

(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
2023 年 5 月 25 日 (25.05.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/087724 A1

- (51) 国际专利分类号:
F24F 1/0011 (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/102277
- (22) 国际申请日: 2022 年 6 月 29 日 (29.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111400813.6 2021 年 11 月 19 日 (19.11.2021) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔空调器有限总公司
(QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER GENERAL
CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市
崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong
266101 (CN)。 青岛海尔空调电子有
限公司 (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONING
ELECTRONIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省

青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园,
Shandong 266101 (CN)。 海尔智家股份有限公
司 (HAIER SMART HOME CO., LTD) [CN/CN]; 中
国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔
工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 张晓飞 (ZHANG, Xiaofei); 中国山东省青
岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong
266101 (CN)。 李学瑞 (LI, Xuerui); 中国山东省
青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong
266101 (CN)。 陈运东 (CHEN, Yundong); 中国
山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工
业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 青岛中家标准专利代理有限
公司 (QINGDAO ZHONGJIA STANDARD PATENT
AGENCY CO., LTD); 中国山东省青岛市崂

(54) Title: AIR DEFLECTOR DESIGN METHOD AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 用于导风板的设计方法及装置、存储介质

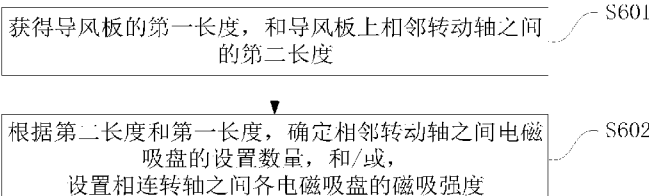


图 6

- S601 Obtain a first length of an air deflector and a second length between adjacent rotating shafts on the air deflector
- S602 According to the second length and the first length, determine the number of electromagnetic chucks to be provided between the adjacent rotating shafts, and/or set the magnetic attraction strength of the electromagnetic chucks between connected rotary shafts

(57) Abstract: An air deflector (10) design method and apparatus, and a storage medium. The air deflector (10) is connected to an air guide opening of an air conditioner by means of rotating shafts (11); the side of the air deflector (10) close to the air guide opening is provided with one or more electromagnetic chucks (20) used for generating a magnetic attraction force in a power-on state to reduce the gap between the air deflector (10) and the air guide opening. The design method comprises: obtaining a first length of the air deflector (10) and a second length between adjacent rotating shafts (11) on the air deflector (10); according to the second length and the first length, determining the number of electromagnetic chucks (20) to be provided between the adjacent rotating shafts (11), and/or setting the magnetic attraction strength of the electromagnetic chucks (20) between connected rotary shafts. By applying a magnetic attraction force matching the structure and deformation information of the air deflector (10) to the electromagnetic chucks (20) between the adjacent rotating shafts (11), the gap between the air deflector (10) and the air guide opening is reduced, and the deformation recovery effect of the air deflector (10) under the action of the magnetic attraction force is improved.

山区株洲路 78 号通信产业园 2 号楼 13 层, Shandong 266000 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种用于导风板(10)的设计方法、设计装置及存储介质。其中, 导风板(10)通过转动轴(11)与空调的导风口连接, 导风板(10)靠近导风口的一侧设有一个或多个电磁吸盘(20), 用于在通电状态下产生磁吸力以减小导风板(10)与导风口之间的间隙; 该设计方法包括: 获得导风板(10)的第一长度, 和导风板(10)上相邻转动轴(11)之间的第二长度; 根据第二长度和第一长度, 确定相邻转动轴(11)之间电磁吸盘(20)的设置数量, 和/或, 设置相连转轴之间各电磁吸盘(20)的磁吸强度。通过相邻转动轴(11)之间的电磁吸盘(20)施加与导风板(10)结构、形变信息相匹配的磁吸力, 进而减小导风板(10)与导风口之间的间隙, 提高导风板(10)在磁吸力作用下的形变恢复效果。

用于导风板的设计方法及装置、存储介质

本申请基于申请号为 202111400813.6、申请日为 2021 年 11 月 19 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及空调设备技术领域，例如涉及一种用于导风板的设计方法及装置、存储介质。

背景技术

目前，空调已经成为家庭生活中必不可少的家电设备。导风板作为空调的重要组成部分，用于控制出风气流的方向，以及开闭导风口。空调在工作过程中，通常会从空调的导风口送出与当前室内环境温度存在较大温差的风，风会流经导风板的内侧表面，使得导风板的内侧表面温度发生变化。

对于壁挂式空调的室内机来说，导风板一般为 ABS（Acrylonitrile Butadiene Styrene plastic，丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料）等塑料材质，在温度作用下，容易发生形变。例如，在制冷状态下，导风板会在冷风作用下产生内应力凹陷变形，关机时导风板闭合初期状态如图 1 所示，外观间隙会不均匀；在制热状态下，导风板会在热风作用下产生内应力外凸变形，关机时导风板闭合初期的状态如图 2 所示，外观间隙也不均匀。由于导风板的结构多种多样，不同的导风板结构会导致导风板在加热或制冷时，发生各种变形，外观间隙也会产生各种不均匀性。

相关技术中，提供了一种风道组件，包括设置有导风口的出风框，设置在导风口处的导风板组件，以及施力组件，设置于导风板组件和出风框组件之间，在导风板组件处于闭合位置时，施力组件对导风板组件施加吸引力，使得导风板组件紧贴导风口边缘，由此解决了导风板组件在闭合位置处的缝隙不均、缝隙过大问题，提高了空调器的外观水平。

在实现本公开实施例的过程中，发现相关技术中至少存在如下问题：

不同结构的导风板发生形变的程度不同，而通过相同的施力组件无法实现不同的形变程度调节，对导风板的形状恢复作用不大，且影响空调闭合后的外观水平。

发明内容

为了对披露的实施例的一些方面有基本的理解，下面给出了简单的概括。所述概括不是泛泛评述，也不是要确定关键 / 重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围，而是作为后面的详细说序言。

5 本公开实施例提供了一种用于导风板的设计方法及装置、存储介质，以根据导风板的不同结构，设置不同磁吸强度的电磁吸盘，提高导风板的形状恢复调节效果。

在一些实施例中，所述导风板通过转动轴与空调的导风口连接，所述导风板靠近导风口的一侧设有一个或多个电磁吸盘，用于在通电状态下产生磁吸力以减小导风板与导风口之间的间隙；所述用于导风板的设计方法包括：获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度；根据所述第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的
10 设置数量，和/或，设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

在一些实施例中，所述用于导风板的设计装置，包括：数据模型获取单元，用于获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度；参数处理单元，用于根据所述第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，和/或，设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

15 在一些实施例中，所述存储介质存储有程序指令，所述程序指令在运行时，执行上述的用于导风板的设计方法。

本公开实施例提供的用于导风板的设计方法及装置、存储介质，可以实现以下技术效果：

导风板的转动轴与导风板的板体垂直设置，在受冷/受热时基本不参与形变，因此通过获得导风板的第一长度，以及导风板上相邻转动轴之间的第二长度，能够确定导风板的
20 结构，以及相邻转动轴之间的导风板的形变信息，从而确定设置于相邻转动轴之间的电磁吸盘的数量、磁吸强度，使得据此设计的导风板能够在闭合时，通过相邻转动轴之间的电磁吸盘施加与导风板结构、形变信息相匹配的磁吸力，进而减小导风板与导风口之间的间隙，提高导风板在磁吸力作用下的形变恢复效果。

25 以上的总体描述和下文中的描述仅是示例性和解释性的，不用于限制本申请。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图进行示例性说明，这些示例性说明和附图并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件示为类似的元件，附图不构成
30 比例限制，并且其中：

图 1 是制冷状态下，导风板闭合初期状态示意图；

图 2 是制热状态下，导风板闭合初期状态示意图；

图 3 是一种导风板闭合后，导风口与导风板之间的间隙状态示意图；

图 4 是本实施例提供的导风板组件的导风板结构示意图；

图 5 是本实施例提供的导风板组件的控制关系示意图；

5 图 6 是本实施例提供的一个用于导风板的设计方法的示意图；

图 7a 是本实施例提供的一种导风板相邻转动轴之间距离与变形量之间的对应关系示意图；

图 7b 是本实施例提供的另一种导风板相邻转动轴之间距离与变形量之间的对应关系示意图；

10 图 8 是本实施例提供的一种用于导风板的设计装置；

图 9 是本实施例提供的另一种用于导风板的设计装置。

具体实施方式

为了能够更加详尽地了解本公开实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本公开实
15 施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本公开实施例。在
以下的技术描述中，为方便解释起见，通过多个细节以提供对所披露实施例的充分理解。
然而，在没有这些细节的情况下，一个或多个实施例仍然可以实施。在其它情况下，为简
化附图，熟知的结构和装置可以简化展示。

本公开实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用
20 于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在
适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开实施例的实施例。此外，术语“包括”和“具
有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

除非另有说明，术语“多个”表示两个或两个以上。

本公开实施例中，字符“/”表示前后对象是一种“或”的关系。例如，A/B 表示：A
25 或 B。

术语“和/或”是一种描述对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A 和/或 B，
表示：A 或 B，或，A 和 B 这三种关系。

术语“对应”可以指的是一种关联关系或绑定关系，A 与 B 相对应指的是 A 与 B 之
间是一种关联关系或绑定关系。

30 图 4 是本实施例中导风板的结构示意图，图 5 是本实施例中导风板的控制关系示意图。
结合图 4 所示，本公开实施例提供了一种导风板 10，应用于空调室内机，在本实施例

中该导风板 10 应用于壁挂式空调室内机。

导风板 10 通过转动轴 11 与空调的导风口相连接，工作时，导风板 10 具有将导风口打开的送风位置 and 将导风口关闭的闭合位置。

进一步地，导风板 10 靠近导风口的一侧设有一个或多个电磁吸盘 20，用于在通电状态下产生磁吸力以减小导风板 10 与导风口之间的间隙。这里，电磁吸盘 20 内部设有线圈，在通电状态下根据产生磁吸力以减小导风板 10 与导风口之间的间隙。

在一些实施例中，如图 5 所示，该导风板 10 还包括检测器件 30 和处理系统 40。其中，电磁吸盘 20 设置在空调的导风板 10 与导风口之间，用于在导风板 10 处于闭合位置时通电，以在导风板 10 和导风口之间施加吸引力，减小导风板 10 与导风口之间的间隙；检测器件 30 设置于导风板 10 上，用于检测导风板 10 上至少一个位置的形变参数；处理系统 40，用于根据形变参数确定电磁吸盘 20 通电时的磁吸力强度。

进一步地，导风板 10 包括板体和转动轴 11，不同的导风板 10 由于长度、宽度等的不同，转动轴 11 在导风板 10 上的设计数量和分布也不同。转动轴 11 用于带动导风板 10 板体转动，由于其直接连接在骨架的风道或电机轴上，而且设计方向与板体垂直，因此在受冷/受热时基本不参与变形。所以在有转动轴 11 的部分在导风板 10 闭合后会在转动轴 11 的拉动下，起到与电磁吸盘 20 相同的作用。故转动轴 11 的不同分布情况，会引起导风板 10 受热/受冷时不同的变形情况。

这里，由于转动轴 11 在导风板 10 上的设置位置对于闭合后的导风板 10 与导风口之间间隙的距离具有影响，因此本申请提供一种根据导风板 10 上相邻转动轴 11 之间的距离确定电磁吸盘 20 设置数量和/或磁吸强度的设计方法，从而实现对导风板 10 上电磁吸盘 20 设置方式的设计优化，使得据此设计的导风板 10 能够在闭合时，通过相邻转动轴 11 之间的电磁吸盘 20 施加与导风板 10 结构、形变信息相匹配的磁吸力，进而减小导风板 10 与导风口之间的间隙，提高导风板 10 在磁吸力作用下的形变恢复效果。

图 6 是本实施例提供的用于导风板的设计方法，应用于上述导风板的设计过程，以实现在设计定型及模具开制前对空调导风板进行设计优化。该设计方法可以在具有建模平台的计算机中执行。在本实施例中，以计算机处理器为执行主体，对方案进行说明。

步骤 S601，获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度。

这里，导风板的基本数据可以通过设计要求获得，也可以通过相关软件导出。例如，基于导风板的三维模型，获取导风板的第一长度以及相邻转动轴之间的第二长度。

在本申请的一个实施例中，将当前涉及的导风板的三维模型导入建模软件中，进行网格划分，以获取导风板的基本数据（包括导风板的第一长度，以及相邻转动轴之间的第二

长度)。其中,采用二维可网格划分模型,对导风板模型进行网格划分。

转动轴在导风板上沿长度方向设置,可以等距均匀分布,也可以根据不同的设计需求进行不等距的设置。在转动轴等距均匀分布时,通过获取一次相邻转动轴之间的第二长度,即可确定导风板上所有电磁吸盘的设置方式。在转动轴之间不等距设置时,通过多次获取

5 相邻转动轴之间的长度,确定各相邻转动轴之间电磁吸盘的设置方式。

步骤 S602,根据第二长度和第一长度,确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量,和/或,设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

由于导风板的转动轴与导风板的板体垂直设置,在受冷/受热时基本不参与形变,因此通过获得导风板的第一长度,以及导风板上相邻转动轴之间的第二长度,能够确定导风板

10 的结构,以及相邻转动轴之间的导风板的形变信息,从而确定设置于相邻转动轴之间的电磁吸盘的数量、磁吸强度。

磁吸强度,用于表示电磁吸盘在通电状态下减小导风板与导风口之间间隙的能力。一般地,可以通过设置各电磁吸盘的线圈匝数;和/或设置各电磁吸盘的通电强度,来实现对电磁吸盘磁吸强度的设置。

电磁吸盘磁吸力的产生,是其内的线圈基于稳定电流所产生磁场的作用。根据毕奥-萨伐尔定律可知,磁感应强度 dB 的大小是由电流强度和线圈匝数决定的。对于电磁吸盘来说,线圈匝数是固定的情况下,其磁吸力的大小与电流的大小成正比;在电流的大小是固定的情况下,其磁吸力的大小与线圈匝数的多少成正比。因此,对于设计阶段的导风板电磁吸盘来说,可以通过设置不同的线圈匝数来实现对磁吸强度的调节,也可以通过设置

15 电磁吸盘的通电强度,来实现对磁吸强度的调节;此外还可以同时设置电磁吸盘的线圈匝数和通电强度,来实现对磁吸强度的调节。

示例地,电磁吸盘磁吸强度和线圈匝数之间的对应关系可以通过有限次试验获得。例如,对于在相同的通电情况下,通过对不同线圈匝数的电磁吸盘进行磁吸力检测,并将该通电情况下,磁吸力与线圈匝数之间的对应关系以一一对应的方式存储在数据库中,可以

20 通过多次实现获得不同通电情况下,磁吸力与不同线圈匝数之间的对应关系。在获得电磁吸盘所需产生的吸引力后,通过查询数据库即可获得在该电流强度下,与该吸引力大小相对应的线圈匝数。

示例地,电磁吸盘磁吸强度和通电强度之间的对应关系可以通过有限次试验获得。例如,对于具有同样线圈匝数的电磁吸盘来说,通过对其通入不同强度的电流,获得不同的

25 磁吸力,并将磁吸力与电流强度之间的对应关系以一一对应的方式存储在数据库中,可以通过多次实现获得不同线圈匝数情况下,磁吸力与不同电流强度的对应关系。在获得电磁

吸盘所需产生的吸引力后，通过查询数据库即可获得与该吸引力大小相对应的电流强度。这里，在设计阶段，对通电强度的调节，可以通过对电磁吸盘的通电电路的电阻值进行设置，实现接入相同电源情况下，不同电磁吸盘接入不同电流的调整，从而实现对其通电强度的改变。

5 可选地，根据第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，包括：获得第二长度和第一长度的比值；

确定与第二长度和第一长度的比值相对应的电磁吸盘设置数量，作为相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量。

10 这里，可以通过 CAE（Computer Aided Engineering，计算机辅助工程）热仿真分析，获取第二长度和第一长度的比值与电磁吸盘设置数量之间的对应关系，并将该对应关系存储在数据库中。计算机在获取当前第二长度和第一长度的比值后，通过调取该对应关系，即可获得与比值相对应的电磁吸盘设置数量。

进一步地，通过热仿真分析获取第二长度和第一长度的比值与电磁吸盘设置数量之间的对应关系，可以包括：

15 导入导风板的三维模型并对模型进行网格划分；网格划分重点区域为与第二长度相对应的相邻转动轴之间的导风板区域；设置导风板的材料以及出风温度参数；计算导风板温度分布并在转动轴处进行自由度控制；获取与第二长度相对应的相邻转动轴之间导风板的变形量；提取变形量范围，并根据变形量范围确定电磁吸盘的设置数量；将该电磁吸盘的设置数量与当前第二长度与第一长度之间的比值之间的对应关系以一一对应的方式存储
20 在数据库中。

可选地，相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量与第二长度和第一长度的比值正相关。

这里，通过第二长度和第一长度的比值，确定该相邻转动轴之间的距离在整个导风板长度上所占的比例，以确定导风板对应部分的结构特征。一般地，相邻转动轴之间的距离
25 越小，导风板在受冷或受热后在应力作用下产生的形变越小，因此设置与该结构特征及形变信息相匹配的电磁吸盘数量，能够提高导风板在磁吸力作用下的形变恢复效果。

具体地，相邻转动轴之间的电磁吸盘的设置数量，是通过如下方式确定的：

$$M = N \times \frac{l_2}{l_1}$$

其中，N 为设定的电磁吸盘总数， l_1 为导风板的第一长度， l_2 为相邻转动轴之间的第二长度，M 为相邻转动轴之间的电磁吸盘的设置数量，M 为正整数。

30 如此，通过获取 l_2 与 l_1 的比值，以及设定的电磁吸盘总数进行计算，取整后获得

与 l_2 相对应的相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量。

在本实施例中设定的电磁吸盘总数 N 为 10。需要注意的是，这里电磁吸盘总数是指与当前导风板对应的电磁吸盘的数量上限，即，导风板对应的电磁吸盘数量应小于或等于 N ，而非导风板上必须共设置 N 个电磁吸盘。示例地，当 $N=10$ 时，可以根据 l_2 与 l_1 的比值进行如下设置：导风板上仅设置两个转动轴时，即 l_2 与 l_1 的比值为 1 时，该两个转动轴之间设置 10 个电磁吸盘；当 l_2 与 l_1 的比值为 $1/2$ 时，与该 l_2 相对应的相邻转动轴之间的电磁吸盘设置数量为 5；当 l_2 与 l_1 的比值为 $1/3$ 时，与该 l_2 相对应的相邻转动轴之间的电磁吸盘设置数量为 3；当 l_2 与 l_1 的比值为 $1/4$ 时，与该 l_2 相对应的相邻转动轴之间的电磁吸盘设置数量为 2~3 个。

进一步的，所确定的电磁吸盘在相邻转动轴之间均匀设置。

可选地，根据第二长度和第一长度，设置相连转轴之间电磁吸盘的磁吸强度，包括：根据第二长度和第一长度的比值，确定相邻转动轴之间各电磁吸盘的磁吸强度范围；根据各电磁吸盘与相近转动轴之间的距离，设置各电磁吸盘在磁吸强度范围内的磁吸强度。

这里，可以通过 CAE 热仿真分析，获取第二长度和第一长度的比值与电磁吸盘磁吸强度范围之间的对应关系，并将该对应关系存储在数据库中。计算机在获取当前第二长度和第一长度的比值后，通过调取该对应关系，即可获取与比值相对应的电磁吸盘的磁吸强度范围。

进一步地，通过热仿真分析获取第二长度和第一长度的比值与电磁吸盘磁吸强度范围之间的对应关系，可以包括：

导入导风板的三维模型并对模型进行网格划分；网格划分重点区域为与第二长度相对应的相邻转动轴之间的导风板区域；设置导风板的材料以及出风温度参数；计算导风板温度分布并在转动轴处进行自由度控制；获取与第二长度相对应的相邻转动轴之间导风板的变形量；提取变形量范围，并根据变形量范围确定对应的电磁吸盘的磁吸强度范围；将该电磁吸盘的磁吸强度范围与当前第二长度与第一长度之间的比值之间的对应关系以一一对应的方式存储在数据库中。

相近转动轴是指，与对应的电磁吸盘所在位置距离最近的转动轴。当电磁吸盘与两个转动轴距离相同时，可将任一转动轴视为其相近转动轴。

进一步地，根据第二长度和第一长度的比值，确定相邻转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度范围，包括：

获得第二长度和第一长度的比值；

确定与第二长度和第一长度的比值正相关的磁吸强度范围。

这里，通过第二长度和第一长度的比值，确定该相邻转动轴之间的距离在整个导风板长度上所占的比例，以确定导风板对应部分的形变特征。一般地，相邻转动轴之间的距离越小，导风板在受冷或受热后在应力作用下产生的形变越小，因此设置与该结构特征及形变信息相匹配的电磁吸盘磁吸强度范围，能够减小因磁吸强度不够，导致无法实现减小导风板与导风口之间的间隙情况发生的可能，避免对导风板形变恢复效果的影响。

示例地，图 7a 示出了一种导风板相邻转动轴之间距离与变形量之间的对应关系，其中相邻转动轴之间的距离为 l_{21} ；图 7b 示出了另一种导风板相邻转动轴之间距离与变形量之间的对应关系，其中相邻转动轴之间的距离为 l_{22} ； $l_{21} > l_{22}$ 。可以看出图 7a 中相邻转动轴之间的导风板变形量大于图 7b 中相邻转动轴之间的导风板变形量。

在相邻转动轴之间的导风板变形量更大的情况下，表明其导风板与导风口之间的间隙越大，因此需要施加的磁吸强度范围越大，以减小因磁吸强度不够，导致无法实现减小导风板与导风口之间的间隙情况发生的可能，避免对导风板形变恢复效果的影响。

进一步地，各电磁吸盘的磁吸强度在磁吸强度范围内，与对应的电磁吸盘与相近转动轴之间的距离正相关。

由于在相邻转动轴之间的导风板与导风口之间的间隙距离呈正态分布形式，因此电磁吸盘所在位置与相近转动轴之间的距离越小，其对应的导风板变形量越小，因此其所需要施加的磁吸力越小；电磁吸盘所在位置与相近转动轴之间的距离越大，其对应的导风板变形量越大，因此其所需要施加的磁吸力越大。

采用本实施例提供的用于导风板的设计方法，能够在设计的导风板闭合时，通过相邻转动轴之间的电磁吸盘施加与导风板结构、形变信息相匹配的磁吸力，进而减小导风板与导风口之间的间隙，提高导风板在磁吸力作用下的形变恢复效果。

结合图 8 所示，本公开实施例提供一种用于导风板的设计装置，该用于导风板的设计装置可通过软件、硬件或软硬结合的形式实现。

结合图 8 所示，该用于导风板的设计装置，包括数据模型获取单元 801 和参数处理单元 802。数据模型获取单元 801 被配置为获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度；参数处理单元 802 被配置为根据第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，和/或，设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

结合图 9 所示，本公开实施例提供一种用于导风板的设计装置，包括处理器(processor) 900 和存储器(memory) 901。可选地，该装置还可以包括通信接口(Communication Interface) 902 和总线 903。其中，处理器 900、通信接口 902、存储器 901 可以通过总线 903 完成相

互间的通信。通信接口 902 可以用于信息传输。处理器 900 可以调用存储器 901 中的逻辑指令，以执行上述实施例的用于导风板的设计方法。

此外，上述的存储器 901 中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

5 存储器 901 作为一种计算机可读存储介质，可用于存储软件程序、计算机可执行程序，如本公开实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器 900 通过运行存储在存储器 901 中的程序指令/模块，从而执行功能应用以及数据处理，即实现上述实施例中用于导风板的设计方法。

10 存储器 901 可包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外，存储器 901 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器。

本公开实施例提供了一种存储介质，存储有程序指令，所述程序指令在运行时，执行上述用于导风板的设计方法。

15 本公开实施例提供一种计算机，包括上述的用于导风板的设计装置，和/或上述的存储介质。

本公开实施例提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行上述用于导风板的设计方法。

20 上述的计算机可读存储介质可以是暂态计算机可读存储介质，也可以是非暂态计算机可读存储介质。

本公开实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括一个或多个指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本公开实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质可以是非暂态存储介质，包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、
25 随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等多种可以存储程序代码的介质，也可以是暂态存储介质。

以上描述和附图充分地示出了本公开的实施例，以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施例可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求，否则单独的部件和功能是可选的，并且操作的顺序可以变
30 化。一些实施例的部分和特征可以被包括在或替换其他实施例的部分和特征。而且，本申请中使用的用词仅用于描述实施例并且不用于限制权利要求。如在实施例以及权利要求的

描述中使用的，除非上下文清楚地表明，否则单数形式的“一个”（a）、“一个”（an）和“所述”（the）旨在同样包括复数形式。类似地，如在本申请中所使用的术语“和/或”是指包含一个或一个以上相关联的列出的任何以及所有可能的组合。另外，当用于本申请中时，术语“包括”（comprise）及其变型“包括”（comprises）和/或包括（comprising）等指陈述的特征、整体、步骤、操作、元素，和/或组件的存在，但不排除一个或一个以上其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或这些的分组的存在或添加。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个…”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法或者设备中还存在另外的相同要素。本文中，每个实施例重点说明的可以是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分可以互相参见。对于实施例公开的方法、产品等而言，如果其与实施例公开的方法部分相对应，那么相关之处可以参见方法部分的描述。

本领域技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，可以取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。所述技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法以实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开实施例的范围。所述技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本文所披露的实施例中，所揭露的方法、产品（包括但不限于装置、设备等），可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，可以仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例。另外，在本公开实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

附图中的流程图和框图显示了根据本公开实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分，所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现

规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这可以依所涉及的功能而定。在附图中的流程图和框图所对应的描述中，不同的方框所对应的操作或步骤也可以以不同于描述中所披露的顺序发生，有时不同的操作或步骤之间不存在特定的顺序。例如，两个连续的操作或步骤实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这可以依所涉及的功能而定。框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

5

权利要求

1、一种用于导风板的设计方法，其特征在于，所述导风板通过转动轴与空调的导风口连接，所述导风板靠近导风口的一侧设有一个或多个电磁吸盘，用于在通电状态下产生磁吸力以减小导风板与导风口之间的间隙；所述设计方法包括：

5 获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度；

根据所述第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，和/或，设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

2、根据权利要求1所述的导风板的设计方法，其特征在于，所述根据所述第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，包括：

10 获得第二长度和第一长度的比值；

确定与所述第二长度和第一长度的比值相对应的电磁吸盘设置数量，作为相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量。

3、根据权利要求2所述的设计方法，其特征在于，所述相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量与所述第二长度和第一长度的比值正相关。

15 4、根据权利要求2所述的设计方法，其特征在于，所述相邻转动轴之间的电磁吸盘的设置数量，是通过如下方式确定的：

$$M = N \times \frac{l_2}{l_1}$$

其中，N为设定的电磁吸盘总数， l_1 为导风板的第一长度， l_2 为相邻转动轴之间的第二长度，M为相邻转动轴之间的电磁吸盘的设置数量，M为正整数。

20 5、根据权利要求1所述的设计方法，其特征在于，所述根据所述第二长度和第一长度，设置相连转轴之间电磁吸盘的磁吸强度，包括：

根据所述第二长度和第一长度的比值，确定相邻转动轴之间各电磁吸盘的磁吸强度范围；

25 根据各电磁吸盘与相近转动轴之间的距离，设置各电磁吸盘在所述磁吸强度范围内的磁吸强度。

6、根据权利要求5所述的设计方法，其特征在于，所述根据所述第二长度和第一长度的比值，确定相邻转动轴之间各电磁吸盘的磁吸强度范围，包括：

获得第二长度和第一长度的比值；

确定与所述第二长度和第一长度的比值正相关的磁吸强度范围。

30 7、根据权利要求5所述的设计方法，其特征在于，所述根据各电磁吸盘与相近转

动轴之间的距离，设置各电磁吸盘在所述磁吸强度范围内的磁吸强度，包括：

各电磁吸盘的磁吸强度在所述磁吸强度范围内，与对应的电磁吸盘与相近转动轴之间的距离正相关。

- 5 8、根据权利要求 1 至 7 任一所述的设计方法，其特征在于，所述设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度，包括：

设置各电磁吸盘的线圈匝数；和/或设置各电磁吸盘的通电强度。

- 9、一种用于导风板的设计装置，包括：

数据模型获取单元，用于获得导风板的第一长度，和导风板上相邻转动轴之间的第二长度；

- 10 参数处理单元，用于根据所述第二长度和第一长度，确定相邻转动轴之间电磁吸盘的设置数量，和/或，设置相连转轴之间各电磁吸盘的磁吸强度。

10、一种存储介质，存储有程序指令，其特征在于，所述程序指令在运行时，执行如权利要求 1 至 8 任一项所述的用于导风板的设计方法。

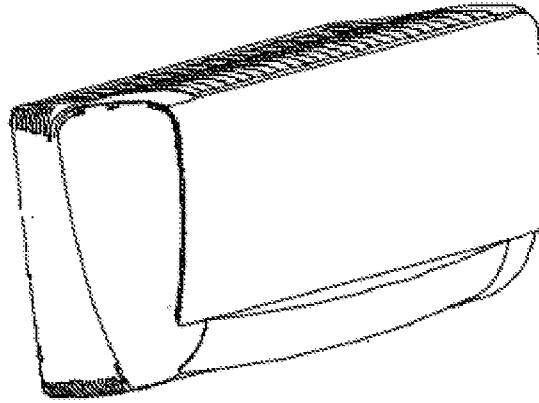


图 1

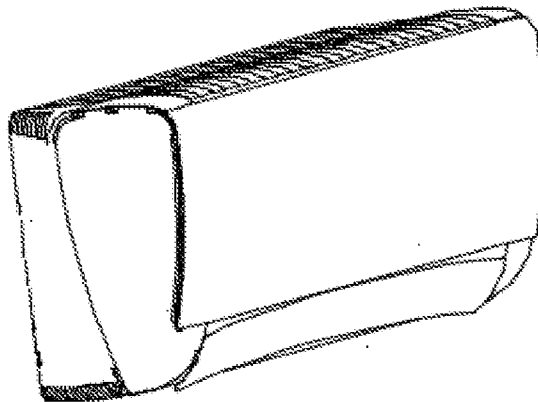


图 2

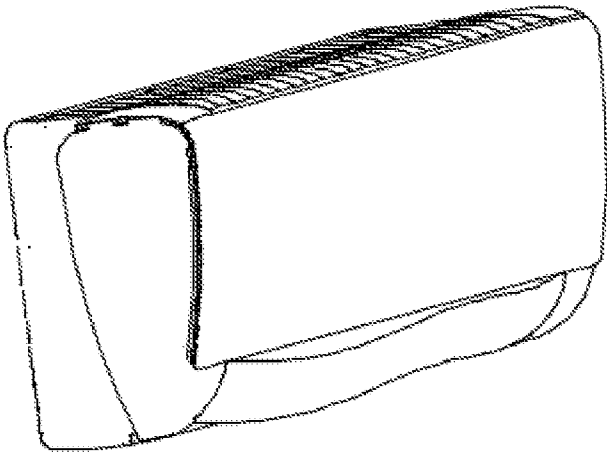


图 3

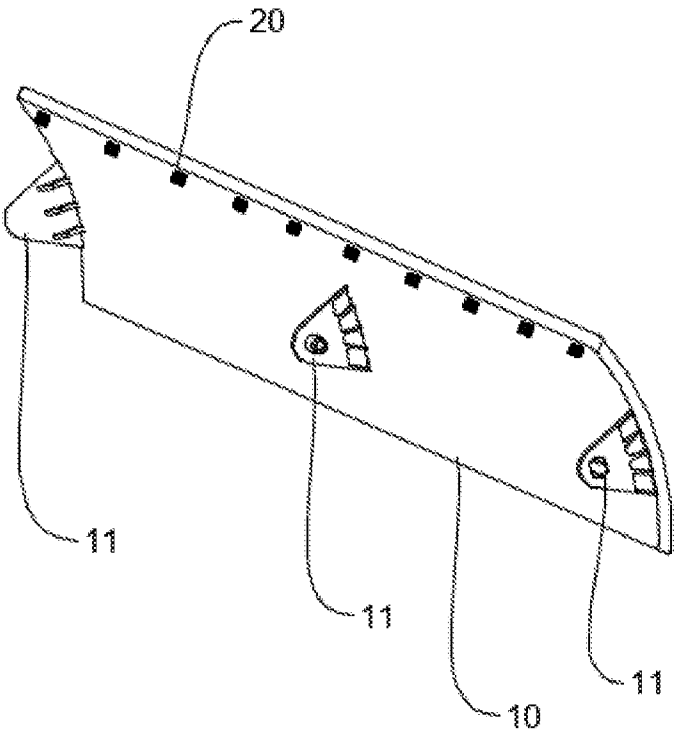


图 4

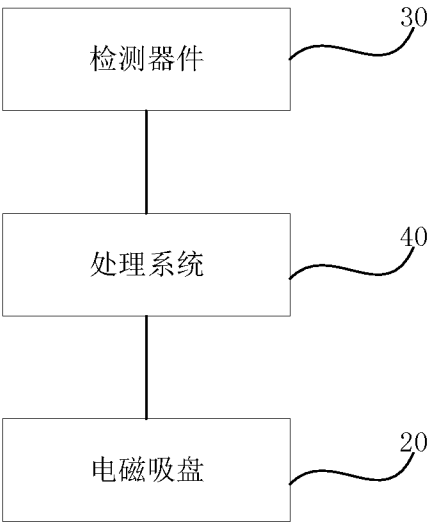


图 5

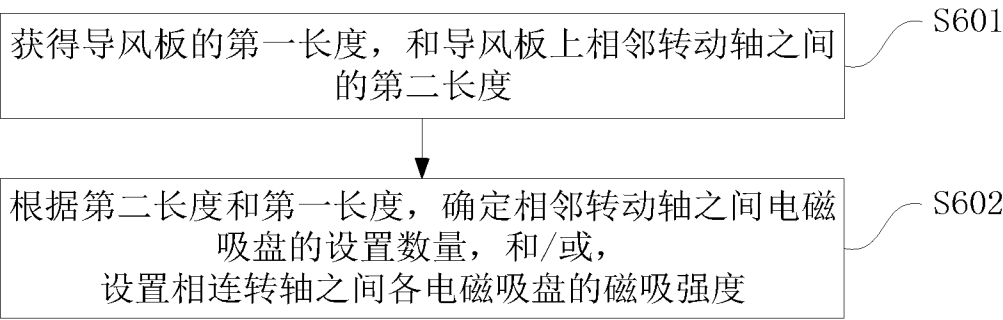


图 6

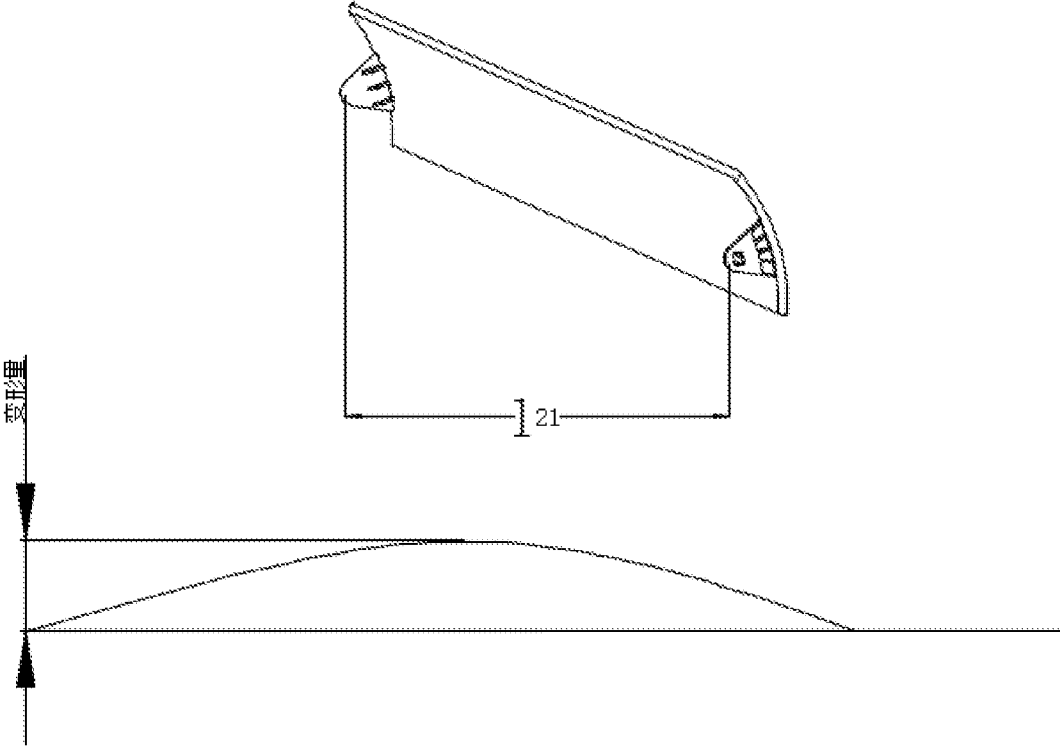


图 7a

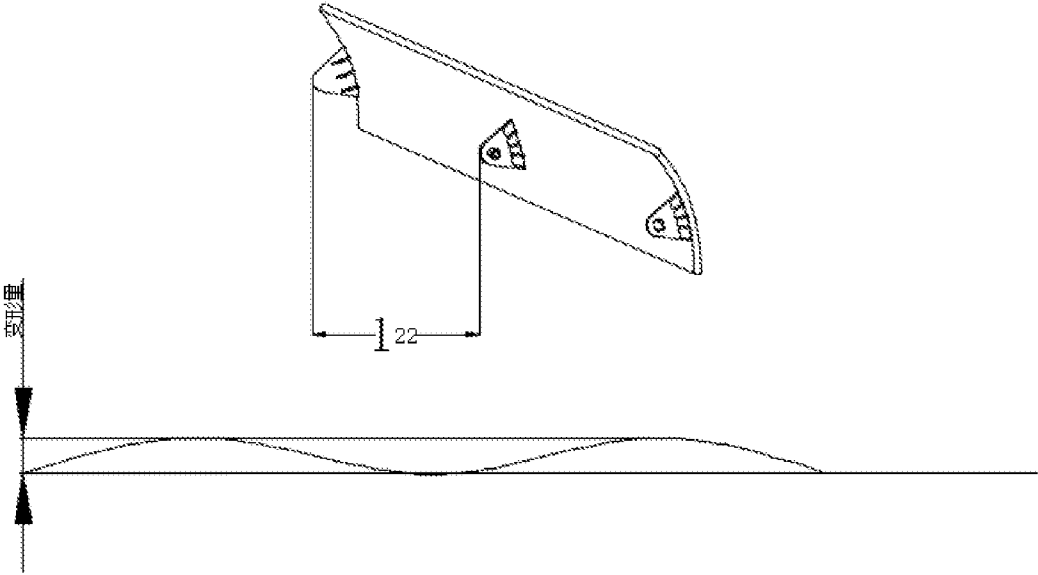


图 7b

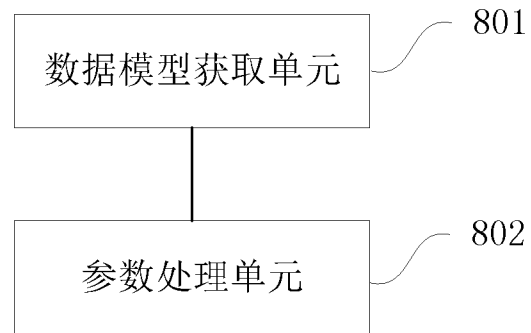


图 8

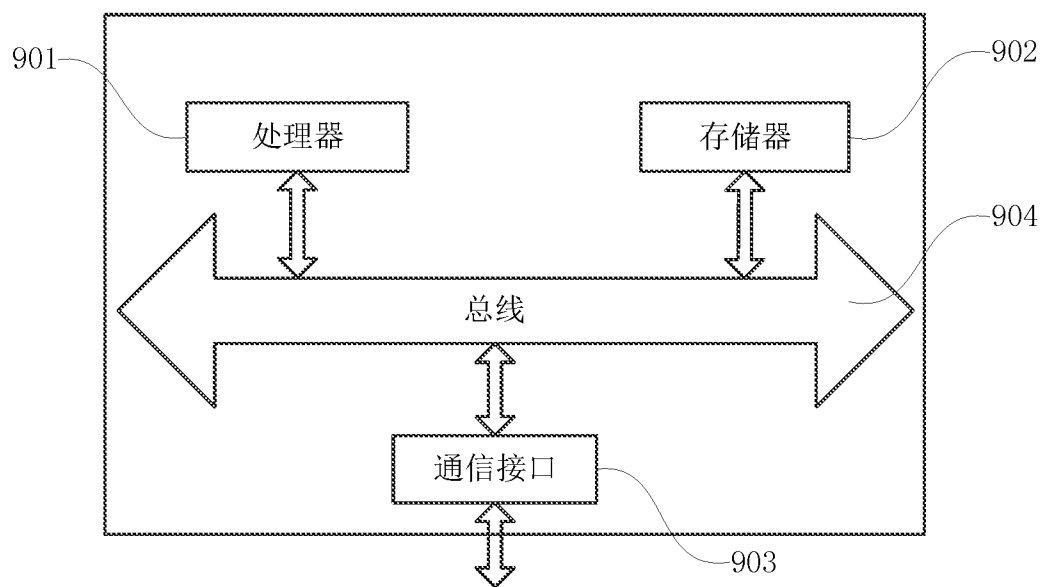


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 1/0011(2019.01)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)

F24F13/+;; F24F1/0+;; B64C39/+;; B64C27/+;; B64C11/+;; G05D23/+;; B64D15/+

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)

DWPI, CNABS, CNTXT, CJFD, GBTXT, CATXT, SGTXT, ATXT, EPTXT, LEXTXT, USTXT, CHTXT, WOTXT: 空调, 导风板, 翘曲, 整形, 电磁, 强度, 长度, 数量, 距离, 比值, 正比, air condition+, air guide, warpi+, shap+, electromagnetic, strength, length, quantity, distance, ratio, proportional

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 209558499 U (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 29 October 2019 (2019-10-29) description, paragraphs 0038-0052, and figures 1-2	1-10
A	CN 111043659 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 21 April 2020 (2020-04-21) entire document	1-10
A	CN 109612065 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD. et al.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-10
A	WO 2014037948 A1 (BOGRASH, Philip) 13 March 2014 (2014-03-13) entire document	1-10
A	JP 63249211 A (HITACHI LTD.) 17 October 1988 (1988-10-17) entire document	1-10
A	US 5098037 A (THE B. F. GOODRICH COMPANY) 24 March 1992 (1992-03-24) entire document	1-10



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

13 September 2022

Date of mailing of the international search report

23 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/102277

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	田振国等 (TIAN, Zhenguo et al.). "铁磁薄板在磁场中变形和应力的理论分析与实验研究 (Theoretical and Experimental Studies of Stress and Deformation of Ferromagnetic Thin Plate in A Magnetic Field)" <i>实验力学 (Journal of Experimental Mechanics)</i> , Vol. 24, No. 06, 31 December 2009 (2009-12-31), pp. 579-586	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/102277

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209558499	U	29 October 2019	None			
CN	111043659	A	21 April 2020	CN	211400021	U	01 September 2020
CN	109612065	A	12 April 2019	EP	3657087	A1	27 May 2020
				US	2020166240	A1	28 May 2020
WO	2014037948	A1	13 March 2014	None			
JP	63249211	A	17 October 1988	None			
US	5098037	A	24 March 1992	BR	9005564	A	17 September 1991
				EP	0428011	A2	22 May 1991
				US	5288355	A	22 February 1994
				CA	2028972	A1	07 May 1991
				JP	H03208797	A	11 September 1991
				CN	1051537	A	22 May 1991
				CN	1027531	C	01 February 1995
				EP	0428011	B1	28 December 1994

A. 主题的分类

F24F 1/0011 (2019. 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)

F24F13/+;; F24F1/0+;; B64C39/+;; B64C27/+;; B64C11/+;; G05D23/+;; B64D15/+

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))

DWPI, CNABS, CNTXT, CJFD, GBTXT, CATXT, SGTXT, ATXT, EPTXT, LEXTXT, USTXT, CHTXT, WOTXT: 空调, 导风板, 翘曲, 整形, 电磁, 强度, 长度, 数量, 距离, 比值, 正比, air condition+, air guide, warpi+, shap+, electromagnetic, strength, length, quantity, distance, ratio, proportional

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	CN 209558499 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年10月29日 (2019 - 10 - 29) 说明书第0038-0052段, 附图1-2	1-10
A	CN 111043659 A (珠海格力电器股份有限公司) 2020年4月21日 (2020 - 04 - 21) 全文	1-10
A	CN 109612065 A (北京小米移动软件有限公司 等) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-10
A	WO 2014037948 A1 (BOGRASH, Philip) 2014年3月13日 (2014 - 03 - 13) 全文	1-10
A	JP 63249211 A (HITACHI LTD.) 1988年10月17日 (1988 - 10 - 17) 全文	1-10
A	US 5098037 A (GOODRICH CO. B. F.) 1992年3月24日 (1992 - 03 - 24) 全文	1-10
A	田振国等. “《铁磁薄板在磁场中变形和应力的理论分析与实验研究》” 《实验力学》, 第24卷, 第06期, 2009年12月31日 (2009 - 12 - 31), 第579-586页	1-10

☐ 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

2022年9月13日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

授权官员

吴全伟

电话号码 86-10-53962948

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/102277

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	209558499	U	2019年10月29日	无			
CN	111043659	A	2020年4月21日	CN	211400021	U	2020年9月1日
CN	109612065	A	2019年4月12日	EP	3657087	A1	2020年5月27日
				US	2020166240	A1	2020年5月28日
WO	2014037948	A1	2014年3月13日	无			
JP	63249211	A	1988年10月17日	无			
US	5098037	A	1992年3月24日	BR	9005564	A	1991年9月17日
				EP	0428011	A2	1991年5月22日
				US	5288355	A	1994年2月22日
				CA	2028972	A1	1991年5月7日
				JP	H03208797	A	1991年9月11日
				CN	1051537	A	1991年5月22日
				CN	1027531	C	1995年2月1日
				EP	0428011	B1	1994年12月28日