



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114645902 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 21

(21) 申请号 202111562192.1

(22) 申请日 2021.12.20

(30) 优先权数据

2020-211494 2020.12.21 JP

(71) 申请人 SMC 株式会社

地址 日本国东京都千代田区外神田4丁目
14番1号

(72) 发明人 古宇田直树

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 崔巍

(51) Int.Cl.

F16C 29/06 (2006.01)

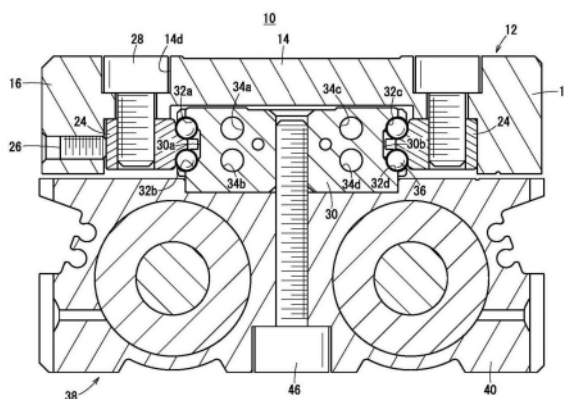
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

线性导向机构及线性致动器

(57) 摘要

提供一种线性导向机构和线性制动器,包括致动器侧引导部件(30)、配置于致动器侧引导部件的两侧的移动块侧引导部件(24)以及在致动器侧引导部件与各移动块侧引导部件之间分别配置有两列的多个球(36),在移动块安装有止动螺钉(26),该止动螺钉能够调节球的预压并且能够改善移动块侧引导部件的直线度。



1. 一种线性导向机构,用于将移动块(12)支承为在致动器(38)滑动自如,该线性导向机构的特征在于,

包括:安装于所述致动器的致动器侧引导部件(30)、安装于所述移动块且配置于所述致动器侧引导部件的两侧的一对移动块侧引导部件(24)以及在所述致动器侧引导部件与各所述移动块侧引导部件之间分别配置有两列的多个球(36),所述致动器侧引导部件具有供所述球进行循环的循环孔(34a~34d),所述移动块侧引导部件由实施了热处理的钢构成,在所述移动块安装有按压机构,该按压机构能够调节所述球的预压并且能够改善所述移动块侧引导部件的直线度。

2. 根据权利要求1所述的线性导向机构,其特征在于,

所述按压机构为止动螺钉(26),所述止动螺钉与贯通所述移动块的侧壁部(16)的螺纹孔(16c)螺合,所述止动螺钉的顶端与所述移动块侧引导部件的外侧面(24a)抵接。

3. 根据权利要求2所述的线性导向机构,其特征在于,

在所述移动块的所述侧壁部的长度方向排列配置有多个所述止动螺钉。

4. 根据权利要求2所述的线性导向机构,其特征在于,

具备紧固螺栓(28),该紧固螺栓将所述移动块侧引导部件固定于所述移动块并且能够改善所述移动块侧引导部件的直线度,从沿着所述移动块的滑动方向的方向观察时,所述紧固螺栓的轴线和所述止动螺钉的轴线是彼此垂直的位置关系。

5. 根据权利要求4所述的线性导向机构,其特征在于,

在所述移动块侧引导部件的长度方向上排列配置有多个所述紧固螺栓。

6. 根据权利要求1所述的线性导向机构,其特征在于,

所述移动块侧引导部件是轧制的锻造品。

7. 根据权利要求1所述的线性导向机构,其特征在于,

所述移动块侧引导部件相比所述致动器侧引导部件在所述移动块的滑动方向上较长。

8. 一种线性致动器,其特征在于,搭载有权利要求1所述的线性导向机构,使用气缸作为致动器。

9. 一种线性致动器,其特征在于,搭载有权利要求1所述的线性导向机构,使用电动机作为致动器。

线性导向机构及线性致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将具有工件的载置面的滑台等移动块支承为在致动器滑动自如的线性导向机构及搭载有该线性导向机构的线性致动器。

背景技术

[0002] 以往,已知将由致动器驱动的滑台支承为在致动器滑动自如的线性导向机构。在这样的线性引导机构中,消除滑台的松动并且减小滑动阻力是重要的技术问题。还已知使用多个球等滚动体而将滑台支承于致动器的结构。

[0003] 例如,日本专利第4531053号公报记载了经由多个滚动体将移动块组装于轨道导轨的线性引导装置。该轨道导轨具备形成有滚动体的滚动面的一对导轨部件和设置有与该导轨部件嵌合的一对导轨安装槽的导轨壳体。在一侧的导轨安装槽形成有与导轨部件接触的基准突起。与另一侧的导轨安装槽嵌合的导轨部件以该基准突起为基准而被固定。由此,确保一对导轨部件的平行度。

发明内容

[0004] 然而,对于形成有滚动体的滚动面的引导部件(导轨部件),有尤其在该滚动面上要求高硬度的情况较多且对成形品进行热处理(淬火/回火)的情况。在该情况下,因热处理而产生歪斜,从而直线度降低。因此,为了改善直线度需要在热处理后进行研磨加工。

[0005] 本发明的目的在于解决上述的技术问题。

[0006] 本发明的线性导向机构用于将移动块支承为在致动器滑动自如,该线性导向机构包括:安装于致动器的致动器侧引导部件、安装于移动块且配置于致动器侧引导部件的两侧的一对移动块侧引导部件以及在致动器侧引导部件与各移动块侧引导部件之间分别配置有两列的多个球,致动器侧引导部件具有供球进行循环的循环孔。并且,移动块侧引导部件由实施了热处理的钢构成,在移动块安装有按压机构,该按压机构能够调节球的预压并且能够改善移动块侧引导部件的直线度。按压机构使用止动螺钉。

[0007] 根据上述线性导向机构,由于能够通过止动螺钉来改善由实施了热处理的钢构成的移动块侧引导部件的直线度,因此不需要对移动块侧引导部件实施切削加工。另外,通过在致动器侧引导部件与各移动块侧引导部件之间配置有两列排列的多个球的构造(被称为圆弧的支承构造)而将移动块支承于致动器。因此,即使在改善直线度时球的预压增大,也能够尽可能地抑制移动块的滑动阻力的增加。

[0008] 根据本发明的线性导向机构,能够通过止动螺钉来改善因进行热处理而降低的移动块侧引导部件的直线度。而且,即使在改善直线度时球的预压增大,也能够尽可能地抑制移动块的滑动阻力的增加。

[0009] 上述的目的、特征及优点,通过参照附图进行说明的以下的实施方式的说明应能易于了解。

附图说明

- [0010] 图1是本发明的实施方式的线性致动器的外观图。
- [0011] 图2是搭载于图1的线性致动器的线性导向机构的外观图。
- [0012] 图3是沿III-III线剖切了图1的线性致动器时的剖视图。
- [0013] 图4是将图1的线性致动器展开成零件或零件组并从规定方向观察的图。
- [0014] 图5是将图1的线性致动器展开成零件或者零件组并从与图4不同的方向观察的图。
- [0015] 图6是表示图1的线性致动器的台侧引导部件在左右方向上弯曲的情形的图。
- [0016] 图7是表示图1的线性致动器的台侧引导部件在上下方向上弯曲的情形的图。

具体实施方式

[0017] 在以下的说明中,当使用关于上下左右的方向的词时,是指图3中的方向。如图1及图2所示,本发明的实施方式的线性致动器10具备作为致动器的气缸38和将作为移动块的滑台12支承为在气缸38滑动自如的线性导向机构。线性导向机构具有滑台12、台侧引导部件24(移动块侧引导部件)、气缸侧引导部件30(致动器侧引导部件)以及配置于台侧引导部件24与气缸侧引导部件30之间的多个球36。

[0018] 滑台12由铝合金构成,并且是具有U字形的剖面的部件。滑台12具有俯视矩形状的平板部14、从平板部14的相对的一对侧边向下方突出的一对侧壁部(第一侧壁部16及第二侧壁部18)。如下文所述,这些侧壁部16、18的内侧面16a、18a是作为改善台侧引导部件24的直线度的基准的面,形成为精度较高的平面(参照图5)。滑台12的上表面是能够搭载工件的平坦面。

[0019] 如图5所示,平板部14的下表面具有接近各侧壁部16、18的一对第一底面14a和从第一底面14a经过阶梯面14b而相连的第二底面14c。从平板部14的上表面到第一底面14a的距离比从平板部14的上表面到第二底面14c的距离大。第二底面14c形成供气缸侧引导部件30的上部进入的间隙。如下文所述,第一底面14a是作为改善台侧引导部件24的直线度的基准的面,形成为精度较高的平面。

[0020] 第一侧壁部16和第二侧壁部18的内侧分别具有供台侧引导部件24装配的第一安装槽20和第二安装槽22。安装槽20由平板部14的第一底面14a和与第一底面14a垂直的侧壁部16的内侧面16a构成。安装槽22由平板部14的第一底面14a和与第一底面14a垂直的侧壁部18的内侧面18a构成。

[0021] 第一侧壁部16具有在左右方向上贯通的多个螺纹孔16c。多个螺纹孔16c在第一侧壁部16的长度方向上排列。止动螺钉26从第一侧壁部16的外侧面16b插入螺纹孔16c并与该螺纹孔16c螺合。止动螺钉26的顶端与台侧引导部件24的外侧面24a抵接。在本实施方式中,总计使用六个止动螺钉26。第二侧壁部18不具有螺纹孔。

[0022] 滑台12具有多个紧固螺栓插通孔14d(参照图4)。紧固螺栓插通孔14d在上下方向上贯通平板部14。紧固螺栓插通孔14d的下端在第一底面14a开口。多个紧固螺栓插通孔14d在第一底面14a的长度方向上排列。在各紧固螺栓插通孔14d的中途形成有与紧固螺栓28的头部抵接的台阶部(参照图3)。

[0023] 如图4及图5所示,台侧引导部件24是具有矩形状的剖面的较长的部件,并且安装

于第一安装槽20和第二安装槽22。台侧引导部件24的外侧面24a与滑台12的侧壁部16、18的内侧面16a、18a整合。台侧引导部件24的上表面24b与滑台12的第一底面14a整合。

[0024] 台侧引导部件24的内侧面具备遍及台侧引导部件24的长度方向全长而延伸的凸部24c。凸部24c的上侧及下侧分别具备能够供球36进行滚动的第一滚动面24d和第二滚动面24e。

[0025] 台侧引导部件24在与滑台12的紧固螺栓插通孔14d整合的位置具有在上下方向上贯通的多个紧固螺栓安装孔24f。紧固螺栓28从滑台12的上表面插入紧固螺栓插通孔14d并与台侧引导部件24的紧固螺栓安装孔24f螺合。紧固螺栓28起到将台侧引导部件24固定于滑台12的作用。在本实施方式中,通过在台侧引导部件24的长度方向上排列的三个紧固螺栓28而将各台侧引导部件24固定于滑台12。

[0026] 从沿着滑台12的滑动方向的方向观察时,与固定螺栓安装孔24f螺合的紧固螺栓28的轴线和与螺纹孔16c螺合的止动螺钉26的轴线是彼此垂直的位置关系(参照图3)。

[0027] 台侧引导部件24由实施了热处理的钢构成。台侧引导部件24的制造包括通过对棒状或者板状的材料轧制而形成规定的剖面形状的工序和通过淬火/回火而对成形品进行热处理的工序。此外,台侧引导部件24的制造的轧制中,优选交叉轧制。

[0028] 交叉轧制是通过两组工作辊一边向彼此垂直的两个方向上施加压缩力一边进行的轧制加工,有助于获得具有平滑的表面的成形品。另一方面,交叉轧制不适用于获得截面积较大的成形品,但是由于台侧引导部件24是截面积较小的部件,因此能够通过交叉轧制而容易地成形。

[0029] 通过对于台侧引导部件24的成形品进行淬火/回火而进行的热处理是为了向台侧引导部件24的第一滚动面24d和第二滚动面24e赋予必要的硬度而进行的。通过该热处理,台侧引导部件24成为马氏体的组织。在较长且截面积较小的台侧引导部件24通过该热处理而产生弯曲,从而直线度降低,在下文对其改善方法进行描述。此外,虽然淬火后的回火也可以不必进行,但是优选的是进行回火以使韧性恢复。

[0030] 气缸侧引导部件30是具有矩形状的剖面的部件,并且该气缸侧引导部件30的沿着滑台12的滑动方向的长度比台侧引导部件24短。气缸侧引导部件30的一侧的侧面30a具备上下排列的第一滚动面32a和第二滚动面32b。球36能够在这些滚动面进行滚动。气缸侧引导部件30的另一侧的侧面30b具备上下排列的第三滚动面32c和第四滚动面32d。球36能够在这些滚动面进行滚动(参照图3)。气缸侧引导部件30具有在上下方向上贯通的一对固定螺栓安装孔30c。

[0031] 如图3所示,气缸侧引导部件30在内部具有能够供球36进行循环的第一循环孔~第四循环孔34a~34d。气缸侧引导部件30的第一滚动面~第四滚动面32a~32d的两端分别与第一循环孔~第四循环孔34a~34d连接。

[0032] 配置于一侧的台侧引导部件24的第一滚动面24d和与之相向的气缸侧引导部件30的第一滚动面32a之间的多个球36伴随着滑台12的滑动而在这些滚动面进行滚动,并且在第一循环孔34a进行循环。配置于一侧的台侧引导部件24的第二滚动面24e和与之相向的气缸侧引导部件30的第二滚动面32b之间的多个球36伴随着滑台12的滑动而在这些滚动面进行滚动,并且在第二循环孔34b进行循环。

[0033] 同样,配置在另一侧的台侧引导部件24的第一滚动面24d和与之相向的气缸侧引

导部件30的第三滚动面32c之间的多个球36在这些滚动面进行滚动,并且在第三循环孔34c进行循环。配置在另一侧的台侧引导部件24的第二滚动面24e和与之相向的气缸侧引导部件30的第四滚动面32d之间的多个球36在这些滚动面进行滚动,并且在第四循环孔34d进行循环。

[0034] 如上所述,通过在气缸侧引导部件30与各台侧引导部件24之间配置有排列为两列的多个球36的构造(被称为圆弧的支承构造),滑台12被支承于气缸38。

[0035] 气缸侧引导部件30与台侧引导部件24同样由实施了热处理的钢构成。由于具有第一循环孔34a至第四循环孔34d的气缸侧引导部件30的截面积较大,因此即使对成形品进行热处理,弯曲也较少。

[0036] 气缸38具备缸筒40,该缸筒40在内部具有并列地配置的一对气缸室和活塞(均未图示)。与各活塞连结的活塞杆42的端部从缸筒40向外部延伸,并且与端板44连结。另外,滑台12与端板44连结(参照图4)。

[0037] 如图4所示,缸筒40的上表面具有供气缸侧引导部件30的下部嵌合的凹部40a。另外,缸筒40具有贯通上下方向且在凹部40a开口的一对固定螺栓插通孔40b。固定螺栓46从缸筒40的下方插通于固定螺栓插通孔40b。固定螺栓46的顶端与和缸筒40的凹部40a嵌合了的气缸侧引导部件30的固定螺栓安装孔30c螺合。由此,气缸侧引导部件30被定位并固定于缸筒40。

[0038] 当向气缸室供排空气而活塞被驱动时,滑台12与活塞在相同方向上滑动。在本实施方式中,虽然使用气缸38作为用于驱动滑台12的致动器,但是也可以使用电动机。

[0039] 接着,对台侧引导部件24的直线度的改善方法进行说明。如上所述,较长且截面积较小的台侧引导部件24在进行热处理时产生弯曲而直线度下降。该弯曲能够分解为将台侧引导部件24安装于滑台12时的左右方向上进行弯曲的弯曲和上下方向上进行弯曲的弯曲。以下,对矫正左右方向的弯曲和矫正上下方向的弯曲的情况分别进行说明。

[0040] (矫正左右方向的弯曲的情况)

[0041] 图6表示在滑台12的第一安装槽20内台侧引导部件24向内侧呈凸状地弯曲的情形,即台侧引导部件24以长度方向中央部相比长度方向两端部远离第一侧壁部16的内侧面16a的方式进行弯曲的情形。此外,在图6中,为了方便,台侧引导部件24的弯曲被夸大描绘。对于矫正该弯曲,调节装配于滑台12的第一侧壁部16的螺纹孔16c的各止动螺钉26的顶端朝向台侧引导部件24突出的量即可。

[0042] 具体而言,在将气缸38的缸筒40固定于地面等的状态下,将工具的顶端从滑台12的第一侧壁部16的外侧插入第一侧壁部16的螺纹孔16c并使各止动螺钉26旋转,增大处于靠近台侧引导部件24的长度方向两端部的位置的止动螺钉26的突出量。此时,也可以一起使处于靠近台侧引导部件24的长度方向中央部的位置的止动螺钉26的突出量匹配上述突出量。

[0043] 当台侧引导部件24的外侧面24a被多个止动螺钉26按压时,台侧引导部件24的内侧面在与多个球36的接触点从球36接受反作用力。因此,只要如上所述调节止动螺钉26的突出量,就能够改善台侧引导部件24的直线度。即,能够以滑台12的第一侧壁部16的内侧面16a为基准来改善第一安装槽20内的台侧引导部件24的直线度。

[0044] 在滑台12的第一安装槽20内台侧引导部件24向外侧呈凸状地弯曲的情况下,即台

侧引导部件24以长度方向两端部相比长度方向中央部远离第一侧壁部16的内侧面16a的方式进行弯曲的情况下,使处于靠近台侧引导部件24的长度方向中央部的位置的止动螺钉26的突出量增大。此时,也可以一起使处于靠近台侧引导部件24的长度方向两端部的位置的止动螺钉26的突出量匹配上述突出量。

[0045] 另外,在滑台12的第二安装槽22内台侧引导部件24向内侧或者外侧呈凸状地弯曲的情况下,使各止动螺钉26的突出量增大即可。只要使止动螺钉26的突出量整体地增大,通过滑台12的刚性,要维持与第一侧壁部16的间隔的第二侧壁部18在第二安装槽22内按压台侧引导部件24的力增大。因此,以第二侧壁部18的内侧面18a为基准,第二安装槽22内的台侧引导部件24的直线度被改善。

[0046] (矫正上下方向的弯曲的情况)

[0047] 图7表示在滑台12的第一安装槽20内或者第二安装槽22内台侧引导部件24向下侧呈凸状地弯曲的情形,即台侧引导部件24以长度方向中央部相比长度方向两端部远离滑台12的第一底面14a的方式进行弯曲的情形。此外,在图7中,为了方便,台侧引导部件24的弯曲被夸大描绘。对于矫正该弯曲,增大将台侧引导部件24固定于滑台12的紧固螺栓28的拧紧量即可。

[0048] 具体而言,当将工具与面向滑台12的上表面的各紧固螺栓28的头部卡合而使紧固螺栓28向规定方向进行旋转时,和平板部14的紧固螺栓插通孔14d的台阶部抵接的紧固螺栓28的头部背面与台侧引导部件24的上表面24b的距离缩短。由此,台侧引导部件24的上表面24b与滑台12的第一底面14a压接,从而台侧引导部件24的直线度被改善。即,以滑台12的第一底面14a为基准,台侧引导部件24的直线度被改善。

[0049] 在滑台12的第一安装槽20内或者第二安装槽22内台侧引导部件24向上侧呈凸状地进行弯曲的情况下,即台侧引导部件24以长度方向两端部相比长度方向中央部远离滑台12的第一底面14a的方式进行弯曲的情况下,也同样地增大各紧固螺栓28的拧紧量即可。

[0050] 矫正台侧引导部件24的左右方向的弯曲和上下方向的弯曲的方法如上所述。在具有左右方向和上下方向两个分量的弯曲的情况下,组合调节通过止动螺钉26进行的调节和通过紧固螺栓28进行的拧紧这两者即可。台侧引导部件24较长且截面积较小,因此容易进行弯曲的矫正。在将台侧引导部件24组入滑台12的第一安装槽20或者第二安装槽22时矫正弯曲的情况下,也可以预先测定热处理后的台侧引导部件24的弯曲的状态(弯曲的方向等)。

[0051] 并且,止动螺钉26还起到调节球36的预压的作用。这是因为如果增大各止动螺钉26的突出量,则能够增大球36的预压,如果减少各止动螺钉26的突出量,则能够减小球36的预压。球36的预压的大小有合理的范围,预压低于合理范围时会产生松动,预压高于合理范围时,滑台12的滑动阻力将过大。

[0052] 在此,使用了左右各两列的球的被称为圆弧的支承构造与使用左右各一列的球的被称为哥特拱门的支承构造相比,相对于球的预压的球的滚动阻力的特性显著地良好。即,在圆弧中,即使球的预压增大,滚动阻力也不会增加很多。

[0053] 伴随着通过止动螺钉26来矫正台侧引导部件24的左右方向的弯曲,球36的预压增大,但是滑台12通过圆弧而被支承于气缸38。因此,即使球36的预压增大,也能够尽可能地抑制滑台12的滑动阻力的增加。

[0054] 根据本实施方式的线性导向机构,能够通过止动螺钉26和紧固螺栓28来改善台侧引导部件24的直线度。因此,不需要对热处理后的台侧引导部件24进行研磨加工,并且能够消除滑台12滑动时的松动。

[0055] 另外,由于台侧引导部件24不具备球36的循环孔,并且是较长且截面积较小的部件,因此能够通过止动螺钉26和紧固螺栓28而容易地改善台侧引导部件24的直线度。

[0056] 本发明不限于上述的实施方式,在不脱离本发明的主旨的情况下能够采取各种各样的结构。

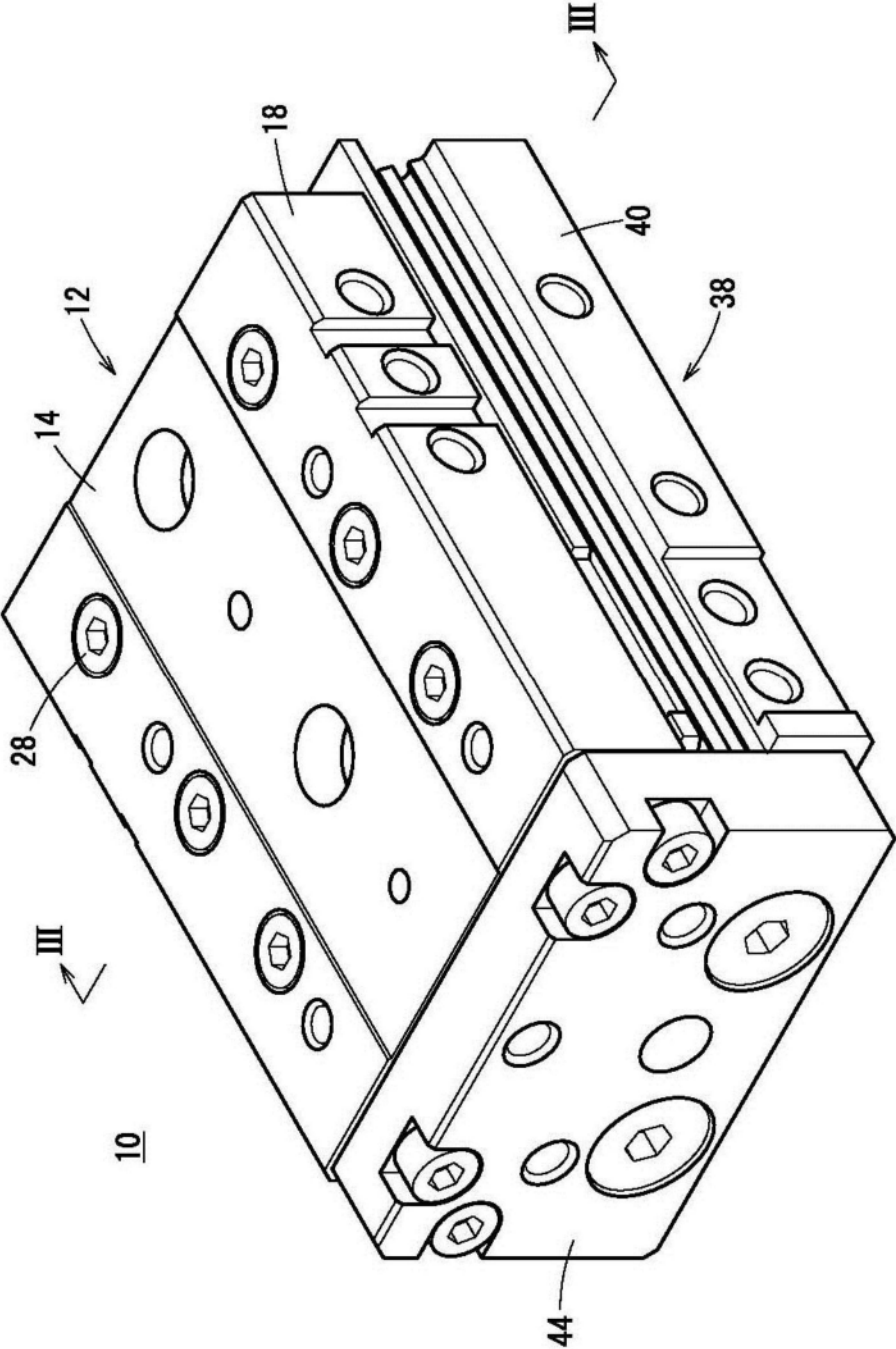


图1

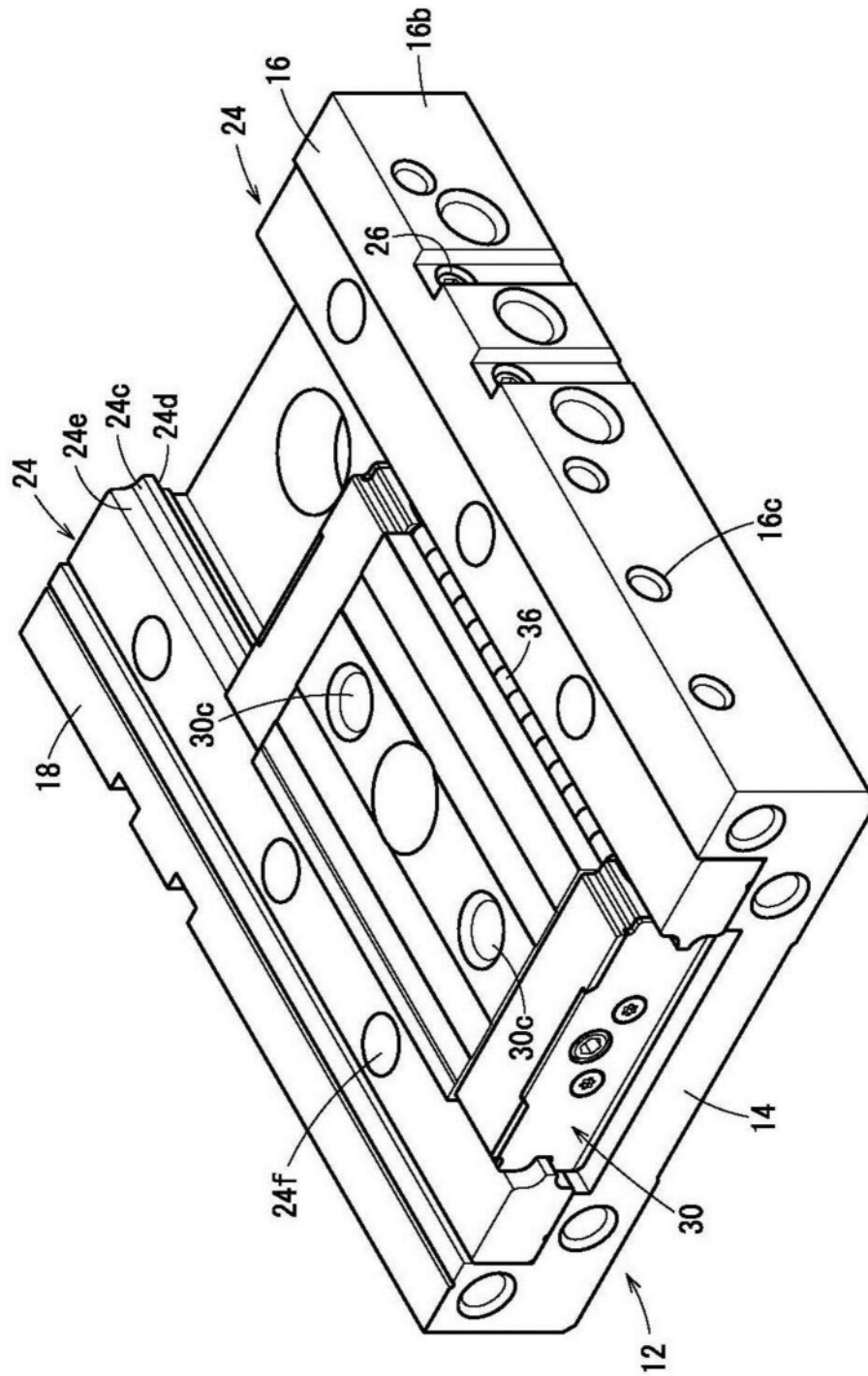


图2

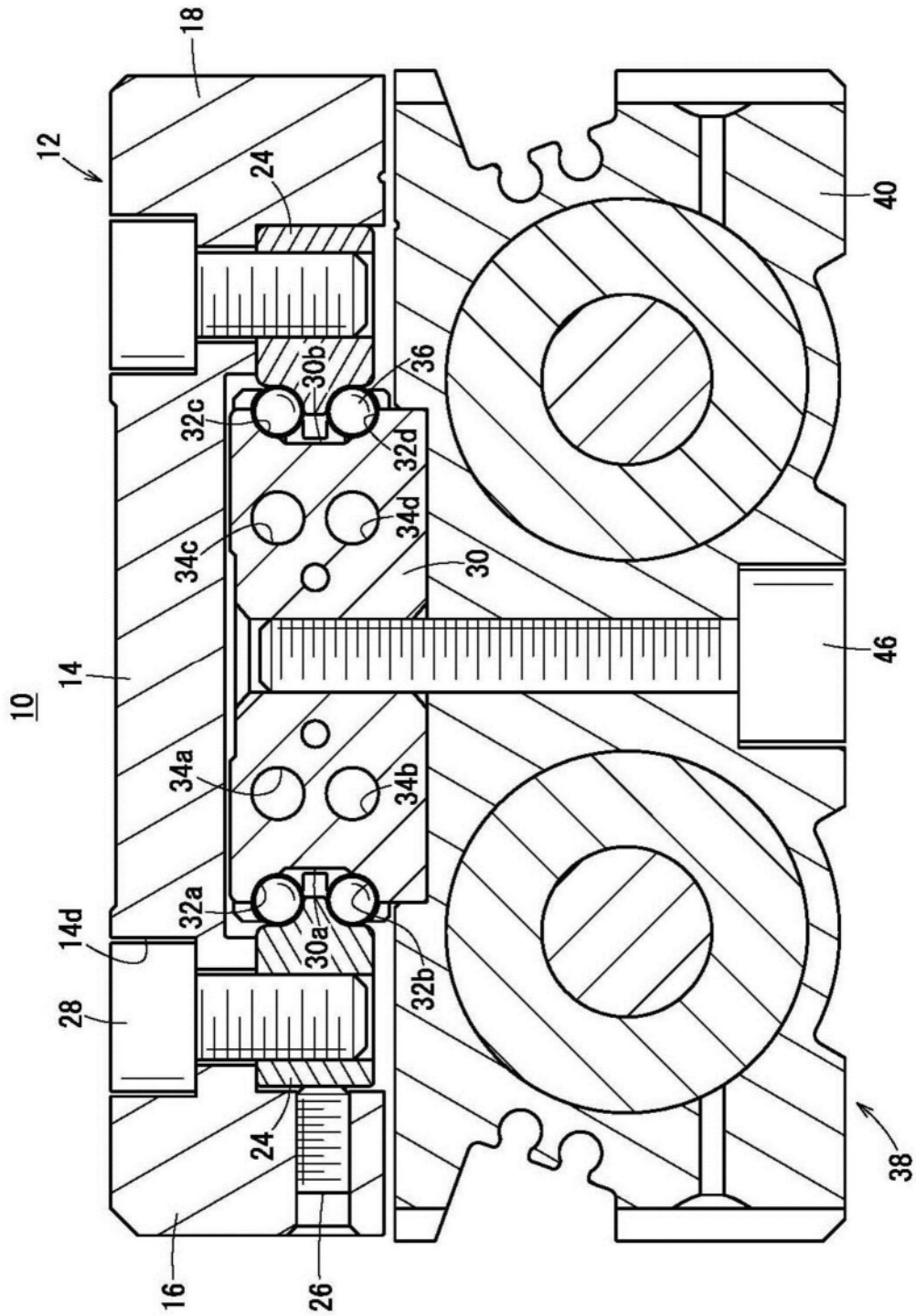


图3

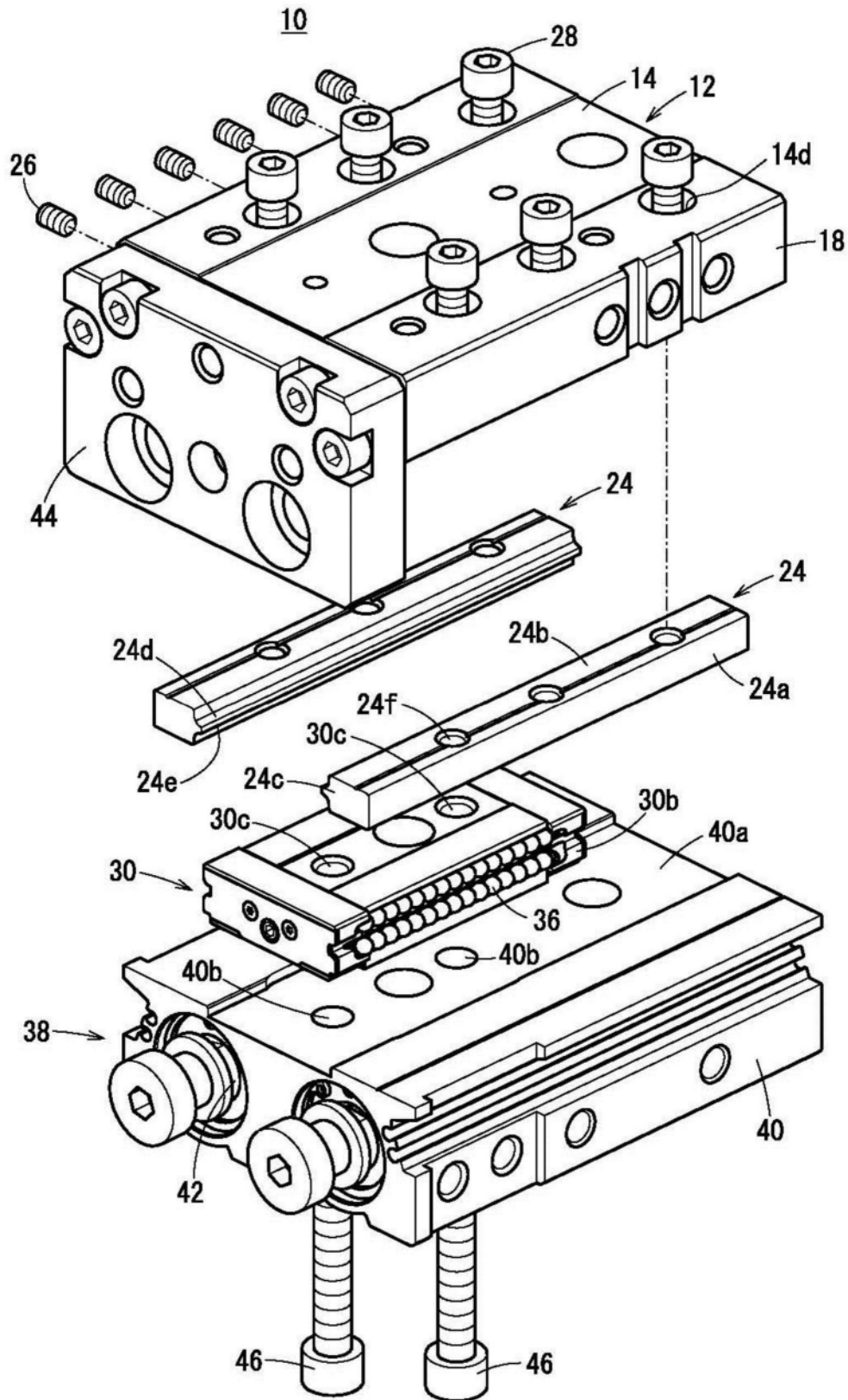


图4

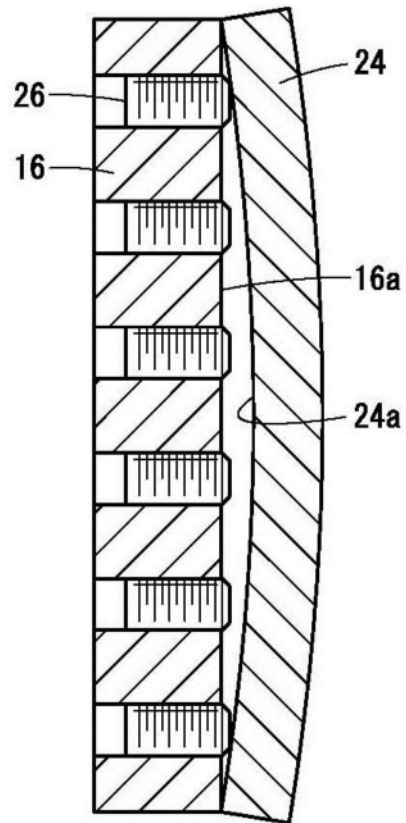


图6

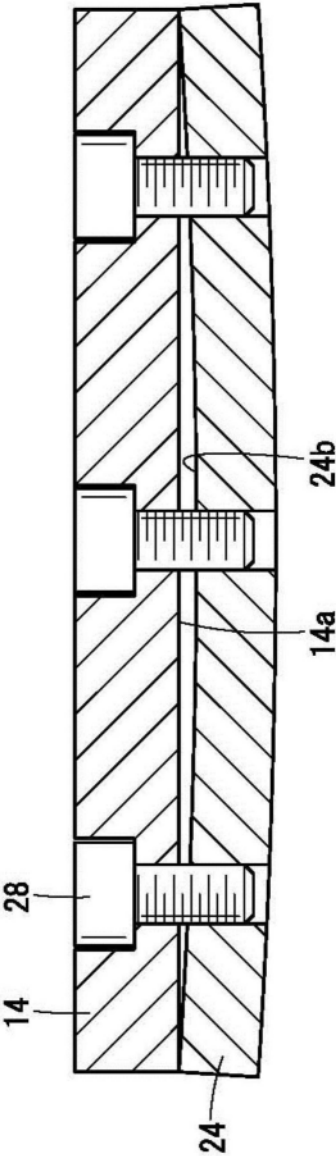


图7