



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207795742 U

(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201721711795.2

(22)申请日 2017.12.11

(73)专利权人 徐州工程学院

地址 221111 江苏省徐州市泉山区南三环
路18号徐州工程学院大学科技园(徐
州市2.5产业园)

(72)发明人 张磊 黄传辉 朱恩旭 王磊
赵恩兰

(74)专利代理机构 徐州市淮海专利事务所
32205

代理人 刘振祥

(51)Int. Cl.

F15B 19/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

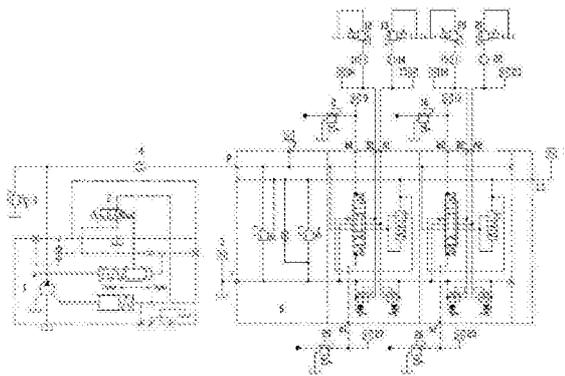
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系
统

(57)摘要

一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液
压系统,包括负载敏感多路阀、控制信号油源、电
控变量泵、连接在负载敏感多路阀的T口上的第
一压力传感器、连接在负载敏感多路阀的P口上
的第二压力传感器、连接在负载敏感多路阀的负
载反馈LS口上的第九压力传感器;电控变量泵的
出油口通过供油管路与负载敏感多路阀的P口连
接;供油管路上连接有第一比例溢流阀和第一流
量传感器;每个换向联的控制油口分别通过两个
比例减压阀与控制油源连接;每个换向联的两个
工作油口分别通过两个比例溢流阀与油箱连接;
每个换向联的两个工作油口上均设置有流量传
感器和压力传感器。该装置能同时满足对负载敏
感多路阀的压力损失、微动特性、抗流量饱和特
性的试验需求,其试验精度高。



1. 一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,包括负载敏感多路阀(6),所述负载敏感多路阀(6)的T口通过管路与油箱连接,负载敏感多路阀(6)至少具有两个换向联,两个换向联分别记为第一换向联和第二换向联,其特征在于,还包括控制信号油源、电控变量泵(1)、连接在负载敏感多路阀(6)的T口上的第一压力传感器(5)、连接在负载敏感多路阀(6)的P口上的第二压力传感器(7)、连接在负载敏感多路阀(6)的负载反馈LS口上的第九压力传感器(24);

所述电控变量泵(1)的出油口通过供油管路与负载敏感多路阀(6)的P口连接;所述供油管路上连接有第一比例溢流阀(3)和第一流量传感器(4);

第一换向联的控制油口a1、b1分别通过第四比例减压阀(28)、第一比例减压阀(8)与控制油源连接;第一换向联的工作油口A1、B1分别通过第三比例溢流阀(13)、第二比例溢流阀(12)与油箱连接;第一换向联的工作油口A1与第三比例溢流阀(13)之间的油路上设置有第三流量传感器(14)和第五压力传感器(15);第一换向联的工作油口B1与第二比例溢流阀(12)之间的油路上设置有第二流量传感器(11)和第四压力传感器(10);

第二换向联的控制油口a2、b2分别通过第三比例减压阀(26)、第二比例减压阀(16)与控制油源连接;第二换向联的工作油口A2、B2分别通过第五比例溢流阀(21)、第四比例溢流阀(20)与油箱连接;第二换向联的工作油口A2与第五比例溢流阀(21)之间的油路上设置有第五流量传感器(22)和第八压力传感器(23);第二换向联的工作油口B2与第四比例溢流阀(20)之间的油路上设置有第四流量传感器(19)和第七压力传感器(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,其特征在于,第一比例减压阀(8)、第二比例减压阀(16)、第三比例减压阀(26)和第四比例减压阀(28)的泄油口均通过管路与油箱连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,其特征在于,所述控制油源由与油箱连接的电液比例泵进行供应。

4. 根据权利要求3所述的一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,其特征在于,还包括控制器,所述控制器分别与电控变量泵(1)内置的电液比例阀(2)、第一比例溢流阀(3)、第一比例减压阀(8)、第二比例溢流阀(12)、第三比例溢流阀(13)、第二比例减压阀(16)、第四比例溢流阀(20)、第五比例溢流阀(21)、第三比例减压阀(26)、第四比例减压阀(28)连接。

用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于液压控制技术领域,具体是一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统。

背景技术

[0002] 负载敏感液压系统是一种感受系统压力和流量需求,且仅提供所需求的流量和压力的液压回路,因此负载敏感控制系统的功率损耗较低,其效率远高于常规液压系统。负载敏感系统广泛应用于汽车起重机、挖掘机、旋挖钻机、混凝土泵车等工程机械产品等工程机械的液压系统中。负载敏感多路阀是负载敏感系统的重要元件之一,其性能直接影响着负载敏感系统的功率损耗、微动特性、动态特性及复合动作协调性能。

[0003] 在JB/T 8729—2013《液压多路换向阀》中压力损失试验方法中没有考虑负载敏感多路阀中压力补偿阀的影响,所测压力损失为压力损失和压力补偿器压差之和,而不是阀真正的压力损失,从而无法评估负载敏感多路阀的压力损失特性。现有的压力损失试验中的加载过程采用手动单向节流阀进行加载,多路阀换向采用手动比例先导阀控制,调节过程不方便,主泵的压力和流量调节采用手动控制,操作越来越不方便,同时标准中对多路阀的压力损失试验、微动特性试验、抗饱和特性试验方法描述不详细,在实际试验过程中无法实现相关数据的准确获得。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题,本实用新型提供一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,该试验装置能同时满足对负载敏感多路阀的压力损失、微动特性、抗流量饱和特性的试验需求,其操作过程方便,能够准确地获得压力损失、微动特性、抗流量饱和特性的试验数据。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,包括负载敏感多路阀、控制信号油源、电控变量泵、连接在负载敏感多路阀的T口上的第一压力传感器、连接在负载敏感多路阀的P口上的第二压力传感器、连接在负载敏感多路阀的负载反馈LS口上的第九压力传感器;所述负载敏感多路阀的T口通过管路与油箱连接,负载敏感多路阀至少具有两个换向联,两个换向联分别记为第一换向联和第二换向联;

[0006] 所述电控变量泵的出油口通过供油管路与负载敏感多路阀的P口连接;所述供油管路上连接有第一比例溢流阀和第一流量传感器;

[0007] 第一换向联的控制油口a1、b1分别通过第四比例减压阀、第一比例减压阀与控制油源连接;第一换向联的工作油口A1、B1分别通过第三比例溢流阀、第二比例溢流阀与油箱连接;第一换向联的工作油口A1与第三比例溢流阀之间的油路上设置有第三流量传感器和第五压力传感器;第一换向联的工作油口B1与第二比例溢流阀之间的油路上设置有第二流量传感器和第四压力传感器;

[0008] 第二换向联的控制油口a2、b2分别通过第三比例减压阀、第二比例减压阀与控制

油源连接;第二换向联的工作油口A2、B2分别通过第五比例溢流阀、第四比例溢流阀与油箱连接;第二换向联的工作油口A2与第五比例溢流阀之间的油路上设置有第五流量传感器和第八压力传感器;第二换向联的工作油口B2与第四比例溢流阀之间的油路上设置有第四流量传感器和第七压力传感器。

[0009] 在该技术方案中,采用电控变量泵,能实现输出流量的连续无极变化,所以在试验过程中调节流量及压力会更加方便。另外,电控变量泵PID控制能便于实现恒压差控制,且能够根据负载的需求而使泵的流量发生变化,由于电控变量泵的压差控制更加精确,因而使不同的被测试的阀在同一压差下进行试验,能使试验结果更加精确,也更具有可比性;通过使各个换向联的两个工作口各自通过比例溢流阀与油箱连接,能方便在试验过程中进行加载的调节,从而使压力调节过程更加方便,同时,由于采用了比例溢流阀进行加载,能使负载压力可以连续变化,因而能使试验数据更具有连续性和真实性。采用比例减压阀来控制负载敏感多路阀的换向,能使换向联得到一个连续的增量变化的力,进而使换向联能够平稳可靠地进行换向动作。通过该装置能同时完成对负载敏感多路阀的压力损失、微动特性、抗流量饱和特性的试验,其操作过程方便,且能够准确地获得相关试验数据,有利于对被测试的阀作出准确的性能评估。

[0010] 进一步,第一比例减压阀、第二比例减压阀、第三比例减压阀和第四比例减压阀的泄油口均通过管路与油箱连接。

[0011] 进一步,为了保证控制油源能够在试验过程中根据控制实现可靠的流量输出,的可靠输出,所述控制油源由与油箱连接的电液比例泵进行供应。

[0012] 进一步,为了通过控制器便捷地实现对各个比例阀的控制,以使操作过程更简单,还包括控制器,所述控制器分别与电控变量泵内置的电液比例阀、第一比例溢流阀、第一比例减压阀、第二比例溢流阀、第三比例溢流阀、第二比例减压阀、第四比例溢流阀、第五比例溢流阀、第三比例减压阀、第四比例减压阀连接。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的液压原理图。

[0014] 图中:1、电控变量泵;2、电液比例阀;3、第一比例溢流阀;4、第一流量传感器;5、第一压力传感器;6、负载敏感多路阀;7、第二压力传感器;8、第一比例减压阀;9、第三压力传感器;10、第四压力传感器;11、第二流量传感器;12、第二比例溢流阀;13、第三比例溢流阀;14、第三流量传感器;15、第五压力传感器;16、第二比例减压阀;17、第六压力传感器;18、第七压力传感器;19、第四流量传感器;20、第四比例溢流阀;21、第五比例溢流阀;22、第四流量传感器;23、第八压力传感器;24、第九压力传感器;25、第十压力传感器;26、第三比例减压阀;27、第十一压力传感器;28、第四比例减压阀。

具体实施方式

[0015] 下面对本实用新型作进一步说明。

[0016] 如图1所示,一种用于对负载敏感多路阀进行测试的液压系统,包括负载敏感多路阀6、控制信号油源、电控变量泵1、连接在负载敏感多路阀6的T口上的第一压力传感器5、连接在负载敏感多路阀6的P口上的第二压力传感器7、连接在负载敏感多路阀6的负载反馈LS

口上的第九压力传感器24;所述负载敏感多路阀6的T口通过管路与油箱连接,负载敏感多路阀6至少具有两个换向联,两个换向联分别记为第一换向联和第二换向联;

[0017] 所述电控变量泵1的出油口通过供油管路与负载敏感多路阀6的P口连接;所述供油管路上连接有第一比例溢流阀3和第一流量传感器4;

[0018] 第一换向联的控制油口a1、b1分别通过第四比例减压阀28、第一比例减压阀8与控制油源连接;第一换向联的工作油口A1、B1分别通过第三比例溢流阀13、第二比例溢流阀12与油箱连接;第一换向联的工作油口A1与第三比例溢流阀13之间的油路上设置有第三流量传感器14和第五压力传感器15;第一换向联的工作油口B1与第二比例溢流阀12之间的油路上设置有第二流量传感器11和第四压力传感器10;

[0019] 第二换向联的控制油口a2、b2分别通过第三比例减压阀26、第二比例减压阀16与控制油源连接;第二换向联的工作油口A2、B2分别通过第五比例溢流阀21、第四比例溢流阀20与油箱连接;第二换向联的工作油口A2与第五比例溢流阀21之间的油路上设置有第五流量传感器22和第八压力传感器23;第二换向联的工作油口B2与第四比例溢流阀20之间的油路上设置有第四流量传感器19和第七压力传感器18。

[0020] 第一比例减压阀8、第二比例减压阀16、第三比例减压阀26和第四比例减压阀28的泄油口均通过管路与油箱连接。

[0021] 为了保证控制油源能够在试验过程中根据控制实现可靠的流量输出,所述控制油源由与油箱连接的电液比例泵进行供应。

[0022] 为了通过控制器便捷地实现对各个比例阀的控制,以使操作过程更简单,还包括控制器,所述控制器分别与电控变量泵1内置的电液比例阀2、第一比例溢流阀3、第一比例减压阀8、第二比例溢流阀12、第三比例溢流阀13、第二比例减压阀16、第四比例溢流阀20、第五比例溢流阀21、第三比例减压阀26、第四比例减压阀28连接。

[0023] 一、利用该装置进行压力损失试验的过程如下:

[0024] S1:将被试负载敏感阀6的所有换向联的压力补偿器的弹簧压缩至最大并螺钉固定,以使压力补偿器全部打开;

[0025] S2: 开启电控变量泵1;

[0026] S3:对第一换向联的两个换向位置进行压力损失试验,具体步骤如下:

[0027] 步骤一:增大第一比例溢流阀3的控制电流,使第一比例溢流阀3的压力增大至负载敏感多路阀6的额定压力;

[0028] 步骤二:增大第四比例减压阀28的控制电流至最大电流,使被试负载敏感多路阀6的第一换向联完全换向,液压油由P口流向A1口;

[0029] 步骤三:逐渐增大电控变量泵1内置的电液比例阀2的控制电流,使电控变量泵1的摆角逐渐增大,从而使通过被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量逐渐增大;

[0030] 步骤四:分别记录通过被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量,即第三流量传感器14的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的A1口的压力,即第五压力传感器15的值;

[0031] 步骤五:绘制通过被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量与P口压力与被试负载敏感多路阀6的A1口的压力的压力差的压力损失曲线;

[0032] 步骤六:将第一比例溢流阀3、第四比例减压阀28和电液比例阀2的电流值均调为

0;

[0033] 步骤七:重复步骤一;

[0034] 步骤八:增大第一比例减压阀8的控制电流至最大电流,使被试负载敏感多路阀6的第一换向联完全换向,液压油由P口流向B1口;

[0035] 步骤九:重复步骤三;

[0036] 步骤十:分别记录通过被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量,即第二流量传感器11的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的B1口的压力,即第四压力传感器10的值;

[0037] 步骤十一:绘制通过被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量与P口压力与被试负载敏感多路阀6的B1口的压力的压力差的压力损失曲线;

[0038] 步骤十二:将第一比例溢流阀3、第一比例减压阀8和电液比例阀2的电流值均调为0;

[0039] S4:依照S3中的方法依次对其他各个换向联的两个换向位置分别进行压力损失试验。

[0040] 二、利用该装置进行微动特性试验的过程如下:

[0041] S1:开启电控变量泵1,逐渐增大第一比例溢流阀3的控制电流,使电控变量泵1的输出压力为被试负载敏感多路阀6的额定压力;

[0042] S2:通过PID调节电控变量泵1内置的电液比例阀2的控制电流,来控制电控变量泵1的输出流量,使电控变量泵1的出口压力P与负载反馈LS口压力的压差为一恒定压差;

[0043] S3:对第一换向联的两个换向位置进行微动特性试验,具体步骤如下:

[0044] 步骤一:逐渐增大第四比例减压阀28的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第一换向联逐渐换向,调整第三比例溢流阀13,使负载敏感多路阀6的A1口压力为空载;

[0045] 步骤二:分别记录被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量,即第三流量传感器14的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的A1口的压力,第五压力传感器15的值、被试负载敏感多路阀6的负载反馈LS口压力,即第九压力传感器24的值、被试负载敏感多路阀6的a1口压力,即第十一压力传感器27的值;

[0046] 步骤三:绘制负载敏感多路阀6的a1口压力同被试负载敏感多路阀6的第一换向联的流量、P口压力、A1口的压力、负载反馈LS口压力的曲线;

[0047] 步骤四:将第四比例减压阀28的控制电流调整为0,使被试负载敏感多路阀6第一换向联回到中位;

[0048] 步骤五:逐渐增大第四比例减压阀28的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第一换向联逐渐换向,调整第三比例溢流阀13,使负载敏感多路阀6的A1口压力分别为额定压力的25%、50%、75%、100%,重复一次步骤二~步骤四;

[0049] 步骤六:逐渐增大第一比例减压阀8的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第一换向联逐渐换向,调整第二比例溢流阀12,使负载敏感多路阀6的B1口压力为空载;

[0050] 步骤七:分别记录被试负载敏感多路阀6第一换向联的流量,即第二流量传感器11的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的B1口的压力,第四压力传感器10的值、被试负载敏感多路阀6的负载反馈LS口压力,即第九压力传感器24的值、被试负载敏感多路阀6的b1口压力,即第三压力传感器9的值;

[0051] 步骤八:绘制负载敏感多路阀6的b1口压力同被试负载敏感多路阀6的第一换向联的流量、P口压力、B1口的压力、负载反馈LS口压力的曲线;

[0052] 步骤九:将第一比例减压阀8的控制电流调整为0,使被试负载敏感多路阀6第一换向联回到中位;

[0053] 步骤十:逐渐增大第一比例减压阀8的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第一换向联逐渐换向,调整第二电液比例阀12,使负载敏感多路阀6的B1口压力分别为额定压力的25%、50%、75%、100%,重复一次步骤七~步骤九;

[0054] S4:依照S3中的方法依次对其他各个换向联的两个换向位置分别进行微动特性试验。

[0055] 三、利用该装置进行抗流量饱和特性试验的过程如下:

[0056] S1:开启电控变量泵1,逐渐增大第一比例溢流阀3的控制电流,使电控变量泵1的输出压力为被试负载敏感多路阀6的额定压力;

[0057] S2:通过PID调节电控变量泵1内置的电液比例阀2的控制电流,来控制电控变量泵1的输出流量,使电控变量泵1的出口压力P与负载反馈LS口压力的压差为一恒定压差,同时限制电控变量泵1的最大输出流量小于被试负载敏感多路阀6的额定流量;

[0058] S3:对第一换向联的两个换向位置进行抗流量饱和特性试验,具体步骤如下:

[0059] 步骤一:将第四比例减压阀28的控制电流调为最大,使被试负载敏感多路阀6第一换向联完全换向,调整第三比例溢流阀13,使负载敏感多路阀6的A1口压力为空载;逐渐增大第三比例减压阀26的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第二换向联逐渐换向,调整第五比例溢流阀21,使负载敏感多路阀6的A2口压力分别为空载、额定压力的25%、50%、75%、100%进行测试;

[0060] 步骤二:分别记录被试负载敏感多路阀6的A1口流量,即第三流量传感器14的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的A1口压力,即第五压力传感器15的值、被试负载敏感多路阀6的负载反馈LS口压力,即第九压力传感器24的值、被试负载敏感多路阀6的A2口的流量,即第四流量传感器22的值、被试负载敏感多路阀6的A2口压力,即第八压力传感器23的值、被试负载敏感多路阀6的a2口压力,即第十压力传感器25的值;

[0061] 步骤三:绘制负载敏感多路阀6的a2口压力同被试负载敏感多路阀6的P口压力、负载反馈LS口压力、A1口流量、A1口压力、A2口流量、A2口压力的曲线;

[0062] 步骤四:将第三比例减压阀26的控制电流调为最大,使被试负载敏感多路阀6第二换向联完全换向,调整第五比例溢流阀21,使负载敏感多路阀6的A2口压力为空载;逐渐增大第四比例减压阀28的控制电流,使被试负载敏感多路阀6第一换向联逐渐换向,调整第三比例溢流阀13,使负载敏感多路阀6的A1口压力分别为空载、额定压力的25%、50%、75%、100%进行测试;

[0063] 步骤五:分别记录被试负载敏感多路阀6的A1口流量,即第三流量传感器14的值、被试负载敏感多路阀6的P口压力,即第二压力传感器7的值、被试负载敏感多路阀6的A1口压力,即第五压力传感器15的值、被试负载敏感多路阀6的负载反馈LS口压力,即第九压力传感器24的值、被试负载敏感多路阀6的A2口的流量,即第四流量传感器22的值、被试负载敏感多路阀6的A2口压力,即第八压力传感器的值、被试负载敏感多路阀6的a1口压力,即第

十压力传感器25的值；

[0064] 步骤六：绘制负载敏感多路阀6的a1口压力同被试负载敏感多路阀6的P口压力、负载反馈LS口压力、A1口流量、A1口压力、A2口流量、A2口压力的曲线。

[0065] 本实用新型采用电控变量泵，能够实现输出流量的连续无极变化，所以在试验过程中调节流量及压力会更加方便。另外，电控变量泵PID控制能便于实现恒压差控制，且能够根据负载的需求而使泵的流量发生变化，由于电控变量泵的压差控制更加精确，因而使不同的被测试的阀在同一压差下进行试验，能使试验结果更加精确，也更具有可比性；通过使各个换向联的两个工作口各自通过比例溢流阀与油箱连接，能方便在试验过程中进行加载的调节，从而使压力调节过程更加方便，同时，由于采用了比例溢流阀进行加载，能使负载压力可以连续变化，因而能使试验数据更具有连续性和真实性。采用比例减压阀来控制负载敏感多路阀的换向，能使换向联得到一个连续的增量变化的力，进而使换向联能够平稳可靠地进行换向动作。通过该装置能同时完成对负载敏感多路阀的压力损失、微动特性、抗流量饱和特性的试验，其操作过程方便，且能够准确地获得相关试验数据，有利于对被测试的阀作出准确的性能评估。

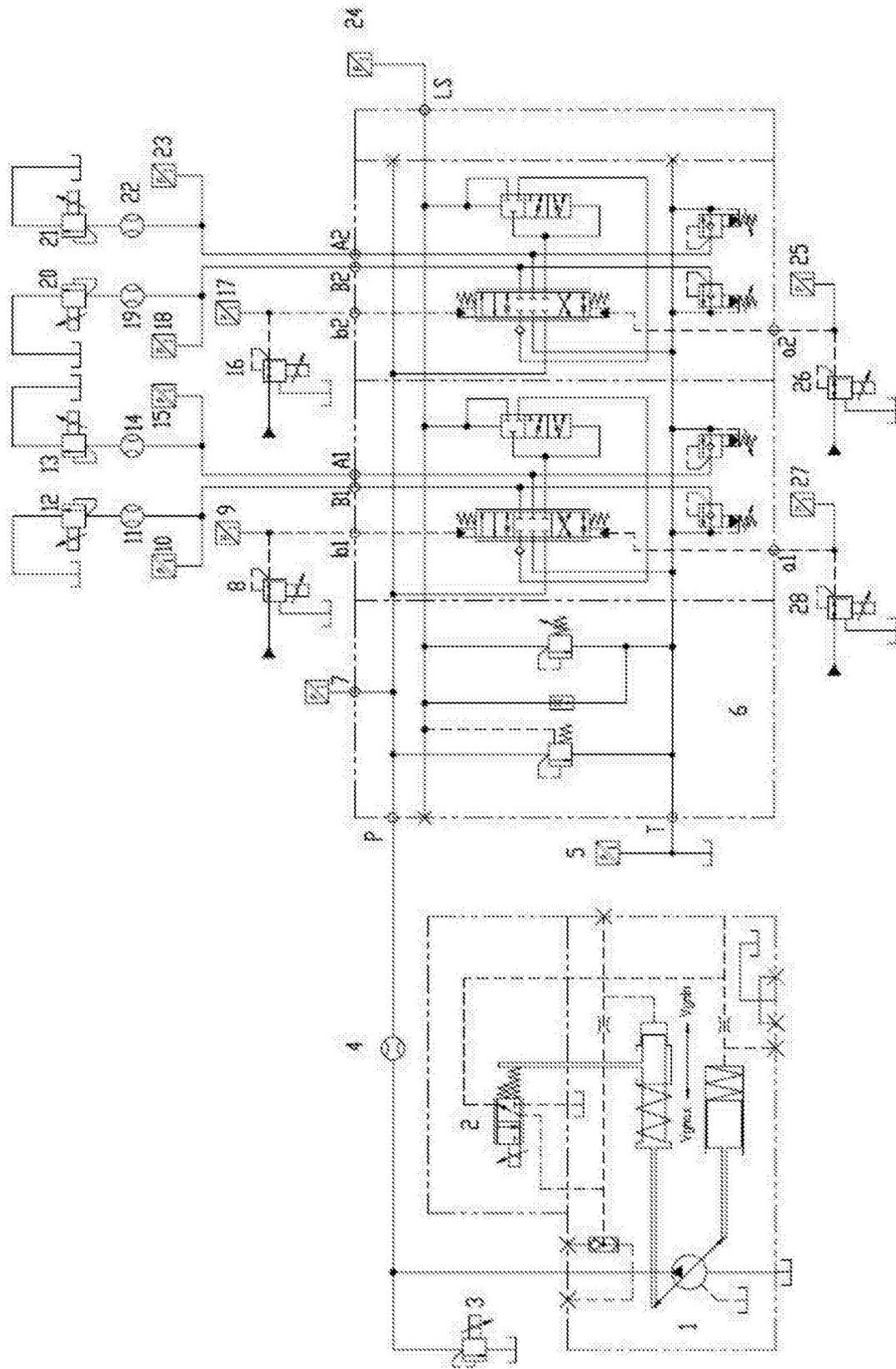


图1