



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104812552 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201380058383.1

(22)申请日 2013.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104812552 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(30)优先权数据

102012021802.8 2012.11.08 DE

102013204635.9 2013.03.15 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/069938 2013.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/072120 DE 2014.05.15

(73)专利权人 乌本产权有限公司

地址 德国奥里希

(72)发明人 亚历山大·霍夫曼 彼得·弗里德

延斯·耶贝斯 弗兰克·克诺普

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 丁永凡 张春水

(51)Int.Cl.

B29C 53/56(2006.01)

B29C 53/80(2006.01)

B65H 49/00(2006.01)

B65H 69/06(2006.01)

B29C 70/38(2006.01)

F03D 1/06(2006.01)

B29L 31/08(2006.01)

(56)对比文件

US 4273601 A, 1981.06.16, 说明书第8栏第17-42行和第53-56行, 第10栏第47-68行和第11栏第1-5行以及图2, 9, 10.

US 4887649 A, 1989.12.19, 摘要和图1.

JP 特开2008-155597 A, 2008.07.10, 说明书第19, 23段和图1.

审查员 梁嘉宝

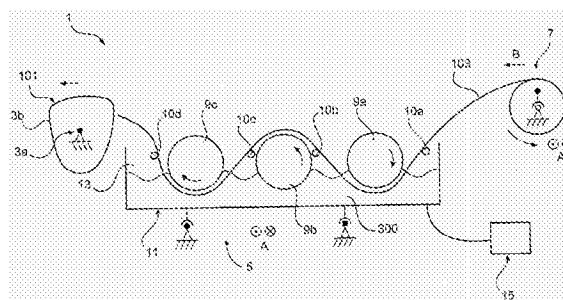
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于制造用于风能设备转子叶片的半成品的设备和方法, 以及借此的转子叶片和风能设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造用于风能设备转子叶片(100)的叶片端部半成品(101)的设备(1), 所述设备具有缠绕芯棒(3a), 所述缠绕芯棒为了卷起优选带状的纤维复合材料而是能转动。根据本发明提出: 沿着缠绕芯棒能行进的浸泡装置(5), 所述浸泡装置用于围绕缠绕芯棒卷起之前浸泡纤维复合材料; 优选与浸泡装置同步的、沿着缠绕芯棒能行进的仓储装置(7), 所述仓储装置用于提供纤维复合材料。



1. 一种用于制造用于风能设备转子叶片(100)的叶片端部半成品(101)的设备(1),所述设备具有:

- 缠绕芯棒(3a),所述缠绕芯棒为了卷起为带状的纤维复合材料而是能转动的,
 - 沿着所述缠绕芯棒能行进的浸泡装置(5),所述浸泡装置用于在围绕所述缠绕芯棒卷起之前浸泡所述纤维复合材料,
 - 与所述浸泡装置同步的、沿着所述缠绕芯棒能行进的仓储装置(7),所述仓储装置用于提供所述纤维复合材料,其中
- 所述仓储装置具有多个能转动地安装的、用于容纳纤维复合材料辊的辊支架(25),并且所述仓储装置具有转塔式的布置,所述转塔式的布置由多个所述辊支架构成,其中所述转塔式的布置能转动地安装,并且
- 各个所述纤维复合材料辊在其处于运行中的辊支架(25a-d)中通过所述仓储装置的旋转而进入到用于开卷的相应的运行位置中,其中
 - 所述辊支架具有马达驱动器(29,31),以驱动处于运行中的所述辊支架(25a-d),并且
 - 恰好不与所述马达驱动器(29,31)耦联的所述辊支架(25e-j)即使在所述马达驱动器(29,31)正运行时也实现了对恰好不与所述马达驱动器(29,31)耦联的辊支架(25e-j)的所述纤维复合材料辊的更换,以将纤维复合材料从处于运行中的所述辊支架(25a-d)处开卷,并且其中

- 当准备更换辊时,与其相邻的两个辊是活动的,并且

- 设有安置在所述仓储装置上的、能够与所述辊支架的开卷方向不平行地行进的缝合机,所述缝合机用于将从第一辊支架处开卷的第一纤维复合材料辊的端部部段与从第二辊支架处开卷的第二纤维复合材料辊的起始部段连接。

2. 根据权利要求1所述的设备,

其特征在于,所述缠绕芯棒具有马达驱动器,并且所述辊支架的所述马达驱动器和所述缠绕芯棒的所述马达驱动器借助于电子控制单元能够彼此相关地运行。

3. 根据权利要求1所述的设备,

其特征在于,所述浸泡装置(5)具有多个用于使从所述仓储装置(7)延伸到所述缠绕芯棒的纤维复合材料多次转向的转向辊(9),所述转向辊以距浸泡盆(13)的底部(11)相同的或者不同的间距设置。

4. 根据权利要求2所述的设备,

其特征在于,所述浸泡装置(5)具有多个用于使从所述仓储装置(7)延伸到所述缠绕芯棒的纤维复合材料多次转向的转向辊(9),所述转向辊以距浸泡盆(13)的底部(11)相同的或者不同的间距设置。

5. 根据权利要求3所述的设备,

其特征在于,所述浸泡装置(5)具有多个张紧辊(10),所述张紧辊为了将所述纤维复合材料张紧而能够与所述纤维复合材料接触,其中在两个相邻的转向辊之间分别设置至少一个张紧辊。

6. 根据权利要求4所述的设备,

其特征在于,所述浸泡装置(5)具有多个张紧辊(10),所述张紧辊为了将所述纤维复合材料张紧而能够与所述纤维复合材料接触,其中在两个相邻的转向辊之间分别设置至少一

个张紧辊。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备，

其特征在于，所述缠绕芯棒构建用于容纳半成品(105)，以使得所述纤维复合材料围绕所述半成品卷起。

8. 一种用于借助于根据权利要求1至7中任一项所述的设备制造用于风能设备转子叶片的叶片端部半成品的方法，所述方法包括下述步骤：

- 借助于仓储装置提供纤维复合材料，
- 将所述纤维复合材料从所述仓储装置经过浸泡装置运送至缠绕芯棒，以及
- 借助于旋转缠绕芯棒以马达驱动的方式旋转缠绕芯棒而围绕所述缠绕芯棒卷起所述纤维复合材料，其中

所述浸泡装置和所述仓储装置在卷起期间沿着所述缠绕芯棒彼此同步地行进，其中在多个能转动地安装的辊支架上提供所述纤维复合材料，以及

在运送时所述辊支架旋转，使得纤维复合材料开卷，并且所述仓储装置具有转塔式的布置，所述转塔式的布置由多个所述辊支架构成，其中所述转塔式的布置能转动地安装，并且

- 各个所述纤维复合材料辊在其处于运行中的辊支架(25a-d)中通过所述仓储装置的旋转而进入到用于开卷的相应的运行位置中，其中

- 所述辊支架具有马达驱动器(29,31)，以驱动处于运行中的所述辊支架(25a-d)，并且

- 恰好不与所述马达驱动器(29,31)耦联的所述辊支架(25e-j)即使在所述马达驱动器(29,31)正运行时也实现了对恰好不与所述马达驱动器(29,31)耦联的辊支架(25e-j)的所述纤维复合材料辊的更换，以将纤维复合材料从处于运行中的所述辊支架(25a-d)处开卷，并且其中

- 当准备更换辊时，与其相邻的两个辊是活动的，并且

- 将从第一辊支架处开卷的第一纤维复合材料辊的端部部段与从第二辊支架处开卷的第二纤维复合材料辊的起始部段连接。

9. 根据权利要求8所述的方法，

其中所述缠绕芯棒和所述辊支架分别具有马达驱动器，并且所述辊支架的所述马达驱动器和所述缠绕芯棒的所述马达驱动器借助于电子控制单元彼此相关地运行。

10. 根据权利要求8或9所述的方法，

包括将从所述仓储装置朝向所述缠绕芯棒延伸的所述纤维复合材料多次转向的步骤。

11. 一种用于制造用于风能设备的转子叶片的方法，

所述方法包括根据权利要求8至10中任一项所述的方法，并且此外包括下述步骤：

- 将缠绕的纤维复合材料插入到模具中以硬化；
- 紧接缠绕来硬化浸泡流体，使得产生硬化的纤维复合件；
- 从硬化的所述纤维复合件处移除所述缠绕芯棒；
- 借助一个或多个其它的叠层包覆硬化的所述纤维复合件，使得产生叶片端部；
- 紧随硬化而将所述叶片端部与一个或多个附件借助于旋拧或者粘接连接为转子叶片。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中所述附件是底切区段或叶片尖部。

- 13.一种用于制造风能设备的方法,其中所述方法具有如下步骤:
- 提供塔;
 - 提供能转动地安装在所述塔上的吊舱;
 - 提供能转动地安装在所述吊舱上的转子;和
 - 提供多个固定在所述转子上的转子叶片,所述转子叶片中的至少一个根据权利要求11所述的方法制造。

用于制造用于风能设备转子叶片的半成品的设备和方法,以及借此的转子叶片和风能设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造用于风能设备转子叶片的叶片端部的设备,所述设备具有缠绕芯棒,所述缠绕芯棒为了卷起优选带状的、纤维复合材料而是可转动的。

背景技术

[0002] 基本上,在转子叶片技术领域中,并且尤其是在风能设备的转子叶片技术领域中,对于转子叶片的毂侧的端部件提出特别的稳定性要求,因为这些端部件负责用于力从叶片导入到毂中,并且经受尤其高的静态的以及动态的负荷。因此有重要的是,用于风能设备的转子叶片的叶片端部可以高的生产精度并且在维持高的质量标准的情况下制造。

[0003] 用于上述转子叶片的叶片端部通常由多个构件构成,其中至少一些由纤维复合材料制造。从现有技术中已知的是,拼接由干燥形式的纤维复合材料构成的多个模制件。这样拼接的“干燥的”纤维复合模制件迄今为止通常相对于彼此气密性地封闭、抽真空并且紧接着以所谓的真空注射法或者也可以是灌注法以流体来浸泡(此后称为“浸泡流体”)。所述流体在渗透纤维复合材料之后硬化,因此整个结构失去结合和稳定性。

[0004] 在该已知的方法中,所述方法通常提供令人满意的结果,然而在特定的个别情况中会引起,浸泡流体不同样快地进入到由纤维复合材料构成的模制件的不同的结构区域中。由于不均匀的流动前沿的这种构成,在极端情况下会引起,纤维复合材料不是到处都以相同的方式借助于浸泡流体润湿。在未充分润湿的部位处因此会引起硬化状态中的构件较低的强度,这提高了失效风险。

[0005] 此外,在现有技术中考虑到生产经济性被而认为不利的是:为了制造各个模制件的这样的组合,迄今为止必须插入或者提供附加的机构,所述机构仅实现浸泡流体的引导和抽真空,例如真空薄膜和流体管道。

[0006] 为了构成叶片端部的基本结构,例如从DE 10 2010 026 018 A1中已知一种用于风能设备的转子叶片的缠绕技术。但是在现有技术中发现的缺点在此未被消除。

发明内容

[0007] 以上述实施方案为背景,本发明基于下述目的,如下改进根据开始所描述的类型用于制造叶片端部的设备,使得尽可能大程度地消除在现有技术中发现的缺点。

[0008] 因此本发明尤其是基于下述目的,提出一种设备,借助于所述设备能够制造在强度中具有较低的波动的叶片端部。本发明此外尤其是基于下述目的,在开始提到类型的设备中提供提高的生产经济性。

[0009] 本发明在开始提到类型的设备中通过如下方式实现其所基于的目的,即通过所述设备具有沿着缠绕芯棒可行进的、用于在围绕缠绕芯棒卷起之前浸泡纤维复合材料的浸泡装置,和优选与浸泡装置同步地沿着缠绕芯棒可进行的、用于提供纤维复合材料的仓储装置。

[0010] 本发明基于下述常识,借助于浸泡过程能够实现纤维复合材料整体上更好的润湿。该浸泡过程使得除了用于叶片端部的纤维复合材料外还不需要装入其它的结构元件、例如真空薄膜或者流体管道。

[0011] 本发明此外尤其是利用浸泡装置和提供纤维复合材料的仓储装置优选同步地沿着可转动的缠绕芯棒行进,使得在连续的过程中,纤维复合材料能够卷起到缠绕芯棒上并且同时短暂地在卷起过程本身之前在浸泡装置中设有浸泡流体。通过紧接着浸泡的时间临近的卷起实现浸泡流体在纤维复合材料结构内部极其有利的均匀的分布。作为浸泡流体根据本发明例如考虑(人造)树脂。根据本发明例如考虑CFK或者GFK作为纤维复合材料。

[0012] 通过缠绕芯棒能够稳定地转动并且浸泡装置和仓储装置的相对于缠绕芯棒的明显更小的结构单元沿着缠绕芯棒行进的方式,此外提供了设备方面的优化的结构。

[0013] 本发明通过如下方式来改进:仓储装置具有多个可转动地安装的、用于容纳纤维复合材料辊的辊支架。这些纤维复合材料辊中的相应的主辊对于纤维复合材料开卷是活动的,其中纤维复合材料经由浸泡装置由所述设备运送到缠绕芯棒并且通过缠绕芯棒的旋转而卷起到该缠绕芯棒上。在必要的辊更换中,在上述辊完全地开卷之前,优选操作之前处于待机的(副)辊,以便能够以尽可能小的时间延迟将纤维复合材料从下一个辊馈入到运送路径中并且开卷。

[0014] 在任何情况下其余的、不活动的辊用于储备纤维复合材料并且确保:用于更换辊的尽可能低的更换时间损害缠绕过程。通过提供上述类型的仓储装置能够将新的、未用过的纤维复合材料辊插到之前开卷的纤维复合材料辊的部位处,而不中断所述设备和卷起过程。

[0015] 在本发明的一个优选的实施方式中,辊支架具有马达驱动器。此外优选的是,缠绕芯棒也具有马达驱动器。

[0016] 尤其优选的是,辊支架的马达驱动器和缠绕芯棒的马达驱动器优选借助于电子的控制单元可彼此相关地运行。优选地,辊支架的驱动力和开卷速度被控制为,使得尽管辊直径变小但是所述驱动力和开卷速度还确保开卷的纤维复合材料的恒定的带速度。同样优选适用于缠绕芯棒,尽管连续地卷起的纤维复合材料层的直径增加,但是所述缠绕芯棒维持卷起的或者绕起的纤维复合材料的恒定的轨道速度。

[0017] 优选地,电子的控制单元或者附加的电子的控制单元构建用于,相应于之前定义的规定控制浸泡装置和仓储装置沿着缠绕芯棒的行进运动的推进力。

[0018] 优选地,在根据本发明的设备上设有测量机构,所述测量机构构成用于检测在仓储装置处的开卷的轨道速度和/或用于检测在缠绕芯棒处的被卷起的纤维复合材料的轨道速度。这例如能够是光学测量机构,所述测量机构测量在相应的辊处的厚度增加或者厚度减小。在与可从马达驱动器读取的转动速度的组合中,因此也可确定轨道速度。

[0019] 在本发明的另一个优选的实施方式中,仓储装置具有多个辊支架的转塔式的布置。通过仓储装置构成为转塔的方式,各个辊能够在其辊支架中通过仓储器的旋转而进入到用于开卷的相应的运行位置中。优选地,当准备更换辊时,与其相邻的两个辊是活动的。优选地,在此由作为下一个待运行的辊支架预先馈送一定量的纤维复合材料,因此该纤维复合材料能够尽可能没有时间延迟地、必要时与之前的辊的端部部段重叠地由仓储装置沿着朝向浸泡装置的方向运送。

[0020] 优选地,转塔式的布置以旋转的方式安装,并且尤其是马达驱动的。多个辊支架例如能够星形地设置在汇聚的臂或者支承环上。

[0021] 转塔式的布置的可旋转性也确保了,能够以尤其低的耗费在与活动的辊相对置的一侧上实行辊更换。

[0022] 根据本发明的一个尤其优选的实施方式,所述设备具有在仓储装置的区域中的、优选安置在仓储装置上的、可与辊支架的开卷方向不平行地行进的缝合机,所述缝合机用于将从第一辊支架处优选完全开卷的第一纤维复合材料辊上的部段、尤其是端部部段与从第二辊支架处优选尚未完全开卷的第二纤维复合材料辊的部段、优选起始部段连接。根据该实施方式,在运行时借助于缝合机将所用的辊的辊端部与尚未用的辊的起始处缝合,使得新的辊从旧的辊的端部通过缠绕芯棒的缠绕过程与在运送路径中沿着朝向浸泡装置的方向牵拉。此外,使用缝合机实现了辊更换的不中断的实施,这对生产经济性起尤其有利的作用。作为缝合机例如能够使用工业缝合机,也称为缝袋机。缝针脚的足够大的间距确保不以不允许的方式影响借助于浸泡流体的浸透。

[0023] 在其它的优选的实施方式中,替代于或者附加于缝合机,提供装订机装置和/或粘接装置以用于将纤维复合材料的部段彼此接合。

[0024] 此外优选的是,在根据本发明的设备中,在一个优选的实施方式中,浸泡装置具有多个转向辊,所述转向辊用于使从仓储装置朝向缠绕芯棒延伸的纤维复合材料的多次转向。优选地,转向辊以距浸泡盆的底部相同的或者不同的间距设置。由此,被运送经过浸泡装置的纤维复合材料多次地沿着不同的方向弯曲。这分别引起,通过远离纤维复合材料轨道的中性纤维的交替的伸展和压紧实现浸泡流体在纤维复合材料内部的更均匀的分布。优选地,在运行时,浸泡盆以流体来填充,使得纤维复合材料多次地浸入到浸泡流体中。

[0025] 根据本发明的另一个优选的实施方式,浸泡装置具有多个张紧辊,所述张紧辊为了张紧纤维复合材料可与该纤维复合材料接触,其中优选在两个相邻的转向辊之间分别设置至少一个张紧辊。张紧辊优选构成为,防止纤维复合材料在浸泡装置中松弛和滑转,以便确保纤维复合材料穿过浸泡装置的尽可能均匀的穿过时间。由此改进了涂覆的均匀性和浸透的程度的波动大小。

[0026] 优选地,一个、多个或者所有的张紧辊具有用于检测辊张紧力的测量机构。这例如能够是力测量装置,所述力测量装置检测垂直于纤维复合材料的轨道运动的压紧力。该测量机构优选借助于所述设备的电子控制装置来作用,或者与分开的电子控制装置和必要时的信号输出端一起起作用。

[0027] 优选地,浸泡装置具有加热装置,所述加热装置构成用于将浸泡流体的温度保持在预定的数值范围中。浸泡流体的温度影响流体的粘性,尤其是如果选择树脂或者人造树脂,进而优选由加热装置保持在如下温度范围中,在所述温度范围中所述粘性实现了流体的可靠的并且尽可能完全的浸透,但是同时不是如此可渗透的使得流体容易地穿过纤维复合材料流动,而不充分地由该纤维复合材料贮存。

[0028] 根据本发明的设备的缠绕芯棒优选构建用于容纳半成品、优选翼梁帽,以使得纤维复合材料围绕所述半成品卷起。将翼梁帽理解为如下插入部件,所述插入部件在内部贴靠在缠绕芯棒的壁部上并且支撑或者加固缠绕芯棒。已证实也有利的是,尤其是使用多件式的缠绕芯棒,因为这些缠绕芯棒能够以降低的后勤耗费从两侧围绕缠绕芯棒设置,

[0029] 本发明此外涉及一种用于制造用于风能设备转子叶片的叶片端部的方法,尤其是借助于根据上述优选的实施例中的一个的设备来制造。根据本发明的方法通过下述步骤实现了一开始参考根据本发明的设备所建立的目的:在仓储装置上提供纤维复合材料;将纤维复合材料从仓储装置穿过浸泡装置运送到缠绕芯棒;并且优选以马达驱动的方式借助于缠绕芯棒的旋转围绕缠绕芯棒卷起纤维复合材料,其中浸泡装置和仓储装置在卷起期间沿着缠绕芯棒优选彼此同步地行进。

[0030] 根据本发明的方法利用与根据本发明的设备相同的知识和优点,因此,对此也参照上述实施方案。关于运行根据本发明的设备或者关于实施根据本发明的方法,尤其是也示出,通过仓储装置和浸泡装置沿着缠绕芯棒的优选同步的行进,经济性地实现所基于的目的。通过例如浸泡装置与仓储装置能够沿着缠绕芯棒行进的方式,与浸泡装置与缠绕芯棒保持静止并且仅仓储装置行进相比,能够使用小得多的浸泡装置。因此更少体积的浸泡流体足以以适当的程度保持浸泡装置中的料位。因此,用于加热浸泡流体的能量和成本耗费与在浸泡装置静止的情况下相比也是明显更小的。附加地,当所述浸泡装置与仓储装置同步地一起运动时,纤维复合材料仅沿着开卷方向运动穿过浸泡装置,使得避免了纤维复合材料“侧向地流动”穿过浸泡流体。因此,在纤维复合材料轨道的两侧上、即左侧和右侧上关于开卷方向实现更均匀的浸透。

[0031] 根据本发明的方法优选通过如下方式改进:在多个可转动地安装的辊支架上提供纤维复合材料,并且在运送时辊支架旋转,优选以马达驱动的方式旋转,使得纤维复合材料开卷。

[0032] 优选地,缠绕芯棒和辊支架分别具有马达驱动器,并且辊支架的马达驱动器和缠绕芯棒的马达驱动器在实施所述方法时,优选借助于电子控制单元彼此相关地运行。优选地,驱动器使得由缠绕芯棒施加到纤维复合材料上的张应力不过大,并且此外开卷和卷起速度、即纤维复合材料在运送路径的两端处的轨道速度彼此间的偏差尽可能小。开卷的或者卷起的纤维复合材料的轨道速度优选借助于相应的测量结构检测。

[0033] 此外优选的是,根据本发明的方法包括下述步骤:将从第一辊支架处优选完全开卷的第一纤维复合材料辊上的部段、尤其是端部部段与从第二辊支架处优选尚未完全开卷的第二纤维复合材料辊的部段、优选起始部段连接。优选地,所述连接借助于缝合机不平行于辊支架的开卷方向的行进和这两个部段彼此间的缝合来进行。

[0034] 此外优选的是,根据本发明的方法包括将从仓储装置朝向缠绕芯棒延伸的纤维复合材料多次转向的步骤。所述转向优选借助于多个转向辊以距浸泡装置的浸泡盆的底部相同或者不同间距的方式实现。

[0035] 优选地,纤维复合材料在两个相邻的转向辊之间的张紧尤其是借助于纤维复合材料与多个张紧辊形成接触来实现。

[0036] 本发明此外涉及一种用于制造用于风能设备的转子叶片的方法,包括根据上述实施例中的一个所述的方法,并且此外包括下述步骤:

[0037] -将缠绕的纤维复合材料插入到模具中以硬化;

[0038] -紧接缠绕来硬化浸泡流体,使得产生硬化的纤维复合件;

[0039] -从硬化的纤维复合件处移除缠绕芯棒;

[0040] -通过一个或多个其它的叠层优选包覆硬化的纤维复合件,使得产生叶片端部;

[0041] -紧随硬化而将叶片端部与一个或多个附件、例如底切区段、叶片尖部等连接为转子叶片,尤其是借助于旋拧或者粘接。

[0042] 移除缠绕芯棒优选在浸泡流体硬化之后进行。此外优选的是,已硬化的纤维复合件,也称为缠绕体,在移除缠绕芯棒之后作为半成品插入到转子叶片模具中,在所述转子叶片模具中添加其它的转子叶片部件。

[0043] 本发明此外涉及一种风能设备,所述风能设备具有塔、可转动地安装在塔上的吊舱、可转动地安装在吊舱上的转子和多个固定在转子上的转子叶片,其中至少一个、优选多个或者所有转子叶片根据上述用于制造用于风能设备的转子叶片的方法来制造。

附图说明

[0044] 本发明在下文中参考所附的附图根据实施例详细描述。在此示出:

[0045] 图1示出根据一个优选的实施例的设备的示意性的横截面视图。

[0046] 图2示出借助于根据图1的根据本发明的设备制造的叶片端部的示意性的横截面视图,

[0047] 图3示出具有根据优选的实施例的叶片端部的转子叶片的示意性的横截面视图,

[0048] 图4示出根据图1的设备的一部分的立体视图,

[0049] 图5在另一个定向中示出根据图4的所述部分的立体视图,以及

[0050] 图6示出具有根据本发明的转子叶片的风能设备。

具体实施方式

[0051] 在图1中示意性地描绘根据本发明的优选的实施例的用于制造叶片端部的设备。设备1具有缠绕芯棒3a,所述缠绕芯棒以可旋转的方式驱动。在缠绕芯棒3a上固定有缠绕壳体3b,纤维复合材料103围绕所述缠绕壳体在轨道中卷起。缠绕芯棒3a静止地设置。

[0052] 设备1此外具有浸泡装置5。浸泡装置5具有带有底部11的浸泡盆13。多个转向辊9a、b、c以与底部间隔开的方式设置在浸泡装置5中。如示意性地在图1中所示出的那样,转向辊9a-c距底部11的间距能够选择为是相同的,或者根据期望纤维复合材料103以何种缠绕角度围绕转向辊9a、b、c而是不同的。此外,浸泡装置5具有多个张紧辊10a、b、c、d,所述张紧辊通过形成接触而不平行于纤维复合材料103的运送方向作用于该纤维复合材料,以便提高或者减少沿着朝向转向辊的张紧力。由此也能够影响缠绕角度。在图1中示出实施例中,张紧辊10a、b引起纤维复合材料103沿着朝向转向辊9a的方向张紧,而张紧辊10c、d引起纤维复合材料103沿着朝向转向辊9c的方向张紧。也能够设有替选的构型:张紧辊10b、c将纤维复合材料103沿着朝向转向辊9b的方向张紧。

[0053] 浸泡装置5通过浸泡流体300填充至预定的水位。浸泡流体300的水位优选选择为,使得纤维复合材料103在运送穿过浸泡装置5时多次浸入到浸泡流体300中。这优选通过如下方式确保:纤维复合材料103通过转向辊9b从流体中提出,并且通过转向辊9a、c浸入到流体中。

[0054] 浸泡装置5此外可借助控制装置15结合(未示出的)加热机构来加热,使得在浸泡装置5中提供的浸泡流体300保持在预定的温度范围内。

[0055] 浸泡装置5沿着箭头A的方向、即在图1中优选在轨道上可行进到观察平面中或者

从所述观察平面中移出。

[0056] 根据图1的设备1此外具有仓储装置7。仓储装置7在图1中仅示意性地作为单一的辊示出。为了仓储装置7的详细示出的实施方式,参考图4和5。仓储装置7提供纤维复合材料3。纤维复合材料从仓储装置7处沿着箭头B的方向开卷。仓储装置7优选可与浸泡装置5同步地沿着箭头A的方向行进,优选在轨道上行进。

[0057] 在设备1运行时,纤维复合材料从仓储装置7处沿着箭头B的方向开卷,并且馈入到浸泡装置5中。在浸泡装置5中,以通过张紧辊10a-d张紧的方式,纤维复合材料103在转向辊9a-c上被运送,其中纤维复合材料103多次地、即分别在转向辊9a、c和浸泡盆13的底部11之间浸入到浸泡流体300中。

[0058] 在经过浸泡装置5之后紧接着将纤维复合材料103卷起到旋转的缠绕壳体3b上,所述缠绕壳体围绕缠绕芯棒3a的转动轴线转动,由此在缠绕壳体3b上描绘了叶片端部101的结构。

[0059] 首先仍是液态的浸泡流体300在围绕缠绕壳体3b的卷起结束过程之后硬化。在移除缠绕壳体3b之后存在已制成的叶片端部101。

[0060] 在图2中在横截面视图中图解说明叶片端部101的结构从而也示意性地图解说明缠绕过程。根据图2的缠绕壳体3b构建用于容纳纤维复合材料103,以及附加地用于容纳根据图2的呈翼梁帽105形式的半成品。翼梁帽105与缠绕壳体3b一起由纤维复合材料103缠绕。翼梁帽105优选通过浸泡流体预浸渍。

[0061] 在图2中一件式地描绘的缠绕壳体3b也能够替选地多件式地构成,这简化了在缠绕芯棒3a(图1)处的安装。在根据图1的设备1运行时,优选首先一定数量(单数或复数)的所需要的半成品、例如翼梁帽105安置在缠绕壳体3b上。紧接着,借助于设备1的运行将纤维复合材料103卷起到缠绕壳体3b上。由此通过浸泡装置5和仓储装置7相对于缠绕芯棒3a和缠绕壳体3b的推动力的改变可将所期望数量的层施加到缠绕壳体3b上,直至产生期望的结构。

[0062] 在该过程之后以及在硬化和在其它方面完成叶片端部101之后紧接着将叶片端部与其它的部件拼接为转子叶片,如示意性地在图3中所描绘的那样。根据图3的转子叶片在毂侧具有叶片端部101。

[0063] 叶片端部作为纤维复合件在硬化之后就已经基本上具有转子叶片的外轮廓。附加的纤维复合材料层还能够铺设用于完善形状,例如为了构成底切区段。

[0064] 叶片端部101,优选借助粘接在交接部位113处与底切区段7连接。此外,叶片端部101在与毂相对置的一侧上与叶片尖部109连接,优选借助于旋拧连接,器通过附图标记111来表示。

[0065] 在图1中示意性地作为单一的辊示出的仓储装置7在图4和5中更详细地示出。仓储装置7具有框架17。框架可借助于多个辊19优选在轨道上行进(沿着箭头A的方向)。辊19至少部分地是马达驱动的。轮21在两侧可转动地安置在框架17上。轮21借助于共同的轴线耦联。轮21此外可借助于马达驱动器23运动。

[0066] 在转塔式的布置中,多个辊支架25a-j可转动地安装在轮21上。辊支架25a-j分别具有耦联装置26(仅一个设有附图标记)。耦联装置26可与马达驱动器29b,31a、b耦联,所述马达驱动器分别设置在框架17上。辊支架25构建用于承载纤维复合材料辊。在此,辊支架能

够与纤维复合材料辊的尺寸相关地分别单独地承载辊或者分别成对地承载辊,其中在相应其它的轮21上,相对置的对因此分别容纳相应的纤维复合材料辊的端部部段。在图4和5中示出的定向中恰好不与马达驱动器29、31耦联的辊支架25e-j即使在马达驱动器29、31正运行时也实现了对纤维复合材料辊的更换以将纤维复合材料从辊支架25a-d处开卷。

[0067] 如果在运行时辊开卷,能够通过空的辊与驱动马达的解耦、仓储装置旋转和下一个辊入耦确保近似连续的运行。

[0068] 图6示出具有塔102和吊舱104的风能设备200。在吊舱104上设置有转子106,所述转子具有三个根据优选的实施例的转子叶片100和导流罩110。转子106在运行时通过风进入转动运动从而驱动吊舱104中的发电机。

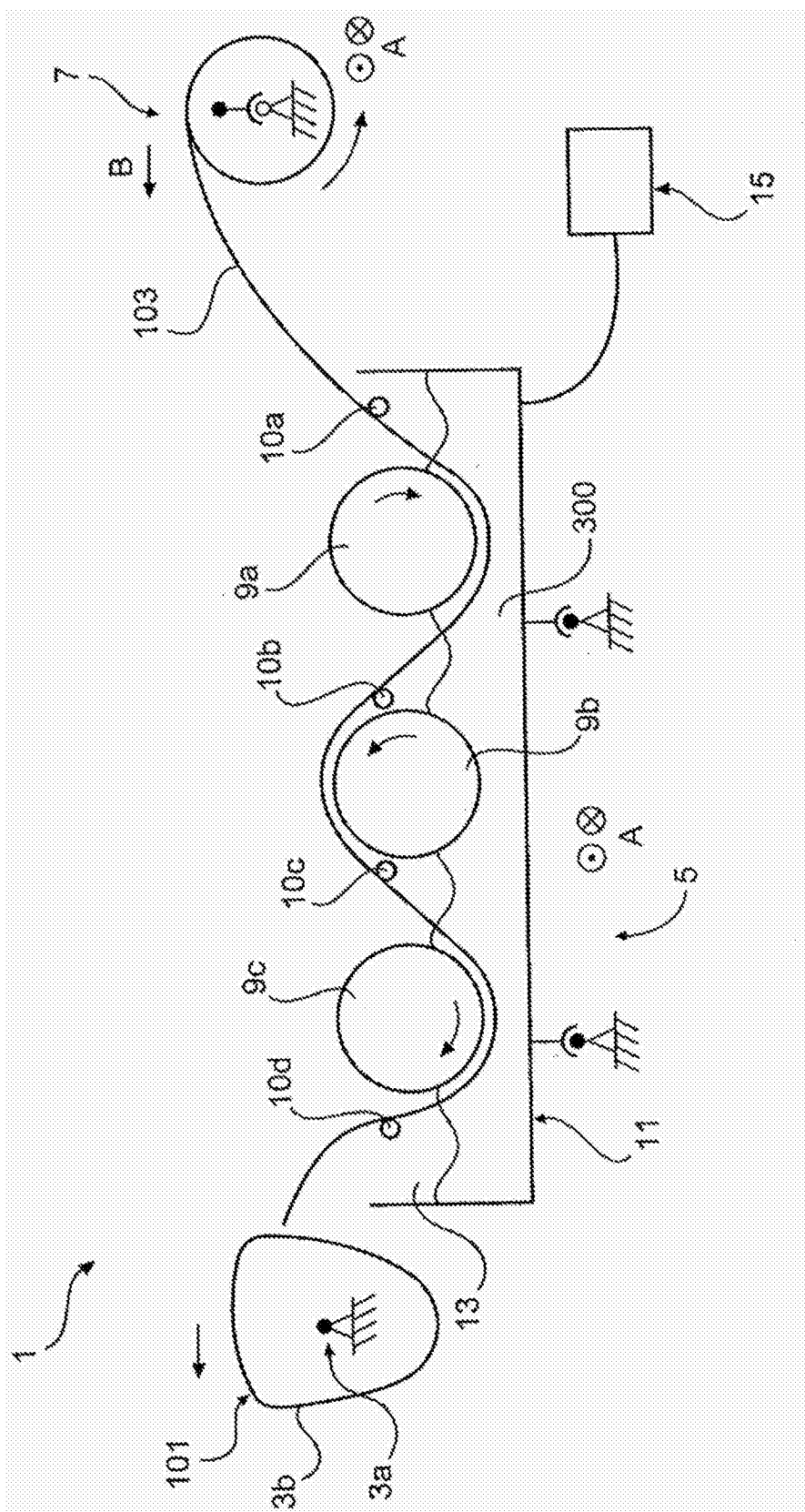


图 1

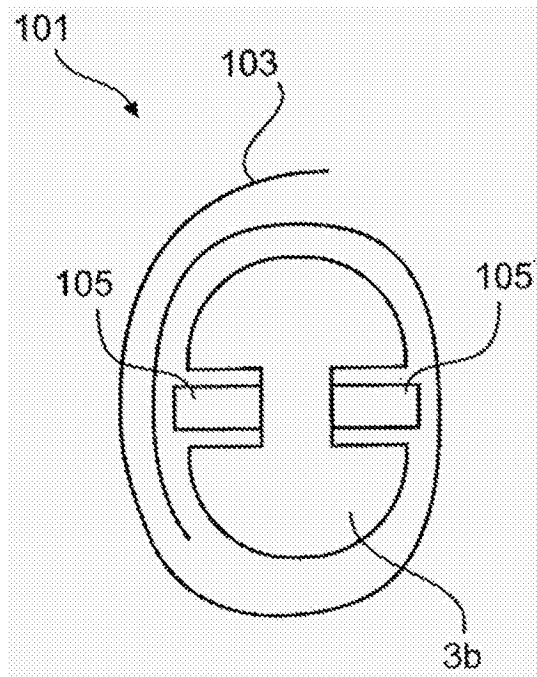


图2

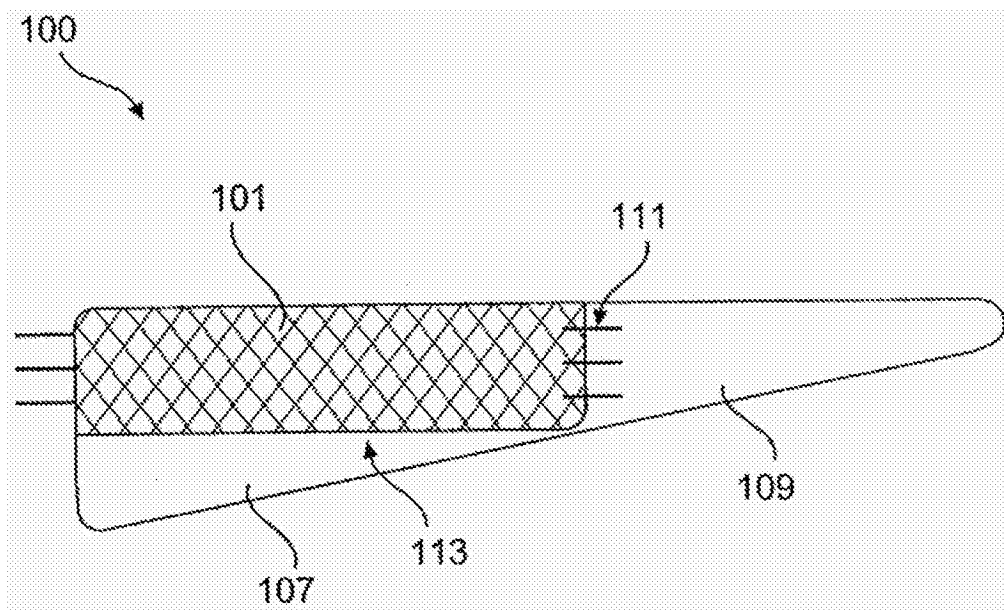


图3

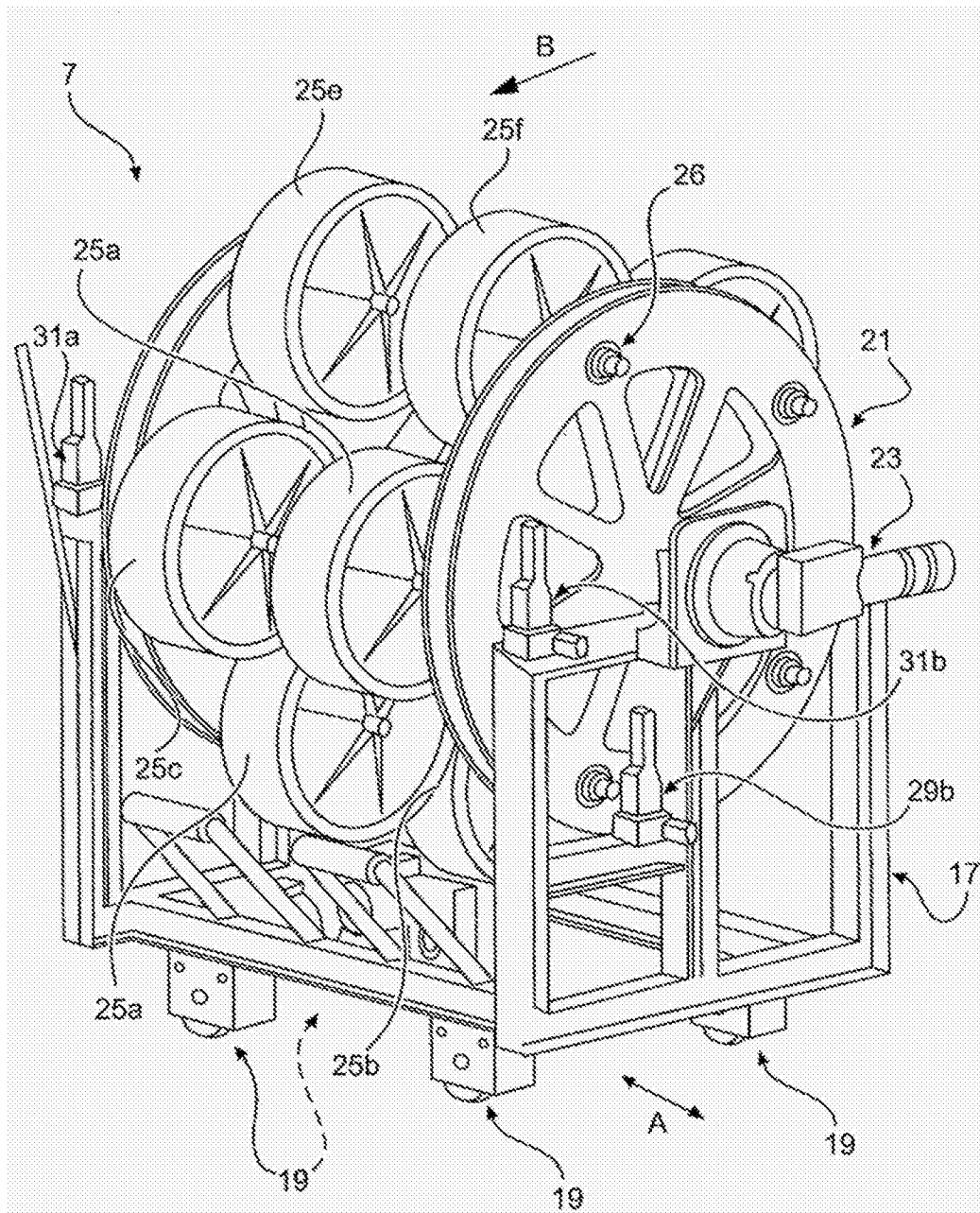


图4

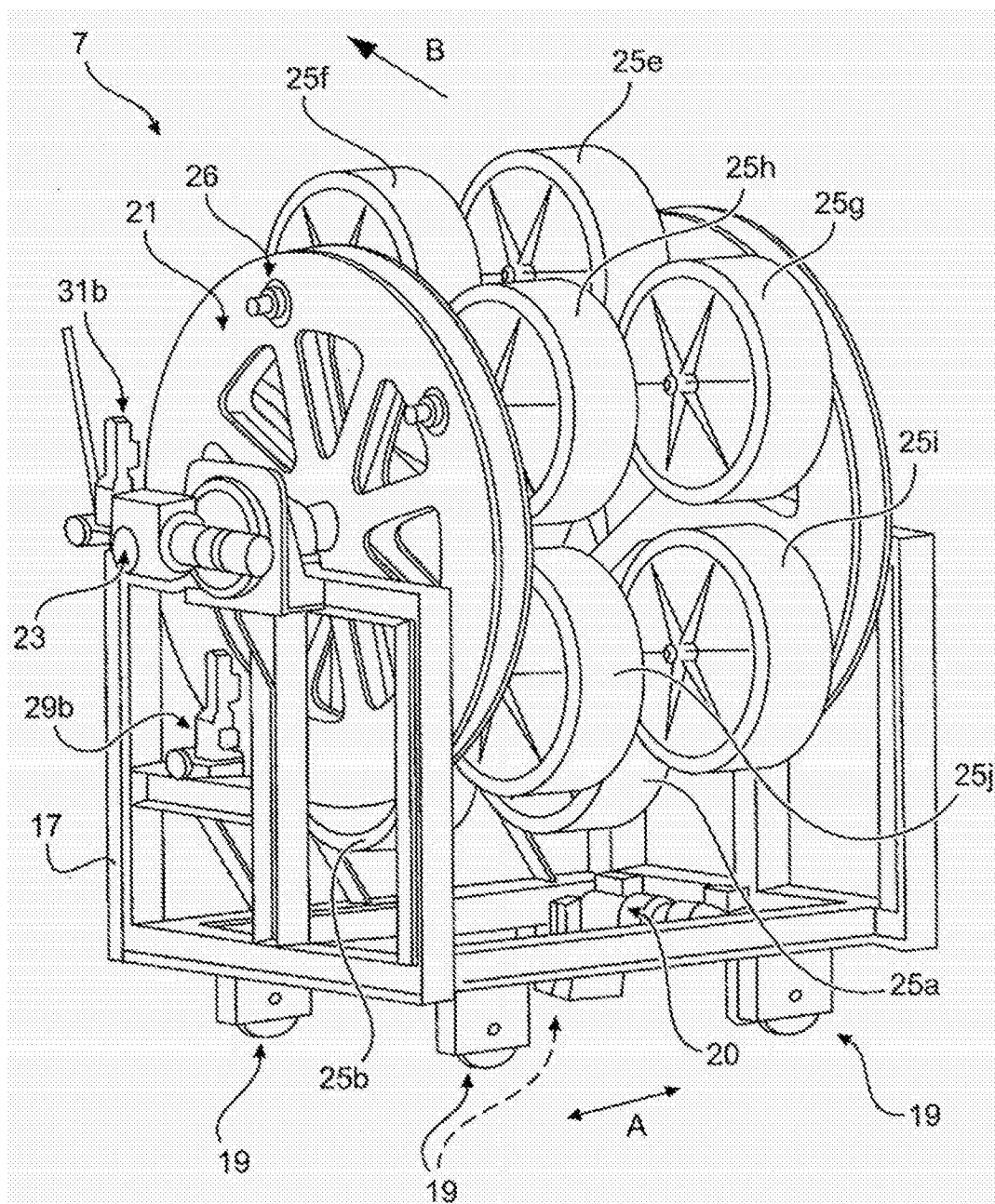


图5

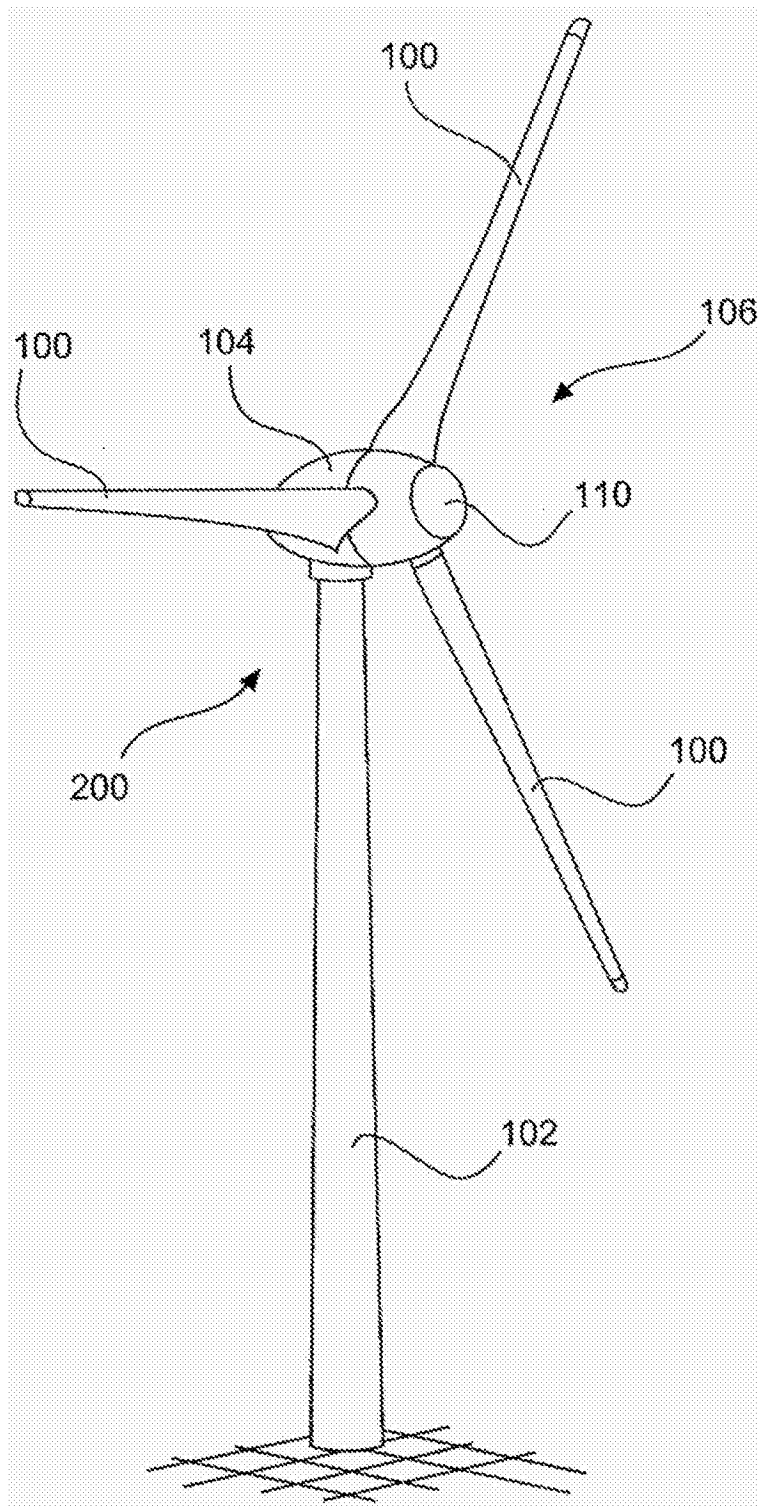


图6