



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110867987 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201810980283.9

(22)申请日 2018.08.27

(71)申请人 广东威灵电机制造有限公司

地址 528000 广东省佛山市顺德区北滘镇  
工业园十五、十六、十七区

申请人 美的威灵电机技术(上海)有限公司

(72)发明人 吴迪 张磊

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 邝圆晖 蒋爱花

(51)Int.Cl.

H02K 1/27(2006.01)

H02K 1/14(2006.01)

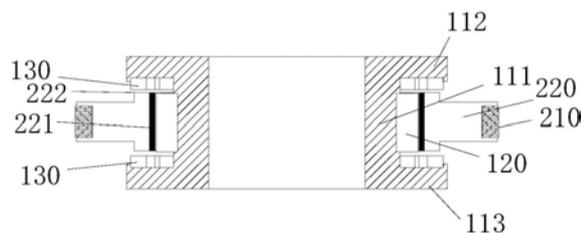
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

永磁电机

(57)摘要

本发明涉及电器设备领域,公开了一种永磁电机,包括:转子,转子包括永磁体保持架和安装于永磁体保持架的永磁体,永磁体保持架包括主体,永磁体包括第一永磁体和第二永磁体,多个第一永磁体沿主体的周向设置,至少一个第二永磁体沿轴向方向设置在至少一个第一永磁体的至少一侧并与所述至少一个第一永磁体沿轴向方向一一对应;定子铁芯,定子铁芯包括定子轭部和多个定子齿部,多个定子齿部沿环状的定子轭部的周向间隔设置,至少一个定子齿部包括与第一永磁体间隔地对应的第一表面和与第二永磁体间隔地对应的第二表面;沿轴向方向对应的第一永磁体和第二永磁体的极性相同。本发明的永磁电机可以增加从轴向进入定子齿部的磁通,从而增加磁通总量。



1. 一种永磁电机,其特征在于,所述永磁电机包括:

转子(100),所述转子(100)包括永磁体保持架(110)和安装于所述永磁体保持架(110)的永磁体,所述永磁体保持架(110)包括沿所述转子(100)的轴向方向延伸的主体(111),所述永磁体包括多个第一永磁体(120)和至少一个第二永磁体(130),多个所述第一永磁体(120)沿所述主体(111)的周向设置,至少一个所述第二永磁体(130)沿所述轴向方向设置在至少一个第一永磁体(120)的至少一侧并与所述至少一个第一永磁体(120)沿所述轴向方向一一对应;

定子铁芯(200),所述定子铁芯(200)包括定子轭部(210)和多个定子齿部(220),多个所述定子齿部(220)沿环状的所述定子轭部(210)的周向间隔设置,至少一个所述定子齿部(220)包括与能够所述第一永磁体(120)间隔地对应的第一表面(221)和能够与所述第二永磁体(130)间隔地对应的第二表面(222);

其中,沿所述轴向方向对应的所述第一永磁体(120)和第二永磁体(130)的极性相同。

2. 根据权利要求1所述的永磁电机,其特征在于,所述定子轭部(210)包括沿所述定子轭部(210)的中心线方向叠压的多个定子轭部冲片(211),所述定子齿部(220)包括叠压的多个定子齿部冲片(223),多个所述定子齿部冲片(223)的叠压方向设置为使得所述定子齿部冲片(223)的厚度方向垂直于所述轴向方向。

3. 根据权利要求2所述的永磁电机,其特征在于,所述定子齿部冲片(223)具有用于与所述定子轭部(210)配合的缺口(224),所述缺口(224)设置在所述定子齿部冲片(223)的与所述第一表面(221)相对的表面上。

4. 根据权利要求1所述的永磁电机,其特征在于,所述转子(100)包括沿所述主体(111)的周向间隔设置的多个所述第二永磁体(130)。

5. 根据权利要求4所述的永磁电机,其特征在于,每个所述第一永磁体(120)在沿所述轴向方向都对应有所述第二永磁体(130)。

6. 根据权利要求4所述的永磁电机,其特征在于,所述第一永磁体(120)和/或第二永磁体(130)为横截面为扇环形状的块体,其中:多个所述第一永磁体(120)位于同一圆周上,和/或,位于所述第一永磁体(120)的同一侧的多个所述第二永磁体(130)位于同一圆周上。

7. 根据权利要求1所述的永磁电机,其特征在于,每个所述第一永磁体(120)在沿所述轴向方向的两侧都对应有所述第二永磁体(130)。

8. 根据权利要求1-7中任意一项所述的永磁电机,其特征在于,所述第二表面(222)与所述第二永磁体(130)沿所述轴向方向的投影重叠。

9. 根据权利要求1-7中任意一项所述的永磁电机,其特征在于,所述第一永磁体(120)设置在所述定子铁芯(200)所围的环状空间内,或者,所述第一永磁体(120)设置在所述定子铁芯(200)的外侧。

10. 根据权利要求1-7中任意一项所述的永磁电机,其特征在于,所述永磁体保持架(110)包括位于所述主体(111)的轴向方向两侧的第一凸缘(112)和第二凸缘(113),所述第一凸缘(112)、第二凸缘(113)为与所述主体(111)同轴设置的圆形板状,所述第二永磁体(130)设置在所述第一凸缘(112)和/或所述第二凸缘(113)的朝向所述主体(111)的表面上。

## 永磁电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电器设备,具体地,涉及永磁电机。

### 背景技术

[0002] 传统的径向永磁电机中,转子的永磁体的磁通基本上都沿着电机的径向方向进入定子齿部。为了提高进入定子铁芯的磁通继而增加绕组磁链,通常需要设计非常复杂的转子结构实现永磁体聚磁,或者需要增大转子与定子的径向相对的表面。为增大转子与定子的径向相对的表面,可以通过以下方式来实现:1、增加电机的轴向长度,2、在内转子电机中,增加转子外径;3、在外转子电机中,增加定子外径。无论如何,都会使得电机的尺寸增加、结构复杂。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术存在无法有效提高永磁体进入定子铁芯的磁通的问题,提供一种永磁电机,该永磁电机能够提高永磁体进入定子铁芯的磁通。

[0004] 为了实现上述目的,本发明一方面提供一种永磁电机,其中,所述永磁电机包括:

[0005] 转子,所述转子包括永磁体保持架和安装于所述永磁体保持架的永磁体,所述永磁体保持架包括沿所述转子的轴向方向延伸的主体,所述永磁体包括多个第一永磁体和至少有一个第二永磁体,多个所述第一永磁体沿所述主体的周向设置,至少一个所述第二永磁体沿所述轴向方向设置在至少一个第一永磁体的至少一侧并与所述至少一个第一永磁体沿所述轴向方向一一对应;

[0006] 定子铁芯,所述定子铁芯包括定子轭部和多个定子齿部,多个所述定子齿部沿环状的所述定子轭部的周向间隔设置,至少一个所述定子齿部包括能够与所述第一永磁体间隔地对应的第一表面和能够与所述第二永磁体间隔地对应的第二表面;

[0007] 其中,沿所述轴向方向对应的所述第一永磁体和第二永磁体的极性相同。

[0008] 优选地,所述定子轭部包括沿所述定子轭部的中心线方向叠压的多个定子轭部冲片,所述定子齿部包括叠压的多个定子齿部冲片,多个所述定子齿部冲片的叠压方向设置为使得所述定子齿部冲片的厚度方向垂直于所述轴向方向。

[0009] 优选地,所述定子齿部冲片具有用于与所述定子轭部配合的缺口,所述缺口设置在所述定子齿部冲片的与所述第一表面相对表面上。

[0010] 优选地,所述转子包括沿所述主体的周向间隔设置的多个所述第二永磁体。

[0011] 优选地,每个所述第一永磁体在沿所述轴向方向都对应有所述第二永磁体。

[0012] 优选地,所述第一永磁体和/或第二永磁体为横截面为扇环形状的块体,其中:多个所述第一永磁体位于同一圆周上,和/或,位于所述第一永磁体的同一侧的多个所述第二永磁体位于同一圆周上。

[0013] 优选地,每个所述第一永磁体在沿所述轴向方向的两侧都对应有所述第二永磁体。

[0014] 优选地,所述第二表面与所述第二永磁体沿所述轴向方向的投影重叠。

[0015] 优选地,所述第一永磁体设置在所述定子铁芯所围的环状空间内,或者,所述第一永磁体设置在所述定子铁芯的外侧。

[0016] 优选地,所述永磁体保持架包括位于所述主体的轴向方向两侧的第一凸缘和第二凸缘,所述第一凸缘、第二凸缘为与所述主体同轴设置的圆形板状,所述第二永磁体设置在所述第一凸缘和/或所述第二凸缘的朝向所述主体的表面上。

[0017] 通过上述技术方案,本发明的永磁体的磁通分为两部分,一方面,第一永磁体的磁通可以从永磁电机的径向进入定子齿部,另一方面,第二永磁体的磁通可以从永磁电机的轴向方向进入定子齿部。通过第二永磁体,可以增加从轴向进入定子齿部的磁通,因而在无需对永磁电机的尺寸、结构做更为复杂的调整的情况下即可增加永磁体的进入定子齿部的磁通总量。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的永磁电机的一种实施方式的立体图;

[0019] 图2是图1的永磁电机的主体部分的分解立体图;

[0020] 图3是图1的永磁电机的剖视图;

[0021] 图4是图3的俯视图;

[0022] 图5是沿图3中A-A线截取的剖视图;

[0023] 图6是沿图3中B-B线截取的剖视图;

[0024] 图7是图1中的定子轭部冲片的视图;

[0025] 图8是图2中的定子齿部冲片的视图;

[0026] 图9是本发明的永磁电机的另一种实施方式的立体图;

[0027] 图10是图9的永磁电机的主体部分的分解立体图;

[0028] 图11是图9的俯视图;

[0029] 图12是图9的主视图;

[0030] 图13是沿图11中C-C线截取的剖视图;

[0031] 图14是沿图12中D-D线截取的剖视图;

[0032] 图15是图9中的定子轭部冲片的视图;

[0033] 图16是图9中的定子齿部冲片的视图。

[0034] 附图标记说明

[0035] 100-转子,110-永磁体保持架,111-主体,112-第一凸缘,113-第二凸缘,120-第一永磁体,130-第二永磁体,200-定子铁芯,210-定子轭部,211-定子轭部冲片,220-定子齿部,221-第一表面,222-第二表面,223-定子齿部冲片,224-缺口。

## 具体实施方式

[0036] 在本文中披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0037] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所示的上、下、左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本发明。另外,本发明中,“多个”表示两个以上(包括两个)。

[0038] 本发明提供一种永磁电机,其中,所述永磁电机包括:转子100和定子铁芯200。

[0039] 其中,所述转子100包括永磁体保持架110和安装于所述永磁体保持架110的永磁体,所述永磁体保持架110包括沿所述转子100的轴向方向延伸的主体111,所述永磁体包括多个第一永磁体120和至少一个第二永磁体130,多个所述第一永磁体120沿所述主体111的周向设置,至少一个所述第二永磁体130沿所述轴向方向设置在至少一个第一永磁体120的至少一侧并与所述至少一个第一永磁体120沿所述轴向方向一一对应;所述定子铁芯200包括定子轭部210和多个定子齿部220,多个所述定子齿部220沿环状的所述定子轭部210的周向间隔设置,至少一个所述定子齿部220包括能够与所述第一永磁体120间隔地对应的第一表面221和能够与所述第二永磁体130间隔地对应的第二表面222;沿所述轴向方向对应的所述第一永磁体120和第二永磁体130的极性相同。

[0040] 本发明的永磁体的磁通分为两部分,一方面,第一永磁体120的磁通可以通过第一表面221从永磁电机的径向进入定子齿部220,另一方面,第二永磁体130的磁通可以通过第二表面222从永磁电机的轴向方向进入定子齿部220。通过第二永磁体130,可以增加从轴向进入定子齿部220的磁通,因而在无需对永磁电机的尺寸、结构做更为复杂的调整的情况下即可增加永磁体的进入定子齿部220的磁通总量。

[0041] 其中,定子铁芯200可以通过各种适当的方式形成定子轭部210和定子齿部220,例如可以通过多个具有对应定子轭部210的第一部分和对应定子齿部220的第二部分的冲片叠压而成。为便于制造和简化组装工序,优选地,如图2至图8和图10至图16所示,所述定子轭部210包括沿所述定子轭部210的中心线方向叠压的多个定子轭部冲片211,所述定子齿部220包括叠压的多个定子齿部冲片223,多个所述定子齿部冲片223的叠压方向设置为使得所述定子齿部220的所述第二表面222垂直于所述轴向方向。由此,可以通过分别叠压定子轭部冲片211和定子齿部冲片223来分别形成定子轭部210和定子齿部220,定子轭部210和定子齿部220可以随后通过组装来获得定子铁芯200。

[0042] 另外,定子齿部冲片223的叠压方向设置为使得定子齿部冲片223的厚度方向垂直于所述轴向方向,由此,磁通可以从各个定子齿部冲片223的侧面进入定子齿部220,而不会因为磁通的进入方向与定子齿部冲片223的叠压方向一致而影响磁通进入定子齿部220的效果。在这种情况下,第一表面221即为定子齿部220沿定子轭部210所围环形的内表面,第二表面222即为定子齿部220的沿轴向方向的端面。另外,这种布置能够增大进入定子齿部220的磁通,具体的,使得第一表面221和第一永磁体120平行对应,即第一表面221环绕第一永磁体120;并且,可以使第二表面222和第二永磁体130平行对应,即第二表面222垂直于轴向方向设置。

[0043] 其中,定子齿部冲片223可以分为多组叠压,以形成沿定子轭部210的周向间隔设置的多个定子齿部220。为便于使定子齿部冲片223的厚度方向垂直于所述轴向方向,定子齿部冲片223可以沿定子轭部210的周向叠压。

[0044] 为便于装配定子轭部210和定子齿部220,如图8和图16所示,所述定子齿部冲片

223具有用于与所述定子轭部210配合的缺口224。如图7和图15所示,定子轭部冲片211可以为圆环形状,从而通过叠压形成环状的定子轭部210。通过将环状的定子轭部210配合在缺口224处,即可完成定子轭部210和定子齿部220的装配。其中,所述缺口224可以设置在所述定子齿部冲片223的与所述第一表面221相对的表面上,以免干涉第一永磁体120和第二永磁体130的磁通进入定子齿部220。

[0045] 另外,为增加永磁体进入定子齿部220的轴向磁通,优选地,所述转子100包括沿所述主体111的周向间隔设置的多个所述第二永磁体130。为便于布置且保持永磁电机的平稳性,多个第二永磁体130和第一永磁体120均可以沿主体111的周向均布。

[0046] 其中,第一永磁体120和第二永磁体130可以是一一对应的,即,每个所述第一永磁体120在沿所述轴向方向都对应有所述第二永磁体130。在这种实施方式中,周向相邻的第一永磁体120的极性相反,周向相邻的第二永磁体130的极性也相反。可选择的,也可以使第一永磁体120和第二永磁体130不具有一一对应的关系,例如,可以使每周向隔开一个第一永磁体120对应于一个第二永磁体130,在这种情况下,周向相邻的第一永磁体120的极性相反,但周向相邻的第二永磁体130的极性相同。当然,也可以使第二永磁体130以任意方式排列,以对应不同的第一永磁体120并根据对应的第一永磁体120的极性来设置自身的极性。

[0047] 另外,优选地,所述第一永磁体120和/或第二永磁体130为横截面为扇环形状的块体,其中:多个所述第一永磁体120位于同一圆周上,和/或,位于所述第一永磁体120的同一侧的多个所述第二永磁体130位于同一圆周上。由此,第一永磁体120和第二永磁体130能够尽可能环绕主体111,从而增加与定子齿部220的对应面积并增加进入定子齿部220的磁通。具体的,如图2、图5、图9、图14所示,第一永磁体120和第二永磁体130均为横截面为扇环形状的块体,第一永磁体120沿主体111的大部分延伸以尽可能覆盖主体111的外表面(图2所示的内转子电机)或内表面(图9所示的外转子电机),第二永磁体130位于主体111的两端处,以便在尽可能环绕覆盖主体111的两端处的同时减少沿主体111的轴向方向所占空间,从而兼顾来自第一磁体120的径向磁通和来自第二磁体130的轴向磁通。

[0048] 此外,为进一步提高磁通,如图1和图9所示,每个所述第一永磁体120在沿所述轴向方向的两侧都对应有所述第二永磁体130。由此,第二永磁体130的磁通可以从定子齿部220的轴向两端进入。

[0049] 为便于磁通沿永磁电机的轴向方向以最短距离进入定子齿部220,优选地,所述第二表面222与所述第二永磁体130沿所述轴向方向的投影重叠。例如,在图1至图8所示的实施方式中,如图6所示,定子齿部220的一部分伸入轴向两侧的第二永磁体130之间,以使定子齿部220的顶面和底面(即第二表面222)与第二永磁体130沿轴线方向的投影具有重叠部分。同样的,如图13所示,定子齿部220的顶面和底面(即第二表面222)也具有与第二永磁体130沿轴线方向的投影重叠的部分。这里,所述第二表面222与所述第二永磁体130沿所述轴向方向的投影重叠应理解为在转子100转动过程中定子齿部220切割第二永磁体130的磁力线的时刻,该定子齿部220的第二表面222与第二永磁体130具有沿轴线方向的投影重叠。

[0050] 其中,第二永磁体130可以位于定子齿部220的轴向方向的外侧,如图3和图13所示,但也可以位于定子齿部220的轴向方向的内侧,只要与定子齿部220的第二表面222间隔地对应以形成轴向气隙即可。

[0051] 为便于设置第一永磁体120和第二永磁体130,所述永磁体保持架110包括位于所

述主体111的轴向方向两侧的第一凸缘112和第二凸缘113,所述第一凸缘112、第二凸缘113为与所述主体111同轴设置的圆形板状,所述第一永磁体120设置在所述柱状主体111的内表面(内转子电机)或外表面(外转子电机)上,所述第二永磁体130设置在所述第一凸缘112和/或所述第二凸缘113的朝向所述主体111的表面上。即,仅在定子齿部220的轴向一侧设置第二永磁体130时,可以将第二永磁体130设置在所述第一凸缘112或所述第二凸缘113的朝向主体111的表面上;在定子齿部220的轴向两侧均设置第二永磁体130时,可以将第二永磁体130分别设置在所述第一凸缘112和所述第二凸缘113的朝向主体111的表面上。

[0052] 本发明的永磁体电机可以为内转子电机,例如,在图1至图8所示的实施方式中,所述第一永磁体120设置在所述定子铁芯200所围的环状空间内。其中,定子轭部210位于定子齿部220的径向外侧,第一永磁体120位于定子齿部220的径向内侧且与定子齿部220具有径向间隙。其中,在内转子电机的实施方式中,主体111可以为圆柱状,第一永磁体120环绕地主体111的外周面设置。

[0053] 可选择的,本发明的永磁体电机可以为外转子电机,例如,在图9至图16所示的实施方式中,所述第一永磁体120设置在所述定子铁芯200的外侧。其中,定子轭部210位于定子齿部220的径向内侧,第一永磁体120位于定子齿部220的径向外侧且与定子具有径向间隙。其中,主体111为中空的圆筒状结构,第一凸缘112、第二凸缘113和主体111均具有彼此连通的开孔,第一永磁体120环绕主体111的内周面设置。为便于定位第一永磁体120,主体111的内壁上设置有第一定位槽。

[0054] 另外,无论内转子电机还是外转子电机,为便于定位第二永磁体130,第一凸缘112和/或第二凸缘113上可以设置有第二定位槽。

[0055] 第一永磁体120、第二永磁体130可以通过适当方式安装于永磁体保持架110,例如通过注塑等方式固定。

[0056] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合,这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。

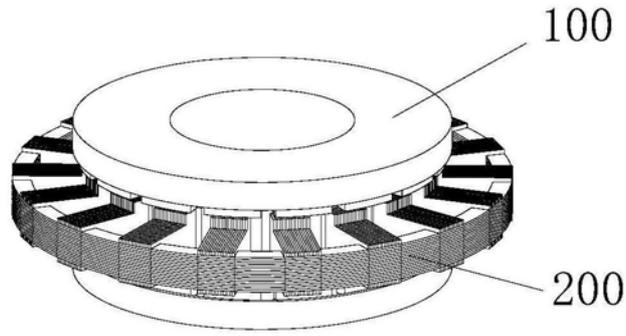


图1

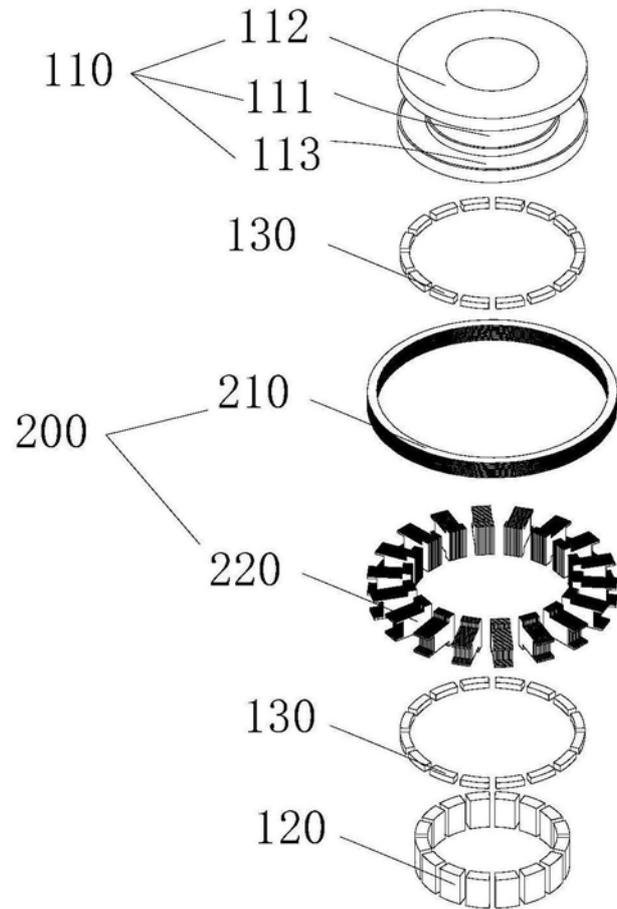


图2

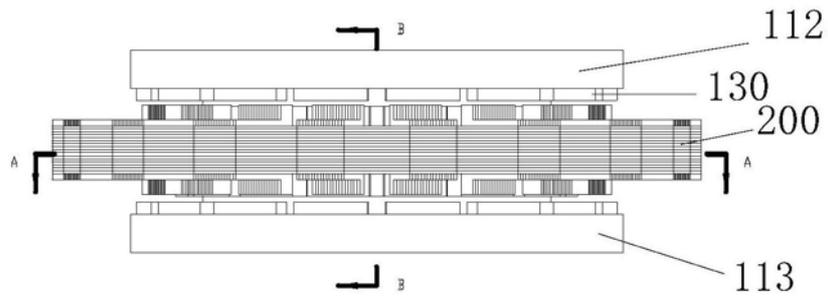


图3

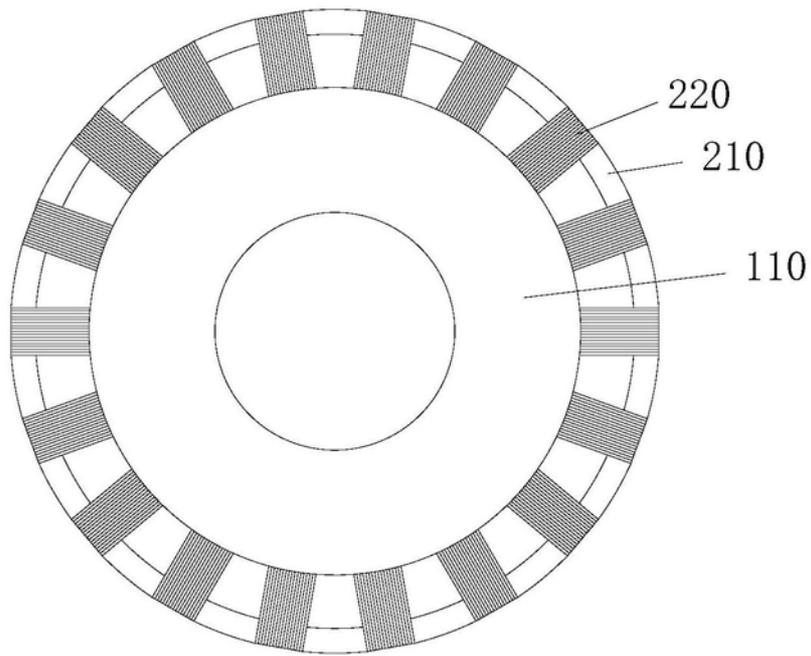


图4

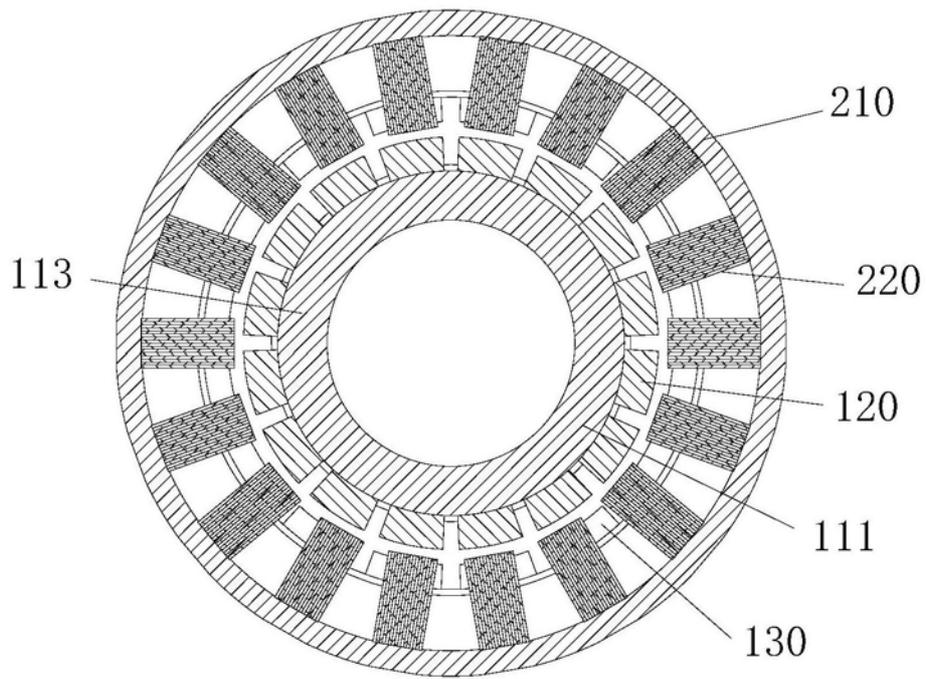


图5

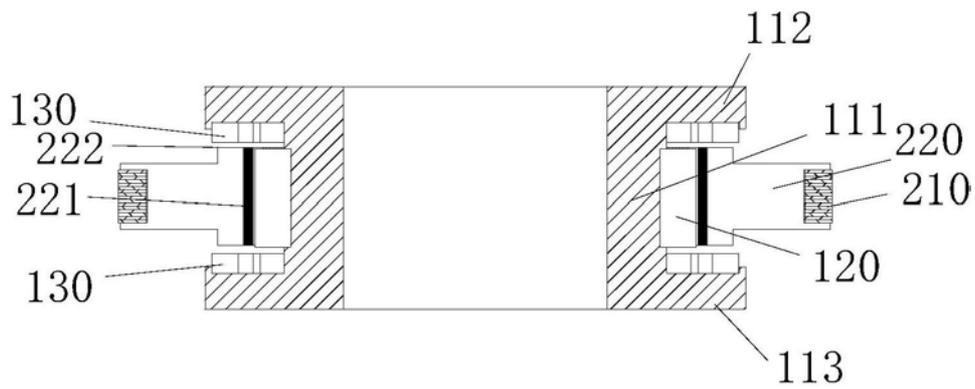


图6

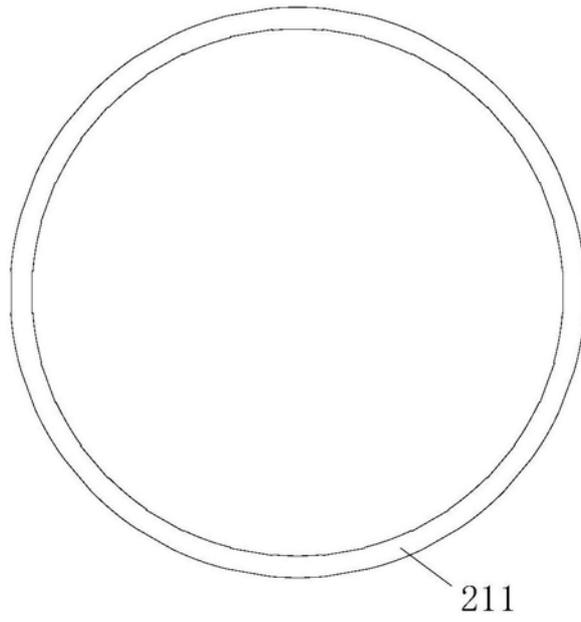


图7

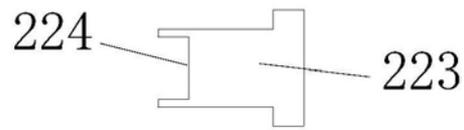


图8

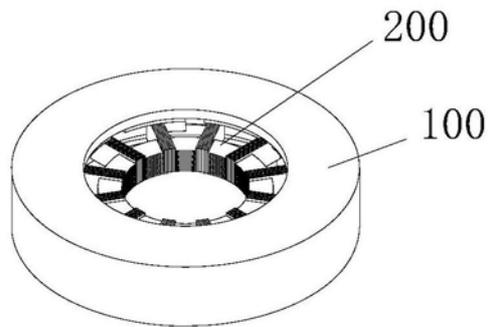


图9

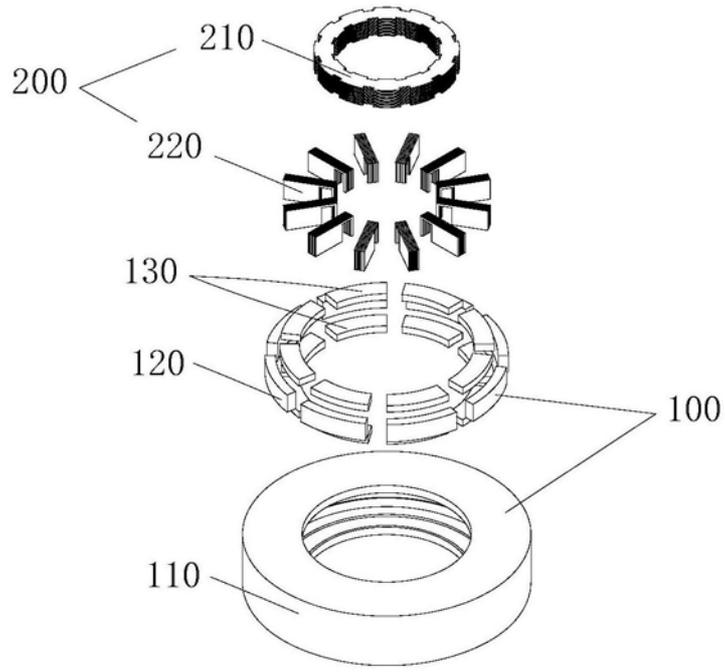


图10

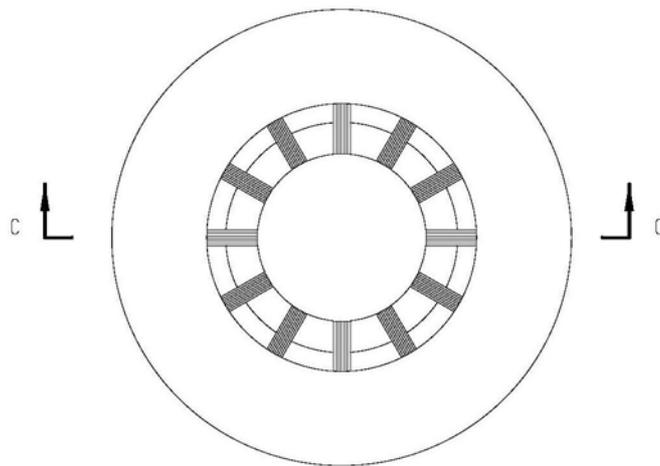


图11



图12

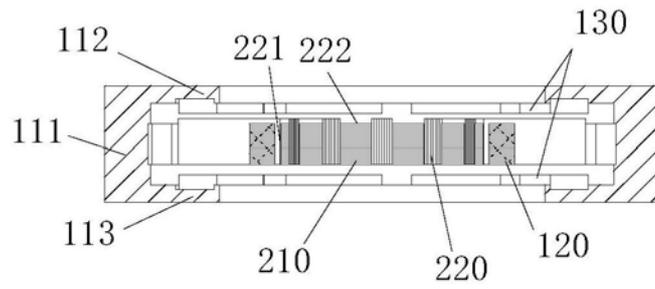


图13

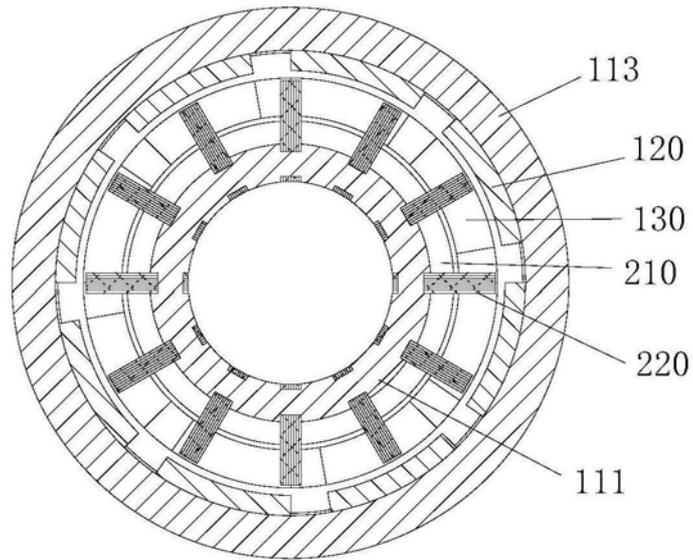


图14

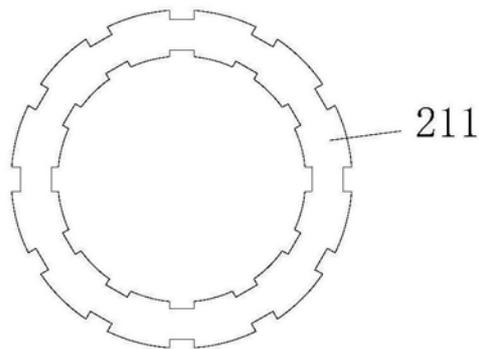


图15

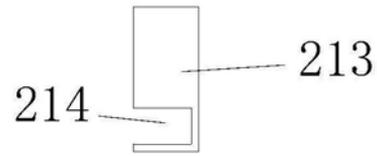


图16