



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104769193 B

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201380058446.3

(22)申请日 2013.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104769193 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据  
2012-247868 2012.11.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.05.08

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/071161 2013.08.05

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/073248 JA 2014.05.15

(73)专利权人 住友重机械工业株式会社  
地址 日本东京都

(72)发明人 吴春男

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 徐殿军

(51)Int.Cl.  
E02F 9/22(2006.01)  
F15B 21/14(2006.01)

(56)对比文件  
JP S5919122 Y2,1984.06.02,  
CN 101858094 A,2010.10.13,  
CN 102733442 A,2012.10.17,  
CN 102704524 A,2012.10.03,  
JP 特开2012-159130 A,2012.08.23,  
JP 特开2006-207143 A,2006.08.10,  
JP 特开2006-206205 A,2006.08.10,  
WO 2012/102654 A1,2012.08.02,  
WO 2011/133072 A1,2011.10.27,

审查员 郑志伟

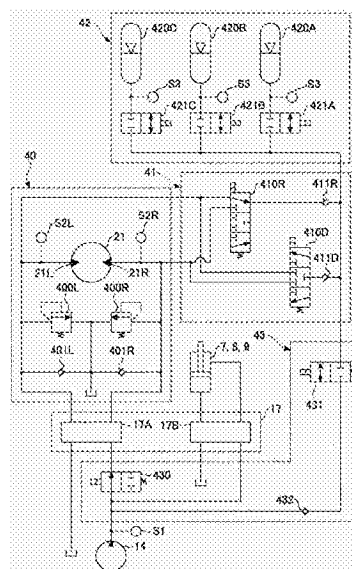
权利要求书1页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

挖土机

(57)摘要

本发明提供一种挖土机。本发明的实施例所涉及的液压挖土机具备：回转液压马达(21)；溢流阀(400L、400R)，设置于回转液压马达(21)；及蓄能器部(42)，向回转液压马达(21)供给压力低于溢流阀(400L、400R)的溢流压的工作油。蓄能器部(42)蓄积回转液压马达(21)的制动侧的工作油。蓄能器部(42)能够向主泵(14)的上游放出工作油。



1. 一种挖土机,其具备:  
回转液压马达;  
溢流阀,设置于所述回转液压马达;工作油供给源,向所述回转液压马达供给压力低于所述溢流阀的溢流压的工作油;  
主泵;  
控制阀,对所述主泵和所述回转液压马达之间的工作油的流动进行控制;及  
切换阀,对所述主泵和所述控制阀之间的连通切断进行切换,  
所述工作油供给源包括蓄能器部,  
所述蓄能器部被连接在所述控制阀和所述回转液压马达之间的管路上,并且在所述切换阀切断所述主泵和所述控制阀之间的连通时通过所述管路向所述回转液压马达放出工作油。
2. 根据权利要求1所述的挖土机,其中,  
所述蓄能器部蓄积所述回转液压马达的制动侧的工作油。
3. 一种挖土机,其具备:  
回转液压马达;  
溢流阀,设置于所述回转液压马达;  
工作油供给源,向所述回转液压马达供给压力低于所述溢流阀的溢流压的工作油;  
主泵;  
控制阀,对所述主泵和所述回转液压马达之间的工作油的流动进行控制;及  
切换阀,对所述主泵和所述控制阀之间的连通切断进行切换,  
所述工作油供给源包括蓄能器部,  
所述蓄能器部在所述切换阀切断所述主泵和所述控制阀之间的连通时向所述回转液压马达放出工作油,  
在所述回转液压马达以外的其他液压驱动器的驱动期间所述回转液压马达被驱动时,  
当所述主泵的负载大于阈值时,所述切换阀切断所述主泵与所述控制阀之间的连通。
4. 根据权利要求3所述的挖土机,其中,  
所述主泵的负载状态根据所述主泵的吐出压判断。
5. 根据权利要求3所述的挖土机,其中,  
所述主泵的负载状态根据液压驱动器的操作杆操作状态判断。
6. 根据权利要求1所述的挖土机,其中,  
所述蓄能器部由多个蓄能器构成。
7. 根据权利要求1所述的挖土机,其中,  
所述蓄能器部能够向所述主泵的上游放出工作油。

## 挖土机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备回转液压马达的挖土机。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有具备回转液压马达的液压挖土机(例如,参考专利文献1)。

[0003] 以往技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2000-204604号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的技术课题

[0007] 通常,具备回转液压马达的液压挖土机中,在回转液压马达的2个端口与回转用流量控制阀的2个端口之间的2个管路上分别具备溢流阀。当管路内的工作油的压力变成规定的回转溢流压以上时,溢流阀向罐排出管路内的工作油。若在回转加速时主泵吐出的工作油通过2个管路中的任一个而供给至回转液压马达的驱动侧(吸入侧),则管路内的工作油的压力会常常超过规定的溢流压。

[0008] 然而,通过溢流阀的工作油向罐的排出会浪费主泵吐出的工作油,作为工作油的利用方法,并不是有效的。

[0009] 鉴于上述问题点,本发明的目的在于提供一种能够更有效地利用回转液压马达中的工作油的挖土机。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明的实施例所涉及的挖土机具备:回转液压马达;溢流阀,设置于所述回转液压马达;工作油供给源,向所述回转液压马达供给压力低于所述溢流阀的溢流压的工作油。

[0012] 发明效果

[0013] 通过上述机构,本发明能够提供一种能够更有效地利用回转液压马达中的工作油的挖土机。

### 附图说明

[0014] 图1是本发明的实施例所涉及的液压挖土机的侧视图。

[0015] 图2是表示图1的液压挖土机的驱动系统的结构的框图。

[0016] 图3是表示搭载于图1的液压挖土机的液压回路的主要部分结构例的图。

[0017] 图4是表示蓄压、放压处理的流程的流程图。

[0018] 图5是表示图3的液压回路的状态与各切换阀的状态的对应关系的对应表。

[0019] 图6是表示图3的蓄能器放压时的各种压力随时间变化的一例的图。

[0020] 图7是表示图3的蓄能器放压时的各种压力随时间变化的另一例的图。

- [0021] 图8是表示回转停止时放压处理中的工作油从蓄能器部向液压缸的流动的图。
- [0022] 图9是表示搭载于图1的液压挖土机的液压回路的另一主要部分结构例的图。
- [0023] 图10是表示低压时放压处理中的工作油从蓄能器部向液压缸的流动的图。

### 具体实施方式

- [0024] 参考附图对本发明的实施例进行说明。
- [0025] 图1是表示本发明的实施例所涉及的液压挖土机的侧视图。
- [0026] 液压挖土机的下部行走体1上经由回转机构2搭载有上部回转体3。上部回转体3上安装有动臂4。动臂4的前端安装有斗杆5，斗杆5的前端安装有铲斗6。动臂4、斗杆5及铲斗6构成附属装置，分别通过作为液压缸的动臂缸7、斗杆缸8及铲斗缸9液压驱动。上部回转体3上设置有驾驶室10且搭载有引擎等动力源。
- [0027] 图2是表示图1的液压挖土机的驱动系统的结构的框图。图2中，以双重线表示机械动力系统，以粗实线表示高压液压管路，以虚线表示先导管路，以细实线表示电力驱动、控制系统。
- [0028] 在作为机械式驱动部的引擎11的输出轴上连接有作为液压泵的主泵14及先导泵15。主泵14上经由高压液压管路16及放压切换部43连接有控制阀17。并且，先导泵15上经由先导管路25连接有操作装置26。
- [0029] 控制阀17为进行液压挖土机中的液压系统的控制的装置。下部行走体1用液压马达1A(右侧用)及1B(左侧用)、动臂缸7、斗杆缸8、铲斗缸9、回转液压马达21等液压驱动器经由高压液压管路连接于控制阀17。
- [0030] 操作装置26包括操纵杆26A、操纵杆26B及踏板26C。操纵杆26A、操纵杆26B及踏板26C经由液压管路27及28分别连接于控制阀17及压力传感器29。
- [0031] 压力传感器29为用于检测利用操作装置26的操作者的操作内容的传感器，例如，以压力形式检测出与液压驱动器中的每一个对应的操作装置26的操纵杆或踏板的操作方向及操作量，并对控制器30输出检测出的值。另外，操作装置26的操作内容可利用压力传感器以外的其他传感器检测。
- [0032] 控制器30为作为进行液压挖土机的驱动控制的主控制部的控制器。控制器30由包含CPU(Central Processing Unit)及内部存储器的运算处理装置构成，是通过由CPU执行存储于内部存储器的驱动控制用程序来实现的装置。
- [0033] 压力传感器S1为检测主泵14的吐出压的传感器，对控制器30输出检测出的值。
- [0034] 压力传感器S2L为检测回转液压马达21的第1端口侧的工作油的压力的传感器，对控制器30输出检测出的值。
- [0035] 压力传感器S2R为检测回转液压马达21的第2端口侧的工作油的压力的传感器，对控制器30输出检测出的值。
- [0036] 压力传感器S3为检测蓄能器部42的工作油的压力的传感器，对控制器30输出检测出的值。
- [0037] 第1放压、蓄压切换部41为控制回转液压马达21与蓄能器部42之间的工作油的流动的液压回路要件。
- [0038] 蓄能器部42为蓄积液压回路内的剩余工作油并根据需要放出该蓄积的工作油的

作为工作油供给源的液压回路要件。

[0039] 放压切换部43为控制主泵14与控制阀17与蓄能器部42之间的工作油的流动的液压回路要件。

[0040] 另外,对于第1放压、蓄压切换部41、蓄能器部42及放压切换部43的详细内容,将进行后述。

[0041] 接着,参考图3,对搭载于图1的液压挖土机的蓄能器部42的蓄压及放压进行说明。另外,图3表示搭载于图1的液压挖土机的液压回路的主要部分结构例。

[0042] 图3所示的液压回路的主要部分结构主要包含回转控制部40、第1放压、蓄压切换部41、蓄能器部42及放压切换部43。

[0043] 回转控制部40主要包含回转液压马达21、溢流阀400L、400R及止回阀410L、401R。

[0044] 溢流阀400L为用于防止回转液压马达21的第1端口21L侧的工作油的压力超过规定的回转溢流压的阀。具体而言,当第1端口21L侧的工作油的压力达到规定的回转溢流压时,向罐排出第1端口21L侧的工作油。

[0045] 同样地,溢流阀400R为用于防止回转液压马达21的第2端口21R侧的工作油的压力超过规定的回转溢流压的阀。具体而言,当第2端口21R侧的工作油的压力达到规定的回转溢流压时,向罐排出第2端口21R侧的工作油。

[0046] 止回阀401L为用于防止第1端口21L侧的工作油的压力变得小于罐压的阀。具体而言,当第1端口21L侧的工作油的压力降低至罐压时,向第1端口21L侧供给罐内的工作油。

[0047] 同样地,止回阀401R为用于防止第2端口21R侧的工作油的压力变得小于罐压的阀。具体而言,当第2端口21R侧的工作油的压力降低至罐压时,向第2端口21R侧供给罐内的工作油。

[0048] 第1放压、蓄压切换部41为控制回转控制部40(回转液压马达21)与蓄能器部42之间的工作油的流动的液压回路要件。本实施例中,第1放压、蓄压切换部41主要包含第1切换阀410R、第2切换阀410D及止回阀411R、411D。

[0049] 第1切换阀410R为在蓄能器部42的蓄压(再生)动作时控制从回转控制部40向蓄能器部42的工作油的流动的阀。本实施例中,第1切换阀410R为三位三通切换阀,能够使用根据来自控制器30的控制信号切换阀位置的电磁阀。并且,也可使用利用先导压的比例阀。具体而言,第1切换阀410R作为阀位置具有第1位置、第2位置及第3位置。第1位置为使第1端口21L与蓄能器部42连通的阀位置。并且,第2位置为切断回转控制部40与蓄能器部42的阀位置。并且,第3位置为使第2端口21R与蓄能器部42连通的阀位置。

[0050] 第2切换阀410D为在蓄能器部42的放压(动力运行)动作时控制从蓄能器部42向回转控制部40的工作油的流动的阀。本实施例中,第2切换阀410D为三位三通切换阀,能够使用根据来自控制器30的控制信号切换阀位置的电磁阀。并且,也可使用利用先导压的比例阀。具体而言,第2切换阀410D作为阀位置具有第1位置、第2位置及第3位置。第1位置为使蓄能器部42与第1端口21L连通的阀位置。并且,第2位置为切断蓄能器部42与回转控制部40的阀位置。并且,第3位置为使蓄能器部42与第2端口21R连通的阀位置。

[0051] 止回阀411R为防止工作油从蓄能器部42流向回转控制部40的阀。并且,止回阀411D为防止工作油从回转控制部40流向蓄能器部42的阀。

[0052] 另外,以下,将第1切换阀410R及止回阀411R的组合称为第1蓄压(再生)回路,将第

2切换阀410D及止回阀411D的组合称为第1放压(动力运行)回路。

[0053] 蓄能器部42为蓄积液压回路内的剩余工作油并根据需要放出该蓄积的工作油的液压回路要件。具体而言,蓄能器部42在回转减速期间蓄积回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油,在回转加速期间向回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)放出该蓄积的工作油。并且,蓄能器部42还能够在回转液压马达21以外的液压驱动器工作期间,向该液压驱动器放出该蓄积的工作油。本实施例中,蓄能器部42主要包含第1蓄能器420A、第2蓄能器420B、第3蓄能器420C、第1开闭阀421A、第2开闭阀421B及第3开闭阀421C。

[0054] 第1蓄能器420A、第2蓄能器420B、第3蓄能器420C为蓄积液压回路内的剩余工作油并根据需要放出该蓄积的工作油的装置。本实施例中,各蓄能器为利用氮气的胶囊型蓄能器,利用氮气的压缩性及工作油的非压缩性来蓄积或放出工作油。并且,各蓄能器的容量为任意,可以是全部相同的容量,也可以是分别不同的容量。

[0055] 并且,本实施例中,第1蓄能器420A的最大放出压力大于第2蓄能器420B的最大放出压力,第2蓄能器420B的最大放出压力大于第3蓄能器420C的最大放出压力。

[0056] 另外,“最大放出压力”为蓄能器能够放出的最大压力,是根据蓄压(再生)动作时的蓄能器的最大压力决定的压力。本实施例中,第1蓄能器420A的最大放出压力通过第1开闭阀421A的开闭控制调整为规定值。对于第2蓄能器420B及第3蓄能器420C也相同。

[0057] 第1开闭阀421A、第2开闭阀421B、第3开闭阀421C分别为根据来自控制器30的控制信号开闭的阀,控制第1蓄能器420A、第2蓄能器420B、第3蓄能器420C的蓄压、放压。

[0058] 另外,在回转减速期间,控制器30控制成,当回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的压力高于第1蓄能器420A的压力时能够开放第1开闭阀421A,当回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的压力低于第1蓄能器420A的压力时关闭第1开闭阀421A。由此,控制器30能够防止在回转减速期间第1蓄能器420A的工作油流向回转液压马达21的制动侧(吐出侧)。并且,在回转加速期间,控制器30控制成,当第1蓄能器420A的压力高于回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力时能够开放第1开闭阀421A,当第1蓄能器420A的压力低于回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力时关闭第1开闭阀421A。由此,控制器30能够防止在回转加速期间回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的工作油流向第1蓄能器420A。对于与第2蓄能器420B相关的第2开闭阀421B的开闭控制及与第3蓄能器420C相关的第3开闭阀421C的开闭控制,也相同。

[0059] 放压切换部43为控制主泵14与控制阀17与蓄能器部42之间的工作油的流动的液压回路要件。本实施例中,放压切换部43主要包含第3切换阀430及第4切换阀431及止回阀432。

[0060] 第3切换阀430为控制经由控制阀17的向回转液压马达21的工作油的流动的阀。本实施例中,第3切换阀430为两位两通切换阀,能够使用根据来自控制器30的控制信号切换阀位置的电磁阀。并且,也可使用利用先导压的比例阀。具体而言,第3切换阀430作为阀位置具有第1位置及第2位置。第1位置为使主泵14及蓄能器部42与控制阀17中的回转液压马达用流量控制阀17A连通的阀位置。并且,第2位置为切断主泵14及蓄能器部42与回转液压马达用流量控制阀17A的位置。

[0061] 第4切换阀431为在蓄能器部42的放压(动力运行)动作时控制从蓄能器部42向控制阀17的工作油的流动的阀。本实施例中,第4切换阀431为两位两通切换阀,根据来自控制

器30的控制信号切换阀位置。具体而言,第4切换阀431作为阀位置具有第1位置及第2位置。第1位置为使主泵14及控制阀17与蓄能器部42连通的阀位置。并且,第2位置为切断主泵14及控制阀17与蓄能器部42的阀位置。

[0062] 止回阀432为用于防止主泵14吐出的工作油流入蓄能器部42的阀。

[0063] 另外,以下将第4切换阀431及止回阀432的组合称为第2放压(动力运行)回路。

[0064] 在此,参考图4及图5对控制器30控制蓄能器部42的蓄压及放压的处理(以下,称为“蓄压、放压处理”)进行说明。另外,图4是表示蓄压、放压处理的流程的流程图,控制器30以规定周期反复执行该蓄压、放压处理。并且,图5是表示图3的液压回路的状态与各切换阀的状态的对应关系的对应表。

[0065] 首先,控制器30根据用于检测液压挖土机的状态的各种传感器的输出判定是否处于回转动作期间(步骤ST1)。本实施例中,控制器30根据回转操作杆的操作量判定是否处于回转动作期间。

[0066] 若判定为处于回转动作期间(步骤ST1的是),则控制器30根据各种传感器的输出判定是处于回转加速期间还是处于回转减速期间(步骤ST2)。本实施例中,控制器30根据回转操作杆的操作量判定是处于回转加速期间还是处于回转减速期间。

[0067] 若判定为处于回转减速期间(步骤ST2的减速期间),则控制器30将液压回路的状态设为“回转再生”状态(步骤ST3)。

[0068] 如图5所示,在“回转再生”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第1位置或第3位置,通过第1蓄压(再生)回路使回转控制部40与蓄能器部42连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与控制阀17连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第2位置,切断控制阀17与蓄能器部42之间的连通。另外,在“回转再生”状态下,控制阀17中的回转液压马达用流量控制阀17A处于切断状态,即切断回转液压马达21与主泵14及罐之间的连通的的状态。因此,即使第3切换阀430位于第1位置,来自回转液压马达21的回油也不会经由回转液压马达用流量控制阀17A向罐排出。

[0069] 其结果,在“回转再生”状态下,回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油通过第1蓄压(再生)回路流向蓄能器部42而蓄积在蓄能器部42(例如,第1蓄能器420A)。并且,由于第4切换阀431处于切断状态(第2位置),因此回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油不会通过第4切换阀431流入控制阀17。

[0070] 步骤ST2中,若判定为处于回转加速期间(步骤ST2的加速期间),则控制器30判定蓄能器部42的蓄压状态是否适当(步骤ST4)。本实施例中,控制器30根据压力传感器S2L、S2R、S3的输出,判定蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力是否高于回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力。另外,控制器30也可根据蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力是否为规定压力以上来判定蓄能器部42的蓄压状态是否适当。

[0071] 判定为蓄压状态适当时,例如判定为蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力高于回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力时(步骤ST4的是),控制器30将液压回路的状态设为“回转动力运行”状态(步骤ST5)。

[0072] 如图5所示,在“回转动力运行”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第1位置或第3位置,通过第1放压(动力运行)回路使回转控制部40与蓄能器部42之间连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第2位置,切断主泵14与控制阀17之间的连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第2位置,切断控制阀17与蓄能器部42之间的连通。

[0073] 其结果,在“回转动力运行”状态下,第1蓄能器420A的工作油通过第1放压(动力运行)回路向回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)放出,回转液压马达21被回转驱动。并且,由于第4切换阀431处于切断状态(第2位置),因此第1蓄能器420A的工作油不会通过第4切换阀431流入控制阀17。另外,在“回转动力运行”状态下,控制器30也可相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与回转液压马达用流量控制阀17A之间连通。此时,除了第1蓄能器420A放出的工作油之外,还有主泵14吐出的工作油供给至回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)。

[0074] 在步骤ST4中,判定为蓄压状态不适当时,例如判定为蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力低于回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力时(步骤ST4的否),控制器30将液压回路的状态设为“泵供给”状态(步骤ST6)。

[0075] 如图5所示,在“泵供给”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与回转液压马达用流量控制阀17A之间连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第2位置,切断控制阀17与蓄能器部42之间的连通。

[0076] 其结果,在“泵供给”状态下,主泵14吐出的工作油流入回转液压马达21的驱动侧(吸入侧),回转液压马达21被回转驱动。并且,由于第4切换阀431处于切断状态(第2位置),因此主泵14吐出的工作油不会通过第4切换阀431流入第1蓄能器420A。

[0077] 步骤ST1中,若判定为并非为回转动作期间(步骤ST1的否),则控制器30根据各种传感器的输出,判定回转液压马达21以外的其他液压驱动器是否处于动作期间(步骤ST7)。本实施例中,控制器30根据其他液压驱动器的操作杆的操作量判定其他液压驱动器是否处于动作期间。

[0078] 若判定为其他液压驱动器(例如,动臂缸7)处于动作期间(步骤ST7的是),则控制器30判定蓄能器部42的蓄压状态是否适当(步骤ST8)。本实施例中,控制器30根据用于检测动臂缸7内的工作油压力的压力传感器(未图示)的输出,判定蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力是否高于动臂缸7的驱动侧的压力。另外,动臂缸7的驱动侧是指缸底油室及杆侧油室中体积增加的油室。对于斗杆缸8及铲斗缸9,也相同。

[0079] 判定为蓄压状态适当时,例如判定为蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力高于动臂缸7的驱动侧的压力时(步骤ST8的是),控制器30将液压回路的状态设为“缸驱动”状态(步骤ST9)。



[0080] 如图5所示,在“缸驱动”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与回转液压马达用流量控制阀17A之间连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第1位置,通过第2放压(动力运行)回路使控制阀17与蓄能器部42之间连通。

[0081] 其结果,在“缸驱动”状态下,第1蓄能器420A的工作油通过第2放压(动力运行)回路及动臂缸用流量控制阀17B向动臂缸7的驱动侧放出,动臂缸7被驱动。并且,由于第2切换阀410D处于切断状态(第2位置),因此第1蓄能器420A的工作油不会通过第2切换阀410D流入回转控制部40(回转液压马达21)。

[0082] 步骤ST8中,判定为蓄压状态不适当时,例如判定为蓄积在第1蓄能器420A的工作油的压力低于动臂缸7的驱动侧的压力时(步骤ST8的否),控制器30将液压回路状态设为“泵供给”状态(步骤ST10)。

[0083] 如图5所示,在“泵供给”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与回转液压马达用流量控制阀17A之间连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第2位置,切断控制阀17与蓄能器部42之间的连通。

[0084] 其结果,在“泵供给”状态下,主泵14吐出的工作油流入动臂缸7的驱动侧,动臂缸7被驱动。并且,由于第4切换阀431处于切断状态(第2位置),因此主泵14吐出的工作油不会通过第4切换阀431流入第1蓄能器420A。

[0085] 步骤ST7中,若判定为其他液压驱动器均不是动作期间(步骤ST7的否),则控制器30将液压回路的状态设为“无负载”(步骤ST11)。

[0086] 如图5所示,在“无负载”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与回转液压马达用流量控制阀17A之间连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第2位置,切断控制阀17与蓄能器部42之间的连通。

[0087] 其结果,在“无负载”状态下,成为主泵14吐出的工作油通过控制阀17向罐排出的通常状态。并且,由于第4切换阀431处于切断状态(第2位置),因此第1蓄能器420A的工作油不会通过第4切换阀431流入控制阀17。

[0088] 接着,参考图6对当回转驱动回转液压马达21时,控制器30控制蓄能器部42的放压的处理进行说明。另外,图6表示蓄能器部42的放压(动力运行)动作时的操作杆压力 $P_i$ 、蓄能器压力 $P_a$ 及回转马达压力 $P_s$ 随时间的变化的一例。另外,本实施例中,图6上段的操作杆

压力 $P_i$ 的变化表示与回转操作杆的操作相应地变动的先导压的变化。并且,图6中段的蓄能器压力 $P_a$ 的变化表示从压力传感器S3的检测值导出的蓄能器部42的压力的变化。另外,蓄能器部42的压力为3个蓄能器中的一个蓄能器的压力。并且,图6下段的回转马达压力 $P_s$ 的变化表示回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力即压力传感器S2L的检测值的变化。

[0089] 在时刻 $t_1$ ,若回转操作杆从中立位置倾斜,则操作杆压力 $P_i$ 增大至与杆倾斜量相应的压力。并且,控制器30将液压回路的状态设为“回转动力运行”状态。

[0090] 若液压回路的状态变成“回转动力运行”状态,则蓄能器部42的工作油通过第1放压(动力运行)回路向回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)放出,回转液压马达21被回转驱动。因此,蓄能器压力 $P_a$ 如图6中段所示那样开始减少。

[0091] 并且,由于第3切换阀430处于切断状态(第2位置),因此主泵14吐出的工作油不会通过回转液压马达用流量控制阀17A流入回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)。

[0092] 因此,在回转液压马达21与其他液压驱动器(例如,为动臂缸7)复合动作的情况下,即使在其他液压驱动器的压力低于回转液压马达21的压力时,也能够可靠地向压力较高的回转液压马达21供给工作油。因此,即使在复合动作时,也能够维持回转液压马达21的操作性。

[0093] 并且,控制器30与时刻 $t_1$ 的回转操作杆的操作相应地向回转液压马达21的驱动侧放出蓄能器部42的工作油,因此能够防止工作油通过溢流阀400L白白排出。这是因为蓄能器压力 $P_a$ 不会超过规定的回转溢流压。具体而言,是因为蓄能器部42仅蓄积回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油,即规定的回转溢流压以下的工作油。

[0094] 之后,在时刻 $t_2$ ,若蓄能器压力 $P_a$ 减少至规定的最小放出压力,则控制器30将液压回路的状态设为“泵供给”状态。

[0095] 若液压回路的状态变成“泵供给”状态,则第2切换阀410D变成切断状态(第2位置),切断通过第1放压(动力运行)回路的工作油从蓄能器部42向回转液压马达21的放出。因此,蓄能器压力 $P_a$ 如图6中段所示那样仍然维持最小放出压力。

[0096] 另一方面,第3切换阀430处于开放状态(第1位置),持续通过回转液压马达用流量控制阀17A的工作油从主泵14向回转液压马达21的供给。另外,主泵14在维持吐出压的同时使吐出流量仅增大相当于来自蓄能器部42的工作油的流量的流量。

[0097] 由此,控制器30能够防止工作油通过溢流阀400L白白排出的同时利用来自主泵14的工作油驱动回转液压马达21。

[0098] 接着,参考图7对回转驱动回转液压马达21时,控制器30控制蓄能器部42的放压的另一处理进行说明。另外,图7表示蓄能器部42的放压(动力运行)动作时的泵压力 $P_p$ 、蓄能器压力 $P_a$ 及回转马达压力 $P_s$ 随时间的变化的一例。另外,本实施例中,图7上段的泵压力 $P_p$ 的变化表示主泵14的吐出压(压力传感器S1的检测值)的变化。并且,图7中段的蓄能器压力 $P_a$ 的变化表示由压力传感器S3的检测值导出的蓄能器部42的压力的变化。并且,图7下段的回转马达压力 $P_s$ 的变化表示回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力即压力传感器S2L的检测值的变化。

[0099] 在时刻 $t_{11}$ ,若回转操作杆从中立位置倾斜,则控制器30在主泵14的负载大于阈值时(例如,泵压力 $P_p$ 高于回转溢流压时)将液压回路的状态设为“回转动力运行”状态。

[0100] 具体而言,如图7上段所示,若判断为泵压力 $P_p$ 大于回转溢流压且主泵14的负载大

于阈值,则控制器30将液压回路的状态设为“回转动力运行”状态。另外,泵压力 $P_p$ 例如在回转液压马达21以外的其他液压驱动器受到高负载时成为回转溢流压以上。

[0101] 若液压回路的状态变成“回转动力运行”状态,则蓄能器部42的工作油通过第1放压(动力运行)回路向回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)放出,回转液压马达21被回转驱动。因此,蓄能器压力 $P_a$ 如图7中段那样开始减少。

[0102] 并且,由于第3切换阀430处于切断状态(第2位置),因此主泵14吐出的工作油不会通过回转液压马达用流量控制阀17A流入回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)。因此,如图7下段所示,回转马达压力 $P_s$ 在维持低于规定的回转溢流压的状态的同时呈现与蓄能器压力 $P_a$ 相同的变化。

[0103] 如此,控制器30与时刻 $t_{11}$ 的回转操作杆的操作相应地向回转液压马达21的驱动侧放出蓄能器部42的工作油,因此能够防止工作油通过溢流阀400L白白排出。这是因为,蓄能器压力 $P_a$ 不会超过规定的回转溢流压。具体而言,是因为蓄能器部42仅蓄积回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油,即规定的回转溢流压以下的工作油。

[0104] 之后,在时刻 $t_{12}$ ,若回转操作杆返回中立位置,则控制器30将液压回路的状态设为“回转再生”状态。

[0105] 若液压回路的状态变成“回转再生”状态,则回转液压马达21的制动侧(吐出侧)的工作油通过第1蓄压(再生)回路流向蓄能器部42。因此,蓄能器压力 $P_a$ 如图7中段所示那样开始增大。

[0106] 另一方面,在回转液压马达21的驱动侧(吸入侧),来自蓄能器部42的工作油的供给停止。因此,表示回转液压马达21的驱动侧(吸入侧)的压力即压力传感器S2L的检测值的变化回转马达压力 $P_s$ 如图7下段所示那样下降。

[0107] 另外,在“回转再生”状态下,控制阀17中的回转液压马达用流量控制阀17A处于切断状态,即切断回转液压马达21与主泵14及罐之间的连通的状态。因此,泵压力 $P_p$ 不受任何影响,如图7上段所示那样保持不变。

[0108] 由此,控制器30能够防止通过主泵14向回转液压马达21供给高于规定的回转溢流压的工作油。

[0109] 即,在泵压力 $P_p$ 高于回转溢流压且回转极限操作时,控制器30代替主泵14吐出的工作油而向回转液压马达21供给蓄能器部42的工作油。其结果,能够防止主泵14吐出的工作油通过溢流阀400L白白排出。

[0110] 并且,在泵压力 $P_p$ 高于回转溢流压且回转微操作时,控制器30也代替主泵14吐出的工作油而向回转液压马达21供给蓄能器部42的工作油。其结果,能够防止主泵14吐出的工作油在回转液压马达用流量控制阀17A中引起压损。

[0111] 并且,由于能够通过蓄能器部42驱动回转液压马达21,因此能够向其他液压驱动器(例如,为动臂缸7)供给主泵14吐出的所有工作油。由此,能够在维持回转液压马达21的操作性的同时维持其他液压驱动器的操作性。

[0112] 如此,泵压力 $P_p$ 高于回转溢流压时,在回转极限操作及回转微操作中的任意情况下,控制器30都通过利用蓄能器部42的工作油来回转驱动回转液压马达21,从而防止液压能的浪费并实现节能化。

[0113] 接着,参考图8对为了在回转停止期间使回转液压马达21以外的液压驱动器动作,

控制器30控制蓄能器部42的放压的处理(以下,称为“回转停止时放压处理”)进行说明。另外,图8是与图3对应的图,表示回转停止时放压处理中的工作油从蓄能器部42向液压缸7、8、9的流动。并且,图8表示工作油从第1蓄能器420A向液压缸7、8、9的流动,但也可从3个蓄能器中的一个、两个或三个蓄能器向液压缸7、8、9供给工作油。

[0114] 若在回转停止期间动臂操作杆被操作,蓄能器部42的蓄压状态适当时,控制器30将液压回路的状态设为“缸驱动”状态。

[0115] 在“缸驱动”状态下,控制器30相对于第1切换阀410R输出控制信号来将第1切换阀410R设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第2切换阀410D输出控制信号来将第2切换阀410D设为第2位置,切断回转控制部40与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第3切换阀430输出控制信号来将第3切换阀430设为第1位置,使主泵14与控制阀17之间连通。并且,控制器30相对于第4切换阀431输出控制信号来将第4切换阀431设为第1位置,通过第2放压(动力运行)回路使控制阀17与蓄能器部42之间连通。

[0116] 其结果,在“缸驱动”状态下,蓄能器部42的工作油通过第2放压(动力运行)回路及动臂缸用流量控制阀17B而向动臂缸7的驱动侧放出,动臂缸7被驱动。并且,由于第2切换阀410D处于切断状态(第2位置),因此蓄能器部42的工作油不会通过第2切换阀410D流入回转控制部40(回转液压马达21)。

[0117] 如此,在蓄积在蓄能器部42的工作油的压力高于动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30使蓄能器部42的工作油与主泵14吐出的工作油汇流。由此,控制器30能够降低主泵14的泵输出,实现节能化。

[0118] 接着,参考图9及图10,对蓄能器部42的压力低于动作期间的液压驱动器的驱动侧的压力时,为了使液压驱动器动作,控制器30控制蓄能器部42的放压的处理(以下,称为“低压时放压处理”)进行说明。另外,图9表示搭载于图1的液压挖土机的液压回路的另一主要部分结构例。

[0119] 图9的液压回路包含具有第5切换阀433及第6切换阀434来代替第4切换阀431的放压切换部43A,这一点上与图3的液压回路不同。然而,图9的液压回路的其他方面与图3的液压回路共同。因此,省略共同点的说明,详细说明不同点。

[0120] 作为第2放压(动力运行)回路的放压切换部43A为连接蓄能器部42与主泵14的上游侧(吸入侧)或下游侧(吐出侧)的液压回路构成要件。本实施例中,放压切换部43A主要包含第5切换阀433及第6切换阀434。

[0121] 第5切换阀433为在蓄能器部42的放压(动力运行)动作时控制从蓄能器部42经过主泵14的下游侧的汇流点而朝向控制阀17的工作油的流动的阀。

[0122] 本实施例中,第5切换阀433为两位两通切换阀,能够使用根据来自控制器30的控制信号切换阀位置的电磁阀。并且,也可使用利用先导压的比例阀。具体而言,第5切换阀433作为阀位置具有第1位置及第2位置。第1位置为经由主泵14的下游侧的汇流点使蓄能器部42与控制阀17连通的阀位置。并且,第2位置为切断蓄能器部42与控制阀17的阀位置。

[0123] 第6切换阀434为在蓄能器部42的放压(动力运行)动作时控制从蓄能器部42经过主泵14的上游侧的汇流点而朝向控制阀17的工作油的流动的阀。

[0124] 本实施例中,第6切换阀434为两位两通切换阀,能够使用根据来自控制器30的控

制信号切换阀位置的电磁阀。并且,也可使用利用先导压的比例阀。具体而言,第6切换阀434作为阀位置具有第1位置及第2位置。第1位置为经由主泵14的上游侧的汇流点使蓄能器部42与控制阀17连通的阀位置。并且,第2位置为切断蓄能器部42与控制阀17的阀位置。

[0125] 第6切换阀434位于第1位置时,在主泵14的上游侧,主泵14与罐之间的连通被切断,主泵14与蓄能器部42连通。并且,主泵14吸入蓄能器部42放出的压力比较高的工作油,并向控制阀17吐出该工作油。其结果,与从罐吸入压力比较低的工作油并吐出时相比,主泵14能够降低吸收马力(为了吐出规定量的工作油而所需的转矩),并能够促进节能化。并且,主泵14能够提高吐出量控制的响应性。

[0126] 并且,第6切换阀434位于第2位置时,在主泵14的上游侧,主泵14与罐连通,主泵14与蓄能器部42之间的连通被切断。并且,主泵14从罐吸入压力比较低的工作油,并向控制阀17吐出该工作油。

[0127] 在放压(动力运行)动作时,控制器30关闭第1放压(动力运行)回路,并打开第2放压(动力运行)回路43A,从而向控制阀17供给蓄能器部42的工作油。或者,在放压(动力运行)动作时,控制器30打开第1放压(动力运行)回路,并关闭第2放压(动力运行)回路43A,从而向回转液压马达21供给蓄能器部42的工作油。另外,在放压(动力运行)动作时,控制器30可打开第1放压(动力运行)回路及第2放压(动力运行)回路43A双方,从而向回转液压马达21及控制阀17双方供给蓄能器部42的工作油。

[0128] 并且,在打开第2放压(动力运行)回路43A时,控制器30将第5切换阀433及第6切换阀434中的一个设为第1位置,将另一个设为第2位置。

[0129] 具体而言,在液压驱动器被操作时,若蓄能器部42的压力高于该液压驱动器的驱动侧的压力,则控制器30将第5切换阀433设为第1位置,并将第6切换阀434设为第2位置。并且,控制器30通过主泵14的下游侧的汇流点向控制阀17放出蓄能器部42的工作油。

[0130] 并且,在液压驱动器被操作时,若蓄能器部42的压力低于该液压驱动器的驱动侧的压力,则控制器30将第5切换阀433设为第2位置,并将第6切换阀434设为第1位置。并且,控制器30通过主泵14的上游侧的汇流点向主泵14放出蓄能器部42的工作油。主泵14代替从罐吸入工作油而吸入蓄能器部42放出的工作油并向下游侧吐出。其结果,与从罐吸入压力比较低的工作油并吐出时相比,主泵14能够降低吸收马力。

[0131] 通过以上的结构,图9的液压回路除了基于图3的液压回路的效果之外,还得到即使在蓄能器部42的压力低于欲使其动作的液压驱动器的驱动侧压力时,也能够执行蓄能器部42的放压(动力运行)动作的效果。

[0132] 并且,图9的液压回路中,第2放压(动力运行)回路43A具有在主泵14的上游侧的汇流点或下游侧的汇流点使来自蓄能器部42的工作油汇流的结构。然而,本发明并不限定于该结构。例如,第2放压(动力运行)回路43A也可以是省略包含止回阀432及第5切换阀433的管路,并仅在主泵14的上游侧的汇流点使来自蓄能器部42的工作油汇流的结构。

[0133] 并且,可设为如下结构,即蓄压(再生)动作状态下,所有蓄能器的蓄压结束时,或者在蓄压(再生)动作的开始时刻所有蓄能器已充分蓄压时,利用第2放压·蓄压切换部43A在主泵14的上游侧的汇流点或下游侧的汇流点使来自回转液压马达21的回油汇流。

[0134] 图10是与图9对应的图,表示低压时放压处理中的工作油从蓄能器部42向液压缸7、8、9的流动。并且,图10表示工作油从第1蓄能器420A向液压缸7、8、9的流动,但也可从3个

蓄能器中的一个、两个或三个蓄能器向液压缸7、8、9供给工作油。

[0135] 若动臂操作杆被操作,则当蓄能器部42的压力低于动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30对第5切换阀433输出控制信号来将第5切换阀433设为第2位置,切断主泵14的下游侧与蓄能器部42之间的连通。并且,控制器30相对于第6切换阀434输出控制信号来将第6切换阀434设为第1位置,使主泵14的上游侧与蓄能器部42之间连通。

[0136] 其结果,蓄能器部42的工作油通过第6切换阀434、主泵14及动臂缸用流量控制阀17B向动臂缸7的驱动侧放出,动臂缸7被驱动。

[0137] 由此,当蓄积在蓄能器部42的工作油的压力低于动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30使蓄能器部42的工作油在主泵14的上游侧汇流。由此,控制器30能够降低主泵14的吸收马力,实现节能化。驱动动臂缸7以外的液压驱动器时也相同。

[0138] 通过以上的结构,上述实施例所涉及的液压回路抑制或防止在回转加速时工作油通过溢流阀400L、400R排出。因此,能够更有效地利用回转液压马达中的工作油。

[0139] 并且,上述实施例所涉及的液压回路中,除了回转液压马达21之外,还能够向回转液压马达21以外的其他一个或多个液压驱动器放出蓄积在蓄能器部42的工作油。因此,上述实施例所涉及的液压回路能够有效地利用蓄积在蓄能器部42的液压能。

[0140] 另外,上述实施例中,控制器30通过切换第3切换阀430的连通,切断来控制经由控制阀17的工作油向回转液压马达21的流动。然而,本发明并不限于该结构。例如,控制器30还可通过以比例阀(未图示)调整控制阀17中的回转液压马达用流量控制阀17A的先导压来控制经由控制阀17的工作油向回转液压马达21的流动。具体而言,即使在回转操作杆被操作时,控制器30也根据需要对比例阀调整其先导压来切断经由回转液压马达用流量控制阀17A的工作油向回转液压马达21的流动。

[0141] 并且,上述实施例中,控制器30在判定是否处于回转动作期间之后判定动臂缸7是否处于动作期间。并且,蓄能器部42的压力高于动作期间的动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30向动臂缸7的驱动侧放出蓄能器部42的工作油。然而,本发明并不限于该结构。例如,控制器30可在判定是否处于回转动作期间之前判定动臂缸7是否处于动作期间。此时,蓄能器部42的压力高于动作期间的动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30向动臂缸7的驱动侧放出蓄能器部42的工作油。并且,动臂缸7并非动作期间时,蓄能器部42的压力高于动作期间的回转液压马达21的驱动侧的压力时,向回转液压马达21的驱动侧放出蓄能器部42的工作油。

[0142] 并且,即使在蓄能器部42的压力低于动作期间的动臂缸7的驱动侧的压力的情况下,蓄能器部42的压力高于动作期间的回转液压马达21的驱动侧的压力时,控制器30也向回转液压马达21的驱动侧放出蓄能器部42的工作油。同样地,即使在蓄能器部42的压力低于动作期间的回转液压马达21的驱动侧的压力的情况下,蓄能器部42的压力高于动作期间的动臂缸7的驱动侧的压力时,控制器30也向动臂缸7的驱动侧放出蓄能器部42的工作油。对于回转液压马达21与动臂缸7以外的其他液压驱动器之间的关系,也相同。

[0143] 并且,采用图9的液压回路时,在蓄积在蓄能器部42的工作油的压力低于动作期间的液压驱动器的驱动侧的压力时,控制器30也向该液压驱动器放出蓄积在蓄能器部42的工作油。

[0144] 并且,上述实施例所涉及的液压回路中,得到能够从多个蓄能器选择作为工作油

的蓄积对象的蓄能器的效果。具体而言,蓄压(再生)动作时,能够与回转液压马达21的制动侧的工作油的压力相应地从最大放出压力分别不同的多个蓄能器选择作为工作油的蓄积对象的蓄能器。其结果,在制动侧的工作油的压力较低时,也能够进行蓄压(再生)动作。

[0145] 并且,本实施例所涉及的液压回路中,放压(动力运行)动作时,能够根据所要求的放出压力从最大放出压力分别不同的多个蓄能器选择作为工作油的供给源的蓄能器。其结果,放出压力较低的蓄能器得到更有效的利用。

[0146] 并且,第1蓄能器420A、第2蓄能器420B、第3蓄能器420C上可设定有通过最大放出压力及最小放出压力规定的放出压力范围。此时,蓄压(再生)动作时,回转液压马达21的制动侧的工作油蓄积在具有适合于该制动侧的工作油的压力的放出压力范围的蓄能器中。

[0147] 并且,本实施例中,多个蓄能器中的一个蓄能器被选为蓄压(再生)动作时的工作油的蓄积对象或放压(动力运行)动作时的工作油的供给源。即,多个蓄能器在分别不同的时刻被蓄压或放压。因此,多个蓄能器中的每一个能够不受其他蓄能器的压力的影响而蓄积或放出工作油。然而,本发明并不限于此。例如,也可同时选择2个以上的蓄能器作为蓄积对象或供给源。即,2个以上的蓄能器可以在局部或者完全重复的时刻被蓄压或放压。

[0148] 以上,对本发明的优选实施例进行了详细说明,但本发明并不受限于上述实施例,能够不脱离本发明的范围而对上述实施例加以各种变形及置换。

[0149] 例如,上述实施例中,蓄积在蓄能器部42的工作油向回转液压马达21或回转液压马达21以外的一个或多个液压驱动器放出。然而,本发明并不限于该结构。例如,蓄积在蓄能器部42的工作油可同时向回转液压马达21及回转液压马达21以外的其它一个或多个液压驱动器放出。

[0150] 并且,上述实施例中,作为工作油供给源采用了蓄能器部,但也可采用独立的液压泵、液压增压器等其他液压回路要件。

[0151] 并且,本申请主张基于2012年11月9日申请的日本专利申请2012-247868号的优先权,通过参考将这些日本专利申请的所有内容援用于本申请。

[0152] 符号说明

[0153] 1-下部行走体,1A、1B-行走用液压马达,2-回转机构,3-上部回转体,4-动臂,5-斗杆,6-铲斗,7-动臂缸,8-斗杆缸,9-铲斗缸,10-驾驶室,11-引擎,14-主泵,15-先导泵,16-高压液压管路,17-控制阀,17A-回转液压马达用流量控制阀,17B-动臂缸用流量控制阀,21-回转液压马达,21L-第1端口,21R-第2端口,25-先导管路,26-操作装置,26A、26B-操纵杆,26C-踏板,27、28-液压管路,29-压力传感器,30-控制器,40-回转控制部,41-第1放压、蓄压切换部,42-蓄能器部,43、43A-放压切换部,400L、400R-溢流阀,401L、401R-止回阀,410R-第1切换阀,410D-第2切换阀,411R、411D-止回阀,420A、420B、420C-蓄能器,421A、421B、421C-开闭阀,430-第3切换阀,431-第4切换阀,432-止回阀,433-第5切换阀,434-第6切换阀,S1、S2L、S2R、S3-压力传感器。

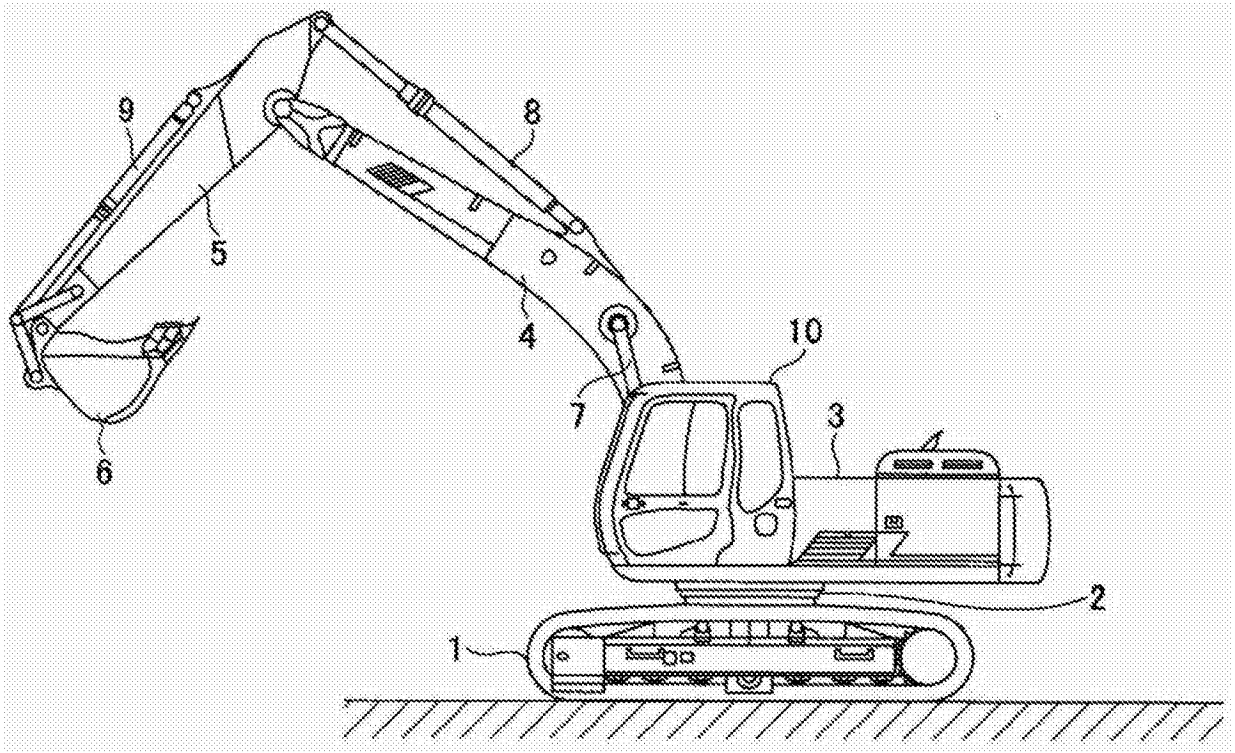


图1



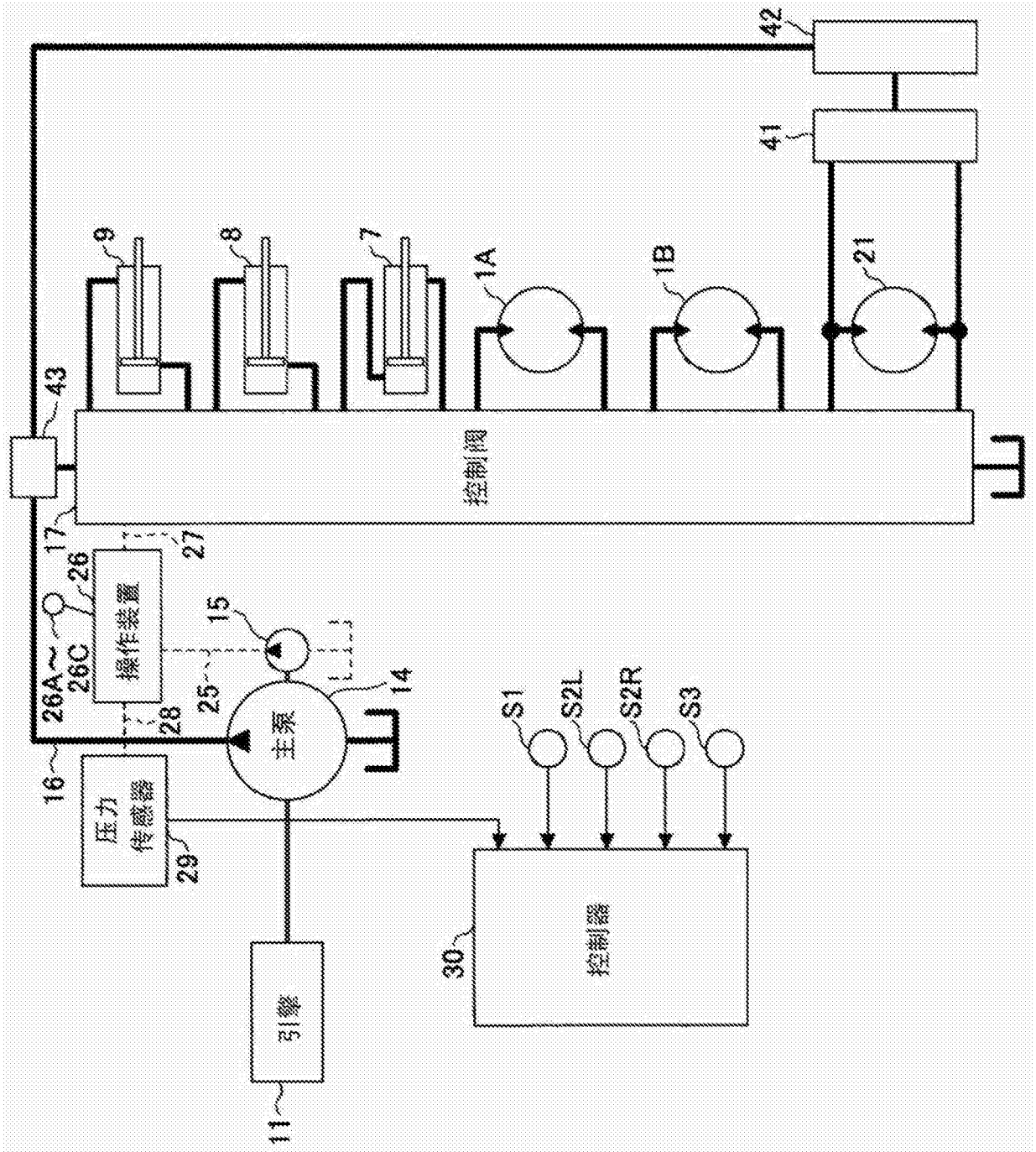


图2

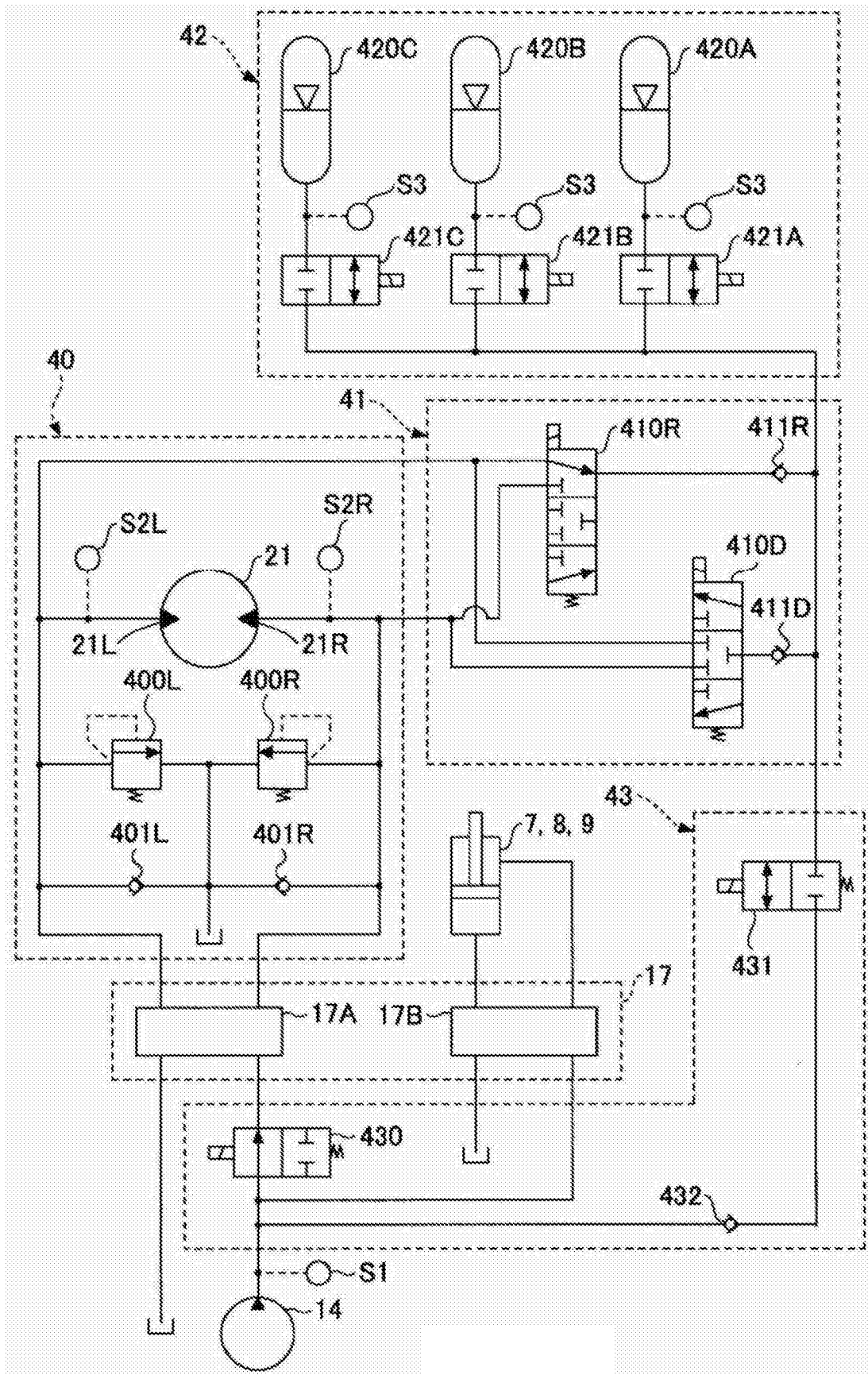


图3

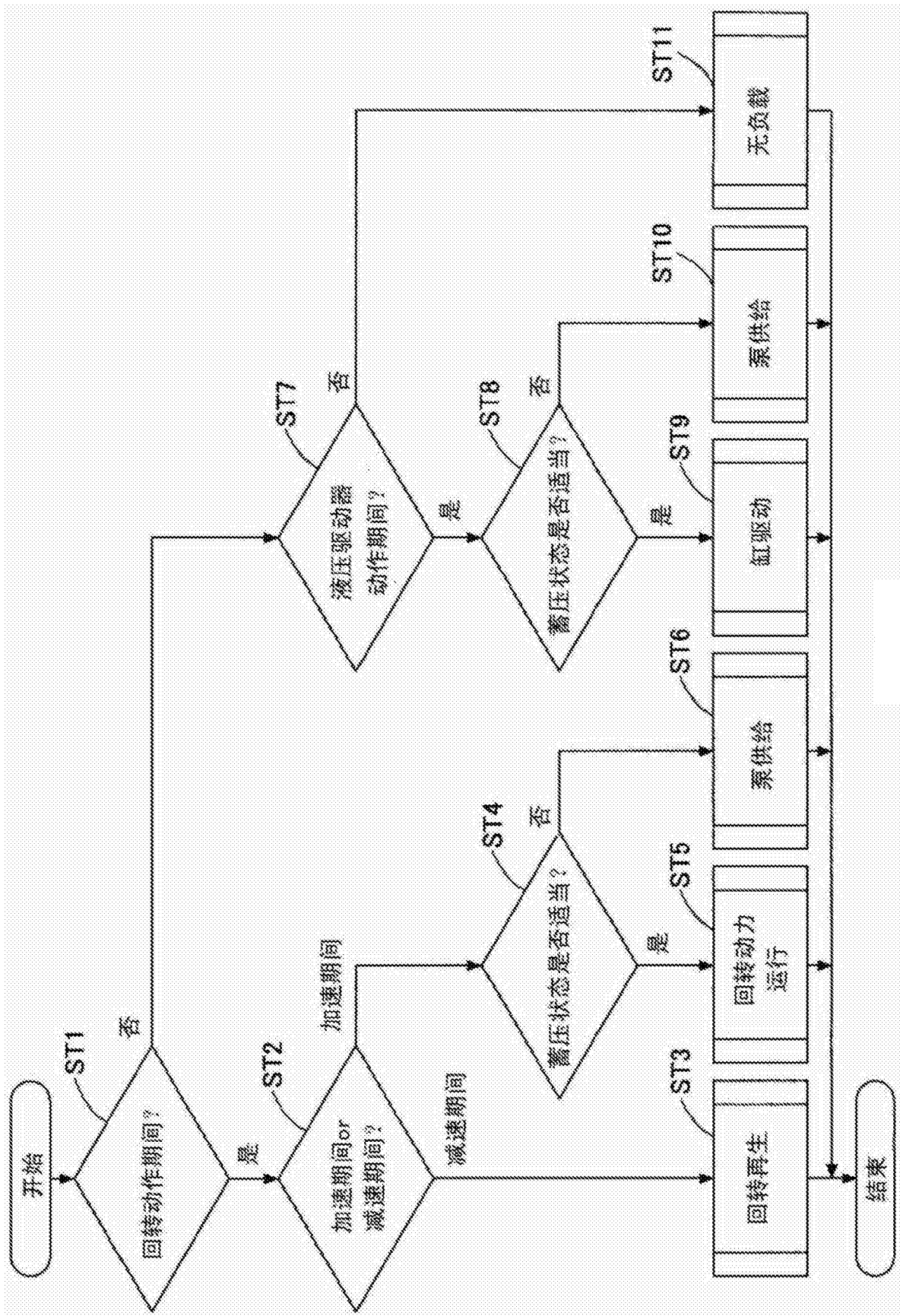


图4

	回转再生	回转动力运行	泵供给	缸驱动	无负载
第1切换阀	连通	切断	切断	切断	切断
第2切换阀	切断	连通	切断	切断	切断
第3切换阀	连通	切断	连通	连通	连通
第4切换阀	切断	切断	切断	连通	切断

图5

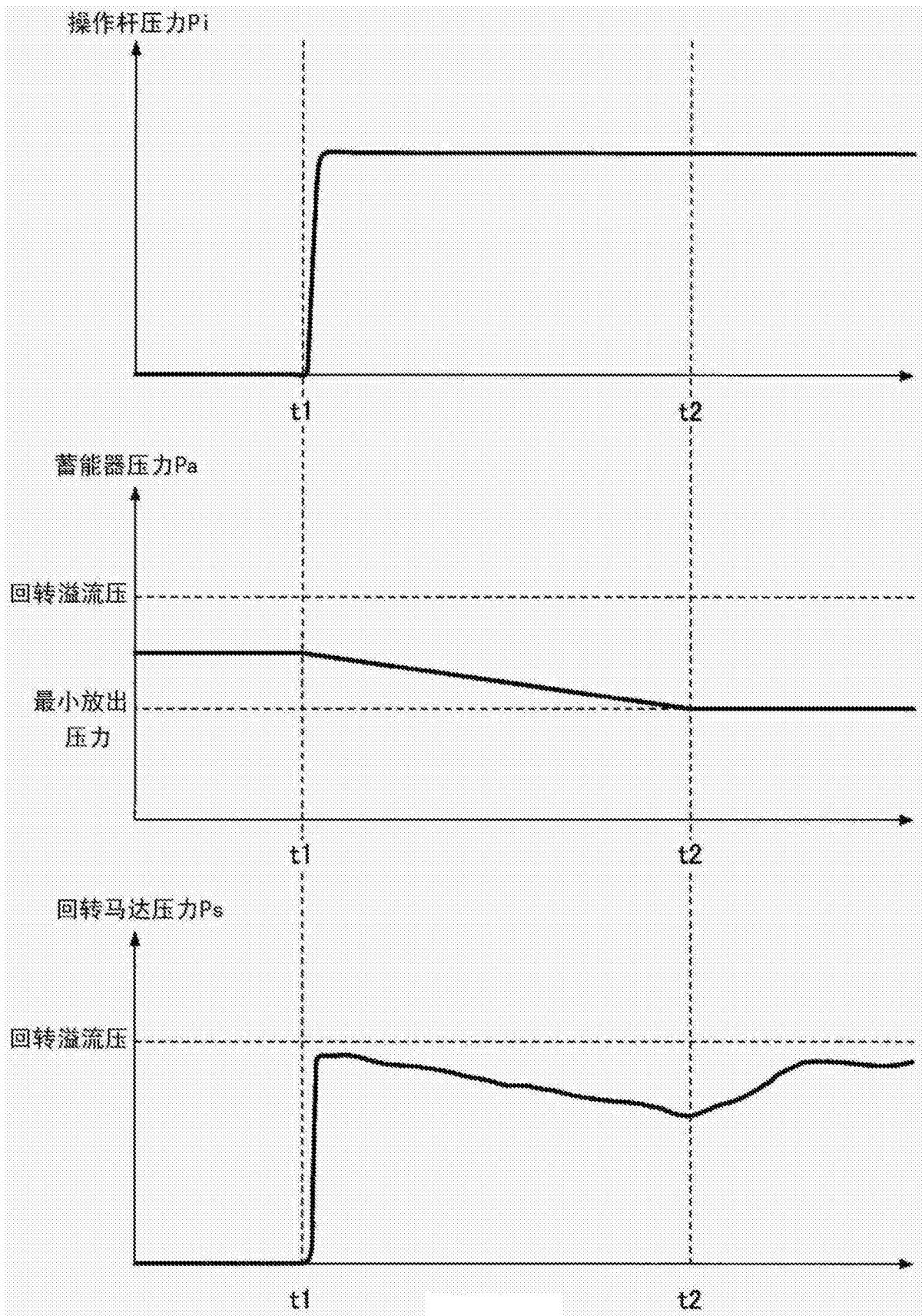


图6

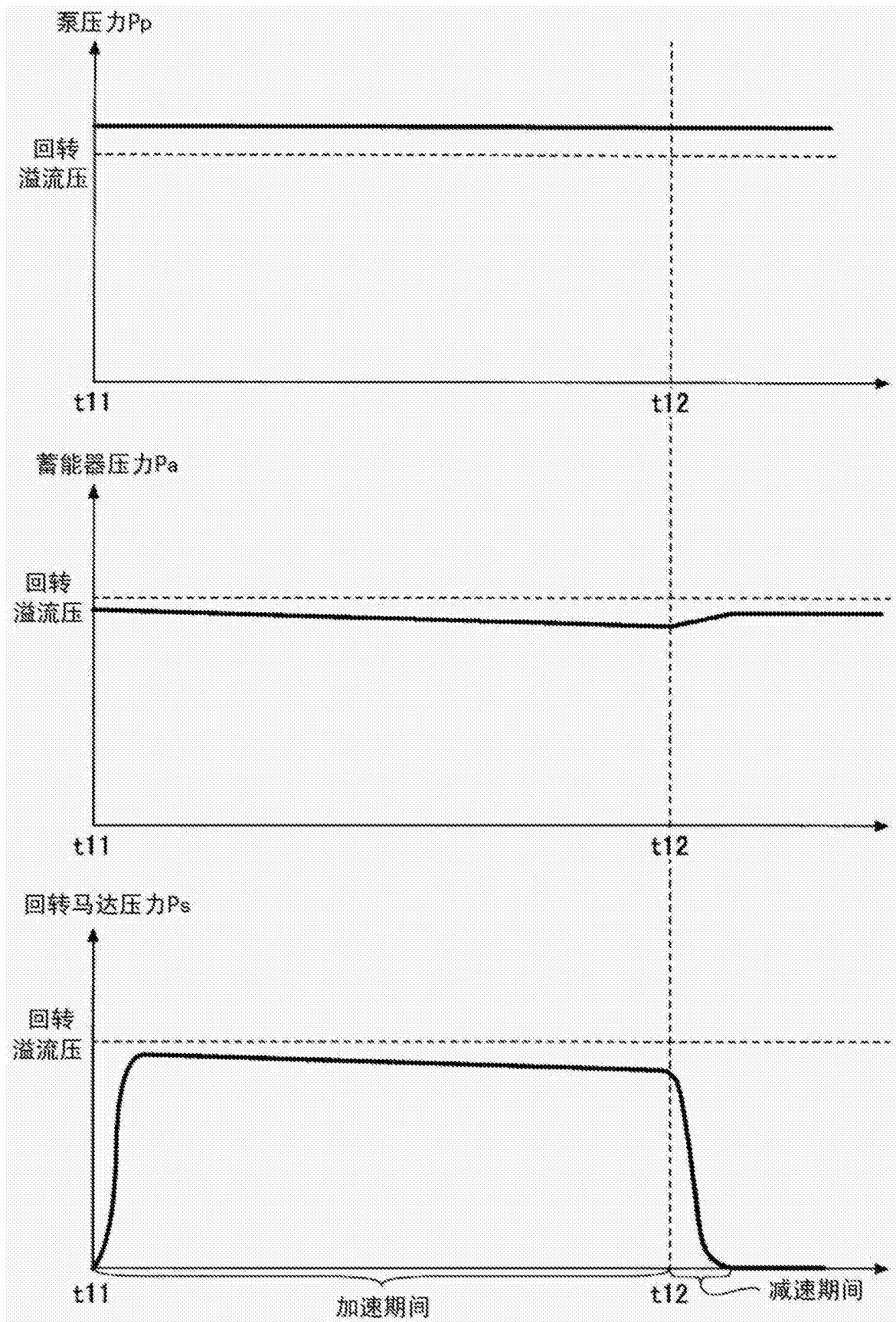


图7

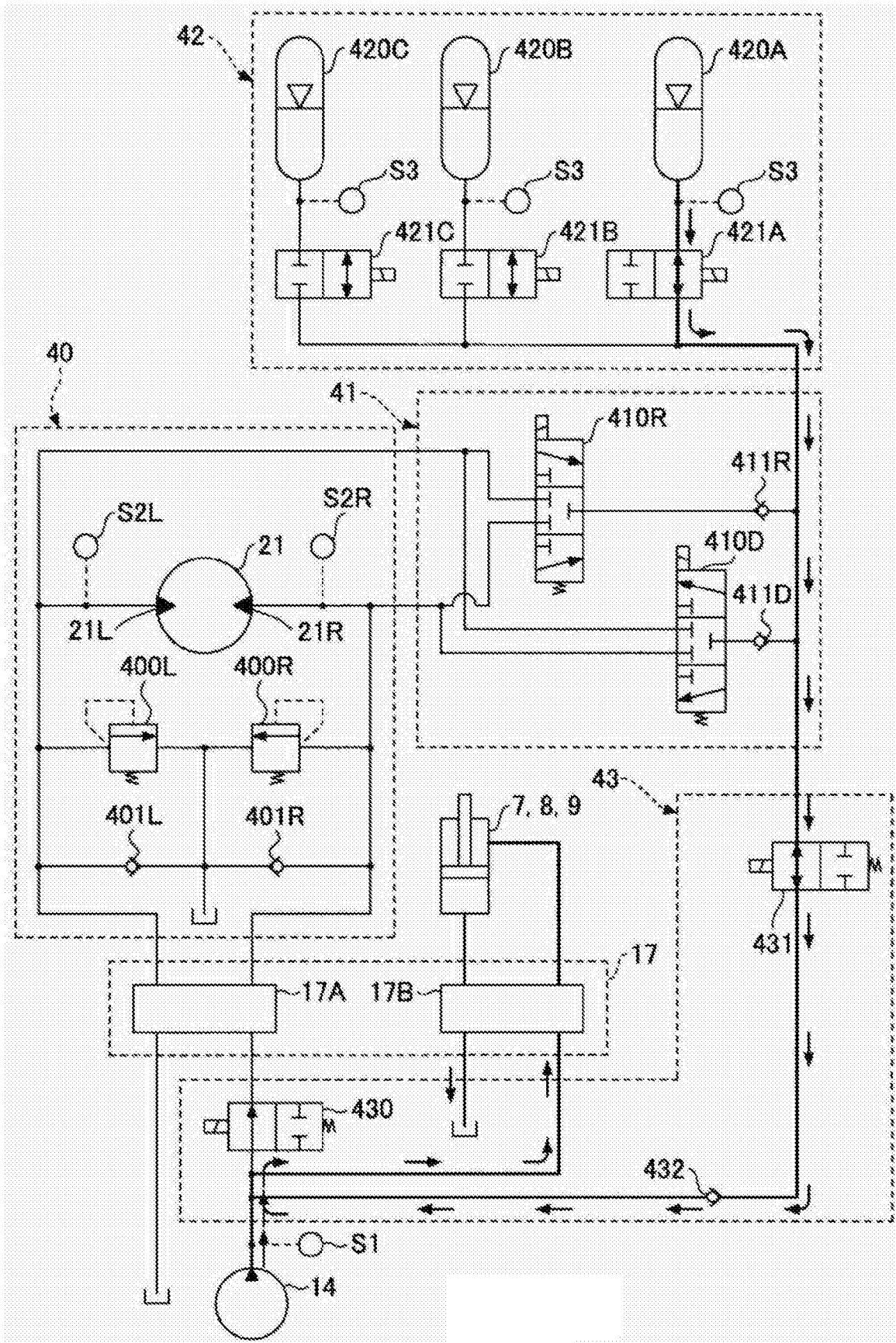


图8

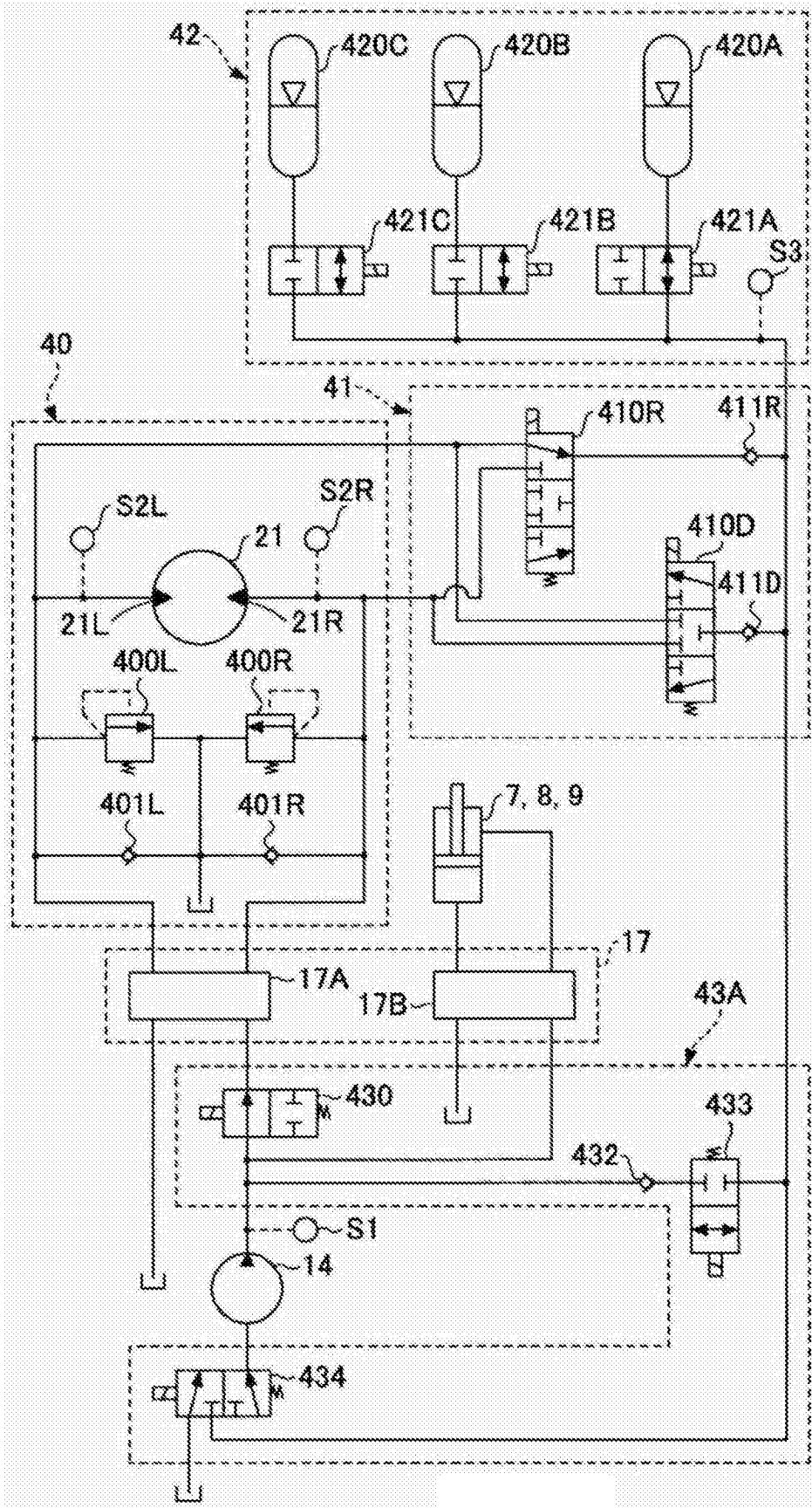


图9



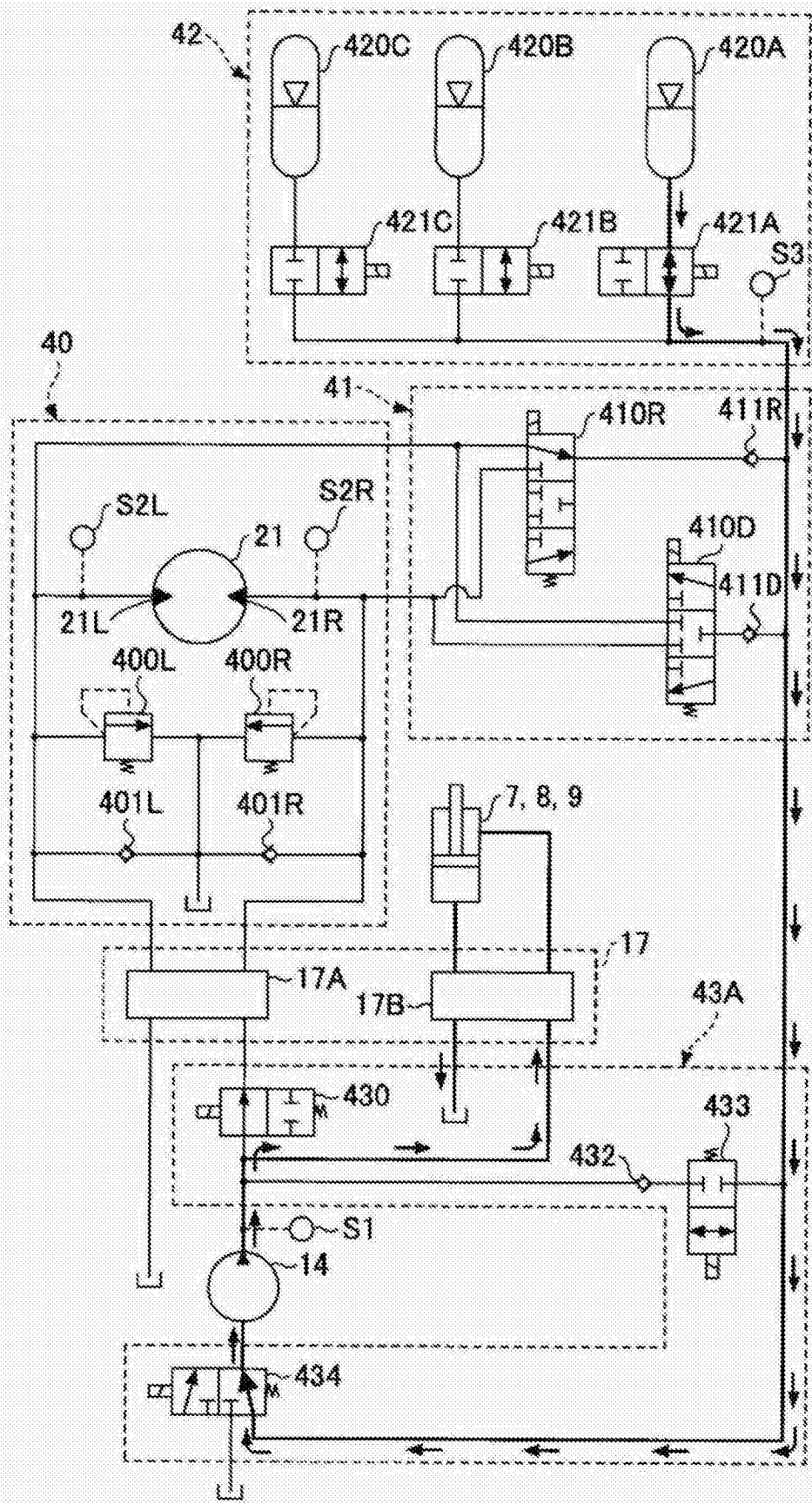


图10