



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207420971 U

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201590001516.6

(72)发明人 早光亮介 盐泽和彦

(22)申请日 2015.10.30

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(30)优先权数据

2015-178635 2015.09.10 JP

62/168135 2015.05.29 US

62/168165 2015.05.29 US

62/181368 2015.06.18 US

代理人 黄纶伟 韩香花

(51)Int.Cl.

F04D 29/44(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/080699 2015.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/194254 JA 2016.12.08

(73)专利权人 日本电产株式会社

地址 日本京都府京都市

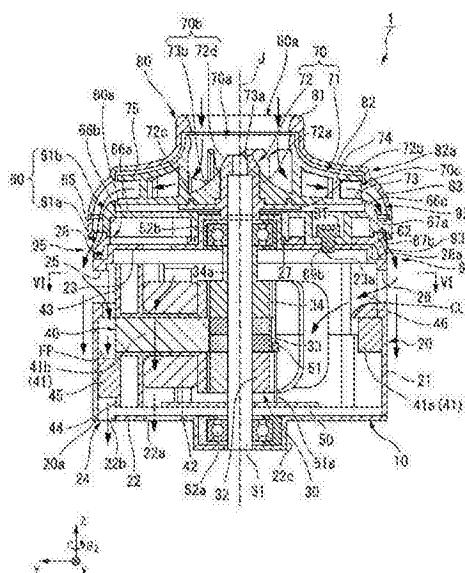
权利要求书2页 说明书23页 附图25页

(54)实用新型名称

送风装置以及吸尘器

(57)摘要

本实用新型提供一种送风装置,其包括:马达,所述马达具有以沿上下方向延伸的中心轴线为中心的轴、包围轴的定子、保持定子的机壳;叶轮,所述叶轮与轴的上侧连接;叶轮壳,所述叶轮壳容纳叶轮且具有吸气口;以及排气口,所述排气口位于叶轮壳的周缘部的下侧。排气口位于比机壳靠上侧的位置且沿周向向下侧开口。



1. 一种送风装置,其包括:

马达,所述马达具有以朝向上下方向延伸的中心轴线为中心的轴、包围所述轴的定子以及保持所述定子的机壳;

叶轮,所述叶轮与所述轴的上侧连接;

叶轮壳,所述叶轮壳容纳所述叶轮并具有吸气口;以及

排气口,所述排气口位于所述叶轮壳的周缘部的下侧,

所述送风装置的特征在于,

所述排气口位于比所述机壳靠上侧的位置且沿周向向下侧开口。

2. 根据权利要求1所述的送风装置,其特征在于,

所述排气口遍及绕中心轴线的一周开口。

3. 根据权利要求1所述的送风装置,其特征在于,

所述送风装置具有位于所述叶轮壳与所述机壳之间的静叶片部件,

所述静叶片部件具有:

多个静叶片,所述静叶片位于所述叶轮壳的周缘部的下侧;以及

静叶片支承环,所述静叶片支承环支承多个所述静叶片,

所述静叶片支承环具有随着朝向下侧而朝向径向外侧扩展的倾斜部。

4. 根据权利要求3所述的送风装置,其特征在于,

所述静叶片部件具有:第一静叶片部件;以及第二静叶片部件,所述第二静叶片部件与所述第一静叶片部件分体,

所述第一静叶片部件具有下部静叶片支承环,所述下部静叶片支承环为所述静叶片支承环的一部分且包括所述倾斜部,

所述第二静叶片部件具有:所述静叶片;以及上部静叶片支承环,所述上部静叶片支承环为所述静叶片支承环的一部分并位于所述下部静叶片支承环的上侧。

5. 根据权利要求4所述的送风装置,其特征在于,

所述第二静叶片部件的下部的至少一部分与所述第一静叶片部件的上部的至少一部分抵接。

6. 根据权利要求3至5中的任一项所述的送风装置,其特征在于,

所述叶轮具有:多个动叶片;以及圆盘状的基底部,所述基底部位于所述动叶片的下侧,

所述静叶片部件具有圆环状的突出部,所述突出部向上侧突出且位于所述叶轮的径向外侧,

所述突出部具有随着朝向径向外侧而向下方倾斜的外周面,

所述突出部的上端位于比所述基底部的下表面靠上侧的位置,且位于比所述基底部的上表面的外端靠下侧的位置。

7. 根据权利要求3至5中的任一项所述的送风装置,其特征在于,

所述静叶片部件具有位于所述静叶片支承环的外侧的外周筒部,

所述叶轮壳具有:

叶轮壳本体部,所述叶轮壳本体部覆盖所述叶轮的上侧;

排气引导部,所述排气引导部从所述叶轮壳本体部的外周缘向径向外侧以及下侧延

伸;以及

外周安装环,所述外周安装环从所述排气引导部的外周缘向上侧延伸并与所述外周筒部固定在一起,

在所述叶轮壳的上表面设有凹部,所述凹部位于所述排气引导部的上侧并沿周向延伸,且朝向下侧凹陷。

8.根据权利要求3至5中的任一项所述的送风装置,其特征在于,

所述叶轮具有:

多个动叶片;

圆盘状的基底部,所述基底部位于所述动叶片的下侧;以及

圆筒状的护罩,所述护罩在所述动叶片的上侧,随着朝向上侧而位于径向内侧,

所述基底部的上表面具有随着朝向径向外侧而向轴向下侧倾斜的基底部倾斜部。

9.根据权利要求7所述的送风装置,其特征在于,

所述排气引导部具有:

引导部内侧凹部,所述引导部内侧凹部的内周面凹陷;以及

引导部内侧凸部,所述引导部内侧凸部位于比所述引导部内侧凹部靠下侧的位置且内周面鼓起,

所述静叶片部件具有圆环状的突出部,所述突出部向上侧突出并位于所述叶轮的径向外侧,

所述突出部具有随着朝向径向外侧而向下方倾斜的外周面,

所述突出部的外周面与所述排气引导部的内周面之间的距离在所述引导部内侧凸部与所述突出部的外周面相向的区域内形成得最短。

10.一种吸尘器,其特征在于,

该吸尘器具有权利要求1至9中的任一项所述的送风装置。

送风装置以及吸尘器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种送风装置以及吸尘器。

背景技术

[0002] 作为装设于吸尘器的电动送风机(送风装置),而在日本特开2001-012395号公报以及日本特开2007-016705号公报中公开了这种电动送风机。

[0003] 这些电动送风机配置在电动机部(马达)的轴向的一端侧,包括离心风扇以及扩散器的送风机部的径向尺寸比电动机部的径向尺寸大。因此存在有吸尘器整体的径向尺寸变大的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的一实施方式的目的提供一种抑制径向尺寸的送风装置。

[0005] 解决问题的技术方案

[0006] 本实用新型所例示的一实施方式所涉及的送风装置包括:马达,所述马达具有以朝向上下方向延伸的中心轴线为中心的轴、包围轴的定子以及保持定子的机壳;叶轮,所述叶轮与轴的上侧连接;叶轮壳,所述叶轮壳容纳叶轮并具有吸气口;以及排气口,所述排气口位于叶轮壳的周缘部的下侧。排气口位于比机壳靠上侧的位置且沿周向向下侧开口。

[0007] 排气口遍及绕中心轴线的一周开口。

[0008] 送风装置具有位于叶轮壳与机壳之间的静叶片部件,静叶片部件具有:多个静叶片,所述静叶片位于叶轮壳的周缘部的下侧;以及静叶片支承环,所述静叶片支承环支承多个所述静叶片,静叶片支承环具有随着朝向下侧而向径向外侧扩展的倾斜部。

[0009] 静叶片部件具有第一静叶片部件以及与第一静叶片部件分体的第二静叶片部件,第一静叶片部件具有下部静叶片支承环,所述下部静叶片支承环为静叶片支承环的一部分且包含倾斜部,第二静叶片部件具有静叶片和上部静叶片支承环,所述上部静叶片支承环为静叶片支承环的一部分且位于下部静叶片支承环的上侧。

[0010] 第二静叶片部件的下部的至少一部分与第一静叶片部件的上部的至少一部分抵接。

[0011] 叶轮具有多个动叶片和位于动叶片的下侧的圆盘状的基底部,静叶片部件具有圆环状的突出部,所述突出部向上侧突出且位于叶轮的径向外侧,突出部具有随着朝向径向外侧而向下方倾斜的外周面,突出部的上端位于比基底部的下表面靠上侧的位置,且位于比所述基底部的上表面的外端靠下侧的位置。

[0012] 静叶片部件具有位于静叶片支承环的外侧的外周筒部,叶轮壳具有:叶轮壳本体部,所述叶轮壳本体部覆盖叶轮的上侧;排气引导部,所述排气引导部从叶轮壳本体部的外周缘向径向外侧以及下侧延伸;以及外周安装环,所述外周安装环从排气引导部的外周缘向上侧延伸并与外周筒部固定在一起,在叶轮壳的上表面设有凹部,所述凹部位于排气引导部的上侧并沿周向延伸,且向下侧凹陷。

[0013] 所述叶轮具有：多个动叶片；圆盘状的基底部，所述基底部位于动叶片的下侧；以及圆筒状的护罩，所述护罩在动叶片的上侧，随着朝向上侧而位于径向内侧，基底部的的外缘位于比护罩的外缘靠径向外侧的位置，基底部的上表面具有随着朝向径向外侧而向轴向下侧倾斜的基底部倾斜部。

[0014] 排气引导部具有：引导部内侧凹部，所述引导部内侧凹部的内周面凹陷；以及引导部内侧凸部，所述引导部内侧凸部位于比引导部内侧凹部靠下侧的位置且内周面鼓起，静叶片部件具有圆环状的突出部，所述突出部向上侧突出并位于叶轮的径向外侧，突出部具有随着朝向径向外侧而向下方倾斜的外周面，突出部的外周面与排气引导部的内周面之间的距离在引导部内侧凸部与突出部的外周面相向的区域内形成得最短。

[0015] 一种吸尘器，其具有上述的送风装置。

[0016] 根据本实用新型，能够提供一种抑制径向尺寸的送风装置。而且，由于吸尘器具有上述的送风装置，因此即使在小型吸尘器中也能够装设更大型的马达。

[0017] 有以下的本实用新型优选实施方式的详细说明，参照附图，可以更清楚地理解本实用新型的上述及其他特征、要素、步骤、特点和优点。

附图说明

[0018] 图1为示出实施方式的送风装置的剖视图。

[0019] 图2为实施方式的送风装置的分解立体图。

[0020] 图3为从下侧观察实施方式的马达的立体图。

[0021] 图4为实施方式的定子的立体图。

[0022] 图5为示出定子、电路板以及下盖的分解立体图。

[0023] 图6为马达的水平剖视图。

[0024] 图7为示出旋转传感器的安装状态的说明图。

[0025] 图8为从下侧观察静叶片部件的立体图。

[0026] 图9为放大表示叶轮、静叶片部件以及叶轮壳的一部分的剖视图。

[0027] 图10为静叶片部件的局部侧视图。

[0028] 图11为叶轮的动叶片的平面图。

[0029] 图12为示出变形例1的送风装置的立体图。

[0030] 图13为示出变形例1的送风装置的剖视图。

[0031] 图14为变形例1的送风装置的分解立体图。

[0032] 图15为从下侧观察变形例1的马达的立体图。

[0033] 图16为变形例1的定子的立体图。

[0034] 图17为示出变形例1的定子、传感器基板以及下盖的分解立体图。

[0035] 图18为变形例1的马达的水平剖视图。

[0036] 图19为变形例1的排气引导部件的局部截面立体图。

[0037] 图20为示出变形例1的送风装置的第一引导路径的局部放大剖视图。

[0038] 图21为示出变形例1的送风装置的第二引导路径的局部放大剖视图。

[0039] 图22为示出变形例1的送风装置的侧视图。

[0040] 图23为示出能够用作变形例2的叶轮的剖视图。

[0041] 图24为变形例3的送风装置的纵向剖视图。

[0042] 图25为具有送风装置的吸尘器的立体图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图对本实用新型的所例示的一实施方式所涉及的马达进行说明。另外,本实用新型的范围不限于以下的实施方式,在不超出本实用新型的技术思想的范围,可以实施任意变更。并且,在以下的附图中,为了容易理解各结构,而存在有使实际的结构与各结构中的比例、数量等不同的情况。

[0044] 并且,在附图中,为方便起见,示出XYZ坐标系作为三维正交坐标系。在XYZ 坐标系中,Z轴方向作为与图1所示的中心轴线J的轴向平行的方向。Y轴方向为与Z轴方向正交的方向,且作为图1的左右方向。X轴方向作为与Y轴方向和Z轴方向这两个方向正交的方向。

[0045] 并且,在以下的说明中,将中心轴线J所延伸的方向(Z轴方向)作为上下方向。将Z轴方向的正侧(+Z侧)称为“上侧(轴向上侧)”,将Z轴方向的负侧(-Z侧)称为“下侧(轴向向下侧)”。此外,上下方向、上侧以及下侧只是为了说明而使用的名称,不限定实际的位置关系和方向。并且,只要不特殊要求,将与中心轴线J平行的方向(Z轴方向)简称为“轴向”,将以中心轴线J为中心的径向简称为“径向”,将以中心轴线J为中心的周向简称为“周向”。

[0046] 图1为示出本实施方式的送风装置的剖视图。图2为本实施方式的送风装置的分解立体图。

[0047] 如图1以及图2所示,送风装置1具有马达10、叶轮70、静叶片部件60、容纳叶轮70并具有吸气口80a的叶轮壳80、以及位于马达10和叶轮壳80之间的排气口 95。

[0048] 在马达10的上侧(+Z侧)安装有静叶片部件60。叶轮壳80安装于静叶片部件 60的上侧。在静叶片部件60与叶轮壳80之间容纳有叶轮70。叶轮70以能够绕中心轴线J旋转的方式安装于马达10。

[0049] [马达]

[0050] 图3为从下侧观察本实施方式的马达的立体图。

[0051] 如图1所示,马达10具有下盖22、具有轴31的转子30、包围轴31的定子40、电路板50、下侧轴承52a、上侧轴承52b以及保持定子40的机壳20。也就是说,马达10具有轴31、定子40以及保持定子40的机壳20。

[0052] 机壳20为容纳转子30和定子40的有盖的圆筒容器。机壳20具有圆筒状的周壁 21、位于周壁21的上端的上盖部23以及位于上盖部23的中央部的上侧轴承保持部 27。在机壳20的内侧面固定有定子40。上侧轴承保持部27呈从上盖部23的中央部朝向上侧突出的筒状。上侧轴承保持部27将上侧轴承52b保持在内部。

[0053] 如图1以及图3所示,在机壳20的周壁的上部侧设有在径向上将机壳20贯通的贯通孔25、26。三个贯通孔25和三个贯通孔26绕轴线交替地位于机壳20的周壁(参照图6)。通过该结构,从后述的排气口95排出的空气的一部分流入机壳20内,从而能够对定子铁芯41和线圈42进行冷却。在机壳20的周壁21与上盖部23之间设有绕轴线包围上盖部23的台阶部28。

[0054] 在机壳20的下侧(-Z侧)的开口部安装有下盖22。在下盖22的中央部设有从下盖22的下表面朝向下侧突出的筒状的下侧轴承保持部22c。下侧轴承保持部22c 保持下侧轴承

52a。

[0055] 如图3所示,在下盖22绕轴线的三个部位设有在径向上具有宽度的圆弧状的贯通孔22a。在下盖22的外周端的三个部位设有呈直线状将下盖22的外周部切掉的缺口部22b。机壳20的下侧开口端20a与缺口部22b之间的间隙为马达10的下侧开口部24。

[0056] 如图1所示,转子30具有轴31、转子磁铁33、下侧磁铁固定部件32以及上侧磁铁固定部件34。转子磁铁33为在径向外侧绕轴线(θ_z 方向)包围轴31的圆筒状。下侧磁铁固定部件32以及上侧磁铁固定部件34为具有与转子磁铁33相同直径的圆筒状。下侧磁铁固定部件32以及上侧磁铁固定部件34从轴向两侧夹住转子磁铁33 并安装于轴31。上侧磁铁固定部件34在中心轴线方向的上侧部分具有直径比下侧(转子磁铁33侧)小的小径部34a。

[0057] 轴31以朝向上下方向延伸的中心轴线J为中心。轴31被下侧轴承52a和上侧轴承52b支承为能够绕轴线(θ_z 方向)旋转。在轴31的上侧(+Z侧)的端部安装有叶轮70。叶轮70与轴31成为一体,并绕轴线旋转。

[0058] 图4为本实施方式的定子的立体图。图5为示出定子40、电路板50以及下盖22 的分解立体图。图6为马达10的水平剖视图。定子40位于转子30的径向外侧。定子40绕轴线(θ_z 方向)包围转子30。如图4以及图5所示,定子40具有定子铁芯 41、多个(三个)上侧绝缘件43、多个(三个)下侧绝缘件44以及线圈42。

[0059] 如图5所示,定子铁芯41具有铁芯背部41a和多个(三个)齿部41b。铁芯背部41a为绕中心轴线的环状。铁芯背部41a具有三个部位的直线部41c与三个部位的圆弧部41d绕轴线交替存在的结构。齿部41b分别从直线部41c的内周面向径向内侧延伸。齿部41b沿周向等间隔配置。在铁芯背部41a的圆弧部41d的上表面分别配置有倾斜部件46,所述倾斜部件46向定子40的内侧引导排气。倾斜部件46具有厚度随着从径向外侧向内侧而变薄的形状。

[0060] 上侧绝缘件43为覆盖定子铁芯41的上表面和侧面的一部分的绝缘部件。上侧绝缘件43与三个齿部41b分别对应设置。上侧绝缘件43具有:上侧外周壁部43a,所述上侧外周壁部43a位于铁芯背部41a的上侧;上侧内周壁部43e,所述上侧内周壁部43e位于齿部41b的顶端的上侧;以及上侧绝缘部43d,所述上侧绝缘部43d在径向上将上侧外周壁部43a和上侧内周壁部43e连接,并位于齿部41b的卷绕有线圈的部位的上侧。

[0061] 下侧绝缘件44为覆盖定子铁芯41的下表面和侧面的一部分的绝缘部件。下侧绝缘件44与三个齿部41b分别对应设置。下侧绝缘件44具有:下侧外周壁部44a,所述下侧外周壁部44a位于铁芯背部41a的下侧;下侧内周壁部44c,所述下侧内周壁部44c位于齿部41b的顶端的下侧;以及下侧绝缘部44b,所述下侧绝缘部44b在径向上将下侧外周壁部44a和下侧内周壁部44c连接,并位于齿部41b的卷绕有线圈的部位的下侧。

[0062] 上侧绝缘件43与下侧绝缘件44以在上下方向上夹持定子铁芯41的齿部41b的方式配置。在被上侧绝缘件43的上侧绝缘部43d和下侧绝缘件44的下侧绝缘部44b 覆盖的齿部41b的周围卷绕有线圈42。

[0063] 位于定子铁芯41的铁芯背部41a上的三个上侧外周壁部43a在定子铁芯41的上侧包围线圈42。上侧外周壁部43a在周向的两端具有第一侧端面43b和第二侧端面 43c。第一侧端面43b相对于径向倾斜,且为面向径向外侧的倾斜面。第二侧端面43c 相对于径向倾斜,且为面向径向内侧的倾斜面。上侧外周壁部43a的外周面中的位于直线部41c上的部分成为沿与直线部41c的外周面对齐的轴向延伸的平坦面43f。在平坦面43f的周向的两侧设

有沿机壳20的内周面配置的圆弧状的面。

[0064] 如图6所示,在周向上相邻的上侧外周壁部43a彼此隔着规定的间隔。在相邻的上侧外周壁部43a上,其中一个上侧外周壁部43a的第一侧端面43b与另一个上侧外周壁部43a的第二侧端面43c在周向上相向配置。第一侧端面43b的相对于径向的倾斜度与第二侧端面43c的相对于径向的倾斜度不同。更为详细地说,形成于相邻的上侧外周壁部43a之间的间隙CL的径向外侧的开口部90的周向的宽度比径向内侧的开口部91的周向的宽度大。

[0065] 配置于铁芯背部41a上的倾斜部件46位于间隙CL的下方。倾斜部件46被夹持在第一侧端面43b与第二侧端面43c之间。间隙CL位于机壳20的贯通孔26的内侧。贯通孔26与间隙CL形成向定子40的内侧引导从机壳20的外侧流入的排气的空气流路。从上侧观察到的间隙CL相对于径向的倾斜方向(从径向外侧向内侧的方向)与从静叶片部件60排出的排气的沿周向的流通方向一致。也就是说,与叶轮70的旋转方向一致。

[0066] 如图6所示,通过相对地扩大间隙CL的入口侧的开口部90,能够从贯通孔26吸入更多的排气,通过相对地缩小出口侧的开口部91的宽度,能够使从间隙CL排出的空气更准确地朝向目标位置(线圈42)流通。由此,能够通过从贯通孔26流入的空气,更为高效地对定子铁芯41和线圈42进行冷却。

[0067] 位于铁芯背部41a的下侧的三个下侧外周壁部44a在定子铁芯41的下侧包围线圈42。在周向上相邻的下侧外周壁部44a之间留有间隙,但下侧外周壁部44a彼此也可在周向上互相接触。下侧外周壁部44a的外周面中的位于铁芯背部41a的直线部41c的下侧的部分成为沿与直线部41c的外周面对齐的方向延伸的平坦面44d。在平坦面44d的周向的两侧设有沿机壳20的内周面配置的圆弧状的面。

[0068] 在平坦面44d上设有沿轴向延伸的多个(图示为三个)板状部45。如图6所示,板状部45大致垂直于平坦面44d而竖立。板状部45的径向外侧的顶端到达机壳20的内周面。板状部45在周向上将下侧外周壁部44a与机壳20之间的区域划分成多个区域。

[0069] 如图1以及图6所示,电路板50配置在定子40与下盖22之间。电路板50具有:圆环状的本体部50a;以及三个突出部50b,所述突出部50b从本体部50a的外周缘朝向相对于径向倾斜方向的外侧突出。本体部50a具有供轴31贯穿插入的贯通孔。电路板50固定于下侧绝缘件44。

[0070] 如图6所示,在电路板50至少装配有三个旋转传感器51。旋转传感器51例如为霍尔元件。电路板50也可与线圈42电连接。在这种情况下,向线圈42输出驱动信号的驱动电路也可装配于电路板50。

[0071] 图7为示出旋转传感器51的装配状态的说明图。

[0072] 如图6以及图7所示,旋转传感器51被夹持在周向上相邻的下侧内周壁部44c的顶端部间配置。三个旋转传感器51在周向上隔120°等间隔配置。旋转传感器51的径向内侧的面与转子磁铁33相向。在本实施方式的情况下,转子磁铁33配置在转子30的轴向的中心部。因此,旋转传感器51通过从电路板50到转子磁铁33的相当于轴向长度的导线51a,与电路板50连接。三个旋转传感器51通过被夹持在周向上相邻的下侧内周壁部44c的顶端部间配置,例如,与在下侧磁铁固定部件32下配置传感器磁铁,进而在传感器磁铁下配置旋转传感器51的结构相比,能够缩短马达10的轴向长度。

[0073] 也可在下侧内周壁部44c的顶端部设置支承旋转传感器51的机构。例如,设置插入

旋转传感器51的凹部,能够抑制旋转传感器51在径向上移动。或者,也可通过搭扣配合等将旋转传感器51固定于下侧内周壁部44c。

[0074] 下盖22安装于容纳定子40和电路板50的机壳20的开口端20a。如图1所示,下盖22的三个贯通孔22a的至少一部分位于比电路板50的本体部50a的外周端靠径向外侧的位置。

[0075] 在轴向上观察,下盖22的外周的缺口部22b与定子铁芯41的直线部41c、上侧绝缘件43的平坦面43F以及下侧绝缘件44的平坦面44d大致一致配置。马达10的下表面的下侧开口部24成为定子40与机壳20之间的空气流路FP的排气口。

[0076] [静叶片部件、叶轮、叶轮壳]

[0077] 接下来,对静叶片部件、叶轮、叶轮壳进行说明。

[0078] 图8为从下侧观察静叶片部件的立体图。图9为放大表示叶轮70、第一静叶片部件61a、第二静叶片部件61b以及叶轮壳80的一部分的剖视图。

[0079] <静叶片部件>

[0080] 静叶片部件60位于叶轮壳80与机壳20之间。如图1以及图2所示,静叶片部件60具有第一静叶片部件61a和第二静叶片部件61b。第一静叶片部件61a与第二静叶片部件61b在轴向上层叠,并安装于马达10的上表面。

[0081] 第一静叶片部件61a具有:下部静叶片支承环62、安装环63、三个连接部64以及多个下部静叶片67b。下部静叶片支承环62与安装环63同轴配置,且被沿径向延伸的三个连接部64连接。三个连接部64沿周向隔着120°等间隔配置。连接部64具有沿轴向贯通的贯通孔64a。三个贯通孔64a沿周向隔着120°等间隔配置。安装环63 在上表面具有与安装环63同心的凹槽63a。

[0082] 多个下部静叶片67b从下部静叶片支承环62的外周面朝向径向外侧突出。多个下部静叶片67b沿周向等间隔配置。下部静叶片支承环62的外周面呈朝向上侧端部缩窄的锥形形状。下部静叶片67b具有径向的宽度随着朝向上侧而变大的形状。

[0083] 第二静叶片部件61b具有圆板环状的支承体66a、从支承体66a的外周缘朝向下侧延伸的圆筒状的上部静叶片支承环66b、多个上部静叶片67a、与上部静叶片67a 的径向外侧连接的外周环65以及从支承体66a的外周缘朝向上侧突出的圆环状的突出部66c。多个上部静叶片67a在径向上将上部静叶片支承环66b的外周面和外周环 65的内周面连接。上部静叶片支承环66b具有在下端部的外周侧遍及一周延伸的台阶部66d。

[0084] 下部静叶片支承环62以及上部静叶片支承环66b构成静叶片支承环60a。也就是说,下部静叶片支承环62以及上部静叶片支承环66b为静叶片支承环60a的一部分。静叶片部件60具有多个静叶片(上部静叶片67a以及下部静叶片67b) 和支承多个静叶片67a、67b的静叶片支承环60a。也就是说,静叶片支承环60a支承上部静叶片67a以及下部静叶片67b。上部静叶片67a以及下部静叶片67b位于叶轮壳80 的周缘部的下侧。

[0085] 如图8所示,支承体66a具有:安装环68,所述安装环68从中央部的下表面向下侧延伸;以及三个圆柱凸部69,所述圆柱凸部69从支承体66a的下表面向下侧突出。安装环68具有:圆筒状的筒部68a;以及圆环状的突出部68b,所述突出部68b 在筒部68a的下侧的端面,从径向的外周部向下侧突出。三个圆柱凸部69具有相同的直径以及高度,且沿周向隔着120°等间隔配置。在本实施方式中,圆柱凸部69为中空,且在下侧的端面69a的中央具有沿轴向贯通的贯通孔69b。

[0086] 如图1以及图9所示,马达10的上侧轴承保持部27插入到第一静叶片部件61a 的安装环63中。第一静叶片部件61a的下部静叶片支承环62的下端面与朝着马达 10的台阶部28的上侧的台阶面28a接触。

[0087] 第二静叶片部件61b安装于第一静叶片部件61a。如图9所示,上侧轴承保持部 27被插入到第二静叶片部件61b的安装环68。安装环68的下侧顶端的突出部68b 嵌入到第一静叶片部件61a的凹槽63a中。第二静叶片部件61b的上部静叶片支承环 66b的台阶部66d与下部静叶片支承环62的上侧开口端嵌合。上部静叶片支承环66b 的外周面与下部静叶片支承环62的外周面在上下方向上平滑连接。第二静叶片部件 61b在筒部68a以及上部静叶片支承环66b的下表面与第一静叶片部件61a的安装环 63的上表面接触。也就是说,第二静叶片部件61b的下部的至少一部分与第一静叶片部件61a的上部的至少一部分抵接。另外,第二静叶片部件61b的下部为第二静叶片部件61b中面向下侧的面,第一静叶片部件61a的上部为第一静叶片部件61a中面向上侧的面。由此,即使在送风装置1的温度发生变化时,也能够将马达10与第二静叶片部件61b牢固地紧固在一起。

[0088] 第二静叶片部件61b的圆柱凸部69插入到第一静叶片部件61a的贯通孔64a中。圆柱凸部69的端面69a与马达10的上盖部23的上表面接触。第二静叶片部件61b 与马达10通过贯穿插入到圆柱凸部69的贯通孔69b和上盖部23的螺纹孔23a的螺栓BT而被紧固在一起。第一静叶片部件61a通过第二静叶片部件61b的圆柱凸部69 在周向上被定位,并被第二静叶片部件61b的安装环68以及上部静叶片支承环66b 按压,从而固定于马达10。

[0089] 在本实施方式中,由两个部件(第一静叶片部件61a、第二静叶片部件61b)构成静叶片部件61,而只用第二静叶片部件61b与马达10的金属机壳20紧固。通过使用这种固定方式,能够在送风装置1的温度发生变化时,抑制马达10与静叶片部件 60之间的紧固状态产生不良。

[0090] 具体地说,假使在使共用的螺栓BT贯穿插入到第一静叶片部件61a和第二静叶片部件61b这两方固定于马达10的情况下,螺栓BT紧固两个树脂部件,则因温度变化的体积变化量增大。这样一来,有可能存在静叶片部件60在低温环境下收缩而产生晃动的问题。针对于此,在本实施方式中,由于使第二静叶片部件61b的圆柱凸部69的端面69a与机壳20接触,再通过螺栓BT进行紧固,因此能够缩小由螺栓 BT固定的树脂部件的厚度。由此,在温度变化时的体积变化量变小,因此能够抑制紧固松动。

[0091] 图10为静叶片部件60的局部侧视图。

[0092] 如图10所示,上部静叶片67a与下部静叶片67b在周向上只配置相同的个数。上部静叶片67a与下部静叶片67b一一对应,且在轴向上排列配置。在本实施方式的情况下,上部静叶片67a相对于轴向的倾斜角度比下部静叶片67b相对于轴向的倾斜角度大。为了使朝向叶轮70的旋转方向倾斜的方向流动的排气高效地流入上部静叶片67a间,而以较大的角度倾斜配置上部静叶片67a。为了不让从排气口95排出的排气朝向径向外侧流动,下部静叶片67b将排气朝向下方向引导。

[0093] 在本实施方式中,间隙67c为沿水平方向延伸的间隙,但间隙67c也可能是沿相对于水平方向倾斜的方向延伸的间隙。如果是沿倾斜方向延伸的间隙的情况,则优选为与上部静叶片67a的倾斜方向相同的方向。通过设置这种倾斜方向的间隙,排气能够穿过间隙,从而能够有效利用整个排气流路93。

[0094] 在本实施方式中,如图9所示,在靠排气口95的附近排气流路93被朝向径向外侧移动。也就是说,第一静叶片部件61a的下部静叶片支承环62的外周面为直径随着朝向下侧而变大的锥形状,且具有倾斜部62a。也就是说,静叶片支承环60a具有随着朝向下侧而朝向径向外侧扩展的倾斜部62a。通过设置倾斜部62a,在靠排气口95的附近,排气流路93被朝向径向外侧移动。由此,排气流路93随着向下侧而朝向径向外侧扩展,且排气流路93的水平截面积随着靠近排气口95而逐渐变大。由此,能够减小空气被从排气口95排出时的排气音。并且,第二静叶片部件61b的外周环65中的与下部静叶片支承环62在径向上相向的下部环65b为内周直径朝向下侧扩展的裙状。由此,排气流路93以保持径向宽度地朝向径向外侧扩展。

[0095] 另外,在本实施方式中,静叶片部件60具有第一静叶片部件61a和与第一静叶片部件61a分体的第二静叶片部件61b。而且,第一静叶片部件61a具有下部静叶片支承环62,所述下部静叶片支承环62为静叶片支承环60a的一部分且包含倾斜部62a。并且,第二静叶片部件61b具有:上部静叶片67a;下部静叶片67b;以及上部静叶片支承环66b,所述上部静叶片支承环66b为静叶片支承环60a的一部分且位于下部静叶片支承环62的上侧。由于静叶片60由上下彼此分割的第一静叶片部件61a以及第二静叶片部件61b构成,因而在模具成型静叶片部件60的情况下,能够使用简单的模具结构来成型倾斜部62a。

[0096] <叶轮>

[0097] 叶轮70与轴31的上侧连接。叶轮70将从朝向上侧开口的吸气口70a吸入的流体,经由内部的流路,朝向径向外侧排出。叶轮70具有叶轮本体71和叶轮轮毂72。

[0098] 叶轮本体71具有基底部73、多个动叶片74以及护罩75。也就是说,叶轮70具有基底部73、多个动叶片74以及护罩75。基底部73位于动叶片74的下侧。叶轮70具有多个动叶片74和位于动叶片的下侧的圆盘状的基底部73。基底部73具有在中央部沿轴向贯通的贯通孔73a。基底部73的贯通孔73a的周围为朝向上侧伸出的圆锥面状的斜面73b。动叶片74为在基底部73的上表面从径向内侧向外侧延伸的沿周向弯曲的板状部件。动叶片74沿轴向竖立配置。护罩75为朝向轴向上侧端部缩窄的圆筒状。护罩75的中央的开口部为叶轮70的吸气口70a。基底部73与护罩75之间由动叶片74连接。

[0099] 图11为叶轮70的动叶片74的平面图。

[0100] 如图11所示,多个动叶片74在基底部73的上表面沿周向(θ_z 方向)配置。如图1所示,动叶片74从基底部73的上表面沿轴向垂直而竖立。

[0101] 在本实施方式中,三种动叶片74以同一种类彼此在周向上等间隔配置。在本实施方式中,多个动叶片74包括多个(三个)第一动叶片74a、多个(三个)第二动叶片74b、以及多个(六个)第三动叶片74c。三个第一动叶片74a在周向上隔着 120° 等间隔配置。第二动叶片74b配置在在周向上相邻的两个第一动叶片74a的中间位置。三个第二动叶片74b也在周向上隔着 120° 等间隔配置。第三动叶片74c配置在在周向上相邻的第一动叶片74a与第二动叶片74b的中间位置。六个第三动叶片74c在周向上隔着 60° 等间隔配置。

[0102] 在俯视(XY视图)时,动叶片74在基底部73的上表面上带有曲率而延伸。动叶片74的一端位于基底部73的外周缘。动叶片74的另一端位于比基底部73的外周缘靠径向内侧的位置。

[0103] 也就是说,第一动叶片74a、第二动叶片74b以及第三动叶片74c的径向外侧的端部

均位于基底部73的外周缘。而第一动叶片74a的内周侧的端部P1位于最靠基底部73的中心的位置。第二动叶片74b的内周侧的端部P2位于比第一动叶片74a的端部P1靠径向外侧的位置。第三动叶片74c的内周侧的端部P3位于比第二动叶片74b的端部P2还靠径向外侧的位置。通过这种结构,由于能够降低叶轮70内的紊流,因此提高了叶轮70的送风效率。

[0104] 第一动叶片74a、第二动叶片74b以及第三动叶片74c均具有朝向逆时针方向呈弓形弯曲的形状。

[0105] 第一动叶片74a由曲率半径不同的四个圆弧构成。第一动叶片74a的凸状的叶片面74d在长度方向上具有三个拐点CP11、CP12、CP13。

[0106] 第二动叶片74b由曲率半径不同的三个圆弧构成。第二动叶片74b的凸状的叶片面74e在长度方向上具有两个拐点CP21、CP22。

[0107] 第三动叶片74c由曲率半径不同的两个圆弧构成。第三动叶片74c的凸状的叶片面74f在长度方向上具有一个拐点CP31。

[0108] 在本实施方式中,第一动叶片74a的拐点CP11、第二动叶片74b的拐点CP21以及第三动叶片74c的拐点CP31配置在基底部73中的相同的半径位置C1上。并且,比第一动叶片74a的半径位置C1靠外侧的部分的曲率半径、比第二动叶片74b的半径位置C1靠外侧的部分的曲率半径以及比第三动叶片74c的半径位置C1靠外侧的部分的曲率半径彼此一致。

[0109] 接下来,第一动叶片74a的拐点CP12、第二动叶片74b的拐点CP22以及第三动叶片74c的端部P3配置在基底部73中的相同的半径位置C2上。并且,第一动叶片74a的半径位置C1与C2之间的部分的曲率半径、第二动叶片74b的半径位置C1与C2之间的部分的曲率半径以及第三动叶片74c的半径位置C1与C2之间的部分的曲率半径彼此一致。

[0110] 接下来,第一动叶片74a的拐点CP13、第二动叶片74b的端部P2配置在基底部73中的相同的半径位置C3上。并且,第一动叶片74a的半径位置C2与C3之间的部分的曲率半径以及第二动叶片74b的半径位置C2与C3之间的部分的曲率半径彼此一致。

[0111] 本实施方式的动叶片74(74a至74c)使叶片面74d至74f的曲率半径在叶轮70的径向上的每一个区域不同。另一方面,即使是不同种类的动叶片74(第一动叶片74a至第三动叶片74c),但属于相同径向区域的部分被设定为彼此相同的曲率半径。

[0112] 在本实施方式中,从轴向上观察,半径位置C3与叶轮壳80的吸气口80a一致。因此,在吸气口80a的内侧只配置有比第一动叶片74a的拐点CP13靠内周侧的部分。

[0113] 叶轮轮毂72具有:筒部72a,所述筒部72a沿轴向延伸;圆盘状的凸缘部72b,所述凸缘部72b从筒部72a的外周面的下部朝向径向外侧扩展;以及多个凸部72c,所述凸部72c从凸缘部72b的上表面朝向上侧突出。筒部72a具有在上侧的顶端部端部缩窄的锥形状的斜面部72d。

[0114] 叶轮轮毂72通过从下侧将筒部72a插入到基底部73的贯通孔73a中而安装于叶轮本体71。筒部72a既可压入到贯通孔73a中,也可使用粘接剂等固接。叶轮轮毂72的凸缘部72b从下侧支承叶轮本体71。凸缘部72b上的凸部72c与基底部73的下表面的凹部73c嵌合。通过凸部72c与凹部73c嵌合,来抑制叶轮本体71与叶轮轮毂72在周向上相对移动。

[0115] 由于叶轮轮毂72具有凸缘部72b,因此能够通过凸缘部72b,从下方以横贯径向的宽广范围支承叶轮本体71。由此,能够将叶轮70保持稳定,从而高速旋转时的稳定性提高。也就是说,通过凸缘部72b,能够从下方以横贯径向宽广的范围支承叶轮本体71,因此能够

减小叶轮70相对于轴31的摆动。

[0116] 在叶轮70中,叶轮轮毂72的筒部72a的顶端的斜面部72d与基底部73的斜面部73b在上下方向上平滑连接。由斜面部72d和斜面部73b构成圆环状斜面70b,所述圆环状斜面70b将从叶轮70的吸气口70a吸入的流体向径向外侧引导。

[0117] 由于由叶轮本体71和叶轮轮毂72构成圆环状斜面70b,因此即使不提高基底部73的斜面部73b,也能够通过增加筒部72a(斜面部72d)的长度来扩大圆环状斜面70b的最大高度。因此,能够在抑制基底部73的厚度增加的同时实现理想形状的圆环状斜面70b。

[0118] 优选叶轮轮毂72由金属制成。由此,能够牢固地将轴31和叶轮70连接。因此,能够使叶轮70稳定地高速旋转。并且,由于能够将斜面部72d做成金属面,因此,能够将圆环状斜面70b的上侧顶端的表面平滑化。

[0119] 叶轮70通过从下侧将轴31的上端部嵌入到叶轮轮毂72的筒部72a中而固定于轴31。如图1以及图9所示,与轴31连接的叶轮70配置在第二静叶片部件61b的圆环状的突出部66c的内侧。因此,突出部66c位于叶轮70的排气口70c的附近。

[0120] 突出部66c从上部静叶片支承环66b的上端向上侧突出。突出部66c位于叶轮70的径向外侧。也就是说,静叶片部件60具有圆环状的突出部66c,所述突出部66c朝向上侧突出并位于叶轮70的径向外侧。突出部66c与后述的叶轮壳80的排气引导部83一同将从叶轮70排出的排气向下侧引导。在本实施方式中,突出部66c的外周面为随着朝向径向外侧而向下方倾斜的倾斜面66e。换言之,突出部66c具有随着朝向径向外侧而向下方倾斜的外周面。突出部66c的外周面为向外侧凸的平滑的曲面形状。

[0121] 突出部66c的外周面的下端与圆筒状的上部静叶片支承环66b的外周面平滑连接。因此,突出部66c的下端相对于水平方向的倾斜角度大致为90度。突出部66c的上端位于叶轮70的基底部73的外周端紧靠径向外侧的位置。突出部66c的上端位于比基底部73的下表面靠上侧的位置,且位于比基底部73的上表面的外端靠下侧的位置。

[0122] 在本实施方式的送风装置1中,由于突出部66c具有上述的形状以及配置,因此能够以不使气流紊乱的方式将从叶轮70排出的空气顺利地向下侧引导。在叶轮70的排气口70c的下端,空气被从基底部73的外周端朝向大致水平方向排出。在本实施方式中,由于突出部66c的上端位于比基底部73的上表面靠下的位置,因此排出的空气不与突出部66c碰撞而沿着突出部66c的外周面引导。由此,能够高效地输送空气。并且,通过设置突出部66c,能够减少从排气口70c向径向外侧排出的空气流入到第二静叶片部件61b与基底部73之间的轴向间隙中。

[0123] <叶轮壳>

[0124] 叶轮壳80在上侧具有吸气口80a,且为朝向轴向上侧端部缩窄的圆筒状。叶轮壳80具有:吸气引导部81,所述吸气引导部81位于吸气口80a的开口端;叶轮壳本体部82,所述叶轮壳本体部82容纳叶轮70;以及排气引导部83,所述排气引导部83从叶轮壳本体部82的外周缘沿径向外侧以及下侧延伸。也就是说,叶轮壳80容纳叶轮70且具有吸气口80a。

[0125] 叶轮壳本体部82具有与叶轮70的护罩75相似的截面形状。叶轮壳本体部82的内侧面(下表面)与护罩75的外侧面(上表面)隔着相等的间隔相向。

[0126] 朝向径向内侧突出的圆环状的吸气引导部81位于叶轮壳本体部82的内周侧的上端部。如图9所示,吸气引导部81从上侧覆盖护罩75的上端面75b。在吸气引导部81的下表

面与护罩75的上端面75b之间存在有沿径向延伸的狭窄的间隙。

[0127] 叶轮壳本体部82的外周侧端部82a将护罩75的外周端向下侧卷包并弯折。在外周侧端部82a的内周面与护罩75的外侧端面之间存在有沿轴向上侧延伸的狭窄的间隙。

[0128] 排气引导部83在下端面的径向内侧具有遍及周向一周的台阶部83a。如图9所示，台阶部83a与第二静叶片部件61b的外周环65的台阶部65a嵌合。排气引导部83的内周面与外周环65的内周面在上下方向上平滑连接，从而构成排气流路的外周侧的壁面。

[0129] 排气引导部83的内周面与位于叶轮70的下侧的第二静叶片部件61b的突出部66c的外周面一起构成排气流路92，所述排气流路92将从叶轮70向径向外侧排出的排气向下侧引导。

[0130] 如图9所示，排气引导部83也可在内周面具有引导部内侧凹部83b、引导部内侧凸部83c。引导部内侧凹部83b为内周面凹陷的部位。引导部内侧凸部83c位于比引导部内侧凹部83b靠下侧的位置且为内周面鼓起的部位。倾斜面66e与排气引导部83的内周面之间的距离在引导部内侧凸部83c与倾斜面66e相向的区域中形成得最短。在此，倾斜面66e为突出部66c的外周面。由此，送风装置1的效率提高。也就是说，在空气利用叶轮70被朝向径向外侧排出时，通过倾斜面66e与排气引导部83的内周面之间的距离形成得最短的区域。在该区域中，由于流路的截面积局部变窄，因此静压增高，从而在排气引导部83的内周面或在倾斜面66e中减小了空气的流动剥离。因此，降低了在构成于倾斜面66e与排气引导部83的内周面之间的流路内产生紊流，并能够高效地在流路内进行引导，由此送风装置1的效率提高。

[0131] 如图9所示，排气流路92与静叶片部件60的排气流路93连接。如图10所示，静叶片部件60的排气流路93由上部静叶片67a间的流路和下部静叶片67b间的流路构成。排气流路93的朝向外部的连接部为排气口95。

[0132] 排气口95位于叶轮壳80的周缘部的下侧。并且，排气口95位于比机壳20靠上侧的位置。另外，排气口95在上下方向上保持一定的宽度而开口。只要排气口95的上端的位置位于比机壳20的上端位置靠上侧的位置即可。也就是说，排气口95的下端位置也可位于比机壳20的上端位置靠下侧的位置。

[0133] 并且，排气口95位于比机壳20靠上侧的位置且沿周向向下侧开口。在本实施方式中，排气口95遍及绕中心轴线的一周开口。由此，排气口95沿周向均等地排气，从而能够提高排气效率。在这种情况下，排气口95的到达开口处的流路也可由上部静叶片67a以及下部静叶片67b来划分。另外，排气口95也可沿着周向间断地开口。

[0134] <送风动作>

[0135] 如图1所示，本实施方式的送风装置1通过利用马达10使叶轮70旋转，而将空气从吸气口80a吸引到叶轮70内，并经由叶轮7内的空气流路将空气向径向外侧排出。从叶轮70排出的排气经由排气流路92流入上部静叶片67a间的区域。上部静叶片67a整流排气并向下侧排出。下部静叶片67b将排气的流通方向朝向下侧并向径向外侧引导。之后，排气被从排气口95向送风装置1外排出。

[0136] 从排气口95向下侧排出的排气的一部分沿马达10的机壳20的外周面向下侧流动。并且，从排气口95排出的排气的另一部分从设置于机壳20贯通孔25、26向马达10的内部流动。

[0137] 经由贯通孔25流入到马达10的内部的一部分的排气流入到图6所示的定子40与

机壳20之间的空气流路FP。在空气流路FP内,排气向下侧流动。如图4所示,在空气流路FP内露出有直线部41c(定子铁芯41)的外周面,从而通过排气进行冷却。多个板状部45位于空气流路FP内,并对流过空气流路FP内的排气进行整流。通过该结构,流过空气流路FP内的排气的送风效率提高。流过空气流路FP的排气被从马达10的下侧开口部24向下方排出。

[0138] 如图6所示,经由贯通孔26流入到马达10内的一部分的排气经由间隙CL向定子40的内侧流动。构成间隙CL的第一侧端面43b、第二侧端面43c以及倾斜部件46将通过间隙CL的排气向线圈42的侧面引导。也就是说,与不设置倾斜部件46的情况相比,能够减少通过间隙CL的排气与圆弧部41d的上表面抵接而导致的排气效率降低的问题。通过该结构,能够有效冷却作为马达10的发热部位的线圈42。排气在线圈42的周围朝向下侧流通,并从马达10的下表面的贯通孔22a向下方排出。

[0139] 在本实施方式的送风装置1中,绕轴线的环状的排气口95配置在比马达10靠上侧的位置。由此,不必在马达10的径向外周侧设置用于排气的空气流路部件。其结果是能够使用直径更大的马达10,从而不必增加送风装置1的直径,就能够提高送风能力。或者能够在保持原本的送风能力的同时将送风装置1小型化。

[0140] 此外,排气口95只要配置在比定子40靠上侧的位置即可。由于马达10的能力与直径的关系由定子40的大小决定,因此,只要排气口95配置在至少比定子40靠上侧的位置,就能够将排气口95配置在比马达10的径向外侧靠内侧的位置。

[0141] 并且,在本实施方式中,送风装置1具有三个间隙CL和三个空气流路FP。根据该结构,能够利用从间隙CL流入到径向内侧的空气,对定子铁芯41或线圈42高效冷却,并能够通过经由空气流路FP沿轴向流动的空气对定子铁芯41进行冷却。

[0142] <变形例1>

[0143] 图12为所例示的变形例1的送风装置301的立体图。图13为示出本变形例的送风装置301的剖视图。图14为除控制基板311以及基板壳体315之外的本变形例的送风装置301的分解立体图。另外,对与上述的实施方式相同形式的构成要素标注相同的符号,并省略它们的说明。

[0144] 如图12至图14所示,送风装置301具有马达310、叶轮370、排气引导部件(静叶片部件)360、叶轮壳380、控制基板311、基板壳体315以及位于排气引导部件360与马达310之间的第三排气口(排气口)395。

[0145] 在马达310的上侧(+Z侧)安装有排气引导部件360。叶轮壳380安装于排气引导部件360的上侧。在排气引导部件360与叶轮壳380之间容纳有叶轮370。叶轮370以能够绕中心轴线J旋转的方式安装于马达310。在马达310的下侧(-Z侧)安装有控制基板311和覆盖控制基板311的基板壳体315。

[0146] [马达]

[0147] 图15为从下侧观察本变形例的马达310的立体图。如图13以及图15所示,马达310具有机壳320、下盖322、具有轴331的转子330、定子340、传感器基板350、下侧轴承352a以及上侧轴承352b。

[0148] 机壳320为容纳转子330和定子340的有盖的圆筒容器。机壳320具有圆筒状的周壁321、位于周壁321的上端的上盖部323以及位于上盖部323的中央部的上轴承保持部327。定子340被固定于机壳320的内侧面。上侧轴承保持部327为从上盖部323的中央部朝向上侧

突出的筒状。上侧轴承保持部327将上侧轴承352b保持于内部。

[0149] 如图14所示,在机壳320的周壁321与上盖部323之间的边缘部321a设有多个贯通孔325、326。三个部位的贯通孔325以及三个部位的贯通孔326绕轴线交替存在(参照图18)。贯通孔325、326从周壁321的上部侧到达上盖部323的外缘部。贯通孔325、326在周壁321处沿径向贯通。并且,贯通孔325、326在上盖部的径向外缘部的附近沿上下方向贯通。

[0150] 在机壳320的下侧(-Z侧)的开口部安装有下盖322。在下盖322的中央部设有从下盖322的下表面向下侧突出的筒状的下侧轴承保持部322c。下侧轴承保持部322c保持下侧轴承352a。

[0151] 如图15所示,在下盖322绕轴线的三个部位设有在径向上具有宽度的圆弧状的贯通孔322a。在下盖322的外周端的三个部位设有呈直线状将下盖322的外周部切掉的缺口部322b。机壳320的下侧的开口端320a与缺口部322b之间的间隙为马达310的下侧开口部324。

[0152] 如图13所示,转子330具有轴331、转子磁铁333、下侧磁铁固定部件332以及上侧磁铁固定部件334。转子磁铁333为在径向外侧绕轴线(θ_z 方向)包围轴331的圆筒状。下侧磁铁固定部件332以及上侧磁铁固定部件334为具有与转子磁铁333相等直径的圆筒状。下侧磁铁固定部件332以及上侧磁铁固定部件334从轴向两侧夹住转子磁铁333并安装于轴331。上侧磁铁固定部件334在中心轴线方向的上侧部分具有直径比下侧(转子磁铁333侧)小的小径部334a。

[0153] 轴331被下侧轴承352a和上侧轴承352b支承为能够绕轴线(θ_z 方向)旋转。在轴331的上侧(+Z侧)的端部安装有叶轮370。叶轮370与轴331形成为一体并绕轴线旋转。

[0154] 图16为本变形例的定子340的立体图。图17为示出定子340、传感器基板350以及下盖322的分解立体图。图18为马达310的水平剖视图。

[0155] 定子340位于转子330的径向外侧。定子340绕轴线(θ_z 方向)包围转子330。如图16以及图17所示,定子340具有定子铁芯341、多个(三个)上侧绝缘件343、多个(三个)下侧绝缘件344以及线圈342。并且,如图16所示,定子340具有将线圈342模制于内部的模制部347。

[0156] 如图17所示,定子铁芯341具有铁芯背部341a和多个(三个)齿部341b。铁芯背部341a为绕中心轴线的环状。铁芯背部341a具有三个部位的直线部341c和三个部位的圆弧部341d绕轴线交替存在的结构。齿部341b分别从直线部341c的内周面朝向径向内侧延伸。齿部341b沿周向等间隔配置。在铁芯背部341a的圆弧部341d的上表面分别配置有将排气向定子340的内侧引导的倾斜部件346。倾斜部件346具有厚度随着从径向外侧向内侧而变薄的形状。

[0157] 上侧绝缘件343为覆盖定子铁芯341的上表面和侧面的一部分的绝缘部件。上侧绝缘件343分别与三个齿部341b对应设置。上侧绝缘件343具有:上侧外周壁部343a,所述上侧外周壁部343a位于铁芯背部341a的上侧;上侧内周壁部343e,所述上侧内周壁部343e位于齿部341b的顶端的上侧;以及上侧绝缘部343d,所述上侧绝缘部343d在径向上将上侧外周壁部343a和上侧内周壁部343e连接,且位于齿部341b的卷绕有线圈的部位的上侧。

[0158] 下侧绝缘件344为覆盖定子铁芯341的下表面和侧面的一部分的绝缘部件。下侧绝缘件344分别与三个齿部341b对应设置。下侧绝缘件344具有:下侧外周壁部344a,所述下侧外周壁部344a位于铁芯背部341a的下侧;下侧内周壁部344c,所述下侧内周壁部344c位于

齿部341b的末端的下侧;以及下侧绝缘部344b,所述下侧绝缘部 344b在径向上将下侧外周壁部344a和下侧内周壁部344c连接,且位于齿部341b的卷绕有线圈的部位的下侧。

[0159] 上侧绝缘件343与下侧绝缘件344以在上下方向上夹持定子铁芯341的齿部341b的方式配置。在被上侧绝缘件343的上侧绝缘部343d和下侧绝缘件344的下侧绝缘部344b覆盖的齿部341b的周围卷绕有线圈342。

[0160] 位于定子铁芯341的铁芯背部341a上的上侧外周壁部343a在定子铁芯341的上侧从径向外侧包围线圈342。上侧外周壁部343a在周向的两端具有第一侧端面343b 和第二侧端面343c。第一侧端面343b为相对于径向倾斜且面向径向外侧的倾斜面。第二侧端面343c为相对于径向倾斜且面向径向内侧的倾斜面。

[0161] 在上侧外周壁部343a的外周面中的位于直线部341c上的部分设有沿周向排列的平坦面343f以及上侧倾斜凸部343g。平坦面343f位于第二侧端面343c侧,上侧倾斜凸部343g位于第一侧端面343b侧。在平坦面343f与第二侧端面343c之间设有沿机壳320的内周面配置的圆弧状的面。并且,上侧倾斜凸部343g的外周面沿机壳320 的内周面形成成为圆弧状的面。

[0162] 平坦面343f沿与定子铁芯341的直线部341c的外周面对齐的轴向延伸。上侧倾斜凸部343g相对于平坦面343f朝向径向外侧突出。并且,上侧倾斜凸部343g朝向轴向下侧突出并从径向外侧覆盖定子铁芯341的直线部341c的一部分。上侧倾斜凸部343g的与平坦面343f邻接的侧面设有轴向平坦面343j和位于轴向平坦面343j的下侧的上侧引导倾斜面343h。上侧引导倾斜面343h随着朝向下侧而逐渐向着朝向下侧的方向倾斜。轴向平坦面343j与上侧引导倾斜面343h平滑连接。上侧引导倾斜面 343h的倾斜方向为与叶轮的旋转方向相同的方向。通过该结构,流过空气流路FP的排气的旋转成分利用上侧引导倾斜面343h和后述的下侧引导倾斜面344h,顺利地向下侧流动。由此,能够提高流过空气流路FP的排气的排气效率。

[0163] 如图18所示,在周向上相邻的上侧外周壁部343a彼此隔着规定的间隔分离。在相邻的上侧外周壁部343a中,一方的上侧外周壁部343a的第一侧端面343b与另一方的上侧外周壁部343a的第二侧端面343c在周向上相向配置。第一侧端面343b相对于径向的倾斜程度与第二侧端面343c的相对于径向的倾斜程度不同。更为详细地说,形成于相邻的上侧外周壁部343a间的间隙CL的径向外侧的开口部390的周向宽度比径向内侧的开口部391的周向宽度窄。

[0164] 配置于铁芯背部341a上的倾斜部件346位于间隙CL的下方(参照图17)。倾斜部件346被夹持在第一侧端面343b与第二侧端面343c之间。间隙CL位于机壳320 的贯通孔326的内侧。贯通孔326与间隙CL形成空气流路,所述空气流路将从机壳 320的外侧流进的排气引导至定子340的内侧。从上侧观察到的间隙CL相对于径向的倾斜方向(从径向外侧向内侧的方向)与从排气引导部件360排出的排气的周向的流通方向一致。也就是说,与叶轮370的旋转方向一致。

[0165] 如图18所示,通过将间隙CL的入口侧的开口部390相对地设置得比出口侧的开口部391大,能够从贯通孔326吸进更多的排气,通过将出口侧的开口部391的宽度相对地设置得较窄,能够使从间隙CL排出的空气更准确地朝向目标位置(线圈 342)流动。

[0166] 如图17所示,位于铁芯背部341a的下侧的三个下侧外周壁部344a在定子铁芯 341

的下侧从径向外侧包围线圈342。在周向上相邻的下侧外周壁部344a之间留有空隙,但下侧外周壁部344a彼此也可在周向上互相接触。

[0167] 在下侧外周壁部344a的外周面中的位于铁芯背部341a的直线部341c的下侧的部分平坦面344d以及下侧倾斜部凸部344g沿周向排列而设置。在设有平坦面344d 和下侧倾斜部凸部344g的区域的周向两侧设有沿机壳320的内周面配置的圆弧状的面。

[0168] 平坦面344d沿着与直线部341c的外周面对齐的轴向延伸。

[0169] 下侧倾斜部凸部344g相对于平坦面344d朝向径向外侧突出。并且,下侧倾斜部凸部344g朝向轴向上侧突出并局部覆盖定子铁芯341的直线部341c。下侧倾斜部凸部344g的与平坦面344d邻接的侧面设有轴向平坦面344j和位于轴向平坦面344j的上侧的下侧引导倾斜面344h。下侧引导倾斜面344h随着朝向上侧而逐渐朝着向着上侧的方向倾斜。轴向平坦面344j与下侧引导倾斜面344h平滑连接。下侧引导倾斜面 344h的倾斜方向为与叶轮的旋转方向相同的方向。

[0170] 如图16所示,下侧绝缘件344的下侧倾斜部凸部344g与上侧绝缘件343的上侧倾斜部凸部343g隔着间隙在周向上以及轴向上错开配置。下侧引导倾斜面344h与上侧引导倾斜面343h隔着间隙彼此相向。下侧引导倾斜面344h与上侧引导倾斜面343h 之间的间隙成为定子340与机壳320之间的空气流路FP。流过空气流路FP的排气的旋转成分利用下侧引导倾斜面344h和上侧引导倾斜面343h顺利地向下侧流动。由此,能够提高流过空气流路FP的排气的排气效率。

[0171] 在平坦面344d上设有沿轴向延伸的多个(图示为两个)板状部345。板状部345大致垂直于平坦面344d而竖立。板状部345的径向外侧的顶端到达机壳320的内周面。板状部345将下侧外周壁部344a与机壳320之间的区域沿周向划分成多个区域。

[0172] 如图16所示,模制部347在定子340中,将被上侧绝缘件343的上侧外周壁部 343a以及下侧绝缘件344的下侧外周壁部344a包围的区域掩埋而成形。模制部347 沿轴向从上侧绝缘件343的上端到达下侧绝缘件344的下端。并且,在模制部347 设有用于使转子330通过的贯通孔347a。模制部347包围并牢固地支承线圈342,并将上侧绝缘件343、下侧绝缘件344、定子铁芯341以及传感器基板350保持为一体。

[0173] 在模制部347的外周面设有从上部侧到达下端的凹槽状的三个排气引导孔348。凹槽状的排气引导孔348在上下方向的中途被定子铁芯341的铁芯背部341a覆盖。如图13所示,排气引导孔348在位于铁芯背部341a的上侧的上部开口348a朝向径向外侧开口。排气引导孔348具有倾斜面348c,所述倾斜面348c在上部开口348a 的径向内侧,朝向下侧平滑地倾斜。并且,排气引导孔348在位于模制部347的下端面的下部开口348b朝向下侧开口。下部开口348b位于下盖322的贯通孔322a的正上方。

[0174] 如图16所示,排气引导孔348的上部开口348a分别面向上侧绝缘件343的第一侧面343b与第二侧面343c之间的三个间隙CL。如图18所示,排气引导孔348 的宽度与位于间隙CL的径向内侧的开口部391的宽度一致。并且,如图13所示,排气引导孔348从模制部347的外周面开口并向下侧延伸。但是,排气引导孔348 的宽度与开口部391的宽度不必一定为相同的宽度,也可是不同的宽度。

[0175] 从间隙CL向定子340的径向内侧排出的排气被从上部开口348a导入排气引导孔348,并沿着倾斜面348c将流动方向朝向下侧。而且,排气通过排气引导孔348 的内部,经由

下部开口348b朝向定子340的下侧排出。通过在模制部347设置排气引导孔348,能够不扰乱流过线圈342间的排气而向下侧顺利地排出,从而能够提高排气效率。另外,在定子340不具有模制部347的情况下,也可将具有排气引导孔 348的部件配置在线圈342彼此之间。另外,下部开口348b也可形成为流路的截面积随着朝向下侧而扩展的形状。通过该结构,由于通过排气引导孔348内的空气更顺利地向下侧流动,因此能够提高排气效率。

[0176] 如图13以及图17所示,传感器基板350配置在定子340与下盖322之间。传感器基板350具有:圆形环状的本体部350a;以及三个突出部350b,所述突出部350b 从本体部350a的外周缘朝向相对于径向倾斜方向的外侧突出。本体部350a具有供轴 331贯穿插入的贯通孔。传感器基板350固定于下侧绝缘件344。

[0177] 在传感器基板350至少装配三个旋转传感器351。旋转传感器351例如为霍尔元件。传感器基板350也可与线圈342电连接。在这种情况下,向线圈342输出驱动信号的驱动回路也可装配于传感器基板350。

[0178] 旋转传感器351具有与上述实施方式的旋转传感器51相同的结构。也就是说,如图18所示,旋转传感器351被夹持在在周向上相邻的下侧内周壁部344c的顶端部之间配置。

[0179] 如图15所示,下盖322安装于将定子340和传感器基板350容纳的机壳320的开口端320a。如图13所示,下盖322的三个贯通孔322a的至少一部分位于比传感器基板350的本体部350a的外周端靠径向外侧的位置。贯通孔322a形成为将通过模制部347的排气引导孔348的排气向马达310的下侧排出的第二排气口397。

[0180] 从轴向上观察,下盖322的外周的缺口部322b与定子铁芯341的直线部341c、上侧绝缘件343的平坦面343f、下侧绝缘件344的平坦面344d大致一致配置。如图 13所示,马达310的下表面的下侧开口部324成为将通过定子340与机壳320之间的空气流路FP的排气排出的第一排气口396。

[0181] [排气引导部件、叶轮以及叶轮壳]

[0182] 接下来,对排气引导部件360、叶轮370以及叶轮壳380进行说明。

[0183] 图19为从下侧观察排气引导部件360的局部剖视立体图。图20以及图21为放大表示叶轮370、排气引导部件360以及叶轮壳380的一部分的剖视图。另外,图20 示出了在后述段落进行说明的第一引导路径D1,图21示出了在后述段落进行说明的第二引导路径D2。

[0184] <排气引导部件>

[0185] 排气引导部件(静叶片部件)360安装于马达310的机壳320。排气引导部件360 具有:圆板环状的支承体366a;圆环状的突出部366c,所述突出部366c从支承体366a 的外周缘向上侧突出;圆筒状的间隔环(静叶片支承环)366b,所述间隔环366b从支承体366a的外周缘向下侧延伸;外周筒部365,所述外周筒部365从径向外侧包围间隔环366b;以及多个(图示为六个)内方引导部367,所述内方引导部367从外周筒部365的下端向下侧延伸。也就是说,排气引导部件360位于间隔环366b的外侧。

[0186] 如图19所示,支承体366a具有:圆筒状的安装环368,所述安装环368从中央部的下表面向下侧延伸;以及三个圆柱凸部369,所述圆柱凸部369从支承体366a 的下表面向下侧突出。

[0187] 三个圆柱凸部369具有相等的直径以及高度,且在周向上隔着120°等间隔配置。在本变形例中,圆柱凸部369为中空,且在下侧的端面369a的中央具有沿轴向贯通的贯通孔

369b。

[0188] 如图20所示,在排气引导部件360的安装环368中插入有机壳320的上侧轴承保持部327。排气引导部件360的安装环368的下表面与圆柱凸部369的下侧的端面369a与机壳320的上盖部323的上表面接触。排气引导部件360与马达310通过贯穿插入于圆柱凸部369的贯通孔369b与上盖部323的螺纹孔323a的螺栓BT而紧固在一起。

[0189] 间隔环366b与外周筒部365在径向上相向。间隔环366b与外周筒部365之间的间隙构成将排气向马达310内引导的第一引导路径D1以及将排气向马达310的外周排出的第二引导路径D2。第一引导路径D1位于设有内方引导部367的部位,第二引导路径D2位于内方引导部367彼此的周向之间。在本变形例中,第一引导路径D1以及第二引导路径D2沿周向分别设置六个。

[0190] 如图12所示,多个内方引导部367分别嵌入到机壳320的贯通孔325或贯通孔326中。如图19以及图20所示,内方引导部367的外周面沿着与外周筒部365的外周面对齐的轴向延伸。内方引导部367的内周面367b形成为随着向下侧而向径向内侧倾斜的倾斜面。内方引导部367的内周面367b的内侧作为第一引导路径D1,将从叶轮370排出的排气向径向内侧的贯通孔325、326中引导。并且,在内方引导部367的内周面367b设有朝向上下方向呈扇形拱状延伸的多个静叶片367a。静叶片367a在径向上将间隔环366b和内方引导部367连接。也就是说,间隔环(静叶片支承环)366b支承多个静叶片367a。通过第一引导路径D1的排气在静叶片367a彼此之间被整流,从而被高效地向贯通孔325、326中引导。另外,静叶片367a也可朝向叶轮370的旋转方向倾斜。在这种情况下,能够在叶轮370的旋转方向上将包含旋转成分的排气更为高效地向贯通孔325、326中引导。

[0191] 如图19所示,在内方引导部367彼此的周向之间设有第二引导路径D2,所述第二引导路径D2将从叶轮370排出的排气向径向外侧引导,并向马达310的外侧排出。如图21所示,第二引导路径D2位于间隔环366b的外周面366e与外周筒部365的内周面365a之间。在第二引导路径D2的下端设有第三排气口395。第三排气口395使通过第二引导路径D2的排气朝向下侧,并向马达310的外侧排出。该排气在马达310的外周面与容纳马达310的壳体319的内周面319a之间流动,并最终从后述的最终排气口317b(参照图13)排出。

[0192] 间隔环366b的外周面366e具有随着朝向下侧而朝向径向外侧伸出的内侧倾斜部366d。另一方面,外周筒部365的内周面365a具有外侧倾斜部365b,所述外侧倾斜部365b在下端将外周筒部365的壁厚设置得薄。通过设置内侧倾斜部366d以及外侧倾斜部365b,第二引导路径D2以维持径向宽度的状态随着朝向下侧而向径向外侧移动。在第二引导路径D2中,与轴向垂直的平面的截面积随着靠近第三排气口395而逐渐变大。由此,能够降低空气被从第三排气口395排出时的排气音。并且,提高了空气被从第三排气口排出时的排气效率。

[0193] <叶轮>

[0194] 叶轮370将从朝向上侧开口的吸气口370a吸入的流体经由内部的流路朝向径向外侧排出。叶轮370具有叶轮本体371和叶轮轮毂372。

[0195] 叶轮本体371具有基底部373、多个动叶片374以及护罩375。基底部373为圆盘状,且在中央部具有沿轴向贯通的贯通孔373a。基底部373的贯通孔373a的周围被作为向上侧伸出的圆锥面状的斜面部373b。动叶片374为在基底部373的上表面从径向内侧向外侧延伸

的沿周向弯曲的板状部件。动叶片374沿轴向竖立配置。护罩 375为朝向轴向的上侧端部缩窄的圆筒状。护罩375的中央的开口部为叶轮370的吸气口370a。基底部373与护罩375由动叶片374连接。动叶片374具有与上述的实施方式的动叶片74相同的结构。

[0196] 叶轮轮毂372具有沿轴向延伸的筒部372a、从筒部372a的外周面的下部向径向外侧扩展的圆盘状的凸缘部372b、从凸缘部372b的上表面向上侧突出的多个凸部 372c。筒部372a在上侧的顶端部具有端部缩窄的锥形状的斜面部372d。

[0197] 叶轮轮毂372通过从下侧将筒部372a插入到基底部373的贯通孔373a中而安装于叶轮本体371。筒部372a既可压入到贯通孔373a中,也可利用粘接剂等使其固接。叶轮轮毂372的凸缘部372b从下侧支承叶轮本体371。凸缘部372b上的凸部372c 与基底部373的下表面的凹部373c嵌合。通过凸部372c与凹部373c嵌合,来抑制叶轮本体371与叶轮轮毂372在周向上的相对移动。

[0198] 由于叶轮轮毂372具有凸缘部372b,从而能够通过凸缘部372b从下方遍及径向宽广的范围支承叶轮本体371。由此,能够稳定地将叶轮370保持,从而高速旋转时的稳定性提高。

[0199] 在叶轮370中,叶轮轮毂372的筒部372a的顶端的斜面部372d与基底部373的斜面部373b在上下方向上平滑连接。斜面部372d与斜面部373b构成将从叶轮370 的吸气口370a吸入的流体向径向外侧引导的圆环状倾斜面370b。

[0200] 由于由叶轮本体371和叶轮轮毂372构成圆环状倾斜面370b,因此即使不提高基底部373的斜面部373b,也能够通过增加筒部372a(斜面部372d)的长度,来增加圆环状倾斜面370b的最大高度。因此,抑制了基底部373的厚度增加,且能够实现理想形状的圆环状倾斜面370b。

[0201] 优选叶轮轮毂372由金属制成。由此,能够牢固地将轴331和叶轮370连接。因此,能够使叶轮370稳定地高速旋转。并且,由于能够将斜面部372d设为金属面,因此能够将圆环状倾斜面370b的上侧顶端的表面平滑化。

[0202] 叶轮370通过从下侧将轴331的上端部嵌入到叶轮轮毂372的筒部372a中而固定于轴331。如图13所示,与轴331连接的叶轮370配置在排气引导部件360的圆环状的突出部366c的内侧。因此,突出部366c位于叶轮370的排气口370c的附近。

[0203] 突出部366c随后述的叶轮壳380的排气引导部383一起将从叶轮370排出的排气向下侧引导。在本变形例中,突出部366c的外周面为随着朝向径向外侧而向下方倾斜的倾斜面。突出部366c的外周面为向外侧凸的平滑的曲面形状。

[0204] 突出部366c的外周面的下端与圆筒状的间隔环366b的外周面平滑连接。因此,在突出部366c的下端,相对于垂直于轴向的方向的倾斜角度为大致90°。突出部366c 的上端位于叶轮370的基底部373的外周端的紧靠径向外侧的位置。突出部366c的上端位于比基底部373的下表面靠上侧的位置,且位于比基底部373的外周端的上表面靠下侧的位置。

[0205] 在本变形例的送风装置301中,由于突出部366c具有上述的形状以及配置,因而能够不扰乱气流地将叶轮370排出的空气顺利地向下引导。在叶轮370的排气口370c的下端,空气被从基底部373的外周端朝向大致垂直于轴向的方向排出。在本变形例中,由于突出部366c的上端位于比基底部373的上表面靠下侧的位置,因此被排出的空气不会与突出部366c碰撞而沿着突出部366c的外周面引导。由此,能够高效地输送空气。

[0206] <叶轮壳>

[0207] 如图13所示,叶轮壳380在上侧具有吸气口380a,且为朝向轴向上侧端部缩窄的圆筒状。叶轮壳380具有:吸气引导部381,所述吸气引导部381位于吸气口380a 的开口端;叶轮壳本体部382,所述叶轮壳本体部382容纳叶轮370;排气引导部383,所述排气引导部383从叶轮壳本体部382的外周缘向径向外侧以及下侧呈裙状延伸;以及外周安装环384,所述外周安装环384从排气引导部383的外周缘向上侧延伸。

[0208] 叶轮壳本体部382覆盖叶轮370的上侧。叶轮壳本体部382具有与叶轮370的护罩375相似的截面形状。叶轮壳本体部382的内侧面(下表面)与护罩375的外侧面(上表面)隔着相同的间隔相向。

[0209] 朝向径向内侧突出的圆环状的吸气引导部381位于叶轮壳本体部382的内周侧的上端部。如图20所示,吸气引导部381从上侧覆盖护罩375的上端面375b。在吸气引导部381的下表面与护罩375的上端面375b之间存在有沿径向延伸的狭窄的间隙。

[0210] 在叶轮壳本体部382的外周侧的端部设有周缘弯折部382a,所述周缘弯折部382a将护罩375的外周端向下侧卷包并弯折。周缘弯折部382a向下侧延伸,并从径向外侧包围护罩375的外侧端面。在周缘弯折部382a的内周面与护罩375的外侧端面之间存在有朝向轴向上侧延伸的狭窄的间隙。

[0211] 排气引导部383从叶轮壳本体部382的外周缘向径向外侧以及下侧延伸。如图 20以及图21所示,排气引导部383构成将从叶轮370向径向外侧排出的排气向下侧引导的排气流路392。排气引导部383的内周面从上端向下端,并从垂直于轴向的方向朝向轴向平滑地倾斜。排气引导部383的内周面在下端与排气引导部件360的外周筒部365的内周面365a平滑连接,并构成排气流路392的外周侧的壁面。

[0212] 外周安装环384从排气引导部383的外周缘向上侧延伸并与外周筒部365固定在一起。外周安装环384具有圆筒形状。外周安装环384具有从上端向径向外侧延伸的凸缘部384a。外周安装环384的外周面与排气引导部件360的外周筒部365的内周面嵌合。并且,凸缘部384a与外周筒部365的上端接触,从而决定叶轮壳380相对于排气引导部件360的上下方向的位置。

[0213] 在排气引导部383的上表面设有沿周向延伸的凹部386。凹部386位于排气引导部383的上侧。凹部386向下侧凹陷。也就是说,在叶轮壳380的上表面设有位于排气引导部383的上侧沿周向延伸,且向下侧凹陷的凹部386。凹部386由周缘弯折部 382a、排气引导部383以及外周安装环384构成。叶轮壳380通过设置凹部386,而使得排气引导部383壁厚均等化。并且,在凹部386设有在径向上将外周安装环384 与叶轮壳本体部382的周缘弯折部382a连接的肋385。

[0214] 叶轮壳380通过模具成型生产而成。也就是说,叶轮壳380通过将流动状态的材料注入到两个以上的模具彼此间的间隙中固化被制造而成。本变形例的叶轮壳380 由树脂材料构成通过注塑成型制造而成。并且,在将叶轮壳380设置成由铝合金制成的情况下,叶轮壳380通过铝材模铸制造而成。通过模具成型制造而成的成型品,存在有因材料在固化时收缩而在壁厚部的表面产生收缩,从而使尺寸精度下降的问题。并且,在实施铝材模铸的情况下,存在有在壁厚部的内部产生砂眼,从而使强度降低的问题。

[0215] 本变形例的叶轮壳380在外周安装环384与叶轮壳本体部382的周缘弯折部382a

之间设有凹部386。由此,能够将叶轮壳380的排气引导部383的壁厚均等化,并抑制在排气引导部383周围产生收缩。并且,同样,能够抑制在叶轮壳380的排气引导部383的内部产生砂眼。而且,本变形例的叶轮壳380由于在凹部386设置肋385,因而能够提高外周安装环384相对于叶轮壳本体部382的刚性。由此,叶轮壳380 能够在外周安装环384中牢固地固定排气引导部件360。

[0216] [基板壳体、控制基板]

[0217] <基板壳体>

[0218] 如图12以及图13所示,基板壳体315安装于马达310的下侧且包围控制基板 311。基板壳体315具有圆板状的底壁316和从底壁316的外缘向上侧延伸的筒状部 317。在筒状部317设有沿径向贯通并将基板壳体315的内侧和外侧连通的最终排气口317b。最终排气口317b使从上述的各排气口(第一排气口396、第二排气口397 以及第三排气口395)排出的排气合流并排出。

[0219] 图22为马达310的侧视图。

[0220] 如图12以及图22所示,筒状部317的上端面317a呈以中心轴线J为中心的螺旋状倾斜。上端面317a随着朝向下侧而朝着与叶轮370的旋转方向相同的方向倾斜。并且,最终排气口317b位于上端面317a的螺旋下端侧。从排气引导部件360 的第三排气口395排出的排气在马达310的外周面与收纳马达310的壳体319的内周面319a之间向下流动。如果该排气到达筒状部317的上端面317a,则沿着上端面317a 的方向回旋的同时到达最终排气口317b而被排出。由于上端面317a不以急角度改变流动方向而将包含从第三排气口395向斜下排出的回旋成分的排气向最终排气口 317b引导,因此能够减小排气效率降低。

[0221] 多个第三排气口395中的至少一个第三排气口395位于最终排气口317b的正上方。在此,将位于最终排气口317b的正上方的第三排气口395称作“正上方排气口 395A”。在本变形例中,上端面317a的最上端317c位于内方引导部367的下侧。由此,从正上方排气口395A排出的排气不被朝向上端面317a引导,而是穿过比被向上端面317a引导的更短的距离从最终排气口317b排出,从而能够提高从正上方排气口395A的排气效率。

[0222] 本变形例的上端面317a例示了倾斜度为沿周向恒定的倾斜面的情况。但是,上端面317a也可是倾斜度沿周向变化的倾斜面。这种情况下,优选上端面317a为倾斜角度随着从上侧向下侧逐渐变缓的倾斜面。例如,上端面317a为向下侧凸的曲面,也可是上端面所形成的曲面的曲率半径中心位于比上端面317a靠上侧的曲面。由此,能够使朝向下侧流动的排气通过上端面317a渐渐回旋而向最终排气口317b引导,从而提高排气效率。

[0223] <控制基板>

[0224] 控制基板311与从线圈342延伸出来的线圈线以及传感器基板350连接,并控制马达310。如图13所示,控制基板311借助固定于下盖322的多个(本变形例为三个)柱状部件313,以相对于下盖322倾斜的状态被安装于马达310的下侧。柱状部件313被螺钉固定于下盖322的螺纹孔322d中。多个柱状部件313分别具有不同的高度。并且,在柱状部件313的下侧端面设有倾斜面。控制基板311隔着垫圈313a 被螺钉固定于柱状部件313的下侧端面。

[0225] 控制基板311在基板壳体315的内部朝向基板壳体315的最终排气口317b倾斜。也就是说,控制基板311的最低点位于最终排气口317b侧。

[0226] 通过马达310的内部并从第一排气口396以及第二排气口397向马达310的下侧排

出的排气碰到控制基板311,从而对控制基板311进行冷却。而且,碰到控制基板311的上表面311a的排气沿控制基板311倾斜地被顺利地朝向最终排气口317b排出。也就是说,控制基板311通过朝向最终排气口317b倾斜,能够提高排气效率。而且,通过控制基板311被倾斜配置,从轴向观察控制基板311时的投影面积变小。由此,扩大控制基板311的外缘与基板壳体315的筒状部317的内周面之间的间隙,能够使排气流进控制基板311的下表面311b侧。因此,即使在控制基板311的下表面311b 装配电容器等发热量大的装配部件,也能够有效地将它们冷却。

[0227] 优选控制基板311的轴向位置在控制基板311的上表面311a以及装设于上表面311a的装配部件不与马达310的下盖322干涉的范围内靠近配置。由此,不仅提高控制基板311的冷却效果,还能够通过控制基板311的倾斜提高将排气向最终排气口 317b引导的效果。

[0228] <送风动作>

[0229] 如图13所示,本变形例的送风装置301通过利用马达310使叶轮370旋转,而将空气从吸气口380a吸入到叶轮370内,并经由叶轮370内的空气流路将空气朝向径向外侧排出。从叶轮370排出的排气通过排气流路392流进排气引导部件360。排气流路392位于叶轮壳380的排气引导部383的内周面与突出部366c的外周面之间,并将从叶轮370向径向外侧排出的排气朝向下侧。经由排气流路392朝向下侧流动的排气被在排气引导部件360中沿周向交替配置的第一引导路径D1和第二引导路径 D2分流。

[0230] 如图20所示,通过第一引导路径D1的排气通过内方引导部367的内周面367b 被朝向径向内侧引导,且通过静叶片367a被整流,从贯通孔325、326流进马达310 的内部。

[0231] 经由贯通孔325流入到马达310的内部的排气流进图18所示的定子340与机壳 320之间的空气流路FP。在空气流路FP内,排气向下侧流动。如图16所示,在空气流路FP内,上侧绝缘件343的上侧倾斜凸部343g与下侧绝缘件344的下侧倾斜部凸部344g将排气的回旋成分朝向下侧。在空气流路FP内露出了直线部341c(定子铁芯341)的外周面,并被排气冷却。多个板状部345位于空气流路FP内,并对流过空气流路FP内的排气进行整流。流过空气流路FP的排气从作为第一排气口396 的下侧开口部324朝下方排出。

[0232] 如图18所示,经由贯通孔326流进马达310内的排气经由间隙CL向定子340 的内侧流动。包围间隙CL的第一侧端面343b、第二侧端面343c、倾斜部件346将通过间隙CL的排气向模制部347的排气引导孔348引导。通过该结构,能够对作为马达310的发热部位的线圈342进行冷却。而且,通过模制部347的排气引导孔348 能够高效地将排气向下侧引导。被从排气引导孔348向下侧排出的排气从作为第二排气口397的贯通孔322a朝下方排出。

[0233] 被从第一排气口396以及第二排气口397排出的排气碰到倾斜固定的控制基板311的上表面311a,从而对控制基板311进行冷却。而且,沿控制基板311的上表面 311a向基板壳体315的最终排气口317b被引导并被排出。

[0234] 另一方面,如图21所示,通过第二引导路径D2的排气通过间隔环366b的内侧倾斜部366d朝向径向外侧移动并经由第三排气口395朝向下侧排出。从第三排气口395向下侧排出的排气沿着马达310的机壳320的外周面向下侧流动。如图22所示,沿着机壳320的外周面流动的排气的一部分沿基板壳体315的上端面317a呈螺旋状回旋地被向最终排气口317b引导并排出。由于上端面317a朝向与叶轮370的旋转方向一致的方向倾斜,因此能够将包括从

第三排气口395排出并朝向叶轮370的旋转方向回旋的成分的排气沿马达310的外周面高效地向最终排气口317b引导。并且,沿机壳320的外周面流动的排气的一部分不通过上端面317a,而是通过比被向上端面317a引导的更短的距离到达最终排气口317b并被排出。

[0235] <变形例2>

[0236] 接下来,根据图23,对能够代替上述的实施方式以及所例示的变形例的叶轮70、370而采用的叶轮270进行说明。另外,对于与上述实施方式以及变形例相同形态的构成要素标注相同的符号并省略它们的说明。

[0237] 叶轮270具有叶轮本体271和叶轮壳272。叶轮本体271具有基底部273、多个动叶片274以及护罩275。也就是说,叶轮270具有基底部273、多个动叶片274以及护罩275。基底部273位于多个动叶片274的下侧。基底部273为圆盘状。护罩275在动叶片274的上侧随着向上侧而位于径向内侧。也就是说,护罩275为圆筒状。基底部273与护罩275通过动叶片274连接。

[0238] 基底部273的上表面具有随着朝向径向外侧而向轴向下侧倾斜的基底部倾斜部273d。通过设置基底部倾斜部273d,在叶轮270的排气口270c的下端,空气沿着基底部倾斜部273d被朝向斜下方排出。从叶轮270排出的空气沿着排气引导部383的内周面向下侧引导。由于排气通过叶轮270而被朝向斜下方排出,因此能够顺利地向下侧改变朝向,从而提高排气效率。

[0239] 而且,通过设置基底部倾斜部273d,而缩小了基底部273的位于径向外侧的突出部366c,从而能够将基底部273直径设置得比护罩275的直径大。也就是说,基底部273的外缘273e能够位于比护罩275的外缘275c靠径向外侧的位置。因此,不必扩大护罩275的尺寸就能够将叶轮270(尤其动叶片274)的直径构成得较大。一般情况下,通过扩大叶轮的直径,即使低速旋转,也能构成高输出的送风装置。根据本变形例,能够提供一种径向尺寸小、低速旋转且高输出的送风装置。

[0240] <变形例3>

[0241] 图24为变形例3的送风装置501的纵向剖视图。另外,关于本变形例,对于与上述的一实施方式相同形式的构成要素标注相同的符号并省略它们的说明。

[0242] 送风装置501具有马达510、环状罩部566、叶轮570以及叶轮壳580。马达510具有沿朝向上下方向延伸的中心轴线J配置的轴531。马达510的径向外端位于比叶轮570的径向外端靠径向外侧的位置。

[0243] 叶轮570固定于轴531。叶轮570具有基底部573、护罩575以及多个动叶片574。基底部573为朝向与轴531正交的方向扩展的平板状的部件。护罩575位于比基底部573靠上侧的位置,且朝向上侧开口。多个动叶片574与基底部573和护罩575连接并沿周向排列。

[0244] 叶轮壳580包围叶轮570的上方以及径向外侧。叶轮壳580具有排气引导部583。排气引导部583在比叶轮570的径向外端靠外侧的位置,向径向外侧以及下侧延伸。叶轮壳580在比环状罩部566的下端部靠上侧的位置具有排气口595。由此,在排气口595位于比马达510靠上侧的情况下,即使在后述的倾斜面566e与排气引导部583的内周面之间构成的流路的长度较短的情况下,也能够提高送风装置501的送风效率。也就是说,能够构成流路截面积在流路内局部变窄的区域,因此在该区域中,空气流的静压升高,从而能够降低空气在流路内剥离而产生紊流。

[0245] 环状罩部566位于比马达510靠轴向上侧的位置。环状罩部566具有环状罩平面部566a以及突出部566c。环状罩平面部566a朝向与轴531正交的方向扩展,并在轴向上与基底部573相向。突出部566c在比叶轮570的径向外端靠外侧的位置,比环状罩平面部566a向上侧突出。突出部566c具有倾斜面566e。倾斜面566e的外周面随着朝向径向外侧而向下方倾斜。

[0246] 突出部566c的内端的径向位置与排气引导部583的内端的径向位置相同。也就是说,排气引导部583随着从内端向外侧而朝向径向外侧以及下侧平缓弯曲。并且,突出部566c的倾斜面566e随着从内端向外侧而朝向径向外侧以及下侧平缓弯曲。由此,被从叶轮排出的空气通过排气引导部583和倾斜面566e,被平滑地朝向径向外侧以及下侧引导。由此,在流路内,由于能够降低在叶轮壳580的内周面附近和在倾斜面566e的附近产生空气紊流,因此提高了送风装置501的送风效率。

[0247] 排气引导部583具有引导部内侧凹部583b和引导部内侧凸部583c。引导部内侧凹部583b为内周面凹陷的部位。引导部内侧凸部583c位于比引导部内侧凹部583b靠下侧的位置且为内周面鼓起的部位。倾斜面566e与排气引导部583的内周面之间的距离在引导部内侧凸部583c与倾斜面566e相向的区域内形成得最短。由此,送风装置501的效率提高。也就是说,在空气利用叶轮570被朝向径向外侧排出时,通过倾斜面566e与排气引导部583的内周面之间的距离形成得最短的区域。在该区域中,由于流路的截面积局部变窄,因此静压增高,在排气引导部583的内周面和倾斜面566e中降低了空气流动剥离。因此,降低了在构成于倾斜面566e与排气引导部583的内周面之间的流路内产生紊流,并能够在流路内高效地引导,由此送风装置501的效率提高。

[0248] 送风装置501具有内侧排气口596。排气口595和内侧排气口596在周向上交替配置。利用叶轮570被朝向径向外侧排出的空气的一部分穿过流路,经由排气口595被朝向径向外侧排出。另一方面,利用叶轮570被朝向径向外侧排出的空气的另一部分穿过流路,经由内侧排气口596,被朝向马达510的内侧引导。

[0249] 环状罩部566在排气口595与内侧排气口596之间具有环状罩连接部566f。环状罩连接部566f的至少一部分被固定。也就是说,叶轮壳580的至少一部分与环状罩部566的至少一部分固定在一起。由此,能够精确地将叶轮壳580和环状罩部566组装。也就是说,能够精确地对叶轮壳580的内周面与环状罩部566之间的位置关系进行管理。由此,能够精确地构成在叶轮壳580的内周面与倾斜面566e之间构成的流路的截面积,因此能够降低在流路内产生气压不稳。并且,能够降低叶轮壳580的振动。

[0250] 图25为具有在上述的实施方式或几个变形例中记载的送风装置的吸尘器100的立体图。吸尘器100具有上述的送风装置。由此,即使在小型的吸尘器100中,也能够装设大型的马达。另外,在上述的实施方式或几个变形例中记载的送风装置不限定装设于吸尘器100,还能装设于其他的电气设备。

[0251] 以上,对本实用新型的实施方式以及变形例进行了说明,但本实施方式以及各变形例中的各结构以及它们的组合等为一个例子,在不超出本实用新型的主旨的范围内,能够实施增加结构、省略、替换以及其他的变更。并且,本实用新型并不由本实施方式来限定。

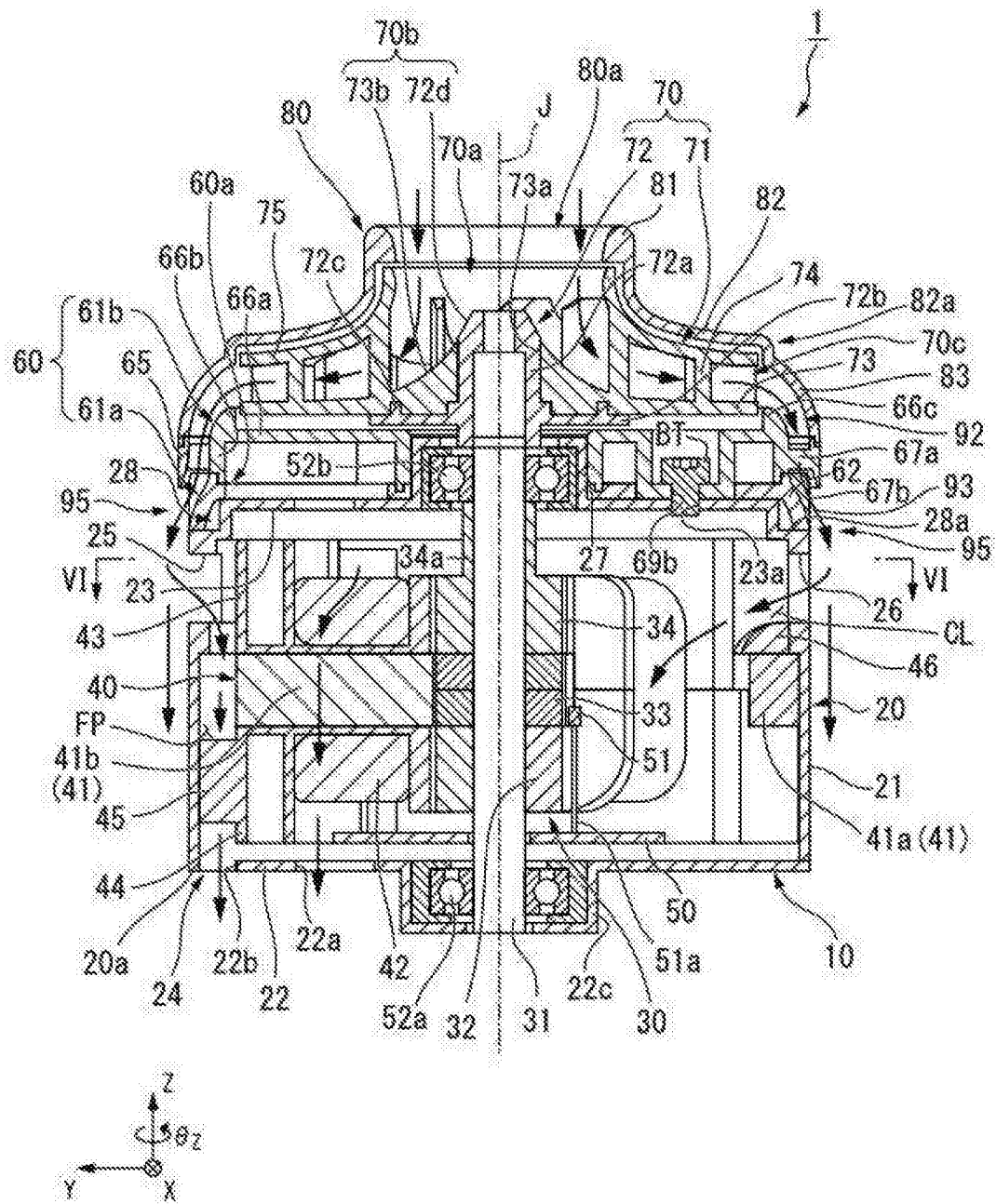


图1

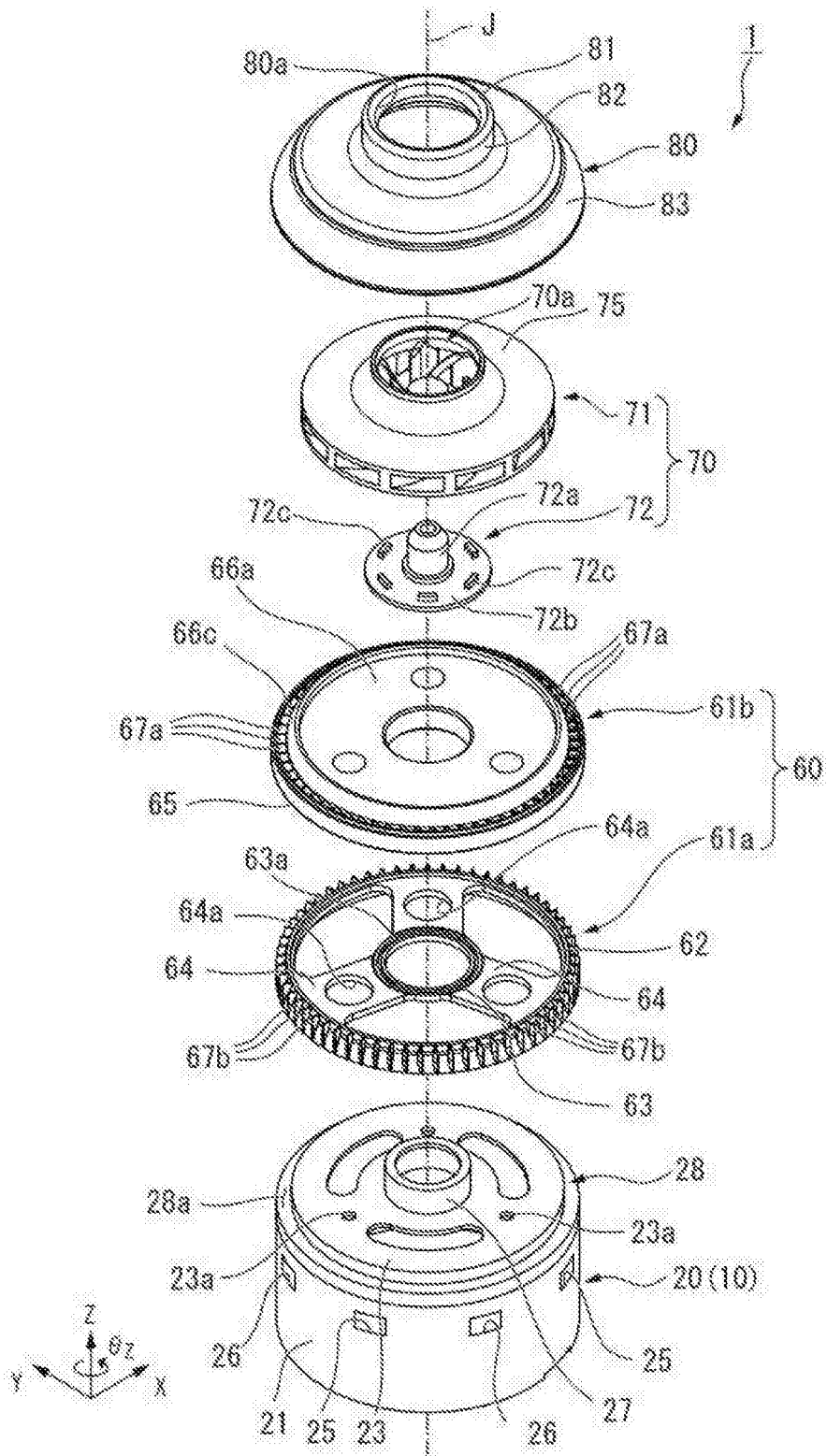


图2

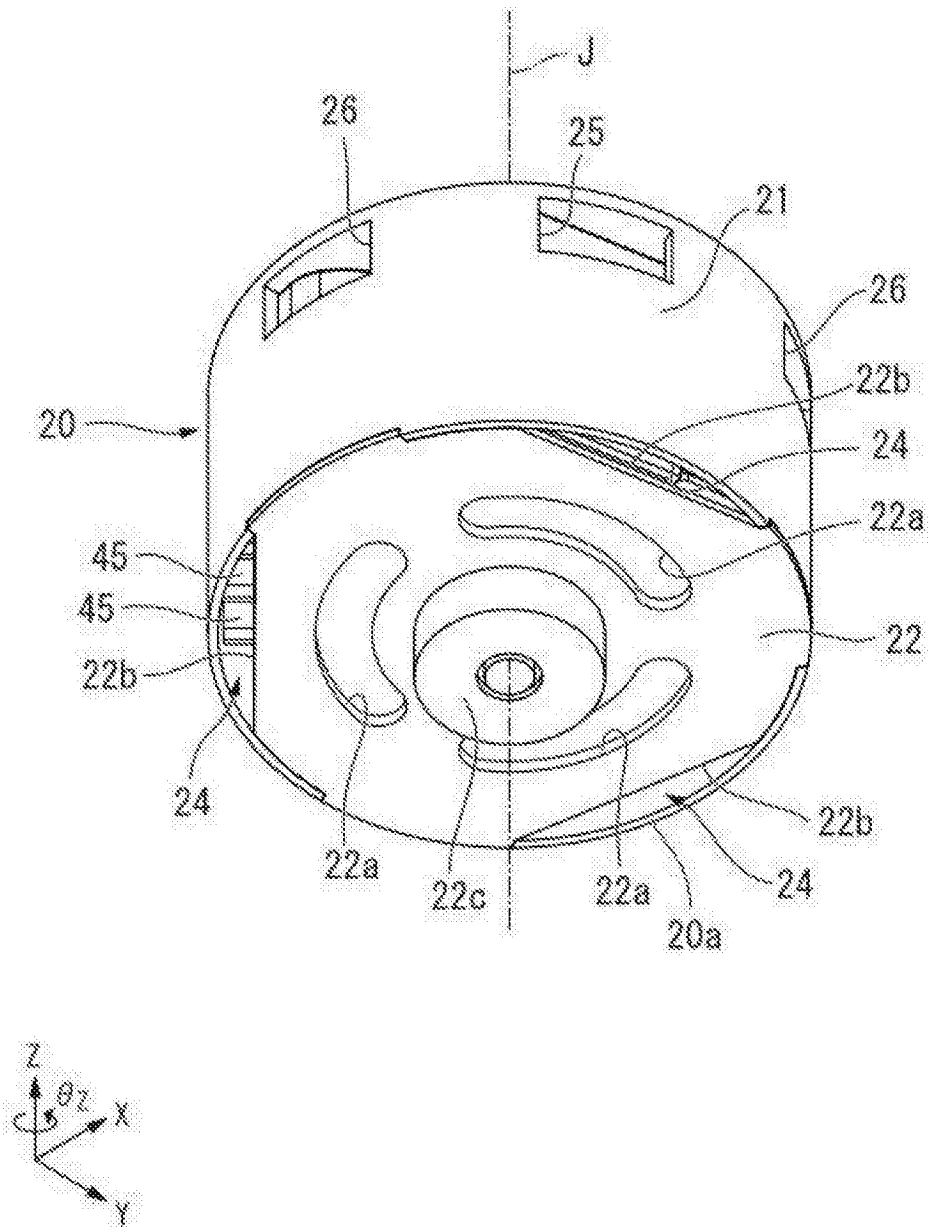


图3

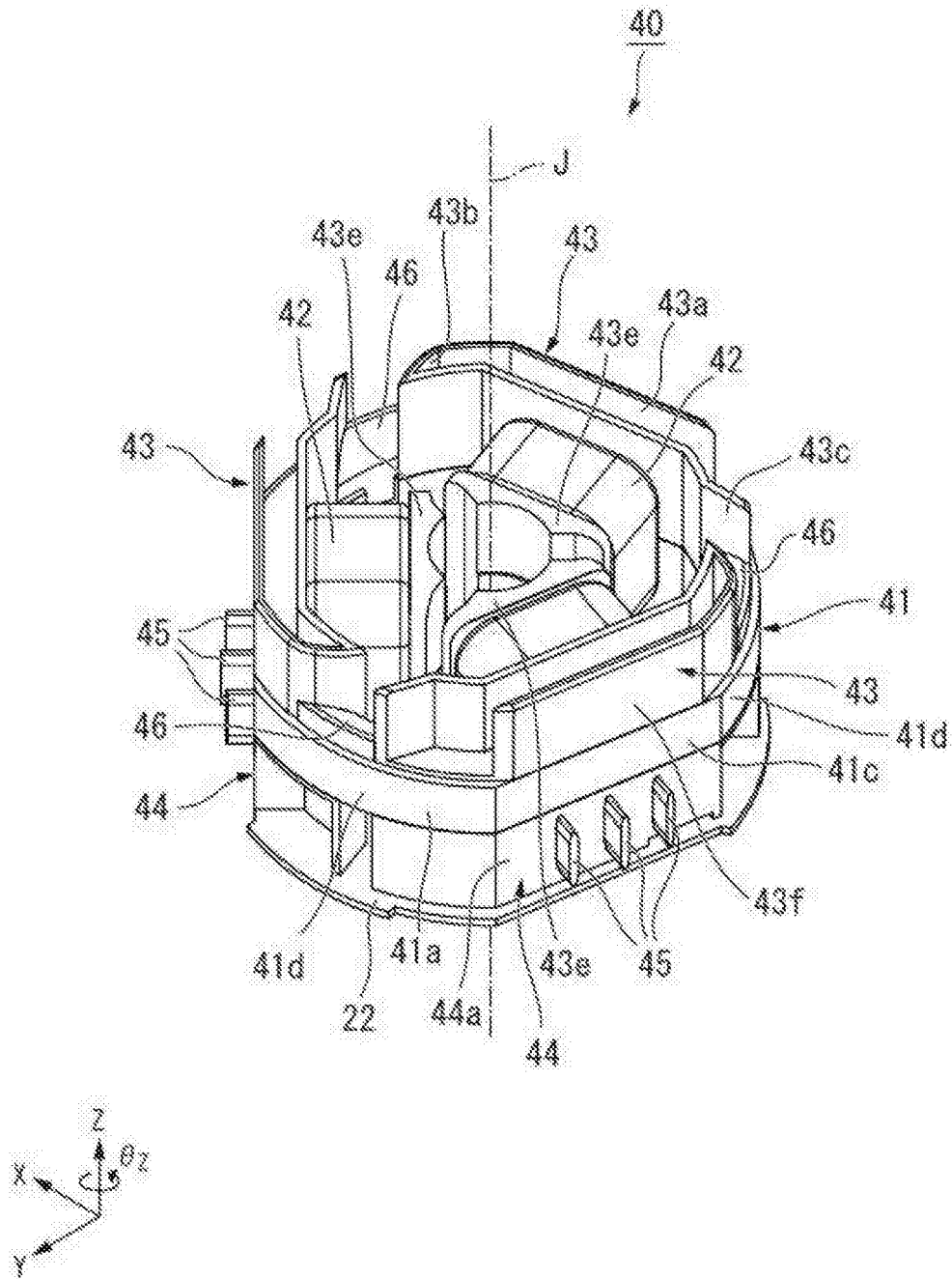


图4

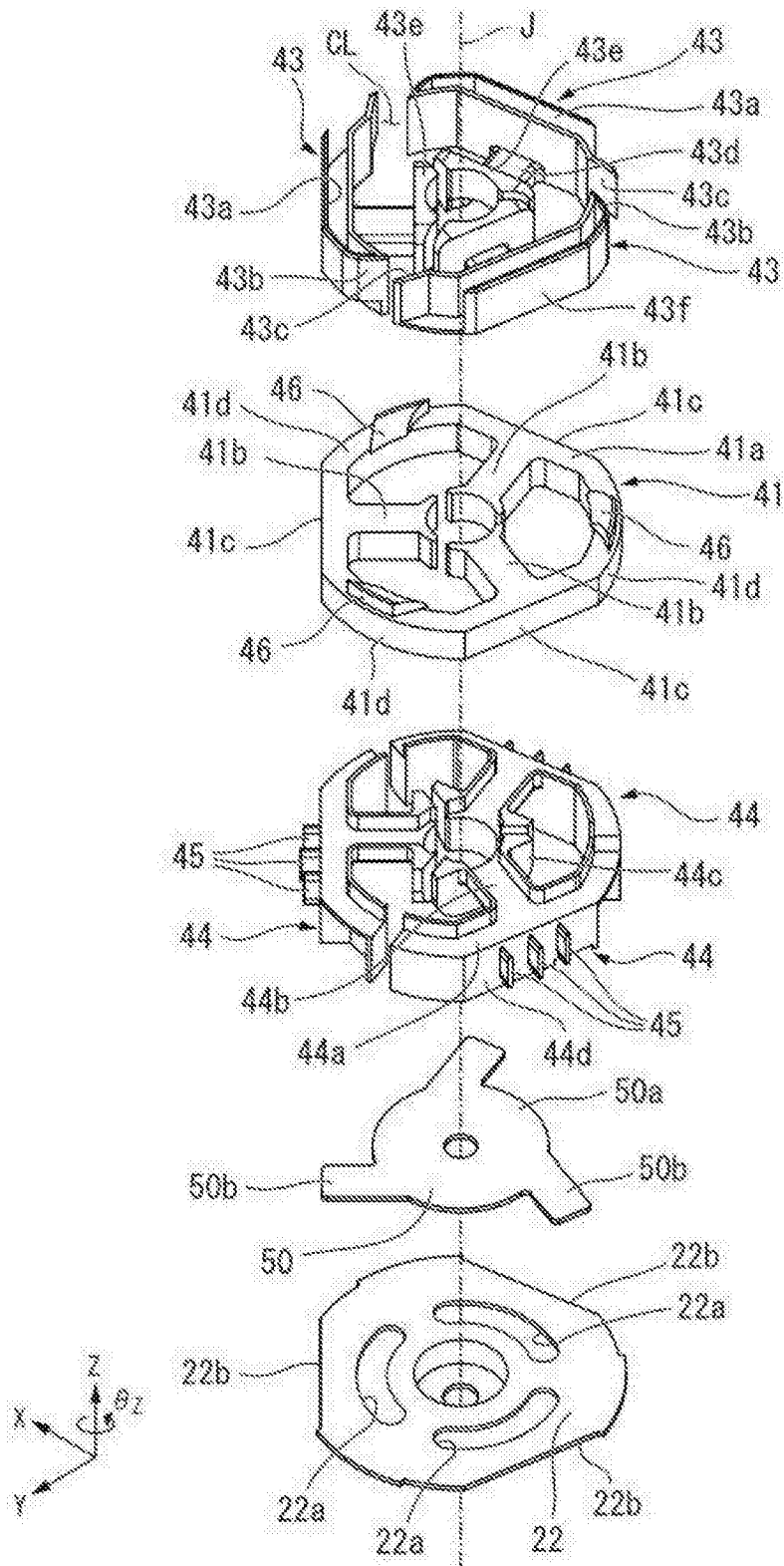


图5

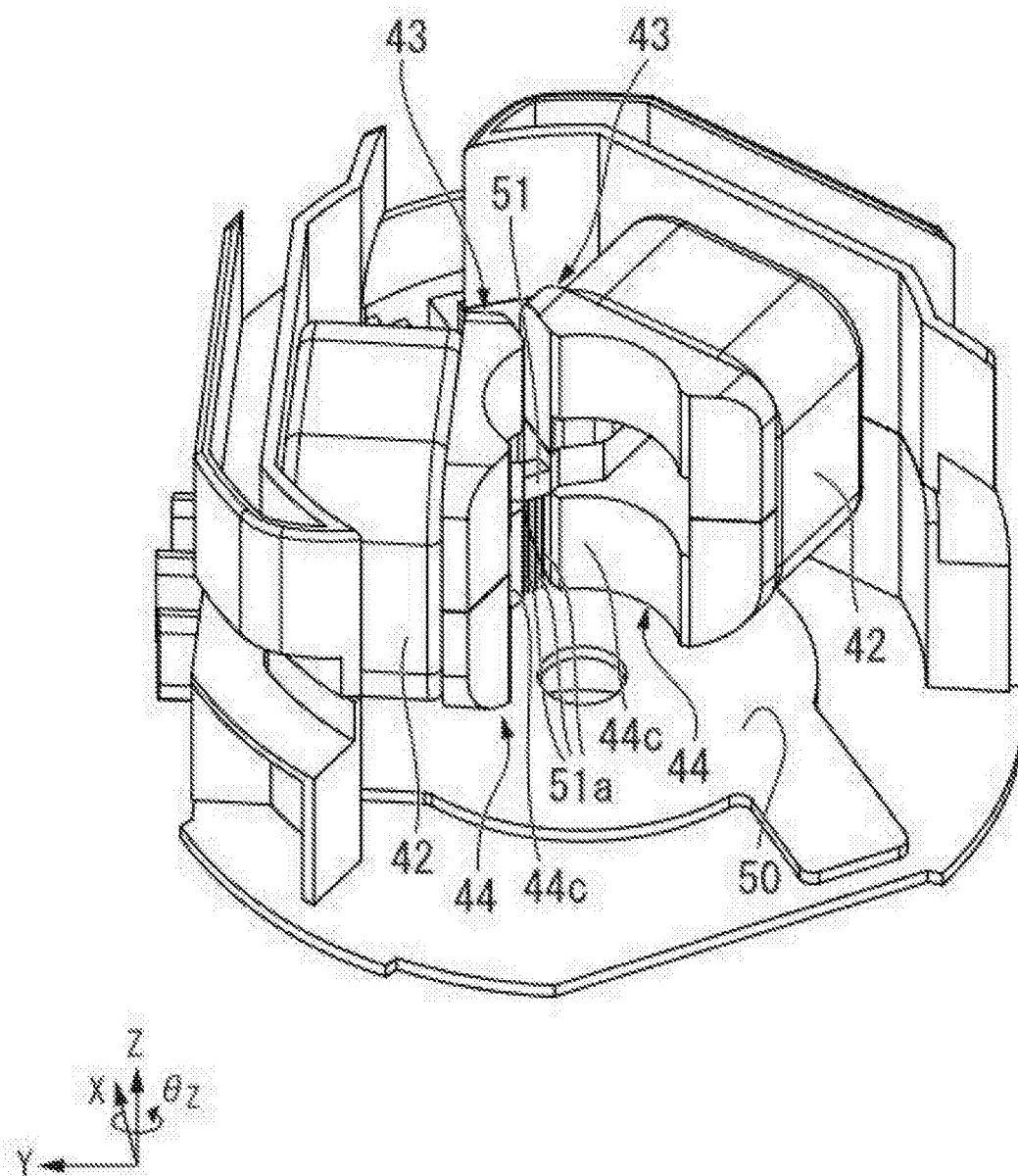


图7

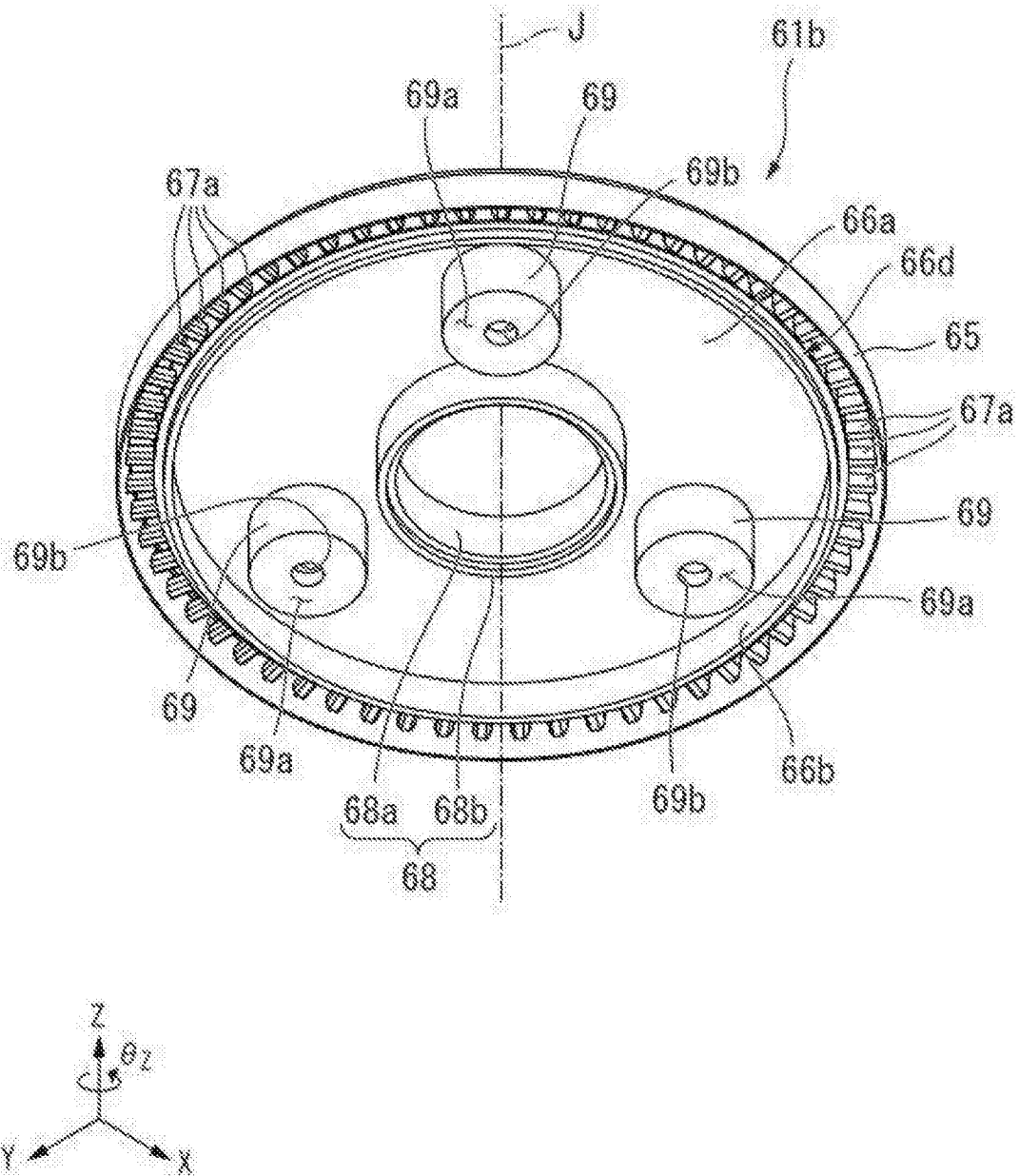


图8

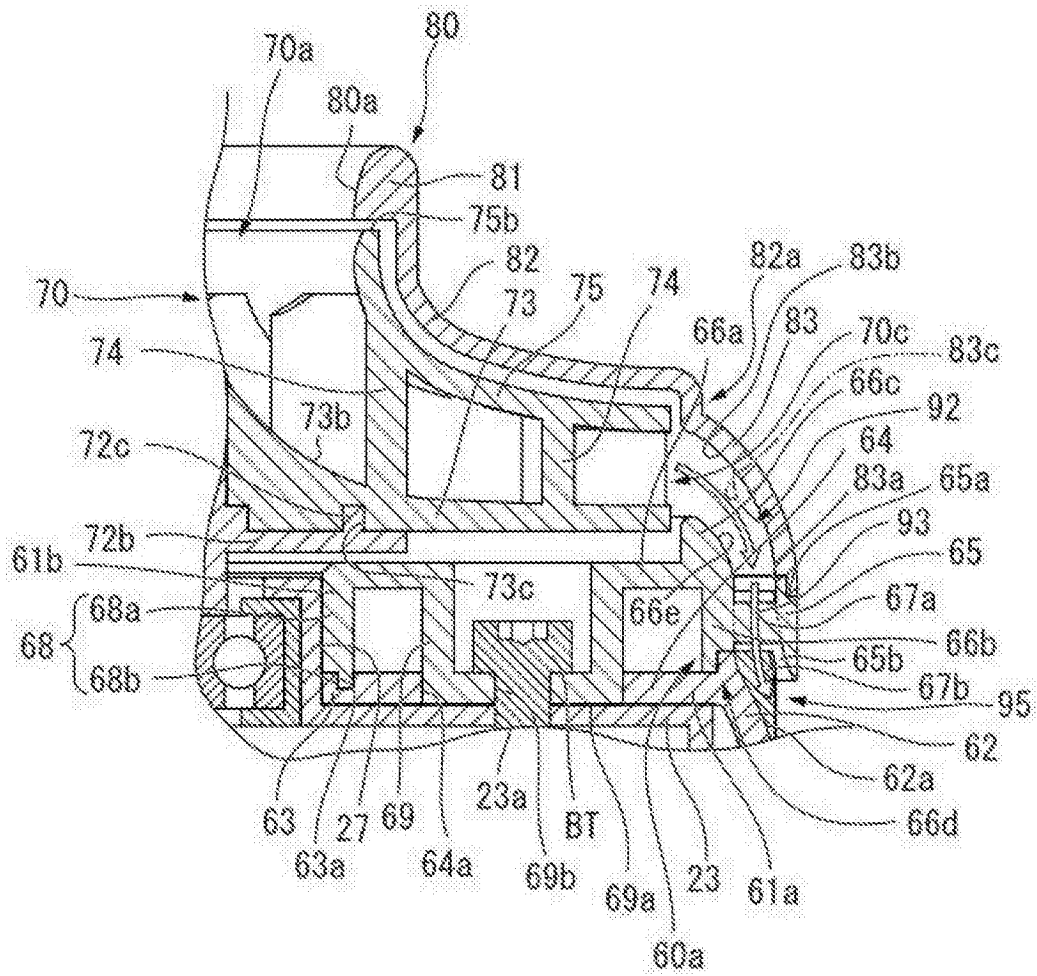


图9

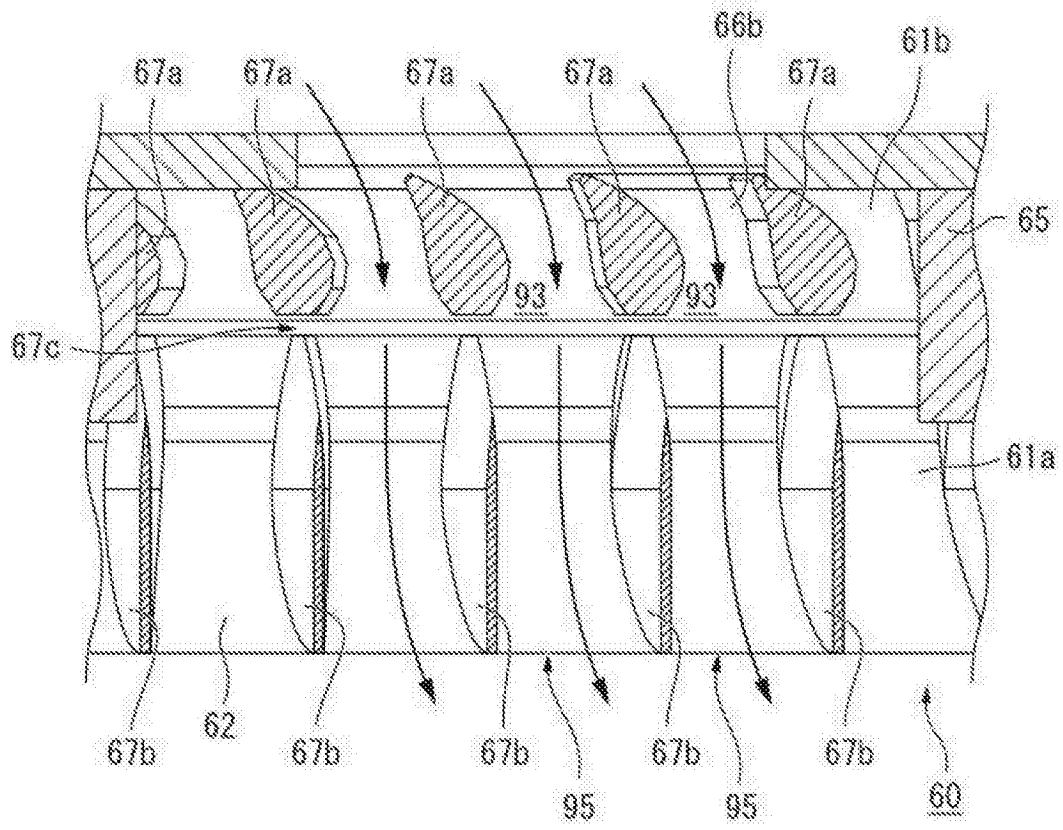


图10

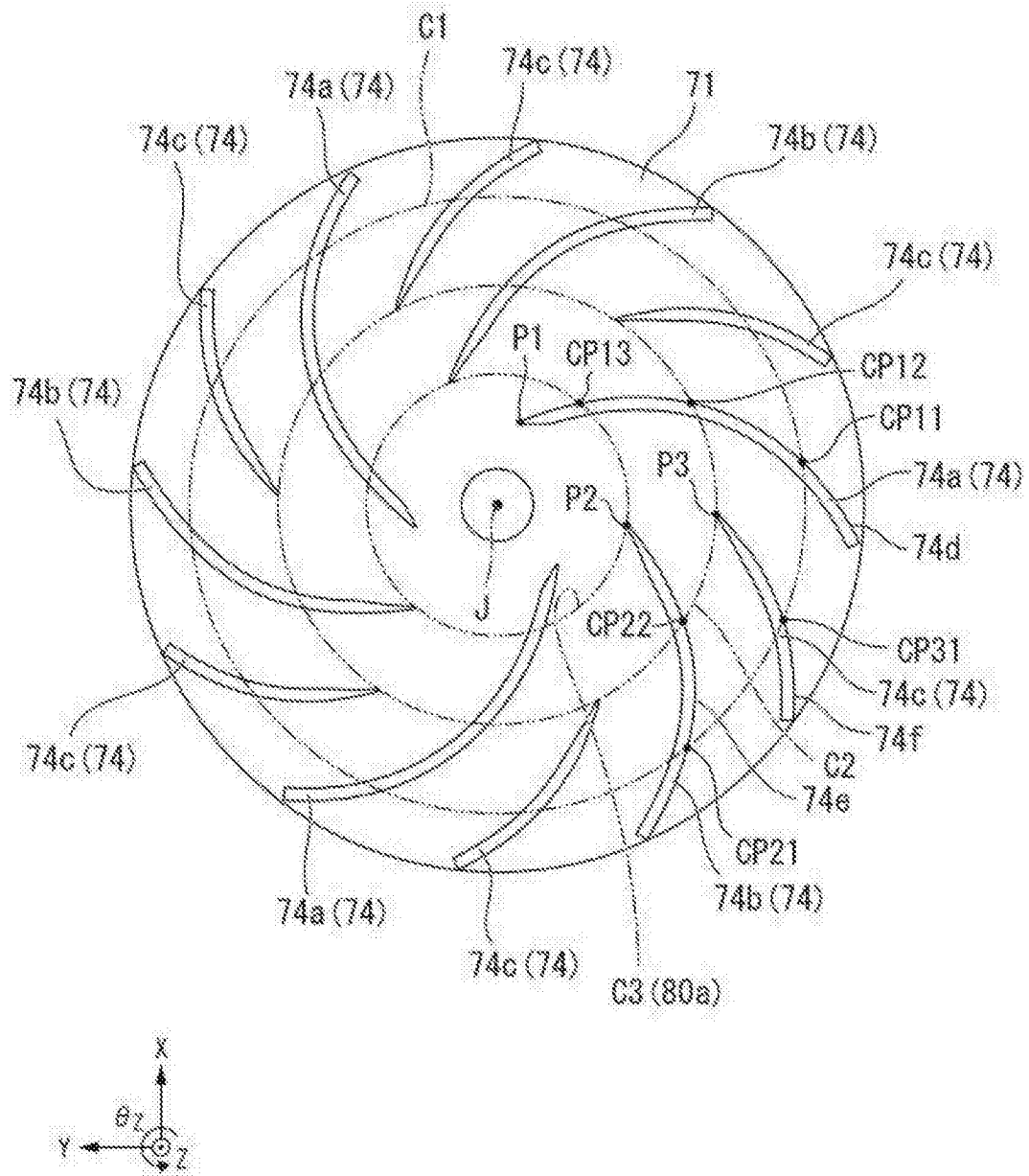


图11

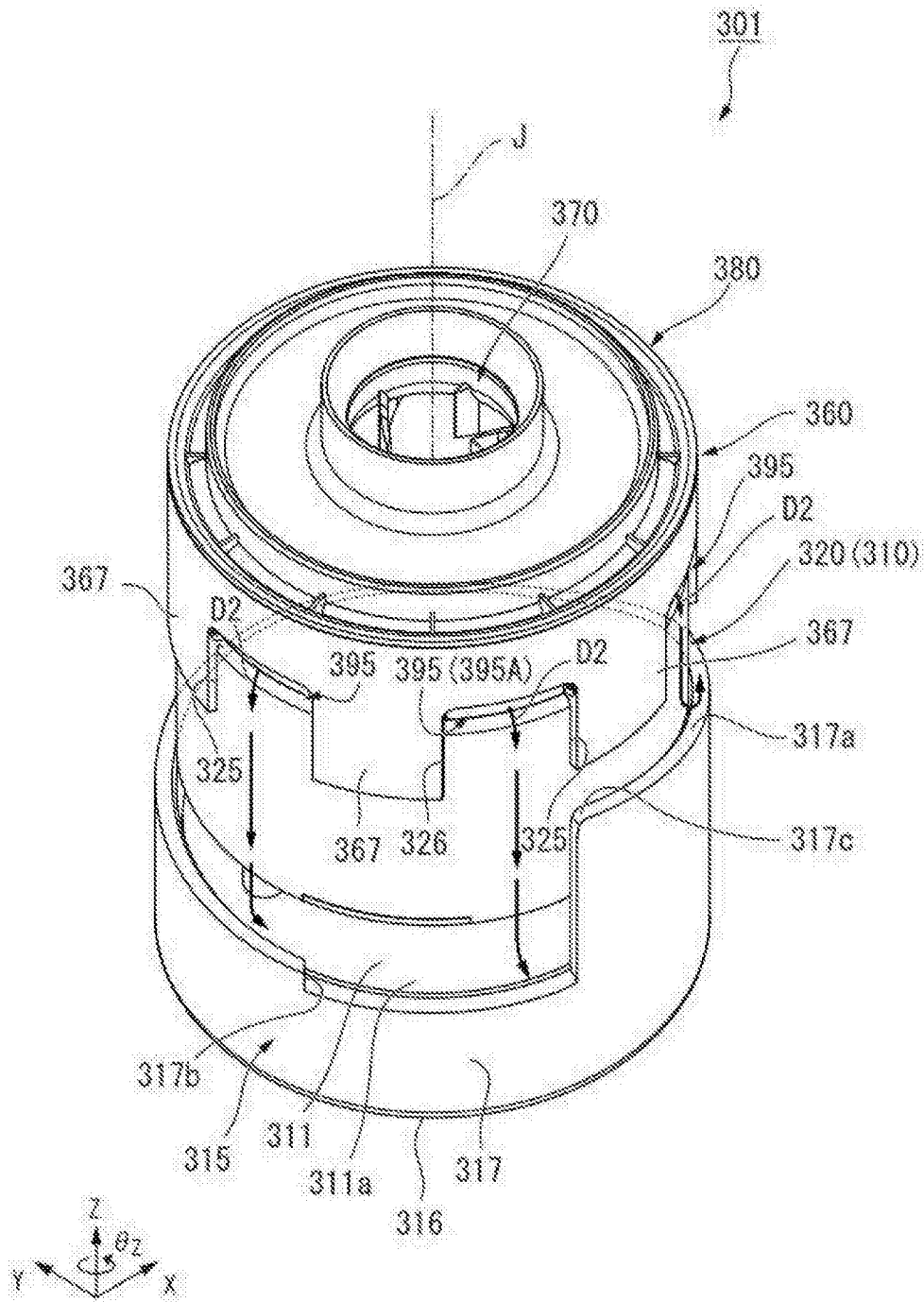


图12

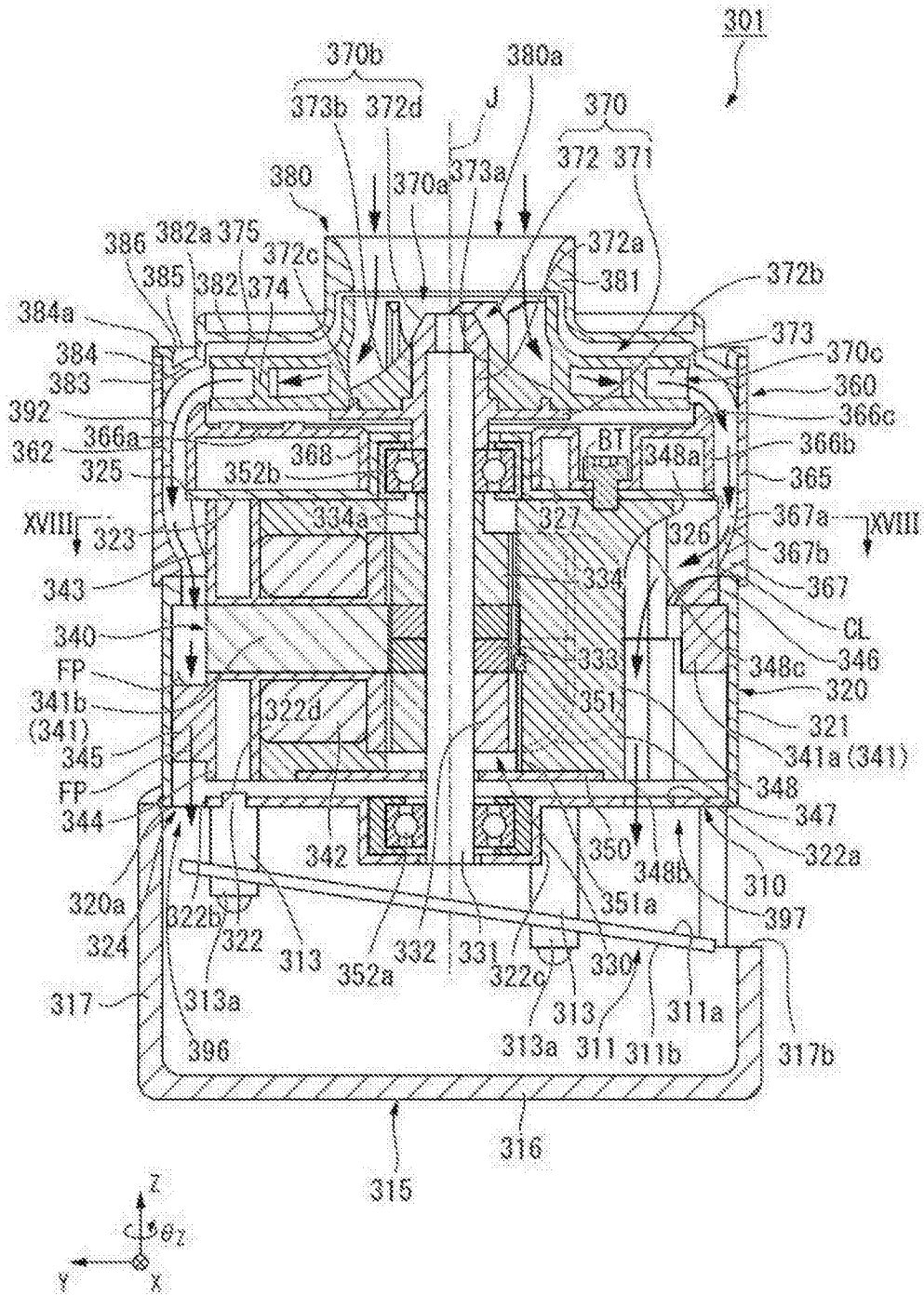


图13

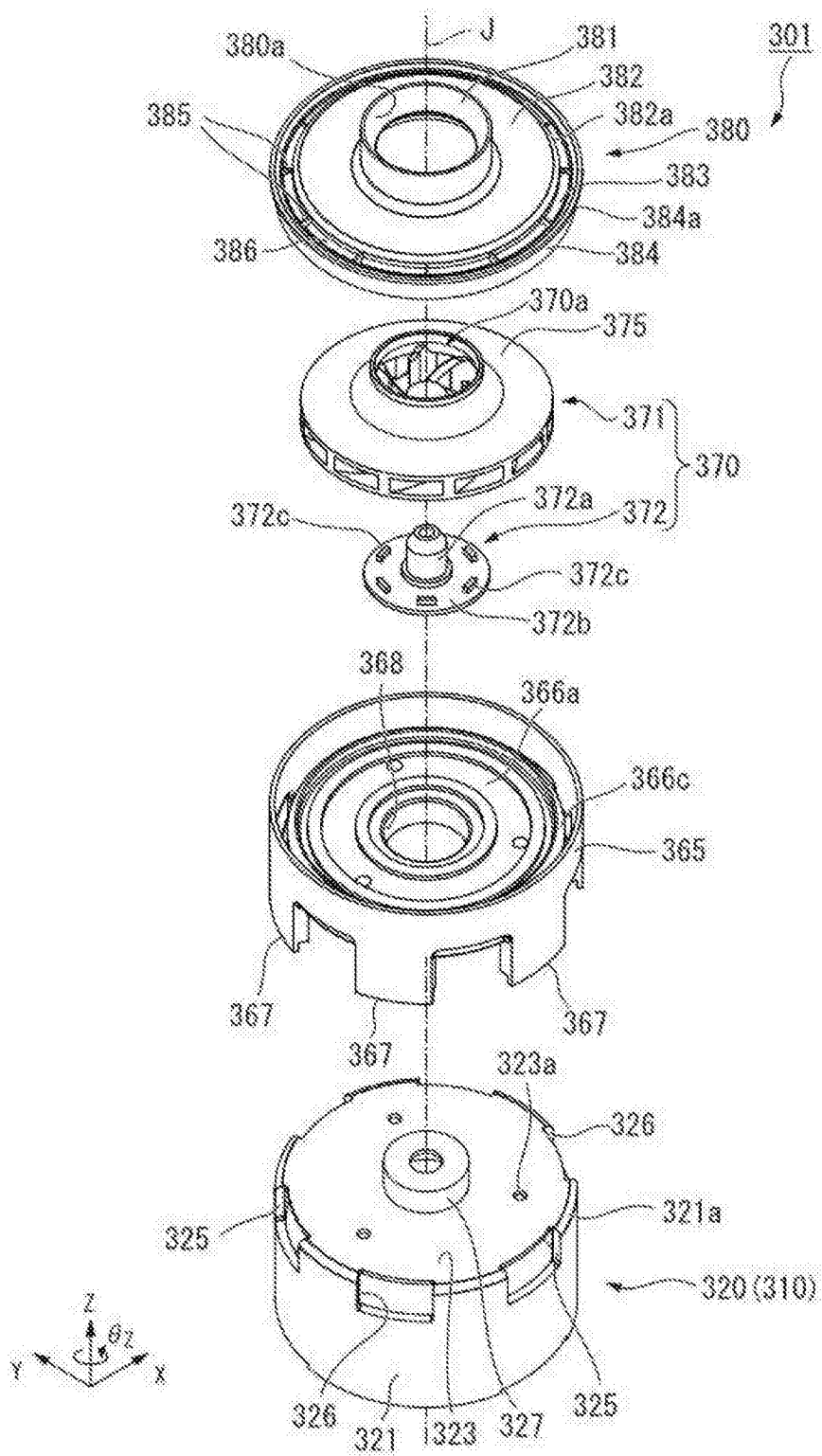


图14

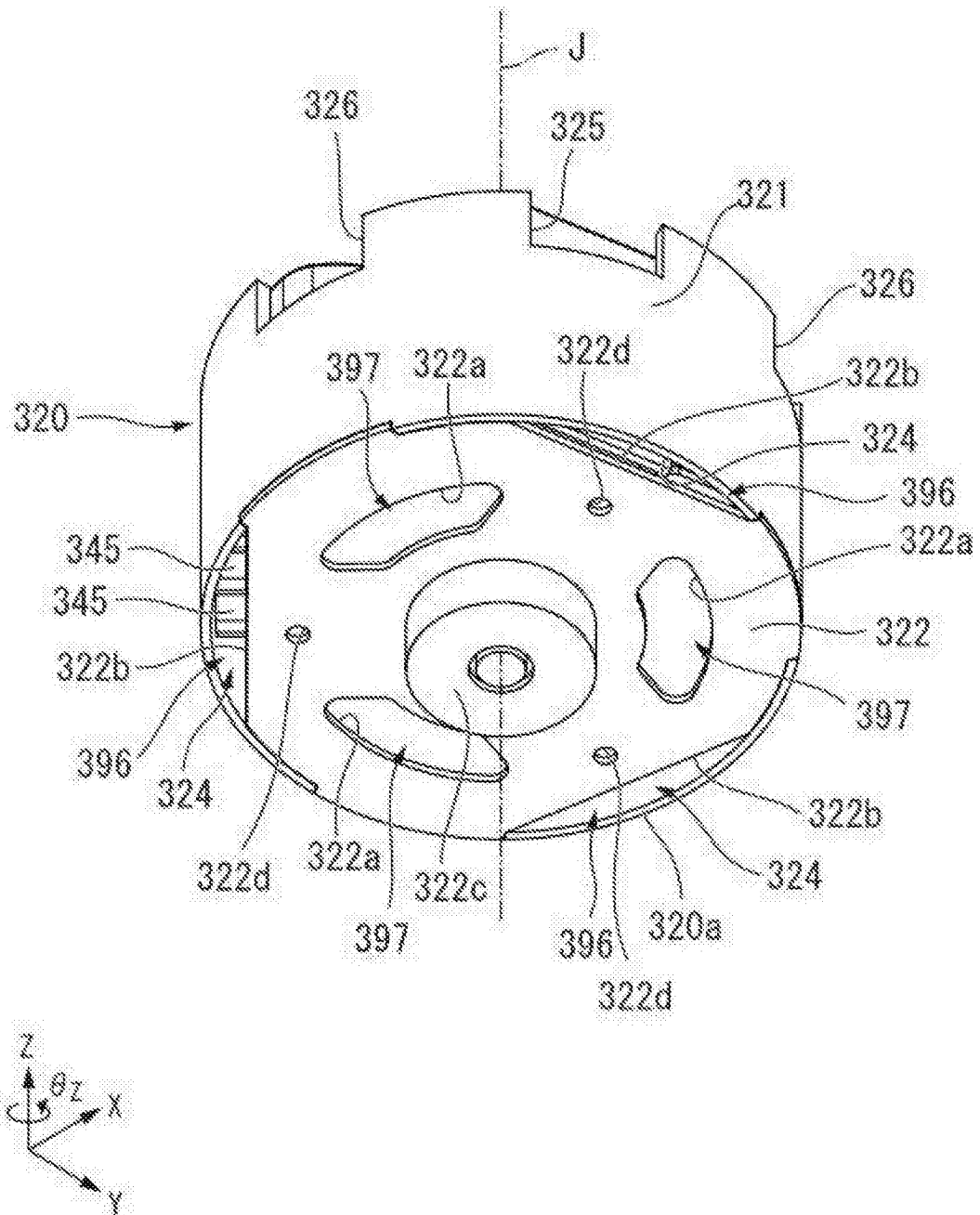


图15

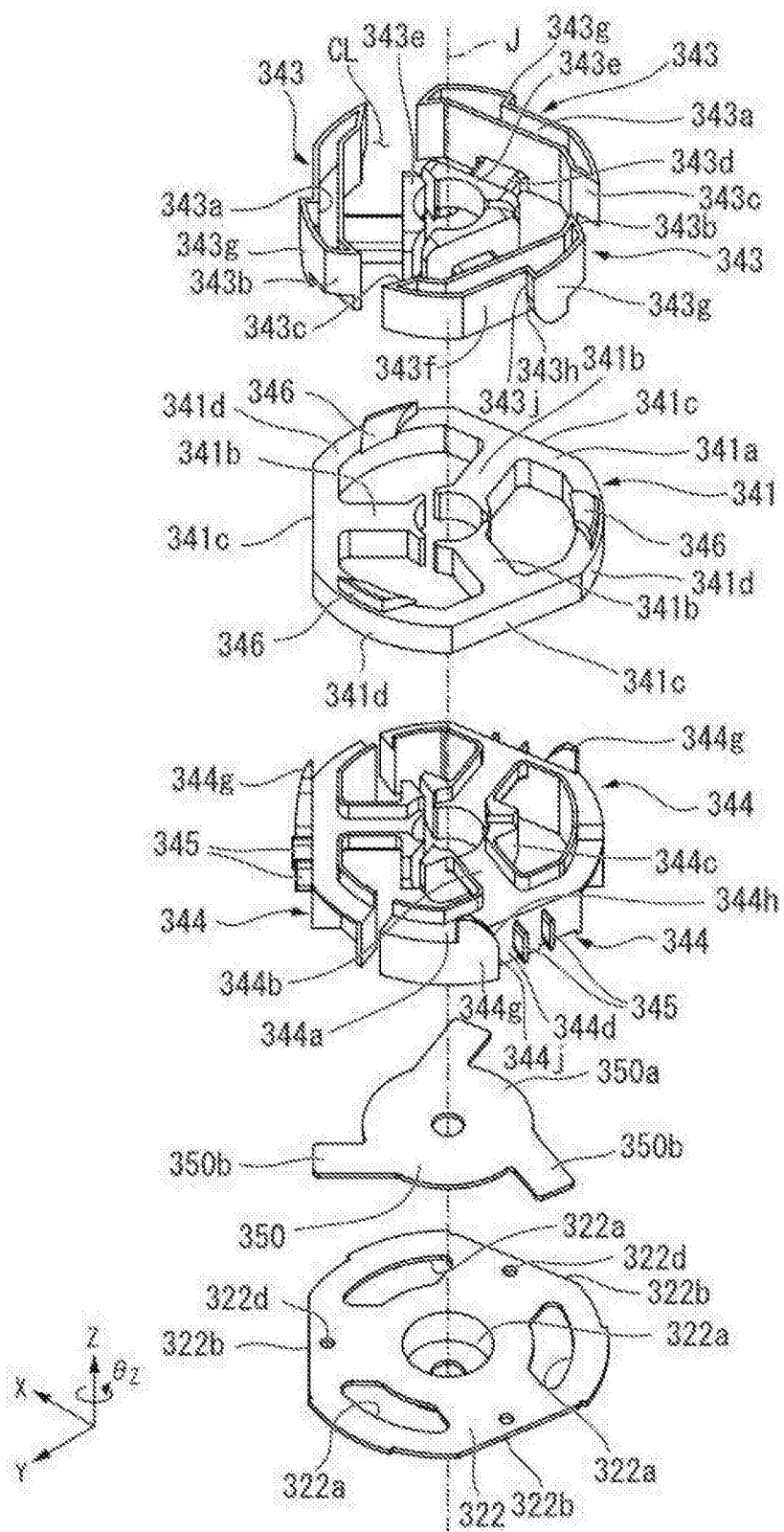


图17

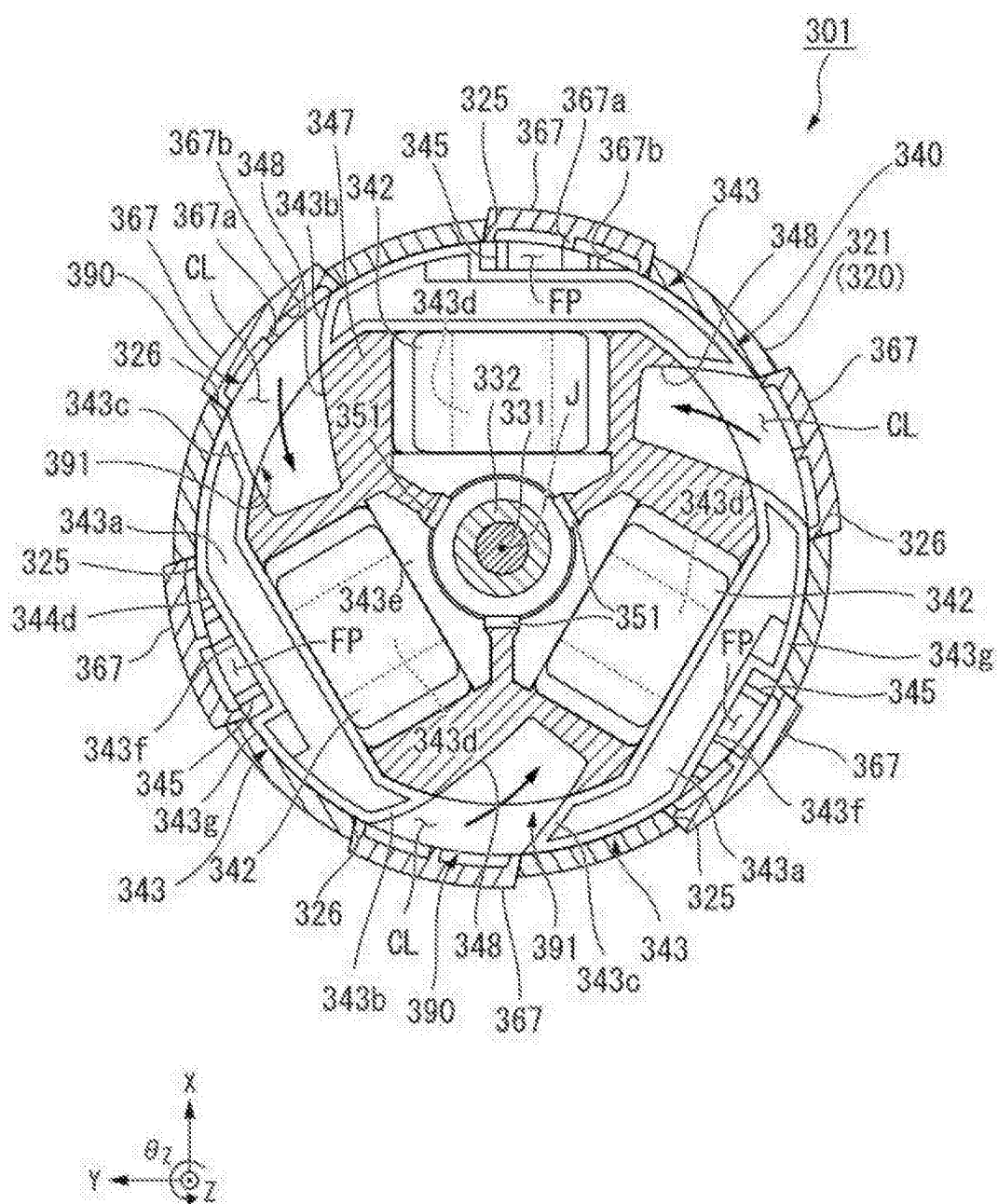


图 18

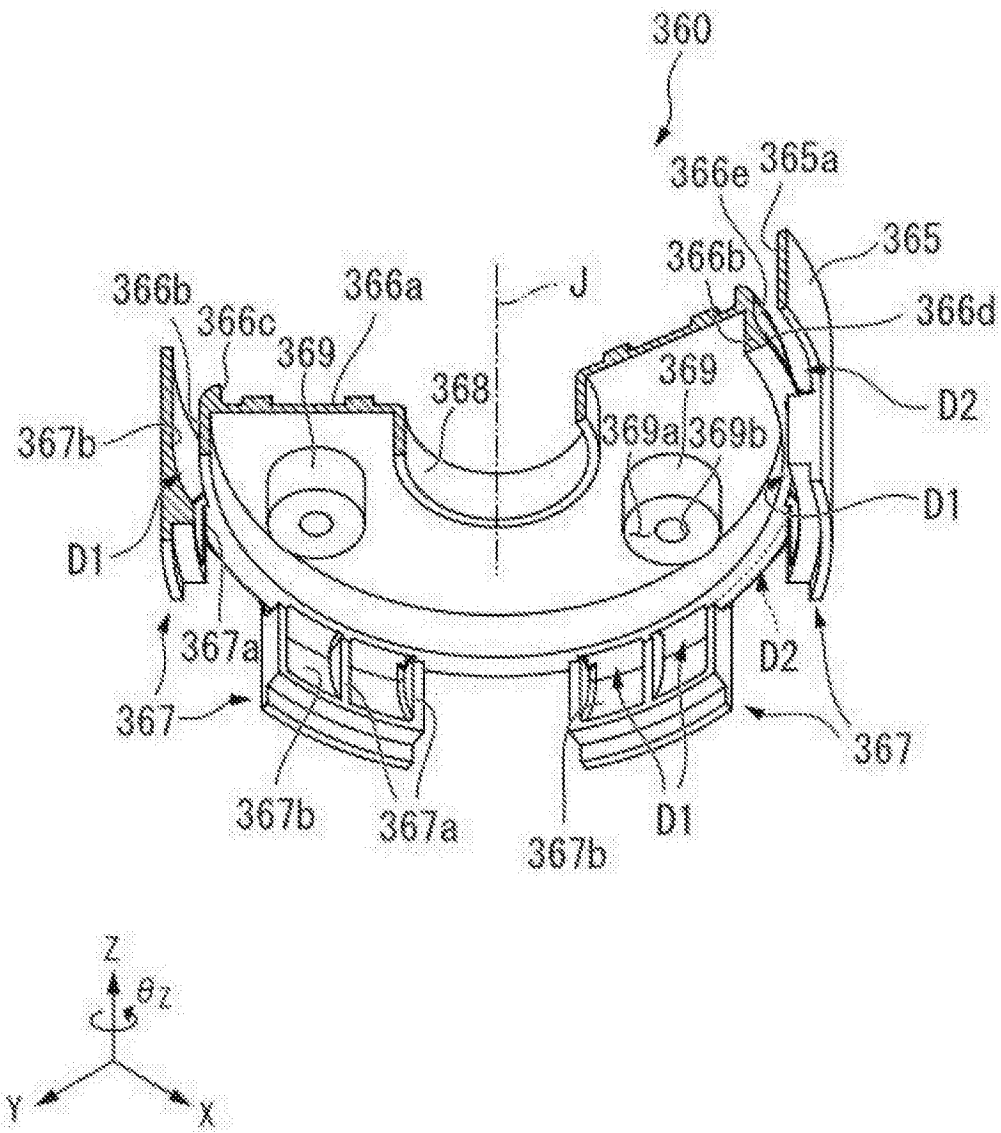


图19

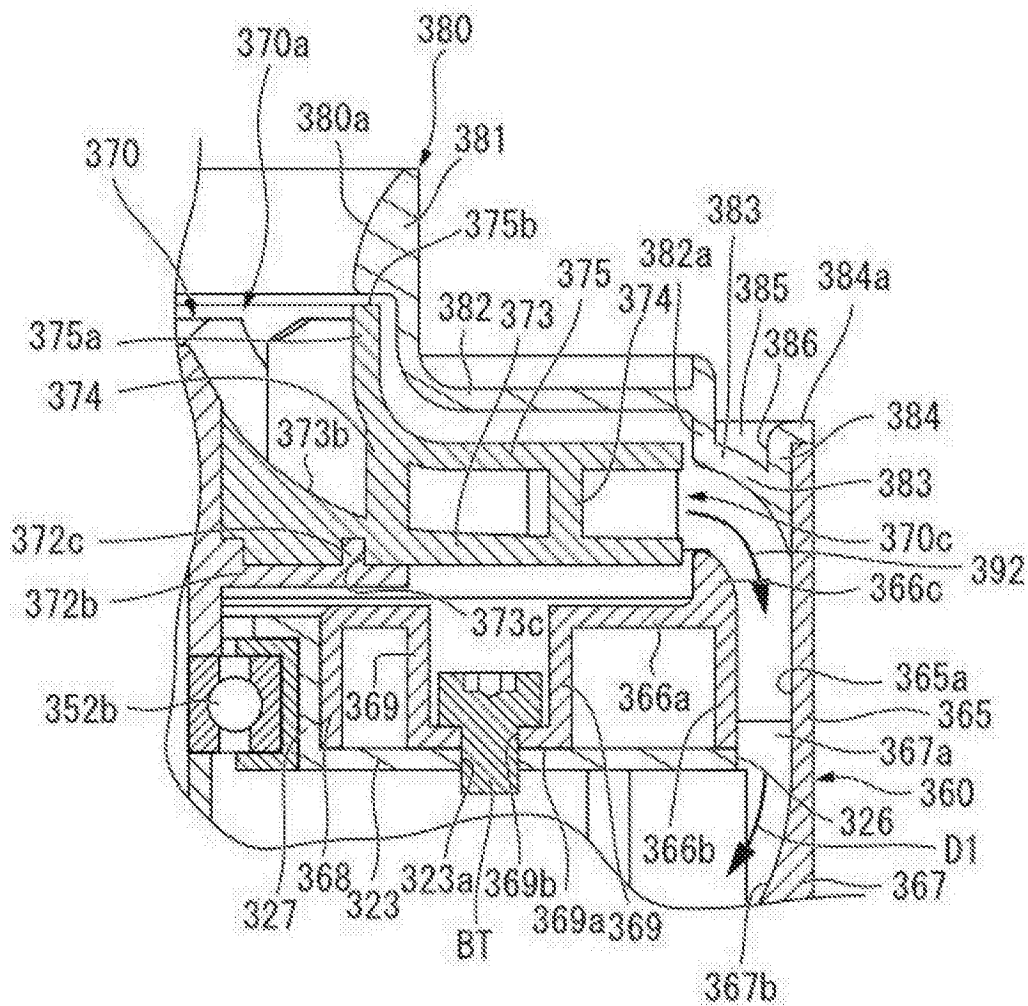


图20

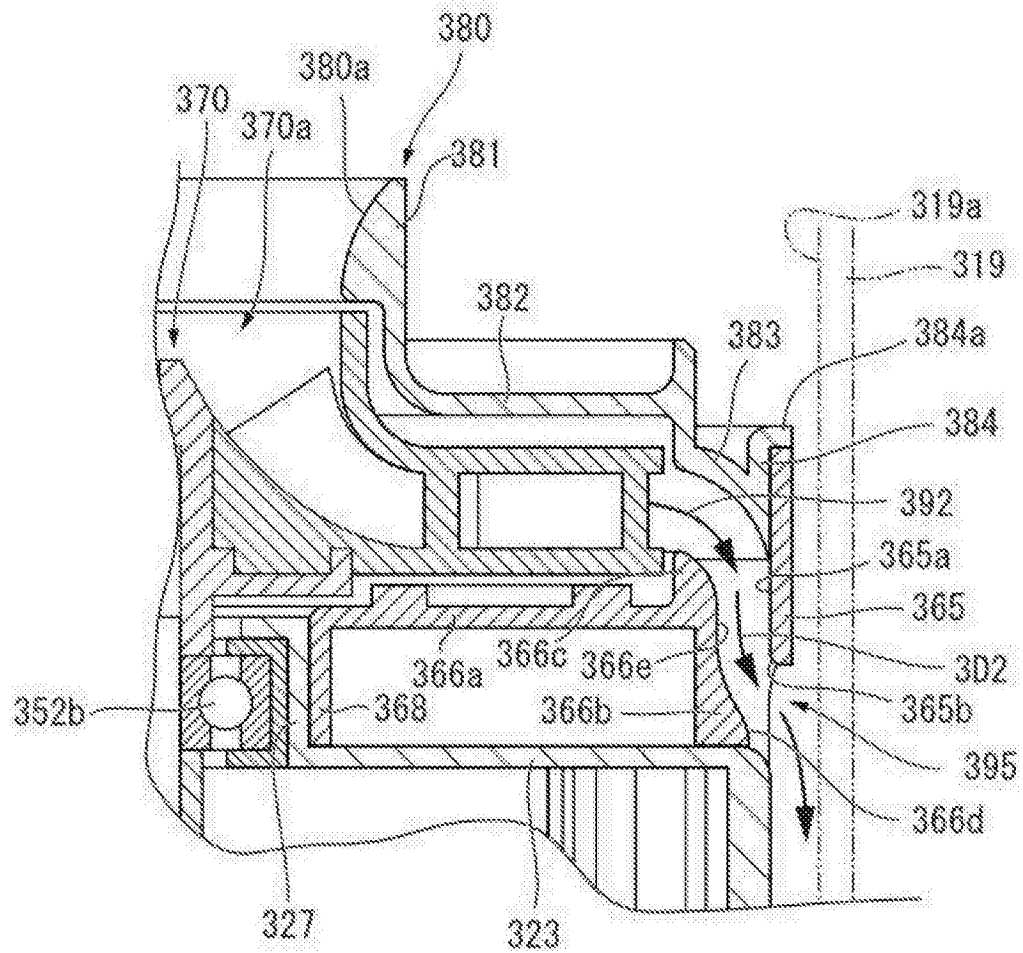


图21

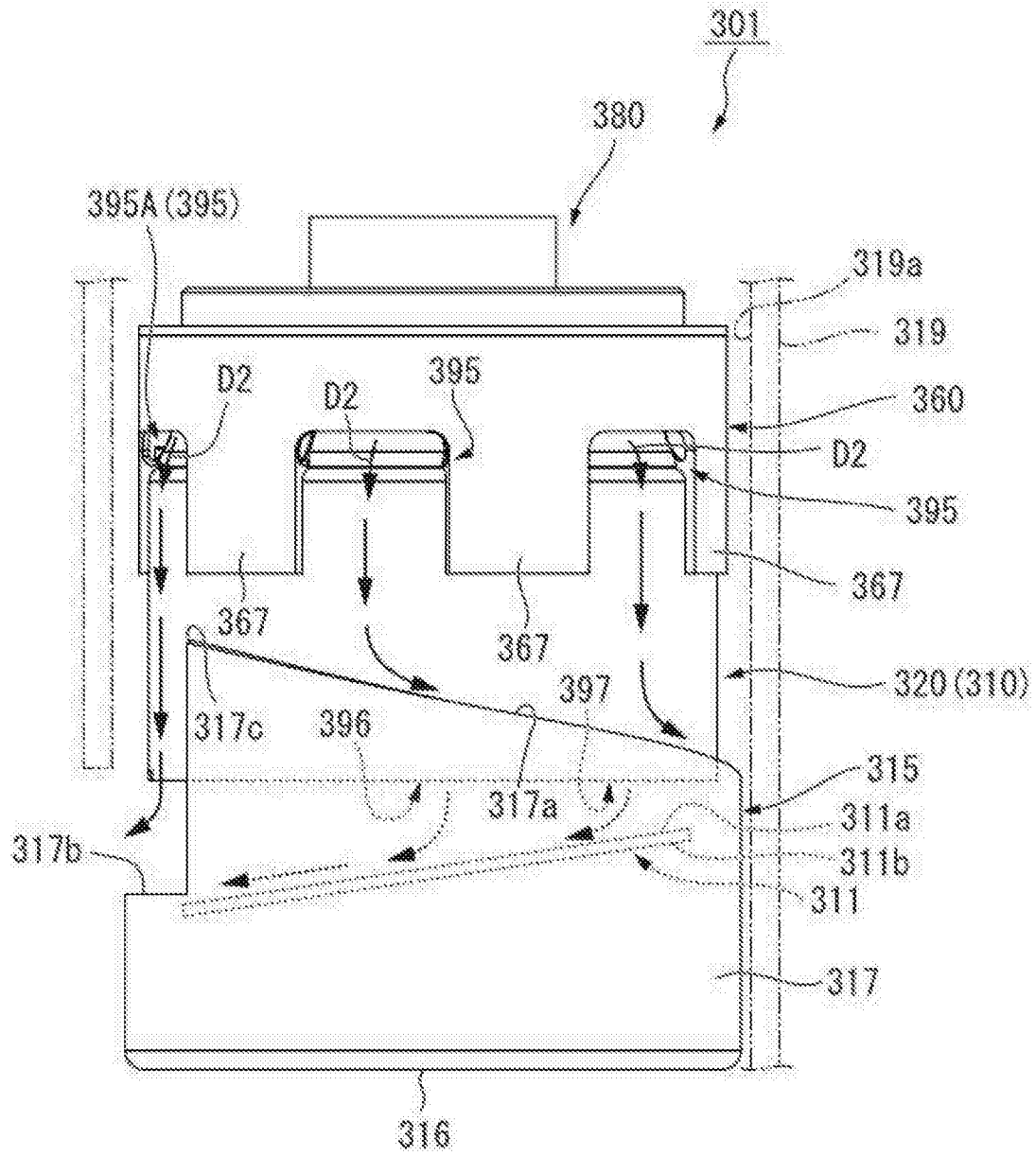


图22

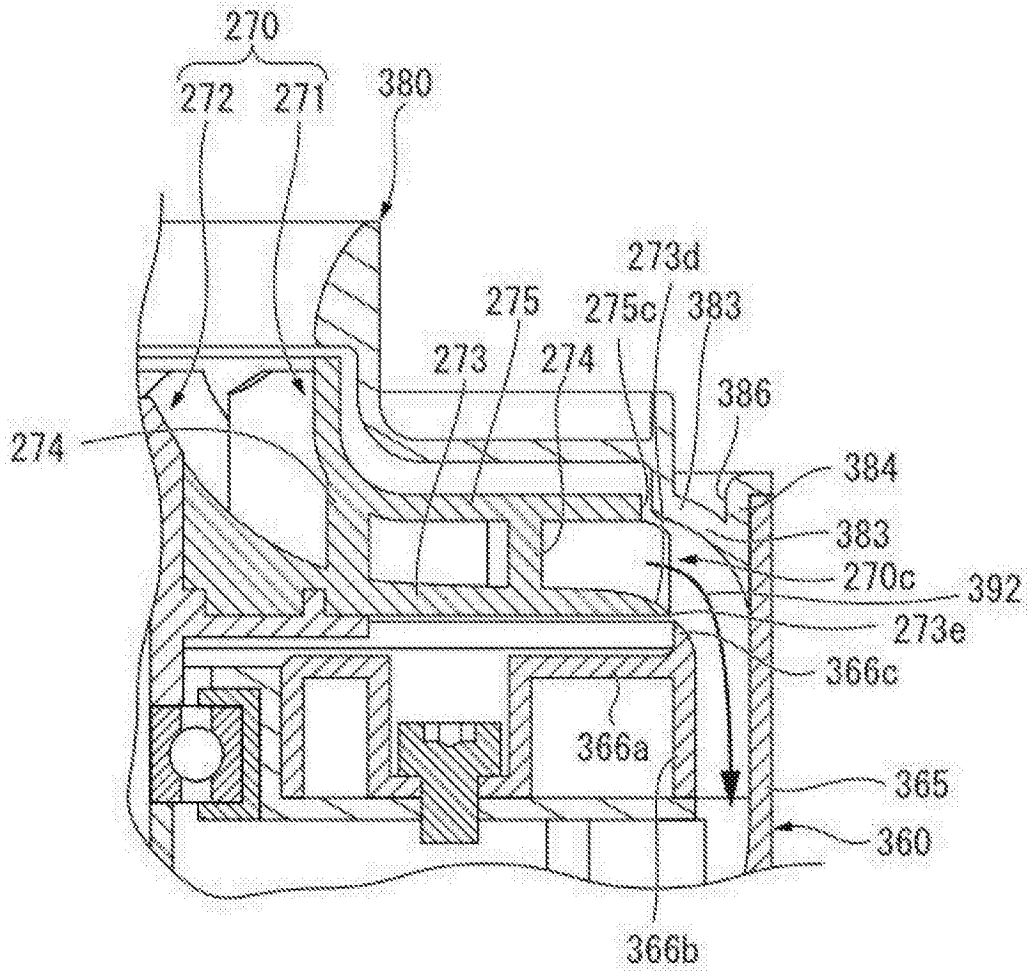


图23

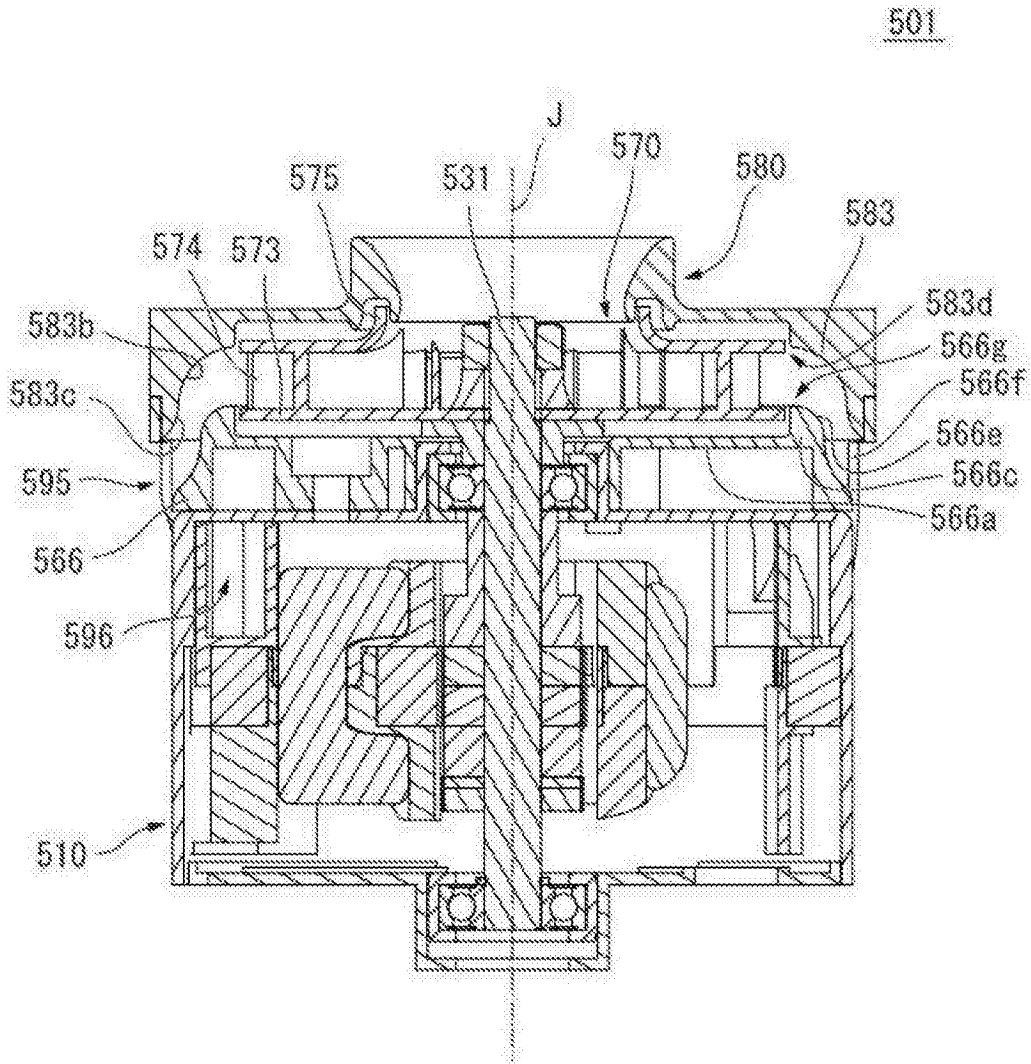


图24

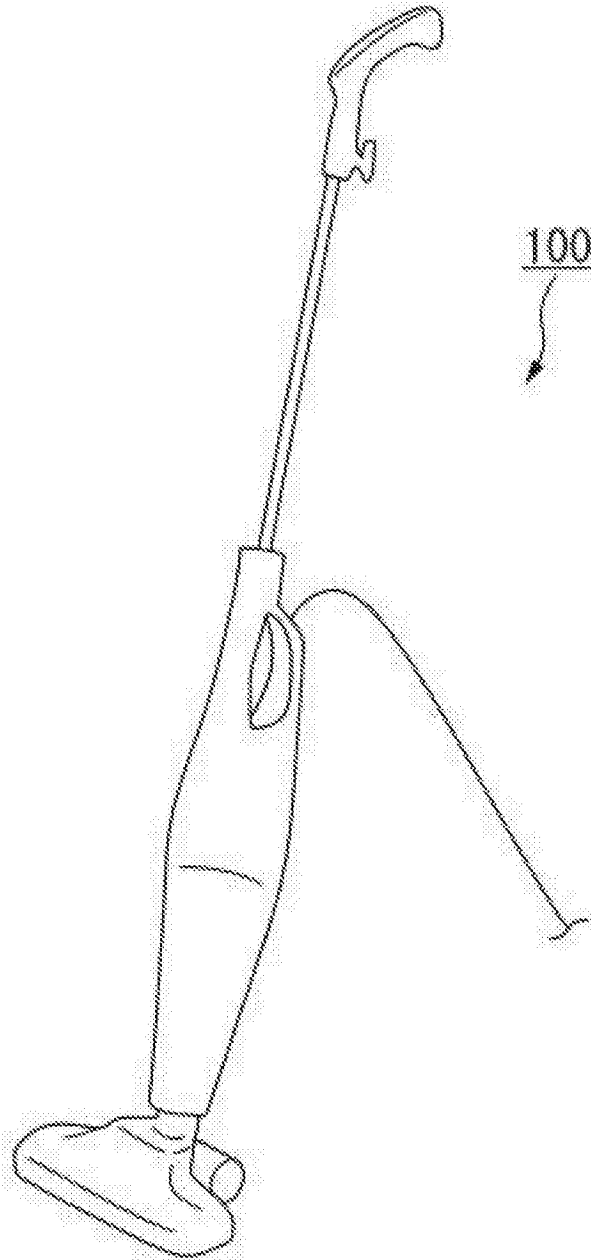


图25