



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117715734 A

(43) 申请公布日 2024.03.15

(21) 申请号 202280052144.4

(22) 申请日 2022.07.20

(30) 优先权数据

2021-122593 2021.07.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/028171 2022.07.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/008274 JA 2023.02.02

(71) 申请人 日本发条株式会社

地址 日本神奈川县横滨市金泽区福浦3丁目10番地

(72) 发明人 平田贵史 保戸田裕树 早川悠晖

石山雄太

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 黎艳

(51) Int.Cl.

B25J 18/06 (2006.01)

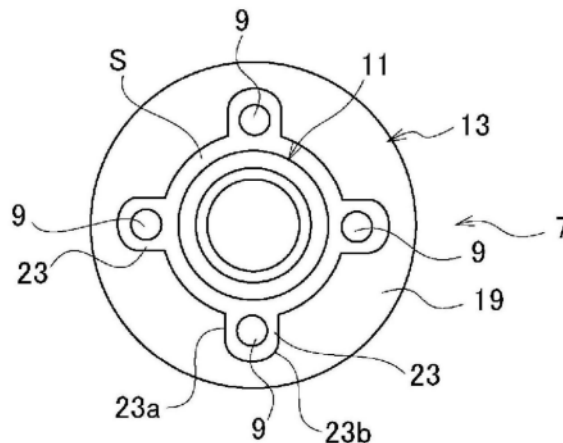
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

弯曲结构体

(57) 摘要

本发明提供一种能够实现覆盖第一构件的外周的第二构件的外径的小径化或内径的大径化的弯曲结构体。本发明包括：第一构件11，能够弯曲及伸展；第二构件13，覆盖所述第一构件11的外周且能够与第一构件11一起弯曲及伸展；凹部23，设置于第二构件13的内周；以及金属线9，以至少一部分在径向上进入凹部23中的状态保持于第一构件11与第二构件13间。



1. 一种弯曲结构体,包括:
第一构件,能够弯曲及伸展;
第二构件,覆盖所述第一构件的外周且能够与所述第一构件一起弯曲及伸展;
凹部,沿径向设置于所述第一构件及所述第二构件中的至少其中一者;以及
索状构件,以至少一部分在所述径向上进入所述凹部中的状态保持于所述第一构件与
所述第二构件间。
2. 根据权利要求1所述的弯曲结构体,其中
所述第一构件及所述第二构件中的至少其中一者形成为筒状,
所述凹部是设置于形成为筒状的所述第一构件及所述第二构件中的至少其中一者的
凹条。
3. 根据权利要求1或2所述的弯曲结构体,其中
所述第二构件是将多个波形垫圈沿轴向层叠而成的筒状,
所述凹部设置于沿所述轴向连续的波形垫圈。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的弯曲结构体,其中
所述凹部收容并保持多个索状构件。
5. 根据权利要求4所述的弯曲结构体,其中
所述凹部内的所述多个索状构件是对应所述凹部的形状而沿着所述周向配置。

弯曲结构体

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种实现机器人等的关节功能的弯曲结构体。

背景技术

[0002] 机器人、机械臂 (manipulator)、或致动器等中有具备能够弯曲/伸展的关节功能的弯曲结构体。作为用于实现此种关节功能的弯曲结构体,例如有专利文献1中记载的弯曲结构体。

[0003] 专利文献1的弯曲结构体包括作为第一构件的弹性构件、及覆盖其外周的作为第二构件的可挠构件。所述弯曲结构体与驱动金属线的拉伸相应地弯曲。

[0004] 驱动金属线通过插通分别设置于构成可挠构件的多个波形垫圈上的插通孔而被引导,向周向的位移受到限制。由此,弯曲结构体的动作不良得到抑制。

[0005] 但是,在所述结构中,需要在相对于波形垫圈的插通孔的径向的内外确保规定宽度。因此,在先前的弯曲结构体中,在可挠构件的外径的小径化或内径的大径化的方面产生极限。

[0006] 此种问题并不限于具有由波形垫圈构成的可挠构件的弯曲结构体,在通过插通孔等对驱动金属线等索状构件进行引导的弯曲结构体中也广泛产生。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利特开2020-172001号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 所要解决的问题点为如下方面:覆盖第一构件的外周的第二构件的外径的小径化或内径的大径化产生了极限。

[0012] 解决问题的技术手段

[0013] 本发明提供一种弯曲结构体,其包括:第一构件,能够弯曲及伸展;第二构件,覆盖所述第一构件的外周且能够与所述第一构件一起弯曲及伸展;凹部,沿径向设置于所述第一构件及所述第二构件中的至少其中之一者;以及索状构件,以至少一部分在所述径向上进入所述凹部中的状态保持于所述第一构件与所述第二构件间。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明,可实现覆盖第一构件的外周的第二构件的外径的小径化或内径的大径化。

附图说明

[0016] [图1]图1是表示本发明的实施例1的弯曲结构体的正面图。

[0017] [图2]图2是局部地表示图1的弯曲结构体的弯曲部的剖面图。

[0018] [图3]图3是表示图1的弯曲结构体的弯曲部的平面图。

[0019] [图4]图4是表示本发明的实施例2的弯曲结构体的弯曲部的平面图。

[0020] [图5]图5是表示本发明的实施例3的弯曲结构体的弯曲部的平面图。

具体实施方式

[0021] 出于实现覆盖第一构件的外周的第二构件的外径的小径化或内径的大径化的目的,通过在第一构件及第二构件中的至少其中一者设置供索状构件的至少一部分进入的凹部来实现。

[0022] 即,弯曲结构体(1)包括第一构件(11)、第二构件(13)、凹部(23)及索状构件(9)。第一构件(11)能够弯曲及伸展。第二构件(13)覆盖第一构件(11)的外周,且能够与第一构件(11)一起弯曲及伸展。凹部(23)沿径向设置于第一构件(11)及第二构件(13)中的至少其中一者。索状构件(9)以至少一部分在径向上进入凹部(23)中的状态保持于第一构件(11)与第二构件(13)间。

[0023] 可为,第一构件(11)及第二构件(13)中的至少其中一者形成为筒状,凹部(23)设为设置于形成为筒状的第一构件(11)及第二构件(13)中的至少其中一者的凹条。

[0024] 可为,在将凹部(23)设为凹条的情况下,将第二构件(13)设为将多个波形垫圈(19)沿轴向接合而成的筒状,并将凹部(23)分别设置于沿轴向连续的波形垫圈(19)。

[0025] 凹部(23)可收容并保持多个索状构件(9)。在所述情况下,凹部(23)内的多个索状构件(9)可构成为对应凹部(23)的形状而沿着周向配置。

[0026] 实施例1

[0027] [弯曲结构体]

[0028] 图1是表示本发明的实施例1的弯曲结构体的正面图,图2是局部地表示弯曲结构体的弯曲部的剖面图,图3是表示弯曲结构体的弯曲部的平面图。

[0029] 弯曲结构体1被应用于机械臂、机器人、致动器之类的医疗用或产业用等的各种机器的关节功能部。关节功能部是具有作为弯曲/伸展的关节的功能的装置、机构、设备等。

[0030] 弯曲/伸展是指相对于轴向的弯曲及伸展。轴向是沿着弯曲结构体1的轴心的方向,但无需进行严格阐明,也包括相对于弯曲结构体1的轴心稍微倾斜的方向。

[0031] 所述弯曲结构体1包括基部3及可动部5、弯曲部7、以及作为索状构件的金属线9。

[0032] 基部3及可动部5分别包括由金属或树脂等适宜的材料形成的柱状体、例如圆柱状体。此外,基部3及可动部5并不限于柱状体,只要根据应用弯曲结构体1的机器等采用适宜的形态即可。

[0033] 可动部5通过弯曲部7支撑于基部3上,能够相对于轴向移位。

[0034] 弯曲部7包括第一构件11及第二构件13。

[0035] 第一构件11是能够弯曲及伸展的构件。所述第一构件11作为芯材发挥功能,抑制弯曲部7的轴向上的压缩。

[0036] 本实施例的第一构件11为筒状的双重线圈结构,包括内线圈部15及外线圈部17。所述第一构件11能够弹性地弯曲及伸展,且能够耐受轴向上的压缩。

[0037] 此外,作为第一构件11,例如能够设为单独的密接线圈、树脂制的筒状体、其他能够耐受轴向上的压缩的可挠性的筒状体等。所述第一构件11只要具有用于弯曲/伸展的可

挠性,则无需具有弹性。

[0038] 另外,第一构件11只要可在某种程度上抑制基部3与可动部5间的压缩,则也可为如压缩螺旋弹簧等那样能够进行轴向上的压缩的构件。

[0039] 本实施例的内线圈部15及外线圈部17分别是具有相对于轴向能够弯曲的弹性的螺旋弹簧。内线圈部15及外线圈部17的材质只要根据应用弯曲结构体1的机器采用金属或树脂等适宜的材质即可。内线圈部15及外线圈部17的裸线的剖面形状呈具有相同线径的圆形,但也能够设为半圆或椭圆等。内线圈部15及外线圈部17的剖面形状或线径等也可相互不同。

[0040] 内线圈部15具有较外线圈部17小的中心直径,且螺合于外线圈部17内。由此,内线圈部15的卷部15a嵌合于外线圈部17中的相邻的卷部17a间。不仅在第一构件11为直线状时,而且在弯曲时也维持所述嵌合,能够抑制弯曲部7的轴向上的压缩。

[0041] 此外,内线圈部15及外线圈部17的中心直径自轴向的一端至另一端为止为固定,但也能够在轴向上发生变化。

[0042] 所述双重线圈结构的第一构件11中,在弯曲时,在弯曲的内侧,外线圈部17中的相邻的卷部17a间的间隙变小,在弯曲的外侧,外线圈部17中的相邻的卷部17a间的间隙变大。

[0043] 由此,第一构件11中,外线圈部17在弯曲时的轴心处的长度与直线状时相比未发生变化。因此,在第一构件11以能够将推拉索(push/pull cable)等可挠构件沿轴向移动地引导至其内周侧的方式使用的情况下,可将可挠构件的路径长度保持为固定。

[0044] 第二构件13是覆盖第一构件11的外周且能够与第一构件11一起弯曲及伸展的构件。本实施例的第二构件13沿轴向层叠多个波形垫圈19而整体上构成为筒状。所述第二构件13能够通过波形垫圈19的弹性变形而弯曲。

[0045] 此外,第二构件13能够以双重线圈结构、波纹管、其他筒状体等构成。另外,第二构件13可为压缩螺旋弹簧等。

[0046] 各波形垫圈19形成为环状。在沿轴向相邻的波形垫圈19间,其中一个波形垫圈19的山部19a与另一个波形垫圈19的谷部19b抵接。这些抵接的山部19a与谷部19b间通过焊接或接着等适宜的方法而结合。

[0047] 在第二构件13的轴向的两端部,安装有变形量较波形垫圈19小的多个平垫圈21。基部3与可动部5经由所述平垫圈21结合于第二构件13的两端部上。所述结合通过焊接等适宜的方法进行。此外,平垫圈21也能够予以省略。

[0048] 在所述第二构件13沿径向形成有分别对金属线9进行引导的多个凹部23。所谓径向,是指沿着弯曲结构体1的直径的方向,但也包括相对于弯曲结构体1的直径稍微倾斜的方向。

[0049] 多个凹部23沿周向等间隔地配置于第二构件13的内周。本实施例的凹部23沿周向每隔90度设置一个。但是,凹部23能够以沿周向每隔60度、每隔120度、每隔180度等设置一个的方式变更数量。另外,多个凹部23间的间隔也可有偏差,而非等间隔。所谓周向,是指沿着弯曲结构体1的外周的方向。

[0050] 这些凹部23设置于沿轴向连续的各波形垫圈19上。因此,凹部23使波形垫圈19在径向上变薄,减小波形垫圈19及第二构件13的刚性。

[0051] 在本实施例中,在沿轴向连续的所有波形垫圈19及平垫圈21设置有凹部23。但是,

也可仅在一部分波形垫圈19设置凹部23。因此,凹部23能够设置于第二构件13的轴向的一部分或整体上。此外,在将凹部23设置于第二构件13的轴向的一部分的情况下,只要使不具有凹部23的波形垫圈的内径较具有凹部23的波形垫圈19的内径大即可。

[0052] 在波形垫圈19间对应的凹部23沿轴向相互连通,整体上成为设置于筒状的第二构件13的内周的沿着轴向的凹条。

[0053] 但是,在波形垫圈19间对应的凹部23也可通过沿周向错开而整体上设为螺旋状的凹条等。

[0054] 各凹部23在第二构件13的波形垫圈19的内周开口,面向第一构件11与第二构件13间。本实施例的凹部23在俯视时包括沿着径向的内周侧的直线部23a及与直线部23a连续的外周侧的半圆部23b。

[0055] 此外,凹部23只要至少一部分在径向上呈凹形状即可,无需整体为沿着径向的凹形状。因此,凹部23也可整体上沿着相对于径向倾斜的方向设置。

[0056] 另外,凹部23只要设置于第一构件11及第二构件13中的至少其中一者即可,因此凹部23不仅能够设置于第二构件13的内周,也能够设置于第一构件11的外周或第一构件11的外周及第二构件13的内周此两者。

[0057] 于在第一构件11的外周及第二构件13的内周此两者设置凹部的情况下,第一构件11及第二构件13的凹部可在径向上相向而构成一个凹部,或者第一构件11及第二构件13的凹部也可在周向上错开而分别构成一个凹部。

[0058] 金属线9的前端部安装于可动部5,通过弯曲部7,基端部与未图示的操作机构等连接。通过沿轴向拉拽所述金属线9而对可动部5进行驱动,从而使弯曲结构体1弯曲。

[0059] 本实施例的金属线9设置有多根,通过拉拽一根或多根,能够使弯曲部7相对于俯视图时360°的全方位弯曲。此外,对可动部5进行驱动的金属线9的数量能够根据弯曲结构体1被要求的弯曲动作而适宜设定。

[0060] 所述金属线9在弯曲部7中被凹部23引导,使得周向上的位移受到限制。即,金属线9以至少一部分在径向上进入凹部23中的状态保持于第一构件11与第二构件13间。

[0061] 通过如此由面向第一构件11与第二构件13间的凹部23对金属线9进行引导,与先前的插通孔的情况相比,可使第二构件13的外径保持原样而增大内径,或者能够使第二构件13的内径保持原样而减小外径。

[0062] 本实施例的金属线9的剖面形状为圆形,所述圆形的全部进入凹部23内。第一构件11与第二构件13间的径向上的间隙S形成得较金属线9的直径小,从而使进入凹部23内的金属线9在周向上的位移得到抑制。

[0063] 此外,金属线9只要在径向上稍微进入凹部23以抑制周向上的位移即可。因此,凹部23只要具有与金属线9的进入量相应的适宜的形状即可。另外,若可通过凹部23抑制周向上的位移,则金属线9的剖面形状也能够设为椭圆形或矩形等。

[0064] 金属线9优选为具有不妨碍弯曲结构体1的弯曲及伸展的程度的柔软性。金属线9也能够通过设为施加了绝缘涂层的金属制而构成通电路径。作为索状构件,并不限于金属线9,也能够设为绞线、单线、钢琴线、多关节杆、链、系带、纱、绳等。

[0065] [动作等]

[0066] 本实施例的弯曲结构体1中,可由操作者拉拽任意一根或多根金属线9以使可动部

5指向所期望的方向。

[0067] 此时,金属线9以一部分进入凹部23中的状态保持于第一构件11与第二构件13间,因此周向上的位移受到限制。结果,金属线9被拉拽至适当的位置,从而抑制弯曲结构体1的动作不良并使动作稳定。

[0068] 在金属线9被拉拽而弯曲结构体1弯曲时,第一构件11的中心部的长度未发生变化,因此在内部插通金属线9的构件的路径长度及弯曲结构体1的动作更稳定。

[0069] 另外,在弯曲前后,在第一构件11的外线圈部17中的相邻的卷部17a间持续嵌合内线圈部15中的对应的卷部15a,由此弯曲结构体1的轴向上的压缩得到抑制,且在内部插通金属线的构件的路径长度及弯曲结构体1的动作更稳定。

[0070] 第二构件13通过波形垫圈19弹性变形而与第一构件11一起弯曲。此时,由于第二构件13的各波形垫圈19的刚性因凹部23而变小,因此可以更小的力使弯曲结构体弯曲。

[0071] [实施例1的效果]

[0072] 如以上所说明那样,本实施例的弯曲结构体1包括:第一构件11,能够弯曲及伸展;第二构件13,覆盖所述第一构件11的外周且能够与第一构件11一起弯曲及伸展;凹部23,设置于第二构件13的内周;以及金属线9,以至少一部分在径向上进入凹部23中的状态保持于第一构件11与第二构件13间。

[0073] 因此,在弯曲结构体1中,通过由凹部23对金属线9进行引导,而动作稳定。而且,与先前的通过插通孔进行引导的情况相比,弯曲结构体1可实现覆盖第一构件11的外周的第二构件13的外径的小径化或内径的大径化。

[0074] 另外,在弯曲结构体1中,可通过凹部23减小第二构件13的刚性,从而可以更小的力使弯曲结构体弯曲。

[0075] 由于凹部23为设置于形成为筒状的第二构件13的内周的凹条,因此可确实地对金属线9进行引导。

[0076] 第二构件13是将多个波形垫圈19沿轴向层叠而成的筒状,凹部23设置在沿轴向连续的波形垫圈19。

[0077] 因此,在本实施例中,可通过冲压等在波形垫圈19容易地形成凹部23,通过层叠具有凹部23的波形垫圈19,可在第二构件13的轴向上的所期望的位置容易地形成作为凹条的凹部23。

[0078] 实施例2

[0079] 图4是表示本发明的实施例2的弯曲结构体的平面图。此外,在实施例2中,对与实施例1对应的结构标注相同符号而省略重复的说明。

[0080] 在本实施例中,将凹部23设置于第一构件11。因此,第二构件是通过层叠无凹部23的环状的波形垫圈19而构成。其他与实施例1相同。

[0081] 第一构件11是筒状的可挠构件,在外周包括多个凹部23。凹部23是按照第一构件11的剖面形状而设定。本实施例的凹部23由第一构件11的凹曲面形成。在第一构件11与凹部23邻接地设置有包括凸曲面的凸部25。凸部25与第二构件13的内周之间成为较金属线9的直径小的间隙S。

[0082] 在所述实施例2中,也可以起到与实施例1同样的作用效果。另外,在实施例中,由于在第一构件11设置有凹部23,因此可自由地设定第二构件13的径向上的宽度,从而可实

现第二构件13的外径的小径化或内径的大径化。

[0083] 实施例3

[0084] 图5是表示本发明的实施例3的弯曲结构体的平面图。此外,在实施例3中,对与实施例1对应的结构标注相同符号而省略重复的说明。

[0085] 在本实施例中,将凹部23设置于第二构件13,在所述凹部23中收容并保持多个金属线9。其他与实施例1相同。

[0086] 各凹部23具有扇形的凹形状,多根金属线9按照所述凹部23的形状而沿着周向配置。

[0087] 本实施例的凹部23收容沿着周向配置的两根金属线9,使这些金属线9的径向的一部分、在本实施例中为径向的一半左右进入。

[0088] 各凹部23内的多根金属线9为对可动部5进行操作的多根操作作用的金属线的组合、或者操作作用的金属线9与所述引导用的金属线或通电路径用的金属线等的组合。

[0089] 在所述实施例3中,相对于实施例1而增大了凹部23,可通过多根金属线9提高弯曲结构体1的功能。此外,实施例3也可起到与实施例1相同的作用效果。

[0090] 符号的说明

[0091] 1:弯曲结构体

[0092] 9:金属线(索状构件)

[0093] 11:第一构件

[0094] 13:第二构件

[0095] 19:波形垫圈

[0096] 23:凹部

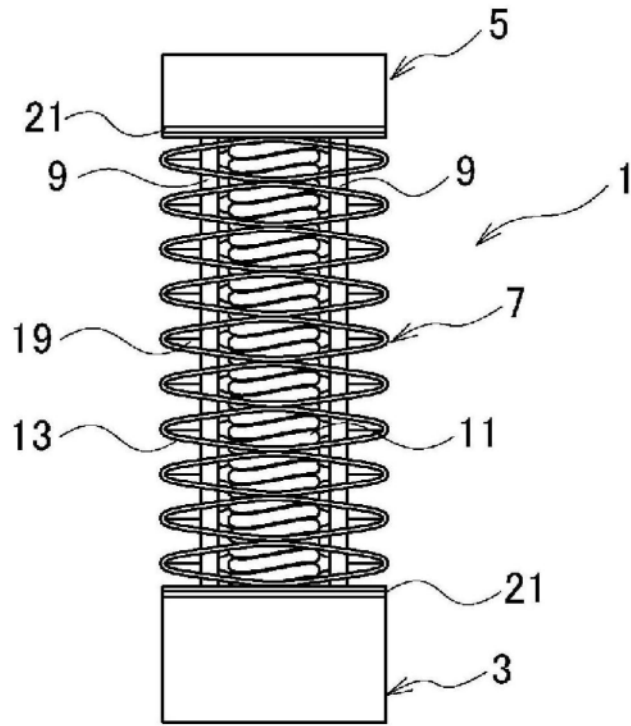


图1

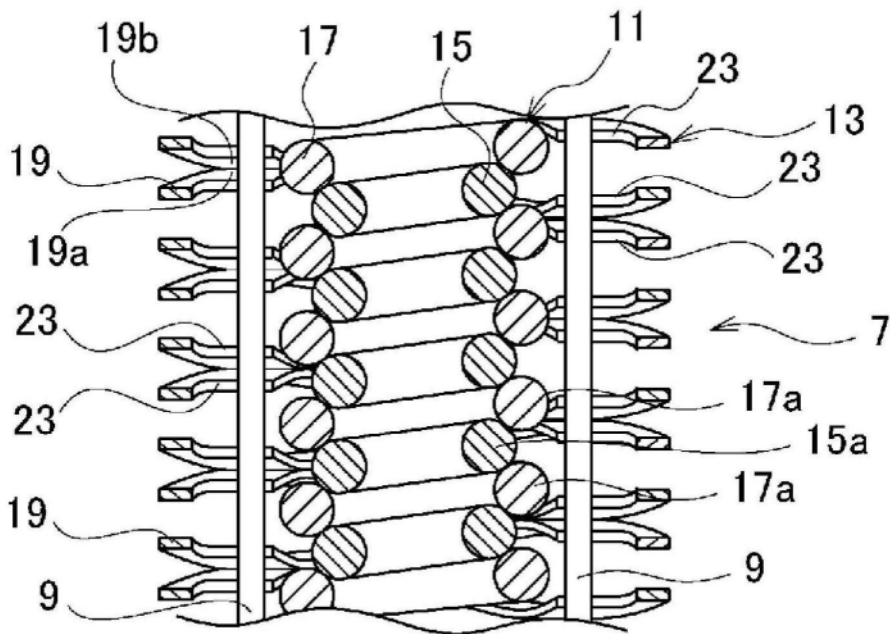


图2

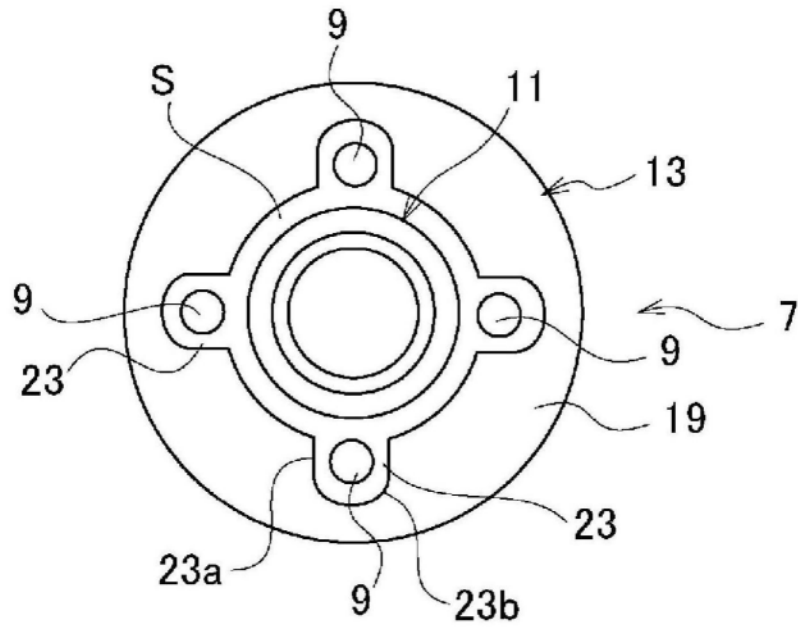


图3

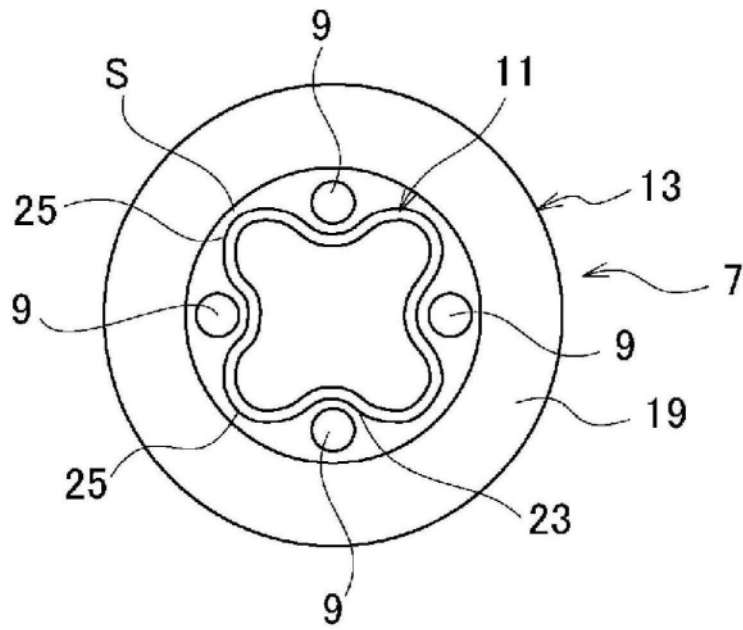


图4

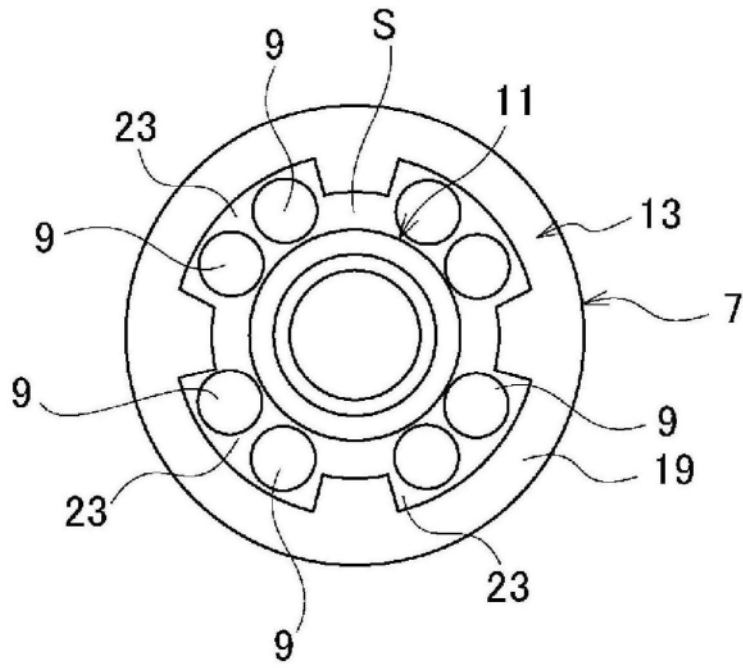


图5