



[12] 发明专利申请审定说明书

[21] 申请号 86103147

[51] Int.Cl⁴
F03D 3/06

[44] 审定公告日 1989年5月3日

[22] 申请日 86.4.3

[30] 优先权

[32] 85.4.4 [33] DE [31] P3512420.2

[71] 申请人 赫脱转动体有限公司

地址 联邦德国邦布伊斯坦伯英西伊

[72] 发明人 迈克尔·马丁

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 李晓舒

F03D 7/06

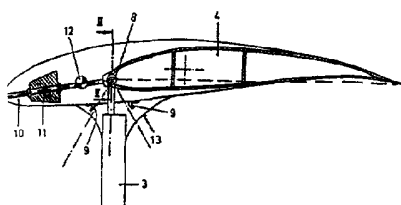
说明书页数:

附图页数:

[54] 发明名称 风能转换装置

[57] 摘要

一种风能转换装置具有一个带垂直旋转轴的转子。它在每个转子臂上装有垂直的推进叶片，该叶片可围绕一个靠近叶片前缘安置的垂直轴自由旋转。在一个突出于叶片前缘前面的叶片前端内配置有一个平衡块。推进叶片和平衡块整个组成体的重心位于推进叶片的旋转轴之前。推进叶片做成非对称翼型，它可在转子每转一圈过程中适应各个理想的安装角。该风能转换装置在中等的和小的风速系数下也有高的效率，并能自行启动。



< 29 >

权 利 要 求 书

1. 风能转换装置具有一个带垂直旋转轴的转子, 还至少有一个近似垂直的推进叶片, 该叶片总是安装在至少一个转子臂上, 而该臂则可围绕一个近似垂直的旋转轴自由旋转, 该风能转换装置还具有一个与推进叶片刚性连接的、沿旋转方向设置在叶片前面的平衡块, 其特征在于: 推进叶片(4)具有一种非对称翼型, 并且推进叶片(4)和平衡块(11)整个组成体的重心(12)沿旋转方向位于旋转轴(8)的前面。

2. 按权利要求1的风能转换装置, 其特征在于, 整体重心(12)位于旋转轴(8)前面的距离最多相当于平均翼弦的20%。

3. 按权利要求1的风能转换装置, 其特征在于, 推进叶片(4)设有一个机械的旋转角限制装置(9)。

4. 按权利要求1的风能转换装置, 其特征在于, 平衡块(11)配置在一个突出于叶片前缘前面的叶片前缘(10)内。

本发明涉及到一种风能转换装置, 它具有一个带垂直旋转轴的转子, 还至少有一个近似垂直的推进叶片, 该叶片总是安装在至少一个转子臂上, 而该臂则可围绕一个近似垂直的旋转轴自由旋转, 该风能转换装置还具有一个与推进叶片刚性连接的、沿旋转方向设置在叶片前面的平衡块。

带垂直转子旋转轴的风能转换装置已知有多种结构型式。这类结构呈现的优点是, 它们与风向无关, 并由于在风向变化时不需要调整, 因此用较少的造价就可制造。这类风能转换装置的基本缺点在于, 推进叶片的迎风角在转子每转一圈时连续地在一个最大值与一个最小值之间发生变化。这种迎风角的变化, 随着高速系数的降低而增加。此外高速系数是指风速与转子圆周速度的比值。

机械的或者其他强制性控制装置机械方面耗费大、并需要较多的能耗, 因为转子每转一圈, 都要改变推进叶片的安装角以适应迎风角。此外, 这种控制必须考虑到当时的风向。

一种在转子臂上刚性安装的推进叶片, 因而不需要安装角适应迎风角的变化, 致使风能转换装置的效率明显地减小, 因为在推进叶片上要产生一个最大可能的推动力, 只有在安装角对于当时瞬间迎

风角而言是最佳值时才有可能。不对称的翼型可产生一个较大的推进力, 并使转子有较高的效率, 但不能在小的低速系数范围内应用, 因为在迎风角度变化较大时, 会使气流全部分离。因此到目前为止, 在这个范围内只有对称翼型才能应用, 但是效率是很低的。对称翼型在小的到中等的高速系数范围内还存在的缺点在于, 迎风角的变化至少导致部分气流分离, 从而在部分失去推力的情况下导致流动阻力增加, 结果使风能转换装置的总效率明显下降。

前面所述的一种已知风能转换装置(西德展出说明书DE-AS2602380), 其安装在转子臂上的推进叶片是可自由旋转的, 因此就使推进叶片在转子每转一圈时能适应不断变化的迎风角。因为推进叶片的旋转轴大约位于叶片的前缘, 因而在叶片重心的前面, 为此在旋转轴的前面配置有一个抵消离心力影响的平衡块, 使得旋转轴处于推进叶片和平衡块整个组成体的重心。

在这种已知的风能转换装置中, 与转速有关的离心力就此不会对推进叶片的安装角产生影响, 安装角只是在气流动力作用下适应于某个数值, 但该值并不能产生理想的推进力, 也就没有满意的效率。因此, 这种已知风能转换装置的推进叶片也只能做成对称的翼型, 也就只能产生很不理想的效率。

因此本发明的任务是设计一种属于前面所述类型的风能转换装置, 它能保证自行启动, 并能取得满意的效率, 尤其是在小的和中等的高速系数的情况下。

按照发明解决这个任务的措施是, 使推进叶片具有一种非对称的翼型, 还使推进叶片和平衡块整个组成体的重心沿旋转方向位于旋转轴的前面。

整体重心偏置于旋转轴前面将导致, 推进叶片随着转速增加试图占有一个较大的安装角。气流动力克服增加转速时由于离心力作用所产生的力, 在某种力平衡情况下, 推进叶片对每个瞬间迎风角总是占有一个有利的安装角。由此并通过现在可能应用一种非对称翼型, 就使效率有一个显著的提高。

作用于非对称翼型上的气动升力和气动力矩在邻近气流范围内和迎风角成线性关系。同时有一个离心力作用在推进叶片上。因为气动升力、叶片力矩和离心力都取决于当时速度的二次幂, 则在每个速度也就是在每个旋转时出现的迎风角都会有一个平衡, 也可通过偏置平衡块来影响这个平衡。在中

3

等的直至小的雷诺系数范围内还能可靠地避免气流分离,这是因为使安装角能随各种迎风气流情况而变所致。首先有可能的是,采用与对称翼型相比具有明显效率增益的非对称翼型,因为在相同迎风角情况下能达到高得多的升力系数。

风能转换装置的推进叶片采用非对称的翼型虽在西德公开说明书DE-OS2816026中是已知的,然而这种推进叶片是刚性固定在转子臂上的,因此它不能适应不断变化的迎风角。在这个已知的风能转换装置中,也只不过配置一种很特殊的、对迎风角变化不太敏感的翼型,但它的效率却是最低的。

按照发明构思的一种最佳结构型式是,使整体重心位于旋转轴前面的距离最多相当于平均翼弦的20%。

发明构思的其他具有优点的布置列在相关从属权利要求的技术内容中。

下面就一个附图中所述实施例来详细说明本发明。附有:

图1是以立体简化方式来表示一种风能转换装置。

图2表示一个沿图1中II-II线的剖面图和

图3表示一个沿图2中III-III线的剖面图。

图1所示的风能转换装置在一个挂杆1上装有一个带垂直旋转轴的转子2,就这个所述实施例而言,该转子具有两个水平的转子臂3,在其端头各装有一个推进叶片4。

该推进叶片4(图2)可用各种传统制造方法来实施,例如可用塑料、纤维组合、金属或木料制造方法。叶片4是垂直安装的,并且在其中间部位可旋转地置于一个垂直支承轴5上,该轴借助一个螺栓6和转子臂3相连接(图3)。支承轴5以其两端安装在推进叶片4的两根传力肋上。由此构成的旋转轴线8位于靠近推进叶片4的叶片前缘处。推进叶片4围绕旋转轴线8的自由旋转度仅仅通过挡块9来限制,该挡块9以大约30°的夹角配置在转子臂3的固定端两侧。

在突出于叶片前缘前面的叶片前端10内配置有一个与推进叶片4刚性连接的平衡块11,它的作用是使推进叶片4和平衡块11整个组成体的重心12,沿转子2旋转方向位于旋转轴线8的前面(如图2突出显示的)。

选定平衡块11的尺寸和有效杠杆力臂时应使整

4

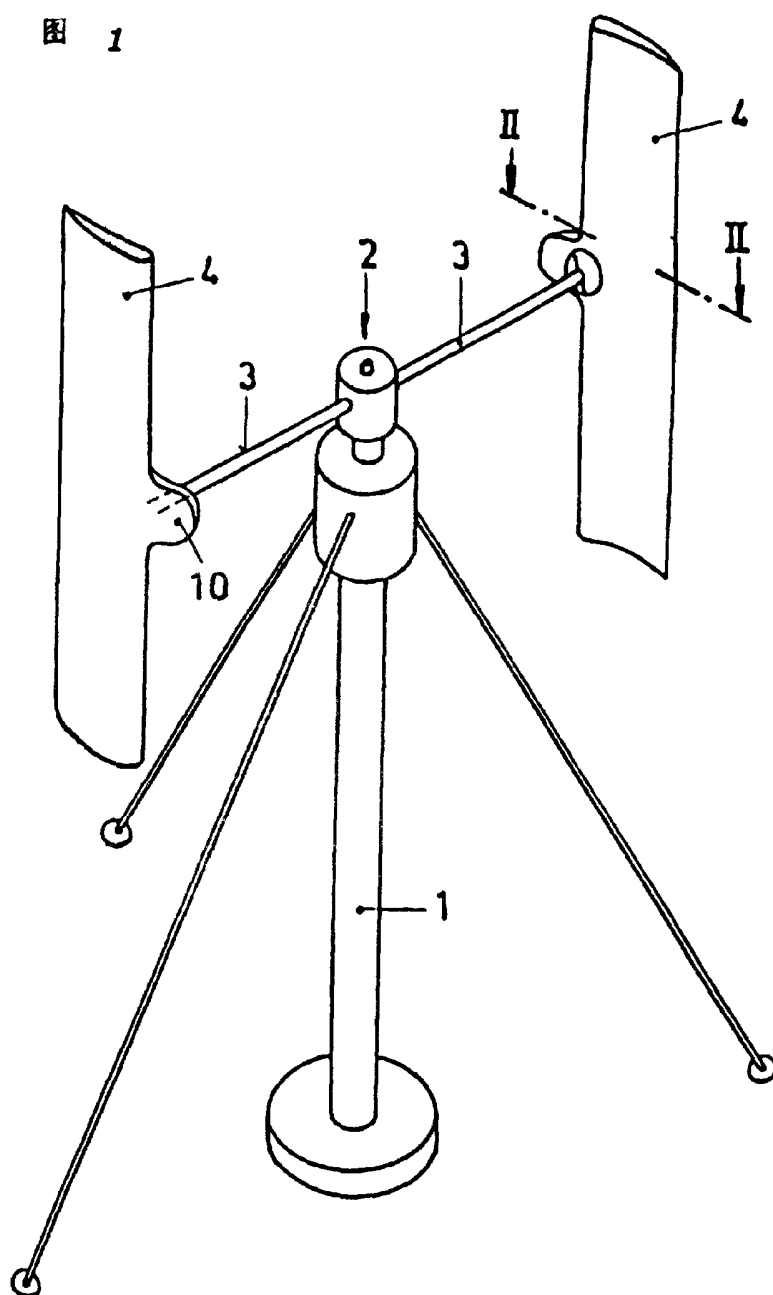
体重心12到旋转轴线8的距离最多为推进叶片平均翼弦的20%。

如从图2可知,推进叶片4具有一种非对称的翼型,这对推进效率是特别有益的。在从转子臂3过渡到突出的叶片前端10外罩或到推进叶片4的部位上,适当地装有一个弹性的开缝罩13。

转子2可以制成具有任意数量的推进叶片4和转子臂3,例如也可做成单叶转子。即使是在低风速的情况下,转子2不用启动辅助装置仍可自行启动。不言而喻,带平衡块11的推进叶片4的总质量要尽可能小,以避免引起过大的气动惯性力。这种对平衡块11作简单的位置改变,就能使各种所应用叶片形态特性有一个理想的适应。

旋转轴8可设在靠近叶片前缘或者设在叶片前缘后面很近处。根据叶片形态(例如,呈负的或正的箭形)位于推进叶片4中间高度的旋转轴8也可安置在叶片前缘的前面,或在叶片前缘后面较远处。

图 1



申请号 86 1 03147
 Int.Cl⁴ F03D 3/06
 审定公告日 1989年5月3日

