



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115111341 B

(45) 授权公告日 2024.04.12

(21) 申请号 202210810372.5

(22) 申请日 2022.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115111341 A

(43) 申请公布日 2022.09.27

(73) 专利权人 深圳市大族机器人有限公司
地址 518101 广东省深圳市宝安区福海街
道和平社区重庆路12号智造中心园3
栋厂房601

(72) 发明人 冯雨立 陈作庆 李松锋 邓先泽
张国平 王光能

(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 江海浪

(51) Int. Cl.
F16H 49/00 (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)
F16H 57/031 (2012.01)
F16H 57/029 (2012.01)

(56) 对比文件

- CN 105422745 A, 2016.03.23
- CN 105864365 A, 2016.08.17
- CN 106763665 A, 2017.05.31
- CN 107701704 A, 2018.02.16
- CN 110296204 A, 2019.10.01
- CN 110454566 A, 2019.11.15
- CN 114639561 A, 2022.06.17
- CN 114709971 A, 2022.07.05
- CN 204201093 U, 2015.03.11
- CN 208381247 U, 2019.01.15
- CN 211033616 U, 2020.07.17
- CN 214480115 U, 2021.10.22
- JP 2003049930 A, 2003.02.21
- JP 2008051133 A, 2008.03.06
- JP H09177802 A, 1997.07.11
- KR 200488753 Y1, 2019.07.04
- WO 2018189798 A1, 2018.10.18

(续)

审查员 卢金栋

权利要求书2页 说明书8页 附图9页

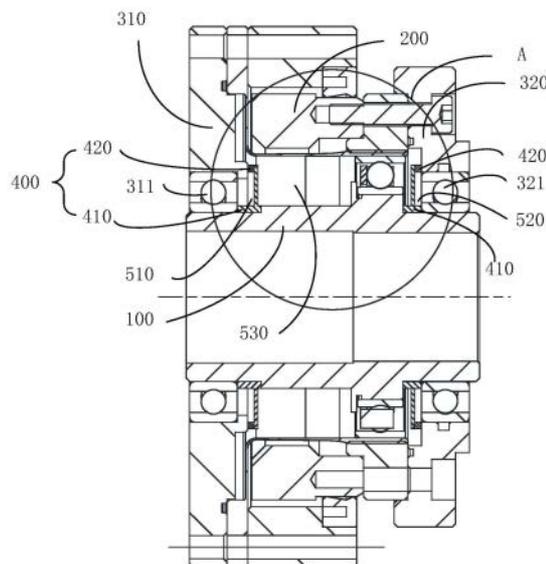
(54) 发明名称

减速器

(57) 摘要

本发明涉及一种减速器,其包括波发生器、本体、端盖和密封组件。其中,本体套设安装于波发生器的外壁,本体靠近波发生器一侧的内壁与波发生器外壁共同围设形成具有开口的安装腔,安装腔用于容置润滑剂;端盖与本体间隔设置且套设安装于波发生器的外壁;端盖靠近本体一侧的侧壁盖设于安装腔的开口处,其中,端盖具有泄漏部位;密封组件套设安装于波发生器的外壁并容设于安装腔内;且密封组件沿波发生器的径向,密封罩设于端盖的泄漏部位外周,密封组件上构造有多个沿第一方向延伸的储油沟槽,且多个储油沟槽彼此互相连通并与安装腔连通。本减速机的密封组件不需要必须与波发生器和本体之间紧密接触,因而减速器的摩擦阻力较小,传

动损失较小。



CN 115111341 B

[接上页]

(56) 对比文件

WO 2021205666 A1, 2021.10.14

WO 2021212890 A1, 2021.10.28

WO 2021245920 A1, 2021.12.09

WO 2022051910 A1, 2022.03.17

1. 一种减速器,其特征在于,所述减速器包括:

波发生器(100);

本体(200),套设安装于所述波发生器(100)的外壁上,所述本体(200)靠近所述波发生器(100)一侧的内壁与所述波发生器(100)的外壁共同围设形成有具有开口的安装腔,所述安装腔用于容置润滑剂;

端盖(300),与所述本体(200)沿第一方向相对设置,其中,所述第一方向为所述波发生器(100)的轴线方向,且所述端盖(300)套设安装于所述波发生器(100)的外壁上;所述端盖(300)靠近所述本体(200)一侧的侧壁盖设于所述安装腔的开口处;其中,所述端盖(300)具有泄漏部位;

密封组件(400),套设安装于所述波发生器(100)的外壁并容设于所述安装腔内;且所述密封组件(400)沿所述波发生器(100)的径向,密封罩设于所述端盖(300)的泄漏部位的外周;所述密封组件(400)上构造有多个沿所述第一方向延伸的储油沟槽(421),且多个所述储油沟槽(421)彼此互相连通,并且至少一个所述储油沟槽(421)与所述安装腔连通。

2. 根据权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述密封组件(400)包括密封法兰(410)和密封圈(420);

所述密封法兰(410)与所述波发生器(100)密封连接,所述密封圈(420)与所述密封法兰(410)固定连接,且所述密封圈(420)沿所述波发生器(100)的径向,密封环绕连接于所述端盖(300)的泄漏部位的外周,所述储油沟槽(421)构造于所述密封圈(420)上。

3. 根据权利要求2所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)与所述密封法兰(410)沿所述第一方向排布设置,且所述密封圈(420)与所述密封法兰(410)靠近所述端盖(300)的一侧固定连接。

4. 根据权利要求3所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)与所述密封法兰(410)同轴设置,且所述密封圈(420)的外周面的直径与所述密封法兰(410)的外周面的直径相同。

5. 根据权利要求3所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)采用弹性材料制成,且所述密封圈(420)与所述端盖(300)抵接。

6. 根据权利要求3所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)采用刚性材料制成,且所述密封圈(420)与所述端盖(300)间隙配合。

7. 根据权利要求6所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)与所述端盖(300)之间的间隙为0-50 μm 。

8. 根据权利要求2-7任一项所述的减速器,其特征在于,所述密封圈(420)上还构造有沿所述密封圈(420)的径向贯穿多个所述储油沟槽(421)的回流孔(422),以使多个所述储油沟槽(421)互相连通并与所述安装腔连通。

9. 根据权利要求1-7任一项所述的减速器,其特征在于,所述端盖(300)包括第一端盖(310)和第二端盖(320);所述第一端盖(310)和所述第二端盖(320)分别沿所述第一方向设置于所述本体(200)的两侧;其中,所述第一端盖(310)靠近所述本体(200)一侧的侧壁盖设于所述安装腔的一侧开口处;所述第二端盖(320)靠近所述本体(200)一侧的侧壁盖设于所述安装腔的另一侧开口处;

所述密封组件(400)的数量为两个,两个所述密封组件(400)分别设置于所述安装腔沿

所述第一方向的两侧。

10. 根据权利要求9所述的减速器,其特征在于,所述第二端盖(320)上构造有沿所述第一方向向内凹陷的导油槽(322);且所述导油槽(322)沿所述波发生器(100)的径向设置于所述密封组件(400)的外周。

减速器

技术领域

[0001] 本发明涉及减速技术领域,特别是涉及减速器。

背景技术

[0002] 谐波减速器作为协作机械人中关键的精密机械结构,内部填充大量的润滑剂以确保运行顺畅。性能优异的润滑剂往往由油和脂两种成分混合而成,而在长期运转使用后会导导致润滑剂中的油和脂两种混合成分分离开来。而其中流动性较强的油成分很容易通过轴承等运动结构的间隙流出,造成漏油现象。现有技术中,大多通过将采用橡胶材质组成的密封件套设安装于减速器的波发生器上,并使得密封件的外周和减速器的本体抵接,进而避免润滑剂中的油泄漏。然而此种密封方式是通过密封件与波发生器和本体的紧密接触来达到防止漏油的目的,因而会增加减速器在使用过程中的摩擦阻力,进而降低减速器的传动效率,使得减速器的传动损失较为明显。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对现有技术中的密封件与波发生器和本体紧密接触防止漏油时,所使得减速器的摩擦阻力较大,传动损失较为明显,减速器的传动效率较低的问题,提供一种减速器。

[0004] 一种减速器,其包括:

[0005] 波发生器;

[0006] 本体,套设安装于所述波发生器的外壁上,所述本体靠近所述波发生器一侧的内壁与所述波发生器的外壁共同围设形成有具有开口的安装腔,所述安装腔用于容置润滑剂;

[0007] 端盖,与所述本体沿第一方向相对设置,其中,所述第一方向为所述波发生器的轴线方向,且所述端盖套设安装于所述波发生器的外壁上;所述端盖靠近所述本体一侧的侧壁盖设于所述安装腔的开口处;其中,所述端盖具有泄漏部位;

[0008] 密封组件,套设安装于所述波发生器的外壁并容设于所述安装腔内;且所述密封组件沿所述波发生器的径向,密封罩设于所述端盖的泄漏部位的外周;所述密封组件上构造有多个沿所述第一方向延伸的储油沟槽,且多个所述储油沟槽彼此互相连通,并且至少一个所述储油沟槽与所述安装腔连通。

[0009] 在其中一个实施例中,所述密封组件包括密封法兰和密封圈;

[0010] 所述密封法兰与所述波发生器密封连接,所述密封圈与所述密封法兰固定连接,且所述密封圈沿所述波发生器的径向,密封环绕连接于所述端盖的泄漏部位的外周,所述储油沟槽构造于所述密封圈上。

[0011] 在其中一个实施例中,所述密封圈与所述密封法兰沿所述第一方向排布设置,且所述密封圈与所述密封法兰靠近所述端盖的一侧固定连接。

[0012] 在其中一个实施例中,所述密封圈与所述密封法兰同轴设置,且所述密封圈的外

周面的直径与所述密封法兰的外周面的直径相同。

[0013] 在其中一个实施例中,所述密封圈采用弹性材料制成,且所述密封圈与所述端盖抵接。

[0014] 在其中一个实施例中,所述密封圈采用刚性材料制成,且所述密封圈与所述端盖间隙配合。

[0015] 在其中一个实施例中,所述密封圈与所述端盖之间的间隙为0-50 μm 。

[0016] 在其中一个实施例中,所述密封圈上还构造有沿所述密封圈的径向贯穿多个所述储油沟槽的回流孔,以使多个所述储油沟槽互相连通并与所述安装腔连通。

[0017] 在其中一个实施例中,所述端盖包括第一端盖和第二端盖;所述第一端盖和所述第二端盖分别沿所述第一方向设置于所述本体的两侧;其中,所述第一端盖靠近所述本体一侧的侧壁盖设于所述安装腔的一侧开口处;所述第二端盖靠近所述本体一侧的侧壁盖设于所述安装腔的另一侧开口处;

[0018] 所述密封组件的数量为两个,两个所述密封组件分别设置于所述安装腔沿所述第一方向的两侧。

[0019] 在其中一个实施例中,所述第二端盖上构造有沿所述第一方向向内凹陷的导油槽;且所述导油槽沿所述波发生器的径向设置于所述密封组件的外周。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 本发明提供了一种减速器,密封组件套设安装于波发生器的外壁,并容设于本体靠近波发生器一侧的内壁与波发生器的外壁共同围设形成的安装腔内,且密封组件沿波发生器的径向,密封罩设于端盖的泄漏部位的外周。当减速器在长期运转使用后,润滑剂中的润滑油和润滑脂两种混合成分会发生分离,此时安装腔内分离后的润滑油会在减速器转动的过程中受到离心力,由于其自身流动性较好,因而会在离心力的作用下沿减速器的径向流动并沿轴向流动和泄漏,在此过程中,润滑油会先通过密封组件流至储油沟槽内。

[0022] 当润滑油在泄漏过程中沿储油沟槽的槽腔延伸方向流动时,由于储油沟槽增加了润滑油在泄漏过程中流动的路径长度,所以在相同时间和相同泄漏油压作用下,泄漏至端盖的泄漏部位的泄漏量会更少。而且储油沟槽自身也会储存一部分润滑油,并且该部分润滑油在减速器转动过程中,会受到离心力进而被甩回至安装腔内,从而减少泄漏量。而且彼此连通的多个储油沟槽会形成一个毛细现象,通过液体的表面张力,能够使得润滑油沿其泄漏的反方向被储油沟槽沿波发生器的径向吸入储油沟槽内,再进一步通过离心作用甩回至安装腔内,进一步减少泄漏量。由于本减速机通过密封组件自身特定的结构即可实现防漏油的功能,因而密封组件则不需要必须与波发生器和本体之间紧密接触,也就是说,密封组件与波发生器和本体之间可以为间隙接触或轻微接触即可,如此使得减速器的摩擦阻力较小,传动损失较小,提高了减速器的传动效率。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的减速器的剖视图;

[0024] 图2为图1所示的减速机的主视图;

[0025] 图3为本发明第一实施例提供的减速器的图2所示的A处的局部放大图;

[0026] 图4为本发明第二实施例提供的减速器的图2所示的A处的局部放大图;

- [0027] 图5为图4所示的B处的局部放大图；
- [0028] 图6为本发明第三实施例提供的减速器的密封组件的示意图；
- [0029] 图7为本发明第四实施例提供的减速器的密封组件的示意图；
- [0030] 图8为图7所示的密封组件的主视图；
- [0031] 图9为图8所示的密封组件的C-C截面处的剖视图；
- [0032] 图10为图9所示的密封组件的D处的局部放大图；
- [0033] 图11为图1所示的减速器中的第二端盖的示意图；
- [0034] 图12为图11所示的第二端盖的内部结构示意图。
- [0035] 附图标记：100-波发生器；200-本体；300-端盖；310-第一端盖；311-第一轴承；320-第二端盖；321-第二轴承；322-导油槽；400-密封组件；410-密封法兰；420-密封圈；421-储油沟槽；422-回流孔；510-第一安装腔；520-第二安装腔；530-第三安装腔。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0037] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0040] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0041] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平

的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0042] 参阅图1-图5,图1示出了本发明实施例提供的减速器的剖视图;图2示出了图1所示的减速机的主视图;图3示出了本发明第一实施例提供的减速器的图2所示的A处的局部放大图;图4示出了本发明第二实施例提供的减速器的图2所示的A处的局部放大图;图5示出了图4所示的B处的局部放大图。

[0043] 本发明一实施例提供的减速器,其包括波发生器100、本体200、端盖300和密封组件400。其中,本体200套设安装于波发生器100的外壁上,本体200靠近波发生器100一侧的内壁与波发生器100的外壁共同围设形成有具有开口的安装腔,安装腔用于容置润滑剂;端盖300与本体200沿第一方向相对设置,其中,第一方向为波发生器100的轴线方向,具体的,第一方向为图1、图3和图4中的xx'方向,且端盖300套设安装于波发生器100的外壁上;端盖300靠近本体200一侧的侧壁盖设于安装腔的开口处;其中,端盖300具有泄漏部位,具体的,端盖300的泄漏部位可为端盖300上的轴承;密封组件400套设安装于波发生器100的外壁并容设于安装腔内;且密封组件400沿波发生器100的径向,密封罩设于端盖300的泄漏部位的外周;密封组件400上构造有多个沿第一方向延伸的储油沟槽421,且多个储油沟槽421彼此互相连通,并且至少一个储油沟槽421与安装腔连通。

[0044] 需要说明的是,由于端盖300自身的结构特点,其上设置有轴承,轴承将安装腔与外界环境连通,因而轴承为端盖300的泄漏部位,其会对减速器的安装腔内的润滑剂进行泄漏。减速器中使用的润滑剂为润滑油和润滑脂两种成分混合而成。当减速器在长期运转使用后,润滑剂中的润滑油和润滑脂两种混合成分分离开来。此时润滑油由于流动性较好,则会易于从减速器的安装腔内泄漏至端盖300的轴承内,并经轴承泄漏至外界环境。以下仅以润滑油泄漏时进行说明。当然,当润滑脂进行泄漏时,或者油和脂未分离或未完全分离的润滑剂进行泄漏时,与下述的分析过程一致。

[0045] 本发明提供的一种减速器,密封组件400套设安装于波发生器100的外壁,并容设于本体200靠近波发生器100一侧的内壁与波发生器100的外壁共同围设形成的安装腔内,且密封组件400沿波发生器100的径向,密封罩设于端盖300的泄漏部位的外周。当减速器在长期运转使用后,润滑剂中的润滑油和润滑脂两种混合成分会发生分离,此时安装腔内分离后的润滑油会在减速器转动的过程中受到离心力,由于其自身流动性较好,因而会在离心力的作用下沿减速器的径向流动并沿轴向流动和泄漏,在此过程中,润滑油会先通过密封组件400流至储油沟槽421内。

[0046] 当润滑油在泄漏过程中沿储油沟槽421的槽腔延伸方向流动时,由于储油沟槽421增加了润滑油在泄漏过程中流动的路径长度,所以在相同时间和相同泄漏油压作用下,泄漏至端盖的泄漏部位的泄漏量会更少。而且储油沟槽421自身也会储存一部分润滑油,并且该部分润滑油在减速器转动过程中,会受到离心力进而被甩回至安装腔内,从而减少泄漏量。而且彼此连通的多个储油沟槽421会形成一个毛细现象,通过液体的表面张力,能够使得润滑油沿其泄漏的反方向被储油沟槽421沿波发生器100的径向吸入储油沟槽421内,再进一步通过离心作用甩回至安装腔内,进一步减少泄漏量。由于本减速机通过密封组件400自身特定的结构即可实现防漏油的功能,因而密封组件400则不需要必须与波发生器100和本体200之间紧密接触,也就是说,密封组件400与波发生器100和本体200之间可以为间隙

接触或轻微接触即可,如此使得减速器的摩擦阻力较小,传动损失较小,提高了减速器的传动效率。

[0047] 在其中一个具体的实施例中,本发明实施例提供的减速器为谐波减速器,本体200为谐波减速器的柔轮的部分结构。波发生器100高速旋转,本体200在波发生器100的传动作用下低速旋转,容置于安装腔内的润滑剂在谐波减速器的使用过程中,通过密封组件400的密封阻挡作用下,不易发生泄漏;而且在波发生器100对本体200的传动过程中,不易受到摩擦阻力,传动损失较小。

[0048] 请参阅图1图4,本发明一实施例提供的端盖300包括第一端盖310和第二端盖320;第一端盖310和第二端盖320分别沿第一方向设置于本体200的两侧;其中,第一端盖310靠近本体200一侧的侧壁盖设于安装腔的一侧开口处;第二端盖320靠近本体200一侧的侧壁盖设于安装腔的另一侧开口处。密封组件400的数量为两个,两个密封组件400分别设置于安装腔沿第一方向的两侧。具体的,第一端盖310为输入端盖,第二端盖320为输出端盖,且输出端盖与本体200通过螺纹连接件固定连接。通过在减速器的输入端盖和本体200之间,与输出端盖和本体200之间均设置有本发明的密封组件400,使得整个减速器的漏油情况能够得到较大的改善,减速器的传动损失较小,传动效率较高。

[0049] 需要说明的是,当两个密封组件400分别设置于安装腔靠近第一端盖310的一侧和靠近第二端盖320的一侧时,此时安装腔如图2-图4所示,被分隔成第一安装腔510、第二安装腔520和第三安装腔530。润滑剂容设于第三安装腔530内,并具有沿图3或图4中的左边的箭头所指的自 x 朝向 x' 方向泄漏至第一安装腔510内的趋势,以及沿图3或图4中的右边的箭头所指的自 x' 朝向 x 方向泄漏至第二安装腔520内的趋势。而通过本密封组件400则可以减少润滑剂中的润滑油从第三安装腔530泄漏至第一安装腔510或第二安装腔520的泄漏量。

[0050] 具体的,请参阅图2-图4,本发明一实施例提供的减速器的第一端盖310上构造有第一轴承311,其为第一端盖310的泄漏部位,两个密封组件400的其中一个设置于第一轴承311与本体200之间,进而减少第三安装腔530内的润滑油泄漏至第一安装腔510内,并沿第一轴承311泄漏至外部工作环境内的情况。第二端盖320上构造有第二轴承321,其为第二端盖320的泄漏部位,两个密封组件400的其中另一个设置于第二轴承321与本体200之间,进而减少第三安装腔530内的润滑油泄漏至第二安装腔520内,并沿第二轴承321泄漏至外部工作环境内的情况。如此设置,可防止减速器内的油脂从减速器的两端发生外溢,并对设备工作环境造成污染。

[0051] 请参阅图5,在其中一个实施例中,减速器的每个密封组件400上构造有四个储油沟槽421,且四个储油沟槽421沿波发生器100组件的径向间隔排布,并彼此相互连通。当然,在其他实施例中,每个密封组件400也可以构造三个、五个或六个储油沟槽421,对此不做限定,其可以根据具体的泄漏情况进行适应性调整。当泄漏量较大时,则在每个密封组件400上构造相对较多的储油沟槽421,以增加润滑油在泄漏过程中流动的路径长度,进而减少泄漏量;而当泄漏量较小时,则相对减少每个密封组件400上的储油沟槽421的数量,从而降低密封组件400的加工成本。

[0052] 以下针对减速器的结构进行具体的描述。请参阅图6-图12,图6示出了本发明第三实施例提供的减速器的密封组件400的示意图;图7示出了本发明第四实施例提供的减速器的密封组件400的示意图;图8示出了图7所示的密封组件400的主视图;图9示出了图8所示

的密封组件400的C-C截面处的剖视图;图10示出了图9所示的密封组件400的D处的局部放大图;图11示出了图1所示的减速器中的第二端盖320的示意图;图12示出了图11所示的第二端盖320的内部结构示意图。

[0053] 需要说明的是,由于第二端盖320为减速器的输出端盖,因而其对润滑油的泄漏较多。请参阅图3、图4和图11-图12,本发明一实施例提供的减速器的第二端盖320上构造有沿第一方向向内凹陷的导油槽322;且导油槽322沿波发生器100的径向设置于密封组件400的外周。由于在第二端盖320上设置有导油槽322,因而当润滑油从第三安装腔530即将泄漏至第二安装腔520内时,此时润滑油能够先流入导油槽322内,进而减少流入密封组件400的储油沟槽421内的油量,进一步降低整个减速器的润滑油的泄漏量。

[0054] 在其中另一个实施例中,导油槽322其内部也构造有多个储油沟槽,其与密封组件400上的储油沟槽421的作用相同,对此不再赘述。通过在导油槽322内设置多个储油沟槽,使得润滑油从第三安装腔530内泄漏至第二安装腔520内的泄漏量降低,进而降低减速器的输出端盖对润滑油的泄漏量。

[0055] 需要说明的是,导油槽322本身除了可以储藏一定量的润滑油外,当减速器发生姿态变化时,例如波发生器100的轴线从垂直于水平面到平行于水平面时,此时由于导油槽322内部的润滑油的液面较高,因而从第三安装腔530即将泄漏至第二安装腔520内的润滑油因为受到的液面剪切力较小,所以会顺着导油槽322流至接近地面的一侧,从而减少润滑油流至第二安装腔520的油量,降低密封圈420所需要储存泄漏的润滑油的油量。

[0056] 请参阅图2-图10,本发明一实施例提供的减速器的密封组件400包括密封法兰410和密封圈420。密封法兰410与波发生器100密封连接,密封圈420与密封法兰410固定连接,且密封圈420沿波发生器100的径向,密封环绕连接于端盖300的泄漏部位的外周,储油沟槽421构造于密封圈420上。通过将密封法兰410与波发生器100密封连接,使得密封法兰410与波发生器100之间不易出现漏油现象。而将密封圈420与密封法兰410固定连接,并且密封圈420沿波发生器100的径向,密封环绕连接于端盖300的泄漏部位的外周。所以当减速器内部的润滑油在减速器转动的过程中,润滑油在离心力作用下,沿减速器的径向流动并沿轴向流动和泄漏漏出时,此时会流至密封圈420内的储油沟槽421内,通过储油沟槽421来对润滑油的泄漏进行阻挡,使得减速器在使用过程中,不易泄漏至端盖300的泄漏部位,进而最终发生漏油现象。

[0057] 请参阅图6和图7,本发明实施例提供的减速器的密封组件400中的密封法兰410和密封圈420可以如图6所示的分开加工成型,也可以如图7所示的一体加工成型,对此不做限定。需要说明的是,当密封组件400采用图6所示的二者分开加工成型时,此时密封法兰410与波发生器100之间可以通过密封胶、过盈配合或焊接等各种手段形成密封连接。而密封圈420则可以通过粘合剂固定于密封法兰410上,以实现密封圈420与密封法兰410的固定连接。而当密封组件400采用图7所示的二者一体加工成型时,此时直接将密封法兰410与波发生器100之间通过密封胶、过盈配合或焊接等各种手段形成密封连接即可。

[0058] 请参阅图2-图5、图9和图10,本发明一实施例提供的减速器的密封圈420与密封法兰410沿第一方向排布设置,且密封圈420与密封法兰410靠近端盖300的一侧固定连接。由于密封圈420与密封法兰410沿第一方向排布设置,且密封圈420与密封法兰410靠近端盖300的一侧固定连接,因而润滑油在离心力作用下沿减速器的径向流动并沿轴向流动时,其

需要在轴向上的流动距离大于密封法兰410的厚度,才有可能通过密封圈420泄漏流出,因而能够进一步减少润滑油的泄漏。

[0059] 请继续参阅图2-图5、图9和图10,本发明一实施例提供的减速器的密封圈420与密封法兰410同轴设置,且密封圈420的外周面的直径与密封法兰410的外周面的直径相同。由于密封圈420与密封法兰410同轴设置,且密封圈420的外周面的直径与密封法兰410的外周面的直径相同,因而当润滑油在减速器转动的过程中,通过密封圈420流入储油沟槽421而即将发生泄漏时,在储油沟槽421内的润滑油会受到减速器转动所产生的离心力,而被甩回至第一安装腔510或第二安装腔520内,但其不会甩至密封法兰410与密封圈420连接的一侧的侧壁上,因而润滑油离心回流的效果更好,避免了润滑油在减速器的腔体内外交界处的堆积。

[0060] 请参阅图3,本发明一实施例提供的减速器的密封圈420采用弹性材料制成,且密封圈420与端盖300抵接。由于密封圈420采用弹性材料制成,因而整个密封圈420遍布互相连通的储油沟槽421,整个密封圈420对要泄漏的润滑油的防泄漏效果更好。同时由于密封圈420与端盖300抵接,因而沿第一方向上的密封圈420和端盖300之间的间隙非常小,当润滑油从第三安装腔530泄漏至第一安装腔510或第二安装腔520时,润滑油能够被密封圈420完全吸收,润滑油不易从密封圈420和端盖300之间泄漏。而且由于密封圈420采用弹性材料制成,因而其自身易于发生变形,所以即使密封圈420与端盖300抵接,密封圈420与端盖300之间为轻微接触,二者之间的摩擦力也较小,减少传动损失。需要说明的是,制成密封圈420的弹性材料可以为任意具有吸附效果的结构和材料。例如海绵、橡胶或乳胶等,对此不做限定。

[0061] 请参阅图4和图5,本发明一实施例提供的减速器的密封圈420采用刚性材料制成,且密封圈420与端盖300间隙配合。当密封圈420采用刚性材料制成时,密封圈420与端盖300间隙配合,进而避免密封圈420与端盖300之间的摩擦力较大,减少传动损失。

[0062] 在其中一个实施例中,密封圈420与端盖300之间的间隙为 $0-50\mu\text{m}$ 。通过将密封圈420与端盖300之间的间隙设置为 $0-50\mu\text{m}$,使得密封圈420与端盖300之间的间隙小于润滑剂的油脂分离后润滑油的厚度,进而能够有效避免润滑油从密封圈420与端盖300之间的间隙大量流出。

[0063] 请参阅图5和图10,本发明一实施例提供的减速器的密封圈420上还构造有沿密封圈420的径向贯穿多个储油沟槽421的回流孔422,以使多个储油沟槽421互相连通并与安装腔连通。通过设置沿密封圈420的径向贯穿多个储油沟槽421的回流孔422,使得多个储油沟槽421互相连通并与安装腔连通,结构简单且加工方便,同时也使得润滑油也更易于回流到第三安装腔530内。

[0064] 在其中一个具体的实施例中,密封圈420上设置有一个回流孔422,进而将其上方设置的多个储油沟槽421全部连通并与安装腔连通,加工简单方便。当然在其他实施例中,也可以加工多个回流孔422,对回流孔422的加工个数不做任何限定。

[0065] 在还有一个实施例中,将整个密封圈420的储油沟槽421加工为迷宫结构,也就是回流孔422的数量为多个,但每一个回流孔422并不需要将多个储油沟槽421在径向上直接贯通,进一步使得润滑油在储油沟槽421内流动时,能够通过节流间隙的作用下,降低流速,进而减少泄漏量。

[0066] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0067] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

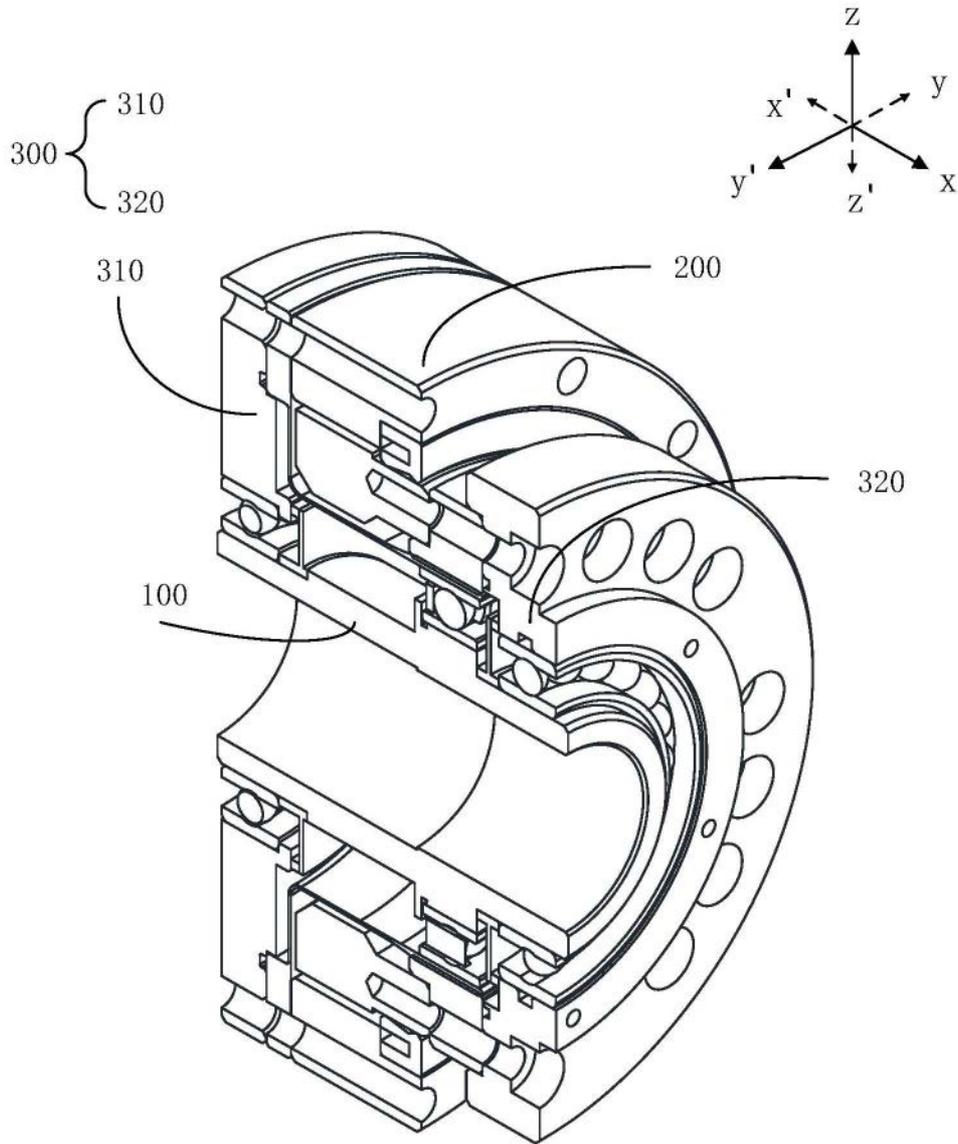


图1

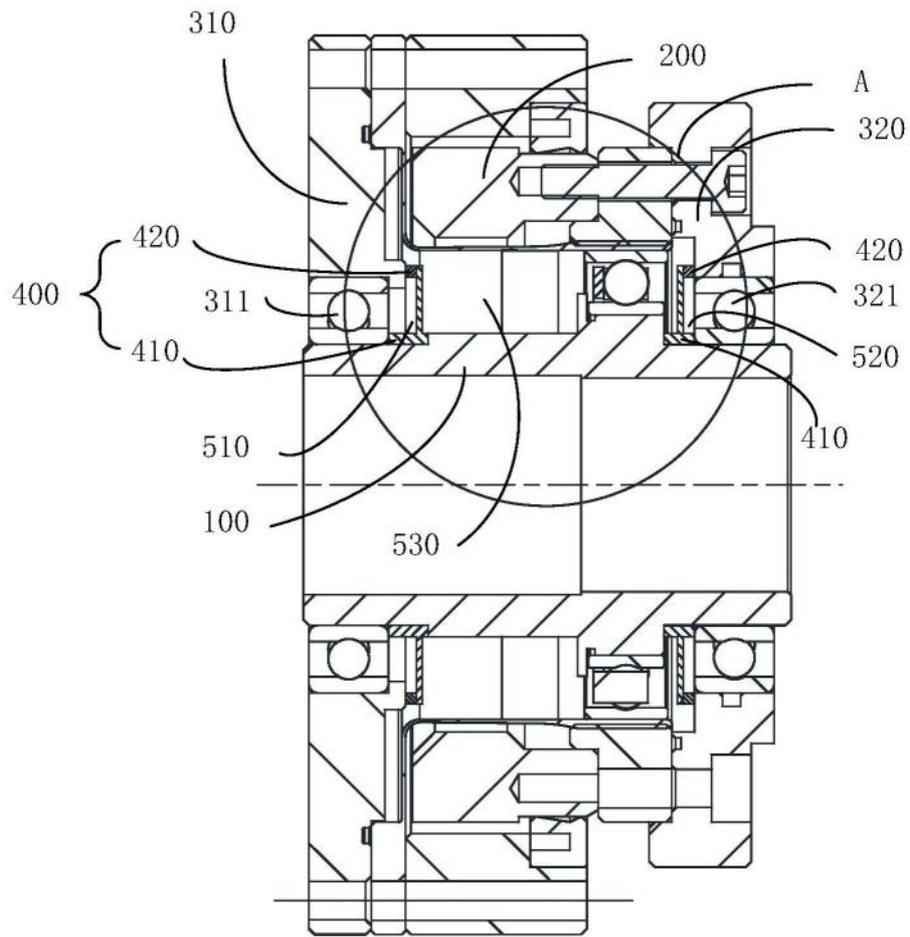


图2

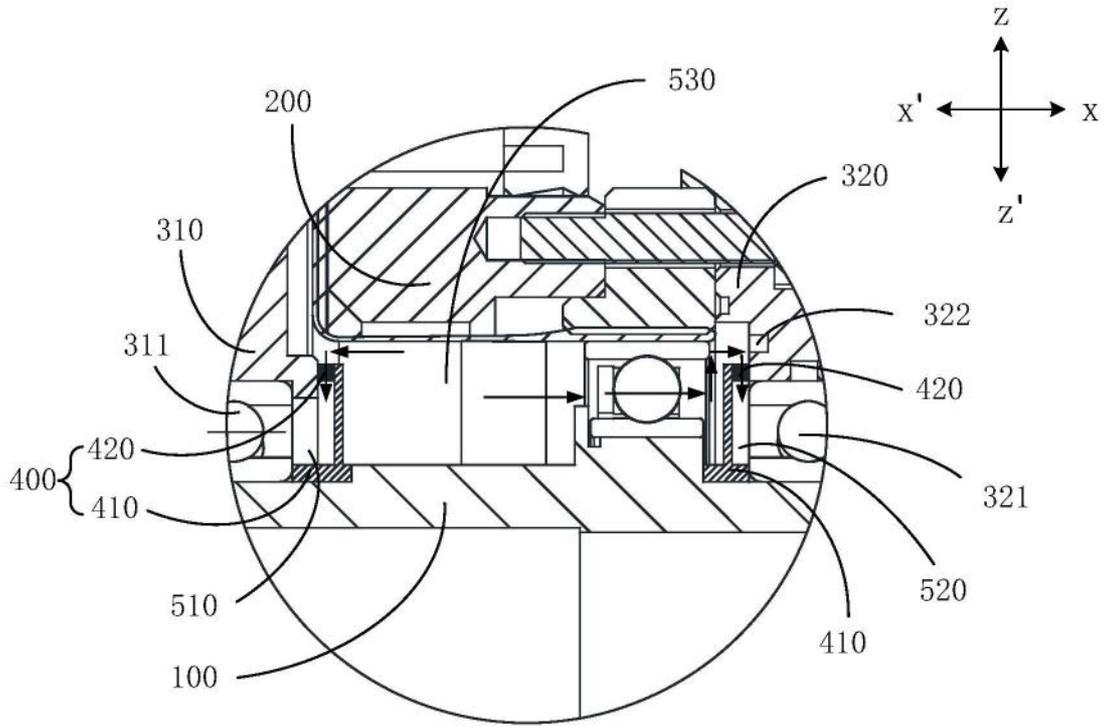


图3

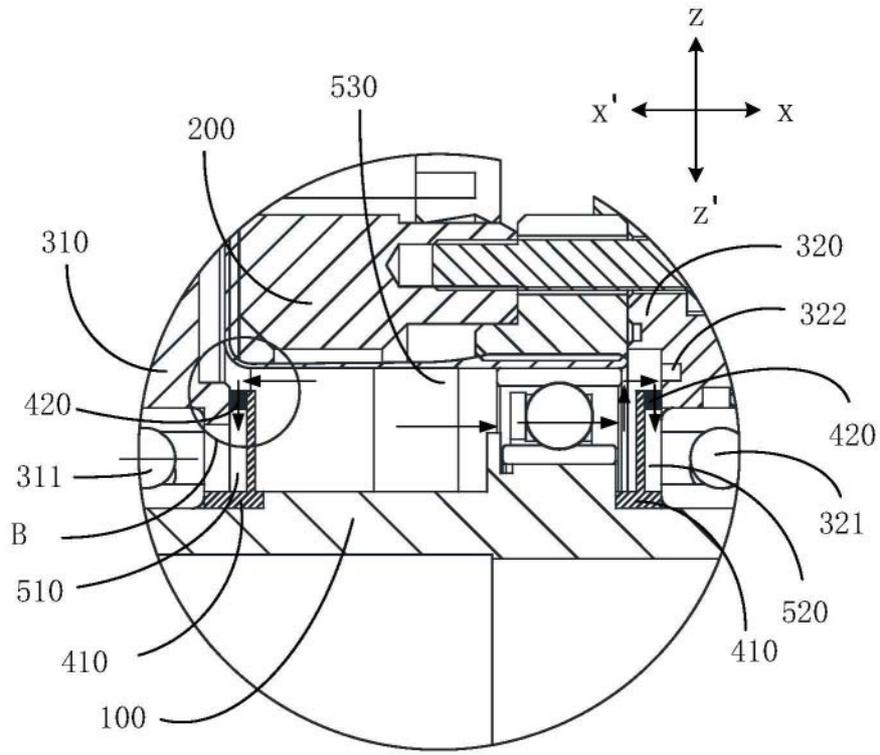


图4

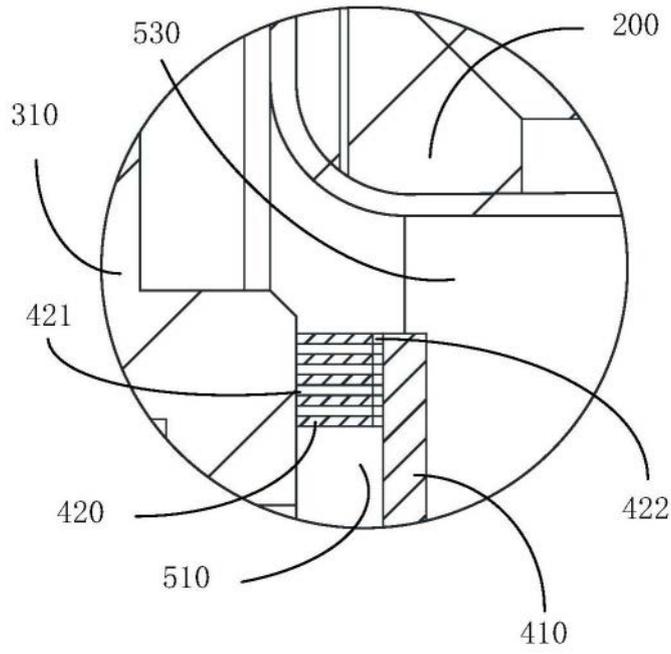


图5

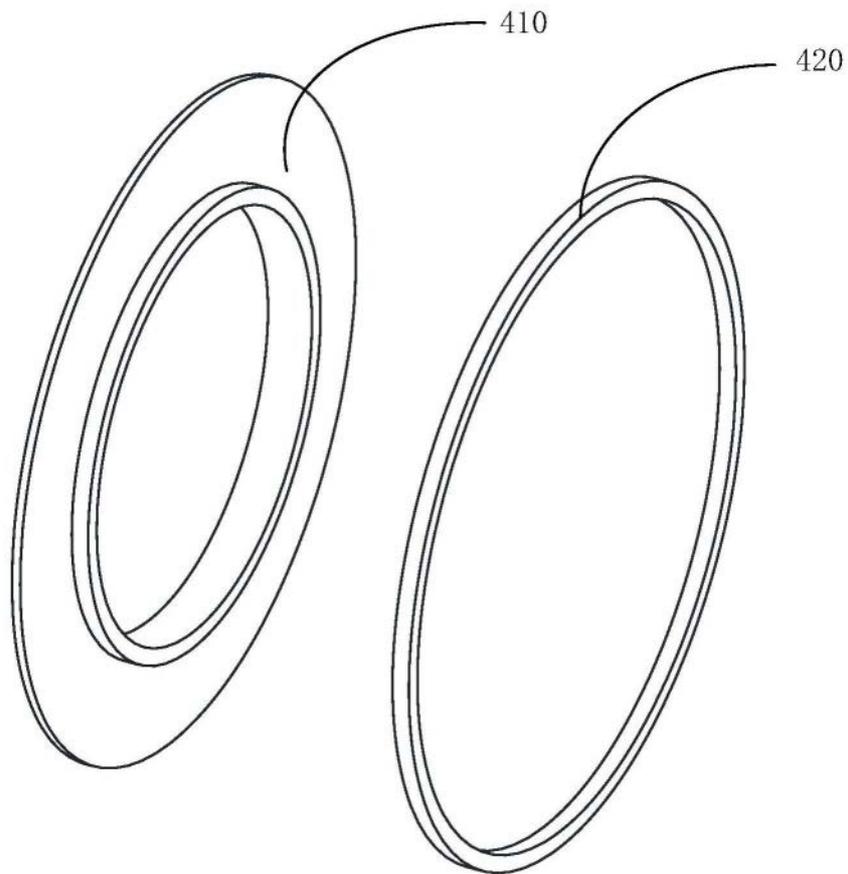


图6

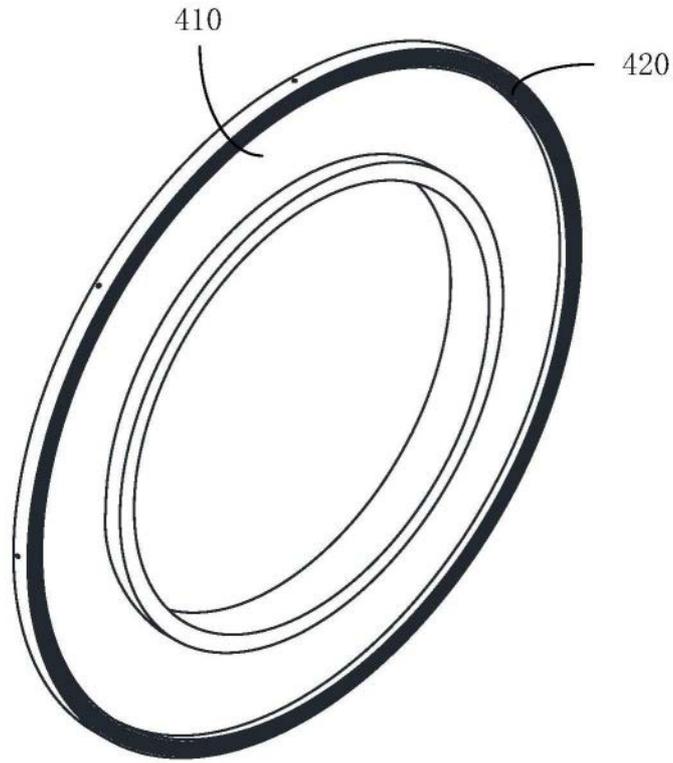


图7

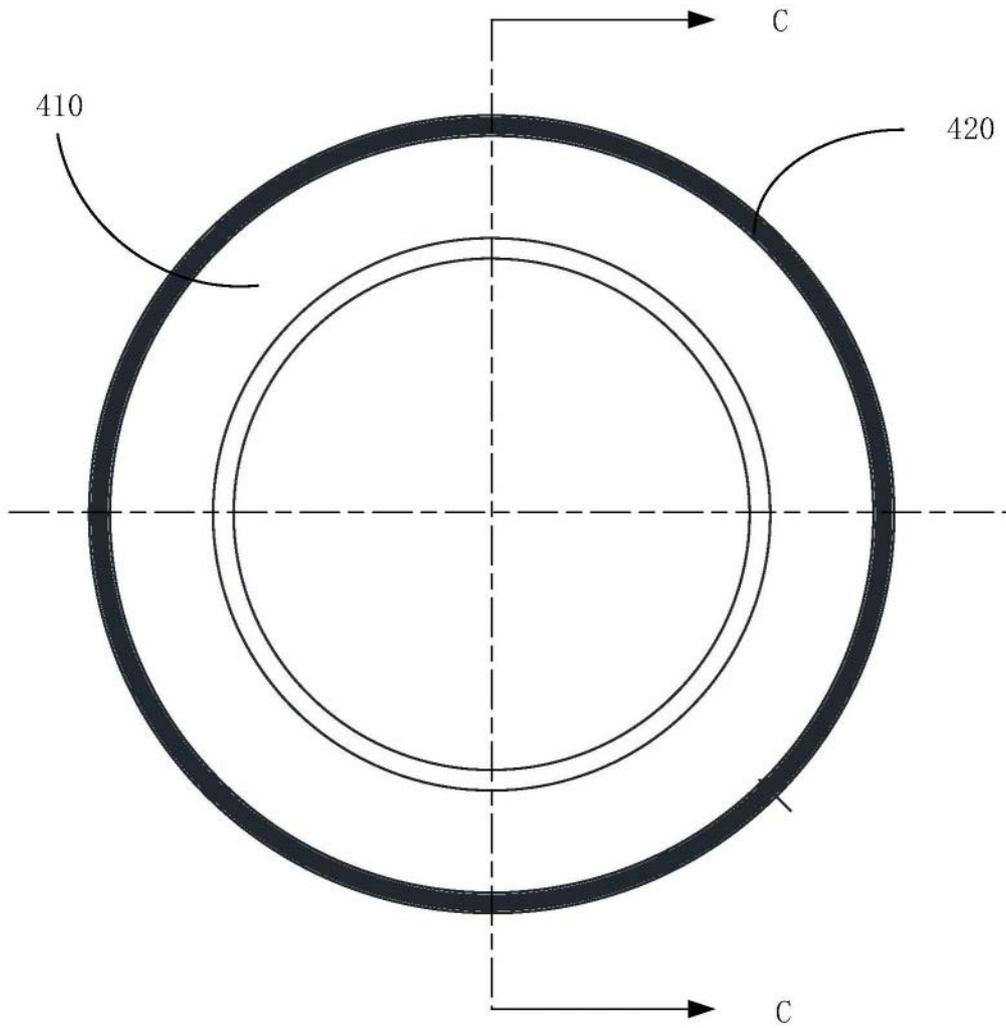


图8

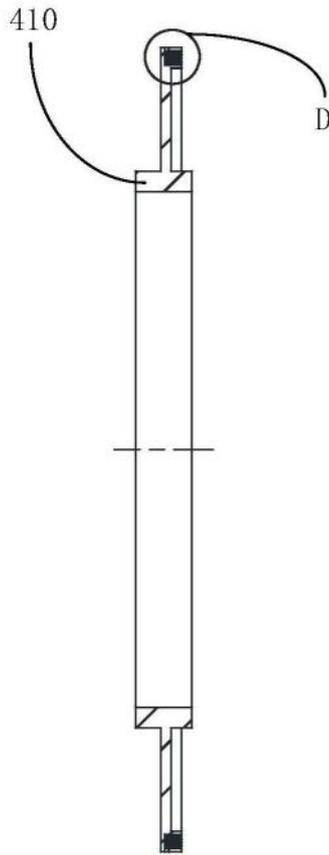


图9

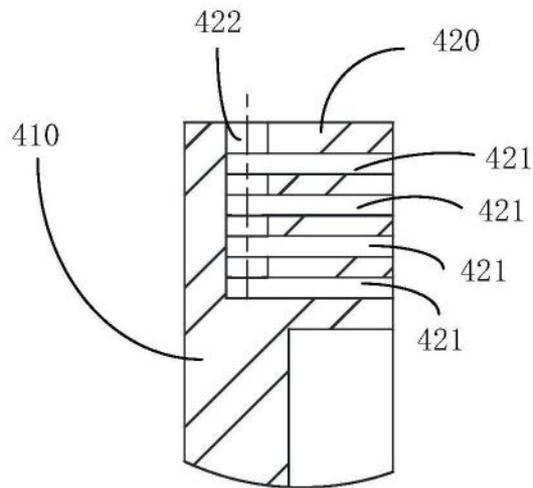


图10

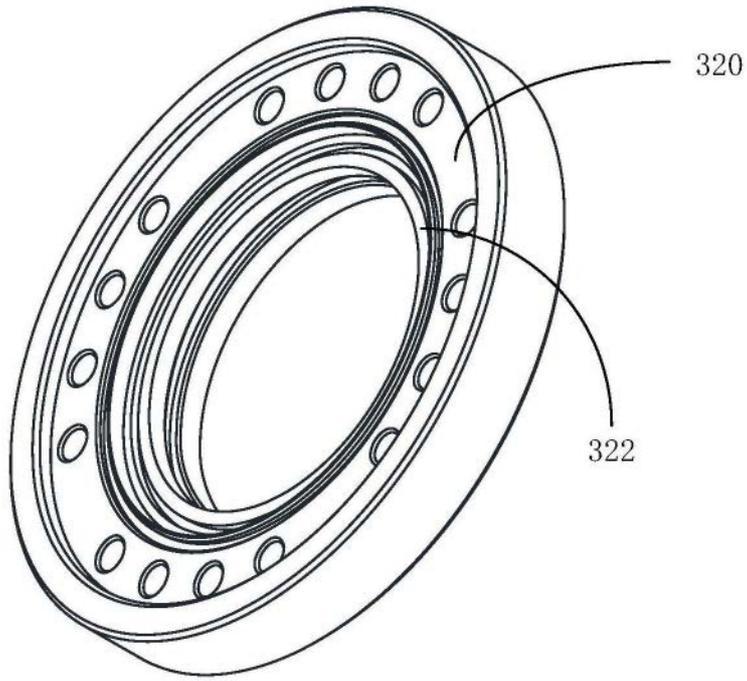


图11

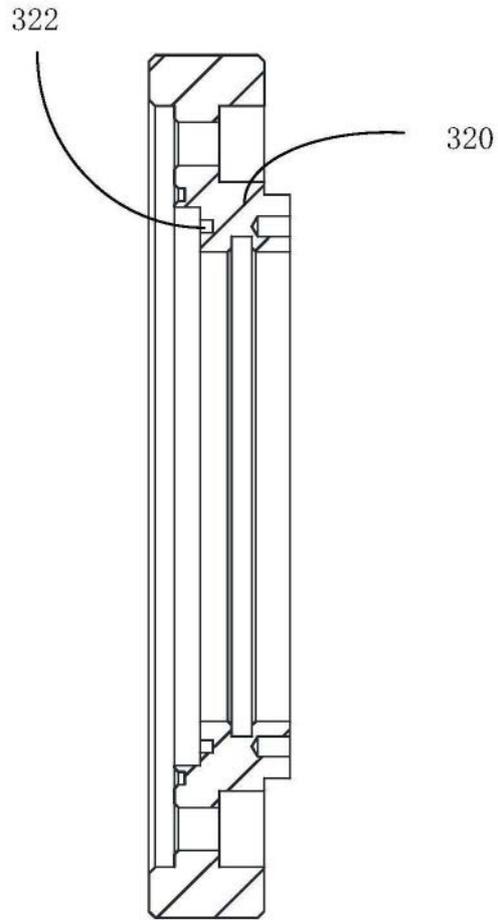


图12