



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118572953 A
(43) 申请公布日 2024. 08. 30

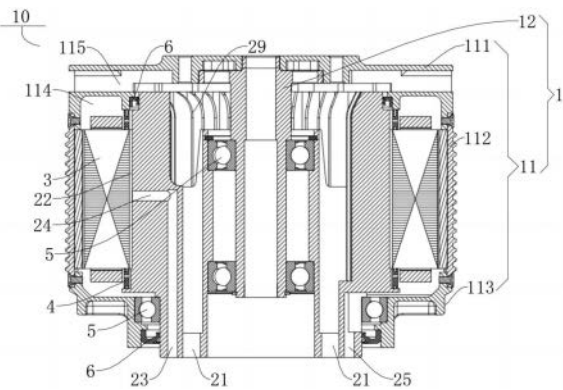
(21) 申请号 202410634958.X
(22) 申请日 2024.05.21
(71) 申请人 广州汽车集团股份有限公司
地址 510030 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼
(72) 发明人 苏庆鹏 吴发亮 梁锦锋
(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 孙凯

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

权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称
电机和飞行器

(57) 摘要
本发明公开了一种电机和飞行器,电机包括:转子组件,转子组件包括转子壳体,转子壳体内具有安装腔;定子支架,定子支架的至少部分设于安装腔内,定子支架具有沿转子组件轴向方向延伸且贯穿定子支架的散热风道;定子组件,定子组件设于安装腔内且套设在定子支架外,定子组件与定子支架相对固定且与转子组件相对转动,定子组件包括定子铁芯,定子铁芯的内周壁与定子支架的外周壁之间限定出散热油道。根据本发明的电机,定子组件与定子支架之间不仅可以直接接触传热来带走定子组件热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件热量。同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件的热量,从而增加了定子组件的散热方式,从而提高了定子组件的散热效率。



1. 一种电机,其特征在于,包括:

转子组件,所述转子组件包括转子壳体,所述转子壳体内具有安装腔;

定子支架,所述定子支架的至少部分设于所述安装腔内,所述定子支架具有沿所述转子组件轴向方向延伸且贯穿所述定子支架的散热风道;

定子组件,所述定子组件设于所述安装腔内且套设在定子支架外,所述定子组件与所述定子支架相对固定且与所述转子组件相对转动,所述定子组件包括定子铁芯,所述定子铁芯的内周壁与所述定子支架的外周壁之间限定出散热油道。

2. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述定子铁芯的内周壁上具有多个沿所述定子铁芯周向方向间隔开的凹槽,所述凹槽沿所述定子铁芯的轴向方向延伸,多个所述凹槽的内壁和所述定子支架的外周壁分别共同形成多个所述散热油道。

3. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,所述定子铁芯的外周壁上设有多个沿所述定子铁芯周向方向间隔开的定子齿,多个所述凹槽分别与多个所述定子齿沿所述定子铁芯的径向方向相对设置。

4. 根据权利要求3所述的电机,其特征在于,多个所述定子齿与多个所述凹槽一一对应设置。

5. 根据权利要求2所述的电机,其特征在于,所述定子支架具有进油通道和连通孔,所述进油通道具有位于所述定子支架上的进油口,所述连通孔连通所述进油通道和所述散热油道。

6. 根据权利要求5所述的电机,其特征在于,所述定子支架的外周壁上具有沿所述定子支架的周向方向延伸的环形槽,所述连通孔位于所述环形槽的底壁上,所述环形槽与多个所述散热油道连通。

7. 根据权利要求5所述的电机,其特征在于,所述进油通道沿所述定子支架的轴向方向延伸,所述进油口设于所述定子支架的其中一个轴向端面上,所述连通孔沿所述定子支架的径向方向延伸。

8. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述定子支架具有出油通道和与所述出油通道连通的出油口,所述出油通道具有位于所述定子支架外周壁上的进口,所述进口位于所述定子铁芯轴向方向的一侧。

9. 根据权利要求8所述的电机,其特征在于,所述出油通道沿所述定子支架的轴向方向延伸,所述出油口设于所述定子支架的其中一个轴向端面上。

10. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,还包括:

喷油环,所述定子铁芯轴向方向的至少一端设有所述喷油环,所述喷油环套设在所述定子支架上,所述喷油环的轴向方向的一端与所述定子铁芯止抵,另一端与所述转子壳体或所述定子支架外周壁上的止抵部止抵,所述喷油环和所述定子支架之间限定出与所述散热油道连通的喷油通道,所述喷油环上设有与所述喷油通道连通的喷油孔,所述喷油孔在所述喷油环的厚度方向上贯穿所述喷油环。

11. 根据权利要求10所述的电机,其特征在于,所述喷油孔为沿所述喷油环周向方向间隔开的多个。

12. 根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述转子组件还包括转轴,所述转轴设于所述安装腔内且与所述转子壳体连接,所述定子支架套设在所述转轴外且相对所述转轴转

动,所述散热风道位于所述转轴的径向外侧且与所述转轴间隔设置。

13.根据权利要求12所述的电机,其特征在于,所述定子支架包括:

安装部,所述安装部套设于所述转轴外且相对所述转轴转动;

支架本体,所述支架本体套设于所述安装部外且与所述安装部间隔设置,所述支架本体的内周壁和所述安装部的外周壁之间限定出所述散热风道;

连接部,所述连接部用于连接所述安装部和所述支架本体。

14.根据权利要求12所述的电机,其特征在于,所述定子支架和所述转轴之间设有轴承。

15.根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述转子壳体包括第一端盖、壳本体和第二端盖,所述第一端盖和所述第二端盖分别设于所述壳本体的轴向方向的两端,且分别与所述壳本体的轴向方向的两端连接,所述第一端盖、所述壳本体和所述第二端盖之间形成所述安装腔。

16.根据权利要求15所述的电机,其特征在于,所述第一端盖中设有出风风道,所述出风风道与所述散热风道连通,所述出风风道中设有扇叶,所述扇叶与所述第一端盖固定连接,所述扇叶用于驱动气流由所述散热风道流向所述出风风道。

17.根据权利要求16所述的电机,其特征在于,所述扇叶沿所述第一端盖的径向方向延伸,所述扇叶为沿所述第一端盖周向方向间隔开的多个。

18.根据权利要求15所述的电机,其特征在于,所述第一端盖和所述定子支架的外周壁之间设有油封;

和/或,所述第二端盖与所述定子支架的外周壁之间设有油封;

和/或,所述第二端盖与所述定子支架之间设有轴承。

19.根据权利要求1所述的电机,其特征在于,所述散热风道为沿所述定子支架的周向方向延伸的环形,所述散热风道的外周壁上设有多个沿所述定子支架周向方向间隔开的散热筋,所述散热筋沿所述定子支架的轴向方向延伸。

20.一种飞行器,其特征在于,包括根据权利要求1-19中任一项所述的电机。

电机和飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其涉及一种电机和飞行器。

背景技术

[0002] 现有技术方案,定子组件中的绕组与定子铁芯之间、定子铁芯与定子支架之间均通过接触进行热传导,热传导效果受接触面配合状态影响,热阻大,且定子组件散热方式单一,因此,此冷却方式散热效率较低。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种电机,所述电机降低了定子支架与定子组件之间的热阻,同时也增加了定子组件的散热方式,从而提高了定子组件的散热效率。

[0004] 本发明还提出了一种飞行器,包括上述的电机。

[0005] 根据本发明实施例的电机,包括:转子组件,所述转子组件包括转子壳体,所述转子壳体内具有安装腔;定子支架,所述定子支架的至少部分设于所述安装腔内,所述定子支架具有沿所述转子组件轴向方向延伸且贯穿所述定子支架的散热风道;定子组件,所述定子组件设于所述安装腔内且套设在定子支架外,所述定子组件与所述定子支架相对固定且与所述转子组件相对转动,所述定子组件包括定子铁芯,所述定子铁芯的内周壁与所述定子支架的外周壁之间限定出散热油道。

[0006] 根据本发明实施例的电机,通过定子支架具有沿转子组件轴向方向延伸且贯穿定子支架的散热风道,定子组件设于安装腔内且套设在定子支架外,定子组件包括定子铁芯,定子铁芯的内周壁与定子支架的外周壁之间限定出散热油道。气流在散热风道内流动,冷却油在散热油道内流动,从而使得定子组件与定子支架之间不仅可以通过直接接触传热来带走定子组件热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件热量,从而降低了定子支架与定子组件之间的热阻。同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件的热量,从而增加了定子组件的散热方式,从而提高了定子组件的散热效率。

[0007] 在本发明的一些实施例中,所述定子铁芯的内周壁上具有多个沿所述定子铁芯周向方向间隔开的凹槽,所述凹槽沿所述定子铁芯的轴向方向延伸,多个所述凹槽的内壁和所述定子支架的外周壁分别共同形成多个所述散热油道。

[0008] 在本发明的一些实施例中,所述定子铁芯的外周壁上设有多个沿所述定子铁芯周向方向间隔开的定子齿,多个所述凹槽分别与多个所述定子齿沿所述定子铁芯的径向方向相对设置。

[0009] 在本发明的一些实施例中,多个所述定子齿与多个所述凹槽一一对应设置。

[0010] 在本发明的一些实施例中,所述定子支架具有进油通道和连通孔,所述进油通道具有位于所述定子支架上的进油口,所述连通孔连通所述进油通道和所述散热油道。

[0011] 在本发明的一些实施例中,所述定子支架的外周壁上具有沿所述定子支架的周向

方向延伸的环形槽,所述连通孔位于所述环形槽的底壁上,所述环形槽与多个所述散热油道连通。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述进油通道沿所述定子支架的轴向方向延伸,所述进油口设于所述定子支架的其中一个轴向端面上,所述连通孔沿所述定子支架的径向方向延伸。

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述定子支架具有出油通道和与所述出油通道连通的出油口,所述出油通道具有位于所述定子支架外周壁上的进口,所述进口位于所述定子铁芯轴向方向的一侧。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述出油通道沿所述定子支架的轴向方向延伸,所述出油口设于所述定子支架的其中一个轴向端面上。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述电机还包括:喷油环,所述定子铁芯轴向方向的至少一端设有所述喷油环,所述喷油环套设在所述定子支架上,所述喷油环的轴向方向的一端与所述定子铁芯止抵,另一端与所述转子壳体或所述定子支架外周壁上的止抵部止抵,所述喷油环和所述定子支架之间限定出与所述散热油道连通的喷油通道,所述喷油环上设有与所述喷油通道连通的喷油孔,所述喷油孔在所述喷油环的厚度方向上贯穿所述喷油环。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述喷油孔为沿所述喷油环周向方向间隔开的多个。

[0017] 在本发明的一些实施例中,所述转子组件还包括转轴,所述转轴设于所述安装腔内且与所述转子壳体连接,所述定子支架套设在所述转轴外且相对所述转轴转动,所述散热风道位于所述转轴的径向外侧且与所述转轴间隔设置。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述定子支架包括:安装部,所述安装部套设于所述转轴外且相对所述转轴转动;支架本体,所述支架本体套设于所述安装部外且与所述安装部间隔设置,所述支架本体的内周壁和所述安装部的外周壁之间限定出所述散热风道;连接部,所述连接部用于连接所述安装部和所述支架本体。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述定子支架和所述转轴之间设有轴承。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述转子壳体包括第一端盖、壳本体和第二端盖,所述第一端盖和所述第二端盖分别设于所述壳本体的轴向方向的两端,且分别与所述壳本体的轴向方向的两端连接,所述第一端盖、所述壳本体和所述第二端盖之间形成所述安装腔。

[0021] 在本发明的一些实施例中,所述第一端盖中设有出风风道,所述出风风道与所述散热风道连通,所述出风风道中设有扇叶,所述扇叶与所述第一端盖固定连接,所述扇叶用于驱动气流由所述散热风道流向所述出风风道。

[0022] 在本发明的一些实施例中,所述扇叶沿所述第一端盖的径向方向延伸,所述扇叶为沿所述第一端盖周向方向间隔开的多个。

[0023] 在本发明的一些实施例中,所述第一端盖和所述定子支架的外周壁之间设有油封;和/或,所述第二端盖与所述定子支架的外周壁之间设有油封;和/或,所述第二端盖与所述定子支架之间设有轴承。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述散热风道为沿所述定子支架的周向方向延伸的环形,所述散热风道的外周壁上设有多个沿所述定子支架周向方向间隔开的散热筋,所述散热筋沿所述定子支架的轴向方向延伸。

[0025] 根据本发明实施例的飞行器,包括上述的电机。

[0026] 根据本发明实施例的飞行器,通过设置上述的电机,定子支架具有沿转子组件轴向方向延伸且贯穿定子支架的散热风道,定子组件设于安装腔内且套设在定子支架外,定子组件包括定子铁芯,定子铁芯的内周壁与定子支架的外周壁之间限定出散热油道。气流在散热风道内流动,冷却油在散热油道内流动,从而使得定子组件与定子支架之间不仅可以通过直接接触传热来带走定子组件热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件热量,从而降低了定子支架与定子组件之间的热阻。同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件的热量,从而增加了定子组件的散热方式,从而提高了定子组件的散热效率。

[0027] 本发明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,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0028] 本发明的上述和/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:

[0029] 图1是根据本发明实施例的电机的剖视图;

[0030] 图2是根据本发明实施例的电机的定子支架的立体图;

[0031] 图3是根据本发明实施例的电机的定子支架的另一个视角的立体图;

[0032] 图4是根据本发明实施例的电机的定子组件的立体图;

[0033] 图5是根据本发明实施例的电机的定子组件的主视图。

[0034] 附图标记:

[0035] 10、电机;

[0036] 1、转子组件;11、转子壳体;111、第一端盖;112、壳本体;113、第二端盖;114、安装腔;115、出风风道;12、转轴;

[0037] 2、定子支架;21、散热风道;22、散热油道;23、进油通道;231、进油孔;24、环形槽;241、连通孔;25、出油通道;251、出油孔;252、进口;26、安装部;27、支架本体;28、连接部;29、散热筋;

[0038] 3、定子组件;31、定子铁芯;32、定子绕组;33、凹槽;34、定子齿;

[0039] 4、喷油环;

[0040] 5、轴承;

[0041] 6、油封。

具体实施方式

[0042] 下面详细描述本发明的实施例,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,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0043] 在本发明的描述中,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发明和简化描述,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发明的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0044] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 现有的垂直起降飞行器使用的垂起电机多采用空冷的方式,其持续功率相对较小,为了提高垂起电机功率密度,本发明提供了一种新型的油-空气混合冷却的垂起电机。

[0046] 下面参考图1-图5描述根据本发明实施例的电机10。

[0047] 如图1-图5所示,根据本发明实施例的电机10,包括:转子组件1、定子支架2和定子组件3。

[0048] 具体地,参考图1-图3,转子组件1包括转子壳体11,转子壳体11内具有安装腔114;定子支架2的至少部分设于安装腔114内,定子支架2具有沿转子组件1轴向方向延伸且贯穿定子支架2的散热风道21,定子组件3设于安装腔114内且套设在定子支架2外,定子组件3与定子支架2相对固定且与转子组件1相对转动。

[0049] 其中,需要说明的是,定子组件3设于安装腔114内,定子组件3与定子支架2均固定,转子组件1可沿转子组件1轴线转动,由此,形成了外转子电机10,外转子电机10具有散热性能好、结构简单、输出功率高、转矩大、响应速度快和适应性强等优势,对于一些需要高性能和高效率的应用场合具有很好的适用性,例如飞行汽车等。

[0050] 定子组件3套设于定子支架2外,且与定子支架2过盈配合,从而使得定子组件3可以与定子支架2相互固定,提高了定子组件3的安装稳定性。同时,也可以提高定子支架2与定子组件3之间的传热效率,气流通过散热风道21与定子支架2进行换热,从而带走定子组件3工作产生的热量,从而使得电机10可以正常工作。

[0051] 另外,由于定子组件3设于安装腔114内且套设在定子支架2外,而散热风道21沿转子组件1轴向方向延伸且贯穿定子支架2,从而使得定子组件3与散热风道21间隔开,从而避免气流与定子组件3接触,也可以避免水和灰尘与定子组件3接触,从而提高了电机10的防水防尘性能,提高了电机10的使用寿命。

[0052] 进一步地,如图1、图4和图5所示,定子组件3包括定子铁芯31,定子铁芯31的内周壁与定子支架2的外周壁之间限定出散热油道22。可以理解的是,通过冷却油在散热油道22内的流动,从而带走定子组件3工作中产生的热量,从而进一步地提高了定子组件3的散热效率。同时,通过冷却油在散热油道22内的流动,也可以使得定子组件3工作中产生热量可以通过冷却油传递至定子支架2上,然后通过气流在散热风道21中的流动带走热量。

[0053] 由此,通过气流在散热风道21内流动,冷却油在散热油道22内流动,从而使得定子组件3与定子支架2之间不仅可以通过直接接触传热来带走定子组件3热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件3热量,同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件3的热量。相比于定子组件和定子支架之间只通过接触传热带走定子组件的热量,降低了定子支架2与定子组件3之间的热阻,同时也增加了定子组件3的散热方式,从而提高了定子组件3的散

热效率,从而更好地保证电机10运转。

[0054] 根据本发明实施例的电机10,通过定子支架2具有沿转子组件1轴向方向延伸且贯穿定子支架2的散热风道21,定子组件3设于安装腔114内且套设在定子支架2外,定子组件3包括定子铁芯31,定子铁芯31的内周壁与定子支架2的外周壁之间限定出散热油道22。气流在散热风道21内流动,冷却油在散热油道22内流动,从而使得定子组件3与定子支架2之间不仅可以通过直接接触传热来带走定子组件3热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件3热量,从而降低了定子支架2与定子组件3之间的热阻。同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件3的热量,从而增加了定子组件3的散热方式,从而提高了定子组件3的散热效率。

[0055] 在本发明的一些实施例中,如图1、图4和图5所示,定子铁芯31的内周壁上具有多个沿定子铁芯31周向方向间隔开的凹槽33,凹槽33沿定子铁芯31的轴向方向延伸,多个凹槽33的内壁和定子支架2的外周壁分别共同形成多个散热油道22。

[0056] 可以理解的是,由于定子支架2和定子铁芯31之间为过盈配合,通过在定子铁芯31的内周壁上设置凹槽33,凹槽33沿定子铁芯31的轴向方向延伸,从而使得冷却油可以沿定子铁芯31的轴向方向顺利流动,从而提高了散热效率。同时,多个散热油道22的设置,可以使得冷却油在多个散热油道22中同时流动,从而进一步地提高了冷却油、定子组件3和定子支架2之间的传热效率,从而提高了散热效率。另外,多个凹槽33沿定子铁芯31周向方向间隔开,从而使得多个散热油道22沿定子铁芯31周向方向间隔开,从而提高了冷却油、定子组件3和定子支架2之间的传热均匀性,从而进一步地提高了散热效率。

[0057] 进一步地,如图1、图4和图5所示,凹槽33的沿定子铁芯31的两端敞开,从而便于冷却油流向定子铁芯31的轴向方向的两端,由于定子铁芯31的轴向方向的两端发热较为严重,通过冷却油流向定子铁芯31的轴向方向的两端,从而提高对定子铁芯31的轴向方向的两端的散热效果。

[0058] 在本发明的一些实施例中,如图4和图5所示,定子铁芯31的外周壁上设有多个沿定子铁芯31周向方向间隔开的定子齿34,多个凹槽33分别与多个定子齿34沿定子铁芯31的径向方向相对设置。

[0059] 可以理解的是,定子齿34沿定子铁芯31的轴向方向延伸,定子组件3还包括定子绕组32,每个定子齿34上均绕设有定子绕组32,而在定子组件3工作中,定子绕组32的发热量大。由此,通过多个凹槽33分别与多个定子齿34沿定子铁芯31的径向方向相对设置,从而使得多个散热油道22分别与多个定子齿34沿定子铁芯31的径向方向相对设置,从而使得冷却油可以更好地与定子绕组32进行传热,从而提高了定子组件3的散热效率。

[0060] 在本发明的一些实施例中,如图4和图5所示,多个定子齿34与多个凹槽33一一对应设置。由此,使得多个散热油道22与多个定子齿34一一对应设置,从而使得冷却油可以更好地与定子绕组32进行传热,从而提高了定子组件3的散热效率。

[0061] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,定子支架2具有进油通道23和连通孔241,进油通道23具有位于定子支架2上的进油口,连通孔241连通进油通道23和散热油道22。可以理解的是,进油口与油箱连接,冷却油可以从进油口进入,通过进油通道23流向连通孔241,再进入散热油道22,从而实现了冷却油的散热和导热功能。

[0062] 另外,冷却油在进油通道23中可以通过定子支架2与散热风道21中的气流进行换

热,从而降低冷却油的温度,从而进一步地提高与定子组件3之间的传热效率,从而进一步地提高了散热效率。

[0063] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,定子支架2的外周壁上具有沿定子支架2的周向方向延伸的环形槽24,连通孔241位于环形槽24的底壁上,环形槽24与多个散热油道22连通。可以理解的是,由于多个散热油道22沿定子支架2的周向方向间隔设置,环形槽24的设置,使得冷却油可以均匀的沿定子支架2的周向方向同时进入多个散热油道22,从而提高了定子组件3的散热均匀性,从而进一步地提高了散热效率。

[0064] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,进油通道23沿定子支架2的轴向方向延伸,进油口设于定子支架2的其中一个轴向端面上,连通孔241沿定子支架2的径向方向延伸。可以理解的是,由于散热风道21沿定子支架2的轴向方向延伸,而进油通道23沿定子支架2的轴向方向延伸,从而使得进油通道23中的冷却油与散热风道21中的气流换热充分,从而进一步地降低冷却油的温度,从而进一步地提高与定子组件3之间的传热效率,从而进一步地提高了散热效率。

[0065] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,定子支架2具有出油通道25和与出油通道25连通的出油口,出油通道25具有位于定子支架2外周壁上的进口252,进口252位于定子铁芯31轴向方向的一侧。

[0066] 可以理解的是,进口252位于定子铁芯31轴向方向的一侧,从而便于冷却油回流至进口252,并从出油通道25流向出油口,出油口和油箱连通,从而使得冷却油可以回流至油箱,从而实现了冷却油的循环利用。

[0067] 进一步地,如图1-图3所示,定子支架2具有进油通道23和连通孔241,进油通道23具有位于定子支架2上的进油口,连通孔241连通进油通道23和散热油道22。其中,进油通道23和出油通道25在定子支架2的径向方向上相对设置,从而使得进油通道23和出油通道25相距最远,从而可以减少进油通道23内的冷却油和出油通道25内的冷却油之间的换热,从而保证散热效果。

[0068] 另外,定子支架2的外周壁上具有沿定子支架2的周向方向延伸的环形槽24,连通孔241位于环形槽24的底壁上,环形槽24与多个散热油道22连通。由此,冷却油在电机10中的流动路径为:

[0069] 冷却油从油箱通过进油口流入进油通道23,再通过连通孔241进入环形槽24,再通过环形槽24进入多个散热油道22,从而实现对定子组件3的散热,再经过进口252流向出油通道25,最后从出油口回流到油箱中,实现冷却油的循环利用。

[0070] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,出油通道25沿定子支架2的轴向方向延伸,出油口设于定子支架2的其中一个轴向端面上。可以理解的是,由于进口252位于定子铁芯31轴向方向的一侧,而出油通道25沿定子支架2的轴向方向延伸,从而便于进口252的轴线与出油通道25的轴线相重合,从而便于出油通道25的加工形成。同时也便于冷却油在出油通道25内的流动。

[0071] 进一步地,如图1-图3所示,出油口和进油口位于定子支架2的同一轴向端面上,由此,便于生产人员在定子支架2的一个轴向端面上同时加工出进油口和出油口,从而提高了生产加工效率。

[0072] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,电机10还包括:喷油环4,定子铁芯31轴向

方向的至少一端设有喷油环4,喷油环4套设在定子支架2上,喷油环4的轴向方向的一端与定子铁芯31止抵,另一端与转子壳体11或定子支架2外周壁上的止抵部止抵。由此,使得喷油环4可以固定在安装腔114中,从而提高了喷油环4的安装稳定性。

[0073] 其中,在本发明中,定子铁芯31轴向方向的两端均设有喷油环4,喷油环4的轴向方向的一端与定子铁芯31止抵,另一端与转子壳体11止抵;但是本发明并不限于此,也可以是定子铁芯31轴向方向的其中一端设有喷油环4,同时可以是喷油环4的轴向方向的一端与定子铁芯31止抵,另一端与定子支架2外周壁上的止抵部止抵。

[0074] 进一步地,如图1所示,喷油环4和定子支架2之间限定出与散热油道22连通的喷油通道,喷油环4上设有与喷油通道连通的喷油孔,喷油孔在喷油环4的厚度方向上贯穿喷油环4。

[0075] 可以理解的是,冷却油从散热油道22流向喷油通道,再从喷油孔流向定子铁芯31轴向方向的至少一端,定子铁芯31轴向方向的两端为发热较严重的区域。由此,可以实现对定子铁芯31轴向方向的至少一端进行直接喷涂冷却油降温散热,从而实现了对定子铁芯31发热较严重的区域进行重点降温散热,提高了散热效率。

[0076] 在本发明的一些实施例中,喷油孔为沿喷油环4周向方向间隔开的多个。由此,使得冷却油可以沿定子铁芯31周向方向均匀的喷涂至定子铁芯31上,从而提高了散热的均匀性,从而进一步地提高了散热效率。

[0077] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,转子组件1还包括转轴12,转轴12设于安装腔114内且与转子壳体11连接,定子支架2套设在转轴12外且相对转轴12转动,散热风道21位于转轴12的径向外侧且与转轴12间隔设置。

[0078] 可以理解的是,转轴12可以驱动转子壳体11转动,从而实现转子组件1的转动,从而实现电机10的正常工作和向外输出扭矩。而散热风道21位于转轴12的径向外侧且与转轴12间隔设置,从而可以避免转轴12的安装干扰,同时,可以避免转轴12堵塞散热风道21,确保气流可以通过散热风道21,从而保证了散热效果。

[0079] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,定子支架2包括:安装部26、支架本体27和连接部28。安装部26套设于转轴12外且相对转轴12转动;支架本体27套设于安装部26外且与安装部26间隔设置,支架本体27的内周壁和安装部26的外周壁之间限定出散热风道21。

[0080] 可以理解的是,安装部26套设于转轴12外且相对转轴12转动,既可以限制转轴12沿安装部26的径向方向移动,从而提高了转轴12的安装稳定性,同时也可以避免干扰转轴12的转动,从而使得转轴12运行稳定。支架本体27的内周壁和安装部26的外周壁之间限定出散热风道21,从而可以保证气流顺利通过散热风道21,从而保证了散热效果。

[0081] 进一步地,如图2所示,连接部28用于连接安装部26和支架本体27,连接部28沿安装部26的径向方向延伸,连接部28的一端与安装部26外周壁连接,另一端与支架本体27内周壁连接。由此,提高了安装部26和支架本体27的连接可靠性,从而使得安装部26和支架本体27可以形成一个整体,从而提高了定子支架2的整体结构强度。

[0082] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,定子支架2和转轴12之间设有轴承5。其中,轴承5套设于转轴12上,由此,实现定子支架2和转轴12可转动的连接,即当转轴12在转动时,定子支架2固定,同时可以避免定子支架2与转轴12发生相对移动,从而使得转轴12安装

稳定,从而实现了电机10的正常运转。

[0083] 进一步地,如图1所示,轴承5为沿转轴12轴线方向间隔开的多个,从而进一步地使得转轴12安装稳定,同时使得转轴12转动稳定可靠。例如在图1所示的示例中,轴承5为两个,但是本发明并不限于此,轴承5还可以为更多个,例如3个、4个、5个或6个等。

[0084] 另外,定子支架2包括安装部26,安装部26套设于转轴12外且相对转轴12转动,轴承5设于安装部26与转轴12之间。

[0085] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,转子壳体11包括第一端盖111、壳本体112和第二端盖113,第一端盖111和第二端盖113分别设于壳本体112的轴向方向的两端,且分别与壳本体112的轴向方向的两端连接,第一端盖111、壳本体112和第二端盖113之间形成安装腔114。其中,需要说明的是,第一端盖111和第二端盖113分别与壳本体112的轴向方向的两端通过紧固件如螺钉连接,从而提高了第一端盖111和第二端盖113分别与壳本体112的轴向方向的两端之间的连接可靠性。

[0086] 可以理解的是,转子壳体11通过第一端盖111、壳本体112和第二端盖113连接而成,从而便于拆装维修安装腔114内的定子组件3,使得安装维修方便。其中,第二端盖113的一端的至少部分敞开,从而便于定子支架2的背离第一端盖111的一端连接油箱以及进风。

[0087] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,第一端盖111中设有出风风道115,出风风道115与散热风道21连通,出风风道115中设有扇叶(图中未示出),扇叶与第一端盖111固定连接,扇叶用于驱动气流由散热风道21流向出风风道115。

[0088] 可以理解的是,扇叶与第一端盖111固定连接,转子组件1可以沿转子组件1的轴线转动,即转子壳体11可以沿转子壳体11的轴线转动,即第一端盖111可以沿第一端盖111的轴线转动。由此,通过第一端盖111的转动,从而驱动扇叶的转动,从而可以驱动气流从散热风道21进入,再从出风风道115流出,从而提高了气流流动的效率,从而进一步地提高了散热效率。

[0089] 同时,由于扇叶的转动可以通过第一端盖111的转动来实现,无需设置额外的驱动机构实现,从而简化了结构,也节省了能源输入。

[0090] 在本发明的一些实施例中,扇叶沿第一端盖111的径向方向延伸,扇叶为沿第一端盖111周向方向间隔开的多个。由此,多个扇叶可以共同驱动气流的流动,从而进一步地提高了气流流动的效率,从而进一步地提高了散热效率。

[0091] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,第一端盖111和定子支架2的外周壁之间设有油封6;由此,可以避免冷却油从第一端盖111处泄漏,同时也可以避免液体和空气与定子组件3接触,从而提高了密封性,提高了电机10的使用寿命。

[0092] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,第二端盖113与定子支架2的外周壁之间设有油封6;由此,可以避免冷却油从第二端盖113处泄漏,同时也可以避免液体和空气与定子组件3接触,从而提高了密封性,提高了电机10的使用寿命。

[0093] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,第二端盖113与定子支架2之间设有轴承5。由此,可以避免转子壳体11在转动时带动定子支架2转动,从而实现了转子组件1与定子支架2之间的相对转动,从而保证电机10的正常工作。

[0094] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,散热风道21为沿定子支架2的周向方向延伸的环形,散热风道21的外周壁上设有多个沿定子支架2周向方向间隔开的散热筋29,

散热筋29沿定子支架2的轴向方向延伸。可以理解的是,在散热风道21内设置散热筋29,从而可以增加气流与定子支架2的接触面积,从而进一步地提高了散热效率。

[0095] 下面描述根据本发明实施例的飞行器。

[0096] 根据本发明实施例的飞行器,包括上述的电机10。

[0097] 根据本发明实施例的飞行器,通过设置上述的电机10,定子支架2具有沿转子组件1轴向方向延伸且贯穿定子支架2的散热风道21,定子组件3设于安装腔114内且套设在定子支架2外,定子组件3包括定子铁芯31,定子铁芯31的内周壁与定子支架2的外周壁之间限定出散热油道22。气流在散热风道21内流动,冷却油在散热油道22内流动,从而使得定子组件3与定子支架2之间不仅可以通过直接接触传热来带走定子组件3热量,也可以通过冷却油传热带走定子组件3热量,从而降低了定子支架2与定子组件3之间的热阻。同时也可以直接通过冷却油的流动带走定子组件3的热量,从而增加了定子组件3的散热方式,从而提高了定子组件3的散热效率。

[0098] 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发明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。

[0099] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

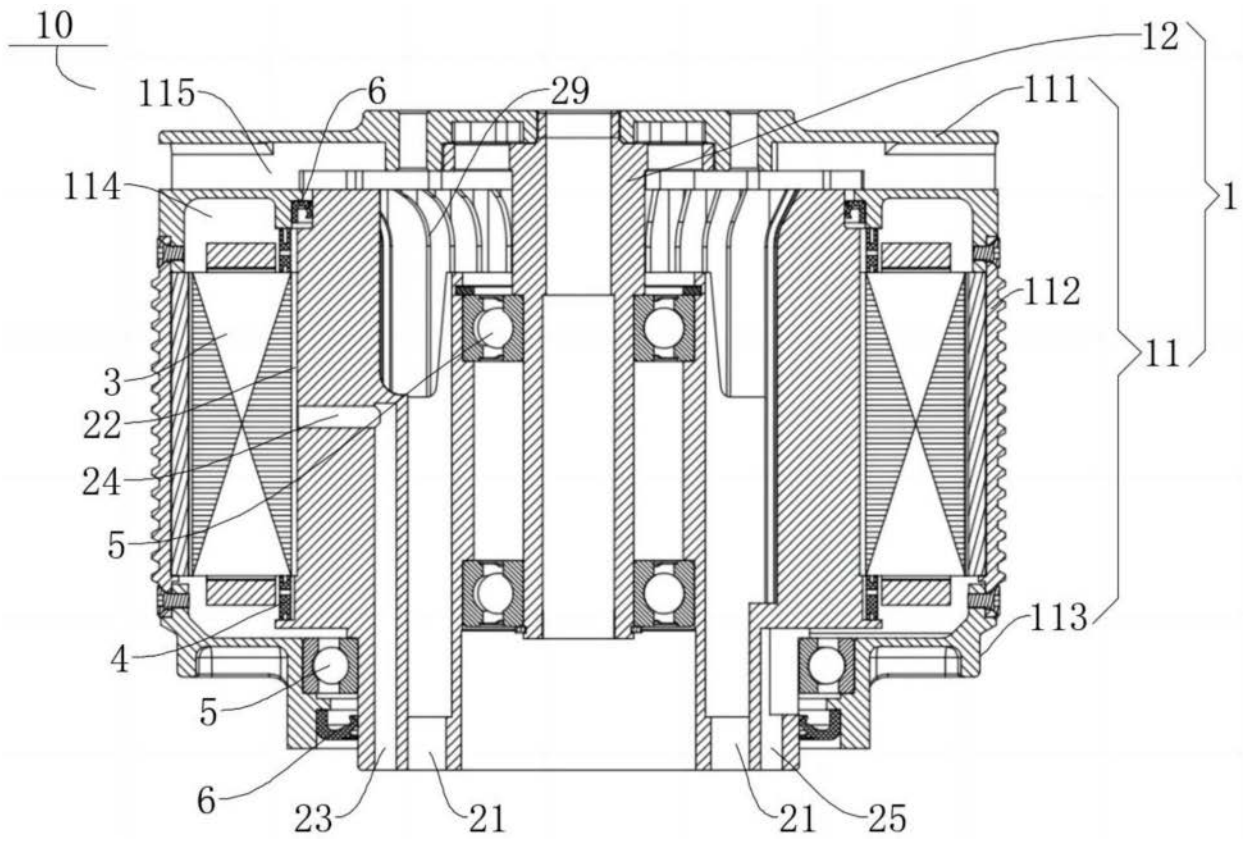


图1

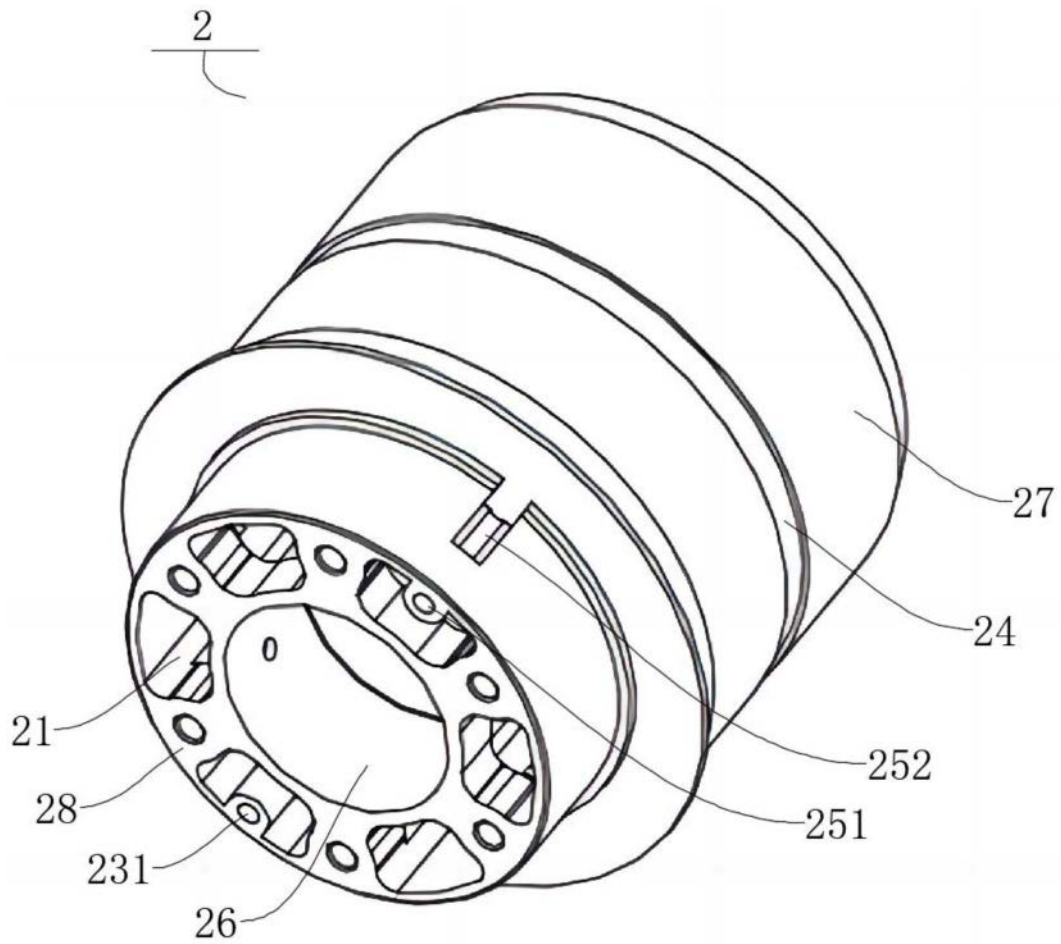


图2

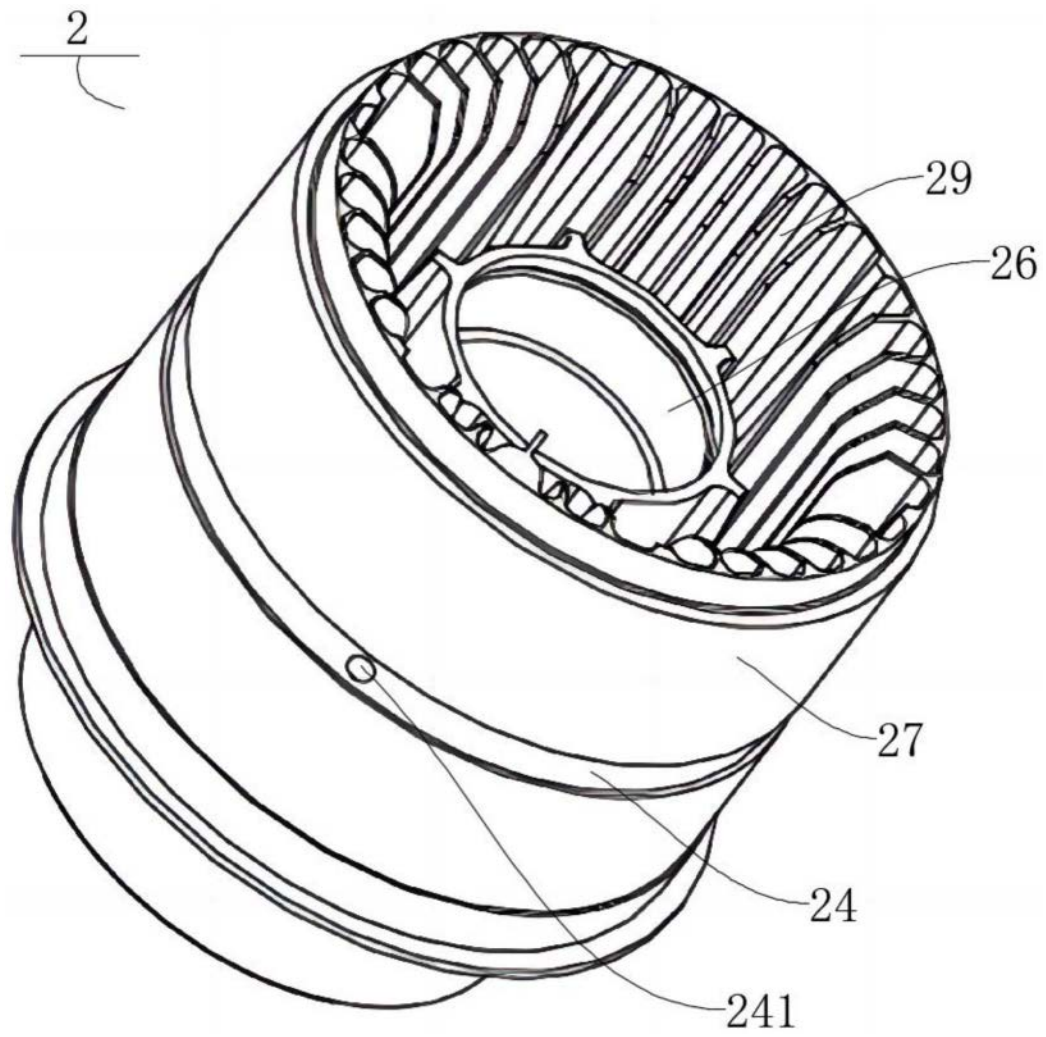


图3

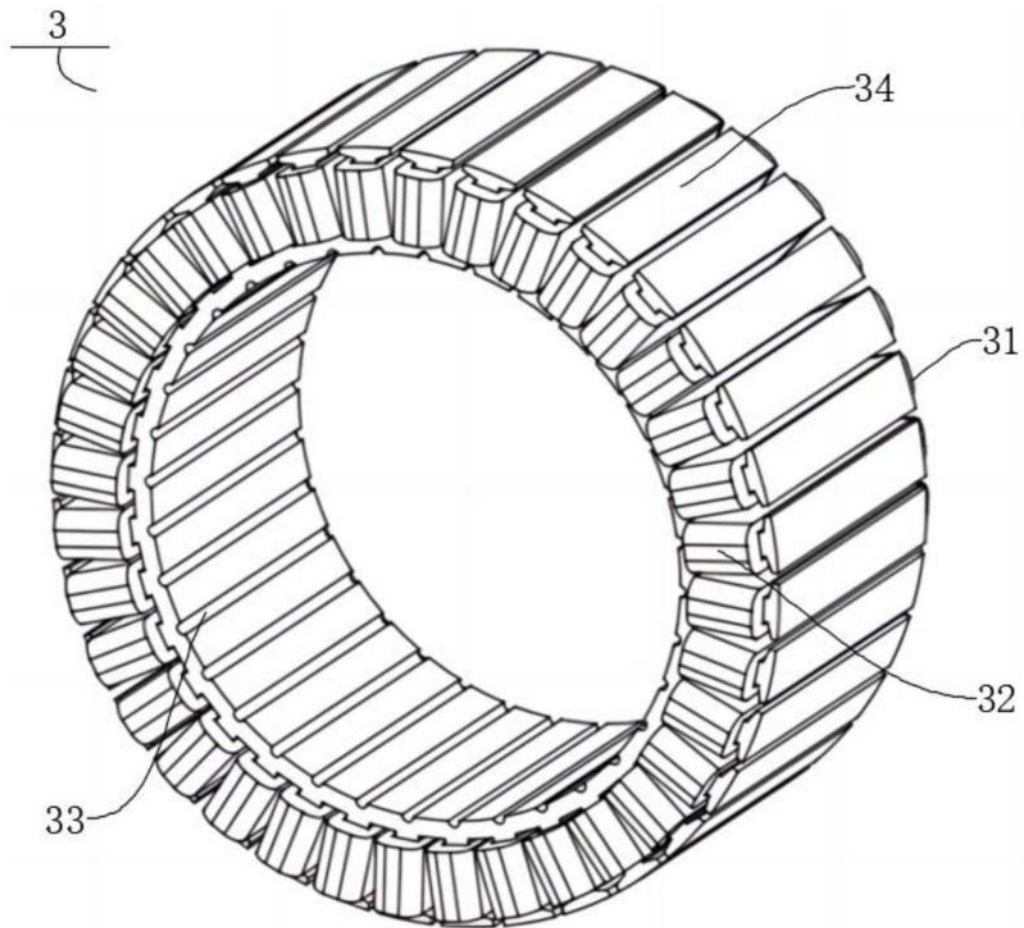


图4

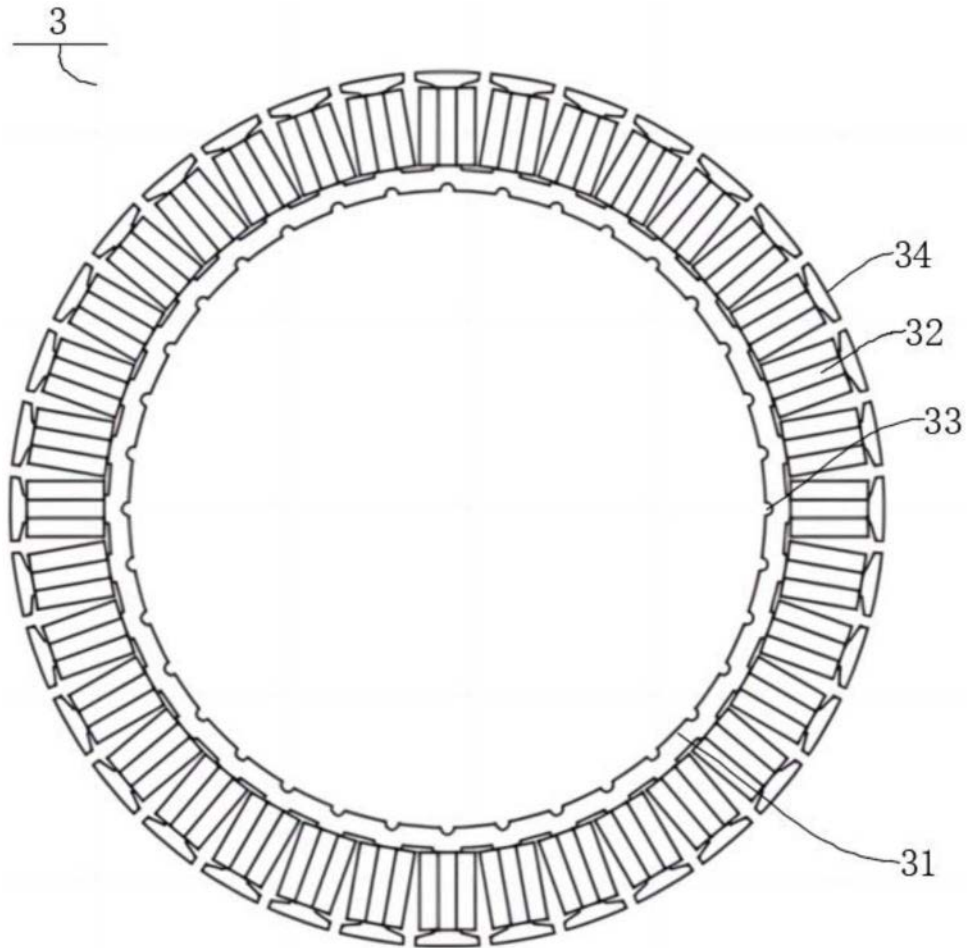


图5