(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214256045 U
(45)授权公告日 2021.09.21

(21)申请号 202120247393.1

(22)申请日 2021.01.28

(73)专利权人 蜂巢传动系统(江苏)有限公司保定研发分公司
地址 071000 河北省保定市莲池区东盛路75号院内

(72)发明人 卢家铮 李义兵 金连多 何丽娜 米义鹏 王玲

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 李岩

(51)Int.Cl.
H02K 9/19(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 1/32(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 9/22(2006.01)
H02K 1/14(2006.01)

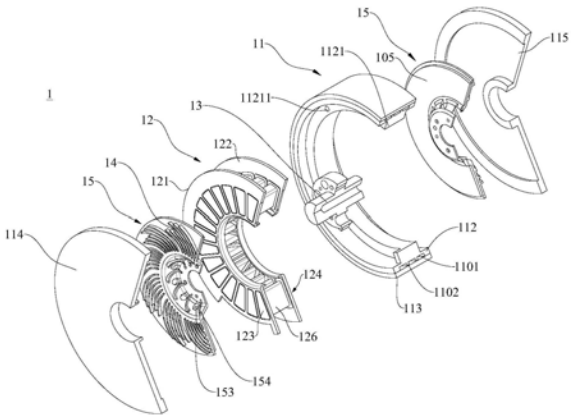
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)实用新型名称

轴向磁通电机及具有其车辆

(57)摘要

本实用新型公开了一种轴向磁通电机及具有其的车辆，轴向磁通电机包括：壳体内设置有容纳腔且壳体内形成有冷却水道；定子组件设置于容纳腔内；转子盘设置于容纳腔内且位于定子组件与壳体之间，转子盘在轴向上的两侧分别与壳体和定子组件之间形成第一间隙和第二间隙，转子盘上设置有连通第一间隙和第二间隙的连通孔；电机轴穿设定子组件且与转子盘相连；导风件设置于转子盘上且凸出于转子盘的表面以带动气流在第一间隙、第三间隙、第二间隙以及连通孔所形成的空腔中循环流动。轴向磁通电机的转子盘上设置有导风件，导风件可以扰动壳体内的气流，令气流与壳体接触，以使壳体内的水道带走定子组件所产生的热量，提高了轴向磁通电机的散热性能。



CN 214256045 U

1.一种轴向磁通电机,其特征在于,包括:

壳体(11),所述壳体(11)内设置有容纳腔且所述壳体(11)内形成有冷却水道(1101);

定子组件(12),所述定子组件(12)设置于所述容纳腔内;

转子盘(15),所述转子盘(15)设置于所述容纳腔内且位于所述定子组件(12)与所述壳体(11)之间,所述转子盘(15)在轴向上的两侧分别与所述壳体(11)和所述定子组件(12)之间形成第一间隙(101)和第二间隙(102),所述转子盘(15)的径向外周与所述壳体(11)之间形成有连通所述第一间隙(101)和所述第二间隙(102)的第三间隙(103),所述转子盘(15)上设置有连通所述第一间隙(101)和所述第二间隙(102)的连通孔(104);

电机轴(13),所述电机轴(13)穿设所述定子组件(12)且与所述转子盘(15)相连;

导风件(14),所述导风件(14)设置于所述转子盘(15)上且凸出于所述转子盘(15)的表面以带动气流在所述第一间隙(101)、所述第三间隙(103)、所述第二间隙(102)以及所述连通孔(104)所形成的空腔中循环流动。

2.根据权利要求1所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述定子组件(12)包括:

第一定子盘(121)和第二定子盘(122),所述第一定子盘(121)与所述第二定子盘(122)在轴向上间隔设置,所述第一定子盘(121)与所述第二定子盘(122)上一一对应地设置有在周向上间隔布置的多个绕组(125)安装孔(11211);

第一定子齿(123)和第二定子齿(124),所述第一定子齿(123)与所述第二定子齿(124)构造为一一对应的多个;其中,所述第一定子齿(123)一一对应地设置于所述第一定子盘(121)上的绕组(125)安装孔(11211)内,所述第二定子齿(124)一一对应地设置于所述第二定子盘(122)上的绕组(125)安装孔(11211)内,

绕组(125),所述绕组(125)构造为多个且绕设在对应的第一定子齿(123)和第二定子齿(124)上;

定子内圈(127),所述定子内圈(127)设置于所述第一定子盘(121)与所述第二定子盘(122)之间且位于多个所述绕组(125)的径向内侧,所述定子内圈(127)上设置有扰流板(1271)。

3.根据权利要求2所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述壳体(11)内表面设置有沿径向凸出于环绕所述容纳腔的凸出部(1121),所述第一定子盘(121)和所述第二定子盘(122)间分别与所述凸出部(1121)轴向上的两侧止抵并固定连接。

4.根据权利要求3所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述壳体(11)包括:

内壳体(112),所述内壳体(112)内部限定出所述容纳腔且所述内壳体(112)的内表面设置有所述凸出部(1121);

外壳体(113),所述外壳体(113)套设于所述内壳体(112)的外周且与所述内壳体(112)的至少部分间隔设置以限定出所述冷却水道(1101)。

5.根据权利要求4所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述凸出部(1121)上设置有适于紧固件穿过的多个安装孔(11211),所述冷却水道(1101)构造为周向波浪形冷却水道(1101)以避让所述安装孔(11211)。

6.根据权利要求4所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述壳体(11)还包括:

第一端盖(114)和第二端盖(115),所述第一端盖(114)和所述第二端盖(115)分别与所述外壳体(113)固定以封闭所述容纳腔;

所述转子盘(15)构造为两个且分别所述第一端盖(114)和所述第二端盖(115)之间设置有所述第一间隙(101)。

7.根据权利要求6所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述第一端盖(114)与所述第二端盖(115)中的至少一个上设置有灌封胶孔(1211)。

8.根据权利要求6所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述第一端盖(114)与所述第二端盖(115)上分别设置有适于与所述电机轴(13)配合的第一轴承和第二轴承,所述第一轴承与所述第二轴承中的至少一个构造为推力轴承或双列角接触球轴承。

9.根据权利要求1-8中任意一项所述的轴向磁通电机,其特征在于,所述转子盘(15)构造为分别与所述电机轴(13)连接的多个,所述转子盘(15)在所述电机轴(13)的轴向上间隔布置,相邻的两个所述转子盘(15)之间设置有所述定子组件(12)。

10.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任意一项所述的轴向磁通电机。

轴向磁通电机及具有其车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机领域，尤其是涉及一种轴向磁通电机及具有其车辆。

背景技术

[0002] 相关技术中，轴向磁通电机普遍功率密度较大，定子发热损耗的绝对值和发热密度，一般大于常用的内置式永磁同步电机。需要更为有效的散热设计，以充分发挥其性能。当前的轴向磁通电机在定子组件的外径一侧，使用一定轴向长度的水冷结构，对其进行冷却。而定子组件在制造过程中，其最终的径向外形尺寸的装配与制造公差一般较大。为填补定子组件成型后外径尺寸公差并可靠散热，需将定子组件与水冷结构内径表面留有一定间隙，而后使用导热胶灌铸，封闭并填充期间的空气缝隙，从而在定子外径一侧的单面，实现对定子的冷却，导热胶的导热系数和体积往往较大，形成了较大的传热热阻，不利于水冷结构的传热。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本实用新型的一个目的在于提出轴向磁通电机，该轴向磁通电机的转子盘上设置有导风件，导风件可以扰动壳体内的气流，令气流与壳体接触，以使壳体内的水道带走定子组件所产生的热量，提高了轴向磁通电机的散热性能。

[0004] 根据本实用新型的轴向磁通电机包括：壳体，所述壳体内设置有容纳腔且所述壳体内形成有冷却水道；定子组件，所述定子组件设置于所述容纳腔内；转子盘，所述转子盘设置于所述容纳腔内且位于所述定子组件与所述壳体之间，所述转子盘在轴向上的两侧分别与所述壳体和所述定子组件之间形成第一间隙和第二间隙，所述转子盘的径向外周与所述壳体之间形成有连通所述第一间隙和所述第二间隙的第三间隙，所述转子盘上设置有连通所述第一间隙和所述第二间隙的连通孔；电机轴，所述电机轴穿设所述定子组件且与所述转子盘相连；导风件，所述导风件设置于所述转子盘上且凸出于所述转子盘的表面以带动气流在所述第一间隙、所述第三间隙、所述第二间隙以及所述连通孔所形成的空腔中循环流动。

[0005] 根据本实用新型的轴向磁通电机，在壳体内设置有冷却水道，同时在转子盘上设置导风件，定子组件的外周可以通过与壳体直接接触进行散热，定子组件的轴向表面可以通过气流流动与壳体之间进行热交换进行散热，本申请的轴向磁通电机的散热能力强，可靠性高。

[0006] 根据本实用新型的一个实施例，所述定子组件包括：第一定子盘和第二定子盘，所述第一定子盘与所述第二定子盘在轴向上间隔设置，所述第一定子盘与所述第二定子盘上一一对应地设置有在周向上间隔布置的多个绕组安装孔；第一定子齿和第二定子齿，所述第一定子齿与所述第二定子齿构造为一一对应的多个；其中，所述第一定子齿一一对应地设置于所述第一定子盘上的绕组安装孔内，所述第二定子齿一一对应地设置于所述第二定

子盘上的绕组安装孔内，绕组，所述绕组构造为多个且绕设在对应的第一定子齿和第二定子齿上；定子内圈，所述定子内圈设置于所述第一定子盘与所述第二定子盘之间且位于多个所述绕组的径向内侧，所述定子内圈上设置有扰流板。

[0007] 根据本实用新型的一个实施例，所述壳体内表面设置有沿径向凸出于环绕所述容纳腔的凸出部，所述第一定子盘和所述第二定子盘间分别与所述凸出部轴向上的两侧止抵并固定连接。

[0008] 根据本实用新型的一个实施例，所述壳体包括：内壳体，所述内壳体内部限定出所述容纳腔且所述内壳体的内表面设置有所述凸出部；外壳体，所述外壳体套设于所述内壳体的外周且与所述内壳体的至少部分间隔设置以限定出所述冷却水道。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例，所述凸出部上设置有适于紧固件穿过的多个安装孔，所述冷却水道构造为周向波浪形冷却水道以避让所述安装孔。

[0010] 根据本实用新型的一个实施例，所述壳体还包括：第一端盖和第二端盖，所述第一端盖和所述第二端盖分别与所述外壳体固定以封闭所述容纳腔；所述转子盘构造为两个且分别所述第一端盖和所述第二端盖之间设置有所述第一间隙。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例，所述第一端盖与所述第二端盖中的至少一个上设置有灌封胶孔。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例，所述第一端盖与所述第二端盖上分别设置有适于与所述电机轴配合的第一轴承和第二轴承，所述第一轴承与所述第二轴承中的至少一个构造为推力轴承或双列角接触球轴承。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例，所述转子盘构造为分别与所述电机轴连接的多个，所述转子盘在所述电机轴的轴向上间隔布置，相邻的两个所述转子盘之间设置有所述定子组件。

[0014] 下面简单描述根据本实用新型的车辆。

[0015] 根据本实用新型的车辆上设置有上述实施例的轴向磁通电机，由于根据本实用新型的车辆上设置有上述实施例的轴向磁通电机，因此该车辆的动力性能好，提高了车辆的使用寿命以及可靠性，且成本低具有一定的价格优势。

[0016] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0017] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0018] 图1是根据本实用新型实施例的轴向磁通电机的爆炸图；

[0019] 图2是根据本实用新型实施例的轴向磁通电机的局部剖视图；

[0020] 图3是根据本实用新型实施例的转子盘、电机轴以及定子组件的配合示意图；

[0021] 图4是根据本实用新型实施例的转子盘的结构示意图；

[0022] 图5是根据本实用新型实施例的转子盘、电机轴以及定子组件的配合示意图；

[0023] 图6是根据本实用新型的一种实施例的转子盘的结构示意图；

[0024] 图7是根据本实用新型的另一个实施例的转子盘的结构示意图；

[0025] 图8是根据本实用新型的一个定子组件与壳体的配合示意图；

[0026] 图9是根据本实用新型的一个实施例的扰流筋的布置示意图。

[0027] 附图标记：

[0028] 轴向磁通电机1，

[0029] 壳体11，内壳体112，凸出部1121，安装孔11211，外壳体113，冷却水道1101，扰流筋1102，第一端盖114，第二端盖115，

[0030] 定子组件12，第一定子盘121，第二定子盘122，灌封胶孔1211，第一定子齿123，第二定子齿124，绕组125，绝缘套126，定子内圈127，扰流板1271，

[0031] 电机轴13，

[0032] 导风件14，导风筋141，第一导风筋1401，第二导风筋1402，筋条组1403，扰流部1405，

[0033] 转子盘15，内圆部151，连接部152，外圆部153，第三导风筋154，

[0034] 第一间隙101，第二间隙102，第三间隙103，连通孔104，永磁体105。

具体实施方式

[0035] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0036] 下面参考图1-图9描述根据本实用新型实施例的轴向磁通电机1。

[0037] 如图1、图2和图5所示，根据本实用新型的轴向磁通电机1包括壳体11、定子组件12、转子盘15和电机轴13，其中，定子组件12设置在壳体11内，转子盘15设置于壳体11内且位于定子组件12与壳体11之间，转子盘15在轴向上的两侧分别与壳体11和定子组件12之间形成第一间隙101和第二间隙102，转子盘15的径向外周与壳体11之间形成有连通第一间隙101和第二间隙102的第三间隙103，转子盘15上设置有连通第一间隙101和第二间隙102的连通孔104，电机轴13穿设定子组件12且与转子盘15相连。

[0038] 轴向磁通电机1中的定子组件12可以在轴向上产生磁场，转子盘15上设置有永磁体105，定子组件12上的磁场变化以用于驱动所述转子盘15转动。

[0039] 相关技术中，轴向磁通电机1普遍功率密度较大，定子发热损耗的绝对值和发热密度，一般大于常用的内置式永磁同步电机。需要更为有效的散热设计，以充分发挥其性能。当前的轴向磁通电机1在定子组件12的外径一侧，使用一定轴向长度的水冷结构，对其进行冷却。而定子组件12在制造过程中，其最终的径向外形尺寸的装配与制造公差一般较大。为填补定子组件12成型后外径尺寸公差并可靠散热，需将定子组件12与水冷结构内径表面留有一定间隙，而后使用导热胶灌铸，封闭并填充其间的空气缝隙，从而在定子外径一侧的单面，实现对定子的冷却，导热胶的导热系数往往较小并且径向体积厚，形成了较大的传热热阻，不利于水冷结构的传热。

[0040] 在本申请中，如图2和图5所示，转子盘15的轴向一侧与壳体11之间形成有第一间隙101，转子盘15的轴向另一侧与定子组件12之间形成有第二间隙102，转子盘15的径向外沿与壳体11之间形成有第三间隙103，而第三间隙103可以将第一间隙101的径向外侧与第

二间隙102的径向外侧连通，在转子盘15的径向内侧设置有连通孔104，连通孔104可以将第一间隙101的径向内侧和第三间隙103的径向内侧连通，从而在轴向磁通电机1的内部形成了循环风道。

[0041] 该循环风道中流通于第二间隙102的气流可以与定子组件12接触，以带走定子组件12上的热量，并经过连通孔104流向第一间隙101和第三间隙103，以与壳体11进行换热，以降低定子组件12的温度。

[0042] 本申请中还设置导风件14，导风件14设置在转子盘15上且凸出于转子盘15的表面，导风件14可以随转子盘15的转动而转动，导风件14可以带动轴向磁通电机1内的气流流动，提高气流在第一间隙101、第三间隙103、第二间隙102以及连通孔104之间流动的流速，是定子组件12上所产生的热量更快的散发至壳体11上，提高了定子组件12的散热效率。

[0043] 根据本实用新型的轴向磁通电机1，通过在转子盘15上设置连通孔104和导风件14，使得轴向磁通电机1内部的气流提高了在径向上的流速，以将转子和定子组件所产生的热量快速散发至壳体11，并与壳体中的具有水冷散热的低温表面进行热交换，提高了转子组件与壳体11之间的换热效率，提升了轴向磁通电机1的使用性能。

[0044] 根据本实用新型的一个实施例，导风件14设置于转子盘15轴向上的至少一侧，导风件14可以设置在转子盘15朝向定子组件12的一侧，即将导风件14设置在第二间隙102中，将导风件14设置在转子盘15中朝向定子组件12的一侧可以令导风件14直接扰动定子组件12表面的气流，以提高流经定子组件12表面的气流流速，以提高导风件14对定子组件12的散热效率。

[0045] 导风件14可以设置在转子盘15朝向壳体11的一侧，将导风件14设置在转子盘15中朝向定子组件12的一侧可以令导风件14直接扰动壳体11表面的气流，以提高流经壳体11表面的气流流速，以加快壳体11与气流之间的换热效率，以令热量快速传到至壳体11上。

[0046] 根据本实用新型的一个实施例，导风件14包括：导风筋141，导风筋141凸出于转子盘15表面，导风筋141为多个且在转子盘15的周向间隔布置，在电机轴13转动的过程中，转子盘15带动导风筋141转动，从而使导风筋141扰动在第一间隙101和第二间隙102内的气流，以改变壳体11内各个位置处的风压，从而使，气流在第一间隙101、第三间隙103、第二间隙102和连通孔104中循环流动。

[0047] 进一步地，导风筋141为多个且在转子盘15的轴向间隔布置，每个导风筋141在远离转子盘15的旋转中心的方向上朝向相反于转子盘15旋转的方向延伸，当电机转轴朝第一方向转动，导风筋141的弯曲方向为朝向与第一方向相反的第二方向弯曲，将导风筋141构造为朝向与转子盘15转动相反的方向弯曲，可以提高磁通电机的降噪效果。

[0048] 如图9所示，在本实用新型的一个实施例，导风筋141可以构造为朝向与转子盘15的转动方向相同的方向弯曲，可以在一定程度上提高导风筋141对气流的扰动效果，提高轴向磁通电机1的散热效率。

[0049] 进一步地，每个导风筋141在任意位置均与圆弧相切，导风筋141在逐渐远离转子盘15的旋转中心的方向上与导风筋141相切的圆弧的半径逐渐减小。将导风筋141构造为多段圆弧相切形式组成连续曲线的线形，可以减少气流在径向离心加速过程中的分离提高气流的流通速度；同时能够有效改善导风筋141径向外端的涡流现象，降低了轴向磁通电机1所产生的噪音。

[0050] 其中，图9中所示的A-D点均为导风筋141上的各个切点，而ρA、ρB、ρC、ρD为对应切点的切圆半径，A为导风筋的径向末端，ρA、＜ρB、＜ρC、＜ρD。

[0051] 如图4和图5所示，根据本实用新型的一个实施例，导风筋141的径向外端面，设置有在径向上凸出的扰流部1405，通过在导风筋141的径向外端设置扰流部1405，扰流部1405可以提高导风筋141径向外端的线速度，有助于增加末端气流的风压，扰流部1405可以在导风筋141的自由端形成细小的多个涡流，以降低风噪。

[0052] 在本实用新型的一个实施例中，扰流部1405的截面可以是垂直于电机轴13轴向延伸的直线状。

[0053] 在本实用新型的一个实施例中，扰流部1405上可以设置有在轴向延伸的开槽，以将扰流部1405的截面构造为A字形或V字形。

[0054] 在本实用新型的一个实施例中，扰流部1405可以构造为在远离所述转子盘15的转动中心的方向上厚度逐渐减小，以在扰流部1405上形成单侧倾斜切角，从而减少(增加循环气流经过)叶片末端的涡流尺度，实现降噪目的。

[0055] 如图5所示，根据本实用新型的一个实施例，导风筋141轴向上的尺寸在远离转子盘15转动中心的方向上逐渐增加。导风筋141在轴向上的尺寸可以为导风筋141在转子盘15轴向上的厚度，或是理解为导风筋141在轴向上的尺寸为每个导风筋141的高度。

[0056] 而扰流部1405设置在每个导风筋141的径向外端，扰流部1405与导风筋141相连接的部分可以与导风筋141的最大高度保持一致。

[0057] 在转子盘15转动的过程中，气流靠近转子盘15圆心一侧的速度与压力较低，使用较小的叶片，从而降低摩擦损失提升电机效率，在导风筋141的径向外端的高度相对径向内端更高，从而充分利用外圈线速度较高的特点，增大对气流的增压作用，提高气流流动的速度。

[0058] 如图6所示，根据本实用新型的一个实施例，导风件14包括第一导风筋1401和第二导风筋1402，第一导风筋1401构造为凸出于转子盘15表面，第一导风筋1401为多个且在转子盘15的周向间隔布置；第二导风筋1402同样构造为凸出于转子盘15表面，第二导风筋1402为多个且在转子盘15的周向间隔布置，每个第二导风筋1402设置于相邻的两个第一导风筋1401之间，其中第一导风筋1401的径向外端与第二导风筋1402的径向外端交错布置。

[0059] 第一导风筋1401和第二导风筋1402的径向内端可以均位于一个圆周上，且该圆周的圆心是以转子盘15的转动中心为圆心，而第一导风筋1401和第二导风筋1402的长度不同，从而使第一导风筋1401和第二导风筋1402的径向外端彼此交错开。

[0060] 通过将第一导风筋1401和第二导风筋1402的径向末端在长度上交错开设置，以使转子盘15在转动过程中可以令经过不同导风筋之间的气流，不会同时到达转子盘15的径向外端，从而避免气流所产生的噪音叠加，可以进一步降低第一导风筋1401和第二导风筋1402在转动过程中所产生的噪音，提升轴向磁通电机1的实用性能。

[0061] 同时，将第一导风筋1401的径向末端和第二导风筋1402的径向末端在长度上交错开设置，以方便在第一导风筋1401和第二导风筋1402的末端加工出扰流部1405，增加加工工具的操作空间，降低加工难度。

[0062] 如图6和图7所示，在本实用新型的一个具体实施例中，导风件14包括筋条组1403，筋条组1403件构造为多个且在转子盘15的周向上依次间隔布置，每个筋条组1403均包括多

个第一导风筋1401和多个第二导风筋1402，多个第一导风筋1401与多个第二导风筋1402依次在转子盘15的周向上间隔布置，第一导风筋1401的径向外端与第二导风筋1402的径向外端交错布置。

[0063] 每个筋条组1403可以构造为扇形，每个筋条组1403内均设置有多个第一导风筋1401和多个第二导风筋1402，而多个第一导风筋1401可以依次排列，多个第二导风筋1402依次排列，多个第一导风筋1401与多个第二导风筋1402等间距的布置在筋条组1403所占据的扇形区域内，而多个筋条组1403彼此间隔开以围绕在转子盘15的外周。

[0064] 在一个筋条组1403内的相邻两个第一导风筋1401或相邻两个第二导风筋1402或相邻的第一导风筋1401和第二导风筋1402之间的间距相同，而相邻两个筋条组1403件之间的间距也相同，但相邻两个筋条组1403之间的间距大于每个筋条组1403内相邻两个筋条之间的间距。

[0065] 在本实用新型的一些实施例中，对于转子盘15中的第一导风筋1401与第二导风筋1402中径向尺寸较长的一个，由于径向外端凸出于其他导风筋141，因此能够更方便地对扰流部1405进行机械加工，可采用多种不同的形状与布局，如将扰流部1405加工成截面为W、Y、U、O、A、D、F、H、L、V、N、M等，加工成截面为机翼形、矩形、三角形、圆形、椭圆形、双曲线、高阶样条曲线、纺锤形、圆锥形、梯形、菱形、流线型、卵形等其他结构或其某种形式组合的设计。

[0066] 如图4所示，在本实用新型的一个实施例中，转子盘15包括内圆部151、连接部152和外圆部153，内圆部151的内周沿与电机轴13固定，连接部152的内周沿与内圆部151的外周沿连接且设置有连通孔104，外圆部153的内周沿与连接部152的外周相连且与定子组件12正对，外圆部153与内圆部151在轴向上交错布置，导风件14设置于外圆部153；其中，连接部152上设置有在轴向上延伸的第三导风筋154。

[0067] 内圆部151用于与电机轴13固定，内圆部151上设置有用于与电机轴13配合的电机轴安装孔，紧固件穿过电机轴安装孔将转子盘15与电机轴13固定；连接部152设置在内圆部151的外周，且至少部分在轴向上延伸，连通孔104可以在厚度方向贯通连接部152，以使在第一间隙101与第二间隙102在径向的内端连通，从而保证气流能够循环流动；外圆部153设置在连接部152的径向外端，并朝向远离转子盘15旋转中心的方向展开，在连接部152朝向转子组件的一侧可以设置有永磁体105。

[0068] 转子盘15中设置内圆部151、连接部152和外圆部153以将转子盘15的截面构造为“Z”型，从而使转子盘15与壳体11以及定子组件12之间形成适于气流循环的循环空腔，提高了气流循环的流动速率，提升了轴向磁通电机1的散热效果。

[0069] 如图3所示，进一步地，在连接部152上设置第三导风筋154，第三导风筋154可以设置于连接部152朝向转子盘15旋转中心的表面，第三导风筋154可以随转子盘15的转动，在转子盘15靠近圆心附近产生一定的负压，从而使气流能够快速从第二间隙102通过连通孔104进入到第三间隙103中。加快了气流的流通速率。

[0070] 如图3和图4所示，根据本实用新型的一个实施例，连通孔104构造为多个且在连接部152的周向上间隔布置，第三导风筋154设置于相邻的两个连通孔104之间，通过将第三导风筋154降间隔设置在相邻的两个连通孔104之间，可以进一步对经过连通孔104后的气流进行扰动，提高气流的流动速率。

[0071] 在本实用新型的一些实施例中，连通孔104可以构造为矩形孔，以提高连通孔104的面积，增加气流的流量。在另一些实施例中，连通孔104可以构造为圆孔，可以降低对转子盘15的加工难度，降低制造成本。

[0072] 根据本实用新型的一个实施例，壳体11内设置有容纳腔，以用于容纳定子组件12、转子盘15、电机轴13和导风件14等，壳体11内形成有冷却水道1101，以用于对气流以及定子组件12进行冷却，定子组件12设置在容纳腔内，定子组件12的外周壁与壳体11的内周壁可以接触，以将定子组件12所产生的热量传递至壳体11并通过冷却水道1101进一步散发到壳体11意外，以对定子组件12进行降温，从而优化了轴向磁通电机1的散热效果。

[0073] 进一步地，在转子盘15上所设置的导风件14，可以随转子盘15同步转动，以带动壳体11内空腔的气流，以进一步提高对定子组件12的散热效率，利用气流对定子组件12的轴向表面进行接触，并在流动的过程中经过壳体11，以将定子组件12所产生的热量传递至壳体11，以进一步提高轴向磁通电机1的散热效果。

[0074] 根据本实用新型的轴向磁通电机1，在壳体11内设置有冷却水道1101，同时在转子盘15上设置导风件14，定子组件12的外周可以通过与壳体11直接接触进行散热，定子组件12的轴向表面可以通过气流流动与壳体11之间进行热交换进行散热，本申请的轴向磁通电机1的散热能力强，可靠性高。

[0075] 如图1所示，根据本实用新型的一个实施例，定子组件12包括：第一定子盘121、第二定子盘122，第一定子齿123和第二定子齿124，绕组125以及定子内圈127，其中，第一定子盘121与第二定子盘122在轴向上间隔设置，第一定子盘121与第二第二定子盘122上一一对应地设置有在周向上间隔布置的多个绕组安装孔，第一定子齿123和第二定子齿124构造为一一对应的多个，第一定子齿123设置于第一定子盘121上的绕组安装孔内，第二定子齿124设置于第二定子盘122上的绕组安装孔内；绕组125构造为多个，且绕设在对应的第一定子齿123和第二定子齿124上；如图8所示，定子内圈127设置于第一定子盘121与第二定子盘122之间且位于多个绕组125的径向内侧，定子内圈127上设置有扰流板1271，以增加定子组件12与空气的接触面积，提高轴向磁通电机1与空气之间的换热速度。

[0076] 进一步地，定子齿的外周设置有绝缘套126，绕组125绕设在对应定子齿外周的绝缘套126上。

[0077] 如图1所示，根据本实用新型的一个实施例，壳体11内表面设置有沿径向凸出于环绕容纳腔的凸出部1121，第一定子盘121和第二定子盘122分别与凸出部1121轴向上的两侧止抵并固定连接。

[0078] 第一定子盘121和第二定子盘122分别与凸出部1121的轴向两侧固定连接，第一定子盘121与第二定子盘122可以为定子组件12的骨架结构，在第一定子盘121和第二定子盘122上设置有多个绕组125，通过将第一定子盘121、第二定子盘122与凸出部1121固定，可以实现定子组件12与壳体11之间的固定连接，而凸出部1121可以与定子组件12内的各个零部件接触，以将定子组件12所产生的热量通过凸出部1121传递至壳体11内的冷却水道1101中，以提高热传递效率。

[0079] 根据本实用新型的一个实施例，壳体11包括内壳体112和外壳体113，内壳体112内部限定出容纳腔，且内壳体112的内表面设置有上述凸出部1121；外壳体113套设于内壳体112的外周且与内壳体112的至少部分间隔开以限定出冷却水道1101。

[0080] 通过设置外壳体113和内壳体112并使内壳体112与外壳体113的至少部分间隔开以形成冷却水道1101，可以降低冷却水道1101的布置难度，方便于壳体11结构的加工，也保证了冷却水道1101的密封性，在外壳体113上设置有与冷却水道1101连通的进水通道和出水通道，以方便于将冷却水道1101与外部的水冷器系统连接。

[0081] 根据本实用新型的一个实施例，凸出部1121上设置有适于紧固件穿过的多个安装孔11211，冷却水道1101构造为周向波浪形水道以避让安装孔11211，周向波浪形冷却水道1101能够避开电机定子与壳体11的固定连接处，以最大限度的紧密贴合电机定子，并且波浪形的设计能够增大周向波浪形冷却水道1101内冷却液与电机定子之间的换热接触面积，因此可使电机的散热能力与使用寿命得到了有效的提高，进而使车辆的安全性也得到了提高。

[0082] 周向波浪形冷却水道1101为适于冷却液流动的空腔结构，周向波浪形冷却水道1101包括：突出段和凹陷段，突出段在壳体11的径向向外凸出以避让安装孔11211，凹陷段朝向壳体11的径向内侧凹陷，以进一步贴近壳体11的内表面，使周向波浪形冷却水道1101能够更靠近定子组件12，从而使周向波浪形冷却水道1101内的冷却液能够更迅速的带走热量，进而提高了轴向磁通电机1的散热效率。本申请通过设置周向波浪形冷却水道1101可以使壳体11的厚度降低，使得轴向磁通电机1的壳体11结构更加紧凑，同时保证了轴向磁通电机1的散热效果。

[0083] 周向波浪形冷却水道1101内设置有在轴向上呈波浪形的扰流筋1102。波浪形扰流筋1102能够扰乱周向波浪形冷却水道1101内部产生的涡流，使得周向波浪形冷却水道1101内部的冷却液能够有序的混乱的流动，从而提升对流传热效果，能够更及时有效的将电机定子散发的热量带走，从而有效的提高换热效率。

[0084] 进一步，波浪形扰流筋1102能够进一步增大周向波浪形冷却水道1101内冷却液与壳体11的换热面积，从而进一步提升对电机定子的换热效率。

[0085] 根据本实用新型的一个实施例，壳体11还包括第一端盖114和第二端盖115，第一端盖114和第二端盖115分别与外壳体113固定以封闭容纳腔，转子盘15构造为两个且分别与第一端盖114和第二端盖115之间设置有第一间隙101。第一端盖114和第二端盖115能够将壳体11内的容纳空间进行密封，保护壳体11内部的转子盘15以及定子组件12等结构。

[0086] 第一端盖114与第二端盖115中的至少一个上设置有灌封胶孔1211，在第一端盖114与第二端盖115与凸出部1121固定后，定子组件12设置在第一端盖114与第二端盖115之间，通过灌封胶孔1211向第一端盖114、第二端盖115和凸出部1121所限定出的空间中灌入导热胶，从而填充绕组125与凸出部1121之间的空间，以使绕组125所产生的热量通过导热胶传递至壳体11，提高了轴向磁通电机1的导热效率。

[0087] 根据本实用新型的一个实施例，第一端盖114和第二端盖115上分别设置有适于与电机轴13配合的第一轴承和第二轴承，第一轴承与第二轴承中的至少一个构造为推力轴承或双列角接触轴承，轴向磁通电机1中的电机轴13会产生一定的轴向力，因此，将第一轴承与第二轴承中的一个构造为推力轴承或双列角接触轴承，可以使轴承能够承受轴向载荷，提高电机轴13的稳定性，延长了轴向磁通电机1的可靠性。

[0088] 根据本实用新型的一个实施例，转子盘15构造为分别与电机轴13连接的多个，转子盘15在电机轴13的轴向上间隔布置，相邻的两个转子盘15之间设置有定子组件12，每个

转子盘15上均设置有永磁体105，根据本申请的轴向磁通电机1可以通过设置多个定子组件12为转子盘15的转动提供转矩，以提高轴向磁通电机1的性能，而每个转子盘15上均可以设置导风件14，以保证轴向磁通电机1中气流流动的速率，提高轴向磁通电机1的散热效果。

[0089] 在壳体11上可以设置有多个冷却水道1101和凸出部1121，每个凸出部1121与对应的冷却水道1101对应设置，一个凸出部1121可以与对应的定子组件12固定，而与该凸出部1121对应的冷却水道1101可以对于至对应的定子组件12进行散热，确保每个定子组件12的散热效果。

[0090] 下面简单描述根据本实用新型的车辆。

[0091] 根据本实用新型的车辆上设置有上述实施例的轴向磁通电机1，由于根据本实用新型的车辆上设置有上述实施例的轴向磁通电机1，因此该车辆的动力性能好，提高了车辆的使用寿命以及可靠性，且成本低具有一定的价格优势。

[0092] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0093] 在本实用新型的描述中，“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征。

[0094] 在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0095] 在本实用新型的描述中，第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

[0096] 在本实用新型的描述中，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。

[0097] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0098] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

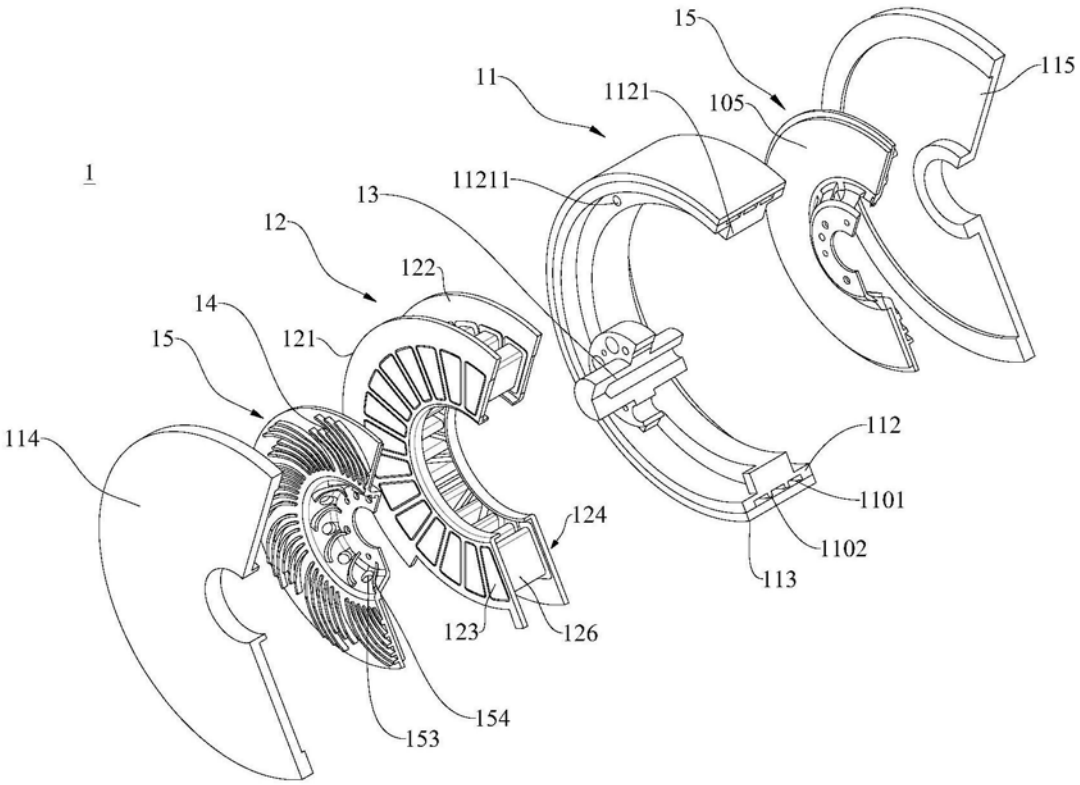

15
115
11
1121
105
1
11211
13
12
122
14
121
15
114
112
1101
124
1102
113
123
126
154
153

图1

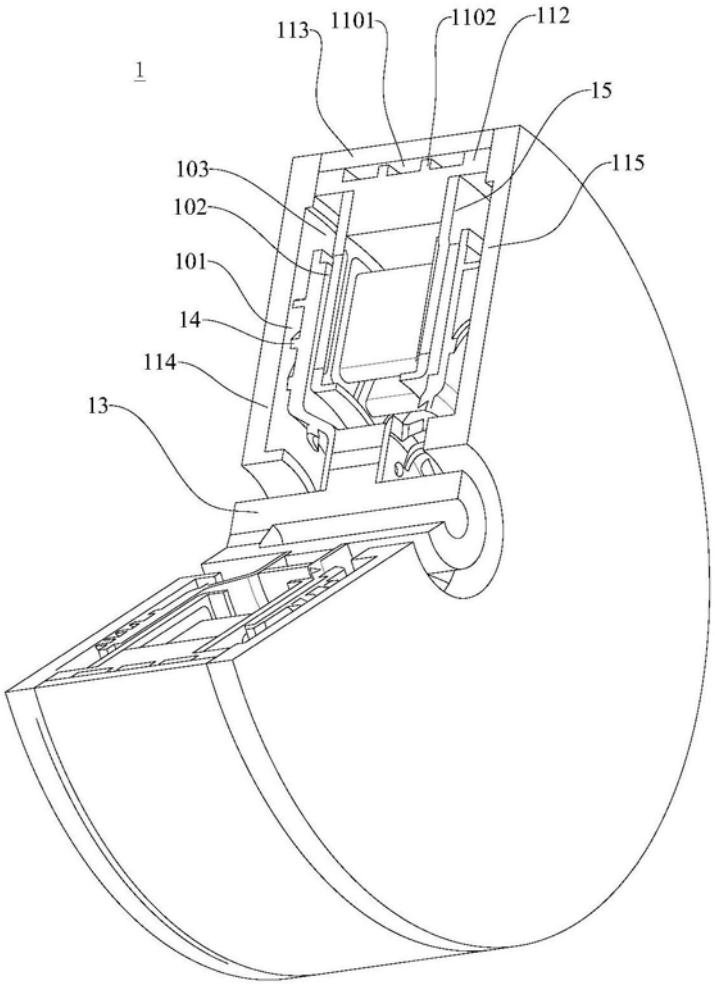


图2

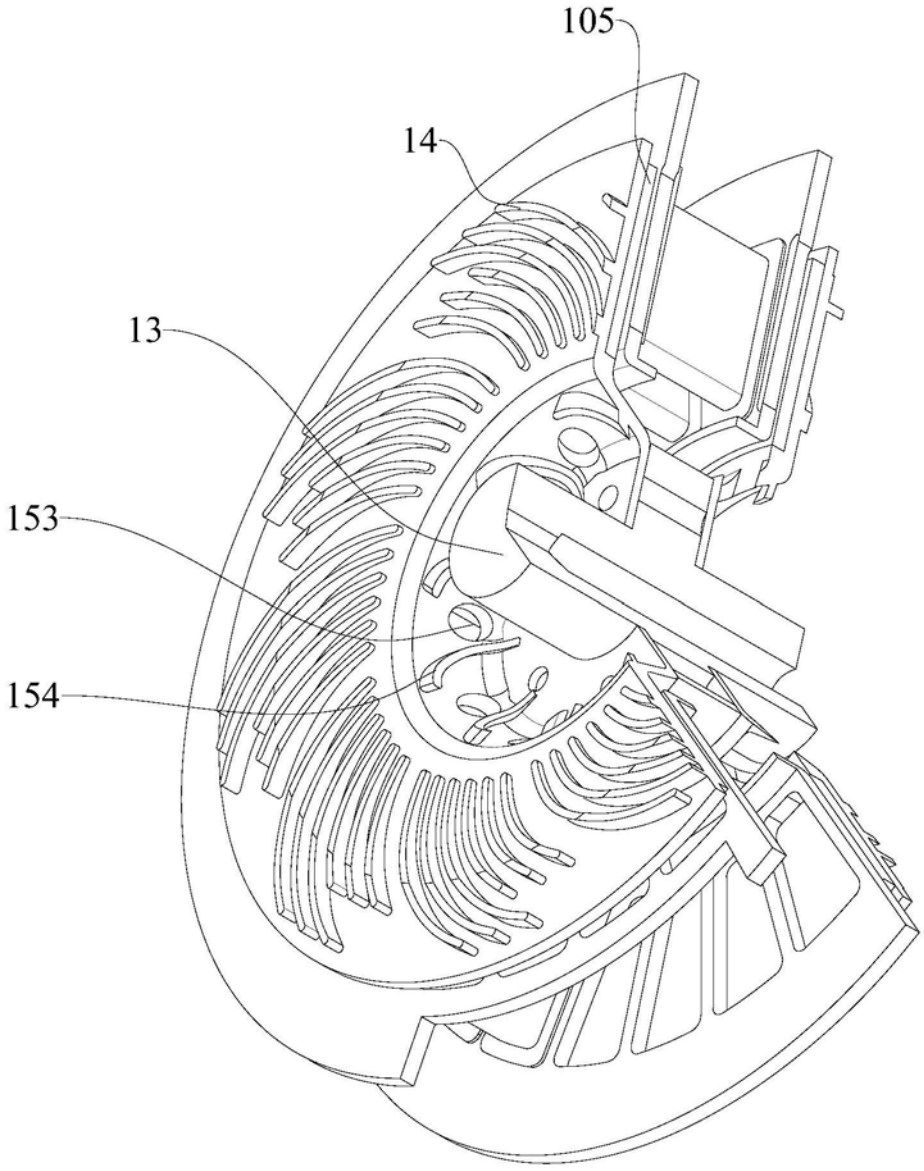


图3

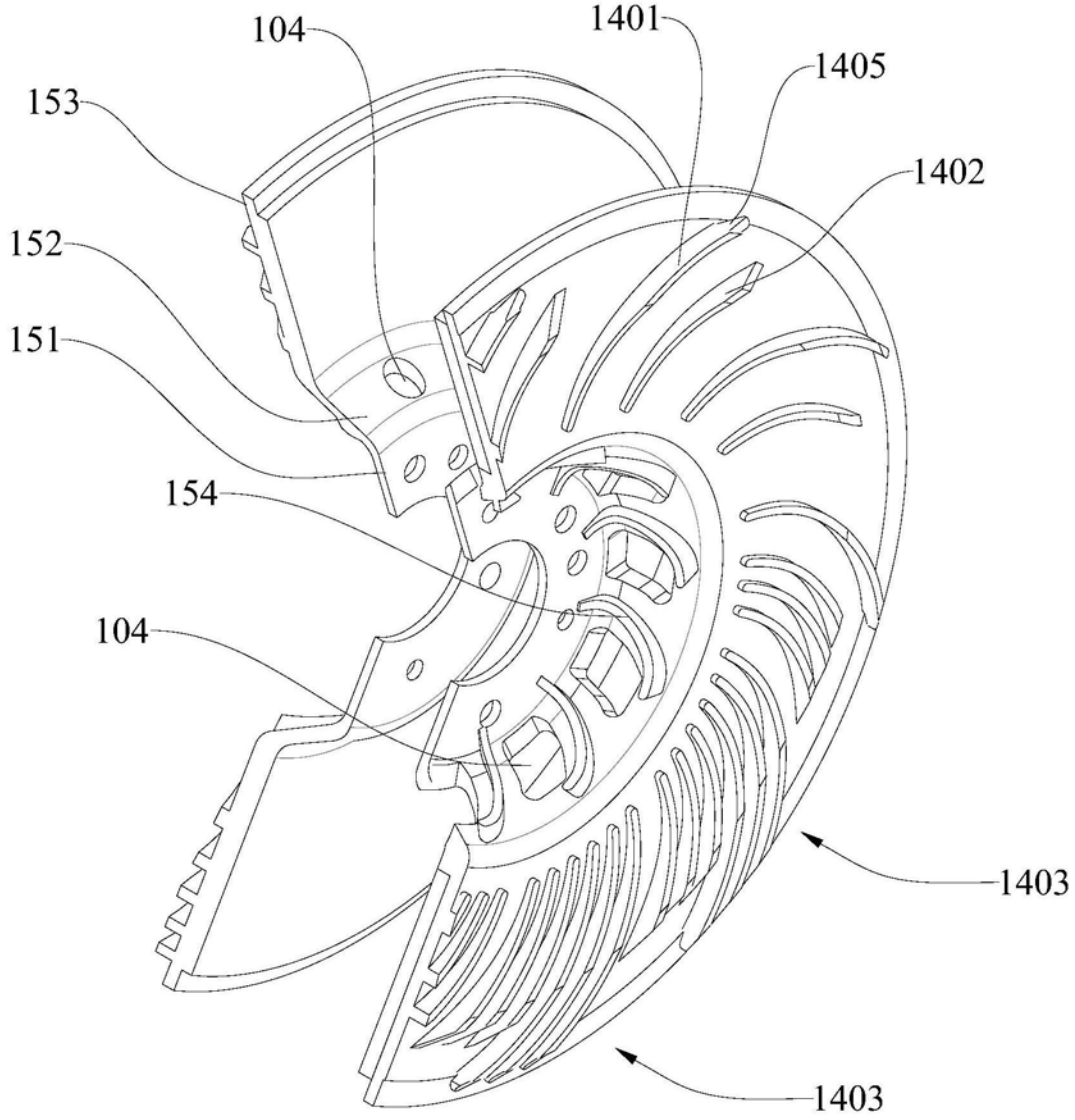


图4

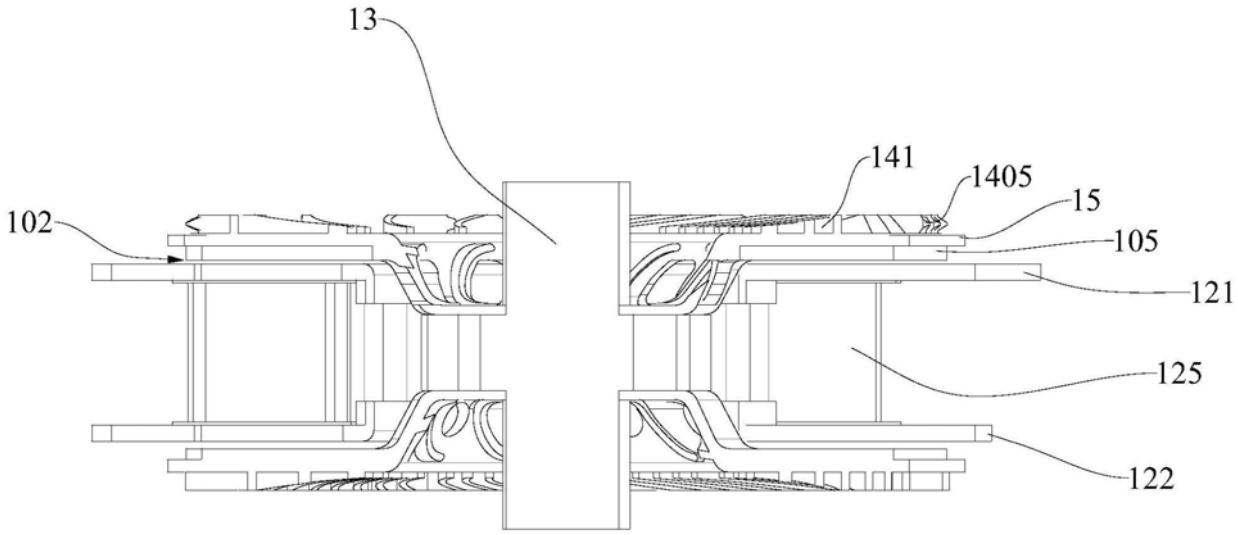


图5

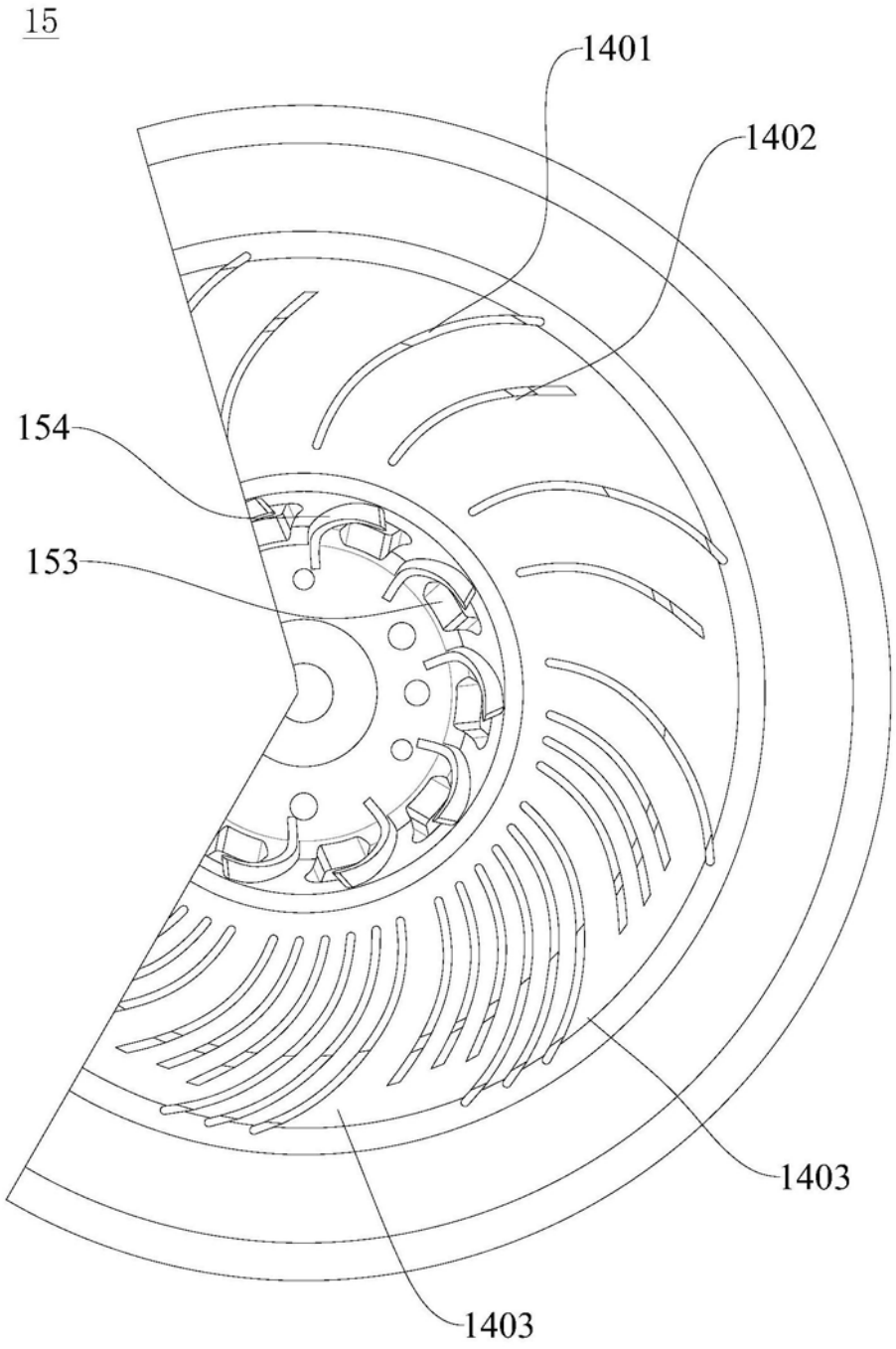


图6

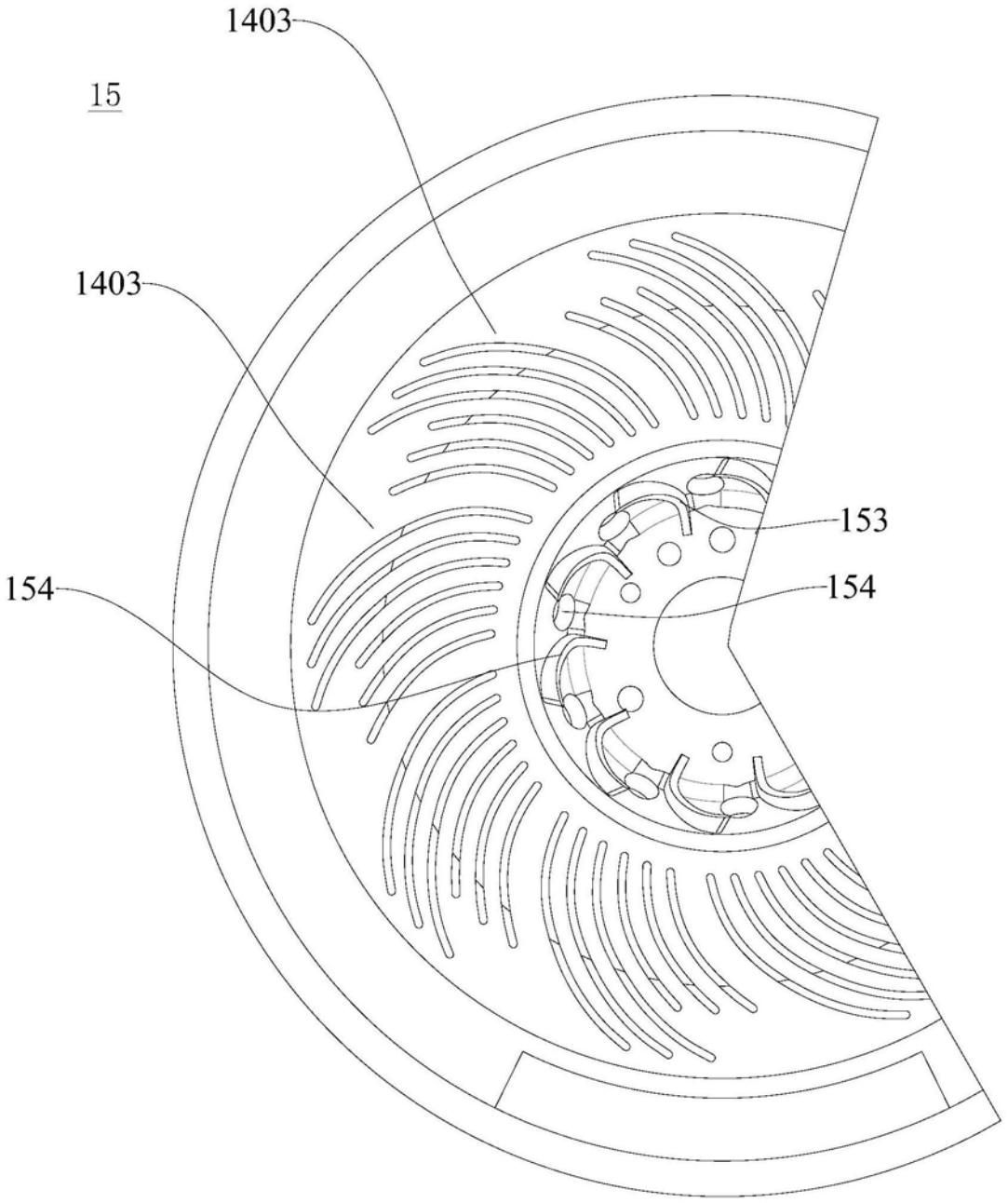


图7

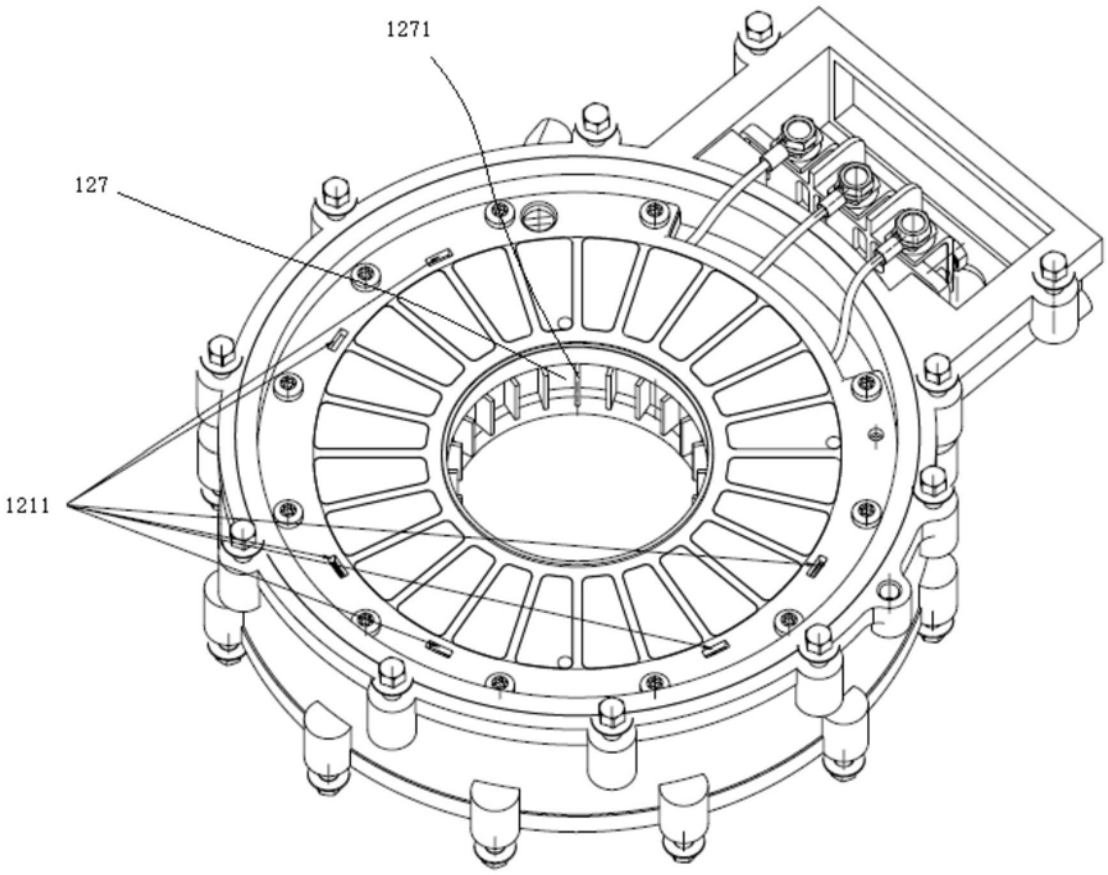


图8

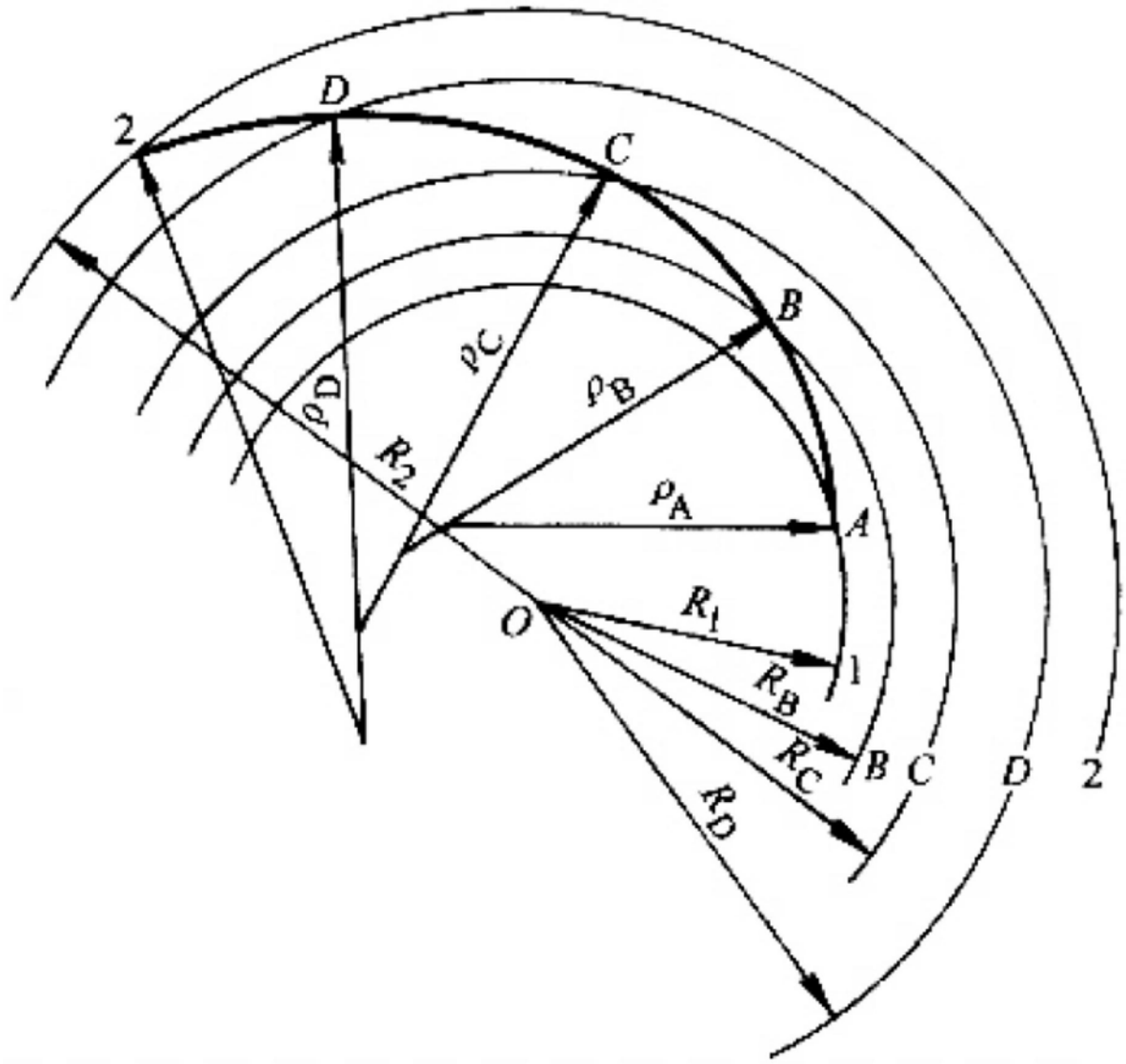


图9