

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102506030 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201110286794. 9

(22) 申请日 2011. 09. 26

(71) 申请人 三一重型装备有限公司

地址 110027 辽宁省沈阳市经济技术开发区
燕塞湖街 31 号

(72) 发明人 陈锷 牟东 邱兆湘 刘宗宏
王征峥

(51) Int. Cl.

F15B 13/02(2006. 01)

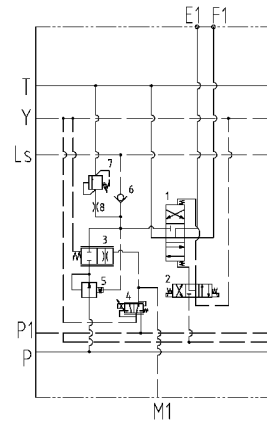
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种多路阀及掘进机

(57) 摘要

本发明提出了一种多路阀及掘进机。该多路阀包括总进油口、控制油进油口、总回油口、总泄油口以及多个分别控制执行元件的换向阀组。各换向阀组设置有：包括第一进油口、第一回油口和两个第一工作油口的液控换向阀，所述第一进油口通入从总进油口泵入的液压油，所述第一工作油口连接执行元件；以及包括第二进油口、第一泄油口和两个第二工作油口的电磁换向阀，所述第二进油口通入从控制油进油口泵入的液压油，所述第二工作油口连接液控换向阀的两端以控制其换向。与现有技术相比，本发明具有油液清洁度要求低、反馈油路不易堵塞、易于实现自动化控制等优点。



1. 一种多路阀,其特征在于,包括总进油口(P)、控制油进油口(P1)、总回油口(T)、总泄油口(Y)以及多个分别控制执行元件的换向阀组(B),所述各换向阀组(B)包括多个阀组件,所述总回油口(T)连接阀组件的回油口,所述总泄油口(Y)连接阀组件的泄油口,各换向阀组(B)设置有:

包括第一进油口、第一回油口和两个第一工作油口的液控换向阀(1),所述第一进油口通入从总进油口(P)泵入的液压油,所述第一工作油口连接执行元件;

包括第二进油口、第一泄油口和两个第二工作油口的电磁换向阀(2),所述第二进油口通入从控制油进油口(P1)泵入的液压油,所述第二工作油口连接液控换向阀(1)的两端以控制其换向。

2. 根据权利要求1所述的多路阀,其特征在于,所述第一进油口和总进油口(P)之间还设置有:

包括第三进油口、第一出油口、第二泄油口和控制端的液控比例流量阀(3),所述第三进油口连接总进油口(P),所述第一出油口连接第一进油口;

包括第四进油口、第二出油口和第三泄油口的电磁比例减压阀(4),所述第四进油口连接控制油进油口(P1),所述第二出油口连接所述液控比例流量阀(3)的控制端以控制其流量。

3. 根据权利要求2所述的多路阀,其特征在于,所述第三进油口和总进油口(P)之间还设置有:

包括第五进油口、第三出油口和反馈端的压力补偿阀(5),所述第五进油口和第三出油口设置在总进油口(P)和第三进油口之间的油路上,所述反馈端连接第一出油口和第一进油口之间的油路。

4. 根据权利要求3所述的多路阀,其特征在于,所述各换向阀组(B)还设置有:

包括第六进油口和第四出油口的单向阀(6),所述第六进油口连接第一出油口和第一进油口之间的油路,所述第四出油口连接反馈油口(Ls)以向变量泵的变量机构反馈信号,所述各换向阀组(B)的第四出油口连通。

5. 根据权利要求4所述的多路阀,其特征在于,所述各换向阀组(B)还设置有:

包括第七进油口和第二回油口的溢流阀(7),所述第七进油口连接进入第六进油口的油路。

6. 根据权利要求5所述的多路阀,其特征在于,所述各换向阀组(B)还设置有:

节流塞(8),所述节流塞(8)设置在进入第七进油口的油路上。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的多路阀,其特征在于,所述多路阀还设置有:

包括第八进油口和第三回油口的安全阀(9),所述第八进油口连接从总进油口(P)向换向阀组(B)泵油的油路,在总进油口(P)压力高于预设值时,液压油从第三回油口进入油箱。

8. 根据权利要求7所述的多路阀,其特征在于,所述第八进油口一侧和/或第二出油口一侧还设置有压力检测装置。

9. 根据权利要求1-6任一项所述的多路阀,其特征在于,所述换向阀组(B)包括4组,分别控制4组执行元件。

10. 一种掘进机,其特征在于,所述掘进机包括权利要求1-9任一项所述的多路阀。

一种多路阀及掘进机

技术领域

[0001] 本发明涉及液压及煤炭机械领域,具体地说,涉及一种多路阀,以及包括该多路阀的掘进机。

背景技术

[0002] 掘进机多路阀位于掘进机液压系统的油泵和多个执行元件之间,用于控制液压油的流向和流量大小,从而控制各执行元件的动作方向和速度。

[0003] 现有技术中,掘进机多路阀主要为手动比例多路阀或液控比例多路阀,此类多路阀主要采用分片式集成安装方式。图1所示是一种现有结构多路阀的单片阀体的液压原理图,该单片阀体可以控制执行元件的两端E'、F'。各片阀体包括由阀块和比例阀芯组成的比例换向阀1'、压力补偿阀5'、梭阀6'(还可能包括溢流阀),并包括总进油口P'、总回油口T'和反馈油口Ls'。其集成度高、结构紧凑,具有负载敏感、压力补偿和比例控制功能。

[0004] 然而,现有技术中的多路阀存在以下缺陷:

[0005] 1) 由于多路阀主阀芯采用比例阀芯,阀芯和阀体配合精度要求高,执行元件的回路会将执行元件中的污染物带入比例阀芯内,造成阀芯卡滞。

[0006] 2) 比例换向阀的阀芯上开有反馈用的细长孔道,以通过梭阀6'连接反馈油口Ls'。该细长孔道很容易被堵塞,从而造成反馈压力信号失效。

[0007] 3) 多路阀采用手动或液控控制方式,不能实现电气自动控制,系统复杂。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术方案在上述缺陷和不足,本发明的目的在于提供一种多路阀,该多路阀可以降低使用过程中对清洁度的要求,减少阀芯卡滞、堵塞故障。此外,本发明还可以防止反馈回路的堵塞,避免反馈信号不畅。另外,本发明也可以通过采用电液比例控制,实现电气自动化控制,简化液压系统。

[0009] 本发明的多路阀,包括总进油口、控制油进油口、总回油口、总泄油口以及多个分别控制执行元件的换向阀组,所述各换向阀组包括多个阀组件,所述总回油口连接阀组件的回油口,所述总泄油口连接阀组件的泄油口,各换向阀组设置有:

[0010] 包括第一进油口、第一回油口和两个第一工作油口的液控换向阀,所述第一进油口通入从总进油口泵入的液压油,所述第一工作油口连接执行元件;

[0011] 包括第二进油口、第一泄油口和两个第二工作油口的电磁换向阀,所述第二进油口通入从控制油进油口泵入的液压油,所述第二工作油口连接液控换向阀的两端以控制其换向。

[0012] 作为上述技术方案的优选,所述第一进油口和总进油口之间还设置有:

[0013] 包括第三进油口、第一出油口、第二泄油口和控制端的液控比例流量阀,所述第三进油口连接总进油口,所述第一出油口连接第一进油口;

[0014] 包括第四进油口、第二出油口和第三泄油口的电磁比例减压阀,所述第四进油口

连接控制油进油口,所述第二出油口连接所述液控比例流量阀的控制端以控制其流量。

[0015] 作为上述技术方案的优选,所述第三进油口和总进油口之间还设置有:

[0016] 包括第五进油口、第三出油口和反馈端的压力补偿阀,所述第五进油口和第三出油口设置在总进油口和第三进油口之间的油路上,所述反馈端连接第一出油口和第一进油口之间的油路。

[0017] 作为上述技术方案的优选,所述各换向阀组还设置有:

[0018] 包括第六进油口和第四出油口的单向阀,所述第六进油口连接第一出油口和第一进油口之间的油路,所述第四出油口连接反馈油口以向变量泵的变量机构反馈信号,所述各换向阀组的第四出油口连通。

[0019] 作为上述技术方案的优选,所述各换向阀组还设置有:

[0020] 包括第七进油口和第二回油口的溢流阀,所述第七进油口连接进入第六进油口的油路。

[0021] 作为上述技术方案的优选,所述各换向阀组还设置有:

[0022] 节流塞,所述节流塞设置在进入第七进油口的油路上。

[0023] 作为上述技术方案的优选,所述多路阀还设置有:

[0024] 包括第八进油口和第三回油口的安全阀,所述第八进油口连接从总进油口向换向阀组泵油的油路,在总进油口压力高于预设值时,液压油从第三回油口进入油箱。

[0025] 作为上述技术方案的优选,所述第八进油口一侧和/或第二出油口一侧还设置有压力检测装置。

[0026] 作为上述技术方案的优选,所述换向阀组包括4组,分别控制4组执行元件。

[0027] 本发明的另一个目的在于提供一种掘进机,该掘进机包括前述的多路阀。

[0028] 与现有技术相比,本发明可以采用抗污染能力强的工业用开关式液控换向阀,执行元件的回油液压油经液控换向阀直接回油箱,能够避免执行元件回油中的杂质进入阀芯,其阀芯不易卡滞,并降低了对油液清洁度的要求;此外,本发明用于反馈压力信号的液压油从液控比例流量阀和液控换向阀之间取油,经单向阀反馈到变量泵的变量机构,不像现有技术需要走比例阀阀芯的细长孔,因此其反馈油路不易堵塞;而且,本发明可以对电磁比例减压阀和电磁换向阀进行电磁控制,在保证多路阀负载敏感、压力补偿和电磁比例等功能的前提下,可以实现电气自动化控制,简化液压系统。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是现有结构多路阀的单片阀体的液压原理图;

[0031] 图2是本发明一实施例的多路阀的液压原理图;

[0032] 图3是图2所示实施例的多路阀的换向阀组的液压原理图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 图 2 所示是本发明一实施例的多路阀的液压原理图。应当清楚,该多路阀可以应用于多种机械的液压系统中,包括但不限于掘进机。在应用于掘进机中时,该多路阀可以用于控制掘进机的执行元件。

[0035] 如图 2 所示,本发明的多路阀至少包括总进油口 P、控制油进油口 P1、总回油口 T、总泄油口 Y 以及多个分别控制执行元件的换向阀组 B。本发明的总进油口 P 用于泵入工作油路的液压油,该工作油路进入执行元件的两端接口以驱动其动作。本发明的控制油进油口用于泵入控制油路的液压油,该控制油路的液压油独立于工作油路。

[0036] 各换向阀组 B 包括多个阀组件,总回油口 T 连接阀组件的回油口,总泄油口 Y 连接阀组件的泄油口。应当清楚,本发明并非所有的阀组件均具有回油口或泄油口,包括回油口或泄油口等各接口的阀组件将在下文中详细陈列。

[0037] 各换向阀组 B 分别控制执行元件。作为一个实施例,换向阀组 B 包括 4 组(分别为 B1、B2、B3、B4),分别控制 4 组执行元件。该 4 组执行元件可以分别是如掘进机的左右行走马达、升降油缸和回转油缸。在图 1 中,各执行元件的接口分别 E1、F1 ;E2、F2 ;E3、F3 ;E4、F4。各接口可以是如油缸的有杆腔和无杆腔,或液压马达的进油口和出油口。应当清楚,在采用其它数量的换向阀组 B 时,同样能够实现本发明的技术效果,本发明并不受限于此。

[0038] 本发明的多路阀除了包括前述多组换向阀组 B 外,还可以包括如图 1 所示的安全阀 9。该安全阀 9 包括进油口(第八进油口)和回油口(第三回油口),该安全阀 9 的进油口连接从总进油口 P 向换向阀组 B 泵油的油路,在总进油口 P 压力高于预设值时,液压油从安全阀 9 的回油口进入油箱。该安全阀 9 可以防止多路阀内的工作油路的压力过高对阀组件造成的损坏。此外,还可以在安全阀 9 的进油口一侧(图 2 中所示为 M 口)设置有压力检测装置,以便于检测油压。

[0039] 如图 3 所示,本发明一实施例的换向阀组 B 的至少设置有液控换向阀 1 和电磁换向阀 2。其中,液控换向阀 1 包括第一进油口、第一回油口和两个第一工作油口,第一进油口通入从总进油口 P 泵入的液压油,第一工作油口连接执行元件。

[0040] 电磁换向阀 2 包括第二进油口、第一泄油口和两个第二工作油口,第二进油口通入从控制油进油口 P1 泵入的液压油,第二工作油口连接液控换向阀 1 的两端以控制其换向。

[0041] 液控换向阀 1 和电磁换向阀 2 均作为换向阀组 B 的阀组件,其中的第一回油口连接总回油口 T,第一泄油口连接总泄油口 Y。

[0042] 在一个工作状态下,通过对电磁换向阀 2 采用电磁控制,可以控制其第二工作油口的进出油方向,在液控换向阀 1 上端进油、下端出油时(以图 3 所示方位而言),液控换向阀 1 的阀芯向下移动,从而可以实现液控换向阀 1 一个方向的换向(比如可以使得执行元件的 E1 口进油、F1 口出油);在另一个工作状态下,控制电磁换向阀 2 朝上述相反方向进出油,液控换向阀 1 的阀芯向上移动,从而可以驱动执行元件另一个方向的运动。因此,本发明的液控换向阀 1 使用电磁换向阀 2 作为先导控制阀控制,实现了其换向功能。

[0043] 此外,第一进油口通入的液压油可以经过比例控制。从而可以实现进入液控比例阀以及执行元件中的液压油的流量的控制,进而实现了调速功能。

[0044] 应当清楚,本发明的液控换向阀 1 可以采用抗污染能力强的工业用开关式液控换向阀 1,而不是使用对清洁度要求严格的比例阀作为主换向阀,执行元件的回油液压油经液控换向阀 1 直接回油箱,不像现有技术需要经过比例阀的阀芯,能够避免执行元件回油中的杂质进入阀芯,其阀芯不易卡滞,并降低了对油液清洁度的要求。

[0045] 还应当清楚,流经液控换向阀 1 的控制油路的液压油独立于工作油路,该控制油路的液压油可以经过单独过滤,不经过执行元件并不会受到执行元件的污染,因此本发明也能够保证控制油路的清洁度。

[0046] 本发明进入第一进油口的液压油可以采用多种方式的比比例控制。优选地,本发明的在第一进油口和总进油口 P 之间还设置有如图 3 所示的液控比例流量阀 3 和电磁比例减压阀 4。其中,液控比例流量阀 3 包括第三进油口、第一出油口、第二泄油口和控制端,第三进油口连接总进油口 P,第一出油口连接第一进油口。

[0047] 电磁比例减压阀 4 包括第四进油口、第二出油口和第三泄油口,第四进油口连接控制油进油口 P1,第二出油口连接液控比例流量阀 3 的控制端以控制其流量。

[0048] 优选地,第二出油口一侧(如 3 所示为 M1 口)还可以设置有压力检测装置,以便于检测油压。

[0049] 电磁比例减压阀 4 可以根据控制电流的大小按比例地调节第二出油口的输出压力,液控比例流量阀 3 根据第二出油口输出压力的大小按比例地调节阀的输出流量。通过电磁比例减压阀 4 对液控比例流量阀 3 的控制,可以实现电磁比例控制功能,不仅易于实现电气自动化,而且也简化了液压系统。

[0050] 在执行元件的负载发生变化时,会引起液控比例流量阀 3 两端的压差变化,从而造成流体流量变化,最终使执行元件的运动速度发生偏离预设值的变化,从而降低控制精度。为了使本发明的多路阀应用于调节精度要求较高的场合,本发明的多路阀还具有压力补偿的功能。相应地,第三进油口和总进油口 P 之间还设置有压力补偿阀 5。

[0051] 该压力补偿阀 5 包括第五进油口、第三出油口和反馈端。其中,第五进油口和第三出油口设置在总进油口 P 和第三进油口之间的油路上,反馈端连接第一出油口和第一进油口之间的油路。该压力补偿阀 5 可以控制第三进油口和第一出油口之间的压差恒定,从而使无论负载怎么变化,可以保持液控比例流量阀 3 的流量不变,从而使执行元件的运动速度不受负载波动的影响。

[0052] 此外,本发明还可以根据负载的变化调整变量泵的流量,提高液压系统整体节能效果。相应地,多路阀具有反馈压力信号的回路,各换向阀组 B 还设置有如图 3 所示的单向阀 6。该单向阀 6 包括第六进油口和第四出油口,第六进油口连接第一出油口和第一进油口之间的油路,第四出油口连接反馈油口 Ls 以向变量泵的变量机构反馈信号,各换向阀组 B 的第四出油口连通。

[0053] 本发明的单向阀 6 可以采用锥阀结构。此外,由于各换向阀组 B 的第四出油口连通,整体上相当于梭阀,可以比较出各换向阀组 B 内的最高压力,并可以向变量机构反馈该最高压力。该变量机构可以根据最高压力改变变量泵的斜盘斜率或定子偏心距,从而改变变量泵的流量。本发明并不受限于变量泵和变量机构的结构。

[0054] 此外,为了避免向变量机构反馈的压力过大,该反馈回路上还设置有保护装置。相应地,各换向阀组B还设置有溢流阀7,该溢流阀7包括第七进油口和第二回油口,第七进油口连接进入第六进油口的油路。在进入第六进油口的油压高于预设值时,液压油从第二回油口进入油箱。

[0055] 作为一个实施例,在进入第七进油口的油路上还设置有节流塞8,以对液压油起到阻尼和稳流作用。

[0056] 在上述技术方案的基础上,本发明不仅实现了负载敏感功能,而且由于本发明用于反馈压力信号的液压油从液控比例流量阀3和液控换向阀1之间取油,不像现有技术需要走比例阀阀芯的细长孔,因此其反馈油路不易堵塞。

[0057] 应当清楚,本发明的多路阀可以采用采用板式阀、螺纹插装阀等机加而成,比如各阀组件如压力补偿阀5、单向阀6、溢流阀7可以采用螺纹插装阀,而液控换向阀1和电磁换向阀2可以采用板式阀,本发明并不受限于此。

[0058] 综上所述,本发明上述实施例的多路阀原理上可分为三个回路,分别为工作回路、控制回路和反馈回路。

[0059] 其中,工作回路液压油流向如下:

[0060] 总进油口P→安全阀9→压力补偿阀5→液控比例流量阀3→液控换向阀1→执行元件。

[0061] 控制回路分为两路,其液压油流向分别如下:

[0062] 1) 总控制油进油口P1→电磁比例减压阀4→液控比例流量阀3

[0063] 2) 总控制油进油口P1→电磁换向阀2→液控换向阀1

[0064] 反馈回路也分两路,其液压油流向分别如下:

[0065] 1) 取油点→压力补偿阀5

[0066] 2) 取油点→单向阀6→反馈油口Ls→变量机构

[0067] 上述两路反馈回油的取油点可以均为液控比例流量阀3和液控换向阀1之间的油路。

[0068] 除了前述多路阀外,本发明还提供一种包括前述多路阀的掘进机。该掘进机的结构可以参考现有技术,本文在此不再赘述。

[0069] 与现有技术相比,本发明至少具有以下优点:

[0070] 1) 油液清洁度要求低

[0071] 本发明的液控换向阀1可以采用抗污染能力强的工业用开关式液控换向阀1,而不是使用对清洁度要求严格的比例阀作为主换向阀,执行元件的回油液压油经液控换向阀1直接回油箱,不像现有技术需要经过比例阀的阀芯,能够避免执行元件回油中的杂质进入阀芯,其阀芯不易卡滞,并降低了对油液清洁度的要求。

[0072] 2) 反馈油路不易堵塞

[0073] 本发明用于反馈压力信号的液压油从液控比例流量阀3和液控换向阀1之间取油,经单向阀6反馈到变量泵的变量机构,不像现有技术需要走比例阀阀芯的细长孔,因此其反馈油路不易堵塞。

[0074] 3) 易于实现自动化控制

[0075] 本发明的液控比例流量阀3可以使用电磁比例减压阀4控制,液控换向阀1可以

使用电磁换向阀 2 作为先导控制阀控制。同时控制电磁比例减压阀 4 和电磁换向阀 2 动作时,多路阀实现换向和调速功能。本发明在保证多路阀负载敏感、压力补偿和电磁比例等功能的前提下,可以实现电气自动化控制,简化液压系统。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

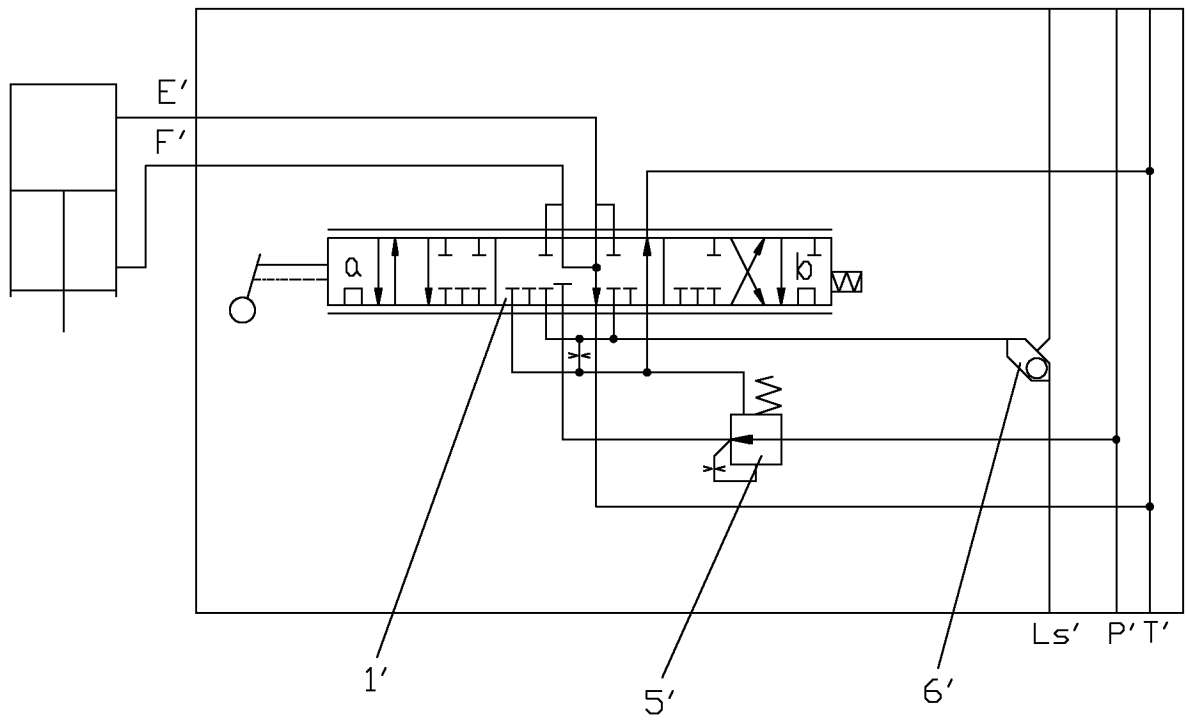


图 1

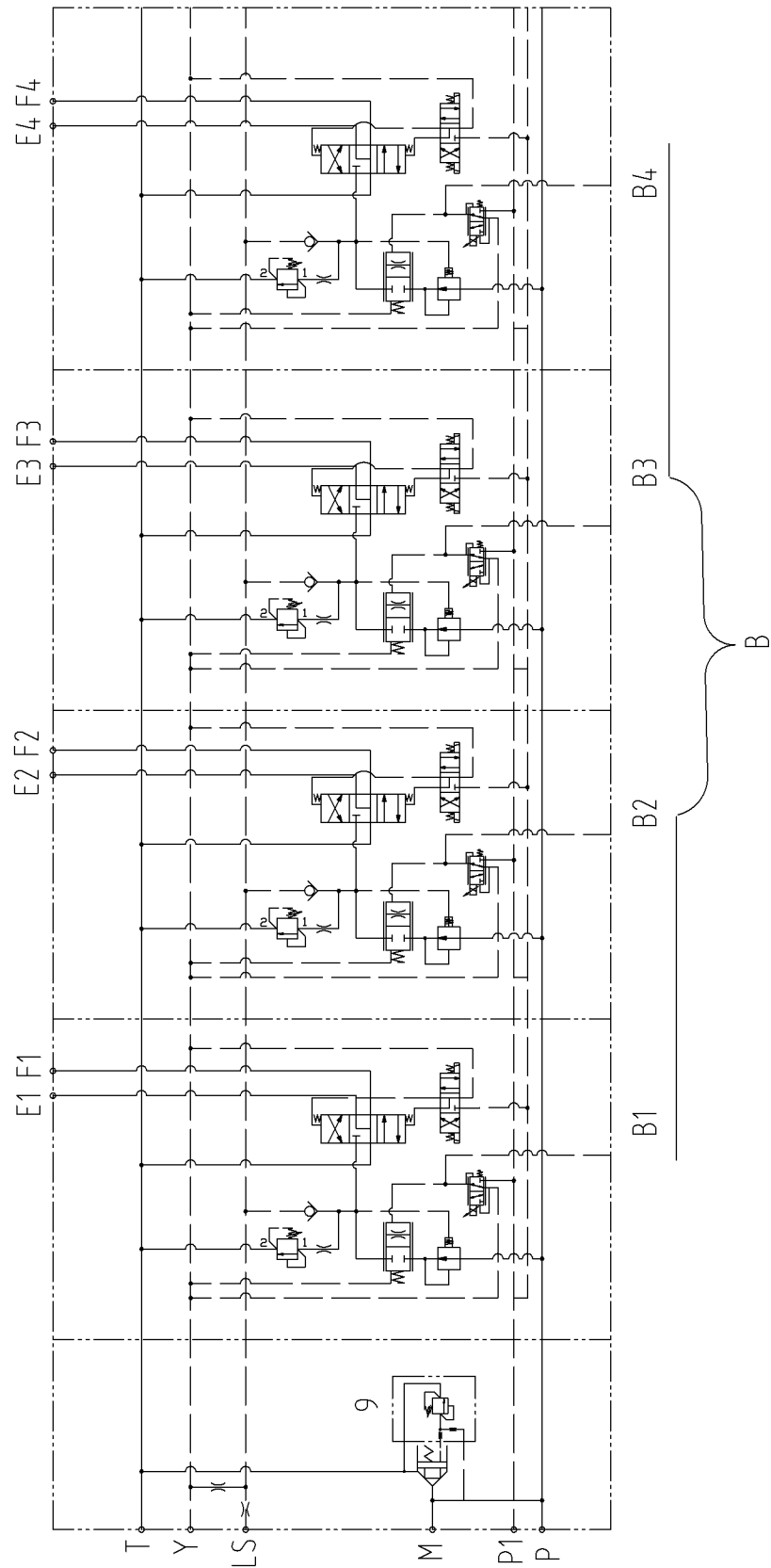


图 2

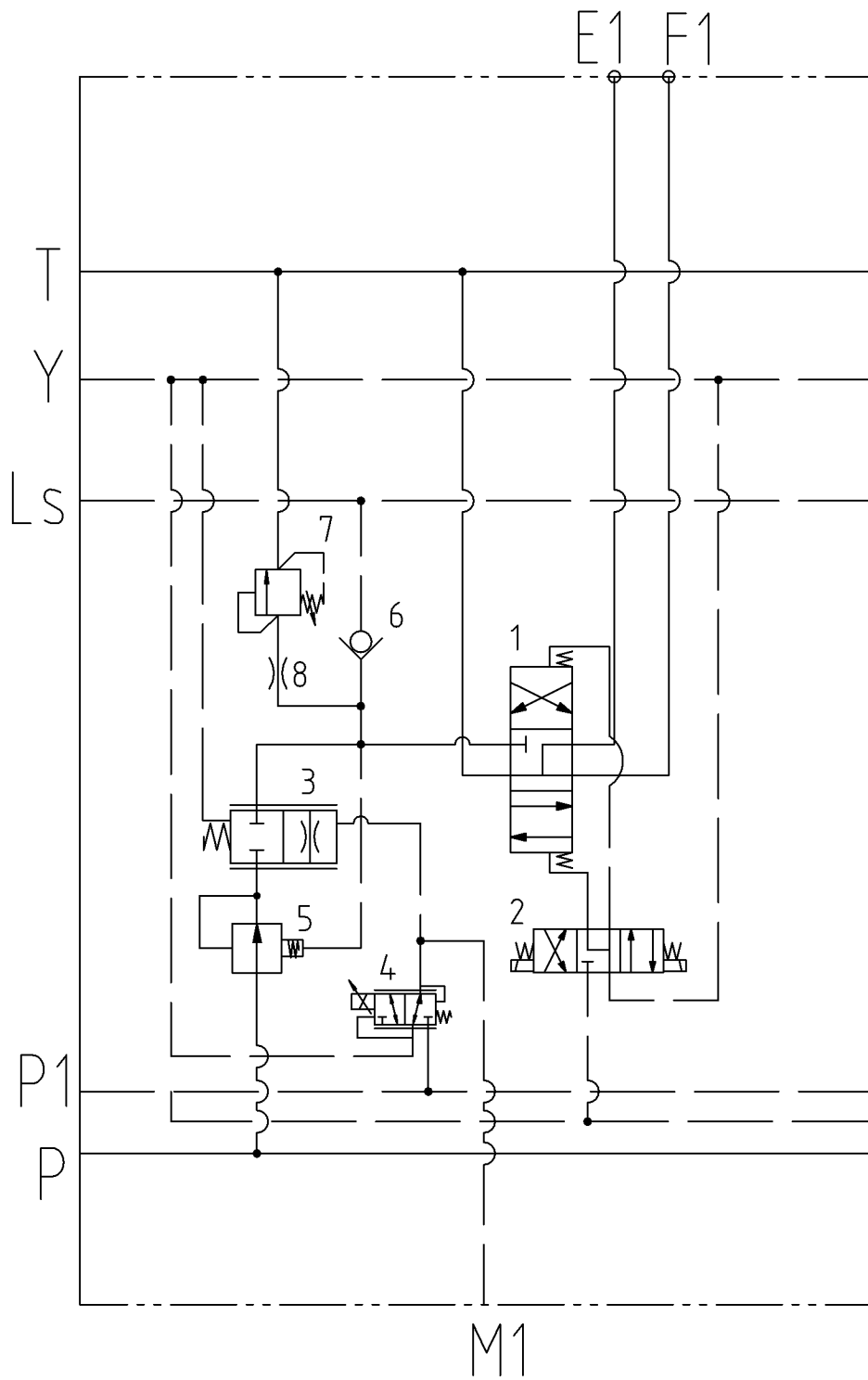


图 3