

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 7 月 18 日 (18.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/148673 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 21/24 (2006.01) **H02K 1/2795** (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/080953

(22) 国际申请日: 2023 年 3 月 11 日 (11.03.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310023679.5 2023 年 1 月 9 日 (09.01.2023) CN

(71) 申请人: 中山大洋电机股份有限公司(ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省中山市翠亨新区兴湾路 22 号, Guangdong 528400 (CN)。

(72) 发明人: 李铭杰(LI, Mingjie); 中国广东省中山市翠亨新区兴湾路 22 号, Guangdong 528400 (CN)。

(74) 代理人: 中山市汉通知识产权代理事务所(普通合伙)(ZHONGSHAN HANTONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL

PARTNERSHIP)); 中国广东省中山市东区新兴花园翠园街 2-8 幢首层 13\14 卡, Guangdong 528400 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,

(54) Title: DISC-TYPE ELECTRIC MOTOR WITH ALTERNATE POLE STRUCTURE AND HIGH TORQUE DENSITY

(54) 发明名称: 一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机

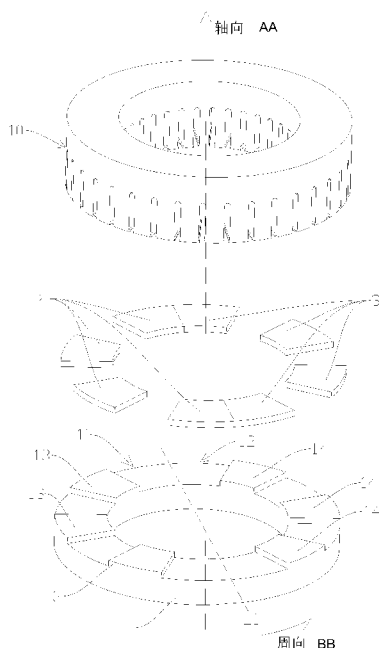


图 12

AA Axial direction
BB Circumferential direction

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a disc-type electric motor with an alternate pole structure and a high torque density, the electric motor comprising a rotor assembly, which comprises a rotor core, a first group of magnetic tiles and a second group of magnetic tiles. The rotor core is divided into a first area and a second area along a center line L1 of the rotor core, wherein in the first area, first core poles protrude from a top surface of the rotor core, and in the second area, second core poles protrude from the top surface of the rotor core; the first group of magnetic tiles are mounted in the first area, distributed along the circumference and axially magnetized, and the first group of magnetic tiles comprise N-pole magnetic tiles, wherein the N-pole magnetic tiles and the first core poles are alternately arranged to form an N magnetic pole area; and the second group of magnetic tiles are mounted in the second area, distributed along the circumference and axially magnetized, and the second group of magnetic tiles comprise S-pole magnetic tiles, wherein the S-pole magnetic tiles and the second core poles are alternately arranged to form an S magnetic pole area. The number of N-pole magnetic tiles is equal to the number of S-pole magnetic tiles, such that magnetic flux leakage of the N magnetic pole area and magnetic flux leakage of the S magnetic pole area can neutralize each other, and thus magnetic flux leakage is avoided.

PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机, 包括转子组件, 转子组件包括转子铁芯、第一组磁瓦和第二组磁瓦, 沿转子铁芯的中心线L1将转子铁芯划分成第一区域和第二区域, 于第一区域内、转子铁芯的顶面凸出有第一铁芯极, 于第二区域内、转子铁芯的顶面凸出有第二铁芯极; 第一组磁瓦安装在第一区域内、沿圆周分布且轴向充磁, 第一组磁瓦包括N极磁瓦, N极磁瓦与第一铁芯极交替布局形成N磁极区; 第二组磁瓦安装在第二区域内、沿圆周分布且轴向充磁, 第二组磁瓦包括S极磁瓦, S极磁瓦与第二铁芯极交替布局形成S磁极区; 其中, N极磁瓦与S极磁瓦数量相等使N磁极区的漏磁与S磁极区的漏磁可相互中和, 以避免漏磁。

一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机

技术领域

[0001] 本发明属于盘式电机的技术领域，具体涉及一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机。

背景技术

[0002] 如图 1 所示，传统的盘式电机包括定子组件 10A 和转子组件 20A，定子组件 10A 和转子组件 20A 通过轴向磁场耦合，转子组件 20A 包括转子铁芯 1A、多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A，多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A 安装在转子铁芯 1A 上，并沿同一圆周分布，其中，多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A 交替布局，关于传统的盘式电机的磁路和等效磁路模型可参考图 2 和图 3；从图 2 可以看出，传统的盘式电机相邻的 N 极性磁瓦 2A 和 S 极性磁瓦 3A 之间除了会形成主磁通路径外，还会产生漏磁，而且现有结构的盘式电机磁瓦用量多，导致电机的制造成本增多。

[0003] 在后续研究中，为了降低盘式电机的磁瓦用量，提出了交替极结构，即只保留某一单一极性的磁瓦（如 N 极或者 S 极），另一极采用铁芯极（由在形成磁回路的过程中在转子铁心对应位置上形成），具体可参考图 4，现有的交替极盘式电机包括定子组件 10A 和转子组件 20A，定子组件 10A 和转子组件 20A 通过轴向磁场耦合，转子组件 20A 包括转子铁芯 1A 和多个磁瓦 4A，多个磁瓦 4A 安装在转子铁芯 1A 上，转子铁芯 1A 的顶面凸出有多个铁芯极 11A，多个磁瓦 4A 与多个铁芯极 11A 沿同一圆周分布，且多个磁瓦 4A 与多个铁芯极 11A 交替布局，其中，所有磁瓦 4A 为 S 极性磁瓦或者 N 极性磁瓦，关于一般形式的交替极盘式电机的磁路和等效磁路模型可参考图 5 和图 6；从图 5 可以看出，相邻的磁瓦 4A 和铁芯极 11A 之间除了会形成主磁通路径外，还会产生漏磁；虽然交替极结构能够有效减少电机的磁瓦用量，降低电机成本，但是磁瓦的单极性（磁场同一方向）布局会面临漏磁的问题，导致轴、轴承等部件磁化，影响电机寿命，对电机的可靠性负的面影响较大；另外，盘式电机的发展越来越偏向于高转矩密度这一方向，故盘式电机都以提高功率密度、提高转矩密度为前提来进行设计。

[0004] 经检索，目前市面上已出现了一种轴向磁场交替极无刷混合励磁电机，具体可参考专利号为：202110383751.6，专利名称为：一种轴向磁场交替极无刷混合励磁电机的发明专利，该方案采用交流励磁绕组，省去电刷和滑环，实现无刷化励磁，降低电机的成本，提高可靠性，但该方案所描述的轴向磁场交替极无刷混合励磁电机只是在定子的交流励磁绕组对

主磁场进行增磁和弱磁的过程中利用到铁心极，主磁通磁场（永磁磁场）还是由 N 极和 S 极构成，即该方案提供的励磁电机不构成交替极结构，不可以认为是通过交替极结构来减少盘式电机的磁瓦用量。

[0005] 因此，目前有必要发明一种可避免漏磁，可靠性高，功率密度高的带交替极结构的高转矩密度的盘式电机。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种可避免漏磁，可靠性高，功率密度高的带交替极结构的高转矩密度的盘式电机。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的：

本发明的目的是提供一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，包括定子组件和转子组件，定子组件和转子组件通过轴向磁场耦合，转子组件包括转子铁芯、第一组磁瓦和第二组磁瓦，沿转子铁芯的中心线 L1 将转子铁芯划分成第一区域和第二区域，于第一区域内、转子铁芯的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第一铁芯极，于第二区域内、转子铁芯的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第二铁芯极；第一组磁瓦安装在第一区域内且沿圆周分布并轴向充磁，第一组磁瓦包括多个 N 极磁瓦，多个 N 极磁瓦与多个第一铁芯极交替布局形成 N 磁极区；第二组磁瓦安装在第二区域内且沿圆周分布并轴向充磁，第二组磁瓦包括多个 S 极磁瓦，多个 S 极磁瓦与多个第二铁芯极交替布局形成 S 磁极区；其中，N 极磁瓦与 S 极磁瓦数量相等使 N 磁极区的漏磁与 S 磁极区的漏磁可相互中和，以避免漏磁。

[0008] 优选地，所述盘式电机还包括第三组磁瓦，第三组磁瓦安装在所述转子铁芯上、沿圆周分布且切向充磁，第三组磁瓦布局在所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处。

[0009] 优选地，所述第三组磁瓦由两个磁瓦 A 沿圆周分布组成，所述转子铁芯由两个弧形铁芯段组成，两个弧形铁芯段对应的端部之间留有间隙用以安装磁瓦 A。

[0010] 优选地，所述磁瓦 A 包括第一磁块和第二磁块，第一磁块和第二磁块沿所述转子铁芯的径向方向自外往内排布，其中，第二磁块的宽度小于第一磁块的宽度。

[0011] 优选地，所述第一磁块的截面形状和所述第二磁块的截面形状均为长方形。

[0012] 优选地，所述 N 极磁瓦设置有 4 个，所述 S 极磁瓦设置有 4 个。

[0013] 优选地，N 磁极区内的所有 N 极磁瓦的大小相等，所有第一铁芯极的大小相等，使 N 磁极区内的 N 极磁瓦等距分布，以使 N 磁极区内构成对称磁路；S 磁极区内的所有 S 极磁瓦的大小相等，所有第二铁芯极的大小相等，使 S 磁极区内的 S 极磁瓦等距分布，以使 S 磁极区内构成对称磁路。

[0014] 优选地，N 磁极区内的 N 极磁瓦的大小不相等，第一铁芯极的大小也不相等，以使 N 磁极区内构成不对称磁路；每相邻的两个 N 极磁瓦的中心线 L2 所形成的夹角 α 均相等，以使 N 磁极区内的 N 极磁瓦等距分布；S 磁极区内的 S 极磁瓦的大小不相等，第二铁芯极的大小也不相等，以使 S 磁极区内构成不对称磁路；每相邻的两个 S 极磁瓦的中心线 L3 所形成的夹角 β 均相等，以使 S 磁极区内的 S 极磁瓦等距分布。

[0015] 优选地，N 磁极区内的 N 极磁瓦的大小相等，第一铁芯极的大小不相等，使相邻的两个 N 极磁瓦的中心线 L4 所形成的夹角 γ 不相等，即 N 磁极区内的 N 极磁瓦非等距分布，以使 N 磁极区内构成不对称磁路；S 磁极区内的 S 极磁瓦的大小相等，第二铁芯极的大小不相等，使相邻的两个 S 极磁瓦的中心线 L5 所形成的夹角 δ 不相等，即 S 磁极区内的 S 极磁瓦非等距分布，以使 S 磁极区内构成不对称磁路。

[0016] 优选地，所述转子铁芯由两个弧形铁芯段组成，两个弧形铁芯段对应的端部之间留有间隙以形成气隙，气隙与所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处对应，气隙用以阻隔所述 N 磁极区与所述 S 磁极区之间的磁路。

[0017] 优选地，位于所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦与 S 极磁瓦相互贴合在一起。

[0018] 优选地，所述转子组件设置有 1 个或者 2 个，当所述转子组件设置有 2 个时，2 个所述转子组件分别分布在所述定子组件的两端。

[0019] 本发明与现有技术相比，有以下优点：

1、本发明提供的带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，通过将第一组磁瓦安装在第一区域内，第二组磁瓦安装在第二区域内，第一区域内的多个 N 极磁瓦与多个第一铁芯极交替布局形成 N 磁极区，第二区域内的多个 S 极磁瓦与多个第二铁芯极交替布局形成 S 磁极区，通过采用“分区域”的交替极结构的方式保留盘式电机交替极转子的优势，同一区域内只有一种极性的磁瓦，区域与区域之间磁瓦的极性相反，且 N 极磁瓦与 S 极磁瓦数量相等可使 N 磁极区的漏磁与 S 磁极区的漏磁可相互中和，使用这种混合式交替极结构能够有效避免交替极结构下的单极性漏磁，从而避免电机零部（如转轴、轴承等）的磁化，进而可提升电机系统的可靠性。

[0020] 2、本发明提供的带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，通过在转子铁芯上安装第三组磁瓦，第三组磁瓦沿圆周分布且切向充磁，且第三组磁瓦布局在 N 磁极区与 S 磁极区的分界处，在 N 磁极区与 S 磁极区之间设置有切向充磁的磁瓦，可以限制“跨区域”的磁路，保证主磁通路径不受影响，保证电机极对数，从而使定子组件的定子铁芯的轭部不受跨

区域磁路带来的饱和问题的影响，第三组磁瓦的设置起到增强气隙磁密的作用，还能够对磁路形成一定的补充，从而提高功率密度。

[0021] 3、本发明的其它优点在说明书实施例部分做详细的描述。

附图说明

[0022] 图 1 为现有技术提供的传统的盘式电机的结构示意图；

图 2 为现有技术提供的传统的盘式电机的磁路示意图；

图 3 为现有技术提供的传统的盘式电机的等效磁路模型示意图；

图 4 为现有技术提供的交替极盘式电机的结构示意图；

图 5 为现有技术提供的交替极盘式电机的磁路示意图；

图 6 为现有技术提供的交替极盘式电机的等效磁路模型示意图；

图 7 为现有技术提供的交替极盘式电机的实验示意图；

图 8 为现有技术提供的交替极盘式电机漏磁的实验示意图；

图 9 为现有技术提供的传统的盘式电机的实验示意图；

图 10 为现有技术提供的传统的盘式电机不漏磁的实验示意图；

图 11 为本发明实施例一提供的盘式电机的立体结构示意图；

图 12 为本发明实施例一提供的盘式电机的分解结构示意图；

图 13 为本发明实施例一提供的盘式电机的磁路示意图；

图 14 为本发明实施例一提供的盘式电机的立体结构示意图（含磁瓦 A）；

图 15 为本发明实施例一提供的盘式电机的分解结构示意图（含磁瓦 A）；

图 16 为本发明实施例一提供的盘式电机的磁路示意图（含磁瓦 A）；

图 17 为本发明实施例一提供的盘式电机带切向充磁的磁瓦 A 对磁通路径 3 和磁通路径 4 的影响的磁路示意图；

图 18 为本发明实施例一提供的转子组件的结构示意图；

图 19 为本发明实施例三提供的转子组件的结构示意图；

图 20 为本发明实施例四提供的转子组件的结构示意图；

图 21 为本发明实施例五提供的转子组件的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中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

创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 将传统的盘式电机改为交替极盘式电机理论分析如下：

如图 1 所示，传统的盘式电机包括定子组件 10A 和转子组件 20A，定子组件 10A 和转子组件 20A 通过轴向磁场耦合，转子组件 20A 包括转子铁芯 1A、多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A，多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A 安装在转子铁芯 1A 上，并沿同一圆周分布，其中，多个 N 极性磁瓦 2A 和多个 S 极性磁瓦 3A 交替布局；关于传统的盘式电机的磁路和等效磁路模型可参考图 2 和图 3；图 2 和图 3 中，关于定、转子铁芯的磁阻并没有列出，理由是相较于气隙磁阻和磁瓦磁阻，铁芯的磁阻很小，可以忽略不记，根据基尔霍夫定律，气隙中的磁通可以被计算出，计算主磁通模型时，由于漏磁较小，可以暂时忽略，磁路中的一些特征可以表示为：

$$\Phi_{rem} = \Phi_g + \Phi_m$$

$$\Phi_g \cdot 2 R_g = \Phi_m \cdot 2 R_m$$

其中， Φ_{rem} 为永磁体剩磁， Φ_g 为气隙磁通， Φ_m 为 PM 磁通， R_g 为气隙磁阻， R_m 为 PM 磁阻。

[0024] 如图 4 所示，一般形式的交替极盘式电机包括定子组件 10A 和转子组件 20A，定子组件 10A 和转子组件 20A 通过轴向磁场耦合，转子组件 20A 包括转子铁芯 1A 和多个磁瓦 4A，多个磁瓦 4A 安装在转子铁芯 1A 上，转子铁芯 1A 的顶面凸出有多个铁芯极 11A，多个磁瓦 4A 与多个铁芯极 11A 沿同一圆周分布，且多个磁瓦 4A 与多个铁芯极 11A 交替布局，其中，磁瓦 4A 为 S 极性磁瓦或者 N 极性磁瓦；关于一般形式的交替极盘式电机的磁路和等效磁路模型可参考图 5 和图 6；与上述传统的盘式电机的分析相类似，一般形式的交替极盘式电机的定、转子铁心磁阻可以忽略，根据基尔霍夫定律，可建立以下特征：

$$\Phi_{rem} = \Phi_{g_c} + \Phi_{m_c}$$

$$\Phi_g \cdot (R_{g_m} + R_{m_i}) = \Phi_{m_c} \cdot R_{m_c}$$

其中， Φ_{rem} 为永磁体剩磁， Φ_{g_C} 为交替极气隙磁通， Φ_{m_c} 为交替极的 PM 磁通， R_{g_m} 为 PM 极相对的气隙磁阻， R_{m_i} 为铁极（Iron pole）相对的气隙磁阻。

[0025] 在不改变气隙、电机尺寸等因素的情况下，从传统的盘式电机改为交替极盘式电机，存在以下关系：

$$R_{g_m} + R_{m_i} = 2 \cdot R_g$$

气隙磁密可以化简为：

$$\Phi_g = \Phi_{rem} \cdot \left[R_m / (R_m + 2 \cdot R_g) \right]$$

结合上述的磁路进行分析，在将传统的盘式电机改为交替极盘式电机的过程中，由于其中一级被改为铁芯极，而铁芯极磁阻小，在不改变磁瓦高度的情况下，要达到相同的气隙磁密，只需要适当增加交替极中磁瓦的宽度（极弧系数），由于磁路中磁阻小，所以流到气隙的磁通阻力小，可以满足气隙磁密的要求，虽然交替极每一极对中的磁瓦可能略大于传统的盘式电机，但是原传统的盘式电机每一极对包括两块磁瓦（即包含 N 极磁瓦和 S 极磁瓦），而交替极只有一块（即只包含 N 极磁瓦或 S 极磁瓦，图 4 至图 6 中以 N 极磁瓦为例），而电机的平均转矩与气隙磁密相关，如果用更少的磁瓦，能够完成相同的气隙磁密，这就达到了降低磁瓦用量的目的，也就是交替极电机的主要特点之一，但一般形式的交替极盘式电机由于磁瓦的单极性（磁场同一方向）布局会面临漏磁的问题，导致轴、轴承等部件磁化（具体可参考图 7 和图 8 的实验示意图，图 7 和图 8 中的磁瓦只包含一种极性的磁瓦，从图 8 可知道转轴能够将铁屑 5A 吸住），影响电机寿命，对电机可靠性负面影响较大；而传统的盘式电机由于电机里的磁瓦包含 N 极磁瓦和 S 极磁瓦，N 极磁瓦和 S 极磁瓦的极性相反，所以漏磁的方向也相反，形成中和，使得 N 极磁瓦和 S 极磁瓦的漏磁基本不会造成电机转轴等零部件的磁化（具体可参考图 9 和图 10 的实验示意图，从图 10 可以知道电机转轴无法吸引铁屑 5A）。

[0026] 实施例一：

针对一般形式的交替极盘式电机容易漏磁的问题，本实施例提供了一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，如图 11 至图 13 所示，所述盘式电机包括定子组件 10 和 1 个转子组件 20，定子组件 10 和转子组件 20 通过轴向磁场耦合，转子组件 20 包括转子铁芯 1、第一组磁瓦和第二组磁瓦，沿转子铁芯 1 的中心线 L1 将转子铁芯 1 划分成第一区域 11 和第二区域 12，于第一区域 11 内、转子铁芯 1 的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第一铁芯极 13，于第二区域 12 内、转子铁芯 1 的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第二铁芯极 14；第一组磁瓦安装在第一区域 11 内、沿圆周分布且轴向充磁，第一组磁瓦包括多个 N 极磁瓦 2，多个 N 极磁瓦 2 与多个第一铁芯极 13 交替布局形成 N 磁极区；第二组磁瓦安装在第二区域 12 内、沿圆周分布且轴向充磁，第二组磁瓦包括多个 S 极磁瓦 3，多个 S 极磁瓦 3 与多个第二铁芯极 14 交替布局形成 S 磁极区；其中，N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 数量相等使 N 磁极区的漏磁与 S 磁极区的漏磁可相互中和，以避免电机零部件的磁化；作为一个优选方案，N 极磁瓦 2 设置有 4 个，S 极磁瓦 3 设置有 4 个，且位于 N 磁极区与 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 相互贴合在一起，能节省转子铁芯 1 的体积；在本实施例中，N 磁极区内的所有 N 极磁瓦 2 的大小相等，所有第一铁芯极 13 的大小相等，使 N 磁极区内的 N

极磁瓦 2 等距分布，以使 N 磁极区内构成对称磁路（参考图 18）；S 磁极区内的所有 S 极磁瓦 3 的大小相等，所有第二铁芯极 14 的大小相等，使 S 磁极区内的 S 极磁瓦 3 等距分布，以使 S 磁极区内构成对称磁路（参考图 18）；需说明的是，N 磁极区与 S 磁极区是对称的，即对应位置上的 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3、第一铁芯极 13 与第二铁芯极 14 的大小相等。

[0027] 该方案提供的带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，通过将第一组磁瓦安装在第一区域 11 内，第二组磁瓦安装在第二区域 12 内，第一区域 11 内的多个 N 极磁瓦 2 与多个第一铁芯极 13 交替布局形成 N 磁极区，第二区域 12 内的多个 S 极磁瓦 3 与多个第二铁芯极 14 交替布局形成 S 磁极区，使每个区域内部构成交替极，通过采用“分区域”的交替极结构的方式保留盘式电机交替极转子的优势，同一区域内部只有一种极性的磁瓦，区域与区域之间磁瓦的极性相反，且 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 数量相等可使 N 磁极区的漏磁与 S 磁极区的漏磁可相互中和，使用这种混合式交替极结构能够有效避免交替极结构下的单极性漏磁，从而避免电机零部（如转轴、轴承等）的磁化。

[0028] 本方案电机采用混合式交替极，在能够保留电机交替极的优势（可减少磁瓦的用量）的同时，还能避免漏磁，从而避免对电机零部件造成磁化，进而可提升电机系统可靠性。

[0029] 作为一个优选方案，如图 14 至图 16 所示，所述盘式电机还包括第三组磁瓦，第三组磁瓦安装在所述转子铁芯 1 上、沿圆周分布且切向充磁，第三组磁瓦布局在所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处，在 N 磁极区与 S 磁极区之间设置有切向充磁的磁瓦，可以限制“跨区域”的磁路，保证主磁通路径不受影响，保证电机极对数，从而使定子组件 10 的定子铁芯的轭部不受跨区域磁路带来的饱和问题的影响，第三组磁瓦的设置起到增强气隙磁密的作用，还能够对磁路形成一定的补充，从而提高功率密度。

[0030] 切向充磁的磁瓦对 N 磁极区与 S 磁极区起到间隔作用，如图 14 至图 16 所示，N 磁极区与 S 磁极区之间设置了切向充磁的磁瓦，切向充磁的磁瓦对于磁路的构建十分必要。假如 N 磁极区与 S 磁极区之间不设置切向充磁的磁瓦，N 磁极区与 S 磁极区之间的磁路如图 13 所示，以区域相邻部分为例，磁通路径 1、磁通路径 2 是电机的主磁通路径，起主要作用，磁通路径 3 和磁通路径 4 会对电机磁极组合、定子轭部饱和情况产生负面影响。设置切向充磁的磁瓦能够有效切断磁通路径 3 和磁通路径 4，消除这两部分磁通路径带来的影响，见图 16；另外，切向充磁的磁瓦的方向也是需要注意的，要设置成阻碍磁通路径 3 和磁通路径 4 的方向（正对方向），见图 17，磁通路径 3 和磁通路径 4 并不能存在于设置了切向

充磁的磁瓦的混合式交替极的盘式电机中。

[0031] 作为一个优选方案，如图 15 所示，所述第三组磁瓦由两个磁瓦 A4 沿圆周分布组成，所述转子铁芯 1 由两个弧形铁芯段 15 组成，两个弧形铁芯段 15 对应的端部之间留有间隙用以安装磁瓦 A4，结构简单，组装方便。

[0032] 作为一个优选方案，如图 15 所示，所述磁瓦 A4 包括第一磁块 41 和第二磁块 42，第一磁块 41 和第二磁块 42 沿所述转子铁芯 1 的径向方向自外往内排布，其中，第二磁块 42 的宽度小于第一磁块 41 的宽度，由于盘式电机的内、外径不相等，将磁瓦 A4 设计成分块式磁瓦，磁瓦在内径处略小，外径处略大，使磁瓦大小可不用受限于内径尺寸，且能充分利用外径处空间充足的优势，使外径处更宽的磁瓦能够进一步增加电机的气隙磁密和功率密度。

[0033] 具体地，所述第一磁块 41 的截面形状和所述第二磁块 42 的截面形状均为长方形。

实施例二：

本实施例是在实施例一的基础上进行改造的，在本实施例中，所述转子组件 20 设置有 2 个，2 个所述转子组件 20 分别分布在所述定子组件 10 的两端以构成双转子电机。

[0034] 实施例三：

本实施例是在实施例一或者实施例二的基础上进行改良的，如图 19 所示，在本实施例中，N 磁极区内的 N 极磁瓦 2 的大小不相等，第一铁芯极 13 的大小也不相等，以使 N 磁极区内构成不对称磁路，具体地，位于 N 磁极区的边缘位置的两块 N 极磁瓦 2 与位于 N 磁极区的中间位置的 N 极磁瓦 2 大小不相等，在本实施例中，位于 N 磁极区的边缘位置的 N 极磁瓦 2 的面积小于位于 N 磁极区的中间位置的 N 极磁瓦 2 的面积，其中，位于 N 磁极区的边缘位置的两块 N 极磁瓦 2 的大小相等，位于 N 磁极区的中间位置的所有 N 极磁瓦 2 的大小相等；S 磁极区内的 S 极磁瓦 3 的大小不相等，第二铁芯极 14 的大小也不相等，以使 S 磁极区内构成不对称磁路，具体地，位于 S 磁极区的边缘位置的两块 S 极磁瓦 3 与位于 S 磁极区的中间位置的 S 极磁瓦 3 大小不相等，在本实施例中，位于 S 磁极区的边缘位置的 S 极磁瓦 3 的面积小于位于 S 磁极区的中间位置的 S 极磁瓦 3 的面积，其中，位于 S 磁极区的边缘位置的两块 S 极磁瓦 3 的大小相等，位于 S 磁极区的中间位置的所有 S 极磁瓦 3 的大小相等；通过使 N 磁极区和 S 磁极区内构成不对称磁路从而可降低气隙磁密谐波，降低转矩脉动。

[0035] 如图 19 所示，作为一个优选方案，每相邻的两个 N 极磁瓦 2 的中心线 L2 所形成的夹角 α 均相等，以使 N 磁极区内的 N 极磁瓦 2 等距分布；每相邻的两个 S 极磁瓦 3 的中心

线 L3 所形成的夹角 β 均相等，以使 S 磁极区内的 S 极磁瓦 3 等距分布；N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 的等距分布便于转子铁芯的加工。

[0036] 实施例四：

本实施例是在实施例一或者实施例二的基础上进行改良的，如图 20 所示，在本实施例中，N 磁极区内的 N 极磁瓦 2 的大小相等，第一铁芯极 13 的大小不相等，使相邻的两个 N 极磁瓦 2 的中心线 L4 所形成的夹角 γ 不相等，即 N 磁极区内的 N 极磁瓦 2 非等距分布，以使 N 磁极区内构成不对称磁路；S 磁极区内的 S 极磁瓦 3 的大小相等，第二铁芯极 14 的大小不相等，使相邻的两个 S 极磁瓦 3 的中心线 L5 所形成的夹角 δ 不相等，即 S 磁极区内的 S 极磁瓦 3 非等距分布，以使 S 磁极区内构成不对称磁路；通过使 N 磁极区与 S 磁极区内的磁瓦发生偏移以构成区域内不对称的磁路，从而可降低气隙磁密谐波，降低转矩脉动。

[0037] 实施例五：

本实施例是在实施例一或者实施例二的基础上对 N 磁极区与 S 磁极区之间的磁路阻隔的结构进行改造的，如图 21 所示，在本实施例中，所述转子铁芯 1 由两个弧形铁芯段 15 组成，两个弧形铁芯段 15 对应的端部之间留有间隙以形成气隙，气隙与所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处对应，气隙用以阻隔所述 N 磁极区与所述 S 磁极区之间的磁路，本方案在保证主磁通路径不受影响的前提下，避免使用切向充磁的磁瓦，从而节约成本；需说明的是，虽然采用气隙替代切向充磁的磁瓦阻隔 N 磁极区与 S 磁极区之间的磁路会对电机的功率密度有所影响，但在不追求极致的功率密度的前提下，本方案也能满足高功率密度的需求。

[0038] 如图 21 所示，作为一个优选方案，位于所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 相互贴合在一起，将分界处两侧的 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 相互贴合，以便于满足转子铁芯 1 的分段结构的组装，还能节省转子铁芯 1 的体积；另外，需说明的是，两个弧形铁芯段 15 在安装时可通过电机机壳及 N 磁极区与 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦 2 与 S 极磁瓦 3 的限制来实现定型。

[0039] 以上实施例为本发明的较佳实施方式，但本发明的实施方式不限于此，其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1. 一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，包括定子组件（10）和转子组件（20），定子组件（10）和转子组件（20）通过轴向磁场耦合，其特征在于，转子组件（20）包括：
转子铁芯（1），沿转子铁芯（1）的中心线 L1 将转子铁芯（1）划分成第一区域（11）和第二区域（12），于第一区域（11）内、转子铁芯（1）的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第一铁芯极（13），于第二区域（12）内、转子铁芯（1）的顶面凸出设置有多个周向间隔分布的第二铁芯极（14）；
第一组磁瓦，第一组磁瓦安装在第一区域（11）内且沿圆周分布并轴向充磁，第一组磁瓦包括多个 N 极磁瓦（2），多个 N 极磁瓦（2）与多个第一铁芯极（13）交替布局形成 N 磁极区；
第二组磁瓦，第二组磁瓦安装在第二区域（12）内且沿圆周分布并轴向充磁，第二组磁瓦包括多个 S 极磁瓦（3），多个 S 极磁瓦（3）与多个第二铁芯极（14）交替布局形成 S 磁极区；
其中，N 极磁瓦（2）与 S 极磁瓦（3）数量相等使 N 磁极区的漏磁与 S 磁极区的漏磁可相互中和，以避免漏磁。
2. 根据权利要求 1 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：还包括第三组磁瓦，第三组磁瓦安装在所述转子铁芯（1）上、沿圆周分布且切向充磁，第三组磁瓦布局在所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处。
3. 根据权利要求 2 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述第三组磁瓦由两个磁瓦 A（4）沿圆周分布组成，所述转子铁芯（1）由两个弧形铁芯段（15）组成，两个弧形铁芯段（15）对应的端部之间留有间隙用以安装磁瓦 A（4）。
4. 根据权利要求 3 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述磁瓦 A（4）包括第一磁块（41）和第二磁块（42），第一磁块（41）和第二磁块（42）沿所述转子铁芯（1）的径向方向自外往内排布，其中，第二磁块（42）的宽度小于第一磁块（41）的宽度。
5. 根据权利要求 4 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述第一磁块（41）的截面形状和所述第二磁块（42）的截面形状均为长方形。
6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述 N 极磁瓦（2）设置有 4 个，所述 S 极磁瓦（3）设置有 4 个。
7. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征

在于：位于所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦（2）与 S 极磁瓦（3）相互贴合在一起。

8. 根据权利要求 7 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：N 磁极区内的所有 N 极磁瓦（2）的大小相等，所有第一铁芯极（13）的大小相等，使 N 磁极区内的 N 极磁瓦（2）等距分布，以使 N 磁极区内构成对称磁路；

S 磁极区内的所有 S 极磁瓦（3）的大小相等，所有第二铁芯极（14）的大小相等，使 S 磁极区内的 S 极磁瓦（3）等距分布，以使 S 磁极区内构成对称磁路。

9. 根据权利要求 7 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：N 磁极区内的 N 极磁瓦（2）的大小不相等，第一铁芯极（13）的大小也不相等，以使 N 磁极区内构成不对称磁路；使 N 磁极区内的 N 极磁瓦（2）等距分布；

S 磁极区内的 S 极磁瓦（3）的大小不相等，第二铁芯极（14）的大小也不相等，以使 S 磁极区内构成不对称磁路；S 磁极区内的 S 极磁瓦（3）等距分布。

10. 根据权利要求 7 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：N 磁极区内的 N 极磁瓦（2）的大小相等，第一铁芯极（13）的大小不相等，使相邻的两个 N 极磁瓦（2）的中心线 L4 所形成的夹角 γ 不相等，即 N 磁极区内的 N 极磁瓦（2）非等距分布，以使 N 磁极区内构成不对称磁路；

S 磁极区内的 S 极磁瓦（3）的大小相等，第二铁芯极（14）的大小不相等，使相邻的两个 S 极磁瓦（3）的中心线 L5 所形成的夹角 δ 不相等，即 S 磁极区内的 S 极磁瓦（3）非等距分布，以使 S 磁极区内构成不对称磁路。

11. 根据权利要求 1 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述转子铁芯（1）由两个弧形铁芯段（15）组成，两个弧形铁芯段（15）对应的端部之间留有间隙以形成气隙，气隙与所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处对应，气隙用以阻隔所述 N 磁极区与所述 S 磁极区之间的磁路。

12. 根据权利要求 11 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：位于所述 N 磁极区与所述 S 磁极区的分界处两侧的 N 极磁瓦（2）与 S 极磁瓦（3）相互贴合在一起。

13. 根据权利要求 1 所述的一种带交替极结构的高转矩密度的盘式电机，其特征在于：所述转子组件（20）设置有 1 个或者 2 个，当所述转子组件（20）设置有 2 个时，2 个所述转子组件（20）分别分布在所述定子组件（10）的两端。

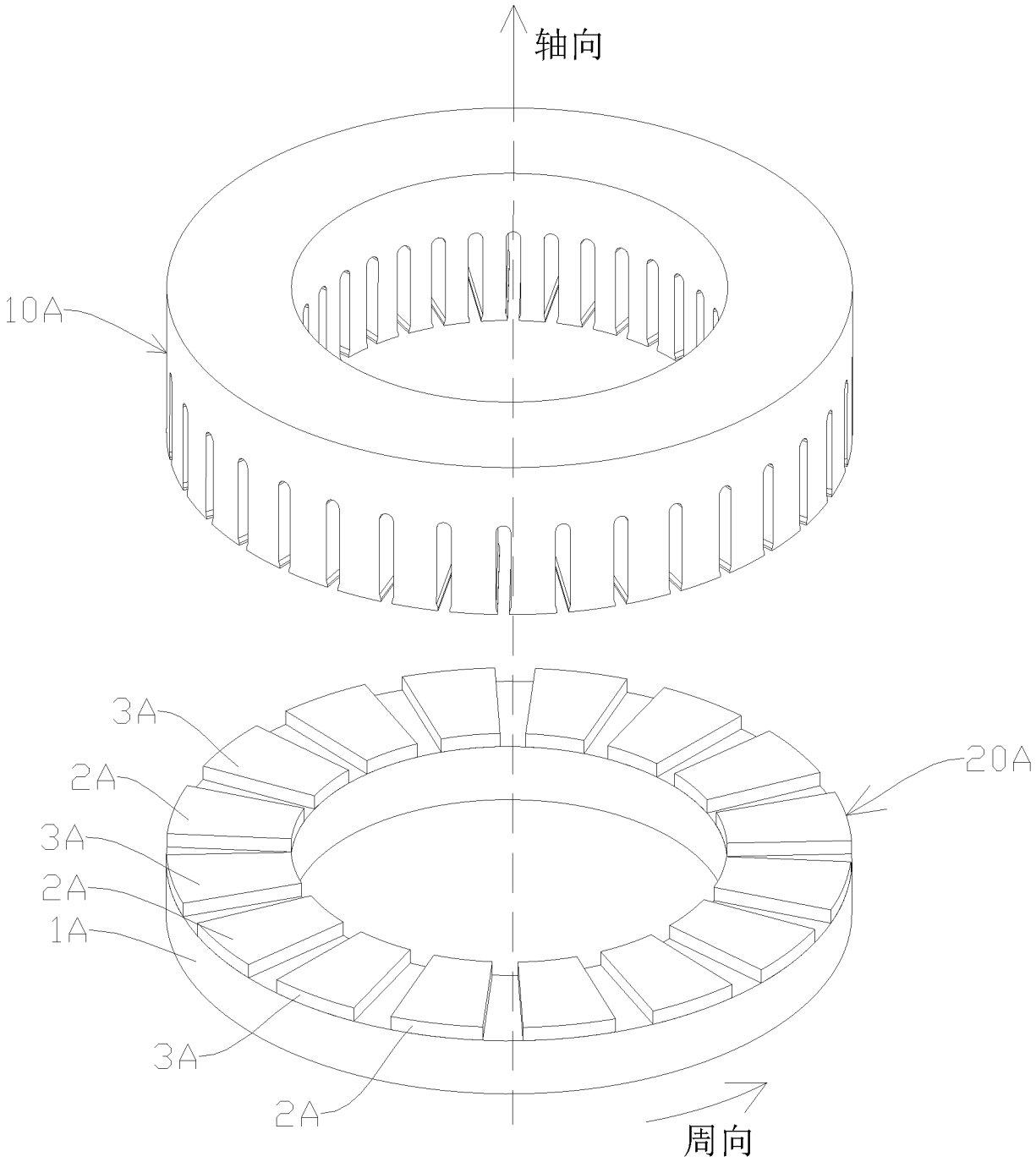


图 1

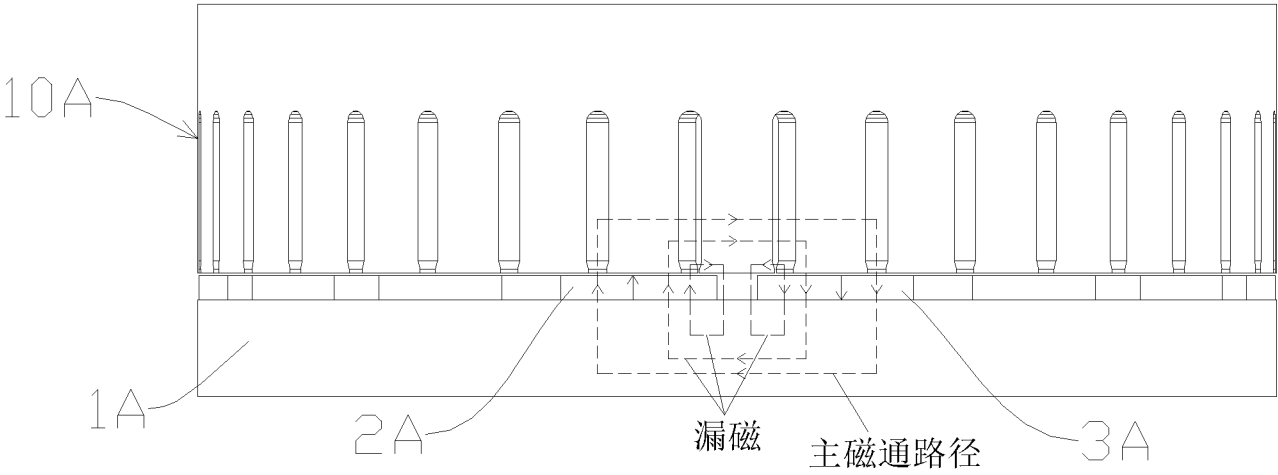


图 2

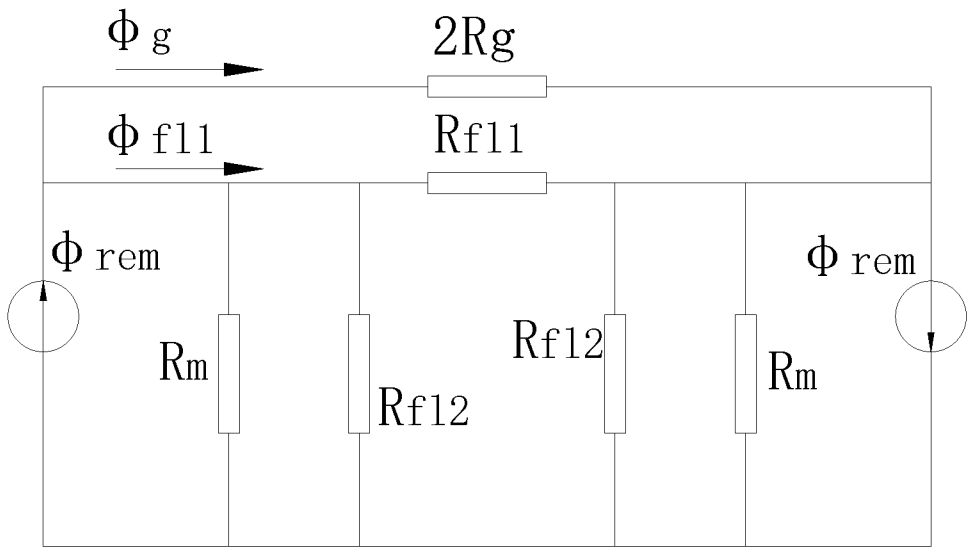


图 3

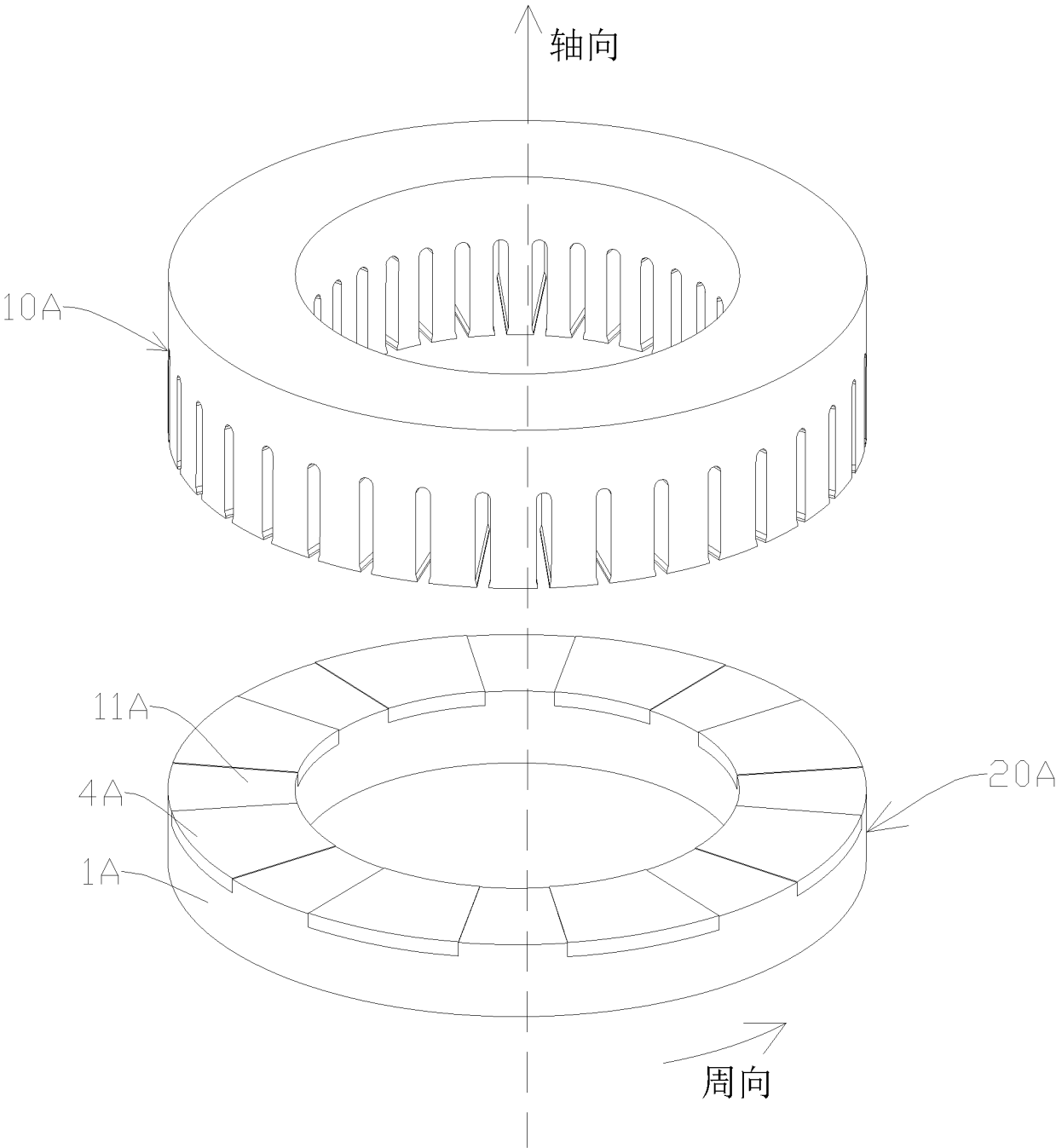


图 4

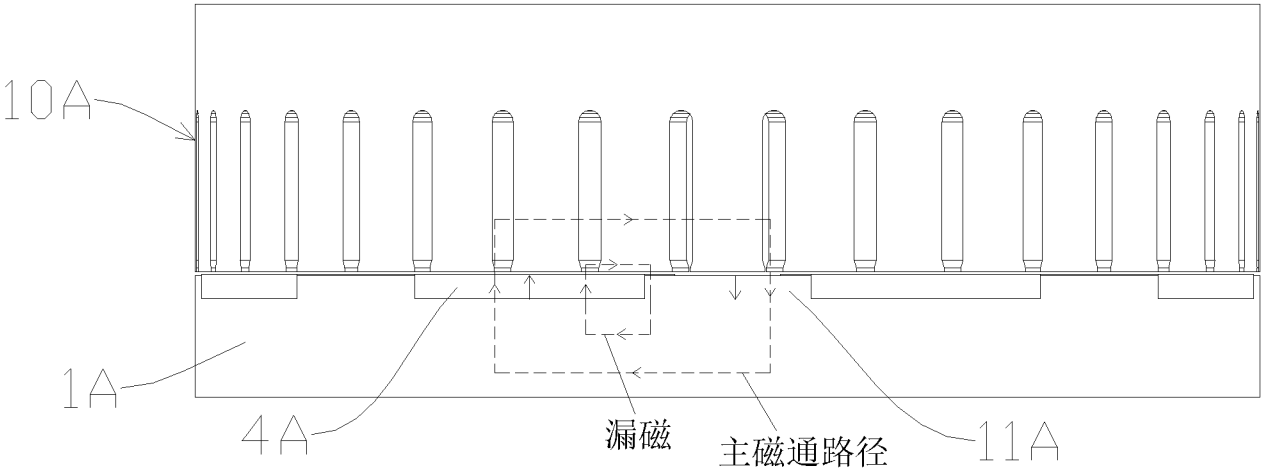


图 5

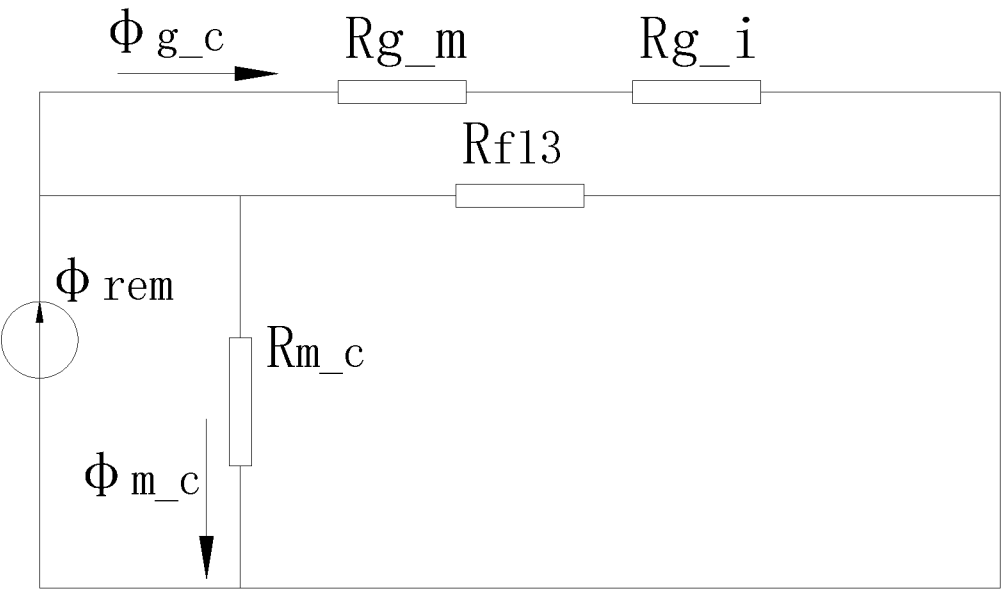


图 6

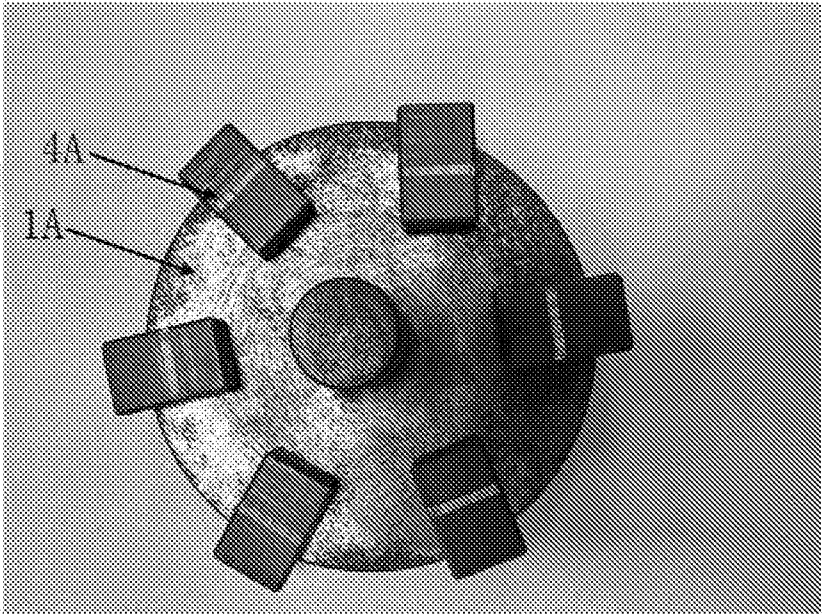


图 7

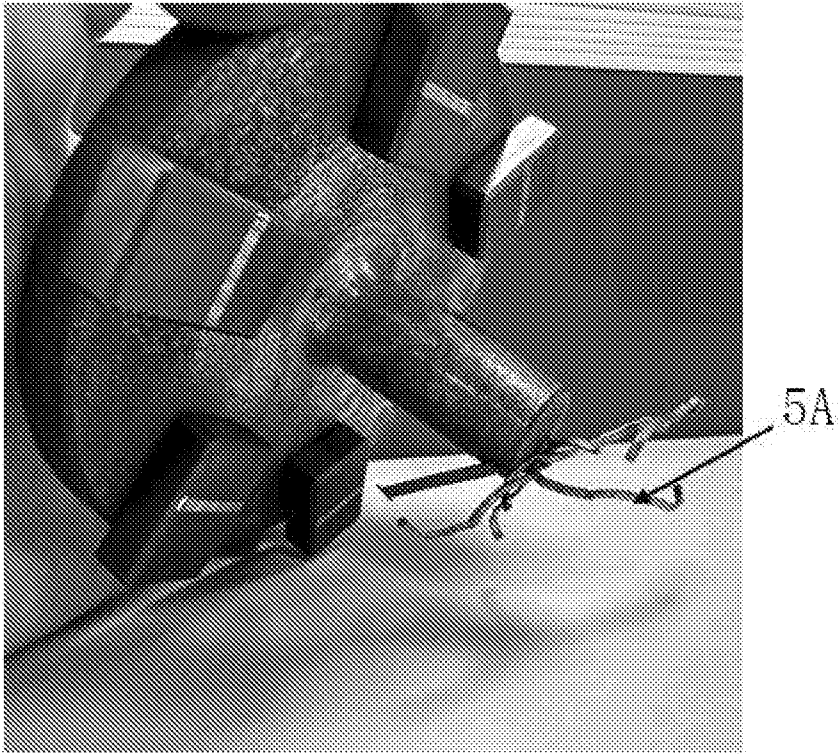


图 8

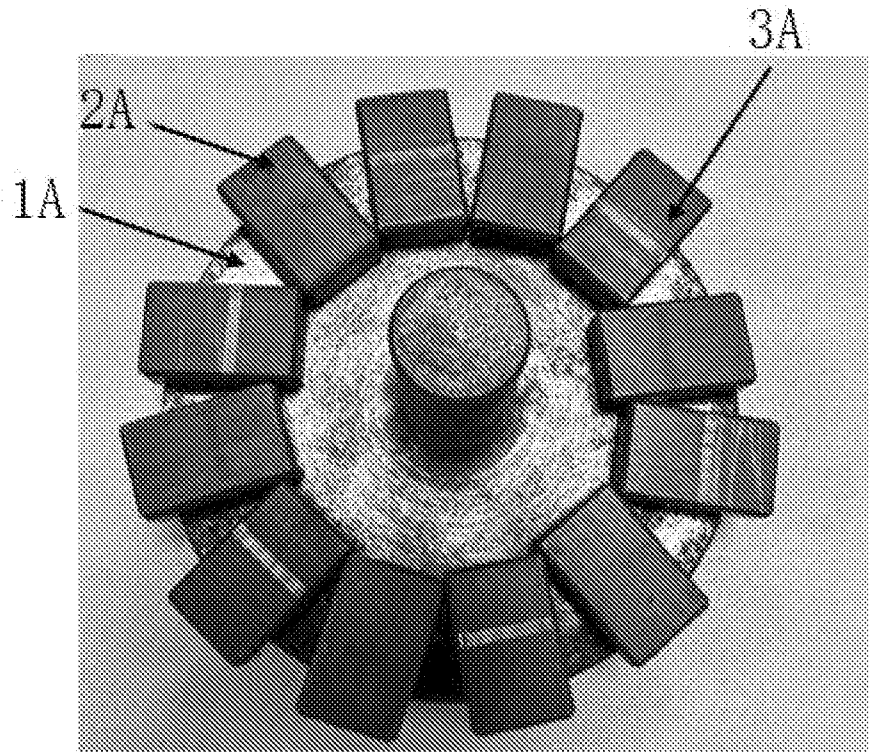


图 9

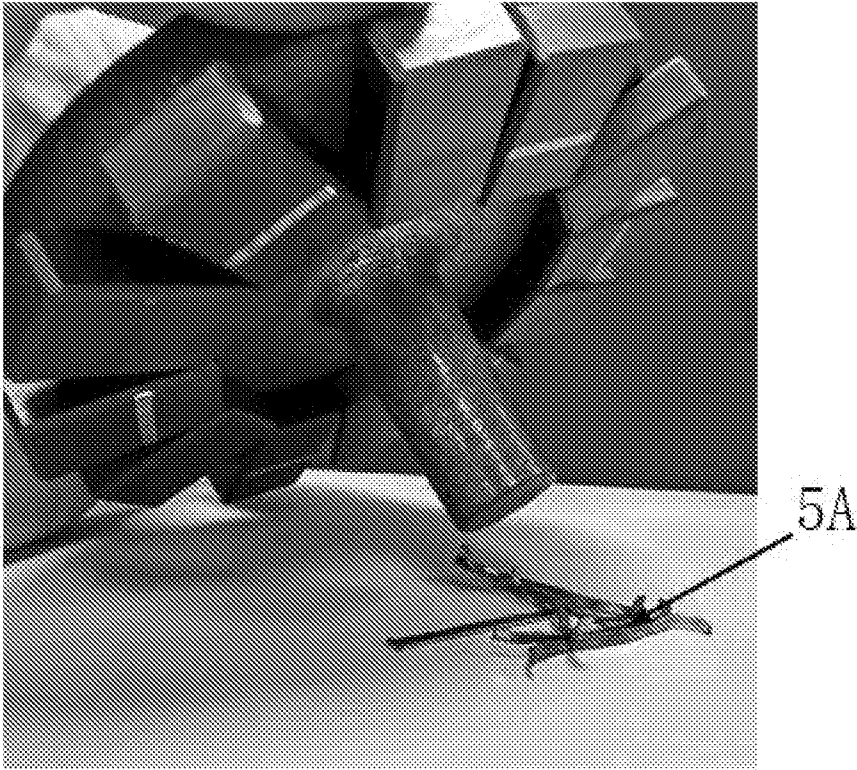


图 10

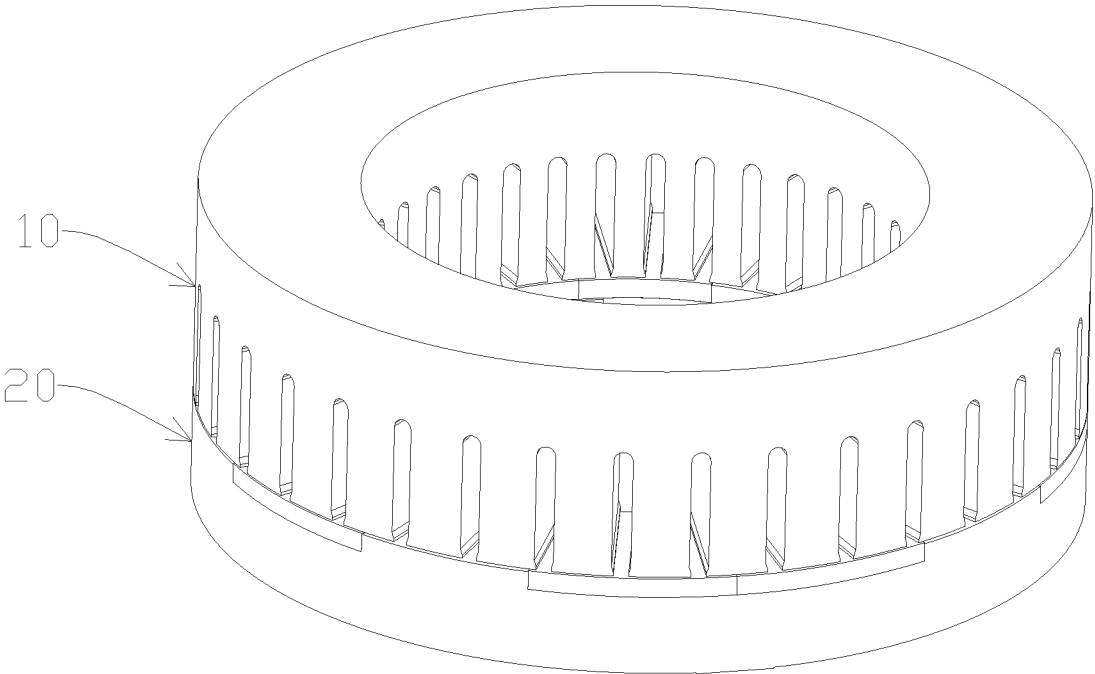


图 11

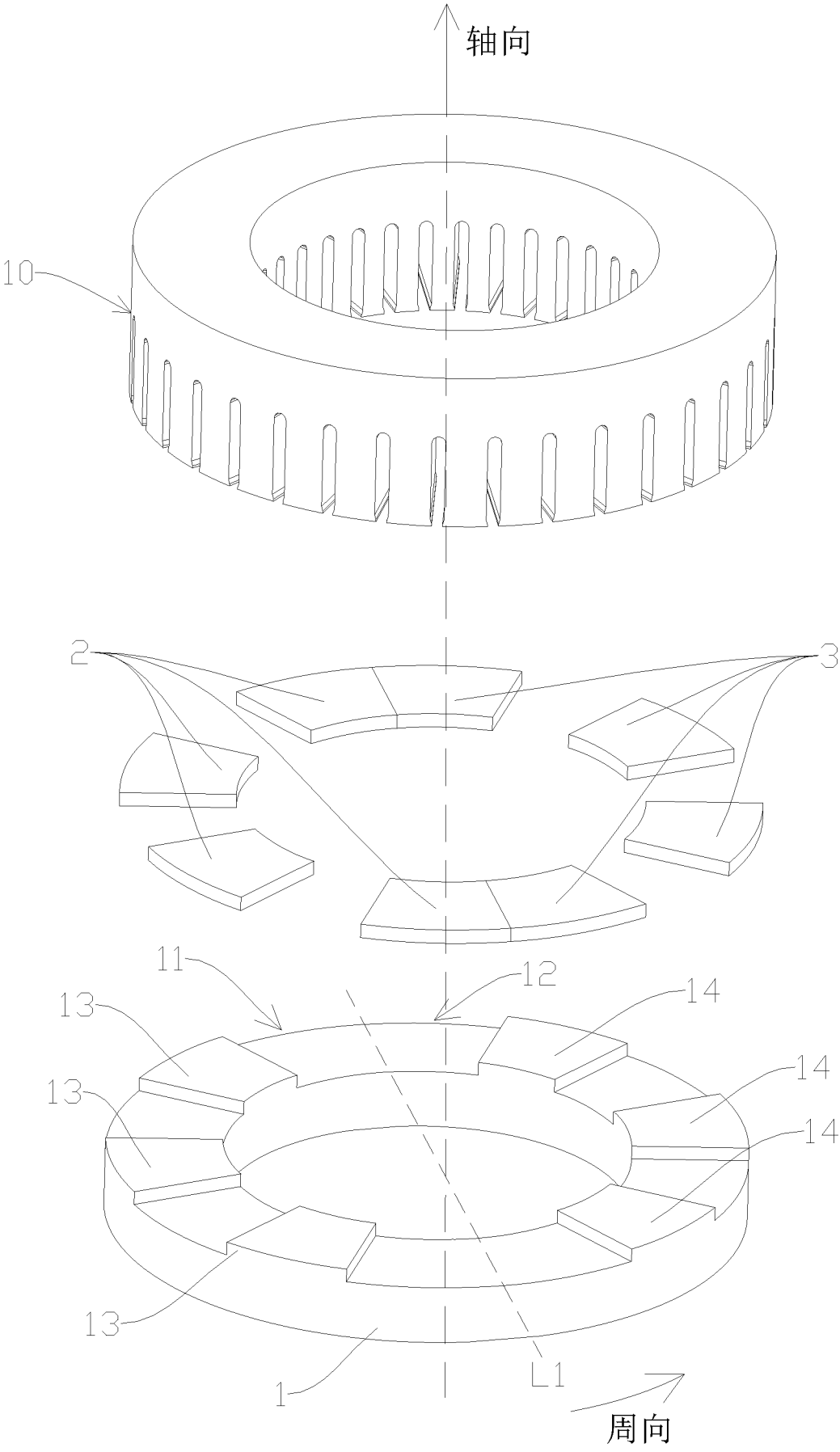


图 12

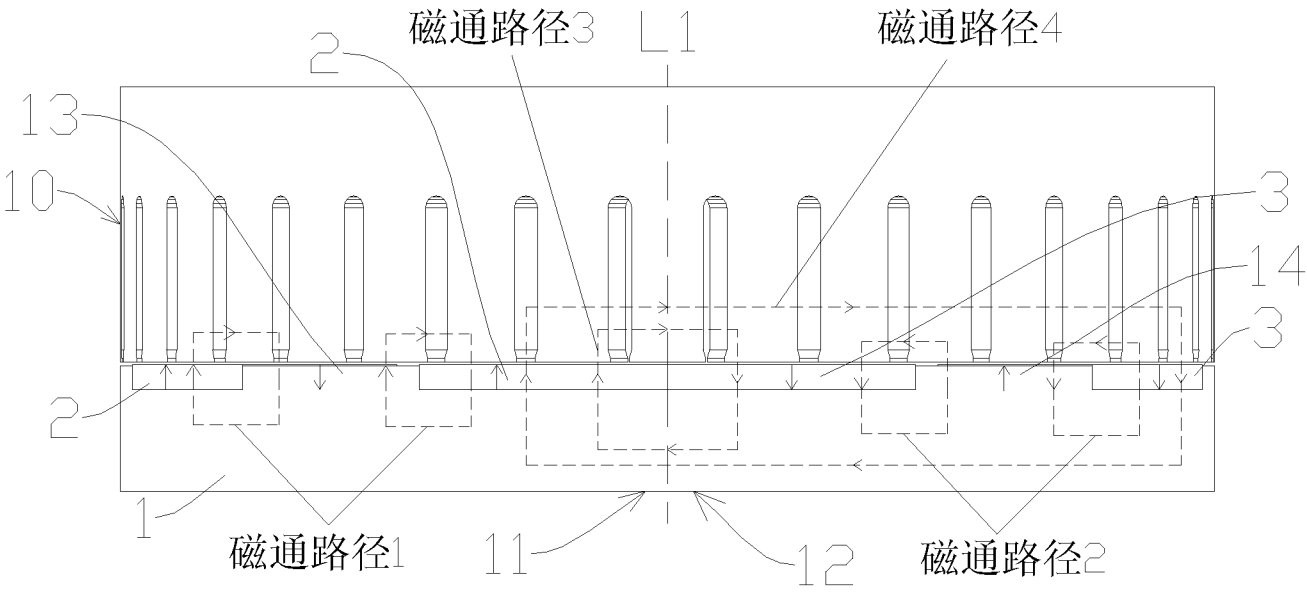


图 13

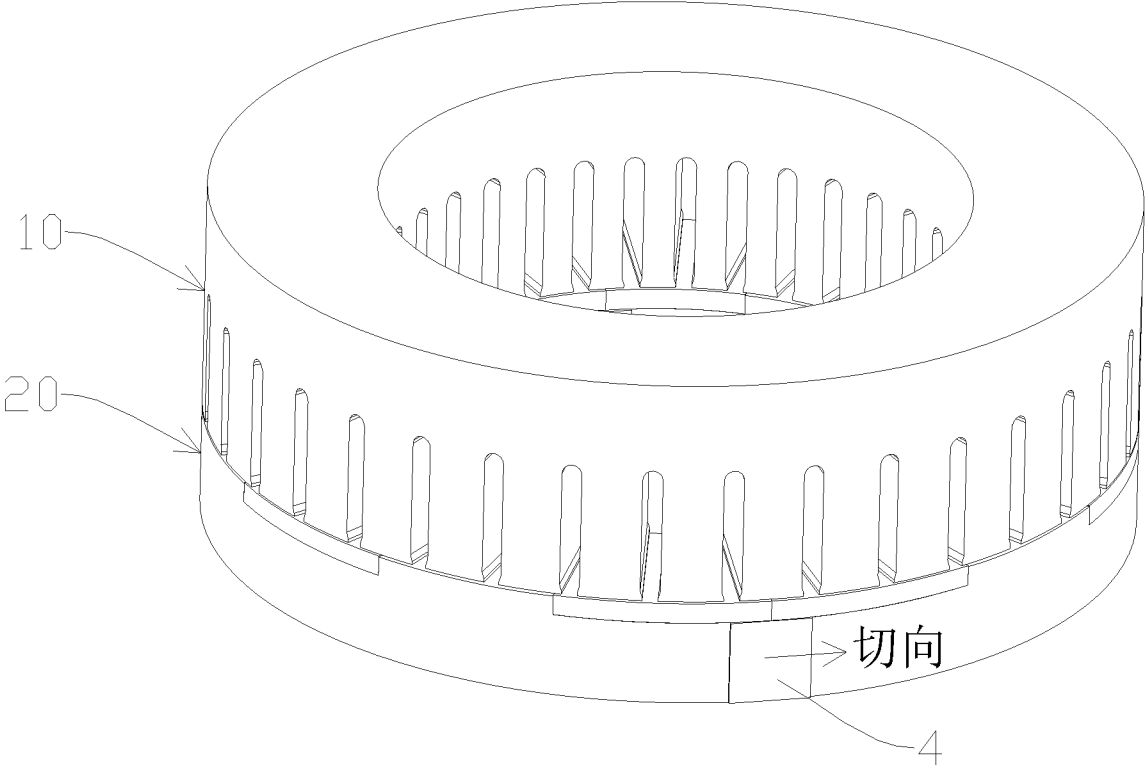


图 14

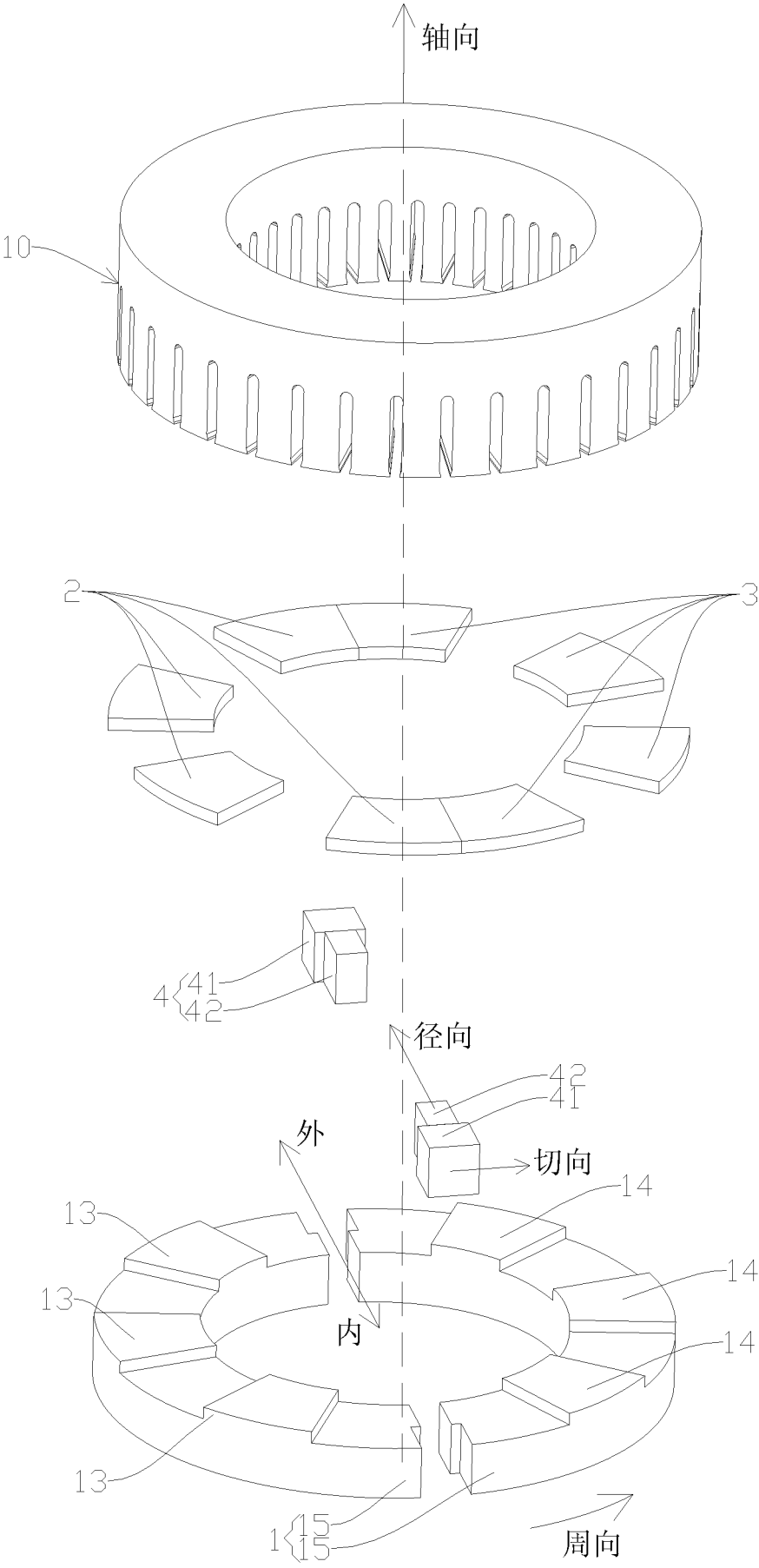


图 15

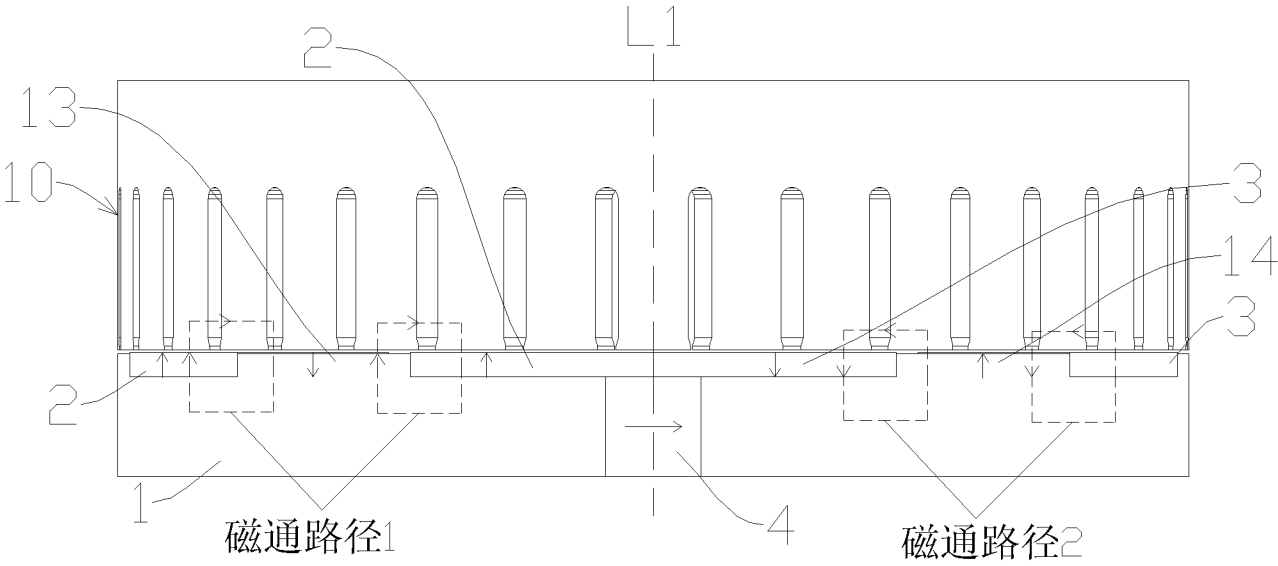


图 16

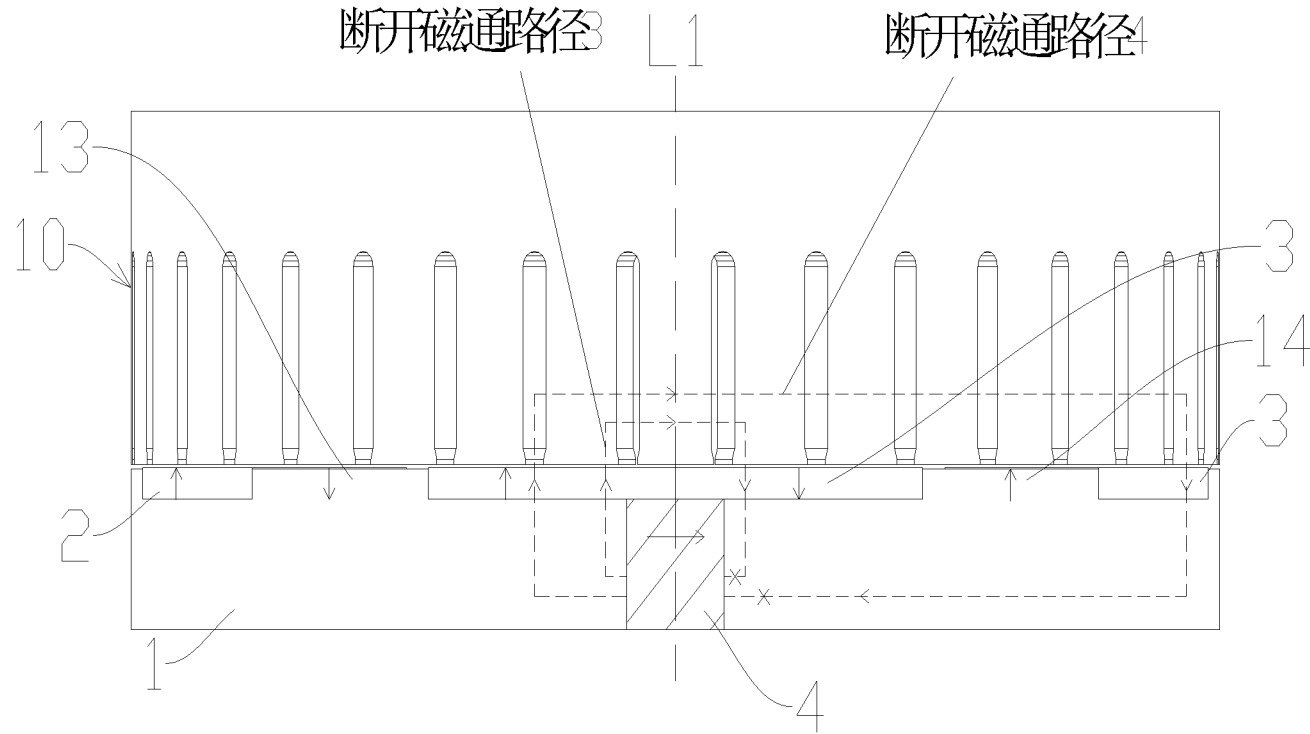


图 17

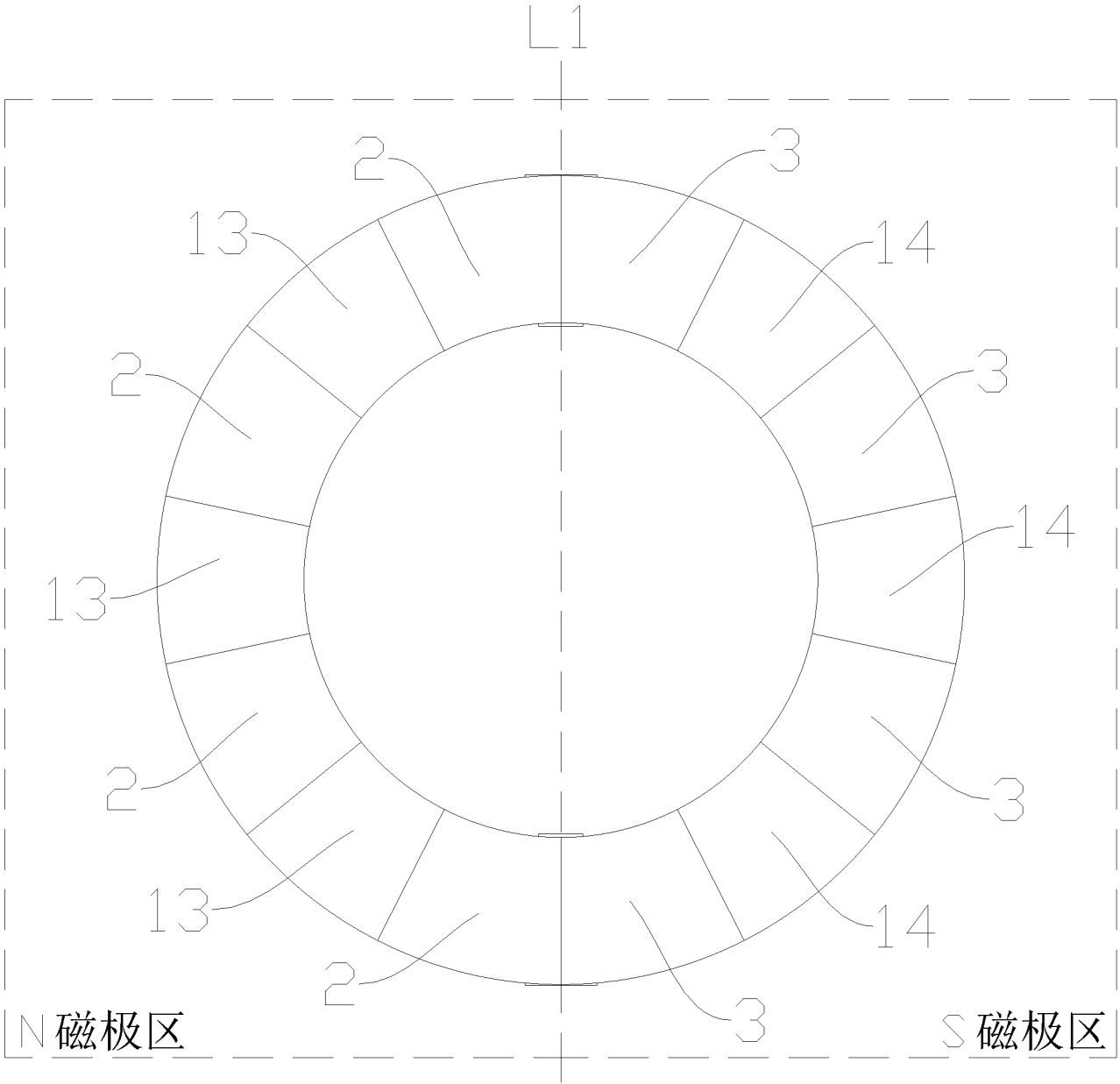


图 18

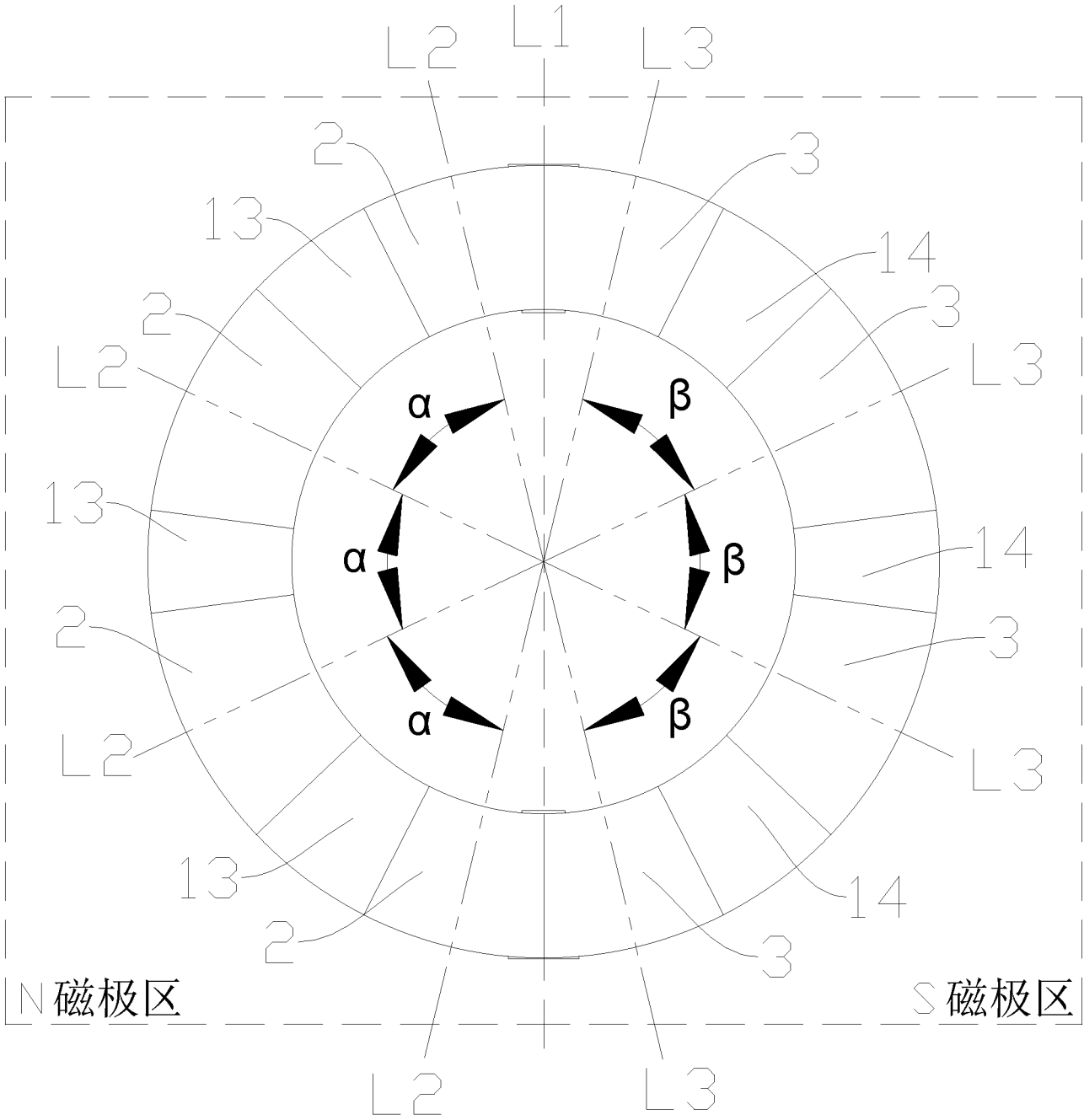


图 19

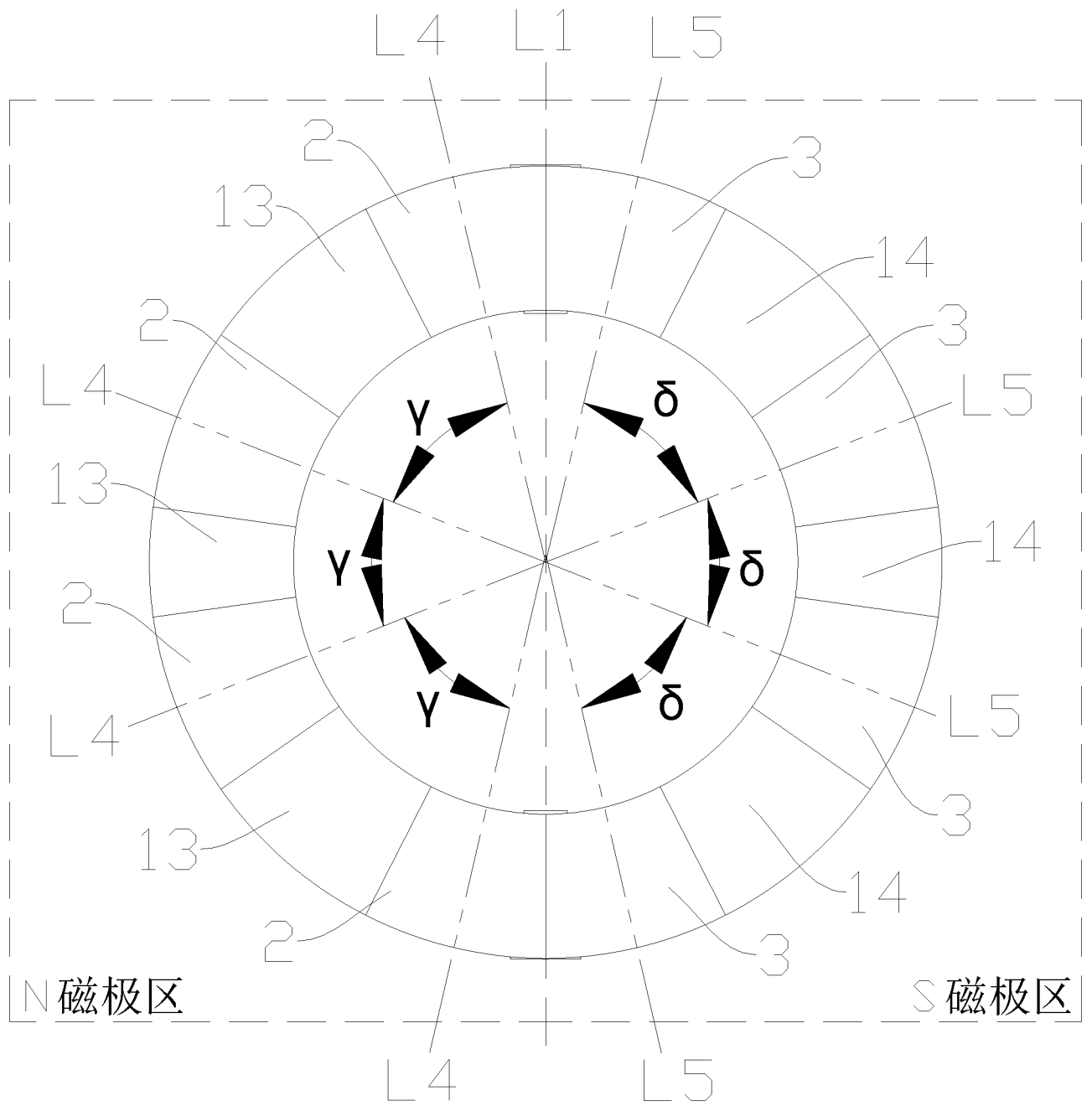


图 20

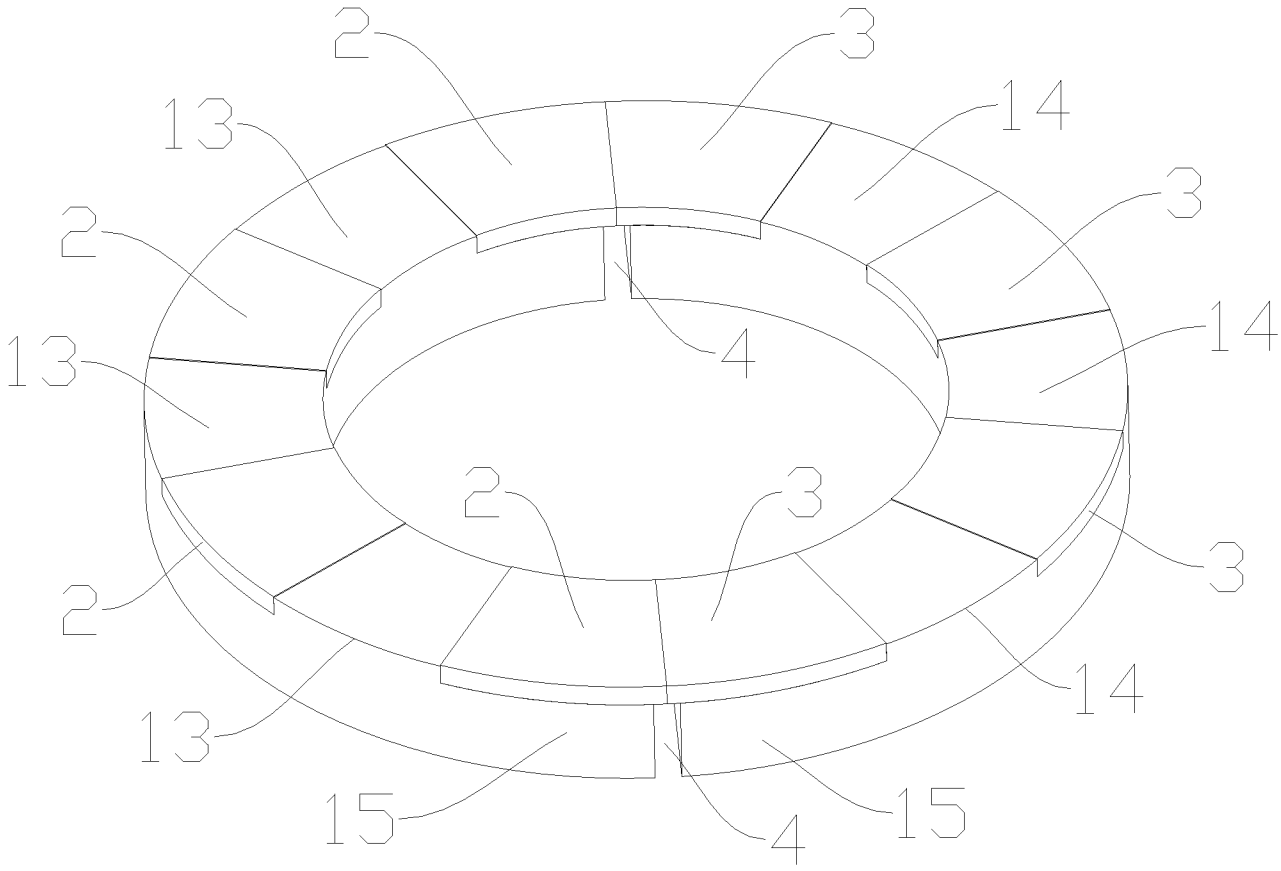


图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/080953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K21/24(2006.01)i;H02K1/2795(2022.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; VEN; ENTXT; CNKI; IEEE: 中山大洋电机股份有限公司, 李铭杰, 电机, 电动机, 马达, 盘, 转子, 交替极, 轴向磁场, 磁瓦, 磁钢, 磁轭, 磁块, 磁石, 漏磁, 永磁体, 铁芯极, 铁心极, 凸极, motor, disc+, rotor, core, magnetic 1W tile, "N" 1W pole, "S" 1W pole, mgnetic 1W leakage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012244874 A (AISIN AW CO., LTD.) 10 December 2012 (2012-12-10) description, paragraphs 0021-0062, and figures 1-11	1-13
Y	WO 2022085985 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 April 2022 (2022-04-28) description, paragraphs 194-233, and figures 15-18	1-13
A	CN 113078792 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 06 July 2021 (2021-07-06) entire document	1-13
A	CN 216530782 U (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.) 13 May 2022 (2022-05-13) entire document	1-13
A	CN 115498841 A (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.) 20 December 2022 (2022-12-20) entire document	1-13
A	CN 113315282 A (NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY) 27 August 2021 (2021-08-27) entire document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 April 2023

Date of mailing of the international search report

21 April 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/080953

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 210744991 U (GOLDEN MOTOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 June 2020 (2020-06-12) entire document	1-13
A	US 2005179337 A1 (HASEBE, Masahiro et al.) 18 August 2005 (2005-08-18) entire document	1-13
A	US 2011133596 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 09 June 2011 (2011-06-09) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/080953

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2012244874	A	10 December 2012	None			
WO	2022085985	A1	28 April 2022	KR	20220052215	A	27 April 2022
CN	113078792	A	06 July 2021	CN	113078792	B	26 August 2022
CN	216530782	U	13 May 2022	None			
CN	115498841	A	20 December 2022	None			
CN	113315282	A	27 August 2021	CN	113315282	B	26 July 2022
CN	210744991	U	12 June 2020	CN	110768497	A	07 February 2020
US	2005179337	A1	18 August 2005	JP	2005143276	A	02 June 2005
				JP	4349089	B2	21 October 2009
US	2011133596	A1	09 June 2011	WO	2006077812	A1	27 July 2006
				AU	2006207163	A1	23 August 2007
				SG	134410	A1	28 September 2007
				KR	20070099021	A	08 October 2007
				JP	2007267598	A	11 October 2007
				JP	2007267599	A	11 October 2007
				EP	1850451	A1	31 October 2007
				CN	101107762	A	16 January 2008
				JP	WO2006077812	A1	19 June 2008
				AU	2006207163	B2	21 May 2009
				KR	100904353	B1	23 June 2009
				SG	134410	B	31 July 2009
				CN	101107762	B	12 January 2011
				JP	4702286	B2	15 June 2011
				JP	4798089	B2	19 October 2011
				JP	4798090	B2	19 October 2011
				US	8058762	B2	15 November 2011
				EP	1850451	A4	22 January 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/080953

A. 主题的分类

H02K21/24(2006.01); H02K1/2795(2022.01);

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H02K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT;VEN;ENTXT;CNKI;IEEE:中山大洋电机股份有限公司, 李铭杰, 电机, 电动机, 马达, 盘, 转子, 交替极, 轴向磁场, 磁瓦, 磁钢, 磁轭, 磁块, 磁石, 漏磁, 永磁体, 铁芯极, 铁心极, 凸极, motor, disc+, rotor, core, magnetic 1W tile, "N" 1W pole, "S" 1W pole, magnetic 1W leakage

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	JP 2012244874 A (AISIN AW CO., LTD.) 2012年12月10日 (2012 - 12 - 10) 说明书第0021-0062段、附图1-11	1-13
Y	WO 2022085985 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2022年4月28日 (2022 - 04 - 28) 说明书第194-233段、附图15-18	1-13
A	CN 113078792 A (东南大学) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 全文	1-13
A	CN 216530782 U (中山大洋电机股份有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 全文	1-13
A	CN 115498841 A (中山大洋电机股份有限公司) 2022年12月20日 (2022 - 12 - 20) 全文	1-13
A	CN 113315282 A (西北工业大学) 2021年8月27日 (2021 - 08 - 27) 全文	1-13

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年4月12日

国际检索报告邮寄日期

2023年4月21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

库德强

电话号码 (+86) 010-53961486

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 210744991 U (常州高尔登科技有限公司) 2020年6月12日 (2020 - 06 - 12) 全文	1-13
A	US 2005179337 A1 (HASEBE, Masahiro 等) 2005年8月18日 (2005 - 08 - 18) 全文	1-13
A	US 2011133596 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 2011年6月9日 (2011 - 06 - 09) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/080953

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
JP	2012244874	A	2012年12月10日	无	
WO	2022085985	A1	2022年4月28日	KR 20220052215	A 2022年4月27日
CN	113078792	A	2021年7月6日	CN 113078792	B 2022年8月26日
CN	216530782	U	2022年5月13日	无	
CN	115498841	A	2022年12月20日	无	
CN	113315282	A	2021年8月27日	CN 113315282	B 2022年7月26日
CN	210744991	U	2020年6月12日	CN 110768497	A 2020年2月7日
US	2005179337	A1	2005年8月18日	JP 2005143276	A 2005年6月2日
				JP 4349089	B2 2009年10月21日
US	2011133596	A1	2011年6月9日	WO 2006077812	A1 2006年7月27日
				AU 2006207163	A1 2007年8月23日
				SG 134410	A1 2007年9月28日
				KR 20070099021	A 2007年10月8日
				JP 2007267598	A 2007年10月11日
				JP 2007267599	A 2007年10月11日
				EP 1850451	A1 2007年10月31日
				CN 101107762	A 2008年1月16日
				JP W02006077812	A1 2008年6月19日
				AU 2006207163	B2 2009年5月21日
				KR 100904353	B1 2009年6月23日
				SG 134410	B 2009年7月31日
				CN 101107762	B 2011年1月12日
				JP 4702286	B2 2011年6月15日
				JP 4798089	B2 2011年10月19日
				JP 4798090	B2 2011年10月19日
				US 8058762	B2 2011年11月15日
				EP 1850451	A4 2014年1月22日