

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202579059 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220194711. 3

F16H 57/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 03

F16H 57/04 (2010. 01)

(73) 专利权人 南京高速齿轮制造有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁科学园天元
东路 1 号

(72) 发明人 刘建国 王朝阳 陈荣俊 王金娟

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 程化铭

(51) Int. Cl.

F03D 11/02 (2006. 01)

F16H 1/36 (2006. 01)

F16H 57/023 (2012. 01)

F16H 57/025 (2012. 01)

F16H 57/021 (2012. 01)

F16H 57/029 (2012. 01)

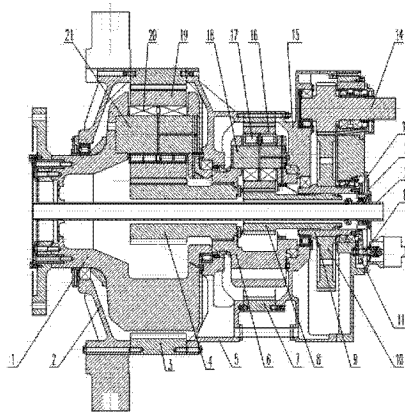
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱

(57) 摘要

本实用新型涉及一种大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其中:箱体包括扭力臂、中箱体、后箱体、上箱体和下箱体,扭力臂和中箱体之间为第一级内齿圈,中箱体和后箱体之间为第二级内齿圈,它们通过螺栓连接;第一、二级行星轮系、内花键轴位于同一轴线上,内花键轴上设有大齿轮,后箱体与上、下箱体之间还设有与内花键轴平行的输出齿轮轴;第一级太阳轮轴通过花键与第二级行星架连接,第二级太阳轮轴通过花键与内花键轴连接,内花键轴上的大齿轮与输出齿轮轴上的齿轮啮合;输入行星架与扭力臂结合处以及输出齿轮轴与上下箱体结合处均设有密封圈;齿轮箱中还设有强制润滑系统。



1. 一种大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,包括箱体、行星轮系、输出齿轮轴,其特征在于:

箱体包括扭力臂、中箱体、后箱体、上箱体和下箱体,扭力臂和中箱体之间设有第一级行星轮系的内齿圈,中箱体和后箱体之间设有第二级行星轮系的内齿圈;扭力臂、第一级行星轮系的内齿圈、中箱体、第二级行星轮系的内齿圈之间,以及后箱体与上箱体和下箱体之间均通过螺栓和销连接,扭力臂端部为方块状支撑;

第一级行星轮系的第一太阳轮轴、第二级行星轮系的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,另一端配有后端盖,后端盖固定安装在上箱体和下箱体的结合面,管轴通过轴承支撑于后端盖;第一级行星轮系的行星架为输入行星架,输入行星架通过轴承安装在扭力臂和中箱体之间,其输入端穿出扭力臂,通过螺栓和销钉与联接法兰盘联接;第二级行星轮系的行星架通过轴承安装于中箱体和后箱体之间,内花键轴一端通过轴承安装在后箱体,另一端通过轴承安装于上箱体和下箱体的结合部之间,内花键轴上设有大齿轮,上箱体和下箱体之间还设有轴承支撑的输出齿轮轴,所述的输出齿轮轴与内花键轴平行,其输出端穿出上下箱体;

第一级行星轮系的太阳轮轴通过花键与第二级行星轮系的行星架连接,第二级行星轮系的太阳轮轴通过花键与内花键轴连接,内花键轴上的大齿轮与输出齿轮轴上的齿轮啮合;

输入行星架与扭力臂结合处以及输出齿轮轴与上下箱体结合处均设有密封圈。

2. 根据权利要求1所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:输入行星架中含有四个均匀分布的行星轮轴,第二级行星轮架中含有三个均匀分布的行星轮轴,各行星轮轴上均设有行星轮。

3. 根据权利要求1所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:所述的密封圈包括挡油环、甩油环和防尘圈。

4. 根据权利要求1所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:所述的风力发电机增速齿轮箱还设有强制润滑系统,强制润滑系统包括润滑油箱和润滑油泵,同时在箱体、输入行星架、第二级行星架和各行星轮轴上设置的通往各轴承安装点的润滑油道。

5. 根据权利要求4所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:所述的润滑油泵包括电机泵和机械泵,其中,机械泵驱动齿轮固定安装在内花键轴端部,机械泵齿轮轴上设有机械泵小齿轮,机械泵驱动齿轮与机械泵小齿轮啮合,机械泵齿轮轴穿过后端盖与机械泵输入轴同轴连接;所述的强制润滑系统还含有油路分配器,电机泵和机械泵并联设置在润滑油箱与油路分配器之间,它们的输出端均通过油路分配器与通往各轴承安装点的润滑油道沟通。

6. 根据权利要求4或5所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:所述的润滑油箱上配置两个串联的水循环冷却系统。

7. 根据权利要求1~5之一所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,其特征在于:第一级行星轮系中的行星轮采用两个双列满装圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上,第二级行星轮系中的行星轮采用两个短圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上,输入行星架采用满装圆柱滚子轴承安装在扭力臂与中箱体之间,第二级行星架采用圆锥滚子轴承安装在中箱体与后

箱体之间；内花键轴和输出齿轮轴都采用三轴承配置，其中的两个轴承并列位于上下箱体结合面上。

8. 根据权利要求 6 所述的大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱，其特征在于：第一级行星轮系中的行星轮采用两个双列满装圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上，第二级行星轮系中的行星轮采用两个短圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上，输入行星架采用满装圆柱滚子轴承安装在扭力臂与中箱体之间，第二级行星架采用圆锥滚子轴承安装在中箱体与后箱体之间；内花键轴和输出齿轮轴都采用三轴承配置，其中的两个轴承并列位于上下箱体结合面上。

大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及齿轮箱,尤其是一种兆瓦级大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱。

背景技术

[0002] 利用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,对于大型的水力发电站,蓄水库还容易对下游存在一定的安全隐患。随着风力发电机的普及,由于内陆风场的风力资源有限,一种大功率离岸型风力发电机(用于近海的风力发电机)已经成为一种发展趋势,迫切需要获得一种与其匹配的大功率风力发电机增速齿轮箱。

[0003] 在风力发电机中,齿轮箱是风力发电机的关键部件,目前我国使用的风力发电机用增速齿轮箱发展很迅速,1.5MW 齿轮箱一般结构为一级行星+二级平行轴的设计方案,且没有设置强制润滑机构,这种结构的齿轮箱已经批量生产且在内陆风场上应用。这种齿轮箱工作中噪声较大,在高温环境下工作,还易导致润滑缺失。此外,齿轮箱的承载能力也是我们很关注的问题,在上述两级平行轴的传动方案中,承载能力很难处理,一旦分配不好,可能达不到使用寿命而出现故障。而且齿轮箱的重量和成本的降低也是我们需要考虑和完善的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于:针对在较大功率的场合使用的风力发电增速齿轮箱存在的各轴承的润滑以及过渡齿轮的承载能力和齿轮箱的噪声、重量等一系列问题,提供一种新的大功率风力发电机增速齿轮箱。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:一种大功率离岸型风力发电机增速齿轮箱,包括箱体、行星轮系、输出齿轮轴,其特征在于:

[0006] 箱体包括扭力臂、中箱体、后箱体、上箱体和下箱体,扭力臂和中箱体之间设有第一级行星轮系的内齿圈,中箱体和后箱体之间设有第二级行星轮系的内齿圈;扭力臂、第一级行星轮系的内齿圈、中箱体、第二级行星轮系的内齿圈之间,以及后箱体与上箱体和下箱体之间均通过螺栓和销连接,扭力臂端部为方块状支撑;

[0007] 第一级行星轮系的第一太阳轮轴、第二级行星轮系的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,另一端配有后端盖,后端盖固定安装在上箱体和下箱体的结合面,管轴通过轴承支撑于后端盖;第一级行星轮系的行星架为输入行星架,输入行星架通过轴承安装在扭力臂和中箱体之间,其输入端穿出扭力臂,通过螺栓和销钉与联接法兰盘联接;第二级行星轮系的行星架通过轴承安装于中箱体和后箱体之间,内花键轴一端通过轴承安装在后箱体,另一端通过轴承安装于上箱体和下箱体的结合部之间,内花键轴上设有大齿轮,上箱体和下箱体之间还设有轴承支撑的输出齿轮轴,所述的输出齿轮轴与内花键轴平行,其输出端穿出上下箱体;

[0008] 第一级行星轮系的太阳轮轴通过花键与第二级行星轮系的行星架连接,第二级行星轮系的太阳轮轴通过花键与内花键轴连接,内花键轴上的大齿轮与输出齿轮轴上的齿轮啮合;

[0009] 输入行星架与扭力臂结合处以及输出齿轮轴与上下箱体结合处均设有密封圈。

[0010] 在本实用新型中:输入行星架中含有四个均匀分布的行星轮轴,第二级行星轮架中含有三个均匀分布的行星轮轴,各行星轮轴上均设有行星轮。

[0011] 在本实用新型中:所述的密封圈包括挡油环、甩油环和防尘圈。

[0012] 在本实用新型中:所述的风力发电机增速齿轮箱还设有强制润滑系统,强制润滑系统包括润滑油箱和润滑油泵,同时在箱体、输入行星架、第二级行星架和各行星轮轴上设置的通往各轴承安装点的润滑油道。

[0013] 在本实用新型中:所述的润滑油泵包括电机泵和机械泵,其中,机械泵驱动齿轮固定安装在内花键轴端部,机械泵齿轮轴上设有机械泵小齿轮,机械泵驱动齿轮与机械泵小齿轮啮合,机械泵齿轮轴穿过后端盖与机械泵输入轴同轴连接;所述的强制润滑系统还含有油路分配器,电机泵和机械泵并联设置在润滑油箱与油路分配器之间,它们的输出端均通过油路分配器与通往各轴承安装点的润滑油道沟通。

[0014] 在本实用新型中:所述的润滑油箱上配置两个串联的水循环冷却系统。

[0015] 在本实用新型中:第一级行星轮系中的行星轮采用两个双列满装圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上,第二级行星轮系中的行星轮采用两个短圆柱滚子轴承安装在行星轮轴上,输入行星架采用满装圆柱滚子轴承安装在扭力臂与中箱体之间,第二级行星架采用圆锥滚子轴承安装在中箱体与后箱体之间;内花键轴和输出齿轮轴都采用三轴承配置,其中的两个轴承并列位于上下箱体结合面上。

[0016] 本实用新型的优点在于:将箱体分割成扭力臂、中箱体、后箱体、上箱体和下箱体,分散了齿轮箱箱体的重量,使齿轮箱拆装更加方便;扭力臂支撑采用方块状,利于主机的装配和调整;将两级内齿圈同时作为箱体的组成部分,不仅减轻了齿轮箱的整体重量,而且容易加工;采用两级行星结构,增加了承载能力,大大降低了齿轮箱的噪音;此种结构的相同兆瓦级齿轮箱重量更轻;行星轮采用两个满装圆柱滚子轴承,尤其是第一级行星架上采用满装圆柱滚子轴承安装后,既增加了承载能力,又减小了安装空间;行星轮轴承采用强制润滑,这样就大大提高了齿轮箱的可靠度;润滑油箱引入水循环冷却系统,不仅在降低了润滑油的温度,保证了润滑油的质量,而且可以降低齿轮箱的工作温度。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型涉及的一种实施例结构示意图;

[0018] 图2是图1的右视外形示意图。

[0019] 图中:1、输入行星架,2、扭力臂,3、第一级内齿圈,4、第一级太阳轮轴,5、中箱体,6、第二级行星架,7、第二级内齿圈,8、第二级太阳轮轴,9、内花键轴,10、大齿轮,11、机械泵小齿轮,12、机械泵小齿轮轴,13、机械泵驱动齿轮、14、输出齿轮轴,15、后箱体,16、第二级行星轮,17、轴承,18、第二级行星轮轴,19、第一级行星轮,20、轴承,21、第一级行星轮轴,22、下箱体,23、上箱体,24、电机泵,25、水循环冷却系统,26、机械泵,27、管轴,28、后端盖。

具体实施方式

[0020] 附图非限制性的公开了本实用新型涉及的一种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。

[0021] 由图 1 图 2 可见,箱体包括扭力臂 2、中箱体 5、后箱体 15、上箱体 23 和下箱体 22,扭力臂 2 和中箱体 5 之间设有第一级行星轮系的第一级内齿圈 3,中箱体 5 和后箱体 15 之间设有第二级行星轮系的第二级内齿圈 7;扭力臂 2、第一级内齿圈 3、中箱体 5、第二级内齿圈 7 之间,以及后箱体 15 与上箱体 23 和下箱体 22 之间均通过螺栓和销连接,扭力臂 2 端部为方块状支撑;

[0022] 第一级行星轮系的第一太阳轮轴 4、第二级行星轮系的第二太阳轮轴 8 和内花键轴 9 依次浮动套接于管轴 27 上,管轴 27 的一端通过法兰与输入行星架 1 定位连接,另一端配有后端盖 28,后端盖 28 固定安装在上箱体和下箱体的结合面,管轴 27 通过轴承支撑于后端盖 28;第一级行星轮系的行星架为输入行星架 1,输入行星架 1 通过轴承安装在扭力臂 2 和中箱体 5 之间,其输入端穿出扭力臂 2,通过螺栓和销钉与联接法兰盘联接;第二级行星轮系的第二级行星架 6 通过轴承安装于中箱体 5 和后箱体 15 之间,内花键轴 9 一端通过轴承安装在后箱体 15,另一端通过轴承安装于上箱体 23 和下箱体 22 的结合部之间,内花键轴 9 上设有大齿 10,上箱体 23 和下箱体 22 之间还设有轴承支撑的输出齿轮轴 14,所述的输出齿轮轴 14 与内花键轴 9 平行,其输出端穿出上下箱体;

[0023] 第一级太阳轮轴 4 通过花键与第二级行星架 6 连接,第二级太阳轮轴 8 通过花键与内花键轴 9 连接,内花键轴 9 上的大齿轮 10 与输出齿轮轴 14 上的齿轮啮合;

[0024] 输入行星架 1 与扭力臂 2 结合处以及输出齿轮轴 14 与上下箱体结合处均设有密封圈。

[0025] 在本实施例中;输入行星架 1 中含有四个均匀分布的第一级行星轮轴 21,并设有对应的第一级行星轮 19,第二级行星轮架中含有三个均匀分布的第二级行星轮轴 18,并设有对应的第二级行星轮 16。所述的密封圈包括挡油环、甩油环和防尘圈。

[0026] 具体实施时:所述的增速齿轮箱还设有强制润滑系统,强制润滑系统包括润滑油箱和润滑油泵,同时在箱体、输入行星架 1、第二级行星架 6 和各行星轮轴上设置的通往各轴承安装点的润滑油道。

[0027] 在本实施例中:所述的润滑油泵包括电机泵 24 和机械泵 26,机械泵驱动齿轮 13 固定安装在内花键轴 9 端部,机械泵齿轮轴 12 上设有机械泵小齿轮 11,机械泵驱动齿轮 13 与机械泵小齿轮 11 啮合,机械泵齿轮轴 12 穿过后端盖 28 与机械泵输入轴同轴连接;所述的强制润滑系统还含有油路分配器,电机泵 24 和机械泵 26 并联设置在润滑油箱与油路分配器之间,它们的输出端均通过油路分配器与通往各轴承安装点的润滑油道沟通。所述的润滑油箱上配置两个串联的水循环冷却系统 25。

[0028] 具体实施时:第一级行星轮 19 采用两个双列满装圆柱滚子轴承安装在第一级行星轮轴 21 上,第二级行星轮 16 采用两个短圆柱滚子轴承安装在第二级行星轮轴 18 上,输入行星架 1 采用满装圆柱滚子轴承安装在扭力臂 2 与中箱体 5 之间,第二级行星架 6 采用圆锥滚子轴承安装在中箱体 5 与后箱体 15 之间;内花键轴和输出齿轮轴都采用三轴承配置,其中的两个轴承位于输出齿轮轴输出侧的上下箱体结合面上。

[0029] 实际使用时,风力形成的动能由输入行星架 1 输入,使第一级行星轮 19 围绕第一

级太阳轮轴 4 转动,由于第一级行星轮 19 同时与第一级内齿圈 3、第一级太阳轮啮合,使第一级太阳轮轴 4 产生自转,通过花键并带动第二级行星架 6 同步转动,使第二级行星轮 16 围绕第二级太阳轮轴 8 转动,由于第二级行星轮 16 同时与第二级内齿圈 7、第二级太阳轮轴 8 啮合,使第二级太阳轮轴 8 产生自转,并由花键带动内花键轴 9,内花键轴 9 的大齿轮 10 再带动输出齿轮轴 14 高速转动,最后由输出齿轮轴 14 带动发电机发电。工作中,润滑油箱中的润滑油在电机泵 24 和机械泵 26 的共同作用下,为齿轮啮合和所有的轴承提供润滑油,同时通过水循环冷却系统 25 为润滑油箱降温冷却。

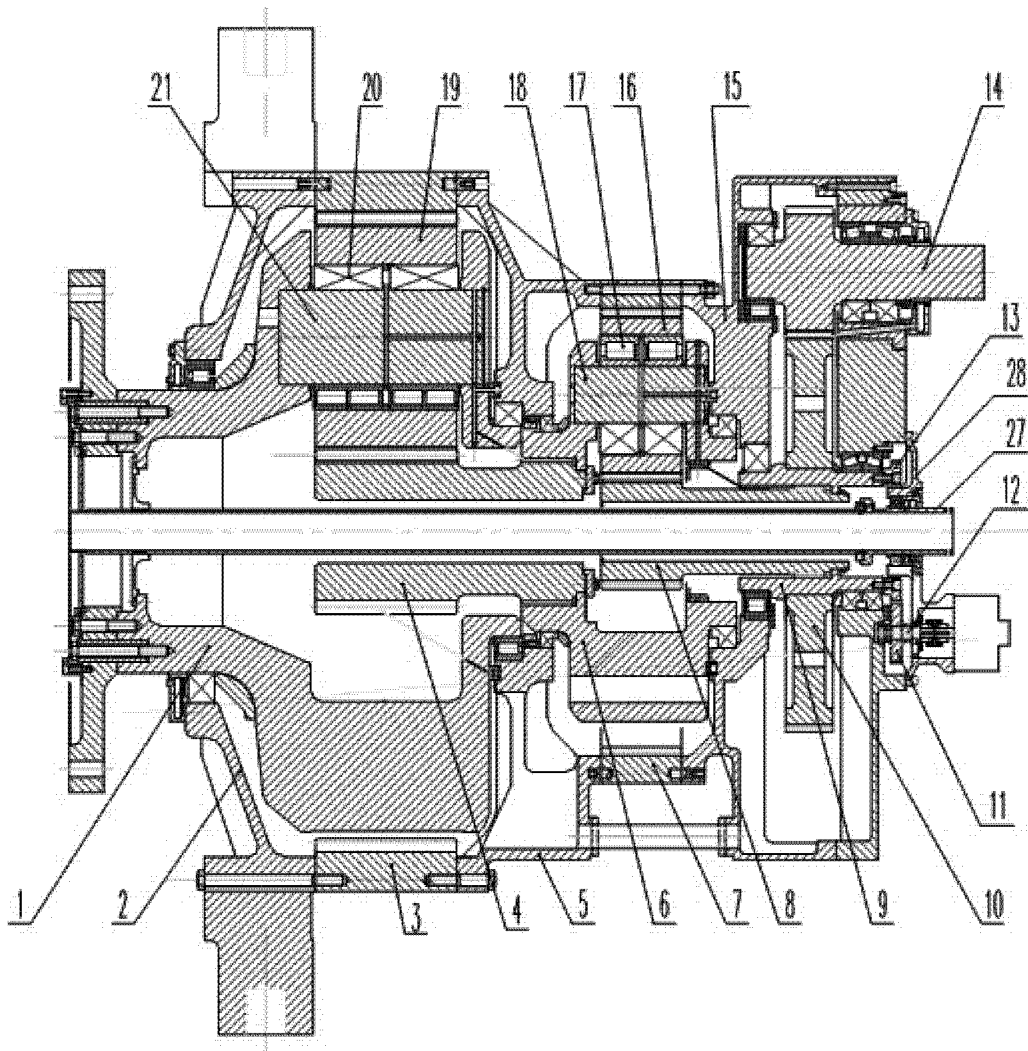


图 1

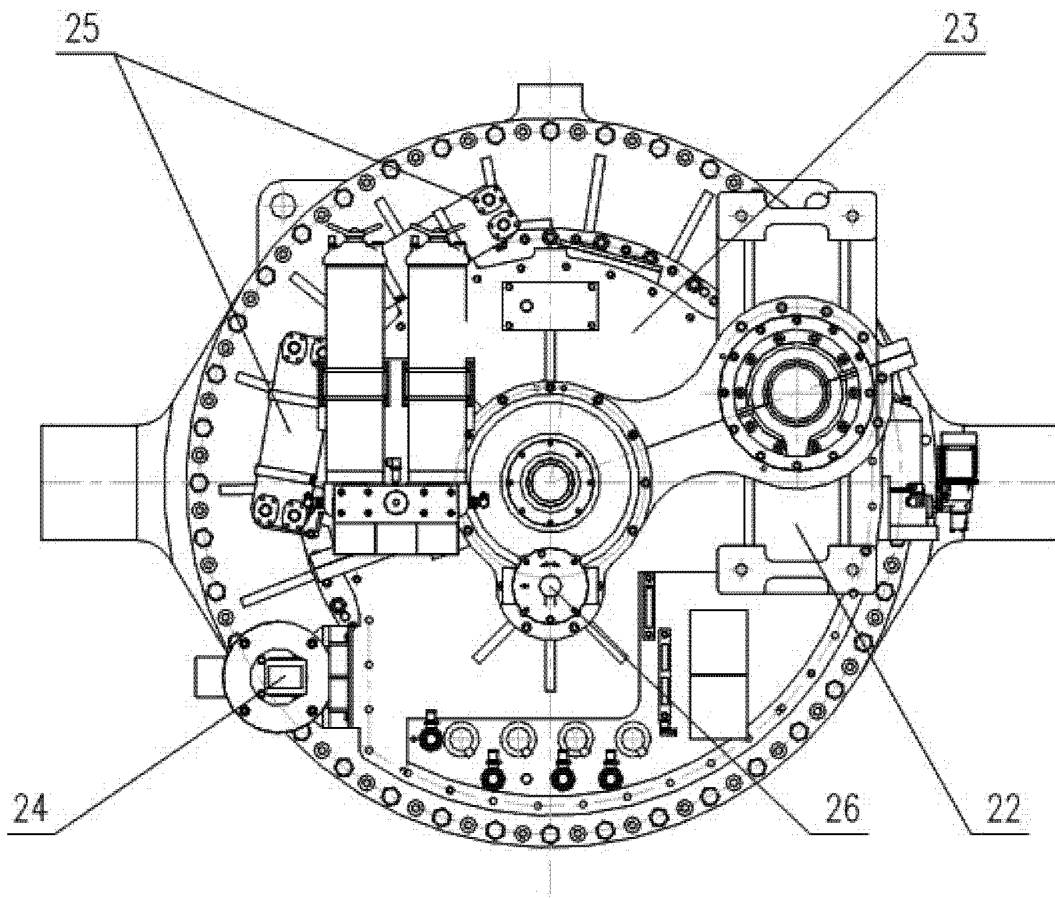


图 2