



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118451637 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202280086139.5

(22) 申请日 2022.12.05

(30) 优先权数据

2021-214266 2021.12.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/044706 2022.12.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/127409 JA 2023.07.06

(71) 申请人 尼得科株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 麻生启介 大菅祥平 和田直大

牧野祐辅

(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 于靖帅 杨俊波

(51) Int.Cl.

H02K 11/33 (2006.01)

H02K 5/173 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/02 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

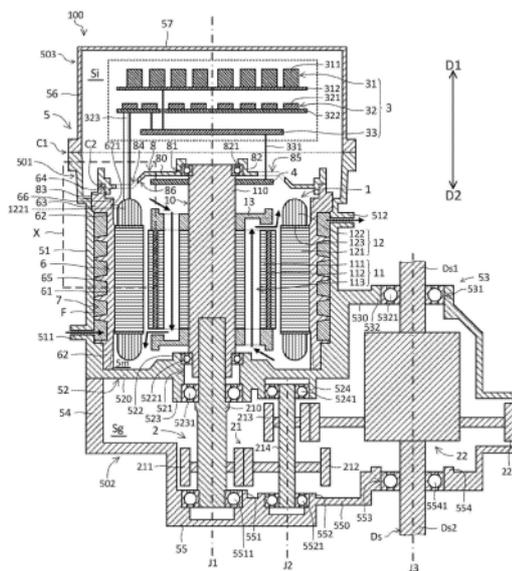
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

驱动装置

(57) 摘要

驱动装置的逆变器外壳安装于马达外壳的轴向一方端部,包围逆变器单元。逆变器外壳的内部与马达外壳的内部相连。另外,内部护套与马达外壳的马达筒部一起构成流体通路。第1轴保持架安装于内部护套的轴向一方端部,对将轴的轴向一方侧的部分支承为能够旋转的第1轴承进行保持。在内部护套的径向内侧面上保持有定子。



1. 一种驱动装置,其具有:
轴,其沿着旋转轴线在轴向上延伸;
转子,其固定于所述轴,能够以所述旋转轴线为中心与所述轴一起进行旋转;
定子,其配置于比所述转子靠径向外方的位置;
逆变器单元,其向所述定子提供电力;以及
外壳,其收纳所述轴、所述转子、所述定子以及所述逆变器单元,
所述外壳具有:
马达外壳,其具有呈沿轴向延伸的筒状的马达筒部,该马达筒部包围所述转子和所述定子;
逆变器外壳,其安装于所述马达外壳的轴向一方端部,包围所述逆变器单元;
内部护套,其沿轴向延伸,位于所述马达筒部的径向内侧面;
流体通路,其被所述马达筒部和所述内部护套包围,能够供流体流通;
第1轴承,其将所述轴的轴向一方侧的部分支承为能够旋转;以及
第1轴承保持架,其安装于所述内部护套的轴向一方端部,保持所述第1轴承,
所述定子保持于所述内部护套的径向内侧面,
所述马达外壳的轴向一方端部开口,
所述逆变器外壳的内部与所述马达外壳的内部相连。
2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,
所述马达外壳还具有:
第2轴承,其将所述轴的轴向另一方侧的部分支承为能够旋转;以及
第2轴承保持架,其从所述马达筒部的轴向另一方端部向径向内方扩展,保持所述第2轴承。
3. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其中,
第1连接部分是所述马达外壳和所述逆变器外壳所连接的部分,
第2连接部分是所述内部护套和所述第1轴承保持架所连接的部分,
所述第2连接部分配置于比所述第1连接部分靠轴向另一方的位置。
4. 根据权利要求3所述的驱动装置,其中,
所述第1连接部分配置于比所述第2连接部分以及所述内部护套的轴向一方端部固定于所述马达外壳的固定部分靠径向外方的位置。
5. 根据权利要求3或4所述的驱动装置,其中,
在所述马达筒部的径向内侧面上配置有所述内部护套,
所述马达筒部与所述内部护套一起构成所述流体通路,
所述第1连接部分配置于比所述马达筒部靠径向外方的位置。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的驱动装置,其中,
所述逆变器单元具有:
第1电子电路,其包含电容器;
第2电子电路,其包含开关元件;以及
电子基板,其与所述第1电子电路和所述第2电子电路电连接,
所述第1电子电路、所述第2电子电路以及所述电子基板沿轴向排列。

7. 根据权利要求6所述的驱动装置,其中,
所述电子基板配置于比所述第1电子电路和所述第2电子电路靠轴向另一方的位置,
所述第1电子电路配置于比所述第2电子电路靠轴向一方的位置。
8. 根据权利要求1至7中的任意一项所述的驱动装置,其中,
所述内部护套具有在所述内部护套的轴向一方端部处向轴向一方突出并沿周向延伸的第1突壁部,
所述第1轴承保持架具有向轴向另一方突出并沿周向延伸的第2突壁部,
所述第2突壁部与所述第1突壁部在径向上接触。
9. 根据权利要求1至8中的任意一项所述的驱动装置,其中,
所述内部护套具有在所述内部护套的径向外端部处向径向外方突出并沿周向延伸的分隔部,
所述分隔部的径向外端部与所述马达外壳接触,
所述流体通路通过被所述分隔部分隔而具有随着朝向周向一方而向轴向一方延伸的螺旋形状。
10. 根据权利要求1至8中的任意一项所述的驱动装置,其中,
所述内部护套具有在所述内部护套的径向外端部处向径向外方突出并沿轴向延伸的分隔部,
所述分隔部的径向外端部与所述马达外壳接触,
所述流体通路通过被所述分隔部分隔而具有一边在轴向上蜿蜒一边沿周向延伸的形状。

驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动装置。

[0002] 本申请基于2021年12月28日在日本申请的日本特愿2021-214266号来主张优先权,这里引用其内容。

背景技术

[0003] 以往,已知有在内部配置有供制冷剂流动的流路的马达。例如,马达的轴被设置于第1外壳部件的第1轴承和设置于固定第1外壳部件的第2外壳部件的第2轴承支承为能够旋转。制冷剂流路形成于定子的定子铁芯保持框架与固定定子的第2外壳部件的圆筒部之间。(参照日本特开2014-165986号公报)

[0004] 另外,近年来,已知有在外壳内收纳有马达和将该马达的扭矩传递至驱动轴的齿轮部的驱动装置。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2014-165986号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 若欲在上述的驱动装置搭载具有上述那样的制冷剂流路的马达,则构成外壳的外壳部件的数量变多,相应地,驱动装置的轴向尺寸容易变长。例如,在驱动装置的轴向上排列有马达外壳、齿轮外壳以及安装于马达外壳的轴向端部的马达轴承保持架。

[0010] 本发明的目的在于抑制驱动装置的轴向尺寸增大。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的例示性的驱动装置具有轴、转子、定子、逆变器单元以及外壳。所述轴沿着旋转轴线在轴向上延伸。所述转子固定于所述轴,能够以所述旋转轴线为中心与所述轴一起进行旋转。所述定子配置于比所述转子靠径向外方的位置。所述逆变器单元向所述定子提供电力。所述外壳收纳所述轴、所述转子、所述定子以及所述逆变器单元。所述外壳具有马达外壳、逆变器外壳、内部护套、流体通路、第1轴承以及第1轴承保持架。所述马达外壳具有马达筒部。所述马达筒部呈沿轴向延伸的筒状,包围所述转子和所述定子。所述逆变器外壳安装于所述马达外壳的轴向一方端部,包围所述逆变器单元。所述内部护套沿轴向延伸,位于所述马达筒部的径向内侧面。所述流体通路被所述马达筒部和所述内部护套包围。所述流体通路能够供流体流通。所述第1轴承将所述轴的轴向一方侧的部分支承为能够旋转。所述第1轴承保持架安装于所述内部护套的轴向一方端部,保持所述第1轴承。所述定子保持于所述内部护套的径向内侧面。所述马达外壳的轴向一方端部开口。所述逆变器外壳的内部与所述马达外壳的内部相连。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明的例示性的驱动装置,能够抑制驱动装置的轴向尺寸增大。

附图说明

- [0015] 图1是示出驱动装置的概略结构的剖视图。
[0016] 图2是驱动装置的外观图。
[0017] 图3是图1的由虚线包围的部分X的放大图。
[0018] 图4是示出搭载有驱动装置的车辆的一例的概略图。
[0019] 图5是外壳的分解立体图。
[0020] 图6A是示出内部护套的结构例的外观图。
[0021] 图6B是内部护套的剖视图。
[0022] 图7是示出内部护套的其他结构例的外观图。
[0023] 图8是示出第1连接部分和第2连接部分的配置例的图。

具体实施方式

- [0024] 以下,参照附图对例示性的实施方式进行说明。
- [0025] 在本说明书中,在驱动装置100中,将与旋转轴线J1平行的方向称为“轴向”。另外,将轴向中的从马达1向逆变器单元3的朝向称为“轴向一方D1”,将从逆变器单元3向马达1的朝向称为“轴向另一方D2”。另外,在规定的部件中,有时将轴向上的从中央部向端部的朝向称为“轴向外方Do”。另外,在规定的部件中,有时将轴向上的从端部向中央部的朝向称为“轴向内方Di”。
- [0026] 另外,将与旋转轴线J1等规定的轴线正交的方向称为“径向”,将以规定的轴线为中心的旋转方向称为“周向”。另外,将径向中的接近规定的轴线的朝向称为“径向内方”,将远离规定的轴线的朝向称为“径向外方”。
- [0027] 另外,在本说明书中,“环状”除了包括遍及以旋转轴线J1等规定的轴线为中心的周向的整个区域无切缝地连续地连成一体的形状之外,还包括在以规定的轴线为中心的整个区域的一部分具有1个以上的切缝的形状。另外,还包括以规定的轴线为中心,在与该轴线交叉的曲面中描绘闭合曲线的形状。
- [0028] 另外,在本说明书中,“筒状”也包括从筒状延伸的方向观察的截面的形状不是圆形的情况。例如,“筒状”的截面形状可以是n边形(n为2以上的正整数),也可以是圆形和椭圆形等。
- [0029] 另外,在方位、线以及面中的任一个与其他任一个的位置关系中,“平行”不仅包括两者延长到哪里都完全不相交的状态,还包括实质上平行的状态。另外,“垂直”和“正交”分别不仅包括两者以90度相互相交的状态,还包括实质上垂直的状态和实质上正交的状态。即,“平行”、“垂直”以及“正交”分别包括两者的位置关系存在不脱离本发明的主旨的程度的角度偏移的状态。
- [0030] 另外,这些只是为了说明而使用的名称,并不意图限定实际的位置关系、方向以及名称等。
- [0031] <1.驱动装置100>
- [0032] 图1是示出驱动装置100的概略结构的剖视图。图2是驱动装置100的外观图。图3是

图1的由虚线包围的部分X的放大图。图4是示出搭载有驱动装置100的车辆300的一例的概略图。另外,图1至图4只是概念图,各构成要素的配置以及尺寸不一定与实际的驱动装置100相同。

[0033] 驱动装置100搭载于至少以马达为动力源的车辆300(参照图4)。车辆300是混合动力汽车(HV)、插电式混合动力汽车(PHV)、电动汽车(EV)等。驱动装置100被用作上述车辆300的动力源。另外,在图4中,驱动装置100驱动车辆300的前轮。但是,并不限于图4的例示,驱动装置100只要对前轮和后轮中的至少任意一方进行驱动即可。车辆300具有驱动装置100和电池200。电池200蓄积用于向驱动装置100提供的电力。

[0034] 如图1和图2所示,驱动装置100具有马达1、齿轮部2、逆变器单元3、旋转检测器4以及外壳5。

[0035] <1-1. 马达1>

[0036] 马达1是驱动装置100的驱动源,是在比定子12靠径向内方的位置处以能够旋转的方式配置有转子11的内转子型。如图1所示,马达1具有马达轴10、转子11、定子12以及一对风扇13。

[0037] <1-1-1. 马达轴10>

[0038] 马达轴10沿着旋转轴线J1在轴向上延伸,能够绕旋转轴线J1旋转。在本实施方式中,马达轴10是被分割成两部分的分割轴,由转子轴110和齿轮轴210构成。

[0039] 转子轴110保持后述的转子铁芯111。转子铁芯111固定于转子轴110的径向外侧面。转子轴110沿着旋转轴线J1在轴向上延伸。另外,转子轴110是本发明的“轴”的一例。驱动装置100具有转子轴110。在转子铁芯111的轴向另一方D2侧的端部连接有齿轮轴210。

[0040] 齿轮轴210与齿轮部2连接。齿轮轴210的轴向一方D1侧的端部与转子轴110的轴向另一方D2侧的端部花键嵌合。但是,并不限于该例示,转子轴110和齿轮轴210可以通过使用了外螺纹和内螺纹的螺纹联轴器而连结,也可以通过压入和焊接等固定方法来接合。在采用压入、焊接等固定方法的情况下,也可以采用组合沿轴向延伸的凹部和凸部的锯齿。通过采用这样的结构,能够从转子轴110向齿轮轴210可靠地传递旋转。

[0041] 另外,并不限于本实施方式的例示,马达轴10也可以是单一的部件。在该情况下,马达轴10对应于本发明的“轴”。

[0042] <1-1-2. 转子11>

[0043] 转子11由定子12驱动,能够以旋转轴线J1为中心进行旋转。转子11固定于转子轴110,能够以旋转轴线J1为中心与转子轴110一起进行旋转。驱动装置100具有转子11。

[0044] 转子11具有转子铁芯111、磁铁112以及贯通孔113。

[0045] 转子铁芯111是磁性体,例如通过将薄板状的电磁钢板沿轴向层叠而形成。转子铁芯111包围转子轴110,固定于转子轴110的径向外侧面。

[0046] 在转子铁芯111上固定有多个磁铁112。多个磁铁112与定子12在径向上对置,使磁极交替地沿着周向排列。

[0047] 在转子铁芯111配置有沿轴向延伸的贯通孔113。贯通孔113沿轴向贯穿转子铁芯111,在本实施方式中沿周向排列有多个。通过贯通孔113的配置,能够在转子铁芯111的内部配置能够供空气流通的通路。因此,能够从转子11的内部对转子11进行空冷。

[0048] 优选的是,从轴向观察时,贯通孔113配置于比磁铁112靠径向内方的位置。这样,

能够在磁铁112不会妨碍形成于转子11的磁路的情况下配置贯通孔113。

[0049] 在本实施方式中,贯通孔113为多个。优选的是,在周向上,贯通孔113等间隔地排列。这样,能够更均匀地冷却转子11。但是,该例示不排除贯通孔113以不同的间隔沿周向排列的结构,也不排除贯通孔113为单个的结构。

[0050] <1-1-3. 定子12>

[0051] 定子12配置于比转子靠径向外方的位置。驱动装置100具有定子12。定子12呈包围转子11的环状,与转子11在径向上隔开间隙地对置。定子12根据来自逆变器单元3的电力供给而使转子11旋转。定子12保持于外壳5。详细而言,定子12保持于后述的内部护套6的径向内侧面。

[0052] 定子12具有定子铁芯121、线圈部122以及绝缘件123。定子铁芯121从圆环状的轭的内周面向径向内方具有多个磁极齿(省略图示)。绝缘件123具有电绝缘性,介于定子铁芯121和线圈部122之间。在磁极齿之间隔着绝缘件123而卷绕有线圈线。卷绕于磁极齿的线圈线构成线圈部122。线圈线经由省略图示的汇流条而与逆变器单元3连接。

[0053] 线圈部122具有一对线圈头1221。一对线圈头1221位于比定子铁芯121靠轴向外方 D_0 的位置。详细而言,一对线圈头1221中的轴向一方 D_1 侧的线圈头1221位于比定子铁芯121靠轴向一方 D_1 的位置。轴向另一方 D_2 侧的线圈头1221位于比定子铁芯121靠轴向另一方 D_2 的位置。

[0054] <1-1-4. 风扇13>

[0055] 一对风扇13配置于转子11的轴向端部。详细而言,一对风扇13中的一个配置于转子11的轴向一方 D_1 侧的端部。一对风扇13中的另一个配置于转子11的轴向另一方 D_2 侧的端部。

[0056] 风扇13能够以旋转轴线 J_1 为中心与转子11一起进行旋转。通过风扇13的旋转,能够向定子12(特别是线圈部122)送风,因此能够提高定子12的冷却效率。另外,由于能够搅拌后述的马达收纳空间 S_m 的空气,因此能够更换构成流体通路7的内部护套6附近的空气。由此,例如能够更换与内部护套6接触的空气,因此能够提高从经由了内部护套6的空气向流体通路7内的流体 F 的散热效率。因此,能够高效地冷却驱动装置100的马达1。另外,能够简单地构成冷却构造,因此也能够抑制驱动装置100和马达1的大型化。

[0057] 优选如本实施方式那样,风扇13是离心风扇。这样,能够从风扇13沿径向送风,因此能够进一步提高定子12的冷却效率。但是,该例示不排除风扇13不是离心风扇的结构。

[0058] <1-2. 齿轮部2>

[0059] 接下来,齿轮部2与马达轴10的轴向另一方 D_2 侧连接,在本实施方式中与齿轮轴210连接。如上所述,驱动装置100具有齿轮部2。齿轮部2是将马达1的动力传递至后述的驱动轴 D_s 的动力传递装置。齿轮部2具有减速装置21和差动装置22。

[0060] <1-2-1. 减速装置21>

[0061] 减速装置21与齿轮轴210连接。减速装置21减小马达1的转速,使从马达1输出的扭矩根据该减速装置21的减速比而增大。减速装置21将从马达1输出的扭矩传递至差动装置22。减速装置21具有第1齿轮211、第2齿轮212、第3齿轮213以及中间轴214。

[0062] 第1齿轮211在马达轴10的轴向另一方 D_2 侧固定于马达轴10的径向外侧面。例如,第1齿轮211配置于齿轮轴210的径向外侧面。第1齿轮211可以与齿轮轴210一体,也可以与

齿轮轴210分体且牢固地固定于齿轮轴210的径向外侧面。第1齿轮211能够与马达轴10一起以旋转轴线J1为中心进行旋转。

[0063] 中间轴214沿着中间轴线J2延伸,能够以中间轴线J2为中心进行旋转。另外,中间轴线J2与旋转轴线J1平行,沿轴向延伸。中间轴214的两端被第1中间轴承5241和第2中间轴承5741支承为能够以中间轴线J2为中心进行旋转。

[0064] 第2齿轮212和第3齿轮213固定于中间轴214的径向外侧面,能够与中间轴214一起以中间轴线J2为中心进行旋转。第2齿轮212和第3齿轮213可以分别与中间轴214为一体,也可以与中间轴214分体且牢固地固定于中间轴214的径向外侧面。第2齿轮212与第1齿轮211啮合。第3齿轮213配置于比第2齿轮靠轴向一方D1的位置,与差动装置22的后述的第4齿轮221啮合。

[0065] 马达轴10的扭矩从第1齿轮211传递至第2齿轮212。然后,传递至第2齿轮212的扭矩经由中间轴214传递至第3齿轮213。并且,从第3齿轮213向差动装置22的第4齿轮221传递扭矩。

[0066] <1-2-2.差动装置22>

[0067] 差动装置22安装于驱动轴Ds,将从减速装置21传递的扭矩传递至驱动轴Ds。差动装置22具有第4齿轮221。第4齿轮221是所谓的齿圈,与第3齿轮213啮合。第4齿轮221的扭矩向驱动轴Ds输出。

[0068] 驱动轴Ds具有第1驱动轴Ds1和第2驱动轴Ds2。第1驱动轴Ds1安装于差动装置22的轴向一方D1侧。第2驱动轴Ds2安装于差动装置22的轴向另一方D2侧。差动装置22例如在车辆300转弯时一边吸收各个驱动轴Ds1、Ds2的转速差,一边向各个驱动轴Ds1、Ds2传递扭矩。

[0069] <1-3.逆变器单元3>

[0070] 逆变器单元3向定子12提供电力。如上所述,驱动装置100具有逆变器单元3。逆变器单元3配置于比马达1靠轴向一方D1的位置。

[0071] 逆变器单元3具有第1电子电路31、第2电子电路32以及电子基板33。

[0072] 第1电子电路31包含电容器311。详细而言,逆变器单元3还具有电容器311和基板312。电容器311例如是薄膜电容器、电解电容器等。基板312沿与轴向交叉的方向扩展。第1电子电路31配置在基板312上。

[0073] 第2电子电路32包含开关元件321。详细而言,逆变器单元3还具有开关元件321和基板322。开关元件321例如是IGBT、SiC晶体管元件等。基板322沿与轴向交叉的方向扩展。第2电子电路32配置在基板322上,经由三相线等布线323与定子12的线圈部122电连接。

[0074] 电子基板33与第1电子电路31和第2电子电路32电连接。在电子基板33上搭载有定子12的控制部(省略图示)等。例如,在电子基板33上配置MPU(Micro Controller Unit:微控制器单元)等运算装置。

[0075] 优选的是,第1电子电路31、第2电子电路32以及电子基板33沿轴向排列。在本实施方式中,从轴向一方D1(逆变器单元3侧)朝向轴向另一方D2(马达1侧)依次配置有包含电容器311的第1电子电路31和基板312、包含开关元件321的第2电子电路32和基板322、电子基板33。这样,与第1电子电路31、第2电子电路32以及电子基板33沿径向排列的结构相比,能够更容易地进行它们的电连接。另外,该例示不排除第1电子电路31、第2电子电路32以及电子基板33的至少一部分不与另一部分在轴向上排列的结构。

[0076] 更优选的是,电子基板33配置于比第1电子电路31和第2电子电路32靠轴向另一方D2的位置。通过使电子基板33最靠轴向另一方D2侧,能够在轴向上将电子基板33配置于更靠近后述的流体通路7的位置。因此,能够抑制电子基板33的温度上升,因此能够降低热对配置于电子基板33的运算装置等器件的影响。另外,上述的例示不排除电子基板33不配置于比第1电子电路31和第2电子电路32靠轴向另一方D2的位置的结构。

[0077] 另外,更优选的是,第1电子电路31配置于比第2电子电路32靠轴向一方D1的位置。通过将第1电子电路31配置于比第2电子电路32靠轴向一方D1的位置,能够将包含电容器311的第1电子电路31配置于最靠轴向一方D1侧的位置。因此,即使电容器311是大型的元件,也能够充分确保配置第1电子电路31的空间。另外,能够将通过布线323等与定子12连接的第2电子电路32配置在更靠近定子12的位置。另外,第2电子电路32包含IGBT等开关元件321。因此,例如能够进一步缩短定子12和第2电子电路32之间的布线323的长度。即,能够使两者间的电连接更加容易。另外,上述的例示不排除第1电子电路31不配置于比第2电子电路32靠轴向一方D1的位置的结构。

[0078] <1-4. 旋转检测器4>

[0079] 接着,旋转检测器4检测马达轴10的旋转角度。在本实施方式中,旋转检测器4是具有旋转变压器转子和旋转变压器定子的旋转变压器。旋转检测器4具有旋转变压器转子(省略图示)和旋转变压器定子(省略图示)。旋转变压器转子固定于转子轴110。旋转变压器定子固定于外壳5的后述的内部轴承保持架8的轴向另一方D2侧。

[0080] 旋转变压器转子和旋转变压器定子呈包围转子轴110的环状。旋转变压器定子的内周面与旋转变压器转子的外周面在径向上对置。旋转变压器定子在转子11旋转时定期地检测旋转变压器转子的旋转角度位置。由此,旋转检测器4获取转子11的旋转角度位置的信息。

[0081] 另外,并不限于本实施方式的例示,旋转检测器4也可以不是旋转变压器,例如也可以是旋转编码器等。

[0082] <1-5. 外壳5>

[0083] 接下来,参照图1至图3以及图5,对外壳5的结构进行说明。图5是外壳5的分解立体图。

[0084] 外壳5收纳马达1、齿轮部2等。特别是,外壳5收纳转子轴110、转子11、定子12以及逆变器单元3。如上所述,驱动装置100具有外壳5。

[0085] 外壳5具有马达外壳501、齿轮外壳502以及逆变器外壳503。另外,外壳5还具有内部护套6、流体通路7以及内部轴承保持架8。

[0086] <1-5-1. 马达外壳501>

[0087] 马达外壳501具有马达筒部51、第1侧板部52以及第2侧板部53。马达外壳501的轴向一方D1侧的端部开口。

[0088] <1-5-1-1. 马达筒部51>

[0089] 马达筒部51呈沿轴向延伸的筒状,包围马达1。例如,马达筒部51包围转子轴110、转子11、定子12等。如上所述,马达外壳501具有马达筒部51。另外,在马达筒部51的径向内侧配置有内部护套6。马达筒部51与内部护套6之间构成流体通路7。

[0090] 马达筒部51具有流入口511和流出口512。流入口511和流出口512沿径向贯穿马达

筒部51,将流体通路7与外壳5的外部连接。

[0091] 流入口511与提供在流体通路7中流动的流体F的泵(省略图示)连接。流体F经由流入口511而从泵流入到流体通路7内。在本实施方式中,泵搭载于车辆300,也向搭载于车辆300的与驱动装置100不同的部件提供流体F。但是,并不限于该例示,泵也可以是驱动装置100专用的。另外,泵可以是驱动装置100的构成要素,也可以不是驱动装置100的构成要素。

[0092] 另外,流体F经由流出口512而从流体通路7向其外部流出。例如,流出口512与储存流体F的罐(省略图示)连接。

[0093] <1-5-1-2.第1侧板部52>

[0094] 第1侧板部52从马达筒部51的轴向另一方D2侧的端部向径向内方扩展,保持第1马达轴承5221。第1马达轴承5221将转子轴110的轴向另一方D2侧的部分支承为能够旋转。另外,第1侧板部52是本发明的“第2轴承保持架”的一例。马达外壳501具有第1马达轴承5221,并且如上述那样具有第1侧板部52。这样,驱动装置100能够利用安装于内部护套6的轴向一方D1侧的端部的内部轴承保持架8和与内部护套6一起形成流体通路7的马达外壳501的第1侧板部52将转子轴110支承为能够旋转。在本实施方式中,第1侧板部52与马达筒部51是一体的。但是,并不限于该例示,两者也可以是不同的部件。

[0095] 第1侧板部52具有板部520、贯穿插入孔521、第1马达轴承保持架522、第1齿轮轴承保持架523以及第1中间轴承保持架524。

[0096] 板部520呈沿与旋转轴线J1交叉的方向扩展的板状,覆盖马达筒部51的轴向另一方D2侧的端部。

[0097] 贯穿插入孔521沿轴向贯穿板部520。贯穿插入孔521的中心与旋转轴线J1一致。马达轴10以能够旋转的状态贯穿插入于贯穿插入孔521。

[0098] 在贯穿插入孔521的轴向一方D1侧配置有保持第1马达轴承5221的第1马达轴承保持架522。

[0099] 在贯穿插入孔521的轴向另一方D2侧配置有保持第1齿轮轴承5231的第1齿轮轴承保持架523。第1齿轮轴承5231将齿轮轴210的轴向一方D1侧的端部支承为能够旋转。

[0100] 第1中间轴承保持架524配置于板部250的轴向另一方D2侧的端面,对第1中间轴承5241进行保持。第1中间轴承5241将中间轴214的轴向一方D1侧的端部支承为能够旋转。

[0101] <1-5-1-3.第2侧板部53>

[0102] 第2侧板部53配置于马达筒部51的径向外端部。在本实施方式中,第2侧板部53与马达筒部51是一体的。但是,并不限于该例示,两者也可以是不同的部件。

[0103] 第2侧板部53具有板部530、第1驱动轴贯穿插入孔531、第1驱动轴承保持架532以及第1驱动轴承5321。

[0104] 板部530从马达筒部51的径向外端部向径向外方延伸。

[0105] 第1驱动轴贯穿插入孔531沿轴向贯穿板部530。第1驱动轴贯穿插入孔531的中心与差动轴线J3一致。第1驱动轴Ds1以能够旋转的状态贯穿插入于第1驱动轴贯穿插入孔531。

[0106] 在第1驱动轴贯穿插入孔531配置有第1驱动轴承保持架532。第1驱动轴承保持架532保持第1驱动轴承5321。第1驱动轴承5321将第1驱动轴Ds1支承为能够旋转。

- [0107] <1-5-2. 齿轮外壳502>
- [0108] 齿轮外壳502配置于马达外壳501的轴向另一方D2侧。齿轮外壳502具有齿轮筒部54和齿轮盖部55。
- [0109] <1-5-2-1. 齿轮筒部54>
- [0110] 齿轮筒部54呈沿轴向延伸的筒状,包围齿轮部2。在本实施方式中,齿轮筒部54安装于第1侧板部52和第2侧板部53的轴向另一方D2侧的端部。齿轮筒部54的一部分从第1侧板部52的板部520的轴向另一方D2侧的端部向轴向另一方D2延伸。齿轮筒部54的剩余的一部分从第2侧板部53的板部530的轴向另一方D2侧的端部向轴向另一方D2延伸。
- [0111] <1-5-2-2. 齿轮盖部55>
- [0112] 齿轮盖部55覆盖齿轮筒部54的轴向另一方D2侧的端部。在本实施方式中,齿轮盖部55与齿轮筒部54是一体的。但是,并不限于该例示,两者也可以是不同的部件。
- [0113] 齿轮盖部55具有罩部550、第2齿轮轴承保持架551、第2中间轴承保持架552、第2驱动轴贯穿插入孔553以及第2驱动轴承保持架554。
- [0114] 罩部550配置于齿轮筒部54的轴向另一方D2侧的端部。
- [0115] 第2齿轮轴承保持架551保持第2齿轮轴承5511。第2齿轮轴承5511将齿轮轴210的轴向另一方D2侧的端部支承为能够旋转。
- [0116] 第2中间轴承保持架552保持第2中间轴承5521。第2中间轴承5521将中间轴214的轴向另一方D2侧的端部支承为能够旋转。
- [0117] 第2驱动轴贯穿插入孔553沿轴向贯穿罩部550。第2驱动轴贯穿插入孔553的中心与差动轴线J3一致。第2驱动轴Ds2以能够旋转的状态贯穿插入于第2驱动轴贯穿插入孔553。
- [0118] 在第2驱动轴贯穿插入孔553配置有第2驱动轴承保持架554。第2驱动轴承保持架554保持将第2驱动轴Ds2支承为能够旋转的第2驱动轴承5541。
- [0119] <1-5-3. 逆变器外壳503>
- [0120] 逆变器外壳503配置于马达外壳501的轴向一方D1侧,包围逆变器单元3。
- [0121] 通过将逆变器外壳503安装于马达外壳501的轴向一方D1侧的端部,也可以不用例如轴承保持架等盖部件来关闭马达外壳501的轴向一方D1侧的端部。因此,与马达外壳501的开口的轴向一方D1侧的端部被盖部件关闭并且逆变器外壳503经由该盖部件而安装于马达外壳501的轴向一方D1侧的端部的结构相比,能够抑制驱动装置100的轴向尺寸的增大而进一步缩短。因此,能够抑制驱动装置100的大型化。
- [0122] 另外,由于将逆变器外壳503安装于马达外壳501的轴向一方D1侧的端部,因此与逆变器外壳503安装于马达外壳501的径向外端部的结构相比,能够使由定子12产生的热不易传递至逆变器单元3。即,能够热保护逆变器单元3。
- [0123] 逆变器外壳503具有逆变器筒部56和逆变器盖部57。
- [0124] <1-5-3-1. 逆变器筒部56>
- [0125] 逆变器筒部56呈沿轴向延伸的筒状,包围逆变器单元3。逆变器筒部56的轴向另一方D2侧的端部与马达筒部51的轴向一方D1侧的端部连接。以下,有时将轴向上的两者的连接部分称为“第1连接部分C1”。
- [0126] <1-5-3-2. 逆变器盖部57>

[0127] 逆变器盖部57呈沿与旋转轴线J1交叉的方向扩展的板状,覆盖逆变器筒部56的轴向一方D1侧的端部。在本实施方式中,逆变器盖部57与逆变器筒部56是一体的。但是,并不限于该例示,两者也可以是不同的部件。

[0128] <1-5-4. 外壳5的内部空间>

[0129] 另外,外壳5具有马达收纳空间Sm、齿轮收纳空间Sg以及逆变器收纳空间Si。

[0130] 马达收纳空间Sm是由马达筒部51和第1侧板部52包围的空间。马达收纳空间Sm收纳马达1、内部护套6、流体通路7以及内部轴承保持架8。

[0131] 齿轮收纳空间Sg是由马达筒部51、第1侧板部52、第2侧板部53、齿轮筒部54以及齿轮盖部55包围的空间。齿轮收纳空间Sg收纳齿轮部2。齿轮收纳空间Sg通过马达筒部51和第1侧板部52而与马达收纳空间Sm划分开。

[0132] 逆变器收纳空间Si是逆变器外壳503的内部空间,被逆变器筒部56和逆变器盖部57包围,收纳逆变器单元3。在本实施方式中,逆变器收纳空间Si与马达收纳空间Sm相连。即,逆变器外壳503的内部与马达外壳501的内部相连。这样,不需要中继用的端子台等,就能够将马达外壳501内的定子12与逆变器外壳503内的逆变器单元3电连接。

[0133] <1-5-5. 内部护套6>

[0134] 接下来,参照图1、图3以及图6A至图7对内部护套6进行说明。图6A是示出内部护套6的结构例的外观图。图6B是内部护套6的剖视图。图7是示出内部护套6的其他结构例的外观图。

[0135] 内部护套6沿轴向延伸,位于马达筒部51的径向内侧面。外壳5还具有内部护套6。在本实施方式中,内部护套6呈沿轴向延伸的筒状,保持于马达筒部51的径向内侧面。另外,并不限于本实施方式的例示,内部护套6也可以是沿轴向延伸的板状的部件,沿周向排列配置有多个。

[0136] 内部护套6具有第1护套部61、一对第2护套部62、固定部63、第1突壁部64、分隔部65以及肋66。

[0137] 第1护套部61在径向内侧面保持定子12。在本实施方式中,第1护套部61呈沿轴向延伸的筒状,在径向内侧面保持定子铁芯121。

[0138] 一对第2护套部62从第1护套部61的轴向外方Do侧的端部向轴向外方Do突出,与线圈头1221在径向上对置。例如,一对第2护套部62中的一个从第1护套部61的轴向一方D1侧的端部向轴向一方D1突出,与轴向一方D1侧的线圈头1221在径向上对置。一对第2护套部62中的另一个从第1护套部61的轴向另一方D2侧的端部向轴向另一方D2突出,与轴向另一方D2侧的线圈头1221在径向上对置。

[0139] 一对第2护套部62中的至少任一方的径向内侧面包含锥形面621。锥形面621随着朝向轴向外方Do而向径向外方扩展。这样,线圈头1221和第2护套部62之间的轴向外方Do侧的端部朝向它们的外部开口。因此,能够使线圈头1221和第2护套部62之间与它们的外部之间的空气的交流更加顺畅。因此,能够进一步提高线圈头1221的冷却效率。

[0140] 固定部63配置于轴向一方D1侧的第2护套部62的径向外端部。固定部63的径向外端部与马达外壳501的马达筒部51的径向内侧面接触。在本实施方式中,固定部63呈包围旋转轴线J1的筒状。

[0141] 固定部63固定于马达外壳501。在本实施方式中,固定部63使用螺栓等而紧固于马

达筒部51。但是,固定部63的固定手段不限于该例示,固定部63也可以通过焊接、钎焊、粘接等其他手段来固定。

[0142] 第1突壁部64在内部护套6的轴向一方D1侧的端部处向轴向一方D1突出,并沿周向延伸。如上所述,内部护套6具有第1突壁部64。在本实施方式中,第1突壁部64呈包围旋转轴线J1的环状,从固定部63的轴向一方D1侧的端部向轴向一方D1突出。

[0143] 分隔部65在内部护套6的径向外端部处向径向外方突出并沿周向延伸。如上所述,内部护套6具有分隔部65。在本实施方式中,分隔部65配置于第1护套部61的径向外侧面,从第1护套部61向径向外方突出。

[0144] 分隔部65配置于流体通路7的内部。分隔部65的径向外端部与马达外壳501接触,在本实施方式中与马达筒部51的径向内侧面接触。由此,分隔部65对流体通路7的内部进行分隔。

[0145] 肋66在内部护套6的径向内侧面向径向内方突出。如上所述,内部护套6具有肋66。在本实施方式中,肋66配置于一对第2护套部62的径向内侧面,与流体通路7在径向上重叠。这样,通过由肋66的配置带来的散热面积的增大与第2护套部62的薄化的协同效果,能够进一步提高从与肋66和第2护套部62接触的空气向流体通路7内的流体F的散热效率。

[0146] 肋66与线圈头1221在径向上对置。例如,配置于轴向一方D1侧的第2护套部62的径向内侧面的肋66与轴向一方D1侧的线圈头1221在径向上对置。配置于轴向另一方D2侧的第2护套部62的径向内侧面的肋66与轴向另一方D2侧的线圈头1221在径向上对置。

[0147] 通过肋66的配置,能够增大内部护套6相对于线圈头1221的对置面(例如第2护套部62的径向内侧面)的表面积。线圈头1221周围的空气与该对置面接触而散热。由于能够增大该对置面上的散热面积,因此能够提高线圈头1221的冷却效率。

[0148] 肋66为多个,沿周向排列。通过配置多个肋66,能够进一步增大与线圈头1221对置的上述对置面上的散热面积。

[0149] 优选的是,如图6A至图7等所示,肋66沿轴向延伸。例如,与肋66沿周向延伸的结构相比,能够使线圈头1221和内部护套6之间的空气的流通良好。与肋66接触的空气良好地更换,因此能够使从经由了内部护套6的空气向流体通路7内的流体F的热释放效率良好。但是,该例示不排除肋66不沿轴向延伸的结构,特别是不排除肋66沿周向延伸的结构。

[0150] <1-5-6. 流体通路7>

[0151] 接着,使用图1、图3以及图6A至图7对流体通路7进行说明。

[0152] 流体通路7在径向上形成于马达外壳501和内部护套6之间。流体通路7被马达筒部51和内部护套6包围。流体通路7能够供流体F流通。外壳5还具有流体通路7。优选的是,流体通路7以旋转轴线J1为中心而包围内部护套6,在本实施方式中包围第1护套部61和第2护套部62。

[0153] 在本实施方式中,流体F是水。但是,并不限于该例示,可以是醇系、油等有机物的液体,也可以是气体。

[0154] 另外,在本实施方式中,流体通路7配置在第1护套部61和第2护套部62与马达外壳501之间。优选的是,在径向上,第2护套部62和流体通路7之间的间隔W2小于第1护套部61和流体通路7之间的间隔W1。换言之,间隔W1是第1护套部61和流体通路7在径向上重叠的部分的厚度。间隔W2是第2护套部62和流体通路7在径向上重叠的部分的厚度。通过形成为W2<

W1,能够使第2护套部62和流体通路7在径向上重叠的部分的厚度更薄。因此,能够进一步提高从经由了第2护套部62的空气向流体通路7内的流体F的散热效率。但是,该例示不排除 $W2 \geq W1$ 的结构。

[0155] 例如在图6A中,流体通路7通过被分隔部65分隔而具有螺旋形状。该螺旋形状随着朝向周向一方而向轴向一方D1延伸。详细而言,配置于流体通路7的内部的分隔部65呈螺旋形状延伸,随着朝向周向一方而向轴向一方D1延伸。通过使流体通路7形成为螺旋形状,能够进一步增长流体通路7内的流体F的流通距离。因此,例如能够提高流体F对定子12等的冷却效果。

[0156] 在图6A中,在从周向观察的流体通路7的剖视图中,分隔部65沿轴向排列。换言之,由分隔部65分隔出的流体通路7沿轴向排列。将沿轴向排列的流体通路7中的最靠轴向外方 D_o 侧的分隔部65与流体通路7的轴向外方 D_o 侧的端部(即后述的第1内壁701)之间的部分称为最外通路71。另外,将在轴向上相邻的分隔部65之间的部分称为中间通路72。即,流体通路7具有最外通路71和中间通路72。中间通路72配置于比最外通路71靠轴向内方 D_i 的位置。

[0157] 优选的是,最外通路71的流路截面积比中间通路72的流路截面积大。例如,最外通路71的轴向宽度 W_o 比中间通路72的轴向宽度 W_i 大。这样,能够使更多的流体F在最外通路71中流动。但是,该例示不排除最外通路71的流路截面积为中间通路72的流路截面积以下的结构。例如,也可以是最外通路71的轴向宽度 W_o 为中间通路72的轴向宽度 W_i 以下。

[0158] 另外,优选的是,在图6A中,流体通路7中的最外通路71与肋66在径向上重叠。在最外通路71中流动比中间通路72多的流体F。因此,与轴向内方侧的部分相比,流体的温度不易上升。因此,能够提高从与肋66接触的空气向最外通路71内的流体F的散热效率。因此,能够进一步提高线圈头1221的冷却效率。但是,该例示不排除最外通路71不与肋66在径向上重叠的结构。

[0159] 另一方面,在图7中,流体通路7通过被分隔部65分隔而具有蜿蜒形状。该蜿蜒形状一边在轴向上蜿蜒一边沿周向延伸。详细而言,配置于流体通路7的内部的分隔部65具有第1分隔部651和第2分隔部652。

[0160] 第1分隔部651从流体通路7的第1内壁701向轴向另一方D2延伸,与流体通路7的第2内壁702隔开间隙地在轴向上对置。另外,第1内壁701是流体通路7的最靠轴向一方D1侧配置的内壁,朝向轴向另一方D2。在本实施方式中,第1内壁701是固定部63的轴向另一方D2侧的端面。第2内壁702是流体通路7的最靠轴向另一方D2侧配置的内壁,朝向轴向一方D1。

[0161] 第2分隔部652从流体通路7的第2内壁702向轴向一方D1延伸,与流体通路7的第1内壁701隔开间隙地在轴向上对置。第1分隔部651和第2分隔部652在周向上隔开间隙地交替配置。

[0162] 即,图7的流体通路7由部分通路73、部分通路74以及部分通路75构成。部分通路73是第1分隔部651的前端(即轴向另一方D2侧的端部)和第2内壁702之间的部分,配置于比第2内壁702靠轴向一方D1且比第1分隔部651的前端(即轴向另一方D2侧的端部)靠轴向另一方D2的位置。部分通路74是第2分隔部652的前端(即轴向一方D1侧的端部)和第1内壁701之间的部分,配置于比第1内壁701靠轴向另一方D2且比第2分隔部652的前端靠轴向一方D1的位置。部分通路75是在周向上相邻的第1分隔部651和第2分隔部652之间的间隙的部分。

[0163] 在图7中,通过使沿周向延伸的流体通路7在轴向上蜿蜒,能够进一步延长流体通

路7内的流体F的流通距离。因此,例如能够提高流体F对定子12等的冷却效果。

[0164] 优选的是,部分通路73、74中的至少任一方的流路截面积大于部分通路75的流路截面积。例如,部分通路73的轴向宽度 W_{p1} 和部分通路74的轴向宽度 W_{p2} 中的至少任一方比部分通路75的周向宽度 W_{pr} 大。这样,在作为流体通路7的轴向外方 D_o 侧的部分的部分通路73、74中的至少任一方中,能够使比作为流体通路7的轴向内方 D_i 侧的部分的部分通路75多的流体F流动。但是,该例示不排除部分通路73、74双方的流路截面积为部分通路75的流路截面积以下的结构。例如,也可以是部分通路73、74的轴向宽度 W_{p1} 、 W_{p2} 双方为部分通路75的周向宽度 W_{pr} 以下。

[0165] 另外,优选的是,在图7中,流体通路7中的部分通路73、74中的至少一方与肋66在径向上重叠。在部分通路73、74中流动比部分通路75多的流体F。因此,能够提高从与肋66接触的空气向部分通路73、74内的流体F的散热效率。因此,能够进一步提高线圈头1221的冷却效率。但是,该例示不排除部分通路73、74双方不与肋66在径向上重叠的结构。

[0166] <1-5-7. 内部轴承保持架8>

[0167] 接着,参照图1和图8对内部轴承保持架8进行说明。图8是示出第1连接部分C1和第2连接部分C2的配置例的图。

[0168] 内部轴承保持架8安装于内部护套6的轴向一方 D_1 侧的端部,保持第2马达轴承821。第2马达轴承821配置于比转子11靠轴向一方 D_1 的位置,将转子轴110的轴向一方 D_1 侧的部分支承为能够旋转。另外,内部轴承保持架8是本发明的“第1轴承保持架”的一例。另外,第2马达轴承821是本发明的“第1轴承”的一例。外壳5还具有内部轴承保持架8。另外,以下,有时将内部轴承保持架8与内部护套6连接的部分称为“第2连接部分C2”。

[0169] 在本实施方式中,内部轴承保持架8使用螺栓等而紧固于内部护套6。但是,内部轴承保持架8向内部护套6的固定手段不限于该例示,内部轴承保持架8也可以通过焊接、钎焊、粘接等其他手段来固定。

[0170] 通过将内部轴承保持架8安装于内部护套6的轴向一方 D_1 侧的端部,能够利用内部护套6和马达外壳501来包围能够供流体F流通的流体通路7。因此,与例如进一步利用内部轴承保持架8来包围流体通路7的结构相比,能够防止流体F在构成流体通路7的部件之间泄漏。

[0171] 优选的是,第2连接部分C2配置于比第1连接部分C1靠轴向另一方 D_2 的位置(参照图1)。另外,如上所述,第1连接部分C1是马达外壳501和逆变器外壳503所连接的部分。第2连接部分C2是内部护套6和内部轴承保持架8所连接的部分。

[0172] 这样,能够将内部轴承保持架8配置于比逆变器外壳503靠轴向另一方 D_2 的位置,因此能够将转子轴110的轴向一方 D_1 侧的端部配置于更靠轴向另一方 D_2 的位置。因此,能够进一步减小马达1的轴向尺寸。另外,能够充分确保与马达收纳空间 S_m 相连的逆变器收纳空间 S_i 。

[0173] 但是,该例示不排除第2连接部分C2配置于比第1连接部分C1靠轴向一方 D_1 的位置的结构,也不排除第2连接部分C2的轴向位置与第1连接部分C1的轴向位置相同的结构。

[0174] 另外,优选如图8所示的那样,第1连接部分C1配置于比第2连接部分C2以及内部护套6的轴向一方 D_1 侧的端部固定于马达外壳501的固定部分(在本实施方式中为固定部63)靠径向外方的位置。这样,容易进行内部护套6和内部轴承保持架8之间的连接以及内部护

套6相对于马达外壳501的固定。但是,该例示不排除第1连接部分C1不配置于比第2连接部分C2和上述的固定部分靠径向外方的位置的结构。例如,第1连接部分C1的径向位置也可以与第2连接部分C2和上述的固定部分中的至少任一方的径向位置相同。

[0175] 另外,优选的是,第1连接部分C1配置于比马达筒部51靠径向外方的位置。这样,能够容易地进行内部护套6相对于马达筒部51的配置。但是,该例示不排除第1连接部分C1不配置于比马达筒部51靠径向外方的位置的结构。

[0176] 内部轴承保持架8具有板部80、贯穿插入孔81、第2马达轴承保持架82、第2马达轴承821、第2突壁部83、第1开口84以及第2开口85。

[0177] 板部80呈沿与旋转轴线J1交叉的方向扩展的板状,覆盖内部护套6的轴向一方D1侧的端部。

[0178] 贯穿插入孔81沿轴向贯穿板部80。贯穿插入孔81的中心与旋转轴线J1一致。马达轴10(的转子轴110)以能够旋转的状态贯穿插入于贯穿插入孔81。

[0179] 在贯穿插入孔81配置有保持第2马达轴承821的第2马达轴承保持架82。

[0180] 第2突壁部83向轴向另一方D2突出并沿周向延伸。如上所述,内部轴承保持架8具有第2突壁部83。在本实施方式中,第2突壁部83呈包围旋转轴线J1的环状,从板部80的径向外端部向轴向另一方D2突出。

[0181] 第2突壁部83与第1突壁部64在径向上接触。详细而言,第1突壁部64和第2突壁部83中的一方嵌入于另一方的径向内方侧。在本实施方式中,第2突壁部83的外径比第1突壁部64的内径小,因此第2突壁部83嵌入于第1突壁部64的径向内方侧。

[0182] 通过第1突壁部64和第2突壁部83的嵌合构造,能够提高内部轴承保持架8相对于内部护套6的安装强度。另外,由于能够进行内部轴承保持架8在径向上的定位,因此能够容易地进行内部轴承保持架8的轴心定位。例如能够使内部轴承保持架8的从轴向观察的中心与旋转轴线J1一致。

[0183] 第1开口84和第2开口85沿轴向贯穿板部80。例如,第1开口84和第2开口85用于配置于内部护套6的径向内方侧的空间内的构成要素与收纳于逆变器收纳空间Si的构成要素的连接。在本实施方式中,在第1开口84中贯穿插入有布线323。布线323经由第1开口84将第2电子电路32与定子12电连接。另外,在第2开口85中贯穿插入有布线331。布线331经由第2开口85将电子基板33与旋转检测器4电连接。

[0184] 另外,内部轴承保持架8的轴向另一方D2侧的端面包含随着朝向径向外方而向轴向另一方扩展的锥形面86。另外,锥形面86是本发明的“第1锥形面”的一例。锥形面86配置于比内部护套6靠径向内方的位置。另外,优选的是,锥形面86配置于比贯通孔113靠径向外方的位置。这样,被轴向一方D1侧的风扇13搅拌的空气沿着锥形面86流动,由此被朝向内部护套6引导。因此,能够进一步提高从经由了内部护套6的空气向流体通路7内的流体F的热释放效率。

[0185] <2.其他>

[0186] 以上,对本发明的实施方式进行了说明。另外,本发明的范围并不限定于上述的实施方式。本发明能够在不脱离发明的主旨的范围内对上述的实施方式施加各种变更来实施。另外,在上述的实施方式中说明的事项能够在不产生矛盾的范围内适当且任意地组合。

[0187] 产业上的可利用性

[0188] 本发明对于在外壳收纳马达和齿轮部的驱动装置是有用的。

[0189] 标号说明

[0190] 100:驱动装置;200:电池;300:车辆;1:马达;10:马达轴;110:转子轴;11:转子;111:转子铁芯;112:磁铁;113:贯通孔;12:定子;121:定子铁芯;122:线圈部;1221:线圈头;123:绝缘件;13:风扇;2:齿轮部;21:减速装置;210:齿轮轴;211:第1齿轮;212:第2齿轮;213:第3齿轮;214:中间轴;22:差动装置;221:第4齿轮;3:逆变器单元;31:第1电子电路;311:电容器;312:基板;32:第2电子电路;321:开关元件;322:基板;323:布线;33:电子基板;331:布线;4:旋转检测器;5:外壳;501:马达外壳;502:齿轮外壳;503:逆变器外壳;51:马达筒部;511:流入口;512:流出口;52:第1侧板部;520:板部;521:贯穿插入孔;522:第1马达轴承保持架;5221:第1马达轴承;523:第1齿轮轴承保持架;5231:第1齿轮轴承;524:第1中间轴承保持架;5241:第1中间轴承;53:第2侧板部;530:板部;531:第1驱动轴贯穿插入孔;532:第1驱动轴承保持架;5321:第1驱动轴承;54:齿轮筒部;55:齿轮盖部;550:罩部;551:第2齿轮轴承保持架;5511:第2齿轮轴承;552:第2中间轴承保持架;5521:第2中间轴承;553:第2驱动轴贯穿插入孔;554:第2驱动轴承保持架;5541:第2驱动轴承;56:逆变器筒部;57:逆变器盖部;6:内部护套;61:第1护套部;62:第2护套部;621:锥形面;63:固定部;64:第1突壁部;65:分隔部;651:第1分隔部;652:第2分隔部;66:肋;7:流体通路;701:第1内壁;702:第2内壁;71:最外通路;72:中间通路;73、74、75:部分通路;8:内部轴承保持架;80:第1保持架板部;81:贯穿插入孔;82:第2马达轴承保持架;821:第2马达轴承;83:第2突壁部;84:第1开口;85:第2开口;86:锥形面;F:流体;C1:第1连接部分;C2:第2连接部分;Sm:马达收纳空间;Sg:齿轮收纳空间;Si:逆变器收纳空间;Ds:驱动轴;Ds1:第1驱动轴;Ds2:第2驱动轴;J1:旋转轴线;J2:中间轴线;J3:差动轴线。

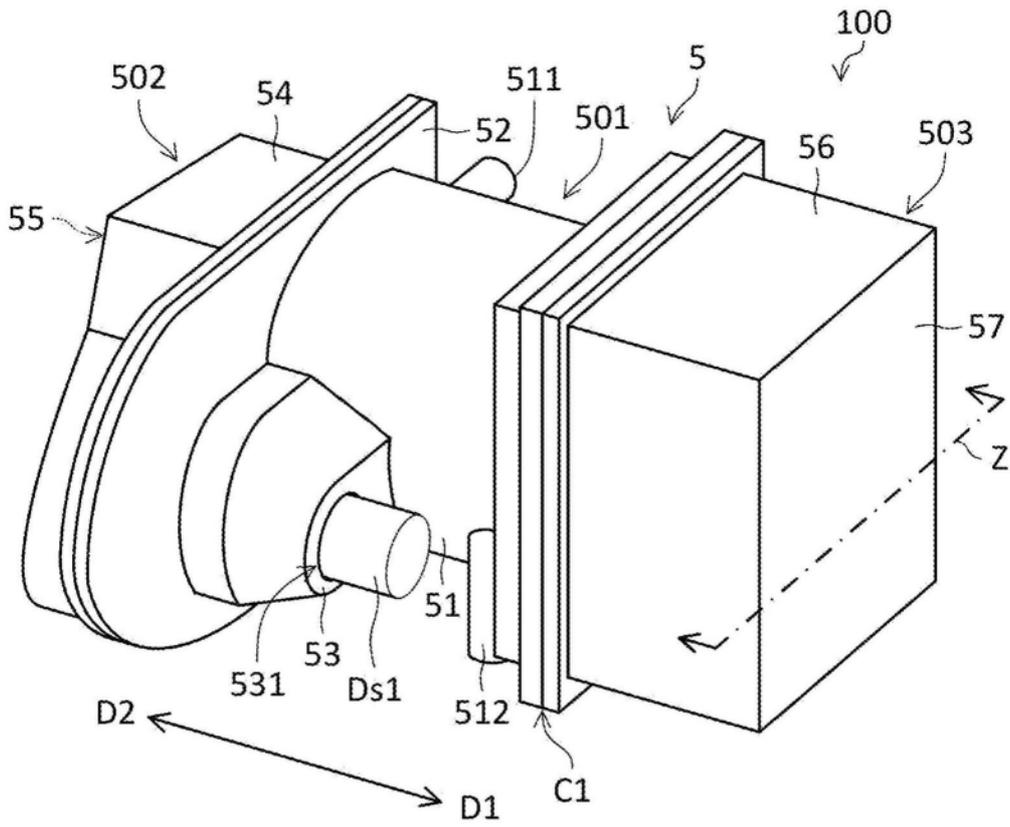


图2

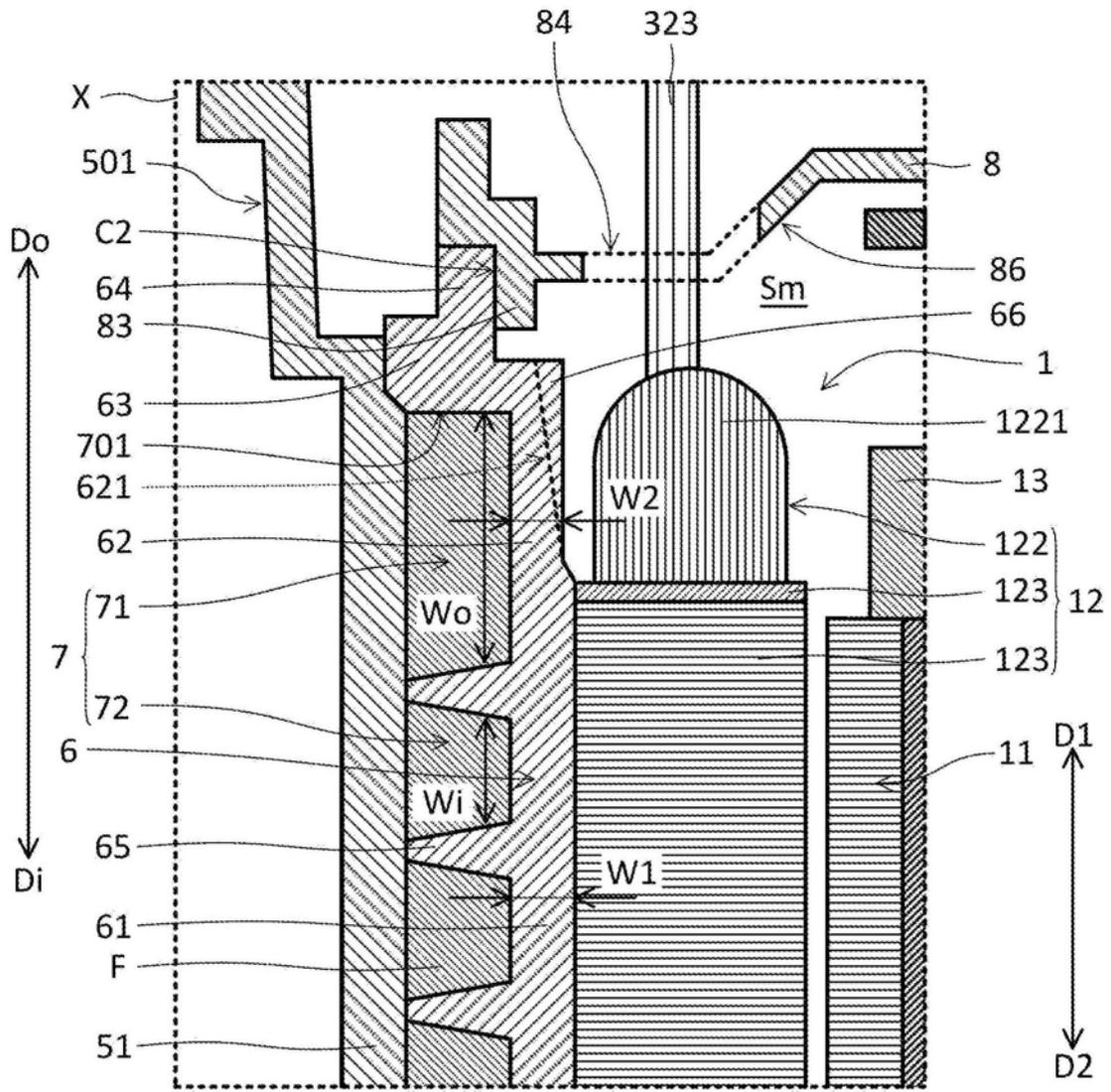


图3

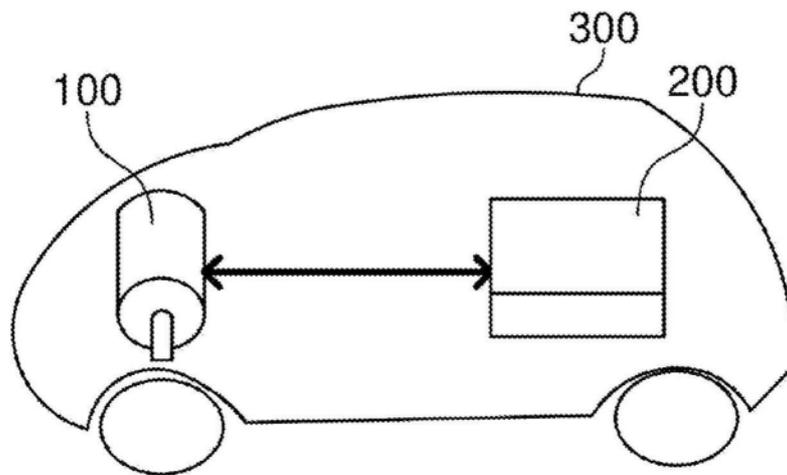


图4

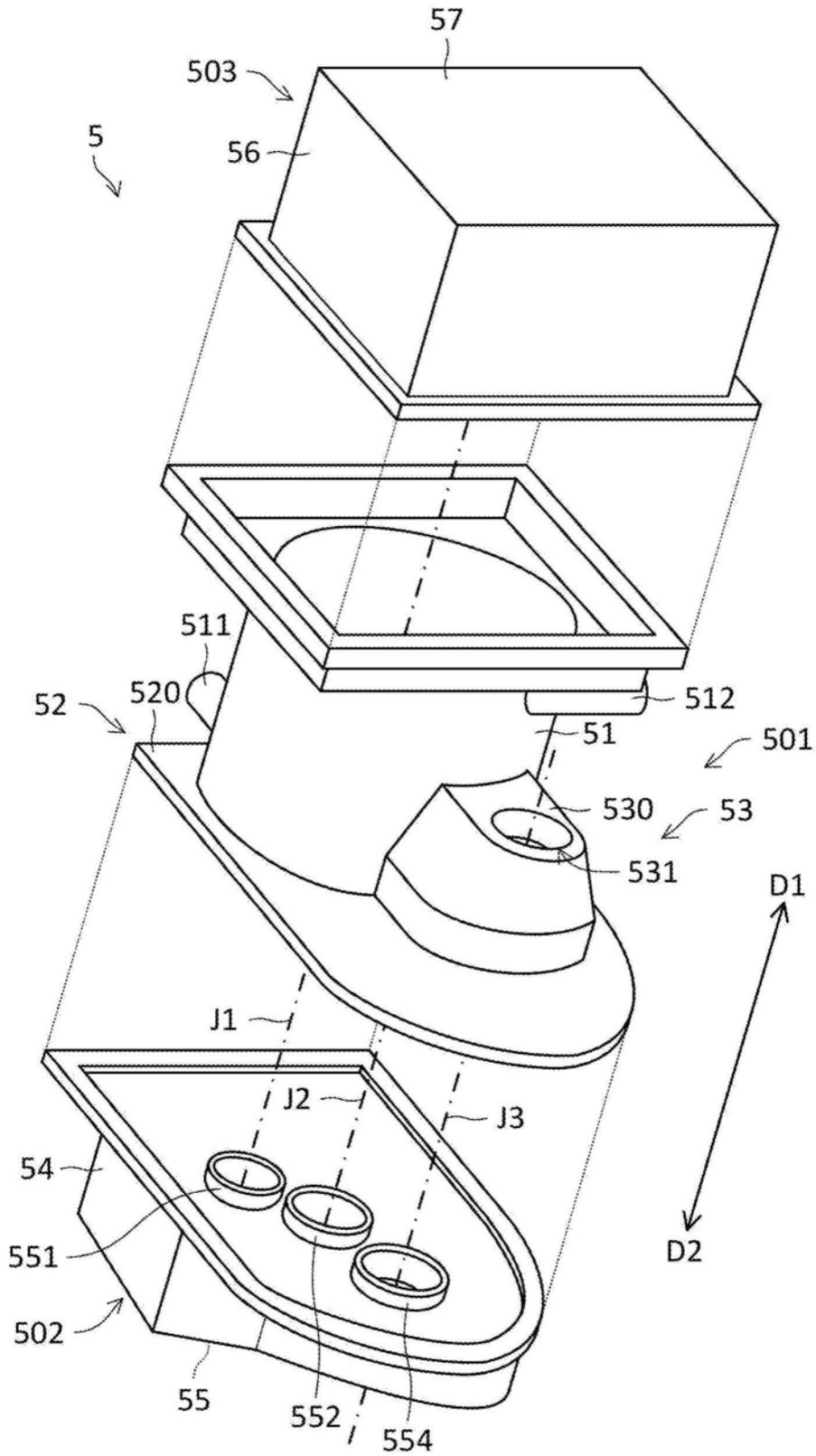


图5

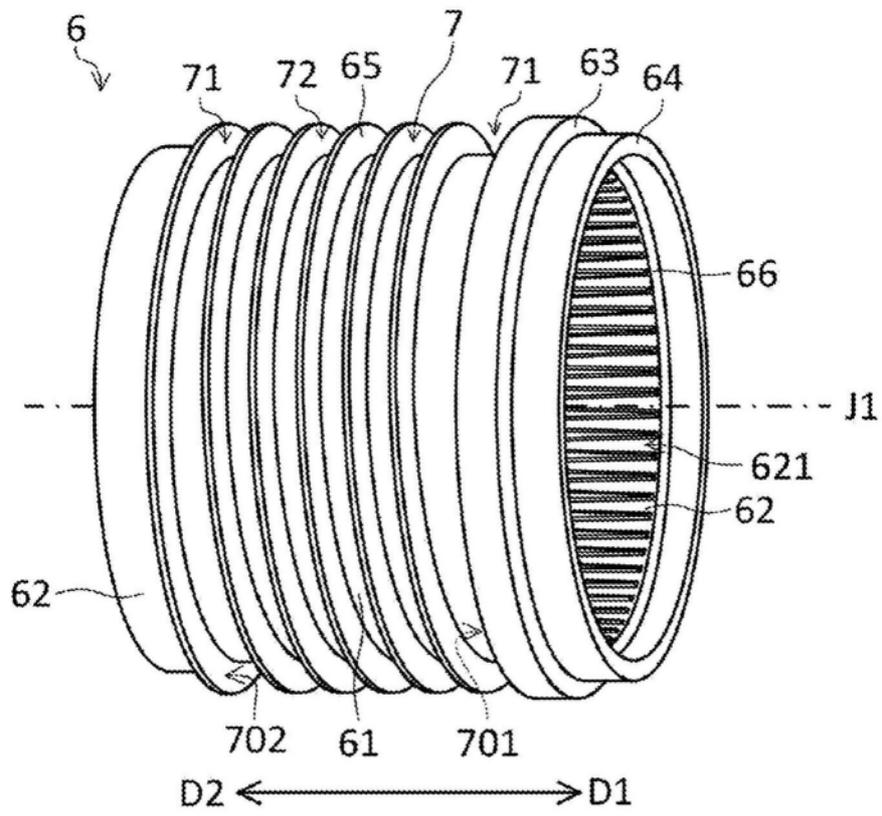


图6A

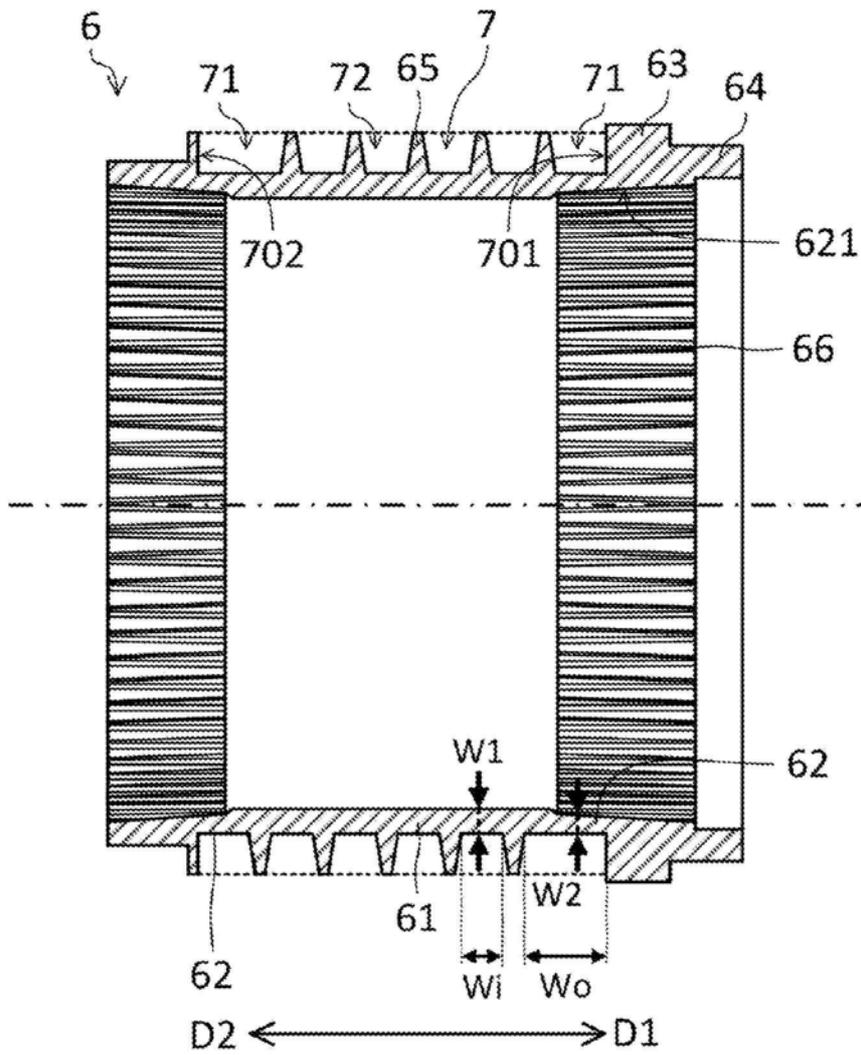


图6B

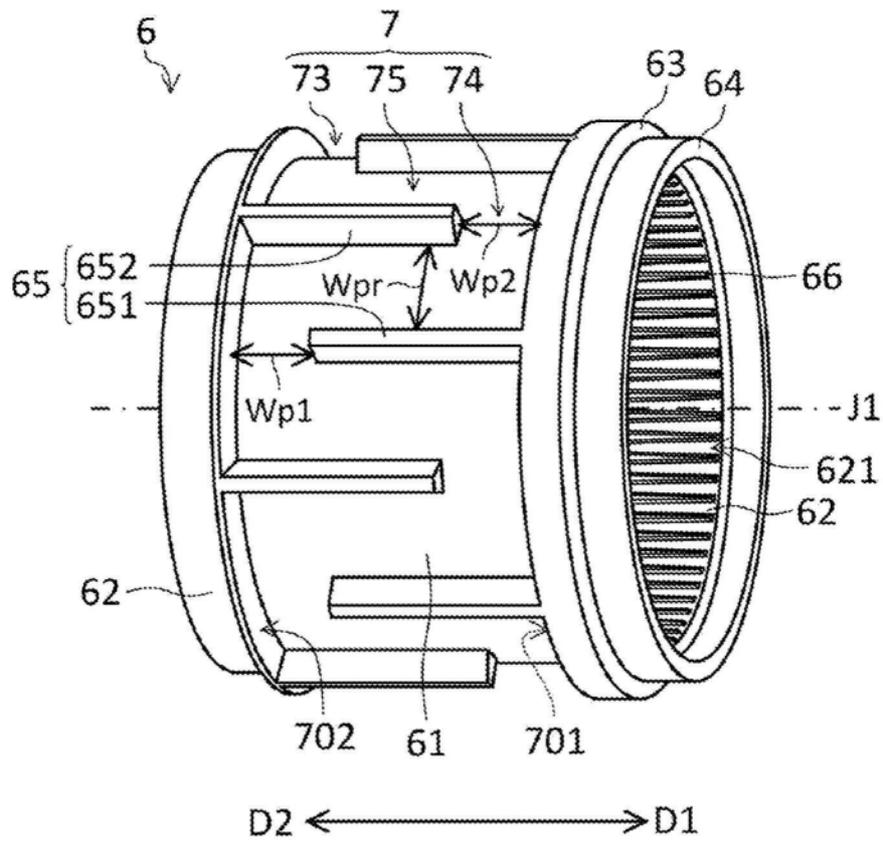


图7

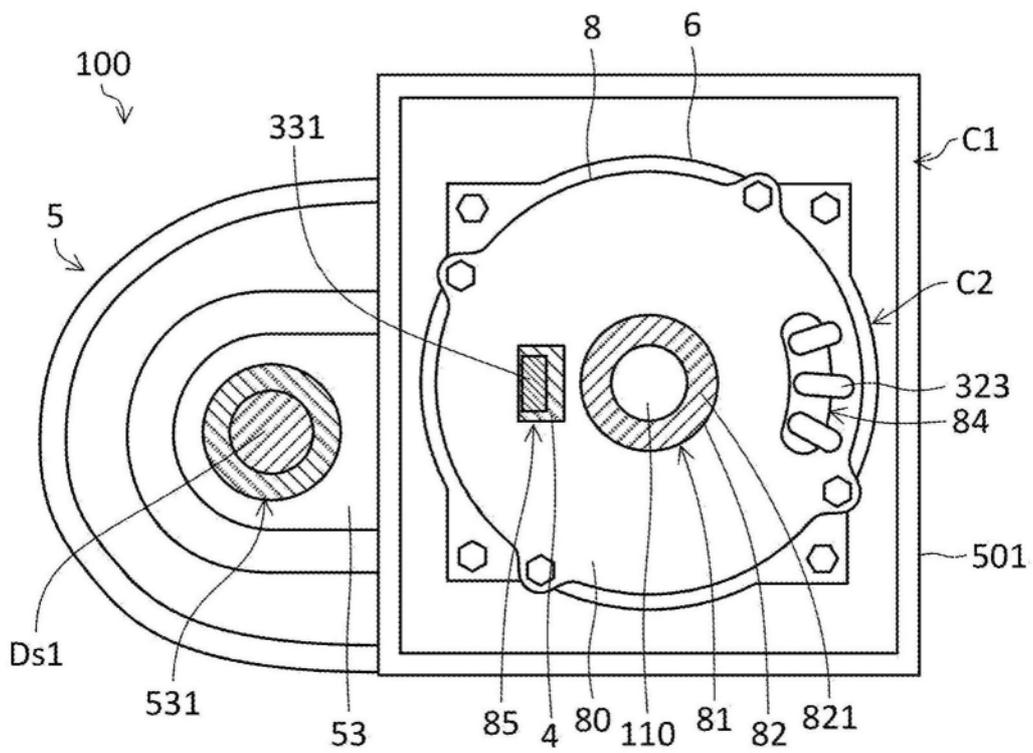


图8