

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03803079.9

F03D 11/00 (2006.01)

A62C 39/00 (2006.01)

A62C 3/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100526638C

[22] 申请日 2003.2.7 [21] 申请号 03803079.9

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 9 [33] DE [31] 10205373.1

[86] 国际申请 PCT/EP2003/001224 2003.2.7

[87] 国际公布 WO2003/066169 德 2003.8.14

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.30

[73] 专利权人 艾劳埃斯·乌本

地址 德国奥利希

[72] 发明人 艾劳埃斯·乌本

[56] 参考文献

EP1168479A1 2002.1.2

EP1147789A2 2001.10.24

EP1122425A1 2001.8.8

审查员 曹东方

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 朱登河

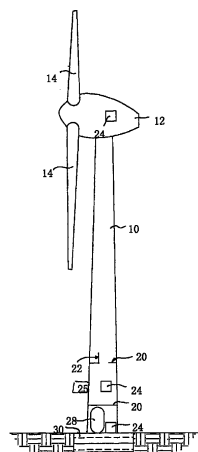
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

风力发电装置及控制该风力发电装置的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种风力发电装置，包括一个塔架和一个设置于塔架顶端的吊舱。本发明还涉及一种控制所述风力发电装置的方法。为了防止火灾的发生，或至少迅速扑灭所发生的火灾，提供一种产生惰性环境的装置。



1. 一种风力发电装置，其包括一个塔架和一个设在塔架顶端的吊舱，其特征在于，在所述塔架和/或所述吊舱或所述风力发电装置的其他部件中设有至少一个产生惰性环境的装置（24），其中所述产生惰性环境的装置（24）具有一个燃料电池，且设有至少一个向所述燃料电池提供氢气（25）的装置。

2. 一种如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，在所述风力发电装置的塔架（10）和/或吊舱（12）和/或附属建筑物上设有可关闭通风口。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的风力发电装置，其特征在于，在所述塔架（10）、和/或所述吊舱（12）、和/或一个所述风力发电装置的附属建筑物、和/或所述风力发电装置的其他空间中，设有至少一个相应的产生惰性环境的装置（24）。

4. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，所述燃料电池和所述产生氢气（25）的装置之间进行电连接。

5. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，设有可关闭的排水口，从所述风力发电装置和/或所述附属建筑物中排水。

6. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，在所述风力发电装置和/或所述附属建筑物的出入口处设有一个多级锁止系统，且所述锁止系统相应地与所述风力发电装置或附属建筑物内的至少一个传感器相连。

7. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，设有一个装预定容积气体的贮藏容器（28）。

8. 如权利要求 7 所述的风力发电装置，其特征在于，设有一个与所述贮藏容器（28）相连接的产生惰性环境的装置，其中所述产生惰性环境的装置（24）连接有一具有预定容积的空间，且在所述空间和所述贮藏容器（28）之间具有连接通道，所述空间中的惰性气体可通过所述连接通道传送到所述贮藏容器（28）中。

9. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，至少一个底板（20）通过所述塔架的截面，且所述底板上设有一个可关闭的通道口。

10. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，设有一个可根据一个解锁信号而致动的锁止系统。

11. 如权利要求 1 所述的风力发电装置，其特征在于，设有至少一个检测物理参数的传感器。

12. 一种控制如权利要求 1 所述的风力发电装置的方法，其特征在于，当至少一个物理参数超过预定极值时，将惰性气体注入风力发电装置的一个预定区域。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，关闭通道口以对所述预定区域划界。

14. 如权利要求 12 和 13 中任一项所述的控制风力发电装置的方法，其特征在于，在关断风力发电装置之后，风力发电装置和/或附属建筑物进行自动通风。

15. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，只有当在风力发电装置和/或附属建筑物中有足够的氧气浓度时，才可以通过锁止系统进入风力发电装置。

16. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，产生惰性环境的装置（24）只有在锁止系统达到预定的关闭状态下时才能致动。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，在进入预定的关闭状态之后，只有经过一个预定的时间段，产生惰性环境的装置（24）才可再次致动。

风力发电装置及控制该风力发电装置的方法

技术领域

本发明涉及一种风力发电装置，其包括一个塔架和一个设置在塔架顶端的吊舱。本发明还涉及一种控制所述风力发电装置的方法。本发明的风力发电装置还包括附属建筑物，所述附属建筑物设有如变压器等类似部件。

本发明还涉及一种控制所述风力发电装置的方法。

技术背景

在水平布置的风力发电装置中，产生电能的发电机设置在吊舱中。电能从塔架顶端的吊舱中通过适当的导线送到塔架底部或附属建筑物中，然后馈入电网中。为此目的，还设置有如整流器、电闸、变压器等部件，这些部件按照风力发电装置的设计方案，布置在吊舱、塔架及/或附属建筑物中。

根据该装置的运行效率，可传输几兆瓦的功率。另外，再根据风力发电装置的设计方案，至少一部分功率（经常是全部功率）通过整流器进行输送，其中，通常用半导体作为开关较大电流的开关元件。

可以理解，当产生高功率时，不可避免地会产生高温，如在半导体或风力发电装置的其他部件如支承座中。由于种种原因，高温会导致风力发电装置中起火。在例如设备故障的情况下，如果产生电弧引燃邻近的可燃物，也会引起火险。这样的起火容易导致风力发电装置的损坏或其重要部件的毁坏，从而发电装置无法继续正常运转。另外，除了起火引起的损坏外，还有直到该装置维修好再次投入使用的输出功率损失。

自1999年起，按照法规规定，风力发电装置在其吊舱或塔架上要配备灭火装置。这些装置是手动操作的，在实际着火时，其使用较为困难，尤其是人呆在风力发电装置中会有生命危险。

DE 100 05 190 公开了一种具有灭火装置的风力发电装置，该灭火装

置设于作为容置空间的吊舱中，可释放灭火剂，用于扑灭已着的火。为此，在风力发电装置的吊舱中装有适当的部件。此类风力发电装置的缺点是需要相当数量的灭火剂来扑灭风力发电装置吊舱中的火。并需要更多的灭火剂来扑灭风力发电装置塔架中的火。此类风力发电装置的缺点还有，当火灾发生时已经造成了损害。

发明内容

因而，本发明的目的在于，提供一种可防止火灾发生或至少可减少损害的风力发电装置。

在本说明书前述部分提及的风力发电装置中，本发明的目的通过在风力发电装置或其部件中的至少一个产生惰性环境的装置来实现。从这点来说，本发明基于在惰性环境中基本上可阻止火灾发生的事实，因而可不需要昂贵的灭火器材。

根据本发明的另一方面，提供一种控制上述风力发电装置的方法，其中，当至少一个物理参数超过预定极值时，将惰性气体注入风力发电装置的一个预定区域。

在本发明的一个实施例中，在风力发电装置的每一个吊舱和塔架上都装有至少一个相应的产生惰性环境的装置。较多的产生惰性环境的装置意味着惰性环境可以相应更快地在风力发电装置中产生，因而，可在更大程度上消除火险。

在一个具体地优选实施例中，产生惰性环境的装置是一种燃料电池。此外还提供了至少一个产生氢气并向燃料电池提供氢气的装置。在燃料电池中发生的化学反应时，由氢气和氧气生成水，因而，可耗尽风力发电装置内部空气中的氧气。大气中含有大约 78% 的氮气，21% 的氧气，和其他微量气体，耗尽风力发电装置中的氧气就意味着产生了很高惰性的氮气环境。因此，氧气的消耗和氮气的产生是等同的。当风力发电装置中氧气耗尽的时候，燃料电池不再工作，因而，也不再输送电能。这转而可以作为风力发电装置中惰性环境产生的指示器。

在本发明的一个具体实施例中，燃料电池产生的电能输入产生氢气

的装置。风力发电装置产生的电能量和用于产生氢气的电能量都相应减少。

一个具体地优选特征是，本发明风力发电装置具有可关闭的排水口，可从风力发电装置中排水。一个或多个燃料电池的工作中产生的水可以从风力发电装置中排出。排水口关闭可防止新鲜空气和氧气再次进入风力发电装置。

为允许没有戴呼吸装备的人可呆在风力发电装置中，本发明一个优选地改进为在塔架和/或吊舱部位设有可关闭通风口。这样，在人进入之前，所述装置可迅速进行通风。

为保证只有在风力发电装置中的氧气充足的情况下人才可以进入，可设置风力发电装置的出入口的多级锁止系统，并与风力发电装置中的至少一个传感器相连。只有当传感器检测到装置中氧气浓度达到预定值时，风力发电装置的门才可以由该锁止系统解锁。

在本发明的一个优选实施例中，风力发电装置包括一个具有预定气体容积的贮藏容器。在风力发电装置的正常工作过程中，产生的惰性气体可收集到该贮藏容器中。然后，在需要时，惰性气体可以迅速充入风力发电装置的至少一个部分。因而，在发电装置工作过程中，风力发电装置中的氧气即使没有全部耗尽，如果需要，例如在风力发电装置中有火险的时候；气体（氮气）会立即进入发电装置中，以产生氮气环境，因而防止火灾发生。

在本发明的一个具体地优选实施例中，风力发电装置具有至少一个底板完全贯通塔架的截面，底板上面有一个可关闭的通道口。这样，当由该底板隔开的风力发电装置的一部分仍然是载氧环境的时候，另一部分已经是惰性气体环境。在火灾发生的情况下，该底板可以防止烟雾和烟灰的扩散，从而限制发电装置中的损坏。另外，该通道口可以自动关闭，以便在紧急火险的时候，能隔开所危及的风力发电装置部件，并充如气体（氮气）。

风力发电装置运行的时候,通过由一个或多个传感器检测如电流、温度、绝缘体的阻抗或传导率等物理参数,可来提前检测到火险。例如,通过关闭通道并预先充入氮气,风力发电装置受到火灾影响的部位就可以和其余部位隔离开。可防止火灾的发生。即使着火了,也可以通过空间的隔离作用来限制烟灰积累等造成的损害。

为了最小化风力发电装置故障之后的停机时间,可在预定的故障之后对发电装置进行自动通风。因而,如果故障本身需要工程师进入发电装置内部去排除,在维修工程师赶往风力发电装置的时间内,可以进行通风,这样当维修工程师们到达时,不再有损失的等待通风的等带时间。可以立即开始在设备中的工作。

另外,在所述方法的一个具体地优选实施例中,只有当检测到在风力发电装置中有足够的氧气浓度时,才可以通过锁止系统进入风力发电装置。

在风力发电装置中装有显示氮气/氧气浓度的显示仪器也是有利的。该显示仪器应当清楚可见地装在风力发电装置的出入口。

在从属权利要求中说明了其他有利的实施形式。

附图说明

以下结合附图详细描述本发明实施方式,图中:

图1是本发明所述风力发电装置的简图。

图2是打开风力发电装置出入口方法的简图。

图3是关闭风力发电装置的方法的简图。

具体实施形式

在图1中,标号10指风力发电装置的塔架,12指吊舱,其上安装转子叶片14。塔架10设置在基座30上,并由底板20分成多个部分。底板20上可设有开闭通道口的挡板22。这样塔架10可再细分成多个部分。

在塔架10和吊舱12内部设有产生惰性环境的装置,其标示为24。

在一个优选的实施例中，装置 24 包括多个燃料电池，用于从风力发电装置内部的空气中排走氧气。当将氢气供应给燃料电池 24 时，只要塔架 10 的相应部分有氧气，燃料电池即产生电能。

因为氢气优选通过电解的方法制得，燃料电池 24 产生的电能可转而用于电解。因而，一方面由于空气浸湿塔架 10 在塔架外壁而凝结并聚集的水分可用于电解。另一方面，尤其是在海边，可以从周围的海水中得到任意数量的氢气。在燃料电池 24 工作过程中产生的水分可以被收集起来，并以特定的方式排出塔架外。

当只有氢气进入燃料电池 24 时，其中设有相应燃料电池 24 的风力发电装置内的氧气由燃料电池 24 的工作所消耗。也就是说，只要在设置有燃料电池的风力发电装置内存在氧气，燃料电池 24 就会产生电能。氧气一旦耗尽，燃料电池 24 就停止产生电能。这就提供了一种简易的确定风力发电装置具有燃料电池 24 的部分中的空气中是否含氧气的方法。

为了把风力发电装置中的氧气尽可能多地送往燃料电池，有利地，可以设置通风装置或其他装置将风力发电装置中所有的空气混合，从而不仅燃料电池周围的氧气可得到消耗，而且可消耗整个风力发电装置中的氧气。

风力发电装置的塔架 10 部分可由中间底板 20 分隔，底板 20 设有可由挡板 22 关闭的通道，因而，这部分中的燃料电池 24 只需从塔架中隔开的容积减少的部分中排出氧气，以产生惰性环境。由于周围空气标准组分包括大约 78% 的氮气、21% 的氧气、和其他微量气体，氧气被消耗掉以后，就意味着存在基本为氮气的惰性环境。

此外，在塔架 10 的一部分中装有贮藏容器 28。燃料电池 24 也设置在塔架的同一部分。通过燃料电池 24 的工作，在该部分也产生惰性环境。氧气一旦被耗尽，氮气可被泵入贮藏容器 28。塔架的该部分再次与周围空气通风，重复以上过程，氮气可被收集在贮藏容器 28（储气筒）中。

可以理解，代替塔架部分，也可以在塔架 10 之外的一个部分隔离一

个空间，例如一个容器或附属建筑物。产生惰性环境的第一装置 24 可以容置在该容器中。这样，塔架各部分就无需重复进行通风，可以避免无意中与塔架的其余部位进行通风。在需要的时候，在风力发电装置的某一部分，例如塔架 10 或吊舱 12 部分，通过适当的管路和气泵将这些部位迅速充满氮气，所述氮气从贮藏容器 28 泵出。这样，在需要时就无需等到燃料电池 24 耗尽氧气，在某些部分就可以迅速产生氮气环境。

图 2 示出了表示打开风力发电装置时的控制方法过程的流程图，例如允许维修人员进入装置。假设起初的情况是风力发电装置的正常工作状态，其中，通过燃料电池（图 1 中 24）足够长时间的工作，在风力发电装置中产生了惰性的氮气环境，或发电装置的某个部分充满了氮气。如果发电装置例如由于故障而停机，且该故障要维修人员必须进入发电装置，在维修人员例如通过门上和吊舱上的可关闭通风挡板进入之前，停机的风力发电装置已进行通风。因而，维修人员到达后可立即进入发电装置开始维修。

但是，为防止人员进入充满惰性气体的发电装置，可提供一个锁止系统，其使得只有检测到风力发电装置内部有足够的氧气浓度时，才可以进入风力发电装置。因而，图 2 的第一个问题是，检查确认风力发电装置是否已进行通风。如果不是，首先将发电装置进行通风，然后检查确认装置中是否有足够的氧气浓度。

如果发电装置已进行通风，立即检查确认是否有足够氧气浓度。如果不是，那么发电装置继续通风。当有足够的氧气浓度时再解锁，使进入装置的出入口开启，才可进入。优选地，不应只在一个部（如吊舱）检查氧气/氮气浓度，还应当在吊舱和塔架基座之间的多个部位进行检查。由于空气中含氮，在任何情况下都应保证在塔架底部的人不爬上塔架，以免由于缺氧而窒息。在通风过程开始的时候，必须使用通常设在发电装置中的风扇（图未示），以使含有足够氧气（21%）的新鲜空气快速均布到气体环境中。

图 3 示意性示出了关闭风力发电装置的步骤，例如完成维修，发电装置重新投入使用。首先，检查确认进口（如门）是否已经关闭。只要门未关，就可以进入发电装置，因而阻止惰性环境的形成。此外，氧气可持续通过开着的门，也不可能产生惰性环境。

门一旦关闭，就检查确认锁是否已经致动，即门是否紧紧地关闭。这就保证了不会无意中进入风力发电装置，或者根据进入装置前所需的关闭程序，控制装置可检测到某人试图进入风力发电装置，并因而适时地启动发电装置的通风。

因此，当门关闭且锁锁止的时候，控制装置可以设置燃料电池在工作状态，并因而在风力发电装置中开始产生惰性环境（氮气环境）。

当刚刚完成装配错误或零部件故障等的维修工作后，很有可能发生火险，并且维修人员离开装置后的短时间内氧气浓度仍然很高，风力发电装置的某些部分，比如装有电闸的部分，就会从储存装置中充入氮气。因而，可大大减少火险。可以理解，因为如果风力发电装置中起火，灭火人员若进入其内部则几乎不可能不受伤，而当整个发电装置中充满氮气，并且发电装置中产生惰性环境的时候，灭火人员不能进入发电装置。

可以理解，可采用其他技术方法来避免人员被误锁在发电装置内部而处于惰性环境中。例如，可以采用诸如红外线传感器之类的运动传感器。也可以采用在人员进入和离开风力发电装置时清楚地签入或签出记录的另外或替换方法。此外，可以设想，在发电装置的特定部分充满氮气的情况下，燃料电池和泵在经过一个时滞之后启动，这样即使人员被误锁在风力发电装置内部，也有一段时间足以发现这个错误，并及时把人员放出来。最后，可以有一个应急开启机构，即使没有钥匙也可以从内部离开发电装置。

把惰性气体如氮气送入发电装置的内部，不限于吊舱或塔架的内部。因为吊舱直接和风力发电装置的转子、转子叶片相连，转子叶片可设在具有适当氮气环境的内部，以避免转子叶片起火。

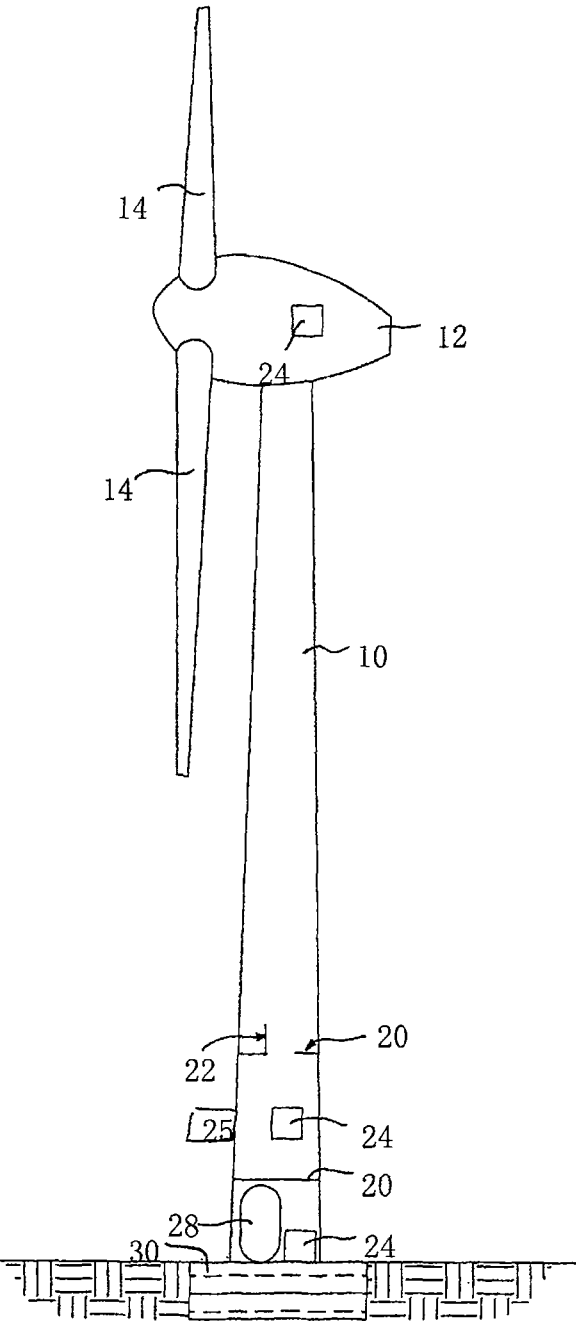


图1

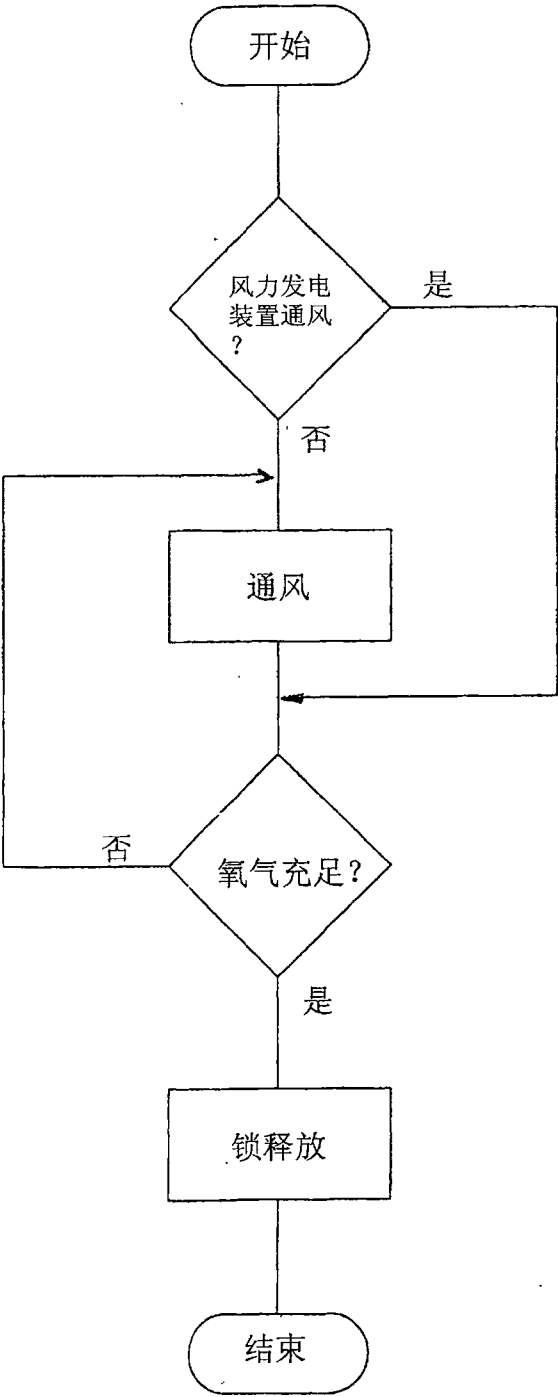


图2

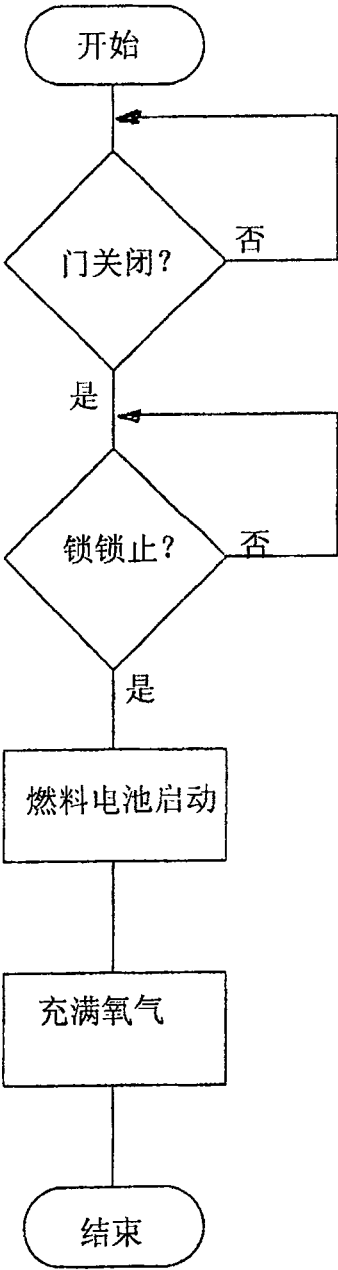


图3