



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104763008 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201510190500.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.04.21

E02F 3/42(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 薛松

申请公布号 CN 104763008 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(73)专利权人 山河智能装备股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术

开发区漓湘中路16号山河智能产业园

专利权人 中南大学

(72)发明人 何清华 郭勇 尤新荣 陈桂芳

张新海

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 颜勇

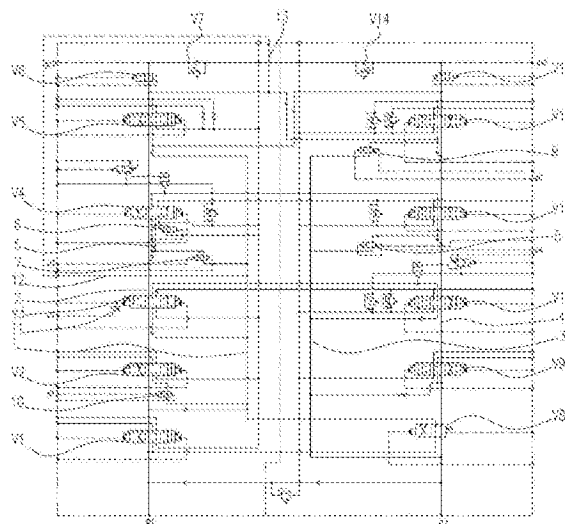
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

中型液压挖掘机多路阀组

(57)摘要

一种中型液压挖掘机的多路阀组,包括主阀和先导梭阀组,主阀包括第一控制回路和第二控制回路,第一控制回路包括第一泵、左行走控制阀、回转控制阀、动臂第二控制阀、斗杆第一控制阀、辅助控制阀、第一旁通切断控制阀和第一流量控制阀;第二控制回路包括第二泵、直线行走控制阀、右行走控制阀、动臂第一控制阀、斗杆第二控制阀、铲斗控制阀、第二旁通切断控制阀和第二流量控制阀,所述先导梭阀组主要用于直线行走信号采集,本专利通用性好、操控性优、具有明显节能高效。



1. 中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:包括主阀和先导梭阀组,主阀包括第一控制回路和第二控制回路,第一控制回路包括第一泵P1、左行走控制阀(V1)、回转控制阀(V2)、动臂第二控制阀(V3)、斗杆第一控制阀(V4)、辅助控制阀(V5)、第一旁通切断控制阀(V6)和第一流量控制阀(V7);第二控制回路包括第二泵P2、直线行走控制阀(V8)、右行走控制阀(V9)、动臂第一控制阀(V10)、斗杆第二控制阀(V11)、铲斗控制阀(V12)、第二旁通切断控制阀(V13)和第二流量控制阀(V14),所述先导梭阀组主要用于直线行走信号采集。

2. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:所述主阀通径为30mm,额定压力为350bar,额定流量320L/min,通用于20T~30T级的液压挖掘机。

3. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:第一流量控制阀(V7)和第二流量控制阀(V14)为模块化单元,可按使用要求,配备正流量控制阀或者负流量控制阀,当配备正流量控制阀时,该中型液压挖掘机多路阀组为正流量控制系统,当配备负流量控制阀时,该中型液压挖掘机多路阀组为负流量控制系统。

4. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:第一控制回路具有第一外部通道(12)和第二外部通道(13),使得斗杆和铲斗复合动作,当斗杆溢流时,第一泵P1的流量可通过第一外部通道(12)和第二外部通道(13)给铲斗控制阀(V12)供油,降低液压系统能耗。

5. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:第一控制回路和第二控制回路的工作阀联按照挖掘机实际工作负载情况布置,负载小的工作阀联排在液压油路的下游,从而复合动作时多路阀内部流道的压力损失降低在负载较小的工作阀联进油路上,有利于复合动作时,降低液压系统能耗。

6. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:斗杆第一控制阀(V4)具有完全再生回路,其液压油的回油路与再生解除阀(6)和第一再生单向阀(5)连接,当斗杆内收负载压力未达到再生解除阀(6)的设定压力时,斗杆小腔的回油经过第一再生单向阀(5)完全再生回到斗杆大腔,使得斗杆内收速度加快;当斗杆内收负载压力达到再生解除阀(6)的设定压力时,再生功能解除。

7. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:动臂下降时,动臂第二控制阀(V3)处于左位,动臂大腔的液压油部分再生到动臂小腔,通过控制动臂第一控制阀(V10)的PT口面积,实现动臂下降第二泵P2不主动供油,第二泵P2的液压油供给复合动作的其他工作装置;动臂下降支车时,通过控制第二旁通切断控制阀(V13)处于右位,切断第二泵P2的直通通道(4),实现支车功能。

8. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:斗杆第一控制阀(V4)与斗杆第二控制阀(V11)动作时第一泵P1与第二泵P2的合流点位于斗杆第一控制阀(V4)和斗杆第二控制阀(V11)的液压回路下游,为阀后合流,降低多路阀内部压力损失。

9. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:在回转控制阀(V2)的进油路上设有第一固定优先阀(10),动臂第二控制阀(V3)进油路上设有第二固定优先阀(11),可根据实际工况,进行流量分配,加快提臂回转复合动作速度。

10. 根据权利要求1所述的中型液压挖掘机的多路阀组,其特征在于:其斗杆第一控制阀(V4)在液压回路进油路上设有第一比例优先阀(7)、斗杆第二控制阀(V11)在液压回路进油路上设有第二比例优先阀(8)、铲斗控制阀(V12)在液压回路进油路上设有第三比例优先

阀(9),可实现按照给定的输入信号,分配液压泵的流量,提高挖掘机工作装置复合动作的速度和改善操控性。

中型液压挖掘机多路阀组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种中型液压挖掘机液压系统的控制回路,特别是涉及一种中型液压挖掘机的通用性好、控制方式灵活、高效节能、操控性优的液压多路阀组。

背景技术

[0002] 液压挖掘机,是一种广泛应用的土方施工机械,作为其核心控制单元的主控制阀组,是功能高度集成的液压多路控制阀,其决定了挖掘机液压系统的控制方式和作业性能。目前市场上主流的中挖液压回路主要有负流量控制液压系统,正流量控制液压系统和负载敏感液压系统三种类别,负流量控制液压系统和正流量控制液压系统,经过多年的市场验证,已经发展较为成熟,但是传统的正流量控制液压多路阀和负流量控制液压多路阀具有明显的区别,相互不能通用,其主要决定于多路阀的结构,使得同一种多路阀具有的应用范围大大受到限制。此外,目前市场上的中型液压挖掘机,多以20T级,30T级等进行分级,而与之相配套的多路阀也形成了多个种类,大大增加了生产成本,不利于批量生产。

[0003] 目前的中型液压挖掘机多路阀,斗杆动作控制回路普遍采用双泵阀前合流形式,由于双泵的液压油合流后,再经过斗杆第一控制阀的阀芯控制后,进入斗杆油缸,而对于多路阀而言,其内部主要的压力损失降低在阀口处,因此导致斗杆内收外摆时,多路阀内部压力损失大幅增加,增加了能量损耗。一般的中型液压挖掘机多路阀,为加快轻负载时,斗杆动作速度,当斗杆内收时,斗杆第一控制阀阀芯内部具有再生回路,但是由于再生通道的限制,斗杆小腔的回油只能部分回收到斗杆大腔,斗杆内收的速度必然受到限制,影响挖掘机的工作效率。当斗杆和铲斗复合动作时,由于铲斗控制阀一般为单阀芯控制,与斗杆第二控制阀通过并联通道共享第二泵的流量,而第一泵的液压油在斗杆溢流时,流量被溢流,从而使得系统温度升高,能耗增大。而对于动臂下降控制,目前的中型液压挖掘机多路阀,普遍采用动臂第一控制阀进行控制,液压泵主动供油给动臂小腔,驱动动臂下降,动臂大腔的回油部分再生到动臂小腔,这样,动臂下降的势能没有得到完全利用,也需要消耗液压系统的能量,影响了复合动作时其他工作装置的作业速度。

[0004] 在挖掘机复合动作时,工作装置的实际工作载荷具有较大差异,来自同一个液压泵的液压油必然首先驱动负载小的工作装置先动作,为了使复合动作的各个工作装置能够同时动作,一般的中型液压挖掘机多路阀在回转控制阀、动臂第一控制阀、斗杆第一控制阀、斗杆第二控制阀、铲斗控制阀进油路上,增加了固定式优先阀,改善了复合动作性能,但是由于实际工况的差异,这种固定式优先阀并不能适应工况的变化,因此,导致挖掘机在与理想工况不同的作业工况下,操控性和作业速度明显下降。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有中型液压挖掘机多路阀的不足,提供一种通用性好、操控性优、具有明显节能高效特点的中型液压挖掘机多路阀组。

[0006] 本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种中型液压挖掘机多路阀组,包括:主阀和先导梭阀组。主阀包括第一控制回路和第二控制回路。第一控制回路,主要由左行走控制阀V1、回转控制阀V2、动臂第二控制阀V3、斗杆第一控制阀V4、辅助控制阀V5、第一旁通切断控制阀V6、第一流量控制阀V7组成;第二控制回路,主要由直线行走控制阀V8、右行走控制阀V9、动臂第一控制阀V10、斗杆第二控制阀V11、铲斗控制阀V12、第二旁通切断控制阀V13、第二流量控制阀V14组成。先导梭阀组主要用于直线行走信号采集。

[0008] 其阀芯通径为30mm,额定压力为350bar,额定流量320L/min,通用于20T~30T级的液压挖掘机。

[0009] 第一流量控制阀V7和第二流量控制阀V14为模块化单元,可按使用要求,配备正流量控制阀或者负流量控制阀。当配备正流量控制阀时,该中型液压挖掘机多路阀组为正流量控制系统,当配备负流量控制阀时,该中型液压挖掘机多路阀组为负流量控制系统。

[0010] 根据权利要求一所述的中型液压挖掘机多路阀组,其第一控制回路具有外部通道12和外部通道13,使得斗杆和铲斗复合动作时,当斗杆溢流时,第一泵P1的流量可通过此外部通道12和外部通道13给铲斗控制阀V12供油,降低液压系统能耗。

[0011] 第一控制回路和第二控制回路的工作阀联按照挖掘机实际工作负载情况布置,负载小的工作阀联排在液压油路的下游,从而复合动作时多路阀内部流道的压力损失降低在负载较小的工作阀联进油路上,有利于复合动作时,降低液压系统能耗。

[0012] 其斗杆第一控制阀V4具有完全再生回路,当斗杆内收负载压力未达到再生解除阀6的设定压力时,斗杆小腔的回油经过多路阀阀体上的再生单向阀5完全再生回到斗杆大腔,使得斗杆内收速度加快;当斗杆内收负载压力达到再生解除阀6的设定压力时,再生功能解除。

[0013] 其动臂下降时,动臂第二控制阀V3处于左位,动臂大腔的液压油部分再生到动臂小腔,通过控制动臂第一控制阀V10的PT口面积,实现动臂下降第二泵P2不主动供油,P2泵的液压油供给复合动作的其他工作装置;动臂下降支车时,通过控制第二旁通切断控制阀V13处于右位,切断第二泵P2的直通通道4,实现支车功能。

[0014] 其斗杆内收外摆第一泵P1与第二泵P2的合流点位于斗杆第一控制阀V4和斗杆第一控制阀V11的液压回路下游,为阀后合流,降低多路阀内部压力损失。

[0015] 在回转控制阀V2的进油路上设有固定优先阀10,动臂第二控制阀V3进油路上设有固定优先阀11,可根据实际工况,进行流量分配,加快提臂回转复合动作速度。

[0016] 其斗杆第一控制阀V4在液压回路进油路上设有比例优先阀7、斗杆第二控制阀V11在液压回路进油路上设有比例优先阀8、铲斗控制阀V12在液压回路进油路上设有比例优先阀9,可实现按照给定的输入信号,分配液压泵的流量,提高挖掘机工作装置复合动作的速度和改善操控性。

[0017] 本发明与现有技术相比,具有的有益效果是:

[0018] 1、通用性好。本发明的中型液压挖掘机多路阀组能通用在20T~30T挖掘机,有利于降低生产成本。

[0019] 2、控制方式灵活。应用本发明的液压挖掘机能够按照使用要求,实现正流量控制方式或负流量控制方式。

[0020] 3、节能、高效。斗杆内收外摆双泵阀后合流,压力损失小;斗杆内收完全再生,作业

速度快;动臂下降液压泵不主动供油,复合动作时,阀内流道压力损失降低在负载小的工作阀联进油路上,当斗杆溢流时,液压泵的流量可供给铲斗,节能效果好。

[0021] 4、操控性好。挖掘机复合动作时,配合电控系统按照各实际工况要求实现比例优先控制,具有更优的操控性。

附图说明

[0022] 图1是本发明的主阀原理图;

[0023] 图2是本发明的斗杆内收完全再生回路原理图;

[0024] 图3是本发明的动臂下降控制回路原理图;

[0025] 图4是本发明的斗杆和铲斗复合动作控制回路原理图;

[0026] 图5是本发明的动臂提升和上车回转复合动作控制回路原理图;

[0027] 图6是本发明的先导梭阀组原理图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0029] 液压挖掘机多路阀型谱如下:

挖掘机吨位(吨)	液压系统流量(L/min)	阀芯通径(mm)
20	220	30
23	250	
26	280	
30	300	
33	320	
36	320	

[0031] 按照该型谱,20T~30T级别的挖掘机通用一个多路阀组,其阀芯通径为30mm,额定压力为350bar,额定流量为320L/min,完全满足这一级别的挖掘机性能指标要求。

[0032] 本发明的中型液压挖掘机多路阀组主阀的具体实施例参见附图1。主阀包括第一控制回路和第二控制回路。挖掘机实际工作时,一般情况下,由于自身重量和铰点位置关系,动臂、斗杆、铲斗油缸和回转马达进油口的工作压力大小顺序为:回转>动臂>斗杆>铲斗,本发明的中型液压挖掘机多路阀组主阀第一控制回路由左行走控制阀V1、回转控制阀V2、动臂第二控制阀V3、斗杆第一控制阀V4、辅助控制阀V5、第一旁通切断控制阀V6、第一流量控制阀V7组成;第二控制回路由直线行走阀V8、右行走控制阀V9、动臂第一控制阀V10、斗杆第二控制阀V11、铲斗控制阀V12、第二旁通切断控制阀V13、第二流量控制阀V14组成,上述第一控制回路和第二控制回路中负载较小和工作几率不高的控制阀排列在液压回路的下游,使得液压回路的压力损失降低在负载较小的液压执行器上,液压系统的能耗将得到有效降低。此实施例中,第一流量控制阀V7和第二流量控制阀V14为负流量控制阀,通过检测ps1口压力和ps2口压力,控制液压泵的排量变化,使挖掘机液压系统实现负流量控制,达到节能效果。

[0033] 本实施例中,斗杆控制回路由斗杆第一控制阀V4和斗杆第二控制阀V11共同控制,

参见附图2,斗杆内收动作时,来自第一泵P1的液压油经过第一控制回路并联供油通道1或直通供油通道2,经过斗杆第一控制阀V4的左位进入斗杆大腔;来自第二泵P2的液压油经过第二控制回路并联通道3或直通供油通道4,经过斗杆第二控制阀V11的右位进入斗杆大腔。斗杆小腔的回油经过斗杆第一控制阀V4的左位后,全部进入再生单向阀5,斗杆内收负载小时,斗杆再生解除阀6处于中立位,来自再生单向阀5的全部液压油与来自第一泵P1的液压油合流后,再次通过斗杆第一控制阀V4的左位,进入斗杆大腔,实现完全再生。斗杆内收负载大时,斗杆再生解除阀6处于左位,来自斗杆小腔的回油通过再生解除阀6回油,再生功能解除。所述斗杆内收控制回路中,来自第一泵P1的液压油经过斗杆第一控制阀V4后,与来自第二泵P2的液压油经过斗杆第二控制阀V11后进行合流,为阀后合流,阀内压力损失小,同样,斗杆外摆控制回路也为双泵阀后合流。

[0034] 本实施例中,动臂控制回路由动臂第一控制阀V10和动臂第二控制阀V3共同控制,参见附图3,动臂空载下降时,动臂大腔的回油一部分经过动臂第二控制阀V3的左位再生通道,再生到动臂小腔,多余的液压油通过动臂第一控制阀V10的右位回油。通过匹配合理的动臂第一控制阀V10的右位PT口面积,来自第二泵P2的液压油,经过第二控制回路直通供油通道4,动臂第一控制阀V10的右位的直通供油通道4回油,控制液压泵排量最小,从而实现动臂下降时第二泵P2不主动供油,完全依靠动臂自身重力下降。动臂下降支车时,先导压力信号作用在第二旁通切断控制阀V13的控制端口pa2上,关闭第二控制回路直通供油通道4,使得第二泵P2的液压油经过第二控制回路并联供油通道3主动进入动臂小腔,驱动动臂支车。

[0035] 本实施例中,斗杆和铲斗复合动作控制回路参见附图4,来自第一泵P1的液压油经过第一控制回路并联供油通道1或直通供油通道2,给斗杆第一控制阀V4供油,来自第二泵P2的液压油经过第二控制回路并联供油通道3或直通供油通道4给斗杆第二控制阀V11供油,并通过第二控制回路并联供油通道3给铲斗控制阀V12供油,当斗杆溢流时,通过控制第一控制回路外部通道12和外部通道13接通,并施加信号压力于pa1,使第一旁通切断控制阀V6处于左位,来自第一泵P1的液压油,将经过外部通道12和外部通道13进入铲斗控制阀V12,防止溢流损失。

[0036] 参见附图1,本实施例中,主阀的斗杆第一控制阀V4并联通道进油路上设有比例优先阀7,斗杆第二控制阀V11并联通道进油路上设有比例优先阀8、铲斗控制阀V12的并联通道进油路上设有比例优先阀9,通过控制信号压力pi3的值控制比例优先阀7的开口面积,控制信号压力pi4的值控制比例优先阀8的开口面积,控制信号压力pi5的值控制比例优先阀9的开口面积,来自第一泵P1和第二泵P2的流量可更加合理地分配给各个工作装置。

[0037] 本实施例中,动臂提升和回转复合动作控制回路参见附图5,来自第二泵P2的液压油通过第二控制回路并联供油通道3独立供给动臂第一控制阀V10,来自第一泵P1的液压油通过第一控制回路并联供油通道1同时供给回转控制阀V2和动臂第二控制阀V3。在回转控制阀V2并联通道进油路上设有固定优先阀10,动臂第二控制阀V3并联通道进油路上设有固定优先阀11,由于挖掘机在提臂回转复合动作时,高速时,往往需要回转优先,而低速时,则动臂提升需要优先,上述优先阀10和优先阀11,可以通过不同的配合,实现挖掘机按照操作者的需要,进行协调性控制,保证挖掘机操控性和作业速度。

[0038] 本发明的中型液压挖掘机多路阀组先导梭阀组的具体实施例参见附图6。先导梭

阀组为独立的低压阀组,用于实现挖掘机直线行走时的信号采集。

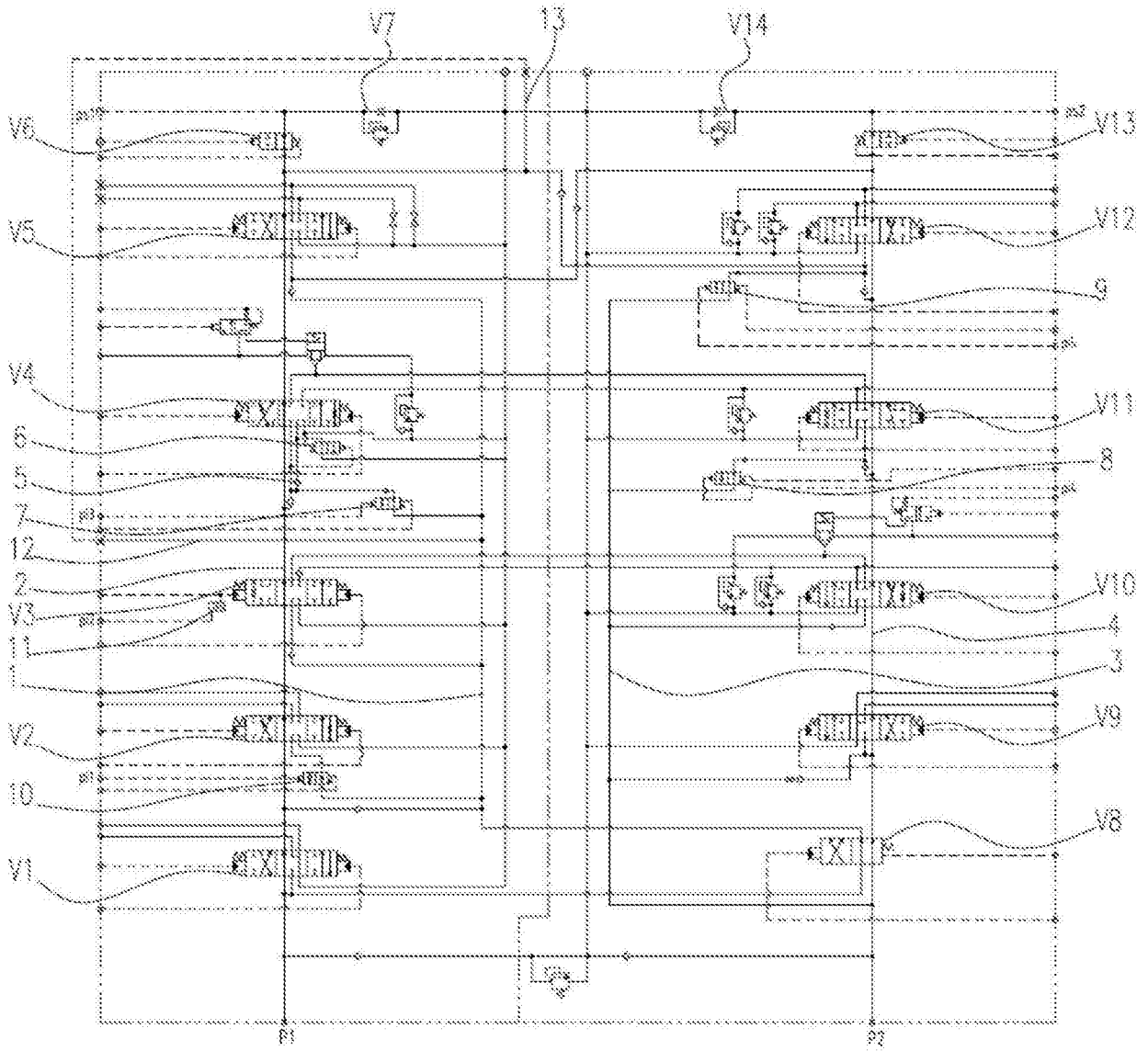


图1

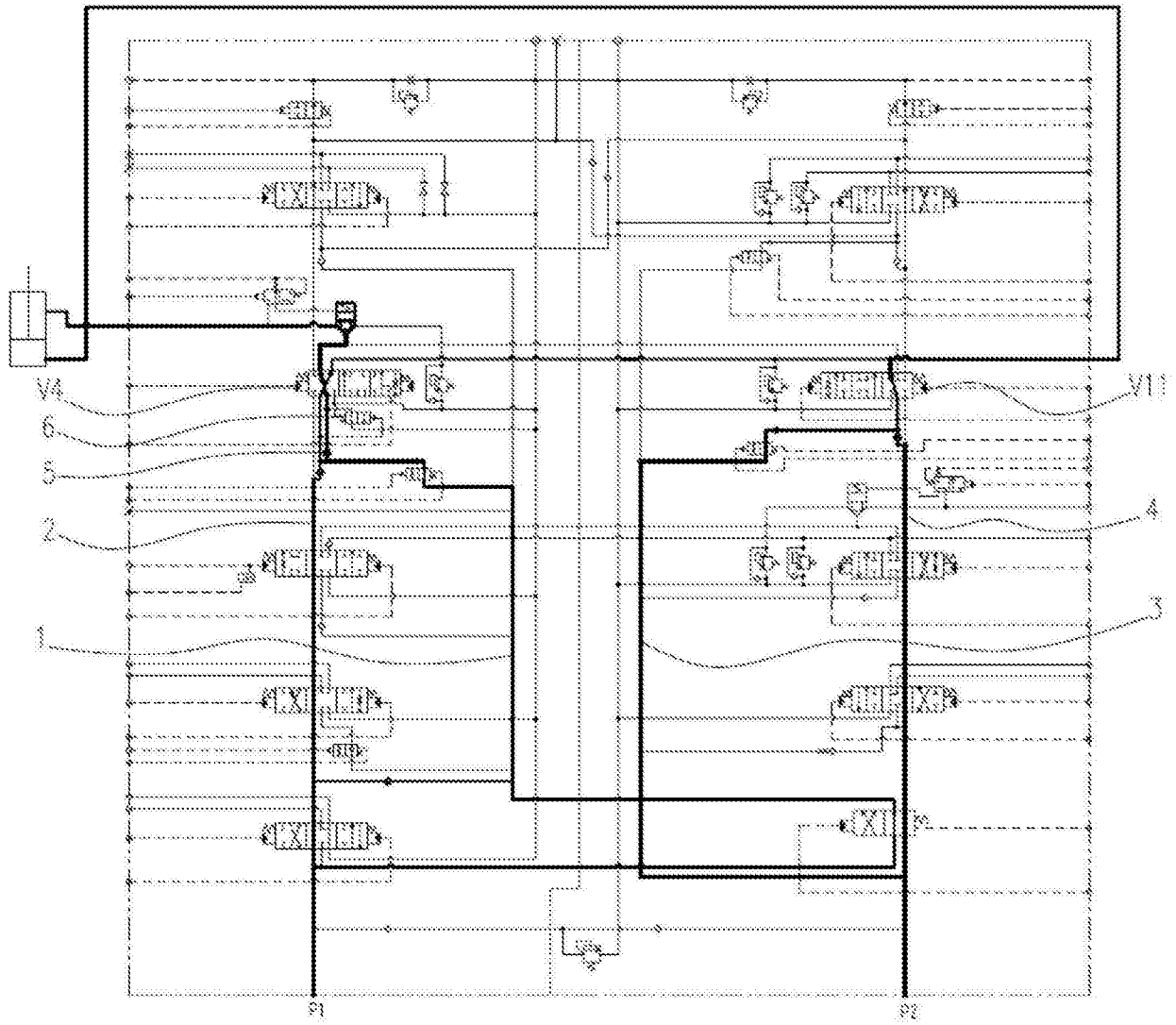


图2

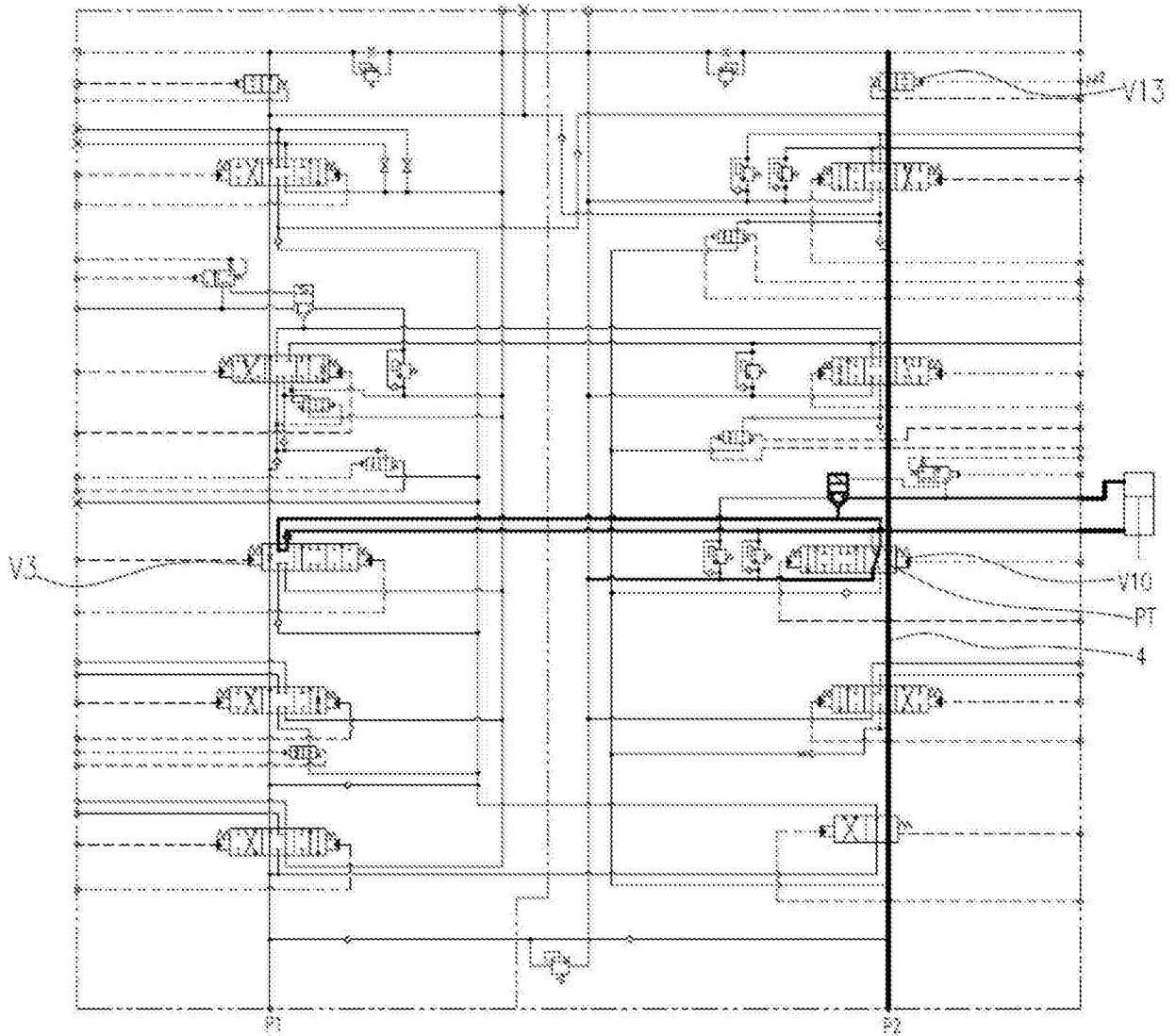


图3

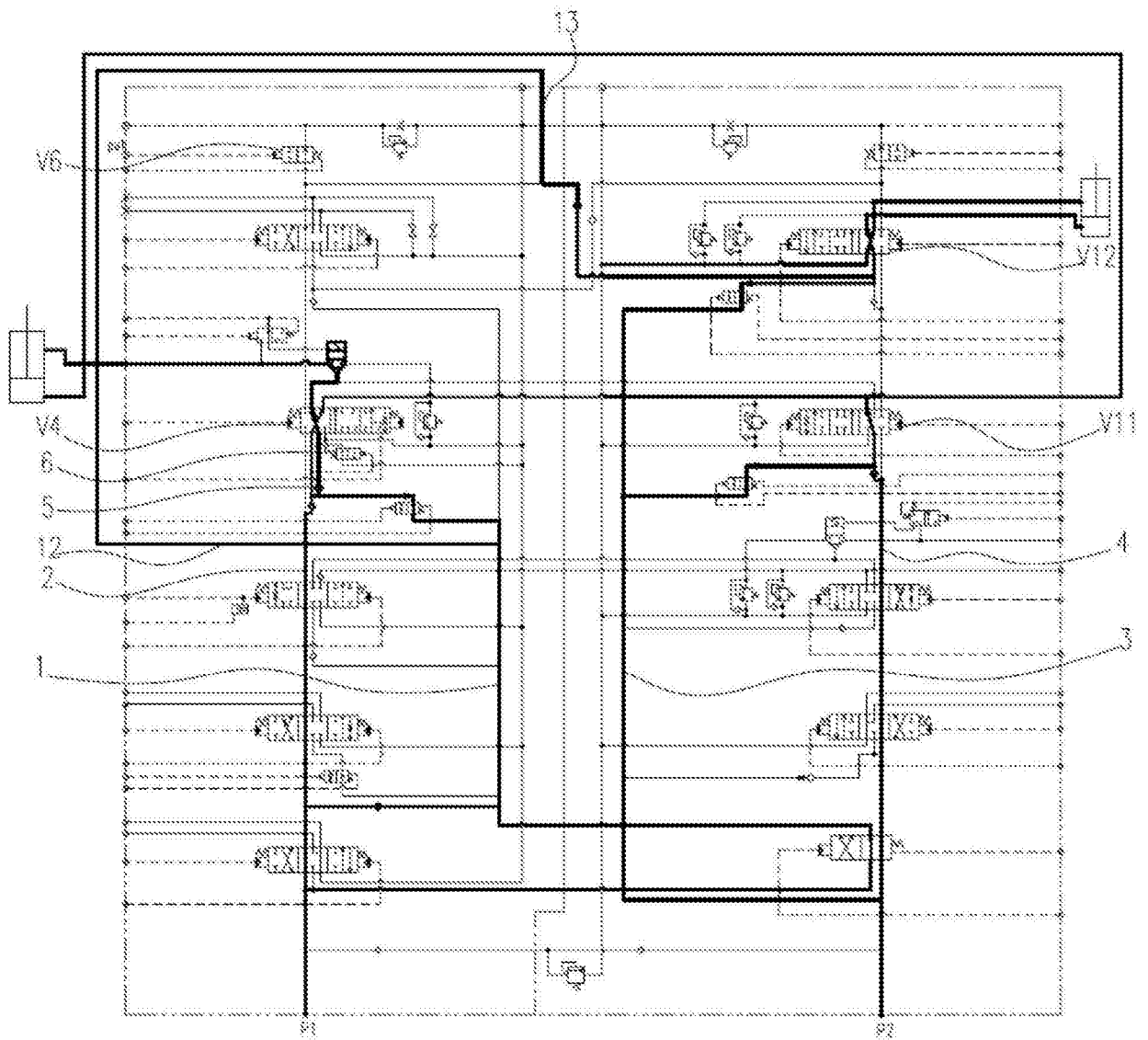


图4

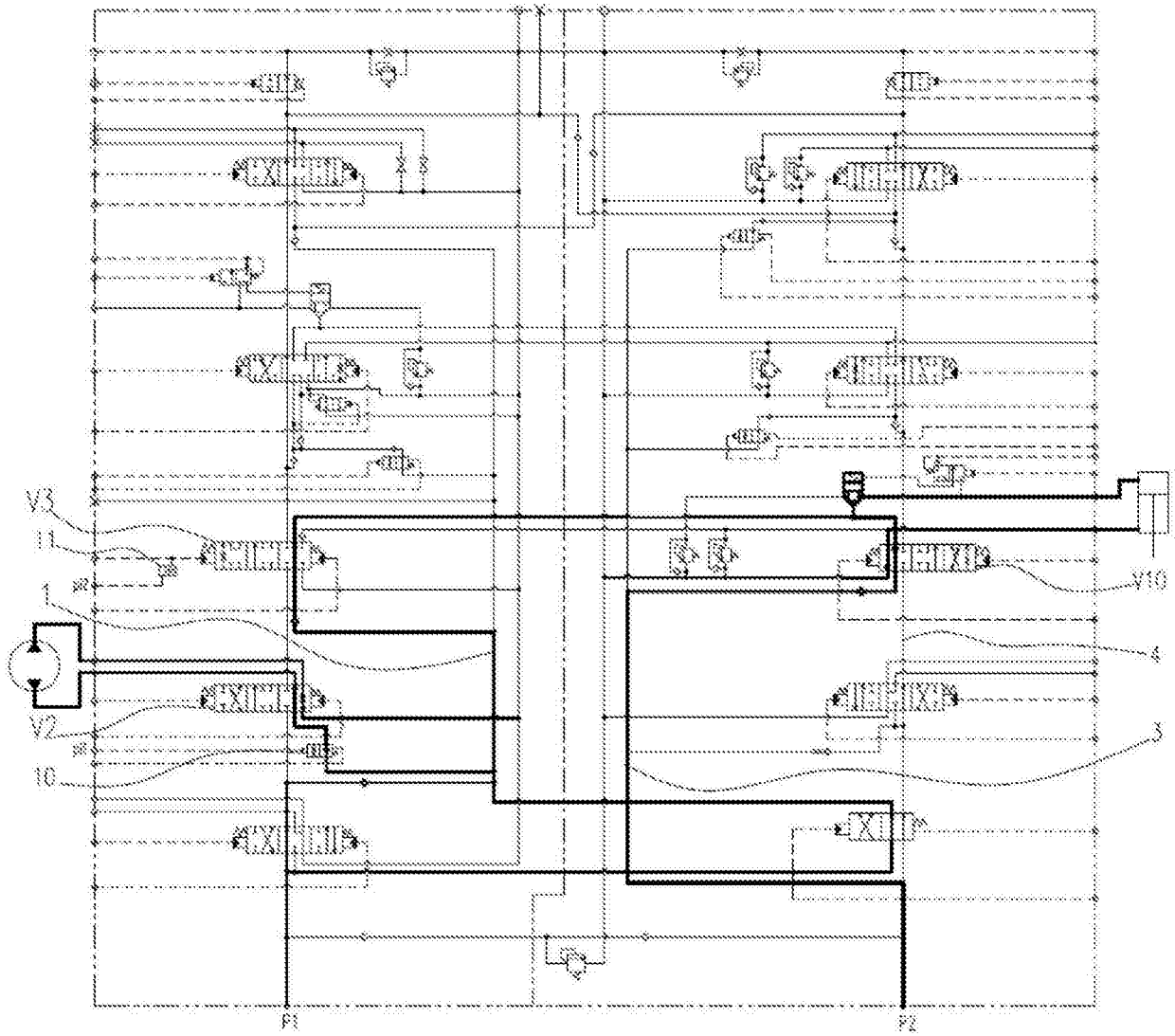


图5

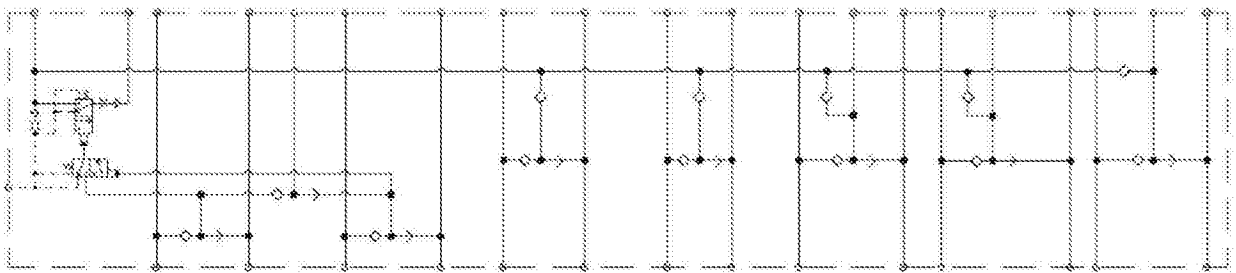


图6