(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113090651 B
(45)授权公告日 2024.03.26

(21)申请号 202110376137.7

(22)申请日 2021.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113090651 A

(43)申请公布日 2021.07.09

(73)专利权人 江苏容天乐机械股份有限公司
地址 213000 江苏省常州市武进区武宜南路602号

(72)发明人 王新豪

(74)专利代理机构 常州易瑞智新专利代理事务所(普通合伙) 32338
专利代理师 徐琳淞

(51)Int.Cl.
F16C 19/38(2006.01)
F16C 33/48(2006.01)
F16C 33/58(2006.01)
F16C 33/78(2006.01)
F16C 25/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 111503139 A,2020.08.07
CN 201851495 U,2011.06.01
CN 203641071 U,2014.06.11
JP 2011085154 A,2011.04.28
JP 2015121286 A,2015.07.02
JP 2016080141 A,2016.05.16
JP H09242750 A,1997.09.16
US 3796510 A,1974.03.12
US 3937539 A,1976.02.10

审查员 吴蒙

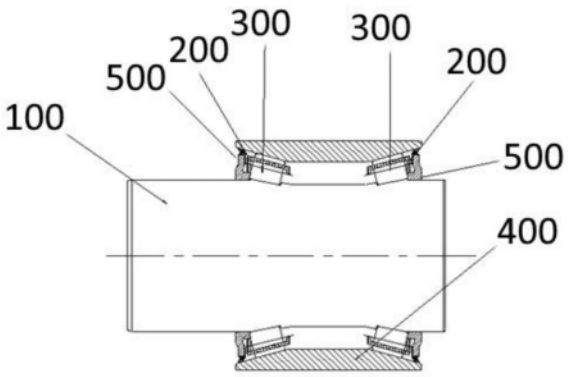
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用

(57)摘要

本发明公开了一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用,属于机械轴承领域。包括芯轴,设置在所述芯轴上相互对称的两道内锥面滚道,倾斜安装在所述内锥面滚道上的两个保持架,分别安装在所述保持架上的多个滚动体,设置在所述保持架外部的外圈,以及压装在所述芯轴外表面上、分别位于两个保持架外侧的密封挡圈。本发明通过结构简化了常规轴承内圈与芯轴压装配合工作,将两锥面滚道直接加工在芯轴上,和两锥面滚道的外圈、滚动体、保持架、密封挡圈组成轴套的组合体。具有结构简单紧凑、小身材长寿命等优点,解决了轴连类轴承在大的径向、轴向联合载荷工况条件轴承寿命短问题。



CN 113090651 B

1.一种双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,包括:芯轴,设置在所述芯轴上相互对称的两道内锥面滚道,倾斜安装在所述内锥面滚道上的两个保持架,分别安装在所述保持架上的多个滚动体,设置在所述保持架外部的外圈,以及压装在所述芯轴外表面上、分别位于两个保持架外侧的密封挡圈;

所述密封挡圈用于滚动体、保持架的限位和轴承径、轴向游隙的调节;所述密封挡圈包括:截面形状为L形、内侧与滚动体端面间隙配合的圆环形骨架部,设置在所述骨架部顶部、与所述外圈过盈配合的密封圈;

轴承运转过程中,密封挡圈内侧与滚动体端面轻接触,轴向限位防止滚动体轴向窜动;通过所述密封圈与外圈的内表面过盈配合,形成动、静态密封;

所述密封圈包括:包裹在所述骨架部外表面的本体部,位于所述本体部下方、安装嵌合在所述骨架部两侧槽口处的槽口密封部,位于所述本体部上方靠近所述滚动体一侧、与所述外圈过盈配合的第一密封唇部,位于所述本体部上方朝向轴连轴承外部、与所述外圈过盈配合的第二密封唇部,由所述第一密封唇部、第二密封唇部和外圈内表面形成、截面形状为三角形的密封腔室;

其中,所述第一密封唇部、所述第二密封唇部的上顶部为斜面,与轴向的夹角与所述内锥面滚道的锥度相等;因此,所述第二密封唇部与所述外圈过盈配合的过盈量与所述第一密封唇部与所述外圈过盈配合的过盈量相同。

2.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述保持架为侧面带有预定锥度的圆环,在所述保持架的外表面、沿着轴向均匀分布有多个兜孔;其中,所述滚动体放置在所述兜孔中。

3.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述密封圈采用NBR、HNBR或FKM橡胶材料,所述骨架部采用GCr15-GB/T18254金属材料制成。

4.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述外圈的内表面设置有两道外锥面滚道,与所述内锥面滚道相配合,用于安装所述保持架和滚动体。

5.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述滚动体为圆锥滚子,且所述圆锥滚子、内锥面滚道的锥度均为3～15°。

6.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述滚动体采用GCr15-GB/T18254金属材料制成。

7.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述外圈及芯轴采用GCr15-GB/T18254金属材料制成。

8.根据权利要求1所述的双列圆锥滚子轴连轴承,其特征在于,所述保持架采用A-GB/T708、10-Ⅱ-P-GB/T13237或08-Ⅱ-P-GB/T13237金属材料制成。

9.一种基于权利要求4所述双列圆锥滚子轴连轴承的制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、在圆柱形的芯轴的外表面上开设两道镜像对称的内锥面滚道;

步骤2、然后将其中一个保持架放置到芯轴的一侧的锥面滚道上,并将圆锥滚子逐一放置到保持架的每个兜孔中;

步骤3、将所述外圈上压装至芯轴外表面,使得所述外锥面滚道与已安装滚动体的保持架对齐,完成配合;

步骤4、然后将一侧的密封挡圈压装至芯轴外表面,并使得密封挡圈上部的密封圈与外圈内过盈配合,至此一侧滚动体列完成装配;

步骤5、然后将另一个滚子保持架放置于芯轴上,将滚动体逐一放置到保持架的兜孔中,放置完成后,将已完成配合的保持架与滚动体推至内锥面滚道与锥面滚道组成的空间内;

步骤6、最后将另一侧的密封挡圈压装至芯轴外表面,并使得密封挡圈上部的密封圈与外圈内过盈配合,至此另一侧滚动体列完成装配。

10.一种基于权利要求1至8任一项所述双列圆锥滚子轴连轴承在超大轴、径向联合载荷工况领域的应用,其特征在于,所述芯轴的一端与旋转单元固定连接,其中所述旋转单元同时受到轴向力和径向力的作用。

一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于机械轴承领域,尤其是一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用。

背景技术

[0002] 双列滚子轴承的结构一般有内圈、外圈、中隔圈、圆锥滚子和保持架组成,被广泛应用于汽车、轧车等领域,随着机械等工业规定的保证功率越来越高,因而对单独成套轴承的功能可靠性和使用寿命的要求也越来越高,且各种新型工况就是新的挑战,促使研发人员在轴承设计上不断创新前行。而常规轴连轴承只能在以径向力为主和相对较小轴向载荷的条件下使用,而面对超大轴、径向联合载荷工况条件下,其常规轴承结构则不能满足其使用寿命。

发明内容

[0003] 发明目的:提供一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用,以解决背景技术所涉及的问题。

[0004] 技术方案:本发明提供一种双列圆锥滚子轴连轴承,包括:芯轴,设置在所述芯轴上相互对称的两道内锥面滚道,倾斜安装在所述内锥面滚道上的保持架,分别安装在所述保持架上的多个滚动体,设置在所述保持架外部的外圈,以及压装在所述芯轴外表面上、分别位于两个保持架外侧的密封挡圈;

[0005] 所述密封挡圈用于滚动体、保持架的限位,和/或轴承径、轴向游隙的调节。

[0006] 优选地或可选地,所述保持架为侧面带有预定锥度的圆环,在所述保持架的外表面、沿着轴向均匀分布有多个兜孔;其中,所述滚动体放置在所述兜孔中。

[0007] 优选地或可选地,所述密封挡圈包括:截面形状为L形、内侧与滚动体端面间隙配合的圆环形骨架部,设置在所述骨架部顶部、与所述外圈过盈配合的密封圈;

[0008] 轴承运转过程中,密封挡圈内侧与滚动体端面轻接触,轴向限位防止圆锥滚子轴向窜动;另外,通过所述密封圈与外圈的内表面过盈配合,形成动、静态密封。

[0009] 优选地或可选地,所述密封圈包括:包裹在所述骨架部外表面的本体部,位于所述本体部下方、安装嵌合在所述骨架部两侧槽口处的槽口密封部,位于所述本体部上方靠近所述滚动体一侧、与所述外圈过盈配合的第一密封唇部,位于所述本体部上方朝向轴连轴承外部、与所述外圈过盈配合的第二密封唇部,由所述第一密封唇部、第二密封唇部和外圈内表面形成、截面形状为三角形的密封腔室;

[0010] 其中,所述第一密封唇部、所述第二唇部的上顶部为斜面,与轴向的夹角与所述内锥面滚道的锥度相等;因此,所述第二密封唇部与所述外圈过盈配合的过盈量与所述第一密封唇部与所述外圈过盈配合的过盈量相同。

[0011] 优选地或可选地,所述密封圈采用NBR、HNBR或FKM橡胶材料,所述骨架部采用GCr15-GB/T18254金属材料制成。

[0012] 优选地或可选地,所述外圈的内表面设置有两道外锥面滚道,与所述内锥面滚道相配合,用于安装所述保持架和滚动体。

[0013] 优选地或可选地,所述滚动体为圆锥滚子,且所述圆锥滚子、内锥面滚道的锥度均为3～15°。

[0014] 优选地或可选地,所述滚动体采用GCr15-GB/T18254金属材料制成;所述外圈及芯轴采用GCr15-GB/T18254金属材料制成;所述保持架采用A-GB/T708、10-Ⅱ-P-GB/T13237或08-Ⅱ-P-GB/T13237金属材料制成。

[0015] 本发明还提供一种双列圆锥滚子轴连轴承的制造方法,包括如下步骤:

[0016] 步骤1、在圆柱形的芯轴的外表面上开设两道镜像对称的内锥面滚道;

[0017] 步骤2、然后将其中一个保持架放置到芯轴的一侧的锥面滚道上,并将圆锥滚子逐一放置到保持架的每个兜孔中;

[0018] 步骤3、将所述外圈上压装至芯轴外表面,使得所述外锥面滚道与已安装滚动体的保持架对齐,完成配合;

[0019] 步骤4、然后将一侧的密封挡圈压装至芯轴外表面,并使得密封挡圈上部的密封圈与外圈内过盈配合,至此一侧滚动体列完成装配;

[0020] 步骤5、然后将另一个滚子保持架放置于芯轴上,将滚动体逐一放置到保持架的兜孔中,放置完成后,将已完成配合的保持架与滚动体推至内锥面滚道与锥面滚道组成的空间内;

[0021] 步骤6、最后将另一侧的密封挡圈压装至芯轴外表面,并使得密封挡圈上部的密封圈与外圈内过盈配合,至此另一侧滚动体列完成装配。

[0022] 本发明还提供一种双列圆锥滚子轴连轴承应用于超大轴、径向联合载荷工况领域,其特征在于,所述芯轴的一端与旋转单元固定连接,其中所述旋转单元同时受到轴向力和径向力的作用。

[0023] 有益效果:本发明涉及一种双列圆锥滚子轴连轴承、其制造方法和应用,相较于现有技术而言,本申请还具有如下优点:

[0024] 1、通过结构简化了常规轴承内圈与芯轴压装配合工作,通过省去了现有轴承中的内圈、中隔圈等零件,将两锥面滚道直接加工在芯轴上,和两锥面滚道的外圈、滚动体、保持架、密封挡圈组成轴套的组合体。不仅依然保持了轴承原有的支承转动部件,减少摩擦功能,而且由于保持架、滚动体和密封挡圈支架直接安装在芯轴上,在提高径向载荷承受力的同时,提高了轴向径向载荷承受力。

[0025] 2、通过将密封挡圈压装至芯轴外表面,一方面用于滚动体和保持架的轴向限位,和轴承径、轴向游隙的调节;而且所述密封挡圈外径为橡胶材料,与轴承外圈过盈配合形成动、静态密封,防止轴承内部油脂的流出以及外界污染物的侵入。

[0026] 3、通过第一密封唇部、第二密封唇部与所述外圈的过盈配合,其中第一密封唇部可以避免轴承内部润滑油的泄露,第二密封唇部能够阻挡外界污染物的侵入,以此提高密封圈的密封性能;同时密封腔室对工作过程中产生的轻微泄露或外部污染物的少量侵入形成缓冲和隔离,降低了内部泄露和外部污染物对轴承工作的影响,提高轴连轴承的工作寿命。

[0027] 4、为了满足受径向、轴向联合载荷工况条件,两列圆锥滚子及滚道面设计锥度为3

～15°,可合理根据径向、轴向联合载荷方向侧重时做出锥度调整,以达到承载、寿命最优化。

[0028] 5、滚动体、外圈、芯轴以及密封挡圈的骨架部均采用GCr15-GB/T18254金属材料制成,不仅具有优异的接触疲劳强度、硬度、耐磨性、低的摩擦系数等物理性能,而且在压装过程中,能够保证内锥面滚道、外锥面滚道的加工精度。

[0029] 6、通过在外圈设置外锥面滚道,配合圆锥滚子组合而成,通过将内锥面滚道做到轴承芯轴上,可大大减少轴承安装配合难度、以及提高生产制造效率。

[0030] 综上所述,本发明中的双列圆锥滚子轴连轴承具有结构简单紧凑、小身材长寿命等优点,解决了现有轴连类轴承在大的径向、轴向联合载荷工况条件轴承寿命短问题。

附图说明

[0031] 图1是本发明的结构示意图。

[0032] 图2是本发明中芯轴的结构示意图。

[0033] 图3是本发明中外圈的结构示意图。

[0034] 图4是本发明中滚动体的结构示意图。

[0035] 图5是本发明中保持架的结构示意图。

[0036] 图6是本发明中保持架的截面示意图。

[0037] 图7是本发明中密封挡圈的结构示意图。

[0038] 图8是本发明在应用的结构示意图。

[0039] 附图标记为:芯轴100、保持架200、滚动体300、外圈400、密封挡圈500、旋转单元600、内锥面滚道110、兜孔210、外锥面滚道410、骨架部510、密封圈520、本体部521、槽口密封部522、第一密封唇部523、第二密封唇部524、密封腔室525、带轮610、旋转件620。

具体实施方式

[0040] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0041] 现有的常规轴连轴承只能在以径向力为主和相对较小轴向载荷的条件下使用,而面对超大轴、径向联合载荷工况条件下,如附图8所示,包括与芯轴相连接的旋转单元600,所述旋转单元600包括:与芯轴相连接的带轮610,与所述带轮固定连接的旋转件620,且所述旋转件620受到较大的轴向作用力。显然,现有的常规轴承结构则不能满足其使用寿命。有鉴于此,申请人对此进行研究,专门开发出一种双列圆锥滚子轴连类轴承,具体的结构参见下文。

[0042] 如附图1至7所示,一种双列圆锥滚子轴连轴承,包括:芯轴100、保持架200、滚动体300、外圈400、密封挡圈500、内锥面滚道110、兜孔210、外锥面滚道410、骨架部510、密封圈520、本体部521、槽口密封部522、第一密封唇部523、第二密封唇部524、密封腔室525。

[0043] 其中,所述芯轴100采用GCr15-GB/T18254金属材料制成,且在所述芯轴100上设置有两道相互对称的内锥面滚道110;所述保持架200倾斜安装在所述内锥面滚道110上,所述

保持架200采用A-GB/T708、10-Ⅱ-P-GB/T13237、08-Ⅱ-P-GB/T13237金属材料或JB/T 7048的工程塑料材料一体成型、且侧面带有预定锥度的圆环,其一端为与所述内锥面滚道间隙配合的支撑圆环,另一端与密封挡圈内侧间隙配合。在所述保持架200的外表面、沿着轴向均匀分布有多个兜孔210;其中,所述滚动体300放置在所述兜孔210中;所述滚动体300为采用GCr15-GB/T18254金属材料制成的圆锥滚子,分别安装至保持架200的每个滚动体300兜孔210中;外圈400设置在所述保持架200外部,所述外圈400的内表面设置有两道外锥面滚道410,且在锥面滚道410内侧设置有限位凸起,与所述内锥面滚道110相配合,用于安装所述保持架200和滚动体300;位于两个保持架200外侧的密封挡圈500压装在所述芯轴100外表面上,用于滚动体300、保持架200的限位,在轴承装配过程中,通过控制压装密封挡圈的位置高度,可以实现对轴承径、轴向游隙的调节。

[0044] 在进一步实施过程中,所述密封挡圈500包括:截面形状为L形、内侧与滚动体300端面间隙配合的圆环形骨架部510,设置在所述骨架部510顶部、与所述外圈400过盈配合的密封圈520;轴承运转过程中,密封挡圈500内侧与滚动体300端面轻接触,轴向限位防止滚动体300轴向窜动;通过所述密封圈520与外圈400的内表面过盈配合,形成动、静态密封。所述密封圈520采用NBR、HNBR或FKM橡胶材料,所述骨架部510采用GCr15-GB/T18254或GB/T4237金属材料制成,其中密封圈520与外圈400之间可以形成弹性接触动密封状态,在保证密封效果的前提下,避免较大过盈量会造成轴承转动扭矩明显增加、和功耗成本的增加。

[0045] 更具体地,所述密封圈520包括:包裹在所述骨架部510外表面的本体部521,位于所述本体部521下方、安装嵌合在所述骨架部510两侧槽口处的槽口密封部522,位于所述本体部521上方靠近所述滚动体300一侧、与所述外圈400过盈配合的第一密封唇部523,位于所述本体部521上方朝向轴连轴承外部、与所述外圈400过盈配合的第二密封唇部524,由所述第一密封唇部523、第二密封唇部524和外圈400内表面形成、截面形状为三角形的密封腔室525;其中,所述第一密封唇部523、所述第二唇部的上顶部为斜面,与轴向的夹角与所述内锥面滚道110的锥度相等;因此,所述第二密封唇部524与所述外圈400过盈配合的过盈量与所述第一密封唇部523与所述外圈400过盈配合的过盈量相同。通过第一密封唇部523、第二密封唇部524与所述外圈400的过盈配合,其中第一密封唇部523可以避免轴承内部润滑油的泄露,第二密封唇部524能够阻挡外界污染物的侵入,以此提高密封圈520的密封性能;同时密封腔室525对工作过程中产生的轻微泄露或外部污染物的少量侵入形成缓冲和隔离,降低了内部泄露和外部污染物对轴承工作的影响,提高轴连轴承的工作寿命。

[0046] 在进一步实施例中,为了满足受径向、轴向联合载荷工况条件,两列圆锥滚子及内锥面滚道110、外锥面滚道410设计锥度为3～15°,当轴向载荷较大时,选择较大锥度,当轴向载荷较小时,选择较小锥度。因此用户可合理根据径向、轴向联合载荷方向侧重时做出锥度调整,以达到承载、寿命最优化。为了方便进一步理解本实施例的有益效果,本实施例中列举了部分实验数据,参见表1和表2。

[0047] 表1:双列圆锥滚子轴连轴承与常规轴连轴承试验寿命对比:

[0048]

轴承结构	常规钢球-滚子结构轴连轴承	双列圆锥滚子轴连轴承（锥度5°）
试验条件	径向载荷1500N，轴向载荷1000N	径向载荷1500N，轴向载荷1000N
试验样本数量	3套	3套
试验结果	89h；56h；73h	156h；136h；188h

[0049] 表2:双列圆锥滚子轴连轴承不同锥角设计条件寿命对比：

[0050]

轴承结构	双列圆锥滚子轴连轴承(锥度5°)	双列圆锥滚子轴连轴承（锥度10°）	双列圆锥滚子轴连轴承(锥度5°)	双列圆锥滚子轴连轴承（锥度10°）
试验条件	径向载荷1500N，轴向载荷1000N	径向载荷1500N，轴向载荷1000N	径向载荷1000N，轴向载荷1500N	径向载荷1000N，轴向载荷1500N
试验样本数量	3套	3套	3套	3套
试验结果	156h;136h;188h	144h;127h;153h	103h；124h；90h	179h;147h;189h

[0051] 基于上表中的数据可看出:双列圆锥滚子轴连轴承与常规钢球滚子结构轴连轴承相比,在轴、径向联合载荷条件下,双列圆锥滚子轴连轴承可有效提升,保障了在此条件下轴连类轴承的使用寿命。

[0052] 为了方便理解双列圆锥滚子轴连轴承技术方案,对其工作原理做出简要说明:在轴承工作时,通过结构简化了常规轴承内圈与芯轴100压装配合工作,通过省去了现有轴承中的内圈、中隔圈等零件,将两锥面滚道直接加工在芯轴100上,和两锥面滚道的外圈400、滚动体300、保持架200、密封挡圈500组成轴套的组合体。不仅依然保持了轴承原有的支承转动部件,减少摩擦功能,而且由于保持架200、滚动体300和密封挡圈500支架直接安装在芯轴100上,在提高径向载荷承受力的同时,提高了轴向径向载荷承受力。另外,在轴承内部润滑油受到滚动体300转动引起挤压、并在离心作用下,向密封挡圈500运动时,由于第一密封唇部523向轴承两侧倾斜,能够阻挡大部分润滑油,并形成重新回流至润滑区域,循环使用,同样的,第二密封唇部524能够阻挡外界污染物的侵入,以此提高密封圈520的密封性能;同时密封腔室525对工作过程中产生的轻微泄露或外部污染物的少量侵入形成缓冲和隔离,降低了内部泄露和外部污染物对轴承工作的影响,提高轴连轴承的工作寿命。

[0053] 另外,本发明还提供一种双列圆锥滚子轴连轴承的制造方法,包括如下步骤：

[0054] 步骤1、在采用GCr15-GB/T18254金属材料制成的圆柱形芯轴100的外表面上开设两道镜像对称的内锥面滚道110；

[0055] 步骤2、然后将其中一个保持架200放置到芯轴100的一侧的锥面滚道上,并将圆锥滚子逐一放置到保持架200的每个兜孔210中；

[0056] 步骤3、将所述外圈400上压装至芯轴100外表面，使得所述外锥面滚道410与已安装滚动体300的保持架200对齐，完成配合；

[0057] 步骤4、然后将一侧的密封挡圈500压装至芯轴100外表面，并使得密封挡圈500上部的密封圈520与外圈400内过盈配合，至此一侧滚动体300列完成装配；

[0058] 步骤5、然后将另一个滚子保持架200放置于芯轴100上，将滚动体300逐一放置到保持架200的兜孔210中，放置完成后，将已完成配合的保持架200与滚动体300推至内锥面滚道110与锥面滚道组成的空间内；

[0059] 步骤6、最后将另一侧的密封挡圈500压装至芯轴100外表面，并使得密封挡圈500上部的密封圈520与外圈400内过盈配合，至此另一侧滚动体300列完成装配。

[0060] 其中，滚动体300、外圈400、芯轴100以及密封挡圈500的骨架部510均采用GCr15-GB/T18254或GB/T 4237金属材料制成，不仅具有优异的接触疲劳强度、硬度、耐磨性、低的摩擦系数等物理性能，而且在压装过程中，能够保证内锥面滚道110、外锥面滚道410的加工精度。另外，由于本发明通过在外圈400设置外锥面滚道410，配合圆锥滚子组合而成，通过将内锥面滚道110做到轴承芯轴100上，可大大减少轴承安装配合难度、以及提高生产制造效率。

[0061] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

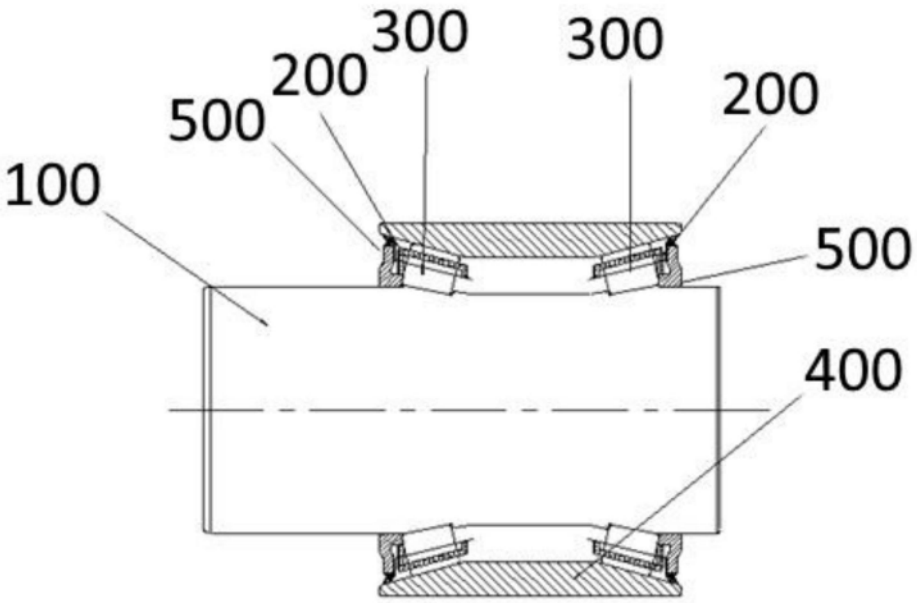


图1

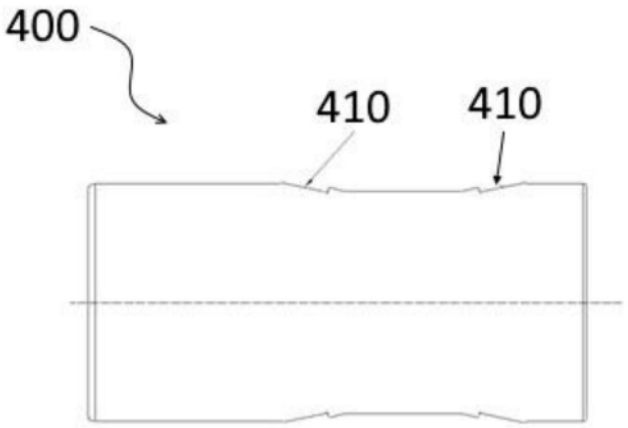


图2

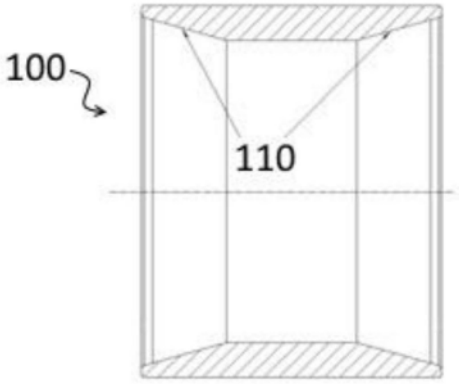


图3

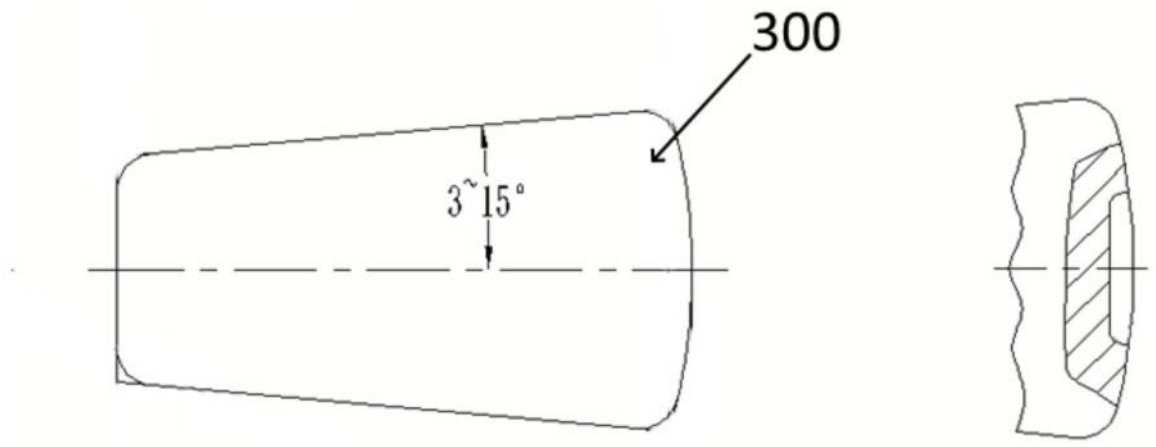


图4

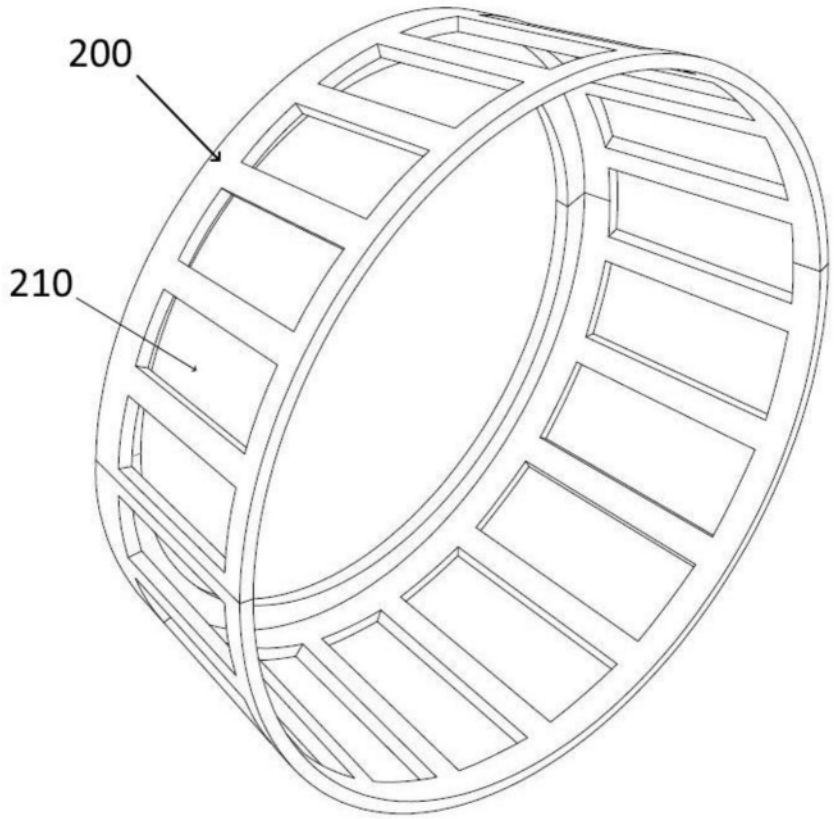


图5

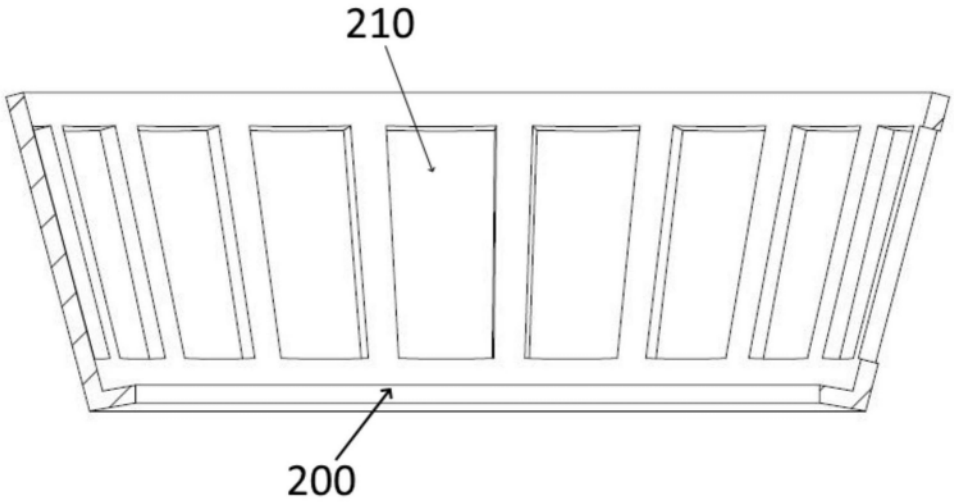


图6

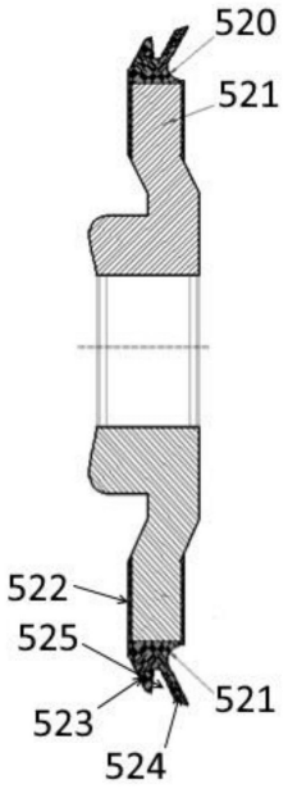


图7

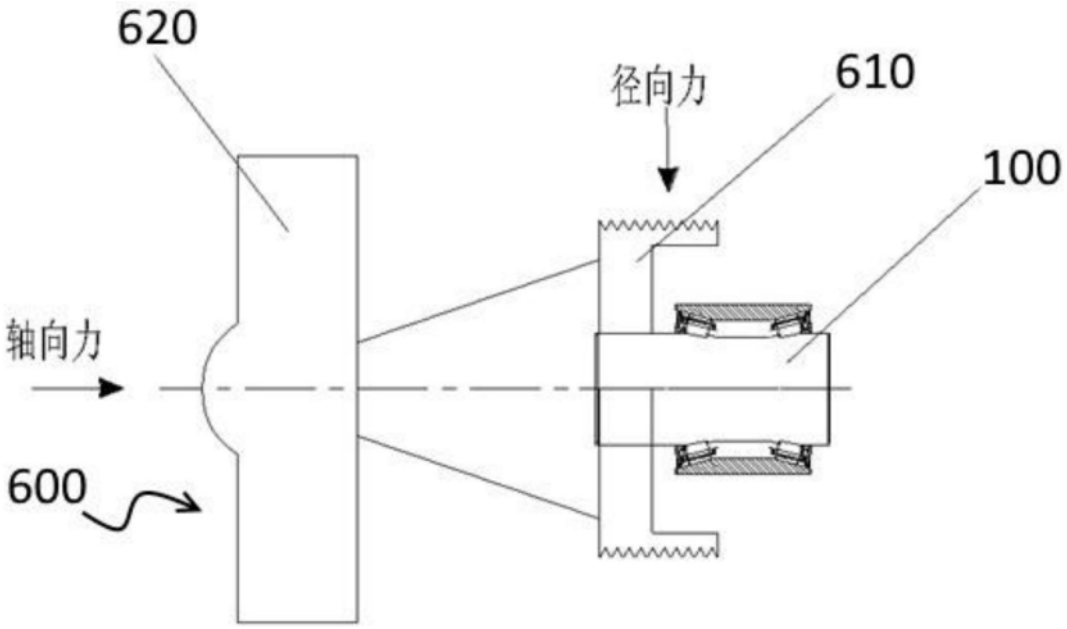


图8