

(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
2024年7月11日 (11.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/146079 A1

(51) 国际专利分类号:

F04D 29/42 (2006.01) *F04D 29/44* (2006.01)
F04D 29/30 (2006.01) *F04D 29/66* (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01) *F04D 17/16* (2006.01)
F04D 29/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/100134

(22) 国际申请日: 2023年6月14日 (14.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202310003556.5	2023年1月3日 (03.01.2023)	CN
202310003978.2	2023年1月3日 (03.01.2023)	CN
202320006020.4	2023年1月3日 (03.01.2023)	CN
202310004206.0	2023年1月3日 (03.01.2023)	CN
202320005933.4	2023年1月3日 (03.01.2023)	CN
202320005318.3	2023年1月3日 (03.01.2023)	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)。美的集团武汉暖通设备有限公司 (MIDEA GROUP WUHAN HEATING VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉经济技术开发区43MD地块, Hubei 430056 (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: 荣光伟 (RONG, Guangwei); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。曾勇 (ZENG, Yong); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。庞俊文 (PANG, Junwen); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。徐猛 (XU, Meng); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。杨杰 (YANG, Jie); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。王峰

(54) Title: VOLUTE, FAN, AND AIR CONDITIONER

(54) 发明名称: 蜗壳、风机及空调器

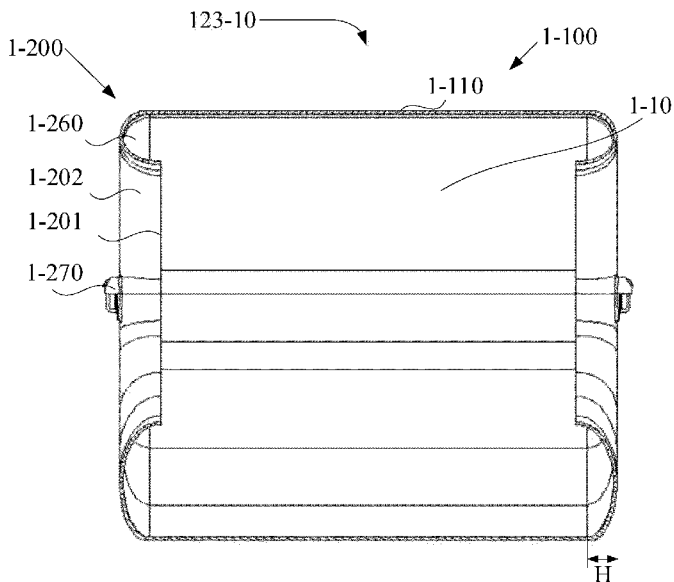


图 2

(57) Abstract: A volute, a fan, an air conditioner, and a blade structure. The volute (123-10) comprises: an enclosing plate (1-100), which encloses an air duct (1-101); and end plates (1-200), which are connected to either end of the enclosing plate (1-100), wherein each end plate (1-200) is provided with an air intake (1-201) and a convex surface (1-202) surrounding the air intake (1-201); the convex surface (1-202) is located on the side of the end plate (1-200) away from the air duct (1-101); and the convex surface (1-202) extends from the enclosing plate (1-100) toward the air intake (1-201).



WO 2024/146079 A1

(WANG, Feng); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。姚杨 (YAO, Yang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇林港路22号, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京众达德权知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONGDA DEQUAN IP AGENCY CO., LTD.); 中国北京市朝阳区朝外大街联合大厦1302室, Beijing 100020 (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))。

(57) 摘要: 一种蜗壳、风机、空调器以及一种叶片结构, 该蜗壳 (123-10) 包括: 围板 (1-100), 围板 (1-100) 围设有风道 (1-101); 端板 (1-200), 连接于围板 (1-100) 的一端, 端板 (1-200) 形成有进风口 (1-201) 和围绕进风口 (1-201) 布置的凸曲面 (1-202); 凸曲面 (1-202) 位于端板 (1-200) 背离于风道 (1-101) 的一侧, 凸曲面 (1-202) 由围板 (1-100) 向进风口 (1-201) 的方向延伸。

蜗壳、风机及空调器

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求于 2023 年 01 月 03 日提交的申请号为 202310003556.5、202310003978.2、202310004206.0、202320005318.3、202320005933.4 以及 202320006020.4 的中国专利申请的
5 优先权，它们的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 本申请涉及空调设备技术领域，尤其涉及一种蜗壳、风机及空调器。

10 背景技术

[0003] 随着人们对空调设备供风性能的要求不断提升，风机的静压性能水平也愈发受到关注，风机呈现出向高静压、高风量方向发展的趋势。然而在实际应用中，一些风机在运行时会产生剧烈的噪声，严重影响了用户在使用时的感观体验，造成产品的用户使用体验较差。

15 发明内容

[0004] 本申请旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一而提供了一种蜗壳、风机及空调器。

[0005] 根据本申请第一方面提供了一种蜗壳，其包括：围板，围板围设有风道；端板，连接于围板的一端，端板形成有进风口和围绕进风口布置的凸曲面；其中，凸曲面位于端板背离于风道的一侧，凸曲面由围板向进风口的方向延伸。
20

[0006] 根据本申请第二方面提供了一种风机，其包括：如上所述的蜗壳；以及风轮，转动地设置于风道内，风轮朝向于进风口布置。

[0007] 根据本申请第三方面提供了一种空调器，其包括：如上所述的风机。

25 附图说明

[0008] 通过阅读下文示例性实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出示例性实施方式的目的，而并不认为是对本申请的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

[0009] 图 1 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的示意性结构图；

30 [0010] 图 2 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的示意性结构截面图；

[0011] 图 3 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的端板的示意性结构截面图；

[0012] 图 4 为根据本申请一些实施方式的风机第一个视角的示意性结构图；

[0013] 图 5 为根据本申请一些实施方式的风机第二个视角的示意性结构图；

[0014] 图 6 为根据本申请一些实施方式的风机第三个视角的示意性结构图；

35 [0015] 图 7 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性结构图；

[0016] 图 8 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性使用场景图；

[0017] 图 9 为图 8 中 A 区域的示意性局部放大图；

[0018] 图 10 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性使用效果图；

[0019] 图 11 为根据本申请一些实施方式的风机的风轮第一个视角的示意性结构图；

40 [0020] 图 12 为根据本申请一些实施方式的风机的风轮第二个视角的示意性结构图；

[0021] 图 13 为根据本申请一些实施方式的风机的风轮第三个视角的示意性结构图；

[0022] 图 14 为根据本申请一些实施方式的风机的第一个视角的示意性结构图；

[0023] 图 15 为根据本申请一些实施方式的风轮的第二个视角的示意性结构图；

[0024] 图 16 为根据本申请一些实施方式的叶片结构第一个视角的示意性结构图；

45 [0025] 图 17 为根据本申请一些实施方式的叶片结构第二个视角的示意性结构图；

[0026] 图 18 为图 17 中示出的叶片结构沿 A-A 方向的示意性截面图；

[0027] 图 19 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性应用场景图；

[0028] 图 20 为图 19 中 B 区域的示意性局部放大图；

[0029] 图 21 为根据本申请一些实施方式的风轮第一个视角的示意性结构图；

5 [0030] 图 22 为根据本申请一些实施方式的风轮第二个视角的示意性结构图；

[0031] 图 23 为图 22 中示出的风轮沿 C-C 方向的示意性截面图；

[0032] 图 24 为根据本申请一些实施方式的轮毂的示意性结构图；

[0033] 图 25 为根据本申请一些实施方式的轮箍的示意性结构图；

[0034] 图 26 为根据本申请一些实施方式的风机第一个视角的示意性结构图；以及

10 [0035] 图 27 为根据本申请一些实施方式的风机第二个视角的示意性结构图。

附图标记：

[0036] 123-10、蜗壳；123-20、风轮；23-100、叶片结构；23-200、轮毂；23-300、轮箍；23-400、轴套；23-101、叶片中线；

15 [0037] 1-100、围板；1-200、端板；1-300、出风导流件；1-110、第一板形部；1-210、第一导流段；1-220、第二导流段；1-230、过渡段；1-260、第二板形部；1-270、紧固部；1-101、风道；1-201、进风口；1-202、凸曲面；1-301、出风口；1-2101、第一曲面段；1-2201、第二曲面段；1-2301、过渡曲面段；

[0038] 2-102、前缘端曲线；2-103、出口端线；2-104、正压面曲线；2-105、负压面曲线；2-106、出口过渡线；

20 [0039] 3-110、紧固结构；3-201、第一安装孔；3-301、第二安装孔；3-1011、圆锥曲线段；3-1012、直线段。

具体实施方式

25 [0040] 下面将参照附图更详细地描述本申请的示例性实施方式。虽然附图中显示了本申请的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本申请，并且能够将本申请的范围完整的传达给本领域的技术人员。

30 [0041] 图 1 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的示意性结构图；图 2 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的示意性结构截面图；图 3 为根据本申请一些实施方式的蜗壳的端板的示意性结构截面图；图 4 为根据本申请一些实施方式的风机第一个视角的示意性结构图；图 5 为根据本申请一些实施方式的风机第二个视角的示意性结构图；图 6 为根据本申请一些实施方式的风机第三个视角的示意性结构图。

35 [0042] 在本申请第一方面，提供了一种蜗壳。如图 1 至图 6 所示，根据本申请一些实施方式的蜗壳 123-10，包括：围板 1-100，围板 1-100 围设有风道 1-101；端板 1-200，连接于围板 1-100 的一端，端板 1-200 形成有进风口 1-201 和围绕进风口 1-201 布置的凸曲面 1-202；凸曲面 1-202 位于端板 1-200 背离于风道 1-101 的一侧，凸曲面 1-202 由围板 1-100 向进风口 1-201 的方向延伸。

40 [0043] 依据本申请一些实施方式的蜗壳 123-10 可以包括有围板 1-100 和端板 1-200，围板 1-100 围设有风道 1-101，端板 1-200 与围板 1-100 的一端相连接，并形成有进风口 1-201 和凸曲面 1-202，凸曲面 1-202 围绕进风口 1-201 布置，且位于端板 1-200 背离风道 1-101 的一侧，凸曲面 1-202 由围板 1-100 向进风口 1-201 的方向延伸。在一些实施方式中，蜗壳 123-10 可以作为风机的一个部件，风机的风轮 123-20 可以转动地设置在风道 1-101 内，风轮 123-20 可以朝向于进风口 1-201 布置，基于蜗壳 123-10 的前述设置，在实际应用中当风轮 123-20 转动时，能够通过进风口 1-201 将蜗壳 123-10 外部的的气体引入风道 1-101，在蜗壳 123-10 外部的的气体向风轮 123-20 流动的过程中，端板 1-200 附近区域的气体可以沿着前述凸曲面 1-202 流动，
45 由于凸曲面 1-202 向进风口 1-201 方向延伸，从而凸曲面 1-202 能够对流向风轮 123-20 的气

体起到流动导向作用，可以调整气体流向风轮 123-20 时的冲角，改变气体进入蜗壳 123-10 时的入流条件，有利于使气体较为平顺地流向风轮 123-20，削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用，进而降低风机在使用时产生的运行噪声，改善产品的用户使用体验。

5 [0044] 在一些实施方式中，蜗壳 123-10 外部分布的相对分散的气体，能够在沿着前述凸曲面 1-202 流动的过程中不断汇集，在流向风轮 123-20 时形成集中度较高的气流，风轮 123-20 的轴向可以与进风口 1-201 的导通方向一致，从而气流在通过进风口 1-201 流向风轮 123-20 时，能够更加易于沿风轮 123-20 的轴向运动较长距离，这样使得气流在风轮 123-20 轴向方向上的分布宽度增加，能够使得流出风轮 123-20 叶片后的气流整体速度减小，减轻风轮 123-20 出风端处的回流现象，有利于进一步减小风轮 123-20 进风端处的气体冲击，降低风机的运行
10 噪声。

[0045] 需要说明的是，如图 1、图 4 和图 5 所示，围板 1-100 可以为呈螺线形式延伸的板形结构，以围成前述风道 1-101，围板 1-100 的轴向端部形成有敞口，端板 1-200 可以连接于围板 1-100 的轴向端部，以覆盖前述敞口，端板 1-200 上开设的进风口 1-201 连通前述风道 1-101，进风口 1-201 的导通方向可以与围板 1-100 的轴线方向一致，在实际应用中，风轮 123-20 的
15 轴向端部可以朝向于进风口 1-201 布置，前述风道 1-101 位于风轮 123-20 的周向，以便在风轮 123-20 转动时通过进风口 1-201 引入外部气体，并将气体排向风道 1-101，以使气体在风道 1-101 内得到加速和加压。

[0046] 需要说明的是，如图 2 所示，端板 1-200 可以沿围板 1-100 的轴向相对于围板 1-100 凸起，以便于在端板 1-200 背离于风道 1-101 的一侧形成前述凸曲面 1-202，可以理解的是，至少部分的前述凸曲面 1-202 沿围板 1-100 的轴向相对于围板 1-100 的端部凸出；如图 1 所示，沿进风口 1-201 的径向，前述凸曲面 1-202 的一端连接于围板 1-100，也即前述凸曲面 1-202 的外缘与围板 1-100 的轴向端部相连接，凸曲面 1-202 的另一端，也即凸曲面 1-202 的内缘位于进风口 1-201 处，凸曲面 1-202 的两端之间以曲线形式平滑延伸，以在气体在流经凸曲面
20 1-202 时，能够利用凸曲面 1-202 对气体进行导向，并提高气体流动时的平顺性，削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用，进而降低风机在使用时产生的运行噪声。

[0047] 可以理解的是，如图 3 所示，前述凸曲面 1-202 的两端之间以曲线形式平滑延伸，也即在端板 1-200 平行于进风口 1-201 方向的截面中，前述凸曲面 1-202 的轮廓为曲线；前述曲线可以是一段连续的圆弧或椭圆弧或双曲线段或抛物线段等形式的曲线；或者，前述曲线可以由依次连接的多个线段构成，多个线段中至少一个为曲线段，示例性地，如图 3 所示，前述曲线由三个依次连接的线段构成，两个曲线段之间通过一个直线段连接，需要说明的是，
30 在前述曲线由依次连接的多个线段构成的情况下，靠近于进风口 1-201 处的线段为曲线段，且相邻的两个线段之间平滑过渡。

[0048] 需要说明的是，如图 2 所示，前述凸曲面 1-202 与围板 1-100 之间可以平滑过渡，从而能够提升气体流经围板 1-100 与凸曲面 1-202 的交接处时的平顺性，降低气体在前述交接处形成局部涡流的可能性，有利于提高风机的进风效率，并利于降低端板 1-200 附近区域产生强烈噪声的可能性。

[0049] 需要说明的是，如图 2 所示，端板 1-200 的数量可以为两个，两个端板 1-200 分别与围板 1-100 的两端相连接，从而在实际应用中，蜗壳 123-10 外部的气体可以通过两个端板 1-200 上的进风口 1-201 进入风道 1-101，提高风机的进气效率，并且在进风口 1-201 的导通方向与风轮 123-20 的轴向一致的情况下，气体可以由风轮 123-20 的轴向两端流入风轮 123-20，有利于进一步增大气流在风轮 123-20 轴向方向上的分布宽度，能够使得流出风轮 123-20 叶片后的气流整体速度减小，减轻风轮 123-20 出风端处的回流现象，进而减小风轮 123-20 进风端处的气体冲击，降低风机的运行噪声。

[0050] 如图 3 所示，在一些实施方式中，端板 1-200 可以包括：第一导流段 1-210，第一导流段 1-210 的一端连接于围板 1-100，另一端向进风口 1-201 延伸，第一导流段 1-210 背离于风道 1-101 的一侧形成有第一曲面段 1-2101；第二导流段 1-220，连接于第一导流段 1-210，进
45

风口 1-201 形成于第二导流段 1-220，第二导流段 1-220 背离于风道 1-101 的一侧形成有第二曲面段 1-2201，第二曲面段 1-2201 向围板 1-100 的内侧延伸；凸曲面 1-202 可以包括第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201。

[0051] 在一些实施方式中，端板 1-200 可以包括有第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220，第一导流段 1-210 的两端分别连接围板 1-100 和第二导流段 1-220，第二导流段 1-220 形成有前述进风口 1-201，以便于在实际应用中通过进风口 1-201 引入蜗壳 123-10 外部的

气体。
[0052] 第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220 背离于风道 1-101 的一侧分别形成有第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201，前述凸曲面 1-202 包括有第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201，基于第一导流段 1-210 的设置，第一曲面段 1-2101 的一段可以连接围板 1-100，另一端可以连接第二曲面段 1-2201，从而基于第一曲面段 1-2101 的设置，便于在实际应用中，利用第一曲面段 1-2101 对端板 1-200 与围板 1-100 交接处附近的气体进行流向引导，使得气体能够更为平顺地向进风口 1-201 靠近，降低前述交接处附近区域形成局部涡流的可能性，从而有利于提高风机的进风效率，并利于减轻风机的运行噪声；可以理解的是，风道 1-101 形成于围板 1-100 的内侧，从而通过设置第二曲面段 1-2201 向围板 1-100 的内侧延伸，便于利用第二曲面段 1-2201 将气体平顺地导向进风口 1-201 并引入风道 1-101，调整气体流向风轮 123-20 时的冲角，改变气体进入蜗壳 123-10 时的入流条件，有利于使气体较为平顺地流向风轮 123-20，削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用，进而降低风机在使用时产生的运行噪声，改善产品的用户使用体验。

[0053] 需要说明的是，如图 3 所示，在端板 1-200 平行于进风口 1-201 方向的截面中，前述第一导流段 1-210 的轮廓可以为第一曲线段，第一曲线段可以为但不限于圆弧或椭圆弧或抛物线段或双曲线段等；在端板 1-200 平行于进风口 1-201 方向的截面中，前述第二导流段 1-220 的轮廓可以为第二曲线段，第二曲线段可以为但不限于圆弧或椭圆弧或抛物线段或双曲线段等。前述第一曲线段和第二曲线段可以为同种曲线，例如，第一曲线段和第二曲线段均为椭圆弧，从而便于第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 之间平滑过渡；前述第一曲线段和第二曲线段亦可以为不同种曲线，例如，第一曲线段为圆弧，第二曲线段为椭圆弧，从而便于拓宽凸曲面 1-202 的曲率变化范围，以提升凸曲面 1-202 对气体的流动导向效果。

[0054] 可以理解的是，第一导流段 1-210 与第二导流段 1-220 之间可以是直接连接的，相应地，第一曲面段 1-2101 与第二曲面段 1-2201 之间可以直接连接；亦可以在第一导流段 1-210 与第二导流段 1-220 之间设置其它的导流段，以通过其它的导流段连接第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220，相应地，第一曲面段 1-2101 与第二曲面段 1-2201 之间可以是间接连接的，进而便于提高第一导流段 1-210 与第二导流段 1-220 之间的过渡平滑性，并提升第一曲面段 1-2101 与第二曲面段 1-2201 之间的过渡平顺性，这样有利于进一步提升对气体的导向效果，在实际应用中，减少风轮 123-20 进风端受到的气体冲击，进而进一步降低风机产生的运行噪声。

[0055] 如图 3 所示，在一些实施方式中，端板 1-200 还可以包括：过渡段 1-230，连接于第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220 之间，过渡段 1-230 背离于风道 1-101 的一侧形成有过渡曲面段 1-2301，过渡曲面段 1-2301 的两端分别连接于第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201，第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 均与过渡曲面段 1-2301 平滑过渡；凸曲面 1-202 还可以包括过渡曲面段 1-2301。

[0056] 在一些实施方式中，端板 1-200 还可以包括有连接于第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220 之间的过渡段 1-230，从而第一导流段 1-210 可以通过过渡段 1-230 间接地连接于第二导流段 1-220，过渡段 1-230 背离于风道 1-101 的一侧形成有过渡曲面段 1-2301，第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 可以通过过渡曲面段 1-2301 连接，且第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 均与过渡曲面段 1-2301 平滑过渡，从而基于前述设置，能够使第一曲面段 1-2101 与第二曲面段 1-2201 之间更为平顺地过渡，进而这在气体沿前述凸曲面 1-202 流动的过程中，能够防止气体产生幅度过大的流向变化，降低发生气壁分离现象的可能性，能够在提升气体

流动平顺性,降低风机运行噪声的同时,减少气流损失,这样有利于提高风机的进气效率,增大风机的风量,进而提升风机的静压和风量性能。

[0057] 需要说明的是,过渡段 1-230 的数量可以多于一个,多个过渡段 1-230 依次连接,至少一个过渡段 1-230 连接于第一导流段 1-210,且至少一个过渡段 1-230 连接于第二导流段 1-220,连接于第一导流段 1-210 的过渡段 1-230 的过渡曲面段 1-2301 与第一曲面段 1-2101 平滑过渡,连接于第二导流段 1-220 的过渡段 1-230 的过渡曲面段 1-2301 与第二曲面段 1-2201 平滑过渡,且相邻的过渡曲面段 1-2301 之间平滑过渡,从而基于多个过渡段 1-230 的设置,能够进一步提高凸曲面 1-202 的平滑性,进而提升凸曲面 1-202 对气体的流动导向效果,这样有利于进一步减轻气体对风轮 123-20 进风端的冲击,进而降低风机的运行噪声,提高产品的用户使用体验。

[0058] 可以理解的是,前述平滑过渡也即相邻的两个曲面段的交接处曲率连续。

[0059] 如图 3 所示,在一些实施方式中,每个曲面段的弦高与弦长的比值小于或等于 0.5。

[0060] 在一些实施方式中,可以设置每个曲面段的弦高与弦长的比值小于或等于 0.5,可以理解的是,前述曲面段即是指前述第一曲面段 1-2101、过渡曲面段 1-2301 和第二曲面段 1-2201,如图 3 所示,在端板 1-200 平行于进风口 1-201 方向的截面中,前述曲面段的轮廓为曲线段,前述每个曲面段的弦高,也即是指该曲面段对应的曲线段的弦高,前述弦长也即是指该曲面段对应的曲线段的弦长,从而基于前述设置,可以对每个曲面段在进风口 1-201 导通方向上的弯曲程度进行约束,避免各个曲面段的弯曲程度过大,进而在气体沿前述凸曲面 1-202 流动的过程中,能够防止气体产生幅度过大的流向变化,降低发生气壁分离现象的可能性,能够在提升气体流动平顺性,降低风机运行噪声的同时,减少气流损失,这样有利于提高风机的进气效率,增大风机的风量,进而提升风机的静压和风量性能。

[0061] 需要说明的是,第一曲面段 1-2101 的弦高 H_1 与弦长 L_1 的比值大于 0,且第二曲面段 1-2201 的弦高 H_3 与弦长 L_3 的比值大于 0,以保证第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 具有一定的弯曲程度,进而在实际应用中,能够为第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 附近气体的流动导向效果提供保障;过渡曲面段 1-2301 的弦高与弦长 L_2 的比值可以大于或等于 0,如图 3 所示,在过渡曲面段 1-2301 的弦高与弦长 L_2 的比值等于 0 的情况下,过渡曲面段 1-2301 为平面,过渡曲面段 1-2301 的两端分别与第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 相切,从而保证第一曲面段 1-2101 和第二曲面段 1-2201 均与过渡曲面段 1-2301 平滑过渡,也即过渡曲面段 1-2301 可以为平面,以减小气体流经过渡曲面段 1-2301 时的流向变化幅度,减小气流损失。

[0062] 如图 2 所示,在一些实施方式中,沿进风口 1-201 的导通方向,凸曲面 1-202 的凸起高度 H 大于或等于 10mm。

[0063] 在一些实施方式中,沿进风口 1-201 的导通方向,可以设置凸曲面 1-202 的凸起高度 H 大于或等于 10mm,可以理解的是,如图 2 所示,端板 1-200 的一端连接于围板 1-100,从而凸曲面 1-202 的一端亦与围板 1-100 相连接,前述凸起高度 H 也即沿进风口 1-201 的导通方向,凸曲面 1-202 与围板 1-100 端部之间的最大距离,基于前述设置,能够保证凸曲面 1-202 具有较高凸起高度,这样易于提升凸曲面 1-202 的弯曲程度,增强凸曲面 1-202 对流向风轮 123-20 的气体的流动导向作用,调整气体流向风轮 123-20 时的冲角,改变气体进入蜗壳 123-10 时的入流条件,从而有利于使气体较为平顺地流向风轮 123-20,削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用,进而降低风机在使用时产生的运行噪声,改善产品的用户使用体验。

[0064] 在一些实施方式中,沿进风口 1-201 的导通方向,凸曲面 1-202 的凸起高度 H 大于或等于 10mm 且小于或等于 25mm,这样可以避免凸曲面 1-202 的弯曲程度过大,有利于防止气体产生幅度过大的流向变化,降低发生气壁分离现象的可能性,并且能够在提升气体流动平顺性,降低风机运行噪声的同时,减少气流损失,利于提高风机的进气效率,增大风机的风量,进而提升风机的静压和风量性能。

[0065] 如图 1、图 4 至图 6 所示,在一些实施方式中,蜗壳 123-10 还可以包括:出风导流件

1-300, 形成有相连通的出风口 1-301 和出风通道, 围板 1-100 形成有连通于风道 1-101 的排气口, 出风导流件 1-300 设置于排气口处, 出风通道通过排气口连通于风道 1-101。

[0066] 在一些实施方式中, 蜗壳 123-10 还可以包括有出风导流件 1-300, 围板 1-100 可以形成有排气口, 排气口与风道 1-101 相连通, 从而风道 1-101 内的气体可以通过排气口导出, 出风导流件 1-300 位于排气口处, 且形成有出风口 1-301 和出风通道, 出风口 1-301 与出风通道相连通, 出风通道远离出风口 1-301 的一端与前述排气口相连通, 从而气体可以通过排气口流入出风通道, 并在出风导流件 1-300 的约束下流出出风口 1-301, 以便于在实际应用中实现风机的对外送风, 并且基于出风导流件 1-300 的设置, 蜗壳 123-10 能够在出风时对气体的流动进行引导, 进而提升气体流出蜗壳 123-10 时的平顺性, 提高风机的出风效率, 有利于增强风机的静压和风量性能, 并降低出风口 1-301 处的噪声, 提升产品的用户使用体验。

[0067] 可以理解的是, 出风导流件 1-300 与围板 1-100 相连接, 出风导流件 1-300 可以与围板 1-100 为一体式结构, 以减少出风导流件 1-300 和围板 1-100 之间的连接缝隙, 并提高出风导流件 1-300 与围板 1-100 之间的连接强度; 出风导流件 1-300 亦可以通过螺纹连接或铆接或焊接等方式连接围板 1-100。

[0068] 如图 1 和图 2 所示, 在一些实施方式中, 围板 1-100 可以包括至少两个第一板形部 1-110, 至少两个第一板形部 1-110 沿进风口 1-201 的周向依次连接, 以围成风道 1-101; 端板 1-200 可以包括至少两个第二板形部 1-260, 每个第一板形部 1-110 连接有一个第二板形部 1-260, 第二板形部 1-260 可以形成有缺口并且至少两个第二板形部 1-260 可以相连接, 以使至少两个缺口对接形成进风口 1-201。

[0069] 在一些实施方式中, 围板 1-100 可以包括至少两个第一板形部 1-110, 端板 1-200 可以包括至少两个第二板形部 1-260, 第一板形部 1-110 沿进风口 1-201 的周向依次连接, 从而围设出前述风道 1-101, 每个第一板形部 1-110 与一个第二板形部 1-260 相连接, 并且第二板形部 1-260 形成有缺口, 在至少两个第一板形部 1-110 相连接的情况下, 对应的至少两个第二板形部 1-260 可以相互连接, 从而使得至少两个前述缺口对接, 以形成进风口 1-201, 基于前述设置, 能够将蜗壳 123-10 模块化, 进而在制作蜗壳 123-10 的过程中, 可以分别对前述的至少两个第一板形部 1-110 和前述的至少两个第二板形部 1-260 进行加工, 降低围板 1-100 和端板 1-200 的加工难度, 并可以通过装配的方式, 对第一板形部 1-110 和第二板形部 1-260 进行组装以形成蜗壳 123-10, 利于降低蜗壳 123-10 的加工难度和加工成本, 提升蜗壳 123-10 的制作效率。

[0070] 可以理解的是, 在端板 1-200 包括前述第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220 的情况下, 每个第二板形部 1-260 可以包括部分的第一导流段 1-210 和部分的第二导流段 1-220, 以在至少两个第二板形部 1-260 相连接时, 对接形成完整的第一导流段 1-210 和第二导流段 1-220; 同理, 在端板 1-200 包括前述过渡段 1-230 的情况下, 每个第二板形部 1-260 可以包括部分的过渡段 1-230, 以在至少两个第二板形部 1-260 相连接时, 对接形成完整的过渡段 1-230。

[0071] 在一些实施方式中, 如图 1 和图 2 所示, 蜗壳 123-10 还可以包括有紧固部 1-270, 紧固部 1-270 设置于第二板形部 1-260, 相邻的两个第二板形部 1-260 之间可以通过紧固部 1-270 连接, 从而提高相邻的两个第二板形部 1-260 之间的连接强度, 提高蜗壳 123-10 的结构稳定性和可靠性; 可以理解的是, 紧固部 1-270 可以包括卡扣和卡槽, 卡扣设置于相邻的两个第二板形部 1-260 中的一者, 卡槽形成于相邻的两个第二板形部 1-260 中的另一者, 卡扣可以卡接于卡槽内, 从而实现相邻的两个第二板形部 1-260 之间的紧固连接。

[0072] 在一些实施方式中, 蜗壳 123-10 可以为钣金蜗壳或塑料蜗壳。

[0073] 在一些实施方式中, 蜗壳 123-10 可以采用钣金蜗壳, 钣金件通常具有较好的成型精度, 便于在制作蜗壳 123-10 的过程中, 在端板 1-200 的一侧形成尺寸精度较高的前述凸曲面 1-202, 进而保证对气体的流动导向作用, 改善蜗壳所属风机的运行噪声情况, 提升产品的用户使用体验, 并且钣金蜗壳能够具有较高的结构强度, 有利于延长蜗壳的使用寿命, 降低蜗壳发生结构破坏的可能性。

[0074] 在一些实施方式中，蜗壳 123-10 可以采用塑料蜗壳，塑料材料加工性能较好，易于加工成型，塑料蜗壳能够具有较高的表面精度，进而有利于形成平滑延伸的前述凸曲面 1-202，能够保证对气体的流动导向作用，改善蜗壳 123-10 所属风机的运行噪声情况，提升产品的用户使用体验，并且塑料蜗壳的密度相对较低，能够提高蜗壳 123-10 及风机的轻量化水平，便于在实际应用中进行风机的装配和安装。

[0075] 在一些实施方式中，围板 1-100 与端板 1-200 可以为一体式结构。

[0076] 在一些实施方式中，可以设置围板 1-100 与端板 1-200 为一体式结构，因此在制作蜗壳 123-10 的过程中，可以采用一体成型的方式加工围板 1-100 和端板 1-200，一方面可以减少围板 1-100 与端板 1-200 之间的接缝，降低气体通过前述接缝流通的可能性，有利于提高蜗壳 123-10 所属风机的运行效率，并进一步降低前述风机产生的运行噪声；另一方面，也能够简化蜗壳 123-10 的装配工艺，提升蜗壳 123-10 的制作效率，降低蜗壳 123-10 的加工成本和使用成本。

[0077] 需要说明的是，在围板 1-100 可以包括至少两个前述第一板形部 1-110，端板 1-200 包括至少两个前述第二板形部 1-260 的情况下，可以设置第一板形部 1-110 与第二板形部 1-260 为一体式结构，从而能够减少围板 1-100 与端板 1-200 之间的接缝，降低气体通过前述接缝流通的可能性，有利于提高蜗壳 123-10 所属风机的运行效率，亦可以简化蜗壳 123-10 的装配工艺，提升蜗壳 123-10 的制作效率，降低蜗壳 123-10 的加工成本和使用成本。

[0078] 在本申请第二方面，提供了一种风机。如图 4 至图 6 所示，在一些实施方式中，风机可以包括风轮 1-20 和蜗壳 123-10，风轮 123-20 设置于蜗壳 123-10 的风道 1-101 内，并可以相对于蜗壳 123-10 转动，风轮 123-20 朝向于蜗壳 123-10 的进风口 1-201 布置，从而当风轮 123-20 转动时，能够通过进风口 1-201 将蜗壳 123-10 外部的的气体引入风道 1-101，在蜗壳 123-10 外部的的气体向风轮 123-20 流动的过程中，端板 1-200 附近区域的气体可以沿着前述凸曲面 1-202 流动，由于凸曲面 1-202 向进风口 1-201 方向延伸，从而凸曲面 1-202 能够对流向风轮 123-20 的气体起到流动导向作用，可以调整气体流向风轮 123-20 时的冲角，改变气体进入蜗壳 123-10 时的入流条件，以有利于使气体较为平顺地流向风轮 123-20，削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用，进而降低风机在使用时产生的运行噪声，改善产品的用户使用体验。

[0079] 需要说明的是，如图 1、图 4 和图 5 所示，围板 1-100 可以为呈螺旋线形式延伸的板形结构，以围成前述风道 1-101，围板 1-100 的轴向端部形成有敞口，端板 1-200 可以连接于围板 1-100 的轴向端部，以覆盖前述敞口，端板 1-200 上开设的进风口 1-201 连通前述风道 1-101，进风口 1-201 的导通方向可以与围板 1-100 的轴线方向一致，风轮 123-20 的轴向端部可以朝向于进风口 1-201 布置，前述风道 1-101 位于风轮 123-20 的周向，以便在风轮 123-20 转动时通过进风口 1-201 引入外部气体，并将气体排向风道 1-101，以使气体在风道 1-101 内得到加速和加压。

[0080] 在一些实施方式中，风机还可以包括有驱动装置，驱动装置与风轮 123-20 相连接，用于驱动风轮 123-20 转动，从而便于通过控制驱动装置的运行参数，调整风轮 123-20 的转动速度，进而实现风机的送风参数调控。

[0081] 在一些实施方式中，蜗壳 123-10 可以包括有围板 1-100 和端板 1-200。围板 1-100 可以围设有风道 1-101，端板 1-200 与围板 1-100 的一端相连接，并形成有进风口 1-201 和凸曲面 1-202。凸曲面 1-202 围绕进风口 1-201 布置，且位于端板 1-200 背离风道 1-101 的一侧。凸曲面 1-202 由围板 1-100 向进风口 1-201 的方向延伸。在一些实施方式中，蜗壳 123-10 可以作为风机的一个部件，风机的风轮 123-20 可以转动地设置在风道 1-101 内，风轮 123-20 可以朝向与进风口 1-201 布置，基于蜗壳 123-10 的前述设置在实际应用中当风轮 123-20 转动时，能够通过进风口 1-201 将蜗壳 123-10 外部的的气体引入风道 1-101，在蜗壳 123-10 外部的的气体向风轮 123-20 流动的过程中端板 1-200 附近区域的气体可以沿着前述凸曲面 1-202 流动。由于凸曲面 1-202 向进风口 1-201 方向延伸，从而凸曲面 1-202 能够对流向风轮 123-20 的气体起到流动导向作用，可以调整气体流向风轮 123-20 时的冲角，改变气体进入蜗壳 123-10 时

的入流条件。这样有利于使气体较为平顺地流向风轮 123-20，削弱气体对风轮 123-20 进风端的冲击作用，进而降低风机在使用时产生的运行噪声，改善产品的用户使用体验。

[0082] 由于根据本申请一些实施方式提供的风机可以包括蜗壳 123-10，因而具备了该蜗壳 123-10 的一切有益效果，这里不做赘述。

5

[0083] 图 7 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性结构图；图 8 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性使用场景图；图 9 为图 8 中 A 区域的示意性局部放大图；图 10 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性使用效果图；图 11 为根据本申请一些实施方式的风轮第一个视角的示意性结构图；图 12 为根据本申请一些实施方式的风轮第二个视角的示意性结构图；图 13 为根据本申请一些实施方式的风轮第三个视角的示意性结构图；图 14 为根据本申请一些实施方式的风机的第一个视角的示意性结构图；图 15 为根据本申请一些实施方式的风轮的第二个视角的示意性结构图。

10

[0084] 如图 7 至图 15 所示，根据本申请一些实施方式提供的风机的风轮 123-20 可以包括轮毂 23-200；叶片结构 23-100，穿设于所述轮毂 23-200，多个所述叶片结构 23-100 沿所述轮毂 23-200 的周向间隔布置；轮箍 23-300，所述叶片结构 23-100 的一端连接于所述轮箍 23-300。

15

[0085] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 由塑料制成，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 为圆锥曲线。

[0086] 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以为圆锥曲线，该叶片结构 23-100 在实际应用中可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件，例如可以将多个叶片结构 23-100 安装在风轮 123-20 的轮毂 23-200 上，以便于各个叶片跟随轮毂 23-200 转动，从而驱动气体流动以实现送风，并且基于前述设置，在实际应用中，由于叶片结构 23-100 能够整体上呈圆锥曲线的形式延伸，叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化，在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中，更利于叶片结构 23-100 对气体做功，以便于更有效地驱动气体流动，有助于减小气体流动阻力，进而提升叶片所属风机的效率，减少风机的功耗，并能够提高风机的静压能力，降低风机失速的可能性，提升风机的使用性能，增大风机的风量。

20

25

[0087] 可以理解的是，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 也可称叶片型线，如图 7 所示，根据不同的使用要求，叶片结构 23-100 的横截面通常沿特定的曲线延伸，该条曲线就是叶片的型线，常称为叶片中线 23-101 或叶片型线，叶片中线 23-101 的形式通常直接影响该叶片结构 23-100 所属风机的效率。

30

[0088] 可以理解的是，圆锥曲线通常可以包括双曲线、抛物线或椭圆，前述叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 为圆锥曲线，也即叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以为双曲线或抛物线或椭圆；不难理解，叶片结构 23-100 通常具备一定的尺寸，相应地，叶片中线 23-101 可以为一曲线段，也即在一些实施方式中叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以为一圆锥曲线段。如在叶片结构 23-100 的横截面内建立直角坐标系，则有叶片中线 23-101 的一般表达式如下：

35

$$[0089] A \cdot x^2 + B \cdot x \cdot y + C \cdot y^2 + D \cdot x + E \cdot y + F = 0 \quad (2-1)$$

[0090] 公式 (2-1) 中，A、B、C、D、E 和 F 为实数，且 $A \neq 0$ ， $B \neq 0$ ， $C \neq 0$ ；可以理解的是，当 $B^2 - 4AC < 0$ ，该叶片中线 23-101 为椭圆弧；当 $B^2 - 4AC = 0$ ，该叶片中线 23-101 为抛物线段；当 $B^2 - 4AC > 0$ ，该叶片中线 23-101 为双曲线段。

40

[0091] 需要说明的是，在一些实施方式中，风机叶片的叶片中线多为圆弧，且大多为单圆弧，可以理解的是，单圆弧的叶片中线也即是指叶片中线由一连续的圆弧形构成，但是在实际应用中，单圆弧的叶片中线可调控性较差，难以通过调整叶片中线的参数实现风机效率的大幅改进；一些风机叶片也有采用双圆弧或多圆弧形式的叶片中线，可以理解的是，双圆弧或多圆弧的叶片中线，也即是指叶片中线有两个或两个以上的相连接的圆弧形构成，但是双圆弧或多圆弧的叶片中线，圆弧交接处曲率不连续，实际应用中容易造成气体的速度损失，从而对于风机的性能提升也十分有限。

45

[0092] 相比于前述采用圆弧形式叶片中线 23-101 的风机叶片，在一些实施方式中叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 为圆锥曲线，一方面能够令叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化，在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中，更利于叶片结构 23-100 对气体做功，以便于更有效地驱动气体流动，有助于减小气体流动阻力，进而提升叶片所属风机的效率，减少风机的功耗，能够提高风机的静压能力，降低风机失速的可能性，提升风机的使用性能，增大风机的风量；另一方面，也能够保证叶片结构 23-100 的曲率连续，减少使用过程中的速度损失，有利于进一步增加风机的最大静压及风量，例如，对公式 1 进行求导，可以得到公式 (2-2)：

$$[0093] \frac{dy}{dx} = -\frac{2A \cdot x + C \cdot y + D}{2B \cdot y + C \cdot x + E} \quad (2-2)$$

[0094] 通过公式 (2-2) 可知，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以保持曲率连续，进而相比于双圆弧或多圆弧式的叶片中线 23-101，能够减少使用过程中的速度损失，有利于进一步增加风机的最大静压及风量。

[0095] 示例性地，如表 2-1 和图 10 所示，表 2-1 中列出了风机采用不同叶片结构 23-100 下的风量-功耗对比图，可以看出，在输出相同的风量的情况下，风机采用的叶片中线 23-101 为圆锥曲线的叶片结构 23-100，能够产生更小的功耗，进而风机的效率得到大幅提升，该叶片结构 23-100 利于在同等能耗的情况下提高风机的风量；在风机的风量提升过程中，由于叶片中线 23-101 为圆锥曲线的叶片结构 23-100 同样能够保证风机的功耗处于相对较低水平，从而反映了该叶片结构 23-100 能够在较高的风量静压下保持使用性能，降低了风机发生失速现象的可能性，能够提高风机的性能。

风量/cmh	功率/W			
	单圆弧	双圆弧	三圆弧	圆锥曲线
2800	359	335	271	214
3200	490	437	365	278
3600	667	-	480	349
4000	883	-	608	453

表 2-1 风量-功耗对比

[0096] 由于叶片结构 23-100 可以采用塑料材料制成，塑料材料具有良好的加工性能，便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型，能够降低叶片结构 23-100 的加工难度和加工成本，且塑料材料的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度，有利于在节省叶片结构 23-100 的材料成本的同时保证使用寿命。

[0097] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 可以采用聚丙烯或 ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene copolymers; 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物) 塑料或 AS (Acrylonitrile-Styrene copolymer; 苯乙烯-丙烯腈共聚物) 塑料制成。

[0098] 公式 (2-1) 可以改写为公式 (2-3)：

$$[0099] \frac{-A}{F} \cdot x^2 + \frac{-B}{F} \cdot x \cdot y + \frac{-C}{F} \cdot y^2 + \frac{-D}{F} \cdot x + \frac{-E}{F} \cdot y = 1 \quad (2-3)$$

[0100] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的圆锥曲线表达式可以由公式 (2-3) 确定，可以设置公式 (2-3) 中， $-A/F = -6.3732 \cdot 10^{-5}$ ， $-B/F = -5.5531 \cdot 10^{-6}$ ， $-C/F = -8.3930 \cdot 10^{-5}$ ， $-D/F = -1.9100 \cdot 10^{-3}$ ， $-E/F = -1.8491 \cdot 10^{-2}$ ，x 大于或等于 0 且小于或等于 8.298，y 大于或等于 104.135 且小于或等于 124.999。

[0101] 如图 7 所示，在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓可以包括：前缘端曲线 2-102，叶片中线 23-101 的一端经过前缘端曲线 2-102；其中，前缘端曲线 2-102 的拱高与前缘端曲线 2-102 的弦长的比值大于或等于 0.3 且小于或等于 0.8。

[0102] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓可以包括有前缘端曲线 2-102，叶片中线 23-101 的一端经过前缘端曲线 2-102，可以理解的是，前缘端曲线 2-102 的形式能够影响叶片结构 23-100 的前缘端面形式，叶片结构 23-100 的前缘端也即在实际应用中进风端，相应地，叶片中线 23-101 经过前缘端曲线 2-102 的一端也即叶片中线 23-101 的进风端，通过

设置前缘端曲线 2-102 的拱高与弦长的比值大于或等于 0.3 且小于或等于 0.8，能够在实际应用中，令叶片结构 23-100 所属的风轮 123-20 在高效率区间提供更高的风量和静压，有利于风机发挥性能，减少风机的功耗，进一步提升风机的使用性能，也利于减少风机在使用时的噪声，改善产品的用户使用感观，提升产品的用户使用体验。

5 [0103] 可以理解的是，如图 7 所示，前缘端曲线 2-102 为一凸曲线，前缘端曲线 2-102 的两端分别位于叶片中线 23-101 的两侧，也即在实际应用中，前缘端曲线 2-102 的两端分别处于叶片结构 23-100 的正压侧和负压侧，叶片在驱动气体流动时，气体会由前缘端曲线 2-102 所处的一端向叶片结构 23-100 的另一端流动，相应地，叶片结构 23-100 与前缘端曲线 2-102 相对的一端为叶片结构 23-100 的出风端，叶片中线 23-101 远离前缘端曲线 2-102 的一端为叶片
10 中线 23-101 的出风端；前述前缘端曲线 2-102 的弦长，也即前缘端曲线 2-102 两个端点的连线长度；前述前缘端曲线 2-102 的拱高，也即前缘端曲线 2-102 至弦长线的最大垂直距离。

[0104] 在一些实施方式中，前缘端曲线 2-102 可以为但不限于圆弧线、椭圆弧线、双曲线或抛物线。

15 [0105] 在一些实施方式中，前缘端曲线 2-102 的拱高与前缘端曲线 2-102 的弦长的比值可以等于 0.6。

[0106] 如图 7 所示，在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓还可以包括：出口端线 2-103，叶片中线 23-101 远离前缘端曲线 2-102 的一端经过出口端线 2-103；正压面曲线 2-104，位于叶片中线 23-101 的一侧，正压面曲线 2-104 的两端分别连接于前缘端曲线 2-102 和出口端线 2-103；负压面曲线 2-105，位于叶片中线 23-101 的另一侧，负压面曲线 2-105 的两端分别连接于前缘端曲线 2-102 和出口端线 2-103；其中，正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105
20 均为流线型曲线。

[0107] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓还可以包括有出口端线 2-103、正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105，其中，叶片中线 23-101 远离前述前缘端曲线 2-102 的一段经过出口端线 2-103，可以理解的是，出口端线 2-103 的形式能够影响叶片结构 23-100 的
25 出口端面形式，叶片结构 23-100 的出口端也即在实际应用中出风端，相应地，叶片中线 23-101 经过出口端线 2-103 的一端也即叶片中线 23-101 的出风端；正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 分别位于叶片中线 23-101 的两侧，可以理解的是，正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 可以分别用于影响叶片结构 23-100 的正压侧的曲面形式和负压侧的曲面形式，且正压面曲线 2-104 的两端和负压面曲线 2-105 的两端均分别连接前缘端曲线 2-102 和出口端线 2-103，从而可以利用前缘端曲线 2-102、出口端线 2-103、正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 围成
30 叶片结构 23-100 的横截面轮廓。在一些实施方式中，正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 均为流线型曲线，从而能够减小叶片结构 23-100 正压侧和负压侧对气体流动的阻力，有利于提升叶片对气体的驱动效率，进而进一步增强风机效率，节省风机能耗，提升风机的风量和静压，提高风机的使用性能。

35 [0108] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓还可以包括：出口过渡线 2-106，连接于出口端线 2-103 与正压面曲线 2-104 之间；其中，出口过渡线 2-106 可以为弧形线。

[0109] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的横截面轮廓还可以包括有连接于出口端线 2-103 与正压面曲线 2-104 之间的出口过渡线 2-106，从而可以利用出口过渡线 2-106 进行出口端线 2-103 与正压面曲线 2-104 之间的衔接，出口过渡线 2-106 可以为弧形线，从而可以进一步保
40 证出口端线 2-103 与正压面曲线 2-104 之间的过度平顺性，防止叶片结构 23-100 的出风端处因角度尖锐而产生剧烈噪声，且能够提升叶片结构 23-100 正压侧靠近出风端处气流导向效果，改善叶片结构 23-100 出口端处的正压侧气体流速，并能够有利于改善叶片结构 23-100 的出风端处的应力集中现象，延长叶片结构 23-100 的使用寿命，降低叶片结构 23-100 的维修维护成本。

45 [0110] 可以理解的是，在叶片结构 23-100 的横截面轮廓可以包括有前述出口过渡线 2-106 的情况下，叶片结构 23-100 的横截面轮廓可以由前缘端曲线 2-102、出口端线 2-103、出口过渡

线 2-106、正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 围成。

[0111] 可以理解的是，出口过渡线 2-106 与正压面曲线 2-104 之间可以平滑连接，从而可以提升出口过渡线 2-106 与正压面曲线 2-104 交接处的曲率连续性，有利于减小叶片结构 23-100 的气体流速损失。

5 [0112] 如图 7 所示，在一些实施方式中，正压面曲线 2-104 至叶片中线 23-101 的距离与负压面曲线 2-105 至叶片中线 23-101 的距离可以相同。

[0113] 在一些实施方式中，可以设置正压面曲线 2-104 至叶片中线 23-101 的距离与负压面曲线 2-105 至叶片中线 23-101 的距离相同，从而可以提升叶片结构 23-100 在叶片中线 23-101 两侧的厚度分布对称性，有利于提升叶片结构 23-100 的结构强度，提升叶片结构 23-100 在实际应用中的平衡性和稳定性，有利于改善叶片结构 23-100 的受力情况，并延长叶片结构 23-100 的使用寿命。

10 [0114] 需要说明的是，图 7 中示出的叶片结构 23-100 的横截面中，绘制有多个同时与正压面曲线 2-104 和负压面曲线 2-105 相切的内切圆，各个内切圆的圆心均位于叶片中线 23-101 上，各个内切圆的直径可以用于表征相应圆心位置处的叶片厚度，各个内切圆的半径则可以用于表征相应圆心位置处正压面曲线 2-104 至叶片中线 23-101 的距离与负压面曲线 2-105 至叶片中线 23-101 的距离。

15 [0115] 如图 8 和图 9 所示，在一些实施方式中，叶片中线 23-101 的离心率 e 大于或等于 0.3 且小于或等于 0.6；和/或叶片结构 23-100 的进风角 β_1 大于或等于 60° 且小于或等于 85° ；和/或叶片结构 23-100 的出风角 β_2 大于或等于 140° 且小于或等于 166° ；和/或叶片结构 23-100 的中心角 α 大于或等于 3° 且小于或等于 6° 。

20 [0116] 如图 8 所示，在实际应用中，由于叶片结构 23-100 可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件，可以理解的是，风轮 123-20 通常可以包括有多个叶片，从而多个前述叶片结构 23-100 可以间隔地设置于风轮 123-20 的轮毂 23-200，并呈环形阵列布置，在多个叶片结构 23-100 设置于前述轮毂 23-200 的情况下，各个叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 的进风端位于同一圆周，各个叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 的出风端位于同一圆周；如图 9 所示，叶片中线 23-101 在进风端处的切线与圆周方向的夹角也即前述叶片结构 23-100 的进风角 β_1 ，叶片中线 23-101 在出风端处的切线与圆周方向的夹角也即前述叶片结构 23-100 的出风角 β_2 ，如图 8 所示，叶片中线 23-101 的进风端与轮毂 23-200 轴线的连线和叶片中线 23-101 的出风端与轮毂 23-200 轴线的连线的夹角也即叶片结构 23-100 的中心角 α 。

25 [0117] 需要说明的是，为了便于展示前述参数，图 8 和图 9 中一些叶片结构 23-100 利用叶片中线 23-101 简略表示。

30 [0118] 在一些实施方式中，对叶片中线 23-101 的离心率 e 、叶片结构 23-100 的进风角 β_1 、叶片结构 23-100 的出风角 β_2 和叶片结构 23-100 的中心角 α 这 4 项参数的参数范围进行了限定，可以理解的是，前述 4 项参数的参数范围在实际应用中可以全部采用，亦可以任意采用其中的一项、两项或三项，基于前述参数范围的限定，能够在实际应用中，令叶片结构 23-100 所属的风轮 123-20 在高效率区间提供更高的风量和静压，有利于风机发挥性能，减少风机的功耗，进一步提升风机的使用性能，也利于减少风机在使用时的噪声，改善产品的用户使用感观，提升产品的用户使用体验。

35 [0119] 可以理解的是，在前述 4 项参数的参数范围全部采用的情况下，可以极大程度上提升叶片结构 23-100 所述风机的风量和静压，节省风机的能耗，降低风机的运行噪声。

[0120] 可以理解的是，在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以为圆锥曲线，基于前述 4 项参数的参数范围的限定，亦能够便于确定该圆锥曲线的曲线参数，进而指导叶片结构 23-100 的造型。

40 [0121] 在一些实施方式中，叶片中线 23-101 的离心率 e 可以等于 0.45；叶片结构 23-100 的进风角 β_1 可以等于 75° ；叶片结构 23-100 的出风角 β_2 可以等于 153° ；叶片结构 23-100 的中心角 α 可以等于 4.6° 。

[0122] 如图 7 所示, 在一些实施方式中, 沿叶片中线 23-101 的进风端至叶片中线 23-101 的出风端的方向, 叶片结构 23-100 的厚度先增大后减小。

[0123] 在一些实施方式中, 沿叶片中线 23-101 的进风端至叶片中线 23-101 的出风端的方向, 可以设置叶片结构 23-100 的厚度先增大后减小, 从而可以令叶片结构 23-100 由进风端至出风端的方向产生厚度变化, 进而便于令叶片结构 23-100 的正压侧和负压侧呈现流线型结构, 并能够在一定程度上令叶片结构 23-100 的厚度分布形成对鱼类厚度分布的模仿, 有利于在实际应用中, 降低叶片结构 23-100 对气体的流动阻力, 减少气体流动的速度损失, 提升叶片结构 23-100 所属风机的效率, 增大风机的风量和静压, 节省风机的能耗, 增强风机的使用性能, 基于前述设置, 也有利于在实际应用中降低叶片结构 23-100 所述风机的噪声, 改善产品的用户使用体验。

[0124] 在一些实施方式中, 沿叶片中线 23-101 的延伸方向, 叶片结构 23-100 的最大厚度位置至叶片中线 23-101 的进风端的距离与叶片中线 23-101 的长度的比值可以大于或等于 0.2 且小于或等于 0.4。

[0125] 在一些实施方式中, 沿叶片中线 23-101 的延伸方向, 也即沿叶片中线 23-101 的进风端至叶片中线 23-101 的出风端方向, 可以设置叶片结构 23-100 的最大厚度位置至叶片中线 23-101 的进风端的距离, 与叶片中线 23-101 的长度的比值大于或等于 0.2 且小于或等于 0.4, 可以理解的是, 结合前述, 沿叶片中线 23-101 的进风端至叶片中线 23-101 的出风端的方向, 叶片结构 23-100 的厚度先增大后减小, 从而在叶片中线 23-101 的某一位置处, 叶片结构 23-100 的厚度可以达到最大, 基于前述设置, 可以约束叶片结构 23-100 的最大厚度的出现位置, 在实际应用中, 能够进一步降低叶片结构 23-100 对气体的流动阻力, 减少气体流动的速度损失, 提升叶片结构 23-100 所属风机的效率, 增大风机的风量和静压, 节省风机的能耗, 增强风机的使用性能, 并降低叶片结构 23-100 所述风机的噪声, 改善产品的用户使用体验。

[0126] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 的最大厚度可以大于或等于 1mm 且小于或等于 6mm, 从而一方面避免叶片结构 23-100 的厚度过小, 有利于保证叶片结构 23-100 的强度, 提升叶片结构 23-100 的受力性能, 另一方面也能够避免叶片结构 23-100 过大, 防止实际应用中产生过大的负载, 有利于节省叶片结构 23-100 所属风机的能耗。

[0127] 如图 11 至图 13 所示, 在一些实施方式中, 风轮 123-20 可以包括: 轮毂 23-200; 多个叶片结构 23-100, 穿设于轮毂 23-200, 多个叶片结构 23-100 沿轮毂 23-200 的周向间隔布置; 轮箍 23-300, 叶片结构 23-100 的一端连接于轮箍 23-300。

[0128] 在一些实施方式中, 风轮 123-20 可以包括有轮毂 23-200、轮箍 23-300 和多个叶片结构 23-100, 其中, 叶片结构 23-100 穿设在轮毂 23-200 上, 并沿轮毂 23-200 的周向间隔布置, 叶片结构 23-100 的一端连接轮箍 23-300, 以便于利用轮箍 23-300 进行多个叶片结构 23-100 的端部约束, 提升风轮 123-20 运行时的稳定性, 可以理解的是, 轮毂 23-200 可以用于连接驱动装置的输出轴, 以在驱动装置运行时, 带动轮毂 23-200 及各个叶片结构 23-100 发生转动, 从而利用叶片结构 23-100 驱动气体流动以实现送风, 叶片结构 23-100 能够整体上呈圆锥曲线的形式延伸, 叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化, 在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中, 更利于叶片结构 23-100 对气体做功, 以便于更有效地驱动气体流动, 有助于减小气体流动阻力, 进而提升叶片所属风机的效率, 减少风机的功耗, 能够提高风机的静压能力, 降低风机失速的可能性, 提升风机的使用性能, 增大风机的风量。

[0129] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 可以采用塑料材料制成, 塑料材料具有良好的加工性能, 便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型, 能够降低叶片结构 23-100 的加工难度和加工成本, 且塑料材料的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度, 有利于在节省叶片结构 23-100 的材料成本的同时保证使用寿命。

[0130] 如图 11 和图 12 所示, 在一些实施方式中, 轮箍 23-300 的数量可以为两个, 两个轮毂 23-200 分别与叶片结构 23-100 的两端相连接, 从而可以进一步增强对叶片结构 23-100 的端部约束, 提升风轮 123-20 的稳定性和可靠性。

[0131] 在一些实施方式中，轮箍 23-300、轮毂 23-200 和叶片结构 23-100 为一体式结构。

[0132] 在一些实施方式中，前述轮箍 23-300、轮毂 23-200 和叶片结构 23-100 可以为一体式结构，从而在风轮 123-20 加工的过程中，可以通过一体成型的方式制作风轮 123-20，降低风轮 123-20 的装配难度，并且有利于提升轮箍 23-300、轮毂 23-200 和叶片结构 23-100 之间的连接强度，进一步提升风轮 123-20 在运行时的稳定性，并延长风轮 123-20 的使用寿命，也能够降低轮箍 23-300、轮毂 23-200 和叶片结构 23-100 之间发生松动的可能性，有利于进一步降低风轮 123-20 运行时的振动噪声，改善产品的用户使用体验。

[0133] 如图 13 所示，在一些实施方式中，风轮 123-20 还可以包括：轴套 23-400，设置于轮毂 23-200。

[0134] 在一些实施方式中，风轮 123-20 还可以包括有设置于轮毂 23-200 的轴套 23-400，可以理解的是，轴套 23-400 与轮毂 23-200 同轴布置，在实际应用中，轮毂 23-200 可以通过轴套 23-400 对接驱动装置的输出轴，以接受驱动装置输出的动力，从而基于轴套 23-400 的设置，能够便于风轮 123-20 对接驱动装置，提升风轮 123-20 的使用便利性和运行可靠性。

[0135] 此外，由于风轮 123-20 可以包括如上述叶片结构 23-100，因而具备该叶片结构 23-100 的一切有益效果，这里不做赘述。

[0136] 如图 14 和图 15 所示，根据本申请一些实施方式提供了一种风机，该风机可以包括有蜗壳 123-10 和风轮 123-20，其中，蜗壳 123-10 形成有风道，风轮 123-20 设置于风道内，并可以相对于蜗壳 123-10 转动，从而在风轮 123-20 转动的过程中，能够向风道输送气流，气体在风轮 123-20 的驱动下能够在风道内得到加速加压，进而提升风机输出的气体压力及流量，使得风机能够对外输出具有一定压力的气流，以进行送风作业。

[0137] 在一些实施方式中，风机还可以包括有驱动装置，驱动装置用于驱动风轮 123-20 转动。

[0138] 此外，由于根据本申请一些实施方式提供的风机可以包括风轮 123-20，因而具备该风轮 123-20 的一切有益效果，这里不做赘述。

[0139] 根据本申请一些实施方式提供了一种空调器，可以包括：根据本申请一些实施方式提供的风机。

[0140] 由于根据本申请一些实施方式的空调器可以包括上述风机，因而具备该风机的一切有益效果，这里不做赘述。

[0141] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 为圆锥曲线，该叶片结构 23-100 在实际应用中可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件，例如可以将多个叶片结构 23-100 安装在风轮 123-20 的轮毂 23-200 上，以便于各个叶片跟随轮毂 23-200 转动，从而驱动气体流动以实现送风，并且基于前述设置，在实际应用中，由于叶片结构 23-100 能够整体上呈圆锥曲线的形式延伸，叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化，在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中，更利于叶片结构 23-100 对气体做功，以便于更有效地驱动气体流动，进而提升叶片所属风机的效率，减少风机的功耗，能够提高风机的静压能力，降低风机失速的可能性，提升风机的使用性能。在一些实施方式中，叶片结构 23-100 可以采用塑料材料制成，塑料材料具有良好的加工性能，便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型，能够降低叶片结构 23-100 的加工难度和加工成本，且塑料材料的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度，有利于在节省叶片结构 23-100 的材料成本的同时保证使用寿命。

[0142] 图 16 为根据本申请一些实施方式的叶片结构第一个视角的示意性结构图；图 17 为根据本申请一些实施方式的叶片结构第二个视角的示意性结构图；图 18 为图 17 中示出的叶片结构沿 A-A 方向的示意性截面图；图 19 为根据本申请一些实施方式的叶片结构的示意性应用场景图；图 20 为图 19 中 B 区域的示意性局部放大图；图 21 为根据本申请一些实施方式的的风轮第一个视角的示意性结构图；图 22 为根据本申请一些实施方式的的风轮第二个视角的示意性结构图；图 23 为图 22 中示出的风轮沿 C-C 方向的示意性截面图；图 24 为根据本申请一些实施方式的轮毂的示意性结构图；图 25 为根据本申请一些实施方式的轮箍的示意性结构图；图 26 为根据本申请一些实施方式的的风机第一个视角的示意性结构图；以及图 27 为根据

本申请一些实施方式的风机第二个视角的示意性结构图。

[0143] 如图 16 至图 27 所示, 根据本申请一些实施方式提供的风机的风轮 123-20 可以包括轮毂 23-200; 叶片结构 23-100, 穿设于所述轮毂 23-200, 多个所述叶片结构 23-100 沿所述轮毂 23-200 的周向间隔布置; 轮箍 23-300, 所述叶片结构 23-100 的一端连接于所述轮箍 23-300。

5 [0144] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100, 叶片结构 23-100 由钣金制成, 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 包括圆锥曲线段 3-1011。

[0145] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以包括有圆锥曲线段 3-1011, 该叶片结构 23-100 在实际应用中可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件, 例如可以将多个叶片结构 23-100 安装在风轮 123-20 的轮毂 23-200 上, 以便于各个叶片跟随轮毂 23-200 转动, 从而有利于驱动气体流动以实现送风, 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 的至少部分能够呈圆锥曲线的形式延伸, 圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化, 在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中, 更利于叶片结构 23-100 对气体做功, 并有利于驱动气体流动, 进而提升叶片所属风机的效率, 减少风机的功耗, 能够提高风机的静压能力, 降低风机失速的可能性, 提升风机的使用性能。

15 [0146] 可以理解的是, 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 也可称叶片型线, 如图 18 所示, 根据不同的使用要求, 叶片结构 23-100 的横截面通常沿特定的曲线延伸, 该条曲线就是叶片的型线, 常称为叶片中线 23-101 或叶片型线, 叶片中线 23-101 的形式通常直接影响该叶片结构 23-100 所属风机的效率。

[0147] 可以理解的是, 圆锥曲线通常包括双曲线、抛物线或椭圆, 前述叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 包括圆锥曲线段 3-1011, 也即叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以包括双曲线段或抛物线段或椭圆弧段。如在叶片结构 23-100 的横截面内建立直角坐标系, 则有叶片中线 23-101 的圆锥曲线段 3-1011 的一般表达式如下:

$$[0148] A \cdot x^2 + B \cdot x \cdot y + C \cdot y^2 + D \cdot x + E \cdot y + F = 0 \quad (3-1)$$

[0149] 公式 (3-1) 中, A、B、C、D、E 和 F 为实数, 且 $A \neq 0$, $B \neq 0$, $C \neq 0$; 可以理解的是, 当 $B^2 - 4AC < 0$, 该叶片中线 23-101 的圆锥曲线段 3-1011 为椭圆弧段; 当 $B^2 - 4AC = 0$, 该叶片中线 23-101 的圆锥曲线段 3-1011 为抛物线段; 当 $B^2 - 4AC > 0$, 该叶片中线 23-101 的圆锥曲线段 3-1011 为双曲线段。

[0150] 相比于前述采用圆弧形式叶片中线 23-101 的风机叶片, 由于叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以包括圆锥曲线段 3-1011, 一方面能够令圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 的曲率在延伸方向上发生变化, 在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中, 更利于叶片结构 23-100 对气体做功, 并有利于驱动气体流动, 有助于减小气体流动阻力, 进而提升叶片所属风机的效率, 减少风机的功耗, 能够提高风机的静压能力, 降低风机失速的可能性, 提升风机的使用性能, 增大风机的风量; 另一方面, 也能够保证叶片结构 23-100 的曲率具有较高的连续性, 减少使用过程中的速度损失, 有利于进一步增加风机的最大静压及风量, 例如, 对公式 (3-1) 进行求导, 可以得到公式 (3-2):

$$[0151] \frac{dy}{dx} = \frac{2Ax + Cy + D}{2By + Cx + E} \quad (3-2)$$

[0152] 通过公式 (3-2) 可知, 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 在圆锥曲线段 3-1011 可以保持曲率连续, 进而相比于双圆弧或多圆弧式的叶片中线 23-101, 能够减少使用过程中的速度损失, 有利于进一步增加风机的最大静压及风量。

40 [0153] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 可以采用钣金制成, 钣金件具有良好的成型精度, 便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型, 从而保证叶片结构 23-100 的尺寸精度, 且钣金的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度, 能够提升叶片结构 23-100 的承载性能, 进而利于进一步提升叶片结构 23-100 所属风机的静压和风量。

[0154] 如图 18 所示, 在一些实施方式中, 叶片中线 23-101 还可以包括: 直线段 3-1012, 连接于圆锥曲线段 3-1011 的一端, 直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间平滑过渡; 直线段 3-1012 靠近于叶片结构 23-100 的进风端, 圆锥曲线段 3-1011 靠近于叶片结构 23-100 的出风

端。

[0155] 在一些实施方式中,叶片中线 23-101 还可以包括有与圆锥曲线段 3-1011 的一段相连接的直线段 3-1012, 直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间平滑过渡, 从而可以避免圆锥曲线段 3-1011 与直线段 3-1012 的交接处发生大幅度的曲率突变, 有利于在实际应用中减少气体的速度损失, 进一步提升风机的风量和静压能力。

[0156] 可以理解的是, 叶片中线 23-101 的两端分别对应于叶片结构 23-100 的两端, 在实际应用中, 当叶片跟随轮毂 23-200 转动时, 气体可以由叶片结构 23-100 的一端流向另一端, 从而叶片结构 23-100 的两端可以分别视作进风端和出风端, 相应地, 叶片中线 23-101 靠近叶片结构 23-100 的进风端的一端可以被视作叶片中线 23-101 的进风端, 叶片中线 23-101 靠近叶片结构 23-100 的出风端的一端可以被视作叶片中线 23-101 的出风端, 在一些实施方式中, 直线段 3-1012 靠近于叶片结构 23-100 的进风端, 圆锥曲线段 3-1011 靠近于叶片结构 23-100 的出风端, 从而在实际应用中, 当叶片跟随轮毂 23-200 转动时, 气体可以依次沿圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 和直线段 3-1012 对应的部分叶片结构 23-100 流动, 进而气体在流经圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 时, 可以被该部分叶片结构 23-100 做功加速, 提升气体的流速, 有利于增大风机的风量, 在气体在流经直线段 3-1012 对应的部分叶片结构 23-100 时, 该部分叶片结构 23-100 的导向作用更好, 气体流动阻力更低, 利于气流迅速排出, 提升叶片结构 23-100 所属风机的送风效率。

[0157] 需要说明的是, 前述直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间平滑过渡, 也即是指直线段 3-1012 的延伸方向与圆锥曲线段 3-1011 的延伸方向保持较高的一致性; 可以理解的是, 直线段 3-1012 连接于圆锥曲线段 3-1011, 从而直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间存在交接点, 可以设置圆锥曲线段 3-1011 在所述交接点处的切线方向与直线段 3-1012 延伸方向的夹角小于或等于 2° , 以保证直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间平滑过渡。

[0158] 如图 18 所示, 在一些实施方式中, 直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 相切。

[0159] 在一些实施方式中, 可以设置直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 相切, 从而可以极大程度上保证直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 之间过渡的平滑性, 减少直线段 3-1012 与圆锥曲线段 3-1011 交界处的曲率突变, 在实际应用中, 能够降低气体的流速损失, 进一步提升叶片结构 23-100 所属风机的效率, 减少风机的功耗, 能够提高风机的静压能力, 提升风机的使用性能。

[0160] 如图 18 所示, 在一些实施方式中, 直线段 3-1012 的长度 L_1 与圆锥曲线段 3-1011 弦长 L_2 的比值小于或等于 0.2。

[0161] 在一些实施方式中, 可以设置直线段 3-1012 的长度 L_1 与圆锥曲线段 3-1011 弦长 L_2 的比值小于或等于 0.2, 从而基于线束比例范围, 对直线段 3-1012 的长度 L_1 加以约束, 避免直线段 3-1012 的长度过大, 能够缩短直线段 3-1012 对应的部分叶片结构 23-100 的长度, 进而在利用直线段 3-1012 对应的部分叶片结构 23-100 进行气体的流动导向的同时, 保证气体在流经圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 后, 可以较为迅速地脱离叶片, 实现气体的对外输送, 减少气体的沿程损失, 利于防止气体的流速和压力衰减, 为叶片结构 23-100 所述风机的风量和静压性能提升提供保障。

[0162] 如图 19 和图 20 所示, 在一些实施方式中, 叶片中线 23-101 的离心率 e 大于或等于 0.25 且小于或等于 0.6; 和/或叶片本体的进风角 β_1 大于或等于 50° 且小于或等于 75° ; 和/或叶片本体的出风角 β_2 大于或等于 135° 且小于或等于 170° ; 和/或叶片本体的中心角 α 大于或等于 3° 且小于或等于 8° 。

[0163] 如图 19 所示, 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件, 可以理解的是, 风轮 123-20 通常包括有多个叶片, 从而多个前述叶片结构 23-100 可以间隔地设置于风轮 123-20 的轮毂 23-200, 并呈环形阵列布置, 在多个叶片结构 23-100 设置于前述轮毂 23-200 的情况下, 各个叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 的进风端位于同一圆周, 各个叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 的出风端位于同一圆周; 如图 20 所示, 叶

片中线 23-101 在进风端处的切线与圆周方向的夹角也即前述叶片结构 23-100 的进风角 β_1 ，叶片中线 23-101 在出风端处的切线与圆周方向的夹角也即前述叶片结构 23-100 的出风角 β_2 ，如图 19 所示，叶片中线 23-101 的进风端与轮毂 23-200 轴线的连线和叶片中线 23-101 的出风端与轮毂 23-200 轴线的连线的夹角也即叶片结构 23-100 的中心角 α 。

5 [0164] 在一些实施方式中，对叶片中线 23-101 的离心率 e 、叶片结构 23-100 的进风角 β_1 、叶片结构 23-100 的出风角 β_2 和叶片结构 23-100 的中心角 α 这 4 项参数的参数范围进行了限定，可以理解的是，前述 4 项参数的参数范围在实际应用中可以全部采用，亦可以任意采用其中的一项、两项或三项，基于前述参数范围的限定，能够在实际应用中，令叶片结构 23-100 所属的风轮 123-20 在高效率区间提供更高的风量和静压，有利于风机发挥性能，减少风机的功
10 耗，进一步提升风机的使用性能，也利于减少风机在使用时的噪声，改善产品的用户使用感观，提升产品的用户使用体验。

[0165] 可以理解的是，在前述 4 项参数的参数范围全部采用的情况下，可以极大程度上提升叶片结构 23-100 所属风机的风量和静压，节省风机的能耗，降低风机的运行噪声。

15 [0166] 可以理解的是，在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 为圆锥曲线，基于前述 4 项参数的参数范围的限定，亦能够便于确定该圆锥曲线的曲线参数，进而指导叶片结构 23-100 的造型。

[0167] 可以理解的是，叶片中线 23-101 包括圆锥曲线段 3-1011，通过对叶片中线 23-101 的离心率 e 的范围进行限制，能够对圆锥曲线段 3-1011 的弯度加以约束。

20 [0168] 如图 18 所示，在一些实施方式中，沿叶片结构 23-100 的进风端至叶片结构 23-100 的出风端的方向，叶片结构 23-100 的厚度一致。

[0169] 在一些实施方式中，沿叶片结构 23-100 的进风端至叶片结构 23-100 的出风端的方向，可以设置叶片结构 23-100 的厚度一致，从而可以提升钣金叶片结构 23-100 的厚度均匀性，在实际应用中，有利于提高叶片结构 23-100 跟随轮毂 23-200 转动时的稳定性，并且可以理解的是，在实际应用中，叶片结构 23-100 位于叶片中线 23-101 两侧的表面可以被分别视作正压面和负压面，基于前述设置，可以令正压面和负压面均与叶片中线 23-101 的形式保持较高的一致性，进而更利于叶片结构 23-100 对气体做功，提升叶片结构 23-100 所属风机的风量和静压性能，降低风机的能耗。
25

[0170] 如图 18 所示，在一些实施方式中，叶片结构 23-100 的厚度 t 与圆锥曲线段 3-1011 的弦长 L_2 的比值小于或等于 0.15。

30 [0171] 在一些实施方式中，可以设置叶片结构 23-100 的厚度 t 与圆锥曲线段 3-1011 的弦 L_2 长的比值小于或等于 0.15，从而可以避免叶片结构 23-100 的厚度 t 过大，有利于减轻叶片结构 23-100 的重量，进而在实际应用中，有利于降低叶片结构 23-100 的驱动能耗，进一步降低风机的功耗，也能够节省叶片结构 23-100 的材料用量，降低叶片结构 23-100 的体积，并降低叶片结构 23-100 的加工难度和加工成本。

35 [0172] 如图 21 至图 25 所示，根据本申请一些实施方式提供的风机可以包括风轮 123-20，风轮 123-20 可以包括有轮毂 23-200、轮箍 23-300 和多个上述叶片结构 23-100；叶片结构 23-100 穿设在轮毂 23-200 上，并沿轮毂 23-200 的周向间隔布置，叶片结构 23-100 的一端连接轮箍 23-300，以便于利用轮箍 23-300 进行多个叶片结构 23-100 的端部约束，提升风轮 123-20 运行时的稳定性，可以理解的是，轮毂 23-200 可以用于连接驱动装置的输出轴，以在驱动装置
40 运行时，带动轮毂 23-200 及各个叶片结构 23-100 发生转动，从而利用叶片结构 23-100 更有利于驱动气体流动以实现送风，叶片结构 23-100 的至少部分能够呈圆锥曲线的形式延伸，圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化，在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中，更利于叶片结构 23-100 对气体做功，并有利于驱动气体流动，进而提升叶片所属风机的效率，减少风机的功耗，能够提高风机的静压能力，降低风机失速的可能性，提升风机的使用性能。
45

[0173] 在一些实施方式中，叶片结构 23-100 可以采用钣金制成，钣金件具有良好的成型精度，

便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型,从而保证叶片结构 23-100 的尺寸精度,且钣金的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度,能够提升叶片结构 23-100 的承载性能,进而利于进一步提升叶片结构 23-100 所属风机的静压和风量。

5 [0174] 示例性地,如图 23 和图 24 所示,轮毂 23-200 可以形成有第一安装孔 3-201,叶片结构 23-100 可以通过第一安装孔 3-201 穿设于轮毂 23-200。

[0175] 如图 16、图 17、图 21 和图 10 所示,在一些实施方式中,叶片结构 23-100 与轮箍 23-300 相连接的一端形成有紧固结构 3-110,叶片结构 23-100 通过紧固结构 3-110 连接于轮箍 23-300。

10 [0176] 在一些实施方式中,叶片结构 23-100 用于连接轮箍 23-300 的一端可以形成有紧固结构 3-110,叶片结构 23-100 可通过前述紧固结构 3-110 连接轮箍 23-300,从而基于前述设置,可以提升叶片结构 23-100 与轮箍 23-300 之间的连接强度,降低叶片结构 23-100 从轮箍 23-300 上松脱的可能性,为风轮 123-20 的稳顺运行提供更为可靠的保障,并且紧固结构 3-110 能够提升叶片结构 23-100 与轮箍 23-300 之间的连接紧密性,利于减少风量在转动过程中的振动噪声。

15 [0177] 示例性地,如图 16、图 17 和图 21 所示,前述紧固结构 3-110 可以为紧固搭接耳,如图 25 所示,轮箍 23-300 可以形成有第二安装孔 3-301,叶片结构 23-100 的一端可以通过前述第二安装孔 3-301 穿设于轮箍 23-300,紧固搭接耳可以卡接于轮箍 23-300 的第二安装孔 3-301 处,以提高叶片结构 23-100 与轮毂 23-200 之间的连接紧密性。

20 [0178] 如图 21 和图 22 所示,在一些实施方式中,轮箍 23-300 的数量可以为两个,两个轮毂 23-200 分别与叶片结构 23-100 的两端相连接,从而可以进一步增强对叶片结构 23-100 的端部约束,提升风轮 123-20 的稳定性和可靠性。相应地,叶片结构 23-100 的两端可以均形成有紧固结构 3-110 以对接轮毂 23-200。

25 [0179] 在一些实施方式中,叶片结构 23-100 的进风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_1 大于或等于 75mm 且小于或等于 180mm;叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_2 大于或等于 90mm 且小于或等于 230mm;叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 外缘的距离小于或等于 5mm,且叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_2 小于或等于轮毂 23-200 的半径 R_3 。

30 [0180] 在一些实施方式中,通过对叶片结构 23-100 的进风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_1 和叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_2 的范围加以限定,能够约束叶片结构 23-100 在轮毂 23-200 上的分布范围,并保证相邻的叶片结构 23-100 之间能够形成距离相对较长的气体流道,以便于在实际应用中利用叶片结构 23-100 对气体做功,加速气体流动,提升风量和风压;通过设置叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 外缘的距离小于或等于 5mm,并设置叶片结构 23-100 的出风端至轮毂 23-200 轴线的距离 R_2 小于或等于轮毂 23-200 的半径 R_3 ,能够防止叶片沿轮毂 23-200 的径向相对于轮毂 23-200 外凸,一方面便于后续将风量装配于风机的机壳内,降低装配过程中结构干涉的可能性,另一方面也能够能够在风轮 123-20 转动过程中,防止叶片结构 23-100 与外部结构之间发生磕碰,有利于降低叶片结构 23-100 损坏的可能性,降低风轮 123-20 的维修维护成本。

35 [0181] 如图 23 所示,在一些实施方式中,相邻两个叶片结构 23-100 之间的距离 S 大于或等于 6mm 且小于或等于 20mm。

40 [0182] 在一些实施方式中,可以设置相邻两个叶片结构 23-100 之间的距离 S 大于或等于 6mm 且小于或等于 20mm,从而基于前述设置,一方面可以避免相邻的两个叶片结构 23-100 之间间距过小,能够在相邻的叶片结构 23-100 之间形成宽度相对较大的气体流道,降低气体流经叶片结构 23-100 时的阻力,利于提高风轮 123-20 所属风机的风量和静压,降低风机的能耗;另一方面,在轮毂 23-200 的结构尺寸既定的情况下,能够基于前述距离 S 的限制,约束轮毂 23-200 上布置的叶片结构 23-100 的总数,避免叶片结构 23-100 过多或过少,利于在保证风轮 123-20 的输出风量的同时,防止风轮 123-20 因叶片结构 23-100 的数量过多而导致的重量过大,能够提高风轮 123-20 的轻量化水平,进而进一步节省驱动风轮 123-20 转动时的能耗,

45

有利于进一步提高风轮 123-20 所属风机的效率。

[0183] 如图 21 和图 23 所示, 在一些实施方式中, 风轮 123-20 还可以包括: 轴套 23-400, 设置于轮毂 23-200。

5 [0184] 在一些实施方式中, 风轮 123-20 还可以包括有设置于轮毂 23-200 的轴套 23-400, 可以理解的是, 轴套 23-400 与轮毂 23-200 同轴布置, 在实际应用中, 轮毂 23-200 可以通过轴套 23-400 对接驱动装置的输出轴, 以接受驱动装置输出的动力, 从而基于轴套 23-400 的设置, 能够便于风轮 123-20 对接驱动装置, 提升风轮 123-20 的使用便利性和运行可靠性。

[0185] 此外, 在一些实施方式中, 风轮 123-20 可以包括如上述叶片结构 23-100, 因而具备该叶片结构 23-100 的一切有益效果, 这里不做赘述。

10 [0186] 如图 26 和图 27 所示, 根据本申请一些实施方式提供的风机, 可以包括: 蜗壳 123-10 和上述风轮 123-20, 蜗壳 123-10 形成有风道, 风轮 123-20 设置于风道内, 并可以相对于蜗壳 123-10 转动, 从而在风轮 123-20 转动的过程中, 能够向风道输送气流, 气体在风轮 123-20 的驱动下能够在风道内得到加速加压, 进而提升风机输出的气体压力及流量, 使得风机能够对外输出具有一定压力的气流, 以进行送风作业。

15 [0187] 在一些实施方式中, 风机还可以包括有驱动装置, 驱动装置用于驱动风轮 123-20 转动。

[0188] 此外, 由于根据本申请一些实施方式提供的风机可以包括上述风轮 123-20, 因而具备该风轮 123-20 的一切有益效果, 这里不做赘述。

[0189] 在一些实施方式中, 叶片结构 23-100 的叶片中线 23-101 可以包括有圆锥曲线段 3-1011, 该叶片结构 23-100 在实际应用中可以作为风机的风轮 123-20 的一个部件, 例如可以将多个叶片结构 23-100 安装在风轮 123-20 的轮毂 23-200 上, 以便于各个叶片跟随轮毂 23-200 转动, 并以便于驱动气体流动以实现送风, 并且基于前述设置, 由于叶片结构 23-100 的至少部分能够呈圆锥曲线的形式延伸, 圆锥曲线段 3-1011 对应的部分叶片结构 23-100 的曲率能够在延伸方向上发生变化, 在气体沿叶片结构 23-100 流动的过程中, 更利于叶片结构 23-100 对气体做功, 并有利于驱动气体流动, 进而提升叶片所属风机的效率, 减少风机的功耗, 能够提高风机的静压能力, 降低风机失速的可能性, 提升风机的使用性能。叶片结构 23-100 可以采用钣金制成。钣金件具有良好的成型精度, 便于在生产过程中控制叶片结构 23-100 的造型, 从而保证叶片结构 23-100 的尺寸精度, 且钣金的叶片结构 23-100 在成形后也能够具备良好的结构强度, 能够提升叶片结构 23-100 的承载性能, 进而利于进一步提升叶片结构 23-100 所属风机的静压和风量。

25 [0190] 根据本申请一些实施方式提供了一种空调器, 包括: 根据本申请一些实施方式提供的风机。

[0191] 由于本申请一些实施方式提供的空调器可以包括根据本申请一些实施方式提供的风机, 因而具备了该风机的一切有益效果, 这里不做赘述。

30 [0192] 在本申请中, 术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性; 术语“多个”则指两个或两个以上, 除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解, 例如, “连接”可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; “相连”可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连。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申请中的具体含义。

35 [0193] 本申请的描述中, 需要理解的是, 术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本申请和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作, 因此, 不能理解为对本申请的限制。

40 [0194] 在本说明书的描述中, 术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“具体实施方式”等的描述意指结合该实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或实例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施方式

或示例中以合适的方式结合。

[0195] 以上仅为本申请的优选实施方式而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

出口端线, 所述叶片中线远离所述前缘端曲线的一端经过所述出口端线;

正压面曲线, 位于所述叶片中线的一侧, 所述正压面曲线的两端分别连接于所述前缘端曲线和所述出口端线;

5 负压面曲线, 位于所述叶片中线的另一侧, 所述负压面曲线的两端分别连接于所述前缘端曲线和所述出口端线;

其中, 所述正压面曲线和所述负压面曲线均为流线型曲线。

15. 根据权利要求 14 所述的风机, 其中, 所述叶片结构的横截面轮廓还包括:

出口过渡线, 连接于所述出口端线与所述正压面曲线之间;

其中, 所述出口过渡线为弧形线。

10 16. 根据权利要求 15 所述的风机, 其中, 所述正压面曲线至所述叶片中线的距离与所述负压面曲线至所述叶片中线的距离相同。

17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的风机, 其中,

所述叶片中线的离心率大于或等于 0.3 且小于或等于 0.6; 和/或

所述叶片结构的进风角大于或等于 60° 且小于或等于 85° ; 和/或

15 所述叶片结构的出风角大于或等于 140° 且小于或等于 166° ; 和/或

所述叶片结构的中心角大于或等于 3° 且小于或等于 6° 。

18. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的风机, 其中,

沿所述叶片中线的进风端至所述叶片中线的出风端的方向, 所述叶片结构的厚度先增大后减小。

20 19. 根据权利要求 18 所述的风机, 其中,

沿所述叶片中线的延伸方向, 所述叶片结构的最大厚度位置至所述叶片中线的进风端的距离与所述叶片中线的长度的比值大于或等于 0.2 且小于或等于 0.4。

20. 根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的风机, 其中,

所述轮箍、所述轮毂和所述叶片结构为一体式结构。

25 21. 根据权利要求 11 至 20 中任一项所述的风机, 还包括:

轴套, 设置于所述轮毂。

22. 根据权利要求 20 或 21 所述的风机, 其中,

所述蜗壳形成有风道;

所述风轮设置于所述风道内。

30 23. 根据权利要求 11 所述的风机, 其中, 所述叶片结构由钣金制成, 所述叶片结构的叶片中线包括圆锥曲线段。

24. 根据权利要求 23 所述的风机, 其中, 所述叶片中线还包括:

直线段, 连接于所述圆锥曲线段的一端, 所述直线段与所述圆锥曲线段之间平滑过渡;

35 其中, 所述直线段靠近于所述叶片结构的进风端, 所述圆锥曲线段靠近于所述叶片结构的出风端。

25. 根据权利要求 24 所述的风机, 其中,

所述直线段与所述圆锥曲线段相切。

26. 根据权利要求 24 所述的风机, 其中,

所述直线段的长度与所述圆锥曲线段弦长的比值小于或等于 0.2。

40 27. 根据权利要求 23 至 26 中任一项所述的风机, 其中,

所述叶片中线的离心率大于或等于 0.25 且小于或等于 0.6; 和/或

所述叶片本体的进风角大于或等于 50° 且小于或等于 75° ; 和/或

所述叶片本体的出风角大于或等于 135° 且小于或等于 170° ; 和/或

所述叶片本体的中心角大于或等于 3° 且小于或等于 8° 。

45 28. 根据权利要求 23 至 26 中任一项所述的风机, 其中,

沿所述叶片结构的进风端至所述叶片结构的出风端的方向, 所述叶片结构的厚度一致。

29. 根据权利要求 28 所述的风机, 其中,
所述叶片结构的厚度与所述圆锥曲线段的弦长的比值小于或等于 0.15。

30. 根据权利要求 29 所述的风机, 其中,
所述叶片结构与所述轮箍相连接的一端形成有紧固结构, 所述叶片结构通过所述紧固结
5 构连接于所述轮箍。

31. 根据权利要求 29 所述的风机, 其中,
所述叶片结构的进风端至所述轮毂轴线的距离大于或等于 75mm 且小于或等于 180mm;
所述叶片结构的出风端至所述轮毂轴线的距离大于或等于 90mm 且小于或等于 230mm;
10 所述叶片结构的出风端至所述轮毂外缘的距离小于或等于 5mm, 且所述叶片结构的出风
端至所述轮毂轴线的距离小于或等于所述轮毂的半径。

32. 根据权利要求 24 所述的风机, 其中,
相邻两个所述叶片结构之间的距离大于或等于 6mm 且小于或等于 20mm。

33. 根据权利要求 30 至 32 中任一项所述的风机, 其中, 所述风轮还包括:
轴套, 设置于所述轮毂。

15 34. 根据权利要求 30 至 32 中任一项所述的风机, 其中,
所述蜗壳形成有风道;
所述风轮设置于所述风道内。

35. 一种空调器, 包括如权利要求 10 至 34 中任一项所述的风机。

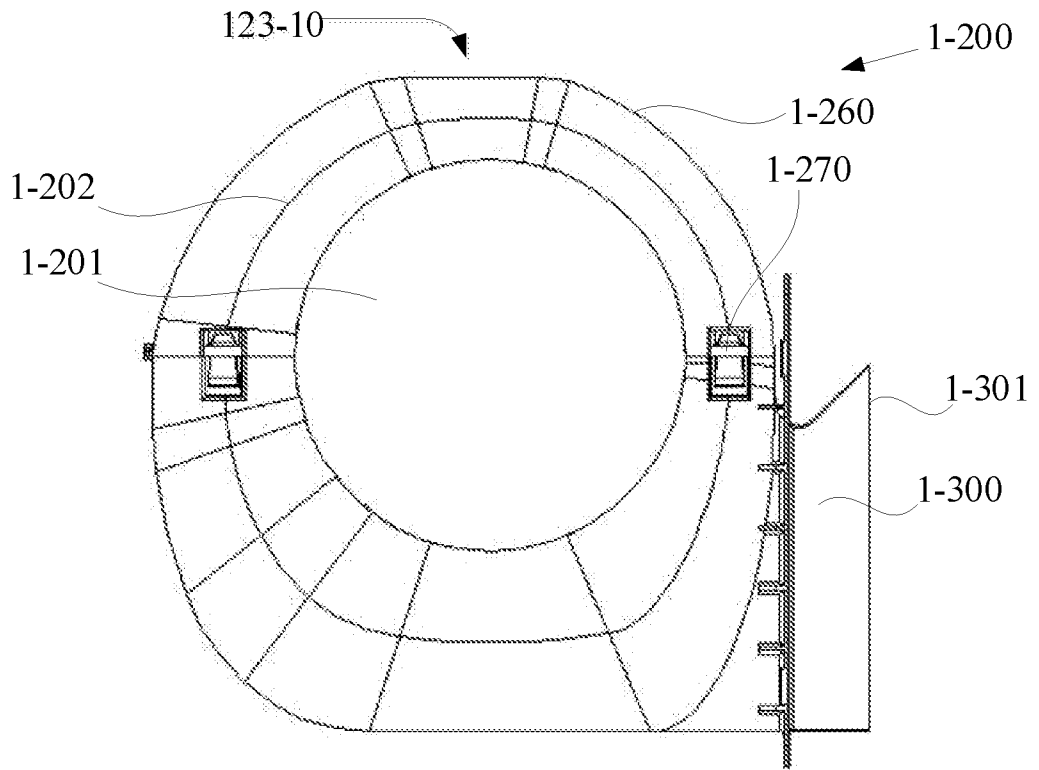


图 1

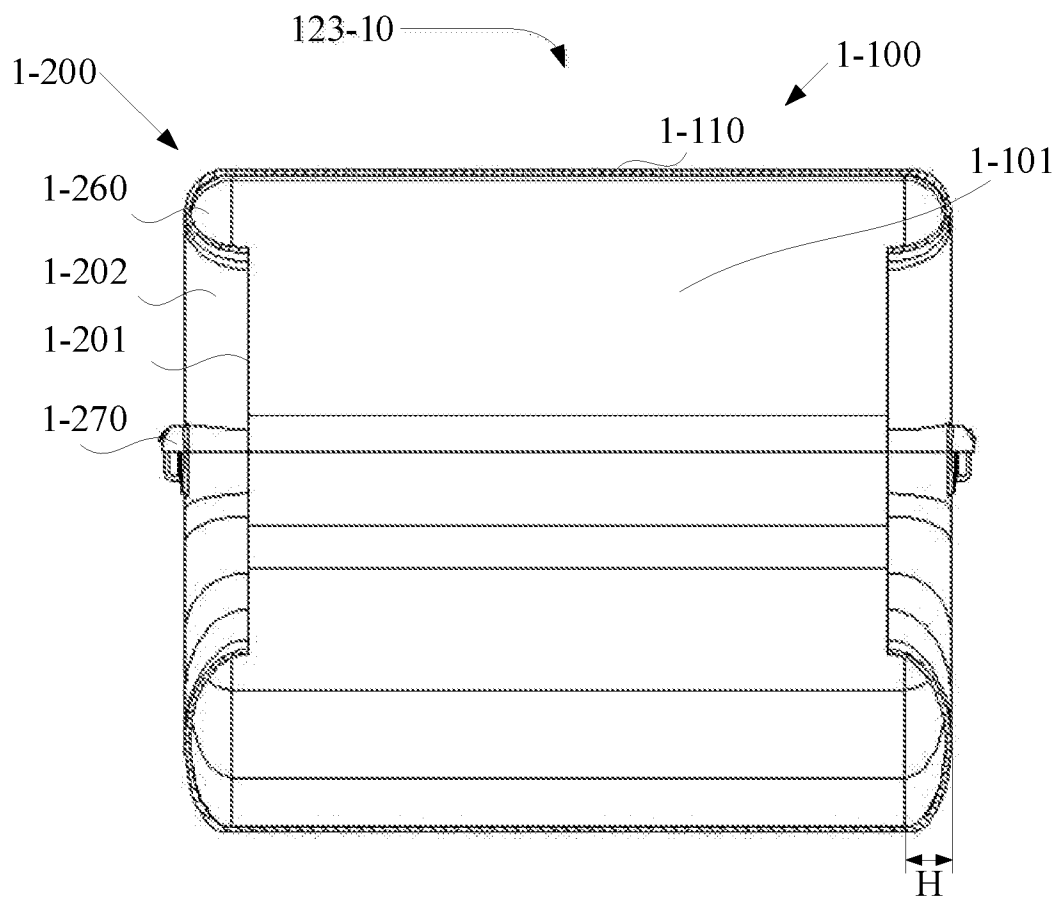


图 2

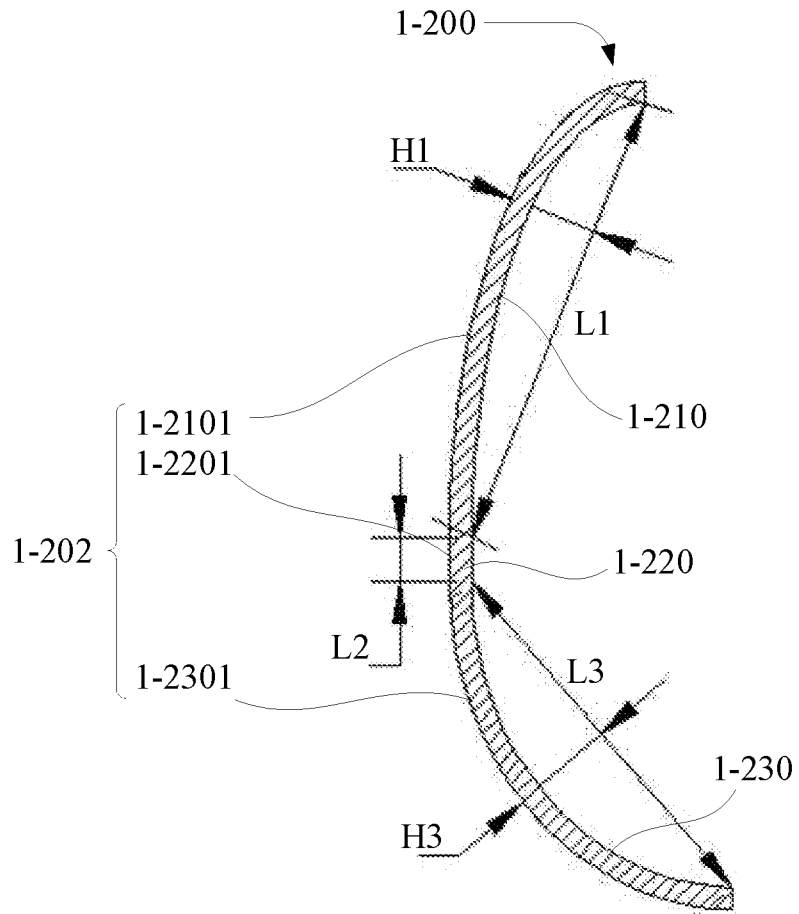


图 3

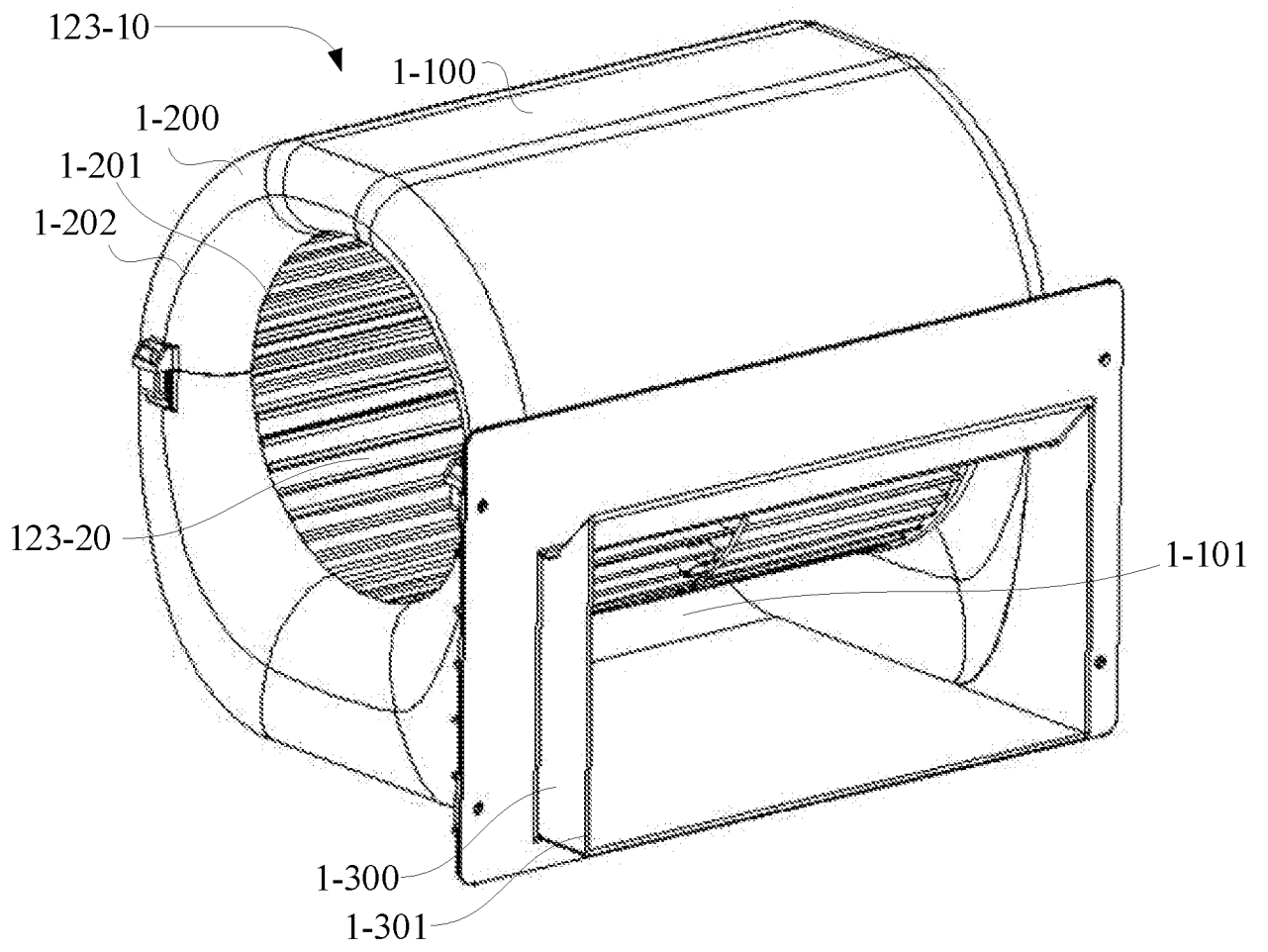


图 4

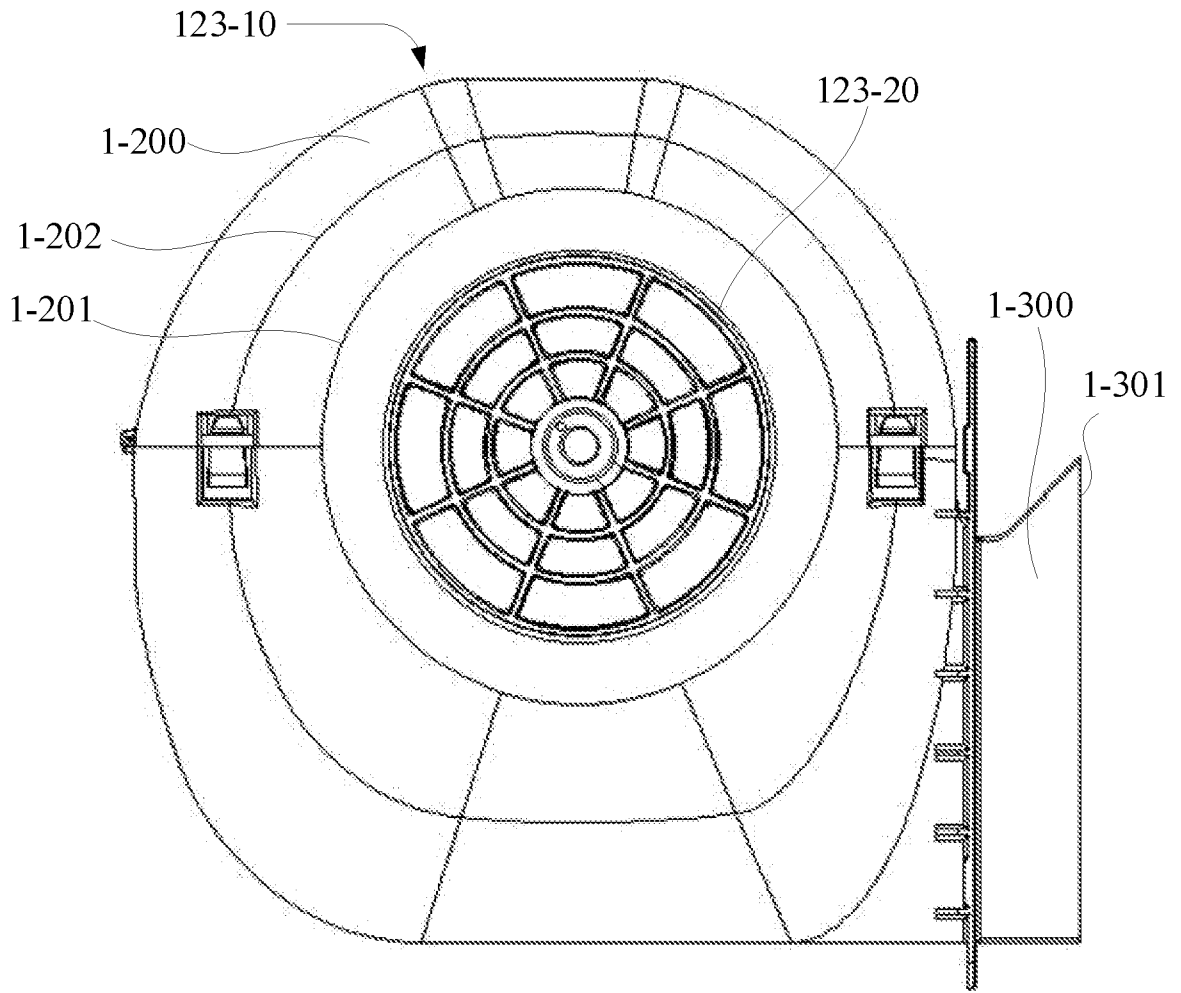


图 5

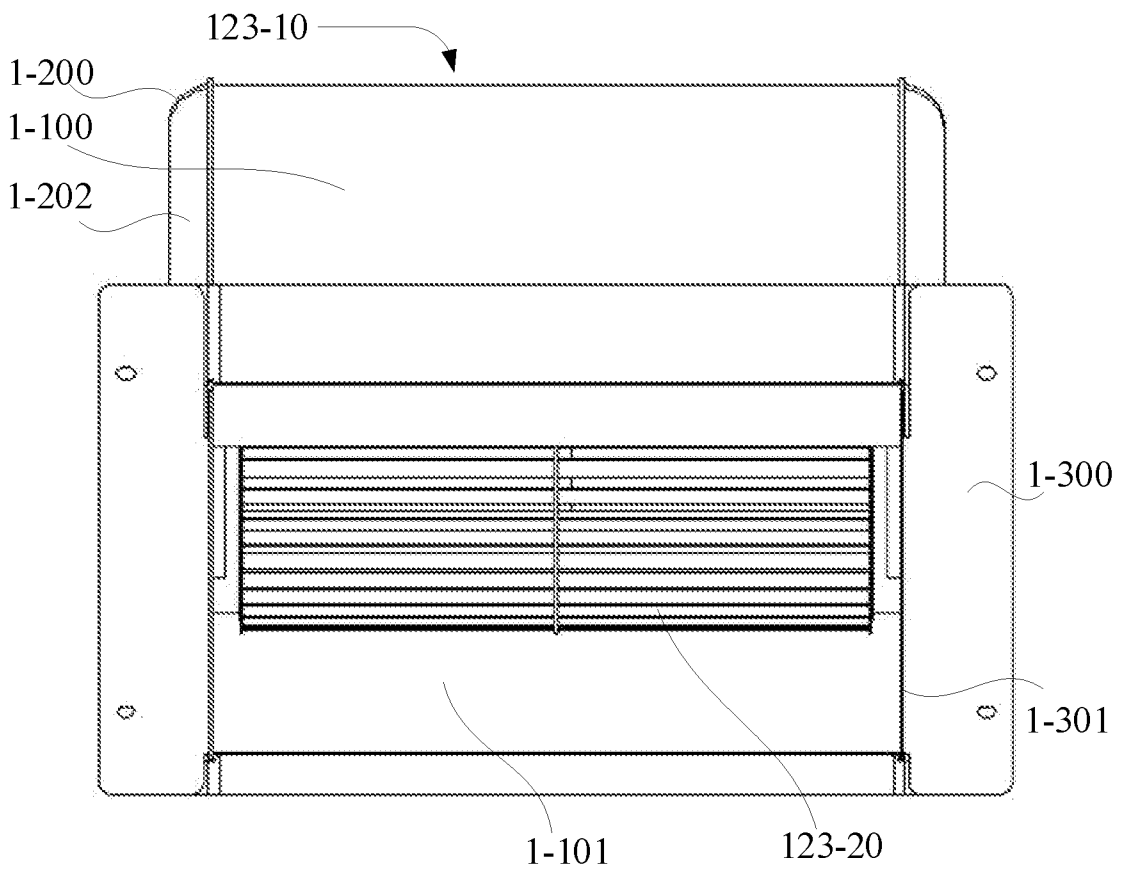


图 6

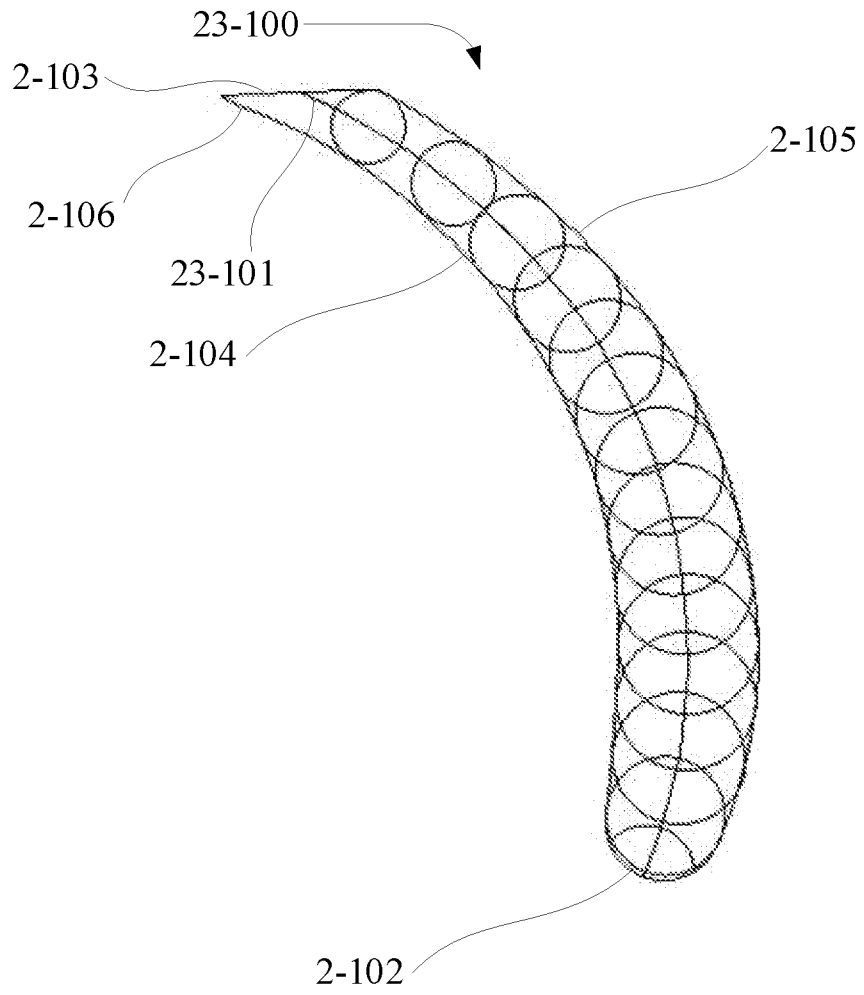


图 7

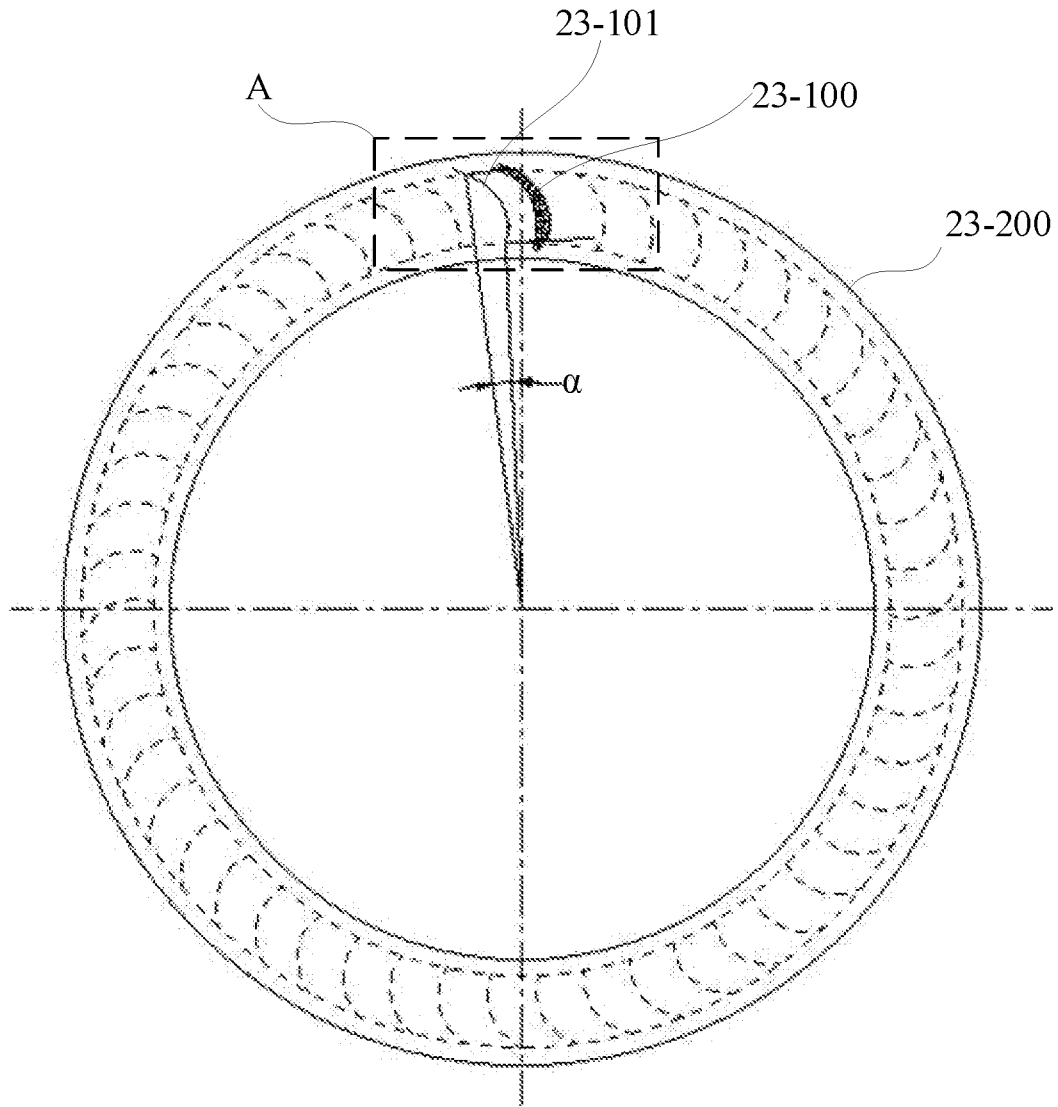


图 8

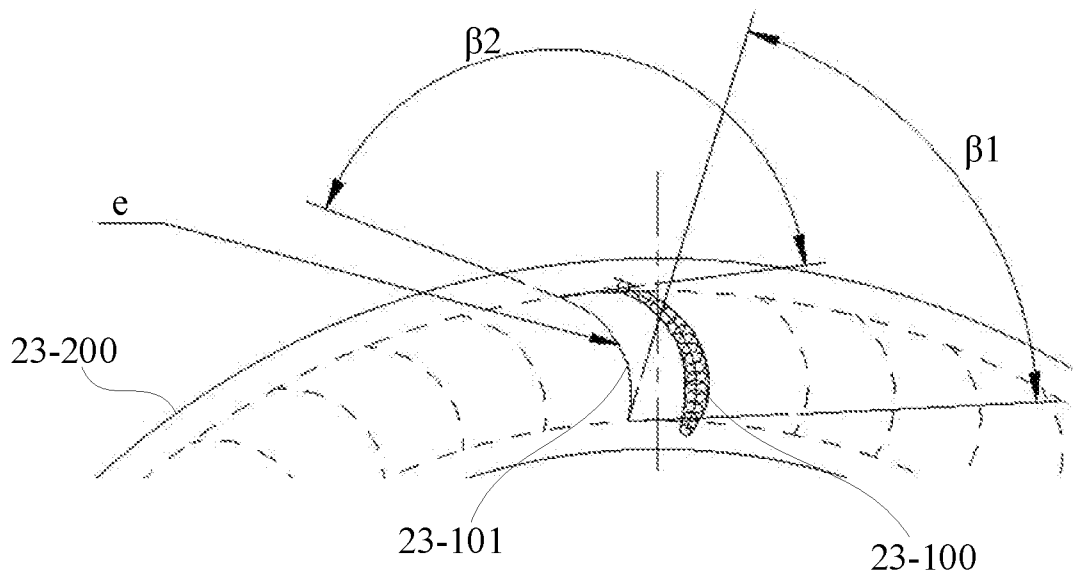


图 9

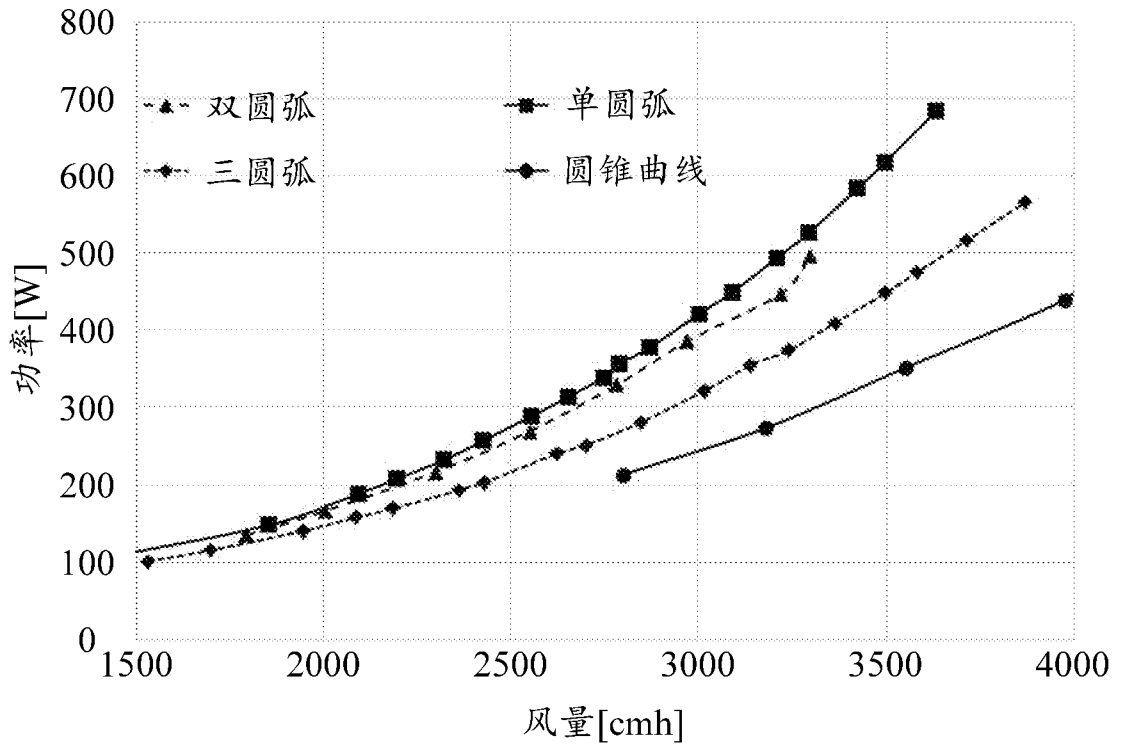


图 10

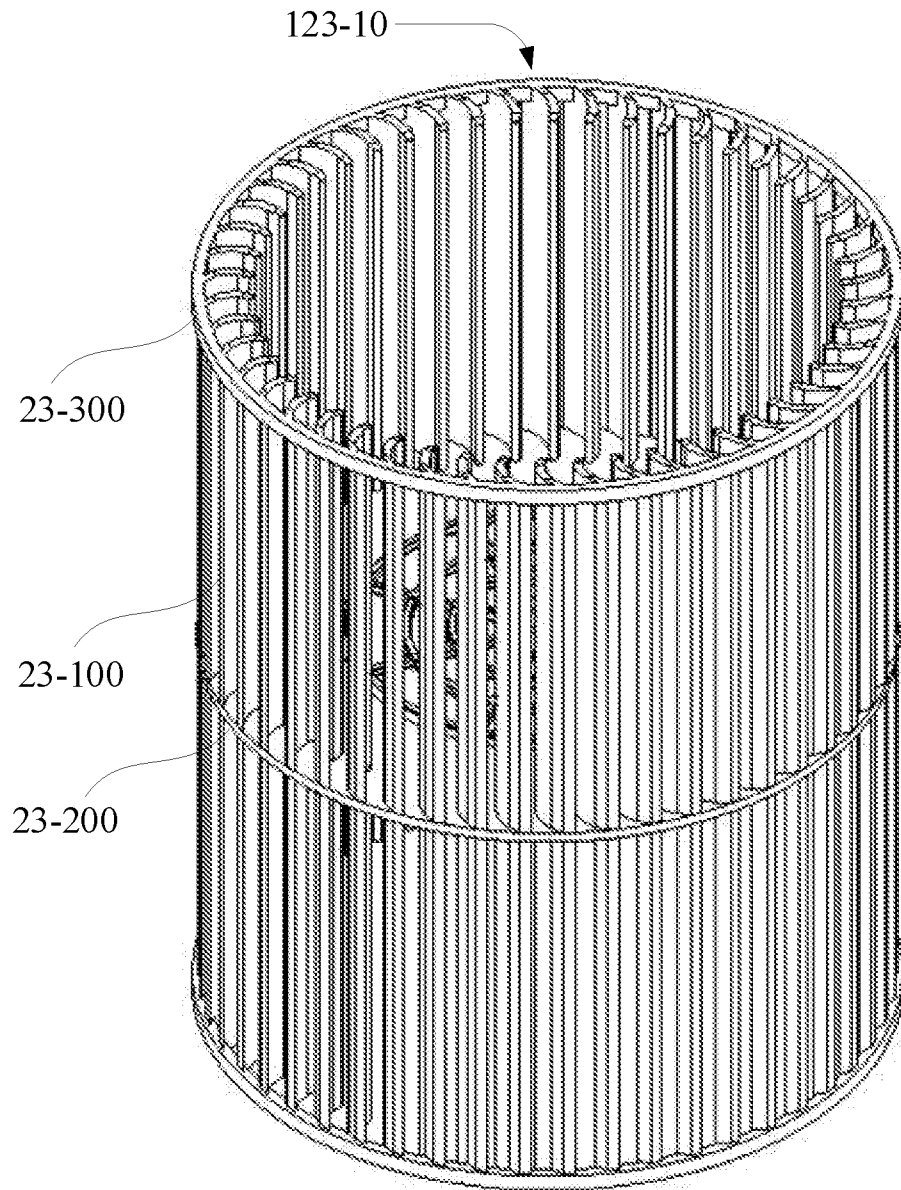


图 11

10/21

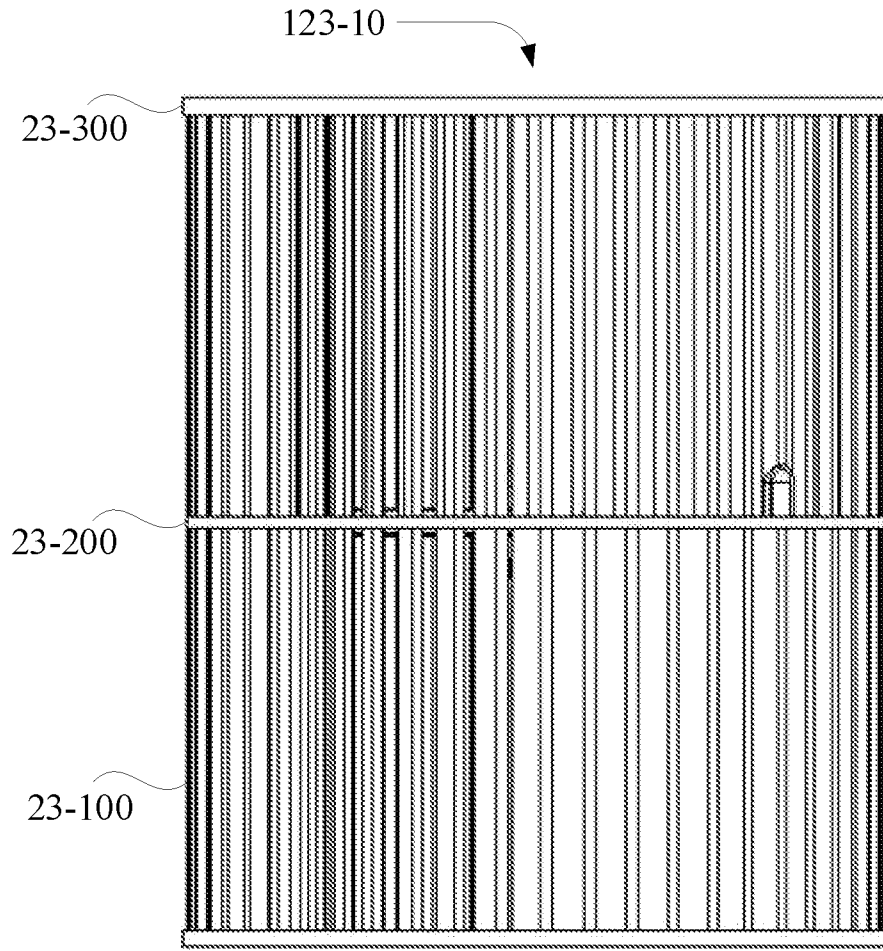


图 12

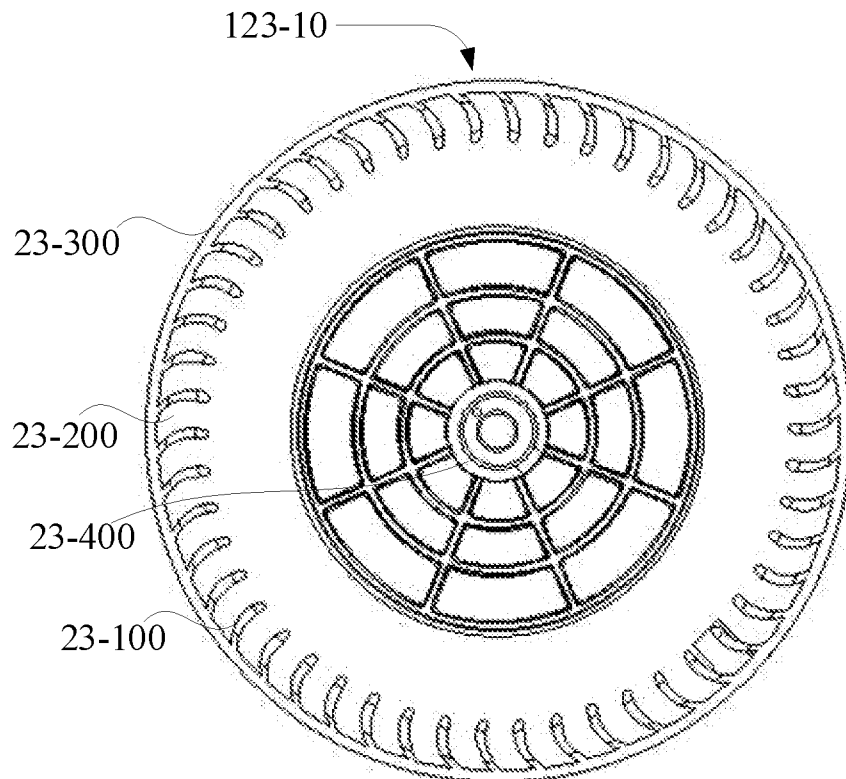


图 13

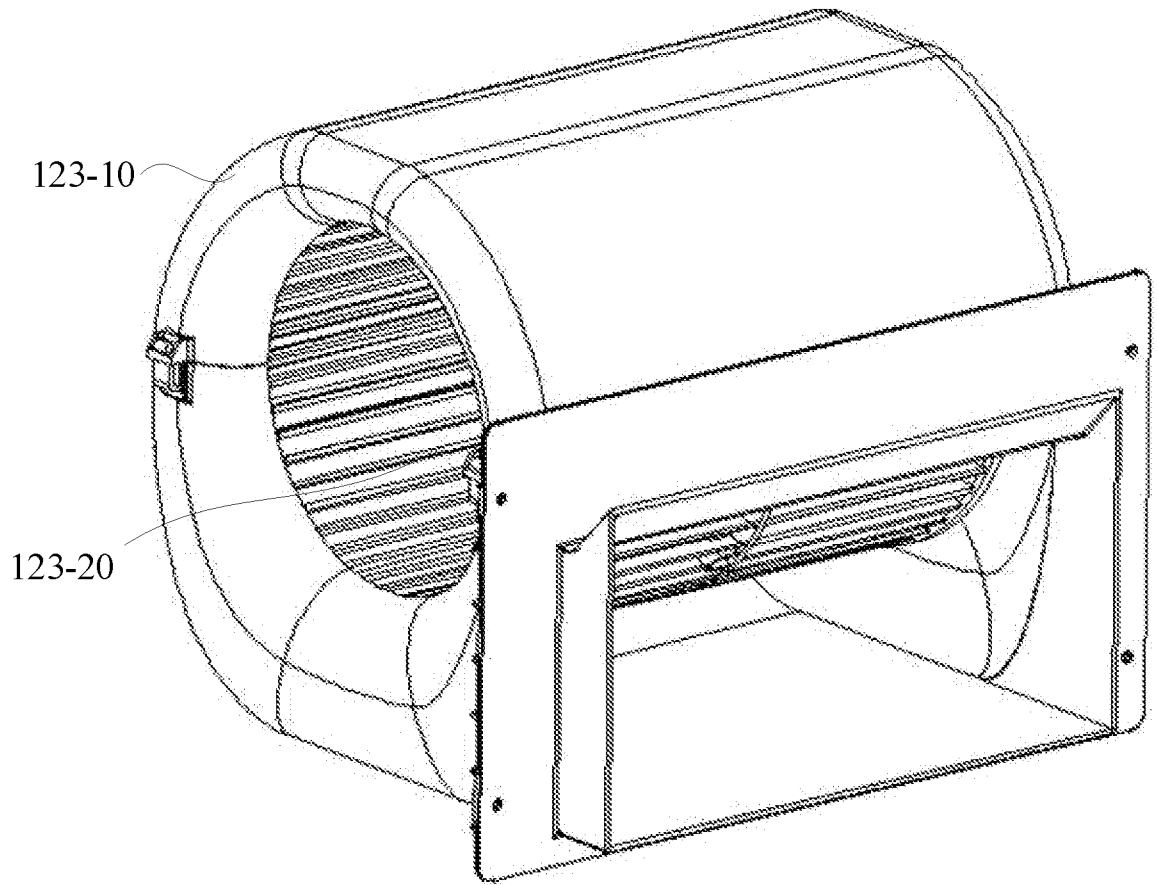


图 14

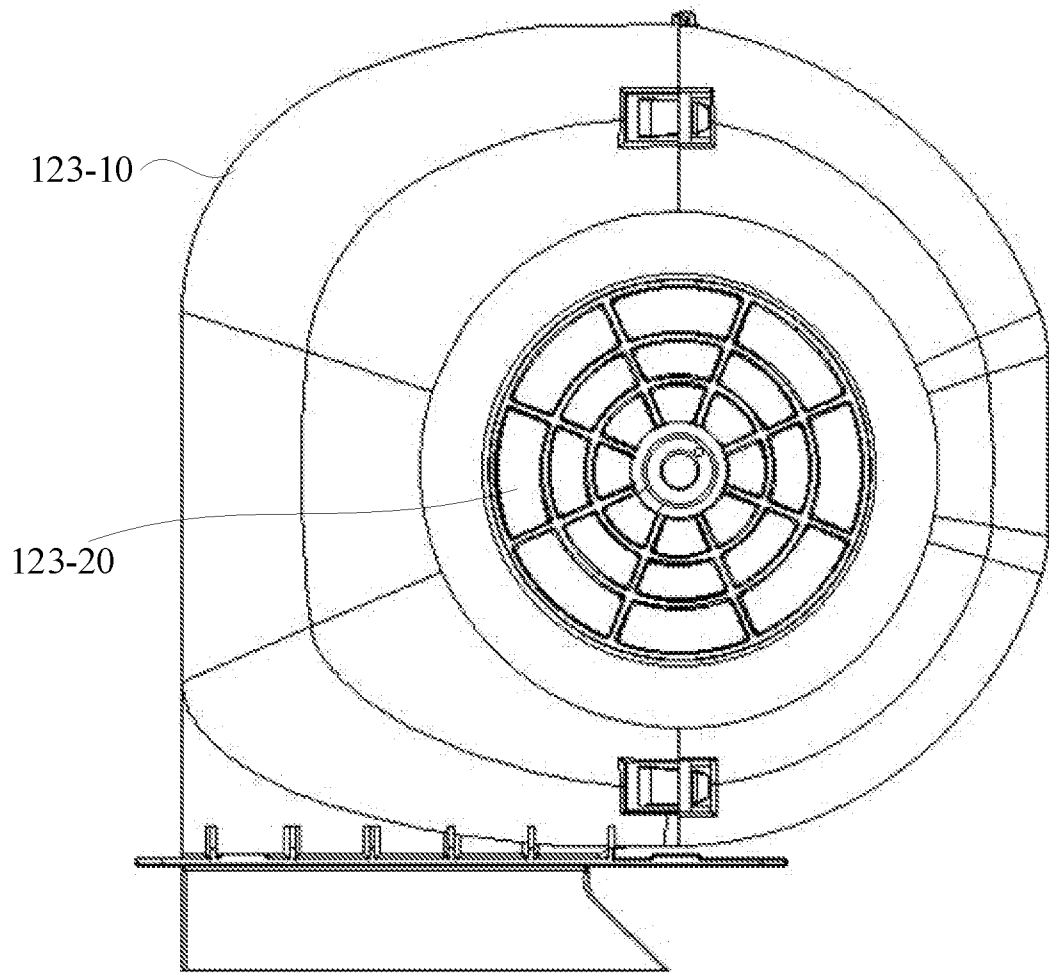


图 15

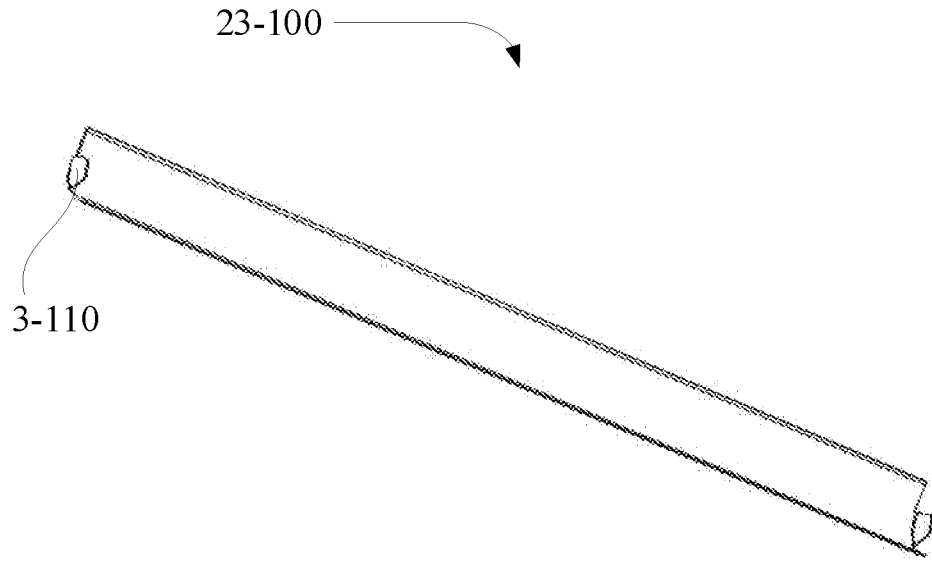


图 16

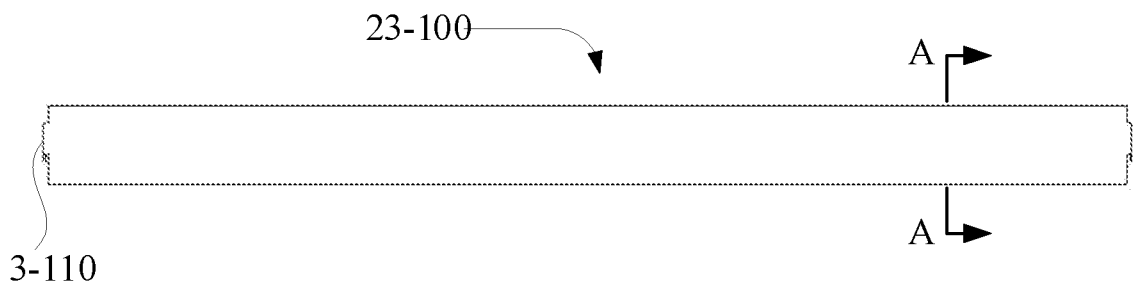


图 17

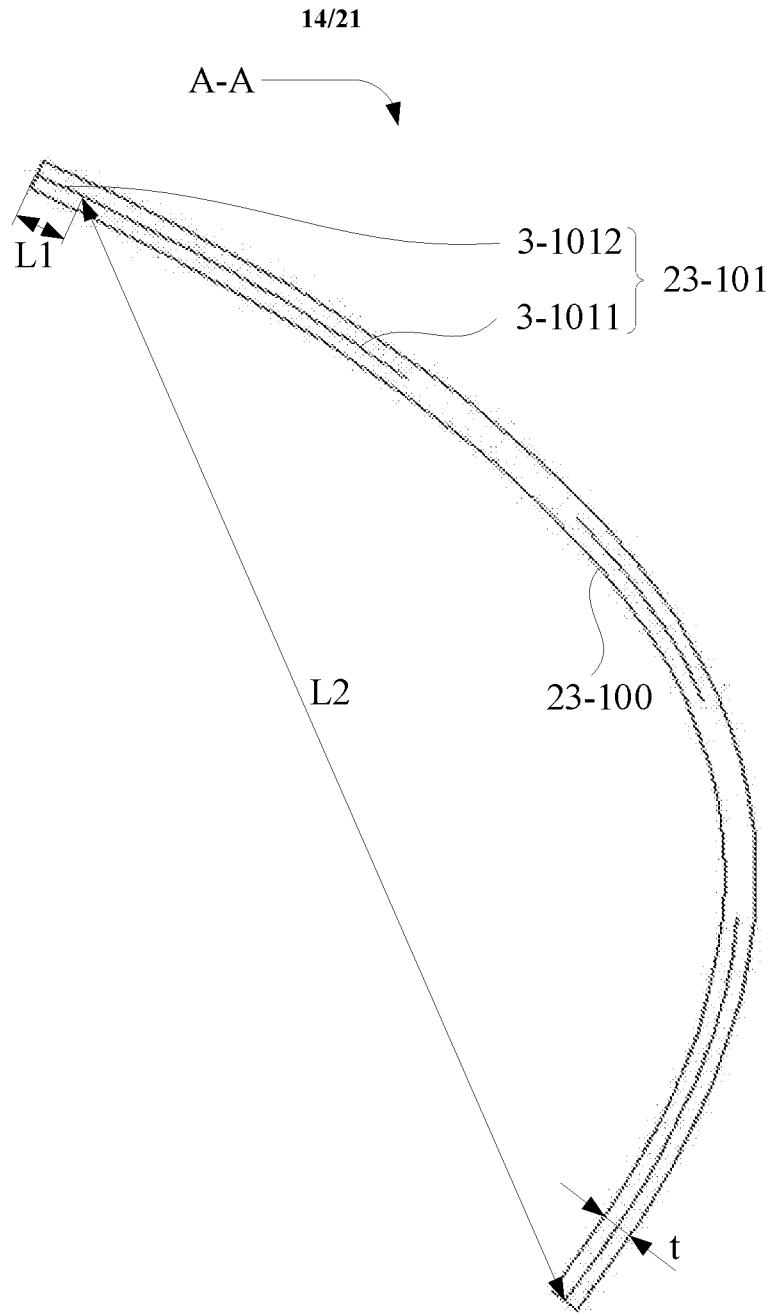


图 18

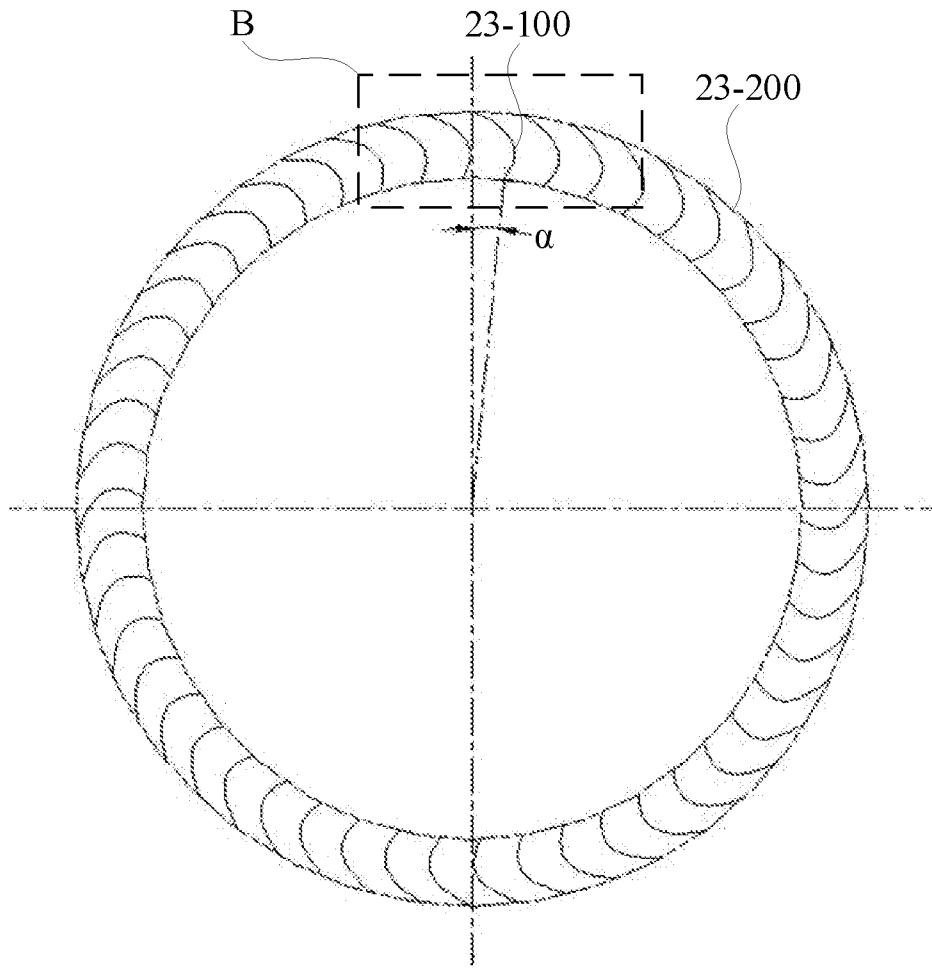


图 19

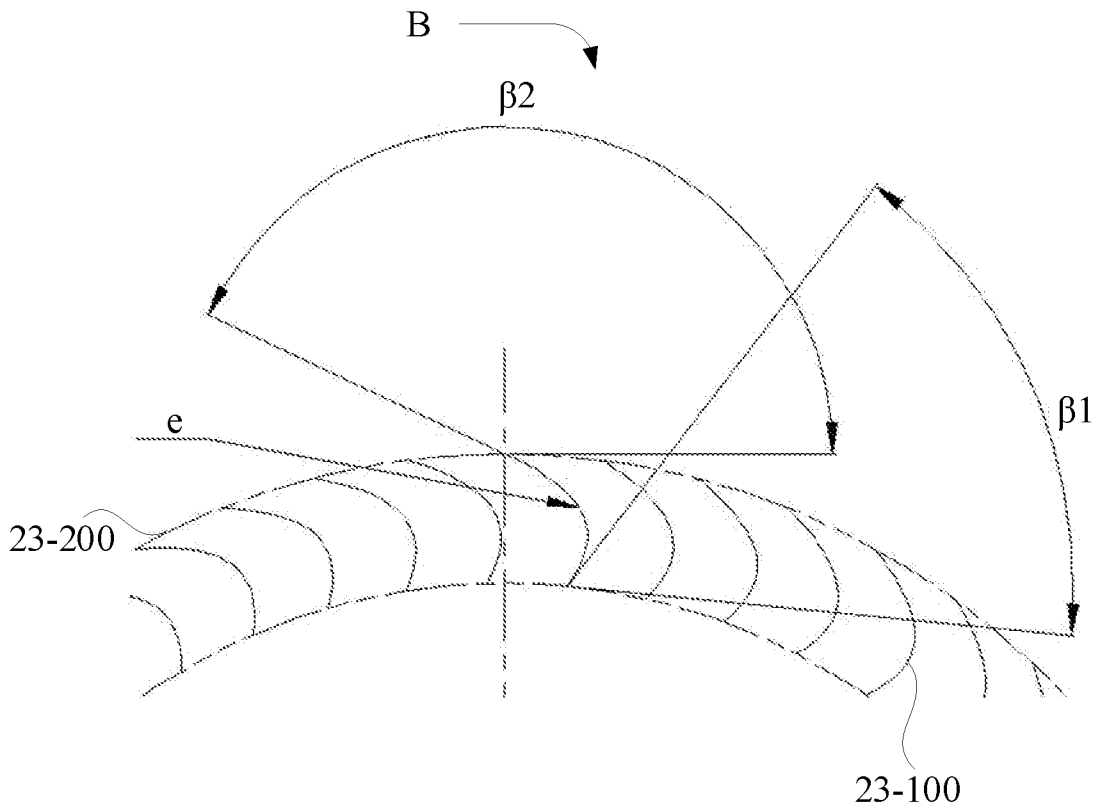


图 20

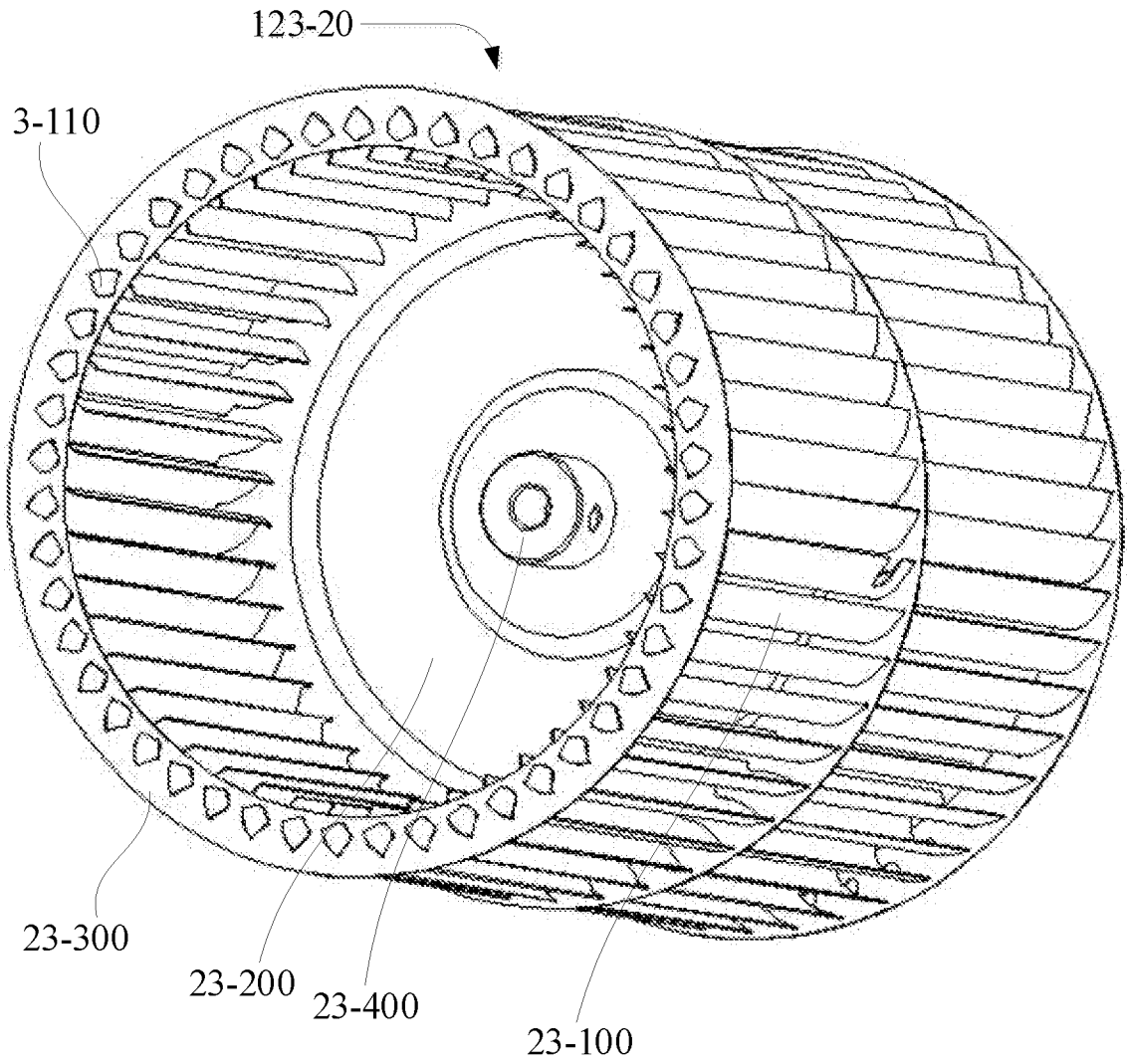


图 21

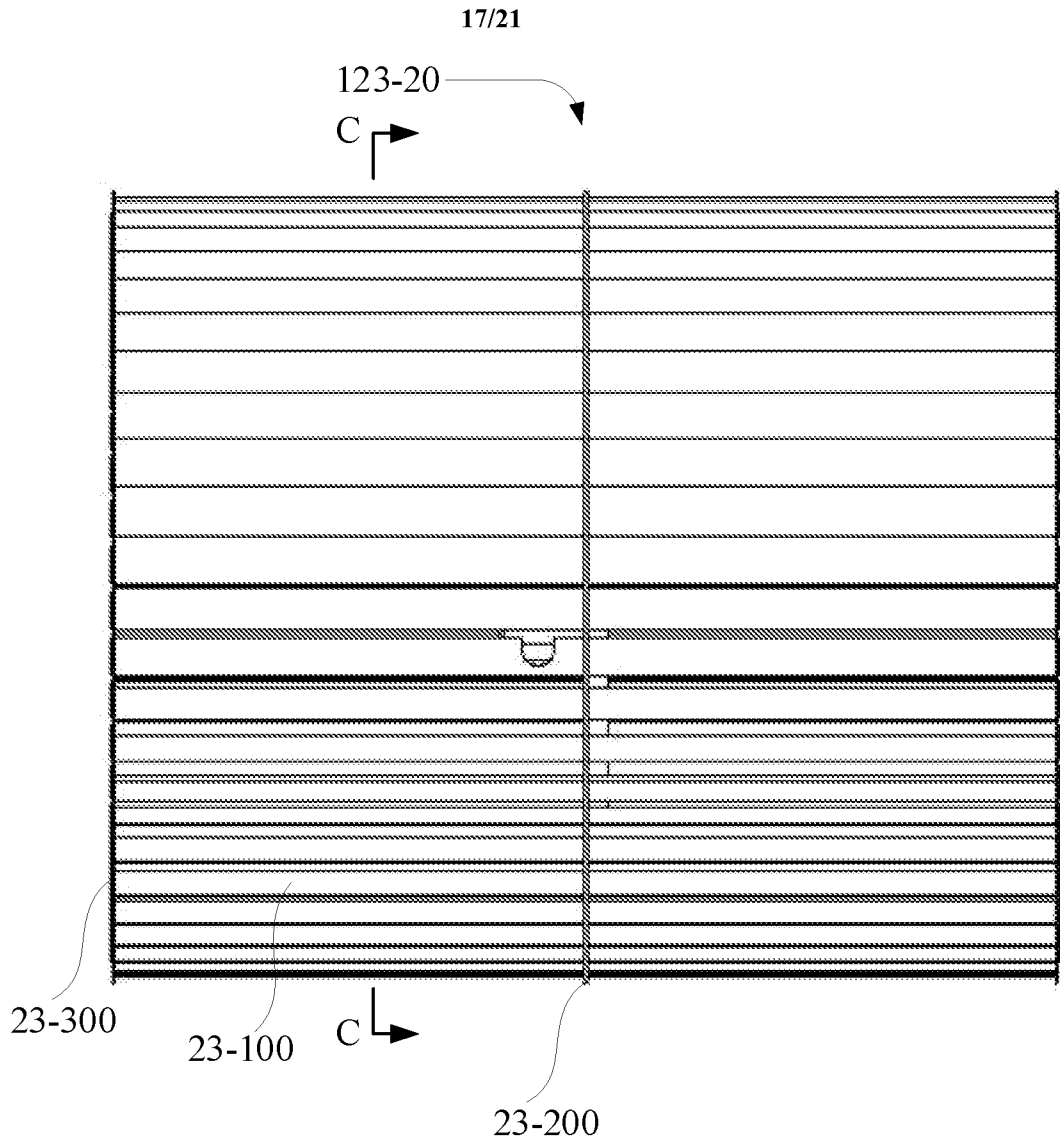


图 22

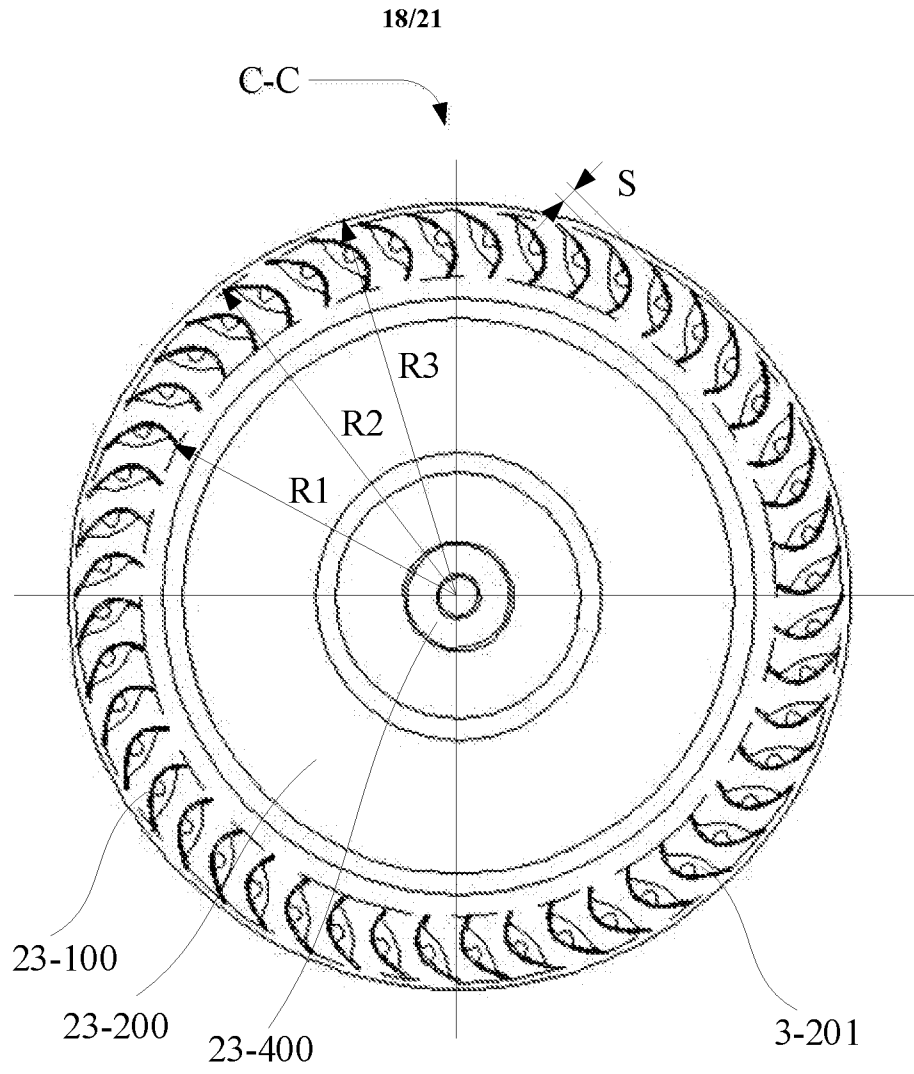


图 23

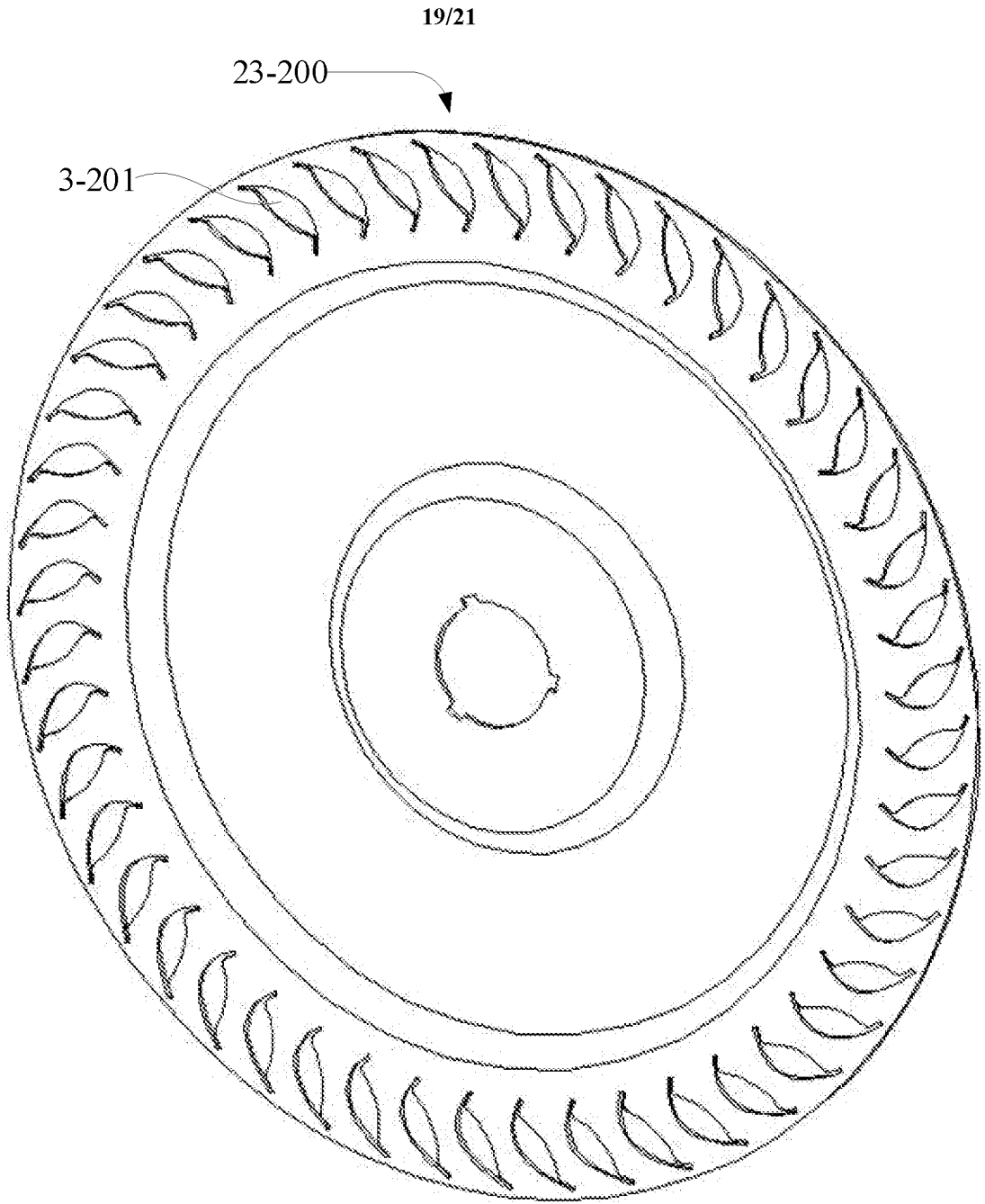


图 24

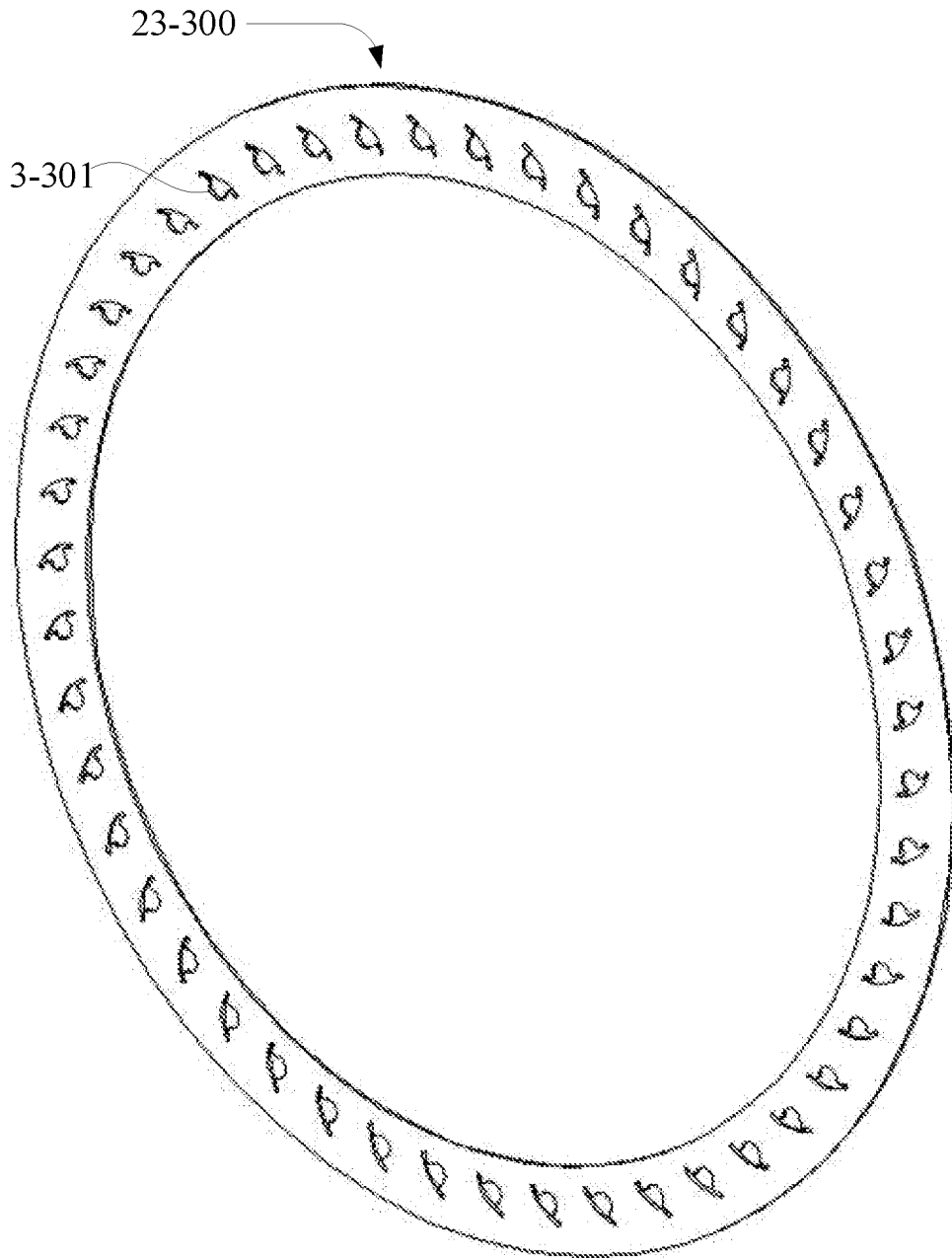


图 25

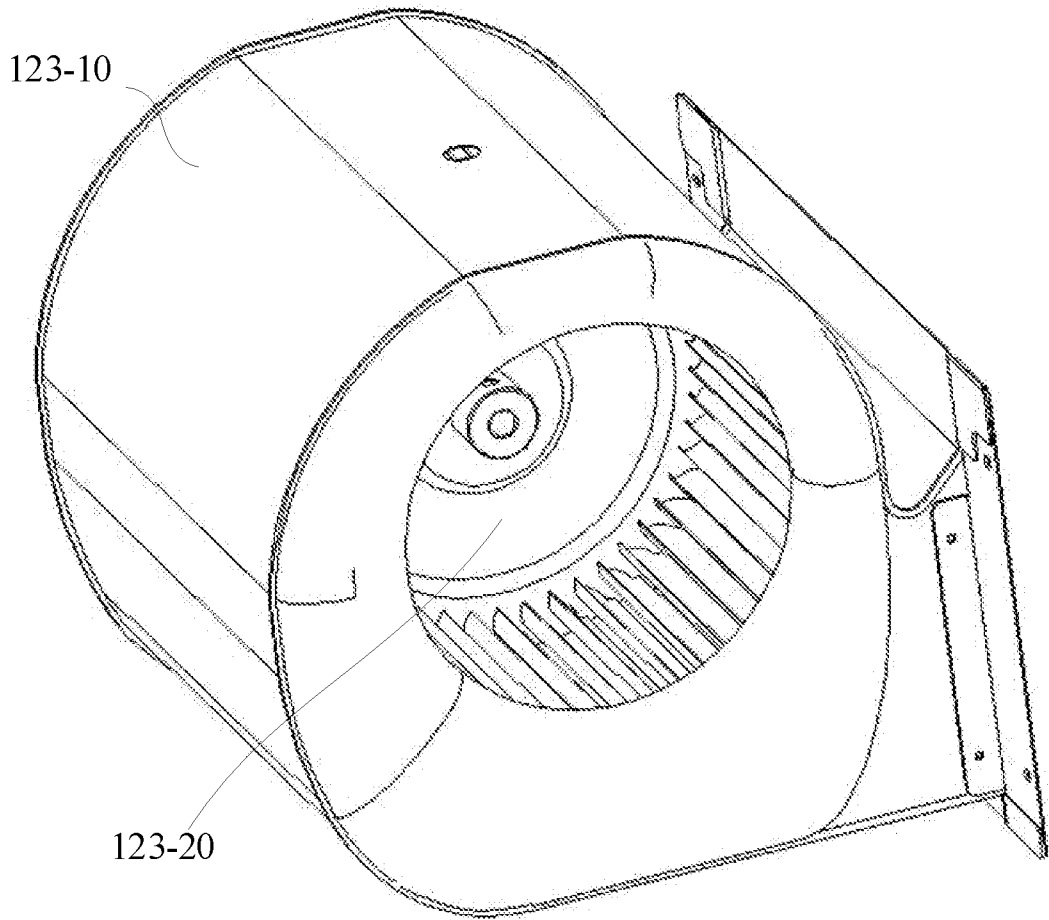


图 26

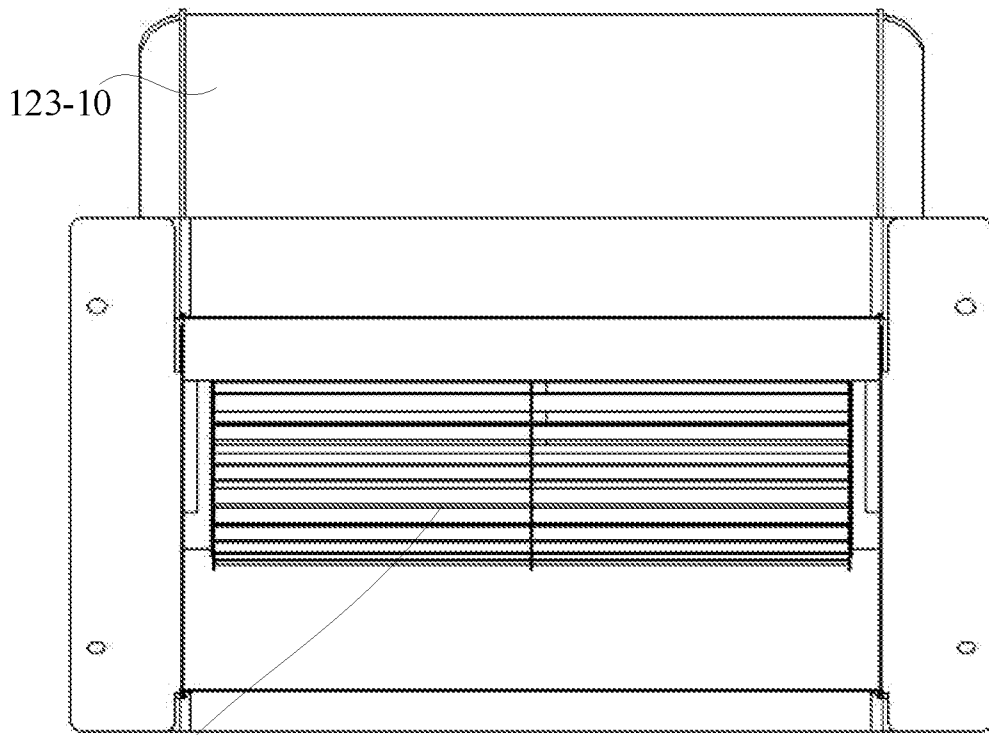


图 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/100134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04D29/42(2006.01)i; F04D29/30(2006.01)i; F04D29/28(2006.01)i; F04D29/02(2006.01)i; F04D29/44(2006.01)i; F04D29/66(2006.01)i; F04D17/16(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: 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; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 美的, 蜗壳, 围板, 端板, 风道, 凸, 曲面, 导流, 过渡, 弦, 板形, 缺口, 钣金, 塑料, 一体, 风机, 风轮, 叶轮, 轮毂, 叶片, 轮箍, 正压, 负压, 曲线, 中线, 离心率, 进风角, 出风角, 中心角, 厚度, 距离, 空调, volute, protruding, surface, camber, guide, transition, chord, blower, wheel, impeller, hub, vane, blade, positive, pressure, negative, curve, midline, eccentricity, angle, thick, distance, air, condition		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113587238 A (MIDEA GROUP WUHAN HVAC EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 02 November 2021 (2021-11-02) description, paragraphs [0043]-[0160], and figures 1-13	1-35
X	CN 203978930 U (GUANGDONG HISENSE HOME APPLIANCES CO., LTD.) 03 December 2014 (2014-12-03) description, paragraphs [0016]-[0035], and figures 1-9	1-35
X	CN 113280403 A (GUANGDONG MIDEA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 20 August 2021 (2021-08-20) description, paragraphs [0030]-[0092], and figures 1-17	1-35
X	CN 211648538 U (GUANGDONG MIDEA HEATING & VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 09 October 2020 (2020-10-09) description, paragraphs [0016]-[0046], and figures 1-6	1-35
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 September 2023		Date of mailing of the international search report 25 September 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/100134

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 212318336 U (GUANGDONG MIDEA HEATING & VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 08 January 2021 (2021-01-08) description, paragraphs [0031]-[0102], and figures 1-13	1-35
X	CN 112628202 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 09 April 2021 (2021-04-09) description, paragraphs [0022]-[0060], and figures 1-8	1-35
X	CN 212318337 U (GUANGDONG MIDEA HEATING & VENTILATION EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 08 January 2021 (2021-01-08) description, paragraphs [0031]-[0081], and figures 1-6	1-35
A	JP 2001090975 A (SHINKO KOGYO K.K.) 03 April 2001 (2001-04-03) entire document	1-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2023/100134

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113587238 A	02 November 2021	None	
CN 203978930 U	03 December 2014	None	
CN 113280403 A	20 August 2021	CN 113280403 B	10 March 2023
CN 211648538 U	09 October 2020	None	
CN 212318336 U	08 January 2021	None	
CN 112628202 A	09 April 2021	CN 214533712 U	29 October 2021
CN 212318337 U	08 January 2021	None	
JP 2001090975 A	03 April 2001	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F04D29/42(2006.01)i; F04D29/30(2006.01)i; F04D29/28(2006.01)i; F04D29/02(2006.01)i; F04D29/44(2006.01)i; F04D29/66(2006.01)i; F04D17/16(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: F04D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI:美的, 蜗壳, 围板, 端板, 风道, 凸, 曲面, 导流, 过渡, 弦, 板形, 缺口, 钣金, 塑料, 一体, 风机, 风轮, 叶轮, 轮毂, 叶片, 轮箍, 正压, 负压, 曲线, 中线, 离心率, 进风角, 出风角, 中心角, 厚度, 距离, 空调, volute, protruding, surface, camber, guide, transition, chord, blower, wheel, impeller, hub, vane, blade, positive, pressure, negative, curve, midline, eccentricity, angle, thick, distance, air, condition</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 113587238 A (美的集团武汉暖通设备有限公司 等) 2021年11月2日 (2021 - 11 - 02) 说明书第[0043]-[0160]段及图1-13</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 203978930 U (广东海信家电有限公司) 2014年12月3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第[0016]-[0035]段及图1-9</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 113280403 A (广东美的制冷设备有限公司) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第[0030]-[0092]段及图1-17</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 211648538 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第[0016]-[0046]段及图1-6</td> <td>1-35</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 212318336 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 说明书第[0031]-[0102]段及图1-13</td> <td>1-35</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 113587238 A (美的集团武汉暖通设备有限公司 等) 2021年11月2日 (2021 - 11 - 02) 说明书第[0043]-[0160]段及图1-13	1-35	X	CN 203978930 U (广东海信家电有限公司) 2014年12月3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第[0016]-[0035]段及图1-9	1-35	X	CN 113280403 A (广东美的制冷设备有限公司) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第[0030]-[0092]段及图1-17	1-35	X	CN 211648538 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第[0016]-[0046]段及图1-6	1-35	X	CN 212318336 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 说明书第[0031]-[0102]段及图1-13	1-35
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 113587238 A (美的集团武汉暖通设备有限公司 等) 2021年11月2日 (2021 - 11 - 02) 说明书第[0043]-[0160]段及图1-13	1-35																		
X	CN 203978930 U (广东海信家电有限公司) 2014年12月3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第[0016]-[0035]段及图1-9	1-35																		
X	CN 113280403 A (广东美的制冷设备有限公司) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第[0030]-[0092]段及图1-17	1-35																		
X	CN 211648538 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第[0016]-[0046]段及图1-6	1-35																		
X	CN 212318336 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 说明书第[0031]-[0102]段及图1-13	1-35																		
国际检索实际完成的日期	2023年9月15日	国际检索报告邮寄日期	2023年9月25日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	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	授权官员	常轩 电话号码 (+86) 0512-88995613																	

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	CN 112628202 A (珠海格力电器股份有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第[0022]-[0060]段及图1-8	1-35
X	CN 212318337 U (广东美的暖通设备有限公司 等) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 说明书第[0031]-[0081]段及图1-6	1-35
A	JP 2001090975 A (SHINKO KOGYO KK) 2001年4月3日 (2001 - 04 - 03) 全文	1-35

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/100134

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	113587238	A	2021年11月2日	无	
CN	203978930	U	2014年12月3日	无	
CN	113280403	A	2021年8月20日	CN 113280403	B 2023年3月10日
CN	211648538	U	2020年10月9日	无	
CN	212318336	U	2021年1月8日	无	
CN	112628202	A	2021年4月9日	CN 214533712	U 2021年10月29日
CN	212318337	U	2021年1月8日	无	
JP	2001090975	A	2001年4月3日	无	