



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101925740 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 22

(21) 申请号 200880126059. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 11. 25

F03D 1/00 (2006. 01)

F03D 11/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

07121682. 4 2007. 11. 27 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/066139 2008. 11. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02009/068521 EN 2009. 06. 04

(71) 申请人 风和水科技控股有限公司

地址 荷兰斯洪代克

(72) 发明人 P·乌斯特林

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 严志军 谭祐祥

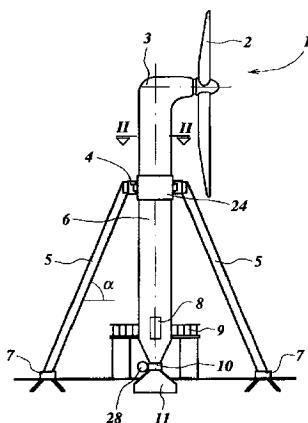
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于风力涡轮机的塔架

(57) 摘要

本发明涉及一种用于风力涡轮机的塔架，其中，塔架支撑带有轴承的外罩，在外罩中，带有叶片的水平旋转轴能够旋转，该塔架包括圆形截面的钢壁、用于使外罩环绕圆形截面的垂直轴线而旋转的驱动器以及在塔架的底部用于支撑塔架处于直立的位置的基座机构。依照本发明，基座机构包括位于底座上并支撑塔架的轴承和由位于底座之上的三个以上的支脚定位并用于将塔架保持直立的支撑环，其中，在支撑环中，辊或轮压着圆形截面的钢壁。



1. 一种用于风力涡轮机 (1) 的塔架, 其中, 塔架 (6) 支撑带有轴承的外罩 (3), 在外罩中, 带有涡轮机叶片 (2) 的水平旋转轴能够旋转, 所述塔架包括圆形截面的钢壁 (24)、用于使所述外罩环绕圆柱形截面的垂直轴线而旋转的驱动器 (28, 29) 以及在所述塔架的底部用于支撑所述塔架处于直立的位置的基座机构 (7, 11), 其特征在于, 该基座机构包括位于底座 (11) 上并支撑所述塔架 (6) 的轴承 (10) 和由位于所述底座之上的三个以上的支脚 (5) 定位并用于将所述塔架保持在直立的位置的支撑环 (4), 其中, 在所述支撑环中, 辊或轮 (12) 压着圆形截面的所述钢壁 (24)。

2. 根据权利要求 1 所述的塔架, 其特征在于, 所述支撑环 (4) 位于所述外罩 (3) 高于地面的高度的三分之一到三分之二之间的高度处, 优选为一半的高度处。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的塔架, 其特征在于, 所述支脚相对于水平面而成 60 到 80 度的角度 (α)。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的塔架, 其特征在于, 所述塔架 (6) 在其高度的大部分为圆柱形。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述驱动器 (29) 旋转其中至少一个辊 (12)。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述驱动器 (28) 位于所述底座 (11) 上。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的塔架, 其特征在于, 所述驱动器 (28) 是自锁的, 具有例如蜗轮。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 在所述支撑环 (4) 的高度处, 圆形截面的所述钢壁 (24) 具有增加的壁厚和 / 或额外的加固部 (26)。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 圆形截面的所述钢壁 (24) 具有金属覆盖层或陶瓷覆盖层。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述辊或轮 (12) 的外周具有金属覆盖层或陶瓷覆盖层。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述辊或轮 (12) 具有实心橡胶或类似的轮胎。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述支撑环 (4) 具有张力机构 (19, 20, 21, 22), 该张力机构用于增加辊或轮 (12) 和圆形截面的所述钢壁 (24) 之间的压力。

13. 根据权利要求 12 所述的塔架, 其特征在于, 所述张力机构 (19, 20, 21, 22) 可改变所述支撑环 (4) 的周线。

14. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述辊或轮 (12) 安装在一个以上的框架 (13, 16) 上, 以均衡辊或轮和圆形截面的所述钢壁 (24) 之间的力。

15. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 所述支撑环 (4) 设有环绕塔架 (6) 的平台, 从所述塔架 (6) 的内部通过一扇门而能够接近该平台。

16. 根据上述权利要求中任一项所述的塔架, 其特征在于, 由所述叶片 (2) 驱动的设备位于所述塔架 (6) 的底部, 并且, 轴通过一个以上的角度传输而将叶片和被驱动的设备连接。

用于风力涡轮机的塔架

背景技术

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的用于风力涡轮机的塔架。这类塔架通常是带有封闭外周的圆柱形或轻微的圆锥形，常常使用这类塔架是因为它们易于制造且具有有限的维护成本，因为可高效地涂漆。已知塔架的缺点为，随着涡轮机叶片上的水平力导致的负载的增加使得风力涡轮机的高度增加且涡轮机叶片的直径增加，塔架底部的直径不得不增加到使得塔架底部零件的道路运输成为不可能的直径。这导致需要在建设工地处组装这些底部零件，从而导致额外的成本和质量的下降。

发明内容

[0002] 为了克服这个缺点，塔架依照权利要求 1。通过增加环绕塔架的支撑环，塔架上的水平方向的力可以被导向到基座，且不将高扭矩引入到底部附近的塔架的钢壁，使得塔架的直径保持有限。

[0003] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 2。在该方式中，轴承和底座上的水平力大致近似于涡轮机叶片上的水平力。

[0004] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 3。在该方式中，支脚为支撑环而形成了稳定的支撑。

[0005] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 4。在该方式中，可以高效地生产和维护该塔架，并且，塔架的内部具有用于放置设备的充足的空间。

[0006] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 5。在该方式中，以一种简单的方式影响塔架的旋转。

[0007] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 6。在该方式中，驱动器易于接近。

[0008] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 7。在该方式中，可以沿预定的方向定位塔架而无需额外的制动器。

[0009] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 8。在该方式中，辊或轮在高的风力负荷下不使塔架的钢壁变形。

[0010] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 9。在该方式中，改善了钢壁的外表面的强度和抗腐蚀性。

[0011] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 10。在该方式中，改善了辊的强度和抗腐蚀性。

[0012] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 11。在该方式中，降低了辊或轮的对齐要求。

[0013] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 12。在该方式中，可以调整辊或轮和塔架的外壁之间的运行。

[0014] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 13。在该方式中，易于对运行进行调整。

[0015] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 14。在该方式中，尽可能地减小了辊或轮上的负荷。

[0016] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 15。在该方式中，易于接近辊或轮和可能的驱

动器。

[0017] 根据一个实施例，塔架依照权利要求 16。在该方式中，所有设备的维护是可以达到的，且无需攀爬塔架。

附图说明

- [0018] 借助于附图并通过说明本发明的若干实施例来解释本发明。在附图中，
[0019] 图 1 示意性地显示了带有塔架的风力涡轮机的侧视图，该塔架由支撑环从侧旁进行支撑，
[0020] 图 2 显示了图 1 的支撑环的顶视图 II-II，
[0021] 图 3 显示了图 2 所示的支撑环的截面 III-III，
[0022] 图 4 显示了图 2 的支撑环的截面 IV-IV，以及
[0023] 图 5 以顶视图和部分截面图的形式显示了图 2 的支撑环的细节。

具体实施方式

[0024] 图 1 显示了带有叶片 2 的风力涡轮机 1，该叶片能够绕着大致水平的旋转轴线而旋转。支撑旋转轴和叶片 2 的轴承安装在外罩 3 中，该外罩安装在塔架 6 的顶部。底座 11 支撑塔架 6，并且，位于底座 11 和塔架 6 之间的轴承 10 使得能够转动塔架 6，以使叶片 2 可以面向风。支撑环 4 环绕塔架 6，位于外罩 3 和地面之间的大致一半高度处，并且，该支撑环 4 保持塔架 6 处于直立的位置。在所示的实施例中，四个支脚 5 支撑支撑环 4 并将支撑环 4 定位在外罩 3 的大致一半高度，优选高度介于外罩 3 的高度的三分之一到三分之二之间。在其他实施例中，支脚 5 的数目可以是三个或五个或更多。

[0025] 支脚支座 7 支撑并保持一个支脚 5 的下端，该支脚 5 的上端被固定在支撑环 4 上。支脚支座 7 环绕底座 11，位于支脚 5 相对于水平面而具有角度 α 的距离处，其中，优选支脚角度 α 在 60 到 80 度之间，例如大约为 70 度。支脚支座 7 和支脚 5 设计成它们能向支撑环 4 施加拉力和推力。支撑环 4 将塔架 6 保持垂直且支撑环 4 上的水平力在大约 70 度的支脚角度 α 通过支脚 5 而被引导的结构使得能够设计一个具有较小的最大直径的圆柱形钢塔架 6。

[0026] 由叶片 2、外罩 3 以及塔架 6 上的风产生的力通过支撑环 4 和支脚 5 而被传递到支脚支座 7 和地面，且不在塔架 6 的底部引入弯曲力矩。塔架 6 中的弯曲力矩在支撑环 4 附近处具有最大值。这使得直径在塔架 6 的底部处等于或小于外罩 3 附近的塔架 6 的顶部的附近处的塔架 6 成为可能。一个具有大致恒定的直径的圆柱形塔架 6 是可能的。

[0027] 在塔架 6 的底部，带有轴承 10 的底座 11 以塔架 6 可以旋转的方式支撑塔架 6。为了旋转塔架 6，存在着驱动器 28。为了稳定塔架 6 的旋转位置，驱动器 28 可以是自锁的，或者，存在着用于将塔架 6 定位在一个指定的旋转位置处的独立的制动器。合适的自锁驱动器 28 为蜗轮驱动器，并可应用于此类情况：驱动器 28 因接近地面而易于接近以进行维护。为了进入塔架 6 的内部，塔架具有可通过平台 9 而接近的门 8。

[0028] 在塔架 6 的一个实施例中，外罩 3 位于地面之上的 100 米的高度处，并且，风力涡轮机 1 的叶片 2 具有 50 米的直径。风力涡轮机 1 产生 1 兆瓦的功率并能够施加 250 千牛顿的水平力。由于支撑环 4 在大约 40 到 50 米的高度处从侧旁支撑塔架 6，因而塔架 6 的直

径可以小于 3.50 米。这使得能够组装成塔架 6 的支撑环的道路运输成为可能。

[0029] 在具体的应用中用于传输由风力涡轮机 1 产生能量的设备位于塔架 6 中并随着塔架 6 旋转，因而避免了复杂的电缆或连线。该设备可以位于外罩 3 中，该设备例如为用于产生电力的发电机、用于产生液压动力的泵或者用于压缩或液化气体的压缩机。在另一个实施例中，该设备位于塔架 6 的底部，以使设备的维护更加容易。在后一种情况下，在塔架 6 的顶部能够进行角度传输 (angular transmission)，从而将叶片 2 所驱动的水平轴的旋转力矩传输到沿着塔架 6 的长度的垂直轴上。

[0030] 图 2-5 显示了安装在支撑环 4 中并抵接于塔架 6 的外表面而滚动的辊 12。这些辊 12 将塔架 6 保持在其垂直位置。在支撑环 4 的高度处，塔架 6 的壁 25 具有一个增强的圆柱形的环 24，增加了壁的厚度，其中，增强环 24 可以具有加固部 26。辊 12 环绕轮轴 18 而旋转并在辊 12 和轮轴 18 之间具有一个轴承 27。轮轴 18 安装在框架板 13 上，其中，在每个框架板 13 中，两个轮轴 18 安装在自旋转轴 17 起的等距离处。位于两个辊 12 的两侧的两个框架板 13 可以联接，以形成一个框架 (未显示)。旋转轴 17 安装在旋转框架 16 中，其中，每个旋转框架 16 在自框架轴 15 起的等距离处具有两个旋转轴 17。框架轴 15 安装在靠近支脚 5 的支撑环 4 的角落 14 中。旋转轴 17 具有用于沿轴向定位的锁定板 23。在所示的实施例中，来自支撑环 4 的角落 14 的作用于轴 17 上的力被等分在四个辊 12 上。在其他实施例中，可以具有更多或更少的连接到旋转轴 17 和 / 或支撑环 4 上的辊 12，其中，该设计将使得所有辊 12 的负荷大致相等且辊 12 上的负荷的差为最小。

[0031] 增强环 24 为圆柱形，使得辊 12 对环 24 的压力在塔架 6 的旋转期间不发生变化。在所示的实施例中，塔架 6 的壁 25 也大致为圆柱形。在其他实施例中，高于或低于圆柱形环 24 的塔架 6 的形状可以不同。例如，壁 25 可以为多边形，以简化壁 25 的生产。

[0032] 辊 12 压着增强环 24 的力是可调节的。该调节能够以若干方式获得，例如，通过将框架轴 15 定位在长孔 (未显示) 中，而不是圆孔中，并用弹簧 (未显示) 将框架轴 15 压向增强环 24。图 2 显示了另一个实施例，其中，可以改变支撑环 4 的周线。在安装框架轴 15 的两个位置之间，支撑环 4 被缝隙 30 中断。凸缘 20 位于缝隙 30 的两侧。凸缘 20 由带有头部 19 的张力杆 21 和螺母 22 连接。如有必要，可在头部 19 或螺母 22 和凸缘 20 之间设置弹簧 (未显示)。张力杆 21 的缩短增加了辊 12 和增强环 24 之间的压力。

[0033] 图 1 中所示的蜗杆驱动器 28 是用于向着风转动风力涡轮机 1 的实施例之一。图 2 以虚线显示了辊驱动器 29，该辊驱动器联接在其中一个以上的辊 12 上并可以转动塔架 6。为了沿特定的方向保持风力涡轮机 1，辊驱动器 29 设有制动器 (未显示)。

[0034] 辊或轮 12 为大块的钢或合成材料，或为带有大块橡胶或聚安酯轮胎 (未显示) 的钢。以防止锈蚀的方式覆盖增强环 24 的外周。可能为精炼钢的增强环 24 的合适的覆盖层可以是改进了耐磨性的陶瓷层或金属层，例如高性能薄膜硬覆盖层。例如为气相沉积的氮化钛 (TiN) 覆盖层或热喷镀覆盖层。在钢制辊 12 直接接触增强环 24 的情况下，辊 12 的接触表面可以设有相同或相似的覆盖层。

[0035] 为了维护辊 12 和连接它们的框架，支撑环 4 可以具有能够从塔架 6 的内部接近的平台 (未显示)。

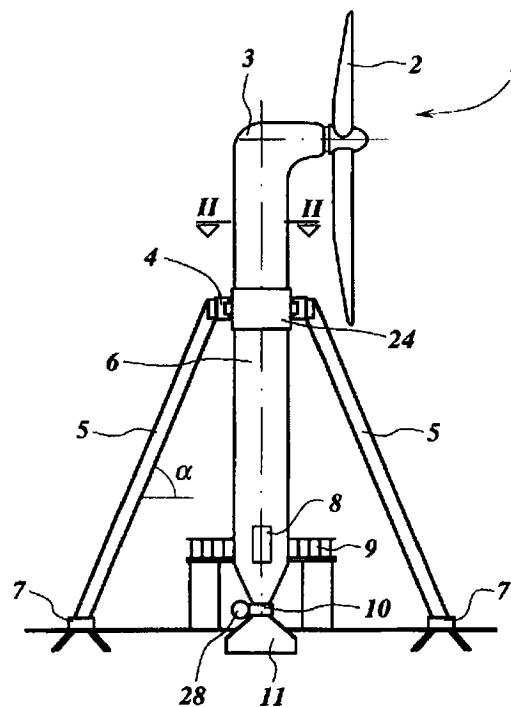


图 1

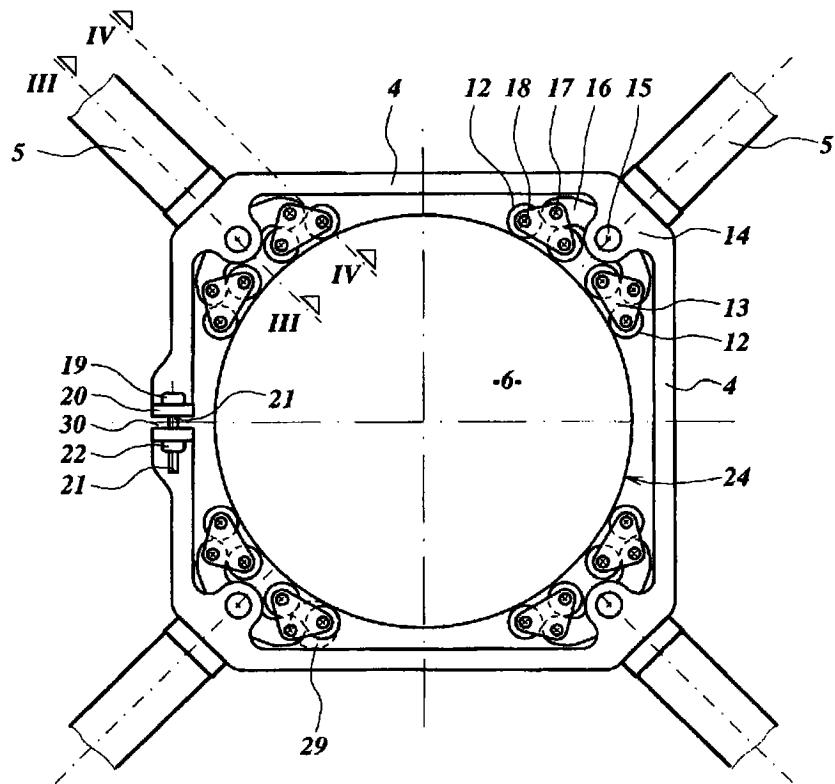


图 2

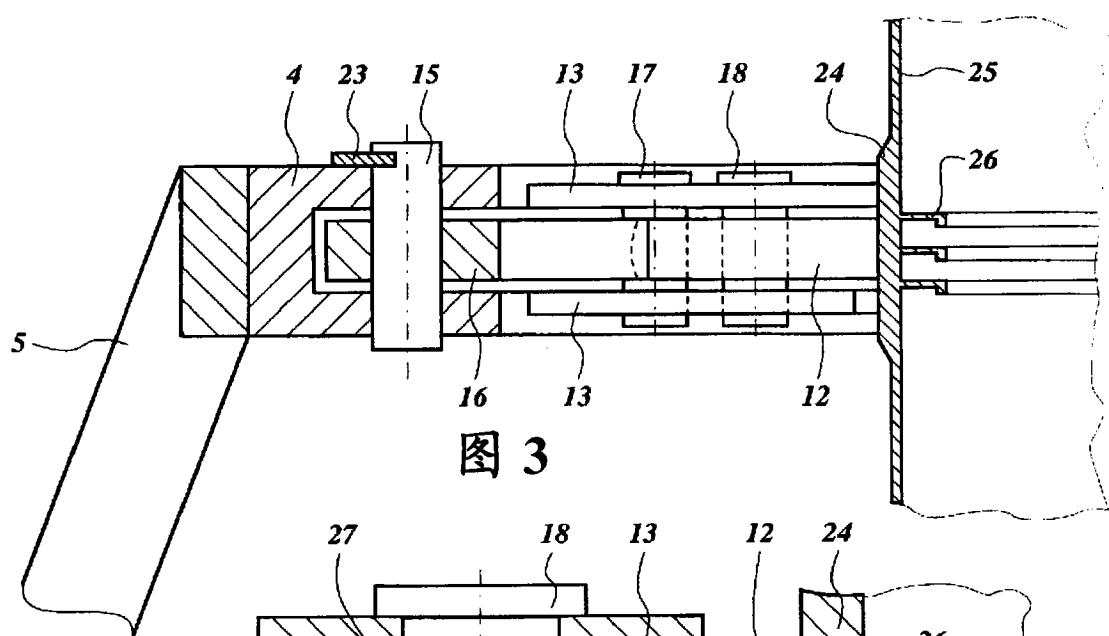


图 3

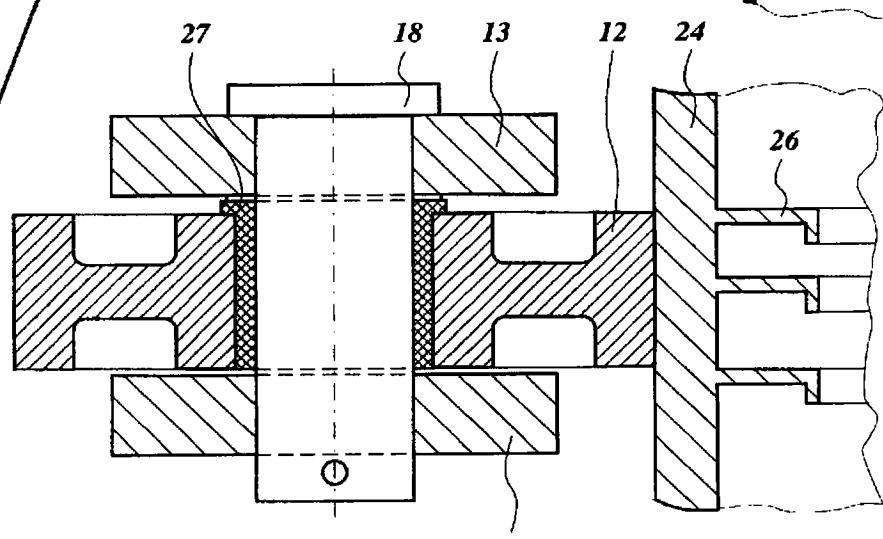


图 4

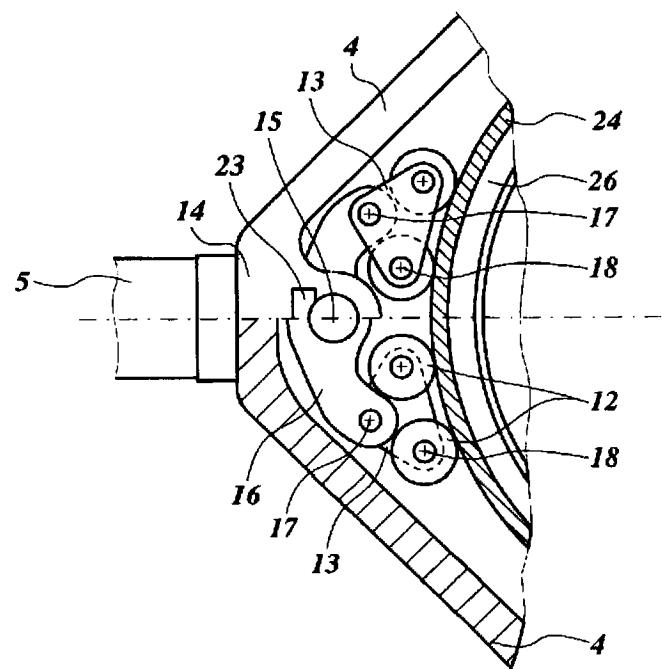


图 5