

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2007年10月4日 (04.10.2007)

PCT

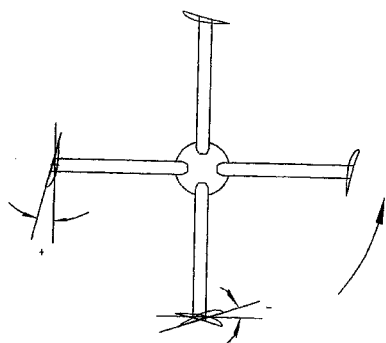
(10) 国际公布号
WO 2007/109992 A1

- (51) 国际专利分类号:
F03D 11/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/000958
- (22) 国际申请日: 2007年3月26日 (26.03.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200610025202.7
2006年3月29日 (29.03.2006) CN
- (71) 申请人及
(72) 发明人: 严强(YAN, Qiang) [CN/CN]; 中国上海市普陀区桃浦公路243号213室, Shanghai 200333 (CN)。
- (74) 代理人: 上海新天专利代理有限公司(SHANGHAI XIN TIAN PATENT AGENT CO. LTD.); 中国上海市南昌路59号科学会堂思南楼1606室, Shanghai 200020 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: A METHOD FOR INSTALLING BLADES OF A VERTICAL-SHAFT WIND GENERATOR

(54) 发明名称: 垂直轴风力发电机叶片安装方法



(57) Abstract: A method for installing blades (1) of a vertical-shaft wind generator includes the steps of connecting a vertical shaft (2) with supporting wings, and installing the blades (1) on the supporting wings, where the blades (1) are nonsymmetrical, and the salient surfaces (11) of the blades (1) are arranged opposite to the vertical shaft (2). The method can raise efficiency of the vertical-shaft wind generator.

(57) 摘要:

本发明涉及垂直轴风力发电机, 尤指一种能有效提高垂直轴风力发电机效率的叶片安装方法。以支持翼连接垂直轴, 叶片安装于支持翼上, 所述叶片的翼型是带弯度的非对称翼型; 叶片的凸表面面向垂直轴安装。本发明具有实质性特点和显著的进步, 并适用于工业生产之中。

WO 2007/109992 A1



本国际公布：
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号，请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

垂直轴风力发电机叶片安装方法

技术领域

本发明涉及垂直轴风力发电机，尤指一种能有效提高垂直轴风力发电机效率的叶片安装方法。

5 技术背景

为了更好的利用风能，长期以来，人们设计了多种结构形式的风力发电装置，依据风力发电机旋转轴在空间方向位置的不同，划分为水平方向的水平轴风力发电机和垂直方向的垂直轴风力发电机。

如图 1 所示，一般而言，垂直轴风力发电机的风轮采用具有一定翼形的直叶片 1 构成，叶片的轴线和主轴，即垂直轴 2 平行。叶片的翼形可根据现有空气动力学原理设计得到。

对于现有升力型，叶片固定转角的垂直轴风力发电机所公开使用的各种非对称翼型，尤其是带弯度翼型（camber airfoil）的凸表面 11 和凹表面 12。传统的方法都将凹表面 12 面向垂直轴 2 安装，如图 2 所示，但实际上正是由于此种不正确的安装方法，直接导致了垂直轴风力发电机的风能利用率低下。通过大量实验研究，我们发现对于现有技术中采用的此种垂直轴风力发电机叶片安装方法，不能在实际的工业生产中得到应用，缺乏工业实用性。

发明内容

20 本发明针对现有技术的不足，即解决现有垂直轴风力发电机叶片安装方法的缺陷，提出一种垂直轴风力发电机叶片安装方法。

根据空气动力学，叶片弦线和风轮回转圆的切线之间的夹角为叶片转

角，如图 3 所示，设叶片顺时针方向转角为正值，逆时针方向转角为负值。

本发明的具体技术方案如下：

一种垂直轴风力发电机叶片安装方法，以支持翼连接垂直轴，叶片
5 安装于支持翼上，其特征在于：所述叶片的翼型是带弯度的非对称翼型；
叶片的凸表面面向垂直轴安装。

上述叶片的转角为 0~15 度。

上述叶片最佳的转角为 0~12 度。

上述安装的叶片适用环境风速为 5~25 米/秒。

10 上述安装的叶片较佳的适用环境风速为 6~13 米/秒。

上述叶片的表面可由凸表面和平表面组成。

上述叶片的表面也可由凸表面和凹表面组成。

发明人通过大量对比风洞试验，发现在使用相同的叶片、相同叶片
数量和相同叶片固定安装角的情况下，将带弯度翼型叶片凸表面
15 面向垂直轴 2 安装；较佳的方式是将叶片的转角设置在一个很小的范围内，
从而使得本发明具有实质性特点和显著的进步，并适用于工业实际生产
之中。

本发明将在下面结合附图及具体实施方式进行描述。

附图说明

20 图 1 是垂直轴风力发电机叶片安装示意图。

图 2 是现有的垂直轴风力发电机叶片安装示意图。

图 3 是本发明垂直轴风力发电机叶片安装示意图。

图 4 是本发明实施例 2 的风速与在叶片不同转角时输出功率对应关系图。

具体实施方式

通过下面给出的本发明的具体实施例可以进一步清楚地了解本发明，但它们不是对本发明的限定。

实施例 1:

以标准叶片翼型 G0E573、G0E630、G0E364、G0E436、G0E118、G0E147 采用本发明的安装方法为例，分别以支持翼连接垂直轴，叶片安装于支持翼上，将叶片的凸表面面向垂直轴安装，设置叶片转角为 12 度。

在风速为 10 米/秒的条件下，以 30 度为一个单元，分别间隔测试单个叶片在圆周上不同位置时的受力情况，以顺时针方向取正值，以逆时针方向取负值，得到如下数据：单位（牛顿）。

翼型/方位角度	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
G573	-3.6	6.3	2.8	3.9	3.6	3.6	2.2	0.6	1.2	0	-3.2	-5.2
G630	-3	8.8	3.2	4	3.2	3.3	1.8	1.3	0.8	-0.4	-3.1	-4.7
G364	-3.1	9.5	3.8	4.9	3.3	3.2	1.8	1	0.3	-0.7	-3.2	-4.5
G436	-3.6	7.5	3.8	4.3	4	3.6	1.5	0	0	-1.5	-4	-5
G118	-3.2	8.5	3.4	4.2	3	2.8	2	1	0	-1	-4	-4.9
G147	-3.2	2.6	4	4.3	3.2	3.2	1.4	0	-0.5	-1.5	-3.9	-4.7

而当将凹表面面向垂直轴安装，测试的其它条件不变，风轮无法转动，无法测量其驱动力矩的大小。

实施例 2:

选取实施例 1 中 Goe 364 型叶片，风轮直径选用 1.36 米，叶片长度 1 米，分别设置如下固定的叶片转角(单位：度)，对应不同风速（单位：米/秒），测得发电机的输出功率（单位：瓦），如下表所示。

风速(米/秒) 叶片转角(度)	6	7	8	9	10	11	12	13
2	19	30	71	110	154	209	275	360
5	17	27	65	100	140	190	250	330
8	14	22	46	67	128	170	225	300
12	9	15	45	60	90	120	150	200

由上表和图4可知,在叶片转角为2~12度范围内,风速在6~13米/秒范围内,输出功率为9~360瓦,具有较理想的输出功率。

实施例3:

选取实施例1中的Goe364型叶片,选用与实施例2中相同直径的
5 风轮,相同长度的叶片和固定的叶片转角,在相同的风力条件下,仅将凹表面12面向垂直轴2安装叶片,其它实验条件均与实施例2相同,对其风力发电机进行测试,实验结果显示,风轮无法转动,即发电机根本不输出功率,缺乏工业实用性。

10 综上所述,在自然环境中,风速以6~13米/秒是风能应用较理想的风速范围,由此可见本发明具有工业实用性和创造性。

尽管对本发明已经作了详细的说明并引证了一些具体实施例,但对本领域熟练技术人员来说,只要不离开本发明人的设计思路和范围也可作各种变化和修正是显然的。

权 利 要 求

1. 一种垂直轴风力发电机叶片安装方法，以支持翼连接垂直轴，叶片安装于支持翼上，其特征在于：所述叶片的翼型是带弯度的非对称翼型；叶片的凸表面面向垂直轴安装。
- 5 2. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于所述叶片转角范围为0~15度。
3. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于所述叶片转角范围为0~12度。
4. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于所述安装的
10 叶片适用环境风速为5~25米/秒。
5. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于所述安装的叶片适用环境风速为6~13米/秒。
6. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于：所述的叶片的表面由凸表面和平表面组成。
- 15 7. 根据权利要求1所述的叶片安装方法，其特征在于：所述的叶片的表面由凸表面和凹表面组成。

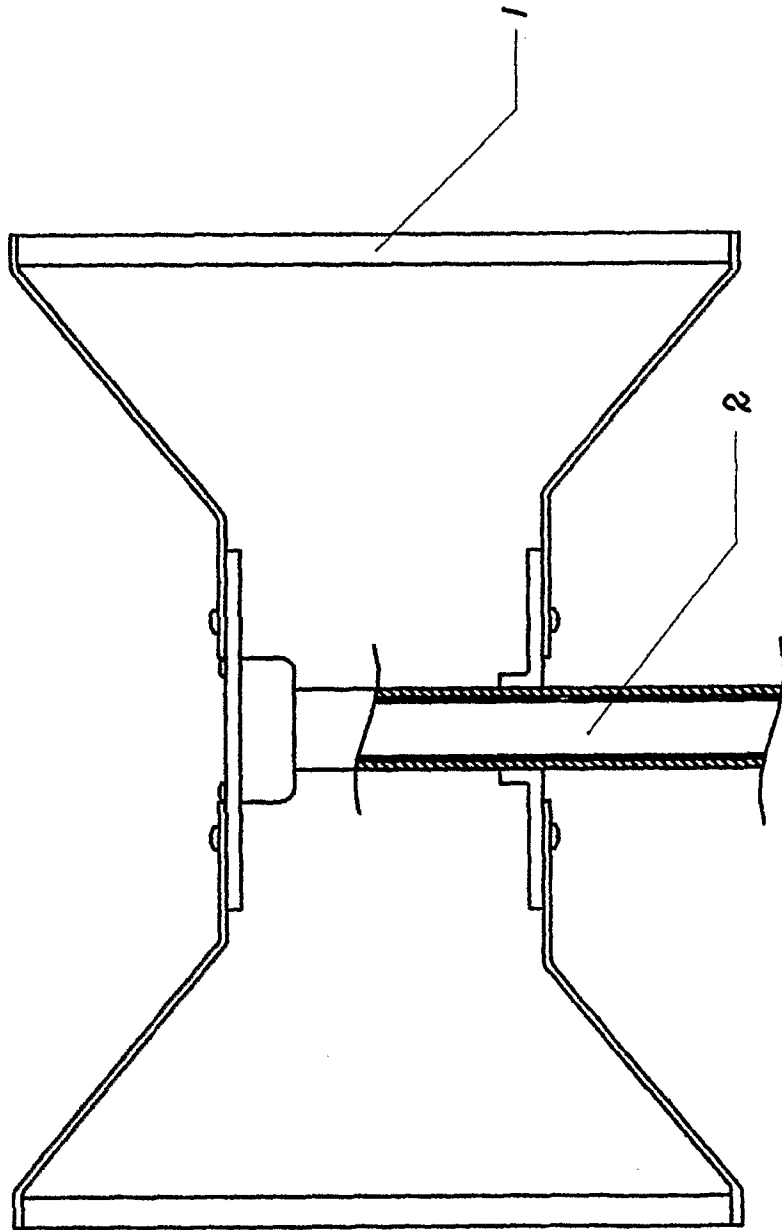


图 1

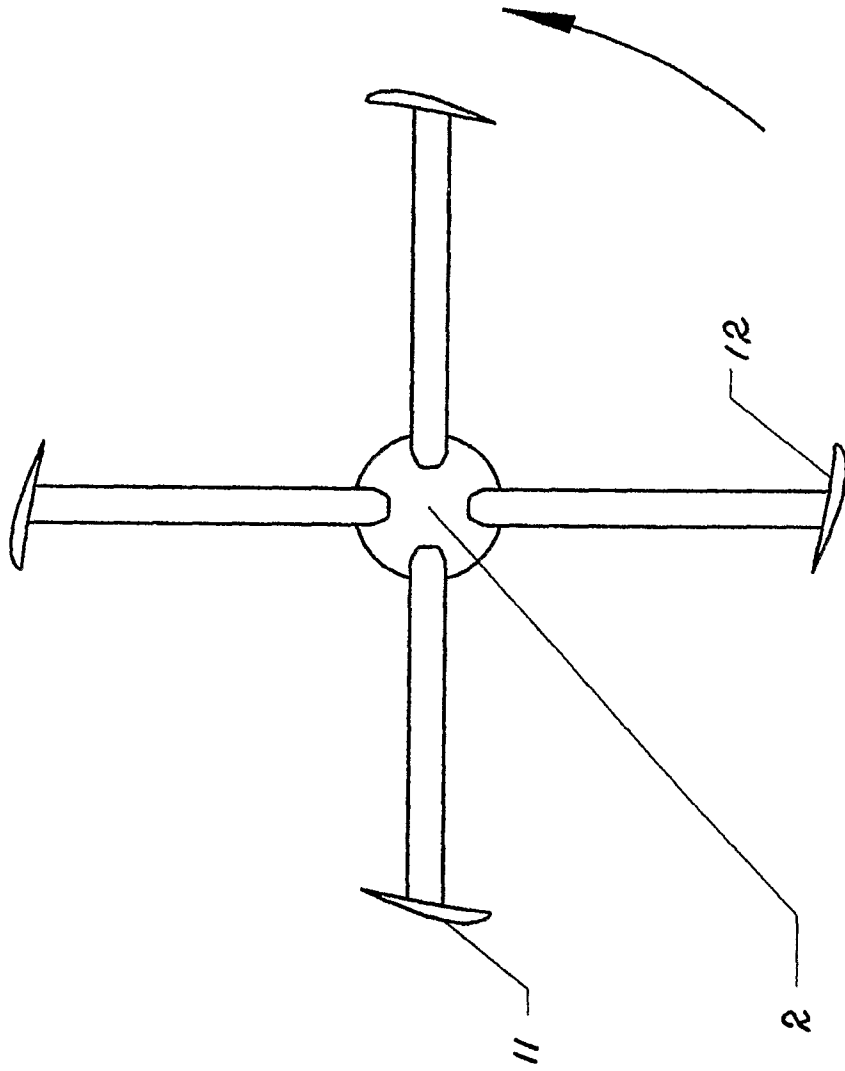
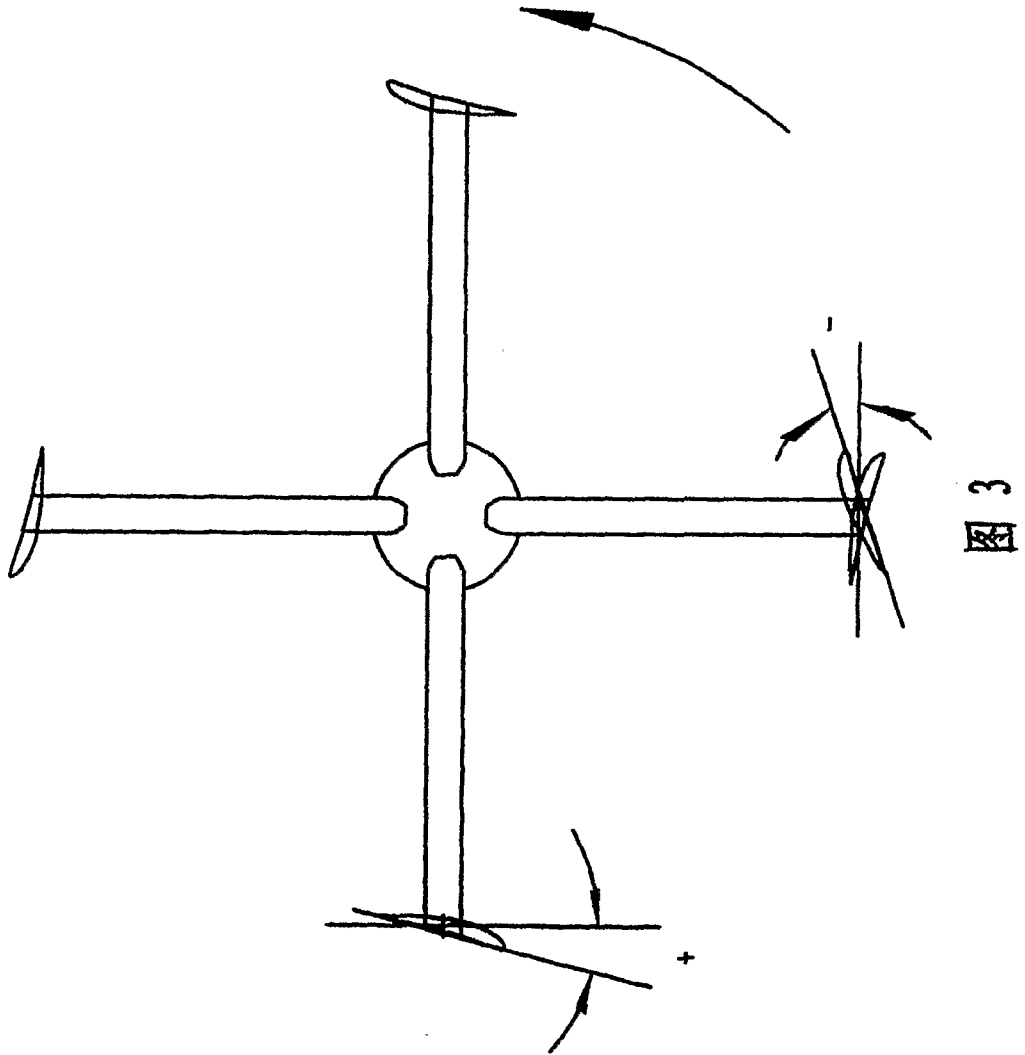


图 2



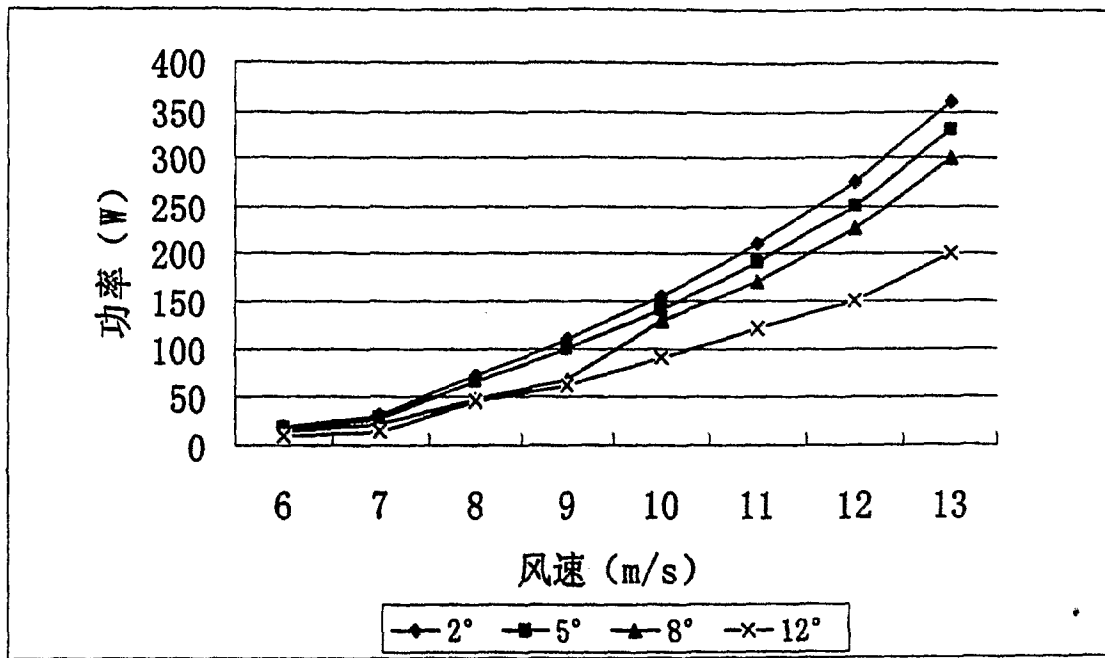


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/000958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03D11/04 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F03D11/04, 3/06, 3/00, 3/02, 3/04, 11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC,PAJ,WPI,CNPAT,CNKI; wind, blade, vane, airfoil, vertical, shaft, install+, generator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1719023A (WANG,Yongzhang) 11.Jan.2006 (11.01.2006) See pages 1-2 of the description and figs. 1-3	1-7
A	CN2462104Y (LIU,Baolu) 28.Nov.2001 (28.11.2001) See the whole document	1-7
A	US4264279A (Viggo G Dereng) 28.Apr.1981 (28.04.1981) See the whole document	1-7
A	US4130380A (Heinz W. Kaiser) 19.Dec.1978 (19.12.1978) See the whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
20.Jun.2007(20.06.2007)

Date of mailing of the international search report
05 Jul. 2007 (05.07.2007)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
ZHANG,Wei
Telephone No. (86-10)62085385

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/000958

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1719023A	11.01.2006	None	
CN2462104Y	28.11.2001	None	
US4264279A	28.04.1981	None	
US4130380A	19.12.1978	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/000958

A. 主题的分类 <p style="text-align: center;">F03D11/04 (2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) <p style="text-align: center;">IPC: F03D11/04, 3/06, 3/00, 3/02, 3/04, 11/00</p> 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) <p style="text-align: center;">EPODOC, PAJ, WPI, CNPAT, CNKI; 风力、发电、垂直轴、叶片、凸、安装、翼 wind, blade, vane, airfoil, vertical, shaft, install+, generator</p>		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN1719023A (王永彰) 11.1 月 2006 (11.01.2006) 见说明书第 1-2 页, 附图第 1-3	1-7
A	CN2462104Y (刘宝录) 28.11 月 2001 (28.11.2001) 见全文	1-7
A	US4264279A (Viggo G. Dereng) 28.4 月 1981 (28.04.1981) 见全文	1-7
A	US4130380A (Heinz W. Kaiser) 19.12 月 1978 (19.12.1978) 见全文	1-7
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “ A ” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “ E ” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “ L ” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “ O ” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “ P ” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “ T ” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “ X ” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “ Y ” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “ & ” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 <p style="text-align: center;">20.6 月 2007(20.06.2007)</p>		国际检索报告邮寄日期 <p style="text-align: center;">05.7 月 2007 (05.07.2007)</p>
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 <p style="text-align: center;">张炜</p> 电话号码: (86-10) 62085385

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/000958

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1719023A	11.01.2006	无	
CN2462104Y	28.11.2001	无	
US4264279A	28.04.1981	无	
US4130380A	19.12.1978	无	