(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110864359 B
(45)授权公告日 2025.04.18

(21)申请号 201810941779.5

(22)申请日 2018.08.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110864359 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(73)专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(72)发明人 戴现伟 王永涛 孙亚琼 魏学帅 单翠云

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理事务所(普通合伙) 11391
专利代理师 薛峰 肖玉娟

(51)Int.Cl.
F24F 1/0014(2019.01)
F24F 1/0022(2019.01)
F24F 1/0033(2019.01)
F24F 13/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 208920276 U,2019.05.31
CN 206018940 U,2017.03.15
CN 107655076 A,2018.02.02
JP H11223378 A,1999.08.17
CN 107388538 A,2017.11.24

审查员 高骏

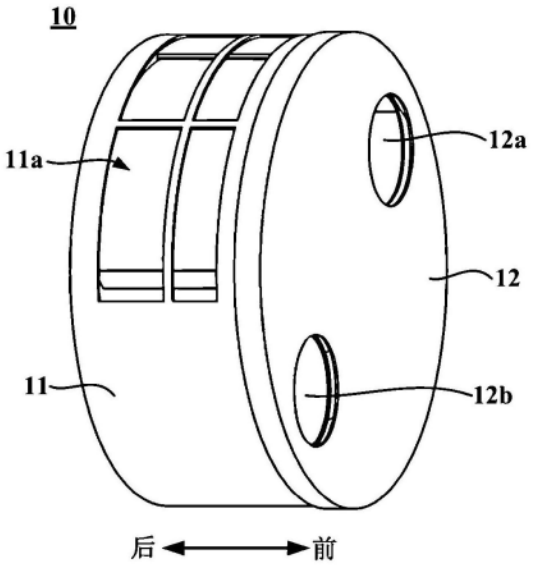
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

空调室内机

(57)摘要

本发明提供了一种空调室内机,包括形成有进风区的壳体和形成有上下分布的上出风口和下出风口,和两个设置于壳体内部容纳空间中的单吸式后向离心风扇,其中一个单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从进风区向容纳空间的上部流动,以使得该部分气流从上出风口吹出,另一个单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从进风区向容纳空间的下部流动,以使得该部分气流从下出风口吹出。本发明采用两个出风口和两个尺寸相对较小的单吸式后向离心风扇,可提升室内机的美观性,并减小空调室内机的整体体积和厚度,另外,可根据空调室内机不同运行模式分别控制不同单吸式后向离心风扇的运行,从而可提升制冷制热体验。



CN 110864359 B

1.一种空调室内机,包括:

壳体,所述壳体形成有进风区,所述壳体前侧上部形成有上出风口,所述壳体前侧下部形成有下出风口;

两个单吸式后向离心风扇,设置于所述壳体内部的容纳空间中,其中一个所述单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从所述进风区向所述容纳空间的上部流动,以使得该部分气流从所述上出风口吹出,另一个所述单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从所述进风区向所述容纳空间的下部流动,以使得该部分气流从所述下出风口吹出;

所述上出风口和所述下出风口记为所述空调室内机的两个出风口;

每个出风管配置为可受控地沿前后方向在凸出于对应的所述出风口前侧的位置与回缩至对应的所述出风口的位置之间移动;

所述空调室内机还包括与所述两个单吸式后向离心风扇一一对应的两个导流罩,每个所述导流罩具有与对应的所述单吸式后向离心风扇的所述风扇出风口连通的集风腔和与所述集风腔贯通的导流风道,所述导流风道前侧形成有与对应的所述出风口相对的导流出风口,以将换热气流引导至对应的出风口;

所述上出风口和所述下出风口在平行于所述离心风扇的旋转轴线内的投影均为圆形;

所述空调室内机还包括:

两个前后延伸并上下分布于所述容纳空间的出风管,位于上方的所述出风管与位于上方的所述导流罩对应,位于下方的所述出风管与位于下方的所述导流罩对应;

每个所述出风管包括前后延伸的外管和连接于所述外管内周壁由后向前呈渐扩式延伸至凸出于所述外管前侧的第一内管,所述外管进风端穿过对应的所述导流罩的所述导流出风口位于对应的所述导流风道中,以使得换热气流进入对应的所述出风管中;

所述第一内管进风端位于所述外管内临近所述外管前端的位置,所述第一内管出风端凸出于对应的所述出风口前侧,且所述外管内周壁与所述第一内管外周壁之间形成第一间隔空间,以便换热气流通过;

每个所述出风管还包括第二内管,所述第二内管在对应的所述第一内管内由后向前呈渐扩式延伸,且所述第二内管外周壁与对应的所述第一内管内周壁之间形成有第二间隔空间,以便换热气流通过。

2.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

每个所述单吸式后向离心风扇包括:

蜗壳,具有横向延伸的容置腔,所述容置腔具有风扇进风口,所述蜗壳还具有与所述容置腔连通的风扇出风口;

叶轮,设置于所述容置腔中,并相对于所述蜗壳可绕横向轴线旋转;

所述叶轮的叶片安装出口角为30°至40°。

3.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

每个所述单吸式后向离心风扇的比转速为58至60。

4.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

每个所述单吸式后向离心风扇的圆周速度为11至12米/秒。

5.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

每个所述单吸式后向离心风扇的全压系数为0.7至0.9。

6.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

促使部分气流向所述容纳空间上部流动的所述单吸式后向离心风扇具有朝上的风扇出风口,促使部分气流向所述容纳空间下部流动的所述单吸式后向离心风扇具有朝下的风扇出风口。

7.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

所述出风管回缩至对应的所述出风口中的位置时,所述第一内管出风端的外周壁与对应的所述出风口内周壁抵接,以封闭所述第一间隔空间,使得换热气流分别从所述第二间隔空间和所述第二内管中向前侧吹出;

所述出风管位于凸出于对应的所述出风口前侧的位置时,所述第一内管出风端凸出于对应的所述出风口前侧,以显露所述第一间隔空间,从而使得换热气流分别从所述第一间隔空间、所述第二间隔空间及所述第二内管中向前侧吹出。

8.根据权利要求1所述的空调室内机,其中

所述外管内周壁包括从所述外管进风端至出风端方向上依次相接的后壁段和前壁段,所述第一内管进风端位于所述前壁段构成的空间中,以在所述前壁段与所述第一内管外周壁之间形成所述第一间隔空间;

所述后壁段为由所述外管进风端向前渐扩的中空截锥形,所述前壁段为由与所述后壁段相接的位置向所述外管出风端渐扩的中空截锥形;并且

所述后壁段的锥角大于所述前壁段的锥角。

空调室内机

技术领域

[0001] 本发明涉及家电技术领域,特别是涉及一种空调室内机。

背景技术

[0002] 现有壁挂式空调器室内机一般使用一个贯流风机和折弯式换热器向一个出风口送风,送风范围有限,送风模式固定、不灵活,难以满足用户的舒适性和多样性需求。

发明内容

[0003] 鉴于上述问题,本发明的一个目的是要提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的空调室内机。

[0004] 本发明一个进一步的目的是提升室内机的送风效果和送风效率。

[0005] 本发明提供了一种空调室内机,包括:

[0006] 壳体,壳体形成有进风区,壳体前侧上部形成有上出风口,壳体前侧下部形成有下出风口;

[0007] 两个单吸式后向离心风扇,设置于壳体内部的容纳空间中,其中一个单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从进风区向容纳空间的上部流动,以使得该部分气流从上出风口吹出,另一个单吸式后向离心风扇配置为促使部分气流从进风区向容纳空间的下部流动,以使得该部分气流从下出风口吹出。

[0008] 可选地,每个单吸式后向离心风扇包括:

[0009] 蜗壳,具有横向延伸的容置腔,容置腔具有风扇进风口,蜗壳还具有与容置腔连通的风扇出风口;

[0010] 叶轮,设置于容置腔中,并相对于蜗壳可绕横向轴线旋转;

[0011] 叶轮的叶片安装出口角为30°至40°。

[0012] 可选地,每个单吸式后向离心风扇的比转速为58至60。

[0013] 可选地,每个单吸式后向离心风扇的圆周速度为11至12米/秒。

[0014] 可选地,每个单吸式后向离心风扇的全压系数为0.7至0.9。

[0015] 可选地,上出风口和下出风口记为空调室内机的两个出风口;

[0016] 促使部分气流向容纳空间上部流动的单吸式后向离心风扇具有朝上的风扇出风口,促使部分气流向容纳空间下部流动的单吸式后向离心风扇具有朝下的风扇出风口;

[0017] 空调室内机还包括与两个单吸式后向离心风扇一一对应的两个导流罩,每个所述导流罩具有与对应的单吸式后向离心风扇的风扇出风口连通的集风腔和与集风腔贯通的导流风道,导流风道前侧形成有与对应的出风口相对的导流出风口。

[0018] 可选地,空调室内机,还包括:

[0019] 两个前后延伸并上下分布于容纳空间的出风管,位于上方的出风管与位于上方的导流罩对应,位于下方的出风管与位于下方的导流罩对应;

[0020] 每个出风管包括前后延伸的外管和连接于外管内周壁由后向前呈渐扩式延伸至

凸出于外管前侧的第一内管,外管进风端穿过对应的导流罩的导流出风口位于对应的导流风道中,以使得换热气流进入对应的出风管中;

[0021] 第一内管进风端位于外管内临近外管前端的位置,第一内管出风端凸出于对应的出风口前侧,且外管内周壁与第一内管外周壁之间形成第一间隔空间,以便换热气流通过。

[0022] 可选地,每个出风管还包括第二内管,第二内管在对应的第一内管内由后向前呈渐扩式延伸,且第二内管外周壁与对应的第一内管内周壁之间形成有第二间隔空间,以便换热气流通过。

[0023] 可选地,每个出风管配置为可受控地沿前后方向在凸出于对应的出风口前侧的位置与回缩至对应的出风口的位置之间移动;

[0024] 出风管回缩至对应的出风口中的位置时,第一内管出风端的外周壁与对应的出风口内周壁抵接,以封闭第一间隔空间,使得换热气流分别从第二间隔空间和第二内管中向前侧吹出;

[0025] 出风管位于凸出于对应的出风口前侧的位置时,第一内管出风端凸出于对应的出风口前侧,以显露第一间隔空间,从而使得换热气流分别从第一间隔空间、第二间隔空间及第二内管中向前侧吹出。

[0026] 可选地,外管内周壁包括从外管进风端至出风端方向上依次相接的后壁段和前壁段,第一内管进风端位于前壁段构成的空间中,以在前壁段与第一内管外周壁之间形成第一间隔空间;

[0027] 后壁段为由外管进风端向前渐扩的中空截锥形,前壁段为由与后壁段相接的位置向外管出风端渐扩的中空截锥形;并且

[0028] 后壁段的锥角大于前壁段的锥角。

[0029] 本发明的空调室内机,具有上下分布的两个出风口,上出风口和下出风口相互衬托,避免一个出风口在视觉上带来的突兀性,使得室内机整体外形更加和谐、美观,满足用户更高的审美需求;并且,空调室内机具有单吸式后向离心风扇,相对于传统具有一个送风风扇的空调室内机,采用两个尺寸相对较小的单吸式后向离心风扇,便于更加合理地分配室内机的内部容纳空间,减小空调室内机的整体体积和厚度;再者,两个单吸式后向离心风扇可独立地受控运行,便于根据空调室内机不同运行模式分别控制不同单吸式后向离心风扇的开启,从而可提升制冷制热体验。

[0030] 进一步地,本发明的空调室内机中,将每个单吸式后向离心风扇的多个参数设计为满足特定的数值,使得两个单吸式后向离心风扇的尺寸和送风效率达到最优的平衡,从而最大化减小室内机的整体尺寸,满足用户对室内机小型化外观需求。

[0031] 更进一步地,本发明的空调室内机中,两个出风口处分别布置有出风管,利用特别结构设计的出风管,扩大了室内机出风范围,提升了送风均匀性和送风舒适性。

[0032] 更进一步地,本发明的空调室内机中,两个出风管可受控前后移动,可根据室内机的不同运行模式分别调整室内机的两个出风管的出风范围、出风距离、出风均匀性及送风效率,进一步增强室内机送风效果和提升用户舒适性体验。

[0033] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0034] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0035] 图1是根据本发明一个实施例的空调室内机的外形结构示意图;

[0036] 图2是根据本发明一个实施例的空调室内机的内部结构示意图,其中,隐去了前面板,以示出室内机内部结构;

[0037] 图3是根据本发明另一实施例的空调室内机的外形结构示意图;

[0038] 图4是根据本发明另一实施例的空调室内机的内部结构示意图,其中,隐去了前面板,以示出室内机内部结构;

[0039] 图5是根据本发明一个实施例的空调室内机的分解示意图;

[0040] 图6是根据本发明一个实施例的空调室内机的导流罩的示意性结构图;

[0041] 图7是根据本发明一个实施例的空调室内机的出风管的一个方向的示意性结构图;以及

[0042] 图8是根据本发明一个实施例的空调室内机的出风管的剖面示意图。

具体实施方式

[0043] 下面参照图1至图8来描述本发明实施例的空调室内机10。其中,“前”、“后”、“上”、“下”、“内”、“外”、“横向”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发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0044] 图1是根据本发明一个实施例的空调室内机10的示意性结构图,图2是根据本发明一个实施例的空调室内机10的内部结构示意图,其中,隐去了前面板12,以示出室内机10内部结构。

[0045] 本实施例的空调室内机为壁挂式空调室内机10,包括壳体和设置于壳体内部的容纳空间中的两个单吸式后向离心风扇14。壳体形成有进风区11a和两个出风口,一个出风口形成于壳体前侧上部,记为上出风口12a,另一出风口形成于壳体前侧下部,记为下出风口12b。两个单吸式后向离心风扇14中的一个单吸式后向离心风扇14配置为促使部分气流从进风区11a向容纳空间上部流动,以使得该部分气流从上出风口12a吹出,另一个单吸式后向离心风扇14配置为促使部分气流从进风区11a向容纳空间下部流动,以使得该部分气流从下出风口12b吹出。其中,前后方向如图1所指示的方向。

[0046] 在一些实施例中,壳体在平行于单吸式后向离心风扇14的旋转轴线的平面内的投影为方形,上出风口12a和下出风口12b在平行于单吸式后向离心风扇14的旋转轴线的平面内的投影可均为方形或圆形。

[0047] 在一些实施例中,壳体在平行于单吸式后向离心风扇14的旋转轴线的平面内的投影为圆形,上出风口12a和下出风口12b在平行于单吸式后向离心风扇14的旋转轴线的平面内的投影均为圆形,使得整个空调室内机10外形独特美观,完全不同于现有长条状的壁挂式空调室内机10,满足用户的个性化审美需求。

[0048] 现有方案中类似外形的空调室内机10均具有一个出风口和一个送风风扇,为满足

空调室内机10送风需求,送风风扇功率较大,体积较大,导致空调室内机10的整体厚度(空调室内机10前后方向上的尺寸)较大,且室内机10前侧平整的表面开设一个出风口,影响室内机10的整体美观性。而本实施例中,通过采用两个单吸式后向离心风扇14实现空调室内机10的送风,两个单吸式后向离心风扇14的尺寸都相对较小,可极大地减小空调室内机10的整体体积和厚度;并且,通过在壳体前侧上部形成上出风口12a,在壳体前侧下部形成下出风口12b,上出风口12a和下出风口12b相互衬托,避免一个出风口在视觉上带来的突兀性,使得室内机10整体外形更加和谐、美观,满足用户更高的审美需求。

[0049] 另外,由于室内机10具有两个独立的单吸式后向离心风扇14和两个独立的出风口,两个单吸式后向离心风扇14的状态可根据室内机10的运行模式进行控制,以控制出风位置,实现更好地制热/制冷效果和提升送风舒适性。例如,制冷模式时,可控制促使部分气流向壳体内容纳空间上部流动的单吸式后向离心风扇14开启,在该单吸式后向离心风扇14的作用下,冷风向上部流动,经上出风口12a向前吹出,而另一单吸式后向离心风扇14(促使部分气流向壳体内容纳空间下部流动的单吸式后向离心风扇14)保持关闭状态,冷风仅从上出风口12a向前吹出,抬高了冷风出风位置,避免冷风向下直吹用户而造成用户不适。由于冷风具有下沉趋势,尽量使得冷风向上吹,提升制冷效果,且避免冷风直吹人体而影响用户制冷体验。

[0050] 制热模式时,可控制促使部分气流向壳体内容纳空间下部流动的单吸式后向离心风扇14开启,而另一单吸式后向离心风扇14(促使部分气流向壳体内容纳空间上部流动的单吸式后向离心风扇14)关闭,热风只从下出风口12b向前吹出,降低了热风出风位置,避免热风上扬而导致室内下部空间温度无法及时升高,影响用户制热体验。由于热风具有上升趋势,尽量使得热风向下吹,使得室内上部空间温度和下部空间温度达到均匀,提升制热效果和用户制热体验。

[0051] 在一些实施例中,壳体包括前侧敞开的后壳11和位于后壳11前侧与后壳11形成一容纳空间的前面板12,相应地,后壳11和前面板12在承载空调室内机10的竖直面的投影均为圆形。后壳11形成有前述的进风区11a,前面板12上部形成有前述的上出风口12a,前面板12下部形成有前述下出风口12b。

[0052] 在一些实施例中,上出风口12a的直径尺寸与下出风口12b的直径尺寸相等,上出风口12a的直径尺寸与壳体的直径尺寸的比值的取值范围为0.2:1至0.3:1,例如,上出风口12a的直径尺寸与壳体的直径尺寸的比值为0.26。在一些实施例中,上出风口12a和下出风口12b相对于壳体的横向中心线对称分布,通过将上出风口12a和下出风口12b设计为圆形,且将上出风口12a和下出风口12b对称分布进行设计,符合大众的审美标准,进一步增加室内机10的美观性和协调性。

[0053] 在一些实施例中,上出风口12a的中心点与下出风口12b的中心点的距离尺寸与壳体直径尺寸的比值的取值范围为0.6:1至0.75:1,例如,上出风口12a的中心点与下出风口12b的中心点的距离尺寸与壳体直径尺寸的比值为0.66。如此设计上出风口12a和下出风口12b的位置和尺寸,使得上出风口12a和下出风口12b的尺寸和位置与前面板12的整体尺寸能够更和谐地匹配,进一步增加室内机10的美观性和协调性。

[0054] 在一些实施例中,进风区11a可为一个,一个进风区11a形成于壳体的位置满足两个送风风扇均可促使室内机10外部的气流通过进风区11a进入壳体内,例如进风区11a形成

于壳体上部或后部。

[0055] 在一些实施例中,进风区11a可为两个,两个进风区11a可形成于壳体横向两侧,横向方向(也可称之为左右方向或壳体的宽度方向)如图2中所指示的方向。两个进风区11a相对壳体的纵向中心线对称分布,进一步提升室内机10的美观性。

[0056] 本实施例的空调室内机10还包括两个换热器13,两个换热器13应与两个进风区11a一一对应,分别在壳体内设置于对应的进风区11a内侧,以与经对应的进风区11a进入的环境空气进行热交换。

[0057] 如图2所示,每个换热器13在平行于单吸式后向离心风扇14的旋转轴线的平面的投影为弧形,以与对应的进风区11a匹配,增大进风面积,降低进风阻力,以提高换热器13的换热效率。呈弧形的换热器13的圆心可与壳体的圆心重合,两个换热器13相对于壳体的竖向中心线对称分布,保证了换热器13的尺寸,还可为壳体内单吸式后向离心风扇14及其他部件的布置提供充分的剩余空间。

[0058] 在一些实施例中,换热器13与对应的进风区11a的横向距离尺寸最大值的取值范围为30至40毫米,换热器13的尺寸足够覆盖与进风区11a相对的位置,从而保证换热器13的换热效率。

[0059] 在一些实施例中,空调室内机10还包括两个接水盘16,两个接水盘16与两个换热器13一一对应,分别位于对应的换热器13的底部。每个接水盘16底部形成有排水口(未示出),排水口与排水管连接,通过排水管将接水盘16内接纳的冷凝水排出。

[0060] 本实施例中,通过在壳体横向两侧分别形成一个进风区11a,一方面增加室内机10的进风量,另一方面,方便了接水盘16的布置,使得接水盘16的布置位置更加合理,在便于承接换热器13的冷凝水的同时,更加合理分配了壳体内的空间利用。

[0061] 图3是根据本发明另一实施例的空调室内机10的外形结构示意图,图4是根据本发明另一实施例的空调室内机10的内部结构示意图,其中,隐去了前面板12,以示出室内机10内部结构,图5是根据本发明一个实施例的空调室内机10的分解示意图,图6是根据本发明一个实施例的空调室内机10的导流罩15的示意性结构图。

[0062] 本实施例中,如图2、图4及图5所示,两个单吸式后向离心风扇14的转轴均横向延伸,两个单吸式后向离心风扇14位于壳体竖向中心线的横向方向上的两侧,一个单吸式后向离心风扇14的风扇进风口14a朝向与该单吸式后向离心风扇14位于同侧的进风区11a,另一单吸式后向离心风扇14的风扇进风口14a朝向与该单吸式后向离心风扇14位于同侧的进风区11a,也即是说,两个单吸式后向离心风扇14的风扇进风口14a向背,分别朝向对应的进风区11a,以促使室内机10周围的环境空气经对应的进风区11a进入壳体内。

[0063] 其中一个单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b向上,另一个单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b向下,风扇出风口14b向上的单吸式后向离心风扇14配置为促使部分气流经与该单吸式后向离心风扇14对应的进风区11a进入壳体,与对应的换热器13换热,并向容纳空间上部流动,以使得该部分气流从上出风口12a吹出;风扇出风口14b向下的单吸式后向离心风扇14配置为促使部分气流经与该单吸式后向离心风扇14对应的进风区11a进入壳体,与对应的换热器13换热,并向容纳空间下部流动,以使得该部分气流从下出风口12b吹出,实现上出风口12a和下出风口12b均有气流吹出。

[0064] 在一些实施例中,如图6所示,为将气流分别引导至上出风口12a和下出风口12b,

空调室内机10还包括与两个单吸式后向离心风扇14一一对应的两个导流罩15,每个导流罩15具有与对应的单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b连通的集风腔和与集风腔贯通的导流风道,导流风道前侧形成有与对应的出风口相对的导流出风口15b。导流罩15配置为将对应的单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b的气流引导至对应的出风口,也即是说,与风扇出风口14b向上的单吸式后向离心风扇14对应的导流罩15将该单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b的气流引导至上出风口12a,使得该气流由上出风口12a向前吹出;与风扇出风口14b向下的单吸式后向离心风扇14对应的导流罩15将该单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b的气流引导至下出风口12b,使得该气流由下出风口12b向前吹出。

[0065] 在一些实施例中,导流罩15包括前后延伸的水平壁151、曲壁152、前侧壁153、后侧壁(未标识)以及弧形分隔壁154。其中,水平壁151形成有与对应的单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b连通的导流进风口15a,曲壁152周向方向上的一端与水平壁151横向方向上的一端相接,曲壁152周向方向上的另一端与水平壁151横向方向上的另一端相接,从而与水平壁151限定出一空腔;前侧壁153连接水平壁151的前侧与曲壁152前侧,将导流罩15的前侧封闭,以封闭空腔的前侧,后侧壁连接水平壁151后侧与曲壁152后侧,将导流罩15的后侧封闭,以封闭空腔的后侧;弧形分隔壁154形成于空腔内,将空腔分隔为前述的集风腔和导流风道,弧形分隔壁154形成有连通集风腔和导流风道的开口,前侧壁153形成有与导流风道相对的前述导流出风口15b。由此形成的导流罩15具有一个集风腔,由单吸式后向离心风扇14的风扇出风口14b流出的气流进入导流罩15的集风腔中,在集风腔中进行混合,保证了出风均匀性;并且,利用前述特殊形状的导流罩15与单吸式后向离心风扇14进行配合,实现圆滑过渡送风,可降低气流损失,减小湍流,从而提高送风效率和降低噪音。

[0066] 在一些实施例中,弧形分隔壁154与曲壁152限定出的导流风道优选为圆筒形结构,也即是,曲壁152与弧形分隔壁154相对的部分为与弧形分隔壁154构成圆形的弧形状,以由限定出圆筒形结构的导流风道,使得圆筒形的导流风道与对应的圆形的出风口形状相匹配,导流风道的气流直接向前经对应的出风口吹出,提升气流输送的顺畅性,减少气流损失,进一步提高送风效率。

[0067] 可以理解的是,单吸式后向离心风扇14一般包括具有容置腔的蜗壳141和设置于容置腔中的叶轮(未显示),本实施例中,容置腔应横向延伸,容置腔具有风扇进风口14a,蜗壳141具有与容置腔连通的风扇出风口14b,叶轮相对于蜗壳141可绕横向轴线旋转。

[0068] 在一些实施例中,为减小整个室内机10的整体结构尺寸,需要高效的两个单吸式后向离心风扇14进行送风,才能在满足室内机10外观尺寸的基础上,提升性能要求。依据离心风扇压损,借助仿真分析,每个单吸式后向离心风扇14满足以下条件:

[0069] 每个单吸式后向离心风扇14的叶轮的叶片安装出口角βb2满足30°≤βb2≤40°,例如,每个单吸式后向离心风扇14的叶片安装出口角βb2均为35°。每个单吸式后向离心风扇14比转速ns满足58≤ns≤60,例如,每个单吸式后向离心风扇14比转速ns均为59.48。每个单吸式后向离心风扇14的圆周速度u2满足11≤u2≤12米/秒,例如,每个单吸式后向离心风扇14的圆周速度u2均为11.83米/秒。每个单吸式后向离心风扇14的全压系数Ψ满足0.7≤Ψ≤0.9,例如,每个单吸式后向离心风扇14的全压系数Ψ均为0.88。

[0070] 如此,通过采用单吸式后向离心风扇作为本实施例的送风风扇,相较于前向离心风扇,送风效率更高,并且,由于气流经送风风扇的曲线型叶道流动因受离心力而形成速度

差,单吸式后向离心风扇可缓和因气流速度差而导致的不均匀性程度。另外,通过将单吸式后向离心风扇的安装出口角βb2、比转速ns、圆周速度u2及全压系数Ψ限定为如上特别的数值范围,可降低单吸式后向离心风扇压损,提升单吸式后向离心风扇的进风量。同时,在保证单吸式后向离心风扇上述较好性能的前提下,每个单吸式后向离心风扇的尺寸可被调整至较低的尺寸,例如,每个单吸式后向离心风扇满足:Φ120*80mm,也即是蜗壳的直径为120毫米,厚度为80毫米。

[0071] 由此可保证室内机10整机的尺寸可调整至较低的尺寸,例如,壳体的整体尺寸为Φ500*200mm,也即是说,壳体的直径尺寸为500毫米,厚度尺寸为220毫米。上出风口12a和下出风口12b的直径尺寸可均为120毫米,在保证室内机10送风性能的前提下,减小室内机10的整体尺寸,满足用户对空调室内机10小型化外观需求。

[0072] 图7是根据本发明一个实施例的空调室内机10的出风管18的一个方向的示意性结构图,图8是根据本发明一个实施例的空调室内机10的出风管18的剖面示意图。

[0073] 在一些实施例中,如图3至图5,并参照图7所示,空调室内机10还包括两个前后延伸并上下分布于所述容纳空间的出风管18,位于上方的出风管18穿过位于上方的导流罩15的导流出风口15b位于导流风道中,位于下方的出风管18穿过位于下方的导流罩15的导流出风口15b位于导流风道中,。

[0074] 每个出风管18包括前后延伸的外管181和连接于外管181内周壁由后向前呈渐扩式延伸至凸出于外管181前侧的第一内管182,外管181进风端穿过对应的导流罩15的导流出风口15b位于对应的导流风道中,以使得换热气流由导流风道经外管181的进风端进入对应的出风管18中。第一内管182进风端位于外管181内临近外管181前端的位置,第一内管182出风端凸出于对应的出风口的前侧,且外管181内周壁与第一内管182外周壁之间形成第一间隔空间103,也即是说,第一内管182由后向前呈喇叭状结构,外管181与第一内管182构成一回形管,部分换热气流可经第一内管182的内部空间向前流动,部分换热气流可经第一间隔空间103向前流动。由此增大出风范围,实现更好的送风效果。

[0075] 在一些实施例中,每个出风管18还包括第二内管183,第二内管183在对应的第一内管182内由后向前呈渐扩式延伸,且第二内管183外周壁与对应的第一内管182内周壁之间形成有第二间隔空间104。向壳体容纳空间上部流动的换热风进入外管181中被分隔为三部分,部分换热气流经第二内管183内的空间向前吹出,部分换热气流经第一间隔空间103向前吹出,部分换热气流经第二间隔空间104向前吹出;向壳体容纳空间下部流动的换热风进入外管181中同样地被分隔为三部分向前侧吹出。由此,使得气流更加分散地向前吹出,进一步提升送风均匀性和舒适性。

[0076] 本实施例中,通过将每个出风管18设计为如前所述的回形结构,可增大出风范围,实现广域送风效果;并使得换热气流向室内机10对应的出风口前侧周围扩散,卷吸周围空气向前流动,进一步提高送风均匀性,使得风更加柔和、自然,吹到人身上时感觉凉而不冷,提升用户舒适性。

[0077] 第一内管182通过支架(图8中未示出)连接在外管181的内周壁,第二内管通过另一支架(图8中未示出)连接在第一内管182内周壁,支架起到固定第一内管182和第二内管183的作用,且尺寸较小,避免对气流向前流动形成阻挡。例如,第一内管182外周壁沿周向方向间隔分布有多个第一连接杆(未示出),该多个第一连接杆构成前述支架,通过该间隔

分布的多个第一连接杆将第一内管182固定在外管上。相应地，第二内管183外周壁分布有多个第二连接杆(未示出)，该多个第二连接杆构成前述另一支架，通过该间隔分布的多个第二连接杆将第二内管183固定在第一内管182上。

[0078] 在一些实施例中，如图8所示，每个出风管18的外管181内周壁包括从外管181进风端至出风端方向上依次相接的后壁段181a和前壁段181b，后壁段181a为由外管181进风端向前渐扩的中空截锥形，前壁段181b为由与后壁段181a相接的位置向外管181出风端渐扩的中空截锥形，并且后壁段181a的锥角2e大于前壁段181b的锥角2c。也可理解为，外管181内周壁由外管181后端至前端被分隔为两段，分别为后壁段181a和前壁段181b，后壁段181a由后向前呈渐扩的喇叭状，前壁段181b由后向前呈渐扩的喇叭状，并且后壁段181a渐扩程度大于前壁段181b。如图8所示，角度e为后壁段181a壁面与前后延伸的水平线的夹角，后壁段181a锥角即为2e；角度c为前壁段181b壁面与前后延伸的水平线的夹角，前壁段181b锥角即为2c。

[0079] 第一内管182进风端位于前壁段181b构成的空间中，以在前壁段181b与第一内管182外周壁之间形成第一间隔空间103，保证气流进入外管181中，先在外管181的后壁段181a中进行混合梳理，再向前流动沿不同流路吹出，减少涡流损失。第一内管182进风端(也即是第一内管182后端)距外管181的前壁段181b后端与距前壁段181b前端(也即是外管181出风端)的距离大致相同。

[0080] 在一些实施例中，第一内管182为壁厚均匀，由其进风端向出风端渐扩的中空截锥形，且第一内管182的锥角2b大于外管181的前壁段181b的锥角2c，也可理解为，第一内管182由其后端至前端呈渐扩的喇叭状。

[0081] 在一些实施例中，出风管18的第二内管183在对应的第一内管182内由后向前呈渐扩式延伸，可以理解的是，第二内管183整体处于第一内管182中，由后向前呈渐扩的喇叭状，第二内管183外周壁为由后向前渐扩的截锥形。第二内管183内周壁为由第二内管183进风端向出风端渐扩的截锥形，也即是说第二内管183内周壁由后向前呈渐扩的截锥形。第二内管183内周壁的锥角2d大于第二内管183外周壁的锥角2a，且第二内管外周壁的锥角2a等于外管181的前壁段181b的锥角2c。

[0082] 通过将外管181内周壁限定为如上结构，将第一内管182、第二内管183的形状限定为如上结构，由此限定出的第一间隔空间103(外管181与第一内管182之间的空间)、第二间隔空间104(第一内管182与第二内管183之间的空间)及第二内管183内的空间在对气流进行分流，扩大出风范围的同时，进一步减少涡流损失，提高送风效率；并使得出风更加柔和均匀。

[0083] 在一些实施例中，前壁段181b的锥角2c满足：$0°<2c\leq40°$，后壁段181a的锥角2e满足：$0°<2e\leq50°$，例如，前壁段181b的锥角2c为7.8°，后壁段181a的锥角2e为46.2°。在一些实施例中，第一内管182的锥角2b可满足：$20°<2b\leq80°$，第二内管183内周壁的锥角2d可满足：$30°<2d\leq60°$，例如，第一内管182的锥角2b为60°，第二内管183内周壁的锥角2d为45°。由此形成的出风管18可更进一步减少涡流损失，提高送风效率。

[0084] 在一些实施例中，每个出风管18配置为可受控地沿前后方向在凸出于对应的室内机10的出风口前侧的位置与回缩至对应的室内机10的出风口中的位置之间移动，也即是说，位于上方的出风管18配置为可受控地沿前后方向在凸出于上出风口12a前侧的位置与

回缩至上出风口12a中的位置之间移动,位于下方的出风管18配置为可受控地沿前后方向在凸出于下出风口12b前侧的位置与回缩至下出风口12b中的位置之间移动。

[0085] 具体地,当出风管18受控向后回缩至对应的出风口中的位置时,第一内管182出风端的外周壁与对应的出风口内周壁抵接,以封闭第一间隔空间103,使得部分换热气流从第二内管183中向前侧吹出,部分换热气流从第二间隔空间104向前侧吹出。也即是说,当位于上方的出风管18受控回缩至上出风口12a中的位置时,该出风管18的第一内管182出风端的外周壁与上出风口12a内周壁抵接,向壳体内容纳空间上部流动的部分换热气流从位于上方的出风管18的第二内管183中向前吹出,部分换热气流从第二间隔空间104向前侧吹出。当位于下方的出风管18受控回缩至下出风口12b中的位置时,该出风管18的第一内管182出风端的外周壁与下出风口12b内周壁抵接,向壳体内容纳空间下部流动的部分换热气流从位于下方的出风管18的第二内管183中向前吹出,部分换热气流从第二间隔空间104向前侧吹出。

[0086] 当出风管18受控向前移动至凸出于对应的出风口前侧的位置时,第一内管182出风端凸出于对应的出风口前侧,由于第一内管182由后向前呈渐扩式,可理解的是第一内管182前段的外径大于后段的外径,当出风管18向前移动时,第一内管182出风端与对应的出风口的内周壁脱离,第一内管182出风端凸出于对应的出风口前侧,使得第一内管182外壁与外管181内壁之间的空间(第一间隔空间103)被显露,从而使得第一间隔空间103、第二间隔空间104及第二内管183中均有换热气流向前吹出。

[0087] 两个出风管18的移动和两个单吸式后向离心风扇14的状态可根据空调室内机10的运行模式进行控制。例如,制冷模式时,可控制与上出风口12a对应的出风管18移动至凸出于上出风口12a前侧的位置,并控制促使部分气流向壳体内容纳空间上部流动的单吸式后向离心风扇14开启;而与下出风口12b对应的出风管18可保持在下出风口12b中,不向前移动,相应地,与之对应的单吸式后向离心风扇14(也即是促使部分气流向壳体内容纳空间下部流动的单吸式后向离心风扇14)保持关闭状态,冷风只通过位于上部的出风管18向前吹出,抬高了冷风出风位置,避免冷风向下直吹用户而造成用户不适。由于冷风具有下沉趋势,尽量使得冷风向上吹,提升制冷效果,且避免冷风直吹人体而影响用户制冷体验。另外,由于位于上部的出风管18向前移动至凸出于上出风口12a前侧,扩大了送风范围,提升了送风均匀性,进一步增强用户的制冷舒适性体验。

[0088] 制热模式时,可控制与下出风口12b对应的出风管18移动至凸出于下出风口12b前侧的位置,并控制与之对应的单吸式后向离心风扇14(也即是促使部分气流向壳体内容纳空间下部流动的单吸式后向离心风扇14)开启,而与上出风口12a对应的出风管18可保持在上出风口12a中,不向前移动,相应地,与之对应的单吸式后向离心风扇14(也即是促使部分气流向壳体内容纳空间上部流动的单吸式后向离心风扇14)保持关闭状态,热风只通过位于下部的出风管18向前吹出,降低了热风出风位置,避免热风上扬而导致室内下部空间温度无法及时升高,影响用户制热体验。由于热风具有上升趋势,尽量使得热风向下吹,使得室内上部空间温度和下部空间温度达到均匀,提升制热效果和用户制热体验。另外,由于位于下部的出风管18向前移动至凸出于下出风口12b前侧,扩大了送风范围,提升了送风均匀性,进一步增强用户的制热舒适性体验。

[0089] 本实施例中,如图2、图4和图5所示,空调室内机10还包括电控板17,电控板17设置

于两个单吸式后向离心风扇14之间,电控板17配置为控制两个单吸式后向离心风扇14的运行,在一些实施例中,电控板17还控制两个出风管18的移动。利用两个单吸式后向离心风扇14之间的空间布置电控板17,使得壳体内各部件的布置紧凑、有序,进一步减小室内机10的整体尺寸。

[0090] 如图4、图5以及图7所示,本实施例的空调室内机10还包括两个驱动单元,两个驱动单元与两个出风管18一一对应,每个驱动单元可包括齿条102、齿轮(未示出)和驱动齿轮转动的电机(未示出),其中的电机设置于壳体的容纳空间中,齿轮与齿条102啮合,以驱动对应的出风管18沿前后方向在凸出于对应的出风口前侧的位置与回缩至对应的出风口中的位置之间移动。

[0091] 齿条102与齿轮啮合的齿段的长度尺寸应等于或大于对应的外管181出风端与第一内管182出风端之间的距离尺寸,以保证在出风管18可向前移动至使得第一内管182位于外管181前侧的部分完全伸出对应的室内机10的出风口,以进一步增加出风范围和送风距离,提升送风效率和出风均匀性。

[0092] 出风管18进风端与对应的导流风道内壁滑动接触,出风管18前后移动的过程中,出风管18的后部分段始终处于对应的导流罩15的导流风道中。可以理解的是,出风管18的尺寸、导流风道的尺寸以及弧形分隔壁154所形成的连通集风腔和导流风道的开口尺寸需保证出风管18向前或向后移动时,换热风可经集风腔进入到导流风道中。

[0093] 在本实施例的一些实施方式中,齿条102可形成于对应的出风管18的外周壁,由前向后延伸。参见图5和图6,两个导流罩15的两个导流风道形成有与对应的出风管18上的齿条102适配的前后延伸的缺口15c,齿条102穿过缺口15c使得齿条102的齿显露于导流罩15的导流风道的外侧,以与对应的齿轮啮合,从而实现出风管18的前后移动,并保持导流风道的密封性,并且齿条102的长度满足沿对应的缺口15c延伸至导流风道的后侧,以保证出风管18向前移动时,导流风道的缺口15c始终被齿条102覆盖,以保证导流风道的密封性。

[0094] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

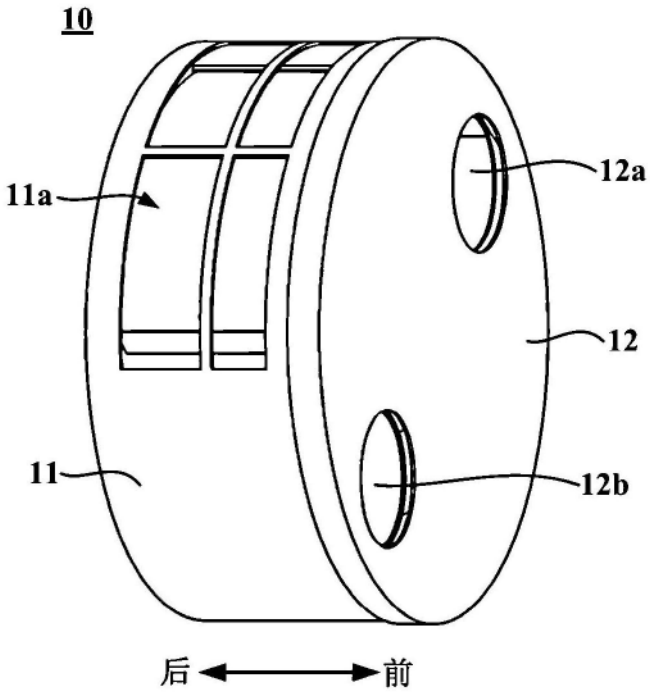


图1

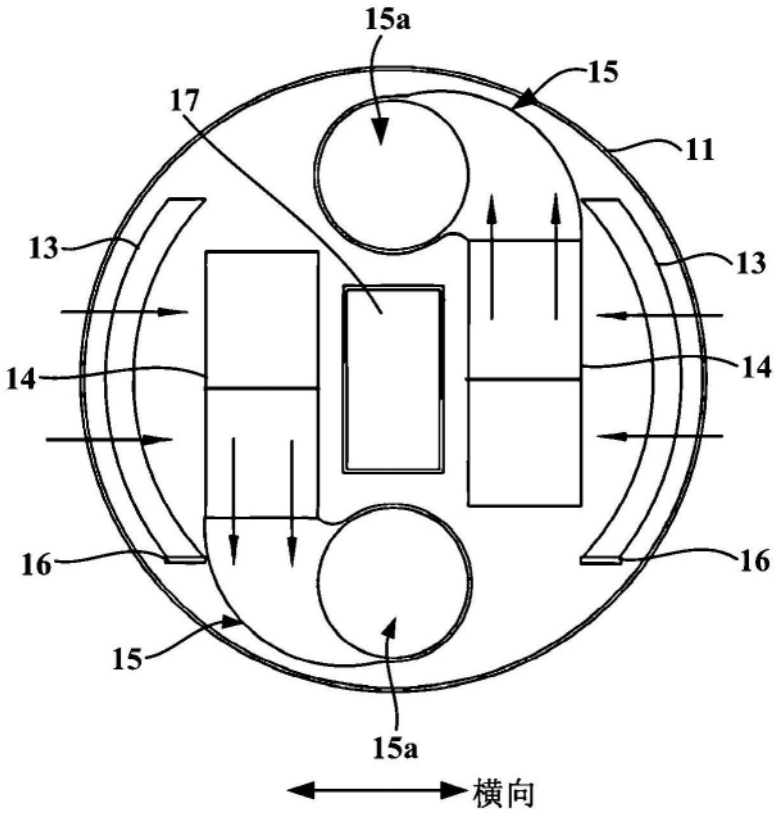


图2

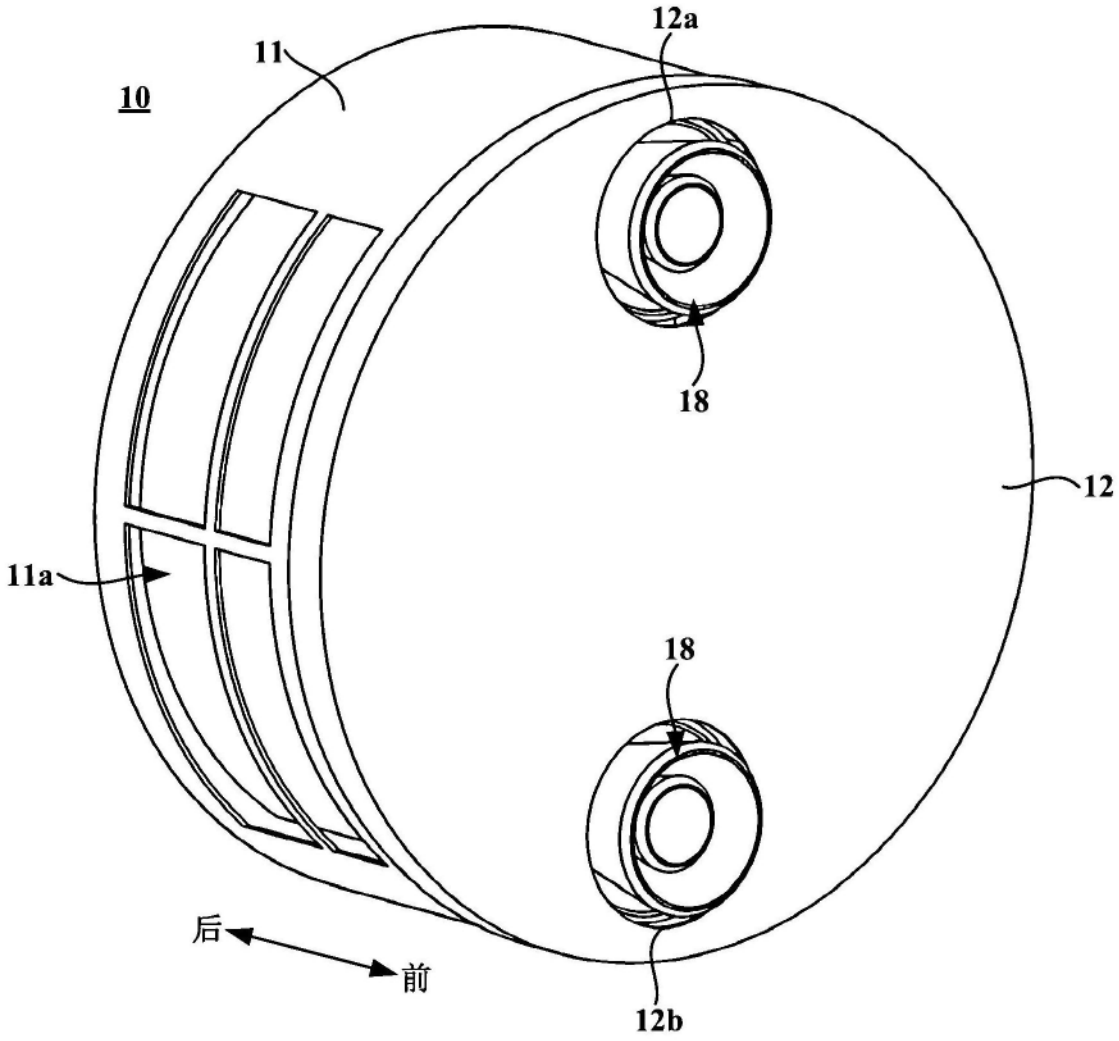


图3

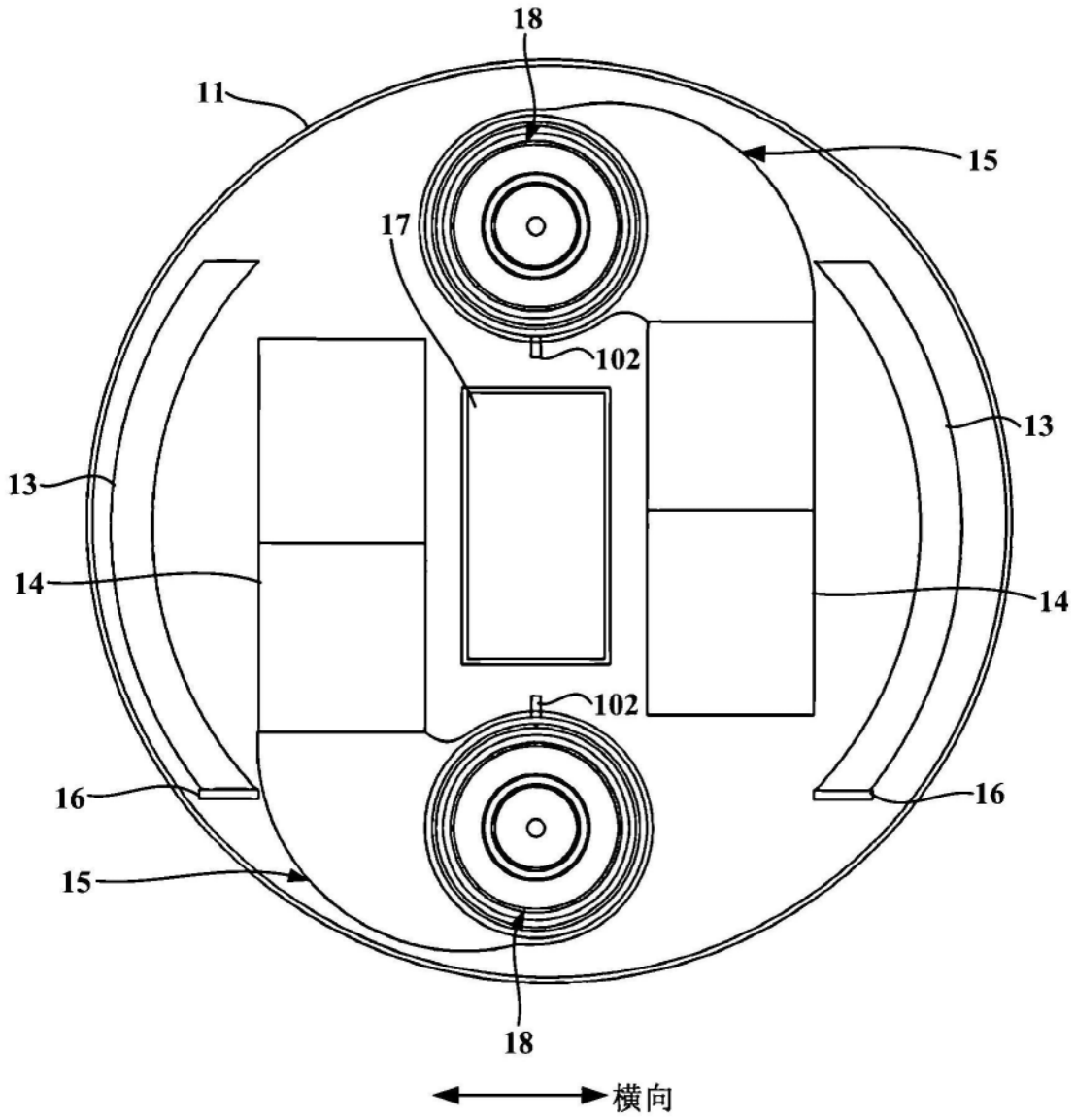


图4

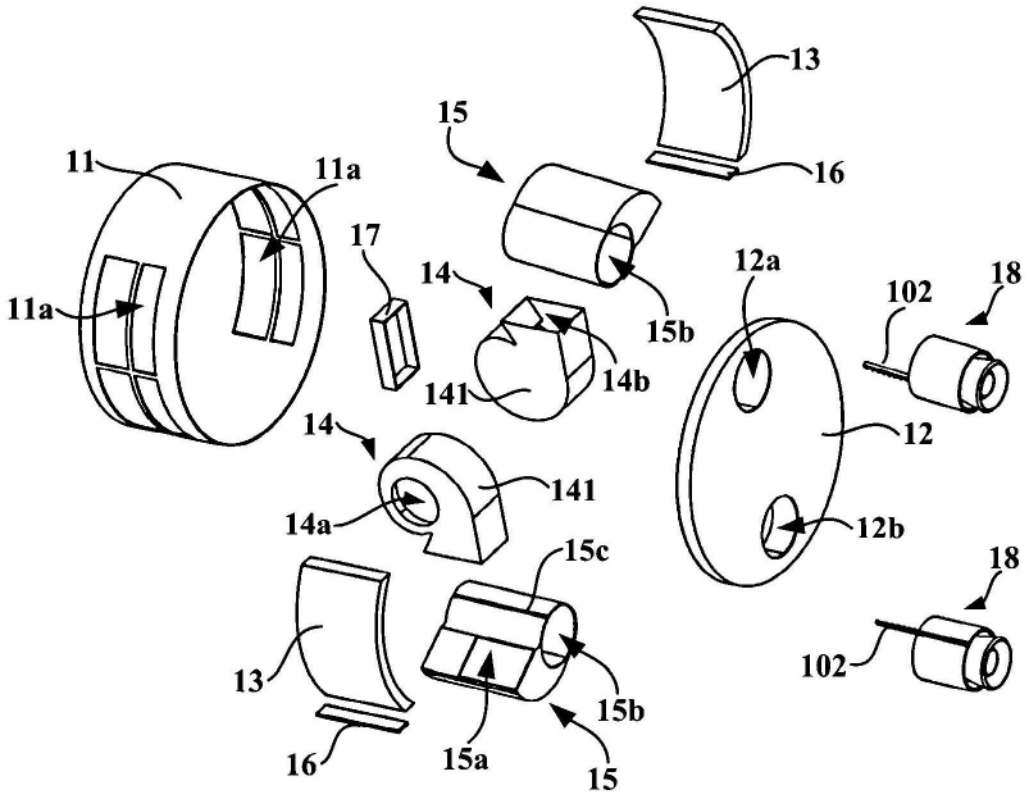

13
15
16
11
11a
11a
17
14
15b
12a
18
102
14b
141
12
14
141
14a
12b
15c
18
13
102
15b
16
15a
15

图5

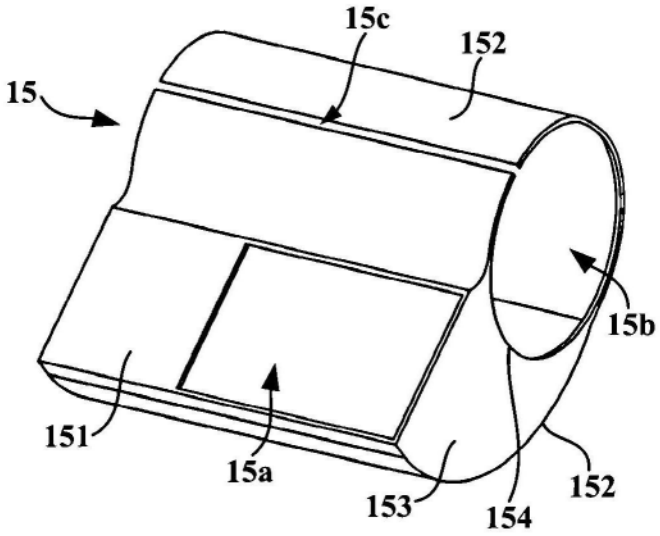

15c
152
15
15b
151
15a
153
154
152

图6

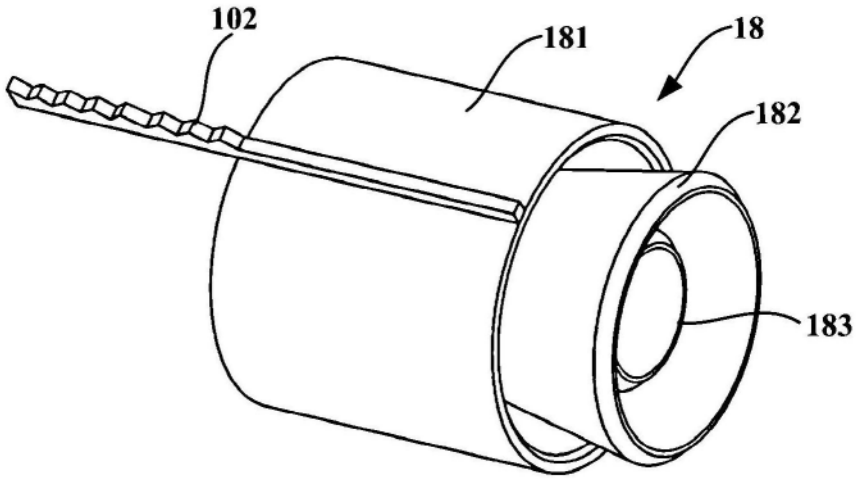


图7

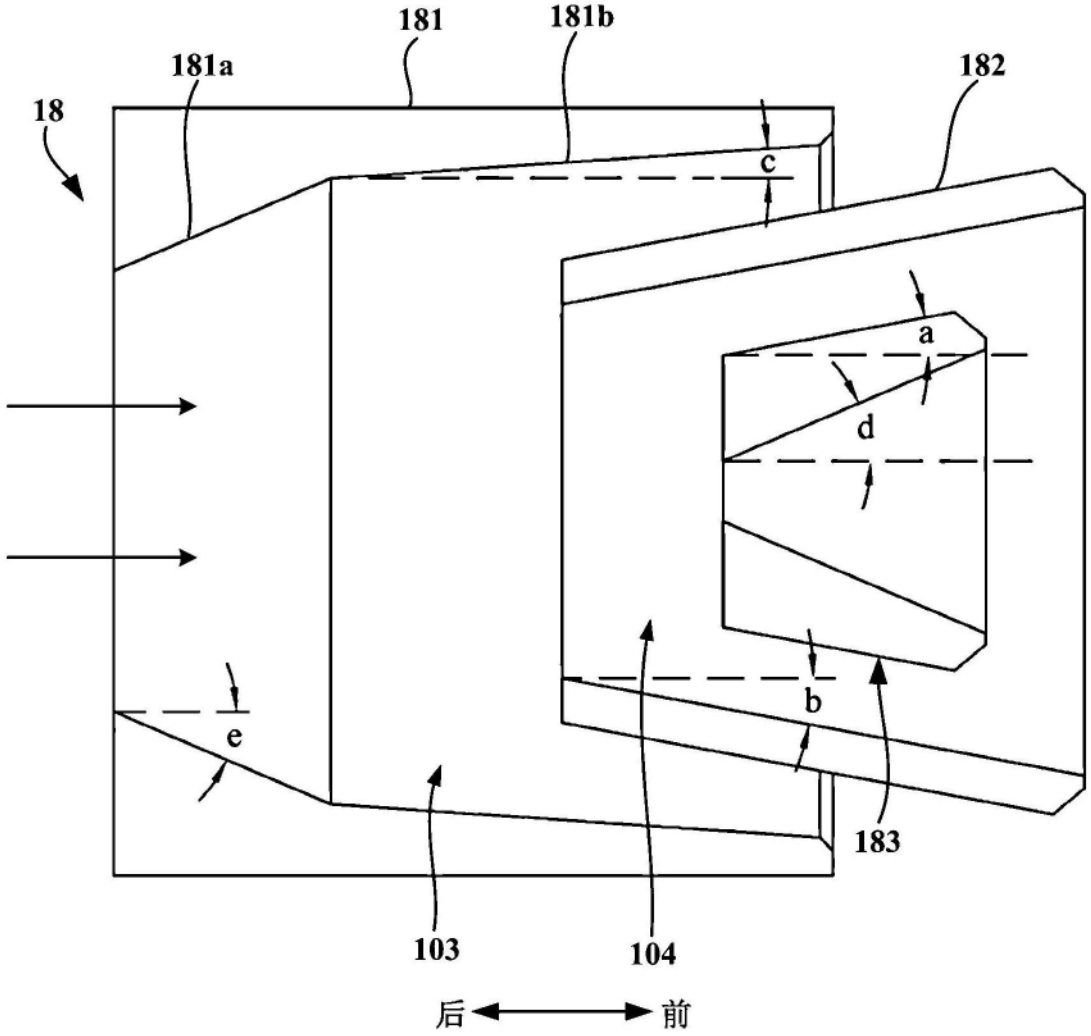


图8