(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221799993 U
(45)授权公告日 2024.10.01

(21)申请号 202420575357.1

(22)申请日 2024.03.22

(73)专利权人 渤海石油航务建筑工程有限责任公司
地址 300456 天津市滨海新区塘沽渤海石油路688号

(72)发明人 齐博 朱永飞 邵帅 王春波 赵辉

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 张淑华

(51)Int.Cl.
F03D 13/25(2016.01)

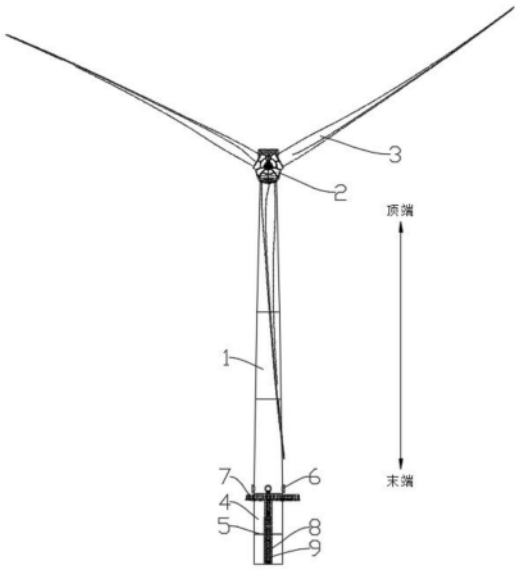
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

风力发电机组及系统

(57)摘要

本实用新型涉及海上风电技术领域,公开了风力发电机组及系统,风力发电机组包括塔筒、主机、叶片、过渡段和支撑平台,多段塔筒沿竖直方向依次固定连接,主机与顶端塔筒固定连接,叶片转动安装在主机上,过渡段与末端塔筒固定连接,过渡段内部为空腔,底部为开口,适于套设在风机基础上,支撑平台设置在过渡段内部,支撑平台适于与风机基础相连接,本实用新型通过设置过渡段与末端塔筒相连接,在安装风力发电机组时,先将过渡段套设在风机基础上,减小风力发电机组与风机基础之间的相对运动,再将支撑平台与风机基础固定连接,从而完成风力发电机组的安装,具有结构简单,安装便捷,受海洋环境影响小的优点,提高了风力发电机组安装时的可操作性。



CN 221799993 U

1.一种风力发电机组,其特征在于,包括:

塔筒(1),多段所述塔筒(1)沿竖直方向依次固定连接;

主机(2),所述主机(2)与顶端所述塔筒(1)固定连接,所述主机(2)适于发电;

叶片(3),所述叶片(3)转动安装在所述主机(2)上;

过渡段(4),所述过渡段(4)与末端所述塔筒(1)固定连接,所述过渡段(4)内部为空腔,底部为开口,适于套设在风机基础(10)上;

支撑平台(5),所述支撑平台(5)设置在所述过渡段(4)内部,所述支撑平台(5)适于与风机基础(10)相连接。

2.根据权利要求1所述的风力发电机组,其特征在于,所述支撑平台(5)上设有多个第一安装孔(501),所述第一安装孔(501)适于安装固定件与所述风机基础(10)相连接。

3.根据权利要求1或2所述的风力发电机组,其特征在于,还包括:

吊耳(6),所述吊耳(6)固定安装在所述塔筒(1)外壁上。

4.根据权利要求3所述的风力发电机组,其特征在于,还包括:

外平台(7),所述外平台(7)设置在所述过渡段(4)外部。

5.根据权利要求4所述的风力发电机组,其特征在于,还包括:

爬梯(8),所述爬梯(8)沿竖直方向设置在所述过渡段(4)外部,所述爬梯(8)与所述外平台(7)相连接。

6.根据权利要求5所述的风力发电机组,其特征在于,还包括:

防撞件(9),两个所述防撞件(9)沿竖直方向设置在所述过渡段(4)外部,所述爬梯(8)位于两个所述防撞件(9)之间。

7.一种风力发电系统,其特征在于,包括:

权利要求1至6中任一项所述的风力发电机组;

风机基础(10),所述风机基础(10)适于安装在海床中,所述过渡段(4)套设在所述风机基础(10)外部,且与所述风机基础(10)固定连接;

电缆,所述电缆与所述主机(2)相连接。

8.根据权利要求7所述的风力发电系统,其特征在于,所述风机基础(10)包括:

基础桩(101),所述基础桩(101)适于安装在海床中;

连接件(102),所述连接件(102)固定设置在所述基础桩(101)顶部,所述连接件(102)与所述过渡段(4)相连接;

填充件,所述填充件填充在所述基础桩(101)与所述过渡段(4)之间。

9.根据权利要求8所述的风力发电系统,其特征在于,所述连接件(102)上设有第二安装孔(103),所述第二安装孔(103)适于安装固定件与所述过渡段(4)相连接。

10.根据权利要求7至9中任一项所述的风力发电系统,其特征在于,还包括:

调节件(11),所述调节件(11)设置在所述风机基础(10)顶部。

风力发电机组及系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海上风电技术领域,具体涉及风力发电机组及系统。

背景技术

[0002] 风力发电是发展最快的绿色能源技术,在陆地风电场建设快速发展的同时,人们已经注意到陆地风能利用所受到的一些限制,如占地面积大、噪声污染等问题。由于海上丰富的风能资源和当今技术的可行性,海洋已成为一个迅速发展的风电市场。

[0003] 海上风电设备安装时,采用船体将风机部件运送至基础桩处与基础桩进行装配的方式,随着海上风电向着深水化发展,自升式安装船的作业水深受限,将风机部件与基础桩“静对静”的安装环境难以实现,因此大多采用浮式起重船作为风机安装的主作业船舶。

[0004] 现有技术中,整体式风电机组安装通常采用陆上组装与整体出运相结合的方式,将海上对接工作减少至一项,即仅在海上进行风机塔筒与基础的对接。由于深远海的海洋环境恶劣,海上风浪较大,在对接过程中风机整体与基础桩之间的相对运动较大,从而导致难以实现将风机塔筒与基础准确对接。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供了一种风力发电机组及系统,以解决对接过程中风机整体与基础桩之间的相对运动较大,难以实现将风机塔筒与基础准确对接的问题。

[0006] 第一方面,本实用新型提供了一种风力发电机组,包括塔筒、主机、叶片、过渡段和支撑平台,多段塔筒沿竖直方向依次固定连接,主机与顶端塔筒固定连接,主机适于发电,叶片转动安装在主机上,过渡段与末端塔筒固定连接,过渡段内部为空腔,底部为开口,适于套设在风机基础上,支撑平台设置在过渡段内部,支撑平台适于与风机基础相连接。

[0007] 有益效果:本实用新型通过设置过渡段与末端塔筒相连接,在安装风力发电机组时,先将过渡段套设在风机基础上,减小风力发电机组与风机基础之间的相对运动,再将支撑平台与风机基础固定连接,从而完成风力发电机组的安装,具有结构简单,安装便捷,受海洋环境影响小的优点,提高了风力发电机组安装时的可操作性。

[0008] 在一种可选的实施方式中,支撑平台上设有多个第一安装孔,第一安装孔适于安装固定件与风机基础相连接。

[0009] 有益效果:本实用新型安装风力发电机组时,先通过将过渡段套设在风机基础上,减小过渡段与风机基础之间的相对运动,再将固定件穿设在第一安装孔中与风机基础固定连接,从而实现风力发电机组与风机基础的稳固连接。

[0010] 在一种可选的实施方式中,风力发电机组还包括吊耳,吊耳固定安装在塔筒外壁上。

[0011] 有益效果:本实用新型通过在塔筒外壁上设置吊耳,便于吊装风力发电机组,对称布置的吊耳在吊装风力发电机组时,可使风力发电机组吊装更加平稳,降低风力发电机组相对风机基础的摆动,便于将过渡段与风机基础套设连接。

[0012] 在一种可选的实施方式中,风力发电机组还包括外平台,外平台设置在过渡段外部。

[0013] 在一种可选的实施方式中,风力发电机组还包括爬梯,爬梯沿竖直方向设置在过渡段外部,爬梯与外平台相连接。

[0014] 有益效果:本实用新型在过渡段外部设置爬梯便于工作人员登上外平台对风力发电机组进行安装、维护、检修等操作。

[0015] 在一种可选的实施方式中,风力发电机组还包括防撞件,两个防撞件设置在过渡段外部,爬梯位于两个防撞件之间。

[0016] 有益效果:本实用新型通过在过渡段外部设置防护件,避免安装过程中船体与爬梯发生碰撞,提高了风力发电机组的安全防护性。

[0017] 第二方面,本实用新型还提供了一种风力发电系统,包括上述的风力发电机组、风机基础和电缆,风机基础适于安装在海床中,过渡段套设在风机基础外部,且与风机基础固定连接,电缆与主机相连接。

[0018] 由于风力发电系统采用了本实用新型中的风力发电机组,因此具有与风力发电机组相同的有益效果,在此不再赘述。

[0019] 在一种可选的实施方式中,风机基础包括基础桩、连接件和填充件,基础桩适于安装在海床中,连接件固定设置在基础桩顶部,连接件与过渡段相连接,填充件填充在基础桩与过渡段之间。

[0020] 有益效果:本实用新型通过设置连接件,便于将过渡段与基础桩连接牢固,填充件可将过渡段与基础桩之间的间隙填充紧实,起到了连接传递荷载的作用,增加了过渡段与风机基础之间的稳固性。

[0021] 在一种可选的实施方式中,连接件上设有第二安装孔,第二安装孔适于安装固定件与过渡段相连接。

[0022] 在一种可选的实施方式中,风力发电系统还包括调节件,调节件设置在风机基础顶部。

[0023] 有益效果:本实用新型通过设置调节件,便于对风力发电机组安装时对接和水平度的调节。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型实施例的一种风力发电机组的主视图;

[0026] 图2为本实用新型实施例的一种风力发电机组的侧视图;

[0027] 图3为本实用新型实施例的一种风力发电机组中过渡段与风机基础的结构示意图;

[0028] 图4为本实用新型实施例的一种风力发电机组中支撑平台的俯视图;

[0029] 图5为本实用新型实施例的一种风力发电系统中连接件的俯视图;

[0030] 图6为本实用新型实施例的一种风力发电机组吊装时的侧视图;

[0031] 图7为本实用新型实施例的一种风力发电机组吊装时的主视图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 1、塔筒;2、主机;3、叶片;4、过渡段;5、支撑平台;501、第一安装孔;6、吊耳;7、外平台;8、爬梯;9、防撞件;10、风机基础;101、基础桩;102、连接件;103、第二安装孔;11、调节件;12、风机吊梁;13、塔筒平衡梁。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 相关技术中,风力发电机组在安装时,先在陆地上将风机部件装配为风力发电机组整体,再通过工作船舶将风力发电机组整体吊运至海上的风机基础上方,将风力发电机组末端塔筒底端的法兰与海中风机基础顶端的法兰直接对接安装连接螺栓,受海上环境影响,工作船舶会出现晃动,从而吊装的风力发电机组整体随之发生摆动,在风力发电机组整体摆动过程中难以满足螺栓对接的要求。

[0036] 下面结合图1至图7,描述本实用新型的实施例。

[0037] 根据本实用新型的实施例,一方面,如图1至图3、图6和图7所示,提供了一种风力发电机组,包括塔筒1、主机2、叶片3、过渡段4和支撑平台5,多段塔筒1沿竖直方向依次固定连接,主机2与顶端塔筒1固定连接,主机2适于发电,叶片3转动安装在主机2上,过渡段4与末端塔筒1固定连接,过渡段4内部为空腔,底部为开口,适于套设在风机基础10上,支撑平台5设置在过渡段4内部,支撑平台5适于与风机基础10相连接。

[0038] 具体地,本实施例中塔筒1呈圆柱筒状,多个塔筒1之间沿竖直方向依次固定连接,主机2固定连接在位于顶端的塔筒1上,叶片3转动安装在主机2上,过渡段4与位于末端的塔筒1固定连接,主机2内设有发电机,发电机与叶片3转动连接,通过风力驱动叶片3转动,带动发电机运转发电。

[0039] 本实施例中,过渡段4呈圆柱筒状,过渡段4的顶端与末端塔筒1底端固定连接,过渡段4的内径大于风机基础10的外径,在安装风力发电机组时,即使受海上风浪等影响,吊装的风力发电机组的船体存在一定程度的晃动,由于过渡段4的内径大于风机基础10的外径,也可较为容易地将过渡段4套设安装在风机基础10外部,当过渡段4套设安装在风机基础10外部后,风力发电机组整体相对风机基础10的运动幅度减小;在过渡段4内部靠近中部的位置处设置有支撑平台5,当过渡段4套设在风机基础10外部后,将风机基础10的顶部与支撑平台5底部相连接。

[0040] 本实用新型通过设置过渡段4与末端塔筒1相连接,在安装风力发电机组时,先将过渡段4套设在风机基础10上,减小风力发电机组与风机基础10之间的相对运动,再将支撑平台5与风机基础10固定连接,从而完成风力发电机组的安装,具有结构简单,安装便捷,受海洋环境影响小的优点,提高了风力发电机组安装时的可操作性。

[0041] 在一个实施例中,如图4所示,支撑平台5上设有多个第一安装孔501,第一安装孔501适于安装固定件与风机基础10相连接。

[0042] 具体地,本实施例中支撑平台5尺寸与过渡段4内径尺寸相匹配,沿支撑平台5周向设置有多个第一安装孔501,第一安装孔501用于安装固定件与风机基础10连接件102上的第二安装孔103相连接。

[0043] 本实用新型安装风力发电机组时,先通过将过渡段4套设在风机基础10上,减小过渡段4与风机基础10之间的相对运动,再将固定件穿设在第一安装孔501中与风机基础10固定连接,从而实现风力发电机组与风机基础10的稳固连接。

[0044] 在一个实施例中,如图1、图2、图6、图7所示,风力发电机组还包括吊耳6,吊耳6固定安装在塔筒1外壁上。

[0045] 具体地,本实施例中对吊耳6不做具体限定,为符合现实情况本实施例中吊耳6采用轴状吊耳,吊耳6包括轴管和挡板,轴管水平固定安装在塔筒1上,在轴管远离塔筒1的一端固定安装有挡板,轴管用于起重机吊索吊装,挡板可对吊索起到限位作用,避免吊索从轴管上脱落。

[0046] 本实施例中对吊耳6的数量不做具体限定,为符合现实情况,本实施例中吊耳6共设置四个,等间距对称设置在塔筒1外壁的同一高度,本实施例中吊耳6设置在末端塔筒1外壁上,靠近外平台7的位置,便于工作人员在吊装风力发电机组时拆装吊索。

[0047] 本实用新型通过在塔筒1外壁上设置吊耳6,便于吊装风力发电机组,对称布置的吊耳6在吊装风力发电机组时,可使风力发电机组吊装更加平稳,降低风力发电机组相对风机基础10的摆动,便于将过渡段4与风机基础10套设连接。

[0048] 在一个实施例中,如图1至图3、图6和图7所示,风力发电机组还包括外平台7,外平台7设置在过渡段4外部。

[0049] 具体地,本实施例中外平台7设置在过渡段4外部的上方位置,外平台7为工作人员对风力发电机组进行安装、维护、检修等工作操作时提供站立及工具放置空间。外平台7外周设置有护栏,以提高外平台7的安全防护性。

[0050] 在一个实施例中,如图1至图3、图6和图7所示,风力发电机组还包括爬梯8,爬梯8沿竖直方向设置在过渡段4外部,爬梯8与外平台7相连接。

[0051] 具体地,本实施例中爬梯8沿竖直方向设置在过渡段4外部,爬梯8上端与外平台7相连接,爬梯8底端延伸至过渡段4底部。

[0052] 本实用新型在过渡段4外部设置爬梯8便于工作人员登上外平台7对风力发电机组进行安装、维护、检修等操作。

[0053] 在一个实施例中,如图1至图3、图6和图7所示,风力发电机组还包括防撞件9,两个防撞件9设置在过渡段4外部,爬梯8位于两个防撞件9之间。

[0054] 具体地,本实施例中防撞件9一侧固定安装在过渡段4外部,防撞件9远离过渡段4的另一侧延伸向爬梯8外部,在吊装安装风力发电机组时,受海上风浪等环境影响,船体与风力发电机组之间会发生相对运动,若过渡段4因意外发生碰撞,防撞件9可对爬梯8起到保护作用,避免爬梯8因碰撞导致变形、损坏。本实施例中,防撞件9采用强度较大的防护杆,两个防护杆对称布置在爬梯8的两侧。

[0055] 本实用新型通过在过渡段4外部设置防护件,避免安装过程中船体与爬梯8发生碰

撞,提高了风力发电机组的安全防护性。

[0056] 根据本实用新型的实施例,一方面,如图3所示,提供了一种风力发电系统,包括本实施例的风力发电机组、风机基础10和电缆,风机基础10适于安装在海床中,过渡段4套设在风机基础10外部,且与风机基础10固定连接,电缆与主机2相连接。

[0057] 具体地,如图6和图7所示,本实施例中风力发电机组在陆地上由过渡段4、塔筒1、主机2、叶片3装配为整体,通过作业船舶运输至海上吊装与固定在海中的风机基础10固定连接,风力发电机组吊装时,作业船舶上的起重机采用吊索固定在塔筒1的吊耳6上,吊索的顶部,位于主机2上方设置风机吊梁12,吊索中部,位于塔筒1的位置设置塔筒平衡梁13,设置风机吊梁12和塔筒平衡梁13可用于保持风力发电机组在调运时的平衡,避免吊索损坏设备,减少了风力发电机组起吊时所承受的水平压力,避免损坏设备。

[0058] 本实施例中电缆与主机2相连接,用于将主机2发出的电能传输至电网中。

[0059] 本实施例中,如图6和图7所示,风机吊梁12顶部通过两根钢丝绳与起重机吊钩相连接,风机吊梁12底部通过两根钢丝绳与塔筒平衡梁13上部连接,塔筒平衡梁13底部对称设有四根钢丝绳,四根钢丝绳对应与吊耳6相连接。

[0060] 本实用新型通过设置过渡段4与末端塔筒1相连接,在安装风力发电机组时,先将过渡段4套设在风机基础10上,减小了风力发电机组与风机基础10之间的相对运动,再将支撑平台5与风机基础10固定连接,从而完成风力发电机组的安装,具有结构简单,安装便捷,受海洋环境影响小的优点,提高了风力发电机组安装时的可操作性,节约了施工周期。

[0061] 在一个实施例中,如图3所示,风机基础10包括基础桩101、连接件102和填充件,基础桩101适于安装在海床中,连接件102固定设置在基础桩101顶部,连接件102与过渡段4相连接,填充件填充在基础桩101与过渡段4之间。

[0062] 具体地,本实施例中基础桩101采用钢管桩,基础桩101单桩基础沉桩在海中,基础桩101顶部设置有连接件102,本实施例中连接件102为法兰,将风力发电机组整体吊装就位后,对支撑平台5与连接件102调平固定连接,之后向过渡段4与风机基础10之间的空间内加入填充件,本实施例中,风机基础10与过渡段4之间的环形空间用灌浆的方式连接传递荷载。

[0063] 本实用新型通过设置连接件102件,便于将过渡段4与基础桩101连接牢固,填充件可将过渡段4与基础桩101之间的间隙填充紧实,起到了连接传递荷载的作用,增加了过渡段4与风机基础10之间的稳固性。

[0064] 在一个实施例中,如图4所示,连接件102上设有第二安装孔103,第二安装孔103适于安装固定件与过渡段4相连接。

[0065] 具体地,本实施例中连接件102上的第二安装孔103与支撑平台5上第一安装孔501相匹配。安装时,可将其中一些第一安装孔501与第二安装孔103作为定位孔,当过渡段4与风机基础10相对接时,先在定位孔中插入定位销,待调整到位后再将螺栓等紧固件安装在第一安装孔501与第二安装孔103中。

[0066] 在一个实施例中,如图4所示,风力发电系统还包括调节件11,调节件11设置在风机基础10顶部。

[0067] 具体地,本实施例中在调节件11顶部对称设置四个调节件11,调节件11采用千斤顶,将过渡段4与风机基础10对接时,通过调节对应的调节件11来调整对接位置与水平度。

[0068] 本实用新型通过设置调节件11,便于对风力发电机组安装时对接和水平度的调节。

[0069] 虽然结合附图描述了本实用新型的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

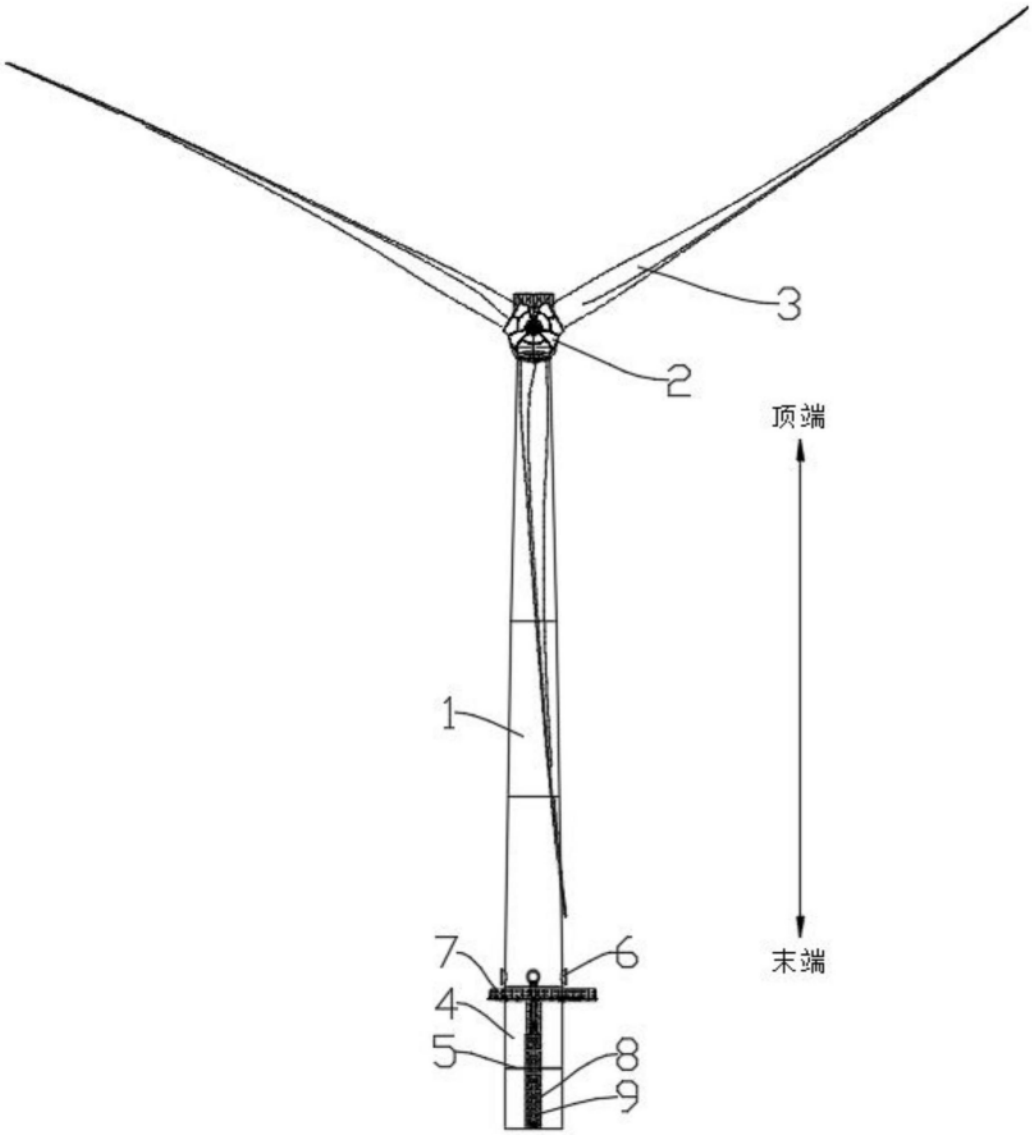


图1

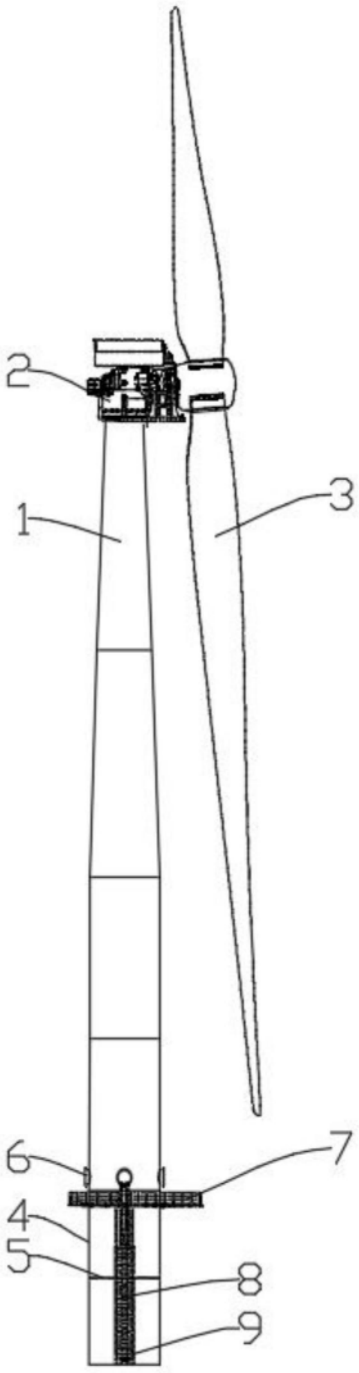


图2

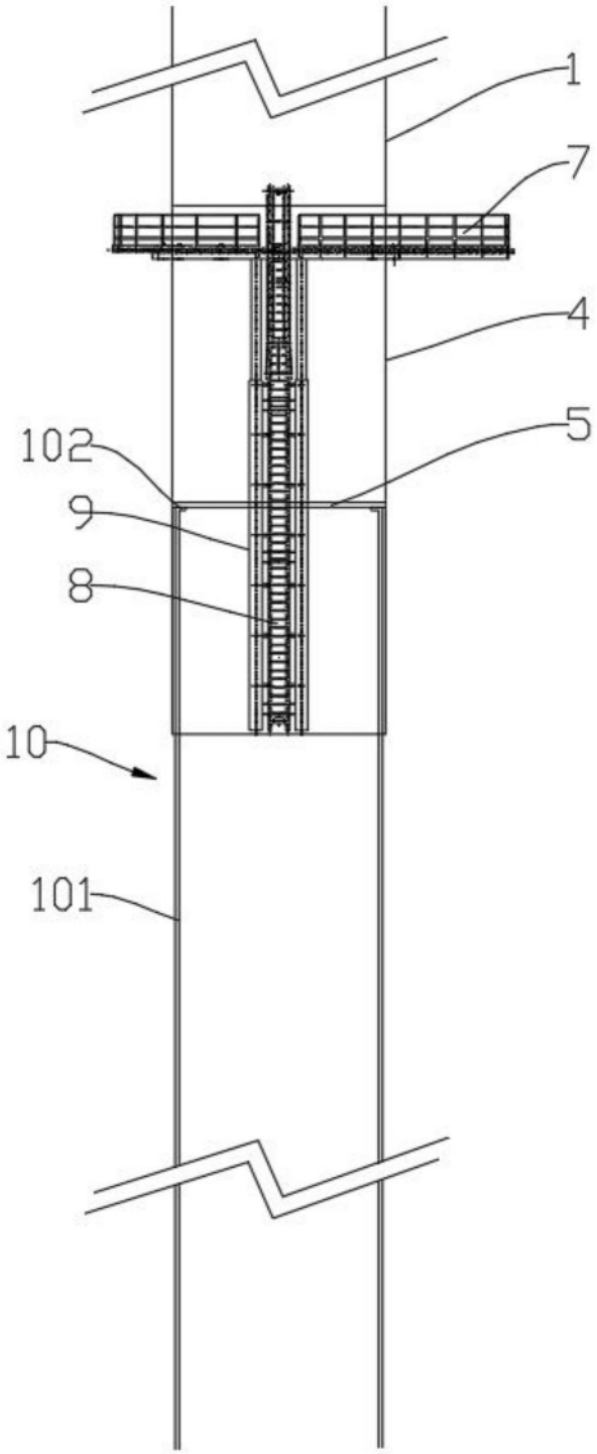


图3

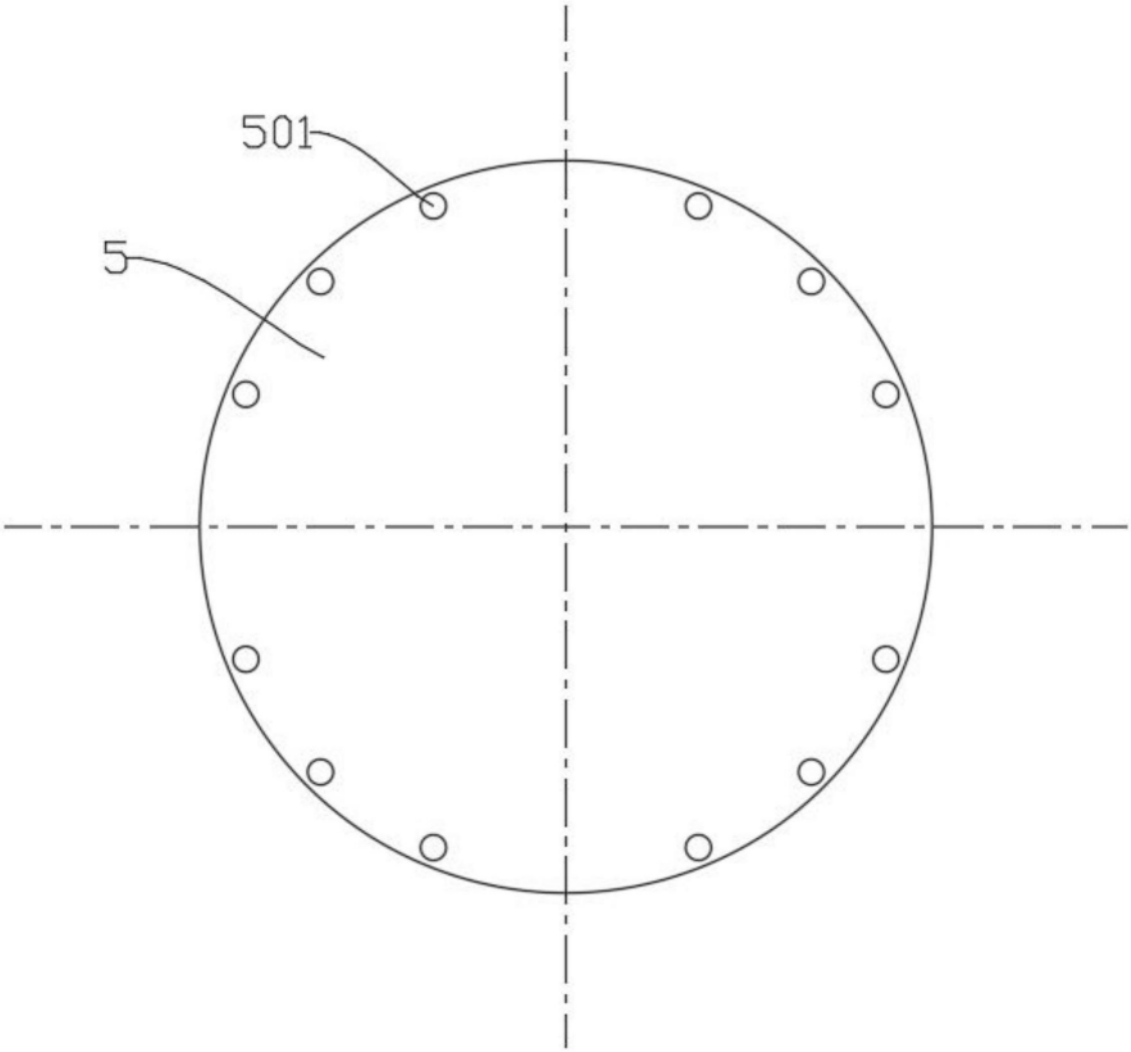


图4

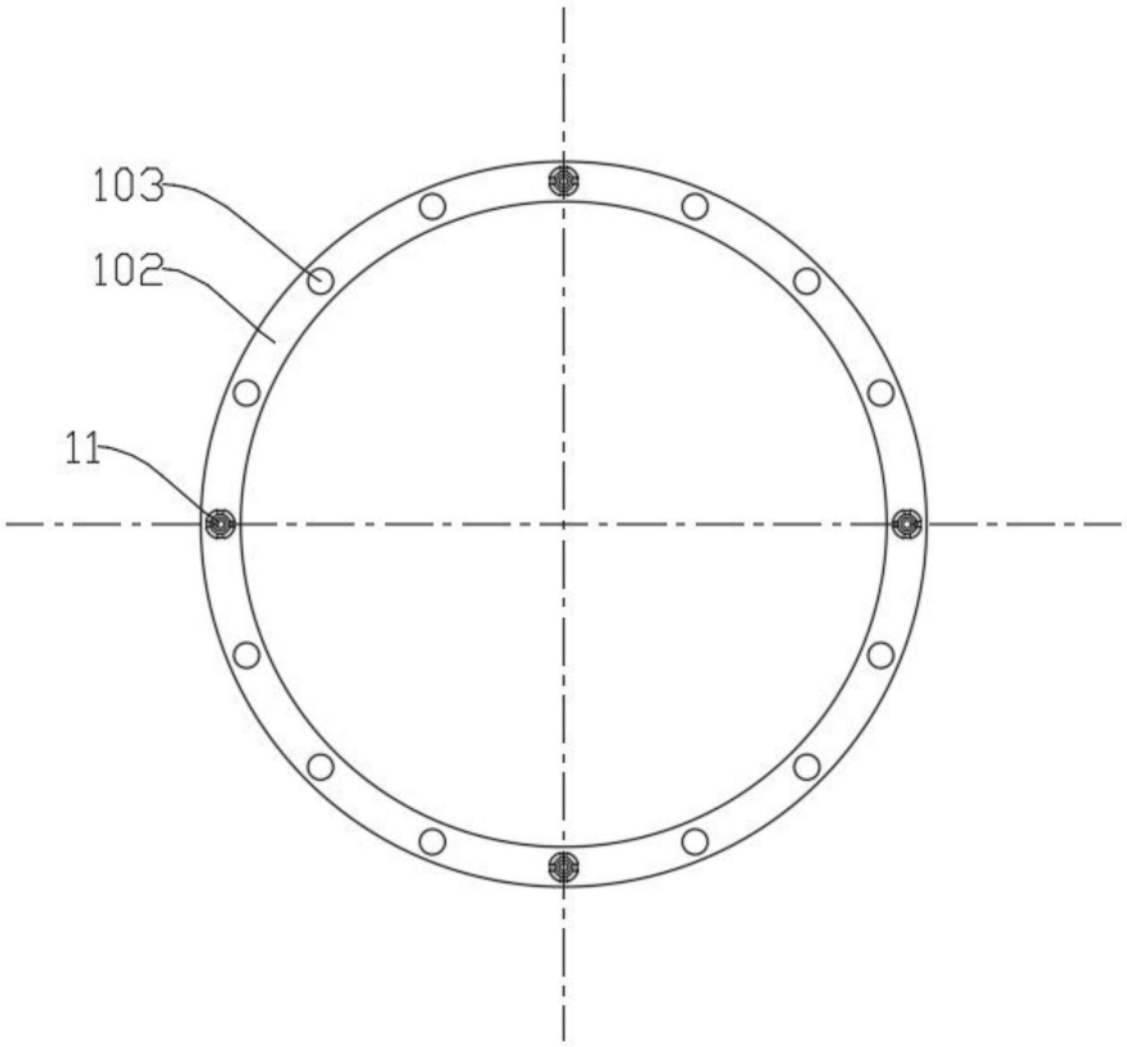


图5

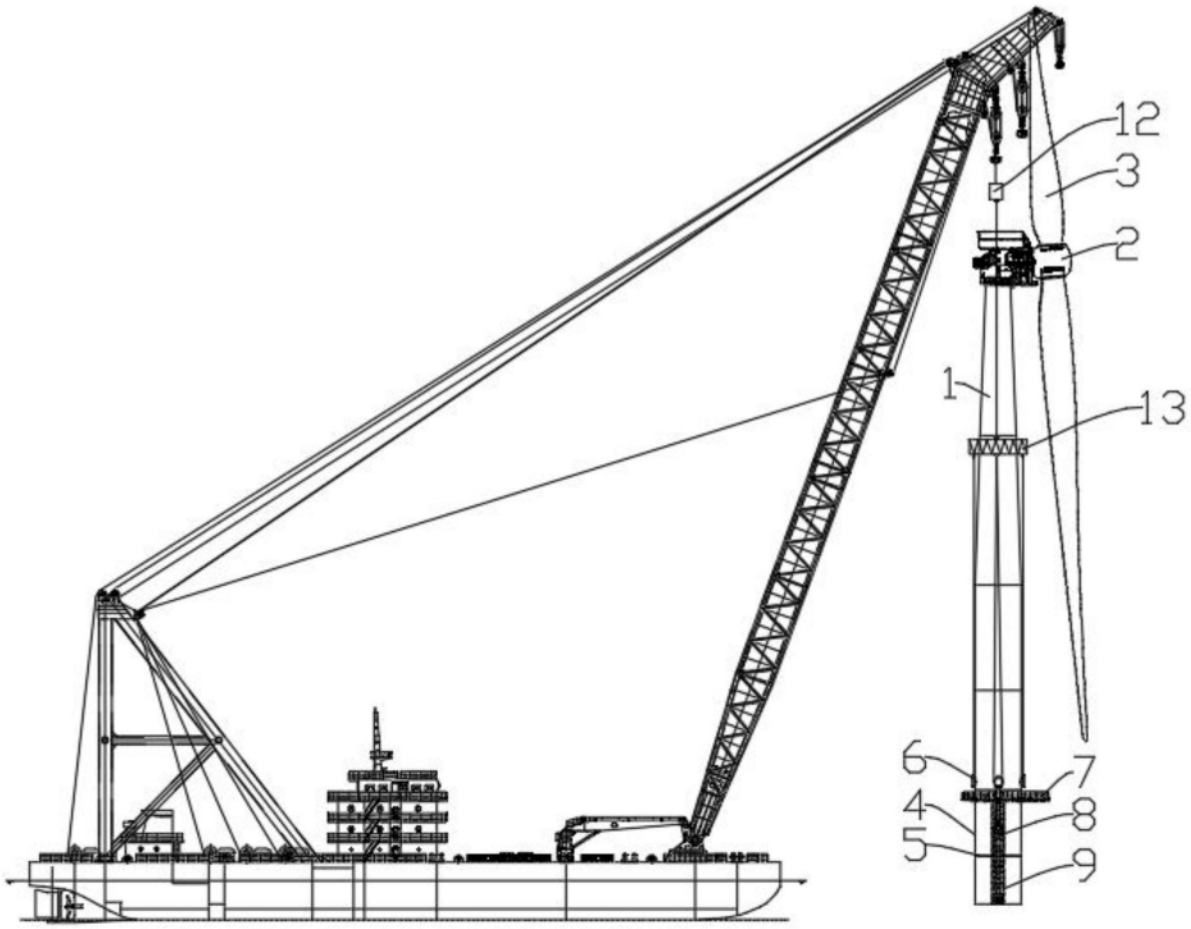


图6

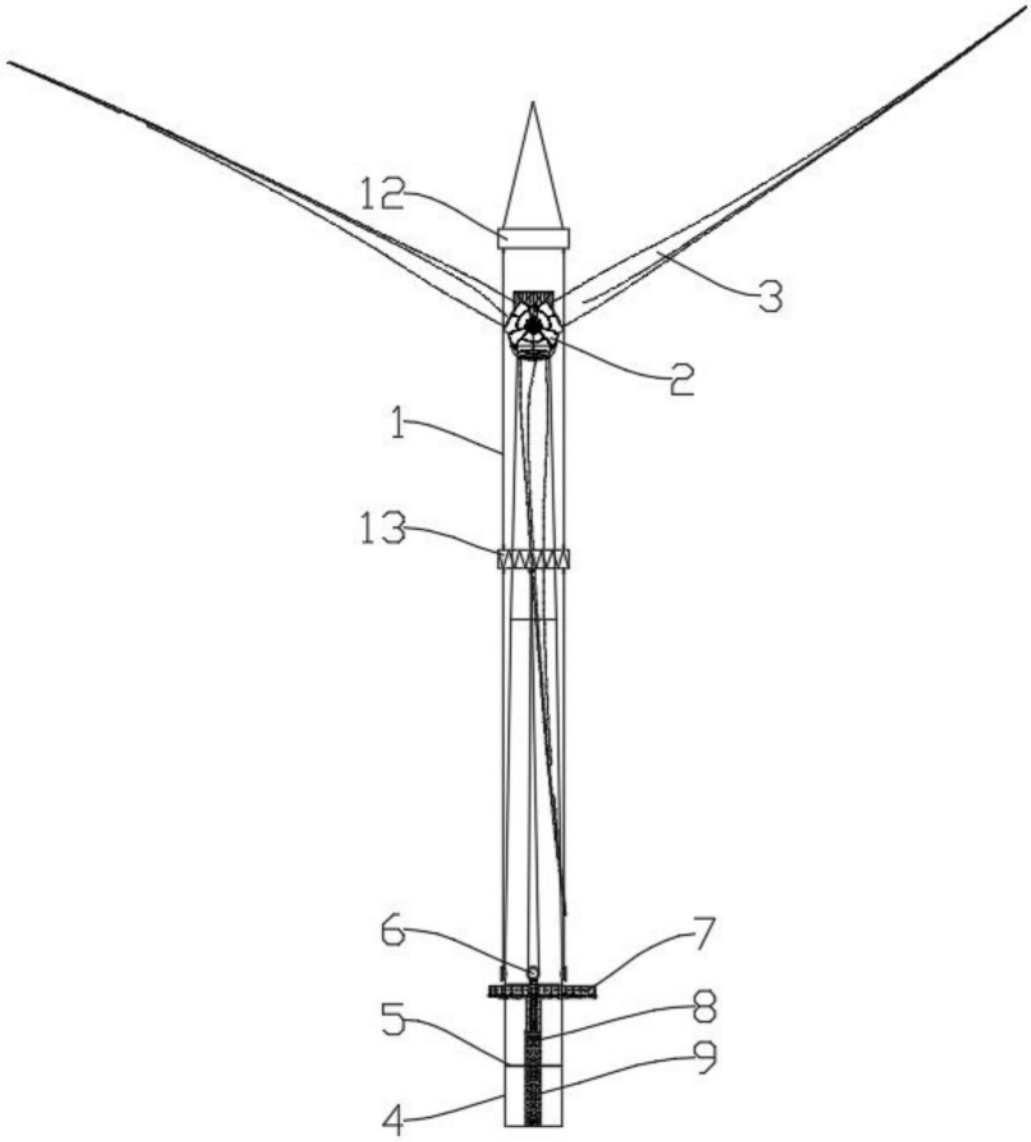


图7