



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202040282 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201120068106. 7

F03D 11/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 03. 15

(73) 专利权人 南京高速齿轮制造有限公司

地址 210000 江苏省南京市江宁区莱茵达路
255 号

(72) 发明人 刘建国 袁包钢 王朝阳 许军

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 孙忠浩

(51) Int. Cl.

F16H 1/46(2006. 01)

F16H 57/02(2006. 01)

F16H 57/04(2010. 01)

F16H 57/08(2006. 01)

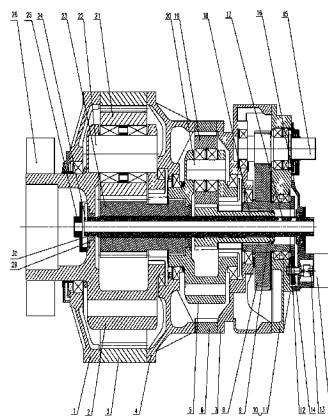
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

大功率风力发电机用增速齿轮箱

(57) 摘要

本实用新型涉及一种大功率风力发电机用增速齿轮箱,包括箱体、行星轮系、管轴、输出齿轮系和润滑系统,其中:行星轮系包括输入行星轮系和第二行星轮系;输出齿轮系包括大齿轮、输出齿轮轴以及内花键轴,大齿轮固定在内花键轴上;箱体包括前箱体、中箱体、后箱体和后端盖,还包括第一内齿圈和第二内齿圈;前箱体、第一内齿圈、中箱体、第二内齿圈、后箱体和后端盖依序固定连接;润滑系统包括通往各个轴承的润滑油道、油泵驱动齿轮、油泵齿轮轴、机械泵以及油路分配器,油泵驱动齿轮固定安装在内花键轴端部,油泵驱动齿轮与油泵齿轮轴啮合,油泵齿轮轴穿过后端盖与机械泵输入轴同轴连接,机械泵输出端通过油路分配器与各个润滑油道连接。



1. 一种大功率风力发电机用增速齿轮箱,包括箱体、行星轮系、管轴、输出齿轮系和润滑系统,其特征在于:

所述的行星轮系包括输入行星轮系和第二行星轮系,输入行星轮系包括输入行星架、第一行星轮轴、第一行星轮、第一内齿圈以及第一太阳轮轴;第二行星轮系包括第二行星架、第二行星轮轴、第二行星轮、第二内齿圈以及第二太阳轮轴;

所述的输出齿轮系包括大齿轮、输出齿轮轴以及内花键轴,大齿轮固定在内花键轴上;

所述箱体包括前箱体、中箱体、后箱体和后端盖,还包括第一内齿圈和第二内齿圈;前箱体、第一内齿圈、中箱体、第二内齿圈、后箱体和后端盖依序固定连接;

输入行星架通过轴承支撑于前箱体和中箱体,第二行星架通过轴承支撑于中箱体和后箱体;第一太阳轮轴、第二太阳轮轴和内花键轴依次浮动套接于管轴上,管轴的一端通过法兰与输入行星架定位连接,另一端则通过轴承支撑于后端盖;输出齿轮轴和内花键轴分别通过轴承支撑于后箱体和后端盖;

输入行星架穿过前箱体与收缩盘连接,第一太阳轮轴通过花键与第二行星架连接,第二太阳轮轴通过花键与内花键轴连接,大齿轮与输出齿轮轴啮合,输出齿轮轴的输出端穿出后端盖;

所述的润滑系统包括通往各个轴承的润滑油道、油泵驱动齿轮、油泵齿轮轴、机械泵以及油路分配器,油泵驱动齿轮固定安装在内花键轴端部,油泵驱动齿轮与油泵齿轮轴啮合,油泵齿轮轴穿过后端盖与机械泵输入轴同轴连接,机械泵输出端通过油路分配器与各个润滑油道连接。

2. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,输入行星架周边以环形阵列方式至少分布有三个第一行星轮轴,第二行星架周边则以环形阵列方式至少分布有三个第二行星轮轴。

3. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,所述的管轴的一端通过法兰与输入行星架定位连接是指:输入行星架和管轴之间采用法兰连接,输入行星架与法兰之间,以及法兰与管轴之间均设有O型密封圈,管轴端部设有定位挡板。

4. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,输入行星架与前箱体的结合部、以及输出齿轮轴和油泵齿轮轴穿越后端盖的结合部均设有密封装置,密封装置包括挡油环、甩油环和防尘圈。

5. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,所述润滑系统还包括电动泵,该电动泵与机械泵相并联后通过常闭电磁阀串接在润滑系统中,且电动泵和机械泵的输出端通过同一油路分配器与各个润滑油道连接。

6. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,输入行星架采用满装圆柱滚子轴承支撑于前箱体和中箱体,第一行星轮通过两个同轴排列的短圆柱滚子轴承安装在第一行星轮轴上;第二行星架采用双列圆锥轴承支撑于中箱体和后箱体,第二行星轮通过两个同轴排列的圆锥滚子轴承安装在第二行星轮轴上。

7. 根据权利要求1所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,输出齿轮轴的输出端通过短圆柱滚子轴承和四点接触球轴承支撑于后端盖,内花键轴的一端通过配对的圆锥滚子轴承支撑于后端盖。

8. 根据权利要求1～7之一所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱,其特征在于,所述的后端盖由上箱盖和下箱盖组成,它们的分界线经过输出齿轮轴和管轴的中心,上箱盖和下箱盖通过定位销和螺纹紧固件与后箱体紧密连成一体。

大功率风力发电机用增速齿轮箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及齿轮箱,尤其是一种大功率的风力发电机用增速齿轮箱。

背景技术

[0002] 风力发电与传统的火力发电相比,具有发电无污染的优势,与水力发电相比,具有基建成本低、占地面积小,维护保养方便的优势,尤其是大型水力发电站,蓄水库还容易对下游造成一定的安全隐患。

[0003] 在风力发电机中,齿轮箱是风力发电机的关键部件;我国兆瓦级大功率风力发电机用增速齿轮箱发展迅速,目前国内已经批量生产并应用于风电场发电。现有技术中较为常用的增速齿轮箱一般采用一级行星轮系与两级平行轴增速级组合的方式进行传动,由于风力发电机用齿轮箱使用工况恶劣,载荷情况极为复杂,齿轮箱在现场应用过程中的经常需要维护,这种结构的增速齿轮箱不能适应 2MW 以上大功率风力发电机的载荷要求。如何提升齿轮箱的载荷能力,提高齿轮箱运行的可靠性是业内人士普遍关心的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于,针对目前风力发电增速齿轮箱采用一级行星轮系与两级平行轴增速级组合的方式进行传动不能适应 2MW 以上大功率风力发电机的载荷要求,提供一种大功率风力发电机用增速齿轮箱。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:一种大功率风力发电机用增速齿轮箱,包括箱体、行星轮系、管轴、输出齿轮系和润滑系统,其特征在于:

[0006] 所述的行星轮系包括输入行星轮系和第二行星轮系,输入行星轮系包括输入行星架、第一行星轮轴、第一行星轮、第一内齿圈以及第一太阳轮轴;第二行星轮系包括第二行星架、第二行星轮轴、第二行星轮、第二内齿圈以及第二太阳轮轴;

[0007] 所述的输出齿轮系包括大齿轮、输出齿轮轴以及内花键轴,大齿轮固定在内花键轴上;

[0008] 所述箱体包括前箱体、中箱体、后箱体和后端盖,还包括第一内齿圈和第二内齿圈;前箱体、第一内齿圈、中箱体、第二内齿圈、后箱体和后端盖依序固定连接;

[0009] 输入行星架通过轴承支撑于前箱体和中箱体,第二行星架通过轴承支撑于中箱体和后箱体;第一太阳轮轴、第二太阳轮轴和内花键轴依次浮动套接于管轴上,管轴的一端通过法兰与输入行星架定位连接,另一端则通过轴承支撑于后端盖;输出齿轮轴和内花键轴分别通过轴承支撑于后箱体和后端盖;

[0010] 输入行星架穿过前箱体与收缩盘连接,第一太阳轮轴通过花键与第二行星架连接,第二太阳轮轴通过花键与内花键轴连接,大齿轮与输出齿轮轴啮合,输出齿轮轴的输出端穿出后端盖;

[0011] 所述的润滑系统包括通往各个轴承的润滑油道、油泵驱动齿轮、油泵齿轮轴、机械泵以及油路分配器,油泵驱动齿轮固定安装在内花键轴端部,油泵驱动齿轮与油泵齿轮轴

啮合,油泵齿轮轴穿过后端盖与机械泵输入轴同轴连接,机械泵输出端通过油路分配器与各个润滑油道连接。

[0012] 在本实用新型中:输入行星架周边以环形阵列方式至少分布有三个第一行星轮轴,第二行星架周边则以环形阵列方式至少分布有三个第二行星轮轴。

[0013] 在本实用新型中:所述的管轴的一端通过法兰与输入行星架定位连接是指:输入行星架和管轴之间采用法兰连接,输入行星架与法兰之间,以及法兰与管轴之间均设有 O 型密封圈,管轴端部设有定位挡板。

[0014] 在本实用新型中:输入行星架与前箱体的结合部、以及输出齿轮轴和油泵齿轮轴穿越后端盖的结合部均设有密封装置,密封装置包括挡油环、甩油环和防尘圈。

[0015] 在本实用新型中:所述润滑系统还包括电动泵,该电动泵与机械泵相并联后通过常闭电磁阀串接在润滑系统中,且电动泵和机械泵的输出端通过同一油路分配器与各个润滑油道连接。

[0016] 在本实用新型中:输入行星架采用满装圆柱滚子轴承支撑于前箱体和中箱体,第一行星轮通过两个同轴排列的短圆柱滚子轴承安装在第一行星轮轴上;第二行星架采用双列圆锥轴承支撑于中箱体和后箱体,第二行星轮通过两个同轴排列的圆锥滚子轴承安装在第二行星轮轴上。

[0017] 在本实用新型中:输出齿轮轴的输出端通过短圆柱滚子轴承和四点接触球轴承支撑于后端盖,内花键轴的一端通过配对的圆锥滚子轴承支撑于后端盖。

[0018] 在本实用新型中:所述的后端盖由上箱盖和下箱盖组成,它们的分界线经过输出齿轮轴和管轴的中心,上箱盖和下箱盖通过定位销和螺纹紧固件与后箱体紧密连成一体。

[0019] 本实用新型的优点在于:

[0020] 由于将箱体分割成前箱体、中箱体、后箱体和后端盖,同时,第一内齿圈、第二内齿圈又作为箱体的一个组成部分,不仅大大减轻了箱体的重量,而且容易加工。尤其是后端盖又由下箱盖和上箱盖组成,使得在高空拆卸上下箱盖、更换输出齿轮系中的输出大齿轮、输出齿轮轴、花键轴及相应的支撑轴承更加方便;

[0021] 由于齿轮箱采用二级行星轮系+一级平行轴(即输出齿轮系)结构,行星轮系具有很好的承载能力;尤其是第一行星轮采用两个双列满圆柱滚子轴承,第二行星轮采用两个短圆柱滚子轴承支撑,输入行星架采用满装圆柱滚子轴承安装,,第二行星架采用双列圆锥轴承,既增加了承载能力,又减小了安装空间;

[0022] 由于润滑系统增设有独立的机械泵,机械泵和电动泵并联后通过电磁阀串接在齿轮箱的润滑系统中,它们的输出端通过共用的同一油路分配器与各润滑油道连接,通过润滑油道对各轴承,尤其是行星轮的轴承实施强制润滑,确保润滑系统工作可靠,延长了齿轮箱的使用寿命;

[0023] 由于输入行星架和管轴之间采用法兰连接,采用挡板定位,行星架和输出法兰以及法兰和管轴之间采用 O 型密封圈密封,不仅高空拆装、更换管轴方便,而且较好的解决了管轴漏油的问题。

附图说明

[0024] 图 1 是本实用新型涉及的一种实施例的结构示意图;

[0025] 图 2 是图 1 所示实施例输出端的外形示意图。

[0026] 图中,1、前箱体,2、输入行星架,3、第一内齿圈,4、中箱体,5、第二行星架,6、第二内齿圈,7、后箱体,8、大齿轮,9、内花键轴,10、上箱盖,11 下箱体,12、油泵齿轮轴,13、机械泵输入轴,14、油泵驱动齿轮,15、输出齿轮轴,16、透盖,17、管轴,18、第二太阳轮,19、第二行星轮,20、第二行星轮轴,21、第一行星轮,22、第一行星轮轴,23、第一太阳轮,24、定位挡板,25、辅助工装,26、收缩盘,27、机械泵,28 电动泵,29、法兰,30, O 型密封圈。

具体实施方式

[0027] 附图非限制性的公开了本实用新型涉及的具体实施例的结构示意图,下面结合附图对本实用新型作进一步的描述。

[0028] 由图 1 和图 2 可见,本实用新型所述的大功率风力发电机用增速齿轮箱包括箱体、行星轮系、管轴 17、输出齿轮系和润滑系统,其中:

[0029] 所述的行星轮系包括输入行星轮系和第二行星轮系,输入行星轮系包括输入行星架 2、第一行星轮轴 22、第一行星轮 21、第一内齿圈 3 以及第一太阳轮轴 23;第二行星轮系包括第二行星架 5、第二行星轮轴 20、第二行星轮 19、第二内齿圈 6 以及第二太阳轮轴 18;

[0030] 所述的输出齿轮系包括大齿轮 8、输出齿轮轴 15 以及内花键轴 9,大齿轮 8 固定在内花键轴 9 上;

[0031] 所述箱体包括前箱体 1、中箱体 4、后箱体 7 和后端盖,还包括第一内齿圈 3 和第二内齿圈 6;前箱体 1、第一内齿圈 3、中箱体 4、第二内齿圈 6、后箱体 7 和后端盖依序固定连接;所述的后端盖由上箱盖 10 和下箱盖 11 组成,它们的分界线经过输出齿轮轴 15 和管轴 17 的中心,上箱盖 10 和下箱盖 11 通过定位销和螺纹紧固件与后箱体 7 紧密连成一体。

[0032] 输入行星架 2 通过轴承支撑于前箱体 1 和中箱体 4,第二行星架 5 通过轴承支撑于中箱体 4 和后箱体 7;第一太阳轮轴 23、第二太阳轮轴 18 和内花键轴 9 依次浮动套接于管轴 17 上,管轴 17 的一端通过法兰 29 与输入行星架 2 定位连接,另一端则通过轴承支撑于后端盖;输出齿轮轴 15 和内花键轴 9 分别通过轴承支撑于后箱体 7 和后端盖;

[0033] 输入行星架 2 穿过前箱体 1 与收缩盘 26 连接,第一太阳轮轴 23 通过花键与第二行星架 5 连接,第二太阳轮轴 18 通过花键与内花键轴 9 连接,大齿轮 8 与输出齿轮轴 15 啮合,输出齿轮轴 15 的输出端穿出后端盖;

[0034] 所述的润滑系统包括通往各个轴承的润滑油道、油泵驱动齿轮 14、油泵齿轮轴 12、机械泵 27 以及油路分配器,油泵驱动齿轮 14 固定安装在内花键轴 9 端部,油泵驱动齿轮 14 与油泵齿轮轴 12 啮合,油泵齿轮轴 12 穿过后端盖与机械泵输入轴 13 同轴连接,机械泵 27 输出端通过油路分配器与各个润滑油道连接。

[0035] 在本实施例中,输入行星架 2 与法兰 29 之间,以及法兰 29 与管轴 17 之间均设有 O 型密封圈 30,管轴 17 端部设有定位挡板 24。润滑系统中还包括电动泵 18,该电动泵 28 与机械泵 27 相并联后通过常闭电磁阀串接在润滑系统中,且电动泵 28 和机械泵 27 的输出端通过同一油路分配器与各个润滑油道连接。

[0036] 在本实施例中,输入行星架 2 采用满装圆柱滚子轴承支撑于前箱体 1 和中箱体 4,第一行星轮 21 通过两个同轴排列的短圆柱滚子轴承安装在第一行星轮轴 22 上;第二行星架 5 采用双列圆锥轴承支撑于中箱体 4 和后箱体 7,第二行星轮 19 通过两个同轴排列的圆

锥滚子轴承安装在第二行星轮轴 20 上。输出齿轮轴 15 的输出端通过短圆柱滚子轴承和四点接触球轴承支撑于后端盖,内花键轴 9 的一端通过配对的圆锥滚子轴承支撑于后端盖。

[0037] 在本实施例中,输入行星架 2 与前箱体 1 的结合部、以及输出齿轮轴 15 和油泵齿轮轴 12 穿越后端盖的结合部均设有密封装置,密封装置包括挡油环、甩油环和防尘圈。

[0038] 在本实用新型中,输入行星轮系的速比为 $5 \sim 6$,大齿轮 8 与输出齿轮轴 15 的速比为 $3 \sim 4$ 。同时,在输入行星架 2 与管轴 17 结合部配置了辅助工装 25。

[0039] 具体实施时,输入行星架 2 周边以环形阵列方式至少分布有三个第一行星轮轴 22,第二行星架 5 周边则以环形阵列方式至少分布有三个第二行星轮轴 20。

[0040] 实际使用时,风力形成的动能由第一行星架输入,使第一行星轮围绕第一太阳轮转动,由于第一行星轮同时与第一内齿圈、第一太阳轮啮合,使第一太阳轮产生自转,并带动第二行星架同步转动;第二行星架使第二行星轮围绕第二太阳轮转动,由于第二行星轮同时与第二内齿圈、第二太阳轮啮合,使第二太阳轮产生自转,并带动花键轴和大齿轮同步转动;然后通过输出齿轮轴高速转动,最后由输出齿轮轴带动发电机发电。齿轮箱通过前箱体与机舱之间采用法兰固定连接。

[0041] 工作中,润滑油箱中的润滑油在机械泵 27 和电动泵 28 的共同作用下,通过油路分配器输往各润滑油道,为所有的轴承和齿轮提供润滑油。当在风力发电机空转时,电动泵 28 停止工作,机械泵 27 通过电磁阀切换可继续保持润滑系统正常工作,为齿轮箱中各个润滑点提供润滑油。

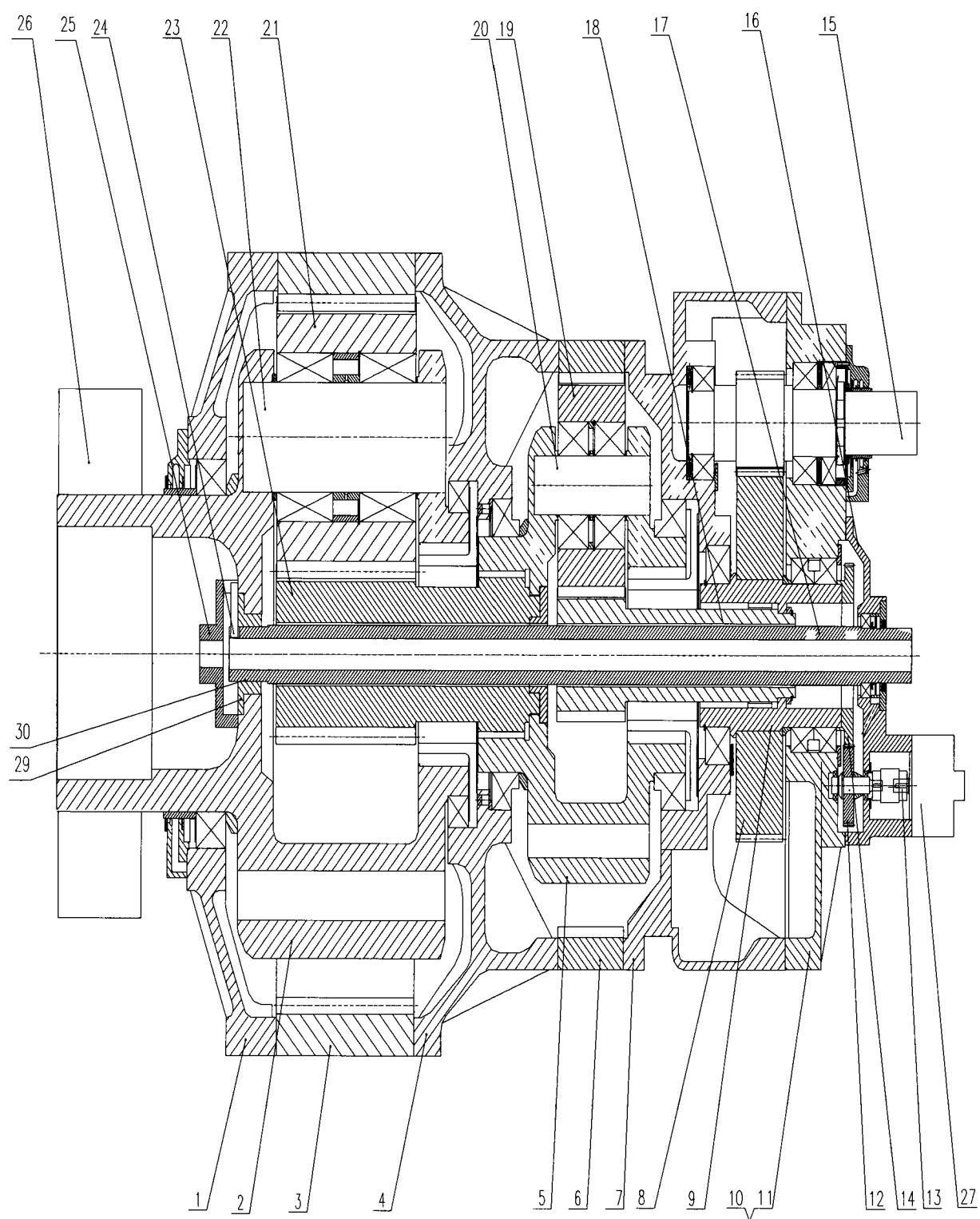


图 1

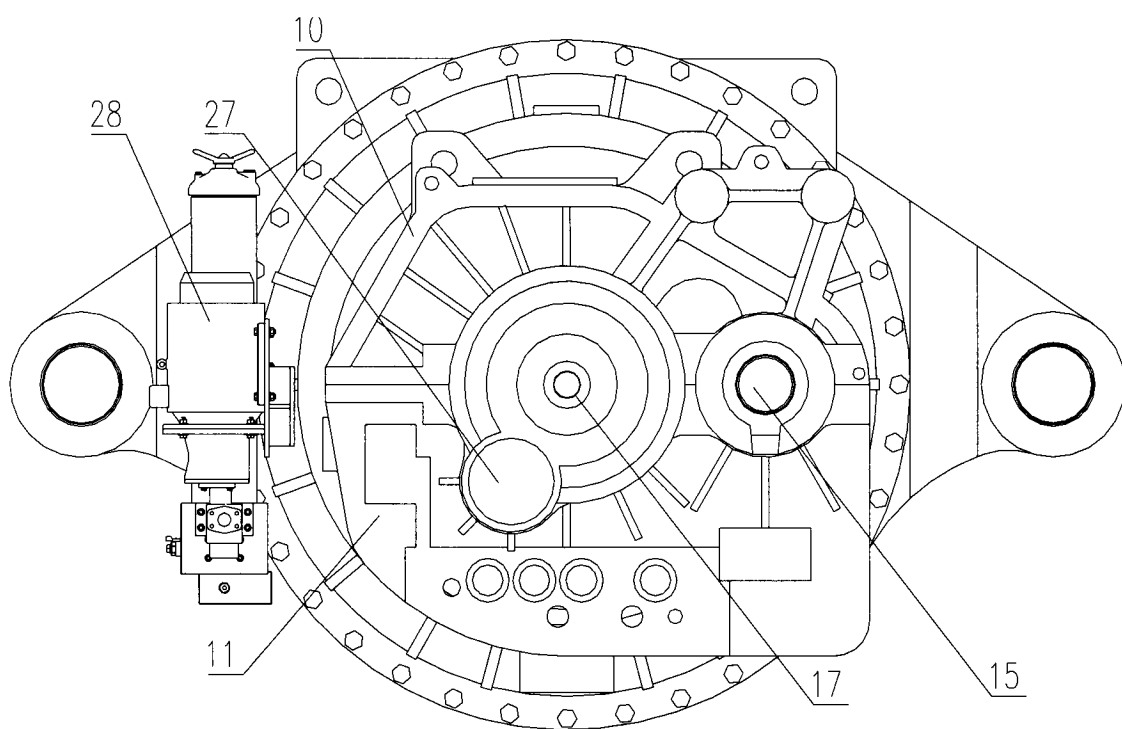


图 2