

(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
2018 年 6 月 21 日 (21.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/107883 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04D 29/28 (2006.01) **F04D 29/30** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/106028
- (22) 国际申请日: 2017 年 10 月 13 日 (13.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611169462.1 2016 年 12 月 16 日 (16.12.2016) CN
- (71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人: 田雅颂 (TIAN, Yasong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 李健建 (LI, Jianjian); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 熊军 (XIONG, Jun); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 吴俊鸿 (WU, Junhong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 李大伟 (LI, Dawei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

- (74) 代理人: 北京煦润律师事务所 (BEIJING XURUN LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村东路 18 号财智国际大厦 B 座 1605 室, Beijing 100083 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: CENTRIFUGAL FAN BLADE AND CENTRIFUGAL FAN

(54) 发明名称: 离心风叶及离心风机

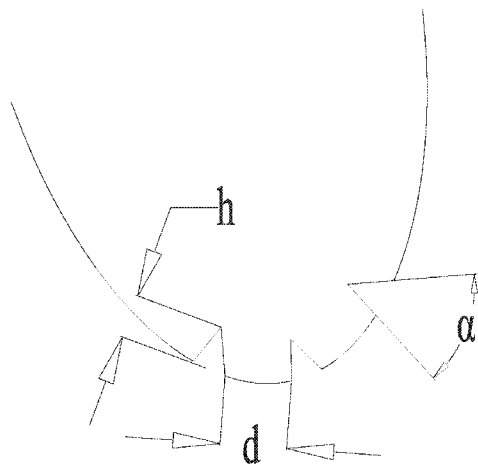


图 5

(57) Abstract: Disclosed are a centrifugal fan blade and a centrifugal fan, comprising a plurality of blades (10), a blade leading edge (11) of at least some of the blades (10) being provided with an interference groove (11a), the interference groove (11a) extending in the width direction of the blade (10). By providing an interference groove (11a) extending in the width direction of the blade (10) on the blade leading edge (11), when the fan blade is running, the interference groove (11a) changes the noise frequency, thereby preventing the blade leading edge (11) from producing a relatively great wideband noise after being hit with a high speed air flow, thus effectively reducing noise.

(57) 摘要: 一种离心风叶及离心风机, 包括多个叶片 (10), 至少部分叶片 (10) 的叶片前缘 (11) 上设置有干扰槽 (11a), 干扰槽 (11a) 沿叶片 (10) 的宽度方向延伸。通过在叶片前缘 (11) 上设置沿叶片 (10) 的宽度方向延伸的干扰槽 (11a), 风叶运行时, 干扰槽 (11a) 改变噪音频率, 从而防止叶片前缘 (11) 处受高速气流冲击后产生较大的宽频噪声, 进而有效降低噪音。



WO 2018/107883 A1

离心风叶及离心风机

技术领域

本发明涉及离心风机领域，具体而言，涉及一种离心风叶及离心风机。

背景技术

- 5 具有离心风叶的装置在运行时，气体流动过程中会发生相互碰撞，气体与物体亦会发生碰撞，从而产生空气动力噪声，影响人们日常的工作、学习等。

对风叶进行气体动力学仿真计算，可发现其宽频噪声最大值在叶前缘处。该处结构呈细尖状，受高速气流冲击后容易产生较大的宽频噪声。

10 发明内容

本发明旨在提供一种能够降低噪音的离心风叶及离心风机。

本发明提供了一种离心风叶，包括多个叶片，至少部分叶片的叶片前缘上设置有干扰槽，干扰槽沿叶片的宽度方向延伸。

进一步地，干扰槽为 V 形槽。

- 15 进一步地，V 形槽的顶角为 α ，其中， $30^\circ \leq \alpha \leq 85^\circ$ 。

进一步地，V 形槽的沿离心风叶的径向的槽深为 h ，其中， $0 \text{ mm} < h \leq 3 \text{ mm}$

进一步地，每个叶片上设置有多个干扰槽。

进一步地，相邻两个干扰槽之间的距离为 d ，其中， $0 \text{ mm} < d \leq 1 \text{ mm}$ 。

- 20 进一步地，干扰槽为三个，三个干扰槽均匀分布在叶片前缘上。

本发明还提供了一种离心风机，包括前述的离心风叶。

根据本发明的离心风叶及离心风机，通过在叶片前缘上设置沿叶片的宽度方向延伸的干扰槽，风叶运行时，干扰槽改变噪音频率，从而防止叶片前缘处受高速气流冲击后产生较大的宽频噪声，进而有效降低噪音。

25 附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限

定。在附图中：

图 1 是根据本发明的离心风叶的立体结构示意图；

图 2 是根据本发明的叶片的立体结构示意图；

图 3 是根据本发明的离心风叶的主视结构示意图；

5 图 4 是图 3 中标号 A 处的局部放大图；

图 5 是图 4 所示局部放大图的尺寸标示示意图。

附图标记说明：

10、叶片；11、叶片前缘；11a、干扰槽；

20、轮毂；21、通孔。

10 具体实施方式

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

如图 1 至 5 所示，根据本发明的离心风叶，包括多个叶片 10，至少部分叶片 10 的叶片前缘 11 上设置有干扰槽 11a，干扰槽 11a 沿叶片 10 的宽度方向延伸。在具体设置过程中，可以所有叶片 10 均设置干扰槽 11a；也可以只设置部分，例如间隔设置；也可以不同的叶片 10 上设置不同数量或种类的干扰槽 11a，并按照一定规律排列。本发明通过在叶片前缘 11 上设置沿叶片 10 的宽度方向延伸的干扰槽 11a，干扰槽 11a 即为按照一定形状或者规律设置的槽结构，在风叶运行时，气流在干扰槽 11a 处受到干扰，从而改变噪音频率，进而防止叶片前缘 11 处受高速气流冲击后产生较大的宽频噪声，有效降低噪音。

20 优选地，干扰槽 11a 为 V 形槽，能够更有效地防止产生宽屏噪音，从而更有效地降低噪音分贝。优选地，V 形槽的顶角 θ 为 α ，当 α 的取值范围为 $30^\circ \leq \alpha \leq 85^\circ$ 时，降低噪音的效果更明显。另外，V 形槽的槽深为 h ，当 h 的取值范围为 $0\text{ mm} < h \leq 3\text{ mm}$ ，既能保证降噪效果，又方便加工。

25 结合图 4 和图 5 所示，每个叶片上可以设置多个干扰槽 11a，多个干扰槽 11a 相互排列形成锯齿状结构，更有利于降低噪音。优选地，相邻两个干扰槽 11a 之间的距离为 d ，其中， $0\text{ mm} < d \leq 1\text{ mm}$ ，降噪效果更优。在图 4 所示的具体实施例中，干扰槽 11a 为三个，三个干扰槽 11a 均匀分布在叶片前缘 11 上。

30 在本发明实施例中，后盘中心开有通孔 21，即轮心结构，如图 1 所示，轮毂 20 向上凸起，这样能保证足够的空间安放电机。

根据气体动力学进行仿真计算，常规离心风叶的宽频噪声最大值大多分布在细尖形前缘部位，在特定转速下，其宽频噪声最大值达到了 65.0dB；采用上述实施例的设计，在相同转速下，频噪声最大值为 61.2dB，较常规离心风叶下降 3.8dB。

- 5 本发明还提供了一种离心风机，包括前述的离心风叶，从而有效降低噪音。

从以上的描述中，可以看出，本发明上述的实施例实现了如下技术效果：

- 10 根据本发明的离心风叶及离心风机，通过在叶片前缘 11 上设置沿叶片 10 的宽度方向延伸的干扰槽 11a，风叶运行时，干扰槽 11a 改变噪音频率，从而防止叶片前缘 11 处受高速气流冲击后产生较大的宽频噪声，进而有效降低噪音。

- 15 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种离心风叶，包括多个叶片（10），其特征在于，至少部分所述叶片（10）的叶片前缘（11）上设置有干扰槽（11a），所述干扰槽（11a）沿所述叶片（10）的宽度方向延伸。

5 2. 根据权利要求 1 所述的离心风叶，其特征在于，
所述干扰槽（11a）为 V 形槽。
3. 根据权利要求 2 所述的离心风叶，其特征在于，
所述 V 形槽的顶角为 α ，其中， $30^\circ \leq \alpha \leq 85^\circ$ 。
4. 根据权利要求 2 所述的离心风叶，其特征在于，
10 所述 V 形槽的沿所述离心风叶的径向的槽深为 h ，其中， $0 \text{ mm} < h \leq 3 \text{ mm}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的离心风叶，其特征在于，
每个所述叶片（10）上设置有多个所述干扰槽（11a）。
6. 根据权利要求 5 所述的离心风叶，其特征在于，
相邻两个所述干扰槽（11a）之间的距离为 d ，其中， $0 \text{ mm} < d \leq 1 \text{ mm}$ 。
15 7. 根据权利要求 5 所述的离心风叶，其特征在于，
所述干扰槽（11a）为三个，三个所述干扰槽（11a）均匀分布在叶片前缘（11）上。

8. 一种离心风机，其特征在于，包括权利要求 1 至 7 中任一项所述的离心风叶。

20

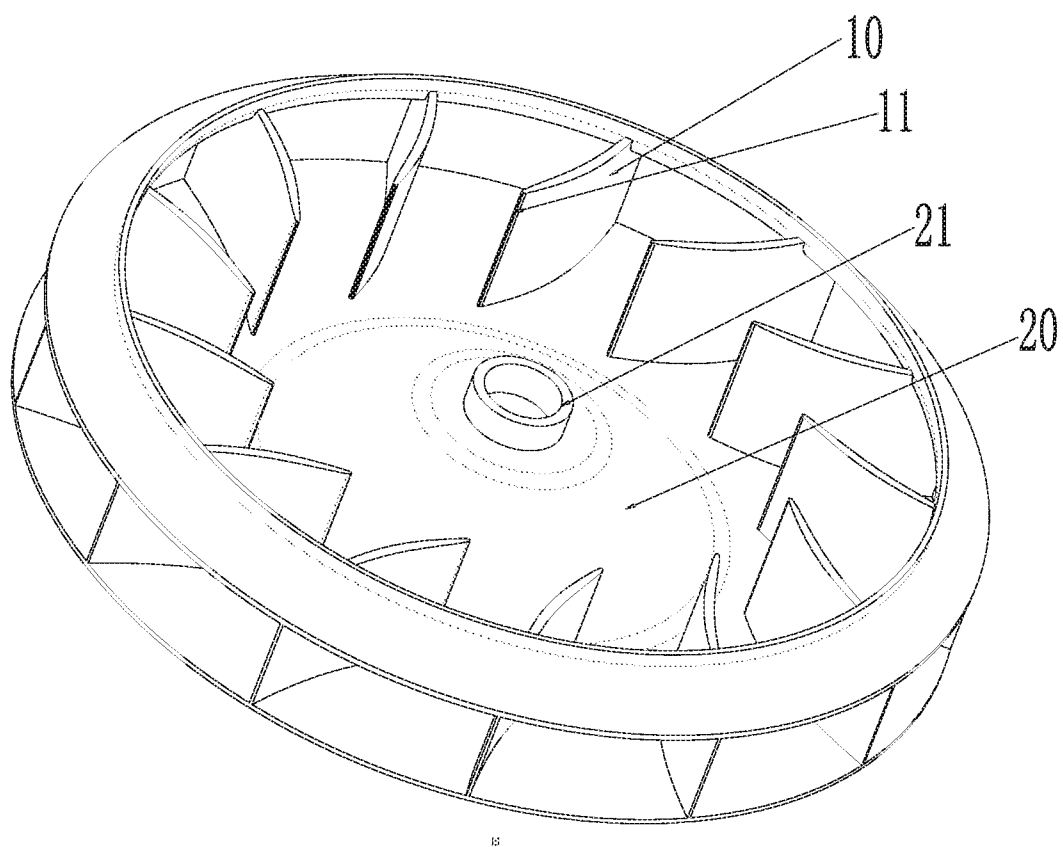


图 1

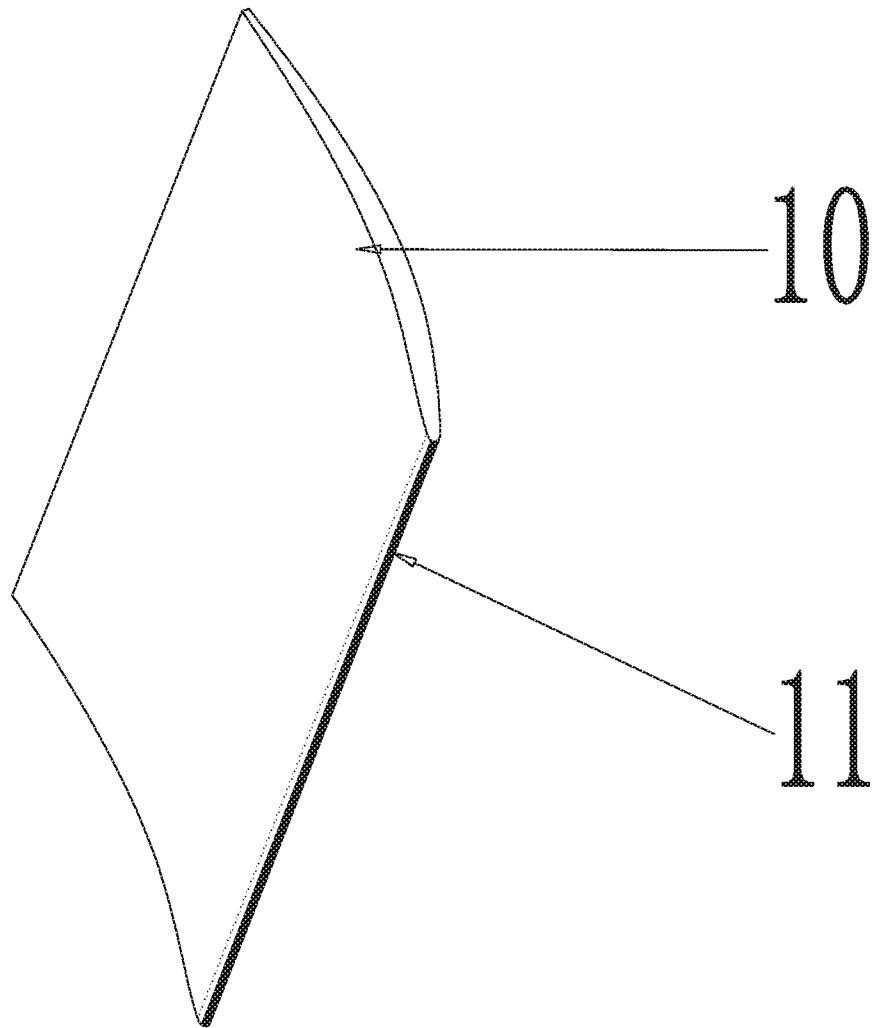


图 2

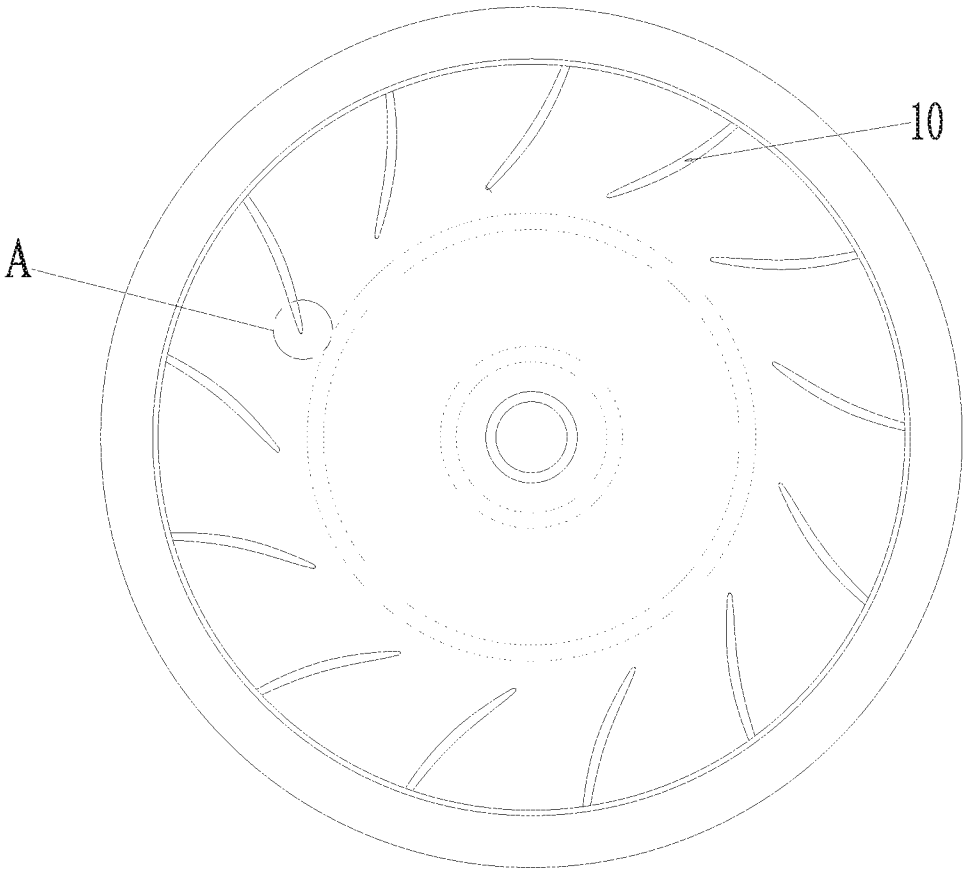


图 3

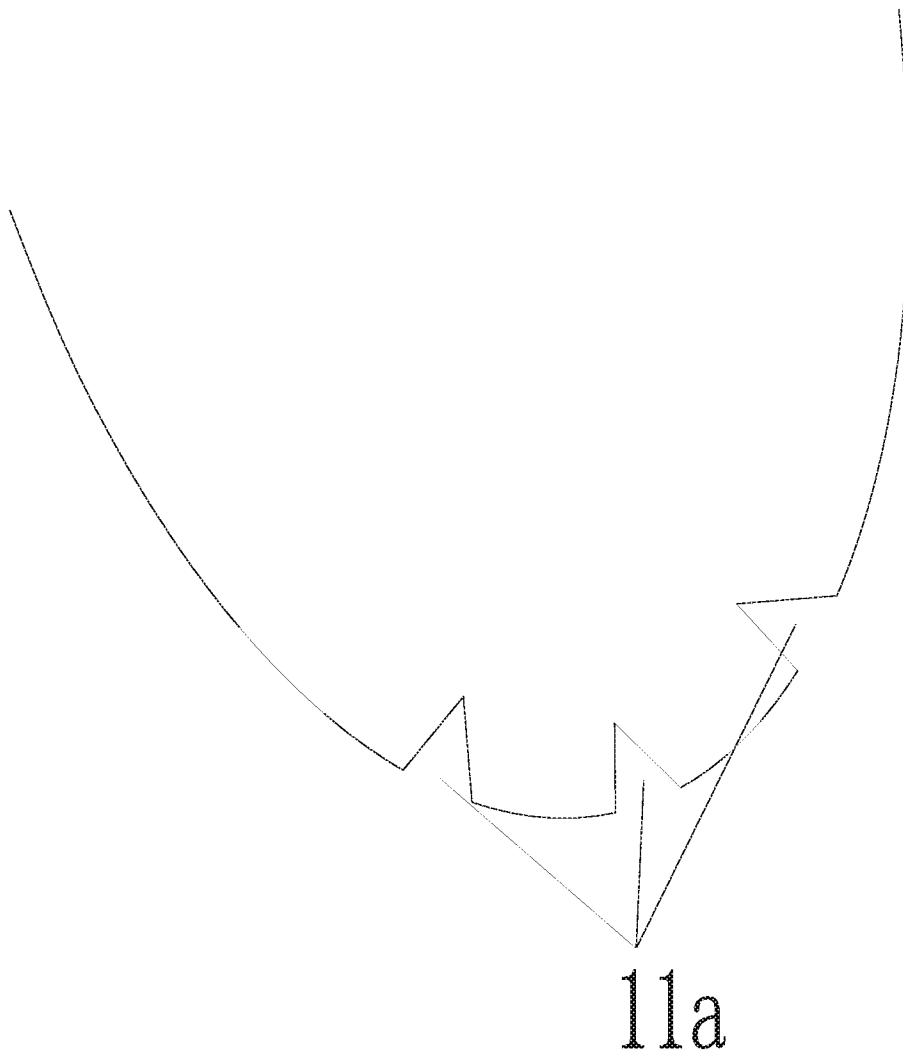


图 4

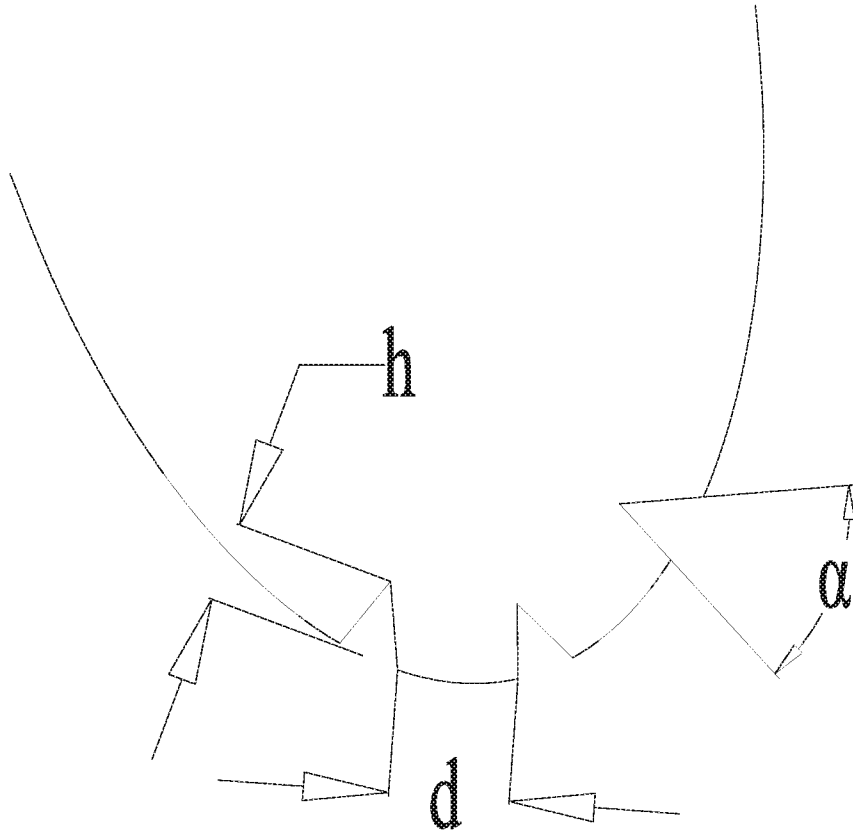


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/106028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 29/28 (2006.01) i; F04D 29/30 (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)

F04D 29/-

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; CNPAT; CNKI; 珠海格力电器, 离心, 叶片, 叶轮, 风轮, 风叶, 槽, 开口, 缺口, 沟, 凹, 噪声, 噪音, 降噪, 低噪, 前缘, 频率, 干扰, 扰动, 涡流, 涡旋, vane?, blade?, leaf, leaves, impeller?, propeller, fan?, conditioner?, blower?, centrifug+, groove?, slit?, slot?, aperture?, notch+, convex, edge, noise+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106762816 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 31 May 2017 (31.05.2017), claims 1-8	1-8
PX	CN 206409426 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 15 August 2017 (15.08.2017), claims 1-8	1-8
A	CN 105257592 A (NINGBO LANGDI IMPELLER MACHINERY CO., LTD.), 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0011]-[0019], and figure 1	1-8
A	CN 200943602 Y (HISENSE GROUP CO., LTD. et al.), 05 September 2007 (05.09.2007), entire document	1-8
A	CN 104500444 A (JILIN UNIVERSITY), 08 April 2015 (08.04.2015), entire document	1-8
A	CN 106050736 A (NINGBO AUX AIR-CONDITION CO., LTD.), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-8
A	CN 202789715 U (PANASONIC CORPORATION), 13 March 2013 (13.03.2013), entire document	1-8

☒ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 03 January 2018	Date of mailing of the international search report 12 January 2018
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 BAI, Jie Telephone No. (86-10) 53960892

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106028

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007010259 A (HITACHI APPLIANCES INC.), 18 January 2007 (18.01.2007), entire document	1-8
A	JP 2002115694 A (DENSO CORP.), 19 April 2002 (19.04.2002), entire document	1-8

International application No.
PCT/CN2017/106028

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106028

A. 主题的分类

F04D 29/28(2006.01)i; F04D 29/30(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)

F04D29/-

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; CNPAT; CNKI; 珠海格力电器, 离心, 叶片, 叶轮, 风轮, 风叶, 槽, 开口, 缺口, 沟, 凹, 噪声, 噪音, 降噪, 低噪, 前缘, 频率, 干扰, 扰动, 涡流, 涡旋, vane?, blade?, leaf, leaves, impeller?, propeller, fan?, conditioner?, blower?, centrifug+, groove?, slit?, slot?, aperture?, notch+, convex, edge, nois+

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
PX	CN 106762816 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-8	1-8
PX	CN 206409426 U (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 权利要求1-8	1-8
A	CN 105257592 A (宁波朗迪叶轮机械有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0011] - [0019]段, 图1	1-8
A	CN 200943602 Y (海信集团有限公司等) 2007年 9月 5日 (2007 - 09 - 05) 全文	1-8
A	CN 104500444 A (吉林大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-8
A	CN 106050736 A (宁波奥克斯空调有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-8
A	CN 202789715 U (松下电器产业株式会社) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-8

☒ 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

2018年 1月 3日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

白洁

电话号码 (86-10)53960892

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
A	JP 2007010259 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 2007年 1月 18日 (2007 - 01 - 18) 全文	1-8
A	JP 2002115694 A (DENSO CORP.) 2002年 4月 19日 (2002 - 04 - 19) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106028

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106762816	A	2017年 5月 31日	无			
CN	206409426	U	2017年 8月 15日	无			
CN	105257592	A	2016年 1月 20日	无			
CN	200943602	Y	2007年 9月 5日	无			
CN	104500444	A	2015年 4月 8日	无			
CN	106050736	A	2016年 10月 26日	无			
CN	202789715	U	2013年 3月 13日	JP	2013053618	A	2013年 3月 21日
JP	2007010259	A	2007年 1月 18日	无			
JP	2002115694	A	2002年 4月 19日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)