器控制油路连接,

还设置有两位三通阀,所述两位三通阀的第一端口连接至第一离合器控制油路,第二端口连接至第二离合器控制油路,第三端口连接至系统主油路;

所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用直接换挡控制比例电磁阀;

其特征在于,

作为所述第一离合器控制阀的第一直接换挡控制比例电磁阀的供油口直接与系统主油路连接,控制油口与第一离合器、两位三通阀的第一端口油路连接;

作为所述第二离合器控制阀的第二直接换挡控制比例电磁阀的供油口直接与系统主油路连接,控制油口与第二离合器、两位三通阀的第二端口油路连接。

2. 一种液压系统,包括:

供油系统;

第一离合器控制阀,能够控制第一离合器的连接与断开;

第二离合器控制阀,能够控制第二离合器的连接与断开;

其中,第一离合器控制阀与供油系统之间的油路、第二离合器控制阀与供油系统之间的油路为系统主油路,供油系统为系统主油路提供建立系统压力及流量所需的液压油;

第一离合器控制阀与第一离合器通过第一离合器控制油路连接,第二离合器控制阀与第二离合器通过第二离合器控制油路连接,

还设置有两位三通阀,所述两位三通阀的第一端口连接至第一离合器控制油路,第二端口连接至第二离合器控制油路,第三端口连接至系统主油路;

所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用先导换挡控制比例电磁阀;

其特征在于,还包括:

第一换挡控制阀,其先导控制油口与作为所述第一离合器控制阀的第一先导换挡控制比例电磁阀的控制油口连接,其控制油口与第一离合器以及所述两位三通阀的第一端口连接,其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接;

第二换挡控制阀,其先导控制油口与作为所述第二离合器控制阀的第二先导换挡控制比例电磁阀的控制油口连接,其控制油口与第二离合器以及所述两位三通阀的第二端口连接,其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接。

3. 根据权利要求2所述的一种液压系统,其特征在于:还包括:

减压阀,两个先导换挡控制比例电磁阀之间通过先导压力油路连接,而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。

4. 一种液压系统,包括:

供油系统;

第一离合器控制阀,能够控制第一离合器的连接与断开;

第二离合器控制阀,能够控制第二离合器的连接与断开;

其中,第一离合器控制阀与供油系统之间的油路、第二离合器控制阀与供油系统之间的油路为系统主油路,供油系统为系统主油路提供建立系统压力及流量所需的液压油;

第一离合器控制阀与第一离合器通过第一离合器控制油路连接,第二离合器控制阀与第二离合器通过第二离合器控制油路连接,

还设置有两位三通阀,所述两位三通阀的第一端口连接至第一离合器控制油路,第二端口连接至第二离合器控制油路,第三端口连接至系统主油路;

所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用先导换挡控制开关型电磁阀;

其特征在于,还包括:

第一换挡控制阀,其先导控制油口与作为所述第一离合器控制阀的第一先导换挡控制开关型电磁阀的控制油口连接,其控制油口与第一离合器以及所述两位三通阀的第一端口连接,其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接;

第二换挡控制阀,其先导控制油口与作为所述第二离合器控制阀的第二先导换挡控制开关型电磁阀的控制油口连接,其控制油口与第二离合器以及所述两位三通阀的第二端口连接,其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接。

5. 根据权利要求4所述的一种液压系统,其特征在于:还包括:

减压阀,两个先导换挡控制开关型电磁阀之间通过先导压力油路连接,而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的一种液压系统,其特征在于:

所述两位三通阀采用滑阀或球阀。

7. 一种用于权利要求1-6中任一项所述的液压系统的操作方法,其特征在于,所述液压系统可以处于以下工作模式:

①、第一离合器控制阀工作、第二离合器控制阀不工作,此时系统主油路与第一离合器控制油路之间通过第一离合器控制阀连通,而系统主油路与第二离合器控制油路之间不能通过第二离合器控制阀连通,系统主油路压力与第一离合器控制油路压力相等,通过第一离合器控制阀来控制系统主油路压力;

②、第一离合器控制阀不工作、第二离合器控制阀工作,此时系统主油路与第二离合器控制油路之间通过第二离合器控制阀连通,而系统主油路与第一离合器控制油路之间不能通过第一离合器控制阀连通,系统主油路压力与第二离合器控制油路压力相等,通过第二离合器控制阀来控制系统主油路压力;

③、第一离合器控制阀与第二离合器控制阀同时工作时,若第一离合器控制油路压力大于第二离合器控制油路压力,则通过第一离合器控制阀来控制系统主油路压力;若第一离合器控制油路压力小于第二离合器控制油路压力,则通过第二离合器控制阀来控制系统主油路压力。

一种液压系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于车辆传动技术领域,具体涉及一种液压系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 在车辆传动系统中,采用离合器作为切换元件来对动力传递路径进行切换是广泛使用的一种技术。除了手动挡车辆中采用由驾驶员通过离合器踏板进行离合器的断开和接合控制之外,还大量使用液压系统对离合器进行控制。

[0003] 在变速器中,一般具有多个离合器。如图1所示,以具有两个离合器的液压系统为例,其具有供油系统、系统主油路、用于对离合器1进行控制的离合器1控制油路和用于对离合器2进行控制的离合器2控制油路,此外还设置有三个电磁阀,分别是离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀以及用于系统主油路的主油压控制电磁阀。在该系统中,设置了两个离合器控制电磁阀分别对两个离合器的压力单独进行控制,而系统主油路压力的控制也有主油压控制电磁阀进行控制。

[0004] 在这种液压系统中,主油压与离合器压力控制需要采用三个电磁阀。这导致该系统存在以下缺点:

[0005] 1、使用三个电磁阀,导致成本偏高;

[0006] 2、在换挡过程中,需要同时控制主油压、离合器1压力以及离合器2压力三个压力,即需要同时控制三个电磁阀,这使得控制较为复杂,对三个电磁阀的控制精度要求高,从而对控制器要求也较高;

[0007] 3、在挡位保持时,由于一个离合器接合、一个离合器打开,需要主油压控制电磁阀以及两个离合器控制电磁阀中的一个同时工作,即同时有两个电磁阀处于工作状态,从而使得电耗较高。

[0008] 在此需要说明的是,在背景技术中给出的上述技术方案可能并非专利法意义上的现有技术,而只是由本发明的发明人所知晓。上述方案仅仅是为更加突出地描述本发明的改进而给出,并不代表本发明的申请人认可其为专利法意义上的现有技术。

发明内容

[0009] 为此,本发明提出以下技术方案:

[0010] 一种液压系统,包括:

[0011] 供油系统;

[0012] 第一离合器控制阀,能够控制第一离合器的连接与断开;

[0013] 第二离合器控制阀,能够控制第二离合器的连接与断开;

[0014] 其中,第一离合器控制阀与供油系统之间的油路、第二离合器控制阀与供油系统之间的油路为系统主油路,供油系统为系统主油路提供建立系统压力及流量所需的液压油;

[0015] 第一离合器控制阀与第一离合器通过第一离合器控制油路连接,第二离合器控制

阀与第二离合器通过第二离合器控制油路连接，

[0016] 还设置有两位三通阀，所述两位三通阀的第一端口连接至第一离合器控制油路，第二端口连接至第二离合器控制油路，第三端口连接至系统主油路。

[0017] 作为本发明的一个改进方面，所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用直接换挡控制比例电磁阀。

[0018] 作为本发明的一个改进方面，作为所述第一离合器控制阀的第一直接换挡控制比例电磁阀的供油口直接与系统主油路连接，控制油口与第一离合器、两位三通阀的第一端口油路连接；

[0019] 作为所述第二离合器控制阀的第二直接换挡控制比例电磁阀的供油口直接与系统主油路连接，控制油口与第二离合器、两位三通阀的第二端口油路连接。

[0020] 作为本发明的一个改进方面，所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用先导换挡控制比例电磁阀。

[0021] 作为本发明的一个改进方面，还包括：

[0022] 第一换挡控制阀，其先导控制油口与作为所述第一离合器控制阀的第一先导换挡控制比例电磁阀的控制油口连接，其控制油口与第一离合器以及所述两位三通阀的第一端口连接，其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接；

[0023] 第二换挡控制阀，其先导控制油口与作为所述第二离合器控制阀的第二先导换挡控制比例电磁阀的控制油口连接，其控制油口与第二离合器以及所述两位三通阀的第二端口连接，其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接；

[0024] 和/或

[0025] 减压阀，两个先导换挡控制比例电磁阀之间通过先导压力油路连接，而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。

[0026] 作为本发明的一个改进方面，所述第一离合器控制阀和所述第二离合器控制阀采用先导换挡控制开关型电磁阀。

[0027] 作为本发明的一个改进方面，还包括：

[0028] 第一换挡控制阀，其先导控制油口与作为所述第一离合器控制阀的第一先导换挡控制开关型电磁阀的控制油口连接，其控制油口与第一离合器以及所述两位三通阀的第一端口连接，其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接；

[0029] 第二换挡控制阀，其先导控制油口与作为所述第二离合器控制阀的第二先导换挡控制开关型电磁阀的控制油口连接，其控制油口与第二离合器以及所述两位三通阀的第二端口连接，其供油口与系统主油路以及所述两位三通阀的第三端口油路连接；

[0030] 和/或

[0031] 减压阀，两个先导换挡控制开关型电磁阀之间通过先导压力油路连接，而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。

[0032] 作为本发明的一个改进方面，所述两位三通阀采用滑阀或球阀。

[0033] 此外，本发明还提出了一种用于上述的液压系统的操作方法，所述液压系统可以处于以下工作模式：

[0034] ①、第一离合器控制阀工作、第二离合器控制阀不工作，此时系统主油路与第一离合器控制油路之间通过第一离合器控制阀连通，而系统主油路与第二离合器控制油路之间

不能通过第二离合器控制阀连通,系统主油路压力与第一离合器控制油路压力相等,通过第一离合器控制阀来控制系统主油路压力;

[0035] ②、第一离合器控制阀不工作、第二离合器控制阀工作,此时系统主油路与第二离合器控制油路之间通过第二离合器控制阀连通,而系统主油路与第一离合器控制油路之间不能通过第一离合器控制阀连通,系统主油路压力与第二离合器控制油路压力相等,通过第二离合器控制阀来控制系统主油路压力;

[0036] ③、第一离合器控制阀与第一离合器控制阀同时工作时,若第一离合器控制油路压力大于第二离合器控制油路压力,则通过第一离合器控制阀来控制系统主油路压力;若第一离合器控制油路压力小于第二离合器控制油路压力,则通过第二离合器控制阀来控制系统主油路压力。作为本发明的一个改进方面,。

[0037] 由以上技术方案可知,本发明通过增加一个简单的两位三通阀即可去掉主油路控制电磁阀,并能够通过两个离合器控制电磁阀来对系统主油路的压力进行调节。这减少了电磁阀的数量以及相应的电耗,并且降低了控制的复杂度。

[0038] 在阅读完结合附图所进行的本发明的技术方案的详细描述之后,本发明的其他优点将会更加容易理解。

附图说明

[0039] 图1示出了一种液压系统的示意图;

[0040] 图2示出了本发明的液压系统的原理性示意图;

[0041] 图3示出了能够应用于图2中的两种两位三通阀的具体结构示意图;

[0042] 图4示出了基于图2所示的原理的一个具体实施例的示意图;

[0043] 图5示出了基于图2所示的原理的另一个具体实施例的示意图;

[0044] 图6示出了基于图2所示的原理的又一个具体实施例的示意图。

具体实施方式

[0045] 需要说明的是,虽然附图以及在下述的描述中将本发明分为多个实施例进行描述,但是本领域技术人员理解,在不冲突的情况下,本申请中的各个实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 图2示出了本发明的液压系统的原理性示意图,该液压系统包括供油系统、系统主油路、离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀以及离合器1控制油路和离合器2控制油路。与图1中的结构相同,供油系统与离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀以及其他系统通过系统主油路进行油路连接,供油系统为系统主油路提供建立系统压力及流量所需的液压油;离合器1控制电磁阀位于系统主油路和离合器1控制油路之间,通过离合器1控制电磁阀的通断来控制离合器1控制油路的油压,从而对离合器1的断开和接合提供油压;离合器2控制电磁阀位于系统主油路和离合器2控制油路之间,通过离合器2控制电磁阀的通断来控制离合器2控制油路的油压,从而对离合器2的断开和接合提供油压。

[0047] 与图1中的方案相比,图2中的液压系统还包括一个两位三通阀,该两位三通阀具有三个端口A、B、C,其中端口A连接离合器1控制油路,端口B连接离合器2控制油路,端口C连接系统主油路。

[0048] 进一步地参见图3,两位三通阀可以采用图3左侧所示的滑阀,也可以采用图3右侧所示的球阀。

[0049] 具体地,两位三通滑阀通过柱形阀芯将阀腔进行隔离,当A口压力大于B口时,阀芯向B口方向移动,C口与A口在同一个油腔,实现A口压力与C口压力相同;当A口压力小于B口时,阀芯向A口方向移动,C口与B口在同一个油腔,实现B口压力与C口压力相同。

[0050] 而两位三通球阀通过小球将阀腔进行隔离,当A口压力大于B口时,小球向B口方向移动,C口与A口在同一个油腔,实现A口压力与C口压力相同;当A口压力小于B口时,小球向A口方向移动,C口与B口在同一个油腔,实现B口压力与C口压力相同。

[0051] 当然,还可以采用其他类型的三通阀,只要能满足如下需求即可:当A口压力大于B口压力时,A口与C口油路相通;当A口压力小于B口压力时,B口与C口油路相通。

[0052] 图2中所示的液压系统的控制方法如下:

[0053] 1、离合器1控制电磁阀工作、离合器2控制电磁阀不工作,此时系统主油路与离合器1控制油路之间通过离合器1控制电磁阀连通,而系统主油路与离合器2控制油路之间不能通过离合器2控制电磁阀连通,此时两位三通阀A口压力大于B口压力,从而使得A口与C口油路相通,系统主油路压力与离合器1控制油路压力相等,通过离合器1控制电磁阀即可控制系统主油路压力;此时离合器1接合、离合器2打开。

[0054] 2、离合器2控制电磁阀工作、离合器1控制电磁阀不工作,此时系统主油路与离合器2控制油路之间通过离合器2控制电磁阀连通,而系统主油路与离合器1控制油路之间不能通过离合器1控制电磁阀连通,此时两位三通阀A口压力小于B口压力,从而使得B口与C口油路相通,系统主油路压力与离合器2控制油路压力相等,通过离合器2控制电磁阀即可控制系统主油路压力;此时离合器2接合、离合器1打开。

[0055] 3、当离合器1控制电磁阀与离合器2控制电磁阀同时工作时,若离合器1控制油路压力大于离合器2控制油路压力,两位三通阀A口压力大于B口压力,A口与C口油路相通,系统主油路压力与离合器1控制油路压力相等,通过离合器1控制电磁阀即可控制系统主油路压力;若离合器1控制油路压力小于离合器2控制油路压力,两位三通阀A口压力小于B口压力,B口与C口油路相通,系统主油路压力与离合器2控制油路压力相等,通过离合器2控制电磁阀即可控制系统主油路压力。该工况主要发生在挡位切换时的转矩交换过程,即将一个离合器传递的转矩逐渐转移至另一个离合器,这个过程通过控制两个离合器的油压实现。而控制油路压力与电磁阀的控制电流存在比例关系,由此通过控制电磁阀的电流实现对压力的控制。

[0056] 由此可见,本发明通过增加一个简单的两位三通阀即可去掉主油压控制电磁阀,并能够通过两个离合器控制电磁阀来对系统主油路的压力进行调节。这减少了电磁阀的数量以及相应的电耗,并且降低了控制的复杂度。

[0057] 进一步地,参见图4,其示出了基于图2所示的原理的一个具体实施例的示意图。在图4中,离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀均采用直接换挡控制比例电磁阀,直接换挡控制比例电磁阀1、直接换挡控制比例电磁阀2的供油口均直接与系统主油路连接,而直接换挡控制比例电磁阀的1控制油口与离合器1、两位三通阀的A口油路连接,直接换挡控制比例电磁阀2的控制油口与离合器2、两位三通阀的B口油路连接,从而实现直接换挡控制比例电磁阀1、2对于离合器1、2以及系统主油路的控制。

[0058] 进一步地,参见图5,其示出了基于图2所示的原理的另一个具体实施例的示意图,其中,离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀均采用先导换挡控制比例电磁阀,同时还设置有换挡控制阀1和换挡控制阀2以及减压阀。两个先导换挡控制比例电磁阀之间通过先导压力油路连接,而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。

[0059] 两个换挡控制阀采用相同的结构,均具有三个油口,分别是先导控制油口、供油口以及控制油口。具体地,先导换挡控制比例电磁阀1、先导换挡控制比例电磁阀2的控制油口分别与换挡控制阀1、2的先导控制油口连接,而换挡控制阀1、2的供油口与系统主油路以及两位三通阀的C口油路连接,换挡控制阀1、2的控制油口分别与离合器1、2以及两位三通阀的A、B口连接。先导换挡控制比例电磁阀1、2分别控制换挡控制1、2,从而实现对离合器1、离合器2以及系统主油路压力的控制。减压阀将系统主油路压力降低为先导压力,从而为先导换挡控制比例电磁阀1、2提供先导控制压力。

[0060] 进一步地,参见图6,其示出了基于图2所示的原理的又一个具体实施例的示意图。在该实施例中,离合器1控制电磁阀、离合器2控制电磁阀均采用先导换挡控制开关型电磁阀。与图5类似,图6的实施例中设置有换挡控制阀1和换挡控制阀2以及减压阀。两个先导换挡控制比例电磁阀之间通过先导压力油路连接,而减压阀将系统主油路与先导压力油路连接。减压阀将系统主油路压力降低为先导压力,从而为先导换挡控制开关电磁阀1、2提供先导控制压力。先导换挡控制开关电磁阀1、2的控制油口分别与换挡控制阀1、2的先导控制油口连接,换挡控制阀1、2的供油口与系统主油路以及两位三通阀的C口油路连接,换挡控制阀1、2的控制油口分别与离合器1、2以及两位三通阀的A、B口连接。先导换挡控制开关电磁阀1、2分别控制换挡控制1、2,从而实现对离合器1、离合器2以及系统主油路压力的控制。

[0061] 以上已经对本发明的各个实施例的结构进行了详细的说明,同时对本发明的液压系统的控制方法进行了说明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述所述技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术对以上实施例所做的任何改动修改、等同变化及修饰,均属于本技术方案的保护范围。

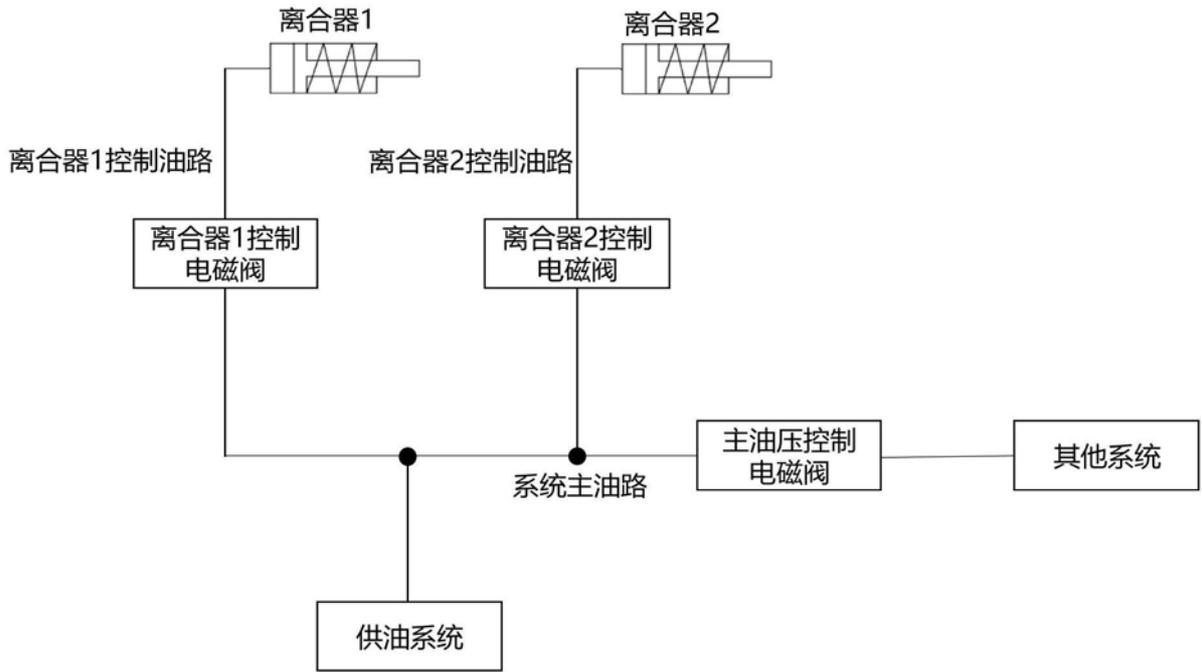


图1

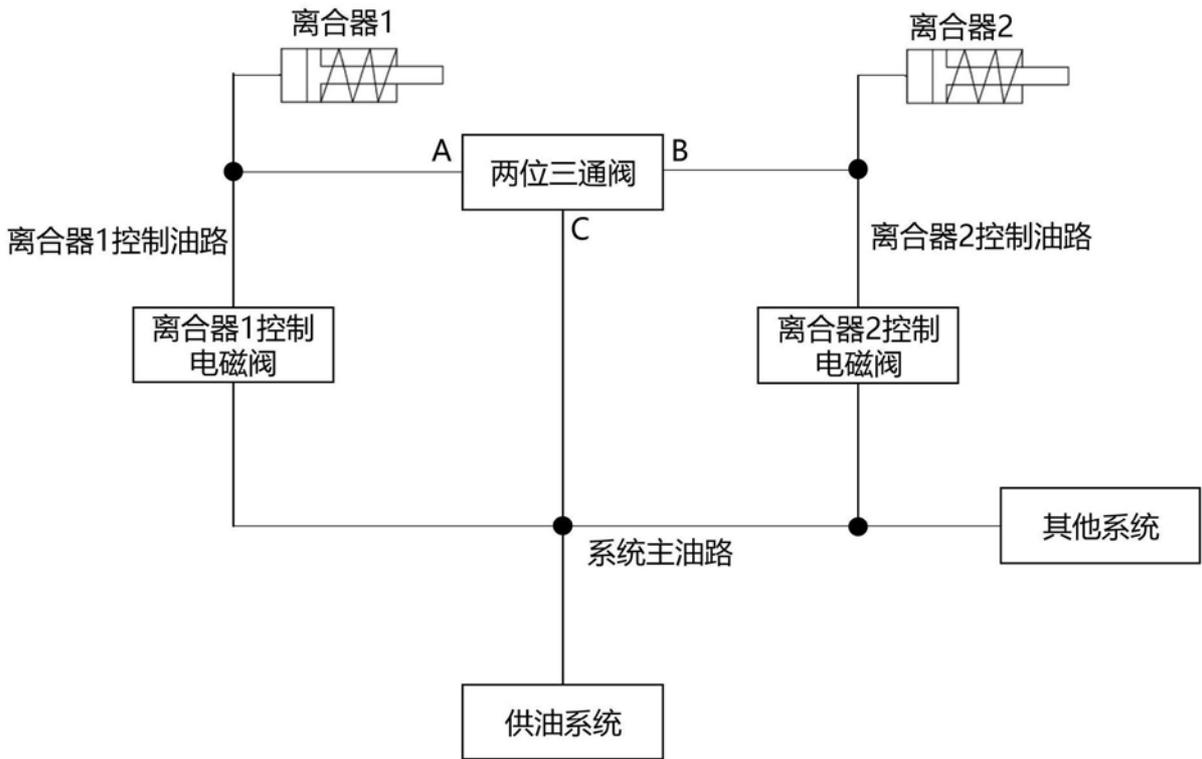


图2

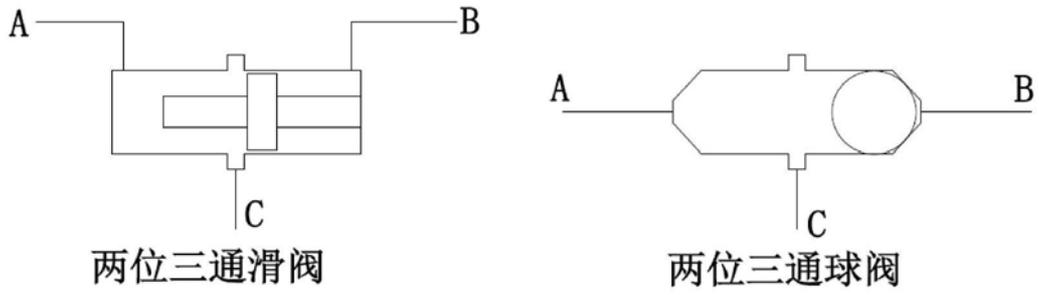


图3

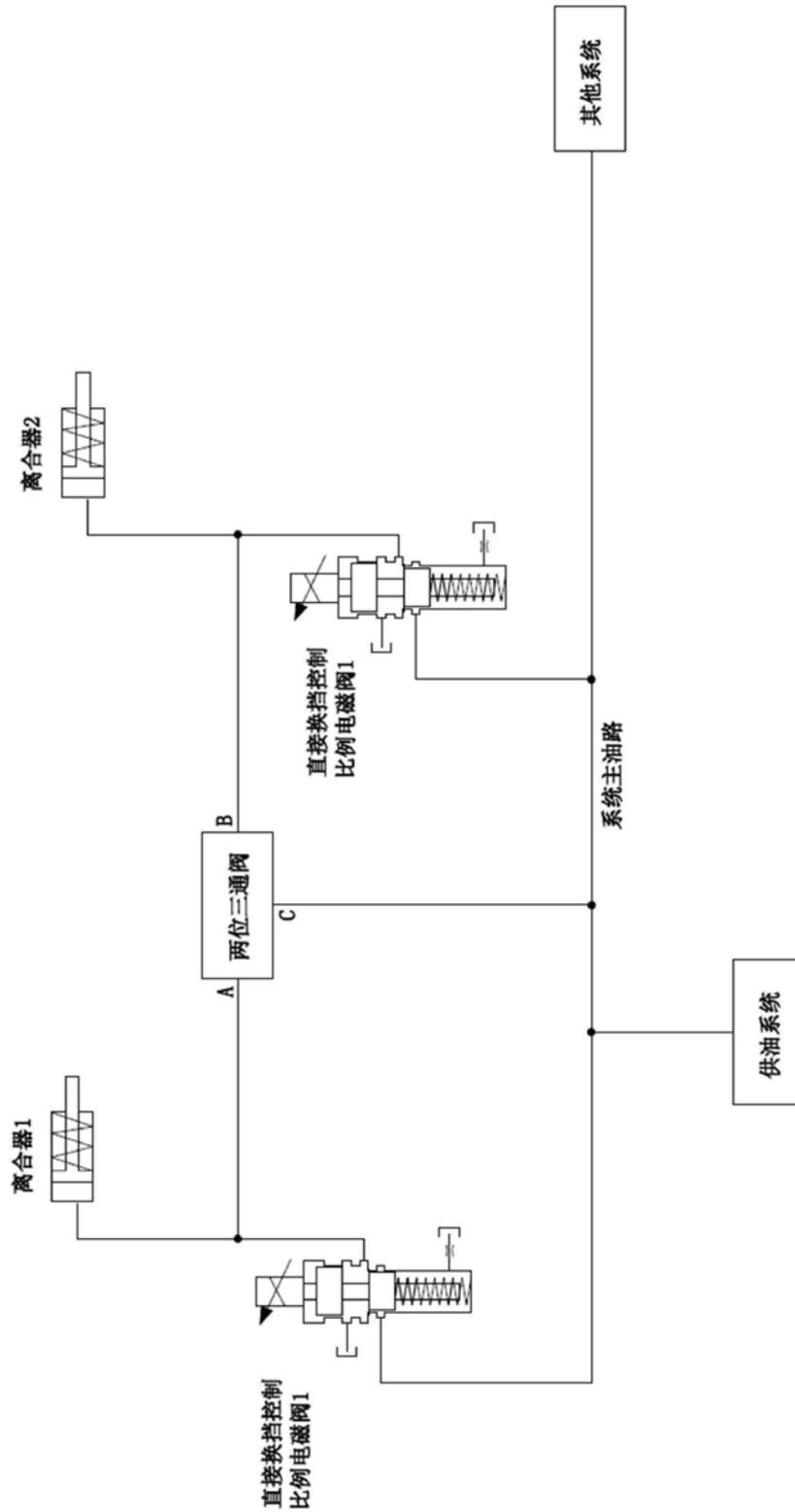


图4

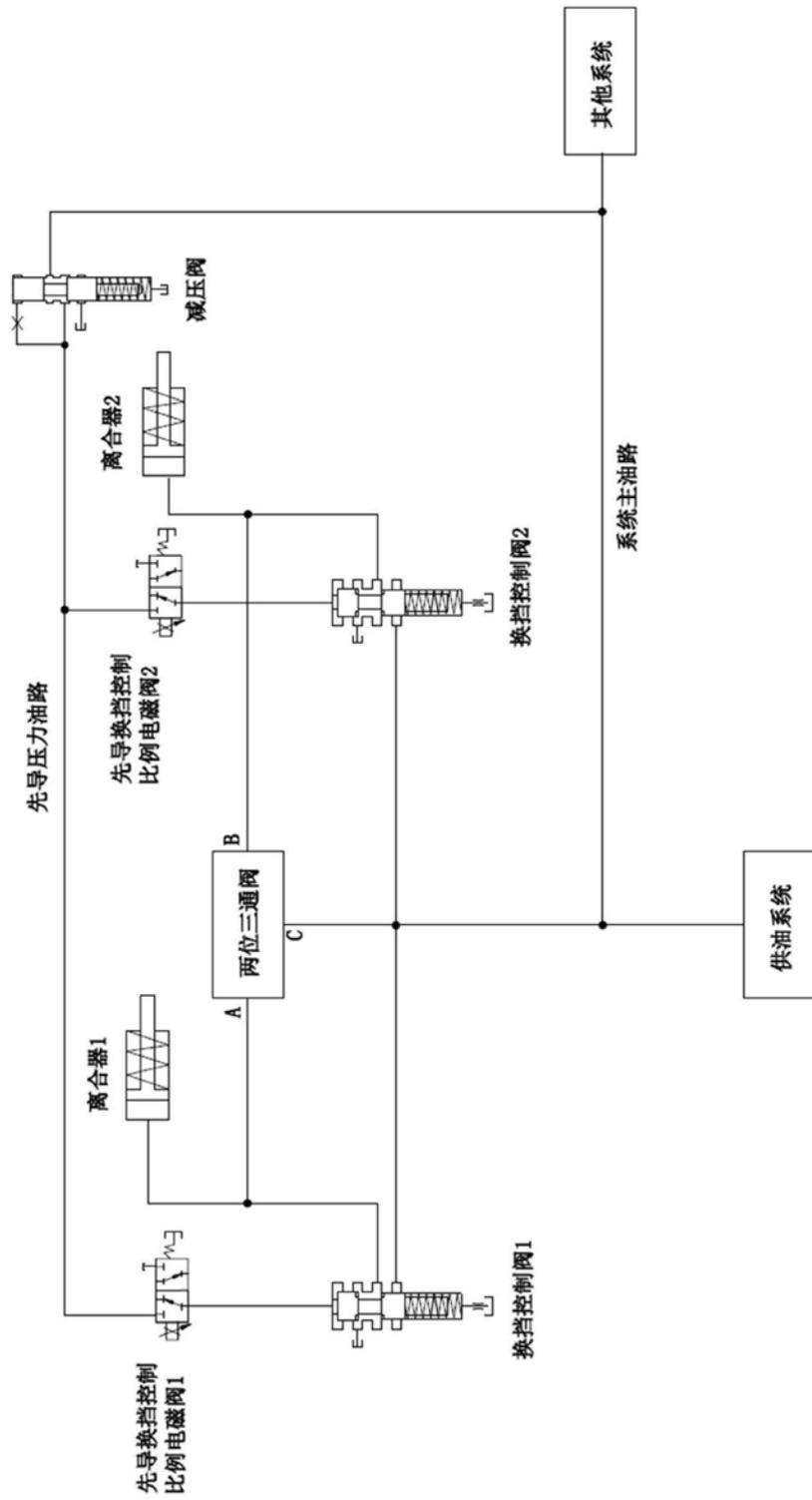


图5

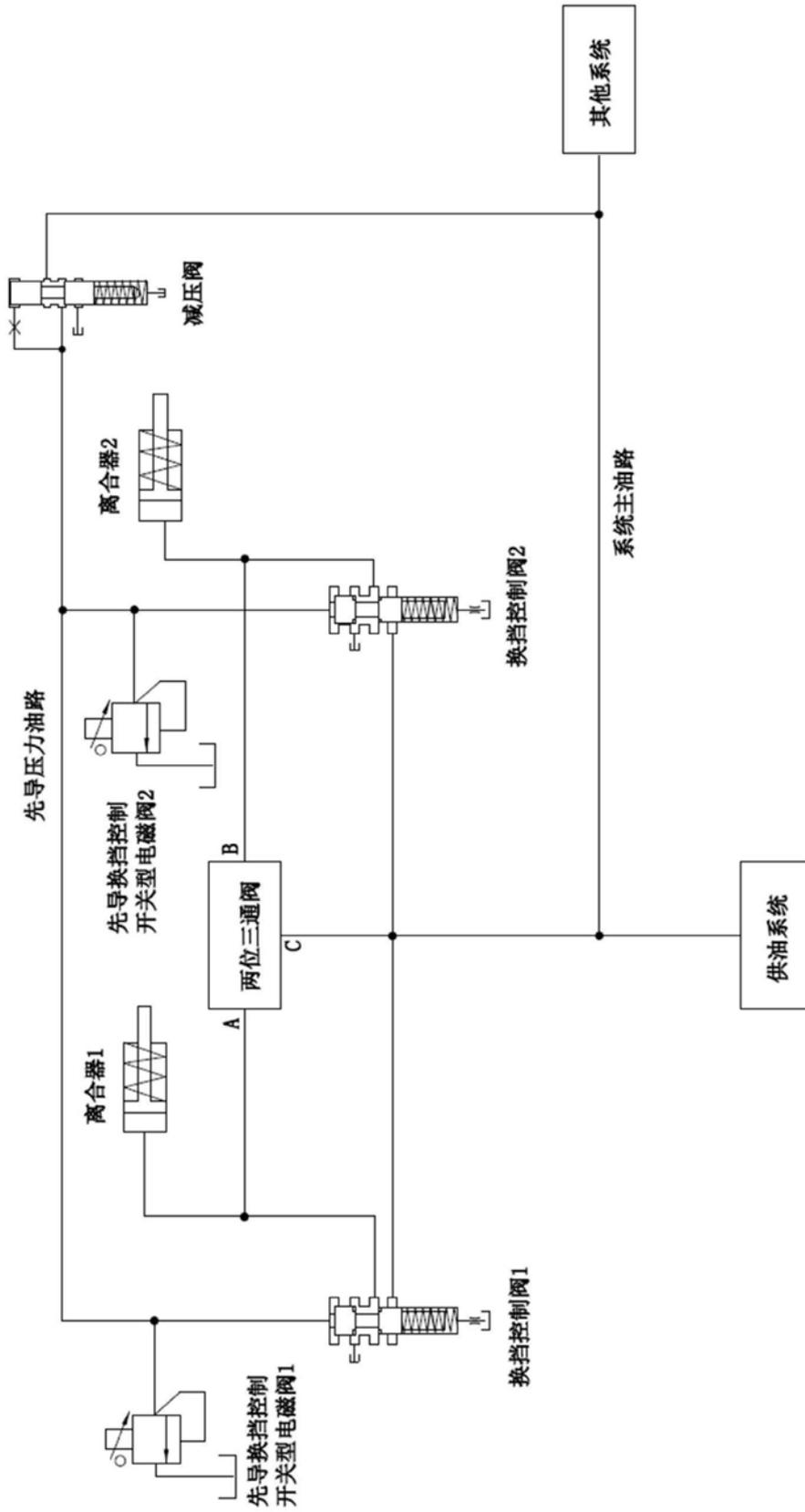


图6