



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109899333 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201910248288.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.03.29

F15B 13/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 杨洋

申请公布号 CN 109899333 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(73)专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

专利权人 林德液压(中国)有限公司

(72)发明人 王国佐 李海军 赵华 张立彬

秦慧卿 刘永正

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 胡彬

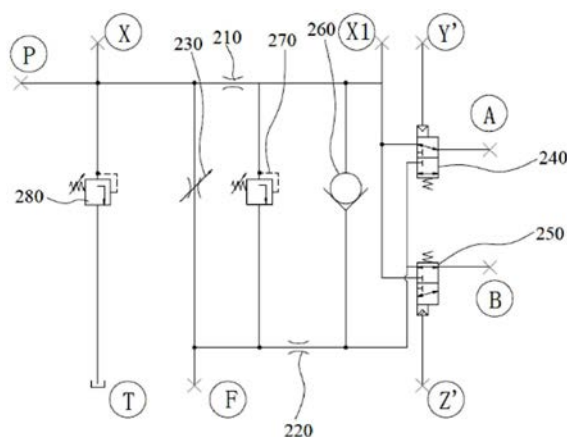
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

阀块、液压控制系统及车辆

(57)摘要

本发明公开了一种阀块、液压控制系统及车辆,属于液压控制技术领域。本发明阀块包括进油口P、第一节流元件、第二节流元件、第一换向阀和第二换向阀,进油口P用于与由发动机驱动的补油泵连通,第一节流元件和第二节流元件的进口与进油口P连通,第一换向阀和第二换向阀的出口分别与用于调节柱塞泵斜盘角度的变量缸的两端连通,第一换向阀的进口被配置为在第一状态下与第一节流元件的出口连通、在第二状态下与第二节流元件的出口连通,第二换向阀的进口被配置为在第一状态下与第二节流元件的出口连通、在第二状态下与第一节流元件的出口连通。本发明阀块及液压控制系统能实现发动机转速与泵排量相关控制,且结构简单,能与其他液控的控制器组合使用。



1. 一种阀块, 阀块包括进油口P, 所述进油口P用于与由发动机驱动的补油泵(100) 连通, 其特征在于, 所述阀块还包括:

第一节流元件(210), 其进口与所述进油口P连通;

第二节流元件(220), 其进口与所述进油口P连通, 其出口压力低于所述第一节流元件(210)的出口压力;

第一换向阀(240), 其出口A用于与变量缸(400)的第一端(411)连通, 所述变量缸(400)用于调节柱塞泵(300)的斜盘角度, 所述第一换向阀(240)的进口被配置为在第一状态下与第一节流元件(210)的出口连通、在第二状态下与第二节流元件(220)的出口连通; 以及

第二换向阀(250), 其出口B用于与所述变量缸(400)的第二端(412)连通, 所述第二换向阀(250)的进口被配置为在第一状态下与第二节流元件(220)的出口连通、在第二状态下与第一节流元件(210)的出口连通。

2. 根据权利要求1所述的阀块, 其特征在于, 所述阀块还包括:

第三节流元件(230), 其进口与所述进油口P连通, 其出口用于与所述柱塞泵(300)的补油口连通。

3. 根据权利要求2所述的阀块, 其特征在于, 所述第二节流元件(220)的进口与所述第三节流元件(230)的出口连通。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的阀块, 其特征在于, 还包括设置于所述第一换向阀(240)和所述第二换向阀(250)之间的单向阀(260), 所述单向阀(260)被配置为使得流体只能从所述第二换向阀(250)流向所述第一换向阀(240)。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的阀块, 其特征在于, 所述第一节流元件(210)的出口和所述第二节流元件(220)的进口之间设置有第一溢流阀(270)。

6. 根据权利要求1至3任一项所述的阀块, 其特征在于, 还包括与所述进油口P连通的第二溢流阀(280)。

7. 根据权利要求2或3所述的阀块, 其特征在于, 所述第一节流元件(210)、所述第二节流元件(220)和/或所述第三节流元件(230)为节流孔径可变的节流元件。

8. 根据权利要求1至3任一项所述的阀块, 其特征在于, 所述第一换向阀(240)和所述第二换向阀(250)均为两位三通阀。

9. 一种液压控制系统, 其特征在于, 包括发动机、补油泵(100)、柱塞泵(300)和如权利要求1至8任一项所述的阀块(200)。

10. 一种车辆, 其特征在于, 包括如权利要求9所述的液压控制系统。

## 阀块、液压控制系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压控制技术领域,尤其涉及一种阀块、液压控制系统及车辆。

### 背景技术

[0002] CA控制是与发动机转速相关的自动控制方式,内置CA控制压力回路生成的控制压力与发动机转速成比例,可应用于车辆行走系统。车辆的前进或后退方向由开关电磁铁控制,CA控制压力通过开关电磁铁进入主泵变量控制系统,可以实现主泵在双向上的比例排量控制。即发动机转速越高,则主泵排量越大。同时,CA控制内置机械式发动机防熄火控制回路,当系统吸收功率到达设定值时,主泵斜盘会回摆降低系统流量,以防止发动机出现过载现象。CA控制方式可以与定量、变量、高压反馈马达或带压力反馈的变量马达组成系统,模块化设计使系统能实现多种功能和控制方式。

[0003] 但是,现有CA控制器是外置于柱塞泵上的,只能实现单纯的发动机与泵排量的比例控制,无法与其他液控制器组合使用,适用范围受限。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提出一种能够实现发动机转速与泵排量相关控制且适用范围广的阀块、液压控制系统及车辆。

[0005] 为达此目的,一方面,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种阀块,包括:

[0007] 进油口P,其用于与由发动机驱动的补油泵连通;

[0008] 第一节流元件,其进口与所述进油口P连通;

[0009] 第二节流元件,其进口与所述进油口P连通,其出口压力低于所述第一节流元件的出口压力;

[0010] 第一换向阀,其出口用于与用于变量缸的第一端连通,所述变量缸用于调节柱塞泵的斜盘角度,所述第一换向阀的进口被配置为在第一状态下与第一节流元件的出口连通、在第二状态下与第二节流元件的出口连通;以及

[0011] 第二换向阀,其出口用于与所述变量缸的第二端连通,所述第二换向阀的进口被配置为在第一状态下与第二节流元件的出口连通、在第二状态下与第一节流元件的出口连通。

[0012] 在一个实施例中,所述阀块还包括:第三节流元件,其进口与所述进油口P连通,其出口用于与柱塞泵的补油口连通。

[0013] 在一个实施例中,所述第二节流元件的进口与所述第三节流元件的出口连通。

[0014] 在一个实施例中,还包括设置于所述第一换向阀和所述第二换向阀之间的单向阀,所述单向阀被配置为使得流体只能从所述第二换向阀流向所述第一换向阀。

[0015] 在一个实施例中,所述第一节流元件的出口和所述第二节流元件的进口之间设置有第一溢流阀。

- [0016] 在一个实施例中,还包括与所述进油口P连通的第二溢流阀。
- [0017] 在一个实施例中,所述第一节流元件和/或所述第二节流元件为节流孔径可变的节流元件。
- [0018] 在一个实施例中,所述第三节流元件为节流孔径可变的节流元件。
- [0019] 在一个实施例中,所述第一换向阀和所述第二换向阀均为两位三通阀。
- [0020] 在一个实施例中,所述阀块为车辆用阀块。
- [0021] 另一方面,本发明采用以下技术方案:
- [0022] 一种液压控制系统,包括发动机、补油泵、柱塞泵和上述任一项所述的阀块。
- [0023] 再一方面,本发明采用以下技术方案:
- [0024] 一种车辆,包括上述液压控制系统。
- [0025] 本发明的有益效果如下:
- [0026] 本发明提供的阀块、液压控制系统和车辆,当发动机转速提高时,补油泵液压油量大,从换向阀进入变量缸的高压端的流量变大,使得变量缸的动作变大,从而导致柱塞泵排量增加;反之,当发动机转速慢时,柱塞泵排量降低,实现发动机转速与泵排量成比例关系,实现发动机转速与泵排量相关控制;而且通过第一换向阀和第二换向阀的换向实现柱塞泵正向或反向供油的控制,进而实现车辆行进方向的控制;同时,此阀块结构简单,成本低,且能与其他液压控制器组合使用,实现多种功能和控制方式的组合,提高了对泵的控制性能,适用范围更广。

## 附图说明

- [0027] 图1是本发明具体实施方式提供的液压控制系统的结构示意图;
- [0028] 图2是本发明具体实施方式提供的变量缸的结构示意图;
- [0029] 图3是本发明具体实施方式提供的阀块处于第一状态时的结构示意图;
- [0030] 图4是本发明具体实施方式提供的阀块处于第二状态时的结构示意图。
- [0031] 附图标记:
- [0032] 100、补油泵;200、阀块;300、柱塞泵;400、变量缸;
- [0033] 210、第一节流元件;220、第二节流元件;230、第三节流元件;240、第一换向阀;250、第二换向阀;260、单向阀;270、第一溢流阀;280、第二溢流阀;410、缸体;420、活塞;430、弹性件;411、变量缸的第一端;412、变量缸的第二端。

## 具体实施方式

- [0034] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。
- [0035] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。
- [0036] 本发明的具体实施方式提供了一种液压控制系统及采用该液压控制系统的车辆,以实现发动机转速与泵排量相关控制。如图1所示,该液压控制系统包括发动机(图中未示出)、补油泵100、阀块200、柱塞泵300和变量缸400。发动机驱动补油泵100泵油,变量缸400

用于调节柱塞泵300的斜盘角度,补油泵100通过阀块200来调节变量缸400的输出进而调节柱塞泵300的排量。

[0037] 可选地,如图2所示,变量缸400包括缸体410和设置于缸体410中的活塞420,变量缸400的两端(即变量缸的第一端411和变量缸的第二端412)分别设置有与活塞420的两个端面连通的液压油口,活塞420直接或者间接与斜盘连接。可选地,活塞420的两侧与缸体410之间均设置有弹性件430,活塞420两侧的弹性件给活塞420提供的弹力优选为相等。阀块200用于调节变量缸400的活塞420的位置进而调节斜盘的角度。其中,缸体410可以但不局限为包括两个缸体单元,活塞420的两端分别密封配合于两个缸体单元中,两个缸体单元上分别设置有与活塞420的两个端面连通的液压油口。

[0038] 如图3和图4所示,阀块200包括进油口P、第一节流元件210、第二节流元件220、第三节流元件230、第一换向阀240和第二换向阀250。进油口P用于与补油泵100连通,第一节流元件210、第二节流元件220和第三节流元件230的进口均与进油口P连通,第三节流元件230的出口与柱塞泵300的补油口连通以在柱塞泵300有液压油泄露等情况下为柱塞泵300补油(图1中F下游的箭头指示的从第三节流元件230至柱塞泵300补油口间油液的走向),第二节流元件220的出口压力低于所述第一节流元件210的出口压力。其中,第三节流元件230与柱塞泵300的补油口之间可以但不局限为设置有第三溢流阀。第一换向阀240的出口A与变量缸400的第一端411连通,第二换向阀250的出口B与变量缸400的第二端412连通。阀块200包括第一状态和第二状态,第一状态下,第一换向阀240的进口与第一节流元件210的出口连通,第二换向阀250的进口与第二节流元件220的出口连通,以使变量缸400的第一端411的压力大于变量缸400的第二端412的压力,此时柱塞泵300正向供油,由柱塞泵300驱动的马达正向转动,即马达向使车辆前进的方向转动;第二状态下,第一换向阀240的进口与第二节流元件220的出口连通,第二换向阀250的进口与第一节流元件210的出口连通,以使变量缸400的第二端412的压力大于变量缸400的第一端411的压力,此时柱塞泵300反向供油,由柱塞泵300驱动的马达反向转动,即马达向使车辆后退的方向转动。

[0039] 其中,第一换向阀240和第二换向阀250均优选但不局限为二位三通换向阀。具体地,第一换向阀240的两个进口分别为第一进口和第二进口,第二换向阀250的进口分别为第三进口和第四进口。第一状态下,第一进口与第一节流元件210的出口连通,第三进口与第二节流元件220的出口连通;第二状态下,第四进口与第一节流元件210的出口连通,第二进口与第二节流元件220的出口连通。

[0040] 本具体实施方式提供的阀块200,当发动机转速提高时,补油泵100液压油量大,从换向阀进入变量缸400的高压端的流量变大,使得变量缸400的动作变大,进而影响斜盘的倾斜角度,导致柱塞泵300排量增加;反之,当发动机转速慢时,柱塞泵300排量降低,实现发动机转速与泵排量成比例关系,实现发动机转速与泵排量相关控制;而且通过第一换向阀240和第二换向阀250的换向实现柱塞泵300正向或反向供油的控制,进而实现车辆行进方向的控制;同时,此阀块200结构简单,成本低,且能与其他液压控制器组合使用,实现多种功能和控制方式的组合,提高了对泵的控制性能,适用范围更广。

[0041] 如图3和图4所示,第二节流元件220的进口与第三节流元件230的出口连通,一方面通过两次节流易于实现第二节流元件220的出口压力小于第一节流元件210的出口压力,另一方面简化了阀块200的结构。需要说明地是,其他实施方式中,也可以令第二节流元件

220的进口直接与进油口P连通,能保证第二节流元件220的出口压力小于第一节流元件210的出口压力即可。

[0042] 为了便于调节第一节流元件210的出口和第二节流元件220的出口处的压力,第一节流元件210、第二节流元件220和第三节流元件230中的至少一个为节流孔径可变的节流元件。例如可以在第一节流元件210、第二节流元件220和第三节流元件230中的至少一个的节流孔处设置可移动的挡片,通过移动挡片的位置来调节挡片遮挡节流孔的面积,进而调节节流孔径。当然,也可以选用其他现有的节流孔径可变的节流元件。

[0043] 如果第一换向阀240的出口A处油管破裂,变量缸400的第一端411失去油压,而变量缸400的第二端412正常供油,会导致柱塞泵300反向供油。此时,采用液压控制系统的车辆会从正常行驶突然向后行驶,十分危险,为解决这一问题,阀块200还包括设置于第一换向阀240和第二换向阀250之间的单向阀260,单向阀260被配置为使得流体只能从第二换向阀250流向第一换向阀240。如果第一换向阀240的出口A处油管破裂,单向阀260开启,将原本从第二节流孔流向第二换向阀250的部分油液引导至第一换向阀240中,保证了第一换向阀240和第二换向阀250出口处的压力值相等,也就是使变量缸400两端的压力值相等,此时柱塞泵300的斜盘角度大致为零,柱塞泵300没有变量,车辆就会停止运动,从而保证了驾驶的安全性。

[0044] 当发动机功率大、补油泵100转速高时,第一节流元件210的出口和第二节流元件220的出口之间的压差大,变量缸400两侧的压差大,进而导致柱塞泵300的排量高。为控制排量,在第一节流元件210的出口和第二节流元件220的进口之间设置有第一溢流阀270,当第一节流元件210的出口和第二节流元件220的进口间的压差高于预设值时,第一溢流阀270开启,部分油液从第一节流元件210流向第二节流元件220,使变量缸400两侧的压差降低,进而保证柱塞泵300的排量不至于过大。

[0045] 在冬天等低温环境下,车辆启动时液压油粘度大,可能造成节流元件处压力过高,影响整个系统的安全性。为解决这一问题,可选地,阀块200还包括与进油口P连通的第二溢流阀280,系统压力过高时,第二溢流阀280开启将油液溢流至回油箱或其他容器中,使系统的压力不再升高以避免压力过载、保护系统。

[0046] 以下结合图1至图4简要介绍本具体实施方式提供的液压控制系统的工作过程:

[0047] 当车辆正常前进行驶时,如图1至图3所示,第一换向阀240通电,第二换向阀250断电,第一进口与第一节流元件210的出口连通,第三进口与第二节流元件220的出口连通,即阀块200处于第一状态。阀块200进油口P的油液分为两路,一路经第一节流元件210及第一换向阀240的出口A后进入变量缸400的第一端411;另一路进入第三节流元件230,第三节流元件230流出的油液又分为两路,一路在柱塞泵300有液压油泄露等情况下进入柱塞泵300的补油口,另一路经第二节流元件220和第二换向阀250的出口B进入变量缸400的第二端412,由于第一节流元件210出口处大压力大于第二节流元件220出口处的压力,变量缸400第一端411的油压大于变量缸400的第二端412的油压,柱塞泵300正向供油,从而使得马达带动车辆前行。而且,可以通过控制发动机的转速来调节柱塞泵300的排量进而调节车辆的运行速度。

[0048] 当车辆后退时,如图4所示,第一换向阀240断电,第二换向阀250通电,第四进口与第一节流元件210的出口连通,第二进口与第二节流元件220的出口连通,即阀块200处于第

二状态。阀块200进油口P的油液分为两路,一路经第一节流元件210及第二换向阀250的出口B后进入变量缸400的第二端412;另一路进入第三节流元件230,第三节流元件230流出的油液又分为两路,一路一路在柱塞泵300有液压油泄露等情况下进入柱塞泵300的补油口,另一路经第二节流元件220和第一换向阀240的出口A进入变量缸400的第一端411,由于第一节流元件210出口处大压力大于第二节流元件220出口处的压力,变量缸400第二端412的油压大于其第一端411的油压,柱塞泵300反向供油,从而使得马达带动车辆后退。而且,可以通过控制发动机的转速来调节柱塞泵300的排量进而调节车辆的运行速度。

[0049] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

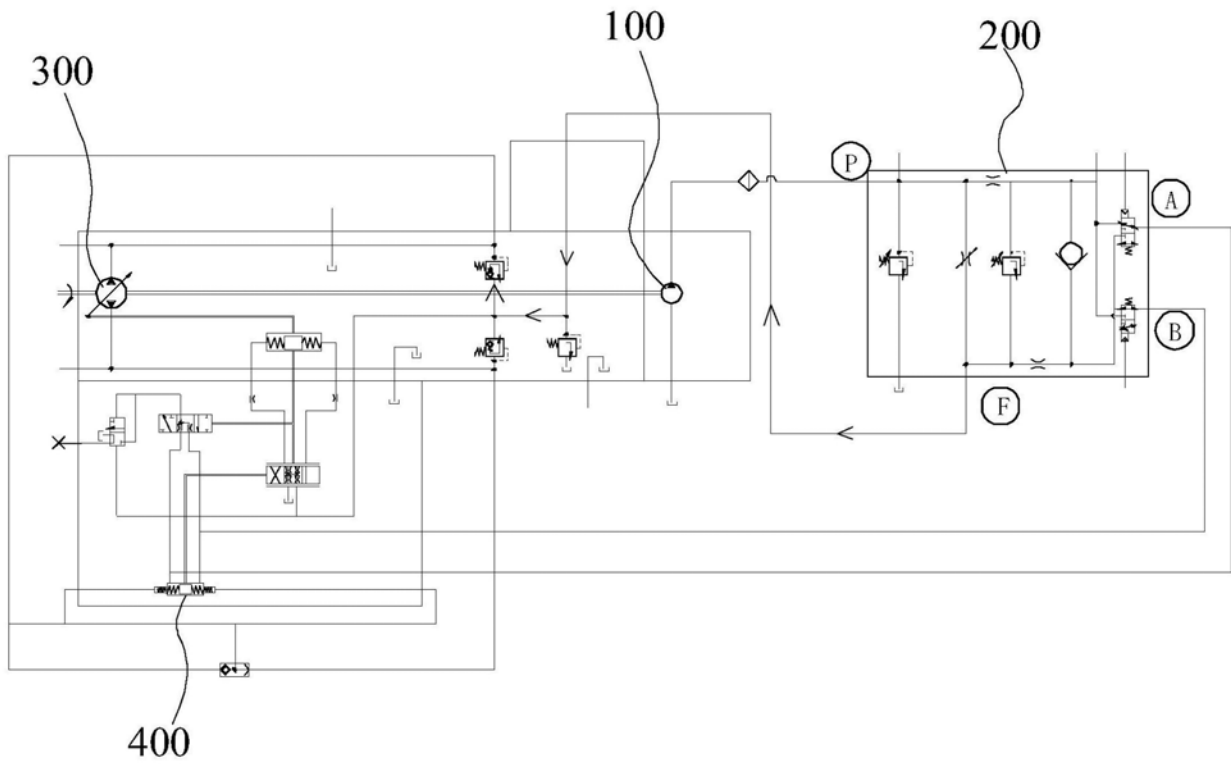


图1

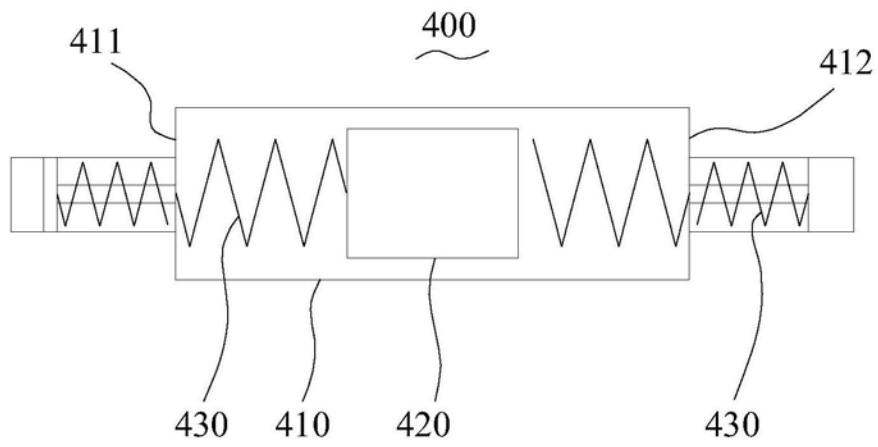


图2



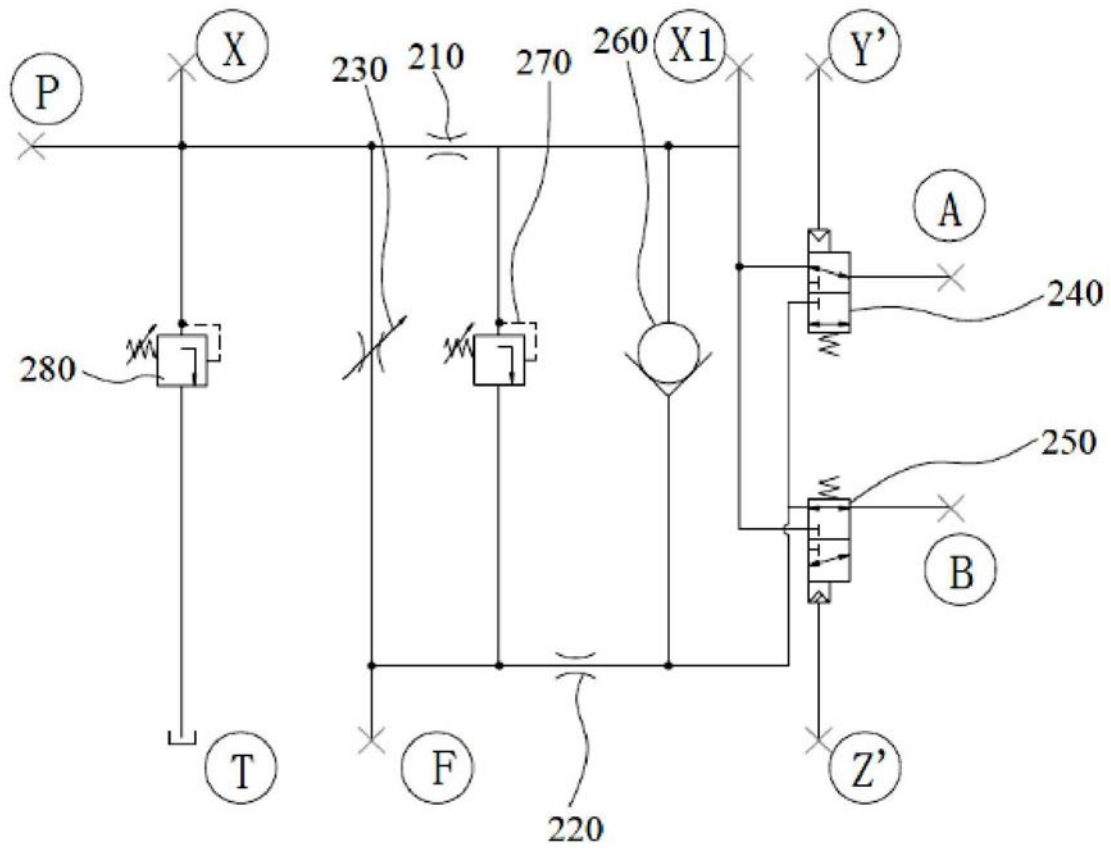


图3

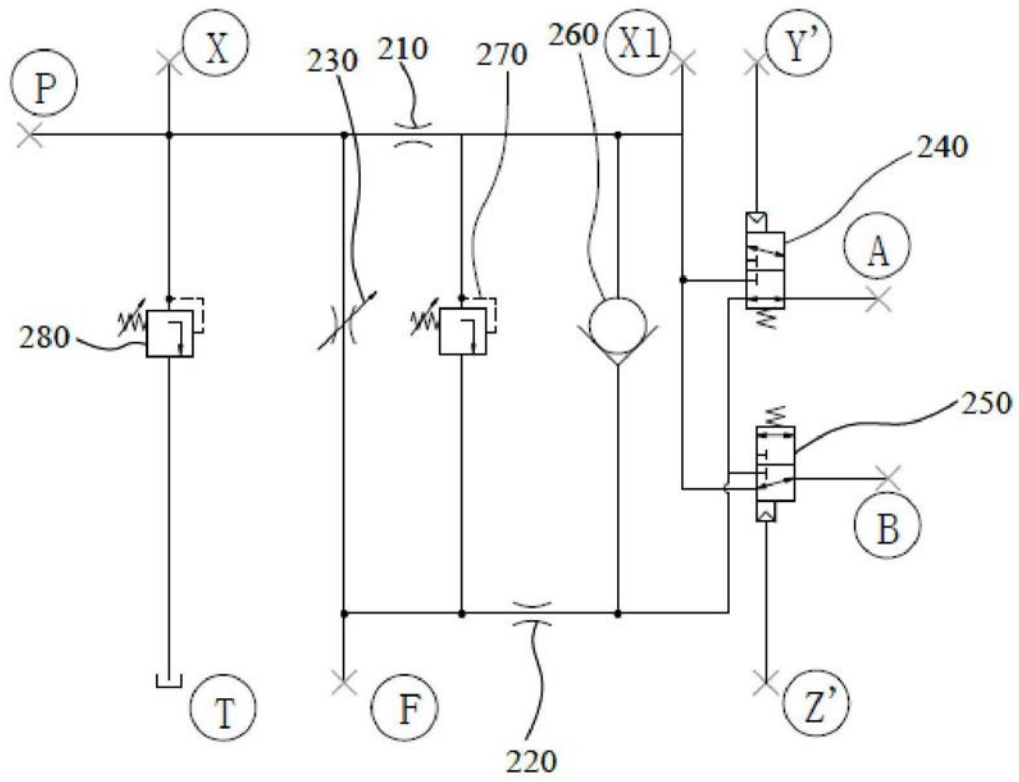


图4