

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[51] Int. Cl.
F03D 7/02 (2006. 01)
F03D 1/00 (2006. 01)

[21] 申请号 200580015653.6

[43] 公开日 2007 年 4 月 25 日

[11] 公开号 CN 1954146A

[22] 申请日 2005. 3. 14

[21] 申请号 200580015653.6

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 19 [33] DE [31] 102004013624.6

[86] 国际申请 PCT/EP2005/002712 2005. 3. 14

[87] 国际公布 WO2005/090780 德 2005. 9. 29

[85] 进入国家阶段日期 2006. 11. 16

[71] 申请人 SB 承包股份有限公司

地址 丹麦尼堡

[72] 发明人 扬·施特鲁韦 米夏埃尔·弗兰克

[74] 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
代理人 袁诚宣

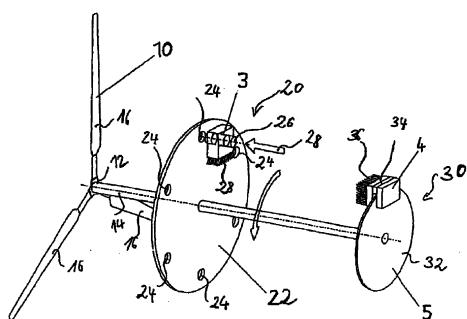
权利要求书 3 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

风轮机的自动制动和锁定

[57] 摘要

本发明涉及一种用于操作风轮机的方法，根据所述方法，风轮机的转子减速并相对于围绕转子轴的旋转锁定在目标旋转位置。根据本发明，在目标旋转位置上检测到转子相对于旋转轴的旋转位置，转子停止在目标旋转位置上且一旦转子到达所述位置，就较佳地自动发起转子的锁定。



1. 一种用于风能装置的操作的方法，其中所述风能装置的转子减速并相对于转子轴的旋转停止在所需的旋转位置，其特征在于，在所述转子到达所需的旋转位置时，记录所述转子相对于所述转子轴的旋转位置，所述转子停止在所需的旋转位置，且较佳地，在已到达所需的旋转位置时自动地发起锁定。
2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，使用标记和位置传感器来确定所述转子的旋转位置。
3. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，为了进行锁定，使不可旋转地连接到所述转子的锁定元件与相对于所述转子轴上的旋转固定的第二锁定元件接合。
4. 如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述锁定元件包括盘，所述盘较佳地与所述转子轴同心地排列且至少具有一个凹槽，且为了进行锁定，较佳地以液压方式将形式为近似平行于所述转子轴排列的锁定销的所述第二锁定元件插入到所述凹槽中，而所述锁定销较佳地支撑在所述风能装置的框架结构的一部分上。
5. 如上述权利要求1至4之一所述的方法，其特征在于，所述转子较佳地以机械方式减速，且一旦所述第二锁定元件与不可旋转地连接到所述转子的所述锁定元件接合就释放制动器。
6. 如权利要求3至5之一所述的方法，其特征在于，记录所述锁定元件和/或所述第二锁定元件的位置，且根据已记录的位置来控制所述锁定过程和/或转子制动过程。
7. 一种用于执行如上述权利要求1至6之一所述的方法的风能装置，包括可以相对于转子轴旋转的转子，及用于相对于所述转子轴将所述转子锁定在所需位置上的锁定装置，其特征在于，在已到达所需的旋转位置时可以操作用于所述转子的自动锁定的所述锁定装置。
8. 如权利要求7所述的风能装置，其特征在于，所述锁定装置伴随有一个确定是否已到达所需位置并产生指示信号的监视装置，且可以操作所述锁定装置来响应所述信号以便自动地锁定所述转子。

9. 如权利要求 8 所述的风能装置，其特征在于，所述监视装置具有位置传感器和/或不可旋转地连接到所述转子的标记。

10. 如权利要求 7 至 9 之一所述的风能装置，其特征在于，所述锁定装置包括不可旋转地连接到所述转子的锁定元件以及相对于所述转子轴上的旋转固定的锁定元件，且所述锁定元件设计为彼此接合。

11. 如权利要求 10 所述的风能装置，其特征在于，所述锁定元件包括与所述转子轴同轴放置并至少具有一个凹槽的盘，且所述第二锁定元件包括可以与所述盘中的凹槽接合的销。

12. 如权利要求 11 所述的风能装置，其特征在于，所述销可以在插入装置内移动，所述销较佳地平行排列于所述转子轴，从释放位置到锁定位置，所述销在所述锁定位置上配合所述盘中的凹槽。

13. 如权利要求 12 所述的风能装置，其特征在于，所述销的横截面逐渐变细，较佳地呈圆锥形地，在沿着释放位置上的最后部分的销轴的直角剖面上，面向所述锁定元件。

14. 如权利要求 11 至 13 之一所述的风能装置，其特征在于，可以用液压方式使所述销移动。

15. 如权利要求 10 至 14 之一所述的风能装置，其特征在于，所述锁定装置伴随有至少一个可用于记录至少一个锁定元件的位置的位置监视装置。

16. 如权利要求 7 至 15 之一所述的风能装置，其特征在于，包括一个控制装置，通过此控制装置可以根据已由所述监视装置记录的所述转子的旋转位置或根据由所述位置监视装置记录的所述锁定元件的位置来控制所述锁定过程。

17. 如权利要求 7 至 16 之一所述的风能装置，其特征在于，包括一个用于使所述转子的旋转减速的制动装置。

18. 如权利要求 17 所述的风能装置，其特征在于，可以通过控制装置根据由所述位置监视装置记录的所述锁定元件的位置来控制所述制动装置。

19. 如权利要求 16 至 18 之一所述的风能装置，其特征在于，可以操作用于操作所述制动装置和/或所述锁定装置的所述控制装置来响应可通过无线信号发送的命令。

20. 用于如权利要求 7 至 19 之一所述的风能装置的锁定装置。

风轮机的自动制动和锁定

本发明涉及一种用于操作风能装置的方法，通过该方法，风能装置的转子减速并相对于围绕旋转轴的旋转锁定在所需的旋转位置，以及一个能够执行这种方法的风能装置。

总的来说，风能装置包括塔、安装在塔上且可以在近似垂直的旋转轴上旋转的发动机舱，以及连接到机舱上以便能够在通常水平的旋转轴上旋转的转子。

现有的风能装置的转子包括一个轮毂且通常包括两个、三个或四个转子叶片，叶片相对转子轴径向从轮毂扇形展开。为了适配转子的特性以便适用于普遍的风力条件，转子叶片通常可以相对于与转子轴径向对齐的旋转轴旋转。为此目的，将具有所需传动装置的液压缸和/或伺服电机建在轮毂中。这些伺服电机以及在转子下游的传动装置和发电机通常也安装在机舱上，在风能装置的操作期间可能成为故障源。修理和维护人员必须能够访问安装在转子轮毂中或接近转子轮毂的装置部件。为此目的，且为了避免损坏风能装置，必须停止并锁定转子。

根据用于风能发电厂认证的适用准则，必须提供转子的自锁。为此目的，通常使用与以不可旋转的方式同轴地连接到转子的盘配合的销或锁定装置。现有的锁定销相对于转子轴上的旋转固定，并以所需的旋转方向支撑在风能装置框架结构上，以此方式使得相对于转子轴上的旋转进行自锁成为可能，同时盘不可旋转地连接到转子。为了到达锁定位置，可以手动地或以液压方式沿着销的轴调整现有的锁定装置的销，销的轴在释放位置和锁定位置之间近似平行于转子轴，在锁定位置上销配合盘中的凹槽。为了获得所需的锁定位置，向风能装置的转子施加空气动力和/或机械制动，直到它们达到停止。然后将锁定销移动到锁定位置，其中锁定销配合盘上的凹槽。显然，现有的锁定方法不能在机舱上没有使用维护人员的情况下实现。这不仅意味着更高的成本，还增加了维护人员的风险，他们必须被送到机舱顶部，其中在现代风能装置的情况下，机舱通常安装在 100 米或更高的高度，而同时转子还在运动。

鉴于现有技术领域中的这些问题，本发明的任务在于使得具有风险很低且成本效益高的风能装置的操作方法成为可能，以及展示一种解决该问题的风能装置。

根据本发明，此任务通过进一步改进现有风能装置的操作方法来解决，其主要特征在于，记录转子相对于转子轴的旋转位置，至少在转子处于所需的旋转位置时，转子在所需的旋转位置停止，且较佳地，在已到达所需的旋转位置时自动地发起锁定。

本发明基于这样的认识：在现有的风能装置锁定转子时对人员使用的需要主要是由在制动之后转子尚未到达所需的旋转位置从而锁定销不能进入锁定盘中对应的凹槽这样的事实决定的。制动机制因此必须再次允许转子自由的运动。在重新制动之后，可以做出使锁定销配合锁定盘中的凹槽的另一次尝试。为了避免进行大量这样的尝试，需要由维护人

员继续监视锁定过程。如果使用本发明的方法，则不再需要在锁定过程中使用人员，因为可以使用适当的监视装置自动地确定所需的旋转位置，可以将转子停止在所需的旋转位置，然后可以安全可靠地自动实现锁定而无需维护人员进行额外的控制。

以此方式，维护活动的成本可以大大降低，且维护人员的风险也将被限制到最低程度。不仅装置的旋转部件在锁定过程中会带来风险，维护人员必须由直升机送到机舱的顶部这一事实也会带来风险；因为即使在转子只是轻微地旋转时风力条件也会不断地改变，所以这样的方法变得非常困难。

根据本发明的方法，如果转子具有一个与其一起旋转的标记且其位置可以由适当的位置传感器记录，则确定转子所需的旋转位置是非常容易的。鉴于风能装置的认证准则，如果对于锁定过程中使得以不可旋转的方式连接到转子的锁定元件与相对于转子轴上的旋转固定的另一锁定元件接合，则这将特别有用。如现有的风能装置的情况那样，该锁定元件可以具有与转子轴同心地排列的盘并具有至少一个凹槽，从而为了锁定而将形式为近似平行于转子轴的锁定销的另外的锁定元件插入到凹槽中，而锁定销较佳地支撑在风能装置框架结构的一部分上。锁定销的运动可以通过电力、机电、磁力或气动手段实现。已显示通过液压手段将锁定销插入到凹槽中是特别有利的。

使用本发明的方法，如果转子较佳地通过空气动力和/或机械手段减速且如果一旦第二锁定元件与不可旋转地连接到转子的锁定元件接合就释放制动器，则显示出这种方法对避免锁定装置及装置的其他部件的损坏特别有用。可以通过适当的位置监视装置记录第二锁定元件和/或不可旋转地与转子连接的锁定元件的位置，且可以根据已记录的位置调节锁定过程和/或转子的减速。已显示，在此连接中如果一旦锁定销已部分地进入锁定盘就释放机械制动器，则这将是特别有用的。然后可以通过液压手段将锁定销完全插入到盘中。一旦锁定销已到达其最终位置，该位置就由位置监视装置记录，位置监视装置可以采取位置开关的形式，并将过程的完成报告给中央控制装置。为了有助于将锁定销插入到不可旋转地连接到转子的盘中，销可以在销靠近盘时指向盘的表面上具有呈圆锥形的尖端细的横截面。如果制动过程和锁定过程都由中央控制装置控制，则本发明的方法可以按全自动的方式执行，中央控制装置进而可以由无线控制信号来控制。

如上对本发明的方法的说明所述，本发明的风能装置的主要特征在于，转子伴随有确定是否已到达所需的旋转位置并生成适当信号的监视装置，且在已到达所需的旋转位置时可以自动地锁定转子来响应该信号。

下面，参考附图对本发明进行说明，附图应涉及到有关本发明的所有关键细节，且不在说明书中另外说明。

唯一的一张附图示出了本发明的风能装置的示意表示。

附图中所示的风能装置包括其整体由标号 10 表示的转子，其整体由 20 表示的锁定装置，以及其整体由 30 表示的制动机制。转子 10 总共包括三个从转子轮毂 12 相对转子轴 14 径向延伸的转子叶片 16。锁定装置 20 的锁定盘 22 与转子轴同轴地排列，且不可旋转

地连接到转子轴 14。锁定盘 22 总共具有六个凹槽 24。凹槽 24 的中心在与转子轴 14 同轴的圆周线上排列。除锁定盘 22 之外，锁定装置还包括锁定销 26，通过在箭头 28 所示的方向上平行于转子轴 14 移动销 26，可以在所需的转子位置上将锁定销插入到凹槽 24 中。锁定销 26 相对于转子轴 14 上的旋转固定，且由 28 处示意性地指示的框架结构支撑。

制动装置 30 包括不可旋转地连接到转子轴 14 并与其同轴地排列的制动盘 32，以及其整体由 34 表示的制动蹄块。制动蹄块 34 可以平行于转子轴 14 移动且通过在 36 处支撑在框架结构上而相对于转子轴 14 上的旋转固定。为了停止转子 10，本发明的方法通过空气动力或机械制动器 30 使转子减速进入一个允许锁定销 26 插入到一个凹槽 24 中的旋转位置。转子的旋转位置由锁定盘 22 处的标记和位置传感器确定。一旦转子停止在所需的旋转位置上，锁定销 26 就以液压方式自动地插入到锁定盘 22 中。锁定销 26 的位置（未停止/已停止）由位置开关控制。一旦销已部分地插入到适当的凹槽 24 中，就释放机械制动 30，且可以借助其稍呈圆锥形的形状用液压方式将销完全插入到凹槽 24 中。在销已到达其最终位置时，此事实由位置开关（未示出）记录，且用信号通知中央控制装置（未示出）方法已完成。

以此方式，可以自动地停止风能装置的转子。转子的自动化锁定的根本优点基于可以通过遥控或通过风能装置塔基座中的控制台上的开关来减速并锁定该装置这一事实。然后维护人员可以访问该装置，包括转子轮毂，而无需进一步的锁定活动。这增加了维护人员的安全性并节省了时间。

当前不断增加的装置输出和转子直径要求更强也因而更重的锁定装置。手动驱动，特别是锁定盘的手动定位对维护人员来说非常困难，特别是因为转子必须在锁定生效之前完全停止。如果转子在插入锁定装置时继续轻微地旋转，则锁定装置可能因为旋转系统中较大的质量惯性矩而损坏。这种类型的损坏的发生并不少见。

此问题通过使用本发明的方法进行的自动化锁定来解决。

在离岸部署风能装置时，它们的可访问性可能由大浪或冰所限制。有时是通过直升机来访问装置并将维护人员送到机舱（轮机房）顶部。这些操作非常危险，因为风力条件在转子继续慢速旋转时不断变化。使用遥控及本发明的方法而不使用维护人员来安全地停止转子增加了工作安全性。可以使用自动化的系统通过遥控信号来发起锁定。

