

(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  
2009年8月27日 (27.08.2009)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2009/103240 A1

- (51) 国际专利分类号:  
F04D 29/38 (2006.01) F01D 5/00 (2006.01)  
F01D 5/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/070491
- (22) 国际申请日: 2009年2月20日 (20.02.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
200810008317.4 2008年2月22日 (22.02.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 赵明慧  
(ZHAO, Minghui) [CN/CN]; 中国广东省广州市番禺区大石镇南大路新月明珠8座2007室, Guangdong 511430 (CN)。
- (71) 申请人及  
(72) 发明人: 毕征庆 (BI, Joachim) [FR/FR]; 法国巴黎市11区欧拜尔康夫街137号1单元123室, F-75011 Paris (FR)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司  
(LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国

北京市朝阳区北辰西路69号峻峰华亭A座902, Beijing 100029 (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, 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, ST, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, 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 TURBINE BLADE AND A TURBINE

(54) 发明名称: 涡轮叶片和涡轮机

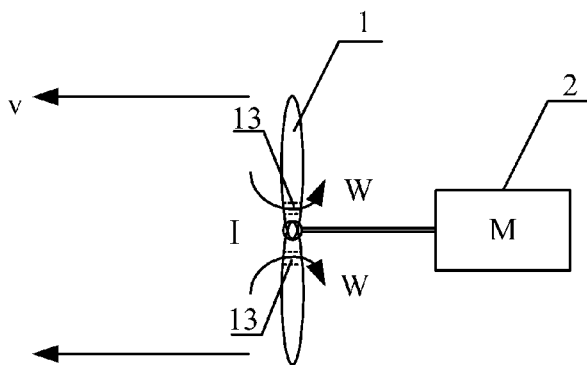


图3 / FIG. 3

(57) Abstract: A turbine blade (1) includes a turbine blade body and a mounting hole (11) provided on the turbine blade body for fixedly attaching to rotating shaft of the turbine. Through holes (13) are provided on the positions of the turbine blade body which are adjacent to above-mentioned mounting hole (11). A turbine including said turbine blade (1) is provided. The turbine blade (1) and the turbine provided may reduce the influence on output wind energy due to air vortex produced by the rotating of the turbine blade, improve wind energy efficiency, and have the advantages of high output energy, high efficiency, little noise, long life time etc.

[见续页]



WO 2009/103240 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

**(57) 摘要:**

一种涡轮叶片(1), 包括涡轮叶片主体和在所述涡轮叶片主体上设置的用于与涡轮机的旋转轴固定连接的固定孔(11)。在所述涡轮叶片主体邻近所述固定孔(11)的位置上设置有通孔(13)。一种包括上述涡轮叶片(1)的涡轮机。所提供的涡轮叶片(1)和涡轮机可以减小因涡轮叶片旋转产生的空气涡流对输出风能的影响, 提高风能效率, 具有输出能量大, 效率高, 噪声小, 使用寿命长等优点。

## 涡轮叶片和涡轮机

### 技术领域

5 本发明涉及机械制造领域，尤其涉及一种涡轮叶片和涡轮机。

### 背景技术

涡轮机广泛应用在各个领域中，其工作原理如下：图 1 为现有涡轮机  
工作原理示意图，如图 1 所示，涡轮机的转轴在电动机 2 的带动下高速旋  
10 转，涡轮机的转轴上固定设置有数个涡轮叶片 1，涡轮叶片 1 绕转轴旋转，  
产生向 V 方向的风场并提供动力。但是由于涡轮叶片 1 在高速旋转过程中，  
在如图 1 所示的临近转轴的区域 I 内，由于空气流动特性将在该区域内产  
生低压空气涡流，形成静电场；通过涡轮叶片旋转向 V 方向输送的风能将  
受到空气涡流的阻碍，风力输出效率降低；涡轮叶片的扭矩增大，而且由  
15 于叶片与空气摩擦生热，导致涡轮叶片温度升高，影响使用寿命；还有由  
于叶片输出风力受阻碍，容易造成较大的噪声污染。

### 发明内容

本发明提供一种涡轮叶片和涡轮机，用以解决现有技术中涡轮叶片转  
20 动输出风力效率低、涡轮叶片扭矩大等缺陷，实现提高风力输出效率，降  
低涡轮叶片扭矩的目的。

为实现上述目的，本发明提供一种涡轮叶片，包括涡轮叶片主体和在  
所述涡轮叶片主体上设置的用于与固定连接的固定孔，在所述涡轮叶片主  
体邻近所述固定孔的位置上设置有通孔。

25 为实现上述目的，本发明还提供一种涡轮机，包括涡轮叶片，所述涡  
轮叶片包括涡轮叶片主体和在所述涡轮叶片主体上设置的用于与固定连  
接的固定孔，在所述涡轮叶片主体邻近所述固定孔的位置上设置有通孔。

本发明提供的涡轮叶片和涡轮机，通过在邻近涡轮叶片固定孔位置上设置通孔，在涡轮叶片旋转时用于空气流动，防止因空气涡流阻碍风能的输出，提高风能输出效率，减小涡轮叶片的扭矩，延长涡轮叶片的使用寿命。

5

## 附图说明

图 1 为现有涡轮机工作原理示意图；

图 2 为本发明涡轮叶片结构示意图；

图 3 为应用本发明涡轮叶片工作示意图；

10 

图 4 为本发明涡轮叶片通孔位置示意图；

图 5 为本发明涡轮叶片设置倾斜通孔示意图；

图 6 为本发明涡轮叶片设置梯形通孔示意图。

## 具体实施方式

15 

下面结合附图和具体实施例进一步说明本发明实施例的技术方案。

20 

图 2 为本发明涡轮叶片结构示意图，如图 2 所示，涡轮叶片包括涡轮叶片主体，涡轮叶片主体包括固定孔 11 和叶片翼体 12，其中固定孔 11 用于与涡轮机的旋转轴固定连接，叶片翼体 12 用于通过固定孔 11 绕涡轮机旋转轴高速旋转产生风能。在涡轮叶片主体上靠近固定孔 11 位置处设置通孔 13，用于在涡轮叶片旋转时，叶片前方靠近转轴区域内的空气通过通孔 13 流动，防止产生空气涡流影响风能效率。

25 

图 3 为应用本发明涡轮叶片工作示意图，如图 3 所示，涡轮叶片的中轴线上靠近与转轴连接的固定孔的位置处设置通孔 13，该涡轮叶片随着发动机转轴旋转，向 V 方向输送风能；涡轮叶片与区域 I 内的空气摩擦生热，此区域的气体通过通孔 13 沿 W 方向流动，因此涡轮叶片 1 前面区域 I 内不会产生空气涡流阻碍涡轮叶片输出的风能，提高了输出风能的效率。本

实施例中，通孔设置在靠近转轴一端，因为在涡轮叶片旋转过程中，靠近转轴区域因空气涡流产生的静电场强度要比涡轮叶片另一端部位置的静电场强度大，在力矩相等的条件下，靠近转轴附近因力臂小作用力大，因此对产生的空气涡流的破坏作用就越强，阻碍因空气涡流而产生的静电场的能力就越强。

由于涡轮叶片的输出阻碍减小了，因此涡轮叶片的扭矩下降。如表 1 所示，以汽车发动机上涡轮叶片为例，应用设置有通孔的涡轮叶片比没有设置通孔的涡轮叶片的风力效能提高约 8.8%。

表 1

转速 (rpm)	500	1500	2500	3500
扭矩 (无孔) (N.m)	19.959	20.07	20.34	20.691
轴向力(无孔) (Kg)	19.639	20.09	20.681	21.553
扭矩 (有孔) (N.m)	19.819	19.939	20.22	20.631
轴向力(有孔) (Kg)	19.779	20.18	21.062	22.554

10 涡轮机在工作时产生的噪声影响也随之减小；还有涡轮叶片旋转时与空气摩擦生热，导致该区域内空气温度较高，通过在涡轮叶片上设置用于空气流动的通孔，热的空气可以通过通孔向外排放，因此可以降低涡轮叶片的工作温度，进一步延长了涡轮叶片的使用寿命。

15 图 4 为本发明涡轮叶片通孔位置示意图。本发明的涡轮叶片上设置的通孔的数量可以为 1 个，也可以为多个，具体数目和设置位置应根据涡轮叶片的实际尺寸而定。通孔的直径应在 0.1~10mm 范围内。通孔在涡轮叶片上的位置如图 4 所示，优选地，通孔 13 距离固定孔 11 的距离 d 应在整

个涡轮叶片长度  $L$  的  $1/10$  至  $1/5$  的范围内；具体地，例如汽车上用涡轮叶片的长度一般为 20cm 左右，可以在该涡轮叶片离固定孔距离为 2cm 处设置通孔；在涡轮叶片的宽度方向上，可以沿涡轮叶片的中轴线上下对称分布数个通孔，例如上下各设置 1 个通孔。也就是说，当涡轮叶片同时设置  
5 多个通孔时，数个通孔既可以并排设置在叶片的轴线横向方向上，也可以设置叶片的纵向方向上。

图 5 为本发明涡轮叶片设置倾斜通孔示意图，图 6 为本发明涡轮叶片设置梯形通孔示意图。进一步地，为了加快空气通过通孔的流动速度，如图 5 所示可将通孔 13 根据涡轮叶片的旋转方向倾斜设置，如图 6 所示还可将通孔 13 设置成特殊的形状如梯形，甚至可以将梯形形状的通孔倾斜  
10 设置。本发明提供的设置有通孔的涡轮叶片可具体应用在推进器、洗衣机、搅拌机、涡轮发电机和空调的冷却系统中，在一定转速条件下，增加输出能量，提高效率。

本发明涉及的涡轮机上设置有上述实施例中所提供的涡轮叶片，安装  
15 带有通孔的涡轮叶片的涡轮机，在相同功率下，具有其输出能量大，效率高，噪声小，使用寿命长等优点。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，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  
20 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发明各实施例技术方案的精神和范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种涡轮叶片，包括涡轮叶片主体和在所述涡轮叶片主体上设置的用于与固定连接的固定孔，其特征在于在所述涡轮叶片主体邻近所述固定孔的位置上设置有通孔。

5       2、根据权利要求 1 所述的涡轮叶片，其特征在于所述通孔的直径为 0.1~10mm。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的涡轮叶片，其特征在于所述通孔与所述固定孔的距离为所述涡轮叶片长度的 1/10~1/5。

10       4、根据权利要求 1 或 2 所述的涡轮叶片，其特征在于所述通孔与所述固定孔的距离为 2cm。

5、一种涡轮机，包括涡轮叶片，其特征在于所述涡轮叶片包括涡轮叶片主体和在所述涡轮叶片主体上设置的用于与固定连接的固定孔，在所述涡轮叶片主体邻近所述固定孔的位置上设置有通孔。

15       6、根据权利要求 5 所述的涡轮机，其特征在于所述通孔的直径为 0.1~10mm。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的涡轮机，其特征在于所述通孔与所述固定孔的距离为所述涡轮叶片长度的 1/10~1/5。

8、根据权利要求 5 或 6 所述的涡轮机，其特征在于所述通孔与所述固定孔的距离为 2cm。

1/2

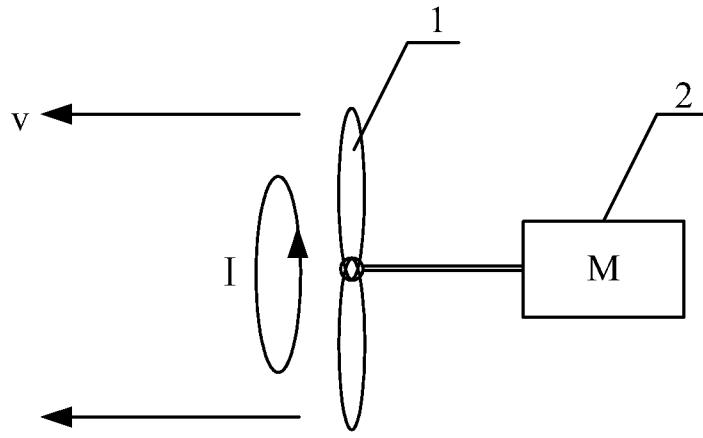


图 1

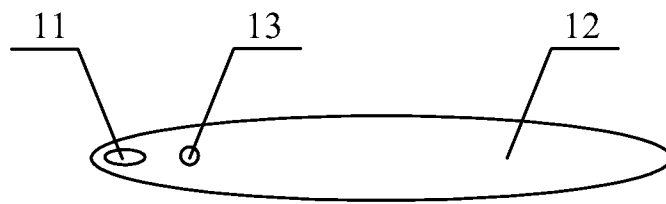


图 2

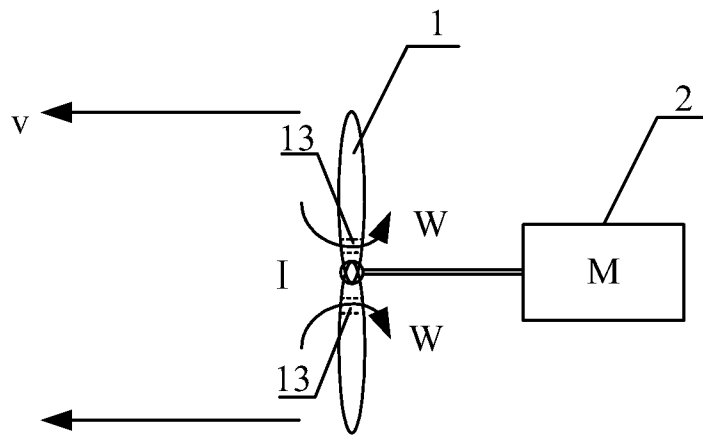


图 3

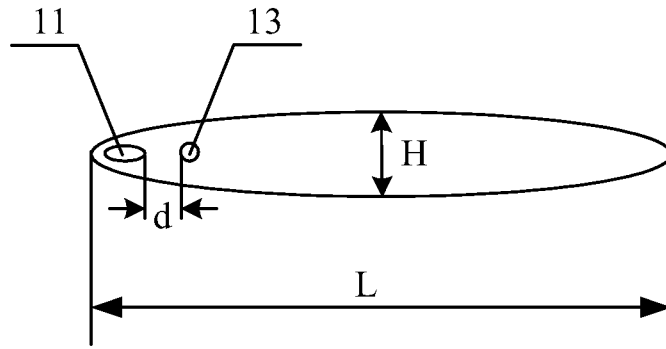


图 4

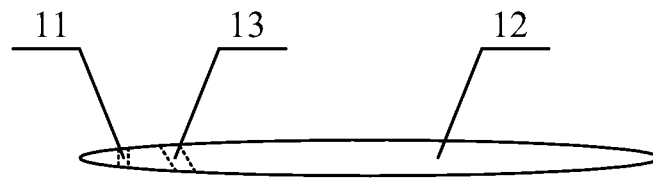


图 5

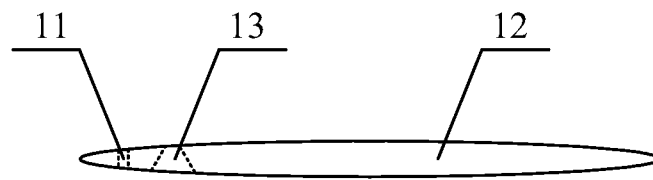


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070491

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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: F04D29/-, F01D5/-, F01D1/-, F01D9/-, F03D1/-, F03D11/-

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)

DATABASES:EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT,CNKI: turbine, turbomachine+, blade?, airfoil?, aerofoil?, vane?, bucket?, hole?, bore?, aperture?, orifice?, port?, distance?, efficient, efficiency

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN201170211Y (ZHAO Minghui) 24 Dec.2008 (24.12.2008) See claims 1-8	1-8
X	JP2007211677A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 23 Aug.2007 (23.08.2007) See description paragraphs 9-11 and figure 1	1-8
A	US2004/0136831A1 (BARB K J) 15 Jul.2004 (15.07.2004) See the whole document	1-8
A	US6913440B2 (FIATAVIO SPA) 05 Jul.2005 (05.07.2005) See the whole document	1-8
A	CN101126325A (UNIV BEIJING AVIATION SPACEFLIGHT) 20 Feb.2008 (20.02.2008) See the whole document	1-8
A	US2005/0163609A1 (HONEYWELL INT INC) 28 Jul.2005 (28.07.2005) See the whole document	1-8

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>“&amp;”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  
28 Apr.2009 (28.04.2009)

Date of mailing of the international search report  
**14 May 2009 (14.05.2009)**

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  
**ZHU, Zhenyu**  
Telephone No. (86-10)62085468

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2009/070491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US3927952A (GARRETT CORP) 23 Dec.1975 (23.12.1975) See the whole document	1-8
A	US5683600A (GENERAL ELECTRIC CO) 04 Nov.1997 (04.11.1997) See the whole document	1-8
A	JP2006125348A (TOSHIBA KK) 18 May 2006 (18.05.2006) See the whole document	1-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2009/070491

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201170211Y	24.12.2008	None	
JP2007211677A	23.08.2007	None	
US2004/0136831A1	15.07.2004	None	
US6913440B2	05.07.2005	EP1388642A2	11.02.2004
		EP20030017855	05.08.2003
		CA2436638A1	06.02.2004
		US2004096321A1	20.05.2004
		EP1388642B1	11.10.2006
		DE60308963E	23.11.2006
		IT1338012B	20.02.2007
		DE60308963T	05.04.2007
		AT342429T	15.11.2006
CN101126325A	20.02.2008	None	
US2005/0163609A1	28.07.2005	WO2005073516A1	11.08.2005
		EP1709299A1	11.10.2006
		EP20050712534	27.01.2005
		US7223072B2	29.05.2007
US3927952A	23.12.1975	FR2207245 A	19.07.1974
		GB1438702A	09.06.1976
		CA997272A	21.09.1976
US5683600A	04.11.1997	None	
JP2006125348A	18.05.2006	None	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070491

Continuation of: second sheet According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

F04D 29/38 (2006.01) i

F01D 5/12 (2006.01) i

F01D 5/00 (2006.01) i

<b>A. 主题的分类</b>		
参见附加页		
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		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: F04D29/-, F01D5/-, F01D1/-, F01D9/-, F03D1/-, F03D11/-		
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))		
EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT, CNKI: 涡轮, 涡轮机, 叶片, 翼片, 翅片, 孔, 口, 距离, turbine, turbomachine+, blade?, airfoil?, aerofoil?, vane?, bucket?, hole?, bore?, aperture?, orifice?, port?, distance?, efficient, efficiency		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN201170211Y (赵明慧) 24.12 月 2008 (24.12.2008) 权利要求 1-8	1-8
X	JP2007211677A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 23.08 月 2007 (23.08.2007) 说明书第 9 段至第 11 段, 图 1	1-8
A	US2004/0136831A1 (BARB K J) 15.07 月 2004 (15.07.2004) 全文	1-8
A	US6913440B2 (FIATAVIO SPA) 05.07 月 2005 (05.07.2005) 全文	1-8
A	CN101126325A (北京航空航天大学) 20.02 月 2008 (20.02.2008) 全文	1-8
A	US2005/0163609A1 (HONEYWELL INT INC) 28.07 月 2005 (28.07.2005) 全文	1-8
A	US3927952A (GARRETT CORP) 23.12 月 1975 (23.12.1975) 全文	1-8
A	US5683600A (GENERAL ELECTRIC CO) 04.11 月 1997 (04.11.1997) 全文	1-8
A	JP2006125348A (TOSHIBA KK) 18.05 月 2006 (18.05.2006) 全文	1-8
<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:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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		“&” 同族专利的文件
“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		
国际检索实际完成的日期 28.04 月 2009 (28.04.2009)	国际检索报告邮寄日期 <b>14.5 月 2009 (14.05.2009)</b>	
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 <b>朱振宇</b> 电话号码: (86-10) <b>62085468</b>	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2009/070491**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201170211Y	24.12.2008	无	
JP2007211677A	23.08.2007	无	
US2004/0136831A1	15.07.2004	无	
US6913440B2	05.07.2005	EP1388642A2	11.02.2004
		EP20030017855	05.08.2003
		CA2436638A1	06.02.2004
		US2004096321A1	20.05.2004
		EP1388642B1	11.10.2006
		DE60308963E	23.11.2006
		IT1338012B	20.02.2007
		DE60308963T	05.04.2007
		AT342429T	15.11.2006
CN101126325A	20.02.2008	无	
US2005/0163609A1	28.07.2005	WO2005073516A1	11.08.2005
		EP1709299A1	11.10.2006
		EP20050712534	27.01.2005
		US7223072B2	29.05.2007
		US3927952A	23.12.1975
		GB1438702A	09.06.1976
		CA997272A	21.09.1976
		US5683600A	04.11.1997
JP2006125348A	18.05.2006	无	

续第 2 页：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

F04D 29/38 (2006.01) i

F01D 5/12 (2006.01) i

F01D 5/00 (2006.01) i