



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109154309 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201780030807.1

(22)申请日 2017.12.14

(30)优先权数据

2017-030913 2017.02.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/044883 2017.12.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/154931 JA 2018.08.30

(71)申请人 信浓绢糸株式会社

地址 日本长野县

(72)发明人 松井淑孝

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 胡曼

(51)Int.Cl.

F04D 29/58(2006.01)

F04D 17/10(2006.01)

F04D 29/00(2006.01)

F04D 29/28(2006.01)

F04D 29/44(2006.01)

H02K 7/14(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

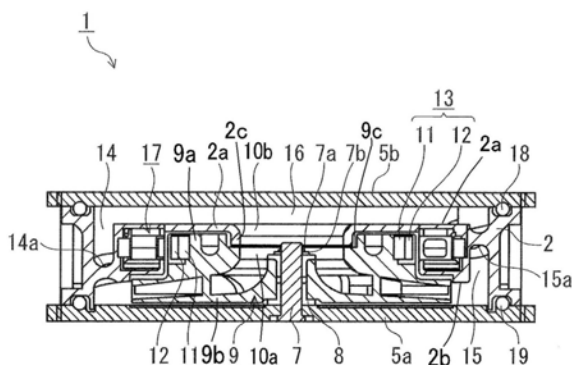
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

离心泵

(57)摘要

提供一种离心泵,采用径向间隙式电动机来实现薄型化,使从吸入流路到排出流路的流路损失减少且不设置特别的冷却结构就能高效地对线圈的发热进行散热。作为解决方法,以转子轴(7)为中心,将转子(13)和泵主体(2)同心状地配置,通过形成于泵主体(2)和叶轮(9)的中央流路(10b)、(10a)将形成于泵主体(2)的吸入侧漩涡流路(14)和排出侧漩涡流路(15)连通。



1. 一种离心泵,其特征在于,

利用径向间隙式电动机驱动叶轮旋转,将流体从泵主体的外周侧吸入至泵室,然后从所述泵室由所述泵主体的外周侧排出,

包括:底座部;

转子轴,所述转子轴的至少一端以止脱落的方式立起支承于所述底座部;叶轮,所述叶轮以能自由旋转的方式安装于所述转子轴;

转子,所述转子包括同心状地组装于所述叶轮的转子磁体;

吸入侧漩涡流路,所述吸入侧漩涡流路将流体从所述叶轮的外周侧朝向径向中心部吸入;排出侧漩涡流路,所述排出侧漩涡流路将流体从所述叶轮的径向中心部朝向外周侧排出;以及泵主体,所述泵主体一体组装有定子,所述定子具有形成有定子极齿的定子铁芯,所述定子极齿与所述转子磁体在径向上相对配置,

所述转子和所述泵主体以所述转子轴为中心、同心状地配置,通过形成于所述泵主体和所述叶轮的中央流路,将形成于所述泵主体的所述吸入侧漩涡流路和所述排出侧漩涡流路连通。

2. 如权利要求1所述的离心泵,其特征在于,

所述吸入侧漩涡流路包括:吸入孔,所述吸入孔设置于所述泵主体的外周面;以及吸入侧漩涡槽,所述吸入侧漩涡槽被分隔成使从所述吸入孔进入的流体一边绕周向绕转一边朝向吸入侧中心孔引导,槽深度形成为从所述吸入孔朝向所述吸入侧中心孔变浅。

3. 如权利要求2所述的离心泵,其特征在于,

所述吸入侧漩涡流路形成于所述吸入侧漩涡槽与底座部之间,所述吸入侧漩涡槽形成于所述泵主体的轴向一端部,所述底座部在轴向一端部重叠。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的离心泵,其特征在于,

所述排出侧漩涡流路包括:排出侧中心孔,所述排出侧中心孔形成为通过所述中央流路与所述吸入侧中心孔连通;以及排出侧漩涡槽,所述排出侧漩涡槽被分隔成从所述排出侧中心孔使流体一边绕转一边向设置于所述泵主体的外周面的排出孔引导,槽深度形成为从所述排出侧中心孔朝向所述排出孔变深。

5. 如权利要求4所述的离心泵,其特征在于,

所述排出侧漩涡流路形成于所述排出侧漩涡槽与底座部之间,所述排出侧漩涡槽形成于所述泵主体的轴向另一端部,所述底座部在所述轴向另一端部重叠。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的离心泵,其特征在于,

为了使流过所述吸入侧漩涡流路和所述排出侧漩涡流路的流体的流速相同,在所述泵主体的轴向端面,以槽底部靠近的方式将深槽和浅槽组合配置。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的离心泵,其特征在于,

所述叶轮一体成形有供所述转子组装的环状部和组装于所述转子轴的叶片部。

离心泵

技术领域

[0001] 本发明涉及使例如冷却用的流体循环的离心泵。

背景技术

[0002] 以往,在笔记本等电子设备中,设置有LED、CPU、MPU等高发热电子零件,采用离心泵来使对装设有上述零件的控制电路进行冷却的流体循环。

[0003] 此外,为了促进电子设备的小型薄型化,也需要使离心泵薄型化。因此,提出有一种离心泵,通常从叶轮的轴向中心将流体吸入,使流体一边涡漩一边加压,并使流体从周向排出,流体的吸入侧流路90°弯曲以与排出侧流路平行(参照专利文献1)。

[0004] 此外,由于吸入流路形成于壳体,壳体的厚度形成得厚,因此,提出了代替径向间隙式电动机,采用轴向间隙式电动机作为驱动叶轮旋转的电动机的离心泵(参照专利文献2)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利特开2001-132699号公报

[0008] 专利文献2:日本专利特开2009-8055号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 采用上述的轴向间隙式电动机的离心泵能实现薄形化,但吸入侧的流路形成为与底座内正交的流路,流路截面积也不能说是一样,是流路损失较大的结构。尤其是,构成为轴向间隙式电动机的、装设有线圈的背轭模塑形成于底座内,因此,底座的厚度容易形成得较厚,形成于底座的吸入侧截面积不能形成得较大。

[0011] 此外,由于吸入侧流路穿过叶轮4的中空固定轴内而流入至泵室侧,因此,需要沿径向横穿背轭以形成吸入侧流路。因此,需要在背轭设置切口部,因此,不能在上述部分设置线圈,从而会降低磁通量并且使作用于转子的有效磁通减少,也容易使电动机特性降低。

[0012] 此外,吸入侧流路以避开线圈的方式形成,因此,不能高效地对线圈的发热进行散热。若另外设置冷却结构,则不能实现薄型化,制造成本也会上升。

[0013] 解决技术问题所采用的技术方案

[0014] 本发明为解决上述技术问题而作,其目的在于提供一种离心泵,采用径向间隙式电动机来实现薄型化,使从吸入流路到排出流路的流路损失减少且不设置特别的冷却结构就能高效地对线圈的发热进行散热。

[0015] 为了实现上述目的,本发明包括以下结构。

[0016] 一种离心泵,利用径向间隙式电动机驱动叶轮旋转,将流体从泵主体的外周侧吸入至泵室,然后从上述泵室由泵主体的外周侧排出,其特征在于,包括:底座部;转子轴,上述转子轴的至少一端以止脱落的方式立起支承于上述底座部;叶轮,上述叶轮以能自由旋

转的方式安装于上述转子轴;转子,上述转子包括同心状地组装于上述叶轮的转子磁体;吸入侧漩涡流路,上述吸入侧漩涡流路将流体从上述叶轮的外周侧朝向径向中心部吸入;排出侧漩涡流路,上述排出侧漩涡流路将流体从上述叶轮的径向中心部朝向外周侧排出;以及泵主体,上述泵主体一体组装有定子,上述定子具有形成有定子极齿的定子铁芯,上述定子极齿与上述转子磁体在径向上相对配置,上述转子和上述泵主体以上述转子轴为中心、同心状地配置,通过形成于上述泵主体和上述叶轮的中央流路,将形成于上述泵主体的上述吸入侧漩涡流路和上述排出侧漩涡流路连通。

[0017] 根据上述离心泵的结构,通过形成于泵主体和叶轮的中央流路,将形成于泵主体的吸入侧漩涡流路和排出侧漩涡流路连通,因此,即使采用径向间隙式电动机也能实现薄型化。此外,使从吸入侧漩涡流路到排出侧漩涡流路的流路损失减少,且以将定子铁芯的轴向两端面侧包围的方式使流体通过,因此,能高效地对线圈的发热进行散热。

[0018] 较为理想的是,上述吸入侧漩涡流路包括:吸入孔,上述吸入孔设置于上述泵主体的外周面;以及吸入侧漩涡槽,上述吸入侧漩涡槽被分隔成使从上述吸入孔进入的流体一边绕周向绕转一边朝向吸入侧中心孔引导,槽深度形成为从上述吸入孔朝向上述吸入侧中心孔逐渐变浅。

[0019] 藉此,使从吸入孔吸入至泵主体的流体一边沿吸入侧漩涡槽绕转一边朝向吸入侧中心孔引导,槽深度朝吸入侧中心孔逐渐变浅,因此,能使流体穿过中央流路并沿轴向引导至叶轮侧。此时,对泵室的高度不作要求,即使薄型化也不会造成流路的损失。

[0020] 较为理想的是,上述吸入侧漩涡流路形成于上述吸入侧漩涡槽与另一方的底座部之间,上述吸入侧漩涡槽形成于上述泵主体的轴向一端部,上述另一方的底座部在轴向一端面重叠。

[0021] 藉此,能抑制泵主体的轴向的高度,能促进薄型化,并且将泵主体重合在底座部上组装,从而组装性也较好。

[0022] 较为理想的是,上述排出侧漩涡流路包括:排出侧中心孔,上述排出侧中心孔形成为通过上述中央流路与上述吸入侧中心孔连通;以及排出侧漩涡槽,上述排出侧漩涡槽被分隔成从上述排出侧中心孔一边使流体绕转一边向设置于上述泵主体的外周面的排出孔引导,槽深度形成为从上述排出侧中心孔朝向上述排出孔逐渐变深。

[0023] 藉此,从中央流路吸入至排出侧中心孔的流体通过叶轮的旋转而加压,被引导至槽深度从排出侧中心孔朝向排出孔逐渐变深的排出侧漩涡槽,然后从排出口被排出。此时,对泵室的高度不作要求,即使薄型化也不会造成流路的损失。

[0024] 较为理想的是,上述排出侧漩涡流路形成于上述排出侧漩涡槽与一方的底座部之间,上述排出侧漩涡槽形成于上述泵主体的轴向另一端面,上述一方的底座部在轴向另一端面重叠。

[0025] 藉此,能抑制泵主体的轴向的高度,能促进薄型化,并且将泵主体重合在底座部上组装,从而组装性也较好。

[0026] 较为理想的是,为了使流过上述吸入侧漩涡流路和上述排出侧漩涡流路的流体的流速相同,在上述泵主体的轴向端面,以槽底部靠近的方式将深槽和浅槽组合配置。

[0027] 藉此,为了使流过在泵室内沿径向分隔形成的吸入侧漩涡槽和排出侧漩涡槽的流体的流速相同,以槽底部靠近的方式将深槽和浅槽组合配置,因此,不会使泵室的容积在轴

向上大型化,能促进薄型化,并且还能尽可能地减少从吸入口到排出口的流路损失,能维持泵的性能。

[0028] 较为理想的是,上述叶轮一体成形有供上述转子组装的环状部和组装于上述转子轴的叶片部。

[0029] 藉此,能将转子与叶轮同时安装于转子轴,也能将轴向的配置紧凑化。

[0030] 发明效果

[0031] 能提供一种离心泵,采用径向间隙式电动机来实现薄型化,从吸入流路到排出流路的流路损失减少且不设置特别的冷却结构就能高效地对线圈的发热进行散热。

附图说明

[0032] 图1是离心泵的立体图。

[0033] 图2是图1的箭头X-X方向剖视图。

[0034] 图3是图1的箭头Y-Y方向剖视图和透视底座部的俯视半图。

[0035] 图4是泵主体的吸入侧立体图和排出侧立体图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照图1至图4所示的附图,对本发明的离心泵的一实施方式进行说明。本实施方式以采用径向间隙式内转子型电动机来驱动叶轮旋转的离心泵为例示进行说明。作为内转子型电动机,使用DC无刷电动机。

[0037] 在图1中,离心泵1通过径向间隙式的电动机M驱动叶轮9旋转,从形成于泵主体2的外周的吸入口3将流体吸入,并使流体从形成于泵主体2的外周的排出口4排出。

[0038] 以利用一对板状的底座部5a、5b将树脂成形的泵主体2的两端面夹住的方式进行重合,并将固定螺栓6螺纹嵌合到隔着泵主体2相对的底座部5a、5b彼此的外周缘部,从而一体组装。

[0039] 接着,参照图2,对离心泵1的结构进行详述。

[0040] 在一对底座部5a、5b中的一方的底座部5a,立起并支承固定有转子轴7的一端。在转子轴7上,通过滑动轴承8一体组装有叶轮9。在转子轴7的另一端,隔着推力承接部7b并利用C型挡圈7a来防脱落,从而将叶轮9与转子轴7一体组装。

[0041] 在图2、图3B中,转子13一体地组装于叶轮9。叶轮9一体成形有形成中央流路10a的环状部9a和将流体从中心部朝向外周侧送出的叶片部9b。通过粘接或嵌件成形等,将环状的背轭11一体地组装于环状部9a的外周面,将转子磁体12一体地组装于背轭11的外周侧。藉此,能将转子13与叶轮9同时同心地安装于转子轴7,也能将轴向的配置紧凑化。转子磁体12可以是预先环状成形的磁体,也可以是分割成多个段状的磁体。此外,在环状部9a的吸入侧开口部形成有阶梯部9c。另外,在叶轮9和转子13一体成形的情况下,较为理想的是,例如,考虑到耐久性等,由PPS(聚苯硫醚树脂)树脂等一体成形。

[0042] 此外,在叶轮9的、与转子轴7的连结部的周围,沿轴向形成有中央流路10a(中空孔)。如后所述,上述中央流路10a形成为与形成于泵主体2的中央流路10b连通。即,通过中央流路10a、10b将供流体从叶轮9的外周侧朝向径向中心部吸入的吸入侧漩涡流路14和供流体从叶轮9的中心部朝向外周侧沿径向排出的排出侧漩涡流路15连通。

[0043] 接着,对泵主体2的结构进行说明。

[0044] 在图2中,在泵主体2的轴向一端部2a,形成有将流体从叶轮9的外周侧朝向泵室16的中心部沿径向吸入的吸入侧漩涡流路14。具体而言,吸入侧漩涡流路14形成于吸入侧漩涡槽(凹部)14a与底座部5b之间,上述吸入侧漩涡槽14a形成于泵主体2的轴向一端部2a,上述底座部5b覆盖吸入侧漩涡槽14a并在轴向端面重合并组装。此外,轴向一端部2a覆盖叶轮9的环状部9a并朝径向内侧延伸设置,形成有其端部形成为L字形的唇部2c(折返结构)。唇部2c配置成与环状部9a的阶梯部9c啮合。唇部2c的内周面形成与中央流路10a连通的中央流路10b。藉此,能防止流体从叶轮9与泵主体2的间隙朝向中央流路10a逆流。

[0045] 此外,在图2中,在泵主体2的轴向另一端部2b,形成有将流体从叶轮9的中心部朝向外周侧沿径向排出的排出侧漩涡流路15。具体而言,排出侧漩涡流路15形成于排出侧漩涡槽(凹部)15a与底座部5a之间,上述排出侧漩涡槽15a形成于泵主体2的轴向另一端部2b。设置于泵主体2的泵室16由吸入侧漩涡流路14、排出侧漩涡流路15及将它们连通的中央流路10a、10b形成。另外,吸入侧漩涡流路14和排出侧漩涡流路15没有必要一定形成于泵主体2的轴向端部与底座部之间,替代底座部,也可以是其它构件。

[0046] 此外,如图3A所示,在泵主体2中,组装有定子17。定子17包括从形成为环状的铁芯支承部17a朝向径向内侧放射状地突出设置有定子极齿17b的定子铁芯17c。线圈17d卷绕于各定子极齿17b。

[0047] 如图3A、3B所示,使定子极齿17b与转子磁体12在径向上相对而将泵主体2组装于底座部5a、5b,从而通过形成于叶轮9的中央流路10b、10a,将吸入侧漩涡流路14与排出侧漩涡流路15连通。

[0048] 根据上述离心泵1的结构,通过形成于泵主体2和叶轮9的中央流路10b、10a,将供流体从叶轮9(环状部9a)的外周侧朝向径向中心部吸入的吸入侧漩涡流路14与供流体从叶轮9(叶片部9b)的中心部朝向外周侧沿径向排出的排出侧漩涡流路15连通,因此,即使采用径向间隙式电动机,也能实现薄型化。此外,使从吸入侧漩涡流路14到排出侧漩涡流路15的流路损失减少且以将定子铁芯17c的轴向两端面侧包围的方式使流体通过,因此,能高效地对线圈17d的发热进行散热。

[0049] 接着,参照图4,对泵主体2的内部结构进行说明。

[0050] 图4A是表示泵主体2的轴向一端部2a的立体图,形成有流体吸入侧漩涡流路14。供从设置于泵主体2的外周面的吸入孔14b进入的流体一边沿周向绕转一边朝向吸入侧中心孔14c引导。吸入侧漩涡槽14a由分隔壁14d分隔,从吸入孔14b朝向吸入侧中心孔14c(唇部2c:参照图3B)以槽深度逐渐变浅的方式绕转形成。

[0051] 藉此,从吸入孔14b吸入至泵室16的流体一边沿吸入侧漩涡槽14a绕转一边朝向吸入侧中心孔14c引导。此时,由于槽深度朝向吸入侧中心孔14c逐渐变浅,因此,使流体穿过中央流路10b并沿轴向朝叶轮9侧的中央流路10a引导。在泵主体2中,即使流体绕转动,也对泵室16的高度不作要求,即使薄型化也不会造成流路的损失。

[0052] 图5B是表示泵主体2的轴向另一端部2b的立体图,形成有流体排出侧漩涡流路15。穿过中央流路10a并从排出侧中心孔15b流入的流体一边沿叶轮9的叶片部9b绕周向绕转一边被引导至设置于泵主体2的外周面的排出孔15c。排出侧漩涡槽15a由分隔壁15d分隔,从排出侧中心孔15b朝向排出孔15c以槽深度逐渐变深的方式绕转形成。

[0053] 藉此,从中央流路10a流入排出侧中心孔15b的流体通过叶轮9(叶片部9b)的旋转加压,并被引导至泵主体2的外周面。即,经过加压的流体沿槽深度从排出侧中心孔15b朝向排出孔15c逐渐变深的排出侧漩涡槽15a,一边绕转一边被送出,从排出口4被排出。此时,在泵主体2中,即使流体绕转移动,也对泵室16的高度不作要求,即使薄型化也不会造成流路的损失。

[0054] 较为理想的是,为了使流过吸入侧漩涡槽14a和排出侧漩涡槽15a的流体的流速相同,在泵主体2的轴向端面,使槽彼此形成为点对称配置。具体而言,如图2和图3B所示,吸入侧漩涡槽14a和排出侧漩涡槽15a以浅槽和深槽组合成使槽底部靠近的方式形成在泵主体2的轴向端面。

[0055] 这样,将浅槽和深槽组合形成于泵主体2的轴向端面以使流过泵室16内沿径向分隔形成的吸入侧漩涡槽14a和排出侧漩涡槽15a的流速相同,因此,不会使泵室16的容积在轴向上大型化,能有助于薄型化,并且还能尽可能地减少从吸入口3到排出口4的流路损失,能维持泵的性能。

[0056] 在图1中,较为理想的是,在泵主体2与重叠的一对底座部5a、5b之间,设置有环状密封件18、19(O形环等)。藉此,能提高吸入侧漩涡流路14和排出侧漩涡流路15的流体的密封性。

[0057] 在此,对离心泵1的流体送出动作的一个示例进行说明。

[0058] 在图2中,当电动机起动时,驱动与转子轴8一体地组装的叶轮9旋转。

[0059] 藉此,流体从吸入口3穿过吸入侧漩涡流路14而被吸入,然后从吸入孔14b吸入至泵室16的流体被引导至吸入侧漩涡槽14a并一边绕转一边朝向吸入侧中心孔14c输送(参照图4A)。

[0060] 接着,流体从吸入侧中心孔14c穿过中央流路10b、10a(参照图3B)向排出侧中心孔15b送出。从中央流路10a流入排出侧中心孔15b的流体通过叶轮9的旋转而一边绕排出侧漩涡槽15a绕转一边朝向泵主体2的外周面被引导,从排出侧中心孔15b穿过排出侧漩涡流路15而朝向排出孔15c被加压,然后从排出口4被排出(参照图4B)。

[0061] 如以上说明所述,能提供一种离心泵1,采用径向间隙式电动机,从而实现薄型化,使从吸入侧漩涡流路14到排出侧漩涡流路15的流路损失减少且不设置特别的冷却结构就能高效地对线圈17d的发热进行散热。

[0062] 在上述实施方式中,以转子轴8为中心、同心状地组装的叶轮9是环状部9a和叶片部9b一体地树脂形成的,但也可以由不同的零件构成。

[0063] 此外,是将转子轴8固定而使转子13和叶轮9旋转,但也可以使转子13和叶轮9与转子轴8一体地旋转。

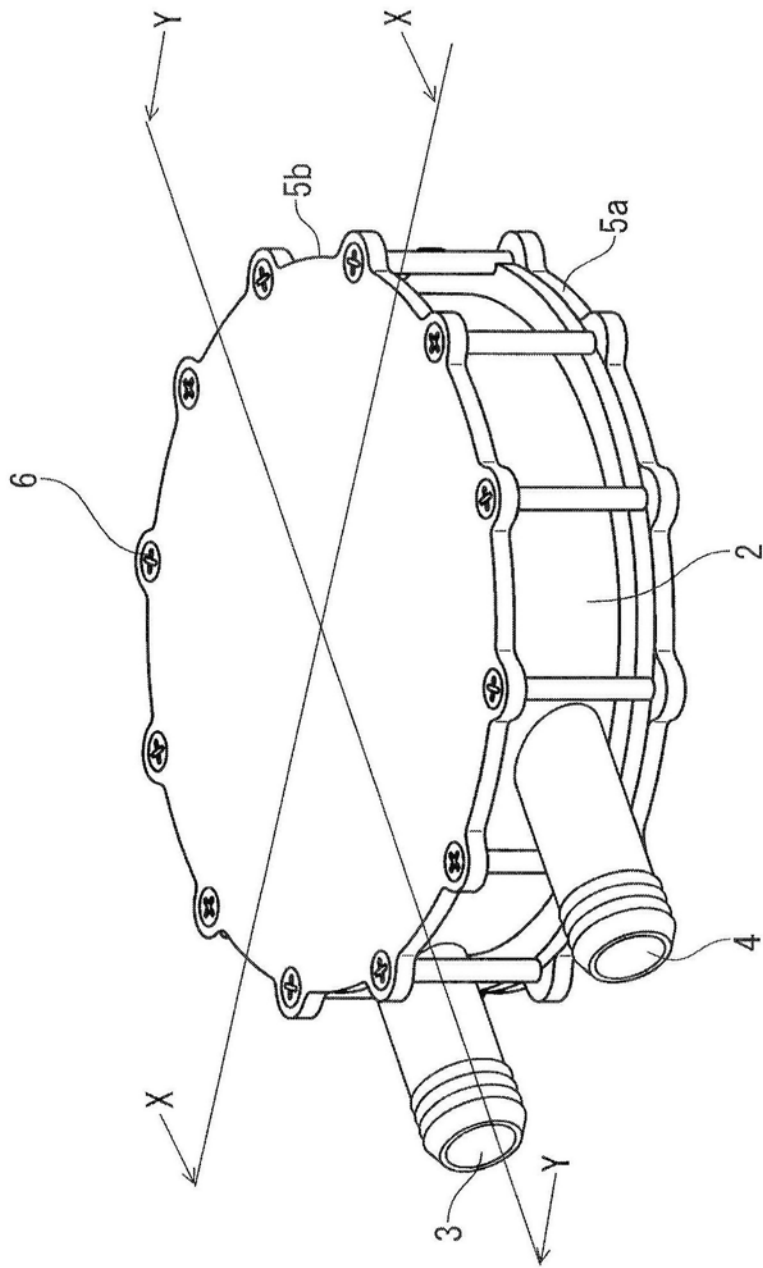


图1

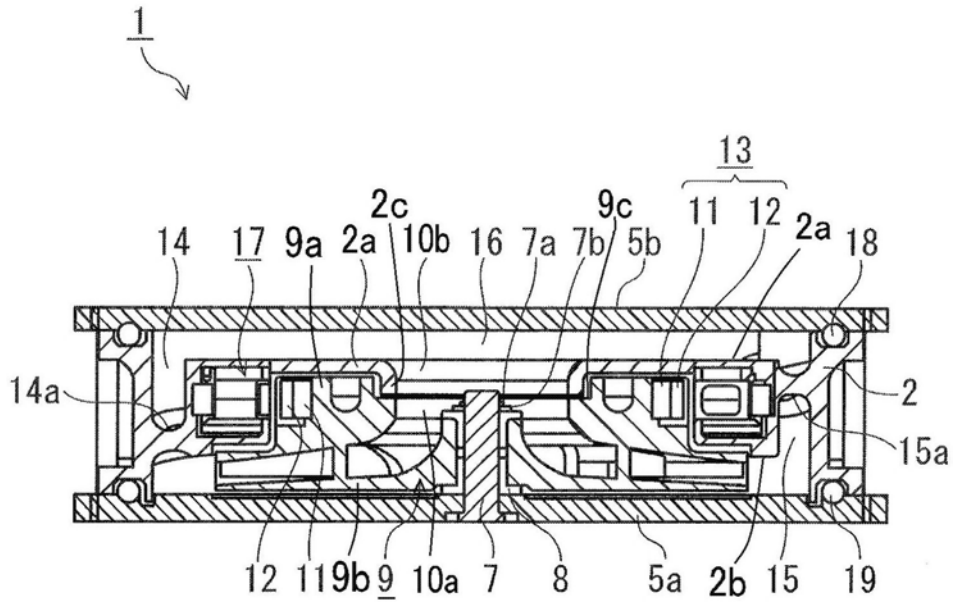


图2

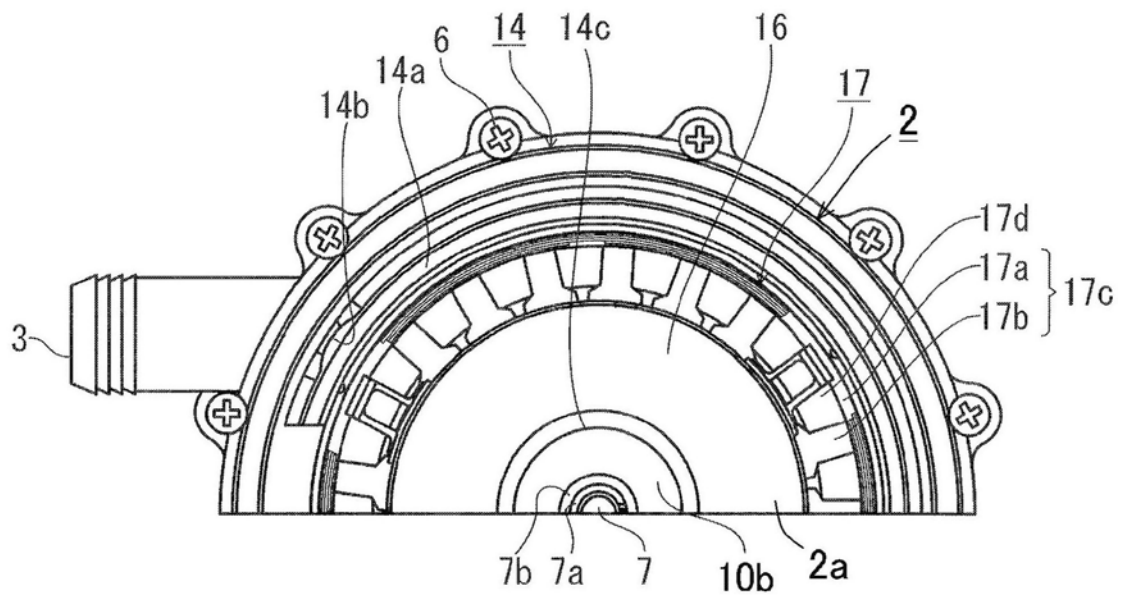


图3A

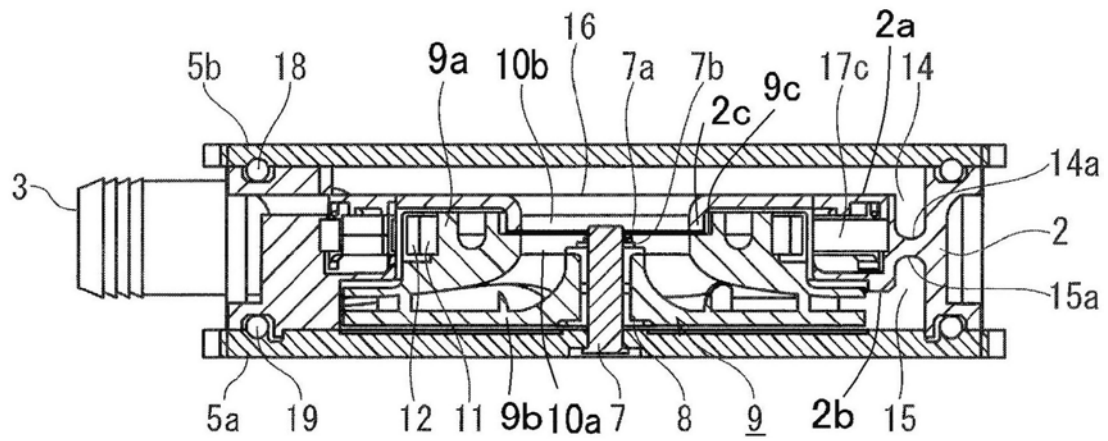


图3B

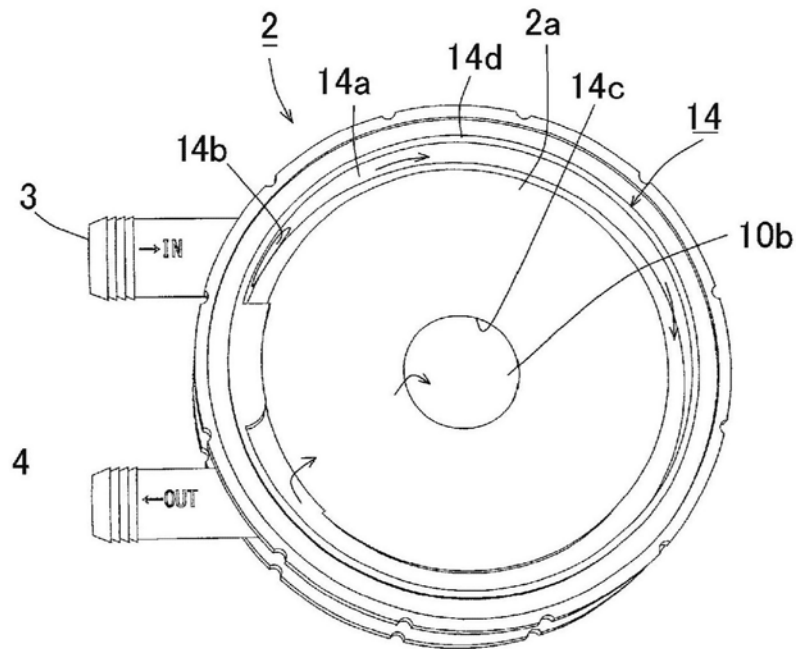


图4A

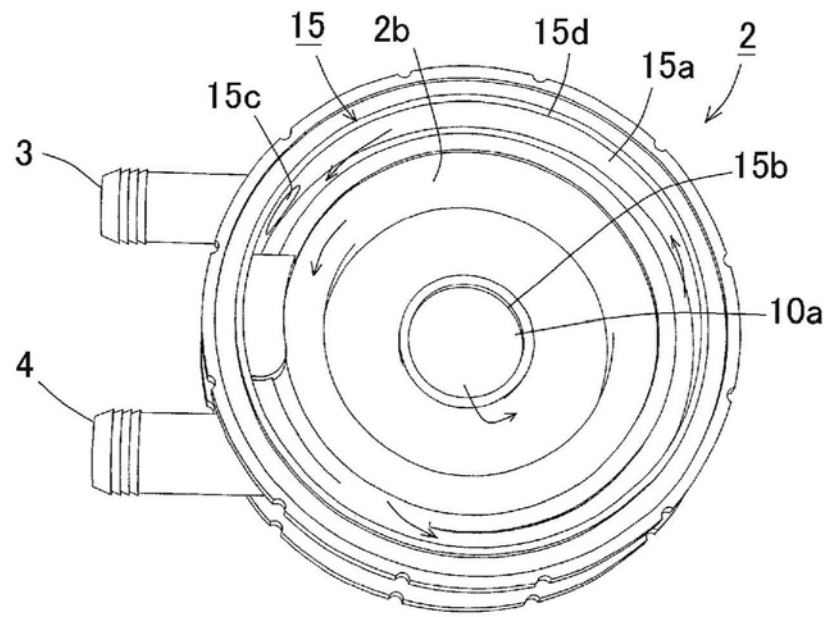


图4B