(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118661027 A
(43)申请公布日 2024.09.17

(21)申请号 202380020553.0

(22)申请日 2023.01.18

(30)优先权数据
2022-018149 2022.02.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/001323 2023.01.18

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/153155 JA 2023.08.17

(71)申请人 株式会社电装
地址 日本爱知县刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)发明人 石井文也 山冈润 深田麻里

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
专利代理师 张丽颖

(51)Int.Cl.
F04D 29/28(2006.01)

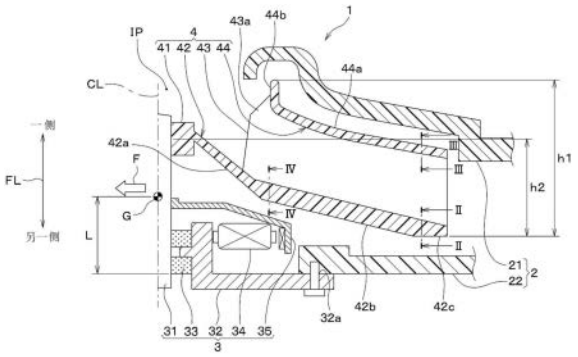
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

离心送风机

(57)摘要

离心送风机具备:壳体(2)、在电机支承位置(32a)被所述壳体支承的电机(3)、以及被所述电机驱动而旋转的风扇(4),所述风扇具有:在与所述电机支承位置相比靠所述电机的输出轴(31)的一侧安装于所述输出轴的轮毂部(41)、从所述轮毂部向以所述输出轴为中心的径向的外侧延伸的主板(42)、从所述主板向所述输出轴的一侧延伸的多个叶片(43)、以及与所述多个叶片的所述输出轴的一侧的端部连接的侧板(44),所述主板的重量大于所述侧板,所述主板和所述侧板朝向所述径向的外侧而向所述输出轴的另一侧倾斜。



CN 118661027 A

1.一种离心送风机,其特征在于,具备:

壳体(2);

电机(3),该电机在电机支承位置(32a)被所述壳体支承;以及

风扇(4),该风扇被所述电机驱动而旋转,

所述风扇具有:

轮毂部(41),该轮毂部在与所述电机支承位置相比靠所述电机的输出轴(31)的一侧安装于所述输出轴;

主板(42),该主板从所述轮毂部向以所述输出轴为中心的径向的外侧延伸;

多个叶片(43),该多个叶片从所述主板向所述输出轴的一侧延伸;以及

侧板(44),该侧板与所述多个叶片的所述输出轴的一侧的端部连接,

所述主板的重量大于所述侧板,

所述主板和所述侧板朝向所述径向的外侧而向所述输出轴的另一侧倾斜。

2.根据权利要求1所述的离心送风机,其特征在于,

所述主板的板厚大于所述侧板。

3.根据权利要求1或2所述的离心送风机,其特征在于,

从所述轮毂部与所述输出轴的连接位置到所述输出轴的所述另一侧处的所述风扇的边缘为止的沿着所述输出轴的长度(h2)为沿着所述输出轴的从所述风扇的所述一侧的边缘到所述另一侧的边缘为止的长度(h1)的1/2以上。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述主板具有第一倾斜部(42a)和第二倾斜部(42b),该第一倾斜部的朝向所述径向的外侧时的向所述输出轴的另一侧倾斜的斜率在第一范围内,该第二倾斜部的所述斜率在与所述第一范围不同的第二范围内,并且该第二倾斜部与所述第一倾斜部相比位于所述径向的外侧。

5.根据权利要求4所述的离心送风机,其特征在于,

所述第一范围是倾斜比所述第二范围陡峭的范围。

6.根据权利要求4或5所述的离心送风机,其特征在于,

所述第二倾斜部的板厚大于所述第一倾斜部的板厚。

7.根据权利要求4~6中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述主板具有外周端部(42c),该外周端部与所述第二倾斜部相比位于所述径向的外侧,且位于所述主板的最外周,

所述外周端部的板厚小于所述第二倾斜部的板厚。

8.根据权利要求4~7中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述侧板是树脂制的部件,

所述第二倾斜部具有金属部和树脂部,该金属部由金属构成,该树脂部由树脂构成并且包围所述金属部。

9.根据权利要求1~8中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述多个叶片中的至少一个叶片与所述主板接合的接合部处的角(R1a、R1b)的曲率半径大于所述至少一个叶片与所述侧板接合的接合部处的角(R2a、R2b)的曲率半径。

10.根据权利要求9所述的离心送风机,其特征在于,

所述至少一个叶片与所述主板接合的所述接合部处的所述角的曲率半径随着朝向所述径向的外侧而增大。

11.根据权利要求1～10中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

在所述多个叶片中的一个以上的叶片中,与所述侧板相比更靠近所述主板的部分的板厚大于与所述主板相比更靠近所述侧板的部分的板厚。

12.根据权利要求1～11中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述主板具有一个以上的肋(42d、42e、42f),该一个以上的肋从与所述侧板侧相反的一侧的面向所述输出轴的另一侧突出。

13.根据权利要求12所述的离心送风机,其特征在于,

所述一个以上的肋形成为以所述输出轴为中心的放射状或包围所述输出轴的环状或它们的组合。

14.根据权利要求12所述的离心送风机,其特征在于,

所述一个以上的肋形成为叶片形状。

15.根据权利要求1～14中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述主板由质量密度高于所述侧板的材料形成。

16.根据权利要求1～15中任一项所述的离心送风机,其特征在于,

所述侧板具有筒部(44b),该筒部包围所述输出轴而形成吸入口,

所述多个叶片中的一部分或全部的叶片的、作为所述输出轴侧的端部的前缘部(43a)中的所述输出轴的一侧的端部,在所述筒部中的与所述输出轴的另一侧的端相比的所述输出轴的一侧,与所述筒部的所述输出轴侧的面连接。

离心送风机

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2022年2月8日申请的日本专利申请号2022-018149号,在此通过参照编入其记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种离心送风机。

背景技术

[0004] 在专利文献1中,其一个目的在于,在涡轮风扇中缩小从通过风扇的轮毂与主板的接合部且与旋转轴正交的轴直角面到叶片重心的距离。并且,还记载了为了达成该目的,将主板形成为板厚从旋转轴侧朝向外周缘逐渐变厚。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2010-281256号公报

发明内容

[0008] 根据发明人的研究,希望进一步减少专利文献1所记载的涡轮风扇中的作为电机被壳体支承的位置的电机支承位置与风扇的重心位置的沿着旋转轴的方向上的位置偏差量。该位置偏差量越长,则由风扇与电机转子的复合性的不平衡而产生的离心力导致的绕电机支承位置的力矩越大,进而不能充分抑制涡轮风扇的振动。这不限于涡轮风扇,对于离心送风机一般也是同样。本发明的目的在于,在离心送风机中,减少电机支承位置与风扇的重心位置的沿着旋转轴的方向上的位置偏差量。

[0009] 根据本发明的一个观点,离心送风机具备:

[0010] 壳体;

[0011] 电机,该电机在电机支承位置被所述壳体支承;以及

[0012] 风扇,该风扇被所述电机驱动而旋转,

[0013] 所述风扇具有:

[0014] 轮毂部,该轮毂部在与所述电机支承位置相比靠所述电机的输出轴的一侧安装于所述输出轴;

[0015] 主板,该主板从所述轮毂部向以所述输出轴为中心的径向的外侧延伸;

[0016] 多个叶片,该多个叶片从所述主板向所述输出轴的一侧延伸;以及

[0017] 侧板,该侧板与所述多个叶片的所述输出轴的一侧的端部连接,

[0018] 所述主板的重量大于所述侧板,

[0019] 所述主板和所述侧板朝向所述径向的外侧而向所述输出轴的另一侧倾斜。

[0020] 这样,相对于侧板位于输出轴的另一侧的主板的重量大于侧板,因此能够减少电机支承位置与风扇的重心的沿着输出轴的位置偏差量。另外,主板和侧板从输出轴朝向径

向的外侧而向输出轴的另一侧倾斜,从而能够将多个叶片更靠输出轴的另一侧配置,能够将风扇的重心更靠沿着输出轴的方向的另一侧配置。即,能够减少电机支承位置与风扇的重心的沿着输出轴的位置偏差量。

[0021] 此外,对各构成要素等标注的带括弧的参照符号表示该构成要素等与后述的实施方式所记载的具体的构成要素等的对应关系的一例。

附图说明

[0022] 图1是第一实施方式所涉及的离心送风机的包含旋转轴的剖视图。

[0023] 图2是图1的II-II剖视图。

[0024] 图3是图1的III-III剖视图。

[0025] 图4是图1的IV-IV剖视图。

[0026] 图5是第二实施方式所涉及的离心送风机1的包含旋转轴的剖视图。

[0027] 图6是从轴向另一侧看的风扇的俯视图。

[0028] 图7是第三实施方式中的从轴向另一侧看的风扇的俯视图。

[0029] 图8是第四实施方式中的从轴向另一侧看的风扇的俯视图。

[0030] 图9是第五实施方式所涉及的离心送风机的包含旋转轴的剖视图。

[0031] 图10是第六实施方式所涉及的离心送风机的包含旋转轴的剖视图。

[0032] 图11是第七实施方式所涉及的离心送风机的包含旋转轴的剖视图。

[0033] 图12是图11的XII-XII剖视图。

具体实施方式

[0034] 以下,对本发明的实施方式进行说明。在以下的实施方式中,可能对与在先的实施方式中说明过的事项相同或等同的部分标注相同的参照符号并省略说明。另外,在实施方式中,在仅对构成要素的一部分进行说明的情况下,关于构成要素的其他部分,能够应用在先的实施方式中说明过的构成要素。以下的实施方式只要是在对组合不产生特别的阻碍的范围,即使在没有特别明示的情况下,也能够将各实施方式彼此部分地进行组合。

[0035] (第一实施方式)

[0036] 如图1所示,第一实施方式所涉及的离心送风机1具备:壳体2、被壳体2支承的电机3、以及被电机3驱动而旋转的风扇4。图1是包含离心送风机1的旋转轴CL的剖面中的剖视图。本实施方式的离心送风机1是涡轮风扇,但在其他例子中,也可以是涡轮风扇以外的离心送风机(例如西洛克风扇)。

[0037] 壳体2是收容电机3和风扇4的部件,例如是树脂制,但也可以由其他材料构成。壳体2也可以安装于其他部件(例如构成空调装置的外壳的壳)。

[0038] 壳体2具有第一壳体部21和第二壳体部22。第一壳体部21和第二壳体部可以分体形成并相对于彼此安装,也可以作为整体而形成为一体。第一壳体部21覆盖风扇4的吸入侧,第二壳体部22覆盖与风扇4的吸入侧相反的一侧并且安装有电机3。

[0039] 电机3具有:输出轴31、旋转体保持部32、轴承33、芯材34、以及转子35。电机3是外转子型的电动机,但作为其他例,也可以是内转子型。

[0040] 输出轴31是将电机3产生的旋转力向风扇4传递的杆。输出轴31几乎与旋转轴CL同

轴。旋转体保持部32例如是金属制或树脂制的部件,在电机支承位置32a中,旋转体保持部32固定安装于第二壳体部22。旋转体保持部32向第二壳体部22的固定性安装例如可以通过螺栓的紧固来实现,可通过螺纹紧固来实现,也可以通过其他手法进行安装。

[0041] 电机支承位置32a在以输出轴31为中心的径向上与转子35的最外缘相比位于外侧。另外,电机支承位置32a在以输出轴31为中心的径向上与后述的轮毂部41和输出轴31的连接位置相比位于外侧。另外,电机支承位置32a在沿着输出轴31的方向上与轮毂部41和输出轴31的连接位置以及转子35和输出轴31的连接位置相比位于图1中的下侧。

[0042] 以下,将沿着输出轴31的方向仅称作轴向FL,将轴向FL的图1中的上侧称作一侧,将轴向FL的图1中的下侧称作另一侧。另外,将以输出轴31为中心的径向、周向分别仅称作径向、周向。

[0043] 轴承33安装于旋转体保持部32的输出轴31侧的面,将输出轴31轴支承为能够旋转。由此,旋转体保持部32经由轴承33保持输出轴31、转子35、风扇4。

[0044] 芯材34通过被通电而产生磁场,从而驱动转子35旋转。芯材34相对于旋转体保持部32被固定。旋转体保持部32和芯材34构成定子。

[0045] 转子35在径向的内周缘处固定于输出轴31,并且在径向的外周缘处配置于芯材34的外周侧。转子35在芯材34的径向的外周侧具备磁石,并从芯材34通过该磁石而产生的磁场接受旋转力。在这样的电机3中,当芯材34被通电时产生磁场,并因磁场而使转子35和输出轴31一体地旋转。此时,输出轴31被轴承33轴支承。

[0046] 风扇4具有:轮毂部41、主板42、多个叶片43以及侧板44。在本实施方式中,轮毂部41、主板42、多个叶片43以及侧板44整体由相同的材料(例如树脂)通过一体成型而形成。并且,风扇4的质量密度均匀。轮毂部41是安装于输出轴31的环状的部件。轮毂部41和输出轴31的连接位置与转子35和输出轴31的连接位置以及电机支承位置32a相比位于轴向FL的一侧。

[0047] 主板42在径向的内周缘与轮毂部41连接,该主板42是从轮毂部41向以输出轴31为中心的径向的外侧延伸的板形状的部件。多个叶片43是板形状的部件。各叶片43从主板42的轴向FL的一侧的面朝向轴向FL的一侧延伸,并在轴向FL的一侧的端部与侧板44连接。这些多个叶片43在以输出轴31为中心的周向上排列配置。另外,各叶片43以越是远离输出轴31则越位于风扇4的旋转方向上的向后的位置的方式延伸。旋转方向与周向一致。

[0048] 侧板44是以包围输出轴31的方式配置并且向径向的外侧延伸的板形状的部件。如上所述,在侧板44中的轴向FL的另一侧的面连接有多个叶片43。另外,第一壳体部21以与侧板44中的轴向FL的一侧的面相对并从轴向FL的一侧覆盖侧板44的方式配置。

[0049] 侧板44具有主体部44a和筒部44b。主体部44a是与主板42相对配置,并在主板42与自身之间夹住多个叶片43的部分。筒部44b是从主体部44a的径向的内周侧端部相对于主体部44a弯曲并向轴向FL的一侧延伸的环状的部分。该筒部44b与输出轴31相对并包围输出轴31,由此在其径向内周侧形成吸入风的吸入口IP。

[0050] 以上那样构成的轮毂部41、主板42、多个叶片43以及侧板44作为整体通过被从输出轴31传递旋转力而一体地旋转。其结果是,输出轴31、转子35、风扇4一体地向旋转方向的前侧旋转。

[0051] 对上述那样构成的离心送风机1的工作进行说明。当电机3的芯材34被通电时,芯

材34产生磁力,转子35被该磁力驱动而旋转。其结果是,转子35、输出轴31、风扇4一体地旋转。由此,风在吸入口IP中被从轴向FL的一侧向另一侧吸入,进而在主板42与侧板44之间且多个叶片43之间从径向内侧朝向外侧流动,进而从风扇4的径向的最外周进一步朝向径向的外侧吹出。

[0052] 在这样的离心送风机1中,存在风扇4与转子35的复合性的不平衡。该不平衡因旋转轴周围的旋转体的质量在周向上没有均匀分布(例如偏心)而产生。这里,旋转体是风扇4和转子35。该不平衡导致的离心力F所产生的电机支承位置32a的周围的力矩成为离心送风机1的振动的原因。当该力矩增大时,离心送风机1的振动的抑制会变得不充分。并且,电机支承位置32a和风扇4的重心G的沿着轴向FL的位置偏差量L越长,则该力矩越大。在本实施方式的离心送风机1中,构成为对该位置偏差量L进行抑制。

[0053] 对于这样的离心送风机1的特征进行更详细的说明。首先,主板42和侧板44朝向径向的外侧向轴向FL的另一侧倾斜。即,主板42和侧板44分别以随着朝向径向的外侧而位于更靠轴向FL的另一侧的方式延伸。

[0054] 由此,能够将多个叶片43更靠轴向FL的另一侧地配置,因此,能够将风扇4的重心G更靠轴向FL的另一侧地配置。因此,能够抑制位置偏差量L,进而能够抑制因不平衡导致的离心送风机1的振动。

[0055] 另外,主板42的重量大于侧板44。由此,能够将风扇4的重心G更靠主板42侧地配置,进而能够将重心G更靠轴向FL的另一侧地配置,能够抑制位置偏差量L。

[0056] (1)具体而言,主板42的板厚大于侧板44。该比较在主板42、侧板44各自的板厚均匀的情况下是显而易见的,但在并非如此的情况下,通过平均的板厚来比较。平均的板厚是用板的体积除以板面的面积而得到的值。

[0057] 由此,利用能够使主板42和侧板44的板厚不同,能够减少电机支承位置与风扇的重心的沿着输出轴的位置偏差量。

[0058] (2)另外,将沿着轴向FL的风扇4的从一侧的边缘到另一侧的边缘为止的长度设为h1。该长度h1也被称作风扇4的全高。并且,将从轮毂部41与输出轴31的连接位置到轴向FL的另一侧处的风扇4的边缘为止的沿着输出轴的长度设为h2。该长度h2也被称作轮毂部41的高度。在该情况下,长度h2是长度h1的1/2以上。

[0059] 由此,与轮毂部41连接的主板42的上述的倾斜的斜率变得更陡峭,能够将多个叶片43相对于风扇4的全高更靠轴向FL的另一侧地安装。进而,能够减少位置偏差量L。

[0060] (3)另外,主板42具有第一倾斜部42a、第二倾斜部42b。第一倾斜部42a配置于主板42中的与第二倾斜部42b相比的径向的内侧。另外,第一倾斜部的径向内侧的端部与轮毂部41连接。

[0061] 并且,在第一倾斜部42a中,朝向径向的外侧时的向轴向FL另一侧的倾斜的斜率在第一范围内。此外,该斜率是距输出轴31的距离仅增大单位距离时的向轴向FL另一侧的变化量越大则越大的量。即,是俯角。另外,斜率基于各位置处的轴向FL的一侧的边缘与另一侧的边缘的中点的位置来确定。

[0062] 另外,在第二倾斜部42b中,朝向径向的外侧时的向轴向FL另一侧的倾斜的斜率在与第一范围不同的第二范围内。此外,第一范围和第二范围可以一部分重合,也可以没有重合的部分。由此,与主板42的斜率恒定的情况相比,能够更灵活地采取用于减少位置偏差量

L的方法。

[0063] (4)另外,上述第一范围是与上述第二范围相比上述的倾斜更陡峭的范围。即,第一范围的斜率的上限大于第二范围的上限,第一范围的下限大于第二范围的下限。另外,第一范围的上限和下限的平均值大于第二范围的上限和下限的平均值。

[0064] 由此,能够使因为与第一倾斜部42a相比位于径向外侧而存在体积变大的情况的第二倾斜部42b更偏向轴向FL的另一侧。进而能够减少位置偏差量L。

[0065] (5)另外,第二倾斜部42b的平均板厚大于第一倾斜部42a的平均板厚。这样,通过增大主板42中位于更靠轴向FL的另一侧的第二倾斜部42b的平均板厚,能够有效地减少位置偏差量L。

[0066] 此外,在本实施方式中,第二倾斜部42b的平均板厚大于侧板44的平均板厚,但作为其他例子,第二倾斜部42b的平均板厚不大于侧板44的平均板厚的情况也可以。另外,第一倾斜部42a的平均板厚可以大于也可以小于侧板44的平均板厚。

[0067] (6)另外,主板42具有外周端部42c,该外周端部42c与第二倾斜部42b相比靠径向的外侧且位于主板42的最外周。该外周端部42c的平均板厚小于第二倾斜部42b的平均板厚。这样,在朝向径向外侧而向轴向FL的另一侧倾斜的主板42中,通过将其外周端部42c做薄,能够抑制风扇4的高度、即沿着风扇4的轴向FL的从一侧的边缘到另一侧的边缘为止的长度。

[0068] 更具体而言,在外周端部42c中,朝向朝轴向FL的一侧的面的径向外侧的倾斜的斜率大于朝向朝轴向FL的另一侧的面的径向外侧倾斜的斜率。由此,外周端部42c随着朝向径向外侧而顶端变细。例如,在外周端部42c中,朝轴向FL的一侧的面的位置随着朝向径向外侧而以正的斜率朝向轴向FL的另一侧,朝轴向FL的另一侧的面的位置随着朝向径向外侧而轴向FL的位置不变化即可。

[0069] 这样,在外周端部42c中,通过随着朝向径向外侧而逐渐减少板厚,能够抑制轴向FL的另一侧的面过度地向轴向FL的另一侧倾斜。此外,作为其他例子,朝轴向FL的另一侧的面的位置随着朝向径向外侧可以朝向轴向FL的一侧,也可以朝向轴向FL的另一侧。

[0070] (7)另外,如图2所示,形成于多个叶片43中的每一个与主板42的接合部的角R1a、R1b是圆角倒角部。另外,如图3所示,形成于多个叶片43中的每一个与侧板44的接合部的角R2a、R2b也是圆角倒角部。并且,在各叶片43中,角R1a、R1b的曲率半径大于相同叶片的角R2a、R2b的曲率半径。此外,角R2a、R2b也可以是销角。在该情况下,在各叶片43中,角R1a、R1b的曲率半径也大于相同叶片的角R2a、R2b的曲率半径。

[0071] 更具体而言,这里比较的是与主板42接合的接合部的角R1a、R1b的从径向的内侧的边缘到外侧的边缘为止的曲率半径的平均值和与侧板44接合的接合部的角R2a、R2b的从径向的内侧的边缘到外侧的边缘为止的曲率半径的平均值。

[0072] 由此,在各叶片43中,与主板42接合的接合部比与侧板44接合的接合部大。这样,利用能够使主板侧和侧板侧的角的曲率半径不同,从而能够减少电机支承位置32a与风扇4的重心G的沿着输出轴31的位置偏差量。

[0073] 此外,角R1a、R1b、R2a、R2b的关系成为上述那样的叶片,可以是多个叶片43中的全部,也可以是仅一部分。只要在多个叶片43中的至少一个叶片43中成立上述那样的关系,该叶片43就能实现上述的效果。

[0074] (8)另外,如图2、图4所示,上述至少一个叶片43与主板42的接合部处的角R1a、R2a各自的曲率半径随着朝向径向的外侧而增大。该增大的方式可以是逐渐增大也可以是阶段性地增大。另外,角R1a、R2a各自的曲率半径随着朝向径向的外侧而增大也可以是叶片43与主板42的接合部中的仅一部分(例如仅叶片43与第二倾斜部42b的接合部)。

[0075] 这样,利用在相同叶片43中根据径向的位置改变角的曲率半径,能够减少电机支承位置32a与风扇4的重心G的沿着输出轴31的位置偏差量。这是因为,主板42朝向径向的外侧而向更靠输出轴31的另一侧倾斜。

[0076] (9)另外,如图1所示,多个叶片43各自的作为输出轴31侧的端部的前缘部43a在轴向FL的一侧的端部与筒部44b的输出轴31侧的面连接。

[0077] 由此,各叶片43的刚性提高,能够抑制风扇4的变形。此外,成为这样的结构的,可以是多个叶片43中的上述那样的全部的叶片43,或者也可以是仅一部分的叶片43。即使在后者的情况下,也能够提高该一部分的叶片43的刚性。

[0078] 此外,在本实施方式中,各叶片43中的每一个的板厚在与主板42接合的接合部和与侧板44接合的接合部以外的部分是恒定的。另外,在本实施方式的主板42的轴向FL的另一侧的面没有形成肋等突起物。

[0079] (第二实施方式)

[0080] 接着,使用图5、图6对第二实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1相对于第一实施方式,主板42的结构不同。具体而言,图5、图6所示,主板42具有多个肋42d。另外,本实施方式的外周端部42c的板厚与第二倾斜部42b相同,但也可以和第一实施方式同样地,外周端部42c的板厚小于第二倾斜部42b。其他结构与第一实施方式相同。

[0081] 多个肋42d从与主板42的侧板44侧相反的一侧的面向轴向FL的另一侧突出。肋42d中的每一个包围输出轴31并以输出轴31为中心环状地配置。并且,这些肋42d作为整体从径向内侧向外侧多重地排列。此外,肋42d的数量可以是上述那样的多个,也可以是一个。另外,肋42d的安装位置可以如图5、图6所示那样仅为第二倾斜部42b,可以是第一倾斜部41a和第二倾斜部42b的双方,也可以仅为第一倾斜部41a。

[0082] 另外,在本实施方式中,主板42中的位于最靠最轴向FL的另一侧的部分不是多个肋42d中的任一个,而是外周端部42c的轴向FL的另一侧的端部。由此,能够降低多个肋42d使风扇4的轴向FL的尺寸增大的可能性。

[0083] (1)这样,主板42具有从与侧板44侧相反一侧的面向输出轴31的另一侧突出的一个以上的肋42d。由此,能够将位置偏差量L减少相当于肋42d的重量的量。

[0084] (2)另外,肋42d配置为包围输出轴31的环状。由此,肋42d难以成为风扇4的旋转的阻力。此外,肋42h可以如上述那样以输出轴31为中心,也可以以从输出轴31错开的位置为中心。另外,肋42h可以如图6那样仅形成于第二倾斜部42b,或者也可以形成于第一倾斜部42a和第二倾斜部42b的双方。另外,在本实施方式中,能够通过与第一实施方式相同的结构得到相同的效果。

[0085] (第三实施方式)

[0086] 接着,使用图7,对第三实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1相对于第二实施方式将多个肋42d更换为多个肋42e。除此以外的结构与第二实施方式相同。多个肋42e分别呈以输出轴31为中心的放射状从径向内侧向外侧延伸。

[0087] 另外,在本实施方式中,主板42中的位于最靠轴向FL的另一侧的部分不是多个肋42e中的任一个,而是外周端部42c的轴向FL的另一侧的端部。

[0088] 此外,肋42e的数量可以是如上述那样的多个,也可以是一个。另外,肋42e的安装位置可以如图7那样仅为第二倾斜部42b,可以是第一倾斜部41a和第二倾斜部42b的双方,也可以仅为第一倾斜部41a。

[0089] 另外,在本实施方式中,还可以设置一个或多个第三实施方式所示的形状的肋42d。即,在主板42中,可以组合形成肋42d和肋42e。另外,在本实施方式中,能够通过与第一实施方式、第二实施方式相同的结构得到相同的效果。

[0090] (第四实施方式)

[0091] 接着,使用图8对第四实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1相对于第三实施方式将多个肋42e更换为多个肋42f。除此以外的结构与第三实施方式相同。

[0092] 多个肋42f在以输出轴31为中心的周向上排列配置。另外,多个肋42f分别以越是远离输出轴31则越位于旋转方向上的向后的位置的叶片形状延伸。即,多个肋42f的朝向与多个叶片43相同。

[0093] 此外,作为其他的例子,多个肋42f的朝向也可以与多个叶片43相反。即,多个肋42f也可以分别越是远离输出轴31则越位于旋转方向上的向前的位置的叶片形状延伸。另外,多个肋42f的数量可以与多个叶片43的数量相同,也可以不同。肋42f的数量也可以是一个。

[0094] 另外,在本实施方式中,主板42中的位于最靠轴向FL的另一侧的部分不是多个肋42f中的任一个,而是外周端部42c的轴向FL的另一侧的端部。

[0095] 此外,肋42f的数量可以是上述那样的多个,也可以是一个。另外,肋42f的安装位置可以如图8所示那样仅为第二倾斜部42b,可以是第一倾斜部41a和第二倾斜部42b的双方,也可以仅为第一倾斜部41a。另外,在本实施方式中,能够通过与第一实施方式~第三实施方式相同的结构得到相同的效果。

[0096] (第五实施方式)

[0097] 接着,使用图9对第五实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1构成轮毂部41和主板42的材料与第一实施方式不同。其他的结构与第一实施方式相同。此外,本实施方式这样的变更也能够应用于第二实施方式~第四实施方式。

[0098] 本实施方式的轮毂部41和主板42由质量密度大于叶片43、侧板44的材料形成。形成轮毂部41和主板42的材料可以是树脂,也可以是金属。由此,与第三实施方式相比,主板42的重量变大,其结果是,风扇4的重心G位于更靠轴向FL的另一侧。

[0099] 在本实施方式中,可以在与叶片43、侧板44分体地形成轮毂部41和主板42之后,通过熔接等将叶片43和主板42连接,由此制造风扇4。或者,轮毂部41和主板42也可以和叶片43、侧板44一起通过双色成型来形成。

[0100] 此外,轮毂部41也可以与第一实施方式同样地,由和叶片43、侧板44相同的材料构成。或者,叶片43也可以由和主板42相同的材料构成。无论在哪种情况下,都能够得到相同的效果。

[0101] (1)如上所述,主板42由质量密度比侧板44高的材料形成。由此,利用能够使主板42与侧板44的材料不同,能够减少位置偏差量L。另外,在本实施方式中,能够通过与第一实

施方式～第四实施方式相同的结构得到相同的效果。

[0102] (第六实施方式)

[0103] 接着,使用图10对第六实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1相对于第一实施方式构成风扇4的材质不同。其他与第一实施方式相同。此外,本实施方式这样的变更也能够应用于第二实施方式～第五实施方式。

[0104] 在本实施方式中,风扇4中的轮毂部41、叶片43、侧板44等主板42以外的部件都是树脂制。并且,如图10所示,在主板42中,第一倾斜部42a和外周端部42c是树脂制。并且,第二倾斜部42b具有由金属构成的金属部和由树脂构成并包围该金属部的树脂部。该金属的质量密度高于该树脂。其结果是,主板42的质量密度高于侧板44的质量密度。

[0105] 这样的结构的风扇4例如能够通过嵌入有金属的树脂成型、即嵌入成型来制造。此外,第一倾斜部42a、外周端部42c也可以和第二倾斜部42b相同地,一部分为金属制。

[0106] (1)如上所述,第二倾斜部42b具有金属部和包围金属部的树脂部。由此,能够使主板更重,由此能够减少位置偏差量L。另外,在本实施方式中,能够通过与第一实施方式～第五实施方式相同的结构得到相同的效果。

[0107] (第七实施方式)

[0108] 接着,使用图11、图12对第七实施方式进行说明。本实施方式所涉及的离心送风机1相对于第一实施方式变更了多个叶片43的形状。除此以外的结构与第一实施方式相同。此外,本实施方式这样的变更也能够应用于第二实施方式～第六实施方式。

[0109] 本实施方式的多个叶片43的每一个,与侧板44相比更靠近主板42的部分的板厚大于与主板42相比更靠近侧板44的部分的板厚。具体而言,如图12所示,各叶片43中的除了与主板42接合的接合部和与侧板44接合的接合部的主体部,随着远离主板42并靠近侧板44而板厚逐渐减少。除了像这样主体部随着从主板42朝向侧板44而板厚逐渐减少以外,板厚也可以阶段性地减少。

[0110] (1)如上所述,各叶片43的更靠近主板42的部分的板厚大于更靠近侧板44的部分的板厚。由此,在相同的叶片43中,利用使靠近侧板44的一侧和靠近主板42的一侧的板厚不同,能够减少位置偏差量L。

[0111] 此外,多个叶片43中的具有上述那样的特征的叶片43可以不是全部而是一部分。即,具有上述那样的特征的叶片43只要是一个以上,就能够某种程度上得到上述的效果。

[0112] (其他实施方式)

[0113] 此外,本发明不限于上述实施方式,而能够适当变更。另外,上述各实施方式并非彼此无关,除了明显不能组合的情况之外,能够适当进行组合。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了是必须的情况和原理上认为是明显是必须的情况之外,并非是必须的。另外,在上述各实施方式中,在提到实施方式的构成要素的个数、数值、量、范围等数值的情况下,除了特别明示了是必须的情况和原理上明显限定于特定的数的情况之外,不限于该特定的数。另外,在对于某个量示例了多个值的情况下,除了特别记载的情况和原理上明显不可能的情况之外,能够采用这些多个值之间的值。另外,在上述各实施方式中,在提到构成要素等的形状、位置关系等时,除了特别明示的情况和原理限定于特定的形状、位置关系等的情况等之外,不限于该形状、位置关系等。另外,本发明还允许相对于上述各实施方式的以下那样的变形例和均等范围的变形例。此外,以下的变形例能够分

别独立地选择应用或不应用于上述实施方式。即,能够将以下的变形例中的任意的组合应用于上述实施方式。

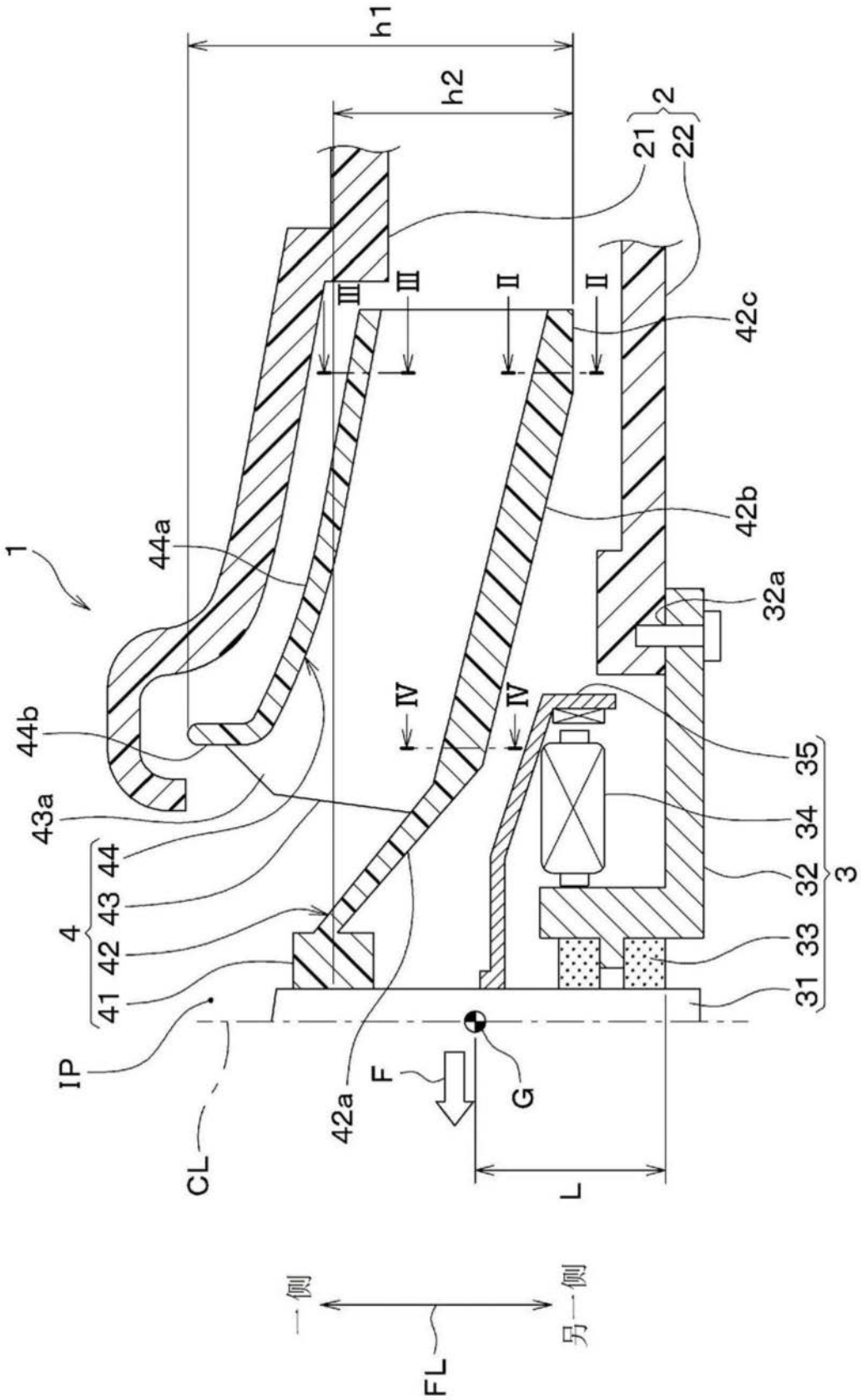

h1
h2
2
21
22
III
III
II
II
42c
42b
1
44a
32a
IV
IV
44b
35
43a
34
44
43
4
42
32
3
41
33
31
IP
F
G
42a
CL
L
一侧
另一侧
FL

图1

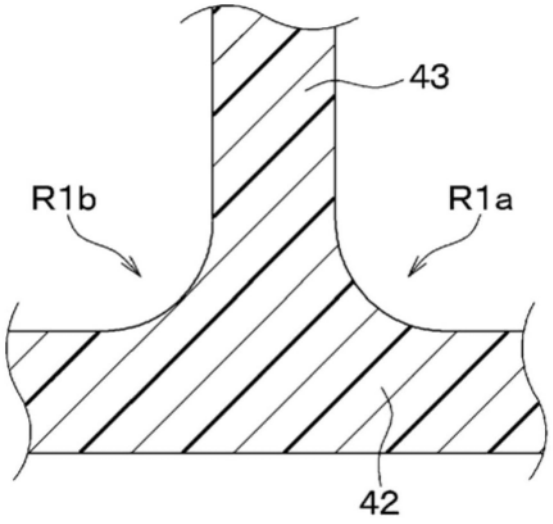


图2

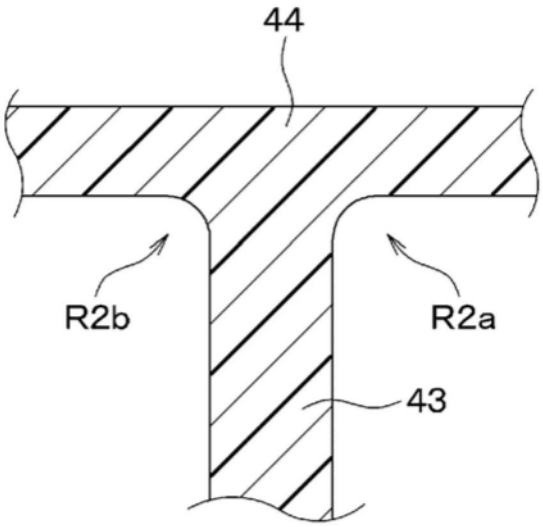


图3

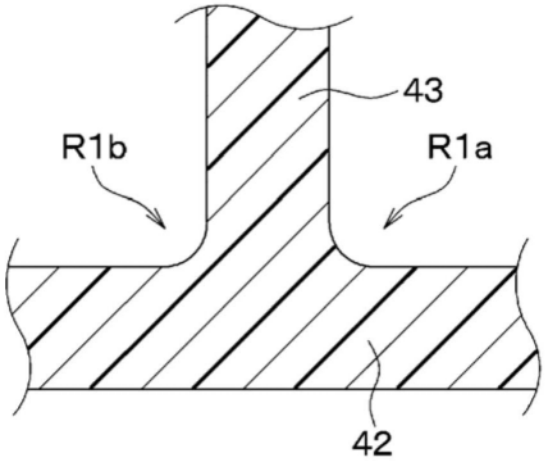


图4

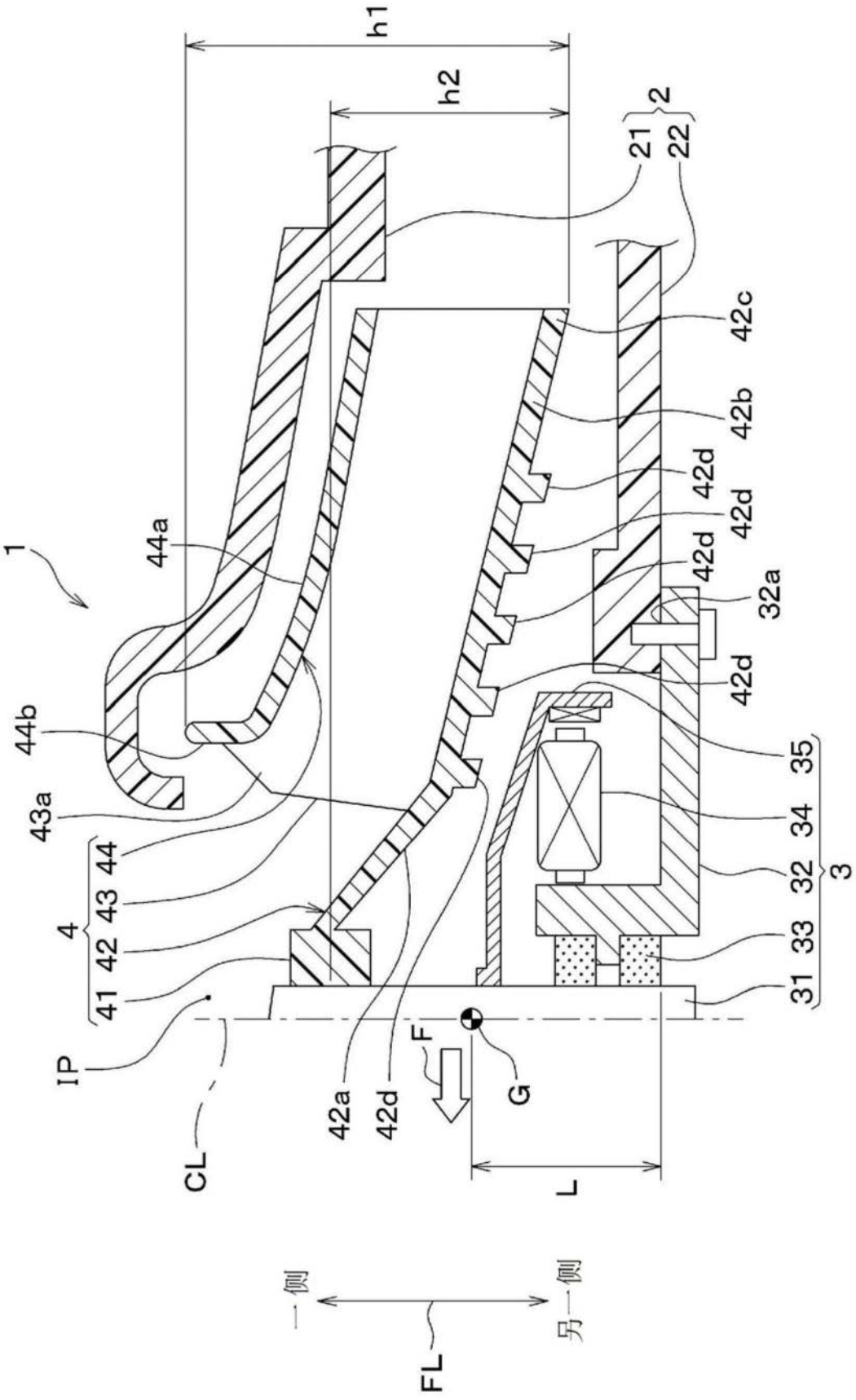

h1
h2
2
21
22
42c
42b
42d
42d
42d
42d
32a
1
44a
44b
43a
4
44
43
42
41
35
34
32
3
33
31
IP
CL
42a
42d
F
G
L
一侧
另一侧
FL

图5

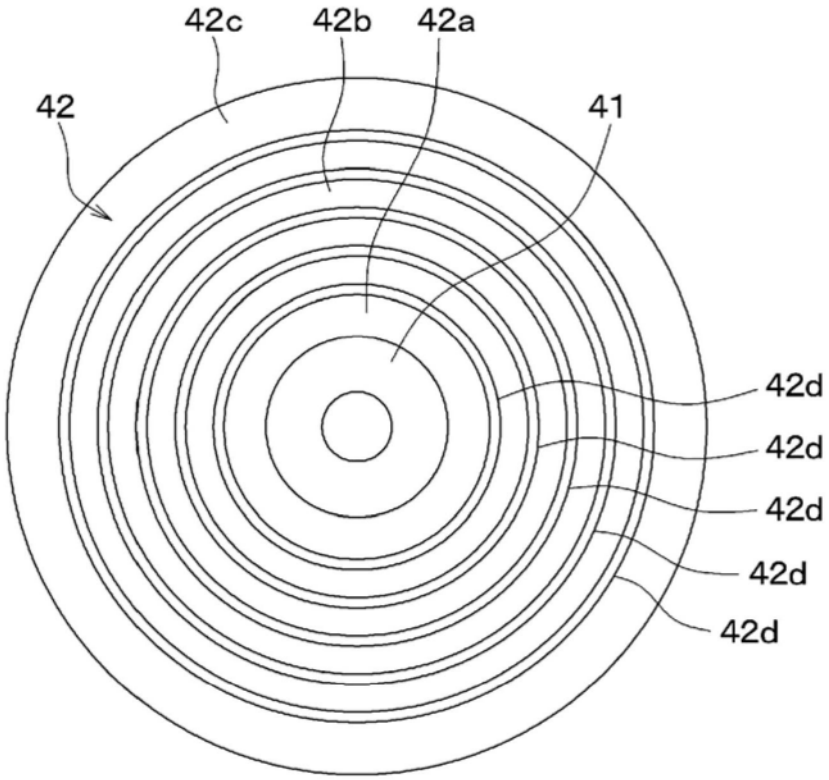


图6

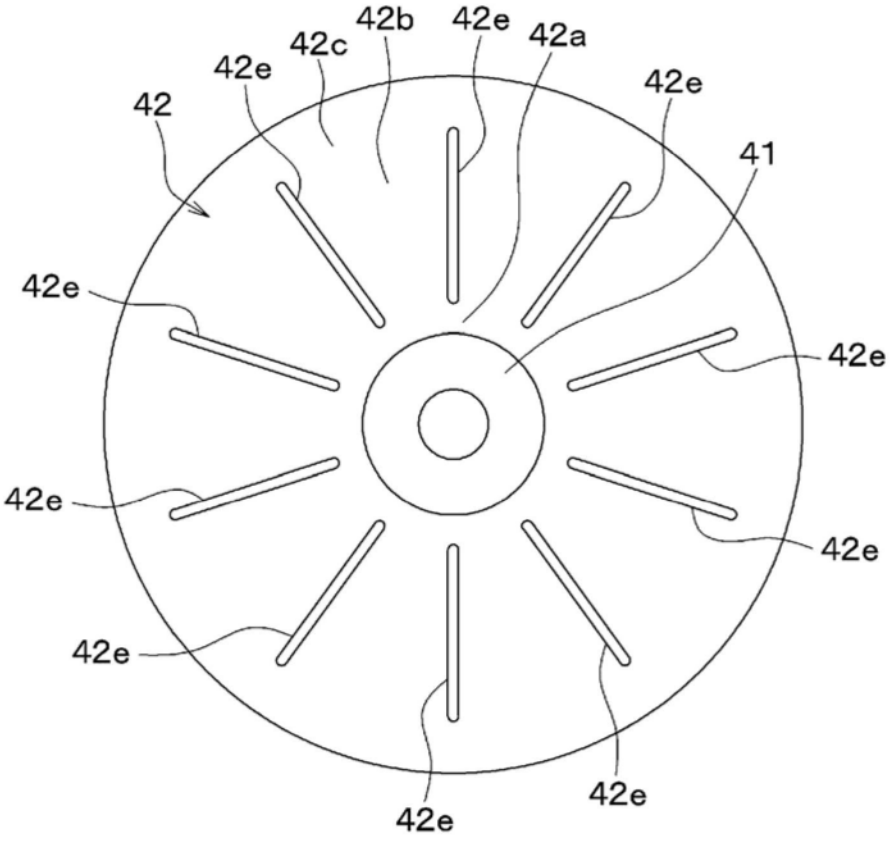


图7

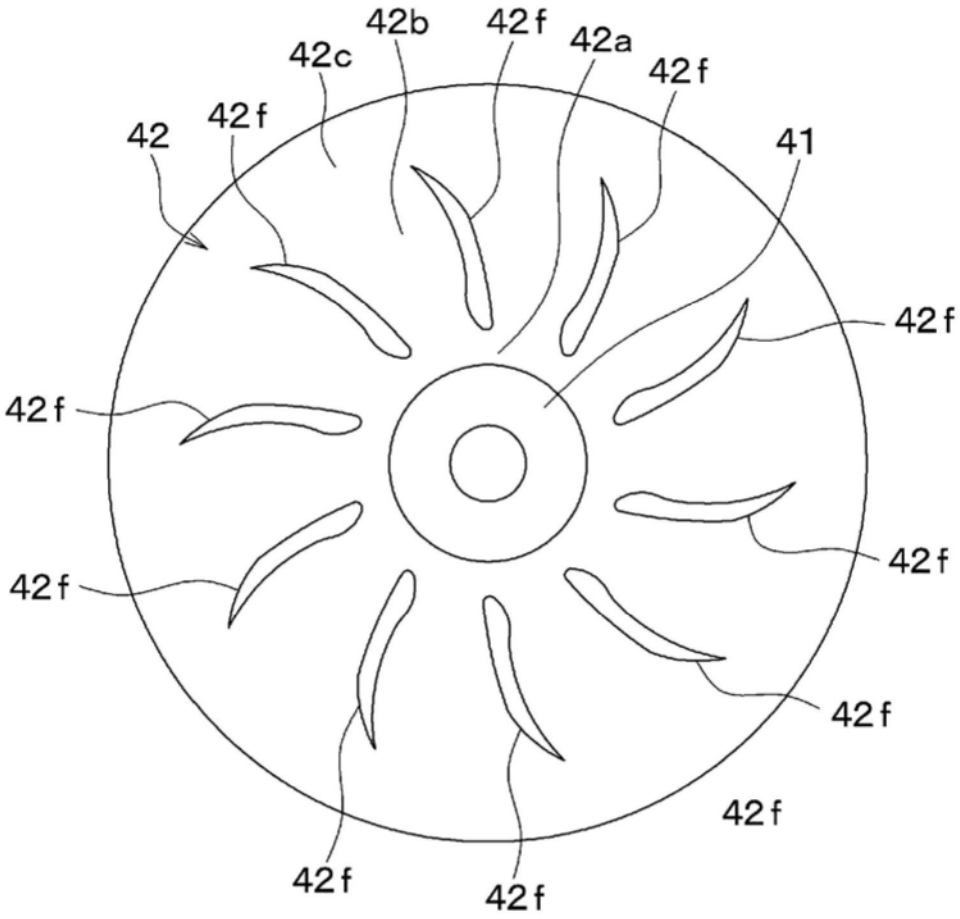


图8

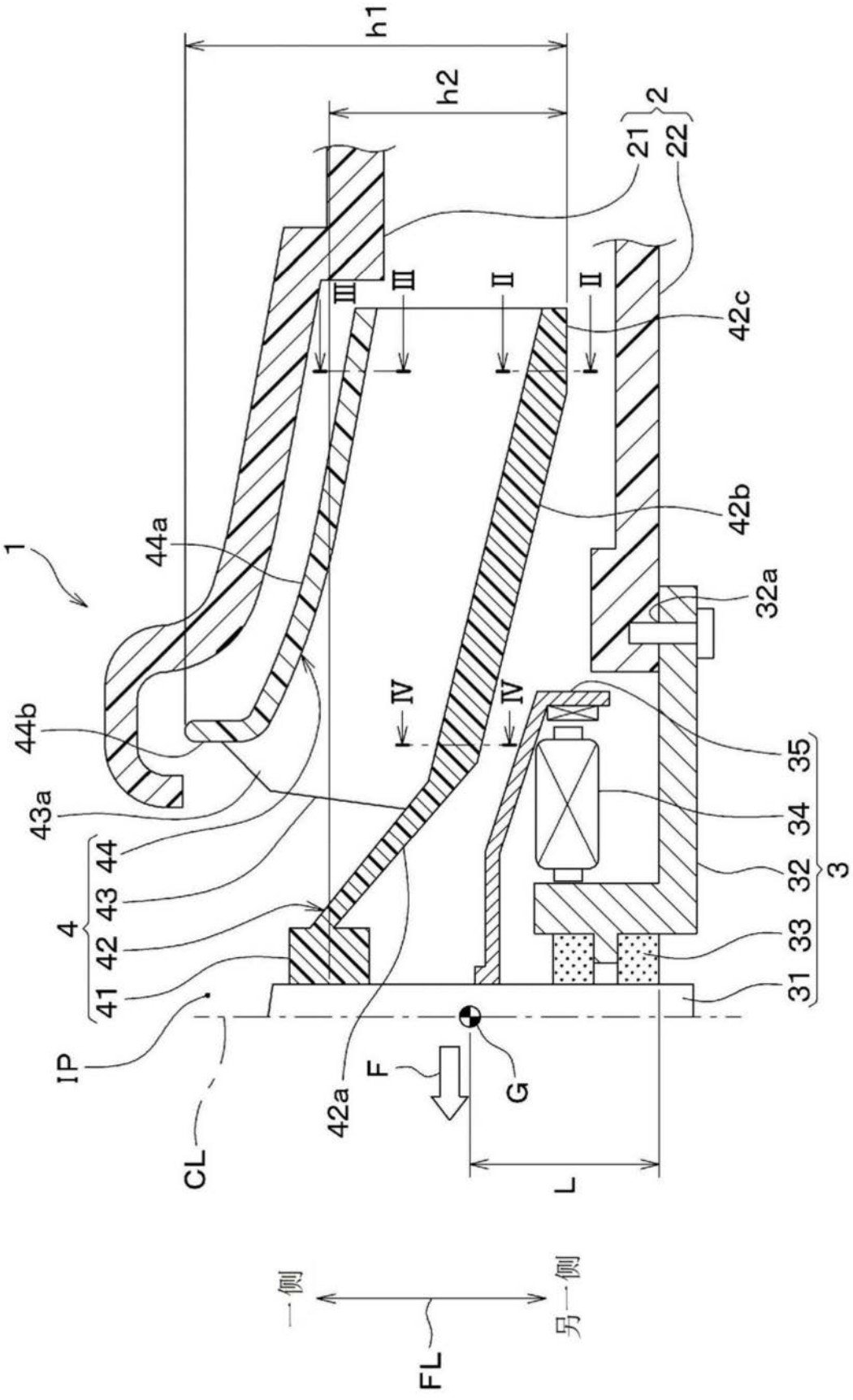

h1
h2
2
21
22
III
III
II
II
42c
42b
1
44a
32a
IV
IV
44b
35
43a
34
44
43
42
41
4
32
3
33
31
IP
F
G
42a
CL
L
一侧
另一侧
FL

图9

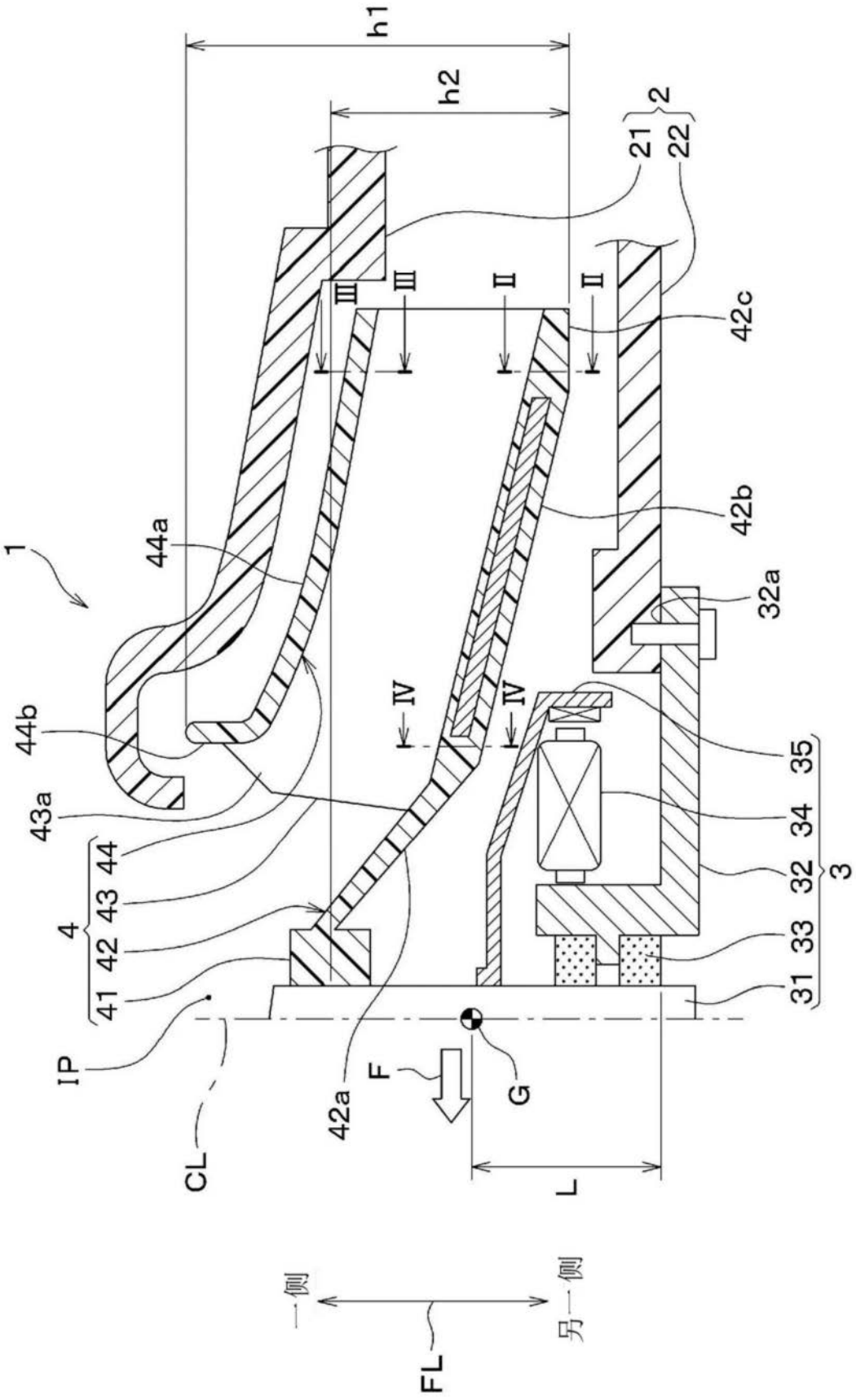

h1
h2
2
21
22
III
III
II
II
42c
42b
1
44a
32a
IV
IV
44b
35
43a
34
44
4
43
42
41
32
3
33
31
IP
F
G
42a
CL
L
一侧
另一侧
FL

图10

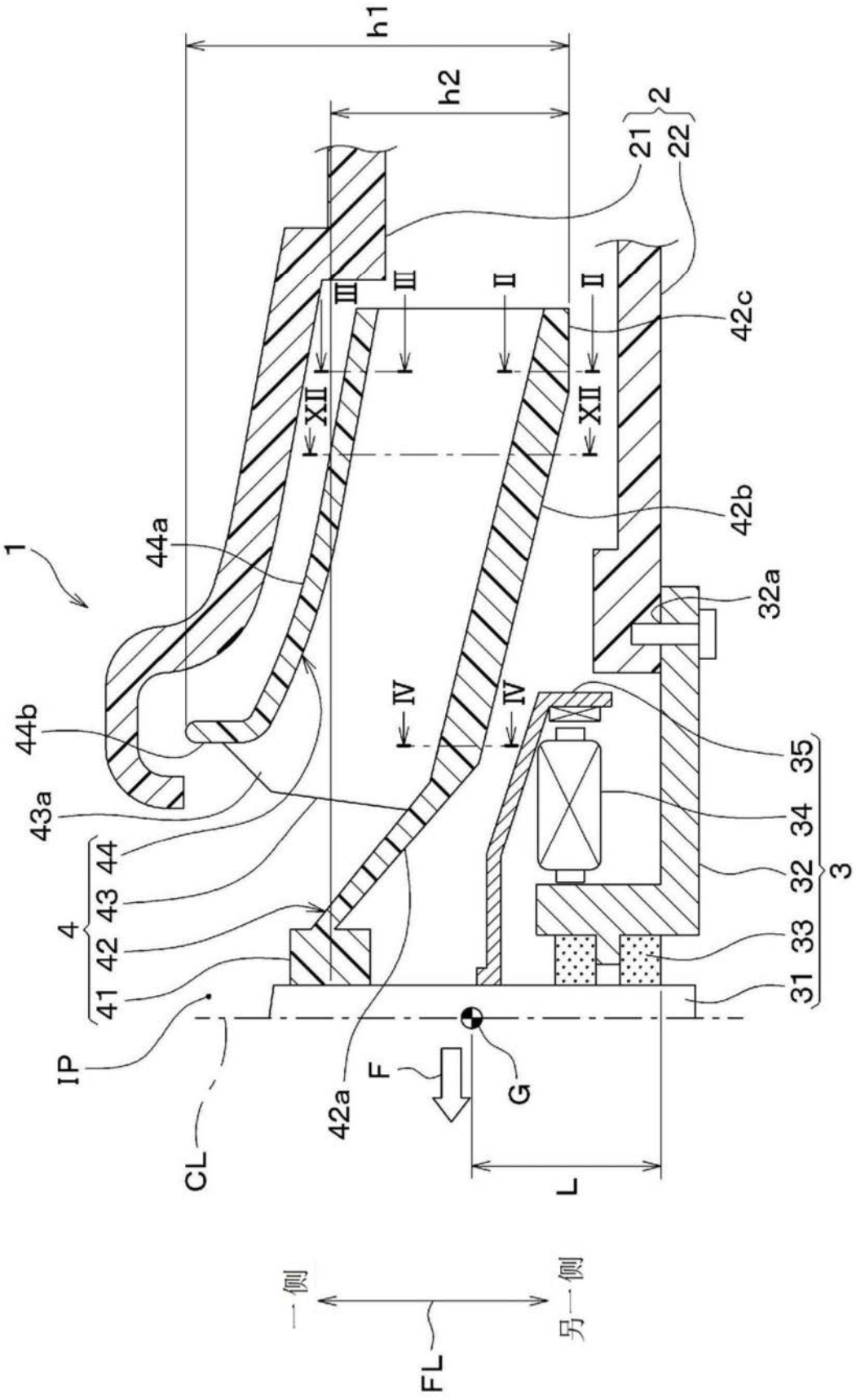

h1
h2
2
21
22
III
III
II
II
42c
XII
XII
42b
1
44a
32a
IV
IV
44b
35
43a
34
44
4
43
42
41
32
3
33
31
IP
F
G
42a
CL
L
一侧
另一侧
FL

图11

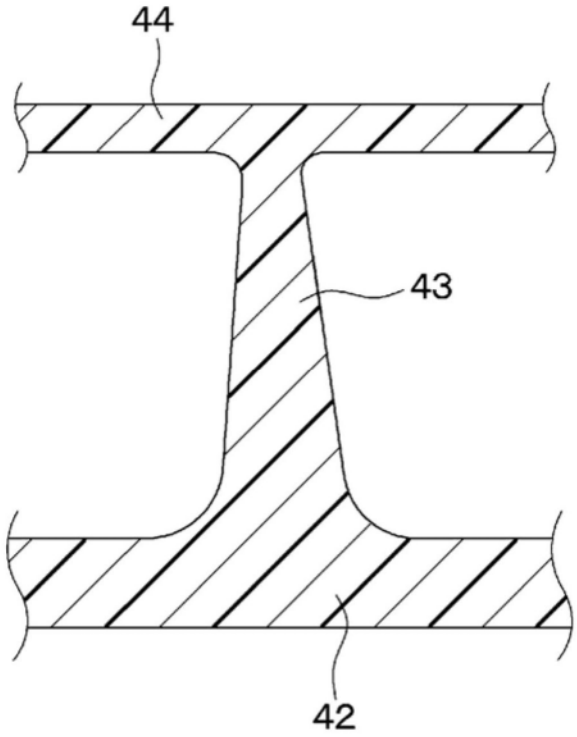


图12