

(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
2010 年 1 月 28 日 (28.01.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/009629 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04D 25/04 (2006.01) F28C 1/00 (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/071254
- (22) 国际申请日: 2009 年 4 月 13 日 (13.04.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200810023030.9 2008 年 7 月 25 日 (25.07.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 南京星飞冷却设备有限公司 (NANJING XINGFEI COOLING EQUIPMENT CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省南京市汤山工业集中区, Jiangsu 211132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 顾星康 (GU, Xingkang) [CN/CN]; 中国江苏省南京市汤山工业集中区, Jiangsu 211132 (CN)。
- (74) 代理人: 南京天华专利代理有限责任公司等 (NANJING TIANHUA PATENT AGENT CO., LTD. et al.) 等; 中国江苏省南京市山西路 67 号世贸中心大厦 A1 座 23 层, Jiangsu 210009 (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,

[见续页]

(54) Title: A HYDRODYNAMIC COOLING FAN FOR A COOLING TOWER WITH HIGH EFFICIENCY AND SAVING-ENERGY

(54) 发明名称: 高效节能型冷却塔用水动冷却风机

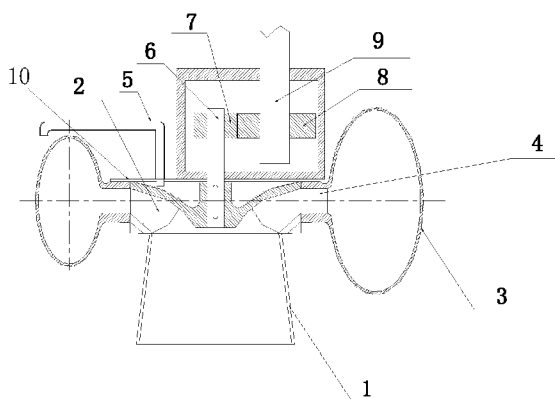


图1 /Fig. 1

(57) Abstract: A hydrodynamic cooling fan for a cooling tower with high efficiency and saving-energy includes a spiral feed passage (3), a seating ring (4), a rotating wheel (2) and an input shaft (6) connected with the rotating wheel (2), a normal tangent plane of the spiral feed passage (3) has an elliptical or trapezoidal structure whose area reduces gradually, an outlet communicated with an inlet outside the seating ring (4) is positioned inside the spiral feed passage (3), outlets for tangentially striking water positioned in the seating ring (4) are distributed around the blades of the rotating wheel (2), a straight conic draft tube (1) is positioned under the rotating wheel (2) for collecting the falling water which has tangentially struck the rotating wheel (2) in order to recycle; the input shaft (6) is connected with a tachometer matching box, the fan blades are positioned on the output shaft of the tachometer matching box. The structure reduces the size of the water turbine and is convenient for making the water turbine and the tachometer matching box as integrality. The hydrodynamic cooling fan for a cooling tower may make the efficiency of the water turbine exceed 90%. The complete machine is stable to operate and no noise, and has excellent performance.

[见续页]

WO 2010/009629 A1



SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, **本国际公布:**

GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种高效节能型冷却塔用水动冷却风机，包括蜗壳状进水流道(3)、座环(4)、转轮(2)、输入轴(6)，输入轴(6)与转轮(2)相连，蜗壳状进水流道(3)的正切面呈面积逐渐缩小的椭圆状或梯形状结构，在蜗壳状进水流道(3)的内侧设有与座环(4)外侧的进水口相通的出水口，在座环(4)设有切击水出水口，该出水口分布在转轮(2)的叶片周围，在转轮(2)的下部安装有收集切击转轮(2)后下落的水流以供再次循环使用的直锥形尾水管(1)；输入轴(6)连接有转速匹配器，风机叶片安装在转速匹配器的输出轴上。减少了水轮机尺寸，便于水轮机与转速匹配器形成整体装置。这种冷却塔用水动冷却风机可使水轮机的效率达到 90% 以上，整机运行稳定、无噪音，性能优越。

说明书

高效节能型冷却塔用水动冷却风机

技术领域

本发明涉及一种冷却塔用风机，尤其是一种利用水轮机原理驱动的冷却风机，具体地说是一种高效节能型冷却塔用水动冷却风机。

背景技术

目前，冷却塔冷却时所用的风机绝大部分都由电动机带动，全国数以万计的冷却塔所配电机的电能消耗是相当惊人的，年耗电量近 4.5 亿度。因此，提高工业用水的重复利用率，加强对冷却塔的节能改造和研究，提高冷却塔的冷效，降低装置能耗，开发高性能、节能、环保的冷却塔装置，对我国能源资源的利用及其可持续发展具有必要性和紧迫性。

大量的实践调查分析表明，全国大多数冷却塔内的循环冷却水，其出口一般具有一定的富余水头（4~15m），这部分富余压力通常都被白白地浪费了。中国专利 98113099 公布了一种“冷却塔用水轮式风机”，该专利以一个冲击式水轮机作动力源，带动风叶轮转动，从而节约了电能，但大量的实践表明，该水轮机存在以下不足之处：受安装条件的限制，水轮机转轮全部淹没在水中，运行效率低、出力小，无法完全满足冷却塔的工作要求，此外，该类水轮机体积较大，不利于对现有冷却塔进行技术改造，同时由于体积大，各种成本也较高。

发明内容

本发明的目的是针对现有的冷却塔用水轮式风机存在的效率低、出力小、体积大的问题，设计一种立式结构的高效节能型冷却塔用水动冷却风机。

本发明的技术方案是：

一种高效节能型冷却塔用水动冷却风机，包括蜗壳状进水流道 3、座环 4、转轮 2、输入轴 6，输入轴 6 与转轮 2 相连，转轮 2 安装在座环 4 中，座环 4 位于进水流道 3 的内侧，其特征是所述的蜗壳状进水流道 3 的正切面呈面积逐渐缩小的椭圆状或梯形状结构，它的一端与冷却塔循环用水的出水口相通，在蜗壳状进水流道 3 的内侧设有与座环 4 外侧的进水口相通的出水口，座环 4 中设有环形导叶，在座环 4 的内侧、各环形导叶的尾部处设有切击水出水口，该出水口分布在转轮 2 的叶片周围，在转轮 2 的下部安装有收集切击转轮 2 后下落的水流以供再次循环使用的直锥形尾水管 1；所述的输入轴 6 连接有转速匹配器 11，风机叶片安装在转速匹配器 11 的输出轴上。

所述的转速匹配器 11 包括主动齿轮 7、从动齿轮 8、输出轴 9 和卸压管 5，其中主动齿轮 7 安装在输入轴 6 上，减速用的从动齿轮 8 安装在输出轴 9 上，从动齿轮 8 与主动齿轮 7 相啮合，风机叶片安装在输出轴 9 上；卸压管 5 的一端穿过盖板 10 与座环 4 的内腔相通，它的另一端与排水通道相通，盖板 10 压装在座环 4 和蜗壳状进水流道 3 的内圈上。

本发明的有益效果：

本发明通过将进水通道的截面设计成椭圆型或梯形，改变了传统的圆形结构，可大大减小水轮机的尺寸。

本发明通过进水通道的改进设计可使水轮机的效率达到 90%以上，运行稳定、无噪音，性能优越。

本发明结合冷却塔的工作条件和参数结合混流式水轮机转速和风机的转速不匹配等因素，通过设计转速匹配器来连接水轮机和风机，使得效率提高，运行稳定。

本发明采用全椭圆断面蜗壳与直锥形尾水管，单列环形导叶既起导流作用又能承受轴向荷载，使得整体尺寸缩小至常规水轮机的一半左右。

本发明的梯形蜗壳结构，使得尾水管既能作为过流部件又可作为支撑件。

本发明完全替换了原冷却塔中驱动风机的电机，100%的节省电能，具有直接显著的经济效率与良好的社会效益。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图之一。

图 2 是图 1 的俯视结构示意图。

图 3 是本发明的结构示意图之二。

图 4 是图 3 的俯视结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

如图 1、2 所示。

一种高效节能型冷却塔用水动冷却风机，包括进水流道 3、带座环 4、转轮 2、输入轴 6，所述的进水流道 3 的整体呈蜗壳状（如图 2），其正切面呈面积逐渐缩小的椭圆结构（如图 1 所示）。输入轴 6 与转轮 2 相连，转轮 2 安装在座环 4 中，座环 4 位于蜗壳状进水流道 3 的内侧，蜗壳状进水流道 3 的一端与冷却塔循环用水的出水口相通，在蜗壳状进水流道 3 的内侧设有与座环 4 外侧的进水口相通的出水口，座环 4 中设有环形导叶，在座

环 4 的内侧、各环形导叶的尾部处设有切击水出水口,该出水口分布在转轮 2 的叶片周围,在转轮 2 的下部安装有收集切击转轮 2 后下落的水流以供再次循环使用的直锥形尾水管 1;所述的输入轴 6 连接有转速匹配器 11,风机叶片安装在转速匹配器 11 的输出轴上。转速匹配器 11 包括主动齿轮 7、从动齿轮 8、输出轴 9 和卸压管 5,其中主动齿轮 7 安装在输入轴 6 上,减速用的从动齿轮 8 安装在输出轴 9 上,从动齿轮 8 与主动齿轮 7 相啮合,风机叶片安装在输出轴 9 上;卸压管 5 的一端穿过盖板 10 与座环 4 的内腔相通,它的另一端与排水通道相通。盖板 10 压装在蜗壳状进水通道的内圈和座环 4 上,转速匹配器 11 的总体支承在盖板 10 上,输入轴 6 穿过盖板 10 与转轮 2 相连。由于水轮机转速(即输入轴的转速)很难和风机的转速相匹配,因此本发明采用了超小传动比的转速匹配器来连接水轮机和风机,使风机的转速处于最佳状态,同时通过卸压管 5 卸去水轮机与转速匹配器之间泄漏水而形成的有害水压,进一步保证了风机叶片的正常转动。

实施例二。

如图 3、4 所示。

本实施例与实施一的不同之处在于所述的蜗壳状进水流道的正截面形状为梯形结构。本实施例采用梯形蜗壳,尾水管 1 既可作为过流部件又可作为支撑件。其余与实施例完全相同。

本发明的工作原理为:具有一定压力与流量的水通过蜗壳状进水流道 3 形成一定的环量进入座环 4,通过座环 4 中导叶的导流作用进入水轮机转轮 2,带动转轮 2 旋转,做功后失去一定水压的水从尾水管 1 排出并流入后续的布水管。转轮 2 的旋转经部件输入轴 6、主动齿轮 7、从动齿轮 8 和输出轴 9 驱动风机叶片旋转。卸压管 5 卸去水轮机与转速匹配器之间泄漏水而形成的有害水压,保证转速匹配器安全运行。

本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

权利要求书

- 1、一种高效节能型冷却塔用水动冷却风机，包括蜗壳状进水流道（3）、座环（4）、转轮（2）、输入轴（6），输入轴（6）与转轮（2）相连，转轮（2）安装在座环（4）中，座环（4）位于进水流道（3）的内侧，其特征是所述的蜗壳状进水流道（3）的正切面呈面积逐渐缩小的椭圆状或梯形状结构，它的一端与冷却塔循环用水的出水口相通，在蜗壳状进水流道（3）的内侧设有与座环（4）外侧的进水口相通的出水口，座环（4）中设有环形导叶，在座环（4）的内侧、各环形导叶的尾部处设有切击水出水口，该出水口分布在转轮（2）的叶片周围，在转轮（2）的下部安装有收集切击转轮（2）后下落的水流以供再次循环使用的直锥形尾水管（1）；所述的输入轴（6）连接有转速匹配器（11），风机叶片安装在转速匹配器（11）的输出轴上。
- 2、根据权利要求 1 所述的高效节能型冷却塔用水动冷却风机，其特征是所述的转速匹配器（11）包括主动齿轮（7）、从动齿轮（8）、输出轴（9）和卸压管（5），其中主动齿轮（7）安装在输入轴（6）上，减速用的从动齿轮（8）安装在输出轴（9）上，从动齿轮（8）与主动齿轮（7）相啮合，风机叶片安装在输出轴（9）上；卸压管（5）的一端穿过盖板（10）与座环（4）的内腔相通，它的另一端与排水通道相通，盖板（10）压装在座环（4）和蜗壳状进水流道（3）的内圈上。

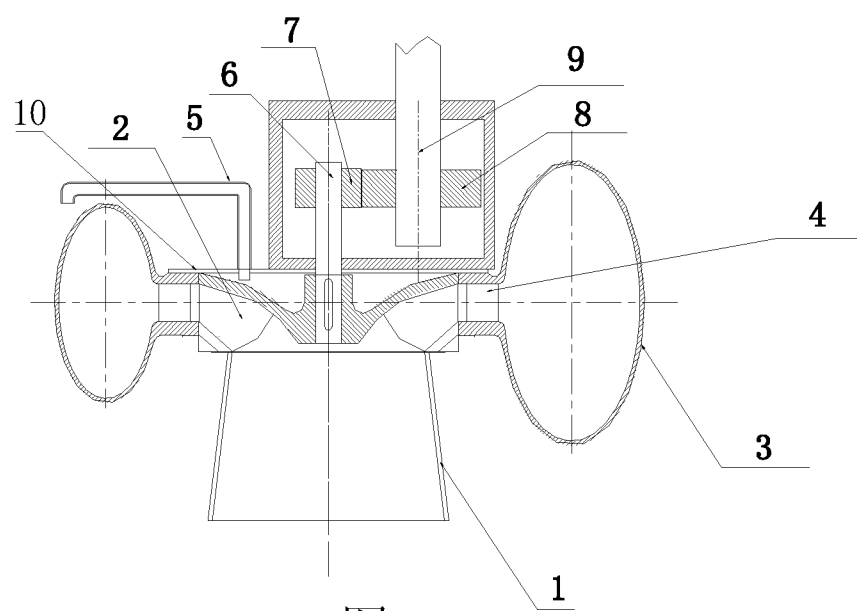


图1

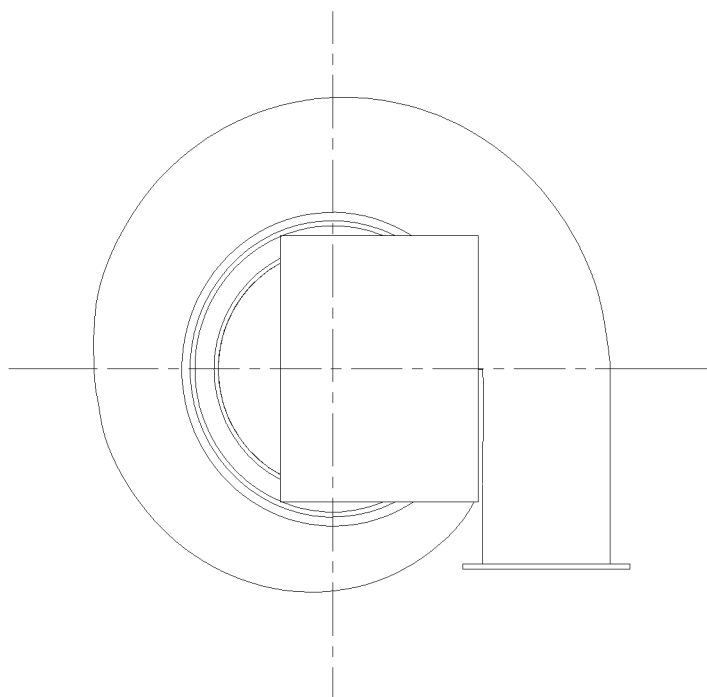


图 2

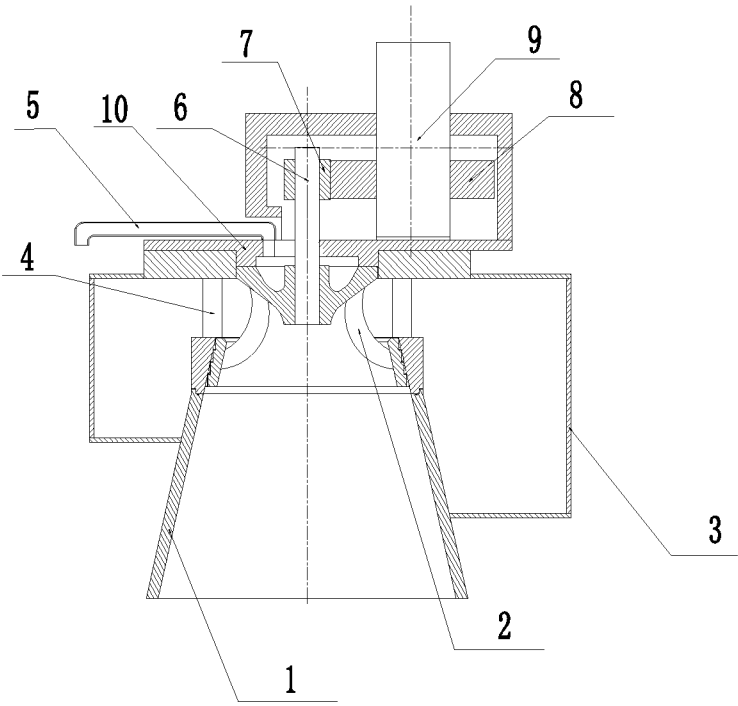


图 3

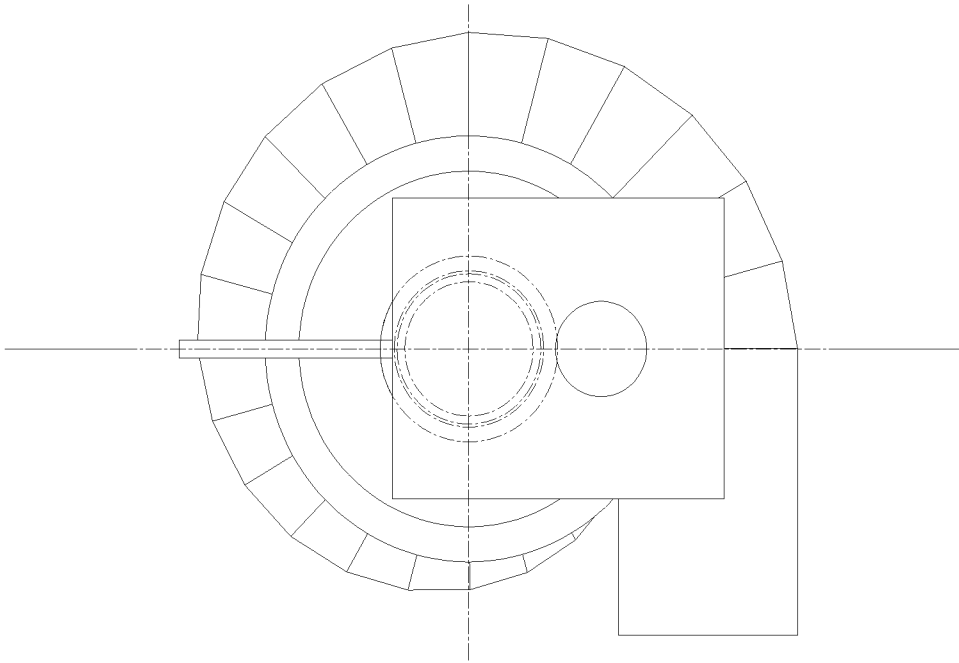


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071254

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: F04D25/04,25/00,25/02,25/08,29/42; F28C1/00;F03B3/18,3/00;

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)

WPI;EPODOC;PAJ;CNKI;CPRS Cooling w tower, fan?, cool+, volute?, spiral, pressure, relief,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101074677A(JIN, Xianpei et al.)21 Nov.2007(21.11.2007) See pages 2-3 of the description, figs.3-4	1
Y		2
Y	CN2874079Y(XIHUA UNIV et al.)28 Feb.2007(28.02.2007) See page 2 of the description, fig.2	2
P,X	CN101328899A(NANJING XINGFEI COOLING EQUIPMENT CO., LTD.) 24 Dec.2008(24.12.2008) See the whole document	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&”document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 17 Jun.2009(17.06.2009)	Date of mailing of the international search report 16 Jul. 2009 (16.07.2009)
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 HAN Wei Telephone No. (86-10)62085295

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071254

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN201228645Y(NANJING XINGFEI COOLING EQUIPMENT CO., LTD.) 29 Apr.2009(29.04.2009) See the whole document	1-2
X	CN1447024A(ZHANG Feikuang)08 Oct.2003(08.10.2003) See the whole document	1
A	CH571160A5(ATEL CONSTR ELEC CHARLEROI SA) 31 Dec.1975(31.12.1975) See the whole document	1-2

International application No.
PCT/CN2009/071254

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

F04D25/04(2006.01)i

F04D29/42(2006.01)i

F28C1/00(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2009/071254

A. 主题的分类

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. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F04D25/04,25/00,25/02,25/08,29/42; F28C1/00;F03B3/18,3/00;

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))

WPI;EPODOC;PAJ;CNKI;CPRS 冷却塔, 风机, 冷却, 泄漏, 卸压管, 排水管, 蜗壳,

Cooling w tower, fan?, cool+, volute?, spiral, pressure, relief,

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	CN101074677A(金先培等)21.11 月 2007(21.11.2007) 见说明书第 2-3 页, 附图 3-4	1
Y		2
Y	CN2874079Y(西华大学等)28.02 月 2007(28.02.2007) 见说明书第 2 页, 附图 2	2
P,X	CN101328899A(南京星飞冷却设备有限公司)24.12 月 2008(24.12.2008) 见全文	1-2
E	CN201228645Y(南京星飞冷却设备有限公司)29.04 月 2009(29.04.2009) 见全文	1-2
X	CN1447024A(张飞狂)08.10 月 2003(08.10.2003)见全文	1

☒ 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

“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

17.06 月 2009 (17.06.2009)

国际检索报告邮寄日期

16.7 月 2009 (16.07.2009)

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

韩薇

电话号码: (86-10) 62085295

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/071254

C(续). 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
A	CH571160A5(ATEL CONSTR ELEC CHARLEROI SA) 31.12 月 1975(31.12.1975) 见全文	1-2

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/071254

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101074677A	21.11.2007	无	
CN2874079Y	28.02.2007	无	
CN101328899A	24.12.2008	无	
CN201228645Y	29.04.2009	无	
CN1447024A	08.10.2003	CN100360795C	09.01.2008
CH571160A5	31.12.1975	无	

A. 主题的分类

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

F04D25/04(2006.01)i

F04D29/42(2006.01)i

F28C1/00(2006.01)i