



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206694538 U

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201720454807.1

F16H 57/029(2012.01)

(22)申请日 2017.04.26

F03D 80/70(2016.01)

(73)专利权人 南京安维士传动技术股份有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区奥体大街69号新城科技大厦01栋

(72)发明人 陈天澍 吴伟强 施李华 王涛
顾龙月

(74)专利代理机构 北京立成智业专利代理事务所(普通合伙) 11310

代理人 张江涵

(51)Int.Cl.

F16H 57/04(2010.01)

F16H 57/08(2006.01)

F16H 57/023(2012.01)

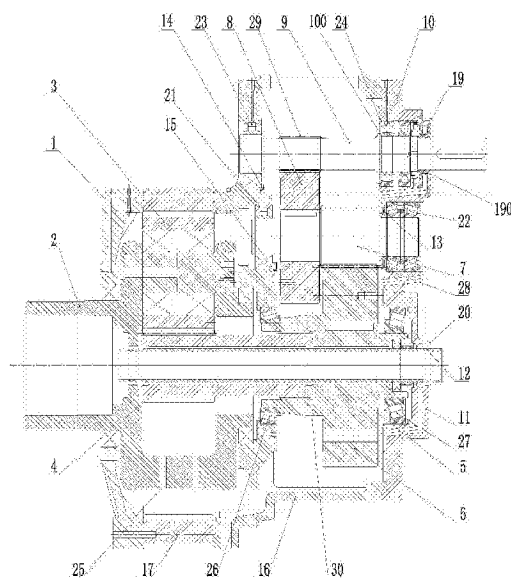
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种660千瓦风电齿轮箱

(57)摘要

本实用新型提供一种660千瓦风电齿轮箱,包括壳体,壳体内安装有管轴、中间齿轮轴以及输出齿轮轴,管轴的前端安装有行星架,行星架上安装有行星轮和内齿圈,行星轮、太阳轮和内齿圈组成行星齿轮传动机构,太阳轮固定安装在管轴的前端,管轴的后端套设有花键轴,花键轴与中间齿轮轴通过第一齿轮组构成传动连接配合,中间齿轮轴与输出齿轮轴通过第二齿轮组构成传动连接配合;其特征在于:输送润滑油的油管安装在壳体内;输出轴可以整抽;输出端密封采用动静密封结构;输出齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽;中间齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽。本实用新型使风电齿轮箱易于维修,轴承不易损坏,输出端漏油风险较低。



1. 一种660千瓦风电齿轮箱,包括壳体,壳体内安装有管轴、中间齿轮轴以及输出齿轮轴,管轴、中间齿轮轴、输出齿轮轴相互平行布置,管轴的前端安装有行星架,行星架上安装有行星轮和内齿圈,行星轮、太阳轮和内齿圈组成行星齿轮传动机构,太阳轮固定安装在管轴的前端,管轴的后端套设有花键轴,太阳轮通过花键联接花键轴,花键轴与中间齿轮轴通过第一齿轮组构成传动连接配合,中间齿轮轴与输出齿轮轴通过第二齿轮组构成传动连接配合;花键轴的两端以承载轴承架设在壳体内,花键轴上设有属于第一齿轮组的花键轴齿轮;中间齿轮轴的两端以承载轴承架设在壳体内,中间齿轮轴上设有小直径的属于第一齿轮组的第一齿轮和大直径的属于第二齿轮组的第二齿轮;输出齿轮轴的两端以承载轴承架设在壳体内,输出齿轮轴上设有属于第二齿轮组的输出齿轮轴齿轮;其特征在于:

输送润滑油的油管安装在壳体内;

壳体设有通孔,通孔外具有透盖固设在壳体上,输出齿轮轴穿过通孔和透盖后伸出壳体,透盖与输出齿轮轴之间以动静密封组合进行密封;所述通孔为圆柱形,通孔内嵌设有套设在输出齿轮轴上的承载轴承,输出齿轮轴的最大直径部分及输出齿轮轴齿轮的外径均小于上述通孔的直径;

输出齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽,集油槽位于承载轴承的下侧方,集油槽由固设在壳体上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于承载轴承的外圈的内壁;中间齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽,集油槽位于承载轴承的下侧方,集油槽由固设在壳体上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于承载轴承的外圈的内壁。

2. 如权利要求1所述的一种660千瓦风电齿轮箱,其特征在于:中间齿轮轴在第一齿轮和位于该齿轮一侧的承载轴承之间的位置套设固定有环形的挡油环,挡油环的直径大于第一齿轮的齿顶圆直径,挡油环的外圆与壳体具有间隙,并且挡油环遮住承载轴承朝向第一齿轮方向的开口。

3. 如权利要求1所述的一种660千瓦风电齿轮箱,其特征在于:壳体上固定有大透盖,管轴穿过大透盖并以轴承设在花键轴上;在花键轴靠近内花键的端面具有圆周均布的回油孔,管轴与大透盖之间具有迷宫密封。

4. 如权利要求1所述的一种660千瓦风电齿轮箱,其特征在于:花键轴的两端以圆锥滚子轴承作为承载轴承架设在壳体内;中间齿轮轴的两端分别以圆柱滚子轴承和圆锥滚子轴承作为承载轴承架设在壳体内;输出齿轮轴的两端分别以圆柱滚子轴承和四点接触球轴承作为承载轴承架设在壳体内。

5. 如权利要求1所述的一种660千瓦风电齿轮箱,其特征在于:行星架的外壁设有通孔形式的观察孔,观察孔的轴线垂直于太阳轮的轴线。

6. 如权利要求1所述的一种660千瓦风电齿轮箱,其特征在于:与外界油箱连接的润滑油管与壳体内的油量分配管连接,油量分配管上的数个出油孔分别连接钢管,钢管固定在壳体内,每个齿轮啮合位置和大部分轴承转动件位置分别对应一个钢管末端的喷油嘴。

一种660千瓦风电齿轮箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电设备领域,具体涉及一种风电齿轮箱。

背景技术

[0002] 风力发电作为清洁能源,比火力发电污染小,比水力发电基建成本低,占地面积小,维护保养方便。在风机中,风电齿轮箱是关键部件。

[0003] 现有的普通660千瓦风电齿轮箱,常见的结构是行星齿轮副和平行齿轮副相结合的传动结构,并设有围绕齿轮副的壳体,行星齿轮副中的内齿圈与壳体之间用圆柱销和螺栓联结,齿轮副通过轴承安装在壳体上。齿轮箱运转时,用润滑油对齿轮啮合处和轴承进行冷却和润滑。

[0004] 现有技术的缺点在于:

[0005] 1:大部分660千瓦风电齿轮箱润滑油管都安装在外部,易损坏且不够美观。

[0006] 2:大部分660千瓦风电齿轮箱输出轴不能整抽,对机舱内维修造成困难。

[0007] 3:尽管大部分风电齿轮箱都有压力喷油润滑系统,但是很多风电齿轮箱并没有实现对所有齿轮啮合处和大部分轴承都进行压力喷油润滑,没有压力喷油润滑的齿轮和轴承容易损坏;

[0008] 4:有些轴承靠近齿轮副,齿轮箱运转时,高速旋转的齿轮啮合处温度很高,飞溅的高温润滑油容易进入轴承内部,引起轴承升温而损坏;

[0009] 5:部分660千瓦风电齿轮箱平行齿轮副的承载轴承配置不合理,容易损坏;

[0010] 6:部分660千瓦风电齿轮箱输出端密封结构密封效果不佳,运行一段时间后输出端出现漏油现象;

实用新型内容

[0011] 本实用新型提供一种660千瓦风电齿轮箱,其目的是解决现有技术存在的缺点,使风电齿轮箱易于维修,轴承不易损坏,提高密封效果,降低漏油风险。

[0012] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0013] 一种660千瓦风电齿轮箱,包括壳体,壳体内安装有管轴、中间齿轮轴以及输出齿轮轴,管轴、中间齿轮轴、输出齿轮轴相互平行布置,管轴的前端安装有行星架,行星架上安装有行星轮和内齿圈,行星轮、太阳轮和内齿圈组成行星齿轮传动机构,太阳轮固定安装在管轴的前端,管轴的后端套设有花键轴,太阳轮通过花键联接花键轴,花键轴与中间齿轮轴通过第一齿轮组构成传动连接配合,中间齿轮轴与输出齿轮轴通过第二齿轮组构成传动连接配合;花键轴的两端以承载轴承架设在壳体内,花键轴上设有属于第一齿轮组的花键轴齿轮;中间齿轮轴的两端以承载轴承架设在壳体内,中间齿轮轴上设有小直径的属于第一齿轮组的第一齿轮和大直径的属于第二齿轮组的第二齿轮;输出齿轮轴的两端以承载轴承架设在壳体内,输出齿轮轴上设有属于第二齿轮组的输出齿轮轴齿轮;其特征在于:

[0014] 输送润滑油的油管安装在壳体内;

[0015] 壳体设有通孔,通孔外具有透盖固设在壳体上,输出齿轮轴穿过通孔和透盖后伸出壳体,透盖与输出齿轮轴之间以动静密封组合进行密封;所述通孔为圆柱形,通孔内嵌设有套设在输出齿轮轴上的承载轴承,输出齿轮轴的最大直径部分及输出齿轮轴齿轮的外径均小于上述通孔的直径;

[0016] 输出齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽,集油槽位于承载轴承的下侧方,集油槽由固设在壳体上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于承载轴承的外圈的内壁;中间齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承对应设有一个集油槽,集油槽位于承载轴承的下侧方,集油槽由固设在壳体上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于承载轴承的外圈的内壁。

[0017] 上述结构可以实现输出轴的整抽,便于维修。

[0018] 集油槽结构使输出齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承以及中间齿轮轴的靠近行星架一端的承载轴承时刻处于润滑状态。

[0019] 中间齿轮轴在第一齿轮和位于该齿轮一侧的承载轴承之间的位置套设固定有环形的挡油环,挡油环的直径大于第一齿轮的齿顶圆直径,挡油环的外圆与壳体具有间隙,并且挡油环遮住承载轴承朝向第一齿轮方向的开口。

[0020] 挡油环有效防止齿轮啮合处的高温润滑油飞溅进入轴承之中,降低轴承升温损坏的风险。

[0021] 壳体上固定有大透盖,管轴穿过大透盖并以轴承设在花键轴上;在花键轴靠近内花键的端面具有圆周均布的回油孔,管轴与大透盖之间具有迷宫密封。

[0022] 花键轴的两端以圆锥滚子轴承作为承载轴承架设在壳体内;中间齿轮轴的两端分别以圆柱滚子轴承和圆锥滚子轴承作为承载轴承架设在壳体内;输出齿轮轴的两端分别以圆柱滚子轴承和四点接触球轴承作为承载轴承架设在壳体内。

[0023] 行星架的外壁设有通孔形式的观察孔,观察孔的轴线垂直于太阳轮的轴线。

[0024] 与外界油箱连接的润滑油管与壳体内的油量分配管连接,油量分配管上的数个出油孔分别连接钢管,钢管固定在壳体内,每个齿轮啮合位置和大部分轴承转动件位置分别对应一个钢管末端的喷油嘴。

[0025] 本实用新型的有益之处在于:

[0026] 本实用新型能够较为方便地在风机机舱内维修输出轴,更换输出轴或者输出端轴承;通过行星架观察孔的设计解决了内窥镜检查观察太阳轮的问题;齿轮和轴承的润滑设计、润滑油的回油和密封设计以及轴承选型配置进行了优化设计;降低了损坏风险;通过优化设计输出端密封形式,降低了输出端漏油风险。同时,本实用新型结构紧凑,重量相比其他660千瓦风电齿轮箱更轻,而且解决了特定机型的660千瓦风电齿轮箱国内及国外没有替换机型的问题,能够提高风能的利用率、减少风机停机时间、打破国外垄断、节约国内及国外风机运维成本。

附图说明

[0027] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0028] 图1是本实用新型结构图;

[0029] 图2是本实用新型部分油路示意图。

具体实施方式

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型的技术方案,下面将对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实用新型的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的实施例。

[0031] 如图1所示:

[0032] 本实用新型是一种660千瓦风电齿轮箱,包括壳体16,壳体16内安装有管轴12、中间齿轮轴7以及输出齿轮轴9,管轴12、中间齿轮轴7、输出齿轮轴9相互平行布置。

[0033] 中间齿轮轴7的两端分别以圆柱滚子轴承21和圆锥滚子轴承22作为承载轴承架设在壳体16及壳体10内;输出齿轮轴9的两端分别以圆柱滚子轴承23、圆柱滚子轴承和四点接触球轴承组合24作为承载轴承架设在壳体16及壳体10内。

[0034] 输出齿轮轴9的靠近行星架2一端的承载轴承也即圆柱滚子轴承23对应设有一个集油槽14,集油槽14固定安装在壳体16上,并且位于圆柱滚子轴承23的下方和侧方,集油槽14由固设在壳体16上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体16相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于圆柱滚子轴承23的外圈的内壁。这样集油槽14的槽内空间就与圆柱滚子轴承23的滚子相通,集油槽14内的润滑油(由输油系统的喷油嘴供给)一直可以供给圆柱滚子轴承23的滚子,并且被滚子带走的油不会散失而是会回到集油槽14中,从而保持圆柱滚子轴承23的润滑。

[0035] 中间齿轮轴7的靠近行星架2一端的承载轴承也即圆柱滚子轴承21对应设有一个集油槽15,集油槽15固定安装在壳体16上,并且位于圆柱滚子轴承21的下方和侧方,集油槽15由固设在壳体16上的槽壁构成,槽壁包括弧形的槽底面和与壳体16相对的竖立的槽侧板,槽侧板高于圆柱滚子轴承21的外圈的内壁。这样集油槽15的槽内空间就与圆柱滚子轴承21的滚子相通,集油槽15内的润滑油(由输油系统的喷油嘴供给)一直可以供给圆柱滚子轴承21的滚子,并且被滚子带走的油不会散失而是会回到集油槽15中,从而保持圆柱滚子轴承21的润滑。

[0036] 壳体10设有通孔100,通孔外具有透盖19固设在壳体10上,输出齿轮轴9穿过通孔100和透盖19后伸出壳体10,透盖19与输出齿轮轴9之间以动静密封结构190进行密封;通孔100为圆柱形,通孔100内嵌设有套设在输出齿轮轴9外的圆柱滚子轴承和四点接触球轴承组合24,输出齿轮轴9的最大直径部分及输出齿轮轴齿轮29的外径均小于通孔100的直径。

[0037] 输出齿轮轴9的输出端密封采用动静密封结构190,降低了输出端漏油风险;输出齿轮轴9可以整抽,方便机舱内维修。

[0038] 整抽方式为取下透盖19和动静密封结构190,由于通孔100为圆柱形,其中的圆柱滚子轴承和四点接触球轴承组合24抽出无阻碍;输出齿轮轴9的最大直径部分及输出齿轮轴齿轮29的外径均小于通孔100的直径,则输出齿轮轴9及与其一体的输出齿轮轴齿轮29通过通孔100无阻碍。

[0039] 这样,可以输出齿轮轴9从通孔100中整抽出来。整抽的步骤大致为,取下透盖19和动静密封结构190,拆卸集油槽14,将输出齿轮轴9缓慢向外抽,直至安装圆柱滚子轴承23内

圈凸起挡肩位置靠近第二齿轮8,然后将输出齿轮轴9靠近圆柱滚子轴承23方向用工具向上移动,直至安装圆柱滚子轴承23内圈凸起挡肩外圆高于第二齿轮8外圆,最后将输出齿轮轴9整体抽出。轴承等其他部件的拆卸是将输出齿轮轴9整体抽出后,外部进行拆卸。

[0040] 管轴12的前端安装有行星架2,行星架2上安装有行星轮3和内齿圈17,行星轮3、太阳轮4和内齿圈17组成行星齿轮传动机构,太阳轮4固定安装在管轴12的前端。

[0041] 行星架2的外壁设有通孔形式的观察孔25,观察孔25的轴线垂直于太阳轮4的轴线。

[0042] 由于行星齿轮副的太阳轮4被行星架2和行星轮3包围,通常齿轮箱在机舱内做内窥镜检查时难以观察到太阳轮4。本实用新型的行星架2在外壁设计了垂直的观察孔25,从而方便齿轮箱在机舱内做内窥镜检查时能观察到太阳轮4的齿面。

[0043] 管轴12的后端套设有花键轴5,花键轴5的两端分别以圆锥滚子轴承26和圆锥滚子轴承27作为承载轴承架设在壳体16及壳体10内。

[0044] 本实用新型的花键轴5采用圆锥滚子轴承组合的形式,中间齿轮轴7采用圆柱滚子轴承和配对圆锥滚子轴承组合的形式,输出齿轮轴9的承载轴承采用圆柱滚子轴承、圆柱滚子轴承和四点接触球轴承组合的形式,优化了轴承配置,轴承不易损坏。

[0045] 花键轴5与中间齿轮轴7通过第一齿轮组构成传动连接配合,第一齿轮组包括花键轴5上的花键轴齿轮6和中间齿轮轴7上设有的小直径的属于第一齿轮组的第一齿轮28,花键轴齿轮6与第一齿轮28啮合。

[0046] 中间齿轮轴7与输出齿轮轴9通过第二齿轮组构成传动连接配合,第二齿轮组包括输出齿轮组9上的输出齿轮轴齿轮29和中间齿轮轴7上设有的大直径的属于第二齿轮组的第二齿轮8,输出齿轮轴齿轮29与第二齿轮8啮合。

[0047] 中间齿轮轴7在第一齿轮28和位于该第一齿轮28一侧的圆锥滚子轴承22之间的位置套设固定有环形的挡油环13,挡油环13的直径大于第一齿轮28的齿顶圆直径,挡油环13的外圆与壳体10留有较小间隙,并且挡油环13遮住圆锥滚子轴承22朝向第一齿轮28方向的开口。

[0048] 花键轴齿轮6与和第一齿轮28齿轮啮合处距离轴承较近,因而在此处设计布置挡油环13,形成较小的缝隙,有效防止齿轮啮合处的高温润滑油飞溅进入轴承之中,降低轴承升温损坏的风险。

[0049] 壳体10上固定有大透盖11,管轴12穿过大透盖11并以轴承设在花键轴5上;在花键轴5靠近内花键的端面具有圆周均布的回油孔30,管轴12与大透盖11之间具有迷宫密封20。

[0050] 本实用新型在花键轴5靠近内花键的端面设计了圆周分布的回油孔30,让花键啮合处的润滑油顺利回到油池,防止清洁度差的润滑油在此处堆积,加速花键的磨损。同时大透盖11和管轴12形成多重迷宫密封结构,能有效密封润滑油,防止润滑油从管轴12处泄露。

[0051] 如图2所示,与外界油箱连接的润滑油管伸入壳体12后与壳体12内的油量分配管100连接,油量分配管100上的数个出油孔200分别连接钢管300,钢管300固定在壳体12内,每个齿轮啮合位置和每个轴承转动件位置分别对应一个钢管300末端的喷油嘴。

[0052] 本实用新型中,通过齿轮箱内钢管的排布和壳体中内部油孔的设计,使润滑油在压力驱动下能够达到各级齿轮啮合处和大部分承载轴承,进行冷却和润滑,降低齿轮和轴承损坏的风险。

[0053] 本实用新型中,齿轮的齿形从齿廓和齿向两个方向作了创新优化。一是,在渐开线齿廓基础上调整了齿廓形状,通过对该类风机实际工况的计算,得到各个齿轮适合的修形,对齿轮的齿廓和齿形进行优化计算及调整,从而使齿轮在齿廓方向上载荷分布均匀,减小了震动与噪音,减少齿轮啮入啮出的冲击,延长齿轮的使用寿命;二是,调整齿轮在齿向的修形,有效解决了因相关零件的扭转变形与位移造成的载荷在齿向上分布不均的问题,延长齿轮的使用寿命。

[0054] 本实用新型工作时:风电齿轮箱通过扭力臂1安装在风机机舱内,风机叶片的转动传递至行星架2,行星架2驱动行星齿轮副中的行星轮3和太阳轮4转动,太阳轮4通过花键联结花键轴5,花键轴5通过第一齿轮组驱动中间齿轮轴7,中间齿轮轴7通过第二齿轮组驱动输出齿轮轴9,输出齿轮轴9连接发电机。以此方式,风电齿轮箱将叶片的转动增速后传递给发电机,实现风力发电。

[0055] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

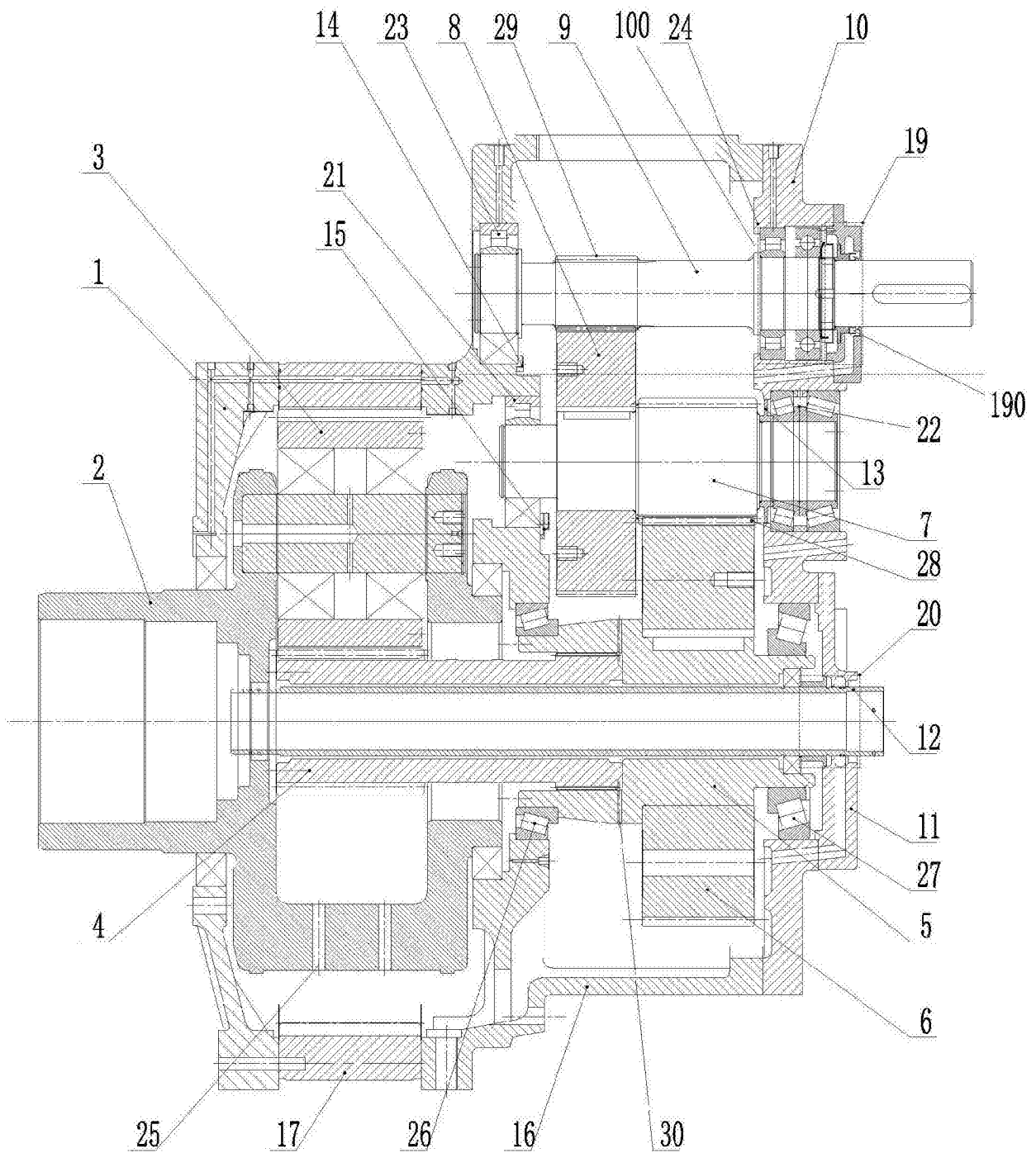


图1

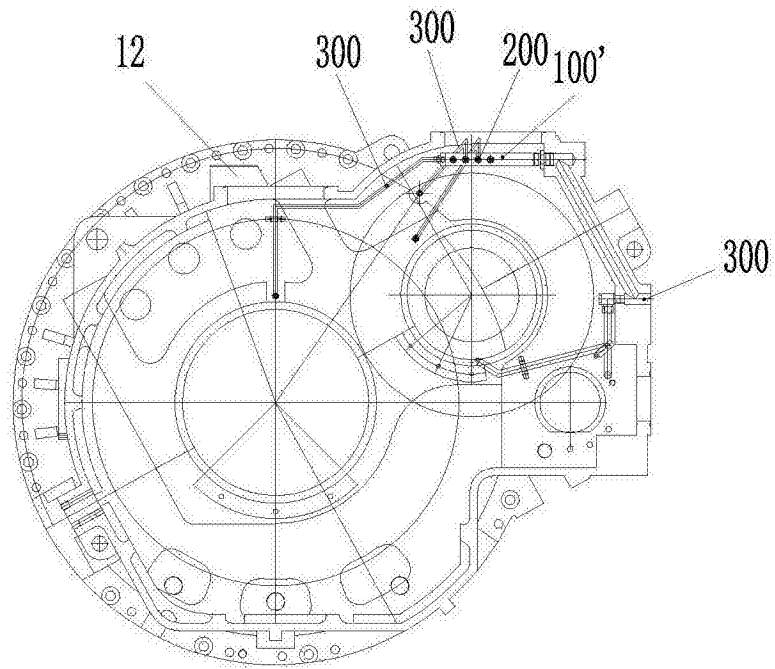


图2