



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119365307 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202280097109.4

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.07.22

B25J 11/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/028515 2022.07.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/018629 JA 2024.01.25

(71) 申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72) 发明人 大谷宪太郎

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 蒋松

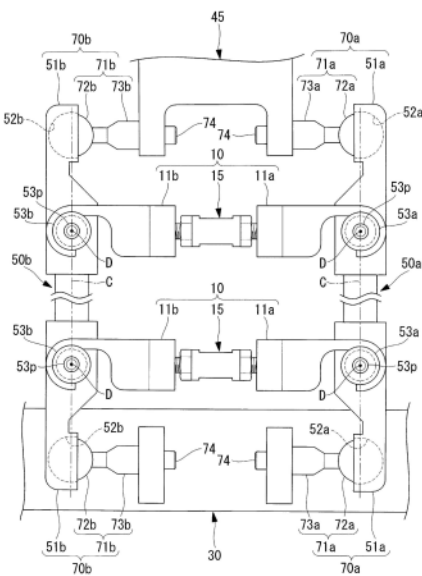
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

连接结构以及并联连杆机器人

(57) 摘要

一种连接结构(10),具备:一对安装部件(11a、11b),其以能够分别围绕旋转轴线(D)旋转的方式,支撑于具有长轴(C)且互相平行地隔开间隔而动作的两根连杆(50a、50b),旋转轴线(D)与包含两根连杆(50a、50b)的长轴(C)的平面正交;以及连接机构(15),其以能够调节的方式固定一对安装部件(11a、11b)之间的距离。



1. 一种连接结构,其特征在于,具备:

一对安装部件,其以能够分别围绕旋转轴线旋转的方式,支撑于具有长轴且互相平行地隔开间隔而动作的两根连杆,所述旋转轴线与包含两根该连杆的所述长轴的平面正交;以及

连接机构,其以能够调节的方式固定一对该安装部件之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的连接结构,其特征在于,

所述连接机构具备:外螺纹,其固定于各所述安装部件;以及螺母部件,其具有分别与两个该外螺纹啮合的两个内螺纹,

两个所述外螺纹配置于同一轴线上,并且具有相反螺纹的关系。

3. 根据权利要求2所述的连接结构,其特征在于,

所述连接结构具备分别紧固于各所述外螺纹的两个固定用螺母,

在利用各所述外螺纹和各所述内螺纹分别调节了所述安装部件之间的距离的状态下,两个所述固定用螺母以紧贴于所述螺母部件的方式被紧固。

4. 根据权利要求3所述的连接结构,其特征在于,

各所述固定用螺母在与所述螺母部件相反的一侧具备外周壁,所述外周壁包围紧固有所述固定用螺母的所述外螺纹。

5. 根据权利要求1所述的连接结构,其特征在于,

所述连接机构具备:内螺纹,其形成于各所述安装部件;以及螺纹部件,其具有分别与两个该内螺纹啮合的两个外螺纹,

两个所述内螺纹配置于同一轴线上,并且具有相反螺纹的关系。

6. 根据权利要求1所述的连接结构,其特征在于,

所述连接机构具备:贯穿孔,其设置于一个所述安装部件;外螺纹,其设置于另一个所述安装部件且贯穿所述贯穿孔;以及螺母部件,其紧固于该外螺纹,

通过调节所述螺母部件相对于贯穿所述贯穿孔的所述外螺纹的紧固位置,从而调节两个所述安装部件之间的距离。

7. 一种并联连杆机器人,其特征在于,具备:

基础部;

可动部,其与该基础部隔开间隔而配置;

多个臂,其以能够摆动的方式与所述基础部连接;

两根一对的连杆,其具有连接该臂与所述可动部的互相平行的长轴;以及

权利要求1所述的连接结构,其设置于一对该连杆之间。

连接结构以及并联连杆机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及连接结构以及并联连杆机器人。

背景技术

[0002] 已知一种连接结构,其使弹性部件介于并联连杆机器人的平行排列的两根连杆(连接连杆)之间而连接该两根连杆彼此(例如,参照专利文献1。)。在该连接结构中,利用弹性部件的弹性力,向相互靠近的方向拉近两个连杆。

[0003] 两根连杆分别利用球窝接头能够旋转地支撑于驱动连杆(基部连杆)。即使球窝接头由于时效变化而磨损,也利用弹性部件的弹性力向靠近的方向拉近两个连杆,从而防止在球窝接头发生晃动。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014—168839号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 若在并联连杆机器人动作过程中,超过弹性部件的弹性力的外力作用于连接结构,则考虑两根连杆之间的距离扩大而导致球窝接头脱落。若为了避免该情况,将弹性部件的弹性力设定过大而超过球窝接头的适当的接触压力,则球窝接头的寿命下降。

[0009] 从而,期望不用过度的力相互拉近平行排列而动作的两根连杆,就能消除由于时效变化而发生的晃动。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明的一个方案是一种连接结构,所述连接结构具备:一对安装部件,其以能够分别围绕旋转轴线旋转的方式,支撑于具有长轴且互相平行地隔开间隔而动作的两根连杆,所述旋转轴线与包含两根该连杆的所述长轴的平面正交;以及连接机构,其以能够调节的方式固定一对该安装部件之间的距离。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的一个实施方式的并联连杆机器人的概略的主视图。

[0013] 图2是表示图1所示的并联连杆机器人的一对从动连杆中的连接结构的安装状态的概略的主视图。

[0014] 图3是图2所示的一个连接结构的概略的局部剖视图。

[0015] 图4是表示图2所示的一个连接结构的一个安装部件的形状的立体图。

[0016] 图5是表示图2所示的一个连接结构的分解状态的局部剖视图。

[0017] 图6是说明图2所示的一个连接结构的安装方法的局部剖视图。

[0018] 图7是说明图2所示的一个连接结构的安装方法的局部剖视图。

- [0019] 图8是表示图2所示的一个连接结构的安装状态的局部剖视图。
- [0020] 图9是表示图2所示的一个连接结构的第一变形例的局部剖视图。
- [0021] 图10是表示图2所示的一个连接结构的第二变形例的局部剖视图。
- [0022] 图11是表示图2所示的一个连接结构的第三变形例的局部剖视图。
- [0023] 图12是表示图2所示的一个连接结构的第四变形例的局部剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式的连接结构10以及并联连杆机器人100进行说明。

[0025] 例如,如图1所示,本实施方式的并联连杆机器人100具备:基础部20,其悬挂固定于天花板等;以及可动部30,其隔开间隔而配置于基础部20的下方。另外,并联连杆机器人100具备连接基础部20与可动部30的三根臂40。

[0026] 各臂40具备三个驱动连杆(臂)45,三个驱动连杆45被支撑为能够相对于基础部20分别围绕水平的三根轴线A旋转。另外,各臂40具备连接各驱动连杆45与可动部30的两根一对的互相平行的从动连杆(连杆)50a、50b。

[0027] 并且,并联连杆机器人100具备架设于各对从动连杆50a、50b的上下端彼此的本发明的一个实施方式的连接结构10。

[0028] 基础部20具备用于分别驱动三个驱动连杆45的三个伺服马达60。伺服马达60围绕经过基础部20的中心且沿竖直方向延伸的轴线B沿周向隔开等间隔而配置,并且具有分别围绕水平的轴线A旋转的旋转驱动轴(省略图示)。另外,各伺服马达60具备使旋转驱动轴的旋转减速的减速器61。

[0029] 各驱动连杆45在对应的伺服马达60的旋转驱动轴连接基端,并且能够相对于基础部20围绕轴线A旋转。另外,如图1以及图2所示,各驱动连杆45的前端与从动连杆50a、50b分别由球窝接头70a、70b连接。

[0030] 各球窝接头70a、70b具备:球头螺栓71a、71b,其安装于各驱动连杆45的前端;以及承窝51a、51b,其与球头螺栓71a、71b连接。

[0031] 球头螺栓71a、71b分别具备:球72a、72b;以及柱状的双头螺栓73a、73b,其从球72a、72b的外球面向径向外侧延伸。双头螺栓73a、73b的端面分别利用螺栓74固定于隔着驱动连杆45的前端的轴线A(参照图1)方向两侧。

[0032] 如图2所示,承窝51a、51b分别构成从动连杆50a、50b的长轴C方向的一端部。承窝51a、51b分别具备覆盖球72a、72b的外球面的约一半的范围的内球面52a、52b。另外,在内球面52a、52b内配置有由硅酮等树脂材料构成的较薄的树脂层(省略图示),其在内侧嵌入球72a、72b,并且分别被支撑为能够围绕中心点旋转。

[0033] 下面,对本实施方式的连接结构10进行说明。

[0034] 本实施方式的连接结构10具备:一对安装部件11a、11b,其分别安装于设置于承窝51a、51b的销53p;以及连接机构15,其连接安装部件11a、11b彼此。

[0035] 在本实施方式中,三对从动连杆50a、50b以及连接各对从动连杆50a、50b的上下端彼此的连接结构10,分别具有相同的结构。从而,在以下说明中,将连接一对从动连杆50a、50b的一端彼此的连接结构10的结构作为例子进行说明。

[0036] 如图3所示,销53p相对于承窝51a、51b,向隔着包含两根长轴C的平面的两侧,以沿着与该平面正交的轴线(旋转轴线)D突出的方式进行安装。在图中,销53p具备凸缘状的法兰盘,并且通过从一个方向与沿径向贯穿承窝51a、51b的孔嵌合,且将法兰盘抵靠于承窝51a、51b的外表面而进行定位。

[0037] 另外,在销53p的从承窝51a、51b突出的部分,分别安装有衬套53a、53b。

[0038] 衬套53a、53b分别具有形成中空孔53h的圆筒状的形态。另外,在衬套53a、53b的外周面的轴向中央,形成有在全周范围内向径向内侧凹下的槽53d。

[0039] 衬套53a、53b通过使销53p与中空孔53h嵌合,从而以能够分别围绕轴线D旋转的方式支撑于销53p。

[0040] 在图中,对衬套53a、53b,使用同一形状的衬套。在衬套53a、53b具备避免与销53p的法兰盘干扰的切口,在一个衬套53a、53b的切口内容纳有法兰盘,另一个衬套53a、53b的切口内成为空洞。

[0041] 此外,在通过焊接等将销53p一体地固定于承窝51a、51b的情况下,也可以没有销53p的法兰盘以及衬套53a、53b的切口。

[0042] 另外,如图2所示,从动连杆50a、50b的长轴C方向的另一端也具有与一端相同的结构。即,在从动连杆50a、50b的另一端也安装有承窝51a、51b。而且,承窝51a、51b从轴线A方向两个外侧隔着安装于可动部30的外周面的球头螺栓71a、71b而连接。

[0043] 如图3以及图4所示,安装部件11a具备:钩挂部12a;以及外螺纹16a,其固定于钩挂部12a。钩挂部12a通过使细长的带板状的金属平板弯曲成大致U字状而构成,该金属平板具有与衬套53a的槽53d的槽宽相同的板厚。大致U字状的钩挂部12a的大致平行延伸的两张金属平板,隔开与一对衬套53a的槽53d之间的距离W相同大小的间隔而配置,该一对衬套53a沿轴线D方向隔着承窝51a而安装于两侧。

[0044] 另外,在该钩挂部12a的大致平行延伸的两张金属平板分别设置有两个钩13a,所述两个钩13a钩挂于安装于承窝51a的一对衬套53a的槽53d。

[0045] 两个钩13a通过分别对钩挂部12a的大致平行的两张金属平板沿板厚方向进行切除而构成。

[0046] 具体而言,两个钩13a分别具备沿钩挂部12a的长度方向延伸的长孔13h。在长孔13h的长度方向的一端,形成有内径尺寸与衬套53a的槽53d的槽底的外径尺寸相同的内周面13i。另外,在长孔13h的长度方向的另一端,设置有使长孔13h向钩挂部12a的宽度方向的一侧开口的开口部13o。开口部13o形成为大于衬套53a的槽53d的槽底的外径尺寸。

[0047] 外螺纹16a形成为右旋螺纹,在钩挂部12a的两侧的钩13a之间的位置,朝向与钩13a相反的一侧,与钩13a平行地延伸。

[0048] 另一方面,安装部件11b具备与安装部件11a的钩挂部12a相同形状的钩挂部12b。另外,在设置于钩挂部12b的两侧的钩13b之间的位置固定有外螺纹16b,所述外螺纹16b具有与外螺纹16a相同的外径(标称直径)以及螺距,且具有只有螺纹部的旋转方向不同的形态。即,外螺纹16a、16b互相具有相反螺纹的关系。

[0049] 如图3以及图5所示,连接机构15具备:安装部件11a、11b所具备的外螺纹16a、16b;以及螺母部件17,其紧固于外螺纹16a、16b。

[0050] 螺母部件17是具有沿着中心轴线的贯穿孔17h的筒状的部件。在螺母部件17的贯

穿孔17h的内表面,沿中心轴线方向排列而形成有与外螺纹16a啮合的内螺纹17a、以及与外螺纹16b啮合的内螺纹17b。

[0051] 右旋螺纹的内螺纹17a从螺母部件17的中心轴线方向的中央向一端侧形成,左旋螺纹的内螺纹17b从螺母部件17的中心轴线方向的中央向另一端侧形成。即,内螺纹17a、17b分别排列配置于同一轴线上,并成为互相沿相反方向开口的相反螺纹。

[0052] 另外,在螺母部件17的外周面的隔着中心轴线的两侧,设置有用于使扳手等工具啮合的互相平行的一对平面部。

[0053] 另外,在外螺纹16a、16b分别啮合有固定用螺母18a、18b。固定用螺母18a、18b除了互相具有相反螺纹的关系之外,是相同的形状,也可以是市场上销售的一般的螺母。

[0054] 以下,对如此构成的连接结构10以及并联连杆机器人100的作用进行说明。但是,在以下说明中,与上述相同,将架设于一对连杆50a、50b的一端的连接结构10作为例子进行说明。

[0055] 当装配并联连杆机器人100时,假设预先装配有具备基础部20、三个伺服马达60、三个减速器61以及三个驱动连杆45的单元。首先,如图1以及图2所示,相对于驱动连杆45的前端以及可动部30的外周面,分别利用螺栓74固定一对球头螺栓71a、71b。

[0056] 其次,如图2所示,使一对从动连杆50a、50b的一端的承窝51a、51b,从轴线A方向外侧靠近驱动连杆45的前端的球头螺栓71a、71b。而且,使承窝51a、51b的内球面52a、52b分别与球头螺栓71a、71b的球72a、72b嵌合。

[0057] 同样地,使一对从动连杆50a、50b的另一端的承窝51a、51b的内球面52a、52b,与安装于可动部30的球头螺栓71a、71b的球72a、72b嵌合。

[0058] 接着,如图5所示,使固定用螺母18a、18b分别与固定于安装部件11a、11b的外螺纹16a、16b啮合。

[0059] 接着,如图6所示,使外螺纹16a、16b分别与螺母部件17的内螺纹17a、17b啮合,利用螺母部件17连接两个安装部件11a、11b。在该情况下,外螺纹16a、16b与内螺纹17a、17b啮合的长度调节成如下:安装部件11a、11b的开口部13o彼此的间隔成为与两根轴线D的间隔相同的程度。

[0060] 在该状态下,如图6所示,将由螺母部件17连接的安装部件11a、11b配置在如下位置:各对钩13a、13b分别沿轴线D方向夹着承窝51a、51b的位置。而且,如图7所示,分别使衬套53a、53b穿过安装部件11a、11b的各开口部13o,并且在各长孔13h内分别配置衬套53a、53b。

[0061] 接着,用工具等夹住螺母部件17的外周面的平面部,并且使螺母部件17沿一个方向围绕中心轴线旋转。由此,外螺纹16a、16b与内螺纹17a、17b的啮合的长度同时增加。

[0062] 其结果,安装部件11a、11b之间的距离缩短,如图8所示,安装部件11a、11b的内周面13i分别与衬套53a、53b的槽53d贴紧。由此,能够相互拉近一对从动连杆50a、50b,并且对从动连杆50a、50b与驱动连杆45之间的球窝接头70a、70b施加压力。

[0063] 而且,例如,对在使螺母部件17旋转时施加于工具的转矩进行计测等,并在确认到对球窝接头70a、70b施加了适当的压力的时刻,停止螺母部件17的旋转。

[0064] 在停止螺母部件17的旋转之后,如图8所示,分别以紧贴于螺母部件17的方式,紧固固定用螺母18a、18b。即,根据固定用螺母18a、18b的双螺母的效果,固定螺母部件17相对

于外螺纹16a、16b的位置。由此,装配作业结束。

[0065] 如此,根据本实施方式的连接结构10,能够将两根从动连杆50a、50b连接成将双方之间的距离调节为适当的距离的状态。由此,即使在并联连杆机器人100动作过程中,较大的外力起作用,也能够防止从动连杆50a、50b之间的间隔扩大。而且,不对从动连杆50a、50b与驱动连杆45之间的球窝接头70a、70b施加必要以上的压力即可。

[0066] 从而,承窝51a、51b与球72a、72b之间的树脂层的磨损被抑制,并且能够提高球窝接头70a、70b的寿命。

[0067] 另外,由于时效变化,球窝接头70a、70b的树脂层有时会磨损而变薄。

[0068] 在该情况下,松开固定用螺母18a、18b,并且使螺母部件17围绕中心轴线旋转,使外螺纹16a、16b与内螺纹17a、17b的啮合长度增加。由此,能够使安装部件11a、11b彼此靠近与树脂层的磨损量相当的距离。

[0069] 从而,即使两根从动连杆50a、50b之间的距离发生变化,也能够根据其变化,再调节连接两个从动连杆50a、50b的距离,防止在球窝接头70a、70b发生晃动。

[0070] 即,如以往不使螺旋弹簧介于一对从动连杆50a、50b之间,也能够抑制球窝接头70a、70b的晃动的发生。另外,由于不利用螺旋弹簧,因此能够提高进行并联连杆机器人100的清洗或者之后的干燥时的作业性。

[0071] 另外,在本实施方式中,只需使螺母部件17沿一个方向围绕中心轴线旋转,就能够同时调节外螺纹16a、16b与内螺纹17a、17b的啮合长度。即,还具有如下优点:通过螺母部件17的一次操作,能够容易调节从动连杆50a、50b之间的距离。

[0072] 此外,在本实施方式中,固定用螺母18a、18b利用如图2所示的一般形状的螺母。取而代之,如图9所示,固定用螺母18a、18b也可以具备使外周边缘部在全周范围内沿轴线方向突出的外周壁18c。

[0073] 在该情况下,在固定用螺母18a、18b分别紧贴于螺母部件17的两端的状态下,外螺纹16a、16b的比螺母部件17更靠轴线方向外侧配置的部分,被各外周壁18c包围。由此,不用使外螺纹16a、16b向外部露出即可,能够抑制外部的尘埃、水分附着于外螺纹16a、16b。

[0074] 并且,除此之外,也可以在外螺纹16a、16b的根部的外周面的轴线方向的中途位置在全周范围内设置槽(省略图示),并在该槽中嵌入O形圈18o。

[0075] 在该情况下,将O形圈18o的外径设定为稍大于外周壁18c的内径。由此,O形圈18o在全周范围内稍微压扁,并且紧贴于覆盖外螺纹16a、16b的根部的外周壁18c的内周面。其结果,外螺纹16a、16b的根部的外周面与覆盖它的外周壁18c的内周面之间的间隙被密封。由此,具有如下优点:能够更切实地保护外螺纹16a、16b以免受到外部的尘埃或者水分的影响。

[0076] 另外,在本实施方式中,安装部件11a、11b分别利用一对衬套53a、53b安装于承窝51a、51b。取而代之,如图10所示,安装部件11a、11b也可以利用固定于安装部件11a、11b的轴承11c安装于承窝51a、51b。

[0077] 在图10中所示的例子情况下,安装部件11a、11b分别具备一对平行的板状的第一部分11d,所述一对平行的板状的第一部分11d具有能够使轴承11c嵌合的厚度。另外,安装部件11a、11b具备连接各对第一部分11d的一端彼此的第二部分11e。而且,在与安装部件11a、11b的各第一部分11d的另一端嵌合的轴承11c,分别嵌合有销53p,销53p从承窝51a、

51b的外表面向轴线D方向两侧突出。

[0078] 根据这种结构,以能够相对于承窝51a、51b围绕轴线D旋转的方式,安装连接从动连杆50a、50b彼此的安装部件11a、11b。

[0079] 另外,在本实施方式中,连接机构15具备:外螺纹16a、16b,其固定于安装部件11a、11b;以及螺母部件17,其形成有与外螺纹16a、16b对应的内螺纹17a、17b。

[0080] 取而代之,内螺纹17a、17b也可以分别形成于安装部件11a、11b。

[0081] 例如,如图10所示,以能够相对于承窝51a、51b围绕轴线D旋转的方式连接的安装部件11a、11b的第二部分11e,也可以分别具备朝向对方侧突出的轴部11f。而且,也可以在安装部件11a的轴部11f形成有右旋螺纹的内螺纹17a,并且在安装部件11b的轴部11f形成有左旋螺纹的内螺纹17b。

[0082] 另外,作为该情况下的连接机构15,代替螺母部件17,采用螺纹部件19即可,所述螺纹部件19具有分别排列并配置于同一轴线上的右旋螺纹的外螺纹16a以及左旋螺纹的外螺纹16b。螺纹部件19具备例如六角柱状的主体部19c,外螺纹16a、16b分别沿着主体部19c的中心轴线从两端朝向外侧延伸即可。

[0083] 由此,通过使螺纹部件19的外螺纹16a、16b分别与安装部件11a、11b的内螺纹17a、17b啮合,从而以能够调节双方之间的距离的方式能够连接安装部件11a、11b。

[0084] 另外,在本实施方式中,各一个安装部件11a、11b分别安装于承窝51a、51b的轴线D方向的两侧。取而代之,也可以是各两个安装部件11a、11b分别在承窝51a、51b的轴线D方向的两侧安装各一个。

[0085] 例如,如图11所示,平板状的安装部件11a、11b也可以以能够围绕轴线D旋转的方式,分别与承窝51a、51b的轴线D方向的两侧连接各一个。另外,在该各安装部件11a的前端形成有右旋螺纹的内螺纹17a,并且在各安装部件11b的前端形成有左旋螺纹的内螺纹17b。而且,利用与在图10中所示的实施方式相同的螺纹部件19,分别连接各对安装部件11a、11b。

[0086] 另外,在该情况下,沿轴线D方向夹着承窝51a、51b的安装部件11a彼此以及安装部件11b彼此,也可以分别利用结合部件11j一体地结合。

[0087] 另外,在本实施方式中,使螺母部件17介于安装部件11a、11b之间而连接安装部件11a、11b,但取而代之,也可以省略螺母部件17,并直接连接安装部件11a、11b。

[0088] 例如,如图12所示,也可以是安装部件11a具备朝向安装部件11b延伸的外螺纹16c,并且安装部件11b具备使外螺纹16c贯穿的贯穿孔17c。

[0089] 即,该情况下的连接机构15包括:安装部件11a的外螺纹16c;贯穿孔17c,其形成于安装部件11b;以及两个连接用螺母(螺母部件)18,其与外螺纹16c啮合。而且,在使外螺纹16c贯穿贯穿孔17c的状态下,分别从贯穿孔17c的轴线方向两侧拧紧两个连接用螺母18。

[0090] 由此,两个连接用螺母18夹住贯穿孔17c的轴线方向两侧的周缘部,连接安装部件11a、11b彼此。另外,通过调节两个连接用螺母18相对于外螺纹16c的紧固位置,从而能够变更插入贯穿孔17c的外螺纹16c的长度。由此,与上述同样地,能够在调节双方之间的距离的同时连接从动连杆50a、50b。

[0091] 以上,对本发明的实施方式进行了详述,但本发明不限于上述的各个实施方式。在这些实施方式中,在不脱离发明的主旨的范围内,或者,在不脱离权利要求书所记载的内容

以及从其等同物导出的本发明的思想以及宗旨的范围内,能够进行各种追加、替换、变更、以及部分的削除等。例如,在上述的实施方式中,各动作的顺序、各处理的顺序作为一个例子而表示,并且不限于此。

[0092] 附图标记说明:

[0093] 10:连接结构

[0094] 11a、11b:安装部件

[0095] 15:连接机构

[0096] 16a、16b、16c:外螺纹

[0097] 17:螺母部件

[0098] 17a、17b:内螺纹

[0099] 17c:贯穿孔

[0100] 18:连接用螺母(螺母部件)

[0101] 18a、18b:固定用螺母

[0102] 18c:外周壁

[0103] 19:螺纹部件

[0104] 20:基础部

[0105] 30:可动部

[0106] 45:驱动连杆(臂)

[0107] 50a、50b:从动连杆(连杆)

[0108] 100:并联连杆机器人

[0109] C:长轴

[0110] D:轴线(旋转轴线)

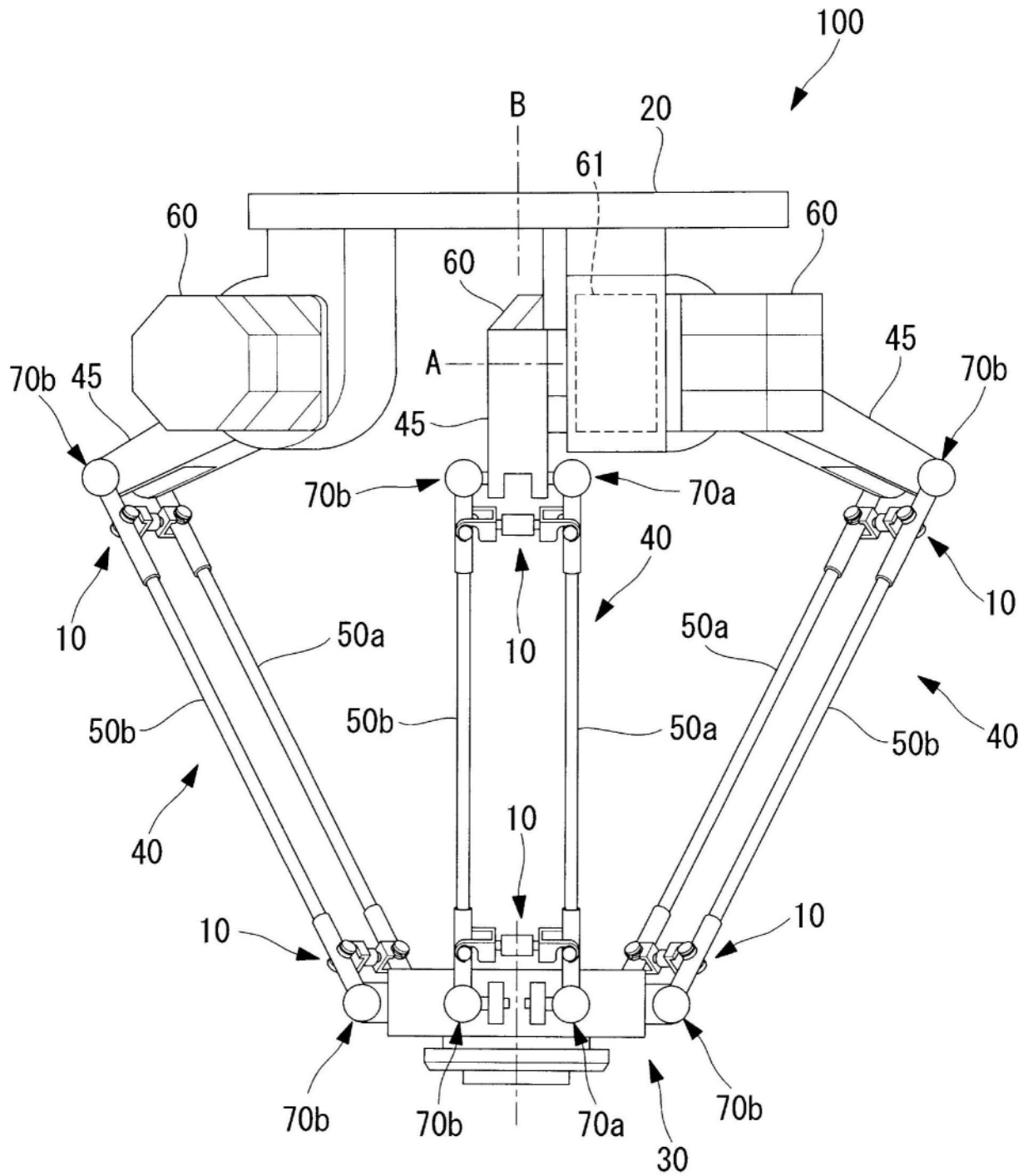


图1

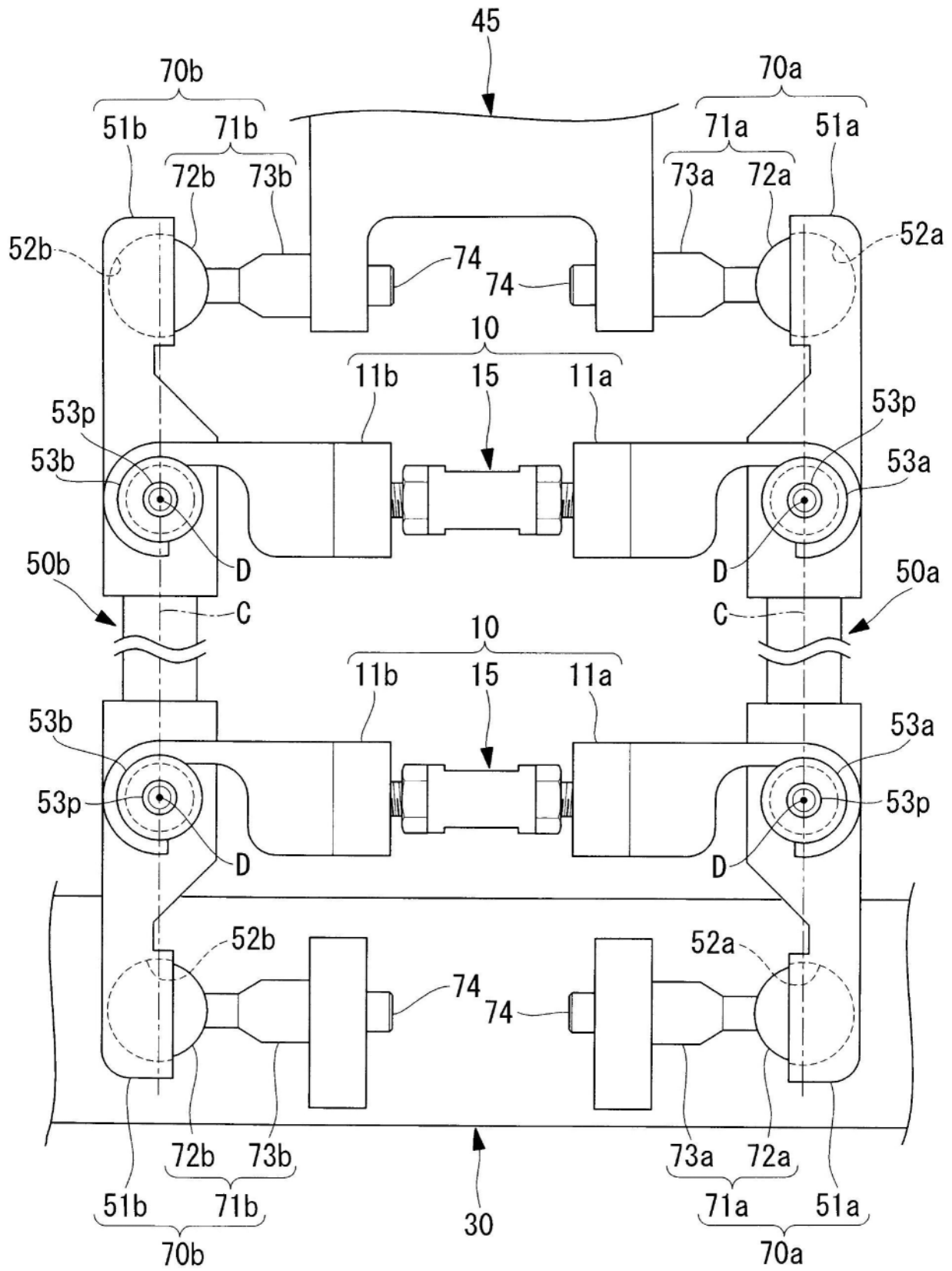


图2

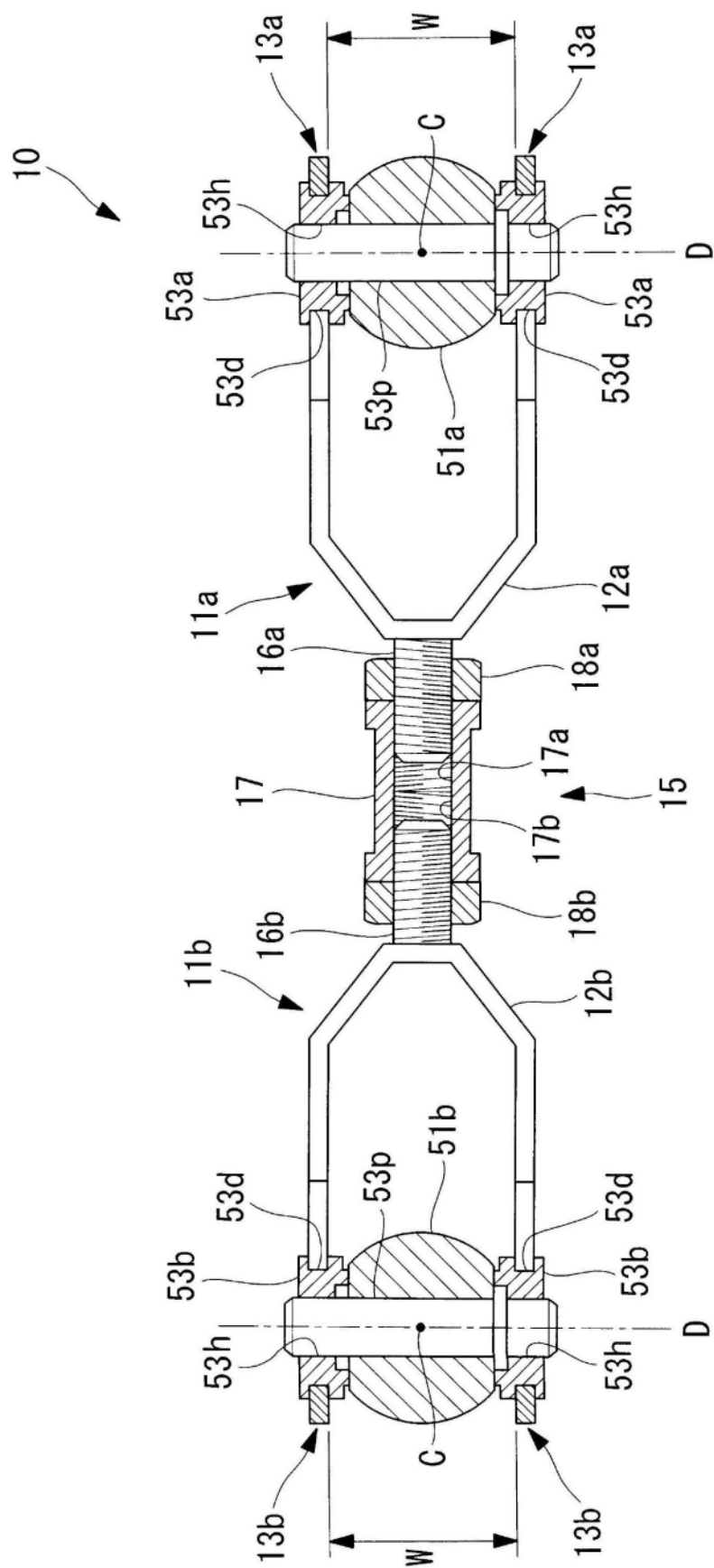


图3

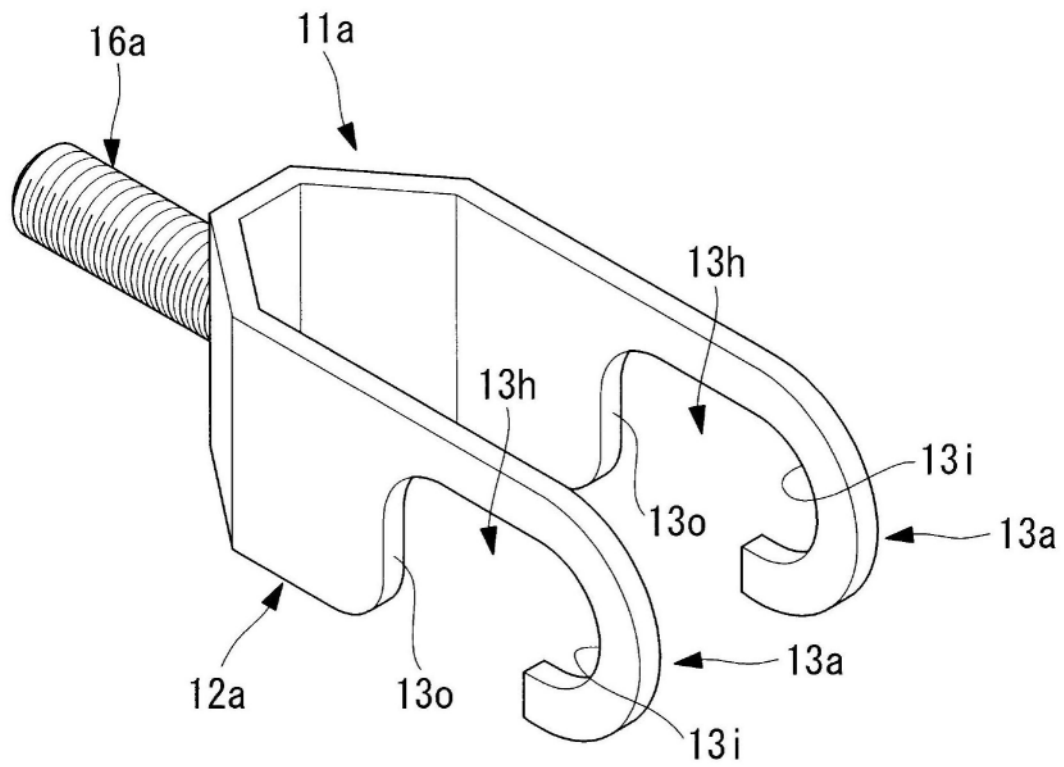


图4

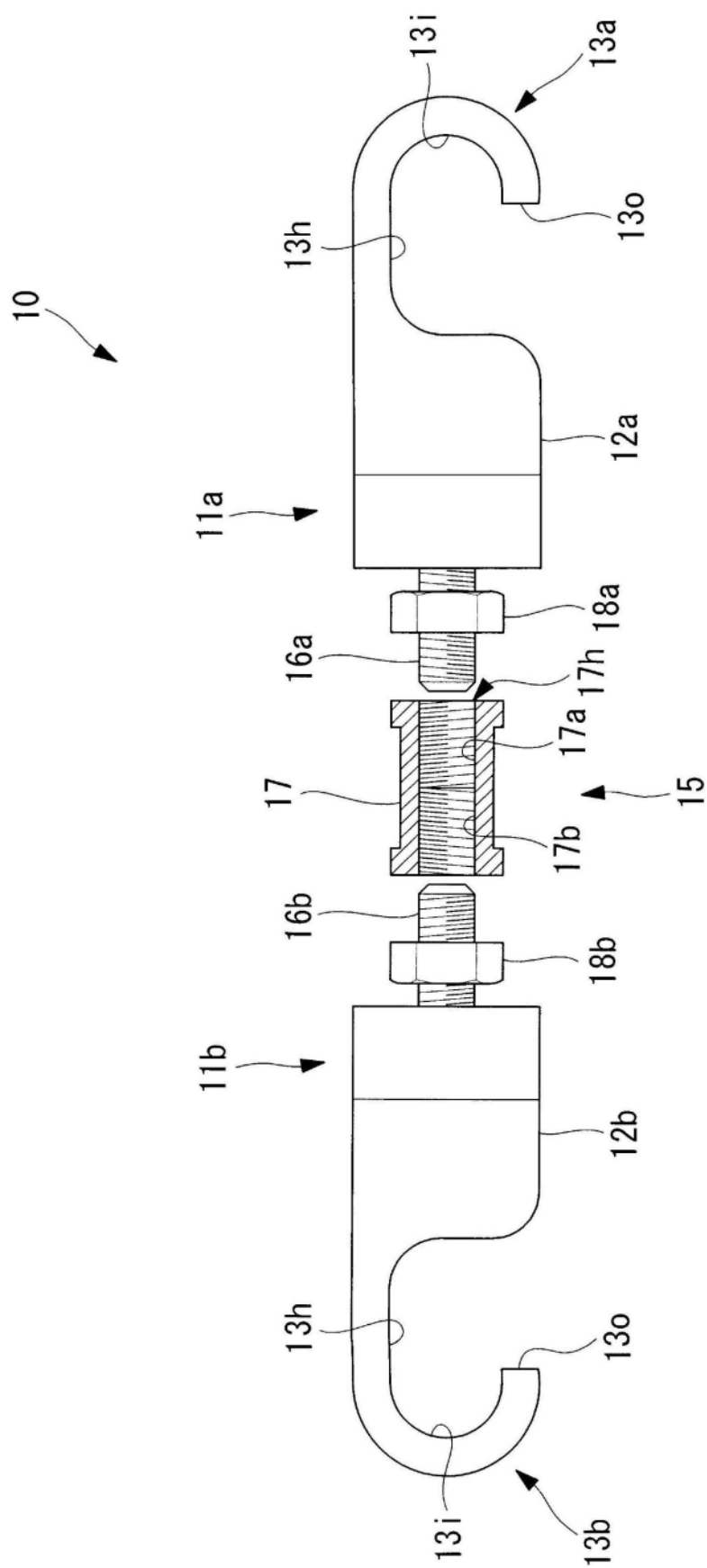


图5

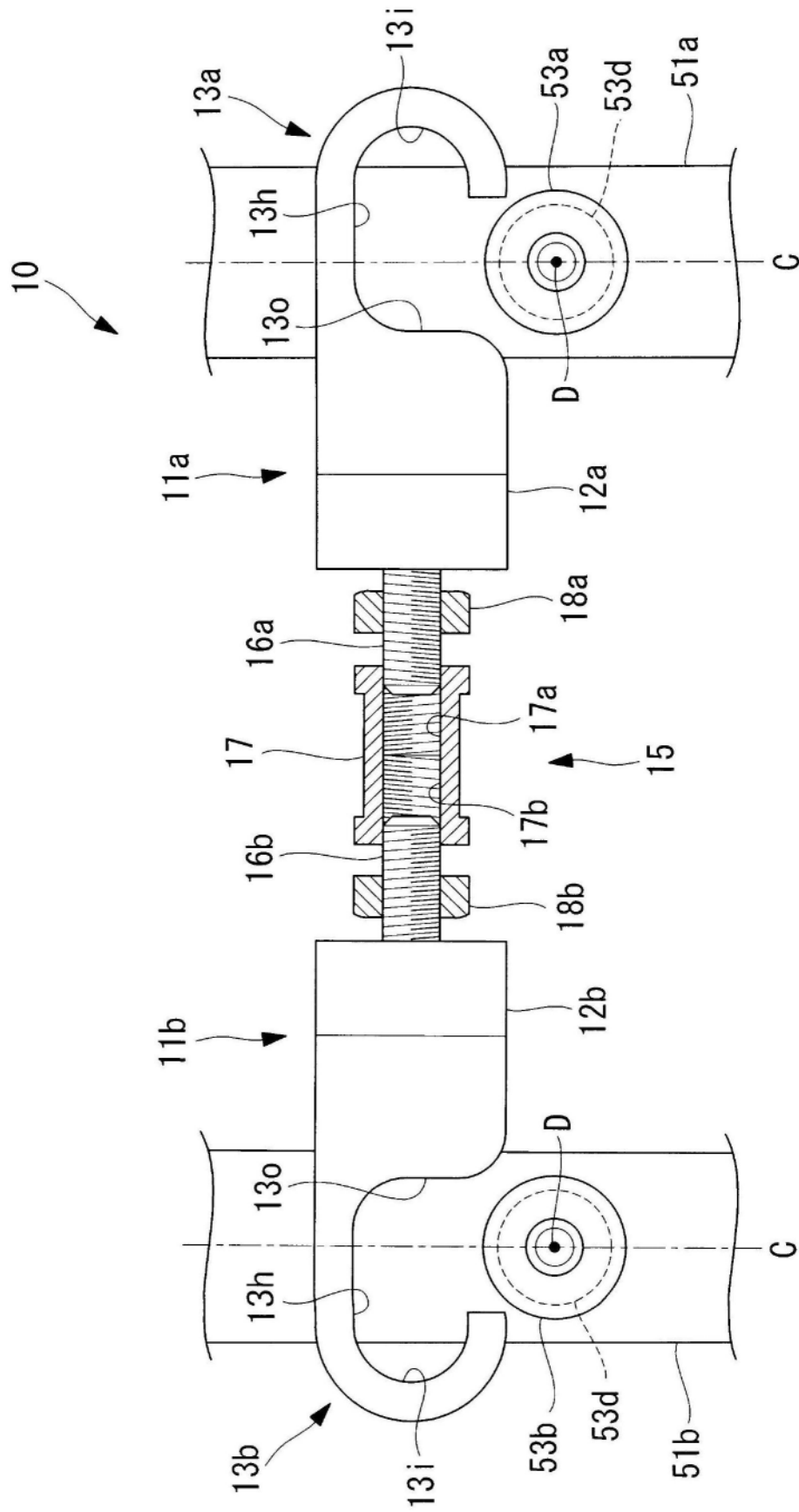


图6

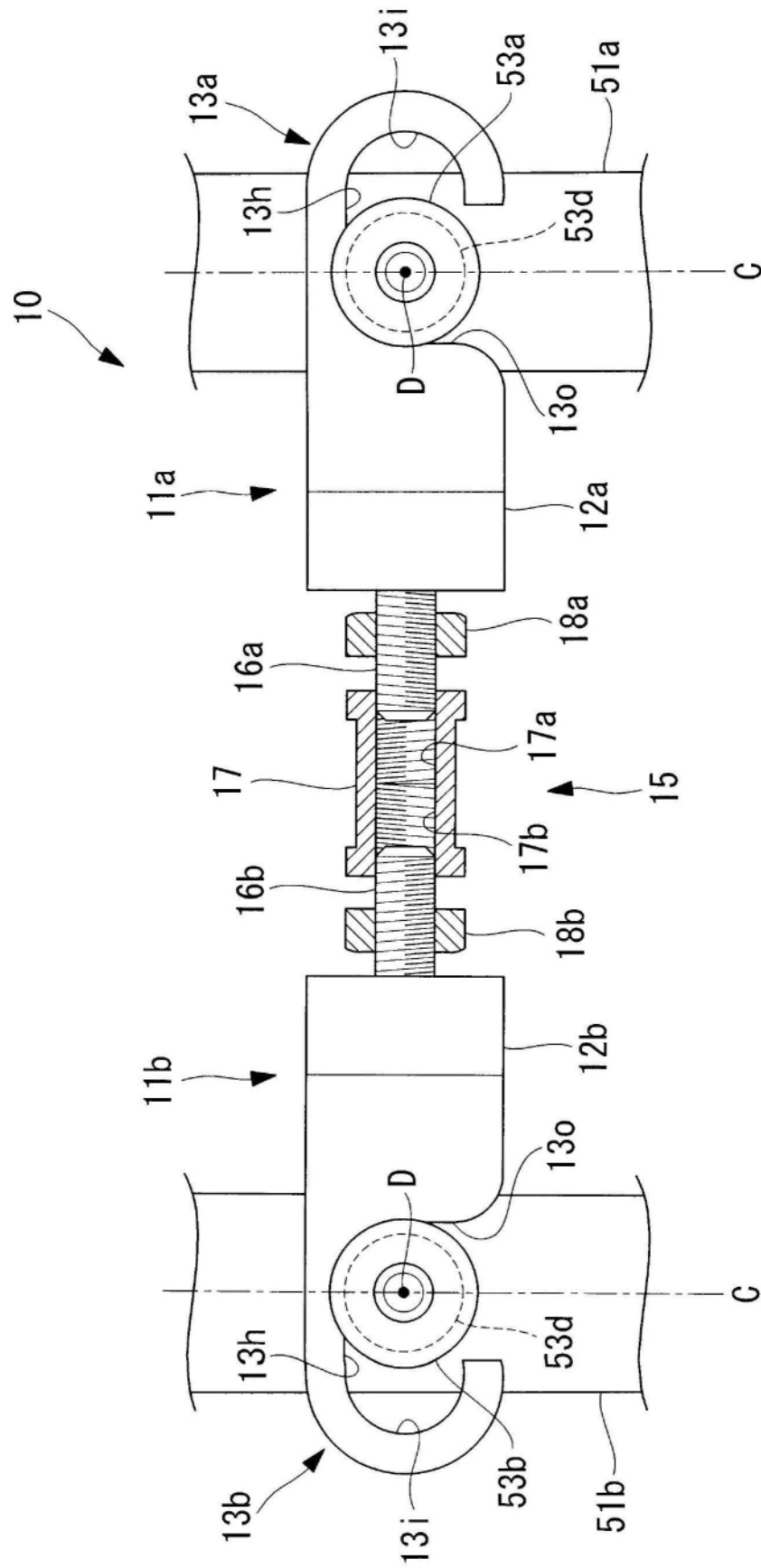


图7

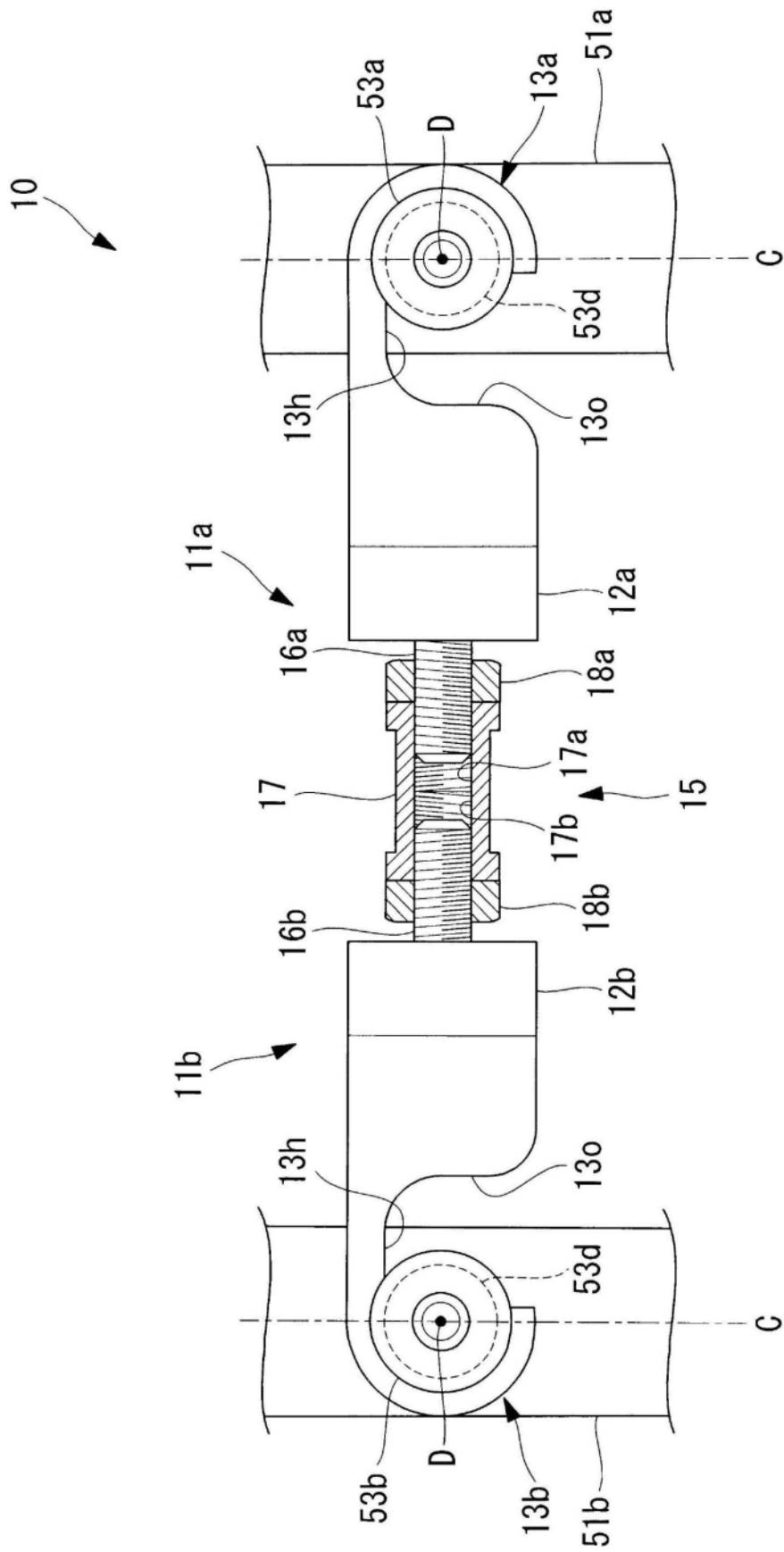


图8

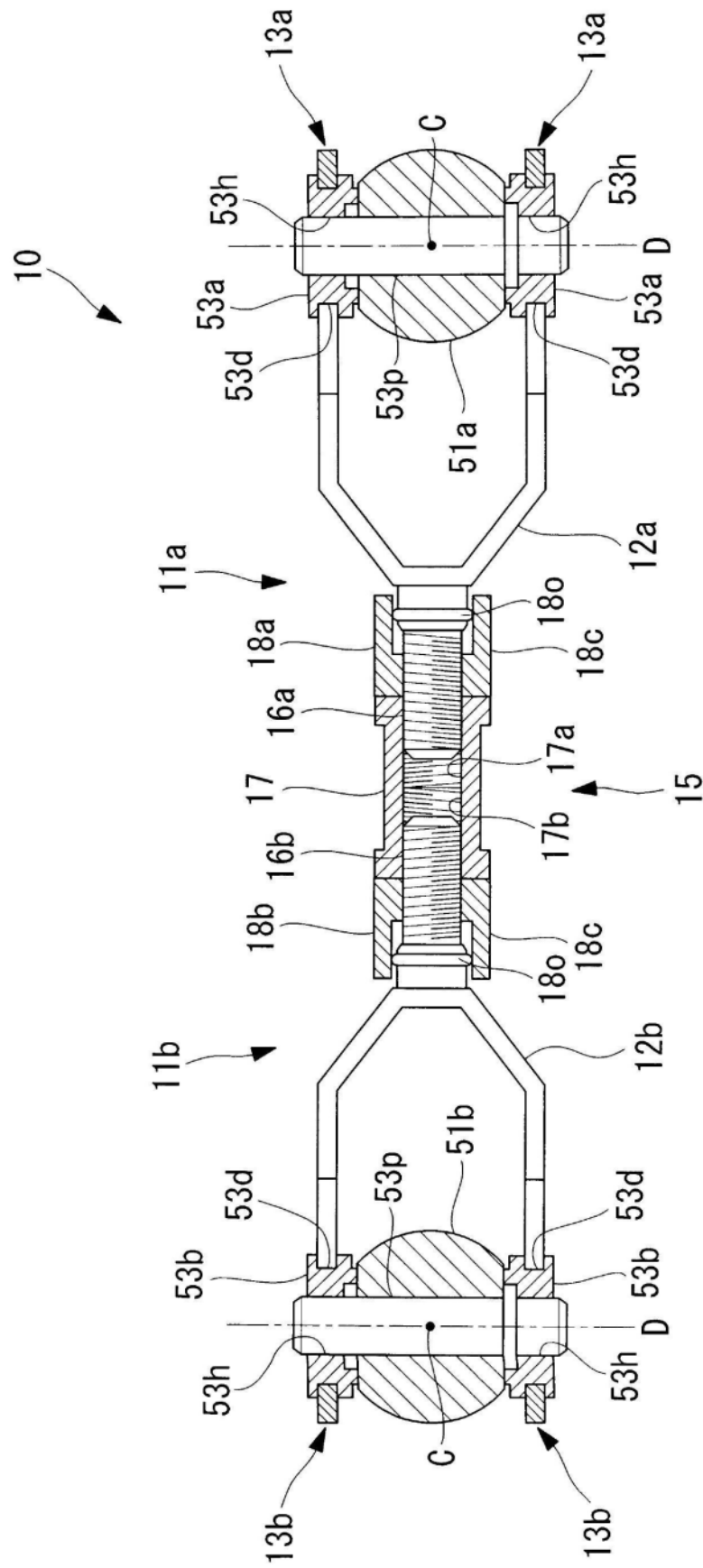


图9

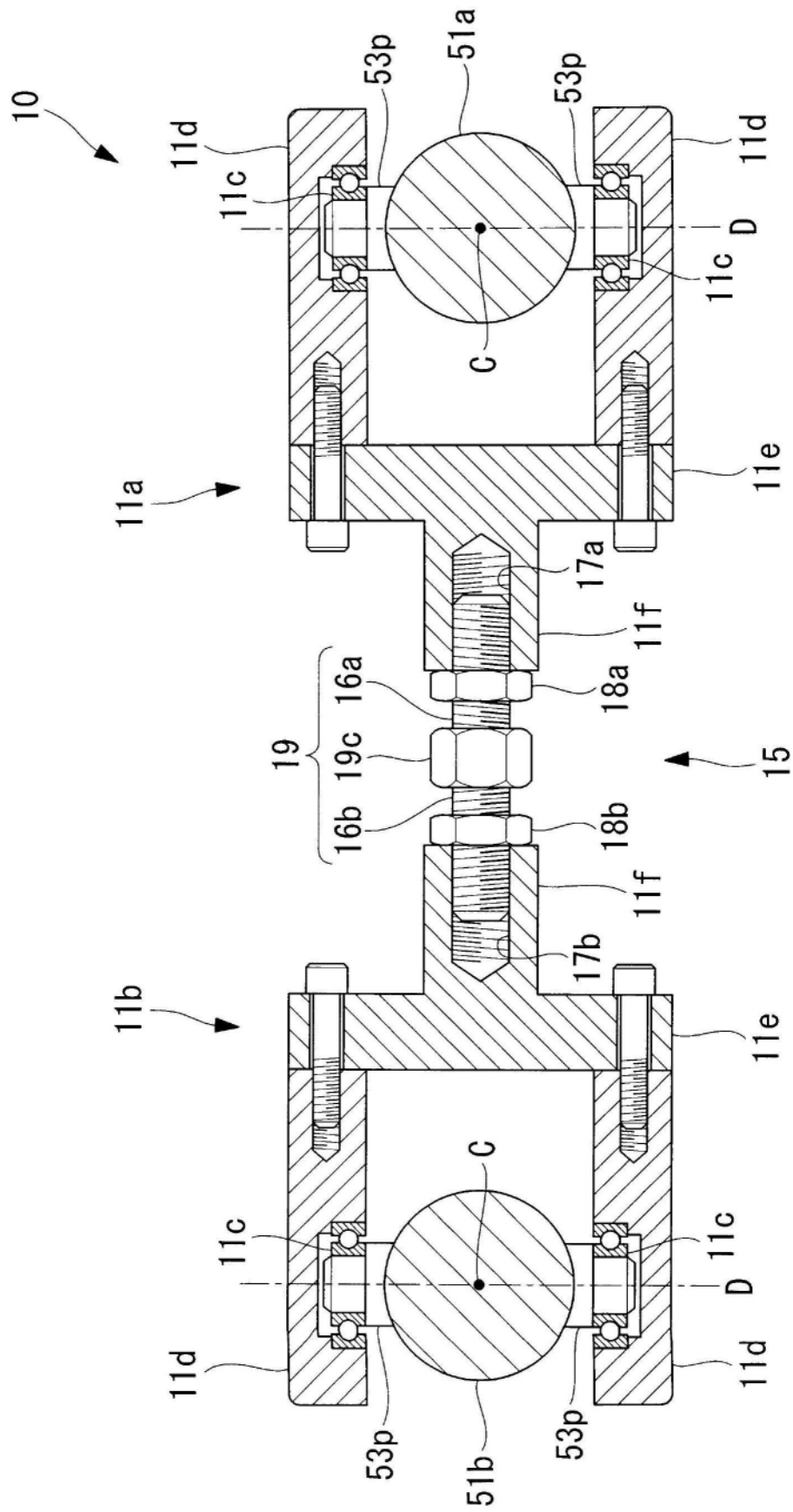


图10

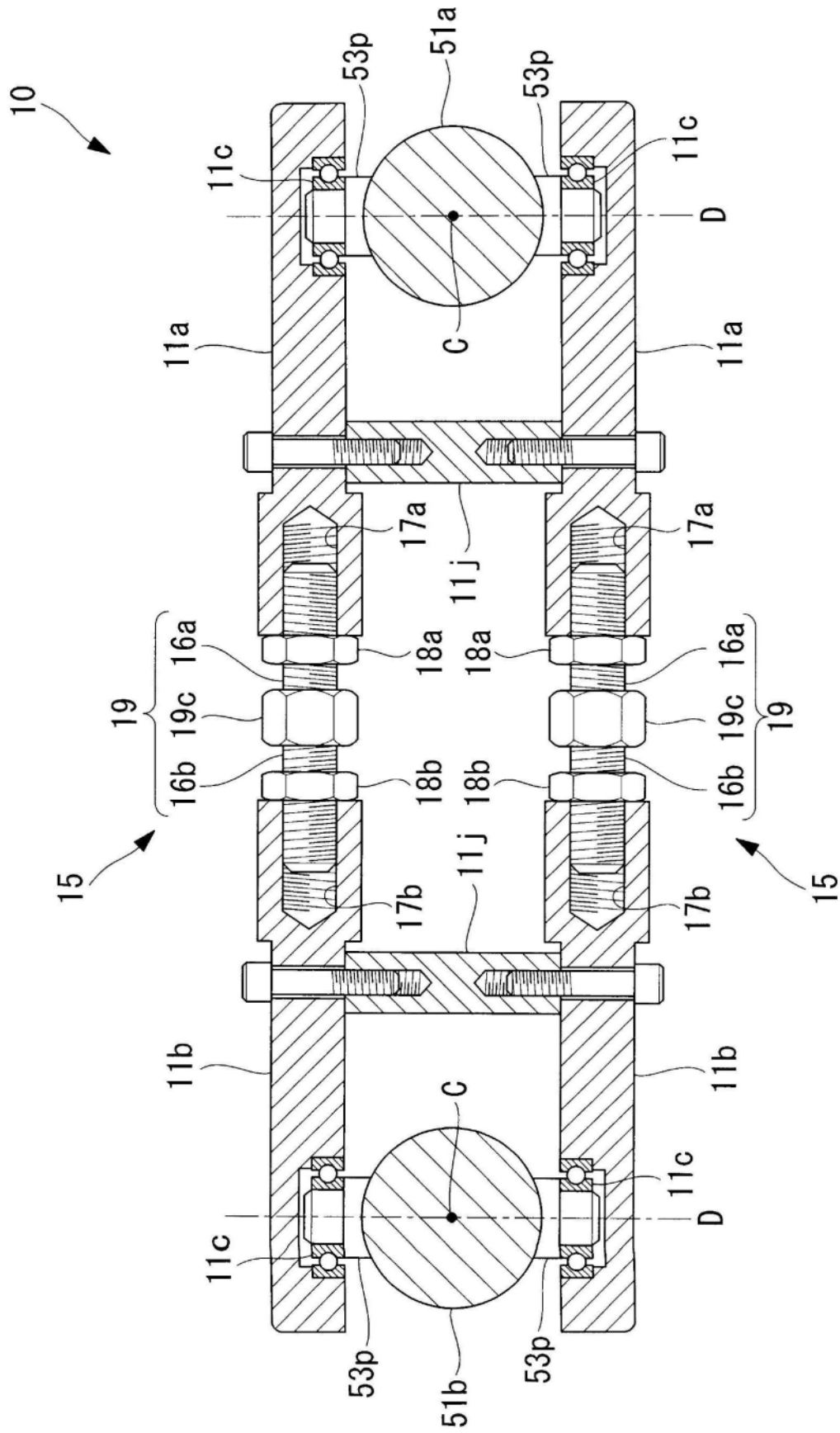


图11

