



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105102811 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201480018059.1

(22)申请日 2014.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105102811 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据

102013101012.1 2013.02.01 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/052068 2014.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/118375 DE 2014.08.07

(73)专利权人 2-B能源控股私人有限公司

地址 荷兰亨厄洛

(72)发明人 J.M.雅各布森 H.皮尔斯

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.

F03D 7/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 2004232500 A, 2004.08.19,

WO 2011057664 A1, 2011.05.19,

US 4966525 A, 1990.10.30,

CN 101571108 A, 2009.11.04,

审查员 张倩

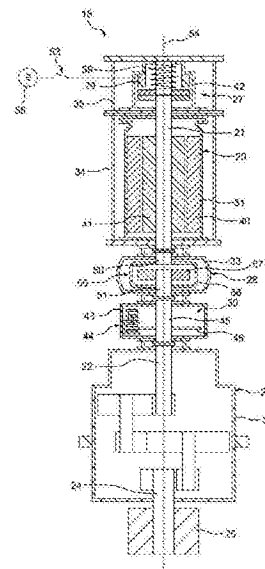
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

用于风能设备的偏航系统的控制装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于风能设备的偏航系统的控制装置,该控制装置具有至少一个调节机构,该调节机构被连接在支承结构(3)和可绕偏航轴线(6)转动地支承在所述支承结构(3)上的机架(4)之间并且包括驱动器(20)和传动器(23),所述控制装置还具有至少一个偏航制动器(30),所述机架(4)借助该偏航制动器(30)能够被固定在所述支承结构(3)上,其特征在于,偏航制动器(30)在驱动器(20)和传动器(23)之间作用在调节设备的动力传动系上。



1. 一种用于风能设备的偏航系统的控制装置,所述控制装置具有至少一个调节设备和至少一个偏航制动器(30),所述调节设备被连接在支承结构(3)和可绕偏航轴线(6)转动地支承在所述支承结构(3)上的机架(4)之间,并且所述调节设备包括驱动器(20)和传动器(23),所述机架(4)借助所述偏航制动器(30)能够被固定在所述支承结构(3)上,其中,所述偏航制动器(30)在驱动器(20)和传动器(23)之间作用在调节设备的动力传动系上,其特征在于驱动制动器(27),驱动器(20)借助驱动制动器(27)能够被锁止,其中,在驱动器(20)和传动器(23)之间连接被动式阻尼机构(28),借助所述被动式阻尼机构能够抑制机架(4)相对于支承结构(3)绕偏航轴线(6)的旋转运动,其中偏航制动器(30)在被动式阻尼机构(28)和传动器(23)之间作用在调节设备的动力传动系上。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,所述动力传动系借助偏航制动器(30)能够被锁止或者所述动力传动系的包括传动器(23)的部分借助偏航制动器(30)能够被锁止。

3. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,偏航制动器(30)作用在轴上,传动器(23)借助所述轴与驱动器(20)联接。

4. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,所述被动式阻尼机构是流体动力的离合器。

5. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,偏航制动器(30)作用于轴(45)上,传动器(23)借助所述轴(45)与被动式阻尼机构(28)联接。

6. 根据权利要求3或5所述的控制装置,其特征在于,所述轴(45)借助偏航制动器(30)能够被锁止。

7. 根据权利要求3或5所述的控制装置,其特征在于,偏航制动器(30)包括至少一个与所述轴(45)转动刚性地相连的制动圆盘(46)和至少一个可压在制动圆盘(46)上的制动体(58)。

8. 根据权利要求6所述的控制装置,其特征在于,偏航制动器(30)包括至少一个与所述轴(45)转动刚性地相连的制动圆盘(46)和至少一个可压在制动圆盘(46)上的制动体(58)。

9. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,偏航制动器(30)在操作状态下形成滑动式离合器,它在达到或超出起动力矩时允许机架(4)相对于支承结构绕偏航轴线(6)旋转。

10. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,在驱动器(20)的电源失效时,借助驱动制动器(27)能够自动锁止驱动器(20)。

11. 一种风能设备,它具有支承结构(3)、能够绕偏航轴线(6)转动地支承在支承结构(3)上的机架(4)和至少一个根据上述权利要求中任一项所述的控制装置(18),其特征在于,所述风能设备(1)是背风转子。

用于风能设备的偏航系统的控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于风能设备的偏航系统的控制装置,该控制装置具有至少一个调节设备,该调节设备被连接在支承结构和可绕偏航轴线转动地支承在所述支承结构上的机架之间并且包括驱动器和传动器,所述控制装置还具有至少一个偏航制动器,所述机架可借助该偏航制动器固定在所述支承结构上。

背景技术

[0002] 从DE 697 03 622 T2已知一种用于风能设备的装置,该装置被设成用于传输和阻尼偏航运动,其中所述装置具有偏航支架和使得该机器设备能够绕垂直轴线旋转的偏航运动旋转驱动设备以及用于绕垂直轴线驱动该机器设备的驱动装置。另外设有用于将驱动装置的力矩传输至偏航运动旋转驱动设备的离合器或联轴器,并且该离合器被这样布置,以便通过离合器的驱动轴和从动轴的旋转运动速度之差来确定由离合器传输的力矩。该驱动装置具有制动器、可用制动器锁止的电动机和在离合器中间连接的情况下与电动机联接的传动器。

[0003] 在制动器被锁止时,由风引起的偏航运动通过离合器而抑制。另外可设置偏航制动器,用该偏航制动器可以锁止偏航运动。当维修人员在机器设备上和/或在机架区域中工作时,例如出于安全原因而希望锁止偏航运动。

[0004] 常规的偏航制动器布置在支承结构和机架的交叉点处,尤其在偏航支架区域上或在偏航支架区域中。因为由偏航制动器施加的制动力较大,所以相应地偏航制动器被设计地较坚固,这会导致较高昂的成本。

发明内容

[0005] 由此本发明所要解决的技术问题在于,即能够降低用于锁止偏航运动的成本。

[0006] 本发明的技术问题是以下技术方案来解决的。

[0007] 根据本发明的控制装置,特别是用于风能设备的偏航系统的控制装置,具有至少一个调节设备,该调节设备被连接在支承结构和可绕偏航轴线转动地支承在所述支承结构上的机架之间并且包括驱动器和尤其与驱动器联接的传动器,所述控制装置还具有至少一个偏航制动器,所述机架可借助该偏航制动器尤其不可旋转地固定在所述支承结构上,其中偏航制动器在驱动器和传动器之间作用在调节设备的动力传动系上。

[0008] 在驱动器和传动器之间相对较小的制动力就足以锁止传动器和从而还锁止机架绕偏航轴线的转动。其原因在于传动器的传动比,该传动比尤其大于1,优选地甚至大于100或1000。出于该原因,偏航制动器可以构建地较弱,由此可以节约成本。

[0009] 尤其地,传动器在输入端与驱动器联接并且在输出端与机架或与支承结构联接。优选地,传动器包括与驱动器联接的主动轴和与机架或与支承结构联接的从动轴。该传动器优选为减速器。有利地,传动器的从动轴转动刚性地与传动器的主动轴联接。传动器尤其为齿轮传动装置。

[0010] 优选地,偏航制动器作用于调节设备的轴上,传动器借助该轴与驱动器联接或者能够联接。该轴例如由传动器的主动轴来构成或者转动刚性地与传动器的主动轴相连接。

[0011] 优选地,驱动器为电气驱动器。驱动器尤其是或者包括一个或至少一个电气机械,例如一个或至少一个电动机。供选择地,驱动器还可以是液压驱动器或其它驱动器。

[0012] 有利地设有电源,其尤其构成驱动器的电源。优选地,驱动器可借助该电源来被供应电流。这尤其适用于驱动器是电气驱动器如电动机的情况。如果该驱动器为其它驱动器如液压驱动器时,那么优选地它也是尤其间接地由该电源供应。例如,液压驱动器包括至少一个电气运转的液压泵,该液压泵优选借助电源来被供应电流。优选地,驱动器借助电源直接或间接地被供应电流。尤其是当电源停止供电时,驱动器也被停电。电源例如通过电网提供。另外电源可以包括应急电源。电流可以是直流电或交流电,尤其是三相电流。电网优选为交流电网,优选地三相电网。

[0013] 机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转或旋转运动可以优选地借助调节设备、尤其借助驱动器来控制或调控。有利地,设有至少一个控制设备,借助该控制设备可以控制或调控驱动器。驱动器优选地可以借助该控制设备 尤其被这样控制或调控,以便机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转或旋转运动可以产生和/或制动和/或抑制。该控制设备优选为电气控制设备并且有利地与驱动器电连接。尤其地,控制设备包括一个或至少一个变流器和/或变频器。优选地,借助该控制设备可以控制或调控供入驱动器或可供入驱动器的电流。优选地,借助该控制设备可以控制或调控该电流的电流强度和/或幅度和/或频率和/或相位。该控制设备尤其可借助电源来供应电流。

[0014] 优选地,通过风可绕转子轴线转动的转子被可转动地支承在机架上。转子轴线优选地垂直于或近似垂直于偏航轴线取向。转子轴线尤其是水平或近似水平地取向。优选地,转子轴线相对于水平线略微倾斜。有利地是,转子布置在机架的背风面上。备选地是,转子还可以布置在机架的迎风面上。

[0015] 转子优选地包括转子轮毂和一个或多个支承在转子轮毂上的转子叶片,该转子叶片尤其垂直于或近似垂直于转子轴线地向外延伸。所述转子叶片或者每个转子叶片优选均可绕叶片轴线转动地支承在转子轮毂上,该叶片轴线尤其垂直于或近似垂直于转子轴线延伸。转子叶片的数量优选为一个、至少一个、两个、至少两个、三个或至少三个。转子叶片尤其是环绕转子轴线均匀分布地布置的。

[0016] 机架优选支承可由转子驱动的发电机。发电机尤其与转子的转子轴相连。转子传动器可以连接在发电机与转子之间和/或在发电机与转子轴之间。

[0017] 支承结构优选包括或形成塔架,该塔架尤其是借助基底或地基固定在地底或海底。支承结构和/或塔架的纵轴线优选地与偏航轴线重合。偏航轴线尤其竖直或近似竖直地取向。机架优选地布置在支承结构上。

[0018] 驱动器优选地包括驱动轴,该驱动轴尤其可借助驱动器转动。如果驱动器是或包括发动机或电动机,那么驱动轴尤其是发动机或电动机的发动机轴或者例如与发动机或电动机转动刚性地连接的轴。另外,驱动器优选包括定子和可相对于定子转动的转子,该转子尤其包括驱动轴和/或刚性地或转动刚性地与该驱动轴相连。定子优选包括至少一个、优选多个电气定子绕组。转子优选包括至少一个,优选多个电气转子绕组。转子也可设计为鼠笼式转子,以便转子绕组尤其包括多个导体棒,所述导体棒在它们的端部相互电连接、优选短

接。在该情况下驱动器形成或包括例如异步电机。驱动器还可以构建为永久磁铁励磁的电动机。在该情况下,转子或定子支承至少一个、优选多个永磁体,尤其是代替相应的绕组或多个绕组。驱动器优选因此构建为电动机,例如直流电动机或交流电动机,尤其是三相电动机。

[0019] 驱动器的定子优选是固定地、尤其刚性或转动刚性地、与机架或者与支承结构相连。驱动器优选地包括刚性或转动刚性地与定子相连的和/或包括定子的驱动器壳体或发动机壳体。有利地,驱动器壳体或发动机壳体是固定地、尤其刚性或转动刚性地、与机架或者与支承结构相连。

[0020] 调节设备优选地包括从动轴,该从动轴尤其是转动刚性地与机架或者与支承结构相连或者联接。有利地,齿轮(Ritzel)尤其是刚性或转动刚性地或者弹性地与从动轴相连,该齿轮与齿环啮合和/或相互嵌入,该齿环优选固定地、尤其刚性或转动刚性地或者易于扭曲地、与机架或者支承结构相连。有利地,调节设备的从动轴优选地转动弹性地或者固定地、尤其刚性或转动刚性地、与传动器的从动轴相连或者通过这样的方式来形成。

[0021] 机架优选可通过风相对于支承结构绕偏航轴线转动。转子在此有利地布置在机架的背风面上。该偏航系统尤其为被动式偏航系统。

[0022] 根据一个实施方式,驱动器优选可以借助作为阻尼器的控制设备来驱动,借助该阻尼器尤其通过风而引起的、机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转或者旋转运动可以被抑制。该阻尼器优选地形成主动式阻尼器或有源阻尼器。在此“有源阻尼器”尤其被理解为,该阻尼器在电源停电时不能工作和/或该阻尼器的阻尼特性和/或机架相对于支承结构绕偏航轴线的所述或一个旋转或者旋转运动的阻尼可以借助控制设备来控制。

[0023] 优选地,设置阻尼机构,借助或用该阻尼机构尤其通过风而引起的、机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转或者旋转运动可以被抑制。阻尼机构优选地为被动式阻尼机构或无源阻尼机构。在此“无源阻尼机构”尤其被理解为,该阻尼机构在电源停电时也能工作和/或该阻尼机构的抑制特性和/或机架相对于支承结构绕偏航轴线的所述或一个旋转运动的抑制不可被主动控制。当然,该抑制可以与机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转运动的速度和/或速度变化有关。阻尼机构优选地连接在调节设备的动力传动系中。调节设备尤其包括阻尼机构。有利地阻尼机构包括主动轴和从动轴。

[0024] 阻尼机构优选地形成或者包括液压阻尼器。液压阻尼器例如是流体动力的离合器或粘性离合器。有利地,阻尼机构包括叶轮,该叶轮具有叶轮壳体和可在叶轮壳体中转动的内部构件,该内部构件优选固定地、尤其刚性或转动刚性地与阻尼机构的轴之一相连,例如与阻尼机构的从动轴相连。叶轮壳体优选固定地、尤其刚性或转动刚性地与阻尼机构的轴的另一个轴、例如与阻尼机构的主动轴相连。备选地是,内部构件例如固定地、尤其刚性或转动刚性地与阻尼机构的主动轴相连,其中叶轮壳体例如固定地、尤其刚性或转动刚性地与阻尼机构的从动轴相连。该内部构件例如为螺旋桨。有利地,在壳体中设有液体,尤其是液压液。阻尼机构优选地连接在驱动器与传动器之间。

[0025] 根据一个改进设计方案,偏航制动器在阻尼机构与传动器之间作用于调节设备的动力传动系上。从而可以避免,阻尼机构尽管偏航制动器被操作却仍允许机架相对于支承结构绕偏航轴的旋转。

[0026] 偏航制动器优选作用在调节设备的轴上,传动器借助该轴与阻尼机构联接或可联

接。所述偏航制动器作用在这样的轴上,该轴例如通过传动器的主动轴形成或者转动刚性地与该主动轴相连,和/或所述偏航制动器作用在这样的轴上,该轴例如通过阻尼机构的从动轴形成或转动刚性地与该从动轴相连。所述偏航制动器尤其作用在这样的轴上,该轴被布置在阻尼机构的从动轴与传动器的主动轴之间和/或连接在阻尼机构的从动轴与传动器的主动轴之间。在该情况下,所述偏航制动器作用于其上的轴尤其转动刚性地与阻尼机构的从动轴相连并且转动刚性地与传动器的主动轴相连。

[0027] 调节机设备的动力传动系和/或该动力传动系的一部分可借助偏航制动器锁止。动力传动系和/或动力传动系可借助偏航制动器锁止的部分尤其包括传动器。例如,传动器、尤其从其输入端、可借助偏航制动器锁止。有利地,所述偏航制动器作用于其上的轴可借助偏航制动器被制动和/或锁止。

[0028] 偏航制动器优选为盘式制动器。偏航制动器优选地包括至少一个制动圆盘和至少一个制动体,该制动体可压在该制动圆盘上。制动体包括例如一个或至少一个制动块和/或一个或至少一个制动钳和/或一个或至少一个制动活塞和/或一个或至少一个制动摩擦片。制动圆盘尤其转动刚性地与动力传动系和/或与动力传动系可借助偏航制动器锁止的部分相连。制动圆盘优选转动刚性地与偏航制动器作用于其上的轴相连。

[0029] 优选地设有制动设备,其具有偏航制动器和所述轴或偏航制动器作用于其上的轴。优选地,制动设备尤其用其轴来连接在驱动器和传动器之间,优选地连接在阻尼机构和传动器之间。

[0030] 根据一个实施方式,偏航制动器在被操作状态下构成滑动式离合器

[0031] (Rutschkupplung),它在达到或超出起动力矩时允许机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转。因此避免了可能导致风能设备的机架和/或支承结构和/或其它组件损坏的过载。

[0032] 根据一个改进设计方案设有驱动制动器,驱动器可借助它被制动和/或锁止。优选地,驱动制动器与驱动轴、尤其固定地、优选刚性或转动刚性地相连。驱动制动器尤其结合阻尼机构是有利的,从而在制动或者锁止驱动器时使得能够抑制尤其通过风而引起的、机架相对于支承结构绕偏航轴线的旋转运动。有利地,在电源停电时,驱动器可借助驱动制动器、尤其是自动地被制动和/或锁止。驱动制动器优选地在被制动和/或被锁止的状态下被预压紧,尤其是通过至少一个弹簧被预压紧。有利地,驱动制动器可通过至少一个电磁体转换至松开的状态,尤其是抵抗弹簧的力。电磁体为此优选可被供应尤其可由电源调节的电流。驱动器优选地连接在驱动制动器和阻尼机构之间。如果驱动器为马达或电动机,则驱动制动器也可称为马达制动器。

[0033] 根据一种实施方式,所述或一个控制设备与驱动器相连、尤其电连接,借助该控制设备尤其在电源供电的情况下、可以控制或调控该驱动器。尤其通过风而引起的、机架相对于支承结构绕偏航轴线的所述或一个旋转或旋转运动可以通过该驱动器被抑制。如上文已经提及的,驱动器由此尤其并非用于旋转机架,而是优选地用于抑制尤其是通过风而引起的、机架相对于支承结构绕偏航轴线的所述或一个旋转或者旋转运动。当转子布置在机架的背风面上时,这则尤其有意义。在该情况下,机架可通过风转动至转子轴线平行或近似平行于风向的位置中。这原理上如同风向标的作用一样。本发明的控制装置在该意义上优选构成阻尼装置。因为由于湍流、狂风、风切等可能导致不希望的机架旋转运动,该旋转运动

将机架从希望的位置中转走,所以这样的旋转运动可借助该驱动器通过配置反作用力矩来抑制。在停电的情况下和/或当制动和/或锁止驱动器时阻尼机构尤其承担了该阻尼作用。优选地,还可以借助驱动器主动地旋转机架。本发明的控制装置在该意义上尤其构成为驱动装置。这例如在校准较大偏航错误时或者对于维修目的是有意义的,例如为了使在机架和支承结构之间伸展的导线的逆行扭转。另外,如果转子布置在机架的迎风面上,那么机架的主动旋转是有意义的。优选地,本发明的控制装置构成抑制和/或驱动装置。

[0034] 调节设备的动力传动系尤其包括调节设备的全部组件,通过这些组件在驱动器和传动器的输出端和/或传动器的从动轴和/或调节设备的从动轴之间可以传输或传输运动,优选旋转运动。优选地,动力传动系包括传动器和/或传动器的主动轴和/或传动器的从动轴和/或驱动轴和/或调节设备的从动轴和/或阻尼机构和/或阻尼机构的主动轴和/或阻尼机构的从动轴和/或叶轮。

[0035] 本发明还涉及一种风能设备,其具有支承结构、可绕偏航轴线转动地支承在支承结构上的机架和至少一个控制装置,该控制装置具有至少一个连接在支承结构和机架之间并包括驱动器和尤其与驱动器联接的传动器的调节设备和至少一个偏航制动器,所述机架可以借助该偏航制动器尤其不可扭转地固定在支承结构上,其中偏航制动器在驱动器和传动器之间作用在调节设备的动力传动系上。所述控制装置尤其是根据本发明的控制装置,其可以根据所有在本上下文中描述的实施方式来设计。风能设备可以是迎风转子或者背风转子。但是,风能设备优选为背风转子。

附图说明

[0036] 本发明接下来借助优选实施方式参照附图得以描述。在附图中示出:

[0037] 图1示出了风能设备的示意性侧视图,

[0038] 图2示出了根据一种实施方式,图1的风能设备的机架的示意性侧视图,该风能设备具有两个的控制装置。

[0039] 图3以立体图示出了图2的控制装置,

[0040] 图4以侧视图示出了图3的控制装置,

[0041] 图5示出了控制装置沿着从图4中可见的切线A-A的示意性剖面图,和

[0042] 图6示出了从图5可见的制动机构的示意性剖面图。

具体实施方式

[0043] 从图1可见设置在海中并固定在海底2中的风能设备1的示意性侧视图。海的水平面被示意性绘出并且用附图标记17表示。风能设备1包括以格塔形式的支承结构3,机架4通过方位角支架5可绕竖直的偏航轴线6转动地支承在该支承结构上。机架4支承机壳7,发电机8布置在该机壳中。转子9可绕转子轴线10转动地支承在机架4上,该转子轴线10的走向垂直于或近似垂直于偏航轴线6。优选地,转子轴线10相对于水平线略微倾斜。转子9包括转子轮毂12,两个转子叶片13和14绕它们各自的叶片轴线15或16可转动地支承在转子轮毂12上,其中叶片轴线15和16的走向垂直于或近似垂直于转子轴10。转子轮毂12为转动刚性地与转子轴(未示出)相连,转子9借助该转子轴与发电机8相连。转子9通过风11绕其转子轴10转动并且驱动发电机8。

[0044] 从图2可见机架4的示意性侧视图,根据本发明实施方式的两个控制装置18和19固定在该机架上。控制装置18和19是相似或相同构造的,其中从图3可见控制装置18的立体图。另外,从图4可见控制装置18的侧视图和从图5可见控制装置18沿着图4中示出的切线A-A剖切所得的示意性剖面图。

[0045] 控制装置18包括电动机20,其发动机轴21可绕轴线54转动并且在以液压阻尼器28形式的阻尼机构和制动设备44的中间连接的情况下与传动器23的主动轴22相连。传动器23的从动轴24呈转动刚性地与齿轮25相连,例如直接连接或在中间连接有离合机构或联接机构的情况下连接。备选地是,从动轴24可以尤其在中间连接有联接环的情况下、还软性转动地与齿轮25相连。齿轮25与齿环26啮合(参见图2),该齿环26与支承结构3刚性连接并且设置于支承结构3的上端部区域内。发动机轴21利用其远离阻尼器28的端部与发动机制动器27相连,该发动机制动器27包括至少一个电磁体29,只要有足够大的电流流过电磁体29,借助该电磁体29可将制动器27顶着弹簧39的力保持在松开状态下。在没有电流时制动器27自动采取它们从图5可见的制动状态并锁止电动机20的发动机轴21。电动机20包括发动机壳体31,该发动机壳体构成电动机20的定子并且包括电气定子绕组40。另外,发动机轴21包括电气转子绕组41并且构成电动机20的转子。另外,传动器23包括传动器壳体32,阻尼器28包括阻尼器壳体33,制动器27包括制动器壳体42并且制动设备44包括壳体43。根据一个实施方式,电动机20另外布置在第一外壳34中,其中制动器27布置在第二外壳35中。在第一外壳34上设有通风机59,借助该通风机冷却电动机20。供选择地,外壳34和35还可以通过共同外壳来形成或者被省去。如果外壳34和35构成共同外壳,则这尤其用通风机通风。另外,壳体34还可以包括阻尼器28和必要时包括制动设备44。壳体31、32、33、34、35、42和43相互刚性连接。另外,该壳体与机架4刚性连接。

[0046] 电动机20通过包括变频器37的控制设备36来与电网38相连。该电网38形成用于控制设备36和电动机20的电源。另外,电磁体29可以或是由电网38供应电流。

[0047] 如果风11改变其方向,那么机架4遵从该方向改变并且绕偏航轴线6转动。因为风能设备1被构建为背风转子,所以机架4表现地近似如风向标。尤其地,机架4试图这样取向,以使转子轴线10沿风向11取向。在也称作偏航的这种转动期间,齿轮25被转动,它在传动器23、制动机构44和阻尼器28的中间连接的情况下转动发动机轴21。借助控制设备36这样控制电动机20,以便使得这种旋转运动被抑制。这是有利的,因为突然的风向改变可能导致风能设备1的强负载。另外,通过该抑制可以避免或至少减少机架4的过摆。控制机构36在此这样匹配该抑制,以便风能设备1的负载保持尽可能地低。电动机20、传动器23和控制机构36共同形成调节机构。另外,可以添加阻尼器28和/或调节设备的制动设备44。

[0048] 如果电网38停电,那么机架4的偏航运动的受控制的抑制不再可以通过控制设备36与电动机20共同作用而实现。因为电磁体29也是通过电网38来供电的,所以在电网38停电时电磁体29也停电,从而通过制动器27自动锁止发动机轴21。在锁止发动机轴21时,还通过阻尼器28来确保机架4的、尤其是通过风而引起的偏航运动的抑制。尽管阻尼器28是被动式阻尼器,从而通过阻尼器作用的抑制不可以一直被最佳地调节,但是采用阻尼器28依然可以避免在另外的区域中风能设备1的过强负载并导致机架4的太强过摆。

[0049] 如果电网38再次通电,则电磁体29被通电并再次松开发动机轴21。另外,控制设备36再次进行其操作并且控制机架4的偏航运动的抑制。

[0050] 然而,还在存在电源38的情况下可以用制动器27锁止发动机轴21,尤其是通过不再以足够的量给电磁体29通电。例如,对此可以通过示意性示出的开关53将电磁体29与电源38分开。在该情形下,优选地不通过控制设备36来控制电动机20。随后,当电源供电时发动机轴21的锁止、例如当机架4应停在相对于支承结构3的特定位置中时,是有意义的。随后,通过阻尼器28可以确保机架4的尤其通过风而引起的偏航运动的抑制。

[0051] 由于阻尼器28,在锁止发动机轴21的情况下,机架4却还可以绕偏航轴线6运动。然而在一些情况下遏制该运动也是有意义的。出于该目的,设有制动设备44,用该制动设备可将机架4尤其不可转动地固定在支承结构3上。制动设备44包括偏航制动器30和轴45,偏航制动器30作用在轴45上。轴45连接在阻尼器28的从动轴51和传动器23的主动轴22之间,并且不仅与阻尼器28的从动轴51而且与传动器23的主动轴22转动刚性地相连。然而也可以通过阻尼器28的从动轴51或者通过传动器23的主动轴22来形成轴45。尤其可以通过传动器23的主动轴22来形成轴45和阻尼器28的从动轴51。另外,阻尼器28的主动轴50与发动机轴21转动刚性地相连。

[0052] 从图6可见制动设备44的放大图。偏航制动器30包括与轴45转动刚性地相连的制动圆盘46、具有第一制动摩擦片48的可运动地支承在壳体43上的制动钳47、以及具有制动活塞52的液压制动缸49,第二制动摩擦片58可以固定在该制动活塞52上。制动缸49包括室60,为了启动偏航制动器30而将液压液在压力下加入该室60,以使制动活塞52运动并顶着制动圆盘46的一侧来推动制动摩擦片58。由此还使制动钳47运动并顶着制动圆盘46的另一侧推动制动摩擦片48。偏航制动器30在此构建为液压操作的浮动卡钳式制动器,它的制动托架通过壳体43构成。然而,供选择地还可以电气或气压地操作偏航制动器。另外可将偏航制动器构建为固定卡钳式制动器。还可能的是,偏航制动器包括多个制动圆盘。

[0053] 阻尼器28包括叶轮55,该叶轮具有与阻尼器28的主动轴50转动刚性地相连的叶轮壳体56和可在其中转动的内部构件57,该内部构件57与阻尼器28的从动轴51转动刚性地相连。另外,将液压液注入叶轮壳体56中。优选地,阻尼器28另外包括制动器,借助该制动器在电源38停电时能够自动锁止叶轮壳体56。从而可以将阻尼器的抑制功能在电源38停电的情况下自动激活。可以作为对制动器27的替代或补充来设置阻尼器38的制动器。

[0054] 尤其地,存在至少所述两个控制装置18和19。但是有利地还存在附加的控制装置,以便可以施加较强的抑制或制动力。优选地,所有控制装置的控制设备36相互联网,以便当需要较强的抑制或制动力时,可以接通附加的控制装置。如果例如可用仅一个或两个控制装置来施加的较弱的抑制或制动力就足够时,则可以再次停用所述附加的控制装置。

[0055] 附图标记清单

- [0056] 1 风能设备
- [0057] 2 海底
- [0058] 3 支承结构
- [0059] 4 机架
- [0060] 5 方位角支架
- [0061] 6 偏航轴线
- [0062] 7 机壳
- [0063] 8 发电机

- [0064] 9 转子
- [0065] 10 转子轴
- [0066] 11 风
- [0067] 12 转子轮毂
- [0068] 13 转子叶片
- [0069] 14 转子叶片
- [0070] 15 叶片轴线
- [0071] 16 叶片轴线
- [0072] 17 水平面
- [0073] 18 控制装置
- [0074] 19 控制装置
- [0075] 20 电动机
- [0076] 21 发动机轴
- [0077] 22 传动器的主动轴
- [0078] 23 传动器
- [0079] 24 传动器的从动轴
- [0080] 25 齿轮
- [0081] 26 齿环
- [0082] 27 发动机制动器
- [0083] 28 阻尼器
- [0084] 29 电磁体
- [0085] 30 偏航制动器
- [0086] 31 发动机壳体
- [0087] 32 传动器壳体
- [0088] 33 阻尼器壳体
- [0089] 34 第一外壳
- [0090] 35 第二外壳
- [0091] 36 控制设备
- [0092] 37 变频器
- [0093] 38 电网/电源
- [0094] 39 发动机制动器的弹簧
- [0095] 40 定子绕组
- [0096] 41 转子绕组
- [0097] 42 制动器的壳体
- [0098] 43 制动设备的壳体
- [0099] 44 制动设备
- [0100] 45 制动设备的轴
- [0101] 46 制动圆盘
- [0102] 47 制动钳

- [0103] 48 第一制动摩擦片
- [0104] 49 制动缸
- [0105] 50 阻尼器的主动轴
- [0106] 51 阻尼器的从动轴
- [0107] 52 制动活塞
- [0108] 53 电开关
- [0109] 54 轴线
- [0110] 55 阻尼器的叶轮
- [0111] 56 阻尼器的叶轮壳体
- [0112] 57 阻尼器的内部构件
- [0113] 58 第二制动摩擦片
- [0114] 59 通风机
- [0115] 60 制动缸的室。

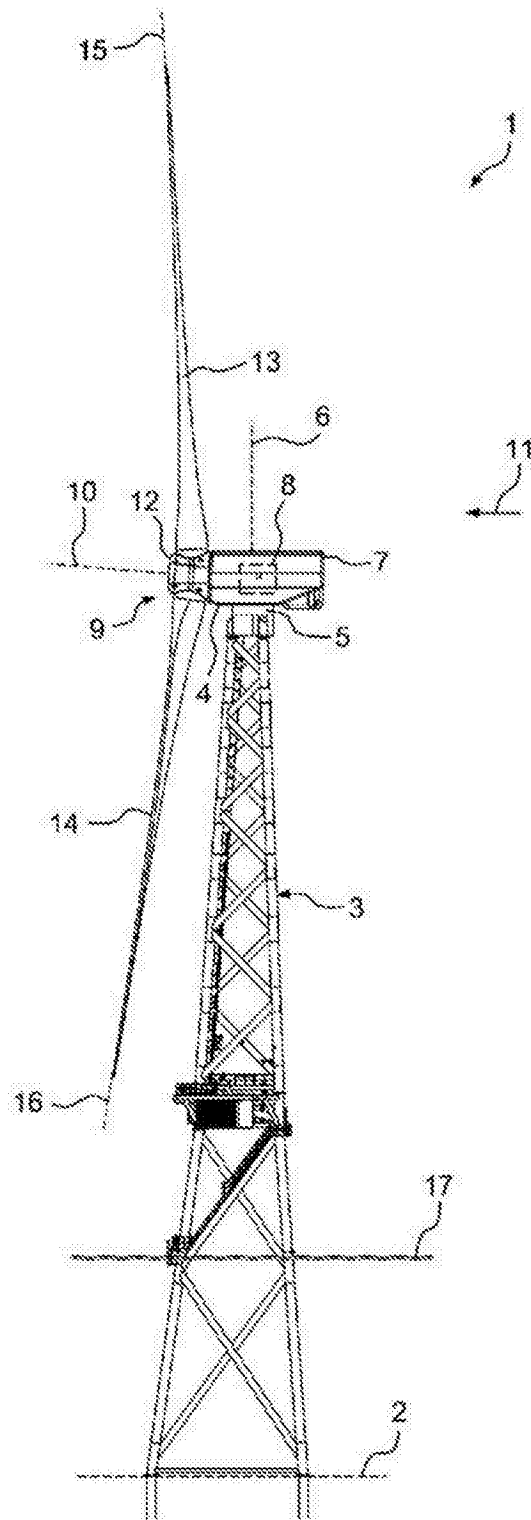


图 1

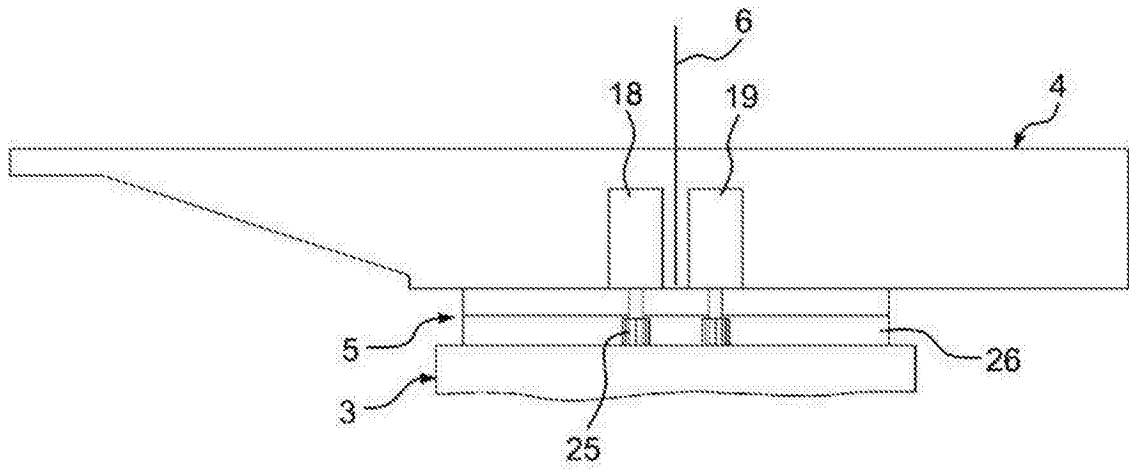


图2

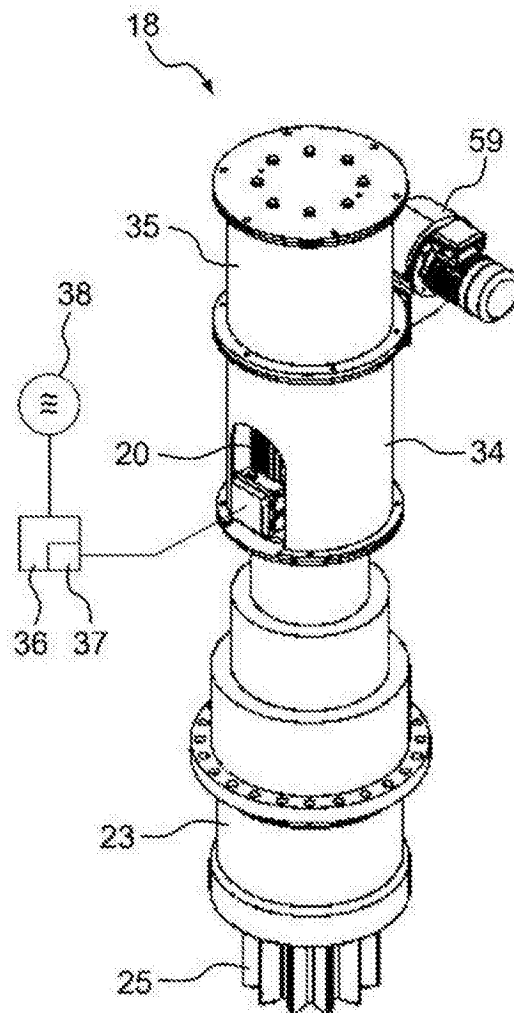


图3

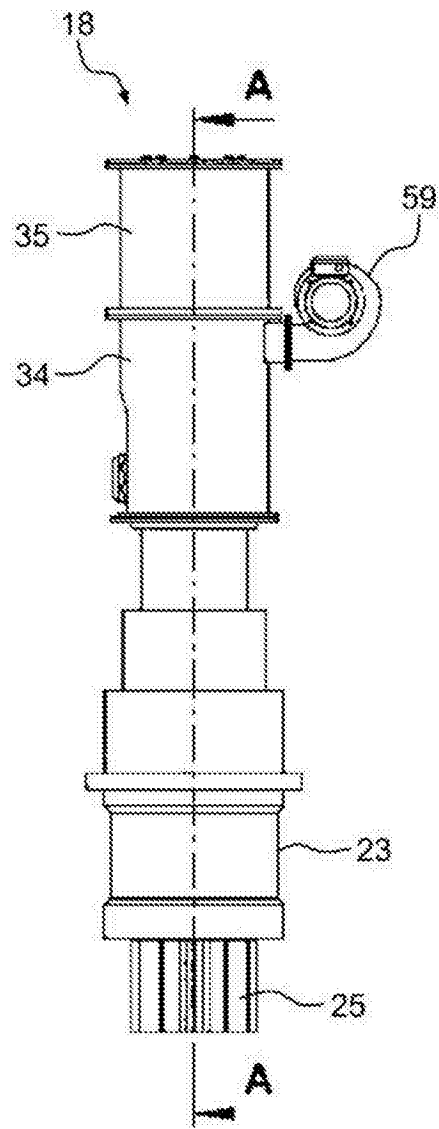


图4

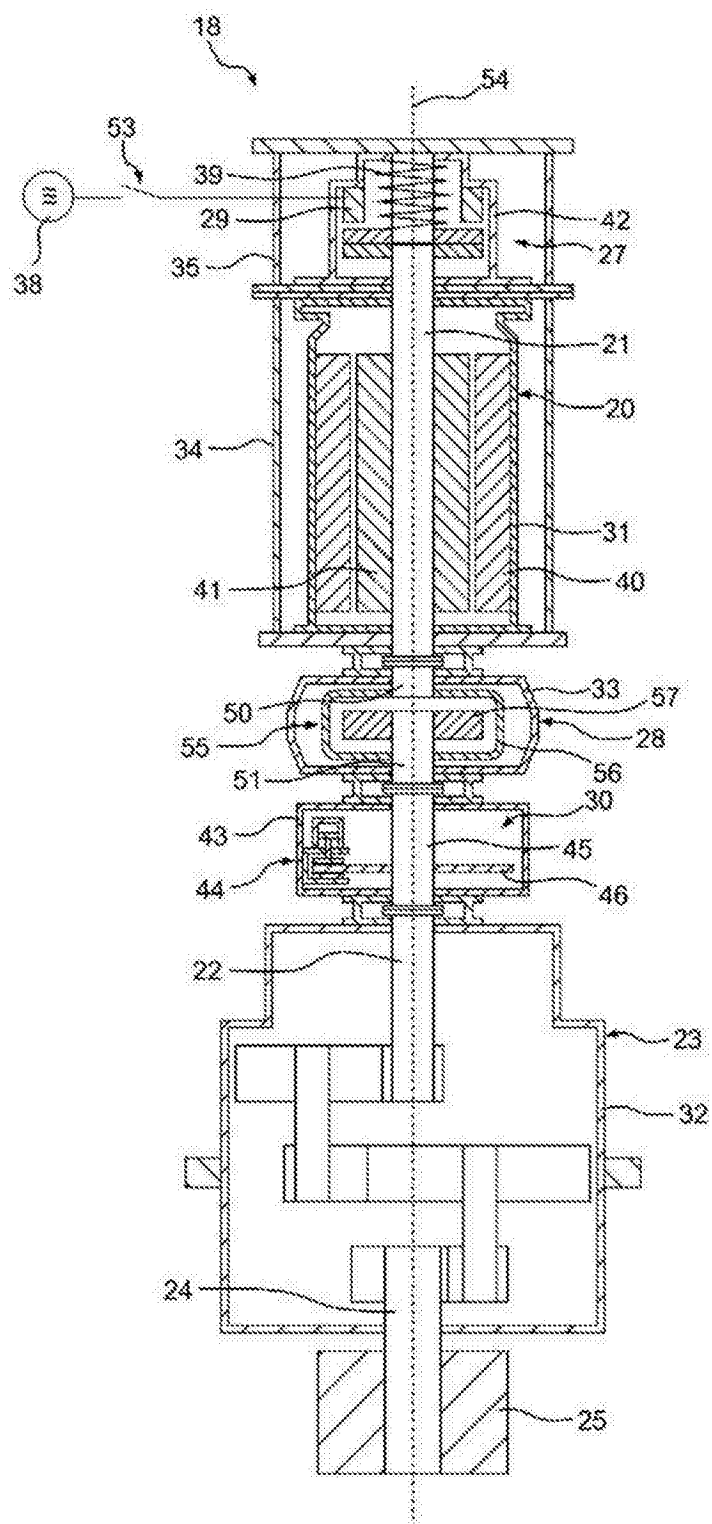


图5

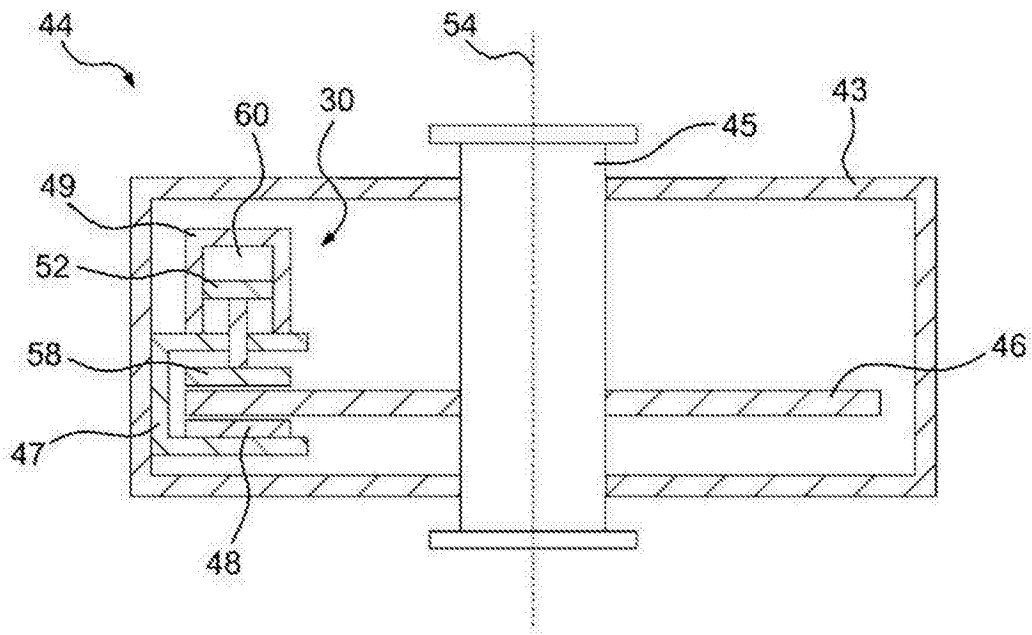


图6