



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106762916 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710109763.3

(22)申请日 2017.02.28

(71)申请人 徐工集团工程机械有限公司

地址 221004 江苏省徐州市经济开发区工业一区

(72)发明人 景军清 王晓娟 刘灿杰

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 颜镝

(51) Int.Cl.

F15B 13/02(2006.01)

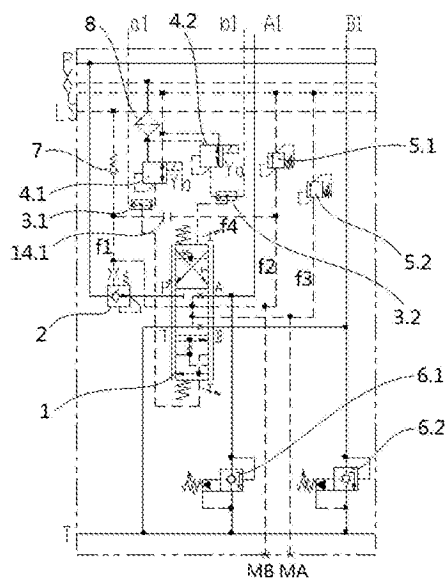
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

工作联、负载敏感多路阀及工程机械

(57)摘要

本发明涉及一种工作联、负载敏感多路阀及工程机械,工作联包括:阀体,内设有能够在阀体内运动的主阀芯;先导油源选择元件,设置在所述主阀芯的控制腔和多种先导油源之间,能够在多种先导油源中选择供应给所述主阀芯的控制腔的先导油源。本发明通过在主阀芯的控制腔和多种先导油源之间设置先导油源选择元件,来实现主阀芯的控制腔在不同先导控制方式上的选择,从而增加控制冗余性,提高控制可靠性。



1. 一种工作联,其特征在于,包括:

阀体,内设有能够在阀体内运动的主阀芯;

先导油源选择元件,设置在所述主阀芯的控制腔和多种先导油源之间,能够在多种先导油源中选择供应给所述主阀芯的控制腔的先导油源。

2. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,所述多种先导油源包括电液比例先导油源和液控先导油源,所述先导油源选择元件设置在所述主阀芯的控制腔分别与所述电液比例先导油源和所述液控先导油源之间的油路上。

3. 根据权利要求2所述的工作联,其特征在于,在所述电液比例先导油源与所述先导油源选择元件之间的油路上设有电比例减压阀。

4. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,所述先导油源选择元件包括压力选择组件,所述压力选择组件的输入口分别与所述多种先导油源连通,所述压力选择组件的输出口与所述主阀芯的控制腔连通,能够将所述多种先导油源中输入先导油压最大的液压控制信号输入到所述主阀芯的控制腔,以驱动所述主阀芯在所述阀体内运动。

5. 根据权利要求4所述的工作联,其特征在于,所述多种先导油源包括电液比例先导油源和液控先导油源,所述先导油源选择元件设置在所述主阀芯的控制腔分别与所述电液比例先导油源和所述液控先导油源之间的油路上,所述电液比例先导油源包括电控先导供应油路和电控先导回油油路,所述工作联还包括电比例减压阀,所述电比例减压阀的常闭输入口和常开输入口分别与所述电控先导供应油路和所述电控先导回油油路连通,所述电比例减压阀的输出口和所述液控先导油源分别与所述压力选择组件的两个输入口连通。

6. 根据权利要求4所述的工作联,其特征在于,所述压力选择组件为梭阀或梭阀网络。

7. 根据权利要求5所述的工作联,其特征在于,在所述电比例减压阀的常闭输入口之前的油路中还设有过滤装置。

8. 根据权利要求7所述的工作联,其特征在于,还包括设置在所述阀体上的先导端盖,所述电比例减压阀和所述过滤装置均安装在所述先导端盖上。

9. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,还包括手动操作端盖,设置在所述阀体上,并与所述主阀芯连接,能够手动驱动所述主阀芯在所述阀体内运动。

10. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,在所述阀体内还包括压力补偿阀芯,并设于所述主阀芯的进油口之前,所述压力补偿阀芯上设有能够实现负载保持的台肩结构,所述台肩结构具有位于所述阀体的工作油液输入口一侧的锥形表面和位于所述主阀芯的进油口一侧的径向承压表面。

11. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,在所述阀体上还设有与所述主阀芯的各个工作油口连通的插孔,在该插孔上可选择性的设置过载阀、补油阀、过载补油阀或过载补油阀堵。

12. 根据权利要求11所述的工作联,其特征在于,所述过载补油阀堵包括密封圈、堵头和具有中空油道的螺塞式安装座,所述螺塞式安装座安装在所述插孔内,并通过所述密封圈与所述插孔孔壁进行密封,所述堵头可拆卸地安装在所述中空油道中,在卸除所述堵头的状态下,在所述中空油道内能够安装测压接头。

13. 根据权利要求1所述的工作联,其特征在于,在所述阀体中还设有主负载敏感油路、多条负载敏感油路以及设置在所述主负载敏感油路和至少部分负载敏感油路之间的连接

油路,所述主负载敏感油路与所述主阀芯的负载敏感腔连通,且向外输出负载敏感油压信号,所述多条负载敏感油路分别与所述主阀芯的各个负载敏感油口连通,在所述主阀芯运动到与不同的工作负载油路对应的位置时,所述多条负载敏感油路中对应于当前工作负载油路的负载敏感油路与所述主负载敏感油路压力相同,在所述主负载敏感油路、多条负载敏感油路和连接油路上设有溢流压力选择装置,能够实现各负载敏感油路的相同或不同溢流压力的设定。

14.根据权利要求13所述的工作联,其特征在于,所述溢流压力选择装置包括溢流阀和油堵,当对各负载敏感油路分别设定不同溢流压力时,在所述连接油路内设置油堵,并在每条负载敏感油路上均设置预定的溢流压力的溢流阀,当对各负载敏感油路设定相同溢流压力时,在一条负载敏感油路中设置预定的溢流压力的溢流阀,并在其它负载敏感油路中设置油堵,并保持所述连接油路畅通。

15.根据权利要求13所述的工作联,其特征在于,在所述阀体内还包括压力补偿阀芯,并设于所述主阀芯的进油口之前,所述压力补偿阀芯的弹簧腔与所述主负载敏感油路连通。

16.根据权利要求15所述的工作联,其特征在于,在所述压力补偿阀芯的弹簧腔底部还能够增加不同数量的垫片,以改变所述压力补偿阀芯所用弹簧的预压缩量。

17.根据权利要求8所述的工作联,其特征在于,所述过滤装置为螺塞式过滤器,能够安装在所述先导端盖上开设的内孔中。

18.一种负载敏感多路阀,其特征在于,包括权利要求1~17任一所述的工作联。

19.一种工程机械,其特征在于,包括权利要求18所述的负载敏感多路阀。

工作联、负载敏感多路阀及工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及液压技术领域,尤其涉及一种工作联、负载敏感(Load Sensing,简称LS)多路阀及工程机械。

背景技术

[0002] 多路阀是以两个以上换向阀为主体,集多种控制阀(例如换向阀、单向阀、过载阀、补油阀和制动阀等)于一体的多功能集成阀,属于工程机械液压系统的核心零件。多路阀通常位于泵和执行元件之间,用于控制液压油的流量大小和流向,从而集中控制工程机械执行元件的运动方向和速度。

[0003] 目前工程机械用的多路阀主要有传统多路阀、负流量多路阀、正流量多路阀、负载敏感多路阀四种。传统多路阀、负流量多路阀、正流量多路阀流量受负载压力变化影响,且复合动作时流量流向负载较小执行元件而导致流量无法按照预期状态进行分配,因此,对控制精度要求较高的工程机械液压系统多采用负载敏感多路阀。

[0004] 一般的负载敏感多路阀主要包括:阀体、主阀芯、补偿阀芯、控制机构等。根据主机产品工况需要,还可设置溢流阀、补油阀、LS溢流阀、负载保持阀等。阀体上还可设置LS压力选择油道,选择对应于不同工作油口(例如A、B口等)在工作过程中的高压,作为泵排量控制信号。

[0005] 现有多路阀的控制方式经历了手动操作、液控操作和电液比例控制技术等阶段,而且目前三种控制方式在实际应用中都比较常见。但多路阀先导控制方案仅能实现一种控制方式,即仅能实现单一的手动先导控制、液压先导控制、电比例先导控制,而不能同时实现两种或两种以上控制方式。当单一的控制方式失效后,主机产品则不能正常工作,甚至会出现事故。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种工作联、负载敏感多路阀及工程机械,能够选择性的实现不同先导控制方式。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了一种工作联,包括:

[0008] 阀体,内设有能够在阀体内运动的主阀芯;

[0009] 先导油源选择元件,设置在所述主阀芯的控制腔和多种先导油源之间,能够在多种先导油源中选择供应给所述主阀芯的控制腔的先导油源。

[0010] 进一步地,所述多种先导油源包括电液比例先导油源和液控先导油源,所述先导油源选择元件设置在所述主阀芯的控制腔分别与所述电液比例先导油源和所述液控先导油源之间的油路上。

[0011] 进一步地,在所述电液比例先导油源与所述先导油源选择元件之间的油路上设有电比例减压阀。

[0012] 进一步地,所述先导油源选择元件包括压力选择组件,所述压力选择组件的输入

口分别与所述多种先导油源连通,所述压力选择组件的输出口与所述主阀芯的控制腔连通,能够将所述多种先导油源中输入先导油压最大的液压控制信号输入到所述主阀芯的控制腔,以驱动所述主阀芯在所述阀体内运动。

[0013] 进一步地,所述多种先导油源包括电液比例先导油源和液控先导油源,所述先导油源选择元件设置在所述主阀芯的控制腔分别与所述电液比例先导油源和所述液控先导油源之间的油路上,所述电液比例先导油源包括电控先导供应油路和电控先导回油油路,所述工作联还包括电比例减压阀,所述电比例减压阀的常闭输入口和常开输入口分别与所述电控先导供应油路和所述电控先导回油油路连通,所述电比例减压阀的输出口和所述液控先导油源分别与所述压力选择组件的两个输入口连通。

[0014] 进一步地,所述压力选择组件为梭阀或梭阀网络。

[0015] 进一步地,在所述电比例减压阀的常闭输入口之前的油路中还设有过滤装置。

[0016] 进一步地,还包括设置在所述阀体上的先导端盖,所述电比例减压阀和所述过滤装置均安装在所述先导端盖上。

[0017] 进一步地,还包括手动操作端盖,设置在所述阀体上,并与所述主阀芯连接,能够手动驱动所述主阀芯在所述阀体内运动。

[0018] 进一步地,在所述阀体内还包括压力补偿阀芯,并设于所述主阀芯的进油口之前,所述压力补偿阀芯上设有能够实现负载保持的台肩结构,所述台肩结构具有位于所述阀体的工作油液输入口一侧的锥形表面和位于所述主阀芯的进油口一侧的径向承压表面。

[0019] 进一步地,在所述阀体上还设有与所述主阀芯的各个工作油口连通的插孔,在该插孔上可选择性的设置过载阀、补油阀、过载补油阀或过载补油阀堵。

[0020] 进一步地,所述过载补油阀堵包括密封圈、堵头和具有中空油道的螺塞式安装座,所述螺塞式安装座安装在所述插孔内,并通过所述密封圈与所述插孔孔壁进行密封,所述堵头可拆卸地安装在所述中空油道中,在卸除所述堵头的状态下,在所述中空油道内能够安装测压接头。

[0021] 进一步地,在所述阀体中还设有主负载敏感油路、多条负载敏感油路以及设置在所述主负载敏感油路和至少部分负载敏感油路之间的连接油路,所述主负载敏感油路与所述主阀芯的负载敏感腔连通,且向外输出负载敏感油压信号,所述多条负载敏感油路分别与所述主阀芯的各个负载敏感油口连通,在所述主阀芯运动到与不同的工作负载油路对应的位置时,所述多条负载敏感油路中对应于当前工作负载油路的负载敏感油路与主负载敏感油路压力相同,在所述主负载敏感油路、多条负载敏感油路和连接油路上设有溢流压力选择装置,能够实现各负载敏感油路的相同或不同溢流压力的设定。

[0022] 进一步地,所述溢流压力选择装置包括溢流阀和油堵,当对各负载敏感油路分别设定不同溢流压力时,在所述连接油路内设置油堵,并在每条负载敏感油路上均设置预定的溢流压力的溢流阀,当对各负载敏感油路设定相同溢流压力时,在一条负载敏感油路中设置预定的溢流压力的溢流阀,并在其它负载敏感油路中设置油堵,并保持所述连接油路畅通。

[0023] 进一步地,在所述阀体内还包括压力补偿阀芯,并设于所述主阀芯的进油口之前,所述压力补偿阀芯的弹簧腔与所述主负载敏感油路连通。

[0024] 进一步地,在所述压力补偿阀芯的弹簧腔底部还能够增加不同数量的垫片,以改

变所述压力补偿阀芯所用弹簧的预压缩量。

[0025] 进一步地,所述过滤装置为螺塞式过滤器,能够安装在所述先导端盖上开设的内孔中。

[0026] 为实现上述目的,本发明提供了一种负载敏感多路阀,包括前述的工作联。

[0027] 为实现上述目的,本发明提供了一种工程机械,包括前述的负载敏感多路阀。

[0028] 基于上述技术方案,本发明通过在主阀芯的控制腔和多种先导油源之间设置先导油源选择元件,来实现主阀芯的控制腔在不同先导控制方式上的选择,从而增加控制冗余性,提高控制可靠性。

附图说明

[0029] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0030] 图1为本发明工作联的一实施例的液压原理示意图。

[0031] 图2为本发明工作联实施例的剖面结构示意图。

[0032] 图3为本发明工作联实施例中压力补偿阀的剖面结构示意图。

[0033] 图4为本发明工作联实施例中过载补油阀堵头的剖面结构示意图。

[0034] 图5为本发明工作联实施例的右视角度的结构示意图。

[0035] 图6-8分别为图5中E-E截面、D-D截面和F-F截面的剖面结构示意图。

[0036] 图9为图2中G-G截面的剖面结构示意图。

[0037] 图10为本发明工作联实施例中先导端盖的结构示意图。

[0038] 图11为本发明工作联的另一实施例的液压原理示意图。

具体实施方式

[0039] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0040] 如图1所示,为本发明工作联的一实施例的液压原理示意图。结合图2所示的结构示意图,本实施例中的工作联包括阀体9和先导油源选择元件,阀体9内设有能够在阀体9内运动的主阀芯1.1,先导油源选择元件设置在主阀芯1.1的控制腔和多种先导油源之间,能够在多种先导油源中选择供应给所述主阀芯1.1的控制腔的先导油源。

[0041] 多种先导油源可以包括多种不同先导形式的液压油来源,例如图1中示出的电液比例先导油源和液控先导油源a1、b1,而先导油源选择元件设置在所述主阀芯1.1的控制腔分别与所述电液比例先导油源和所述液控先导油源a1、b1之间的油路上,这样先导油源选择元件能够给主阀芯1.1选择来自电液比例先导油源的液压油,或者选择来自液控先导油源a1、b1的液压油,从而实现了电液控制和液控集成控制的控制方案,当单一的控制方式失效时,可以通过切换另一先导油源即可确保该工作联仍然可以继续工作,从而确保作业设备正常运转,避免事故的发生。

[0042] 先导油源选择元件包括压力选择组件,图1实施例中采用了梭阀3.1和梭阀3.2来作为压力选择组件。在另一实施例中如果涉及到三个以上的先导油源时还可以采用梭阀网络作为压力选择组件。在连接关系上,压力选择组件的输入口分别与多种先导油源连通,而压力选择组件的输出口与主阀芯1.1的控制腔连通。通过比较不同先导油源提供的油压,将

多种先导油源中输入先导油压最大的液压控制信号输入到所述主阀芯1.1的控制腔,来驱动所述主阀芯1.1在所述阀体9内运动。

[0043] 在图1中,电液比例先导油源可具体包括电控先导供应油路X和电控先导回油油路Y。电控先导供应油路X可以采用外供油路,也可以采用内部油路通过减压阀供油的方式。为了通过压力比较来进行先导油源的选择,在工作联中可加入电比例减压阀4.1和电比例减压阀4.2,分别对应主阀芯1.1两侧的控制腔。电比例减压阀4.1,4.2的常闭输入口和常开输入口分别与电控先导供应油路X和电控先导回油油路Y连通,电比例减压阀4.1的输出口和液控先导油源a1分别与压力选择组件(梭阀3.1)的两个输入口连通,而电比例减压阀4.2的输出口和液控先导油源b1分别与压力选择组件(梭阀3.2)的两个输入口连通。通过给电比例减压阀4.1或电比例减压阀4.2通电及电流/电压控制,可以有效地控制主阀芯1.1的运动状态及运动位置,以适应不同工况的需求。

[0044] 考虑到多路阀先导机构精密度和油液清洁度要求较高,且工程机械工作环境恶劣,油液容易受到污染,在电比例减压阀4.1,4.2的常闭输入口之前的油路中还可以设置过滤装置8,以便确保先导油液的额定清洁度,消除先导机构易堵塞的问题,提升多路阀控制的可靠性。

[0045] 参考图10,该过滤装置8优选为螺塞式过滤器8.1。在阀体9上还可以安装先导端盖15,而螺塞式过滤器8.1可安装在先导端盖15上开设的内孔中,其结构简单功能可靠,也易于拆卸和清洗。在先导端盖15上还可以安装前述的电比例减压阀4.1和4.2。

[0046] 参考图1,当工作联采用电液控制模式时,如果需要工作联所连的执行元件从工作联油口A1进油,工作联油口B1回油,则可使电比例减压阀4.1得电,电比例减压阀4.2保持失电状态,此时来自电控先导供应油路X的先导油液经过电比例减压阀4.1到梭阀3.1,而此时液控先导油源a1对应的油路未通先导油液,因此选择出的来自电控先导供应油路X的先导油液通过梭阀3.1到达主阀芯1.1上靠近工作油口B一端的控制腔,推动主阀芯1.1向另一侧移动,使来自工作联(在图2中即为来自阀体9)的P口的工作油液经由压力补偿阀2、进油口P'、工作油口A后到达工作联油口A1,经过执行元件后返回工作联油口B1,再经由工作油口B返回工作联的T口。

[0047] 如果需要工作联所连的执行元件从工作联油口B1进油,工作联油口A1回油,则可使电比例减压阀4.2得电,电比例减压阀4.1保持失电状态,此时来自电控先导供应油路X的先导油液经过电比例减压阀4.2到梭阀3.2,而此时液控先导油源b1对应的油路未通先导油液,因此选择出的来自电控先导供应油路X的先导油液通过梭阀3.2到达主阀芯1.1上靠近工作油口A一端的控制腔,推动主阀芯1.1向另一侧移动,使来自工作联的P口的工作油液经由压力补偿阀2、进油口P'、工作油口B后到达工作联油口B1,经过执行元件后返回工作联油口A1,再经由工作油口A返回工作联的T口。

[0048] 当电比例减压阀出现故障或者某些工况需要采用液控方式进行主阀芯1.1的控制时,如果需要工作联所连的执行元件从工作联油口A1进油,工作联油口B1回油,则来自液控先导油源a1的先导油液直接到达梭阀3.1,而此时梭阀3.1的另一端进口连通的是电控先导回油油路Y,因此选择出的来自液控先导油源a1的先导油液通过梭阀3.1到达主阀芯1.1上靠近工作油口B一端的控制腔,推动主阀芯1.1向另一侧移动,使来自工作联的P口的工作油液经由压力补偿阀2、进油口P'、工作油口A后到达工作联油口A1,经过执行元件后返回工作

联油口B1,再经由工作油口B返回工作联的T口。

[0049] 如果需要工作联所连的执行元件从工作联油口B1进油,工作联油口A1回油,则来自液控先导油源b1的先导油液直接到达梭阀3.2,而此时梭阀3.2的另一端进口连通的是电控先导回油油路Y,因此选择出的来自液控先导油源b1的先导油液通过梭阀3.2到达主阀芯1.1上靠近工作油口A一端的控制腔,推动主阀芯1.1向另一侧移动,使来自工作联的P口的工作油液经由压力补偿阀2、进油口P'、工作油口B后到达工作联油口B1,经过执行元件后返回工作联油口A1,再经由工作油口A返回工作联的T口。

[0050] 在另一个实施例中,还可以包括手动操作端盖,或者说将先导端盖改成手动操作端盖,该端盖设置在阀体9上,并与所述主阀芯1.1连接,能够手动驱动所述主阀芯1.1在所述阀体9内运动。通过手动操作端盖的设置,能够使该工作联乃至负载敏感多路阀可实现电液比例控制、液压控制和手动控制三种控制模式。

[0051] 在图2中,负载敏感腔LS(简称LS腔)与图1中的主负载敏感油路f1(简称f1油道)相连通,负载敏感油口LSA(简称LSA腔)与图1中的负载敏感油路f3(简称f3油道)相连通,负载敏感油口LSB(简称LSB腔)与图1中的负载敏感油路f2(简称f2油道)相连通。工作联在A位工作时,阀芯右移,LS腔与LSA腔相连通,此时f1、f3油道压力相同,为A口压力;在B位工作时,阀芯左移,LS腔与LSB腔相连通,此时f1、f2油道压力相同,为B口压力。若需要向外输出f3压力,则可采用图8中的f6油道(对应于图1中的MA油道),将f6油道中的堵头去掉装上测压接头;需要向外输出f2压力,用的是图6中的f5油道(对应于图1中的MB油道),将f5油道中的堵头去掉装上测压接头。

[0052] 在阀体9上可以设置分别与主阀芯1.1的各个工作油腔A、B连通的插孔,在该插孔上可选择性的设置过载阀、补油阀、过载补油阀(参见图1中过载补油阀6.1、6.2)或过载补油阀堵头(参见图11中过载补油阀堵17.1,17.2)。图4示出了一种能够实现测压功能的过载补油阀堵头,该过载补油阀堵头包括密封圈13.1、密封圈13.2、堵头10.2和具有中空油道的螺塞式安装座11,螺塞式安装座11安装在所述插孔内,并通过所述密封圈13.1和密封圈13.2与插孔孔壁进行密封,堵头10.2可拆卸地安装在所述中空油道中。当需要测量该工作油口的油压时,可以将堵头10.2卸除,并在该中空油道内安装测压接头来实现测压功能。相比于现有的需要在外接油道上加装三通接头来检测油口压力的方式,本实施例不仅降低了系统的成本和压力损失点,而且不用受到安装空间的限制。

[0053] 当螺塞式安装座11被卸除后,还可以根据需要安装过载阀、补油阀或者过载补油阀。当主机工况仅需要过载功能无吸空现象产生时,可在过载补油阀插孔仅安装过载阀即可。当主机工况仅需要补油功能而无压力限制时,可在过载补油阀插孔仅安装补油阀即可。当主机工况同时存在过载保护需要和补油功能需要时,可在过载补油阀插孔仅安装过载补油阀即可。当主机工况既无过载保护需要,也无补油功能需要时,可在过载补油阀插孔安装过载补油阀堵即可。因此,本实施例的实现结构不仅适用性好,且结构简单,测试也非常方便。

[0054] 在图1中,阀体9上设有主负载敏感油路f1、多条负载敏感油路f2、f3以及设置在主负载敏感油路f1和至少部分负载敏感油路f2、f3之间的连接油路f4。主负载敏感油路f1与主阀芯1.1的负载敏感腔LS连通,且向外输出LS油压信号,该LS油压信号可以经过单向阀到达总的LS油路去控制与负载敏感多路阀配合的泵的排量。各条负载敏感油路f2、f3分别与

主阀芯1.1的各个负载敏感油口LSB、LSA连通。在主阀芯1.1运动到与不同的工作负载油路对应的位置时,对应于当前工作负载油路的负载敏感油路f2或f3则与主负载敏感油路f1压力相同。

[0055] 如果主阀芯1.1切换到使工作联油口A1进油,工作联油口B1回油的工作位时,负载敏感油路f3连通该工作位时的LSA腔,同时LSA腔与负载敏感腔LS连通,此时负载敏感油路f3与主负载敏感油路f1压力相同。如果主阀芯1.1切换到使工作联油口B1进油,工作联油口A1回油的工作位时,负载敏感油路f2连通该工作位时的LSB腔,同时LSB腔与负载敏感腔LS连通,此时负载敏感油路f2与主负载敏感油路f1压力相同。在主负载敏感油路f1、多条负载敏感油路f2,f3和连接油路f4上设有溢流压力选择装置,能够实现各负载敏感油路f2,f3的相同或不同溢流压力的设定。

[0056] 具体来说,溢流压力选择装置可具体包括溢流阀和油堵(例如拉胀堵等),当对各负载敏感油路分别设定不同溢流压力时,在所述连接油路内设置油堵,并在每条负载敏感油路上均设置预定的溢流压力的溢流阀。举例来说,图1中负载敏感油路f2和负载敏感油路f3中分别设有溢流阀5.1和溢流阀5.2,而主负载敏感油路f1与负载敏感油路f2之间的连接油路f4上设置有油堵14.1,此时负载敏感油路f2和f3各自的溢流压力可以通过溢流阀5.1和溢流阀5.2设置成不同的,以便满足不同溢流要求的需要。

[0057] 当需要对各负载敏感油路设定相同溢流压力时,除了可采用前述的将不同的负载敏感油路的溢流阀的溢流压力设置成相同的方式之外,还可以在一条负载敏感油路中设置预定的溢流压力的溢流阀,并在其它负载敏感油路中设置油堵,并保持所述该负载敏感油路与主负载敏感油路之间的连接油路畅通。举例来说,图11中负载敏感油路f2上设有溢流阀,而且主负载敏感油路f1与负载敏感油路f2之间的连接油路f4畅通,而另一条负载敏感油路f3则设有油堵14.2。这样就能够使负载敏感油路f2和f3均共用同一个溢流阀5.1,并实现统一的溢流压力。这种方式可以节省阀体成本、减少阀体上的插件数量,提高阀体可靠性。

[0058] 在图2中,对应于图1中的压力补偿阀2即为阀体9内设置的压力补偿阀芯2.1。参考图1和图2,在工作联的工作过程中,主阀芯1.1的进油口P'的压力油经过压力补偿阀芯2.1的内部油道2.3到达压力补偿阀芯2.1的左侧,而压力补偿阀芯2.1的右侧弹簧腔则与对应于主负载敏感油路f1的负载敏感腔LS连通。当主阀芯1.1处于进油口P'与工作油口A连通的位置时,对应于f3的LSA腔与LS腔连通,此时主负载敏感油路f1的LS输出信号取决于工作油口A的负载压力。当主阀芯1.1处于P'腔与工作油口B连通的位置时,对应于f2的LSB腔与LS腔连通,此时主负载敏感油路f1的LS输出信号取决于工作油口B的负载压力。压力补偿阀芯2.1的右侧LS压力和弹簧力一起对左侧P'腔压力进行平衡,保证主阀芯节流口压差的恒定,进而保证工作联油口A1、B1的流量不随压力变化而受影响。

[0059] 另外,在压力补偿阀芯2.1的弹簧腔底部还可以增加不同数量的垫片,以改变所述压力补偿阀芯2.1所用弹簧的预压缩量,这样就可以改变主阀芯1.1的节流口前后压差,从而在不更换主阀芯的前提下改变工作联的通流能力。弹簧的预压缩量及垫片的厚度可根据流量需要进行设计。

[0060] 该压力补偿阀芯2.1上设有能够实现负载保持的台肩结构2.2,所述台肩结构2.2具有位于阀体9的工作油液输入口(即P口)一侧的锥形表面和位于主阀芯1.1的进油口P'一

侧的径向承压表面。结合图2和图3可以看到,当P口被通入工作油液时,台肩结构2.2的锥形表面在油压作用下使压力补偿阀芯2.1整体向右运动,并压缩右侧的弹簧,而当台肩结构2.2运动到P'腔对应位置时,来自P口的工作油液可以通过锥形表面和阀孔之间的空隙而进入进油口P'。

[0061] 当主阀芯1.1和压力补偿阀芯2.1均处于初始位置时,即便进油口P'内有压力油液,通过台肩结构2.2的径向承压表面可以使压力补偿阀芯2.1维持在靠左的位置,关闭进油口P'与P口之间的油液连通,从而达到负载保持的作用。相比于现有采用单独的负载保持阀的方式,本实施例可以简化阀体插件数量,简化阀体结构,从而降低阀体铸造和加工难度,提升多路阀的可靠性,而且锥形表面还可以在不影响油液流动的情况下减少工作油液的压力损失,避免不必要的能量消耗,减少系统发热量,提升系统可靠性。

[0062] 本发明的上述工作联可应用于多路阀中,尤其可用于负载敏感多路阀,以及采用该负载敏感多路阀的工程机械,即本发明也提供了一种包括了前述工作联实施例的负载敏感多路阀及工程机械。

[0063] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

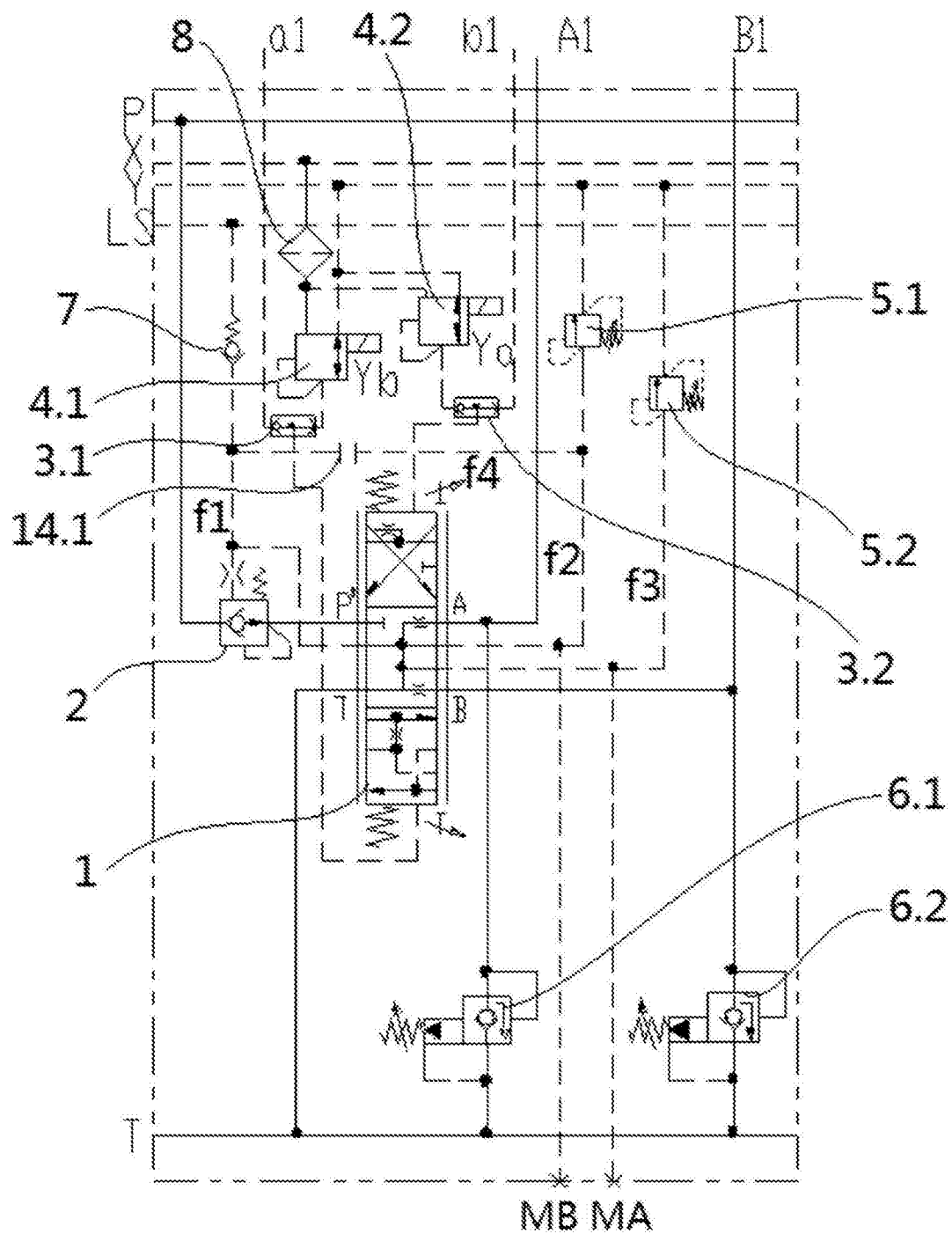


图1

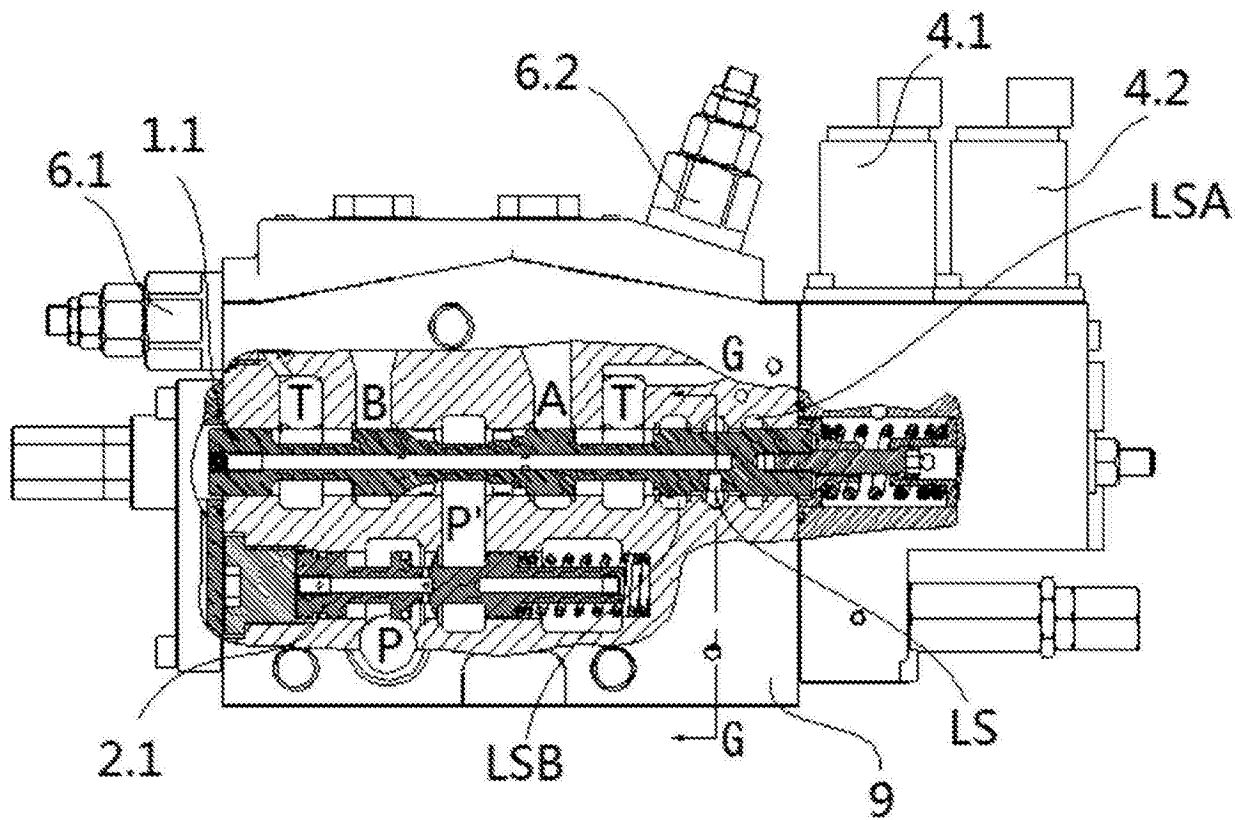


图2

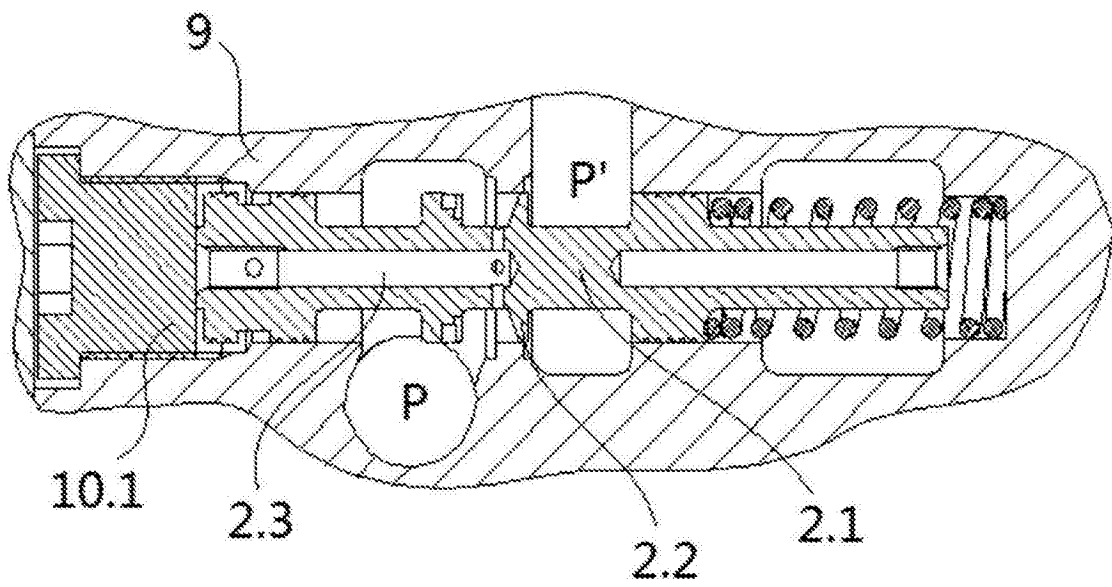


图3

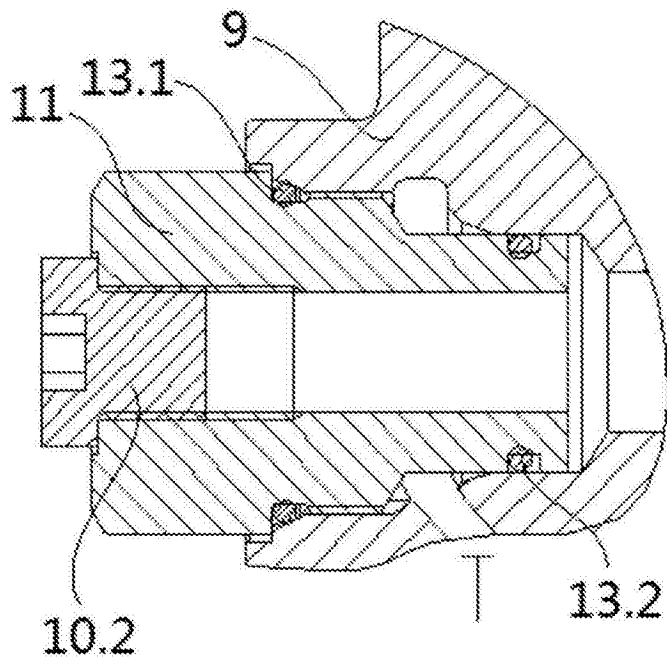


图4

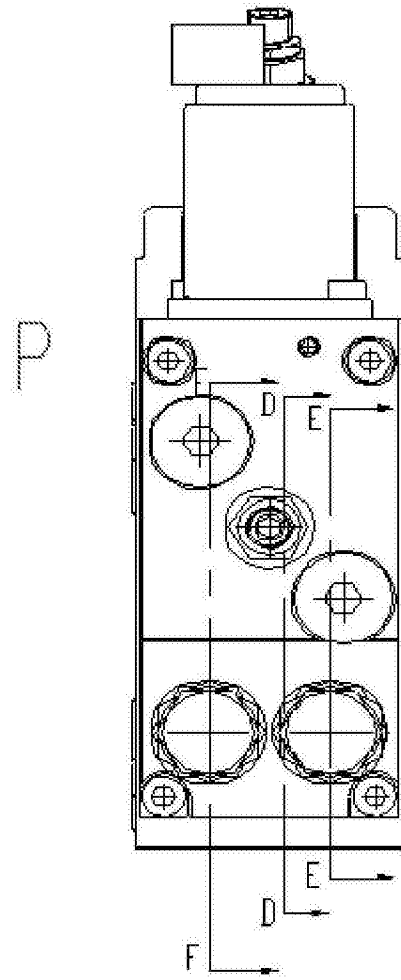


图5

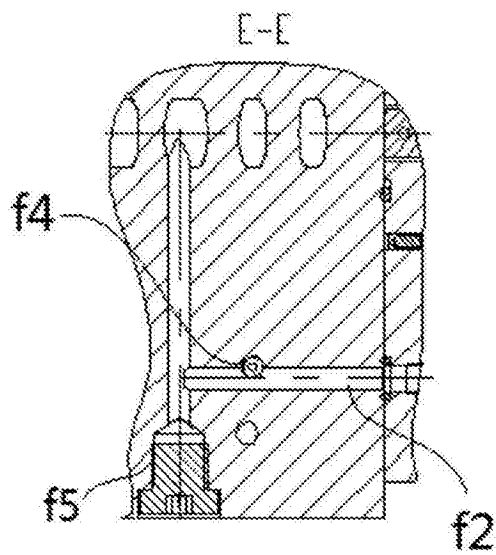


图6

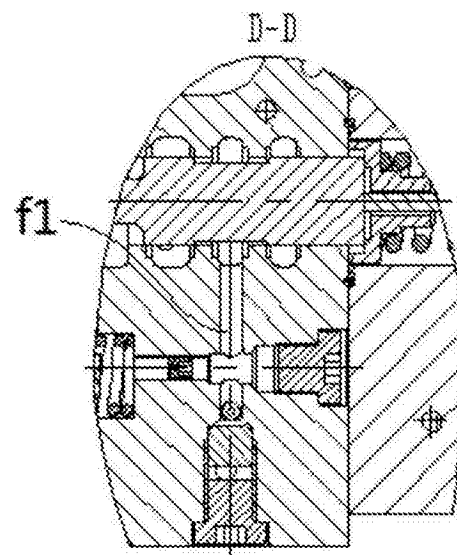


图7

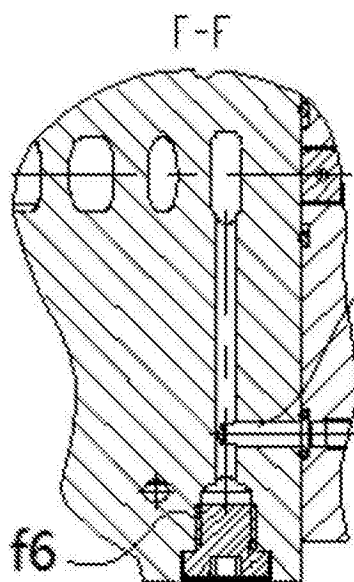


图8

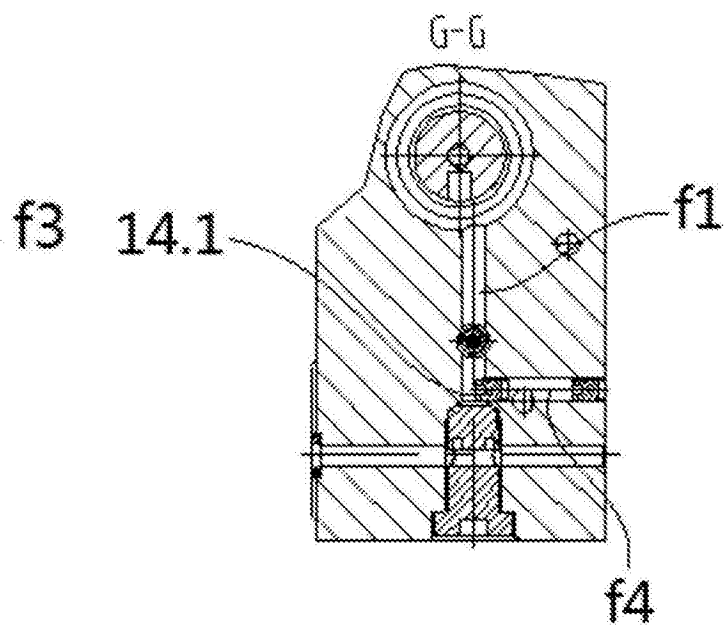


图9

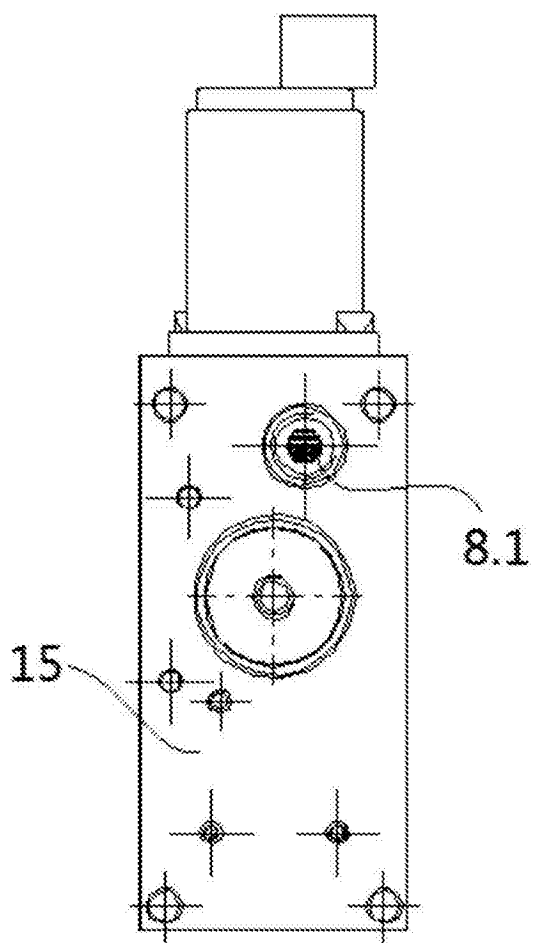


图10

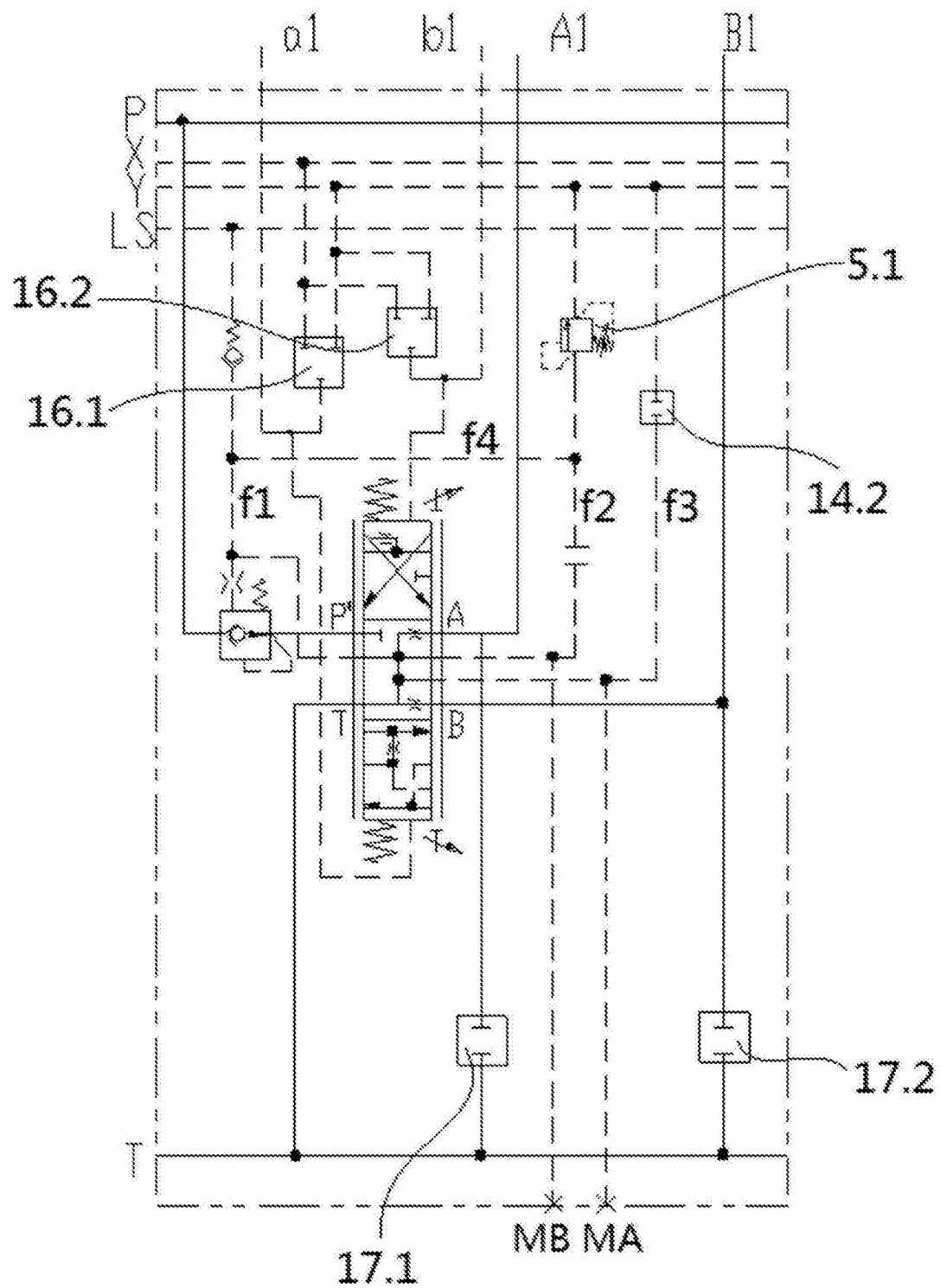


图11