(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
2011 年 8 月 11 日 (11.08.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/094909 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 9/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/000954

(22) 国际申请日: 2010 年 6 月 28 日 (28.06.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201019114064.3 2010 年 2 月 8 日 (08.02.2010) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **国能风力发电有限公司 (NATIONAL WIND ENERGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市平谷区峪口镇峪蔡路 8 号, Beijing 101206 (CN)。

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **蒋大龙 (JIANG, Dalong)** [CN/CN]; 中国北京市平谷区峪口镇峪蔡路 8 号, Beijing 101206 (CN)。 **盛明凡 (SHENG, Mingfan)** [CN/CN]; 中国北京市平谷区峪口镇峪蔡路 8 号, Beijing 101206 (CN)。 **王建辉 (WANG, Jianhui)** [CN/CN]; 中国北京市平谷区峪口镇峪蔡路 8 号, Beijing 101206 (CN)。

(74) 代理人: **中国商标专利事务所有限公司 (CHINA TRADEMARK & PATENT LAW OFFICE CO., LTD.)**; 中国北京市西城区月坛南街 14 号月新大厦, Beijing 100045 (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:
— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: HEAT DISSIPATION DEVICE FOR HIGH POWER VERTICAL AXIS WIND GENERATOR

(54) **发明名称** : 用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置

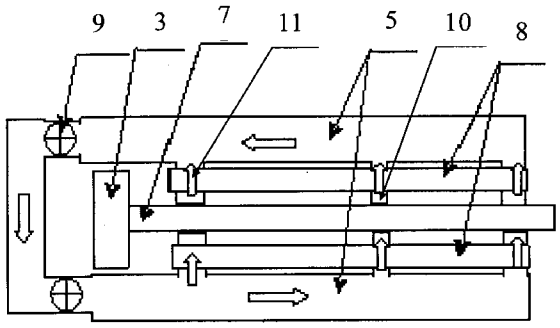


图 2 / Fig. 2

(57) **Abstract**: A heat dissipation device for a high power vertical axis wind generator. A stator portion and a rotor portion in the shape of plane disks are axially arranged in a space surrounded by a center shaft (1) and end caps (6) of the wind generator. A through wind tunnel (5) is disposed in a flat gap in the end caps. At least one exhaust fan (9) is disposed in the wind tunnel. Many vents (10) are arranged through the armature (7) of the stator portion, and many vents (11) are also arranged through the permanent magnets (8) of the rotor portion. The heat dissipation device has a good heat dissipation effect, therefore the critical temperature in the internal of the wind generator is reduced, a local overheating phenomenon is avoided, and a development toward high power of the vertical axis wind generator is favored.

[见续页]

WO 2011/094909 A1

(57) **摘要**:

一种用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置。在风力发电机的中心轴（1）和端盖（6）围合而成的空间内轴向排列有呈平面圆盘结构的定子部分和转子部分。在端盖中间的扁平间隙处设置有贯通的风道（5），在风道内设有至少一个排风机（9）。在定子部分的电枢（7）上贯通开设有多个通风孔（10），在转子部分的永磁体（8）上也贯通开设有多个通风孔（11）。该散热装置具有良好的散热效果，降低了风力发电机内部的临界温度，避免了局部过热现象的发生，有利于垂直轴风力发电机向大功率方向发展。

用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置

技术领域

本发明涉及一种用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置，同时也涉及采用该散热装置的风力发电机，属于风力发电技术领域。

背景技术

风能是水能之外最具规模应用前景的可再生能源，受到世界各国的高度重视。中国已成为世界上最活跃的风电市场。2009 年全国新增风电装机容量超过 800 万千瓦，累计总容量已达 2000 万千瓦以上。因此，我国风力发电设备制造业及相关领域的市场前景十分广阔。

风力发电机按旋转轴的方向来分，可分为水平轴和垂直轴两种。目前被广泛应用的是水平轴风力发电机，但其存在设计制造复杂，造价居高不下等缺陷。相比之下，经过改进设计的垂直轴 H 型风力发电机以启动风速低、风能利用率高和无噪声等众多优点，具备更加广阔的市场应用前景。

根据垂直轴风力发电机的结构特点，普遍使用盘式无铁芯永磁发电机进行发电。在专利号为 ZL 200610069654.5 的中国发明专利中，公开了一种盘式风力发电机，其定子由绕组线圈组成，不含铁磁材料。固定在转子轴上的永磁体是以转子轴为轴线的回转体，且与固定在上、下壳体内的永磁体相对应，相对面的极性相同。由于该风力发电机取消了铁芯，因此减少了磁阻力。由于取消了轴承，使转子轴与定子之间形成空气悬浮，减少了空载阻力矩，提高了电机的效率。但是，现有的盘式风力发电机普遍存在散热困难等缺陷，使风机输出功率难以进一步提高。

在专利号为 ZL 200920115365.3 的中国实用新型专利中，针对单一风

冷结构难以满足兆瓦级以上风力发电机的冷却要求上存在的不足，提供一种冷却效果好，能够提高大功率风力发电机效率的空-水冷却装置。该装置包括设置在风力发电机机壳外壁的水冷却夹层，夹层上部设有进水口，夹层下部设有出水口，夹层内沿风力发电机机壳外壁径向分隔成多个独立的径向水流通道，多个水流通道在进水口和出水口处连通，风力发电机内部转轴上至少一侧设有风扇。该实用新型能够提供更大的制冷量，有助于增加电机内部热空气与水冷机座的冷热交换，但存在结构较为复杂，安装和维修不方便等缺点。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置。

为实现上述的发明目的，本发明采用下述的技术方案:

一种用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置，在风力发电机的中心轴和端盖围合而成的空间内轴向排列有呈平面圆盘结构的定子部分和转子部分，所述定子部分包括沿径向延伸的电枢，所述转子部分包括多块永磁体，其特征在于:

在所述端盖中间的扁平间隙处设置有贯通的风道，在所述风道内设有至少一个送排风机。

其中，所述电枢上贯通开设有多个与所述风道连接的通风孔。

所述永磁体上也贯通开设有多个与所述风道连接的通风孔。

在所述端盖上靠近所述送排风机的位置开设有通风口。

本发明所提供的散热装置具有良好的散热效果，大大降低了风力发电机内部的临界温度，有效地避免局部过热现象的发生，从而有利于垂直轴

风力发电机向大功率方向发展。

附图概述

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

图 1 为采用本发明所提供的散热装置的垂直轴风力发电机的剖视图;

图 2 为图 1 中所示的散热装置的局部放大示意图。

本发明的最佳实施方式

在本发明所提供的垂直轴风力发电机中，所使用的永磁发电机为无铁芯的盘式结构发电机。如图 1 所示，该发电机封装在由中心轴 1 和端盖 6 围合而成的封闭空间内，其中定子部分和转子部分都呈平面圆盘结构，沿轴向排列。定子部分主要由电枢钳 3 和电枢 7 组成，其中电枢钳 3 固定在中心轴 1 的周围，电枢 7 沿径向延伸。转子部分包括上下对称的两个转子盘，在转子盘与中心轴 1 之间安装有轴承 2。上下两个转子盘的外缘处还设有轭铁 4，以便构成封闭的磁路。在两个转子盘上面布置有多块磁极交替的永磁体 8，这些永磁体采用圆环状布置方式，从而形成轴向励磁磁场。径向延伸的电枢 7 位于两个转子盘之间。转子盘随着风力发电机的风轮旋转，不断切割磁力线以产生电能。

众所周知，发电机在运行过程中由于电枢发热产生高温，需要及时散热以保证正常工作。尤其是发电机的功率越大，对散热的要求也越高，这也是一般垂直轴风力发电机难以进一步提高功率的原因之一。要将电枢发热产生的高温降低，一定要采用强制送排风办法，将局部产生的高热排出并进行内外循环，为此本发明采用了循环送排风的办法。

由于垂直轴风力发电机的电枢 7 为盘式扁平体，所以利用常规的设计

很难解决送排风问题。结合该垂直轴风力发电机的结构特点，本发明利用发电机端盖 6 中间的扁平间隙作为送排风道 5，这样很容易降低电枢 7 的温升，实现快速通风降温的作用。

具体而言，在垂直轴风力发电机运行时，电枢 7 会发热产生高温。为了及时排除电枢 7 产生的热量，在上、下转子盘的两侧与端盖 6 之间设置有贯通的通风道 5。结合图 2 来看，在端盖 6 的上半部分与永磁体 8、轭铁 4 之间形成有扁平的间隙，作为风道 5 的上部。同样，在端盖 6 的下半部分与永磁体 8、轭铁 4 之间也形成有扁平的间隙，作为风道 5 的下部。在风道 5 的上部和下部，端盖 6 与电枢钳 3 之间分别设置有两个送排风机 9。在这两个送排风机 9 的作用下，如图 2 中的箭头方向所示，风道 5 的上部形成向左吹的风，经过电枢钳 3 与中心轴 1 之间的空隙，进入下侧的送排风机 9，再形成向右吹的风。如此循环。在端盖 6 内的风道 5 里面流动的空气，将电枢 7 产生的热量均匀传导给端盖 6。利用金属端盖 6 的良好的热传导特性，将热量传导到外部空间。另一方面，在端盖 6 上靠近送排风机 9 的位置开设有通风口（图中未示），通过该通风口可以实现内部热空气与外部冷空气之间的交换，从而进一步降低电枢 7 的温度，保证其正常工作。

如图 2 所示，在电枢 7 上贯通开设有多个与风道 5 连接的通风孔 10，在永磁体 8 上贯通开设有多个与风道 5 连接的通风孔 11。利用这些通风孔 10 和 11 可以实现风道 5 的上部与下部的直接贯通。由于垂直轴风力发电机在运转时，永磁体 8 随着转子盘在电枢的上下两侧高速旋转，因此这些通风孔的设置可以显著加快风道 5 内的空气流动，进一步改善通风散热的效果。

另外，在本散热装置中设置的送排风机并不限于两个。根据垂直轴风

力发电机的结构特点和散热需要，也可以采用一个或者多个送排风机。

需要说明的是，图 1 所示的中间定子、两侧转子的盘式结构发电机只是垂直轴风力发电机的一种实现形式。实际上，该垂直轴风力发电机还可以采用中间转子、两侧定子的实现形式，或者多个定子、多个转子轴向交替排列的实现形式。在中间转子、两侧定子的情况下，上、下定子的两侧与端盖之间设置有贯通的通风道。在多个定子、多个转子轴向交替排列的情况下，最上侧的定子（或转子）与端盖上部之间设置通风道，最下侧的转子（或定子）与端盖下部之间也设置通风道。

以上对本发明所提供的用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置进行了详细的说明。对本领域的技术人员而言，在不背离本发明实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动，都将构成对本发明专利权的侵犯，将承担相应的法律责任。

工业实用性

本发明的用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置应用于风力发电领域，对大功率垂直轴风力发电机的内部进行散热，有效避免局部过热。

权 利 要 求

1. 一种用于大功率垂直轴风力发电机的散热装置，在风力发电机的中心轴和端盖围合而成的空间内轴向排列有呈平面圆盘结构的定子部分和转子部分，所述定子部分包括沿径向延伸的电枢，所述转子部分包括多块永磁体，其特征在于：

在所述端盖中间的扁平间隙处设置有贯通的风道，在所述风道内设有至少一个送排风机。

2. 如权利要求 1 所述的散热装置，其特征在于：

所述电枢上贯通开设有多个与所述风道连接的通风孔。

3. 如权利要求 1 所述的散热装置，其特征在于：

所述永磁体上贯通开设有多个与所述风道连接的通风孔。

4. 如权利要求 1 所述的散热装置，其特征在于：

在所述端盖上靠近所述送排风机的位置开设有通风口。

5. 一种大功率垂直轴风力发电机，其特征在于：

所述大功率垂直轴风力发电机采用如权利要求 1 所述的散热装置。

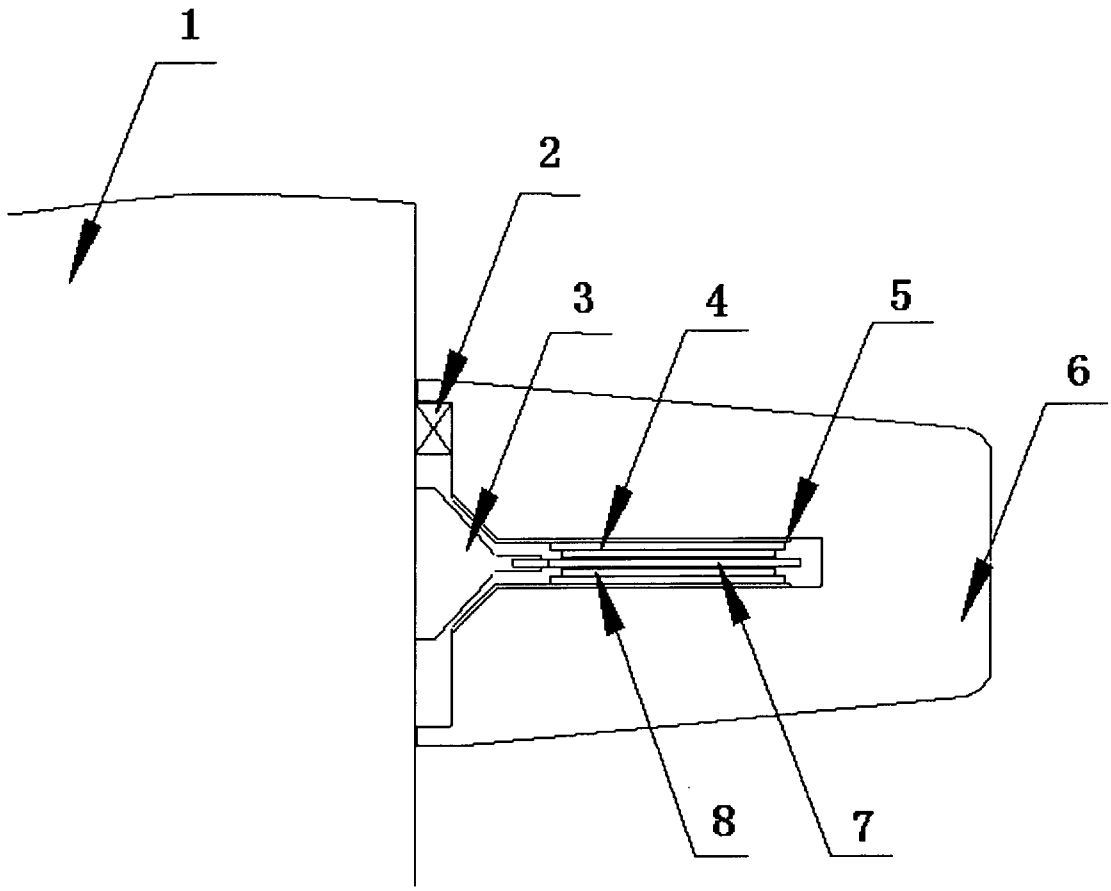


图 1

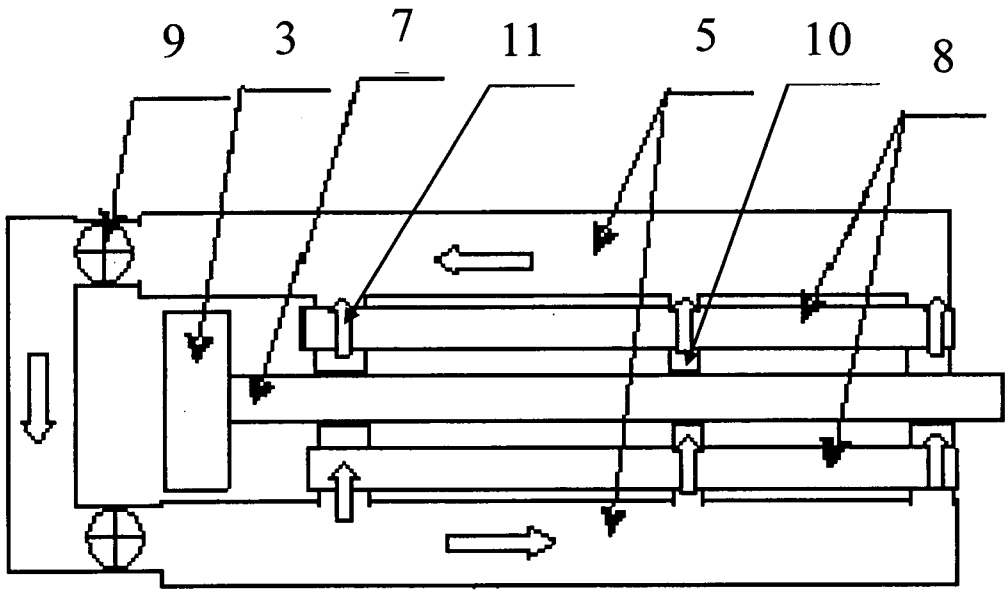


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/000954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 9/02 (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: H02K

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC generate, dynamo, alternate, vertical, upright, heat, thermal, cool, cold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101546942 A (DENG, Yunhe) 30 Sep. 2009(30.09.2009) See page 3, line 7 to page 4, line 3 of the description, figure 1	1-5
A	CN 101534031 A (LIU, Xinguang) 16 Sep. 2009(16.09.2009) see the whole document	1-5
A	JP 2000-32709 A (AICHI ELECTRIC CO LTD) 28 Jan. 2000(28.01.2000) see the whole document	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 Nov. 2010(04.11.2010)	**18 Nov. 2010 (18.11.2010)**
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 XU, Xiaojuan Telephone No. (86-10)62411872

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/000954

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101546942 A	30.09.2009	NONE	
CN 101534031 A	16.09.2009	NONE	
JP 2000-32709 A	28.01.2000	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/000954

A. 主题的分类

H02K 9/02 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H02K

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）)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC 风力，风能，发电，定子，转子，电枢，热，冷，垂直，立，盘，平，扁，generate, dynamo, alternate, vertical, upright, heat, thermal, cool, cold

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	CN 101546942 A (邓允河) 30.9 月 2009(30.09.2009) 见说明书第 3 页第 7 行至第 4 页第 3 行以及附图 1	1-5
A	CN 101534031 A (刘新广) 16.9 月 2009(16.09.2009) 见全文	1-5
A	JP 2000-32709 A (AICHI ELECTRIC CO LTD) 28.1 月 2000(28.01.2000) 见全文	1-5

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 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（如具体说明的）

"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	国际检索报告邮寄日期
04.11 月 2010(04.11.2010)	**18.11 月 2010 (18.11.2010)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 项晓娟 电话号码：(86-10) **62411872**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000954

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101546942 A	30.09.2009	无	
CN 101534031 A	16.09.2009	无	
JP 2000-32709 A	28.01.2000	无	