(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206458561 U
(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201621227768.3

(22)申请日 2016.11.07

(73)专利权人 冯智勇
地址 526200 广东省四会市城中区拱桥直街一巷12号

(72)发明人 冯智勇

(51)Int.Cl.
F03D 1/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

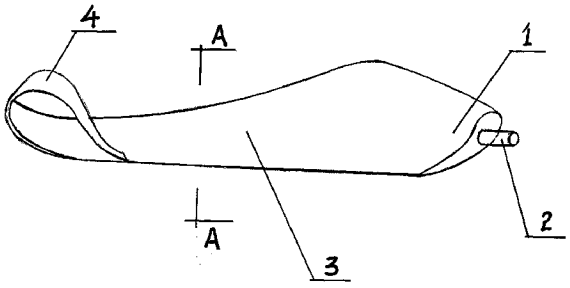
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片

(57)摘要

本实用新型公开了一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，它属于风力发电的技术领域。它安装在风力机轮毂上，包括叶根、叶根轴、叶身、叶尖环翼组成，它的叶尖环翼是将叶尖处的叶片板块延伸和弯曲形成闭合环。这种空气动力构造是一种较先进的流动控制手段，它能降低风轮转子叶片表面产生的翼展向气流，即有效减弱风力机叶片向压力面的气流绕过叶尖环翼，流向叶片的向吸力面，使得叶尖处的诱导阻力大幅减小，大大提升了风轮转子捕捉风能的效率(在上百次实试中发现："高出现有技术同类叶片26%以上")；同时，它也非常静音。它主要应用在小型的微风发电机上，它能有效开发地球上出现频率高、分布广的微风风能资源。



CN 206458561 U

1.一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，安装在风力机轮毂上，包括叶根(1)、叶根轴(2)、叶身(3)、叶尖环翼(4)，其特征在于：所述的叶尖环翼(4)是将叶尖处的叶片板块延伸和弯曲形成闭合环。

2.根据权利要求1所述的一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，其特征为：所述的叶根(1)是安装在风力机轮毂上的叶片底端部分，其内部设有叶根轴(2)，叶根轴(2)主要起到固定及支撑整个风力机叶片的作用，叶根轴(2)的一端插入叶根(1)内，另一端插入风轮的轮毂内，使风力机叶片与轮毂连接在一起。

3.根据权利要求1所述的一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，其特征为：所述的叶身(3)是在叶根(1)与叶尖环翼(4)之间占整个风力机叶片面积、体积最大的区间，叶身(3)的横截面设有航空翼型。

4.根据权利要求1所述的一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，其特征为：所述的安装在风力机轮毂上的叶片数目为1～n个。

一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，本实用新型属于风力发电的技术领域。

背景技术

[0002] 随着世界能源危机的日益严重，以及公众对于改善生态环境的呼声日益高涨，风能是一种取之不竭，用之不尽的能源，风能作为一种清洁的可再生能源越来越受到各国政府的重视。而风力机是利用风能的最好形式，现时世界各地的风电场主要采用集高效率、低成本、高效益于一体的水平轴式风力机来发电的。

[0003] 为提高水平轴式风力机的总体风能捕捉效率，重点要提高风力机叶片的性能，提高叶片性能的途径有多种，例如：增加风轮捕风面积，增大叶片弦长等。前两者的修改必然会大大提高机组载荷，需要慎重考虑。另外，常规风力机风轮运转时其叶片的叶尖处产生较大的诱导阻力及噪音，致使风力机叶片的尖速比欠佳及产生了噪音污染等问题。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是：科学合理地改进风力机转子叶片的气动布局结构，提高风力机叶片的风能捕捉效率，使本实用新型的风力机转子叶片比现有技术的叶片产生更少诱导阻力，大大拓宽风力机转子叶片捕获风能时的风速范围(例如：应用本实用新型，微风也能运转做功发电)，产生的噪音更少；从而提高风能的利用率以及提升风能利用时的品质。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述问题，本实用新型提供一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，安装在风力机轮毂上，包括叶根、叶根轴、叶身、叶尖环翼组成。

[0008] 其中，所述的叶根是安装在风力机轮毂上的叶片底端部分，其内部设有叶根轴，叶根轴主要起到固定及支撑整个风力机叶片的作用，叶根轴的一端插入叶根内，另一端插入风轮的轮毂内，使风力机叶片与轮毂连接在一起。

[0009] 其中，所述的叶尖环翼是将叶尖处的叶片板块延伸和弯曲形成闭合环。

[0010] 其中，所述的叶身是在叶根与叶尖环翼之间占整个风力机叶片面积、体积最大的区间，叶身的横截面设有航空翼型，例如可选用传统标准的NACA系列、美国的SERI系列、VACA系列、瑞典的FFA-W系列等翼型或模仿鸟类的仿生翼型。

[0011] 其中，所述的一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，安装在风力机轮毂上的叶片数目为1～n个。

[0012] (三)有益效果

[0013] 上述技术方案具有如下优点：通过将叶尖处的叶片板块延伸，弯曲形成闭合环这种空气动力构造，是一种较先进的流动控制手段：它能降低风轮转子叶片表面产生的翼展

向气流，即有效减弱风力机叶片向压力面的气流绕过翼尖，流向叶片的向吸力面；从而使得叶尖处的诱导阻力大幅减小，大大提升了整个风轮转子捕捉风能的效率（经验证机上百次的实试中，发现高出现有技术同类叶片26％以上），同时也非常静音，在没有大幅提高风力机组载荷的基础上，能实现高性能的运转及提升了风能利用时的品质。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型“一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片”的一个具体实施方式的原理示意图；

[0015] 图2是本实用新型“一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片”的一个具体实施方式的剖面图（A-A）。

[0016] 图1、2中，1-叶根、2-叶根轴、3-叶身、4-叶尖环翼。

具体实施方式

[0017] 下面综合附图和实施例，对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型，但不用来限制本实用新型的范围。

[0018] 图1和图2所示“一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片”安装在风力机轮毂上，包括叶根1、叶根轴2、叶身3、叶尖环翼4组成。

[0019] 其中，所述的叶根1是安装在风力机轮毂上的叶片底端部分，其内部设有叶根轴2，叶根轴2主要起到固定及支撑整个风力机叶片的作用，叶根轴2的一端插入叶根1内，另一端插入风轮的轮毂内，使风力机叶片与轮毂连接在一起。

[0020] 其中，所述的叶尖环翼4是将叶尖处的叶片板块延伸和弯曲形成闭合环。

[0021] 其中，所述的叶身3是在叶根1与叶尖环翼4之间占整个风力机叶片面积、体积最大的区间，叶身3的横截面设有航空翼型，例如可选用传统标准的NACA系列、美国的SERI系列、瑞典的FFA-w系列等翼型或模仿鸟类的仿生翼型；叶身3在本实施例中设定的翼型为MVA301。

[0022] MVA301的翼型数据：

[0023]

X	0	1.25	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$Y_{上}$	4.3		8.3	9.9	11.1	12.0	13.4	14.2	14.7	14.9	14.7	13.9	12.5	10.8	8.6	6.2		3.5
$Y_{下}$	4.3		3.1	3.3	3.5	3.7	4.2	4.6	4.9	5.2	5.4	5.3	5.2	4.9	4.3	3.8		3.2

[0024] 其中，所述的一种叶尖设有环翼的高性能风力机叶片，安装在风力机轮毂上的叶片数目为4个。

[0025] 工作原理简述：将4个本实用新型的叶片安装在风力机轮毂上，通过转动及固定叶根轴2，调整叶身3的最佳攻角及保持最好的气动性能（调整叶身3的最佳攻角在62度～82度之间），当迎面吹来0.2m/s以上的风时，本实用新型的叶片就能自行起动使风轮运转做功；本实用新型的叶片采用了一种较先进的流动控制手段：“在风轮的叶片上其叶尖处设有叶尖环翼4，它能大大降低叶身3表面产生的翼展向气流，即有效阻止叶身3上向压力面的气流绕过叶尖环翼4流向叶身3的向吸力面，使得叶尖处的诱导阻力大幅减小”。采用这种空气动力结构后大大提升了整个风轮转子捕捉风能的效率，同时也非常静音，在没有大幅提高风

力机组载荷的基础上，实现了高性能的运转，还提升了风能利用的品质。

[0026] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本实用新型的保护范围。

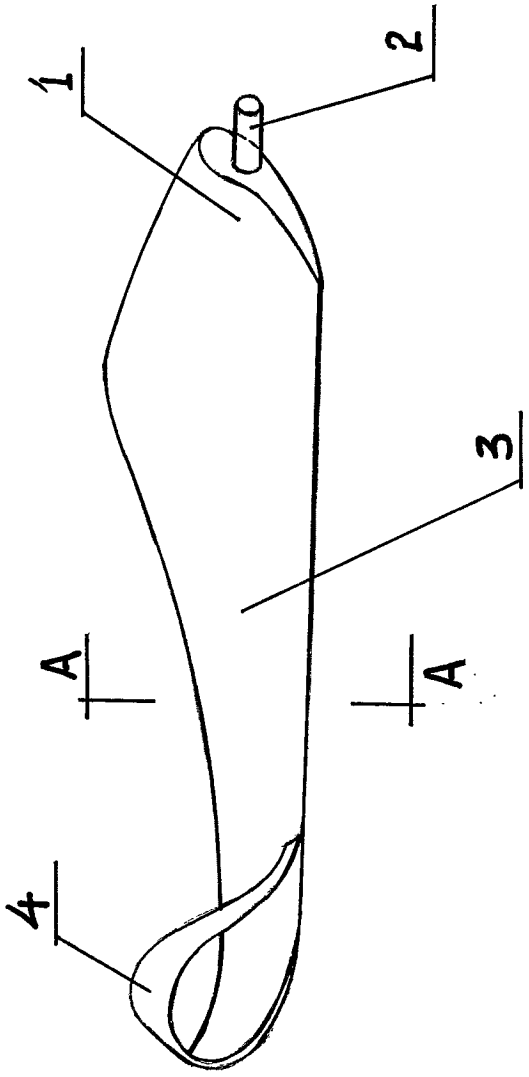


图1

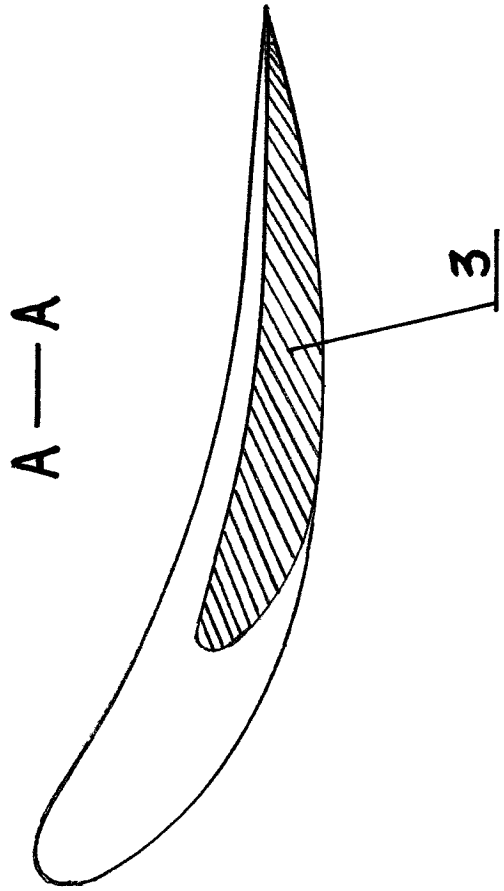


图2