(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118622629 A
(43)申请公布日 2024.09.10

(21)申请号 202410987607.7

(22)申请日 2024.07.23

(71)申请人 运达能源科技集团股份有限公司
地址 311106 浙江省杭州市钱江经济开发区顺风路558号
申请人 国电象山海上风电有限公司

(72)发明人 罗勇水 王羽 何先照 张富强 徐立晖 洪誉阳

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 韩静粉

(51)Int.Cl.
*F03D 80/70*(2016.01)

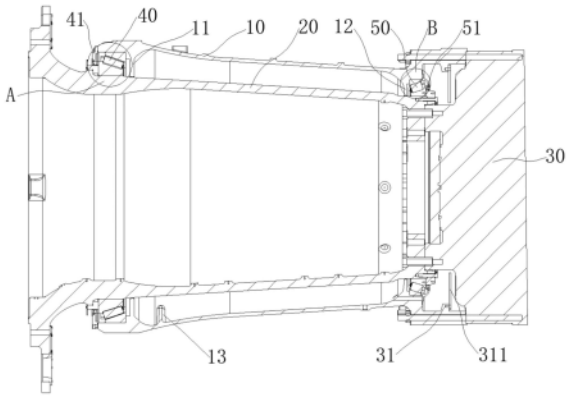
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种集成式传动系统结构及润滑方法

(57)摘要

本发明公开了一种集成式传动系统结构及润滑方法,涉及风电机组设计技术领域,包括轴承座、前主轴承和后主轴承,轴承座上设置有凸台一和凸台二;凸台一与前主轴承之间的空腔、前主轴承内部空腔用于储存油脂润滑前主轴承;凸台二与后主轴承之间的空腔、后主轴承内部空腔用于储存油脂润滑后主轴承;根据前主轴承与凸台一之间的空腔体积以及前主轴承内部空腔体积,确定前主轴承的注脂量,根据后主轴承与凸台二之间的空腔体积以及后主轴承内部空腔体积,确定后主轴承的注脂量。上述传动系统结构及润滑方法将脂润滑应用于直驱式风电主轴承,能够使前主轴承和后主轴承获得稳定且良好的润滑效果,提高了使用寿命并减少了维护成本。




CN 118622629 A

1.一种集成式传动系统结构,其特征在于,包括:

轴承座,所述轴承座上设置有凸台一和凸台二;

前主轴承,安装在所述轴承座上;

后主轴承,安装在所述轴承座上;

其中,所述凸台一靠近所述前主轴承一侧设置,所述凸台一与所述前主轴承之间的空腔、所述前主轴承内部空腔用于储存油脂润滑所述前主轴承,所述凸台二靠近所述后主轴一侧设置,所述凸台二与所述后主轴承之间的空腔、所述后主轴承内部空腔用于储存油脂润滑所述后主轴承。

2.根据权利要求1所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述轴承座上还设置有凸台三,所述凸台三靠近所述前主轴承一侧设置,所述凸台三用于存储所述前主轴承处由于重力所囤积的油脂。

3.根据权利要求2所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述凸台三的凸出高度高于所述密封圈一所在的高度。

4.根据权利要求1所述的集成式传动系统结构,其特征在于,还包括齿轮箱,所述轴承座与所述齿轮箱固定连接,所述齿轮箱靠近所述后主轴承一侧设置。

5.根据权利要求4所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述齿轮箱上设置有凸台四,所述凸台四靠近所述齿轮箱的输入端一侧设置,所述凸台四上连接有挡油板,所述挡油板用于存储所述后主轴承处由于重力所囤积的油脂。

6.根据权利要求5所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述凸台四的凸出高度低于所述后端盖所处高度。

7.根据权利要求1所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述凸台一与所述轴承座的连接处呈圆角结构,和/或,所述凸台二与所述轴承座的连接处呈圆角结构,用于促进润滑脂回流。

8.根据权利要求1所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述前主轴承上设置有第一密封组件,所述第一密封组件包括前挡圈、前端盖、密封圈一和密封压板一,所述前端盖与所述轴承座可拆卸连接,所述前端盖上设置有凹陷部一,所述密封圈一安装于所述凹陷部一,所述密封压板一固定连接在所述前端盖上,所述前挡圈固定连接在所述轴承座上。

9.根据权利要求1所述的集成式传动系统结构,其特征在于,所述后主轴承上设置有第二密封组件,所述第二密封组件包括后挡圈、后端盖、密封圈二和密封压板二,所述后端盖与所述轴承座可拆卸连接,所述后端盖上设置有凹陷部二,所述密封圈二安装于所述凹陷部二,所述密封压板二固定连接在所述后端盖上,所述后挡圈固定连接在所述轴承座上。

10.一种集成式传动系统结构的润滑方法,其特征在于,针对上述权利要求1-9任一项所述的集成式传动系统结构进行润滑,包括:

根据所述前主轴承与所述凸台一之间的空腔体积以及所述前主轴承内部空腔体积,确定所述前主轴承的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂;

根据所述后主轴承与所述凸台二之间的空腔体积以及所述后主轴承内部空腔体积,确定所述后主轴承的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂。

# 一种集成式传动系统结构及润滑方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及风电机组设计技术领域,特别涉及一种集成式传动系统结构及润滑方法。

## 背景技术

[0002] 主轴承作为风电机组传动系统的核心部件,其润滑效果直接关系到风机的运行效率、可靠性和寿命。超过40%轴承过度磨损的发生归因于润滑不良,因此,保持良好的润滑效果能够有效减少风机主轴承的摩擦磨损,降低故障率并延长其使用寿命。

[0003] 随着风电设备的研发与迭代,风电机组逐渐向集成式方向发展。集成式风电机组采用直驱或部分直驱的结构,将传动系统中的主轴、轴承座与齿轮箱部件高度集成,并采用油润滑系统分别对轴承滚子滚道摩擦处以及齿轮啮合处进行润滑,以此来减轻整机重量,降低制造成本。然而,为了契合该润滑系统的设计,机组主轴承处的内部空间余量较大,常规密封难以抑制润滑油的泄漏和损失,并且该设计油路铺设复杂,对润滑系统的油循环和滤清能力要求也极高,因此主轴承难以获得稳定且良好的润滑效果,这提高了机组传动系统的维护成本和故障风险。因此,现有技术中仍存在缺点和不足之处。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种集成式传动系统结构及润滑方法,解决了目前风电机组中主轴承难以获得稳定且良好的润滑效果,提高了机组传动系统的维护成本和故障风险的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种集成式传动系统结构,包括:

[0006] 轴承座,所述轴承座上设置有凸台一和凸台二;

[0007] 前主轴承,安装在所述轴承座上;

[0008] 后主轴承,安装在所述轴承座上;

[0009] 其中,所述凸台一靠近所述前主轴承一侧设置,所述凸台一与所述前主轴承之间的空腔、所述前主轴承内部空腔用于储存油脂润滑所述前主轴承,所述凸台二靠近所述后主轴一侧设置,所述凸台二与所述后主轴承之间的空腔、所述后主轴承内部空腔用于储存油脂润滑所述后主轴承。

[0010] 优选地,所述轴承座上还设置有凸台三,所述凸台三靠近所述前主轴承一侧设置,所述凸台三用于存储所述前主轴承处由于重力所囤积的油脂。

[0011] 优选地,所述凸台三的凸出高度高于所述密封圈一所在的高度。

[0012] 优选地,还包括齿轮箱,所述轴承座与所述齿轮箱固定连接,所述齿轮箱靠近所述后主轴承一侧设置。

[0013] 优选地,所述齿轮箱上设置有凸台四,所述凸台四靠近所述齿轮箱的输入端一侧设置,所述凸台四上连接有挡油板,所述挡油板用于存储所述后主轴承处由于重力所囤积的油脂。

[0014] 优选地,所述凸台四的凸出高度低于所述后端盖所处高度。

[0015] 优选地,所述凸台一与所述轴承座的连接处呈圆角结构,和/或,所述凸台二与所述轴承座的连接处呈圆角结构,用于促进润滑脂回流。

[0016] 优选地,所述前主轴承上设置有第一密封组件,所述第一密封组件包括前挡圈、前端盖、密封圈一和密封压板一,所述前端盖与所述轴承座可拆卸连接,所述前端盖上设置有凹陷部一,所述密封圈一安装于所述凹陷部一,所述密封压板一固定连接在所述前端盖上,所述前挡圈固定连接在所述轴承座上。

[0017] 优选地,所述后主轴承上设置有第二密封组件,所述第二密封组件包括后挡圈、后端盖、密封圈二和密封压板二,所述后端盖与所述轴承座可拆卸连接,所述后端盖上设置有凹陷部二,所述密封圈二安装于所述凹陷部二,所述密封压板二固定连接在所述后端盖上,所述后挡圈固定连接在所述轴承座上

[0018] 本发明还提供了一种集成式传动系统结构的润滑方法,针对上述任一方案提供的集成式传动系统结构进行润滑,包括:

[0019] 根据所述前主轴承与所述凸台一之间的空腔体积以及所述前主轴承内部空腔体积,确定所述前主轴承的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂;

[0020] 根据所述后主轴承与所述凸台二之间的空腔体积以及所述后主轴承内部空腔体积,确定所述后主轴承的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂。

[0021] 相对于上述背景技术,本发明提供的集成式传动系统结构中凸台一靠近前主轴承一侧设置,凸台一与前主轴承之间的空腔、前主轴承内部空腔用于储存油脂润滑前主轴承;凸台二靠近后主轴一侧设置,凸台二与后主轴承之间的空腔、后主轴承内部空腔用于储存油脂润滑后主轴承;润滑时根据前主轴承与凸台一之间的空腔体积以及前主轴承内部空腔体积,确定前主轴承的注脂量,根据后主轴承与凸台二之间的空腔体积以及后主轴承内部空腔体积,确定后主轴承的注脂量,前主轴承和后主轴承能够获得稳定且良好的润滑效果,从而降低了机组故障风险,减少了机组的维护成本和维护周期。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例所提供的集成式传动系统结构的剖视图;

[0024] 图2为图1中A处的局部放大图;

[0025] 图3为图1中B处的局部放大图。

[0026] 图1至图3中附图标记:10、轴承座;11、凸台一;12、凸台二;13、凸台三;20、主轴;30、齿轮箱;31、凸台四;311、挡油板;40、前主轴承;41、第一密封组件;411、前挡圈;412、前端盖;413、密封圈一;414、密封压板一;50、后主轴承;51、第二密封组件;511、后挡圈;512、后端盖;513、密封圈二;514、密封压板二。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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,本领域普通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。

[0028] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0029] 本发明提供了一种集成式传动系统结构,主轴承能够获得稳定且良好的润滑效果,从而降低了机组故障风险,减少了机组的维护成本和维护周期。

[0030] 请一并参考图1至图3,本发明提供的一种集成式传动系统结构包括轴承座10、主轴20、齿轮箱30、前主轴承40和后主轴承50。

[0031] 请一并参考图1至图3,轴承座10与齿轮箱30固定连接,前主轴承40和后主轴承50安装在轴承座10上,主轴20通过前主轴承40和后主轴承50与轴承座10转动连接,主轴20与齿轮箱30的输入端固定连接。在本实施方式中,主轴20与齿轮箱30的输入端通过螺栓固定连接,方便拆卸。

[0032] 在本实施方式中,前主轴承40和后主轴承50采用两种不同型号的单列圆锥滚子轴承,其中,前主轴承40的内径为2600mm,外径为3200mm,后主轴承5014的内径为2100mm,外径为2500mm。

[0033] 请一并参考图1至图3,前主轴承40处设置有第一密封组件41,第一密封组件41包括前挡圈411、前端盖412、密封圈一413和密封压板一414。其中,前端盖412与轴承座10通过螺栓固定连接,前端盖412上设置有凹陷部一,凹陷部一处安装有密封圈一413,密封圈一413能够有效抑制油脂泄露;密封压板一414通过螺栓固定连接在前端盖412上,密封压板一414将密封圈一413遮挡,密封压板一414对密封圈一413起限位和保护作用,有效防尘防水;通过拆卸密封压板一414能够对密封圈一413进行更换。前挡圈411通过螺栓固定连接在轴承座10上,前挡圈411对密封圈一413起限位作用。

[0034] 通过设置前挡圈411、前端盖412、密封圈一413和密封压板一414实现前主轴承40的轴向定位、径向定位和脂润滑密封,保证前主轴承40定位准确、密封良好。

[0035] 请一并参考图1至图3,轴承座10上设置凸台一11,凸台一11设置在轴承座10的内壁上,凸台一11靠近前主轴承40一侧设置。凸台一11与轴承座10内壁的连接处呈圆角结构,通过这样的设置,能够促进润滑脂回流。凸台一11的凸出部分的高度与该处主轴20和前主轴承40连接处所在高度大致相同,两者高度差不超过3mm,需要理解的是,凸台一11与主轴20之间并不接触从而不产生干涉,通过这样的设置,能够使得前主轴承40与凸台一11之间预留足够的油脂储存空间。

[0036] 请一并参考图1至图3,后主轴承50处设置有第二密封组件51,第二密封组件51包括后挡圈511、后端盖512、密封圈二513和密封压板二514。其中,后端盖512与轴承座10通过螺栓固定连接,后端盖512上设置有凹陷部二,凹陷部二处安装有密封圈二513,密封圈二513能够有效抑制油脂泄露;密封压板二514通过螺栓固定连接在后端盖512上,密封压板二514将密封圈二513遮挡,密封压板二514对密封圈二513起限位和保护作用,有效防尘防水;后挡圈511通过螺栓固定连接在轴承座10上,后挡圈511对密封圈二513起限位作用。

[0037] 通过设置后挡圈511、后端盖512、密封圈二513和密封压板二514实现后主轴承50的轴向定位、径向定位和脂润滑密封,保证后主轴承50定位准确、密封良好。

[0038] 请一并参考图1至图3,轴承座10上还设置凸台二12,凸台二12设置在轴承座10的内壁上,凸台二12靠近后主轴承50一侧设置。凸台二12与轴承座10内壁的连接处呈圆角结构,通过这样的设置,能够促进润滑脂回流。凸台二12的凸出部分的高度与该处主轴20和后主轴承50连接处所在高度大致相同,两者高度差不超过3mm,需要理解的是,凸台二12与主轴20之间并不接触从而不产生干涉,通过这样的设置,能够使得后主轴承50与凸台二12之间预留足够的油脂储存空间。

[0039] 在本实施方式中,密封圈一413和密封圈二513采用材料为氢化丁腈橡胶的V形密封圈。

[0040] 在其中一些实施例中,请参考图1,轴承座10上还设置有凸台三13,凸台三13设置在轴承座10的内壁上,凸台三13靠近前主轴承40一侧设置,凸台三13的凸出高度高于此处密封圈一413所在的高度,通过这样的设置,能够存储前主轴承40处由于重力所囤积的废油脂。

[0041] 在其中一些实施例中,请参考图1,齿轮箱30靠近后主轴承50一侧设置,齿轮箱30上设置有凸台四31,凸台四31靠近齿轮箱30的输入端一侧设置,凸台四31的凸出高度低于此处后端盖512所处高度,通过这样的设置,能够避免凸台四31设置过高而影响后端盖512的拆卸和安装。

[0042] 在其中一些实施例中,请参考图1,凸台四31上通过螺栓固定连接有挡油板311,其中,挡油板311安装在凸台四31上之后的挡油板311最顶部的位置与齿轮箱30前端处之间的间隙小于3mm,通过这样的设置,能够存储后主轴承50处由于重力所囤积的废油脂。

[0043] 通过设置凸台三13、凸台四31和挡油板311能够促进润滑脂回流至轴承处,并存储轴承磨损所造成的废油脂,从而有效减少传动系统的维护成本和周期。

[0044] 在实际安装过程中,根据前主轴承40和后主轴承50的内径尺寸和外径尺寸确定轴承座10以及主轴20安装前主轴承40和后主轴承50处的相关尺寸;根据前主轴承40的尺寸、轴承座10以及主轴20安装前主轴承40处的相关尺寸设计确定密封圈一413的尺寸,在本实施方式中,密封圈一413外径为2940mm,厚度为25mm。

[0045] 同样的,根据后主轴承50的尺寸、轴承座10以及主轴20安装后主轴承50处的相关尺寸设计确定密封圈二513的尺寸,在本实施方式中,密封圈二513外径为2340mm,厚度为25mm。

[0046] 本发明还提供了一种集成式传动系统结构的润滑方法,针对上述任一实施例提供的集成式传动系统结构进行润滑,包括:

[0047] 根据前主轴承40与凸台一11之间的空腔体积以及前主轴承40内部空腔体积,确定前主轴承40的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂对前主轴承40进行润滑;

[0048] 其中,前主轴承40的最佳注脂量为:40%前主轴承40内部空腔体积+100%前主轴承40与凸台一11之间的空腔体积,以此为依据计算得出前主轴承40最佳注脂量为6.4L。

[0049] 根据后主轴承50与凸台二12之间的空腔体积以及后主轴承50内部空腔体积,确定后主轴承50的注脂量,向上述空腔内加入对应注脂量体积的油脂对后主轴承50进行润滑。

[0050] 其中,后主轴承50的最佳注脂量为:40%后主轴承50内部空腔体积+100%后主轴承

50与凸台二12之间的空腔体积,以此为依据计算得出后主轴承50最佳注脂量为5.6L。

[0051] 本发明提供的一种集成式传动系统结构与润滑方法,将契合主轴20承脂润滑的结构应用于集成式传动系统中,并采用根据主轴20承参数进行相关设计的方法,能够为前主轴承40和后主轴承50提供稳定且良好的脂润滑,既保留了集成式传动系统的结构优势,又降低了故障风险,并减少了维护成本和维护周期。

[0052] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0053] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明的保护范围内。

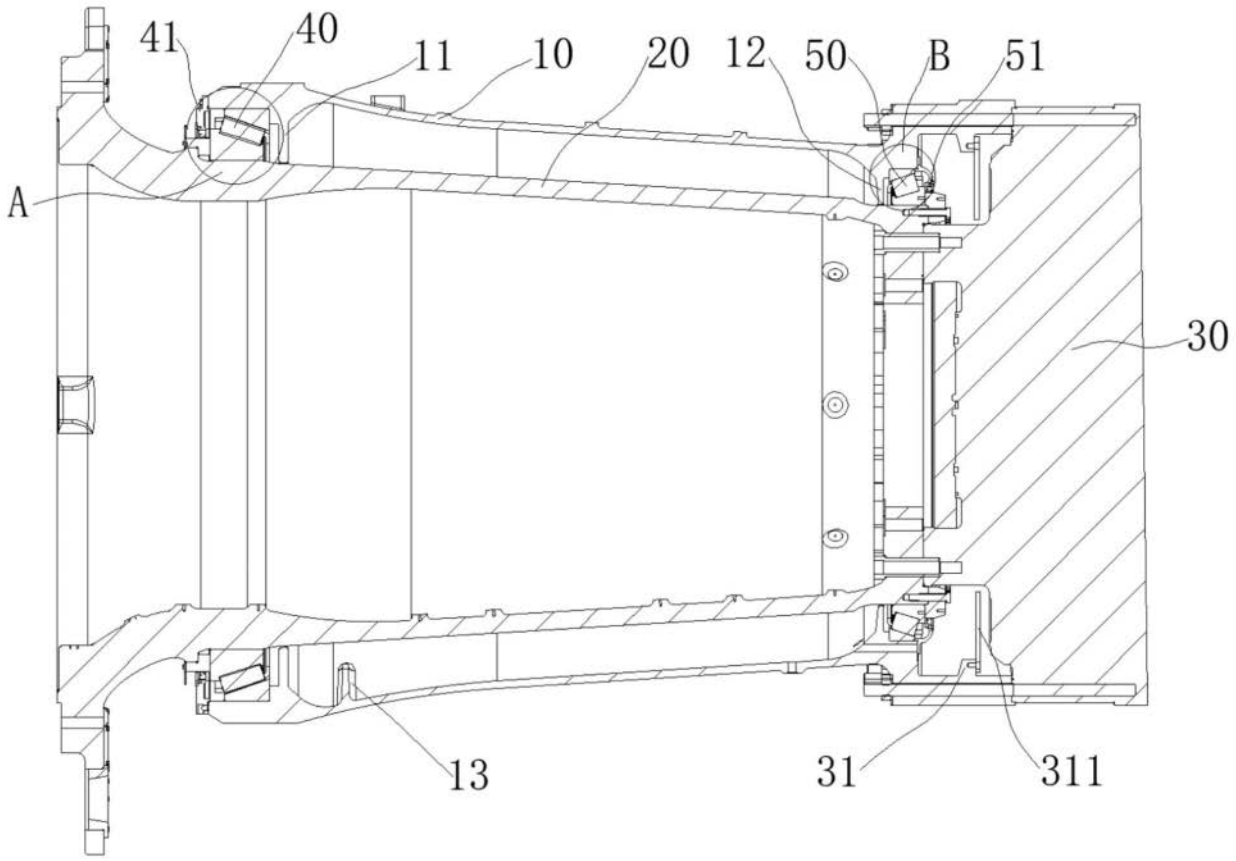



图1

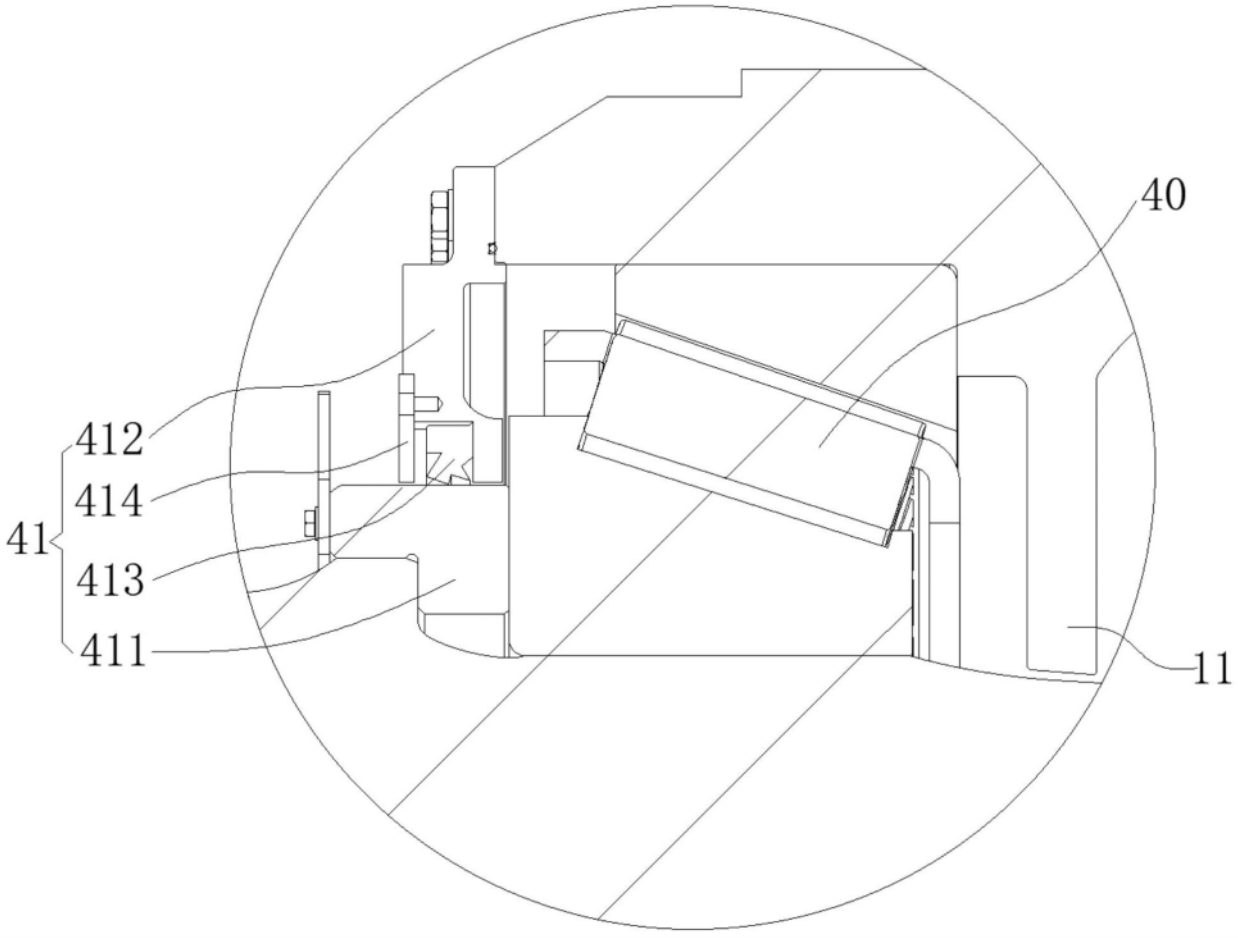



图2

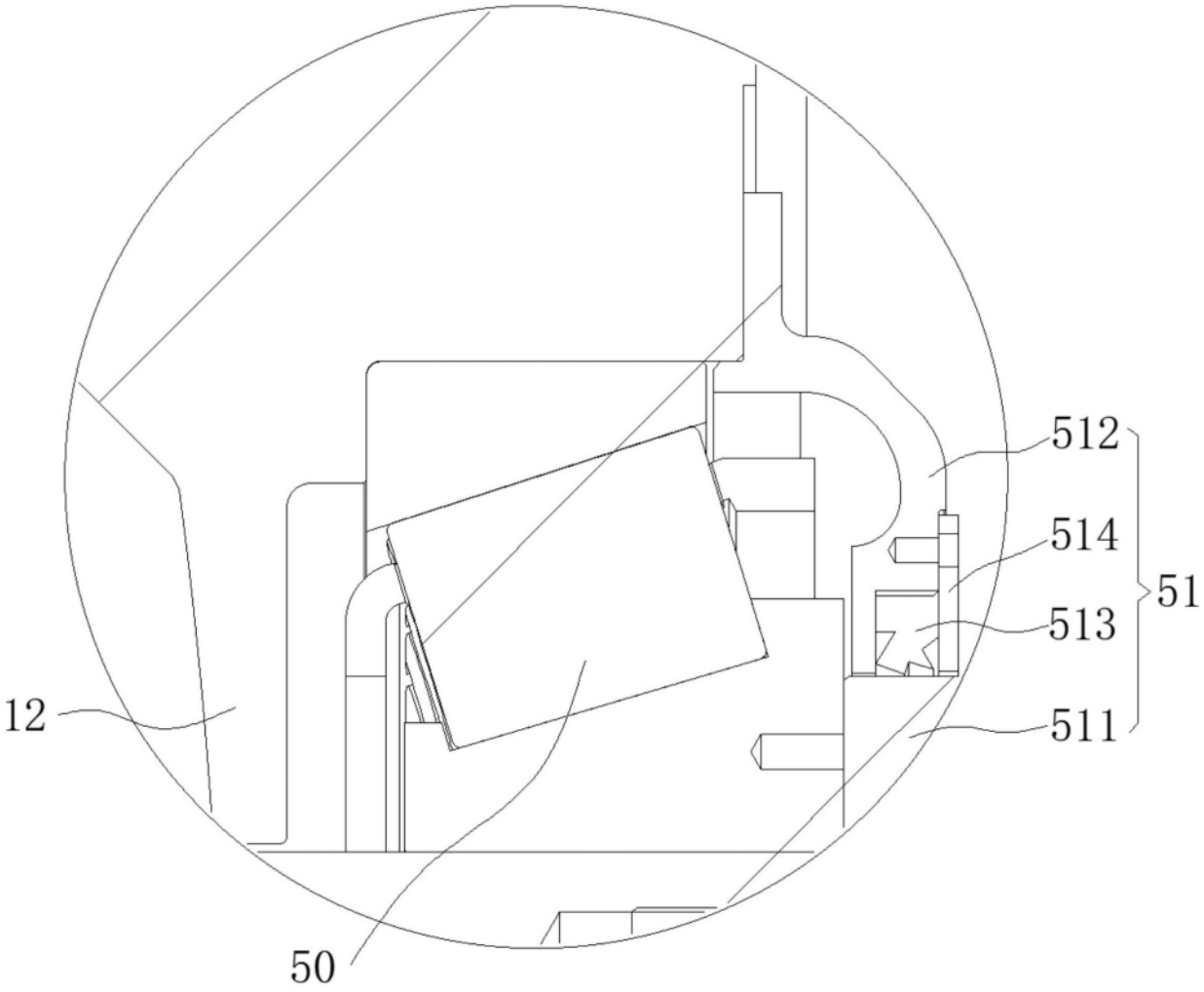



图3