



(10) 授权公告号 CN 113544341 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202080020172.9

(22) 申请日 2020.03.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113544341 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(30) 优先权数据  
2019-069474 2019.03.30 JP(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.10(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/011622 2020.03.17(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/203245 JA 2020.10.08(73) 专利权人 住友建机株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 山本崇司

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002  
专利代理师 夏斌(51) Int.Cl.  
E02F 9/22 (2006.01)  
E02F 9/26 (2006.01)  
F15B 11/02 (2006.01)  
F15B 11/17 (2006.01)(56) 对比文件  
JP H08296603 A, 1996.11.12  
CN 108779627 A, 2018.11.09  
JP 2018062412 A, 2018.04.19  
CN 109024752 A, 2018.12.18  
JP 2002317471 A, 2002.10.31

审查员 翟军

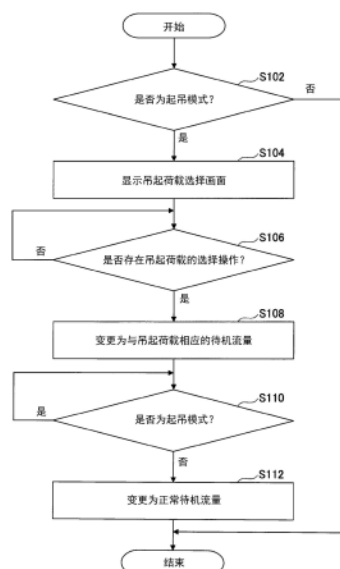
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

## (54) 发明名称

挖土机

## (57) 摘要

本发明涉及一种挖土机,能够进一步提高吊起作业时的操作性。本发明的一个实施方式所涉及的挖土机(100)具备:下部行走体(1);上部回转体(3),回转自如地搭载于下部行走体(1);附属装置,包括安装于上部回转体(3)的动臂(4)及安装于动臂(4)的前端的斗杆(5);动臂缸(7),驱动动臂(4);斗杆缸(8),驱动斗杆(5);主泵(14),对动臂缸(7)及斗杆缸(8)供给工作油;及控制器(30),控制主泵(14),当进行利用附属装置的吊起作业时,控制器(30)使主泵(14)的待机流量比进行吊起作业以外的其他作业时加大。



1. 一种挖土机,其具备:

下部行走体;

上部回转体,回转自如地搭载于所述下部行走体;

附属装置,包括安装于所述上部回转体的动臂及安装于所述动臂的前端的斗杆;

动臂缸,驱动所述动臂;

斗杆缸,驱动所述斗杆;

液压泵,对所述动臂缸及所述斗杆缸供给工作油;

输入装置,接受来自用户的输入;及

控制装置,控制所述液压泵,

当根据由所述输入装置接受的输入而选择用于进行利用所述附属装置的吊起作业的起吊模式时,所述控制装置使所述液压泵的待机流量比选择除所述起吊模式以外的用于正常作业的正常模式时加大,并且使选择所述起吊模式时的所述液压泵的每单位时间的吐出量到达最大值时的负控压力,比选择所述正常模式时的负控压力减少。

2. 根据权利要求1所述的挖土机,其中,

当选择所述起吊模式时,所述控制装置根据吊起荷载的增大而加大所述液压泵的待机流量。

3. 根据权利要求1或2所述的挖土机,其中,

所述控制装置根据由所述输入装置接受的输入,设定与选择所述正常模式时相对的选择所述起吊模式时的所述液压泵的待机流量的增加程度。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的挖土机,其中,

所述液压泵包括对所述动臂缸及所述斗杆缸供给工作油的第1泵及与所述第1泵不同的第2泵,

当选择所述起吊模式时,所述控制装置仅使所述第1泵及所述第2泵中的所述第1泵的待机流量比选择所述正常模式时加大。

5. 根据权利要求4所述的挖土机,其中,

所述第2泵对驱动所述上部回转体的回转液压马达供给工作油。

6. 根据权利要求4或5所述的挖土机,其中,

所述第1泵对驱动所述下部行走体的一个履带的第1行走液压马达供给工作油,

所述第2泵对驱动所述下部行走体的另一个履带的第2行走液压马达供给工作油,

当选择所述起吊模式时,在进行与所述下部行走体相关的操作时,所述控制装置减小所述第1泵的待机流量。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的挖土机,其中,

当选择所述起吊模式时,所述控制装置使与所述动臂缸及所述斗杆缸中的至少一个的操作量的变化相对的所述液压泵的流量的变化,比选择所述正常模式时减小。

## 挖土机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种挖土机。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有一种提高进行利用挖土机的附属装置的吊起作业(也称为起重机作业)时的上部回转体的回转操作性的技术(例如,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2002-129602号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的技术课题

[0007] 然而,有待于改进附属装置的操作性。

[0008] 因此,鉴于上述课题,本发明的目的在于提供一种能够进一步提高挖土机中吊起作业时的操作性的技术。

[0009] 用于解决技术课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明的一实施方式中提供一种挖土机,其具备:

[0011] 下部行走体;

[0012] 上部回转体,回转自如地搭载于所述下部行走体;

[0013] 附属装置,包括安装于所述上部回转体的动臂及安装于所述动臂的前端的斗杆;

[0014] 动臂缸,驱动所述动臂;

[0015] 斗杆缸,驱动所述斗杆;

[0016] 液压泵,对所述动臂缸及所述斗杆缸供给工作油;及

[0017] 控制装置,控制所述液压泵,

[0018] 当进行利用所述附属装置的吊起作业时,所述控制装置使所述液压泵的待机流量比进行除了所述吊起作业以外的其他作业时加大。

[0019] 并且,本发明的另一实施方式中提供一种挖土机,其具备:

[0020] 下部行走体;

[0021] 上部回转体,回转自如地搭载于所述下部行走体;

[0022] 附属装置,包括安装于所述上部回转体的动臂及安装于所述动臂的前端的斗杆;

[0023] 动臂缸,驱动所述动臂;

[0024] 斗杆缸,驱动所述斗杆;

[0025] 液压泵,对所述动臂缸及所述斗杆缸供给工作油;及

[0026] 控制装置,控制所述液压泵,

[0027] 所述控制装置根据吊起荷载的大小、动臂缸的负荷状态、挖土机的规定的作业模式不同、所述下部行走体的操作状态及所述上部回转体的回转状态中的至少一个,改变所

述液压泵的待机流量。

[0028] 发明的效果

[0029] 根据上述实施方式,能够提供一种能够进一步提高挖土机中吊起作业时的操作性的技术。

## 附图说明

[0030] 图1是挖土机的侧视图。

[0031] 图2是表示挖土机的结构的一例的图。

[0032] 图3是概略地表示控制器所进行的控制处理的一例的流程图。

[0033] 图4是表示吊起荷载选择画面的一例的图。

[0034] 图5是表示负控特性线图的一例的图。

## 具体实施方式

[0035] 以下,参考附图对实施方式进行说明。

[0036] [挖土机的概要]

[0037] 首先,参考图1对本实施方式所涉及的挖土机100的概要进行说明。

[0038] 图1是本实施方式所涉及的挖土机100的侧视图。

[0039] 本实施方式所涉及的挖土机100具备:下部行走体1;上部回转体3,经由回转机构2回转自如地搭载于下部行走体1;作为附属装置(施工装置)的动臂4、斗杆5及铲斗6;以及驾驶舱10。

[0040] 下部行走体1例如包括左右一对履带,各个履带通过行走液压马达1L、1R(参考图2)被液压驱动,从而使挖土机100行走(自行)。

[0041] 上部回转体3通过回转液压马达2A(参考图2)被驱动,从而相对于下部行走体1回转。

[0042] 动臂4能够俯仰地枢轴安装在上部回转体3的前部中央,在动臂4的前端,能够上下转动地枢轴安装有斗杆5,在斗杆5的前端,能够上下转动地枢轴安装有铲斗6。动臂4、斗杆5及铲斗6分别通过作为液压致动器的动臂缸7、斗杆缸8及铲斗缸9被液压驱动。

[0043] 并且,在作为端接附件的铲斗6上安装有利用附属装置的吊起作业(起重机作业)用的吊钩80。吊钩80的基端能够转动地连结在连结斗杆5与铲斗6的铲斗销上。由此,当进行挖掘作业等吊起作业以外的作业时,吊钩80容纳于在两根铲斗连杆之间形成的吊钩容纳空间。

[0044] 驾驶舱10是供操作者等乘坐的操纵室,其搭载于上部回转体3的前部左侧。

[0045] 挖土机100根据乘坐在驾驶舱10的操作者的操作,使下部行走体1(左右的履带)、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等被驱动要件进行动作。

[0046] 并且,挖土机100也可以代替能够通过乘坐在驾驶舱10的操作者操作的结构,或者是在此基础上构成为能够从挖土机100的外部进行远程操作(长距离操作)。当挖土机100被远程操作时,驾驶舱10的内部可以处于无人状态。以下,以操作者的操作中包括驾驶舱10内的操作者对操作装置26的操作及外部操作者的远程操作中的至少一种操作为前提进行说明。

[0047] 远程操作中例如包括通过利用规定的外部装置进行的与挖土机100的致动器相关的操作输入而操作挖土机100的方式。在该情况下,挖土机100例如可以将拍摄上部回转体3周围的摄像装置所输出的图像信息(摄像图像)发送至外部装置,且图像信息显示于设置于外部装置的显示装置(以下,称为“远程操作用显示装置”)。并且,显示于挖土机100的驾驶舱10内部的后述显示装置50的各种信息图像(信息画面),同样也可以显示于外部装置的远程操作用显示装置。由此,外部装置的操作者例如能够一边确认显示于远程操作用显示装置的表示挖土机100周围的状态的摄像图像和信息画面等显示内容,一边远程操作挖土机100。而且,挖土机100可以根据从外部装置接收的表示远程操作的内容的远程操作信号,使致动器进行动作,并驱动下部行走体1(左右的履带)、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等被驱动要件。

[0048] 并且,远程操作中例如可以包括通过挖土机100周围的人(例如,作业人员)对挖土机100进行来自外部的语音输入和手势输入等操作挖土机100的方式。具体而言,挖土机100通过搭载于挖土机100的语音输入装置(例如,麦克风)和手势输入装置(例如,摄像装置)等,识别周围的作业人员等所发出的语音和作业人员等所做出的手势等。而且,挖土机100可以根据识别到的语音和手势等内容使致动器进行动作,并驱动下部行走体1(左右的履带)、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等被驱动要件。

[0049] 并且,挖土机100也可以无关操作者的操作内容而自动使致动器进行动作。由此,挖土机100实现使下部行走体1(左右的履带)、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等被驱动要件中的至少一部分自动进行动作的功能(所谓的“自动运行功能”或“机器控制功能”)。

[0050] 自动运行功能中可以包括根据操作者对操作装置26的操作和远程操作使除了操作对象的被驱动要件(液压致动器)以外的被驱动要件(液压致动器)自动进行动作的功能(所谓的“半自动运行功能”)。并且,自动运行功能中可以包括以不存在操作者对操作装置26的操作和远程操作为前提,使多个被驱动要件(液压致动器)中的至少一部分自动进行动作的功能(所谓的“全自动运行功能”)。在挖土机100中,当全自动运行功能有效时,驾驶舱10的内部可以处于无人状态。并且,半自动运行功能和全自动运行功能等中可以包括自动运行的对象的被驱动要件(液压致动器)的动作内容按照预先规定的规则自动决定的方式。并且,半自动运行功能和全自动运行功能等中可以包括挖土机100自主进行各种判断,并根据该判断结果自主决定自动运行的对象的被驱动要件(液压致动器)的动作内容的方式(所谓的“自主运行功能”)。

[0051] [挖土机的结构]

[0052] 接下来,在图1的基础上参考图2对挖土机100的结构进行说明。

[0053] 图2是表示本实施方式所涉及的挖土机100的结构的一例的图。

[0054] 另外,图中机械性动力管路以双重线表示,高压液压管路以实线表示,先导管路以虚线表示,电力驱动控制管路以点线表示。

[0055] <液压驱动系统>

[0056] 本实施方式所涉及的挖土机100的液压驱动系统如上所述包括分别液压驱动下部行走体1、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等被驱动要件的液压致动器。液压致动器中包括行走液压马达1L、1R、回转液压马达2A、动臂缸7、斗杆缸8及铲斗缸9等。并且,本实施方式所涉及的挖土机100的液压驱动系统包括引擎11、主泵14L、14R及控制阀17。

[0057] 引擎11是液压驱动系统中的主动力源,例如搭载于上部回转体3的后部。具体而言,引擎11在控制器30的控制下,以预先设定的目标转速恒定地进行旋转,并驱动主泵14L、14R及先导泵15。引擎11例如是以柴油作为燃料的柴油引擎。

[0058] 主泵14L、14R例如与引擎11相同地分别搭载于上部回转体3的后部,并通过高压液压管路对控制阀17供给工作油。主泵14L、14R如上所述分别通过所述引擎11被驱动。主泵14L、14R例如分别为可变容量式液压泵,它们在后述控制器30的控制下,由调节器13L、13R调整斜板的角(偏转角),由此活塞的行程长被调整,从而可控制吐出流量(吐出压力)。

[0059] 控制阀17例如搭载于上部回转体3的中央部,其为根据与通过操作者等进行的被驱动要件(相对应的液压致动器)相关的操作(对操作装置26的操作和远程操作)和与对应于自动运行功能的被驱动要件(液压致动器)相关的操作指令,进行液压驱动系统的控制的液压控制装置。控制阀17如上所述经由高压液压管路与主泵14L、14R连接,并根据与通过操作者进行的被驱动要件相关的操作(操作装置26的操作和远程操作)的状态和与对应于自动运行功能的被驱动要件相关的操作指令的内容,将从主泵14L、14R供给的工作油选择性地供给至作为液压致动器的行走液压马达1L(左侧的履带用)、1R(右侧的履带用)、回转液压马达2A、动臂缸7、斗杆缸8及铲斗缸9。具体而言,控制阀17包括控制从主泵14L、14R分别供给至液压致动器的工作油的流量及流动的方向的控制阀171、172、173、174、175L、175R、176L、176R。

[0060] 挖土机100的液压驱动系统使工作油分别从通过引擎11被驱动的主泵14L、14R经由中心旁通油路C1L、C1R、平行油路C2L、C2R而循环至工作油罐。

[0061] 中心旁通油路C1L以主泵14L为起点,依次通过配置于控制阀17内的控制阀171、173、175L、176L并到达工作油罐。

[0062] 中心旁通油路C1R以主泵14R为起点,依次通过配置于控制阀17内的控制阀172、174、175R、176R并到达工作油罐。

[0063] 控制阀171是将主泵14L所吐出的工作油供给至行走液压马达1L并且将行走液压马达1L所吐出的工作油排出到工作油罐的滑阀。

[0064] 控制阀172是将主泵14R所吐出的工作油供给至行走液压马达1R并且将行走液压马达1R所吐出的工作油排出到工作油罐的滑阀。

[0065] 控制阀173是将主泵14L所吐出的工作油供给至回转液压马达2A并且将回转液压马达2A所吐出的工作油排出到工作油罐的滑阀。

[0066] 控制阀174是将主泵14R所吐出的工作油供给至铲斗缸9并且将铲斗缸9内的工作油排出至工作油罐的滑阀。

[0067] 控制阀175L、175R分别是将主泵14L、14R所吐出的工作油供给至动臂缸7并且将动臂缸7内的工作油排出到工作油罐的滑阀。

[0068] 控制阀176L、176R是将主泵14L、14R所吐出的工作油供给至斗杆缸8并且将斗杆缸8内的工作油排出到工作油罐的滑阀。

[0069] 控制阀171、172、173、174、175L、175R、176L、176R分别根据作用于先导端口的先导压力,调整对液压致动器进行供排的工作油的流量或者切换流动的方向。

[0070] 平行油路C2L与中心旁通油路C1L并行地对控制阀171、173、175L、176L供给主泵14L的工作油。具体而言,平行油路C2L构成为在控制阀171的上游侧从中心旁通油路C1L分

支,且能够分别与控制阀171、173、175L、176R并行地供给主泵14L的工作油。由此,当通过中心旁通油路C1L的工作油的流量被控制阀171、173、175L中的任一个限制或阻断时,平行油路C2L能够对更下游的控制阀供给工作油。

[0071] 平行油路C2R与中心旁通油路C1R并行地对控制阀172、174、175R、176R供给主泵14R的工作油。具体而言,平行油路C2R构成为在控制阀172的上游侧从中心旁通油路C1R分支,且能够分别与控制阀172、174、175R、176R并行地供给主泵14R的工作油。当通过中心旁通油路C1R的工作油的流量被控制阀172、174、175R中的任一个限制或阻断时,平行油路C2R能够对更下游的控制阀供给工作油。

[0072] <操作系统>

[0073] 本实施方式所涉及的挖土机100的操作系统包括先导泵15及操作装置26。

[0074] 先导泵15例如与引擎11相同地搭载于上部回转体3的后部,并经由先导管路25对操作装置26供给先导压力。先导泵15例如是固定容量式液压泵,如上所述通过引擎11被驱动。

[0075] 操作装置26是例如设置于驾驶舱10的操作员座附近,并供操作者用于进行各种被驱动要件(下部行走体1、上部回转体3、动臂4、斗杆5、铲斗6等)的操作的操作输入机构。换言之,操作装置26是用于进行驱动各个被驱动要件的液压致动器(即,行走液压马达1L、1R、回转液压马达2A、动臂缸7、斗杆缸8、铲斗缸9等)的操作的操作输入机构。操作装置26例如包括分别操作上部回转体3、动臂4、斗杆5、铲斗6的4个操纵杆装置。并且,操作装置26例如包括分别操作下部行走体1的左侧的履带及右侧的履带(即,行走液压马达1L、1R)的2个踏板装置。

[0076] 如图2所示,操作装置26例如是输出具有与其操作内容相对应的先导压力的工作油的液压先导式。具体而言,操作装置26中所包括的操纵杆装置和踏板装置等经由先导管路与控制阀17分别连接,并利用从先导泵25供给的工作油,将与其操作内容相对应的先导压力输出至控制阀17。由此,对控制阀17输入与操作装置26中的下部行走体1、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等的操作状态相应的先导信号(先导压力)。具体而言,操作左侧的履带(行走液压马达1L)及右侧的履带(行走液压马达1R)的两个踏板装置的次级侧的先导压力分别作用于控制阀171、172的先导端口。并且,操作上部回转体3(回转液压马达2A)的操纵杆装置的次级侧的先导压力作用于控制阀173的先导端口。并且,操作动臂4(动臂缸7)的操纵杆装置的次级侧的先导压力作用于控制阀175L、175R的先导端口。并且,操作斗杆5(斗杆缸8)的操纵杆装置的次级侧的先导压力作用于控制阀176L、176R的先导端口。并且,操作铲斗6(铲斗缸9)的操纵杆装置的次级侧的先导压力作用于控制阀174的先导端口。因此,控制阀17能够根据操作装置26中的操作状态,驱动各个液压致动器。

[0077] 并且,操作装置26例如可以是输出与其操作内容相对应的电信号(以下,称为“操作信号”)的电动式。在该情况下,来自操作装置26的操作信号输入至控制器30,控制器30根据输入的操作信号,控制控制阀17内的各控制阀,从而实现与对操作装置26的操作内容相应的各种液压致动器的动作。例如,控制阀17内的控制阀可以通过来自控制器30的指令而驱动的电液螺线管式滑阀。并且,例如也可以在先导泵15与各控制阀的先导端口之间配置根据来自控制器30的控制指令而动作的液压控制阀(以下,称为“操作用控制阀”)。在该情况下,若进行利用电动式操作装置26的手动操作,则控制器30通过与其操作量(例如,操

纵杆操作量)相对应的控制指令,控制操作控制阀来加减先导压力,由此能够对操作装置26的操作内容而使各控制阀进行动作。

[0078] <控制系统>

[0079] 本实施方式所涉及的挖土机100的控制系统包括控制器30。并且,本实施方式所涉及的挖土机100的控制系统包括调节器13L、13R、负控制节流器(以下,称为“负控节流器”)18L、18R、负控压力传感器19L、19R、吐出压力传感器28、操作压力传感器29、显示装置50及输入装置52。

[0080] 控制器30(控制装置的一例)进行与挖土机100相关的各种控制。控制器30的功能可以通过任意的硬件、或者任意的硬件与软件的组合等来实现。例如,控制器30以包括CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等处理器、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等存储装置、ROM(Read Only Memory:只读存储器)等辅助存储装置及各种输入输出用的接口装置等的计算机为中心而构成。控制器30例如在CPU上执行安装于辅助存储装置中的一种以上程序,从而实现各种功能。

[0081] 例如,控制器30根据通过操作者等的操作预先设定的作业模式(例如,后述起吊模式)等,设定目标转速,并直接或经由引擎11专用的控制装置进行使引擎11恒定旋转的驱动控制。挖土机100中例如可以预先规定用于进行挖掘作业等正常作业的正常模式及与利用附属装置(吊钩80)的吊起作业相对应的作业模式(以下,称为“起吊模式”),且能够通过操作者等利用输入装置52进行的操作来选择。在该情况下,当选择起吊模式时,控制器30将引擎11的目标转速设定得相对低。由此,在吊起作业中,附属装置的动作相对缓慢。因此,操作者容易进行吊起操作。

[0082] 并且,例如控制器30控制调节器13L、13R,并调节主泵14L、14R的斜板的偏转角,从而控制主泵14L、14R的吐出量。

[0083] 具体而言,控制器30可以根据由吐出压力传感器28L、28R检测的主泵14L、14R的吐出压力,控制调节器13L、13R并控制主泵14L、14R的吐出量。更具体而言,控制器30可以根据主泵14L的吐出压力的增大,通过调节器13L调节主泵14L的斜板偏转角以减少吐出量。关于调节器13R也相同。由此,控制器30能够进行主泵14L、14R的总马力控制,以免由吐出压力与吐出量之积表示的主泵14L、14R的吸收马力超过引擎11的输出马力。

[0084] 并且,控制器30根据从负控压力传感器19L、19R输入的与通过负控节流器18L、18R产生的控制压力(以下,称为“负控压力”)相对应的检测信号,控制调节器13L、13R并控制主泵14L、14R的吐出量。更具体而言,控制器30如下进行控制:负控压力越大,则减少主泵14L、14R的吐出量;负控压力越小,则增大主泵14L、14R的吐出量。

[0085] 在挖土机100中的液压致动器均未被操作的待机状态下(图2的状态),从主泵14L、14R吐出的工作油通过中心旁通油路C1L、C1R到达负控节流器18L、18R。而且,从主泵14L、14R吐出的工作油的流量使在负控节流器18L、18R的上游产生的负控压力增大。其结果,控制器30将主泵14L、14R的吐出量减少至最小允许吐出量,以抑制所吐出的工作油通过中心旁通油路C1L、C1R时的压力损耗(泵损失)。

[0086] 另一方面,当通过操作装置26操作任一个液压致动器时,从主泵14L、14R吐出的工作油经由与操作对象的液压致动器相对应的控制阀而流入到操作对象的液压致动器。而且,从主泵14L、14R吐出的工作油的流动,使到达负控节流器18L、18R的量减少或消失,并使



在负控节流器18L、18R的上游产生的负控压力降低。其结果,控制器30使主泵14L、14R的吐出量增大,使充分的工作油循环到操作对象的液压致动器,从而能够可靠地驱动操作对象的液压致动器。

[0087] 如此,控制器30在液压驱动系统的待机的状态下,能够抑制从主泵14L、14R吐出的工作油的包括在中心旁通油路C1L、C1R产生的泵损失在内的主泵14L、14R的不必要的能量消耗。并且,当液压致动器工作时,控制器30能够从主泵14L、14R将所需的足够的工作油供给到工作对象的液压致动器。

[0088] 并且,例如在操作装置26为电动式的情况下,控制器30如上所述控制操作作用比例阀,以实现与操作装置26的操作内容相应的液压致动器的动作。

[0089] 并且,例如控制器30利用操作作用比例阀来实现挖土机100的远程操作。具体而言,控制器30可以将控制指令输出至操作作用比例阀,该控制指令与通过从外部装置接收的远程操作信号和从挖土机100周围的人接受的语音输入、手势输入等指定的远程操作的内容相对应。而且,操作作用比例阀可以利用从先导泵15供给的工作油,输出与来自控制器30的控制指令相对应的先导压力,并将该先导压力施加到控制阀17内所对应的控制阀的先导端口。由此,远程操作的内容反映在控制阀17的动作中,并通过液压致动器来实现基于远程操作的内容的各种动作要件(被驱动要件)的动作。

[0090] 并且,例如控制器30利用操作作用比例阀来实现挖土机100的自动运行功能。具体而言,控制器30可以将对应于与自动运行功能相关的操作指令的控制指令输出至操作作用比例阀。操作指令可以通过控制器30生成,也可以通过进行与自动运行功能相关的控制的其他控制装置生成。而且,操作作用比例阀可以利用从先导泵15供给的工作油,输出与来自控制器30的控制指令相对应的先导压力,并将该先导压力施加到控制阀17内所对应的控制阀的先导端口。由此,与自动运行功能相关的操作指令的内容反映在控制阀17的动作中,并通过液压致动器来实现基于自动运行功能的各种动作要件(被驱动要件)的动作。

[0091] 并且,例如控制器30监视规定物体(以下,称为“监视对象”)侵入靠近挖土机100周围的规定范围(以下,称为“监视区”)内的情况。例如,包括在挖土机100周围进行作业的作业人员、作业现场的监督人员等。并且,监视对象中例如可以包括临时放置在作业现场的物料、作业现场的临时办公室等定置的非移动障碍物、包括卡车在内的车辆等移动的障碍物等、人员以外的任意障碍物。具体而言,控制器30可以根据通过搭载于挖土机100的周围信息获取装置获取的信息,检测挖土机100周围的监视区内的监视对象。并且,当监视区内检测到监视对象时,控制器30可以根据通过周围信息获取装置获取的信息,判断(识别)监视对象的位置。

[0092] 周围信息获取装置获取表示挖土机100周围的状况的信息。周围信息获取装置中例如可以包括获取挖土机100周围的图像信息的摄像装置。摄像装置中例如包括单眼摄像机、立体摄像机、深度摄像机、距离图像摄像机等。并且,周围信息获取装置中例如可以包括LIDAR(Light Detecting and Raging:检测与距离修正)、毫米波雷达、超声波传感器等能够获取与挖土机100周围的物体之间的距离相关的信息的距离传感器。

[0093] 并且,例如当挖土机100的周围的监视区内检测到监视对象时,控制器30可以将该情况通知给挖土机100的操作者、周围的作业人员等。具体而言,当挖土机100的周围的监视区内检测到监视对象时,控制器30可以利用搭载于挖土机100的语音输出装置等,将听觉性

警报输出至驾驶舱10内部、挖土机100周围。语音输出装置例如包括扬声器和蜂鸣器等。并且,当在挖土机100周围的监视区内检测到监视对象时,控制器30可以利用搭载于挖土机100的显示装置、照明装置等,将视觉性警报输出至驾驶舱10内部、挖土机100周围。由此,挖土机100能够识别靠近挖土机100周围的范围是否存在监视对象,或者督促挖土机100周围的作业人员从靠近挖土机100的范围撤离。因此,能够提高挖土机100的安全性。

[0094] 并且,例如当在挖土机100周围的监视区内检测到监视对象时,控制器30可以无关操作者的操作、基于自动运行功能的操作指令的内容而限制挖土机100的动作。挖土机100的动作的限制中包括使挖土机100停止动作的方式。并且,挖土机100的动作的限制中包括将挖土机100的动作速度减速为比正常时慢的方式。具体而言,控制器30可以控制设置于先导泵15与操作装置26之间的先导管路上的门锁阀,并降低供给至操作装置26的先导压力,从而限制挖土机100的动作。并且,控制器30可以控制设置于操作装置26与控制阀17之间的先导管路上的减压阀,并降低作用于控制阀17的先导端口的先导压力,从而限制挖土机100的动作。并且,在操作装置26为电动式的情况下,控制器30可以控制操作比例阀以使从控制操作比例阀输出的先导压力小于与操作信号相对应的量,从而限制挖土机100的动作。由此,能够提高挖土机100的安全性。

[0095] 并且,当进行利用附属装置的吊起作业时,控制器30使主泵14的待机流量比进行吊起作业以外的作业即正常的作业(例如,挖掘作业等)时加大。主泵14的待机流量,例如是在不操作、开始操作液压致动器时等、为开始液压致动器的动作做准备的状态下的主泵14的流量,且是主泵14的流量的下限值。例如,当通过输入装置52而选择了起吊模式时,控制器30使主泵14的待机流量比正常模式时相对地加大。关于控制方法的详细说明,在后面叙述(参考图3)。

[0096] 另外,控制器30的功能的一部分可以通过其他控制器来实现。即,控制器30的功能可以以分散于多个控制器的方式来实现。

[0097] 调节器13L、13R分别在控制器30的控制下,通过调节主泵14L、14R的斜板的偏转角来调节主泵14L、14R的吐出量。

[0098] 负控节流器18L、18R设置于位于中心旁通油路C1L、C1R各自的最下游的各控制阀176L、176R与工作油罐之间。由此,由主泵14L、14R吐出的工作油的流量受到负控节流器18L、18R的限制,从而使负控节流器18L、18R产生上述负控压力。

[0099] 负控压力传感器19L、19R检测负控压力,与检测到的负控压力相对应的检测信号被控制器30输入。

[0100] 吐出压力传感器28L、28R分别检测主泵14L、14R的吐出压力,与检测到的吐出压力相对应的检测信号向控制器30输入。

[0101] 操作压力传感器29检测操作装置26的次级侧的先导压力即与操作装置26中的各个被驱动要件(液压致动器)的操作状态相对应的先导压力。与操作压力传感器29所检测到的操作装置26中的下部行走体1、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等的操作状态相对应的先导压力的检测信号,向控制器30输入。

[0102] 另外,在操作装置26为电动式的情况下,省略操作压力传感器29。其理由在于,控制器30能够根据从操作装置26输出的操作信号的内容来掌握操作装置26的操作状态。

[0103] 显示装置50设置于驾驶舱10内的操作员座附近的操作者等容易辨识的部位(例

如,驾驶舱10内的右前部的柱部分等),在控制器30的控制下显示各种信息画面。显示装置50例如为液晶显示器、有机EL(Electroluminescence:电致发光)显示器,也可以是兼具操作部的触控面板式。

[0104] 输入装置52设置于坐在驾驶舱10内的操作者等触手可及的范围,并接受操作者等的各种操作。输入装置52例如包括接受来自操作者等的操作输入的操作输入装置。操作输入装置包括在显示各种信息图像的显示装置50的显示器上安装的触控面板、与显示装置50的显示器另行设置的触控板、设置于操作装置26中所包括的操纵杆装置的操纵杆部的前端的旋钮开关、设置于显示装置50的周围或配置于与显示装置50相隔比较远距离的部位的按钮开关、操纵杆、切换键等。并且,输入装置52例如包括接受来自操作者等的语音输入的语音输入装置。语音输入装置例如包括麦克风。并且,输入装置52例如包括接受来自操作者等的手势输入的手势输入装置。手势输入装置例如包括能够拍摄驾驶舱10内的操作者等的手势的状态的摄像装置。与对输入装置52的输入内容相对应的信号向控制器30输入。

[0105] [主泵的控制方法的详细说明]

[0106] 接下来,参考图3~图5对通过控制器30进行的主泵14的控制方法进行具体说明。

[0107] 图3是概略地表示通过控制器30进行的与主泵14相关的控制处理的一例的流程图。例如,当未选择起吊模式时即为正常模式时,按规定的处理周期反复执行本流程图的处理。

[0108] 在步骤S102中,控制器30判定是否通过挖土机100正在进行吊起作业。在本例中,控制器30判定是否选择了起吊模式。当选择了起吊模式时,控制器30进入步骤S104,当未选择起吊模式时即为正常模式时,结束本次处理。

[0109] 另外,在步骤S102中,控制器30也可以利用其他方法判定是否通过挖土机100正在进行吊起作业。例如,控制器30也可以根据操作装置26的操作内容、检测动臂缸7的压力的传感器(以下,称为“动臂缸压力传感器”)的测定值,判定是否正在进行吊起作业。具体而言,当动臂缸7的压力的测定值示出能够判断正在吊起一定程度的吊物的状态的值,且操作装置26按照假定为吊起作业的操作内容被操作时,可以判定为正在进行吊起作业。并且,例如控制器30可以根据拍摄上部回转体3前方的摄像装置的摄像图像,识别附属装置的动作、作业内容,并判定是否正在进行吊起作业。

[0110] 在步骤S104中,控制器30将用于供操作者从预先规定的重量分区中选择吊物的荷载的操作画面(以下,称为“吊起荷载选择画面”)显示在显示装置50,并进入步骤S106。

[0111] 例如,图4是表示显示于显示装置50的吊起荷载选择画面的一例(吊起荷载选择画面410)的图。

[0112] 吊起荷载选择画面410中显示与相对大(重)的重量分区(“设定1大”)、中等程度的重量分区(“设定2中”)、相对小(轻)的重量分区(“设定3小”)分别相对应的选择用图标411~413。操作者等通过输入装置52来选择操作选择用图标411~413中的任一个,从而能够选择所对应的重量分区。

[0113] 再返回到图3,在步骤S106中,控制器30判定是否进行了吊起荷载的选择操作。当通过输入装置52在吊起荷载选择画面上进行了吊起荷载的选择操作时,控制器30进入步骤S108,当未进行吊起荷载的选择操作时,至进行选择操作为止进行待机。

[0114] 另外,在图3的步骤S104中,控制器30也可以代替吊起荷载选择画面,而显示通过

输入装置52输入具体的吊物荷载(重量)的数值的操作画面。并且,控制器30可以根据与附属装置的姿势状态相关的检测信息及动臂缸压力传感器的压力测定值,推断吊物的荷载(重量)。在该情况下,省略步骤S104、S106的处理。并且,在步骤S106中,当经过一定程度的时间也未进行吊起荷载的选择操作时,控制器30可以自动地视为选择了最小(轻)的重量分区而进入步骤S108。

[0115] 在步骤S108中,控制器30根据吊起荷载、具体而言为在吊起荷载选择画面上选择的吊起荷载的重量分区,变更主泵14的待机流量,并进入步骤S110。

[0116] 例如,图5是表示正常模式及起吊模式下的液压致动器的操作量(横轴)与主泵14的吐出量(纵轴)之间的关系的图。具体而言,图5是表示正常模式及起吊模式下的负控压力(横轴)与主泵14的每单位时间(例如,1分钟)的吐出量(纵轴)之间的关系的图。

[0117] 如图5所示,当选择了起吊模式时,控制器30使待机流量比正常模式时增加(图中的箭头501)。

[0118] 由此,开始操作动臂缸7、斗杆缸8时的主泵14的吐出压力相对较快地上升,因此能够提高吊起操作开始时的附属装置的响应性。因此,操作者即使在操作装置26的操作量较小的区域中,也能够进行吊起作业中的微动操作。

[0119] 并且,选择了起吊模式时的待机流量的增加量可以被设定为,吊起荷载越大(重)则越大。由此,即使在吊起荷载相对大(重)的情况下,也能够与吊起荷载相对小(轻)时相同地使操作开始时的主泵14的吐出压力相对较快地上升。

[0120] 并且,在本例中,当选择起吊模式时,控制器30使主泵14的流量变化(图中的根据负控压力的减少而主泵14的每单位时间的吐出量增加的部分的斜率)相对于吊起操作的操作量(即,动臂缸7及斗杆缸8中的至少一个的操作量)的变化,比正常模式减小。具体而言,如图5所示,相对于正常模式,在将使主泵14的每单位时间的吐出量开始增加的负控压力保持相同的状态上,增加待机流量,并且减少使主泵14的每单位时间的吐出量到达最大值时的负控压力(图中的箭头502)。由此,能够提高吊起作业中的微操作性。

[0121] 并且,当选择起吊模式时,控制器30可以为,相对于正常模式,仅增加主泵14L、14R中对驱动附属装置的动臂缸7及斗杆缸8供给工作油的一个主泵14的待机流量。在该情况下,也可以仅增加与对回转液压马达2A供给工作油的主泵14L不同的主泵14R的待机流量。由此,主泵14R的待机流量与正常模式下的待机流量保持相同,因此能够抑制因待机流量增加而与回转操作相应的上部回转体3的动作比操作者所预想的相对变快的情况。

[0122] 并且,在该情况下,在选择起吊模式的状况下,控制器30仅使主泵14L、14R中的主泵14R的待机流量比正常模式增加,另一方面,若进行下部行走体1的行走操作,则暂时减小主泵14R的流量、即恢复为正常模式。下部行走体1的左右履带通过不同的行走液压马达1L、1R被驱动,且行走液压马达1L、1R分别从主泵14L、14R获得工作油的供给。其原因在于,在只有主泵14R的待机流量相对高的状态下,下部行走体1有可能无法正常行走(例如,无法适当地直行动作)。

[0123] 并且,在选择起吊模式的状况下,控制器30增加主泵14L、14R双方的待机流量,另一方面,若进行回转操作,则控制器30可以暂时减小待机流量。由此,不仅能够在吊起作业时增加驱动附属装置的主泵14L、14R双方的待机流量,并且能够抑制根据回转操作而上部回转体3比操作者等所预想的速度更快回转的情况。

[0124] 再返回到图3,在步骤S110中,控制器30判定选择了起吊模式的状态是否持续。当选择了起吊模式的状态不再持续时,即起吊模式的选择解除并转移到正常模式时,控制器30进入步骤S112。另一方面,当选择了起吊模式的状态持续时,控制器30待机至起吊模式被解除、即恢复为正常模式为止(反复步骤S110)。

[0125] 在步骤S112中,控制器30将待机流量恢复为正常状态,即从起吊模式的状态相对地减少待机流量,而结束本次处理。

[0126] [变形变更]

[0127] 以上,对实施方式进行了详述,但本发明并不限于该特定的实施方式,能够在技术方案的范围中所记载的主旨的范围内进行各种变形、变更。

[0128] 例如,在上述实施方式中,挖土机100构成为,下部行走体1、上部回转体3、动臂4、斗杆5及铲斗6等各种被驱动要件全部进行液压驱动,但也可以是其中一部分被电力驱动的结构。即,上述实施方式中公开的结构等也可以适用于混合式挖土机、电动挖土机等。

[0129] 最后关于本申请,其主张基于2019年3月30日申请的日本专利申请2019-069474号的优先权,并通过参考援用日本专利申请的所有内容。

[0130] 符号的说明

[0131] 1-下部行走体,1L-行走液压马达,1R-行走液压马达,2-回转机构,2A-回转液压马达,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-驾驶舱,11-引擎,13L、13R-调节器,14L、14R-主泵,15-先导泵,17-控制阀,18L、18R-负控制节流器,19L、19R-负控压力传感器,26-操作装置,28L、28R-吐出压力传感器,29-操作压力传感器,30-控制器(控制装置),50-显示装置,52-输入装置,100-挖土机,171、172、173、174、175L、175R、176L、176R-控制阀。

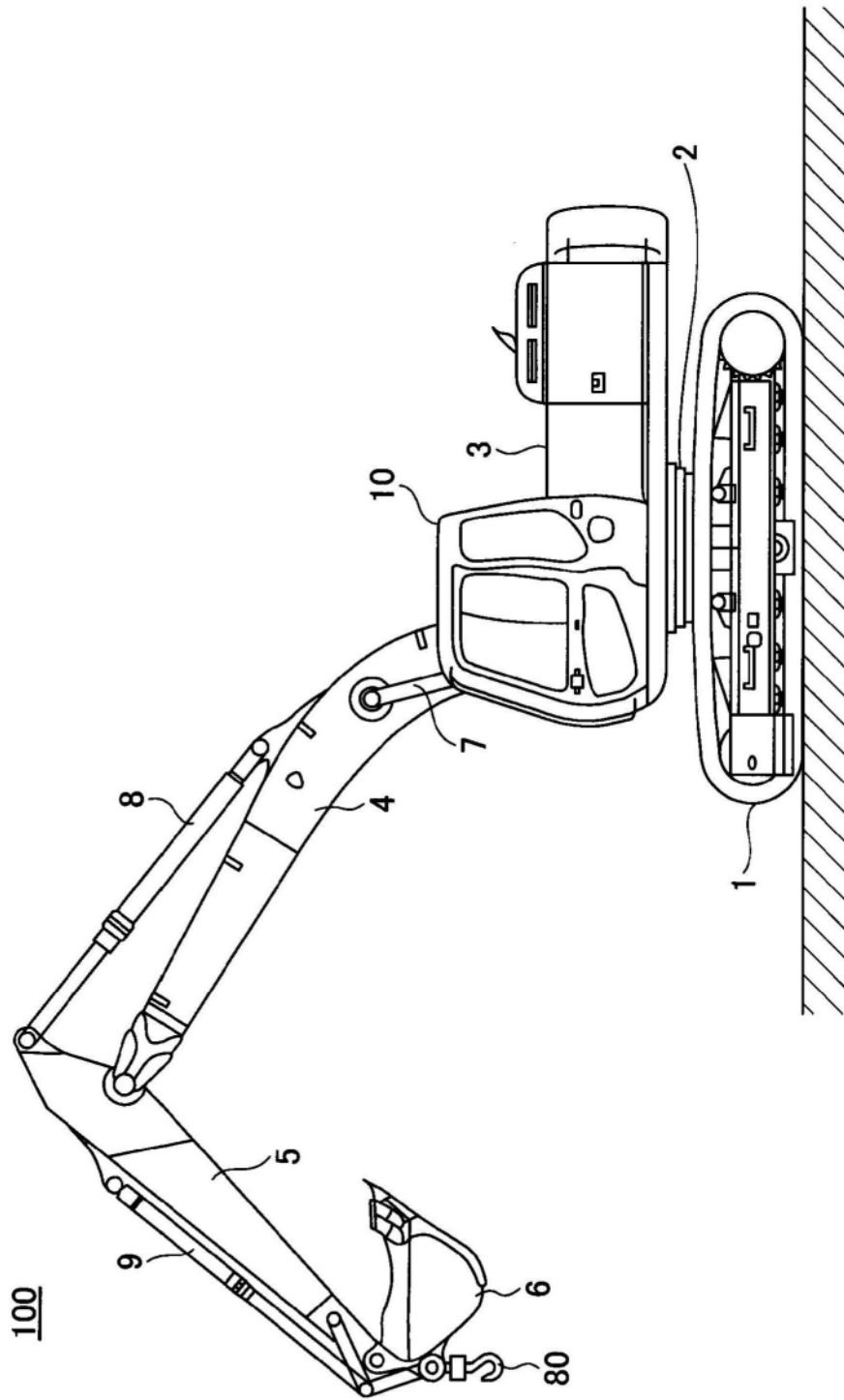


图1

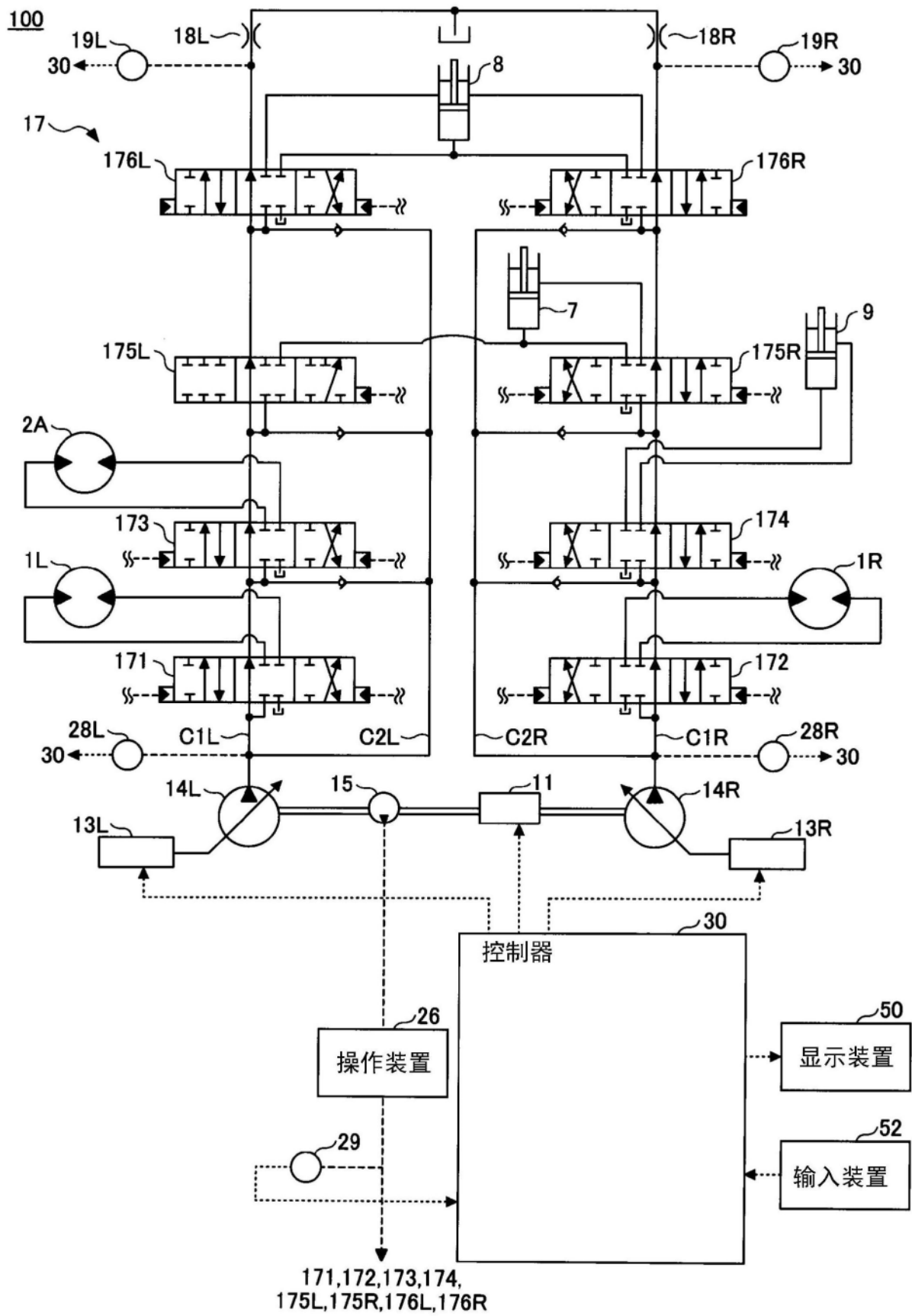


图2

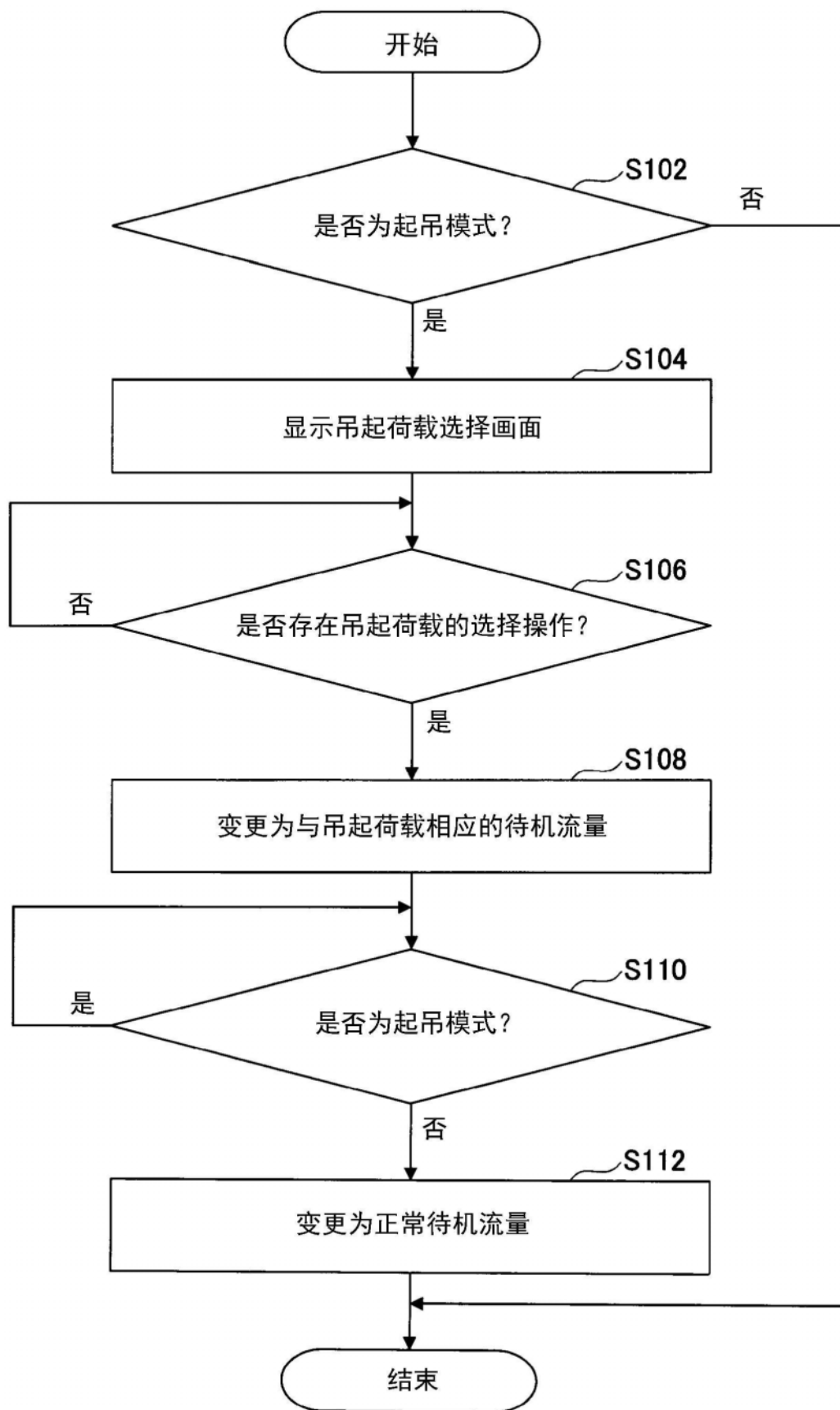


图3



50

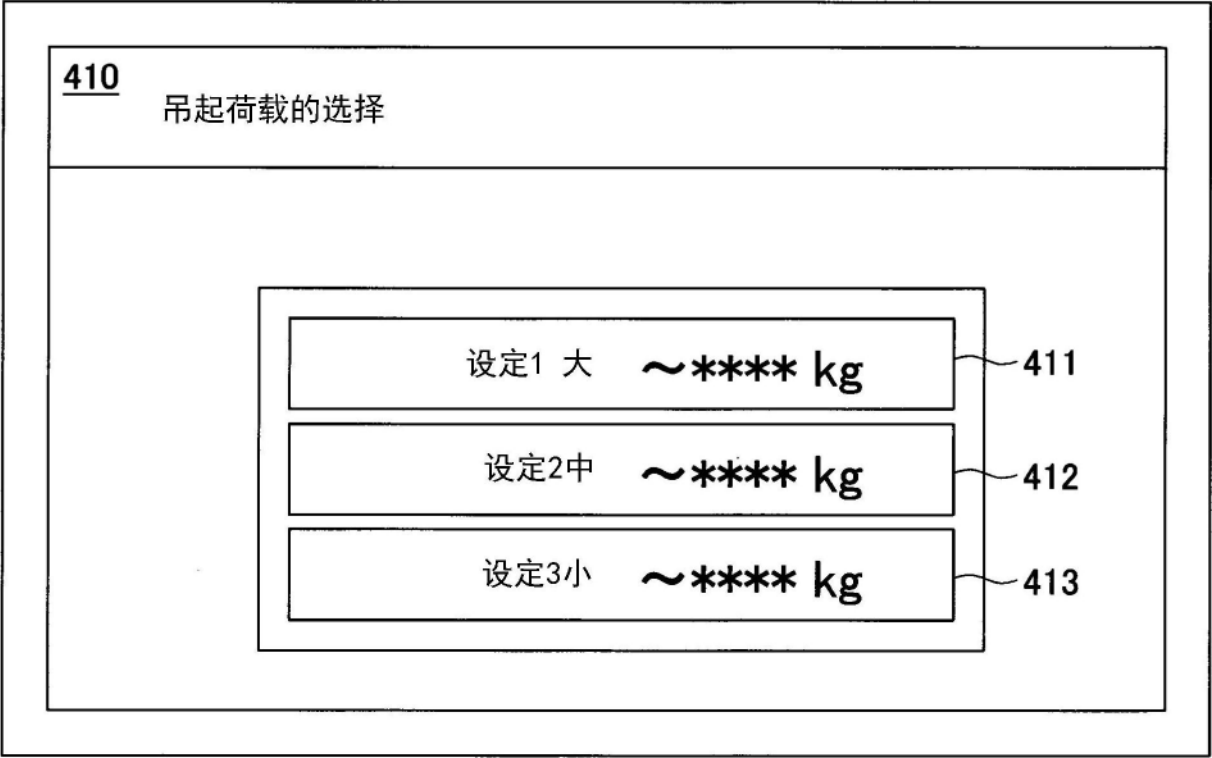


图4

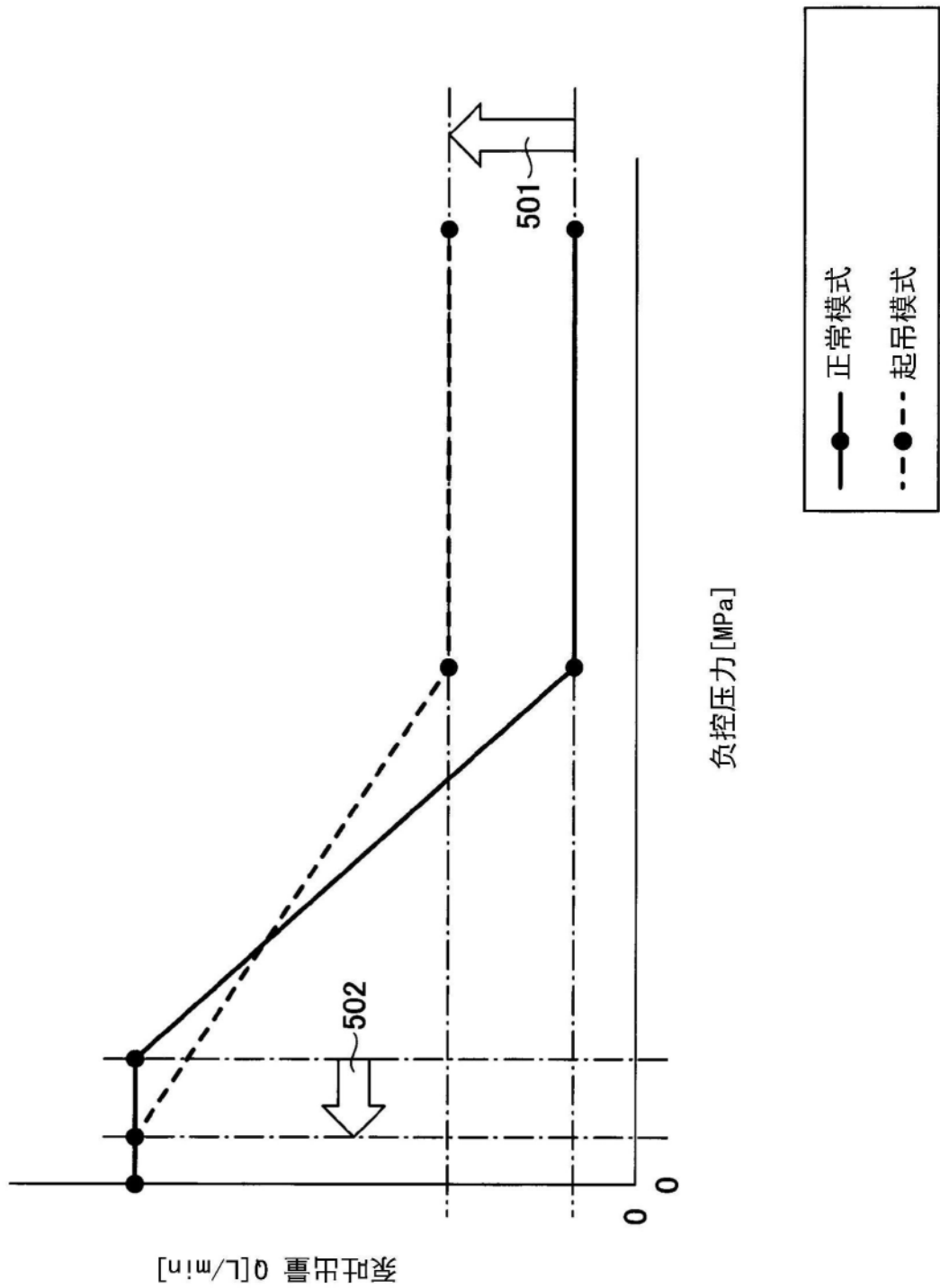


图5