



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115190948 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 06

(21) 申请号 202180017684.4

(22) 申请日 2021.04.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115190948 A

(43) 申请公布日 2022.10.14

(30) 优先权数据  
2020-104899 2020.06.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.08.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/014799 2021.04.07

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/256059 JA 2021.12.23

(73) 专利权人 日立建机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 土方圣二 钓贺靖贵 平工贤二  
星野雅俊

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 许静 郝庆芬

(51) Int.Cl.  
F15B 11/02 (2006.01)  
E02F 9/22 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 2016500796 A, 2016.01.14

审查员 侯健

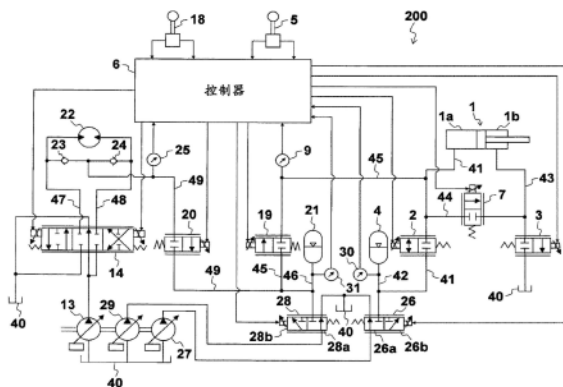
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

工程机械

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够利用蓄能器高效地驱动液压缸的工程机械。因此,在具备液压缸、以第一设定压蓄积来自所述液压缸的返回油的第一蓄能器、储存工作油的油箱、排出从所述油箱吸入的工作油的第一液压泵、由所述第一液压泵驱动的液压致动器、以第二设定压蓄积来自所述液压致动器的返回油的第二蓄能器的工程机械中,具备:第一控制阀,其配置于将所述第一蓄能器与所述液压缸连接的第一油路;以及第二控制阀,其配置于将所述第二蓄能器与所述液压缸连接的第二油路,所述第二设定压设定为比所述第一设定压高的值。



1. 一种工程机械,所述工程机械具备:液压缸;第一蓄能器,其以第一设定压蓄积来自所述液压缸的返回油;油箱,其储存工作油;第一液压泵,其排出从所述油箱吸入的工作油;液压致动器,其由所述第一液压泵驱动;以及第二蓄能器,其以第二设定压蓄积来自所述液压致动器的返回油,

其特征在于,

在所述工程机械中具备:

第一控制阀,其配置于将所述第一蓄能器与所述液压缸连接的第一油路;以及

第二控制阀,其配置于第二油路,该第二油路连接到所述第一油路中的将所述液压缸与所述第一控制阀连接的油路部分,将所述第二蓄能器与所述液压缸连接,从所述第二蓄能器向所述液压缸供给压力油,

所述第二设定压设定为比所述第一设定压高的值。

2. 根据权利要求1所述的工程机械,其特征在于,

所述工程机械具备:

第一压力传感器,其检测所述液压缸的压力;以及

控制器,其从所述第一压力传感器输入压力信号,向所述第一控制阀以及第二控制阀输出控制信号,

所述控制器根据所述液压缸的压力来控制所述第一控制阀以及所述第二控制阀,由此将所述液压缸与所述第一蓄能器连接或者将所述液压缸与所述第二蓄能器连接。

3. 根据权利要求2所述的工程机械,其特征在于,

所述控制器以如下方式进行控制:在所述液压缸的压力比所述第一设定压高的情况下,关闭所述第一控制阀并且打开所述第二控制阀,在所述液压缸的压力为所述第一设定压以下的情况下,关闭所述第二控制阀并且打开所述第一控制阀。

4. 根据权利要求2所述的工程机械,其特征在于,

所述工程机械具备:

第二液压泵;

第二压力传感器,其检测所述第一蓄能器的压力;以及

第三控制阀,其能够根据来自所述控制器的控制信号,切换为将所述第二液压泵的排出口与所述第一蓄能器连接的加载位置和将所述第二液压泵的排出口与所述油箱连接的卸载位置,

所述控制器以如下方式进行控制:在所述第一蓄能器的压力比所述第一设定压低的情况下,将所述第三控制阀切换为所述加载位置,在所述第一蓄能器的压力为所述第一设定压以上的情况下,将所述第三控制阀切换为所述卸载位置。

5. 根据权利要求2所述的工程机械,其特征在于,

所述工程机械具备:

第三液压泵;

第三压力传感器,其检测所述第二蓄能器的压力;以及

第四控制阀,其能够根据来自所述控制器的控制信号,切换为将所述第三液压泵的排出口与所述第二蓄能器连接的加载位置和将所述第三液压泵的排出口与所述油箱连接的卸载位置,

所述控制器以如下方式进行控制:在所述第二蓄能器的压力比所述第二设定压低的情况下,将所述第四控制阀切换为所述加载位置,在所述第二蓄能器的压力为所述第二设定压以上的情况下,将所述第四控制阀切换为所述卸载位置。

## 工程机械

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压挖掘机等工程机械。

### 背景技术

[0002] 根据专利文献1,通过在动臂下降动作时使动臂液压缸的底侧与杆侧连通,而且将底侧连接于蓄能器,能够使来自动臂液压缸的返回油升压并蓄积于蓄能器。而且,在专利文献2中,将蓄积于蓄能器的压力油供给至动臂液压缸,并使从该分泵向动臂液压缸输送的流量减少,从而能够降低油耗。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-275769号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2009-275771号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 在专利文献1或2的结构中,蓄能器被蓄压为恒定的压力,另一方面,动臂液压缸的底压根据包含斗杆和铲斗在内的前部的动作而变化。因此,在动臂液压缸的底压较低的状态下,在从蓄能器向底侧供给压力油时会产生较大的压力损失,有可能无法有效地使用蓄积于蓄能器的能量。

[0009] 本发明是鉴于所述课题而完成的,其目的在于提供一种能够利用蓄能器高效地驱动液压缸的工程机械。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供一种工程机械,具备:液压缸;第一蓄能器,其以第一设定压蓄积来自所述液压缸的返回油;油箱,其储存工作油;第一液压泵,其排出从所述油箱吸入的工作油;液压致动器,其由所述第一液压泵驱动;以及第二蓄能器,其以第二设定压蓄积来自所述液压致动器的返回油,所述工程机械的特征在于,具备:第一控制阀,其配置于将所述第一蓄能器与所述液压缸连接的第一油路;以及第二控制阀,其配置于将所述第二蓄能器与所述液压缸连接的第二油路,所述第二设定压设定为比所述第一设定压高的值。

[0012] 根据如上构成的本发明,通过打开第一控制阀或第二控制阀中的任一方,能够将低压侧的第一蓄能器及高压侧的第二蓄能器中的任一方与液压缸连接。由此,能够抑制从第一蓄能器4或第二蓄能器21向液压缸1供给压力油时的压力损失,因此能够高效地驱动液压缸1。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明的工程机械,能够利用蓄能器高效地驱动液压缸。

## 附图说明

- [0015] 图1是本发明的实施方式的液压挖掘机的侧视图。
- [0016] 图2是搭载于图1所示的液压挖掘机的液压驱动装置的回路图。
- [0017] 图3是表示基于图2所示的控制器动臂液压缸的驱动的控制流程的图。
- [0018] 图4是表示基于图2所示的控制器回转电动机的再生动作所涉及的控制流程的图。
- [0019] 图5是表示基于图2所示的控制器低压侧的蓄能器的蓄压动作所涉及的控制流程的图。
- [0020] 图6是表示基于图2所示的控制器高压侧的蓄能器的蓄压动作所涉及的控制流程的图。

## 具体实施方式

- [0021] 以下,作为本发明的实施方式的工程机械,以液压挖掘机为例,参照附图进行说明。另外,在各图中,对同等的部件标注相同的附图标记,并适当省略重复的说明。
- [0022] 图1是本实施方式的液压挖掘机的侧视图。
- [0023] 如图1所示,液压挖掘机100具备:行驶体101;回转体102,其以能够回转的方式配置在行驶体101上,构成车身;以及作业装置103,其以能够在上下方向上转动的方式安装在回转体102上,进行砂土的挖掘作业等。回转体102由回转电动机22驱动。
- [0024] 作业装置103包括:动臂105,其以能够在上下方向上转动的方式安装于回转体102;斗杆106,其以能够在上下方向上转动的方式安装于动臂105的前端;以及铲斗107,其以能够在上下方向上转动的方式安装于斗杆106的前端。动臂105由动臂液压缸1驱动,斗杆106由斗杆液压缸108驱动,铲斗107由铲斗液压缸109驱动。
- [0025] 在回转体102上的前侧位置设置有驾驶室110,在后侧位置设置有确保重量平衡的配重111。在驾驶室110与配重111之间设置有机械室112。在机械室112中收纳有发动机、液压泵、控制阀113等。控制阀113控制从液压泵向各致动器供给的工作油的流动。
- [0026] 图2是搭载于液压挖掘机100的液压驱动装置的回路图。
- [0027] 蓄能器4是蓄积来自动臂液压缸1的底侧的返回油,在动臂液压缸1伸长时供给压力油的液压设备。蓄能器4与动臂液压缸1的底侧油室1a经由油路41、42连接,在油路41配置有控制阀2。控制阀2接收来自控制器6的控制信号而将油路41连通或切断。在油路42设置有对蓄能器4的压力进行检测的压力传感器30,压力传感器30的信号被输入到控制器6。
- [0028] 动臂液压缸1的杆侧油室1b与油箱40通过油路43连接,在油路43配置有控制阀3。控制阀3接收来自控制器6的控制信号而将油路43连通或切断。
- [0029] 油路41中的连接底侧油室1a与控制阀2的油路部分经由油路44和油路43中的连接杆侧油室1b与控制阀3的油路部分连接,在油路44配置有控制阀7。控制阀7接收来自控制器6的控制信号而将油路44连通或切断。控制器6在从动臂操作杆5输入动臂下降操作信号时将控制阀7切换至连通位置,使动臂液压缸1的底侧与杆侧连通,由此能够使底侧升压。
- [0030] 另外,油路41中的连接底侧油室1a与控制阀2的油路部分经由油路45、46与蓄能器21连接,在油路45配置有控制阀19。控制阀19接收来自控制器6的控制信号而连通或切断油路45。在油路45中的连接控制阀19和油路41的油路部分设置有检测动臂液压缸1的底压的

压力传感器9,压力传感器9的信号被输入到控制器6。控制器6根据从动臂操作杆5输入的操作信号(动臂上升操作信号或动臂下降操作信号)和由压力传感器9检测出的动臂液压缸1的底压,将控制阀2、3、19分别切换至连通位置或切断位置。

[0031] 回转电动机22经由方向控制阀14与液压泵13以及油箱40连接。方向控制阀14接收来自控制器6的控制信号而从中立位置切换到左右任意的的位置。当方向控制阀14切换到左右任意的的位置时,液压泵13的排出油流入回转电动机22的一个端口,从回转电动机22的另一个端口排出的工作油返回到油箱40。由此,回转电动机22被驱动,回转体102向左右任一方向回转。控制器6根据从回转操作杆18输入的操作信号,将方向控制阀14从中立位置切换到左右任意的的位置。

[0032] 连接方向控制阀14和回转电动机22的油路47、48经由止回阀23、24与油路49连接,油路47、48的高压侧的压力油流入油路49。油路49与油路46连接,在油路49配置有控制阀20。在油路49中的连接止回阀23、24和控制阀20的油路部分设置有压力传感器25,压力传感器25的信号被输入到控制器6。控制器6根据由压力传感器25检测出的油路49的压力(油路47、48的高压侧的压力)将控制阀20切换为连通位置或切断位置。蓄能器21经由控制阀20蓄积回转电动机22的返回油,将蓄积的压力油经由控制阀19供给至动臂液压缸1。

[0033] 在此,对蓄能器4、21的设定压进行说明。蓄能器4主要用于回收动臂液压缸1的返回油,蓄能器21主要用于回收回转电动机22的返回油。为了抑制动臂液压缸1的返回油流入蓄能器4时的压力损失而提高能量的回收效率,蓄能器4的设定压被设定为接近动臂液压缸1的底压的值。同样地,为了抑制回转电动机22的返回油流入蓄能器21时的压力损失而提高能量的回收效率,蓄能器21的设定压被设定为接近回转电动机22的返回压的值。另外,由于回转电动机22的返回压高于动臂液压缸1的底压,因此蓄能器21的设定压变得比蓄能器4的设定压高。

[0034] 液压泵27主要是用于蓄压蓄能器4的液压设备,液压泵27的排出口经由控制阀26以及油路42与蓄能器4连接。控制阀26接受来自控制器6的控制信号而从卸载位置26a切换到加载位置26b。在控制阀26位于卸载位置26a时,液压泵27的排出油被排出到油箱40,当控制阀26切换到加载位置26b时,液压泵27的排出油被蓄积在蓄能器4中。在油路42设置有对蓄能器4的压力进行检测的压力传感器30,压力传感器30的信号被输入到控制器6。控制器6根据由压力传感器30检测出的蓄能器4的压力,将控制阀26切换为卸载位置26a或加载位置26b。

[0035] 液压泵29主要是用于蓄压蓄能器21的液压设备,液压泵29的排出口经由控制阀28以及油路46与蓄能器21连接。控制阀28接收来自控制器6的控制信号而从卸载位置28a切换为加载位置28b。在控制阀28位于卸载位置28a时,液压泵29的排出油被排出到油箱40,当控制阀28切换到加载位置28b时,液压泵29的排出油被蓄积在蓄能器21中。在油路46设置有对蓄能器21的压力进行检测的压力传感器31,压力传感器31的信号被输入到控制器6。控制器6根据由压力传感器31检测出的蓄能器21的压力,将控制阀28切换为卸载位置28a或加载位置28b。

[0036] 接着,使用图3~图5对控制器6的处理内容进行说明。图3表示与动臂液压缸1的驱动相关的控制流程,图4表示与回转电动机22的再生动作相关的控制流程,图5表示低压侧的蓄能器4的蓄压动作所涉及的控制流程,图6表示与高压侧的蓄能器21的蓄压动作相关的

控制流程。这些控制流程例如在将未图示的键开关接通的情况下开始,同时并行地执行。

[0037] 首先,参照图3,对动臂液压缸1的驱动所涉及的控制流程进行说明。

[0038] 控制器6首先判定是否从动臂操作杆5输入了动臂上升操作信号(步骤S101)。

[0039] 在步骤S101中判定为“是”(输入了动臂上升操作信号)的情况下,判定由压力传感器9检测出的动臂液压缸1的底压是否高于预定的压力set1(步骤S102)。

[0040] 在步骤S102中判定为“是”(动臂液压缸1的底压高于预定的压力set1)的情况下,在关闭控制阀2、7的状态下打开控制阀3、19(步骤S103),返回步骤S101。由此,从高压侧的蓄能器21向动臂液压缸1的底侧供给工作油,并且杆侧的工作油向油箱40排出,动臂液压缸1进行伸长动作。

[0041] 在步骤S102中判定为“否”(动臂液压缸1的底压为预定的压力set1以下)的情况下,在关闭控制阀7、19的状态下打开控制阀2、3(步骤S104),返回步骤S101。由此,从低压侧的蓄能器4向动臂液压缸1的底侧供给工作油,并且杆侧的工作油向油箱40排出,动臂液压缸1进行伸长动作。

[0042] 在步骤S101中判定为“否”(未输入动臂上升操作信号)的情况下,判定是否从动臂操作杆5输入了动臂下降操作信号(步骤S105)。

[0043] 在步骤S105中判定为“是”(输入了动臂下降操作信号)的情况下,在关闭控制阀3、19的状态下打开控制阀2、7(步骤S106),返回步骤S101。由此,从动臂液压缸1的底侧排出的压力油的一部分经由控制阀2蓄积于蓄能器4,并且剩余的一部分经由控制阀7供给至动臂液压缸1的杆侧,动臂液压缸1进行收缩动作。

[0044] 在步骤S105中判定为“否”(未检测出动臂下降先导压Pd)的情况下,关闭控制阀2、3、7、19(步骤S107),返回步骤S101。由此,向动臂液压缸1供给排出工作油的油路全部被切断,因此动臂液压缸1保持为静止状态。

[0045] 通过以上的控制流程,在动臂液压缸1的底压低时,低压侧的蓄能器4与底侧连接,在底压高时,高压侧的蓄能器21与底侧连接,因此能够抑制从蓄能器4、21向动臂液压缸1的底侧供给压力油时的压力损失,能够高效地使动臂液压缸1进行伸长驱动。

[0046] 接着,参照图4,对回转电动机22的再生动作所涉及的控制流程进行说明。

[0047] 控制器6首先判定由压力传感器25检测出的回转电动机22的压力(回转电动机压力)是否高于预定的压力set2(步骤S201)。这里所说的预定的压力set2被设定为后述的蓄能器21的设定压set4以上的值。

[0048] 在步骤S201中判定为“是”(回转电动机压力高于预定的压力set2)的情况下,打开控制阀20(步骤S202),返回步骤S201。由此,回转电动机22的返回侧与蓄能器21连接,回转体102减速时的能量被再生。

[0049] 在步骤S201中判定为“否”(回转电动机压力为预定的压力set2以下)的情况下,关闭控制阀20(步骤S203),返回步骤S201。

[0050] 接着,参照图5,对低压侧的蓄能器4的蓄压动作所涉及的控制流程进行说明。

[0051] 控制器6首先判定由压力传感器30检测出的蓄能器4的压力(蓄能器压力)是否低于预定的压力set3(步骤S301)。这里所说的预定的压力set3是蓄能器4的设定压,被设定为比后述的蓄能器21的设定压set4低的值。

[0052] 在步骤S301中判定为“是”(蓄能器压力比预定的压力set3低)的情况下,将控制阀

26切换为加载位置26b而将液压泵27的排出口连接于蓄能器4(步骤S302),返回步骤S301。由此,液压泵27的排出油蓄积于蓄能器4,蓄能器4的压力保持为预定的压力set3以上。

[0053] 在步骤S301中判定为“否”(蓄能器压力为预定的压力set3以上)的情况下,将控制阀26切换为卸载位置26a而将液压泵27的排出口连接于油箱40(步骤S303),返回步骤S301。由此,蓄能器4不会被液压泵27蓄压至必要程度以上,因此能够抑制不需要的能量消耗。

[0054] 接着,参照图6对蓄能器21的蓄压动作所涉及的控制流程进行说明。

[0055] 控制器6首先判定由压力传感器31检测出的蓄能器21的压力(蓄能器压力)是否低于预定的压力set4(步骤S401)。这里所说的预定的压力set4是蓄能器21的设定压,被设定为比蓄能器4的设定压set3高的值。

[0056] 在步骤S401中判定为“是”(蓄能器压力比预定的压力set4低)的情况下,将控制阀28切换为加载位置28b而将液压泵29的排出口连接于蓄能器21(步骤S402),返回步骤S401。由此,液压泵29的排出油蓄积于蓄能器21,蓄能器21的压力保持为预定的压力set4以上。

[0057] 在步骤S401中判定为“否”(蓄能器压力为预定的压力set4以上)的情况下,将控制阀28切换为卸载位置28a而将液压泵29的排出口连接于油箱40(步骤S403),返回步骤S401。由此,蓄能器21不会被液压泵29蓄压至必要程度以上,因此能够抑制不需要的能量消耗。

[0058] (动作)

[0059] 参照图2,对液压驱动装置200的动作进行说明。

[0060] 首先,对回转体102的动作进行说明。

[0061] 当回转操作杆18被操作时,控制器6判定向右方向和左方向中的哪个方向回转,将方向控制阀14从中立位置切换到左右任意的位置。液压泵13经由方向控制阀14向回转电动机22供给压力油,使回转体102回转。当回转操作杆18返回中立位置时,方向控制阀14返回中立位置,由此回转电动机22的返回侧的压力上升,回转体102减速。此时,回转电动机22的返回油经由止回阀23或止回阀24流入油路49。并且,当由压力传感器25检测出的油路49的压力超过预定的压力set2时,控制器6打开控制阀20。由此,回转电动机22的返回油蓄积于蓄能器21,回转体102的制动能量被回收。

[0062] 接着,对动臂105的下降动作(动臂液压缸1的收缩动作)进行说明。

[0063] 当动臂操作杆5向动臂下降方向操作时,控制器6打开控制阀7,使动臂液压缸1的底侧与杆侧连通而升压。另外同时,控制器6打开控制阀2,由此动臂液压缸1的底侧的返回油蓄积于蓄能器4。由此,动臂液压缸1收缩,动臂105下降动作,并且动臂105的势能被再生。

[0064] 接着,对动臂105的上升动作(动臂液压缸1的伸长动作)进行说明。

[0065] 当动臂操作杆5向动臂上升方向操作时,控制器6打开控制阀3而使动臂液压缸1的杆侧与油箱40连通,并且根据动臂液压缸1的底压将控制阀2、19中的任一方打开。具体而言,在底压为预定的压力set1以下时打开控制阀2,在底压高于预定的压力set1时打开控制阀19。由此,在底压为预定的压力set1以下时,低压侧的蓄能器21与底侧连接,在底压高于预定的压力set1时,高压侧的蓄能器4与底侧连接。而且,通过从蓄能器4、21向动臂液压缸1的底侧供给压力油,动臂液压缸1伸长,动臂105进行上升动作。如上所述,根据动臂液压缸1的底压切换蓄能器4、21与动臂液压缸1的连接,由此能够抑制从蓄能器4、21向动臂液压缸1供给压力油时的压力损失,因此能够高效地驱动动臂液压缸1。另外,由于蓄能器4、21分别被液压泵27、29保持在设定压以上,因此能够在任意的定时驱动动臂液压缸1。

[0066] (效果)

[0067] 在本实施方式中,在具备液压缸1、以第一设定压set3蓄积来自液压缸1的返回油的第一蓄能器4、储存工作油的储油箱40、排出从储油箱40吸入的工作油的第一液压泵13、由第一液压泵13驱动的液压致动器22、以第二设定压set4蓄积来自液压致动器22的返回油的第二蓄能器21的工程机械100中,具备配置于连接第一蓄能器4与液压缸1的第一油路41的第一控制阀2、配置于连接第二蓄能器21与液压缸1的第二油路45的第二控制阀19,第二设定压set4设定为比第一设定压set3高的值。

[0068] 根据如上构成的本实施方式,通过打开第一控制阀2及第二控制阀19中的任一方,能够将低压侧的第一蓄能器4及高压侧的第二蓄能器21中的任一方与液压缸1连接。由此,能够抑制从第一蓄能器4或第二蓄能器21向液压缸1供给压力油时的压力损失,因此能够高效地驱动液压缸1。

[0069] 另外,本实施方式的工程机械100具备:第一压力传感器9,其检测液压缸1的压力;以及控制器6,其从第一压力传感器9输入压力信号,向第一控制阀2和第二控制阀19输出控制信号,控制器6根据液压缸1的压力控制第一控制阀2和第二控制阀19。

[0070] 通过这样构成,能够根据液压缸1的压力来选择与液压缸1连接的蓄能器4、21。由此,能够抑制从蓄能器4、21向动臂液压缸1供给压力油时的压力损失,因此能够高效地驱动动臂液压缸1。

[0071] 另外,本实施方式中的控制器6以如下方式进行控制:在液压缸1的压力比第一设定压set3高的情况下,关闭第一控制阀2并且打开第二控制阀19,在液压缸1的压力为第一设定压set3以下的情况下,关闭第二控制阀19并且打开第一控制阀2。

[0072] 通过这样构成,在液压缸1的压力为第一设定压set3以下时,低压侧的第一蓄能器4与液压缸1连接,在液压缸1的压力比第一设定压set3高时,高压侧的第二蓄能器21与液压缸1连接。由此,能够抑制从蓄能器4、21向动臂液压缸1供给压力油时的压力损失,因此能够高效地驱动动臂液压缸1。

[0073] 另外,本实施方式的工程机械100具备:第二液压泵27;第二压力传感器30,其检测第一蓄能器4的压力;以及第三控制阀26,其能够根据来自控制器6的控制信号,切换为将第二液压泵27的排出口与第一蓄能器4连接的加载位置26b和将第二液压泵27的排出口与油箱40连接的卸载位置26a,控制器6以如下方式进行控制:在第一蓄能器4的压力比第一设定压set3低的情况下,将第三控制阀26切换为加载位置26b,在第一蓄能器4的压力为第一设定压set3以上的情况下,将第三控制阀26切换为卸载位置26a。

[0074] 通过这样构成,能够将第一蓄能器4的压力保持在第一设定压set3以上。另外,由于第一蓄能器4不被第二液压泵27蓄压到必要以上,因此能够抑制不需要的能量消耗。

[0075] 另外,本实施方式的工程机械100具备:第三液压泵29;第三压力传感器31,其检测第二蓄能器21的压力;以及第四控制阀28,其能够根据来自控制器6的控制信号,切换为将第三液压泵29的排出口与第二蓄能器连接的加载位置28b和将第三液压泵29的排出口与油箱40连接的卸载位置28a,控制器6以如下方式进行控制:在第二蓄能器21的压力比第二设定压set4低的情况下,将第四控制阀28切换为加载位置28b,在第二蓄能器21的压力为第二设定压set4以上的情况下,将第四控制阀28切换为卸载位置28a。

[0076] 通过这样构成,能够将第二蓄能器21的压力保持在第二设定压set4以上。另外,由

于第二蓄能器21不被第三液压泵29蓄压到必要以上,因此能够抑制不需要的能量消耗。

[0077] 以上,对本发明的实施例进行了详述,但本发明并不限于所述的实施方式,包括各种变形例。例如,上述的实施方式是为了易于理解地说明本发明而详细地进行了说明的方式,并不限于必须具备所说明的全部结构。

[0078] 附图标记说明

[0079] 1…动臂液压缸(液压缸)、2…控制阀(第一控制阀)、3…控制阀、4…蓄能器(第一蓄能器)、5…动臂操作杆、6…控制器、7…控制阀、9…压力传感器(第一压力传感器)、13…液压泵(第一液压泵)、14…方向控制阀、18…回转操作杆、19…控制阀(第二控制阀)、20…控制阀、21…蓄能器(第二蓄能器)、22…回转电动机(液压致动器)、23…止回阀、24…止回阀、25…压力传感器、26…控制阀(第三控制阀)、26a…卸载位置、26b…加载位置、27…液压泵(第二液压泵)、28…控制阀(第四控制阀)、28a…卸载位置、28b…加载位置、29…液压泵(第三液压泵)、30…压力传感器(第二压力传感器)、31…压力传感器(第三压力传感器)、40…油箱、41…油路(第一油路)、42~44…油路、45…油路(第二油路)、46~49…油路、100…液压挖掘机(工程机械)、101…行驶体、102…回转体、103…作业装置、105…动臂、106…斗杆、107…铲斗、108…斗杆液压缸、109…铲斗液压缸、110…驾驶室、111…配重、112…机械室、113…控制阀、200…液压驱动装置。

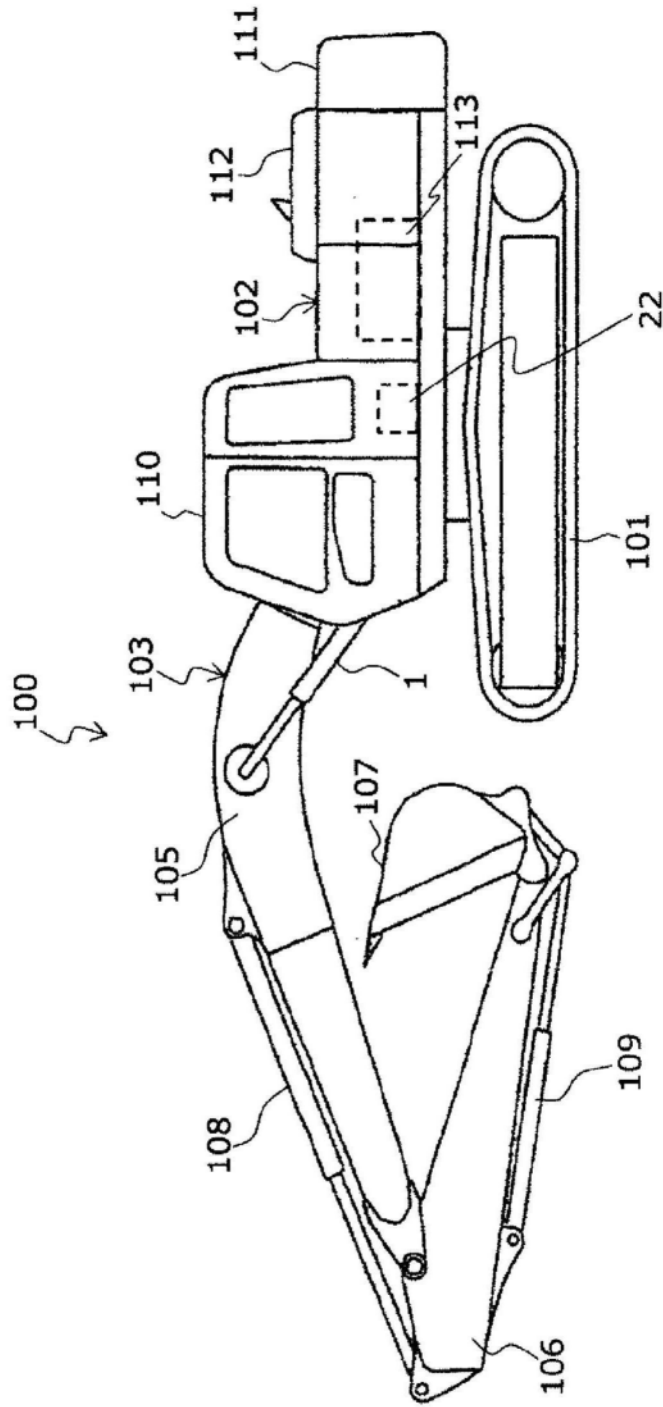


图1



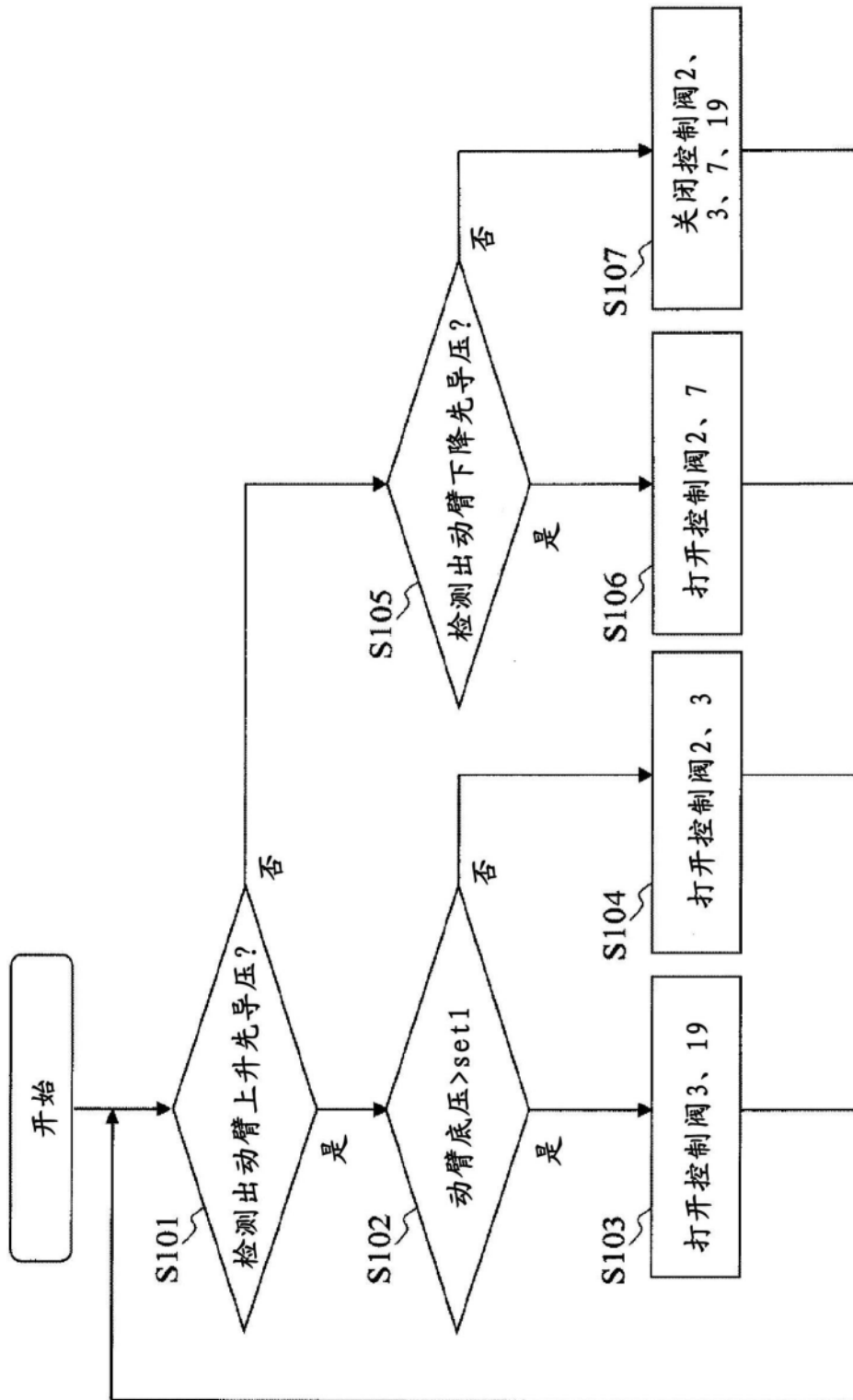


图3

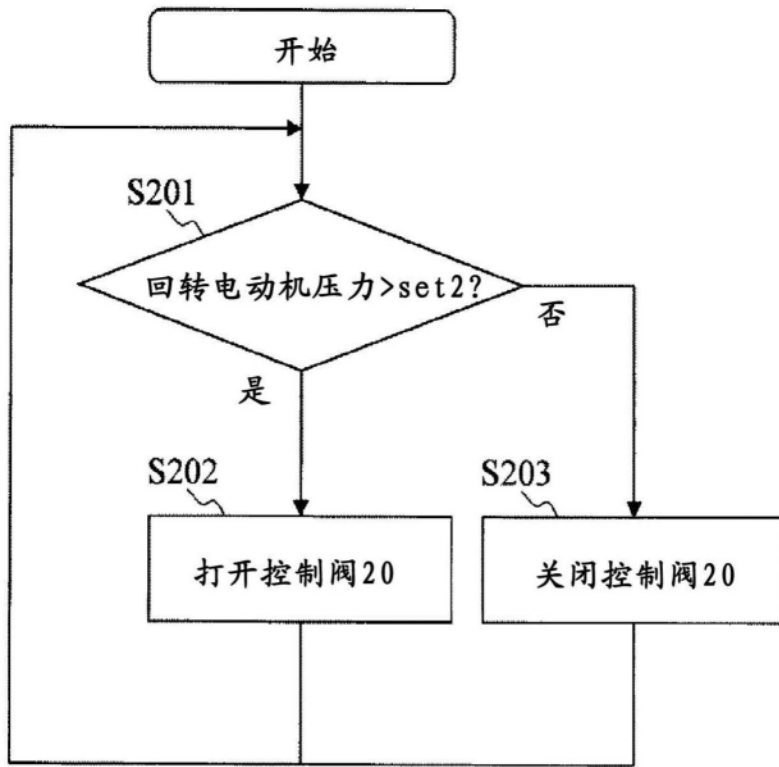


图4

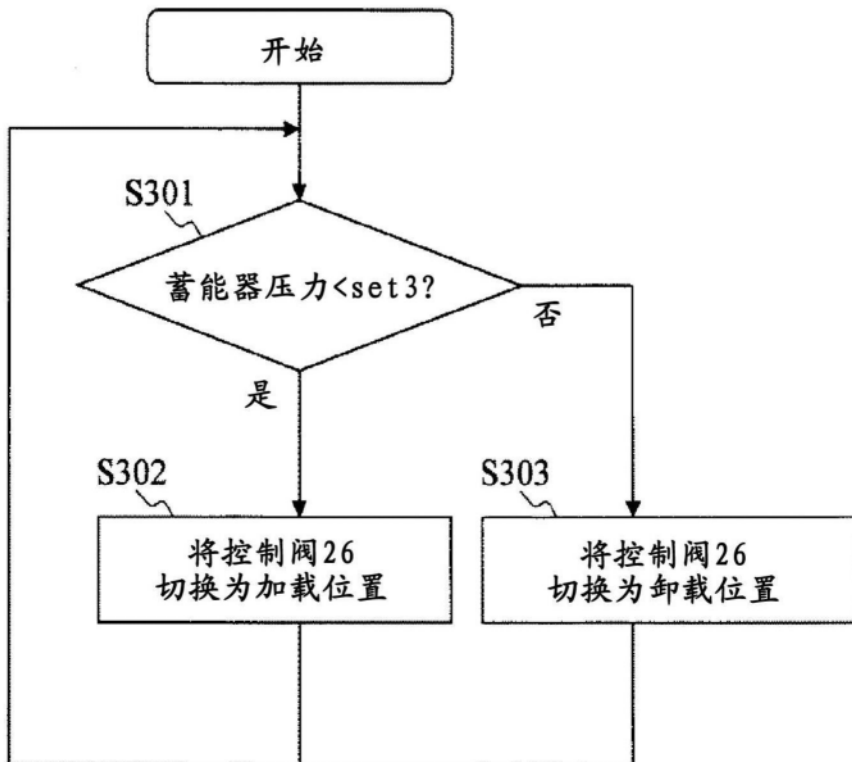


图5

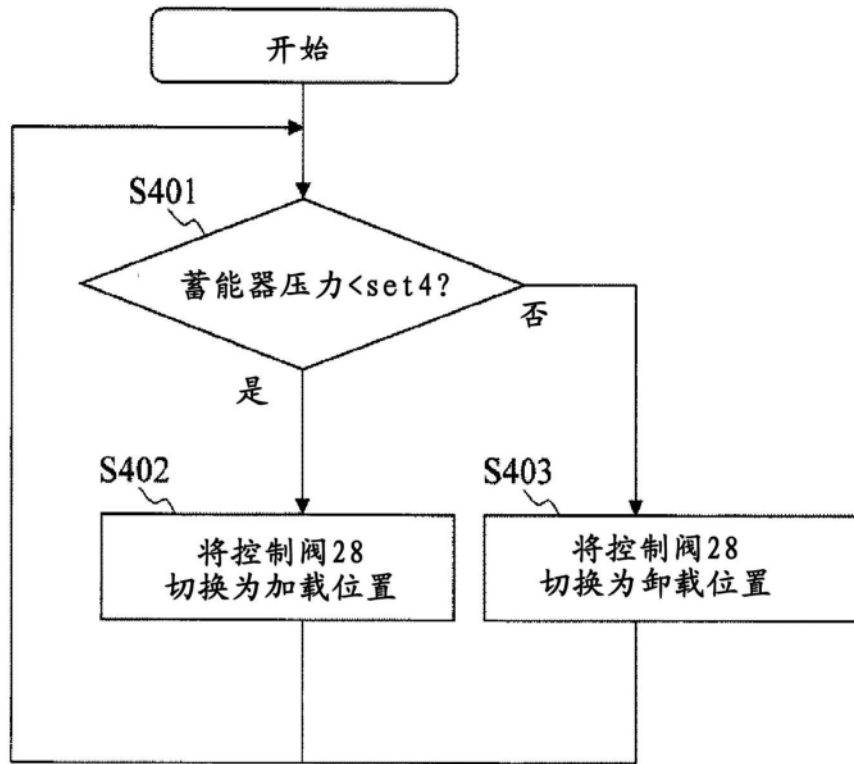


图6