



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204898769 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201520606065. 0

(22) 申请日 2015. 08. 12

(73) 专利权人 北京安期生技术有限公司
地址 100083 北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 1701 室
专利权人 安期生鑫茂(北京) 矿山机械有限公司

(72) 发明人 冯茂林 苑昆 赵遵平 商铁军
潘腾 李慧伶

(74) 专利代理机构 北京中企鸿阳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11487
代理人 刘葛 郭鸿雁

(51) Int. Cl.
E02F 9/22(2006. 01)

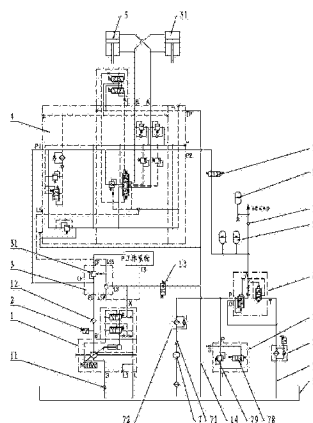
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

地下铲运机用负载敏感转向液压系统

(57) 摘要

本实用新型的目的是提供一种降低能耗、具有较快的紧急转向功能、性能可靠、安全性高的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,包括负载敏感变量泵、负载敏感转向阀、优先控制阀组、制动蓄能器、应急转向蓄能器、充液阀。本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,负载敏感变量泵接收工作阀与负载敏感转向阀中较高的负载压力反馈,可根据负载需要调节变量泵的排量,降低系统的功率浪费与液压油的温升;增设了充液阀、制动蓄能器和应急转向蓄能器,当负载敏感变量泵故障时,应急转向蓄能器向转向阀供油,从而实现紧急快速转向,无需单独配置,以最经济、最简单的方式实现了较快的紧急转向,降低了系统的复杂性与成本,提高了系统的可靠性与安全性。



1. 一种地下铲运机用负载敏感转向液压系统,包括第一转向油缸、第二转向油缸、制动泵、油箱,其特征在于:还包括负载敏感变量泵、负载敏感转向阀、优先控制阀组、制动蓄能器、应急转向蓄能器、充液阀,优先控制阀组设置进油口 P1、CF 口、EF 口、LS 口、LSS 口、LSW 口,进油口 P1 与 CF 口连通,

负载敏感变量泵的 S 口与油箱相通, B 口与优先控制阀组的进油口 P1 连通, B 口处并联压力继电器,压力继电器的控制端与控制器的控制信号输出端连接, L 口与油箱相通,优先控制阀组的 CF 口、EF 口分别与负载敏感转向阀的进油口 P1、工作系统的进油口 P 连通, LSS 口与负载敏感转向阀的 LS 口连通, LSW 口与工作系统的 LS 口连通,优先控制阀组的 LS 口与负载敏感变量泵的 X 口连通,

负载敏感转向阀的工作口 A 分别与第一转向油缸的无杆腔、第二转向油缸的有杆腔连通,工作口 B 分别与第一转向油缸的有杆腔、第二转向油缸的无杆腔连通,负载敏感转向阀的回油口 TP、回油口 T 分别经卸油管路与油箱连通,

制动泵的进口与油箱相通,出口与充液阀的进油口 P 连通,充液阀的回油口 O、T 分别与回油管路连通,充液阀的工作口 A 经第三单向阀与制动系统连通,第三单向阀与制动系统之间的管路上并联制动蓄能器,充液阀的工作口 A 与第三单向阀之间的管路上并联应急转向蓄能器,应急转向蓄能器经阀门与负载敏感转向阀的进油口 P2 连通,阀门开启时,应急转向蓄能器中的压力油单方向流向负载敏感转向阀的进油口 P2。

2. 根据权利要求 1 所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述制动泵的出口与充液阀进油口 P 之间的油管上并联电磁溢流阀,电磁溢流阀的回油口 T 与油箱相通。

3. 根据权利要求 1 所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述负载敏感变量泵的 X 口经电磁阀与泄油管路连通。

4. 根据权利要求 1 所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述优先控制阀组包括逻辑阀和梭阀,逻辑阀安装在进油口 P1 和 EF 口之间,LSS 口与逻辑阀的控制端口连通,梭阀的两个进口分别与 LSS 口、LSW 口连通,梭阀的出口与 LS 口连通。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述制动泵采用齿轮泵。

6. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述阀门采用双向截止电磁阀。

7. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述阀门采用串联连接的单向阀和单向截止阀。

8. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述负载敏感变量泵的 B 口处安装第一单向阀。

9. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述制动泵的出口经第二单向阀、高压过滤器与充液阀的进油口 P 连通。

10. 根据权利要求 1-4 任一项所述的地下铲运机用负载敏感转向液压系统,其特征在于:所述回油管路上安装回油过滤器。

地下铲运机用负载敏感转向液压系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液压系统,特别是涉及一种地下铲运机用负载敏感转向液压系统。

背景技术

[0002] 随着地下铲运机在矿山开采中应用的普及,客户对铲运机操作性能的舒适性、安全性和可靠性提出了更高的要求。目前,地下铲运机基本全部采用全液压动力转向,为防止变量泵故障时,车辆无法转向,占用巷道,影响其他车辆的正常运行,严重影响生产效率,须安装紧急转向系统,而目前大部分地下铲运机未装配应急转向系统。

[0003] 现今大部分地下铲运机的转向系统所采用的型式可归结为以下几种。

[0004] 1) 定量泵 + 优先阀 + 转向器的型式:此型式的转向系统优点为转向速度可控。

[0005] 然而,为减小操作力矩,避免人员疲劳,所选用方向盘较大,而地下铲运机司机室空间有限,难以合理布置。为实现优先转向,提高转向灵敏度,优先阀的控制弹簧压力必须大于 7bar,即系统无动作时,优先阀 P 口的压力大于 7bar,发动机全转速时大于 10bar。

[0006] 依据行业标准,地下铲运机最快转向时间必须小于 6s(从左极限至右极限)。地下铲运机在作业过程中,发动机一般工作在怠速至最高转速范围内,即 750rpm ~ 2200rpm。为了保证发动机在低速状态时,进行快速全转向,提高生产效率,一般选用较大排量变量泵。但当发动机高速时则有大量的功率损失,导致液压油升温严重。以 10t 地下铲运机为例,约有 2kw 的空循环功率损失。

[0007] 2) 定量泵 + 比例换向阀的控制型式,优点是系统成本较低,容易实现,便于操作,但转向速度不可控,当车速高于 15km/h 时难以控制车辆行驶。

[0008] 3) 专利号为 ZL201320460529.2 的专利公开了一种地下铲运机带负载敏感变量的液压系统,其工作系统与转向系统共用一个轴向柱塞变量泵,并根据负载的变化自动调整轴向柱塞变量泵的排量和压力。此系统解决了定量转向系统工作效率低,发热量大等问题,且转向速度可控。但存在以下不足:无应急转向系统,当变量泵故障时,无法转向,安全性较差。

实用新型内容

[0009] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种降低能耗、具有较快的紧急转向功能、性能可靠、安全性高的地下铲运机用负载敏感转向液压系统。

[0010] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0011] 一种地下铲运机用负载敏感转向液压系统,包括第一转向油缸、第二转向油缸、制动泵、油箱,其中还包括负载敏感变量泵、负载敏感转向阀、优先控制阀组、制动蓄能器、应急转向蓄能器、充液阀,优先控制阀组设置进油口 P1、CF 口、EF 口、LS 口、LSS 口、LSW 口,进油口 P1 与 CF 口连通,负载敏感变量泵的 S 口与油箱相通,B 口与优先控制阀组的进油口 P1 连通,B 口处并联压力继电器,压力继电器的控制端与控制器的控制信号输出端连接,L 口

与油箱相通,优先控制阀组的 CF 口、EF 口分别与负载敏感转向阀的进油口 P1、工作系统的进油口 P 连通,LSS 口与负载敏感转向阀的 LS 口连通,LSW 口与工作系统的 LS 口连通,优先控制阀组的 LS 口与负载敏感变量泵的 X 口连通,负载敏感转向阀的工作口 A 分别与第一转向油缸的无杆腔、第二转向油缸的有杆腔连通,工作口 B 分别与第一转向油缸的有杆腔、第二转向油缸的无杆腔连通,负载敏感转向阀的回油口 TP、回油口 T 分别经卸油管路与油箱连通,制动泵的进口与油箱相通,出口与充液阀的进油口 P 连通,充液阀的回油口 O、T 分别与回油管路连通,充液阀的工作口 A 经第三单向阀与制动系统连通,第三单向阀与制动系统之间的管路上并联制动蓄能器,充液阀的工作口 A 与第三单向阀之间的管路上并联应急转向蓄能器,应急转向蓄能器经阀门与负载敏感转向阀的进油口 P2 连通,阀门开启时,应急转向蓄能器中的压力油单方向流向负载敏感转向阀的进油口 P2。

[0012] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述制动泵的出口与充液阀进油口 P 之间的油管上并联电磁溢流阀,电磁溢流阀的回油口 T 与油箱相通。

[0013] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述负载敏感变量泵的 X 口经电磁阀与泄油管路连通。

[0014] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述优先控制阀组包括逻辑阀和梭阀,逻辑阀安装在进油口 P1 和 EF 口之间,LSS 口与逻辑阀的控制端口连通,梭阀的两个进口分别与 LSS 口、LSW 口连通,梭阀的出口与 LS 口连通。

[0015] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述制动泵采用齿轮泵。

[0016] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述阀门采用双向截止电磁阀。

[0017] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述阀门采用串联连接的单向阀和单向截止阀。

[0018] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述负载敏感变量泵的 B 口处安装第一单向阀。

[0019] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述制动泵的出口经第二单向阀、高压过滤器与充液阀的进油口 P 连通。

[0020] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,进一步的,所述回油管路上安装回油过滤器。

[0021] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统,采用负载敏感变量泵,优先控制阀组的 LSS 口接收负载敏感转向阀的负载压力信号,LSW 口接收工作阀的负载压力信号,通过 LS 口反馈至负载敏感变量泵,故负载敏感变量泵接收工作阀与负载敏感转向阀中较高的负载压力反馈,其排量输出与二者中较高的需求相适应,可根据负载需要调节变量泵的排量,降低系统的功率浪费与液压油的温升;增设了充液阀、制动蓄能器和应急转向蓄能器,铲运机正常行驶时,制动蓄能器和应急转向蓄能器均为制动系统储存能量,当制动泵出现故障时,制动蓄能器和应急转向蓄能器均向制动系统供油,增大了制动蓄能器的容积,延长了供油时间,减少了充液次数,从而延长了制动泵和充液阀的使用寿命;当负载敏感变量泵故障时,应急转向蓄能器向转向阀供油,仍可提供 50L/min 以上的压力油,从而实现紧急快速转向,无需单独配置,以最经济、最简单的方式实现了较快的紧急转向,降低了系统的

复杂性与成本,提高了系统的可靠性与安全性;在制动蓄能器之前设置第三单向阀,使得应急转向蓄能器为紧急转向工作,制动蓄能器始终为制动系统工作,保障了紧急转向时制动系统仍能正常工作。

[0022] 下面结合附图对本实用新型的地下铲运机用负载敏感转向液压系统作进一步说明。

附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统的原理图。

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统包括负载敏感变量泵 1、优先控制阀组 3、负载敏感转向阀 4、第一转向油缸 5、第二转向油缸 51、制动蓄能器 8、应急转向蓄能器 9、充液阀 6、制动泵 7、油箱 10,负载敏感转向阀 4 优先采用电控型式,但不限于电控型式,也可以采用液控型式,且优选内置减压阀的转向阀,无需额外选配先导油源阀,节约了成本。

[0025] 优先控制阀组 3 包括逻辑阀 31 和梭阀 32,并设置进油口 P1、CF 口、EF 口、LS 口、LSS 口、LSW 口,进油口 P1 与 CF 口连通,逻辑阀 31 安装在进油口 P1 和 EF 口之间,LSS 口与逻辑阀 31 的控制端口连通,梭阀 32 的两个进口分别与 LSS 口、LSW 口连通,梭阀 32 的出口与 LS 口连通。

[0026] 负载敏感变量泵 1 的 S 口经蝶阀 11 与油箱 10 相通,B 口经第一单向阀 12 与优先控制阀组 3 的进油口 P1 连通,B 口处并联压力继电器 2,压力继电器 2 的控制端与控制器的控制信号输出端连接,负载敏感变量泵 1 的 X 口经电磁阀 13、卸油管路 14 与油箱 10 相通,L 口与油箱 10 相通。蝶阀 11 安装于负载敏感变量泵 1 的吸油管路中,在需要拆装泵时无须放掉油箱 10 的油液,方便维修。第一单向阀 12 用于保护负载敏感变量泵 1 不受反向压力的冲击。

[0027] 优先控制阀组 3 的 CF 口、EF 口分别与负载敏感转向阀 4 的进油口 P1、工作系统的进油口 P 连通,优先控制阀组 3 的 LSS 口与负载敏感转向阀 4 的 LS 口连通,优先控制阀组 3 的 LSW 口与工作系统的 LS 口连通,优先控制阀组 3 的 LS 口与负载敏感变量泵 1 的 X 口连通。

[0028] 负载敏感转向阀 4 的工作口 A 分别与第一转向油缸 5 的无杆腔、第二转向油缸 51 的有杆腔连通,负载敏感转向阀 4 的工作口 B 分别与第一转向油缸 5 的有杆腔、第二转向油缸 51 的无杆腔连通,负载敏感转向阀 4 的回油口 TP、回油口 T 分别与卸油管路 14 连通。

[0029] 制动泵 7 可采用齿轮泵,制动泵 7 的进口与油箱 10 相通,出口经第二单向阀 71、高压过滤器 72 与充液阀 6 的进油口 P 连通,充液阀 6 的回油口 O、T 分别与回油管路 73 连通,回油管路 73 上安装回油过滤器 74,提高系统的清洁度,减少变量泵因液压油较脏而引发早期故障。

[0030] 充液阀 6 的工作口 A 经第三单向阀 75 与制动系统连通,第三单向阀 75 与制动系统之间的管路上并联制动蓄能器 8。充液阀 6 的工作口 A 与第三单向阀 75 之间的管路上并联应急转向蓄能器 9,应急转向蓄能器的数量根据需要设置,图中所示为两个。应急转向蓄

能器 9 经阀门 76 与负载敏感转向阀 4 的进油口 P2 连通, 阀门 76 开启时, 应急转向蓄能器 9 中的压力油单方向流向负载敏感转向阀 4 的进油口 P2。阀门 76 用于负载敏感变量泵故障时, 向负载敏感转向阀 4 提供压力油, 由于转向系统压力一般大于 250bar, 而应急转向蓄能器的充液最高压力低于 200bar, 为了保证转向系统与应急转向蓄能器之间不串压, 如图中所示, 优先采用双向截止电磁阀, 但不限于此形式, 还可以采用串联连接的单向阀和单向截止阀, 或者其他基于此的变形设计。

[0031] 第二单向阀 71 用于保护制动泵不受反向压力冲击, 高压过滤器 72 用于过滤系统中的杂质, 实现了液压油的循环过滤, 提高了液压系统的清洁度, 减少了负载敏感变量泵的故障。充液阀 6 用于控制制动蓄能器和应急转向蓄能器的充液范围, 当蓄能器压力低于某一定值时向蓄能器充液, 当蓄能器压力高于某一定值时停止充液。制动蓄能器和应急转向蓄能器储存压力能, 即便在故障或停机时仍能制动 5 ~ 8 次, 提高整机的安全性及可靠性。

[0032] 高压过滤器 72 与充液阀 6 的进油口 P 之间的油管上并联电磁溢流阀 77, 电磁溢流阀 77 的回油口 T 与油箱 10 相通。电磁溢流阀 77 用于启动卸荷, 启动时其中的电磁阀 78 得电, 制动泵 7 输出的压力油直接通过电磁阀 78 回油箱, 避免制动泵 7 带载启动, 启动完成后电磁阀 78 失电, 其中的溢流阀 79 限制系统最高压力。

[0033] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统的工作过程如下:

[0034] 无转向时, 负载敏感变量泵 1 输出的压力油经第一单向阀 12、优先控制阀组 3 的进油口 P1、EF 口流入工作系统的进油口 P, 为工作系统提供压力油。

[0035] 转向时, 负载敏感变量泵 1 输出的压力油经第一单向阀 12、优先控制阀组 3 的进油口 P1、CF 口, 流入负载敏感转向阀 4 的进油口 P1, 为第一、第二转向油缸 5、51 动作提供压力油, 实现转向。

[0036] 正常制动工况时, 液压油在制动泵 7 作用下, 经第二单向阀 71、高压过滤器 72、充液阀 6、第三单向阀 75 流入制动系统, 从而为制动系统提供压力油。

[0037] 正常工况下, 阀门 76 不得电, 制动蓄能器 8 和应急转向蓄能器 9 均为制动系统储存能量。当制动泵 7 出现故障时, 制动蓄能器 8 和应急转向蓄能器 9 均向制动系统供油, 保证了设备的安全。

[0038] 当负载敏感变量泵 1 出口的压力低于正常待机压力时, 压力继电器 3 动作, 阀门 76 得电, 应急转向蓄能器 9 中的压力油流向负载敏感转向阀 4 的进油口 P2, 为第一、第二转向缸 5、51 提供动力源。另外, 当负载敏感变量泵发生其他故障时, 例如压力调节阀卡死, 变量泵处于最小排量, 无法增大, 而压力正常时, 压力继电器 3 不动作, 应急转向功能不启动。为避免这类情况, 特增加应急转向按钮, 当驾驶员发现无法转向时, 可按下应急转向按钮, 启用应急转向功能, 此时控制器接收到应急转向信号, 并输出信号至压力继电器 3, 阀门 76 得电, 从而实现紧急转向。依靠应急转向蓄能器供油, 车辆至少可以从中间转至最左或最右位置。

[0039] 本实用新型地下铲运机用负载敏感转向液压系统具有以下有益效果:

[0040] 1) 采用负载敏感变量泵, 优先控制阀组的 LSS 口接收负载敏感转向阀的负载压力信号, LSW 口接收工作阀的负载压力信号, 通过 LS 口反馈至负载敏感变量泵, 故负载敏感变量泵接收工作阀与负载敏感转向阀中较高的负载压力反馈, 其排量输出与二者中较高的需求相适应, 可根据负载需要调节变量泵的排量, 降低系统的功率浪费与液压油的温升;

[0041] 2) 增设了充液阀、制动蓄能器和应急转向蓄能器, 铲运机正常行驶时, 制动蓄能器和应急转向蓄能器均为制动系统储存能量, 当制动泵出现故障时, 制动蓄能器和应急转向蓄能器均向制动系统供油, 增大了制动蓄能器的容积, 延长了供油时间, 减少了充液次数, 从而延长了制动泵和充液阀的使用寿命; 当负压敏感变量泵故障时, 应急转向蓄能器向转向阀供油, 仍可提供 50L/min 以上的压力油, 从而实现紧急快速转向, 无需单独配置, 以最经济、最简单的方式实现了较快的紧急转向, 降低了系统的复杂性与成本, 提高了系统的可靠性与安全性;

[0042] 3) 在制动蓄能器之前设置第三单向阀, 使得应急转向蓄能器为紧急转向工作, 制动蓄能器始终为制动系统工作, 保障了紧急转向时制动系统仍能正常工作;

[0043] 4) 制动泵的出口并联电磁溢流阀, 设备启动时得电, 启动后断电, 实现制动泵的空载启动;

[0044] 5) 负载敏感变量泵的 X 口经电磁阀与泄油管路连通, 电磁阀用于设备的启动卸荷, 当设备启动时, 电磁阀得电, 负载敏感变量泵的 X 口直接连通泄油管路, 无需通过转向阀细长的 LS 反馈回路, 且泄油管路一般不小于 19 通径, 阻力较小, 可实现变量泵中压差调节阀的快速切换, 使负载敏感变量泵快速减小至最小排量, 从而实现空载启动, 使系统具有良好的低温启动特性, 防止在低温启动时, 由于油液粘度较大, 转向阀 LS 反馈管路存在一定压力, 导致变量泵启动时排量不能减至最小, 发动机带载启动, 造成启动马达损坏, 甚至无法启动发动机;

[0045] 6) 优先控制阀组选用大流量的逻辑阀, 用于实现转向优先功能, 多余流量与工作系统合流, 可满足双泵合流后的流量, 适用于大流量系统, 且压力损失较小。

[0046] 以上所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行了描述, 并非对本实用新型的范围进行限定, 在不脱离本实用新型设计精神的前提下, 本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变形和改进, 均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

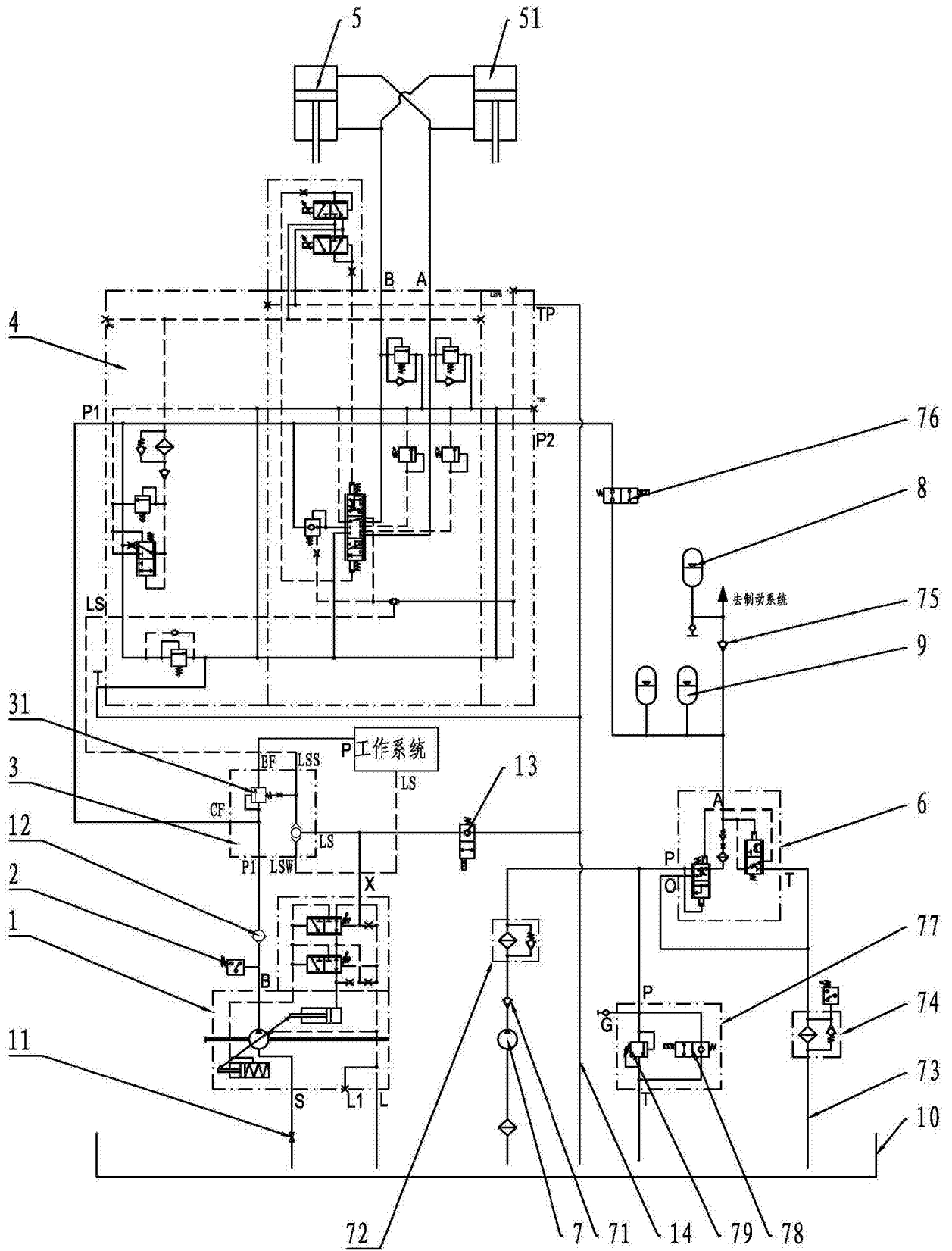


图 1