



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108631467 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 05

(21) 申请号 201810242249.1

(22) 申请日 2018.03.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108631467 A

(43) 申请公布日 2018.10.09

(30) 优先权数据
2017-058290 2017.03.23 JP

(73) 专利权人 富士通将军股份有限公司
地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 村上正宪

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 王瑞朋 张玫

(51) Int.Cl.

H02K 1/27 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105103416 A, 2015.11.25
WO 2015196604 A1, 2015.12.30
WO 2014082423 A1, 2014.06.05
CN 201623555 U, 2010.11.03
US 2012038229 A1, 2012.02.16

审查员 代煜

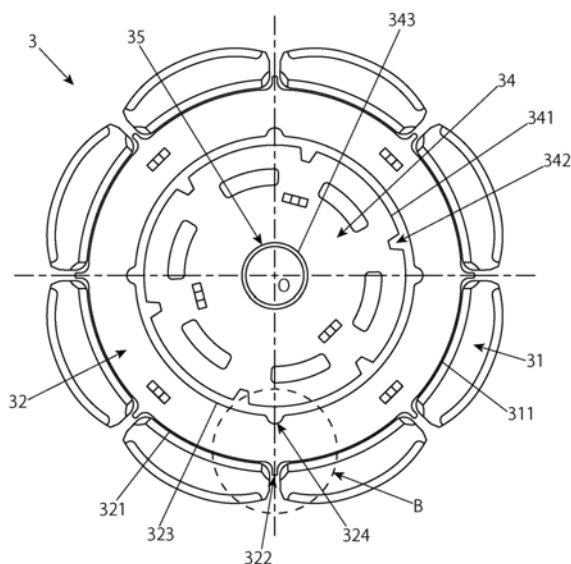
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

永磁体电动机

(57) 摘要

转子(3)设置有:多个永磁体(31),其环形地布置;环形的外周侧铁芯(32),其设置在多个永磁体(31)的内径侧;环形的内周侧铁芯(34),其设置在外周侧铁芯(32)的内径侧;以及绝缘构件(33),其由在外周侧铁芯(32)与内周侧铁芯(34)之间的树脂形成,并且使外周侧铁芯(32)与内周侧铁芯(34)彼此绝缘,外周侧铁芯(32)设置有:多个定位凸部(322),其从外周部(321)朝向外径侧突出,沿圆周方向形成,并且定位永磁体(31);以及多个外周侧旋转锁定凹部(324),其从内周部(323)朝向外径侧凹入,并且沿圆周方向形成,并且定位凸部(322)和外周侧旋转锁定凹部(324)在从内周侧铁芯(34)的中心轴线(O)沿径向方向观察时形成在彼此重叠的位置中。



1. 一种永磁体电动机,包括:

定子以及设置在所述定子内部的转子,

其中,所述转子设置有:多个永磁体,其环形地布置;环形的外周侧铁芯,其设置在所述多个永磁体的内径侧;环形的内周侧铁芯,其设置在所述外周侧铁芯的内径侧;绝缘构件,其由在所述外周侧铁芯与所述内周侧铁芯之间的树脂形成,并且使所述外周侧铁芯和所述内周侧铁芯彼此绝缘;以及轴,其沿着所述内周侧铁芯的中心轴线设置,

所述外周侧铁芯设置有:多个定位凸部,其从外周部朝向外径侧突出,沿圆周方向形成,并且定位所述永磁体;以及多个外周侧旋转锁定凹部,其从内周部朝向所述外径侧凹入,并且沿所述圆周方向形成,并且

在所述外周侧铁芯上,所述定位凸部和所述外周侧旋转锁定凹部在从所述内周侧铁芯的中心轴线沿径向方向观察时形成在彼此重叠的位置中,

其中所述定位凸部形成在所述外周侧旋转锁定凹部的径向方向的延长线上的外周上,使得所述外周侧旋转锁定凹部的部分的厚度的减少能够通过所述定位凸部进行补偿。

永磁体电动机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年3月23日提交的日本专利申请No.2017-058290的优先权权益，其通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及设置有具有绝缘构件的转子的永磁体电动机。

背景技术

[0004] 已知内转子型的永磁体电动机，其中具有永磁体的转子可旋转地设置在生成旋转磁场的定子的内部。例如，该永磁体电动机用于使安装在空调机上的鼓风机旋转。当该永磁体电动机由执行高频切换的PWM逆变器驱动时，在轴承的内环与外环之间产生电势差（轴向电压），并且当该轴向电压达到轴承内部的油膜的击穿电压时，电流在轴承内部流动，从而导致轴承内部的电解腐蚀。例如，为了防止轴承的这种电解腐蚀，已知设置有具有绝缘构件的转子的永磁体电动机。

[0005] 例如，该转子设置有：多个永磁体，其以规律间隔环形地布置；环形的外周侧铁芯，其设置在多个永磁体的内径侧；环形的内周侧铁芯，其设置在外周侧铁芯的内径侧；绝缘构件，其由在外周侧铁芯与内周侧铁芯之间的树脂形成，并且使外周侧铁芯和内周侧铁芯彼此绝缘；以及轴，其固定到沿着内周侧铁芯的中心轴线贯通的通孔。

[0006] 作为如此构造的转子，已知这样的结构：外周侧铁芯设置有多个外周侧旋转锁定凹部的结构，该多个外周侧旋转锁定凹部从内周部朝向外径侧凹入，并且以规律间隔沿圆周方向形成，内周侧铁芯设置有多个内周侧旋转锁定凹部，该多个内周侧旋转锁定凹部从外周部朝向内径侧凹入并且以规律间隔沿圆周方向形成，并且通过填充在外周侧旋转锁定凹部和内周侧旋转锁定凹部中的绝缘构件，执行外周侧铁芯和内周侧铁芯与绝缘构件的旋转锁定（例如，参见JP-A-2015-106928）。

[0007] 在JP-A-2015-106928中公开的结构中，当多个外周侧旋转锁定凹部形成为从内周部朝向转子的外周侧铁芯的外径侧凹入时，由于在外周侧旋转锁定凹部的部分处外周侧铁芯的径向方向的厚度较小，因此存在在外周侧旋转锁定凹部的这些部分处发生强度降低的可能性。

[0008] 例如，由于在外周侧旋转锁定凹部的部分处的这种强度降低，因此在外周侧铁芯、内周侧铁芯以及永磁体设置在金属模具中并将树脂浇注到金属模具中以模制绝缘构件时，存在在外周侧铁芯通过模制压力在外周侧旋转锁定凹部的部分处沿径向方向变形的可能性。当外周侧铁芯变形时，永磁体的内周侧受到应力作用，使得存在在永磁体上产生裂纹以破坏永磁体的可能性。

发明内容

[0009] 鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种设置有能够在多个外周侧旋转锁定凹部

形成在外周侧铁芯的内周部上时保证外周侧铁芯的强度的转子的永磁体电动机。

[0010] 为了解决上述问题,本发明的永磁体电动机设置有定子以及设置在定子内部的转子,并且转子设置有:多个永磁体,其环形地布置;环形的外周侧铁芯,其设置在多个永磁体的内径侧;环形的内周侧铁芯,其设置在外周侧铁芯的内径侧;绝缘构件,其由在外周侧铁芯与内周侧铁芯之间的树脂形成,并且使外周侧铁芯与内周侧铁芯彼此绝缘;以及轴,其沿着内周侧铁芯的中心轴线设置。

[0011] 外周侧铁芯设置有:多个定位凸部,其从外周部朝向外径侧突出,沿圆周方向形成,并且定位永磁体;以及多个外周侧旋转锁定凹部,其从内周部朝向外径侧凹入,并且沿圆周方向形成。

[0012] 在外周侧铁芯上,定位凸部和外周侧旋转锁定凹部在从内周侧铁芯的中心轴线观察时形成在彼此重叠的位置中。

[0013] 根据本发明的永磁体电动机,通过将形成在外周侧铁芯上的定位凸部和外周侧旋转锁定凹部设置在适当的位置中,能够保证外周侧铁芯的强度。

附图说明

[0014] 图1是示出了设置有本发明的转子的永磁体电动机的示意性横截面图。

[0015] 图2A是本发明的转子的平面图。

[0016] 图2B是图2A的A-A'横截面图。

[0017] 图3是示出了图2A所示的转子的绝缘构件被移除的状态的俯视图。

[0018] 图4是示出了图3所示的转子的由箭头B指示的圆包围的部分的相关部分平面图。

具体实施方式

[0019] <电机的总体结构>

[0020] 在下文中,将基于附图详细描述本发明的实施例。图1至图4是解释本实施例中的永磁体电动机1的结构视图。如图1至图4所示,该永磁体电动机1是例如无刷直流(DC)电机,并且用于使安装在空调机的室内设备的鼓风机旋转。在下文中,将作为一个示例描述内转子型的永磁体电动机1,其中具有永磁体31的转子3可旋转地设置定子2的内部,以生成旋转磁场。本实施例中的永磁体电动机1设置有定子2、转子3、第一轴承41、第二轴承42、第一托架51以及第二托架52。

[0021] <定子和转子>

[0022] 定子2设置有定子铁芯21,该定子铁芯具有圆柱形的轭部和从轭部朝向内径侧延伸的多个齿部,并且线圈23通过绝缘体22盘绕在齿部上。该定子2除定子铁芯21的内周部以外由树脂制成的电机外壳6覆盖。转子3具有多个永磁体31和轴35,并且多个永磁体31通过外周侧铁芯32围绕轴35环形地布置,绝缘构件33和内周侧铁芯34随后描述。该转子3在定子2的定子铁芯21的内周侧可旋转地设置有预设的间隙。

[0023] <轴承和托架>

[0024] 第一轴承41支撑转子3的轴35的一端侧(输出侧)。第二轴承42支撑转子3的轴35的另一端侧(与输出侧相反的一侧)。例如,使用滚珠轴承作为第一轴承41和第二轴承42。

[0025] 第一托架51由金属(钢板、铝等)制成,并且在转子3的轴35的一端侧固定到电机外

壳6。第一托架51包括具有底面的圆柱形的托架本体部分511,以及设置在底面上的用于容纳第一轴承41的第一轴承容纳部分512。第一托架51的托架本体部分511被按压配合到电机外壳6的外周部。第一托架51的第一轴承容纳部分512形成为具有底面的圆柱形形状,并且在底面的中心处具有孔,并且轴35的一端侧从该孔突出。

[0026] 第二托架52由金属(钢板、铝等)制成,并且在转子3的轴35的另一端侧设置在电机外壳6上。第二托架52具有用于容纳第二轴承42的第二轴承容纳部分521和围绕第二轴承容纳部分521扩展的凸缘部分522。第二托架52的第二轴承容纳部分521形成为具有底面的圆柱形形状,并且第二托架52的凸缘部分522被树脂部分地覆盖并与电机外壳6成一体。

[0027] 第一轴承41容纳在设置在第一托架51上的第一轴承容纳部分512中,第二轴承42容纳在设置在第二托架52上的第二轴承容纳部分521中,并且第一轴承41与第一轴承容纳部分512以及第二轴承42与第二轴承容纳部分521彼此电导通。

[0028] <转子的具体结构>

[0029] 在如上所述的构造的永磁体电动机1中,如图1所示,为了防止第一轴承41和第二轴承42的电解腐蚀,转子3设置有绝缘构件33。在下文中,将描述转子3的实施例。如图2A、图2B和图3所示,转子3从外径侧到内径侧设置有多多个永磁体31、外周侧铁芯32、绝缘构件33、内周侧铁芯34以及轴35。

[0030] 多个(例如,八个)永磁体31围绕轴35环形地布置,使得N极和S极沿圆周方向以规律间隔交替出现。外周侧铁芯32形成为环形形状,并且设置在多个永磁体31的内径侧。为了定位多个永磁体31,外周侧铁芯32设置有从外周部321朝向外径侧突出的多个(例如,8个)定位凸部322。多个定位凸部322在外周部321上沿着中心轴线0的方向延伸,并且沿圆周方向以规律间隔形成,并且永磁体31在每个间隔处定位在相邻的两个定位凸部322之间。此外,为了与随后描述的绝缘构件33旋转锁定,外周侧铁芯32设置有从内周部323朝向外径侧凹入的多个(例如,4个)外周侧旋转锁定凹部324。多个外周侧旋转锁定凹部324沿着中心轴线0的方向在内周部323上延伸,并且沿圆周方向以规律间隔形成。

[0031] 内周侧铁芯34形成为环形形状,并且设置在外周侧铁芯32的内径侧。为了与随后描述的绝缘构件33旋转锁定,内周侧铁芯34设置有从外周部341朝向内径侧凹入的多个(例如,6个)内周侧旋转锁定凹部342。多个内周侧旋转锁定凹部342在外周部341上在沿着中心轴线0的方向中延伸,并且沿圆周方向以规律间隔形成。此外,内周侧铁芯34设置有沿着内周侧铁芯34的中心轴线0贯通的通孔343。

[0032] 绝缘构件33由比如PBT或PET等介电树脂制成,并且设置在外周侧铁芯32与内周侧铁芯34之间。绝缘构件33通过在外周侧铁芯32与内周侧铁芯34之间填充的树脂与外周侧铁芯32和内周侧铁芯34一体模制,外周侧铁芯32与内周侧铁芯34彼此绝缘,并且第一轴承41和第二轴承42的内环侧电势减小以使内环侧和外环侧的电势彼此一致,由此防止第一轴承41和第二轴承42的电解腐蚀。通过按压配合或压接将轴35紧固到设置在内周侧铁芯34中的通孔343。

[0033] <与本发明相关的转子的结构、工作原理和优点>

[0034] 接着,在本实施例的永磁体电动机1中,将使用图3和图4描述与本发明相关的永磁体电动机1的结构、工作原理和优点。在转子3的上述结构中,如本发明所要解决的问题的部分所提及的,当多个外周侧旋转锁定凹部324形成为从内周部323朝向外周侧铁芯32的外径

侧凹入时,出现以下问题:

[0035] 关于外周侧铁芯32,由于外周侧铁芯32的径向方向的厚度在外周侧旋转锁定凹部324的部分处较小,因此存在在外周侧旋转锁定凹部324的这些部分处发生强度降低的可能性。例如,由于在外周侧旋转锁定凹部324的部分处的这种强度降低,因此当设置外周侧铁芯32、内周侧铁芯34以及永磁体31并将树脂浇注到金属模具中以模制绝缘构件33时,存在在外周侧铁芯32通过模制压力在外周侧旋转锁定凹部324的部分处沿径向方向变形的可能性。当外周侧铁芯32变形时,永磁体31的内周部311的侧面受到应力作用,使得存在在永磁体31上产生裂纹而破坏永磁体31的可能性。

[0036] 相应地,在本实施例的转子3中,如图4所示,外周侧铁芯32的定位凸部322和外周侧旋转锁定凹部324形成在从内周侧铁芯34的中心轴线0的径向方向观察时彼此重叠的位置中。因此,由于定位凸部322形成在外周侧旋转锁定凹部324的径向方向的延长线上的外周321上,因此外周侧旋转锁定凹部324的部分的厚度的减少能够通过定位凸部322进行补偿。因此,防止外周侧铁芯32的径向方向的厚度在外周侧旋转锁定凹部324的部分处变薄,使得能够在外周侧旋转锁定凹部324的部分处确保强度。通过这样将形成在外周侧铁芯32上的定位凸部322和外周侧旋转锁定凹部324设置在适当位置中,保证外周侧旋转锁定凹部324的部分的强度,以抑制外周侧铁芯32的变形,使得能够防止在永磁体31上产生裂纹而破坏永磁体31的情况。

[0037] 此外,在根据本实施例的转子3中,如图4所示,可以在外周侧铁芯32的定位凸部322的两侧形成外周侧凹部325,该外周侧凹部从外周部321朝向内径侧略微凹入。因此,由于略微凹入的外周侧凹部325形成在外周侧铁芯32的定位凸部322的两侧,因此在设置在相邻的两个定位凸部322之间的外周部321上的永磁体31与外周侧凹部325的之间形成微小的空间。因此,在保证在外周侧旋转锁定凹部324的部分处的强度以抑制外周侧铁芯32的变形的同时,该微小的空间的形成也防止外周侧铁芯32的变形在模制绝缘构件33时直接传递到永磁体31的内周部311。

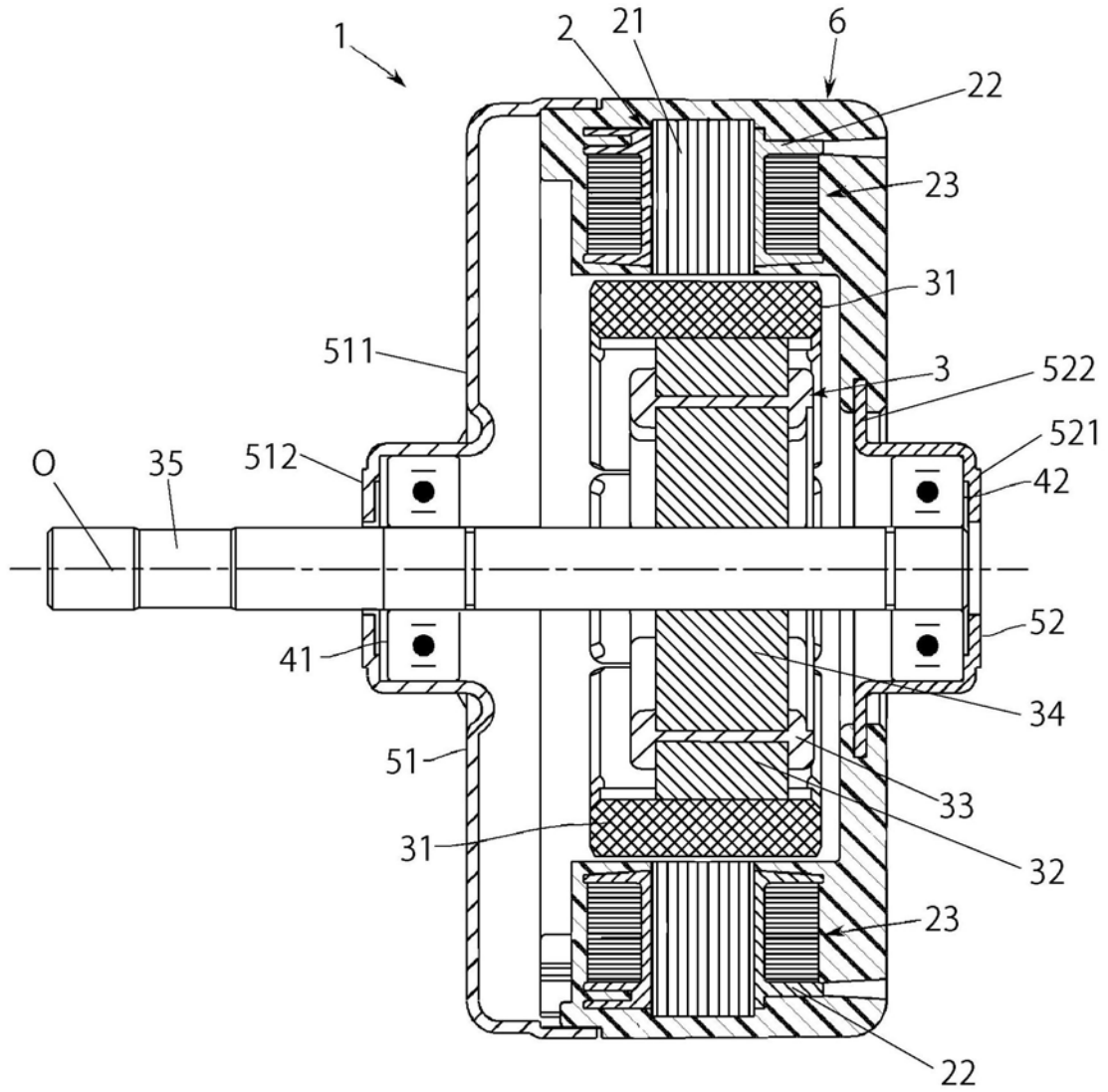


图1

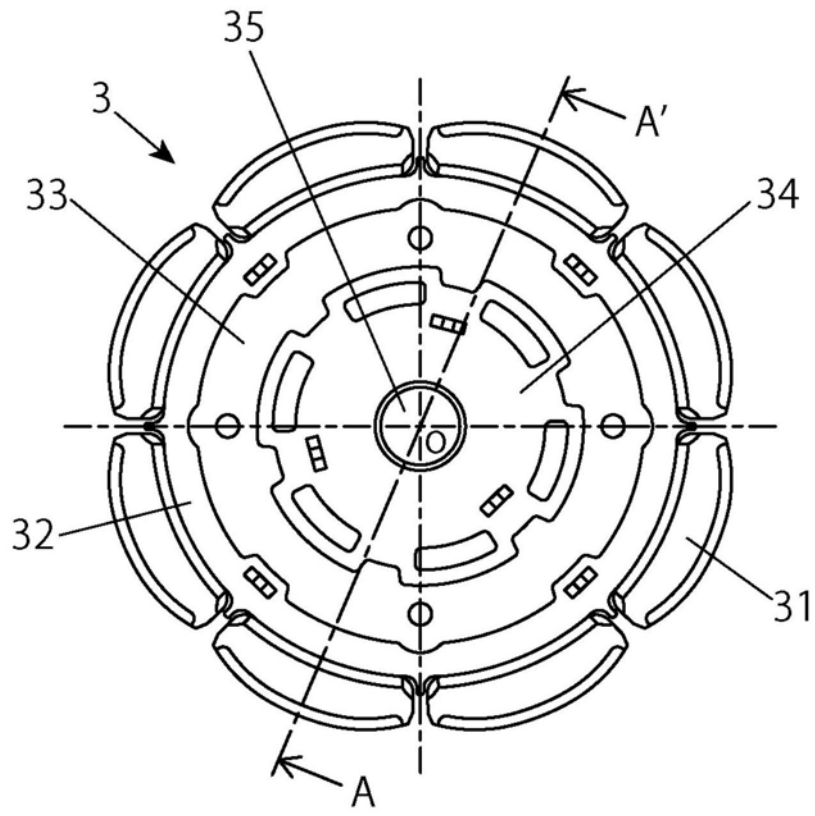


图2A

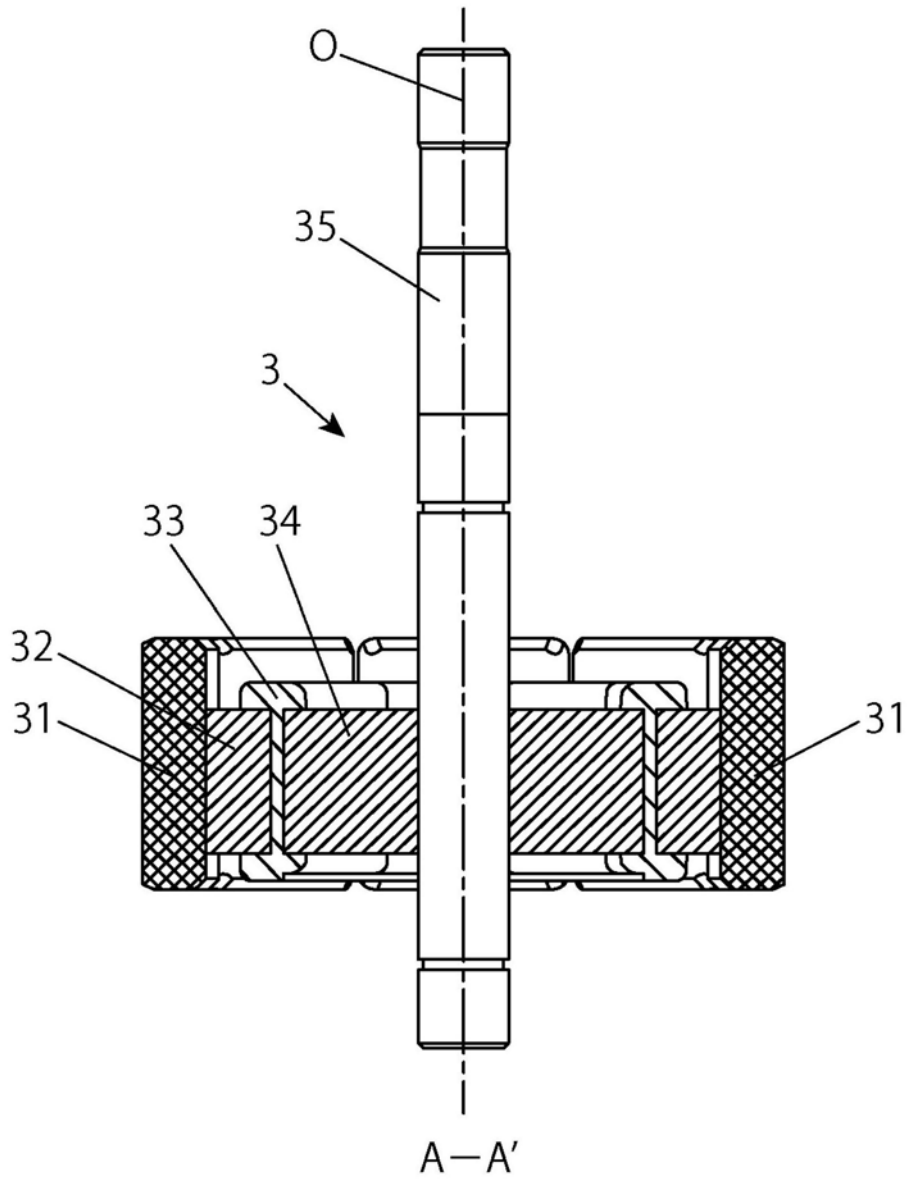


图2B

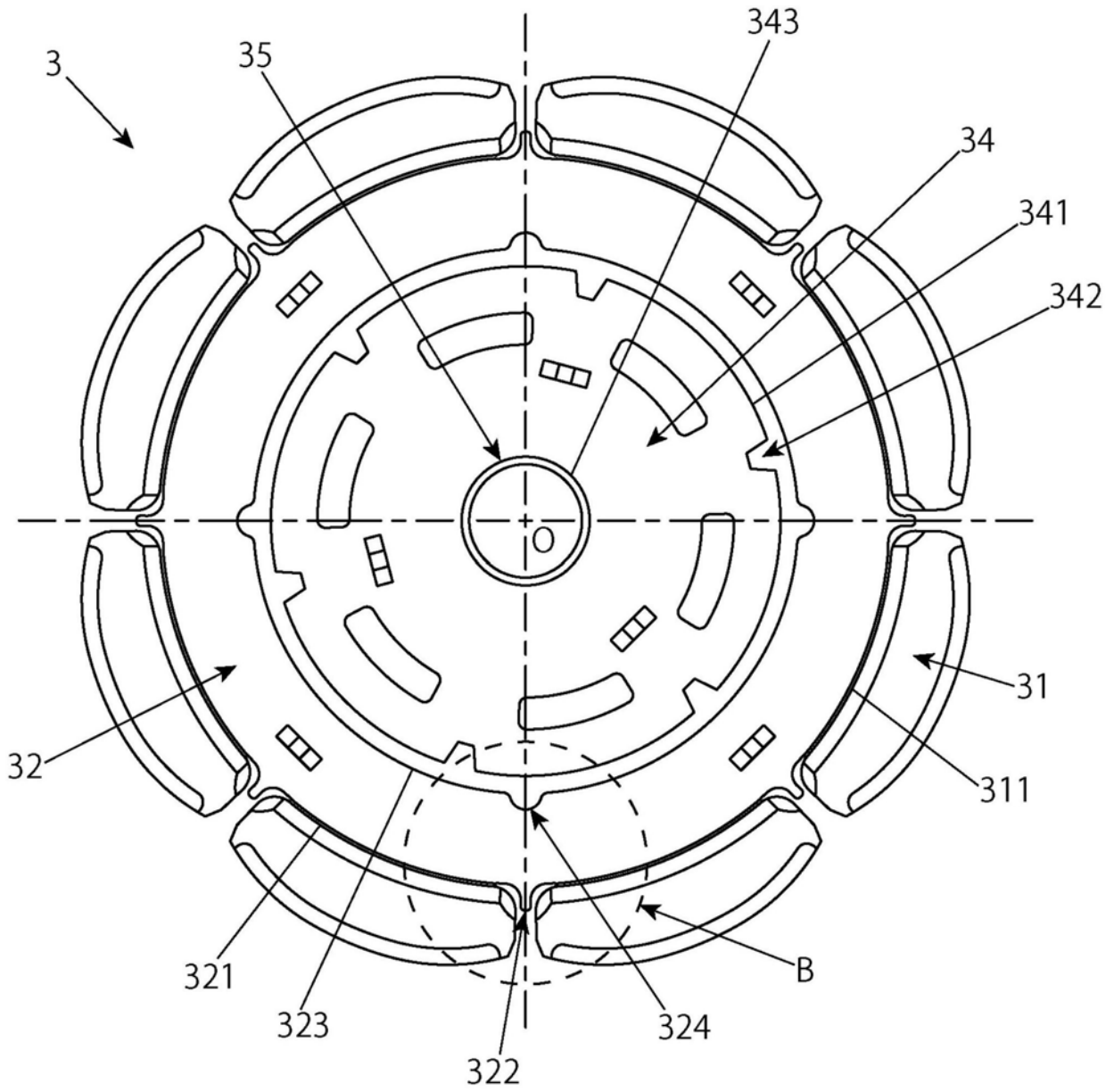


图3

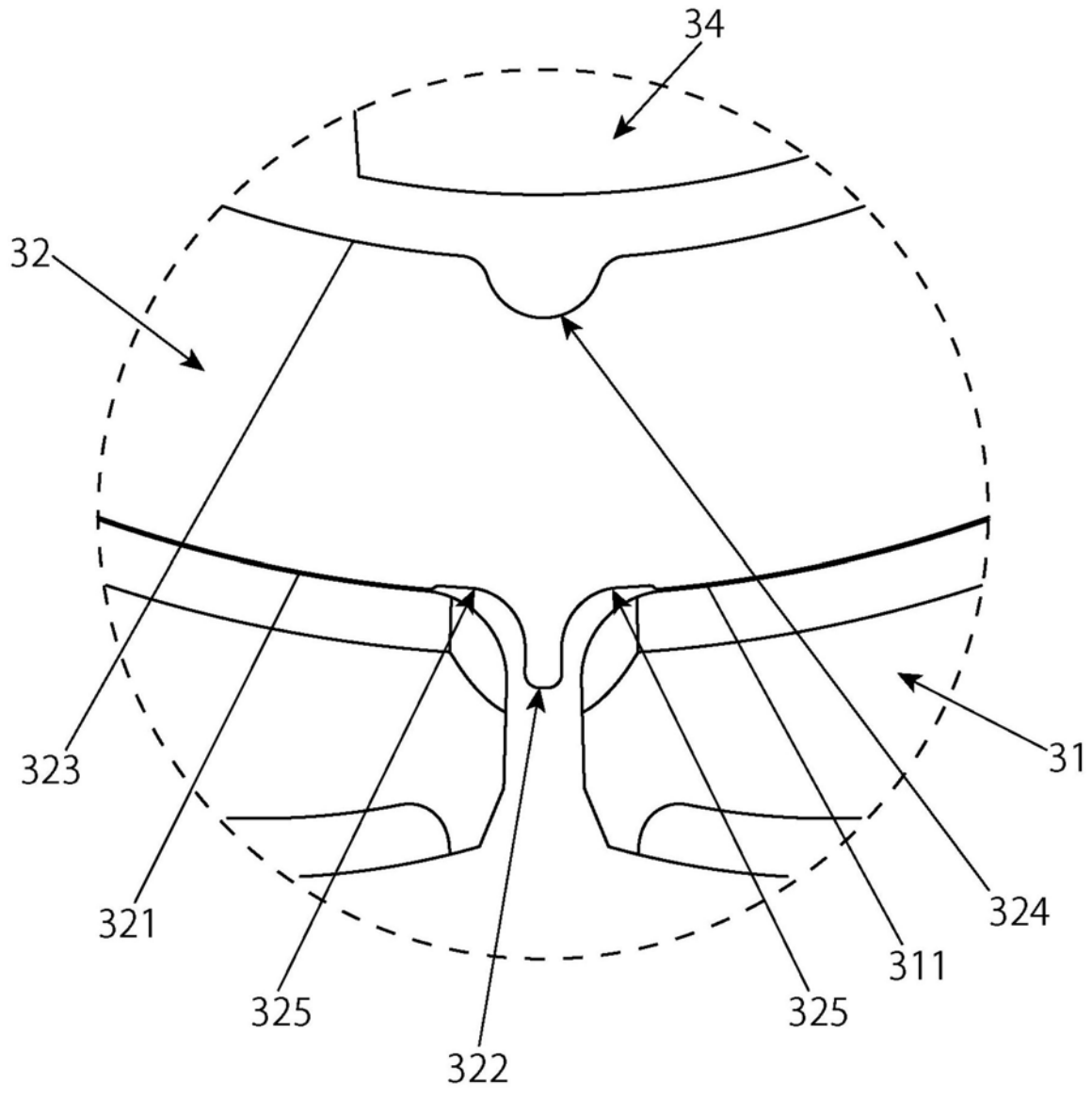


图4