



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202900551 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201220570447. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 11. 01

(73) 专利权人 徐德顺

地址 255200 山东省淄博市博山区中心路
40 号财富大厦 1906 室

(72) 发明人 徐德顺

(74) 专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所
37223

代理人 孙爱华

(51) Int. Cl.

F03D 11/02 (2006. 01)

F03D 3/00 (2006. 01)

F16H 57/04 (2010. 01)

F16H 57/029 (2012. 01)

F16H 57/08 (2006. 01)

F16H 1/28 (2006. 01)

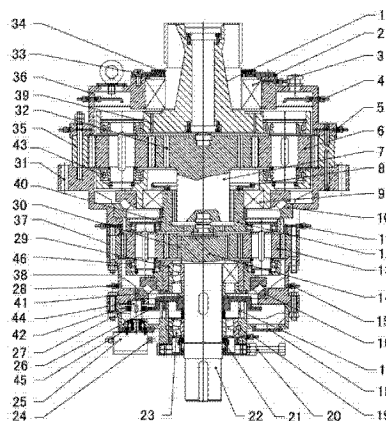
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

垂直轴式风力发电机组增速传动装置

(57) 摘要

垂直轴式风力发电机组增速传动装置,属于风力发电技术设备领域,具体涉及一种与垂直轴式风力发电机组配合使用的增速传动装置。包括上端盖(36)、叶轮连接部(31)、下壳体(38)、传动机构、密封装置和润滑系统,其特征在于:所述传动机构包括一级太阳轮-行星轮传动机构和二级太阳轮-行星轮传动机构,二级太阳轮-行星轮传动机构位于一级太阳轮-行星轮传动机构下方,并与一级太阳轮-行星轮传动机构输出轴连接,所述油箱与各润滑口相连接的进油管上还设有自润滑供油系统,自润滑供油系统与外置油泵并联。本实用新型具有运行稳定,密封可靠,润滑充分、检查方便、并且节约成本等优点。



1. 垂直轴式风力发电机组增速传动装置,包括上端盖(36)、叶轮连接部(31)、下壳体(38)、传动机构、密封装置和润滑系统,其特征在于:所述传动机构包括一级太阳轮-行星轮传动机构和二级太阳轮-行星轮传动机构,叶轮连接部(31)通过螺栓与上端盖(36)和一级太阳轮-行星轮传动机构固定,并带动一级太阳轮-行星轮传动机构转动,二级太阳轮-行星轮传动机构位于一级太阳轮-行星轮传动机构下方,并与一级太阳轮-行星轮传动机构输出轴连接;

所述润滑系统包括由上至下依次设置在上端盖(36)、叶轮连接部(31)和下壳体(38)上的多个润滑口,与各润滑口相配合的下油孔,设置在下壳体(38)底部的回油口,以及通过管路分别与润滑口和回油口相连通的油箱,油箱与各润滑口相连接的进油管上设有外置油泵;

所述密封装置包括设置在上端盖(36)上表面与一级太阳轮-行星轮传动机构连接处的上端密封装置和设置在二级太阳轮-行星轮传动机构输出轴底部上的至少一组下端密封装置。

2. 根据权利要求1所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述的一级太阳轮-行星轮传动机构包括一级内齿圈(35)、一级行星架(1)、一级行星轮(6)和一级太阳轮(7),一级行星架(1)下方对称安装4个一级行星轮(6),一级行星架(1)和一级行星轮(6)之间设有一级行星轮轴承(43),一级行星轮(6)外侧与一级内齿圈(35)啮合,一级行星轮(6)内侧与一级太阳轮(7)上齿圈啮合,一级行星架(1)下端设有一级行星架下部轴承(10);

二级太阳轮-行星轮传动机构包括二级内齿圈(37)、二级行星架(12)、二级行星轮(13)和二级太阳轮(14),二级行星架(12)的内齿圈与一级行星轮(6)下齿圈啮合,二级行星架(12)下方对称安装4个二级行星轮(13),二级行星架(12)和二级行星轮(13)之间设有二级行星轮轴承(46),二级行星轮(13)内侧与二级太阳轮(14)啮合,二级内齿圈(37)设置在叶轮连接部(31)和下壳体(38)之间,与二级行星轮(13)外侧啮合,二级行星架(12)下端设有二级行星架下部轴承(16),二级行星架(12)与二级太阳轮中心轴(22)之间设二级太阳轮下部轴承(29)。

3. 根据权利要求1所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述润滑系统的多个润滑口包括一级行星架上部轴承润滑口(3)、一级行星轮轴承润滑口(4)、一级内齿圈啮合润滑口(5)、二级内齿圈啮合润滑口(11)、二级行星架下部轴承润滑口(15)和二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口(19);所述一级行星架上部轴承润滑口(3)为1个,开设于上端盖(36)侧面上方,为一级行星架上部轴承(2)添加润滑油;所述一级行星轮轴承润滑口(4)为4个,对称开设于上端盖(36)第二阶梯处上沿下方,为一级行星轮轴承(43)添加润滑油;所述一级内齿圈啮合润滑口(5)为4个,对称开设于上端盖(36)侧面下方,为一级行星轮(6)和一级内齿圈(35)的啮合部添加润滑油;所述二级内齿圈啮合润滑口(11)为4个,对称开设于叶轮连接部(31)下沿上方,为二级行星架(12)和二级内齿圈(37)啮合部添加润滑油;所述二级行星架下部轴承润滑口(15)为1个,对称开设于下壳体(38)上,为二级行星架下部轴承(16)添加润滑油;所述二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口(19)为1个,开设于二级太阳轮中心轴一级密封环(17)下沿上方,为二级太阳轮中心轴下部轴承(23)添加润滑油;

所述与各润滑口相配合的下油孔包括一级行星架下油孔(39)、一级太阳轮下油孔(32)、二级行星架下油孔(40)和二级太阳轮下油孔(30);所述一级行星架下油孔(39)为4个,对称开设在一级行星架(1)上,位于一级行星架上部轴承(2)的正下方;所述一级太阳轮下油孔(32)为4个,对称开设在一级太阳轮(7)的上齿盘上,位于接油盘(8)的上方;所述二级行星架下油孔(40)为4个,对称开设在二级行星架(12)上,位于一级太阳轮(7)的下方;所述二级太阳轮下油孔(30)为4个,对称开设在二级太阳轮(14)上,位于二级太阳轮下部轴承(29)上方;

所述回油口包括二级太阳轮中心轴一级回油口(18)和二级太阳轮中心轴二级回油口(20),其中二级太阳轮中心轴一级回油口(18)为3个,对称开设在二级太阳轮中心轴一级密封环(17)的凹槽下方,二级太阳轮中心轴二级回油口(20),位于二级太阳轮中心轴二级密封环(21)侧面。

4. 根据权利要求1所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述油箱与各润滑口相连接的进油管上还设有自润滑供油系统,自润滑供油系统与外置油泵并联。

5. 根据权利要求4所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述自润滑供油系统包括自润滑泵动力输入轮(26)、自润滑泵从动轮(27)、自润滑泵从动轮轮轴(42)、自润滑泵输入轴(45)和自润滑泵(25),自润滑泵动力输入轮(26)安装在二级太阳轮中心轴(22)下部,自润滑泵动力输入轮(26)与自润滑泵从动轮(27)啮合,自润滑泵从动轮(27)通过键与自润滑泵从动轮轮轴(42)连接,自润滑泵从动轮轮轴(42)连接在下壳体(38)下方,自润滑泵从动轮轮轴(42)和下壳体(38)之间设有自润滑泵从动轮轮轴轴承(44),自润滑泵从动轮轮轴(42)与自润滑泵输入轴(45)连接,自润滑泵(25)安装在二级太阳轮中心轴一级密封环(17)下端,在所述自润滑供油系统上方一侧的下壳体(38)上设有用于为自润滑泵从动轮轮轴轴承(44)添加润滑油的自润滑泵轴承润滑口(28),自润滑泵轴承润滑口(28)与下壳体下油孔(41)相配合,下壳体下油孔(41)开设在下壳体(38)上,位于自润滑泵从动轮轮轴(42)正上方。

6. 根据权利要求2所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:在所述一级太阳轮输出轴上还套装有接油盘(8),接油盘(8)底面通过螺栓与二级行星架(12)的上端面固定。

7. 根据权利要求1所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述上端密封装置包括传动装置上面板(33)和密封环(34),传动装置上面板(33)安装在上端盖(36)上表面,密封环(34)安装在传动装置上面板(33)上面,传动装置上面板(33)和密封环(34)成迷宫式密封。

8. 根据权利要求1所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述下端密封装置为两组,包括二级太阳轮中心轴一级密封环(17)和二级太阳轮中心轴二级密封环(21),二级太阳轮中心轴一级密封环(17)上端开有阶梯状凹槽,与自润滑泵动力输入轮(26)轮盘下方开设的两条方形凹槽配合构成第一组迷宫式密封;二级太阳轮中心轴二级密封环(21)纵剖面呈L形,垂直方向开有方形凹槽,构成第二组迷宫式密封。

9. 根据权利要求1或4所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述润滑口与油箱相连接的进油管上设有可调节流量的油流视镜(47)。

10. 根据权利要求 1 所述的垂直轴式风力发电机组增速传动装置,其特征在于:所述油箱箱体上安装有风冷却器,箱体内部设有电加热管,风冷却器和电加热管分别与温控系统连接。

垂直轴式风力发电机组增速传动装置

技术领域

[0001] 垂直轴式风力发电机组增速传动装置,属于风力发电技术设备领域,具体涉及一种与垂直轴式风力发电机组配合使用的增速传动装置。

背景技术

[0002] 当前,我国大力推动新能源产业的发展,并将其作为调整能源战略、转变发展方式、促进经济社会可持续发展的重大战略举措。然而,我国新能源技术基础较为薄弱、整体水平不高,风力发电核心技术和部分关键零部件主要依赖进口。要实现新能源产业快速健康发展,必须大力开展技术创新,实现核心技术突破。由风发科技研发的具有自主知识产权的垂直轴风力发电系统,与常规的水平轴风力发电机组相比,单位千瓦能力投资可下降 50% 左右,同时在风速超过额定风速后可继续保持稳定的输出功率。垂直轴风力发电机具有维护方便、叶片设计制造简单、造价低、不需对风装置等优点,但是垂直轴风力发电系统主传动增速装置多采用单级传动机构,运行不稳定,并且由于输出轴朝下,润滑及密封系统仍存在很大隐患,现有风力发电机单纯依靠外部齿轮泵供油实现润滑,成本较高,并且润滑不充分,容易造成零件缺油失效,所以急需结构更加合理、密封可靠、性能稳定的主传动增速装置。

发明内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种运行稳定、密封可靠并且润滑充分的垂直轴式风力发电机组增速传动装置。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:该垂直轴式风力发电机组增速传动装置,包括上端盖、叶轮连接部、下壳体、传动机构、密封装置和润滑系统,其特征在于:所述传动机构包括一级太阳轮-行星轮传动机构和二级太阳轮-行星轮传动机构,叶轮连接部通过螺栓与上端盖和一级太阳轮-行星轮传动机构固定,并带动一级太阳轮-行星轮传动机构转动,二级太阳轮-行星轮传动机构位于一级太阳轮-行星轮传动机构下方,并与一级太阳轮-行星轮传动机构输出轴连接;

[0005] 所述润滑系统包括由上至下依次设置在上端盖、叶轮连接部和下壳体上的多个润滑口,与各润滑口相配合的下油孔,设置在下壳体底部的回油口,以及通过管路分别与润滑口和回油口相连通的油箱,油箱与各润滑口相连接的进油管上设有外置油泵;

[0006] 所述密封装置包括设置在上端盖上表面与一级太阳轮-行星轮传动机构连接处的上端密封装置和设置在二级太阳轮-行星轮传动机构输出轴底部上的至少一组下端密封装置。

[0007] 所述一级太阳轮-行星轮传动机构包括一级内齿圈、一级行星架、一级行星轮和一级太阳轮,一级行星架下方对称安装 4 个一级行星轮,一级行星架和一级行星轮之间设有一级行星轮轴承,一级行星轮外侧与一级内齿圈啮合,一级行星轮内侧与一级太阳轮上齿圈啮合,一级行星架下端设有一级行星架下部轴承;

[0008] 二级太阳轮-行星轮传动机构包括二级内齿圈、二级行星架、二级行星轮和二级太阳轮,二级行星架的内齿圈与一级行星轮下齿圈啮合,二级行星架下方对称安装4个二级行星轮,二级行星架和二级行星轮之间设有二级行星轮轴承,二级行星轮内侧与二级太阳轮啮合,二级内齿圈设置在叶轮连接部和下壳体之间,与二级行星轮外侧啮合,二级行星架下端设有二级行星架下部轴承,二级行星架与二级太阳轮中心轴之间设二级太阳轮下部轴承。

[0009] 所述润滑系统的多个润滑口包括一级行星架上部轴承润滑口、一级行星轮轴承润滑口、一级内齿圈啮合润滑口、二级内齿圈啮合润滑口、二级行星架下部轴承润滑口和二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口;所述一级行星架上部轴承润滑口为1个,开设于上端盖侧面上方,为一级行星架上部轴承添加润滑油;所述一级行星轮轴承润滑口为4个,对称开设于上端盖第二阶梯处上沿下方,为一级行星轮轴承添加润滑油;所述一级内齿圈啮合润滑口为4个,对称开设于上端盖侧面下方,为一级行星轮和一级内齿圈的啮合部位添加润滑油;所述二级内齿圈啮合润滑口为4个,对称开设于叶轮连接部下沿上方,为二级行星架和二级内齿圈啮合部位添加润滑油;所述二级行星架下部轴承润滑口为1个,对称开设于下壳体上,为二级行星架下部轴承添加润滑油;所述二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口为1个,开设于二级太阳轮中心轴一级密封环下沿上方,为二级太阳轮中心轴下部轴承添加润滑油;

[0010] 所述与各润滑口相配合的下油孔包括一级行星架下油孔、一级太阳轮下油孔、二级行星架下油孔和二级太阳轮下油孔;所述一级行星架下油孔为4个,对称开设在一级行星架上,位于一级行星架上部轴承的正下方;所述一级太阳轮下油孔为4个,对称开设在一级太阳轮的上齿盘上,位于接油盘的上方;所述二级行星架下油孔为4个,对称开设在二级行星架上,位于一级太阳轮的下方;所述二级太阳轮下油孔为4个,对称开设在二级太阳轮上,位于二级太阳轮下部轴承上方;

[0011] 所述回油口包括二级太阳轮中心轴一级回油口和二级太阳轮中心轴二级回油口,其中二级太阳轮中心轴一级回油口为3个,对称开设在二级太阳轮中心轴一级密封环的凹槽下方,二级太阳轮中心轴二级回油口,位于二级太阳轮中心轴二级密封环侧面。

[0012] 所述油箱与各润滑口相连接的进油管上还设有自润滑供油系统,自润滑供油系统与外置油泵并联。当转速较高时,可实现自润滑,同时本系统在油箱上设有外置油泵电机组,当转速较低时,电气控制系统自动启动油泵电机组为增速器供油,实现润滑。

[0013] 所述自润滑供油系统包括自润滑泵动力输入轮、自润滑泵从动轮、自润滑泵从动轮轮轴、自润滑泵输入轴和自润滑泵,自润滑泵动力输入轮安装在二级太阳轮中心轴下部,自润滑泵动力输入轮与自润滑泵从动轮啮合,自润滑泵从动轮通过键与自润滑泵从动轮轮轴连接,自润滑泵从动轮轮轴连接在下壳体下方,自润滑泵从动轮轮轴和下壳体之间设有自润滑泵从动轮轮轴轴承,自润滑泵从动轮轮轴与自润滑泵输入轴连接,自润滑泵安装在二级太阳轮中心轴一级密封环下端,在所述自润滑供油系统上方一侧的下壳体上设有用于为自润滑泵从动轮轮轴轴承添加润滑油的自润滑泵轴承润滑口,自润滑泵轴承润滑口与下壳体下油孔相配合,下壳体下油孔开设在下壳体上,位于自润滑泵从动轮轮轴正上方。

[0014] 在所述一级太阳轮输出轴上还套装有接油盘,接油盘底面通过螺栓与二级行星架的上端面固定。

[0015] 所述上端密封装置包括传动装置上面板和密封环,传动装置上面板安装在上端盖上表面,密封环安装在传动装置上面板上,传动装置上面板和密封环成迷宫式密封。

[0016] 所述下端密封装置为两组,包括二级太阳轮中心轴一级密封环和二级太阳轮中心轴二级密封环,二级太阳轮中心轴一级密封环上端开有阶梯状凹槽,与自润滑泵动力输入轮轮盘下方开设的两条方形凹槽配合构成第一组迷宫式密封;二级太阳轮中心轴二级密封环纵剖面呈 L 形,垂直部分开有方形凹槽,构成第二组迷宫式密封。

[0017] 所述润滑口与油箱相连接的进油管上设有可调节流量的油流视镜。

[0018] 所述油箱箱体上安装有风冷却器,箱体内部设有电加热管,风冷却器和电加热管分别与温控系统连接。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型所具有的有益效果是:

[0020] 1) 运行稳定可靠:采用两级行星机构增速,传动比 $i=10$,经过两级传动,能够保证在风速变化较大的情况下仍能稳定运行;

[0021] 2) 密封可靠:输出轴采用两道迷宫式密封,强制润滑进油采用 $3/4$ 管径,回油多数通过迷宫式密封 I 流回油箱,最下端轴承润滑油通过迷宫式密封 II 流回油箱,进油管径 8mm,迷宫式密封 I 流回管径直径 100mm 三处,迷宫式密封 II 流回管径直径 30mm 四处,均采用小径进油,大径回油,确保回油畅通;输入轴采用迷宫式防水密封,一方面防尘,另一方面露天防雨;

[0022] 3) 润滑充分:齿轮、轴承多点强制润滑,各轴承、齿轮啮合处共分 16 路对其分别润滑,确保增速器各处得到良好的润滑,不致缺油零件失效。

[0023] 4) 润滑检查方便:风力发电设备架设在离地面非常高的地方,在润滑口与油箱相连接的进油管上设有可调节流量油流视镜,而油流视镜安装在地面,在地面就可以检查并调节每个润滑点的油量,非常方便;

[0024] 5) 润滑系统先进并且节约成本:采用并联的两套先进润滑系统,当风力充足时,依靠自供油泵就可以实现供油,从而节约成本,当风力不充足时,切换为齿轮泵组供油,并能够根据温度变化自动调节加热或冷却。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型传动装置结构剖视图示意图。

[0026] 图 2 是本实用新型润滑系统油流视镜示意图。

[0027] 图 3 是本实用新型油箱主视图。

[0028] 图 4 是本实用新型油箱侧视图。

[0029] 其中:1、一级行星架 2、一级行星架上部轴承 3、一级行星架上部轴承润滑口 4、一级行星轮轴承润滑口 5、一级内齿圈啮合润滑口 6、一级行星轮 7、一级太阳轮 8、接油盘 9、二级行星架上部轴承 10、一级行星架下部轴承 11、二级内齿圈啮合润滑口 12、二级行星架 13、二级行星轮 14、二级太阳轮 15、二级行星架下部轴承润滑口 16、二级行星架下部轴承 17、二级太阳轮中心轴一级密封环 18、二级太阳轮中心轴一级回油口 19、二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 20、二级太阳轮中心轴二级回油口 21、二级太阳轮中心轴二级密封环 22、二级太阳轮中心轴 23、二级太阳轮中心轴下部轴承 24、吸油管 25、自润滑泵 26、自润滑泵动力输入轮 27、自润滑泵从动轮 28、自润滑泵

轴承润滑口 29、二级太阳轮下部轴承 30、二级太阳轮下油孔 31、叶轮连接部 32、一级太阳轮下油孔 33、传动装置上面板 34、密封环 35、一级内齿圈 36、上端盖 37、二级内齿圈 38、下壳体 39、一级行星架下油孔 40、二级行星架下油孔 41、下壳体下油孔 42、自润滑泵从动轮轮轴 43、一级行星轮轴承 44、自润滑泵从动轮轮轴轴承 45、自润滑泵输入轴 46、二级行星轮轴承 47、油流视镜。

具体实施方式

[0030] 实施例 1

[0031] 图 1 ~ 4 是本实用新型垂直轴式风力发电机组增速传动装置的最佳实施例,下面结合附图 1 ~ 4 对本实用新型做进一步说明。

[0032] 参照附图 1 ~ 4:垂直轴式风力发电机组增速传动装置包括一级太阳轮-行星轮传动机构,二级太阳轮-行星轮传动机构,密封装置和润滑系统。

[0033] 一级太阳轮-行星轮传动机构包括叶轮连接部 31、一级内齿圈 35、上端盖 36、一级行星架 1、一级行星轮 6、一级太阳轮 7,上端盖 36 与叶轮连接部 31 之间设有一级内齿圈 35,上端盖 36、一级内齿圈 35 和叶轮连接部 31 通过螺栓固定,叶轮连接部 31 和上端盖 36 纵剖面均为阶梯状。上端盖 36 与一级行星架 1 上部连接,上端盖 36 与一级行星架 1 之间设有一级行星架上部轴承 2。

[0034] 一级行星架 1 下方对称安装 4 个一级行星轮 6,一级行星架 1 和一级行星轮 6 之间设有一级行星轮轴承 43,一级行星轮 6 外侧与一级内齿圈 35 啮合,一级行星轮 6 内侧与一级太阳轮 7 上齿圈啮合,一级行星架 1 最下端设有一级行星架下部轴承 10。

[0035] 二级太阳轮-行星轮传动机构包括二级内齿圈 37、下壳体 38、二级行星架 12、二级行星轮 13 和二级太阳轮 14,二级内齿圈 37 设置在叶轮连接部 31 和下壳体 38 之间,二级行星架 12 的内齿圈与一级行星轮 6 下齿圈啮合,二级行星架 12 下方对称安装 4 个二级行星轮 13,二级行星架 12 和二级行星轮 13 之间设有二级行星轮轴承 46,二级行星轮 13 外侧与二级内齿圈 37 啮合,二级行星轮 13 内侧与二级太阳轮 14 啮合,二级行星架 12 最下端设有二级行星架下部轴承 16。二级行星架 12 与二级太阳轮中心轴 22 之间套有二级太阳轮下部轴承 29。

[0036] 密封装置分上端密封装置和下端密封装置,上端密封装置包括传动装置上面板 33、密封环 34,传动装置上面板 33 安装在上端盖 36 上表面,密封环 34 安装在传动装置上面板 33 上面,成迷宫式密封,一方面防尘,另一方面露天防雨。下端密封装置包括二级太阳轮中心轴一级密封环 17、二级太阳轮中心轴二级密封环 21,二级太阳轮中心轴一级密封环 17 与下壳体 38 紧固连接,二级太阳轮中心轴一级密封环 17 与二级太阳轮中心轴 22 之间设有二级太阳轮中心轴下部轴承 23,二级太阳轮中心轴一级密封环 17 上端开有阶梯状凹槽,二级太阳轮中心轴一级密封环 17 凹槽内壁与自润滑泵动力输入轮 26 轮盘下方的两条方形凹槽配合构成第一组迷宫式密封。二级太阳轮中心轴二级密封环 21 套在传动装置的最底部,二级太阳轮中心轴二级密封环 21 纵剖面呈 L 形,垂直部分开有方形凹槽,构成第二组迷宫式密封。

[0037] 润滑系统包括自润滑系统、齿轮泵组、17 个下油孔、接油盘 8、16 个水平润滑口和 4 个回油口。自润滑系统包括自润滑泵动力输入轮 26 和自润滑泵从动轮 27、自润滑泵从动轮

轮轴 42、自润滑泵输入轴 45、自润滑泵 25, 自润滑泵动力输入轮 26 安装在二级太阳轮中心轴 22 下部, 自润滑泵动力输入轮 26 与自润滑泵从动轮 27 啮合, 自润滑泵动力输入轮 26 轮盘下方开有两条方形凹槽, 自润滑泵从动轮 27 通过键与自润滑泵从动轮轮轴 42 连接, 自润滑泵从动轮轮轴 42 连接在下壳体 38 下面, 自润滑泵从动轮轮轴 42 和下壳体 38 之间设有自润滑泵从动轮轮轴轴承 44, 自润滑泵从动轮轮轴 42 与自润滑泵输入轴 45 连接, 自润滑泵 25 安装在二级太阳轮中心轴一级密封环 17 下端。

[0038] 齿轮泵组设有温控系统, 包括 pt100 铂热电阻测温、电加热器和风冷却器。

[0039] 接油盘 8 套装在一级太阳轮输出轴上, 底面通过螺栓与二级行星架 12 的上端面固定, 接油盘 8 纵剖面为阶梯形, 外侧边沿向上凸起。

[0040] 为方便添加润滑油, 设有 16 个水平润滑口, 分别包括一级行星架上部轴承润滑口 3、一级行星轮轴承润滑口 4、一级内齿圈啮合润滑口 5、二级内齿圈啮合润滑口 11、二级行星架下部轴承润滑口 15、自润滑泵轴承润滑口 28、二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 19, 其中一级行星架上部轴承润滑口 3 为 1 个, 开设于上端盖 36 上沿下方, 为一级行星架上部轴承 2 添加润滑油, 一级行星轮轴承润滑口 4 为 4 个, 对称开设于上端盖 36 第二阶梯处上沿下方, 为一级行星轮轴承 43 添加润滑油, 一级内齿圈啮合润滑口 5 为 4 个, 对称开设于上端盖 36 下沿上方, 为一级行星轮 6 和一级内齿圈 35 的啮合部位添加润滑油, 二级内齿圈啮合润滑口 11 为 4 个, 对称开设于叶轮连接部 31 下沿上方, 为二级行星架 12 和二级内齿圈 37 啮合部添加润滑油, 二级行星架下部轴承润滑口 15 为 1 个, 对称开设于下壳体 38 上, 为二级行星架下部轴承 16 添加润滑油, 自润滑泵轴承润滑口 28 为 1 个, 开设于下壳体 38 中部, 为自润滑泵从动轮轮轴轴承 44 添加润滑油, 二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 19 为 1 个, 开设于二级太阳轮中心轴一级密封环下沿上方, 为二级太阳轮中心轴下部轴承 23 添加润滑油。二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 19 通过二级太阳轮中心轴二级回油口 20 与油箱相连通, 其余润滑口通过二级太阳轮中心轴一级回油口 18 与油箱相连通, 实现回油。

[0041] 为使润滑油顺利流至润滑点, 在各转动齿轮中部设有 17 个下油孔, 分别包括一级行星架下油孔 39、一级太阳轮下油孔 32、二级行星架下油孔 40、二级太阳轮下油孔 30、下壳体下油孔 41。其中一级行星架下油孔 39 为 4 个, 对称开设在一级行星架 1 上, 位于一级行星架上部轴承 2 的正下方。一级太阳轮下油孔 32 为 4 个, 对称开设在一级太阳轮 7 的上齿盘上, 位于接油盘 8 的上方, 二级行星架下油孔 40 为 4 个, 对称开设在二级行星架 12 上, 位于一级太阳轮 7 的下方, 二级太阳轮下油孔 30 为 4 个, 对称开设在二级太阳轮 14 上, 位于二级太阳轮下部轴承 29 上方, 下壳体下油孔 41 为 1 个, 开设在下壳体 38 上, 位于自润滑泵从动轮轮轴 42 正上方。

[0042] 4 个回油口分别包括二级太阳轮中心轴一级回油口 18 和二级太阳轮中心轴二级回油口 20, 其中二级太阳轮中心轴一级回油口 18 为 3 个, 对称开设在二级太阳轮中心轴一级密封环 17 的凹槽下方, 二级太阳轮中心轴二级回油口 20, 位于二级太阳轮中心轴二级密封环 21 侧面。

[0043] 工作原理与工作过程如下:

[0044] 传动工作: 叶片安装在叶轮连接部 31 上, 叶片借助风力实现转动, 和叶轮连接部 31 连接在一起的一级内齿圈 35 一起转动, 一级内齿圈 35 带动一级行星轮 6 转动, 一级行星轮 6 进而带动一级太阳轮 7 转动, 一级太阳轮 7 与二级行星架 12 啮合, 进而带动二级行星

架 12 转动,从而带动与二级行星架 12 连接的二级行星轮 13 转动,二级行星轮 13 带动二级太阳轮 14 转动,最终二级太阳轮中心轴 22 实现转动。

[0045] 润滑过程:润滑油通过一级行星架上部轴承润滑口 3 润滑一级行星架上部轴承 2,并通过一级行星架下油孔 39 润滑一级行星轮 6 与一级太阳轮 7 的啮合部;润滑油通过一级行星轮轴承润滑口 4 润滑一级行星轮轴承 43,然后通过接油盘 8 首先保证润滑一级太阳轮 7 与二级行星架 12 的啮合部,润滑油从接油盘 8 溢出后润滑二级行星架上部轴承 9;润滑油通过一级内齿圈啮合润滑口 5 润滑一级行星轮 6 与一级内齿圈 35 的啮合部,然后油会继续润滑一级行星架下部轴承 10;润滑油通过二级内齿圈啮合润滑口 11 润滑二级行星架 12 和二级内齿圈 37 啮合部,通过二级行星架上部轴承 9 和一级行星架下部轴承 10 的润滑油会继续润滑二级行星轮轴承 46;润滑油通过二级行星架下部轴承润滑口 15 润滑二级行星架下部轴承 16;润滑油通过二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 19 润滑二级太阳轮中心轴下部轴承 23。润滑油进入二级太阳轮中心轴一级密封环 17 的凹槽后,因为迷宫式密封,无法到达二级太阳轮中心轴下部轴承 23,最后通过二级太阳轮中心轴一级回油口 18 流回油箱,润滑二级太阳轮中心轴下部轴承 23 的油因为迷宫式密封,无法到达二级太阳轮中心轴 22,并且二级太阳轮中心轴二级回油口 20 的直径远大于二级太阳轮中心轴下部轴承润滑口 19 的直径,所以润滑油最后经过二级太阳轮中心轴二级回油口 20 流回油箱。16 个润滑口与油箱相连接的进油管上设有可调节流量油流视镜 47,油流视镜 47 安装在地面位置,每个润滑点油流通过油流视镜 47 清晰可见且可方便调节流量,确保润滑可靠。

[0046] 当风力充足时,增速器输出转速较高时,增速齿轮驱动自带齿轮泵供油,压力变送器 1 输出信号,压力大于 0.3MPa 时,润滑油通过常开电磁阀经出油口至增速器各润滑点实现润滑。当风力不足时,增速器输出转速较低时,增速齿轮驱动自带齿轮泵供油,压力变送器 1 输出信号,压力小于 0.3MPa 时,常开电磁阀关闭,常闭电磁阀 1 打开,增速器自带齿轮泵供油经常闭电磁阀 1 流回油箱,齿轮泵组启动供油,常闭电磁阀 2 打开,润滑油通过常闭电磁阀 2 经出油口至增速器各润滑点实现润滑。压力变送器 1、2 输出信号,压力均小于 0.3MPa 时,报警系统停车。润滑油站设置电阻测温,当环境温度低于 5℃时,电加热器开启,加热至 10℃时,停止加热,同时设置风冷却器。当油温达到 55℃时,风冷却器开始工作,润滑油经风冷却器后再进到齿轮箱进行润滑,当油温降到 45℃时,风冷却器停止工作。

[0047] 实施例 2 本实施例中润滑系统由齿轮泵组、17 个下油孔、接油盘 8、16 个水平润滑口和 4 个回油口组成。润滑系统 17 个下油孔、接油盘 8、16 个水平润滑口和 4 个回油口的结构、工作过程同实施例 1。

[0048] 齿轮泵组设有温控系统,包括 pt100 铂热电阻测温、电加热器和风冷却器。

[0049] 齿轮泵组为增速器各润滑点提供润滑油,压力变送器输出信号,当压力小于 0.3MPa 时,报警系统停车。

[0050] 一级太阳轮-行星轮传动机构、二级太阳轮-行星轮传动机构和密封装置的结构与工作过程同实施例 1。

[0051] 润滑油站设置电阻测温,当环境温度低于 5℃时,电加热器开启,加热至 10℃时,停止加热,同时设置风冷却器。当油温达到 55℃时,风冷却器开始工作,润滑油经风冷却器后再进到齿轮箱进行润滑,当油温降到 45℃时,风冷却器停止工作。

[0052] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非是对本实用新型作其它

形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本实用新型技术方案内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本实用新型技术方案的保护范围。

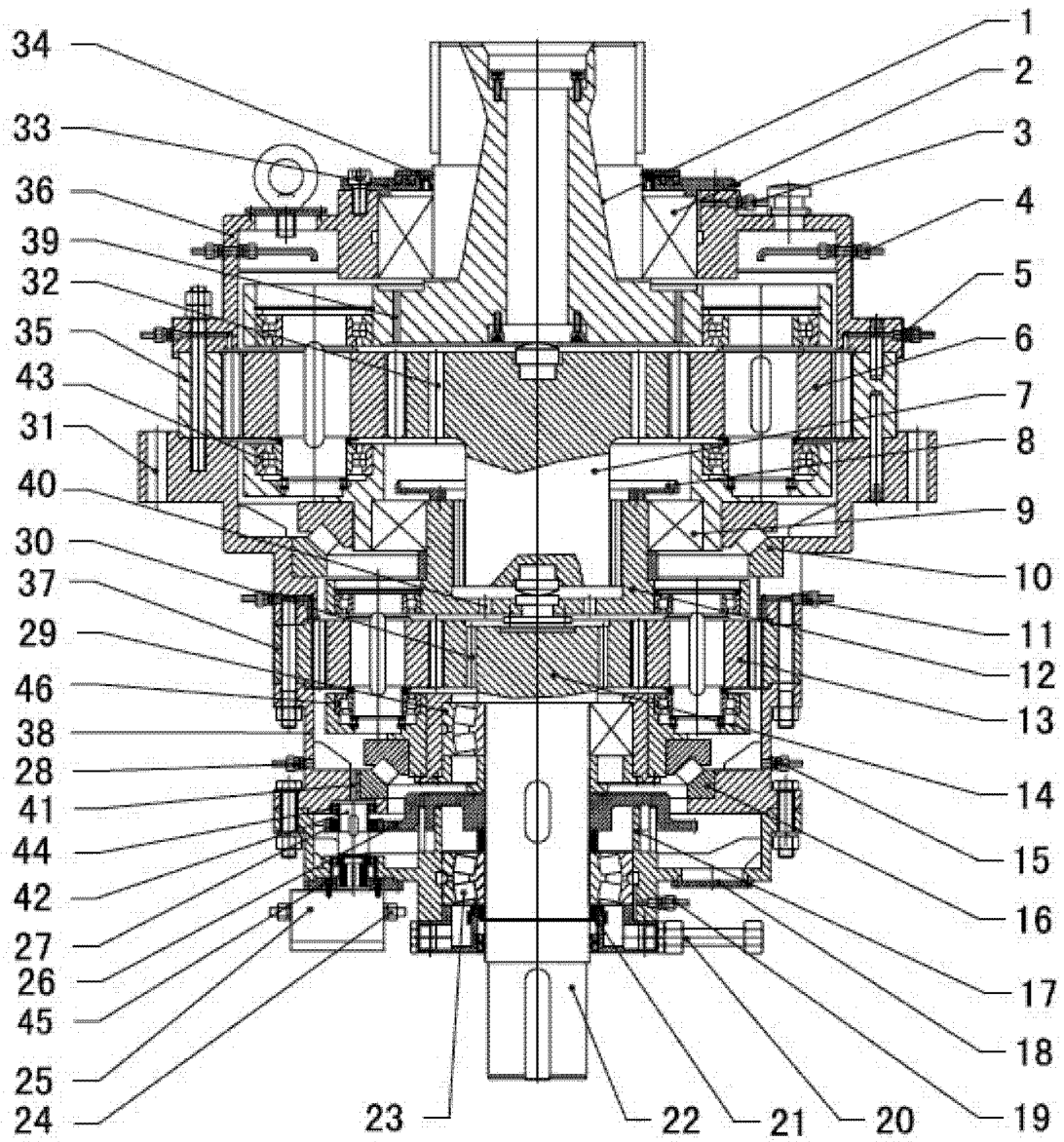


图 1

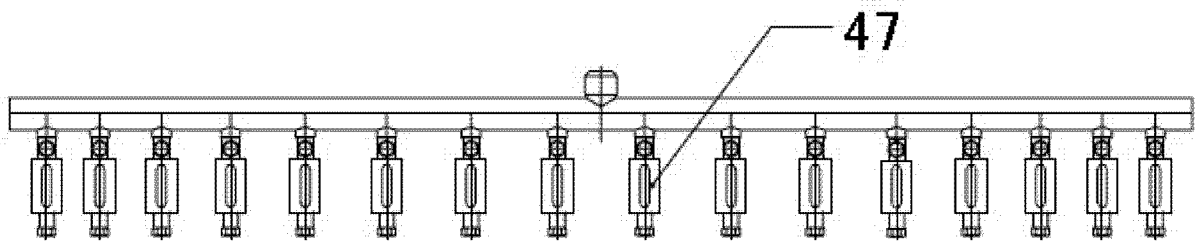


图 2

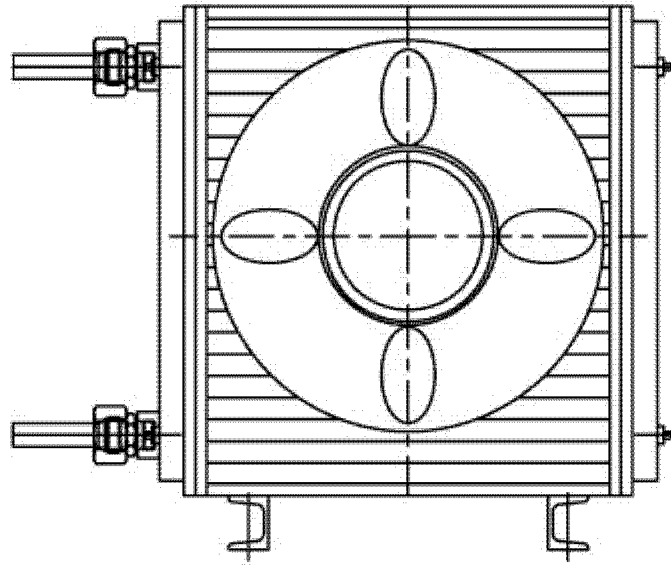


图 3

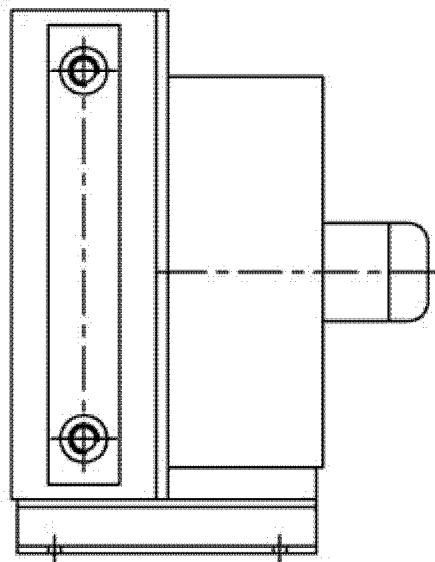


图 4