



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118613994 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 06

(21) 申请号 202280090217.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.02.07

H02K 5/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/004588 2022.02.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/148949 JA 2023.08.10

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 高桥谅伍 土田和庆 渡边隆德

下川贵也

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

专利代理师 欧阳柳青

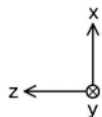
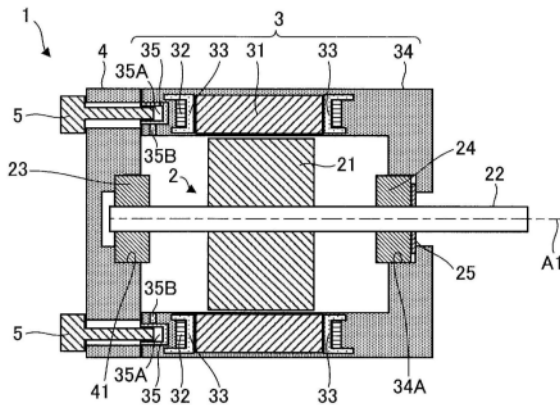
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

电动机和空调机

(57) 摘要

电动机(1)具有转子(2)、定子(3)、支架(4)和螺钉(5)。定子(3)具有定子铁芯(31)、具有固定孔(35A)的树脂部件(35)、以及与定子铁芯(31)和树脂部件(35)成型为一体的模制树脂(34)。模制树脂(34)是热固性树脂。树脂部件(35)是热塑性树脂。树脂部件(35)具有开口部(351)和底部(352)。固定孔(35A)的内径随着从开口部(351)到底部(352)而减小。



1. 一种电动机,其中,所述电动机具有:  
定子,其具有定子铁芯、具有至少1个固定孔的至少1个树脂部件、以及与所述定子铁芯和所述至少1个树脂部件成型为一体的模制树脂;  
转子,其配置于所述定子的内侧;  
支架,其覆盖所述定子的内部;以及  
至少1个螺钉,它们嵌合于所述固定孔,并且将所述支架固定于所述定子,  
所述模制树脂是热固性树脂,  
所述树脂部件是热塑性树脂,  
所述树脂部件具有开口部和底部,  
所述固定孔的内径随着从所述开口部到所述底部而减小。
2. 根据权利要求1所述的电动机,其中,  
所述至少1个固定孔是2个以上的固定孔。
3. 根据权利要求2所述的电动机,其中,  
所述2个以上的固定孔沿着所述定子的周向等间隔地排列。
4. 根据权利要求2所述的电动机,其中,  
所述树脂部件具有所述2个以上的固定孔。
5. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的电动机,其中,  
所述树脂部件具有从所述树脂部件的外周面沿着所述定子的径向延伸的突起。
6. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的电动机,其中,  
所述树脂部件被组合于所述定子铁芯。
7. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的电动机,其中,  
所述定子具有使所述定子铁芯绝缘的绝缘部件,  
所述树脂部件被组合于所述绝缘部件。
8. 根据权利要求1所述的电动机,其中,  
所述至少1个树脂部件是2个以上的树脂部件,  
所述2个以上的树脂部件分别具有所述至少1个固定孔。
9. 根据权利要求8所述的电动机,其中,  
所述2个以上的树脂部件沿着所述定子的周向等间隔地排列。
10. 根据权利要求8或9所述的电动机,其中,  
所述定子具有连结所述2个以上的树脂部件的连结部件。
11. 根据权利要求1或2所述的电动机,其中,  
所述定子具有使所述定子铁芯绝缘的绝缘部件,  
所述树脂部件作为单一的结构要素而与所述绝缘部件成为一体。
12. 根据权利要求1~11中的任意一项所述的电动机,其中,  
所述支架由树脂制作。
13. 根据权利要求12所述的电动机,其中,  
所述电动机还具有向所述电动机的外部放出所述电动机的热的金属部件,  
所述树脂覆盖所述金属部件的一部分。
14. 根据权利要求13所述的电动机,其中,

所述金属部件是铝。

15. 根据权利要求1~11中的任意一项所述的电动机,其中,所述支架由金属制作。

16. 根据权利要求1~15中的任意一项所述的电动机,其中,所述转子是换向极型转子。

17. 一种空调机,其中,所述空调机具有:

室内机;以及

室外机,其与所述室内机连接,

所述室内机、或者所述室外机、或者所述室内机和所述室外机两者具有权利要求1~16中的任意一项所述的电动机。

## 电动机和空调机

### 技术领域

[0001] 本公开涉及电动机和空调机。

### 背景技术

[0002] 一般而言,在电动机中,使用与定子铁芯成型为一体的模制树脂(例如参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平01-039244号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 当在与定子铁芯成型为一体的模制树脂上直接形成螺纹孔的情况下,根据模制树脂的材料,有时无法得到适当的加工精度,无法将螺钉充分地固定于模制树脂。其结果是,存在无法通过螺钉将支架等部件充分地固定于定子这样的课题。

[0008] 本公开的目的在于,提供能够通过螺钉将支架等部件充分地固定于定子的电动机或空调机。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本公开的电动机具有:定子,其具有定子铁芯、具有至少1个固定孔的至少1个树脂部件、以及与所述定子铁芯和所述至少1个树脂部件成型为一体的模制树脂;转子,其配置于所述定子的内侧;支架,其覆盖所述定子的内部;以及至少1个螺钉,它们嵌合于所述固定孔,并且将所述支架固定于所述定子,所述模制树脂是热固性树脂,所述树脂部件是热塑性树脂,所述树脂部件具有开口部和底部,所述固定孔的内径随着从所述开口部到所述底部而减小。

[0011] 本公开的空调机具有:室内机;以及室外机,其与所述室内机连接,所述室内机、或者所述室外机、或者所述室内机和所述室外机两者具有所述电动机。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本公开,能够提供能够通过螺钉将支架等部件充分地固定于定子的电动机或空调机。

### 附图说明

[0014] 图1是概略地示出实施方式1的电动机的剖视图。

[0015] 图2是概略地示出转子铁芯的一例的图。

[0016] 图3是概略地示出转子铁芯的另一例的图。

[0017] 图4是概略地示出树脂部件的构造的剖视图。

[0018] 图5是示出多个树脂部件的位置的图。

- [0019] 图6是示出多个树脂部件的位置的图。
- [0020] 图7是示出连结2个以上的树脂部件的连结部件的图。
- [0021] 图8是示出连结2个以上的树脂部件的连结部件的图。
- [0022] 图9是图1所示的电动机的分解图。
- [0023] 图10是概略地示出电动机的另一例的剖视图。
- [0024] 图11是概略地示出电动机的又一例的剖视图。
- [0025] 图12是概略地示出电动机的又一例的剖视图。
- [0026] 图13是概略地示出电动机的又一例的剖视图。
- [0027] 图14是概略地示出实施方式2的空调机的结构的图。

### 具体实施方式

- [0028] 实施方式1
- [0029] 下面,对实施方式的电动机1进行说明。
- [0030] 在各图所示的xyz直角坐标系中,z轴方向(z轴)表示与电动机1的轴线A1平行的方向,x轴方向(x轴)表示与z轴方向垂直的方向,y轴方向(y轴)表示与z轴方向和x轴方向双方垂直的方向。轴线A1是转子2的旋转中心、即转子2的旋转轴。与轴线A1平行的方向也称为“转子2的轴向”或仅称为“轴向”。径向是转子2、定子3或定子铁芯31的半径的方向,是与轴线A1垂直的方向。xy平面是与轴向垂直的平面。还将转子2、定子3或定子铁芯31的周向仅称为“周向”。
- [0031] 图1是概略地示出实施方式1的电动机1的剖视图。
- [0032] 电动机1具有转子2、定子3、支架4和至少1个螺钉5。电动机1例如是永磁同步电动机,但是不限于此。
- [0033] <转子2>
- [0034] 转子2以能够旋转的方式配置于定子3的内侧。在转子2与定子3之间存在有气隙。转子2具有转子铁芯21(也称为“转子轭”)、轴22、第1轴承23、第2轴承24和预压部件25。转子2能够以旋转轴(即轴线A1)为中心旋转。转子2也可以还具有用于形成转子2的磁极的永磁铁。转子铁芯21设置于第1轴承23与第2轴承24之间。
- [0035] 图2是概略地示出转子铁芯21的一例的图。
- [0036] 转子铁芯21具有多个磁铁插入孔211。这些磁铁插入孔211沿着周向排列。在各磁铁插入孔211中配置有至少1个永磁铁。
- [0037] 图3是概略地示出转子铁芯21的另一例的图。
- [0038] 在图3所示的例子中,转子铁芯21为换向极型。即,图3所示的转子铁芯21被用于换向极型转子。在各磁铁插入孔211中配置有至少1个永磁铁。该情况下,转子2是换向极型转子。
- [0039] 轴22设置于转子铁芯21的内侧。轴22被第1轴承23和第2轴承24支承为能够旋转。
- [0040] 第1轴承23和第2轴承24将转子2的轴22支承为能够旋转。在图1所示的例子中,第1轴承23相对于转子铁芯21位于电动机1的负载相反侧。第1轴承23将轴22的负载相反侧支承为能够旋转。在图1所示的例子中,第2轴承24相对于转子铁芯21位于电动机1的负载侧。第2轴承24将轴22的负载侧支承为能够旋转。

[0041] 第1轴承23和第2轴承24例如是滚动轴承。在第1轴承23和第2轴承24是滚动轴承的情况下,与滑动轴承相比,能够防止由于转子2与定子3之间的磁吸引力而引起的转子2的振动。

[0042] 预压部件25对第2轴承24施加预压。预压部件25例如是压缩弹簧。

[0043] <定子3>

[0044] 如图1所示,定子3具有定子铁芯31、至少1个绕组32(也称为定子绕组)、至少1个绝缘部件33、模制树脂34和至少1个树脂部件35。

[0045] 定子铁芯31是圆筒形的铁芯。例如,定子铁芯31由沿着轴向层叠的多个电磁钢板形成。该情况下,多个电磁钢板分别通过冲裁处理形成为预定的形状。这些电磁钢板通过铆接、焊接或粘接等彼此固定。

[0046] 绕组32例如是磁导线。绕组32卷绕于绝缘部件33。绕组32卷绕于绝缘部件33,由此形成线圈。

[0047] 绝缘部件33例如是聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等热塑性树脂。绝缘部件33使定子铁芯31电绝缘。例如,绝缘部件33与定子铁芯31成型为一体。但是,也可以预先使绝缘部件33成型,将成型后的绝缘部件33与定子铁芯31进行组合。

[0048] 模制树脂34与定子铁芯31和至少1个树脂部件35成型为一体。模制树脂34例如通过模具来成型。模制树脂34覆盖定子铁芯31的至少一部分。例如,模制树脂34覆盖定子铁芯31的外周面。模制树脂34例如是团状模塑料(BMC)等热固性树脂。

[0049] 在图1所示的例子中,模制树脂34具有轴承外壳34A。轴承外壳34A保持第2轴承24。

[0050] 各树脂部件35与绕组32和绝缘部件33一起被埋入模制树脂34。各树脂部件35也可以被组合于定子铁芯31。各树脂部件35具有至少1个固定孔35A。各树脂部件35也可以具有2个以上的固定孔35A。各固定孔35A露出到定子3的外部。在图1所示的例子中,各固定孔35A沿着轴向延伸。即,各固定孔35A设置于定子3在轴向上的端部。但是,各固定孔35A也可以设置于定子3在径向上的端部。

[0051] 各树脂部件35是聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等热塑性树脂。

[0052] 图4是概略地示出树脂部件35的构造的剖视图。

[0053] 如图4所示,树脂部件35具有开口部351和底部352。固定孔35A的内径随着从开口部351到底部352而减小。在图4所示的例子中,底部352的内径R2比开口部351的内径R1小。

[0054] 图5和图6是示出多个树脂部件35的位置的图。

[0055] 在本实施方式中,定子3具有2个以上的树脂部件35。2个以上的树脂部件35沿着周向等间隔地排列。这2个以上的树脂部件35分别具有至少1个固定孔35A。该情况下,2个以上的固定孔35A沿着周向等间隔地排列。即,2个以上的固定孔35A沿着以转子2的旋转轴为中心的周向等间隔地排列。

[0056] 如图6所示,树脂部件35也可以具有从树脂部件35的外周面沿着径向延伸的突起35B。突起35B可以向径向内侧延伸,也可以向径向外侧延伸。在图1所示的例子中,各突起35B从树脂部件35的外周面向径向内侧延伸,在图6所示的例子中,各突起35B从树脂部件35的外周面向径向外侧延伸。

[0057] 图7和图8是示出连结2个以上的树脂部件35的连结部件35C的图。

[0058] 如图7和图8所示,定子3也可以具有连结2个以上的树脂部件35的至少1个连结部

件35C。

[0059] <支架4>

[0060] 支架4覆盖定子3的内部。支架4由树脂或金属制作。支架4具有轴承外壳41。轴承外壳41保持第1轴承23。

[0061] <螺钉5>

[0062] 在图1所示的例子中,电动机1具有2个螺钉5。各螺钉5嵌合于固定孔35A,并且将支架4固定于定子3。

[0063] 图9是图1所示的电动机1的分解图。

[0064] 如图9所示,各螺钉5嵌合于固定孔35A。通过该结构,支架4通过各螺钉5固定于定子3。

[0065] <变形例>

[0066] 图10是概略地示出电动机1的另一例的剖视图。

[0067] 在图10所示的例子中,各突起35B从树脂部件35的外周面向径向外侧延伸。

[0068] 图11是概略地示出电动机1的又一例的剖视图。

[0069] 在图11所示的例子中,各树脂部件35被组合于绝缘部件33。通过该结构,各树脂部件35固定于绝缘部件33。各绝缘部件33也可以具有固定树脂部件35的固定部。例如,绝缘部件33的固定部与树脂部件35卡合。

[0070] 图12是概略地示出电动机1的又一例的剖视图。

[0071] 在图12所示的例子中,各树脂部件35作为单一的结构要素而与绝缘部件33成为一体。

[0072] 图13是概略地示出电动机1的又一例的剖视图。

[0073] 在图13所示的例子中,电动机1具有金属部件7。支架4覆盖金属部件7的一部分。即,金属部件7的另外一部分露出到电动机1的外部。通过该结构,金属部件7向电动机1的外部放出电动机1的热。金属部件7例如是铝。

[0074] <本实施方式的优点>

[0075] 一般而言,当在与定子铁芯成型为一体的模制树脂上直接形成螺纹孔的情况下,根据模制树脂的材料,有时无法得到适当的加工精度,无法将螺钉充分地固定于模制树脂。其结果是,存在无法通过螺钉将支架等部件充分地固定于定子这样的课题。

[0076] 根据本实施方式,定子3具有与定子铁芯31和树脂部件35成型为一体的模制树脂34,因此,与在模制树脂34上直接形成螺纹孔的结构相比,能够防止模制树脂34的劣化,能够将螺钉5充分地固定于树脂部件35的固定孔35A。其结果是,能够通过螺钉5将支架4充分地固定于定子3。

[0077] 通常,热塑性树脂的加工精度不良,因此,在模制树脂是热塑性树脂的情况下,转子旋转时的电动机的振动和噪音恶化。与此相对,在本实施方式中,模制树脂34是热固性树脂,因此,能够提高模制树脂34的加工精度。其结果是,能够减少转子2旋转时的电动机1的振动和噪音。

[0078] 通常,热固性树脂容易破损,因此,当在热固性树脂中直接埋入螺钉时,固定孔劣化,无法将螺钉充分地固定于固定孔。与此相对,在本实施方式中,形成固定孔35A的树脂部件35是热塑性树脂,因此,与热固性树脂相比,树脂部件35能够充分地保持螺钉5。

[0079] 固定孔35A的内径随着从开口部351到底部352而减小。因此,能够充分地保持螺钉5。在电动机1的制造工序中,能够容易地从模制树脂34取下形成固定孔35A的模具。

[0080] 在树脂部件35具有2个以上的固定孔35A的情况下,能够使固定支架4所需要的力分散。其结果是,能够减小各螺钉5的尺寸。

[0081] 在树脂部件35具有从树脂部件35的外周面沿着径向延伸的突起35B的情况下,能够防止树脂部件35的位置偏移。在电动机1的制造工序中,在将螺钉5固定于固定孔35A时,能够有效地防止树脂部件35的位置偏移。

[0082] 优选各突起35B由模制树脂34覆盖。通过该结构,能够有效地防止树脂部件35的位置偏移。

[0083] 在树脂部件35被组合于定子铁芯31的情况下,能够防止树脂部件35的位置偏移。在电动机1的制造工序中,能够在使模制树脂34成型之前一起处理树脂部件35和定子铁芯31,因此,能够容易地制造电动机1。

[0084] 在树脂部件35被组合于绝缘部件33的情况下,能够防止树脂部件35的位置偏移。在电动机1的制造工序中,能够容易地将树脂部件35固定于绝缘部件33,能够容易地进行树脂部件35的定位。进而,能够防止树脂部件35从定子3脱落。

[0085] 在定子3具有多个树脂部件35的情况下,能够使固定支架4所需要的力分散。

[0086] 在多个固定孔35A沿着周向等间隔地排列的情况下,能够在周向上以均等的强度将支架4固定于定子3。其结果是,能够减少转子2旋转时的电动机1的振动。

[0087] 优选多个固定孔35A以转子2的旋转轴为中心呈同心圆状且沿着周向等间隔地排列。通过该结构,能够在周向上以更加均等的强度将支架4固定于定子3。其结果是,能够进一步减少转子2旋转时的电动机1的振动。

[0088] 在定子3具有连结部件35C的情况下,能够削减多个固定孔35A用的部件数量。在电动机1的制造工序中,能够容易地将多个固定孔35A设置于定子3。

[0089] 在树脂部件35作为单一的结构要素而与绝缘部件33成为一体的情况下,能够削减多个固定孔35A用的部件数量。在电动机1的制造工序中,能够削减固定树脂部件35的工序。

[0090] 在支架4由树脂制作的情况下,能够防止与螺钉5接触的部分的腐蚀。进而,轴承外壳41是树脂,因此,能够防止第1轴承23的电蚀。其结果是,能够防止转子2旋转时的电动机1的振动和噪音。

[0091] 在支架4由金属制作的情况下,能够向电动机1的外部放出电动机1的热。进而,能够提高电动机1的刚性。

[0092] 在电动机1具有金属部件7的情况下,金属部件7能够向电动机1的外部放出电动机1的热。特别地,在金属部件7的一部分露出到电动机1的外部的情况下,能够有效地向电动机1的外部放出电动机1的热。进而,该情况下,在轴承外壳41是树脂的情况下,能够防止第1轴承23的电蚀。其结果是,能够兼顾散热和电蚀的防止。

[0093] 在金属部件7是铝的情况下,能够提高散热效率。其结果是,能够有效地向电动机1的外部放出电动机1的热。

[0094] 一般而言,在转子是换向极型转子的情况下,由于磁不平衡而引起的激振力大。根据本实施方式,通过螺钉5将支架4固定于定子3,因此,即使转子2是换向极型转子,也能够防止由于电动机1中的振动而引起的支架4的脱落。

[0095] 实施方式2

[0096] 对实施方式2的空调机10(也称为制冷空调装置或制冷循环装置)进行说明。

[0097] 图14是概略地示出实施方式2的空调机10的结构图。

[0098] 实施方式2的空调机10具有作为送风机(也称为第1送风机)的室内机11、以及与室内机11连接的作为送风机(也称为第2送风机)的室外机13。

[0099] 在本实施方式中,空调机10具有室内机11、制冷剂配管12和室外机13。例如,室外机13通过制冷剂配管12与室内机11连接。

[0100] 室内机11具有电动机11a(例如实施方式1的电动机1)、由电动机11a驱动而进行送风的送风部11b、以及覆盖电动机11a和送风部11b的外壳11c。送风部11b例如具有由电动机11a驱动的叶片11d。例如,叶片11d固定于电动机11a的轴,生成气流。

[0101] 室外机13具有电动机13a(例如实施方式1的电动机1)、送风部13b、压缩机14、热交换器(未图示)、以及覆盖送风部13b、压缩机14和热交换器的外壳13c。送风部13b由电动机13a驱动而进行送风。送风部13b例如具有由电动机13a驱动的叶片13d。例如,叶片13d固定于电动机13a的轴,生成气流。压缩机14具有电动机14a(例如实施方式1的电动机1)、由电动机14a驱动的压缩机构14b(例如制冷剂回路)、以及覆盖电动机14a和压缩机构14b的外壳14c。

[0102] 在空调机10中,室内机11和室外机13中的至少一方具有实施方式1中说明的电动机1。即,室内机11、或者室外机13、或者室内机11和室外机13两者具有实施方式1中说明的电动机1。具体而言,作为送风部的驱动源,电动机11a和13a中的至少一方应用实施方式1中说明的电动机1。即,室内机11、或者室外机13、或者室内机11和室外机13两者应用实施方式1中说明的电动机1。压缩机14的电动机14a也可以应用实施方式1中说明的电动机1。

[0103] 空调机10例如能够进行从室内机11送出冷空气的制冷运转、从室内机11送出热空气的制热运转等空气调节。在室内机11中,电动机11a是用于驱动送风部11b的驱动源。送风部11b能够送出被调整后的空气。

[0104] 在室内机11中,电动机11a例如通过螺钉固定于室内机11的外壳11c。在室外机13中,电动机13a例如通过螺钉固定于室外机13的外壳13c。

[0105] 在实施方式2的空调机10中,电动机11a和13a中的至少一方应用实施方式1中说明的电动机1,因此,能够得到与实施方式1中说明的优点相同的优点。其结果是,能够减少空调机10中的振动和噪音。

[0106] 进而,作为送风机(例如室内机11)的驱动源,在使用实施方式1的电动机1的情况下,能够得到与实施方式1中说明的优点相同的优点。其结果是,能够减少送风机中的振动和噪音。具有实施方式1的电动机1和由电动机1驱动的叶片(例如叶片11d或13d)的送风机能够单独用作进行送风的装置。该送风机还能够应用于空调机10以外的设备。

[0107] 进而,作为压缩机14的驱动源,在使用实施方式1的电动机1的情况下,能够得到与实施方式1中说明的优点相同的优点。其结果是,能够减少压缩机14中的振动和噪音。

[0108] 除了空调机10以外,实施方式1中说明的电动机1还能够搭载于换气扇、家电设备或机床等具有驱动源的设备。

[0109] 以上说明的各实施方式中的特征和变形例中的特征能够相互组合。

[0110] 标号说明

[0111] 1、11a、13a:电动机;2:转子;3:定子;4:支架;5:螺钉;7:金属部件;10:空调机;11:室内机;13:室外机;21:转子铁芯;22:轴;23:第1轴承;24:第2轴承;31:定子铁芯;32:绕组;33:绝缘部件;34:模制树脂;34A、41:轴承外壳;35:树脂部件;35A:固定孔;35B:突起;35C:连结部件;351:开口部;352:底部。

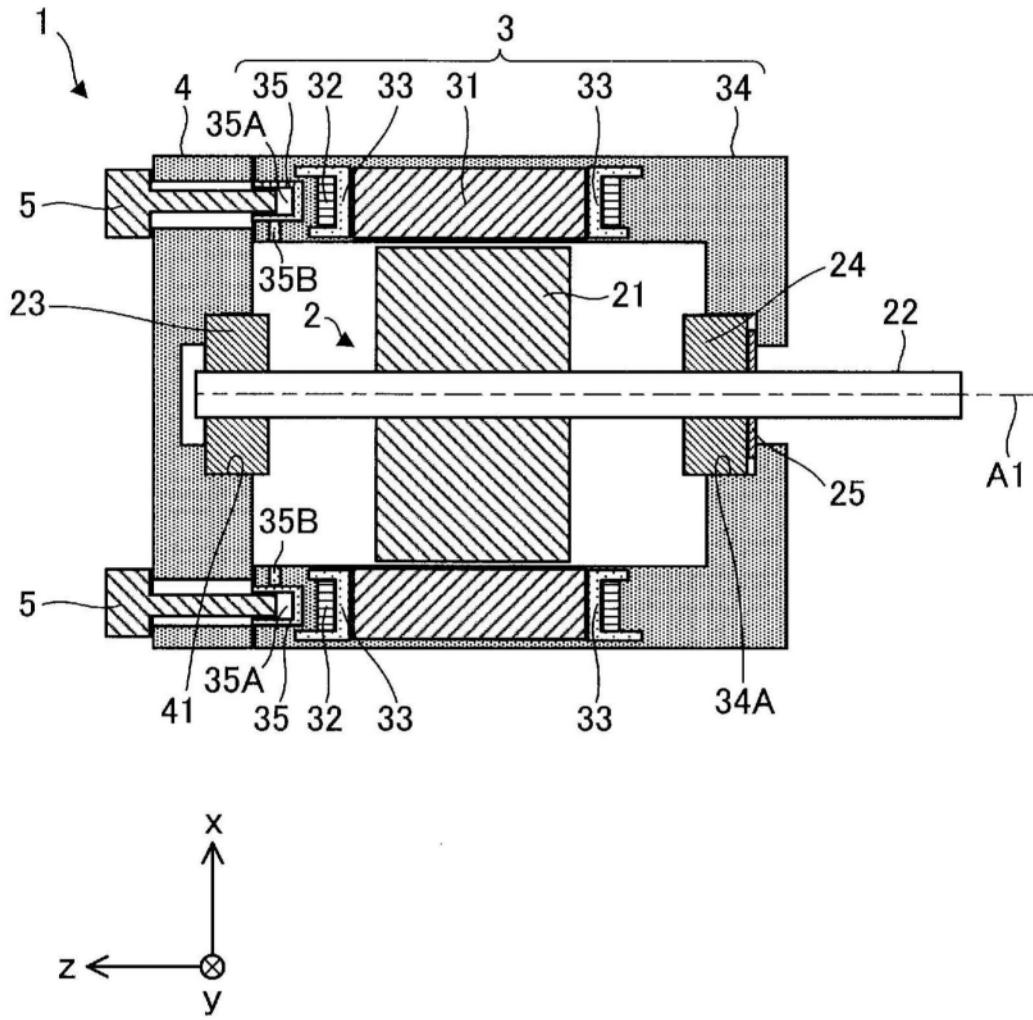


图1

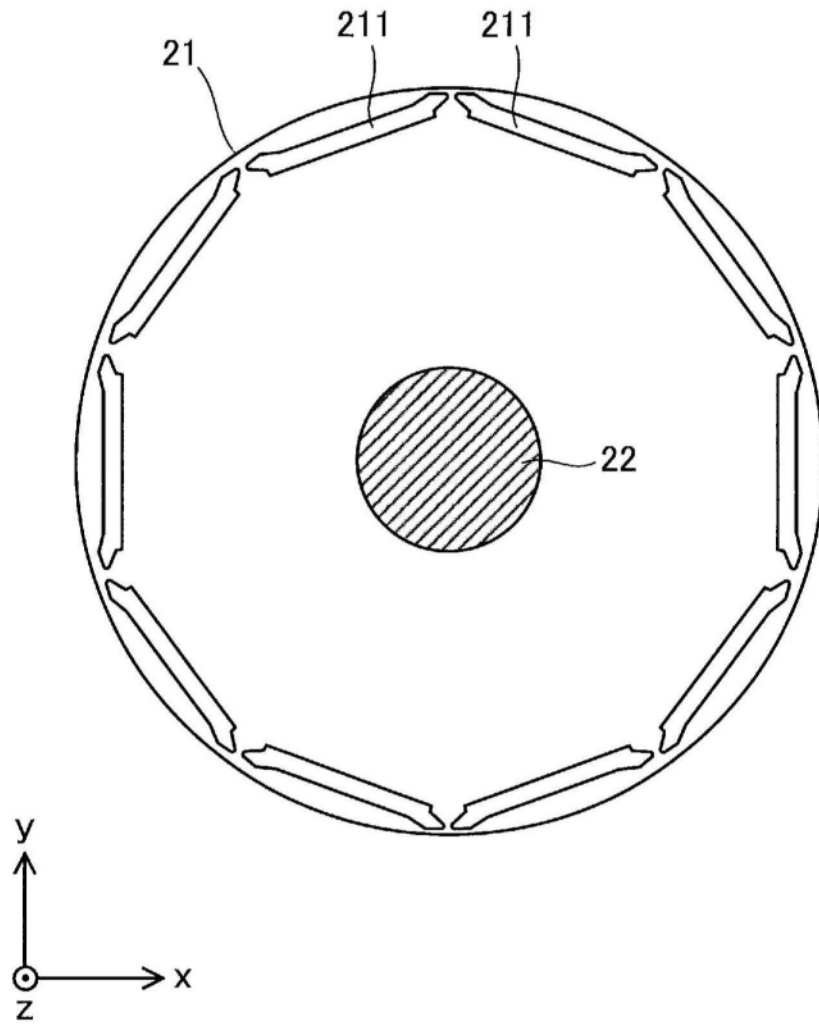


图2

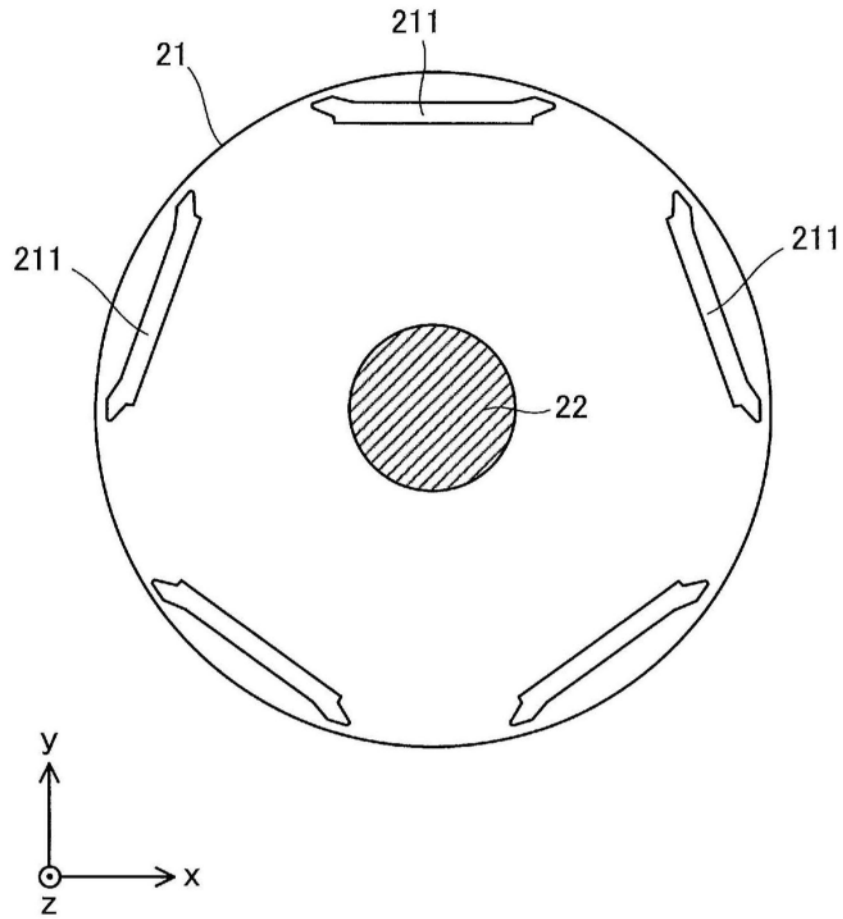


图3

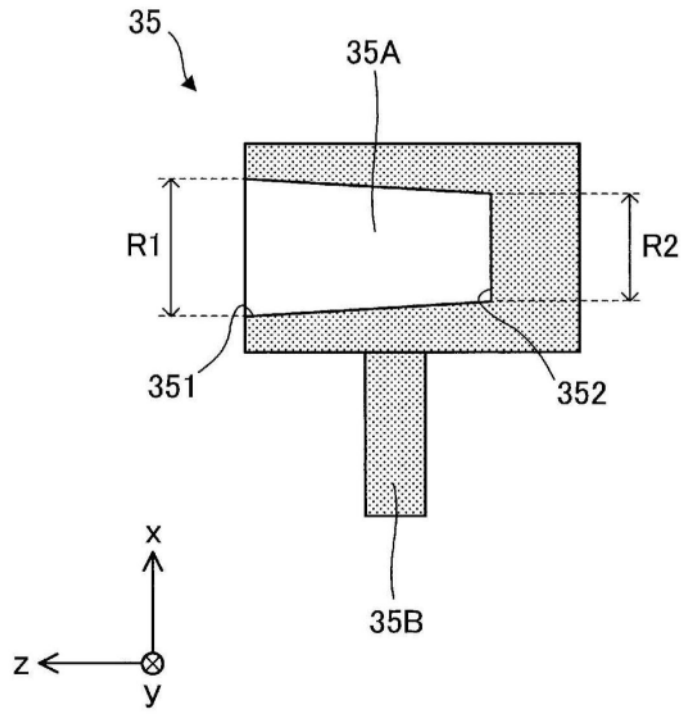


图4

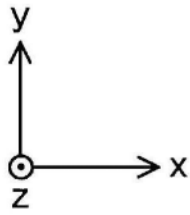
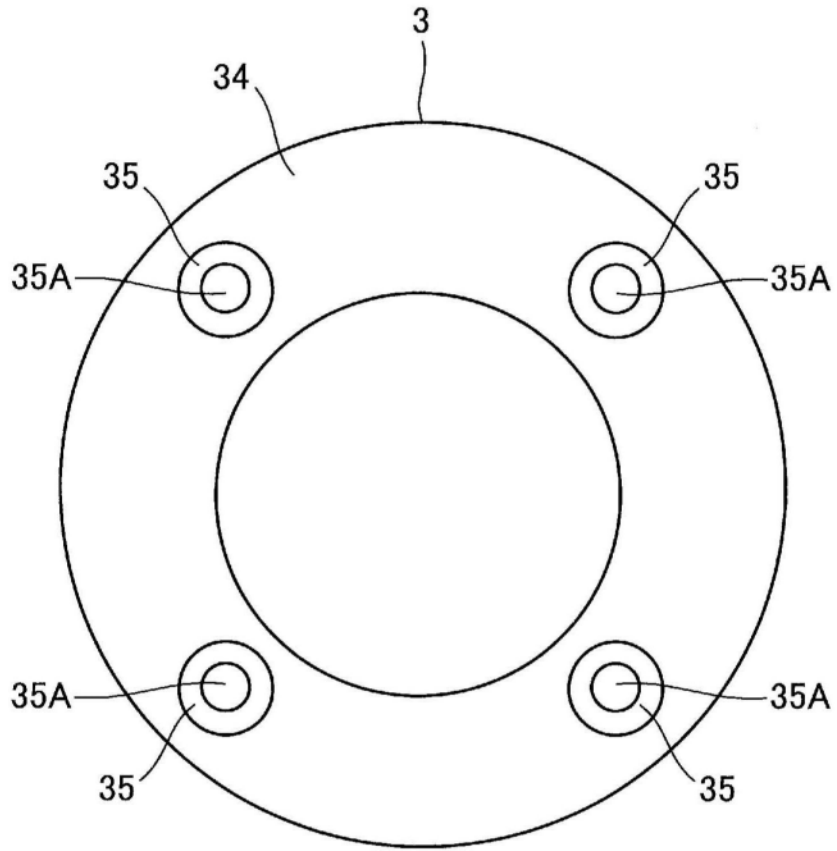


图5

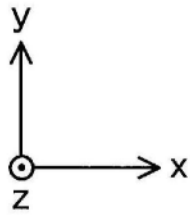
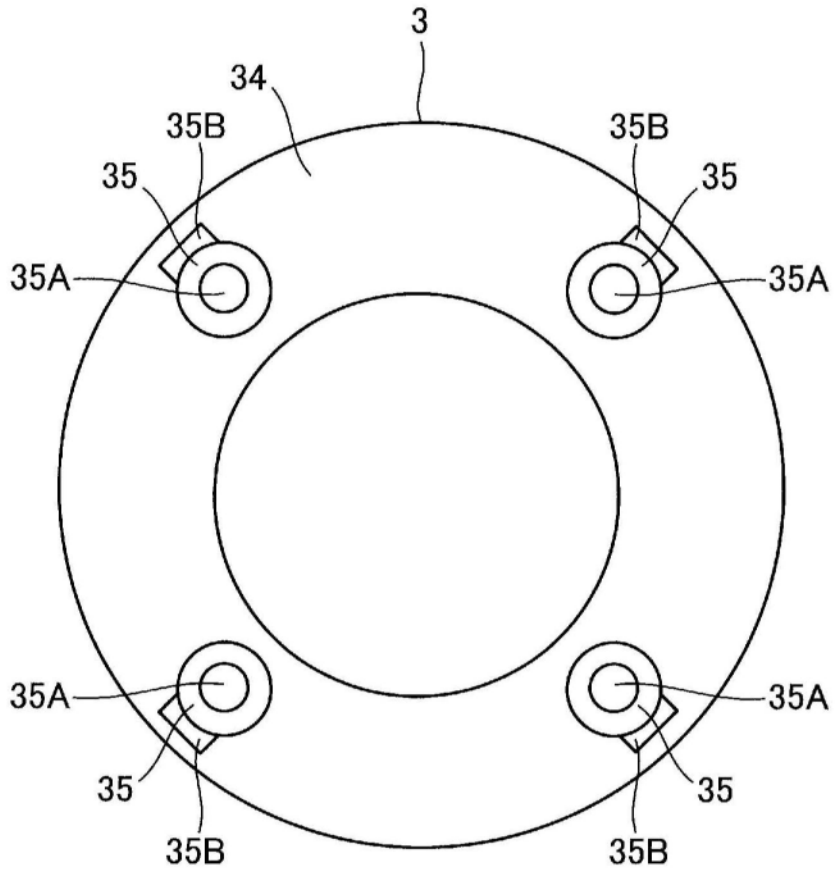


图6

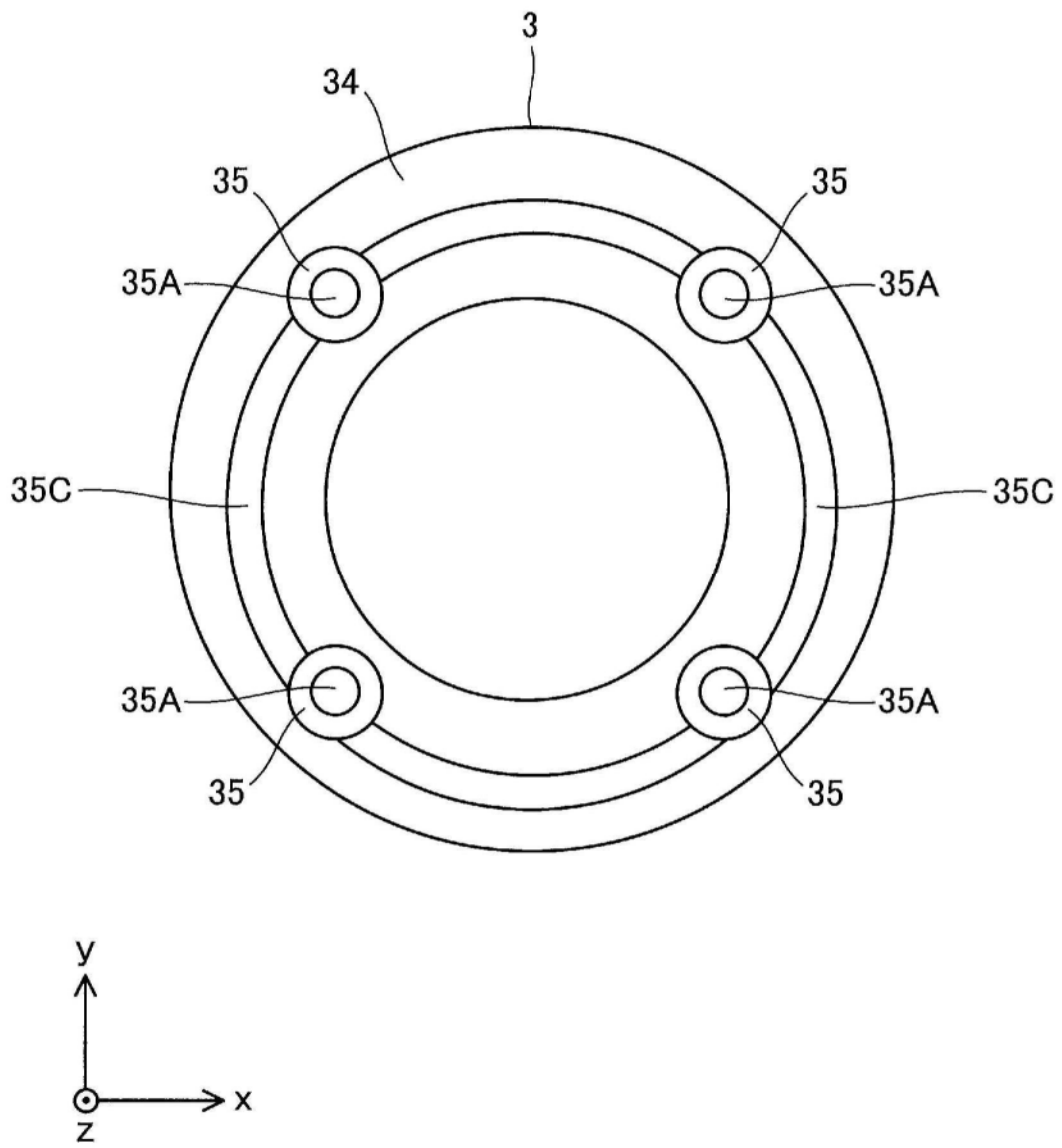


图7

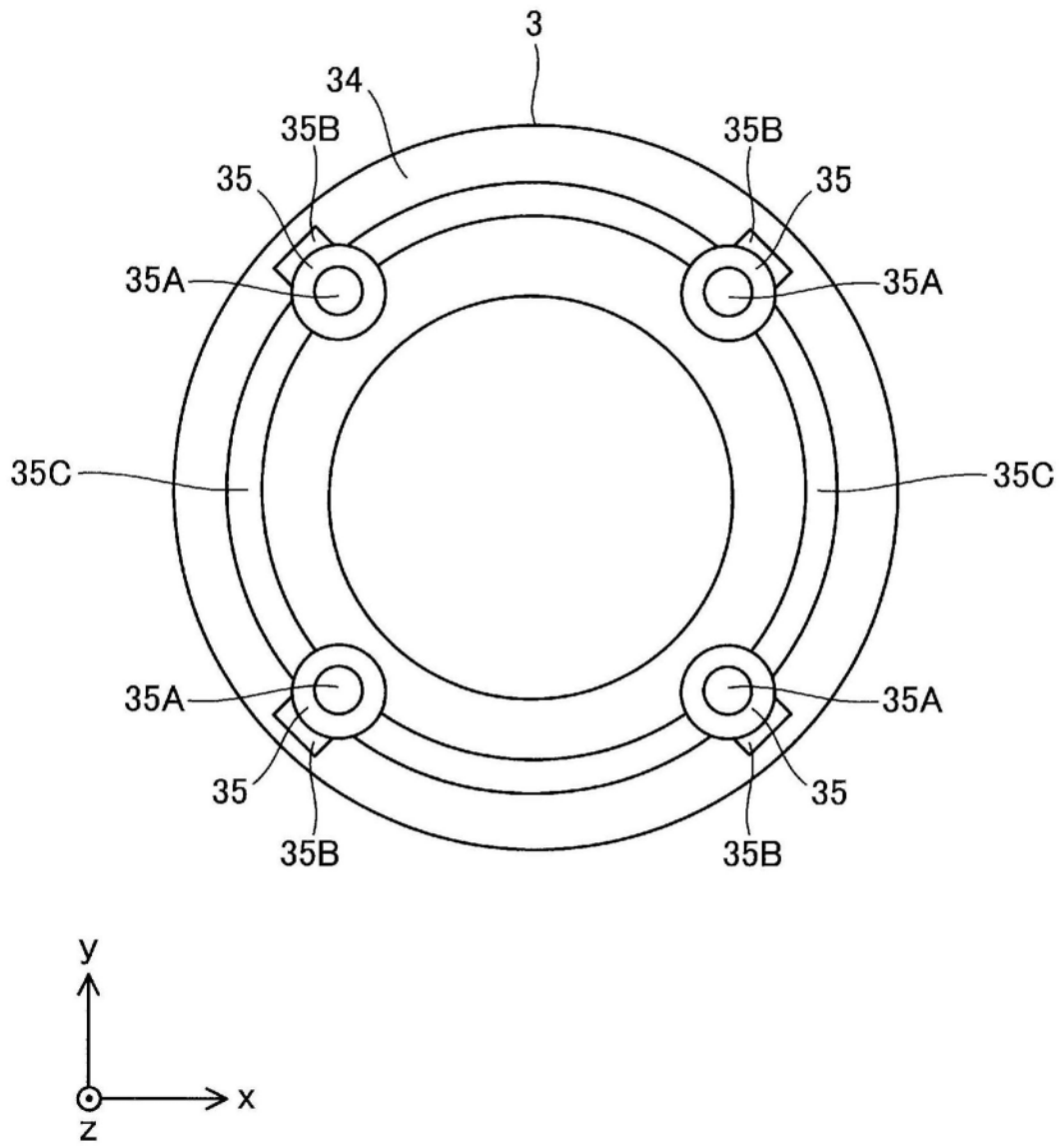


图8



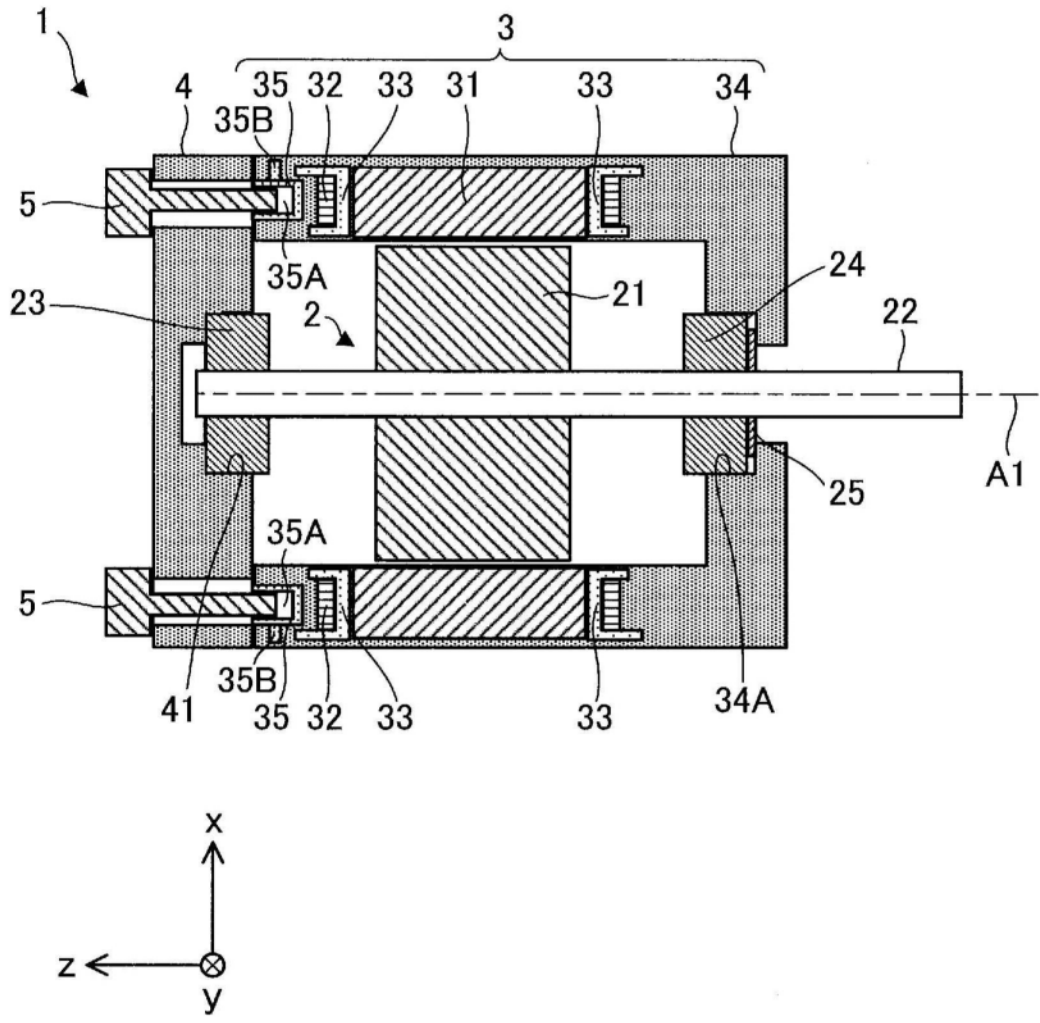


图10

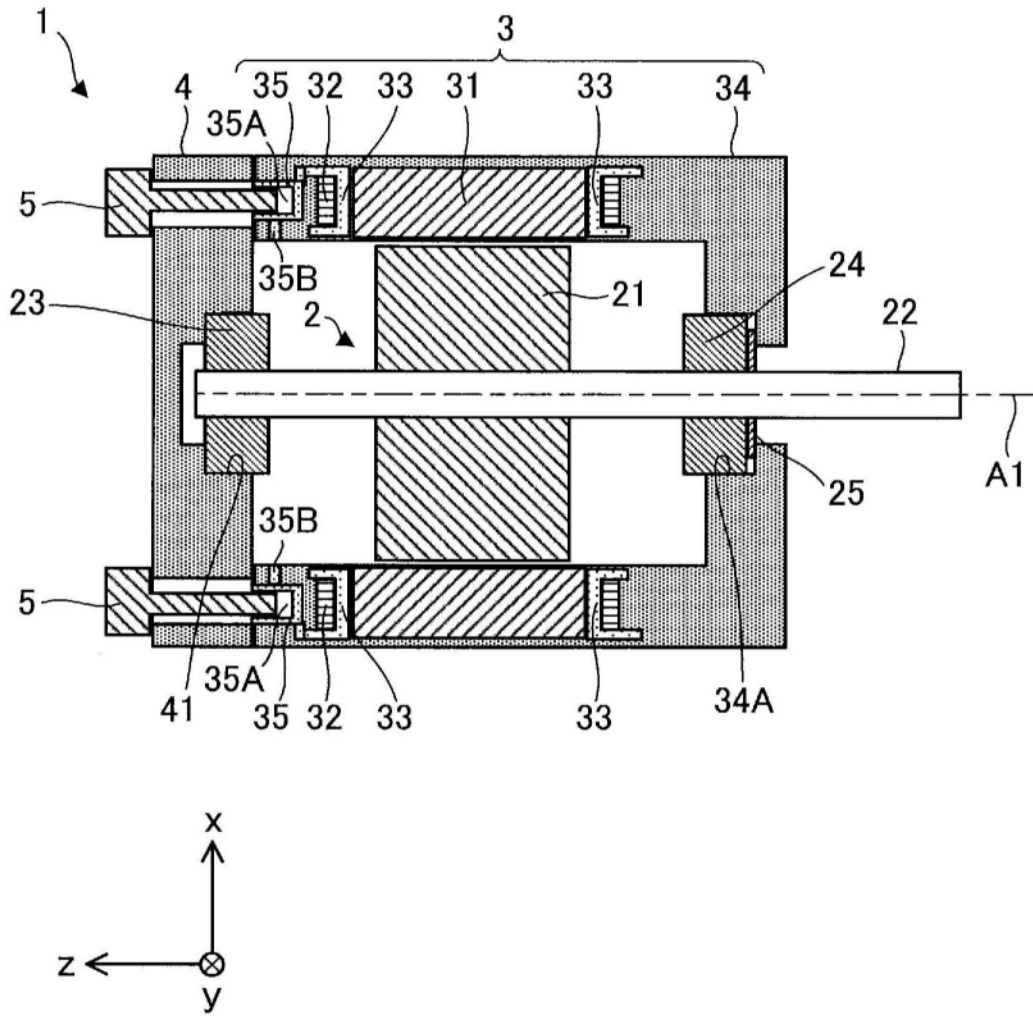


图11



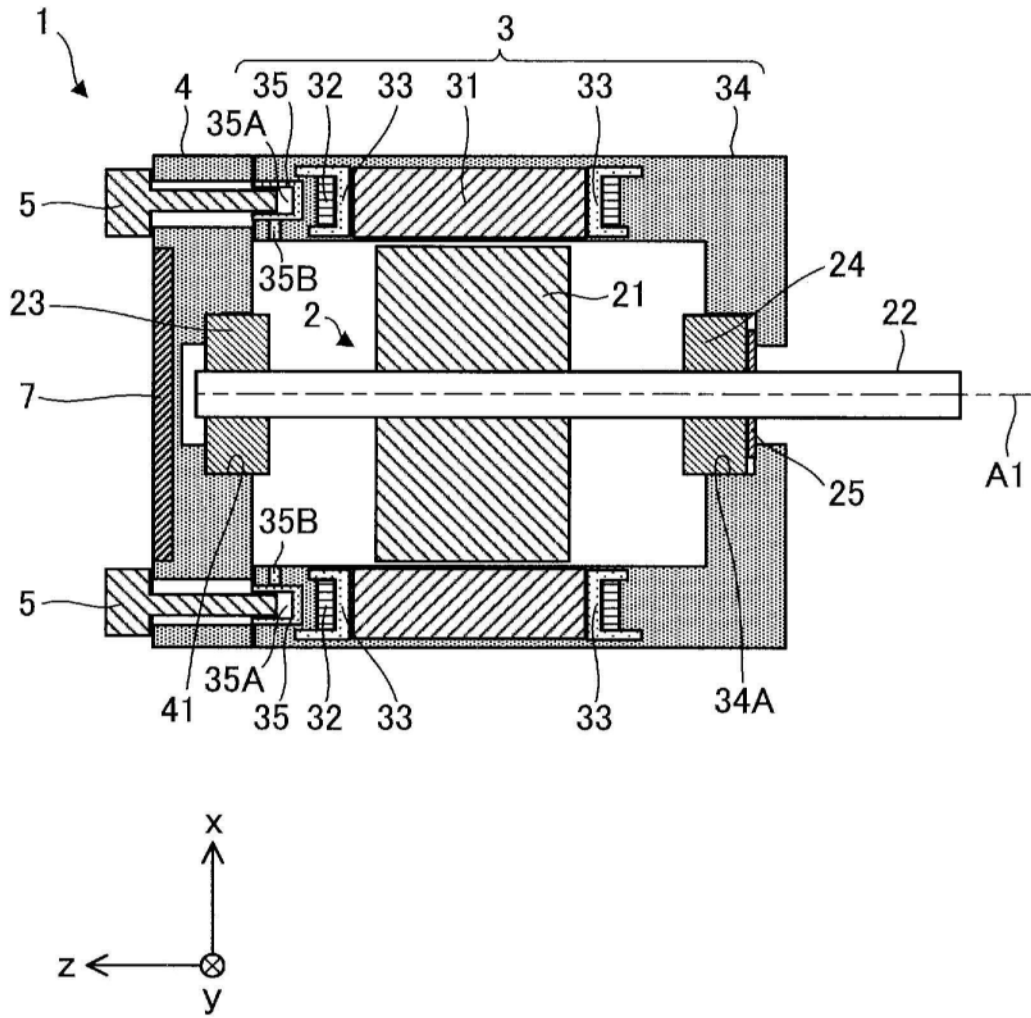


图13

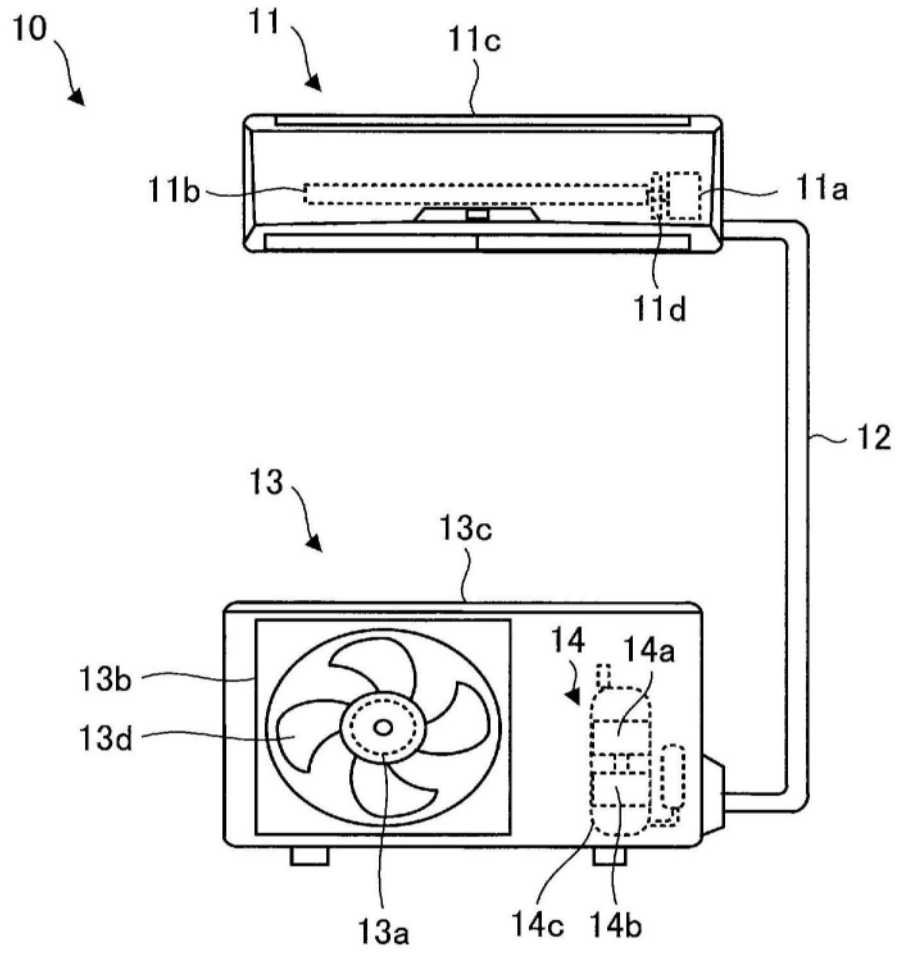


图14