



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105836637 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201610061191.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.01.28

B66C 23/693(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 朱嘉钰

申请公布号 CN 105836637 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(30)优先权数据

2015-019898 2015.02.04 JP

(73)专利权人 株式会社多田野

地址 日本国香川县高松市新田町甲34番地

(72)发明人 川渊直人 川野贵史

(74)专利代理机构 北京正理专利代理有限公司

11257

代理人 付生辉 张雪梅

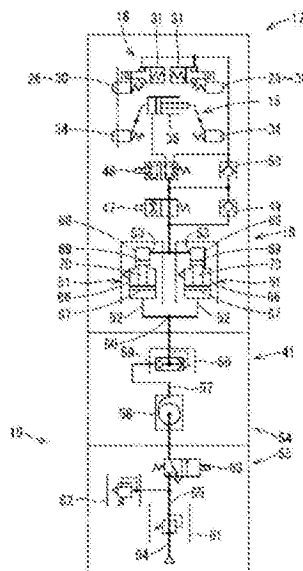
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

伸缩臂的伸缩装置

(57)摘要

本发明公开一种移动式起重机中搭载的伸缩臂的伸缩装置的改良,其在低温环境下也能够顺畅地驱动伸缩臂所设有的所谓的B销和C销,并且,该伸缩装置轻量小型化。该伸缩装置具备气缸-悬臂连接机构(15)、悬臂间固定机构(16)、以及驱动该气缸-悬臂连接机构(15)和悬臂间固定机构(16)的驱动机构(17)。驱动机构(17)具有油压供给部(18)和驱动源产生部(19)。油压供给部(18)具备气顶油助力器(51),并设置于伸缩臂(13)的缸筒中。油压供给部(18)选择性地驱动B销(26)和C销(34)的促动器(31、35)供给工作油。驱动源产生部(19)具备空气软管(57),并向气顶油助力器(51)供给压缩空气。空气软管(57)以引出自如的方式卷绕在软管卷盘(58)上。



1. 一种伸缩臂的伸缩装置,其特征在于,具备:

伸缩臂,其具有基础臂、插入该基础臂内的中间臂以及插入该中间臂内的前端臂,并且,相邻的一个悬臂相对于另一个悬臂能够滑动,

一个伸缩气缸,其具有缸筒和活塞杆,并以活塞杆连接在所述基础臂上的状态沿所述各个悬臂的长度方向内置于伸缩臂中,

气缸-悬臂连接机构,其具有第一油压促动器,所述第一油压促动器选择性地与所述前端臂或者中间臂中的任意一个悬臂卡合,并将该卡合的悬臂与所述缸筒加以连接,

悬臂间固定机构,其具有第二油压促动器,所述第二油压促动器将相邻的悬臂彼此加以连接而限制相邻的悬臂相对滑动,并且能够解除特定的悬臂彼此间的连接,以及

驱动机构,其驱动所述气缸-悬臂连接机构和所述悬臂间固定机构,

所述驱动机构具备:

油压供给部,其设置于所述缸筒中,并选择性地向所述第一油压促动器或者第二油压促动器供给工作油,和

驱动源产生部,其具有供给空气压力的空压供给部,并根据该空气压力而向所述油压供给部中供给规定压力的工作油。

2. 如权利要求1所述的伸缩臂的伸缩装置,其特征在于,

所述油压供给部具备气顶油助力器,

所述驱动源产生部具备与气顶油助力器连接的空压供给单元。

3. 如权利要求2所述的伸缩臂的伸缩装置,其特征在于,

所述油压供给部具备一对气顶油助力器,所述一对气顶油助力器被配置为以所述缸筒为基准而对称。

4. 如权利要求2或3所述的伸缩臂的伸缩装置,其特征在于,

所述空压供给单元具备连接空压源与气顶油助力器的空压软管和软管卷盘。

5. 如权利要求2或3所述的伸缩臂的伸缩装置,其特征在于,

所述气顶油助力器具备具有空气活塞和空气管的空气缸,

所述空气活塞未被施加任意方向的作用力,而呈相对于空气管滑动自如的状态。

伸缩臂的伸缩装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使移动式起重机中搭载的伸缩臂进行伸缩的装置。

背景技术

[0002] 例如越野起重机等的移动式起重机通常具备多段式的伸缩臂,该伸缩臂的伸缩动作通常通过油压缸而进行。尤其是,现有技术中提出了一种利用一个的双动式油压缸而使伸缩臂伸缩的装置(以下,称为“伸缩装置”。)(例如参照专利文献1~专利文献3)。

[0003] 该伸缩装置的结构如下。

[0004] 在多段式的伸缩臂中,构成该伸缩臂的最下段和最上段的悬臂分别是基础臂和前端臂,配置在该基础臂与前端臂之间的一个或多个悬臂为中间臂。在伸缩臂具有多个中间臂的情况下,将与前端臂相邻的中间臂作为第一中间臂,将与该第一中间臂相邻的中间臂依次作为第二、第三中间臂。各悬臂相对于相邻的悬臂进行伸缩(滑动),在全收缩状态和全伸长状态下,通过悬臂固定销(以下,称为“B销”。)来维持该状态。伸缩臂从前端臂开始依次伸长,中间臂在前端臂之后伸长。

[0005] 在这样的伸缩装置中,一个油压缸的一端部(活塞杆侧的端部)与基础臂的末端部连接。当各悬臂呈全收缩状态时,相邻的悬臂彼此通过B销进行连接。首先,油压缸的缸筒与前端臂连接。两者通过气缸固定销(以下,称为“C销”)进行连接,并且,连接前端臂与第一中间臂的B销脱落,从而前端臂能够相对于第一中间臂进行滑动。当以该状态使油压缸伸长时,前端臂相对于第一中间臂伸长。

[0006] 当前端臂相对于第一中间臂变为全伸长状态时,再次通过B销而将前端臂与第一中间臂进行连接。连接前端臂与油压缸的C销脱落,从而油压缸收缩。接着,油压缸经由C销而与第一中间臂连接,并且,连接第一中间臂和第二中间臂的B销脱落,并以该状态使油压缸伸长。由此,第二中间臂相对于第三中间臂伸长。按照该要领而使各悬臂依次相对于相邻的悬臂伸长,最后伸缩臂整体变为全伸长状态。伸缩臂按照与该要领相反的要领进行收缩。

[0007] 在现有的伸缩装置中,上述B销和C销通过油压促动器进行驱动。该油压促动器通常配置在上述油压缸的缸筒附近,因此,作为上述油压促动器的驱动源的压力油(工作油),经由油压配管从油压源(油压泵)进行供给。如上所述,各悬臂相对于相邻的悬臂进行滑动,因此,供给工作油的配管通过采用具有软管卷盘的油压软管。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本专利特开平7-267584号公报

[0011] 专利文献2:日本专利第4612144号公报

[0012] 专利文献3:日本专利第4709415号公报

发明内容

[0013] 然而,伸缩臂的长度根据移动式起重机的规格而不同,有时从油压源至上述油压

促动器为止的距离非常长。另一方面,移动式起重机作业时的环境温度设想为-20℃(摄氏)至90℃,特别是在低温环境下,工作油的粘性升高而引起问题。即,工作油的粘性升高,从而B销和C销的动作速度降低,由此导致伸缩臂的伸缩动作的反应降低。上述油压配管越长,该现象越明显。

[0014] 现有技术下,为了避免这样的不良情况而增大上述油压配管的容量。即,通过扩大软管卷盘的直径来减小工作油的流动阻力和压力损失。通过实施该措施,能够发挥一定的效果(B销和C销的动作速度提高),但另一方面,产生软管卷盘大型化,且其重量和成本大幅增加这一新问题。另外,在这样的移动式起重机中,要求软管卷盘等的配件类尽可能小型轻量化,从而也有悖于该要求。

[0015] 本发明是基于上述背景而完成的,其目的在于,提供一种在低温环境下也能够实现B销和C销的顺畅驱动的小型轻量且成本低的伸缩臂的伸缩装置。

[0016] (1) 本发明涉及的伸缩臂的伸缩装置具备:伸缩臂,其具有基础臂、插入该基础臂内的中间臂以及插入该中间臂内的前端臂,并且,相邻的一个悬臂相对于另一个悬臂能够滑动;一个伸缩气缸,其具有缸筒和活塞杆,并以活塞杆连接在所述基础臂上的状态沿所述各个悬臂的长度方向内置于伸缩臂中;气缸-悬臂连接机构,其具有第一油压促动器,所述第一油压促动器选择性地与所述前端臂或者中间臂中的任意一个悬臂卡合,并将该卡合的悬臂与所述缸筒加以连接;悬臂间固定机构,其具有第二油压促动器,所述第二油压促动器将相邻的悬臂彼此加以连接而限制相邻的悬臂相对滑动,并且能够解除特定的悬臂彼此间的连接;以及驱动机构,其驱动所述气缸-悬臂连接机构和所述悬臂间固定机构。该驱动机构具备:油压供给部,其设置于所述缸筒中,并选择性地向所述第一油压促动器或者第二油压促动器供给工作油、和驱动源产生部,其具有供给空气压力的空压供给部,并根据该空气压力而向所述油压供给部中供给规定压力的工作油。

[0017] 根据该构成,驱动气缸-悬臂连接机构和悬臂间固定机构的油压供给部设置在伸缩气缸的缸筒中。因此,所述油压供给部的回路长度与现有技术相比极短,工作油的粘性变化所引起的气缸-悬臂连接机构和悬臂间固定机构的工作反应的降低极小。另外,驱动源产生部向油压供给部供给空气压力,因此,即使在空压供给部与油压供给部之间的距离较长的情况下,环境温度的变化所引起的空气的压力损失也小,因此,不会对气缸-悬臂连接机构和悬臂间固定机构的工作反应造成影响。因此,空压供给部无需考虑空气的压力损失而将其大型化,从而能够实现轻量小型化。

[0018] (2) 优选所述油压供给部具备气顶油助力器(AOH),所述驱动源产生部具备与气顶油助力器连接的空压供给单元。

[0019] 在该构成中,由于采用气顶油助力器,因此,能够容易且可靠地根据压力小的空压源(例如1MPa)而向所述第一油压促动器或者第二油压促动器供给所需的油压(例如10MPa)的工作油。

[0020] (3) 优选所述油压供给部具备一对气顶油助力器,该一对气顶油助力器被配置为以所述缸筒为基准而对称。

[0021] 在该构成中,由于能够使各个气顶油助力器轻量小型化,因此,气顶油助力器在悬臂内的布置变得容易。而且,悬臂内的重量分别变均匀。

[0022] (4) 优选所述空压供给单元具备连接空压源与气顶油助力器的空压软管和软管卷

盘。

[0023] 在该构成中,所述空压供给单元采用现有技术下通常使用的空压单元。因此,能够廉价地构成空压单元。而且,如上所述,空压单元所供给的压缩空气的压力损失不易受到环境温度的影响,因此,无需特别考虑低温环境下的动作而采用大径的空压软管。因此,能够实现空压软管和软管卷盘的轻量小型化。

[0024] (5) 优选所述气顶油助力器具备具有空气活塞和空气管的空气缸,所述空气活塞未被施加任意方向的作用力,而呈相对于空气管滑动自如的状态。

[0025] 如上所述,油压供给部设置于所述缸筒中,因此,气顶油助力器通常作为油压回路而构成闭合回路。在这样的闭合回路中,在例如环境温度发生变化而使该回路内的工作油的压力升高的情况下,由于所述空气活塞呈自由的状态,因此,与该空气活塞成对的油压缸的活塞容易进行位移。即,通过使所述空气活塞呈自由的状态,从而能够发挥与在所述油压缸中设置储油箱相同的作用。因此,无需在气顶油助力器中另外设置储油箱,从而能够使气顶油助力器的结构以及油压供给部小型轻量化。

[0026] 本发明的有益效果如下:

[0027] 根据本发明,能够提供在低温环境下也能够顺畅地驱动气缸-悬臂连接机构和悬臂间固定机构,而且小型轻量且成本低的伸缩臂的伸缩装置。

附图说明

[0028] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0029] 图1是采用本发明的一个实施方式涉及的伸缩臂的伸缩装置的移动式起重机的主要部分放大图。

[0030] 图2是表示本发明的一个实施方式涉及的伸缩臂的结构示意图。

[0031] 图3是表示本发明的一个实施方式涉及的驱动机构的结构示意图。

[0032] 图4是本发明的一个实施方式涉及的伸缩臂的纵向剖面图。

[0033] 图5是本发明的一个实施方式涉及的伸缩臂的横向剖面图。

[0034] 图6是本发明的一个实施方式涉及的驱动机构的回路系统图。

[0035] 图7是本发明的一个实施方式涉及的前端臂的剖面图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照附图适当地对本发明的优选实施方式进行说明。此外,本实施方式仅为本发明涉及的伸缩臂的伸缩装置的一个方式而已,当然也可以在不变更本发明的主旨的范围内变更实施方式。

[0037] <概略构成和特征点>

[0038] 图1是采用本发明的一个实施方式涉及的伸缩臂的伸缩装置10的移动式起重机(典型例为越野起重机)的主要部分放大图。

[0039] 如图1所示,该移动式起重机中设有旋转台11,伸缩臂13经由升降中心轴12而被支撑在该旋转台11上。如之后详述,伸缩臂13具备多个筒状的悬臂,这些悬臂构成伸缩结构(telescopic structure)。伸缩臂13能够以升降中心轴12为中心进行转动,并通过未图示的升降气缸伸缩而进行升降动作。另外,伸缩臂13中搭载有一个伸缩气缸14,并且,通过伸

缩气缸14进行伸缩,而使伸缩臂13按照后述要领沿长度方向进行伸缩。

[0040] 图2是表示伸缩臂13的结构示意图。

[0041] 如图1和图2所示,伸缩臂的伸缩装置(以下,仅称为“伸缩装置”。)10具备:上述伸缩臂13和使该伸缩臂13进行伸缩的伸缩气缸14、将该伸缩气缸14连接至伸缩臂13的规定部位的气缸-悬臂连接机构15、将构成伸缩臂13的多个悬臂中的相邻悬臂彼此加以连接的悬臂间固定机构16、以及驱动气缸-悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16的驱动机构17(参照图1)。

[0042] 图3是表示驱动机构17的结构示意图。

[0043] 本实施方式涉及的伸缩装置10的特征之处在于驱动机构17的结构。如图1和图3所示,驱动机构17具备之后详述的油压供给部18和驱动源产生部19,驱动源产生部19根据空气压力而使油压供给部18中产生规定的油压。油压供给部18按照后述要领向悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16(参照图2)供给油压,从而使悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16进行工作。另外,上述驱动源产生部19采用后述的空压供给部41,并向油压供给部18输送压缩空气。即,驱动机构17将空气压力转换成油压而驱动悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16,由此,能够实现驱动机构17整体大幅轻量小型化这一效果。

[0044] <伸缩臂的动作>

[0045] 如图2所示,伸缩臂13具备基础臂20和前端臂21,两者之间配置有四根中间臂22~25。这些中间臂22~25从与前端臂21相邻的中间臂起依次称为第一中间臂22、第二中间臂23、第三中间臂24以及第四中间臂25。即,在本实施方式中,伸缩臂13由六段组成。相对于基础臂20,其余各悬臂21~25被组装为沿长度方向38滑动,如上所述,伸缩臂13构成伸缩结构。但是,伸缩臂13并非必须由六段组成,中间臂的数量并无特别限定。

[0046] 在本实施方式中,伸缩臂13中内置有一个伸缩气缸14。伸缩气缸14是油压式双向气缸,活塞杆39的前端部与基础臂20的末端连接。伸缩气缸14沿伸缩臂13的长度方向38而配置,缸筒36在图2的状态下配置于前端臂21的内侧。通过伸缩气缸14进行伸缩动作,从而如下所述那样使伸缩气缸14进行伸缩。

[0047] 图2中示出伸缩臂13呈全收缩状态的情况。在该状态下,相邻的悬臂彼此始终通过悬臂间固定机构16而被连接。

[0048] 图4和图5分别是伸缩臂13的纵向剖面图和横向剖面图,图5是图4中的V-V面的剖面图。这些图示意地示出气缸-悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16的结构。

[0049] 如图2、图4以及图5所示,悬臂间固定机构16具备五根悬臂固定销(以下,称为“B销”)26~30和驱动这些悬臂固定销的油压缸31(相当于权利要求书中记载的“第二油压促动器”)。悬臂间固定机构16的结构为已知结构。B销26贯穿相邻的前端臂21和第一中间臂22,从而限制两者的相对滑动。如图2和图5所示,B销26设置于前端臂21侧,通过相对于第一中间臂22前进或后退,从而贯穿第一中间臂22、或者远离第一中间臂22。通常,B销26被未图示的弹簧施加朝向第一中间臂22侧的作用力。B销26贯穿第一中间臂22的部位为末端部和前端部,在该部位上设有供B销26插通的轴套(boss)32、33(参照图2)。该轴套32、33的设置部位是在前端臂21相对于第一中间臂22分别呈全收缩状态和全伸长状态时与B销26相对的位置。即,在前端臂21相对于第一中间臂22呈全收缩或全伸长状态下,两者通过B销26而被连接固定。如图5所示,通过油压缸31进行动作,而将B销26从第一中间臂22中抽出。由此,前

端臂21相对于第一中间臂22能够相对滑动。此外,B销27~30的动作也与B销26相同。

[0050] 如图2、图4以及图5所示,气缸-悬臂连接机构15具备气缸连接销(以下,称为“C销”)34和驱动该气缸连接销34的油压缸35(相当于权利要求书中记载的“第一油压促动器”)。气缸-悬臂连接机构15的结构为已知结构。C销34设置于伸缩气缸14的缸筒36侧,在图2所示的状态下,C销34始终与前端臂21嵌合。如图5所示,油压缸35具备连杆机构40。该连杆机构40通过油压缸35进行动作而使C销34在图5中沿左右方向滑动。通常,C销34被未图示的弹簧施加朝向前端臂21侧的作用力。前端臂21的末端部设有轴套37,C销34与该轴套37嵌合。通过油压缸35进行动作,而经由上述连杆机构40朝向伸缩气缸14侧拉动C销34。当将C销34从轴套37中抽出时,伸缩气缸14在力学上与前端臂21分离。即,通常,伸缩气缸14被构成为与前端臂21连接,而当油压缸35进行动作时,伸缩气缸14能够相对于伸缩臂13进行滑动。各中间臂22~25的末端部也设有轴套37,C销34能够按照后述要领选择性地与各中间臂22~25连接。

[0051] 图5(a)表示B销26从第一中间臂22被抽出且C销与前端臂21连接的状态,图5(b)表示B销26与第一中间臂22连接且C销34从前端臂21被抽出的状态。

[0052] 当伸缩气缸14从图5(a)的状态伸长时,如图2所示,前端臂21与伸缩气缸14的缸筒36一同相对于第一中间臂22朝向箭头38方向的左侧滑动。当伸缩气缸14伸长至B销26与轴套33相对的位置时,油压缸31停止工作,通过上述弹簧而使B销26朝向第一中间臂22侧复位,并与轴套33嵌合。由此,前端臂21和第一中间臂22两者以前端臂21相对于第一中间臂22全伸长的状态被固定。接着,如图5(b)所示,油压缸35进行工作,并经由连杆机构40而解除C销34与前端臂21的连接。即,C销34从前端臂21的轴套37被抽出。当伸缩气缸14以该状态收缩时,仅缸筒36朝向基础臂20的末端侧(图2中的右侧)移动。

[0053] 在此期间,油压缸35一直进行工作,C销34保持图5(b)的状态。当伸缩气缸14收缩而C销34移动至设置于第一中间臂22上的轴套37的位置处时,伸缩气缸14的收缩动作停止,并且油压缸35停止工作,如图5(a)所示,C销34与第一中间臂22的轴套37连接。接着,在使第二中间臂22伸长的情况下,进行与使前端臂21伸长时相同的动作,并且依次使第二中间臂23、第三中间臂24、第四中间臂25伸长。此外,在使伸缩臂13进行收缩的情况下,进行与上述相反的动作。

[0054] <伸缩装置的驱动回路>

[0055] 图6是驱动机构17的回路系统图。

[0056] 如上所述,驱动机构17驱动气缸-悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16。如图6所示,本实施方式涉及的驱动机构17具备油压供给部18和驱动源产生部19,驱动源产生部19将压缩空气作为工作流体而进行工作。即,驱动机构17为油压-空压复合形式。

[0057] 油压供给部18具备电磁切换阀47、48、止回阀49、50以及一对气顶油助力器(air over hydraulic booster、A0H)51。这些部件与油压缸31和油压缸35连接。悬臂固定销26~30和气缸连接销35通过油压缸31和油压缸35如上述那样进行驱动。油压供给部18与油压缸31和油压缸35一同构成所谓的闭合回路,并设置于伸缩气缸14的缸筒36中。气顶油助力器51具有空压输入端口52和油压输出端口53,从油压输出端口53输出与从空压输入端口52输入的空气压力对应的规定压力的油压。

[0058] 在本实施方式中,气顶油助力器51具备输入气缸66(相当于权利要求书中记载的

“空气管”)和空气活塞67、输出气缸68和油压活塞69。输入气缸66中设有上述空压输入端口52,输出气缸68中设有上述油压输出端口53。空气活塞67和油压活塞69通过主轴70进行连接,两者呈一体地滑动。在本实施方式中,空气活塞67呈自由的状态被保持在输入气缸66内。即,空气活塞67在输入气缸66内仅通过两者间产生的摩擦力进行保持。即,空气活塞67在输入气缸66内呈自由状态,在输入气缸66内未被施加任何方向的作用力。关于空气活塞67呈自由状态所产生的作用效果,之后进行叙述。

[0059] 驱动源产生部19具备包含空压供给单元54的空压供给部41和控制阀单元55。

[0060] 空压供给单元54具有快泄阀56、空气软管57以及软管卷盘58。快泄阀56具有输入端口59和输出端口60,输出端口60与气顶油助力器51的空压输入端口52连接。空气软管57被切断成规定的长度,并且以引出自如的方式卷绕在软管卷盘58上。在本实施方式中,如图1和图3所示,软管卷盘58安装在旋转台11的后方。空气软管57的长度适当地进行设定,在本实施方式中,空气软管57的长度与伸缩气缸14的行程相对应。空压供给部41具有未图示的空压源。该空压源可以采用例如移动式起重机所具备的储气罐。空压源的压力为例如1MPa。

[0061] 控制阀单元55具备压力控制阀(减压阀61和安全阀62)和电磁切换阀63。上述空压源与减压阀61的输入端口64连接,电磁切换阀63与输出端口65连接。减压阀61与电磁切换阀63之间设有安全阀62。

[0062] 如上所述,当伸缩臂13伸长时,B销26~30以及C销34被操作。该操作按照以下的要领进行。

[0063] 当前端臂21从图2所示的状态开始伸长时,从驱动源产生部19向油压供给部18输送压缩空气。具体而言,电磁切换阀63进行切换(图6中符号交换),而将压缩空气输送至空气软管57中。空气软管57被卷绕在软管卷盘58上,但是,通过该空气软管57而将压缩空气输送至快泄阀56。该压缩空气使快泄阀56进行工作并到达气顶油助力器51中。

[0064] 电磁切换阀47、48与电磁切换阀63一同进行切换(图6中符号交换)。气顶油助力器51在收到压缩空气的供给后产生规定压力(例如10MPa)的油压。即,从油压输出端口53输出高压的工作油。工作油经由止回阀49和电磁切换阀48而被供给至油压缸31。油压缸31进行工作而使B销26脱离前端臂21。在该时点,电磁切换阀63的激磁被解除(符号恢复为图6所示的状态。),压缩空气的供给被切断。即使如此切断压缩空气的供给,也能够通过电磁切换阀47和止回阀49而维持油压缸31的压力。通过以该状态使伸缩气缸14伸长,从而使前端臂21伸长。

[0065] 当前端臂21变为全伸长状态时,伸缩气缸14停止。与此同时,电磁切换阀47、48的激磁也被解除(符号恢复为图6所示的状态。)。由此,被供给至油压缸31的工作油经由止回阀50和电磁切换阀47而返回至气顶油助力器51的输出气缸68中。B销26与轴套33嵌合,将前端臂21和第一中间臂22再次连接。

[0066] 如上所述,气顶油助力器51的空气活塞67呈自由的状态被保持在输入气缸66内,因此,当工作油返回至输出气缸68中时,空气活塞67与油压活塞69一同滑动。空气活塞67内的空气被输送至快泄阀56侧,但是,该空气直接从快泄阀56排出(排放到大气中)。

[0067] 接着,电磁切换阀63进行切换(图6中符号交换),而将压缩空气输送至空气软管57中。即,再次从驱动源产生部19向油压供给部18输送压缩空气。与上述同样地,通过空气软管57而将压缩空气输送至快泄阀56中,并到达气顶油助力器51中。气顶油助力器51从油压

输出端口53输出规定压力的工作油。

[0068] 电磁切换阀47与电磁切换阀63一同切换(图中符号交换)。工作油经由止回阀49和电磁切换阀48而被供给至油压缸35中。油压缸35进行工作而使C销34脱离前端臂21。在该时点,电磁切换阀63的激磁被解除,压缩空气的供给被切断。即使如此切断压缩空气的供给,也能够通过电磁切换阀47和止回阀49而维持油压缸35的压力。通过以该状态使伸缩气缸14进行收缩(参照图2),前端臂21以全伸长状态被保持在第一中间臂22中,而仅缸筒36朝向第一中间臂22的末端部侧滑动。

[0069] 当伸缩气缸14收缩,且C销34移动至第一中间臂22的轴套37的位置处时,伸缩气缸14停止。与此同时,电磁切换阀47的激磁也被解除。由此,被供给至油压缸35的工作油经由电磁切换阀48、47而返回至气顶油助力器51的输出气缸68中。由此,C销34与上述轴套37嵌合,伸缩气缸14与第一中间臂22连接。当工作油返回至输出端口68时,由于气顶油助力器51的空气活塞67呈自由的状态被保持在输入气缸66内,因此,空气活塞67与油压活塞69一同滑动。空气活塞67内的空气被输送至快泄阀56侧,但是,该空气直接从快泄阀56排出(排放到大气中)。

[0070] 第二~第四中间臂23~25同样地伸长。另外,在伸缩气缸14收缩时,上述油压供给部18和驱动源产生部19也同样地进行工作。此外,在本实施方式中,由于控制阀单元55具有压力控制阀(减压阀61和安全阀62),因此,能够根据负载而从空压源向驱动源产生部19输送适当压力的压缩空气。

[0071] 图7是前端臂21的剖面图。

[0072] 在本实施方式中,油压供给部18具有两个气顶油助力器51。如图7所示,该两个气顶油助力器51配置在伸缩气缸14的缸筒36附近。该两个气顶油助力器51被配置为以包含伸缩气缸14的中心的虚拟面71为基准而在径向上对称(图7中为左右对称)。关于将两个气顶油助力器51如此配置为左右对称所产生的作用效果,之后进行叙述。

[0073] <本实施方式涉及的伸缩装置的作用效果>

[0074] 根据本实施方式涉及的伸缩装置10,由于油压供给部18设置在伸缩气缸14的缸筒36中,因此,该油压供给部18与油压缸31、35之间的距离极短。即,在驱动机构17的油压系统中,回路长度与现有技术相比极短,气缸-悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16的工作反应不会随着工作油的粘性变化而大幅降低。而且,油压供给部18根据从驱动源产生部19输送来的压缩空气而产生规定压力的油压,因此,即使在如本实施方式那样驱动机构17的空压系统中的回路长度较长时,环境温度的变化所引起的空气的压力损失也小,因此,不会对气缸-悬臂连接机构15和悬臂间固定机构16的工作反应造成影响。

[0075] 因此,在本实施方式中,空压供给部41无需考虑空气的压力损失而将其大型化,从而能够使设计变得轻量且小型。即,空气软管57的直径变小,且软管卷盘58的设计紧凑,从而与现有技术相比,能够使该空气软管47和软管卷盘58大幅轻量化。由此,旋转台11周边的配件类的配置空间变大,软管卷盘58的布置自由度提高。尤其是,能够如图1所示那样将软管卷盘58配置在旋转台11的上方、例如伸缩臂13所包含的升降中心轴12的附近。

[0076] 另外,在本实施方式中,由于上述油压供给部18具有气顶油助力器51,因此,空压源的压力被抑制至很小,另一方面,供给至油压缸31、35的工作油的压力变大。即,能够容易地得到油压缸31、35进行工作所需的油压。

[0077] 进而,本实施方式中设有一对气顶油助力器51。由此,为了产生所需油压而一个气顶油助力器51所承担的比例变小,各个气顶油助力器51被紧凑化,能够如本实施方式那样布置在缸筒36和前端臂21的内壁之间。而且,通过将各个气顶油助力器51配置为以缸筒36为基准而对称,还具有伸缩臂13内的重量分配变均匀这一优点。

[0078] 尤其是在本实施方式中,气顶油助力器51作为油压回路而构成闭合回路,并且,气顶油助力器51的空气活塞67呈自由的状态被配置在输入气缸66内。例如,在环境温度发生变化而油压供给部18内的工作油的压力升高的情况下,由于空气活塞67呈自由的状态,因此,与该空气活塞67成对的油压活塞容易进行位移。即,通过使空气活塞67呈自由的状态,从而能够发挥与在输出气缸68中设置储油箱相同的作用。因此,无需在气顶油助力器51中另外设置储油箱。由此,能够实现气顶油助力器51的结构简化、油压供给部18的小型轻量化。

[0079] <本实施方式的变形例>

[0080] 在本实施方式中,采用一对气顶油助力器51,但也可以采用一个气顶油助力器。另外,空压供给部41所具备的储气罐能够兼作为制动用储气罐等,但是,也可以另外设置气顶油助力器51用的储气罐及其他的空压源。在本实施方式中,供给至空压供给单元55的压缩空气的压力被设定为1MPa,但并不限于此,只要气顶油助力器51的输出能够实现10MPa,便可适当地设定空压源的压力。

[0081] 【符号说明】

- [0082] 10…伸缩臂的伸缩装置
- [0083] 11…旋转台
- [0084] 13…伸缩臂
- [0085] 14…伸缩气缸
- [0086] 15…气缸-悬臂连接机构
- [0087] 16…悬臂间固定机构
- [0088] 17…驱动机构
- [0089] 18…油压供给部
- [0090] 19…驱动源产生部
- [0091] 20…基础臂
- [0092] 21…前端臂
- [0093] 22…第一中间臂
- [0094] 23…第二中间臂
- [0095] 24…第三中间臂
- [0096] 25…第四中间臂
- [0097] 26…悬臂固定销
- [0098] 27…悬臂固定销
- [0099] 28…悬臂固定销
- [0100] 29…悬臂固定销
- [0101] 30…悬臂固定销
- [0102] 31…油压缸

- [0103] 34…气缸连接销
- [0104] 35…油压缸
- [0105] 36…缸筒
- [0106] 39…活塞杆
- [0107] 40…连杆机构
- [0108] 41…空压供给部
- [0109] 51…气顶油助力器
- [0110] 57…空气软管
- [0111] 58…软管卷盘
- [0112] 66…输入气缸
- [0113] 67…空气活塞
- [0114] 68…输出气缸
- [0115] 69…油压活塞

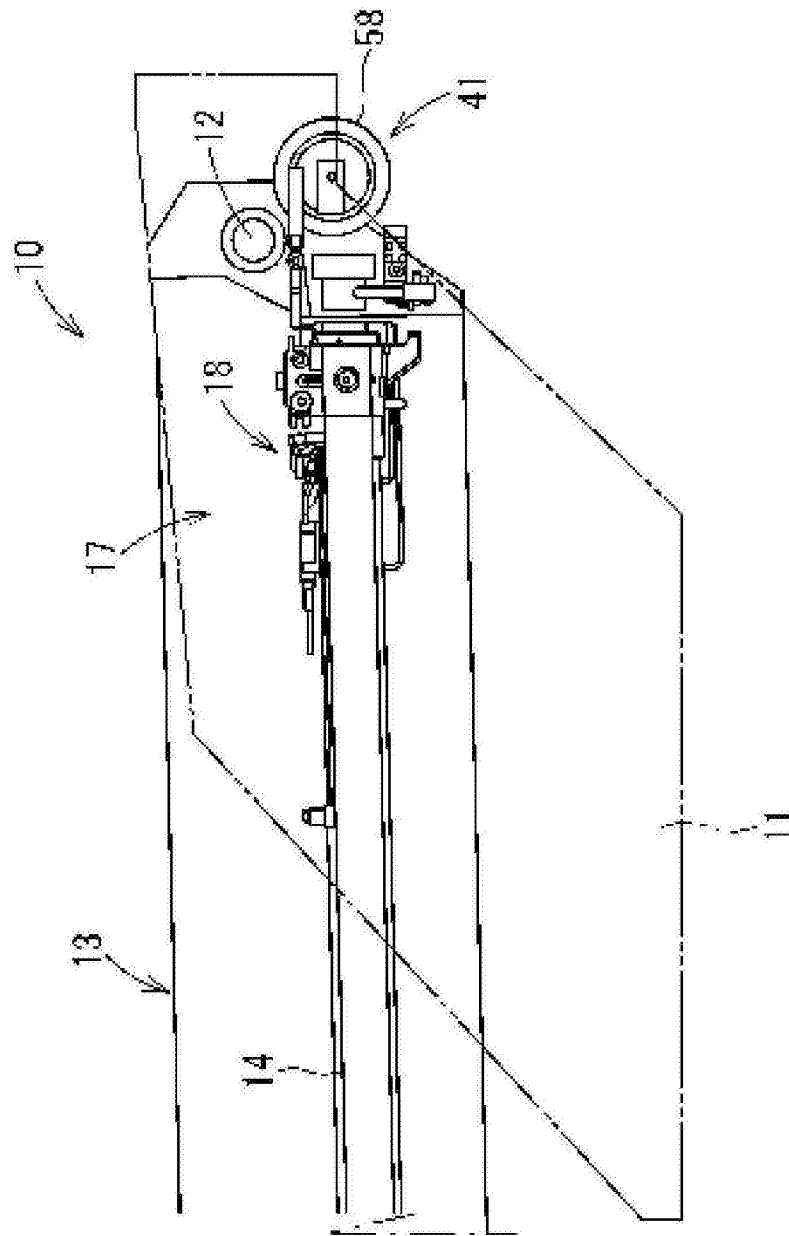


图1

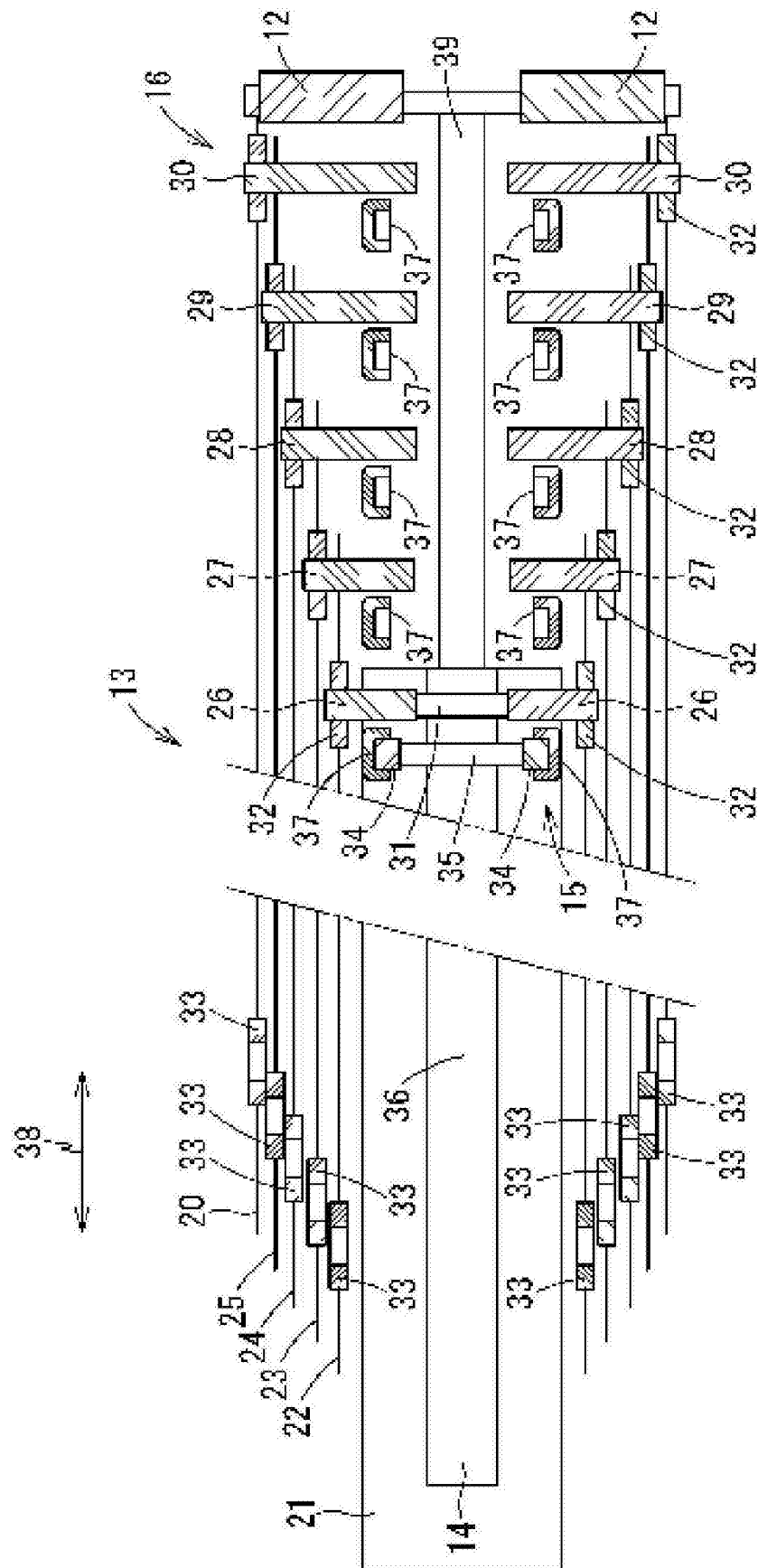


图2

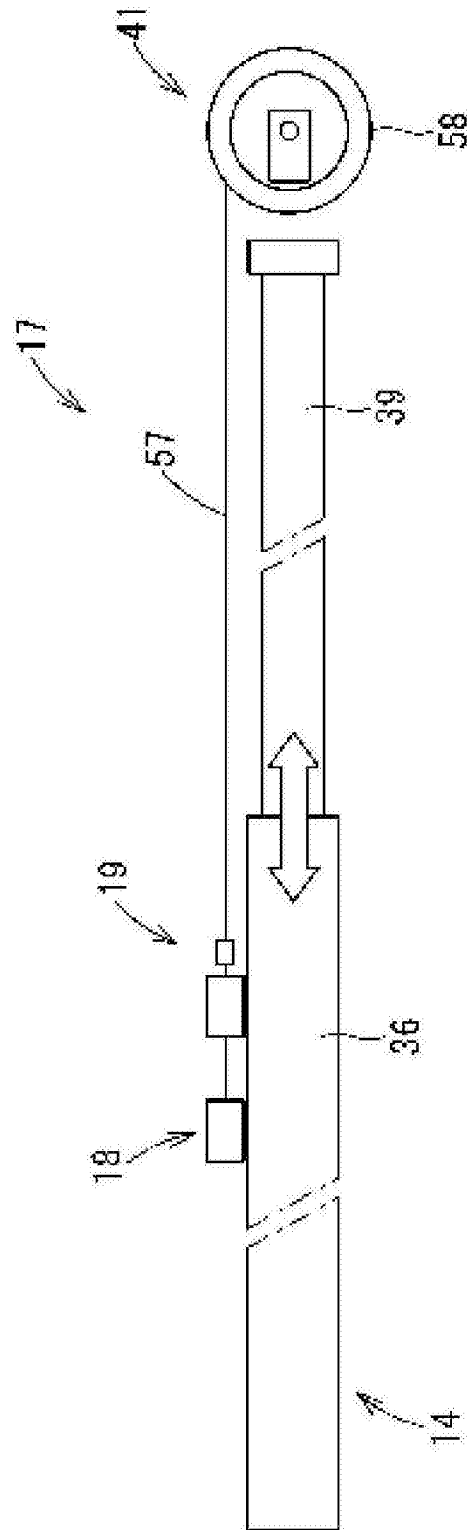


图3

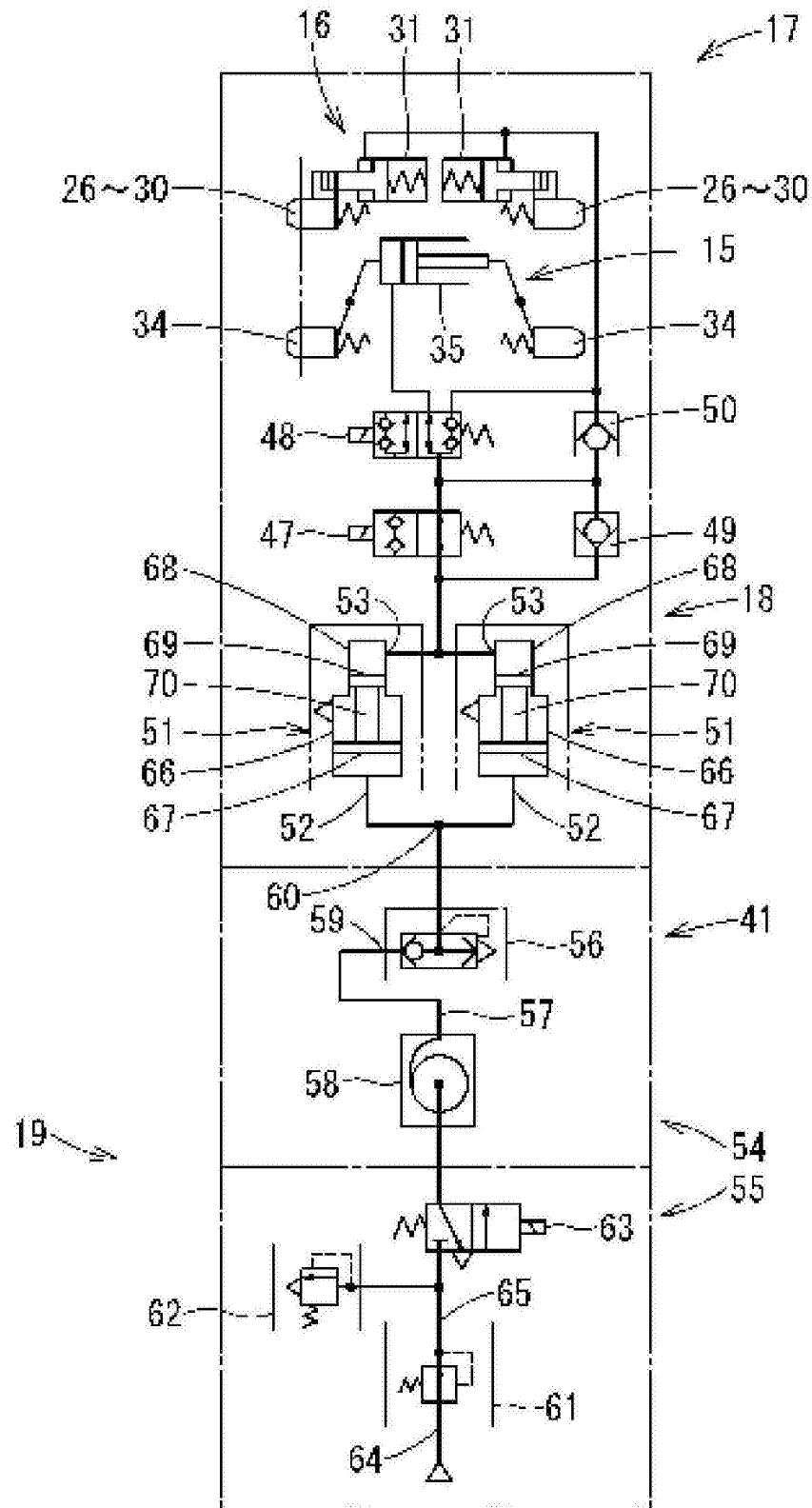


图6

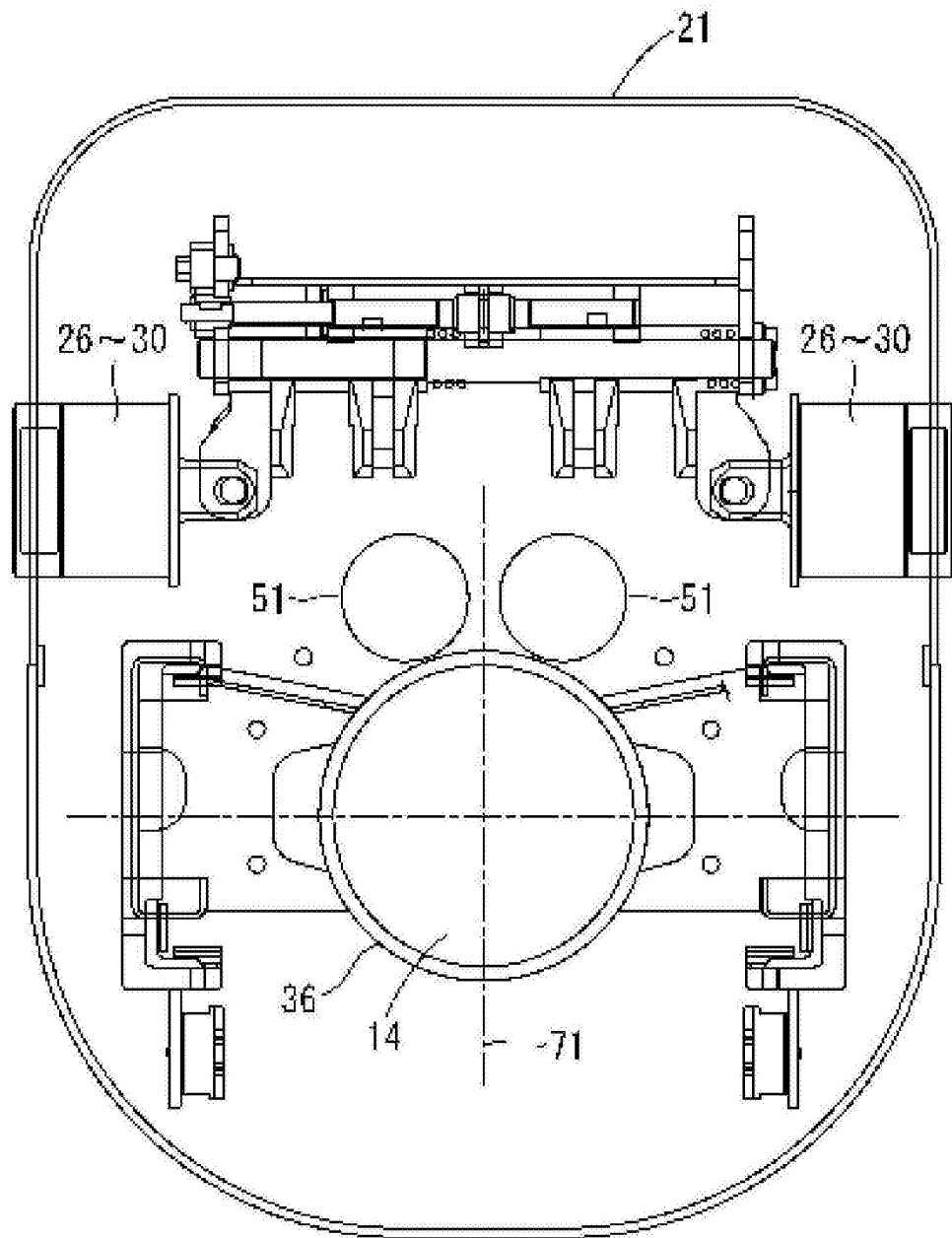


图7