

(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  
2016年7月28日 (28.07.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/115722 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H02K 1/27 (2006.01)
  - (21) 国际申请号: PCT/CN2015/071401
  - (22) 国际申请日: 2015年1月23日 (23.01.2015)
  - (25) 申请语言: 中文
  - (26) 公布语言: 中文
  - (71) 申请人: 浙江迈雷科技有限公司 (ZHEJIANG TOP-MOTORING TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省湖州市吴兴区织里镇阿祥路 888 号一号楼、四号楼, Zhejiang 313000 (CN)。
  - (72) 发明人: 袁沛海 (YUAN, Peihai); 中国浙江省湖州市吴兴区织里镇阿祥路 888 号一号楼、四号楼, Zhejiang 313000 (CN)。
  - (74) 代理人: 湖州金卫知识产权代理事务所 (普通合伙) (HUZHOU KING GUARD INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国浙江省湖州市吴兴区杭长桥北路 515 号 4 幢国合公司中心大厦七楼东, Zhejiang 313000 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, 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)。
- 根据细则 4.17 的声明:  
— 发明人资格(细则 4.17(iv))

[见续页]

(54) Title: PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR

(54) 发明名称: 一种永磁同步电机

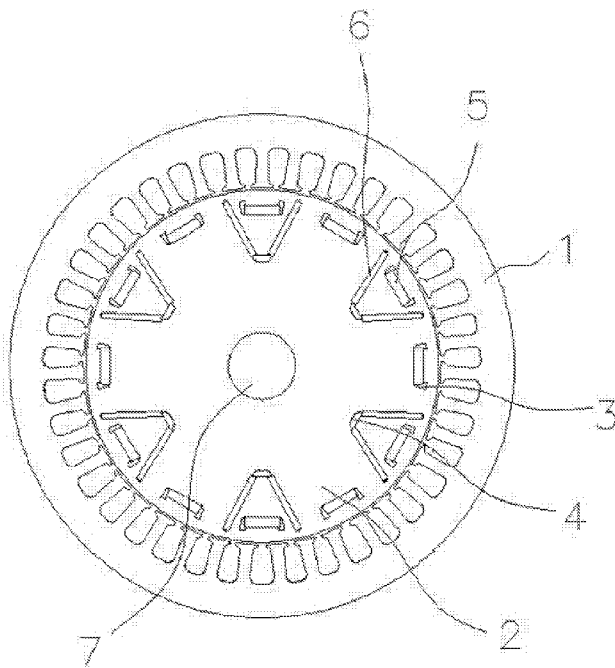


图 1

(57) Abstract: A permanent magnet synchronous motor, comprising a rotor (2) and a stator (1) arranged outside the rotor. The rotor comprises a rotor core. Magnetic slots in which magnetic steel groups are embedded are provided in the rotor core. The magnetic slots are evenly disposed in the circumferential direction of the rotor core. The magnetic slots comprise first magnetic slots (4) and second magnetic slots (3). The second magnetic slots are closer to the periphery of the rotor core than the first magnetic slots. The number of the first magnetic slots is half of that of the second magnetic slots. The first magnetic slots and the second magnetic slots correspond to each other in a staggered manner, and each first magnetic slot is disposed between the corresponding second magnetic slot and a rotary shaft (7) of the rotor core. Outer magnetic steel groups (5) are arranged in the second magnetic slots, and inner magnetic steel groups (6) are arranged in the first magnetic slots. The motor has the advantages of high power density, wide speed regulation range and low cost.

(57) 摘要: 一种永磁同步电机, 包括转子 (2) 和设置于转子外的定子 (1)。转子包括转子铁芯。转子铁芯上设有内嵌磁钢组的磁槽。磁槽均匀设置于转子铁芯的圆周方向上。磁槽包括第一磁槽 (4) 和第二磁槽 (3)。第二磁槽相比于第一磁槽更靠近转子铁芯的圆周边缘。第一磁槽的数量是第二磁槽数量的一半。第一磁槽与第二磁槽交错对应, 且设置于与该第一磁槽相对应的第二磁槽和转子铁芯的转轴 (7) 之间。第二磁槽内设置有外磁钢组 (5) 并且

第一磁槽内设置有内磁钢组 (6)。该电机具有高功率密度、宽调速范围和低成本的优点。

WO 2016/115722 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 一种永磁同步电机

### 技术领域

本发明涉及一种电机，尤其涉及一种永磁同步电机。

### 背景技术

为了节约能源，减小碳排放，电动、油电混动车型越来越多，这些车型大多采用永磁同步电机方案，永磁同步电机的输出扭矩正比于电机的工作电流和反电势系数。永磁同步电机需要采用专门的控制器才能连续运转，当永磁同步电机有宽调速范围运行要求时，工程上常遇到控制器驱动电流能力不足或器件耐电压能力不够，特别是电机最高转速时的空载反电势电压不够。为了兼顾电机的宽转速范围和动力性能，这类电机大多采用内置磁钢转子结构，依靠内嵌磁钢转子电机交轴电感大于直轴电感的特征产生凸极磁阻扭矩，实现电机的输出扭矩大于电流和反电势系数的乘积。

但这种电机应用在汽车行业，对电机的峰值扭矩和调速范围要求越来越高，同时对电机体积小化的要求越来越高，目前的永磁同步电机无法很好地满足要求。同时永磁同步电机的主要构成材料之一稀土磁钢资源有限，成本较高。

公开号CN104011974的专利公开了一种电机转子，能够起到增大磁阻转矩从而实现高输出的效果。但显然该电机在体积、成本上未作考虑，同时功率密度仍有提升空间。

### 发明内容

本发明为解决现有技术问题，提供一种具有更高功率密度、更宽调速范围同时成本低廉的用于永磁同步电机。

本发明的技术方案是：一种永磁同步电机，包括转子和设置于所述转子外的定子，所述转子包括转子铁芯，所述转子铁芯上设有磁槽，所述磁槽内嵌有磁钢组，其特征在于：所述磁槽均匀设置于所述转子铁芯的圆周方向上，所述磁槽包括第一磁槽和第二磁槽，所述第二磁槽相比于所述第一磁槽更靠近所述转子铁芯的圆周边缘，所述第一磁槽的数量是所述第二磁槽数量的一半，所述第一磁槽与所述第二磁槽交错对应，且设置于与所述第一磁槽相对应的所述第二磁槽和所述转子铁芯的转轴之间；所述第二磁槽内设置有外磁钢组，所述第一磁槽内设置有内磁钢组。

作为优选，所述外磁钢组包括一个横截面为矩形的外磁体，所述外磁体沿所述转子铁芯横截面圆周弦方向设置。

作为优选，所述外磁钢组包括横截面为开口向外的“V”字形的外磁体，所述外磁体的

夹角为钝角。作为优选，：所述第一磁槽的横截面为开口指向所述转子铁芯横截面圆周的“V”字形、“U”字形或“W”字形，所述第一磁槽两个侧边形成的夹角为锐角，该第一磁槽与所述转子铁芯横截面圆周围绕于与所述第一磁槽相对应的所述第二磁槽。作为优选，所述内磁钢组可以为2块矩形的内磁体，分别设置于“V”字形的2个侧边；3块矩形的内磁体，分别设置于“U”字形的2个侧边和1个底边；4块矩形的内磁体，分别设置于“W”字形的4个侧边这三种情况中的任意一种。

作为优选，所述外磁钢组的磁极方向沿所述转子铁芯径向设置。

作为优选，所述内磁钢组靠近与该内磁钢组相对应的所述外磁钢组一端的磁极与所述外磁钢组靠近所述转子铁芯转轴一端的磁极不同。

作为优选，所述外磁钢组由稀土磁钢材料制成；所述内磁钢组由铁氧体磁钢材料或稀土磁钢材料制成。

作为优选，所述内磁钢组和所述外磁钢组分别由内磁体和外磁体构成，所述内磁体和所述外磁体均为永磁体，所述内磁体的厚度小于所述外磁体的厚度。

永磁同步电机的转子上的磁体常规结构有三种，外贴式、内贴式和内嵌式。其中，外贴式具有制造方便、转动惯性小、结构简单等优点，但功率密度不高，磁利用率较低；内贴式相比于外贴式，充分利用了磁链结构的不对称性所生成的独特的磁阻转矩，能够很好改善电机的运行性能，提升电机的功率密度，但其缺点也很突出，成本较高，漏磁系数较大；内嵌式结构其磁体安置在转子的内部，结构较为复杂，但优点是具有较高的气隙的磁通密度，因此能产生较大转矩。本电机的转子采用内嵌磁钢结构，同时本电机采用两组不同规格的磁体。背景技术提及的专利的转子中，两组不同规格的磁体采用简单的层叠结构，因此其效果仅相当于一组磁体的简单加强。

本电机的两组磁钢组结构，创造性地采用了交错对应设置，即外磁钢组的数量是内磁钢组的两倍，外磁钢组沿转子圆周均匀分布，每间隔一个的外磁钢组和转轴之间设置一个内磁钢组，形成交错对应。交错对应的外磁钢组和内磁钢组，可使得磁力线交替通过一层或两层磁钢组，该结构能有效扼制反电势系数，而永磁同步电机的输出扭矩反比于反电势系数。内磁钢组在截面上形成一个半包围结构，连同转子外圆形成全包围结构，将外磁钢组包裹于内。所有外磁钢组的磁极均为同一极指向转子外圆，即径向设置，内磁钢组的磁极为，靠近外磁极内端的磁极与外磁极内端的磁极不同，也即当所有外磁钢组指向转子外圆的一端为N极时，外磁钢组指向转子转轴的一端为S极，内磁钢组靠近外磁钢组的一端为N极；反之，当外磁钢组指向转子外圆的一端为S极时，内磁钢组靠近外磁钢组的一端为S极，使得外磁

钢组和内磁钢组形成一个磁力线的串联。

本电机之所以采用磁钢组而不是简单的单个磁体，是因为磁钢组可有若干个磁体构成，也可由1个磁体构成。其中，外磁钢组可由1个或2个磁体构成，采用1个磁体时，该磁体横截面为矩形，沿转子的截面圆周切线方向设置；采用2个磁体时，每个磁体的横截面为形状面积相同的矩形，拼接成一个开口向外夹角为钝角且均匀设置的“V”字形，该钝角的角度较大，比较接近于180度。内磁钢组可由2个、3个或4个磁体构成，采用2个磁体时，这2个磁体形成一个跨外磁体两侧且两个侧边之间的夹角为锐角的“V”字形，2个磁体分别设置于“V”的两个侧边；采用3个磁体时，形成一个包围外磁体且两个侧边之间的夹角为锐角的“U”字形，3个磁体分别设置于“U”的两个侧边和底边；同理可得，采用4个磁体时，形成两个侧边之间的夹角为锐角的“W”形。

本电机工作时，外磁钢组能汇集内磁钢组产生的磁通，使得内磁钢组的磁通有效汇集，当内磁钢组采用3个磁体时，外磁钢组的电机空载磁密超过其剩磁，使得电机具备更高的功率密度。同时内磁钢组所在的极弧避免了电枢磁力线绕开同一个磁级的作用，即电枢的直轴磁通通路被有效阻断，导致了较小的直轴电感，电枢的交轴磁通可以在同一磁级的外磁钢组外侧转子冲片和外磁钢组与内磁钢组之间的转子冲片同时通过，相比于常规的内置磁路结构磁通通路更畅通且更有效，形成了较大数值的交轴电感。

本电机的内磁钢组采用厚度较薄的磁体，也可采用铁氧磁钢材料。其中减小厚度，最直接的效果就是降低成本，其次，内磁钢组的磁体厚度减小，可有效减小内磁钢组占用的体积，在相同性能下，有效减小电机的体积，而在相同体积的电机转子上，能布置更多极数的小体积的内磁钢组，在相同体积的电机内可提供更大扭矩，或在相同扭矩下可设计成更小体积的电机。占转子内一半以上永磁体数量的内磁体可采用成本更低廉、资源更丰富的铁氧体磁钢材料，相比于常规仅能采用稀土磁钢材料的电机相比，成本可得到有效控制。

综上所述，本发明的电机在目前电动车辆的动力系统对驱动电机的特殊要求提出的，本电机具有高功率密度、宽调速范围和低普及成本的优点。

#### 附图说明

图1为本发明实施例一结构示意图；

图2为本发明实施例二结构示意图；

图3为本发明实施例三结构示意图；

图4为本发明空载磁力线及聚磁效果图。

图中，1、定子，2、转子，3、外磁槽，4、内磁槽，5、外磁钢组，6、内磁钢组，7、

转轴。

### 具体实施方式

下面以实施例对本发明作进一步说明。

#### 实施例一：

一种永磁同步电机，如图 1 所示，包括转子 2 和设置于转子 2 内的定子 1，转子 2 包括作为支撑件的转子铁芯，转子铁芯上刻有若干磁槽，磁槽内嵌有磁钢组，磁槽均匀设置于转子铁芯横截面的圆周上，磁槽包括第一磁槽 4 和第二磁槽 3，第二磁槽 3 靠近转子铁芯横截面的圆周边缘，第一磁槽 4 的数量是第二磁槽 3 数量的一半，第一磁槽 4 与第二磁槽 3 交错对应且设置于与之相对应的第二磁槽 3 和转子铁芯的转轴 7 之间。

第二磁槽 3 内设置有外磁钢组 5，外磁钢组 5 包括一横截面为矩形的外磁体，外磁体沿转子铁芯横截面圆周弦方向设置，外磁钢组 5 的磁极方向沿转子铁芯径向设置。外磁钢组 5 由稀土磁钢材料制成的永磁体。

第一磁槽 4 内设置有内磁钢组 6，第一磁槽 4 的横截面为开口指向转子铁芯横截面圆周的“V”字形，第一磁槽 4 的夹角为锐角，内磁钢组 6 包括 2 块矩形的内磁体，分别设置于“V”字形的 2 个侧边，该第一磁槽 4 和转子铁芯横截面圆周形成一个包围，围绕于与这个第一磁槽 4 相对应的第二磁槽 3。内磁钢组 6 的磁极方向沿转子铁芯圆周方向设置；内磁钢组 6 靠近与该内磁钢组 6 相对应的外磁钢组 5 一端的磁极与外磁钢组 5 靠近转子铁芯转轴 7 一端的磁极不同。内磁钢组 6 由铁氧体磁钢材料或稀土磁钢材料制成的永磁体。

内磁体的厚度小于外磁体的厚度。

本电机空载时，通过仿真模拟，可得本电机转子磁力线及聚磁效果图如图 4 所示。

#### 实施例二：

与实施例一的不同之处在于，如图 2 所示，外磁钢组 5 包括一横截面为开口向外的“V”字形的外磁体，外磁体的夹角为钝角。

第一磁槽 4 的横截面为开口指向转子铁芯横截面圆周的“U”字形，内磁钢组 6 包括 3 块内磁体，分别设置于“U”字形的 2 个侧边和 1 个底边。

#### 实施例三：

与实施例一的不同之处在于，如图 3 所示，第一磁槽 4 的横截面为开口指向转子铁芯横截面圆周的“W”字形，内磁钢组 6 包括 4 块矩形的内磁体，4 块矩形的内磁体分别设置于“W”字形的 4 个侧边。

1. 一种永磁同步电机，包括转子（2）和设置于所述转子（2）外的定子（1），所述转子（2）包括转子铁芯，所述转子铁芯上设有磁槽，所述磁槽内嵌有磁钢组，其特征在于：所述磁槽均匀设置于所述转子铁芯的圆周方向上，所述磁槽包括第一磁槽（4）和第二磁槽（3），所述第二磁槽（3）相比于所述第一磁槽（4）更靠近所述转子铁芯的圆周边缘，所述第一磁槽（4）的数量是所述第二磁槽（3）数量的一半，所述第一磁槽（4）与所述第二磁槽（3）交错对应，且设置于与所述第一磁槽（4）相对应的所述第二磁槽（3）和所述转子铁芯的转轴（7）之间；所述第二磁槽（3）内设置有外磁钢组（5），所述第一磁槽（4）内设置有内磁钢组（6）。

2. 根据权利要求1所述永磁同步电机，其特征在于：所述外磁钢组（5）包括一个横截面为矩形的外磁体，所述外磁体沿所述转子铁芯横截面圆周弦方向设置。

3. 根据权利要求1所述永磁同步电机，其特征在于：所述外磁钢组（5）包括横截面为开口向外的“V”字形的外磁体，所述外磁体的夹角为钝角。

4. 根据权利要求2或3所述永磁同步电机，其特征在于：所述第一磁槽（4）的横截面为开口指向所述转子铁芯横截面圆周的“V”字形、“U”字形或“W”字形，所述第一磁槽（4）两个侧边形成的夹角为锐角，该第一磁槽（4）与所述转子铁芯横截面圆周围绕于与所述第一磁槽（4）相对应的所述第二磁槽（3）。

5. 根据权利要求4所述永磁同步电机，其特征在于：所述内磁钢组（6）可以为2块矩形的内磁体，分别设置于“V”字形的2个侧边；3块矩形的内磁体，分别设置于“U”字形的2个侧边和1个底边；4块矩形的内磁体，分别设置于“W”字形的4个侧边这三种情况中的任意一种。

6. 根据权利要求5任意一项所述永磁同步电机，其特征在于：所述外磁钢组（5）的磁极方向沿所述转子铁芯径向设置。

7. 根据权利要求6所述永磁同步电机，其特征在于：所述内磁钢组（6）靠近与该内磁钢组（6）相对应的所述外磁钢组（5）一端的磁极与所述外磁钢组（5）靠近所述转子铁芯转轴（7）一端的磁极不同。

8. 根据权利要求1所述永磁同步电机，其特征在于：所述外磁钢组（5）由稀土磁钢材料制成；所述内磁钢组（6）由铁氧体磁钢材料或稀土磁钢材料制

成。

9. 根据权利要求 1 或 8 所述永磁同步电机，其特征在于：所述内磁钢组（6）和所述外磁钢组（5）分别由内磁体和外磁体构成，所述内磁体和所述外磁体均为永磁体，所述内磁体的厚度小于所述外磁体的厚度。

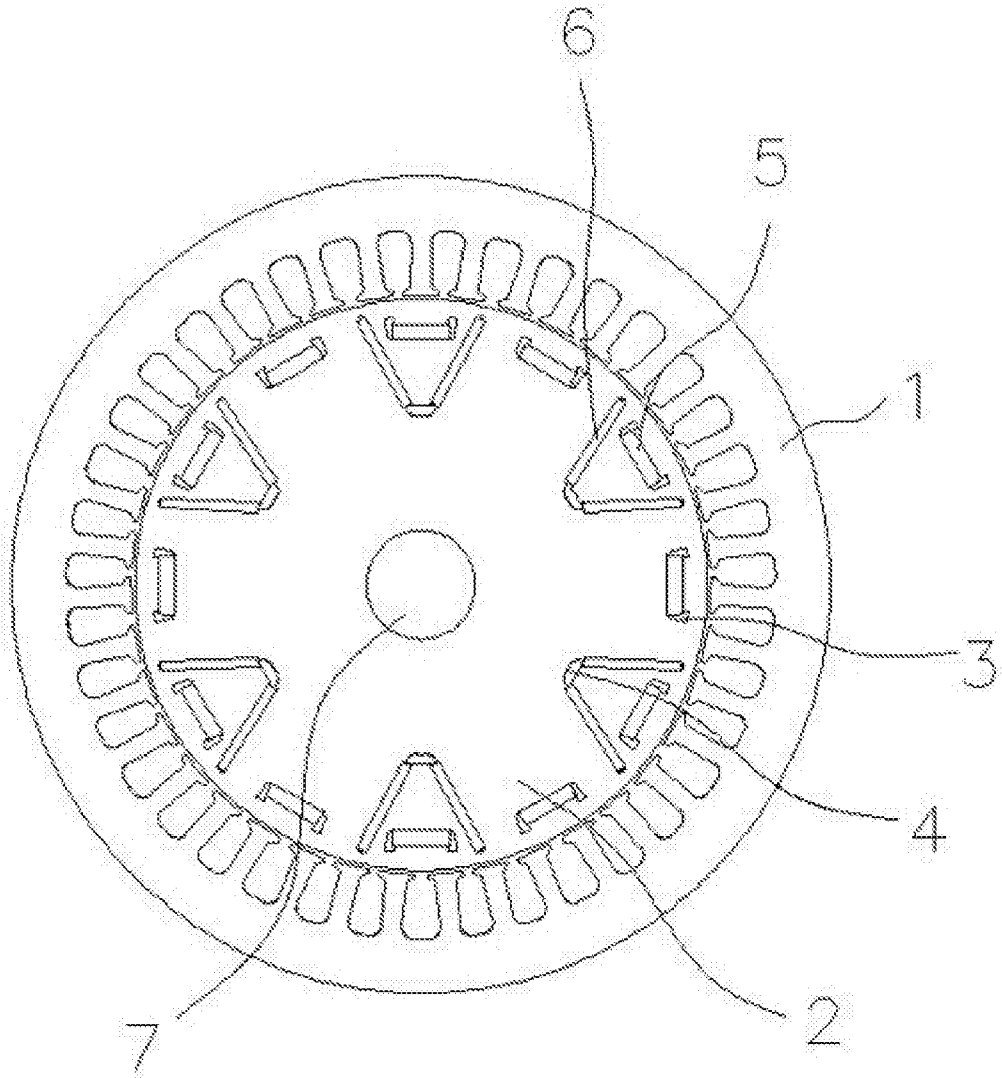


图 1

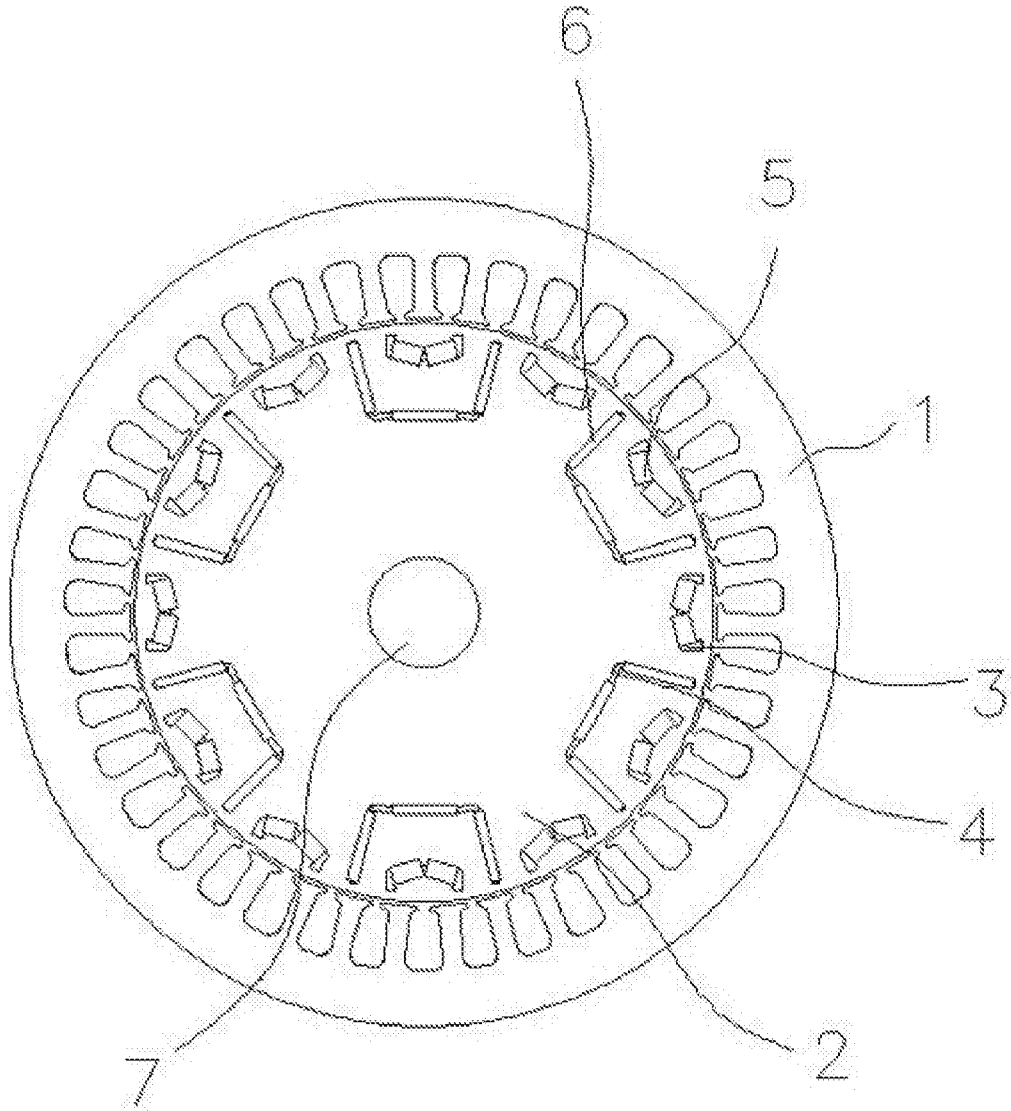


图 2

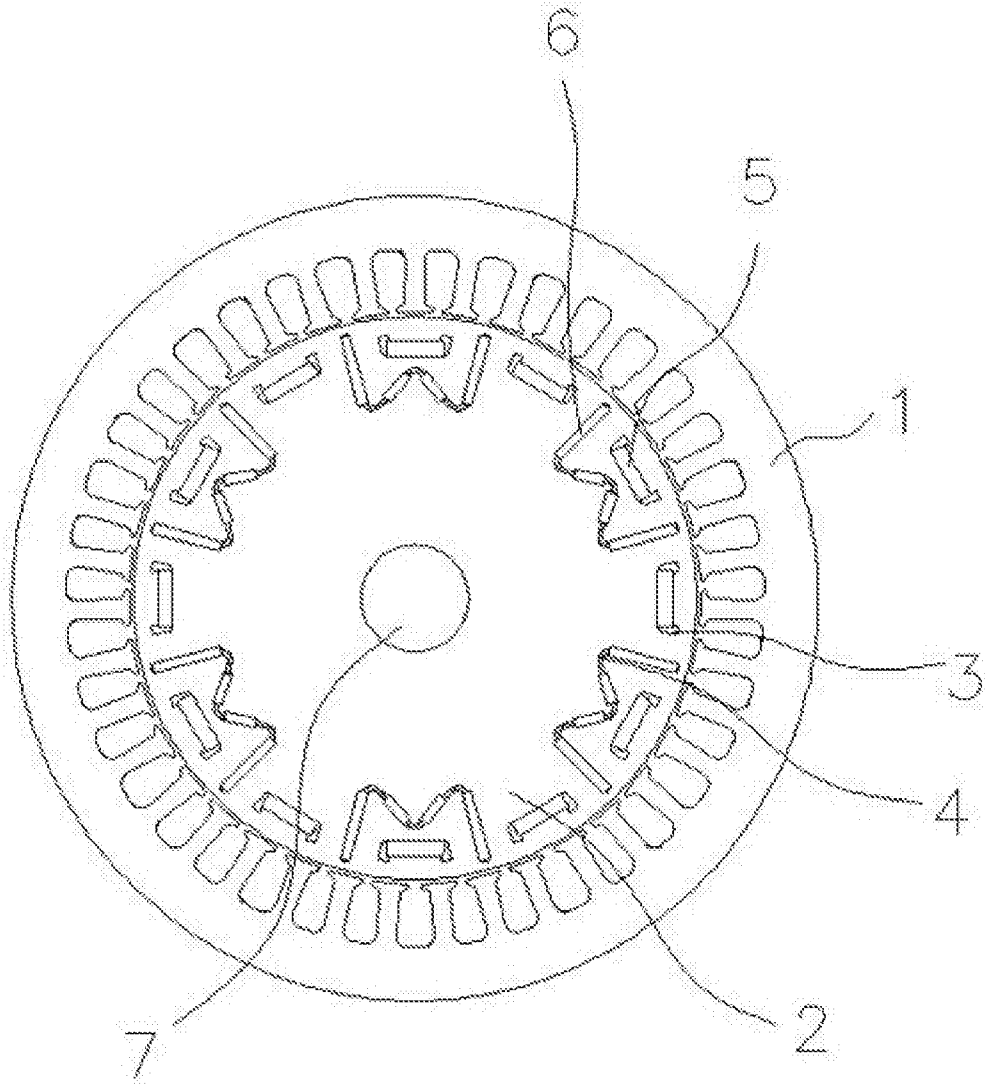


图 3

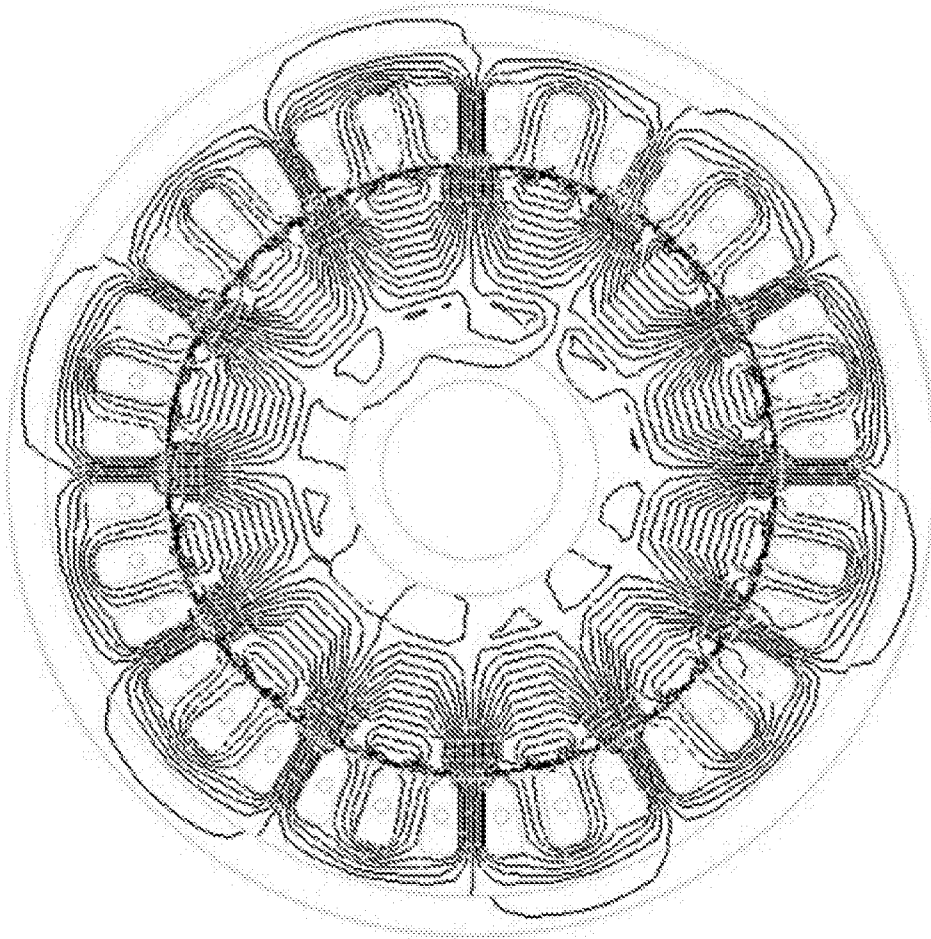


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/CN2015/071401**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/27 (2006.01) 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)

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: permanent magnet, rotor, slot?, groove?, second, magnet+, asymmetri+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7719153 B2 (UT BATTELLE LLC), 18 May 2010 (18.05.2010), description, column 4, line 60 to column 5, line 56, and figures 2-3	1-9
X	WO 2013133474 A1 (ILJIN ELECTRIC et al.), 12 September 2013 (12.09.2013), description, paragraphs [0041]-[0058], and figure 2	1-9
E	CN 104638863 A (ZHEJIANG TOP MOTORING TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 May 2015 (20.05.2015), claims 1-9	1-9
A	CN 104242509 A (OPSTAR COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.), 24 December 2014 (24.12.2014), the whole document	1-9
A	US 2007159021 A1 (EMERSON ELECTRIC CO.), 12 July 2007 (12.07.2007), the whole document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
10 September 2015 (10.09.2015)

Date of mailing of the international search report  
**16 October 2015 (16.10.2015)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**HUANG, Jun**  
Telephone No.: (86-10) **62411799**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2015/071401**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 7719153 B2	18 May 2010	US 2007145850 A1	28 June 2007
WO 2013133474 A1	12 September 2013	KR 20130103643 A	24 September 2013
CN 104638863 A	20 May 2015	None	
CN 104242509 A	24 December 2014	None	
US 2007159021 A1	12 July 2007	US 2007138892 A1	21 June 2007
		US 7550889 B2	23 June 2009
		MXPA 06015268 A	30 September 2009
		CN 101026318 A	29 August 2007
		CN 101026318 B	29 December 2010

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02K 1/27 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI:磁, 槽, 永磁, 永久磁, 转子, 第二, rotor, slot?, groove?, second, magnet+, asymmetri+</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 7719153 B2 (UT BATTELLE LLC) 2010年 5月 18日 (2010 - 05 - 18) 说明书第4栏第60行-第5栏第56行, 附图2-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2013133474 A1 (ILJIN ELECTRIC等) 2013年 9月 12日 (2013 - 09 - 12) 说明书第[41]-[58]段, 附图2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 104638863 A (浙江迈雷科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104242509 A (上海欧普斯达光纤通信设备有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007159021 A1 (EMERSON ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 7719153 B2 (UT BATTELLE LLC) 2010年 5月 18日 (2010 - 05 - 18) 说明书第4栏第60行-第5栏第56行, 附图2-3	1-9	X	WO 2013133474 A1 (ILJIN ELECTRIC等) 2013年 9月 12日 (2013 - 09 - 12) 说明书第[41]-[58]段, 附图2	1-9	E	CN 104638863 A (浙江迈雷科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-9	1-9	A	CN 104242509 A (上海欧普斯达光纤通信设备有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-9	A	US 2007159021 A1 (EMERSON ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文	1-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 7719153 B2 (UT BATTELLE LLC) 2010年 5月 18日 (2010 - 05 - 18) 说明书第4栏第60行-第5栏第56行, 附图2-3	1-9																		
X	WO 2013133474 A1 (ILJIN ELECTRIC等) 2013年 9月 12日 (2013 - 09 - 12) 说明书第[41]-[58]段, 附图2	1-9																		
E	CN 104638863 A (浙江迈雷科技有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-9	1-9																		
A	CN 104242509 A (上海欧普斯达光纤通信设备有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-9																		
A	US 2007159021 A1 (EMERSON ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文	1-9																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 9月 10日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 16日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>黄君</p> <p>电话号码 (86-10)62411799</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/071401

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)
US	7719153	B2	2010年 5月 18日	US	2007145850	A1	2007年 6月 28日
WO	2013133474	A1	2013年 9月 12日	KR	20130103643	A	2013年 9月 24日
CN	104638863	A	2015年 5月 20日	无			
CN	104242509	A	2014年 12月 24日	无			
US	2007159021	A1	2007年 7月 12日	US	2007138892	A1	2007年 6月 21日
				US	7550889	B2	2009年 6月 23日
				MX	PA06015268	A	2009年 9月 30日
				CN	101026318	A	2007年 8月 29日
				CN	101026318	B	2010年 12月 29日