



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109323332 B

(45) 授权公告日 2021. 07. 23

(21) 申请号 201811243455.0

(22) 申请日 2018.10.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109323332 A

(43) 申请公布日 2019.02.12

(73) 专利权人 重庆海尔空调器有限公司
地址 400026 重庆市江北区港城南路1号
专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 王永涛 王晓刚 张蕾 李英舒
尹晓英 关婷婷 常利华

(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
代理人 薛峰 刘长江

(51) Int.Cl.

F24F 1/005 (2019.01)

F24F 1/0014 (2019.01)

F24F 1/0063 (2019.01)

F24F 13/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108502231 A, 2018.09.07

CN 206535661 U, 2017.10.03

CN 201387081 Y, 2010.01.20

KR 20090010449 A, 2009.01.30

CN 203744394 U, 2014.07.30

CN 104214844 A, 2014.12.17

审查员 王婉

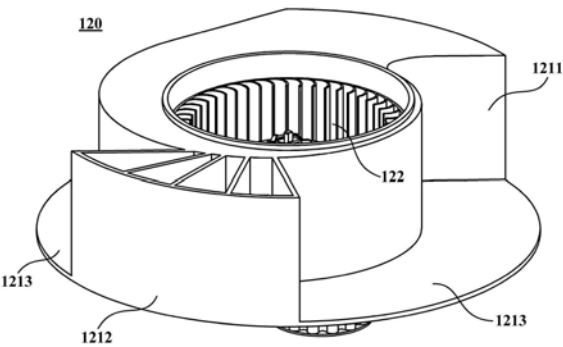
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(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。该空调室内机包括机壳、送风组件、第一导风构件和第二导风构件、以及室内换热器。机壳开设有换热进风口、自然进风口、第一出风口和第二出风口。送风组件包括形成有蜗壳的壳体、设置于蜗壳内的叶轮、与叶轮驱动连接的电机、和用于将电机固定在蜗壳上的电机支架。第一导风构件形成有至少一个绕前后方向延伸的环形出风口，环形出风口配置为向前吹送气流，以促使自然进风口周围的环境空气向前流动与环形出风口吹出的换热空气混合。送风组件还包括驱动壳体转动并使蜗壳的出风口与第一导风构件或第二导风构件的进风口对接的驱动装置，不仅灵活性高，可使室内温度快速均匀，而且生产成本较低。



1. 一种空调室内机, 包括:

机壳, 开设有换热进风口、和位于其前向侧壁的第一出风口和第二出风口;

送风组件, 包括形成有蜗壳的壳体、设置于所述蜗壳内的叶轮、与所述叶轮驱动连接的电机、和用于将所述电机固定在所述蜗壳上的电机支架;

室内换热器, 设置于所述换热进风口和所述送风组件之间的进风流路上;

第一导风构件, 配置为将自所述蜗壳吹出的气流导向所述第一出风口, 其中所述机壳与第一出风口相对的位置处还开设有自然进风口, 所述第一导风构件形成有至少一个绕前后方向延伸的环形出风口, 所述环形出风口配置为向前吹送气流, 以促使所述自然进风口周围的环境空气向前流动与所述环形出风口吹出的换热空气混合; 以及

第二导风构件, 其出风口设置为与所述第二出风口对接, 以使换热空气直接从所述第二出风口吹出; 其特征在于, 所述送风组件还包括:

驱动装置, 配置为驱动所述壳体转动并使所述蜗壳的出风口与所述第一导风构件或第二导风构件的进风口对接; 其中

所述第一导风构件包括气流通道互相独立的前侧导风部和后侧导风部;

所述前侧导风部和后侧导风部均由内侧周壁、外侧周壁、以及连接内侧周壁和外侧周壁的前向侧壁和后向侧壁围成, 并分别开设有一个所述环形出风口, 以使前侧所述环形出风口吹出的气流引导促进后侧所述环形出风口吹出的气流向前流动, 其中, 前侧所述环形出风口由所述前侧导风部的前向侧壁和内侧周壁夹置形成, 后侧所述环形出风口由所述后侧导风部的前向侧壁和内侧周壁夹置形成, 并使前侧所述环形出风口和后侧所述环形出风口分别形成于所述前侧导风部和所述后侧导风部的内侧;

所述前侧导风部的后向侧壁作为所述后侧导风部的前向侧壁; 且

所述前侧导风部的内侧周壁设置于其前向侧壁的内侧端缘的外侧。

2. 根据权利要求1所述的空调室内机, 其特征在于, 所述驱动装置包括:

主动齿轮, 配置为可受控地转动; 和

从动齿轮, 设置为与所述主动齿轮啮合并与所述壳体固定连接, 以使所述壳体在所述主动齿轮的驱动下转动。

3. 根据权利要求2所述的空调室内机, 其特征在于, 所述驱动装置还包括:

至少一个限位齿轮, 设置为与所述从动齿轮啮合, 并与所述主动齿轮在所述从动齿轮的径向方向上均匀分布, 以防止所述从动齿轮在其径向方向上窜动。

4. 根据权利要求3所述的空调室内机, 其特征在于,

所述限位齿轮的数量为两个。

5. 根据权利要求2所述的空调室内机, 其特征在于, 所述从动齿轮包括:

齿轮部, 形成有用于与所述主动齿轮啮合的齿; 和

安装部, 设置为自所述齿轮部的一个端面的周向边缘径向向外延伸; 且

所述蜗壳的一个侧壁开设有进风口, 另一个侧壁开设有安装开口, 所述安装部设置为与所述安装开口的周缘处固定连接, 以便于所述齿轮部的维护。

6. 根据权利要求5所述的空调室内机, 其特征在于,

所述电机支架设置为与所述安装部固定连接; 且

所述叶轮设置为可穿过所述安装开口设置于所述蜗壳内, 以便于所述叶轮的拆装。

7. 根据权利要求1所述的空调室内机,其特征在于,所述壳体还包括:
密封部,配置为当所述蜗壳的出风口与一个所述导风构件的进风口对接时密封另一个导风构件的进风口。
8. 根据权利要求7所述的空调室内机,其特征在于,
所述蜗壳的进风口开设于蜗壳的后壁;且
所述机壳进风口开设于所述机壳的后壁,以降低风阻。
9. 根据权利要求1所述的空调室内机,其特征在于,
所述第二导风构件设置于所述第一导风构件的下方。

空调室内机

技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节领域,特别是涉及一种空调室内机。

背景技术

[0002] 现有技术中,单出风口的柜式空调室内机,通常将出风口设置于柜机的顶部,存在制热时热气流向上流动,室内温度不均匀的问题;多出风口的柜式空调室内机,每个出风口均对应有独立的送风风机,可通过分别控制多个送风风机的启停,实现室内温度的快速均匀,然而也带来了生产成本低,上下非同步送风时换热器换热效率低的问题。综合考虑,在设计上需要一种均匀制冷/制热且生产成本低的空调室内机。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的是要提供一种吹出气流温度均匀且生产成本低的空调室内机。

[0004] 本发明一个进一步的目的是要提高蜗壳的稳定性。

[0005] 本发明另一个进一步的目的是要使送风组件的组装更加方便。

[0006] 特别地,本发明提供了一种空调室内机,包括:

[0007] 机壳,开设有换热进风口、和位于其前向侧壁的第一出风口和第二出风口;

[0008] 送风组件,包括形成有蜗壳的壳体、设置于所述蜗壳内的叶轮、与所述叶轮驱动连接的电机、和用于将所述电机固定在所述蜗壳上的电机支架;

[0009] 室内换热器,设置于所述换热进风口和所述送风组件之间的进风流路上;

[0010] 第一导风构件,配置为将自所述蜗壳吹出的气流导向所述第一出风口,其中所述机壳与第一出风口相对的位置处还开设有自然进风口,所述第一导风构件形成有至少一个绕前后方向延伸的环形出风口,所述环形出风口配置为向前吹送气流,以促使所述自然进风口周围的环境空气向前流动与所述环形出风口吹出的换热空气混合;以及

[0011] 第二导风构件,其出风口设置为与所述第二出风口对接,以使换热空气直接从所述第二出风口吹出;其特征在于,所述送风组件还包括:

[0012] 驱动装置,配置为驱动所述壳体转动并使所述蜗壳的出风口与所述第一导风构件或第二导风构件的进风口对接。

[0013] 可选地,所述驱动装置包括:

[0014] 主动齿轮,配置为可受控地转动;和

[0015] 从动齿轮,设置为与所述主动齿轮啮合并与所述壳体固定连接,以使所述壳体在所述主动齿轮的驱动下转动。

[0016] 可选地,所述驱动装置还包括:

[0017] 至少一个限位齿轮,设置为与所述从动齿轮啮合,并与所述主动齿轮在所述从动齿轮的径向方向上均匀分布,以防止所述从动齿轮在其径向方向上窜动。

[0018] 可选地,所述限位齿轮的数量为两个。

[0019] 可选地,所述从动齿轮包括:

- [0020] 齿轮部,形成有用于与所述主动齿轮啮合的齿;和
- [0021] 安装部,设置为自所述齿轮部的一个端面的周向边缘径向向外延伸;且
- [0022] 所述蜗壳的一个侧壁开设有进风口,另一个侧壁开设有安装开口,所述安装部设置为与所述安装开口的周缘处固定连接,以便于所述齿轮部的维护。
- [0023] 可选地,所述电机支架设置为与所述安装部固定连接;且
- [0024] 所述叶轮设置为可穿过所述安装开口设置于所述蜗壳内,以便于所述叶轮的拆装。
- [0025] 可选地,所述壳体还包括:
- [0026] 密封部,配置为当所述蜗壳的出风口与一个所述导风构件的进风口对接时密封另一个导风构件的进风口。
- [0027] 可选地,所述蜗壳的进风口开设于蜗壳的后壁;且
- [0028] 所述机壳进风口开设于所述机壳的后壁,以降低风阻。
- [0029] 可选地,所述第二导风构件设置于所述第一导风构件的下方。
- [0030] 可选地,所述第一导风构件包括气流通道互相独立的前侧导风部和后侧导风部;且
- [0031] 所述前侧导风部和后侧导风部分别开设有一个所述环形出风口,以使前侧所述环形出风口吹出的气流引导促进后侧所述环形出风口吹出的气流向前流动。
- [0032] 本发明的柜式空调室内机通过设置绕前后方向延伸并向前吹送气流的环形出风口,将自然进风口周围的环境空气抽吸至环形出风口前侧与换热空气混合,形成了热而不燥、凉而不冷的舒适风,并提高了送风量。
- [0033] 特别地,本发明的空调室内机还可通过单个送风组件选择性地为多个机壳出风口中的一个出风口进行送风,不仅灵活性高,可使室内温度快速均匀,而且生产成本较低。
- [0034] 进一步地,本发明的驱动装置除与动力源驱动连接的主动齿轮和与壳体固定连接的从动齿轮外,还设置有至少一个与主动齿轮共同均匀地分布在从动齿轮周向的限位齿轮,可防止从动齿轮在其径向方向上窜动,与主动齿轮脱离啮合关系或啮合过量,进而提高了壳体转动的稳定性。
- [0035] 进一步地,本发明送风组件的叶轮通过电机、电机支架和从动齿轮间接地设置在壳体上,不仅便于叶轮、电机等安装拆卸,还可减少叶轮的安装误差,使叶轮和壳体同轴转动。
- [0036] 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

[0037] 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:

- [0038] 图1是根据本发明一个实施例的空调室内机的示意性侧视图;
- [0039] 图2是图1所示空调室内机的示意性爆炸视图;
- [0040] 图3是从另一角度观察图2中送风组件的示意性侧视图;

- [0041] 图4是图2中送风组件的示意性爆炸视图
- [0042] 图5是本发明一个实施例的环形导风件的示意性剖视图；
- [0043] 图6是本发明另一个实施例的环形导风件的示意性剖视图；
- [0044] 图7是本发明又一个实施例的环形导风件的示意性剖视图。

具体实施方式

[0045] 图1是根据本发明一个实施例的空调室内机100的示意性侧视图；图2是图1所示空调室内机100的示意性爆炸视图。参见图1和图2，空调室内机100可包括机壳110、设置于机壳110内的送风组件120、第一导风构件140和第二导风构件150、以及室内换热器130。

[0046] 空调室内机100可为柜式空调室内机、壁挂式空调室内机或吊顶式空调室内机。下面以空调室内机100为柜式空调室内机为例对本发明的技术方案进行详细阐述。

[0047] 机壳110可由前面板111、后背板112、第一横向侧板113、第二横向侧板114、底板115和顶板116围成。其中，前面板111可开设有第一出风口1111和第二出风口1112。第一导风构件140和第二导风构件150可配置为将自蜗壳1211吹出的气流分别导向第一出风口1111和第二出风口1112。

[0048] 送风组件120可包括形成有蜗壳1211的壳体121、设置于蜗壳1211内的叶轮122、与叶轮122驱动连接的电机123、和用于将电机123固定在蜗壳1211上的电机支架124。蜗壳1211的进风口可开设于蜗壳1211的后壁。

[0049] 室内换热器130可设置于换热进风口1120和送风组件120之间的进风流路上，以与从换热进风口1120流入到机壳110内的环境空气进行换热。室内换热器130可为平板式换热器、V形换热器或U形换热器。

[0050] 在一些实施例中，换热进风口1120可开设于机壳110的后背板112，以降低风阻，使气流更加顺畅地流向蜗壳1211进风口。

[0051] 送风组件120还可包括用于驱动壳体121转动的驱动装置，使蜗壳1211的出风口与第一导风构件140或第二导风构件150的进风口对接，并使气流经第一导风构件140或第二导风构件150流向对应的机壳出风口，不仅灵活性高，可使室内温度快速均匀，而且生产成本较低。

[0052] 图3是从另一角度观察图2中送风组件120的示意性侧视图；图4是图2中送风组件120的示意性爆炸视图。参见图3和图4，驱动装置可包括与动力源驱动连接的主动齿轮125和与主动齿轮125啮合的从动齿轮126。从动齿轮126可设置为与壳体121固定连接，以使壳体121在动力源的驱动下转动。从动齿轮126还可设置为与机壳110转动连接，以支撑壳体121及壳体121内的叶轮122等部件。主动齿轮125可设置于从动齿轮126的下方，以提高壳体121转动的稳定性。

[0053] 从动齿轮126可包括齿轮部1261和与壳体121固定连接的安装部1262。其中，齿轮部1261可形成有用于与主动齿轮125啮合的齿。安装部1262可设置为自齿轮部1261的一个端面的周向边缘径向向外延伸。蜗壳1211的前壁可开设有安装开口1214，安装部1262设置为与安装开口1214的周缘处固定连接，以便于从动齿轮126的拆装以及齿轮部1261的维护。

[0054] 电机支架124可设置为与安装部1262固定连接。安装开口1214的直径可大于叶轮122的直径，使叶轮122可穿过安装开口1214设置于蜗壳1211内，不仅便于叶轮122、电机123

等安装拆卸,还可减少叶轮122的安装误差,使叶轮122和壳体121同轴转动,进而提高送风组件120的可靠性。

[0055] 在一些实施例中,驱动装置还可包括至少一个与从动齿轮126啮合的限位齿轮127,至少一个限位齿轮127可设置为与主动齿轮125在从动齿轮126的径向方向上均匀分布,以防止从动齿轮126在其径向方向上窜动,与主动齿轮125脱离啮合关系或啮合过量,进而提高了壳体121转动的稳定性。

[0056] 在本发明中,限位齿轮127的数量可为两个,以与主动齿轮125共同构成三角形稳定结构,在节约生产成本的同时,使壳体121可靠地转动。

[0057] 特别地,壳体121还可包括与蜗壳1211连接的密封部1212。密封部1212配置为可在蜗壳1211的出风口与一个导风构件的进风口对接时密封另一个导风构件的进风口,避免气流经蜗壳1211出风口和与其对接的导风构件之间的缝隙流动至另一导风构件。特别当两个导风构件的进风口旋转180°对称时,设置密封部1212还可使整个壳体121的重心更靠近叶轮122的转动轴线,延长驱动装置的使用寿命。

[0058] 壳体121还可包括连接蜗壳1211与密封部1212的连接部1213。连接部1213可设置为与蜗壳1211周壁的前侧端缘及密封部1212的前侧边缘连接,以提高壳体121的结构强度。

[0059] 在一些实施例中,第二导风构件150可设置于第一导风构件140的下方,以使用户可灵活地在高度方向上选择送风区域。第一导风构件140和第二导风构件150可设置为180°旋转对称。

[0060] 驱动装置可配置为在室内换热器130接收到制热指令时,驱动壳体121转动至蜗壳1211的出风口与第二导风构件150的进风口对接;在室内换热器130接收到制冷指令时,驱动壳体121转动至蜗壳1211的出风口与第一导风构件140的进风口对接,以利用热空气上浮、冷空气下沉的特点,使室内温度快速均匀,提高用户体验。

[0061] 参见图2,在一些实施例中,后背板112与第一出风口1111对应的位置处还可开设有自然进风口1121。第一导风构件140可形成有至少一个环形出风口,且环形出风口可设置为绕一沿前后方向延伸的假想轴线延伸并配置为向前吹送气流,以促使自然进风口1121周围的环境空气向前流动与环形出风口吹出的换热空气混合,形成热而不燥、凉而不冷的舒适风,并增大空调室内机100的送风量。

[0062] 图5是本发明一个实施例的环形导风件141的示意性剖视图;图6是本发明另一个实施例的环形导风件141的示意性剖视图;图7是本发明又一个实施例的环形导风件141的示意性剖视图。参见图5至图7,环形导风件141可包括气流通道的互相独立的前侧导风部1411和后侧导风部1412,且前侧导风部1411和后侧导风部1412分别开设有一个前侧环形出风口和一个后侧环形出风口,以使前侧环形出风口吹出的气流引导促进后侧环形出风口吹出的气流向前流动,增加整体送风距离及送风量。前侧环形出风口和后侧环形出风口可分别形成于前侧导风部1411和后侧导风部1412的内侧,即朝向假想轴线的一侧。

[0063] 经过仿真实验测得,在其他条件相同的情况下,具有一前一后两个环形出风口的导风构件相比于仅具有一个环形出风口的导风构件不仅显著地提高了送风距离,还将送风量提高了至少20%,其中具有两个环形出风口的导风构件的出风口总面积等于仅具有一个环形出风口的导风构件的出风口面积。

[0064] 前侧环形出风口或后侧环形出风口在一垂直于假想轴线的假想平面上的投影可

呈正圆形、矩圆形或椭圆形等。前侧环形出风口和后侧环形出风口在该假想平面上的投影形状可相同,也可不同。

[0065] 前侧导风部1411和后侧导风部1412的内侧周壁、外侧周壁、以及连接内侧周壁和外侧周壁的前向侧壁和后向侧壁均可设置为圆滑过渡连接,以避免在拐角处产生涡流。其中,后侧导风部1412的内侧周壁可设置为自后向前渐扩延伸,以减小风阻,便于环境气体经自然进风口1121向前流动与换热气体混合。

[0066] 前侧导风部1411的出风口面积与进风口面积之比可小于后侧导风部1412的出风口面积与进风口面积之比,以使由前侧环形出风口吹出的气流的流速大于由后侧环形出风口吹出的气流的流速,进而提高由前侧环形出风口吹出的气流对由后侧环形出风口吹出的气流的引导作用,提高环形导风件141的送风距离。

[0067] 前侧导风部1411的进风口面积可小于后侧导风部1412的进风口面积,以使前侧导风部1411的送风量小于后侧导风部1412的送风量,进而使环形导风件141在具有较远的送风距离的同时,具有较大的送风量。后侧环形出风口的面积可被尽可能地增大,以减小风阻,使气流的流动更加顺畅。

[0068] 前侧环形出风口和后侧环形出风口处可分别均匀地设置有多个沿假想轴线的轴向方向和径向方向延伸的导流片1414,以减少由前侧环形出风口和后侧环形出风口吹出的气流在径向方向上的窜动量,进而使由前侧环形出风口和后侧环形出风口吹出的气流更加均匀。

[0069] 前侧导风部1411的气流通道的后壁可作为后侧导风部1412的气流通道的前壁,不仅可以降低生产成本,还可以使前侧导风部1411和后侧导风部1412内的气流流动变化规律一致,减少由前侧环形出风口和由后侧环形出风口吹出的气流因互相干扰而向径向方向窜动的窜动量,增强了环形导风件141的整体出风效果。其中,前侧导风部1411的后向侧壁可设置为向后拱起,以将后侧导风部1412内的换热气体向前导流。

[0070] 第一导风构件140还可包括连通蜗壳出风口和环形导风构件141的进风口的连通件142。连通件142也可被一沿横向方向延伸的分隔板分隔为两部分,以将自蜗壳出风口吹出的气流分别导向前侧导风部1411和后侧导风部1412。

[0071] 参见图5,在一些实施例中,前侧环形出风口可由前侧导风部1411的前向侧壁和内侧周壁夹置形成。后侧环形出风口可由后侧导风部1412的前向侧壁和内侧周壁夹置形成。

[0072] 前侧导风部1411的前向侧壁可设置为其内侧端缘任意一点处的切面沿前后方向延伸,以使由前侧环形出风口吹出的气流沿前后方向流动,进而提高由前侧环形出风口吹出的气流对由后侧环形出风口吹出的气流的引导作用。

[0073] 前侧导风部1411的内侧周壁可用于引导后侧环形出风口吹出的气流向前流动。

[0074] 前侧导风部1411的内侧周壁可设置为其前端任意一点处的切面沿前后方向延伸,以使由后侧环形出风口吹出的气流沿前后方向流动,进而提高由前侧环形出风口吹出的气流对由后侧环形出风口吹出的气流的引导作用。

[0075] 前侧导风部1411的内侧周壁可设置于其前向侧壁的内侧端缘的外侧,以使后侧环形出风口与假想轴线的距离尽可能的大,进而提高与换热气体混合的环境空气的风量。

[0076] 环形导风件141还可包括自前侧环形出风口的前侧端缘向前渐扩延伸的导流延伸部1413,即导流延伸部1413自后向前其与假想轴线的距离逐渐增大,以增大环形导风件141

的送风面积。

[0077] 导流延伸部1413可设置为与前侧导风部1411的气流通道平滑过渡连接,以提高气流流动的顺畅性。

[0078] 导流延伸部1413可设置为沿曲线延伸,且其与假想轴线的夹角逐渐增大,以进一步增大环形导风件141的送风面积。

[0079] 参见图6,在另一些实施例中,前侧环形出风口可由前侧导风部1411的后向侧壁和内侧周壁夹置形成。后侧环形出风口可由后侧导风部1412的前向侧壁和内侧周壁夹置形成。

[0080] 前侧导风部1411的内侧周壁的后侧端部可设置于其后向侧壁的前端缘的后侧,以调节前侧导风部1411内的换热气体的流动方向,避免气体杂乱地从出风口吹出。

[0081] 前侧导风部1411的内侧周壁可设置为自后向前渐扩延伸,即内侧周壁自后向前与假想轴线的距离逐渐增大,以增大环形导风件141的送风面积。

[0082] 前侧导风部1411的内侧周壁可设置为沿曲线延伸,且其与假想轴线的夹角逐渐增大,以进一步增大环形导风件141的送风面积。

[0083] 参见图7,在又一些实施例中,前侧环形出风口和后侧环形出风口可设置为自靠近连通件142的部分向远离连通件142的部分宽度逐渐增大,以使导风部远离连通件142的部分的风阻小于靠近连通件142的部分,进而使得环形出风口各处的风量更加均匀。环形出风口的最小宽度可为最大宽度的 $1/3 \sim 1/2$,例如 $1/3$ 、 $2/5$ 或 $1/2$ 。

[0084] 在图5至图7实施例中,前侧环形出风口的后侧边缘和后侧环形出风口的后侧边缘可均设置于前侧环形出风口的前侧边缘的外侧,即由前向后观察,前侧环形出风口和后侧环形出风口均可被前侧导风部1411的前向侧壁遮挡,以增强环形导风件141的防尘效果并提高空调室内机100的美观性。

[0085] 在另一些实施例中,前侧环形出风口的后侧边缘和后侧环形出风口的后侧边缘可分别设置于前侧环形出风口的前侧边缘和后侧环形出风口的前侧边缘的内侧,即由前向后可直接观察到前侧环形出风口和后侧环形出风口,以使自前侧环形出风口和后侧环形出风口吹出的气流更加顺畅地向前流动。

[0086] 在本发明中,第二导风构件150的出风口可设置为与第二出风口1112直接对接,使换热气体经第二导风构件150直接流向第二出风口1112。第二导风构件150的出风口处可设置下部导风板组162。下部导风板组162可受控地绕横向方向转动,以在高度方向上调节送风方向。且下部导风板组162可配置为在第二导风构件150的进风口被密封部1212密封或叶轮122处于非工作状态时关闭第二导风构件150的出风口,以避免落入灰尘。

[0087] 第二导风构件150也可采用与第一导风构件140相同的结构,使换热气体与环境空气混合后再经第二出风口1112流出。

[0088] 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。

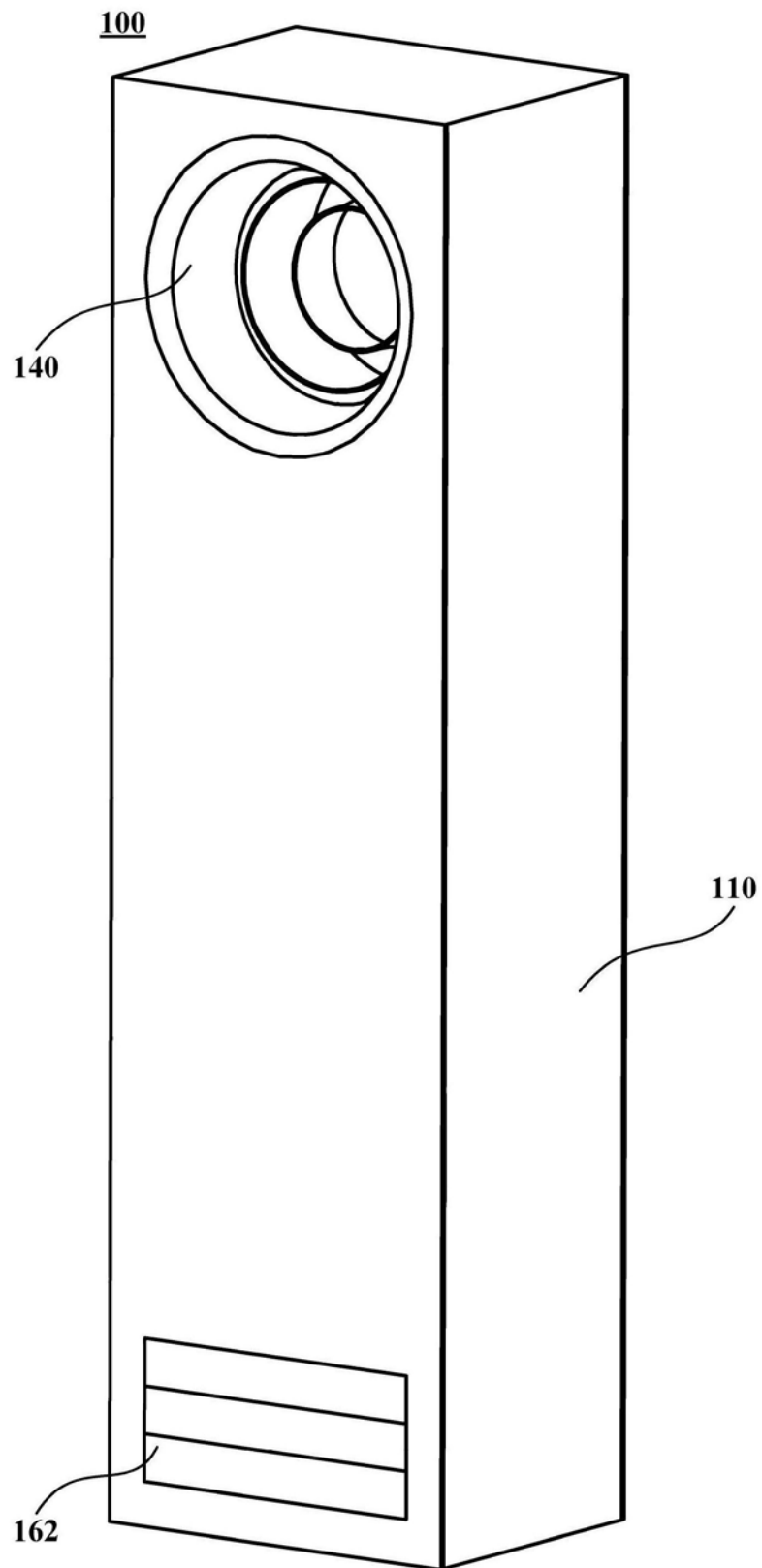


图1

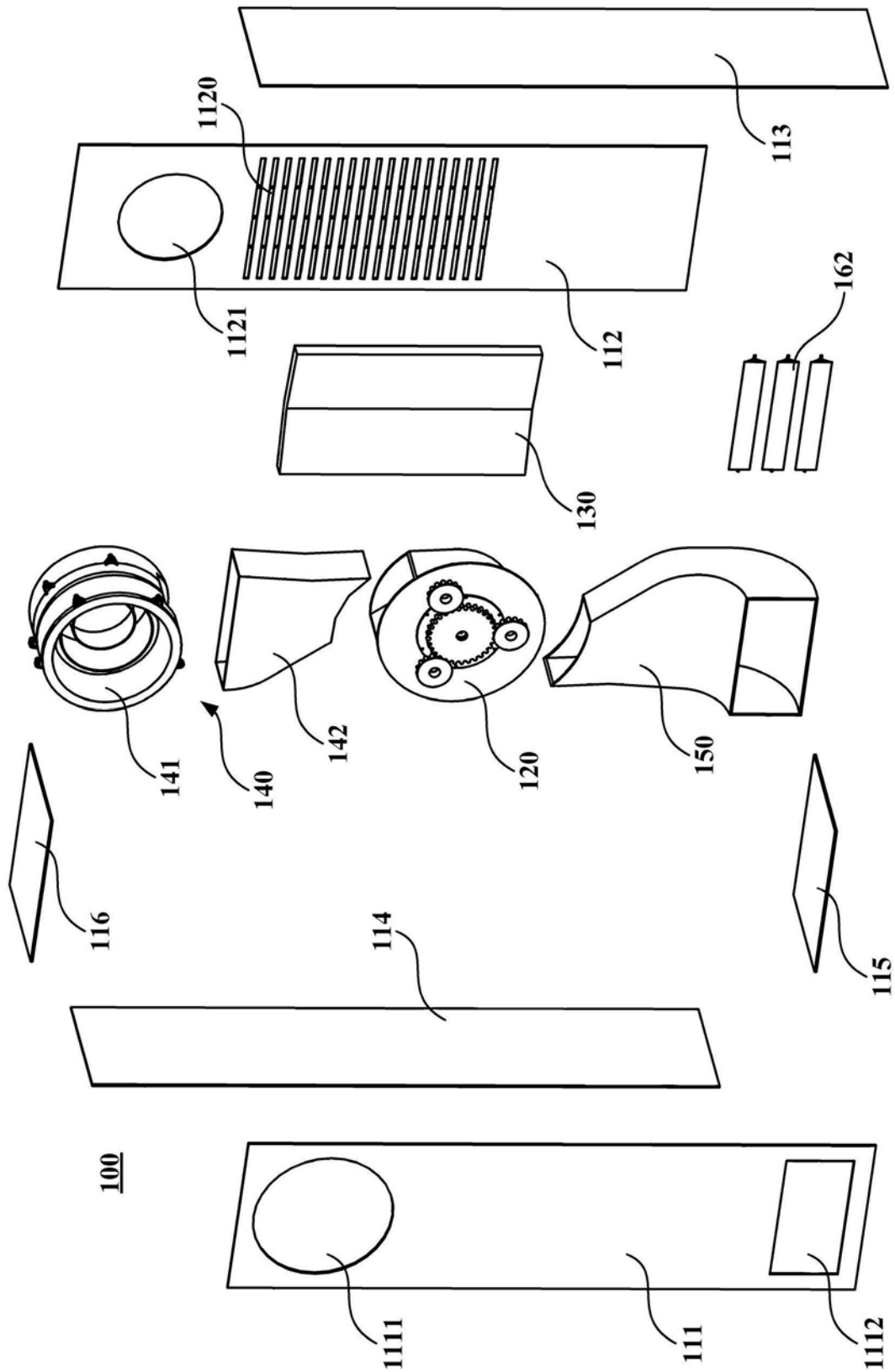


图2

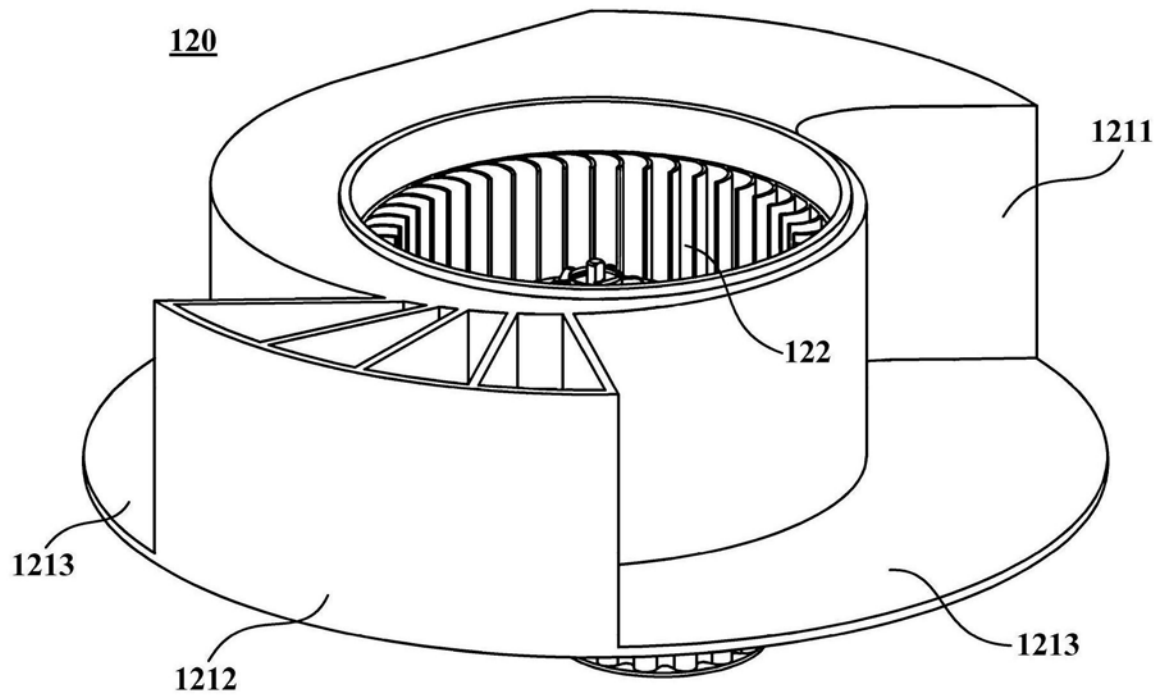


图3

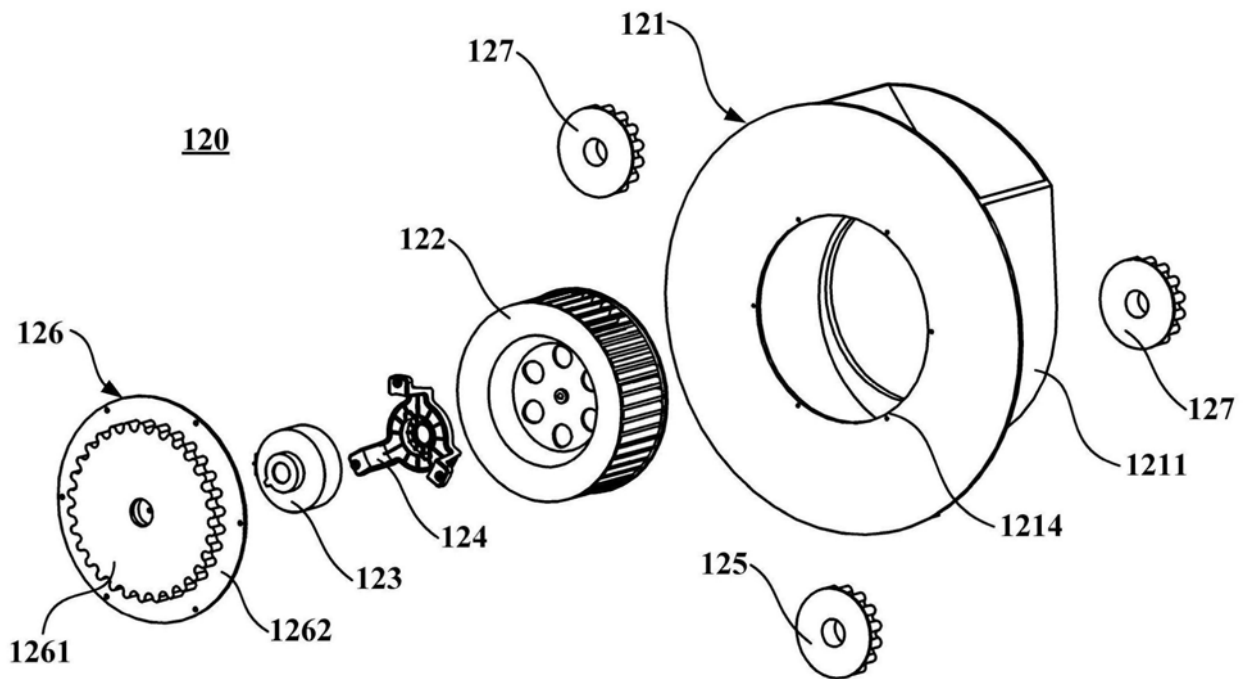


图4

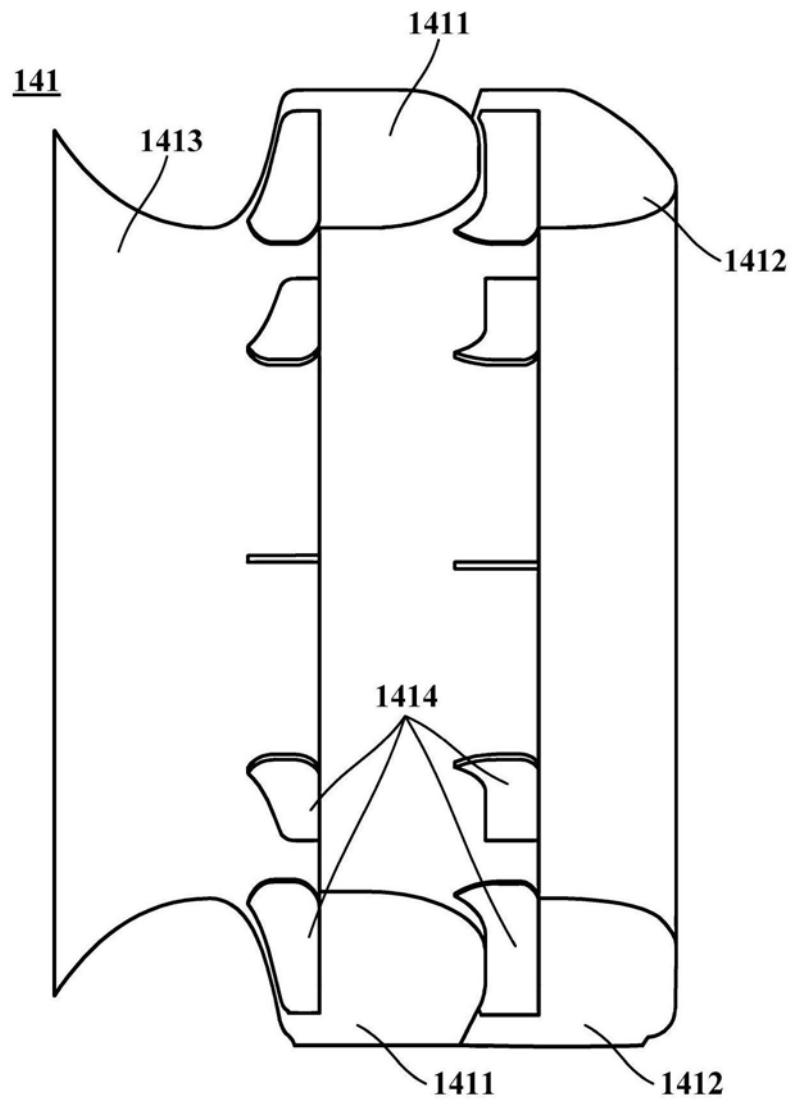


图5

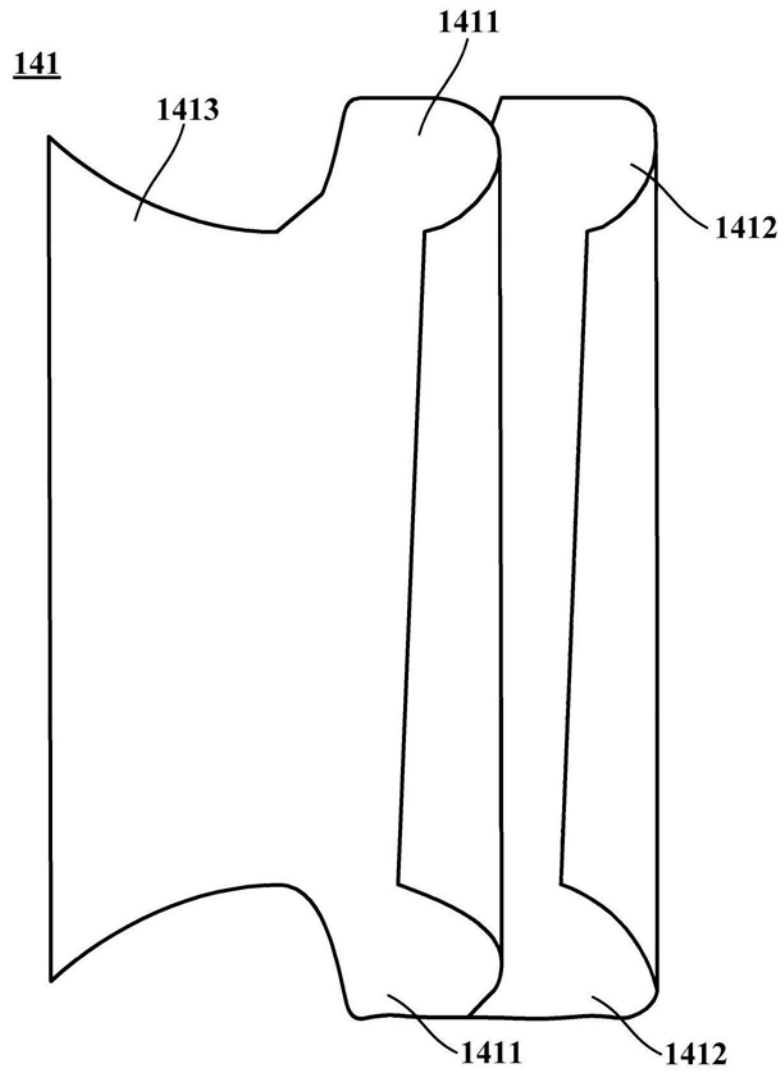


图6

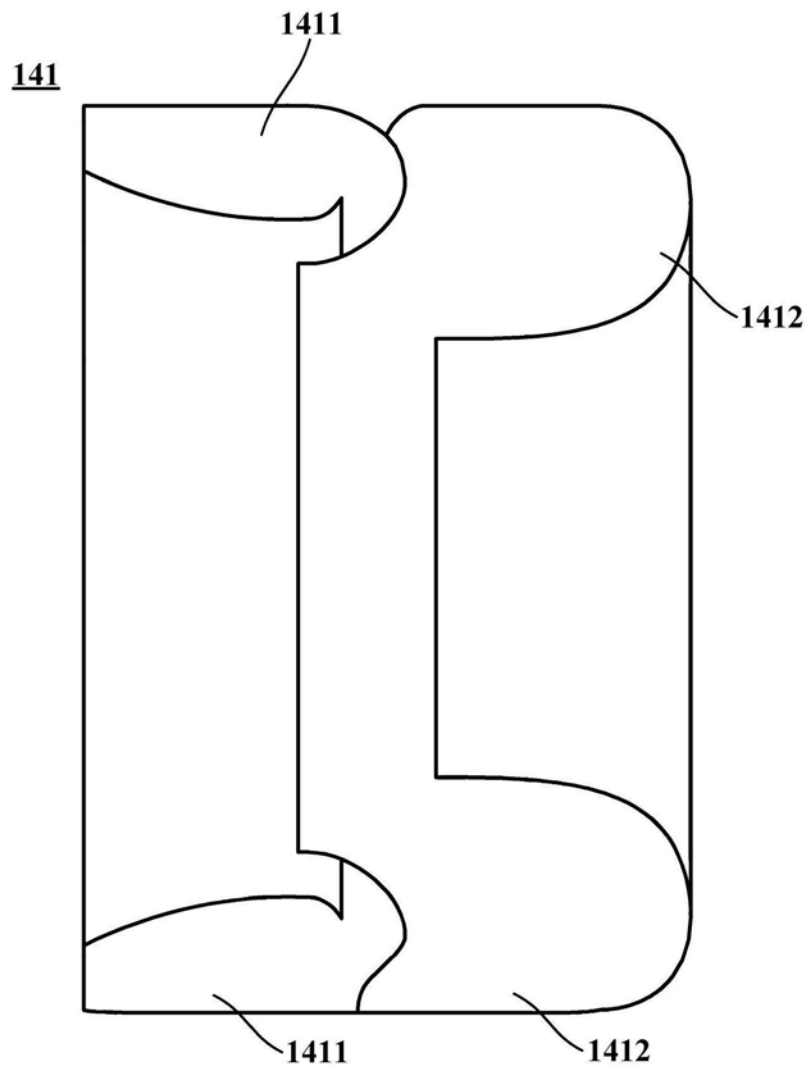


图7