



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114600347 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202080075165.9

(22) 申请日 2020.08.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114600347 A

(43) 申请公布日 2022.06.07

(30) 优先权数据
2019-202824 2019.11.08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/032538 2020.08.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/090557 JA 2021.05.14

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 小山将 小岛正雄

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇

(51) Int.Cl.
H02K 7/14 (2006.01)
H02K 5/10 (2006.01)
H02K 5/04 (2006.01)
F04D 25/08 (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01)
F04D 29/70 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2000309217 A, 2000.11.07
JP S6070799 U, 1985.05.18
US 2002025253 A1, 2002.02.28
US 2009191070 A1, 2009.07.30
US 2019219062 A1, 2019.07.18
WO 2018142875 A1, 2018.08.09

审查员 闫景玉

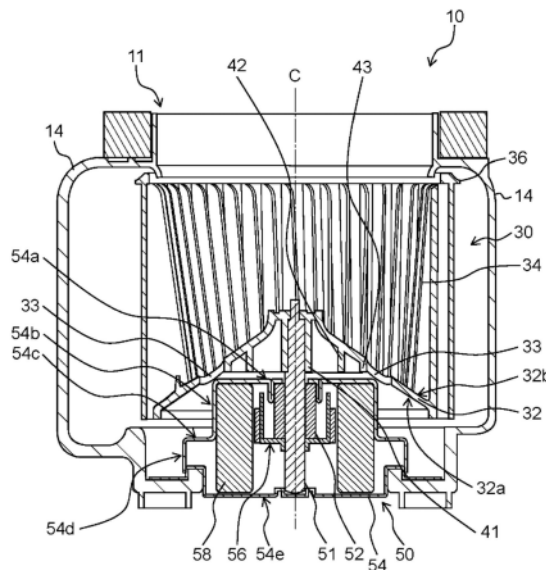
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

风机

(57) 摘要

本发明涉及风机,其包括风扇和马达,其中,马达包括:轴;轴承,其用于对轴进行支承;以及马达壳体,其覆盖轴承的至少一部分,风扇包括:主板,其具有与马达壳体相对的第一面和与第一面背对的第二面,该主板与轴连接;以及多个叶片,其竖立设置在主板的第二面,相对于轴的轴心线呈放射状地配置,风扇和马达壳体中的至少一者具有阻断构件,阻断构件分别自轴隔有间隔地配置在主板的第二面和马达壳体之间且包围轴。



1. 一种风机,其包括风扇和马达,其中,
所述马达包括:
轴,其包括轴心线;
轴承,其用于支承所述轴;以及
马达壳体,其覆盖所述轴承的至少一部分,
所述风扇包括:
主板,其具有与所述马达壳体相对的第一面和与所述第一面背对的第二面,该主板与
所述轴连接;以及
多个叶片,该多个叶片竖立设置在所述主板所具有的所述第二面,相对于所述轴所包
括的所述轴心线呈放射状地配置,
所述风扇和所述马达壳体中的至少一者具有一个以上的阻断构件,
所述一个以上的阻断构件在与所述轴心线正交的径向上自所述轴隔有间隔地位于所
述主板所具有的所述第一面和所述马达壳体之间且包围所述轴,
在所述主板,在所述轴所包括的所述轴心线和所述多个叶片竖立设置的区域之间形成
有贯穿所述第一面和所述第二面之间的一个以上的贯通孔,
所述一个以上的阻断构件配置在比所述一个以上的贯通孔靠近所述轴的位置,降低从
所述贯通孔侵入所述主板和所述马达之间的微小异物侵入所述轴承的情况。
2. 根据权利要求1所述的风机,其中,
所述风扇具有安装于所述轴的外表面且支承所述轴的毂,所述毂和所述马达壳体之间
的间隔大于0mm且是2.5mm以下。
3. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述一个以上的阻断构件具有环状的形状。
4. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述一个以上的阻断构件具有圆筒状的形状。
5. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述一个以上的阻断构件包括距所述轴心线的距离互相不同的多个阻断构件。
6. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述马达壳体具有沿着所述马达所具有的所述轴延伸的方向延伸且包围所述轴的侧
面,
所述一个以上的阻断构件配置在与所述马达壳体的所述侧面相对的位置。
7. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述主板是圆锥面状的形状。
8. 根据权利要求1或2所述的风机,其中,
所述风扇具有所述一个以上的阻断构件。

风机

技术领域

[0001] 本公开涉及包括风扇和马达的风机。

背景技术

[0002] 以往,风机用于发热设备的冷却等。例如,在专利文献1公开有用于车载用电池的冷却等的多叶片风扇。在专利文献1记载的多叶片风扇中,试图通过改善风扇的组装精度来降低振动和噪音。

[0003] 然而,对于专利文献1记载的这样的以往的风机,可知在使用时,沙子、灰尘等微小异物被吸入马达所具有的轴承,轴承可能因被吸入的微小异物而损伤。如此,若轴承损伤,则会产生噪音,或使马达的寿命缩短。特别是,在沙尘等较多的环境中使用风机的情况下,这样的问题更为显著。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-59140号公报

发明内容

[0007] 本公开是为了解决这样的问题而完成的,其目的在于提供能够降低微小异物向马达所具有的轴承侵入的风机。

[0008] 为了达成上述目的,本公开的风机的一技术方案是一种包括风扇和马达的风机,其中,马达包括:轴,其包括轴心线;轴承,其用于对轴进行支承;以及马达壳体,其覆盖轴承的至少一部分。风扇包括:主板,其具有与马达壳体相对的第一面和与第一面背对的第二面,该主板与轴连接;以及多个叶片,该多个叶片竖立设置在主板所具有的第二面,相对于轴所包括的轴心线呈放射状地配置。风扇和马达壳体中的至少一者具有一个以上的阻断构件。一个以上的阻断构件在与轴心线正交的径向上自轴隔有间隔地位于主板所具有的第一面和马达壳体之间且包围轴。

[0009] 此外,也可以是,风扇具有安装于轴的外表面且对轴进行支承的毂。优选的是,毂和马达壳体之间的间隔大于0mm且是2.5mm以下。

[0010] 此外,也可以是,一个以上的阻断构件具有环状的形状。

[0011] 此外,也可以是,一个以上的阻断构件具有圆筒状的形状。

[0012] 此外,也可以是,一个以上的阻断构件包括距轴心线的距离互相不同的多个阻断构件。

[0013] 此外,优选的是,在主板,在轴所包括的轴心线和多个叶片竖立设置的区域之间形成有贯穿第一面和第二面之间的一个以上的贯通孔。

[0014] 此外,优选的是,一个以上的阻断构件配置在比一个以上的贯通孔靠近轴的位置。

[0015] 此外,也可以是,马达壳体具有沿着马达所具有的轴延伸的方向延伸且包围轴的侧面。优选的是,一个以上的阻断构件配置在与马达壳体的侧面相对的位置。

- [0016] 此外,也可以是,主板是圆锥面状的形状。
- [0017] 此外,也可以是,风扇具有一个以上的阻断构件。
- [0018] 根据本公开,能够提供能够降低微小异物向马达所具有的轴承侵入的风机。

附图说明

- [0019] 图1是表示实施方式1的风机的外观的立体图。
- [0020] 图2是表示实施方式1的风机的外观的俯视图。
- [0021] 图3是表示实施方式1的风机的内部构造的剖视图。
- [0022] 图4是表示实施方式1的风扇的外观的第一立体图。
- [0023] 图5是表示实施方式1的风扇的外观的第二立体图。
- [0024] 图6是表示比较例的风机的内部构造的局部剖视图。
- [0025] 图7是表示比较例和实施方式1各自的风机的分析结果的图。
- [0026] 图8是表示实施方式2的风机的内部构造的局部剖视图。
- [0027] 图9是表示比较例和实施方式2各自的风机的分析结果的图。

具体实施方式

[0028] 以下,参照附图,说明本公开的实施方式。另外,以下说明的实施方式均表示本公开的一个具体例。因而,以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接形态等是一个例子,主旨不在于限定本公开。

[0029] 另外,各图是示意图,不一定是严密地图示的图。此外,在各图中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记,省略或简化重复的说明。

[0030] (实施方式1)

[0031] [1-1.整体结构]

[0032] 使用图1~图3对实施方式1的风机10的整体结构进行说明。图1和图2分别是表示实施方式1的风机10的外观的立体图和俯视图。图3是表示实施方式1的风机10的内部构造的剖视图。图3示出图2所示的III-III线处的截面,换言之,示出用穿过风机10所具备的轴51的轴心线C的平面剖切后的截面。

[0033] 图1和图2所示的风机10是将从吸入口11吸入的气体自吹出口12吹出的多叶片风扇。如图3所示,风机10包括壳体14、风扇30以及马达50。风机10利用马达50使风扇30旋转,从而将气体从吸入口11吸入,并从吹出口12吹出。

[0034] 如图1~图3所示,壳体14是成为风机10的外壳的器具。在壳体14形成有吸入口11和吹出口12。如图3所示,在壳体14的内部配置有风扇30和马达50。在图3中,在壳体14的底部固定有马达50。在马达50所具有的轴51固定有风扇30。在壳体14形成的吸入口11配置在轴51所包括的轴心线C(也就是说,马达50的旋转轴线)上。吹出口12配置于在径向上远离轴心线C的位置。在此,径向是指与轴心线C正交的方向。由此,从吸入口11向沿着轴心线C的方向吸入的气体从吹出口12向与轴心线C交叉的方向被吹出。

[0035] 形成壳体14的材料不特别限定,例如,可以是聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT: Polybutylene Terephthalate)、聚碳酸酯(PC: Polycarbonate)、聚丙烯(PP: Polypropylene)或它们的混合材料等。

[0036] 马达50是使风扇30旋转的设备。如图3所示,马达50具有轴51、轴承52以及马达壳体54。马达50还具有转子56和定子58。马达50只要是具有轴51、轴承52以及马达壳体54的马达,则不特别限定,但在本实施方式中,是内转子型无刷马达。

[0037] 轴51是相对于马达壳体54旋转的柱状构件。形成轴51的材料不特别限定,例如可以是不锈钢等金属。

[0038] 轴承52是对轴51进行支承的构件。轴承52具有实质上圆筒状的形状。轴承52的内表面沿着轴51延伸的轴心线C方向安装于轴51的外表面。轴承52的外表面固定于马达壳体54。能够利用轴承52降低轴51的相对于马达壳体54的旋转阻力。作为轴承52,例如,能够使用烧结合油轴承。

[0039] 马达壳体54是覆盖轴承52的至少一部分的壳体。马达壳体54覆盖轴51的一部分、轴承52、转子56、定子58等。马达壳体54固定于壳体14。形成马达壳体54的材料不特别限定,例如,可以是镀锌钢板等。在本实施方式中,马达壳体54包括顶面54a、侧面54b、台阶上表面54c、台阶侧面54d以及底面54e。

[0040] 顶面54a是与风扇30所具有的主板32的第一面32a相对的面。顶面54a是与轴51所包括的轴心线C交叉的面。顶面54a具有实质上圆形的形状。侧面54b是从顶面54a的外缘沿着马达50所具有的轴51延伸的方向延伸的面。侧面54b形成包围马达50所具有的轴51的环状的形状。侧面54b具有实质上圆筒状的形状。台阶上表面54c从侧面54b的远离风扇30侧的端部向外侧延伸。台阶上表面54c是与风扇30的主板32所具有的第一面32a相对的面。台阶上表面54c是具有实质上圆环状的形状的平面。台阶侧面54d是从台阶上表面54c的外缘沿着马达50的旋转轴即轴51平行地延伸的面。台阶侧面54d形成包围马达50的旋转轴即轴51的环状的形状。台阶侧面54d具有实质上圆筒状的形状。底面54e是覆盖由台阶侧面54d的远离台阶上表面54c侧的端部包围的区域的的面。

[0041] 转子56是相对于定子58旋转的构件。转子56沿着轴51的轴心线C方向安装于轴51的外表面。

[0042] 定子58是使转子56旋转的构件。定子58配置于转子56的周围,固定于马达壳体54。

[0043] 如图3所示,风扇30是与马达50所具有的轴51连接并以轴51所包括的轴心线C为中心旋转的部件。通过使风扇30向规定的朝向旋转,而产生从风机10所具有的吸入口11向吹出口12的气体流动。形成风扇30的材料不特别限定。但是,例如,既可以是PBT、PC、PP等树脂,也可以是它们的混合材料等。风扇30由包含10重量%程度的玻璃纤维的聚丙烯形成。

[0044] 以下,使用图3、图4和图5对风扇30的结构进行说明。图4是表示实施方式1的风扇30的外观的第一立体图。图5是表示实施方式1的风扇30的外观的第二立体图。如图3~图5所示,风扇30具有主板32、多个叶片34、毂41、阻断构件42以及阻断构件43。风扇30还具有环状构件36和加强构件38。

[0045] 如图3所示,主板32具有与马达壳体54相对的第一面32a和与第一面32a背对的第二面32b。主板32是与轴51连接的构件。主板32在其中心轴处与轴51连接。在此,主板32的中心轴是风扇30的旋转轴线,穿过主板32的中心。主板32具有圆锥面状的形状。第一面32a和第二面32b是圆锥面状的主板32的分别位于内侧和外侧的面。马达壳体54的至少一部分配置于主板32所形成的圆锥状的空间的内部。

[0046] 在主板32,在与主板32连接的轴51的轴心线C和多个叶片34竖立设置的区域之间

形成有贯穿第一面32a和第二面32b之间的一个以上的贯通孔33。更详细地说,一个以上的贯通孔33配置在主板32的毂41所配置的区域和多个叶片34竖立设置的区域之间。通过形成这样的贯通孔33,从而组装风机10的组装作业者能够将手指等插入被形成于风扇30的贯通孔33。因此,能够使风扇30的操作容易化。此外,能够减少为了形成风扇30而所需的材料,且能够使风扇30轻型化。因而,能够减少为了使风扇30旋转而所需的电力。在本实施方式中,在主板32形成有多个贯通孔33。由此,风机10的组装作业者能够使用多个贯通孔33把持风扇30。因此,能够使风扇30的操作进一步容易化。贯通孔33的个数不特别限定,在图2所示的例中,贯通孔33的个数是6个。

[0047] 叶片34竖立设置在主板32所具有的第二面32b。叶片34是相对于轴51所包括的轴心线C(也就是说,主板32的中心轴)呈放射状地配置的板状的构件。如图4和图5所示,叶片34也可以弯曲。多个叶片34沿着主板32的外周缘配置。

[0048] 环状构件36是安装于相对于多个叶片34而言与主板32相反的一侧的端部的圆环状的构件。

[0049] 毂41安装在马达50所具有的轴51的外表面。毂41是固定于轴51的构件。毂41竖立设置在主板32所具有的第一面32a。毂41具有包围轴51所包括的轴心线C的圆筒状的形状。毂41与马达50所具有的马达壳体54的间隔大于0mm。由此,能够抑制毂41和马达壳体54彼此干扰。另外,毂41和马达壳体54的间隔是指毂41和马达壳体54之间的间隙的长度。

[0050] 阻断构件42和阻断构件43分别是抑制沙子等微小异物穿过风扇30所具有的主板32和马达壳体54之间侵入轴承52的构件。阻断构件42和阻断构件43分别在径向上自轴51隔有间隔地配置在主板32所具有的第一面32a和马达壳体54之间且包围轴51。在此,各阻断构件包围轴51的状态不仅包括各阻断构件不中断地包围轴51的整个周围的状态,还包括各阻断构件配置在轴51的周围且各阻断构件的局部中断的状态。例如,可以是,各阻断构件具有包围轴51的实质上环状的形状,且各阻断构件以轴51所包括的轴心线C为中心轴在周向上分离为多个部分。各阻断构件只要配置在以轴51所包括的轴心线C为中心轴的周向的角度中的合计超过整个周向角度(360°)中的50%的角度的范围内即可。

[0051] 阻断构件42和阻断构件43分别具有包围轴51的环状的形状。更具体地说,如图5所示,阻断构件42和阻断构件43分别具有以马达50的旋转轴线(也就是说,轴51所包括的轴心线C)为中心轴的圆筒状的形状。如图3所示,阻断构件42和阻断构件43各自距轴51所包括的轴心线C的距离互相不同。阻断构件42和阻断构件43分别向旋转轴线侧自主板32的外缘隔有间隔地配置。

[0052] 加强构件38是与主板32所具有的第一面32a和毂41连接的构件。加强构件38是从轴51所包括的轴心线C在径向上延伸的板状的构件。由此,能够抑制毂41自主板32脱落。

[0053] [1-2.作用]

[0054] 接着,一边与比较例比较,一边使用图6对本实施方式的风机10的作用进行说明。图6是表示比较例的风机910的内部构造的局部剖视图。图6示出用穿过风机910所具备的轴51的轴心线C的平面剖切后的截面中的马达50和主板32附近的一部分。

[0055] 如图6所示,比较例的风机910包括壳体14、风扇930以及马达50。比较例的风机910的壳体14和马达50分别具有与本实施方式的风机10的壳体14和马达50同样的结构。

[0056] 比较例的风机910所具备的风扇930与本实施方式的风扇30同样地具有主板32、多

个叶片34以及毂141。风扇930所具有的主板32和多个叶片34分别具有与本实施方式的主板32和多个叶片34同样的结构。毂141与本实施方式的毂41在旋转轴线方向即轴心线C方向上的长度上不同,其他结构一致。毂141在旋转轴线方向上的长度比本实施方式的毂41在旋转轴线方向上的长度短。因此,比较例的风机910中的毂141和马达壳体54之间的间隔Gb大于本实施方式的风机10中的毂41和马达壳体54之间的间隔Gb。具体地说,在本实施方式的风机10中,间隔Gb是2mm,但在比较例的风机910中,间隔Gb是3mm。

[0057] 比较例的风扇930在不具有阻断构件42和阻断构件43这方面上也与本实施方式的风扇30不同。

[0058] 在比较例的风机910中,如图6中虚线箭头所示那样,包含在从吸入口11吸入的气体中的沙子、灰尘等微小异物能够从风扇930和壳体14之间的间隙侵入主板32和马达50之间。微小异物也能够从在风扇930所具有的主板32形成的贯通孔33侵入主板32和马达50之间。侵入主板32和马达50之间的微小异物能够侵入马达50所具有的轴51和轴承52之间的间隙。

[0059] 在比较例的风机910中,如上所述,微小异物能够侵入风扇930所具有的主板32和马达50所具有的马达壳体54的顶面54a之间。特别是,在主板32具有圆锥面状的形状的情况下,在主板32和马达壳体54的顶面54a之间形成有比较大的空间。因此,微小异物易于侵入主板32和马达壳体54的顶面54a之间。

[0060] 另一方面,在本实施方式的风机10中,风扇30具有阻断构件42和阻断构件43,该阻断构件42和阻断构件43分别在径向上自轴51隔有间隔地配置在主板32所具有的第一面32a和马达壳体54之间且包围轴51。能够利用阻断构件42和阻断构件43,形成主板32和马达壳体54之间的间隙狭窄的部分。因此,即使在微小异物侵入主板32和马达50之间的情况下,也能够利用各阻断构件阻断朝向轴51和轴承52去的微小异物中的至少一部分。因而,根据本实施方式的风机10,能够降低微小异物向马达50所具有的轴承52的侵入。

[0061] 在本实施方式中,阻断构件42和阻断构件43分别向旋转轴侧即轴51侧自主板32的外缘隔有间隔地配置。因此,能够使微小异物流入被各阻断构件和配置于主板32的比该阻断构件靠外侧的部分夹着的空间。因而,能够降低微小异物流入比各阻断构件靠旋转轴侧的部分的情况。

[0062] 各阻断构件具有包围轴51的环状的形状。由此,能够降低来自以轴51所包括的轴心线C为中心轴的所有方向的微小异物向轴承52的侵入。

[0063] 各阻断构件具有以马达50的旋转轴线(轴51的轴心线C)为中心轴的圆筒状的形状。由此,能够使风扇30的形状相对于马达50的旋转轴线呈轴对称,因此,能够降低风扇30旋转时的振动和噪音。

[0064] 风扇30具有距轴51所包括的轴心线C的距离互相不同的两个阻断构件。由此,即使在微小异物穿过距马达50的旋转轴线的距离较大的阻断构件43和马达壳体54之间的间隙的情况下,也能够利用距旋转轴线的距离较小的阻断构件42来阻断微小异物。换言之,即使在微小异物穿过距马达50所具有的轴51的径向距离较大的阻断构件43和马达壳体54之间的间隙的情况下,也能够利用距轴51的径向距离较小的阻断构件42来阻断微小异物。

[0065] 各阻断构件配置在比贯通孔33靠近轴51的位置。由此,能够降低从贯通孔33侵入主板32和马达50之间的微小异物侵入轴承52的情况。

[0066] 在本实施方式中, 壳41和马达壳体54之间的间隔Gb是2mm, 比比较例的壳141和马达壳体54之间的间隔Gb窄。由此, 能够降低侵入壳41和马达壳体54之间的微小异物。因而, 能够降低侵入轴承52的微小异物。另外, 间隔Gb不限定于2mm。间隔Gb只要大于0mm且是2.5mm以下程度即可。由此, 与如比较例的风机910那样间隔Gb是3mm的情况相比, 能够降低侵入轴承52的微小异物。

[0067] [1-3. 分析结果]

[0068] 接着, 为了确认本实施方式的风机10的效果, 使用图7对使用计算机分析的结果进行说明。图7是表示比较例和实施方式1各自的风机的分析结果的图。在图7中也一并示出变形例1~3的风机的分析结果。

[0069] 首先, 对比较例和实施方式1各自的风机的分析条件进行说明。在该分析中, 对通过各风机吸入且吹出的气体进行流体分析。在此, 在气体中含有模仿了微小异物的颗粒, 在分析中, 追踪与气体一起移动的各颗粒的位置。在该分析中, 各风机所吸入的气体的体积是 $100\text{m}^3/\text{h}$, 各风扇的转速是2350rpm。颗粒的密度是 $3\text{mg}/\text{mm}^3$ 。颗粒的直径分布在 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下的范围内。向各风机流入的颗粒的个数是60万个/sec。在以上的条件下, 将在0.13sec期间到达各风扇所具有的壳和马达壳体54之间的圆筒的颗粒的个数设为颗粒的侵入量。更具体地说, 将到达在壳和马达壳体54之间配置的圆筒状的空间的颗粒的个数设为颗粒的侵入量。在此, 该圆筒状的空间的中心轴是马达50的旋转轴(即, 轴51), 直径是18mm, 高度与间隔Gb相等。

[0070] 如图7所示, 在比较例的风机910中, 侵入量是73个, 在本实施方式的风机10中, 能够将侵入量降低至相当于比较例的风机910的侵入量的7%程度的5个。如此, 确认了根据本实施方式的风机10, 与比较例的风机910相比, 能够大幅度地降低微小异物的侵入量。

[0071] 在本实施方式的风扇30中, 与比较例的风扇930相比较, 壳41的轴心线C方向的长度延长, 且追加了阻断构件42和阻断构件43, 伴随于此, 与比较例的风扇930相比质量增加。在图7中也一并示出风扇30的质量相对于这样的比较例的风扇930的重的增加量。如图7所示, 本实施方式的风扇30的质量相对于比较例的风扇930的重的增加量是1.8g。该增加量相当于风扇30的总质量68g的2.65%程度。如此, 根据本实施方式的风扇30, 能够抑制质量的增加, 并且降低微小异物向轴承52的侵入。

[0072] 接下来, 使用图7所示的变形例1~变形例3各自的风机的分析结果对本实施方式的各构成要素的效果进行说明。如图7的变形例1的形状栏所示那样, 变形例1的风机是仅将比较例的风机910的壳141更换为本实施方式的风机10的壳41而得到的风机。如图7的变形例2的形状栏所示那样, 变形例2的风机是在比较例的风机910中仅追加了本实施方式的风机10的阻断构件42而得到的风机。如图7的变形例3的形状栏所示那样, 变形例3的风机是在比较例的风机910中仅追加了本实施方式的风机10的阻断构件43而得到的风机。

[0073] 在变形例1的风机中, 能够将侵入量降低至相当于比较例的风机910的侵入量的32%程度的23个。如此, 确认了通过使本实施方式的壳41的长度比比较例的壳141的长度长所带来的降低微小异物侵入的效果。变形例1的风扇的质量相对于比较例的风扇930的重的增加量是0.1g。该增加量相当于风扇30的总质量68g的0.14%程度。如此, 根据变形例1的风扇, 能够抑制质量的增加, 并且降低微小异物向轴承52的侵入。

[0074] 在变形例2和变形例3的风机中, 能够将侵入量降低至相当于比较例的风机910的

侵入量的22%程度的16个。此外,相对于比较例的风扇930的质量,变形例2的风扇的质量的增加量是1.1g。该增加量相当于风扇30的总质量68g的1.62%程度。相对于比较例的风扇930的质量,变形例3的风扇的质量的增加量是0.6g。该增加量相当于风扇30的总质量68g的0.88%程度。如此,根据变形例2和变形例3的风扇,能够抑制质量的增加,并且降低微小异物向轴承52的侵入。

[0075] 从变形例1~变形例3的风机的分析结果确认了本实施方式的毂41、阻断构件42以及阻断构件43均具有能够降低微小异物向轴承52侵入的效果。此外,确认了,在本实施方式中组合有上述的变形例1~变形例3的结构,因而与各变形例1~变形例3相比,本实施方式能够进一步提高能够降低微小异物向轴承52侵入的效果。

[0076] 如以上所述,本实施方式的风机10是包括风扇30和马达50的风机10,其中,马达50具有:轴51,其包括轴心线C;轴承52,其用于对轴51进行支承;以及马达壳体54,其覆盖轴承52的至少一部分。风扇30具有:主板32,其具有与马达壳体54相对的第一面32a和与第一面32a背对的第二面32b,该主板32与轴51连接;以及多个叶片34,该多个叶片34竖立设置在主板32所具有的第二面32b,相对于轴51所包括的轴心线C呈放射状地配置。风扇30和马达壳体54中的至少一者具有一个以上的阻断构件42、43。一个以上的阻断构件42、43在与轴心线正交的径向上自轴51隔有间隔地位于主板32所具有的第一面32a和马达壳体54之间且包围轴51。

[0077] 由此,能够提供能够降低微小异物向马达50所具有的轴承52侵入的风机10。

[0078] 此外,也可以是,风扇30具有安装于轴51的外表面且对轴51进行支承的毂41。

[0079] 此外,也可以是,马达壳体54具有沿着马达50所具有的轴51延伸的方向延伸且包围轴51的侧面54b。

[0080] (实施方式2)

[0081] 对实施方式2的风机进行说明。本实施方式的风机主要在风扇所具有的阻断构件的结构上与实施方式1的风机10不同。以与实施方式1的风机10的不同点为中心对以下的本实施方式的风机进行说明。

[0082] [2-1.整体结构]

[0083] 首先,使用图8对本实施方式的风机的整体结构进行说明。图8是表示实施方式2的风机110的内部构造的局部剖视图。图8示出用穿过风机110所具备的轴51所包括的轴心线C的平面剖切后的截面中的马达50和主板32附近的一部分。

[0084] 如图8所示,本实施方式的风机110包括壳体14、风扇130以及马达50。本实施方式的风机110的壳体14和马达50分别具有与实施方式1的风机10的壳体14和马达50同样的结构。

[0085] 与实施方式1的风扇30同样,本实施方式的风机110的风扇130具有主板32、多个叶片34以及毂141。风扇130所具有的主板32和多个叶片34分别具有与实施方式1的主板32和多个叶片34同样的结构。毂141具有与上述的比较例的风扇930的毂141同样的结构。也就是说,毂141在马达50的旋转轴线方向即轴51的轴心线C方向上的长度比实施方式1的毂41在马达50的旋转轴线方向即轴51的轴心线C方向上的长度短。

[0086] 此外,本实施方式的风扇130还具有阻断构件144。与实施方式1的各阻断构件同样,阻断构件144在径向上自轴51隔有间隔地配置在主板32所具有的第一面32a和马达壳体

54之间且包围轴51。本实施方式的阻断构件144配置在与马达壳体54的侧面54b相对的位置。此外,阻断构件144具有包围轴51的环状的形状。更详细地说,阻断构件144具有以马达50的旋转轴线为中心轴的圆筒状的形状。

[0087] 如图8所示,阻断构件144配置于在径向上比贯通孔33远离轴51的位置。此外,阻断构件144配置于在径向上比马达壳体54的台阶侧面54d靠近轴51的位置。

[0088] [2-2.作用]

[0089] 接着,使用图8对本实施方式的风机110的作用进行说明。在本实施方式的风机110中,由于具有阻断构件144,因此,起到了与实施方式1的各阻断构件同样的效果。阻断构件144配置在与马达壳体54所包括的侧面54b相对的位置,从而在风扇130所具有的主板32和马达壳体54之间形成迷宫结构(迷宫)。通过形成这样的迷宫结构,而能够降低微小异物向旋转轴附近即轴承52附近侵入。

[0090] 阻断构件144配置于在径向上比台阶侧面54d靠近轴51的位置。由此,由于在与台阶侧面54d连接的台阶上表面54c的上方配置阻断构件144,因此,在台阶上表面54c和阻断构件144之间进一步形成迷宫结构。通过形成这样的迷宫结构,而能够进一步降低微小异物向旋转轴附近即轴承52附近侵入。

[0091] 在由阻断构件144和比配置于主板32的阻断构件144靠外侧的部分夹着的空间能够形成图8中虚线箭头所示那样的气流,因此,能够使微小异物流入该空间。因而,能够降低微小异物侵入比阻断构件144靠旋转轴侧即轴承52侧的部分的情况。

[0092] 阻断构件144具有包围轴51的环状的形状。由此,能够降低微小异物从以轴51所包括的轴心线C为中心轴的所有方向朝向轴承52侵入的情况。

[0093] 阻断构件144具有以马达50的旋转轴线为中心轴的圆筒状的形状。换言之,阻断构件144具有以轴51所包括的轴心线C为中心轴的圆筒状的形状。由此,能够使风扇130的形状相对于马达50的旋转轴线呈轴对称,因此,能够降低风扇130旋转时的振动和噪音。

[0094] [2-3.分析结果]

[0095] 接着,为了确认本实施方式的风机110的效果,使用图9对使用计算机分析的结果进行说明。图9是表示比较例和实施方式2各自的风机的分析结果的图。

[0096] 在图9示出以与上述的实施方式1的风机10的分析条件同样的条件进行了分析的结果。

[0097] 如图9所示,在比较例的风机910中,侵入量是73个。另一方面,在本实施方式的风机110中,能够将侵入量降低至相当于比较例的风机910的侵入量的60%程度的44个。如此,确认了根据本实施方式的风机110,与比较例的风机910相比,能够大幅度地降低微小异物的侵入量。

[0098] (变形例)

[0099] 以上,基于实施方式对本公开的电动风机进行了说明,但本公开并不限于上述实施方式。

[0100] 例如,在上述各实施方式中,风扇具有阻断构件。但是,也可以是,马达50所具有的马达壳体54具有阻断构件,还可以是,风扇和马达壳体54这两者均具有阻断构件。也就是说,风扇和马达壳体54中的至少一者具有一个以上的阻断构件即可。

[0101] 在上述实施方式1中,风扇30具有两个阻断构件42、43。但是,阻断构件的个数不限

定于两个,是一个以上即可。例如,也可以如图7所示的变形例2和变形例3那样阻断构件的个数是一个。

[0102] 风扇30具有距轴51所包括的轴心线C的径向距离互相不同的两个阻断构件。但是,也可以是,具有距轴51所包括的轴心线C的距离互相不同的三个以上的阻断构件。也就是说,风扇30也可以具有距轴51所包括的轴心线C的距离互相不同的多个阻断构件。

[0103] 在上述各实施方式中,整个轴承被马达壳体覆盖。但是,轴承的一部分被覆盖即可。例如,也可以是,轴承的风扇侧的一部分从马达壳体暴露于外部。

[0104] 此外,对上述实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式或者在不脱离本公开的主旨的范围内将实施方式中的构成要素和功能任意地组合而实现的方式也包含于本公开。

[0105] 产业上的可利用性

[0106] 本公开的技术例如能够应用于多叶片风扇。特别是,作为如用于车载用电池的冷却的多叶片风扇那样在微小异物较多的环境中使用的多叶片风扇是有用的。

[0107] 附图标记说明

[0108] 10、110、910、风机;11、吸入口;12、吹出口;14、壳体;30、130、930、风扇;32、主板;32a、第一面;32b、第二面;33、贯通孔;34、叶片;36、环状构件;38、加强构件;41、141、毂;42、43、144、阻断构件;50、马达;51、轴;52、轴承;54、马达壳体;54a、顶面;54b、侧面;54c、台阶上表面;54d、台阶侧面;54e、底面;56、转子;58、定子;C、轴心线。

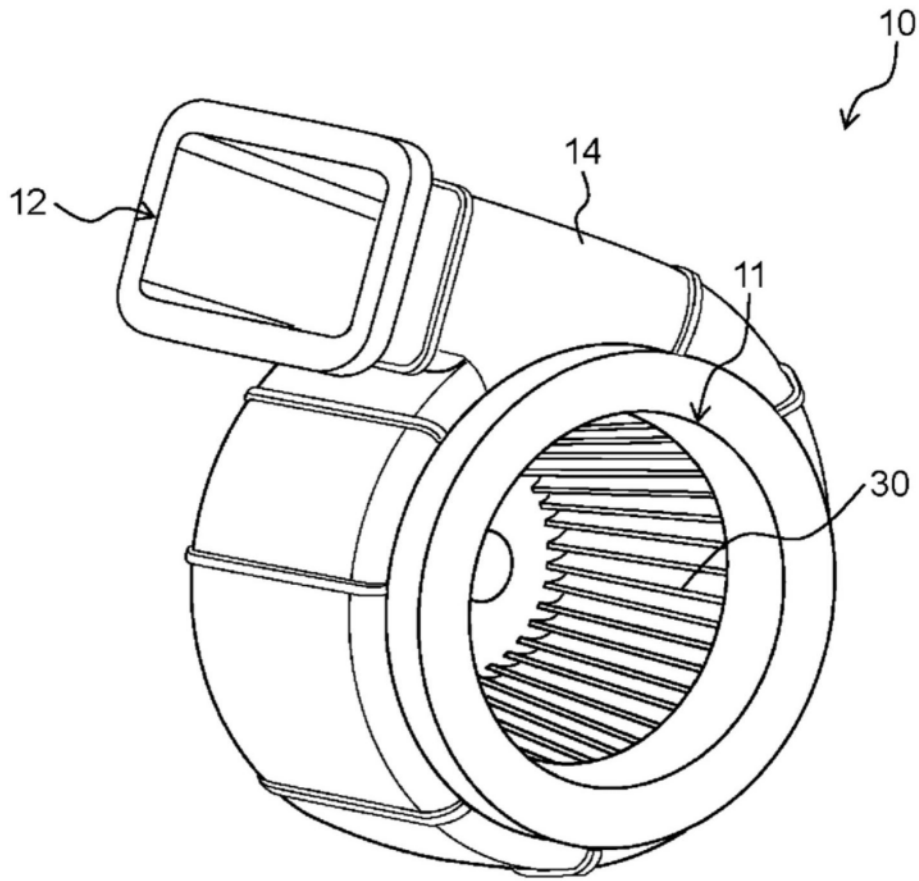


图1

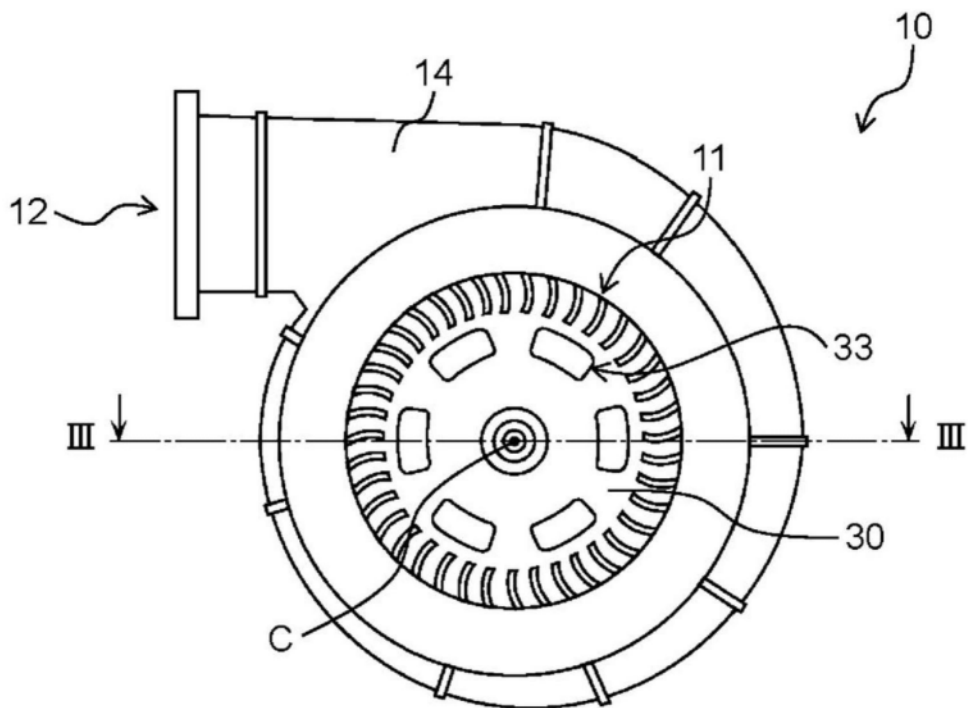


图2

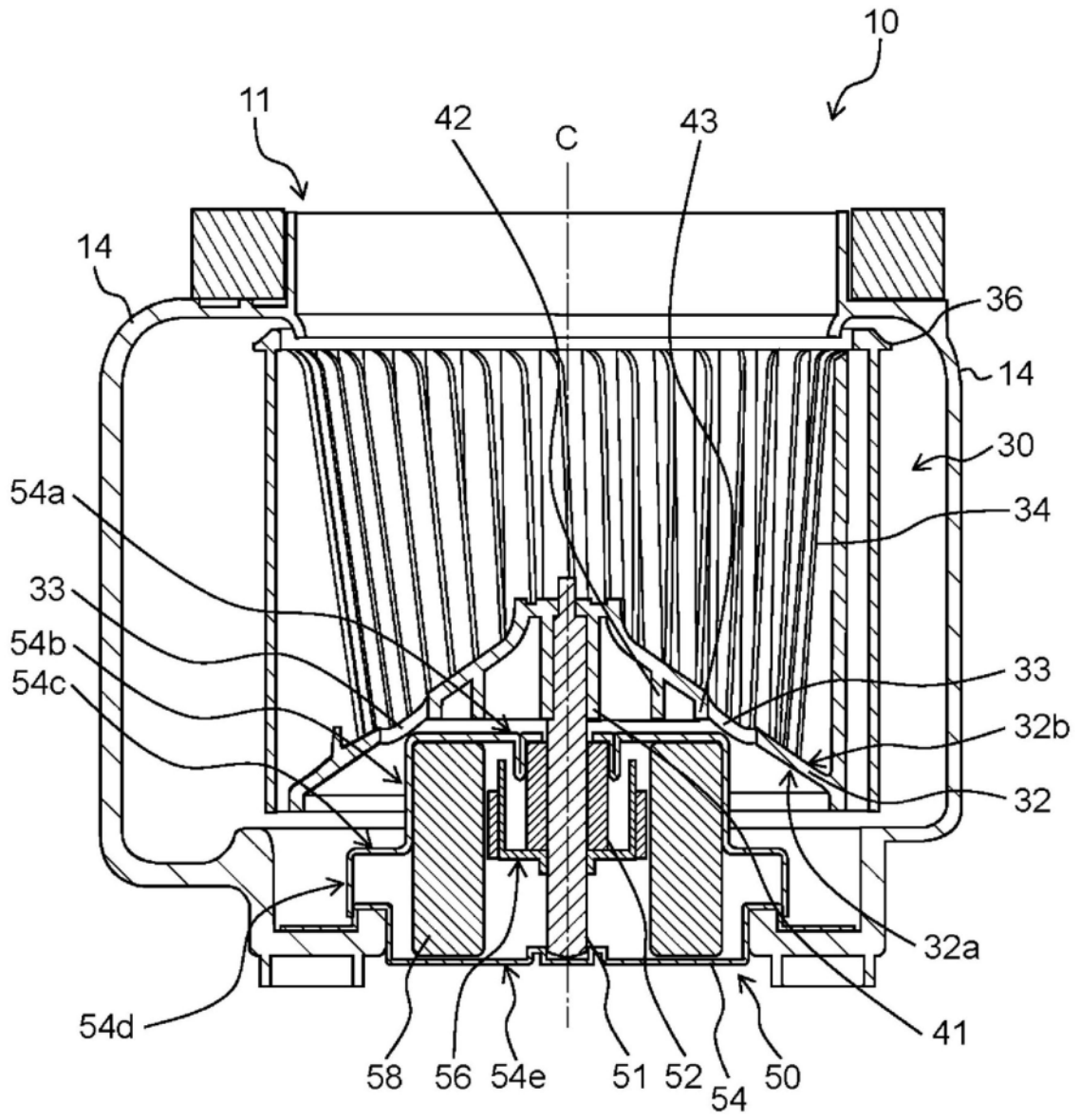


图3

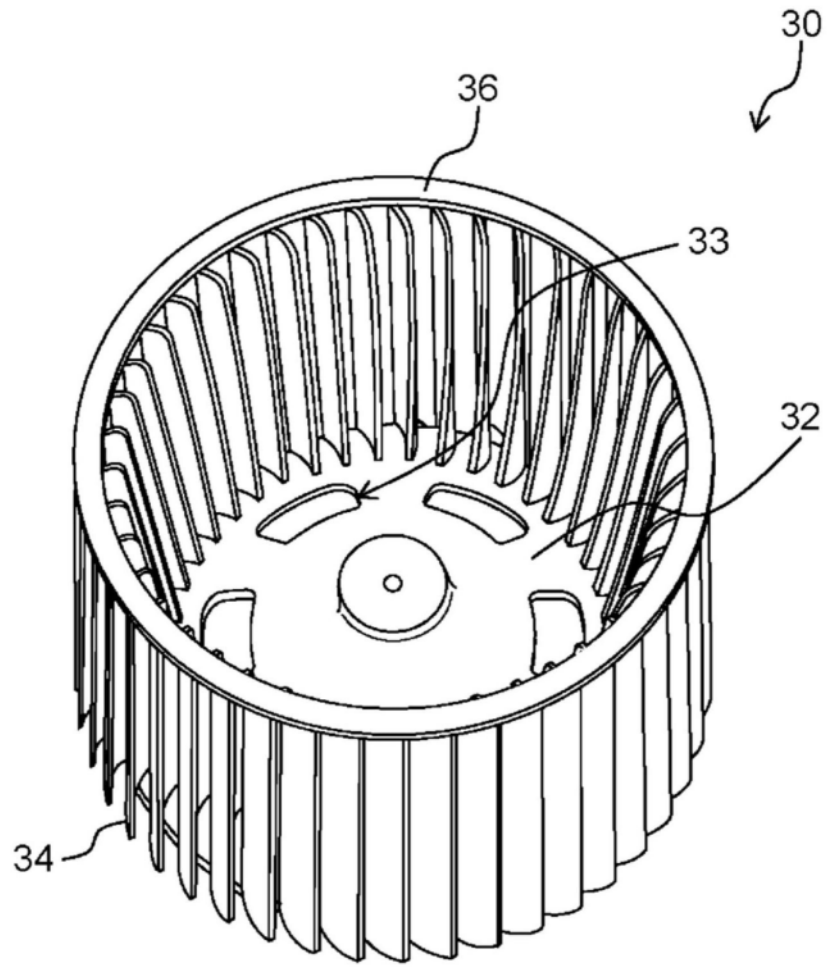


图4

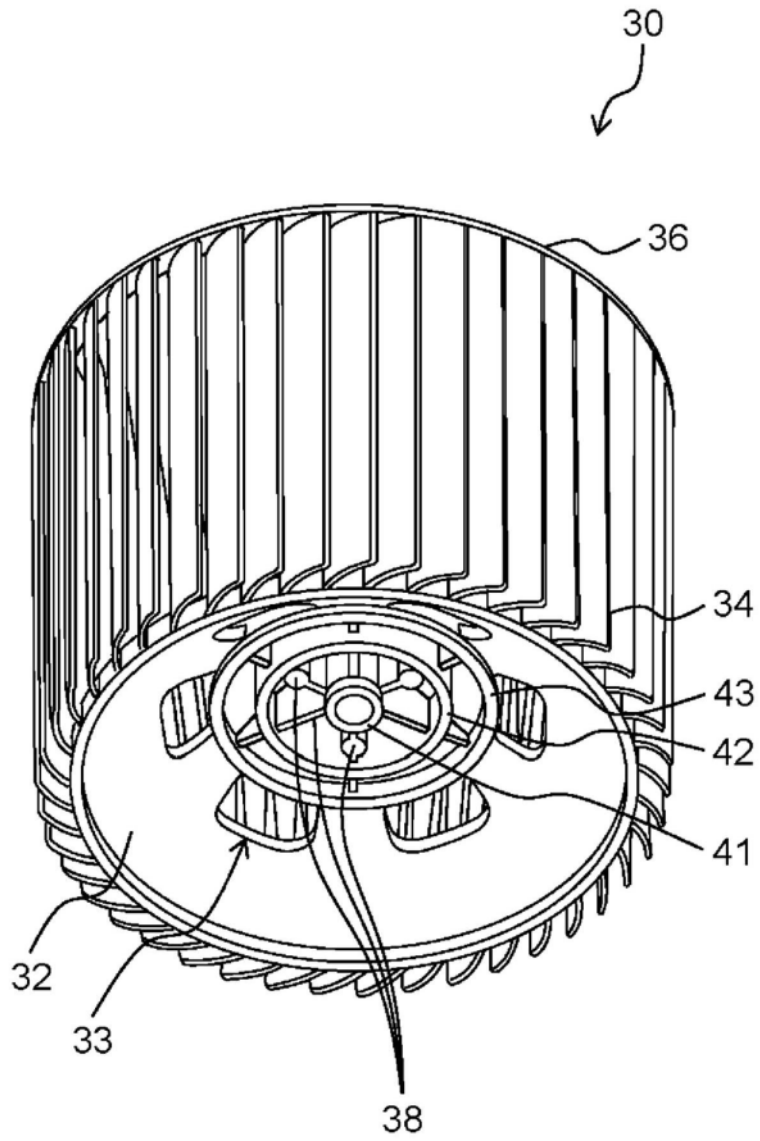


图5

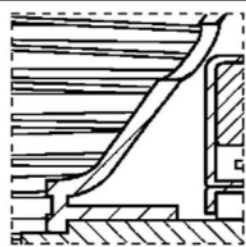
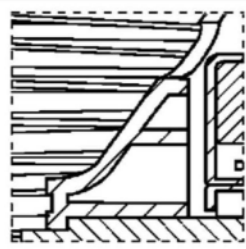
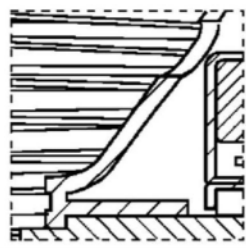
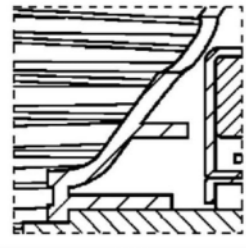
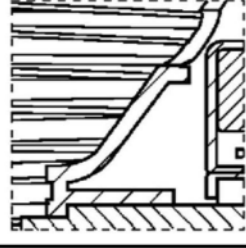
	比较例	实施方式1	变形例1	变形例2	变形例3
形状					
侵入量 (个)	73	5	23	16	16
侵入量比	100%(基准)	7%	32%	22%	22%
风扇质量增加量	0g(基准)	1.8g	0.1g	1.1g	0.6g

图7

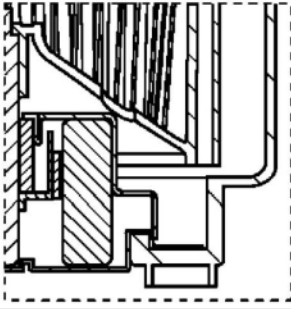
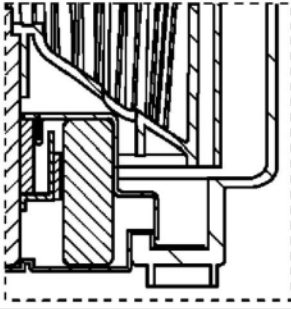
	比较例	实施方式2
形状		
侵入量 (个)	73	44
侵入量比	100%(基准)	60%
风扇质量增加量	0g(基准)	2.7g

图9