



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102427284 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201110309987. 1

审查员 闫岳婷

(22) 申请日 2011. 10. 13

(73) 专利权人 北京金风科创风电设备有限公司
地址 100176 北京市朝阳区北京经济技术开发区康定街 19 号

(72) 发明人 张新丽 王栋 张涛

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘奕晴

(51) Int. Cl.

H02K 9/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP P2000-333410 A, 2000. 11. 30,
CN 1599839 A, 2005. 03. 23,

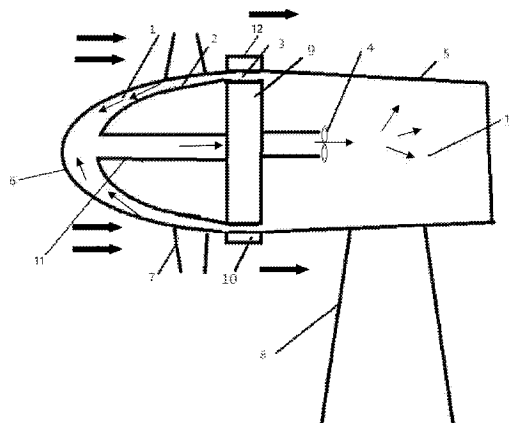
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

风力发电机

(57) 摘要

本发明提供了一种风力发电机,所述风力发电机包括电机、安装在电机后侧的机舱罩、安装在电机前侧的导流罩、通过支撑结构设置在导流罩外侧的外部散热壳以及循环风扇,所述电机包括电机主轴、安装在主轴上的转子以及设置在转子外侧的定子,所述电机设置有连通电机的前部空间和后部空间的轴向通风道,所述外部散热壳与导流罩之间形成导流罩夹层,所述导流罩夹层与定子和转子之间的气隙连通,并与轴向通风道连通。所述风力发电机利用夹层结构和电机主轴作为冷却介质的流通通道,同时也是与外界自然风冷进行交换的散热通道,因而达到利用了外界自然风冷,布局紧凑合理,降低成本的目的。



1. 一种风力发电机,其特征在于,所述风力发电机包括电机、安装在电机后侧的机舱罩、安装在电机前侧的导流罩、通过支撑结构设置在导流罩外侧的外部散热壳以及循环风扇,所述电机包括主轴、安装在主轴上的转子以及设置在转子外侧的定子,所述电机设置有连通电机前侧的空间和电机后侧的空间的轴向通风道,所述外部散热壳与导流罩之间形成导流罩夹层,所述导流罩夹层与定子和转子之间的气隙连通,并与轴向通风道连通。

2. 根据权利要求1所述的风力发电机,其特征在于,所述外部散热壳由导热率 $>80\text{W/mk}$ 的材料制成。

3. 根据权利要求1所述的风力发电机,其特征在于,所述定子外表面从机舱罩的外表面上突出出来。

4. 根据权利要求1所述的风力发电机,其特征在于,所述循环风扇设置在主轴后端、主轴内、导流罩前端中的至少一处。

5. 根据权利要求1所述的风力发电机,其特征在于,所述外部散热壳的表面上设置有散热齿或褶皱。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的风力发电机,其特征在于,所述主轴为中空结构,所述中空结构形成所述轴向通风道。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的风力发电机,其特征在于,所述轴向通风道为从导流罩引出并通过定子支架和转子支架的管道。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的风力发电机,其特征在于,所述外部散热壳由导热率 $>80\text{W/mk}$ 的金属制成。

9. 根据权利要求1至5中任一项所述的风力发电机,其特征在于,所述循环风扇为一个,或多个循环风扇串并联。

10. 根据权利要求1至5中任一项所述的风力发电机,其特征在于,所述循环风扇为轴流风扇或离心风扇。

风力发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风力发电机,尤其涉及一种具有通风冷却结构的风力发电机。

背景技术

[0002] 发电机在运行过程中会产生损耗,这部分损耗将体现为发热量,如果不能及时将热量散发出去,电机就会过热,温升增高,导致绝缘问题。因此,及时而有效地将电机内的热量散发出去是电机正常运转的前提。

[0003] 目前的发电机,主要采用空冷、水冷方式、或者空-水混合冷却方式进行冷却。

[0004] 水冷主要靠在电机内部埋设水管或在机座上设置水路通道,用水来冷却电机铁心,冷却水在水泵的作用下沿水路管道流动,并通过空水冷却器进行热交换后再进入电机,实现一个冷却循环。由于水冷系统需要在发电机内部铁心中埋设水管,水管接头处理是关键,水冷系统对生产工艺性要求很高,如果处理不当很可能产生漏水事故,破坏发电机的绝缘。

[0005] 空冷主要利用空气为冷却介质,通过管道或电机的进出口通道进入电机内部的轴向通风道或径向通风道完成冷却后热风将进入空空冷却器,进行热交换后返回到电机内部,完成一个冷却循环。现有技术中已经采用的封闭式冷却方式有塔架冷却方式和机舱罩冷却方式。

[0006] 图 1 示出了塔架冷却方式。塔架冷却方式能够利用塔架作为散热单元,使得空气通过设置在塔架中的冷却通路进行充分的散热。但是,塔架冷却方式的冷却通路过长,同时塔架壁厚不利于散热因而导致散热面积需要很大,这就使得从塔顶到塔架均为散热通道,导致较大的风阻,因此风扇电动机的功率消耗很大,同时需要很高造价来制作塔架隔层,使得成本增加。

[0007] 图 2 示出了机舱罩冷却方式。对于机舱罩冷却方式而言,冷却主要靠机舱罩的导热性能完成,而机舱罩与发电机之间的热量传递是靠空气的辐射和热传导,这样散发热量少,散热效率低。同时机舱罩完全采用金属材质,为了保证强度,厚度需要很厚,这样造价高,导热性能也差。

[0008] 如果采用开路式冷却方式,则不需要空空冷却器,直接将外界风引入到发电机内部,将冷风排除机舱外。这个优势是冷却介质温度低,不需要额外的空空冷却器,造价低、结构简单,但外界的冷空气直接进入会带入风沙、灰尘、水、盐雾等,对电机绝缘不利。

[0009] 鉴于上述原因,需要一种冷却系统设计合理的风力发电机,使得该风力发电机的电机温升能有效地降低。

发明内容

[0010] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种具有通风冷却结构的风力发电机。所述风力发电机包括电机、安装在电机后侧的机舱罩、安装在电机前侧的导流罩、通过支撑结构设置在导流罩外侧的外部散热壳以及循环风扇,所述电机包括电机主轴、安装在

主轴上的转子以及设置在转子外侧的定子,所述电机设置有连通电机的前部空间和后部空间的轴向通风道,所述外部散热壳与导流罩之间形成导流罩夹层,所述导流罩夹层与定子和转子之间的气隙连通,并与轴向通风道连通。

[0011] 所述外部散热壳可由导热率 $> 80\text{W/mk}$ 的材料制成。

[0012] 所述定子外表面可从机舱罩的外表面上突出出来。

[0013] 所述循环风扇可设置在主轴后端、主轴内、导流罩前端中的至少一处。

[0014] 所述外部散热壳的表面上可设置有散热齿或褶皱。

[0015] 所述主轴可为中空结构,所述中空结构形成所述轴向通风道。

[0016] 所述轴向通风道可为从导流罩引出并通过定子支架和转子支架的管道。

[0017] 所述外部散热壳可由导热率 $> 80\text{W/mk}$ 的金属制成。

[0018] 所述循环风扇的数量可为一个或多个串并联。

[0019] 所述循环风扇可为轴流风扇或离心风扇。

[0020] 根据上述风力发电机,利用自然风冷的冷却方式,在叶轮处导流罩中设置夹层结构,电机的主轴为空心转轴,利用夹层结构和电机主轴作为冷却介质的流通通道,同时也是与外界自然风冷进行交换的散热通道,因而达到利用了外界自然风冷,布局紧凑合理,降低成本的目的,本发明可在直驱电机或转速较低直径较大的电机上采用。

附图说明

[0021] 通过下面结合附图对示例性实施例进行的描述,本发明的上述目的和特点将会变得清楚而且易于理解,其中:

[0022] 图 1 示出了现有技术中的采用塔架冷却方式的风力发电机;

[0023] 图 2 示出了现有技术中的采用机舱罩冷却方式的风力发电机;

[0024] 图 3 示出了根据本发明实施例的具有通风冷却结构的风力发电机。

[0025] 其中,标号的含义如下:

[0026] 1- 导流罩夹层;2- 机舱前部的导流罩;3- 电机气隙;4- 循环风扇;5- 机舱罩;6- 外部散热壳;7- 叶轮;8- 塔架;9- 发电机转子;10- 发电机定子;11- 发电机主轴;12- 发电机定子外表面;13- 机舱内部。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图来详细说明本发明的实施例。

[0028] 图 3 示出了根据本发明示例性实施例的通风冷却结构。

[0029] 在图 3 所示的实施例中,以直驱式风力发电机为例进行描述。如图 3 所示,根据本发明示例性实施例的风力发电机包括电机、设置在电机后侧的机舱罩 5、设置在电机前侧的导流罩 2、设置在导流罩 2 外侧的外部散热壳 6、设置在机舱内部的循环风扇 4。所述外部散热壳 6 与导流罩 2 之间形成导流罩夹层 1。所述电机包括电机主轴 11、安装在主轴 11 上的转子 9、设置在转子 9 外侧的定子 10,所述电机设置有连通机舱罩 5 的内部空间和导流罩夹层 1 的轴向通风道,所述导流罩夹层 1 同时还与定子和转子之间的气隙 3 连通。

[0030] 根据本发明实施例的风力发电机,所述主轴 11 为空心轴,从而形成主轴通风道,所述主轴通风道流体连通电机的前部空间和后部空间。

[0031] 此外,定子 10 的外表面 12 突出到机舱罩 5 的外部,这样,定子 9 的散热面积增加,使得散热能力极大提高。

[0032] 循环风扇 4 可以是轴流风扇或离心风扇,数量可以一个或多个串并联。在本实施例中,循环风扇 4 设置在主轴 11 的与导流罩 2 相对的另一侧。显然,循环风扇 4 还可设置

在主轴 11 内,或者设置在导流罩 2 的前端。

[0033] 当循环风扇 4 运转时,机舱罩 5 内的冷空气在循环风扇 4 的抽吸作用下,进入电机的气隙 3 内部,将转子发热量和一部分的定子发热量带走后,热风将进入到导流罩夹层 2 内。由于导流罩 2 外部散热壳 6 可由导热性能良好(例如,导热率 $> 80\text{W/mk}$)的金属制成,因而通过外部散热壳 6 完成热风与外界自然冷风之间的热交换,完成热交换的冷风再从主轴 11 的通风道中通过并经过循环风扇 4 后回到机舱内部 13 中,再通过机舱罩 5 的外壳与外部进行热交换以完成进一步散热后变成冷风,然后在循环风扇 4 的作用下进入下一次循环。

[0034] 由于电机的主要发热量集中在定子 10 和转子 9 上,因此,本发明将电机的气隙 3 和电机的定子表面 12 作为散热通道,可以带走大部分热量。

[0035] 为实现夹层结构,在导流罩夹层 1 的中间设有结构支撑,将机舱前部导流罩 2 和外部散热壳 6 相连。

[0036] 在设计中,外部散热壳 6 也可采用散热性能良好(例如,导热率 $> 80\text{W/mk}$)的非金属材料所替代,外部散热壳 6 的表面可以是光滑的也可以具有散热齿或褶皱以增加散热面积。

[0037] 此外,作为发电机冷却介质通路的主轴通风道也可由其它从机舱导流罩引出并通过定子支架和转子支架的管道来代替。

[0038] 本发明的技术方案至少具有如下优点:

[0039] 1、散热通道布置合理紧凑,电机气隙直接对着机舱导流罩的夹层入口,避免了在电机周围设置管道,使整个机舱更为紧凑,同时整个出口分布于电机一周,而不仅仅是单一出口,这样使风量分布更为合理,电机各处的温升均匀;

[0040] 2、回风风路为发电机的主轴,主轴设计为中空形式,在发挥主轴作用的同时也是回风风路,省去了用来作为回风风路的管道,使结构紧凑、整体设计更为简单;

[0041] 3、利用自然风冷,通过外部散热壳的良好导热性,可有效将电机内部的热空气冷却。同时利用自然风冷冷却定子外表面,通过两种途径能有效冷却电机产生的热量;

[0042] 4、散热系统具有自动调节功能,当外界风小,电机发电量小,发热量也低,自然风冷却量也低,当电机发热量高时,也是外界风速大的时候,这时散热量也高。

[0043] 5、合理的风路布置使导流罩夹层内的冷空气与导流罩夹层外的自然风冷的方向相反,在外部散热壳两侧形成逆流,具有很好的散热效果;

[0044] 6、省却了散热通道、散热器,同时风阻小,风扇功率低,使整个冷却系统具有成本低、效率高、维护量少的特点;

[0045] 7、冷却介质均在机舱内部循环,不会引入外界的自然风,这样可避免灰尘、水和盐雾的侵袭,对机舱内部设备和发电机具有很好的保护作用。

[0046] 虽然已经示出和描述了本发明,但是本领域的技术人员应该理解,在不脱离本发明的精神和原理的情况下,可以对示例性实施例做出变型。

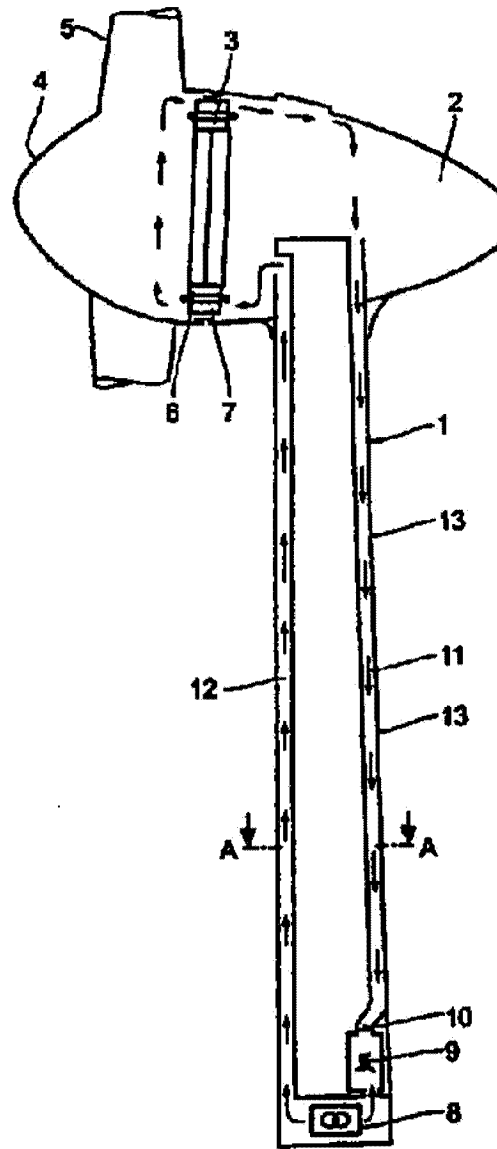


图 1

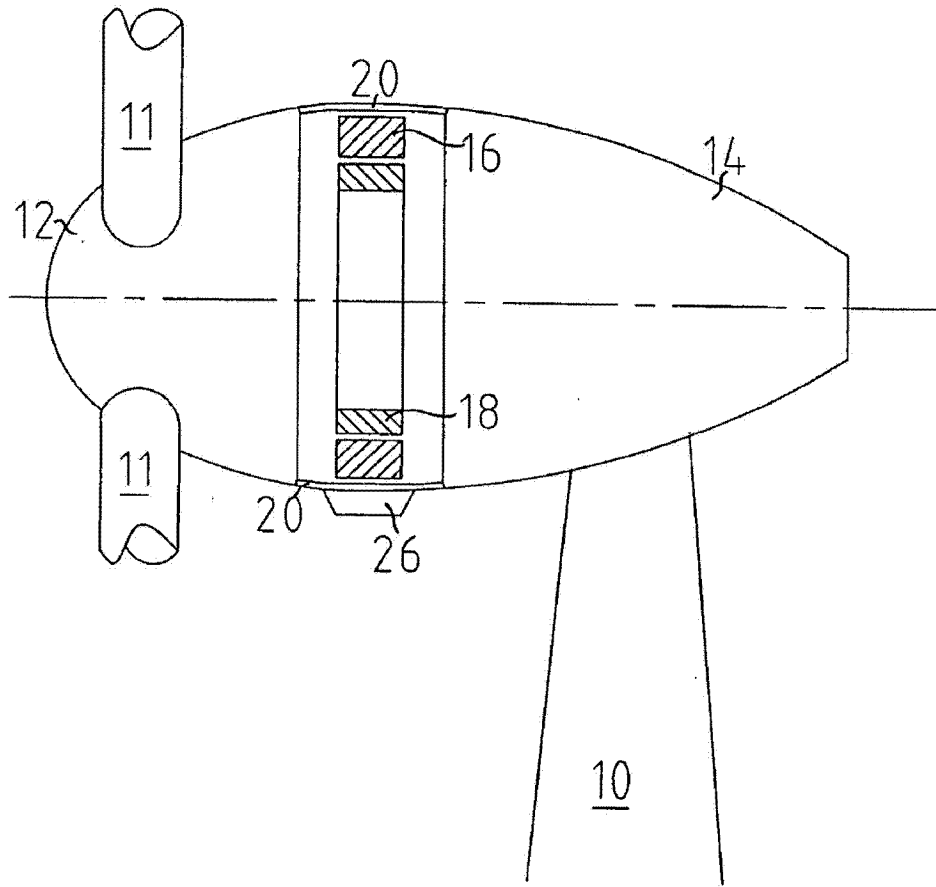


图 2

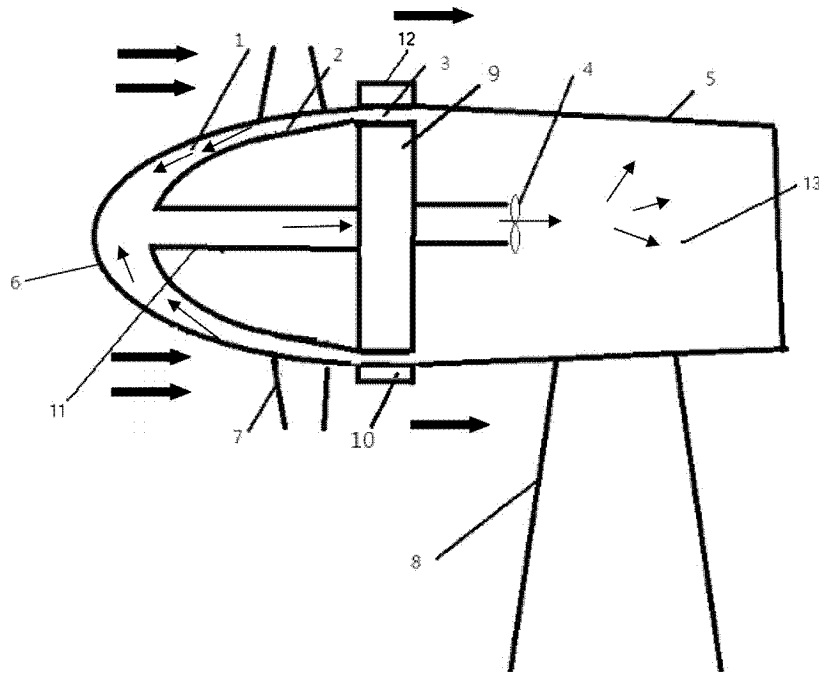


图 3