



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115823218 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202211510788.1

(22) 申请日 2022.11.29

(71) 申请人 南京高速齿轮制造有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区高新园
侯焦路30号

(72) 发明人 王雪丰 何爱民 戚松 张合超
刘利斌 许若震

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 杨亚茹

(51) Int.Cl.

F16H 57/00 (2012.01)

F16H 57/04 (2010.01)

F03D 80/70 (2016.01)

F03D 15/00 (2016.01)

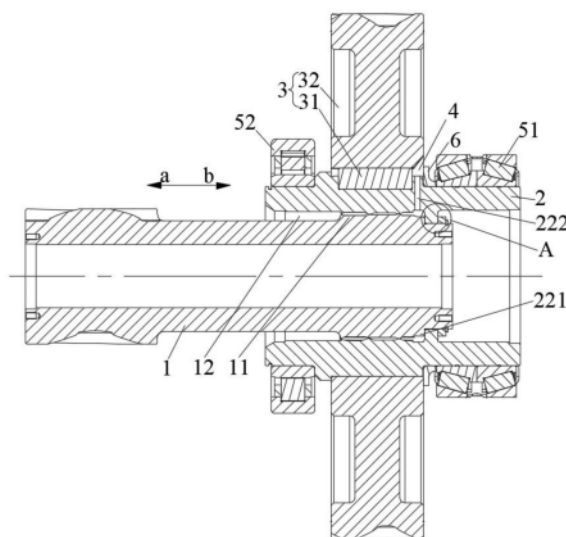
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

风电齿轮箱

(57) 摘要

本发明公开了风电齿轮箱,该风电齿轮箱,第一齿轮轴设有外花键;第二齿轮轴套设于第一齿轮轴并与第一齿轮轴形成流道,第二齿轮轴设有内花键,外花键与内花键啮合;齿轮组件的齿轮套设于第二齿轮轴且与第二齿轮轴之间形成收容槽,止动件设置于收容槽内,第二齿轮轴设有沿径向延伸的泄油通道,泄油通道的第一端与流道连通,第二端与收容槽连通,收容槽还与油池连通;轴承组件包括连接于第二齿轮轴的第一轴承;流道、外花键、泄油孔和第一轴承沿第一齿轮轴的轴向依次分布。提升了对外花键和内花键润滑冷却的效率,且能避免由润滑油流入第一轴承造成的杂屑损伤第一轴承的滚道面和第一轴承的滚子面的现象,结构简单,生产成本低,便于装配和维护。



1. 风电齿轮箱,其特征在于,包括:

第一齿轮轴(1),所述第一齿轮轴(1)设有外花键(11);

第二齿轮轴(2),所述第二齿轮轴(2)套设于所述第一齿轮轴(1)并与所述第一齿轮轴(1)形成流道(12),所述第二齿轮轴(2)设有内花键(221),所述外花键(11)与所述内花键(221)啮合;

齿轮组件(3),所述齿轮组件(3)包括止动件(31)和齿轮(32),所述齿轮(32)套设于所述第二齿轮轴(2)且与所述第二齿轮轴(2)之间形成收容槽(4),所述止动件(31)设置于所述收容槽(4)内,所述第二齿轮轴(2)设有沿径向延伸的泄油通道(222),所述泄油通道(222)的第一端与所述流道(12)连通,第二端与所述收容槽(4)连通,所述收容槽(4)还与油池连通;

轴承组件,所述轴承组件包括连接于所述第二齿轮轴(2)的第一轴承(51);

所述流道(12)、所述外花键(11)、所述泄油通道(222)和所述第一轴承(51)沿所述第一齿轮轴(1)的轴向依次分布。

2. 根据权利要求1所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述收容槽(4)包括相连通的第一槽(41)和第二槽(42),所述止动件(31)设置于所述第一槽(41)内,所述泄油通道(222)的第二端与所述第二槽(42)连通,所述第二槽(42)设有开口(423),所述开口(423)朝向所述第一轴承(51),所述开口(423)与所述油池连通,且所述开口(423)的截面积大于所述泄油通道(222)的截面积。

3. 根据权利要求2所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述第二槽(42)包括形成于所述齿轮(32)的第一侧壁(421)和形成于所述第二齿轮轴(2)的第二侧壁(422),所述第一侧壁(421)和所述第二侧壁(422)形成所述开口(423),沿所述齿轮(32)的轴向,随着至所述止动件(31)的距离逐渐增大,所述第一侧壁(421)到所述第二侧壁(422)之间的径向距离逐渐增大。

4. 根据权利要求3所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述第一侧壁(421)自所述齿轮(32)的外端面向所述齿轮(32)的内壁倾斜以使所述齿轮(32)形成缺口,所述第二侧壁(422)为所述第二齿轮轴(2)的外周面,所述第一侧壁(421)和所述第二侧壁(422)的夹角为 α , $45^{\circ} \leq \alpha < 90^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求3所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述第二齿轮轴(2)包括依次连接的第一轴段(21)、第二轴段(22)和第三轴段(23),所述第二轴段(22)的直径大于所述第一轴段(21)的直径和所述第三轴段(23)的直径,所述收容槽(4)和所述内花键(221)均分布于所述第二轴段(22),所述第一轴承(51)连接于所述第三轴段(23);

所述风电齿轮箱还包括过盈套设于所述第三轴段(23)的挡油环(6),所述挡油环(6)沿轴向的两端分别抵紧于所述第二轴段(22)和所述第一轴承(51),所述挡油环(6)用于遮挡所述第一轴承(51)。

6. 根据权利要求5所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述挡油环(6)上靠近所述开口(423)的一端的外径大于等于所述第一轴承(51)的外圈的内径,且小于等于所述第一轴承(51)的外圈的外径。

7. 根据权利要求5所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述挡油环(6)靠近所述第一轴承(51)的一端的外径小于等于所述第一轴承(51)的内圈的外径。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述第二齿轮轴(2)的内周面设有挡圈(231),所述挡圈(231)过盈套设于所述第一齿轮轴(1),所述第一齿轮轴(1)的外周面、所述第二齿轮轴(2)的内周面,以及所述挡圈(231)形成所述流道(12),所述挡圈(231)沿轴向与所述外花键(11)抵接。

9. 根据权利要求8所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述风电齿轮箱还包括限位组件(7),所述外花键(11)、所述挡圈(231)和所述限位组件(7)沿所述第一齿轮轴(1)的轴向依次分布,所述限位组件(7)用于限定所述第一齿轮轴(1)和所述第二齿轮轴(2)沿轴向的相对位置。

10. 根据权利要求9所述的风电齿轮箱,其特征在于,所述限位组件(7)包括定距环(71)和卡环(72),所述定距环(71)套设于所述第一齿轮轴(1),所述卡环(72)部分嵌设于所述第一齿轮轴(1),所述定距环(71)沿轴向的两端分别与所述挡圈(231)和所述卡环(72)抵接。

风电齿轮箱

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮箱技术领域,尤其涉及风电齿轮箱。

背景技术

[0002] 风力作为一种可再生能源,与火力发电、太阳能发电、水力发电等相比,具有建设成本低,占地面积小,维护保养方便等优势。其中,花键轴是风电齿轮箱中的重要零件之一,其作用是将太阳轮的扭矩通过花键的配合传递给高速级齿轮副,所以对花键轴的润滑冷却是极为重要的。

[0003] 现有技术中的一种风电齿轮箱的花键润滑结构,在风电齿轮箱装配中,太阳轮和太阳轮压板之间形成一圈圆周流道,在太阳轮和花键轴的内、外花键啮合部位的右侧设置泄油通道,泄油通道穿设花键轴,从太阳轮和太阳轮压板之间的流道流入到内、外花键啮合部位的润滑油经过泄油通道流出,最终进入油池,以实现对内、外花键啮合部位进行润滑冷却。但这种风电齿轮箱的花键润滑结构,泄油通道的出口的右侧设有轴承,由泄油通道排出的润滑油存在进入轴承内部的风险,如若润滑油在润滑的过程中将太阳轮和花键轴的内、外花键啮合部位表面的杂屑混合入润滑油,或润滑油在流向泄油通道的过程中混合入杂屑,当润滑油进入轴承内部时,润滑油中的杂屑存在损伤轴承的滚道面和轴承的滚子面的现象,导致轴承失效。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供了风电齿轮箱,以解决现有技术中的风电齿轮箱,当润滑油进入轴承内部时,润滑油中的杂屑在存在损伤轴承的滚道面和轴承的滚子面的现象,导致轴承失效的问题。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 风电齿轮箱,其包括:

[0007] 第一齿轮轴,所述第一齿轮轴设有外花键;

[0008] 第二齿轮轴,所述第二齿轮轴套设于所述第一齿轮轴并与所述第一齿轮轴形成流道,所述第二齿轮轴设有内花键,所述外花键与所述内花键啮合;

[0009] 齿轮组件,所述齿轮组件包括止动件和齿轮,所述齿轮套设于所述第二齿轮轴且与所述第二齿轮轴之间形成收容槽,所述止动件设置于所述收容槽内,所述第二齿轮轴设有沿径向延伸的泄油通道,所述泄油通道的第一端与所述流道连通,第二端与所述收容槽连通,所述收容槽还与油池连通;

[0010] 轴承组件,所述轴承组件包括连接于所述第二齿轮轴的第一轴承;

[0011] 所述流道、所述外花键、所述泄油通道和所述第一轴承沿所述第一齿轮轴的轴向依次分布。

[0012] 作为优选,所述收容槽包括相连通的第一槽和第二槽,所述止动件设置于所述第一槽内,所述泄油通道的第二端与所述第二槽连通,所述第二槽设有开口,所述开口朝向所

述第一轴承,所述开口与所述油池连通,且所述开口的截面积大于所述泄油通道的截面积。

[0013] 作为优选,所述第二槽包括形成于所述齿轮的第一侧壁和形成于所述第二齿轮轴的第二侧壁,所述第一侧壁和所述第二侧壁形成所述开口,沿所述齿轮的轴向,随着至所述止动件的距离逐渐增大,所述第一侧壁到所述第二侧壁之间的径向距离逐渐增大。

[0014] 作为优选,所述第一侧壁自所述齿轮的外端面向所述齿轮的内壁倾斜以使所述齿轮形成缺口,所述第二侧壁为所述第二齿轮轴的外周面,所述第一侧壁和所述第二侧壁的夹角为 α , $45^{\circ} \leq \alpha < 90^{\circ}$ 。

[0015] 作为优选,所述第二齿轮轴包括依次连接的第一轴段、第二轴段和第三轴段,所述第二轴段的直径大于所述第一轴段的直径和所述第三轴段的直径,所述收容槽和所述内花键均分布于所述第二轴段,所述第一轴承连接于所述第三轴段;

[0016] 所述风电齿轮箱还包括过盈套设于所述第三轴段的挡油环,所述挡油环沿轴向的两端分别抵紧于所述第二轴段和所述第一轴承,所述挡油环用于遮挡所述第一轴承。

[0017] 作为优选,所述挡油环上靠近所述开口的一端的外径大于等于所述第一轴承的外圈的内径,且小于等于所述第一轴承的外圈的外径。

[0018] 作为优选,所述挡油环靠近所述第一轴承的一端的外径小于等于所述第一轴承的内圈的外径。

[0019] 作为优选,所述第二齿轮轴的内周面设有挡圈,所述挡圈过盈套设于所述第一齿轮轴,所述第一齿轮轴的外周面、所述第二齿轮轴的内周面,以及所述挡圈形成所述流道,所述挡圈沿轴向与所述外花键抵接。

[0020] 作为优选,所述风电齿轮箱还包括限位组件,所述外花键、所述挡圈和所述限位组件沿所述第一齿轮轴的轴向依次分布,所述限位组件用于限定所述第一齿轮轴和所述第二齿轮轴沿轴向的相对位置。

[0021] 作为优选,所述限位组件包括定距环和卡环,所述定距环套设于所述第一齿轮轴,所述卡环部分嵌设于所述第一齿轮轴,所述定距环沿轴向的两端分别与所述挡圈和所述卡环抵接。

[0022] 本发明的有益效果:

[0023] 本发明的目的在于提供了风电齿轮箱,该风电齿轮箱包括第一齿轮轴、第二齿轮轴、齿轮组件和轴承组件,第二齿轮轴套设于第一齿轮轴并与第一齿轮轴形成流道,且第二齿轮轴设有沿径向延伸的泄油通道,泄油通道的第一端与流道连通,第二端与收容槽连通,收容槽还与油池连通,设置外花键、泄油通道和第一轴承沿第一齿轮轴的轴向依次分布,可以理解的是,外花键和内花键位于第一齿轮轴和第二齿轮轴形成的流道内,当第一齿轮轴、第二齿轮轴和齿轮同步转动时,由流道流入的润滑油在经过外花键和内花键的啮合间隙之后依次流经泄油通道和收容槽,由收容槽流出的润滑油在离心力的作用下基本上都沿齿轮的径向流入第二槽,并由第二槽流入油池,相对于现有技术而言,能够有效避免由润滑油流入第一轴承造成的杂屑损伤第一轴承的滚道面和第一轴承的滚子面的现象,能够提升第一轴承的使用寿命,也能提升风电齿轮箱的使用性能;其次,流入流道的润滑油能够经过外花键和内花键的啮合间隙流向泄油通道,能够对外花键和内花键进行润滑冷却,且设置泄油通道沿径向延伸,能够有效提升润滑油流出泄油通道时的流通效率,从而提升对外花键和

内花键进行冷却的冷却效率。

[0024] 从而,该风电齿轮箱既能够对外花键和内花键进行润滑冷却,且冷却完外花键和内花键的润滑油能依次流经泄油通道和收容槽流入油池内,能有效避免由润滑油流入第一轴承造成的杂屑损伤第一轴承的滚道面和第一轴承的滚子面的现象,且能够提升对外花键和内花键进行冷却的冷却效率,有效提升了风电齿轮箱的使用性能,且结构简单,生产成本低,便于装配和后期维护。

附图说明

[0025] 图1是本发明的具体实施例提供的风电齿轮箱的结构示意图;

[0026] 图2是本发明的具体实施例提供的风电齿轮箱的部分结构示意图;

[0027] 图3是图1在A处的局部视图。

[0028] 图中:

[0029] 1、第一齿轮轴;11、外花键;12、流道;

[0030] 2、第二齿轮轴;21、第一轴段;22、第二轴段;221、内花键;222、泄油通道;23、第三轴段;231、挡圈;

[0031] 3、齿轮组件;31、止动件;32、齿轮;

[0032] 4、收容槽;41、第一槽;42、第二槽;421、第一侧壁;422、第二侧壁;423、开口;

[0033] 51、第一轴承;52、第二轴承;

[0034] 6、挡油环;

[0035] 7、限位组件;71、定距环;72、卡环。

具体实施方式

[0036] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案做进一步的详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”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。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。

[0038] 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之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,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”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 本发明提供了风电齿轮箱,如图1和图2所示,该风电齿轮箱包括第一齿轮轴1、第二齿轮轴2、齿轮组件3和轴承组件,第一齿轮轴1设有外花键11;第二齿轮轴2套设于第一齿

轮轴1并与第一齿轮轴1形成流道12,第二齿轮轴2设有内花键221,外花键11与内花键221啮合;齿轮组件3包括止动件31和齿轮32,齿轮32套设第二齿轮轴2且与第二齿轮轴2之间形成收容槽4,止动件31设置于收容槽4内,第二齿轮轴2设有沿径向延伸的泄油通道222,泄油通道222的第一端与流道12连通,第二端与收容槽4连通,收容槽4还与油池连通;轴承组件包括连接于第二齿轮轴2的第一轴承51;流道12、外花键11、泄油通道222和第一轴承51沿第一齿轮轴1的轴向依次分布。

[0040] 该风电齿轮箱,如图1和图2所示,第二齿轮轴2套设于第一齿轮轴1并与第一齿轮轴1形成流道12,且第二齿轮轴2设有沿径向延伸的泄油通道222,泄油通道222的第一端与流道12连通,第二端与收容槽4连通,收容槽4还与油池连通,外花键11、泄油通道222和第一轴承51沿第一齿轮轴1的轴向依次分布,可以理解的是,外花键11和内花键221位于第一齿轮轴1和第二齿轮轴2形成的流道12内,当第一齿轮轴1、第二齿轮轴2和齿轮32同步转动时,由流道12流入的润滑油在经过外花键11和内花键221的啮合间隙之后依次流经泄油通道222和收容槽4,由收容槽4流出的润滑油在离心力的作用下基本上都沿齿轮32的径向流入第二槽42,并由第二槽42流入油池,相对于现有技术而言,能够有效避免由润滑油流入第一轴承51造成的杂屑损伤第一轴承51的滚道面和第一轴承51的滚子面的现象,能够提升第一轴承51的使用寿命,也能提升风电齿轮箱的使用性能;其次,流入流道12的润滑油能够经过外花键11和内花键221的啮合间隙流向泄油通道222,能够对外花键11和内花键221进行润滑冷却,且设置泄油通道222沿径向延伸,能够有效提升润滑油流出泄油通道222时的流通效率,从而提升对外花键11和内花键221进行冷却的冷却效率。从而,该风电齿轮箱既能够对外花键11和内花键221进行润滑冷却,且冷却完外花键11和内花键221的润滑油能依次流经泄油通道222和收容槽4流入油池内,能有效避免由润滑油流入第一轴承51造成的杂屑损伤第一轴承51的滚道面和第一轴承51的滚子面的现象,且能够提升对外花键11和内花键221进行冷却的冷却效率,有效提升了风电齿轮箱的使用性能,且结构简单,生产成本低,便于装配和后期维护。

[0041] 其中,图1中的ab方向为第一齿轮轴1的轴向。第一齿轮轴1的轴向、第二齿轮轴2的轴向、齿轮32的轴向,以及挡油环6的轴向均平行。

[0042] 其中,如图1和图2所示,收容槽4包括相连通的第一槽41和第二槽42,止动件31设置于第一槽41内,泄油通道222的第二端与第二槽42连通,第二槽42设有开口423,开口423朝向第一轴承51,开口423与油池连通,且开口423的截面积大于泄油通道222的截面面积。可以理解的是,第二槽42位于第一槽41和第一轴承51之间,且第二槽42的开口423设置于齿轮32上靠近第一轴承51的一侧。当第一齿轮轴1、第二齿轮轴2和齿轮32同步转动时,由流道12流入的润滑油在经过外花键11和内花键221的啮合间隙之后依次流经泄油通道222和第二槽42,由第二槽42流出的润滑油在离心力的作用下基本上都沿齿轮32的径向流入油池,能有效避免由润滑油流入第一轴承51造成的杂屑损伤第一轴承51的滚道面和第一轴承51的滚子面的现象,有效提升了风电齿轮箱的使用性能;其次,设置第二槽42的开口423的截面积大于泄油通道222的截面面积,使得润滑油冷却完内花键221和外花键11之后,能够由泄油通道222和第二槽42快速流入油池内,从而有效提升了润滑油在冷却完内花键221和外花键11之后的流通效率,进一步提升了对外花键11和内花键221进行冷却的冷却效率。

[0043] 具体地,如图1和图2所示,第二槽42包括形成于齿轮32的第一侧壁421和形成于第

二齿轮轴2的第二侧壁422,第一侧壁421和第二侧壁422形成开口423,沿齿轮32的轴向,随着至止动件31的距离逐渐增大,第一侧壁421到第二侧壁422之间的径向距离逐渐增大。可以理解的是,沿齿轮32的轴向,第二槽42上远离止动件31的一端形成的开口423的截面积大于第二槽42上靠近止动件31的一端的截面积,可以理解的是,第二槽42呈喇叭状,从而使得流入第二槽42的润滑油能够快速高效的流入油池内。

[0044] 进一步具体地,如图1和图2所示,第一侧壁421自齿轮32的外端面向齿轮32的内壁倾斜以使齿轮32形成缺口,第二侧壁422为第二齿轮轴2的外周面,第一侧壁421和第二侧壁422的夹角为 α , $45^{\circ} \leq \alpha < 90^{\circ}$ 。由图1和图2可以看出,泄油通道222的第二端位于第二侧壁422且和第二槽42连通,且在本实施例中,泄油通道222为圆形通道,故设置 $45^{\circ} \leq \alpha < 90^{\circ}$,使得开口423沿齿轮32的径向的跨度始终大于泄油通道222的直径,从而使得第二槽42的开口423的面积大于泄油通道222的截面面积,从而有效提升了润滑油在冷却完内花键221和外花键11之后的流通效率,提升了对外花键11和内花键221进行冷却的冷却效率,且能够有效避免由经过外花键11和内花键221的啮合间隙之后的润滑油流入第一轴承51造成的杂屑损伤第一轴承51的滚道面和第一轴承51的滚子面的现象。可以理解的是,第二槽42也可设置成其他形状,保证第二槽42的开口423的面积大于泄油通道222的截面面积且易于将润滑油向远离第一轴承51的方向引导即可。优选地,在本实施例中,第一侧壁421和第二侧壁422的夹角为 45° 。

[0045] 其中,如图1和图2所示,第二齿轮轴2包括依次连接的第一轴段21、第二轴段22和第三轴段23,第二轴段22的直径大于第一轴段21的直径和第三轴段23的直径,收容槽4和内花键221均分布于第二轴段22,第一轴承51连接于第三轴段23;风电齿轮箱还包括过盈套设于第三轴段23的挡油环6,挡油环6沿轴向的两端分别抵紧于第二轴段22和第一轴承51,挡油环6用于遮挡第一轴承51。具体地,第一轴承51的内圈过盈套设于第三轴段23。通过在第二轴段22和第一轴承51之间设置挡油环6,挡油环6能够阻挡由第二槽42排出至油池的润滑油飞溅至第一轴承51,从而进一步避免由润滑油进入第一轴承51造成的杂屑损伤第一轴承51的滚道面和第一轴承51的滚子面的现象,从而进一步提升了风电齿轮箱的使用性能。

[0046] 具体地,如图1和图2所示,挡油环6上靠近开口423的一端的外径大于等于第一轴承51的外圈的内径,且小于等于第一轴承51的外圈的外径。如此设置,能够有效通过挡油环6阻挡由第二槽42排出至油池的润滑油飞溅至第一轴承51内。

[0047] 具体地,如图1和图2所示,挡油环6上靠近第一轴承51的一端的外径小于等于第一轴承51的内圈的外径。如此设置,能够避免挡油环6对第一轴承51造成干涉。

[0048] 优选地,第二齿轮轴2的第一轴段21、第二轴段22和第三轴段23一体成型。如此设置,能够减少零部件的数量,且能保证第二齿轮轴2的结构强度。

[0049] 其中,如图1-3所示,第二齿轮轴2的内周面设有挡圈231,挡圈231过盈套设于第一齿轮轴1,第一齿轮轴1的外周面、第二齿轮轴2的内周面,以及挡圈231形成流道12,挡圈231沿轴向与外花键11抵接。具体地,挡圈231设置于第三轴段23的内周面。可以理解的是,由流道12流入的润滑油流至挡圈231处被阻挡,使得润滑油由泄油通道222和第二槽42流入油池。

[0050] 具体地,内花键221一体成型于第一齿轮轴1。其中,挡圈231也一体成型于第一齿轮轴1。能够进一步减少零部件的数量,且能保证第一齿轮轴1的结构强度。可以理解的是,

本实施例中的第一齿轮轴1为花键轴。

[0051] 具体地,外花键11一体成型于第二齿轮轴2。能够进一步减少零部件的数量,且能保证第二齿轮轴2的结构强度。可以理解的是,本实施例中的第二齿轮轴2也为花键轴。

[0052] 其中,如图1和图3所示,风电齿轮箱还包括限位组件7,外花键11、挡圈231和限位组件7沿第一齿轮轴1的轴向依次分布,限位组件7用于限定第一齿轮轴1和第二齿轮轴2沿轴向的相对位置。通过限位组件7,能够避免第一齿轮轴1和第二齿轮轴2沿轴向发生相对窜动。

[0053] 具体地,如图1和图3所示,密封组件7包括定距环71和卡环72,定距环71套设于第一齿轮轴1,卡环72部分嵌设于第一齿轮轴1,定距环71沿轴向的两端分别与挡圈231和卡环72抵接。如此设置,能够有效避免第一齿轮轴1和第二齿轮轴2沿轴向发生相对窜动。

[0054] 其中,在本实施例中,如图1所示,第一轴段21还连接有第二轴承52。在本实施例中,第一轴承51为调心滚子轴承;第二轴承52为推力球轴承。

[0055] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

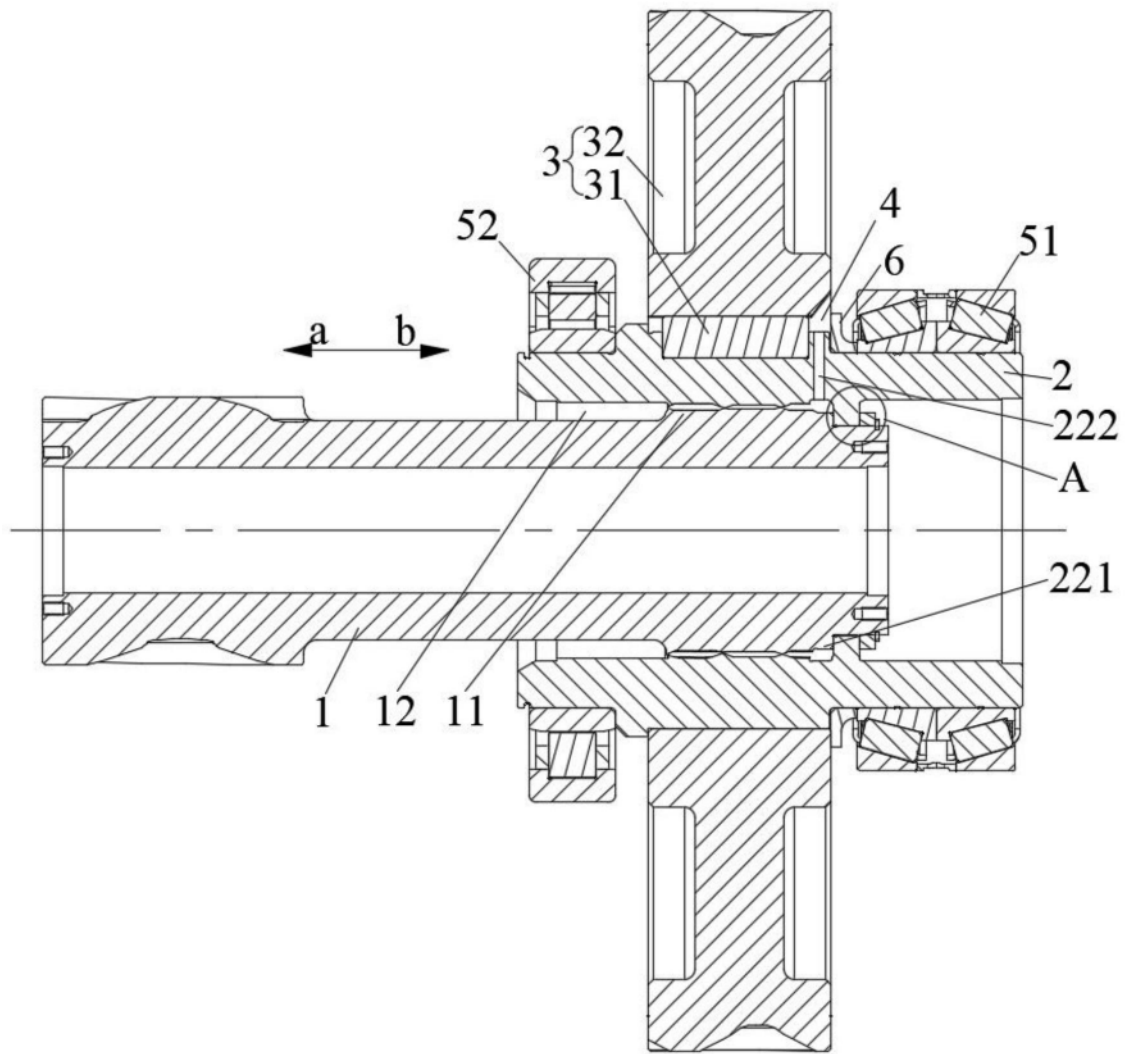


图1

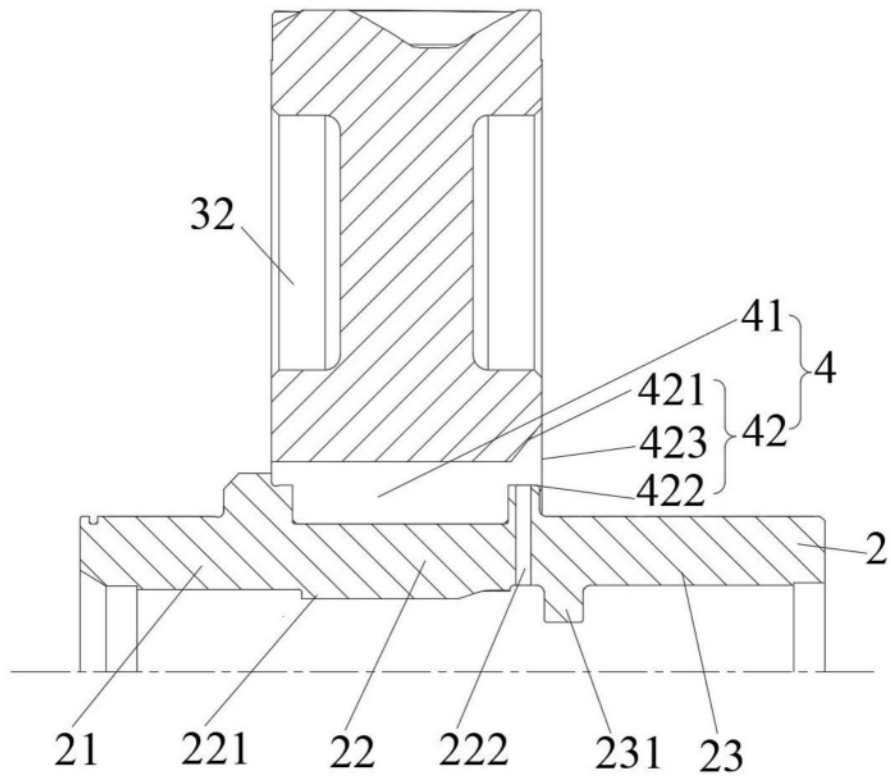


图2

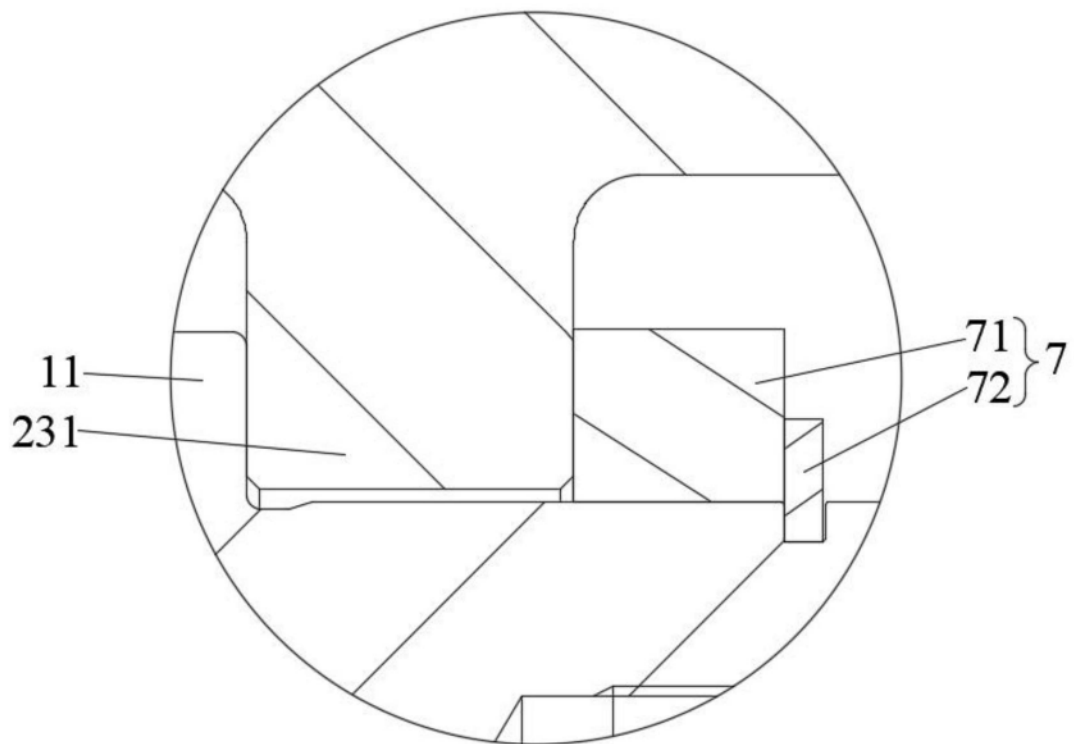


图3