



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106030120 B

(45) 授权公告日 2023.04.21

(21) 申请号 201480074746.5

(22) 申请日 2014.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106030120 A

(43) 申请公布日 2016.10.12

(30) 优先权数据

2013-249308	2013.12.02	JP
2014-157177	2014.07.31	JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/011715 2014.12.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02015/084030 K0 2015.06.11

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 中川优 佐藤诚司

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理人 弋桂芬

(51) Int.Cl.
F04D 29/54 (2006.01)
F04D 25/08 (2006.01)

审查员 许文柏

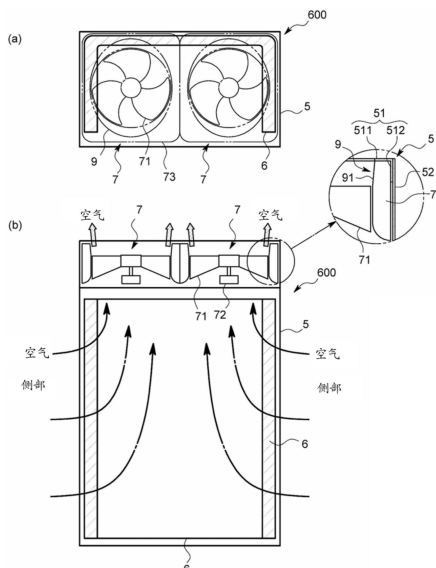
权利要求书3页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

鼓风机和包括该鼓风机的空调器的室外单元

(57) 摘要

提供了一种鼓风机以及使用该鼓风机的室外单元,该鼓风机能够抑制定子中发生的噪声,同时明显改善鼓风效率,并提供了利用该鼓风机的室外单元。本发明包括:喇叭口部分,相对于轴流式风扇的外周端部沿径向方向间隔开预定距离;和扩散器部分,安装在喇叭口部分的下游侧,并具有流动路径面积,该流动路径面积从上游侧向下游侧扩大,且具有比喇叭口部分的下游侧的流动路径面积的放大率更大的放大率;以及定子部分,具有多个定子,其中定子部分布置在扩散器部分内。



1. 一种空调器的包括压缩机和热交换器的室外单元,所述室外单元包括:
热交换器,配置为与流入所述室外单元中的空气交换热量;
壳体,该壳体包括:
后表面,与所述热交换器相邻设置且面对所述热交换器,和
顶板构件,限定所述室外单元的顶部外表面,所述顶板构件具有开口;
风扇,具有旋转轴线;
喇叭口部分,用于引导被引入到所述风扇中的空气并包括下游端,所述喇叭口部分设置为在所述风扇的外圆周端部周围并与所述风扇的所述外圆周端部间隔开;以及
扩散器部分,从所述喇叭口部分的所述下游端延伸以引导从所述风扇排出的空气,并包括:
在所述扩散器部分的下游端处的开口,具有卵形形状;
内圆周表面,在沿着所述旋转轴线的横截面中设置成倾斜的,使得流动路径的面积朝向所述扩散器部分的下游端增大,
其中:
在所述喇叭口部分的所述下游端处测量的在所述内圆周表面和所述风扇的所述旋转轴线之间的倾斜角被表示为扩散器角,
所述扩散器部分的所述内圆周表面的在所述喇叭口部分的所述下游端处的所述扩散器角沿着所述扩散器部分的所述内圆周表面的圆周方向变化,
所述扩散器部分的后部对应于所述壳体的后表面,所述扩散器部分的侧部分对应于所述壳体的侧表面,所述扩散器部分的前部和后部对应于所述扩散器部分的所述下游端的所述开口的长轴方向并具有所述扩散器角的最大值,并且所述扩散器部分的两个侧部分对应于所述下游端的所述开口的短轴方向并具有比在所述扩散器部分的所述前部和所述后部处的所述扩散器角的值小的所述扩散器角的值,并且
在所述扩散器部分的所述前部处的扩散器角和在所述扩散器部分的所述后部处的扩散器角关于所述旋转轴线对称地提供,并且
在所述扩散器部分的所述两个侧部分处的扩散器角关于所述旋转轴线对称地提供,
其中所述扩散器部分设置在所述喇叭口部分和所述顶板构件之间,并且所述顶板构件的所述开口和所述扩散器部分的所述下游端的所述开口布置为在垂直方向上相对应以向所述壳体的上侧排出空气,
其中所述喇叭口部分的所述下游端设置在相同的高度处并具有圆形形状,以及
其中当从所述风扇的所述旋转轴线的中心到所述顶板构件的拐角绘制一虚拟线以及所述虚拟线的长度被定义为 $L1+L2$ 并且在所述虚拟线上从所述风扇的所述旋转轴线的所述中心到在所述扩散器部分的所述下游端处的所述开口的外边缘的距离被定义为 $L2$ 时,满足 $0.6 \leq L2 / (L1+L2) \leq 0.95$ 。
2. 如权利要求1所述的室外单元,其中在所述扩散器部分的所述前部处的扩散器角和在所述扩散器部分的所述后部处的扩散器角被设置成大于在所述扩散器部分的所述两个侧部分处的扩散器角。
3. 如权利要求2所述的室外单元,其中所述扩散器角在 $3^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$ 的范围内变化。
4. 如权利要求2所述的室外单元,其中当提供多个风扇时,多个扩散器被设置成对应于

所述多个风扇,并且在邻近所述多个扩散器的一侧的所述扩散器角被设置在 $3^{\circ} \leq \theta \leq 7^{\circ}$ 的范围内。

5.如权利要求2所述的室外单元,其中所述壳体在其中容纳所述压缩机、电气单元和内部单元,

其中在所述壳体被设置的一侧的扩散器角被设置成小于位于在没有设置所述壳体的一侧的所述内圆周表面的扩散器角。

6.如权利要求1所述的室外单元,其中当所述扩散器部分的所述下游端的所述开口的长轴的长度表示为W,且其短轴的长度表示为D时,所述长轴和所述短轴的长度被设定成使得 $0.75 < D/W < 1$ 。

7.如权利要求1所述的室外单元,其中,所述扩散器部分的下游端部的开口的中心设置在所述风扇的旋转轴线上。

8.如权利要求1所述的室外单元,其中所述热交换器设置在所述壳体的后表面和侧表面。

9.一种空调器的室外单元的鼓风机组件,包括热交换器和壳体,该热交换器配置为与流入所述室外单元中的空气交换热量,该壳体具有与所述热交换器相邻设置且面对所述热交换器的后表面以及限定所述室外单元的顶部外表面并具有开口的顶板构件,

其中所述鼓风机组件包括风扇、喇叭口部分和扩散器部分,该风扇具有旋转轴线,该喇叭口部分引导被引入到所述风扇中的空气并包括下游端,该下游端设置在所述风扇的外圆周端部周围并与所述风扇的所述外圆周端部间隔开,该扩散器部分从所述喇叭口部分的所述下游端延伸以引导从所述风扇排出的空气,

其中所述扩散器部分包括:

在所述扩散器部分的下游端处的开口,具有卵形形状;

内圆周表面,在沿着所述旋转轴线的横截面中设置成倾斜的,使得流动路径的面积朝向所述扩散器部分的下游端增大,

其中:

在所述喇叭口部分的所述下游端处测量的在所述内圆周表面和所述风扇的所述旋转轴线之间的倾斜角被表示为扩散器角,

所述扩散器部分的所述内圆周表面的在所述喇叭口部分的所述下游端处的所述扩散器角沿着所述扩散器部分的所述内圆周表面的圆周方向变化,

所述扩散器部分的后部对应于所述壳体的后表面,所述扩散器部分的侧部分对应于所述壳体的侧表面,所述扩散器部分的前部和后部对应于所述扩散器部分的所述下游端的所述开口的长轴方向并具有所述扩散器角的最大值,并且所述扩散器部分的两个侧部分对应于所述下游端的所述开口的短轴方向并具有比在所述扩散器部分的所述前部和所述后部处的所述扩散器角的值小的所述扩散器角的值,并且

在所述扩散器部分的所述前部处的扩散器角和在所述扩散器部分的所述后部处的扩散器角关于所述旋转轴线对称地提供,并且

在所述扩散器部分的所述两个侧部分处的扩散器角关于所述旋转轴线对称地提供,

其中所述扩散器部分设置在所述喇叭口部分和所述顶板构件之间,并且所述顶板构件的所述开口和所述扩散器部分的所述下游端的所述开口布置为在垂直方向上相对应以向

所述壳体的上侧排出空气，

其中所述喇叭口部分的所述下游端设置在相同的高度处并具有圆形形状，以及

其中当从所述风扇的所述旋转轴线的中心到所述顶板构件的拐角绘制一虚拟线以及所述虚拟线的长度被定义为 $L1+L2$ 并且在所述虚拟线上从所述风扇的所述旋转轴线的所述中心到在所述扩散器部分的所述下游端处的所述开口的外边缘的距离被定义为 $L2$ 时，满足 $0.6 \leq L2 / (L1+L2) \leq 0.95$ 。

10. 如权利要求9所述的鼓风机组件，其中在所述扩散器部分的所述前部处的扩散器角和在所述扩散器部分的所述后部处的扩散器角被设置成大于在所述扩散器部分的所述两个侧部分处的扩散器角。

11. 如权利要求9所述的鼓风机组件，其中所述扩散器角沿着所述圆周方向在 $3^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$ 的范围内变化。

12. 如权利要求9所述的鼓风机组件，其中所述热交换器设置在所述壳体的后表面和侧表面。

鼓风机和包括该鼓风机的空调器的室外单元

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器的室外单元和用于该室外单元的鼓风机。

背景技术

[0002] 在传统鼓风机中,扩散器部分(通风部分)从围绕轴流式风扇(propeller fan)安装的圆柱形喇叭口部分延伸到下游,例如,如日本未审专利申请公报第2013-119816号中所描述的。

[0003] 但是,基于其中安装鼓风机的设备,空气流可能不能均匀地引入到在喇叭口部分的上游侧处安装的入口端口内,因此,吸取流量可以根据区域分配。

[0004] 基于此,鼓风效率不能被提高到特定水平以上,并且存在这样的问题,即,当轴流式风扇的转数增大以用于增加吸取流量时,功耗增加且产生噪声。尤其是,在其中在扩散器部分中安装噪声防止叶片(定子叶片)的专利文件1的构造中,在噪声防止叶片内产生的噪声也是一个问题。

[0005] 最近,通过在空调器的室外单元中安装成多个平行排的热交换器,已经实现了高效率,于是,多个鼓风机相邻地设置以对应于热交换器。但是,这种布置导致效率恶化或噪声增大,如从扩散器部分流动的空气流彼此撞击并且彼此干涉。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文件

[0008] 日本未审专利申请公报第2013-119816号。

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本发明旨在提供一种鼓风机以及利用该鼓风机的空调器的室外单元,该鼓风机显著改善鼓风效率并抑制噪声。

[0011] 技术方案

[0012] 本发明的一个方面提供了一种鼓风机,该鼓风机包括风扇;容器形模制物体,该容器形模制物体设置成使得设置为与风扇的外圆周表面间隔开的喇叭口部分和设置为从喇叭口部分的下游端延伸的扩散器部分一体模制;以及模制叶片部分,该模制叶片部分包括多个噪声防止叶片并且设置在扩散器部分处,其中,该扩散器部分被设置成倾斜,使得流动路径的面积朝向扩散器部分的下游端部增加,且扩散器部分相对于风扇的旋转轴的倾斜角沿着扩散器部分的圆周方向变化。

[0013] 当扩散器部分的倾斜和风扇的旋转轴之间的倾斜角表示为扩散器角(θ)时,位于在该处空气流量较大的一侧的扩散器角可以被设置成比位于在该处空气流量较小的一侧的扩散器角大。

[0014] 所述多个噪声防止叶片可以设置成围绕风扇的旋转轴以辐射状形状彼此间隔开,且所述多个噪声防止叶片的外圆周端部可以被扩散器部分的内侧支撑。

[0015] 所述多个噪声防止叶片可以形成为具有弧形表面并设置成具有面对风扇的凸表面。

[0016] 模制叶片部分可以设置成使得模制叶片部分的下端部的边界表面沿着所述多个噪声防止叶片的凸表面设置。

[0017] 本公开的另一方面提供了一种鼓风机,该鼓风机包括:风扇;扩散器部分,该扩散器部分设置成使得流动路径的面积从排放表面增加,通过该排放表面,风扇朝向下游端排出空气;以及模制叶片部分,该模制叶片部分包括轮毂以及多个噪声防止叶片,该轮毂设置成圆柱形状并具有围绕风扇的旋转轴的中空部,该噪声防止叶片设置成从轮毂的外圆周表面朝向扩散器部分的倾斜表面延伸,其中所述多个噪声防止叶片设置成围绕轮毂以辐射形状彼此间隔开,且所述多个噪声防止叶片的外圆周端部被设置成从轮毂向扩散器部分的倾斜表面以圆弧形延伸,使得所述多个噪声防止叶片的外圆周端部被扩散器部分的倾斜表面支撑。

[0018] 扩散器部分相对于风扇的旋转轴的倾斜角可以沿着扩散器部分的圆周方向变化,且轮毂的外圆周端部和扩散器部分的倾斜表面之间的距离可以根据扩散器部分的变化的倾斜角而成比例变化。

[0019] 即,根据本公开的实施方式的鼓风机是设置有喇叭口部分和扩散器部分的鼓风机,该喇叭口部分设置在轴流式风扇在直径方向上的外侧并具有圆形形状的横向截面,该扩散器部分在所述喇叭口部分的下游端连续地安装,在直径方向上面向外侧且作为扩散器部分的内圆周表面的至少一部分的倾斜表面面向下游侧,同时,扩散器部分的下游端的开口具有与圆形形状不同的形状。

[0020] 于是,由于例如通过根据具有由于位置所致的吸入流量偏差(分布)的不均匀空气流的每个位置的流量而设定流动路径放大率,扩散器部分的流动路径放大率根据位置变化,扩散器部分的损失可以被抑制,且压力恢复效果可以被最大化。

[0021] 结果,由于作为压力恢复效果的证据的流速减小效果,鼓风效率可以明显增大且鼓风噪声可以降低。

[0022] 扩散器部分的下游端的开口可以具有卵形形状(胶囊形状)或角部被倒圆的多边形形状,其容易制造且实用。

[0023] 当通过倾斜表面和风扇的旋转轴线形成的角度被表示为扩散器角,并且该扩散器角被设置成在圆周方向大致变化时,由于剧烈增大扩散器部分的流动路径的面积所致的涡流产生被尽可能多地抑制,所以压力恢复效果可以被获得,并因而效率改善和噪声减小效果可以更明显地获得。

[0024] 作为抑制涡流产生的特定方面,当扩散器角被表示为 θ 时,扩散器角可以在 $3^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$ 的范围内变化。

[0025] 为了更明显地获得本公开的实施方式的效果,优选地是,穿过轴流式风扇的空气流量较大的部分的扩散器角大于穿过轴流式风扇的空气流量较小的部分的扩散器角。

[0026] 为了获得高效率和低噪声,同时抑制由于从鼓风机排出的空气流在鼓风机处和设置在鼓风机附近的其他鼓风机处撞击或干涉而引起的损失,优选地是,在扩散器角表示为 θ 时,与其他鼓风机相邻的部分的扩散器角 θ 在 $3^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 的范围内。

[0027] 同时,当喇叭口部分设置成与轴流式风扇的外圆周间隔开预定距离时,扩散器部

分安装在喇叭口部分的下游侧,其中,流动路径的面积从上游侧向下游侧增大,且放大率大于在喇叭口部分的下游端处流动路径的放大率,且定子部分包括所述多个噪声防止叶片并且设置在扩散器部分中,扩散器部分形成在喇叭口部分的下游侧,在轴流式风扇和喇叭口之间的末端间隙保持为所需的最小值,且在扩散器部分处用于压力恢复所需的流动路径的面积放大率可以被获得。同时,由于定子部分设置在扩散器部分内,所以与传统情况相比,涡旋的动态压力可以从轴流式风扇收集,另外,根据本公开的实施方式的鼓风机由于协同(synergistic)效应而可以进一步改善鼓风效率。

[0028] 另外,由于扩散器部分具有放大的扩大流动路径形状且定子部分安装于其中,所以涡旋可以在涡旋的平均速度被充分地降低的状态下从轴流式风扇引入到定子部分中,并由此从噪声防止叶片产生的噪声水平可以降低。

[0029] 另外,由于不同于喇叭口部分,扩散器部分不需要考虑用于轴流式风扇的末端间隙,并且扩散器部分安装在喇叭口部分的下游且定子部分设置在扩散器部分中,所以由于与扩散器部分和定子部分的协同效应,鼓风效率可以进一步提高。另外,在上述结构中,如从所述轴看到的,扩散器部分具有卵形形状,定子部分的噪声防止叶片的至少一部分的方向或翼展(span)长度可以不同,可以防止由从噪声防止叶片产生的噪声达到峰值且彼此重叠而增加的噪声水平,并由此可以减小整体噪声水平。

[0030] 更具体地,优选地是,如从所述轴看到的,扩散器部分的下游端形成为卵形形状,如从所述轴看到的,所述多个噪声防止叶片从中心以辐射状形状布置,且外圆周端部与扩散器部分的内圆周表面相接触。于是,扩散器部分可以具有用于恢复压力的适当形状,且沿着构成定子部分的噪声防止元件的翼展方向的长度或形状可以不相同,并由此可以抑制叶片通过频率(BPF)的噪声峰值。

[0031] 为了获得用于抑制在扩散器部分处的反向压力梯度所致的流体分离并容易获得扩散器部分所致的静压升高效应的特定形状,优选地是,如从纵向横截面看到的,作为通过扩散器部分的上游端相对于从扩散器部分的下游端向轴延伸的虚拟线形成的角度的发散角 α 可以在范围 $3^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$ 的范围内,但是,当存在噪声防止叶片时,发散角 α 可以设定在 $0^\circ < \alpha < 18^\circ$ 的范围内。更优选地可以是发散角 α 被设定为 9° 。另外,扩散器角 θ 可以是扩散器部分的任何部分的角,而发散角 α 可以是扩散器部分的上游端的角,且 θ 和 α 可以相同。

[0032] 为了抑制由于扩散器部分的长轴和短轴处的发散角极大不同所导致的扩散器部分的内圆周表面处的曲率的急剧变化,容易地校正扩散器部分处的流动,并改善静压升高效果,优选地是在从所述轴看到的扩散器部分的下游端的卵形形状的长轴的长度被表示为 W 且短轴的长度被表示为 D 时,设定成使得 $0.75 < D/W < 1$ 。

[0033] 为了从轴流式风扇均匀地收集涡旋的动态压力并改善鼓风效率,优选地是如从所述轴看到的,扩散器部分的下游端的圆形形状或多边形形状的中心点或者卵形形状的长轴和短轴的相交点存在于轴流式风扇的旋转轴线上。

[0034] 为了减小施加到噪声防止叶片上的重量并减小所需的强度使得噪声防止叶片的厚度被保持且材料成本降低,优选地是,定子部分包括基本上中空圆柱形形状的轮毂,其中噪声防止叶片的内圆周端部连接到外圆周表面,且轮毂包括辐射状形状的加强肋结构。

[0035] 例如,为了防止由于雪累积在喇叭口部分中轴流式风扇的中心部分上并与喇叭口部分的内圆周表面相接触所导致的轴流式风扇的旋转平衡被破坏,优选地是进一步提供安

装成覆盖轮毂的下游侧并具有圆锥形表面或圆拱形弯曲表面的覆盖元件。于是,由于覆盖元件具有弯曲表面,雪没有累积在轮毂上,且也可以防止定子部分的噪声防止叶片由于雪的重量而被损坏。

[0036] 优选地是覆盖元件在几乎不下雪的地方被安装成与轮毂可分离,从而通过省略覆盖元件来降低制造成本。

[0037] 为了利用树脂注模成型模制具有成卵形形状的下游侧的横向截面的扩散器部分、将定子部分设置在扩散器部分中以及有效地模制用于改善鼓风效率的甚至复杂的形状,优选地是提供其中喇叭口部分和扩散器部分一体模制的容器形模制物体以及至少定子部分被模制在其中的模制叶片部分。

[0038] 根据使用根据本公开的实施方式的鼓风机的空调器的室外单元,鼓风效率可以显著改善,并且流体噪声也可以降低以适于安装成多个平行排的热交换器。

[0039] 有利效果

[0040] 如上所述,根据本公开的实施方式的鼓风机能够明显改善鼓风效率以及降低鼓风噪声。

附图说明

[0041] 图1是示出根据本公开的第一实施方式的鼓风机的内侧和用于空调器的室外单元的前部示意图和平面示意图;

[0042] 图2是示出根据本公开的第一实施方式的鼓风机的内侧和用于空调器的室外单元的侧部示意图和平面示意图;

[0043] 图3是示出根据第一实施方式的鼓风机的平面示意图和前部示意图;

[0044] 图4是示出根据第一实施方式的鼓风机的修改示例的示意图;

[0045] 图5是示出根据第一实施方式的鼓风机的修改示例的平面示意图;

[0046] 图6是示出根据本公开的第二实施方式的鼓风机的示意图;

[0047] 图7是示出根据第二实施方式的鼓风机的顶部示意图;

[0048] 图8是示出其中不包括根据第二实施方式的风扇导引件的状态的顶部示意图;

[0049] 图9是示出根据第二实施方式的鼓风机的分解示意图;

[0050] 图10是示出根据第二实施方式的定子部分的外周端部的附近的示意性透视图;

[0051] 图11是示出根据第二实施方式的在发散角和静压升高效应之间的关系的关系的示意性曲线;

[0052] 图12是根据第二实施方式的噪声的谱分布;

[0053] 图13是示出根据本公开的另一实施方式的鼓风机的示意图。

具体实施方式

[0054] 将参照附图描述本公开的一个实施方式。

[0055] <第一实施方式>

[0056] 根据本实施方式的鼓风机7(也被称为鼓风机组件)是用于空调器的室外单元60(以下,简称为室外单元600)的一种轴流式风扇。

[0057] 如图1和2所示,室外单元600包括:壳体5,该壳体5形成有底板(未示出)以及垂直

延伸的基本上长方体形状的侧部周边板52和51、设置在壳体5的侧表面和后表面的多个热交换器6、以及设置在壳体5的顶表面附近的多个(在此,两个)鼓风机7。另外,室外单元600具有所谓的垂直直立类型,其中,空气通过由鼓风机7产生的涡旋从壳体5的侧表面吸入到其内侧,与热交换器6接触并向上排出。另外,壳体5容纳在热交换器6旁边的各种电气单元(未示出)。

[0058] 下面,将具体描述鼓风机7。

[0059] 如图3等中所示,鼓风机7包括轴流式风扇71、驱动和旋转轴流式风扇71的马达72、以及围绕轴流式风扇71设置并具有容器形状的容器形模制物体73。

[0060] 容器形模制物体73具有边缘,如从轴流式风扇71的旋转轴线C看到的,该边缘具有矩形(包括正方形)轮廓,并同时是通过沿着旋转轴线C的方向形成通孔而形成的一体模制物体,且喇叭口部分8和扩散器部分9形成在通孔的内圆周表面上。另外,在此,容器形模制物体73设置在壳体5内的上部分处。

[0061] 喇叭口部分8包括喇叭口管道81和开口(喇叭口)82,该喇叭口管道81被安装成在容器形模制物体73的内周表面内在比轴流式风扇71的外圆周端部更远的外侧具有微小间隙,并且具有基本上圆形容器状形状,该开口82安装成连接到喇叭口管道81的上游侧并具有喇叭形状。

[0062] 扩散器部分9形成在内圆周表面处,其从喇叭口部分8的下游端向在容器形模制物体73的内圆周表面中产生下游的一侧连续或者延伸,且在此是倾斜表面91,该倾斜表面91在直径的方向上朝向外侧倾斜,使得内圆周表面的前表面面向其下游侧。

[0063] 另外,当形成在倾斜表面91和旋转轴线C之间的角度被定义为扩散器角 θ 时,由于扩散器角 θ 被设置成在圆周方向上平顺变化,所以在扩散器部分9中的下游端开口9a具有与基本上圆形形状不同的形状,例如,卵形,使得下游端开口9a的宽度根据位置变化,如从旋转轴线C看到的,空气从喇叭口管道81的出口通过该下游端开口9a流动。

[0064] 于是,其中宽度被最小化,即,扩散器角 θ 被最小化的倾斜表面91是定位在下游端开口9a的短轴C1上的倾斜表面91,如从旋转轴线C观察的,该下游端开口9a具有卵形形状。在此,扩散器角 θ 被设定为 3° 。另外,在本实施方式中,容器形模制物体73的较短侧表面被设置成在所述多个鼓风机7的短轴线C1的方向上彼此面对,且同时,多个(两个)鼓风机7沿着容器形模制物体73的长侧表面彼此相邻地设置。

[0065] 同时,如从旋转轴线C看到的,其中扩散器角 θ 最大化的倾斜表面是定位在下游端开口9a的长轴C2上的倾斜表面91。在此,扩散器角 θ 被设定为 35° 。

[0066] 另外,喇叭口管道81的下游端的内径值被定义为 Db ,扩散器部分9沿着旋转轴线C的方向的高度值被定义为 L ,容器形模制物体的边缘值(如从旋转轴线看的宽度或长度)被定义为 S ,且 Db 、 L 和 S 被设定为满足以下方程(1)。

[0067]
$$S/2 = C(L \times \tan(\theta) + Db/2) \cdots \cdots (1)$$

[0068] 在此, C 是在 $1.03 \leq C \leq 1.5$ 范围内的系数,并且优选地是在 $1.06 \leq C \leq 1.2$ 范围内的系数。

[0069] 根据方程(1),容器形模制物体73的强度被确保,安装空间可以被最大地使用,相邻鼓风机7的影响明显减小,由于最大化轴流式风扇的直径所导致的噪声可以降低,等等。

[0070] 同时,如图3中所示,其中图3是图1和2的放大图,壳体5的顶板51(下面,被称为顶

部面板51) 设置在与其接触的容器形模制物体73的顶表面(扩散器部分的一侧的横截面)。顶部面板51是金属板元件,该金属板元件设置有表面板部分511和弯曲部分512,该表面板部分511具有大致匹配扩散器部分9的出口开口的开口,该弯曲部分512从表面板部分511的边缘向下弯曲,且弯曲部分512螺纹连接到壳体5的侧周边板52。

[0071] 另外,如图3中所示,在本实施方式中,如从旋转轴线C看到的,虚拟线从轴流式风扇71的旋转中心向顶部面板51的拐角绘制,当虚拟线的长度(即,从轴流式风扇71的旋转中心到顶部面板51的该拐角的距离)被定义为 $L1+L2$,且在虚拟线上从轴流式风扇71到扩散器部分9的出口的外边缘的距离被定义为 $L2$ 时,并且还在 $D_{ratio}=L2/(L1+L2)$ 时,下面的方程(2)成立。

[0072] $0.60 \leq D_{ratio} \leq 0.95 \dots \dots (2)$

[0073] 下面,将描述如上所述地配置的室外单元600的操作和效果。

[0074] 如图1和2所示,虽然热交换器6没有设置在壳体5前面,但是热交换器6设置在壳体5的一侧,因而,当鼓风机7操作时,更多的空气从后表面和侧表面吸入。另外,由于设置在壳体5内侧的电气元件等也具有空气阻力,所以在本实施方式中,大量空气从喇叭口82的前部和后部通过鼓风机7的入口(喇叭口82)引入,在喇叭口82的前部和后部处可以作为空气阻力的元件的数量较少。结果,在扩散器部分9中,在前部和后部处空气流量被最大化,且在两侧部分处空气流量最小。

[0075] 如上所述,由于在扩散器部分9的前部和后部处的扩散器角 θ 被设定为在甚至在扩散器部分9的前部和后部中空气流量增大的情况下也不发生湍流的范围内尽可能大的值(在此,35°的最大值),所以湍流所致的粘性损失被抑制,因而在这个部分的压力恢复效果可以被最大化。

[0076] 另外,当在前部和后部处的扩散器角 θ 相同时,同时在扩散器部分9的两个侧部分处的空气流量减小时,由于扩散器角 θ 扩大,使得空气流变得不稳定且发生损失。

[0077] 相反,根据本实施方式,由于在这个部分的扩散器角 θ 被设定成小的值(3°的最小值),所以上述不稳定空气流可以被抑制,且在这个部分处由于扩散器部分9所致的压力恢复效果也可以被最大化。

[0078] 即,在根据本实施方式的扩散器部分9中,由于不稳定气流,如吸取流量的分散所导致的损失被尽可能多地抑制,所以压力恢复效果被最大化,并且鼓风效率可以急剧提高。

[0079] 另外,由于压力恢复效果的最大化表示在扩散器部分9内的流量减小,所以鼓风噪声减小也可以获得。

[0080] 另外,在本实施方式中,由于鼓风机7连续地安装并且在相邻部分处的扩散器 θ 被设定为小的值,因此从其排出的空气流的角度变得大体上垂直,从两个鼓风机7排放的空气流的干涉可以被抑制,因此,在高效率下的低噪声鼓风可以是可能的。

[0081] 由于上述 D_{ratio} 被设定为0.9或更小,所以顶部面板51的弯曲过程在扩散器部分9的出口开口最靠近顶部面板表面板部分511的边缘的位置是确实可能的,因而弯曲部分512可以形成。同时,由于 D_{ratio} 被设定为0.6或更大,所以由 D_{ratio} 限定的扩散器部分的扩散器部分出口的出口开口的变化率(沿着圆周方向的扩散器角 θ 的变化率)的均匀化、通过减小该变化而引起的流动变化的均匀化、以及噪声性能的改善可以获得。另外,与此相关的构造也可以应用于如从旋转轴线C看到的具有矩形形状的顶部面板51。

[0082] 接着,将描述第一实施方式的修改示例。

[0083] 首先,优选地是,根据扩散器部分的下游端开口的形状或者例如根据吸取流量的分布,扩散器角变化,且形成不同于圆的额外形状。由于吸取流量的分布取决于至少内部设备的布置,所以优选地是,例如,定位在喇叭口部分没有垂直重叠的位置处的倾斜表面的扩散器角被设定为大于定位在内部设备和喇叭口部分垂直重叠的部分处的倾斜表面的扩散器角。具体地,如图4所示,扩散器部分的下游端开口9a可以具有诸如带倒圆角的矩形形状(见图4A)、卵形形状(见图4B)等的形状。另外,例如,当下游端开口9a具有带倒圆角的矩形形状时,可以发生扩散器角 θ 在拐角处最大的情况。如上所述,空气流量在扩散器角 θ 最大的位置处不必最大。

[0084] 在实施方式中,虽然扩散器角 θ 沿着圆周方向平稳且连续地变化从而尽可能多地抑制湍流等的发生,但是扩散器角 θ 也可以不连续地变化。在这种情况下,如图4C所示,下游端开口9a具有在不连续位置处具有角的形状。

[0085] 虽然在本实施方式中,扩散器角 θ 被设定为最大 35° 且最小 3° ,但并不局限于此。例如,最大值也可以小于 35° ,且最小值也可以大于 3° 。尤其是,相邻鼓风机的一侧的扩散器角 θ 优选地在 $3^\circ \leq \theta \leq 7^\circ$ 的范围内。

[0086] 如从平行于旋转轴线的横截面看到的,扩散器角 θ 可以形成朝向下游侧阶跃地或连续地平稳变化。在这种情况下,扩散器部分的流动路径的放大率朝向下游侧增加。

[0087] 在实施方式中,虽然在从垂直于图3所示的旋转轴线C的方向看时轴流式风扇71的下游端的高度和扩散器部分9的上游端的高度相匹配,但是这也可以变化。具体地说,如图5所示,当H表示沿着轴的轴流式风扇71的外圆周端的值,且Z表示扩散器部分9的上游端和轴流式风扇71的下游端之间沿着所述轴的距离时,优选地是Z在 $H \pm 20\%$ 的范围内。当如上所述设定时,由于从轴流式风扇排出的涡旋沿着扩散器表面9的倾斜表面91在速度和扩散方面平稳减小,所以可以获得较大压力恢复效果。

[0088] 喇叭口管道的形状不局限于圆柱形状,且当轴流式风扇的外圆周端不具有垂直形状时,例如,该形状可以是与其相对应的部分圆锥形状,或者噪声防止叶片可以安装在扩散器部分处。这种示例将在第二实施方式中详细描述。

[0089] 鼓风机可以不局限于室外单元,且可以用于各种用途。例如,鼓风机也可以用于具有通风风扇的鼓风机或者连接到用于通风的管道的鼓风机。

[0090] 另外,鼓风机不局限于空气,并可以通过应用于气体而获得相同效果。

[0091] <第二实施方式>

[0092] 接着,将描述本公开的第二实施方式。

[0093] 根据本实施方式的鼓风机100是通过树脂注模成型形成,如图6和9所示,并包括容器形模制物体1和模制的叶片部分2,该容器形模制物体1形成为基本上圆柱形形状,在该模制的叶片部分2中,设置有多个具有基本上扁平的长方体形状的噪声防止叶片22的定子部分2F形成在中心圆形部分处。如图6中所示,模制的叶片部分2组装在容器形模制物体1内,然后定子部分2F可以设置在容器形模制物体1内的预定位置处。另外,风扇导引件FG安装在模制叶片部分2的下游侧,以覆盖定子部分2F。

[0094] 如图6和9所示,容器形模制物体1与喇叭口部分11和扩散器部分12一体形成,该喇叭口部分11设置成在半径方向上与轴流式风扇FN的外圆周端部间隔开预定距离,该扩散器

部分12安装在喇叭口部分11的下游侧,且其中,流动路径从上游侧向下游侧延伸。

[0095] 如图6中所示,喇叭口部分11具有圆形横向截面的部分,且包括喇叭口和喇叭口管道,所述喇叭口设置成具有圆锥形状的开口上游侧,所述喇叭口管道安装成使得其直径从面对轴流式风扇FN的最上游部分的部分起增大。另外,当从任何半径方向看时,喇叭口部分11的内圆周表面和轴流式风扇FN的外圆周端部保持恒定的尖端间隙。

[0096] 如图6中所示,扩散器部分12形成为使得连接到喇叭口部分11的上游端形成为基本上圆形横向截面,且如图7和8所示,形成为使得下游侧的开口端部具有卵形横向截面。扩散器部分12也形成为在上游端和下游端之间具有横向截面,其中横向截面面积从上游侧向下游侧增大,且同时,上游端和下游端平稳且连续连接。另外,在容器形模制物体1内,当从上游侧到下游侧的轴方向上看时,在扩散器部分12的上游侧端部处的流动路径的面积扩大率大于在喇叭口部分11的下部下游侧端部的面积扩大率,且如图6所示,扩散器部分12以弯曲状态连接到喇叭口部分11。

[0097] 如图7中所示,扩散器部分12的下游端沿着长轴方向的长度被定义为W,沿着短轴方向的长度被定义为D,在本实施方式中,每个长度被设定成满足 $0.75 < D/W < 1$ 。根据上述设定,由于扩散器部分12的长轴侧的发散角 α 和扩散器部分12的短轴侧的发散角 α 之差所致的扩散器部分12的内周周表面的曲率方面的较大变化不会发生,因而容易校正流体流。

[0098] 另外,扩散器部分12的长轴和短轴的相交点以及定子部分2F的中心设置在轴流式风扇FN的旋转轴线上。

[0099] 另外,如图9和10所示,当模制叶片部分2组装在容器形模制物体1处时,扩散器部分12的下游侧端部被形成为与定子部分2F的外圆周端部2E接触,并且在组装之后,定子部分2F设置并固定到扩散器部分12内的流动路径上。另外,具有在垂直于轴的平坦平面上拓宽的平板形状的大落座部分13形成在扩散器部分12的下游端,且扩散器部分12的下游端被设置成与安装平板部分25接触,该安装平板部分25形成在模制叶片部分2处且将在后面描述。

[0100] 如图9和10所示,上述结构被形成为使得具有与定子部分2F的每个连接部分23(将在后面描述)的形状基本上相同的形状的多个凹部分1B形成为沿着圆周方向彼此平行。凹部分1B导致扩散器部分12的内表面沿着半径方向是凹的,且同时,导致其底表面平行于轴方向。于是,凹部分1B的深度从下游侧向上游侧变深。

[0101] 在此,在喇叭口部分11和扩散器部分12内,当在沿着轴方向从上游侧到下游侧的位置处的半径增大率(长轴半径和短轴半径)相比较时,扩散器部分12的半径增大率被设定为较大。即,当在图6中的纵向截面上看时,形成扩散器部分12的上游侧端部的表面相对于形成喇叭口部分11的下游侧端部的表面倾斜,以形成预定角度。换句话说,如图6中所示,当在纵向截面中看时,在由扩散器部分12的内周表面相对于从喇叭口部分11的下游端沿着轴方向延伸的虚拟线形成的角落处的发散角 α 被设定在 $0^\circ < \alpha < 18^\circ$ 的范围内,这与第一实施方式中的稍有不同。如在图11的模拟结果中所示的,随着发散角 α 被设定为上述角度,由于反向压力梯度所致的流体分离在扩散器部分12的内周表面处被抑制,因而,可以容易获得静压升高效果。还优选地是,角度 α 在 $3^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$ 的范围内。

[0102] 另外,从喇叭口部分11和扩散器部分2的功能的角度,喇叭口部分11是用于改善轴流式风扇FN附近的流体压力,而扩散器部分12是用于增大来自轴流式风扇FN的涡旋的压

力。

[0103] 如图9中的容器形模制物体1的外周表面内所示的,沿着轴方向延伸的垂直肋15和沿着圆周方向延伸的横向肋14被形成,以增大容器形模制物体的强度。垂直肋15的突起方向没有相对于所述轴面对半径方向,且突起方向对于其每个半部而言是相同的。即,容器形模制物体1设置成通过模具模制,该模具在其半径方向上被分成两个作为前部和后部,因而对于模具的每个半部而言,垂直肋15形成在模具的分割方向上。

[0104] 接着,将描述模制叶片部分2。

[0105] 如图7和9所示,模制叶片部分2包括在中心部分处形成为基本上扁平圆柱形形状的轮毂21、以辐射状形状设置在轮毂21的外周表面处的多个噪声防止叶片22、从噪声防止叶片22的外圆周端部2E沿轴方向朝下游侧延伸的连接部分23、沿着圆周方向连接所述连接部分23的链接部分24、以及与所述大落座部分13相接触的具有平板形状的安装平板部分25。另外,在图8中,噪声防止叶片22被画阴影以容易看到,即使它不是横截面。

[0106] 如图8和9所示,轮毂21包括具有不同直径的三个同轴环形元件以及沿着径向方向连接环形状元件的加强肋结构。即,轮毂21形成为中空的,流体可以通过其穿过,并且轮毂21形成为能够保持预定长度。另外,由于轮毂21形成为中空的,所以在所述多个噪声防止叶片22的内圆周端部上的负载减小,噪声防止叶片22所需的强度降低,因而其厚度可以尽可能薄地形成。

[0107] 如图8中所示,所述多个噪声防止叶片22包括定子部分2F,噪声防止叶片22的内圆周端部2I连接到该轮毂21的外周表面上,且外圆周端部2E形成为与扩散器部分12的内表面接触。但是,由于除了与喇叭口部分11的连接部分外,扩散器部分12形成为具有卵形形状的横向截面,所以噪声防止叶片22的形状和噪声防止叶片的弦(string)的长度在该卵形的四分之一内彼此不同。于是,连接部分23也具有对应于噪声防止叶片22的形状的形状。

[0108] 如上所述,由于在定子部分2F中从圆周方向依次看噪声防止叶片22时,噪声防止叶片22的翼展方向上的长度或形状每四分之一反复变化,所以可以防止在噪声防止叶片22内以相同特定频率产生噪声。即,通过在噪声防止叶片22内使具有最高峰值的频率交替,叶片穿过频率(BPF)噪声水平可以降低。更具体地说,如图12中的曲线所示,当与传统技术相比时,根据本实施方式的鼓风机100可以降低在每个频率处的噪声水平,尤其是在低频处的噪声水平。

[0109] 另外,如图9所示,噪声防止叶片22安装成使得其凸表面2C面对在该处喇叭口部分11和风扇马达存在的上游侧,以及凹压力表面2P面对在该处扩散器部分12的下游端存在的下游侧。另外,如图8的俯视图所示,在相邻的噪声防止叶片22之间限定预定间隙,使得前边缘2L和接着的边缘2T在从所述轴看时不彼此重叠。

[0110] 如在图10A的放大透视图所示,连接部分23包括从噪声防止叶片22的外端部朝向所述轴延伸的板形部分231以及从板形部分231的外边缘沿半径方向突出的外边缘肋232。板形部分231具有内圆周表面,该内圆周表面具有使得在连接部分23与凹部分1B接合时板形部分231的内圆周表面与扩散器部分12的内表面匹配的形状。另外,外边缘肋232形成为具有从下游侧向上游侧增大的高度。

[0111] 如图10A所示,链接部分24具有沿着圆周方向延伸的部分环状态,并形成连接该连接部分23的上游侧端部。即,连接部分23的上游侧端部和链接部分24沿着圆周方向交替

设置并整体形成为环状态。

[0112] 接着,将描述如上所述地设置的鼓风机100的容器形模制物体1和模制叶片部分2之间的分割线L。

[0113] 如图10A中的粗线所示,元件的每条分割线L形成为包括凸表面形成线L1,该凸表面形成线L1形成在噪声防止叶片22的外圆周端部2E处的凸表面2C。在本实施方式中,分割线L通过凸表面形成线L1、限定链接部分24的下游端的圆周方向线L2以及轴方向线L3限定,该轴方向线L3是连接部分23的外边缘肋232的下游侧并从凸表面形成线L1沿着轴方向向圆周方向线L2延伸。换句话说,如图10B所示,容器形模制物体1和模制叶片部分2之间的分割线L大致形成为锯齿形状,并包括形成噪声防止叶片22的外圆周端部2E处的凸表面2C的凸表面形成线L1。

[0114] 如上所述,由于根据本实施方式的鼓风机100具有复杂结构,其中扩散器部分12形成在喇叭口部分11的下游侧并且在喇叭口部分11的内表面处形成噪声防止叶片22的形状的定子部分2F设置在扩散器部分中,所以与传统技术相比,流体的恢复压力增大,因而,鼓风效率可以明显提高。

[0115] 另外,由于扩散器部分12安装在喇叭口部分11的下游侧,所以扩散器部分12的下游端形成为卵形形状,且噪声防止叶片22在其中以辐射状形状安装,首先,从扩散器部分12的下游端流动的流体的速度降低,因而整体噪声水平可以减小。另外,由于沿着噪声防止叶片的翼展方向的长度或形状不相同并在它们之间具有微小差异,所以从轴流式风扇FN出来的涡旋以及噪声防止叶片22的干涉状态彼此不同,并且也可以防止在特定频率下强烈产生的噪声。由此,鼓风性能可以明显提高且噪声水平也可以降低。

[0116] 另外,由于容器形模制部分1被分割线L分开,且鼓风机100包括模制叶片部分2,所以扩散器部分12的噪声防止叶片22和定子部分2F单独形成。于是,具有如上所述的用于改善鼓风效率的复杂形状的扩散器部分12,具有从圆形形状向卵形形状变化的扩大的流动路径,并且具有其中定子部分2F的噪声防止叶片22形成直到外圆周端部2E的形式,因而,在防止可制造性降低的同时,优先级赋予这种复杂结构。

[0117] 更具体地,例如,当噪声防止叶片22的外圆周端部2E与其他元件一体注模成型时,仅外圆周端部2E相对于所述轴垂直模制,以更容易地从模具分离,因而在牺牲鼓风效率的同时,优先性已经被赋予可制造性。与上述描述相反,在本实施方式中,由于每个元件被分割线L分割,所以可以不需要传统技术中模具分离的考虑,并且鼓风效率可以通过安装形成朝向外圆周端部2E倾斜的凸表面2C和压力表面2P而得以改善。另外,由于如在图9中示出鼓风机100的俯视图中所示的,当从所述轴看时,噪声防止叶片22未重叠,并且如在图10A中所示的,外边缘肋232仅形成在连接部分23的外边缘部分处,并由于上游侧形成为开口的,所以模制叶片部分2可以通过沿着轴方向分割的模具被容易地模制。

[0118] 如上所述,由于不需要用于容器形模制物体1的噪声防止叶片22的模制特性,所以从基本上圆形形状向卵形形状延展的喇叭口部分11的形状也可以通过简单模具被模制。另外,由于垂直肋15的方向可以通过半表面布置,所以容器形模制物体1可以通过沿着半径方向被分成两个的模具模制,因而可以改善制造性。

[0119] 另外,由于喇叭口部分11和扩散器部分12没有分开形成,而是一体形成为容器形模制物体1,所以鼓风机100仅包括容器形模制物体1和模制叶片部分2两个元件,因而鼓风

效率提高而且元件数量也可以减少。

[0120] 另外,将描述其他实施方式。

[0121] 如图13中所示,覆盖轮毂21的下游侧(顶表面侧)的具有圆拱形状弯曲表面的顶表面的覆盖元件25可以被安装,以防止在雪累积在轴流式风扇FN的中心部分且转动轴振动时通过接触喇叭口部分11而损坏鼓风机100。另外,覆盖元件25可以设置成可从轮毂21分离,使得通过在下雪的区域省略本结构而容易地降低成本。

[0122] 在上述实施方式中,虽然定子部分2F通过将噪声防止叶片22成辐射状形状安装到扩散器部分12中而形成,但是可以安装具有沿着长轴或短轴直地扩展的形状的所述多个噪声防止叶片22。这种结构可以改善鼓风效率,并且还通过改变噪声防止叶片22的长度而抑制在特定频率处急剧增大的噪声。虽然扩散器部分12的下游端具有卵形形状,但是例如,下游端可以具有接近圆形或卵形的多边形形状。在这种情况下,优选地是,扩散器部分12的下游端的中心点设置在轴流式风扇FN的旋转轴线上。

[0123] 上述实施方式外的各种修改或除了上述实施方式之外的实施方式可以被组合,而不背离当前的目的。

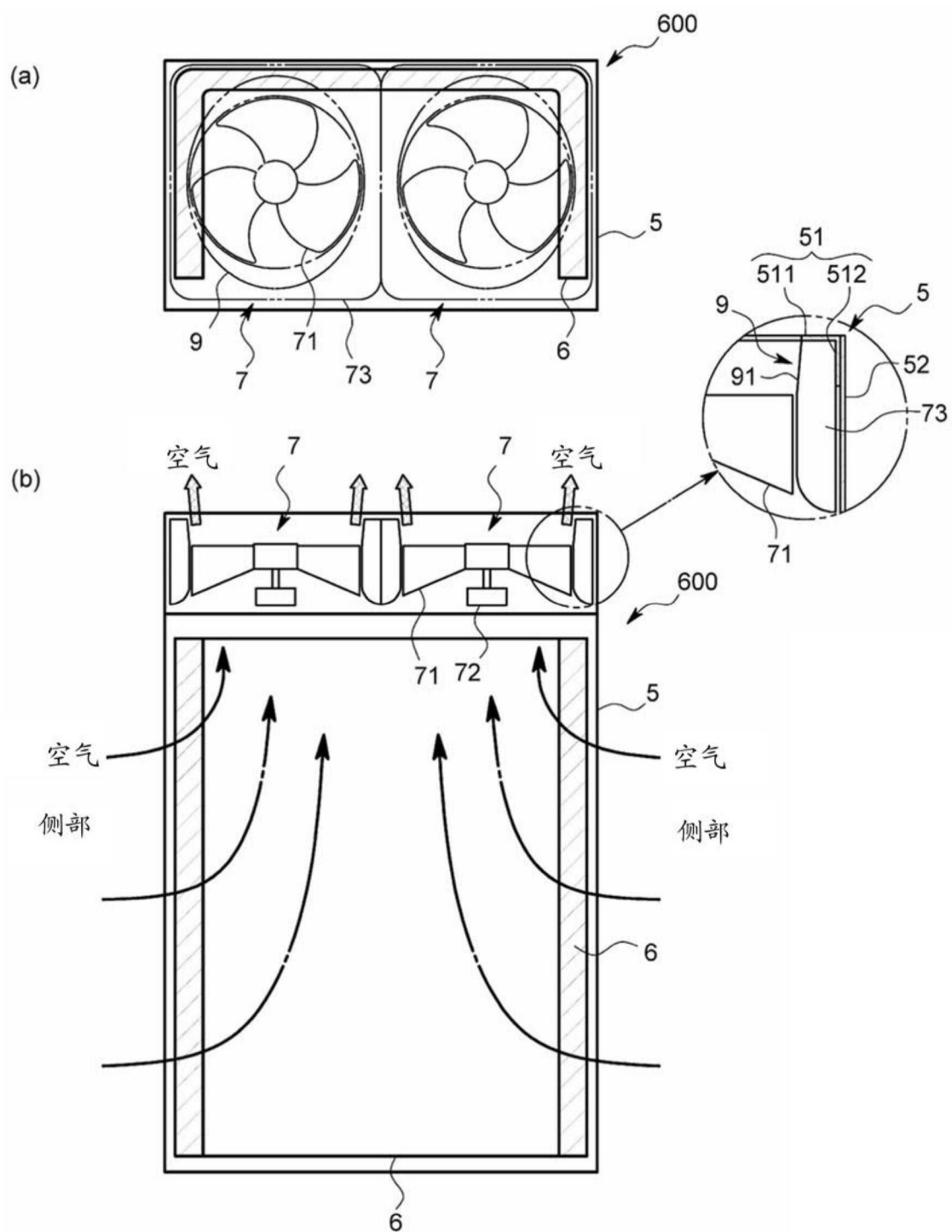


图1

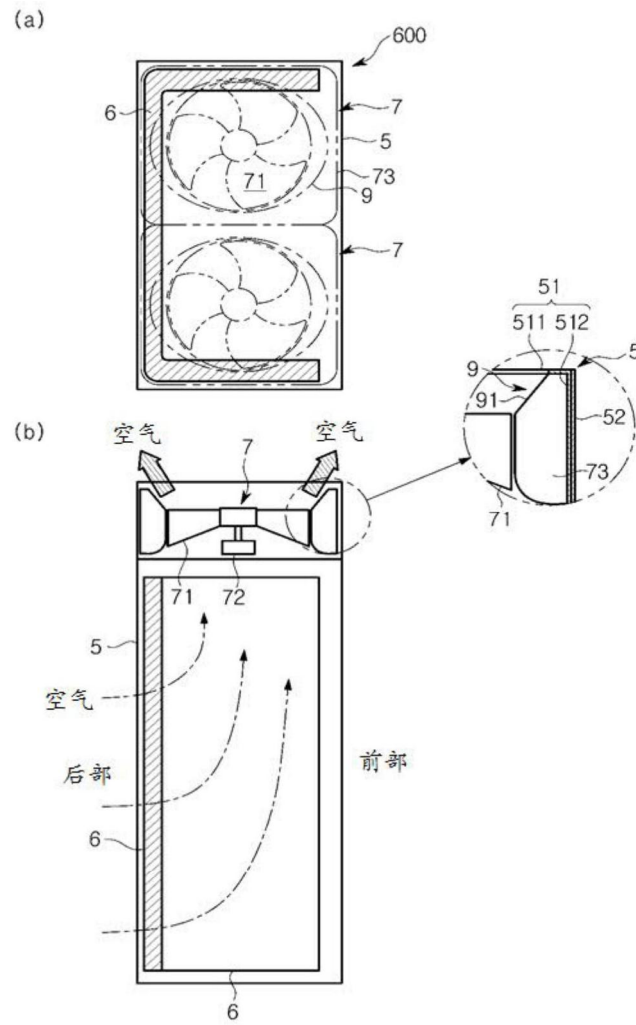


图2

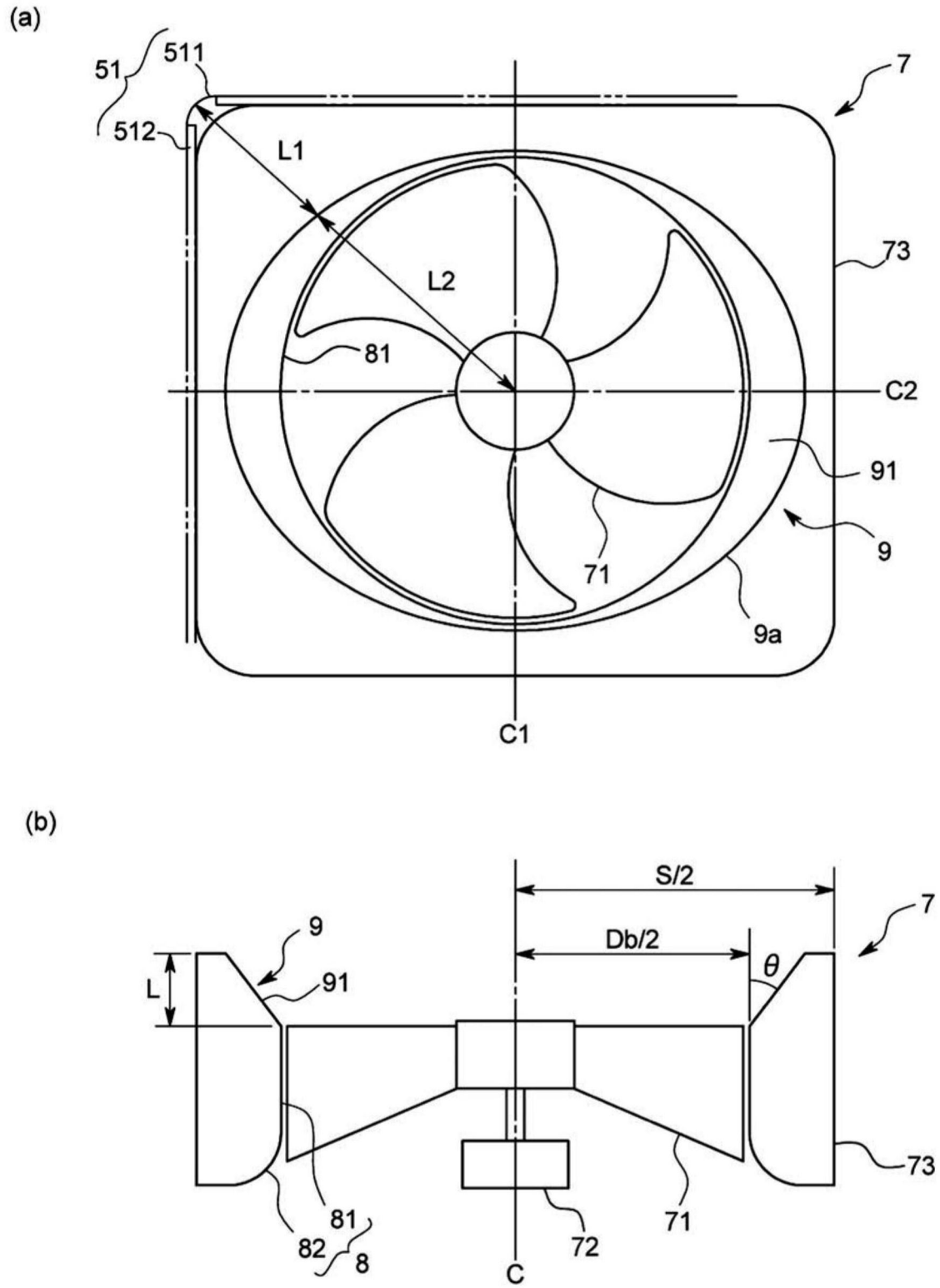


图3

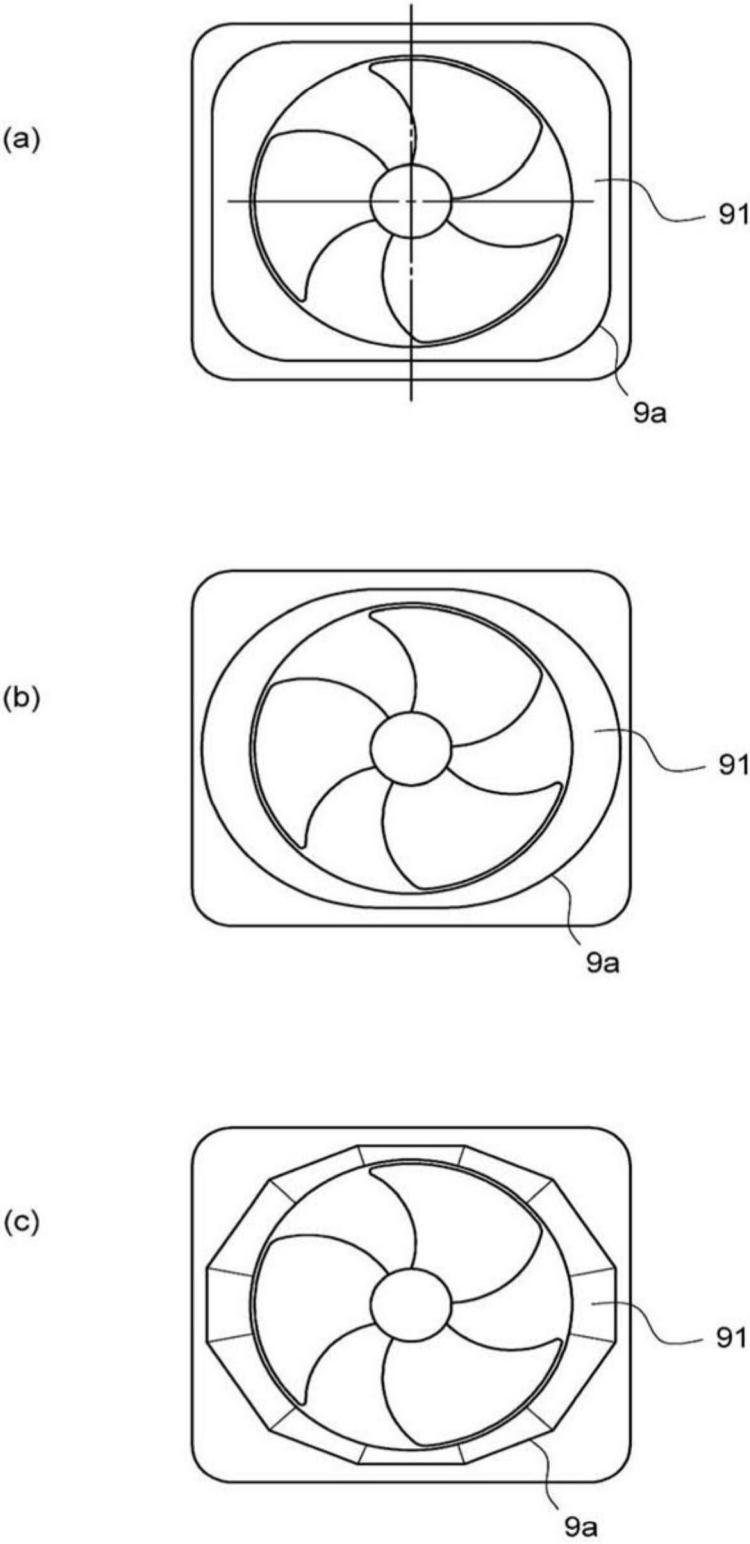


图4

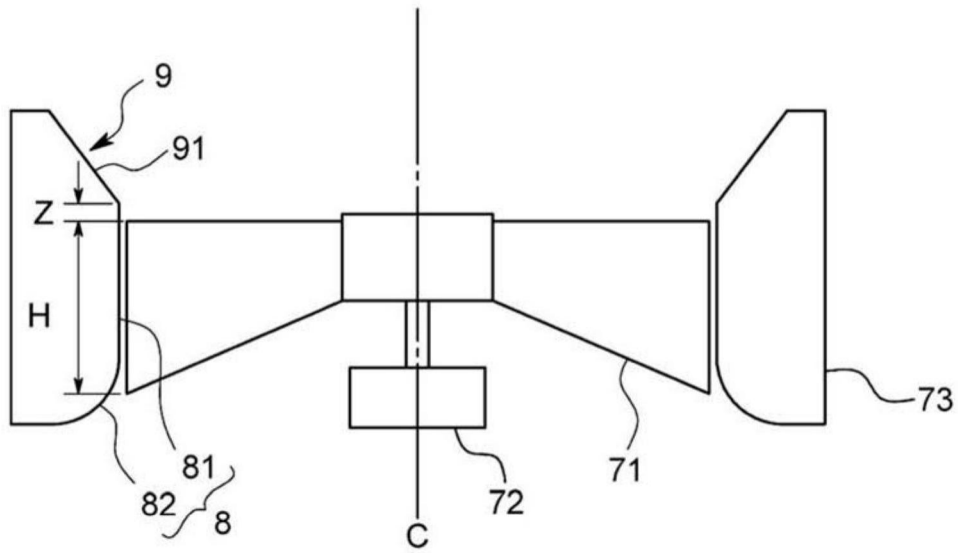


图5

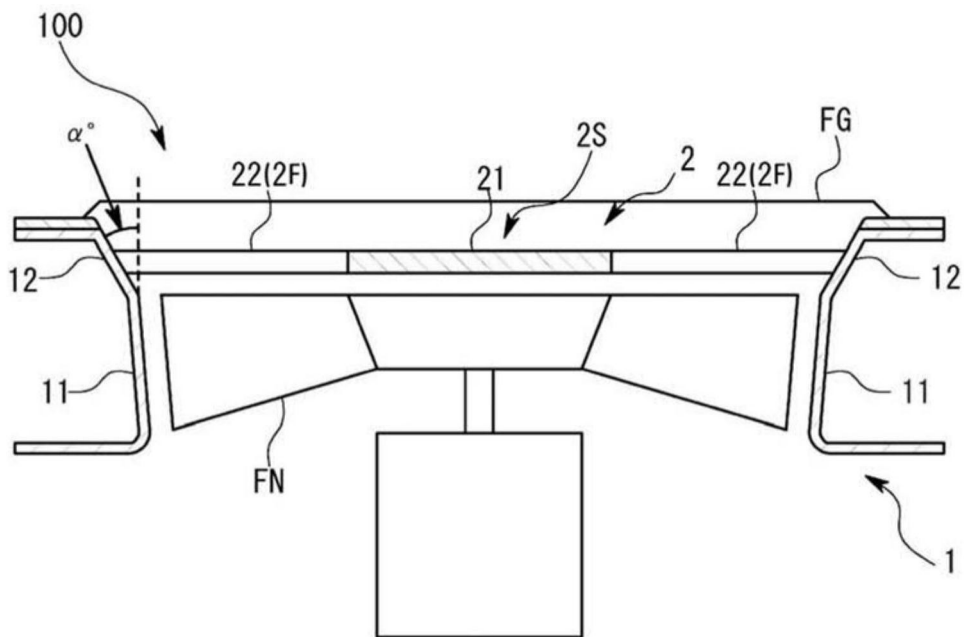


图6

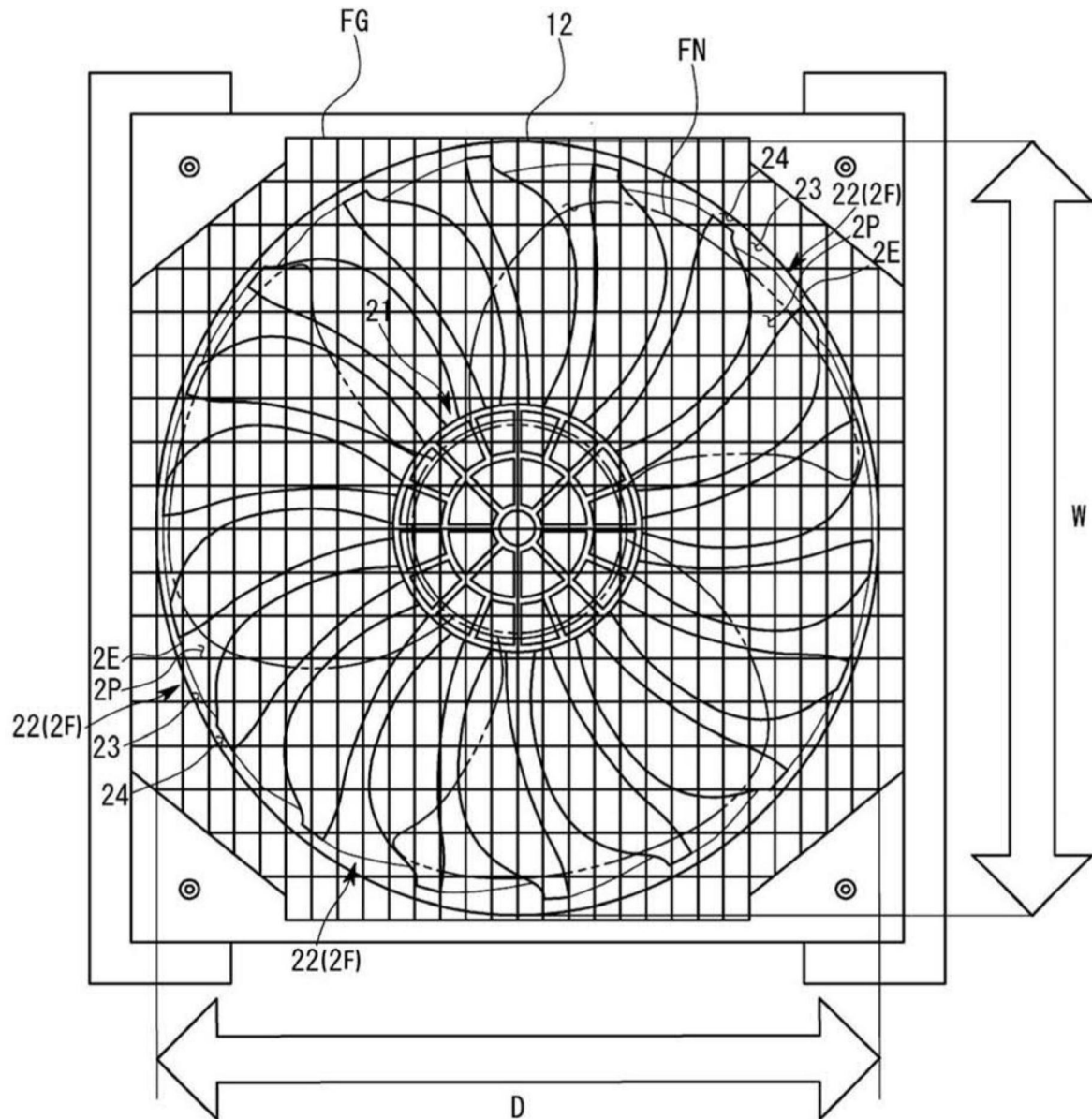


图7

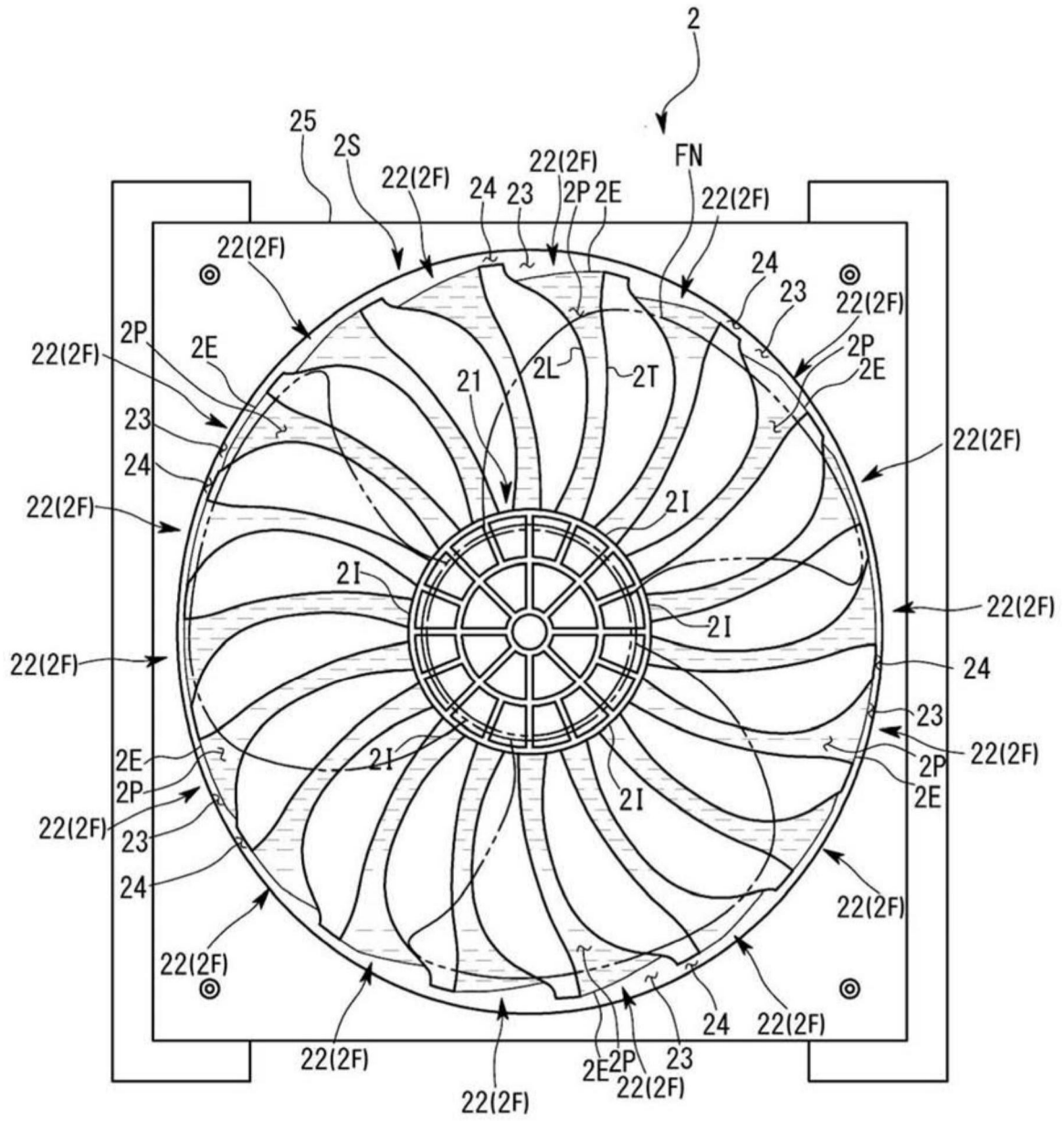


图8

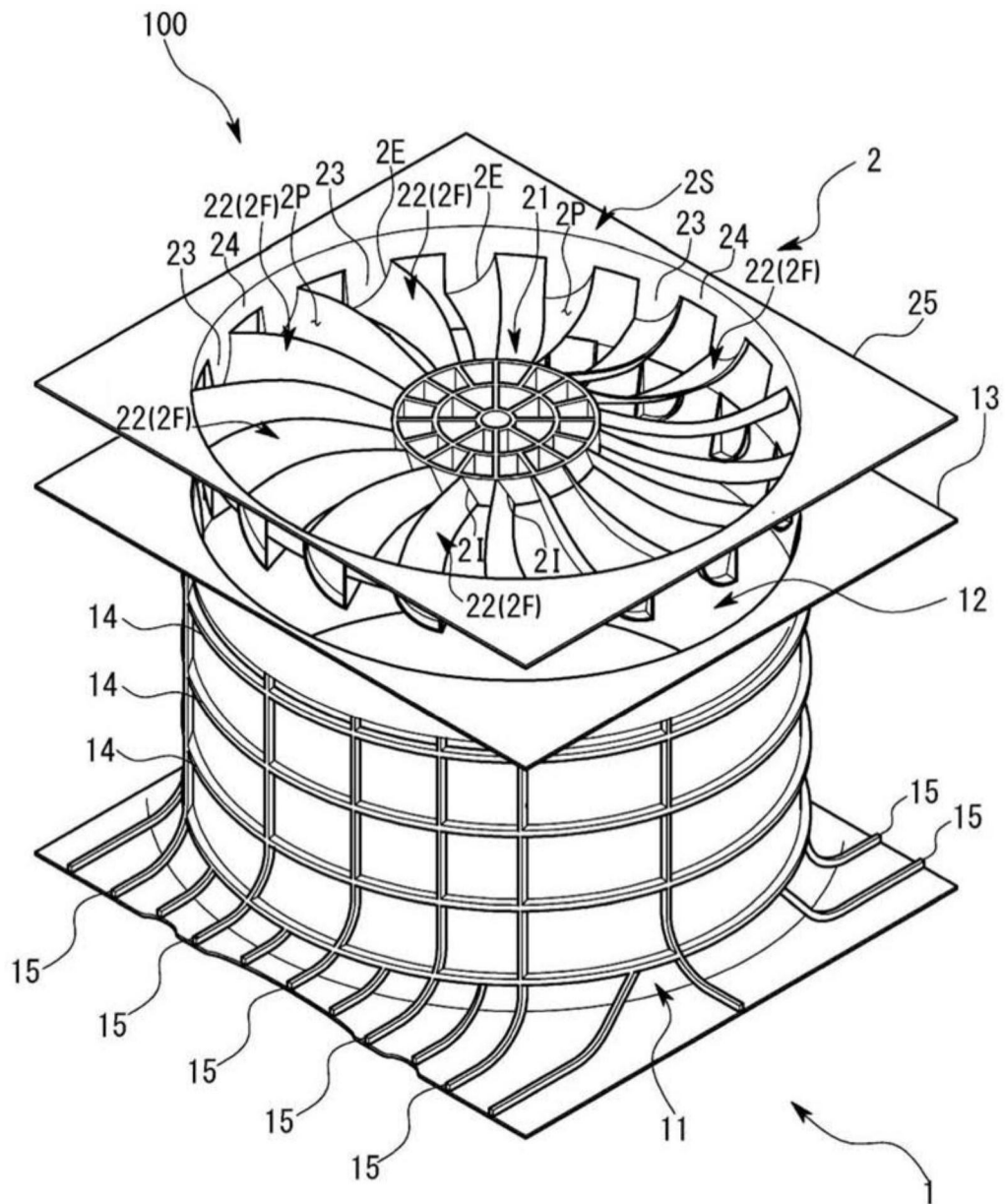
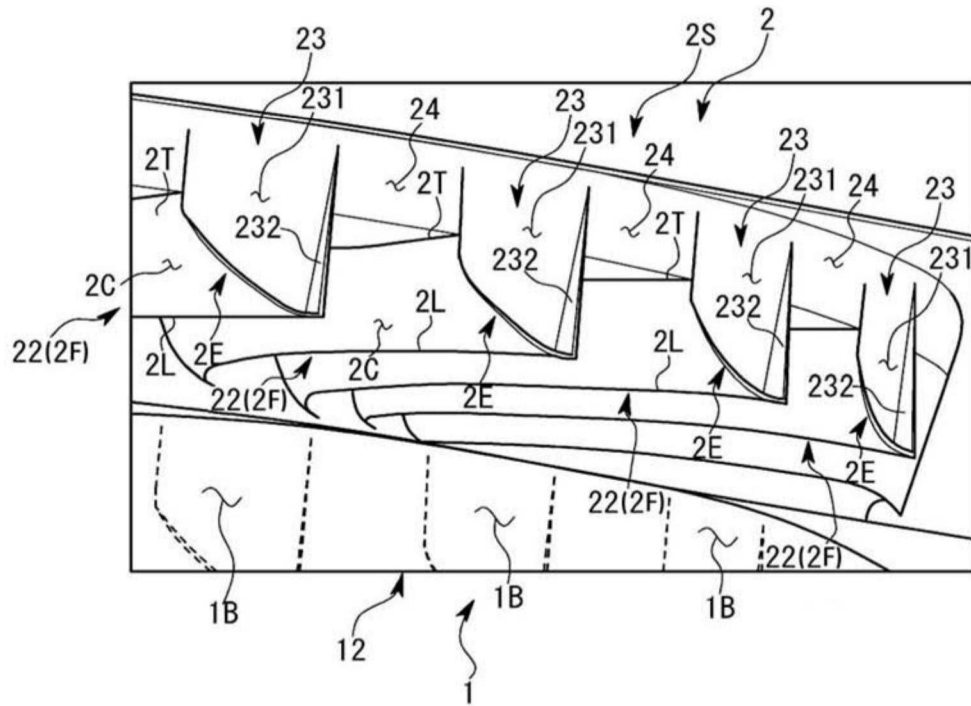
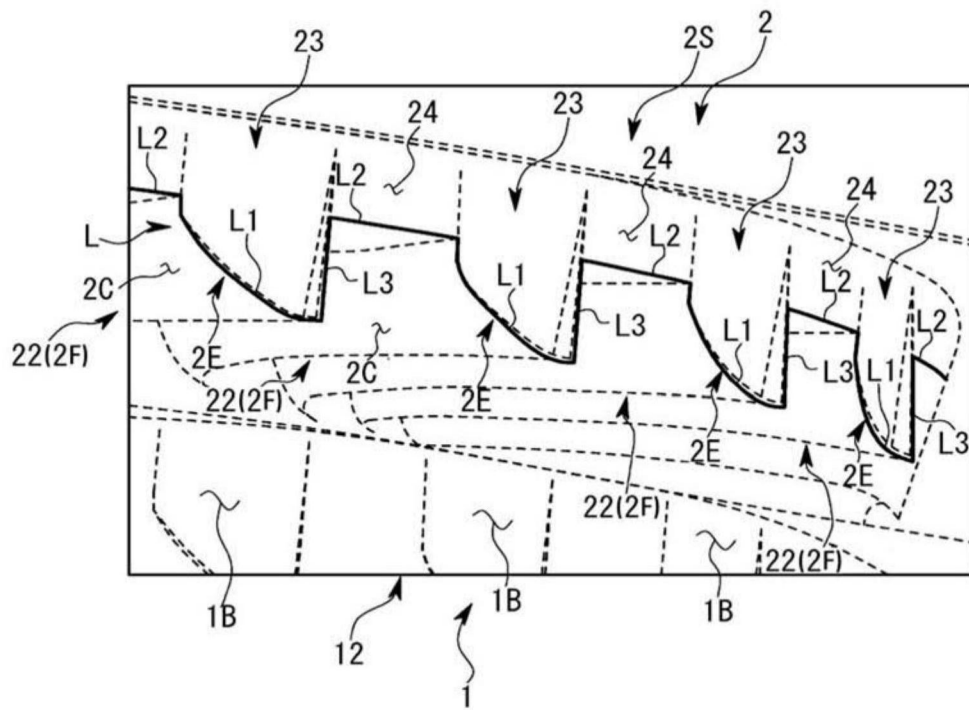


图9



(a)



(b)

图10

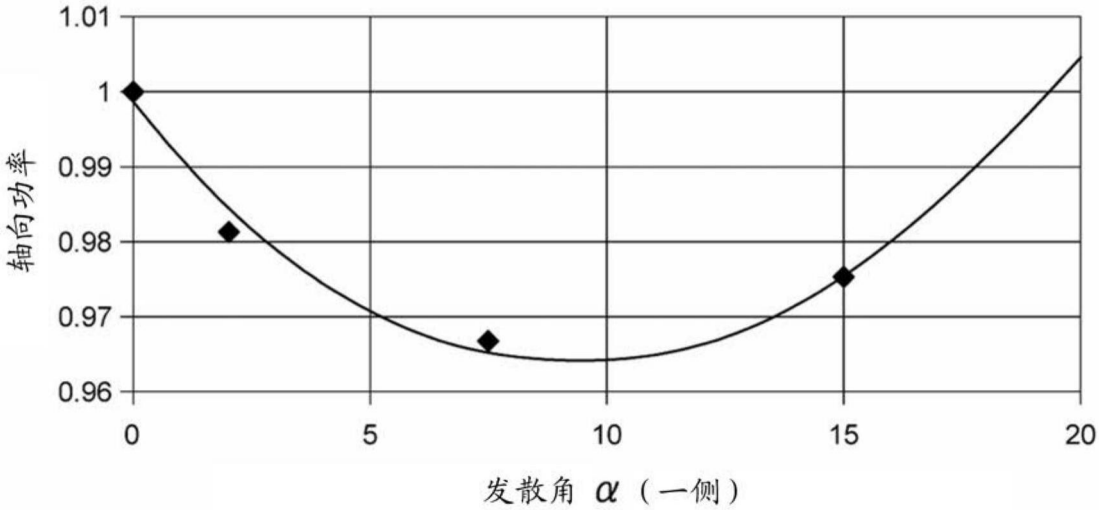


图11

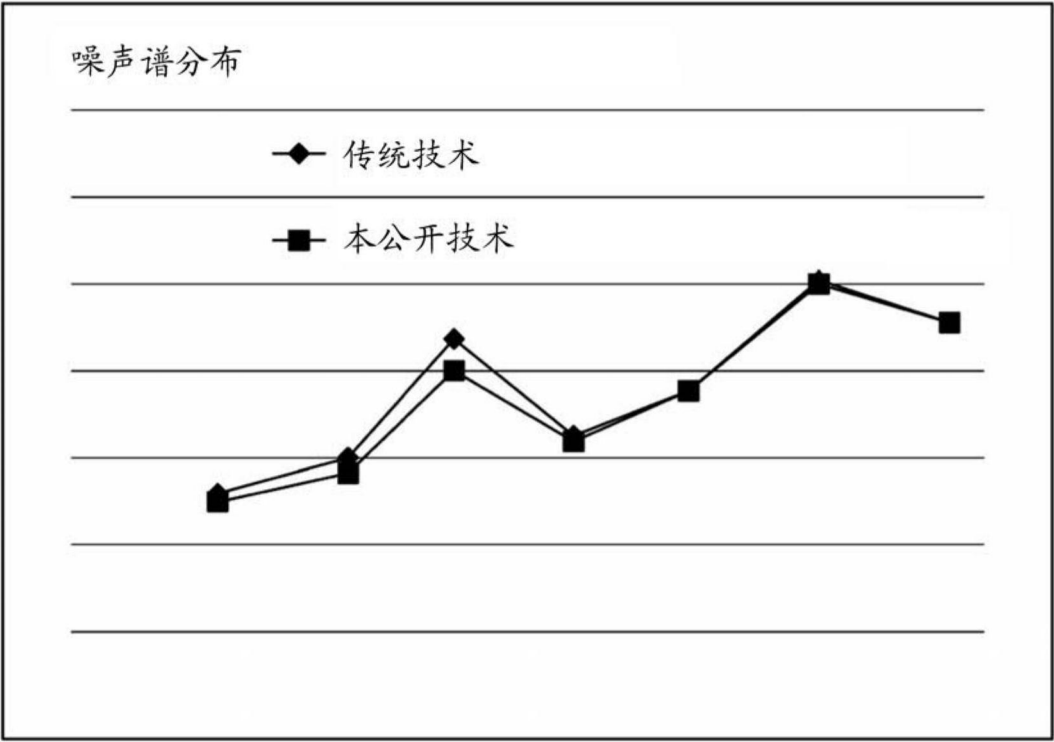


图12

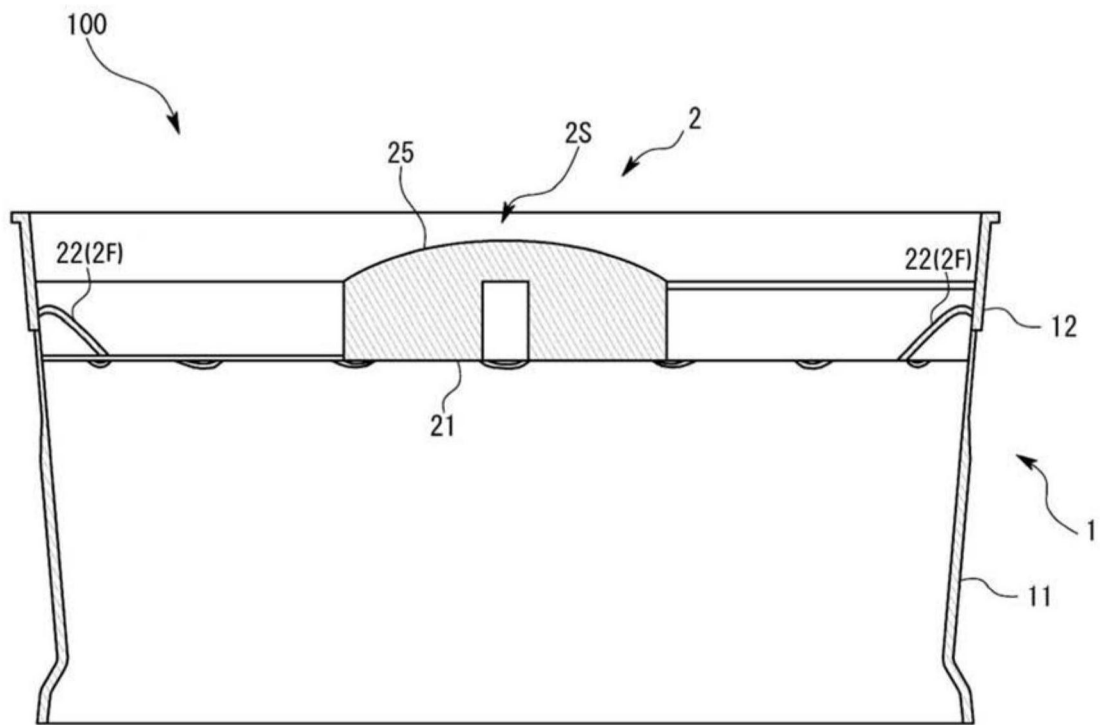


图13