



(10) 授权公告号 CN 113167330 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 22

(21) 申请号 201980077081.6

(22) 申请日 2019.11.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113167330 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据
2018-219568 2018.11.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/045052 2019.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/105582 JA 2020.05.28

(73) 专利权人 日本精工株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 森山诚一 中尾圭佑

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 丁文蕴 金成哲

(51) Int.Cl.
F16D 1/02 (2006.01)
B62D 1/20 (2006.01)
F16D 1/04 (2006.01)
F16D 1/06 (2006.01)

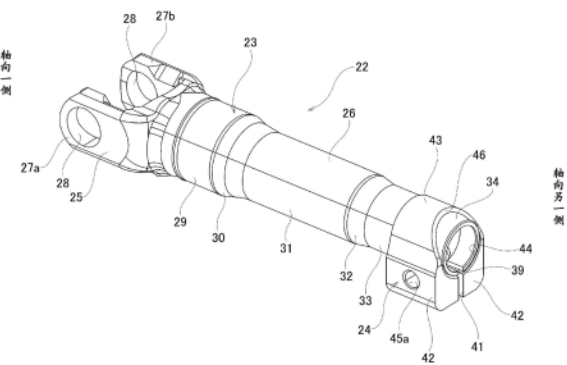
(56) 对比文件
JP 2003113853 A, 2003.04.18
JP H09310724 A, 1997.12.02
JP H01158826 U, 1989.11.02
CN 105473882 A, 2016.04.06
JP 2009210012 A, 2009.09.17
CN 106062396 A, 2016.10.26

审查员 陈显梧

权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称
转矩传递轴

(57) 摘要
转矩传递轴具有中空筒形状的转动轴和夹紧件。转动轴在轴向一端部具备与转动轴一体的连接部,在轴向另一端侧部分具备沿轴向伸长且在轴向另一侧开口的狭缝,在轴向另一端部的内周面具备内锯齿。夹紧件与转动轴为分体,具备设于圆周方向一个部位的不连续部、设于不连续部的两侧的一对凸缘部、以及在圆周方向上连结一对凸缘部的连结部。夹紧件外嵌固定于转动轴的轴向另一端部,使转动轴的轴向另一端侧部分缩径。



1. 一种转矩传递轴,其特征在于,具备:

转动轴,其为中空筒形状,具有轴向一端部、配备于该轴向一端部且相对于其它部件能够连接为能够传递转矩的连接部、轴向另一端部、配备于轴向另一端侧部分且沿轴向伸长并具有轴向一侧的封闭端和轴向另一侧的开口端的狭缝、配备于上述轴向另一端部的内周面的内锯齿;以及

夹紧件,其具有缺口圆筒形状,并且具有配置在圆周方向一个部位的不连续部、隔着该不连续部配置在两侧且具有能够使紧固部件插入的安装孔的一对凸缘部、呈部分圆筒形状且在圆周方向上连结上述一对凸缘部的连结部,

上述连接部与上述转动轴设为一体,并且,上述夹紧件与上述转动轴为分体,外嵌固定于上述转动轴的上述轴向另一端部,通过使上述狭缝的宽度尺寸变窄,而能够使上述转动轴的上述轴向另一端侧部分缩径,

上述夹紧件构成为,在使上述狭缝的宽度尺寸变窄时,对上述转动轴的上述轴向另一端部中的轴向一侧部分赋予比该轴向另一端部中的轴向另一侧部分更大的紧固力。

2. 根据权利要求1所述的转矩传递轴,其特征在于,

上述连结部在轴向另一侧部分具备从上述凸缘部的轴向另一端面朝向轴向一侧凹陷的切口。

3. 一种转矩传递轴,其特征在于,具备:

转动轴,其为中空筒形状,具有轴向一端部、配备于该轴向一端部且相对于其它部件能够连接为能够传递转矩的连接部、轴向另一端部、配备于轴向另一端侧部分且沿轴向伸长并具有轴向一侧的封闭端和轴向另一侧的开口端的狭缝、配备于上述轴向另一端部的内周面的内锯齿;以及

夹紧件,其具有缺口圆筒形状,并且具有配置在圆周方向一个部位的不连续部、隔着该不连续部配置在两侧且具有能够使紧固部件插入的安装孔的一对凸缘部、呈部分圆筒形状且在圆周方向上连结上述一对凸缘部的连结部,

上述连接部与上述转动轴设为一体,并且,上述夹紧件与上述转动轴为分体,外嵌固定于上述转动轴的上述轴向另一端部,通过使上述狭缝的宽度尺寸变窄,而能够使上述转动轴的上述轴向另一端侧部分缩径,

上述连结部在轴向另一侧部分具备从上述凸缘部的轴向另一端面朝向轴向一侧凹陷的切口。

4. 根据权利要求2或3所述的转矩传递轴,其特征在于,

上述切口配置在比上述安装孔的中心轴更靠轴向另一侧。

5. 根据权利要求2~4中任一项所述的转矩传递轴,其特征在于,

上述切口具有在上述连结部的圆周方向上越远离上述凸缘部则轴向宽度越大的形状。

6. 根据权利要求2~4中任一项所述的转矩传递轴,其特征在于,

上述切口具有轴向宽度在上述连结部的圆周方向上恒定的形状。

7. 根据权利要求2~6中任一项所述的转矩传递轴,其特征在于,

在与上述安装孔的中心轴以及上述转动轴的中心轴分别正交的方向上,上述连结部的圆周方向上的上述切口的端部配置在比上述转动轴的中心轴更靠近上述安装孔的一侧。

8. 根据权利要求2~7中任一项所述的转矩传递轴,其特征在于,

上述切口在包含上述转动轴的中心轴、而且与上述安装孔的中心轴正交的假想平面上具有对称形状。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的转矩传递轴, 其特征在于,
上述连接部由轭部构成。

转矩传递轴

技术领域

[0001] 本发明涉及组装于汽车用的转向装置等的转矩传递轴。

背景技术

[0002] 图11表示日本特开2017—25964号公报所记载的汽车用的转向装置的现有例。转向装置具备方向盘1、转向轴2、转向柱3、一对万向接头4a、4b、中间轴5、转向齿轮单元6以及一对横拉杆7。

[0003] 方向盘1安装在旋转自如地支撑于转向柱3的内侧的转向轴2的后端部。转向轴2的前端部经由一对万向接头4a、4b以及中间轴5而与转向齿轮单元6的小齿轮轴8连接。通过小齿轮轴8的旋转变换成未图示的齿条的直线运动,并推拉一对横拉杆7,从而对转向操纵轮赋予与方向盘1的操作量相应的转向角。

[0004] 万向接头4a、4b将彼此并非存在于同一直线上的作为旋转轴的转向轴2与中间轴5、以及中间轴5与小齿轮轴8连接为能够传递转矩。作为万向接头4a、4b,使用日本特开2011—220398号公报等所记载的、具备一对轭部和十字轴的万向接头。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2017—25964号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2011—220398号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 在搭载于大型的汽车的转向装置中,从转向轴至转向齿轮单元的距离较长。因此,考虑经由称为延长轴的转矩传递轴固定上述轴,来代替将转向轴、小齿轮轴等轴直接固定于构成万向接头的轭部。

[0011] 图12(A)~图12(C)表示本发明人首先考虑的转矩传递轴9。转矩传递轴9配置在轭部10与转向轴、小齿轮轴等轴11之间,将轭部10与轴11连接为能够传递转矩传递。转矩传递轴9具备:设于轴向一端部的外周面的外锯齿12;设于轴向另一端部的内周面的内锯齿13;以及一体地设于轴向另一端部且用于使转矩传递轴9的轴向另一端部缩径的夹紧部14。夹紧部14具备:设于转矩传递轴9的轴向另一端部的圆周方向一个部位的不连续部15;配置于不连续部15的两侧的一对凸缘部16;以及设于一对凸缘部16且能够使未图示的紧固部件插入的安装孔17。

[0012] 转矩传递轴9的轴向一端部插入到构成轭部10的基部18的内侧。外锯齿12与设于基部18的内周面的内锯齿19锯齿卡合。转矩传递轴9和基部18通过焊道部20而遍及整周地焊接固定。

[0013] 在转矩传递轴9的轴向另一端部的内侧插入有轴11的轴向一端部。内锯齿13与设于轴11的外周面的外锯齿21锯齿卡合。通过使上述紧固部件的前端部与安装孔17或者未图

示的螺母进行螺纹结合,轴11的外周面由转矩传递轴9的内周面强有力地紧固。

[0014] 转矩传递轴9通常利用冷锻加工来制造。与利用热锻加工的情况相比,利用冷锻加工制造出的转矩传递轴9的形状精度以及尺寸精度较高。然而,在转矩传递轴9中,由于金属材料的流动复杂的夹紧部14设为一体等,因此难以高度确保设于转矩传递轴9的轴向两端部的外锯齿12与内锯齿13的同轴度。另外,由于转矩传递轴9与轭部10被焊接固定,因此由于热变形等而转矩传递轴9与轭部10的同轴度容易变低。因此,如图12(C)所示,存在与转矩传递轴9连接的轴、即经由轭部10连接的轴11a、或者与内锯齿13连接的轴11的摇摆变大的可能性。其结果,在应用了转矩传递轴9的转向装置的一部分中,存在由于与转矩传递轴9连接的轴的摇摆而产生旋转方向的滑动异音、粘滑振动异音等异音的可能性。

[0015] 本发明是鉴于上述那样事情而提出的方案,目的在于实现一种转矩传递轴的构造,其能够抑制与转矩传递轴连接的轴的摇摆。

[0016] 用于解决课题的方案

[0017] 本发明的转矩传递轴具备转动轴和与该转动轴分体的夹紧件。

[0018] 上述转动轴为中空筒形状,具有轴向一端部、配备于该轴向一端部且相对于其它部件能够连接为能够传递转矩的连接部、轴向另一端部、配备于轴向另一端侧部分且沿轴向伸长并具有轴向一侧的封闭端和轴向另一侧的开口端的狭缝、以及配备于上述轴向另一端部的内周面的内锯齿。上述连接部与上述转动轴设为一体。

[0019] 上述夹紧件为缺口圆筒形状,并且具有配置在圆周方向一个部位的不连续部、隔着该不连续部配置在两侧且具有能够使紧固部件插入的安装孔的一对凸缘部、以及呈部分圆筒形状且在圆周方向上连结上述一对凸缘部的连结部。该夹紧件与上述转动轴为分体,外嵌固定于上述转动轴的上述轴向另一端部,通过使上述狭缝的宽度尺寸变窄,而能够使上述转动轴的上述轴向另一端侧部分缩径。

[0020] 上述夹紧件构成为,在使上述狭缝的宽度尺寸变窄时,对上述转动轴的上述轴向另一端部中的轴向一侧部分赋予比该轴向另一端部中的轴向另一侧部分更大的紧固力。

[0021] 具体而言,上述连结部在该连结部的轴向另一侧部分具备从上述凸缘部的轴向另一端面向轴向一侧凹陷的切口。

[0022] 上述切口能够配置在比上述安装孔的中心轴更靠轴向另一侧。

[0023] 上述切口能够具有在上述连结部的圆周方向上越远离上述凸缘部则轴向宽度越大的形状。

[0024] 或者,上述切口也能够具有轴向宽度在上述连结部的圆周方向上恒定的形状。

[0025] 在与上述安装孔的中心轴以及上述转动轴的中心轴分别正交的方向上,上述连结部的圆周方向上的上述切口的端部能够配置在比上述转动轴的中心轴更靠近上述安装孔的一侧。

[0026] 上述切口能够在包含上述转动轴的中心轴、而且与上述安装孔的中心轴正交的假想平面上具有对称形状。

[0027] 上述连接部能够由构成万向接头的轭部构成。或者,上述连接部能够由锯齿部、花键部、或者键卡合部构成。

[0028] 发明的效果

[0029] 在本发明的转矩传递轴中,均能够高度地确保设于转矩传递轴的轴向两端部的连

接部与内锯齿的同轴度、以及转矩传递轴与连接部的同轴度。另外,在本发明的转矩传递轴中,能够利用夹紧件紧固与内锯齿侧连接的轴以免在该轴产生进动。因此,在本发明的转矩传递轴中,能够抑制与该转矩传递轴连接的轴的摇摆。

附图说明

- [0030] 图1是本发明的实施方式的第一例的转矩传递轴的立体图。
- [0031] 图2是第一例的转矩传递轴的侧视图。
- [0032] 图3的(A)是图2的A—A剖视图,图3的(B)是图2的B—B剖视图。
- [0033] 图4是构成第一例的转矩传递轴的转动轴的俯视图。
- [0034] 图5是构成第一例的转矩传递轴的转动轴的侧视图。
- [0035] 图6是构成第一例的转矩传递轴的夹紧件的立体图。
- [0036] 图7(A)是构成第一例的转矩传递轴的夹紧件的俯视图,图7(B)是构成第一例的转矩传递轴的夹紧件的侧视图。
- [0037] 图8是表示第一例的转矩传递轴和与该转矩传递轴连接的轴的连接部的剖视图。
- [0038] 图9是本发明的实施方式的第二例的转矩传递轴的侧视图。
- [0039] 图10是构成第二例的转矩传递轴的夹紧件的侧视图。
- [0040] 图11是表示现有的转向装置的局部剖切侧视图。
- [0041] 图12(A)是表示经由本发明的发明人首先考虑的转矩传递轴来将轭部和旋转轴连接的状态的立体图,图12(B)是图12(A)的分解立体图,图12(C)是用于说明在与转矩传递轴连接的轴产生摇摆的状态的示意图。

具体实施方式

[0042] [第一例]

[0043] 使用图1~图8对本发明的实施方式的第一例进行说明。本例的转矩传递轴22例如组装于大型的汽车的转向装置并用于将彼此不存在于同一直线上的旋转轴、即转向轴与中间轴、或者中间轴与小齿轮轴连接为能够传递转矩。

[0044] 转矩传递轴22具备中空筒形状的转动轴23和与转动轴23分体的缺口圆筒形状(大致U字状)的夹紧件24。在以下的说明中,在没有特别说明的情况下,轴向是指转矩传递轴22的轴向。另外,轴向上的一(一端)侧在图1、图2、图4、图5、图6、图7以及图8中是左侧。轴向上的另一(另一端)侧是指配置有夹紧件24的一侧,在图1、图2、图4、图5、图6、图7以及图8中是右侧。

[0045] 就转动轴23而言,通过对碳钢铸钢材(SC材)等原材料实施锻造加工(冷锻加工或者热锻加工)以及切削加工等而将整体制造成为一体。转动轴23具备轴向一端部和连接部,该连接部配备于该轴向一端部,能够相对于其它部件连接为能够传递转矩。在本例中,转动轴23的连接部由叉状的轭部25构成。从转动轴23的轴向中间部至轴向另一端部为止由筒部26构成。

[0046] 轭部25构成十字轴式的万向接头。轭部25具备臂部27a、27b。臂部27a、27b从筒部26的轴向一端缘的成为直径方向相反侧的两处位置向轴向一侧伸长。臂部27a、27b分别具有相互同轴的圆孔28。在圆孔28的内侧配置未图示的轴承杯以及滚针,旋转自如地支撑构

成十字轴的轴部。

[0047] 筒部26具有中空筒形状,从轴向一侧依次具备大径筒部29、大径侧圆锥筒部30、中径筒部31、小径侧圆锥筒部32、以及小径筒部33。

[0048] 大径筒部29具有带台阶圆筒形状,且配置在筒部26的轴向一端部。大径筒部29的轴向另一端缘与大径侧圆锥筒部30的轴向一端缘连接。大径筒部29的外径尺寸以及内径尺寸比存在于大径筒部29的轴向另一侧的、构成筒部26的其它部分的外径尺寸以及内径尺寸大。即,大径筒部29在筒部26中是最大直径。

[0049] 大径侧圆锥筒部30具有部分圆锥筒形状,且外径尺寸以及内径尺寸越朝向轴向另一侧则越小。大径侧圆锥筒部30的轴向另一端缘与中径筒部31的轴向一端缘连接。

[0050] 中径筒部31具有圆筒形状,且配置在筒部26的轴向中间部。中径筒部31的外径尺寸以及内径尺寸遍及轴向而恒定。中径筒部31的轴向另一端缘与小径侧圆锥筒部32的轴向一端缘连接。

[0051] 小径侧圆锥筒部32具有部分圆锥筒形状,且外径尺寸以及内径尺寸越朝向轴向另一侧则越小。小径侧圆锥筒部32的轴向另一端缘与小径筒部33的轴向一端缘连接。

[0052] 小径筒部33具有带台阶圆筒形状,且配置在筒部26的轴向另一端部。小径筒部33在其轴向另一侧半部具备嵌合筒部34,该嵌合筒部34具有比与轴向一侧相邻的小径筒部33的轴向一侧半部更小的外径尺寸。小径筒部33在其外周面的轴向中间部具有朝向轴向另一侧的大致圆环状(C字状)的阶梯面35。在本例中,通过对小径筒部33的轴向另一侧半部的外周面实施切削加工,从而形成嵌合筒部34以及阶梯面35。嵌合筒部34具有圆筒面状的外周面,与小径筒部33的轴向一侧半部相比,壁厚较小。嵌合筒部34的轴向尺寸与夹紧件24的轴向尺寸大致相同。阶梯面35用于当将夹紧件24外嵌于嵌合筒部34时,通过抵接夹紧件24的轴向一端面,来实现夹紧件24相对于转动轴23的轴向上的定位。

[0053] 在本例中,仅在筒部26的内周面中相当于轴向另一端部的小径筒部33以及小径侧圆锥筒部32的内周面遍及全长地设有内锯齿36。在图1中,省略了内锯齿的图示。如图8所示,在小径筒部33的内侧插入有转向轴、小齿轮轴等轴37的端部。内锯齿36与形成于轴37的外周面的外锯齿38锯齿卡合。

[0054] 在转动轴23中相当于轴向另一端侧部分(从轴向中间部至轴向另一端部)、遍及中径筒部31至小径筒部33的范围内设有沿轴向伸长的狭缝39。狭缝39将转动轴23的内周面与外周面连通,配置在与构成轭部25的一对臂部27a、27b在圆周方向上的相位(周方向位置)偏移90度的位置。狭缝39的轴向一侧为封闭端,位于比小径筒部33更靠轴向一侧所存在的中径筒部31的轴向另一端部。狭缝39的轴向另一侧为开口端,在转动轴23的嵌合筒部34的轴向另一端缘开口。在本例中,狭缝39的宽度尺寸遍及全长为恒定。狭缝39通过使用切割机等旋转切削工具的切削加工而形成。狭缝39的轴向一端部(进深端部)具有部分圆弧状的剖面形状。狭缝39的轴向一端部为封闭端、轴向另一端部为开口端,因此就外嵌有夹紧件24的嵌合筒部34的刚性而言,靠近狭缝39的封闭端的轴向一侧部分比靠近狭缝39的开口端的轴向另一侧部分更高。

[0055] 转动轴23在嵌合筒部34的轴向中间部的外周面中的周方向的相位与狭缝39一致的部分具备卡合凹槽40,该卡合凹槽40在与转动轴23的中心轴 0_{23} 正交的方向上伸长。卡合凹槽40以与狭缝39交叉的方式形成。卡合凹槽40与狭缝39的交叉部由宽度尺寸比狭缝39中

的与交叉部的轴向两侧相邻的部分大的宽幅部构成。卡合凹槽40具有部分圆筒面形状,卡合凹槽40的曲率半径与夹紧件24的安装孔45a、45b的曲率半径大致相同。

[0056] 夹紧件24外嵌固定于转动轴23的轴向另一端部中的嵌合筒部34,用于使转动轴23的轴向另一端侧部分、具体而言从具备狭缝39的中径筒部31的轴向另一端部遍及嵌合筒部34的范围缩径。夹紧件24通过对硬度比构成转动轴23的材料高的作为机械构造用碳钢的S35C等的原材料实施热锻加工或者切削加工等、或者对作为机械构造用碳钢的S10C、S15C等的原材料实施产生加工硬化的冷锻加工来制造。

[0057] 夹紧件24整体具有缺口圆筒形状(大致U字状),具备不连续部41、一对凸缘部42、连结部43、以及插入孔44。

[0058] 不连续部41位于一对凸缘部42之间且配置在夹紧件24的圆周方向一个部位。一对凸缘部42隔着不连续部41配置在两侧。构成一对凸缘部42的各个凸缘部具有大致矩形板形状。连结部43在夹紧件24的直径方向上配置在不连续部41的相反侧,在圆周方向上连结构成一对凸缘部42的凸缘部。插入孔44由连结部43的内周面和一对凸缘部42的径向内侧面构成。在插入孔44插入有转动轴23的嵌合筒部34。插入孔44为部分圆筒面状,其内径尺寸在夹紧件24的自由状态下与嵌合筒部34的自由状态下的外径尺寸相同或者比其稍大。

[0059] 在将夹紧件24固定于转动轴23的嵌合筒部34的状态下,不连续部41与狭缝39的周向位置相互一致。在本例中,夹紧件24的自由状态下的不连续部41的宽度尺寸与转动轴23(嵌合筒部34)的自由状态下的狭缝39的宽度尺寸彼此大致相同。

[0060] 在构成一对凸缘部42的凸缘部的相互对齐的部分具备沿板厚方向贯通且互为同轴的安裝孔45a、45b。安裝孔45a、45b形成于相对于插入孔44的中心轴 O_{44} 扭转的位置,且在插入孔44开口。安裝孔45a、45b中的一方的安裝孔45a由通孔构成,另一方的安裝孔45b由螺纹孔构成。在将夹紧件24固定于转动轴23的嵌合筒部34的状态下,卡合凹槽40位于与安裝孔45a、45b的开口部对置的位置。即,安裝孔45a、45b与卡合凹槽40的轴向位置一致。另外,构成一对凸缘部42的凸缘部的板厚(厚度尺寸)彼此大致相同。

[0061] 连结部43具有半圆筒形状,在其轴向另一侧部分具备从凸缘部42的轴向另一端面向轴向一侧凹陷的切口46。切口46在连结部43的圆周方向上伸长,在包含转动轴23的中心轴 O_{23} 以及插入孔44的中心轴 O_{44} 而且与安裝孔45a、45b的中心轴 O_{45} 正交的假想平面上具有对称形状。如图7(B)所示,在从安裝孔45a、45b的轴向观察的情况下,切口46的形状为大致三角形状。因此,切口46的相当于切口深度的轴向宽度L在连结部43的圆周方向上越远离凸缘部42(越朝向图7(B)的上侧)则越大,在直径方向上位于不连续部41的相反侧的部分(图7(B)的上端部)最大。即,切口46的轴向宽度L在连结部43的圆周方向两端部最小,在连结部43的圆周方向中央部最大。

[0062] 切口46配置在比安裝孔45a、45b的中心轴 O_{45} 更靠轴向另一侧。具体而言,切口46的轴向一端缘位于比安裝孔45a、45b的中心轴 O_{45} 更靠轴向另一侧、而且比安裝孔45a、45b的轴向另一端缘更靠轴向一侧。在连结部43的轴向另一端缘,且在与安裝孔45a、45b的中心轴 O_{45} 以及转动轴23的中心轴 O_{23} 分别正交的方向(图2以及图7(B)的上下方向)上,连结部43的圆周方向上的切口46的端部(连结部43和切口46的在圆周方向上的边界位置)位于比转动轴23的中心轴 O_{23} 更靠近安裝孔45a、45b的一侧(图2以及图7(B)的下侧)。

[0063] 连结部43在形成切口46以前的状态下,遍及整周地具有与一对凸缘部42相同的轴

向宽度,但通过形成切口46,在与一对凸缘部42连接的圆周方向两端部具有与一对凸缘部42相同的轴向宽度,但在圆周方向上越远离一对凸缘部42则轴向宽度越小,在直径方向上位于不连续部41的相反侧的圆周方向中央部,其轴向宽度为一对凸缘部42的轴向宽度的大约3/5左右。因此,在从安装孔45a、45b的轴向观察的情况下,连结部43的形状为轴向另一侧的肩部(角部)被倾斜切掉那样的梯形状。连结部43的轴向另一端面(连结部43与切口46的轴向上的边界位置)在连结部43的圆周方向上沿越远离一对凸缘部42则越朝向轴向一侧的方向直线地倾斜。即,连结部43的轴向另一端面并非如连结部43的轴向一端面那样存在于与插入孔44的中心轴 O_{44} 正交的假想平面上,而是相对于插入孔44的中心轴 O_{44} 倾斜。在图示的例子中,连结部43的轴向另一端面相对于插入孔44的中心轴 O_{44} 的倾斜角度为60度。在本例中,嵌合筒部34的轴向另一侧部分中在直径方向上位于狭缝39的相反侧的部分未被夹紧件24的连结部43覆盖,而是从切口46向外部露出。

[0064] 在本例中,转动轴23与夹紧件24结合固定。转动轴23与夹紧件24的结合固定的构造没有特别限定,例如能够采用焊接固定转动轴23与夹紧件24的构造。或者,也能够采用使形成于转动轴23的外周面的凸状(或者凹状)的转动轴侧卡合部与形成于夹紧件24的内周面的凹状(或者凸状)的夹紧件侧卡合部凹凸卡合,并且使转动轴侧卡合部或者夹紧件侧卡合部塑性变形的(铆接)构造等。在任意的情况下,在固定了转动轴23与夹紧件24的状态下,都能防止转动轴23与夹紧件24的相对旋转以及轴向上的相对位移。

[0065] 在使转动轴23与夹紧件24结合固定时,首先,从夹紧件24的轴向一侧向夹紧件24的插入孔44的内侧插入转动轴23的轴向另一端部。使夹紧件24的不连续部41与转动轴23的狭缝39的周向位置一致,并且使安装孔45a、45b与卡合凹槽40的轴向位置一致。在本例中,通过使夹紧件24的轴向一端面抵接于阶梯面35,从而以安装孔45a、45b与卡合凹槽40的轴向位置一致的方式限制各部的尺寸。

[0066] 接着,在安装孔45a、45b和卡合凹槽40的内侧配置相当于紧固部件的紧固螺栓47。具体而言,将紧固螺栓47的靠基端的部分插入到作为通孔的一方的安装孔45a的内侧,并且将紧固螺栓47的中间部配置在卡合凹槽40的内侧。在该状态下,使紧固螺栓47的前端部与作为螺纹孔的另一方的安装孔45b稍微即以不使嵌合筒部34缩径的程度螺纹结合。然后,使卡合凹槽40与两端部支撑于夹紧件24的紧固螺栓47键卡合。由此,夹紧件24不会从转动轴23向轴向另一侧拔出,并且转动轴23与夹紧件24不会相对旋转。最后,通过焊接等固定手段,结合固定转动轴23和夹紧件24。

[0067] 在本例中,在转矩传递轴22的使用状态下,配置在转矩传递轴22的轴向一端部的轭部25与未图示的别的轭部以及十字轴组合。由此,转矩传递轴22与具备上述别的轭部的中间轴等轴以能够传递转矩的方式连接。但是,在实施本发明的情况下,配置在转矩传递轴的轴向一端部的连接部也能够由能够将轴等其它部件连接于该连接部的锯齿部、花键部、或者键卡合部构成,来代替构成万向接头的轭部。

[0068] 在小径筒部33的内侧插入转向轴、小齿轮轴等轴37,小径筒部33的内周面的内锯齿36与轴37的外周面的外锯齿38锯齿卡合。由此,可防止转矩传递轴22与轴37的相对旋转。紧固螺栓47的中间部通过作为卡合凹槽40与狭缝39的交叉部的宽幅部进入到以在周向上横穿外锯齿38的方式形成于轴37的前端部外周面的周向凹槽48的内侧,周向凹槽48与紧固螺栓47键卡合。由此,可防止轴37与转矩传递轴22的轴向的相对移动。伴随紧固螺栓47的相

对于另一方的安装孔45b的螺纹结合量的增加,不连续部41的宽度尺寸变小,小径筒部33缩径,轴37的外周面由小径筒部33的内周面强有力地紧固。由此,转矩传递轴22与轴37以能够传递转矩的方式结合。

[0069] 在本例的转矩传递轴22中,与转矩传递轴22连接的轴的摇摆被抑制。即,在本例的转矩传递轴22中,夹紧件并非与转动轴23设为一体,而是分体的夹紧件24固定于转动轴23。因此,较高地确保配置于转动轴23的轴向两端部的轭部25与内锯齿36的同轴度。另外,在本例的转矩传递轴22中,并非将分体的轭部固定于转动轴,而是转动轴23与轭部25设为一体。因此,不会受到焊接时的热变形的影响,较高低确保轭部25相对于转动轴23(筒部26)的同轴度。因此,有效地抑制与轭部25连接的轴以及与内锯齿36连接的轴37的摇摆。其结果,可防止在转向装置的一部分由轴的摇摆引起的旋转方向的滑动异音、粘滑振动异音等异音的产生。另外,本例的转动轴23为中空状,因此可实现作为转矩传递轴22整体的轻型化。

[0070] 在本例的转矩传递轴22中,可抑制与转动轴23的轴向另一端部连接的轴37的进动,且可抑制该轴37的进动引起的、在转动轴23的内锯齿36与轴37的外锯齿38的锯齿卡合部产生微振磨损。即,转动轴23所配备的狭缝39中的轴向一侧为封闭端、轴向另一侧为开口端,因此就外嵌有夹紧件24的嵌合筒部34的刚性而言,靠近狭缝39的封闭端的轴向一侧部分比靠近狭缝39的开口端的轴向另一侧部分更高。并且,小径筒部33中的存在于比嵌合筒部34更靠轴向一侧的部分的壁厚比嵌合筒部34的壁厚更大,因此从这方面来看,嵌合筒部34的轴向一侧部分的刚性也比轴向另一侧部分的刚性更高。因此,与本例不同,在使用在连结部不具备切口的夹紧件来使嵌合筒部34缩径的情况下,嵌合筒部34成为轴向另一侧部分比轴向一侧部分更大地变形的倾向。因此,就嵌合筒部34的内周面与轴37的外周面之间的面压而言,轴向另一侧部分(轴37的基端侧部分)比轴向一侧部分(轴37的前端侧部分)更高。即,轴37在嵌合筒部34的轴向另一侧部分被强有力地紧固,在位于比其更靠轴向一侧的部分成为比较松弛地被紧固的状态。因此,轴37容易以由嵌合筒部34的轴向另一侧部分强有力地紧固的部分为中心进动。若产生轴37的进动,则在内锯齿36与外锯齿38的锯齿卡合部产生微振磨损,磨损量容易变得过大。

[0071] 在本例中,在连结部43的轴向另一侧部分设有切口46,刚性低的嵌合筒部34的轴向另一侧部分未被连结部43覆盖。因此,在利用夹紧件24使嵌合筒部34缩径时,对嵌合筒部34中的刚性高的轴向一侧部分赋予比刚性低的轴向另一侧部分较大的紧固力。能够使嵌合筒部34所产生的变形量在轴向一侧部分与轴向另一侧部分相互接近。嵌合筒部34的内周面与轴37的外周面之间的面压也能够轴向一侧部分与轴向另一侧部分相互接近。其结果,可抑制与转动轴23的轴向另一端部连接的轴37产生进动,从而可抑制在内锯齿36与外锯齿38的锯齿卡合部产生微振磨损。由此,可防止在转动轴23与轴37之间产生晃动,从而可防止晃动引起的异音的产生。

[0072] 切口46配置在比安装孔45a、45b的中心轴更靠轴向另一侧,因此在利用夹紧件24使嵌合筒部34缩径时,能够利用连结部43对刚性高的嵌合筒部34的轴向一侧部分赋予较大的紧固力。因此,能够有效地提高嵌合筒部34的轴向一侧部分的内周面与轴37的外周面之间的面压。并且,在连结部43的轴向另一端缘,且在与安装孔45a、45b的中心轴 O_{45} 以及转动轴23的中心轴 O_{23} 分别正交的方向上,连结部43的圆周方向上的切口46的端部位于比转动轴23的中心轴 O_{23} 更靠近安装孔45a、45b的一侧。因此,如图3(B)所示,转动轴23的轴向另一端

缘在直径方向上位于狭缝39的相反侧的半圆弧状部分成为向外部露出的状态,未被连结部43覆盖。因此,在利用夹紧件24使嵌合筒部34缩径时,能够充分地减小施加于转动轴23的轴向另一端缘的紧固力。因此,更加有效地防止与转动轴23的轴向另一端部连结的轴37产生进动。另外,切口46仅配置于连结部43,未配置于凸缘部42,因此充分地确保夹紧件24相对于转动轴23的在轴向上的嵌合长度。因此,能够使夹紧件24相对于转动轴23的姿势稳定。

[0073] [第二例]

[0074] 使用图9~图10对本发明的实施方式的第二例进行说明。在本例中,外嵌于转动轴23的嵌合筒部34的夹紧件24a的形状与第一例的构造不同。具体而言,在本例中,设于构成夹紧件24a的连结部43a的轴向另一侧部分(半部)的切口46a的形状与第一例的切口46的形状不同。在从安装孔45a、45b的轴向观察的情况下,切口46a的形状为大致矩形形状。切口46a的轴向宽度L在连结部43a的圆周方向上恒定。因此,在从安装孔45a、45b的轴向观察的情况下,连结部43a的形状为轴向另一侧半部被切掉那样的大致矩形形状。连结部43a的轴向另一端面(连结部43a与切口46a的在轴向上的边界位置)与连结部43a的轴向一端面平行,且存在于与插入孔44的中心轴 O_{44} 正交的假想平面上。

[0075] 切口46a位于比安装孔45a、45b的中心轴 O_{45} 更靠轴向另一侧(图9以及图10的右侧)。具体而言,切口46a的轴向一端缘存在于与安装孔45a、45b的轴向另一端缘大致相同的轴向位置。另外,连结部43a的圆周方向上的切口46a的端部(连结部43a与切口46a的在圆周方向上的边界位置)与转动轴23的中心轴 O_{23} 平行地配置,在与安装孔45a、45b的中心轴 O_{45} 以及转动轴23的中心轴 O_{23} 分别正交的方向(图9以及图10的上下方向)上,位于比转动轴23的中心轴 O_{23} 更靠近安装孔45a、45b的一侧(图9以及图10的下侧)。在本例中,嵌合筒部34的轴向另一侧部分中的在直径方向上位于狭缝39的相反侧的部分在比第一例的情况更大的范围内从切口46a向外部露出。

[0076] 在本例中,与第一例相比,切口46a的形成范围较大,因此能够更加减小从夹紧件24a作用于嵌合筒部34中的刚性低的轴向另一侧部分的紧固力。其它结构以及作用效果与第一例相同。

[0077] 在实施本发明的情况下,形成于夹紧件的连结部的切口的形状及其形成范围并不限于本发明的实施方式的各例子中示出的构造。能够在与安装孔的中心轴以及转动轴的中心轴分别正交的方向上,将连结部的圆周方向上的切口的端部配置在隔着转动轴的中心轴而与安装孔相反的一侧,也能够配置在转动轴的中心轴上。另外,夹紧件的安装孔全部由通孔构成,也能够使紧固螺栓与螺母组合来使用。并且,本发明的实施方式的各例的构造只要不产生矛盾就能够适当组合并实施。

[0078] 符号的说明

[0079] 1—方向盘,2—转向轴,3—转向柱,4a、4b—万向接头,5—中间轴,6—转向齿轮单元,7—横拉杆,8—小齿轮轴,9—转矩传递轴,10—轭部,11、11a—轴,12—外锯齿,13—内锯齿,14—夹紧部,15—不连续部,16—凸缘部,17—安装孔,18—基部,19—内锯齿,20—焊道部,21—外锯齿,22—转矩传递轴,23—转动轴,24、24a—夹紧件,25—轭部,26—筒部,27a、27b—臂部,28—圆孔,29—大径筒部,30—大径侧圆锥筒部,31—中径筒部,32—小径侧圆锥筒部,33—小径筒部,34—嵌合筒部,35—阶梯面,36—内锯齿,37—轴,38—外锯齿,39—狭缝,40—卡合凹槽,41—不连续部,42—凸缘部,43、43a—连结部,44—插入孔,45a、45b—

安装孔,46、46a—切口,47—紧固螺栓,48—周向凹槽。

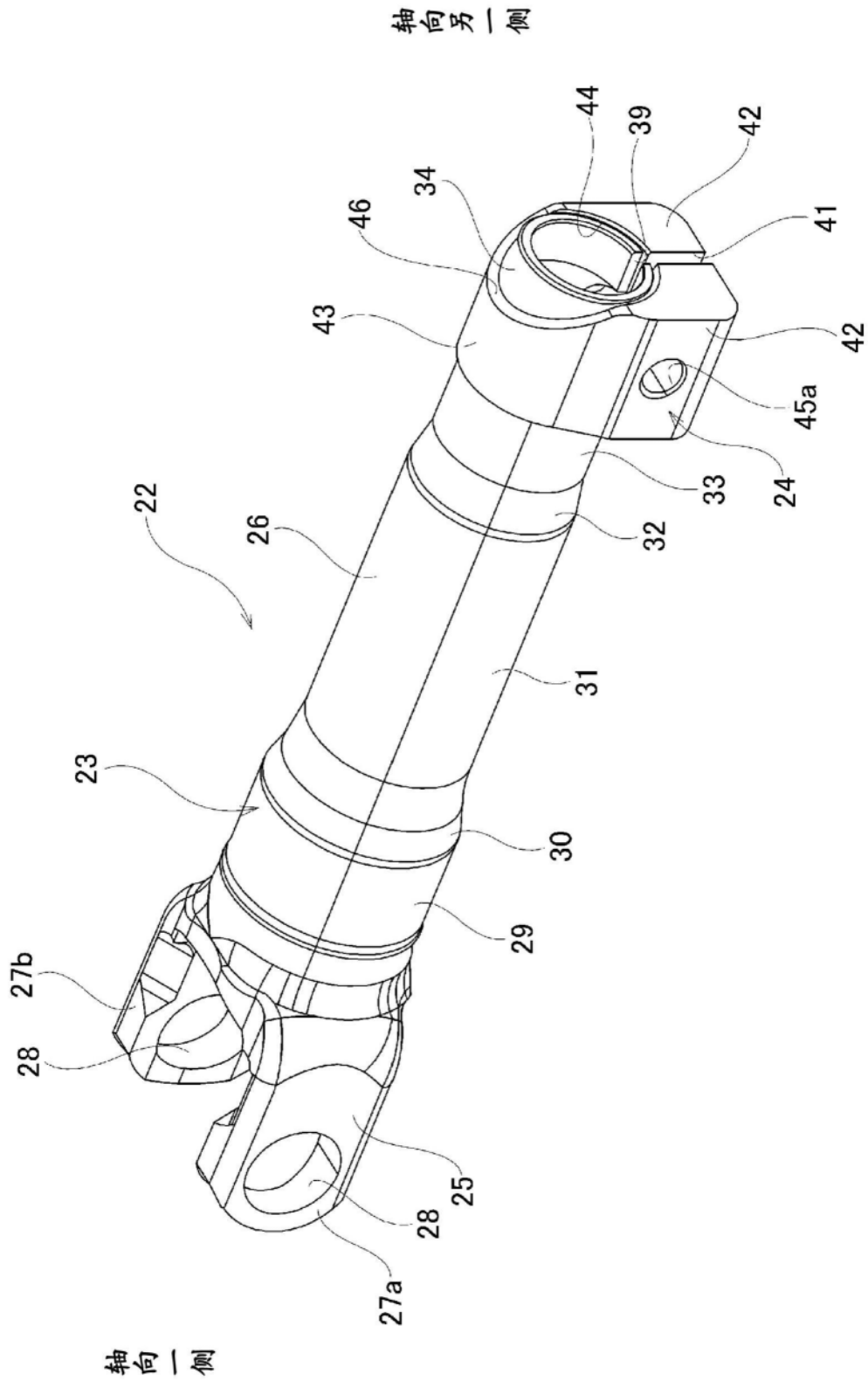


图1

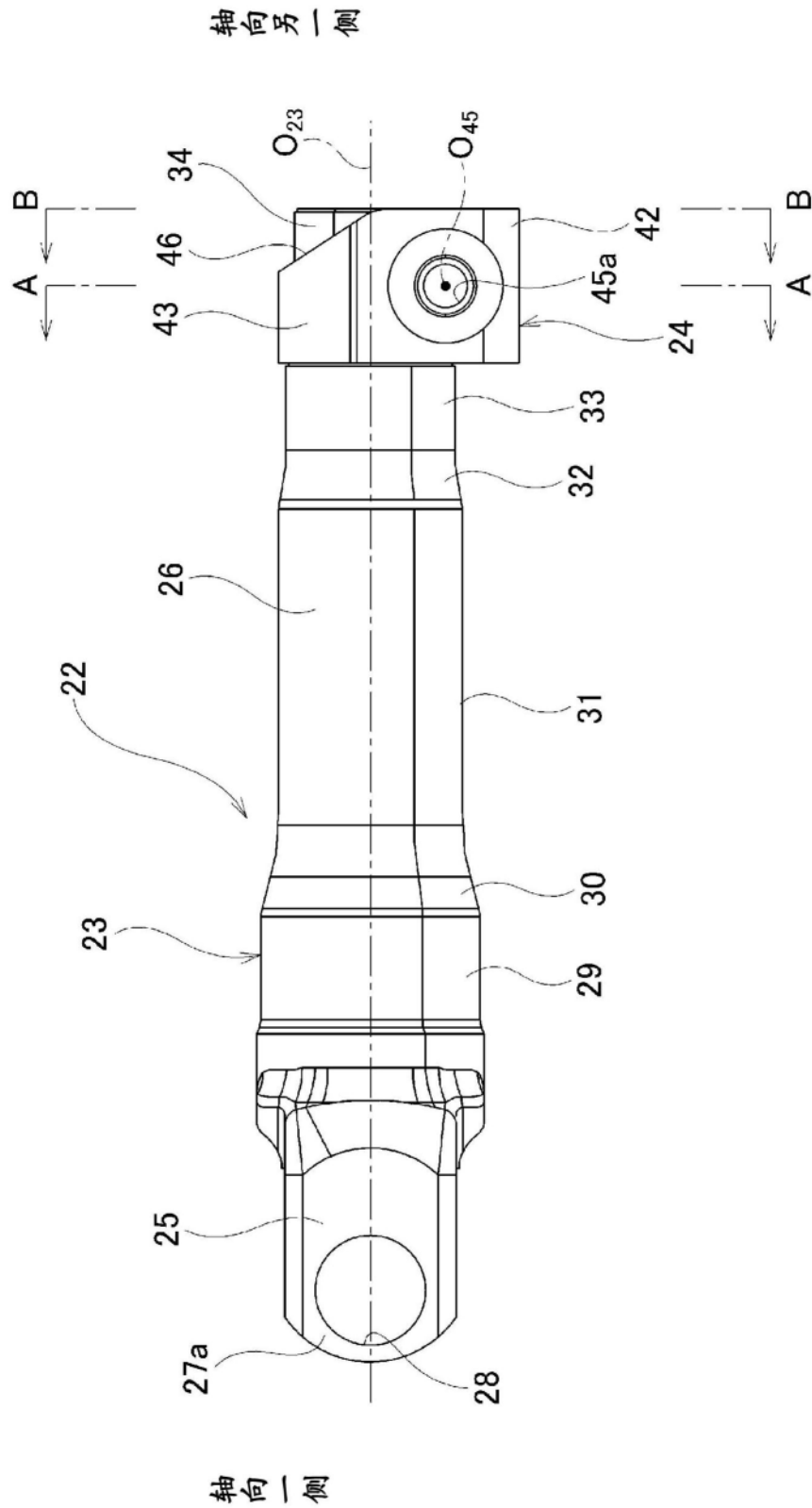


图2

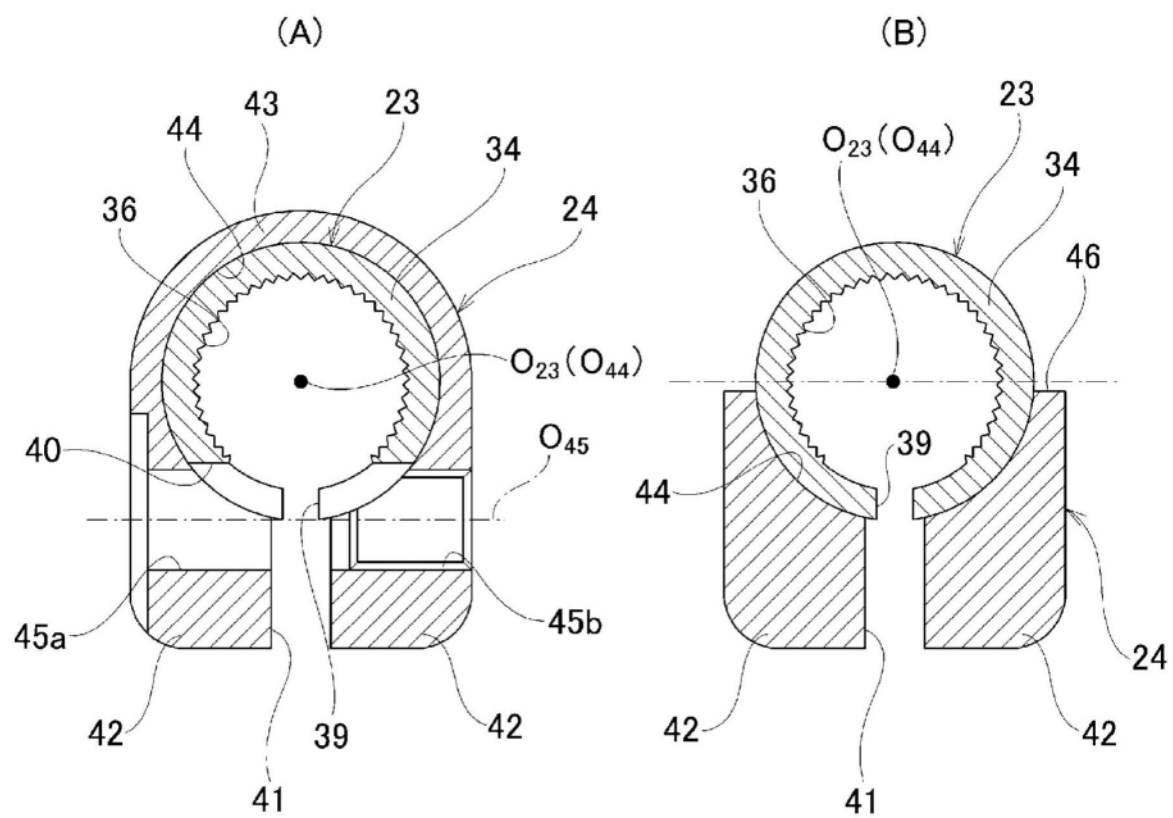


图3

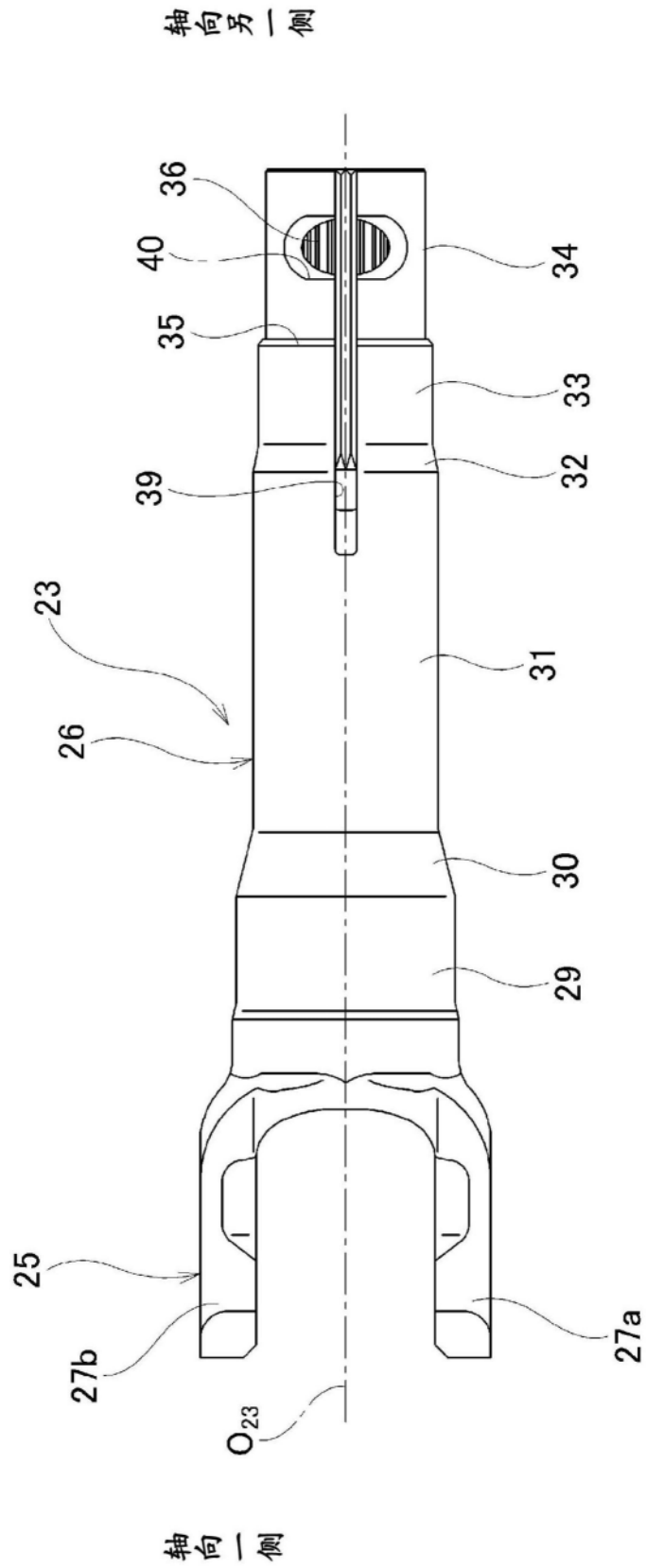


图4

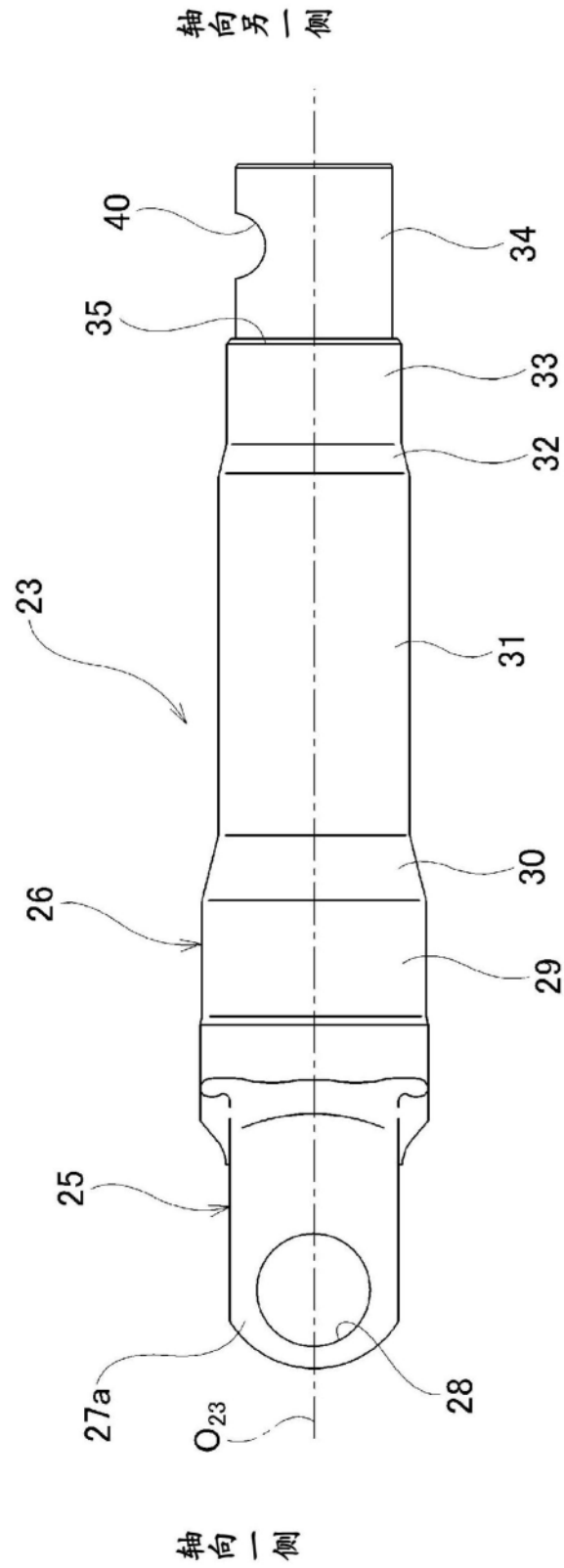


图5

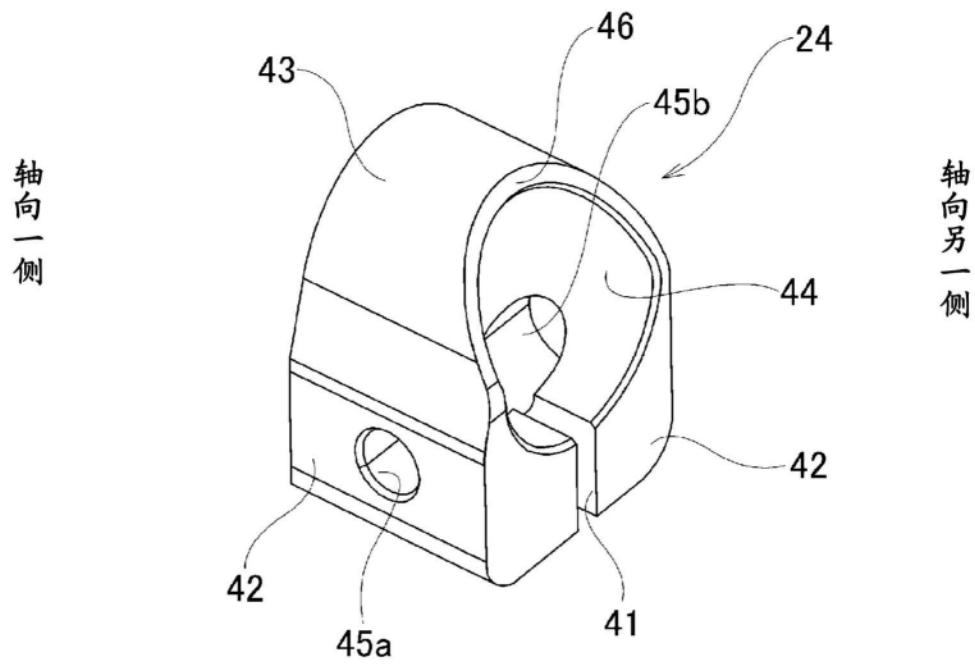


图6

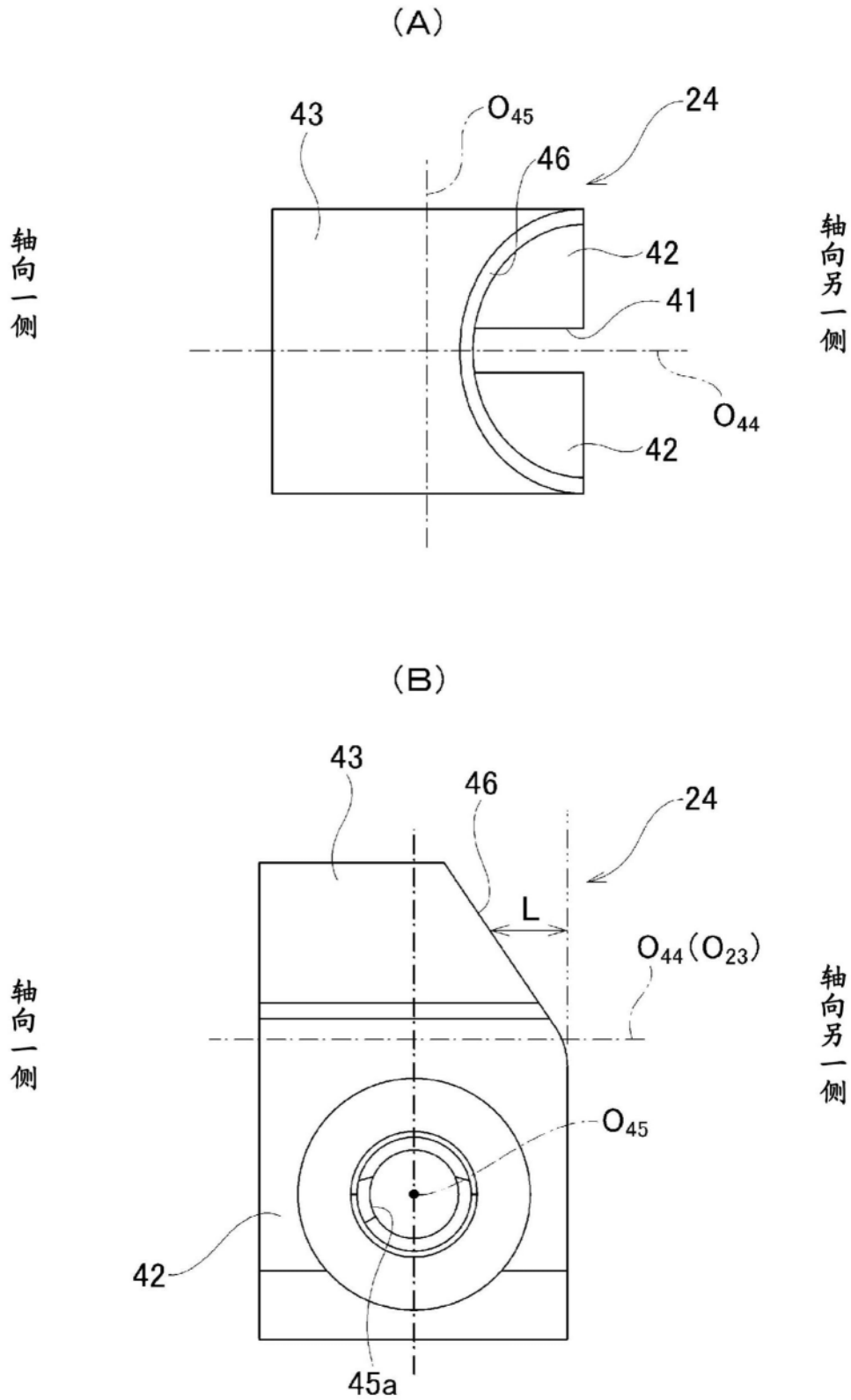


图7

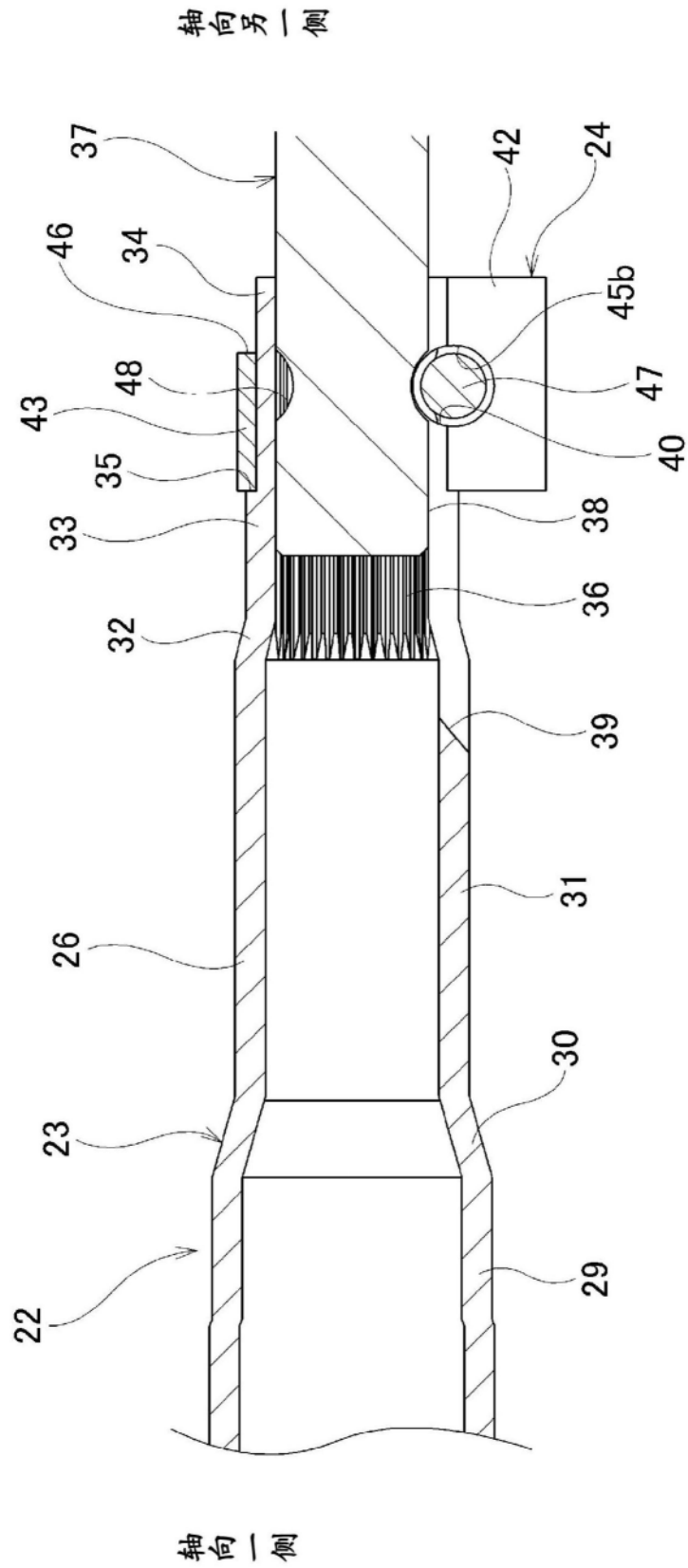
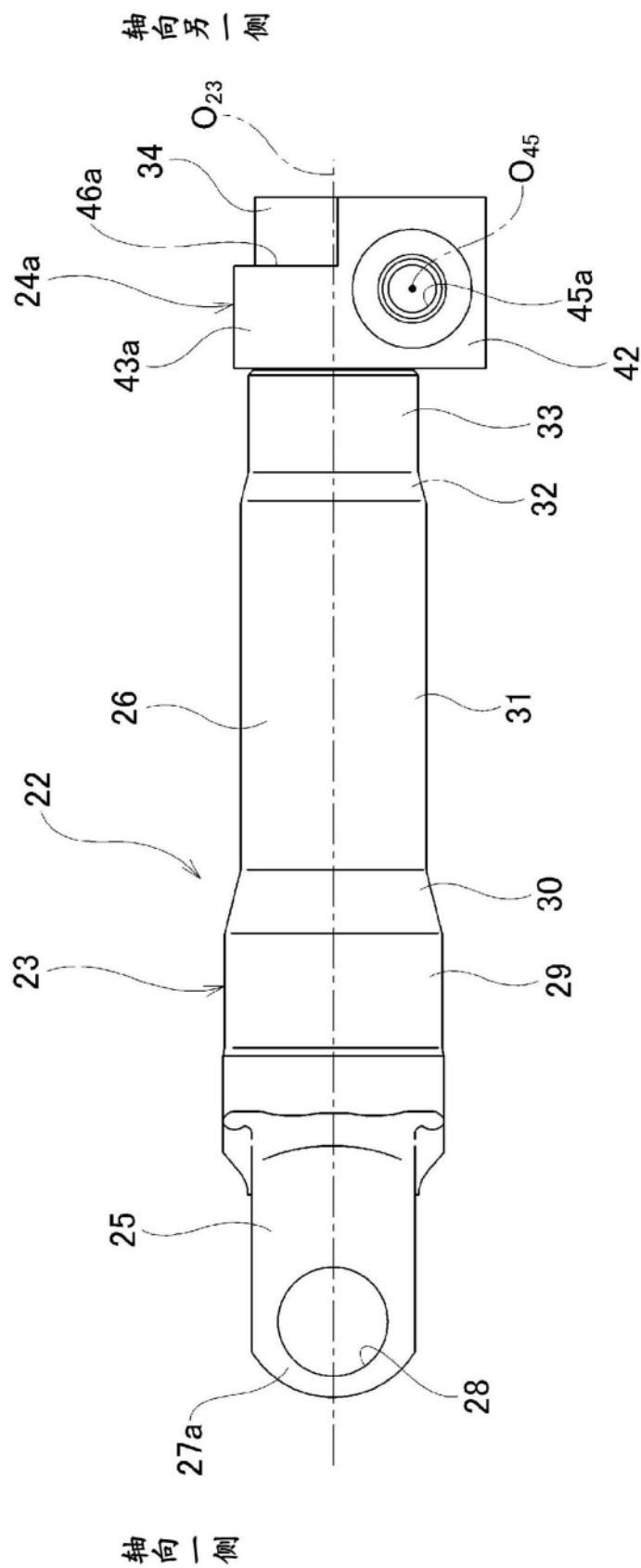


图8



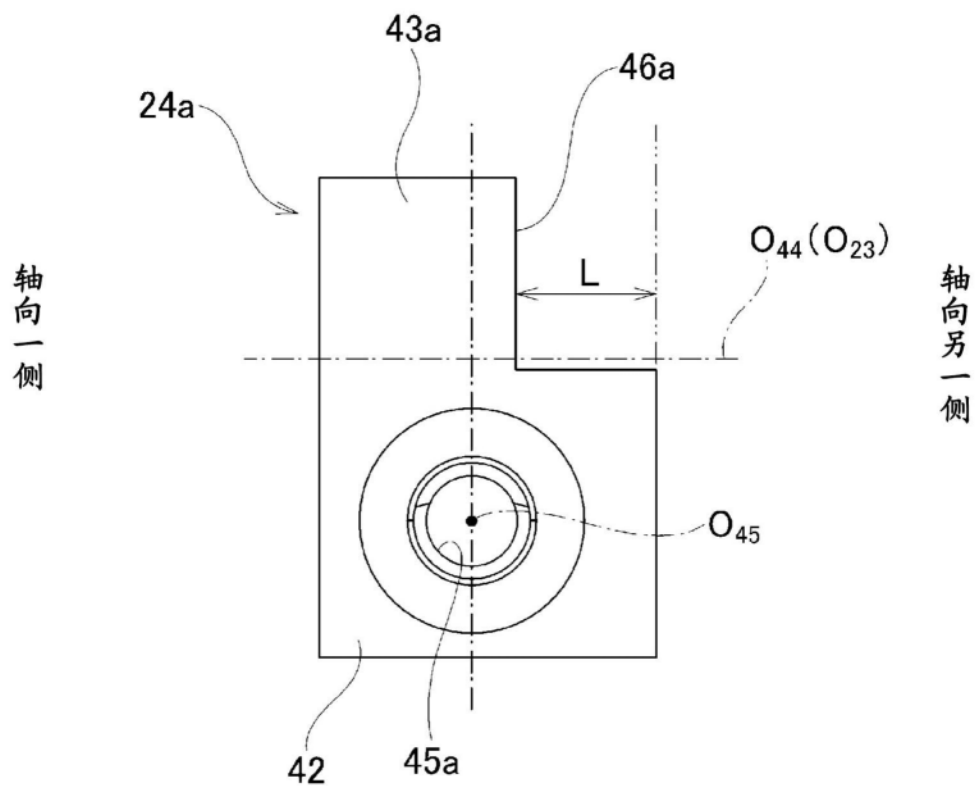


图10

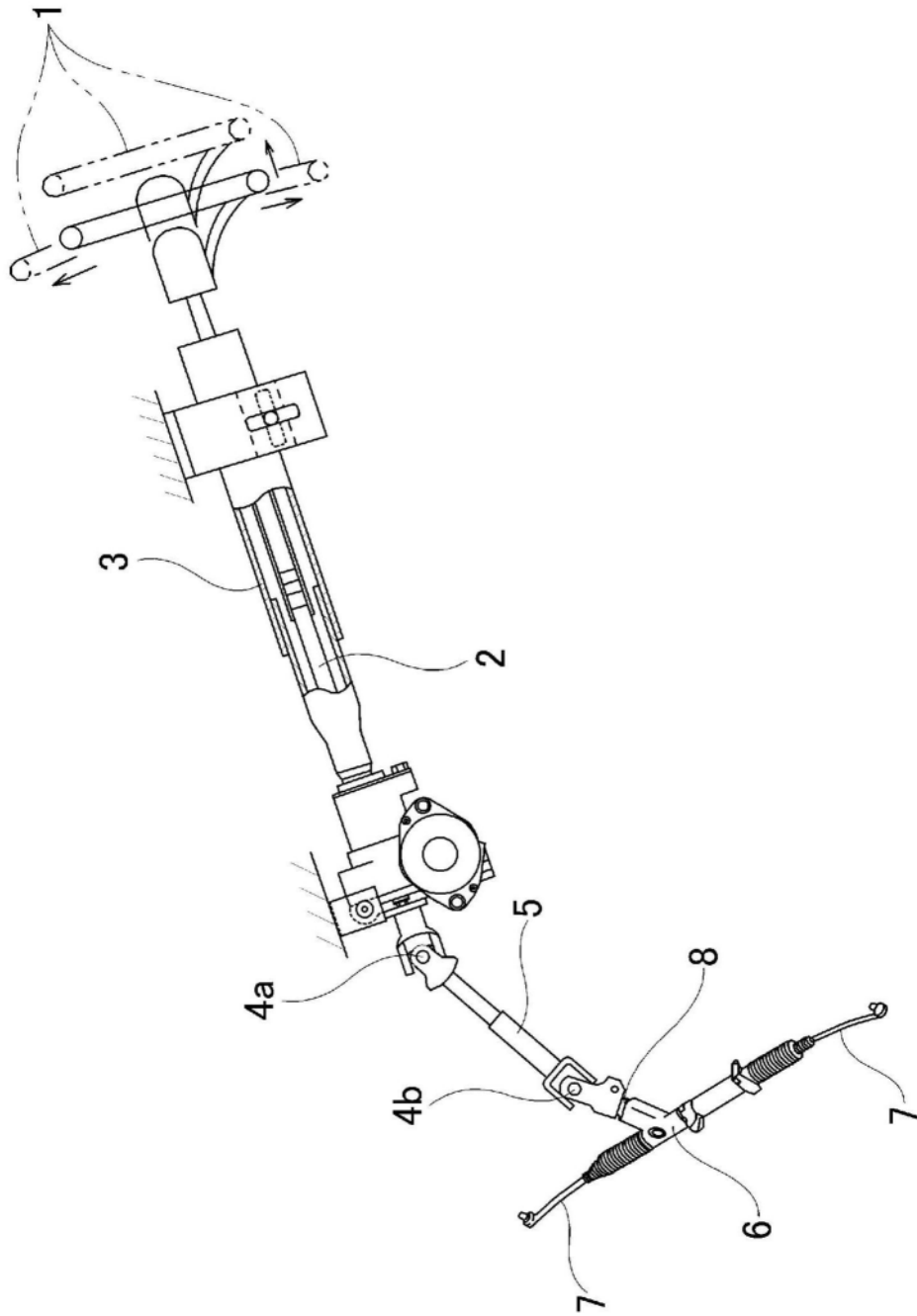


图11

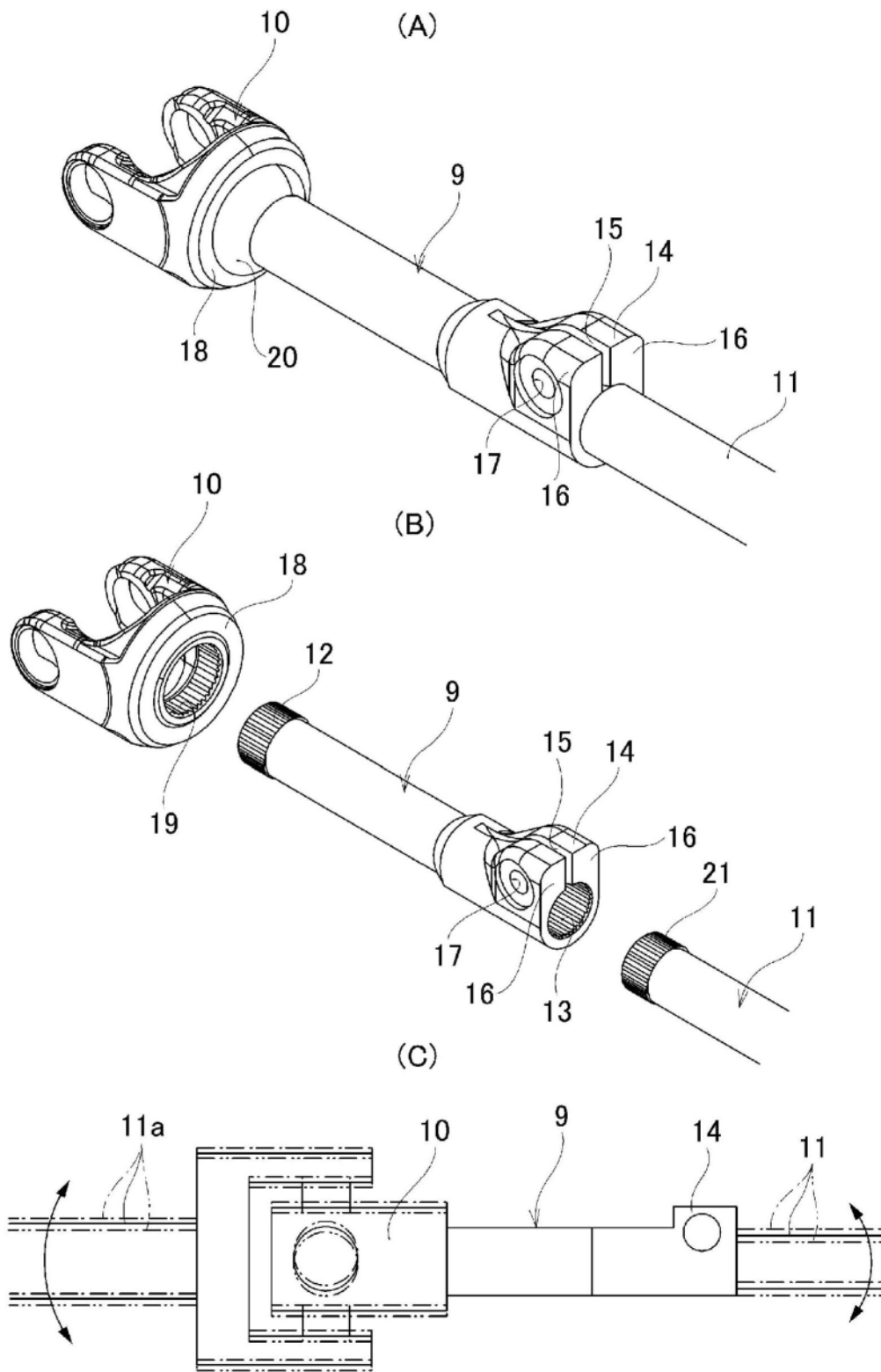


图12