



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103307723 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310087615. 8

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

(22) 申请日 2013. 03. 19

代理人 李升娟

(66) 本国优先权数据

(51) Int. Cl.

201210348671. 8 2012. 09. 19 CN

F24F 13/062 (2006. 01)

201210348669. 0 2012. 09. 19 CN

201210348460. 4 2012. 09. 19 CN

201210354128. 9 2012. 09. 21 CN

201210354130. 6 2012. 09. 21 CN

201210353977. 2 2012. 09. 21 CN

(71) 申请人 海尔集团公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区高科园海
尔路 1 号海尔工业园

申请人 青岛海尔空调器有限总公司

(72) 发明人 王永涛 付裕 雷永锋 矫立涛

王晶晶 于世鹏 张明杰 刘伟杰

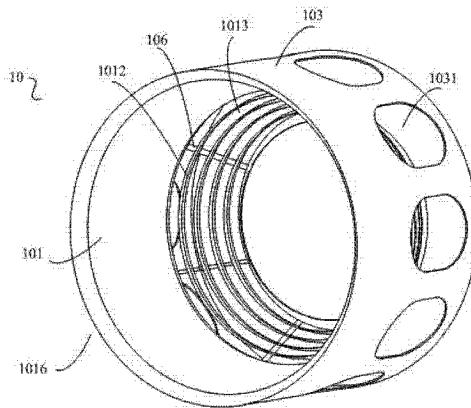
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

空调送风装置及空调

(57) 摘要

本发明公开了一种空调送风装置及空调。所述送风装置包括圆环形罩体,圆环形罩体中间形成有贯通风道,在圆环形罩体壁上形成有圆环形开口,在圆环形开口上设有多个圆环形导流片,圆环形导流片将圆环形开口分割为多个连通空调内部风道和贯通风道的圆环形出风口;送风装置还包括位于圆环形罩体外周的圆环形外壳,圆环形罩体与圆环形外壳前后两端封闭连接,内部形成稳流风道,在圆环形外壳壁上形成有热交换空气进口,稳流风道通过热交换空气进口与空调内部风道相连通,圆环形出风口与稳流风道相连通。在空调中使用本发明的空调送风装置之后,不仅可以增大空调的进风量、加速室内空气流动,而且能够提高空调出风的柔和性,改善用户舒适性体验效果。



1. 一种空调送风装置,其特征在于,所述送风装置包括圆环形罩体,所述圆环形罩体中间形成有贯穿圆环形罩体的贯通风道,所述圆环形罩体的前端形成混合空气出口,在所述圆环形罩体壁上形成有连通空调内部风道和所述贯通风道的圆环形开口,在所述圆环形开口上设有多个圆环形导流片,所述圆环形导流片将所述圆环形开口分割为多个连通所述空调内部风道和所述贯通风道的圆环形出风口;所述送风装置还包括位于所述圆环形罩体外周的圆环形外壳,所述圆环形罩体与所述圆环形外壳前后两端封闭连接,内部形成稳流风道,在所述圆环形外壳壁上形成有热交换空气进口,所述稳流风道通过所述热交换空气进口与所述空调内部风道相连通,所述圆环形出风口与所述稳流风道相连通。

2. 根据权利要求1所述的空调送风装置,其特征在于,所述圆环形开口的宽度占整个所述圆环形罩体宽度的 $1/8-3/4$ 。

3. 根据权利要求2所述的空调送风装置,其特征在于,所述圆环形开口的宽度占整个所述圆环形罩体宽度的 $1/3-2/3$ 。

4. 根据权利要求1所述的空调送风装置,其特征在于,多个所述圆环形出风口的宽度相等,均为 $5-35\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求4所述的空调送风装置,其特征在于,每个所述圆环形出风口的宽度为 $10-25\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求4或5所述的空调送风装置,其特征在于,多个所述圆环形导流片以从前往后周长渐缩式结构依次排列。

7. 根据权利要求6所述的空调送风装置,其特征在于,每个所述圆环形导流片以将所述空调内部风道中的热交换空气从所述圆环形出风口引流至所述混合空气出口的方向倾斜设置,且所述圆环形导流片与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数大于 0° 而不大于 45° 。

8. 根据权利要求7所述的空调送风装置,其特征在于,所述圆环形导流片与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数为 $15-25^\circ$ 。

9. 根据权利要求1所述的空调送风装置,其特征在于,多个所述圆环形导流片中位于前、后两端的圆环形导流片分别与所述圆环形开口的前、后两边沿对应固定连接,相邻两个所述圆环形导流片通过设置在相应圆环形出风口中的连接筋依次连接固定。

10. 根据权利要求9所述的空调送风装置,其特征在于,所有所述连接筋彼此独立,且所有所述圆环形出风口中的连接筋以相同的周向分布位置而设置。

11. 根据权利要求1所述的空调送风装置,其特征在于,所述热交换空气进口形成在所述圆环形外壳壁上与所述圆环形开口相对应的位置处。

12. 根据权利要求11所述的空调送风装置,其特征在于,所述热交换空气进口为多个,断续分布在所述外壳壁上。

13. 根据权利要求12所述的空调送风装置,其特征在于,所述热交换空气进口的形状为圆形或椭圆形或跑道形。

14. 根据权利要求1所述的空调送风装置,其特征在于,所述圆环形罩体的前端为从后向前渐扩的倾斜导流部,所述倾斜导流部的前端具有扩口部,所述圆环形外壳的前端与所述扩口部的前端封闭连接。

15. 根据权利要求14所述的空调送风装置,其特征在于,所述倾斜导流部与所述圆环

形罩体的轴线之间的夹角度数为 $0-45^{\circ}$ 。

16. 根据权利要求 15 所述的空调送风装置,其特征在于,所述倾斜导流部与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数为 $5-10^{\circ}$ 。

17. 一种空调,包括空调本体,所述空调本体具有前面板、后背板、左右两侧面板,所述前面板、后面板及左右两侧面板限定所述空调本体的内部风道,其特征在于,在所述前面板上开设有圆形混合空气出口,在所述后背板上至少与所述混合空气出口相对应的位置处开设有圆形非热交换空气进口,在所述空调本体内部设置有上述权利要求 1 至 16 中任一项所述的空调送风装置,所述空调送风装置中的圆环形罩体的前端和后端分别与所述前面板上的圆形混合空气出口和所述后背板上的圆形非热交换空气进口对应封闭连接。

18. 根据权利要求 17 所述的空调,其特征在于,在所述内部风道的下部设置有离心风机,所述离心风机与所述空调送风装置之间形成热交换腔,在所述热交换腔内倾斜设置有蒸发器。

19. 根据权利要求 18 所述的空调,其特征在于,所述空调送风装置中的圆环形出风口形成在圆环形罩体壁的后端,所述蒸发器以其上端靠近或抵靠所述前面板、其下端靠近或抵靠所述后背板的前倾方向倾斜设置。

20. 根据权利要求 18 所述的空调,其特征在于,所述蒸发器包括有至少三排 U 型管。

空调送风装置及空调

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术领域,具体地说,是涉及一种空调送风装置及具有该送风装置的空调。

背景技术

[0002] 现有市场上的立式空调风道结构一般都由进风口、离心风机、蒸发器和出风口组成。室内空气从进风口进入空调内部,经过离心风机离心加速后,空气经过蒸发器进行热交换,热交换后的空气再由出风口吹向室内。

[0003] 目前,出风口大多设计成矩形状,在出风口处加入格栅或者扇叶后与出风口构成空调的送风装置,利用格栅或扇叶平衡出风口处的出风风量和控制出风风向。这样的送风装置仅能将蒸发器热交换后的空气送出来,送出的风不够柔和,尤其是在制冷模式下,所吹出的凉风直接吹到用户身上,用户感觉不舒适。而且,从出风口吹出来的风力大小完全取决于空调进风口进风量的大小以及离心风机的功率大小,其本身不能增大进风风量,因而对室内空气的流动起不到明显的增强效果。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的上述问题而提供了一种空调送风装置及具有该装置的空调,使用该装置不仅可以增大空调的进风量、加速室内空气流动,而且能够提高空调出风的柔和性,改善用户舒适性体验效果。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明提供的空调送风装置采用下述技术方案予以实现:

一种空调送风装置,所述送风装置包括圆环形罩体,所述圆环形罩体中间形成有贯穿圆环形罩体的贯通风道,所述圆环形罩体的前端形成混合空气出口,在所述圆环形罩体壁上形成有连通空调内部风道和所述贯通风道的圆环形开口,在所述圆环形开口上设有多个圆环形导流片,所述圆环形导流片将所述圆环形开口分割为多个连通所述空调内部风道和所述贯通风道的圆环形出风口;所述送风装置还包括位于所述圆环形罩体外周的圆环形外壳,所述圆环形罩体与所述圆环形外壳前后两端封闭连接,内部形成稳流风道,在所述圆环形外壳壁上形成有热交换空气进口,所述稳流风道通过所述热交换空气进口与所述空调内部风道相连通,所述圆环形出风口与所述稳流风道相连通。

[0006] 如上所述的空调送风装置,为提高送风舒适度,所述圆环形开口的宽度占整个所述圆环形罩体宽度的 $1/8-3/4$ 。

[0007] 优选的,所述圆环形开口的宽度占整个所述圆环形罩体宽度的 $1/3-2/3$ 。

[0008] 如上所述的空调送风装置,为保证出风均匀性,多个所述圆环形出风口的宽度相等,均为 5-35mm。

[0009] 优选的,每个所述圆环形出风口的宽度为 10-25mm。

[0010] 如上所述的空调送风装置,为进一步提高出风均匀性,多个所述圆环形导流片以从前往后周长渐缩式结构依次排列。

[0011] 如上所述的空调送风装置,为获得合适的出风方向,每个所述圆环形导流片以将所述空调内部风道中的热交换空气从所述圆环形出风口引流至所述混合空气出口的方向倾斜设置,且所述圆环形导流片与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数大于 0° 而不大于 45° 。

[0012] 优选的,所述圆环形导流片与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数为 $15-25^{\circ}$ 。

[0013] 如上所述的空调送风装置,多个所述圆环形导流片中位于前、后两端的圆环形导流片分别与所述圆环形开口的前、后两边沿对应固定连接,相邻两个所述圆环形导流片通过设置在相应圆环形出风口中的连接筋依次连接固定。

[0014] 优选的,所有所述连接筋彼此独立,且所有所述圆环形出风口中的连接筋以相同的周向分布位置而设置。

[0015] 如上所述的空调送风装置,所述热交换空气进口优选形成在所述圆环形外壳壁上与所述圆环形开口相对应的位置处。

[0016] 更优选的,所述热交换空气进口为多个,断续分布在所述外壳壁上。

[0017] 进一步的,所述热交换空气进口的形状为圆形或椭圆形或跑道形。

[0018] 如上所述的空调送风装置,为增加空气流动的顺畅性,所述圆环形罩体的前端为从后向前渐扩的倾斜导流部,所述倾斜导流部的前端具有扩口部,所述圆环形外壳的前端与所述扩口部的前端封闭连接。

[0019] 如上所述的空调送风装置,所述倾斜导流部与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数为 $0-45^{\circ}$ 。

[0020] 优选的,所述倾斜导流部与所述圆环形罩体的轴线之间的夹角度数为 $5-10^{\circ}$ 。

[0021] 为实现前述发明目的,本发明所提供的空调采用下述技术方案来实现:

一种空调,包括空调本体,所述空调本体具有前面板、后背板、左右两侧面板,所述前面板、后面板及左右两侧面板限定所述空调本体的内部风道,在所述前面板上开设有圆形混合空气出口,在所述后背板上至少与所述混合空气出口相对应的位置处开设有圆形非热交换空气进口,在所述空调本体内部设置有上述所述的空调送风装置,所述空调送风装置中的圆环形罩体的前端和后端分别与所述前面板上的圆形混合空气出口和所述后背板上的圆形非热交换空气进口对应封闭连接。

[0022] 如上所述的空调,在所述内部风道的下部设置有离心风机,所述离心风机与所述空调送风装置之间形成热交换腔,在所述热交换腔内倾斜设置有蒸发器。

[0023] 如上所述的空调,所述空调送风装置中的圆环形出风口形成在圆环形罩体壁的后端,所述蒸发器优选以其上端靠近或抵靠所述前面板、其下端靠近或抵靠所述后背板的前倾方向倾斜设置。

[0024] 如上所述的立式空调,为保证热交换性能,所述蒸发器包括有至少三排U型管。

[0025] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:在空调中应用本发明的空调送风装置之后,送风装置通过其圆环形开口将空调内部风道中的热交换空气经贯通风道前端吹出时,贯通风道内形成负压,空调外部的空气在负压的作用下进入贯通风道并与热交换空气形成混合空气一起从贯通风道前端吹出,这样的混合空气较为柔和,吹到用户身上会感觉更加舒适,提高了用户舒适性体验效果。同时,利用送风装置所产生的负压作用吸入部分外部未热交换的空气参与到空调最后的出风中,增大了空调的整体进风量,加快了室内空

气的流动,进一步提高了室内空气的整体均匀性。

[0026] 结合附图阅读本发明的具体实施方式后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0027] 图 1 是本发明空调一个实施例的结构示意图;

图 2 和图 3 分别是图 1 中空调送风装置两个不同方向的立体结构示意图;

图 4 是图 1 中空调送风装置的纵剖结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细的说明。

[0029] 首先,对该具体实施方式中涉及到的技术术语作一简要说明:下述在提到每个结构件的前端或后端时,是以结构件正常使用状态下相对于使用者的位置来定义的;对于多个结构件的排列位置进行前或后的描述时,也是以多个结构件构成的装置在正常使用状态下相对于使用者的位置所做的定义。下述的热交换空气是指空调内部经蒸发器热交换后的空气;非热交换空气是指来自空调所处环境空间的空气,是相对于热交换空气而言、不是直接来自于蒸发器的部分空气。

[0030] 请参考图 1 所示的本发明空调的一个实施例的结构示意图。

[0031] 如图 1 所示,该实施例的空调包括有空调本体 1,空调本体 1 包括构成空调本体 1 的壳体的前面板 11、后背板 12、左侧面板、右侧面板及顶板和底板(图中未标注),壳体限定了空调本体 1 的内部风道 15。在内部风道 15 中自下而上设置有离心风机 17、蒸发器 16 和空调送风装置 10。其中,离心风机 17 与上部的空调送风装置 10 之间形成热交换腔,蒸发器 16 倾斜设置在该热交换腔内。

[0032] 结合图 2、图 3 所示关于空调送风装置 10 的立体结构示意图及图 4 的纵剖结构示意图所示意,同时结合图 1 所示意,该实施例的空调在空调前面板 11 的上部开设有圆形混合空气出口 111,在空调后背板 12 上部、与前面板 11 上的混合空气出口 111 相对应的位置处开设有圆形非热交换空气进口 121。空调送风装置 10 包括有圆环形罩体 101,圆环形罩体 101 中间形成有贯通整个环形罩体 101 的贯通风道(图中未标注)。圆环形罩体 101 的前端形成混合空气出口 1016,其后端形成非热交换空气进口 1017。其中,圆环形罩体 101 前端的混合空气出口 1016 及后端的非热交换空气进口 1017 分别与前面板 11 上的混合空气出口 111 及后背板 12 上的非热交换空气进口 121 对应封闭连接。

[0033] 在圆环形罩体 101 的壁上、具体来说是在圆环形罩体 101 壁的后端开设有连续的圆环形开口 1011,为稳定空气流动、同时便于引导空气沿指定方向流动,在圆环形开口 1011 上设有多个连续的圆环形导流片 1012,多个圆环形导流片 1012 将圆环形开口 1011 分割为多个连通内部风道 15 和贯通风道的连续型圆环形出风口 1013。空调送风装置 10 还包括有位于圆环形罩体 101 外周的圆环形外壳 103,且圆环形罩体 101 与圆环形外壳 103 前后两端封闭连接,内部形成稳流风道 104。在圆环形外壳 103 壁上形成有热交换空气进口 1031,稳流风道 104 通过热交换空气进口 1031 与空调内部风道 15 相连通,并通过圆环形罩体 101 上的圆环形出风口 1013 与贯通风道 102 相连通。通过设置该圆环形外壳 103,在将

空调送风装置 10 装配到空调本体 1 上时,可以直接将圆环形外壳 103 与空调本体 1 的前面板 11 及后背板 12 固定,装配极其方便。而且,通过设置该圆环形外壳 103,便于空调送风装置 10 与空调本体 1 的内部风道 15 实现密封式连通,利于内部风道 15 中的热交换空气以足够的速度从空调送风装置 10 中吹出。

[0034] 在空调中采用上述结构的空调送风装置 10 之后,空调运行时,室内空气从空调后背板 12 下方或左侧面板及右侧面板下方开设的进风口(为现有结构,图中未示出)进入空调壳体内部,在离心风机 17 的作用下,加速吹向蒸发器 16 进行热交换,热交换后的空气从内部风道 15 吹向各圆环形出风口 1013,进而经贯通风道后最终从前面板 11 上的混合空气出口 111 吹出。与此同时,贯通风道内形成负压,空调外部的室内空气在负压的作用下,将从后背板 12 上的非热交换空气进口 121 进入贯通风道,并与圆环形出风口 1013 吹出的热交换空气形成混合空气后一起送出到室内。这样的混合空气较为柔和,吹到用户身上会感觉更加舒适,提高了用户舒适性体验效果。同时,利用空气送风装置 10 所产生的负压作用吸入部分外部未热交换的空气参与到空调最后的出风中,增大了空调的整体进风量,加快了室内空气的流动,进一步提高了室内空气的整体均匀性。

[0035] 考虑到该实施例的空调送风的主要目的是送出合适温度的空气以提高用户舒适性,环形开口 1011 的宽度 W_2 不宜太小,优选 W_2 占整个环形罩体 101 宽度 W_1 的 $1/8-3/4$ 。更优选的,选择其宽度 W_2 为环形罩体 101 宽度 W_1 的 $1/3-2/3$ 。这里所说的圆环形罩体 101 的宽度及圆环形开口 1011 的宽度均是指沿圆环形罩体 101 壁方向的宽度。

[0036] 此外,考虑到出风的流畅性,同时兼顾空调送风装置 10 的整体美观性,圆环形导流片 1012 的数量较为重要,而数量的设定可以根据圆环形出风口 1013 与整个圆环形开口 1011 之间的宽度关系来确定。作为优选方式,每个圆环形出风口 1013 的宽度 W_3 为 5-35mm,其中 10-25mm 是其更优选的宽度范围。在圆环形开口 1011 及圆环形出风口 1013 的宽度确定之后,就可以确定需要在圆环形开口 1011 上设置多少个圆环形导流片 1012。其中,圆环形出风口 1013 的宽度也是指沿圆环形罩体 101 壁方向的宽度。

[0037] 而且,多个圆环形导流片 1012 等间距设置,使得每个圆环形出风口 1013 的宽度 W_3 相等,以保证出风的均匀性。多个圆环形导流片 1012 以从前往后(也即沿圆环形罩体 101 前端到后端的方向)周长渐缩式结构依次排列,以进一步保证每个环形出风口的出风一致性。

[0038] 而且,每个圆环形导流片 1012 均以将内部风道 15 中的热交换空气从圆环形出风口 1013 引流至圆环形罩体 101 前端的混合空气出口 1016 的方向倾斜设置。也即,在图 4 所示结构中,圆环形导流片 1012 以从前往后周长渐增的倾斜方向来设置。以这样的方向设置之后,热交换空气将在圆环形导流片 1012 的导流下顺利从混合空气出口 1016 吹出。而且,所有圆环形导流片均以相同的倾斜方向和倾斜角度进行设置,以保证出风均匀性。以其中一个圆环形导流片 1012 为例,其具体倾斜方向的设定,可以采用圆环形导流片 1012 与圆环形罩体 101 的轴线之间的夹角 α 的度数来限定。该角度数不宜太大,以免空气不能顺利朝混合空气出口 1016 方向流动。该角度数可以并优选为大于 0° 而不大于 45° ,更优选的度数为 $15-25^\circ$ 。

[0039] 需要说明的是,在定义圆环形导流片 1012 与圆环形罩体 101 的轴线之间的夹角 α 时, α 的一条边为圆环形罩体 101 的轴线,另一条边为圆环形导流片 1012 的长条状主体部分的轴线。

[0040] 通过在圆环形罩体 101 的圆环形开口 1011 上倾斜设置圆环形导流片 1012, 能够有效稳定并引导空气沿指定方向流动。而且, 通过将圆环形导流片 1012 以特定角度来设置, 使得用户无需操作即可获得合适的出风方向, 改善了用户舒适性体验效果。

[0041] 在该实施例中, 圆环形开口 1011 上共设置有六个圆环形导流片 1012, 其中, 位于前、后两端的圆环形导流片 1012 分别与圆环形开口 1011 的前、后两边沿对应固定连接在一起, 而相邻两个圆环形导流片 1012 之间通过设置在这两个圆环形导流片所形成的圆环形出风口 1013 中的连接筋 106 依次连接固定。而且, 如图 2 及图 4 所示意图, 所有的连接筋 106 彼此均是独立的。这里的独立包括两个方面的含义: 其一, 连接相邻两个圆环形导流片 1012 的所有连接筋彼此独立; 其二, 不同圆环形出风口 1013 内的连接筋彼此独立。这样方便分别对圆环形导流片 1012 进行固定, 相互之间不受影响。而且, 在该实施例中, 作为优选实施方式, 所有圆环形出风口 1013 中的连接筋以相同的周向分布位置而设置。也就是说, 所有圆形出风口 1013 中的连接筋的数量及位置均相同, 这样, 从纵向方向上看, 连接筋成为一条断续型的连接筋。这样设置的好处是可以保证每个圆环形出风口 1013 的出风更加均匀一致。

[0042] 为减少空气流经路径及热交换损失, 圆环形外壳 103 壁上所开设的热交换空气进口 1031 优选形成在圆环形外壳 103 壁上与圆环形罩体 101 的圆形开口 1011 相对应的位置处。例如, 如果圆环形开口 1011 位于圆环形罩体 101 壁的后端, 则热交换空气进口 1031 也位于圆环形外壳 103 壁的后端。热交换空气进口 1031 可以是在圆环形外壳 103 壁上所开设的一道环形连续的开口, 但优选断续分布在圆环形外壳 103 壁上的多个开口, 如图 2 至图 4 所示。在该实施例中, 热交换空气进口 1031 为八个, 均匀分布在圆环形外壳 103 壁上。热交换空气进口 1031 可采用该实施例的跑道形状, 当然, 也可以采用圆形或椭圆形来实现。

[0043] 作为更优的实施方式, 为增加空气流动的顺畅性, 在该实施例中, 圆环形罩体 101 前端从后向前渐扩, 形成喇叭口形状的倾斜导流部 1014。在倾斜导流部 1014 的前端还具有扩口部 1015, 该扩口部 1015 作为整个圆环形罩体 101 的前端, 在其最前端形成空调送风装置 10 的混合空气出口 1016, 从而提高了整个环形罩体 101 的美观性。此时, 圆环形外壳 103 的前端与扩口部 1015 的前端封闭连接。综合考虑送风性能和美观性, 倾斜导流部 1014 与环形罩体 101 的轴线之间的夹角 θ 的度数优选为 $0-45^\circ$, 更优选的角度数为 $5-10^\circ$; 倾斜导流部 1014 的宽度 W_4 占整个圆环形罩体 101 宽度 W_1 的 $1/3-3/4$ 。而扩口部 1015 与圆环形罩体 101 的轴线之间的夹角 ϕ 大于倾斜导流部 1014 与环形罩体 101 的轴线之间的夹角, 且以两个夹角相差 $20-35^\circ$ 为宜。

[0044] 此外, 在该实施例的空调中, 受热交换腔空间所限, 蒸发器 16 长度变短。为保证热交换性能, 蒸发器 16 采用至少包括有三排 U 型管的结构形式, 优选可以采用具有三排 U 型管的三排蒸发器。而且, 蒸发器 16 的倾斜方向将根据圆环形开口 1011 的位置来确定。如该实施例所示, 如果圆环形开口 1011 形成在圆环形罩体 101 壁的后端、也即靠近空调后背板 12 位置处, 则蒸发器 16 以其上端靠近或抵靠前面板 11、下端靠近或抵靠后背板 12 的前倾方向而设置, 以将蒸发器 16 热交换后的空气最大程度直吹到空调送风装置 10 内。

[0045] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其进行限制; 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 对于本领域的普通技术人员来说, 依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或替

换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

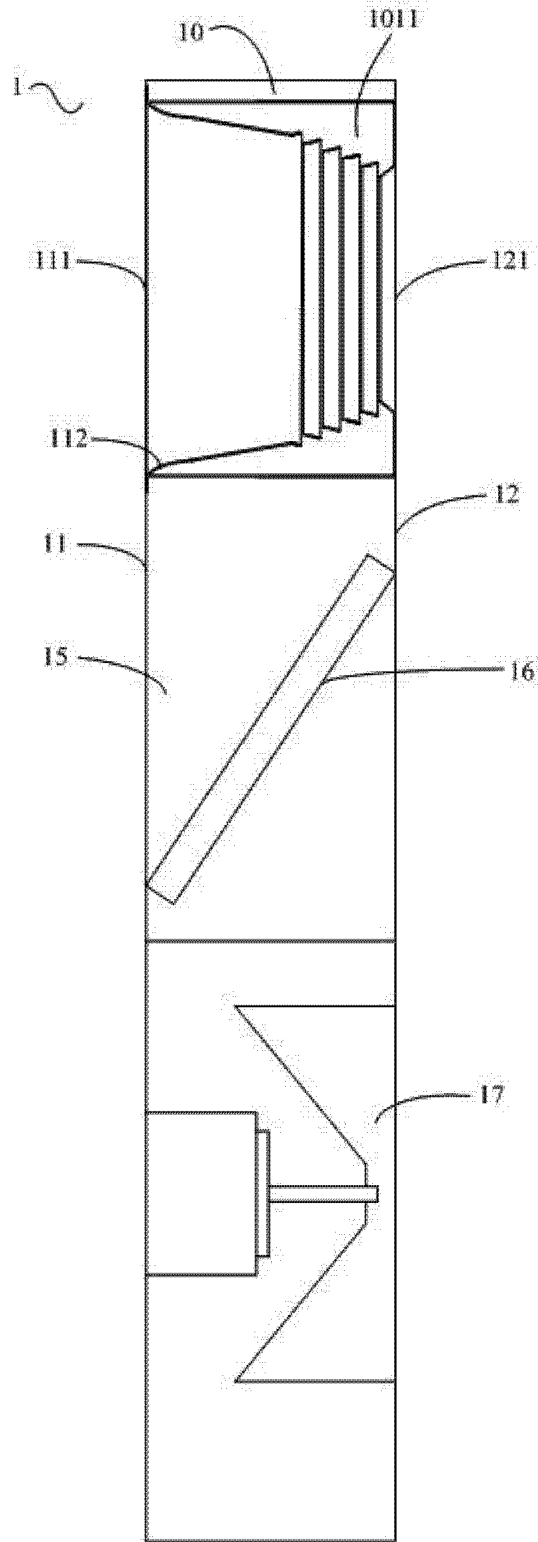


图 1

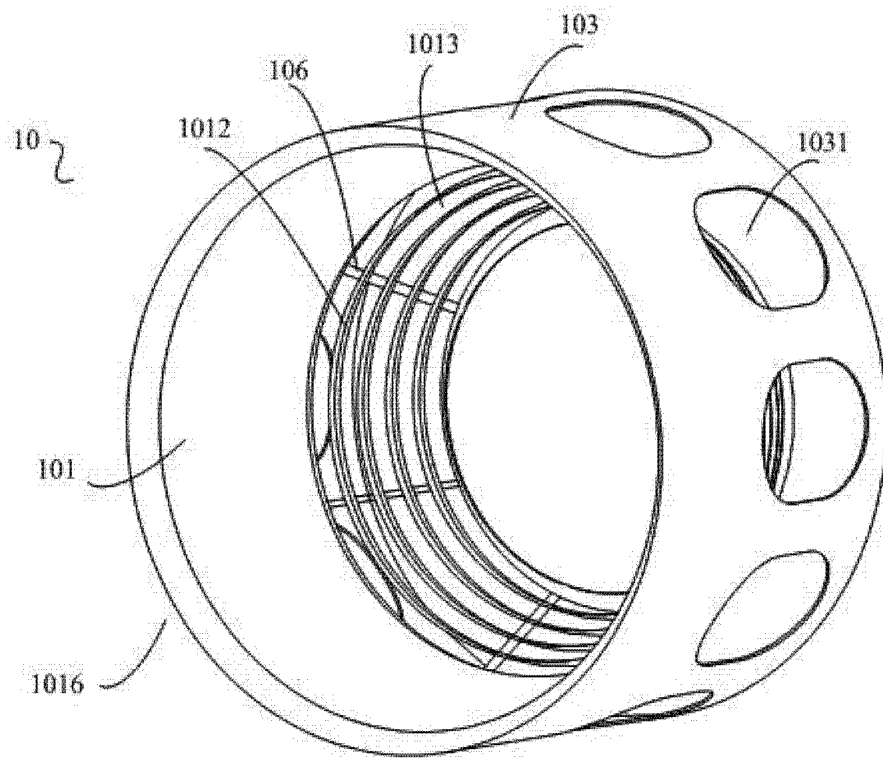


图 2

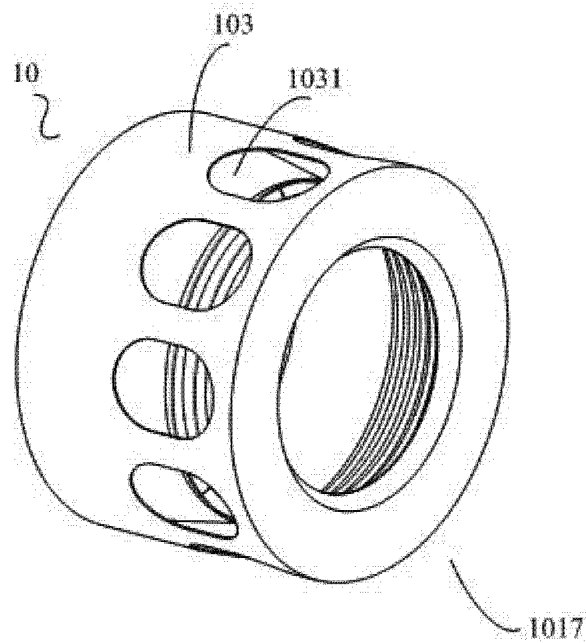


图 3

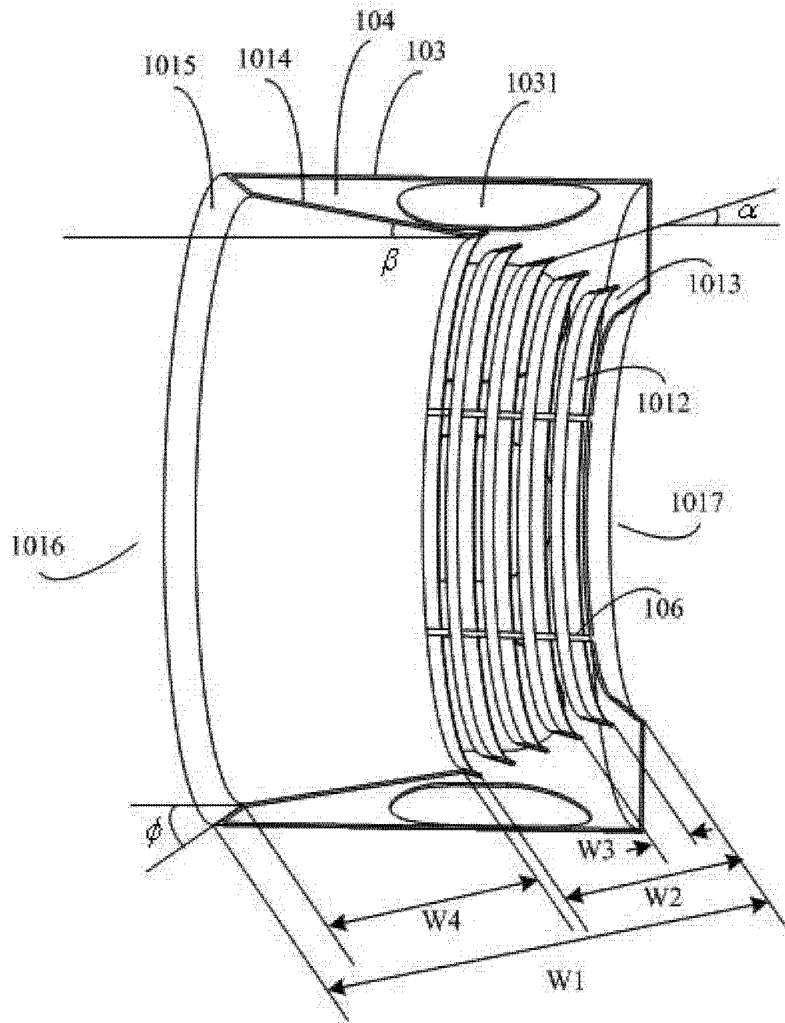


图 4