



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206770528 U

(45)授权公告日 2017. 12. 19

(21)申请号 201720652604.3

F16H 57/04(2010.01)

(22)申请日 2017.06.06

F03D 15/10(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 阮春 蒋耀 施李华
蔡峰

(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 1/28(2006.01)

F16H 57/021(2012.01)

F16H 57/023(2012.01)

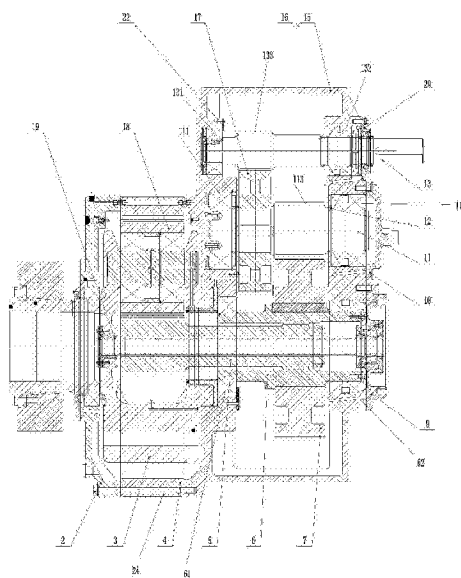
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

一种950千瓦风电齿轮箱

(57)摘要

本实用新型提供一种950千瓦风电齿轮箱,包括壳体,壳体内安装有管轴、中间齿轮轴以及输出齿轮轴,管轴的前端套设有行星架,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,太阳轮套设在管轴的前端,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:壳体由上壳体和下壳体相互固连而成;中间齿轮轴的轴线和管轴的轴线位于上壳体和下壳体的交界面上;上壳体内以螺丝固定有轴承压板,轴承压板压住输出齿轮轴靠近行星齿轮传动机构一端所套设的轴承。本实用新型使风电齿轮箱易于维修,轴承不易损坏。



1. 一种950千瓦风电齿轮箱,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,管轴的前端套设有行星架,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,太阳轮套设在管轴的前端,管轴的后端套设有花键轴,太阳轮通过花键联结花键轴,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:

壳体由上壳体和下壳体相互固连而成;输出齿轮轴位于上壳体内,上壳体开设有视孔,固设在上壳体上的视孔盖板盖住视孔;中间齿轮轴的轴线和管轴的轴线位于上壳体和下壳体的交界面上;上壳体内以螺丝固定有轴承压板,轴承压板压住输出齿轮轴靠近行星齿轮传动机构一端所套设的轴承。

2. 如权利要求1所述的一种950千瓦风电齿轮箱,其特征在于:具有圆柱销,圆柱销的两端分别插设在内齿圈的端面所设的孔和下壳体的端面所设的孔而联结内齿圈与下壳体。

3. 如权利要求1所述的一种950千瓦风电齿轮箱,其特征在于:中间齿轮轴的两端套设有承载轴承并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,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,并且挡油环遮住承载轴承朝向第一齿轮方向的开口。

4. 如权利要求1所述的一种950千瓦风电齿轮箱,其特征在于:花键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;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圆锥滚子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950千瓦风电齿轮箱,其特征在于:输送润滑油的油管安装在壳体内;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每个轴承转动件位置分别对应一个钢管末端的喷油嘴。

6. 如权利要求1所述的一种950千瓦风电齿轮箱,其特征在于:各齿轮的渐开线齿廓呈鼓形并且齿顶两侧圆弧过渡;各齿轮在齿向上呈梯形。

一种950千瓦风电齿轮箱

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950KW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,平行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] 现有技术一的缺点:

[0005] (1) 现有的950KW的风电齿轮箱,由于结构的原因空中更换高速轴系需要开箱,一部分的950KW齿轮箱无法实现空中更换平行级齿轮件以及轴承,另一部分由于使用盲销以及结构原因,空中更换平行级齿轮件的难度很高,耗时耗力。

[0006] (2) 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,而且某些950KW齿轮箱润滑不合理;现有的950KW齿轮箱基本上油路都在齿轮箱外部,由于外界的不确定因素(如运输过程、运维过程、吊装过程等)会造成漏油,而且影响外观

[0007] (3) 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;

[0008] (4) 某些950KW的齿轮箱平行级齿轮副的轴承配置不合理。

实用新型内容

[0009] 本实用新型提供一种950千瓦风电齿轮箱,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。

[0010] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0011] 一种950千瓦风电齿轮箱,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,管轴的前端套设有行星架,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,太阳轮套设在管轴的前端,管轴的后端套设有花键轴,太阳轮通过花键联结花键轴,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:

[0012] 壳体由上壳体和下壳体相互固连而成;输出齿轮轴位于上壳体内,上壳体开设有

视孔,固设在上壳体上的视孔盖板盖住视孔;中间齿轮轴的轴线和管轴的轴线位于上壳体和下壳体的交界面上;上壳体内以螺丝固定有轴承压板,轴承压板压住输出齿轮轴靠近行星齿轮传动机构一端所套设的轴承。

[0013] 具有圆柱销,圆柱销的两端分别插设在内齿圈的端面所设的孔和下壳体的端面所设的孔而联结内齿圈与下壳体。

[0014] 中间齿轮轴的两端套设有承载轴承并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,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,并且挡油环遮住承载轴承朝向第一齿轮方向的开口。

[0015] 花键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;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圆锥滚子轴承作为承载轴承架设在壳体内。

[0016] 输送润滑油的油管安装在壳体内;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每个轴承转动件位置分别对应一个钢管末端的喷油嘴。

[0017] 各齿轮的渐开线齿廓呈鼓形并且齿顶两侧圆弧过渡;各齿轮在齿向上呈梯形。

[0018] 本实用新型的有益之处在于:

[0019] 本实用新型提出了一种新的950KW风电齿轮箱,能够较为方便地在风机机舱内打开壳体维修或更换零部件,通过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。同时,本实用新型结构紧凑,空中维护、更换零部件简单,而且可用于替换多种950KW型号的齿轮箱,能够提高风能的利用率、减少风机停机时间、节约风机运维成本。

附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0021] 图1是本实用新型结构图;

[0022] 图2是本实用新型外观侧视图;

[0023] 图3是图2的A向视图;

[0024] 图4是图2的B向视图;

[0025] 图5是本实用新型部分油路示意图;

[0026] 图6是本实用新型齿轮的齿廓剖面图;

[0027] 图7是本实用新型齿向剖面图。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 如图1、图2、图3、图4所示:

[0030] 本实用新型是一种950千瓦风电齿轮箱,包括由上壳体15和下壳体16以螺栓固定连接而成的壳体,壳体内安装有管轴5、中间齿轮轴11以及输出齿轮轴13,管轴5、中间齿轮轴11、输出齿轮轴13相互平行布置。

[0031] 输出齿轮轴13位于上壳体15内,上壳体15开设有视孔,固设在上壳体15上的视孔盖板21盖住视孔,打开视孔盖板21,上壳体15的内部空间暴露出来;中间齿轮轴11的轴线和管轴5的轴线位于上壳体15和下壳体16的交界面1516上。

[0032] 中间齿轮轴11的两端分别以圆柱滚子轴承111和圆锥滚子轴承112作为承载轴承架设在上壳体15和下壳体16的交界处,在上壳体15和下壳体16的交界处之外固设有中间级闷盖10,中间级闷盖10盖住中间齿轮轴11的端部。

[0033] 输出齿轮轴13的两端分别以圆柱滚子轴承131和圆锥滚子轴承132作为承载轴承架设在上壳体15内,在上壳体15之外固设有高速级透盖20,输出齿轮轴13穿过高速级透盖20而伸出上壳体15。上壳体15内以螺丝固定有轴承压板22,轴承压板22压住圆柱滚子轴承131。

[0034] 管轴19的前端套设安装有行星架3,行星架3上安装有行星轮18和内齿圈4,行星轮18、太阳轮5和内齿圈4组成行星齿轮传动机构,太阳轮5套设安装在管轴19的前端。太阳轮5通过花键联结花键轴6。

[0035] 具有圆柱销,圆柱销的两端分别插设在内齿圈4的端面所设的孔和下壳体16的端面所设的孔而联结内齿圈4与下壳体16。内齿圈4与上壳体15用螺栓连接,与下壳体16用螺栓和圆柱销连接。更换零部件只需要打开上壳体15就可以更换,而上壳体15上并未设有圆柱销,所以可以顺利将上壳体15拆开。克服了原来盲销难以拆卸的问题。

[0036] 管轴19的后端套设有花键轴6,花键轴6的两端分别以圆柱滚子轴承61和圆锥滚子轴承62作为承载轴承架设在上壳体15和下壳体16的交界处。

[0037] 在上壳体15和下壳体16的交界处之外固设有低速级透盖9,低速级透盖9盖住管轴19的端部。

[0038] 本实用新型的花键轴6、中间齿轮轴11和输出齿轮轴13的承载轴承均采用圆柱滚子轴承和配对圆锥滚子轴承组合的形式,优化了轴承配置,轴承不易损坏。

[0039] 花键轴6与中间齿轮轴11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6上的花键轴齿轮7和中间齿轮轴11上设有的小直径的属于第一齿轮组的第一齿轮113,花键轴齿轮7与第一齿轮113啮合。

[0040] 中间齿轮轴11与输出齿轮轴13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13上的输出齿轮轴齿轮133和中间齿轮轴11上设有的大直径的属于第二齿轮组的第二齿轮17,输出齿轮轴齿轮133与第二齿轮17啮合。

[0041] 以上花键轴6、中间齿轮轴11、输出齿轮轴13、第一齿轮组、第二齿轮组组成的传动部分构成平行级。

[0042] 中间齿轮轴11在第一齿轮113和位于该第一齿轮113一侧的圆锥滚子轴承112之间的位置套设固定有环形的挡油环12,挡油环12的直径大于第一齿轮113的齿顶圆直径,并且挡油环12遮住圆锥滚子轴承112朝向第一齿轮113方向的开口。

[0043] 中间齿轮轴11转速高且齿轮啮合处距离轴承较近,因而在这设计布置挡油环,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。

[0044] 如图5所示,与外界油箱连接的润滑油管伸入上壳体15和下壳体16结合的壳体后与壳体内部的油量分配器100连接,油量分配器100上的数个出油孔200分别连接钢管300,钢管300固定在壳体内,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。

[0045] 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各承载轴承,进行冷却和润滑,降低齿轮和轴承损坏的风险。同时实现了内齿圈、太阳轮的强制润滑。润滑系统的管路内置,屏蔽了齿轮运输、吊装、运维等过程造成的损伤。

[0046] 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,如图6所示,在渐开线齿廓基础上调整了齿廓形状,使齿廓成鼓形并且微调啮合压力角,同时齿顶两侧G位置修圆,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,提高了齿轮寿命;二是,如图7所示,调整齿轮在齿向上成梯形结构,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,提高了齿轮寿命。

[0047] 本实用新型工作时:风电齿轮箱通过扭力臂2安装在风机机舱内,风机叶片的转动传递至行星架3,行星架3驱动行星齿轮副中的行星轮18和太阳轮5转动,太阳轮5通过花键联结花键轴6,花键轴6通过第一齿轮组驱动中间齿轮轴11,中间齿轮轴11通过第二齿轮组驱动输出齿轮轴13,输出齿轮轴13伸出壳体后连接发电机。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。

[0048] 当需要更换输出齿轮轴13的轴系时,相关的连接附件拆完后,再将高速级透盖20拆下,再打开视孔盖板21,从视孔的位置将轴承压板22拆下,再将输出齿轮轴13、圆柱滚子轴承131和圆锥滚子轴承132从上壳体15中抽出,从而实现直接更换高速轴系。

[0049] 将低速级透盖9和中间级闷盖10拆下,将上壳体15与下壳体16拆分,又由于可以轻松地将上壳体15与内齿圈4拆分,用工装移除上壳体15以及中间齿轮轴11的轴系相关的附件例如第二齿轮17、圆柱滚子轴承111和圆锥滚子轴承112,便可实现更换中间齿轮轴11轴系的更换。

[0050] 上述操作可以实现在空中维护、更换零部件简单。

[0051] 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。

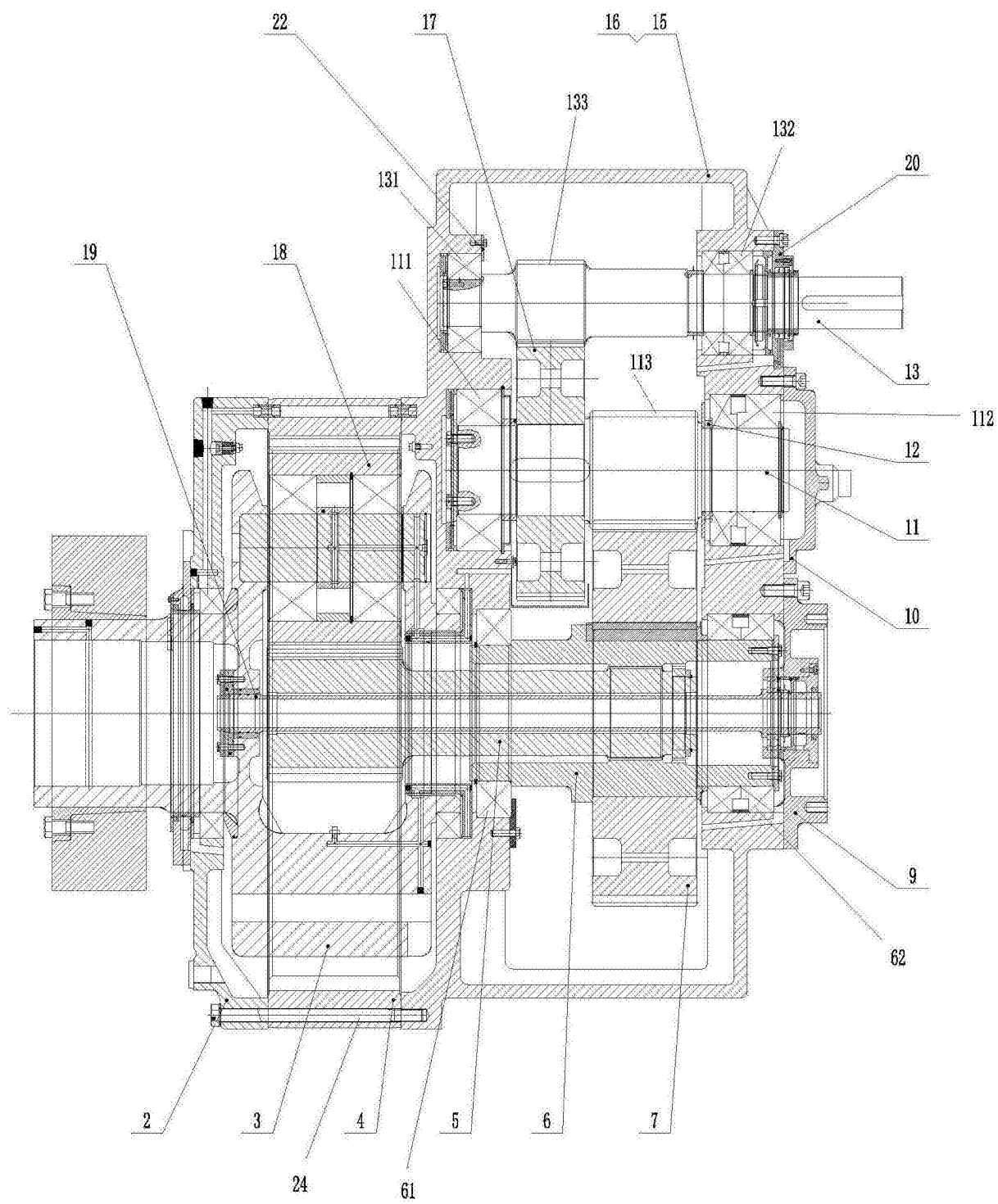


图1

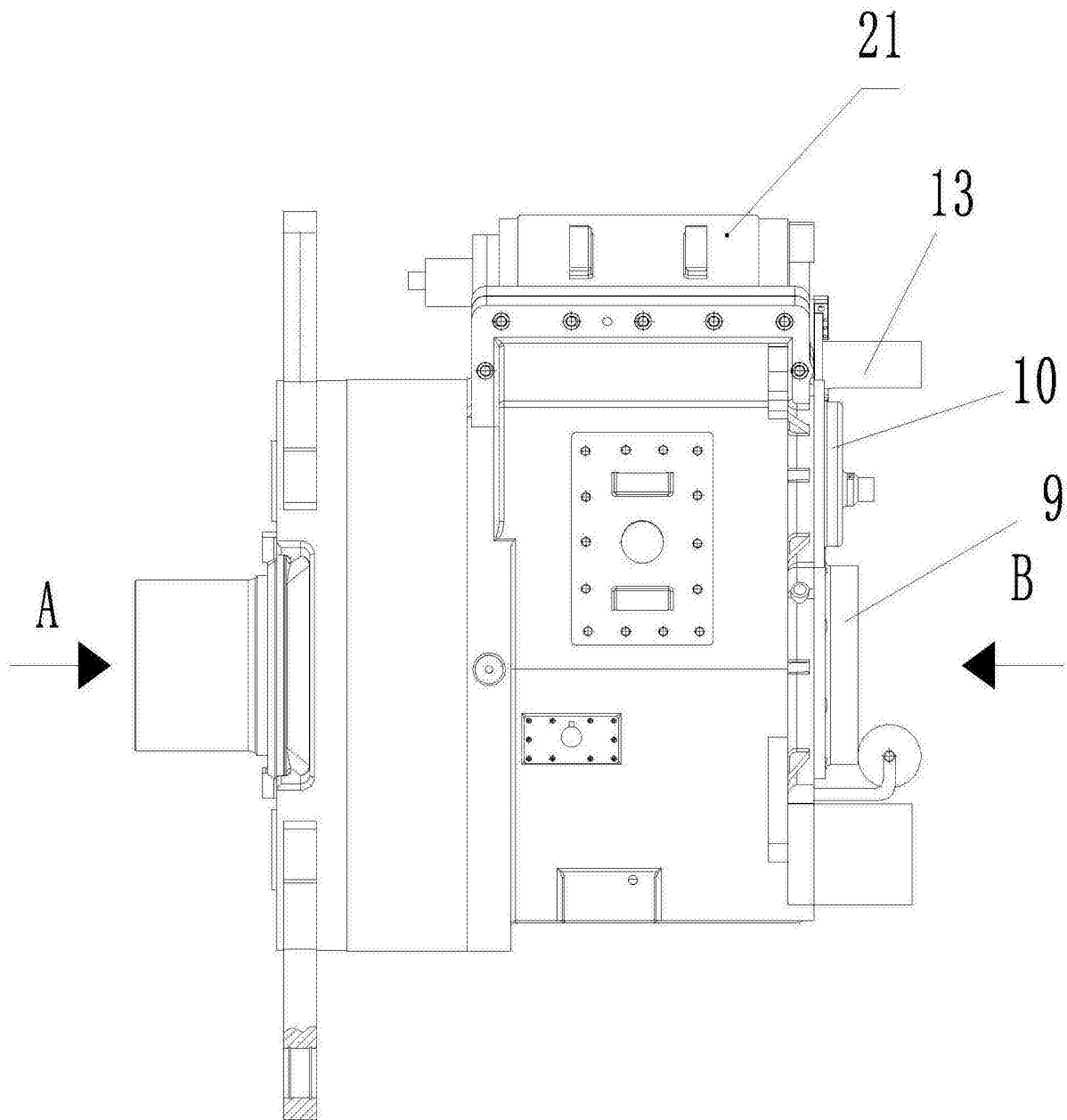


图2

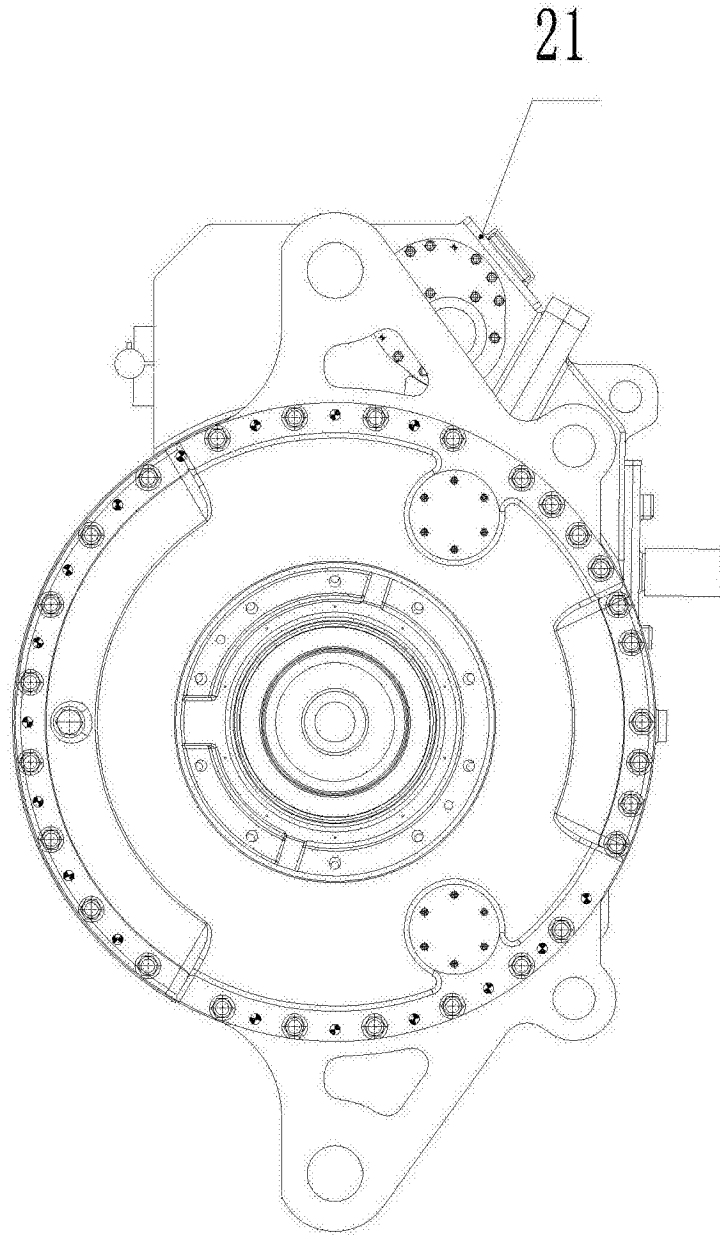


图3

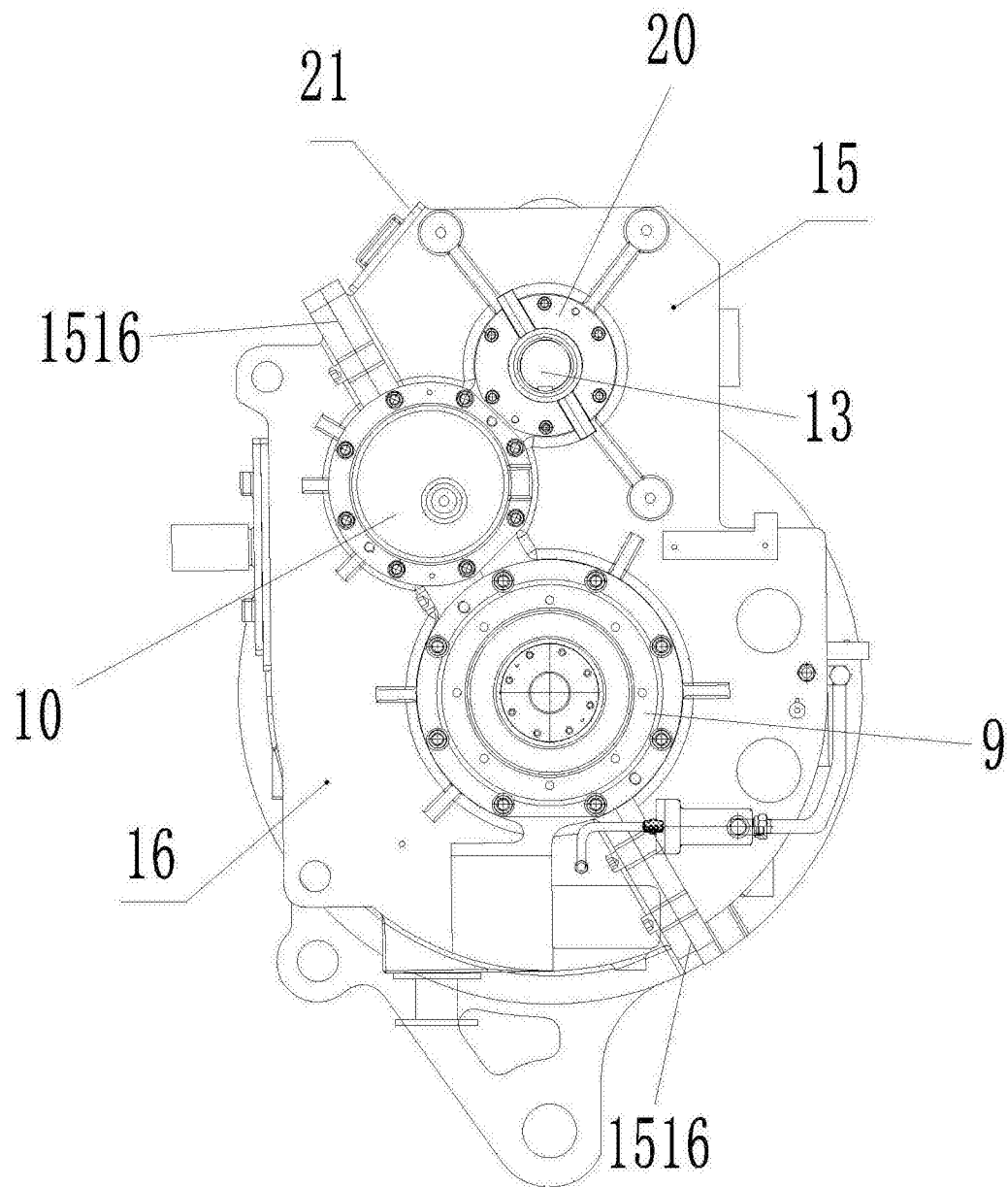


图4

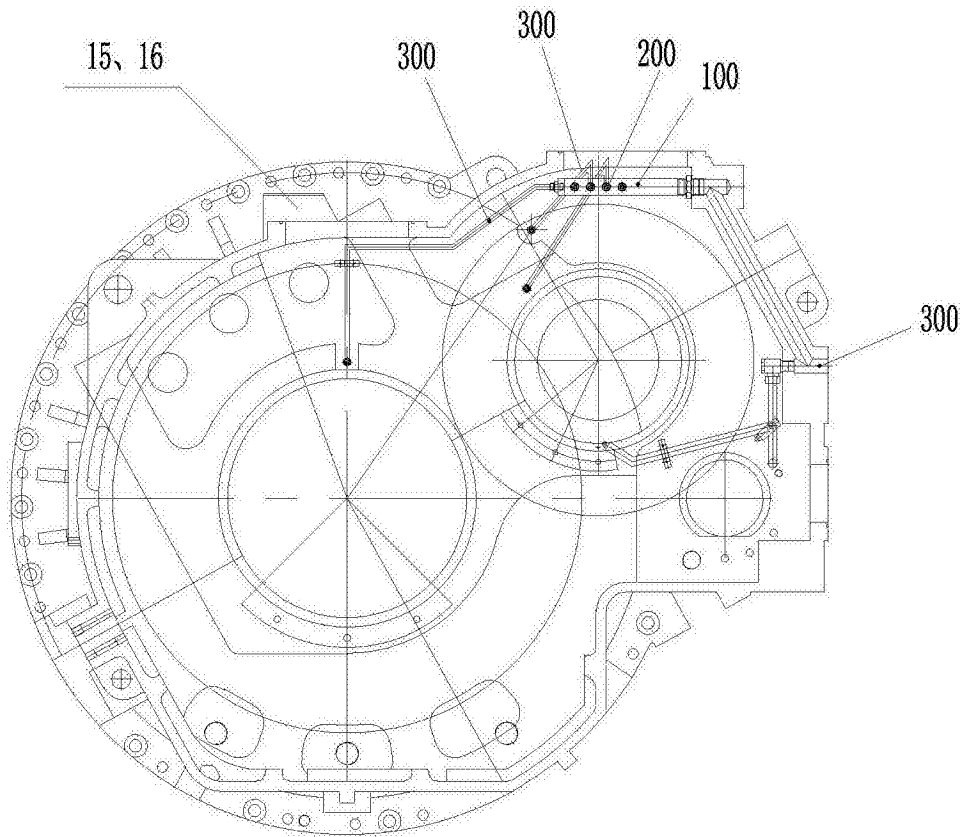


图5

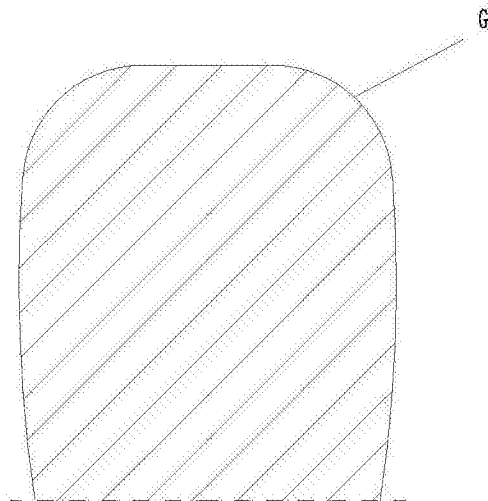


图6

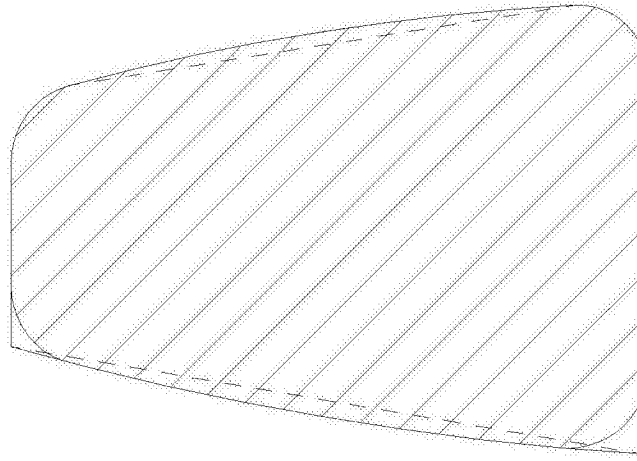


图7