



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114688112 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(21) 申请号 202210422268.9

(22) 申请日 2022.04.21

(71) 申请人 安百拓(南京)建筑矿山设备有限公司

地址 210038 江苏省南京市南京经济技术开发区恒泰路2号

(72) 发明人 刘文建 胡平 黄佳伟

(74) 专利代理机构 江苏瑞途律师事务所 32346
专利代理师 白晓宇

(51) Int. Cl.

F15B 11/16 (2006.01)

F15B 13/06 (2006.01)

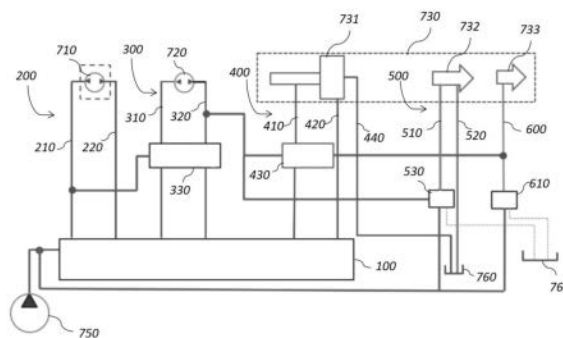
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种高炉液压开口机自动控制系统及高炉液压开口机

(57) 摘要

本发明公开了一种高炉液压开口机自动控制系统及高炉液压开口机,属于冶金设备技术领域。该系统包括主控制阀组、回转油路、推进油路、冲击油路、反打油路,回转油路包括正旋油路和反旋油路;推进油路包括前进油路和后退油路;冲击油路包括冲击进油油路和冲击回油油路;反打油路包括反打进油油路和反打回油油路;回转油路、推进油路、冲击油路均与主控制阀组连接;推进油路上设置有推进控制阀组,推进控制阀组与正旋油路连接;冲击进油油路上设置有冲击控制阀组,冲击控制阀组与后退油路连接;反打进油油路上设置有反打控制阀组,反打控制阀组与后退油路连接。高炉液压开口机包括了所提出的控制系统。本发明能够有效的防止高炉开口过程中的卡钎。



1. 一种高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,包括:
 - 主控制阀组(100);
 - 回转油路(200),其用于驱动回转马达(710)正旋和反旋,所述回转油路包括正旋油路(210)和反旋油路(220);
 - 推进油路(300),其用于驱动推进马达(720)前进和后退,所述推进油路(300)包括前进油路(310)和后退油路(320);
 - 冲击油路(400),其用于凿岩机(730)的冲击模块(731)的冲击控制,所述冲击油路(400)包括冲击进油油路(410)和冲击回油油路(420);
 - 反打油路(500),其用于凿岩机(730)的反打模块(732)的控制,所述反打油路(500)包括反打进油油路(510)和反打回油油路(520);
 - 所述回转油路(200)、推进油路(300)、冲击油路(400)均与主控制阀组(100)连接;
 - 所述推进油路(300)上设置有推进控制阀组(330),所述推进控制阀组(330)与正旋油路(210)连接;所述冲击进油油路(410)上设置有冲击控制阀组(430),所述冲击控制阀组(430)与后退油路(320)连接;所述反打进油油路(510)上设置有反打控制阀组(530),所述反打控制阀组(530)与后退油路(320)连接。
2. 根据权利要求1所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,所述的推进控制阀组(330)包括第一阀块(331)、第二阀块(332)和第三阀块(333);
 - 所述第一阀块(331)包括第一液控换向阀(3310)和第二液控换向阀(3311);
 - 所述第二阀块(332)包括第三液控换向阀(3320)、第四液控换向阀(3321)、第五液控换向阀(3322)、单向阀(3324)和第一溢流阀3323;
 - 所述第三阀块(333)包括第六液控换向阀(3330)、第七液控换向阀(3331)和手动换向阀(3332)。
3. 根据权利要求1所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,所述冲击控制阀组(430)包括第八液控换向阀(431)、第九液控换向阀(432)、第一调速阀(433)和梭阀(434)。
4. 根据权利要求1所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,所述反打控制阀组(530)为液控换向阀。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,所述系统还包括缓冲油路(600),所述缓冲油路(600)与所述冲击控制阀组(430)连接,所述缓冲油路(600)上设置有缓冲阀块(610)。
6. 根据权利要求5所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,所述缓冲阀块(610)为调速阀。
7. 根据权利要求6所述的高炉液压开口机自动控制系统,其特征在于,以正旋回转压力油作为信号油进行控制,包括:
 - 当回转压力大于第一设定值后,回转压力信号油通过改变在推进回路上推进控制阀组的开度来改变推进小车的推进速度,预防卡钎;
 - 当回转压力大于第二设定值后,回转压力信号油控制通过使推进回路上的推进控制阀组换向来改变推进的方向,使推进小车后退,预防卡钎;
 - 在需要强行冲击及推进时,操作人员可以通过切断回转压力信号油来屏蔽对推进的控

制；

在小车向前推进时，切断反打油路从而屏蔽反打功能；在小车后退时，通过小车推进马达后退信号油使反打控制阀组换向，激活反打功能，避免卡钎。

8. 根据权利要求7所述的高炉液压开口机自动控制系统，其特征在于，在缓冲压力低于第三设定值时，改变冲击控制阀组的方向来改变进入凿岩机的流量，降低冲击压力，以保护凿岩机。

9. 一种高炉液压开口机，其特征在于，利用权利要求1-8任一项所述的高炉液压开口机自动控制系统对高炉液压开口机进行自动控制。

一种高炉液压开口机自动控制系统及高炉液压开口机

技术领域

[0001] 本发明属于冶金设备技术领域,具体涉及一种高炉液压开口机自动控制系统及高炉液压开口机。

背景技术

[0002] 高炉炼铁是目前比较常见的炼铁方式,开口作业是高炉炉前至关重要的生产环节,开口作业是通过开口机设备将高炉出铁口凿穿使高炉炉内生成的铁水通过铁口孔道排出。在进行开口作业时,利用高炉液压开口机进行开口作业。

[0003] 高炉液压开口机在工作过程中,因工况复杂,炉前操作人员进行开口过程中需站在炉前频繁操作控制手柄来保证在整个开口过程中避免或减少钻头/钻杆卡钎事故的发生。若出现卡钎事故,需要现场工人到炉前进行火焰切割断钻杆(氧气火焰焊补),存在很大的安全风险,同时极大影响高炉设备的生产效率;并且因为需要割断钻杆,也增加了生产成本。

发明内容

[0004] 技术问题:本发明提供一种可以有效带反打的、有效防止卡钎的高炉液压开口机自动控制系统,以及利用该系统的高炉液压开口机。

[0005] 技术方案:第一方面,本发明提供一种高炉液压开口机自动控制系统,包括:

[0006] 主控制阀组;

[0007] 回转油路,其用于驱动回转马达正旋和反旋,所述回转油路包括正旋油路和反旋油路;

[0008] 推进油路,其用于驱动推进马达前进和后退,所述推进油路包括前进油路和后退油路;

[0009] 冲击油路,其用于凿岩机的冲击模块的冲击控制,所述冲击油路包括冲击进油油路和冲击回油油路;

[0010] 反打油路,其用于凿岩机的反打模块的控制,所述反打油路包括反打进油油路和反打回油油路;

[0011] 所述回转油路、推进油路、冲击油路均与主控制阀组连接;

[0012] 所述推进油路上设置有推进控制阀组,所述推进控制阀组与正旋油路连接;所述冲击进油油路上设置有冲击控制阀组,所述冲击控制阀组与后退油路连接;所述反打进油油路上设置有反打控制阀组,所述反打控制阀组与后退油路连接。

[0013] 进一步地,所述的推进控制阀组包括第一阀块、第二阀块和第三阀块;

[0014] 所述第一阀块包括第一液控换向阀和第二液控换向阀;

[0015] 所述第二阀块包括第三液控换向阀、第四液控换向阀、第五液控换向阀、单向阀和第一溢流阀;

[0016] 所述第三阀块包括第六液控换向阀、第七液控换向阀和手动换向阀。

[0017] 进一步地,所述冲击控制阀组包括第八液控换向阀、第九液控换向阀、第一调速阀和梭阀。

[0018] 进一步地,所述反打控制阀组为液控换向阀。

[0019] 进一步地,所述系统还包括缓冲油路,所述缓冲油路与所述冲击控制阀组连接,所述缓冲油路上设置有缓冲阀块。

[0020] 进一步地,所述缓冲阀块为调速阀。

[0021] 进一步地,以正旋回转压力油作为信号油进行控制,包括:

[0022] 当回转压力大于第一设定值后,回转压力信号油通过改变在推进回路上推进控制阀组的开度来改变推进小车的推进速度,预防卡钎;

[0023] 当回转压力大于第二设定值后,回转压力信号油控制通过使推进回路上的推进控制阀组换向来改变推进的方向,使推进小车后退,预防卡钎;

[0024] 在需要强行冲击及推进时,操作人员可以通过切断回转压力信号油来屏蔽对推进的控制;

[0025] 在小车向前推进时,切断反打油路从而屏蔽反打功能;在小车后退时,通过小车推进马达后退信号油使反打控制阀组换向,激活反打功能,避免卡钎。

[0026] 进一步地,在缓冲压力低于第三设定值时,改变冲击控制阀组的方向来改变进入凿岩机的流量,降低冲击压力,以保护凿岩机。

[0027] 第二方面,本发明提供一种高炉液压开口机,包括所述的高炉液压开口机自动控制系统。

[0028] 本发明与现有技术相比,通过设置推进控制阀组、冲进控制阀组、反打控制阀组,以及相应的油路关系,使得本发明的控制系统能够有效的防止高炉开口过程的卡钎,从而很大程度降低现场工人的劳动强度及安全风险,实现一键开口,提高高炉的生产效率。

附图说明

[0029] 图1为现有的高炉液压开口机的结构示意图;

[0030] 图2为高炉液压开口机自动控制系统的原理图;

[0031] 图3为推进控制阀组的原理图;

[0032] 图4为第一阀块的原理图;

[0033] 图5为第二阀块的原理图;

[0034] 图6为第三阀块的原理图;

[0035] 图7为冲击控制阀组原理图;

[0036] 图8为反打控制阀组原理图;

[0037] 图9为主控制阀组原理图。

[0038] 图中有:

[0039] 100、主控制阀组;110、第十液控换向阀;120、第十一液控换向阀;130、第十二液控换向阀;140、液压锁;150、第二溢流阀;160、第三溢流阀;170、第四溢流阀;180、第五溢流阀;

[0040] 200、回转油路;210、正旋油路;220、反旋油路;

[0041] 300、推进油路;310、前进油路;320、后退油路;330、推进控制阀组;331、第一阀块;

3310、第一液控换向阀；3311、第二液控换向阀；332、第二阀块；3320、第三液控换向阀；3321、第四液控换向阀；3322、第五液控换向阀；3323、第一溢流阀；3324、单向阀；333、第三阀块；3330、第六液控换向阀；3331、第七液控换向阀；3332、手动换向阀；

[0042] 400、冲击油路；410、冲击进油油路；420、冲击回油油路；430、冲击控制阀组；431、第八液控换向阀；432、第九液控换向阀；433、第一调速阀；434、梭阀；440、冲击泄油油路；

[0043] 500、反打油路；510、反打进油油路；520、反打回油油路；530、反打控制阀组；

[0044] 600、缓冲油路；610、缓冲阀块；

[0045] 700、高炉液压开口机；710、回转马达；720、推进马达；730、凿岩机；731、冲击模块；732、反打模块；733、缓冲模块；740、小车；750、液压泵；760、油箱。

具体实施方式

[0046] 下面结合实施例和说明书附图对本发明作进一步的说明。说明的是，术语“第一”、“第二”等仅是出于便于描述的目的，不能理解为对数量和性质的限定。

[0047] 图1示出了一种现有的高炉液压开口机的结构示意图，如图1所示，高炉液压开口机700包括一个凿岩机730以及推动凿岩机730的小车740；本发明的实施例所提供的高炉液压开口机自动控制系统可对这类高炉液压开口机进行液压控制。小车740通过推进马达720带动，实现向前推进和回退，从而推着凿岩机730前进和后退。凿岩机730的钎杆770可对铁口780进行开口。凿岩机730包括回转模块、冲击模块731、反打模块732和缓冲模块733，其中回转模块包括回转马达710。

[0048] 图2示出了本发明示例中提供的高炉液压开口机自动控制系统。结合图2所示，该系统包括主控制阀组100、回转油路200、推进油路300、冲击油路400和反打油路500。其中，回转油路200可用于驱动回转马达710正旋和反旋，回转油路包括正旋油路210和反旋油路220。如图2中，正旋油路210和反旋油路220连接在回转马达710上，当正旋油路210进油时，回转马达正转，当反旋油路220进油时，回转马达反转。推进油路300用于驱动推进马达720前进和后退，推进油路300包括前进油路310和后退油路320。前进油路310和后退油路320与推进马达720连接，当前进油路310进油时，小车740向前推进，当后退油路320进油时，小车740回退。冲击油路400用于凿岩机730的冲击模块731的冲击控制，冲击油路400包括冲击进油油路410和冲击回油油路420；冲击进油油路410和冲击回油油路420均连接在凿岩机730的冲击模块上，分别用于冲击进油和回油。反打油路500用于反打模块732的控制，反打油路500包括反打进油油路510和反打回油油路520；反打进油油路510和反打回油油路520均连接在凿岩机的反打模块上，分别用于进油和回油。

[0049] 回转油路200、推进油路300、冲击油路400均与主控制阀组100连接；主控制阀组100可直接连接液压泵750，通过主控制阀组100控制各油路。为实现高炉液压开口机700的自动控制，在推进油路300上设置有推进控制阀组330，推进控制阀组330与正旋油路210连接；在冲击进油油路410上设置有冲击控制阀组430，冲击控制阀组430与后退油路320连接；在反打进油油路510上设置有反打控制阀组530，反打控制阀组530与后退油路320连接。

[0050] 在本发明的一个示例中，如图3所示，推进控制阀组330包括：第一阀块331、第二阀块332和第三阀块333，以及A1~A6油口。如图3和图4所示，第一阀块331包括第一液控换向阀3310和第二液控换向阀3311。其中，第一液控换向阀3310的②口连接A2油口，第一液控换

向阀3310的④口连接A1油口,第一液控换向阀3310的③口连接A4油口,第一液控换向阀3310的⑤口连接A5油口;第一液控换向阀3310的①口连接A6油口,A6油口可连接油箱760。第二液控换向阀①口连接A4油口,第二液控换向阀②口连接A6油口,第二液控换向阀③口连接A6油口。

[0051] 如图3和图5所示,第二阀块332包括第三液控换向阀3320、第四液控换向阀3321、第五液控换向阀3322、单向阀3324和第一溢流阀3323。其中,第三液控换向阀3320的③口连接A2油口和单向阀3324的①口;第三液控换向阀3320的②口连接第五液控换向阀3322的④口和单向阀3324的②口;第三液控换向阀3320的①口连接第四液控换向阀3321的②口;第三液控换向阀3320的④口连接第四液控换向阀3321的③口。第五液控换向阀3322的②口连接A1油口;第五液控换向阀3322的③口连接A4油口,第五液控换向阀3322的⑤口连接A5油口;第五液控换向阀3322的⑥口连接第一溢流阀3323的①口。

[0052] 如图3和图6所示,第三阀块333包括第六液控换向阀3330、第七液控换向阀3331和手动换向阀3332。其中,第六液控换向阀3330的①口连接在A4油口;第六液控换向阀3330的②口连接第七液控换向阀3331的①口。第七液控换向阀3331的③口连接第四液控换向阀3321的①口和第五液控换向阀3322的①口;第七液控换向阀3331的②口连接手动换向阀3332的②口;第七液控换向阀3331的③口连接A3油口。A3油口连接在正旋油路210上,实现推进控制阀组330与正旋油路210的连接。推进控制阀组330的A1油口通过前进油路310连接推进马达720,A2油口通过后退油路320连接推进马达720。

[0053] 如图7所示,冲击控制阀组430包括第八液控换向阀431、第九液控换向阀432、第一调速阀433和梭阀434,冲击控制阀组430上设置B1~B5油口,其中,第八液控换向阀431的③口连接B1油口,第八液控换向阀431的②口连接B3油口,第八液控换向阀431的①口连接B3油口连接第九液控换向阀432的②口;第九液控换向阀432的①口连接梭阀434的②口;梭阀434的①口连接B2油口;梭阀434的③口连接B4油口。第一调速阀433的②口连接B1油口,第一调速阀433的①口连接B3油口。B2油口连接在后退油路320上,实现冲击控制阀组430与后退油路320的连接。冲击控制阀组430用过B1和B3油口设置在冲击进油油路410上。

[0054] 如图8所示,反打控制阀组530可以为液控换向阀,反打控制阀组530的⑤口连接在冲击控制阀组430的B5油口上,实现了反打控制阀组530与后退油路320的连接。反打控制阀组530通过其②口和④口设置在反打进油油路510上。

[0055] 如图9所示,主控制阀组100可以为现有的高炉液压开口机700的主控阀块,例如图9示出了一种主控制阀组100的结构形式。主控制阀组100包括第十液控换向阀110第十一液控换向阀120和第十二液控换向阀130,其中第十液控换向阀110的A口和B口通过液压锁140分别连接C1油口和C2油口;在液压锁140与C1油口和C2油口上之间的管路上并联设置有第二溢流阀150和第三溢流阀160,第十液控换向阀110用于控制向推进油路300供油。第十液控换向阀110的P口和T口分别连接C12油口和C11油口。第十一液控换向阀120的A口连接C3油口;第十一液控换向阀120的B口连接C4口;第十一液控换向阀120的P口连接C10油口;第十一液控换向阀120的T口连接C9油口。在第十一液控换向阀120的A口连接C3油口的管路与第十一液控换向阀120的B口连接C4口的管路之间并联设置有第四溢流阀170和第五溢流阀180。第十一液控换向阀120用于控制向回转油路200供油。第十二液控换向阀130的A口连接C6油口,第十二液控换向阀130的P口连接C7油口;第十二液控换向阀130用于控制向冲击油

路供油。C5油口连接C8油口。其中,C7~C12油口主要是连接液压泵750。

[0056] 冲击油路400还包括冲击泄油油路440,冲击泄油油路440与反打回油油路520直接连接油箱760。

[0057] 利用是上述的系统,正旋回压力油作为信号油进行控制,包括:

[0058] 当回转压力大于第一设定值(50-80bar)后,回转压力信号油通过改变在推进回路上推进控制阀组的开度来改变推进小车的推进速度,预防卡钎。

[0059] 当回转压力大于第二设定值(90-130bar)后,回转压力信号油控制通过使推进回路上的推进控制阀组换向来改变推进的方向,使推进小车后退,预防卡钎。

[0060] 在需要强行冲击及推进时,操作人员可以通过切断回转压力信号油来屏蔽对推进的控制。

[0061] 根据工况需求,在推进小车返回时需要快速退回,以防止铁水的涌出对开口机造成损坏。为了满足快退要求,在推进控制阀组中第一阀块331,通过小车回退的压力信号,使阀芯换向,从而增大阀的开度,增大进回油面积,达到快速回退的功能。

[0062] 为实现自动开口,同时满足通过反打解决卡钎问题,在配有反打凿岩机的系统中的反打回路添加反打控制阀,来满足在推进小车后退时具有反打功能。在小车向前推进时,切断反打油路从而屏蔽反打功能;在小车后退时,通过小车推进马达后退信号油使反打控制阀换向,激活反打功能,从而避免卡钎。

[0063] 进一步地,在本发明的实施例中,为满足凿岩机的性能要求,需要引入一路恒定流量的压力油来对作为缓冲油,保护凿岩机部件,延长凿岩机的使用寿命。因此,控制系统还包括缓冲油路600,缓冲油路600与冲击控制阀组430连接,具体的是连接到冲击控制阀组430的B4油口。缓冲油路600上设置有缓冲阀块610,在一个实施例中,缓冲阀块610可以为调速阀。

[0064] 在开口过程中存在凿岩机的缓冲压力较低的情况,为了保护凿岩机部件,延长凿岩机的使用寿命,在缓冲压力低于第三设定值(40-60Bar)时,改变冲击控制阀组430的方向来改变进入凿岩机的流量,从而降低冲击压力,以起到保护凿岩机的作用。

[0065] 本发明提出的高炉液压开口机自动控制系统可以有效的防止在开口时卡钎,很大程度降低现场工人的劳动强度及安全风险,实现一键开口,提高高炉的生产效率。

[0066] 进一步地,本发明提供一种高炉液压开口机,所提供的高炉液压开口机包括上述的高炉液压开口机自动控制系统,利用所提供的自动控制系统进行自动控制,此处对于自动控制系统的结构就不再赘述。

[0067] 上述实施例仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和等同替换,这些对本发明权利要求进行改进和等同替换后的技术方案,均落入本发明的保护范围。

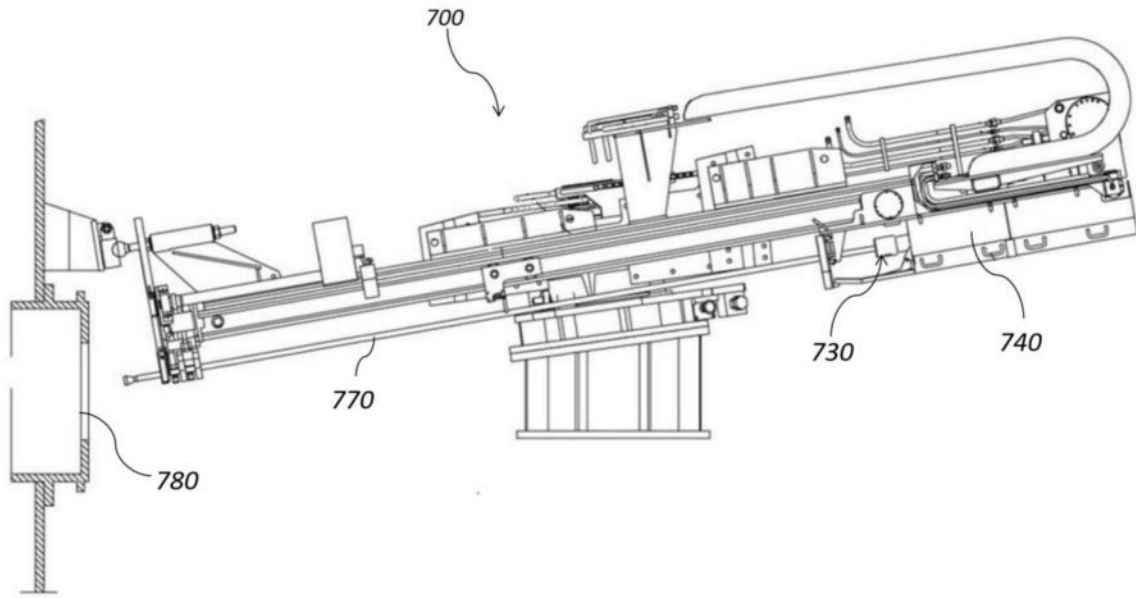


图1

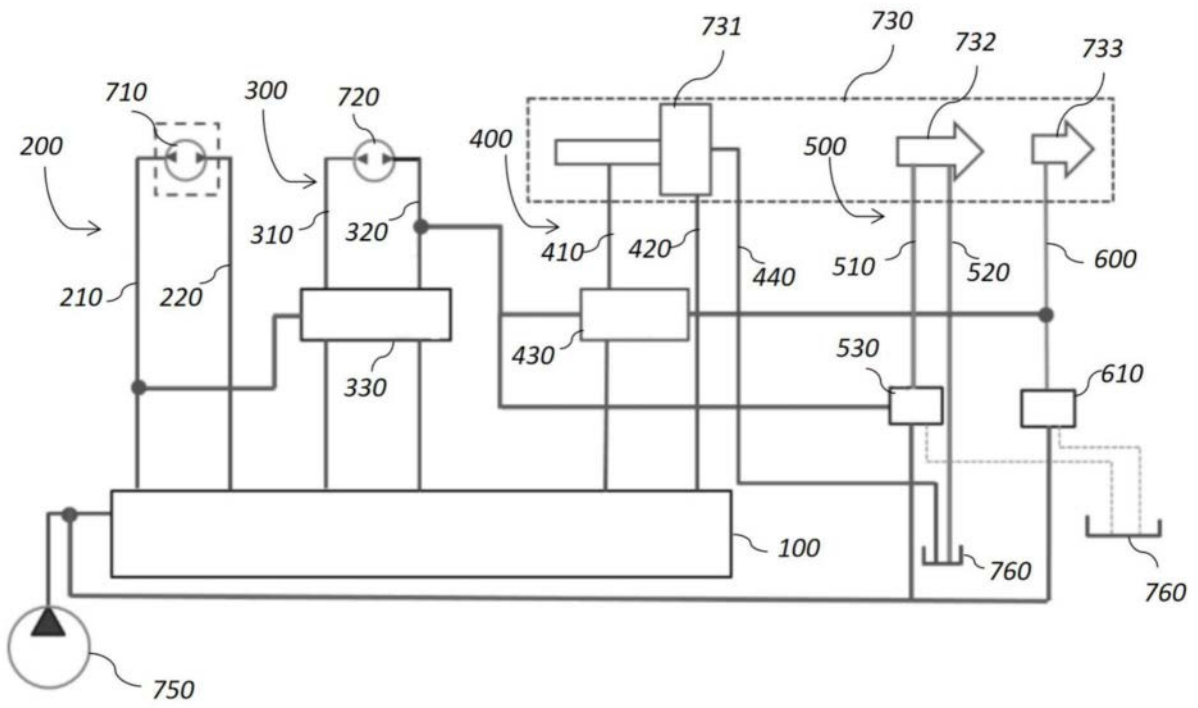


图2

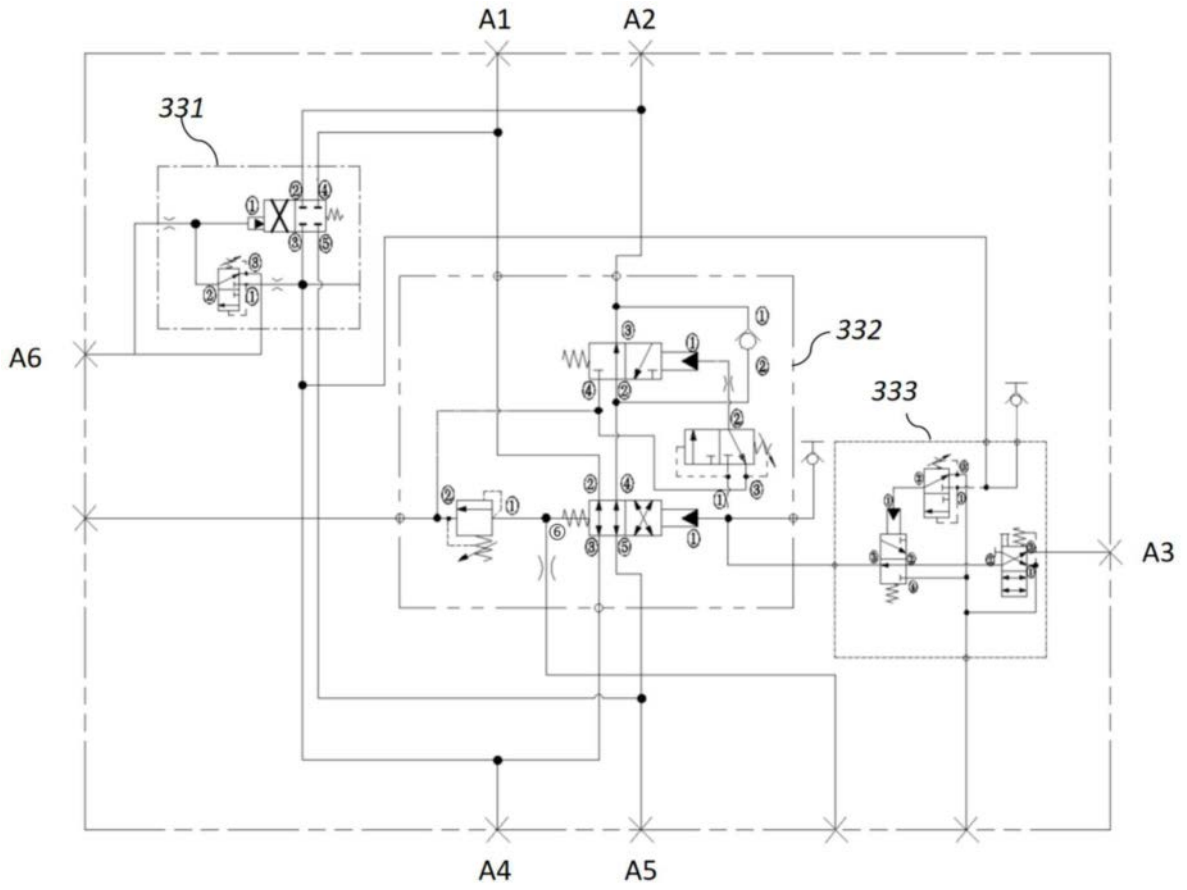


图3

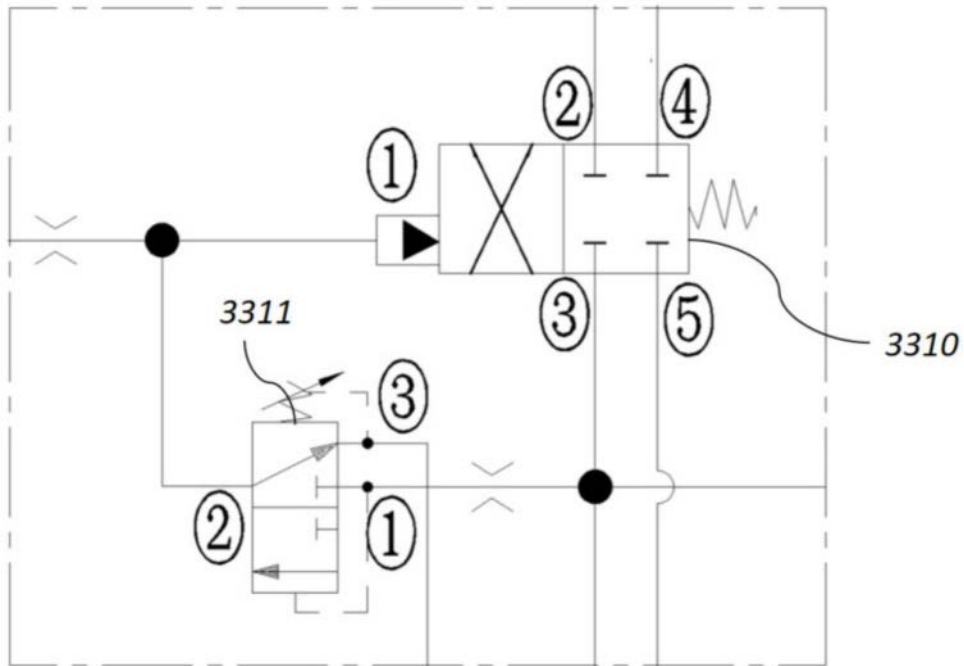


图4

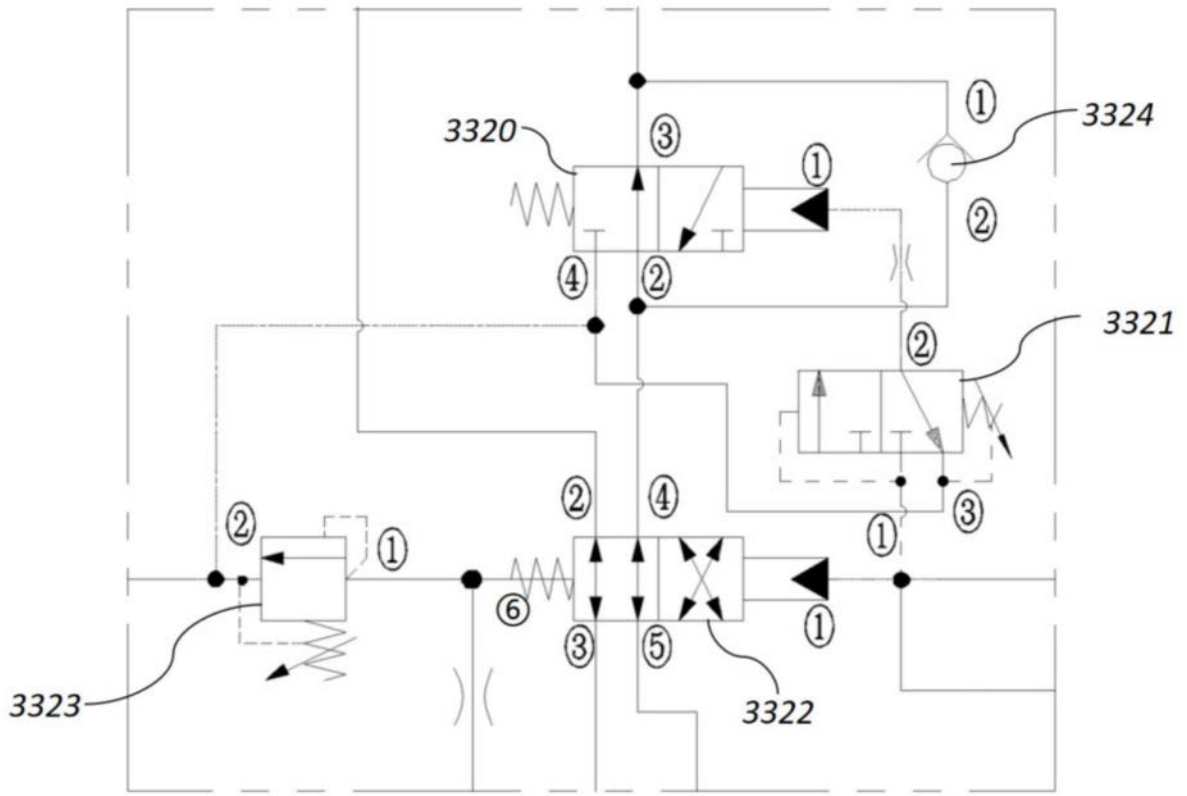


图5

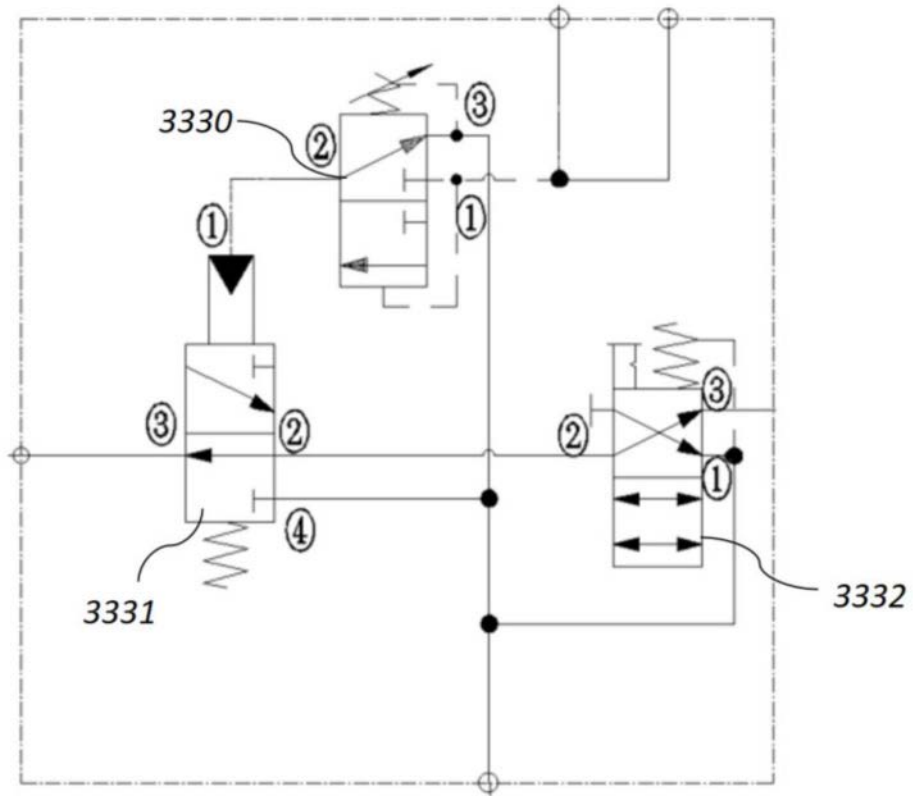


图6

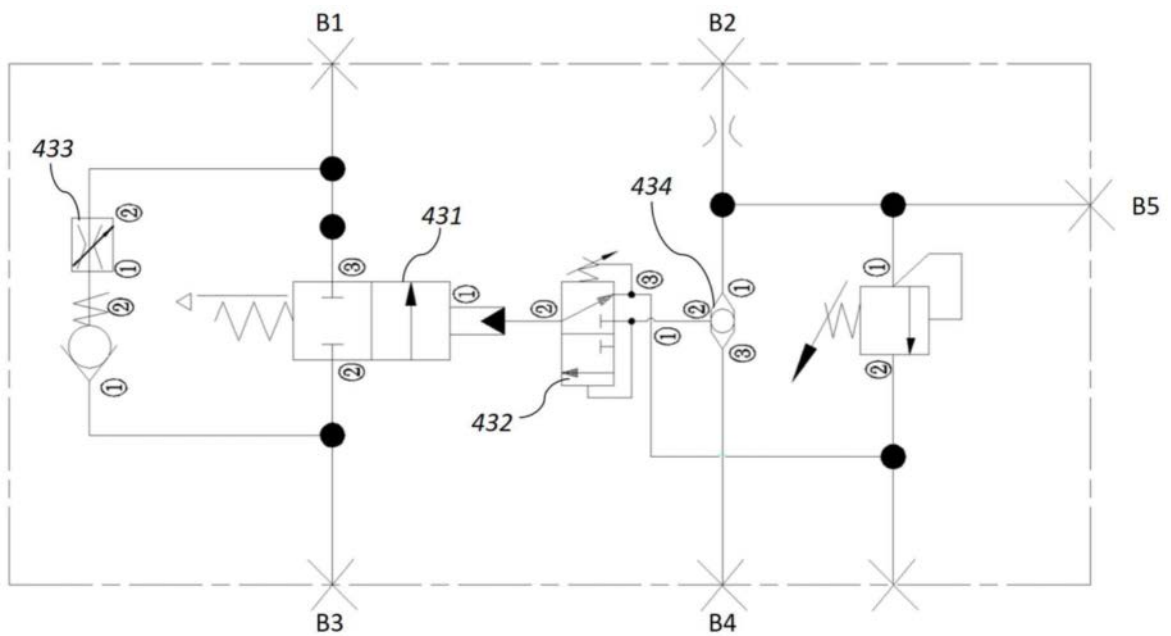


图7

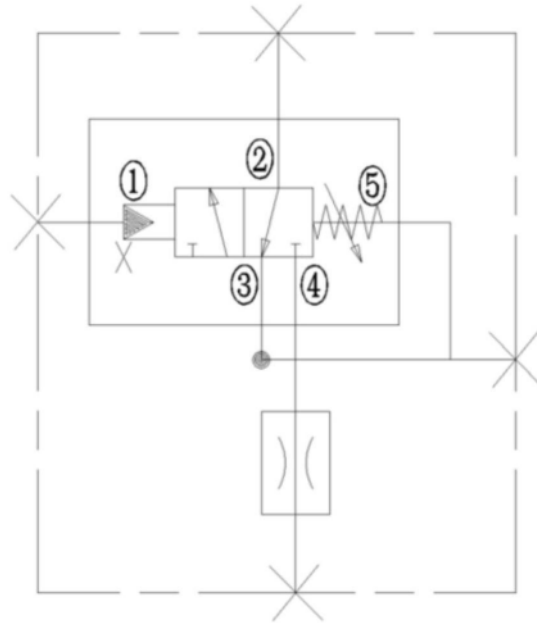


图8

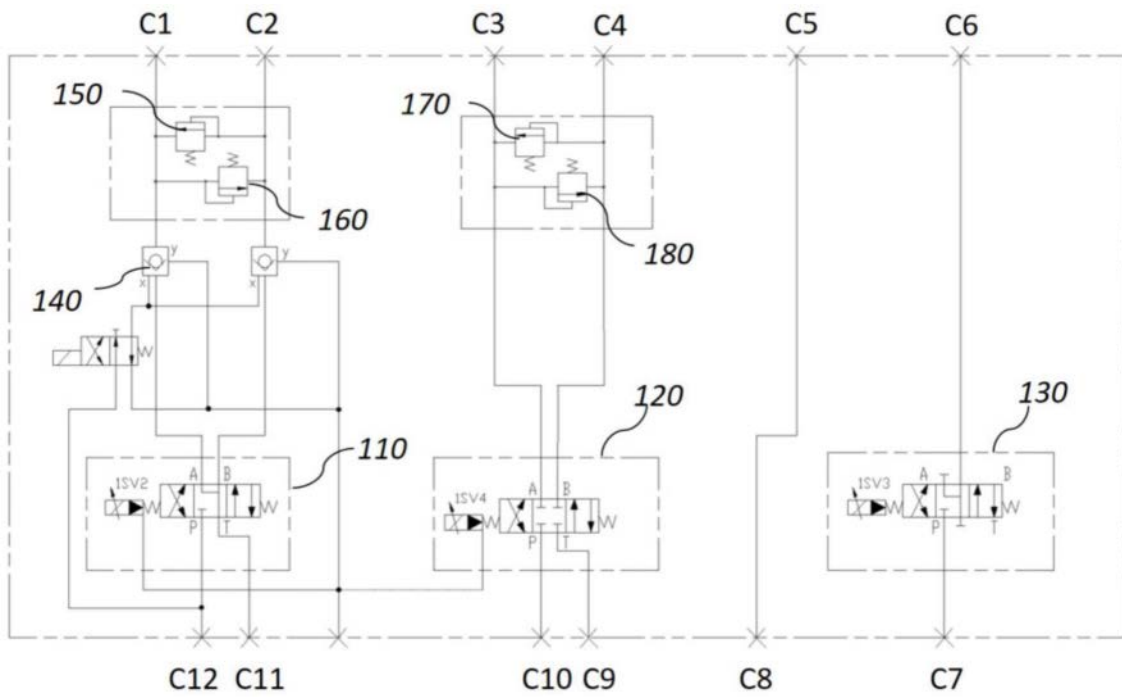


图9