



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201953566 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201120034148. 9

(22) 申请日 2011. 01. 31

(73) 专利权人 华锐风电科技(江苏)有限公司

地址 224000 江苏省盐城市盐都区西区火炬
路 1 号

(72) 发明人 张芹 刘作辉 路计庄 金宝年

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

F03D 7/04 (2006. 01)

F03D 1/00 (2006. 01)

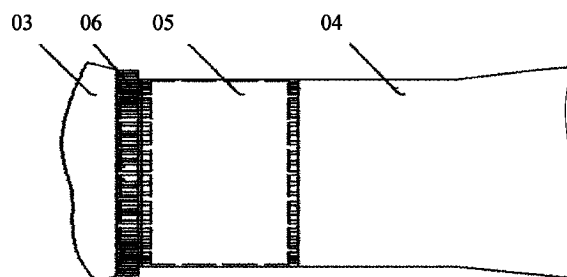
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

风力发电机叶片调整装置及包括该调整装置
的风力发电机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风力发电机叶片调整装置及包括该调整装置的风力发电机,为了解决现有技术中风力发电机叶片长度不能调整导致发电效率低等问题而发明。该风力发电机叶片调整装置由筒状加长部、用于与风力发电机变桨轴承内圈连接的第一法兰和用于与风力发电机叶片根部连接的第二法兰构成,第一法兰设在筒状加长部一端,第二法兰设在筒状加长部另一端。上述的结构,在不采用大叶片的情况下,通过增加叶片的长度来增大风力发电机叶轮直径及扫风面积,进而达到提高风力发电机发电量的效果,相对现有技术,具有结构简单、成本低、便于安装、易于规模化生产的有益效果。



1. 一种风力发电机叶片调整装置,其特征在于,由筒状加长部、用于与风力发电机变桨轴承内圈连接的第一法兰和用于与风力发电机叶片根部连接的第二法兰构成,所述第一法兰设置在所述筒状加长部的一端,所述第二法兰设置在所述筒状加长部的另一端。

2. 根据权利要求1所述的风力发电机叶片调整装置,其特征在于,所述筒状加长部呈圆柱形,所述第一法兰、第二法兰分别与所述筒状加长部同心设置。

3. 根据权利要求1或2所述的风力发电机叶片调整装置,其特征在于,所述第一法兰的外侧面和第二法兰的外侧面均与所述筒状加长部的内壁焊接,且所述第一法兰的外端面及第二法兰的外端面分别与所述筒状加长部的端面在同一平面内。

4. 一种包括该调整装置的风力发电机,包括轮轴和叶轮,所述叶轮由设在所述轮轴上的轮毂和沿所述轮毂圆周方向均布设置的至少三个叶片构成,所述轮毂通过变桨轴承与所述叶片的根部连接,其特征在于,所述变桨轴承与所述叶片之间设置有调整装置,所述调整装置由筒状加长部、用于与所述变桨轴承的内圈连接的第一法兰和用于与所述叶片的根部连接的第二法兰构成,所述第一法兰设置在所述筒状加长部的一端,所述第二法兰设置在所述筒状加长部的另一端。

5. 根据权利要求4所述的包括该调整装置的风力发电机,其特征在于,所述筒状加长部呈圆柱形,所述第一法兰、第二法兰分别与所述筒状加长部同心设置。

6. 根据权利要求4或5所述的包括该调整装置的风力发电机,其特征在于,所述第一法兰的外侧面和第二法兰的外侧面均与所述筒状加长部的内壁焊接,且所述第一法兰的外端面及第二法兰的外端面分别与所述筒状加长部的端面在同一平面内。

风力发电机叶片调整装置及包括该调整装置的风力发电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电技术,尤其是一种风力发电机叶片调整装置及包括该调整装置的风力发电机。

背景技术

[0002] 风能是最具有开发价值的新能源,它是分布最广,距离我们最近,取用最方便的无污染的清洁能源,有效的利用好风电对减少碳排放,改善环境意义重点。我国的风资源可谓丰富,据统计,仅我国陆上离地面 50m 高度达到 3 级以上风能资源的潜在开发量约 23.8 亿千瓦,主要集中在西北、东北、华北和沿海区域。

[0003] 目前,我国在建的多个千万千瓦级风电基地,其中最突出的就是装机容量大而发电量低,分析原因主要是由于风场风速小,没有充分发挥叶片性能造成的。现有 MW 级以上风电机组都是标准 IEC 等级机组类型,分为 IEC I、IEC II、IEC III 类标准机组、在我们目前建立的风场中风资源情况各不相同,虽然多风,但大风毕竟很少,一般就是 2-3 级(10 米高处 10 分钟平均风速 1.6m/s ~ 5.4m/s) 风,大一点就是 4-5 级(10 米高处 10 分钟平均风速 5.5m/s ~ 10.7m/s)。假设一个风场,年平均风速为 8m/s,50 年一遇极限阵风为 49m/s,按照风资源数据,该风场应选用 IEC II 类风电机组,IEC II 类机组设计考虑年平均风速为 8.5m/s,50 年一遇 3s 极限阵风为 59.5m/s,因此叶片的空气动力性能在此风场根本发挥不出来,机组部件安全裕度较大,风速低,空气动力性能弱,造成发电量低。

[0004] 对于低风速区,通常做法是采用较大的叶片来提高发电量,但是,叶片的形状和大小通常用跟发电机的型号和规格对应,采用模具量身制作,若单独制作,还需要定制模具,成本高、生产效率低、难以满足多个非标准尺寸的叶片的生产,不利于大规模生产。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种风力发电机叶片调整装置及包括该调整装置的风力发电机,用以解决现有技术中的缺陷,实现高效生产非标准长度的风力发电机叶片、降低成本、提高风电机组发电量。

[0006] 本实用新型实施例提供一种风力发电机叶片调整装置,由筒状加长部、用于与风力发电机变桨轴承内圈连接的第一法兰和用于与风力发电机叶片根部连接的第二法兰构成,所述第一法兰设置在所述筒状加长部的一端,所述第二法兰设置在所述筒状加长部的另一端。

[0007] 其中,所述筒状加长部呈圆柱形,所述第一法兰、第二法兰分别与所述筒状加长部同心设置。

[0008] 特别是,所述第一法兰的外侧面和第二法兰的外侧面均与所述筒状加长部的内壁焊接,且所述第一法兰的外端面及第二法兰的外端面分别与所述筒状加长部的端面在同一平面内。

[0009] 本实用新型提供的风力发电机叶片调整装置,在低风速的场区,不需要采用增大

叶片以增加风力发电机的发电量,只要将第一法兰和第二法兰分别连接在风力发电机的变桨轴承内圈和叶片的根部即可增长叶片长度,通过增加叶片的长度来增大叶轮直径及扫风面积,进而达到提高风力发电机发电量的效果,在不采用大叶片的情况下,通过增加合适的叶片延长调整装置,来使得在低风速场址中风电机出力最大,提高低风速区的发电量,相对现有技术,具有结构简单、成本低、便于安装、易于规模化生产的有益效果。

[0010] 本实用新型实施例提供一种包括该调整装置的风力发电机,包括轮轴和叶轮,所述叶轮由设在所述轮轴上的轮毂和沿所述轮毂圆周方向均布设置的至少三个叶片构成,所述轮毂通过变桨轴承与所述叶片的根部连接,所述变桨轴承与所述叶片之间设置有调整装置,所述调整装置由筒状加长部、用于与所述变桨轴承的内圈连接的第一法兰和用于与所述叶片的根部连接的第二法兰构成,所述第一法兰设置在所述筒状加长部的一端,所述第二法兰设置在所述筒状加长部的另一端。

[0011] 进一步地,所述筒状加长部呈圆柱形,所述第一法兰、第二法兰分别与所述筒状加长部同心设置。

[0012] 其中,所述第一法兰的外侧面和第二法兰的外侧面均与所述筒状加长部的内壁焊接,且所述第一法兰的外端面及第二法兰的外端面分别与所述筒状加长部的端面在同一平面内。

[0013] 本实用新型提供的包括该调整装置的风力发电机,在叶片根部与安装在轮毂上的变桨轴承之间增设了调整装置,使得叶片的长度能够得到调整,调整的长度能根据使用的具体场址的风资源情况以及所属的机组类型进行计算并通过选择适合长度的筒状加长部得以实现,相对现有的同机组类型的风力发电机,叶轮长度增加,叶轮的直径及扫风面积增加,发电量提高。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型包括调整装置的风力发电机实施例的立体结构图。

[0015] 图2为本实用新型包括调整装置的风力发电机实施例的局部主视结构图。

[0016] 图3为本实用新型实施例风力发电机叶片调整装置的主视结构图。

[0017] 图4为图3中沿A-A向剖视结构示意图。

[0018] 附图标记:

[0019] 轮轴 01; 叶轮 02; 轮毂 03;

[0020] 叶片 04; 调整装置 05; 变桨轴承 06;

[0021] 筒状加长部 1; 第一法兰 11; 第二法兰 12;

[0022] 外端面 10; 外端面 20。

具体实施方式

[0023] 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,本领域普通技术人员在没有作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。

[0024] 作为本实用新型包括调整装置的风力发电机的实施例,如图 1、图 2 所示,包括轮轴 01 和叶轮 02,叶轮 02 由设在轮轴 01 上的轮毂 03 和沿轮毂 03 圆周方向均布设置的至少三个叶片 04 构成,轮毂 03 通过变桨轴承 06 与叶片 04 的根部连接,变桨轴承 06 与叶片 04 之间设有调整装置 05。

[0025] 上述的结构,利用不同风场的风资源情况,和标准风电机组设计条件之间的差异进行比较计算,在不采用大叶片的情况下,通过增加合适的叶片延长调整装置延长叶片的长度,来使得在其场址中风电机组出力最大,提高低风速区的发电量。例如,对于同一个 IEC II 类风场,同一种机组类型和轮毂高度,采用叶轮直径为 77 米的叶片与叶轮直径为 82 米叶片的发电量相比较,采用 82 米的叶片要比采用 77 米的叶片,粗略估计,单台 1.5MW 机组发电量要增大约 11%;叶片延长调整装置的长度由具体场址的风资源情况以及所选机组类型决定。设计过程中需根据特定风场的极限风速和年平均风速情况进行模拟计算得出机组载荷,和标准设计机组的载荷以及设计参数进行比较计算,设计出满足该风场风资源情况,并使得该风电机组出力最大,发电量最大的叶片延长调整装置。

[0026] 作为本实用新型风力发电机叶片调整装置的实施例,如图 3、图 4 所示,由筒状加长部 1、第一法兰 11、第二法兰 12 构成,其中,第一法兰 11 设置在筒状加长部 1 的一端,第二法兰 12 设置在筒状加长部 1 的另一端,第一法兰 11 的外侧面和第二法兰 12 的外侧面均与筒状加长部 1 的内壁焊接,且第一法兰 11 的外端面 10 及第二法兰 12 的外端面 20 分别与筒状加长部 1 的端面在同一平面内。作为本实用新型的优选实施方式,筒状加长部 1 呈圆柱形,第一法兰 11、第二法兰 12 分别与筒状加长部 1 同心设置。

[0027] 上述的结构,将第一法兰 11 与风力发电机的变桨轴承内圈相对,通过向第一法兰 11 的螺栓孔内分别穿设高强螺栓连接;将第二法兰 12 与风力发电机的叶片 04 根部的法兰相对,通过向第二法兰 12 的螺栓孔内分别穿设高强螺栓连接即可。上述的结构,筒状加长部 1 的结构简单,便于直径和长度均便于加工,第一法兰 11 和第二法兰 12 能采用现有的标准规格,很方便从市场采购,将第一法兰 11 的外侧面和第二法兰 12 的外侧面分别焊接在筒状加长部 1 两端的内壁即可,阻焊件整体强度较高,两端通过高强螺栓与风力发电机可拆卸连接,便于维修更换;圆柱形的筒状加长部与风力发电机的变桨轴承内圈和叶片的根部形状相适应,便于安装,第一法兰 11 和第二法兰 12 分别与圆柱形的筒状加长部 1 同心设置,增加叶片在转动过程中的平衡性和稳定性,第一法兰 11 的外端面 10 和第二法兰 12 的外端面 20 分别与圆柱形的筒状加长部 1 的两端面分别同一平面上,保证了调整装置两端面与变桨轴承内圈及叶片根部端面的安装精度和连接的可靠性。

[0028] 由于叶片根部载荷较大,第一法兰 11 和第二法兰 12 采用整体锻造,材质选用 Q345 低合金钢,筒状加长部相应的也采用 Q345 低合金钢材质,第一法兰 11 和第二法兰 12 的螺栓孔直径大小以及数量与叶片根部法兰孔一致,第一法兰 11 和第二法兰 12 的厚度及筒状加长部的设计需要根据叶根部的载荷进行计算设计,叶片延长调整装置的长度根据具体风场的风资源情况以及所选的风电机组类型进行设计并确定,如果叶片延长调整装置过大,一方面其重量增大,另一方面根部载荷以及轮毂中心载荷将增大,不利于各机组部件的安全工作;如果叶片延长调整装置过小,达不到设计的目的,因此延长调整装置的长度确定至关重要;使得特定风场下风电机组出力最大,发电量最大可能性的提高,充分利用风场的风资源,解决大容量低发电量的问题。

[0029] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

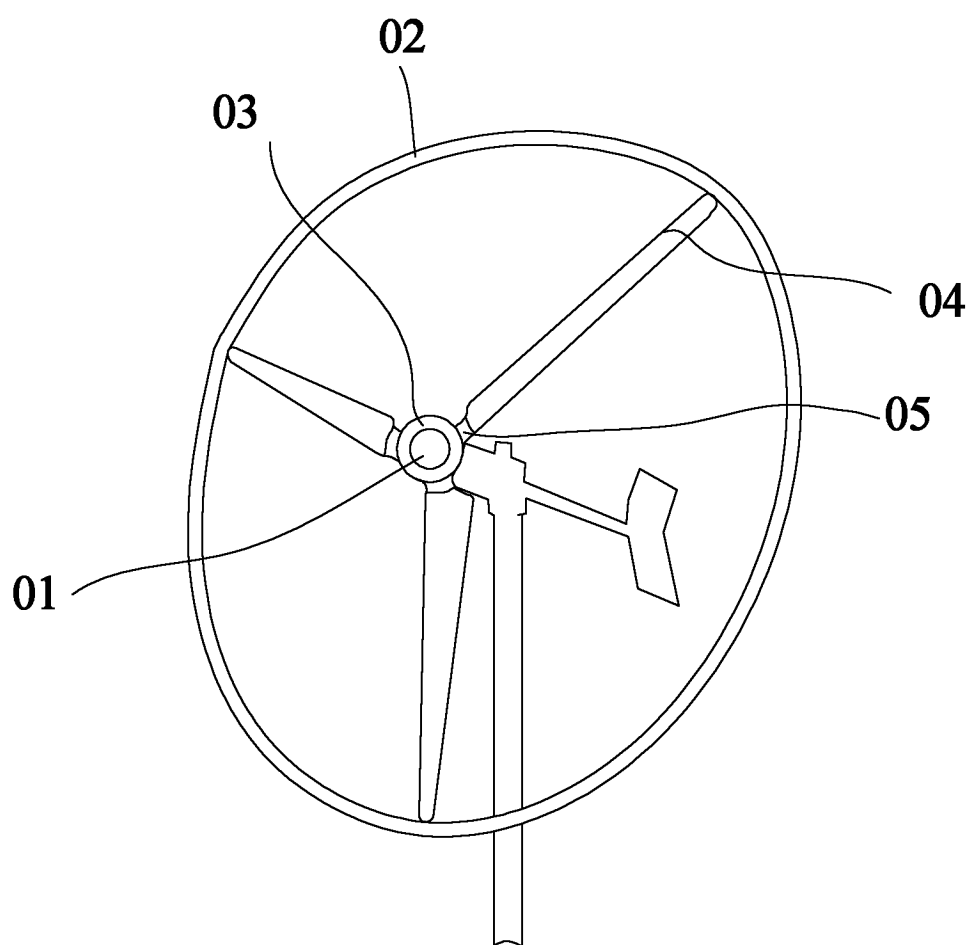


图 1

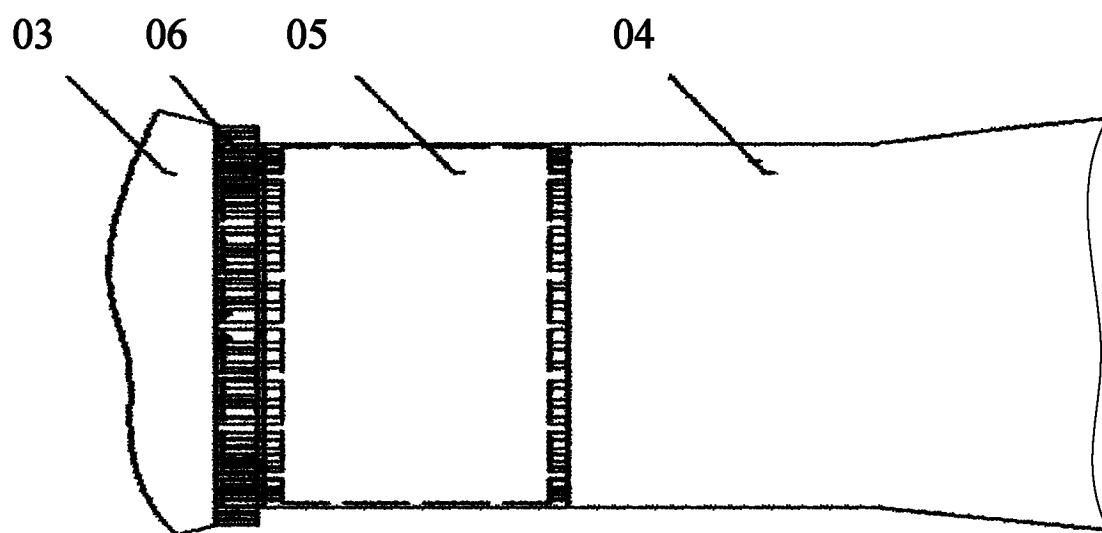


图 2

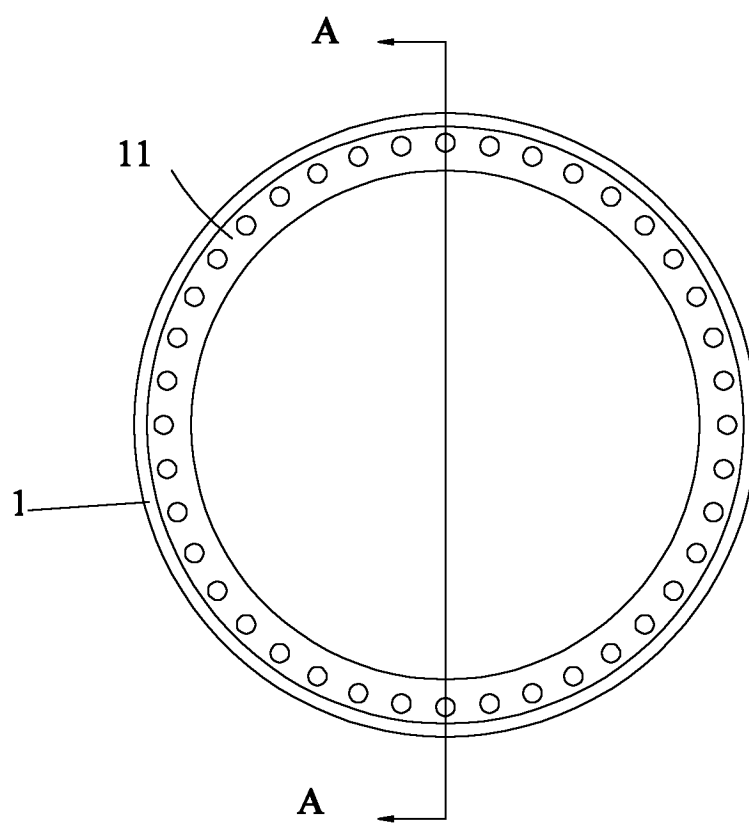


图 3

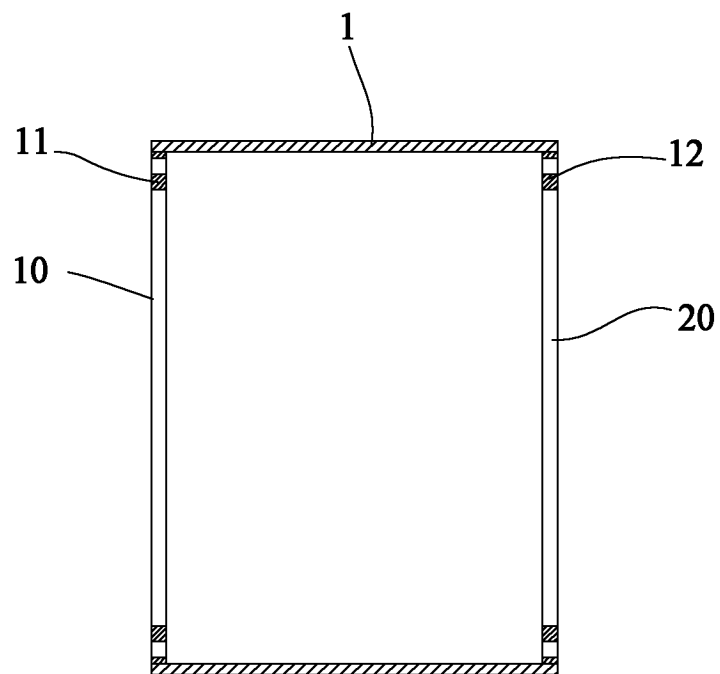


图 4