



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 11998563 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 13

(21) 申请号 202380069744.6

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22) 申请日 2023.08.07

专利代理师 马长玉

(30) 优先权数据

2022-174481 2022.10.31 JP

(51) Int.Cl.

F16H 25/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F16C 29/04 (2006.01)

2025.03.28

F16H 25/20 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/028732 2023.08.07

F16H 25/22 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/095552 JA 2024.05.10

(71) 申请人 日本东晟株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 下吉拓明 加藤悟

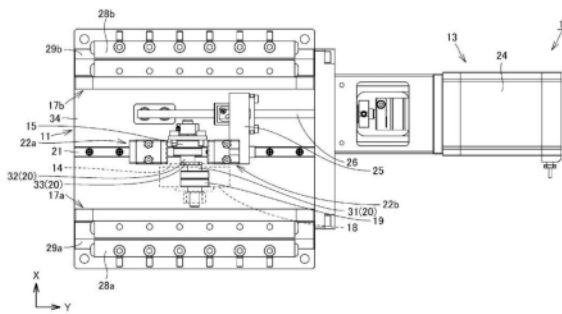
权利要求书1页 说明书7页 附图13页

(54) 发明名称

摆动台

(57) 摘要

摆动台具有:基座部;直动机构,包括安装于基座部的导轨和能够相对移动地安装于导轨的滑块;驱动源,使滑块进行直线往复运动;第一支撑部,安装于滑块,与滑块一起进行直线往复运动;第一滚动轴承,安装于第一支撑部;台部,被传递来自驱动源的动力而能够进行摆动运动;第二支撑部,支撑台部;第二滚动轴承,安装于第二支撑部;以及偏心轴,包括第一轴部和配置在相对于第一轴部偏心的位置的第二轴部,第一轴部由第一滚动轴承支撑,第二轴部由第二滚动轴承支撑。



1. 一种摆动台,其中,
具有:
基座部;
直动机构,包括安装于所述基座部的导轨和能够相对移动地安装于所述导轨的滑块;
驱动源,使所述滑块进行直线往复运动;
第一支撑部,安装于所述滑块,与所述滑块一起进行直线往复运动;
第一滚动轴承,安装于所述第一支撑部;
台部,被传递来自所述驱动源的动力而能够进行摆动运动;
第二支撑部,支撑所述台部;
第二滚动轴承,安装于所述第二支撑部;以及
偏心轴,包括第一轴部和配置在相对于所述第一轴部偏心的位置的第二轴部,所述第一轴部由所述第一滚动轴承支撑,所述第二轴部由所述第二滚动轴承支撑。
2. 根据权利要求1所述的摆动台,其中,
所述直动机构包括直动引导单元。
3. 根据权利要求1或2所述的摆动台,其中,
所述第一滚动轴承和所述第二滚动轴承中的至少任一方包括角接触轴承。
4. 根据权利要求1或2所述的摆动台,其中,
所述驱动源包括:
滚珠丝杠,具有丝杠轴和安装于所述第一支撑部的滚珠丝杠螺母;以及马达,使所述丝杠轴旋转。
5. 根据权利要求1或2所述的摆动台,其中,
沿水平方向观察时,当所述台部为水平时,连接所述第一轴部的中心和所述第二轴部的中心的假想线段的延伸方向为水平。
6. 根据权利要求1或2所述的摆动台,其中,
所述滑块设置有复数个。
7. 根据权利要求1或2所述的摆动台,其中,
所述台部包括具有由曲面构成的滑动面的滑动部,
所述基座部包括引导部,所述引导部具有由曲面构成且与所述滑动面接触的引导面,
所述引导部对所述台部进行引导。
8. 根据权利要求7所述的摆动台,其中,
所述引导部以夹着所述导轨的方式设置有一对。

摆动台

技术领域

[0001] 本公开涉及摆动台。本申请主张基于2022年10月31日申请的日本申请第2022-174481号的优先权,并引用所述日本申请中所记载的所有记载内容。

背景技术

[0002] 已知一种由基体和滑动体构成的滑动装置(例如参照专利文献1)。根据专利文献1所公开的滑动装置,作为驱动方式使用蜗杆、小齿轮等啮合体。而且,与该啮合体啮合的齿条齿形成在固定于基体的第一滑动构件侧或固定于滑动体的第二滑动构件侧。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2001-99254号公报。

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在摆动台(例如,测角台)中,在采用以往的蜗轮的驱动方式中,在以下方面存在问题。即,采用蜗轮的驱动方式在驱动时利用所谓的滑动机构,因此难以计算装置的耐用期限。另外,由于作为装置是存在间隙的结构,因此会产生齿隙,台部的准确的定位极其困难。此外,在以高速运转方面也存在限制。

[0008] 因此,本发明的目的之一在于提供一种摆动台,其耐用期限计算容易,并且能够进行台部的准确的定位,能够适当地进行高速运转。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 本公开的摆动台,具有:基座部;直动机构,包括安装于基座部的导轨和能够相对移动地安装于导轨的滑块;驱动源,使滑块进行直线往复运动;第一支撑部,安装于滑块,与滑块一起进行直线往复运动;第一滚动轴承,安装于第一支撑部;台部,被传递来自驱动源的动力而能够进行摆动运动;第二支撑部,支撑台部;第二滚动轴承,安装于第二支撑部;以及偏心轴,包括第一轴部和配置在相对于第一轴部偏心的位置的轴部,第一轴部由第一滚动轴承支撑,第二轴部由第二滚动轴承支撑。

[0011] 发明效果

[0012] 根据上述摆动台,耐用期限计算容易,并且能够进行台部的准确的定位,能够适当地进行高速运转。

附图说明

[0013] 图1是表示本公开的实施方式1中的摆动台的概略立体图。

[0014] 图2是图1所示的摆动台的概略俯视图。

[0015] 图3是图1所示的摆动台的概略侧视图。

[0016] 图4是图1所示的摆动台的概略主视图。

- [0017] 图5是表示除去后述的台部、用虚线表示一部分构件的状态的实施方式1中的摆动台的概略立体图。
- [0018] 图6是图5所示的摆动台的概略俯视图。
- [0019] 图7是图5所示的摆动台的概略侧视图。
- [0020] 图8是图5所示的摆动台的概略主视图。
- [0021] 图9是包括后述的基座部并以Y-Z平面切断图5所示的摆动台时的概略剖视图。
- [0022] 图10是图9所示的摆动台的概略俯视图。
- [0023] 图11是图9所示的摆动台的概略侧视图。
- [0024] 图12是图9所示的摆动台的概略主视图。
- [0025] 图13是图10所示的区域XIII的放大图。
- [0026] 图14是图13所示的摆动台的概略侧视图。
- [0027] 图15是表示通过摆动使后述的台部倾斜的状态的摆动台的概略侧视图。
- [0028] 图16是表示倾斜前、即后述的台部为水平的状态的摆动台的概略侧视图。

具体实施方式

[0029] [实施方式的概要]

[0030] 本公开的摆动台具有：基座部；直动机构，包括安装于基座部的导轨和能够相对移动地安装于导轨的滑块；驱动源，使滑块进行直线往复运动；第一支撑部，安装于滑块，与滑块一起进行直线往复运动；第一滚动轴承，安装于第一支撑部；台部，被传递来自驱动源的动力而能够进行摆动运动；第二支撑部，支撑台部；第二滚动轴承，安装于第二支撑部；以及偏心轴，包括第一轴部和配置在相对于第一轴部偏心的位置的第二轴部，第一轴部由第一滚动轴承支撑，第二轴部由第二滚动轴承支撑。

[0031] 根据本公开的摆动台，直动机构所包括的滑块通过来自驱动源的动力而进行直线往复运动。安装于滑块的第一支撑部与滑块一起进行直线往复运动。于是，经由偏心轴安装于第二支撑部的台部随着第一支撑部的直线往复运动而进行摆动运动。其中，偏心轴的第一轴部由第一滚动轴承支撑，偏心轴的第二轴部由第二滚动轴承支撑。这种结构与滑动机构不同，容易进行基于滚动体的疲劳等的耐用期限计算。另外，由于是采用第一滚动轴承和第二滚动轴承的结构，因此，与采用蜗轮的驱动方式不同，不会产生间隙，因此，能够进行台部的准确的定位，并且适合于高速运转。因此，根据这样的摆动台，耐用期限计算容易，并且能够进行台部的准确的定位，能够适当地进行高速运转。其中，台部的准确的定位是指能够准确地决定通过摆动运动而倾斜的台部的倾斜的角度。

[0032] 在上述摆动台中，直动机构也可以包括直动引导单元。由此，能够使台部顺畅地摆动，并且能够更准确地进行定位。

[0033] 在上述摆动台中，第一滚动轴承和第二滚动轴承中的至少任一方也可以包括角接触轴承。由此，能够适当地支撑偏心轴，并且能够使台部顺畅地摆动，并能够进行准确的耐用期限计算。

[0034] 在上述摆动台中，驱动源也可以包括：滚珠丝杠，具有丝杠轴和安装于第一支撑部的滚珠丝杠螺母；以及马达，使丝杠轴旋转。由此，能够将马达的旋转运动转换为滑块的直动运动，使台部更顺畅地摆动，并且能够控制马达的旋转，来实施高速运转和准确的定位。

[0035] 在上述摆动台中,沿水平方向观察时,当台部为水平时,连接第一轴部的中心和第二轴部的中心的假想线段的延伸方向可以为水平。由此,能够确保台部的位置为水平时的摆动台的稳定性。

[0036] 在上述摆动台中,滑块也可以设置有复数个。由此,能够通过复数个滑块准确地进行第一支撑部的直线往复运动,能够实施更准确的定位以及高速运转。

[0037] 在上述摆动台中,台部也可以包括具有由曲面构成的滑动面的滑动部。基座部也可以包括引导部,所述引导部具有由曲面构成且与滑动面接触的引导面,所述引导部对台部进行引导。由此,通过具有滑动面的滑动部以及具有引导面的引导部,能够使台部的摆动运动更顺畅。

[0038] 在上述摆动台中,引导部也可以以夹着导轨的方式设置有一对。由此,能够更适当地引导摆动的台部。

[0039] [实施方式的具体例]

[0040] 接着,参照附图对本公开的摆动台的具体的实施方式的一例进行说明。在以下的附图中,对相同或相当的部分标注相同的附图标记,不重复其说明。

[0041] (实施方式1)

[0042] 首先,对作为本公开的实施方式的实施方式1进行说明。图1是表示本公开的实施方式1中的摆动台的概略立体图。在图1及以下所示的图中,Y方向是后述的导轨的延伸方向,表示摆动台的长边方向,X方向表示摆动台的短边方向,Z方向表示摆动台的厚度方向(高度方向)。X方向、Y方向以及Z方向分别正交。图2是图1所示的摆动台的概略俯视图。图2是沿箭头II所示的朝向观察图1所示的摆动台的图。图3是图1所示的摆动台的概略侧视图。图3是沿箭头III所示的朝向观察图1所示的摆动台的图。图4是图1所示的摆动台的概略主视图。图4是沿箭头IV所示的朝向观察图1所示的摆动台的图。

[0043] 图5是表示除去后述的台部、用虚线表示一部分构件的状态的实施方式1中的摆动台的概略立体图。图6是图5所示的摆动台的概略俯视图。图6是沿箭头VI所示的朝向观察图5所示的摆动台的图。图7是图5所示的摆动台的概略侧视图。图7是沿箭头VII所示的朝向观察图5所示的摆动台的图。图8是图5所示的摆动台的概略主视图。图8是沿箭头VIII所示的朝向观察图5所示的摆动台的图。

[0044] 图9是包括后述的基座部并以Y-Z平面切断图5所示的摆动台时的概略剖视图。图10是图9所示的摆动台的概略俯视图。图10是沿箭头X所示的朝向观察图9所示的摆动台的图。图11是图9所示的摆动台的概略侧视图。图11是沿箭头XI所示的朝向观察图9所示的摆动台的图。图12是图9所示的摆动台的概略主视图。图12是沿箭头XII所示的朝向观察图9所示的摆动台的图。图13是图10所示的区域XIII的放大图。图14是图13所示的摆动台的概略侧视图。图15是表示通过摆动使后述的台部倾斜的状态的摆动台的概略侧视图。图16是表示倾斜前、即后述的台部为水平的状态的摆动台的概略侧视图。

[0045] 参照图1~图16,本公开的实施方式1的摆动台10包括基座部11、直动机构12、驱动源13、第一支撑部14、第一滚动轴承15、台部16、第二支撑部18、第二滚动轴承19和偏心轴20。在本实施方式中,第一滚动轴承15和第二滚动轴承19均为角接触轴承。接下来,对各构件的结构进行说明。

[0046] 基座部11在厚度方向即Z方向上观察时为矩形形状。基座部11是成为摆动台10的

基座的部分,直接或间接地安装有各构件。基座部11包括板状的基座板34和一对引导部17a、引导部17b。

[0047] 一对引导部17a、引导部17b与基座板34一体地构成。引导部17a和引导部17b以夹着后述的导轨21的方式在X方向上隔开间隔地设置。引导部17a和引导部17b分别以从基座板34立起的方式设置。引导部17a具有由曲面构成且与后述的滑动面38a接触的引导面29a。引导部17b具有由曲面构成且与后述的滑动面38b接触的引导面29b。引导面29a和引导面29b分别设置于引导部17a和引导部17b各自的Z方向的端部。引导面29a和引导面29b分别在X方向上观察时为圆弧状。引导面29a和引导面29b的曲率相同。引导面29a和引导面29b在台面16的摆动运动时引导台面16。

[0048] 在本实施方式中,直动机构12是直动引导单元。直动机构12包括导轨21和复数个滑块,在本实施方式中为两个滑块22a、滑块22b。导轨21以将长边方向作为Y方向而载置于基座部11、具体而言载置于基座板34的X方向的中央的区域的方式安装。导轨21通过复数个螺栓安装并固定于基座板34。在导轨21上,供滚动体滚动的导轨轨道面以沿着长边方向凹陷的方式设置。

[0049] 滑块22a、滑块22b分别安装于导轨21。在滑块22a、滑块22b上,供滚动体滚动的滑块轨道面分别以沿着长边方向凹陷的方式设置。在滑块22a的滑块轨道面与导轨轨道面之间设置有复数个滚动体,例如滚珠。同样地,在滑块22b的滑块轨道面与导轨轨道面之间设置有复数个滚动体,例如滚珠。作为直动引导单元的直动机构12能够使滑块22a、滑块22b在导轨21的长边方向上顺畅地进行直线往复运动。

[0050] 驱动源13使滑块22a、滑块22b进行直线往复运动。在本实施方式中,驱动源13包括滚珠丝杠23和马达24。滚珠丝杠23包括滚珠丝杠螺母25和丝杠轴26。丝杠轴26以长边方向沿Y方向延伸的方式设置。在丝杠轴26的外径面设置有螺纹槽。丝杠轴26通过马达24旋转。滚珠丝杠螺母25安装于丝杠轴26,在螺纹槽与设置于滚珠丝杠螺母25的轨道面之间配置有滚动体(滚珠)。通过丝杠轴26的旋转,滚珠丝杠螺母25在丝杠轴26的长边方向即Y方向上进行直线往复运动。

[0051] 第一支撑部14为块状,安装于滚珠丝杠螺母25。另外,第一支撑部14以载置于滑块22a和滑块22b之上的方式安装。即,滚珠丝杠螺母25、第一支撑部14、滑块22a以及滑块22b构成为分别被安装而一体地移动。通过丝杠轴26的旋转,滚珠丝杠螺母25、安装于滚珠丝杠螺母25的第一支撑部14、安装于第一支撑部14的滑块22a以及滑块22b联动地在Y方向上进行直线往复运动。在第一支撑部14设置有在X方向上贯通的贯通孔,在该贯通孔内安装有第一滚动轴承15。在本实施方式中,第一滚动轴承15的外圈以嵌入设置于第一支撑部14的贯通孔的方式安装。

[0052] 台面16为板状,以在Z方向上覆盖基座部11的方式安装。台面16被传递来自驱动源的动力而能够摆动。台面16包括具有能够与X-Y平面平行的平面37的载置部27。载置部27的平面37成为在Z方向上露出的面。载置部27的与平面37在厚度方向上位于相反侧的面与基座部11相对。通过台面16的摆动运动,载置部27的平面37相对于水平方向倾斜。在载置部27的X方向的两端设置有向基座板34侧凸出的凸缘部35a和凸缘部35b。凸缘部35a和凸缘部35b的Z方向的端面由曲面构成。沿X方向观察时,凸缘部35a的Z方向的端面以及凸缘部35b的Z方向的端面分别为圆弧状。

[0053] 台部16包括具有由曲面构成的滑动面38a的滑动部28a。台部16包括具有由曲面构成的滑动面38b的滑动部28b。滑动部28a和滑动部28b分别通过螺栓安装于载置部27中的与基座板34相对的面。在本实施方式中,滑动部28a和滑动部28b分别自由装卸地安装于载置部27。滑动部28a以与凸缘部35a接触的方式配置。滑动部28b以与凸缘部35b接触的方式配置。沿X方向观察时,滑动面38a和滑动面38b分别为圆弧状。滑动面38a和滑动面38b的曲率相同。

[0054] 第二支撑部18安装于台部16,并支撑台部16。第二支撑部18安装于台部16的载置部27中的与基座板34相对的面。第二支撑部18也为块状。具体而言,第二支撑部18具有在X方向上观察时Y方向的宽度随着接近基座部11而变窄的锥状部分。在第二支撑部18设置有在X方向上贯通的贯通孔,在该贯通孔内安装有第二滚动轴承19。在本实施方式中,第二滚动轴承19的外圈以嵌入设置于第二支撑部18的贯通孔的方式安装。

[0055] 偏心轴20以轴向为X方向的方式安装。偏心轴20包括第一轴部31、第二轴部32和连接部33。连接部33为板状,设置为连接第一轴部31和第二轴部32。第二轴部32配置在相对于第一轴部31偏心的位置。具体而言,将第一轴部的X方向的端部和第二轴部32的X方向的端部以使各自的轴部的中心错开的状态、即偏心的状态连接。偏心轴20以第二轴部32的中心36b为旋转中心进行旋转。在这种情况下,第二轴部32进行自转运动。由于第二轴部32配置在相对于第一轴部31偏心的位置,因此,第一轴部31进行以第二轴部32的中心36b为旋转中心的公转运动。此外,在图15和图16中图示了第一轴部31的中心36a和第二轴部32的中心36b。

[0056] 偏心轴20由第一滚动轴承15和第二滚动轴承19支撑。具体而言,偏心轴20的第一轴部31由第二滚动轴承15支撑。另外,偏心轴20的第二轴部32由第二滚动轴承19支撑。在本实施方式中,第一轴部31嵌入第一滚动轴承15所包括的内圈的内侧。另外,第二轴部32嵌入第二滚动轴承19所包括的内圈的内侧。其中,构成为,沿水平方向观察时,当台部16为水平,具体而言载置部27的平面37为水平时,连接第一轴部31的中心36a和第二轴部32的中心36b的假想线段39的延伸方向为水平。此外,在图15以及图16中,用单点划线图示假想线段39。另外,当台部16摆动,且平面37倾斜时,该假想线段39也倾斜。

[0057] 接下来,对摆动台10的动作进行说明。通过来自马达24的旋转力的传递,滚珠丝杠23的丝杠轴26旋转。于是,安装于丝杠轴26的滚珠丝杠螺母25在Y方向上进行直线运动。与该滚珠丝杠螺母25的直线运动联动地,第一支撑部14也进行直线运动。对应于该第一支撑部14的直线运动,偏心轴20旋转。通过该偏心轴20的旋转,台部16被一对引导部17a的引导面29a以及引导部17b的引导面29b引导,而与第二支撑部18一起摆动。通过台部16的摆动,载置部27的平面37倾斜。

[0058] 根据这样的结构的摆动台10,直动机构所包括的滑块22a和滑块22b通过来自驱动源13的动力而进行直线往复运动。安装于滑块22a和滑块22b的第一支撑部14与滑块22a和滑块22b一起进行直线往复运动。于是,经由偏心轴20安装于第二支撑部18的台部16随着第一支撑部14的直线往复运动而进行摆动运动。其中,偏心轴20的第一轴部31被第一滚动轴承15支撑,偏心轴20的第二轴部32被第二滚动轴承19支撑。这种结构与滑动机构不同,容易进行基于滚动体的疲劳等的耐用期限计算。另外,由于是采用第一滚动轴承15和第二滚动轴承19的结构,因此,与采用蜗轮的驱动方式不同,不会产生间隙,因此,能够进行台部16的

准确的定位,并且能够适合高速运转。因此,根据这样的摆动台10,耐用期限计算容易,并且能够进行台部16的准确的定位,并能够适当地进行高速运转。

[0059] 在本实施方式中,直动机构12包括直动引导单元。因此,能够使台部16顺畅地摆动,并且能够更准确地进行定位。

[0060] 在本实施方式中,第一滚动轴承和第二滚动轴承均为角接触轴承。因此,能够适当地支撑偏心轴20,并且能够使台部16顺畅地摆动,并能够进行准确的耐用期限计算。

[0061] 在本实施方式中,驱动源13包括:滚珠丝杠23,其具有丝杠轴26和安装于第一支撑部14的滚珠丝杠螺母25;以及马达24,其使丝杠轴26旋转。因此,能够将马达24的旋转运动转换为滑块22a和滑块22b的直动运动,使台部16更顺畅地摆动,并且能够控制马达24的旋转,实施高速运转以及准确的定位。

[0062] 在本实施方式中,沿水平方向观察时,当台部16为水平时,连接第一轴部31的中心36a和第二轴部32的中心36b的假想线段39的延伸方向为水平。因此,能够确保台部16的位置为水平时的摆动台10的稳定性。

[0063] 在本实施方式中,滑块22a和滑块22b设置有复数个,具体而言设置有两个。因此,能够通过复数个滑块22a和滑块22b准确地进行第一支撑部14的直线往复运动,能够实施更准确的定位以及高速运转。

[0064] 在本实施方式中,台部16包括:滑动部28a,其具有由曲面构成的滑动面38a;以及滑动部28b,其具有由曲面构成的滑动面38b。基座部11包括:引导部17a,其具有由曲面构成且与滑动面38a接触的引导面29a,该引导部17a对台部16进行引导;以及引导部17b,其具有由曲面构成且与滑动面38b接触的引导面29b,该引导部17b对台部16进行引导。因此,通过分别具有滑动面38a、滑动面38b的滑动部28a和滑动部28b、以及分别具有引导面29a和引导面29b的引导部17a和引导部17b,能够使台部16的摆动运动更顺畅。

[0065] 在本实施方式中,引导部17a和引导部17b以夹着导轨21的方式设置有一对。因此,能够更适当地引导摆动的台部16。

[0066] (其他实施方式)

[0067] 此外,在上述实施方式中,引导部17a和引导部17b以夹着导轨21的方式设置有一对,但不限于此,也可以设置任一方。

[0068] 另外,在上述实施方式中,滑块22a和滑块22b设置有复数个,但不限于此,滑块也可以是一个。

[0069] 此外,在上述实施方式中,驱动源13包括:滚珠丝杠23,其具有丝杠轴26和安装于第一支撑部14的滚珠丝杠螺母25;以及马达24,其使丝杠轴26旋转,但不限于此,驱动源13也可以使用能够进行直线往复运动的其他机构,例如线性马达。另外,在上述实施方式中,使用直动引导单元作为直动机构,但不限于此,也可以采用其他直动机构。

[0070] 应该理解的是,本次公开的实施方式在所有方面都是例示,从任何方面来看都不是限制性的。本发明的范围由权利要求书规定,包括与权利要求书等同的意思以及范围内的所有变更。

[0071] 附图标记的说明:

[0072] 10摆动台、11基座部、12直动机构、13驱动源、14第一支撑部、15第一滚动轴承、16台部、17a、17b引导部、18第二支撑部、19第二滚动轴承、20偏心轴、21导轨、22a、22b滑块、23

滚珠丝杠、24马达、25滚珠丝杠螺母、26丝杠轴、27载置部、28a、28b滑动部、29a、29b引导面、31第一轴部、32第二轴部、33连接部、34基座板、35a、35b凸缘部、36a、36b中心、37平面、38a、38b滑动面、39假想线段。

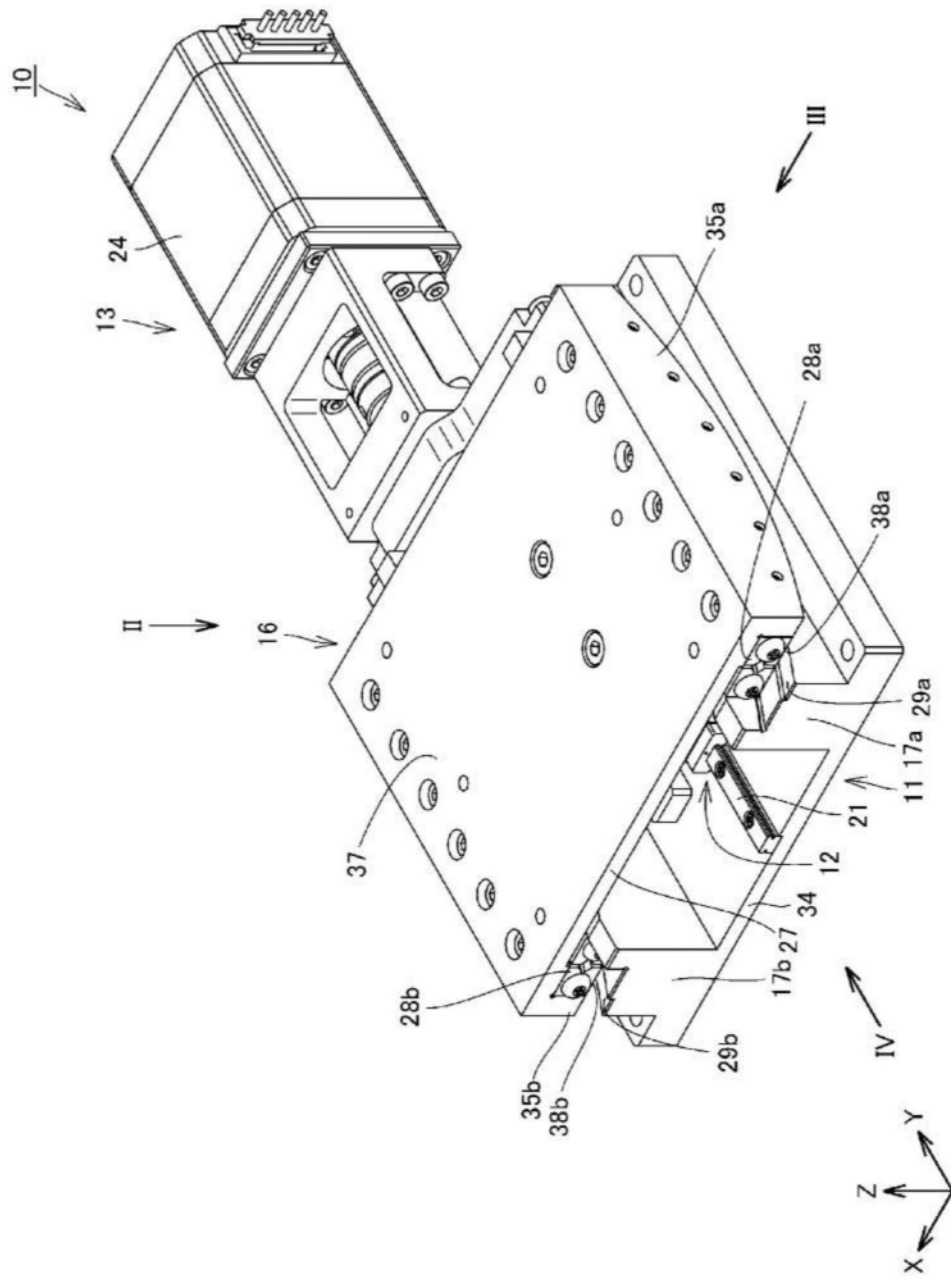


图1

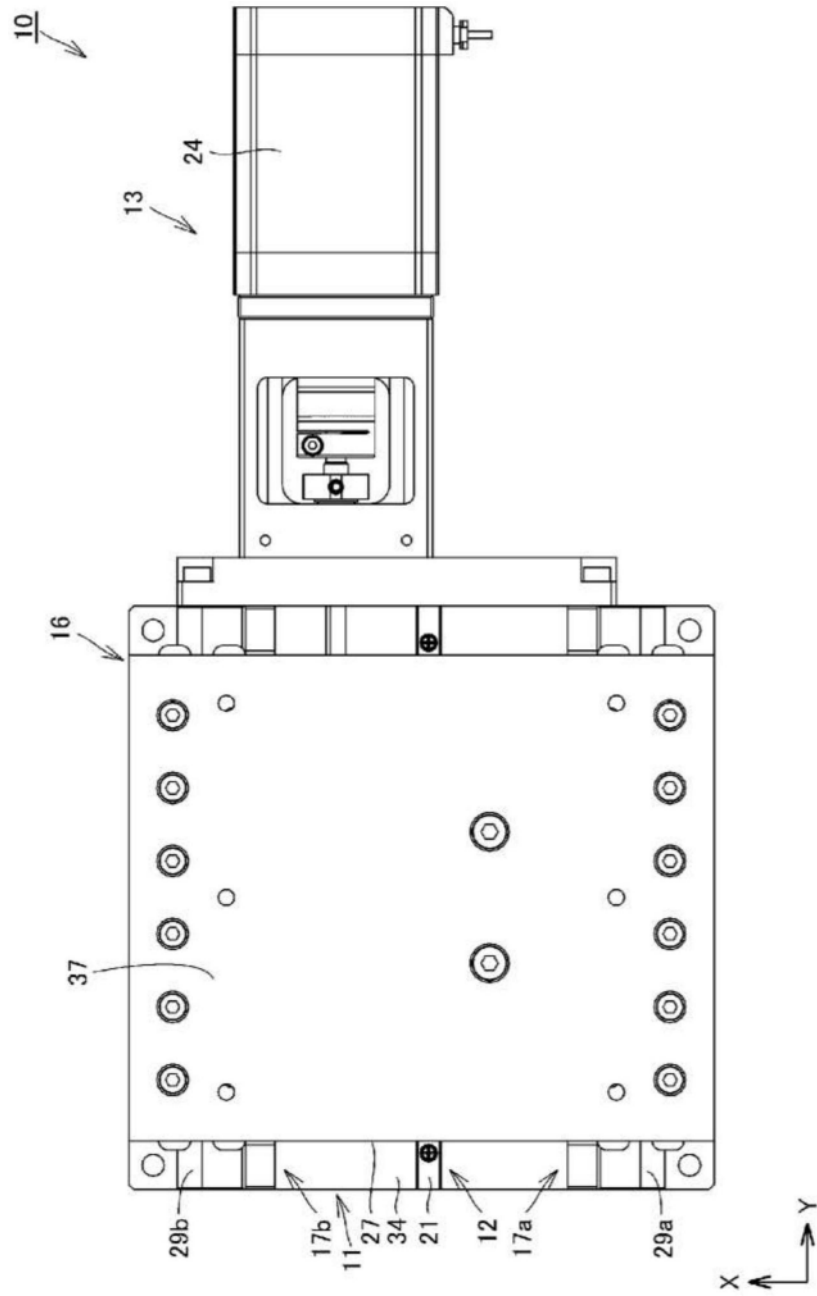


图2

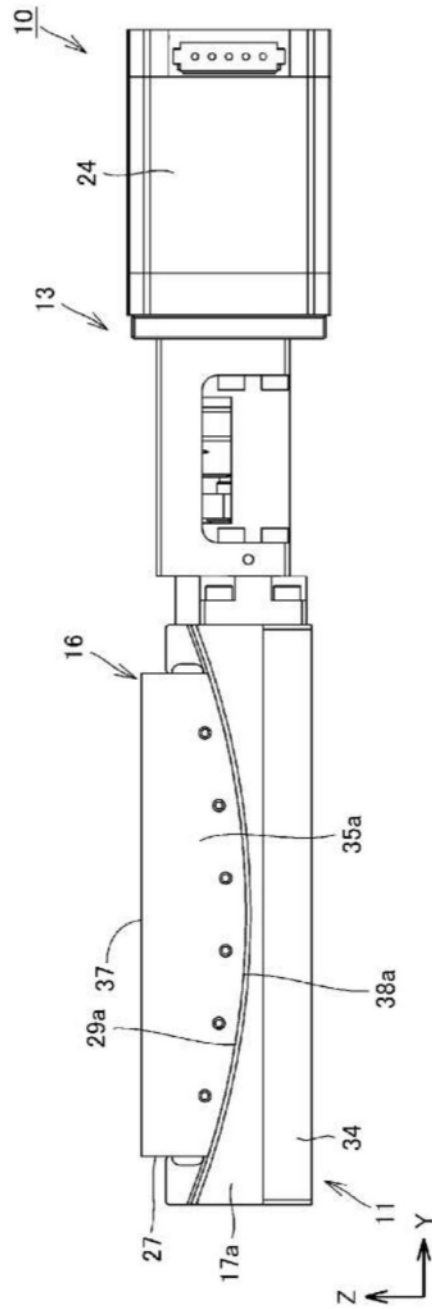


图3

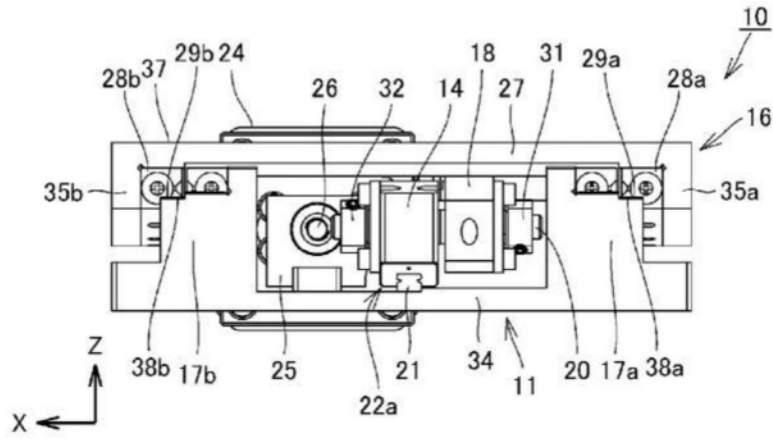


图4

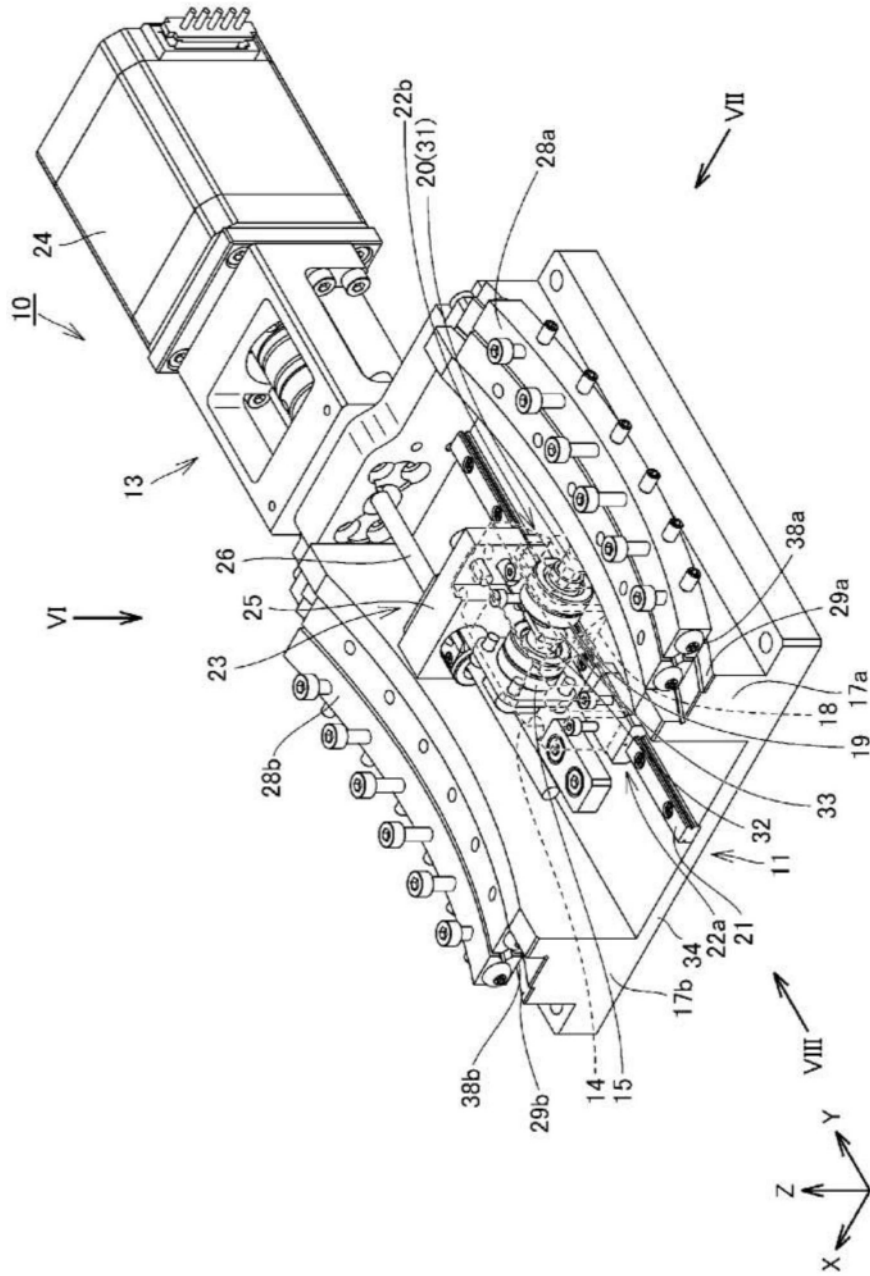


图5

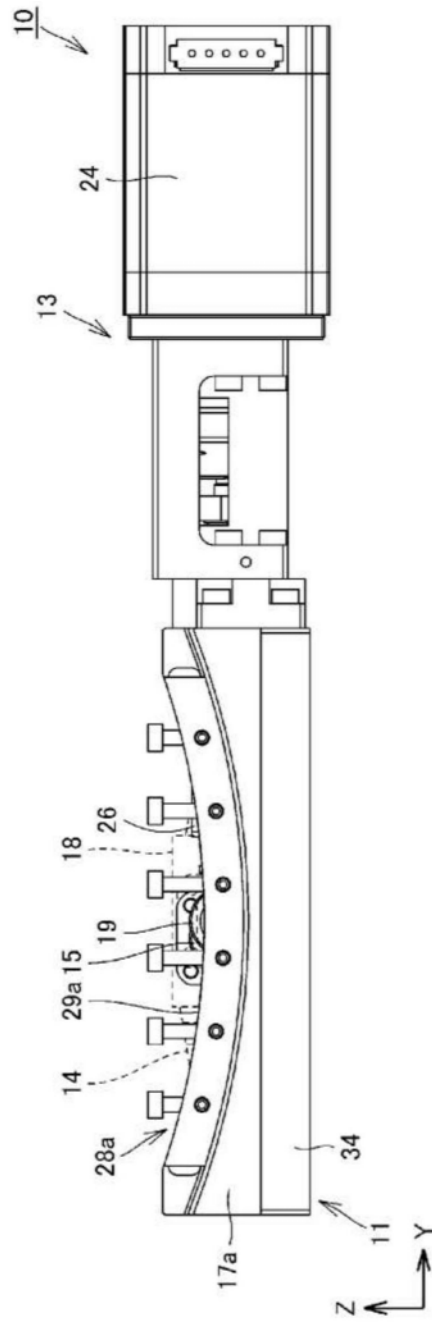


图7

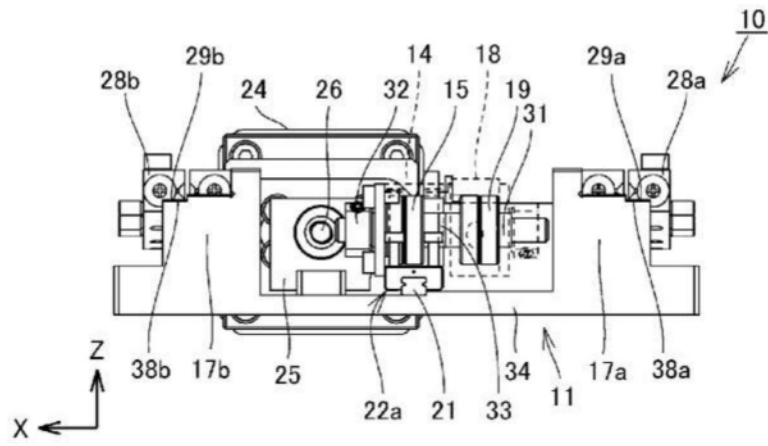


图8

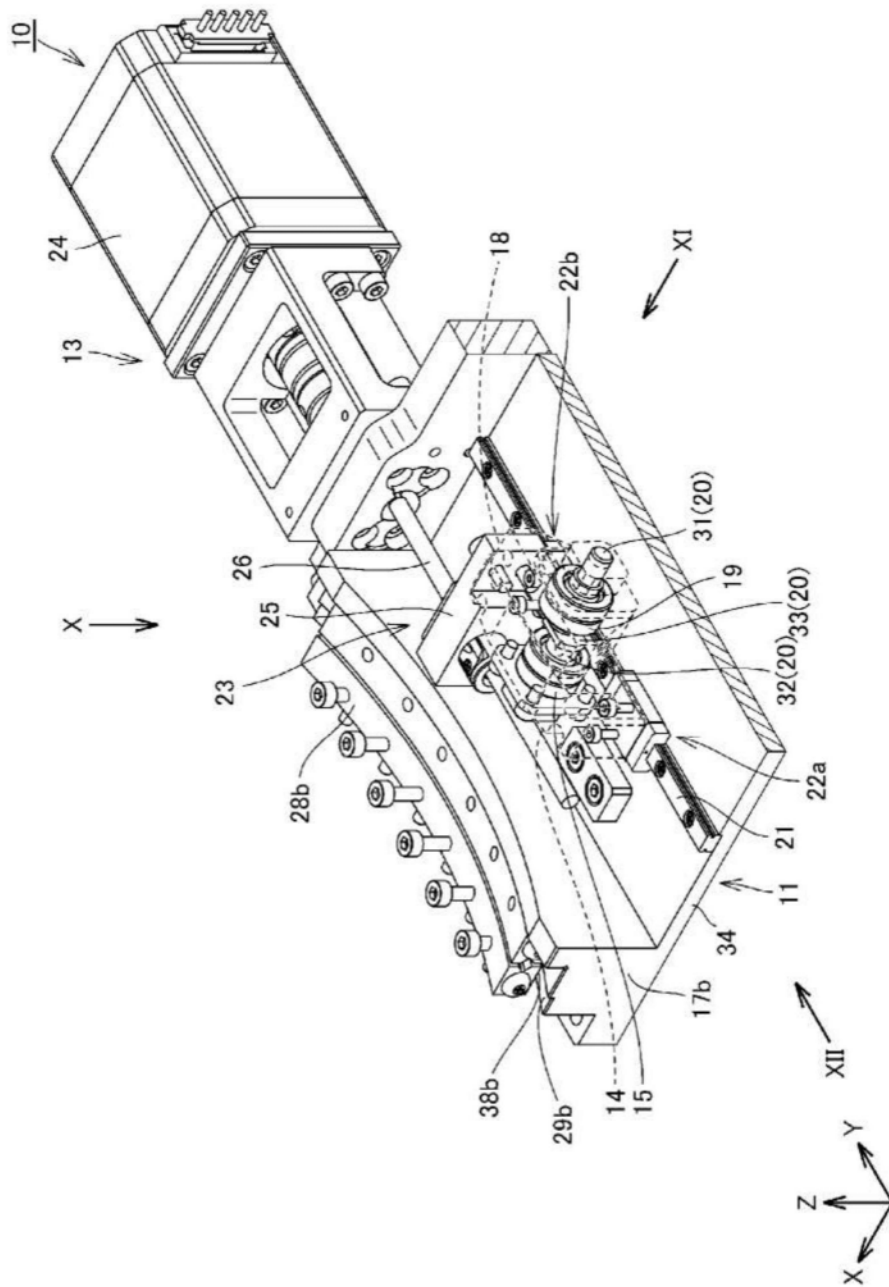


图9

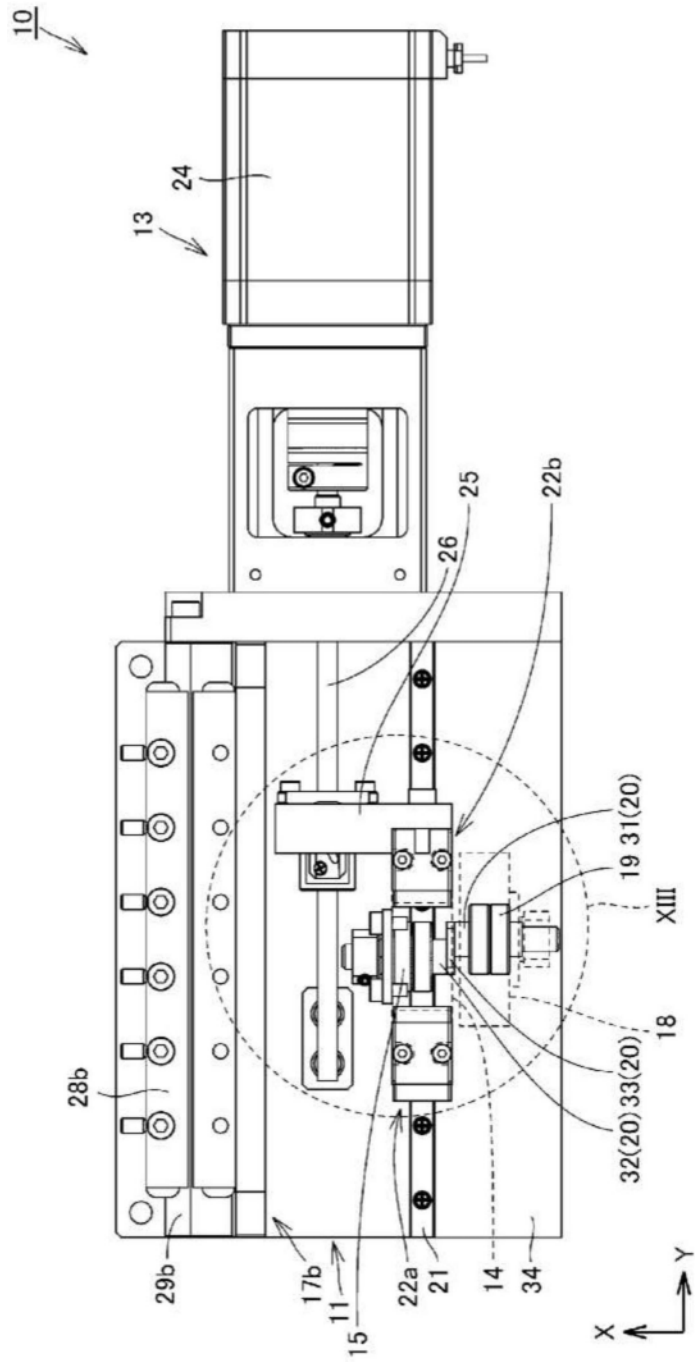


图10

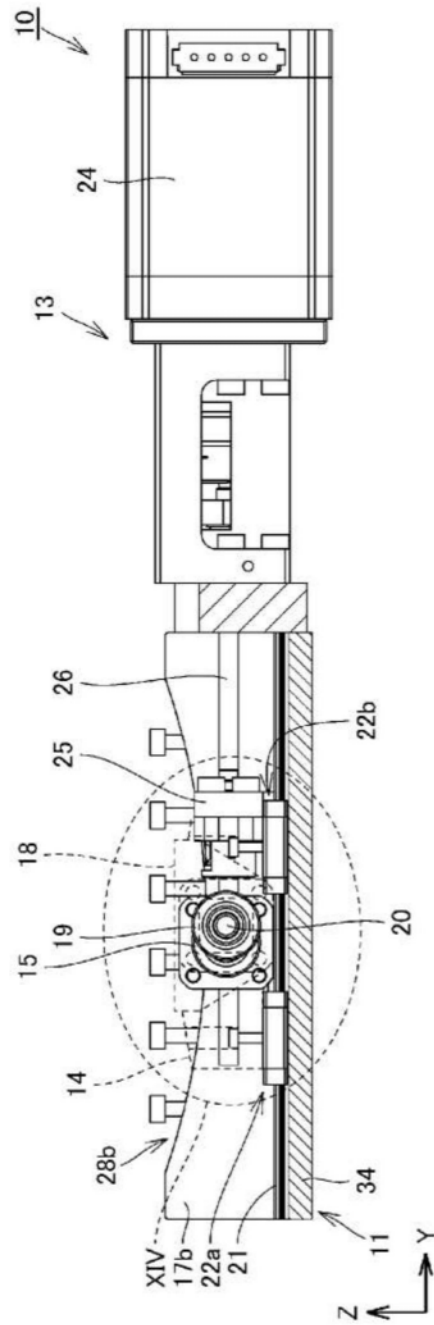


图11

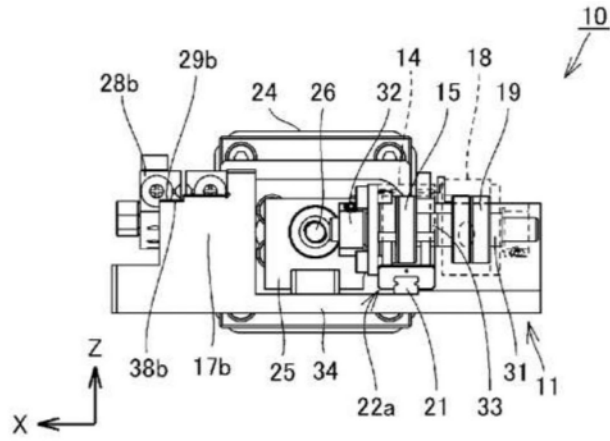


图12

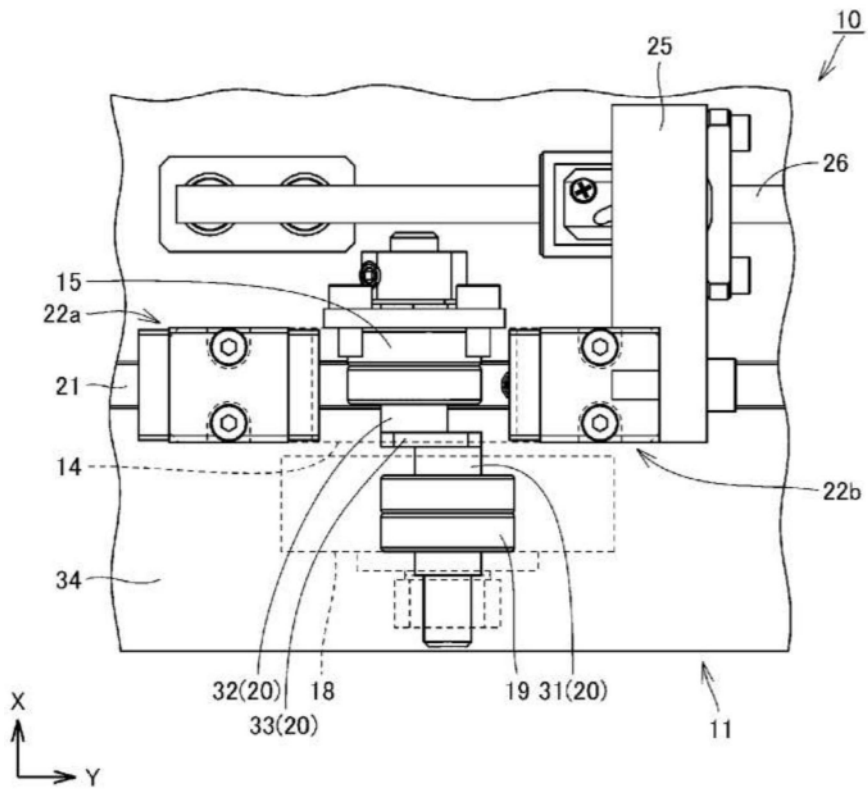


图13

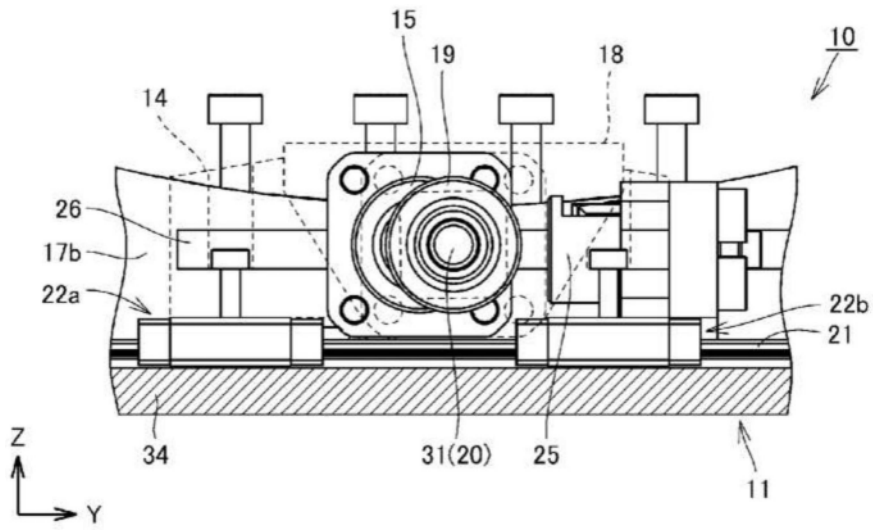


图14

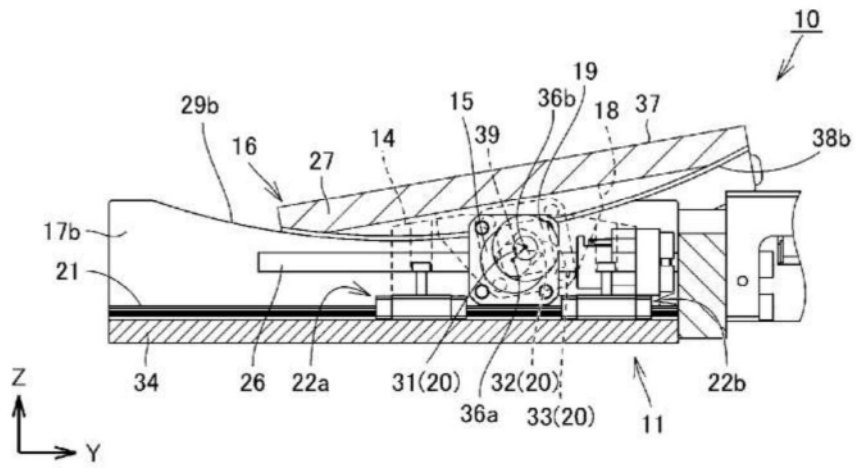


图15

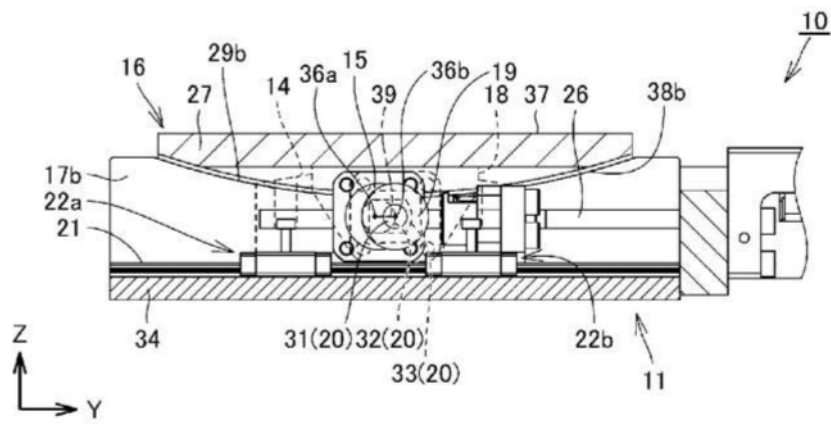


图16