



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112384704 B

(45) 授权公告日 2022.08.16

(21) 申请号 201980046253.3

(72) 发明人 铃木佑哉 小坂翔 小田修三

(22) 申请日 2019.06.13

今东升一

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112384704 A

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理人 张丽颖

(43) 申请公布日 2021.02.19

(51) Int.CI.

F04D 29/44 (2006.01)

(30) 优先权数据

F04D 29/28 (2006.01)

2018-132470 2018.07.12 JP

2019-020906 2019.02.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.01.08

(56) 对比文件

JP 2004132342 A, 2004.04.30

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2016066739 A1, 2016.05.06

PCT/JP2019/023495 2019.06.13

KR 20030052492 A, 2003.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据

JP H0464039 U, 1992.06.01

W02020/012866 JA 2020.01.16

CN 104884815 A, 2015.09.02

(73) 专利权人 株式会社电装

JP H11115449 A, 1999.04.27

地址 日本爱知县

US 3081019 A, 1963.03.12

审查员 赵晨旭

权利要求书2页 说明书19页 附图12页

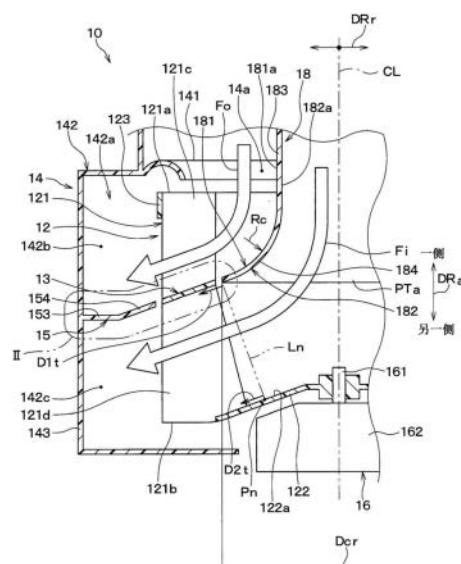
(54) 发明名称

离心式送风机

(57) 摘要

离心风扇(12)具有多个叶片(121)和分离板(13)，并且从风扇轴心的轴向(DRa)的一侧吸入空气。在风扇壳体(14)形成有吸入口(14a)和吹出空气通路(142a)，风扇壳体具有将该吹出空气通路分隔为第一空气通路(142b)和第二空气通路(142c)的分隔板(15)。分离筒(18)相对于多个叶片配置于离心风扇的径向的内侧，并将通过吸入口的空气分离为相对于分离筒在径向的内侧流动的内侧空气和相对于分离筒在径向的外侧流动的外侧空气。分隔板配置为外侧空气从离心风扇流入第一空气通路且内侧空气流入第二空气通路。并且，分离筒越向轴向的另一侧越在径向上扩展，并且在轴向的另一侧的端的位置，分离筒呈相对于轴向倾斜且朝向径向的外侧扩展的形状。

CN 112384704 B



1. 一种离心式送风机, 其特征在于, 具备:

离心风扇(12), 该离心风扇具有绕风扇轴心(CL)配置的多个叶片(121)和分离板(13), 并且将从所述风扇轴心的轴向(DRa)的一侧吸入的空气朝向径向(DRr)的外侧吹出;

风扇壳体(14), 该风扇壳体收容所述离心风扇, 并且形成有吸入口(14a)和吹出空气通路(142a), 该吸入口相对于所述离心风扇配置于所述轴向的所述一侧且供吸入所述离心风扇的空气通过, 该吹出空气通路相对于所述离心风扇设置于所述径向的外侧且供从该离心风扇吹出的空气流动, 该风扇壳体具有分隔板(15), 该分隔板将该吹出空气通路分隔为第一空气通路(142b)和相对于该第一空气通路配置于所述轴向的另一侧的第二空气通路(142c); 以及

分离筒(18), 该分离筒相对于所述多个叶片配置于所述离心风扇的所述径向的内侧, 并且呈朝向所述轴向的筒状,

所述分离筒将通过所述吸入口的空气分离为相对于所述分离筒在所述径向的内侧流动的内侧空气和相对于所述分离筒在所述径向的外侧流动的外侧空气,

所述分离板呈在所述径向上扩展的板状, 并且配置为在所述多个叶片彼此之间, 所述外侧空气在相对于所述分离板的所述轴向的所述一侧流动, 并且所述内侧空气在相对于所述分离板的所述轴向的所述另一侧流动,

所述分隔板配置为所述外侧空气从所述离心风扇流入所述第一空气通路, 并且所述内侧空气从所述离心风扇流入所述第二空气通路,

所述分离筒越向所述轴向的所述另一侧越在所述径向上扩展, 并且在分离筒另一端位置(PTa), 所述分离筒呈相对于所述轴向倾斜且朝向所述径向的外侧扩展的形状, 所述分离筒另一端位置是所述分离筒的所述轴向的所述另一侧的端的位置,

所述风扇壳体具有从所述径向的外侧面向所述吹出空气通路的外周壁(143),

所述分隔板具有设置于所述径向的内侧的分隔板内侧端(152)和设置于所述径向的外侧且相对于所述分隔板内侧端位于所述轴向的所述另一侧并与所述外周壁连接的分隔板外侧端(151), 并且所述分隔板在该分隔板外侧端的位置呈沿着与所述轴向正交的方向扩展的形状,

在以包含所述风扇轴心的平面剖切所述离心风扇的纵剖面中, 所述分隔板形成为越从所述分隔板内侧端朝向所述径向的外侧, 所述分隔板与所述风扇轴心所成的角度越接近与所述风扇轴心正交的角度,

所述分隔板具有设置于所述径向的外侧的分隔板外侧端(131)和设置于所述径向的内侧的分隔板内侧端(132),

所述分隔板内侧端相对于所述分隔板外侧端位于所述轴向的所述一侧。

2. 如权利要求1所述的离心式送风机, 其特征在于,

在所述纵剖面中, 所述分隔板以越从所述分隔板内侧端朝向所述分隔板外侧端越以接近与所述风扇轴心正交的朝向的角度在所述径向上扩展的方式弯曲。

3. 如权利要求1所述的离心式送风机, 其特征在于,

在所述纵剖面中, 所述分隔板形成为越从所述分隔板内侧端朝向所述分隔板外侧端, 所述分隔板与所述风扇轴心所成的角度越阶梯性地接近与所述风扇轴心正交的角度。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的离心式送风机, 其特征在于,

所述分离板在所述径向的内侧的端的位置具有从所述轴向的所述一侧向所述另一侧延伸的内侧端面(132a) ,

所述分离筒在所述分离筒另一端位置具有从所述轴向的所述一侧向所述另一侧延伸的分离筒端面(185a) ,

在所述轴向上,所述内侧端面的所述另一侧的端(132b)相比所述分离筒端面的所述一侧的端(185b)位于所述另一侧。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的离心式送风机,其特征在于,

所述分离板在所述径向的外侧的端的位置具有从所述轴向的所述一侧向所述另一侧延伸的外侧端面(131a) ,

所述分隔板在所述径向的内侧的端的位置具有从所述轴向的所述一侧向所述另一侧延伸的分隔板端面(152a) ,

在所述轴向上,所述外侧端面的所述一侧的端(131b)相比所述分隔板端面的所述另一侧的端(152b)位于所述一侧。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的离心式送风机,其特征在于,

所述离心风扇具有主板(122) ,该主板相对于所述分离筒配置于所述轴向的所述另一侧,并且呈在所述径向上扩展的板状,

所述主板在所述轴向的所述一侧具有主板引导面(122a) ,该主板引导面以使所述内侧空气朝向所述径向的外侧流动的方式引导该内侧空气,

所述分离筒具有延伸至所述分离筒另一端位置的分离筒内侧面(182) ,该分离筒内侧面包括朝向所述径向的内侧的朝内面(182a) ,

所述主板引导面以越向所述径向的外侧越位于所述轴向的所述另一侧的方式延伸,

在所述纵剖面中,在所述分离筒另一端位置处的所述分离筒内侧面的法线(Ln)与所述主板引导面交差的交点(Pn)得到的所述主板引导面的切线方向(D2t) ,是与在所述分离筒另一端位置得到的所述分离筒内侧面的切线方向(D1t)相同的朝向,或者,是相比该分离筒内侧面的该切线方向更接近与所述风扇轴心正交的朝向的朝向。

7. 如权利要求1至3中任一项所述的离心式送风机,其特征在于,

所述多个叶片分别具备:叶片一侧部分(121c) ,该叶片一侧部分是该叶片中的相对于所述分离板的所述轴向的所述一侧的部分;以及叶片另一侧部分(121d) ,该叶片另一侧部分是所述叶片中的相对于所述分离板的所述轴向的所述另一侧的部分,

所述分离板相比所述叶片一侧部分延伸至所述径向的内侧。

8. 如权利要求7所述的离心式送风机,其特征在于,

以所述风扇轴心为中心的所述叶片另一侧部分的内径尺寸(D1b)比以所述风扇轴心为中心的所述叶片一侧部分的内径尺寸(D1a)小。

离心式送风机

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2018年7月12日申请的日本专利申请号2018-132470号和2019年2月7日申请的日本专利申请号2019-20906号,并将其记载内容作为参照组入于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种离心式送风机。

背景技术

[0004] 专利文献1记载了应用于内外气二层流式的车辆用空调装置的离心式送风机。该离心式送风机能够区分并同时从单侧吸入两个空气流。该离心式送风机具备:离心风扇,该离心风扇具有多个叶片且以风扇轴心为中心进行旋转;以及分离筒,该分离筒相对于该多个叶片配置于离心风扇的径向的内侧。

[0005] 该分离筒呈以风扇轴心为中心的大致圆筒状,将从涡旋壳体的吸入口到离心风扇的空气通路分隔为两个空气通路。并且,分离筒呈随着在风扇轴心的轴向上从吸入口侧朝向离心风扇侧,在离心风扇的径向上扩展的形状。而且,分离筒在该离心风扇侧的端的位置呈与风扇轴心正交并且向径向的外侧延伸的形状。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2004-132342号公报

[0009] 在专利文献1的离心式送风机中,从吸入口朝向离心风扇的空气流在沿着分离筒弯曲的形状从朝向轴向到朝向径向外侧的基础上,还被吸入离心风扇的叶片彼此之间。由于像这样空气流的朝向被分离筒强制地改变,因此在分离筒中的离心风扇侧的端部附近,在沿着分离筒的空气流会产生压力损失。经过发明者们详细研究的结果发现了以上这些内容。

发明内容

[0010] 本发明鉴于上述的点,其目的在于提供一种能够降低因分离筒而在空气流产生的压力损失的离心式送风机。

[0011] 为了达成上述目的,根据本发明的一个观点,离心式送风机具备:

[0012] 离心风扇,该离心风扇具有绕风扇轴心配置的多个叶片和分离板,并且将从风扇轴心的轴向的一侧吸入的空气朝向径向的外侧吹出;

[0013] 风扇壳体,该风扇壳体收容离心风扇,并且形成有吸入口和吹出空气通路,该吸入口相对于离心风扇配置于轴向的一侧且供吸入离心风扇的空气通过,该吹出空气通路相对于离心风扇设置于径向的外侧且供从该离心风扇吹出的空气流动,该风扇壳体具有分隔壁,该分隔壁将该吹出空气通路分隔为第一空气通路和相对于该第一空气通路配置于轴向的另一侧的第二空气通路;以及

[0014] 分离筒,该分离筒相对于多个叶片配置于离心风扇的径向的内侧,并且呈朝向轴向的筒状,

[0015] 分离筒将通过吸入口的空气分离为相对于分离筒在径向的内侧流动的内侧空气和相对于分离筒在径向的外侧流动的外侧空气,

[0016] 分离板呈在径向上扩展的板状,并且配置为在多个叶片彼此之间,外侧空气在相对于分离板的轴向的一侧流动,并且内侧空气在相对于分离板的轴向的另一侧流动,

[0017] 分隔板配置为外侧空气从离心风扇流入第一空气通路,并且内侧空气从离心风扇流入第二空气通路,

[0018] 分离筒越向轴向的另一侧越向径向扩展,并且在分离筒另一端位置,分离筒呈相对于轴向倾斜且朝向径向的外侧扩展的形状,该分离筒另一端位置是分离筒的轴向的另一侧的端的位置。

[0019] 这样,例如与分离筒在分离筒另一端位置呈与轴向正交并且朝向径向的外侧扩展的形状的情况相比,能够缓慢地将沿着分离筒的空气流的朝向改变为朝向叶片彼此之间。因此,不需要分离筒的外径扩大,就能够减少因使沿着分离筒的空气流弯曲而导致的压力损失。

[0020] 此外,在各结构要素等标注的带括号的参照符号表示该结构要素等与后述的实施方式所记载的具体结构要素等的对应关系的一例。

附图说明

[0021] 图1是表示第一实施方式的离心式送风机的概略结构的图,并且是表示以包含离心式送风机的风扇轴心的平面剖切离心式送风机的纵剖面的剖视图。

[0022] 图2是放大表示了图1的II部分的局部放大图。

[0023] 图3是示意性地用(a)表示与第一实施方式进行比较的第一比较例,并且示意性地用(b)表示与第一实施方式进行比较的第二比较例的剖视图。

[0024] 图4是表示第三比较例的离心式送风机的概略结构的纵剖视图,并且是与图1相当的图。

[0025] 图5是在第四比较例的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图。

[0026] 图6是在第二实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图。

[0027] 图7是在第三实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0028] 图8是在第四实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0029] 图9是在第五实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0030] 图10是在第六实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0031] 图11是在第七实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离

板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0032] 图12是在第八实施方式的离心式送风机的纵剖视图中示意性地表示分离筒、分离板以及分隔板的图,并且是与图6相当的图。

[0033] 图13是表示第九实施方式的离心式送风机的概略结构的纵剖视图,并且是与图1相当的图。

[0034] 图14是表示第十实施方式的离心式送风机的概略结构的纵剖视图,并且是与图1相当的图。

[0035] 图15是表示第十一实施方式的离心式送风机的概略结构的纵剖视图。

[0036] 图16是放大表示图15的XVI部分的局部放大图。

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图对各实施方式进行说明。此外,对于以下的各实施方式中彼此相同或等同的部分,在图中标注相同的符号。

[0038] (第一实施方式)

[0039] 图1所示的本实施方式的离心式送风机10应用于内外气二层流式的车辆用空调装置。该车辆用空调装置能够将车室内空气(即,内气)和车室外空气(即,外气)进行区分并同时吸入。在以下的说明中,将离心式送风机10简称为送风机10。

[0040] 如图1所示,送风机10具备离心风扇12、风扇壳体14、电机16以及分离筒18。离心风扇12以风扇轴心CL为中心进行旋转。随着该离心风扇12的旋转,离心风扇12将从风扇轴心CL的轴向DRa的一侧吸入的空气朝向离心风扇12的径向DRr的外侧吹出。该图1表示以包含风扇轴心CL的平面剖切离心风扇12、风扇壳体14以及分离筒18的纵剖面,简而言之,表示以包含风扇轴心CL的平面剖切送风机10的纵剖面。在以下的说明中,将该纵剖面称为送风机10的纵剖面或者图1的纵剖面。

[0041] 此外,在本实施方式中,将风扇轴心CL的轴向DRa即离心风扇12的轴向DRa称为风扇轴向DRa。另外,将风扇轴心CL的径向DRr即离心风扇12的径向DRr称为风扇径向DRr。风扇径向DRr是相对于风扇轴向DRa垂直的方向。

[0042] 离心风扇12具有多个叶片121、主板122、加强部件123以及分离板13。多个叶片121绕风扇轴心CL排列配置。多个叶片121分别具有作为风扇轴向DRa的一侧的端的一端121a和作为风扇轴向DRa的另一侧的端的另一端121b。

[0043] 主板122呈在风扇径向DRr上扩展的板状。简而言之,主板122是以风扇轴心CL为中心的圆盘状。主板122相对于分离筒18配置于风扇轴向DRa的另一侧。电机16的旋转轴161以不能进行相对旋转的方式与主板122的中心部连结。在主板122中的风扇径向DRr的外侧的部分固定有多个叶片121的另一端121b。

[0044] 另外,主板122在风扇轴向DRa的一侧具有主板引导面122a。该主板引导面122a朝向风扇轴向DRa的一侧并在风扇径向DRr上扩展。

[0045] 加强部件123对离心风扇12进行加强。加强部件123呈以风扇轴心CL为中心的环状。加强部件123固定于多个叶片121各自的一端121a侧且径向外侧的部分。

[0046] 分离板13将在多个叶片121彼此之间流动的空气分离为相对于分离板13在风扇轴向DRa的一侧流动的空气和相对于分离板13在风扇轴向DRa的另一侧流动的空气。

[0047] 具体而言,分离板13与多个叶片121的各个叶片交叉且以风扇轴心CL为中心环状地延伸。并且,分离板13呈在风扇径向DRr上扩展的板状。多个叶片121的各个叶片和分离板13在叶片121与分离板13交叉的部分彼此固定。在本实施方式中,多个叶片121、主板122、加强部件123以及分离板13作为一体树脂成形的一体成型品而构成。

[0048] 如图1及图2所示,分离板13具有设置于风扇径向DRr的外侧的分离板外侧端131和设置于风扇径向DRr的内侧的分离板内侧端132。该分离板外侧端131具有朝向风扇径向DRr的外侧的外侧端面131a。外侧端面131a是在风扇径向DRr上的分离板13的外侧的端的位置从风扇轴向DRa的一侧向另一侧延伸的环状的端面。

[0049] 另外,分离板内侧端132具有朝向风扇径向DRr的内侧的内侧端面132a。内侧端面132a是在风扇径向DRr上的分离板13的内侧的端的位置从风扇轴向DRa的一侧向另一侧延伸的环状的端面。

[0050] 另外,分离板内侧端132相对于分离板外侧端131位于风扇轴向DRa的一侧。详细而言,分离板13以越位于风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的另一侧的方式连续地延伸。并且,分离板13在图1的纵剖面中,相对于风扇轴心CL倾斜,并且从分离板内侧端132直线性地延伸至分离板外侧端131。

[0051] 在本实施方式中,叶片121中的作为相对于分离板13的风扇轴向DRa的一侧的部分的叶片一侧部分121c的叶片型是西洛克风扇的叶片型。与此相同,叶片121中的作为相对于分离板13的风扇轴向DRa的另一侧的部分的叶片另一侧部分121d的叶片型也是西洛克风扇的叶片型。

[0052] 风扇壳体14作为构成送风机10的外壳的框体而发挥功能,并且离心风扇12收容于风扇壳体14的内部。在风扇壳体14形成有供被吸入离心风扇12的空气通过的吸入口14a。该吸入口14a相对于离心风扇12配置于风扇轴向DRa的一侧。

[0053] 并且,风扇壳体14具有构成吸入口14a的周缘部的喇叭口141。该喇叭口141的剖面形状为圆弧状,以使空气在吸入口14a顺利地流动。

[0054] 另外,风扇壳体14具有空气通路形成部142和分隔板15。在该空气通路形成部142形成有设置于相对于离心风扇12的风扇径向DRr的外侧的吹出空气通路142a。在该吹出空气通路142a,从离心风扇12吹出的空气集合流动。例如,该吹出空气通路142a绕离心风扇12形成为螺旋状。并且,风扇壳体14也称为涡形壳体。

[0055] 空气通路形成部142具有在离心风扇12的周围沿风扇轴向DRa延伸的外周壁143。该外周壁143从风扇径向DRr的外侧面向吹出空气通路142a。

[0056] 分隔板15设置于吹出空气通路142a的内部。分隔板15将吹出空气通路142a分隔为相对于分隔板15配置于风扇轴向DRa的一侧的第一空气通路142b和相对于分隔板15配置于风扇轴向DRa的另一侧的第二空气通路142c。

[0057] 分隔板15是在风扇径向DRr上延伸的板状。并且,分隔板15具有在风扇径向DRr的外侧设置的分隔板外侧端151和在风扇径向DRr的内侧设置的分隔板内侧端152。分隔板外侧端151与外周壁143连接。即,分隔板15以分隔板外侧端151为基端,从外周壁143朝向离心风扇12延伸。在本实施方式中,空气通路形成部142与分隔板15作为一体树脂成形的一体成型品构成。分隔板15的板厚、分离板13的板厚以及分离筒18的板厚例如是相同或者大致相同的。

[0058] 分隔板内侧端152具有朝向风扇径向DRr的内侧的分隔板端面152a。该分隔板端面152a是在风扇径向DRr的分隔板15的内侧的端的位置从风扇轴向DRa的一侧向另一侧延伸的环状的端面。

[0059] 另外,分隔板15具有分隔板外侧部分153和分隔板内侧部分154,该分隔板内侧部分154相对于该分隔板外侧部分153配置于风扇径向DRr的内侧且与分隔板外侧部分153串联地连结。分隔板外侧部分153包括分隔板外侧端151,分隔板内侧部分154包括分隔板内侧端152。

[0060] 并且,分隔板外侧部分153呈不向风扇轴向DRa位移而在风扇径向DRr上扩展的形状。即,分隔板外侧部分153呈在与风扇轴向DRa正交的方向上扩展的形状。换而言之,分隔板外侧部分153呈沿着与风扇轴向DRa正交的方向扩展的形状。因此,分隔板15在分隔板外侧端151的位置呈沿着与风扇轴向DRa正交的方向扩展的形状。

[0061] 相对于此,分隔板内侧部分154以越向风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的另一侧的方式延伸。而且,分隔板内侧部分154在图1的纵剖面中,相对于风扇轴心CL倾斜且直线性地延伸。因此,分隔板内侧部分154以在分隔板内侧部分154与分隔板外侧部分153的边界弯折的方式连结于分隔板外侧部分153。

[0062] 即,在图1的纵剖面中,分隔板15形成为越从分隔板内侧端152朝向风扇径向DRr的外侧,分隔板15与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。

[0063] 并且,分隔板内侧部分154中的除了分隔板内侧端152以外的部分和分隔板外侧部分153是相对于分隔板内侧端152位于风扇轴向DRa的另一侧的部分。此外,该分隔板外侧部分153是分隔板15中的位于风扇轴向DRa的最另一侧的部分。并且,分隔板外侧端151相对于分隔板内侧端152位于风扇轴向DRa的另一侧。

[0064] 另外,在图1的纵剖面中,分隔板内侧部分154相对于风扇轴心CL的倾斜角度与分离板13的倾斜角度相同。

[0065] 电机16是使离心风扇12旋转的电动式的驱动装置。电机16具有旋转轴161和主体部162。旋转轴161从主体部162朝向风扇轴向DRa的一侧延伸。通过旋转轴161旋转,离心风扇12旋转。主体部162固定于风扇壳体14。主体部162、风扇壳体14以及分离筒18是不旋转的非旋转部件。

[0066] 分离筒18是在风扇轴向DRa上延伸的筒状的部件。简而言之,分离筒18呈朝向风扇轴向DRa的筒状。另外,分离筒18呈风扇轴向DRa的一侧的端与另一侧的端分别开放的筒形状。分离筒18相对于喇叭口141和离心风扇12的多个叶片121配置于风扇径向DRr的内侧。分离筒18是该分离筒18的一部分通过吸入口14a并插入风扇壳体14内的配置。分离筒18例如相对于风扇壳体14固定。

[0067] 通过这样的形状和配置,分离筒18将从吸入口14a朝向离心风扇12的空气流分离为两个空气流。分离筒18将从吸入口14a到离心风扇12的空气通路分隔为两个空气通路。即,分离筒18将通过吸入口14a的空气分离为在相对于分离筒18的风扇径向DRr的内侧流动的内侧空气和在相对于分离筒18的风扇径向DRr的外侧流动的外侧空气。在图1中,以箭头Fo表示该外侧空气的流动,以箭头Fi表示该内侧空气的流动。

[0068] 另外,分离筒18呈越向风扇轴向DRa的另一侧越向风扇径向DRr扩展的形状,以将该内侧空气和外侧空气导向叶片121彼此之间。即,在分离筒18中的风扇轴向DRa的另一侧,

分离筒18的直径随着从风扇轴向DRa的一侧的端朝向另一侧的端而扩大。

[0069] 详细而言,分离筒18具有一侧部分183和另一侧部分184,该另一侧部分184相对于该一侧部分183配置于风扇轴向DRa的另一侧且与一侧部分183串联地连结。该一侧部分183不使分离筒18的直径变化地沿着风扇轴向DRa延伸。

[0070] 相对于此,分离筒18的另一侧部分184一边以向风扇径向DRr的外侧扩展的方式弯曲,一边从风扇轴向DRa的一侧向另一侧延伸。并且,分离筒18在分离筒18中的作为风扇轴向DRa的另一侧的端的位置的分离筒另一端位置PTa,呈相对于风扇轴向DRa倾斜且朝向风扇径向DRr的外侧扩展的形状。该分离筒另一端位置PTa还是另一侧部分184的风扇轴向DRa的另一侧的端的位置。

[0071] 另外,分离筒18具有在风扇轴向DRa的另一侧设置的分离筒另一端185。该分离筒另一端185包括于分离筒18的另一侧部分184,并且还是分离筒18中的设置于风扇径向DRr的外侧的径向外侧端。

[0072] 分离筒另一端185具有朝向风扇径向DRr的外侧的分离筒端面185a。分离筒端面185a是在分离筒另一端位置PTa从风扇轴向DRa的一侧向另一侧延伸的环状的端面。

[0073] 另外,分离筒18由于是上述那样的筒形状,因此具有作为该筒形状的外侧壁面而构成的分离筒外侧面181和作为该筒形状的内侧壁面而构成的分离筒内侧面182。分离筒外侧面181和分离筒内侧面182都是从一侧部分183形成到另一侧部分184。

[0074] 分离筒外侧面181包括朝向风扇径向DRr的外侧的朝外面181a且延伸至分离筒另一端位置PTa。换而言之,分离筒外侧面181包括该朝外面181a且延伸至分离筒另一端185。该朝外面181a是分离筒18的一侧部分183所具有的外侧壁面,并且沿着风扇轴心CL在风扇轴向DRa上延伸。

[0075] 并且,分离筒内侧面182包括朝向风扇径向DRr的内侧的朝内面182a且延伸至分离筒另一端位置PTa。换而言之,分离筒内侧面182包括该朝内面182a且延伸至分离筒另一端185。该朝内面182a是分离筒18的一侧部分183所具有的内侧壁面,并且沿着风扇轴心CL在风扇轴向DRa上延伸。

[0076] 主板引导面122a如箭头Fi所示的那样,在相对于多个叶片121的空气流上游侧将内侧空气引导为内侧空气朝向风扇径向DRr的外侧流动。并且,在图1的纵剖面中,在将分离筒另一端位置PTa的分离筒内侧面182的法线Ln与主板引导面122a交叉的交点Pn作为主板引导面交点Pn的情况下,能够如以下这样进行说明。即,在图1的纵剖面中,在分离筒另一端位置PTa得到的分离筒内侧面182的切线方向D1t与在主板引导面交点Pn得到的主板引导面122a的切线方向D2t是相同的朝向。详细而言,该分离筒内侧面182的切线方向D1t与该主板引导面122a的切线方向D2t平行。

[0077] 如图1所示,分离板13配置为在分离筒18的空气流下游侧在风扇轴向DRa上将箭头Fo所示的外侧空气的流动和箭头Fi所示的内侧空气的流动分离。即,分离板13配置为在多个叶片121彼此之间外侧空气在相对于分离板13的风扇轴向DRa的一侧如箭头Fo那样流动并且内侧空气在相对于分离板13的风扇轴向DRa的另一侧如箭头Fi那样流动。

[0078] 并且,分隔板15配置为在相对于离心风扇12的空气流下游侧在风扇轴向DRa上将箭头Fo所示的外侧空气的流动和箭头Fi所示的内侧空气的流动分离。即,分隔板15配置为外侧空气从离心风扇12如箭头Fo那样流入第一空气通路142b,并且内侧空气如箭头Fi那样

流入第二空气通路142c。

[0079] 简而言之,分离板13和分隔板15分别配置为抑制外侧空气和内侧空气在相对于分离筒18的空气流下游侧混合。

[0080] 此外,如图1所示,在分离板13与分离筒18之间,以及分离板13与分隔板15之间分别有间隙,以容许相对旋转。因此,如以下这样进行详细说明。即,在多个叶片121彼此之间,在相对于分离板13的风扇轴向DRa的一侧外侧空气相比内侧空气格外多地流动,并且在相对于分离板13的风扇轴向DRa的另一侧内侧空气相比外侧空气格外多地流动。并且,外侧空气相比内侧空气格外多地从离心风扇12流入第一空气通路142b,并且内侧空气相比外侧空气格外多地流入第二空气通路142c。

[0081] 具体而言,如图2所示,为了像上述那样分离外侧空气和内侧空气,在风扇轴向DRa上,分离板13的内侧端面132a所具有的另一侧的端132b相比分离筒端面185a所具有的另一侧的端185b位于另一侧。

[0082] 详细而言,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分离筒18连接。该“连续地连接”不仅指完全没有台阶差和曲折的连接,也可以是以相比分离板13和分离筒18的板厚产生微小的台阶差或者微小的曲折的程度来连接分离板13与分离筒18的情况。这在后述的分离板13与分隔板15之间的“连续地连接”中也一样。

[0083] 并且,在风扇轴向DRa上,分离板13的外侧端面131a所具有的另一侧的端131b相比分隔板端面152a所具有的另一侧的端152b位于一侧。详细而言,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离板外侧端131与分离板内侧端152之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分隔板15连接。

[0084] 在如以上这样构成的本实施方式的送风机10中,当离心风扇12通过电机16进行旋转时,空气从离心风扇12的轴向DRa的一侧吸入离心风扇12的风扇径向DRr的内侧。该被吸入的空气从离心风扇12向风扇径向DRr的外侧吹出。从离心风扇12吹出的空气在流过风扇壳体14的吹出空气通路142a之后,从风扇壳体14的出口吹出。

[0085] 此时,如图1所示,在送风机10的内部,通过分离筒18、分离板13以及分隔板15,箭头Fo所表示的外侧空气和箭头Fi所表示的内侧空气以分离了的状态进行流动。

[0086] 从吹风机10吹出的空气在未图示的车辆用空调装置的空调壳体流动。在空调壳体的内部配置有对空气温度进行调节的温度调节器。从送风机10吹出的空气在温度被温度调节器调节了之后,向车室内吹出。即使在空调壳体的内部,外侧空气的流动与内侧空气的流动维持分离了的状态。并且,两个空气流分别在温度调节了之后,例如从彼此不同的吹出口向车室内吹出。

[0087] 如上述那样,根据本实施方式,如图1所示,分离筒18越向风扇轴向DRa的另一侧越向风扇径向DRr扩展。并且,分离筒18在该分离筒18的分离筒另一端位置PTa呈相对于风扇轴向DRa倾斜且朝向风扇径向DRr的外侧扩展的形状。

[0088] 因此,例如与图3的(a)所示的第一比较例的送风机91相比,能够增大在分离筒18扩径的另一侧部分184的曲率半径Rc。即,与该第一比较例的送风机91相比,能够缓慢地将沿着分离筒18的空气流的朝向改变为朝向叶片121彼此之间。因此,在本实施方式中,不需要扩大分离筒18的外缘径Dcr,就能够降低因弯曲沿着分离筒18的空气流而导致的压力损

失。

[0089] 在此,如图3的(b)所示的第二比较例的送风机92那样,通过相对于第一比较例的送风机91如箭头Acr那样扩大外缘径Dcr,能够增大另一侧部分184的曲率半径Rc。然而,若像这样增大的话,送风机92的体格将会扩大。相对于此,图1所示的本实施方式的分离筒18在该分离筒18的分离筒另一端位置PTa呈相对于风扇轴向DRa倾斜且朝向风扇径向DRr的外侧扩展的形状。因此,能够不扩大分离筒18的外缘径Dcr,就增大另一侧部分184的曲率半径Rc。

[0090] 此外,如图3的(a)(b)所示,第一、第二比较例的送风机91、92所具有的分离筒18都在分离筒18的分离筒另一端位置PTa(参照图1)呈与风扇轴向DRa正交且朝向风扇径向DRr的外侧扩展的形状。另外,在图3的(a)(b)中,只有送风机91、92的纵剖面中的相对于风扇轴心CL的单侧是被摘取表示的,这在与图3相同的后述的图中也一样。

[0091] 另外,根据本实施方式,如图1和图2所示,在分离板13中分离板内侧端132相对于分离板外侧端131位于风扇轴向DRa的一侧。因此,能够减少因沿着分离筒外侧面181流动且具有朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分的外侧空气撞向分离板13而导致的压力损失。

[0092] 另外,根据本实施方式,分隔板15具有分隔板外侧部分153,该分隔板外侧部分153包含于相对于分隔板内侧端152位于风扇轴向DRa的另一侧的部分。

[0093] 因此,很难妨碍从多个叶片121彼此之间吹出的空气在分隔板内侧端152周围一边具有朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分,一边相对于风扇轴向DRa倾斜且朝向风扇径向DRr的外侧流动。因此,能够减少因从该叶片121彼此之间吹出的外侧空气撞向分隔板15而导致的压力损失。

[0094] 另外,根据本实施方式,风扇壳体14具有从风扇径向DRr的外侧面向吹出空气通路142a的外周壁143。另外,分隔板15具有设置于风扇径向DRr的外侧且与外周壁143连接的分隔板外侧端151。而且,分隔板15在该分隔板外侧端151的位置呈沿着与风扇轴向DRa正交的方向扩展的形状。

[0095] 因此,与如图4所示的分隔板15呈一边在分隔板外侧端151的位置倾斜且朝向风扇轴向DRa的另一侧,一边向风扇径向DRr的外侧扩展的形状的第三比较例的送风机93相比,能够如下这样进行说明。即,在本实施方式中,与图4的第三比较例的送风机93相比,能够抑制沿着分隔板15到达风扇壳体14的外周壁143为止的外侧空气的朝向例如如图4的箭头Fr那样进行急剧变化。其结果是,进而能够实现送风机10的输出的提高。

[0096] 另外,根据本实施方式,如图1及图2所示,在送风机10的纵剖面中,分隔板内侧部分154包括分隔板内侧端152且以越位于风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的另一侧的方式直线性地延伸且倾斜。另一方面,分隔板外侧部分153呈向与风扇轴向DRa正交的方向扩展的形状。即,在送风机10的纵剖面中,分隔板15形成为越从分隔板内侧端152朝向风扇轴向DRr的外侧,分隔板15与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。

[0097] 因此,能够使沿着分隔板15流动的空气的朝向缓慢地变化为接近与风扇轴心正交且朝向风扇径向DRr的外侧的朝向。其结果是,例如能够降低因从离心风扇12如箭头Fo那样吹出的外侧空气撞向分隔板15而导致的压力损失。

[0098] 另外,根据本实施方式,如图2所示,在风扇轴向DRa上,分离板13的内侧端面132a

所具有的另一侧的端132b相比分离筒端面185a所具有的另一侧的端185b位于另一侧。因此,与内侧端面132的另一侧的端132b相反地相比分离筒端面185的一侧的端185b位于一侧的情况相比,对被分离筒18分离的两个空气流经由分离筒18与分离板13之间的间隙而混合的情况进行抑制。

[0099] 另外,根据本实施方式,如图2所示,在风扇轴向DRa上,分离板13的外侧端面131a所具有的另一侧的端131b相比分隔板端面152a所具有的另一侧的端152b位于一侧。因此,与外侧端面131a的一侧的端131b相反地相比分隔板端面152a的另一侧的端152b位于另一侧的情况相比,对被分离板13分离的两个空气流经由分隔板15与分离板13之间的间隙而混合的情况进行抑制。

[0100] 另外,根据本实施方式,在图1的剖视面中,将分离筒另一端位置PTa的分离筒内侧面182的法线Ln与主板引导面122a交叉的交点Pn作为主板引导面交点Pn。在该情况下,在图1的剖视面中,在分离筒另一端位置PTa得到的分离筒内侧面182的切线方向D1t与在主板引导面交点Pn得到的主板引导面122a的切线方向D2t是相同的朝向。

[0101] 在此,在分离筒内侧面182与主板引导面122a之间形成且供内侧空气流动的流路中,由于以风扇轴心CL为中心的流路截面的周向长度越靠近下游侧越长,因此该周向长度的变化以越靠近下游侧越扩大流路截面积的方式作用。并且,假设设想分离筒内侧面182的切线方向D1t是相比主板引导面122a的切线方向D2t靠近与风扇轴心正交的朝向的朝向的情况下,图1的纵剖面所表示的上述流路截面的高度的变化有助于上述流路截面积的扩大。

[0102] 相对于此,在本实施方式中,图1的纵剖面所表示的上述流路截面的高度的变化难以有助于上述流路截面积的扩大。因此,与上述假想的情况相比,能够减少供内侧空气流动的上述流路的流路截面积的变化率。

[0103] 图5表示与本实施方式进行比较的第四比较例的送风机94。在该第四比较例的送风机94中,风扇轴向DRa上的位置在分离筒另一端185与分离板内侧端132之间一致且在分隔板内侧端152与分离板外侧端131之间也一致。

[0104] 相对于此,根据本实施方式,与上述的第四比较例相比,如图1及图2所示,分离板内侧端132的位置相对于分离筒另一端185的位置向风扇轴向DRa的另一侧偏移。并且,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分离筒18连接。

[0105] 因此,与图5的第四比较例相比,在本实施方式中,能够使沿着分离筒18流动的外侧空气和内侧空气以沿着分离板13的方式顺利地流动。并且,分离筒18与分离板13之间的间隙能够使在该间隙的位置与图1的箭头Fo、Fi所表示的外侧空气和内侧空气的流动正交的方向上具有的大小成为最小(具体而言,零)。因此,例如与上述的第四比较例相比,能够提高使该外侧空气与内侧空气一边分离一边流动的分离性。

[0106] 另外,根据本实施方式,与上述的第四比较例相比,如图1及图2所示,分隔板内侧端152的位置相比分离板外侧端131的位置向风扇轴向DRa的另一侧偏离。并且,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离板外侧端131与分隔板内侧端152之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分隔板15连接。

[0107] 因此,与图5的第四比较例相比,在本实施方式中,能够使沿着分离板13流动的外侧空气和内侧空气以沿着分隔板15的方式顺利地流动。并且,分隔板15与分离板13之间的

间隙能够使在该间隙的位置与图1的箭头 F_o 、 F_i 所表示的外侧空气和内侧空气的流动正交的方向上具有的大小成为最小(具体而言,零)。因此,例如与上述的第四比较例子相比,能够提高使该外侧空气与内侧空气一边分离一边流动的分离性。

[0108] (第二实施方式)

[0109] 接着,对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。另外,对于与上述的实施方式相同或等同的部分省略或者简略化说明。这在后述的实施方式的说明中也相同。

[0110] 如图6所示,在本实施方式中,在风扇轴向 DR_a 上分离筒18与分离板13以及分隔板15的相对位置关系与第一实施方式不同。

[0111] 具体而言,在风扇轴向 DR_a 上,分离板13的内侧端面132a所具有的一侧的端132c相比分离筒端面185a所具有的另一侧的端185c位于另一侧。并且,在风扇轴向 DR_a 上,分离板13的外侧端面131a所具有的另一侧的端131c相比分隔板端面152a所具有的一侧的端152c位于一侧。

[0112] 因此,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,曲折进入分离板13与分离筒18之间,从而分离板13与分离筒18不能以连续的方式连接。这在分离板13与分隔板15的相对位置关系上也是相同的。

[0113] 除了以上说明了的内容以外,本实施方式与第一实施方式相同,并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0114] 另外,根据本实施方式,在风扇轴向 DR_a 上,分离板13的内侧端面132a所具有的一侧的端132c相比分离筒端面185a所具有的另一侧的端185c位于另一侧。因此,在外侧空气沿着分离板13并且如箭头 F_a 那样流动时,利用外侧空气要向风扇轴向 DR_a 的另一侧如箭头 F_{it} 那样流动的惯性,例如与图5的第四比较例相比能够实现送风机10的输出的提高。

[0115] (第三实施方式)

[0116] 接着,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。

[0117] 如图7所示,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分离筒18连接。并且,在该送风机10的纵剖面中,在为了将分离板外侧端131与分隔板内侧端152之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分隔板15连接。在这一点上,本实施方式与第一实施方式相同。

[0118] 但是,如图7所示,在本实施方式中,分离板13和分隔板15的形状与第一实施方式不同。此外,图7的箭头 F_{1o} 、 F_{2o} 表示外侧空气的流动。

[0119] 具体而言,在送风机10的纵剖面中,本实施方式的分离板13不是直线性地进行延伸。在该纵剖面中,分离板13以越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131越以接近与风扇轴心 CL 正交的朝向的角度在风扇径向 DR_r 上扩展的方式弯曲。换而言之,在送风机10的纵剖面中,分离板13以越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131,分离板13的切线方向越接近与风扇轴心 CL 正交的朝向的方式弯曲。

[0120] 并且,分离板13在分离板内侧端132的位置,朝向风扇径向 DR_r 的内侧并且倾斜地

朝向风扇轴向DRa的一侧延伸。另外,分离板13在分离板外侧端131的位置,朝向与风扇轴心CL正交的朝向而延伸。

[0121] 因此,送风机10的纵剖面所表示的分离板13的曲率半径Rf的中心Crf相对于分离板13位于风扇轴向DRa的一侧。另外,该纵剖面表示的分离板13例如遍及风扇径向DRr的整个宽度而弯曲。

[0122] 本实施方式的分隔板15在送风机10的纵剖面中不形成为曲折。如图7所示,在送风机10的纵剖面中,分隔板15从分隔板内侧端152到分隔板外侧端151为止与风扇轴心CL(参照图1)正交并在风扇径向DRr上直线性地延伸。

[0123] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0124] 另外,根据本实施方式,在送风机10的纵剖面中,分离板13以越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131越以接近与风扇轴心CL正交的朝向的角度在风扇径向DRr上扩展的方式弯曲。因此,能够降低因沿着分离筒18流动且具有朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分的外侧空气撞向分离板13而导致的压力损失。并且,通过使外侧空气沿着分离板13,能够使该外侧空气所具有的朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分减少,并且能够将外侧空气朝向风扇径向DRr的外侧引导。

[0125] 此外,虽然本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但是本实施方式也能够与上述的第二实施方式进行组合。

[0126] (第四实施方式)

[0127] 接着,对第四实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第三实施方式不同的点进行说明。

[0128] 如图8所示,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分离筒18连接。在这一点上,本实施方式与第三实施方式相同。

[0129] 但是,在本实施方式中,在送风机10的纵剖面中为了将分离板外侧端131与分隔板内侧端152之间连接而直线性地补足的情况下,该补足了的补足部分135连续地与分离板13连接,但是该补足部分135曲折地与分隔板15连接。即,在这样补足了的情况下,分离板13与分隔板15不能连续地连接。在这一点上,本实施方式与第三实施方式不同。

[0130] 并且,在本实施方式中,分离板13的形状与第三实施方式不同,本实施方式的分离板13在送风机10的纵剖面中不弯曲。

[0131] 具体而言,在本实施方式中,在送风机10的纵剖面中,分离板13形成为越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131,分离板13与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。

[0132] 详细而言,分离板13具有分离板外侧部分133和分离板内侧部分134,该分离板内侧部分134相对于该分离板外侧部分133配置于风扇径向DRr的内侧且与分离板外侧部分133串联连结。分离板外侧部分133包括分离板外侧端131,分离板内侧部分134包括分离板内侧端132。

[0133] 并且,在送风机10的纵剖面中,分离板外侧部分133和分离板内侧部分134都以越向风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的另一侧的方式直线性地延伸。但是,在该纵剖

面中,分离板外侧部分133与风扇轴心CL所成的角度相比分离板内侧部分134与风扇轴心CL所成的角度,是接近与风扇轴心CL正交的角度的角度。因此,分离板内侧部分134以在分离板内侧部分134与分离板外侧部分133的边界曲折的方式与分离板外侧部分133连结。

[0134] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第三实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第三实施方式同样地得到通过与上述的第三实施方式共通的结构获得的效果。

[0135] 另外,根据本实施方式,在送风机10的纵剖面中,分离板13形成为越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131,分离板13与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。因此,能够减少因沿着分离筒18流动且具有朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分的外侧空气撞向分离板13而导致的压力损失。并且,通过使外侧空气沿着分离板13,能够使该外侧空气所具有的朝向风扇轴向DRa的另一侧的速度成分减少,并且能够将外侧空气朝向风扇径向DRr的外侧引导。

[0136] (第五实施方式)

[0137] 接着,对第五实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。

[0138] 如图9所示,在送风机10的纵剖面中,在为了将分离筒另一端185与分离板内侧端132之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分离筒18连接。并且,在该送风机10的纵剖面中,在为了将分离板外侧端131与分隔板内侧端152之间连接而直线性地补足的情况下,分离板13配置为连续地与分隔板15连接。在这一点上,本实施方式与第一实施方式相同。

[0139] 但是,如图9所示,在本实施方式中,分隔板15的形状与第一实施方式不同。

[0140] 具体而言,在送风机10的纵剖面中,本实施方式的分隔板15以越从分隔板内侧端152朝向风扇径向DRr的外侧越以接近与风扇轴心CL正交的朝向的角度在风扇径向DRr上扩展的方式弯曲。换而言之,在送风机10的纵剖面中,分隔板15以越从分隔板内侧端152朝向风扇径向DRr的外侧,分隔板15的切线方向越接近与风扇轴心CL正交的朝向的方式弯曲。

[0141] 详细而言,在送风机10的纵剖面中,分隔板外侧部分153与分隔板内侧部分154以在它们的边界不弯折而彼此连续的方式连结。并且,分隔板外侧部分153跨越其全长,与风扇轴心CL(参照图1)正交而在风扇径向DRr上直线性地延伸。

[0142] 另一方面,分隔板内侧部分154以越向风扇径向DRr的外侧越以接近与风扇轴心CL正交的朝向的角度在风扇径向DRr上扩展的方式弯曲。并且,分隔板内侧部分154在分隔板内侧端152的位置、朝向风扇径向DRr的内侧,并且倾斜地朝向风扇轴向DRa的一侧延伸。另外,分隔板内侧部分154在与分隔板外侧部分153连接的位置,朝向与风扇轴心CL正交的朝向而延伸。

[0143] 因此,送风机10的纵剖面所表示的分隔板内侧部分154的曲率半径Rd的中心Crd相对于分隔板15位于风扇轴向DRa的一侧。

[0144] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0145] 另外,根据本实施方式,在送风机10的纵剖面中,分隔板15以越从分隔板内侧端152朝向风扇径向DRr的外侧越以接近与风扇轴心CL正交的朝向的角度在风扇径向DRr上扩展的方式弯曲。因此,能够使沿着分隔板15流动的空气的朝向缓慢地变化为接近与风扇轴

心正交且朝向风扇径向DR_r的外侧的朝向。其结果是,例如能够减少因从离心风扇12如箭头F_{2o}那样吹出了的外侧空气撞向分隔板15而导致的压力损失。

[0146] 此外,虽然本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但是能够将本实施方式与上述的第二~第四实施方式中的任一实施方式进行组合。

[0147] (第六实施方式)

[0148] 接着,对第六实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。

[0149] 如图10所示,在送风机10的纵剖面中,分隔板15形成为越从分隔板内侧端152朝向风扇径向DR_r的外侧,分隔板15与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。在这一点上,本实施方式与第一实施方式相同。

[0150] 但是,分隔板15曲折的曲折部位相对于第一实施方式中如图2所示的一个部位,在本实施方式中为如图10所示的两个部位。即,本实施方式的分隔板15具有曲折部位P1、P2。

[0151] 因此,在本实施方式中,如图10所示,分隔板15除了分隔板外侧部分153和分隔板内侧部分154以外,还具有设置于该分隔板外侧部分153与分隔板内侧部分154之间的分隔板中间部分155。并且,该分隔板中间部分155在曲折部位P1与分隔板外侧部分153连结,并且在曲折部位P2与分隔板内侧部分154连结。

[0152] 该分隔板中间部分155包含于相对于分隔板内侧端152位于风扇轴向DR_a的另一侧的部分。

[0153] 除了以上说明的内容,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0154] (第七实施方式)

[0155] 接着,对第七实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第三实施方式不同的点进行说明。

[0156] 如图11所示,在本实施方式中,在送风机10的纵剖面中,分离板13呈弯曲的形状。在这一点上,本实施方式与第三实施方式相同。但是,在本实施方式中,在送风机10的纵剖面中,分离板13并不遍及风扇径向DR_r的整个宽度而弯曲。在这一点上,本实施方式与第三实施方式不同。

[0157] 具体而言,如图11所示,在送风机10的纵剖面中,分离板13构成为包括直线性地延伸的两个部位的直线部分13a、13b以及设置于该两个部位的直线部分13a、13b之间且弯曲的弯曲部分13c。并且,该两个部位的直线部分13a、13b经由该弯曲部分13c而连续地连接。

[0158] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第三实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第三实施方式同样地得到通过与上述的第三实施方式共通的结构获得的效果。

[0159] (第八实施方式)

[0160] 接着,对第八实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第四实施方式不同的点进行说明。

[0161] 在第四实施方式中,如图8所示,在送风机10的纵剖面中,分离板13形成为越从分离板内侧端132朝向分离板外侧端131,分离板13与风扇轴心CL所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心CL正交的角度。相对于此,图12所示的本实施方式的分离板13并不是这样形成的。

[0162] 具体而言,如图12所示,本实施方式的分离板13与第一实施方式的分离板13同样,在送风机10的纵剖面中从分离板内侧端132直线性地延伸至分离板外侧端131。

[0163] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第四实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第四实施方式同样地得到通过与上述的第四实施方式共通的结构获得的效果。

[0164] (第九实施方式)

[0165] 接着,对第九实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。

[0166] 如图13所示,在本实施方式中,分隔板15与第一实施方式不同。

[0167] 具体而言,分隔板内侧部分154以越向风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的另一侧的方式延伸。在这一点上,本实施方式的分隔板15与第一实施方式的分隔板15相同。

[0168] 但是,本实施方式与第一实施方式不同的是,分隔板外侧部分153以越向风扇径向DRr的外侧越位于风扇轴向DRa的一侧的方式延伸。因此,分隔板15具有分隔板外侧部分153与分隔板内侧部分154的边界部分156,并且该边界部分156是分隔板15中的风扇轴向DRa的最位于另一侧的部分。当然,该边界部分156包含于相对于分隔板内侧端152位于风扇轴向DRa的另一侧的部分。

[0169] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0170] 此外,虽然本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但是也能够将本实施方式与上述的第二~第八实施方式中的任一实施方式进行组合。

[0171] (第十实施方式)

[0172] 接着,对第十实施方式进行说明。在本实施方式中,主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明。

[0173] 如图14所示,在本实施方式中,主板引导面122a的朝向与第一实施方式不同。

[0174] 具体而言,在图14所示的送风机10的纵剖面中,将分离筒另一端位置PTa处的分离筒内侧面182的法线Ln与主板引导面122a交叉的交点Pn作为主板引导面交点Pn。在该情况下,在送风机10的纵剖面中,在主板引导面交点Pn得到的主板引导面122a的切线方向D2t与在分离筒另一端位置PTa得到的分离筒内侧面182的切线方向D1t相比,是接近与风扇轴心CL正交的朝向的朝向。

[0175] 由此,本实施方式也与第一实施方式同样,能够减小形成于分离筒内侧面182与主板引导面122a之间且供内侧空气流动的流路的流路截面积的变化率。此外,为了方便观察,图14表示了以与上述分离筒内侧面182的切线方向D1t平行的方式通过主板引导面交点Pn的两点划线L1t。

[0176] 除了以上说明的内容,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0177] 此外,虽然本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但是能够将本实施方式与上述的第二~第九实施方式中的任一实施方式进行组合。

[0178] (第十一实施方式)

[0179] 接着,对第十一实施方式进行说明。在本实施方式中,虽然主要对与上述的第一实施方式不同的点进行说明,但是在此之前,首先对与第一实施方式相同的点进行说明。

[0180] 如图15及图16所示,多个叶片121分别与第一实施方式同样地具有叶片一侧部分121c和叶片另一侧部分121d。在本实施方式的说明中,将该叶片一侧部分121c也称为一侧叶片121c,将叶片另一侧部分121d也称为另一侧叶片121d。

[0181] 另外,与第一实施方式同样,吸入口14a包括相对于分离筒18的一侧部分183形成于风扇径向DRr的外侧的筒外侧吸入口14b和相对于该一侧部分183形成于风扇径向DRr的内侧的筒内侧吸入口14c。筒外侧吸入口14b是形成为围绕筒内侧吸入口14c的外周侧的圆环状的开口。

[0182] 另外,与第一实施方式同样,多个一侧叶片121c分别具有位于该多个一侧叶片121c彼此之间的空气流的上游侧的端的一侧叶片前缘121e。并且,多个一侧叶片121c分别具有位于该多个一侧叶片121c彼此之间的空气流的下游侧的端的一侧叶片后缘121f。即,该一侧叶片前缘121e构成形成于一侧叶片121c彼此之间的空气通路的入口的一部分,一侧叶片后缘121f构成该空气通路的出口的一部分。

[0183] 与此同样地,多个另一侧叶片121d分别具有位于该多个另一侧叶片121d彼此之间的空气流的上游侧的端的另一侧叶片前缘121g。并且,多个另一侧叶片121d分别具有位于该多个另一侧叶片121d彼此之间的空气流的下游侧的端的另一侧叶片后缘121h。即,该另一侧叶片前缘121g构成形成于另一侧叶片121d彼此之间的空气通路的入口的一部分,另一侧叶片后缘121h构成该空气通路的出口的一部分。

[0184] 另外,与第一实施方式同样,以风扇轴心CL为中心的多个另一侧叶片121d的内径尺寸DIb比以风扇轴心CL为中心的多个一侧叶片121c的内径尺寸DIa小。详细而言,该另一侧叶片121d的内径尺寸DIb是指以风扇轴心CL为中心且相对于多个另一侧叶片121d在该径向内侧接触的假想圆筒面的直径。换而言之,该另一侧叶片121d的内径尺寸DIb是指以风扇轴心CL为中心且内接于多个另一侧叶片121d的假想圆筒面的直径。对于一侧叶片121c的内径尺寸DIa,也能够进行同样的说明。

[0185] 这样的本实施方式虽然也有与第一实施方式相同的结构,但是在本实施方式中,叶片121的形状和分离板13的形状与第一实施方式不同。

[0186] 具体而言,以风扇轴心CL为中心的多个一侧叶片121c的外径尺寸D0a比以风扇轴心CL为中心的多个另一侧叶片121d的外径尺寸D0b小。详细而言,该另一侧叶片121d的外径尺寸D0b是指以风扇轴心CL为中心且相对于多个另一侧叶片121d在该径向外侧接触的假想圆筒面的直径。换而言之,该另一侧叶片121d的外径尺寸D0b是指以风扇轴心CL为中心且外接于多个另一侧叶片121d的假想圆筒面的直径。对于一侧叶片121c的外径尺寸D0a,也能够进行同样的说明。

[0187] 从上述的内径尺寸DIb、DIa的差和外径尺寸D0b、D0a的差能够判断,风扇径向DRr上的多个另一侧叶片121d的叶片长度LRb比风扇径向DRr上的多个一侧叶片121c的叶片长度LRa长。详细而言,该一侧叶片121c的叶片长度LRa是指风扇径向DRr上一侧叶片121c所占据的径向宽度,另一侧叶片121d的叶片长度LRb是指风扇径向DRr上另一侧叶片121d所占据的径向宽度。因此,如图15及图16所示,一侧叶片121c的叶片长度LRa能够通过“ $LRa = (D0a - DIa) / 2$ ”的式子得到。另外,另一侧叶片121d的叶片长度LRb能够通过“ $LRb = (D0b - DIb) / 2$ ”的式子得到。

[0188] 另外,如图16所示,在风扇轴向DRa上,另一侧叶片前缘121g的高度HFb小于一侧叶

片前缘121e的高度HFa。同时,在风扇轴向DRa上,另一侧叶片后缘121h的高度HBb小于一侧叶片后缘121f的高度HBa。简而言之,另一侧叶片121d与一侧叶片121c相比,呈在风扇径向DRr上较长且在风扇轴向DRa上较短的叶片形状。例如,本实施方式的一侧叶片121c的叶片型是西洛克风扇的叶片型,另一侧叶片121d的叶片型是涡轮风扇的叶片型。

[0189] 另外,分离板13相比一侧叶片121c延伸至风扇径向DRr的内侧。同时,分离板13相比一侧叶片121c延伸至风扇径向DRr的外侧。

[0190] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式相同。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到通过与上述的第一实施方式共通的结构获得的效果。

[0191] 另外,如图15及图16所示,根据本实施方式,多个叶片121分别具有一侧叶片121c和另一侧叶片121d。一侧叶片121c是叶片121中的相对于分离板13的风扇轴向DRa的一侧的部分,另一侧叶片121d是叶片121中的相对于分离板13的风扇轴向DRa的另一侧的部分。并且,分离板13相比一侧叶片121c延伸至风扇径向DRr的内侧。由此,与分离板13不是这样的结构的情况相比,能够不扩大分离筒18与分离板13之间的间隙就在风扇径向DRr上扩大一侧叶片121c与分离筒18之间的空间。因此,能够降低通过分离筒18的径向外侧而吸入一侧叶片121c彼此之间的空气所产生的压力损失。

[0192] 另外,根据本实施方式,以风扇轴心CL为中心的多个另一侧叶片121d的内径尺寸DIb比以风扇轴心CL为中心的多个一侧叶片121c的内径尺寸DIa小。因此,与这些内径尺寸DIa、DIb的大小关系不是这样的情况相比,在相对于一侧叶片121c的径向内侧容易获取吸入流路面积,并且能够实现吸入离心风扇12的空气所产生的压力损失的降低。

[0193] 另外,根据本实施方式,另一侧叶片121d的内径尺寸DIb比一侧叶片121c的内径尺寸DIa小,并且另一侧叶片121d的叶片长度LRb比一侧叶片121c的叶片长度LRA长。由此,能够没有缺点地降低作为风扇轴向DRa上的离心风扇12的高度的叶轮高度(换而言之,风扇高度)。

[0194] (其他实施方式)

[0195] (1) 在上述的第一~第十实施方式中,例如如图2所示,分离筒端面185a是与风扇轴向DRa平行的面,但是也可以是相对于风扇轴向DRa倾斜的面。这对分离板13的外侧端面131a、分离板13的内侧端面132a以及分隔板端面152a也相同。

[0196] (2) 在上述的第一~第十实施方式中,例如如图1所示,在风扇径向DRr上分离板13的宽度与叶片121的宽度相同,但是并不限定于此。例如分离板13也可以相对于叶片121向风扇径向DRr的外侧或者内侧伸出。另外,在风扇径向DRr上,分离板13的宽度也可以比叶片121的宽度窄。

[0197] (3) 在上述的各实施方式中,离心式送风机10应用于内外气两层流式的车辆用空调装置,但是离心式送风机10的用途并不限定于此。例如离心式送风机10也可以用于车辆用空调装置以外的用途。

[0198] (4) 在上述的各实施方式中,例如如图1所示,分隔板15的板厚、分离板13的板厚以及分离筒18的板厚例如是相同或者大致相同,但是也可以彼此不同。

[0199] (5) 在上述的第一~第十实施方式中,例如如图1所示,空气通路形成部142和分隔板15作为一体树脂成形的一体成型品构成,但是这只是一个例子。也可以是空气通路形成部142和分隔板15成形为不同的部件,并且在此基础上通过组装空气通路形成部142和分隔

板15来构成风扇壳体14。另外,空气通路形成部142也可以由分别成形的多个部件构成。对于分隔板15也一样。

[0200] (6) 在上述的第一～第十实施方式中,例如如图1所示,叶片121的叶片型、叶片一侧部分121c以及叶片另一侧部分121d都是西洛克风扇的叶片型,但是并不限定于此。

[0201] 例如,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型是西洛克风扇的叶片型,叶片另一侧部分121d的叶片型是径向风扇的叶片型。相反地,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型是径向风扇的叶片型,叶片另一侧部分121d的叶片型是西洛克风扇的叶片型。另外,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型是西洛克风扇的叶片型,叶片另一侧部分121d的叶片型是涡轮风扇的叶片型。相反地,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型是涡轮风扇的叶片型,叶片另一侧部分121d的叶片型是西洛克风扇的叶片型。另外,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型和叶片另一侧部分121d的叶片型这双方都是径向风扇的叶片型。另外,也可以是,叶片一侧部分121c的叶片型和叶片另一侧部分121d的叶片型这双方都是涡轮风扇的叶片型。简而言之,叶片一侧部分121c的叶片型和叶片另一侧部分121d的叶片型可以彼此相同,也可以彼此不同。此外,既有叶片一侧部分121c的片数与叶片另一侧部分121d的片数彼此相同的情况,也有彼此不同的情况。

[0202] (7) 在上述的第一实施方式中,如图2所示,虽然在送风机10的纵剖面中,分离板内侧端132的位置处的分离板13的延伸方向与分离筒另一端185的位置处的分离筒18的延伸方向彼此不同,但是这只是一个例子。例如,也能设想该双方的延伸方向彼此不同。这在第二实施方式之后的实施方式中也一样。

[0203] 另外,虽然分离板外侧端131的位置处的分离板13的延伸方向与分隔板内侧端152的位置处的分隔板15的延伸方向彼此相同,但是这也只是一个例子。例如,也能设想该双方的延伸方向彼此不同。这在第二实施方式之后的实施方式中也一样。此外,分离板13、分隔板15以及分离筒18的上述延伸方向可以分别解释为相对于规定的基准(例如,风扇轴心CL)的梯度。

[0204] (8) 在上述的各实施方式中,例如如图1所示,叶片121的前缘中的相对于分离板13的风扇轴向DRa的另一侧的部分相对于风扇轴心CL倾斜,但是叶片121的前缘形状没有限定。例如,叶片121的前缘也可以是从一端121a沿着风扇轴心CL延伸至另一端121b。另外,叶片121的前缘中的相对于分离板13的风扇轴向DRa的一侧的部分也可以相对于风扇轴心CL倾斜。

[0205] (9) 此外,本发明并不限定于上述的实施方式,能够实施各种变形。另外,上述各实施方式彼此并不是没有关联的,除了明显不能进行组合的情况以外,能够进行适当的组合。

[0206] 另外,在上述各实施方式中,构成实施方式的要素除了特别明示必须的情况和原理上明显认为是必须的情况等以外,不一定是必须的,这是不言而喻的。另外,在上述各实施方式中,提及实施方式的构成要素的个数、数值、量、范围等的数值的情况下,除了特别明示必须的情况和原理上明显限于特定的数的情况等以外,不限定于该特定的数。

[0207] 另外,在上述各实施方式中,在提到结构要素等的材质、形状以及位置关系等时,除了特别明示了的情况和在原理上限于特定的材质、形状以及位置关系等的情况等以外,并不限于该材质、形状以及位置关系等。

[0208] (总结)

[0209] 根据表示了上述各实施方式的一部分或者全部的第一个观点,离心式送风机具备将从风扇轴心的轴向的一侧吸入的空气朝向径向的外侧吹出的离心风扇、风扇壳体以及分离筒。并且,分离筒越向所述轴向的另一侧越在离心风扇的径向上扩展,并且在分离筒另一端位置,分离筒呈相对于上述轴向倾斜且朝向上述径向的外侧扩展的形状,分离筒另一端位置是分离筒的上述轴向的另一侧的端的位置。

[0210] 另外,根据第二个观点,分离板具有设置于上述径向的外侧的分离板外侧端和设置于上述径向的内侧的分离板内侧端。另外,分离板内侧端相对于分离板外侧端位于上述轴向的一侧。因此,能够减少因沿着分离筒流动且具有朝向上述轴向的另一侧的速度成分的外侧空气撞向分离板而导致的压力损失。

[0211] 另外,根据第三个观点,在以包含风扇轴心的平面剖切离心风扇的纵剖面中,分离板以越从分离板内侧端朝向分离板外侧端越以接近与风扇轴心正交的朝向的角度在上述径向上扩展的方式弯曲。因此,能够减少因沿着分离筒流动且具有朝向上述轴向的另一侧的速度成分的外侧空气撞向分离板而导致的压力损失。并且,通过使外侧空气沿着分离板,能够使该外侧空气所具有的朝向上述轴向的另一侧的速度成分减少,并且能够将外侧空气向上述径向的外侧朝向引导。

[0212] 另外,根据第四个观点,在以包含风扇轴心的平面剖切离心风扇的纵剖面中,分离板形成为越从分离板内侧端朝向分离板外侧端,分离板与风扇轴心所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心正交的角度。这样,能够获得与上述的第三个观点所起到的作用效果相同的作用效果。

[0213] 另外,根据第五个观点,分隔板具有设置于上述径向的内侧的分隔板内侧端和相对于该分隔板内侧端位于上述轴向的另一侧的部分。因此,很难阻碍从多个叶片彼此之间吹出的空气在分隔板内侧端周围一边具有朝向上述轴向的另一侧的速度成分,一边相对于上述轴向倾斜且朝向径向的外侧流动。因此,能够减少因从该叶片彼此之间吹出的外侧空气撞向分隔板而导致的压力损失。

[0214] 另外,根据第六个观点,风扇壳体具有从上述径向的外侧面向吹出空气通路的外周壁。另外,分隔板具有设置于上述径向的外侧且与外周壁连接的分隔板外侧端,并且分隔板在该分隔板外侧端的位置呈沿着与上述轴向正交的方向扩展的形状。因此,与分隔板例如呈在分隔板外侧端的位置倾斜且朝向上述轴向的另一侧,并且向径向的外侧扩展的形状的情况相比,能够抑制沿着分隔板到达风扇壳体的外周壁的外侧空气的朝向进行急剧变化。其结果是,进而能够实现离心式送风机的输出的提高。

[0215] 另外,根据第七个观点,在以包含风扇轴心的平面剖切离心风扇的纵剖面中,分隔板以越从分隔板内侧端朝向上述径向的外侧越以接近与风扇轴心正交的朝向的角度在上述径向上扩展的方式弯曲。因此,能够使沿着分隔板流动的空气的朝向缓慢地变化为与风扇轴心正交且接近朝向径向的外侧的朝向。其结果是,例如能够降低因从离心风扇吹出的外侧空气撞向分隔板而导致的压力损失。

[0216] 另外,根据第八个观点,在以包含风扇轴心的平面剖切离心风扇的纵剖面中,分隔板形成为越从分隔板内侧端朝向上述径向的外侧,分隔板与风扇轴心所成的角度越阶梯性地接近与风扇轴心正交的角度。这样,也能够获得与上述的第七个观点所起到的作用效果相同的作用效果。

[0217] 另外,根据第九个观点,分离板在上述径向的内侧的端的位置具有从上述轴向的一侧向另一侧延伸的内侧端面。另外,分离筒在分离筒另一端位置具有从上述轴向的一侧向另一侧延伸的分离筒端面。并且,在上述轴向上,内侧端面的另一侧的端相比分离筒端面的一侧的端位于另一侧。因此,与该内侧端面的另一侧的端相反地相比分离筒端面的一侧的端位于一侧的情况相比,能够对被分离筒分离的两个空气流经由分离筒与分离板之间的间隙而混合的情况进行抑制。

[0218] 另外,根据第十个观点,分离板在上述径向的外侧的端的位置具有从上述轴向的一侧向另一侧延伸的外侧端面。另外,分隔板在上述径向的内侧的端的位置具有从上述轴向的一侧向另一侧延伸的分隔板端面。并且,在上述轴向上,外侧端面的一侧的端相比分隔板端面的另一侧的端位于一侧。因此,与该外侧端面的一侧的端相反地相比分隔板端面的另一侧的端位于另一侧的情况相比,能够对被分离板分离的两个空气流经由分隔板与分离板之间的间隙而混合的情况进行抑制。

[0219] 另外,根据第十一个观点,离心风扇具有主板,该主板相对于分离筒配置于上述轴向的另一侧,并且呈在上述径向上扩展的板状。该主板在上述轴向的一侧具有主板引导面,该主板引导面以使内侧空气朝向径向的外侧流动的方式引导该内侧空气。另外,分离筒具有延伸至分离筒另一端位置的分离筒内侧面,该分离筒内侧面包括朝向上述径向的内侧的朝内面。主板引导面以越向上上述径向的外侧越位于上述轴向的另一侧的方式延伸。在以包含风扇轴心的平面剖切离心风扇的纵剖面中,在分离筒另一端位置处的分离筒内侧面的法线与主板引导面交差的交点得到的主板引导面的切线方向,是与在分离筒另一端位置得到的分离筒内侧面的切线方向相同的朝向。或者,在上述纵剖面中,上述主板引导面的切线方向是相比上述分离筒内侧面的该切线方向更接近与风扇轴心正交的朝向的朝向。

[0220] 在此,供在分离筒内侧面与主板引导面之间形成且供内侧空气流动的流路中,以风扇轴心为中心的流路截面的周向长度越靠下游侧越长,因此该周向长度的变化以越靠下游侧越扩大流路截面积的方式作用。并且,假设设想上述分离筒内侧面的切线方向是相比上述主板引导面的切线方向靠近与风扇轴心正交的朝向的朝向的情况下,上述纵剖面所表示的上述流路截面的高度的变化有助于上述流路截面积的扩大。

[0221] 相对于此,在上述第十一个观点中,上述纵剖面所表示的上述流路截面的高度的变化有助于上述流路截面积的扩大。因此,与上述假想的情况相比,能够减小供内侧空气流动的上述流路的流路截面积的变化率。

[0222] 另外,根据第十二个观点,多个叶片分别具备:叶片一侧部分,该叶片一侧部分是该叶片中的相对于分离板的上述轴向的一侧的部分;以及叶片另一侧部分,该叶片另一侧部分是叶片中的相对于分离板的上述轴向的另一侧的部分。并且,分离板相比叶片一侧部分延伸至上述径向的内侧。由此,与分离板不是这样的结构的情况相比,能够不扩大分离筒与分离板之间的间隙就在上述径向上扩大叶片一侧部分与分离筒之间的空间。因此,能够降低通过分离筒的径向外侧而吸入叶片一侧部分彼此之间的空气所产生的压力损失。

[0223] 另外,根据第十三个观点,以风扇轴心为中心的叶片另一侧部分的内径尺寸比以风扇轴心为中心的叶片一侧部分的内径尺寸小。因此,在相对于叶片一侧部分的径向内侧容易获取吸入流路面积,能够实现吸入离心风扇的空气所产生的压力损失的降低。

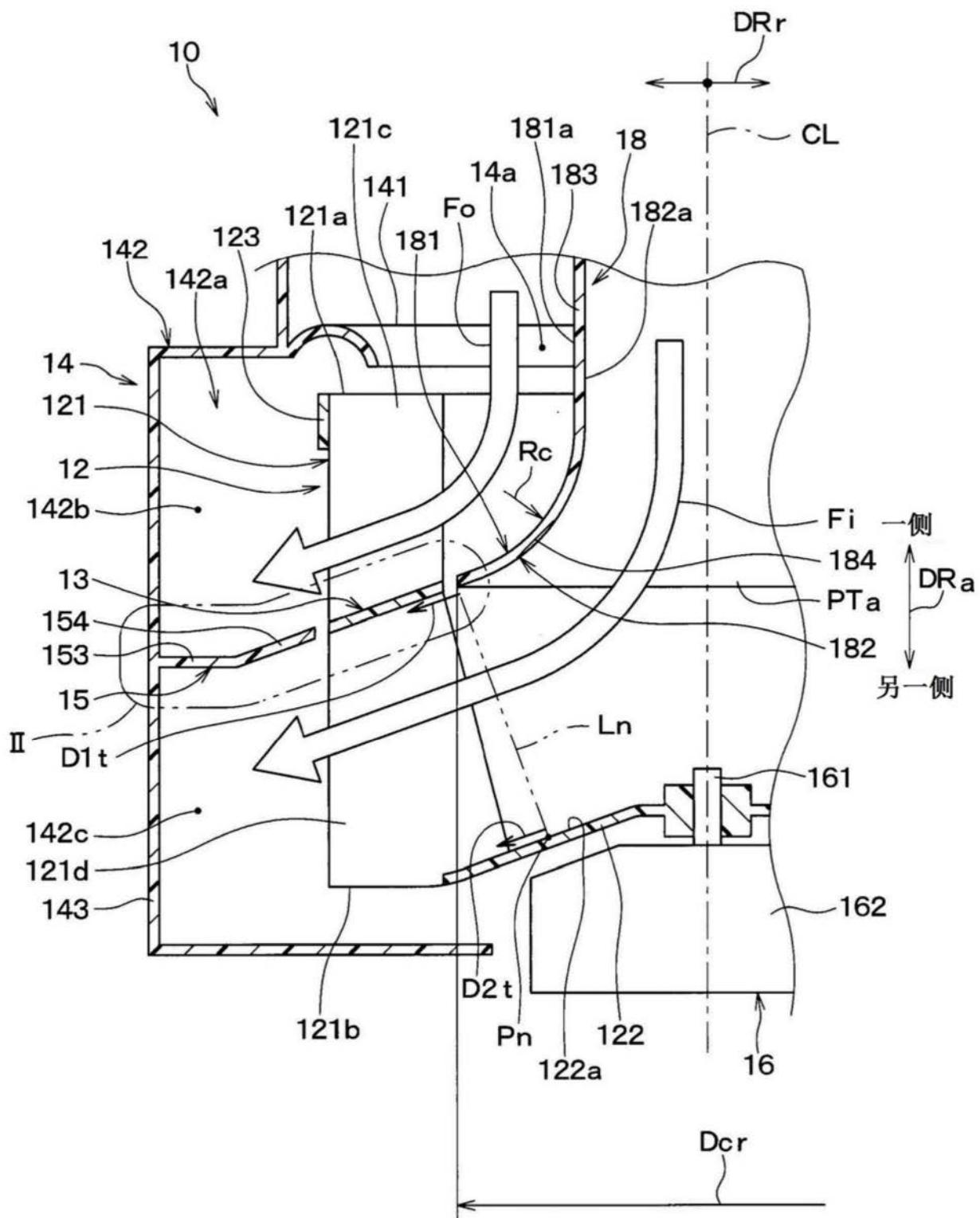


图1

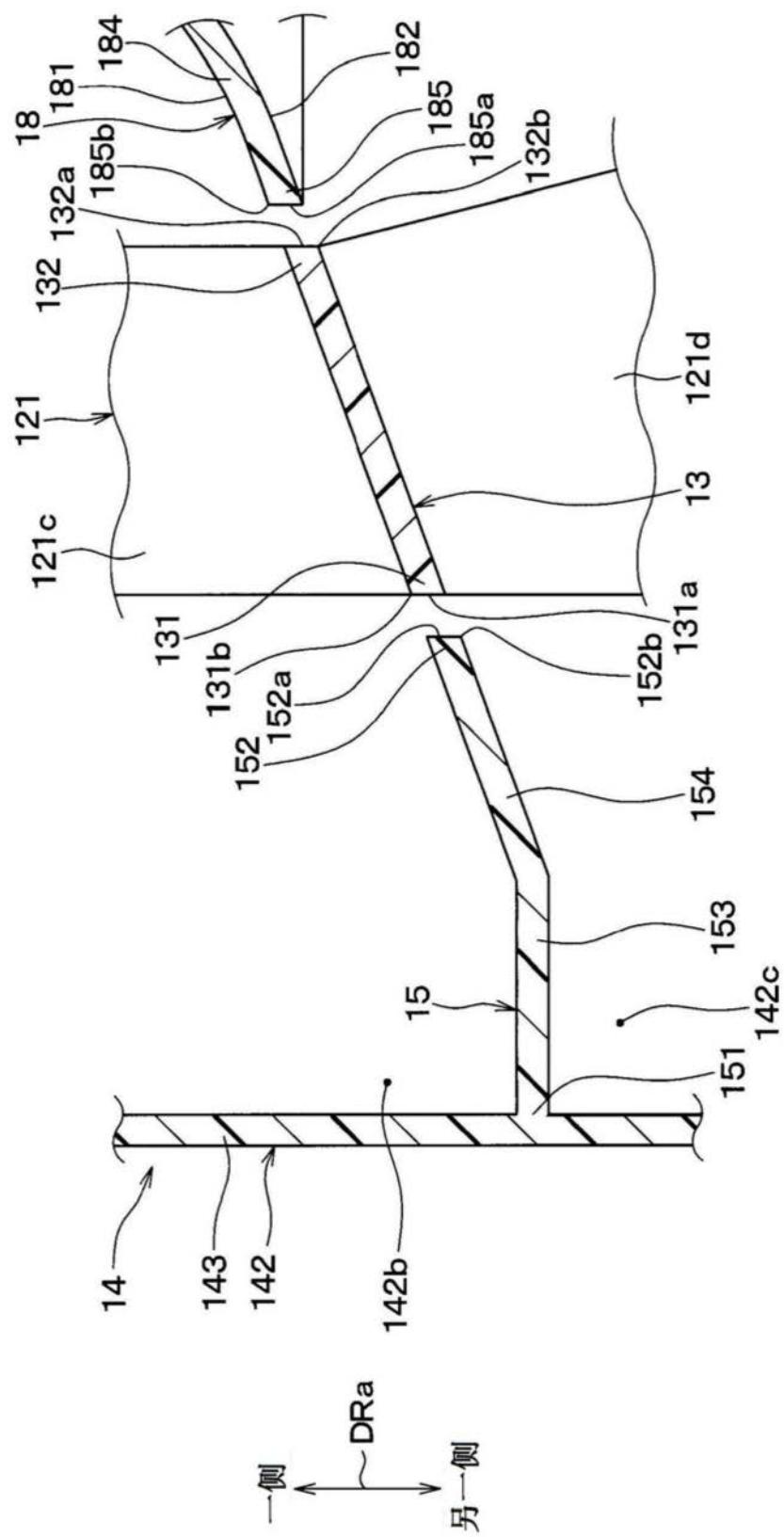


图2

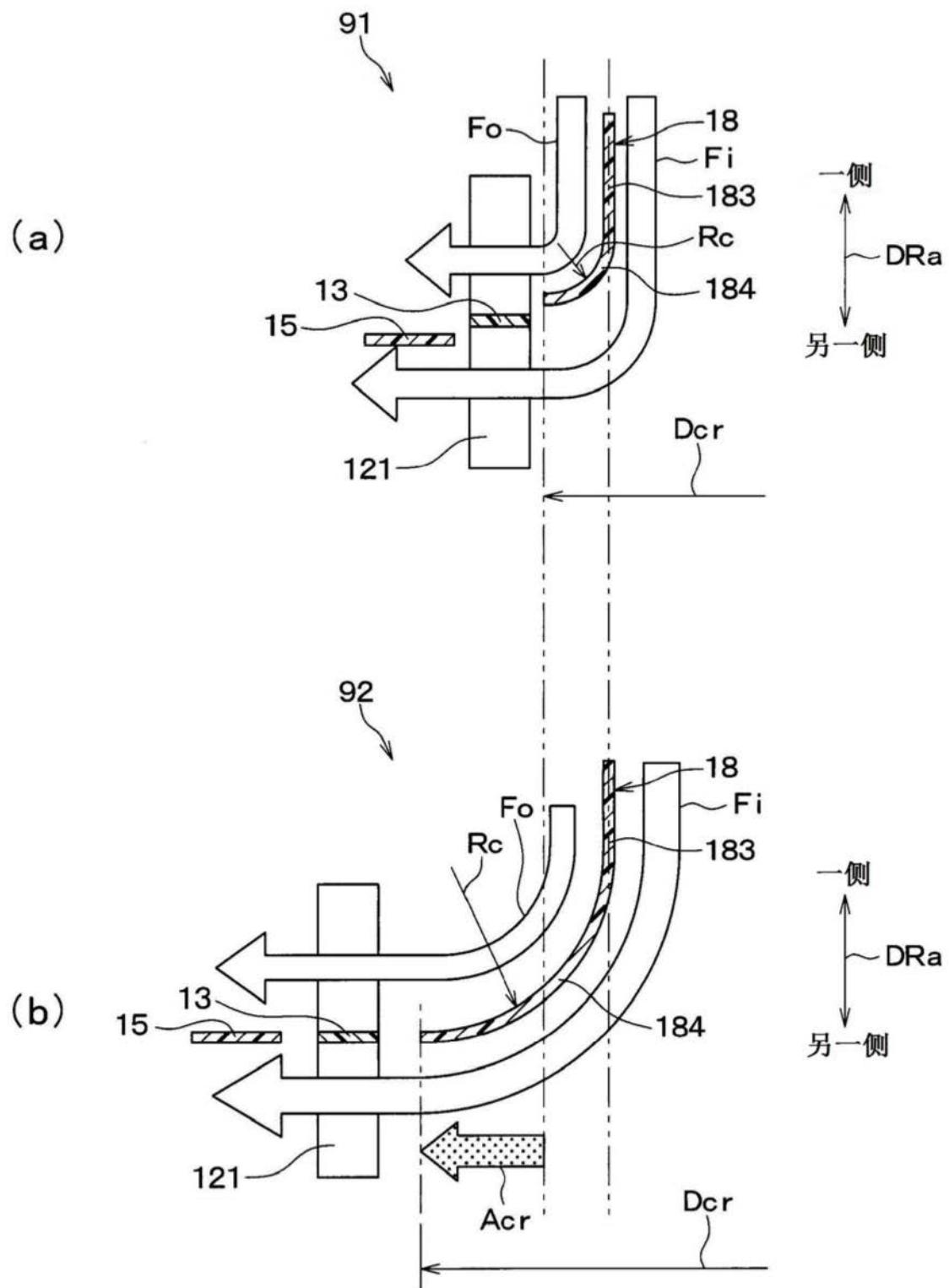


图3

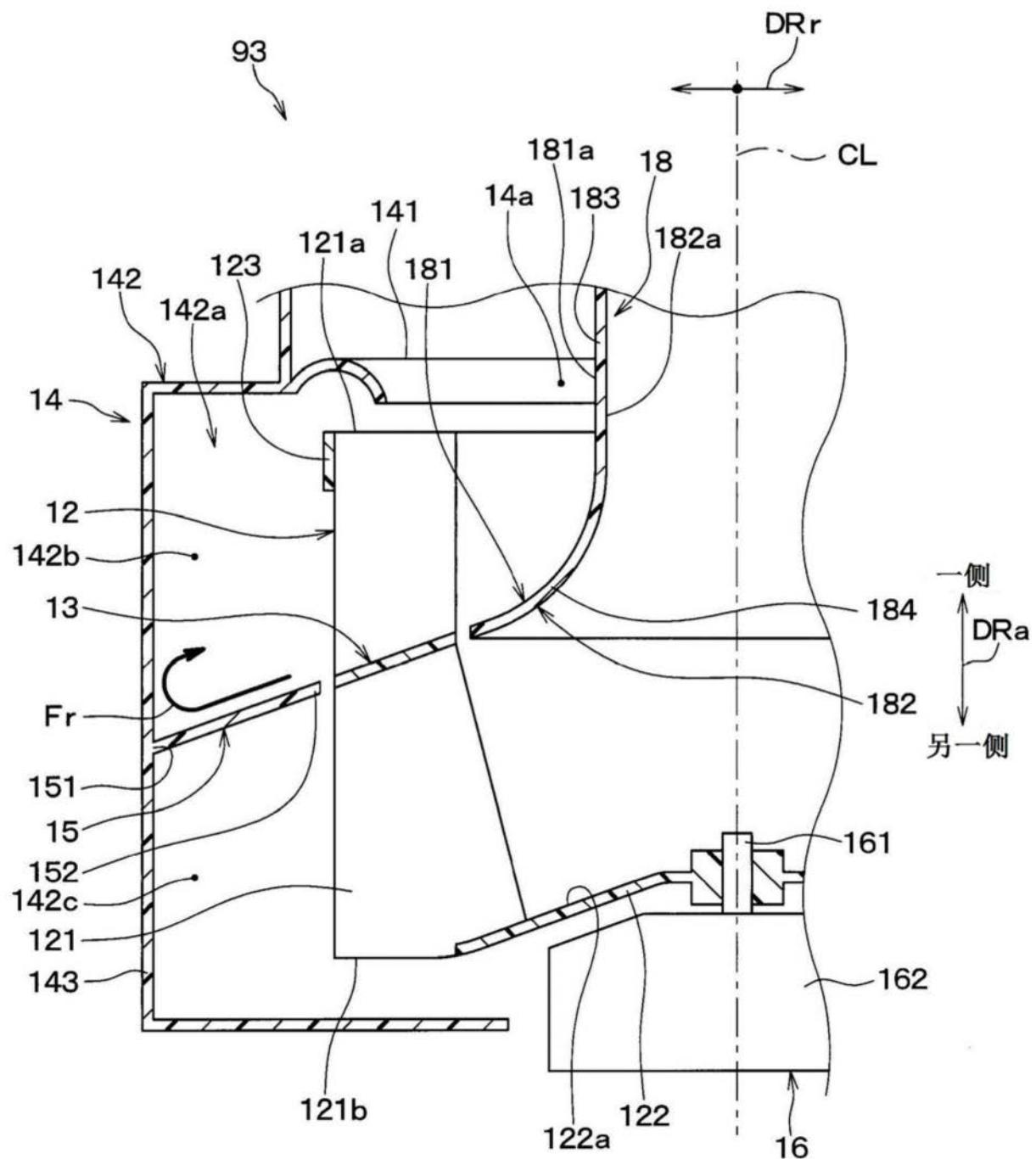


图4

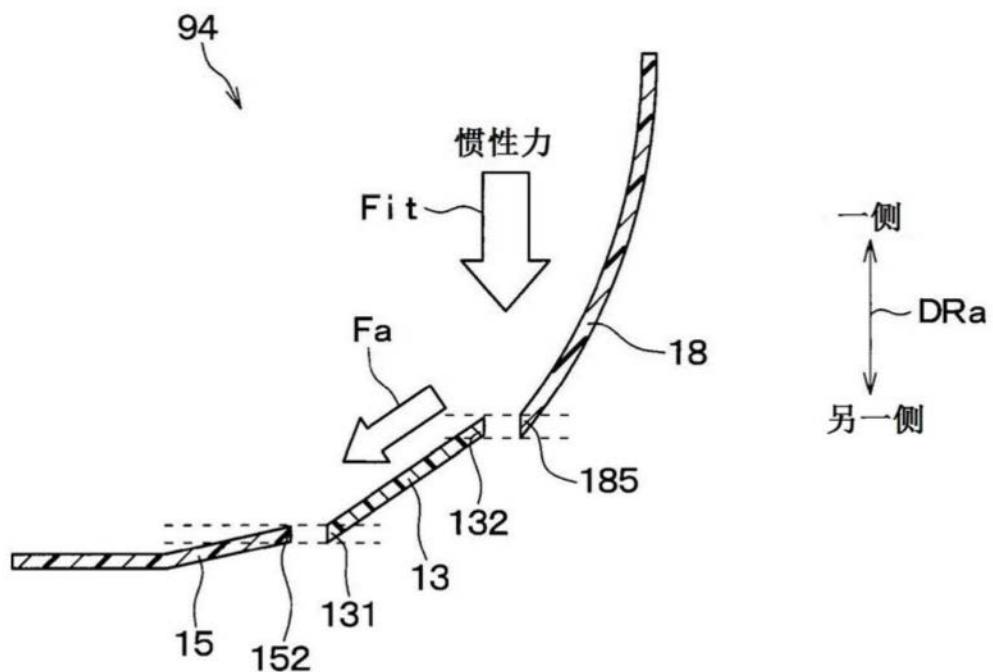


图5

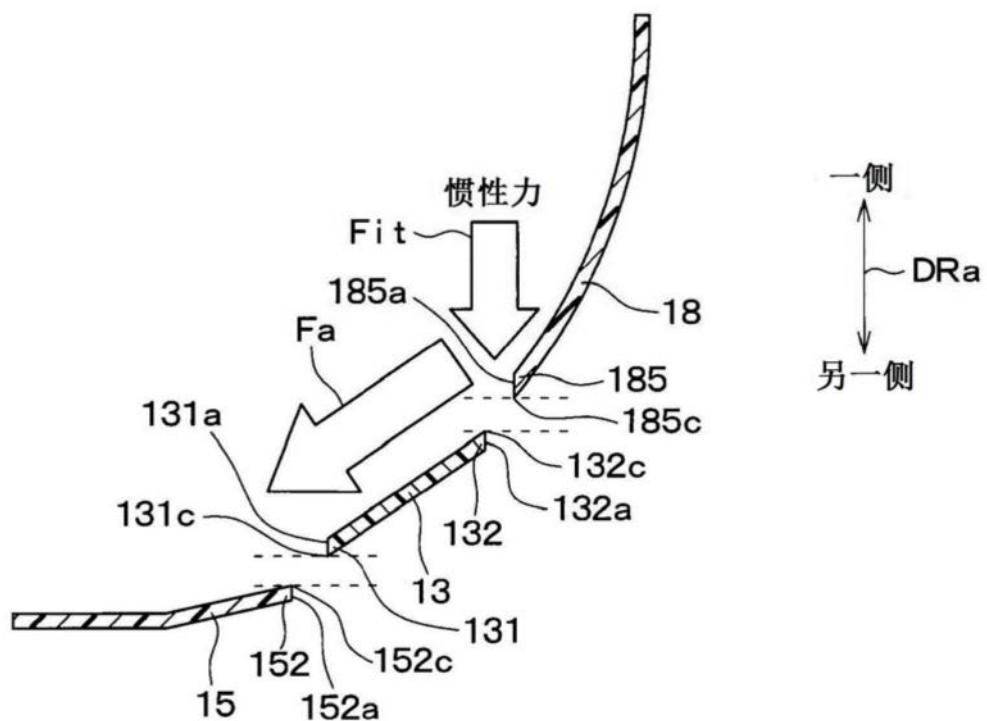


图6

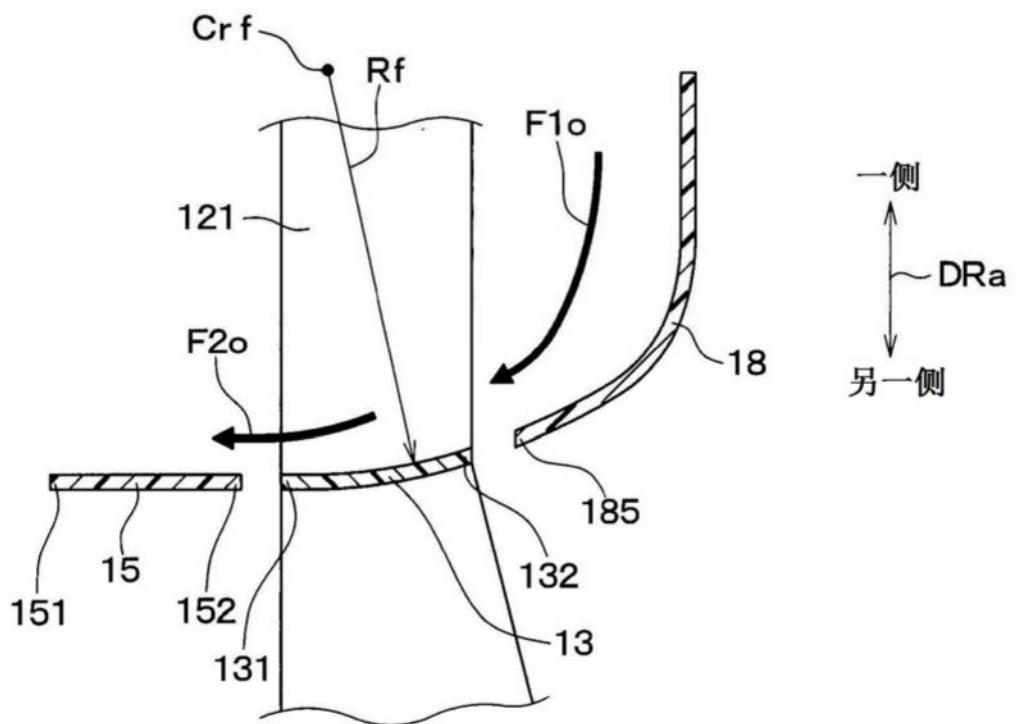


图7

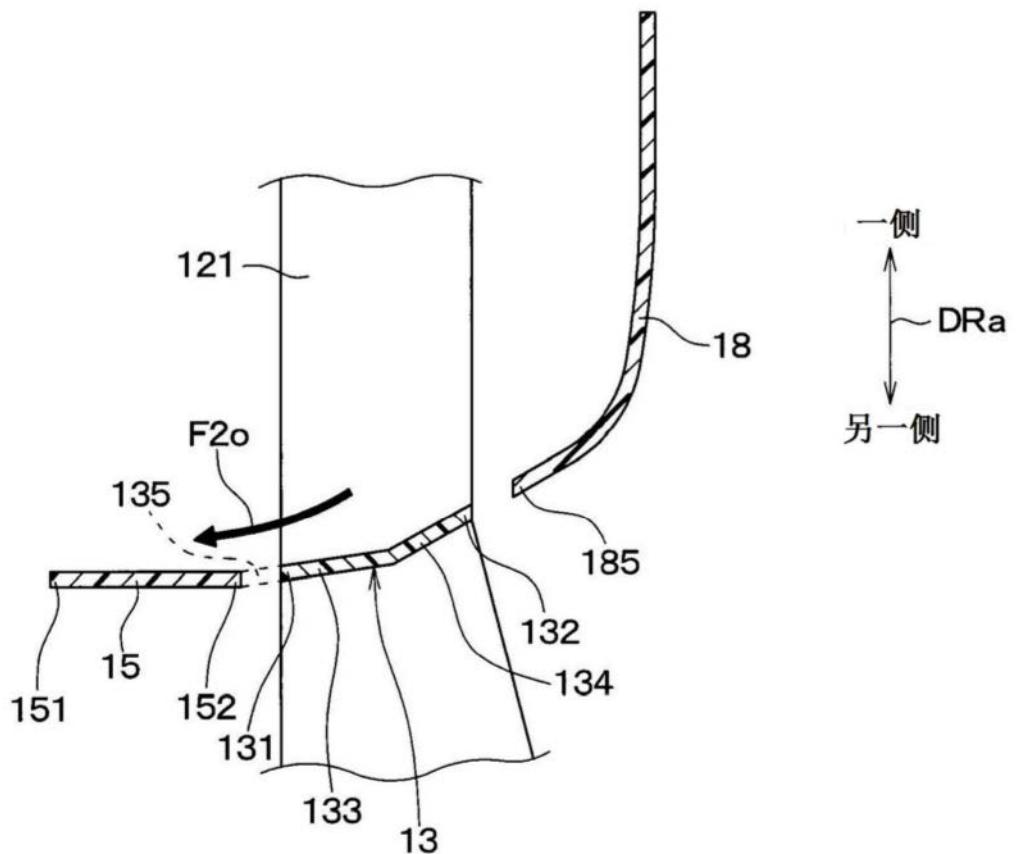


图8

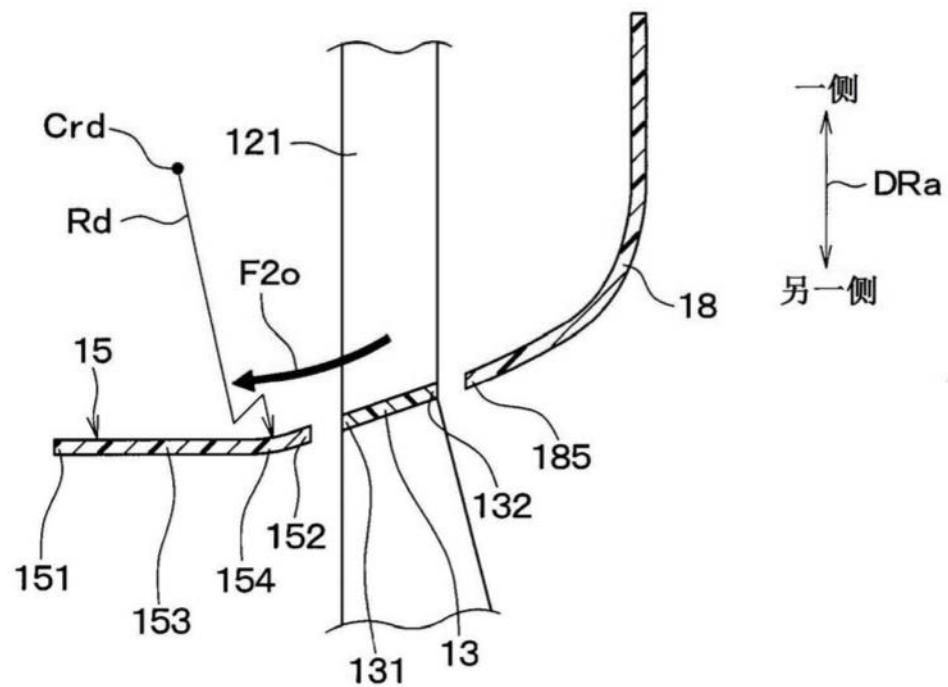


图9

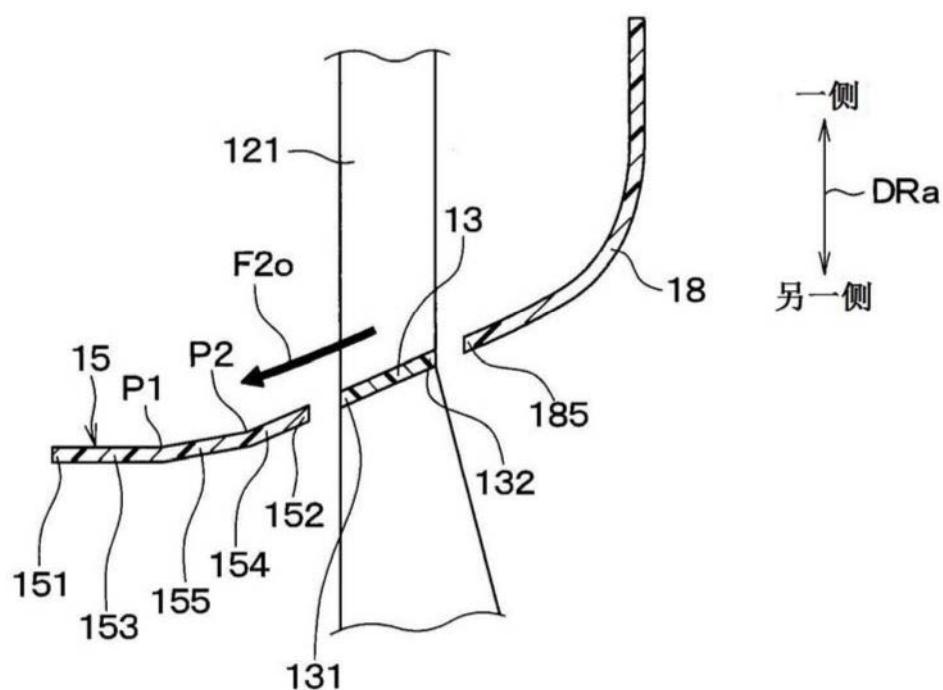


图10

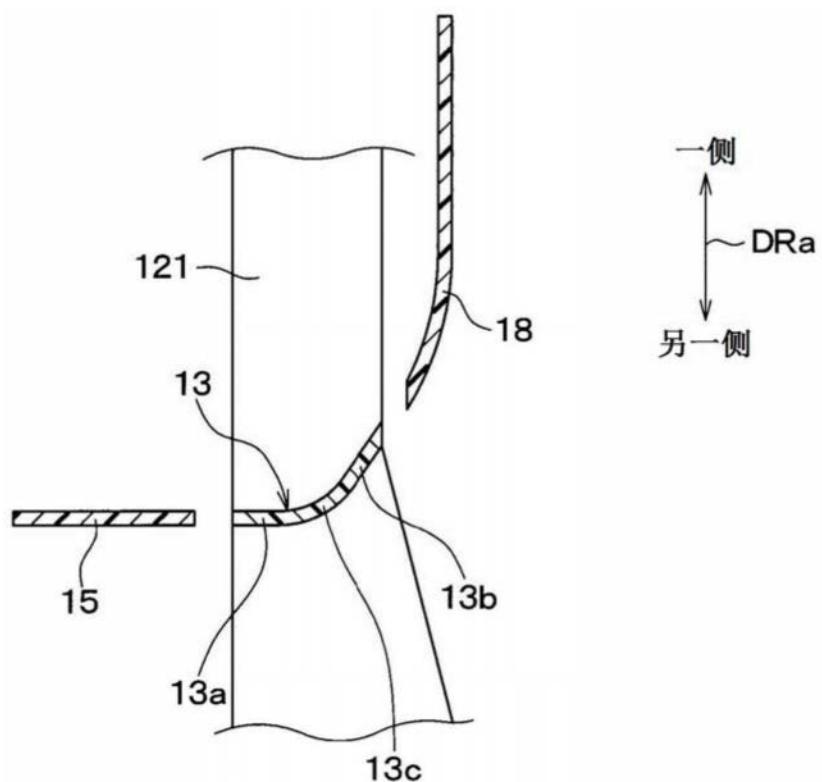


图11

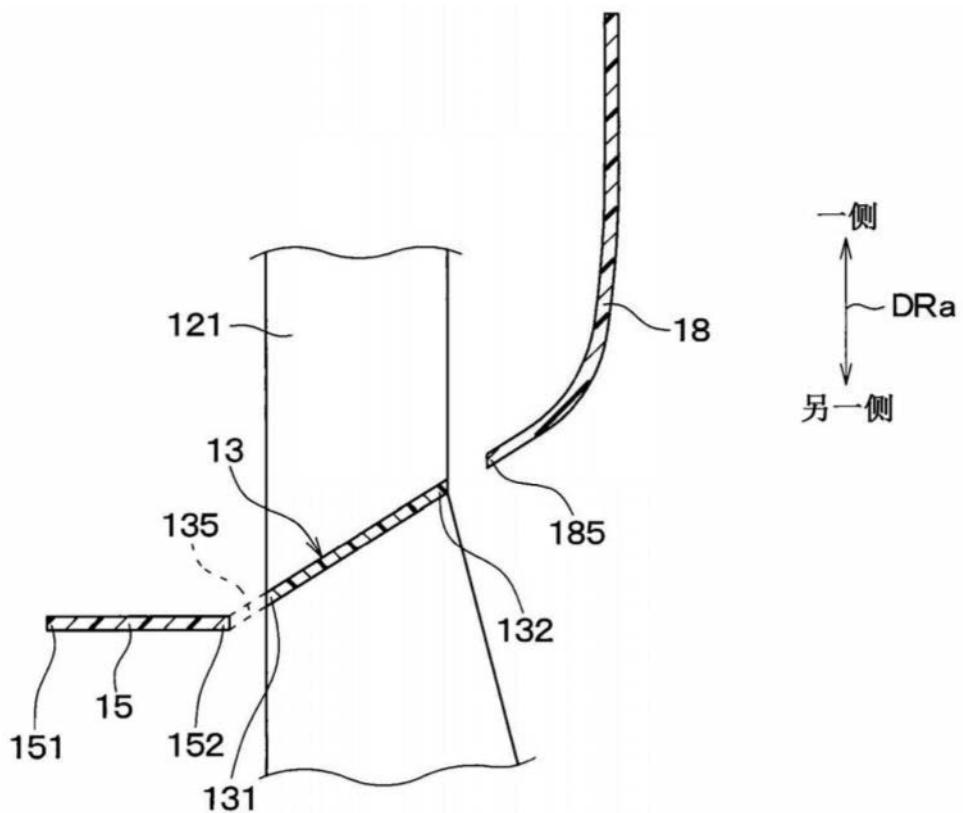


图12

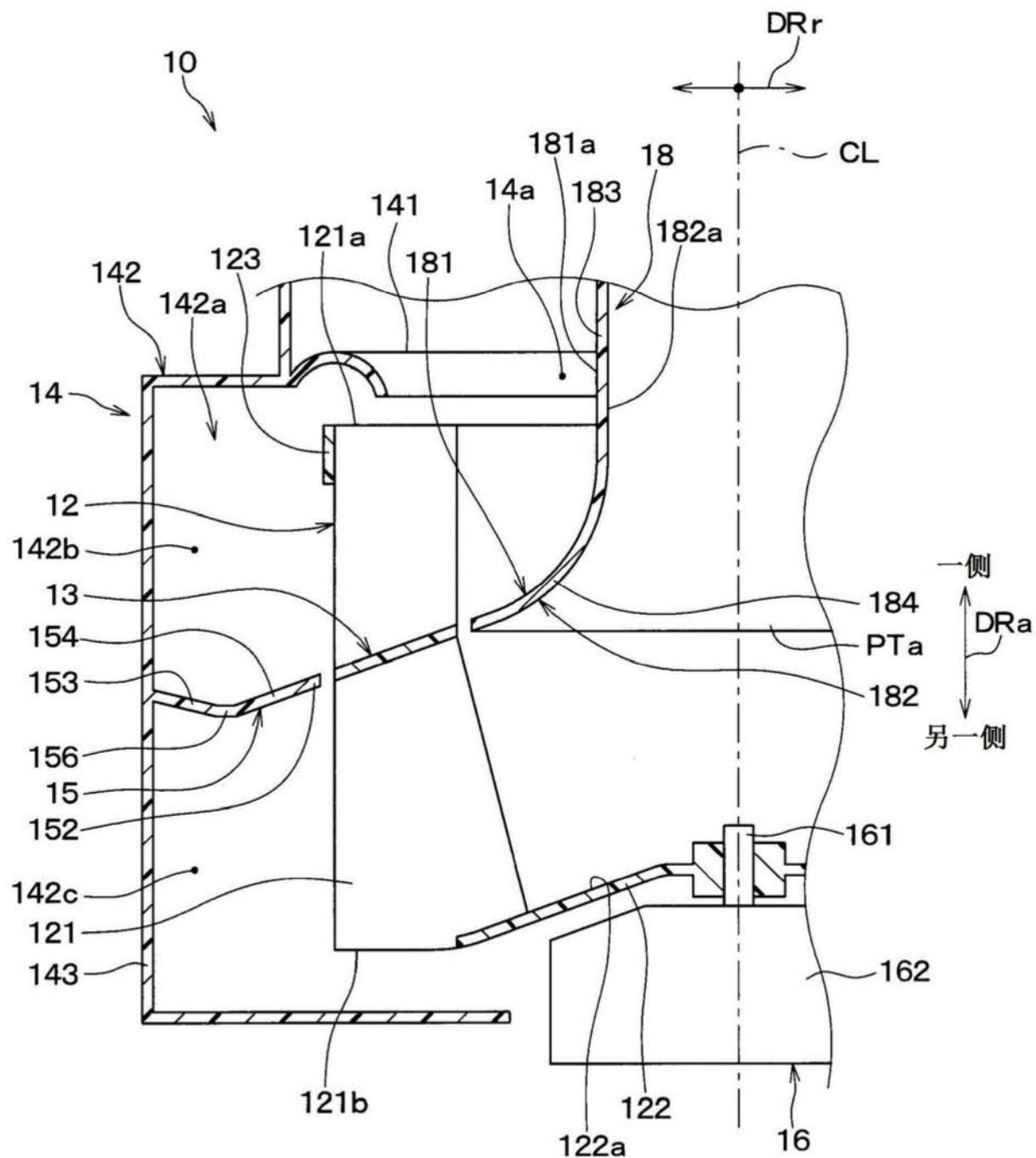


图13

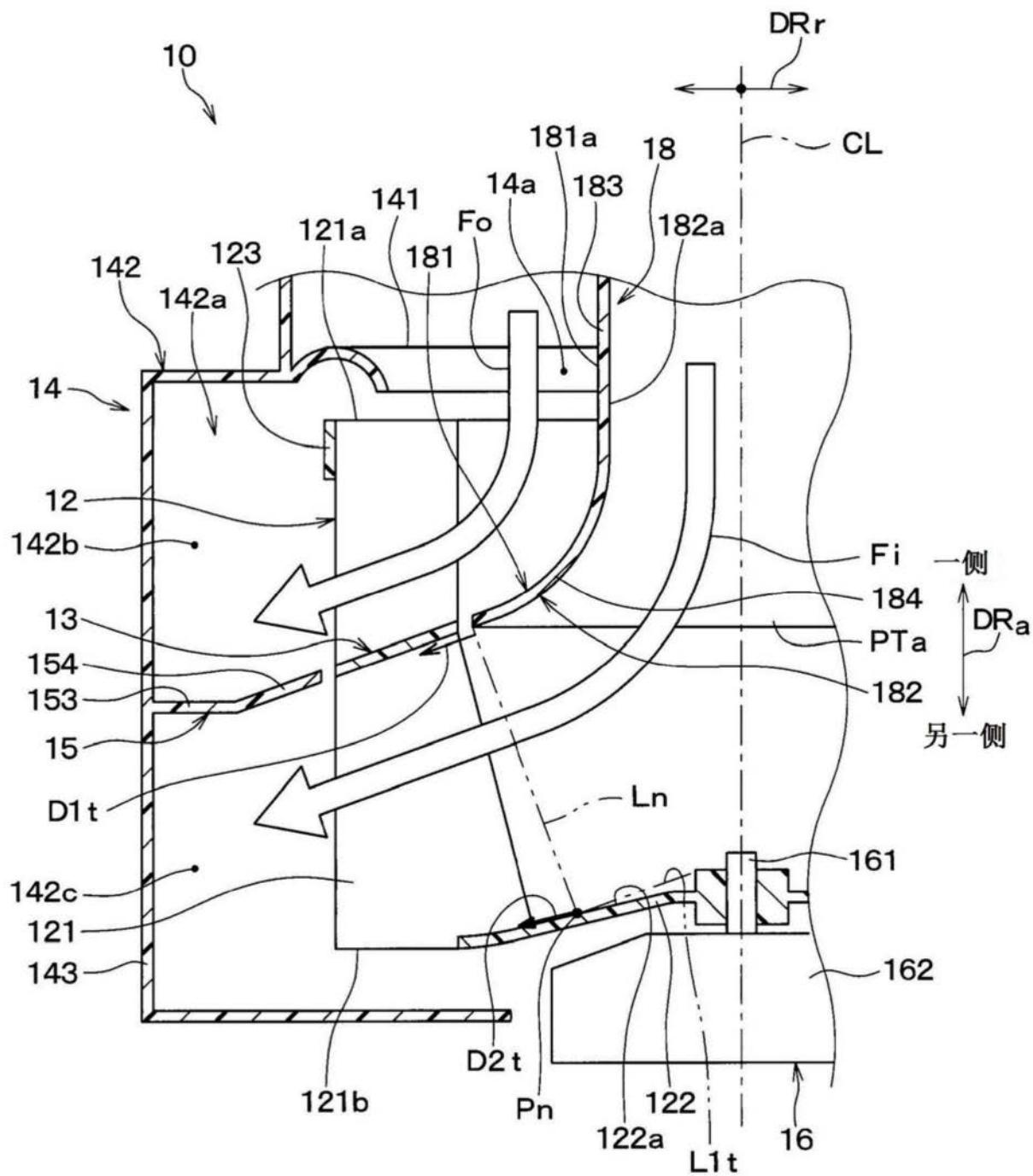


图14

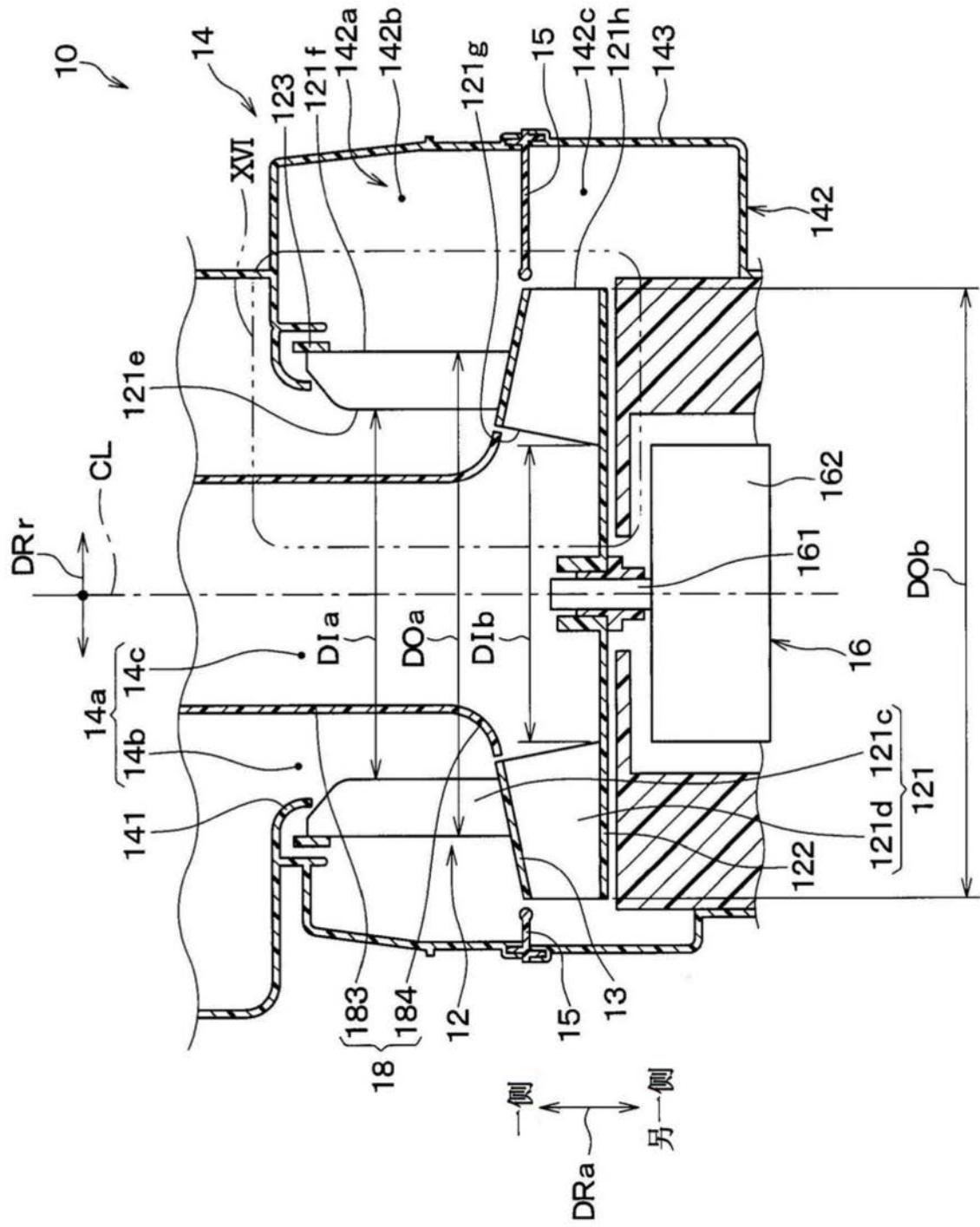


图15

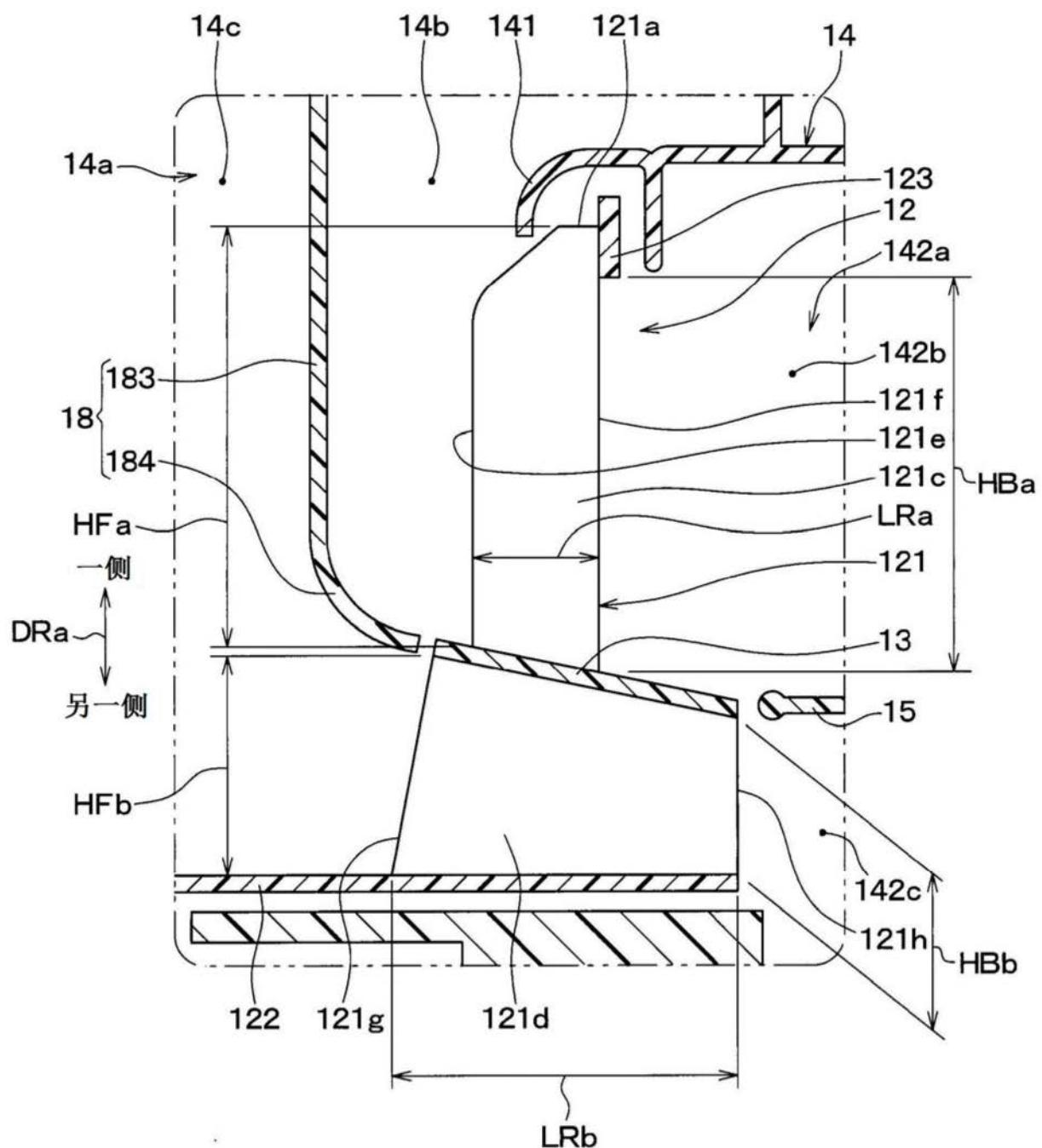


图16