



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104641124 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201380045862. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 09. 03

F04D 29/44(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61M 16/00(2006. 01)

2012-193041 2012. 09. 03 JP

F04D 29/28(2006. 01)

F04D 29/42(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/073621 2013. 09. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/034942 JA 2014. 03. 06

(71) 申请人 株式会社美全

地址 日本国埼玉县

(72) 发明人 新田一福 塩田真市 东里雅司

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 宋晓宝 向勇

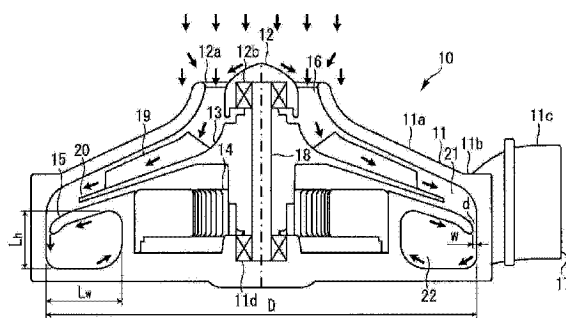
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

送风机

(57) 摘要

送风机 (10) 具有: 框体 (11), 具有吸气口 (16) 以及与排出口 (17) 连接的流道 (22); 叶轮 (13), 以自身的正面对吸气口 (16) 的方式配置在框体 (11) 内; 分隔构件 (15), 通过配置在叶轮 (13) 的背面侧, 将框体 (11) 的内部分隔成配置叶轮 (13) 的空间 (21) 以及流道 (22)。分隔构件 (15) 与框体 (11) 的内周面之间, 形成有沿着该框体 (11) 的内周面延伸并且宽度 (w) 在 1.0mm 以下的缝隙 (d)。



1. 一种送风机,其特征在于,
具有:
框体,具有吸气口以及与排出口连接的流道,
叶轮,以该叶轮的正面面对所述吸气口的方式配置在所述框体内,
分隔构件,通过配置在所述叶轮的背面侧,将所述框体的内部分隔成配置所述叶轮的空间以及所述流道;
所述分隔构件与所述框体的内周面之间形成有缝隙,该缝隙沿着该框体的内周面延伸并且宽度在 1.0mm 以下。
2. 如权利要求 1 所述的送风机,其特征在于,
所述流道沿着所述缝隙延伸。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的送风机,其特征在于,
所述缝隙的宽度在所述框体的内周直径的 1.5% 以下。
4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的送风机,其特征在于,
所述流道的横切的截面形状为正圆或在所述叶轮的半径方向上相对长的形状。
5. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的送风机,其特征在于,
该送风机具有使所述叶轮旋转的马达。
6. 如权利要求 5 所述的送风机,其特征在于,
在沿着所述叶轮的旋转轴的方向上,依次配置有该叶轮、所述马达、所述流道。
7. 如权利要求 5 或 6 所述的送风机,其特征在于,
所述流道以环绕所述马达的方式配置。
8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的送风机,其特征在于,
该送风机具有整流构件,该整流构件在所述吸气口的中心以向该吸气口的外侧突出的方式设置。
9. 如权利要求 8 所述的送风机,其特征在于,
所述整流构件支撑所述叶轮的旋转轴的一端。
10. 如权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的送风机,其特征在于,
所述叶轮具有:
多个叶片,围绕旋转轴配置,
覆盖构件,覆盖所述多个叶片的所述分隔构件侧;
所述多个叶片的所述吸气口侧开放。
11. 如权利要求 10 所述的送风机,其特征在于,
所述覆盖构件具有向所述吸气口侧突出的圆锥面。
12. 如权利要求 1 ~ 11 中任一项所述的送风机,其特征在于,
该送风机用于呼吸辅助装置。
13. 一种送风机,其特征在于,
具有:
框体,具有吸气口以及与排出口连接的流道,
叶轮,以该叶轮的正面面对所述吸气口的方式配置在所述框体内,
分隔构件,通过配置在所述叶轮的背面侧,将所述框体的内部分隔成配置所述叶轮的

空间以及所述流道；

所述分隔构件与所述框体的内周面之间形成有沿着该框体的内周面延伸的缝隙，
在所述分隔构件上形成有使所述空间以及所述流道连接的通气路径。

14. 如权利要求 13 所述的送风机，其特征在于，
所述流道沿着所述缝隙延伸。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的送风机，其特征在于，
所述通气路径以面对所述叶轮的背面的方式形成。

16. 如权利要求 13 ~ 15 中任一项所述的送风机，其特征在于，
所述缝隙具有 1.0mm 以下的宽度。

送风机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于呼吸辅助装置的送风机。

背景技术

[0002] 睡眠时的呼吸停止是通过如下原因产生的,即,在睡眠中呼吸道的肌肉松弛导致舌根部或软腭下降而阻塞呼吸道。对于此种呼吸障碍的患者,利用对呼吸道施加阳压(正压)的呼吸辅助装置(参照日本特开 2012-115375 号公报以及非专利文献(参照株式会社 Metran(メトラン)、[在线(online)]、产品信息>Jasmine(ジャスミン)、[日本平成 24 年 6 月 29 日检索]、网址(URL:<http://www.metrAn.co.jp/products/products2/190.html>))。在呼吸辅助装置中,用于在呼吸道内制造出阳压的泵单元是必需的。作为泵单元的动力源,使用使叶轮(风扇)旋转来输送气体的送风机(送风机)等。

发明内容

[0003] 发明要解决的问题

[0004] 由于这样的呼吸辅助装置支援舒适的睡眠,所以优选尽可能静音,最好是无音。因此,希望使成为噪音的发生源的送风机静音化。

[0005] 本发明是鉴于上述问题而提出的,其目的在于提供能够实现静音化的送风机。

[0006] 用于解决问题的手段

[0007] 本发明的送风机,其特征在于,具有:框体,具有吸气口以及与排出口连接的流道;叶轮,以该叶轮的正面面对所述吸气口的方式配置在所述框体内;分隔构件,通过配置在所述叶轮的背面侧,将所述框体的内部分隔成配置所述叶轮的空间以及所述流道;所述分隔构件与所述框体的内周面之间,形成有沿着该框体的内周面延伸并且宽度在 1.0mm 以下的缝隙。

[0008] 根据本发明,由于采用配置叶轮的空间以及与排出口连接的流道的双层结构,所以能够分离从吸气口吸入的空气的气流与从排出口排出的空气的气流。由此,能够防止从吸气口吸入的空气的气流与从排出口排出的空气的气流发生冲撞。即,能够防止由空气的气流相互冲撞导致的噪音的产生。

[0009] 另外,通过空气流过连接配置叶轮的空间与流道的缝隙,使噪音产生。通过该噪音,能够消除伴随叶轮的旋转而产生的其它噪音。

[0010] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述流道沿着所述缝隙延伸。

[0011] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述缝隙的宽度在所述框体的内周直径的 1.5% 以下。

[0012] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述流道的横切的截面形状为正圆或在所述叶轮的半径方向上相对长的形状。

[0013] 根据上述发明,从配置叶轮的空间流入流道的空气沿着流道的侧壁、底面、顶面平滑地移动。由此,防止紊流的产生。进而,防止噪音的产生。

- [0014] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,具有使所述叶轮旋转的马达。
- [0015] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,在沿着所述叶轮的旋转轴的方向上,依次配置有该叶轮、所述马达、所述流道。
- [0016] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述流道以环绕所述马达的方式配置。
- [0017] 根据上述发明,能够实现叶轮的旋转轴方向的小型化。
- [0018] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,具有整流构件,该整流构件在所述吸气口的中心以向该吸气口的外侧突出的方式设置。
- [0019] 根据上述发明,与不具有整流构件的情况或整流构件不向吸气口的外侧突出而容纳在内侧的情况相比,能够防止在吸气口附近的空气的冲撞。例如,在不具有整流构件的情况下,从吸气口吸入的空气与叶轮或上述旋转轴发生冲撞,但在上述发明中,不会产生这样的冲撞。另外,在整流构件不向吸气口的外侧突出而容纳在内侧的情况下,因整流构件而使框体内急剧地变窄,从而被吸入框体内的空气发生冲撞,但在上述发明中,不会产生这样的冲撞。由此,能够防止噪音的产生。
- [0020] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述整流构件支撑所述叶轮的旋转轴的一端。
- [0021] 根据上述发明,能够防止叶轮的振动。进而,能够防止噪音的产生。另外,由于整流构件兼备支撑叶轮的旋转轴的一端的功能,所以能够减少部件件数,能够实现轻量化、小型化。由此,在外出住宿的旅行或出差等时,能够轻松地携带。
- [0022] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述叶轮具有:多个叶片,围绕旋转轴配置;覆盖构件,覆盖所述多个叶片的所述分隔构件侧;所述多个叶片的所述吸气口侧开放。
- [0023] 根据上述发明,与具有覆盖多个叶片的吸气口侧的覆盖构件的情况相比,能够实现轻量化、小型化。由此,在外出住宿的旅行或出差等时,能够轻松地携带。
- [0024] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述覆盖构件具有向所述吸气口侧突出的圆锥面。
- [0025] 根据上述发明,从吸气口被吸入框体内的空气能够平滑地沿着覆盖构件流动。由此,能够防止从吸气口被吸入框体内的空气与覆盖构件发生冲撞。进而,能够防止噪音的产生。
- [0026] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,用于呼吸辅助装置。
- [0027] 根据上述发明,由于能够实现静音化,所以能够减轻给使用呼吸辅助装置的患者造成的听觉上的负担。即,能够防止对使用呼吸辅助装置的患者睡眠造成影响。
- [0028] 本发明在上述方案的送风机的基础上,具有:框体,具有吸气口以及与排出口连接的流道;叶轮,以该叶轮的正面面对所述吸气口的方式配置在所述框体内;分隔构件,通过配置在所述叶轮的背面侧,将所述框体的内部分隔成配置所述叶轮的空间以及所述流道;其特征在于,所述分隔构件与所述框体的内周面之间形成有沿着该框体的内周面延伸的缝隙,在所述分隔构件上形成有连接所述空间以及所述流道的通气路径。
- [0029] 根据本发明,由于采用配置叶轮的空间以及与排出口连接的流道的双层结构,所以能够分离从吸气口吸入的空气的气流与从排出口排出的空气的气流。由此,能够防止从

吸气口吸入的空气的气流与从排出口排出的空气的气流发生冲撞。即,能够防止由空气的气流相互冲撞导致的噪音的产生。

[0030] 另外,通过空气流过连接配置叶轮的空间与流道的缝隙,使噪音产生。通过该噪音,能够消除伴随叶轮的旋转而产生的其它噪音。

[0031] 而且,由于在分隔构件上形成通气路径,所以逆流来到流道内的患者的呼气流经通气路径而从流道释放。由此,能够防止逆流来到流道内的患者的呼气与经由缝隙流入流道内的空气(成为患者的吸气的空气)在缝隙附近发生冲撞(即“冲突”)。即,能够防止由呼气与吸气相互冲撞导致的噪音的产生。另外,由于冲突被防止,所以防止呼气难以吐出。

[0032] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述流道沿着所述缝隙延伸。

[0033] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述通气路径以面对所述叶轮的背面的方式形成。

[0034] 在叶轮的背面与分隔构件的间隙中,因由叶轮的旋转带来的离心力而产生负压。根据上述发明,借助因由叶轮的旋转带来的离心力而产生的负压,能够使在流道内逆流的患者的呼气吸引到通气路径内。由此,可靠地防止在流道内逆流的患者的呼气与经由缝隙流入流道内的空气(成为患者的吸气的空气)在缝隙附近发生冲撞。

[0035] 本发明在上述方案的送风机的基础上,其特征在于,所述缝隙具有 1.0mm 以下的宽度。

[0036] 发明的效果

[0037] 根据本发明,能够起到以下良好效果:即,能够实现静音化。

附图说明

[0038] 图 1 是本发明的第一实施方式的送风机的俯视图。

[0039] 图 2 是图 1 所示送风机的主视图。

[0040] 图 3 是图 1 所示送风机的纵向剖视图。

[0041] 图 4 是叶轮的俯视图。

[0042] 图 5 是流道的横向剖视图。

[0043] 图 6 是表示沿着框体的内周面延伸的缝隙的宽度与噪音消除等级的关系的曲线图,横轴是表示缝隙的宽度,纵轴是表示噪音消除等级。

[0044] 图 7 是比较例的送风机的纵向剖视图。

[0045] 图 8 是表示本发明的第二实施方式的送风机的图,(A) 是纵向剖视图,(B) 是叶轮以及分隔构件的俯视图。

[0046] 图 9 是表示本发明的第三实施方式的送风机的图,(A) 是纵向剖视图,(B) 是叶轮以及分隔构件的俯视图。

具体实施方式

[0047] 下面,参照附图对本发明的送风机进行详细地说明。

[0048] 首先,使用图 1~图 6 对本发明的第一实施方式的送风机 10 的结构进行说明。图 1 是送风机 10 的俯视图。图 2 是送风机 10 的主视图。图 3 是送风机 10 的纵向剖视图。图 4 是叶轮 13 的俯视图。图 5 是流道 22 的横向剖视图。图 6 是表示沿着框体 11 的内周面延

伸（环绕）的缝隙 d 的宽度 w 与噪音消除等级的关系的曲线图，横轴是表示缝隙 d 的宽度 w ，纵轴是表示噪音消除等级。此外，在各图中，将一部分的结构和表示横截面的阴影线等适当地省略，以使附图简单化。并且，在各图中，将构件的大小适当地夸张来表示。

[0049] 如图 1～图 3 所示的送风机 10 是呼吸障碍的患者使用的呼吸辅助装置所必需的泵单元的动力源，为了在呼吸道内制造出正压而送风。此外，在泵单元适当地组装 1 台或者多台送风机 10。另外，呼吸辅助装置适当地与 1 台或多台泵单元连接。

[0050] 具体而言，送风机 10 具有框体 11、整流构件 12、叶轮 13、马达 14、分隔构件 15。

[0051] 框体 11 是由树脂成形的送风机 10 的主体，由外观形状为大致圆锥台的上部 11a、外观形状为大致圆柱的下部 11b、从该下部 11b 向侧方延伸的排出管 11c 构成。上部 11a 向上方平滑地弯曲。并且，上部 11a 在上端具有圆形的吸气口 16。在下部 11b 中埋入轴承 11d，该轴承 11d 具有作为支撑叶轮 13 的旋转轴 18 的支座的功能。排出管 11c 在顶端具有排出口 17。这样的框体 11 从吸气口 16 吸入空气，并且，从排出口 17 排出空气。此外，不限定为空气，也可以是混合药品的空气或氧气等其它的气体。

[0052] 整流构件 12 模仿燃气涡轮式的喷气发动机，呈顶端突出的形状。该整流构件 12 在吸气口 16 的中心以向该吸气口 16 的外侧突出的方式设置。并且，整流构件 12 例如通过三个连接构件 12a 与吸气口 16 的边缘连接而被固定。另外，在整流构件 12 中埋入轴承 12b，整流构件 12 兼作为支撑叶轮 13 的旋转轴 18 的支座。

[0053] 如图 3 以及图 4 所示的叶轮 13 以自身的正面对吸气口 16 的方式配置在框体 11 内。即，叶轮 13 在旋转轴 18 方向上比后面所述的流道 22 更靠吸气口 16 侧。该叶轮 13 具有：多个叶片 19，其围绕旋转轴 18 配置；覆盖构件 20，其覆盖上述多个叶片 19 的背面侧（图 3 的下侧）。并且，叶轮 13 的多个叶片 19 的吸气口 16 侧开放。即，在多个叶片 19 的吸气口 16 侧，不设置覆盖构件 20 这样的构件。多个叶片 19 与覆盖构件 20 一体地成型。

[0054] 这些多个叶片 19 面对框体 11 的内周面。并且，若多个叶片 19 能够按照设计制作，则优选与框体 11 的内周面之间的间隙无限地接近 0[mm]。但是，在考虑设计误差的情况下，从防止叶片 19 与框体 11 内周面的冲撞的观点出发，优选空出一定程度的间隙（与设计误差相同大小的间隙：若设计误差是 ± 0.8 [mm]，则间隙是 0.8[mm]）。覆盖构件 20 呈现为向吸气口 16 侧突出的伞型。即，覆盖构件 20 具有向吸气口 16 侧突出的圆锥面。由此，在覆盖构件 20 的背面侧（图 3 的下侧），形成用于配置马达 14 等的空间。叶轮 13 的旋转轴 18 通过埋入框体 11 的轴承 11d 与埋入整流构件 12 的轴承 12b 支撑两端。

[0055] 图 3 所示的马达 14 以在叶轮 13（覆盖构件 20）的背面侧（图 3 的下侧）容置一些的方式设置。该马达 14 是使叶轮 13 以旋转轴 18 为中心旋转的动力源。优选转速为通常的 10000[rpm]～20000[rpm] 左右。

[0056] 通过将分隔构件 15 配置在叶轮 13 的背面侧，将框体 11 的内部分隔成配置叶轮 13 的空间 21 以及与排出口 17 连接的流道 22。该分隔构件 15 在与框体 11 的内周面之间，形成沿着该框体 11 的内周面延伸的宽度 w 在 1.0mm 以下的缝隙 d 。从减小噪音的观点出发，优选缝隙 d 为 0.6mm 以下，而且从减少能量损失的观点出发，更优选其中最大值 0.6mm。如图 6 所示，因为在缝隙 d 比 0.6mm 大时，噪音消除等级慢慢地降低，在比 1.0mm 大时，噪音消除等级急剧降低。并且，因为缝隙 d 越变窄，能量损失越大。此外，缝隙 d 优选为框体 11 的内周直径 D 的 1.5% 以下的宽度 w 。

[0057] 图 3 以及图 5 所示的流道 22 以沿着缝隙 d 延伸并环绕马达 14 的方式配置为同心圆环状（截面积恒定的圆环状），并与排出管 11c 连接。并且，在沿着叶轮 13 的旋转轴 18 的方向上，依次配置该叶轮 13、马达 14、流道 22，该流道 22 设置在比马达 14 稍靠下方的位置（图 3 的下方）。最优选为该流道 22 的横切的截面形状是正圆形状，其次优选为在叶轮 13 的半径方向（图 3 的左右方向）上相对地长的形状。在本实施方式中，为了在高度方向（图 3 的上下方向）上实现小型化（薄型化），作为流道 22 的横切的截面形状，采用在叶轮 13 的半径方向相对地长的形状（在图 3 中， $L_w > L_h$ ）。另外，优选流道 22 的横切的截面积设定为尽可能大。

[0058] 接着，使用图 3 以及图 5 对送风机 10 中的空气的气流进行说明。此外，成为患者的吸气的空气的气流用黑色箭头表示。

[0059] 如图 3 所示，通过叶轮 13 的旋转，配置有该叶轮 13 的空间 21 内的空气向外周方向（图 3 的左右方向）移动。由此，接近配置有叶轮 13 的空间 21 的内周（接近图 3 的中央）的气压变低。与之伴随，从吸气口 16 向框体 11 内的空间 21 内吸入空气。即，产生从吸气口 16 向框体 11 内的缝隙 d 流动的气流。

[0060] 另外，通过配置有叶轮 13 的空间 21 内的空气向外周方向（图 3 的左右方向）移动，使得接近该空间 21 的外周（接近图 3 的左右两侧）的气压变高。与之伴随，配置有叶轮 13 的空间 21 内的空气从缝隙 d 向流道 22 移动。即，产生从配置有叶轮 13 的空间 21 向流道 22 流动的气流。

[0061] 并且，从缝隙 d 向流道 22 移动的空气沿着该流道 22 的壁面、底面、顶面移动。另外，从缝隙 d 向流道 22 移动的空气通过叶轮 13 的旋转，作用有向该叶轮 13 的旋转方向（右旋方向）旋转的力。因此，如图 5 所示，从缝隙 d 向流道 22 移动的空气在流道 22 内向右旋方向旋转。然后，在流道 22 内向右旋方向旋转的空气，沿着排出管 11c 从排出口 17 排出。

[0062] 接着，依次对实验 1～实验 4 进行说明。

[0063] 在实验 1 以及实验 2 中，进行与图 7 所示的作为母体的送风机 110 的比较试验。送风机 110 与上述实施方式的送风机 10 相同，是呼吸障碍的患者使用的呼吸辅助装置所必需的泵单元的动力源，为了在呼吸道内制造出正压而送风。

[0064] 该送风机 110 与上述实施方式的送风机 10 不相同的是不具有整流构件。并且，送风机 110 的叶片与框体内周面之间的间隙被设定为 1.9[mm]。另外，送风机 110 采用配置叶轮的空间和与排出口连接的流道相连续的单层结构。即，送风机 110 不具有相当于上述实施方式的送风机 10 的缝隙 d 的结构。而且，送风机 110 的流道的横切的截面积呈随着接近排出口而慢慢地变宽的涡旋形状（scroll shape）。并且，送风机 110 在叶轮的旋转轴的方向上依次配置该叶轮、流道、马达。此外，送风机 110 被用于株式会社 Metran（埼玉县川口市）销售的持续自动呼吸道正压单元（产品名称：Jasmine（ジャスミン））。

[0065] 在实验 3 中，将上述实施方式的送风机 10 与其变形方式的送风机进行比较。在实验 4 中，将上述实施方式的送风机 10 与其它公司的产品进行比较实验。

[0066] [实验 1]

[0067] 首先，对验证通过整流构件能够使噪音降低的实验 1 进行说明。在该实验 1 中，将作为母体的送风机 110 的噪音等级 [dB] 与在该送风机 110 上安装有整流构件的送风机的噪音等级 [dB] 进行比较。其结果，通过安装整流构件，使得噪音等级降低 1.7[dB]～

2.5[dB] 左右。在大约 750[Hz] 以上的中高频域,声音功率 [dB] 降低。

[0068] [实验 2]

[0069] 然后,对验证叶片与框体内周面的间隙对噪音的影响的实验 2 进行说明。在该实验 2 中,将作为母体的送风机 110 的噪音等级 [dB]、与在该送风机 110 上安装整流构件并且使叶片与框体内周面的间隙减小至 0.8[mm] 的送风机的噪音等级 [dB] 进行比较。其结果,通过安装整流构件并且使叶片与框体内周面的间隙减小至 0.8[mm],使得噪音等级减少 3.8[dB] ~ 4.2[dB] 左右。通过安装整流构件并且使叶片与框体内周面的间隙减小至 0.8[mm],特别在大致 3200[Hz] 以下的中低频域,声音功率 [dB] 减少。考虑到实验 1 可知,通过使叶片与框体内周面的间隙减小至 0.8[mm],在中低频域,声音功率 [dB] 减少。

[0070] [实验 3]

[0071] 另外,对验证沿着框体内周面延伸的缝隙对噪音的影响的实验 3 进行说明。在实验 3 中,将上述实施方式的送风机 10 的噪音等级 [dB],与将该送风机 10 的分隔构件 15 与框体 11 内周面的缝隙 d 的宽度 w 变更成 1.5[mm] 或 2.0[mm] 的送风机的噪音等级 [dB] 进行比较。即,对缝隙 d 为 1.0[mm]、1.5[mm]、2.0[mm] 的各情况的噪音等级 [dB] 进行比较。其结果,通过将分隔构件 15 与框体 11 内周面的缝隙 d 的宽度 w 减小至 1.0[mm],与 1.5[mm] 或 2.0[mm] 的情况相比,噪音等级减少 0.9[dB] ~ 3.2[dB] 左右。另一方面,在该缝隙 d 的宽度 w 为 1.5[mm] 或 2.0[mm] 的情况下,相互间的噪音等级没有大的变化。通过将分隔构件 15 与框体 11 内周面的缝隙 d 的宽度 w 减小至 1.0[mm],在大致全频域,声音功率 [dB] 减少。

[0072] [实验 4]

[0073] 进而,对上述实施方式的送风机 10 的噪音等级 [dB] 与其它公司的产品的噪音等级相比较的实验 4 进行说明。在该实验 4 中,将上述实施方式的送风机 10 的噪音等级 [dB],与在本申请进行申请时在实现世界最高水准的低噪音的瑞思迈有限公司(澳大利亚)、瑞思迈株式会社(东京都文京区)销售的持续自动呼吸道正压单元(商品名称:S9Elite)采用的送风机(参照日本特许第 4497809 号)的噪音等级 [dB] 进行比较。其结果,本实施方式的送风机 10 与实现世界最高水准的低噪音的上述其它公司产品相比,噪音等级减少 1.4[dB] ~ 3.0[dB] 左右。本实施方式的送风机 10 与实现世界最高水准的低噪音的上述其它公司产品相比,在大致 750[Hz] 以上且大致 6400[Hz] 以下的中域,声音功率 [dB] 减少。

[0074] 这样,根据送风机 10,由于采用配置叶轮 13 的空间 21 和与排出口 17 连接的流道 22 这样的双层结构,所以能够分离从吸气口 16 吸入的空气的气流与从排出口 17 排出的空气的气流。由此,能够防止从吸气口 16 吸入的空气的气流与从排出口 17 排出的空气的气流发生冲撞。即,能够防止由空气的气流相互冲撞导致的噪音的产生。

[0075] 另外,通过使空气流过连接配置叶轮 13 的空间 21 与流道 22 的缝隙 d,使噪音产生。通过该噪音,能够消除伴随着叶轮 13 的旋转而产生的其它的噪音。

[0076] 并且,从配置叶轮 13 的空间 21 流入流道 22 内的空气沿着流道 22 的侧面、底面、顶面平滑地移动。由此,防止紊流的产生。进而,防止噪音的产生。

[0077] 另外,由于流道 22 以环绕马达 14 的方式配置,所以能够实现叶轮 13 的旋转轴 18 方向的小型化。

[0078] 而且,由于整流构件 12 以向吸气口 16 的外侧突出的方式设置,所以与不具有整流

构件的情况或整流构件不向吸气口 16 的外侧突出而容纳在内侧的情况相比,能够防止在吸气口 16 附近的空气的冲撞。例如,在不具有整流构件的情况下,从吸气口 16 被吸入的空气与叶轮 13 或其旋转轴 18 发生冲撞,但在上述送风机 10 中,不会发生这样的冲撞。另外,在整流构件不向吸气口 16 的外侧突出而容纳在内侧的情况下,因整流构件而使框体 11 内急剧地变窄,从而被吸入框体 11 内的空气发生冲撞,但在上述的送风机 10 中,不会发生这样的冲撞。由此,能够防止噪音的产生。

[0079] 并且,由于整流构件 12 支撑叶轮 13 的旋转轴 18 的一端,所以能够防止叶轮 13 的振动。进而,能够防止噪音的产生。另外,由于整流构件 12 兼备支撑叶轮 13 的旋转轴 18 的一端的功能,所以能够减少部件件数,从而实现轻量化、小型化。由此,在外出住宿的旅行或出差等时,能够轻松地携带。

[0080] 另外,在叶轮 13 中,由于多个叶片 19 的吸气口 16 侧开放,所以与具有覆盖多个叶片 19 的吸气口 16 侧的覆盖构件的情况相比,能够实现轻量化、小型化。由此,在外出住宿的旅行或出差等时,能够轻松地携带。

[0081] 而且,由于覆盖构件 20 具有向吸气口 16 侧突出的圆锥面,所以从吸气口 16 被吸入框体 11 内的空气能够平滑地沿着覆盖构件 20 流动。由此,能够防止从吸气口 16 被吸入框体 11 内的空气与覆盖构件 20 冲撞。进而,能够防止噪音的产生。

[0082] 并且,根据上述的送风机 10,由于能够实现静音化,所以能够减轻给使用呼吸辅助装置的患者造成的听觉上的负担。即,能够防止对使用呼吸辅助装置的患者睡眠造成影响。

[0083] 接着,使用图 8 对本发明的第二实施方式的送风机 30 的结构进行说明。图 8(A) 是送风机 30 的纵向剖视图。图 8(B) 是叶轮 13 以及分隔构件 35 的俯视图。此外,患者的呼气的气流用空心箭头表示。

[0084] 此外,在此只对送风机 30 的特征部分进行说明,关于与送风机 10 相同的结构、作用以及效果的说明进行了适当地省略。另外,关于接下来说明的第三实施方式也只对特征部分进行说明。

[0085] 如图 8(A) 以及图 8(B) 所示,送风机 30 具有分隔构件 35,该分隔构件 35 代替第一实施方式的分隔构件 15(参照图 3)。在分隔构件 35 上以切去外周部分的方式形成多个通气路径 35a。具体而言,在分隔构件 35 上以切去外周部分的方式等间隔地形成 6 个通气路径 35a。多个通气路径 35a 连接空间 21 以及流道 22。这些多个通气路径 35a 作为使逆流来到流道 22 的患者的呼气释放到叶轮 13 侧的空间 21 的路径发挥功能。

[0086] 这样,根据送风机 30,由于在分隔构件 35 上形成通气路径 35a,所以逆流来到流道 22 的患者的呼气流经通气路径 35a 并从流道 22 释放。由此,能够防止在流道 22 内逆流的患者的呼气与经由缝隙 d 流入流道 22 内的空气(成为患者的吸气的空气)在缝隙 d 附近发生冲撞(即“冲突”)。即,能够防止由呼气与吸气相互冲撞导致的噪音的产生。另外,由于冲突被防止,所以防止呼气难以吐出。

[0087] 接着,使用图 9 对本发明的第三实施方式的送风机 40 的结构进行说明。图 9(A) 是送风机 40 的纵向剖视图。图 9(B) 是叶轮 13 以及分隔构件 45 的俯视图。此外,患者的呼气的气流用空心箭头表示。

[0088] 如图 9(A) 以及图 9(B) 所示,送风机 40 具有分隔构件 45,该分隔构件 45 代替第一

实施方式的分隔构件 15(参照图 3)。在分隔构件 45 上,以在沿着内周部分的位置贯穿的方式,与缝隙 d 相独立地形成多个通气路径 45a,多个通气路径 45a 相对于该缝隙 d 位于内侧。具体而言,在分隔构件 45 上,以在沿着内周部分的位置贯穿的方式等间隔地形成 6 个通气路径 45a。该多个通气路径 45a 连接空间 21 以及流道 22。这些多个通气路径 45a 以面对叶轮 13 的背面的方式形成。并且,多个通气路径 45a 作为使逆流来到流道 22 的患者的呼气释放到叶轮 13 侧的空间 21 的路径发挥功能。

[0089] 在叶轮 13 的背面与分隔构件 45 的间隙中,因由叶轮 13 的旋转带来的离心力而产生负压。因此,根据送风机 40,借助因由叶轮 13 的旋转带来的离心力而产生的负压,能够使逆流来到流道 22 的患者的呼气吸引到通气路径 45a 内。由此,可靠地防止逆流来到流道 22 内的患者的呼气与经由缝隙 d 流入流道 22 内的空气(成为患者的吸气的空气)在缝隙 d 附近发生冲撞。

[0090] 本发明并不仅限于上述各实施方式,而是能够在不脱离其宗旨与技术思想的范围内进行各种变形。

[0091] 即,在上述各实施方式中,能够适当地改变各结构的位置、大小(尺寸)、形状、材质、方向、数量。例如,能够适当地改变通气路径 35a,45a 的位置、大小、形状、数量等。具体而言,通气路径 35a,45a 的大小、数量可以根据患者的肺活量等适当地设定。

[0092] 即,在上述第二以及第三实施方式中,不仅可以在分隔构件 35、45 上形成通气路径 35a、45a,也可以在叶轮 13 上形成通气路径。

[0093] 附图标记的说明:

[0094] 10、30、40 送风机

[0095] 11 箱体

[0096] 12 整流构件

[0097] 13 叶轮

[0098] 14 马达

[0099] 15、35、45 分隔构件

[0100] 16 吸气口

[0101] 17 排出口

[0102] 18 旋转轴

[0103] 19 叶片

[0104] 20 覆盖构件

[0105] 21 空间

[0106] 22 流道

[0107] 35a、45a 通气路径

[0108] w 宽度

[0109] d 缝隙

[0110] D 内周直径

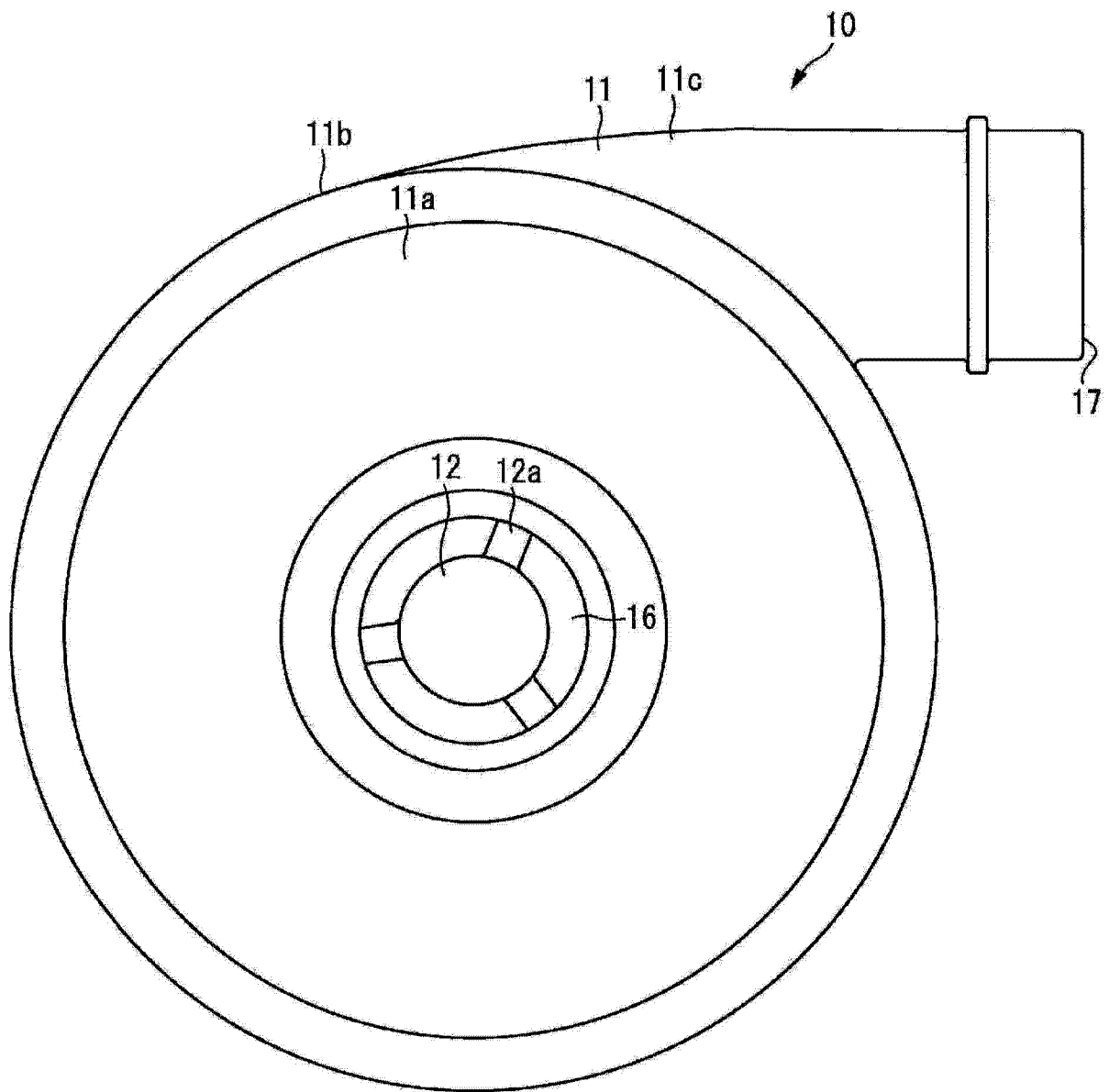


图 1

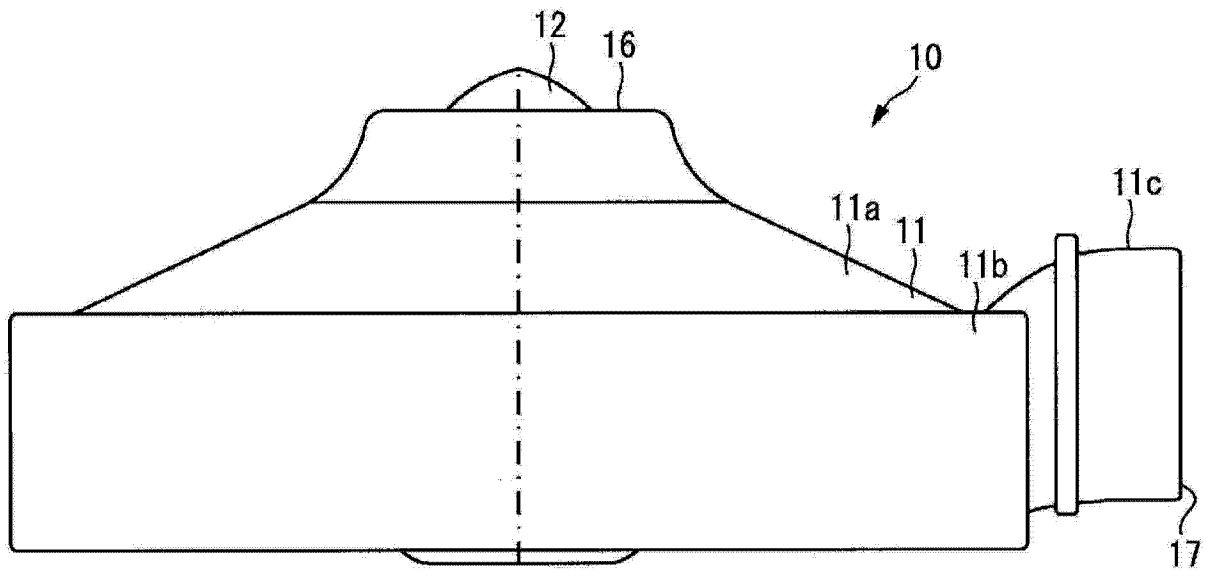


图 2

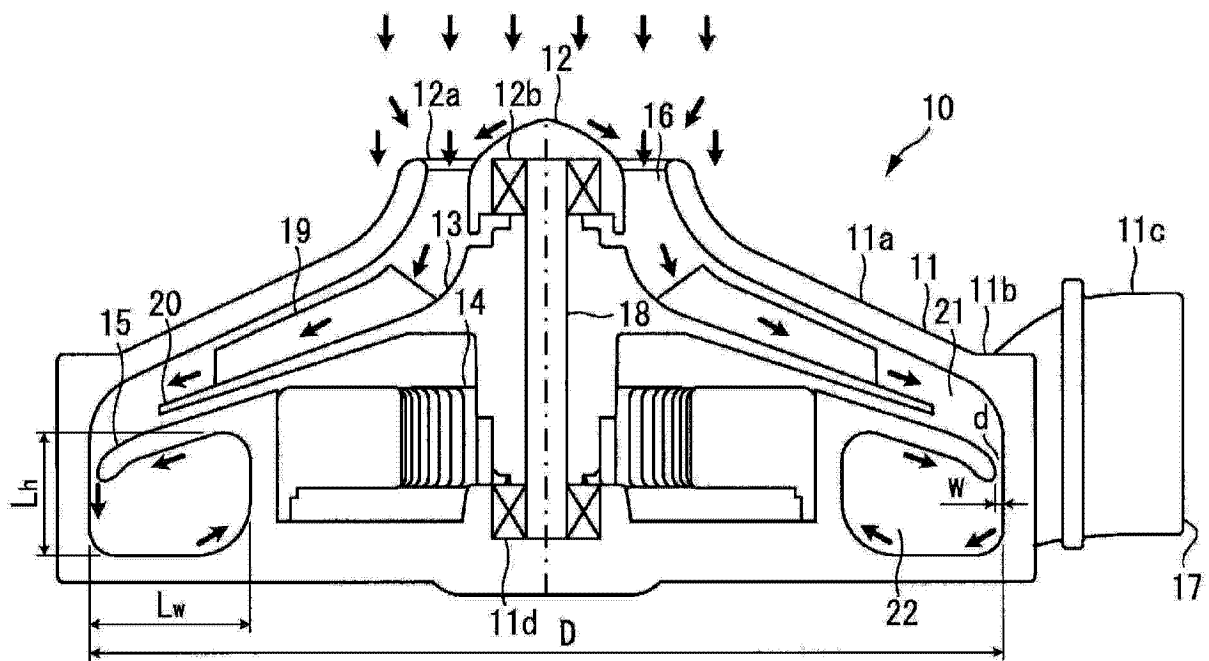


图 3

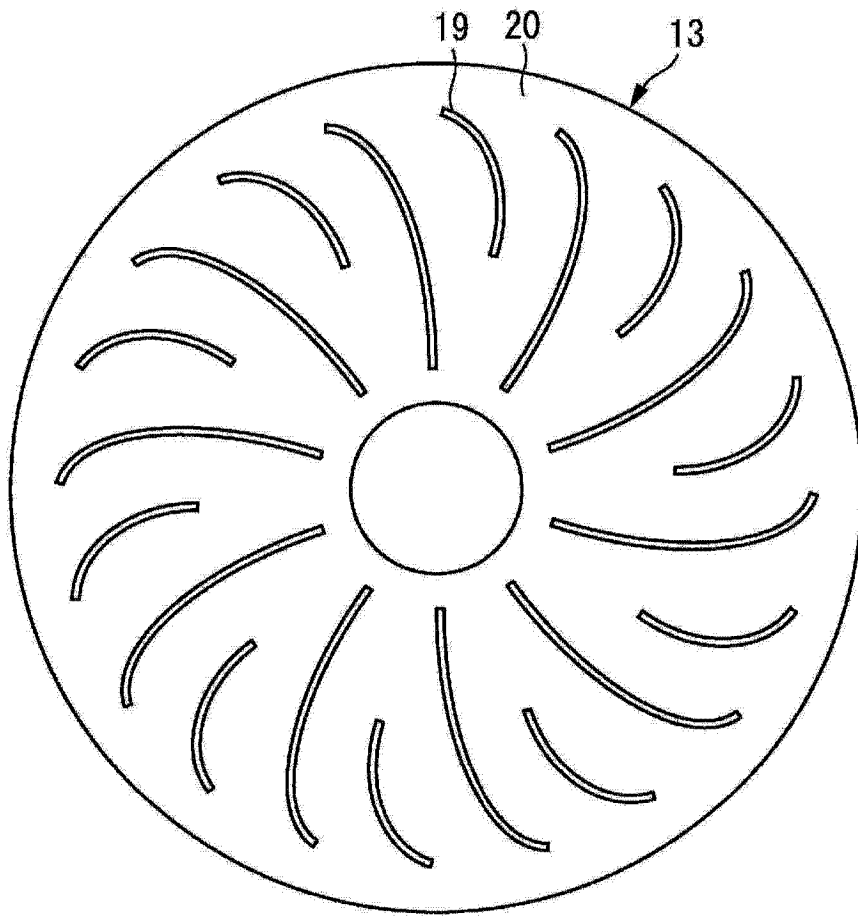


图 4

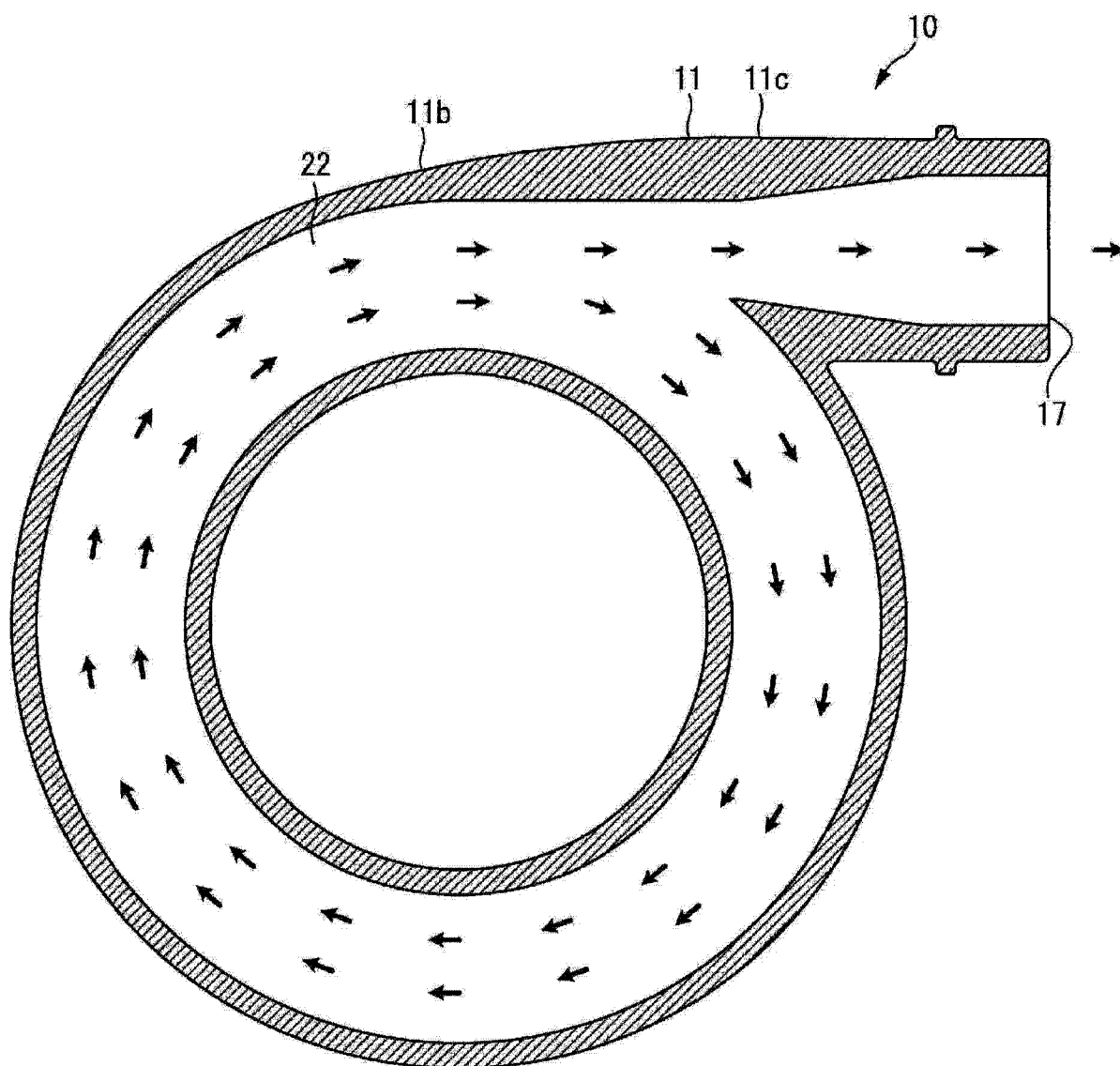


图 5

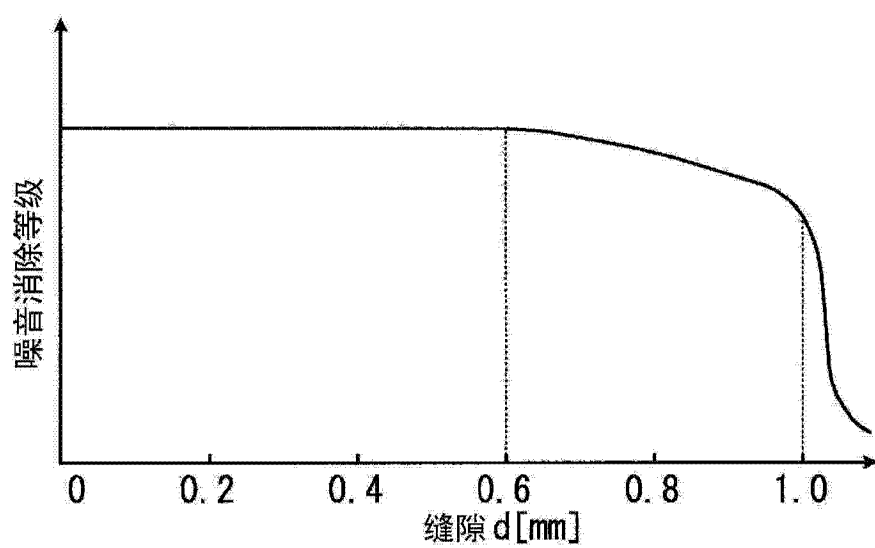


图 6

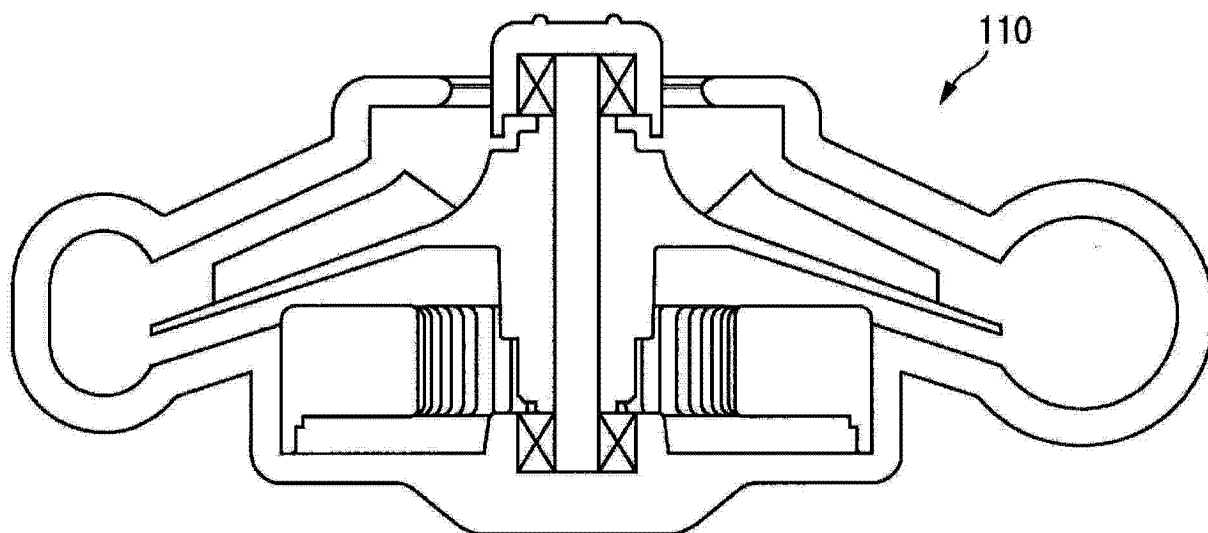


图 7

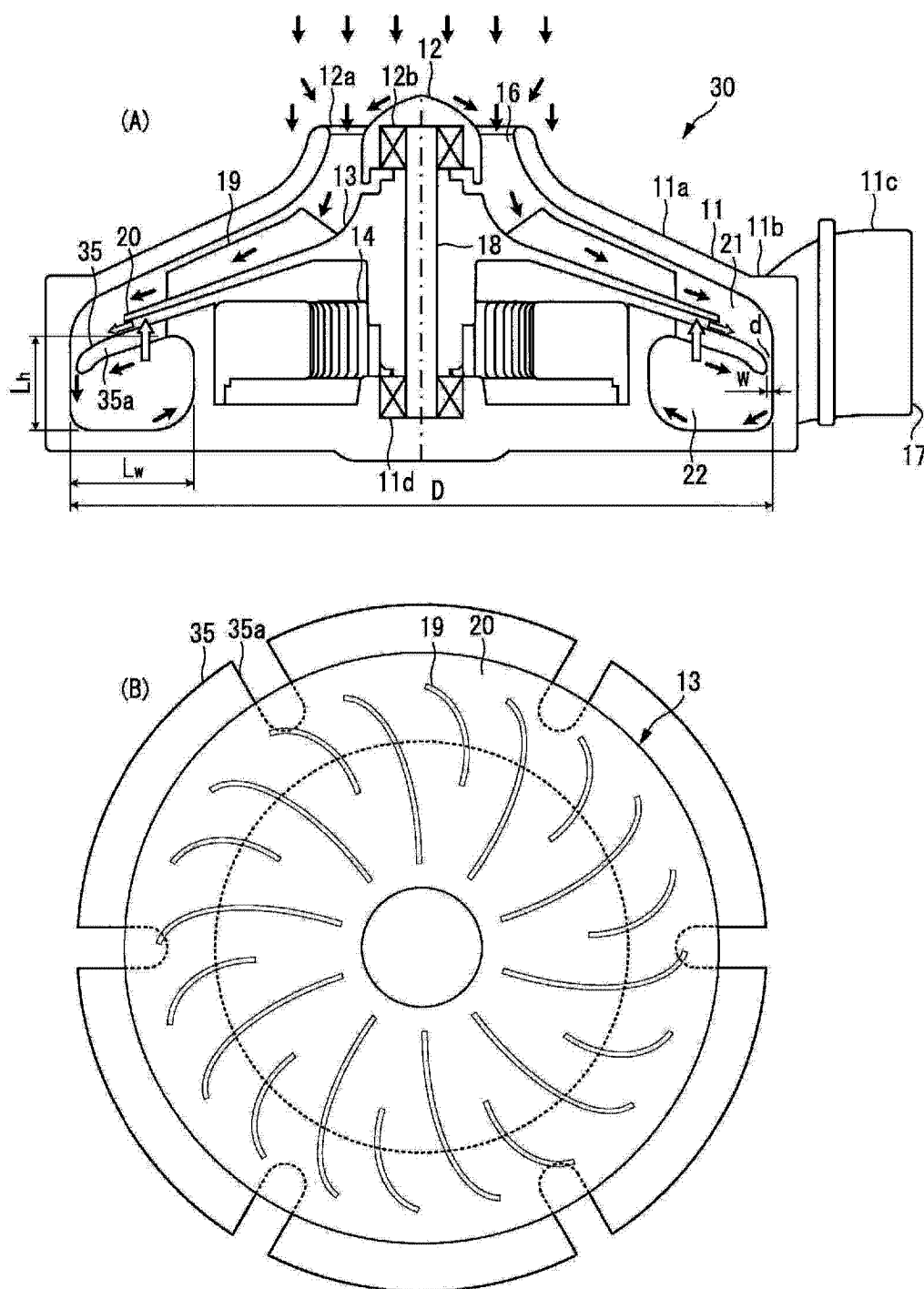


图 8

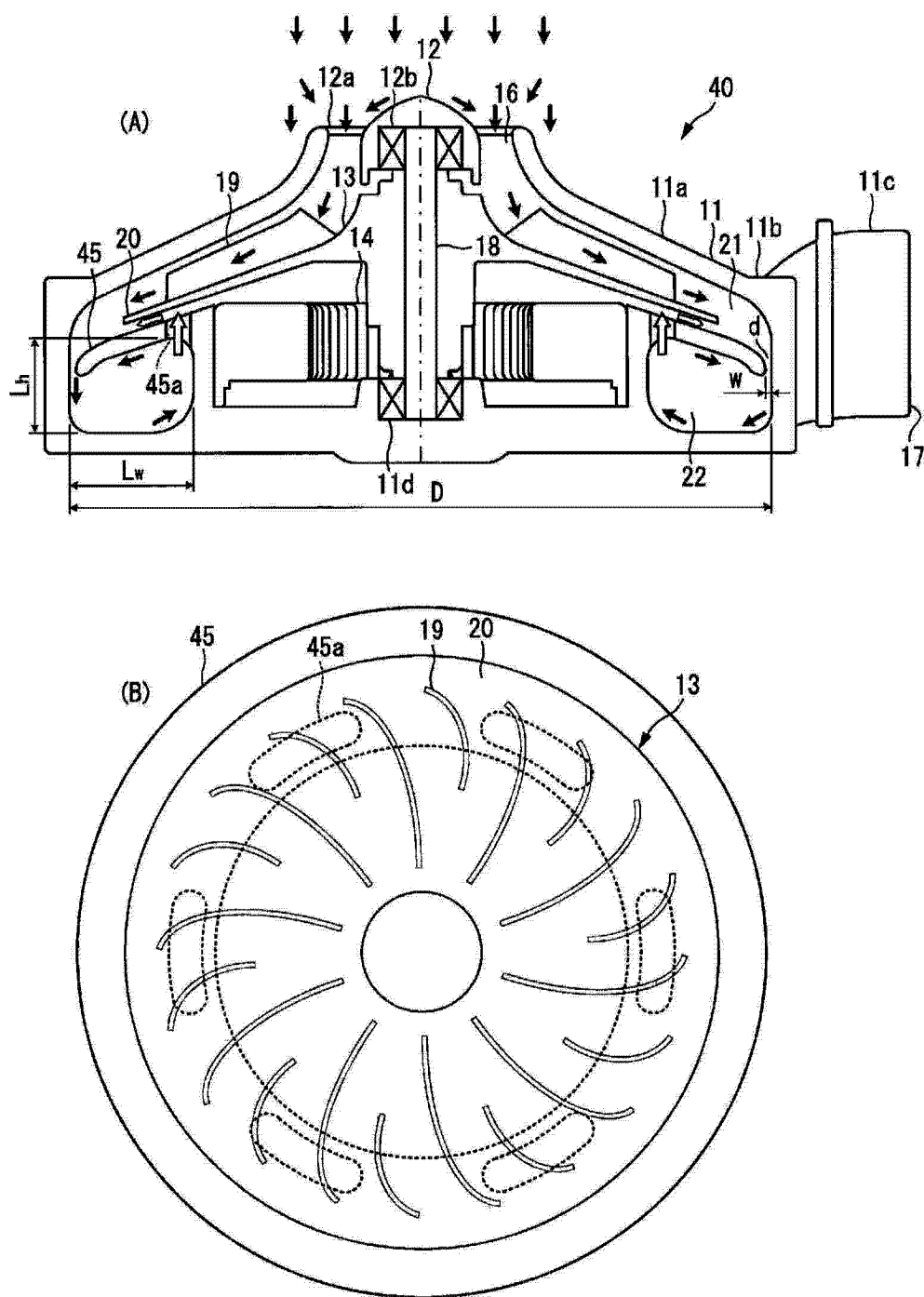


图 9