

(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
2012 年 10 月 4 日 (04.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/129749 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01F 1/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/001923
- (22) 国际申请日: 2011 年 11 月 18 日 (18.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201120086923.5 2011 年 3 月 29 日 (29.03.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 辽宁省电力有限公司 (LIAONING ELECTRIC POWER COMPANY LTD) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区宁波路 18 号, Liaoning 110006 (CN)。东北电力科学研究院有限公司 (NORTHEAST POWER SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTION LTD.) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 童刚 (TONG, Gang) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。冷杰 (LENG, Jie) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。张敏 (ZHANG, Min) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。邓楠 (DENG, Nan) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。马升江 (MA, Shengjiang) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。张野 (ZHANG, Ye) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区四平街 39 号, Liaoning 110006 (CN)。
- (74) 代理人: 辽宁沈阳国兴专利代理有限公司 (LIAONING SHENYANG GUOXING INT'L PATENT OFFICE); 中国辽宁省沈阳市沈河区南一经街 103-3 号, Liaoning 110014 (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,

[见续页]

(54) Title: AIR VOLUME CALCULATION SYSTEM FOR VARIABLE SPEED OR CONSTANT SPEED FAN

(54) 发明名称: 变速或定速风机风量计算系统

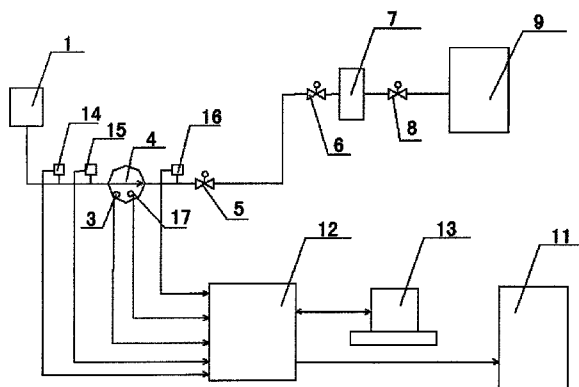


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed is an air volume calculation system for a variable speed or constant speed fan, comprising a central processing control system, an upper processing system, a moving vane angle indication transmitter (3) of the fan, an entrance pressure transmitter (14) of the fan, an entrance air temperature transmitter (15) of the fan, an exit pressure transmitter (16) of the fan, a motor current transformer (17) of the fan and a DCS control system (11) of the fan; wherein the moving vane angle indication transmitter (3) of the fan, the entrance pressure transmitter (14) of the fan, the entrance air temperature transmitter (15) of the fan, the exit pressure transmitter (16) of the fan and the motor current transformer (17) of the fan are separately connected to the signal input end of the central processing control system; and the signal input end of the central processing control system is connected to the DCS control system (11) of the fan. The system can decrease the installation complexity of the air volume measurement device, reduce the resistance loss caused by the air volume measurement device, reduce the air volume measurement error, increase the reliability of safe running and add an online air volume characteristic monitoring function.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2012/129749 A1



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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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, RS, 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))。

一种变速或定速风机风量计算系统, 包括中央处理控制系统、上位处理系统、风机动叶转角指示变送器(3)、风机入口压力变送器(14)、风机入口风温变送器(15)、风机出口压力变送器(16)、风机电机电流互感器(17)和风机DCS控制系统(11); 中央处理控制系统的信号输入端分别与风机动叶转角指示变送器(3)、风机入口压力变送器(14)、风机入口风温变送器(15)、风机出口压力变送器(16)和风机电机电流互感器(17)连接; 中央处理控制系统的信号输入端与风力DCS控制系统(11)连接。该系统能够减少风量测量装置安装复杂性, 减少风量测量装置所带来的阻力损失, 减少风量测量误差, 增加安全运行可靠性并增加风量特性在线监视功能。

变速或定速风机风量计算系统

技术领域：

本实用新型涉及一种火力发电厂的大型锅炉风机设备中的变速或定速风机风量计算系统，属于机电一体化领域。

背景技术：目前国内外在火力发电厂的大型锅炉风机设备中，风量测量装置均安装在入口或出口风道里，其主要形式有（1）机翼型风量测量装置；（2）文丘里风量测量装置；（3）巴系列风量测量装置；（4）均速风量测量装置；（5）热线风量测量装置等。这些测量装置大部分采用是测取差压或热电势方法，而后再经风量变送器转换为风量信号，该方式存在系统复杂、测量精度低、可靠性不高、增大风量阻力损失及对风机运行工况不能做到直观监视等方面的缺点。

如何解决上述问题还未见报导。

发明内容

发明目的：本实用新型提供了一种变速或定速风机风量计算系统，其目的是解决以往测量系统复杂、测量精度低、可靠性不高、增大风量阻力损失及对风机运行工况不能做到直观监视等方面存在的问题。

技术方案：本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

一种变速或定速风机风量计算系统，其特征在于：该系统包括中央处理控制系统、上位处理系统、风机动叶转角指示变送器、风机入口压力变送器、风机入口风温变送器、风机出口压力变送器、风机电机电流互感器和风机 DCS 控制系统；中央处理控制系统的信号输入端分别与风机动叶转角指示变送器、风机入口压力变送器、风机入口风温变送器、风机出口压力变送器和风机电机电流互感器连接；中央处理控制系统的信号输出端与风机 DCS 控制系统连接。

中央处理控制系统为 PLC 可编程控制器或单片机。

上位处理系统为上位机或风机 DCS 控制系统。

风机动叶转角指示变送器和风机电机电流互感器设置在风机内；风机入口压力变送器和风机入口风温变送器设置在风机的入口处；风机出口压力变送器设置在风机出口处。

优点及效果：

本实用新型提供一种变速或定速风机风量计算系统，该系统包括中央处理控制系统、上位处理系统、风机动叶转角指示变送器、风机入口压力变送器、风机入口风温变送器、风机出口压力变送器、风机电机电流互感器和风机 DCS 控制系统；中央处理控制系统的信号输入端分别与风机动叶转角指示变送器、风机入口压力变送器、风机入口风温变送器、风机出口压力变送器和风机电机电流互感器连接；中央处理控制系统的信号输出端与风机 DCS 控制系统连接。

该实用新型的具体有点如下：

- a. 简化了系统原有的测量方法，提高了测量信号的准确性和可靠性；
- b. 取消了原来的风量测量装置和风量变速器等设施，减少了加工制造和安装维护等费用（本装置的费用远小于原装置费用）；
- c. 该风量测量方法，取消了原有风量测量装置在风道中安装的测量附件，减少了风道系统的阻力损失，提高了风机的经济性，对国家发改委倡导的节能减排，具有一定的实际意义；
- d. 该装置可以作为产品广泛生产，效益可观。

附图说明：

图 1 为背景技术中采用风量测量系统的结构示意图；

图 2 为本实用新型的主要结构示意图；

图 3 为本实用新型风机工况在线监视曲线图。

图 1~4 中,标注的序号分别是:风机吸入口 1;风机风量测量附件 2;动叶转角指示变送器 3;风机 4;风机出口电动门 5;空气预热器入口门 6;空气预热器 7;空气预热器出口门 8;锅炉 9;差压变送器 10;风机 DCS 控制系统 11;PLC 可编程控制器 12;上位机 13;风机入口压力变送器 14;风机入口风温变送器 15;风机出口压力变送器 16;风机电机电流互感器 17。

具体实施方式:下面结合附图对本实用新型做进一步的描述:

如图 1 所示,现有技术中电站的大型锅炉风机设备上,均通过风机入口或出口风道中安装风机风量测量附件 2 来测取风机风量的,用以实现对锅炉燃烧调节风量控制。风量从风机吸入口 1 吸入,而后靠风机 4 提供动力,大部分风量通过空气预热器 7 加热,送入锅炉 9。而风机提供的风量信号,是通过安装在风机入口或出口风道中的风机风量测量附件 2 测取压差,再经过差压变送器 10 将压差信号送至风机 DCS 控制系统,转换成风量信号。

本实用新型的主要的技术方案是省略了以往采用风量装置的测量系统,既简化了系统、降低了制造、加工、安装和维护等方面成本,又减少了送风系统的阻力损失,提高了控制信号的准确性、可靠性和经济性。

本实用新型是按如下技术方案来实施的:

如图 2 所示,本实用新型包括中央处理控制系统、上位处理系统、风机动叶转角指示变送器 3、风机入口压力变送器 14、风机入口风温变送器 15、风机出口压力变送器 16、风机电机电流互感器 17 和风机 DCS 控制系统 11;中央处理控制系统的信号输入端分别与风机动叶转角指示变送器 3、风机入口压力变送器 14、风机入口风温变送器 15、风机出口压力变送器 16 和风机电机电流互感器 17 连接,将这些数据在已经储存到上位机里的程序进行计算和处理,并绘制成特性曲线图直观地反应在上位机的屏幕上,见附图 3 所示。中央处理控制系统的信号输出端与风机 DCS 控制系统 11 连接。而中央处理控制系统可以选择 PLC

可编程控制器 12 或单片机。而上位处理系统可以选择上位机 13 或风机 DCS 控制系统。所谓的上位机是指人可以直接发出操控命令的计算机,屏幕上实时显示各种采集信号变化及风量计算结果,也可以追忆历史数据。

风机入口压力变送器 14 和风机入口风温变送器 15 设置在风机的入口处;风机出口压力变送器 16 设置在风机出口处。

PLC 可编程控制器 12 是由单板机和部分硬件组成的运算平台,它可以将模拟量或开关量通过输入接口传入信号,经过逻辑判断和运算后,再将以模拟量的形式通过输出接口传给风机 DCS 控制系统 11。

上位机有两个功能,一个是编制、传输程序,即编制风机风量计算程序,并将已编好的程序传入到 PLC 可编程控制器;另一个是运行在线监视,即利用 CRT 显示画面进行设备运行工况显示、事故报警列表显示、历史参数查询显示等。

根据变速或定速风机控制方法,本实用新型为如下运行过程:

- a. 上位机 13 能够在线实时显示风机的运行工况;
- b. 连续向风机 DCS 控制系统提供风量数据;
- c. 风机计算风量超出动叶转角所对应的最大、最小风量曲线时,发出风机出口风量异常报警信号。

采集输入信号:本实用新型的输入信号时,风机入口压力、风机出口压力、风机动叶转角、风机入口风温度及风机电机电流等,均采用原有系统中的信号源。

建立数学模型:根据风机转速、风量、压力关系的相似理论,编制数学模型,并用数学模型计算得出变速或定速风机实时风量值。

实施开环计算控制:用控制对象的实测数据,计算得出若干个曲线族,根据变速或定速风机风量特性曲线设置门槛值,再用计算风量值与所对应的门槛值

进行比较，一旦计算风量超出工作范围，将发出风量异常报警。

设置输入参数保护程序：为防止因输入参数故障原因，而造成风量计算不准确，故将风机入口压力、风机出口压力、风机动叶转角、风机入口风温度及风机机电电流等参数，设置信号异常报警保护，一旦出现参数不可信时，发出引入参数异常报警信号，提示运行人员尽快查找处理，确保风机风量计算的准确性。

实时监控：打开变速或定速风机特性曲线画面，有一个可移动的闪光点直接显示出风机运行工况（见图 3），当风量超出设计边界区域时，运行人员将一目了然，并可以及时采取应对措施，将风机工况调整在设计区域内或高效区运行。

该实用新型是用计算风量方法的装置代替原始风量测量方法。其优点，减少风量测量装置安装复杂性；减少风量测量装置所带来的阻力损失；减少风量测量误差；增加安全运行可靠性并增加风量特性在线监视功能。

权 利 要 求

1. 一种变速或定速风机风量计算系统，其特征在于：该系统包括中央处理控制系统、上位处理系统、风机动叶转角指示变送器（3）、风机入口压力变送器（14）、风机入口风温变送器（15）、风机出口压力变送器（16）、风机电机电流互感器（17）和风机 DCS 控制系统（11）；中央处理控制系统的信号输入端分别与风机动叶转角指示变送器（3）、风机入口压力变送器（14）、风机入口风温变送器（15）、风机出口压力变送器（16）和风机电机电流互感器（17）连接；中央处理控制系统的信号输出端与风机 DCS 控制系统（11）连接。

2、根据权利要求 1 所述的变速或定速风机风量计算系统，其特征在于：中央处理控制系统为 PLC 可编程控制器（12）或单片机。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的变速或定速风机风量计算系统，其特征在于：上位处理系统为上位机（13）或风机 DCS 控制系统。

4、根据权利要求 1 所述的变速或定速风机风量计算系统，其特征在于：风机动叶转角指示变送器（3）和风机电机电流互感器（17）设置在风机内；风机入口压力变送器（14）和风机入口风温变送器（15）设置在风机的入口处；风机出口压力变送器（16）设置在风机出口处。

1/2

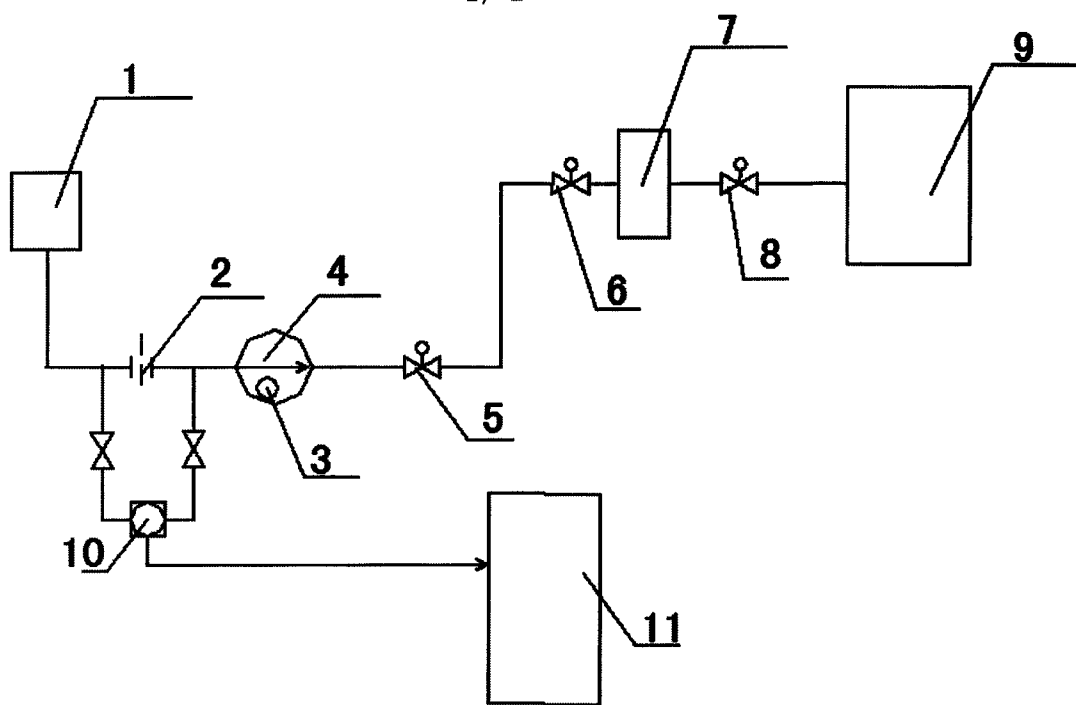


图1

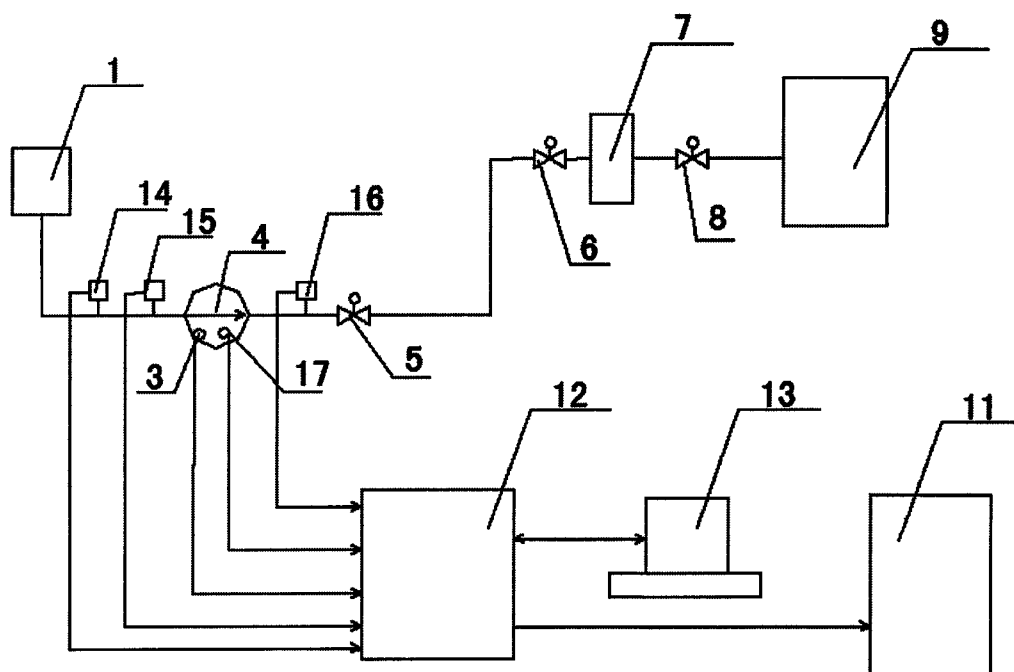


图2

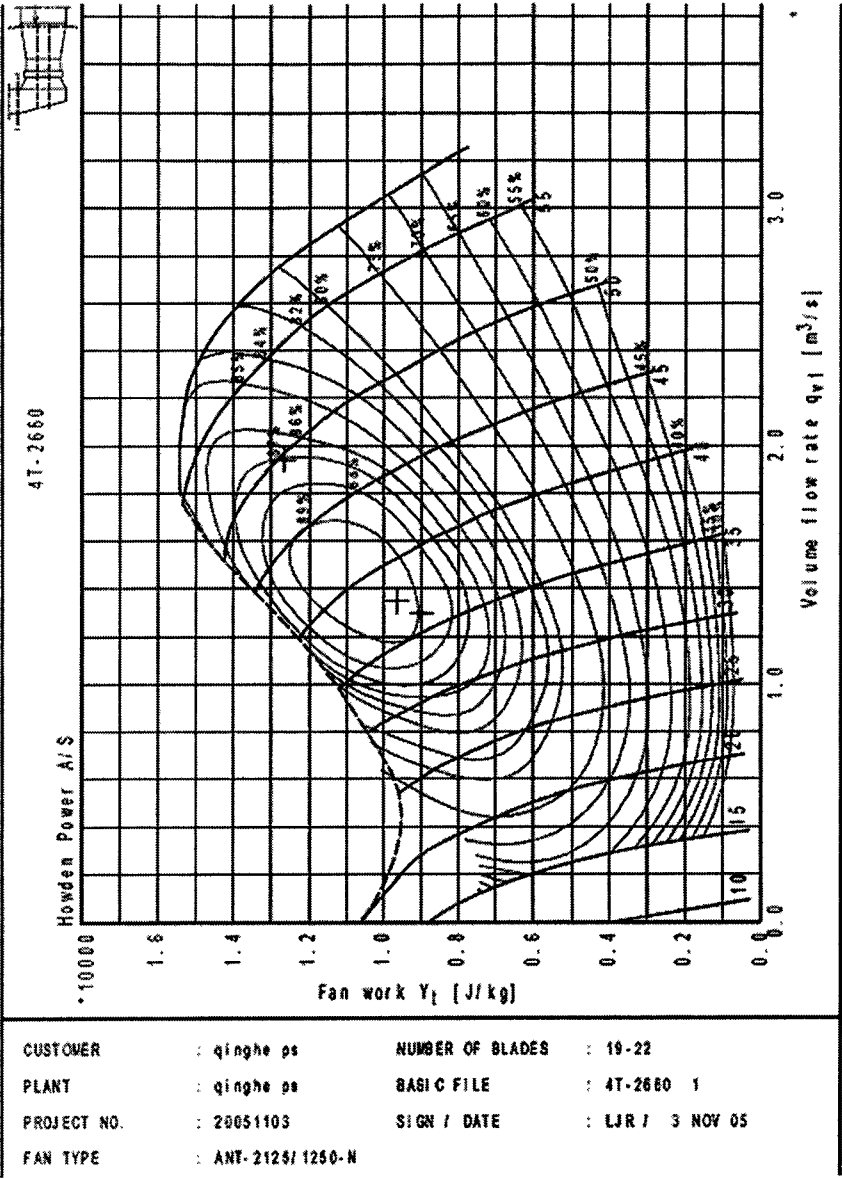


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/001923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01F 1/34 (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: G01F1

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; CNKI; CNPAT: fan, blower, flow, air volume, blast volume, wind rate, measur+, meter+, survey+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 202013212 U(NORTHEAST ELECTRIC POWER RES INST CO LT) 19 Oct.2011 (19.10.2011) description, paragraphs 6-9, figure 2	1-4
Y	CHEN Shiwei, etc. Application of Single Chip Microcomputer in Periodic Measuring of Fan Performance. Coal Mine Automation. 2000, No.1, Page 25, ISSN 1671-251X	1-4
Y	LIANG Xifeng, etc. Measuring Method Investigation on Cooling Fan Flow Rate of the Traction Motor of the High Speed Train. Fluid Machinery. 2003, Vol.31, No.2, Page 6, ISSN 1005-0329	1-4
A	CN 201081741 Y(UNIV HUNAN SCI & TECHNOLOGY) 02 Jul.2008(02.07.2008) the whole document	1-4
A	US 2007/0202795 A1(GREENHECK FAN CORP) 30 Aug.2007 (30.08.2007) the whole document	1-4

☐ 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 06 Jan.2012(06.01.2012)	Date of mailing of the international search report 16 Feb.2012(16.02.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer TAO, Ying Telephone No. (86-10) 62411803

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/001923

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202013212 U	19.10.2011	NONE	
CN 201081741 Y	02.07.2008	NONE	
US 2007/0202795 A1	30.08.2007	EP 1826412 A2	29.08.2007
		CN 101033751 A	12.09.2007
		SG 135149 A1	28.09.2007
		SG 155243 A1	30.09.2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/001923

A. 主题的分类

G01F 1/34 (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: G01F1

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; CNKI; CNPAT: 风机, 风量, 流量, 计算, 测量, 测定; fan, blower, flow, air volume, blast volume, wind rate, measur+, meter+, survey+

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
P,X	CN 202013212 U (东北电力科学研究院有限公司) 19.10 月 2011 (19.10.2011) 说明书第 6-9 段、图 2	1-4
Y	陈士玮等, 单片机在风机性能定期测定中的应用, 煤矿自动化, 2000 年, 第 1 期, 第 25 页, ISSN 1671-251X	1-4
Y	梁习锋等, 高速列车牵引电机冷却风机风量实车测量方法研究, 流体机械, 2003 年, 第 31 卷第 2 期, 第 6 页, ISSN 1005-0329	1-4
A	CN 201081741 Y (湖南科技大学) 02.7 月 2008 (02.07.2008) 全文	1-4
A	US 2007/0202795 A1 (GREENHECK FAN CORP) 30.8 月 2007 (30.08.2007) 全文	1-4

☐ 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

06.1 月 2012 (06.01.2012)

国际检索报告邮寄日期

16.2 月 2012 (16.02.2012)

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

陶颖

电话号码: (86-10) **62411803**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/001923

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 202013212 U	19.10.2011	无	
CN 201081741 Y	02.07.2008	无	
US 2007/0202795 A1	30.08.2007	EP 1826412 A2	29.08.2007
		CN 101033751 A	12.09.2007
		SG 135149 A1	28.09.2007
		SG 155243 A1	30.09.2009