

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202309459 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201120416762. 1

H02K 11/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 27

(73) 专利权人 北京万源工业有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开
发区锦绣街6号航天科技园2层

专利权人 中国运载火箭技术研究院

(72) 发明人 吴瑾 王铭 薛鹏 严晓林
陆瑞军 杨春中 孟醒 谢园奇
杨晓丽 李鑫泉

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 王朋

(51) Int. Cl.

H02K 21/22(2006. 01)

H02K 1/27(2006. 01)

H02K 9/19(2006. 01)

H02K 7/10(2006. 01)

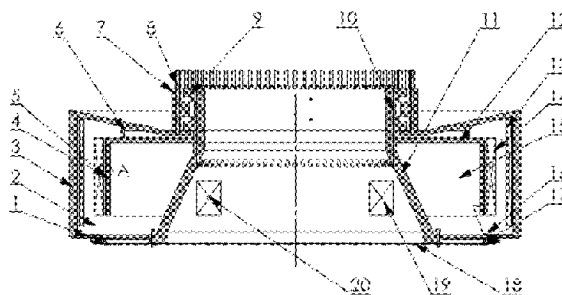
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种外转子直驱永磁同步风力发电机

(57) 摘要

本实用新型属于发电机技术领域,具体涉及一种外转子直驱永磁同步风力发电机,目的是解决现有技术永磁直驱式风力发电机外定子直径较大、发电机重量大、成本高、冷却效率不高、功率输出不稳定的问题。所述的风力发电机主轴(11)、主轴承、定子(15)、转子(2)、后端盖(18)、冷却系统和刹车系统(20)。本实用新型采用单主轴承和外转子结构,有利于降低发电机的重量,减小制造成本。此外,还可以通过配套气隙传感器,有效保证定转子之间气隙稳定,进而保证功率输出稳定,工作可靠性高。



1. 一种外转子直驱永磁同步风力发电机,包括主轴(11)、主轴承、定子(15)、转子(2)、后端盖(18)、冷却系统和刹车系统(20);其特征在于:所述的主轴(11)为锥形结构,它的一端安装主轴承内部、其中部安装在定子(15)内部,与主轴承和定子(2)固定连接,它的另一端与风力发电机组的机舱连接;主轴承还与转子(17)和风力发电机组的轮毂固定连接;定子(15)安装在转子(2)内部;转子(2)与风力发电机组的轮毂固定连接;后端盖(18)安装在定子(15)一侧、与风力发电机机舱固定连接;冷却系统的管路部分安装在定子(15)外侧,动力部分安装在主轴(11)内部;刹车系统(20)的制动部分安装在定子(15)外侧、动力部分安装在主轴(11)内部。

2. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的主轴(11)由球墨铸铁制成,它的一端与定子(15)和主轴承的内圈(9)固定连接,另一端与风力发电机组的机舱连接。

3. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的主轴承的外圈(7)与转子(2)和风力发电机组的轮毂固定连接。

4. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的定子(15)包括定子支架(12)、三相绕组(14)和传感器组;定子支架(12)由球墨铸铁制成,在定子支架(12)的外侧开有环形槽(5);三相绕组(14)固定安装在定子支架(12)上,三相绕组(14)采用集中式三相绕组或分布式三相绕组;传感器组安装在三相绕组(14)和定子(15)上;传感器组包括温度传感器和气隙传感器(16),温度传感器均布安装在三相绕组(14)上,气隙传感器(16)安装在定子(15)外侧。

5. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的转子(2)包括转子支架(3)、转子加强环(1)和磁组模块(13);转子支架(3)采用球墨铸铁制成,转子支架(3)安装在定子(15)外侧;转子加强环(1)为钢制环状,转子加强环(1)与转子支架(3)靠近风力发电机组机舱一侧固定连接;磁组模块(13)采用钕铁硼永磁体制成,磁组模块(13)采用模块式贴附式安装在转子支架(3)内侧、定子(15)外侧。

6. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的后端盖(18)为环状,后端盖(18)与定子支架(12)和风力发电机机舱固定连接。

7. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的冷却系统的管路部分为冷却盘管(4),动力部分为水冷泵组(19),冷却盘管(4)安装在定子支架(12)的环形槽(5)中,冷却盘管的输入输出端分别与水冷泵组(19)连接;水冷泵组(19)安装在主轴(11)内部。

8. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的刹车系统(20)的制动部分包括刹车盘和液压闸钳,动力部分为液压泵;刹车盘为球墨铸铁制环状,刹车盘与转子支架(3)固定连接;液压闸钳安装在定子(15)外侧,液压闸钳与液压泵连接;液压泵安装在主轴(11)内部。

9. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:它还包括密封圈(17),密封圈(17)安装在转子加强环(1)与后端盖(18)之间。

10. 根据权利要求1所述的发电机,其特征在于:所述的密封圈(17)为接触式密封圈。

一种外转子直驱永磁同步风力发电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于发电机技术领域，具体涉及一种外转子直驱永磁同步风力发电机。

背景技术

[0002] 永磁直驱式风力发电机具有传动链能量损失小、维护费用低、可靠性好等特性，日益受到青睐。然而，现有的永磁直驱式风力发电机外定子直径较大、绕组数量多、发电机重量大，成本高，影响了永磁直驱式风力发电机的使用范围。此外，现有的风机行业内大型直驱发电机只能以空空冷、空水冷或自然风冷方式对其进行散热，不仅带来较高的噪声，而且对发电机的密封性要求极高，影响了冷却效率；另外，发电机定子与转子之间始终存在电磁拉力，经常造成气隙不稳，影响正常的稳定的功率输出。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是解决现有技术永磁直驱式风力发电机外定子直径较大、发电机重量大、成本高、冷却效率不高、功率输出不稳定的问题，提供一种定子直径小、发电机重量小、成本低、冷却效率高、功率输出稳定的外转子直驱永磁同步风力发电机。

[0004] 本实用新型是这样实现的：

[0005] 一种外转子直驱永磁同步风力发电机，包括主轴、主轴承、定子、转子、后端盖、冷却系统和刹车系统；如上所述的主轴为锥形结构，它的一端安装主轴承内部、其中部安装在定子内部，与主轴承和定子固定连接，它的另一端与风力发电机组的机舱连接；主轴承还与转子和风力发电机组的轮毂固定连接；定子安装在转子内部；转子与风力发电机组的轮毂固定连接；后端盖安装在定子一侧、与风力发电机机舱固定连接；冷却系统的管路部分安装在定子外侧，动力部分安装在主轴内部；刹车系统的制动部分安装在定子外侧、动力部分安装在主轴内部。

[0006] 如上所述的主轴由球墨铸铁制成，它的一端与定子和主轴承的内圈固定连接，另一端与风力发电机组的机舱连接。

[0007] 如上所述的主轴承的外圈与转子和风力发电机组的轮毂固定连接。

[0008] 如上所述的定子包括定子支架、三相绕组和传感器组；定子支架由球墨铸铁制成，在定子支架的外侧开有环形槽；三相绕组固定安装在定子支架上，三相绕组采用集中式三相绕组或分布式三相绕组；传感器组安装在三相绕组和定子上；传感器组包括温度传感器和气隙传感器，温度传感器均布安装在三相绕组上，气隙传感器安装在定子外侧。

[0009] 如上所述的转子包括转子支架、转子加强环和磁组模块；转子支架采用球墨铸铁制成，转子支架安装在定子外侧；转子加强环为钢制环状，转子加强环与转子支架靠近风力发电机组机舱一侧固定连接；磁组模块采用钕铁硼永磁体制成，磁组模块采用模块式贴附式安装在转子支架内侧、定子外侧。

[0010] 如上所述的后端盖为环状，后端盖与定子支架和风力发电机机舱固定连接。

[0011] 如上所述的冷却系统的管路部分为冷却盘管,动力部分为水冷泵组,冷却盘管安装在定子支架的环形槽中,冷却盘管的输入输出端分别与水冷泵组连接;水冷泵组安装在主轴内部。

[0012] 如上所述的刹车系统的制动部分包括刹车盘和液压闸钳,动力部分为液压泵;刹车盘为球墨铸铁制环状,刹车盘与转子支架固定连接;液压闸钳安装在定子外侧,液压闸钳与液压泵连接;液压泵安装在主轴内部。

[0013] 它还包括密封圈,密封圈安装在转子加强环与后端盖之间。

[0014] 如上所述的密封圈为接触式密封圈。

[0015] 本实用新型的有益效果在于:

[0016] 本实用新型采用单主轴承和外转子结构,有利于降低发电机的重量,减小制造成本。此外,还可以通过配套气隙传感器,有效保证定转子之间气隙稳定,进而保证功率输出稳定,工作可靠性高。

[0017] 采用冷却系统,使定子绕组采用强制水冷,散热效果好,可有效降低噪声,提高发电机密封性能。

[0018] 转子采用钕铁硼永磁体,模块式、贴附式安装,与电励磁转子比较,损耗可降低25%,尺寸小,重量轻。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型的一种外转子直驱永磁同步风力发电机的结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型发电机冷却水管结构详图;

[0021] 图中,1-转子加强环,2-转子,3-转子支架,4-冷却盘管,5-环形槽,6-刹车盘,7-主轴承的外圈,8-紧固螺栓一,9-主轴承的内圈,10-紧固螺栓二,11-主轴,12-定子支架,13-磁组模块,14-三相绕组,15-定子,16-气隙传感器,17-密封圈,18-后端盖,19-水冷泵组,20-刹车系统。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本实用新型的一种外转子直驱永磁同步风力发电机作详细的介绍:

[0023] 一种外转子直驱永磁同步风力发电机,包括主轴11、主轴承、定子15、转子2、密封圈17、后端盖18、冷却系统和刹车系统20。其中,主轴11为球墨铸铁制成的锥形结构,它的一端与定子15和主轴承的内圈9通过紧固螺栓二10固定连接;它的另一端与风力发电机组的机舱连接。主轴承的外圈7与转子2和风力发电机组的轮毂通过紧固螺栓一8固定连接,主轴承可选用成熟产品实现。紧固螺栓一8和紧固螺栓二10均可根据实际需要市场上购得。定子15包括定子支架12、三相绕组14和传感器组,定子支架12由球墨铸铁制成,其形状与定子15形状相匹配,在定子支架12的外侧开有环形槽5,环形槽5的数量根据定子15的高度确定,在本实施例中,环形槽5的数量为8个。三相绕组14固定安装在定子支架12上。在本实施例中,三相绕组14可以采用集中式三相绕组或分布式三相绕组。传感器组包括温度传感器和气隙传感器16,温度传感器均布安装在三相绕组14上,气隙传感器16安装在定子15外侧,温度传感器和气隙传感器16的数量根据实际需要确定,气隙传感

器 16 用于监测转子加强环 1 与定子支架 12 间相对位置变化量,给出转子与定子之间的气隙变化。转子 2 包括转子支架 3、转子加强环 1 和磁组模块 13,转子支架 3 采用球墨铸铁制成,转子支架 3 的形状与转子 2 的形状相匹配,转子支架 3 安装在定子 15 外侧。转子加强环 1 为钢制环状,它与转子支架 3 靠近风力发电机组机舱一侧固定连接。磁阻模块 13 采用钕铁硼永磁体制成,磁阻模块 13 采用模块式贴附式安装在转子支架 3 内侧、定子 15 外侧。采用钕铁硼永磁体与电励磁转子比较,损耗可降低 25%,尺寸小,重量轻。密封圈 17 为接触式密封圈,它安装在转子加强环与后端盖 18 之间,起密封作用。后端盖 18 为钢制环状,它与定子支架 12 和风力发电机机舱固定连接。冷却系统包括管路部分和动力部分,管路部分安装在定子 15 外侧,动力部分安装在主轴 11 内部。在本实施例中,管路部分由冷却盘管 4 实现,动力部分采用水冷泵组 19 实现,冷却盘管 4 安装在定子支架 12 的环形槽 5 中,冷却盘管 4 采用圆形纯铜管制成,冷却盘管 4 的输入端和输出端分别与水冷泵组 19 连接。水冷泵组 19 安装在主轴 11 内部,它可采用现有技术实现。刹车系统 20 包括制动部分和动力部分,刹车系统 20 的制动部分安装在定子 15 外侧、动力部分安装在主轴 11 内部。在本实施例中,制动部分包括刹车盘和液压闸钳,动力部分由液压泵实现。刹车盘为球墨铸铁制环状,它与转子支架 3 固定连接。液压闸钳安装在定子 15 外侧,它与液压泵连接,它为成熟产品。液压泵安装在主轴 11 内部,为成熟产品。工作时,叶轮转动带动转子 2 转动,磁组切割磁感线产生电能。温度传感器监测定子和转子温度,发送给外部的主控系统。气隙传感器监测定子与转子之间的气隙,并将信号发送给外部的主控系统。冷却系统根据温度传感器监测到的定子和转子的温度为定子、转子散热。风力发电机组维护时,启动刹车系统液压泵驱动液压闸钳抱死刹车盘,确保风力发电机停止转动。上述安装均可采用现有技术实现。

[0024] 本实用新型采用单主轴承和外转子结构,有利于降低发电机的重量,减小制造成本。此外,还可以通过配套气隙传感器,有效保证定转子之间气隙稳定,进而保证功率输出稳定,工作可靠性高。

[0025] 采用冷却系统,使定子绕组采用强制水冷,散热效果好,可有效降低噪声,提高发电机密封性能。转子采用钕铁硼永磁体,模块式、贴附式安装,与电励磁转子比较,损耗可降低 25%,尺寸小,重量轻。

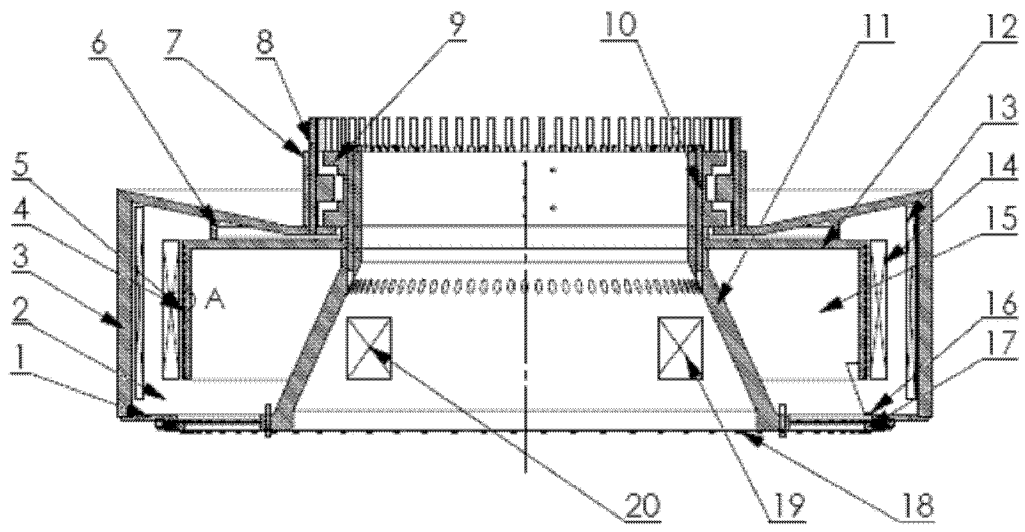


图 1

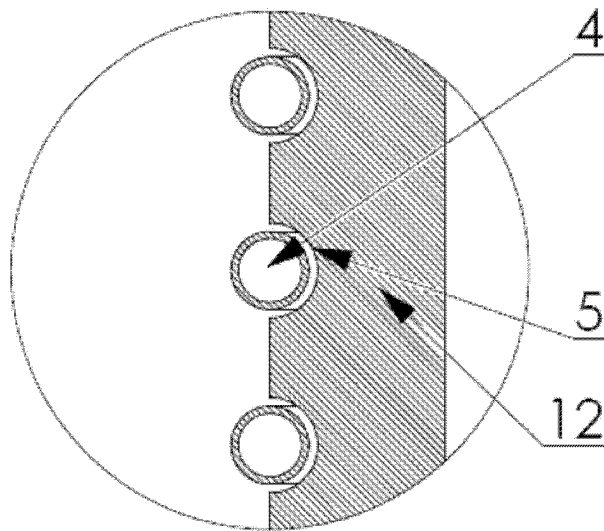


图 2