

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 4 月 11 日 (11.04.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/049964 A1

- (51) 国际专利分类号:
F15B 21/00 (2006.01) *F15B 21/14* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/080531
- (22) 国际申请日: 2011 年 10 月 8 日 (08.10.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **长沙中联重工科技发展股份有限公司 (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **湖南中联重科专用车有限责任公司 (HUNAN ZOOMLION SPECIAL VEHICLE CO., LTD)** [CN/CN]; 中国湖南省常德市鼎城区灌溪镇, Hunan 415106 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **李沛林 (LI, Peilin)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **王佳茜 (WANG, Jiaqian)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUN-PING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号、银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: CLOSED TYPE HYDRAULIC SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 发明名称: 闭式液压系统及其控制方法

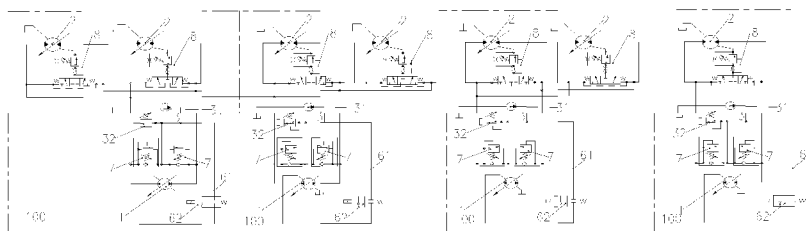


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A method for controlling a closed type hydraulic system is disclosed. The closed type hydraulic system comprises multiple closed type hydraulic pressure subsystems (100) driven by a common driving source, wherein each closed type hydraulic pressure subsystem comprises a variable displacement pump (1), an actuator (2) and an oil-feeding loop (3). The control method comprises: judging whether each closed type hydraulic pressure subsystem (100) is in a working state or not, and unloading the oil-feeding loop of each closed type hydraulic pressure subsystem (100) in a non-working state. A closed type hydraulic system is also disclosed, which also comprises a controller, and the oil-feeding loop (3) of each closed type hydraulic pressure subsystem (100) is connected with an unloading oil way; the controller is used for judging whether each closed type hydraulic pressure subsystem (100) is in a working state or not, and the unloading oil way of the oil-feeding loop (3) of each closed type subsystem (100) in a non-working state is conducted. The oil-feeding loop of each closed type subsystem in a non-working state is unloaded, thereby greatly reducing unnecessary power loss of the whole closed type hydraulic system and reducing the thermal value.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/049964 A1



公开了一种闭式液压系统的控制方法，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动多个闭式液压子系统（100），每个闭式液压子系统包括变量泵（1）、执行机构（2）和补油回路（3），其中，控制方法包括：判断每个闭式液压子系统（100）是否处于工作状态，并使处于非工作状态的闭式液压子系统（100）的补油回路（3）卸荷。还公开了一种闭式液压系统，闭式液压系统还包括控制器，每个闭式液压子系统（100）的补油回路（3）旁接有卸荷油路，控制器判断每个闭式液压子系统（100）是否处于工作状态，并使处于非工作状态的闭式液压子系统（100）的补油回路（3）的卸荷油路导通。通过使处于非工作状态的闭式液压子系统的补油回路卸荷，能够大大降低整个闭式液压系统的不必要的功率损耗，并减少发热量。

闭式液压系统及其控制方法

技术领域

5 本发明涉及液压领域，更具体地，涉及一种闭式液压系统和一种闭式液压系统的控制方法。

背景技术

闭式液压系统具有换向平稳，冲击小，效率高等优点，在工程机械中应用非常广泛。在一些工程机械中如液压动臂塔式起重机、履带式起重机等，往往具有多个执行机构如变幅、起升、回转等，这些执行机构一般分别采用闭式液压子系统控制。

在闭式液压系统中，液压油从变量泵流至执行机构再回到变量泵，在系统内部循环而不流回油箱，理论上，油液总量保持不变，但实际工作过程中，不可避免会存在泄漏和损耗，因此往往设置补油回路，及时补充泄漏和损耗的液压油。同时，闭式液压系统中，由于油液始终在系统内循环，为避免系统温度过高，还可以设置有冲洗油路，在系统工作时，置换一部分热油回油箱冷却。除了补充泄漏和损耗外，其余的液压油均从补油泵溢流阀或冲洗阀的溢流阀溢流，这部分功率损失全部转换为热量。因此，对闭式系统而言，补油泵其实也是一个发热源和功率损耗点。

20 因此，如果闭式液压系统具有多个闭式液压子系统（例如上文所述的工程机械的液压系统中包括分别用于变幅、起升、回转等的多个闭式液压子系统），每个闭式液压子系统均包括变量泵、执行机构和补油回路。当任何闭式液压子系统都不工作时，系统一般自动调到怠速状态，由于转速较低，功率损耗相对较小；但是当其中任何一个闭式液压子系统工作时，该闭式液压子系统内的变量泵转速需增加，但由于多个闭式液压子系统内的

25

变量泵采用一个发动机驱动，因此，其它处于非工作状态的闭式液压子系统
系统中的变量泵转速也相应增加，其补油泵也同时工作，会导致整个闭式液
压系统的功率损耗较大，发热量较大。

5 发明内容

本发明的目的是提供一种能够降低功率损耗和发热量的闭式液压系统的
的控制方法和闭式液压系统。

为了实现上述目的，一方面，本发明提供一种闭式液压系统的控制方
法，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统，每
10 个闭式液压子系统包括变量泵、执行机构和补油回路，其中，所述控制方
法包括：判断每个闭式液压子系统是否处于工作状态，并使处于非工作状
态的闭式液压子系统的补油回路卸荷。

优选地，通过使处于非工作状态的闭式液压子系统的所述补油回路连
通到油箱进行卸荷。

15 优选地，所述补油回路经过冷却器连通到油箱。

优选地，所述补油回路经过所述变量泵的壳体卸油口连通到油箱。

优选地，通过所述闭式液压子系统的变量泵的变量控制机构的操作位
置来判断该闭式液压子系统是否处于工作状态。

20 优选地，所述变量控制机构为手动式变量控制机构，通过接近开关来
确定该手动式变量控制机构的操作位置。

优选地，所述变量控制机构为电控式变量控制机构，通过该电控式变
量控制机构发出的电信号来确定该变量控制机构的操作位置。

优选地，当所述闭式液压子系统由工作状态转变至非工作状态时，延
迟预定时间后使该闭式液压子系统的补油回路卸荷。

25 优选地，当所述闭式液压子系统要由非工作状态转变至工作状态时，
先提前预定时间使该闭式液压子系统的补油回路正常工作，再使该闭式液

压子系统转变至工作状态。

另一方面，本发明还提供了一种闭式液压系统，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统，每个闭式液压子系统包括变量泵、执行机构和补油回路，其中，所述闭式液压系统还包括控制器，每个闭式液压子系统的补油回路旁接有卸荷油路，所述控制器判断每个闭式液压子系统是否处于工作状态，并使处于工作状态的闭式液压子系统的补油回路的卸荷油路截止，使处于非工作状态的闭式液压子系统的补油回路的卸荷油路导通。

优选地，所述卸荷油路包括将所述补油回路连通到油箱的卸荷管路和串接在该卸荷管路上的开关阀，该开关阀与所述控制器连接。

优选地，所述卸荷管路上还串接有冷却器。

优选地，所述卸荷管路与所述变量泵的壳体卸油口连通。

优选地，所述控制器通过所述闭式液压子系统的变量泵的变量控制机构的操作位置来判断该闭式液压子系统是否处于工作状态。

优选地，所述变量控制机构为手动式变量控制机构，所述闭式液压系统还包括接近开关，该接近开关检测所述手动式变量控制机构的操作位置，并将代表该操作位置的信号发送给所述控制器。

优选地，所述变量控制机构为电控式变量控制机构，该电控式变量控制机构将代表所述操作位置的电信号发送给所述控制器。

优选地，当所述控制器判断所述闭式液压子系统由工作状态转变至非工作状态时，延迟预定时间后使该闭式液压子系统的补油回路卸荷。

优选地，当所述控制器判断所述闭式液压子系统要由非工作状态转变至工作状态时，先提前预定时间使该闭式液压子系统的补油回路正常工作，再使该闭式液压子系统转变至工作状态。

通过上述技术方案，使处于非工作状态的闭式液压子系统的补油回路卸荷，从而能够大大降低整个闭式液压系统的不必要的功率损耗，并减少

发热量。

本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

5 附图说明

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：

图 1 是根据本发明的一种实施方式的闭式液压系统的示意性原理图；

10 图 2 是根据本发明的一种实施方式的闭式液压系统的其中一个闭式液压子系统的示意性原理图；

图 3 是根据本发明的另一种实施方式的闭式液压系统的其中一个闭式液压子系统的示意性原理图。

15 具体实施方式

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。

如图 1 所示，根据本发明的一种实施方式提供了一种闭式液压系统的
20 控制方法，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统 100，每个闭式液压子系统 100 包括变量泵 1、执行机构 2 和补油回路 3，其中，所述控制方法包括：判断每个闭式液压子系统 100 是否处于工作状态，并使处于非工作状态的闭式液压子系统 100 的补油回路 3 卸荷。

通过上述技术方案，使处于非工作状态的闭式液压子系统 100 的补油
25 回路 3 卸荷，从而能够大大降低整个闭式液压系统的不必要的功率损耗，并减少发热量。

可以采用各种适当的方式使补油回路 3 卸荷，例如，可以通过使补油回路 3 连通到油箱而使得所述补油回路 3 卸荷。优选地，所述补油回路 3 经过冷却器连通到油箱。从而可以利用冷却器对流回油箱的液压油进行冷却，进而对整个液压系统的液压油进行冷却。或者优选地，如图 1 所示，
5 使补油回路 3 经过变量泵 1 的壳体卸油口连通到油箱，从而能够对变量泵 1 的壳体进行冲洗，从而使得变量泵 1 降温。

可以采用各种方式来判断闭式液压子系统 100 是否处于工作状态。例如，可以通过闭式液压子系统 100 中的执行机构 2 来判断，当执行机构 2 动作时，则闭式液压子系统 100 处于工作状态；当执行机构 2 不动作时，
10 则闭式液压子系统 100 处于非工作状态，这种判断方式容易由于执行机构 2 处于静止的工作状态时而被误判断为非工作状态。因此优选地，通过所述闭式液压子系统 100 的变量泵 1 的变量控制机构 4 的操作位置来判断该闭式液压子系统 100 是否处于工作状态，这种判断方式比较准确。即，当变量控制机构 4 处于中位时，则闭式液压子系统 100 处于非工作状态；当变
15 量控制机构 4 处于其他位置时，则闭式液压子系统 100 处于工作状态。例如，如图 2 所示，如果所述变量控制机构 4 为手动式变量控制机构，则可以通过接近开关 5 来确定该手动式变量控制机构的操作位置。如图 3 所示，如果所述变量控制机构 4 为电控式变量控制机构，则可以通过该电控式变量控制机构发出的电信号来确定该变量控制机构的操作位置。

20 优选地，当所述闭式液压子系统 100 由工作状态转变至非工作状态时，延迟预定时间后使该闭式液压子系统 100 的补油回路 3 卸荷，从而可以防止因补油回路 3 提前卸荷而导致执行机构 2 卸压，提高闭式液压子系统 100 的安全性；当所述闭式液压子系统 100 要由非工作状态转变至工作状态时，先提前预定时间使该闭式液压子系统 100 的补油回路 3 正常工作，再使该
25 闭式液压子系统 100 转变至工作状态，从而在闭式液压子系统 100 转变至工作状态之前，预先建立压力，使得闭式液压子系统 100 顺利工作。

另一方面，如图 1 所示，本发明还提供了一种闭式液压系统，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统 100，每个闭式液压子系统 100 包括变量泵 1、执行机构 2 和补油回路 3，其中，所述闭式液压系统还包括控制器，每个闭式液压子系统 100 的补油回路 3 旁接有卸荷油路，所述控制器判断每个闭式液压子系统 100 是否处于工作状态，并使处于工作状态的闭式液压子系统 100 的补油回路 3 的卸荷油路截止，使处于非工作状态的闭式液压子系统 100 的补油回路 3 的卸荷油路导通。

所述卸荷油路可以为各种适当的形式，例如如图 1 所示，所述卸荷油路包括将所述补油回路 3 连通到油箱的卸荷管路 61 和串接在该卸荷管路 61 上的开关阀 62，该开关阀 62 与所述控制器连接。从而控制器可以通过控制所述开关阀 62 来使所述卸荷油路导通或截止。

所述开关阀 62 可以为各种适当的形式，例如可以为电磁阀（例如电磁换向阀），从而可以通过控制器进行电控。

优选地，所述卸荷管路 61 上还串接有冷却器（图中未示出，该冷却器可以为整个闭式液压系统共用的冷却器），以使得所述补油回路 3 经过冷却器连通到油箱，从而可以利用冷却器对流回油箱的液压油进行冷却，进而对整个液压系统的液压油进行冷却。或者优选地，如图 1 所示，所述卸荷管路 61 与变量泵的壳体卸油口连通，以使得补油回路 3 经过变量泵 1 的壳体卸油口连通到油箱，从而能够对变量泵 1 的壳体进行冲洗，从而使得变量泵 1 降温。

如上文所述，优选地，所述控制器通过所述闭式液压子系统 100 的变量泵 1 的变量控制机构 4 的操作位置来判断该闭式液压子系统 100 是否处于工作状态。即，当变量控制机构 4 处于中位时，则闭式液压子系统 100 处于非工作状态；当变量控制机构 4 处于其他位置时，则闭式液压子系统 100 处于工作状态。

例如，如图 2 所示，所述变量控制机构 4 为手动式变量控制机构，所

述闭式液压系统还包括接近开关 5，该接近开关 5 检测所述手动式变量控制机构的操作位置，并将代表该操作位置的信号发送给所述控制器。例如在图 2 所示的更具体的实施例中，变量控制机构 4 可以包括伺服缸 41、伺服阀 42、电磁换向阀 43 和手动减压阀 44。通过操作手动减压阀 44 的手柄可以控制变量泵 1 的排量和转动方向。行程开关 5 与手动减压阀 44 的手柄连接，当手柄处于中位时，行程开关 5 断开，控制器控制开关阀 62 导通，使卸荷回路导通；当手柄处于其他位置时，行程开关 5 闭合，控制器控制开关阀 62 截止，使卸荷回路截止。

如图 3 所示，如果所述变量控制机构 4 为电控式变量控制机构，则可以通过该电控式变量控制机构发出的电信号来确定该变量控制机构的操作位置。例如在图 3 所示的更具体的实施例中，变量控制机构 4 可以包括伺服缸 41 和电磁比例阀 45，通过控制电磁比例阀 45 的两个比例电磁铁的得电或失电以及电流的大小可以控制变量泵 1 的转动方向和排量。操作人员通过控制比例电磁铁的开关（旋钮或电器操作手柄）来向控制器发送代表操作位置的电信号，控制器接收该电信号并将该电信号发送给电磁比例阀 45，并且当该电信号为代表电磁比例阀 45 处于中位的信号时，控制器控制开关阀 62 导通，使卸荷回路导通；当该电信号代表电磁比例阀 45 处于其他位置的信号时，控制器控制开关阀 62 截止，使卸荷回路截止。

图 2 和图 3 中仅显示了其中一个闭式液压子系统 100（尤其是变量控制机构 4）的原理图，其他闭式液压子系统 100 也类似，不再赘述。

优选地，当所述控制器判断所述闭式液压子系统 100 由工作状态转变至非工作状态时，延迟预定时间后使该闭式液压子系统 100 的补油回路 3 卸荷（例如，先向电磁比例阀 45 发送代表工作位置的信号，延迟预定时间后再向开关阀 62 发送信号使开关阀 62 导通），从而可以防止因补油回路 3 提前卸荷而导致执行机构 2 卸压，提高闭式液压子系统 100 的安全性；当所述控制器判断所述闭式液压子系统 100 要由非工作状态转变至工作状态

时，先提前预定时间使该闭式液压子系统 100 的补油回路 3 正常工作，再使该闭式液压子系统 100 转变至工作状态（例如，先向开关阀 62 发送信号使开关阀 62 截止，延迟预定时间后再向电磁比例阀 45 发送代表工作位置的信号），从而在闭式液压子系统 100 转变至工作状态之前，预先建立压力，
5 使得闭式液压子系统 100 顺利工作。

闭式液压子系统 100 中的变量泵 1、执行机构 2 和补油回路 3 的具体连接关系为本领域所公知，因此不再详细说明。例如，如图 1 至图 3 所示，补油回路 3 通常包括串接的补油泵 31 和溢流阀 32。变量泵 1 的高压油路和
10 低压油路之间通常串接有两个单向溢流阀 7，补油泵 31 通常连接至两个单向溢流阀 7 之间的管路上，从而为变量泵 1 的低压油路补充液压油。闭式液压子系统 100 的执行机构 2 上通常还连接有冲洗阀 8，以置换一部分热油回油箱冷却。在图 1 至图 3 中，执行机构 2 显示为液压马达，但是执行机构 2 也可以为液压缸等。

图 1 中示意性显示的是一种塔式起重机的主要机构的液压系统简图，
15 该闭式液压系统包括四个闭式液压子系统 100，其中从左往右看，第一个和第二个闭式液压子系统 100 用于控制塔式起重机的起升动作，第三个闭式液压子系统 100 用于控制塔式起重机的变幅动作，第四个闭式液压子系统 100 用于控制塔式起重机的回转动作。

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
20 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。

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
25 必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

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。

权利要求

1、一种闭式液压系统的控制方法，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统（100），每个闭式液压子系统（100）包括变量泵（1）、执行机构（2）和补油回路（3），其特征在于，所述控制方法包括：判断每个闭式液压子系统（100）是否处于工作状态，并使处于非工作状态的闭式液压子系统（100）的补油回路（3）卸荷。

2、根据权利要求 1 所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，通过使处于非工作状态的闭式液压子系统（100）的所述补油回路（3）连通到油箱进行卸荷。

3、根据权利要求 2 所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，所述补油回路（3）经过冷却器连通到油箱。

4、根据权利要求 2 所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，所述补油回路（3）经过所述变量泵（1）的壳体卸油口连通到油箱。

5、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，通过所述闭式液压子系统（100）的变量泵（1）的变量控制机构（4）的操作位置来判断该闭式液压子系统（100）是否处于工作状态。

6、根据权利要求 5 所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，所述变量控制机构（4）为手动式变量控制机构，通过接近开关（5）来确定该手动式变量控制机构的操作位置。

7、根据权利要求 5 所述的闭式液压系统的控制方法，其特征在于，所

述变量控制机构（4）为电控式变量控制机构，通过该电控式变量控制机构发出的电信号来确定该变量控制机构的操作位置。

8、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的闭式液压系统的控制方法，
5 其特征在于，当所述闭式液压子系统（100）由工作状态转变至非工作状态时，延迟预定时间后使该闭式液压子系统（100）的补油回路（3）卸荷。

9、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的闭式液压系统的控制方法，
10 其特征在于，当所述闭式液压子系统（100）要由非工作状态转变至工作状态时，先提前预定时间使该闭式液压子系统（100）的补油回路（3）正常工作，再使该闭式液压子系统（100）转变至工作状态。

10、一种闭式液压系统，该闭式液压系统包括由相同的驱动源驱动的多个闭式液压子系统（100），每个闭式液压子系统（100）包括变量泵（1）、
15 执行机构（2）和补油回路（3），其特征在于，所述闭式液压系统还包括控制器，每个闭式液压子系统（100）的补油回路（3）旁接有卸荷油路，所述控制器判断每个闭式液压子系统（100）是否处于工作状态，并使处于工作状态的闭式液压子系统（100）的补油回路（3）的卸荷油路截止，使处于非工作状态的闭式液压子系统（100）的补油回路（3）的卸荷油路导通。

20

11、根据权利要求 10 所述的闭式液压系统，其特征在于，所述卸荷油路包括将所述补油回路（3）连通到油箱的卸荷管路（61）和串接在该卸荷管路（61）上的开关阀（62），该开关阀（62）与所述控制器连接。

25 12、根据权利要求 11 所述的闭式液压系统，其特征在于，所述卸荷管路（61）上还串接有冷却器。

13、根据权利要求 11 所述的闭式液压系统，其特征在于，所述卸荷管路（61）与所述变量泵（1）的壳体卸油口连通。

14、根据权利要求 10 至 13 中任意一项所述的闭式液压系统，其特征在于，所述控制器通过所述闭式液压子系统（100）的变量泵（1）的变量
5 控制机构（4）的操作位置来判断该闭式液压子系统（100）是否处于工作状态。

15、根据权利要求 14 所述的闭式液压系统，其特征在于，所述变量控制
10 机构（4）为手动式变量控制机构，所述闭式液压系统还包括接近开关（5），该接近开关（5）检测所述手动式变量控制机构的操作位置，并将代表该操作位置的信号发送给所述控制器。

16、根据权利要求 14 所述的闭式液压系统，其特征在于，所述变量控制
15 机构（4）为电控式变量控制机构，该电控式变量控制机构将代表所述操作位置的电信号发送给所述控制器。

17、根据权利要求 10 至 13 中任意一项所述的闭式液压系统，其特征在于，当所述控制器判断所述闭式液压子系统（100）由工作状态转变至非
20 工作状态时，延迟预定时间后使该闭式液压子系统（100）的补油回路（3）卸荷。

18、根据权利要求 10 至 13 中任意一项所述的闭式液压系统，其特征在于，当所述控制器判断所述闭式液压子系统（100）要由非工作状态转变
25 至工作状态时，先提前预定时间使该闭式液压子系统（100）的补油回路（3）正常工作，再使该闭式液压子系统（100）转变至工作状态。

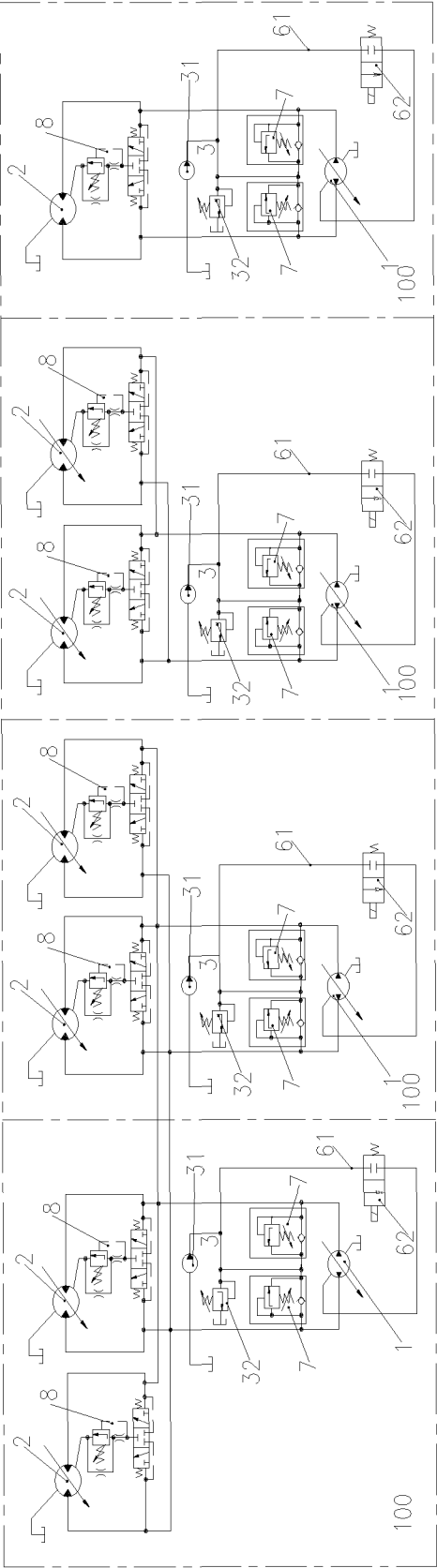


图 1

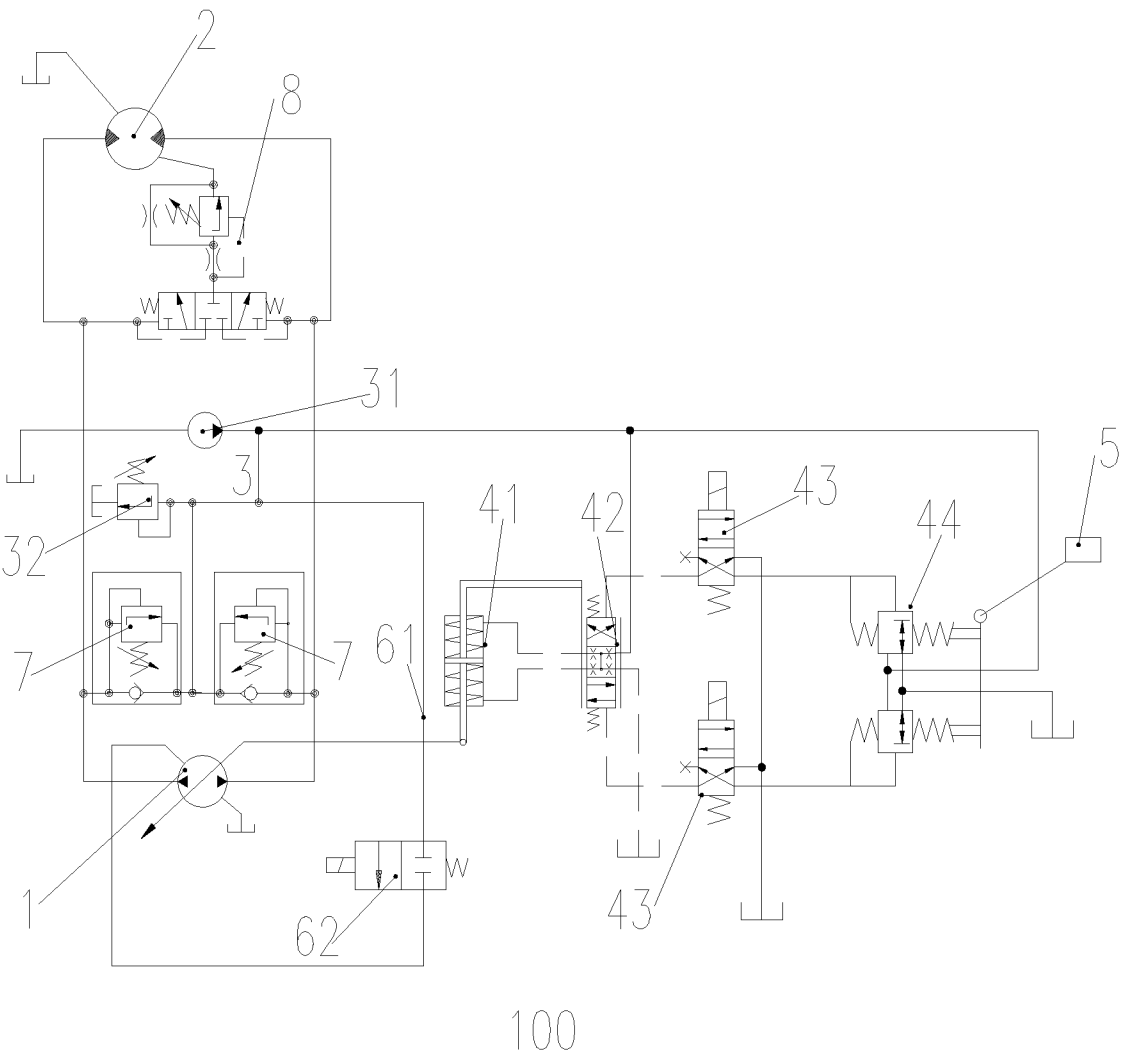


图 2

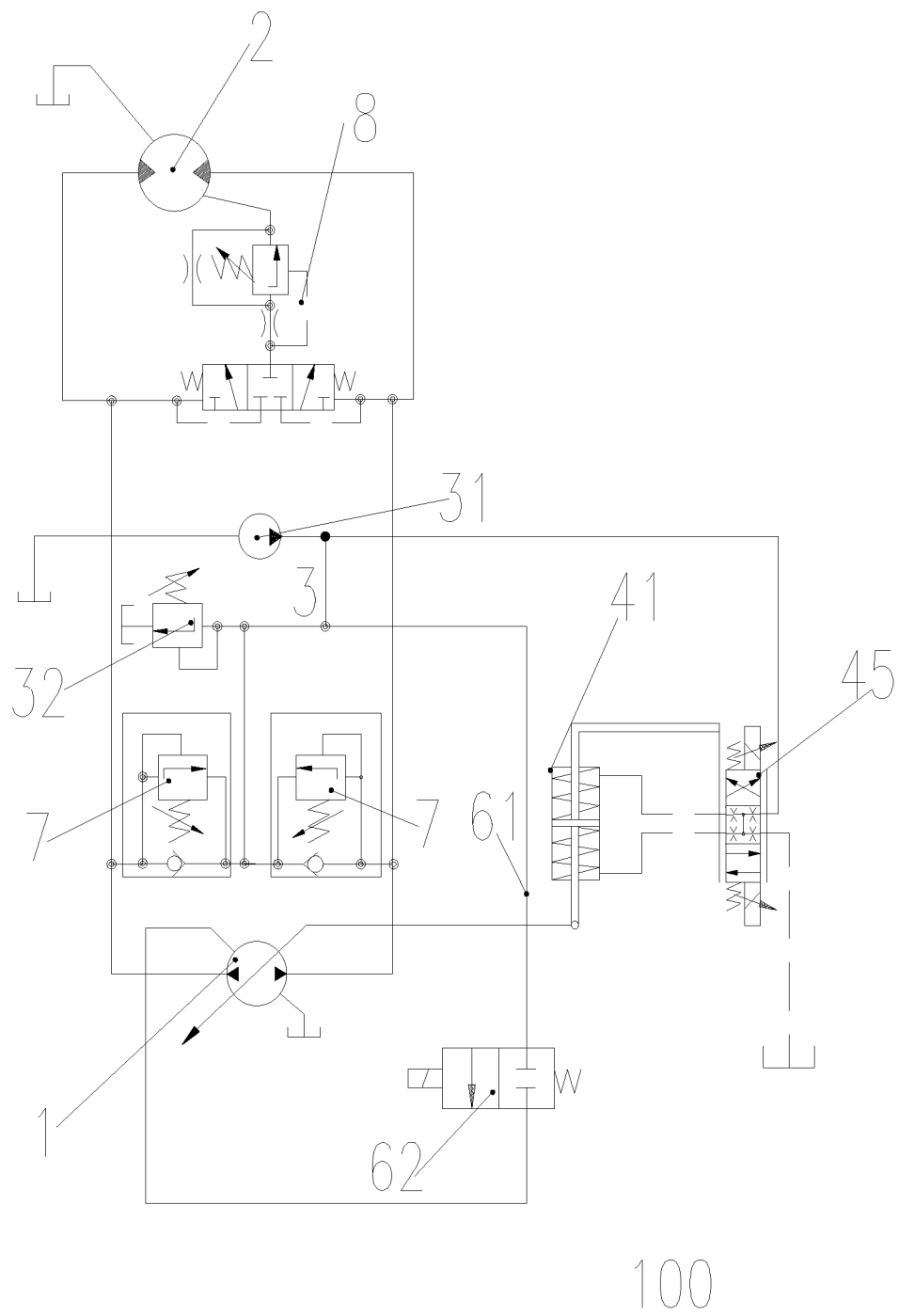


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: offload, hydraulic, oil, feed+, suppl+, control+, relief, pump, circuit

/ Fig. 1

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201747703 U (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 16 February 2011 (16.02.2011), see description, paragraphs [0035]-[0042], and figures 2-3	1-18
A	CN 101554775 A (ZHANGJIAGANG PUTIAN MACHINERY CO., LTD.), 14 October 2009 (14.10.2009), see the whole document	1-18
A	KR 20040084499 A (ULSAN IND EDUCATION FOUNDATION), 06 October 2004 (06.10.2004), see the whole document	1-18
A	JP 2003049809 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY), 21 February 2003 (21.02.2003), see the whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 April 2012 (23.04.2012)	Date of mailing of the international search report 03 May 2012 (03.05.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Min Telephone No.: (86-10) 62084136

International application No.
PCT/CN2011/080531

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080531

CONTINUATION OF SECOND SHEET

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

F15B 21/00 (2006.01) i

F15B 21/14 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/080531

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F15B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 液压, 油, 补, 控制, 卸荷, 卸载, 泵, 回路, hydraulic, oil, feed+,suppl+, control+, relief, pump, circuit

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN201747703U(长沙中联重工科技发展股份有限公司) 16.2 月 2011(16.02.2011) 参见说明书第[0035]-[0042]段、附图 2-3	1-18
A	CN101554775A(张家港市普天机械制造有限公司) 14.10 月 2009(14.10.2009) 参见全文	1-18
A	KR20040084499A(ULSAN IND EDUCATION FOUNDATION) 06.10 月 2004(06.10.2004) 参见全文	1-18
A	JP2003049809A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 21.2 月 2003(21.02.2003) 参见全文	1-18



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

23.4 月 2012 (23.04.2012)

国际检索报告邮寄日期

03.5 月 2012 (03.05.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

张敏

电话号码: (86-10) 62084136

关于同族专利的信息

PCT/CN2011/080531

续：第 2 页

A. 主题的分类：

F15B 21/00 (2006.01) i

F15B 21/14 (2006.01) i