(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110198112 B
(45)授权公告日 2024.08.20

(21)申请号 201910613229.5

(22)申请日 2019.07.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110198112 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(73)专利权人 上海智御动力技术有限公司
地址 201806 上海市杨浦区国泰路127弄1号楼底层101-5室

(72)发明人 李岳

(51)Int.Cl.
H02K 16/02(2006.01)
H02K 1/20(2006.01)
H02K 1/32(2006.01)
H02K 1/2791(2022.01)
H02K 1/278(2022.01)

(56)对比文件
CN 209963927 U,2020.01.17

审查员 陈婕

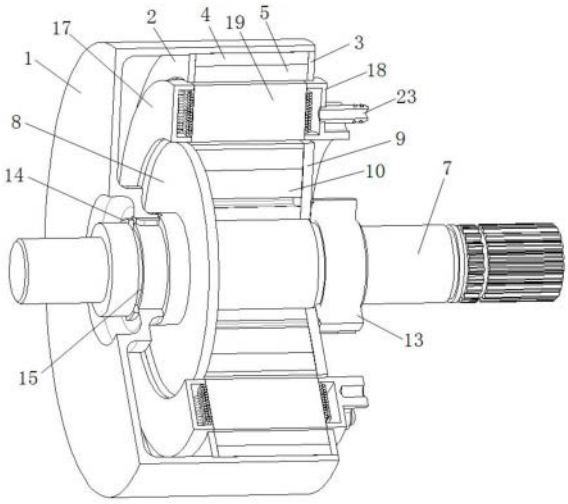
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

双转子无轭部径向磁通直冷电机

(57)摘要

一种电机技术领域的双转子无轭部径向磁通直冷电机,包括外部转子总成部分、内部转子总成部分和定子总成部分,外部转子总成部分包括外转子支架、外转子端板、外转子铁芯、外转子磁钢,内部转子总成部分包括电机轴、内转子垫板、内转子铁芯、内转子磁钢,定子总成部分包括定子绕组外罩、定子铁芯、定子绕组、排油孔、进出油管、中间隔板,排油孔径向均匀布置在定子铁芯内,定子绕组布置在两个排油孔之间的定子铁芯上。在本发明中,中间隔板把定子绕组右外罩、定子铁芯所构成的油腔分为上下两部分,上部分油腔与进油管相连通,下部分油腔与出油管相连通。本发明的定子采用直接油冷,绕组解决了传统散热瓶颈致使功率密度无法做大、电机成本过高的难题。



CN 110198112 B

1.一种双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于,包括外部转子总成部分、内部转子总成部分和定子总成部分;

所述外部转子总成部分和内部转子总成部分均包括铁芯和磁钢,磁钢布置在铁芯内;

所述内部转子总成部分还包括电机轴,外部转子总成部分与电机轴连接在一起;

所述定子总成部分包括定子铁芯、排油孔、定子绕组、中间隔板、两个定子绕组外罩,定子铁芯为圆环状结构,排油孔径向均匀布置在定子铁芯内,定子绕组布置在两个排油孔之间的定子铁芯上,两个中间隔板均布置在定子绕组右外罩的内部中间部位,定子绕组左外罩与定子铁芯左端一起构成左侧油腔,定子绕组右外罩与定子铁芯右端一起构成右侧油腔,两个中间隔板把右侧油腔分为上下两部分;

所述定子总成部分布置在所述外部转子总成部分和所述内部转子总成部分之间。

2.根据权利要求1所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述外部转子总成部分还包括外转子支架、外转子左端板、外转子右端板,外转子左端板、外转子右端板、外转子铁芯均为圆环状结构,外转子左端板、外转子铁芯、外转子右端板依次紧靠在一起后布置在外转子支架内,外转子磁钢均匀布置在外转子铁芯的内壁面,外转子磁钢为圆弧状结构;外转子左端板与外转子右端板的结构相同。

3.根据权利要求2所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述外部转子总成部分还包括外转子磁钢装配孔,外转子磁钢装配孔也均匀布置在外转子铁芯的内壁面并与外转子磁钢间隔布置。

4.根据权利要求1所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述内部转子总成部分还包括内转子左垫板、内转子右垫板、丝杆锁紧螺母,电机轴为阶梯轴结构,内转子左垫板、内转子右垫板、内转子铁芯、丝杆锁紧螺母均为圆环状结构,内转子左垫板、内转子铁芯、内转子右垫板依次紧靠在一起后通过丝杆锁紧螺母与电机轴连接在一起。

5.根据权利要求4所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述内部转子总成部分还包括挡圈、挡圈槽、销键、销键槽,挡圈槽、销键槽依次布置在电机轴的左端,外转子支架通过分别布置在挡圈槽、销键槽内的挡圈、销键与电机轴连接在一起。

6.根据权利要求5所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述内部转子总成部分还包括内转子散热孔,内转子磁钢和内转子散热孔均对称布置在内转子铁芯内,内转子磁钢布置在内转子铁芯的外侧边缘部位,内转子散热孔布置在内转子铁芯的内侧部位。

7.根据权利要求6所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述内转子左垫板与内转子右垫板的结构相同,在电机轴右端布置有转矩输出齿轮。

8.根据权利要求1所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述定子总成部分还包括进油管、出油管,进油管、出油管分别布置在定子绕组右外罩右侧壁的上下端,进油管与右侧油腔的上部分相连通,出油管与右侧油腔的下部分相连通。

9.根据权利要求8所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述定子总成部分还包括固定端,固定端上带有螺纹孔,固定端与定子绕组右外罩的右端面固结在一起,定子总成部分通过固定端上的螺纹孔与电机外壳固定在一起。

10.根据权利要求9所述的双转子无轭部径向磁通直冷电机,其特征在于所述定子绕组左外罩、定子绕组右外罩上均带有内外两层齿状密封条,密封条结构与定子铁芯结构相匹

配;排油孔、中间隔板的纵截面均为锥状结构且二者结构相匹配。

双转子无轭部径向磁通直冷电机

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种电机技术领域的双转子电机,特别是一种定子采用直接油冷的双转子无轭部径向磁通直冷电机。

背景技术

[0002] 目前驱动电机主要分为直流电机、交流电机及轮毂电机等;其中,直流和交流电机又可进一步划分。目前行业对交流异步电机、永磁同步电机及开关磁阻电机关注度较高。轴向磁通永磁同步电机具有显著优势,如高转矩密度、极短的轴向长度、高效率,但其机械结构设计和制造依然是很大的难点。因为传统电机绕组热量通过每根导线的外部局部小范围接触导热所以热阻大,为了热平衡散热温度梯必须度大。又因为传统冷却水套是需要接触定子铁芯通过铁芯再导热给绕组所以由于定子热阻又进一步加大了温度梯度这也是散热难题与瓶颈。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,提出一种双转子无轭部径向磁通直冷电机,在原径向磁通的基础上采用去掉做为磁通回路的轭部,外加外转子磁钢替代原轭部构成磁通回路这样磁通有齿部超短磁路与内外转子磁钢行成闭环磁路。由于采用超短磁路降低了铁损提高了效率,采用双转子扭矩提高了一倍,降低了成本提高了功率密度。在集中式绕组案例中,因为无悬垂绕组采用最少铜耗使电机效率得以提高。绕组采用分层绕组,每层之间有直接冷却油道,有冷却油直接冷却构成直冷。解决了传统散热瓶颈致使功率密度无法做大、电机成本过高的难题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案来实现的,本发明包括外部转子总成部分、内部转子总成部分和定子总成部分;外部转子总成部分和内部转子总成部分均包括铁芯和磁钢,磁钢布置在铁芯内;内部转子总成部分还包括电机轴,外部转子总成部分与电机轴连接在一起;

[0005] 定子总成部分包括定子铁芯、排油孔、定子绕组、中间隔板、两个定子绕组外罩,定子铁芯为圆环状结构,排油孔径向均匀布置在定子铁芯内,定子绕组布置在两个排油孔之间的定子铁芯上,两个中间隔板均布置在定子绕组右外罩的内部中间部位,定子绕组左外罩与定子铁芯左端一起构成左侧油腔,定子绕组右外罩与定子铁芯右端一起构成右侧油腔,两个中间隔板把右侧油腔分为上下两部分;定子总成部分布置在所述外部转子总成部分和所述内部转子总成部分之间。

[0006] 进一步地,在本发明中,外部转子总成部分还包括外转子支架、外转子左端板、外转子右端板,外转子左端板、外转子右端板、外转子铁芯均为圆环状结构,外转子左端板、外转子铁芯、外转子右端板依次紧靠在一起后布置在外转子支架内,外转子磁钢均匀布置在外转子铁芯的内壁面,外转子磁钢为圆弧状结构;外转子左端板与外转子右端板的结构相同。

[0007] 更进一步地,在本发明中,外部转子总成部分还包括外转子磁钢装配孔,外转子磁钢装配孔也均匀布置在外转子铁芯的内壁面并与外转子磁钢间隔布置。

[0008] 更进一步地,在本发明中,内部转子总成部分还包括内转子左垫板、内转子右垫板、丝杆锁紧螺母,电机轴为阶梯轴结构,内转子左垫板、内转子右垫板、内转子铁芯、丝杆锁紧螺母均为圆环状结构,内转子左垫板、内转子铁芯、内转子右垫板依次紧靠在一起后通过丝杆锁紧螺母与电机轴连接在一起。

[0009] 更进一步地,在本发明中,内部转子总成部分还包括挡圈、挡圈槽、销键、销键槽,挡圈槽、销键槽依次布置在电机轴的左端,外转子支架通过分别布置在挡圈槽、销键槽内的挡圈、销键与电机轴连接在一起。

[0010] 更进一步地,在本发明中,内部转子总成部分还包括内转子散热孔,内转子磁钢和内转子散热孔均对称布置在内转子铁芯内,内转子磁钢布置在内转子铁芯的外侧边缘部位,内转子散热孔布置在内转子铁芯的内侧部位。

[0011] 更进一步地,在本发明中,内转子左垫板与内转子右垫板的结构相同,在电机轴右端布置有转矩输出齿轮。

[0012] 更进一步地,在本发明中,定子总成部分还包括进油管、出油管,进油管、出油管分别布置在定子绕组右外罩右侧壁的上下端,进油管与右侧油腔的上部分相连通,出油管与右侧油腔的下部分相连通。

[0013] 更进一步地,在本发明中,定子总成部分还包括固定端,固定端上带有螺纹孔固定端与定子绕组右外罩的右端面固结在一起,定子总成部分通过固定端上的螺纹孔与电机外壳固定在一起。

[0014] 更进一步地,在本发明中,定子绕组左外罩、定子绕组右外罩上均带有内外两层齿状密封条,密封条结构与定子铁芯结构相匹配。

[0015] 更进一步地,在本发明中,排油孔、中间隔板的纵截面均为锥状结构且二者结构相匹配。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果为:本发明设计合理,结构巧妙,可以有效解决传统散热瓶颈致使功率密度无法做大、电机成本过高的难题。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例1的立体结构示意图;

[0018] 图2为图1的局部放大图;

[0019] 图3为本发明实施例1外部转子总成部分主要零部件示意图;

[0020] 图4为本发明实施例1内部转子总成部分主要零部件示意图;

[0021] 图5为本发明实施例1定子总成部分主要零部件示意图;

[0022] 图6为本发明实施例1定子总成部分定子绕组结构示意图;

[0023] 图7为本发明实施例1纵剖面的结构示意图;

[0024] 图8为本发明实施例1定子绕组右外罩的结构示意图;

[0025] 其中:1、外转子支架,2、外转子左端板,3、外转子右端板,4、外转子铁芯,5、外转子磁钢,6、外转子磁钢装配孔,7、电机轴,8、内转子左垫板,9、内转子右垫板,10、内转子铁芯,11、内转子磁钢,12、内转子散热孔,13、丝杆锁紧螺母,14、挡圈,15、挡圈槽,16、销键,17、定

子绕组左外罩,18、定子绕组右外罩,19、定子铁芯,20、排油孔,21、定子绕组,22、固定端,23、进油管,24、出油管,25、中间隔板。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明,本实施例以本发明技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0027] 实施例1

[0028] 具体实施例图1至图8所示,本实施例包括外部转子总成部分、内部转子总成部分和定子总成部分;外部转子总成部分包括外转子支架1、外转子左端板2、外转子右端板3、外转子铁芯4、外转子磁钢5、外转子磁钢装配孔6,外转子左端板2、外转子右端板3、外转子铁芯4均为圆环状结构,外转子左端板2、外转子铁芯4、外转子右端板3依次紧靠在一起后布置在外转子支架1内,外转子磁钢5和外转子磁钢装配孔6间隔布置在外转子铁芯4的内壁面,外转子磁钢5、外转子磁钢装配孔6均为圆弧状。内部转子总成部分包括电机轴7、内转子左垫板8、内转子右垫板9、内转子铁芯10、内转子磁钢11、内转子散热孔12、丝杆锁紧螺母13、挡圈14、挡圈槽15、销键16、销键槽,电机轴7为阶梯轴结构,内转子左垫板8、内转子右垫板9、内转子铁芯10、丝杆锁紧螺母13均为圆环状结构,内转子左垫板8、内转子铁芯10、内转子右垫板9依次紧靠在一起后通过丝杆锁紧螺母13与电机轴7连接在一起,内转子磁钢11和内转子散热孔12均对称布置在内转子铁芯10内,内转子磁钢11布置在内转子铁芯10的外侧边缘部位,内转子散热孔12布置在内转子铁芯10的内侧部位;挡圈槽15、销键槽依次布置在电机轴7的左端,外转子支架1通过分别布置在挡圈槽15、销键槽内的挡圈14、销键16与电机轴7连接在一起。定子总成部分包括定子绕组左外罩17、定子绕组右外罩18、定子铁芯19、排油孔20、定子绕组21、固定端22、进油管23、出油管24、中间隔板25,定子铁芯19为圆环状结构,排油孔20径向均匀布置在定子铁芯19内,定子绕组21布置在两个排油孔20之间的定子铁芯19上,两个中间隔板25均布置在定子绕组右外罩18的内部中间部位,进油管23、出油管24分别布置在定子绕组右外罩18右侧壁的上下端,定子绕组左外罩17、定子绕组右外罩18、定子铁芯19组装在一起后布置在内部转子总成部分、外部转子总成部分之间;定子绕组左外罩17与定子铁芯19左端一起构成左侧油腔,定子绕组右外罩18与定子铁芯19右端一起构成右侧油腔,两个中间隔板25把右侧油腔分为上下两部分,上部分油腔与进油管23相连通,下部分油腔与出油管24相连通;固定端22上带有螺纹孔,固定端22与定子绕组右外罩18的右端面固结在一起,定子总成部分通过固定端22上的螺纹孔与电机外壳固定在一起。外转子左端板2与外转子右端板3的结构相同,内转子左垫板8与内转子右垫板9的结构相同。电机轴7右端布置有转矩输出齿轮。定子绕组左外罩17、定子绕组右外罩18上均带有内外两层齿状密封条,密封条结构与定子铁芯19结构相匹配。排油孔20、中间隔板25的纵截面均为锥状结构且二者结构相匹配。

[0029] 在本实施例的实施过程中,外转子左端板2、外转子右端板3、外转子铁芯4、外转子磁钢5固定在外转子支架1内。内转子左垫板8、内转子右垫板9、内转子铁芯10、内转子磁钢11、丝杆锁紧螺母13与电机轴7连接在一起。外转子支架1通过分别布置在挡圈槽15、销键槽内的挡圈14、销键16与电机轴7连接在一起,挡圈14、销键16对外转子支架1启动固定和定位作用,这样外转子支架1与电机轴7就可以同步旋转。定子绕组左外罩17、定子绕组右外罩

18、定子铁芯19、定子绕组21、固定端22组装在一起后，通过固定端22上的螺纹孔与电机外壳固定在一起。

[0030] 中间隔板25把定子绕组右外罩18、定子铁芯19右端所构成的右侧油腔分为上下两部分，上部分油腔与进油管23相连通，下部分油腔与出油管24相连通；定子绕组左外罩17、定子铁芯19左端所构成的左侧油腔，是一个整体油腔，没有分成上下两部分。冷却油首选由进油管23进入右侧油腔的上部，并通过定子铁芯19上端的排油孔20进入左侧油腔；而后左侧油腔的油通过定子铁芯19下端的排油孔20进入右侧油腔的下部；最后，右侧油腔的下部的油通过出油管24排出，从而形成对电机的冷却。

[0031] 实施例2

[0032] 在实施例1中，排油孔20、中间隔板25的纵截面均为锥状结构；在本实施例中可以把排油孔20、中间隔板25的纵截面设计为长方形结构，即定子绕组21变为锥状结构。

[0033] 在实施例1中，进油管23、出油管24分别布置在定子绕组右外罩18右侧壁的上下端；在本实施例中进油管23、出油管24的布置位置可以根据空间限制情况进行重新优化，只要上部分油腔与进油管23相连通，下部分油腔与出油管24相连通就可以。

[0034] 在实施例1中，两个中间隔板25均布置在定子绕组右外罩18的内部中间部位，没有上下油腔的周向分布角度进行限制；根据流体力学及传热学的计算分析，在本实施例中可以把下油腔的周向分布角度限定为200度，即上油腔小、下油腔大。

[0035] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

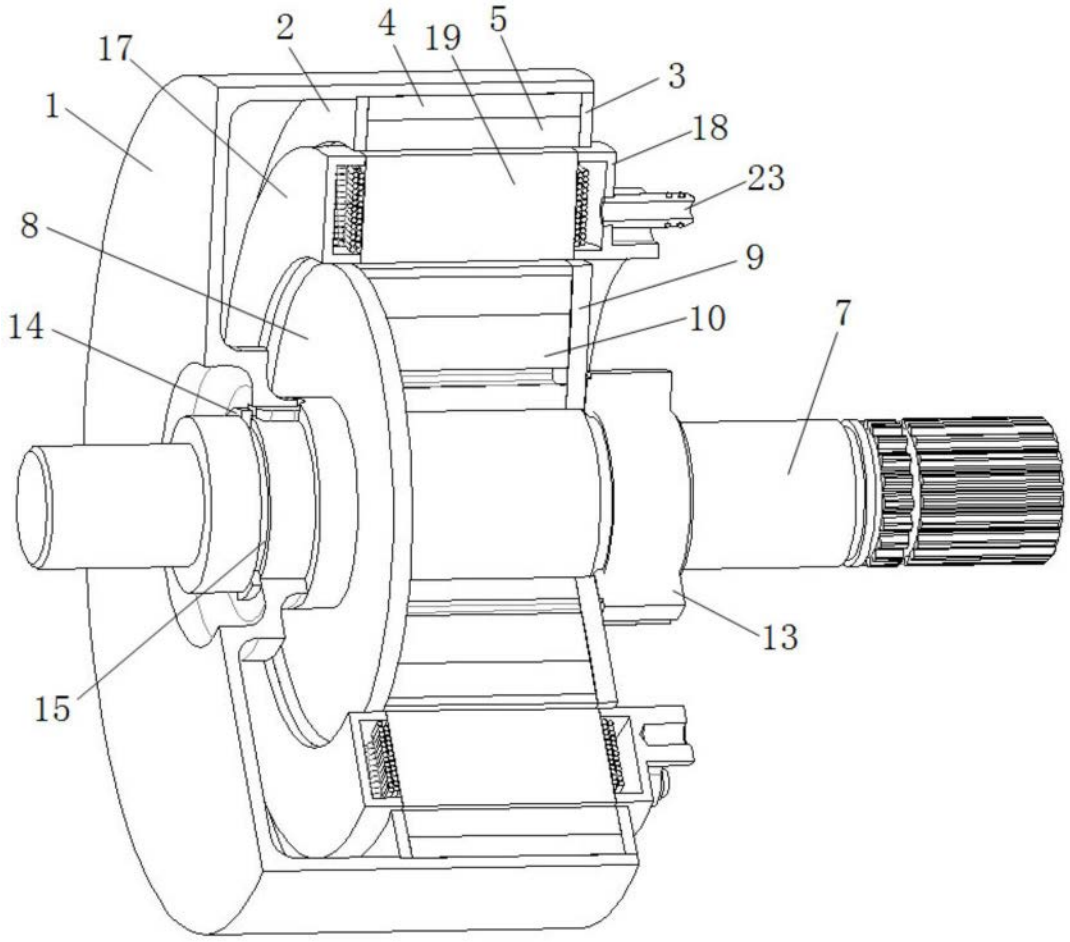


图1

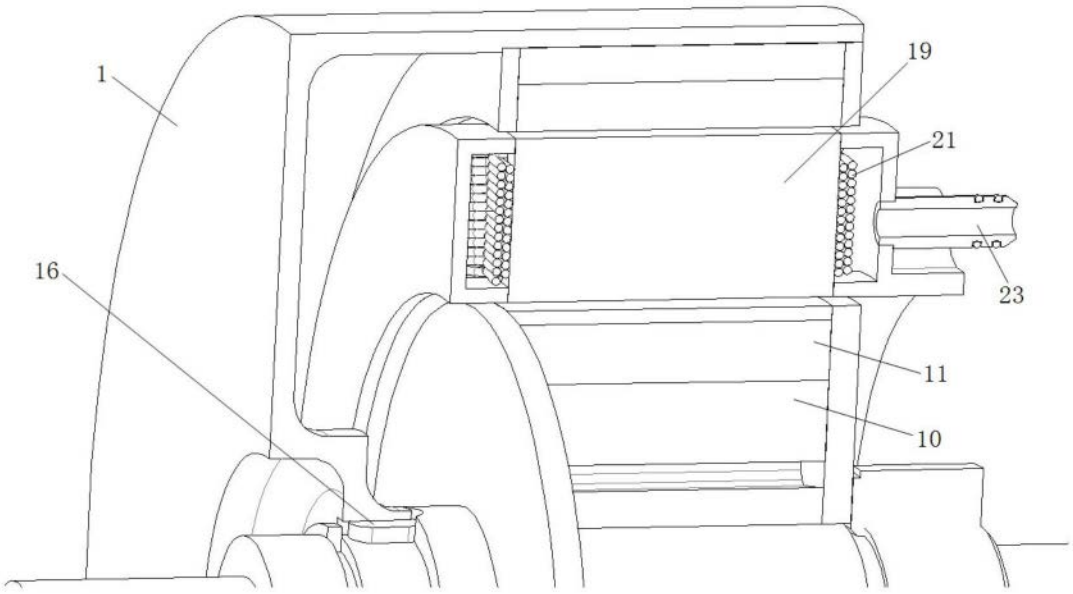


图2

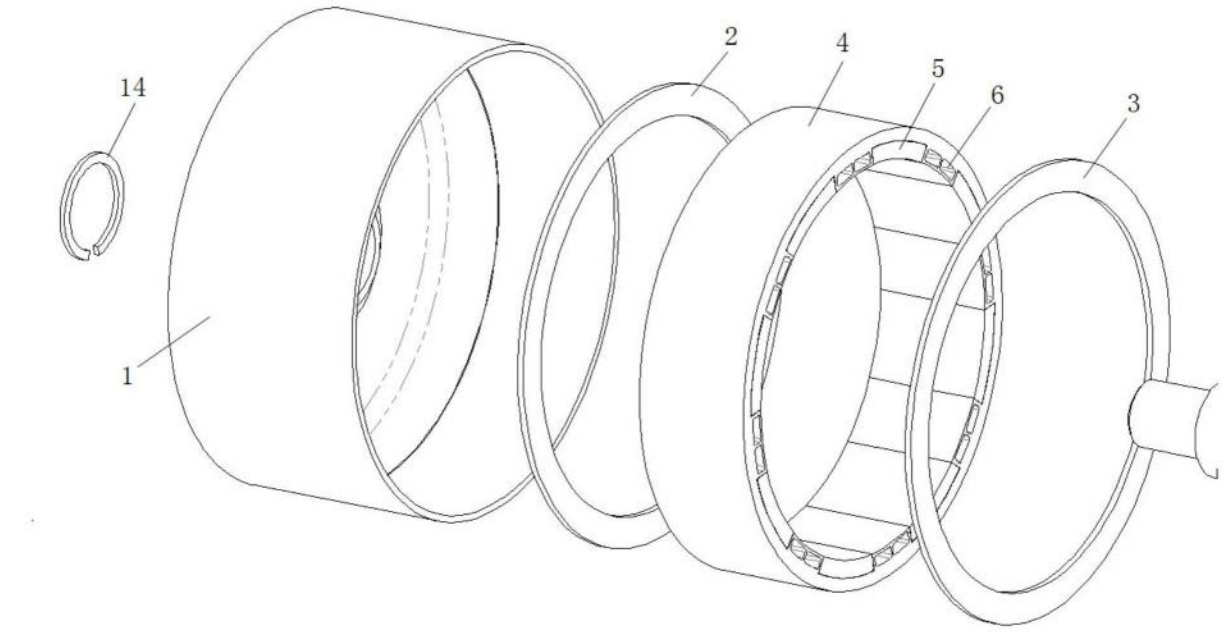


图3

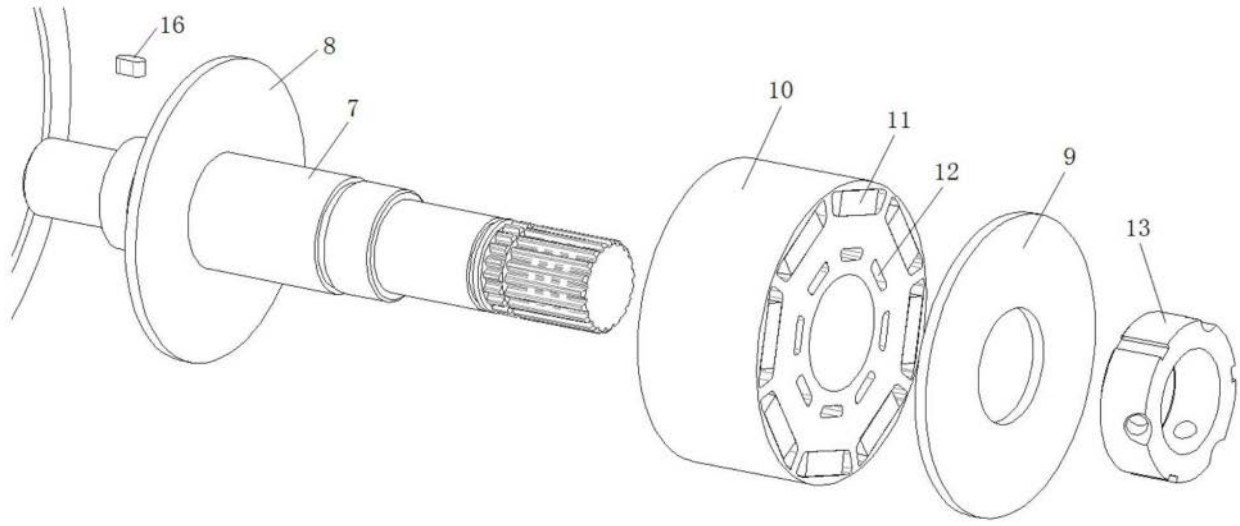


图4

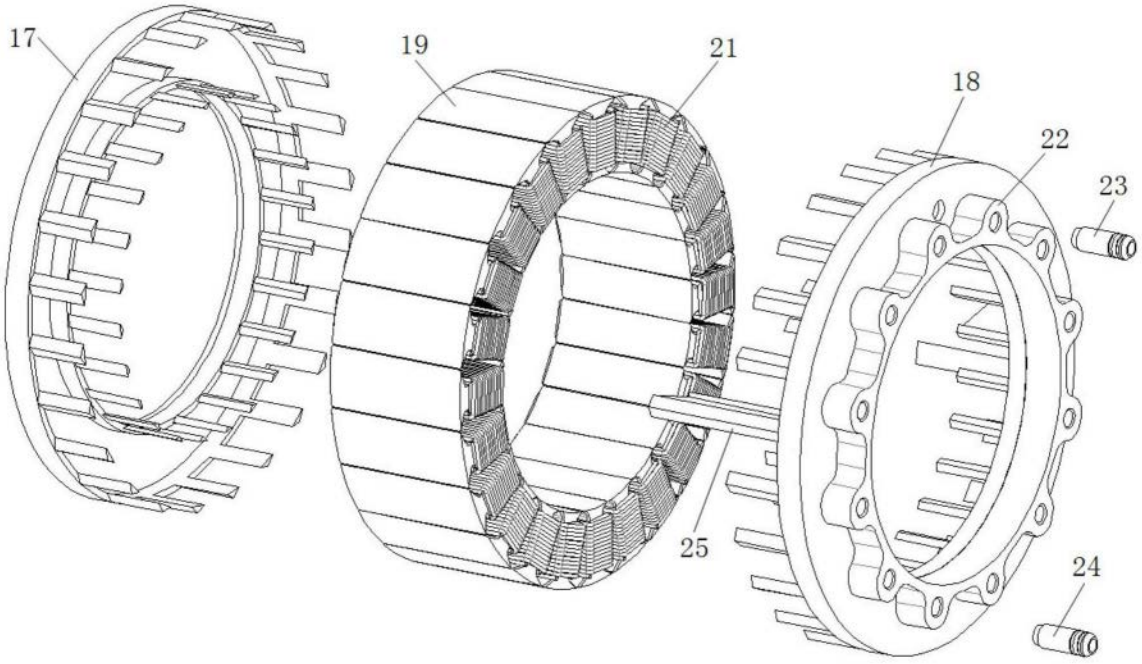


图5

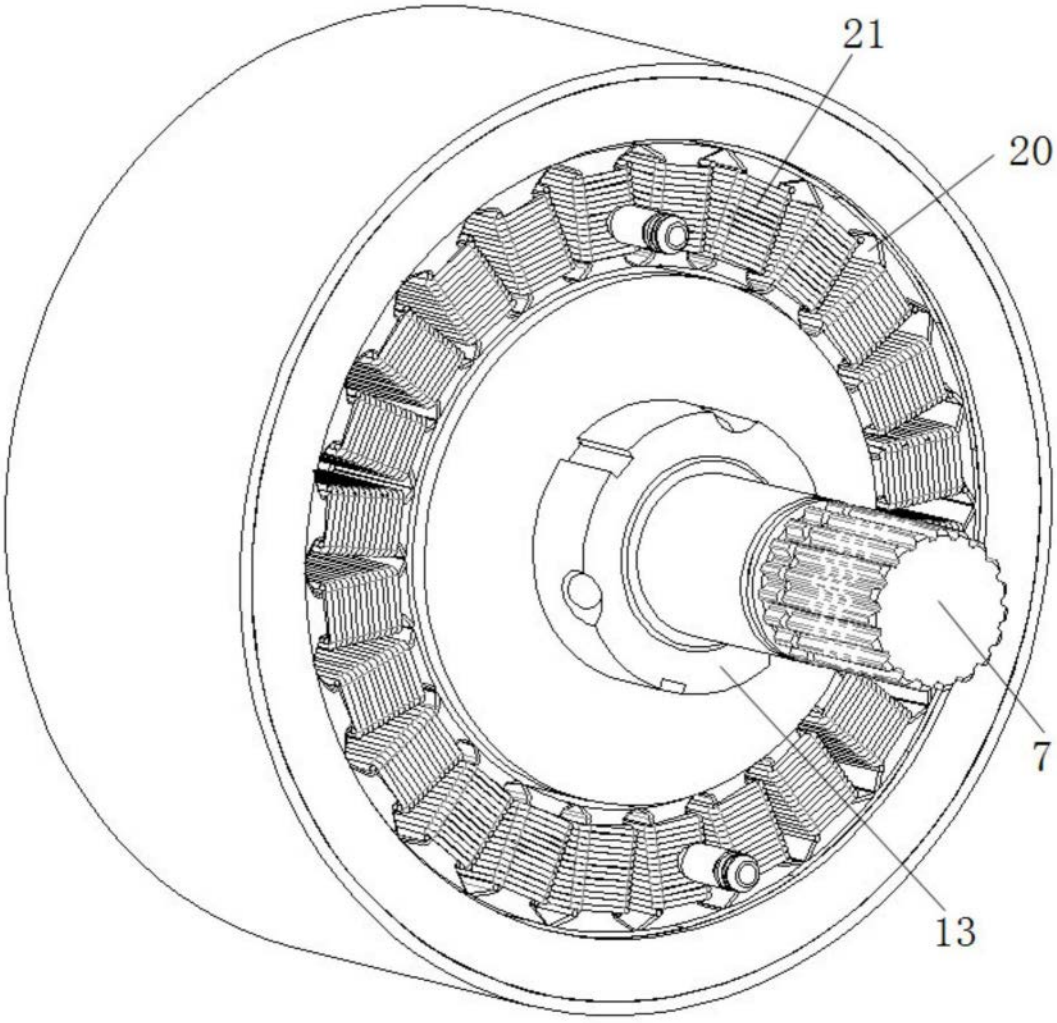


图6

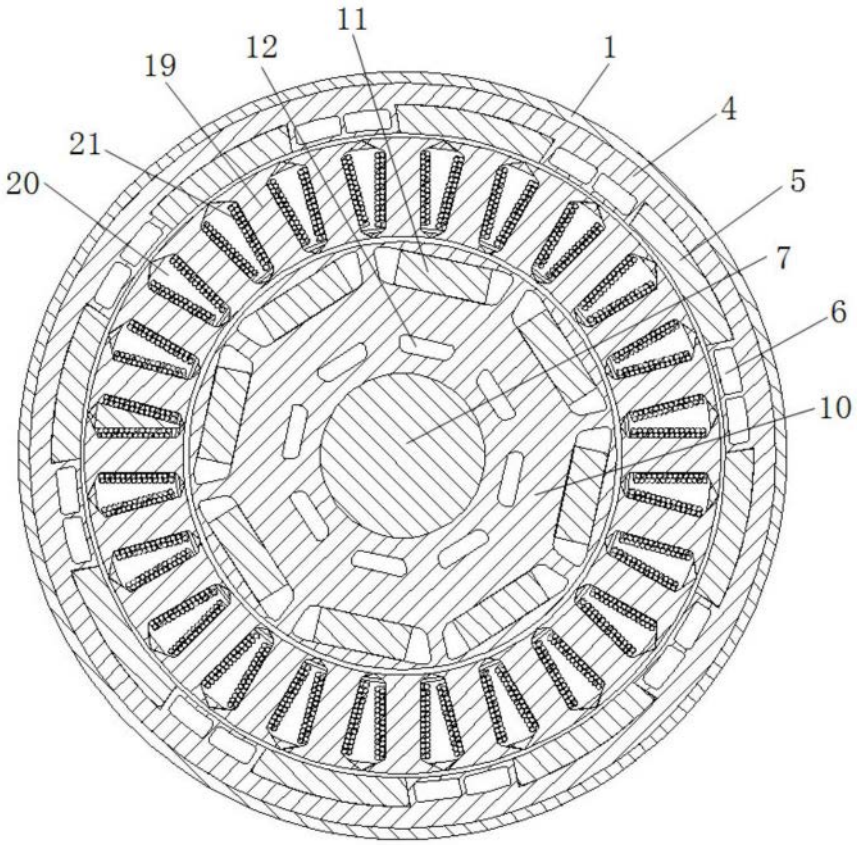


图7

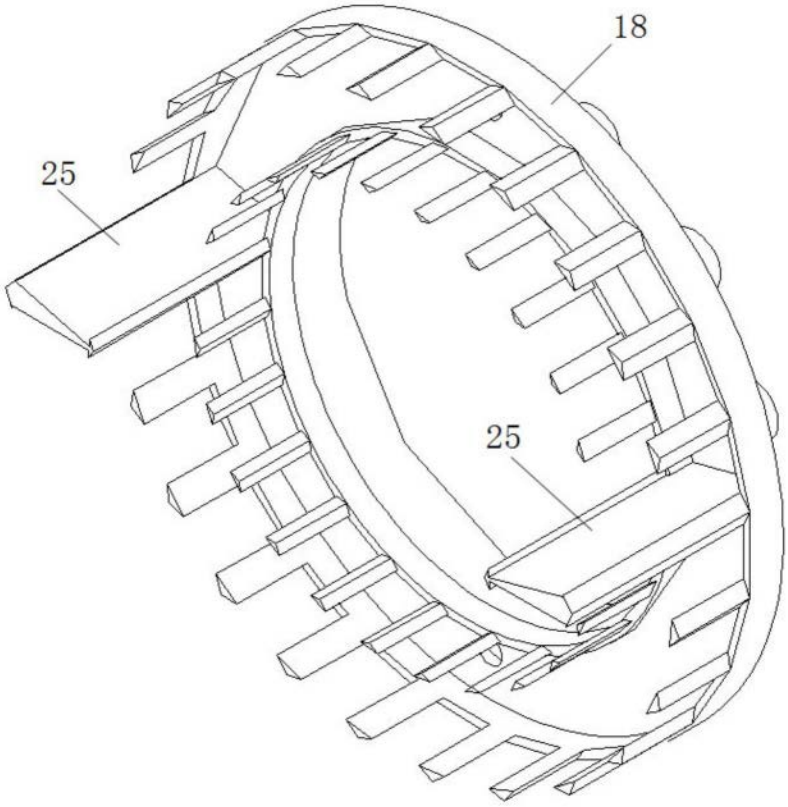


图8