



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104454801 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410527269. 5

(22) 申请日 2014. 10. 09

(71) 申请人 中联重科股份有限公司渭南分公司

地址 714000 陕西省渭南市高新区朝阳大街
西段

申请人 中联重科股份有限公司

(72) 发明人 金开 白晶 梅广红 雷琳

张玉丹

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限

公司 11283

代理人 李翔 李雪

(51) Int. Cl.

F15B 21/04(2006. 01)

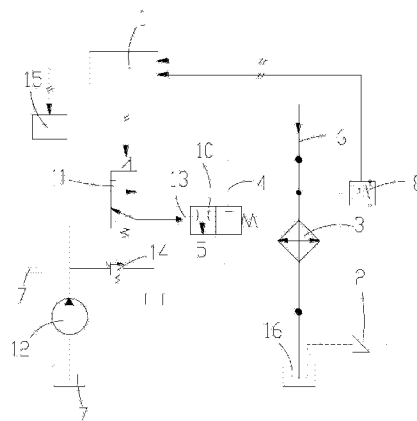
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

液压油温度控制系统, 液压油温度控制方法

(57) 摘要

本发明公开一种液压油温度控制系统和液压油温度控制方法。该液压油温度控制系统包括油冷却装置 (3)、旁通阀 (5)、油温检测装置 (2)、压力检测装置 (8)、以及控制器 (1); 其中, 所述油温检测装置 (2) 和压力检测装置 (8) 电连接于所述控制器 (1), 所述控制器 (1) 根据所述油温检测装置 (2) 和压力检测装置 (8) 输入的温度信号和压力信号来控制所述旁通阀 (5) 的开度该液压油温度控制系统能够根据环境温度来相应地调节液压油的温度, 并对系统部件例如液压油冷却装置进行相应的保护。



1. 一种液压油温度控制系统,包括串联在系统回油路中的油冷却装置 (3) 和与该油冷却装置 (3) 并联连接的旁通阀 (5),其特征在于,还包括:

用于检测所述油冷却装置 (3) 下游油路中液压油温度的油温检测装置 (2);

用于检测所述油冷却装置 (3) 上游油路中液压油压力的压力检测装置 (8);以及
控制器 (1);

其中,所述油温检测装置 (2) 和压力检测装置 (8) 电连接于所述控制器 (1),所述控制器 (1) 根据所述油温检测装置 (2) 和压力检测装置 (8) 输入的温度信号和压力信号来控制所述旁通阀 (5) 的开度,从而控制所述系统回油路中的液压油可选择地流经所述油冷却装置后回油或者通过所述旁通阀回油。

2. 根据权利要求 1 所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述控制器 (1) 根据所述压力检测装置 (8) 输入的压力信号对所述旁通阀 (5) 的控制优先于根据所述油温检测装置 (2) 输入的温度信号对所述旁通阀 (5) 的控制。

3. 根据权利要求 1 所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述控制器 (1) 设定为每间隔温度调用时间周期就调用一次所述油温检测装置 (2) 输入的温度信号。

4. 根据权利要求 3 所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述旁通阀 (5) 的连通位设置有节流孔。

5. 根据权利要求 1-4 中任意一项所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述旁通阀 (5) 为电磁旁通阀 (9),该电磁旁通阀 (9) 与所述控制器 (1) 电连接。

6. 根据权利要求 1-4 中任意一项所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述旁通阀 (5) 为液控旁通阀 (10),所述控制器 (1) 电连接有先导电磁阀 (11),该先导电磁阀 (11) 通过先导泵 (12) 连通于液压源 (7);

在所述先导电磁阀 (11) 的阀芯处于第一位置时,所述液控旁通阀 (10) 的控制油口 (13) 与所述先导电磁阀 (11) 的回油口连通,在所述先导电磁阀 (11) 的阀芯处于第二位置时,所述液控旁通阀 (10) 的控制油口 (13) 与所述先导电磁阀 (11) 的出油口连通。

7. 根据权利要求 1 所述的液压油温度控制系统,其特征在于,所述控制器 (1) 电连接有监控器 (15)。

8. 一种液压油温度控制方法,其特征在于,该方法包括:

检测供油源的油温值,并将检测得到的油温值 T_1 与设定温度值 T 比较;

当 $T_1 < T$ 时,液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源;

当 $T_1 > T$ 时,所述液压回油降温后回油到所述供油源;

检测降温前的所述液压回油的压力值 P_1 ,当压力值 $P_1 >$ 设定的压力值 P 时,所述液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源。

9. 根据权利要求 8 所述的液压油温度控制方法,其特征在于,根据压力比较对所述液压回油的控制优先于根据温度比较对所述液压回油的控制。

10. 根据权利要求 8 所述的液压油温度控制方法,其特征在于,每间隔温度调用时间周期,就进行一次油温值 T_1 与设定温度值 T 的比较。

11. 根据权利要求 10 所述的液压油温度控制方法,其特征在于,在所述温度调用时间周期内,所述液压回油的一部分降温后回油。

液压油温度控制系统, 液压油温度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液压技术领域, 具体地, 涉及一种液压油温度控制系统, 以及一种液压油温度控制方法。

背景技术

[0002] 通常, 在液压系统中, 液压油的温度是影响系统性能的重要因素之一, 适当的液压油温度是液压系统发挥最佳性能的必备条件。若液压油温度过低, 则粘度很大, 会导致系统启动困难, 压力损失增加, 并有可能造成某些液压元件因没有足够的液压油润滑而加剧早期磨损, 缩短液压元件的使用寿命, 降低系统的性能; 若液压油温度过高, 则粘度很小, 会导致系统泄露量增加, 并有可能造成液压元件摩擦副因无法建立足够厚度的油膜而加剧磨损。

[0003] 因此, 为了使液压油温度能够保持适当的温度, 现有技术提供一种油温控制的液压系统, 该液压系统包括油冷却器、与该油冷却器并联的单向阀。这样, 当油冷却器正常工作时, 单向阀关闭, 系统回油通过油冷却器降温后流回油箱, 防止油温的温度过高, 而当油冷却器工作异常时, 单向阀将打开, 系统回油通过该单向阀流回油箱, 从而保护油冷却器。

[0004] 然而, 这样的温控液压系统在实际使用也存在一定的缺陷, 即总有部分系统回油通过该单向阀流回油箱, 而这在环境温度较高时, 将降低油冷却器的使用效率, 而为了防止油温过高, 不得不使用功率更大的油冷却器, 这将导致成本的增加, 而当环境温度较低时, 由于大部分系统回油经过油冷却器降温, 导致油温较低, 从而增加了液压油的预热时间。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种液压油温度控制系统, 该液压油温度控制系统能够根据环境温度来相应地调节液压油的温度, 并对系统部件例如液压油冷却装置进行相应的保护。

[0006] 为了实现上述目的, 本发明提供一种液压油温度控制系统, 该液压油温度控制系统包括串联在系统回油路中的油冷却装置和与该油冷却装置并联连接的旁通阀、用于检测油冷却装置下游油路中液压油温度的油温检测装置、用于检测油冷却装置上游油路中液压油压力的压力检测装置; 以及控制器; 其中, 油温检测装置和压力检测装置电连接于控制器, 控制器根据油温检测装置和压力检测装置输入的温度信号和压力信号来控制旁通阀的开度。

[0007] 通过上述技术方案, 由于控制器电连接有压力检测装置和油温检测装置, 且控制器根据油温检测装置和压力检测装置输入的温度信号和压力信号来控制旁通阀的开度, 这样, 当油温检测装置检测到的油温值小于设置的温度值时, 控制器使旁通阀打开, 液压回油的一部分将直接回油, 另一部分则经过油冷却装置降温后回油, 从而快速提高液压油的温度, 减少预热时间, 当油温检测装置检测到的油温值大于设置的温度值时, 控制器将使旁通阀关闭, 此时, 液压回油将全部降温后回油, 从而防止液压油温度过高, 同时, 压力检测装置

对油冷却装置上游油路中液压油压力进行检测,当检测到的压力值大于设定的压力值时,控制器将使旁通阀打开,使得液压回油的一部分将直接回油,另一部分则经过油冷却装置降温后回油,从而对系统部件例如油冷却装置起到保护作用。

[0008] 优选地,所述控制器根据所述压力检测装置输入的压力信号对所述旁通阀的控制优先于根据所述油温检测装置输入的温度信号对所述旁通阀的控制。

[0009] 优选地,所述控制器设定为每间隔温度调用时间周期就调用一次所述油温检测装置输入的温度信号。

[0010] 优选地,所述旁通阀的连通位设置有节流孔。

[0011] 优选地,所述旁通阀为电磁旁通阀,该电磁旁通阀与所述控制器电连接。

[0012] 优选地,所述旁通阀为液控旁通阀,所述控制器电连接有先导电磁阀,该先导电磁阀通过先导泵连通于液压源;在所述先导电磁阀的阀芯处于第一位置时,所述液控旁通阀的控制油口与所述先导电磁阀的回油口连通,在所述先导电磁阀的阀芯处于第二位置时,所述液控旁通阀的控制油口与所述先导电磁阀的出油口连通。

[0013] 优选地,所述控制器电连接有监控器。

[0014] 此外,本发明还提供一种液压油温度控制方法,该方法包括:检测供油源的油温值,并将检测得到的油温值 T_1 与设定温度值 T 比较;当 $T_1 < T$ 时,液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源;当 $T_1 > T$ 时,所述液压回油降温后回油到所述供油源;以及,检测降温前的所述液压回油的压力值 P_1 ,当压力值 $P_1 >$ 设定的压力值 P 时,所述液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源。

[0015] 通过该液压油温度控制方法,本发明能够根据环境温度来相应地调节液压油的温度,并对系统部件例如液压油冷却装置进行相应的保护。

[0016] 优选地,根据压力比较对所述液压回油的控制优先于根据温度比较对所述液压回油的控制。

[0017] 优选地,每间隔温度调用时间周期,就进行一次油温值 T_1 与设定温度值 T 的比较。

[0018] 优选地,在所述温度调用时间周期内,所述液压回油的一部分降温后回油。

[0019] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0020] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0021] 图 1 是本发明具体实施方式提供的一种液压油温度控制系统的示意图;

[0022] 图 2 是本发明具体实施方式提供的另一种液压油温度控制系统的示意图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1- 控制器,2- 油温检测装置,3- 油冷却装置,4- 旁通油路,5- 旁通阀,6- 系统回油路,7- 液压源,8- 压力检测装置,9- 电磁旁通阀,10- 液控旁通阀,11- 先导电磁阀,12- 先导泵,13- 控制油口,14- 先导溢流阀,15- 监控器,16- 油箱。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0026] 如图 1 和 2 所示,本发明具体实施方式提供的液压油温度控制系统包括串联在系统回油路 6 中的油冷却装置 3、与油冷却装置 3 并联连接的旁通阀 5、用于检测油冷却装置 3 下游油路中液压油温度的油温检测装置 2、用于检测油冷却装置 3 上游油路中液压油压力的压力检测装置 8、以及控制器 1,其中,油温检测装置 2 和压力检测装置 8 电连接于控制器 1,控制器 1 根据油温检测装置 2 和压力检测装置 8 输入的温度信号和压力信号来控制旁通阀 5 的开度。

[0027] 由于控制器电连接有压力检测装置和油温检测装置,且控制器用于控制旁通阀的开度,这样,当油温检测装置检测到的油温值小于设置的温度值时,控制器使旁通阀打开,液压回油的一部分将直接回油,另一部分则经过油冷却装置降温后回油,从而快速提高液压油的温度,减少预热时间,而当油温检测装置检测到的油温值大于设置的温度值时,控制器将使旁通阀关闭,此时,液压回油将全部降温后回油,从而防止液压油温度过高,从而将液压油温度控制在最佳温度值,同时,压力检测装置对油冷却装置上游油路中液压油压力进行检测,当检测到的压力值大于设定的压力值时,控制器将使旁通阀打开,使得液压回油的一部分将直接回油,另一部分则经过油冷却装置降温后回油,从而对系统部件例如油冷却装置起到保护作用。

[0028] 系统回油路 6 可以并联有旁通油路 4,而旁通阀 5 串联在该旁通油路 4 中,使得旁通阀 5 与油冷却装置 3 并联连接。

[0029] 进一步地,为了确保稳定性和安全性,该液压油温控系统对旁通阀 5 的压力控制优先于温度控制,也就是,控制器 1 根据压力检测装置 8 输入的压力信号对旁通阀 5 的控制优先于根据油温检测装置 2 输入的温度信号对旁通阀 5 的控制。这样,该液压油温度控制系统开始作业时,首先压力检测装置 8 对油冷却装置 3 上游的系统回油路 6 中的压力,优选地对油冷却装置 3 入口处的压力进行检测,如果检测到的压力 P_1 大于系统设定的压力值 P ,则控制器 1 控制旁通阀打开,使液压回油的一部分通过旁通阀直接回油,另一部分通过油冷却装置降温后回油,随后,在该液压油温度控制系统的作业过程中,只要检测到的压力 P_1 大于系统设定的压力值 P ,控制器 1 将控制旁通阀打开,从而对系统部件,特别是油冷却装置起到进一步的保护作用。

[0030] 此外,为了避免液压油温度在最佳温度值上下波动而导致旁通阀频繁打开和关闭,引起该系统震荡,优选地,控制器 1 设定为每间隔温度调用时间周期 t 就调用一次油温检测装置 2 输入的温度信号。这样,在该温度调用时间周期 t 内,旁通阀将不产生动作,从而能够有效地提高该液压油温度控制系统的稳定性。

[0031] 所述液压油温度的最佳温度值可以根据所使用的液压油的粘温特性来确定,而温度调用时间周期 t 可根据环境温度,液压油的特性等来确定。

[0032] 更进一步地,为了避免在该温度调用时间周期 t 内,油温上升到较高的温度,优选地,旁通阀 5 的连通位设置有节流孔。这样,通过该节流孔,能够迫使一部分液压回油通过油冷却器散热,从而避免在温度调用时间周期 t 内,由于未调用油温检测装置检测到的油温值而导致的油温过高。

[0033] 此外,压力检测装置 8 可以为压力传感器或压力开关。

[0034] 油温检测装置 2 可以为油温传感器。

[0035] 当然,本发明的液压油温度控制系统的旁通阀 5 可以为多种类型,其并不限于以下所述的两种类型及其连接方式,只要能够与控制器 1 配合,根据检测到的压力和温度,实现旁通阀的开断即可。

[0036] 旁通阀 5 的第一种类型:

[0037] 在该类型中,旁通阀 5 为电磁旁通阀 9,电磁旁通阀 9 与控制器 1 电连接。此时,压力检测装置 8 可以选用压力开关。

[0038] 具体地,如图 2 所示,在一种优选的油路连接结构中,电磁旁通阀 9 的进油口与油冷却器 3 的进油口相连,共同接收系统回油,电磁旁通阀 9 的出油口和油冷却器 3 的出油口都与油箱 16 相连,压力开关 8 的输入端与油冷却器 3 的入口相连,压力开关 8 的输出端与控制器 1 的第一输入端相连,油温传感器 2 的输入端与油箱 16 相连,油温传感器 2 的输出端与控制器 1 的第二输入端相连,控制器 1 的第一输出端与电磁旁通阀 9 的控制端相连。

[0039] 这样,当油温 T_1 大于预先设定的最佳温度值 T 且压力开关断开时,控制器 1 不输出电流,电磁旁通阀 9 关闭旁通油路,系统回油全部通过油冷却器降温后回油箱,充分发挥油冷却器的散热性能,达到控制油温过高的目的。

[0040] 而当油冷却器入口处的压力 P_1 大于该压力开关设定的压力值 P ,使该压力开关闭合,或者油温 T_1 小于预先设定的最佳温度值 T 时,控制器输出电流,电磁旁通阀得电换位使旁通油路打开,系统回油一部分流经旁通阀直接回油箱,一部分流经油冷却器降温后回油箱,达到控制油温过低的目的。

[0041] 当然,压力检测装置 8 选用压力传感器时,其检测到的实时的压力值 P_1 将通过控制器与设定的压力值 P 进行比较。

[0042] 旁通阀 5 的第二种类型:

[0043] 如图 1 所示,在该类型中,旁通阀 5 为液控旁通阀 10,同时,控制器 1 电连接有先导电磁阀 11,该先导电磁阀 11 通过先导泵 12 连通于液压源 7;优选地,该液压源 7 为油箱 16;在先导电磁阀 11 的阀芯处于第一位置时,液控旁通阀 10 的控制油口 13 与先导电磁阀 11 的回油口连通,在先导电磁阀 11 的阀芯处于第二位置时,液控旁通阀 10 的控制油口 13 与先导电磁阀 11 的出油口连通。此时,压力检测装置 8 同样可以选用压力开关。

[0044] 这样,当检测到的油温值 T_1 大于预先设定的最佳温度值 T ,并且压力开关 8 断开时,控制器 1 不输出电流,先导电磁阀 11 在自身弹簧力的作用下处于第一位置,使得液控旁通阀 10 的控制油口 13 与先导电磁阀 11 的回油口连通,先导电磁阀 11 的回油口与油箱 16 连通,此时,液控旁通阀 10 关闭旁通油路,系统回油全部通过油冷却器降温后回油箱,充分发挥油冷却器的散热性能,达到控制油温过高的目的。

[0045] 而当油冷却器入口处的压力 P_1 大于该压力开关设定的压力值 P ,使该压力开关闭合,或者油温 T_1 小于预先设定的最佳温度值 T 时,控制器 1 输出电流,先导电磁阀 11 得电换位处于第二位置,使得液控旁通阀 10 的控制油口 13 与先导电磁阀 11 的出油口连通,而先导电磁阀 11 的进油口则与先导泵 12 接通,液控旁通阀 10 在先导压力油的作用下换位并打开旁通油路,系统回油的一部分流经液控旁通阀直接回油箱,而另一部分流经油冷却器冷却降温后回油箱,达到控制油温过低的目的。

[0046] 当然,压力检测装置 8 选用压力传感器时,其检测到的实时的压力值 P_1 将通过控

制器与设定的压力值 P 进行比较。

[0047] 另外,如图 1 所示,先导泵 12 的出口处连通有先导溢流阀 14,该先导溢流阀 14 的出油口与油箱 16 连通。

[0048] 此外,为了便于操作者进行实时的处理,优选地,控制器 1 电连接有监控器 15,监控器 15 用于显示该系统的实时信息,例如,如果油冷却器进口压力异常升高,则压力开关闭合,控制器接收到压力开关输出的电信号后,控制旁通阀打开,为油冷却器分流,减轻油冷却器的进口压力,保护油冷却器,同时给监控器输出电信号,在监控器上显示“油冷却器堵塞,请停机处理。”

[0049] 此外,本发明的具体实施方式还提供一种液压油温度控制方法,该液压油温度控制方法包括:

[0050] 检测供油源的油温值,并将检测得到的油温值 $T1$ 与设定温度值 T 比较;

[0051] 当 $T1 < T$ 时,液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源;

[0052] 当 $T1 > T$ 时,所述液压回油降温后回油到所述供油源;

[0053] 检测降温前的所述液压回油的压力 $P1$,当压力 $P1 >$ 设定的压力值 P 时,所述液压回油的一部分直接回油到所述供油源,另一部分降温后回油到所述供油源。

[0054] 这样,该方法通过温度比较和压力比较相结合的方式,可以根据环境温度来选择相应的控制方式以调节液压油的温度,并对该液压油的液压系统部件,特别是油冷却装置进行良好的保护。

[0055] 当然,应当理解的是,该方法可以通过以上所述的液压油温度控制系统来实现,也可以通过其他的温度控制系统来实现。

[0056] 进一步地,为了确保稳定性和安全性,在该方法中,根据压力比较对所述液压回油的控制优先于根据温度比较对所述液压回油的控制。这样,例如,液压油温度控制系统开始作业时,首先通过压力检测装置 8 对油冷却装置 3 上游的系统回油路 6 中的压力,优选地对油冷却装置 3 入口处的压力进行检测,如果检测到的压力 $P1$ 大于系统设定的压力值 P ,则控制器 1 控制旁通阀打开,使液压回油的一部分通过旁通阀直接回油到所述供油源,例如油箱,另一部分通过油冷却装置降温后回油,随后,在该液压油温度控制系统的作业过程中,只要检测到的压力 $P1$ 大于系统设定的压力值 P ,控制器 1 将控制旁通阀打开,从而对系统部件,特别是油冷却装置起到进一步的保护作用。

[0057] 为了避免液压油温度在最佳温度值上下波动而导致旁通阀频繁打开和关闭,引起该系统震荡,优选地,在该方法中,每间隔温度调用时间周期,就进行一次油温值 $T1$ 与设定温度值 T 的比较。这样,在该温度调用时间周期 t 内,该液压油温度控制系统将处于稳定的状态。

[0058] 更进一步地,为了避免在该温度调用时间周期 t 内,油温上升到较高的温度,优选地,在所述温度调用时间周期内,所述液压回油的一部分降温后回油,例如,可以在旁通阀 5 的连通位设置有节流孔。这样,通过该节流孔,能够迫使一部分液压回油通过油冷却器散热,从而避免在温度调用时间周期 t 内,由于未调用油温检测装置检测到的油温值而导致的油温过高。

[0059] 这样,本发明通过以上所述的液压油温度控制系统和 / 或液压油温度控制方法

中,通过采用压力与温度相结合,优选地压力控制优先的方式,能够在环境温度较高时,关闭旁通油路,充分发挥油冷却装置的散热能力,而在系统预热过程中,打开旁通油路,从而大大缩短了预热时间,从而能够及时地将液压油温控制在最佳值附件,并能够对系统的部件,特别是油冷却装置进行及时有效的保护。

[0060] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0061] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0062] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

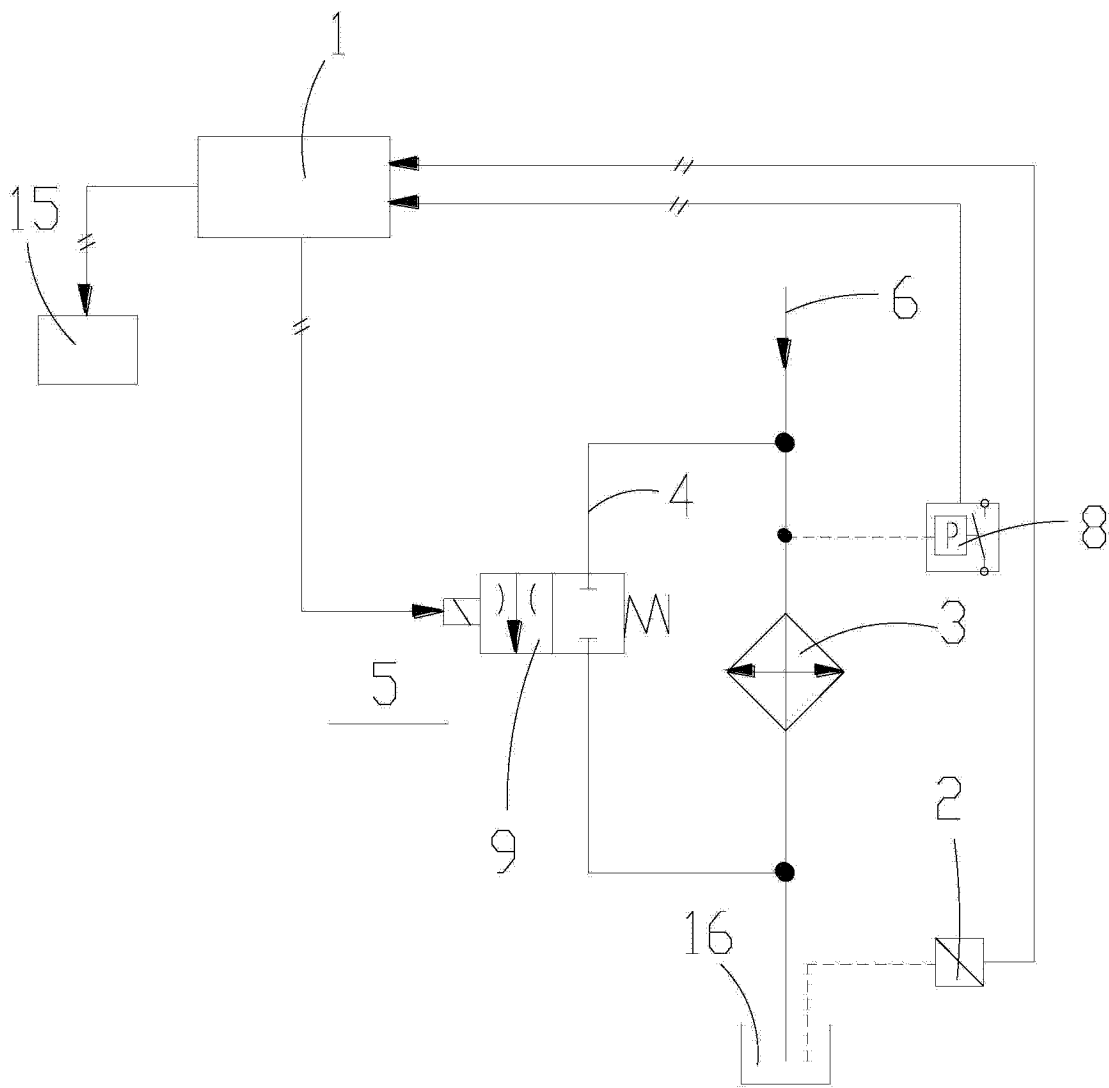


图 2