

(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
2018 年 9 月 7 日 (07.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/157337 A1

(51) 国际专利分类号:
F04D 29/66 (2006.01) **F04D 25/08** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/075361

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 1 日 (01.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 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: 李忠华 (LI, Zhonghua); 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)。程杰锋 (CHENG, Jiefeng); 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)。魏喜明 (WEI, Ximing); 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)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

(54) Title: FAN HEAD AND BLADELESS FAN

(54) 发明名称: 扇头及无叶风扇

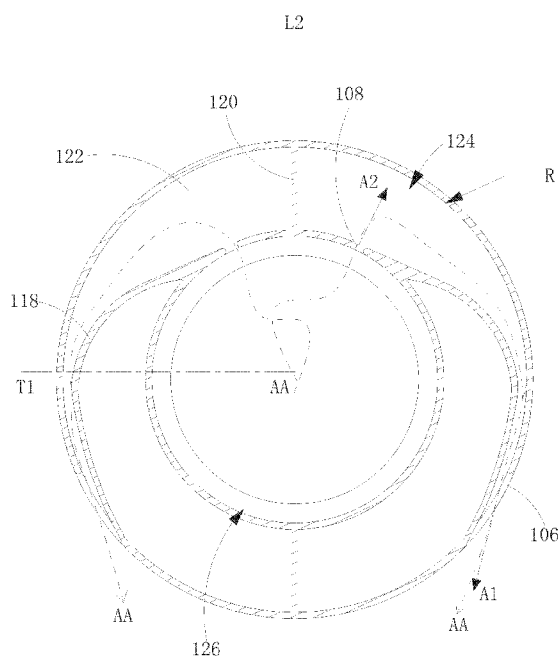


图 3

(57) Abstract: A fan head and a bladeless fan, the fan head comprises a first cavity (102) and a second cavity (104) each having a columnar shape. The second cavity (104) is located in the first cavity (102). A side face of the first cavity (102) is provided with a first air outlet (106) along a length direction of the first cavity (102). A side face of the second cavity (104) is provided with a second air outlet (108) along a length direction of the second cavity (104). An opening direction of the second air outlet (108) is different from an opening direction of the first air outlet (106). A bottom face of the second cavity (104) is provided with an air inlet (110) which is in communication with the second air outlet (108). An airflow passage (116) which is in communication with the second air outlet (108) and the first air outlet (106) is formed between an inner surface of the first cavity (102) and an outer surface of the second cavity (104). In a bladeless fan having the fan head, airflow enters the second cavity (104) through the air inlet (110) and is ejected outward through the second air outlet (108), the airflow passage (116) and the first air outlet (106), so that a flow path of the airflow in the fan head increases to eliminate or weaken the noise, and at the same time, the inner and outer double-layered cavities can also play the role of sound insulation, thereby improving the

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))。

user experience.

(57) 摘要：一种扇头及无叶风扇，扇头包括均呈柱状的第一腔体(102)和第二腔体(104)。第二腔体(104)位于第一腔体(102)中。第一腔体(102)的侧面沿第一腔体(102)的长度方向开设有第一出风口(106)。第二腔体(104)的侧面沿第二腔体(104)的长度方向开设有第二出风口(108)。第二出风口(108)的开口方向不同于第一出风口(106)的开口方向。第二腔体(104)的底面开设有连通第二出风口(108)的进风口(110)。第一腔体(102)的内表面与第二腔体(104)的外表面之间形成有连通第二出风口(108)和第一出风口(106)的气流通道(116)。在具有该扇头的无叶风扇中，气流由进风口(110)进入第二腔体(104)中，并经第二出风口(108)、气流通道(116)和第一出风口(106)向外喷射，使得气流在扇头内部的流动路径增加，起到消除或削弱噪音的作用，同时，内外两层腔体也能起到隔声作用，进而提升了用户体验。

扇头及无叶风扇

技术领域

本发明涉及生活电器领域，尤其是涉及一种扇头及无叶风扇。

5

背景技术

在相关技术中，无叶风扇包括扇头。扇头开设有风道及出风口。在无叶风扇工作时，气流容易在出风口形成较大的出风噪音，从而降低了用户体验。

10 发明内容

本发明旨在至少解决相关技术中存在的技术问题之一。为此，本发明需要提供一种扇头及无叶风扇。

本发明实施方式的一种扇头，用于无叶风扇，所述扇头包括均呈柱状的第一腔体和第二腔体，所述第二腔体位于所述第一腔体中，所述第一腔体的侧面沿所述第一腔体的长度方向开设有第一出风口，所述第二腔体的侧面沿所述第二腔体的长度方向开设有第二出风口，所述第二出风口的开口方向不同于所述第一出风口的开口方向，所述第二腔体的底面开设有连通第二出风口的进风口，所述第一腔体的内表面与所述第二腔体的外表面之间形成有连通所述第二出风口和所述第一出风口的气流通道。

在本发明实施方式的扇头中，气流由进风口出入第二腔体中，并经第二出风口、气流通道和第一出风口向外喷射，如此使得气流在扇头内部的流动路径增加，起到消除或削弱噪音的作用，同时，内外两层腔体也能起到隔声作用，进而实现了低噪音的扇头和提升了用户体验。

在某些实施方式中，所述第一出风口呈缝隙状，所述第二出风口呈缝隙状。

在某些实施方式中，所述扇头包括位于所述第一腔体内的导流板，所述导流板连接所述第一出风口的一侧边缘和所述第二出风口的一侧边缘，所述导流板与所述第一腔体的内表面间隔相对以形成所述气流通道。

在某些实施方式中，所述气流通道的数量为两个，所述扇头包括连接隔板，所述连接隔板连接所述第一腔体的内表面和所述第二腔体的外表面并隔开所述两个气流通道。

在某些实施方式中，所述第一腔体沿所述第一腔体的长度方向开设有第一柱状腔室，所述第二腔体位于所述第一柱状腔室中，所述第二腔体沿所述第二腔体的长度方向开设有第二柱状腔室，所述第一出风口的数量为两个，所述第二出风口的数量为两个，

所述第一柱状腔室连通所述两个第二出风口和所述两个第一出风口，所述第二柱状腔室连通所述进风口和所述两个第二出风口，所述第一腔体的内表面、与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面和与所述第一腔体的内表面相对的所述第二腔体的外表面共同限定的所述第一柱状腔室的部分作为所述气流通道。

5 在某些实施方式中，所述第一出风口的厚度间隙范围为 0.5-3mm。

在某些实施方式中，所述第二出风口的厚度间隙范围在 0.5-3mm。

在某些实施方式中，所述第二腔体是一个恒压腔。

在某些实施方式中，所述第一腔体是一个恒压腔。

在某些实施方式中，所述第一腔体的内表面为柯恩达表面，与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面为柯恩达表面，所述柯恩达表面具有气流引射作用和增加所述第一出风口的风量作用。

在某些实施方式中，所述柯恩达表面为缓慢过渡的表面，并用于使气流流速逐渐增加。

在某些实施方式中，所述第二腔体的内径范围为 30-60mm。

15 在某些实施方式中，所述扇头满足以下条件式： $d=0\sim\pm 0.15R$ ，其中， R 表示所述第一柱状腔室的直径， d 表示所述第一出风口到所述第一柱状腔室的垂直距离。

在某些实施方式中，所述扇头满足以下条件式： $d_3=0\sim 2d$ ，其中， d 表示所述第一出风口到所述第一柱状腔室的垂直距离， d_3 表示所述第一出风口的内侧到所述第一柱状腔室的垂直距离。

20 在某些实施方式中，所述扇头包括第一密封板和第二密封板，所述第一密封板密封连接所述第一腔体的下端内表面与所述第二腔体的下端外表面，所述第二密封板密封连接所述第一腔体的上端和所述第二腔体的上端。

在某些实施方式中，所述第二腔体的底面形成有围绕所述进风口的凸缘，所述扇头包括密封件，所述密封件包括上端及下端，所述上端密封连接所述凸缘，所述下端呈锥形扩张结构。

25 在某些实施方式中，所述扇头包括连接筋，所述连接筋连接所述第一腔体的内表面和与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面。

在某些实施方式中，所述连接筋的尺寸满足下列条件： $0<L_3\leq 4$ ， $0<W_3\leq 4$ ， L_3 表示所述连接筋的长度， W_3 表示所述连接筋的宽度。

30 本发明实施方式的一种无叶风扇，包括如上任一实施方式的扇头。

在本发明实施方式的无叶风扇中，气流由进风口出入第二腔体中，并经第二出风口、气流通道和第一出风口向外喷射，如此使得气流在扇头内部的流动路径增加，起到消除

或削弱噪音的作用，同时，内外两层腔体也能起到隔声作用，进而实现了低噪音的扇头和提升了用户体验。

本发明实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

5

附图说明

本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明实施方式的扇头的立体示意图。

10

图 2 是本发明实施方式的扇头的剖面示意图。

图 3 是本发明实施方式的扇头的另一剖面示意图。

图 4 是本发明实施方式的扇头的再一剖面示意图。

图 5 是本发明实施方式的扇头的又一剖面示意图。

图 6 是本发明实施方式的扇头的又再一剖面示意图。

15

图 7 是本发明实施方式的扇头的密封件的立体示意图。

图 8 是本发明实施方式的扇头的又另一剖面示意图。

图 9 是本发明实施方式的无叶风扇的立体示意图。

图 10 是本发明实施方式的无叶风扇的基座的立体示意图。

20 具体实施方式

下面详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。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。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。

请一并参阅图 1~图 3，本发明实施方式的一种扇头 10，用于无叶风扇 100。扇头 10 包括均呈柱状的第一腔体 102 和第二腔体 104，第二腔体 104 位于第一腔体 102 中，第一腔体 102 的侧面沿第一腔体 102 的长度方向 B1 开设有第一出风口 106，第二腔体 104 的侧面沿第二腔体 104 的长度方向 B2 开设有第二出风口 108，第二出风口 108 的开口方向 A2 不同于第一出风口 106 的开口方向 A1（见图 3）。

第二腔体 104 的底面开设有连通第二出风口 108 的进风口 110，第一腔体 102 的内表面 112 与第二腔体 104 的外表面 114 之间形成有连通第二出风口 108 和第一出风口 106 的气流通道 116。

在本发明实施方式的扇头 10 中，气流由进风口 110 出入第二腔体 104 中，并经第二出风口 108、气流通道 116 和第一出风口 106 向外喷射，如此使得气流在扇头 10 内部的流动路径增加，起到消除或削弱噪音的作用，同时，内外两层腔体也能起到隔声作用，进而实现了低噪音的扇头 10 和提升了用户体验。

进一步地，由于第二出风口 108 的开口方向 A2 不同于第一出风口 106 的开口方向 A1，使得扇头 10 内部形成迷宫式的隔声腔体，更有利于扇头 10 的降噪。

在一个例子中，第二出风口 108 的开口方向 A2 与第一出风口 106 的开口方向 A1 成大于 90 度小于 180 度的角度，使得气流在扇头 10 内的流动路径较长且扇头 10 的出风方向较为适中。

具体地，扇头 10 可安装在无叶风扇 100 的基座上，由基座提供高压气流，高压气流经进风口进入第二腔体 104 内部，经第二出风口 108 和气流通道 116 进入第一出风口 106 并向外喷射，向外喷射的气流卷吸第一出风口 106 附近的空气而形成被用户感知的风。

柱状的第一腔体 102 和第二腔体 104 可设置成圆柱状、长方体状等形状。较佳地，第一腔体 102 和第二腔体 104 均呈圆柱状，如此，圆柱状的第一腔体 102 可降低用户因意外与扇头 10 碰撞而造成伤害的机率。较佳地，第一腔体 102 和第二腔体 104 同轴设置，这样可减少扇头 10 所占的空间。

在某些实施方式中，第一腔体 102 的长度方向 B1 平行于第二腔体 104 的长度方向 B2。

在某些实施方式中，第一出风口 106 呈缝隙状，第二出风口 108 呈缝隙状。

如此，能够充分利用第一腔体 102 和第二腔体 104 的侧面面积，增加了出风口的出风面积和气流速度。

具体地，缝隙状的出风口的长度 $L1$ 大于出风口的宽度 $W1$ 。缝隙状的出风口可为单一连续的出风口（如图 5 所示），也可沿腔体的长度方向间隔开设的多个出风口。在本发明示例中，缝隙状的第一出风口 106 和第二出风口 108 均为单一连续的出风口。

在某些实施方式中，请参阅图 2，扇头 10 包括位于第一腔体 102 内的导流板 118，导流板 118 连接第一出风口 106 的一侧边缘和第二出风口 108 的一侧边缘，导流板 118 与第一腔体 102 的内表面 112 间隔相对以形成气流通道 116。

如此，导流板 118 的设置，使得气流经过气流通道 116 时被进一步整流，减少气流的扰动，降低了扇头 10 产生额外噪音的机会。

具体地，导流板 118 的长度较第二出风口 108 的长度长，与第一出风口 106 的长度相当，这样利于对由扇头 10 内部向外部喷射的气流进行全方体整流。请参阅图 3，导流板 118 沿垂直于扇头的长度方向的截面形状呈二次曲线形状，如此减少气流在导流板 118 表面流动时的阻力，气流喷射时更顺畅。

在某些实施方式中，气流通道 116 的数量为两个，扇头 10 包括连接隔板 120，连接隔板 120 连接第一腔体 102 的内表面 112 和第二腔体 104 的外表面 114 并隔开两个气流通道 116。

如此，一方面，两个气流通道 116 增加了扇头 10 的出风面积，另一方面，连接隔板 120 的设置可避免在两个气流通道 116 内的气流相互干扰而产生额外的噪音。

具体地，在本发明实施方式中，第二腔体 104 位于第一腔体 102 中，第二腔体 104 的外表面 114 与第一腔体 102 的内表面 112 之间形成一环形通道 122。第一腔体 102 开设有分居在环形通道 122 的径向 $L2$ 两侧的两个第一出风口 106，第二腔体 104 开设有分居在环形通道 122 的径向 $L2$ 两侧的两个第二出风口 108，连接隔板 120 沿环形通道 122 的径向 $L2$ 连接第一腔体 102 的内表面 112 和第二腔体 104 的外表面 114 以将环形通道 122 间隔成两个气流通道 116。

在某些实施方式中，第一腔体 102 沿第一腔体 102 的长度方向 $B1$ 开设有第一柱状腔室 124，第二腔体 104 位于第一柱状腔室 124 中，第二腔体 104 沿第二腔体 104 的长度方向 $B2$ 开设有第二柱状腔室 126，第一出风口 106 的数量为两个，第二出风口 108 的数量为两个，第一柱状腔室 124 连通两个第二出风口 108 和两个第一出风口 106，第二柱状腔室 126 连通进风口 110 和两个第二出风口 108。第一腔体 102 的内表面 112、与第一腔体 102 的内表面 112 相对的导流板 118 的表面 127 和与第一腔体 102 的内表面

112 相对的第二腔体 104 的外表面共同限定的第一柱状腔室 124 的部分作为气流通道 116。

如此，实现了扇头 100 上下均能出风，保证了出风面积。

具体地，第二柱状腔室 126 保证气流进入第二腔体 104 后维持在一定的压力，第二
5 柱状腔室 126 是一个恒压腔，有利于第一出风口 106 和第二出风口 108 出风均匀。第一
柱状腔室 124 也是一个恒压腔，同样地，第一柱状腔室 124 保证了第一出风口 106 出风
均匀。

需要指出的是，恒压腔是指腔内的每处气体压力差不多，没有太大的差别，比如，
在扇头 100 所应用的无叶风扇工作时，腔内的最高气体压力与最低气体压力之间的差值
10 在设定范围内，设定范围可通过控制腔的进气口及出气口的尺寸和形状、腔的进气量等
参数来达成具体设定。

进风口 110 位于第二柱状腔室 126 的底面，第二出风口 108 位于第二柱状腔室 126
的侧面，第一出风口 106 位于第一柱状腔室 124 的侧面。如此，可保证第一腔体 102 和
第二腔体 104 内实现静压腔，并削弱动压，保证第一出风口 106 和第二出风口 108 沿上
15 下方向的出风均匀。在某些实施方式中，第一出风口 106 所沿的上下方向与第一腔体 102
的长度方向 B1 相同。在某些实施方式中，第二出风口 108 所沿的上下方向与第二腔体
104 的长度方向 B2 相同。

在某些实施方式中，第二柱状腔室 126 呈圆柱状，构成气流通道 116 的第一腔体 102
的内表面 112 为圆弧面。如此，气流通道 116 内的气流流动阻力小，便扇头 100 出风更
20 均匀。在某些实施方式中，第一柱状腔室 124 呈圆柱状。

在某些实施方式中，请参阅图 6，第一出风口 106 的厚度间隙 d1 范围为 0.5-3mm。

如此，如此，保证扇头 100 具有很好的气流引射效果。

具体地，对第一出风口 106 间隙限制，第一出风口 106（喷口）间隙的大小决定了
引射气流的大小，限制在上述范围的第一出风口 106 间隙使得引射气流的大小适中，达
25 到设计要求。

例如，d1 可为 0.5 mm、1 mm、1.2 mm、1.8 mm、2 mm、2.5 mm 和 3 mm 中的其
中一个，当然，在其它例子中，也可在上述范围中选择其它数，在此不做具体限制。

在某些实施方式中，请参阅图 6，第二出风口 108 的厚度间隙 d2 范围在 0.5-3mm。

如此，保证扇头 100 具有很好的气流引射效果。

30 具体地，对第二出风口 108 间隙限制，第二出风口 108（喷口）间隙的大小决定了
引射气流的大小，限制在上述范围的第二出风口 108 间隙使得引射气流的大小适中，达
到设计要求。

例如, d_2 可为 0.5 mm、1 mm、1.2 mm、1.8 mm、2 mm、2.5 mm 和 3 mm 中的其中一个, 当然, 在其它例子中, 也可在上述范围中选择其它数, 在此不做具体限制。在某些实施方式中, d_1 和 d_2 可相等或不相等, 具体视设计要求决定。

在某些实施方式中, 第二腔体 104 是一个恒压腔体。

5 如此, 保证了第二腔体 104 内的压力, 实现静压腔, 削弱与扇头 100 连接的风扇动力系统喷出气流的动压, 保证了气流均匀地流向第二出风口 108 (喷口), 进而从第一出风口 106 喷出, 是均匀的出风, 保证扇头 100 上下位置出风是均匀的, 改善了出风效果。

需要指出的是, 恒压腔体开设有恒压腔, 例如, 在某些实施方式中, 第二腔体 104 10 开设的第二柱状腔室 126 是恒压腔。

在某些实施方式中, 第一腔体 102 是一个恒压腔体。

如此, 保证了第一腔体 102 内的压力, 实现静压腔, 削弱与扇头 100 连接的风扇动力系统喷出气流的动压, 保证了气流均匀地流向扇头 100 外, 使用户感受是均匀的自然风, 同时保证扇头 100 上下位置出风是均匀的, 改善了出风效果。

15 需要指出的是, 恒压腔体开设有恒压腔, 例如, 在某些实施方式中, 第一腔体 102 开设的第一柱状腔室 124 是恒压腔。

在某些实施方式中, 第一腔体 102 的内表面 112 为柯恩达表面, 与第一腔体 102 的内表面 112 相对的导流板 118 的表面 127 为柯恩达表面, 柯恩达表面具有气流引射作用和增加第一出风口 106 的风量作用。

20 由于柯恩达表面具有气流引射作用, 气流从气流通道 116 向外喷射的时候经过两个柯恩达表面, 使得喷射的气流在第一出风口 106 处会带动外部的气流, 增加扇头 10 的出风量, 同时, 使得第一出风口 106 的出声噪声较低, 保证了大风量和小噪声的扇头 100, 提高了用户体验。

具体地, 柯恩达表面为具有柯恩达效应的表面。

25 在某些实施方式中, 柯恩达表面为缓慢过渡的表面, 并用于使气流流速逐渐增加。如此, 柯恩达表面能够进一步优化气流引射作用。

具体地, 柯恩达表面的过渡曲线的曲率不能突变, 要逐渐变化。

在某些实施方式中, 第二腔体 104 的内径 R_1 的范围为 30-60mm。

如此, 能够使第二腔体 104 较好地匹配与扇头 100 连接的风扇动力系统的风量, 并 30 能够保证第二腔体 104 为恒压腔, 同时, 也要兼顾考虑第二出风口 108 的厚度间隙 d_2 。内径 R_1 是指半径。

例如, 第二腔体的内径 R_1 可为 30mm、35mm、40mm、50mm 和 60mm 中的其中

一个，当然，在其它例子中，也可在上述范围中选择其它数，在此不做具体限制。

在某些实施方式中，第二腔体的内径 $R1$ 是指第二柱状腔室 126 的直径。

在某些实施方式中，扇头 10 满足以下条件式： $d=0\sim\pm 0.15R$ ，其中， R 表示第一柱状腔室 124 的直径， d 表示第一出风口 106 到第一柱状腔室 124 的垂直距离。

5 如此，能够优化扇头 10 的柯恩达效应和出风效果。

具体地，图 3 和图 4 为扇头 10 沿垂直于扇头的长度方向的截面。在图 3 所示的方位上， $d=0\sim 0.15R$ 表示第一出风口 106 位于第一柱状腔室 124 的径向 $T1$ 的下侧时的距离，在图 4 所示的方位上， $d=0\sim -0.15R$ 表示第一出风口 106 位于第一柱状腔室 124 的径向 $T1$ 的上侧时的距离。

10 在一个例子中， d 等于 $0R$ （即等于 0）、 $0.09R$ 、 $0.1R$ 、 $0.12R$ 和 $0.15R$ 中的其中一个，当然，在其它例子中，也可在上述范围中选择其它数，在此不做具体限制。

在某些实施方式中，请参阅图 6，扇头满足以下条件式： $d3=0\sim 2d$ ，其中， d 表示第一出风口 106 到第一柱状腔室 124 的垂直距离， $d3$ 表示第一出风口 106 的内侧到第一柱状腔室 124 的垂直距离。

15 如此，在上述条件式的限定下，可以使得从第一腔体 102 上两侧的两个第一出风口 106 出射的气流在中间合理汇集，不至于向中间交叉稳流，使得气流均匀向前吹拂，提高了用户体验。

在一个例子中， $d3$ 等于 $0d$ 、 $0.5d$ 、 $0.15d$ 、 $0.18d$ 和 $2d$ 中的其中一个，当然，在其它例子中，也可在上述范围中选择其它数，在此不做具体限制。

20 在某些实施方式中，请参阅图 5，扇头 10 包括第一密封板 128 和第二密封板 130，第一密封板 128 密封连接第一腔体 102 的下端内表面 112 与第二腔体 104 的下端外表面 114，第二密封板 130 密封连接第一腔体 102 的上端和第二腔体 104 的上端。

如此，使得扇头 10 外的气流只能从进风口 110 进入，再经第二出风口 108、气流通道 116 和第一出风口 106 向扇头 10 外部喷射，保证了扇头 10 的工作效率。

25 具体地，第一密封板 128 呈环形的密封板，第二密封板 130 呈平板状的密封板。

在某些实施方式中，请参阅图 5 和图 7，第二腔体 104 的底面形成有围绕进风口 110 的凸缘 132，扇头 10 包括密封件 134，密封件 134 包括上端 136 及下端 138，上端 136 密封连接凸缘 132，下端 138 呈锥形扩张结构。

30 如此，下端 138 可用于密封连接与扇头 10 连接的动力系统的出气端，并且呈锥形扩张结构的下端 138 在将扇头 10 安装在对应的基座上时，有利于下端 138 套进动力系统的出气端，并使得扇头 10 与基座贴合更加紧密，这样密封件 134 的设置可减少气流从扇头 10 倒灌进与扇头 10 连接的基座的腔体内的机率，进而减少了扇头的噪音。

具体地,为了使具有扇头 10 的无叶风扇的出风效果较佳,扇头 10 一般较基座长,若缺少密封件 134,由于扇头 10 内的气流流动路径较长,容易使气流倒灌在基座的腔体内,形成很大的风噪,而且出风效果差。密封件 134 的设置使得密封件 134 与动力系统的出气端,和密封件 134 与凸缘 132 均呈贴合密封状态,则可解决上述问题。

5 为了使得密封件 134 与凸缘 132 连接更加紧密,上端 136 的端面开设有定位槽 140,凸缘 132 外侧可形成有卡部(图未示出),卡部可卡入定位槽 140 内。

在一个例子中,密封件 134 可选用硅胶密封软管,其硬度在 50-60 范围,弹性适中可以伸缩。

在某些实施方式中,扇头 100 包括连接筋(图未示),连接筋连接第一腔体 102 的内表面 112 和与第一腔体 102 的内表面 112 相对的导流板 118 的表面 127。

如此,连接筋的设置可控制第一出风口 106 厚度间隙,并保证整个风道的强度。在本发明实施方式中,连接筋的设置可控制第一出风口 106 厚度间隙 $d1$ 。

另外,当设置多个连接筋时,连接筋不能过密,较佳地,间隔相邻的两个连接筋之间距离不能低于 50mm。

15 在某些实施方式中,连接筋的尺寸满足下列条件: $0 < L3 \leq 4$, $0 < W3 \leq 4$, $L3$ 表示连接筋的长度, $W3$ 表示连接筋的宽度。

如此,在保证扇头 100 风道的强度的情况下,连接筋的尺寸也不会对扇头 100 的出风产生不利影响。

20 请参阅图 2 和图 3,本发明实施方式的扇头 100 工作时,气流 AA(如图中带箭头的虚线所示)自进风口 110 进入第二腔体 104 内,并经第二进风口 108 进入两个气流通道 116,气流 AA 从气流通道 116 向外喷射时,经过两个柯恩达表面,柯恩达表面具有气流贴壁的作用,使得喷射的气流 AA 在第一出风口 106 处会带动外部的气流,具有引射的作用,增加扇头 10 的出风量。

气流 AA 经过的扇头 100 的进风口、腔室、通道和出风口构成扇头 100 的风道。

25 在本发明实施方式中,本发明的扇头 100 呈圆柱形的外形,可以理解,在其它实施方式中,扇头也可以呈椭圆形和其它变形结构的外形。

在某些实施方式中,第一腔体 102 的外形可作为扇头 100 的外形。需要指出的是,请结合图 8,在设计第一腔体 102 的外形时,第一腔体 102 位于两个第一出风口 106 内侧之间的部位 142(为方便说明,图 8 中将部位 142 作填黑处理)的外形对扇头 100 的出风基本没影响,因此,这个部位 142 可根据工业设计造型的需要做成所需形状,使扇头美观大方。

请一并参阅图 9~图 10,本发明实施方式的无叶风扇 100 包括如上任一实施方式的

扇头 10。

在本发明实施方式的无叶风扇 100 中，气流由进风口 110 出入第二腔体 104 中，并经第二出风口 108、气流通道 116 和第一出风口 106 向外喷射，如此使得气流在扇头 10 内部的流动路径增加，起到消除或削弱噪音的作用，同时，内外两层腔体也能起到隔声作用，进而实现了低噪音的扇头 10 和提升了用户体验。

具体地，在本发明实施方式中，无叶风扇 100 包括动力系统 21 和基座 20。动力系统 21 收容在基座 20 内，扇头 10 设置在基座 20 上。

如此，便于无叶风扇 100 的安放，提高了无叶风扇 100 的实用性和稳定性。

为了方便进气，基座 20 包括壳体 22，壳体 22 包括壁 221，壁 221 上开设有进气口 222，动力系统 21 通过进气口 222 吸入空气以建立高压气流并送入至扇头内。进气口 222 排列成间隔的多个孔阵列 224。如此，在保证基座 20 的进气量较多的情况下，也保证壳体 22 具有较强的结构强度。

具体地，多个孔阵列 224 沿壳体 22 的周向间隔设置，实现基座 20 的全方位进气。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“某些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明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示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者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。

尽管已经示出和描述了本发明的实施方式，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变

型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种扇头，用于无叶风扇，其特征在于，所述扇头包括均呈柱状的第一腔体和第二腔体，所述第二腔体位于所述第一腔体中，所述第一腔体的侧面沿所述第一腔体的长度方向开设有第一出风口，所述第二腔体的侧面沿所述第二腔体的长度方向开设有第二出风口，所述第二出风口的开口方向不同于所述第一出风口的开口方向，所述第二腔体的底面开设有连通第二出风口的进风口，所述第一腔体的内表面与所述第二腔体的外表面之间形成有连通所述第二出风口和所述第一出风口的气流通道。

2. 根据权利要求1所述的扇头，其特征在于，所述第一出风口呈缝隙状，所述第二出风口呈缝隙状。

3. 根据权利要求1所述的扇头，其特征在于，所述扇头包括位于所述第一腔体内的导流板，所述导流板连接所述第一出风口的一侧边缘和所述第二出风口的一侧边缘，所述导流板与所述第一腔体的内表面间隔相对以形成所述气流通道。

4. 根据权利要求3所述的扇头，其特征在于，所述气流通道的数量为两个，所述扇头包括连接隔板，所述连接隔板连接所述第一腔体的内表面和所述第二腔体的外表面并隔开所述两个气流通道。

5. 根据权利要求3所述的扇头，其特征在于，所述第一腔体沿所述第一腔体的长度方向开设有第一柱状腔室，所述第二腔体位于所述第一柱状腔室中，所述第二腔体沿所述第二腔体的长度方向开设有第二柱状腔室，所述第一出风口的数量为两个，所述第二出风口的数量为两个，所述第一柱状腔室连通所述两个第二出风口和所述两个第一出风口，所述第二柱状腔室连通所述进风口和所述两个第二出风口，所述第一腔体的内表面、与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面和与所述第一腔体的内表面相对的所述第二腔体的外表面共同限定的所述第一柱状腔室的部分作为所述气流通道。

6. 根据权利要求5所述的扇头，其特征在于，所述第一出风口的厚度间隙范围为0.5-3mm。

7. 根据权利要求5所述的扇头，其特征在于，所述第二出风口的厚度间隙范围在0.5-3mm。

8. 根据权利要求5所述的扇头，其特征在于，所述第二腔体是一个恒压腔体。

9. 根据权利要求5所述的扇头，其特征在于，所述第一腔体是一个恒压腔体。

10. 根据权利要求5所述的扇头，其特征在于，所述第一腔体的内表面为柯恩达表面，与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面为柯恩达表面，所述柯恩达表面具有气流引射作用和增加所述第一出风口的风量作用。

11. 根据权利要求 10 所述的扇头,其特征在于,所述柯恩达表面为缓慢过渡的表面,并用于使气流流速逐渐增加。

12. 根据权利要求 8 所述的扇头,其特征在于,所述第二腔体的内径范围为 30-60mm。

5 13. 根据权利要求 6 所述的扇头,其特征在于,所述扇头满足以下条件式:

$d=0\sim\pm 0.15R$, 其中, R 表示所述第一柱状腔室的直径, d 表示所述第一出风口到所述
10 所述第一柱状腔室的垂直距离。

14. 根据权利要求 6 所述的扇头,其特征在于,所述扇头满足以下条件式:

$d_3=0\sim 2d$, 其中, d 表示所述第一出风口到所述第一柱状腔室的垂直距离, d_3 表示
10 所述第一出风口的内侧到所述第一柱状腔室的垂直距离。

15. 根据权利要求 1 所述的扇头,其特征在于,所述扇头包括第一密封板和第二密封板,所述第一密封板密封连接所述第一腔体的下端内表面与所述第二腔体的下端外表面,所述第二密封板密封连接所述第一腔体的上端和所述第二腔体的上端。

16. 根据权利要求 1 所述的扇头,其特征在于,所述第二腔体的底面形成有围绕所述
15 所述进风口的凸缘,所述扇头包括密封件,所述密封件包括上端及下端,所述上端密封连接所述凸缘,所述下端呈锥形扩张结构。

17. 根据权利要求 10 所述的扇头,其特征在于,所述扇头包括连接筋,所述连接筋连接所述第一腔体的内表面和与所述第一腔体的内表面相对的所述导流板的表面。

18. 根据权利要求 17 所述的扇头,其特征在于,所述连接筋的尺寸满足下列条件:
20 $0<L_3\leq 4$, $0<W_3\leq 4$, L_3 表示所述连接筋的长度, W_3 表示所述连接筋的宽度。

19. 一种无叶风扇,其特征在于,包括根据权利要求 1-18 任一项所述的扇头。

20. 根据权利要求 19 所述的无叶风扇,其特征在于,所述无叶风扇包括动力系统和基座,所述动力系统收容在所述基座内,所述扇头设置在所述基座上,所述基座包括壳体,所述壳体包括壁,所述壁上开设有进气口,所述动力系统通过所述进气口吸入空气
25 以建立高压气流并送入至所述扇头内,所述进气口排列成间隔的多个孔阵列。

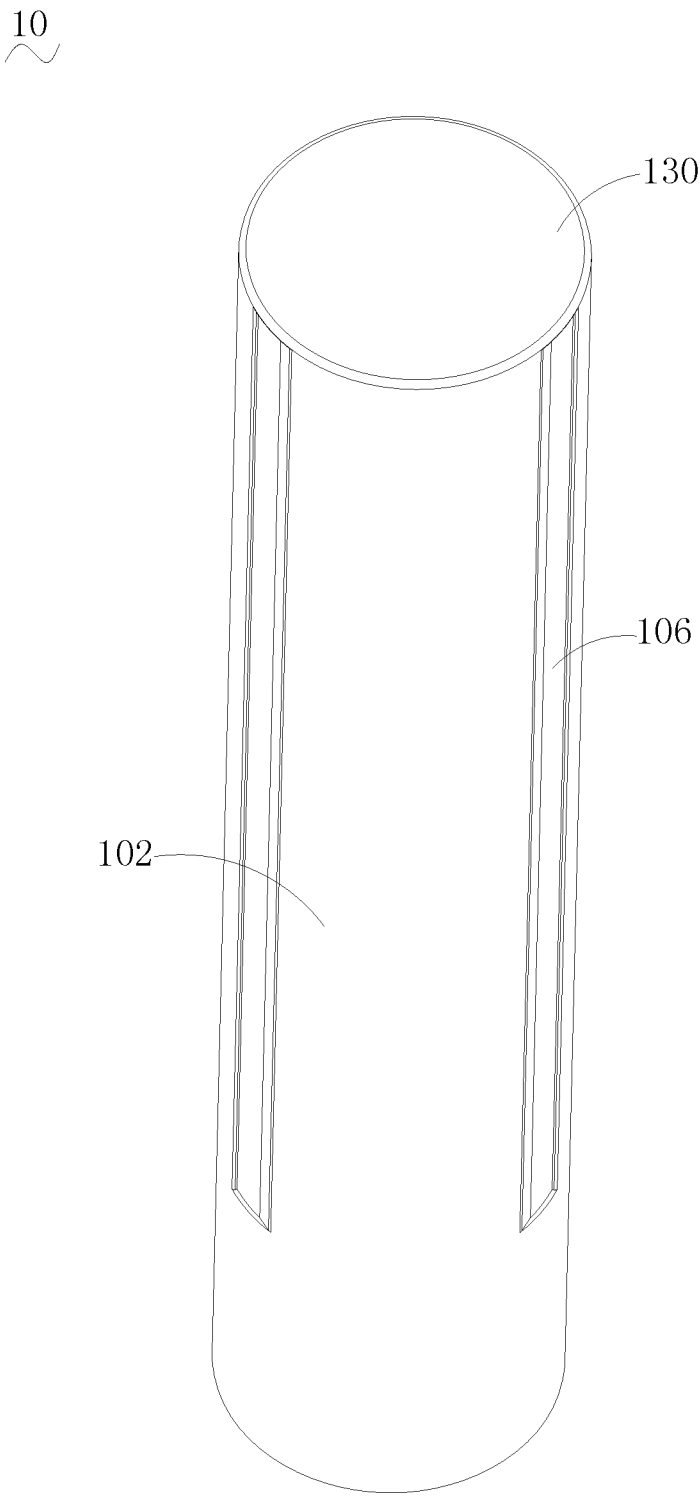


图 1

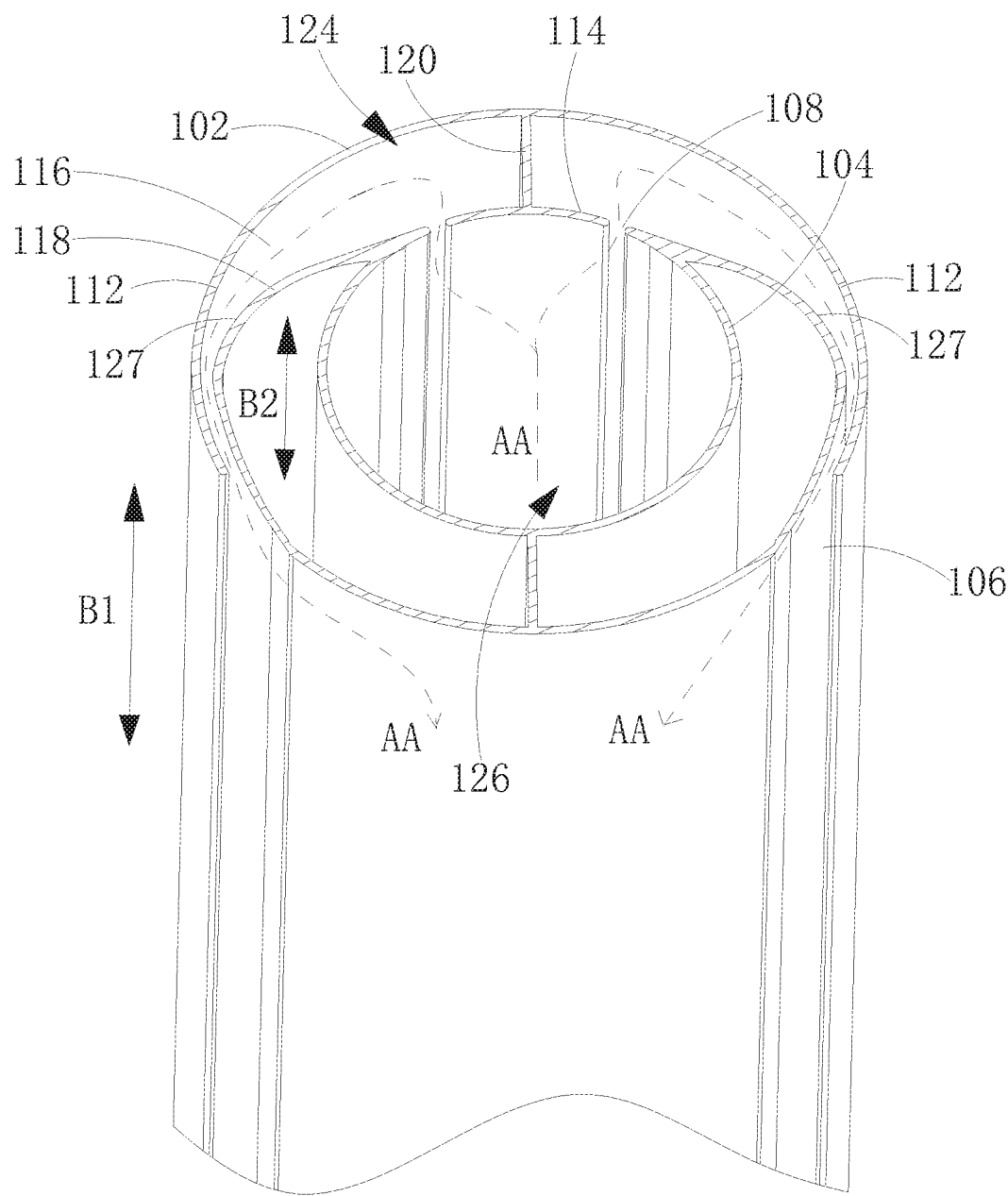


图 2

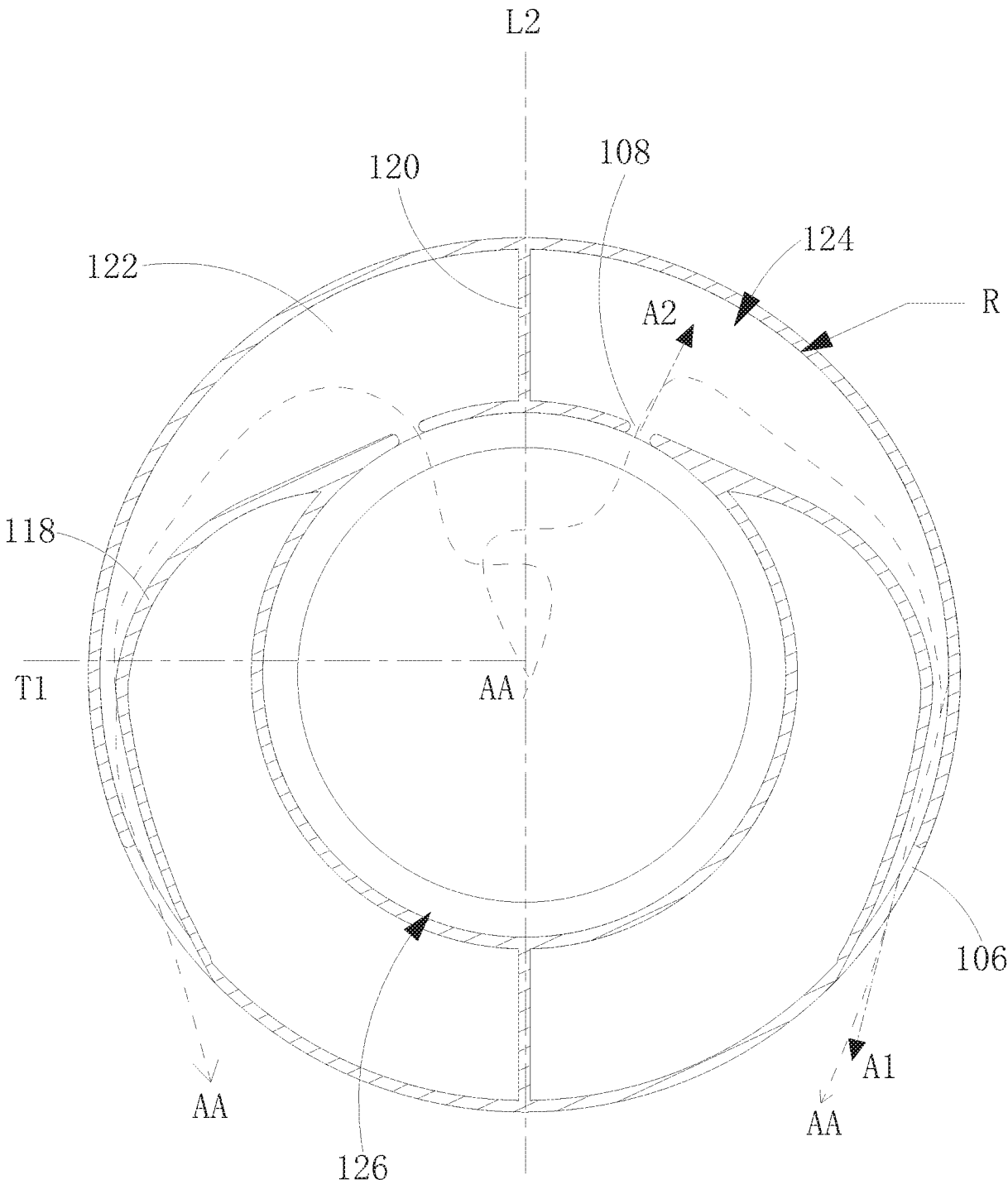


图 3

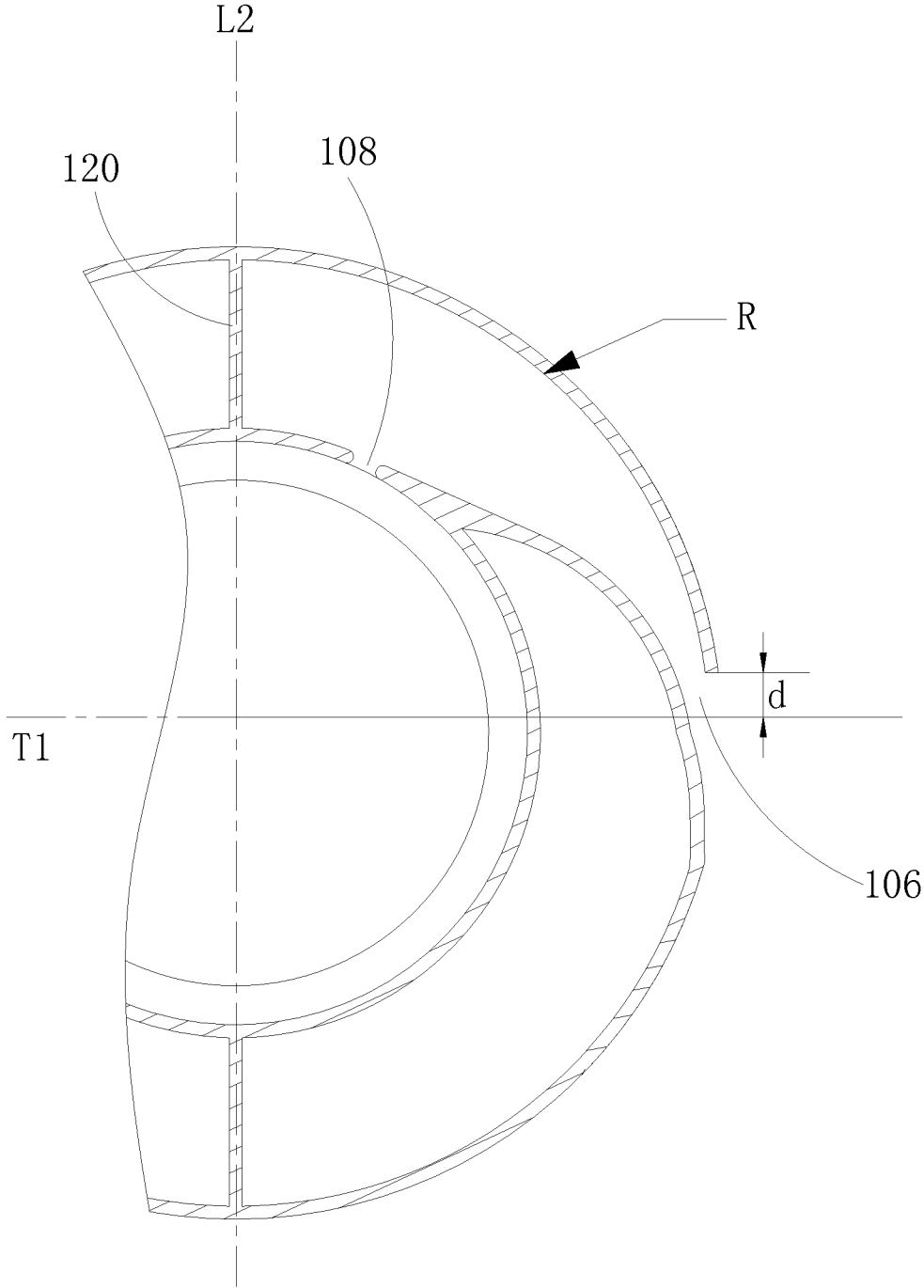


图 4

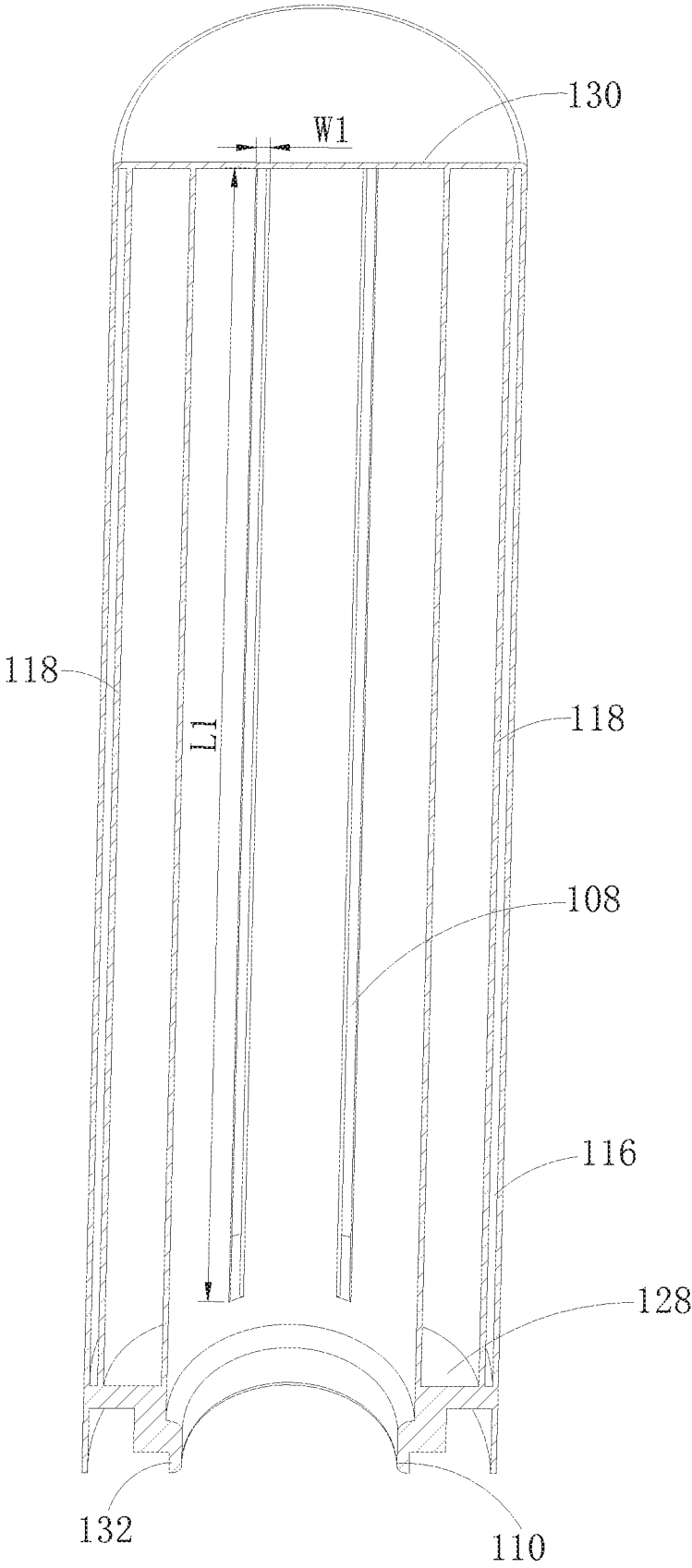


图 5

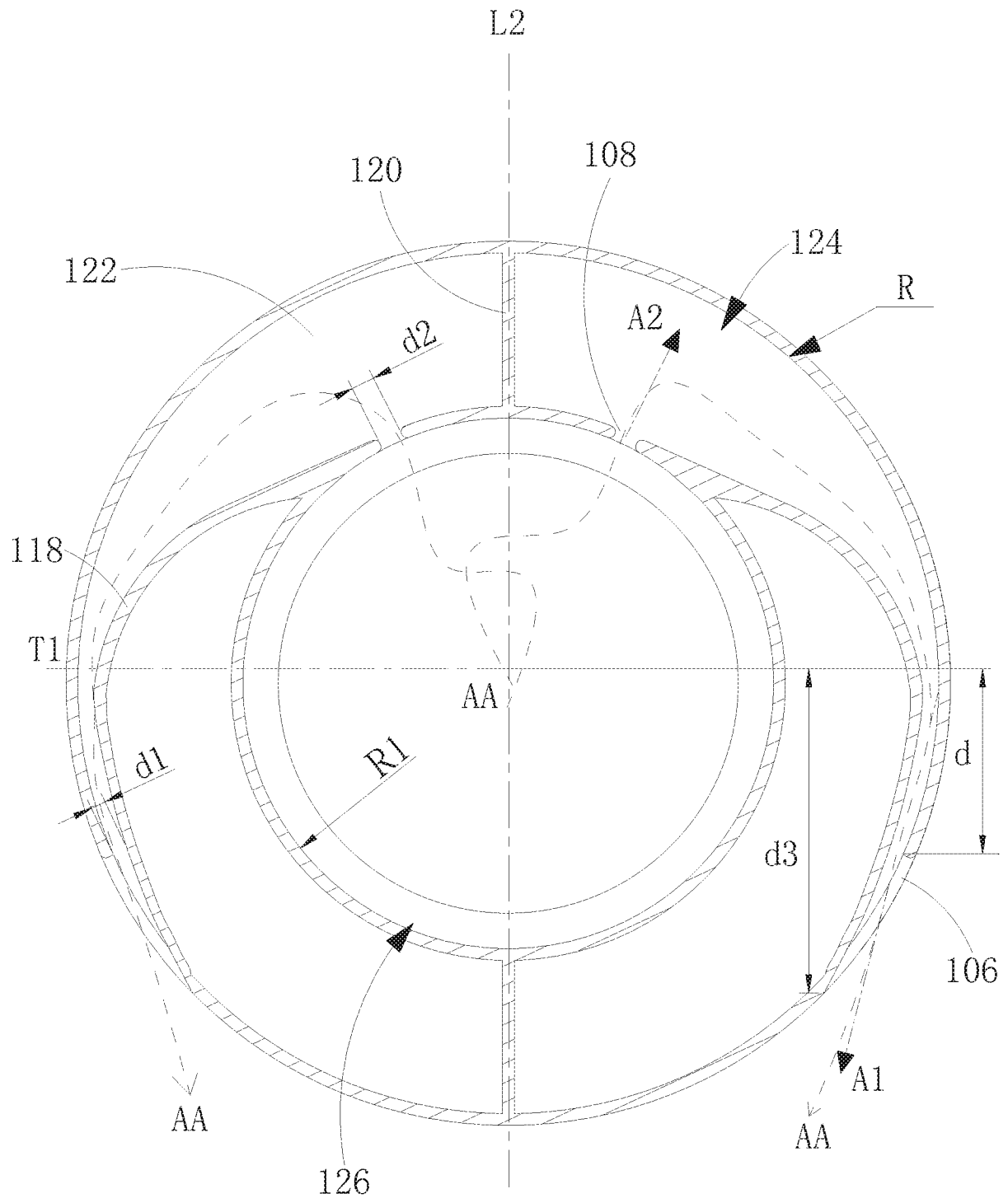


图 6

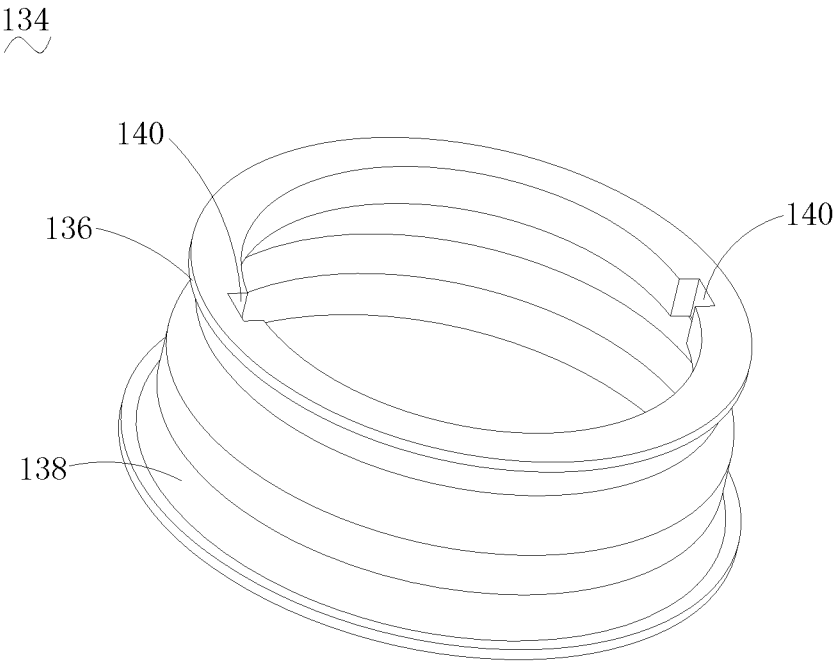


图 7

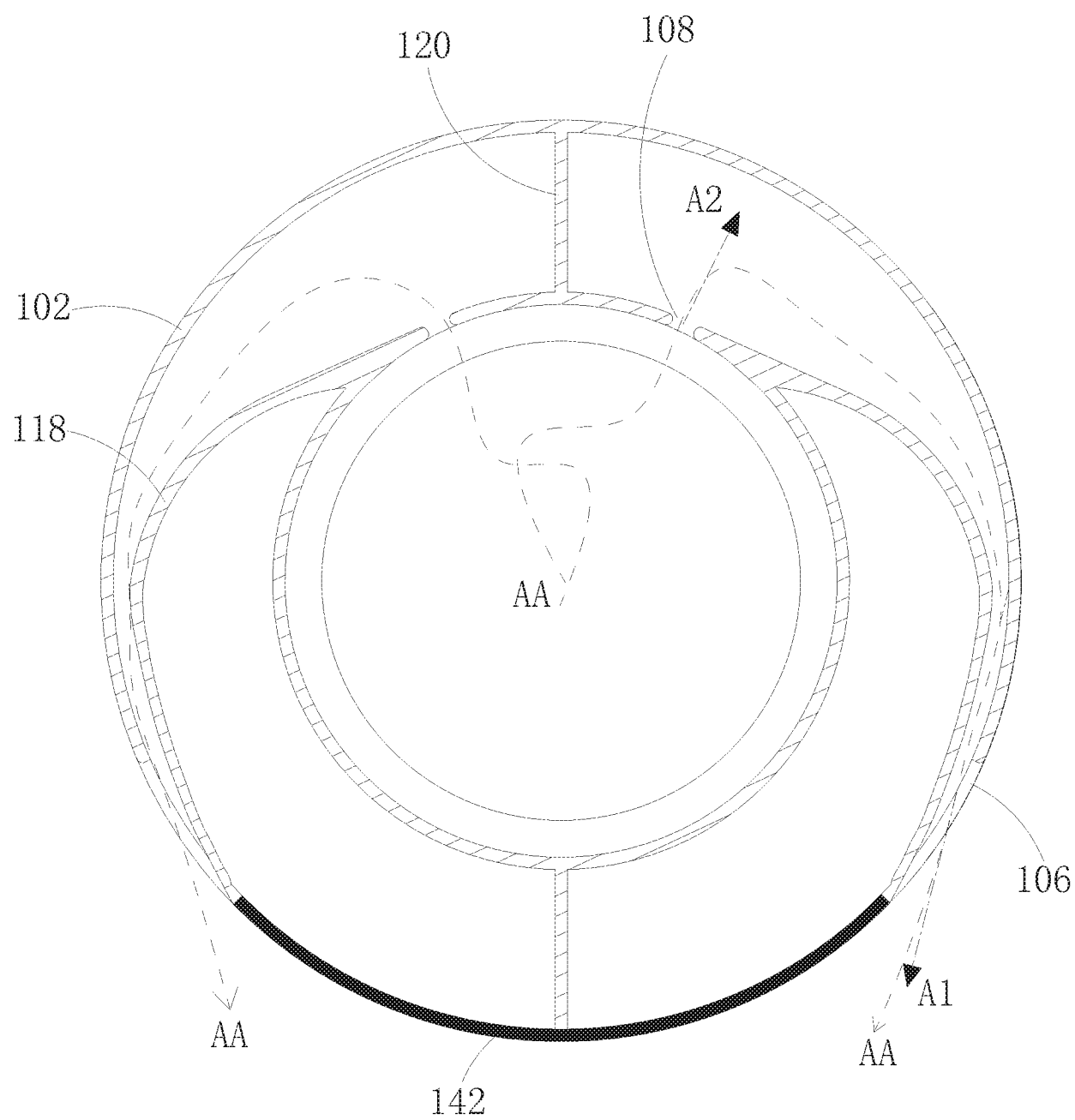


图 8

100

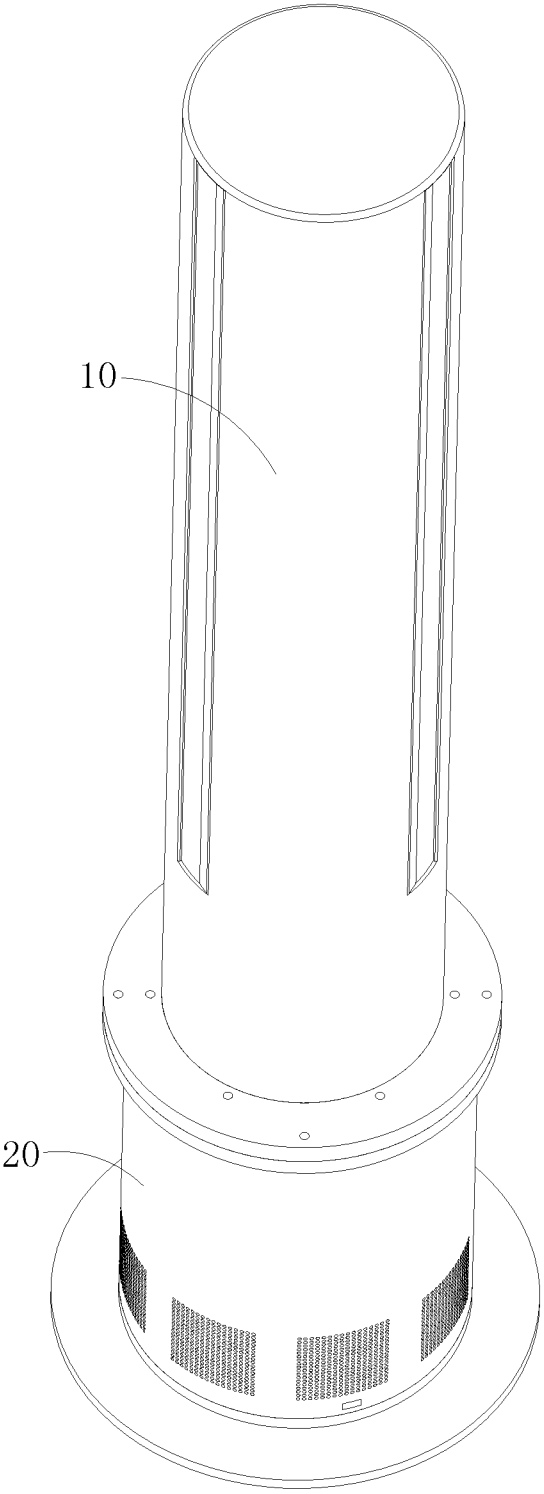


图 9

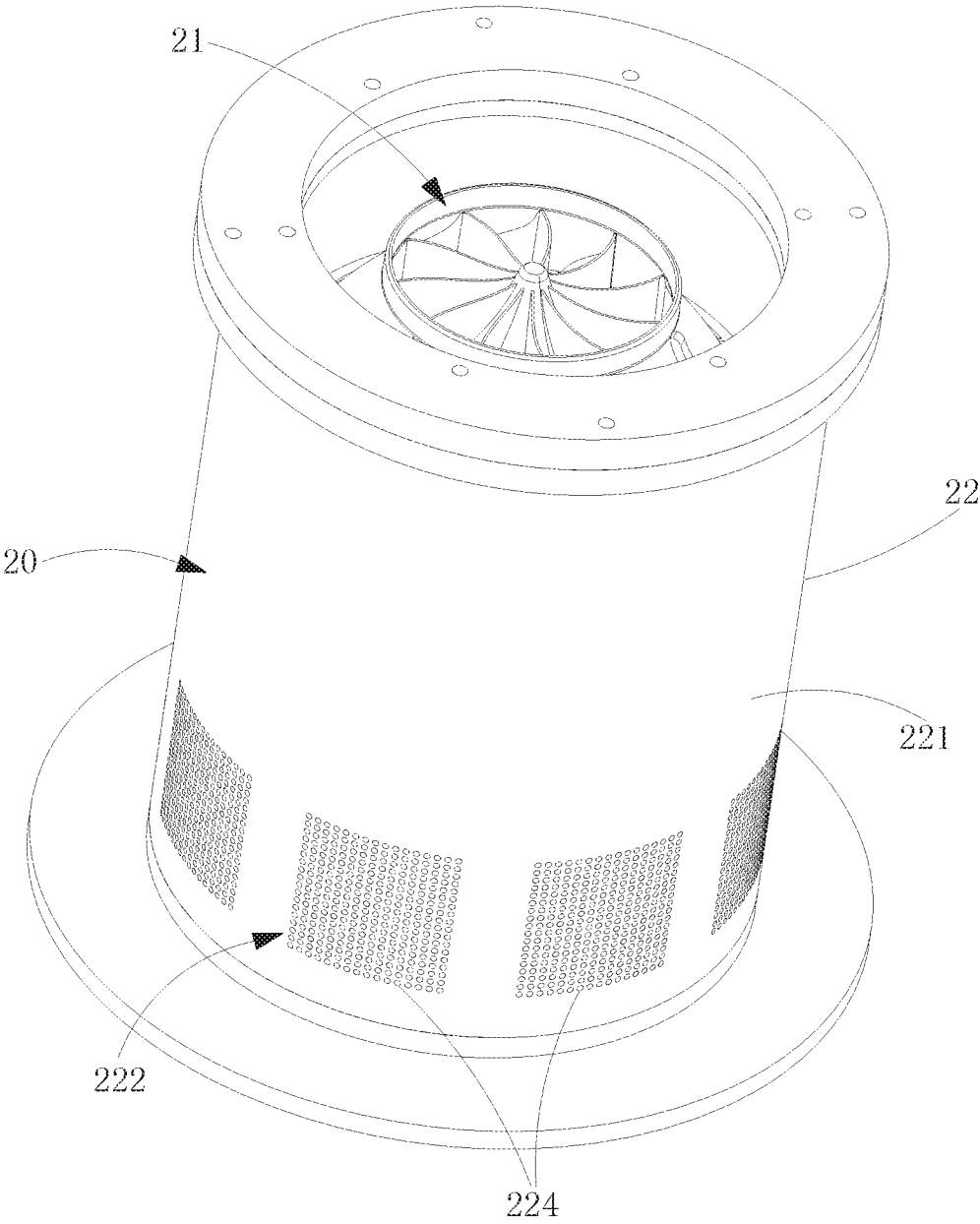


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/075361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 29/66 (2006.01) i; F04D 25/08 (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)

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; VEN; CN/US/EPTXT; CNKI: 美的集团股份有限公司, 戴森技术有限公司, 无叶风扇, 立扇, 落地扇, 空调扇, 立柱, 圆柱, 柱状, 腔, 双层, 两层, 双体, 缝隙, 导流, 消音, bladeless, fan?, column+, cavity, hollow, noise, muffle, silencer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104024646 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 03 September 2014 (03.09.2014), description, paragraphs [0041]-[0097], and figures 1-9	1-20
A	CN 104654540 A (SHENZHEN LIANCHUANG TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 27 May 2015 (27.05.2015), entire document	1-20
A	CN 203161566 U (HU, Xiaocun), 28 August 2013 (28.08.2013), entire document	1-20
A	CN 2256933 Y (BEIJING DANGDAI COMPOSITE MATERIAL CO., LTD.), 25 June 1997 (25.06.1997), entire document	1-20
A	CN 203272264 U (HEFEI KESON MICROELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 November 2013 (06.11.2013), entire document	1-20
A	CN 104454671 A (YING, Hui), 25 March 2015 (25.03.2015), entire document	1-20
A	JP 5828134 B2 (PANASONIC CORP. et al.), 02 December 2015 (02.12.2015), entire document	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 21 November 2017	Date of mailing of the international search report 20 December 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Xiufang Telephone No. (86-10) 01062085885

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/075361

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2812582 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD.), 17 December 2014 (17.12.2014), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/075361

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104024646 A	03 September 2014	US 9157458 B2	13 October 2015
		WO 2013105352 A1	18 July 2013
		JP 2013142331 A	22 July 2013
		JP 6012965 B2	25 October 2016
		US 2015136997 A1	21 May 2015
		CN 104024646 B	06 July 2016
CN 104654540 A	27 May 2015	CN 104654540 B	20 June 2017
CN 203161566 U	28 August 2013	None	
CN 2256933 Y	25 June 1997	None	
CN 203272264 U	06 November 2013	None	
CN 104454671 A	25 March 2015	WO 2015039402 A1	26 March 2015
JP 5828134 B2	02 December 2015	JP 2013015114 A	24 January 2013
EP 2812582 A1	17 December 2014	CN 103244386 A	14 August 2013
		US 2013202412 A1	08 August 2013
		AU 2013217474 A1	24 July 2014
		KR 20140125374 A	28 October 2014
		IN 6115 DEN 2014 A	14 August 2015
		WO 2013117893 A1	15 August 2013
		TW M460167 U	21 August 2013
		RU 2014135732 A	27 March 2016
		JP 2013167249 A	29 August 2013
		GB 2499044 A	07 August 2013
		RU 2626891 C2	02 August 2017
		JP 5684843 B2	18 March 2015
		KR 101688443 B1	21 December 2016
		CN 203285649 U	13 November 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/075361

A. 主题的分类 F04D 29/66(2006.01)i; F04D 25/08(2006.01)i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F04D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNABS;VEN;CN/US/EPTXT;CNKI:美的集团股份有限公司, 戴森技术有限公司, 无叶风扇, 立扇, 落地扇, 空调扇, 立柱, 圆柱, 柱状, 腔, 双层, 两层, 双体, 缝隙, 导流, 消音, bladeless, fan?, column+, cavity, hollow, noise, muffle, silencer		
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
A	CN 104024646 A (夏普株式会社) 2014年 9月 3日 (2014 - 09 - 03) 说明书第[0041]-[0097]段、附图1-9	1-20
A	CN 104654540 A (深圳市联创科技集团有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 全文	1-20
A	CN 203161566 U (胡晓存) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-20
A	CN 2256933 Y (北京当代复合材料有限公司) 1997年 6月 25日 (1997 - 06 - 25) 全文	1-20
A	CN 203272264 U (合肥科盛微电子科技有限公司) 2013年 11月 6日 (2013 - 11 - 06) 全文	1-20
A	CN 104454671 A (应辉) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-20
A	JP 5828134 B2 (PANASONIC CORP等) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-20
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 “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		
国际检索实际完成的日期 2017年 11月 21日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李秀芳 电话号码 (86-10)01062085885

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
A	EP 2812582 A1 (DYSON TECHNOLOGY LTD) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/075361

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	104024646	A	2014年 9月 3日	US	9157458	B2	2015年 10月 13日
				WO	2013105352	A1	2013年 7月 18日
				JP	2013142331	A	2013年 7月 22日
				JP	6012965	B2	2016年 10月 25日
				US	2015136997	A1	2015年 5月 21日
				CN	104024646	B	2016年 7月 6日
CN	104654540	A	2015年 5月 27日	CN	104654540	B	2017年 6月 20日
CN	203161566	U	2013年 8月 28日	无			
CN	2256933	Y	1997年 6月 25日	无			
CN	203272264	U	2013年 11月 6日	无			
CN	104454671	A	2015年 3月 25日	WO	2015039402	A1	2015年 3月 26日
JP	5828134	B2	2015年 12月 2日	JP	2013015114	A	2013年 1月 24日
EP	2812582	A1	2014年 12月 17日	CN	103244386	A	2013年 8月 14日
				US	2013202412	A1	2013年 8月 8日
				AU	2013217474	A1	2014年 7月 24日
				KR	20140125374	A	2014年 10月 28日
				IN	6115DEN2014	A	2015年 8月 14日
				WO	2013117893	A1	2013年 8月 15日
				TW	M460167	U	2013年 8月 21日
				RU	2014135732	A	2016年 3月 27日
				JP	2013167249	A	2013年 8月 29日
				GB	2499044	A	2013年 8月 7日
				RU	2626891	C2	2017年 8月 2日
				JP	5684843	B2	2015年 3月 18日
				KR	101688443	B1	2016年 12月 21日
				CN	203285649	U	2013年 11月 13日