



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211908502 U

(45)授权公告日 2020.11.10

(21)申请号 201922339801.1

H02K 9/06(2006.01)

(22)申请日 2019.12.23

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中国科学院电工研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村北二条6号

(72)发明人 李晔 李琦 范涛 王佐梁
温旭辉

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 徐律

(51)Int.Cl.

H02K 3/46(2006.01)

H02K 1/20(2006.01)

H02K 5/20(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

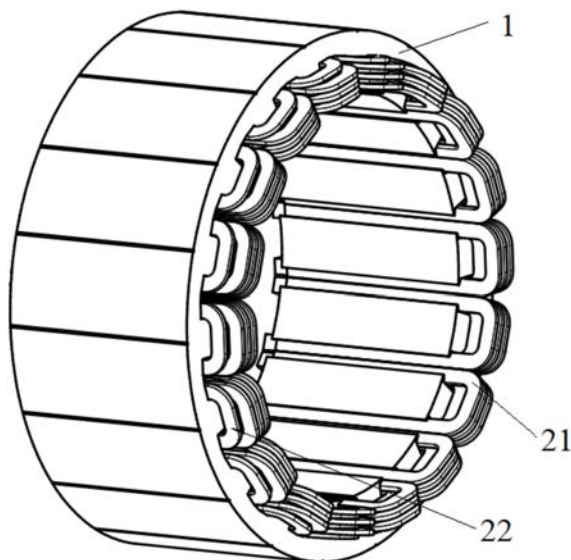
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种定子散热结构及电机

(57)摘要

本实用新型公开了一种定子散热结构以及电机,其中定子散热结构其与转子配合设置,包括:定子铁芯以及绕组。所述绕组沿平行于所述定子铁芯的轴向方向交替回转缠绕在所述定子铁芯上,且所述绕组具有伸出于所述定子铁芯的端面的若干回转部;至少具有一对相邻的所述回转部的远离所述定子铁芯端面长度为不等长设置。此结构的定子散热结构,通过绕组的重叠部交错暴露在定子铁芯外,且具有一对相邻且不等长设置的重叠部,从而伸出于定子铁芯端面的长度不同,因而相邻绕组在重叠部处重合区域,增加换热绕组与外界接触面积及换热面积,大大提高了定子绕组的散热效率,从而实现对温升的控制。



1. 一种定子散热结构,其与转子(31)配合设置;其特征在于,包括:
定子铁芯(1),
以及绕组(2),所述绕组(2)沿平行于所述定子铁芯(1)的轴向方向交替回转缠绕在所述定子铁芯(1)上,且所述绕组(2)具有伸出于所述定子铁芯(1)的端面的若干回转部;
至少具有一对相邻的所述回转部的远离所述定子铁芯(1)端面长度为不等长设置。
2. 根据权利要求1中所述的定子散热结构,其特征在于,所述定子铁芯(1)呈筒状结构设置且设置在所述转子(31)内或所述转子(31)外;所述绕组(2)回转绕接在所述定子铁芯(1)的内壁面或外壁面上。
3. 根据权利要求2中所述的定子散热结构,其特征在于,所述定子铁芯(1)的内壁面设有若干定子槽,所述定子槽平行于所述定子铁芯(1)的轴向方向延伸,所述定子槽沿所述定子铁芯(1)的内壁面由内向外凹陷设置;或
所述定子铁芯(1)的外壁面上设有若干定子槽,所述定子槽沿所述定子铁芯(1)的外壁面由外向内凹陷设置。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的定子散热结构,其特征在于,任一所述回转部呈U形结构。
5. 根据权利要求3中所述的定子散热结构,其特征在于,任一所述回转部的两端伸入相邻所述定子槽内;和/或
任一所述回转部的两端伸入间隔的所述定子槽内。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的定子散热结构,其特征在于,所述回转部包括伸出于所述定子铁芯(1)的端面且交替设置的第一回转部(21)和第二回转部(22);所述第一回转部(21)伸出于所述定子铁芯(1)的端面长度大于所述第二回转部(22)伸出于所述定子铁芯(1)的端面长度。
7. 根据权利要求6中所述的定子散热结构,其特征在于,
所述第一回转部和所述第二回转部沿所述定子铁芯(1)的径向方向交替层叠排布;和/或
所述第一回转部和所述第二回转部沿所述定子铁芯(1)的圆周向方向间隔排布。
8. 一种电机,其特征在于,包括权利要求1-7中任一项所述的定子散热结构;
以及外壳(41)和设置在所述外壳(41)两端的端盖(42);所述外壳(41)与所述端盖(42)围合成安装空间,所述安装空间安装有:
转子(31)和转轴(32),所述转轴(32)与所述转子(31)固定设置,所述转子与所述定子散热结构配合设置。
9. 根据权利要求8中所述的电机,其特征在于,
所述外壳(41)上设有第一流通孔(411),冷却介质通过所述第一流通孔(411)向所述安装空间内通入;和/或
所述端盖(42)上设有第二流通孔(421),冷却介质通过所述第二流通孔(421)向所述安装空间通入。
10. 根据权利要求8中所述的电机,其特征在于,还包括风冷组件,所述风冷组件设置在所述端盖(42)上,
所述风冷组件包括风扇体(51)和罩体(52),所述风扇体(51)的两侧形成冷却风以冷却

安装空间内的空气。

一种定子散热结构及电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机散热技术领域，具体涉及一种定子散热结构及电机。

背景技术

[0002] 电机是新能源汽车的动力来源，而电机正是将电源与机械能相互转化的关键部件。在电机的使用过程中，电机会产生大量的热量，而该热量的产生常常导致电机性能受到影响，因此，受电机制作材料的物性限制，电机在运行过程中存在一个允许温度。

[0003] 而上述热量的产生以及允许温度的设置，通常来说取决于两个方面：一方面取决于电机内运行各部件的发热情况，另一方面来源于电机内部件的散热状况。由于实际使用时电机温度过高对电机的绝缘材料影响很大，会使绕组绝缘老化、直接性影响电机的使用时长和能量效率，严重的发热则会导致电机的损坏进而缩短电机寿命。

实用新型内容

[0004] 因此，本实用新型所要解决的技术问题在于现有技术中的电机内部零件散热效果不好导致温升较高，致使电机的使用寿命缩短。

[0005] 为此，在实际电机在运行使用过程中，电机的绕组端部温度是电机温度的最高点。因而，电机绕组端部的温度决定着整机的工作性能。

[0006] 本实用新型提供一种定子散热结构，其与转子配合设置；包括：

[0007] 定子铁芯，

[0008] 以及绕组，所述绕组沿平行于所述定子铁芯的轴向方向交替回转缠绕在所述定子铁芯上，且所述绕组具有伸出于所述定子铁芯的端面的若干回转部；

[0009] 至少具有一对相邻的所述回转部的远离所述定子铁芯端面长度为不等长设置。

[0010] 可选地，上述的定子散热结构，所述定子铁芯呈筒状结构设置且设置在所述转子内或所述转子外；所述绕组回转绕接在所述定子铁芯的内壁面或所述外壁面上。

[0011] 可选地，上述的定子散热结构，所述定子铁芯的内壁面设有若干定子槽，所述定子槽平行于所述定子铁芯的轴向方向延伸，所述定子槽沿所述定子铁芯的内壁面由内向外凹陷设置；或

[0012] 所述定子铁芯的外壁面上设有若干定子槽，所述定子槽沿所述定子铁芯的外壁面由外向内凹陷设置。

[0013] 可选地，上述的定子散热结构，任一所述回转部呈U形结构。

[0014] 可选地，上述的定子散热结构，任一所述回转部的两端伸入相邻所述定子槽内；和/或

[0015] 任一所述回转部的两端伸入间隔的所述定子槽内。

[0016] 可选地，上述的定子散热结构，所述回转部包括伸出于所述定子铁芯的端面且交替设置的第一回转部和第二回转部；

[0017] 所述第一回转部伸出于所述定子铁芯的端面长度大于所述第二回转部伸出于所

述定子铁芯的端面长度。

[0018] 可选地,上述的定子散热结构,所述第一回转部和所述第二回转部沿所述定子铁芯的径向方向交替层叠排布;和/或

[0019] 所述第一回转部和所述第二回转部沿所述定子铁芯的圆周向方向间隔排布。

[0020] 一种电机,包括上述的定子散热结构;

[0021] 以及外壳和设置在所述外壳两端的端盖;所述外壳与所述端盖围合成安装空间,所述安装空间安装有:

[0022] 转子和转轴,所述转轴与所述转子固定设置,所述转子与所述定子散热结构配合设置。

[0023] 可选地,上述的电机,所述外壳上设有第一流通孔,冷却介质通过所述第一流通孔向所述安装空间内通入;和/或

[0024] 所述端盖上设有第二流通孔,冷却介质通过所述第二流通孔向所述安装空间通入。

[0025] 可选地,上述的电机,还包括风冷组件,所述风冷组件设置在所述转子端盖上,

[0026] 所述风冷组件包括风扇体和罩体,所述风扇体的两侧形成冷却风以冷却安装空间内的空气。

[0027] 本实用新型提供的技术方案,具有如下优点:

[0028] 1. 本实用新型提供的定子散热结构,其与转子配合设置,包括:定子铁芯以及绕组。所述绕组沿平行于所述定子铁芯的轴向方向交替回转缠绕在所述定子铁芯上,且所述绕组具有伸出于所述定子铁芯的端面的若干回转部;至少具有一对相邻的所述回转部的远离所述定子铁芯端面长度为不等长设置。

[0029] 此结构的定子散热结构,通过绕组的回转部交错暴露在定子铁芯外,且具有一对相邻且不等长设置的回转部,从而伸出于定子铁芯端面的长度不同,因而相邻绕组在回转部处重合区域,增加换热绕组与外界的接触面积及换热面积,大大提高了定子绕组的散热效率,从而实现对温升的控制。

[0030] 2. 本实用新型提供的定子散热结构,所述定子铁芯呈筒状结构设置且设置在所述转子内或所述转子外;所述绕组回转绕接在所述定子铁芯的内壁面或所述外壁面上。此结构的定子散热结构,可以适用于不同形式的定子和转子的配合形式,进而适应于内转子或外转子的不同形式结构中定子的散热,提高定子散热结构在不同转子配合形式中的适应性。

[0031] 3. 本实用新型提供的定子散热结构,所述定子铁芯的内壁面设有若干定子槽,所述定子槽平行于所述定子铁芯的轴向方向延伸,所述定子槽沿所述定子铁芯的内壁面由内向外凹陷设置;或所述定子铁芯的外壁面上设有若干定子槽,所述定子槽沿所述定子铁芯的外壁面由外向内凹陷设置。此结构的定子散热结构,定子槽的设置预留了绕组安装时的安装空间,在不降低电机性能的前提下提高了整体集成度。

[0032] 4. 本实用新型提供的电机,包括定子散热结构、以及外壳和设置在所述外壳两端的端盖;所述外壳与所述端盖围合成安装空间,所述安装空间安装有:以及转子和转轴,所述转轴与所述转子固定设置,所述转子与所述定子散热结构配合设置。所述外壳上设有第一流通孔,冷却介质通过所述第一流通孔向所述安装空间内通入;和/或所述端盖上设有第

二流通孔,冷却介质通过所述第二流通孔向所述安装空间通入。所述风冷组件设置在所述端盖上,所述风冷组件包括风扇体和罩体,所述风扇体的两侧形成冷却风以冷却安装空间内的空气。

[0033] 此结构的电机,针对不同冷却方式的电机进行电机整体散热设计,如针对自然风冷或是油冷的电机时,通过第一流通孔和第二流通孔通入冷却介质对安装空间进行降温,进一步通过外界流体交换的方式带走绕组处的热量,进而起到降温的目的;此外,风冷组件可以适用于风冷电机中,增强空气搅动,提高风冷电机的散热效果。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为实施例1中所提供的定子散热结构的结构示意图;

[0036] 图2为实施例2中所提供的定子散热结构的结构示意图;

[0037] 图3为实施例1中所提供的电机的剖视图;

[0038] 图4为实施例1中所提供的电机的另一种实施方式的剖视图;

[0039] 附图标记说明:

[0040] 1-定子铁芯;

[0041] 2-绕组;21-第一回转部;22-第二回转部;

[0042] 31-转子;32-转轴

[0043] 41-外壳;411-第一流通孔;42-端盖;421-第二流通孔;

[0044] 51-风扇体;52-罩体;

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0046] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0047] 在本实用新型的描述中,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实用新型中的具体含义。

[0048] 此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0049] 实施例1

[0050] 本实施例提供一种电机,以内转子电机为例,如图1、图3和图4所示,包括:外壳41以及设置在外壳41两端的端盖42,外壳41与端盖42围合成安装空间,安装空间安装有:转子31、转轴32、定子。其中,转轴32穿设在转子31内,并与转子31固定设置;转子31与定子配合设置,且转子31套设在定子内。当转子31在定子内线圈绕组2的磁力的作用下转动时,转轴32同时转动,进而实现电机的启动。

[0051] 本实施例中,定子包括定子铁芯1以及绕组2。其中,如图1所示,定子铁芯1呈筒状结构设置且套设在转子31外;绕组2沿平行于定子铁芯1的轴向方向交替回转缠绕在定子内壁面上,且绕组2具有伸出于定子铁芯1的端面交替设置的第一回转部21和第二回转部22;第一回转部21伸出于定子铁芯1的端面长度大于第二回转部22伸出于定子铁芯1的端面长度,第一回转部和第二回转部沿定子铁芯的径向方向间隔排布。例如,任一回转部呈U形结构。此外,本实施例中,绕组2为扁铜线绕组2。

[0052] 本实施例中,仅以在第一回转部和第二回转部两种长度方式为例,当然,实际上,在其他可选的实施方式中,每个回转部的长度均可以不同,只要保证间隔长度设置的回转部实现增大散热面积即可。

[0053] 在本实施例中,定子铁芯1的内壁面上设有若干定子槽,定子槽平行于定子铁芯1的轴线方向延伸,且沿定子铁芯1的内壁面由内向外凹陷设置。定子槽的设置预留了绕组2安装时的安装空间,在不降低电机性能的前提下提高了整体集成度。

[0054] 在具体安装使用时,任一回转部的两端分别伸入相邻定子槽内。当然在其他可选的实施方式中,任一回转部的两端可伸入间隔的定子槽内。间隔的定子槽可以为间隔一个定子槽、两个定子槽或是更多定子槽。

[0055] 在本实施例中,如图3所示,针对密闭性要求不高的自然冷却电机中,冷却介质可以采用冷却空气,外壳41上设有第一流通孔411,冷却空气通过第一流通孔411向安装空间内通气;相应地,在端盖42上设有第二流通孔421,冷却空气通过第二流通孔421向安装空间内通气。第一流通孔411和第二流通孔421均可以采用圆形通孔。从而使得外界空气进入电机中,交错的绕组2的端部也即第一回转部21和第二回转部22与外界空气充分接触,进一步提高散热效率。例如,第一流通孔411以及第二流通孔421正对回转部设置。

[0056] 当然,在其他实施方式中,如图4所示,应用与风冷电机中,还包括安装在风冷组件,风冷组件设置在转子31端盖42上,风冷组件包括风扇体51和罩体52,风扇体51的两侧形成冷却风以冷却安装空间内的空气。

[0057] 当然本实施例提供的定子散热结构,可以应用于油冷电机中,如对绕组2端部的第一回转部21和第二回转部22进行喷油、滴油或浸泡的电机,交错的第一回转部21和第二回转部22可以增大换热面积,进而有效控制电机温升。此时,冷却介质可以采用冷却油,例如,对应图3中冷却油沿第一流通孔向下滴入冷却油,或是在第二流通孔处滴入冷却油,当然,在其他实施方式中,也可以选用第一流通孔和第二流通孔与外界冷却油的连接方式也可以采用喷洒的方式,由于喷油相比于滴油的速率更快,可以加快冷却介质的流通,实现进一步冷却的优化。

[0058] 本实施例的定子散热结构,通过绕组2伸出于定子铁芯1端面的不同长度的第一回转部21和第二回转部22,从而第一回转部21和第二回转部22依次交错暴露在定子铁芯1外,实现增大了绕组2与外界的接触面积以及换热面积,从而大大提高了定子绕组2的散热效率,进而保证电机温升得到有效的控制。

[0059] 实施例2

[0060] 本实施例提供一种电机,其与实施例1中提供的电机相比,存在的区别之处在于,线圈绕组的排布方式不同,第一回转部和第二回转部沿定子铁芯的圆周向方向间隔排布。如图2所示,在一个第一回转部两侧设有第二回转部,在一个第二回转部两侧设有第一回转部。

[0061] 当然在其他可选的实施方式中,一个第一回转部两侧可以设有一个第一回转部和一个第二回转部,只要保证在相邻的回转部之间具有留存散热空间实现增大定子线圈端部的散热面积即可,当然上述的设置方式不唯一,在此不做过多例举。

[0062] 实施例3

[0063] 本实施例提供一种电机,其与实施例1或实施例2中提供的电机相比,存在的区别之处在于,线圈绕组的排布方式不同,一方面沿定子铁芯的圆周方向间隔设置第一回转部和第二回转部,另一方面沿定子铁芯的径向方向交替排布多层第一回转部和第二回转部,例如,一个第一回转部为例,其在沿径向的两侧为第二回转部,而沿其所在的圆周方向的两侧为第二回转部。因此,采用本实施例作提供的绕组排布方式,由于回转部四周留存的散热空间更大,因此,采用本实施例方式的电机的散热效果更优。

[0064] 实施例4

[0065] 本实施例提供一种电机,其与实施例1-实施例3中任一个实施例中所提供的电机相比,存在的区别之处在于,本实施例中的电机可以为外转子电机,定子铁芯设置在电机转子外侧。在本实施例中,定子铁芯1的外壁面上设有若干定子槽,定子槽平行于定子铁芯1的轴线方向延伸,且沿定子铁芯1的内壁面由内向外凹陷设置。定子槽的设置预留了绕组2安装时的安装空间,在不降低电机性能的前提下提高了整体集成度。

[0066] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

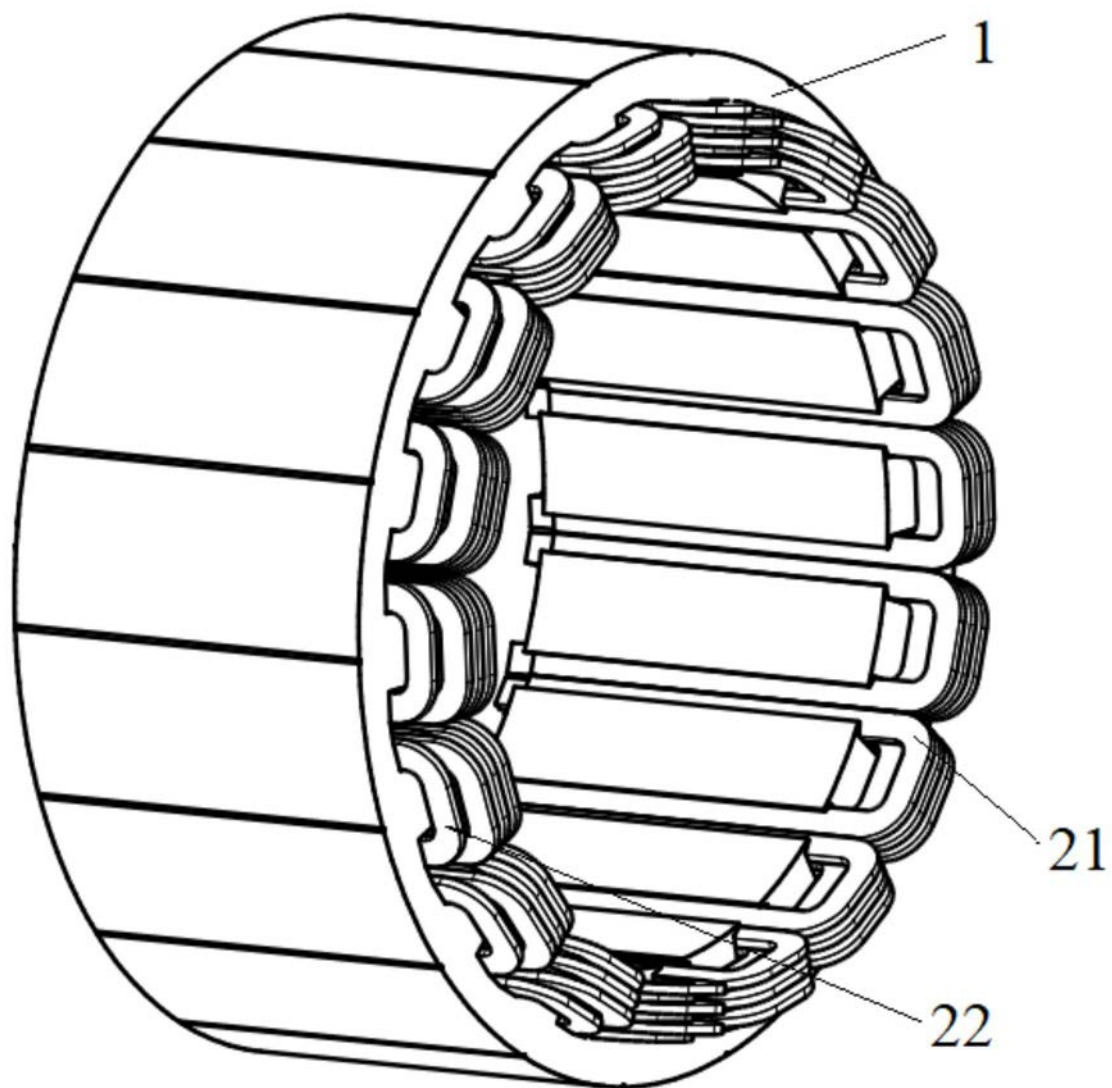


图1

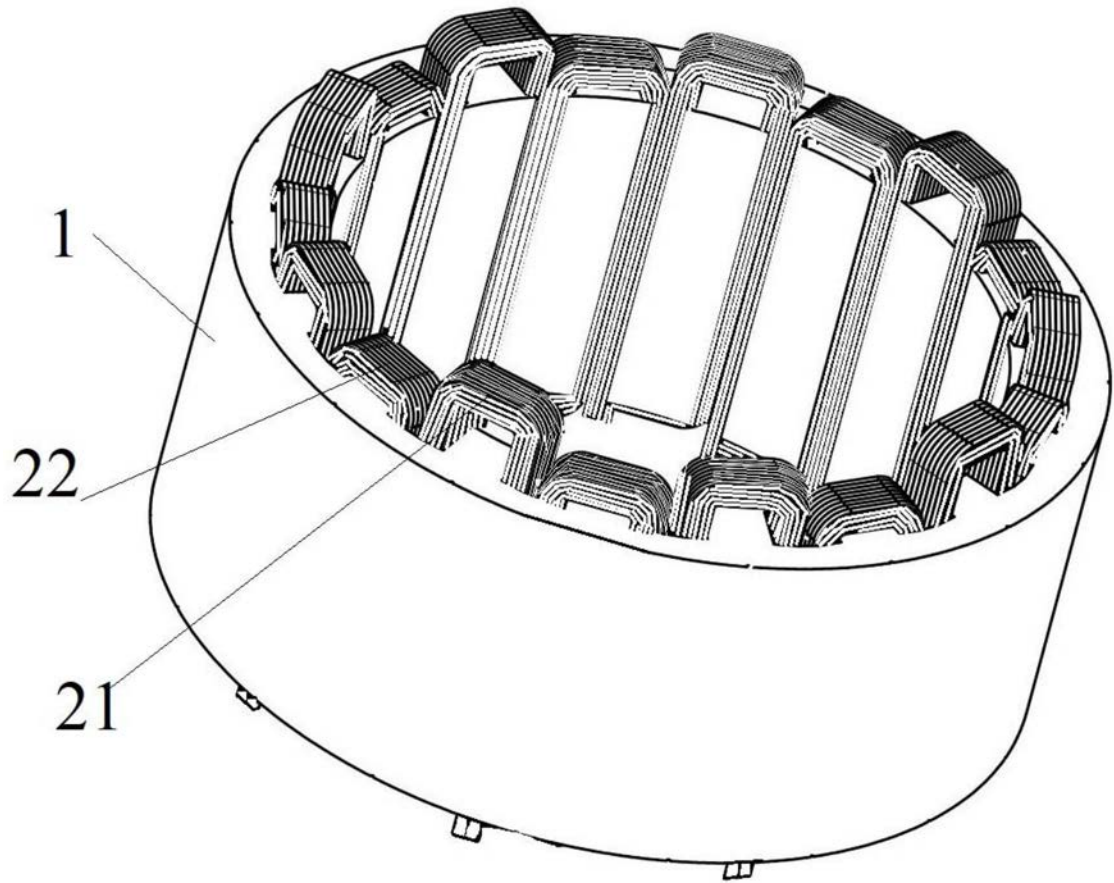


图2

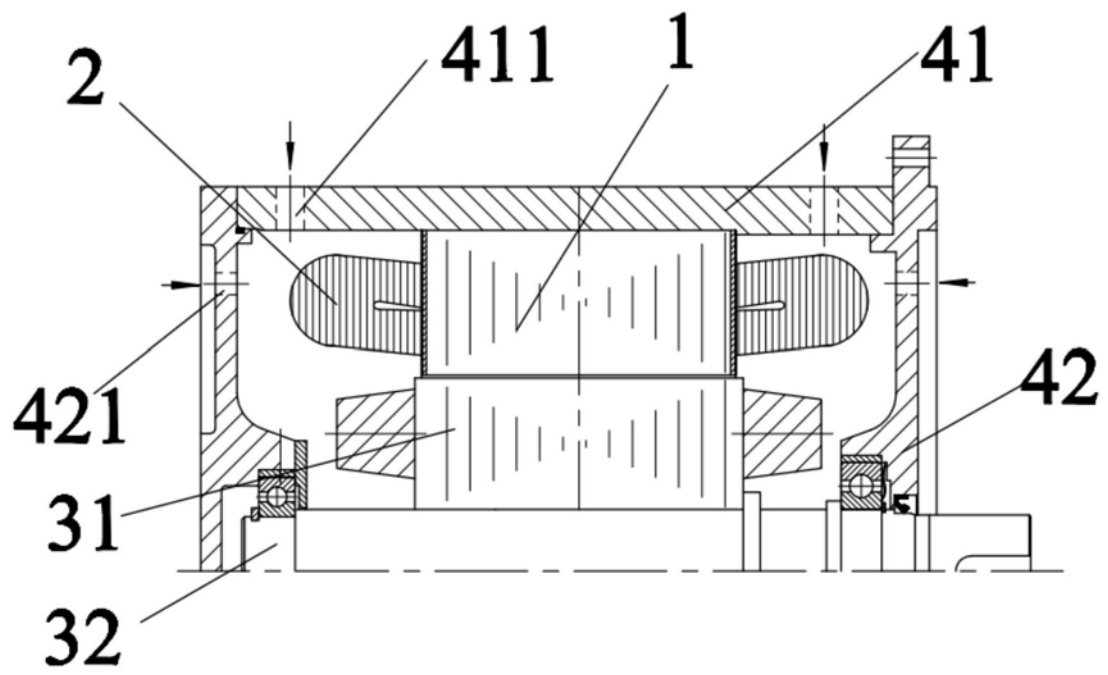


图3

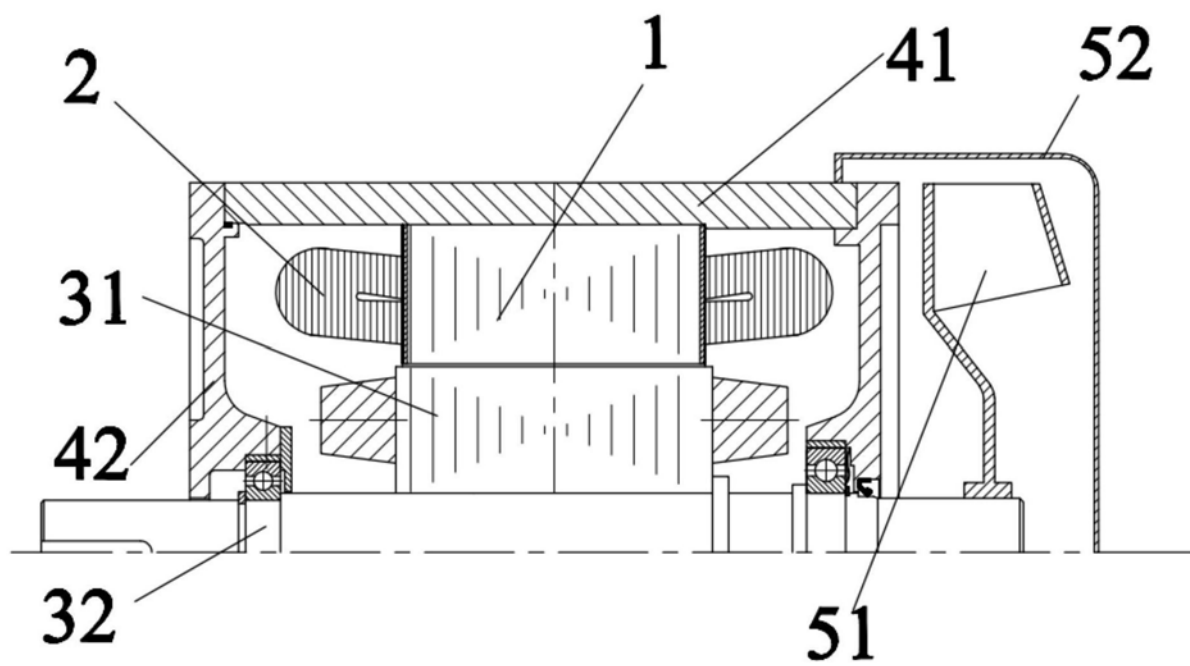


图4