



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109307319 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201811374049.8

(22)申请日 2018.11.16

(71)申请人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 刘乾坤 王锡栋 邹奎芳 凌敬
覃强

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 唐文波

(51)Int.Cl.

F24F 1/0025(2019.01)

F24F 13/20(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

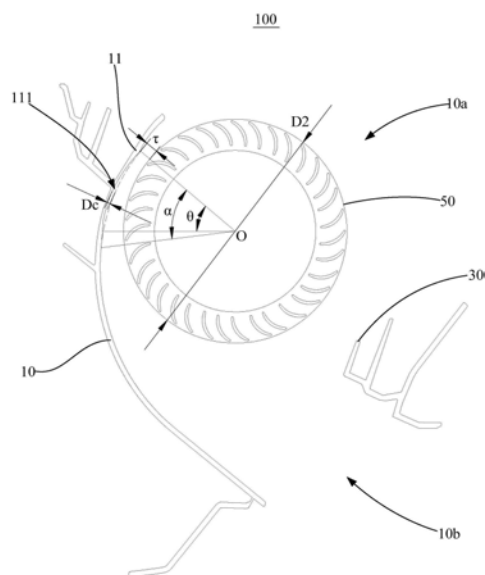
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

空调室内机和空调器

(57)摘要

本发明公开一种空调室内机和应用该空调室内机的空调器,其中,空调室内机包括壳体、设于壳体内部的贯流风机、以及设于壳体内部的换热器,壳体设有进风口和出风口,贯流风机和换热器位于进风口和出风口之间;贯流风机包括蜗壳和设于蜗壳内部的贯流风轮,蜗壳包括风道上壁和风道下壁,风道上壁和风道下壁之间形成出风风道,风道下壁的靠近进风口的一端设有后蜗舌;贯流风轮包括两端盖和设于两端盖之间的至少一个中盖,端盖与中盖以及相邻中盖之间设有叶片;后蜗舌的内壁面开设有稳流槽,稳流槽的槽口朝向中盖设置。本发明的技术方案能够提升贯流风机的出风稳定性。



1. 一种空调室内机, 其特征在于, 包括壳体、设于所述壳体内的贯流风机、以及设于所述壳体内的换热器, 所述壳体设有进风口和出风口, 所述贯流风机和所述换热器位于所述进风口和出风口之间;

所述贯流风机包括蜗壳和设于所述蜗壳内的贯流风轮, 所述蜗壳包括风道上壁和风道下壁, 所述风道上壁和风道下壁之间形成出风风道, 所述风道下壁的靠近所述进风口的一端设有后蜗舌;

所述贯流风轮包括两端盖和设于两端盖之间的至少一个中盖, 所述端盖与所述中盖以及相邻中盖之间设有叶片;

所述后蜗舌的内壁面开设有稳流槽, 所述稳流槽的槽口朝向所述中盖设置。

2. 如权利要求1所述的空调室内机, 其特征在于, 所述风道下壁外壁面的对应所述稳流槽的位置处设有加强筋。

3. 如权利要求1所述的空调室内机, 其特征在于, 所述稳流槽沿所述后蜗舌的内壁面向所述出风口延伸设置。

4. 如权利要求3所述的空调室内机, 其特征在于, 所述后蜗舌与所述贯流风轮之间距离最小处与所述贯流风轮中心的连线与水平方向的夹角为 θ , 所述稳流槽的延伸长度对应所述贯流风轮中心所呈的圆心角为 α , 则 $\alpha \leq \theta + 45^\circ$ 。

5. 如权利要求3所述的空调室内机, 其特征在于, 定义所述稳流槽的宽度为 W_c , 所述中盖的厚度为 ϵ , 则 $\text{mm} \leq W_c \leq 20\text{mm}$ 。

6. 如权利要求3所述的空调室内机, 其特征在于, 定义所述稳流槽的最大深度为 D_c , 所述叶片的外缘到所述中盖的外缘的距离为 δ , 则 $0.5\text{mm} \leq D_c \leq \text{mm}$ 。

7. 如权利要求6所述的空调室内机, 其特征在于, 所述稳流槽的最大深度处位于所述稳流槽的两端之间, 所述稳流槽的深度由最大深度处向两端逐渐减小。

8. 如权利要求1所述的空调室内机, 其特征在于, 定义所述后蜗舌与所述贯流风轮之间的最小距离为 τ , 所述中盖的外径为 D_2 , 则 $0.035D_2 \leq \tau \leq 0.065D_2$ 。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的空调室内机, 其特征在于, 所述稳流槽设有若干, 所述中盖设有若干, 所述稳流槽与所述中盖沿径向一一相对设置。

10. 一种空调器, 其特征在于, 包括如权利要求1至9中任一项所述的空调室内机。

空调室内机和空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节技术领域,特别涉及一种空调室内机和应用该空调室内机的空调器。

背景技术

[0002] 目前,壁挂式空调器、暖风机等空气调节设备中普遍会使用到贯流风机。但是,现有的贯流风机,其蜗壳的后蜗舌的内壁面普遍为光滑壁面,其贯流风轮的中盖外径普遍大于风叶外径;这样,贯流风机运行时,其贯流风轮的中盖便会对贯流风机横向出风的气流产生干扰,影响出风稳定性。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种空调室内机,旨在提升贯流风机的出风稳定性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的空调室内机包括壳体、设于所述壳体内的贯流风机、以及设于所述壳体内的换热器,所述壳体设有进风口和出风口,所述贯流风机和所述换热器位于所述进风口和出风口之间;

[0006] 所述贯流风机包括蜗壳和设于所述蜗壳内的贯流风轮,所述蜗壳包括风道上壁和风道下壁,所述风道上壁和风道下壁之间形成出风风道,所述风道下壁的靠近所述进风口的一端设有后蜗舌;

[0007] 所述贯流风轮包括两端盖和设于两端盖之间的至少一个中盖,所述端盖与所述中盖以及相邻中盖之间设有叶片;

[0008] 所述后蜗舌的内壁面开设有稳流槽,所述稳流槽的槽口朝向所述中盖设置。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述风道下壁外壁面的对应所述稳流槽的位置处设有加强筋。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述稳流槽沿所述后蜗舌的内壁面向所述出风口延伸设置。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述后蜗舌与所述贯流风轮之间距离最小处与所述贯流风轮中心的连线与水平方向的夹角为 θ ,所述稳流槽的延伸长度对应所述贯流风轮中心所呈的圆心角为 α ,则 $\alpha \leq \theta + 45^\circ$ 。

[0012] 在本发明的一实施例中,定义所述稳流槽的宽度为 W_c ,所述中盖的厚度为 ε ,则 $(\varepsilon + 5) \text{ mm} \leq W_c \leq 20 \text{ mm}$ 。

[0013] 在本发明的一实施例中,定义所述稳流槽的最大深度为 D_c ,所述叶片的外缘到所述中盖的外缘的距离为 δ ,则 $0.5 \text{ mm} \leq D_c \leq (\delta + 3) \text{ mm}$ 。

[0014] 在本发明的一实施例中,所述稳流槽的最大深度处位于所述稳流槽的两端之间,所述稳流槽的深度由最大深度处向两端逐渐减小。

[0015] 在本发明的一实施例中,定义所述后蜗舌与所述贯流风轮之间的最小距离为 τ ,所述中盖的外径为 D_2 ,则 $0.035D_2 \leq \tau \leq 0.065D_2$ 。

[0016] 在本发明的一实施例中,所述稳流槽设有若干,所述中盖设有若干,所述稳流槽与所述中盖沿径向一一相对设置。

[0017] 本发明还提出一种空调器,该空调器包括空调室内机,该空调室内机包括壳体、设于所述壳体内部的贯流风机、以及设于所述壳体内部的换热器,所述壳体设有进风口和出风口,所述贯流风机和所述换热器位于所述进风口和出风口之间;

[0018] 所述贯流风机包括蜗壳和设于所述蜗壳内的贯流风轮,所述蜗壳包括风道上壁和风道下壁,所述风道上壁和风道下壁之间形成出风风道,所述风道下壁的靠近所述进风口的一端设有后蜗舌;

[0019] 所述贯流风轮包括两端盖和设于两端盖之间的至少一个中盖,所述端盖与所述中盖以及相邻中盖之间设有叶片;

[0020] 所述后蜗舌的内壁面开设有稳流槽,所述稳流槽的槽口朝向所述中盖设置。

[0021] 本发明的技术方案,通过于蜗壳的后蜗舌的内壁面开设稳流槽,并将该稳流槽的槽口朝向贯流风轮的中盖设置,这样,当贯流风机运行时,稳流槽可削弱贯流风轮的中盖对横向气流的干扰,减少风轮贯流区轴向气流扰动,提升贯流风机的出风稳定性,降低喘振风险,改善音质,提升用户体验。并且,这样的设计,即使贯流风机长期运行后,系统部件积灰、阻力增加,贯流风机仍可以正常运行,并具备良好的出风稳定性和音质,用户实际体验较高。

[0022] 另一方面,稳流槽的开设,提供了额外的结构间隙,可用于满足贯流风轮的中盖与蜗壳之间结构设计的间隙要求。这样,贯流风轮便可设计得更加贴近后蜗舌的内壁面,即可使得贯流风轮的叶片更加贴近后蜗舌的内壁面,如此,便可减小后蜗舌的内壁面与贯流风轮的叶片之间的距离,减少后蜗舌处的气流泄漏,减小贯流风机的循环回流区、内回流区的尺寸和强度,提升风道性能(提升贯流风机同转速下的风量,降低贯流风机同风量下的功率),同时使得贯流风机同风量下的噪声得以降低。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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。

[0024] 图1为本发明贯流风机一实施例的结构示意图;

[0025] 图2为图1中贯流风机拆除贯流风轮后的结构示意图;

[0026] 图3为图1中贯流风轮另一视角的结构示意图;

[0027] 图4为图3中贯流风轮的纵截面示意图;

[0028] 图5为图1中贯流风机的纵截面示意图。

[0029] 附图标号说明:

[0030]

标号	名称	标号	名称
----	----	----	----

100	贯流风机	50	贯流风轮
10	风道下壁	51	端盖
10a	进风口	53	中盖
10b	出风口	55	叶片
11	后蜗舌	57	钢轴
111	稳流槽	70	轴承座
113	凸起部	90	电机
30	风道上壁		

[0031] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0033] 需要说明,本发明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。

[0034] 另外,在本发明中如涉及“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。在本发明的描述中,“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。

[0035] 在本发明中,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发明中的具体含义。

[0036] 另外,本发明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,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0037] 本发明提出一种空调室内机,旨在提升贯流风机100的出风稳定性。

[0038] 该空调室内机包括壳体、设于壳体内的贯流风机100、以及设于壳体内的换热器,壳体设有进风口10a和出风口10b,贯流风机100和换热器位于进风口10a和出风口10b之间。

[0039] 进一步地,如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,该贯流风机100包括蜗壳和设于所述蜗壳内的贯流风轮50,所述蜗壳包括风道上壁30和风道下壁10,所述风道上壁30和风道下壁10之间形成出风风道,所述风道下壁10的靠近所述进风口10a的一端设有后蜗舌11;

[0040] 所述贯流风轮50包括两端盖51和设于两端盖51之间的至少一个中盖53,所述端盖51与所述中盖53以及相邻中盖53之间设有叶片55;

[0041] 所述后蜗舌11的内壁面开设有稳流槽111,所述稳流槽111的槽口朝向所述中盖53设置。

[0042] 具体地,贯流风机100还包括轴承座70和电机90,同时,贯流风轮50的一端盖51上设置有钢轴57,另一端盖51上设置有布司和螺钉。进一步地,贯流风轮50的一端通过钢轴57与轴承座70固定在一起,而轴承座70固定在蜗壳上;贯流风轮50的另一端则通过布司和螺钉与电机90固定在一起,而电机90固定在蜗壳上。

[0043] 本发明的技术方案,通过于蜗壳的后蜗舌11的内壁面开设稳流槽111,并将该稳流槽111的槽口朝向贯流风轮50的中盖53设置,这样,当贯流风机100运行时,稳流槽111可削弱贯流风轮50的中盖53对横向气流的干扰,减少风轮贯流区轴向气流扰动,提升贯流风机100的出风稳定性,降低喘振风险,改善音质,提升用户体验。并且,这样的设计,即使贯流风机100长期运行后,系统部件积灰、阻力增加,贯流风机100仍可以正常运行,并具备良好的出风稳定性和音质,用户实际体验较高。

[0044] 另一方面,稳流槽111的开设,提供了额外的结构间隙,可用于满足贯流风轮50的中盖53与蜗壳之间结构设计的间隙要求。这样,贯流风轮50便可设计得更加贴近后蜗舌11的内壁面,即可使得贯流风轮50的叶片55更加贴近后蜗舌11的内壁面,如此,便可减小后蜗舌11的内壁面与贯流风轮50的叶片55之间的距离,减少后蜗舌11处的气流泄漏,减小贯流风机100的循环回流区、内回流区的尺寸和强度,提升风道性能(提升贯流风机100同转速下的风量,降低贯流风机100同风量下的功率),同时使得贯流风机100同风量下的噪声得以降低。

[0045] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,所述稳流槽111沿所述后蜗舌11的内壁面向所述出风口10b延伸设置。即,稳流槽111沿风道下壁10的内壁面按照由进风口10a到出风口10b的方向延伸设置。也即,稳流槽111的长度方向与贴近风道下壁10内壁面的气流流向一致。

[0046] 如此,稳流槽111可起到引导贯流风轮50中盖53附近气流流向的作用,使贯流风轮50中盖53附近的气流能够顺利流向出风口10b,降低中盖53附近气流的扰动,避免扰流对横向气流的干扰,从而进一步削弱贯流风轮50的中盖53对横向气流的干扰,减少风轮贯流区轴向气流扰动,提升贯流风机100的出风稳定性,降低喘振风险,改善音质,提升用户体验。

[0047] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,在所述贯流风机100的一纵截面上,定义所述后蜗舌11与所述贯流风轮50之间距离最小处与所述贯流风轮50中心的连线与水平方向的夹角为 θ ,并定义所述稳流槽111的延伸长度对应所述贯流风轮50中心所呈的圆心角为 α ,则 $\alpha \leq \theta + 45^\circ$ 。

[0048] 具体地,后蜗舌11的内壁面形成有凸起部113,该凸起部113沿贯流风机100的轴向延伸设置。在该贯流风机100的任一纵截面上,凸起部113的顶点到贯流风轮50的距离为风道下壁10内壁面上任一点到贯流风轮50的距离中之最小。进一步地,稳流槽111开设于凸起部113的背离进风口10a的表面,并且稳流槽111由凸起部113的顶点位置开始形成,并沿凸起部113的背离进风口10a的表面向出风口10b方向延伸设置。也即,稳流槽111位于凸起部113的背离进风口10a的表面。此时,凸起部113的顶点与贯流风轮50中心的连线与水平方向的夹角即为 θ ;稳流槽111的邻近进风口10a的端点(凸起部113的顶点)与贯流风轮50中心的连线,与稳流槽111的邻近出风口10b的端点与贯流风轮50中心的连线的夹角即为 α ,则 $\alpha \leq \theta$

+45°。

[0049] 如此,可将稳流槽111的位置限定在风道下壁10内壁面上距离贯流风轮50较近的一段区域内,此时,稳流槽111对中盖53附近气流的引流作用的效果更好、效率更高,即,此时的稳流槽111能够更加有效地削弱贯流风轮50的中盖53对横向气流的干扰,从而进一步减少风轮贯流区轴向气流扰动,提升贯流风机100的出风稳定性,降低喘振风险,改善音质,提升用户体验。与此同时,上述区域的背部,一般并未设计有其他辅助结构;因此,稳流槽111的设置,能够有效地增强该区域的强度,降低该区域的风道变形量,确保风道性能稳定、音质稳定,提升贯流风机100的可靠性。

[0050] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,定义所述稳流槽111的宽度为 W_c ,所述中盖53的厚度为 ε ,则 $(\varepsilon+5)\text{ mm}\leq W_c\leq 20\text{ mm}$ 。

[0051] 一方面,稳流槽111的宽度 W_c 不低于 $(\varepsilon+5)\text{ mm}$,稳流槽111的宽度与中盖53的厚度相适配;这样,不仅可满足生产制造的偏差需求和可制造性需求,有利于提升贯流风机100生产、装配的便捷性和可靠性,而且还可满足结构设计的间隙要求,避免相关部件间发生挤压和磨损,避免风轮的转动受到不良影响,从而提升贯流风机100的结构稳定性和可靠性,提升贯流风机100的运行可靠性,保障贯流风机100较高的能效和风道性能;

[0052] 另一方面,稳流槽111的宽度 W_c 不超过20mm;这样,可避免稳流槽111宽度过大带来的气流泄露问题,减小贯流风机100的循环回流区、内回流区的尺寸和强度,提升风道性能(提升贯流风机100同转速下的风量,降低贯流风机100同风量下的功率),同时使得贯流风机100同风量下的噪声得以降低。

[0053] 即,若稳流槽111的宽度 W_c 低于 $(\varepsilon+5)\text{ mm}$,则无法满足生产制造的偏差需求,无法满足可制造性需求,无法满足结构设计的间隙要求;若稳流槽111的宽度 W_c 超过20mm,则会造成后蜗舌11处较大的气流泄露,使风道性能骤降。

[0054] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,定义所述稳流槽111的最大深度为 D_c ,所述叶片55的外缘到所述中盖53的外缘的距离为 δ ,则 $0.5\text{ mm}\leq D_c\leq (\delta+3)\text{ mm}$ 。

[0055] 一方面,稳流槽111的最大深度 D_c 不低于0.5mm;这样,不仅可满足生产制造的偏差需求和可制造性需求,有利于提升贯流风机100生产、装配的便捷性和可靠性,而且还可满足结构设计的间隙要求,避免相关部件间发生挤压和磨损,避免风轮的转动受到不良影响,从而提升贯流风机100的结构稳定性和可靠性,提升贯流风机100的运行可靠性,保障贯流风机100较高的能效和风道性能;

[0056] 另一方面,稳流槽111的最大深度 D_c 不超过 $(\delta+3)\text{ mm}$,稳流槽111的最大深度 D_c 与叶片55的外缘到中盖53的外缘的距离 δ 相适配;这样,可避免稳流槽111最大深度过大带来的气流泄露问题,减小贯流风机100的循环回流区、内回流区的尺寸和强度,提升风道性能(提升贯流风机100同转速下的风量,降低贯流风机100同风量下的功率),同时使得贯流风机100同风量下的噪声得以降低。

[0057] 即,若稳流槽111的最大深度 D_c 低于0.5mm,则无法满足生产制造的偏差需求,无法满足可制造性需求,无法满足结构设计的间隙要求;若稳流槽111的最大深度 D_c 超过 $(\delta+3)\text{ mm}$,则会造成后蜗舌11处较大的气流泄露,使风道性能骤降。

[0058] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,所述稳流槽111的最大深度处位于所述稳流槽111的两端之间,所述稳流槽111的深度由最大深度处向两端逐渐减小。

如此,稳流槽111内的气流可更加平稳的流动,可减少扰流的产生及扰流对横向出风的不良影响,提升出风的稳定性。具体地,稳流槽111的底面形状可以是弧形、梯形等。

[0059] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,定义所述后蜗舌11与所述贯流风轮50之间的最小距离为 τ ,所述中盖53的外径为 D_2 ,则 $0.035D_2 \leq \tau \leq 0.065D_2$ 。

[0060] 一方面,后蜗舌11与贯流风轮50之间的最小距离 τ 不超过 $0.065D_2$,这样,可进一步减小后蜗舌11的内壁面与贯流风轮50的叶片55之间的距离,减少后蜗舌11处的气流泄漏,减小贯流风机100的循环回流区、内回流区的尺寸和强度,提升风道性能(提升贯流风机100同转速下的风量,降低贯流风机100同风量下的功率),同时使得贯流风机100同风量下的噪声得以降低。

[0061] 另一方面,后蜗舌11与贯流风轮50之间的最小距离 τ 不低于 $0.035D_2$,这样,可避免贯流风机100能效、风道性能因距离过近而骤减,保障风道的性能、风机的能效。

[0062] 即,若后蜗舌11与贯流风轮50之间的最小距离 τ 低于 $0.035D_2$,则贯流风机100运行时的阻力将骤增,能效、风道性能将骤减;若后蜗舌11与贯流风轮50之间的最小距离 τ 超过 $0.065D_2$,则会造成后蜗舌11处较大的气流泄露,使风道性能骤降。

[0063] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,所述稳流槽111设有若干,所述中盖53设有若干,所述稳流槽111与所述中盖53沿径向一一相对设置。

[0064] 若干稳流槽111的宽度可以统一,也可以不统一;若干稳流槽111的最大深度可以统一,也可以不统一。

[0065] 如此,每一稳流槽111均可对对应的中盖53附近的气流起到引流的作用,从而进一步降低中盖53附近气流的扰动,避免扰流对横向气流的干扰,最终以进一步提升贯流风机100的出风稳定性。

[0066] 如图1至图5所示,在本发明贯流风机100一实施例中,所述风道下壁10的外壁面设有加强筋。具体地,加强筋可设置多条,多条加强筋既可以相互平行式,也可以呈横纵交错式设置,还可以呈其他合理且有效的设置形式。进一步地,加强筋设于风道下壁10外壁面的对应稳流槽111的位置处。

[0067] 如此,风道下壁10的内壁面开设的凹槽(稳流槽111),辅以背部的加强筋,可以进一步加强风道下壁10的强度,减轻风道下壁10的变形量,尤其是可以减轻风道下壁10长期服役后的变形量,从而有效提升贯流风机100的结构稳定性,提升贯流风机100风道性能的稳定性、音质的稳定性,提升贯流风机100的可靠性。

[0068] 本发明还提出一种空调器,该空调器包括空调室外机和空调室内机,该空调室内机的具体结构参照上述实施例,由于本空调器采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述所有实施例的全部技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0069] 其中,空调室外机与空调室内机通过冷媒循环管路和导线连接。

[0070] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明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发明的专利保护范围内。

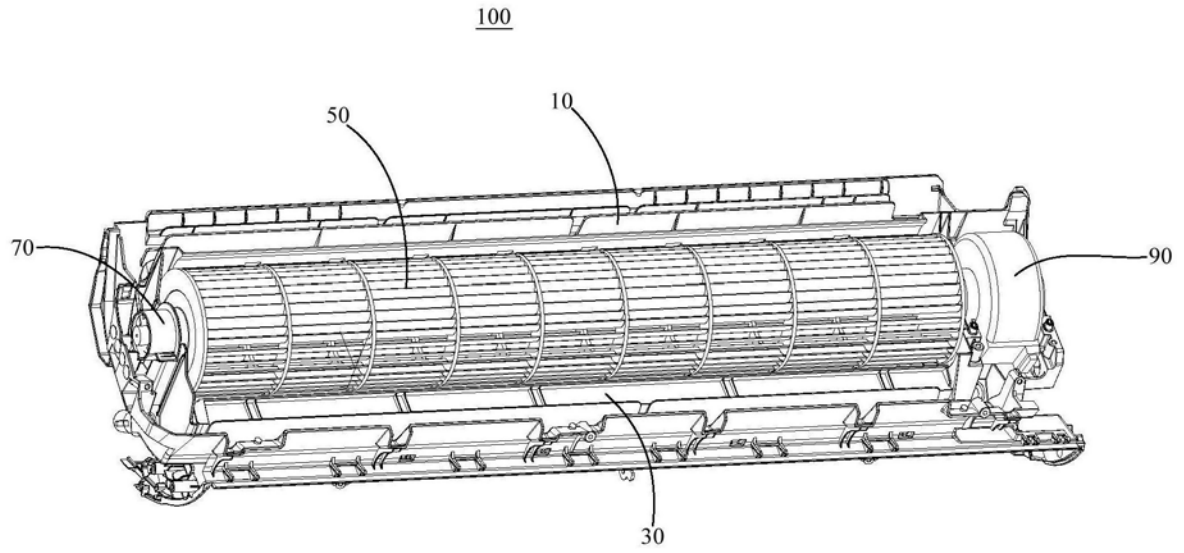


图1

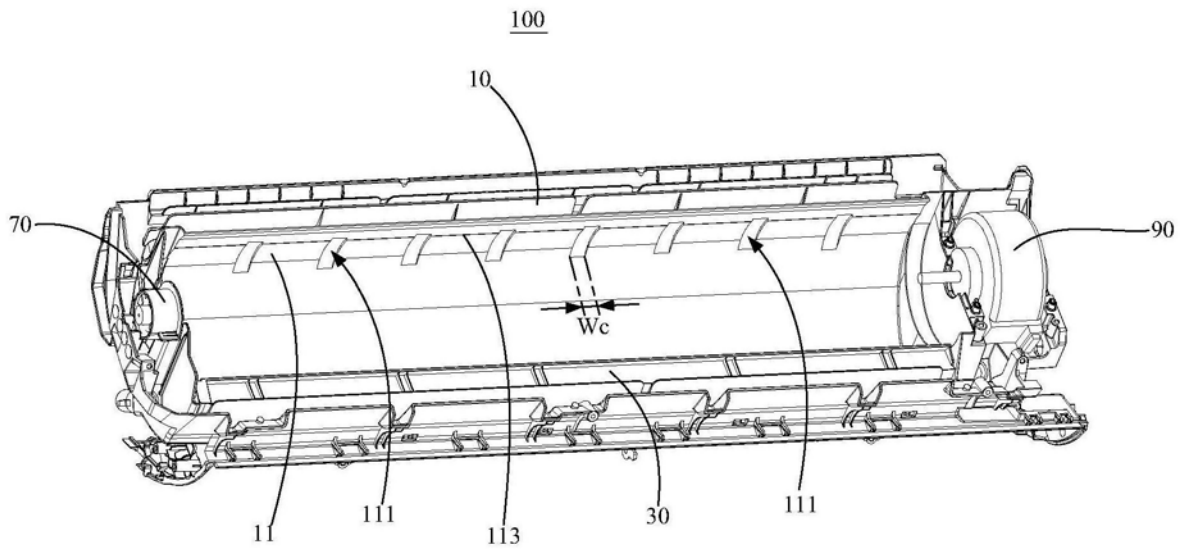


图2

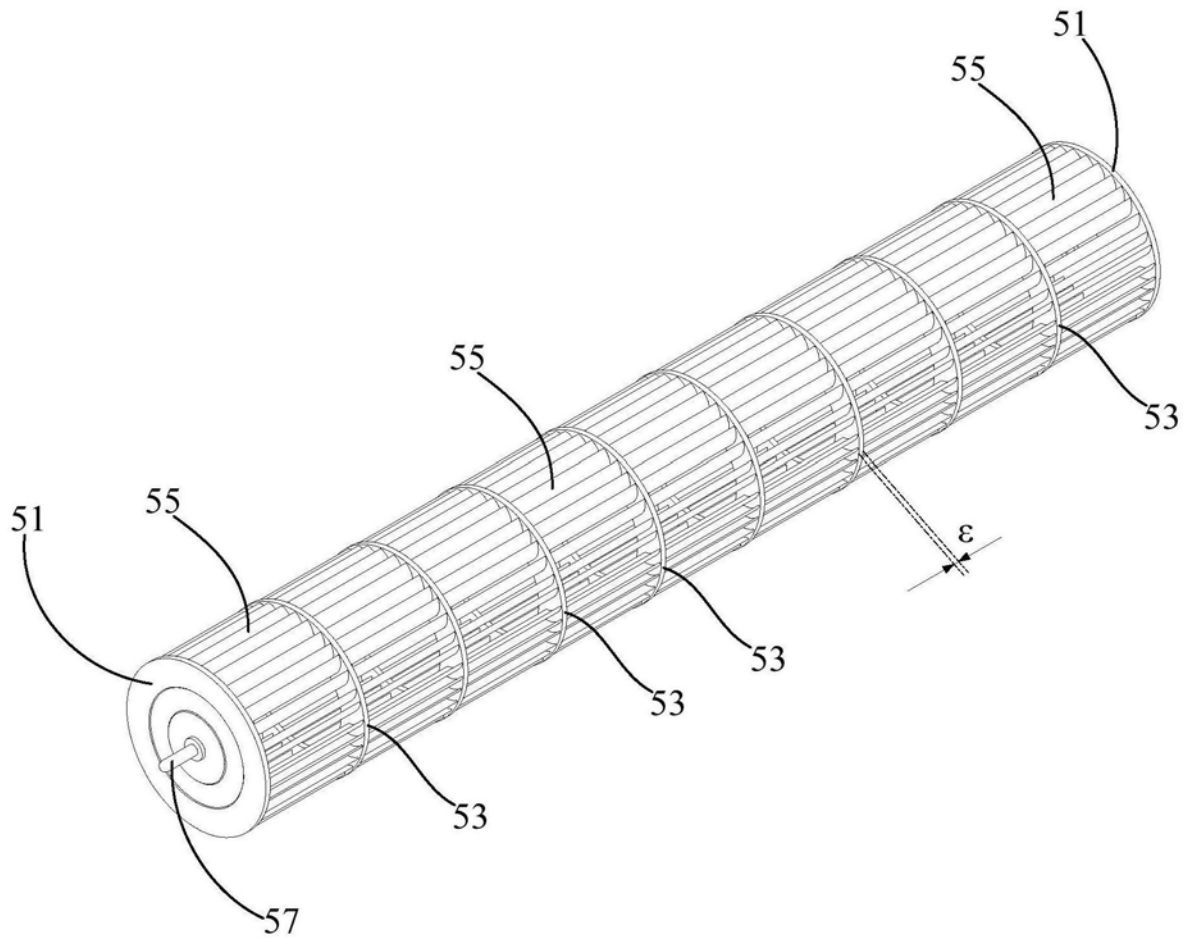
50

图3

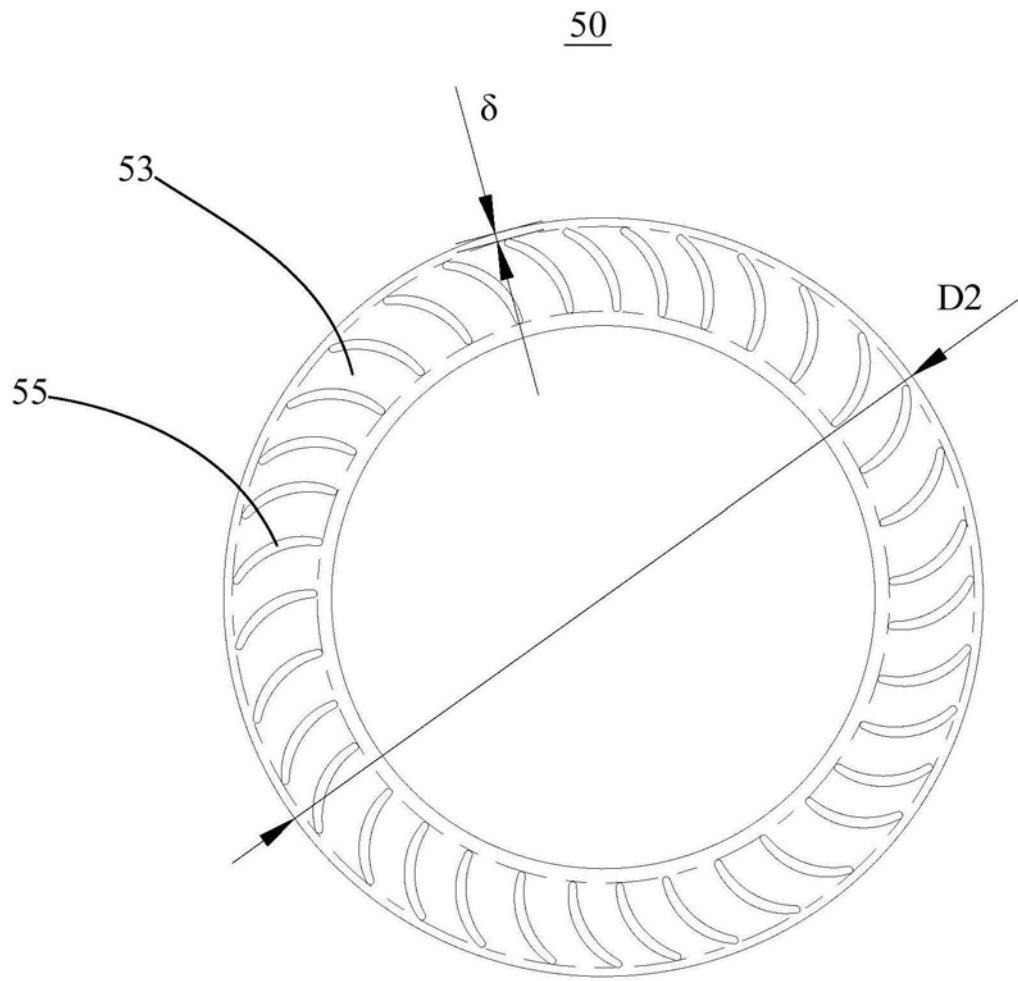


图4

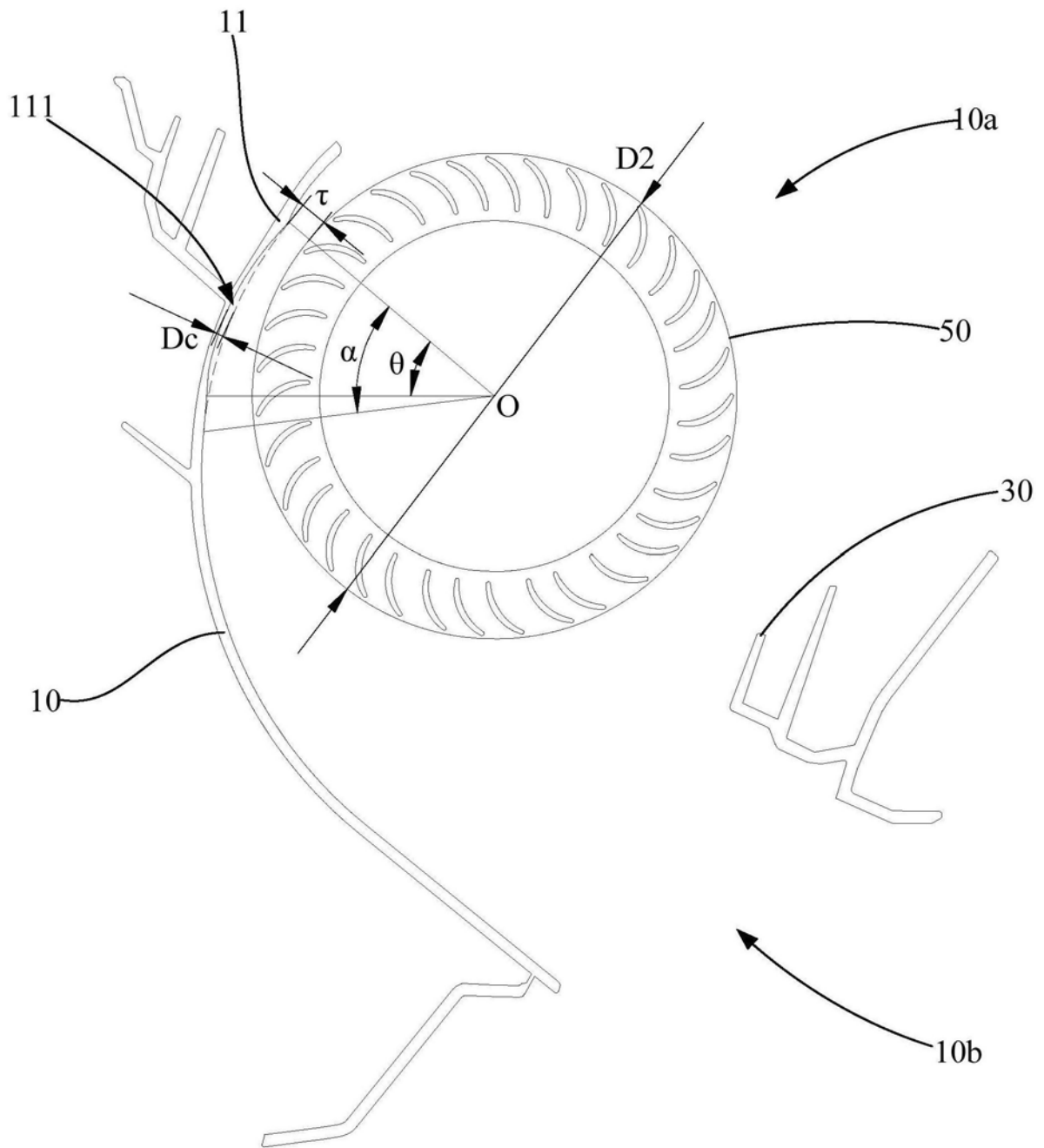
100

图5