



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111247296 B

(45) 授权公告日 2022.04.01

(21) 申请号 201880069687.0

(72) 发明人 洪水雅俊

(22) 申请日 2018.10.12

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111247296 A

代理人 张泽洲 王玮

(43) 申请公布日 2020.06.05

(51) Int.CI.

E02F 9/22 (2006.01)

(30) 优先权数据

F15B 11/02 (2006.01)

2017-215634 2017.11.08 JP

F15B 11/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.24

(56) 对比文件

JP 5304236 B2, 2013.10.02

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 2000145711 A, 2000.05.26

PCT/JP2018/038104 2018.10.12

CN 103502540 A, 2014.01.08

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 103562565 A, 2014.02.05

W02019/093070 JA 2019.05.16

审查员 戴珅

(73) 专利权人 神钢建机株式会社

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

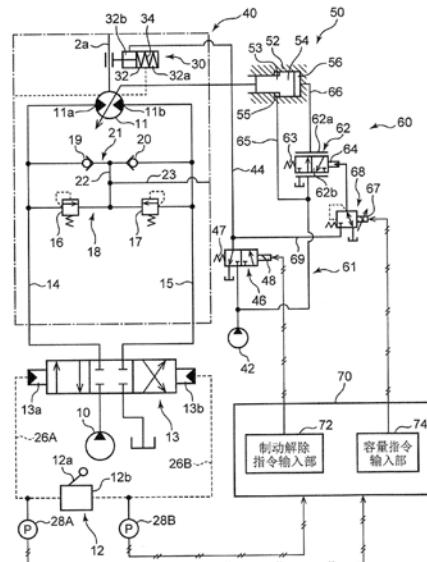
地址 日本广岛县广岛市

## (54) 发明名称

回转式工程机械

## (57) 摘要

本发明提供一种回转式工程机械,既能防止回转开始时回转驻车制动器的打滑,又能迅速地提升回转速度。回转式工程机械包括:回转马达(11)、容量控制装置(50、60),接受回转指令操作而允许液压泵(10)向回转马达(11)供应工作油的回转控制装置(12、13);回转驻车制动器(30);制动切换装置(40);向制动切换装置(40)输入制动解除指令以在允许向回转马达(11)供应工作油之后将回转驻车制动器(30)切换到制动解除状态的制动解除指令部(70);以及在制动解除时刻之前将受容量控制装置(50、60)控制的回转马达(11)的容量限制在制动解除用容量以下,并在制动解除时刻之后允许容量增大的容量限制部(46、69)。



1. 一种回转式工程机械,其特征在于包括:

基体;

回转体,搭载于所述基体且能回转;

回转马达,由可变容量型液压马达构成,通过接受工作油的供应来向所述回转体施加用于使该回转体进行回转的回转转矩;

容量控制装置,控制所述回转马达的容量;

液压泵,排出应供应给所述回转马达的工作油;

回转控制装置,通过接受用于使所述回转体进行回转的回转指令操作,允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油从而使该回转马达进行工作;

回转驻车制动器,能够在制动状态和制动解除状态之间进行切换,其中,所述制动状态对所述回转体施加停止保持力以使该回转体保持在停止状态,所述制动解除状态释放该回转体以使该回转体能够进行回转;

制动切换装置,使所述回转驻车制动器在所述制动状态与所述制动解除状态之间进行切换;

制动解除指令部,在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油之后,向所述制动切换装置输入制动解除指令,以使所述回转驻车制动器从所述制动状态切换到所述制动解除状态;以及,

容量限制部,对受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量进行限制,其中,

所述容量限制部,在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油后,到通过向所述制动切换装置输入制动解除指令而使所述回转驻车制动器被切换为所述制动解除状态的制动解除时刻为止,将受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量限制在预先设定的制动解除用容量以下的容量,在该制动解除时刻之后,允许所述容量控制装置使所述回转马达的容量增大直到超过所述制动解除用容量。

2. 如权利要求1所述的回转式工程机械,其特征在于:

所述制动解除用容量是所述回转马达的最小容量。

3. 如权利要求1或2所述的回转式工程机械,其特征在于:

所述回转指令操作是用于指定所述回转体的回转速度的操作,所述容量控制装置使所述回转马达的容量随着所述回转指令操作所指定的所述回转速度的增大而增大,所述容量限制部,到所述制动解除时刻为止,无论所述回转指令操作所指定的回转速度有多大,都将所述回转马达的容量限制在所述制动解除用容量以下的容量。

4. 如权利要求1或2所述的回转式工程机械,其特征在于:

所述回转驻车制动器是液压式被动制动器,在没有接受到制动解除压的供应时保持所述制动状态,仅在接受到所述制动解除压的供应时才切换到所述制动解除状态,

所述制动切换装置包括:

先导泵,排出先导油,该先导油通过制动解除管路被供应给所述回转驻车制动器而使该回转驻车制动器产生所述制动解除压;以及

制动切换阀,设置在所述制动解除管路的中途,能够在制动位置和制动解除位置之间进行切换,在接受到所述制动解除指令的输入时切换到所述制动解除位置,其中,在所述制

动解除位置,通过开通所述制动解除管路允许向所述回转驻车制动器供应所述先导油,从而使所述回转驻车制动器变成所述制动解除状态,在所述制动位置,通过切断所述制动解除管路来切断该先导油向该回转驻车制动器的供应,从而使所述回转驻车制动器变成所述制动状态,

所述容量控制装置包括:

容量操作部,通过接受容量操作用液压的供应来进行工作,以使所述回转马达的容量变化;

液压供应控制部,通过接受容量先导压的供应来改变向所述容量操作部供应所述容量操作用液压的方式,以使所述回转马达的容量随着该容量先导压的增大而增大;

容量先导管路,通过将所述先导泵排出的所述先导油引导至所述容量操作部,从而施加所述容量先导压;

先导压操作阀,设置在所述容量先导管路的中途,通过接收容量指令的输入来以对应于该容量指令的开度开阀,并且,以使通过该容量先导管路施加到所述容量操作部的所述容量先导压增大的方式开阀;以及

容量指令输入部,向该先导压操作阀输入所述容量指令。

5. 如权利要求4所述回转式工程机械,其特征在于:

所述容量先导管路,通过与所述制动解除管路中位于所述制动切换阀的下游侧的部分相连接,从而与所述制动切换阀一同构成所述容量限制部。

6. 如权利要求4所述的回转式工程机械,其特征在于:

所述容量控制装置的所述容量操作部包括:

容量操作缸,形成接受所述容量操作用液压的供应的活塞室;以及

容量操作活塞,将所述活塞室划分成第一液压室和第二液压室,并且具有在第二液压室的受压面积大于在第一液压室的受压面积的形状,其中,

所述容量操作活塞与所述回转马达连结,以使所述回转马达的容量随着所述第二液压室的容积向增大的方向位移而变小,

所述液压供应控制部包含接受所述容量先导压的供应而进行工作的液压供应控制阀,

该液压供应控制阀通过接受所述容量先导压的供应来使供应给所述第二液压室的容量操作用液压相对于供应给所述第一液压室的容量操作用液压以与所述容量先导压的大小相对应的程度相对地减少,在没有接受到所述容量先导压的供应时,使供应给所述第二液压室的容量操作用液压与供应给所述第一液压室的容量操作用液压相等,从而利用所述第一液压室的受压面积和所述第二液压室的受压面积之差,使所述容量操作活塞向使回转马达的容量成为最小的位置位移。

## 回转式工程机械

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压挖掘机等回转式工程机械。

### 背景技术

[0002] 回转式工程机械通常包括：基体；搭载在该基体上且能够回转的回转体；使该回转体进行回转的回转马达；接受到用于使所述回转体进行回转的回转指令操作时，使所述回转马达进行工作的回转控制装置；以及回转驻车制动器。该回转驻车制动器是为了在没有接受到所述回转指令操作时使所述回转体可靠地保持停止状态，在所述回转马达以外对所述回转体施加停止保持力的机械式制动器。

[0003] 关于所述回转驻车制动器的动作控制，例如专利文献1中公开了将进行所述回转指令操作而生成的先导压导入至回转驻车制动器来使其切换到制动解除状态的技术。

[0004] 为了确保所述回转驻车制动器使回转体可靠地保持停止状态，实际上优选的是在进行所述回转指令操作且回转马达产生了回转转矩之后，再解除所述回转驻车制动器的制动。然而，在这样的时刻解除制动有可能导致在所述回转体上施加的回转转矩较大的情况下，该回转体的回转动作会伴随着正在向该回转体施加该停止保持力的回转驻车制动器发生所谓的打滑。伴随着这样的打滑的回转动作有可能导致回转驻车制动器或其它设备受损。

[0005] 因而，为了一边避免上述受损一边迟于所述回转指令操作地解除回转驻车制动器的制动，必须在回转开始时对施加在回转体上的回转转矩进行限制。另一方面，由于工程机械中的所述回转体通常很重，因此在所述回转开始时大幅限制所述回转转矩会导致该回转体难以从停止状态迅速地提升回转速度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本发明公开公报特开2010-65510。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种回转式工程机械，其包括回转体以及用于使该回转体保持停止状态的回转驻车制动器，能够在对所述回转体施加回转转矩之前利用所述回转驻车制动器使所述回转体可靠地保持停止状态，并且能够在回转开始后使回转速度迅速提升，同时能够可靠地保护所述回转驻车制动器和其它设备免受所述回转转矩的影响。

[0010] 本发明提供的回转式工程机械包括：基体；回转体，搭载于所述基体且能回转；回转马达，由可变容量型液压马达构成，通过接受工作油的供应来向所述回转体施加用于使该回转体进行回转的回转转矩；容量控制装置，控制所述回转马达的容量；液压泵，排出应供应给所述回转马达的工作油；回转控制装置，通过接受用于使所述回转体进行回转的回转指令操作，允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油从而使该回转马达进行工作；回转驻车制动器，能够在制动状态和制动解除状态之间进行切换，其中，所述制动状态对所

述回转体施加停止保持力以使该回转体保持在停止状态,所述制动解除状态释放该回转体以使该回转体能够进行回转;制动切换装置,使所述回转驻车制动器在所述制动状态与所述制动解除状态之间进行切换;制动解除指令部,在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油之后,向所述制动切换装置输入制动解除指令,以使所述回转驻车制动器从所述制动状态切换到所述制动解除状态;以及,容量限制部,对受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量进行限制,其中,所述容量限制部,在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油后,到通过向所述制动切换装置输入制动解除指令而使所述回转驻车制动器被切换为所述制动解除状态的制动解除时刻为止,将受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量限制在预先设定的制动解除用容量以下的容量,在该制动解除时刻之后,允许所述容量控制装置使所述回转马达的容量增大直到超过所述制动解除用容量。

## 附图说明

- [0011] 图1是表示本发明的实施方式1所涉及的工程机械上搭载的回转驱动用的液压回路的图。
- [0012] 图2是表示本发明的实施方式2所涉及的工程机械上搭载的回转驱动用的液压回路的图。
- [0013] 图3是表示本发明的实施方式3所涉及的工程机械上搭载的回转驱动用的液压回路的图。
- [0014] 图4是相当于上述实施方式1~3所涉及的工程机械的液压挖掘机的侧视图。

## 具体实施方式

- [0015] 参照附图,说明本发明的优选实施方式。
- [0016] 图4表示相当于各个实施方式所涉及的工程机械的液压挖掘机。该液压挖掘机包括:构成基体的履带式下部行走体1;绕着垂直于其行走面的回转中心轴Z自由回转地搭载的回转体即上部回转体2;以及安装于该上部回转体2的挖掘附属装置3。挖掘附属装置3具有自由起伏的动臂4、安装于该动臂4的远端的斗杆5、安装于该斗杆5的远端的铲斗6、分别用于使所述动臂4、斗杆5和铲斗6进行动作的多个液压缸即动臂缸7、斗杆缸8和铲斗缸9。
- [0017] 本发明所涉及的工程机械并不限于这种液压挖掘机。本发明能够应用于包括基体及搭载于该基体而能回转的回转体的各种工程机械(例如回转起重机)。另外,所述基体并不限于所述下部行走体1那样能够行走的基体,也可以是设置于特定场所并对回转体进行支承的基台。
- [0018] 图1表示本发明的实施方式1所涉及的液压回路,是用于对所述上部回转体2进行回转驱动的回路的示例。该回路包括液压泵10、回转马达11、回转操作装置12、控制阀13、右回转管道14、左回转管道15、溢流阀回路18、止回阀回路21、连通路22和补给管路23。
- [0019] 所述回转马达11与所述上部回转体2的例如回转轴部2a连结,是进行如下动作的液压马达:接受工作油的供应而向该上部回转体2施加回转转矩,以使所述上部回转体2进行回转。具体而言,该回转马达11具有与所述右回转管道14相连的右回转端口11a、与所述左回转管道15相连的左回转端口11b,在接受到向右回转端口11a供应的工作油时,伴随着

工作油从左回转端口11b排出,向所述上部回转体2施加使该上部回转体2进行右回转操作的方向的回转转矩,而在接受到向左回转端口11b供应的工作油时,伴随着工作油从右回转端口11a排出,向所述上部回转体2施加使该上部回转体2进行左回转操作的方向的回转转矩。

[0020] 构成所述回转马达11的所述液压马达是容量(排量)可变的可变容量型液压马达。该回转马达11施加在所述上部回转体2上的所述回转转矩随着该回转马达11的容量增大而增大。

[0021] 所述液压泵10与搭载于所述上部回转体2的省略了图示的发动机连结,由该发动机进行驱动,从而排出应当供应给所述回转马达11的工作油。

[0022] 所述回转操作装置12和所述控制阀13构成回转控制装置。该回转控制装置接受到用于使所述上部回转体2进行回转的回转指令操作时,允许所述液压泵10向所述回转马达11供应工作油,从而使该回转马达11进行工作。

[0023] 所述控制阀13设置在所述液压泵10与所述回转马达11之间,进行使该液压泵10供应给该回转马达11的工作油的方向和流量发生变化的动作。图1所示的控制阀13由具有右回转先导端口13a和左回转先导端口13b的先导操作式的三位置液压切换阀构成。该控制阀13在所述先导端口13a、13b都没有输入先导压时,保持图1的中央位置即中立位置,将两个回转管道14、15与液压泵10阻隔,从而阻止回转马达11回转。另一方面,该控制阀13在所述右回转先导端口13a被输入了先导压时,以与该先导压的大小相对应的冲程从所述中立位置切换到图1的左边位置即右回转位置,允许工作油以与该冲程相对应的流量从所述液压泵10通过所述右回转管道14供应至所述回转马达11的右回转端口11a,同时允许从左回转端口11b排出的工作油通过所述左回转管道15返回油箱。反之,该控制阀13在所述左回转先导端口13b被输入了先导压时,以与该先导压的大小相对应的冲程从所述中立位置切换到图1的右边位置即左回转位置,允许工作油以与该冲程相对应的流量从所述液压泵10通过所述左回转管道15供应至所述回转马达11的左回转端口11b,同时允许从右回转端口11a排出的工作油通过所述右回转管道14返回油箱。

[0024] 所述回转操作装置12具有操作杆12a和先导阀12b。所述操作杆12a是操作构件,当操作人员对该操作杆12a施加所述回转指令操作时,所述操作杆12a向其方向转动。所述先导阀12b具有与未图示的先到液压源相连的入口端和一对出口端,这一对出口端分别经由右回转先导管路26A和左回转先导管路26B而与所述控制阀13的右回转先导端口13a及左回转先导端口13b连接。该先导阀12b与所述操作杆12a连结,并进行开阀以允许对所述右回转先导端口13a和左回转先导端口13b中与施加在所述操作杆12a上的所述回转指令操作的方向相对应的先导端口,从所述先导液压源供应与该回转指令操作的大小相对应的先导压。

[0025] 所述溢流阀回路18、所述止回阀回路21、所述连通路22及所述补给管路23构成在所述控制阀13恢复到所述中立位置时使所述回转马达11制动的回路。这些回路在本发明中并不是必需。

[0026] 所述溢流阀回路18旁通于所述回转马达11地将所述右回转管道14和所述左回转管道15相互连接。该溢流阀回路18包括左回转溢流阀16和右回转溢流阀17。左回转溢流阀和右回转溢流阀17如下配置:左回转溢流阀16的入口端与所述右回转管道14连接,右回转溢流阀17的入口端与所述左回转管道15,并且左回转溢流阀16与右回转溢流阀17的出口端

相互连接。

[0027] 所述止回阀回路21在比所述溢流阀回路18更靠近所述回转马达11的位置上将两个回转管道14、15相互连接。该止回阀回路21包括左回转止回阀20和右回转止回阀19。所述左回转止回阀20配置在阻止工作油从所述左回转管道15流入的方向上,所述右回转止回阀19配置在阻止工作油从所述右回转管道14流入的方向上。

[0028] 所述连通路22将所述溢流阀回路18中位于所述左回转溢流阀16和右回转溢流阀17彼此之间的部位同所述止回阀回路21中位于所述左回转止回阀20和右回转止回阀19彼此之间的部位相连接。所述补给管路23将所述连通路22与油箱相互连接,使得在所述连通路22为负压时,允许通过该补给管路23从所述油箱上吸工作油到所述连通路22,以防止空蚀。在该补给管路23中设有省略了图示的背压阀。

[0029] 该回路中,例如在右回转驱动过程中操作杆12a回到中立位置,控制阀13从当前的右回转位置恢复到中立位置时,该控制阀13将两个回转管道14、15与液压泵10之间切断,但回转马达11会由于上部回转体2的惯性而继续向右回转方向旋转。从而,位于出口节流侧的左回转管道15的压力上升。若该压力达到右回转溢流阀17的设定压力,则该右回转溢流阀17开阀,允许所述左回转管道15的工作油通过该右回转溢流阀17、连通路22、右回转止回阀19和右回转管道14流入回转马达11。这样一来,因所述惯性继续旋转的回转马达11受到所述右回转溢流阀17的作用而产生的制动力,从而该回转马达11减速并停止。左回转的情况下的减速/停止时也一样。

[0030] 该液压挖掘机还包括回转驻车制动器30、制动切换装置40、容量操作部50、液压供应控制部60、容量先导管路69、先导压操作阀68、右回转先导传感器28A及左回转先导传感器28B、控制器70。

[0031] 所述回转驻车制动器30是至少在所述上部回转体2没有被所述回转马达11驱动时,即至少在该回转马达11没有向该上部回转体2施加回转转矩时,向该上部回转体2施加机械的停止保持力以使所述上部回转体2保持停止状态的制动装置。该回转驻车制动器30能够在对所述上部回转体2施加所述停止保持力的制动状态、和释放该上部回转体2以使该上部回转体2能够进行回转的制动解除状态之间进行切换。

[0032] 本实施方式所涉及的所述回转驻车制动器30是液压式的被动制动器,仅在接受到制动解除压时才会切换到所述制动解除状态,在没有接受到该制动解除压时,保持所述制动状态。具体而言,该回转驻车制动器30包括具有作为第一液压室的弹簧室32a和位于其相反侧的作为第二液压室的制动解除室32b的液压缸32、以及装填在所述弹簧室32a内的弹簧34。该回转驻车制动器30在没有向所述制动解除室32b供应所述制动解除压时,通过所述弹簧34的弹性力对所述上部回转体2的恰当部位、例如图1所示的回转轴部2a施加约束力即所述停止保持力。另一方面,在对所述制动解除室32b供应了所述制动解除压时,该制动解除压将对所述液压缸32施加作用力,作为抵抗所述弹簧34的弹性力而解除所述约束力的施加的制动解除力。

[0033] 所述制动切换装置40通过向所述回转驻车制动器30供应制动解除压和停止供应制动解除压,使该回转驻车制动器30在所述制动状态与所述制动解除状态之间进行切换。具体而言,该制动切换装置40具有经由制动解除管路44与所述制动解除室32b连接的先导泵42、以及设置在该制动解除管路44中途的制动切换阀46。

[0034] 所述先导泵42在所述发动机的驱动下排出先导油。该先导油通过所述制动解除管路44供应至所述制动解除室32b时,会在该制动解除室32b内产生所述制动解除压。

[0035] 所述制动切换阀46在本实施方式中是具有电磁阀48的双位置电磁切换阀。该制动切换阀46在没有向所述电磁阀48输入其励磁电流即制动解除指令时,保持在图1中左侧的制动位置即关闭位置,切断所述制动解除管路44,切断从所述先导泵42向所述制动解除室32b的制动解除压的供应,而在向所述电磁阀48输入了所述制动解除指令时,切换到图1中右侧的制动解除位置即打开位置,接通所述制动解除管路44,允许从所述先导泵42向所述制动解除室32b供应制动解除压。

[0036] 所述容量操作部50和所述液压供应控制部60与所述控制器70一同构成容量控制装置。该容量控制装置根据施加在所述操作杆12a上的回转指令操作,利用液压来控制所述回转马达11的容量即排量。

[0037] 所述容量操作部50接受到在所述液压供应控制部60的控制下的容量操作用液压的供应时,改变所述回转马达11的容量,该容量操作部50具有包围活塞室的容量操作缸52、以及装填在该容量操作缸52的该活塞室内的容量操作活塞54。该容量操作活塞54在所述活塞室内能够相对于容量操作缸52的内周面进行滑动的同时在轴向上发生位移,并与所述回转马达11连结从而通过该轴向的位移使所述回转马达11的容量发生变化。例如,回转马达11是轴向活塞型马达的情况下,使该回转马达11的斜板的倾斜度发生变化。

[0038] 具体而言,所述容量操作活塞54经由从该容量操作活塞54穿过所述第一液压室55而延伸的杆53与所述回转马达11连结。该容量操作活塞54将所述活塞室52内划分成第一液压室55和第二液压室56,随着该第一液压室55的容积增大的方向上的位移(图1向右侧的位移),所述回转马达11的容量增大。该容量操作活塞54的轴向位置取决于供应至所述第一液压室55的第一容量操作用液压和供应至所述第二液压室56的第二容量操作用液压之间平衡。即,相比于所述第一容量操作用液压,所述第二容量操作用液压越低,所述容量操作活塞54越向使所述回转马达11的容量增大的方向(图1中向右)位移。

[0039] 所述容量操作活塞54在所述第一液压室55中受到所述容量操作用液压的面积即受压面积比所述第二液压室56中的受压面积要小与所述杆53的截面积相应的大小。该截面积之差使所述第一容量操作用液压和所述第二容量操作用液压相等时所述容量操作活塞54能够保持在所述第二液压室56的容积最大的位置、即所述回转马达11的容量为最小容量的位置,也就是图1中最左侧的位置。

[0040] 所述液压供应控制部60通过改变所述第一容量操作用液压和所述第二容量操作用液压的大小平衡,来控制所述容量操作活塞54的位置,从而控制与该位置对应的所述回转马达11的容量。本实施方式涉及的液压供应控制部60利用从所述制动切换装置40的所述先导泵42排出的油,向所述容量操作部50供应所述容量操作用液压,并且变更该容量操作用液压,包括图1所示的液压供应管路61和液压供应控制阀62。

[0041] 所述液压供应管路61与所述制动切换阀46并联地连接至所述先导泵42,将该先导泵42排出的油引导至所述容量操作部50,从而向该容量操作部50的所述第一液压室55和所述第二液压室56供应所述容量操作用液压。具体而言,该液压供应管路61在所述制动切换装置40中所述制动切换阀46的上游侧的位置从所述制动解除管路44分岔出去。而且,该液压供应管路61分岔成与所述第一液压室55连接的第一液压管路65、和与所述第二液压室56

连接的第二液压管路66。

[0042] 所述液压供应控制阀62设置在所述第二液压管路66的中途,以与施加在该液压供应控制阀62上的容量先导压的大小相对应的程度,使通过所述第二液压管路66供应给所述第二液压室56的所述第二容量操作用液压比通过所述第一液压管路56供应给所述第一液压室55的所述第一容量操作用液压要低。

[0043] 本实施方式所涉及的液压供应控制阀62由先导操作式的伺服阀构成,具有套筒62a、以能够在该套筒62a内滑动的方式装填的线轴62b、弹簧63以及先导端口64。弹簧63和先导端口64分别配置在所述线轴62b的轴向两侧。所述线轴62b在所述先导端口64没有被供应所述容量先导压时,利用所述弹簧63的弹力以最大开口面积保持在使所述第二液压管路66开放的全开位置(图1的左侧位置)。所述线轴62b在所述先导端口64被供应了所述容量先导压时,以与该容量先导压的大小对应的冲程从所述全开位置向关闭方向(图1中为向左)位移,从而,供应给所述第二液压室56的所述第二容量操作用液压要低于供应给所述第一液压室55的所述第一容量操作用液压。

[0044] 所述容量先导管路69通过将所述制动切换装置40的所述先导泵42排出的油引导至所述液压供应控制阀62的先导端口64,从而向该先导端口64供应所述容量先导压。即,该容量先导管路69具有与所述制动解除管路44连接的上游端、与所述先导端口64连接的下游端。

[0045] 所述先导压操作阀68设置在所述容量先导管路69的中途,在接收到容量指令的输入时,以与该容量指令的大小相对应的开度进行开阀,从而使供应至所述先导端口64的所述容量先导压发生变化。本实施方式所涉及的先导压操作阀68由具有电磁阀67的电磁比例阀构成。所述电磁阀67接受励磁电流的供应来作为所述容量指令。所述先导压操作阀68在所述电磁阀67没有被供应所述励磁电流(即未输入容量指令)时闭阀,从而切断所述容量先导管路69而将所述先导端口64与油箱连通,从而阻止向该先导端64供应所述容量先导压,在所述电磁阀67被供应了所述励磁电流(即输入了容量指令)时开阀,从而以与该励磁电流的大小相对应的开度打开所述容量先导管路69,允许与该开度相对应的大小的容量先导压供应至所述先导端口64。

[0046] 作为本实施方式的特征,所述容量先导管路69的上游端与所述制动解除管路44中位于所述制动切换阀46下游侧的部分相连接。因而该制动切换阀46在切换到所述制动位置(图1的左边位置)时,无论所述先导压操作阀68是开还是关,所述先导端口64都与油箱连通,从而阻止向该先导端口64供应容量先导压。

[0047] 所述右回转先导传感器28A和左回转先导传感器28B分别生成与所述右回转先导管路26A和所述左回转先导管路26B的右回转先导压和左回转先导压对应的先导压检测信号,并将其输入到控制器70。因而,该右回转先导传感器28A和左回转先导传感器28B检测出所述回转操作装置12的操作杆12a被施加了回转操作指令,并将这一信息提供给所述控制器70。

[0048] 所述控制器70例如由微机构成,作为本发明相关的功能具有图1所示的制动解除指令输入部72和容量指令输入部74。

[0049] 所述制动解除指令输入部72与所述右回转先导传感器28A和左回转先导传感器28B一起构成制动解除指令部。具体而言,该制动解除指令输入部72在所述右回转先导传感

器28A或者左回转先导传感器28B检测到所述回转操作装置12被施加了所述回转指令操作时,所述控制阀13根据所述回转指令操作开阀,以允许所述液压泵10向所述回转马达11供应工作油,然后向所述制动切换阀46的电磁阀48输入所述制动解除指令,以使所述回转驻车制动器30从所述制动状态切换到所述制动解除状态。进行所述回转指令操作的时刻到所述回转驻车制动器30切换到所述制动解除状态的时刻(制动解除时刻)的期间被设定为实际上回转马达11工作而使上部回转体2进行回转之前的期间内确实能够由回转驻车制动器30保持上部回转体2静止的程度的极短时间。该极短时间也可以是所述右回转先导压传感器28A或右回转先导压传感器28B检测出所述回转指令操作的时刻到实际上所述制动切换阀46切换到制动解除位置为止的自然发生的时滞所直接对应的时间。或者,也可以在所述制动解除指令输入部72内置定时器,在检测出所述回转指令操作的时刻起经过了预先设定的所述极短时间之后,向所述制动切换阀46的电磁阀48输入所述制动解除指令。

[0050] 所述回转指令操作所指定的上部回转体2的回转速度(即回转马达11的工作速度)越大,所述容量指令输入部74生成的容量指令越大,并将该容量指令输入到所述先导压操作阀68的电磁阀67。即,所述回转指令操作所对应的回转速度越大,该容量指令输入部74生成并输入使施加在所述液压供应控制阀62的先导端口64上的容量先导压越大的容量指令。

[0051] 接下来,对该液压回路的作用进行说明。

[0052] 当所述回转操作装置12的操作杆12a处于中立位置时,控制阀13的右回转先导端口13a和左回转先导端口13b都不会被供应先导压,控制阀13保持在中立位置。因而,回转马达11不会对上部回转体2施加回转转矩。另一方面,控制器70的制动解除指令输入部72不向制动切换阀46的电磁阀48输入制动解除指令,从而使制动切换阀46保持在关闭位置即制动位置。处于该制动位置的制动切换阀46切断制动解除管路44,将作为被动制动器的回转驻车制动器30的制动解除室32b与油箱连通,从而使该回转驻车制动器30保持制动状态即向所述上部回转体2施加停止保持力的状态。

[0053] 由此,制动切换装置40使回转驻车制动器30保持制动状态的期间内,容量控制装置使所述回转马达11的容量保持最小容量。就而言,在所述制动切换阀48下游侧(即先导端口42的相反侧)的位置上与所述制动解除管路44相连接的所述容量先导管路69通过处于所述制动位置的制动切换阀48与油箱连通,无论所述先导压操作阀68的开度多大,都能阻止向液压供应控制阀62的先导端口64输入容量先导压。从而,该液压供应控制阀62保持在全开位置,供应给容量操作部50的第二液压室56的第二操作用液压与供应给第一液压室55的第一操作用液压保持相等。容量操作活塞54因所述第二液压室56中的受压面积和所述第一液压室55中的受压面积之差而保持在该第二液压室56的容积最大的位置(图1中最左侧的位置),使所述回转马达11的容量保持最小容量。

[0054] 所述操作杆12a受到回转指令操作而从中立位置向特定的操作方向即右回转操作方向或左回转操作方向转动时,对控制阀13的右回转先导端口13a和左回转先导端口13b中与所述特定的操作方向对应的先导端口,从所述回转操作装置12的先导阀12b通过先导管路26A(或26B)供应先导压。从而,该控制阀13切换到右回转位置和左回转位置中与所述方向对应的位置,允许所述液压泵10向所述回转马达11的右回转端口11a或左回转端口11b供应工作油。该回转马达11向上部回转体2施加与接受到工作油供应的端口相对应的方向的旋转转矩。

[0055] 在这一时刻,所述制动切换阀46仍然保持在所述关闭位置(制动位置),阻止所述先导泵42通过制动解除管路44向回转驻车制动器30中的液压缸32的制动解除室32b供应先导油,并且将液压供应控制阀62的先导端口64与油箱连通,使所述回转马达11的容量保持最小容量。由此,该回转马达11向所述上部回转体2施加的回转转矩阻止所述回转驻车制动器30所产生的停止保持力(转矩)变大,能够将其限制在更小的转矩。从而,能够防止伴随着尽管回转驻车制动器30处于制动状态仍以该最大转矩开始回转所引起的该回转驻车制动器30的所谓打滑而发生的回转启动。

[0056] 伴随着所述先导压的产生,所述右回转先导传感器28A或左回转先导传感器28B生成先导压检测信号并输入至控制器70。制动解除指令输入部72在检测出的先导压为预先设定的判定值以上的情况下,判定为对所述操作杆12a施加了回转指令操作,并在作出该判定后又经过了预先设定的极短时间之后,向制动切换阀46的电磁阀48输入制动解除指令,使该制动切换阀46开阀。由此开阀的制动切换阀46允许先导泵42通过制动解除管路44向回转驻车制动器30中的液压缸32的制动解除室32b供应先导油,使该回转驻车制动器30从目前的制动状态切换到制动解除状态,与此同时,允许从所述先导泵42排出的油通过所述制动解除管路44和容量先导管路69导入所述液压供应控制阀62的先导端口64,从而允许回转马达11的容量因先导压操作阀68的开阀而从所述最小容量增大至最大容量。

[0057] 允许所述回转马达11的容量增大、即解除该增大的禁止使得上部回转体2能够以根据操作人员施加在操作杆12a上的回转指令操作而增大的回转转矩启动,从而无论该上部回转体2有多重,都能迅速地提升其回转速度。而且,随着所述制动切换阀46的开阀,允许所述回转转矩增大(解除禁止)和所述回转驻车制动器30向制动解除状态的切换确实是同步的,因此,能够防止尽管该回转驻车制动器30处于制动状态但对上部回转体2施加过大转矩(例如最大转矩那样比回转马达11的最小容量所对应的转矩要大得多的转矩)而引起该回转驻车制动器30打滑所导致的该回转驻车制动器30或其它机器损坏。

[0058] 这里所说的允许所述回转转矩增大和向制动解除状态切换的同步是指所述制动解除时刻和允许所述回转转矩增大(解除禁止)的开始时刻的一致性达到能够可靠地防止伴随着所述回转驻车制动器30从所述制动状态切换到所述制动解除状态之前所述回转转矩增大所引起的该回转驻车制动器30的所谓打滑而导致上部回转体2回转的程度。因此,这里所说的“同步”也包括了在能够可靠地防止伴随所述打滑所导致的回转的范围内所述两个时刻有微小偏差的情况。

[0059] 上述实施方式1中,如上所述,所述容量先导管路69在所述制动切换阀46下游侧的位置从所述制动解除管路44分岔开来,换言之,该容量先导管路69的上游端在所述制动切换阀46下游侧的位置与所述制动解除管路44连接,能够用简单的结构可靠地使回转驻车制动器30的制动解除与允许回转转矩增大相同步。例如,在对所述操作杆12a施加了所述回转指令操作之后,即使容量指令输入部74向先导压操作阀68输入使先导压增大的容量指令的时刻先于所述制动解除指令输入部72向所述制动切换阀46输入制动解除指令的时刻(制动解除时刻),也能够使实际上允许所述容量增大的时刻(即向液压供应控制阀62的先导端口64供应先导压的时刻)与所述制动解除时刻可靠地同步。

[0060] 但是,本发明并不限于该实施方式1。本发明也包括例如容量先导管路69从制动切换阀的上游侧分岔开来的方式。图2示出该方式的示例即实施方式2。

[0061] 该实施方式2所涉及的容量先导管路69在制动切换阀46的上游侧从制动解除管路44分岔至液压供应控制部60的第一液压管路65。即,该容量先导管路69的上游端与所述先导泵42直接连接而不经有该制动切换阀46,该容量先导管路69将该先导泵42排出的油直接引导至液压供应控制阀62的先导端口64。

[0062] 另一方面,控制器70除了具有与上述实施方式1所涉及的制动解除指令输入部72和容量指令输入部74相同的制动解除指令输入部72和容量指令输入部74以外,还具有容量限制部76。容量限制部76至少在判定为对所述操作杆12a施加了回转指令操作后又经过了规定的极短时间的时刻、即制动解除指令输入部72向制动切换阀46输入制动解除指令的制动解除时刻之前,向容量指令输入部74输入将回转马达11的容量限制在最小容量的容量限制指令,并在该制动解除时刻的同时或者该制动解除时刻起经过了预先设定的极短时间之后,解除所述容量限制指令。所述容量指令输入部74接收到所述容量限制指令的输入时,无论是否有所述回转指令操作,都停止向所述先导压操作阀68输入容量指令,从而将回转马达11的容量保持在最小容量。

[0063] 在该实施方式2中,作为使所述容量控制装置进行容量增大动作的装置,也可以利用制动切换装置40的先导泵40,从而能够削减部件数量。而且,容量限制部76通过使制动解除时刻即所述回转驻车制动器30向所述制动解除状态切换的时刻与允许所述回转马达11的容量增大(解除禁止)同步,能够与所述实施方式1同样地防止回转驻车制动器30的所谓打滑。

[0064] 而且,本发明并不限于利用制动切换装置的先导泵作为用于增大回转马达的容量的装置的方式。即,本发明也包括不同于该先导泵的液压源以用于增大该回转马达的容量的方式。

[0065] 另外,向容量操作部50供应容量操作用液压不一定要利用先导泵42,也可以利用不同于先导泵42的其它泵向容量操作部50施加容量操作用液压。或者,作为实施方式3,也可以如图3所示,液压供应控制部60的液压供应管路61的上游端与所述制动解除管路44中位于所述制动切换阀46下游侧的部分相连接。这种情况下,更优选的是所述液压供应管路61中设置止回阀82,阻止从容量操作部50到制动解除管路44的工作油倒流。该止回阀82即使在制动切换阀46切换到制动位置即切断所述制动解除管路44并将制动解除室32b与油箱连通的位置,也能够保持施加在所述容量操作部50上的容量操作用液压。

[0066] 如上所述,本发明提供一种回转式工程机械,其包括回转体以及用于使该回转体保持停止状态的回转驻车制动器,能够在对所述回转体施加回转转矩之前利用所述回转驻车制动器使所述回转体可靠地保持停止状态,并且能够在回转开始后使回转速度迅速提升,同时能够可靠地保护所述回转驻车制动器和其它设备免受所述回转转矩的影响。

[0067] 本发明提供的回转式工程机械包括:基体;回转体,搭载于所述基体且能回转;回转马达,由可变容量型液压马达构成,通过接受工作油的供应来向所述回转体施加用于使该回转体进行回转的回转转矩;容量控制装置,控制所述回转马达的容量;液压泵,排出应供应给所述回转马达的工作油;回转控制装置,通过接受用于使所述回转体进行回转的回转指令操作,允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油从而使该回转马达进行工作;回转驻车制动器,能够在制动状态和制动解除状态之间进行切换,其中,所述制动状态对所述回转体施加停止保持力以使该回转体保持在停止状态,所述制动解除状态释放该回转体

以使该回转体能够进行回转；制动切换装置，使所述回转驻车制动器在所述制动状态与所述制动解除状态之间进行切换；制动解除指令部，在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油之后，向所述制动切换装置输入制动解除指令，以使所述回转驻车制动器从所述制动状态切换到所述制动解除状态；以及，容量限制部，对受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量进行限制，其中，所述容量限制部，在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而允许从所述液压泵向所述回转马达供应工作油后，到通过向所述制动切换装置输入制动解除指令而使所述回转驻车制动器被切换为所述制动解除状态的制动解除时刻为止，将受所述容量控制装置控制的所述回转马达的容量限制在预先设定的制动解除用容量以下的容量，在该制动解除时刻之后，允许所述容量控制装置使所述回转马达的容量增大直到超过所述制动解除用容量。

[0068] 上述回转式工程机械中，在所述回转控制装置接受到所述回转指令操作而开始从所述液压泵向所述回转马达供应工作油后，所述制动解除指令部向制动切换装置输入制动解除指令而使所述回转驻车制动器从制动状态切换为所述制动解除状态，因此，能够在对该回转体施加该回转转矩之前使所述回转体可靠地保持停止状态。并且，容量限制部，至少在所述制动解除时刻之前，将所述回转马达的容量限制在预先设定的制动解除用容量以下的容量（优选为所述回转马达的最小容量），在该制动解除时刻之后，允许所述回转马达的容量超过所述制动解除用容量地增大，由此，在回转驻车制动器向回转体施加停止保持力的制动状态下，能够可靠地防止因所述回转体被施加过剩的转矩而导致该回转驻车制动器损坏，并且，在制动状态解除之后，增大所述回转马达的容量来使回转体的回转速度迅速提升。

[0069] 在所述回转指令操作是用于指定所述回转体的回转速度的操作的情况下，较为理想的是，所述容量控制装置在所述回转指令操作所指定的所述回转速度越大时，使所述回转马达的容量越大，所述容量限制部在所述制动解除时刻之前，无论所述回转指令操作所指定的回转速度有多大，都将所述回转马达的容量限制在所述制动解除用容量以下的容量。根据上述结构，能够防止在所述制动解除时刻之前的所述打滑，在该制动解除时刻之后，能够以对应于所述回转指令操作的程度来进行用于回转起动的加速。

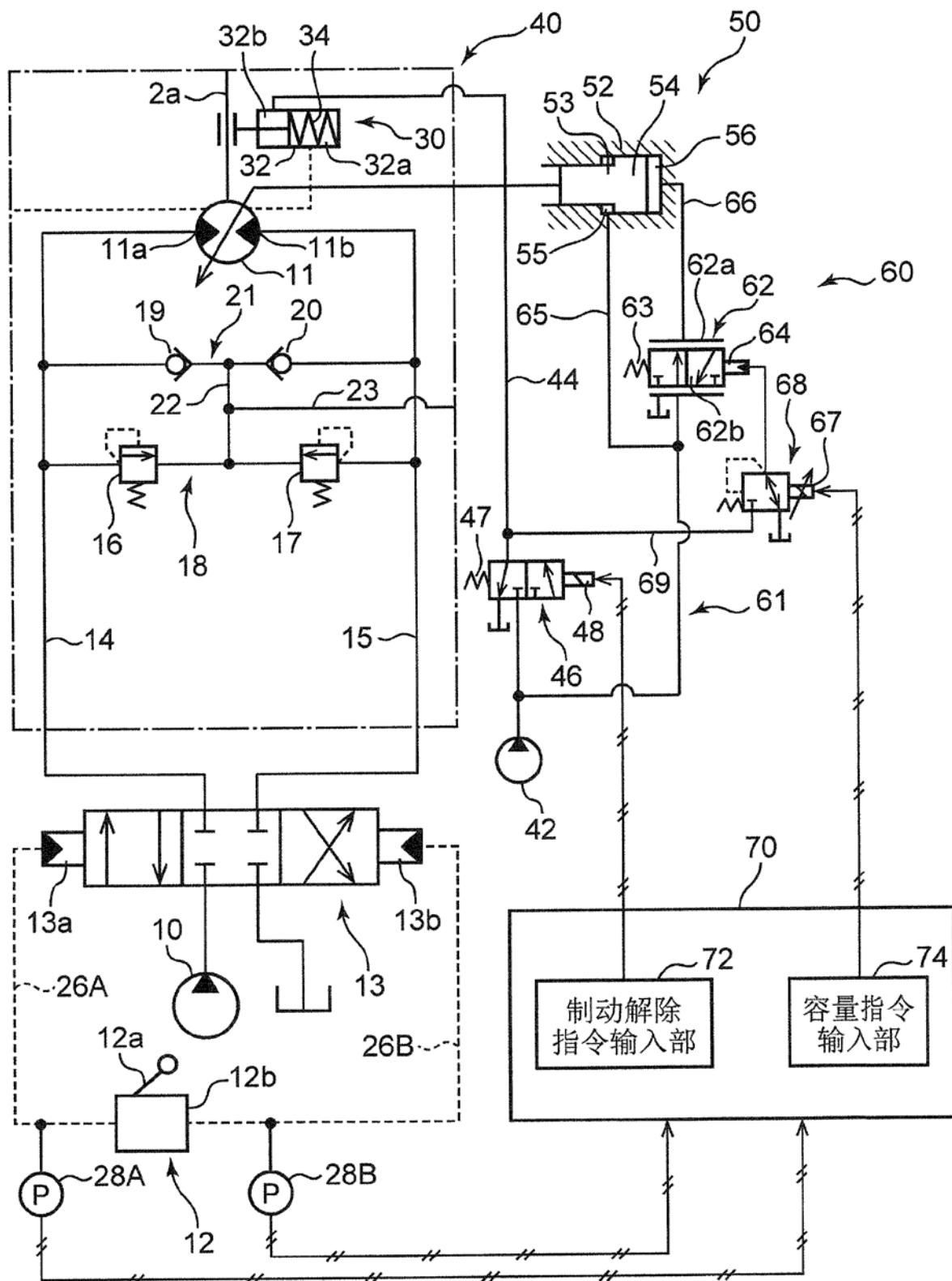
[0070] 作为上述回转式工程机械中的制动机构的具体结构，在所述回转驻车制动器是在没有接受到制动解除压的供应时保持所述制动状态、仅在接受到所述制动解除压的供应时才切换到所述制动解除状态的液压式被动制动器的情况下，较为理想的是，所述制动切换装置包括：先导泵，排出先导油，该先导油通过制动解除管路被供应给所述回转驻车制动器而使该回转驻车制动器产生所述制动解除压；以及制动切换阀，设置在所述制动解除管路的中途，能够在制动位置和制动解除位置之间进行切换，在接受到所述制动解除指令的输入时切换到所述制动解除位置，其中，在所述制动解除位置，通过开通所述制动解除管路允许向所述回转驻车制动器供应所述先导油，从而使所述回转驻车制动器变成所述制动解除状态，在所述制动位置，通过切断所述制动解除管路来切断该先导油向该回转驻车制动器的供应，从而使所述回转驻车制动器变成所述制动状态。

[0071] 在这种情况下，较为理想的是，所述容量控制装置包括：容量操作部，通过接受容量操作用液压的供应来进行工作，以使所述回转马达的容量变化；液压供应控制部，通过接受容量先导压的供应来改变向所述容量操作部供应所述容量操作用液压的方式，以使所述

回转马达的容量随着该容量先导压的增大而增大；容量先导管路，通过将所述先导泵排出的所述先导油引导至所述容量操作部，从而施加所述容量先导压；先导压操作阀，设置在所述容量先导管路的中途，通过接收容量指令的输入来以对应于该容量指令的开度开阀，并且，以使通过该容量先导管路施加到所述容量操作部的所述容量先导压增大的方式开阀；以及容量指令输入部，向该先导压操作阀输入所述容量指令。所述容量先导管路以及先导压操作阀能够利用所述制动切换装置所包含的先导泵向所述液压供应控制部供应容量先导压，且对其进行控制。

[0072] 而且，较为理想的是，所述容量先导管路，通过与所述制动解除管路中位于所述制动切换阀的下游侧的部分相连接。由此，该容量先导管路，在所述制动切换阀位于所述制动位置而切断先导油的供应时，也切断向所述容量操作部的容量先导压的供应，无论所述先导压操作阀的动作如何，都能够可靠地使所述回转马达的容量为最小容量。即，所述容量先导管路与所述制动切换装置的制动切换阀一同构成所述容量限制部，且与所述制动切换阀连动，可靠地进行容量限制及其解除。另外，该容量限制部，可以利用所述制动切换装置的制动切换阀以及所述容量控制装置的所述容量先导管路来构成，而不造成部件数量的增大。

[0073] 更具体而言，较为理想的是，所述容量控制装置的所述容量操作部包括：容量操作缸，形成接受所述容量操作用液压的供应的活塞室，；以及容量操作活塞，将所述活塞室划分成第一液压室和第二液压室，并且具有在第二液压室的受压面积大于在第一液压室的受压面积的形状，其中，所述容量操作活塞与所述回转马达连结，以使所述回转马达的容量随着所述第二液压室的容积向增大的方向位移而变小，所述液压供应控制部包含接受所述容量先导压的供应而进行工作的液压供应控制阀，该液压供应控制阀通过接受所述容量先导压的供应来使供应给所述第二液压室的容量操作用液压相对于供应给所述第一液压室的容量操作用液压以与所述容量先导压的大小相对应的程度相对地减少，在没有接受到所述容量先导压的供应时，使供应给所述第二液压室的容量操作用液压与供应给所述第一液压室的容量操作用液压相等，从而利用所述第一液压室的受压面积和所述第二液压室的受压面积之差，使所述容量操作活塞向使回转马达的容量成为最小的位置位移。该容量控制装置中，在制动器工作状态下，通过切断向所述液压供应控制阀的所述容量先导压的供应，从而利用所述容量操作部的所述第二液压室与所述第一液压室的所述容量操作活塞的受压面积之差，来使所述回转马达的容量可靠地维持在最小容量。



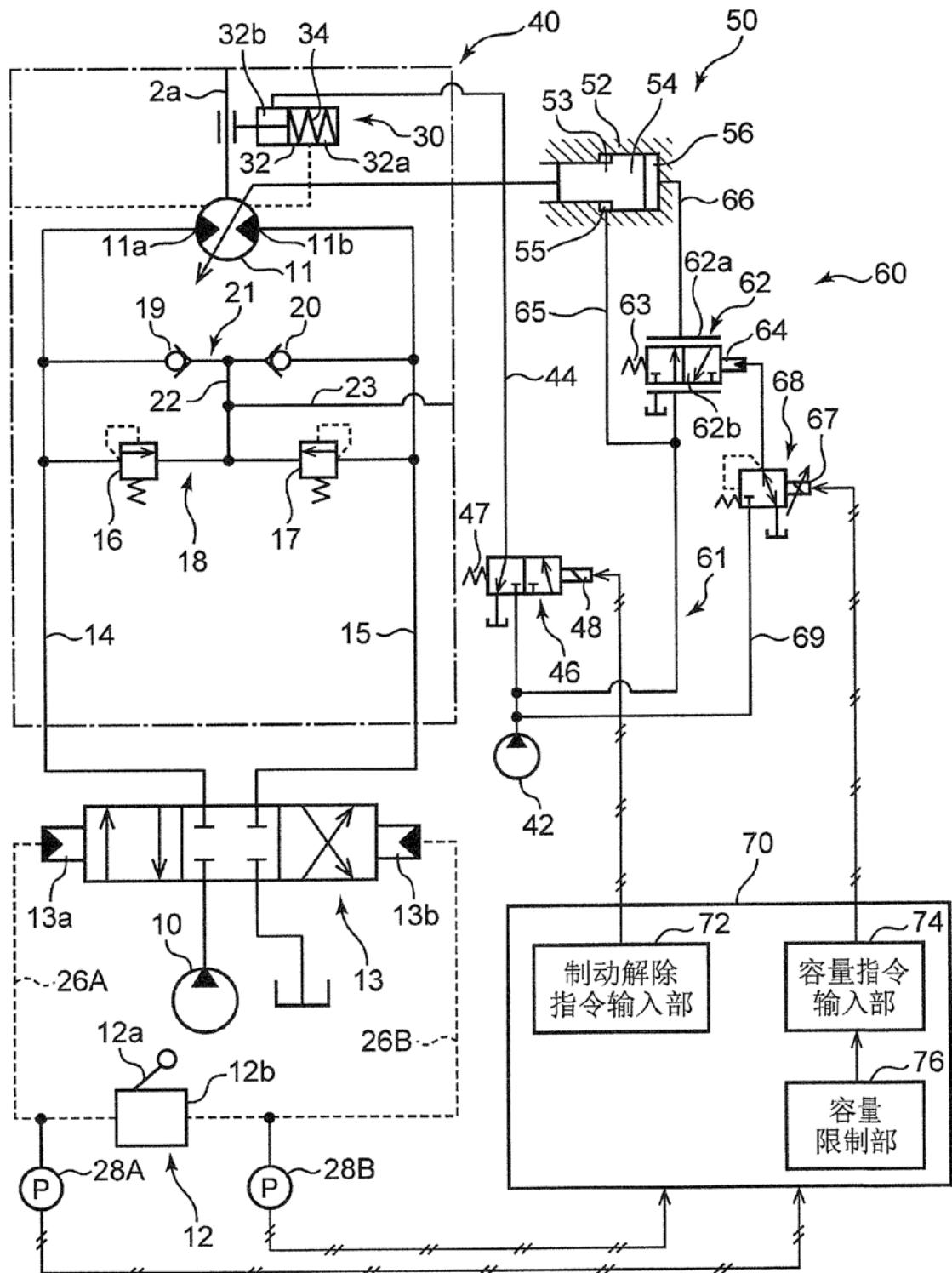


图 2

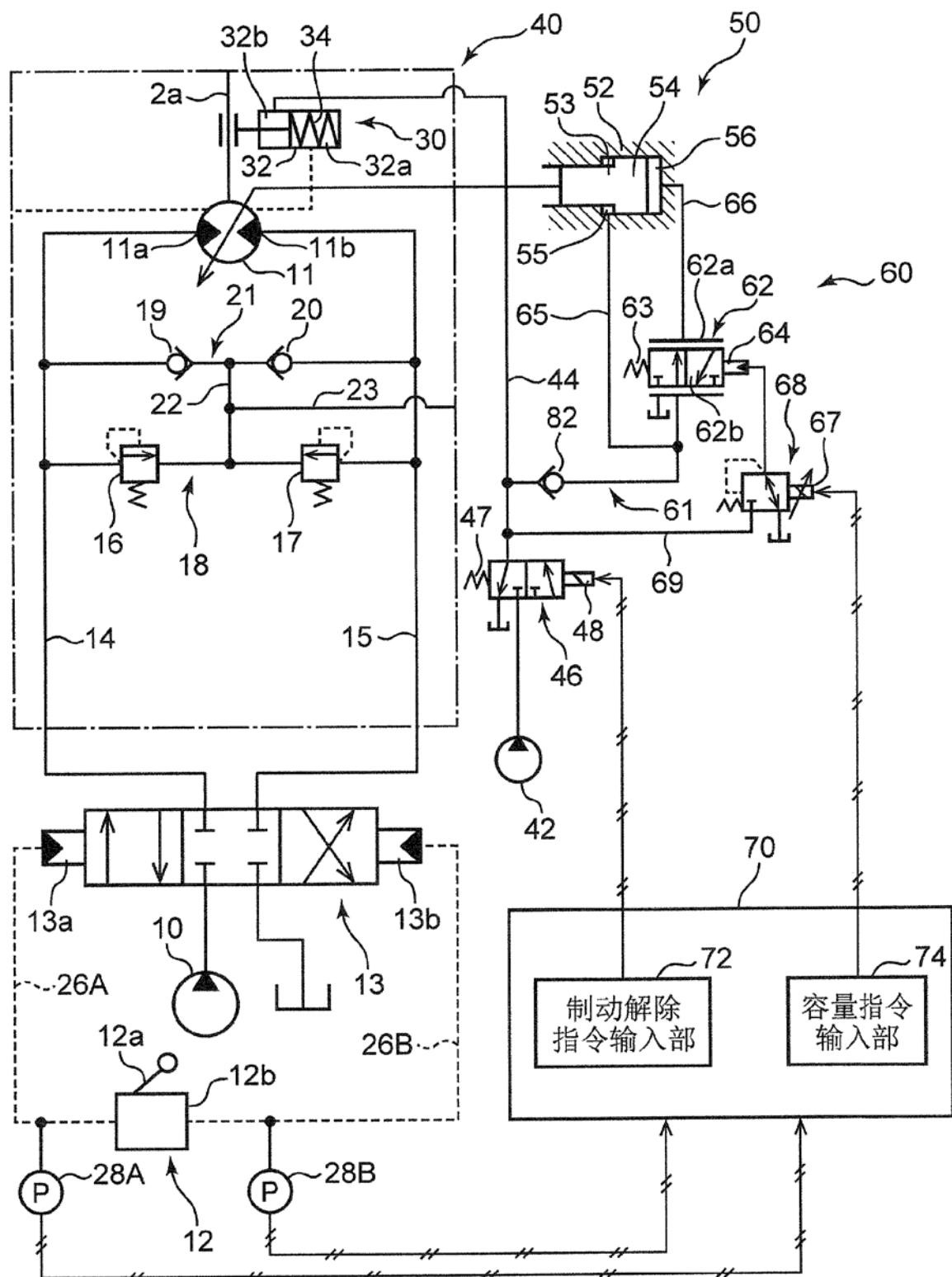


图 3

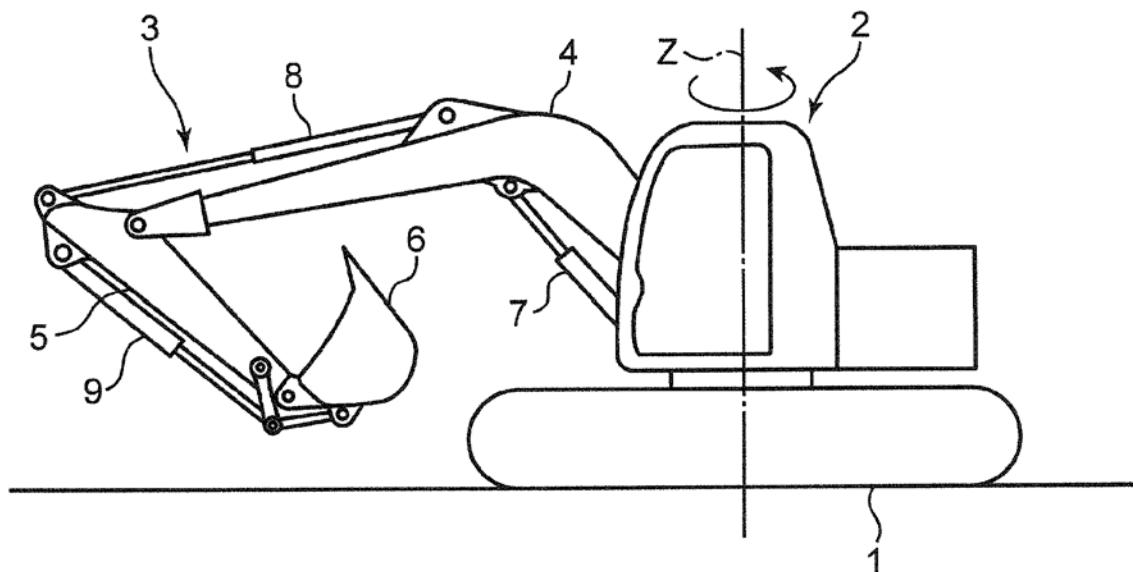


图 4