



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212272460 U

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 202020776975.4

(22) 申请日 2020.05.12

(73) 专利权人 北京三力新能科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区经海二路29号院3号楼5层

(72) 发明人 崔逸南 崔新维

(51) Int. Cl.

F03D 13/20 (2016.01)

F03D 1/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

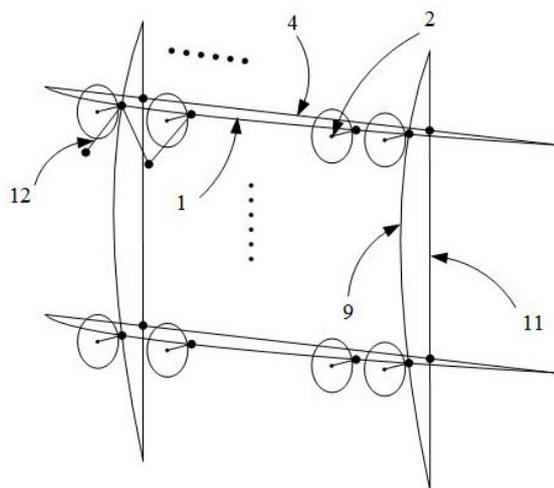
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种多叶轮风电系统的支撑结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种多叶轮风电系统的支撑结构,多叶轮风力发电系统是将多行小机组安装在同一个支撑结构中实现风能到电能转换的系统。多叶轮风力发电系统的支撑结构由多个横向和纵向的拱形梁构成,小机组受到推力载荷传递至支撑结构,拱形框架支撑结构主要承受拉压方向的载荷,所受弯矩载荷大大降低,这样的受力情况比一般的桁架结构更合理,结构也较简单,工程上容易实现,有效降低了支撑结构的成本。



1. 一种多叶轮风电系统的支撑结构,其特征是支撑结构(10)包含多个横向拱弦结构(8),纵向拱弦结构(13)和辅助连接杆件(12),支撑结构(10)拥有多个横向拱弦结构(8),横向拱弦结构(8)包含横向拱梁(1)和横向弦梁(4),横向拱梁(1)的两端与横向弦梁(4)的两端通过机械方式连接,支撑结构(10)拥有多个纵向拱弦结构(13),纵向拱弦结构(13)包含纵向拱梁(9)和纵向弦梁(11),纵向拱梁(9)的两端与纵向弦梁(11)的两端通过机械方式连接,纵向拱梁(9)与横向拱梁(1)通过机械方式连接,纵向弦梁(11)与横向弦梁(4)通过机械方式连接。

2. 根据权利要求1所述的多叶轮风电系统的支撑结构,其特征是相邻的横向拱弦结构(8)之间通过辅助连接杆件(12)相连,每个横向拱弦结构(8)可以与多叶轮风力发电系统基础安装平面平行,叶轮(2)通过叶轮连接结构(3)与横向拱梁(1)相连。

3. 根据权利要求1所述的多叶轮风电系统的支撑结构,其特征是纵向拱弦结构(13)可以与多叶轮风力发电系统基础安装平面垂直,或者是不呈垂直的关系。

4. 根据权利要求1所述的多叶轮风电系统的支撑结构,其特征是纵向拱梁(9)与横向拱梁(1)组成的平面为一个球面的一部分,这个球面可以是球体的表面,或者是椭球体的表面。

一种多叶轮风电系统的支撑结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于风力发电技术领域,涉及一种应用在多叶轮风力发电系统上拱形框架支撑结构。

背景技术

[0002] 风电发展至今,机组大型化(单机容量增加)是解决机组开发成本问题最有效的途径。海上风电项目的不断开展使得机组大型化成为了必然的发展趋势。随着机组的容量的增加,传统的单一叶轮的风电机组的升级遇到的挑战也越来越严峻,机组载荷急剧增加,超长、超重叶片和超大扭矩给机组中的各个部件(如变桨执行机构,支撑结构等等)的设计、生产制造和安装等等带来了许多难题。

[0003] 多叶轮风力发电系统是将多行小机组安装在同一个支撑结构中实现风能到电能转换的系统。多叶轮风力发电系统相比于传统单一叶轮的风电机组,无需使用超长、超重的叶片,也避免了超大扭矩的出现,为海上风电机组大型化,降低机组开发成本提供了一种可行的途径。

[0004] 多叶轮风力发电系统的支撑结构和塔架的造价总和要高于传统单一叶轮的风电机组的塔架。因此,为了确保支撑结构承载能力的前提下尽可能的降低支撑结构的成本,提高多叶轮风力发电系统的市场竞争力,多叶轮风力发电系统需要一种受力合理的支撑结构。

[0005] CN 205533018 U,CN 109219701 A,CN 107407259 A,CN 102322399 A,CN 102305186 A,CN 102269113 A,CN 102269111 A和CN 107429661 A都提出了多叶轮风力发电机的形式。这些专利中使用的是传统单一叶轮风电机组采用的塔架结构再加上简单的悬臂梁结构作为主支撑结构。

[0006] CN 108368821 A公开一种风力发电站包括成行列布置的多个风轮机系统,并且包括具有至少一个线缆的线缆支撑系统。该专利中使用的是传统单一叶轮风电机组采用的塔架结构再加上简单的悬臂梁结构作为主支撑结构,塔架与基础面(即地面)直接还采用了线缆刚性连接。

[0007] CN 102305171 A和CN 102305172 A都公开了一种本实用新型公开了一种带有连杆的多转子风力发电系统。该专利中使用的是传统单一叶轮风电机组采用的塔架结构再加上简单的悬臂梁结构作为主支撑结构,悬臂梁与塔架之间添加了连杆。

[0008] CN 102305185 A和CN 102322397 A都公开了一种带有吊杆的多转子风力发电系统。该专利中使用的是传统单一叶轮风电机组采用的塔架结构再加上简单的悬臂梁结构作为主支撑结构,最上层悬臂梁与塔架顶端之间添加了连杆,悬臂梁与悬臂梁直接也添加了连杆。

[0009] 上述的专利提到的支撑结构只适用于小型或者中小型多叶轮风电系统,而这些容量级别相比于单一叶轮机组来说,使用多叶轮结构的成效(降低机组成本)是微乎其微的,即没有必要使用多叶轮结构。而对于大型风电机组来说,上述的专利提到的支撑结构的受

力形式是不合理的。

发明内容

[0010] 优化多叶轮风力发电系统的支撑结构型式,使支撑结构受力情况变得更合理,减少所受的弯矩,从而在确保支撑结构承载能力的前提下,有效降低支撑结构的成本费用。

[0011] 适用于多叶轮风力发电系统上的拱形框架支撑结构的方案是:

[0012] 支撑结构(10)包含多个横向拱弦结构(8),纵向拱弦结构(13)和辅助连接杆件(12)。

[0013] 支撑结构(10)拥有多个横向拱弦结构(8)。横向拱弦结构(8)包含横向拱梁(1)和横向弦梁(4),横向拱梁(1)的两端与横向弦梁(4)的两端通过机械方式连接。相邻的横向拱弦结构(8)之间通过辅助连接杆件(12)相连,每个横向拱弦结构(8)可以与多叶轮风力发电系统基础安装平面(陆地或海洋)平行,也可以不呈平行关系。叶轮(2)通过叶轮连接结构(3)与横向拱梁(1)相连。

[0014] 支撑结构(10)拥有多个纵向拱弦结构(13)。纵向拱弦结构(13)包含纵向拱梁(9)和纵向弦梁(11),纵向拱梁(9)的两端与纵向弦梁(11)的两端通过机械方式连接。纵向拱弦结构(13)可以与多叶轮风力发电系统基础安装平面(陆地或海洋)垂直,也可以不呈垂直的关系。

[0015] 纵向拱梁(9)与横向拱梁(1)通过机械方式连接,纵向弦梁(11)与横向弦梁(4)通过机械方式连接。纵向拱梁(9)与横向拱梁(1)组成的平面为一个球面的一部分,这个球面可以是球体的表面,也可以是椭球体的表面。

[0016] 本实用新型的有益效果是:本实用新型为多叶轮风力发电系统提供了一种支撑结构方案,优化了支撑结构受力情况,结构较简单,工程上容易实现,降低了支撑结构的成本。同原理的方案在桥梁上被广泛应用。

附图说明

[0017] 现在按照附图以举例的方式描述具体的实施方案,其中:

[0018] 图1是多叶轮风力发电系统的前视图;

[0019] 图2是多叶轮风力发电系统横向拱弦结构(8)的俯视图;

[0020] 图3是图1的俯视分解图;

[0021] 图4是多叶轮风力发电系统纵向拱弦结构(13)的侧视图;

[0022] 图5是多叶轮风力发电系统支撑结构连接示意图。

[0023] 图中,1-横向拱梁,2-小机组,3-小机组连接结构,4-横向弦梁,5-相邻一行小机组,6-相邻一行小机组,7-相邻一行小机组,8-横向拱弦结构,9-纵向拱梁,10-支撑结构,11-纵向弦梁,12-辅助连接杆件,13-纵向拱弦结构。

具体实施方式

[0024] 附图是用于说明本实用新型的特征,并非旨在展示任何实际结构或反映各种部件的尺寸,相对比例等等细节信息。为了更清楚的展示本实用新型的原理,并且为了避免不必要的细节使本实用新型的原理变得模糊,各图中示例已经经过简化处理。这些图示对于相

关领域(风力发电)的技术人员在理解本实用新型时不会带来不便,而实际的多叶轮风力发电系统可以包括更多的部件。

[0025] 本实用新型采用的具体实施方案是:

[0026] 如图1所示,多叶轮风力发电系统拥有多行小机组,这些小机组(2)通过机械连接安装在支撑结构(10)上。支撑结构(10)包含横向拱弦结构(8),纵向拱弦结构(13),辅助连接杆件(12)。辅助连接杆件(12)联接相邻行的横向拱弦结构(8)。每个横向拱弦结构(8)可以与多叶轮风力发电系统安装基础(陆地或海洋)平面平行,也可以不呈平行关系。

[0027] 如图2所示,横向拱弦结构(8)由横向拱梁(1)和横向弦梁(4)构成,横向拱梁(1)的两端与横向弦梁(4)的两端分别联接,除此之外,其他部分没有直接的机械联接。

[0028] 图3可以看作是图1的俯视分解图,多叶轮风力发电系统中的任意相邻的三行(5)、(6)和(7)的俯视图如图3所示。小机组(2)通过小机组联接结构(3)与横向拱弦结构(8)的横向拱梁(1)联接。结合图2所示内容,由于小机组(2)没有与横向弦梁(4)直接联接,小机组(2)将推力载荷后传递至横向拱梁(1)后,横向弦梁(4)主要承受的是拉伸方向的载荷。相比传统的支撑结构,本实用新型提出的横向拱弦结构(8)将使支撑结构承受的弯矩载荷降低。

[0029] 如图4所示,支撑结构(10)拥有多个纵向拱弦结构(13),纵向拱弦结构(13)包含纵向拱梁(9)和纵向弦梁(11),纵向拱梁(9)的两端与纵向弦梁(11)的两端分别联接,除此之外,其他部分没有直接的机械联接。与之前提到的横向拱弦结构(8)设计原因一致,纵向拱弦结构(13)的结构设计也是为了尽可能多的降低支撑结构受到的弯矩载荷,让受力方式更合理。

[0030] 如图5所示,横向拱弦结构(8)的横向拱梁(1)与纵向拱弦结构(13)的纵向拱梁(9)以交叉连接的方式进行联接。横向拱弦结构的横向弦梁(4)与纵向拱弦结构(13)的纵向弦梁(11)以交叉连接的方式进行联接。横向拱梁(1)与纵向拱梁(9)组成的平面恰好是一个球面的一部分,这个球面可以是球体的表面,也可以是椭球体的表面。横向弦梁(4)与纵向拱梁(9)也可以看作是球面纬线和经线的一部分整个支撑结构可以和多叶轮风力发电系统的塔架进行联接,与塔架连接部位可以是支撑结构的横向拱弦结构(8)。

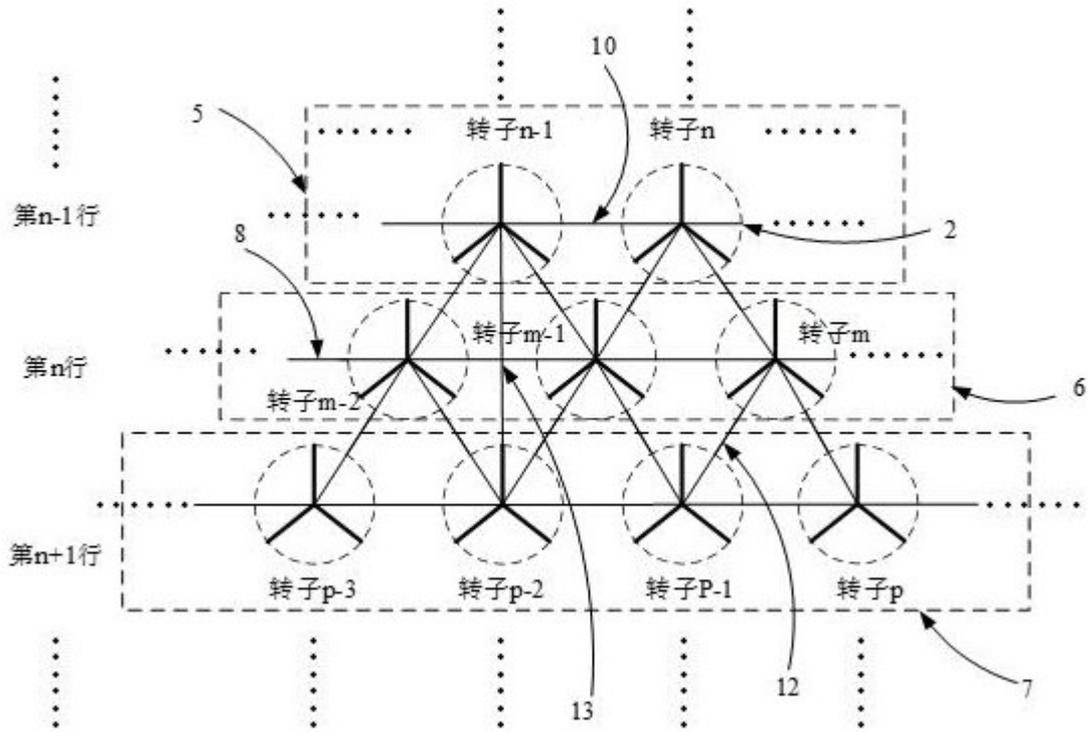


图1

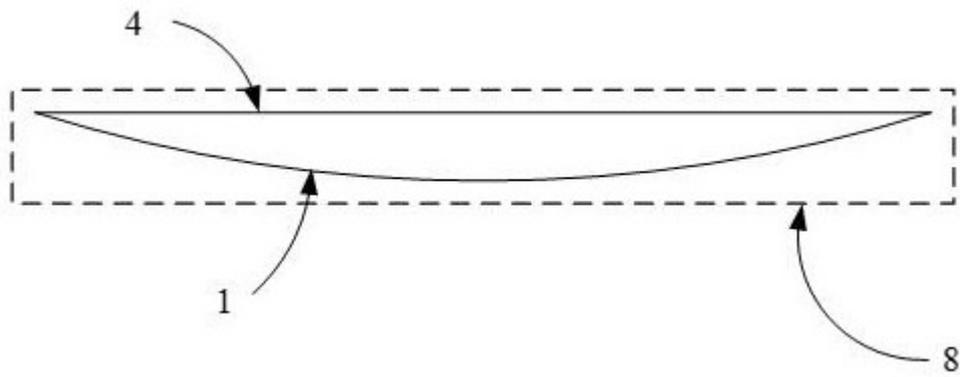


图2

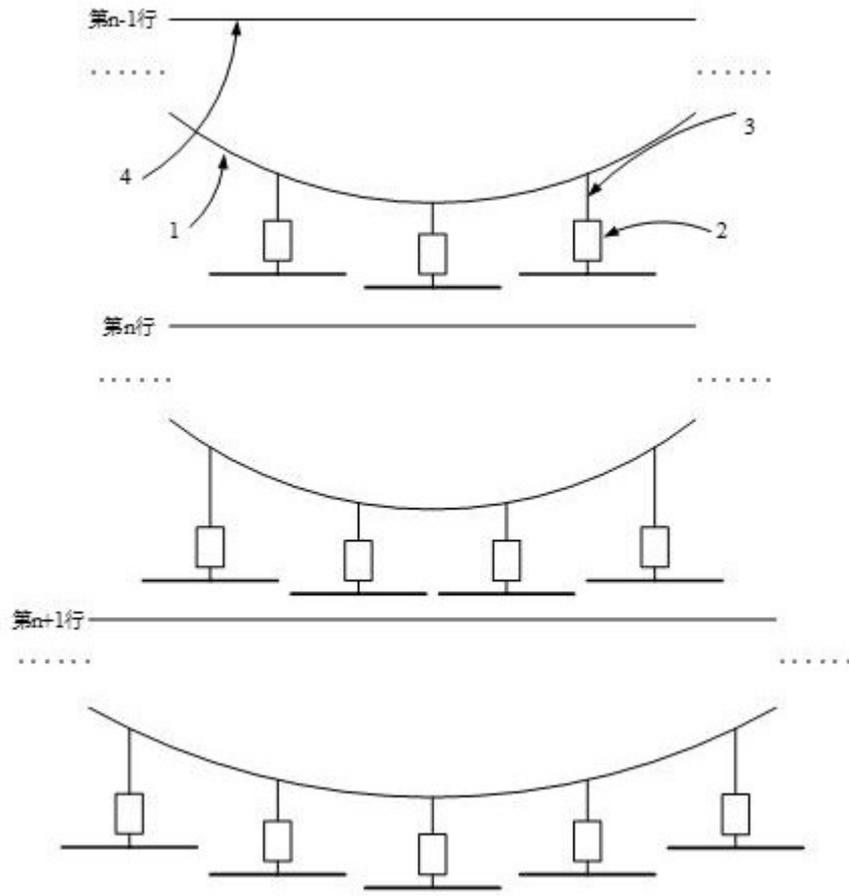


图3

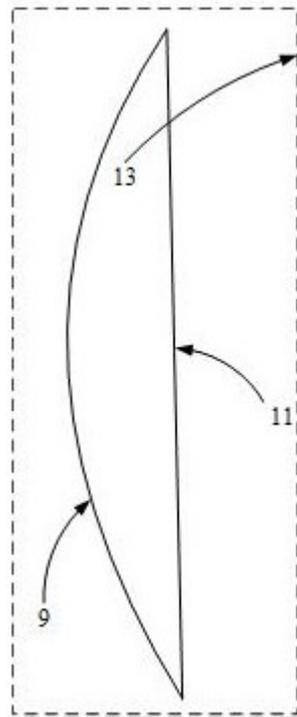


图4

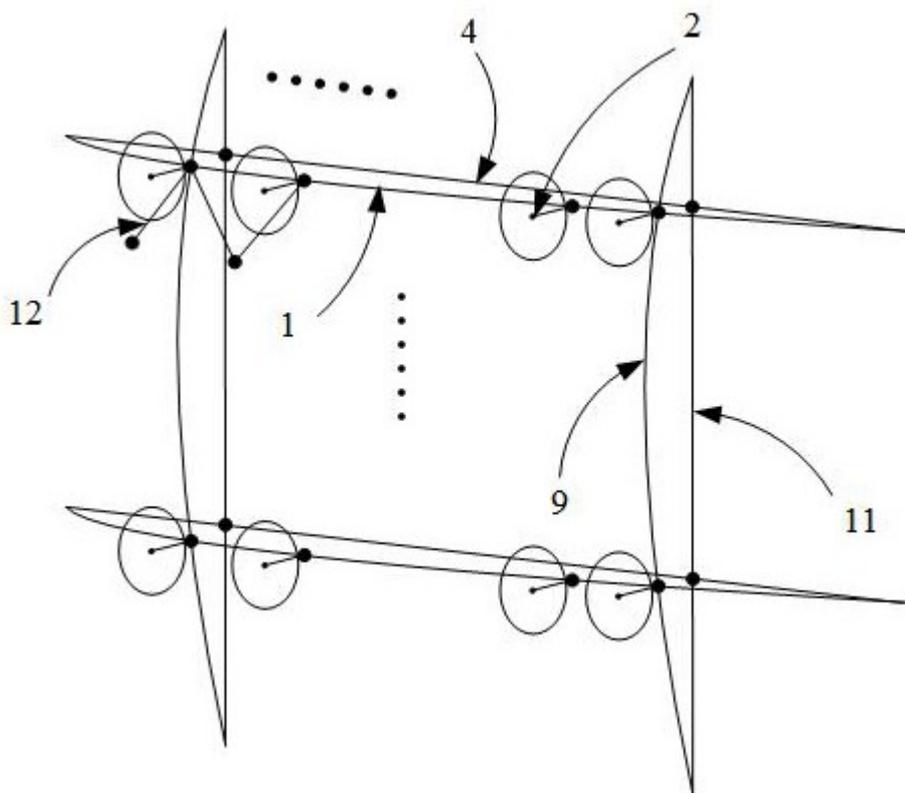


图5