



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104736769 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201380053939.8

(22)申请日 2013.09.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104736769 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据

2012-237238 2012.10.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/074956 2013.09.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/065041 JA 2014.05.01

(73)专利权人 日立建机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 多田茂也 稻元昭

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孙明轩

(51)Int.Cl.

E02F 3/39(2006.01)

E02F 3/47(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开平11-148144 A, 1999.06.02,

JP 昭62-82131 A, 1987.04.15,

CN 2767507 Y, 2006.03.29,

JP 特开平7-292706 A, 1995.11.07,

审查员 赵琳

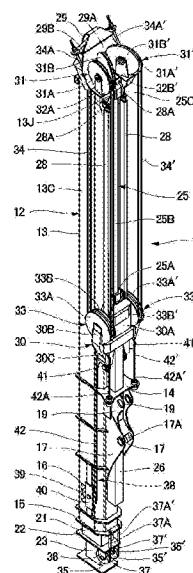
权利要求书3页 说明书17页 附图13页

(54)发明名称

多级伸缩臂装置及具有多级伸缩臂装置的
深挖挖掘机

(57)摘要

一种多级伸缩臂装置及具有该装置的深挖挖掘机,在动臂(4)的前端侧设置由外筒(13)和
多级内筒(21、23)构成的伸缩臂(12)。在外筒
(13)上设置伸缩缸(25)和伸缩用固定滑轮单元
(31、31')。在伸缩缸(25)上安装滑轮安装件
(30),并在滑轮安装件(30)上设置伸缩用可动滑
轮单元(33、33')。在伸缩用固定滑轮单元(31)的
各滑轮(31A、31B)与伸缩用可动滑轮单元(33)的
各滑轮(33A、33B)之间卷绕4次伸缩用绳索(34)。
在伸缩用固定滑轮单元(31')的各滑轮(31A'、
31B')与伸缩用可动滑轮单元(33')的各滑轮
(33A'、33B')之间卷绕4次伸缩用绳索(34')。



1. 一种多级伸缩臂装置,包括:伸缩臂,其以沿上下方向延伸的方式设在安装对象物的动臂的前端侧、且具有外筒和能够沿长度方向伸缩地收容在该外筒内侧的多级的内筒;伸缩缸,其沿着构成该伸缩臂的所述外筒的长度方向配置;左右的伸缩用固定滑轮单元,其固定地设在所述外筒上;滑轮安装件,其安装在所述伸缩缸上,且以相对于各所述伸缩用固定滑轮单元接近或远离的方式沿着所述外筒的长度方向移动;左右的伸缩用可动滑轮单元,其设在该滑轮安装件上;和左右的伸缩用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧卡定在所述内筒之中成为最内侧的内筒上,并且中途部位卷绕在各所述伸缩用固定滑轮单元和各所述伸缩用可动滑轮单元上,所述多级伸缩臂装置的特征在于,

各所述伸缩用固定滑轮单元分别由两个滑轮构成,

各所述伸缩用可动滑轮单元分别由两个滑轮构成,

各所述伸缩用绳索在各所述伸缩用固定滑轮单元与各所述伸缩用可动滑轮单元之间卷绕4次。

2. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,在所述外筒上设有:动臂托架,其具有与所述动臂连结的连结部;和液压缸托架,其与该动臂托架在上方或下方隔开间隔地设置,且具有与使所述伸缩臂相对于所述动臂摆动的摆动缸连结的连结部,

所述伸缩缸具有管和活塞杆,该活塞杆的一侧在该管内固定在活塞上且另一侧从所述管向外部突出,在所述管和活塞杆之中一方上安装所述滑轮安装件,

所述伸缩缸以如下方式配置,即,在成为最缩短状态时,所述管和活塞杆之中一方的端部与所述动臂托架及所述液压缸托架之中位于上方的托架的连结部相比位于上方,在成为最伸长状态时,所述管和活塞杆之中一方的端部与所述动臂托架及所述液压缸托架之中位于下方的托架的连结部相比位于下方。

3. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,所述伸缩缸由液压缸构成,该液压缸具有管和活塞杆,该活塞杆的一侧在该管内固定在活塞上且另一侧从所述管向外部突出,

从所述伸缩缸的最缩短状态下的所述管的底部到所述活塞杆的前端部的长度尺寸设定为所述外筒的长度尺寸的1/2的长度。

4. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,所述伸缩缸的活塞杆的前端部以朝上的状态安装在所述外筒的上部侧,所述滑轮安装件安装在所述伸缩缸的管上。

5. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,各所述伸缩用固定滑轮单元相对于所述外筒而隔着所述伸缩缸分别左右对称地设置,

各所述伸缩用可动滑轮单元相对于所述滑轮安装件而隔着所述伸缩缸分别左右对称地设置,

各所述伸缩用绳索分别卷绕在隔着所述伸缩缸配置于左侧的所述伸缩用固定滑轮单元的滑轮与所述伸缩用可动滑轮单元的滑轮之间、以及隔着所述伸缩缸配置于右侧的所述伸缩用固定滑轮单元的滑轮与所述伸缩用可动滑轮单元的滑轮之间。

6. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,在所述外筒的外侧,设有与所述外筒平行地沿长度方向延伸并安装在所述外筒上的滑轮安装件导轨,

所述滑轮安装件根据所述伸缩缸的伸缩而沿着所述滑轮安装件导轨移动。

7. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,在所述外筒的外侧且在与所述

滑轮安装件相比的下侧部位上,设有在左右方向上隔开间隔地相对且能够摆动地安装在所述动臂的前端侧的一对动臂托架,

所述伸缩缸的管配置于形成在所述一对动臂托架之间的间隙中。

8. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,在所述外筒的外侧,设有能够移动地收容所述伸缩缸的管且沿着所述外筒的长度方向引导该管的管引导部。

9. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,所述外筒形成为具有多边形的截面形状的角筒状,其具有:至少安装在所述动臂的前端侧的后表面;与该后表面在前后方向上相对的前表面;隔着所述后表面和前表面在左右方向上相对的左侧面及右侧面;斜着倾斜配置在所述后表面与左侧面之间的左倾斜面;和斜着倾斜配置在所述后表面与右侧面之间的右倾斜面,

所述伸缩用可动滑轮单元与构成所述外筒的左右的侧面相比配置在左右方向的外侧。

10. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,所述外筒通过后表面、前表面、左侧面及右侧面、左倾斜面、和右倾斜面而形成成为具有六边形的截面形状的角筒状,其中,后表面安装在所述动臂的前端侧,前表面与该后表面在前后方向上相对,左侧面及右侧面隔着所述后表面和前表面在左右方向上相对,左倾斜面斜着倾斜配置在所述后表面与左侧面之间,右倾斜面斜着倾斜配置在所述后表面与右侧面之间。

11. 根据权利要求1所述的多级伸缩臂装置,其特征在于,在所述外筒与所述多级内筒之中位于最外侧的第1级内筒之间,设有压入机构,该压入机构在通过所述伸缩缸使所述第1级内筒从所述外筒伸长时将该第1级内筒沿伸长方向压入,

该压入机构的构成包括:

左右的压入用固定滑轮,其位于所述外筒的下部侧且设在所述外筒上;

左右的压入用可动滑轮,其在与所述伸缩用可动滑轮单元相比的下侧位置处设在所述滑轮安装件上;和

左右的压入用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧穿过所述外筒的内侧而卡定在所述第1级内筒上,并且中途部位分别卷绕在所述左右的压入用固定滑轮和所述左右的压入用可动滑轮上,

在所述外筒的下部侧且设有所述左右的压入用固定滑轮的位置上,分别设有滑轮安装开口,

所述左右的压入用固定滑轮的一部分穿过所述滑轮安装开口而配置在所述外筒的内侧。

12. 一种深挖挖掘机,包括能够自动行驶的车身、以能够俯仰动作的方式设在该车身上的动臂、和设在该动臂的前端侧的多级伸缩臂装置,

所述多级伸缩臂装置的构成包括:伸缩臂,其具有沿上下方向延伸的外筒和能够沿长度方向伸缩地收容在该外筒内侧的多级的内筒;伸缩缸,其沿着构成该伸缩臂的所述外筒的长度方向配置;左右的伸缩用固定滑轮单元,其固定地设在所述外筒上;滑轮安装件,其安装在所述伸缩缸上,且以相对于各所述伸缩用固定滑轮单元接近或远离的方式沿着所述外筒的长度方向移动;左右的伸缩用可动滑轮单元,其设在该滑轮安装件上;和左右的伸缩用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧卡定在所述内筒之中成为最内侧的内筒上,并且中途部位卷绕在各所述伸缩用固定滑轮单元和各所述伸缩用可动滑轮单元上,所

述深挖挖掘机的特征在于，

各所述伸缩用固定滑轮单元分别由两个滑轮构成，

各所述伸缩用可动滑轮单元分别由两个滑轮构成，

各所述伸缩用绳索在各所述伸缩用固定滑轮单元与各所述伸缩用可动滑轮单元之间卷绕4次。

多级伸缩臂装置及具有多级伸缩臂装置的深挖挖掘机

技术领域

[0001] 本发明涉及例如在土木工程中适用于较深地挖掘地面的作业的多级伸缩臂装置及具有多级伸缩臂装置的深挖挖掘机。

背景技术

[0002] 一般而言,在土木工程中在地面上较深地挖掘竖坑的情况下,优选使用深挖挖掘机。该深挖挖掘机包括:能够自动行驶的车身;以能够俯仰动作的方式设在该车身上的动臂;以及设在该动臂的前端侧的多级伸缩臂装置。多级伸缩臂装置的构成包括:伸缩臂,其具有沿上下方向延伸的外筒以及多级的内筒;固定地设在外筒上的伸缩用固定滑轮;沿着外筒的长度方向配置的伸缩缸;安装在该伸缩缸上并沿外筒的长度方向移动的滑轮安装件;设在该滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮;以及伸缩用绳索,其一端侧卡定在外筒上且另一端侧卡定在内筒上,并且中途部位卷绕在伸缩用固定滑轮和伸缩用可动滑轮上。进一步地,在内筒的前端安装有沙土挖掘用的蛤壳式抓斗。

[0003] 该现有技术的深挖挖掘机通过在相对于地面垂直地保持设在动臂前端侧的伸缩臂的状态下使伸缩缸缩短,而使伸缩臂的内筒从外筒向下方伸长。因此,挖掘机能够利用安装在内筒的前端部(下端部)的蛤壳式抓斗来挖掘沙土。

[0004] 在由蛤壳式抓斗握持所挖掘的沙土后,通过使伸缩缸伸长,而利用伸缩用绳索将内筒与蛤壳式抓斗一起在外筒内抬升。在该状态下,通过使挖掘机的上部旋转体朝向规定的排土场所旋转并打开蛤壳式抓斗,而能够将所挖掘的沙土排出(参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开昭62-82131号公报

[0008] 另外,在上述现有技术的深挖挖掘机中,在伸缩臂的外筒上安装有构成伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮,并且在滑轮安装件上安装有构成伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮。另一方面,伸缩用绳索的一端侧卡定在外筒上且另一端侧卡定在内筒上,并且伸缩用绳索的中途部位在伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮与伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮之间合计卷绕8次。

[0009] 因此,伸缩用绳索由于穿过伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮和伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮,所以会发生多次重复的弯曲,从而提前产生疲劳。其结果是,现有技术的深挖挖掘机存在伸缩用绳索的更换作业的频率增加的问题。另外,在现有技术的深挖挖掘机中,构成伸缩用固定滑轮单元的滑轮以及构成伸缩用可动滑轮单元的滑轮的个数很多,因此,在为了延长伸缩用绳索的寿命而增大了各滑轮的直径的情况下,各滑轮的质量也增大了。其结果是,存在伸缩臂整体的质量增大,且深挖挖掘机的稳定性受损的问题。

发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述现有技术的问题而提出的,其目的是提供一种能够延长伸缩用

绳索的寿命的多级伸缩臂装置及具有多级伸缩臂装置的深挖挖掘机。

[0011] (1)本发明适用于一种多级伸缩臂装置,其包括:伸缩臂,其以沿上下方向延伸的方式设在安装对象物的动臂的前端侧、且具有外筒和能够沿长度方向伸缩地收容在该外筒内侧的多级的内筒;伸缩缸,其沿着构成该伸缩臂的所述外筒的长度方向配置;左右的伸缩用固定滑轮单元,其固定地设在所述外筒上;滑轮安装件,其安装在所述伸缩缸上,且以相对于所述各伸缩用固定滑轮单元接近或远离的方式沿着所述外筒的长度方向移动;左右的伸缩用可动滑轮单元,其设在该滑轮安装件上;和左右的伸缩用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧卡定在所述内筒之中成为最内侧的内筒上,并且中途部位卷绕在所述各伸缩用固定滑轮单元和所述各伸缩用可动滑轮单元上。

[0012] 本发明的特征在于,所述各伸缩用固定滑轮单元分别由两个滑轮构成,所述各伸缩用可动滑轮单元分别由两个滑轮构成,所述各伸缩用绳索在所述各伸缩用固定滑轮单元与所述各伸缩用可动滑轮单元之间卷绕4次。

[0013] 根据该结构,若使伸缩缸缩短,则支承在滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮单元向上方移动,并向固定在外筒上的伸缩用固定滑轮单元接近。由此,通过使卷绕在伸缩用固定滑轮单元的滑轮和伸缩用可动滑轮单元的滑轮上的伸缩用绳索抽出,并将内筒从外筒拉出至外部,而能够使伸缩臂伸长。另一方面,若使伸缩缸伸长,则支承在滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮单元向下方移动,并从固定在外筒上的伸缩用固定滑轮单元远离。由此,通过使伸缩用绳索卷绕在伸缩用固定滑轮单元的滑轮与伸缩用可动滑轮单元的滑轮之间,并将内筒拉入至外筒的内部,而能够使伸缩臂缩短。

[0014] 在该情况下,伸缩用绳索在构成伸缩用固定滑轮单元的两个滑轮与构成伸缩用可动滑轮单元的两个滑轮之间合计卷绕4次。因此,与例如现有技术那样将伸缩用绳索在构成伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮与构成伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮之间合计卷绕8次的结构相比较,能够使伸缩用绳索被滑轮弯曲的次数减半,能够延长伸缩用绳索的寿命。而且,通过减少伸缩用固定滑轮单元的滑轮和伸缩用可动滑轮单元的滑轮的个数,即使在为了延长伸缩用绳索的寿命而增大了各滑轮的直径的情况下,也能抑制伸缩臂的质量增大,并能确保多级伸缩臂装置的稳定性。

[0015] (2)根据本发明,其特征在于,在所述外筒上设有:动臂托架,其具有与所述动臂连结的连结部;和液压缸托架,其与该动臂托架在上方或下方隔开间隔地设置,且具有与使所述伸缩臂相对于所述动臂摆动的摆动缸连结的连结部,所述伸缩缸具有管、和一侧在该管内固定在活塞上且另一侧从所述管向外部突出的活塞杆,在所述管和活塞杆之中一方上安装所述滑轮安装件,所述伸缩缸以如下方式配置,即,在成为最缩短状态时,所述管和活塞杆之中一方的端部与所述动臂托架及所述液压缸托架之中位于上方的托架的连结部相比位于上方,在成为最伸长状态时,所述管和活塞杆之中一方的端部与所述动臂托架及所述液压缸托架之中位于下方的托架的连结部相比位于下方。

[0016] 根据该结构,若使伸缩缸在最缩短状态与最伸长状态之间进行伸缩,则安装有滑轮安装件的伸缩缸的管和活塞杆之中一方的端部以动臂托架和液压缸托架为基准而上下移动。这样,通过使伸缩缸以动臂托架和液压缸托架为基准上下移动,能够较大地获取伸缩缸的冲程。因此,能够确保更大的挖掘深度。

[0017] (3)根据本发明,其特征在于,所述伸缩缸由液压缸构成,该液压缸具有管、和一侧

在该管内固定在活塞上且另一侧从所述管向外部突出的活塞杆,从所述伸缩缸的最缩短状态下的所述管的底部到所述活塞杆的前端部的长度尺寸设定为所述外筒的长度尺寸的大致1/2的长度。

[0018] 根据该结构,由于伸缩缸能够在外筒的长度尺寸的范围内伸到最长,所以能够较大地设定伸缩缸的冲程,并较大地确保滑轮安装件的移动量。因此,仅使伸缩用绳索在伸缩用固定滑轮单元的两个滑轮与伸缩用可动滑轮单元的两个滑轮之间卷绕4次,就能使伸缩臂进行伸缩。

[0019] (4)根据本发明,其特征在于,所述伸缩缸的活塞杆的前端部以朝上的状态安装在所述外筒的上部侧,所述滑轮安装件安装在所述伸缩缸的管上。

[0020] 根据该结构,伸缩缸的活塞杆的前端部以朝上的状态安装在外筒上。由此,在使伸缩缸伸长时,作为重物的管与滑轮安装件一起向下方移动,并经由卷绕在伸缩用可动滑轮单元的滑轮和伸缩用固定滑轮单元的滑轮上的伸缩用绳索而在外筒的内部抬升内筒。在该情况下,由该管和滑轮安装件的重量产生的向下的载荷作用于向下方移动的管。因此,能够利用这些管和滑轮安装件的重量使内筒的抬升力增大,并能够高效率地进行基于伸缩缸的内筒的抬升动作。

[0021] (5)根据本发明,其特征在于,所述各伸缩用固定滑轮单元相对于所述外筒而隔着所述伸缩缸分别左右对称地设置,所述各伸缩用可动滑轮单元相对于所述滑轮安装件而隔着所述伸缩缸分别左右对称地设置,所述各伸缩用绳索分别卷绕在隔着所述伸缩缸配置于左侧的所述伸缩用固定滑轮单元的滑轮与所述伸缩用可动滑轮单元的滑轮之间、以及隔着所述伸缩缸配置于右侧的所述伸缩用固定滑轮单元的滑轮与所述伸缩用可动滑轮单元的滑轮之间。

[0022] 根据该结构,伸缩用固定滑轮单元、伸缩用可动滑轮单元、和伸缩用绳索隔着伸缩缸而左右对称地各配置一组,因此,能够降低作用于一根伸缩用绳索的载荷。其结果是,能够延长伸缩用绳索的寿命,并能使伸缩臂长期稳定地进行伸缩。而且,即使万一一方伸缩用绳索割断了,也能通过另一方伸缩用绳索来支承内筒,因此,能够确保挖掘作业的安全性。

[0023] (6)根据本发明,其特征在于,在所述外筒的外侧,设有与所述外筒平行地沿长度方向延伸并安装在所述外筒上的滑轮安装件导轨,所述滑轮安装件根据所述伸缩缸的伸缩而沿着所述滑轮安装件导轨移动。

[0024] 根据该结构,在通过伸缩缸使滑轮安装件移动时,滑轮安装件能够通过沿滑轮安装件导轨被引导而始终在一定轨道上移动。其结果是,卷绕在伸缩用固定滑轮单元的滑轮和伸缩用可动滑轮单元的滑轮上的伸缩用绳索能够顺利地追随支承在滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮单元的移动,并能够提高内筒相对于外筒的伸缩动作的稳定性。而且,由于通过设在外筒上的滑轮安装件导轨能够提高外筒的强度,所以能够提高伸缩臂整体的可靠性。

[0025] 另一方面,安装有滑轮安装件的管也能够沿着滑轮安装件导轨在一定轨道上移动。其结果是,能够提高伸缩缸的相对于压弯或横向载荷的强度,并能够提高伸缩缸的可靠性。

[0026] (7)根据本发明,其特征在于,在所述外筒的外侧且在与所述滑轮安装件相比靠近下侧的部位上,设有在左右方向上隔开间隔地相对且能够摆动地安装在所述动臂的前端侧

的一对动臂托架,所述伸缩缸的管配置于形成在所述一对动臂托架之间的间隙中。

[0027] 根据该结构,由于在设于外筒的外侧的一对动臂托架之间形成有间隙,伸缩缸配置在该间隙中,所以能够从设有动臂的车身侧看到伸缩缸、安装在伸缩缸的管上的滑轮安装件、支承在滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮单元、卷绕在伸缩用固定滑轮单元和伸缩用可动滑轮单元上的伸缩用绳索等。由此,设有动臂的车身侧的操作者能够一边直接目视伸缩缸等,一边相对于外筒准确地进行使内筒伸缩的操作。

[0028] 另外,在外筒的与设有动臂托架的面为相反侧的侧面、即与设有动臂的车身为相反侧的侧面上,无需设置伸缩缸、伸缩用固定滑轮单元、滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元等。由此,在挖掘竖坑等时,这些伸缩缸等不会接触到障碍物而受损,能够提高挖掘作业的作业性。

[0029] 而且,为了将多级伸缩臂装置设为输送姿势,而将外筒置于地面上的情况下,能够将与安装在动臂上的面为相反侧的面置于地面上。由此,在将外筒置于地面上时,不用设置特别的放置台等就能够将伸缩缸、滑轮安装件、伸缩用固定滑轮单元、伸缩用可动滑轮单元等保持为不会作用伸缩臂的重量的朝上的姿势。

[0030] 因此,在使多级伸缩臂装置成为输送姿势的状态下,由于能够在接近地面的位置进行对安装在外筒上的伸缩缸、伸缩用固定滑轮单元、滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元等的维护作业,所以能够提高该维护作业的作业性。

[0031] (8)根据本发明,其特征在于,在所述外筒的外侧,设有能够移动地收容所述伸缩缸的管且沿着所述外筒的长度方向引导该管的管引导部。

[0032] 根据该结构,通过由管引导部沿着外筒的长度方向来引导伸缩缸的管的自由端侧,能够使安装有滑轮安装件的管顺利地移动。由此,伸缩缸的管能够沿着管引导部在一定轨道上移动,并能够提高伸缩缸的相对于压弯或横向载荷的强度。进一步地,通过将管收容在管引导部内,能够保护管不受挖掘时的落石等的损伤。

[0033] (9)根据本发明,其特征在于,所述外筒形成为具有多边形的截面形状的角筒状,其具有:至少安装在所述动臂的前端侧的后表面;与该后表面在前后方向上相对的前表面;隔着所述后表面和前表面在左右方向上相对的左侧面及右侧面;斜着倾斜配置在所述后表面与左侧面之间的左倾斜面;和斜着倾斜配置在所述后表面与右侧面之间的右倾斜面,所述伸缩用可动滑轮单元与构成所述外筒的左右的侧面相比配置在左右方向的外侧。

[0034] 根据该结构,由于将外筒形成为具有多边形的截面形状的筒状,并在安装于动臂的前端侧的后表面与左右的侧面之间设有左右的倾斜面,所以相对于作用于外筒的载荷能够提高压弯强度。由此,能够延长外筒的寿命,并能够提高伸缩臂的可靠性。

[0035] 而且,通过将支承在滑轮安装件上的伸缩用可动滑轮单元配置在比构成外筒的左右的侧面更靠左右方向的外侧,能够抑制伸缩用可动滑轮单元向外筒的后表面侧较大地突出。其结果是,即使在使用由大直径滑轮构成的伸缩用可动滑轮单元的情况下,也能够实现该伸缩用可动滑轮单元的周围小型化,因此,能够使用具有大直径滑轮的伸缩用可动滑轮单元来延长伸缩用绳索的寿命。

[0036] 这样,由于是能够延长伸缩用绳索的寿命的结构,所以能够较大地设定作用于伸缩用绳索的载荷。其结果是,能够增大安装在与伸缩用绳索连接的内筒上的蛤壳式抓斗的容量,并能够挖掘大量的沙土。

[0037] (10)根据本发明,其特征在于,所述外筒通过后表面、前表面、左侧面及右侧面、左倾斜面、和右倾斜面而形成具有六边形的截面形状的角筒状,其中,后表面安装在所述动臂的前端侧,前表面与该后表面在前后方向上相对,左侧面及右侧面隔着所述后表面和前表面在左右方向上相对,左倾斜面斜着倾斜配置在所述后表面与左侧面之间,右倾斜面斜着倾斜配置在所述后表面与右侧面之间。由此,能够相对于作用于外筒的载荷而提高压弯强度,并能够延长外筒的寿命。

[0038] (11)根据本发明,其特征在于,在所述外筒与所述多级内筒之中位于最外侧的第1级内筒之间,设有压入机构,该压入机构在通过所述伸缩缸使所述第1级内筒从所述外筒伸长时将该第1级内筒沿伸长方向压入,该压入机构的构成包括:左右的压入用固定滑轮,其位于所述外筒的下部侧且设在所述外筒上;左右的压入用可动滑轮,其在与所述伸缩用可动滑轮单元相比靠近下侧的位置处设在所述滑轮安装件上;和左右的压入用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧穿过所述外筒的内侧而卡定在所述第1级内筒上,并且中途部位分别卷绕在所述左右的压入用固定滑轮和所述左右的压入用可动滑轮上,在所述外筒的下部侧且设有所述左右的压入用固定滑轮的位置上,分别设有滑轮安装开口,所述左右的压入用固定滑轮的一部分穿过所述滑轮安装开口而配置在所述外筒的内侧。

[0039] 根据该结构,即使在将压入用固定滑轮的直径设定得较大的情况下,也能够将该压入用固定滑轮紧凑地安装在外筒上。其结果是,能够使用大直径的压入用固定滑轮,并能够延长压入用绳索的寿命。

[0040] 而且,与现有技术那样地在外筒的下端部配置压入用固定滑轮的结构相比较,在将第1级内筒收容到外筒内后,能够缩短从外筒的下端部突出的第1级内筒的下端部的突出量。其结果是,能够缩短使伸缩臂缩短到最短时的全长,例如能够在输送多级伸缩臂装置时成为紧凑的输送姿势。

[0041] (12)本发明适用于一种深挖挖掘机,包括能够自动行驶的车身、以能够俯仰动作的方式设在该车身上的动臂、和设在该动臂的前端侧的多级伸缩臂装置,所述多级伸缩臂装置的构成包括:伸缩臂,其具有沿上下方向延伸的外筒和能够沿长度方向伸缩地收容在该外筒内侧的多级的内筒;伸缩缸,其沿着构成该伸缩臂的所述外筒的长度方向配置;左右的伸缩用固定滑轮单元,其固定地设在所述外筒上;滑轮安装件,其安装在所述伸缩缸上,且以相对于所述各伸缩用固定滑轮单元接近或远离的方式沿着所述外筒的长度方向移动;左右的伸缩用可动滑轮单元,其设在该滑轮安装件上;和左右的伸缩用绳索,其一端侧卡定在所述外筒上且另一端侧卡定在所述内筒之中成为最内侧的内筒上,并且中途部位卷绕在所述各伸缩用固定滑轮单元和所述各伸缩用可动滑轮单元上。

[0042] 而且,其特征在于,所述各伸缩用固定滑轮单元分别由两个滑轮构成,所述各伸缩用可动滑轮单元分别由两个滑轮构成,所述各伸缩用绳索在所述各伸缩用固定滑轮单元与所述各伸缩用可动滑轮单元之间卷绕4次。

[0043] 根据该结构,伸缩用绳索在伸缩用固定滑轮单元的两个滑轮与伸缩用可动滑轮单元的两个滑轮之间合计卷绕4次。因此,与例如现有技术那样将伸缩用绳索在构成伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮与构成伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮之间合计卷绕8次的结构相比较,能够延长伸缩用绳索的寿命。而且,通过减少伸缩用固定滑轮单元和伸缩用可动滑轮单元的滑轮的个数,即使在为了延长伸缩用绳索的寿命而增大了各滑轮的直径的情况下,

也能抑制伸缩臂的质量增大,并能确保深挖挖掘机的稳定性。

附图说明

[0044] 图1是以伸缩臂缩短缩到最短时的状态表示本发明的实施方式的深挖挖掘机的侧视图。

[0045] 图2是以伸缩臂伸到最长时的状态表示深挖挖掘机的侧视图。

[0046] 图3是单独表示图1中的多级伸缩臂装置的侧视图。

[0047] 图4是从图3中的箭头IV-IV方向观察到的多级伸缩臂装置的主视图。

[0048] 图5是单独表示多级伸缩臂装置的立体图。

[0049] 图6是表示图5中的外筒、伸缩缸、伸缩用固定滑轮单元、滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元、滑轮安装件导轨等的主要部分放大立体图。

[0050] 图7是表示滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元、压入用可动滑轮、滑轮安装件导轨等的主要部分放大立体图。

[0051] 图8是放大表示图4中的伸缩用固定滑轮单元等的主要部分放大主视图。

[0052] 图9是以伸缩臂缩短后的状态表示伸缩臂的伸缩机构的示意图。

[0053] 图10是以伸缩臂伸长后的状态表示伸缩臂的伸缩机构的示意图。

[0054] 图11是从图3中的箭头XI-XI方向观察到的伸缩臂、动臂托架等的剖视图。

[0055] 图12是从图3中的箭头XII-XII方向观察到的伸缩臂、伸缩缸、滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元等的剖视图。

[0056] 图13是从图3中的箭头XIII-XIII方向观察到的伸缩臂、伸缩缸、滑轮安装件、压入用可动滑轮等的剖视图。

[0057] 图14是从图3中的箭头XIV-XIV方向观察到的伸缩臂、滑轮安装开口、压入用固定滑轮等的剖视图。

[0058] 图15是以作为输送姿势而将伸缩臂置于地面上的状态来表示深挖挖掘机的侧视图。

[0059] 图16是表示在外筒的前表面侧配置有伸缩缸、伸缩用固定滑轮单元、滑轮安装件、伸缩用可动滑轮单元、滑轮安装件导轨等的变形例的主视图。

具体实施方式

[0060] 以下,参照附图对本发明的深挖挖掘机的实施方式进行具体说明。

[0061] 在图1中,附图标记1表示本实施方式的深挖挖掘机,该深挖挖掘机1具有车身,该车身由能够自动行驶的履带式下部行驶体2、和能够旋转地搭载于该下部行驶体2上的上部旋转体3构成。该车身是后述的多级伸缩臂装置11的安装对象物。

[0062] 上部旋转体3大致由以下部分构成:作为基座的旋转架3A;配置在该旋转架3A的前部左侧的驾驶室3B;设在旋转架3A的后端侧的配重3C;以及在内部收容有发动机、液压泵等搭载设备(均未图示)的构造室罩3D。

[0063] 附图标记4表示能够俯仰动作地设在上部旋转体3的前部侧的动臂。动臂4的基端侧安装于旋转架3A的前部侧,在动臂4的前端侧安装有后述的多级伸缩臂装置11。在动臂4与旋转架3A之间设有动臂缸4A,通过使该动臂缸4A伸缩,动臂4相对于上部旋转体3进行俯

仰动作。在动臂4的上表面侧安装有挖掘装置摆动缸4B的缸底侧,该挖掘装置摆动缸4B的活塞杆侧安装在多级伸缩臂装置11上。

[0064] 接着,对安装在动臂4的前端侧并在土地中较深地挖掘竖坑的多级伸缩臂装置11进行说明。

[0065] 附图标记11表示安装在动臂4的前端侧的多级伸缩臂装置,该多级伸缩臂装置11具有后述的伸缩臂12、伸缩缸25、滑轮安装件30、伸缩用固定滑轮单元31、伸缩用可动滑轮单元33、和伸缩用绳索34。

[0066] 附图标记12表示以沿上下方向延伸的方式安装在动臂4的前端侧的伸缩式的伸缩臂。如图9等所示,该伸缩臂12由如下部件构成:位于最外侧的外筒13;沿长度方向能够伸缩(能够移动)地收容在外筒13的内周侧的后述的第1级内筒21;以及,沿着长度方向能够伸缩地收容在第1级内筒21的内周侧的后述的第2级内筒23。

[0067] 在此,如图11至图14所示,外筒13由后表面13A、前表面13B、左侧面13C、右侧面13D、左倾斜面13E和右倾斜面13F形成,其中,后表面13A安装在动臂4的前端侧,前表面13B与后表面13A在前后方向上隔开间隔地相对,左侧面13C及右侧面13D隔着后表面13A和前表面13B在左右方向上相对,左倾斜面13E斜着倾斜配置在后表面13A与左侧面13C之间,右倾斜面13F斜着倾斜配置在后表面13A与右侧面13D之间。因此,外筒13整体形成为具有六边形的截面形状的角筒体。

[0068] 这样,外筒13在安装于动臂4的前端侧的后表面13A与左侧面13C之间设置左倾斜面13E,且在后表面13A与右侧面13D之间设置右倾斜面13F。由此,外筒13能够提高相针对作用于该外筒13的载荷的压弯强度。另一方面,外筒13的上端部13G和下端部13H分别成为开口端。

[0069] 上凸缘板14位于外筒13的长度方向的中间部并一体地设在外筒13的外周侧。在该上凸缘板14上卡定后述的压入用绳索42的一端42A。另一方面,下凸缘板15一体地设在外筒13的下端部。在该下凸缘板15上卡定后述的支承用绳索37的一端37A。

[0070] 在外筒13的下部侧设有左右的滑轮安装开口16、16'。如图14所示,左侧的滑轮安装开口16形成在构成外筒13的左侧面13C与左倾斜面13E相交的部位,右侧的滑轮安装开口16'形成在外筒13的右侧面13D与右倾斜面13F相交的部位。滑轮安装开口16、16'向外筒13的内部开口,在滑轮安装开口16、16'中插入后述的压入用固定滑轮39、39'的一部分。

[0071] 附图标记17表示设在外筒13的外侧且与后述的滑轮安装件30相比更靠下侧的部位的左右一对的动臂托架,这些一对动臂托架17安装在动臂4的前端侧。在此,如图5及图11所示,一对动臂托架17由在左右方向上隔开间隔地相对的板体构成,在各托架17上固定有圆筒状的动臂连结部17A的左右方向的两侧。一对动臂托架17使用焊接等方法一体地固定在外筒13的后表面13A上,动臂托架17的动臂连结部17A使用销18(参照图1)与动臂4的前端侧进行销结合。另外,在一对动臂托架17之间形成有间隙17B,并在该间隙17B内配置有后述的伸缩缸25。

[0072] 附图标记19表示位于与动臂托架17相比更靠上侧的位置并设在外筒13的外侧的左右一对的液压缸托架,该一对液压缸托架19安装在挖掘装置摆动缸4B的活塞杆侧。在此,一对液压缸托架19由在左右方向上隔开间隔地相对的板体构成,具有与挖掘装置摆动缸4B的活塞杆前端部连结的缸连结部。一对液压缸托架19使用焊接等方法一体地固定在外筒13

的后表面13A且固定在动臂托架17的上侧附近位置上,在这些一对液压缸托架19的缸连结部上,使用销20(参照图1)能够转动地销结合有挖掘装置摆动缸4B的活塞杆前端部。

[0073] 因此,通过使挖掘装置摆动缸4B伸缩,伸缩臂12的外筒13在动臂4的前端侧以销18为中心向前后方向或上下方向摆动。此外,根据挖掘装置摆动缸4B的安装位置,也存在液压缸托架19位于与动臂托架17相比更靠下侧的位置而设置的情况。

[0074] 附图标记21表示与外筒13的内侧之间具有适当间隙且能够移动地收容在外筒13的内侧的、位于最外侧的第1级内筒。如图11至图14所示,第1级内筒21具有由后表面21A、前表面21B、左侧面21C及右侧面21D包围而成的四边形的截面形状。内筒21整体形成为角筒体,上下方向的两端部成为开口端。进一步地,内筒21从外筒13的下端部13H收容到外筒13的内侧,并能够相对于外筒13沿长度方向(上下方向)移动。

[0075] 在此,在外筒13的内侧面与第1级内筒21的外侧面之间,设有用于使内筒21沿着外筒13顺利地滑动的滑板(未图示)。另一方面,在内筒21的下端部设有下凸缘板22,在该下凸缘板22上安装有后述的支承用固定滑轮35。

[0076] 附图标记23表示与第1级内筒21的内侧之间具有适当间隙且能够移动地收容在第1级内筒21的内侧的、位于最内侧的第2级内筒。该内筒23由后表面23A、前表面23B、左侧面23C及右侧面23D包围而成。第2级内筒23形成为具有与第1级内筒21相比小一圈的四边形的截面形状的角筒体。第2级内筒23从第1级内筒21的下端侧收容到该内筒21的内侧,并能够相对于内筒21沿长度方向(上下方向)移动。

[0077] 在此,在第1级内筒21的内侧面与第2级内筒23的外侧面之间,设有用于使内筒23沿着内筒21顺利地滑动的滑板(未图示)。另一方面,在内筒23的下端部设有安装眼24,在该安装眼24上安装后述的蛤壳式抓斗43。

[0078] 接着,对本实施方式的伸缩缸25、附设在伸缩缸25上的管引导部26、滑轮安装件导轨28、滑轮安装件30等进行说明。

[0079] 附图标记25表示沿着构成伸缩臂12的外筒13的长度方向配置的伸缩缸。该伸缩缸25可以使用通过液压油的供给排出而伸缩的液压缸。该伸缩缸25通过管25A、能够滑动地设在该管25A内的活塞(未图示)、以及一侧在管25A内固定在活塞上且另一侧从管25A向外部突出的活塞杆25B构成。

[0080] 在此,伸缩缸25以活塞杆25B朝上的状态配置在设有动臂托架17的外筒13的后表面13A侧,且配置在外筒13的左右方向的中心位置。如图8所示,伸缩缸25的活塞杆25B的前端部25C经由销25D与设在外筒13的上端部13G的附近部位上的托架13J销结合。

[0081] 另一方面,伸缩缸25的管25A成为自由端而向下方延伸,并配置于在左右方向上成对的动臂托架17之间所形成的间隙17B内。另外,在管25A的上部侧安装有后述的滑轮安装件30。因此,通过使伸缩缸25在图1所示的最伸长状态与图2所示的最缩短状态之间进行伸缩,使管25A与滑轮安装件30一起沿着外筒13上下移动。

[0082] 在此,当伸缩缸25处于图2所示的最缩短状态时,若使从管25A的底部25A1到活塞杆25B的前端部25C(销25D的位置)的长度尺寸(最缩短状态的伸缩缸25的长度尺寸)设为 L_1 ,使从外筒13的上端附近部位13G1(将活塞杆25B与外筒13连结的销25D的位置)到下端部13H的长度尺寸(外筒13的长度尺寸)设为 L_2 ,则最缩短状态的伸缩缸25的长度尺寸 L_1 设定为外筒13的长度尺寸 L_2 的大致 $1/2$ 的长度。

[0083] 即,最缩短状态的伸缩缸25的长度尺寸L1与外筒13的长度尺寸L2设定为下述关系:

[0084] 【数式1】 $\frac{2}{5}L2 < L1 < \frac{3}{5}L2$

[0085] 进一步优选地,最缩短状态的伸缩缸25的长度尺寸L1与外筒13的长度尺寸L2设定为下述关系:

[0086] 【数式2】 $L1 \approx \frac{1}{2}L2$

[0087] 通过像这样将最缩短状态的伸缩缸25的长度尺寸L1设定为外筒13的长度尺寸L2的大致1/2的长度尺寸,能够使伸缩缸25在外筒13的长度尺寸L2的范围内伸到最长,并能够较大地确保伸缩缸25的冲程。由此,仅通过在后述的伸缩用固定滑轮单元31与伸缩用可动滑轮单元33之间卷绕4次伸缩用绳索34,就能够使伸缩臂12在图1所示的最缩短状态与图2所示的最伸长状态之间伸缩。

[0088] 而且,当伸缩缸25成为图2所示的最缩短状态时,管25A的底部25A1与液压缸托架19与挖掘装置摆动缸4B的连结部即销20相比位于上方。另一方面,当伸缩缸25成为图1所示的最伸长状态时,管25A的底部25A1与动臂托架17与动臂4的连结部即销18相比位于下方。

[0089] 这样,若使伸缩缸25在最缩短状态与最伸长状态之间进行伸缩,则伸缩缸25的管25A的底部25A1以设于外筒13上的动臂托架17和液压缸托架19的位置为基准而上下移动,因此,能够使伸缩缸25的动作稳定。

[0090] 附图标记26表示设在外筒13的后表面13A的外侧的管引导部,该管引导部26以使伸缩缸25的管25A能够移动的方式收容该伸缩缸25的管25A。如图12及图13所示,管引导部26由具有大致正方形的截面形状的角筒体形成。管引导部26配置于在一对动臂托架17之间形成的间隙17B内,并在外筒13的后表面13A上沿其长度方向固定。因此,成为自由端的伸缩缸25的管25A能够在管引导部26的引导下沿外筒13的长度方向移动。

[0091] 在伸缩缸25的管25A的缸底侧的外侧面上设有滑板27。伸缩缸25的管25A插嵌在管引导部26的内周侧,滑板27沿着管引导部26的内侧面移动。由此,管25A能够沿着管引导部26顺利地沿外筒13的长度方向移动。

[0092] 附图标记28表示设在外筒13的外侧的两条滑轮安装件导轨,该各滑轮安装件导轨28引导后述的滑轮安装件30。这两条滑轮安装件导轨28在外筒13的后表面13A上隔着伸缩缸25而左右各配置一条。

[0093] 在此,滑轮安装件导轨28由具有长方形截面形状的角筒体形成。滑轮安装件导轨28的上端部经由托架28A固定在外筒13的上端部13G的附近,滑轮安装件导轨28的下端部经由托架28B固定在外筒13的上凸缘板14的附近。由此,滑轮安装件导轨28在其与外筒13的后表面13A之间形成有一定间隔的状态而与后表面13A平行地沿长度方向延伸。这种情况下,通过将由角筒体构成的两条滑轮安装件导轨28固定在外筒13上,能够提高外筒13的强度。

[0094] 附图标记29表示固定地设在外筒13的上端部13G上的滑轮安装基板,该滑轮安装基板29安装后述的伸缩用固定滑轮单元31、31'等。在此,滑轮安装基板29具有从外筒13的

后表面13A向后侧(动臂4侧)伸出的滑轮安装部29A、和位于与该滑轮安装部29A相比更靠前侧的位置上的绳索卡定部29B。在滑轮安装基板29的滑轮安装部29A上,能够旋转地支承有伸缩用固定滑轮单元31、31',在绳索卡定部29B上卡定后述的伸缩用绳索34、34'的一端34A、34A'。

[0095] 附图标记30表示安装在伸缩缸25的管25A上的滑轮安装件,该滑轮安装件30安装后述的伸缩用可动滑轮单元33、33'及压入用可动滑轮41、41'。在此,如图7、图12及图13所示,滑轮安装件30由如下部件构成:固定在伸缩缸25的管25A的上部侧的主体部30A;位于主体部30A的上部侧、且以使伸缩用可动滑轮单元33、33'能够旋转的方式支承伸缩用可动滑轮单元33、33'的上侧滑轮支承部30B;以及位于主体部30A的下部侧、且以使后述的压入用可动滑轮41、41'能够旋转的方式支承压入用可动滑轮41、41'的下侧滑轮支承部30C。滑轮安装件30的主体部30A以避免管引导部26的方式折曲为山峰形。

[0096] 另一方面,如图12所示,在滑轮安装件30的主体部30A上,设有供左右的滑轮安装件导轨28能够滑动地穿插的角筒状的左右的引导件穿插部30D。滑轮安装件30能够在左右的滑轮安装件导轨28的引导下沿外筒13的长度方向(上下方向)移动。

[0097] 接着,说明用于将构成伸缩臂12的外筒13和第1级内筒21及第2级内筒23能够伸缩地连结的结构,即伸缩用固定滑轮单元31、31'、伸缩用可动滑轮单元33、33'、伸缩用绳索34、34'、支承用固定滑轮35、35'、支承用绳索37、37'。

[0098] 在此,伸缩用固定滑轮单元31、31'、伸缩用可动滑轮单元33、33'、伸缩用绳索34、34'、支承用固定滑轮35、35'、支承用绳索37、37'以相对于外筒13隔着伸缩缸25成为左右对称的方式而设置,并且彼此具有相同的结构。因此,以下对配置在外筒13的左侧的伸缩用固定滑轮单元31、伸缩用可动滑轮单元33、伸缩用绳索34、支承用固定滑轮35和支承用绳索37进行说明,对于配置在右侧的各部件,在对应的结构要素的附图标记上标注「'」,并省略其说明。

[0099] 附图标记31表示经由滑轮安装基板29而固定在外筒13的上端侧的伸缩用固定滑轮单元,该伸缩用固定滑轮单元31由具有相等直径的两个固定滑轮31A、31B构成。如图8所示,一个固定滑轮31A能够旋转地支承在设于滑轮安装基板29的滑轮安装部29A上的托架32之中的一个托架32A上,另一个固定滑轮31B能够旋转地支承在另一个托架32B上。这种情况下,各固定滑轮31A、31B的支承轴(未图示)分别以相对于外筒13的后表面13A不平行的方式配置。

[0100] 附图标记33表示能够旋转地支承在滑轮安装件30上的伸缩用可动滑轮单元。伸缩用可动滑轮单元33由具有相等直径的两个可动滑轮33A、33B构成。在此,如图12所示,一个可动滑轮33A与另一个可动滑轮33B相邻且能够旋转地支承在安装于滑轮安装件30的上侧滑轮支承部30B上的一个支承轴33C上。这种情况下,各可动滑轮33A、33B的支承轴33C相对于外筒13的后表面13A平行地配置。滑轮安装件30根据伸缩缸25的伸缩而沿上下方向移动,由此,伸缩用可动滑轮单元33相对于伸缩用固定滑轮单元31接近或远离。

[0101] 支承于滑轮安装件30上的伸缩用可动滑轮单元33配置在与外筒13的左侧面13C相比更靠外侧的位置上,并且与该左侧面13C仅隔开微小间隔地在左右方向上相对。由此,能够抑制伸缩用可动滑轮单元33向外筒13的后表面13A侧较大地突出,并实现伸缩用可动滑轮单元33的周围小型化。

[0102] 附图标记34表示用于连结外筒13与位于最内侧的第2级内筒23之间的伸缩用绳索,该伸缩用绳索34由钢索构成。在此,如图9及图10所示,伸缩用绳索34的一端34A卡定在设于外筒13的上端部13G上的滑轮安装基板29的绳索卡定部29B上,伸缩用绳索34的另一端34B卡定在第2级内筒23的上部侧。另外,伸缩用绳索34的中途部位在构成伸缩用固定滑轮单元31的两个固定滑轮31A、31B与构成伸缩用可动滑轮单元33的两个可动滑轮33A、33B之间卷绕4次。

[0103] 即,伸缩用绳索34的一端34A卡定在滑轮安装基板29上,伸缩用绳索34的中途部位依次卷绕在伸缩用可动滑轮单元33的一个可动滑轮33A、伸缩用固定滑轮单元31的一个固定滑轮31A、伸缩用可动滑轮单元33的另一个可动滑轮33B、伸缩用固定滑轮单元31的另一个固定滑轮31B上。进一步地,伸缩用绳索34从伸缩用固定滑轮单元31的另一个固定滑轮31B穿插到外筒13及第1级内筒21的内侧,该伸缩用绳索34的另一端34B卡定在第2级内筒23的上部侧。

[0104] 这样,通过两个固定滑轮31A、31B构成伸缩用固定滑轮单元31,并通过两个可动滑轮33A、33B构成伸缩用可动滑轮单元33。在此基础上,将伸缩用绳索34在两个固定滑轮31A、31B和两个可动滑轮33A、33B上合计卷绕4次。由此,与例如与像现有技术那样将伸缩用绳索在伸缩用固定滑轮的四个滑轮与伸缩用可动滑轮的四个滑轮之间合计卷绕8次的结构相比较,能够使伸缩用绳索34与滑轮接触的次数减半。

[0105] 附图标记35表示设在第1级内筒21的下凸缘板22上的一个支承用固定滑轮。该支承用固定滑轮35能够旋转地支承在固定于内筒21的下凸缘板22上的托架36上。

[0106] 附图标记37表示在外筒13与内筒23之间支承内筒21的支承用绳索,该支承用绳索37由钢索构成。在此,如图9及图10所示,支承用绳索37的一端37A卡定在外筒13的下凸缘板15上,支承用绳索37的中途部位卷绕在支承用固定滑轮35上。进一步地,支承用绳索37从支承用固定滑轮35插入到第1级内筒21的内侧,支承用绳索37的另一端37B卡定在第2级内筒23的上部侧。

[0107] 接着,对压入机构38、38'进行说明,其在通过伸缩缸25使内筒21从外筒13伸长时将第1级内筒21沿伸长方向压入。

[0108] 即,在外筒13与第1级内筒21之间设有左右的压入机构38、38'。各压入机构38、38'用于在通过伸缩缸25使内筒21从外筒13伸长时将该内筒21保持在伸长状态。

[0109] 在此,如图13及图14所示,压入机构38、38'由压入用固定滑轮39、39'、压入用可动滑轮41、41'和压入用绳索42、42'构成。各压入机构38、38'以相对于外筒13隔着伸缩缸25成为左右对称的方式设置,并且彼此具有相同的结构。因此,以下对配置在外筒13的左侧的压入机构38进行说明,对于配置在右侧的压入机构,在对应的结构要素的附图标记上标注「'」,并省略其说明。

[0110] 附图标记39表示设在外筒13的下部侧的一个压入用固定滑轮。如图14所示,压入用固定滑轮39经由支承轴39A能够旋转地支承在跨着形成于外筒13上的滑轮安装开口16而固定于外筒13上的托架40上。这种情况下,压入用固定滑轮39的支承轴39A相对于外筒13的左侧面13C以比90度小的角度 θ 的倾斜角度配置。即,压入用固定滑轮39的支承轴39A以相对于外筒13的后表面13A不平行的方式配置,通过支承轴39A而被支承的压入用固定滑轮39的一部分收容在外筒13的内侧。

[0111] 附图标记41表示在与伸缩用可动滑轮单元33相比更靠下侧的位置设于滑轮安装件30上的一个压入用可动滑轮。如图13所示,压入用可动滑轮41经由支承轴41A能够旋转地支承在滑轮安装件30的下侧滑轮支承部30C上。这种情况下,压入用可动滑轮41的支承轴41A相对于外筒13的后表面13A平行地配置。滑轮安装件30根据伸缩缸25的伸缩而沿上下方向移动,由此,压入用可动滑轮41相对于压入用固定滑轮39接近或远离。

[0112] 附图标记42表示将外筒13与第1级内筒21之间连结的压入用绳索,该压入用绳索42由钢索构成。在此,如图9及图10所示,压入用绳索42的一端42A卡定在外筒13的上凸缘板14上,压入用绳索42的中途部位卷绕在压入用可动滑轮41和压入用固定滑轮39上。进一步地,压入用绳索42的另一端42B从压入用固定滑轮39插入到外筒13的内侧,并在该外筒13的内侧卡定在内筒21的上部侧。

[0113] 因此,在使伸缩缸25从图1及图9所示的最伸长状态缩短到图10所示的状态的情况下,伸缩缸25的管25A与滑轮安装件30一起向上方移动,伸缩用可动滑轮单元33向伸缩用固定滑轮单元31接近。由此,卷绕在伸缩用可动滑轮单元33和伸缩用固定滑轮单元31上的伸缩用绳索34被抽出,第2级内筒23通过自重而从外筒13向下方伸长。此时,卡定在内筒23的上部侧的支承用绳索37的另一端37B与第2级内筒23一起向下方移动,因此,由支承用绳索37支承的第1级内筒21也通过自重而从外筒13向下方伸长。由此,如图2及图10所示,管25A移动至上限位置而使得伸缩缸25达到最缩短状态,由此,伸缩臂12成为最伸长状态。

[0114] 在此,当滑轮安装件30向伸缩用固定滑轮单元31接近,压入用绳索42被卷绕在压入用可动滑轮41与压入用固定滑轮39之间,压入用绳索42的另一端42B随着第1级内筒21向下方移动。由此,压入用绳索42始终保持一定张力。另外,由于内筒21在被支承用绳索37支承的状态下伸长,所以支承用绳索37也始终保持一定张力。

[0115] 因此,在内筒21、23从外筒13伸长的状态下,通过使用后述的蛤壳式抓斗43进行挖掘作业,即使在向上的挖掘反力作用于内筒21、23的情况下,也能够利用压入用绳索42、支承用绳索37的张力来抑制内筒21、23向缩短侧移动。

[0116] 接着,在使伸缩缸25从图2及图10所示的最缩短状态伸长的情况下,伸缩缸25的管25A与滑轮安装件30一起向下方移动,伸缩用可动滑轮单元33从伸缩用固定滑轮单元31远离。由此,伸缩用绳索34被卷绕在伸缩用可动滑轮单元33与伸缩用固定滑轮单元31之间,第2级内筒23向上方移动并逐渐收容到第1级内筒21内。此时,卡定在内筒23的上部侧的支承用绳索37的另一端37B与内筒23一起向上方移动,因此,被支承用绳索37支承的第1级内筒21也向上方移动并逐渐收容到外筒13内。由此,如图1及图9所示,管25A移动至下限位置而使得伸缩缸25达到最伸长状态,由此,伸缩臂12成为最缩短状态。

[0117] 另一方面,当伸缩臂12在最缩短状态与最伸长状态之间进行伸缩时,隔着伸缩缸25配置在右侧的伸缩用固定滑轮单元31'、伸缩用可动滑轮单元33'、伸缩用绳索34'、支承用固定滑轮35'、支承用绳索37'、以及构成压入机构38'的压入用固定滑轮39'、压入用可动滑轮41'、压入用绳索42'也进行与上述同样的动作。

[0118] 在此,如图13及图14所示,外筒13具有由后表面13A、前表面13B、左侧面13C、右侧面13D、左倾斜面13E和右倾斜面13F包围而成的六边形的截面形状。压入用可动滑轮41配置在与左倾斜面13E在左右方向上相对的位置上。因此,如图13中箭头X所示,能够使压入用可动滑轮41接近左倾斜面13E地配置。优选地,压入用可动滑轮41设在与左侧面13C相同的位

置、或与之相比更靠内侧的位置上。这样,通过使压入用可动滑轮41接近外筒13的左倾斜面13E,能够抑制压入用可动滑轮41相对于外筒13的左侧面13C向左右方向伸出,在此基础上,还能够抑制压入用可动滑轮41相对于外筒13的后表面13A向前后方向伸出。

[0119] 另一方面,在将压入用可动滑轮41如上配置的情况下,能够增大在与压入用可动滑轮41之间卷绕压入用绳索42的压入用固定滑轮39的支承轴39A、与外筒13的左侧面13C所构成的角度 θ 。由此,如图14中箭头Y所示,能够使收容在外筒13内的压入用固定滑轮39的一部分从内筒21充分远离。另外,能够减少压入用固定滑轮39从左侧面13C突出的突出量。其结果是,无需增大外筒13的左右的侧面13C、13D之间的尺寸,就能够确保两者在压入用固定滑轮39与第1级内筒21之间互不干扰的充分间隔,并能够使伸缩臂12整体紧凑地构成。该情况对于隔着伸缩缸25配置在右侧的压入用可动滑轮41'、压入用绳索42'也是同样的。

[0120] 附图标记43表示能够摆动地安装于在内筒23的前端侧(下端侧)设置的安装眼24上的蛤壳式抓斗。该蛤壳式抓斗43通过使斗缸44伸缩而进行开闭,并用于挖掘沙土。

[0121] 本实施方式的深挖挖掘机1具有如上所述的结构,因此,以下说明使用深挖挖掘机1相对于要深挖的地面100挖掘竖坑101的作业。

[0122] 首先,如图1所示,深挖挖掘机1使伸缩缸25伸到最大而使伸缩臂12成为最缩短状态,并将伸缩臂12保持为相对于要挖掘竖坑101的地面100垂直的姿势。

[0123] 然后,如图2所示,通过使伸缩缸25缩短,使伸缩臂12成为伸长状态。即,使伸缩缸25的管25A与滑轮安装件30一起向上方移动,从而使伸缩用可动滑轮单元33向伸缩用固定滑轮单元31接近。由此,卷绕在伸缩用可动滑轮单元33的两个可动滑轮33A、33B和伸缩用固定滑轮单元31的两个固定滑轮31A、31B上的伸缩用绳索34被抽出。其结果是,第2级内筒23通过自重而从外筒13向下方伸长,并且由支承用绳索37支承的第1级内筒21也通过自重而从外筒13向下方伸长。

[0124] 此时,在支承于滑轮安装件30上的压入用可动滑轮41与压入用固定滑轮39之间卷绕压入用绳索42,由此,压入用绳索42始终保持一定张力。另外,在外筒13与第2级内筒23之间支承第1级内筒21的支承用绳索37也始终保持一定张力。

[0125] 其结果是,能够通过压入用绳索42、支承用绳索37的张力而保持内筒21、23从外筒13伸长的状态,并能够将蛤壳式抓斗43压入到竖坑101的底面102。在该状态下,通过利用斗缸44使蛤壳式抓斗43进行开闭,能够使用蛤壳式抓斗43深挖竖坑101,并能够利用蛤壳式抓斗43抓取大量的沙土。

[0126] 在利用蛤壳式抓斗43抓取沙土之后,通过使伸缩缸25伸长,使伸缩缸25的管25A与滑轮安装件30一起向下方移动,并使伸缩用可动滑轮单元33从伸缩用固定滑轮单元31远离。

[0127] 由此,在伸缩用可动滑轮单元33的各可动滑轮33A、33B与伸缩用固定滑轮单元31的各固定滑轮31A、31B之间卷绕伸缩用绳索34,内筒23向上方移动而逐渐收容到内筒21内。此时,将外筒13与内筒23之间连结的支承用绳索37的另一端37B与内筒23一起向上方移动,由此,由支承用绳索37支承的内筒21也向上方移动并逐渐收容到外筒13内。其结果是,伸缩臂12再次成为图1所示的最缩短状态。

[0128] 接着,如图1所示,在伸缩缸25达到最伸长状态,且伸缩臂12成为最缩短状态之后,抬升动臂4的前端侧而将蛤壳式抓斗43从竖坑101拔出。然后,在使下部行驶体2保持停止、

且使上部旋转体3朝向规定的排土场所旋转之后,将由蛤壳式抓斗43握持的沙土排出到该排土场所。

[0129] 在此,根据本实施方式的深挖挖掘机1,伸缩用固定滑轮单元31由两个固定滑轮31A、31B构成,伸缩用可动滑轮单元33由两个可动滑轮33A、33B构成。而且,伸缩用绳索34在两个固定滑轮31A、31B和两个可动滑轮33A、33B上合计卷绕有4次。其结果是,与例如像现有技术那样伸缩用绳索在伸缩用固定滑轮单元的四个滑轮与伸缩用可动滑轮单元的四个滑轮之间合计卷绕8次的结构相比较,由于能够使伸缩用绳索34与各固定滑轮31A、31B和各可动滑轮33A、33B接触的次数减半,所以能够延长伸缩用绳索34的寿命。

[0130] 这种情况下,隔着伸缩缸25配置在左侧的伸缩用绳索34在两个固定滑轮31A、31B和两个可动滑轮33A、33B上卷绕有4次,并且隔着伸缩缸25配置在右侧的伸缩用绳索34'在两个固定滑轮31A'、31B'和两个可动滑轮33A'、33B'上卷绕有4次。由此,与例如像现有技术那样在四个固定滑轮与四个可动滑轮之间合计卷绕8次伸缩用绳索的大型结构相比较,能够在外筒13的左右两侧紧凑地配置伸缩用绳索34、34'等。

[0131] 进一步地,即使假设隔着伸缩缸25左右配置的伸缩用绳索34、34'之中一方割断了,也能通过另一方伸缩用绳索来支承内筒23,因此,能够确保挖掘作业的安全性。

[0132] 而且,伸缩用绳索34在构成伸缩用固定滑轮单元31的两个固定滑轮31A、31B与构成伸缩用可动滑轮单元33的两个可动滑轮33A、33B之间合计卷绕有4次。其结果是,能够将使用伸缩用绳索34的内筒21、23的抬升量设为伸缩缸25的冲程的四倍,并能够高效率地抬升内筒21、23。

[0133] 另一方面,本实施方式的深挖挖掘机1中,将伸缩缸25处于最缩短状态时的长度尺寸L1设定为外筒13的长度尺寸L2的大致1/2的长度尺寸。因此,能够使伸缩缸25在外筒13的长度尺寸L2的范围内伸到最长,并能够较大地确保伸缩缸25的冲程。其结果是,仅通过在伸缩用固定滑轮单元31的两个固定滑轮31A、31B与伸缩用可动滑轮单元33的两个可动滑轮33A、33B之间卷绕4次伸缩用绳索34,就能够使伸缩臂12在图1所示的最缩短状态与图2所示的最伸长状态之间伸缩。

[0134] 根据本实施方式的深挖挖掘机1,伸缩缸25的活塞杆25B的前端部25C使用销25D与设在伸缩臂12的外筒13上的托架13J销结合。另一方面,对伸缩用可动滑轮33及压入用可动滑轮41进行支承的滑轮安装件30安装在成为自由端的伸缩缸25的管25A上。因此,为了抬升由蛤壳式抓斗43挖掘的沙土,当使伸缩缸25伸长时,作为重物的管25A与滑轮安装件30一起向下方移动。

[0135] 由此,卷绕在伸缩用可动滑轮单元33和伸缩用固定滑轮单元31上的伸缩用绳索34承受由管25A和滑轮安装件30的重量产生的向下的载荷。其结果是,伸缩臂12能够利用管25A和滑轮安装件30的重量使内筒21、23的抬升力增大,并能够高效率地进行基于伸缩缸25的内筒21、23的抬升动作。

[0136] 根据本实施方式,伸缩缸25的活塞杆25B在外筒13的上部侧、且固定在与伸缩用固定滑轮31相比更靠下侧的位置。由此,安装有滑轮安装件30的伸缩缸25的管25A能够在沿上下方向延伸的外筒13的大致上半部分的范围内沿上下方向移动。因此,例如如图1所示,即使在挖掘竖坑101时外筒13的下半部分深入至地下的情况下,上部旋转体3的驾驶室3B内的操作者也能够目视确认伸缩缸25的伸缩动作等。其结果是,能够提高使用深挖挖掘机1的挖

掘作业的作业性和安全性。

[0137] 根据本实施方式,两条滑轮安装件导轨28以与外筒13平行地沿长度方向延伸的状态固定在外筒13的外侧。另一方面,滑轮安装件30根据伸缩缸25的伸缩而沿着滑轮安装件导轨28在外筒13的长度方向上移动。

[0138] 因此,滑轮安装件30能够被滑轮安装件导轨28引导着始终在一定轨道上移动。其结果是,卷绕在伸缩用固定滑轮单元31和伸缩用可动滑轮单元33上的伸缩用绳索34能够顺利地追随伸缩用可动滑轮单元33的移动,因此,能够提高内筒21、23相对于外筒13的伸缩动作的稳定性。而且,由于两条滑轮安装件导轨28固定在外筒13上,所以能够通过滑轮安装件导轨28提高外筒13的强度,并能够提高伸缩臂12整体的可靠性。

[0139] 另一方面,安装有滑轮安装件30的伸缩缸25的管25A能够沿着滑轮安装件导轨28在一定轨道上移动。其结果是,能够提高伸缩缸25的相对于压弯或横向载荷的强度,并能够提高伸缩缸25的可靠性。

[0140] 根据本实施方式,一对动臂托架17设在位于上部旋转体3的驾驶室3B侧的外筒13的后表面13A上,这一对动臂托架17安装在动臂4的前端侧。在此基础上,伸缩缸25配置在一对动臂托架17之间。

[0141] 由此,安装在伸缩缸25的管25A上的滑轮安装件30、支承于滑轮安装件30上的伸缩用可动滑轮单元33、卷绕在伸缩用固定滑轮单元31和伸缩用可动滑轮单元33上的伸缩用绳索34等能够配置在与上部旋转体3的驾驶室3B相对的位置上。其结果是,驾驶室3B内的操作者能够一边目视伸缩缸25等,一边使内筒21、23相对于外筒13伸缩,并能够准确地进行该伸缩动作。

[0142] 由于动臂托架17设在外筒13的后表面13A上,所以伸缩缸25、伸缩用固定滑轮单元31、滑轮安装件30、伸缩用可动滑轮单元33等无需设在外筒13的前表面13B上。由此,在挖掘竖坑101时,这些伸缩缸25等不会接触到障碍物而受损,能够提高挖掘作业的作业性。

[0143] 另一方面,如图15所示,由于动臂托架17设在外筒13的后表面13A上,所以能够为了将深挖挖掘机1设为输送姿势,而将外筒13的前表面13B置于地面上。由此,无需使用特别的放置台等,就能够将伸缩缸25、滑轮安装件30、伸缩用固定滑轮单元31、伸缩用可动滑轮单元33等保持为不会作用伸缩臂12的重量的朝上的姿势。

[0144] 因此,在将深挖挖掘机1设为输送姿势的状态下,由于能够在接近地面的位置对安装在外筒13上的伸缩缸25、伸缩用固定滑轮单元31、滑轮安装件30、伸缩用可动滑轮单元33等进行维护作业,所以能够提高该维护作业的作业性。

[0145] 根据本实施方式,将角筒状的管引导部26设在外筒13的后表面13A上,并在该管引导部26内能够移动(滑动)地收容有伸缩缸25的管25A。由此,能够通过管引导部26沿着外筒13的长度方向引导成为自由端的伸缩缸25的管25A。因此,即使在管25A上安装有滑轮安装件30,也能够使该管25A沿着管引导部26顺利地移动。

[0146] 而且,由于伸缩缸25的管25A能够沿着管引导部26在一定轨道上移动,所以能够提高伸缩缸25相对于压弯或横向载荷的强度。另外,通过将管25A收容在管引导部26内,能够保护管25A不受竖坑101的挖掘作业时的落石等的损伤。

[0147] 根据本实施方式,外筒13形成为具有六边形的截面形状的筒状,并且外筒13形成在后表面13A与左右的侧面13C、13D之间设有左右的倾斜面13E、13F。由此,能够相对于作

用于外筒13的载荷而提高压弯强度,并能够延长外筒13的寿命,因此,能够提高伸缩臂12整体的可靠性。

[0148] 而且,由于伸缩用可动滑轮单元33与构成外筒13的左侧面13C相比配置在外侧,所以伸缩用可动滑轮单元33与外筒13的左侧面13C仅隔开微小间隔地在左右方向上相对。由此,能够抑制伸缩用可动滑轮单元33向外筒13的后表面13A侧较大地突出,并且,即使在使用大直径的可动滑轮33A、33B的情况下,也能够实现伸缩用可动滑轮单元33的周围小型化。其结果是,通过使用大直径的可动滑轮33A、33B,能够延长伸缩用绳索34的寿命。此外,伸缩用可动滑轮单元33'由于与外筒13的右侧面13D相比配置在外侧,所以能够获得与上述相同的效果。

[0149] 这样,本实施方式的深挖挖掘机1由于是能够延长伸缩用绳索34的寿命的结构,所以能够较大地设定作用于伸缩用绳索34的载荷。其结果是,通过与伸缩用绳索34连接的第2级内筒23能够吊起很大的载荷,并且能够增大安装在内筒23的前端侧的蛤壳式抓斗43的容量,还能够通过挖掘大量的沙土来提高挖掘效率。

[0150] 进一步地,根据本实施方式的深挖挖掘机1,在外筒13的下部侧设有滑轮安装开口16、16',压入用固定滑轮39、39'的一部分穿过滑轮安装开口16、16'配置在外筒13的内侧。由此,即使在较大地设定了压入用固定滑轮39、39'的直径的情况下,也能够将压入用固定滑轮39、39'相对于外筒13紧凑地安装。其结果是,通过使用大直径的压入用固定滑轮39、39',能够延长压入用绳索42、42'的寿命。

[0151] 而且,由于压入用固定滑轮39、39'配置在设于外筒13的下部侧的滑轮安装开口16、16'的位置上,所以无需像现有技术那样在外筒的下端部配置压入用固定滑轮。由此,即使在将第1级内筒21收容在外筒13内的情况下,设于内筒21的下端部的下凸缘板22也不会对压入用固定滑轮39、39'造成干扰。因此,能够使内筒21的下凸缘板22接近至外筒13的下端部13H、即下凸缘板15的附近。其结果是,能够缩短使伸缩臂12缩短到最短时的全长,例如,能够在输送深挖挖掘机1时将其设为紧凑的输送姿势。

[0152] 此外,在上述实施方式中,例示了在构成伸缩臂12的外筒13之中安装有动臂托架17的后表面13A侧,配置伸缩缸25、滑轮安装件导轨28、滑轮安装件30、伸缩用固定滑轮单元31、伸缩用可动滑轮单元33等的结构。但本发明并不限于此,还可以构成为例如如图16所示的变形例。即,还可以在外筒13的前表面13B侧配置伸缩缸25、滑轮安装件导轨28、滑轮安装件30、伸缩用固定滑轮单元31、伸缩用可动滑轮单元33等。由此,对于已经习惯了现有伸缩臂的操作者来说,在操作深挖挖掘机时不会有不适感,能够提高其操作性。

[0153] 进一步地,在上述实施方式中,例示了通过具有长方形的截面形状的角筒体来形成引导滑轮安装件30的滑轮安装件导轨28的情况。但本发明并不限于此,例如还可以使用具有L字形的截面形状的钢材来形成滑轮安装件导轨。

[0154] 附图标记说明

[0155] 2-下部行驶体(车身)

[0156] 3-上部旋转体(车身)

[0157] 4-动臂

[0158] 12-伸缩臂

[0159] 13-外筒

- [0160] 13A-后表面
- [0161] 13B-前表面
- [0162] 13C-左侧面
- [0163] 13D-右侧面
- [0164] 13E-左倾斜面
- [0165] 13F-右倾斜面
- [0166] 13G-上端部
- [0167] 13H-下端部
- [0168] 16-滑轮安装开口
- [0169] 17-动臂托架
- [0170] 21-第1级内筒
- [0171] 23-第2级内筒
- [0172] 25-伸缩缸
- [0173] 25A-管
- [0174] 25A1-底部
- [0175] 25B-活塞杆
- [0176] 25C-前端部
- [0177] 26-管引导部
- [0178] 28-滑轮安装件导轨
- [0179] 30-滑轮安装件
- [0180] 31、31'-伸缩用固定滑轮单元
- [0181] 33、33'-伸缩用可动滑轮单元
- [0182] 34、34'-伸缩用绳索
- [0183] 35、35'-支承用固定滑轮
- [0184] 38、38'-压入机构
- [0185] 39、39'-压入用固定滑轮
- [0186] 41、41'-压入用可动滑轮
- [0187] 42、42'-压入用绳索

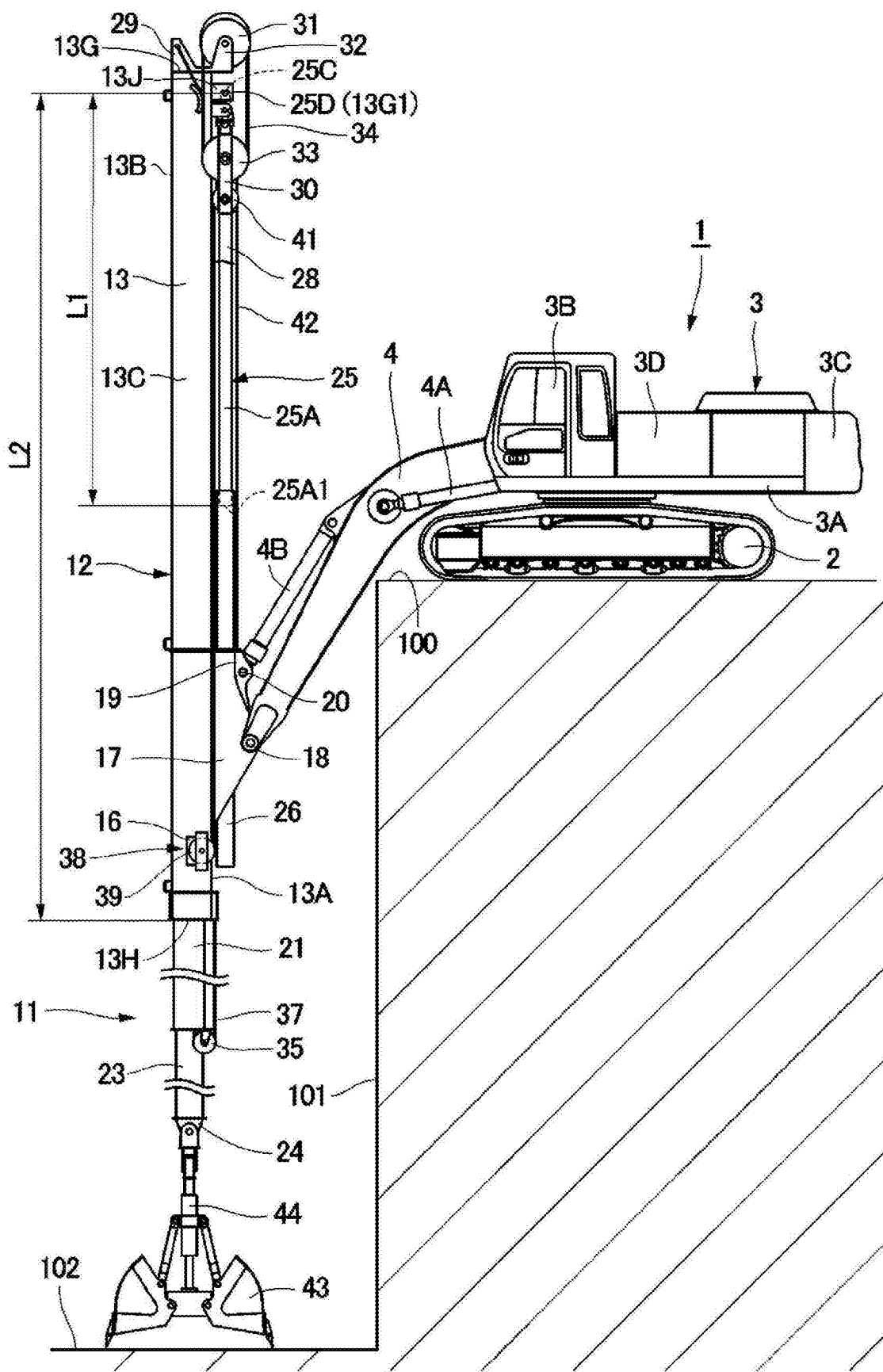


图2

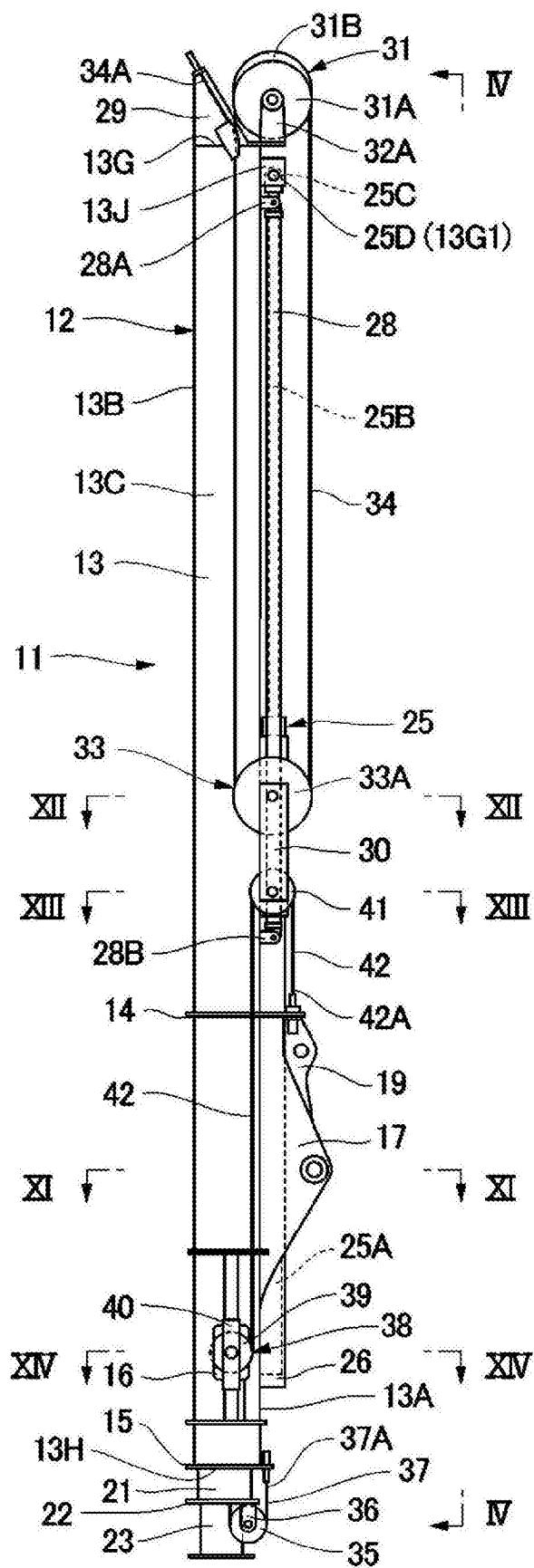


图3

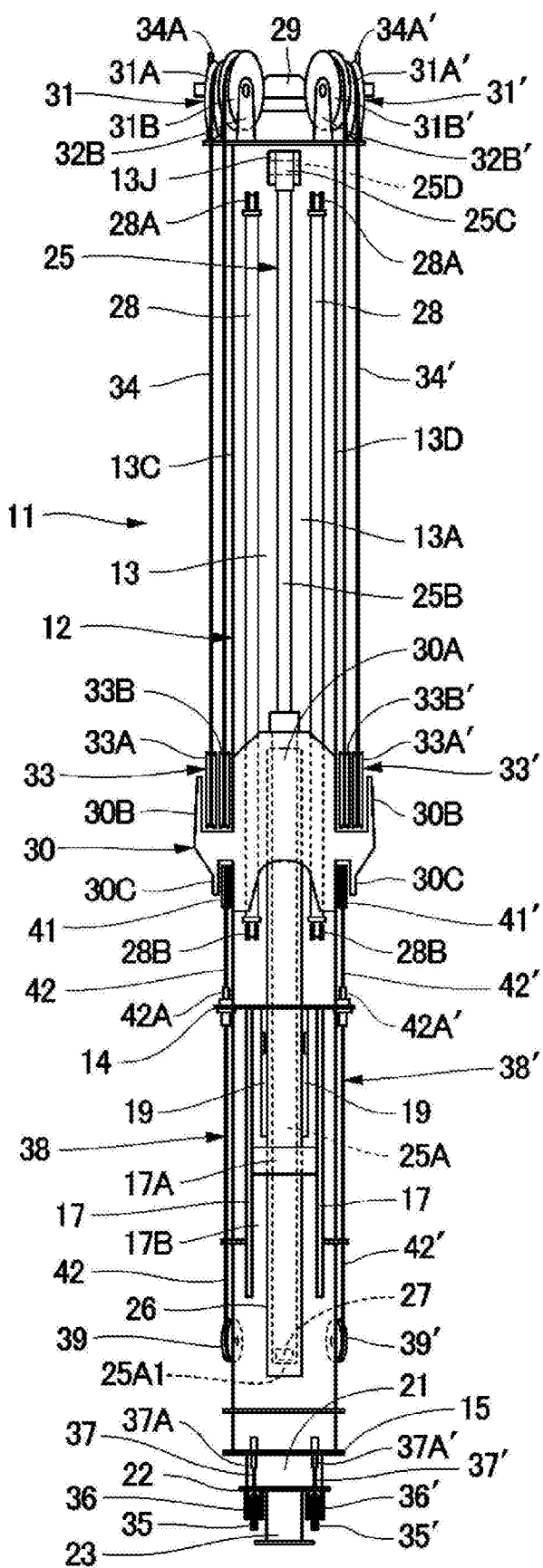


图4

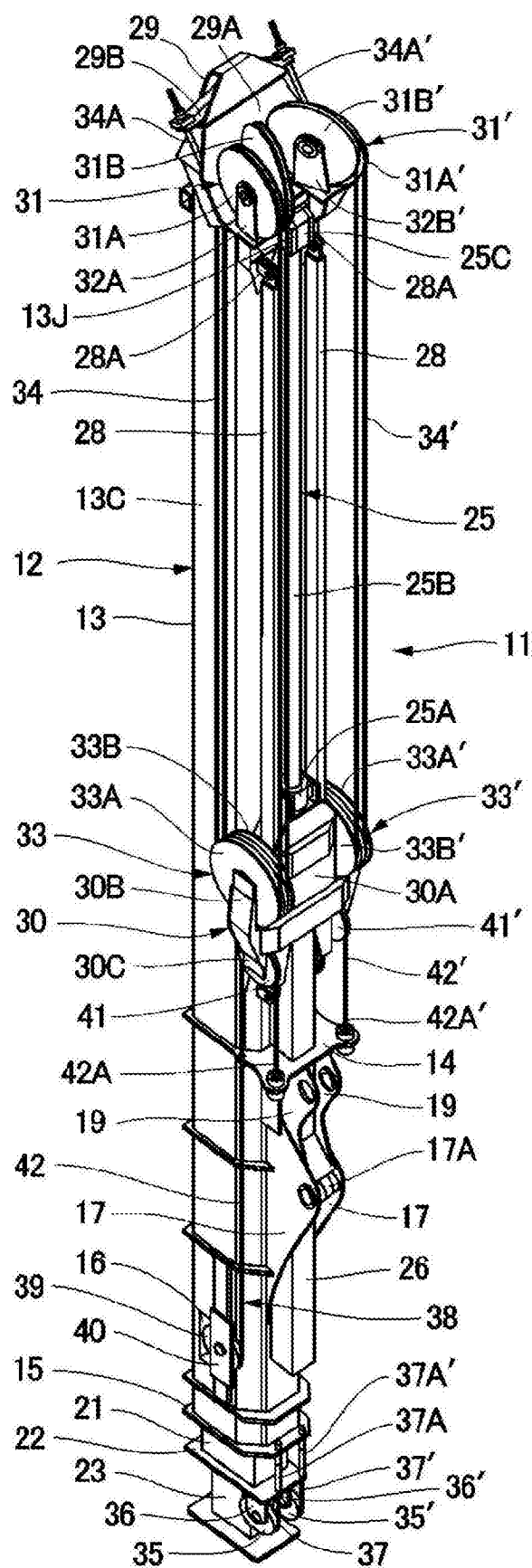


图5

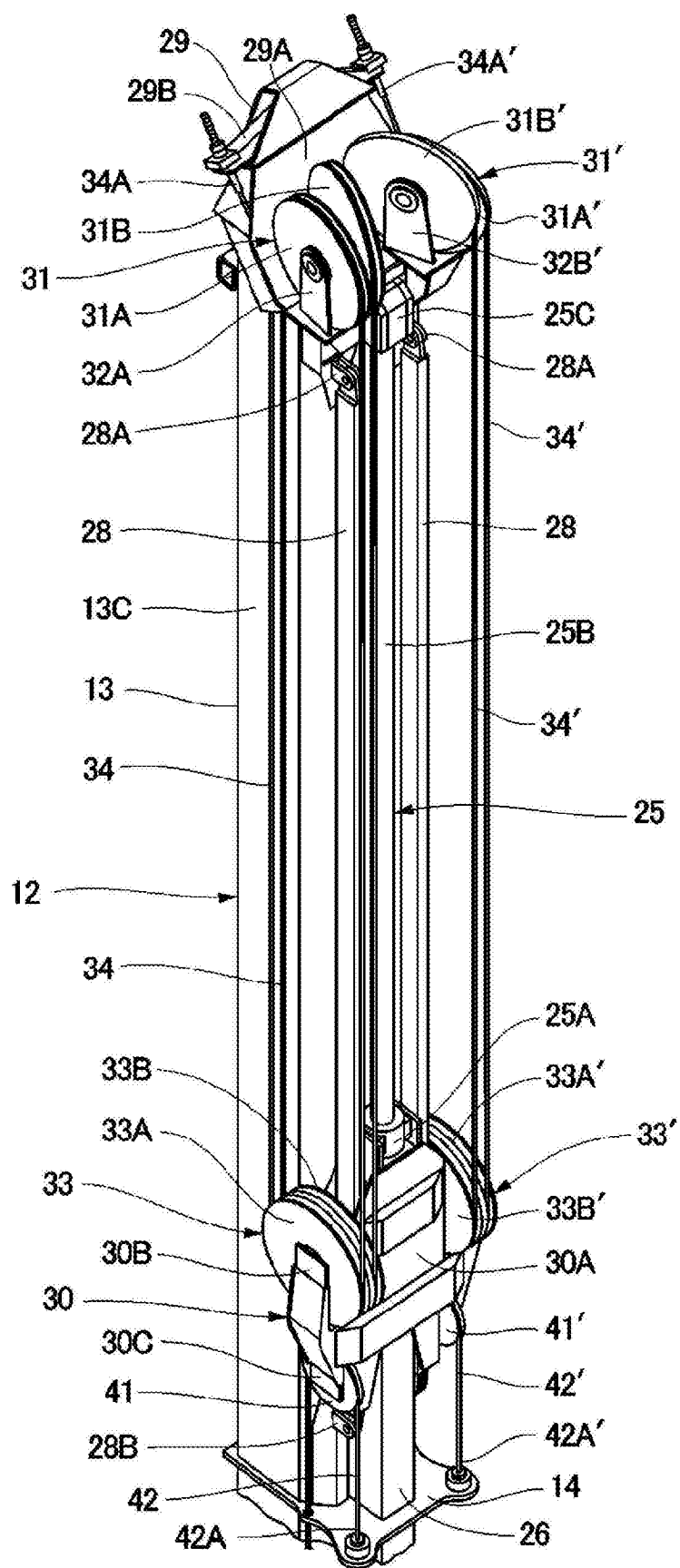


图6

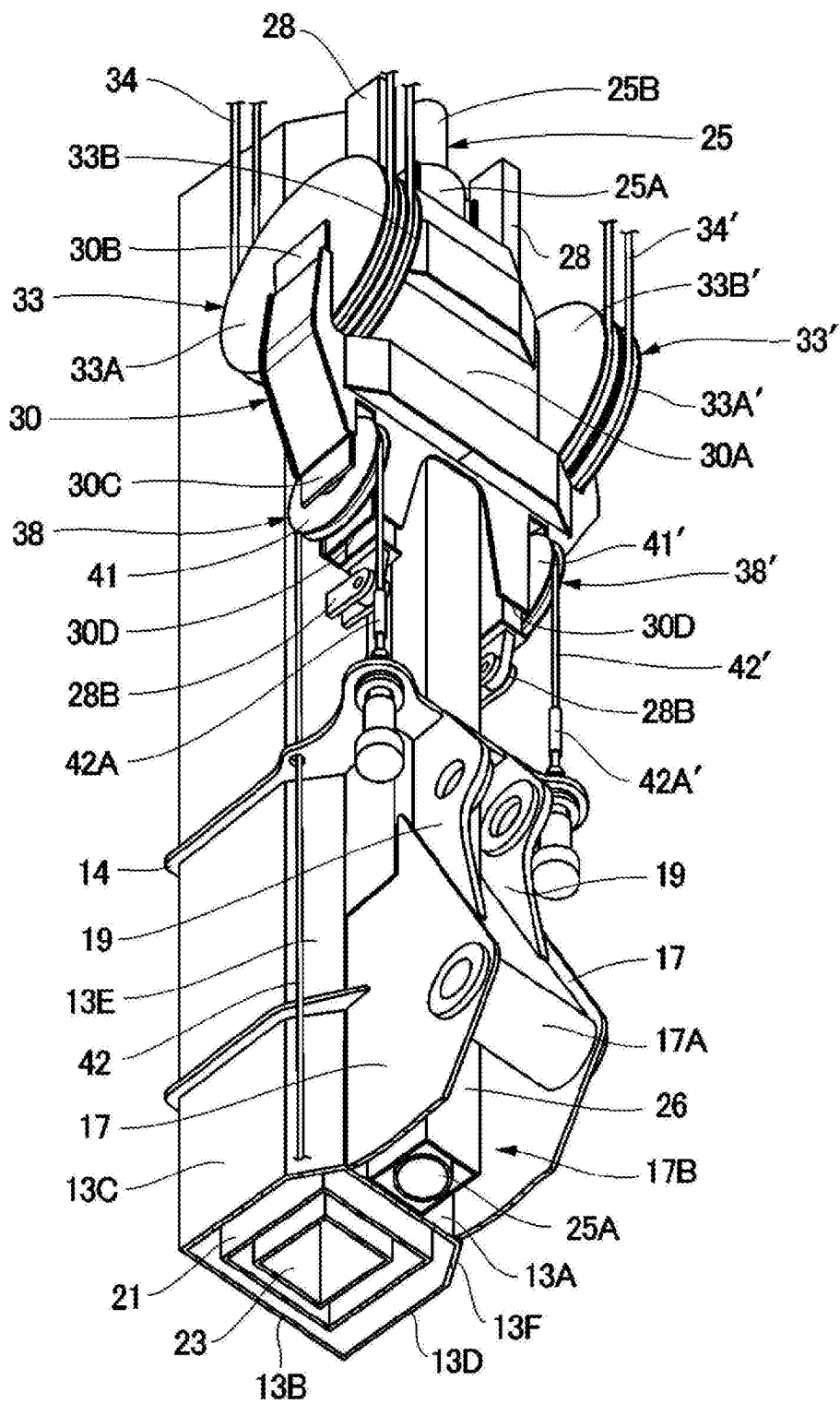


图7

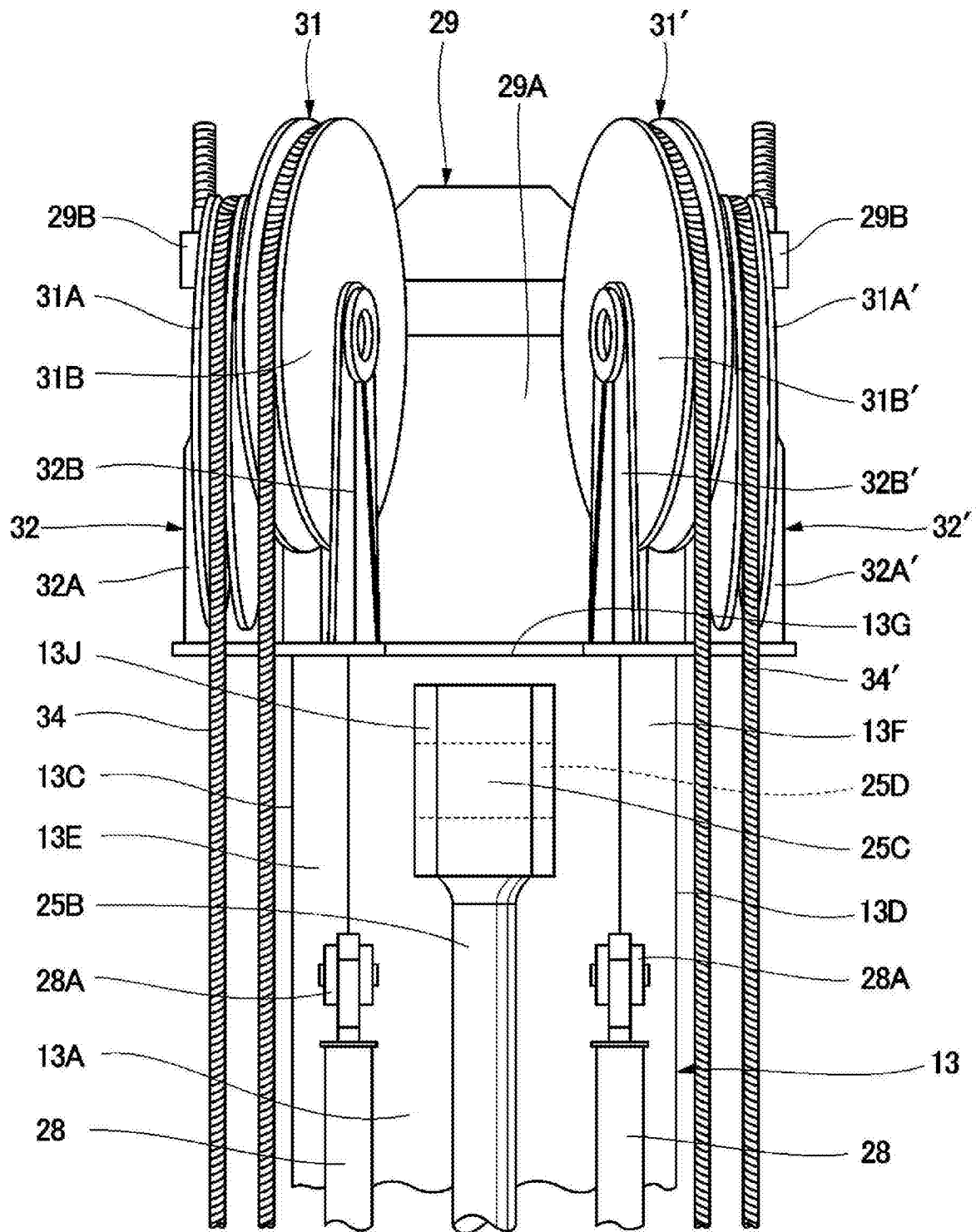


图8

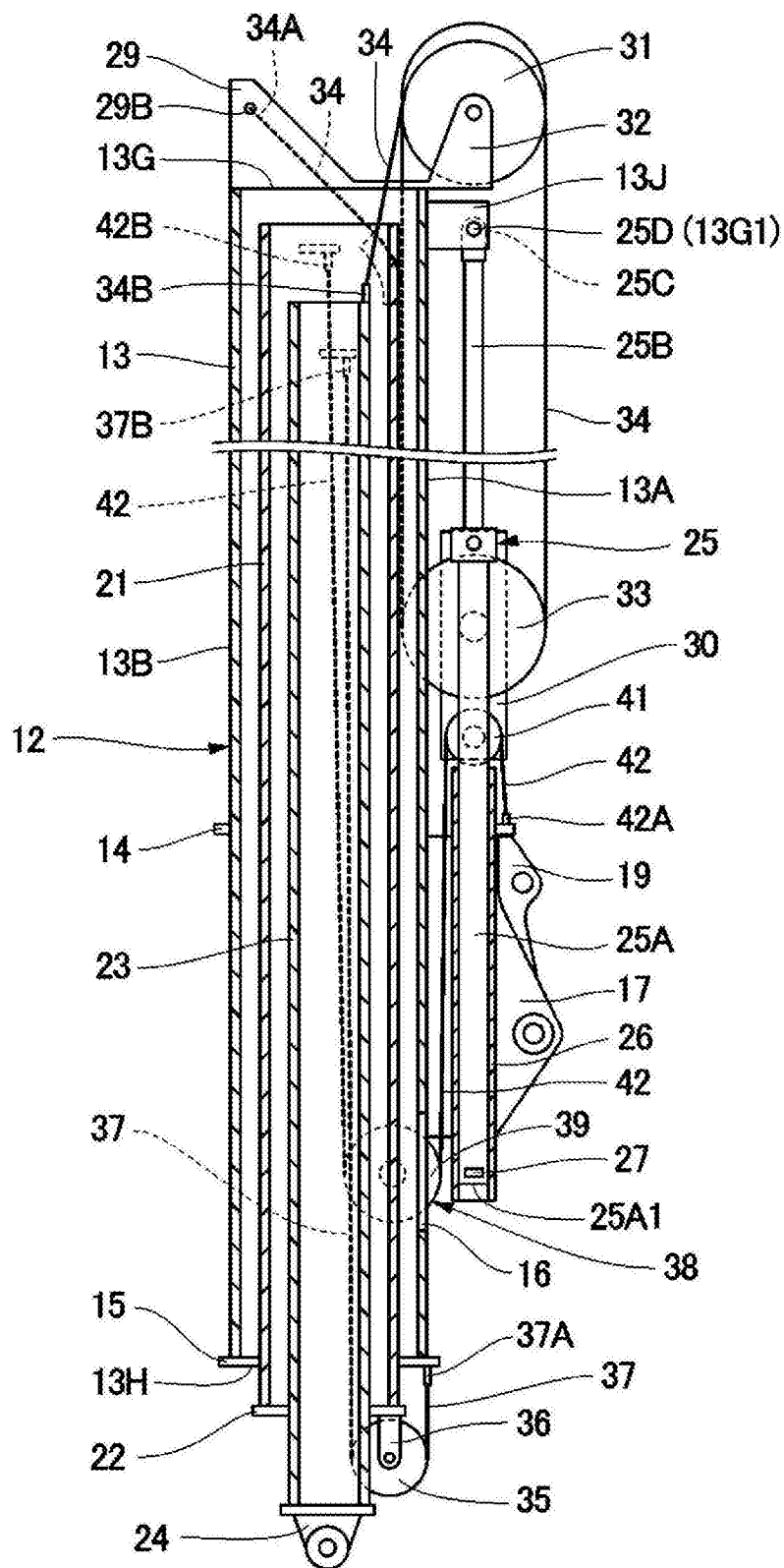


图9

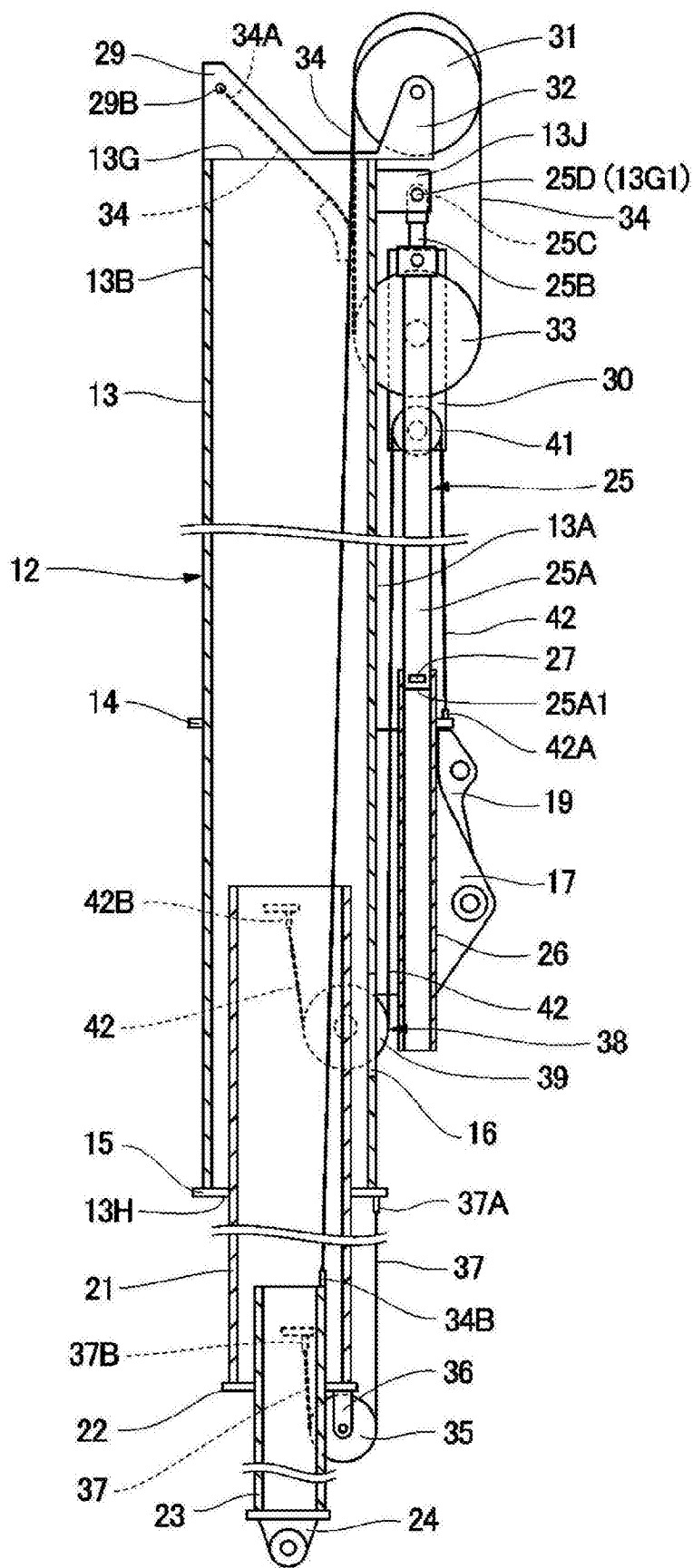


图10

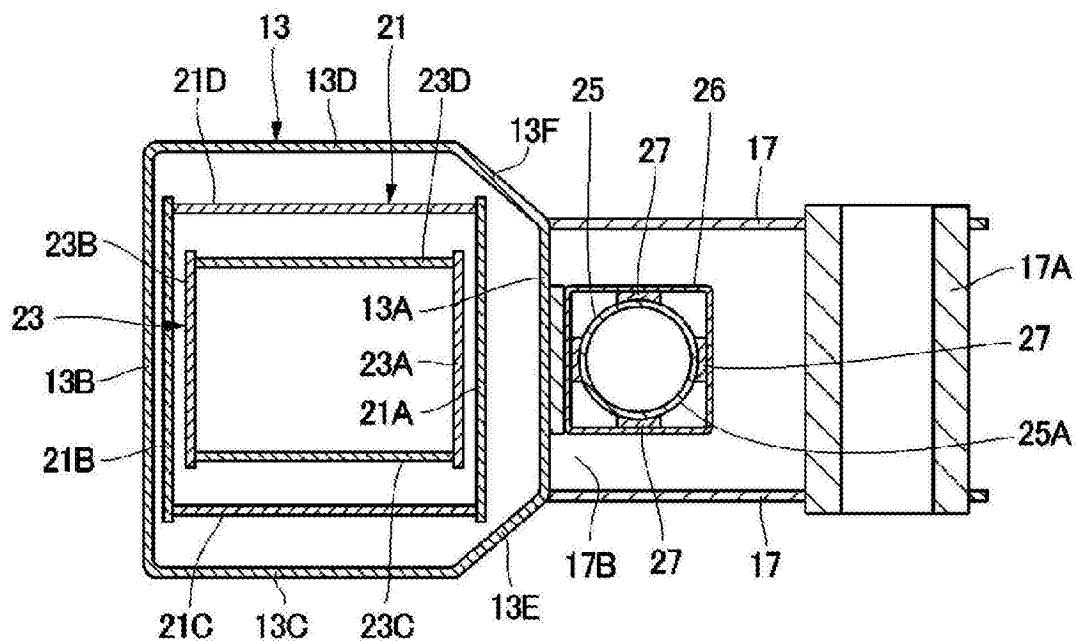


图11

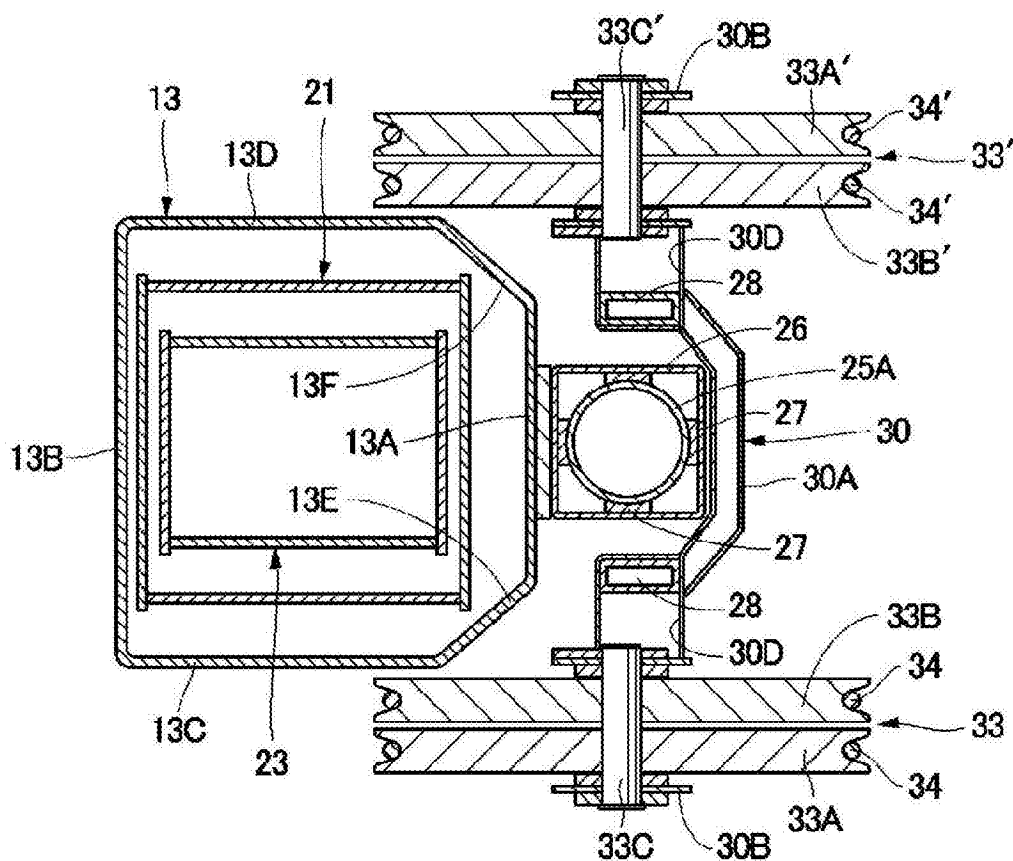


图12

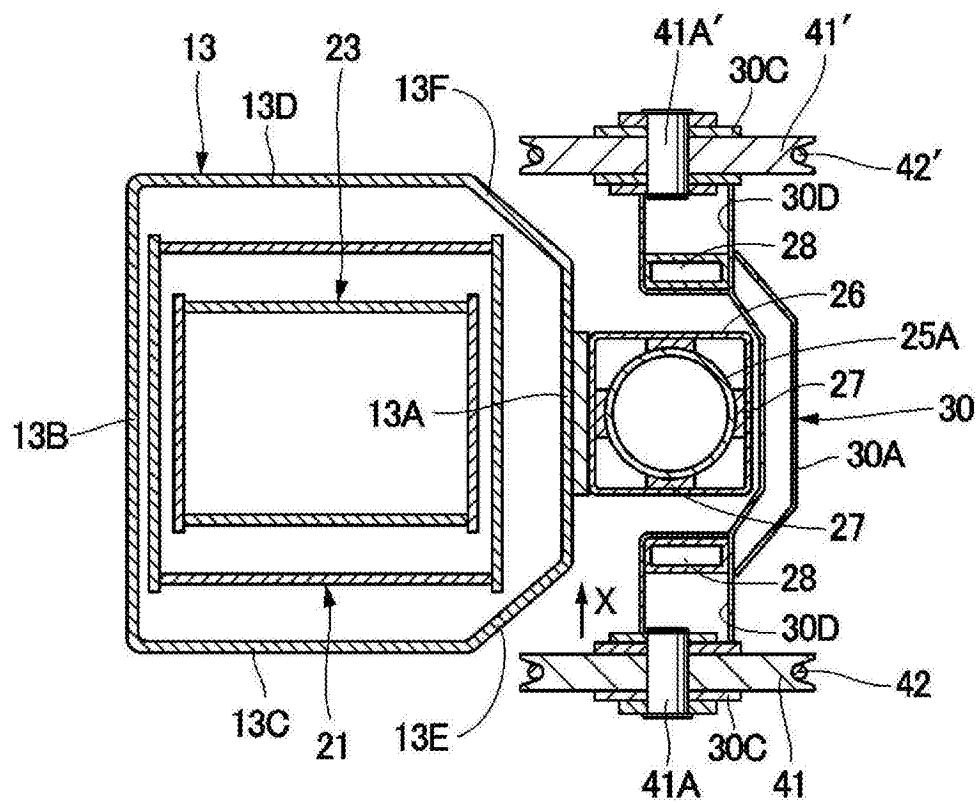


图13

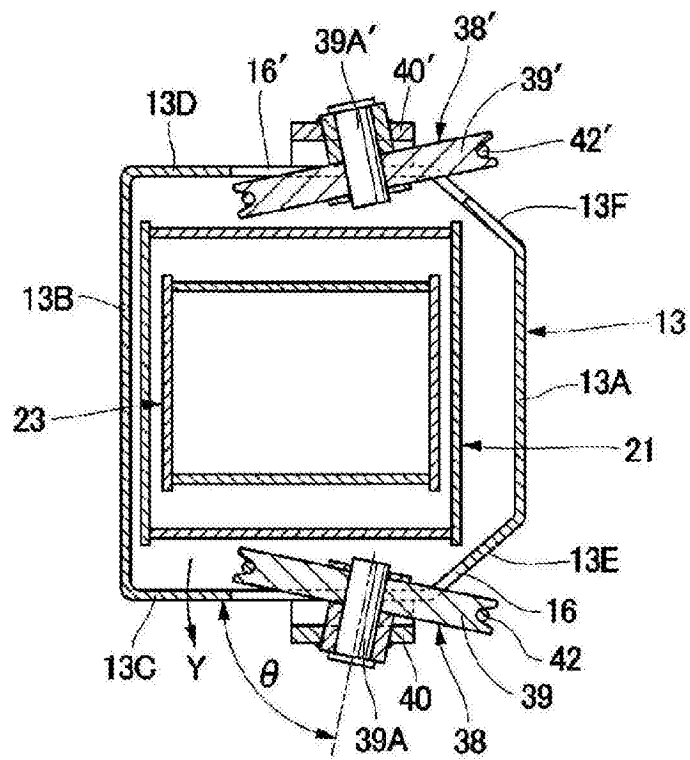


图14

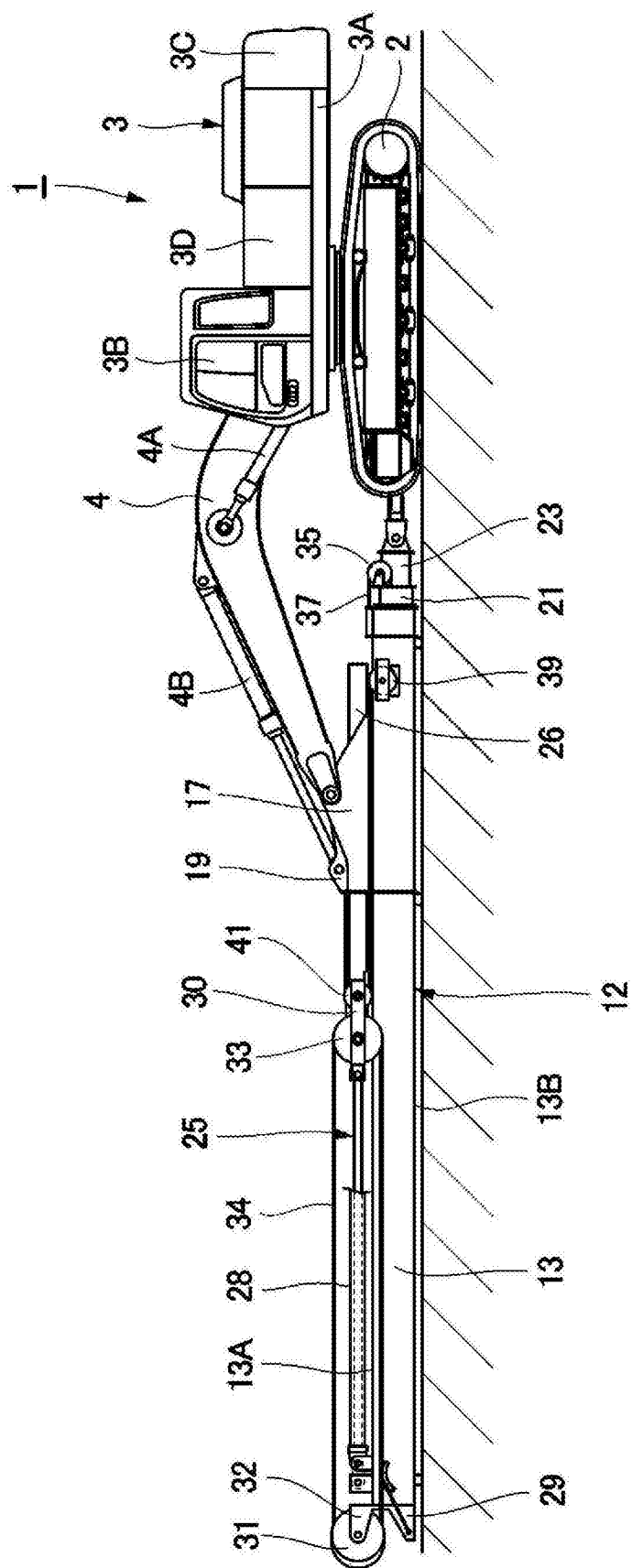


图15

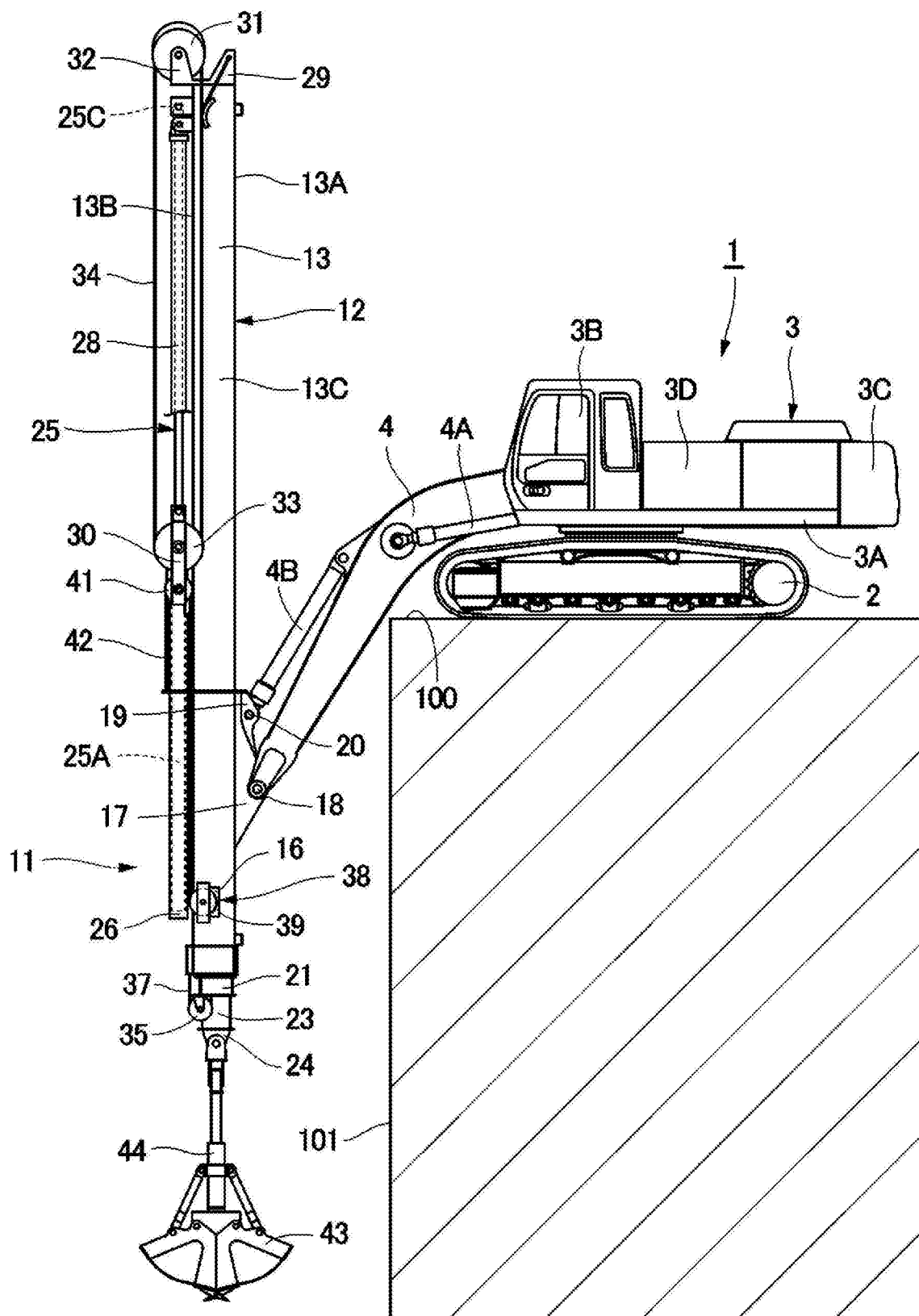


图16