(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118140392 A
(43)申请公布日 2024.06.04

(21)申请号 202280070937.9
(22)申请日 2022.09.20
(30)优先权数据
2021-181472 2021.11.05 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.04.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/034880 2022.09.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/079844 JA 2023.05.11
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本
(72)发明人 加藤真嗣 松下泰明 山内弘和
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 石宝方
(51)Int.Cl.
H02K 11/33(2006.01)
H02K 1/12(2006.01)
H02K 1/14(2006.01)
H02K 7/14(2006.01)
H02K 21/22(2006.01)

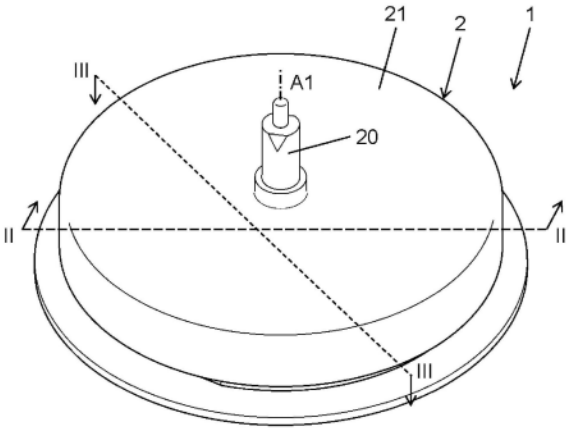
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

电动机、鼓风机和车辆

(57)摘要

本发明提供能够进一步薄型化的电动机、鼓风机和车辆。外转子型的电动机(1)具备定子(3)、转子(2)和电子部件(41)。定子(3)包括定子芯(31)。转子(2)包括旋转轴(20),且以轴心线(A1)为旋转中心。电路板(4)包括电子部件(41)。定子芯(31)包括定子主体(32)和多个齿(33)。定子主体(32)具有供旋转轴(20)插入的轴孔(36)。多个齿(33)设于定子主体(32)的端部。定子主体(32)还具有与轴孔(36)不同的空洞部(37)。电子部件(41)配置于空洞部(37)内。



CN 118140392 A

1.一种电动机,其是外转子型的电动机,其中,

该电动机具备:

定子,其包括定子芯;

转子,其包括旋转轴且以轴心线为旋转中心;以及

电子部件,

所述定子芯包括:

定子主体,其具有供所述旋转轴插入的轴孔;以及

多个齿,其设于所述定子主体的端部,

所述定子主体还具有与所述轴孔不同的空洞部,

所述电子部件配置于所述空洞部内。

2.根据权利要求1所述的电动机,其中,

所述空洞部在从所述轴心线的延伸方向俯视时为圆形。

3.根据权利要求1所述的电动机,其中,

所述空洞部在从所述轴心线的延伸方向俯视时为多边形。

4.根据权利要求3所述的电动机,其中,

所述空洞部在从所述轴心线的所述延伸方向俯视时为四边形。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的电动机,其中,

所述空洞部存在于假想直线上,该假想直线与所述轴心线的延伸方向正交且通过所述多个齿中的一个齿和所述轴心线。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的电动机,其中,

在所述定子主体形成多个所述空洞部,

所述电子部件配置于所述多个空洞部中的一个空洞部的内侧。

7.根据权利要求6所述的电动机,其中,

所述定子主体是在从所述轴心线的延伸方向俯视时相对于与所述轴心线正交的假想直线呈线对称的形状。

8.根据权利要求6或7所述的电动机,其中,

所述多个空洞部的个数是所述多个齿的个数的约数。

9.根据权利要求8所述的电动机,其中,

所述多个空洞部的个数是所述转子的磁极数量的约数。

10.根据权利要求6~9中任一项所述的电动机,其中,

所述电动机具备多个所述电子部件,

所述多个空洞部包括第1空洞部和第2空洞部,

所述多个电子部件包括第1电子部件和第2电子部件,

所述第1电子部件配置于所述第1空洞部内,

所述第2电子部件配置于所述第2空洞部内。

11.根据权利要求10所述的电动机,其中,

所述定子主体是以所述轴心线为中心轴线的中空圆筒形,

所述第1空洞部与所述第2空洞部之间的距离为所述定子主体的所述端部的直径的50%以下。

12.根据权利要求1～11中任一项所述的电动机,其中,

所述轴孔是以所述轴心线为中心轴线的圆筒形,

所述空洞部与所述轴孔之间的最短距离为所述轴孔的直径的5%以上。

13.根据权利要求1～12中任一项所述的电动机,其中,

所述空洞部与所述定子主体的外周缘之间的最短距离为所述齿在与所述齿的突出方向正交的方向上的宽度的50%以上。

14.根据权利要求1～13中任一项所述的电动机,其中,

所述电动机还具备轴承构件,

所述轴承构件配置于所述轴孔内,且保持所述转子的所述旋转轴。

15.一种鼓风机,其中,

该鼓风机具备:

权利要求1～14中任一项所述的电动机;以及

叶片,其固定于所述电动机的所述旋转轴。

16.一种车辆,其中,

该车辆具备:

权利要求15所述的鼓风机;以及

车体,其收纳所述鼓风机。

电动机、鼓风机和车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及电动机、鼓风机和车辆,尤其涉及外转子型的电动机、具备电动机的鼓风机和具备鼓风机的车辆。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载了一种外转子型的电动机。在专利文献1所记载的电动机中,在形成于定子芯(Stator Core)的中央部的空间配设有电子部件。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2001-204156号公报

发明内容

[0006] 然而,在专利文献1的电动机中,形成于定子芯的中央部的空间设于保护罩与电路板之间,保护罩将轴(旋转轴)临时固定。即,配设电子部件的空间和旋转轴由保护罩来划分。因此,在专利文献1的电动机中,在从轴心线的延伸方向俯视时,旋转轴和电子部件处于重叠的位置关系,难以进一步减小电动机在轴心线的延伸方向上的厚度。

[0007] 本公开是鉴于上述方面而做成的,其目的在于提供谋求进一步的薄型化的电动机、鼓风机和车辆。

[0008] 本公开的一方案的电动机是外转子型的电动机。所述电动机包括定子、转子和电子部件。所述定子包括定子芯。所述转子包括旋转轴,并以轴心线为旋转中心。所述定子芯包括定子主体和多个齿。所述定子主体具有供所述旋转轴插入的轴孔。所述多个齿设于所述定子主体的端部。所述定子主体还具有与所述轴孔不同的空洞部。所述电子部件配置于所述空洞部内。

[0009] 本公开的另一方案的鼓风机具备所述电动机和固定于所述电动机的所述旋转轴的叶片。

[0010] 本公开的另一方案的车辆具备所述鼓风机和收纳所述鼓风机的车体。

[0011] 根据本公开的上述方案的电动机、鼓风机和车辆,能够实现电动机的进一步的薄型化。

附图说明

[0012] 图1是实施方式1的电动机的外观图。

[0013] 图2是实施方式1的电动机的剖视图。

[0014] 图3是实施方式1的电动机的另一个剖视图。

[0015] 图4是实施方式1的电动机的定子芯的外观图。

[0016] 图5A是表示实施方式1的电动机的定子芯的空洞部的剖面形状的例子的示意图。

[0017] 图5B是表示实施方式1的电动机的定子芯的空洞部的剖面形状的另一例的示意

图。

[0018] 图5C是表示实施方式1的电动机的定子芯的空洞部的剖面形状的又一例的示意图。

[0019] 图6是表示变形例1的电动机的定子芯的空洞部和齿的位置关系的示意图。

[0020] 图7是实施方式2的鼓风机的概略图。

[0021] 图8是实施方式3的车辆的概略图。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图详细地说明本公开的实施方式的电动机、鼓风机和车辆。不过,在下述的实施方式中说明的各图是示意性的图,各构成要素的大小和厚度各自之比未必反映出实际的尺寸比。此外,在以下的实施方式中说明的结构只不过是本公开的一例。本公开不限定于以下的实施方式,只要能够起到本公开的效果,就能够根据设计等进行各种变更。

[0023] (实施方式1)

[0024] (1)电动机的整体结构

[0025] 本公开的实施方式1的电动机1是外转子型的电动机。如图1～图3所示,电动机1具备转子2、定子3、电路板4以及轴承51和轴承52。此外,图1是电动机1的外观图。另外,图2是电动机的以包括转子2的旋转轴20的轴心线A1和与轴心线A1正交的II-II线在内的平面剖切时的剖视图。另外,图3是电动机的以将转子2的旋转轴20的轴心线A1作为法线并包括与轴心线A1正交的III-III线在内且通过转子芯21的中央的平面剖切时的剖视图。

[0026] 如图1～图3所示,转子2具有旋转轴20、转子芯21和多个(在图3中为16个)永久磁体22。多个永久磁体22保持于转子芯21。定子3具有定子芯31和多个(在图3中为18个)线圈38。永久磁体22配置于定子芯31的周围。即,转子芯21包围定子芯31。多个线圈38卷绕于定子芯31。转子2相对于定子3旋转。即,通过自多个线圈38产生的磁通(磁力)作用于多个永久磁体22,从而转子2旋转。转子2的旋转力(驱动力)自旋转轴20向电动机1的外部输出。

[0027] (2)电动机的构成要素

[0028] (2-1)转子

[0029] 转子2具有转子芯21、多个永久磁体22和旋转轴20。

[0030] 转子芯21具有圆板部23和圆筒部24。圆板部23是以轴心线A1为中心的圆板状,圆板部23的厚度方向是与轴心线A1平行的方向。圆筒部24是以轴心线A1为轴心线的中空圆筒状。圆板部23的外周部和圆筒部24的与轴心线A1平行的方向(以下称为轴心线A1的延伸方向A2或简称为延伸方向A2)上的一端相连。在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时,圆筒部24包围定子3。多个永久磁体22沿着圆筒部24的内周面等间隔地排列于圆筒部24的内周面。多个永久磁体22与定子3相对。旋转轴20沿着轴心线A1的延伸方向A2延伸。旋转轴20贯通圆板部23的中心。定子3位于转子2的旋转轴20与转子芯21的圆筒部24之间。

[0031] (2-2)定子

[0032] 定子3具有定子芯31和多个线圈38。

[0033] 图4是本实施方式的电动机1的定子芯31的外观图。定子芯31具有定子主体32和多个(在图3和图4中为18个)齿33。定子主体32是以轴心线A1为中心的中空圆板状。多个齿33自定子主体32的径向的外侧的端部39(参照图4)突出。端部39中的彼此相邻的两个齿33之

间的部分是定子主体32的外周缘391。换言之,在彼此相邻的两个外周缘391之间设有齿33。

[0034] 另外,在定子主体32设有轴孔36。轴孔36是以轴心线A1为中心轴线的直径D1(参照图4)的圆筒状的贯通孔。在轴孔36配置有轴承51和轴承52以及旋转轴20。另外,定子主体32形成有1个以上(在图3和图4中为6个)的空洞部37。如图3和图4所示,6个空洞部37包括空洞部371、空洞部372、空洞部373、空洞部374、空洞部375和空洞部376。

[0035] 空洞部37分别形成于定子主体32的端部39与轴孔36之间。即,空洞部37分别形成于外周缘391及齿33与轴孔36之间。例如,空洞部37分别在轴心线A1的延伸方向A2上贯通定子主体32。例如,空洞部37分别为圆柱状或棱柱状。如后述那样,存在至少1个在内部配置有电子部件41的空洞部37。在图2和图3中,电子部件411配置于空洞部371内。另外,电子部件412配置于空洞部372内。

[0036] 如图4所示,多个齿33分别包括主体部34和顶端部35。主体部34自定子主体32的端部39在定子主体32的径向上向外突出。多个齿33的主体部34在定子主体32的周向(转子2的旋转方向)上等间隔地设置。顶端部35自主体部34的顶端突出。多个齿33与多个线圈38一对一地对应。线圈38分别通过在对应的齿33的主体部34卷绕导线而形成。

[0037] (2-3)电路板

[0038] 如图2所示,电路板4包括基板母材45和配设于基板母材45上的电路元件。电路板4的基板母材45例如为印刷电路板。电路板4的基板母材45在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时形成为大致圆形,且在中央部具有供旋转轴20穿过的贯通孔。

[0039] 在基板母材45的主面42设有用于驱动电动机1的多个电路元件。多个电路元件构成驱动电动机1的驱动电路。驱动电路包括1个以上(在图3中为两个)的电子部件41。如图3所示,两个电子部件41包括电子部件411和电子部件412。例如,电子部件41分别为块头比较大的部件、所谓的大块部件,例如为电感器、变压器、电容器等。

[0040] 电子部件41分别配置为,在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时,电子部件41的整个区域与定子芯31的任一个空洞部37重叠。如图3所示,在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时,电子部件411的整个区域与空洞部371重叠。另外,在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时,电子部件412的整个区域与空洞部372重叠。因此,在实施方式1的电动机1中,在基板母材45的主面42与定子芯31之间的距离比电子部件41的高度(基板母材45的主面42与电子部件41的上端之间的距离)小的情况下,电子部件41的局部配置于空洞部37内。即,在电动机1中,即使电子部件41是大块部件,也能够使电路板4和定子芯31沿着轴心线A1的延伸方向A2靠近,因此能够谋求电动机1的薄型化。

[0041] 此外,在存在多个电子部件41的情况下,电子部件41分别位于定子芯31的空洞部37中的任一个空洞部37内即可。换言之,并非必须在所有的空洞部37的内侧配置有电子部件41。如图3所示,在空洞部373~376各自的内侧未配置有电子部件41。另外,例如在电路板4具备1个电子部件41的情况下,电子部件41位于设于定子芯31的空洞部37中的任一个空洞部37内。或者,例如在电路板4具备两个电子部件41的情况下,两个电子部件41分别位于设于定子芯31的空洞部37中的各自不同的1个空洞部37内。此外,驱动电路也可以包括高度比电路板4的主面42与定子芯31之间的距离低的部件,该部件无需存在于空洞部37的内部。

[0042] (2-4)轴承

[0043] 如图2和图3所示,轴承51配置于定子芯31的轴孔36内。另外,如图2和图3所示,轴

承52配置于定子芯31的轴孔36内。两个轴承51、52沿轴心线A1的延伸方向A2排列。另外,两个轴承51、52各自的旋转轴线与轴心线A1一致。并且,轴承51和轴承52均保持旋转轴20。

[0044] 因此,旋转轴20由至少两个轴承51、52保持。由此,旋转轴20的轴心线A1的稳定性提高,能够减轻转子2的轴抖动。另外,通过减轻转子2的轴抖动,能抑制轴承51、52和旋转轴20的磨损,因此能够谋求电动机1的长寿命化。

[0045] (3)定子芯的详细内容

[0046] (3-1)空洞部的形状

[0047] 图3是从轴心线A1的延伸方向A2俯视定子芯31而得到的俯视图。以下,详细地说明空洞部37的形状和配置。

[0048] 在实施方式1中,空洞部37分别为沿轴心线A1的延伸方向A2延伸的贯通孔。例如,空洞部37分别为沿轴心线A1的延伸方向A2延伸的圆柱状或棱柱状等柱状。空洞部37的从轴心线A1的延伸方向A2俯视时的形状(以下称为“剖面形状”)例如为圆形。或者,空洞部37的剖面形状例如为多边形。作为多边形的例子,例如能举出四边形、六边形、八边形等,但也可以是其他形状。另外,空洞部37的剖面形状优选为正多边形。即,空洞部37的剖面形状也可以如图5A所示为正八边形。此外,在空洞部37的剖面形状为多边形的情况下,多边形的边与将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线所成的角可以是任意的。例如,也可以是,在空洞部37的剖面形状为正方形的情况下,将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线和正方形的一对边以90°的角度交叉。或者,例如,也可以是,在空洞部37的剖面形状为正方形的情况下,将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线和正方形的一对边以45°的角度交叉。或者,例如,也可以是,在空洞部37的剖面形状为正方形的情况下,将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线和正方形的一对边以30°的角度交叉。此外,图5A是表示定子芯31的空洞部37的剖面形状的例子的示意图。

[0049] 另外,空洞部37的剖面形状也可以是将多边形的角替换成圆弧而成的形状(多边形的顶点部分为曲面的形状)。即,空洞部37的剖面形状也可以如图5B所示为将正方形的各顶点替换成圆弧而成的形状。此外,图5B是表示定子芯31的空洞部37的剖面形状的另一例的示意图。

[0050] 此外,不需要所有的空洞部37的剖面形状相同,也可以如图4所示,在定子芯31中,并存有剖面形状不同的空洞部37。

[0051] 作为一例,就电动机1的大小而言,除了旋转轴20以外,外径为90mm,高度为20mm～25mm左右。在该情况下,若空洞部37的剖面形状为圆形,则空洞部37各自的直径例如优选为8mm以上且12mm以下。若是该优选的范围,则是电子部件进入到空洞部37的大小且是足以确保磁通路径的大小。此外,电动机1的大小为一例,也可以有其他大小的电动机1。在该情况下,空洞部37各自的直径的优选值可变。

[0052] 另外,在空洞部37的剖面形状为多边形的情况下,优选的是,多边形的顶点或边的中点以多边形相对于将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线呈线对称的方式存在于假想直线上。例如,在空洞部37的剖面形状为正方形的情况下,如图4所示,正方形的一对边各自的垂直二等分线与假想直线L1一致。或者,在空洞部37的剖面形状为正方形的情况下,例如,如图5C所示,正方形的1个对角线与假想直线L2重叠。通过空洞部37的剖面形状相对于将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线呈线对称,从而在定子主

体32中的空洞部37的周围的部分,能够减小与轴心线A1以及假想直线正交的方向的磁通密度的偏差。因此,能够减缓由在定子主体32设有空洞部37而引起的转子2的旋转稳定性的降低。此外,图5C是表示定子芯31的空洞部37的剖面形状的又一例的示意图。

[0053] (3-2)空洞部的径向的位置

[0054] 空洞部37分别与定子主体32的轴孔36分离。优选的是,空洞部37与轴孔36之间的距离D2至少为轴孔36的直径D1的5%以上。由此,能够充分地延长空洞部37与轴孔36之间的距离D2,因此能够进一步提高定子主体32中的空洞部37与轴孔36之间的部分的强度。

[0055] 另外,空洞部37分别与定子主体32的外周缘391分离。优选的是,空洞部37与外周缘391之间的距离D3至少为齿33的宽度W1的50%以上。此外,齿33的宽度W1是指齿33的主体部34在与将齿33和轴心线A1连结的假想直线L1正交的方向上的宽度。由此,定子主体32的被夹在空洞部37与外周缘391之间的部分作为用于与外周缘391相邻的两个齿33进行磁耦合的磁轭来充分地发挥功能。即,在隔着最接近空洞部37的外周缘391的两个齿33之间,能够减小磁通密度的偏差。另外,定子主体32的被夹在空洞部37与外周缘391之间的部分在齿33的径向上具有足够的宽度。因此,能够充分地提高定子主体32的空洞部37周边的强度。

[0056] 此外,对于在定子芯31设置多个空洞部37的情况而言,在空洞部37的形状和大小相同的情况下,优选的是,轴心线A1与各空洞部37的中心位置之间的距离相同。

[0057] (3-3)空洞部在定子芯的周向上的位置

[0058] 空洞部37分别位于最接近空洞部37的齿33与轴心线A1之间。更具体而言,空洞部37分别存在于与空洞部37对应的假想直线L1上。假想直线L1是与轴心线A1的延伸方向A2正交且将最接近对应的空洞部37的齿33和轴心线A1连结的直线。空洞部37的重心37w是指假定为与空洞部37相同形状且密度均匀的物体插入到空洞部37的情况下的该物体的重心的位置。例如,在空洞部37是沿轴心线A1的延伸方向A2延伸的圆柱状的情况下,重心37w的位置是圆柱的中心轴线的延伸方向A2上的中点。另外,例如,在空洞部37是沿轴心线A1的延伸方向A2延伸且剖面形状为正方形的四棱柱状的情况下,重心37w的位置是四棱柱的对角线的交点,且在从延伸方向A2俯视时是正方形的对角线的句点。另外,优选的是,空洞部37各自的空洞部37的重心37w存在于与此空洞部37对应的假想直线L1上。

[0059] 在空洞部37的重心37w存在于假想直线L1上的情况下,对于相同形状的空洞部37,与空洞部37的重心37w存在于假想直线L3上的情况(参照图6)相比,如图4所示,由于在假想直线L1上存在齿33,因此空洞部37与定子主体32的外周缘391之间的距离D3变长。因此,在空洞部37的中心存在于假想直线L1上的情况下,能够使来自齿33的磁通容易通过空洞部37与外周缘391之间的区域。另外,通过使定子主体32的外周缘391和空洞部37分离,能够进一步提高定子主体32的外周缘391与空洞部37之间的部分的强度。

[0060] (3-4)空洞部的配置的对称性

[0061] 在定子芯31具有多个空洞部37的情况下,多个空洞部37在定子主体32的周向D7上等间隔地设置。更详细而言,多个空洞部37的重心37w在定子主体32的周向D7上等间隔地排列。因此,将空洞部37的重心37w和轴心线A1连结的假想直线和将与该空洞部37相邻的空洞部37的重心37w和轴心线A1连结的假想直线所成的角度是一定的。换言之,在相邻的两个空洞部(第1空洞部、第2空洞部)37中,将第1空洞部的重心37w和轴心线A1连结的第1假想直线和将第2空洞部的重心37w和轴心线A1连结的第2假想直线所成的角度是一定的。例如,在定

子芯31具有6个空洞部37的情况下,空洞部37在定子主体32的周向D7上每隔60°地设置。因此,多个空洞部37的重心37w的位置相对于沿着轴心线A1旋转60°而对称。另外,在多个空洞部37的形状与将各空洞部37的重心37w和轴心线A1连结的假想直线的关系方面是相同的情况下,定子芯31相对于旋转60°而对称。根据该结构,在定子主体32的周向D7上,能够减小空洞部37对磁通的影响的偏差。

[0062] 或者,在定子芯31具有多个空洞部37的情况下,空洞部37分别相对于与轴心线A1正交的假想直线呈线对称。因此,多个空洞部37的重心37w的位置相对于与轴心线A1正交的假想直线呈线对称。另外,例如,也可以是,空洞部37的形状相对于与轴心线A1正交的假想直线呈线对称。例如,如图4所示,在从轴心线A1的延伸方向A2俯视时,定子芯31相对于与轴心线A1正交的假想直线L1呈线对称。

[0063] 此外,在定子芯31具有形状不同的多个空洞部37的情况下,优选的是,所有的空洞部37的重心37w的位置为旋转对称,且相同形状的空洞部37满足旋转对称和线对称中的至少一者。例如,在图4所示的定子芯31的情况下,所有的空洞部37的重心37w(371w～376w)的位置为旋转60°对称且线对称,四边形形状的空洞部37为旋转180°对称且线对称,圆形形状的空洞部37为线对称。

[0064] (3-5)空洞部的个数

[0065] 在空洞部37的个数为两个以上的情况下,优选为齿33的个数的约数。根据该结构,在将多个空洞部37在定子主体32的周向D7上等间隔地设置的情况下,对于所有的空洞部37而言,空洞部37和接近该空洞部37的齿33的相对位置关系均匀。即,例如,在一个空洞部37存在于通过最接近空洞部37的齿33和轴心线A1的假想直线上的情况下,其他各个空洞部37也同样地存在于与此空洞部37对应的假想直线上。因此,在将空洞部37的个数设为n(n为2以上的整数)时,空洞部37的重心37w的位置相对于旋转(360/n)°而呈对称的形状。因此,在定子主体32的周向D7上,磁通密度的偏差减小,转子2的旋转稳定性提高。

[0066] 此外,优选的是,空洞部37的个数是转子2的磁极的数量的约数。更优选的是,空洞部37的个数是齿33的数量和转子2的磁极的数量的公约数。根据该结构,在将多个空洞部37在定子主体32的周向D7上等间隔地设置的情况下,对于所有的空洞部37而言,最接近空洞部37的齿33和位于齿33的附近的永久磁体22的相对位置关系是均匀的。例如,在齿33的数量是12个、转子2的磁极的数量为8的情况下,齿33和转子2均相对于旋转90°而对称。因此,通过以空洞部37的重心37w的位置相对于旋转90°而对称的方式在定子芯31设置4个空洞部37,从而在定子主体32的周向D7上,能够降低空洞部37对磁通的影响。

[0067] (3-6)电子部件的配置

[0068] 电子部件41配置于任一个空洞部37的内部。

[0069] 如上述那样,空洞部37的个数根据齿33的数量和转子2的磁极的数量而确定优选的数量。另一方面,配置有电子部件41的空洞部37对空洞部37周围的定子主体32产生的影响和未配置有电子部件41的空洞部37对空洞部37周围的定子主体32产生的影响的差异没有空洞部37的有无对定子主体32的影响的差异那么大。因此,也可以存在不配置电子部件41的空洞部37。即,空洞部37的个数也可以比电子部件41的个数多。

[0070] 此外,在空洞部37的个数比电子部件41的个数多的情况下,优选的是,在内部配置电子部件41的空洞部37相互接近。例如,如图4所示,在定子芯31具有6个空洞部37、电子部

件41为两个的情况下,优选如下地配置电子部件41。即,与在空洞部372和空洞部375分别配置电子部件41相比,优选在空洞部372和空洞部373分别配置电子部件41。具体而言,优选的是,在内部配置电子部件41的空洞部37与在内部配置电子部件41的其他空洞部37之间的距离相对于定子主体32的端部39的直径(定子主体32的外径)为50%以下。根据这样的结构,能够在电路板4上缩短两个电子部件41之间的布线。

[0071] (4)效果

[0072] 在实施方式1的电动机1中,在定子芯31的空洞部37的内部配置电子部件41。因此,即使电子部件41是电感器、变压器、电容器等大块部件,也能够使定子芯31和电路板4沿着轴心线A1的延伸方向A2靠近。因此,能够在延伸方向A2上使电动机1薄型化。

[0073] 另外,在实施方式1的电动机1中,除了在定子芯31设置空洞部37之外,还设置轴孔36。因此,即使电子部件41是大块部件,也能够将支承旋转轴20的多个轴承51、52配置于轴孔36。因此,能够在电动机1的旋转轴20容易地设置多个轴承51、52,能够减轻轴抖动,并且能够谋求旋转轴20和轴承51、52的长寿命化。

[0074] 另外,在实施方式1的电动机1中,空洞部37自定子芯31的轴孔36隔开轴孔36的直径D1的5%以上的距离地配置。因此,能够进一步提高定子芯31的在轴孔36与空洞部37之间的强度。

[0075] 另外,在实施方式1的电动机1中,空洞部37自定子主体32的外周缘391隔开齿33的宽度W1的50%以上的距离地配置。因此,由于空洞部37与外周缘391之间的距离足够,因此能够进一步提高定子主体32与齿33的磁耦合、以及定子芯31的强度。因此,根据该结构,能够提高转子2的旋转稳定性。

[0076] 另外,在实施方式1的电动机1中,空洞部37位于将齿33和轴心线A1连结的假想直线上。因此,在空洞部37的大小相同的情况下,能够增大空洞部37与定子主体32的外周缘391之间的距离。因此,在增大了空洞部37的截面积的基础上,能够增大空洞部37与定子主体32的外周缘391之间的距离。

[0077] 另外,在实施方式1的电动机1中,定子芯31具有多个空洞部37,多个空洞部37的重心37w的位置满足相对于与轴心线A1正交的直线而线对称、以及相对于以轴心线A1为中心(360/n)°(n为空洞部37的数量)的旋转而对称的至少一者。因此,能够减少定子芯31的周向上的磁通密度的不均。也就是说,能够减少转子2的齿槽转矩增大及转矩脉动增大从而提高旋转稳定性。

[0078] 另外,在实施方式1的电动机1中,设于定子芯31的空洞部37的数量是齿33的数量和转子2的磁极数量的公约数。因此,在空洞部37的重心37w的位置在定子主体32的周向上等间隔地排列的情况下,对于空洞部37和齿33的位置关系而言也能够设为同样的构造。因此,能够减少定子芯31在周向上的磁通密度的不均,能够提高转子2的旋转稳定性。

[0079] (5)变形例

[0080] 以下,对实施方式1的变形例进行说明。

[0081] (变形例1)

[0082] 作为实施方式1的变形例1,也可以是,空洞部37的重心37w不存在于将最接近空洞部37的齿33和轴心线A1连结的假想直线L2上。例如,也可以如图6所示,空洞部37的重心37w存在于假想直线L3上,该假想直线L3将定子主体32的外周缘391上的位于沿着周向D7相邻

的两个齿33之间的位置P1和轴心线A1连结。此外,图6是表示变形例1的电动机的定子芯31的空洞部37和齿33的位置关系的示意图。即使在这样的情况下,在空洞部37与定子主体32的外周缘391之间的距离D3足够大的情况下,也能够获得与实施方式1同样的效果。即,能够使来自齿33的磁通容易通过定子芯31中的空洞部37与定子主体32的外周缘391之间的区域。

[0083] (变形例2)

[0084] 作为实施方式1的变形例2,也可以是,设于定子芯31的多个空洞部37全部为相同形状。例如,也可以是,多个空洞部37全部为沿延伸方向A2延伸的圆筒形。或者,例如,也可以是,多个空洞部37全部为沿延伸方向A2延伸的正六棱柱状。

[0085] (变形例3)

[0086] 作为实施方式1的变形例3,可以是,齿33的个数和转子2的磁极数量分别为任意的。例如,也可以是,齿33的个数为12,转子2的磁极数量为8(8极12槽)。在该情况下,空洞部37的个数优选为2或4。或者,例如,也可以是,齿33的个数为10,转子2的磁极数量为12(10极12槽)。空洞部37的个数优选为2。此外,在实施方式1中,由于齿的个数为18且转子2的磁极数量为16,因此空洞部37的个数优选为2。

[0087] (变形例4)

[0088] 作为实施方式1的变形例4,不限定于将轴承52配设于轴孔36的结构,轴承52也可以处于在轴心线A1的延伸方向A2上由轴承51和轴承52夹着转子芯21的位置关系。即,通过至少将轴承51配置于定子芯31的轴孔36内且轴承52保持旋转轴20,从而起到同样的效果。

[0089] (变形例5)

[0090] 作为实施方式1的变形例5,不限定于空洞部37为沿延伸方向A2延伸的圆柱状或棱柱状,空洞部37也可以是截头圆锥状或截头棱锥状。例如,空洞部37也可以是圆锥状、棱锥状、截头圆锥状或截头棱锥状。在空洞部37中,在轴心线A1的延伸方向A2上,越是接近电路板4的位置,以延伸方向A2为法线方向的剖面的截面积越大,越是远离电路板4的位置,以延伸方向A2为法线方向的剖面的截面积越小。即便是这样的结构,也能够在凹部配设电子部件41,因此起到同样的效果。

[0091] (变形例6)

[0092] 作为实施方式1的变形例6,不限定于空洞部37沿着轴心线A1的延伸方向A2贯通定子主体32的结构,空洞部37也可以是沿延伸方向A2延伸的凹部。即,空洞部37也可以是形成于定子主体32的与电路板4相对的面的凹坑。空洞部37在定子主体32的与电路板4相对的面开口,具有在内部配置电子部件41所需的深度。或者,也可以是,空洞部37是这样的形状:在轴心线A1的延伸方向A2上,越是接近电路板4的位置,以延伸方向A2为法线方向的剖面的截面积越大,越是远离电路板4的位置,以延伸方向A2为法线方向的剖面的截面积越小。空洞部37的形状例如为圆柱状、棱柱状、圆锥状、棱锥状、截头圆锥状、截头棱锥状和半球状等。换言之,将空洞部37的局部堵塞成不妨碍在内部配置电子部件41的程度。例如,在定子芯31是由多个钢板构成的层叠芯的情况下,也可以在构成定子芯31的多个钢板中的一部分钢板未形成空洞部37。即使是这样的结构,由于能够在凹部配设电子部件41,因此也起到同样的效果。

[0093] (变形例7)

[0094] 作为实施方式1的变形例7,电子部件41的个数不限于两个。例如,在电子部件41的个数为1个的情况下,电子部件41配置于空洞部371～376中的任一者的内侧。另外,例如,在电子部件41的个数为3个的情况下,第1电子部件41例如配置于空洞部371内。另外,第2电子部件41例如配置于空洞部372内。另外,第3电子部件41配置于空洞部373～376中的任一个空洞部37内。

[0095] (变形例8)

[0096] 作为实施方式1的变形例8,不限定于电路板4为圆板状的结构,电路板4也可以是半圆形、扇形。或者,电路板4也可以是多边形。即,只要能够在空洞部37内配置电子部件41,就可以将电路板4的面积削减至最小限度。

[0097] (实施方式2)

[0098] 在实施方式2中,参照附图对具备实施方式1的电动机1的鼓风机6进行说明。

[0099] (1)结构

[0100] 图7是实施方式2的鼓风机6的概略图。如图7所示,实施方式2的鼓风机6具备电动机1、壳体61和叶片62。电动机1和叶片62收纳于壳体61。电动机1直接或间接地连结于叶片62,叶片62与电动机1的旋转联动地旋转。

[0101] 壳体61具有主体部611和排气凸缘612。主体部611为筒状,其沿电动机1的轴心线A1(参照图1)的延伸方向A2延伸。排气凸缘612为筒状,其向与电动机1的轴心线A1的延伸方向A2正交的方向突出。主体部611的内侧的空间和排气凸缘612的内侧的空间连通。壳体61的主体部611和排气凸缘612例如使用树脂一体地形成。

[0102] 叶片62利用电动机1而旋转。更详细而言,叶片62以直接或间接地连接于电动机1的状态收纳于壳体61。例如,叶片62安装于旋转轴20中的自电动机1突出至壳体61内部(图7中的上方)的部分。在壳体61内,叶片62与电动机1的旋转联动地旋转。

[0103] (2)效果

[0104] 根据实施方式2的鼓风机6,在定子芯31的空洞部37的内部配置电子部件41。因此,即使电子部件41是电感器、变压器、电容器等大块部件,也能够使定子芯31和电路板4沿着轴心线A1的延伸方向A2靠近。因此,能够在延伸方向A2上使电动机1薄型化。由此,在壳体61在延伸方向A2上的厚度相同的情况下,相对于使用了以往的电动机的鼓风机而言,能够使鼓风机6薄型化。另外,在使鼓风机6在延伸方向A2上的厚度相同的情况下,能够使壳体61和叶片62在延伸方向A2上的厚度增大电动机1在延伸方向A2上的厚度减薄的量。因此,相对于使用了以往的电动机的鼓风机而言,在使鼓风机在延伸方向A2上的厚度相同的情况下,能够增加风量从而提高冷却效果。

[0105] (实施方式3)

[0106] 在实施方式3中,参照附图对具备实施方式2的鼓风机6的车辆(移动体)7进行说明。

[0107] (1)结构

[0108] 图8是实施方式3的车辆7的概略图。如图8所示,实施方式3的车辆7具备鼓风机6、电池71、控制装置72、线缆73和车体74(移动体主体)。此外,关于实施方式3的鼓风机6,对与实施方式2的鼓风机6(参照图7)相同的构成要素标注相同的附图标记并且省略说明。

[0109] 在图8所示的例子中,车辆7是在车体74搭载有发动机和驱动用的电池71的四轮的

混合动力汽车。此外,车辆7不限于混合动力汽车,也可以是电动汽车。

[0110] 电池71例如由锂离子电池、镍氢电池等构成,向电动机1、用于使车辆7行驶的驱动电动机等供给电力。

[0111] 控制装置72由线缆73电连接于鼓风机6,控制鼓风机6的电动机1。更详细而言,控制装置72由线缆73电连接于电动机1的电路板4(参照图2)。另外,控制装置72控制电池71。更详细而言,控制装置72控制自电池71向电动机1以及驱动电动机等的电力供给。

[0112] 在车体74搭载有鼓风机6、电池71、控制装置72和线缆73。

[0113] 车辆7所使用的鼓风机6作为冷却用的风扇系统来发挥功能,以抑制电池71的温度上升。在鼓风机6中,通过驱动电动机1旋转,从而叶片62旋转,向电池71送入风。由此,对电池71进行空气冷却,能抑制电池71的温度上升。

[0114] (2)效果

[0115] 根据实施方式3的车辆7,在定子芯31的空洞部37的内部配置电子部件41。因此,即使电子部件41是电感器、变压器、电容器等大块部件,也能够使定子芯31和电路板4沿着轴心线A1的延伸方向A2靠近。因此,能够在延伸方向A2上使电动机1薄型化。由此,能够减小鼓风机6在延伸方向A2上的厚度。或者,由于在延伸方向A2上电动机1的厚度较小,因此能够在不改变鼓风机6的大小的前提下使鼓风机6的壳体61和叶片62在延伸方向A2上伸长。因此,能够容易地提高鼓风机6的冷却效果。

[0116] 以上说明的实施方式和变形例只不过是本公开的各种实施方式和变形例的一部分。另外,实施方式和变形例只要能够达成本公开的目的,就能够根据设计等进行各种变更。

[0117] (方式)

[0118] 第1方式的电动机(1)是外转子型的电动机(1)。电动机(1)具备定子(3)、转子(2)和电子部件(41)。定子(3)包括定子芯(31)。转子(2)包括旋转轴(20),并以轴心线(A1)为旋转中心。定子芯(31)包括定子主体(32)和多个齿(33)。定子主体(32)具有供旋转轴(20)插入的轴孔(36)。多个齿(33)设于定子主体(32)的端部(39)。定子主体(32)还具有与轴孔(36)不同的空洞部(37)。电子部件(41)配置于空洞部(37)内。

[0119] 根据上述方式的电动机(1),通过在形成于定子芯(31)的空洞部(37)内配置块头较大的电子部件(41),能够在不对转子(2)的旋转轴(20)产生影响的前提下减小电动机(1)的沿着轴心线(A1)的延伸方向(A2)的厚度。

[0120] 对于第2方式的电动机(1),在第1方式的基础上,空洞部(37)在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时为圆形。

[0121] 根据上述方式的电动机(1),由于在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时电子部件(41)只要位于空洞部(37)的内侧即可,因此电子部件(41)的形状和位置的限制较小。因此,例如,搭载电子部件(41)的电路板(4)的设计变得容易。另外,在定子(3)中,能够减小由空洞部(37)引起的磁通密度的偏差。

[0122] 对于第3方式的电动机(1),在第1方式的基础上,空洞部(37)在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时为多边形。

[0123] 根据上述方式的电动机(1),由于在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时电子部件(41)只要位于空洞部(37)的内侧即可,因此电子部件(41)的形状和位置的限制较小。因

此,例如,搭载电子部件(41)的电路板(4)的设计变得容易。另外,在定子(3)中,能够减小由空洞部(37)引起的磁通密度的偏差。

[0124] 对于第4方式的电动机(1),在第3方式的基础上,空洞部(37)在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时为四边形。

[0125] 根据上述方式的电动机(1),由于电子部件(41)的剖面形状为四边形,因此能够减少空洞部(37)的截面积的增大。另外,容易在定子芯(31)设置空洞部(37)。

[0126] 对于第5方式的电动机(1),在第1~第4方式中的任一方式的基础上,空洞部(37)存在于假想直线(L1)上,该假想直线(L1)与轴心线(A1)的延伸方向(A2)正交且通过多个齿(33)中的一个齿(33)和轴心线(A1)。

[0127] 根据上述方式的电动机(1),容易增大齿(33)与定子主体(32)的外周缘(391)之间的距离(D3)。因此,能够使来自齿(33)的磁通容易通过空洞部(37)与外周缘(391)之间的区域。另外,能够进一步提高定子主体(32)的外周缘(391)与空洞部(37)之间的部分的强度。

[0128] 对于第6方式的电动机(1),在第1~第5方式中的任一方式的基础上,在定子主体(32)形成有多个空洞部(37)。电子部件(41)配置于多个空洞部(37)中的一个空洞部(37)的内侧。

[0129] 根据上述方式的电动机(1),只要在多个空洞部(37)中的任一者的内侧配置电子部件(41)即可。因此,例如,对于定子(3)的构造相同且搭载电子部件(41)的电路板(4)的布局不同的多种电动机而言,能够使定子芯(31)共通化。

[0130] 对于第7方式的电动机(1),在第6方式的基础上,定子主体(32)是在从轴心线(A1)的延伸方向(A2)俯视时相对于与轴心线(A1)正交的假想直线(L1)呈线对称的形状。

[0131] 根据上述方式的电动机(1),能够减小定子(3)在周向(D7)上的磁通密度的偏差。

[0132] 对于第8方式的电动机(1),在第6或第7方式的基础上,多个空洞部(37)的个数是多个齿(33)的个数的约数。

[0133] 根据上述方式的电动机(1),在将相同形状的多个空洞部(37)配置为其重心(37w)沿着定子(3)的周向(D7)成为等间隔的情况下,能够使空洞部(37)和最接近空洞部(37)的齿(33)的相对位置关系在定子(3)的周向(D7)上相同。因此,能够减小定子(3)在周向(D7)上的磁通密度的偏差。

[0134] 对于第9方式的电动机(1),在第8方式的基础上,多个空洞部(37)的个数是转子(2)的磁极数量的约数。

[0135] 根据上述方式的电动机(1),在将相同形状的多个空洞部(37)配置为其重心(37w)沿着定子(3)的周向(D7)成为等间隔的情况下,能够使转子(2)的磁极和空洞部(37)的相对位置关系在转子(2)的旋转方向(D7)上相同。因此,能够减小转子(2)的转矩的偏差,能够使旋转特性稳定化。

[0136] 对于第10方式的电动机(1),在第6~第9方式中的任一方式的基础上,具备多个电子部件(41)。多个空洞部(37)包括第1空洞部(37)和第2空洞部(37)。多个电子部件(41)包括第1电子部件(41)和第2电子部件(41)。第1电子部件(41)配置于第1空洞部(37)内。第2电子部件(41)配置于第2空洞部(37)内。

[0137] 根据上述方式的电动机(1),由于多个电子部件(41)配置于各不相同的空洞部(37),因此能够减小各个空洞部(37)的截面积。因此,能够在定子芯(31)容易地设置空洞部

(37)。

[0138] 对于第11方式的电动机(1),在第10方式的基础上,定子主体(32)是以轴心线(A1)为中心轴线的中空圆筒形。第1空洞部(37)与第2空洞部(37)之间的距离(D6)为定子主体(32)的端部(39)的直径(D4)的50%以下。

[0139] 根据上述方式的电动机(1),在电子部件(41)的数量较少的情况下,使电子部件(41)相互靠近地配置,由此,能够缩短第1电子部件(41)与第2电子部件(41)之间的布线距离,并且能够使设有第1电子部件(41)和第2电子部件(41)的电路板(4)小型化。

[0140] 对于第12方式的电动机(1),在第1~第11方式中的任一方式的基础上,轴孔(36)是以轴心线(A1)为中心轴线的圆筒形。空洞部(37)与轴孔(36)之间的最短距离(D2)为轴孔(36)的直径(D1)的5%以上。

[0141] 根据上述方式的电动机(1),能充分地提高定子芯(31)的在轴孔(36)与空洞部(37)之间的强度。因此,能够充分地确保定子芯(31)的刚度。

[0142] 对于第13方式的电动机(1),在第1~第12方式中的任一方式的基础上,空洞部(37)与定子主体(32)的外周缘(391)之间的最短距离(D3)为齿(33)在与齿(33)的突出方向正交的方向上的宽度(W1)的50%以上。

[0143] 根据上述方式的电动机(1),来自齿(33)的磁通容易通过定子主体(32)的外周缘(391)与空洞部(37)之间的区域。因此,能够减小多个齿(33)之间的磁通密度的偏差,能够使转子(2)的旋转稳定化。另外,能充分地提高定子主体(32)的外周缘(391)与空洞部(37)之间的区域的强度。因此,能够充分地确保定子芯(31)的刚度。

[0144] 对于第14方式的电动机(1),在第1~第13方式中的任一方式的基础上,还具备轴承(51)。轴承(51)配置于轴孔(36)内,且保持转子(2)的旋转轴(20)。

[0145] 根据上述方式的电动机(1),通过将轴承(51)配置于轴孔(36),能够提高转子(2)的旋转稳定性,能够使电动机(1)长寿命化。另外,即使电子部件(41)是大块部件,也不会对轴承(51)的配置产生影响,因此即使使电动机(1)薄型化,也不易对电动机(1)的寿命造成影响。

[0146] 第15方式的鼓风机(6)具备第1~第14方式中的任一方式的电动机(1)、以及叶片(62)。叶片(62)固定于电动机(1)的旋转轴(20)。

[0147] 根据上述方式的鼓风机(6),在电动机(1)中,能够在轴心线(A1)延伸的方向(A2)上进行薄型化,因此能够使鼓风机(6)薄型化。

[0148] 第16方式的车辆(7)具备第15方式的鼓风机(6)、以及收纳鼓风机(6)的车体(74)。

[0149] 根据上述方式的车辆(7),在电动机(1)中,能够在轴心线(A1)延伸的方向(A2)上进行薄型化,因此能够使鼓风机(6)薄型化。

[0150] 产业上的可利用性

[0151] 根据本公开的电动机、鼓风机和车辆,能够谋求电动机的进一步的薄型化,由此能够使鼓风机薄型化,能够将该鼓风机容易地配置于车辆。即,本公开的电动机、鼓风机和车辆在产业上是有用的。

[0152] 附图标记说明

[0153] 1、电动机;2、转子;20、旋转轴;21、转子芯;3、定子;31、定子芯;32、定子主体;33、齿;36、轴孔;37、371、372、373、374、375、376、空洞部;39、端部;391、外周缘;41、411、412、电

子部件;51、52、轴承;6、鼓风机;62、叶片;7、车辆;74、车体;A1、轴心线;A2、延伸方向;D1、D4、直径;D2、D3、D6、距离;W1、宽度;L1、L2、L3、假想直线。

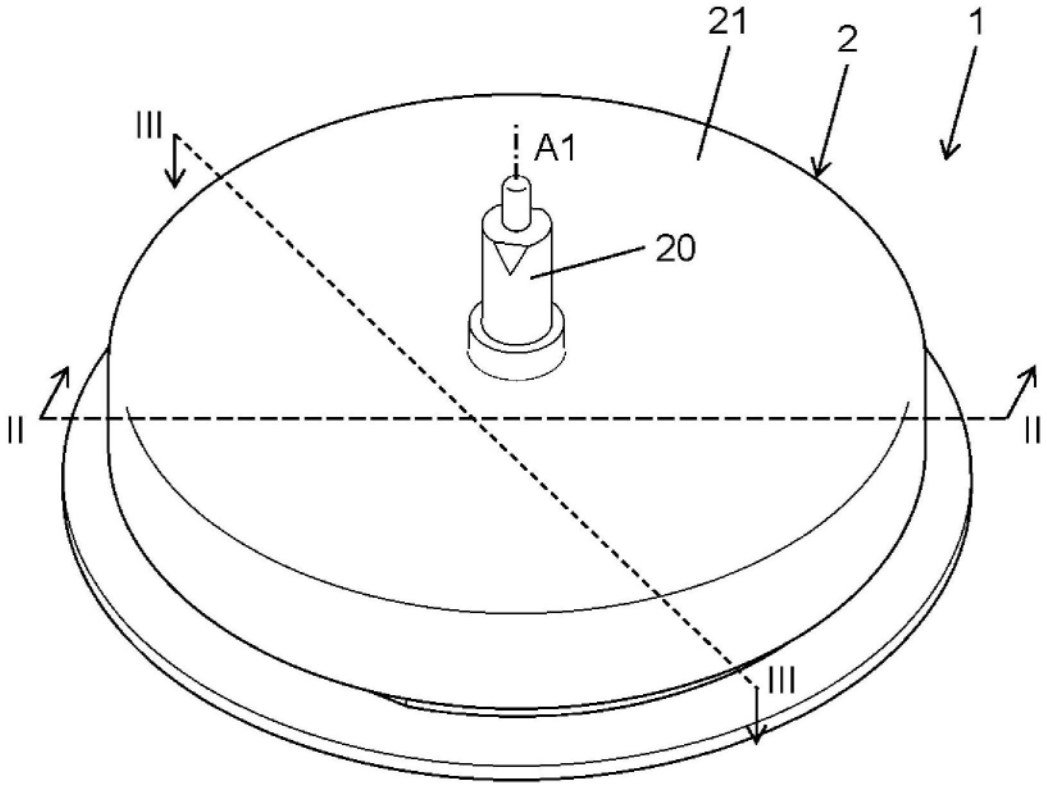


图1

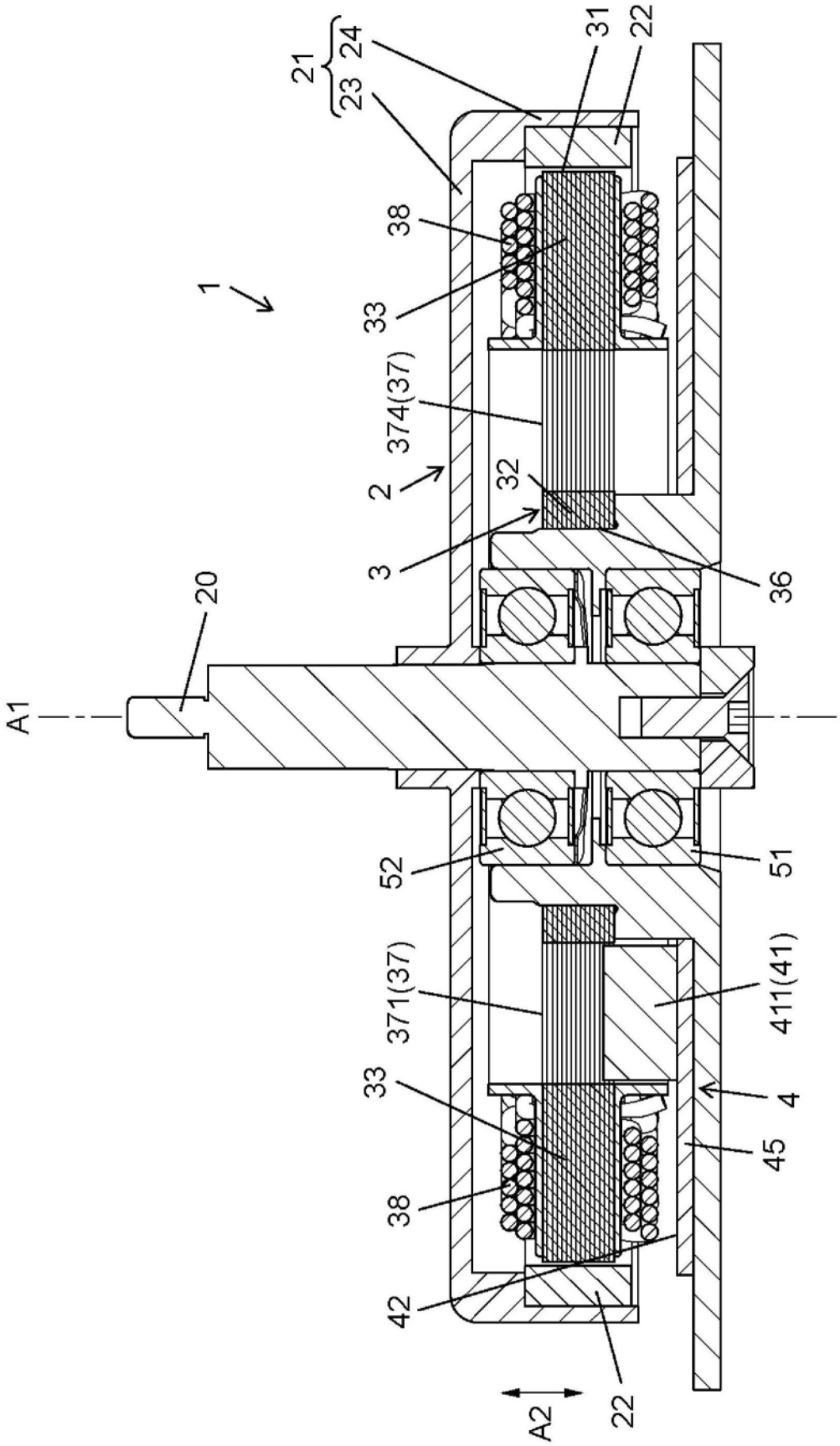

21
24
23
31
22
38
33
1
374(37)
2
32
3
36
20
A1
52
51
371(37)
411(41)
33
4
45
38
42
A2
22

图2

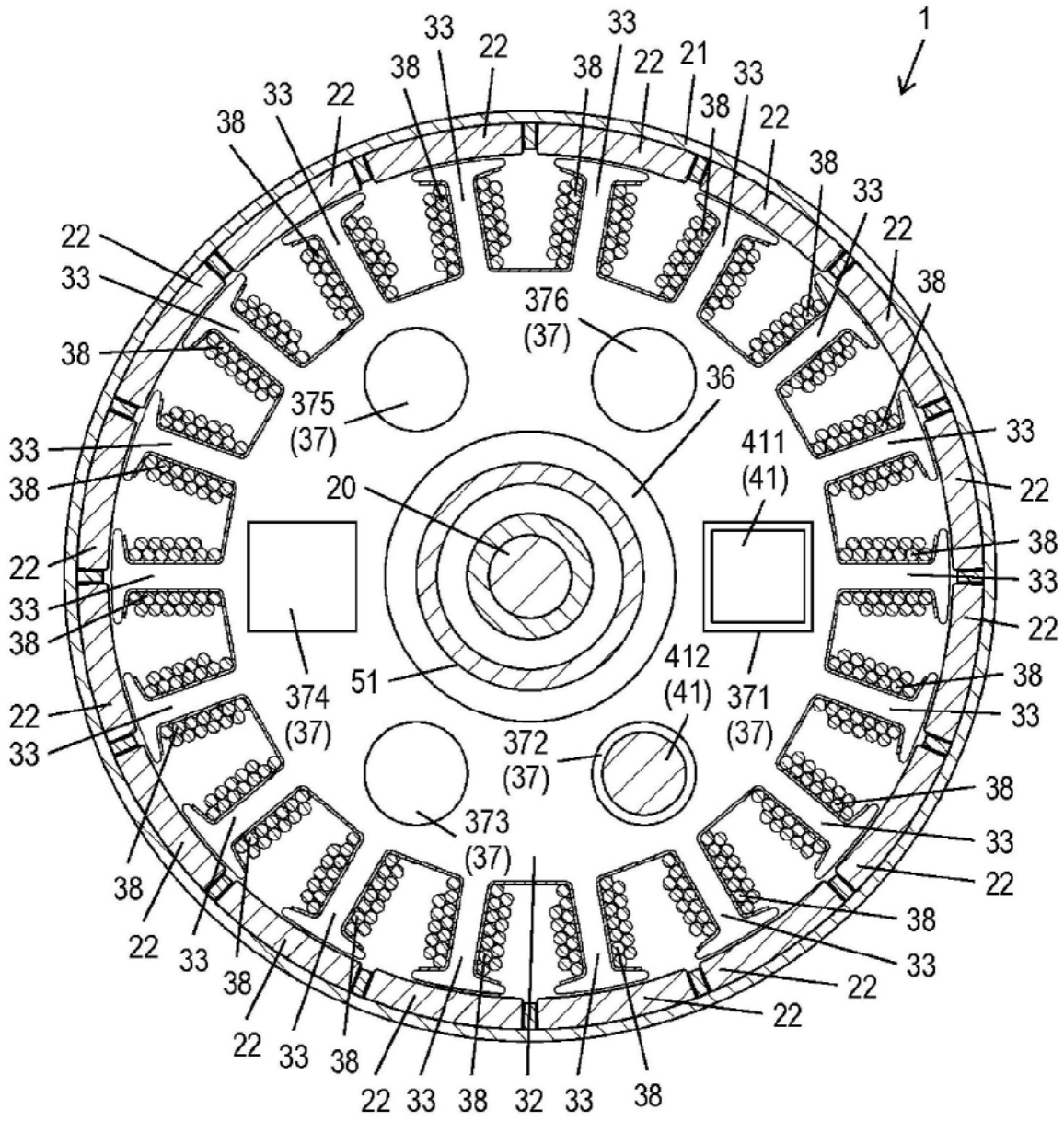

1
33
22
38
21
376
(37)
36
375
(37)
411
(41)
20
374
(37)
51
412
(41)
371
(37)
372
(37)
373
(37)
32

图3

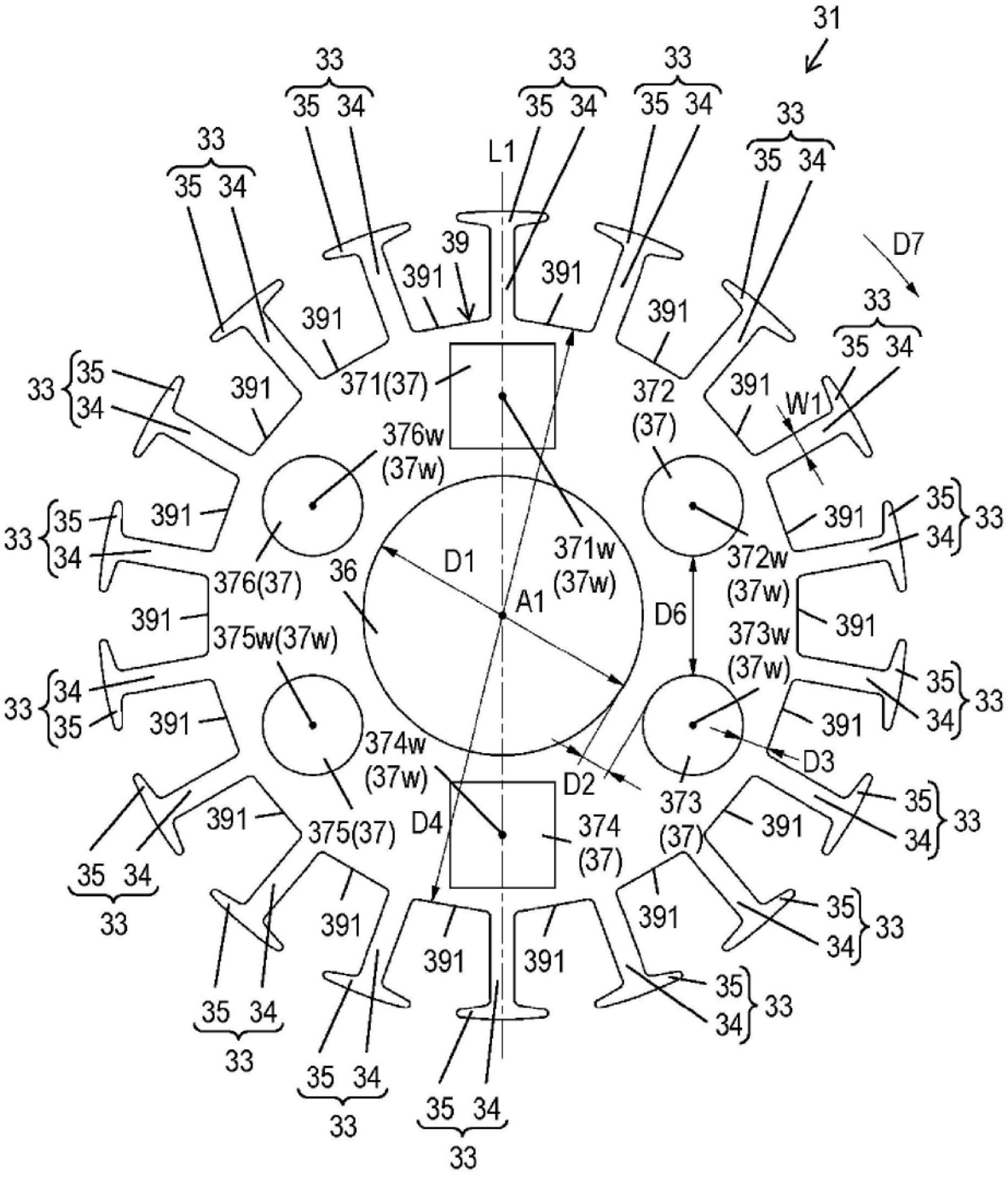

31
33
35 34
L1
39
391
D7
371(37)
376w
(37w)
372
(37)
W1
371w
(37w)
372w
(37w)
D1
A1
36
376(37)
D6
373w
(37w)
375w(37w)
374w
(37w)
D2
D3
373
(37)
D4
374
(37)
375(37)

图4

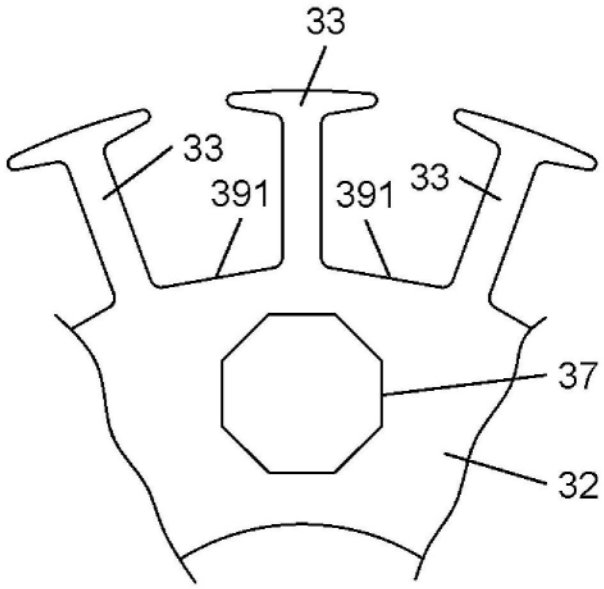


图5A

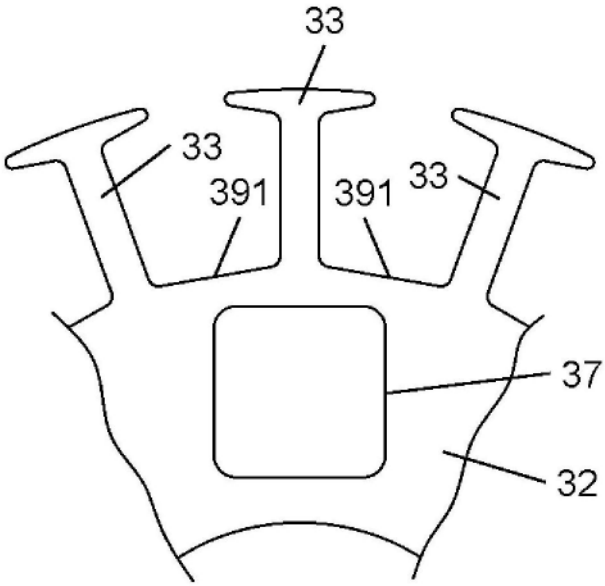


图5B

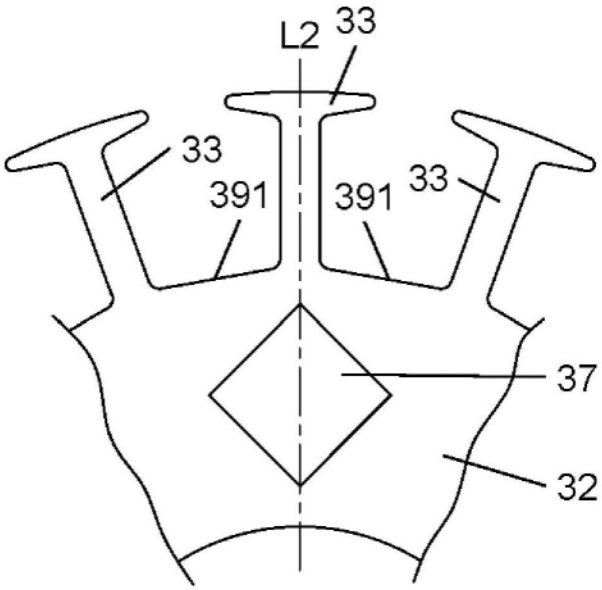


图5C

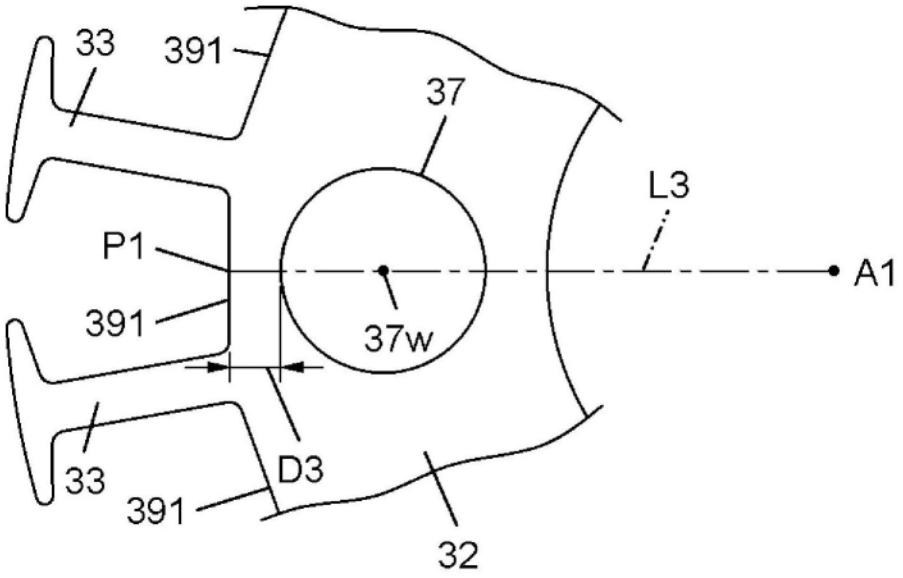


图6

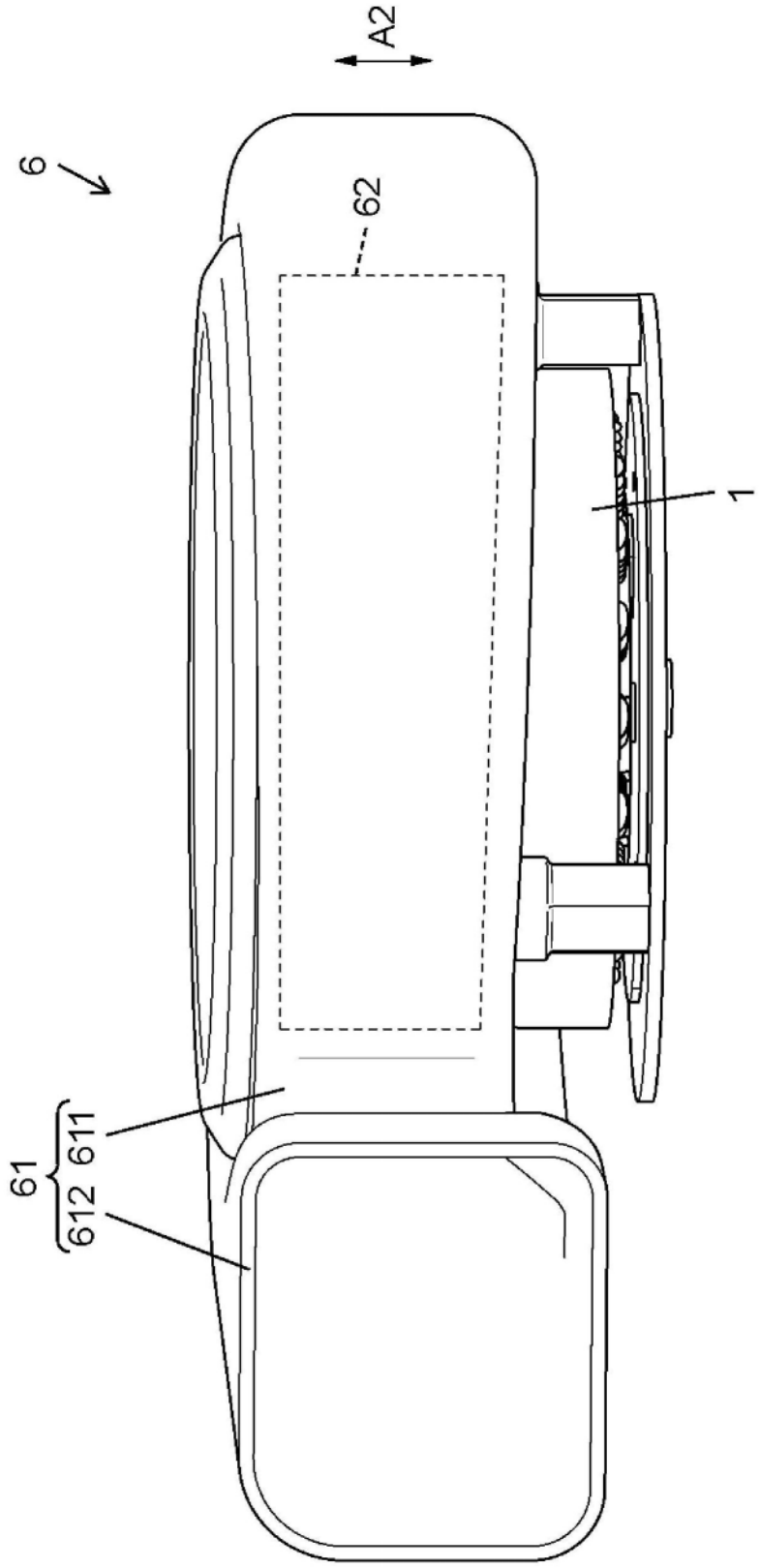


图7

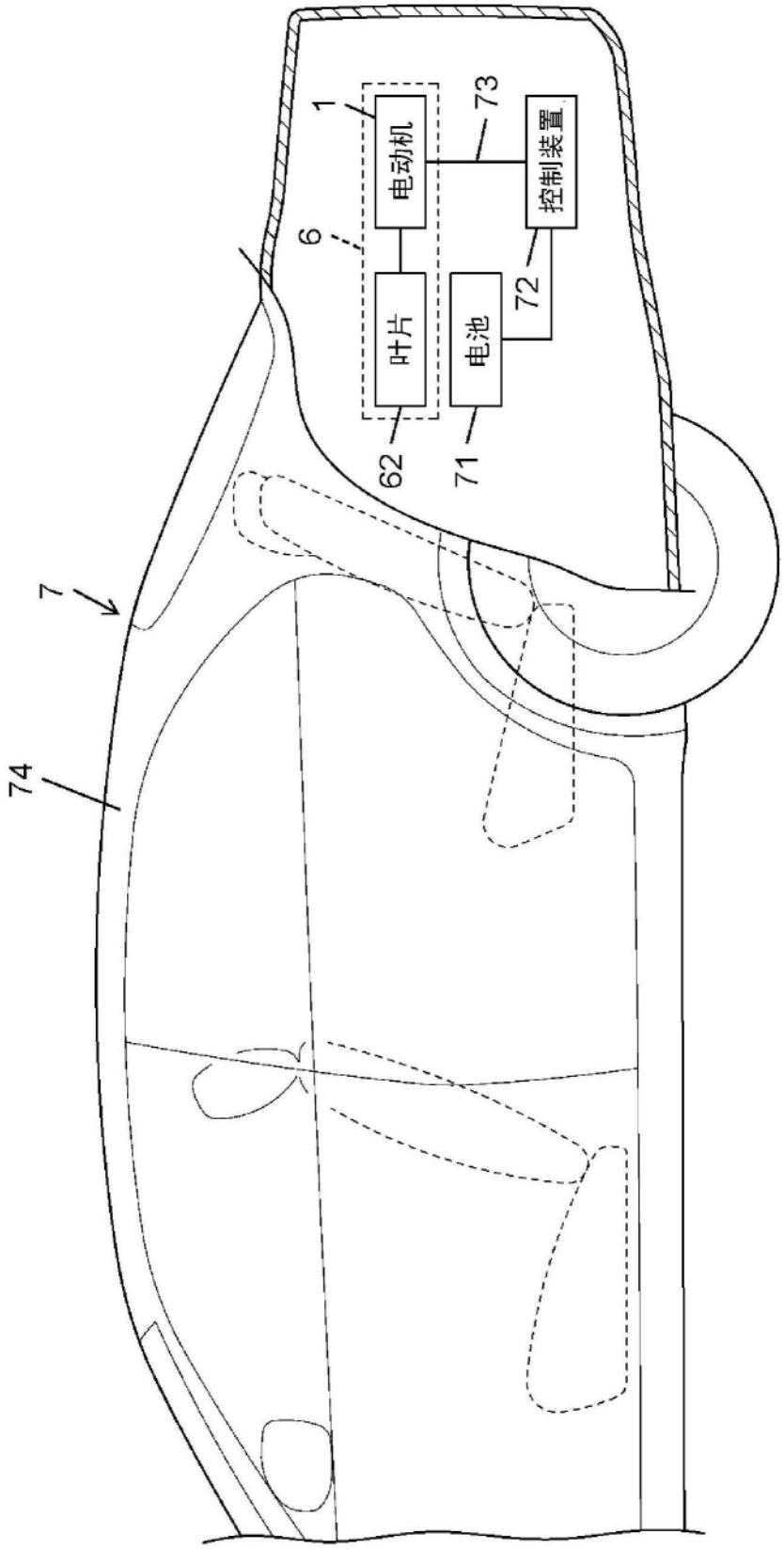


图8