



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113047999 B

(45) 授权公告日 2023.04.25

(21) 申请号 202110418595.2

CN 203500482 U, 2014.03.26

(22) 申请日 2021.04.19

CN 206957858 U, 2018.02.02

US 6220603 B1, 2001.04.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113047999 A

审查员 胡志鹏

(43) 申请公布日 2021.06.29

(73) 专利权人 哈尔滨电机厂有限责任公司

地址 150040 黑龙江省哈尔滨市香坊区三

大动力路99号哈尔滨电机厂有限责任

公司技术管理部

(72) 发明人 范寿孝 霍新新 王晓斌 王思元

王森 武中德 吴军令

(51) Int.Cl.

F03B 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110748653 A, 2020.02.04

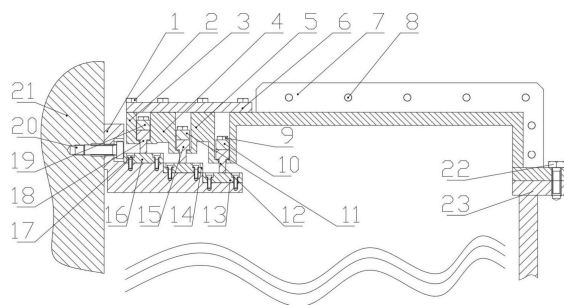
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种水轮发电机组油槽轴向密封装置

(57) 摘要

本发明公开一种水轮发电机组油槽轴向密封装置,由补充座、支撑架、密封材料、配重环、摩擦副钢板组成。轴向密封装置为阶梯型密封装置,摩擦副钢板固定在补充座上,随着水轮发电机组运行而发生转动,支撑架固定在油槽上,密封材料与配重环组成整体,在支撑架的受限空间内,可在轴向上可自由移动。摩擦副钢板的摩擦表面含有耐磨、耐热涂层,密封材料为聚四氟乙烯复合材料。在水轮发电机运行过程中,摩擦副钢板与密封材料之间组成摩擦副,配重环作用等同于质量块,质量大小根据设计要求而定,在自身重力作用下始终压迫密封材料与摩擦副钢板紧密接触,以此弥补磨损量,本发明能有效解决水轮发电机组轴承甩油及油雾溢出问题。



1. 一种水轮发电机组油槽轴向密封装置,其特征是:由补充座(1)、支架紧固螺栓(2)、内侧支撑架(3)、次内侧支撑架(4)、次外侧支撑架(5)、支架紧固板(6)、外侧支撑架(7)、侧支撑架紧固螺栓(8)、密封材料紧固螺栓(9)、外侧密封材料配重环(10)、中间密封材料配重环(11)、外侧密封材料(12)、外侧摩擦副钢板(13)、中间摩擦副钢板(14)、中间密封材料(15)、内侧摩擦副钢板(16)、摩擦副钢板紧固螺栓(17)、内侧密封材料(18)、内侧密封材料配重环(19)、补充座紧固螺栓(20)、主轴(21)、油槽紧固螺栓(22)、油槽壁(23)组成,补充座(1)通过补充座紧固螺栓(20)与主轴(21)连接,外侧摩擦副钢板(13)、中间摩擦副钢板(14)、内侧摩擦副钢板(16)分别通过摩擦副钢板紧固螺栓(17)与补充座(1)连接,内侧支撑架(3)、次内侧支撑架(4)、次外侧支撑架(5)、外侧支撑架(7)通过支架紧固板(6)、支架紧固螺栓(2)、外侧支撑架紧固螺栓(8)连接成为整体结构,且整体结构通过油槽紧固螺栓(22)与油槽壁(23)连接,内侧密封材料(18)、中间密封材料(15)、外侧密封材料(12)分别通过密封材料紧固螺栓(9)与内侧密封材料配重环(19)、中间密封材料配重环(11)、外侧密封材料配重环(10)连接;

内侧摩擦副钢板(16)、中间摩擦副钢板(14)以及外侧摩擦副钢板(13)的高度沿主轴(21)的轴向方向逐渐降低,内侧密封材料(18)、中间密封材料(15)以及外侧密封材料(12)的高度沿主轴方向逐渐降低;

所述内侧密封材料(18)、中间密封材料(15)、外侧密封材料(12)为聚四氟乙烯复合材料,且在由内侧支撑架(3)、次内侧支撑架(4)、次外侧支撑架(5)、外侧支撑架(7)组成的整体结构空间内在轴向上自由移动;

在水轮发电机运行过程中,外侧摩擦副钢板(13)与外侧密封材料(12)之间、中间摩擦副钢板(14)与中间密封材料(15)之间、内侧摩擦副钢板(16)与内侧密封材料(18)之间分别组成摩擦副,随机组转动而发生干摩擦;内侧密封材料配重环(19)、中间密封材料配重环(11)、外侧密封材料配重环(10)的作用等同于质量块,当内侧密封材料(18)、中间密封材料(15)、外侧密封材料(12)发生磨损时,内侧密封材料配重环(19)、中间密封材料配重环(11)、外侧密封材料配重环(10)在自身重力作用下始终压迫内侧密封材料(18)、中间密封材料(15)、外侧密封材料(12)分别与内侧摩擦副钢板(16)、中间摩擦副钢板(14)、外侧摩擦副钢板(13)紧密接触,以此弥补密封材料的磨损量,实现高质量的油雾密封作用。

2. 根据权利要求 1 所述的一种水轮发电机组油槽轴向密封装置,其特征在于,所述外侧摩擦副钢板(13)、中间摩擦副钢板(14)、内侧摩擦副钢板(16)的摩擦表面含有耐磨、耐热涂层。

3. 根据权利要求 1 所述的一种水轮发电机组油槽轴向密封装置,其特征在于,所述内侧密封材料配重环(19)、中间密封材料配重环(11)、外侧密封材料配重环(10)为不锈钢材质。

一种水轮发电机组油槽轴向密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水轮发电机组油雾治理领域,具体涉及一种水轮发电机组油槽轴向密封装置。

背景技术

[0002] 通常水轮发电机组油槽中含有大量润滑油,在机组运行过程中,受转动部件的搅拌影响,油槽将产生大量高温油雾。油雾经由密封装置与主轴之间的间隙溢出,溢出的油雾凝结在发电机定子、转子线棒的表面,会降低绝缘材料的使用寿命,甚至引发电气危险。当前,对水轮发电机组开展油雾治理主要从两方面入手:一方面是设计新型油挡密封装置,另一方面是提升油雾吸附装置的净化能力,本发明属于新型油挡密封装置。

[0003] 传统的油槽密封装置多采用径向随动密封装置,如专利号“CN103671922B”中所述的密封装置。在密封材料背部设计有弹簧装置,其目的是通过弹簧回弹力弥补密封齿在运行过程中的磨损,但多个电站的实际运行事实已经证明,在密封材料投入运行一段时间后,弹簧回弹力作用并不可靠,压紧作用逐渐失效,最终在密封齿与主轴之间形成一定间隙,间隙是造成水轮发电机组油雾问题的主因。

[0004] 在立式水轮发电机组中,密封齿与主轴外表面之间构成摩擦副,摩擦副一般处于干摩擦状态,其中密封齿材料一般选用聚四氟乙烯复合材料,而受限于主轴结构尺寸较大,主轴外表面一般只保障加工精度,不做其它耐磨、耐热工艺处理。随着机组旋转,密封齿与主轴之间产生接触摩擦热,摩擦热使得聚四氟乙烯材料发生热膨胀变形,弹簧回弹力不足将导致密封齿与主轴之间接触的紧密程度不同,将增加不均匀间隙,这更容易引发油雾问题,若对主轴外表面材料进行耐磨、耐热工艺处理,这一情况将得到极大的改善,但是当前的主轴结构一般不具备相关工艺条件。

发明内容

[0005] 有鉴于此,为克服以上缺陷,本发明公开一种水轮发电机组油槽轴向密封装置。本发明的技术方案为:由补充座、支架紧固螺栓、内侧支撑架、次内侧支撑架、次外侧支撑架、支架紧固板、外侧支撑架、外侧支撑架紧固螺栓、密封材料紧固螺栓、外侧密封材料配重环、中间密封材料配重环、外侧密封材料、外侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、中间密封材料、内侧摩擦副钢板、摩擦副钢板紧固螺栓、内侧密封材料、内侧密封材料配重环、补充座紧固螺栓、主轴、油槽紧固螺栓、油槽壁组成,其中补充座通过补充座紧固螺栓与主轴连接,外侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、内侧摩擦副钢板分别通过摩擦副钢板紧固螺栓与补充座连接,内侧支撑架、次内侧支撑架、次外侧支撑架、外侧支撑架通过支架紧固板、支架紧固螺栓、外侧支撑架紧固螺栓连接成为整体结构,且整体结构通过油槽紧固螺栓与油槽壁连接,内侧密封材料、中间密封材料、外侧密封材料分别通过密封材料紧固螺栓与内侧密封材料配重环、中间密封材料配重环、外侧密封材料配重环连接。

[0006] 在上述水轮发电机油槽轴向密封装置中,所述内侧密封材料、中间密封材料、外侧

密封材料为聚四氟乙烯复合材料,且可在由内侧支撑架、次内侧支撑架、次外侧支撑架、外侧支撑架组成的整体结构空间内在轴向上自由移动。

[0007] 在上述水轮发电机油槽轴向密封装置中,所述外侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、内侧摩擦副钢板的摩擦表面含有耐磨、耐热涂层。

[0008] 在上述水轮发电机油槽轴向密封装置中,所述内侧密封材料配重环、中间密封材料配重环、外侧密封材料配重环为不锈钢材质,其质量可根据设计要求进行增减。

[0009] 工作原理

[0010] 轴向密封装置为阶梯型密封装置,外侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、内侧摩擦副钢板分别固定在补充座上,随着水轮发电机组运行而发生转动位移。由内侧支撑架、次内侧支撑架、次外侧支撑架、外侧支撑架组成的整体结构,固定在油槽上。内侧密封材料与内侧密封材料配重环、中间密封材料与中间密封材料配重环、外侧密封材料与外侧密封材料配重环分别组成整体,可在由内侧支撑架、次内侧支撑架、次外侧支撑架、外侧支撑架组成的整体结构空间内在轴向上自由移动。

[0011] 外侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、内侧摩擦副钢板的摩擦表面均含有耐磨、耐热涂层。内侧密封材料、中间密封材料、外侧密封材料为聚四氟乙烯复合材料,具有摩擦系数小、硬度适中等特点。

[0012] 在水轮发电机运行过程中,外侧摩擦副钢板与外侧密封材料之间、中间摩擦副钢板与中间密封材料之间、内侧摩擦副钢板与内侧密封材料之间分别组成摩擦副,随机组转动而发生干摩擦。内侧密封材料配重环、中间密封材料配重环、外侧密封材料配重环的作用等同于质量块,质量大小根据设计要求决定,当内侧密封材料、中间密封材料、外侧密封材料发生磨损时,内侧密封材料配重环、中间密封材料配重环、外侧密封材料配重环在自身重力作用下始终压迫内侧密封材料、中间密封材料、外侧密封材料分别与内侧摩擦副钢板、中间摩擦副钢板、外侧摩擦副钢板紧密接触,以此弥补密封材料的磨损量,实现高质量的油雾密封作用。

[0013] 技术效果

[0014] 因油槽产生的油雾当量较大,即使只有少量油雾溢出,仍能产生较大危害。传统的径向密封装置通过弹簧回弹力弥补密封材料与主轴之间的径向磨损位移,这种工作方式并不可靠,其结果已经被多个电站的实际运行经验证明。因此十分有必要对现有的密封装置进行改进研究。

[0015] 与传统密封装置结构相比,轴向密封装置的优点如下:

[0016] 1) 轴向密封装置依靠配重环的自身重力作用,能始终与接触零件保持紧密贴合,与刚性弹簧作用相比,这种依靠自身重力的压紧贴合作用更加可靠,而且通过对配重环增、减重量,可因地制宜的根据机组的转速等因素灵活调控密封材料与钢板之间的有效压力,这能有效的减弱摩擦损耗,扩大密封装置的适用性并延长使用寿命。

[0017] 2) 在传统的径向密封装置中,密封材料与主轴之间产生接触摩擦,受限于主轴的宏观尺寸,难以对主轴进行热处理、涂层等工艺降低摩擦损耗,因此难以减弱摩擦发热对密封材料产生的变形影响。在设计的轴向密封装置中,采用摩擦副钢板代替主轴摩擦表面,宏观尺寸大大减小,可提升摩擦副钢板的机加工精度,并且可通过多种热处理、涂层等工艺提高摩擦表面的耐磨、耐热特性。

[0018] 3) 在安装传统的径向密封装置时,需要通过塞尺不断测试密封材料与主轴之间的间隙,必须保证安装间隙的均匀性,安装过程对调试人员的技术水平要求较高。在设计的轴向密封装置中,密封材料可在受限空间内轴向上自由移动,本身受重力影响能保障与零部件的紧密贴合,因此只要保障加工尺寸的精度,无需额外调试手段即可完成安装调试任务,对安装人员的技术水平要求较低。

附图说明

[0019] 图1为本发明轴向密封装置结构简图。

[0020] 图2为立式水轮发电机主轴局部改造结构简图。

[0021] 图3为密封材料与配重环装配结构简图。

[0022] 图4为支撑架装配结构简图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0024] 如图1所示,本发明是一种水轮发电机轴向密封装置,由补充座1、支架紧固螺栓2、内侧支撑架3、次内侧支撑架4、次外侧支撑架5、支架紧固板6、外侧支撑架7、外侧支撑架紧固螺栓8、密封材料紧固螺栓9、外侧密封材料配重环10、中间密封材料配重环11、外侧密封材料12、外侧摩擦副钢板13、中间摩擦副钢板14、中间密封材料15、内侧摩擦副钢板16、摩擦副钢板紧固螺栓17、内侧密封材料18、内侧密封材料配重环19、补充座紧固螺栓20、主轴21、油槽紧固螺栓22、油槽壁23组成。

[0025] 如图2所示,本发明的轴向密封装置需对立式水轮发电机主轴进行局部改造,改造方案结构简图包括:主轴21、补充座1、内侧摩擦副钢板16、中间摩擦副钢板14、外侧摩擦副钢板13、摩擦副钢板紧固螺栓17、补充座紧固螺栓20。补充座1通过补充座紧固螺栓20与主轴21连接,外侧摩擦副钢板13、中间摩擦副钢板14、内侧摩擦副钢板16分别通过摩擦副钢板紧固螺栓17与补充座1连接。

[0026] 如图3所示,在本发明轴向密封装置中,密封材料与配重环装配结构简图包括:密封材料紧固螺栓9、内侧密封材料配重环19、内侧密封材料18。内侧密封材料18通过密封材料紧固螺栓9与内侧密封材料配重环19连接,中间密封材料15与中间密封材料配重环11、外侧密封材料12与外侧密封材料配重环10的连接情况与此类似。

[0027] 如图4所示,在本发明轴向密封装置中,支撑架装配结构简图包括:支架紧固螺栓2、内侧支撑架3、次内侧支撑架4、次外侧支撑架5、支架紧固板6、外侧支撑架7、外侧支撑架紧固螺栓8、油槽紧固螺栓22。内侧支撑架3、次内侧支撑架4、次外侧支撑架5、外侧支撑架7分别通过支架紧固板6、支架紧固螺栓2、外侧支撑架紧固螺栓8连接成为整体结构,且整体结构通过油槽紧固螺栓22与油槽壁23连接。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

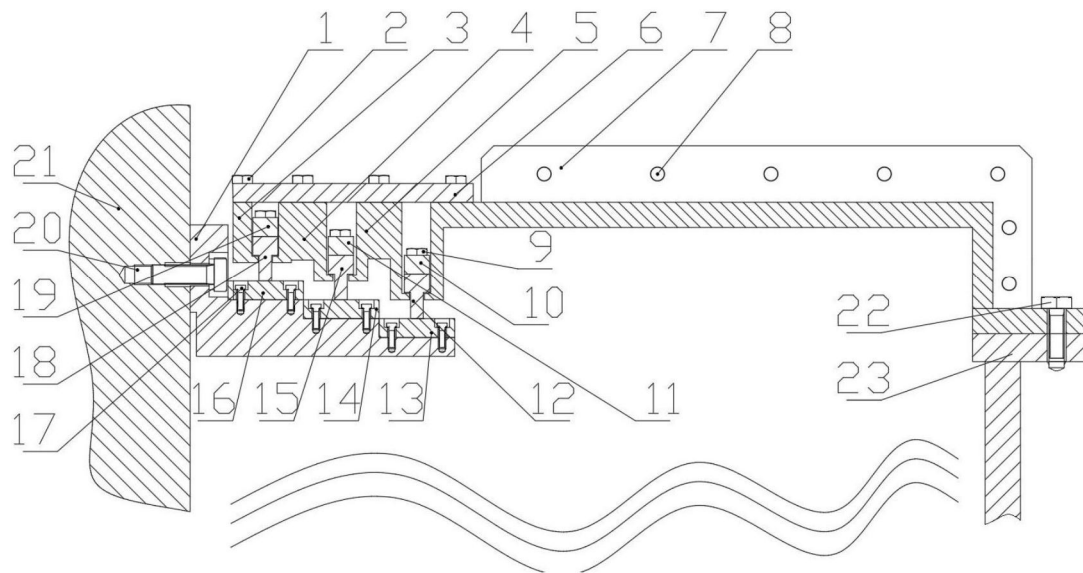


图1

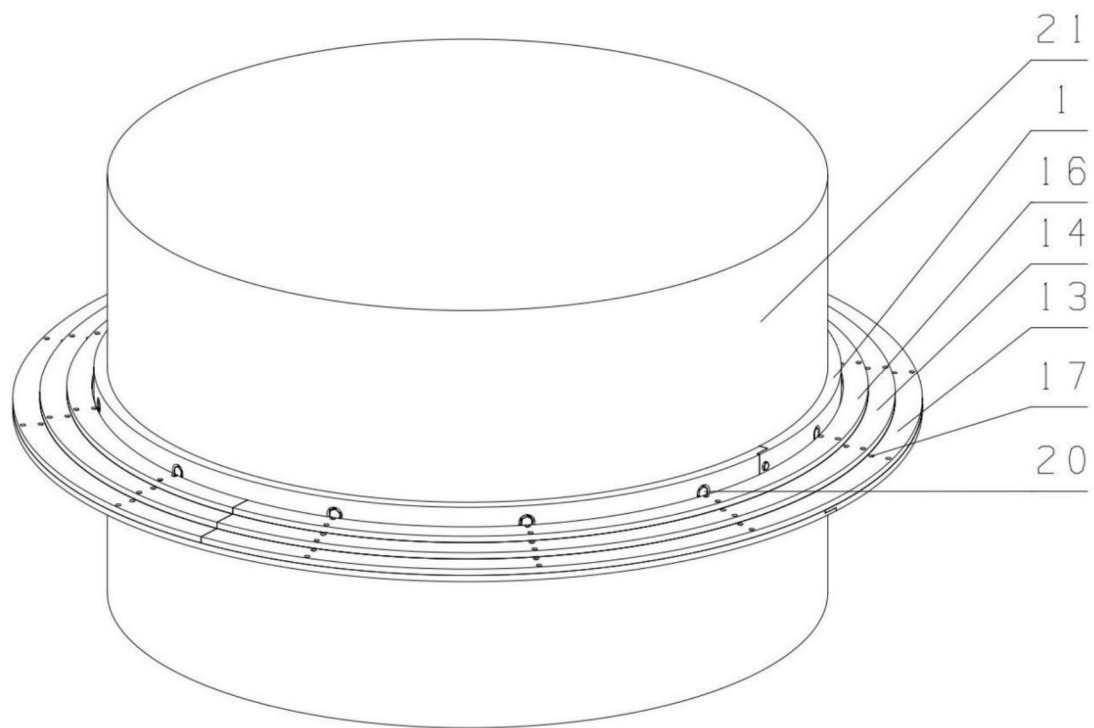


图2

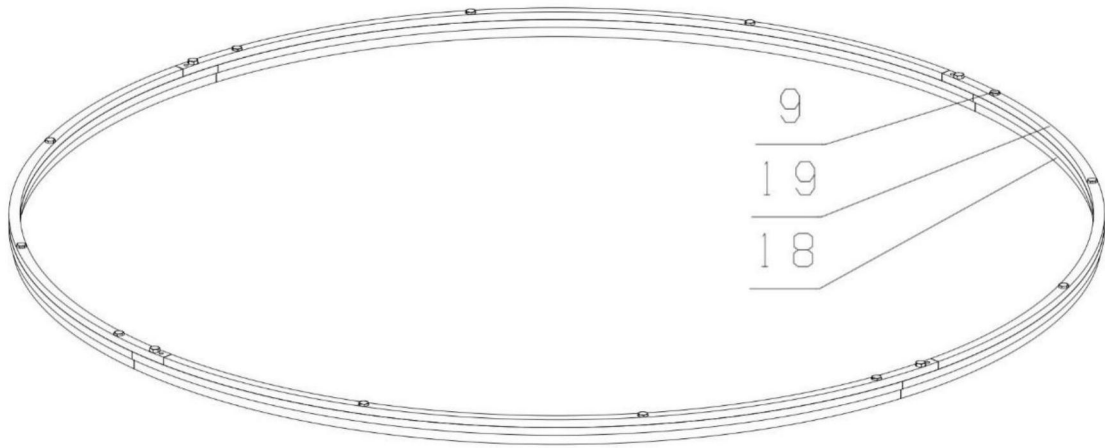


图3

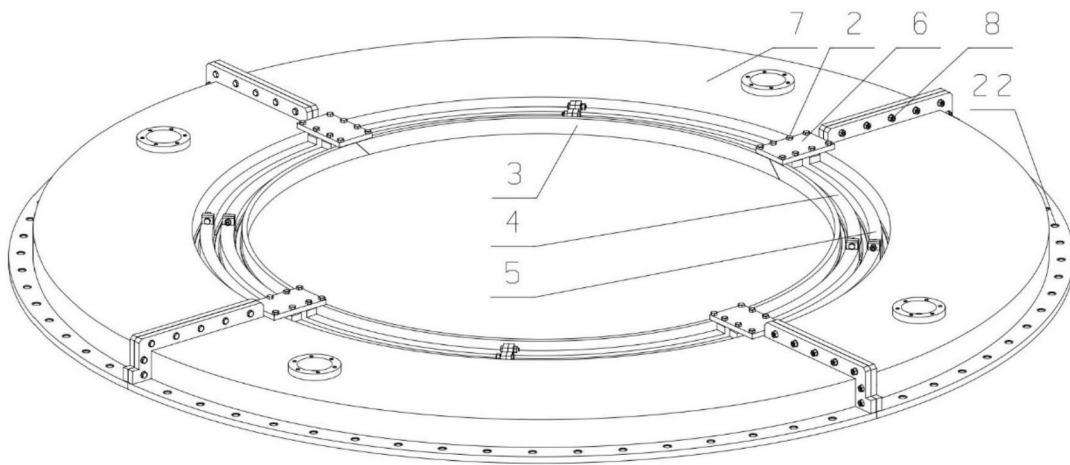


图4