



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111102292 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(21)申请号 202010035511.2

(22)申请日 2020.01.14

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路
申请人 珠海凯邦电机制造有限公司

(72)发明人 伍尚权 王周叶 龚敏 林学明

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理
有限责任公司 11471

代理人 尚文文

(51)Int.Cl.

F16C 32/04(2006.01)

H02K 7/09(2006.01)

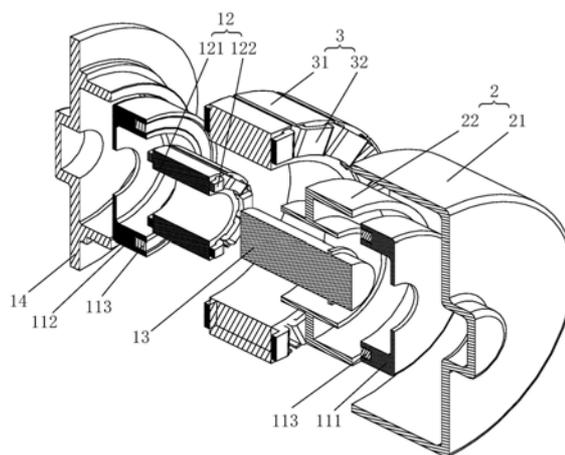
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

磁悬浮轴承组件、外转子电机组件以及电机

(57)摘要

本发明提供了一种磁悬浮轴承组件、外转子电机组件以及电机,涉及电机技术领域,解决了现有的磁悬浮电机至少在轴向的尺寸较大,不适用于空间狭小且需要较大惯量的场合的技术问题。该磁悬浮轴承组件包括中心轴组件以及转子组件;其中,所述中心轴组件具有容置空隙,所述转子组件的至少部分区段设置在所述空隙中,所述中心轴组件能向所述转子组件提供电磁力使所述转子组件保持悬浮并至少能限制所述转子组件在其轴向和径向的位移。该外转子电机组件包括电机定子组件以及磁悬浮轴承组件。该电机包括电机本体以及外转子电机组件。本发明用于提供一种在保证转动惯量的前提下,结构紧凑,可以减小电机整机尺寸的磁悬浮轴承组件、外转子电机组件以及电机。



1. 一种磁悬浮轴承组件,其特征在于,包括中心轴组件以及转子组件;其中,
所述中心轴组件具有容置空隙,所述转子组件的至少部分区段设置在所述空隙中,所述中心轴组件能向所述转子组件提供电磁力使所述转子组件保持悬浮并至少能限制所述转子组件在其轴向和径向的位移。
2. 权利要求1所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述转子组件包括转子以及推力盘,所述推力盘与所述转子固定连接,所述转子套设在所述中心轴组件的至少部分区段外,所述推力盘至少部分区段设置在所述中心轴组件内的空隙中。
3. 根据权利要求2所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述中心轴组件包括轴向定位组件以及径向定位组件,所述推力盘包括轴向定位部以及径向定位部,所述轴向定位部设置在所述轴向定位组件中的空隙中,所述径向定位部设置在所述轴向定位组件和所述径向定位组件之间的空隙中。
4. 根据权利要求3所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述中心轴组件还包括安装轴,所述轴向定位组件包括第一轴向铁芯和第二轴向铁芯,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯均套设并固定安装在所述安装轴上且二者沿所述安装轴的轴向间隔设置,所述推力盘的轴向定位部设置在所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯之间的空隙中。
5. 根据权利要求4所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯内靠近所述轴向定位部的区域缠绕有轴向绕组能向所述转子组件提供轴向的电磁力。
6. 根据权利要求5所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯内设置的轴向绕组均沿所述安装轴的周向缠绕。
7. 根据权利要求3所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述中心轴组件还包括安装轴,所述轴向定位组件固定安装在所述安装轴上,所述径向定位组件包括径向铁芯,所述径向铁芯套设并固定在所述安装轴上且所述径向铁芯与所述轴向定位组件沿所述安装轴径向之间存在空隙,所述推力盘的径向定位部设置在所述径向铁芯与所述轴向定位组件之间的空隙中。
8. 根据权利要求7所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述径向铁芯内缠绕有径向绕组能向所述转子组件提供径向的电磁力。
9. 根据权利要求8所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述径向铁芯内设置的径向绕组沿所述安装轴的轴向缠绕。
10. 根据权利要求3所述的磁悬浮轴承组件,其特征在于,所述中心轴组件还包括安装轴以及机壳,所述安装轴与所述机壳固定连接。
11. 一种外转子电机组件,其特征在于,包括电机定子组件以及权利要求1-10任一所述的磁悬浮轴承组件;其中,
所述电机定子组件与所述中心轴组件固定连接,所述转子组件包括转子以及推力盘,所述推力盘与所述转子固定连接,所述转子套设在所述电机定子组件外。
12. 根据权利要求11所述的外转子电机组件,其特征在于,所述电机定子组件包括定子铁芯以及定子绕组,所述定子铁芯与所述中心轴组件固定连接,所述定子绕组沿所述中心轴组件的轴向缠绕于所述定子铁芯内。
13. 一种电机,其特征在于,包括电机本体以及权利要求11-12任一所述的外转子电机

组件。

磁悬浮轴承组件、外转子电机组件以及电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其是涉及一种磁悬浮轴承组件、设置该磁悬浮轴承组件的外转子电机组件以及设置该外转子电机组件的电机。

背景技术

[0002] 磁悬浮轴承是将电机当中的转轴(也可以称为转子)通过磁悬浮轴承的电磁力使转轴(或称转子)悬浮起来,使转轴与轴承之间无机械接触,没有机械摩擦,是一种低损耗、高性能轴承。在实现电机转子高转速的同时,还具有无机械磨损、能耗低、噪声小、寿命长,无需润滑和密封、无油污染等优点、磁悬浮电机转子转速只受转子材料抗拉强度的限制,因此磁悬浮电机转子的圆周速度可以很高,在高速设备中的应用越来越广泛。

[0003] 外转子电机与一般的电机相反,转子在外,定子在内。其优点在于转动惯量大、散热好、节省铜线、风叶等负载可直接与转子连接,满足了一定功率的小体积整机安装要求。其电枢铁芯直径可以做的较大,从而提高了在不稳定负载下电动机的效率和输出功率。但是,本申请人发现,现有技术中的磁悬浮电机一般都会配有至少两个径向磁轴承和一对轴向磁轴承来对转子进行径向和轴向的定位,再加上电机定子与转子,从而导致整机至少在轴向方向上的尺寸较大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种磁悬浮轴承组件、设置该磁悬浮轴承组件的外转子电机组件以及设置该外转子电机组件的电机,以解决现有技术中存在的磁悬浮电机至少在轴向的尺寸较大,不适用于空间狭小且需要较大惯量的场合的技术问题。本发明诸多技术方案中的优选技术方案所能产生的诸多技术效果详见下文阐述。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 本发明提供的磁悬浮轴承组件,包括中心轴组件以及转子组件;其中,

[0007] 所述中心轴组件具有容置空隙,所述转子组件的至少部分区段设置在所述空隙中,所述中心轴组件能向所述转子组件提供电磁力使所述转子组件保持悬浮并至少能限制所述转子组件在其轴向和径向的位移。

[0008] 在优选或可选的实施例中,所述转子组件包括转子以及推力盘,所述推力盘与所述转子固定连接,所述转子套设在所述中心轴组件的至少部分区段外,所述推力盘至少部分区段设置在所述中心轴组件内的空隙中。

[0009] 在优选或可选的实施例中,所述中心轴组件包括轴向定位组件以及径向定位组件,所述推力盘包括轴向定位部以及径向定位部,所述轴向定位部设置在所述轴向定位组件中的空隙中,所述径向定位部设置在所述轴向定位组件和所述径向定位组件之间的空隙中。

[0010] 在优选或可选的实施例中,所述中心轴组件还包括安装轴,所述轴向定位组件包括第一轴向铁芯和第二轴向铁芯,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯均套设并固定安

装在所述安装轴上且其二者沿所述安装轴的轴向间隔设置,所述推力盘的轴向定位部设置在所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯之间的空隙中。

[0011] 在优选或可选的实施例中,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯内靠近所述轴向定位部的区域缠绕有轴向绕组能向所述转子组件提供轴向的电磁力。

[0012] 在优选或可选的实施例中,所述第一轴向铁芯和所述第二轴向铁芯内设置的轴向绕组均沿所述安装轴的周向缠绕。

[0013] 在优选或可选的实施例中,所述中心轴组件还包括安装轴,所述轴向定位组件固定安装在所述安装轴上,所述径向定位组件包括径向铁芯,所述径向铁芯套设并固定在所述安装轴上且所述径向铁芯与所述轴向定位组件沿所述安装轴径向之间存在空隙,所述推力盘的径向定位部设置在所述径向铁芯与所述轴向定位组件之间的空隙中。

[0014] 在优选或可选的实施例中,所述径向铁芯内缠绕有径向绕组能向所述转子组件提供径向的电磁力。

[0015] 在优选或可选的实施例中,所述径向铁芯内设置的径向绕组沿所述安装轴的轴向缠绕。

[0016] 在优选或可选的实施例中,所述中心轴组件还包括安装轴以及机壳,所述安装轴与所述机壳固定连接。

[0017] 本发明提供的外转子电机组件,包括电机定子组件以及本发明任一技术方案提供的磁悬浮轴承组件;其中,

[0018] 所述电机定子组件与所述中心轴组件固定连接,所述转子组件包括转子以及推力盘,所述推力盘与所述转子固定连接,所述转子套设在所述电机定子组件外。

[0019] 在优选或可选的实施例中,所述电机定子组件包括定子铁芯以及定子绕组,所述定子铁芯与所述中心轴组件固定连接,所述定子绕组沿所述中心轴组件的轴向缠绕于所述定子铁芯内。

[0020] 本发明提供的电机,包括电机本体以及本发明任一技术方案提供的外转子电机组件。

[0021] 基于上述技术方案,本发明实施例至少可以产生如下技术效果:

[0022] 本发明提供的磁悬浮轴承组件,包括中心轴组件以及转子组件,所述转子组件的至少部分区段设置在所述中心轴组件内的空隙中,由于所述中心轴组件能向所述转子组件提供电磁力使所述转子组件保持悬浮,可以保证转子组件在旋转过程中无机械磨损,能耗较低,噪声较小;所述中心轴组件向所述转子组件提供的电磁力同时可以限制所述转子组件在其轴向和径向的位移,将现有技术中的至少两个径向磁轴承和一对轴向磁轴承集成在一个磁悬浮轴承组件上,在保证所需的惯量情况下,大大节省了至少轴向上的尺寸,结构更加紧凑,使其更加方便地应用于空间狭小而又需要大惯量的电机中。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

- [0024] 图1为本发明提供的外转子电机组件轴侧剖视结构示意图；
- [0025] 图2为本发明提供的外转子电机组件剖面结构示意图；
- [0026] 图3为图2所示的电机电磁回路与径向定位组件电磁回路示意图；
- [0027] 图4为图3的局部放大示意图；
- [0028] 图5为图2所示的轴向定位组件电磁回路示意图。
- [0029] 图中,1、中心轴组件;11、轴向定位组件;111、第一轴向铁芯;112、第二轴向铁芯;113、轴向绕组;12、径向定位组件;121、径向铁芯;122、径向绕组;13、安装轴;14、机壳;15、轴向气隙;16、径向气隙;2、转子组件;21、转子;22、推力盘;221、轴向定位部;222、径向定位部;3、电机定子组件;31、定子铁芯;32、定子绕组;4、电机气隙。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0031] 本发明提供了一种在保证转动惯量的前提下,结构紧凑,可以减小电机整机至少在轴向尺寸的磁悬浮轴承组件、设置该磁悬浮轴承组件的外转子电机组件以及设置该外转子电机组件的电机。

[0032] 下面结合图1~图5对本发明提供的技术方案进行更为详细的阐述。

[0033] 如图1~图5所示,本发明提供的磁悬浮轴承组件,包括中心轴组件1以及转子组件2;其中,

[0034] 中心轴组件1具有容置空隙,转子组件2的至少部分区段设置在所述空隙中,中心轴组件1能向转子组件2提供电磁力使转子组件2保持悬浮并至少能限制转子组件2在其轴向和径向的位移。

[0035] 本发明提供的磁悬浮轴承组件,包括中心轴组件1以及转子组件2,转子组件2的至少部分区段设置在中心轴组件1内的空隙中,由于中心轴组件1能向转子组件2提供电磁力使转子组件2保持悬浮,可以保证转子组件2在旋转过程中无机械磨损,能耗较低,噪声较小;中心轴组件1向转子组件2提供的电磁力同时可以限制转子组件2在其轴向和径向的位移,将现有技术中的至少两个径向磁轴承和一对轴向磁轴承集成在一个磁悬浮轴承组件上,在保证所需的惯量情况下,大大节省了至少轴向上的尺寸,结构更加紧凑,使其更加方便地应用于空间狭小而又需要大惯量的电机中。

[0036] 作为优选或可选的实施方式,转子组件2包括转子21以及推力盘22,推力盘22与转子21固定连接,转子21套设在中心轴组件1的至少部分区段外,推力盘22至少部分区段设置在中心轴组件1内的空隙中。

[0037] 具体地,推力盘22与转子21之间可以是焊接或者螺栓连接等方式进行固定,由于转子21与推力盘22之间为固定连接,推力盘22的至少部分区段设置在中心轴组件1的空隙中,中心轴组件1可以为推力盘22提供电磁力,使推力盘22悬浮并限制其轴向和径向的位移,从而实现转子21的悬浮并限制转子21轴向和径向的位移。

[0038] 作为优选或可选的实施方式,中心轴组件1包括轴向定位组件11以及径向定位组

件12,推力盘22包括轴向定位部221以及径向定位部222,轴向定位部221设置在轴向定位组件11中的空隙中,径向定位部222设置在轴向定位组件11和径向定位组件12之间的空隙中。

[0039] 具体地,轴向定位部221设置在轴向定位组件11中的空隙中,轴向定位组件11向轴向定位部221提供轴向的电磁力,轴向定位部221为转子组件2在轴向上的受力部位,使得转子组件2在轴向上悬浮且实现轴向定位;径向定位部222设置在轴向定位组件11和径向定位组件12之间的空隙中,径向定位组件12向径向定位部222提供径向的电磁力,径向定位部222为转子组件2在径向上的受力部位,使得转子组件2在径向上悬浮且实现径向定位,将悬浮功能以及径向和轴向定位功能集成在一个推力盘22上,大大减小了磁悬浮轴承组件的体积。

[0040] 作为优选或可选的实施方式,中心轴组件1还包括安装轴13,轴向定位组件11包括第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112,第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112均套设并固定安装在安装轴13上且二者沿安装轴13的轴向间隔设置,推力盘22的轴向定位部221设置在第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112之间的空隙中。

[0041] 作为优选或可选的实施方式,第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112内靠近轴向定位部221的区域缠绕有轴向绕组113能向转子组件2提供轴向的电磁力。

[0042] 具体地,第一轴向铁芯111与第二轴向铁芯112均由导磁性强的软磁材料组成,如45号钢,第一轴向铁芯111与第二轴向铁芯112和安装轴13之间为过盈配合连接;第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112沿安装轴13的轴向间隔设置,将轴向定位部221设置在其二者之间的空隙中,第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112内缠绕有轴向绕组113,如图5所示,在通入电流后,电磁场在第一轴向铁芯111、第二轴向铁芯112、轴向气隙15以及推力盘22之间形成磁通回路,均可以向轴向定位部221提供电磁力;此时通入第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112内的轴向绕组113的电流方向相反,因此可以产生相反的电磁力,调节不同的轴向绕组113内电流的大小使轴向定位部221悬浮在第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112之间的空隙中,实现了轴向悬浮以及定位,采用电磁力进行定位,定位精度更高。

[0043] 作为优选或可选的实施方式,第一轴向铁芯111和第二轴向铁芯112内设置的轴向绕组113均沿安装轴13的周向缠绕。

[0044] 作为优选或可选的实施方式,中心轴组件1还包括安装轴13,轴向定位组件11固定安装在安装轴13上,径向定位组件12包括径向铁芯121,径向铁芯121套设并固定在安装轴13上且径向铁芯121与轴向定位组件11沿安装轴13径向之间存在空隙,推力盘22的径向定位部222设置在径向铁芯121与轴向定位组件11之间的空隙中。

[0045] 作为优选或可选的实施方式,径向铁芯121内缠绕有径向绕组122能向转子组件2提供径向的电磁力。

[0046] 具体地,径向铁芯121由导磁性强的硅钢片叠片组成,采用叠片的方式有利于减少涡流损耗、提高效率,其与安装轴13之间为过盈配合连接;径向铁芯121内缠绕径向绕组122,如图3-图4所示,在通入电流后,电磁场在径向铁芯121、径向气隙16以及推力盘22之间形成磁通回路,对径向定位部222产生径向的电磁力,使径向定位部222悬浮在径向铁芯121与轴向定位组件11之间的空隙中,实现了径向悬浮以及定位,采用电磁力进行定位,定位精度更高,且由于减小了轴向尺寸,更加有助于提高磁悬浮轴承组件的同轴度。

[0047] 作为优选或可选的实施方式,径向铁芯121内设置的径向绕组122沿安装轴13的轴

向缠绕。

[0048] 具体地,轴向绕组113和径向绕组122均由漆包线绕制而成。

[0049] 作为优选或可选的实施方式,中心轴组件1还包括安装轴13以及机壳14,安装轴13与机壳14固定连接。

[0050] 具体地,安装轴13与机壳14之间为过盈配合连接,安装轴起到基本的固定作用;转子21为壳状结构,机壳14可以覆盖在转子21的口部,将轴向定位组件11和径向定位组件12包覆在其内形成的空间内,转子21既可以起到输出轴作用,同时可以保护内部零部件,进一步实现了集成化,使结构更加紧凑,减小了尺寸。

[0051] 本发明提供的外转子电机组件,包括电机定子组件3以及本发明任一技术方案提供的磁悬浮轴承组件;其中,

[0052] 电机定子组件3与中心轴组件1固定连接,转子组件2包括转子21以及推力盘22,推力盘22与转子21固定连接,转子21套设在电机定子组件3外。

[0053] 具体地,转子21悬浮在电机定子组件3外周,电机定子组件3提供旋转的磁场;本发明将转子21设置在电机定子组件3的外周,磁极外周,相对于内转子电机,同等体积下,外周的磁极面积更大,同等电流的情况下,输出的电磁力更大,功率相对较大;转子21设置在外周,转子21半径更大,在同等质量的情况下,转动半径更大,惯量也更大。

[0054] 作为优选或可选的实施方式,电机定子组件3包括定子铁芯31以及定子绕组32,定子铁芯31与中心轴组件1固定连接,定子绕组32沿中心轴组件1的轴向缠绕于定子铁芯31内。

[0055] 具体地,定子铁芯31由导磁性强的硅片叠片而成,采用叠片方式有利于减少涡流损耗,提高效率;定子绕组32为漆包线绕制而成,其缠绕于定子铁芯31内可以提供旋转的电磁场。此外,由于转子21设置在电机定子组件3外周,相对于内转子电机,同等体积下,外周的此面积大,输出等同电磁力时,所需的漆包线相对较少,从而可以节省漆包线。

[0056] 定子铁芯31内缠绕定子绕组32,如图3-图4所示,在通入电流后,电磁场在定子铁芯31、电机气隙4、转子21之间形成电机的磁通回路,实现了转子21在圆周方向进行旋转运动。

[0057] 本发明提供的电机,包括电机本体以及本发明任一技术方案提供的外转子电机组件。

[0058] 具体地,外转子电机组中的机壳14可以是电机的后机壳,转子21可以直接作为输出轴使用,与风叶等负载相连接。

[0059] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0060] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

[0061] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另

有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来所取代(明显无法采用一体成形工艺除外))。

[0062] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。本发明提供的任一部件既可以是多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0063] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

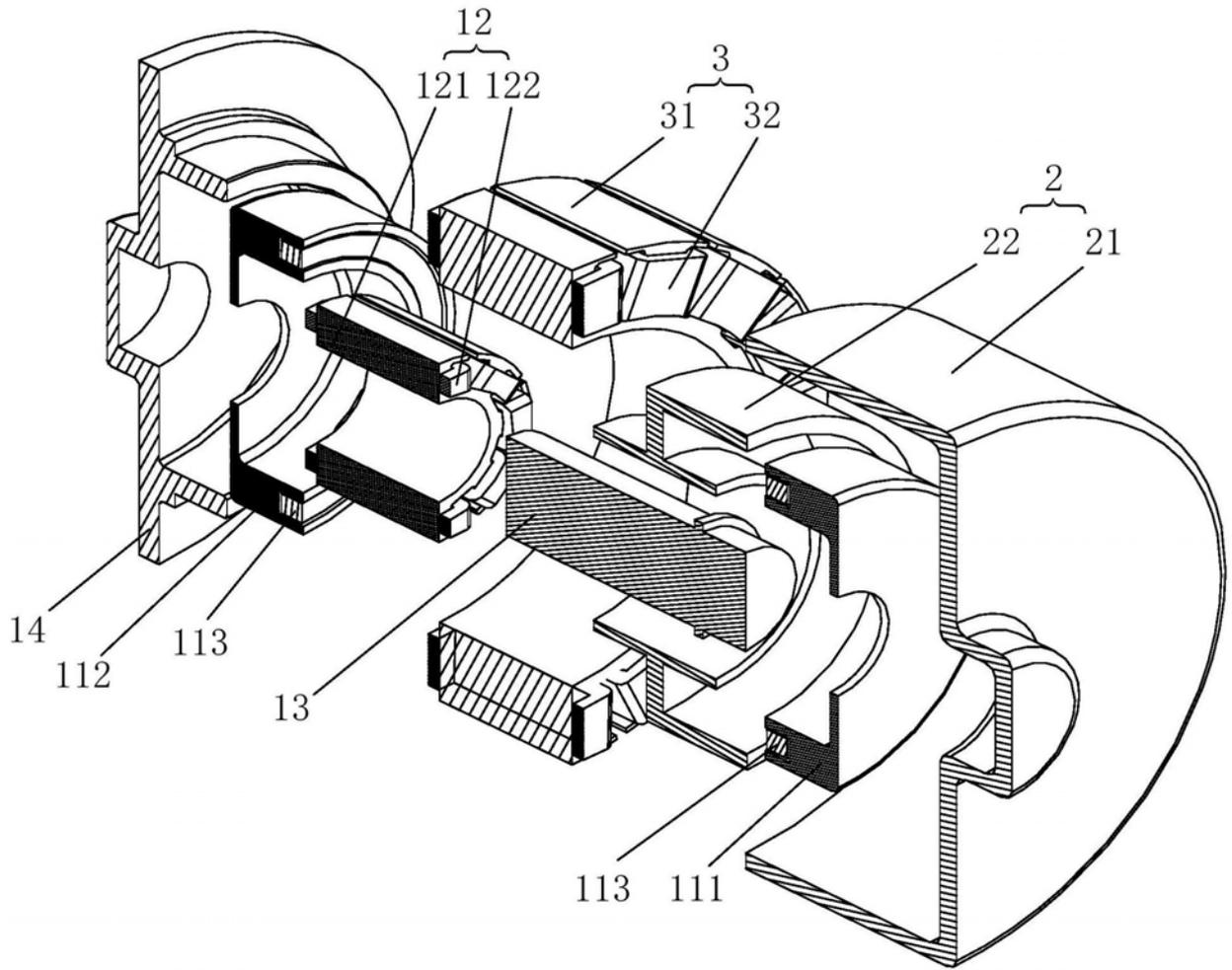


图1

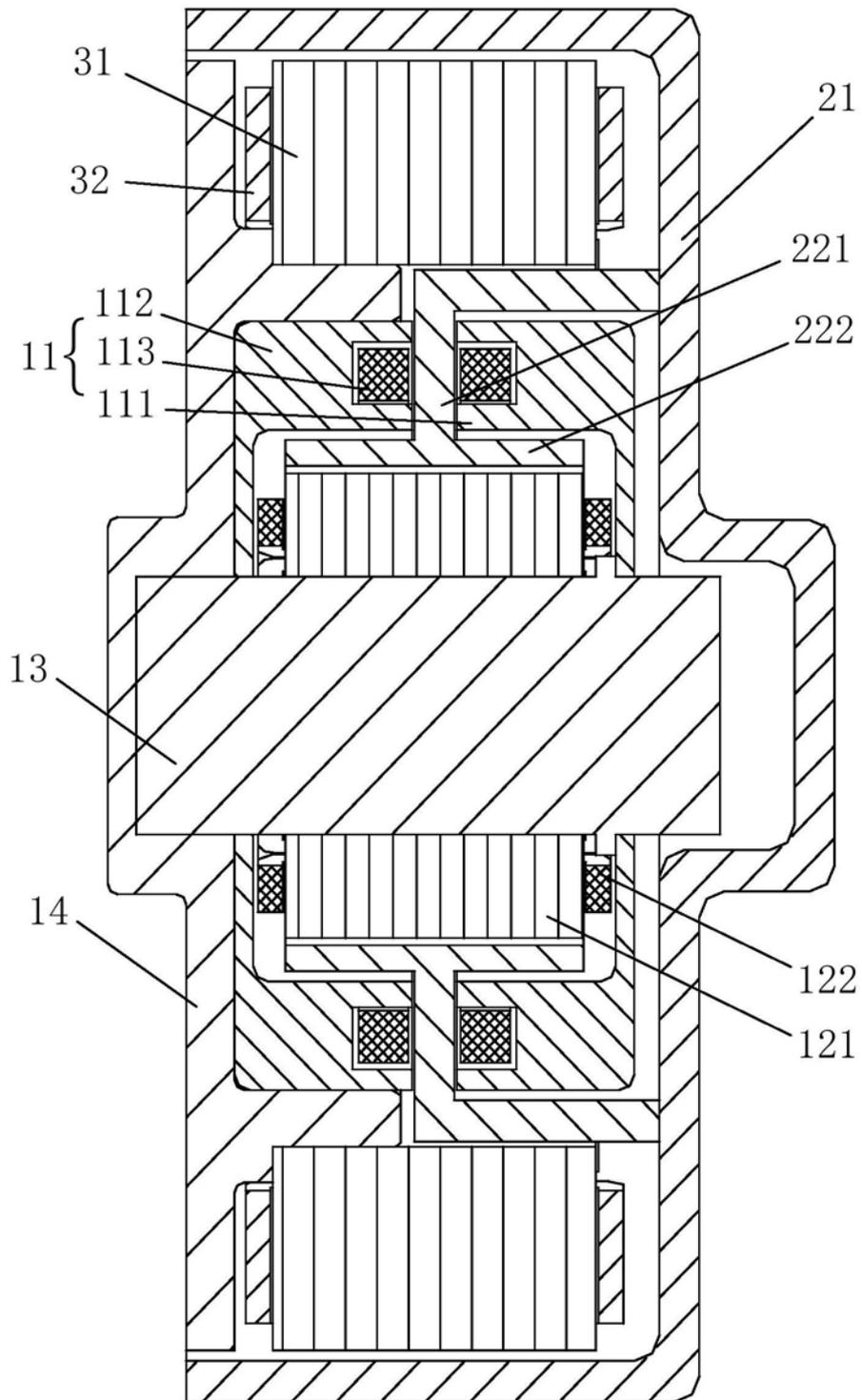


图2

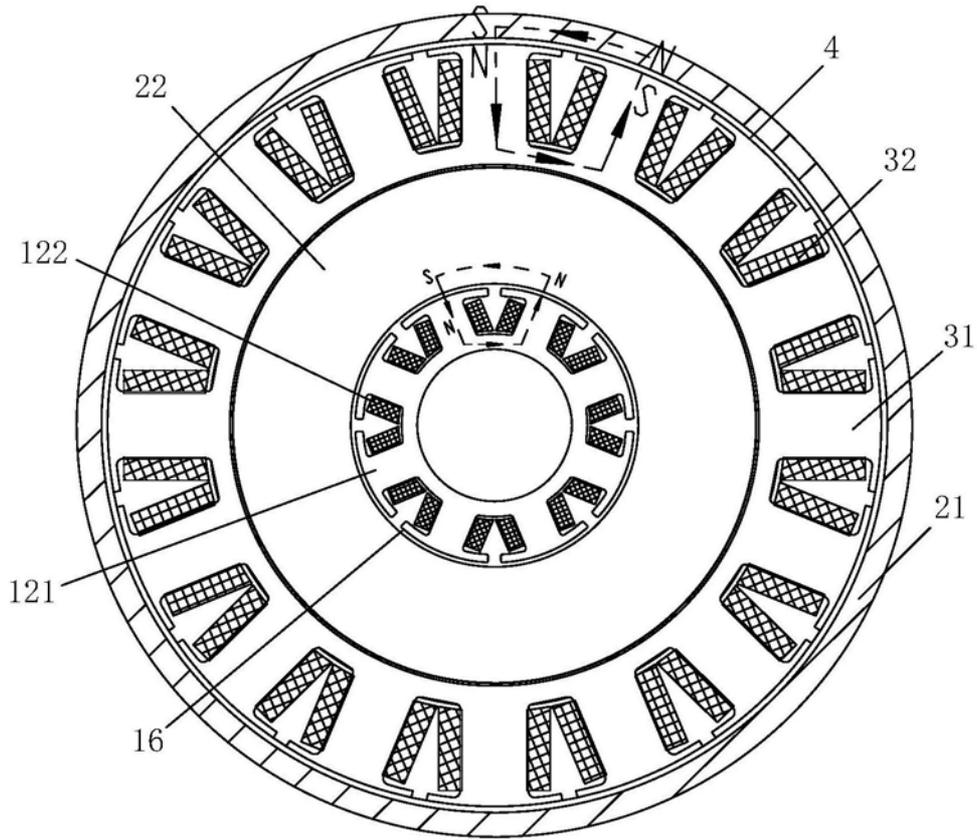


图3

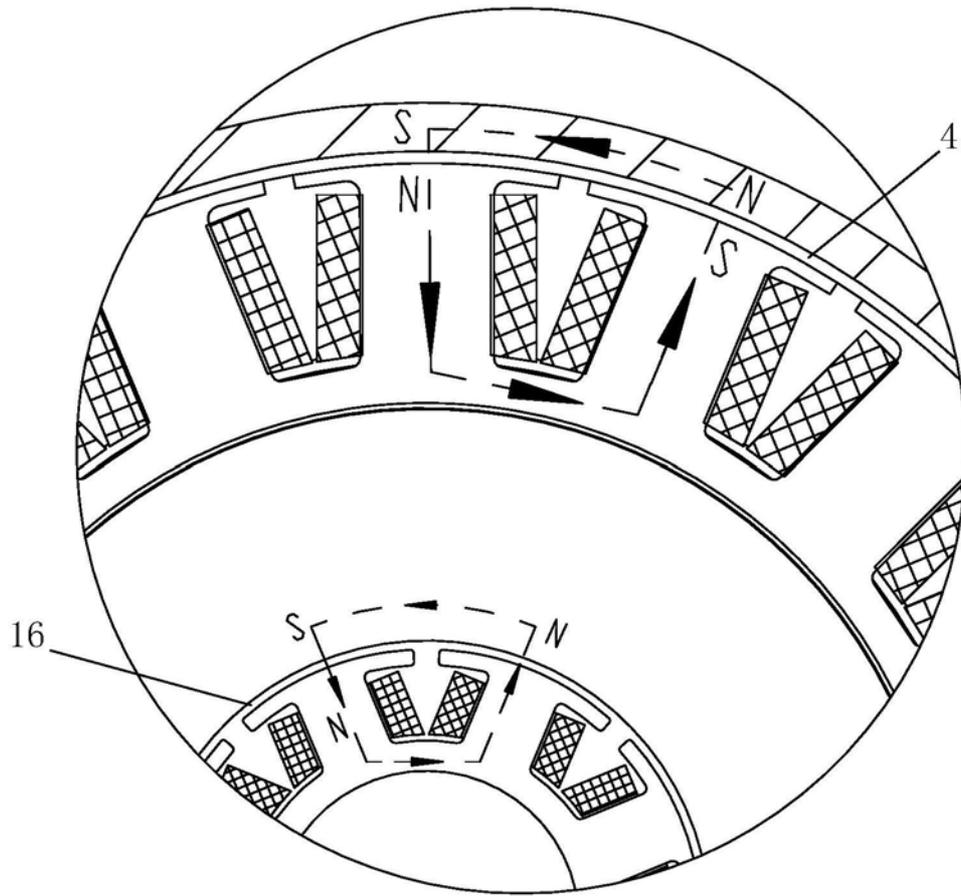


图4

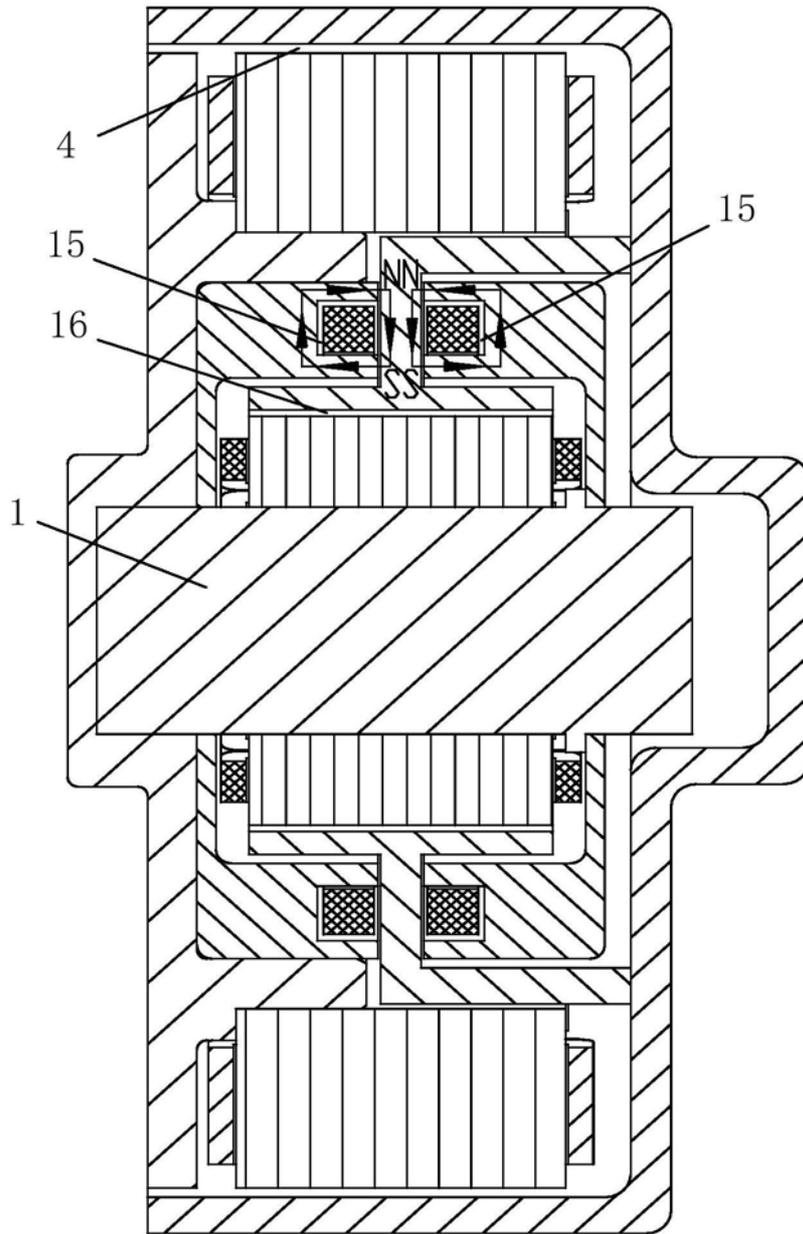


图5