



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118973742 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202380032480.7

(22) 申请日 2023.08.21

(30) 优先权数据

2022-132216 2022.08.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/030060 2023.08.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/043216 JA 2024.02.29

(71) 申请人 金属机械股份有限公司

地址 日本富山县

(72) 发明人 下村幸一 船木大辅 金平谕三

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372

专利代理师 吴大建 赵子翔

(51) Int.Cl.

B22D 29/04 (2006.01)

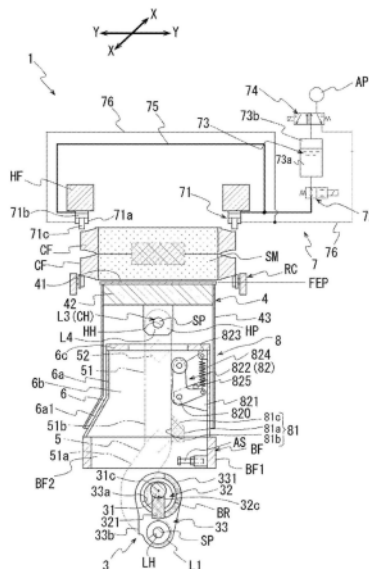
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

浇铸完毕铸模拔出装置以及浇铸完毕铸模拔出方法

(57) 摘要

本发明提供一种浇铸完毕铸模拔出装置,其使用电动马达,在铸模的拔出装置中,能够在初期产生大的转矩,之后能够以快的速度进行拔起动作。所述浇铸完毕铸模拔出装置具备:电动马达;驱动机构,其具备被电动马达驱动的旋转驱动轴;升降框架,其支承砂模部分的下表面而能够升降;连接构件,其设置于驱动机构与升降框架之间;以及上升限制装置,其与砂箱的外周抵接而限制砂箱的上升,驱动机构具备:偏移部,其在从砂箱拔出砂模部分的拔出位置,为了使砂模部分从砂箱脱离而与上升限制装置协同地使升降框架偏移预定长度;以及拔起部,其以比偏移部的偏移力小的力且比偏移部的偏移速度快的速度拔起偏移后的砂模部分。



1. 一种浇铸完毕铸模拔出装置, 其中,
所述浇铸完毕铸模拔出装置具备:
电动马达;
驱动机构, 其具备被所述电动马达驱动的旋转驱动轴;
升降框架, 其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱的内侧的砂模部分的下表面而能够升降;
连接构件, 其沿上下方向延伸, 设置于所述驱动机构与所述升降框架之间; 以及
上升限制装置, 其在所述升降框架上升时, 与所述砂箱的外周抵接而限制所述砂箱的上升,

所述驱动机构具备:

偏移部, 其在从所述砂箱拔出所述砂模部分的拔出位置, 为了使所述砂模部分从粘接状态的所述砂箱脱离而与所述上升限制装置协同地使所述升降框架向上方相对地偏移预定长度; 以及

拔起部, 其以比所述偏移部的偏移力小的力且比所述偏移部的偏移速度快的速度将偏移后的所述砂模部分拔起至输送位置。

2. 根据权利要求1所述的浇铸完毕铸模拔出装置, 其中,

所述偏移部具备具有轴心的圆柱状的旋转部, 所述轴心与所述旋转驱动轴的旋转中心平行且从所述旋转驱动轴的所述旋转中心偏心有预定尺寸,

所述拔起部具备旋转臂部, 该旋转臂部沿所述旋转部的半径方向延伸且具有预定的旋转半径, 并且在基端部侧具有将所述旋转部的外周保持为能够相对地转动的开口保持部, 在前端部侧具有第一连接部,

所述连接构件的一端具备可转动地与所述旋转臂部的所述第一连接部连结的第二连接部, 并且另一端具备第三连接部,

所述升降框架具备可转动地与所述第三连接部连接的第四连接部,

在所述开口保持部与所述旋转部之间具备转动角度限制部, 在所述旋转部相对于所述开口保持部进行预定角度的相对转动时, 通过限制所述相对转动, 所述旋转部与所述旋转臂部成为一体地进行转动。

3. 根据权利要求2所述的浇铸完毕铸模拔出装置, 其中,

所述偏移部的偏心后的所述预定尺寸是用于产生使所述砂箱内的浇铸完毕的所述砂模部分从所述砂箱的内壁偏移时所需的上下方向的第一冲程的尺寸, 同时是通过所述电动马达的旋转转矩而在所述旋转部产生偏移所需的力的尺寸,

所述旋转臂部的所述预定的旋转半径的尺寸是用于产生在拔起从所述砂箱脱离后的所述砂模部分时所需的上下方向的第二冲程的尺寸。

4. 根据权利要求2所述的浇铸完毕铸模拔出装置, 其中,

所述浇铸完毕铸模拔出装置设置有连接施力装置, 在所述升降框架下降时, 所述连接施力装置对所述连接构件进行施力以使所述旋转臂部向与上升时相反的方向旋转。

5. 根据权利要求2所述的浇铸完毕铸模拔出装置, 其中,

所述上升限制装置具备:

至少一对液压缸装置, 它们具有能够与所述砂箱中的上砂箱的外周上表面抵接的活塞杆;

油箱,其具备储存工作油的油层和在所述油层的上方产生的空气层;
液压切换阀,其设置于所述油箱与所述液压缸装置之间;
气压泵,其对空气施加压力并送出空气;以及
气压切换阀,其设置于所述气压泵与所述油箱的空气层之间,
所述工作油从所述油箱向所述液压切换阀的供给通过施加给所述油箱的空气层的气压来进行。

6.一种浇铸完毕铸模拔出方法,其使用浇铸完毕铸模拔出装置,所述浇铸完毕铸模拔出装置具备:

电动马达;
驱动机构,其被所述电动马达驱动;
升降框架,其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱的内侧的砂模部分的下表面而能够升降;
连接构件,其沿上下方向延伸,设置于所述驱动机构与所述升降框架之间;以及
上升限制装置,其在所述升降框架上升时,与所述砂箱的外周抵接而限制所述砂箱的上升,

其中,
所述浇铸完毕铸模拔出方法使用所述驱动机构,
所述浇铸完毕铸模拔出方法包括:
偏移工序,在该偏移工序中,在从所述砂箱拔出所述砂模部分的拔出位置,与所述上升限制装置协同地为了使所述砂模部分从粘接状态的所述砂箱脱离而沿上下方向相对地偏移预定长度;以及

拔起工序,在该拔起工序中,以比所述偏移部中的偏移力小的力且比所述偏移工序中的偏移速度快的速度将偏移后的所述砂模部分拔起至输送位置。

浇铸完毕铸模拔出装置以及浇铸完毕铸模拔出方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种从砂箱拔出浇铸完毕的铸模的铸模拔出装置以及铸模拔出方法。

背景技术

[0002] 以往,作为从砂箱拔出浇铸完毕的铸模的方法,具有如专利文献1那样通过工作缸装置从铸模的下方向正上方拔出的方法。该方法的主要目的在于,在尽可能不破坏铸模地向外部拔出铸模后在铸模内对产品进行一定时间的缓冷。

[0003] 而且,该方法在从砂箱拔出铸模时需要较大的输出,因此通常使用液压式工作缸。

[0004] 然而,液压式工作缸需要用于使工作缸工作以及控制工作缸的液压单元,生产中经常运转液压泵马达的情况较多,存在电量增大的问题。

[0005] 因此,近年来,以基于使用电力的消减的节能为目标研讨了脱液压式工作缸,正在推进致动器的电动化。

[0006] 例如,专利文献1的从砂箱拔出浇铸完毕的铸模的装置为在旋转驱动轴设置升降冲程的1/2长度的旋转臂部而通过一个旋转臂部拔出铸模的结构。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2010-23094号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 然而,如现有的基于液压式工作缸的浇铸完毕铸模拔出装置中的试验数据所示(参照图16),具有以下特征:在拔出初期虽然为短的冲程但需要大的压力,之后,在拔起铸模(砂模部分)时不需要大的力,但需要稍长的冲程。

[0012] 因此,在使用电动马达的情况下,从砂箱内壁脱离拔出初期的铸模时在旋转驱动轴产生的转矩过大,存在为了提高强度而使驱动系统大型化的问题。另外,为了产生大的转矩,旋转臂部的旋转速度变慢,存在拔起动作需要时间的问题。

[0013] 本发明是鉴于上述现有的问题点而完成的,其目的在于提供浇铸完毕铸模拔出装置及其铸模拔出方法,其使用电动马达,在铸模的拔出装置中,能够在初期产生大的转矩,之后能够以快的速度进行拔起动作。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 根据本发明的第一方式的浇铸完毕铸模拔出装置,具备:电动马达;驱动机构,其具备被所述电动马达驱动的旋转驱动轴;升降框架,其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱的内侧的砂模部分的下表面而使砂模部分能够升降;连接构件,其沿上下方向延伸,设置于所述驱动机构与所述升降框架之间;以及上升限制装置,其在所述升降框架上升时,与所述砂箱的外周抵接而限制所述砂箱的上升。

[0016] 所述驱动机构具备:偏移部,其在从所述砂箱拔出所述砂模部分的拔出位置,为了

使所述砂模部分从粘接状态的所述砂箱脱离而与所述上升控制装置协同地使所述升降框架向上方相对地偏移有预定长度;以及拔起部,其以比所述偏移部的偏移力小的力且比所述偏移部的偏移速度快的速度将偏移后的所述砂模部分拔起至输送位置。

[0017] 由此,通过使铸模拔出装置分担为以短的冲程需要大的力的偏移部和以长的冲程要求快的速度的拔起部而进行作业,从而能够实现装置的小型化和作业效率的提高。

[0018] 根据本发明的第二方式的浇铸完毕铸模拔出装置,在第一方式的浇铸完毕铸模拔出装置的基础上,所述偏移部具备具有轴心的圆柱状的旋转部,所述轴心与所述旋转驱动轴的旋转中心平行且从所述旋转驱动轴的所述旋转中心偏心有预定尺寸。

[0019] 所述拔起部具备旋转臂部,该旋转臂部沿所述旋转部的半径方向延伸且具有预定的旋转半径,并且在基端部侧具有将所述旋转部的外周保持为能够相对地转动的开口保持部,在前端部侧具有第一连接部。

[0020] 所述连接构件的一端具备可转动地与所述旋转臂部的所述第一连接部连结的第二连接部,并且另一端具备第三连接部,所述升降框架具备可转动地与所述第三连接部连接的第四连接部。

[0021] 在所述开口保持部与所述旋转部之间具备转动角度限制部,在所述旋转部相对于所述开口保持部进行预定角度的相对转动时,通过限制所述相对转动,所述旋转部与所述旋转臂部成为一体地转动。

[0022] 由此,通过旋转部的旋转而使偏心的轴心从旋转中心的下方向旋转中心的上方移动,从而使连接构件仅上升与偏移所需的距离相应的量。此时,旋转部和旋转臂部的开口保持部相对地转动(空转)而旋转臂部不旋转,因此连接构件仅上升与基于旋转部的偏移所需的距离相应的量。

[0023] 若旋转部相对于开口保持部而进行预定角度的相对转动,则旋转臂部相对于旋转部的相对转动(空转)状态被转动角度限制装置解除,旋转臂部旋转而旋转臂部的第一连接部从旋转中心的下方向旋转中心的上方移动,由此使连接构件进一步上升。由此,能够将偏移后的砂模部分拔起至被输送的位置。

[0024] 根据本发明的第三方式的浇铸完毕铸模拔出装置,在第二方式的浇铸完毕铸模拔出装置的基础上,所述偏移部的偏心后的所述预定尺寸是用于产生使所述砂箱内的浇铸完毕的所述砂模部分从所述砂箱的内壁偏移时所需的上下方向的第一冲程的尺寸,同时是通过所述电动马达的旋转转矩而在所述旋转部产生偏移所需的力的尺寸,所述旋转臂部的所述预定的旋转半径的尺寸是用于产生在拔起从所述砂箱脱离后的所述砂模部分时所需的上下方向的第二冲程的尺寸。

[0025] 需要说明的是,“用于产生的尺寸”不是第一冲程本身,例如是指第一冲程的1/2等直接或者间接相关的尺寸。针对第二冲程也是同样的。

[0026] 由此,将从旋转驱动轴的旋转中心偏移预定尺寸的量后的旋转部的偏心后的位置的尺寸设为产生用于使砂箱内的浇铸完毕铸模从砂箱内壁脱离所需的力以及第一冲程的尺寸,将以从旋转臂部的旋转中心起的预定尺寸的量作为旋转半径的尺寸设为产生从砂箱内的砂箱内壁脱离后的拔起所需的力以及第二冲程的尺寸。

[0027] 由此,能够通过唯一的驱动源即电动马达,根据负载有效地设定基于第一冲程的低速上升的高输出区域和基于第二冲程的高速上升的低输出区域。

[0028] 根据本发明的第四方式的浇铸完毕铸模拔出装置,在第二方式的浇铸完毕铸模拔出装置的基础上,所述浇铸完毕铸模拔出装置设置有连接施力装置,在所述升降框架下降时,所述连接施力装置以使所述旋转臂部向与上升时相反的方向旋转的方式对所述连接构件进行施力。

[0029] 由此,通过以在升降框架的上升端位置朝向与上升方向的动作相反的方向对连接构件按压预定尺寸的量的方式设置连接施力装置,在升降框架开始下降时,使旋转臂部向与上升时相反的方向顺畅地旋转,从而能够迅速且可靠地实施下降工序。

[0030] 根据本发明的第五方式的浇铸完毕铸模拔出装置,在第二方式的浇铸完毕铸模拔出装置的基础上,所述上升限制装置具备:至少一对液压缸装置,它们具有能够与所述砂箱中的上砂箱的外周上表面抵接的活塞杆;油箱,其具备储存工作油的油层和在所述油层的上方产生的空气层;液压切换阀,其设置于所述油箱与所述液压缸装置之间;气压泵,其对空气施加压力并送出空气;以及气压切换阀,其设置于所述气压泵与所述油箱的空气层之间,所述工作油从所述油箱向所述液压切换阀的供给通过施加给所述油箱的空气层的气压来进行。

[0031] 由此,工作油向液压切换阀的供给经由油箱而通过气压进行,因此能够不使用液压单元地通过液压缸装置和液压切换阀的耐压力制止在铸模拔起初期产生的大的排气压力。

[0032] 根据本发明的第六方式的浇铸完毕铸模拔出方法,其使用浇铸完毕铸模拔出装置,所述浇铸完毕铸模拔出装置具备:电动马达;驱动机构,其被所述电动马达驱动;升降框架,其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱的内侧的砂模部分的下表面而使砂模部分能够升降;连接构件,其沿上下方向延伸,设置于所述驱动机构与所述升降框架之间;以及上升限制装置,其在所述升降框架上升时,与所述砂箱的外周抵接而限制所述砂箱的上升。

[0033] 而且,所述浇铸完毕铸模拔出方法使用所述驱动机构,所述浇铸完毕铸模拔出方法具备:偏移工序,在该偏移工序中,在从所述砂箱拔出所述砂模部分的位置,与所述上升限制装置协同地为了使所述砂模部分从粘接状态的所述砂箱脱离而沿上下方向相对地偏移有预定长度;以及拔起工序,在该拔起工序中,以比所述偏移工序中的偏移力小的力且比所述偏移工序中的偏移速度快的速度将偏移后的所述砂模部分拔起至输送位置。

[0034] 由此,通过使铸模拔出装置分担为以短的冲程需要大的力的偏移工序和以长的冲程要求快的速度的拔起工序而进行作业,因此能够实现装置的小型化和作业效率的提高。

附图说明

[0035] 图1是从局部剖视图示出的正面侧观察本发明的浇铸完毕铸模拔出装置的实施方式概要图。

[0036] 图2是从局部剖视图示出的侧面侧观察本发明的浇铸完毕铸模拔出装置的实施方式概要图。

[0037] 图3是表示上升限制装置相对于砂箱的位置关系的俯视图。

[0038] 图4是图1中的IV-IV剖视图。

[0039] 图5是从X轴方向观察旋转驱动轴以及旋转部的图。

[0040] 图6是从Y轴方向观察旋转驱动轴以及旋转部的图。

- [0041] 图7是图1中的VII-VII剖视图。
- [0042] 图8是表示使旋转驱动轴旋转90度后的状态的图。
- [0043] 图9是表示使旋转驱动轴旋转180度后的状态的图。
- [0044] 图10是表示使旋转驱动轴旋转270度,旋转臂部旋转90度后的状态的图。
- [0045] 图11是表示使旋转驱动轴旋转360度,旋转臂部旋转180度后的状态的图。
- [0046] 图12是表示被拔出的砂模部分被输送的状态的图。
- [0047] 图13是表示另一例子中的浇铸完毕铸模拔出装置的图。
- [0048] 图14是从X轴方向观察旋转驱动轴以及旋转部的图。
- [0049] 图15是从Y轴方向观察旋转驱动轴以及旋转部的图。
- [0050] 图16是表示在现有的使用液压的浇铸完毕铸模拔出装置中为了拔出而输出的液压压力与冲程的关系的图表。

具体实施方式

[0051] (实施方式)

[0052] 以下,基于图1至图12对本件发明所涉及的浇铸完毕铸模拔出装置的实施方式进行说明。

[0053] 需要说明的是,将图1中的水平方向称为X轴方向,将与X轴方向正交的水平方向称为Y轴方向。在针对有形的物体考虑假设的中心线的情况下,将靠近该中心线的一方称为内侧,将远离该中心线的一方称为外侧。

[0054] 如图1所示,实施方式中的浇铸完毕铸模拔出装置1具备电动马达2、驱动机构3、升降框架4、连接构件5以及上升限制装置7。

[0055] 浇铸完毕铸模拔出装置1设置为下部的一部分被收纳于在底面FL挖出的沟槽TR内。浇铸完毕铸模拔出装置1的大多数部分设置于横架于在X轴方向上对置的沟槽TR的上端部的基台框架BF上。

[0056] (基台框架)

[0057] 基台框架BF例如为铁制且形成为长方形的框状。在对置的长边部BF1之间,五根横梁部BF2以沿Y轴方向延伸的方式横架。长边部BF1和横梁部BF2形成为上端面与下端面处的高度位置一致。

[0058] 在横梁部BF2中的从图1中的左侧起的第一个横梁BF2a与第四个横梁BF2d的上端面,与相互对置的长边部BF1的上端面一起形成矩形形状的框架,后述的浇铸完毕铸模拔出装置1的支承腿部6的下端部固定支承于该矩形形状的框架的上表面。

[0059] 在横梁部BF2中的从图1中的左侧起的第二个横梁BF2b、第三个横梁BF2c和第五个横梁BF2e的下端面分别固定有支承后述的旋转驱动轴31的轴承BR。

[0060] 在横梁部BF2中的从图1中的左侧起的第一个横梁BF1a的下端面例如安装有旋转编码器RE作为旋转角度传感器。

[0061] (电动马达)

[0062] 电动马达2使后述的驱动机构3驱动。

[0063] 电动马达2例如可以使用感应马达。感应马达是不需要如何伺服马达那样的复杂的控制的类型的电动马达。

[0064] 电动马达2经由基座安装于基台框架BF的图1中的右端上表面。在电动马达2的输出轴的外周安装有小链轮21。在驱动机构3的旋转驱动轴31的一端部,直径比小链轮21大的大链轮22以与小链轮21对置的方式设置。小链轮21的旋转轴和大链轮22的旋转轴设置为相互平行。

[0065] 在大链轮22与小链轮21之间环状地挂套有成为环形的辊链23,形成为将电动马达2的旋转转矩传递至旋转驱动轴31。

[0066] (驱动机构)

[0067] 驱动机构3被驱动马达2驱动,上下移动使后述的升降框架4升降的连接构件5。

[0068] 驱动机构3具备旋转驱动轴31、旋转部32和旋转臂部33。

[0069] (旋转驱动轴)

[0070] 旋转驱动轴31例如为铁制且形成为圆棒状,配置为在基台框架BF的下方沿X轴延伸。在图1中的左侧的位置围设有比左侧的端部沿X轴方向而向内侧偏离预定宽度的稍微大径的粗轴部31a。旋转驱动轴31的图1中的右端部无法相对旋转地安装有大的外径的大链轮22。大链轮22的旋转中心构成为与旋转驱动轴31的轴心32c同轴。

[0071] 如前所述,在旋转驱动轴31的图1中的左端部配置有旋转编码器RE,检测旋转驱动轴31的旋转角度。

[0072] 在粗轴部31a的中央部以向半径方向突出的方式一体地固定有旋转部32。

[0073] (旋转部)

[0074] 如图5以及图6所示,旋转部32的直径比旋转驱动轴31的粗轴部31a更大且形成为短圆柱状。旋转部32构成偏移部的一部分。

[0075] 旋转驱动轴31的旋转中心31c和旋转部32的轴心32c设定为平行,并且旋转部32的轴心32c以从旋转驱动轴31的旋转中心31c偏心预定尺寸的状态被固定。旋转驱动轴31的旋转中心31c和旋转部32的轴心32c主要构成偏移部。该偏心后的尺寸是用于产生后述的第一冲程FS的尺寸,在本实施方式中相当于第一冲程FS的1/2。

[0076] 旋转部32的外周以能够相对地转动的方式被保持于后述的旋转臂部33的开口保持部33a内(参照图2)。在旋转部32设置有卡止部321。

[0077] (卡止部)

[0078] 如图5所示,通过旋转部32相对地正旋转或者逆旋转180度而卡止部321与后述的设置于旋转臂部33的被卡止部331抵接,从而限制旋转部32与旋转臂部33的相对的转动角度。

[0079] 卡止部321形成为以比旋转驱动轴31(与旋转部32为一体)向半径方向突出的方式延伸的长方形板状。卡止部321以沿着X轴方向夹着旋转部32的方式设置于旋转部32的两侧,一体地安装于旋转驱动轴31。

[0080] (旋转臂部)

[0081] 在用包含Y轴方向的假设的垂直面切断旋转臂部33的情况下,旋转臂部33的截面形成为大致椭圆形,在基部侧形成有在X轴方向开口的开口保持部33a。在开口保持部33a的开口部的两侧的端缘部安装有比半圆的圆弧短预定长度的圆弧状的被卡止部331。

[0082] (被卡止部)

[0083] 被卡止部331中,在旋转臂部33围绕旋转部32转动时,卡止部321的一方或者另一

方的侧面与圆弧状的被卡止部331的上端部或者下端部抵接。由此,限制抵接后的旋转部32与旋转臂部33的相对转动。另外,具体地,通过卡止部321和被卡止部331,旋转臂部33相对于旋转部32能够在180度范围内相对地转动。上述卡止部321和被卡止部331构成转动角度限制部。

[0084] 在旋转臂部33的前端部侧形成有第一连接部L1。

[0085] 第一连接部L1具备连结孔LH、轴承BR以及轴销SP。

[0086] 连结孔LH以轴心沿X轴方向延伸的方式贯通设置为圆形,经由设置于开口部的两端缘的轴承BR对轴销SP进行轴支承。

[0087] 轴销SP的两端部形成为比中央部小径,设置为两个轴承BR夹着成为两端部与中央部的边界的两个高低差部。

[0088] 在轴销SP的两侧的前端部连结有连接构件5的第二连接部L2。第二连接部L2具备形成于后述的连接构件5的长板状的两个构件51的连通孔CH。

[0089] 如图2所示,在旋转臂部33进行使连接构件5上升的旋转的情况下为旋转前方的旋转臂部33的侧面设置有抵接面33b。抵接面33b与连结旋转驱动轴31的旋转中心31c与连结孔LH的轴心的线平行且平坦地设置。

[0090] 在旋转臂部33旋转而升降框架4成为上升端时,该抵接面33b与设置为向基台框架BF的长边部BF1的内侧突出的旋转臂部限位器AS抵接。

[0091] 旋转臂部限位器AS具备:圆筒状的内螺纹筒,其以轴心沿Y轴方向延伸的方式被固定于长边部BF1的内侧;螺栓,其基端部被拧入内螺纹筒;以及螺母,其与螺栓螺纹连接。

[0092] 通过抵接面33b与旋转臂部限位器AS抵接,防止旋转臂部33旋转所期望的旋转角度以上的情况。

[0093] (连接构件)

[0094] 连接构件5将驱动机构3的驱动力传递至后述的升降框架4。连接构件5例如为铁制且具备沿上下方向延伸的长板状的两个构件51。两个构件51隔开间隔地重叠而形成为一体。在各自的下部形成有在下端设置有第二连接部L2的弯曲部51a。在上部形成有与弯曲部51a连续的直线部51b,在直线部51b的上端设置有第三连接部L3。

[0095] 弯曲部51a以与旋转驱动轴31不接触的方式沿着旋转驱动轴31的侧面弯曲地形成。

[0096] 在连接构件5的下端部,在两个构件51分别形成有连通孔CH。连通孔CH以轴心沿X轴方向延伸的方式贯通设置,从而对轴销SP进行轴支承。连接构件5的下端部中的连通孔CH构成第二连接部L2。

[0097] 连接构件5的两个构件51通过截面矩形形状的两个桥接部52连结而成为一体。

[0098] 在连接构件5的上端部,在两个构件51分别形成有连通孔CH。连通孔CH以轴心沿X轴方向延伸的方式贯通设置,从而对轴销SP进行轴支承。连接构件5的上端部中的连通孔CH构成第三连接部L3。

[0099] 在升降框架4的底部下表面设置有与第三连接部L3连结的第四连接部L4。第四连接部L4具备:保持部HP,其形成为大致立方体形状;保持孔HH,其形成于保持部HP;以及轴销SP。保持孔HH形成为轴心沿X轴方向延伸。在保持孔HH的开口部的两端设置有轴承BR,在轴承BR转动自如地支承有轴销SP。

[0100] 后述的升降框架4被引导为,通过设置于固定在基台框架BF上的支承腿部6的引导部61而沿着铅锤方向移动。

[0101] (支承腿部)

[0102] 支承腿部6例如为铁制且形成为大致矩形筒状。支承腿部6的下端部被固定于由沿基台框架BF的X轴方向延伸的两个长边部BF1、第一个(图1中的)横梁BF2a和第四个(图1中的)横梁BF2d形成的矩形形状的框架中。

[0103] 支承腿部6具备四个侧面部6a、6b和顶板部6c,整体形成为塔状。支承腿部6中的沿Y轴方向排列的侧面部6a之一形成有下部朝向外侧倾斜的斜面6a1。

[0104] 在旋转臂部33旋转至水平位置的情况下,通过该斜面6a1防止连接构件5的弯曲部51a与支承腿部6接触的情况。

[0105] 支承腿部6中的沿X轴方向排列的两个侧面部6b按照沿Y轴方向排列的侧面部6a的形状,上部形成为矩形形状,下部形成为梯形形状。上部与下部连续而成为一体。

[0106] 在支承腿部6的上端设置有矩形形状的顶板部6c。在顶板部6c设置有供连接构件5贯通的矩形形状的贯通孔6c1和固定引导部61的安装孔6c2(参照图4)。

[0107] 贯通孔6c1形成为使连接构件5宽松插入的具有余裕的大小。安装孔6c2沿着X轴方向夹着贯通孔6c1地设置于两侧。

[0108] (引导部)

[0109] 引导部61具备引导筒状部61a和引导杆61b。引导筒状部61a形成为沿上下方向延伸的圆筒状,引导筒状部61a的下部贯通于安装孔6c2而被固定。在引导筒状部61a的下部外周围设有凸缘状部61c,形成为安装孔6c2的周缘部接受施加至引导筒状部61a的来自上方的负载。

[0110] 在引导筒状部61a可滑动地插入贯通有引导杆61b。引导杆61b形成为沿上下方向延伸的圆棒状,在上端部安装有升降框架4。

[0111] 引导部61引导为,连接构件5向上推动升降框架4,另外,在被拉下时升降框架4沿着铅锤方向移动。

[0112] (升降框架)

[0113] 升降框架4具备拔起板41、支承板42、第四连接部L4和罩构件43。

[0114] 拔起板41例如为铁制的矩形形状的板材,形成为支承形成于砂箱CF的内侧的砂模部分SM的下表面。

[0115] 拔起板41的下表面被支承板42支承。支承板42为铁制且形成为矩形形状的厚板状。在从砂箱CF偏移以及拔起铸模(砂模部分SM)时,支承板42通过施加到拔起板41的力来防止拔起板41变形的情况,能够进行顺畅的偏移以及拔起作业。

[0116] 在拔起板41设置有罩构件43。罩构件43形成为大致矩形筒状,在上端部与拔起板41的下表面连续,并且设置为包围支承板42的四个侧面。罩构件43在下部延伸至支承腿部6的下端部附近,由此覆盖引导部61、连接构件5以及支承腿部6,在拔出砂模部分SM时防止溢出的沙子侵入驱动机构3内部的情况。

[0117] 罩构件43在沿Y轴方向排列的侧面的一方形成倾斜面,沿X轴方向排列的侧面的上部为矩形形状,下部形成为与矩形形状的上部连续的梯形形状,以使与支承腿部6的下部的形状对应。

[0118] (上升限制装置)

[0119] 上升限制装置7是在拔出铸模时从上方仅对砂箱CF进行按压的装置,用于通过升降框架4而从砂箱CF向上方拔出砂模部分SM。

[0120] 上升限制装置7具备液压缸装置71、液压切换阀72、油箱73、气压切换阀74以及气压泵AP。

[0121] 液压缸装置71具备工作缸部71a、活塞部71b和活塞杆71c。

[0122] 如图2所示,工作缸部71a以与被拔出的上砂箱的四个角对置的方式分别被固定于支承框架HF的四个角的下表面(参照图3)。支承框架HF是结构体的一部分,通过截面为矩形形状的构件而形成中央开口的四角的框状。支承框架HF的下表面设定于与升降框架4的上升端的高度位置几乎相同的高度位置。

[0123] 工作缸部71a具备朝向下方开口的开口部,上端部与工作缸部71a内的活塞部71b连结的活塞杆71c通过开口部进退。活塞杆71c例如为铁制且形成为棒状。活塞杆71c的下端部与供砂模部分SM拔出的砂箱CF的上端面的角部抵接。

[0124] 需要说明的是,在本实施方式中,工作缸部71a与上砂箱的四个角部抵接,但不限定于此。例如,如图3所示,也可以是,以使与上砂箱的对置的边的中央部抵接的方式设置一对工作缸部171a。

[0125] 油箱73被设定为在下部产生储存工作油的油层73a,在上部产生充满空气的空气层73b。

[0126] 具有油层73a的油箱73的下部和工作缸部71a的上部经由输油管75连通。在油箱73与工作缸部71a之间设置有液压切换阀72(电磁切换阀),通过控制装置控制工作油的输油、停止。

[0127] 具有空气层73b的油箱73的上部和气压泵AP经由空气管76连通。在油箱73与气压泵AP之间设置有气压切换阀74(电磁切换阀),形成为进行工作缸部71a以及油箱73内的气压的调节。

[0128] (连接施力装置)

[0129] 在升降框架4下降时,连接施力装置8以使旋转臂部33向与上升时相反的方向旋转的方式对连接构件5进行施力。

[0130] 如图2以及图7所示,连接施力装置8具备:凸轮构件81,其设置于连接构件5的长板状的两个构件51的一方的侧面;以及从动节构件82,其在被凸轮构件81按压时产生作用力而推回凸轮构件81以及连接构件5。

[0131] 在用包含Y轴的假设的铅垂面切断凸轮构件81的情况下,凸轮构件81的截面为旋转90度的梯形形状。梯形的上底为与后述的从动节构件侧对置的垂直面81a,下底为与连结构件5平行地连接的垂直面81b。而且,凸轮构件81具有使上底的垂直面81a的上端缘和下底的垂直面81b的上端缘部连续的斜面81c。该斜面81c相当于梯形形状中的斜边。通过该斜面81c和下底的垂直面81b,形成朝向下方扩大的锐角。

[0132] 而且,作为凸轮构件81,构成为斜面81c以及上底的垂直面81a与从动节构件82抵接。

[0133] 从动节构件82具备:支承台821,其固定于支承腿部6的内侧的垂直壁;双臂曲柄部822,其可摆动地安装于设置在支承台821的支承轴820;导辊部823,其设置于双臂曲柄部

822的上方的前端;以及螺旋弹簧824,其一端部与双臂曲柄部822的下方的前端连结。

[0134] 螺旋弹簧824的另一端部与设置于支承腿部6内部的上端角的安装片连结,构成为沿着导辊部823朝向连接构件5突出的方向对双臂曲柄部822进行施力。在支承台821设置有防止导辊部823过度突出的限位器部825,以限制双臂曲柄部822的旋转。

[0135] (辊式输送机)

[0136] 在升降框架4的拔起板41成为下降端的情况的高度位置且拔起板41能够支承砂模部分SM的水平位置(拔出位置EP),砂箱CF被沿X轴方向延伸的辊式输送机RC输送。拔出前的带铸模的砂箱CF被辊式输送机RC搬入至拔出位置EP,通过省略图示的位置传感器被定位。拔出后的砂箱CF从拔出位置EP被搬出。辊式输送机RC为公知技术,因此省略说明。

[0137] (铸模输送装置)

[0138] 从砂箱CF拔出的砂模部分SM被设置于拔出后的高度位置的铸模输送装置输送至下一工序。作为铸模输送装置,例如可以使用带式输送机BC。

[0139] (控制装置)

[0140] 控制装置(省略图示)进行电动马达2的驱动、旋转驱动轴31的旋转位置控制。另外,控制装置控制液压切换阀72、气压切换阀74的切换动作。

[0141] (工作)

[0142] 以下,基于图2、图8、图9、图10、图11以及图12,针对上述的浇铸完毕铸模拔出装置1的动作进行说明。

[0143] 首先,图2示出了浇铸完毕铸模拔出装置1从砂箱CF拔出砂模部分SM之前的状态。

[0144] 作为浇铸完毕铸模的砂箱CF以及砂模部分SM通过辊式输送机RC而被搬入至拔出位置EP从而被定位。

[0145] 升降框架4被保持于下降端位置FEP。此时,旋转部32的轴心32c以及卡止部321位于旋转驱动轴31的旋转中心31c的铅锤方向正下方。旋转臂部33的第一连接部L1位于旋转驱动轴31的旋转中心31c的铅锤方向正下方。

[0146] 另外,卡止部321成为与被卡止部331的下方的端部抵接的状态。

[0147] 另外,在升降框架4的上端部和砂模部分SM的下端部产生了间隙。

[0148] 气压切换阀74被定位至使气压泵AP与液压缸装置71的开口侧连通的位置的端口。液压切换阀72被定位至使油箱73的油层73a和液压缸装置71的空隙侧连通的位置的端口。由此,活塞杆71c不与被搬入的砂箱CF接触而被保持于上升位置。

[0149] 接着,如图8所示,控制装置使旋转驱动轴31旋转而使旋转部32旋转。该旋转表示使旋转驱动轴31在0度~180度范围内旋转的状态,图8表示作为其中间点的90度处的状态。需要说明的是,旋转部32与旋转驱动轴31为一体,因此,虽然轴心32c从旋转中心31c偏心,但与旋转驱动轴31联动地旋转。

[0150] 卡止部321从被卡止部331的下端分离,与旋转部32同样地成为旋转90度后的位置。

[0151] 旋转臂部33不旋转,旋转部32的轴心32c上升至与旋转驱动轴31的旋转中心31c相同的高度。因此,旋转臂部33在90度的位置处仅上升与旋转驱动轴31的旋转中心31c和旋转部32的轴心32c的偏心量相应的量。其结果是,连接构件5使升降框架4上升。首先,进行填埋升降框架4与砂模部分SM的间隙的靠近(approach),接着,在砂箱CF与砂模部分SM之间产生

“偏移”。

[0152] 此时,控制装置首先对气压切换阀74的端口进行定位,以使气压泵AP与油箱73的空气层73b连通。在液压升高而活塞杆71c进入后,将液压切换阀72切换至隔断位置,保持活塞杆71c按压砂箱CF的上端部的状态。

[0153] 图9表示一边继续先前的状态一边使旋转部32旋转180度后的状态。从下降端位置FEP到上升后的该位置的长度为使旋转部旋转180度时产生的第一冲程FS。

[0154] 卡止部321与被卡止部331的上端抵接。由此,无法进行图9中的旋转部32相对于旋转臂部33的顺时针方向的相对转动。因而,若旋转驱动轴31旋转180度以上,则旋转臂部33在旋转驱动轴31从180度旋转至360度的期间与旋转部32成为一体而沿顺时针方向旋转。

[0155] 图10表示旋转驱动轴31位于其中间点即270度的位置的状态。旋转臂部33的第一连接部L1与旋转驱动轴31的旋转中心31c在水平方向上横向排列。因此,连接构件5的下部大幅地横向摆动。

[0156] 连接构件5在上部大幅地向上推动升降框架4,从砂箱CF拔出砂模部分SM。

[0157] 图11表示旋转驱动轴31旋转至360度的位置后的状态。旋转驱动轴31从180度旋转至360度,使旋转臂部33旋转,由此向上推动升降框架4的长度为第二冲程SS。

[0158] 旋转臂部33的抵接面33b与旋转臂部限位器AS抵接,限制旋转臂部33的上述范围以上的旋转。

[0159] 凸轮构件81按压导辊部823,使双轴曲柄部822(在图11中)顺时针旋转。由此,螺旋弹簧824被拉长,产生针对双轴曲柄部822向逆时针方向进行施力的作用力。

[0160] 控制装置对气压切换阀74的端口进行定位,以使油箱73与大气连通,并且使气压泵AP与液压缸装置71的开口部侧连通。控制装置将液压切换阀72定位至位于油箱73的油层73a和液压缸装置71的间隙部侧连通的位置的端口。

[0161] 砂模部分SM完全从砂箱CF拔出,上升至被输送的带式输送机BC的高度位置。

[0162] 图12表示被拔出的砂模部分SM被带式输送机BC输送至下一工序的状态。

[0163] 控制装置通过反转旋转驱动轴31(在图11中逆时针旋转),使升降框架4下降。此时,连接构件5向旋转臂部33反向旋转的方向被施力,因此能够顺畅且可靠地反转而使升降框架4下降。

[0164] 砂箱CF被辊式输送机RC输送至下游侧,新的拔出前的砂箱CF从上游侧被搬入至拔出位置EP。

[0165] 根据上述的记载可以明确,根据本发明的实施方式的浇铸完毕铸模拔出装置1具备:电动马达2;驱动机构3,其具备被电动马达2驱动的旋转驱动轴31;升降框架4,其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱CF的内侧的砂模部分SM的下表面而使砂模部分SM能够升降;连接构件5,其沿上下方向延伸,设置于驱动机构3与升降框架4之间;以及上升限制装置7,其在升降框架4上升时,与砂箱CF的外周抵接而限制砂箱CF的上升。

[0166] 驱动机构3具备:偏移部(旋转部32),其在从砂箱CF拔出砂模部分SM的拔出位置EP,为了使砂模部分SM从粘接状态的砂箱CF脱离而与上升限制装置7协同地使升降框架4沿上方相对地偏移预定长度;以及拔起部(旋转臂部33),其以比所述偏移部的偏移力小的力且比所述偏移部的偏移速度快的速度将偏移后的砂模部分SM拔起至输送位置TP。

[0167] 由此,通过使浇铸完毕铸模拔出装置1分担为以短的冲程需要大的力的偏移部和

以长的冲程要求快的速度的拔起部而进行作业,从而能够实现装置的小型化和作业效率的提高。

[0168] 另外,在第一方式的浇铸完毕铸模拔出装置中,偏移部具备具有轴心32c的圆柱状的旋转部32,所述轴心32c与旋转驱动轴31的旋转中心31c平行且从旋转驱动轴31的旋转中心31c偏移预定尺寸。

[0169] 拔起部具备旋转臂部33,该旋转臂部33具有沿旋转部32的半径方向延伸的预定的旋转半径,并且在基端部侧具有将旋转部32的外周保持为能够相对地转动的开口保持部33a,在前端部侧具有第一连接部L1。

[0170] 连接构件5的一端具备可转动地与旋转臂部33的第一连接部L1连结的第二连接部L2,并且另一端具备第三连接部L3,升降框架4具备可转动地与所述第三连接部L3连接的第四连接部L4。

[0171] 在开口保持部33a与旋转部32之间具备旋转角度限制部(卡止部321、被卡止部331),在旋转部32相对于开口保持部33a而进行预定角度的相对转动时,通过限制相对转动,旋转部32与旋转臂部33成为一体地转动。

[0172] 由此,通过旋转部32的旋转而偏心的轴心32c从旋转中心31c的下方向旋转中心31c的上方移动,从而仅上升与偏移连接构件5所需的距离相应的量。此时,旋转部32与旋转臂部33的开口保持部33a相对地转动(空转)而旋转臂部33不旋转,因此连接构件5仅上升与基于旋转部32的偏移所需的距离相应的量。

[0173] 若旋转部32相对于开口保持部33a而相对地转动预定角度,则旋转臂部33相对于旋转部32的相对转动(空转)状态被转动角度限制装置(卡止部321、被卡止部331)解除,旋转臂部33旋转而旋转臂部33的第一连接部L1从旋转中心31c的下方向旋转中心31c的上方移动,由此使连接构件5进一步上升。由此,能够将偏移后的砂模部分SM拔起至被输送的位置EP。

[0174] 另外,旋转部32的轴心32c从旋转驱动轴31的旋转中心31c偏心的预定尺寸是用于产生使砂箱CF内的浇铸完毕的砂模部分SM从砂箱CF的内壁偏移时所需的上下方向的第一冲程FS的尺寸,同时是通过电动马达2的旋转转矩而在旋转部32产生偏移所需的力的尺寸,旋转臂部33的预定的旋转半径的尺寸是用于产生在拔起从砂箱CF脱离后的砂模部分SM时所需的上下方向的第二冲程SS的尺寸。

[0175] 由此,将从旋转驱动轴31的旋转中心31c偏移预定尺寸后的位置的偏心尺寸作为用于使砂箱CF内的浇铸完毕铸模(砂模部分SM)从砂箱内壁脱离所需的力以及第一冲程FS,将以从旋转臂部33的旋转中心31c起的预定尺寸的量为旋转半径的尺寸作为产生从砂箱内壁脱离后的拔起所需的力以及第二冲程SS。

[0176] 相比于旋转驱动轴31的旋转中心31c与旋转部32的轴心32c的距离,从旋转驱动轴31的旋转中心31c至通过旋转臂部33旋转的第一连接部L1的中心的距离长。因此,若旋转驱动轴31的角速度相同,则旋转臂部33的旋转速度变得比旋转部32的旋转速度快,因此,伴随旋转部32的旋转的第一冲程FS的速度变得比伴随旋转臂部33的旋转的第二冲程SS的速度慢。

[0177] 另外,转矩通过“距旋转中心31c的距离”乘以“圆周方向的力”而求出。因此,即使在旋转驱动轴31产生的来自电动马达2的转矩相同,伴随距旋转中心31c的距离短的旋转部

32的旋转的第一冲程FS的力也比伴随距旋转中心31c的距离长的旋转臂部33的旋转的第二冲程SS的力大。

[0178] 由此,能够通过一个电动马达2的驱动源,根据负载有效地设定基于第一冲程FS的低速上升的高输出区域和基于第二冲程SS的告诉上升的低输出区域。

[0179] 另外,设置有连接施力装置8,在升降框架4下降时,所述连接施力装置8以使旋转臂部33向与上升时相反的方向旋转的方式对连接构件5进行施力。

[0180] 由此,通过以在升降框架4的上升端位置朝向与上升方向的动作相反的方向对连接构件5按压预定尺寸的量的方式设置连接施力装置8,在升降框架4开始下降时,使旋转臂部33向与上升时相反的方向顺畅地旋转,从而能够迅速且可靠地实施下降工序。

[0181] 另外,上升限制装置7具备:至少一对液压缸装置71,它们具有能够与砂箱CF中的上砂箱的外周上表面抵接的活塞杆71c;油箱73,其具备储存工作油的油层73a和在油层73a的上方产生的空气层72b;液压切换阀72,其设置于油箱73与液压缸装置71之间;气压泵AP,其对空气施加压力并送出空气;以及气压切换阀74,其设置于气压泵AP与油箱73的空气层73b之间,工作油从油箱73向液压切换阀72的供给通过施加给油箱73的空气层73b的气压来进行。

[0182] 由此,工作油向液压切换阀72的供给经由油箱73而通过气压进行,因此能够不使用液压单元地通过液压缸装置71和液压切换阀72的耐压力制止在拔起铸模初期产生的大的排气压力。

[0183] 另外,是使用了浇铸完毕铸模拔出装置1的浇铸完毕铸模拔出方法,所述浇铸完毕铸模拔出装置1具备:电动马达2;驱动机构3,其被电动马达2驱动;升降框架4,其支承浇铸完毕铸模的成为砂箱CF的内侧的砂模部分SM的下表面而使砂模部分SM能够升降;连接构件5,其沿上下方向延伸,设置于驱动机构3与升降框架4之间;以及上升限制装置7,其在升降框架4上升时,与砂箱CF的外周抵接而限制砂箱CF的上升。

[0184] 而且,浇铸完毕铸模拔出方法使用驱动机构3,浇铸完毕铸模拔出方法具备:偏移工序,在该偏移工序中,在从砂箱CF拔出砂模部分SM的拔出位置EP,与上升限制装置7协同地为了使砂模部分SM从粘接状态的砂箱CF脱离而通过偏移部(旋转部32)沿上下方向相对地偏移预定长度;以及拔起工序,在该拔起工序中,通过拔起部(旋转臂部33)以比偏移工序中的偏移力小的力且比偏移工序中的偏移速度快的速度将偏移后的砂模部分SM拔起至输送位置TP。

[0185] 由此,针对浇铸完毕铸模拔出,通过分担为以短的冲程需要大的力的偏移部(旋转部32)和以长的冲程要求快的速度的拔起部(旋转臂部33)而实施作业工序,因此能够实现装置的小型化和作业效率的提高。

[0186] 需要说明的是,在上述实施方式中,将构成偏移部的旋转部32形成为设置于旋转驱动轴31的周围的短圆柱状,但不限于此。例如,也可以构成为如图13~图15那样与旋转驱动轴131相同的曲轴状。

[0187] 在该情况下,两个旋转部132通过从旋转驱动轴131的旋转中心131c偏心的细轴140连结,形成为从两侧夹着形成拔起部的旋转臂部133的结构。另外,卡止部1321在两个旋转部132的周缘部向半径方向突出,分别形成为一体。被卡止部1331与旋转臂部133为一体,但与两个卡止部1321对应地分别设置于旋转臂部133的两侧。

[0188] 其他结构与上述实施方式相同。

[0189] 本发明不限于上述的且图示的实施方式,可以在不脱离主旨的范围内进行适当变更而实施本发明。

[0190] 附图标记说明

[0191] 1:浇铸完毕铸模拔出装置;2:电动马达;3:驱动机构;31:旋转驱动轴;31a:旋转中心;32:旋转部(偏移部);32c:轴心;321:卡止部(转动角度限制部);33:旋转臂部(拔起部);33a:开口保持部;331:被卡止部(转动角度限制部);4:升降框架;5:连接构件;7:上升限制装置;71:液压缸装置;71c:活塞杆;72:液压切换阀;73:油箱;73a:油层;73b:空气层;74:气压切换阀;8:连接施力装置;AP:气压泵;CF:砂箱;EP:拔出装置;L1:第一连接部;L2:第二连接部;L3:第三连接部;L4:第四连接部;SM:砂模部分;TP:输送位置。

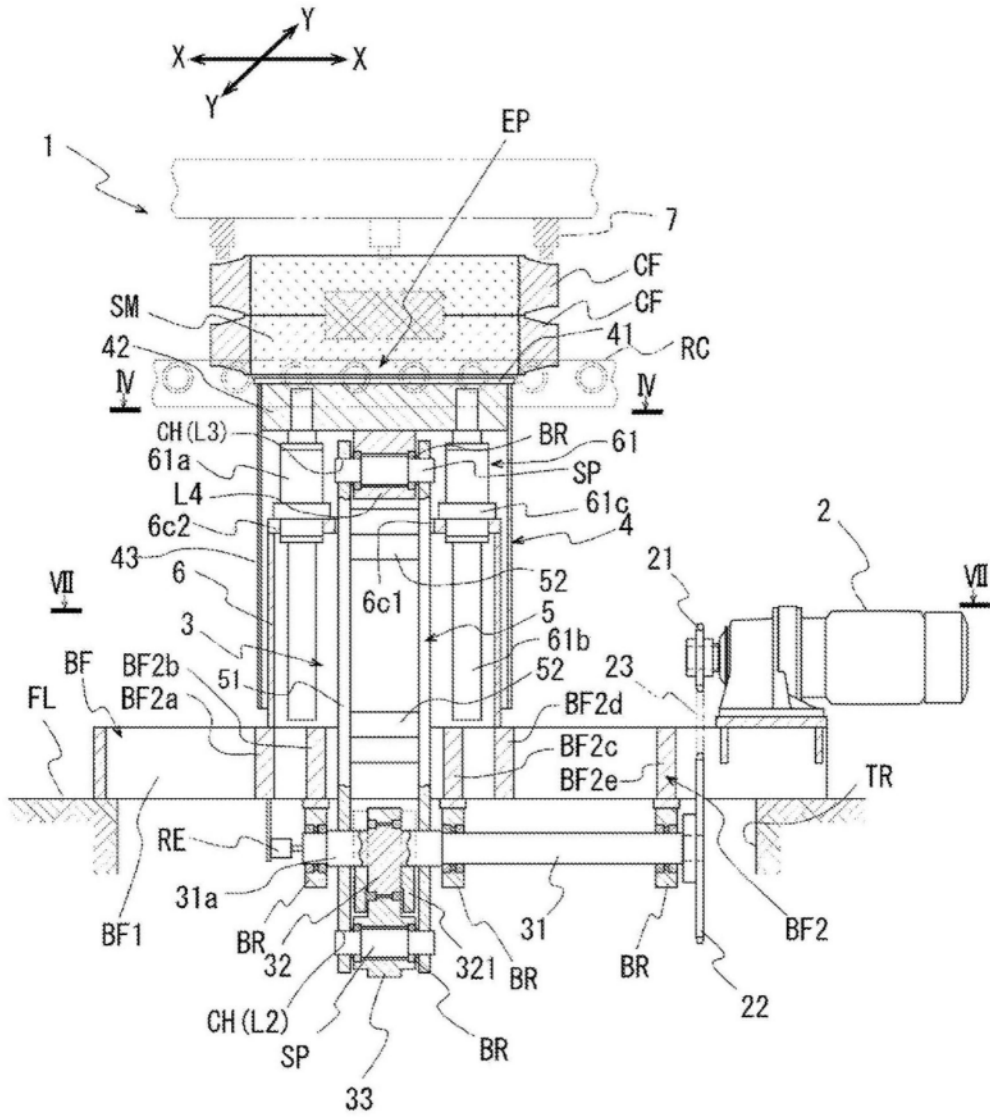


图1

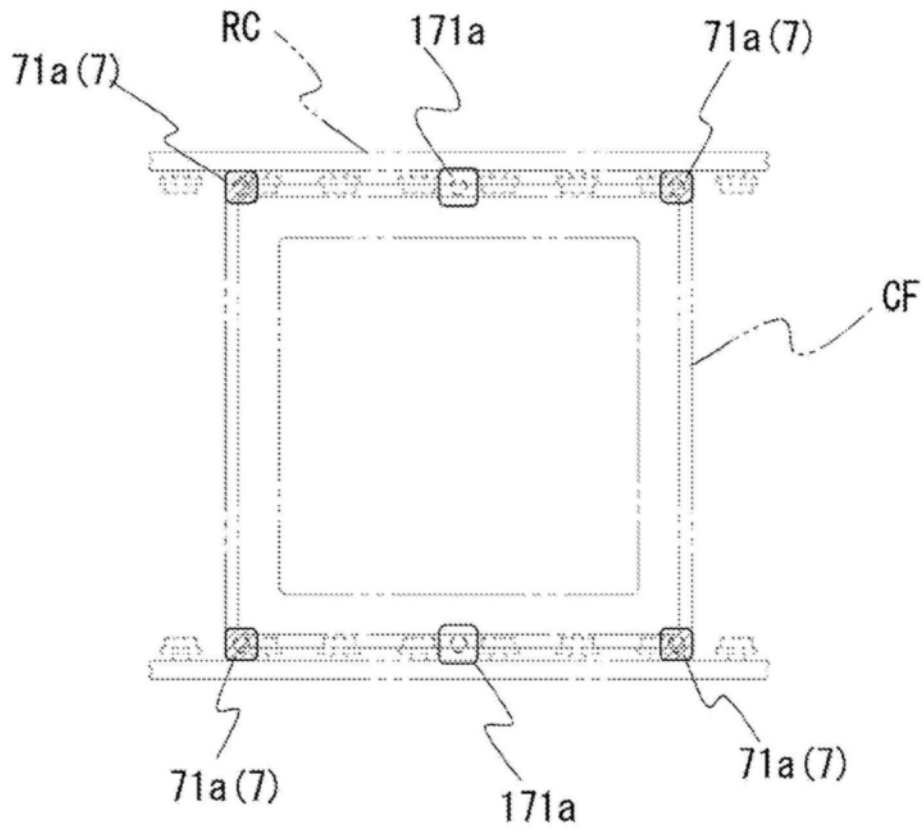


图3

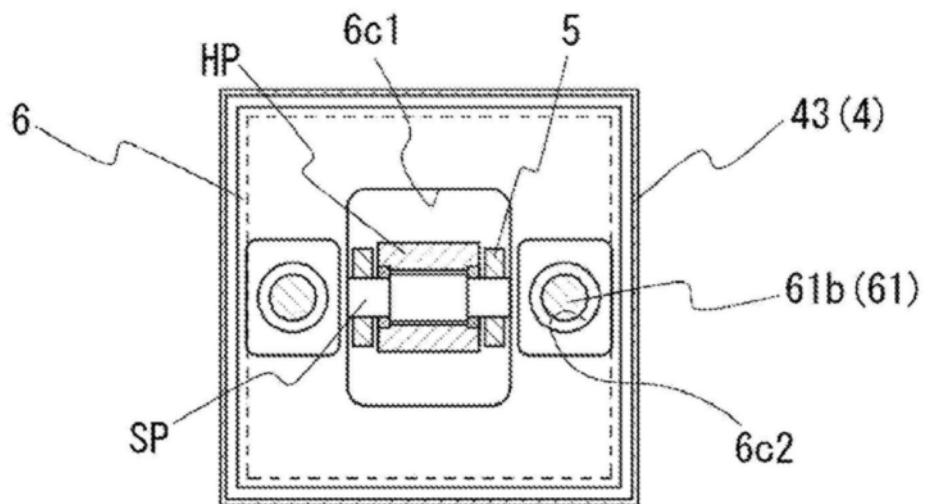


图4

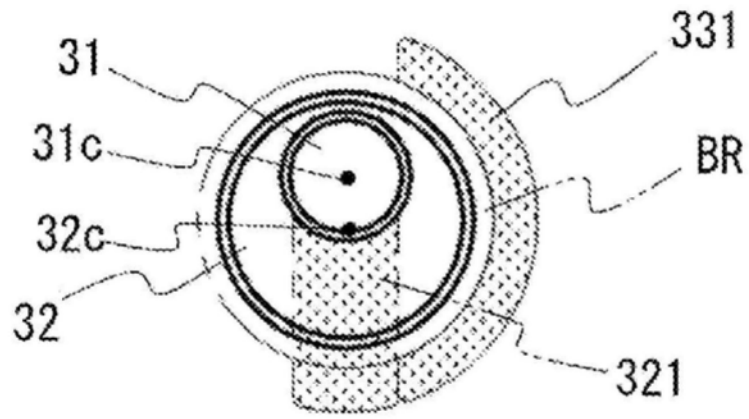


图5

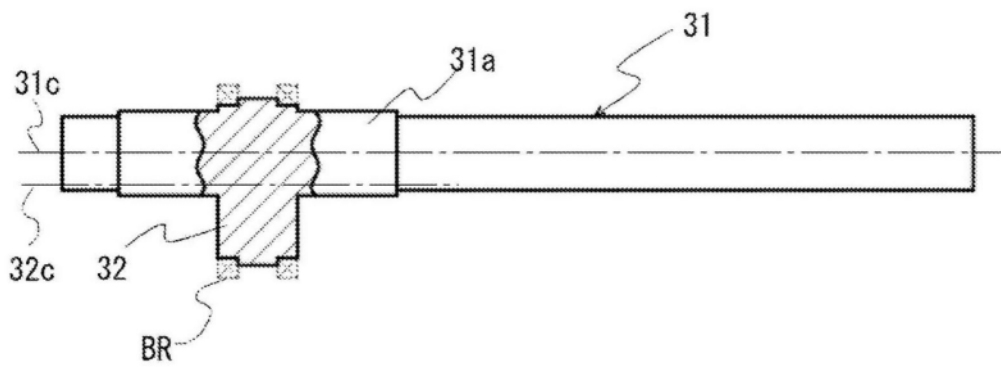


图6

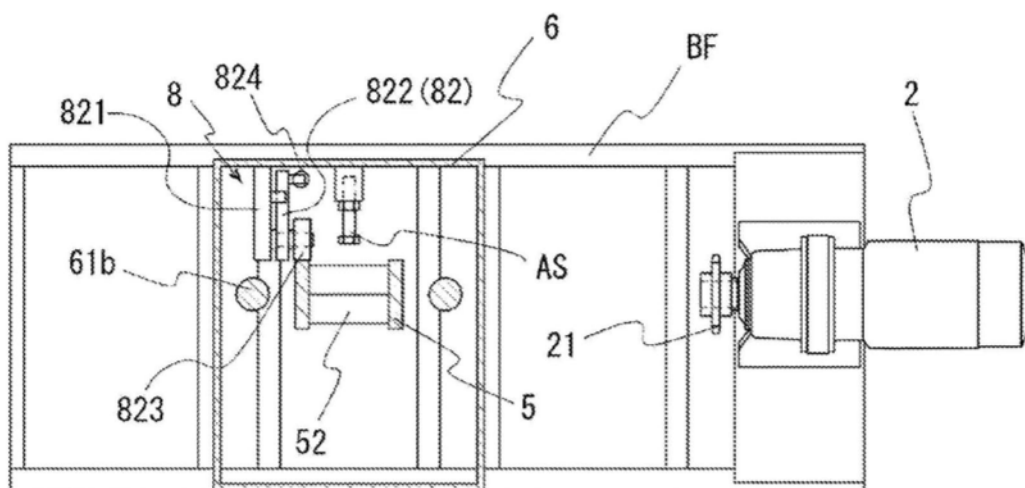


图7

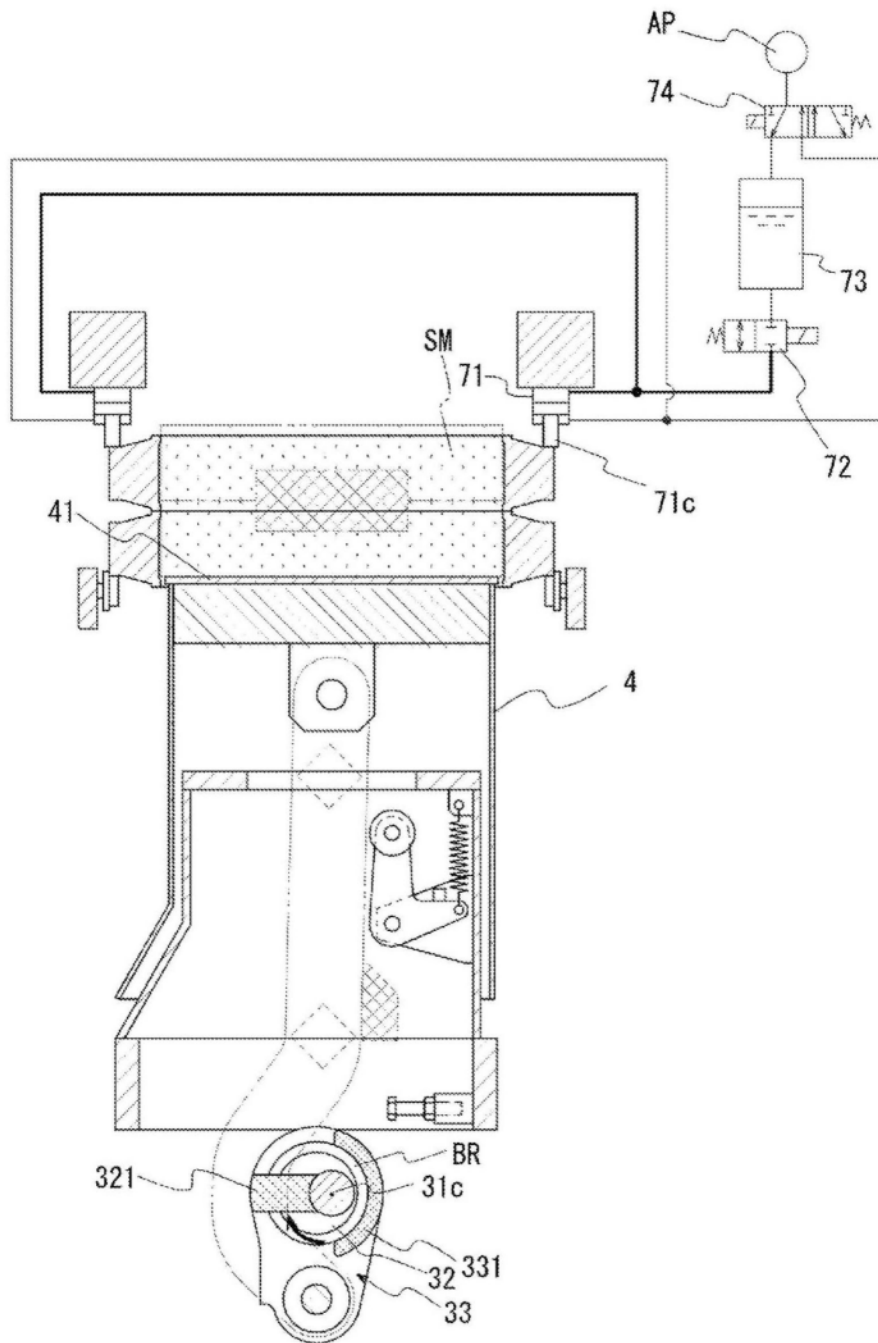


图8

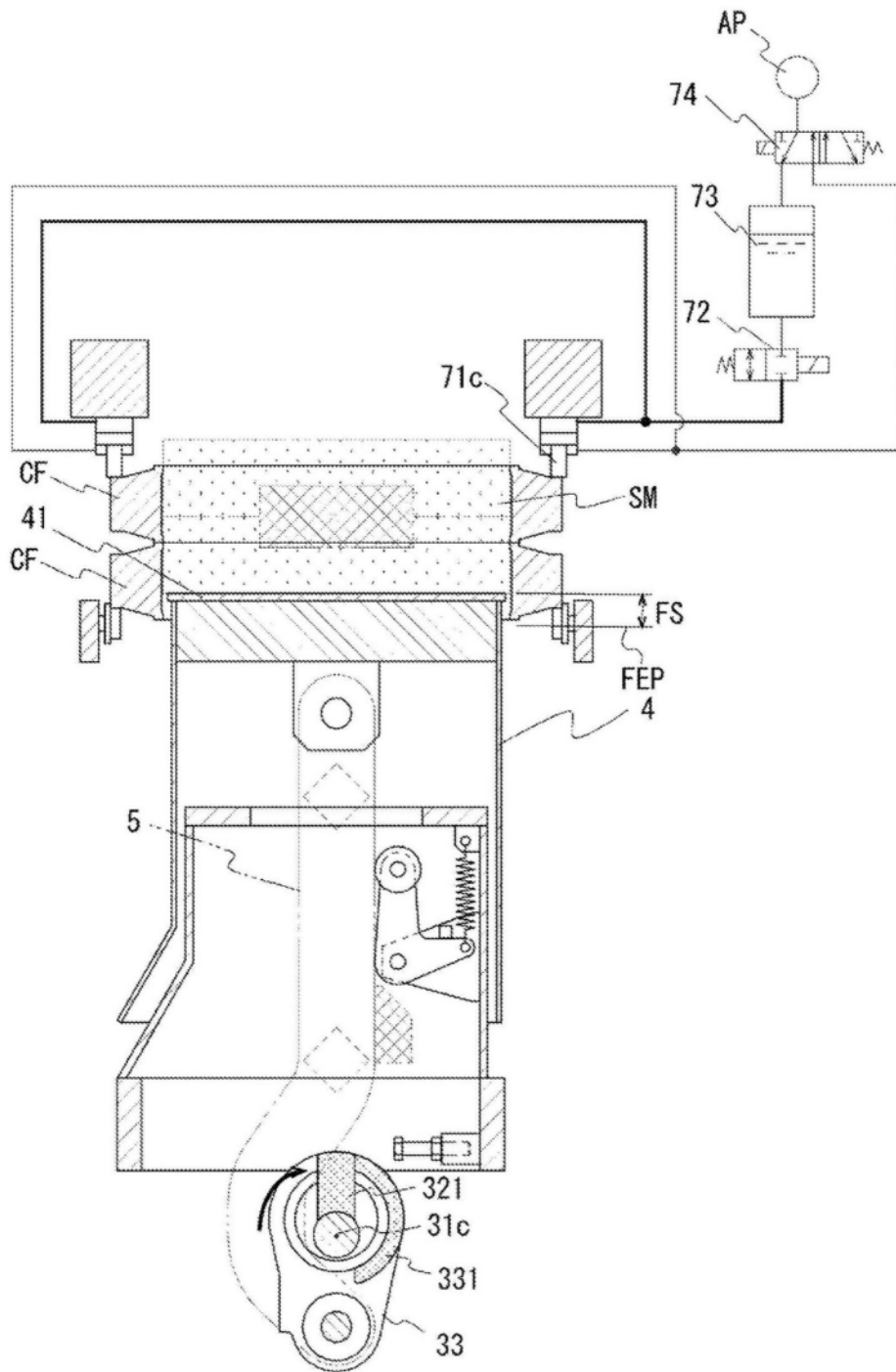


图9

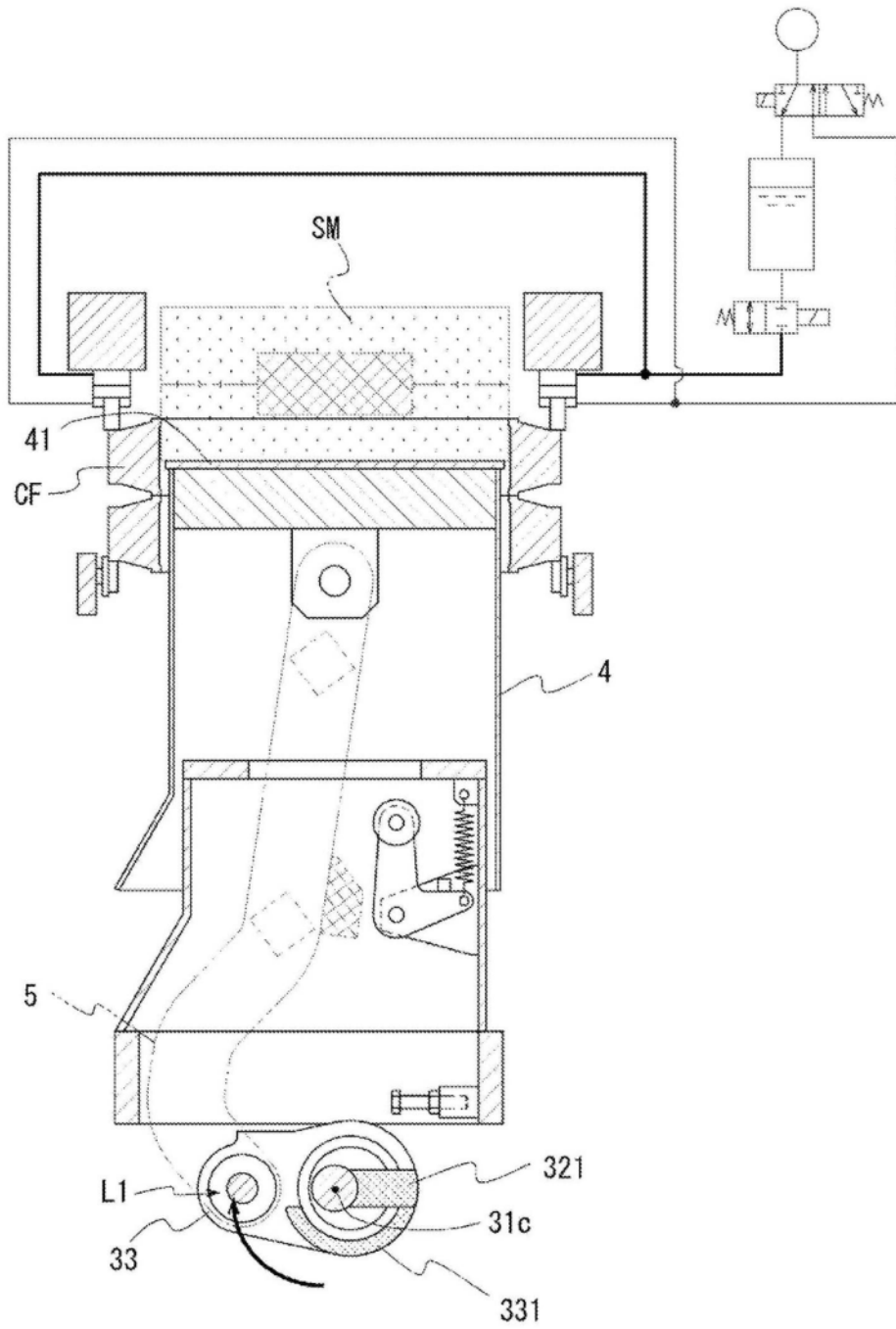


图10

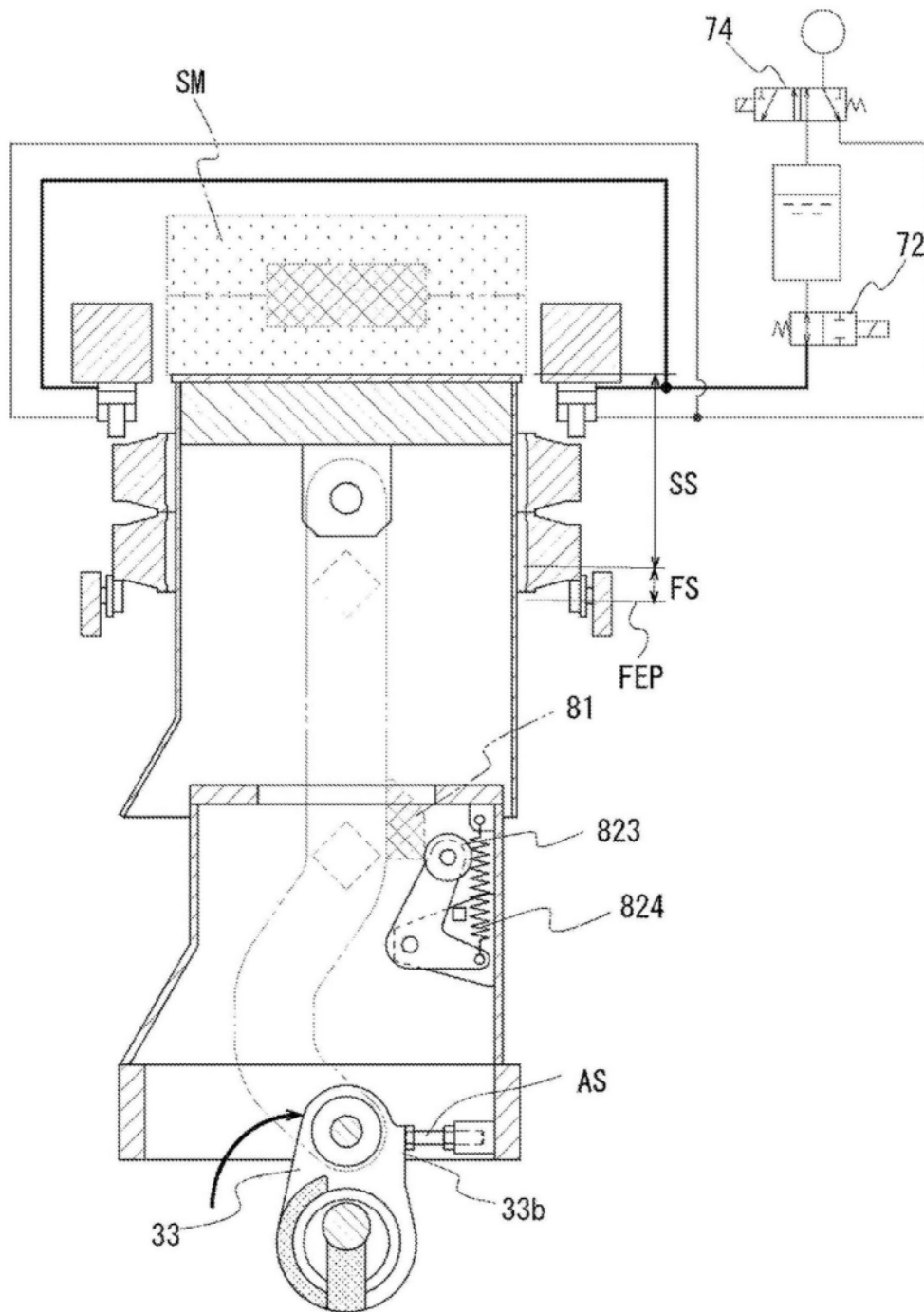


图11

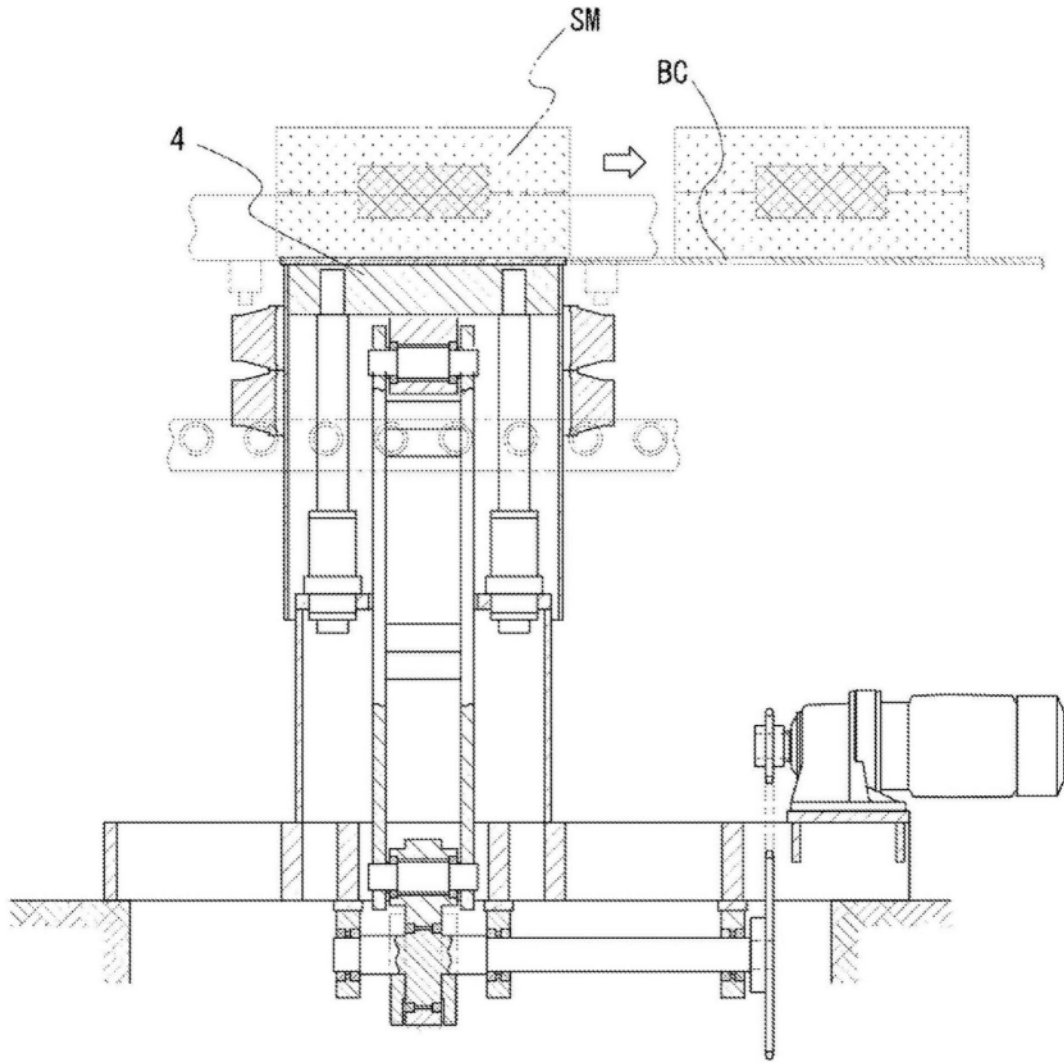


图12

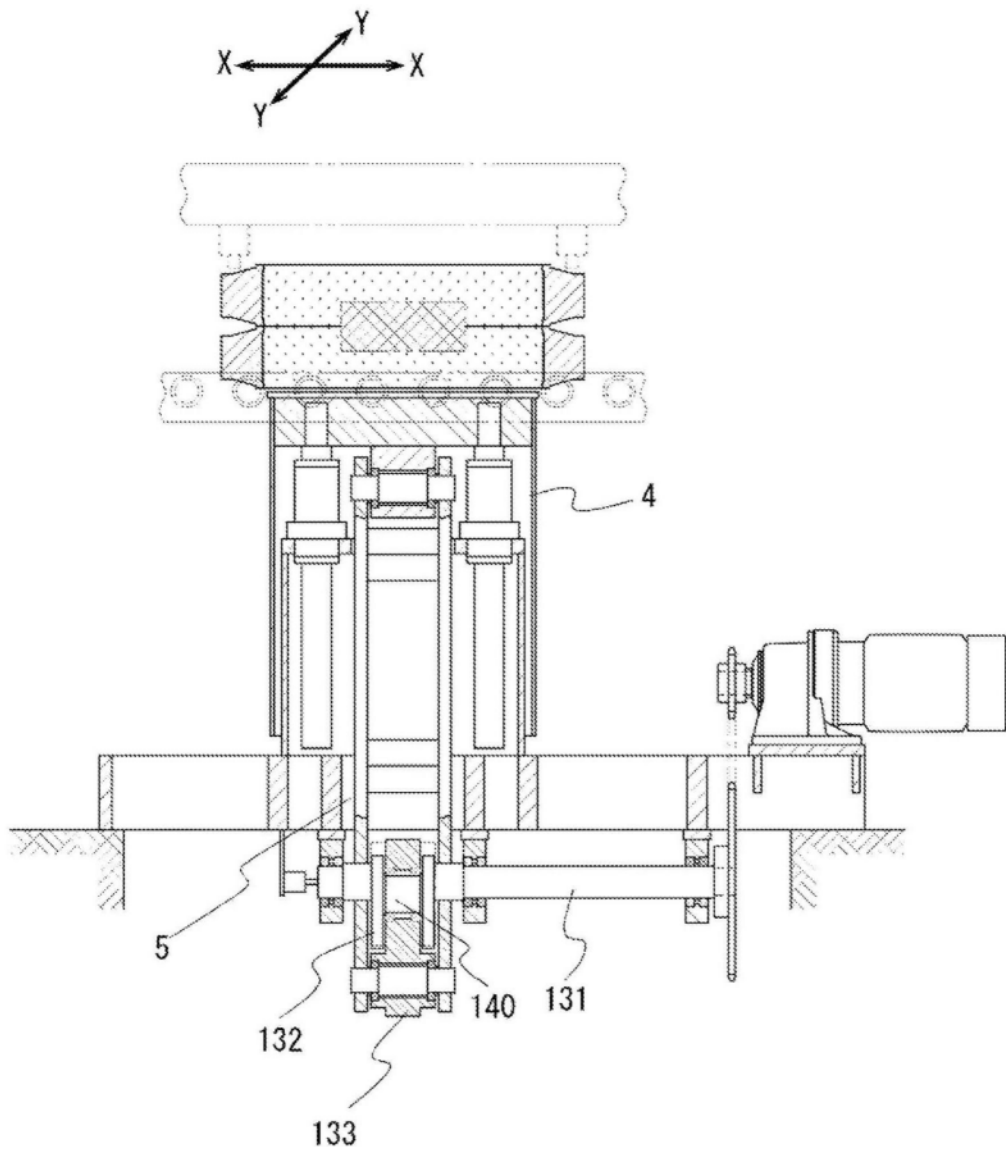


图13

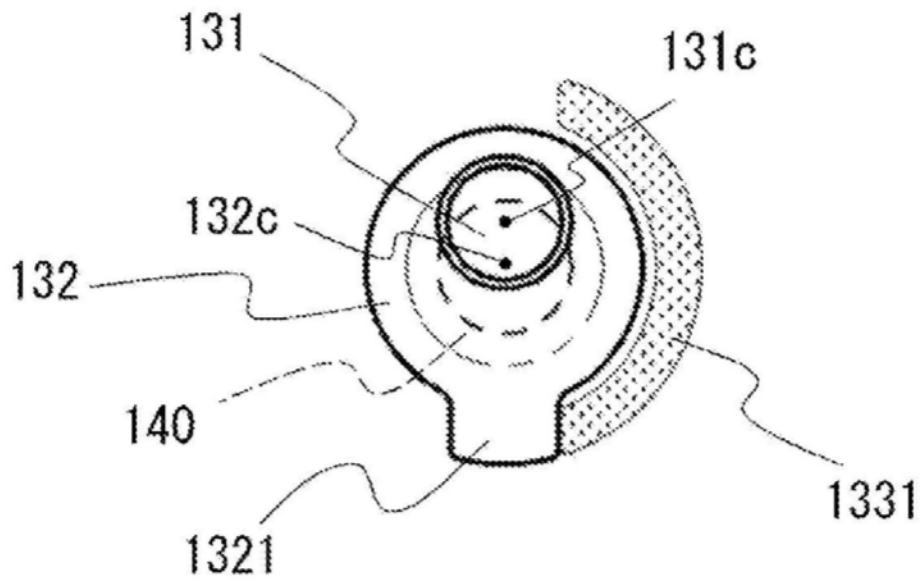


图14

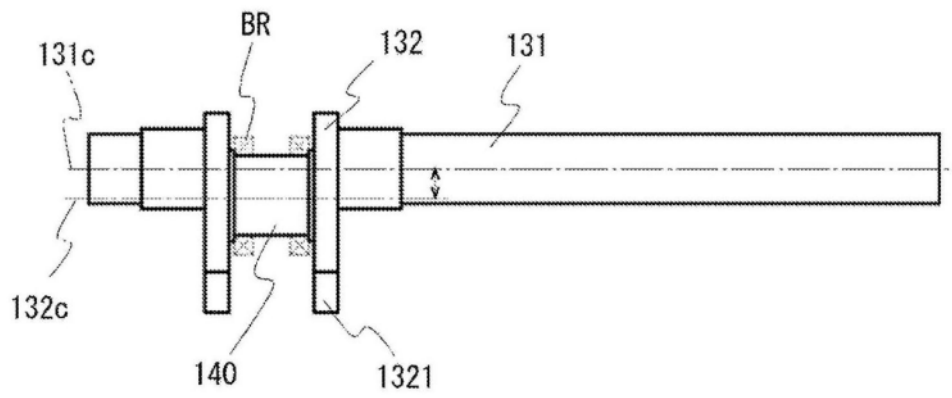


图15

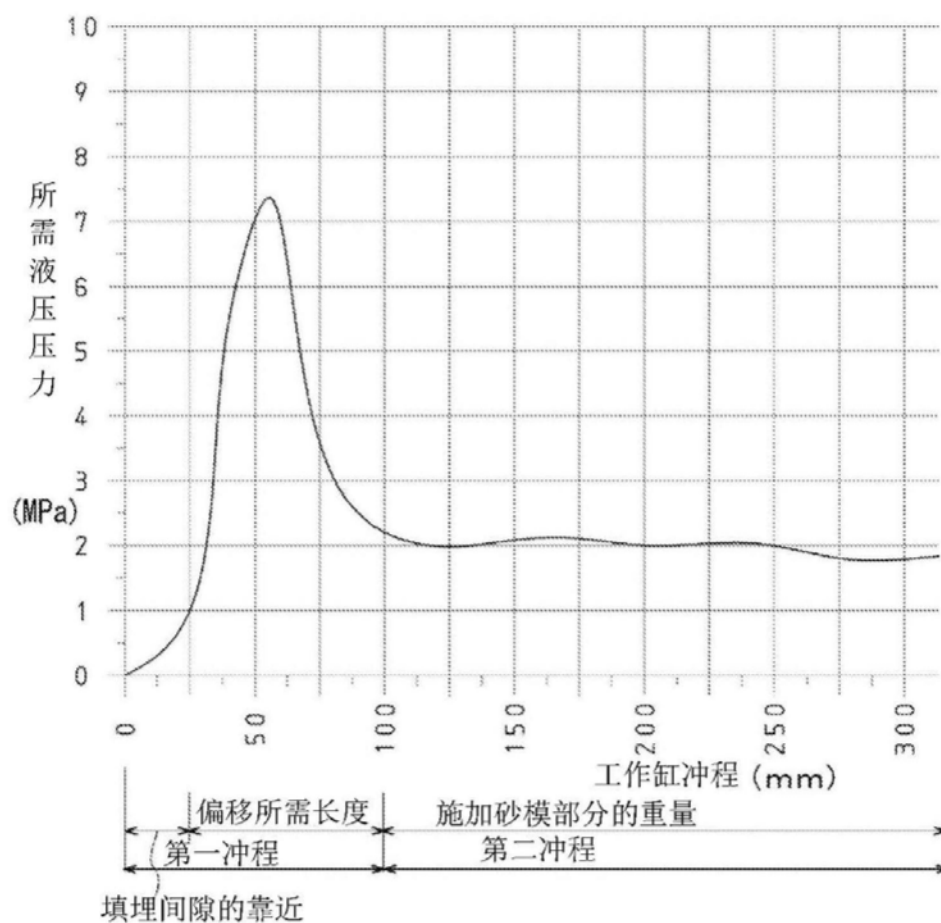


图16