



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110873024 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201811004462.5

F03D 13/20(2016.01)

(22)申请日 2018.08.30

F03D 80/70(2016.01)

(71)申请人 新疆金风科技股份有限公司

地址 830026 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐  
市乌鲁木齐经济技术开发区上海路  
107号

(72)发明人 王永刚 王珺

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 刘敏

(51)Int.Cl.

F03D 9/25(2016.01)

F03D 3/02(2006.01)

F03D 3/06(2006.01)

F03D 7/06(2006.01)

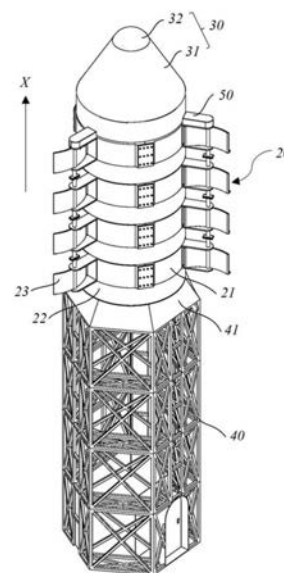
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

垂直轴风力发电机组

(57)摘要

本发明涉及一种垂直轴风力发电机组,其包括:主轴,具有沿第一方向延伸的中心轴线;发电机组,套设于主轴的外周侧且发电机组的中心轴线沿第一方向延伸,发电机组包括在第一方向上层叠设置的两个以上的发电机,发电机组的外周侧设置有风涡器,用于带动发电机组转动并发电。本发明通过在垂直于水平面安装的主轴外周侧层叠设置两个以上的发电机,提升了垂直轴风力发电机组的发电效率和发电功率。



1. 一种垂直轴风力发电机组,其特征在于,包括:

主轴(10),具有沿第一方向(X)延伸的中心轴线;

发电机组(20),套设于所述主轴(10)的外周侧且所述发电机组(20)的中心轴线沿所述第一方向(X)延伸,所述发电机组(20)包括在所述第一方向(X)上层叠设置的两个以上的发电机(21),所述发电机组(20)的外周侧进一步设置有风涡器(23),用于带动所述发电机组(20)转动并发电。

2. 根据权利要求1所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,每个所述发电机(21)包括定子(211)和转子(212),所述两个以上的发电机(21)的所述定子(211)层叠固定于所述主轴(10)上,每个所述转子(212)的外周侧设置有所述风涡器(23),以在风力的作用下带动所述转子(212)相对于所述定子(211)转动,以使每个所述发电机(21)单独发电。

3. 根据权利要求2所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述转子(212)的外周侧设置有沿自身径向向外延伸的安装耳片(213),所述风涡器(23)包括叶片(231)和沿自身轴向支撑所述叶片(231)的导杆(232),所述导杆(232)与所述安装耳片(213)枢轴连接,以使所述风涡器(23)可转动地连接至所述转子(212)。

4. 根据权利要求3所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,每个所述发电机(21)进一步包括第一驱动装置,所述第一驱动装置的输出端与所述导杆(232)连接,用于控制所述导杆(232)带动所述叶片(231)转动,以调整所述风涡器(23)的转动角度。

5. 根据权利要求4所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,每个所述发电机(21)进一步包括刹车装置,所述刹车装置用于控制每个所述发电机(21)的所述转子(212)停止转动。

6. 根据权利要求3所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,两个以上的所述发电机(21)的所述风涡器(23)沿所述第一方向(X)一一对应并形成风涡器组,所述风涡器组的所述导杆(232)沿所述第一方向(X)串接为导杆组;

所述发电机组(20)沿自身轴向的一端或者两端设置有变桨驱动机构(50),所述变桨驱动机构(50)与所述风涡器组对应设置,并通过控制所述导杆组的转动来调整所述风涡器组的转动角度。

7. 根据权利要求6所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述发电机组(20)进一步包括刹车装置,所述刹车装置通过控制所述发电机组(20)中任一个所述发电机(21)的所述转子(212)停止转动来控制所述发电机组(20)停止转动。

8. 根据权利要求1所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述垂直轴风力发电机组进一步包括位于所述发电机组(20)上方且与所述发电机组(20)串接的顶端发电装置(60),所述顶端发电装置(60)包括发电机(61),所述发电机(61)的定子固定于所述主轴(10)上,所述发电机(61)的转子外周侧设置有曲面叶片(62)。

9. 根据权利要求1或8所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述垂直轴风力发电机组进一步包括设置于所述主轴(10)顶部的外罩(30),所述外罩(30)包括与所述主轴(10)同轴设置的第一面罩(31)和与所述第一面罩(31)可开合设置的第二面罩(32)。

10. 根据权利要求9所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述第二面罩(32)与所述第一面罩(31)同轴设置,所述第一面罩(31)内设置有第二驱动装置,所述第一面罩(31)通过所述第二驱动装置与所述第二面罩(32)沿所述第一方向(X)可移动连接,或者,所述第一面罩(31)通过所述第二驱动装置与所述第二面罩(32)绕垂直于所述第一方向(X)的方向

可转动连接,以使所述第二面罩(32)相对于所述第一面罩(31)自动打开或者关闭。

11.根据权利要求9所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,当所述垂直轴风力发电机组包括位于所述发电机组(20)上方且与所述发电机组(20)串接的顶端发电装置(60)时,所述顶端发电装置(60)的所述发电机(61)的转子外周侧的所述曲面叶片(62)与所述第一面罩(31)一体成型设置;或者,所述曲面叶片(62)相对于所述第一面罩(31)的周向可转动设置。

12.根据权利要求11所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述顶端发电装置(60)进一步包括刹车装置,所述刹车装置用于控制所述发电机(61)的所述转子停止转动。

13.根据权利要求2或8所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,每个所述发电机(21,61)包括轴承(22,63),所述转子(212)套设于所述定子(211)的外周侧,所述轴承(22,63)的外圈(221)与所述转子(212)连接,所述轴承(22,63)的内圈(222)与所述定子(211)固定于所述主轴(10)上;

或者,所述定子(211)套设于所述转子(212)的外周侧,所述轴承(22,63)的外圈(221)与所述定子(211)固定,所述轴承(22,63)的内圈(222)与所述转子(212)连接。

14.根据权利要求13所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述定子(211)包括沿所述主轴(10)的周向设置的两个以上的定子分段(211a),相邻的两个所述定子分段(211a)通过定子固定板(214)连接;和/或,

所述转子(212)包括沿所述周向设置的两个以上的转子分段(212a),相邻的两个所述转子分段(212a)通过转子固定板(215)连接;

其中,当所述定子(211)包括两个以上的定子分段(211a)且所述转子(212)包括两个以上的转子分段(212a)时,每相邻的两个所述定子分段(211a)的交接处对应设置有一个所述转子分段(212a),并且该转子分段(212a)与相邻的两个所述定子分段(211a)部分层叠设置。

15.根据权利要求13所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述主轴(10)设置为内部中空的筒状结构体,所述主轴(10)上对应于每个所述发电机(21,61)的位置处设置有布线孔(11),对应于每个所述轴承(22,63)的位置处设置有通行孔(12)。

16.根据权利要求1所述的垂直轴风力发电机组,其特征在于,所述垂直轴风力发电机组进一步包括塔架(40),所述塔架(40)包括支撑平台(41),用于支撑所述发电机组(20);

所述塔架(40)内进一步设置有升降装置(42),所述升降装置(42)的牵引绳固定于所述支撑平台(41)上,且所述主轴(10)内设置有爬梯(13);或者,所述升降装置(42)的牵引绳固定于所述主轴(10)的顶部。

## 垂直轴风力发电机组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,特别是涉及一种垂直轴风力发电机组。

### 背景技术

[0002] 在风力发电领域,几十MW级以上的超大、特大型机组将会是未来发展趋势,而垂直轴风力发电机组由于其风轮对塔架的横向剪切力较小,在塔架承载允许的情况下,垂直轴风力发电机组的风轮相对于水平轴风力发电机组能够做得更高更大,从而提升其发电效率和发电功率。

[0003] 目前市场上尚没有可批量生产的高性价比、高可靠性的大型甚或特大型风力发电机组投入使用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种高性价比、高可靠性的大型甚或特大型的垂直轴风力发电机组。

[0005] 本发明实施例提供了一种垂直轴风力发电机组,其包括:主轴,具有沿第一方向延伸的中心轴线;发电机组,套设于主轴的外周侧且发电机组的中心轴线沿第一方向延伸,发电机组包括在第一方向上层叠设置的两个以上的发电机,发电机组的外周侧进一步设置有风涡器,用于带动发电机组转动并发电。

[0006] 根据本发明实施例的一个方面,每个发电机包括定子和转子,两个以上的发电机的定子层叠固定于主轴上,每个转子的外周侧设置有风涡器,以在风力的作用下带动转子相对于定子转动,以使每个发电机单独发电。

[0007] 根据本发明实施例的一个方面,转子的外周侧设置有沿自身径向向外延伸的安装耳片,风涡器包括叶片和沿自身轴向支撑叶片的导杆,导杆与安装耳片枢轴连接,以使风涡器可转动地连接至转子。

[0008] 根据本发明实施例的一个方面,每个发电机进一步包括第一驱动装置,第一驱动装置的输出端与导杆连接,用于控制导杆带动叶片转动,以调整风涡器的转动角度。

[0009] 根据本发明实施例的一个方面,每个发电机进一步包括刹车装置,刹车装置用于控制每个发电机的转子停止转动。

[0010] 根据本发明实施例的一个方面,两个以上的发电机的风涡器沿第一方向一一对应并形成风涡器组,风涡器组的导杆沿第一方向串接为导杆组;发电机组沿自身轴向的一端或者两端设置有变桨驱动机构,变桨驱动机构与风涡器组对应设置,并通过控制导杆组的转动来调整风涡器组的转动角度。

[0011] 根据本发明实施例的一个方面,发电机组进一步包括刹车装置,刹车装置通过控制发电机组中任一个发电机的转子停止转动来控制发电机组停止转动。

[0012] 根据本发明实施例的一个方面,垂直轴风力发电机组进一步包括位于发电机组上方且与发电机组串接的顶端发电装置,顶端发电装置包括发电机,发电机的定子固定于主

轴上,发电机的转子外周侧设置有曲面叶片。

[0013] 根据本发明实施例的一个方面,垂直轴风力发电机组进一步包括设置于主轴顶部的外罩,外罩包括与主轴同轴设置的第一面罩和与第一面罩可开合设置的第二面罩。

[0014] 根据本发明实施例的一个方面,第二面罩与第一面罩同轴设置,第一面罩内设置有第二驱动装置,第二驱动装置与第二面罩沿第一方向可移动连接,或者,第二驱动装置与第二面罩绕垂直于第一方向的方向可转动连接,以使第二面罩相对于第一面罩自动打开或者关闭。

[0015] 根据本发明实施例的一个方面,当垂直轴风力发电机组包括位于发电机组上方且与发电机组串接的顶端发电装置时,顶端发电装置的发电机的转子外周侧的曲面叶片与第一面罩一体成型设置;或者,曲面叶片相对于第一面罩的周向可转动设置。

[0016] 根据本发明实施例的一个方面,顶端发电装置进一步包括刹车装置,刹车装置用于控制发电机的转子停止转动。

[0017] 根据本发明实施例的一个方面,每个发电机包括轴承,转子套设于定子的外周侧,轴承的外圈与转子连接,轴承的内圈与定子固定于主轴上;或者,定子套设于转子的外周侧,轴承的外圈与定子固定,轴承的内圈与转子连接。

[0018] 根据本发明实施例的一个方面,定子包括沿主轴的周向设置的两个以上的定子分段,相邻的两个定子分段通过定子固定板连接;和/或,转子包括周向设置的两个以上的转子分段,相邻的两个转子分段通过转子固定板连接;其中,当定子包括两个以上的定子分段且转子包括两个以上的转子分段时,每相邻的两个定子分段的交接处对应设置有一个转子分段,并且该转子分段与相邻的两个定子分段部分层叠设置。

[0019] 根据本发明实施例的一个方面,主轴设置为内部中空的筒状结构体,主轴上对应于每个发电机的位置处设置有布线孔,对应于每个轴承的位置处设置有通行孔。

[0020] 根据本发明实施例的一个方面,垂直轴风力发电机组进一步包括塔架,塔架包括支撑平台,用于支撑发电机组;塔架内进一步设置有升降装置,升降装置的牵引绳固定于支撑平台,主轴内设置有爬梯;或者,升降装置的牵引绳固定于主轴的顶部。

[0021] 本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组,通过在垂直于水平面安装的主轴外周侧层叠设置两个以上的发电机,提升了垂直轴风力发电机组的发电效率和发电功率。

## 附图说明

[0022] 下面将参考附图来描述本发明示例性实施例的特征、优点和技术效果。

[0023] 图1是本发明实施例提供的一种垂直轴风力发电机组的结构示意图;

[0024] 图2是图1所示的垂直轴风力发电机组的一个发电机与轴承的分解结构示意图;

[0025] 图3是图2所示的发电机的分解结构示意图;

[0026] 图4是图1所示的垂直轴风力发电机组的一段主轴的结构示意图;

[0027] 图5是图1所示的垂直轴风力发电机组的塔架的局部结构示意图;

[0028] 图6是本发明实施例提供的另一种垂直轴风力发电机组的局部结构示意图。

[0029] 其中:

[0030] 10-主轴;11-布线孔;12-通行孔;13-爬梯;

[0031] 20-发电机组;21-发电机;211-发电机21的定子;211a-定子分段;212-发电机21的

转子;212a-转子分段;213-安装耳片;214-定子固定板;215-转子固定板;22-轴承;221-轴承22的外圈;222-轴承22的内圈;23-风涡器;231-叶片;232-导杆;

[0032] 30-外罩;31-第一面罩;32-第二面罩;40-塔架;42-升降装置;43-出入门;50-变桨驱动机构;60-顶端发电装置;61-顶端发电装置的发电机;62-曲面叶片;63-顶端发电装置的轴承。

[0033] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

### 具体实施方式

[0034] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例。在下面的详细描述中,提出了许多具体细节,以便提供对本发明的全面理解。但是,对于本领域技术人员来说很明显的是,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明的更好的理解。在附图和下面的描述中,至少部分的公知结构和技术没有被示出,以便避免对本发明造成不必要的模糊;并且,为了清晰,可能夸大了部分结构的尺寸。此外,下文中所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。

[0035] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向,并不是对本发明提供的垂直轴风力发电机组的具体结构进行限定。在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸式连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0036] 为了更好地理解本发明,下面结合图1至图6对本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组进行详细描述。

[0037] 请一并参阅图1和图2,本发明实施例提供了一种垂直轴风力发电机组,其包括主轴10和发电机组20。

[0038] 主轴10具有沿第一方向X延伸的中心轴线。当主轴10组装到风力发电现场时,其第一方向X为竖直方向。

[0039] 发电机组20套设于主轴10的外周侧且发电机组20的中心轴线沿第一方向X延伸,发电机组20包括在第一方向X上层叠设置的两个以上的发电机21,发电机组20的外周侧进一步设置有风涡器23,用于带动发电机组20转动并发电。由于在第一方向X上的空间没有限制,故发电机组20可以层叠布置尽可能多的发电机21,以提高机组的整体发电功率和发电效率。

[0040] 本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组,通过在垂直于水平面安装的主轴10外周侧层叠设置两个以上的发电机21,提升了垂直轴风力发电机组的发电效率和发电功率。

[0041] 下面结合附图进一步详细描述垂直轴风力发电机组的各部件的具体结构。

[0042] 再次参阅图1和图2,每个发电机21包括定子211和转子212,两个以上的发电机21的定子211层叠固定于主轴10上,每个转子212的外周侧设置有风涡器23,以在风力的作用下带动转子212相对于定子211转动,以使每个发电机21单独发电。

[0043] 进一步地,每个发电机21的转子212的外周侧设置有沿自身径向向外延伸的安装耳片213,风涡器23包括叶片231和沿自身轴向支撑叶片231的导杆232,导杆232与安装耳片

213枢轴连接,以使风涡器23可转动地连接至转子212。

[0044] 两个以上的发电机21的风涡器23沿第一方向X一一对应并形成风涡器组,风涡器组的导杆232沿第一方向X串接为导杆组。发电机组20沿自身轴向的一端或者两端设置有变桨驱动机构50,变桨驱动机构50与风涡器组对应设置,并通过控制导杆组的转动来调整风涡器组的转动角度。

[0045] 例如,风力较大时,可以减小风涡器组中每个叶片231的迎风角;风力较小时,可以增大风涡器组中每个叶片231的迎风角,从而控制风涡器组吸收的机械能,保证获取与发电机组20的额定功率对应的最大能量。变桨驱动机构50可以采用液压驱动的方式控制导杆组转动,也可以采用电动驱动等其它方式实现,不再赘述。

[0046] 优选地,每个发电机21的转子212外周侧间隔设置有两个以上的风涡器23和安装耳片213,例如但不限于图2所示的三个,每个风涡器23的导杆232与安装耳片213枢轴连接,从而使发电机组20沿自身周向形成两个以上的导杆组和风涡器组,变桨驱动机构50的数量为两个以上,每个变桨驱动机构50驱动一个导杆组,以调整每个风涡器组的转动角度,使得每个发电机21上的两个以上的风涡器23共同积聚风能,从而推动整个发电机组20的转子212转动以共同发电。

[0047] 另外,垂直轴风力发电机组处于非工作状态时,例如初始吊接组装或者发生故障维修时,变桨驱动机构50可以调整风涡器组的角度,使叶片231的迎风面正对发电机21的转子212,从而在发电机21的外周侧形成环形的保护墙,减少风力对机组的冲击,提高了发电机组20的可靠性。

[0048] 由于变桨驱动机构50总体控制发电机组20中各个发电机21的风涡器23的转动角度,故各个发电机21可以一起发电,从而产生与发电机组20的额定功率对应的最大能量。

[0049] 作为一种可选的实施方式,每个发电机21可以包括第一驱动装置(图中未示出),第一驱动装置的输出端与导杆232连接,用于控制导杆232带动叶片231转动,以调整风涡器23的转动角度。例如,风力较大时,可以减小每个叶片231的迎风角;风力较小时,可以增大每个叶片231的迎风角,从而控制每个发电机21的风涡器23吸收的机械能,保证获取与每个发电机21的额定功率对应的最大能量。

[0050] 由于每个发电机21的风涡器23的转动角度可以单独控制,故发电机组20中的各个发电机21可以独立发电,且各个发电机21的转速、发电功率和发电效率可以相同,也可以不同。尤其当发电机组20中的某一个发电机21损坏时,不会影响其它发电机21工作,提高了发电机组20的发电效率和控制的灵活性。

[0051] 进一步地,每个发电机21包括轴承22,发电机21可以为内定子、外转子结构,即转子212套设于定子211的外周侧,轴承22的外圈221与转子212连接,轴承22的内圈222与定子211固定于主轴10上,风涡器23设置于转子212外周侧,如图2所示。

[0052] 另外,发电机21也可以为外定子、内转子结构,即定子211套设于转子212的外周侧,轴承22的外圈221与定子211固定,轴承22的内圈222与转子212连接。同时,转子212沿轴向的高度尺寸大于定子211的高度尺寸,使得安装耳片213可以设置于转子212高出定子211部分的外周侧,从而使风涡器23通过安装耳片213设置于转子212外周侧。

[0053] 为了便于描述,下面以具有内定子、外转子结构的发电机21为例进行说明。

[0054] 参阅图3,发电机组20的各个发电机21可以采用模块化结构,其中,转子212包括绕

组结构或者永磁铁结构,定子211包括绕组结构和引出线,引出线连接至变流器。由于发电机21的直径较大,为了便于吊接组装与维修更换,可以将每个发电机21的转子212分段拼接组装,也可以将每个发电机21的定子211分段拼接组装,或者将转子212和定子211分别分段拼接组装。

[0055] 具体地,定子211包括沿主轴10的周向设置的两个以上的定子分段211a,相邻的两个定子分段211a通过定子固定板214连接。

[0056] 转子212包括沿周向设置的两个以上的转子分段212a,相邻的两个转子分段212a通过转子固定板215连接。

[0057] 其中,当定子211包括两个以上的定子分段211a且转子212包括两个以上的转子分段212a时,每相邻的两个定子分段211a的交接处对应设置有一个转子分段212a,并且该转子分段212a与相邻的两个定子分段211a部分层叠设置,从而提高发电机21的结构稳定性。

[0058] 另外,本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组进一步设置有刹车装置(图中未示出),当发电机组20中的某个发电机21发生故障时,刹车装置可以控制发电机组20或者某个发电机21停止转动。

[0059] 具体来说,当发电机组20沿自身轴向的一端或者两端设置有变桨驱动机构50时,刹车装置通过控制发电机组20中任一个发电机21的转子212停止转动来控制发电机组20停止转动。例如,刹车装置可以设置于任一个发电机21的与转子212配合的轴承22的内圈或者外圈处。由于发电机组20的各个导杆232相互串接并由变桨驱动机构50总体控制风涡器组的转动角度,当发电机组20中的某一个或几个发电机21发生故障时,可以先通过变桨驱动机构50控制风涡器组的转动角度,使其迎风角转到最小,再由刹车装置控制发电机组20中任一个发电机21的轴承22停止转动,发电机组20中的其它发电机21也随之停止转动。操作人员可以将损坏的发电机21维修好后再次启动发电机组20继续发电。如果该发电机21损坏较严重,也可以绕开该发电机21,将其余发电机21的各个导杆232相互串接后由变桨驱动机构50总体控制,避免因某一个或几个发电机21的损坏影响整个发电机组20的工作。

[0060] 当每个发电机21包括第一驱动装置时,每个发电机21的风涡器23的转动角度由第一驱动装置单独控制,每个发电机21进一步包括刹车装置,刹车装置用于控制每个发电机21的转子212停止转动。例如,刹车装置可以设置于每个发电机21的与转子212配合的轴承22的内圈或者外圈处。通过控制某一个或几个损坏的发电机21的轴承22停止转动来控制对应的发电机21停止转动,从而可以避免因某一个或几个发电机21的损坏影响整个发电机组20的工作。

[0061] 请再次参阅图1,本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组进一步包括设置于主轴10顶部的外罩30,外罩30用于遮挡异物,防止灰尘、雨水等异物进入发电机组20内,影响发电机组20的使用寿命,提高了发电机组20的可靠性。

[0062] 外罩30包括与发电机组20同轴设置的第一面罩31和与第一面罩31可开合设置的第二面罩32。根据烟囱原理,第二面罩32打开后可以在垂直轴风力发电机组的内部形成风道,从而对发电机组20内的发电机21、轴承22等部件进行冷却散热,进一步提高了发电机组20的可靠性。

[0063] 优选地,第二面罩32可以与第一面罩31同轴设置,第一面罩31内设置有第二驱动装置,第一面罩31通过第二驱动装置与第二面罩32沿第一方向X可移动连接,或者,第一面

罩31通过第二驱动装置与第二面罩32绕垂直于第一方向X的方向可转动连接,以使第二面罩32相对于第一面罩31自动打开或者关闭,便于机组及时散热。

[0064] 参阅图4,主轴10设置为内部中空的筒状结构体,可以分段设置,以分别对应于每一组发电机21。当发电机组20的功率较小时,也可以整体设置,不作限制。

[0065] 主轴10上对应于每个发电机21的位置处设置有布线孔11,便于布置发电机21的电缆。主轴10上对应于每个轴承22的位置处设置有通行孔12,主轴10内设置有爬梯13,便于操作人员穿过通行孔12后通过爬梯13对发电机21或者轴承22等部件进行维修、更换等相关作业。

[0066] 参阅图5,垂直轴风力发电机组进一步包括塔架40,塔架40例如但不限于可以由多个金属管搭接而成,以减轻塔架40的重量。塔架40包括支撑平台41,用于支撑发电机组20,塔架40内设置有升降装置42,塔架40上设置有出入门43。

[0067] 升降装置42的牵引绳固定于支撑平台41上,升降装置42可以在塔架40内上下运行,便于维修人员通过出入门43进入塔架40后乘坐升降装置42到达支撑平台41,再进入主轴10内,通过爬梯13对机组的各个部件进行检测和维修,减少了维修成本,并缩短了维修时间。

[0068] 作为一种可选的实施方式,升降装置的牵引绳也可以固定于主轴10的顶部,升降装置可以在塔架40及主轴10内上下运行,由此可以省去主轴10内的爬梯13,减少维修人员的攀爬时间,提高工作效率。

[0069] 由此,本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组,由于竖直方向上的空间没有限制,故在满足塔架40的承载要求的情况下,发电机组20可以层叠布置尽可能多的发电机21,从而提高机组的整体发电功率和发电效率。另外,垂直轴风力发电机组整体结构紧凑,可靠性较高。

[0070] 参阅图6,本发明实施例还提供了另一种垂直轴风力发电机组,其与图1所示的垂直轴风力发电机组的结构类似,不同之处在于,垂直轴风力发电机组进一步包括位于发电机组20上方且与发电机组20串接的顶端发电装置60,顶端发电装置60包括发电机61和设置于发电机的转子外周侧的曲面叶片62。

[0071] 由于顶端发电装置60上方的空间没有限制,故曲面叶片62可以设计得较大,以尽可能最大限度地积聚风能。另外,曲面叶片62可以与第一面罩31一体成型设置,通过转接机构(图中未示出)带动发电机61的转子转动,从而将风能转化为动能驱动发电机61转动以发电。

[0072] 作为一种可选的实施方式,曲面叶片62也可以相对于第一面罩31的周向可转动设置,以便于根据风力的大小自适应地调整曲面叶片62的迎角,从而控制曲面叶片62吸收的机械能,保证获取与发电机的额定功率对应的最大能量。

[0073] 另外,顶端发电装置60进一步包括轴承63,与前述发电机组20的发电机21结构类似,顶端发电装置60的发电机61可以为内定子、外转子结构,轴承63的外圈与发电机61的转子连接,轴承63的内圈与发电机61的定子固定于主轴10上。发电机61也可以为外定子、内转子结构,轴承63的外圈与发电机61的定子固定于主轴10上,轴承63的内圈与发电机61的转子连接,且转子沿轴向的高度尺寸大于定子的高度尺寸,使得曲面叶片62可以设置于转子高出定子部分的外周侧。

[0074] 另外,顶端发电装置60进一步包括刹车装置,刹车装置用于控制发电机61的转子停止转动。例如,刹车装置可以设置于发电机61的与转子配合的轴承63的内圈或者外圈处。主轴10上对应于发电机61的位置处也可以设置布线孔11,对应于轴承63的位置处也可以设置有通行孔12。为了便于吊接组装与维修更换,发电机61的转子与定子也可以分段拼接组装,不再赘述。

[0075] 由此,本发明实施例提供的垂直轴风力发电机组可以进一步利用竖直方向上的空间,将曲面叶片62的尺寸设计得较大,以便于更大可能地积聚风能,带动发电机61转动而发电,整体结构更加紧凑。顶端发电装置60可以独立发电,也可以与发电机组20共同发电。

[0076] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

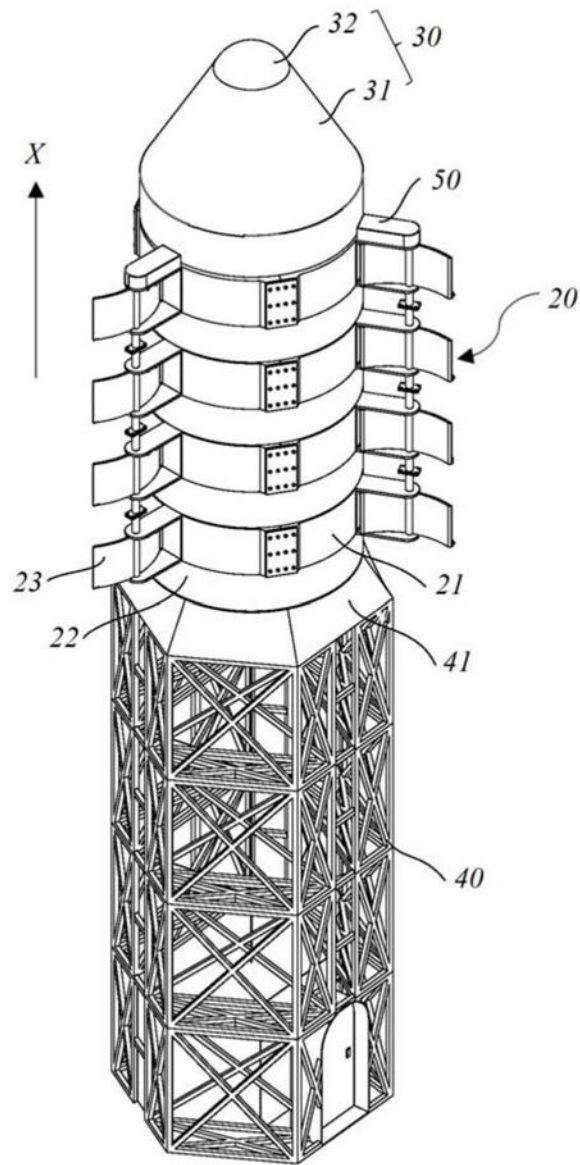


图1

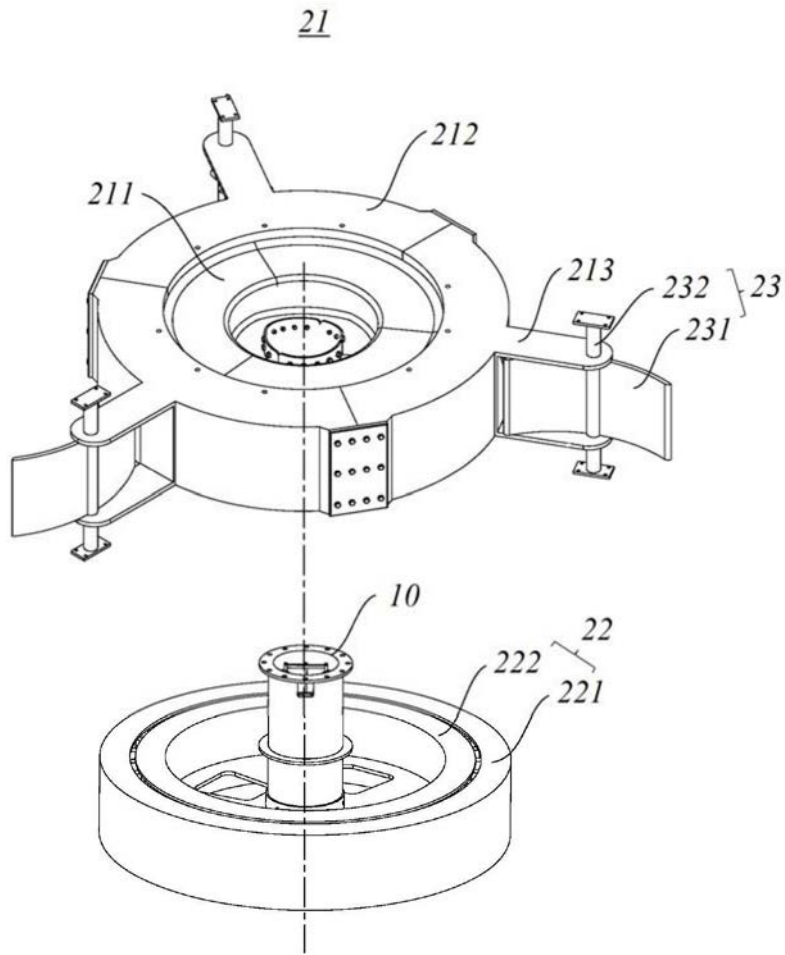


图2

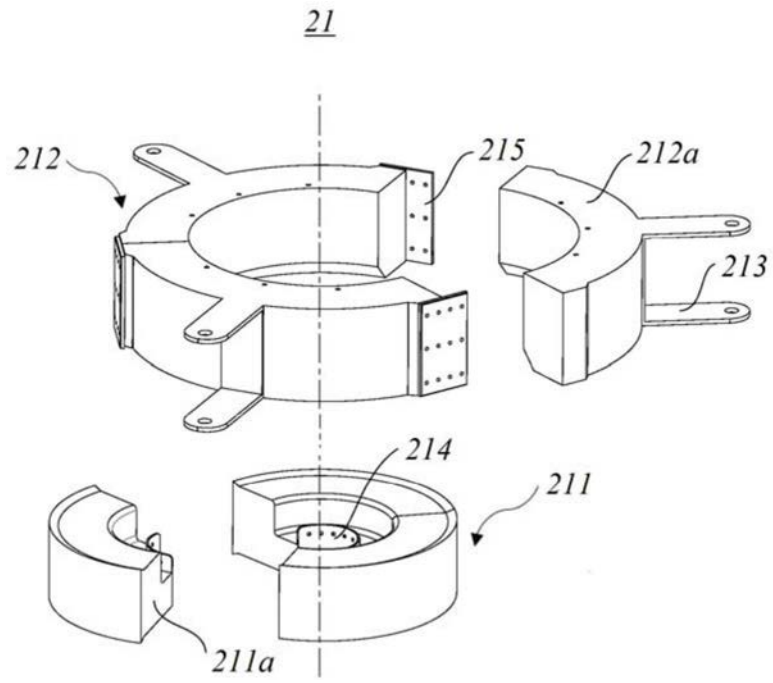


图3

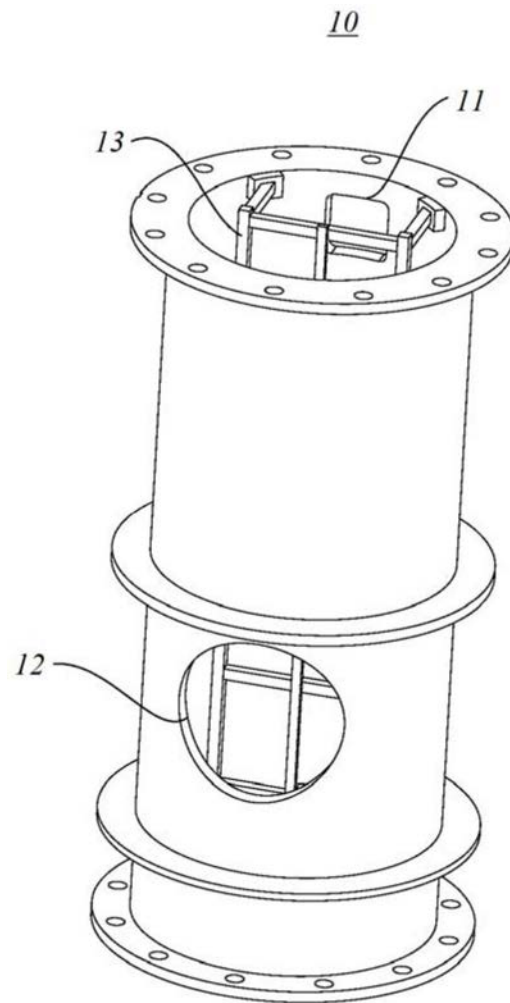


图4

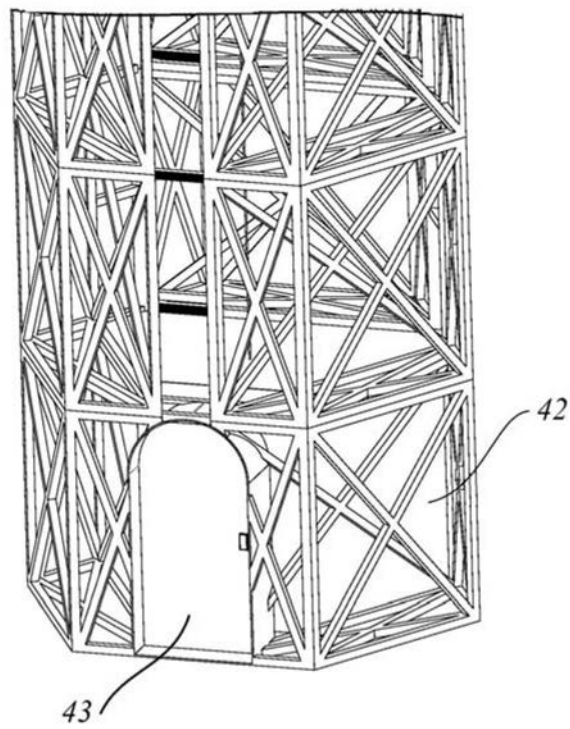
40

图5

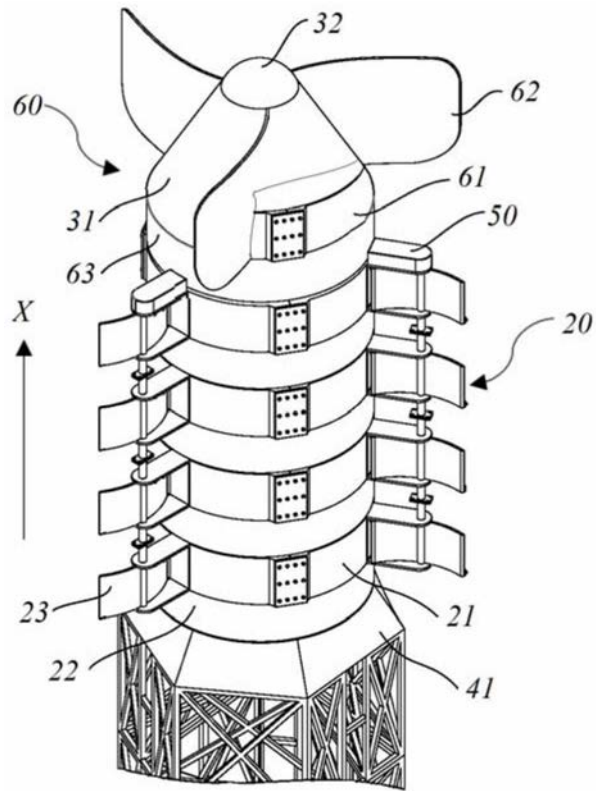


图6