(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
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/007489 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 1/0011 (2019.01) *F24F 11/56* (2018.01)
F24F 13/14 (2006.01) *F24F 11/89* (2018.01)
F24F 11/79 (2018.01) *F24F 11/61* (2018.01)
F24F 11/74 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/136203

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 4 日 (04.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310815748.6 2023年7月4日 (04.07.2023) CN

(71) 申请人:广东美的制冷设备有限公司(**GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 美的集团股份有限公司(**MIDEA GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人:李思逸(**LI, Siyi**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 陈武(**CHEN, Wu**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 陈金发(**CHEN, Jinfa**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 王慧锋(**WANG, Huifeng**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 余珍珍(**YU, Zhenzhen**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 冯伟松(**FENG, Weisong**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 杨平(**YANG, Ping**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 章文贵(**ZHANG, Wengui**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 杨翠霞(**YANG, Cuixia**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。 陈新厂(**CHEN, Xinchang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。

(54) **Title:** AIR TREATMENT DEVICE, CONTROL METHOD AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 空气处理设备、控制方法及存储介质

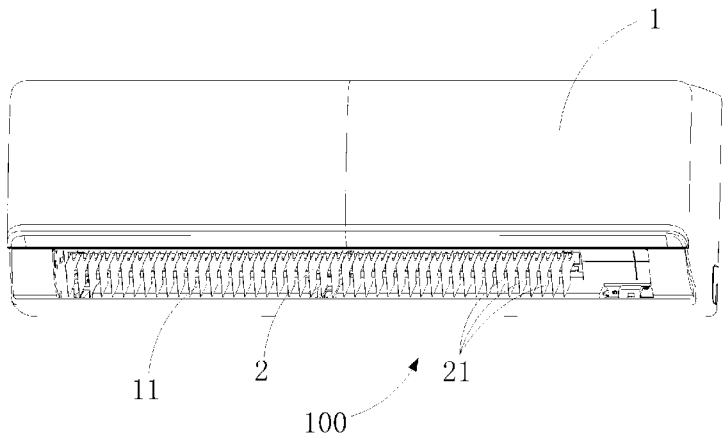

图 1

(57) **Abstract:** An air treatment device, a control method and a storage medium. The control method comprises: acquiring an aperiodic signal; and sending a driving signal to a resonance actuator, wherein a trend of the voltage peak and/or frequency of the driving signal changing over time is opposite to or the same as a trend of the frequency or amplitude of the aperiodic signal changing over time, and the value range of the frequency of the driving signal is a resonant frequency range of an air guide sheet.

(57) 摘要: 一种空气处理设备、控制方法及存储介质，其中，控制方法包括：获取非周期信号；向谐振作动器发送驱动信号，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反或相同；其中，驱动信号的频率的取值范围为导风片的谐振频率范围。

WO 2025/007489 A1

[见续页]

(74) 代理人:北京安信方达知识产权代理有限公司(**AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE**);中国北京市海淀区学清路38号(B座)21层2108, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

空气处理设备、控制方法及存储介质

本申请要求于 2023 年 7 月 4 日提交中国专利局、申请号为 202310815748.6、发明名称为“空气处理设备、控制方法及存储介质”的中国专利申请的优先权，其内容应理解为通过引用的方式并入本申请中。

技术领域

本公开涉及电器设备领域，具体涉及一种空气处理设备、控制方法及存储介质。

背景技术

一些研究人员对空调的风感调节以及仿自然风特性方面进行了一定的研究，并取得了一些进展。

例如，在空调的出风口内侧安装扰流器。通过扰流器表面的凸起部以及扰流器在风道内的转动，可实现对风感的调节。然而，上述增加扰流装置的方法，由于扰流装置安装在空调出风口内侧，造成风量衰减严重；并且没有提出一个十分可靠的模型，难以实现真正的自然风模拟。

尤其是，现有的空调无法根据用户需求营造个性化风感。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本公开的所要解决的技术问题是现有的空调送风无法营造个性化风感的技术问题。

为实现上述目的，本公开提出了一种空气处理设备的控制方法，所述空气处理设备的出风口设置有导风部件，所述导风部件包括一个或者间隔开设置的多个导风片，所述导风部件还包括驱动装置，所述驱动装置包括谐振作动器，所述谐振作动器能驱动所述导风片发生谐振以实现扰流；所述控制方法包括：

获取非周期信号；

向所述谐振作动器发送驱动信号，所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反或相同；

其中，所述驱动信号的频率的取值范围为所述导风部件的谐振频率范围。

在一个示意性的实施例中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的频率相互对应，所述驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的频率之间呈正相关或负相关。

在一个示意性的实施例中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的幅值之间呈正相关或负相关。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的频率的取值范围划分为多个互不重叠的频率范围；

不同的频率范围对应于所述导风部件的不同阶数的谐振频率；

频率越大的频率范围对应阶数越高的谐振频率，或，频率越小的频率范围对应阶数越

高的谐振频率；

在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的频率相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的频率所属的频率范围相对应的导风部件的谐振频率。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的幅值的取值范围划分为多个互不重叠的幅值范围；

不同的幅值范围对应于所述导风部件的不同阶数的谐振频率；

幅值越大的幅值范围对应阶数越高的谐振频率，或，幅值越小的幅值范围对应阶数越高的谐振频率；

在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的幅值所属的幅值范围相对应的导风部件的谐振频率。

在一个示意性的实施例中，所述非周期信号为音乐信号的基频信号；

所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述基频信号的频率随时间变化的趋势相反或相同。

在一个示意性的实施例中，还包括：

向所述谐振作动器发送驱动信号时，同步播放所述音乐信号。

在一个示意性的实施例中，所述非周期信号为自然风的风速样本信号；

所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述风速样本信号的幅值随时间变化的趋势相反或相同。

在一个示意性的实施例中，所述获取非周期信号，包括：

接收指定地区指令；

从信息网络中下载指定地区指令所指定的地区的自然风的风速样本信号。本公开还提出了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时，实现如上所述的空气处理设备的控制方法。

本公开还提出了一种空气处理设备，其包括：

外壳，设置有送风流道以及设置在所述送风流道一端的出风口；

导风部件，设置在所述出风口，包括一个或者间隔开设置的多个导风片以及驱动装置，所述驱动装置包括谐振作动器，所述谐振作动器能驱动所述导风片发生谐振以实现扰流；以及

控制装置，电连接于所述谐振作动器，配置为执行如上所述的空气处理设备的控制方法。

在本公开的实施例中，驱动信号的电压峰值和/或频率跟随非周期信号的频率或幅值发生非周期性变化时，导风片对出风口输出的气流的扰流程度呈非周期性变化，出风口的气流的柔化程度呈非周期性变化，从而模拟出不规律变化风感的风。

由于驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势能决定风的柔化程度变化，而非周期信号决定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势，可以输入不同的非周期信号来控制风的柔化程度变化，从而营造出个性化、差异化风感的风。

导风部件的导风片通过发生谐振来对出风口处的风场进行再次分布，来营造出不规律变化风感的风，导风部件对出风口输出的气流的阻力非常小，不会影响空气处理设备的出

风口的风量。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

附图概述

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例中的一种空气处理设备的立体示意图；

图 2 为本公开实施例中的一种导风部件的立体示意图；

图 3 为本公开实施例中的一种导风部件的局部示意图；

图 4 为本公开实施例中的一种空气处理设备的控制方法的流程图。

附图标号说明：

100、室内机；1、外壳；11、出风口；2、导风部件；21、导风组件；211、驱动装置；212、导风片；22、连接件。

本公开目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

详述

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明，本公开实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

另外，在本公开中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

另外，本公开各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本公开要求的保护范围之内。

本实施例提出了一种空气处理设备，该空气处理设备能够进风和出风，其对于空气的处理功能不限，例如可以对空气进行调温、加湿、净化、循环等等中的至少一个。该空气

处理设备包括但不限于空调器，空气处理设备还可以是净化器、加湿器、风扇等等，在空气处理设备的具体类型确定后，本领域技术人员能够知晓空气处理设备的其他构成，这里不作赘述。

如图 1 所示，图 1 显示了本实施例中的一种空气处理设备 100 的结构。该空气处理设备 100 包括外壳 1、送风部件、导风部件 2、调节部件和控制装置。

外壳 1 的顶部设置有进风口，外壳 1 的底部设置有出风口 11。出风口 11 可以构造为条形，可以是直条形。外壳 1 内设置有送风流道，送风流道的两端分别连接进风口和出风口 11。送风部件可以是风机，例如为贯流风机、轴流风机或离心风机。

送风部件设置在送风流道上，配置为驱动送风流道内的空气向出风口 11 运动。送风部件运行时能将空气从进风口吸入，流经送风流道后再从出风口 11 输出，从而实现出风口 11 向外送风。

调节部件可以设置在送风流道上。调节部件可以是温度调节组件、湿度调节组件或净化组件。温度调节组件配置为对流经的气流进行温度调节，湿度调节组件配置为对流经的气流进行湿度调节，净化组件温度调节组件配置为对流经的气流进行过滤净化。

在本实施例中，调节部件为温度调节组件，温度调节组件包括第一换热器，空气处理设备还包括第二换热器和压缩机。第一换热器配置为与室内空气换热。第二换热器配置为与室外空气进行换热。压缩机、第一换热器和第二换热器通过冷媒管路相互连接。压缩机能驱动冷媒在第一换热器和第二换热器之间循环，从而实现室内外空气换热。

第一换热器可以设置在送风流道上，气流在流经第一换热器时与第一换热器进行换热，当空气处理设备处于制热模式下时第一换热器将热量传递到该气流上，使得出风口 11 能向外输送热风，当空气处理设备处于制冷模式下时第一换热器将冷量传递到该气流上，使得出风口 11 能向外输送冷风。

如图 1、2 所示，导风部件 2 设置在出风口 11 处，导风部件 2 配置为对送风部件送出的风进行扰流。导风部件 2 作为空气处理设备的送风末端装置来对送风风感进行调控。导风部件 2 包括多个导风组件 21 和连接件 22。连接件 22 构造为条形，可以是直条形。连接件 22 连接于外壳 1， 连接件 22 的延伸方向与出风口 11 的延伸方向相同。多个导风组件 21 均连接于连接件 22，且沿该连接件 22 依次排布。

如图 3 所示，导风组件 21 包括驱动装置 211 以及导风片 212。驱动装置 211 分别连接连接件 22 和导风片 212。连接件 22 和导风片 212 分别设置在驱动装置 211 的相对两侧。导风片 212 构造为片状结构。导风片 212 的一端连接于驱动装置 211。连接件 22 可以是连接在出风口 11 的上方，导风片 212 位于出风口 11 的前端。导风片 212 的板面垂直于出风口 11 的延伸方向。多个导风组件 21 沿出风口 11 的延伸方向依次排布，相邻两个导风组件 21 之间间隔可以相同。导风片 212 配置为空气处理设备送风末端的出风口 11 处，对风感进行调控，从而可以实现对出风效果的调节。

驱动装置 211 包括谐振作动器。谐振作动器可驱动导风片 212 发生谐振以实现扰流。也就是说，谐振作动器具备驱动导风片 212 发生谐振的能力，当导风片 212 发生谐振时可以实现扰流，从而改善出风风感。谐振作动器可以是连接于导风片 212 的一端。

可以理解的是，“谐振”又称“共振”，当驱动力的频率和系统的固有频率相等时，系统受迫振动的振幅最大，这种现象称为共振。振荡系统在周期性外力作用下，当外力作用频率与系统固有振荡频率相同或很接近时，振幅急剧增大的现象。产生谐振时的频率称“谐振频率”。此外，“固有频率”也称为“自然频率”，当物体做自由振动时，其位移

随时间按正弦或余弦规律变化，振动的频率与初始条件无关，而仅与系统的固有特性有关（如质量、形状、材质等），称为固有频率，其对应周期称为固有周期。固有频率与外界激励没有关系，是结构的一种固有属性。不管外界有没有对结构进行激励，结构的固有频率都是存在的，只是当外界有激励时，结构是按固有频率产生振动响应的。另外，“自由振动”指的是：去掉激励或约束之后，机械系统所出现的振动，振动只靠其弹性恢复力来维持，当有阻尼时振动便逐渐衰减，自由振动的频率只决定于系统本身的物理性质，称为系统的固有频率。

简单来说，当谐振作动器的激励频率与导风部件 2 的固有频率相同或接近，则利用了共振效应，导风片 212 产生的振动称为谐振，导风片 212 的振幅会急剧增大，从而导风片 212 能够较为有效地扰流，改善出风风感。

谐振作动器为压电材料件。压电材料件是利用压电材料的逆压电效应将电能转化为机械能输出的装置。在压电材料件的极化方向施加交变电压，此时压电材料件会在一定方向（如图 3 所示的振动方向）上产生周期性机械变形。当压电材料件的激励频率与导风部件 2 的固有频率相等或接近时，才发生共振（或称谐振），此时，导风片 212（即图 3 所示的振动片）的振幅会急剧增大，从而导风片 212 能够较为有效地扰流，改善出风风感。

在一些实施例中，谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振的谐振频率大于等于 1Hz。由此，导风片 212 可以实现较好的扰流效果，改善出风风感。而一般空调器用的直流无刷电机和步进电机，都无法驱动导风片 212 发生谐振频率大于 1Hz 的谐振，导风片 212 无法有效扰流改善出风风感。

压电材料件可以是压电作动器或压电片。压电材料件例如可以是压电陶瓷。在压电材料件的极化方向施加交变电压，利用压电材料件的逆压电效应使压电材料件往复变形，驱动导风片 212 发生谐振，达到扰流的目的。压电片为压电材料形成的片状体，如压电薄膜，压电薄膜是一种柔性、轻质、高韧性的塑料薄膜，可以制成各种厚度和较大面积的物体，属于压电材料件的一种，可以通过交流电驱动压电薄膜发生逆压电效应，从而驱动导风片 212 发生谐振。

需要说明的是，谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振的方式有很多，例如谐振作动器可以包括应用电、磁、机械、温度场中的至少一种驱动而实现往复运动的作动器，从而实现灵活设计。例如，谐振作动器可以包括压电作动器，采用逆压电效应，谐振作动器为压电片，利用压电片的逆压电效应往复变形，驱动导风片 212 发生谐振，达到扰流的目的。其中，压电片为压电材料形成的片体，如压电薄膜，压电薄膜是一种柔性、轻质、高韧性的塑料薄膜，可以制成各种厚度和较大面积的物体，属于压电材料的一种，可以通过交流电驱动压电薄膜发生逆压电效应，从而驱动导风片 212 发生谐振。

但是，本公开不限于此，谐振作动器还可以通过其他方式驱动导风片 212 发生谐振，例如下面举例描述，但是本公开不限于此。

例如，谐振作动器包括电致伸缩作动器，通过电致伸缩效应驱动导风片 212 发生谐振。

具体而言，电致伸缩效应是指电介质在电场中发生弹性形变的现象。这种现象可说明如下：电介质置于电场中时，它的分子发生极化，沿着电场方向，一个分子的正极与另一个分子的负极衔接。由于正负极相互吸引，使整个电介质在这个方向上发生收缩，直到其内部的弹性力与电引力平衡为止。简言之，可以将电致伸缩材料与导风片 212 连接，通过交流电驱动电致伸缩材料变形，从而带动导风片 212 发生谐振。

此外，需要说明的是，电致伸缩效应与逆压电效应的区别在于：逆压电效应是一次项的线性响应效应，只可能出现于无对称中心的固体电介质中。压电常数是一个三阶张量；

描述各向异性电介质电致伸缩效应的物性参数则是一个四阶张量。在非压电性电介质中只出现电致伸缩效应；在压电体中压电效应和电致伸缩效应同时出现。一般地，电致伸缩效应所引起的应变比压电体的逆压电效应小几个数量级。

例如，谐振作动器包括磁致伸缩作动器，通过磁致伸缩效应驱动导风片 212 发生谐振。

具体而言，磁致伸缩效应是指物体在磁场中磁化时，在磁化方向会发生伸长或缩短，当通过线圈的电流变化或者是改变与磁体的距离时其尺寸即发生显著变化的铁磁性材料，通常称为铁磁致伸缩材料。其尺寸变化比目前的铁氧体等磁致伸缩材料大得多，而且所产生的能量也大，则称为超磁致伸缩材料。

由于磁致伸缩材料在磁场作用下，其长度发生变化，可发生位移而做功或在交变磁场作用可发生反复伸张与缩短，从而产生振动，这种材料可将电磁能（或电磁信息）转换成机械能。简言之，可以将磁致伸缩材料与导风片 212 连接，通过交变磁场驱动磁致伸缩材料变形，从而带动导风片 212 发生谐振。

例如，谐振作动器包括记忆合金作动器，通过形状记忆合金变形驱动导风片 212 发生谐振。

具体而言，形状记忆合金（Shape Memory Alloys）：简称 SMA，可在外场（温度场、应力场、磁场等）驱动下发生马氏体相变进而呈现出形状记忆效应与超弹性，对外输出力和外移，是集温度感知与智能驱动于一体的先进智能材料，具有独特的形状记忆效应、相变伪弹性等特性。形状记忆合金有三个特点：变形量大；变位方向自由度大；变位可急剧发生。因此，它具有位移较大、功率重量比高、变位迅速、方向自由的特点。简言之，可以将形状记忆合金与导风片 212 连接，通过加热或冷却等方式，变化温度场来驱动导风片 212 发生谐振。

例如，谐振作动器包括电流变流体作动器，通过电致电流变流体变形驱动导风片 212 发生谐振。

具体而言，电流变流体（简称 ERF），是一种智能材料，它的粘度随外加电场强度的变化而变化。没有电场时，电流变流体可以像普通液体那样自由流动，基本上是一种牛顿流体。当外加电场强度达到一定值时，电流变流体的性质将发生明显的变化，液体粘度增大并逐渐缺乏流动性，抗剪切能力增强，由液体迅速向类固态转化，撤去电场之后又迅速恢复为液体，这种状态改变仅仅在毫秒间就可以实现，而且这种转化是完全可逆的。简言之，可以将电流变流体与导风片 212 连接，通过交变电场驱动导风片 212 发生谐振。

例如，谐振作动器包括伺服作动器，伺服作动器可以是液压执行机构，能把来自液压源的液压能转换为机械能，也可根据需要通过产品自带的位移传感器或行程开关进行伺服控制。伺服作动器配置为执行主控制器的命令，控制负载的速度、方向、位移、力，同时反馈给主控制器信号输出力大，运行位置准确，体积小等特点。简言之，可以将伺服作动器与导风片 212 连接，驱动导风片 212 发生谐振。

可以理解的是，可以通过改变导风片 212 在出风口 11 位置的安装方向进而调整导风片 212 的振动方向，从而进行不同方向的扰流。本实施例的控制方法通过控制各个导风组以相同或不同的扰流模式工作，能使空气处理设备产生不同风感的风，提高用户体验，并且在空气处理设备所处空间的人数较多时，能够向不同用户提供不同的出风感，更具针对性的向用户提供空调风。

在一些实施例中，谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振的谐振频率大于等于 1Hz。由此，导风片 212 可以实现较好的扰流效果，改善出风风感。

谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振的谐振频率为 1Hz-100Hz。也就是说，可以根据需要选择谐振频率为 1Hz-100Hz（例如 1Hz、10Hz、20Hz、30Hz、40Hz、50Hz、60Hz、70Hz、80Hz、90Hz、100Hz 等等）的谐振作动器，驱动固有频率与其匹配的导风片 212 发生谐振，从而满足不同的出风风感要求。

进一步地，可以选择谐振频率为 10Hz-80Hz（例如 10Hz、20Hz、30Hz、40Hz、50Hz、60Hz、70Hz、80Hz 等等）的谐振作动器，驱动固有频率与其匹配的导风片 212 发生谐振，从而满足不同的出风风感要求。当然，本公开不限于此，在其他实施例中，谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振的谐振频率也可以大于 100Hz，这里不作赘述。

谐振作动器为压电材料件，在压电材料件的极化方向施加交变电压，此时压电材料件会发生逆压电效应而在一定方向上产生周期性机械变形。当压电材料件的激励频率与导风部件 2 的固有频率相等或接近时，才发生共振（或称谐振），此时，导风片 212 的振动幅度会急剧增大，从而导风片 212 能够较为有效地扰流，改善出风风感。

控制装置电连接于送风部件、导风部件 2 以及调节部件。控制装置电连接于谐振作动器的极化方向上的相对两端。控制装置通过向谐振作动器发送驱动信号来控制谐振作动器驱动导风片 212 摆动的振动幅度和振动频率。该驱动信号可以为电压脉冲信号，该电压脉冲信号可以是交流电压信号。

控制装置通过控制驱动信号的电压幅度来控制控制导风片 212 的振动幅度。空气处理设备的出风口 11 的出风速度相同时，驱动信号的电压的绝对值越大则谐振作动器在接收到该驱动信号时驱动导风片 212 按越大的幅度摆动。

控制装置通过控制驱动信号的频率来控制导风片 212 的振动频率。例如，驱动信号为电压脉冲信号时，谐振作动器接收到驱动信号的一个脉冲则驱动导风片 212 向一侧摆动一次，摆动的方向由该脉冲的正负确定，当该脉冲为正脉冲时导风片 212 向一侧摆动，当该脉冲为负脉冲时导风片 212 向另一侧摆动。

控制装置可以通过向谐振作动器发送驱动信号来控制谐振作动器按预设的振动幅度和预设的频率来驱动导风片 212 摆动，来实现空气处理设备输出不同风感的风。导风片 212 按照不同的振动频率和/或不同的振动幅度进行振动时导风部件 2 能对出风口 11 所输出的气流进行处理来形成不同风感的风，不同风感的风的风速和/或湍流度不同。空气处理设备在不同的送风模式下输出不同风感的风。例如，导风部件 2 对出风口 11 所输出的气流进行处理后可以模拟出自然风风感的风、无风感的风和脉动风感的风。

如图 4 所示，本实施例还提出了一种空气处理设备的控制方法，该控制方法基于上述空气处理设备实施。该控制方法包括：

步骤 S1：控制装置接收风感调节指令，进入步骤 S2；

送风部件处于运行状态以使得空气处理设备的出风口 11 向外送风。出风口 11 的出风风量可以由用户自由设定。例如，空气处理设备具备多个风量档位，不同风量档位对应于不同的出风口 11 的出风风量。用户可以选择其中一个风量档位来设定出风口 11 的出风风量。

用户可以通过遥控器或移动终端将风感调节指令发送到空气处理设备的控制装置，该移动终端可以是手机、平板电脑或智能音箱。风感调节指令配置为指示谐振作动器驱动导风片 212 发生谐振，以对空气处理设备的出风口 11 所输出的气流的风感进行调节。

步骤 S2：控制装置获取非周期信号；

非周期信号为幅值和/或频率随时间发生非周期性变化的信号。非周期信号可以是在时间上连续波动的信号，非周期信号的幅值和频率随时间不发生周期性变化。非周期信号的频率随时间发生变化。非周期信号可以是音频信号，也可以是自然风的风速样本信号。该非周期信号可以是预先存储在控制装置的存储单元内。存储单元内可以仅存储一个非周期信号，控制装置能读取存储单元内的非周期信号。存储单元内也可以存储多个非周期信号，多个非周期信号互不相同，控制装置可以根据用户指令读取存储单元中的多个非周期信号中的一个。该非周期信号也可以是实时采集的。

步骤 S3：控制装置向谐振作动器发送驱动信号，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与该非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反或相同，该驱动信号的频率的取值范围为导风部件 2 的谐振频率范围。

驱动信号为脉冲电压信号，优选为交流电压信号。控制装置将驱动信号发送到谐振作动器，谐振作动器在接收到驱动信号时发生往复形变，并通过谐振作动器自身的往复形变来带动导风片 212 振动。

导风部件 2 的谐振频率通常具有多个，按从小到大的顺序排列，导风片 212 的谐振频率分别为第一阶谐振频率、第二阶谐振频率、第三阶谐振频率……以及第 n 阶谐振频率。导风片 212 优选为第一阶谐振频率和第二阶谐振频率均在 100Hz 频率以内的导风片 212。驱动信号的频率的取值范围为导风部件 2 的谐振频率的范围。驱动信号的频率等于第一阶谐振频率至第 n 阶谐振频率的任意一个，优选为等于第一阶谐振频率。谐振作动器以与驱动信号相同的频率驱动导风片 212 摆动，谐振作动器对导风片 212 所施加激励的激励频率等于导风部件 2 的谐振频率，则导风部件 2 发生谐振。

控制装置根据非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势来确定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势。驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反，或者，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相同。这样，控制装置相当于将非周期信号转换成驱动信号，控制装置将该驱动信号发送至谐振作动器来驱动导风片 212 振动。

驱动信号的电压峰值与谐振作动器的形变幅度呈正相关，谐振作动器的形变幅度与导风片 212 的振动幅度呈正相关。当驱动信号的电压峰值随时间变化的趋势呈非周期性变化时，导风片 212 对出风口 11 输出的气流的扰流程度呈非周期性变化，即导风片 212 的谐振使得该气流的风速和湍流度呈非周期性变化，因此，出风口 11 的气流的柔化程度呈非周期性变化，从而模拟出不规律变化风感的风。在一些示例中驱动信号也可以随实时采集的非周期信号变化，驱动信号相对于非周期信号可以在合理范围内有所延迟例如略有延迟地变化，使得导风片 212 随风或音乐摆动。

驱动信号的频率与谐振作动器对导风片 212 的激励频率相同，即与导风片 212 的振动频率相同。当驱动信号的频率随时间呈非周期性变化时，导风片 212 对出风口 11 输出的气流的扰流程度呈非周期性变化，即导风部件 2 的谐振使得该气流的风速和湍流度呈非周期性变化，因此，出风口 11 的气流的柔化程度呈非周期性变化，从而模拟出不规律变化风感的风。

同理，驱动信号的电压峰值和频率同步发生非周期性变化时，导风片 212 对出风口 11 输出的气流的扰流程度呈非周期性变化，出风口 11 的气流的柔化程度呈非周期性变化，

从而模拟出不规律变化风感的风。

由于驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势能决定风的柔化程度变化，而非周期信号决定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势，可以输入不同的非周期信号来控制风的柔化程度变化，从而营造出个性化、差异化风感的风。

导风部件 2 的导风片 212 通过发生谐振来对出风口 11 处的风场进行再次分布，来营造出不规律变化风感的风，导风部件 2 对出风口 11 输出的气流的阻力非常小，不会影响空气处理设备的出风口 11 的风量。

在一个示意性的实施例中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的频率相互对应，驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的频率之间可以是呈正相关或负相关。该对应时间点可以是驱动信号和非周期信号上的同一时间点，或，驱动信号的时间点与非周期信号延时预设时长的时间点相对应。驱动信号的对应时间点可以是与非周期信号相同的时间点或者相对于非周期信号在合理范围内有所延迟例如略有延迟的时间点，非周期信号的时间点可以是实时采集信号时的时间点或读取已储存的非周期信号的时间点。例如，驱动信号的电压峰值等于与其相对应的非周期信号的频率乘以第一预设系数。第一预设系数为负数则驱动信号的电压峰值随时间变化的趋势与非周期信号的频率随时间变化的趋势相反。第一预设系数为正数则驱动信号的电压峰值随时间变化的趋势与非周期信号的频率随时间变化的趋势相同。这样，非周期信号的频率随时间增大时，驱动信号的电压峰值也随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大；非周期信号的频率随时间减小时，驱动信号的电压峰值也随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小。

在一个示意性的实施例中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的幅值之间可以是呈正相关或负相关。例如，驱动信号的电压峰值等于与其相对应的非周期信号的幅值乘以第二预设系数。第二预设系数为负数则驱动信号的电压峰值随时间变化的趋势与非周期信号的幅值随时间变化的趋势相反。第二预设系数为正数则驱动信号的电压峰值随时间变化的趋势与非周期信号的幅值随时间变化的趋势相同。这样，非周期信号的频率随时间减小时，驱动信号的电压峰值随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大；非周期信号的频率随时间增大时，驱动信号的电压峰值随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的频率的取值范围划分为多个互不重叠的频率范围，每个频率范围为连续区间。不同频率范围对应于导风部件 2 的不同阶数的谐振频率，频率越大的频率范围对应阶数越高的谐振频率。在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的频率相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的频率所属的频率范围相对应的导风部件 2 的谐振频率。

例如，第一频率范围、第二频率范围、第三频率范围中的频率值依次增高。第一频率范围对应于导风部件 2 的第一阶谐振频率，第二频率范围对应于导风部件 2 的第二阶谐振频率，第三频率范围对应于导风部件 2 的第三阶谐振频率。非周期信号的频率属于第一频率范围，则对应时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第一阶谐振频率。非周期信号的频率属于第二频率范围，则同一时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第二阶谐振频率。非周期信号的频率属于第三频率范围，则对应时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第三阶谐振频率。

这样，非周期信号的频率随时间减小时，驱动信号的频率随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小；非周期信号的频率随时间增大时，驱动信号的频率随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的频率的取值范围划分为多个互不重叠的频率范围，每个频率范围为连续区间。不同频率范围对应于导风部件 2 的不同阶数的谐振频率，频率越小的频率范围对应阶数越高的谐振频率。在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的频率相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的频率所属的频率范围相对应的导风部件 2 的谐振频率。

这样，非周期信号的频率随时间减小时，驱动信号的频率随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大；非周期信号的频率随时间增大时，驱动信号的频率随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的幅值的取值范围划分为多个互不重叠的幅值范围，每个幅值范围为连续区间。不同幅值范围对应于导风部件 2 的不同阶数的谐振频率，幅值越大的幅值范围对应阶数越高的谐振频率。在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的幅值所属的幅值范围相对应的导风部件 2 的谐振频率。

例如，第一幅值范围、第二幅值范围、第三幅值范围中的频率值依次增高。第一幅值范围对应于导风部件 2 的第一阶谐振频率，第二幅值范围对应于导风部件 2 的第二阶谐振频率，第三幅值范围对应于导风部件 2 的第三阶谐振频率。非周期信号的幅值属于第一幅值范围，则对应时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第一阶谐振频率。非周期信号的幅值属于第二幅值范围，则对应时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第二阶谐振频率。非周期信号的幅值属于第三幅值范围，则对应时间点上的驱动信号的频率等于导风部件 2 的第三阶谐振频率。

这样，非周期信号的幅值随时间减小时，驱动信号的频率随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小；非周期信号的幅值随时间增大时，驱动信号的频率随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大。

在一个示意性的实施例中，非周期信号的幅值的取值范围划分为多个互不重叠的幅值范围，每个幅值范围为连续区间。不同幅值范围对应于导风部件 2 的不同阶数的谐振频率，幅值越小的幅值范围对应阶数越高的谐振频率。在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的幅值所属的幅值范围相对应的导风部件 2 的谐振频率。

这样，非周期信号的幅值随时间减小时，驱动信号的频率随时间增大，空气处理设备输出的风的柔化程度增大；非周期信号的幅值随时间增大时，驱动信号的频率随时间减小，空气处理设备输出的风的柔化程度减小。

在一个示意性的实施例中，非周期信号为音乐信号的基频信号。在步骤 S2 包括：控制装置从音乐信号中提取出基频信号，将基频信号作为非周期信号。

在步骤 S3 中，控制装置向谐振作动器发送驱动信号，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与基频信号的频率随时间变化的趋势相反或相同。

基频是一种复合振动或波形（如声波）的谐波成分。基频通常具有最低频率以及最大振幅。从音乐信号中提取出基频信号的算法可以采用 YIN 算法、SWIPE 算法、CREPE 算法或 SPICE 算法。基频能被用来确定音乐的调式和旋律。将音乐的基频信号作为非周期信号，以音乐的基频信号的频率来确定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势时，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与音乐的旋律的变化相符，使得出风口 11 输出的气流的柔化程度能按照音乐的旋律发生变化，出风口 11 输出的气流的变化更加协调。同时，可以预先在控制装置的存储单元中存储多种音乐，用户可以按需选择不

同的音乐来获得不同的风感。

在一个示意性的实施例中，该空气处理设备还包括扬声器。该扬声器电连接于控制装置。控制装置中配置有音频解码器，音频解码器能将音乐文件解码成音乐信号，并发送至扬声器进行播放。

步骤 S3 还包括，控制装置在向谐振作动器发送驱动信号时，同步向扬声器发送音乐信号以驱动扬声器播放音乐，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与该音乐信号的基频信号的频率。

空气处理设备能在一边播放音乐的同时，还能根据该音乐的旋律同步调整出风口 11 输出的气流的柔化程度，提升用户体验。

在一个示意性的实施例中，非周期信号为自然风的风速样本信号。

在步骤 S3 中，控制装置向谐振作动器发送驱动信号，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与风速样本信号的幅值随时间变化的趋势相反。

自然风的风速样本信号可以为自然风的风速随时间变化的关系曲线。风速样本信号的幅值可以表征自然风的风速值。自然风的风速样本信号可以通过风速仪来采集。自然风的风速样本信号可以预先存储在控制装置的存储单元中。

将自然风的风速样本信号作为非周期信号，以自然风的风速样本信号的幅值来确定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势时，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与风速样本信号的幅值变化的趋势相反。自然风的风速样本信号的幅值增大时，说明自然风的风速值变大，此时根据自然风的幅值增大来将驱动信号的电压峰值和/或频率降低，可以降低出风口 11 输出的气流的柔化程度，使得用户能感受到出风口 11 输出的气流速度增大；相反地，自然风的风速样本信号的幅值降低时，说明自然风的风速值变小，此时根据自然风的幅值降低来将驱动信号的电压峰值和/或频率增大，可以增大出风口 11 输出的气流的柔化程度，使得用户能感受到出风口 11 输出的气流速度降低，气流变得更柔和。从而实现空气处理设备能根据自然风的风速样本信号来模拟出自然风感的风。同时，可以预先在控制装置的存储单元中存储多种自然风的风速样本信号，用户可以按需选择不同的自然风的风速样本信号来获得不同的自然风感的风。

在一个示意性的实施例中，该空气处理设备还包括通讯模块。通讯模块电连接于控制装置。该通讯模块可以是无线通信模块，也可以是有线通讯模块。通讯模块可以连接信息网络，该信息网络可以是局域网或万维网。

空气处理设备可以通过通讯模块连接信息网络，从信息网络中实时获取非周期信号。例如，控制装置通过通讯模块从信息网络中实时获取音乐信号，该音乐信号例如是音乐广播，并根据该音乐信号的基频信号的频率随时间变化的趋势来确定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势。

还例如，将多个风速仪分别设置在不同地区，风速仪采集其所处地区的自然风的风速样本信号，风速仪将所采集到实时风速样本信号上传至信息网络。用户可以向空气处理设备发送指定地区指令来指定模拟一个指定地区的自然风的风感。

在步骤 S2 中，控制装置在接收到指定地区指令后，可以根据指定地区指令所指定的地区从信息网络中下载该地区的风速仪所采集的自然风的风速样本信号，并根据该风速样本信号的幅值随时间变化趋势来确定驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势，以该驱动信号来驱动谐振作动器能使得空气处理设备所输出的气流的风感与指定地区的自然风的风感一致。

在本公开的示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有能够实现本说明书上述控制方法的程序产品。在一些可能的实施方式中，本公开的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式，其包括程序代码，当所述程序产品在终端设备上运行时，所述程序代码用于使所述终端设备执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本公开各种示例性实施方式的步骤。

一种根据本公开的实施方式的用于实现上述控制方法的程序产品，其可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码，并可以在终端设备，例如个人电脑上运行。然而，本公开的程序产品不限于此，在本文件中，可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以为但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本公开操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、C++等，还包括常规的过程序程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在保险客户计算设备上执行、部分地在保险客户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在保险客户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中，远程计算设备可以通过任意种类的网络，包括局域网（LAN）或广域网（WAN），连接到保险客户计算设备，或者，可以连接到外部计算设备（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤，但是，这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤，或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的，可以省略某些步骤，将多个步骤合并为一个步骤执行，以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一

台计算设备（可以是个人计算机、服务器、移动终端、或者网络设备等）执行根据本公开实施方式的控制方法。以上所述仅为本公开的优选实施例，并非因此限制本公开的专利范围，凡是在本公开的构思下，利用本公开说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本公开的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种空气处理设备的控制方法，其中，所述空气处理设备的出风口设置有导风部件，所述导风部件包括一个或者间隔开设置的多个导风片，所述导风部件还包括驱动装置，所述驱动装置包括谐振作动器，所述谐振作动器能驱动所述导风片发生谐振以实现扰流；所述控制方法包括：

获取非周期信号；

向所述谐振作动器发送驱动信号，所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反或相同；

其中，所述驱动信号的频率的取值范围为所述导风部件的谐振频率范围。

2. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的频率相互对应，所述驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的频率之间呈正相关或负相关。

3. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其中，在对应时间点上的驱动信号的电压峰值与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的电压峰值与其相对应的非周期信号的幅值之间呈正相关或负相关。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的控制方法，其中，非周期信号的频率的取值范围划分为多个互不重叠的频率范围；

不同的频率范围对应于所述导风部件的不同阶数的谐振频率；

频率越大的频率范围对应阶数越高的谐振频率，或，频率越小的频率范围对应阶数越高的谐振频率；

在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的频率相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的频率所属的频率范围相对应的导风部件的谐振频率。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的控制方法，其中，非周期信号的幅值的取值范围划分为多个互不重叠的幅值范围；

不同的幅值范围对应于所述导风部件的不同阶数的谐振频率；

幅值越大的幅值范围对应阶数越高的谐振频率，或，幅值越小的幅值范围对应阶数越高的谐振频率；

在对应时间点上的驱动信号的频率与非周期信号的幅值相互对应，驱动信号的频率等于与其相对应的非周期信号的幅值所属的幅值范围相对应的导风部件的谐振频率。

6. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其中，所述非周期信号为音乐信号的基频信号；

所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述基频信号的频率随时间变化的趋势相反或相同。

7. 根据权利要求 6 所述的控制方法，其中，还包括：

向所述谐振作动器发送驱动信号时，同步播放所述音乐信号。

8. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其中，所述非周期信号为自然风的风速样本信号；

所述驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与所述风速样本信号的幅值随时间变化的趋势相反或相同。

9. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其中，所述获取非周期信号，包括：

接收指定地区指令；

从信息网络中下载指定地区指令所指定的地区的自然风的风速样本信号。

10. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时，实现如权利要求 1-9 中任一项所述的空气处理设备的控制方法。

11. 一种空气处理设备，其中，包括：

外壳，设置有送风流道以及设置在所述送风流道一端的出风口；

导风部件，设置在所述出风口，包括一个或者间隔开设置的多个导风片以及驱动装置，所述驱动装置包括谐振作动器，所述谐振作动器能驱动所述导风片发生谐振以实现扰流；以及

控制装置，电连接于所述谐振作动器，配置为执行如权利要求 1-9 中任一项所述的空气处理设备的控制方法。

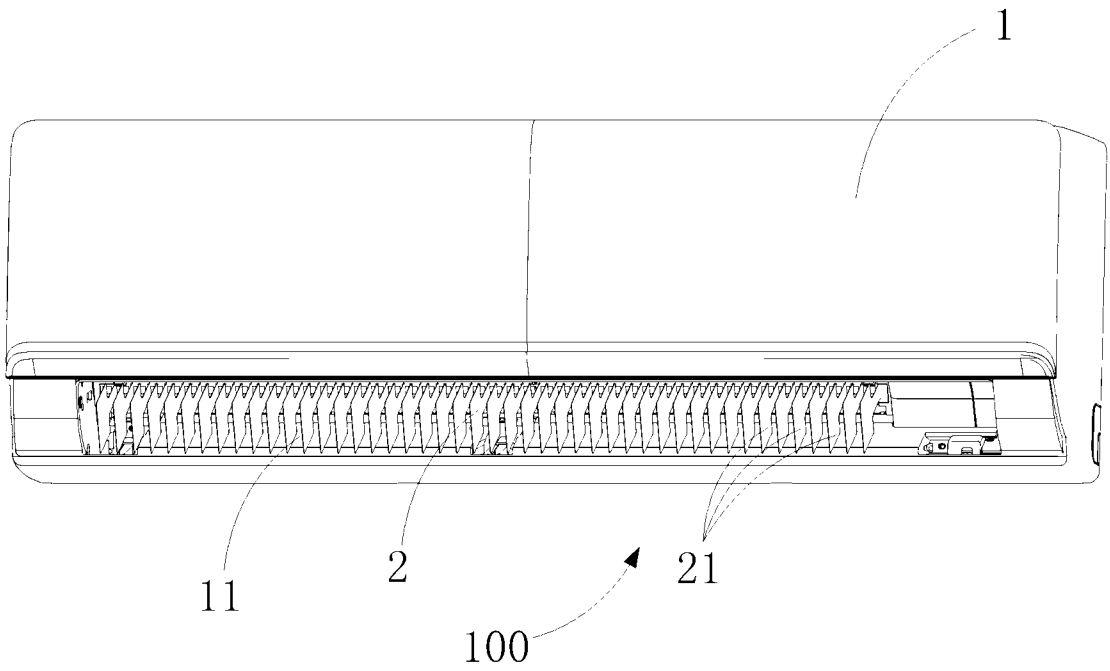

图 1

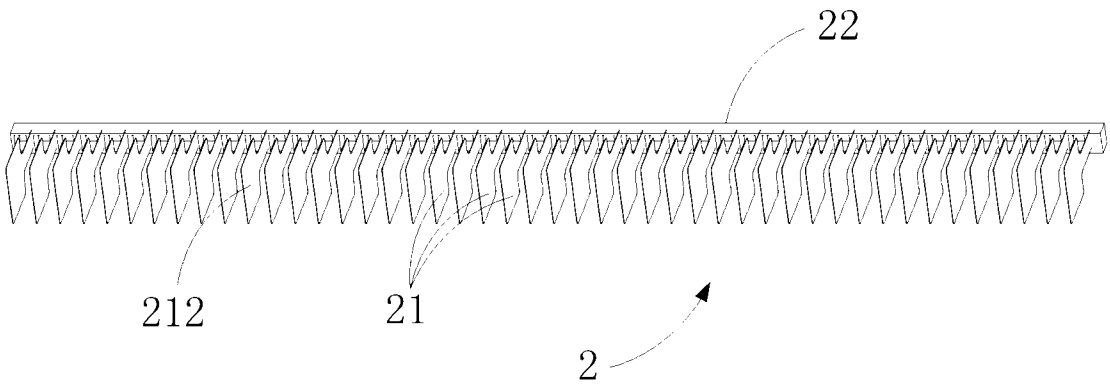

图 2

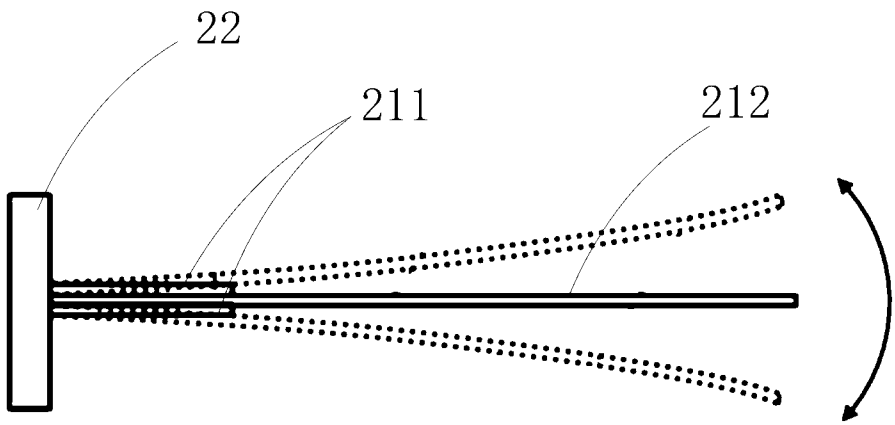

图 3

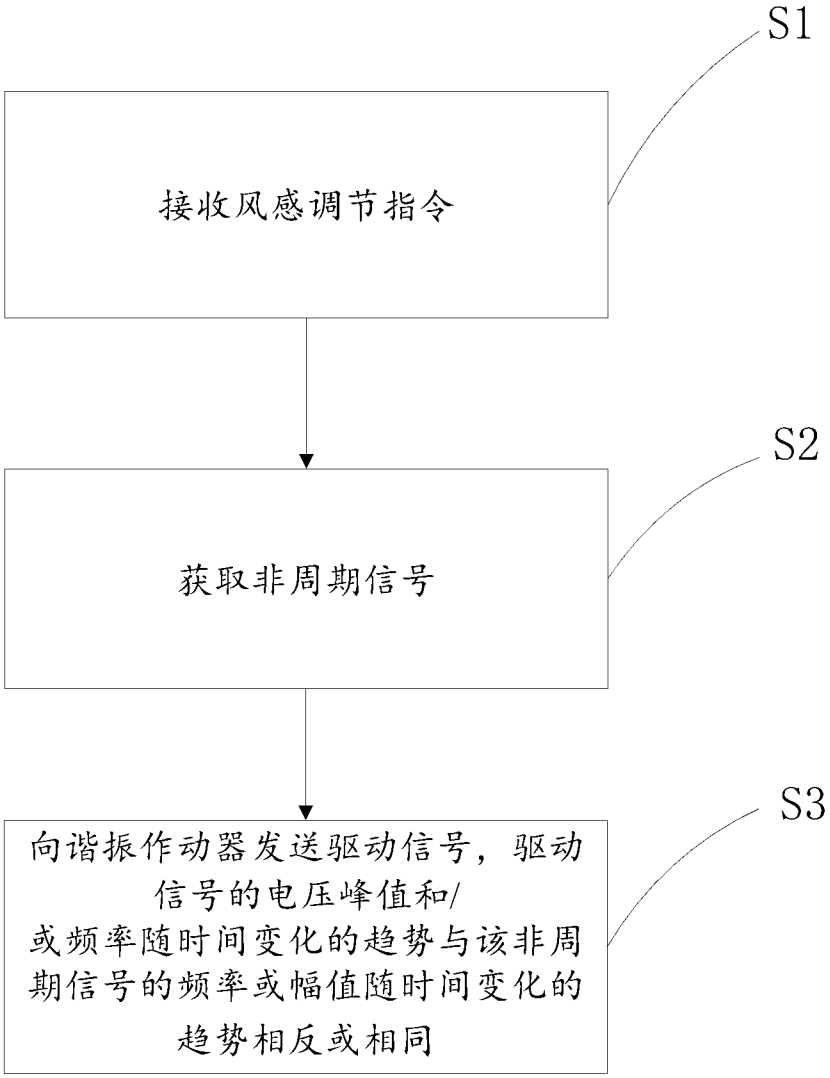
S1
接收风感调节指令
S2
获取非周期信号
S3
向谐振作动器发送驱动信号，驱动信号的电压峰值和/或频率随时间变化的趋势与该非周期信号的频率或幅值随时间变化的趋势相反或相同

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/136203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F1/0011(2019.01)i; F24F13/14(2006.01)i; F24F11/79(2018.01)i; F24F11/74(2018.01)i; F24F11/56(2018.01)i; F24F 11/89(2018.01)i; F24F11/61(2018.01)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: F24F G06F F04D

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)

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; USTXT; EPTXT; WOTXT; ENTXTC; ENTXT: 美的, 导风板, 导风片, 叶片, 挡板, 谐振, 共振, 振动, 扰流, 扰动, 散流, 压电, 频率, vane+, frequency, resonance, resonat+, blade?, flap?, plate?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP S62276360 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 01 December 1987 (1987-12-01) description, pages 2-4, and figures 1-6	1-11
A	CN 111120419 A (FAN DAOHANG) 08 May 2020 (2020-05-08) description, paragraphs 29-36, and figures 1-10	1-11
A	CN 209744532 U (GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 06 December 2019 (2019-12-06) description, paragraphs 41-68, and figures 1-12	1-11
A	CN 105008813 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 October 2015 (2015-10-28) description, paragraphs 40-125, and figures 1-20	1-11
A	US 2019294247 A1 (CIRRUS LOGIC INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR LTD.) 26 September 2019 (2019-09-26) description, paragraphs 20-89, and figures 1-6	1-11

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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 March 2024	**15 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/136203

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	S62276360	A	01 December 1987	None			
CN	111120419	A	08 May 2020	CN	212055309	U	01 December 2020
				WO	2021147287	A1	29 July 2021
CN	209744532	U	06 December 2019	None			
CN	105008813	A	28 October 2015	EP	2966375	A1	13 January 2016
				EP	2966375	A4	16 November 2016
				EP	2966375	B1	03 July 2019
				JP	2016217698	A	22 December 2016
				JP	6168210	B2	26 July 2017
				JPWO	2014136286	A1	09 February 2017
				JP	6079866	B2	15 February 2017
				US	2015377242	A1	31 December 2015
				US	10054128	B2	21 August 2018
				WO	2014136286	A1	12 September 2014
				CN	203785203	U	20 August 2014
				HK	1211078	A0	13 May 2016
US	2019294247	A1	26 September 2019	WO	2019180425	A1	26 September 2019
				EP	3768440	A1	27 January 2021
				US	10795443	B2	06 October 2020
				CN	112020398	A1	01 December 2020
				CN	112020398	B	11 March 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/136203

A. 主题的分类

F24F1/0011(2019.01)i；F24F13/14(2006.01)i；F24F11/79(2018.01)i；F24F11/74(2018.01)i；F24F11/56(2018.01)i；F24F11/89(2018.01)i；F24F11/61(2018.01)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：F24F G06F F04D

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））

CNABS;CNTXT;VEN;CNKI;USTXT;EPTXT;WOTXT;ENTXTC;ENTXT：美的，导风板，导风片，叶片，挡板，谐振，共振，振动，扰流，扰动，散流，压电，频率，vane+，frequency，resonance，resonat+，blade?，flap?，plate?

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 S62276360 A (DAIKIN IND LTD) 1987年12月1日 (1987 - 12 - 01) 说明书第2-4页及附图1-6	1-11
A	CN 111120419 A (樊道航) 2020年5月8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第29-36段及附图1-10	1-11
A	CN 209744532 U (广东美的制冷设备有限公司 等) 2019年12月6日 (2019 - 12 - 06) 说明书第41-68段及附图1-12	1-11
A	CN 105008813 A (三菱电机株式会社) 2015年10月28日 (2015 - 10 - 28) 说明书第40-125段及附图1-20	1-11
A	US 2019294247 A1 (CIRRUS LOGIC INT SEMICONDUCTOR LTD) 2019年9月26日 (2019 - 09 - 26) 说明书第20-89段及附图1-6	1-11

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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
2024年3月4日	2024年3月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王莉娟 电话号码 (+86) 0512-88997794

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/136203

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)
JP	S62276360	A	1987年12月1日	无			
CN	111120419	A	2020年5月8日	CN	212055309	U	2020年12月1日
				WO	2021147287	A1	2021年7月29日
CN	209744532	U	2019年12月6日	无			
CN	105008813	A	2015年10月28日	EP	2966375	A1	2016年1月13日
				EP	2966375	A4	2016年11月16日
				EP	2966375	B1	2019年7月3日
				JP	2016217698	A	2016年12月22日
				JP	6168210	B2	2017年7月26日
				JPWO	2014136286	A1	2017年2月9日
				JP	6079866	B2	2017年2月15日
				US	2015377242	A1	2015年12月31日
				US	10054128	B2	2018年8月21日
				WO	2014136286	A1	2014年9月12日
				CN	203785203	U	2014年8月20日
				HK	1211078	A0	2016年5月13日
US	2019294247	A1	2019年9月26日	WO	2019180425	A1	2019年9月26日
				EP	3768440	A1	2021年1月27日
				US	10795443	B2	2020年10月6日
				CN	112020398	A1	2020年12月1日
				CN	112020398	B	2022年3月11日