

(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
2019 年 9 月 19 日 (19.09.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/174316 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 1/27 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/119792

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 7 日 (07.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810219854.7 2018 年 3 月 16 日 (16.03.2018) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 董明珠 (DONG, Mingzhu); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

胡余生 (HU, Yusheng); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。童童 (TONG, Tong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。陈彬 (CHEN, Bin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。肖勇 (XIAO, Yong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。卢素华 (LU, Suhua); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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,

(54) Title: ROTOR STRUCTURE, PERMANENT MAGNET ASSISTED SYNCHRONOUS RELUCTANCE MOTOR AND ELECTRIC AUTOMOBILE

(54) 发明名称: 转子结构、永磁辅助同步磁阻电机及电动汽车

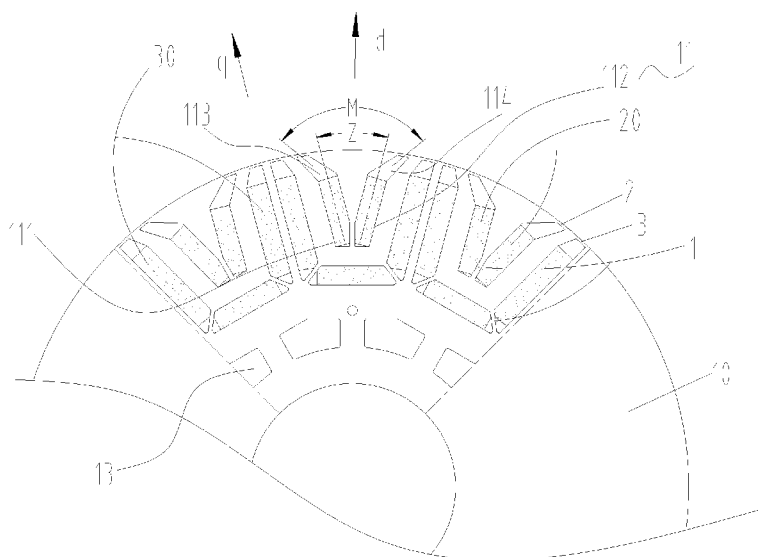


图 1

(57) Abstract: Provided are a rotor structure, a permanent magnet assisted synchronous reluctance motor and an electric automobile. The rotor structure includes a rotor body, the rotor body is provided with a magnet steel slot group, the magnet steel slot group includes an outer magnet steel slot, and the outer magnet steel slot includes: a first outer magnet steel slot section; a second outer magnet steel slot section, the first outer magnet steel slot section and the second outer magnet steel slot section being oppositely disposed along a radial direction of the rotor body, a geometric center line of the length direction of the first outer magnet steel slot section having a first angle with an extension line of a geometric center line of the length direction of the second outer magnet steel slot section; a first



WO 2019/174316 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

groove, the first groove being communicated with the first outer magnet steel slot section; and a second groove, the second groove being communicated with the second outer magnet steel slot section, a geometric center line of the length direction of the first groove having a second angle with an extension line of a geometric center line of the length direction of the second groove, the second angle being greater than the first angle. This arrangement enhances the overall anti-demagnetization capability of the motor having the rotor structure.

(57) 摘要: 本发明提供了一种转子结构、永磁辅助同步磁阻电机及电动汽车。转子结构包括转子本体, 转子本体上设置有磁钢槽组, 磁钢槽组包括外层磁钢槽, 外层磁钢槽包括: 第一外层磁钢槽段; 第二外层磁钢槽段, 第一外层磁钢槽段和第二外层磁钢槽段沿转子本体的径向方向相对地设置, 第一外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线与第二外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线的延长线具有第一夹角; 第一折槽, 第一折槽与第一外层磁钢槽段相连通; 第二折槽, 第二折槽与第二外层磁钢槽段相连通, 第一折槽的长度方向的几何中心线与第二折槽的长度方向的几何中心线的延长线具有第二夹角, 第二夹角大于第一夹角。这样设置提升了具有该转子结构的电机整体抗退磁能力。

转子结构、永磁辅助同步磁阻电机及电动汽车

技术领域

本发明涉及电机设备技术领域，具体而言，涉及一种转子结构、永磁辅助同步磁阻电机及电动汽车。

背景技术

现有技术中，通过磁体容置槽的两端与所述永磁体的两个端部之间分别形成空间，来提升转子的抗退磁能力。现有技术中仅给出了磁钢的极弧范围，即给出了折槽的空间范围。现有技术中还在永磁体的末端设置隔磁槽，并规定隔磁槽和永磁体的角度以及 V 型永磁体之间的角度。然而，其隔磁槽相对于磁钢的延长线是向极中心线靠拢的，不利于永磁磁链的增加。其次，现有技术中的两个 V 型磁钢所成的角度为 $130^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，当极数少于 6 时，可以很好的实现，而当极数较多，如 12 时，每个极所占角度仅有 30 度，仍保持两个 V 型磁钢的角度如此之大，只会使得永磁体的用量急剧下降，从而影响电机的出力。

现有技术中还给出采用 U 型或者 V 型结构永磁磁阻转子的抗退磁设计，主要技术点在于：将转子磁钢端部的隔磁槽进行切边处理。同时永磁体也进行切边处理。限定了较优的切角范围。然而，其限定的切角两边长度比值以及切角范围，可能存在一种情况，即磁钢很薄，切角很大的情况下，直接将磁钢的末端切为一个尖角。磁钢的抗退磁能力同磁钢厚度有很大关系，当磁钢厚度切成该形状后，充磁方向上的厚度的减小可能导致退磁严重。

某些转子磁钢由多片组合而成，在退磁磁场的作用下，某些片的退磁率很大，如超过 20%，而某些片就很小，小于 3%。通常来说，整体抗退磁能力取决于单片抗退磁最薄弱的磁钢。因此，采用现有技术中的电机存在结构不合理、抗退磁能力差等问题。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种转子结构、永磁辅助同步磁阻电机及电动汽车，以解决现有技术中的电机的抗退磁能力差的问题。

为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种转子结构，包括：转子本体，转子本体上设置有磁钢槽组，磁钢槽组包括外层磁钢槽，外层磁钢槽包括：第一外层磁钢槽段；第二外层磁钢槽段，第一外层磁钢槽段和第二外层磁钢槽段沿转子本体的径向方向相对地设置，第一外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线与第二外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线的延长线具有第一夹角；第一折槽，第一折槽与第一外层磁钢槽段相连通；第二折槽，第二折槽与第二外层磁钢槽段相连通，第一折槽的长度方向的几何中心线与第二折槽的长度方向的几何中心线的延长线具有第二夹角，其中，第二夹角大于第一夹角。

进一步地, 第一外层磁钢槽段的第一端朝向转子本体的转轴孔延伸设置, 第一外层磁钢槽段的第二端朝向转子本体的外边沿延伸设置, 第二外层磁钢槽段的第一端朝向转轴孔延伸设置, 第二外层磁钢槽段的第二端朝向转子本体的外边沿设置。

进一步地, 第一折槽和第二折槽分别位于转子本体的直轴的两侧, 第一折槽的第一端与第一外层磁钢槽段的第二端相连通, 第一折槽的第二端朝向转子本体的外边沿延伸并逐渐远离直轴设置, 第二折槽的第一端与第二外层磁钢槽段的第二端相连通, 第二折槽的第二端朝向转子本体的外边沿延伸并逐渐远离直轴设置。

进一步地, 第一折槽的第二端的宽度小于第一端的宽度, 和/或第二折槽的第二端的宽度小于第一端的宽度。

进一步地, 第二外层磁钢槽段的第一端与第一外层磁钢槽段的第一端相对地设置以形成 V 形结构, 或者, 第二外层磁钢槽段的第一端与第一外层磁钢槽段的第一端相连通以 U 形结构。

进一步地, 磁钢槽组还包括: 内层磁钢槽, 外层磁钢槽与内层磁钢槽相邻地设置, 外层磁钢槽与内层磁钢槽之间形成导磁通道, 内层磁钢槽包括依次设置的第一内层磁钢槽段、第二内层磁钢槽段和第三内层磁钢槽段, 第一内层磁钢槽段、第二内层磁钢槽段和第三内层磁钢槽段依次连通以形成开口朝向转子本体的外边沿的 U 形结构, 或者, 第一内层磁钢槽段、第二内层磁钢槽段和第三内层磁钢槽段依次间隔地设置, 第一内层磁钢槽段、第二内层磁钢槽段和第三内层磁钢槽段中相邻的两个之间形成有隔磁桥。

进一步地, 第一内层磁钢槽段包括第三折槽, 第三折槽的第一端与第一内层磁钢槽段的靠近转子本体的外边沿的端部相连通, 第三折槽的第二端朝向转子本体的外边沿延伸并逐渐远离转子本体的直轴; 第三内层磁钢槽段包括第四折槽, 第四折槽的第一端与第三内层磁钢槽段的靠近转子本体的外边沿的端部相连通, 第四折槽的第二端朝向转子本体的外边沿延伸并逐渐远离直轴。

进一步地, $0.3 \times W_{m1} < L_{t1}/k_1 < 0.7 \times W_{m1}$, 其中, W_{m1} 为第一外层磁钢槽段或第二外层磁钢槽段的宽度; L_{t1} 为第一折槽或第二折槽的槽壁与转子本体的外边沿之间形成的隔磁桥的长度; k_1 为第一标么值。

进一步地, $0.1 \times W_{m2} < L_{t2}/k_2 < 0.35 \times W_{m2}$, 其中, W_{m2} 为第一内层磁钢槽段或第三内层磁钢槽段的宽度; L_{t2} 为第三折槽或第四折槽的槽壁与转子本体的外边沿之间形成的隔磁桥的长度; k_2 为第二标么值。

进一步地, $0.6 < L_{t1}/(L_{t1}/k_1 + L_{t2}/k_2) < 0.9$ 。

进一步地, $W_{m1}/W_{m2} = a \times (L_{t1}/k_1/L_{t2}/k_2) + b \times (L_1/L_2)$, 其中, a 为转子结构上的隔磁桥的长度比值的权重; b 为转子结构上的折槽的平均长度的比值的权重; L_1 为第一折槽和/或第二折槽的平均厚度; L_2 为第三折槽和/或第四折槽的平均厚度。

进一步地, $a \in [1, 2]$, 和/或, $b=1$ 。

进一步地，转子结构还包括外层永磁体和内层永磁体，外层永磁体设置于外层磁钢槽内，内层永磁体设置于内层磁钢槽内。

进一步地， $\min(J1, J2) > N_s \times A \times W_t / 4P$ ，其中，J1 为外层永磁体的末端与转子本体的外边沿处的最小距离；J2 为内层永磁体的末端与转子本体的外边沿处的最小距离； N_s 为定子齿的齿数；A 为第三折槽和第四折槽的靠近直轴一侧的侧壁的端部与转子本体的转轴孔的孔心之间的连线形成的极弧夹角； W_t 为定子齿的宽度；P 为转子结构的极数。

进一步地，磁钢槽组还包括：第三层磁钢槽，第三层磁钢槽与内层磁钢槽相邻地设置，第三层磁钢槽与内层磁钢槽之间形成导磁通道，第三层磁钢槽整体呈 U 形或弧形。

进一步地，永磁体材质为铁氧体或粘结钕铁硼。

进一步地，当 $W_{t1} < W_{t2}$ 时， $k1=1$ ， $k2=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$ ，或者，当 $W_{t1} > W_{t2}$ 时， $k2=1$ ， $k1=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$ ，其中， W_{t1} 为第一折槽或第二折槽的槽壁与转子本体的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度； W_{t2} 为第三折槽或第四折槽的槽壁与转子本体的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度。

根据本发明的另一方面，提供了一种永磁辅助同步磁阻电机，包括转子结构，转子结构为上述的转子结构。

根据本发明的另一方面，提供了一种电动汽车，包括转子结构，转子结构为上述转子机构。

应用本发明的技术方案，将第一折槽的长度方向的几何中心线与第二折槽的长度方向的几何中心线的延长线形成的第二夹角设置成大于第一外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线与第二外层磁钢槽段的长度方向的几何中心线的延长线形成的第一夹角的设置方式。这样设置在保证 d 轴电感基本不变的情况下，引导退磁磁场从 q 轴的折槽处泄洪，减少退磁磁场对永磁体原磁场的作用，有效地提升具有该转子结构的电机整体抗退磁能力。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本发明的转子结构的第一实施例的结构示意图；

图 2 示出了根据本发明的转子结构的第二实施例的结构示意图；

图 3 示出了根据本发明的转子结构的第三实施例的结构示意图；

图 4 示出了根据本发明的转子结构的第四实施例的结构示意图；

图 5 示出了根据本发明的转子结构的第五实施例的结构示意图；

图 6 示出了根据本发明的转子结构的第六实施例的结构示意图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、转子本体；13、镂空孔；14、转轴孔

11、外层磁钢槽；111、第一外层磁钢槽段；112、第二外层磁钢槽段；113、第一折槽；114、第二折槽；

12、内层磁钢槽；121、第一内层磁钢槽段；122、第二内层磁钢槽段；123、第三内层磁钢槽段；124、第三折槽；125、第四折槽；

20、外层永磁体；30、内层永磁体；

40、定子；41、定子齿。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转 90 度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

现在，将参照附图更详细地描述根据本申请的示例性实施方式。然而，这些示例性实施方式可以由多种不同的形式来实施，并且不应当被解释为只限于这里所阐述的实施方式。应当理解的是，提供这些实施方式是为了使得本申请的公开彻底且完整，并且将这些示例性实施方式的构思充分传达给本领域普通技术人员，在附图中，为了清楚起见，有可能扩大了层和区域的厚度，并且使用相同的附图标记表示相同的器件，因而将省略对它们的描述。

结合图 1 至图 6 所示，即根据本发明的实施例，提供了一种转子结构。

具体地，如图 1 所示，该转子结构包括转子本体 10。转子本体 10 上设置有磁钢槽组。磁钢槽组包括外层磁钢槽 11。外层磁钢槽 11 包括第一外层磁钢槽段 111、第二外层磁钢槽段 112、第一折槽 113 和第二折槽 114。第一外层磁钢槽段 111 和第二外层磁钢槽段 112 沿转子本体 10 的径向方向相对地设置。第一外层磁钢槽段 111 的长度方向的几何中心线与第二外层磁钢槽段 112 的长度方向的几何中心线的延长线具有第一夹角 Z 。第一折槽 113 与第一外层磁钢槽段 111 相连通。第二折槽 114 与第二外层磁钢槽段 112 相连通，第一折槽 113 的长度方向的几何中心线与第二折槽 114 的长度方向的几何中心线的延长线具有第二夹角 M ，其中，第二夹角 M 大于第一夹角 Z 。

在本实施例中，将第一折槽 113 的长度方向的几何中心线与第二折槽 114 的长度方向的几何中心线的延长线形成的第二夹角设置成大于第一外层磁钢槽段 111 的长度方向的几何中心线与第二外层磁钢槽段 112 的长度方向的几何中心线的延长线形成的第一夹角的设置方式。这样设置在保证 d 轴电感基本不变的情况下，引导退磁磁场从 q 轴的折槽处“泄洪”，减少退磁磁场对永磁体原磁场的作用，有效地提升具有该转子结构的电机整体抗退磁能力。泄洪指的是：将退磁磁场比作一定的势能的水，将永磁体自带的固有属性磁场比作堤坝，当水的势能积累到一定程度，会破坏原有永磁体的固有磁性。而通过一定的转子设计，将洪水的势能通过除永磁体外的其他路径泄除，避免退磁势能全部集中在永磁体上，可以有效提升抗退磁能力。

其中，第一外层磁钢槽段 111 的第一端朝向转轴孔 14 延伸设置。第一外层磁钢槽段 111 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸设置。第二外层磁钢槽段 112 的第一端朝向转轴孔 14 延伸设置。第二外层磁钢槽段 112 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸设置。第一折槽 113 和第二折槽 114 分别位于转子本体 10 的直轴 d 的两侧。第一折槽 113 的第一端与第一外层磁钢槽段 111 的第二端相连通。第一折槽 113 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸并逐渐远离直轴设置。第二折槽 114 的第一端与第二外层磁钢槽段 112 的第二端相连通，第二折槽 114 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸并逐渐远离直轴设置。这样设置能够有效地提高该转子结构的抗磁退能力。

在本实施例中，第一折槽 113 的第二端的宽度小于第一端的宽度，或第二折槽 114 的第二端的宽度小于第一端的宽度。当然，这两种情况也可以同时存在。这样设置能够有效地提高该转子结构的抗磁退能力。

如图 1、图 3 和图 4 所示,第二外层磁钢槽段 112 的第一端与第一外层磁钢槽段 111 的第一端相连通以形成 V 形结构。如图 2、图 5 和图 6 所示,第二外层磁钢槽段 112 的第一端与第一外层磁钢槽段 111 的第一端相连通以形成 U 形结构。这样设置能够有效地优化转子结构的磁路,达到提高转子扭矩的作用。

进一步地,磁钢槽组还包括内层磁钢槽 12。外层磁钢槽 11 与内层磁钢槽 12 相邻地设置,外层磁钢槽 11 与内层磁钢槽 12 之间形成导磁通道。内层磁钢槽 12 包括依次设置的第一内层磁钢槽段 121、第二内层磁钢槽段 122 和第三内层磁钢槽段 123。第一内层磁钢槽段 121、第二内层磁钢槽段 122 和第三内层磁钢槽段 123 依次连通以形成开口朝向转子本体 10 的外边沿的 U 形结构,第一内层磁钢槽段 121、第二内层磁钢槽段 122 和第三内层磁钢槽段 123 依次间隔地设置,第一内层磁钢槽段 121、第二内层磁钢槽段 122 和第三内层磁钢槽段 123 中相邻的两个之间形成有隔磁桥。

为了进一步提高转子结构的抗退磁能力,第一内层磁钢槽段 121 还包括第三折槽 124。第三折槽 124 的第一端与第一内层磁钢槽段 121 的靠近转子本体 10 的外边沿的端部相连通。第三折槽 124 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸并逐渐远离转子本体 10 的直轴。第三内层磁钢槽段 123 包括第四折槽 125。第四折槽 125 的第一端与第三内层磁钢槽段 123 的靠近转子本体 10 的外边沿的端部相连通。第四折槽 125 的第二端朝向转子本体 10 的外边沿延伸并逐渐远离直轴。

具体地,为了确保性能和抗退磁能力的平衡,该转子结构满足: $0.3 \times W_{m1} < L_{t1}/k_1 < 0.7 \times W_{m1}$, 其中, W_{m1} 为第一外层磁钢槽段 111 或第二外层磁钢槽段 112 的宽度, L_{t1} 为第一折槽 113 或第二折槽 114 的槽壁与转子本体 10 的外边沿之间形成的隔磁桥的长度。 k_1 为第一标么值。 $0.1 \times W_{m2} < L_{t2}/k_2 < 0.35 \times W_{m2}$, 其中, W_{m2} 为第一内层磁钢槽段 121 或第三内层磁钢槽段 123 的宽度, L_{t2} 为第三折槽 124 或第四折槽 125 的槽壁与转子本体 10 的外边沿之间形成的隔磁桥的长度, K_2 为第二标么值, $0.6 < L_{t1}/(L_{t1}/k_1 + L_{t2}/k_2) < 0.9$ 。 $W_{m1}/W_{m2} = a \times (L_{t1}/k_1 / L_{t2}/k_2) + b \times (L_1/L_2)$, 其中, a 为转子结构上的隔磁桥的长度比值的权重, b 为转子结构上的折槽平均长度的比值的权重, 其中, 第一折槽 113 的平均长度可以通过在第一折槽 113 的厚度方向上的折槽两端分别取 n 个点, 找出每对点之间连线的长度 (当然, 每对点之间的连线可以是相对的两个侧壁之间的最短距离), 然后求出连线长度的总和与 n 的比值求得。 L_1 为第一折槽 113 或第二折槽 114 的平均厚度, L_2 为第三折槽 124 或第四折槽 125 的平均厚度, 其中, $L_1 = (L_{11} + L_{12} + L_{1n})/n$, $L_2 = (L_{21} + L_{22} + L_{2n})/n$, n 为折槽的靠近 d 轴一侧轮廓线上所取的点的个数, 当大于四个时即可满足精度。在本实施例中, 优选地, $a \in [1, 2]$, $b = 1$ 。

进一步地, 转子结构还包括外层永磁体 20 和内层永磁体 30, 外层永磁体 20 设置于外层磁钢槽 11 内, 内层永磁体 30 设置于内层磁钢槽 12 内。为进一步避免局部退磁, 在具有以下关系时, 可以避免局部退磁, $\min(J_1, J_2) > N_s \times A \times W_t / 4P$, 其中, J_1 为外层永磁体 20 的末端与转子本体 10 的外边沿处的最小距离, J_2 为内层永磁体 30 的末端与转子本体 10 的外边沿处的最小距离, N_s 为定子齿 41 的齿数; A 为第三折槽 124 和第四折槽 125 的靠近直轴一侧的侧

壁的端部与转轴孔 14 的孔心之间的连线形成的极弧夹角, W_t 为定子齿的宽度, P 为转子结构的极数。

在本实施例中, 磁钢槽组还包括第三层磁钢槽, 第三层磁钢槽与内层磁钢槽 12 相邻地设置, 第三层磁钢槽与内层磁钢槽 12 之间形成导磁通道, 第三层磁钢槽整体呈 U 形或弧形。永磁体材质为铁氧体或粘结钕铁硼。这样设置有利于增强转子结构的抗退磁能力。

当 $W_{t1} < W_{t2}$ 时, $k_1=1$, $k_2=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$, 或者, 当 $W_{t1} > W_{t2}$ 时, $k_2=1$, $k_1=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$, 其中, W_{t1} 为第一折槽 113 或第二折槽 114 的槽壁与转子本体 10 的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度; W_{t2} 为第三折槽 124 或第四折槽 125 的槽壁与转子本体 10 的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度。

上述实施例中的转子结构还可以用于电机设备技术领域, 即根据本发明的另一方面, 提供了一种电机, 包括转子结构, 转子结构为上述实施例中的转子结构。

上述实施例中的转子结构还可以用于汽车领域, 即根据本发明的另一方面, 提供了一种电动汽车, 包括转子结构, 转子结构为上述实施例中的转子结构。

在本实施例中, 转子结构上开有磁钢槽, 磁钢槽靠近转子外圆一端具有不同于磁钢槽大部分形状的弯折结构。故在该弯折处, 将磁钢槽分割形成磁钢槽主体以及磁钢槽末端折槽, 每个极下磁钢槽末端相对于磁钢槽主体部分形成的张角更大 ($M > Z$)。磁钢槽末端的宽度随着逐渐靠近转子外圆, 其宽度 ($L_{12}, L_{11}; L_{22}, L_{21}$) 也越来越小, 内层磁钢槽内通常放置多片平板结构的磁钢拼接为 U 型, 外层由平板结构磁钢拼接为 V 型或 U 型。为保证靠近磁钢槽末端折槽区域的磁钢不产生局部退磁, 该区域厚度 W_1 大于磁钢另一端厚度 W_2 。相磁钢槽为 V 型结构时, 磁钢槽之间形成径向隔磁桥, 折槽末端与转子外边沿形成切向隔磁桥。

切向隔磁桥: 位于折槽末端, 折槽同气隙之间的切向薄壁。薄壁的延展方向为圆周切向。
径向隔磁桥: 位于折槽靠近圆心处的薄壁, 薄壁的延展方向为径向。退磁波动率: 当施加某个退磁磁场时, 使得每片磁钢都退磁达到 5% 以上, 此时, 各片磁钢的退磁率进行统计, 则退磁波动率 = 平均退磁率 / (最大退磁率 - 最小退磁率)。

如图 4 所示, W_{n1} : 外层磁钢槽径向隔磁桥厚度、 W_{n2} : 内层磁钢槽径向隔磁桥厚度、 L_{n1} : 外层磁钢槽径向隔磁桥长度、 L_{n2} : 内层磁钢槽径向隔磁桥长度。

本申请针对永磁体为铁氧体材质或粘结钕铁硼材质的永磁磁阻电机, 相比稀土电机, 铁氧体具有内禀矫顽力低的劣势, 需要在抗退磁上重点设计。具体地, 转子冲片上开有磁钢槽、减重的镂空孔 13 以及用于固定转子旋转的轴孔。磁钢槽至少为 2 层, 靠近轴孔的为内层磁钢槽, 靠近转子外圆的为外层磁钢槽。镂空后的转子冲片由外圆上的切向隔磁桥以及横跨在磁钢槽上的径向隔磁桥连接为一个整体。切向隔磁桥是必须存在的, 径向隔磁桥根据转子强度选择性存在。

由于 U 型结构, 内凹过深, 导致成型难, 加工困难。采用多片的拼接式, 不仅结构简单, 从结构上也为径向隔磁桥的设计提供空间, 起到加强筋的作用。采用该种结构, 可以通过加强筋的结构存在, 起到缓解 U 型整体式底部容易退磁的效果。

外层采用 V 型结构, 适用于极数较多, 如 8 极、12 极及以上等结构。不仅可以 U 型结构简化, 而且夹角的缩小、U 型结构所需的两条径向隔磁桥结构变为 1 条, 聚磁效果更加明显。有利于永磁磁链的增加。

从图 3 可以看出, 退磁磁场的主要路径如下: 1、通过 d 轴的径向隔磁桥, 从 d 轴闭合; 2、通过切向隔磁桥从 q 轴闭合; 3、通过磁钢槽末端折槽。研究发现, 在实际退磁情况下, 往往由于径向隔磁桥和切向隔磁桥较为饱和。通过磁钢槽末端折槽的退磁磁力线也较多。磁钢的厚度主要取决于这三条主要路径的磁阻情况。

通过磁钢槽末端折槽的弯折、外扩, 隔磁桥向 q 轴的靠近, 可以减少切向隔磁桥长度, 并减小磁钢槽折槽末端的平均宽度, 从而减少 q 轴上的磁阻, 从而改善磁钢上的退磁磁势大小。

磁钢槽折槽末端的宽度在转子外圆处最小, 靠近转子圆心不断增加, 有利于缓解在切向隔磁桥过度饱和时, 分担一部分退磁磁力线从该折槽末端通过。通常两个轮廓边的夹角范围为 15° - 45° (机械角)。以确保其逐渐增加的幅度不过大或过小。

对于磁钢槽末端的宽度可以理解为折槽靠近 d 轴一侧轮廓边至另一侧的最短距离的平均值, 进一步可以定义如下: 在该边上任意取点, 并以此为圆心作圆, 与另一边相切的距离即为最短距离, 取多个值。内层磁钢槽分别为: L21, L22..., 和外层磁钢槽分别为: L11, L12..., 分别对两组值求平均值, 可以获得磁钢槽末端折槽的平均距离, 分别为 L2, L1。

然而, 由于弯折, 该条路径上磁阻的减小会导致转子的 d 轴电感增加过多, 故性能也会越差。为了保证磁钢的抗退磁能力, 同时避免 d 轴电感增加过多引起的凸极比下降。当隔磁桥长度同磁钢厚度具有以下关系时, 可以保证磁钢的抗退磁能力:

$$0.1 \times W_{m2} < L_{t2} < 0.35 \times W_{m2};$$

$$0.3 \times W_{m1} < L_{t1} < 0.7 \times W_{m1};$$

进一步, 由于退磁磁场路径 1 的存在, 其外层磁钢所承担的磁势往往过小, 需要外层磁钢槽切向隔磁桥长度 L_{t1} 大于内层磁钢槽切向隔磁桥长度 L_{t2} , 实现磁势的均匀分配, 即: $0.6 < L_{t1}/(L_{t1}+L_{t2}) < 0.9$, 由于退磁磁场基本分布在转子外圆侧, 为保证靠近转子外圆磁钢末端的磁钢具有较高的抗退磁能力, 磁钢不采用切角, 该端为矩形等厚设计, 或采用略增厚的设计, 通常增厚的幅度不会超过 10%。如图 2 中的 W1 和 W2 所示。

进一步的, 整体提升抗退磁能力的提升, 并不代表退磁已最优, 而要考虑每片磁钢的退磁率尽量均衡, 需要进一步将磁钢槽折槽末端的磁阻考虑进去, 通过引入磁钢槽末端折槽平均距离 L1, L2 的参数, 当具有如下关系时, 可以使得内外层磁钢的退磁率较为均匀。由于在

隔磁桥极度饱和的情况下，其导磁率仍较空气大。权重系数在 1.3-2 时，折算后，可以等效为空气。按照此计算方法可以实现磁势的均匀分配：

$$W_{m1}/W_{m2}=a \times (L_{t1}/L_{t2}) + b \times (L_1/L_2);$$

其中 $a \in [1.3, 2]$, $b=1$;

a 为转子结构上的隔磁桥的长度比值的权重， b 为转子结构上的折槽平均长度的比值的权重。

进一步，结合退磁磁场的路径上看，当磁钢槽弯折点距离过近，会直接导致磁钢槽末端折槽导磁面积减小，磁阻增加，造成强迫磁力线通过磁场内部，造成退磁。因此必须确保磁场距离转子外圆之间的空间： $\min(J_1, J_2) > N_s \times A_1 \times W_t / 4P$ 。

即， A_1 的大小决定转子内部所有磁钢所需要克服从定子 40 接收的退磁磁场的主要大小。因此，在多层磁钢槽各个转折点距离转子外圆最近距离的最小值大于每极齿数一半的宽度之和乘以最外层折槽末端靠近 d 轴一侧点同圆心形成的极弧夹角。这样可以确保磁力线在转子外周处不会过于饱和，引起磁钢上部的局部退磁。

进一步考虑，当隔磁桥厚度不同时，需要对同 L_{t1} 和 L_{t2} 的公式进行标么，如 L_{t2} 的厚度增加 k 倍后，其在公式中对应出现的 L_{t2} 值要对应的除以 k 。从而确保设计的准确性。

对于无径向隔磁桥的情况，虽然 d 轴电感会存在一定变化，但以上所要求的保护范围仍然成立。对于无径向隔磁的情况，磁钢采用整体式的，如图 6 所示，对于磁钢槽末端折槽以及径向隔磁桥的通用性同样适用。

除上述以外，还需要说明的是在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”等，指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说，结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时，所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种转子结构，其特征在于，包括：

转子本体（10），所述转子本体（10）上设置有磁钢槽组，所述磁钢槽组包括外层磁钢槽（11），所述外层磁钢槽（11）包括：

第一外层磁钢槽段（111）；

第二外层磁钢槽段（112），所述第一外层磁钢槽段（111）和所述第二外层磁钢槽段（112）沿所述转子本体（10）的径向方向相对地设置，所述第一外层磁钢槽段（111）的长度方向的几何中心线与所述第二外层磁钢槽段（112）的长度方向的几何中心线的延长线具有第一夹角；

第一折槽（113），所述第一折槽（113）与所述第一外层磁钢槽段（111）相连通；

第二折槽（114），所述第二折槽（114）与所述第二外层磁钢槽段（112）相连通，所述第一折槽（113）的长度方向的几何中心线与所述第二折槽（114）的长度方向的几何中心线的延长线具有第二夹角，其中，所述第二夹角大于所述第一夹角。

2. 根据权利要求1所述的转子结构，其特征在于，所述第一外层磁钢槽段（111）的第一端朝向所述转子本体（10）的转轴孔（14）延伸设置，所述第一外层磁钢槽段（111）的第二端朝向所述转子本体（10）的外边沿延伸设置，所述第二外层磁钢槽段（112）的第一端朝向所述转轴孔（14）延伸设置，所述第二外层磁钢槽段（112）的第二端朝向所述转子本体（10）的外边沿设置。
3. 根据权利要求2所述的转子结构，其特征在于，所述第一折槽（113）和所述第二折槽（114）分别位于所述转子本体（10）的直轴的两侧，所述第一折槽（113）的第一端与所述第一外层磁钢槽段（111）的第二端相连通，所述第一折槽（113）的第二端朝向所述转子本体（10）的外边沿延伸并逐渐远离所述直轴设置，所述第二折槽（114）的第一端与所述第二外层磁钢槽段（112）的第二端相连通，所述第二折槽（114）的第二端朝向所述转子本体（10）的外边沿延伸并逐渐远离所述直轴设置。
4. 根据权利要求3所述的转子结构，其特征在于，所述第一折槽（113）的第二端的宽度小于第一端的宽度，和/或所述第二折槽（114）的第二端的宽度小于第一端的宽度。
5. 根据权利要求1所述的转子结构，其特征在于，所述第二外层磁钢槽段（112）的第一端与所述第一外层磁钢槽段（111）的第一端相对地设置以形成V形结构，或者，所述第二外层磁钢槽段（112）的第一端与所述第一外层磁钢槽段（111）的第一端相连通以U形结构。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的转子结构，其特征在于，所述磁钢槽组还包括：

内层磁钢槽（12），所述外层磁钢槽（11）与所述内层磁钢槽（12）相邻地设置，所述外层磁钢槽（11）与所述内层磁钢槽（12）之间形成导磁通道，所述内层磁钢槽（12）包括依次设置的第一内层磁钢槽段（121）、第二内层磁钢槽段（122）和第三内层磁钢

槽段(123),

所述第一内层磁钢槽段(121)、所述第二内层磁钢槽段(122)和所述第三内层磁钢槽段(123)依次连通以形成开口朝向所述转子本体(10)的外边沿的U形结构,或者,

所述第一内层磁钢槽段(121)、所述第二内层磁钢槽段(122)和所述第三内层磁钢槽段(123)依次间隔地设置,所述第一内层磁钢槽段(121)、所述第二内层磁钢槽段(122)和所述第三内层磁钢槽段(123)中相邻的两个之间形成有隔磁桥。

7. 根据权利要求6所述的转子结构,其特征在于,

所述第一内层磁钢槽段(121)包括第三折槽(124),所述第三折槽(124)的第一端与所述第一内层磁钢槽段(121)的靠近所述转子本体(10)的外边沿的端部相连通,所述第三折槽(124)的第二端朝向所述转子本体(10)的外边沿延伸并逐渐远离所述转子本体(10)的直轴;

所述第三内层磁钢槽段(123)包括第四折槽(125),所述第四折槽(125)的第一端与所述第三内层磁钢槽段(123)的靠近所述转子本体(10)的外边沿的端部相连通,所述第四折槽(125)的第二端朝向所述转子本体(10)的外边沿延伸并逐渐远离所述直轴。

8. 根据权利要求7所述的转子结构,其特征在于, $0.3 \times W_{m1} < L_{t1}/k_1 < 0.7 \times W_{m1}$,

其中, W_{m1} 为所述第一外层磁钢槽段(111)或所述第二外层磁钢槽段(112)的宽度;

L_{t1} 为所述第一折槽(113)或所述第二折槽(114)的槽壁与所述转子本体(10)的外边沿之间形成的隔磁桥的长度;

k_1 为第一标么值。

9. 根据权利要求8所述的转子结构,其特征在于, $0.1 \times W_{m2} < L_{t2}/k_2 < 0.35 \times W_{m2}$,

其中, W_{m2} 为所述第一内层磁钢槽段(121)或所述第三内层磁钢槽段(123)的宽度;

L_{t2} 为所述第三折槽(124)或所述第四折槽(125)的槽壁与所述转子本体(10)的外边沿之间形成的隔磁桥的长度;

k_2 为第二标么值。

10. 根据权利要求9所述的转子结构,其特征在于, $0.6 < L_{t1}/(L_{t1}/k_1 + L_{t2}/k_2) < 0.9$ 。

11. 根据权利要求9所述的转子结构,其特征在于, $W_{m1}/W_{m2} = a \times (L_{t1}/k_1/L_{t2}/k_2) + b \times (L_1/L_2)$,

其中,

a 为所述转子结构上的隔磁桥的长度比值的权重；

b 为所述转子结构上的折槽的平均长度的比值的权重；

L1 为所述第一折槽（113）和/或所述第二折槽（114）的平均厚度；

L2 为所述第三折槽（124）和/或所述第四折槽（125）的平均厚度。

12. 根据权利要求 11 所述的转子结构，其特征在于， $a \in [1, 2]$ ，和/或， $b=1$ 。

13. 根据权利要求 7 所述的转子结构，其特征在于，所述转子结构还包括外层永磁体（20）和内层永磁体（30），所述外层永磁体（20）设置于所述外层磁钢槽（11）内，所述内层永磁体（30）设置于所述内层磁钢槽（12）内。

14. 根据权利要求 13 所述的转子结构，其特征在于， $\min(J1, J2) > N_s \times A \times W_t / 4P$ ，

其中，J1 为外层永磁体（20）的末端与所述转子本体（10）的外边沿处的最小距离；

J2 为内层永磁体（30）的末端与所述转子本体（10）的外边沿处的最小距离；

N_s 为定子齿的齿数；

A 为所述第三折槽（124）和所述第四折槽（125）的靠近所述直轴一侧的侧壁的端部与所述转子本体（10）的转轴孔（14）的孔心之间的连线形成的极弧夹角；

W_t 为所述定子齿的宽度；

P 为所述转子结构的极数。

15. 根据权利要求 5 所述的转子结构，其特征在于，所述磁钢槽组还包括：

第三层磁钢槽，所述第三层磁钢槽与所述内层磁钢槽（12）相邻地设置，所述第三层磁钢槽与所述内层磁钢槽（12）之间形成导磁通道，所述第三层磁钢槽整体呈 U 形或弧形。

16. 根据权利要求 13 所述的转子结构，其特征在于，所述永磁体材质为铁氧体或粘结钕铁硼。

17. 根据权利要求 9 所述的转子结构，其特征在于，

当 $W_{t1} < W_{t2}$ 时， $k1=1$ ， $k2=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$ ，或者，

当 $W_{t1} > W_{t2}$ 时， $k2=1$ ， $k1=\max(W_{t1}, W_{t2})/\min(W_{t1}, W_{t2})$ ，

其中， W_{t1} 为所述第一折槽（113）或所述第二折槽（114）的槽壁与所述转子本体（10）的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度；

W_{t2} 为所述第三折槽（124）或所述第四折槽（125）的槽壁与所述转子本体（10）的外边沿之间形成的隔磁桥的宽度。

18. 一种永磁辅助同步磁阻电机，包括转子结构，其特征在于，所述转子结构为权利要求 1 至 17 中任一项所述的转子结构。
19. 一种电动汽车，包括转子结构，其特征在于，所述转子结构为权利要求 1 至 17 中任一项所述的转子结构。

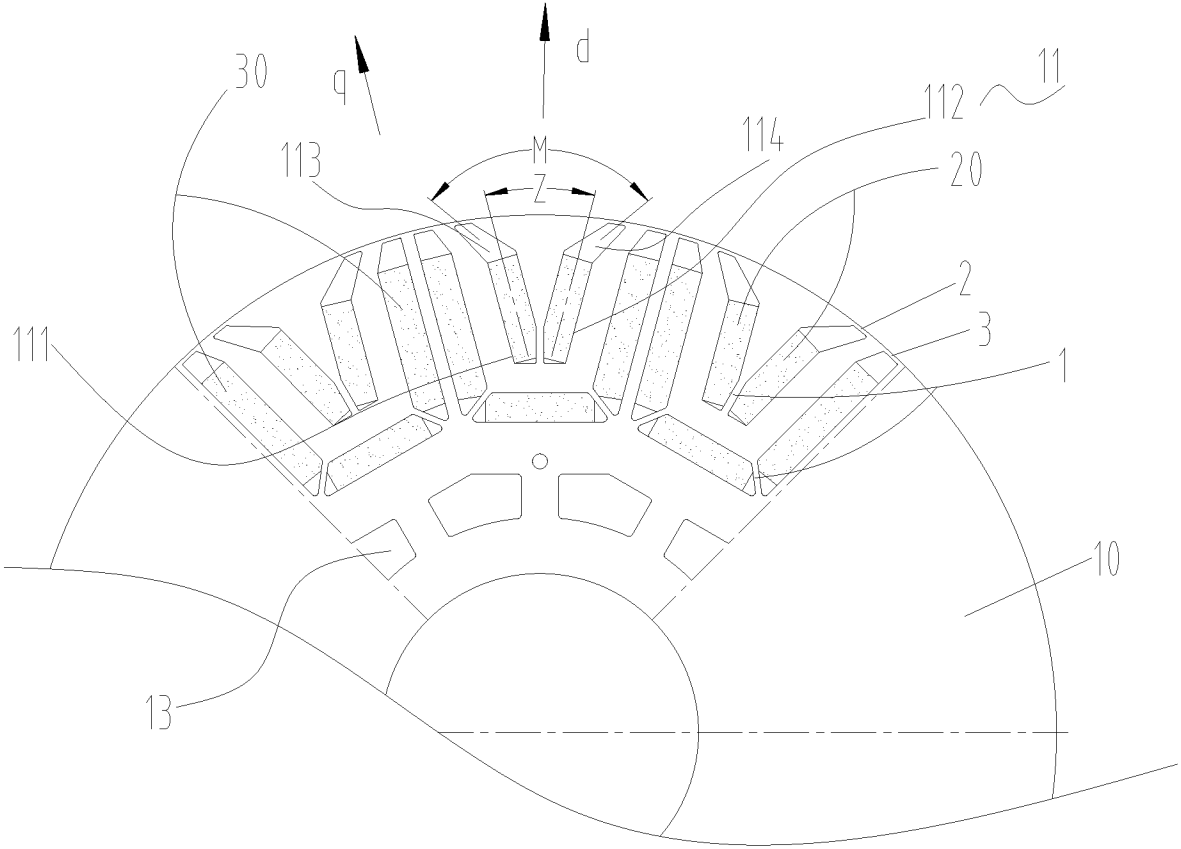


图 1

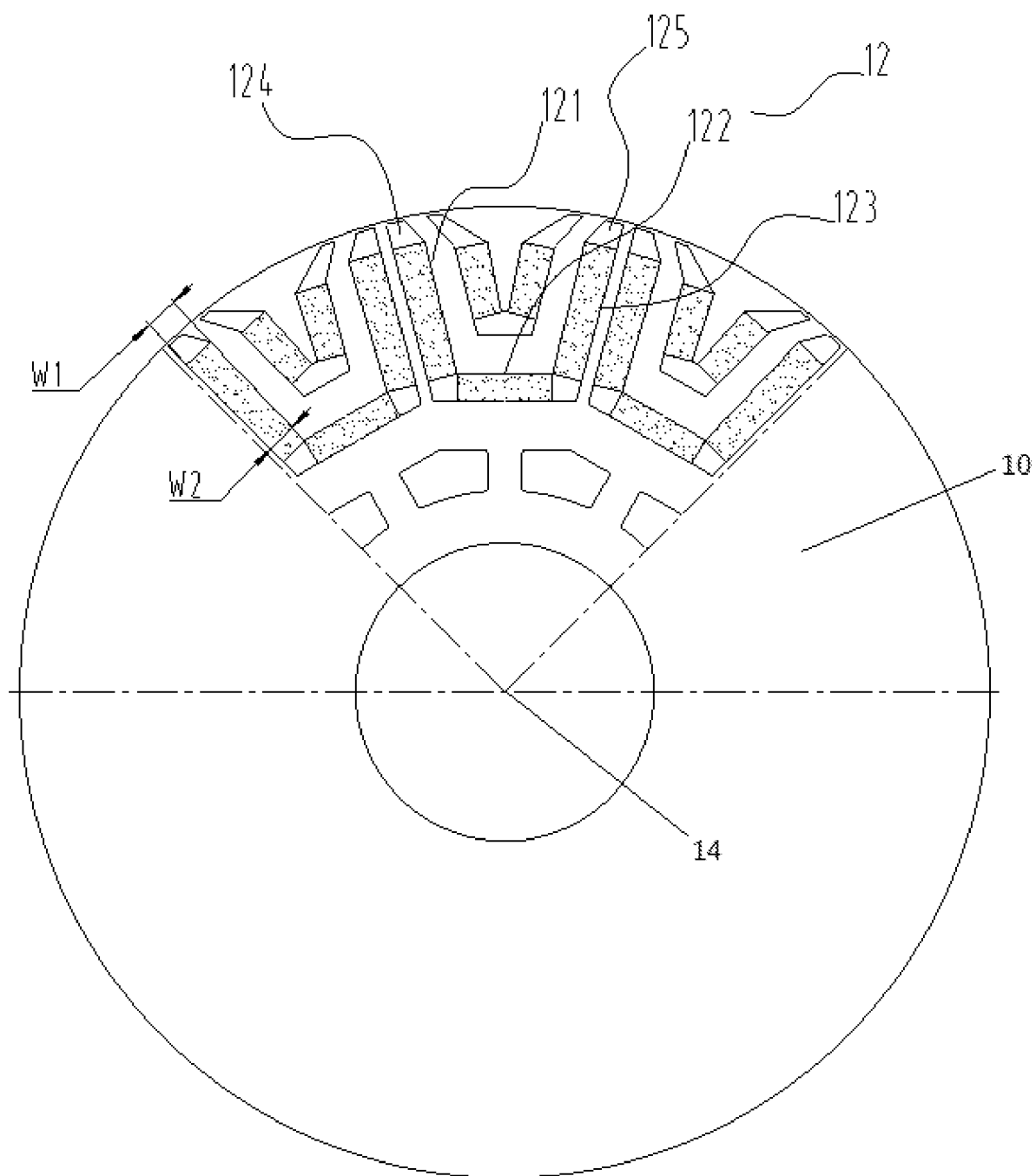


图 2

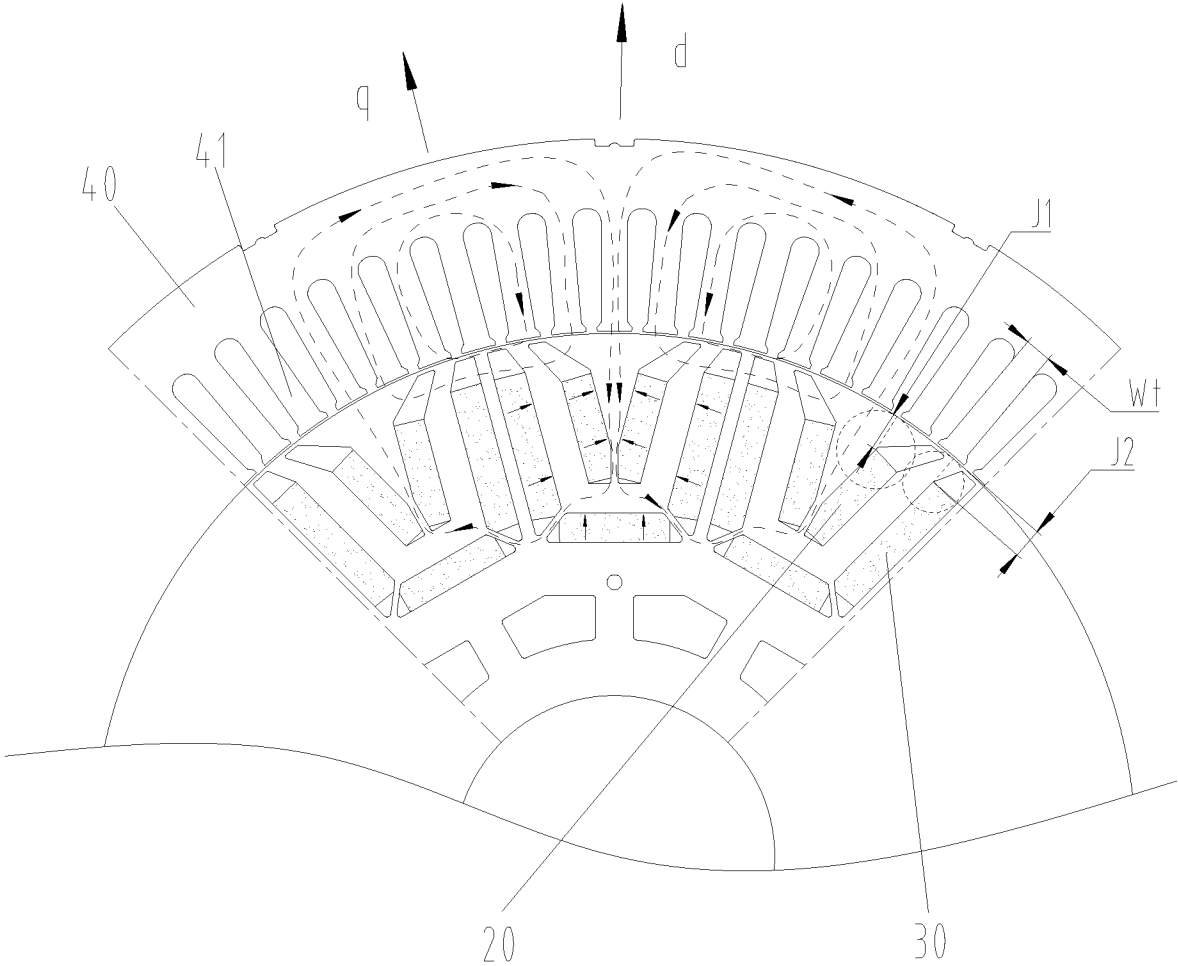


图 3

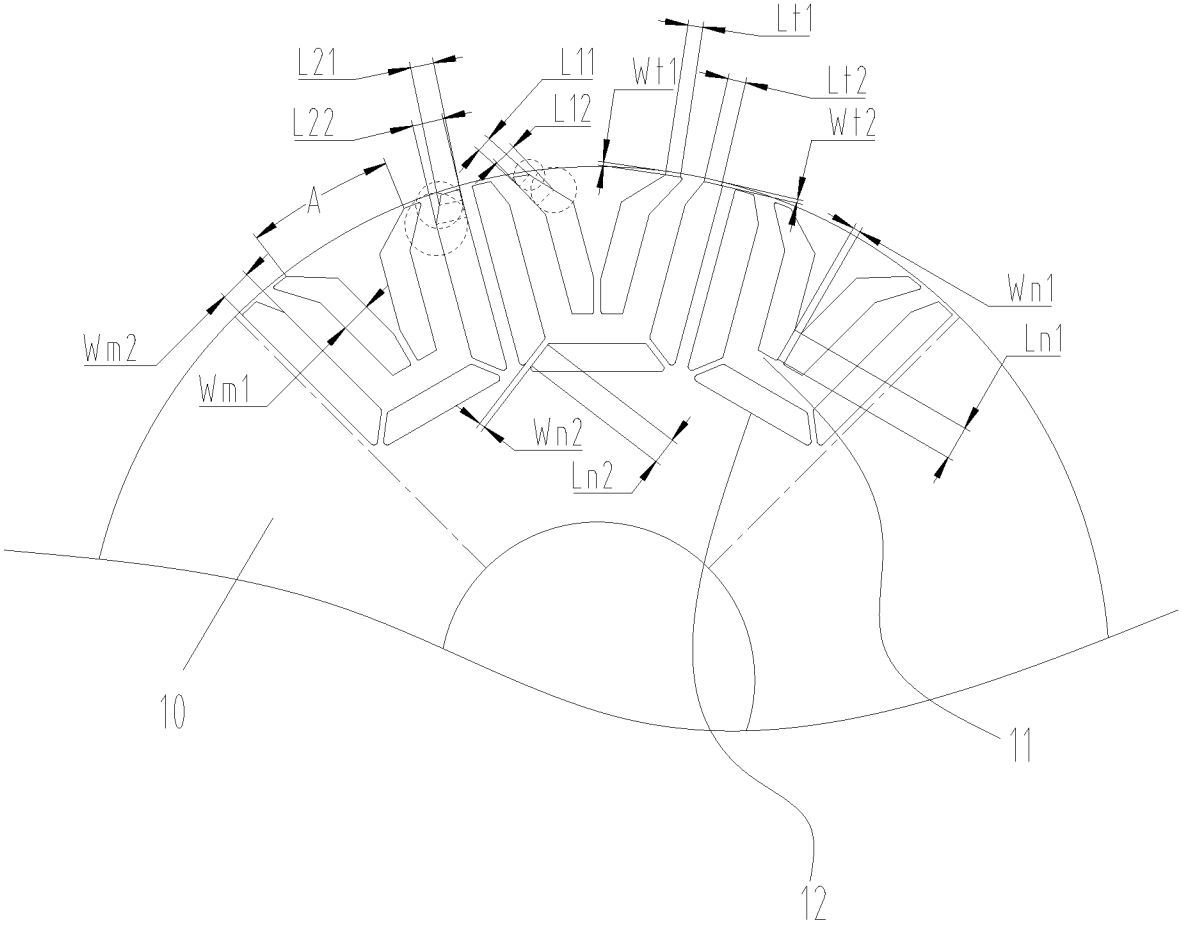


图 4

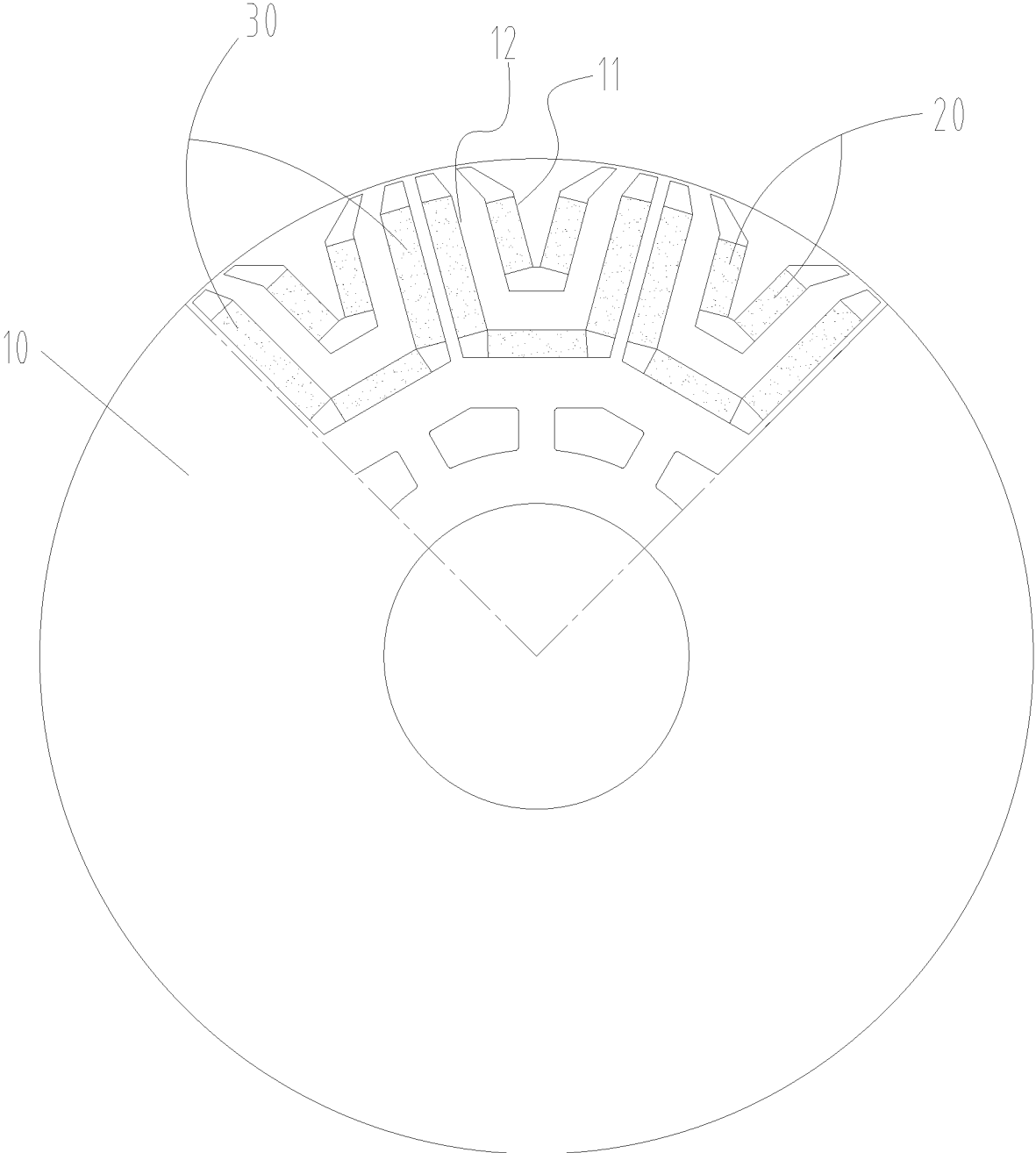


图 5

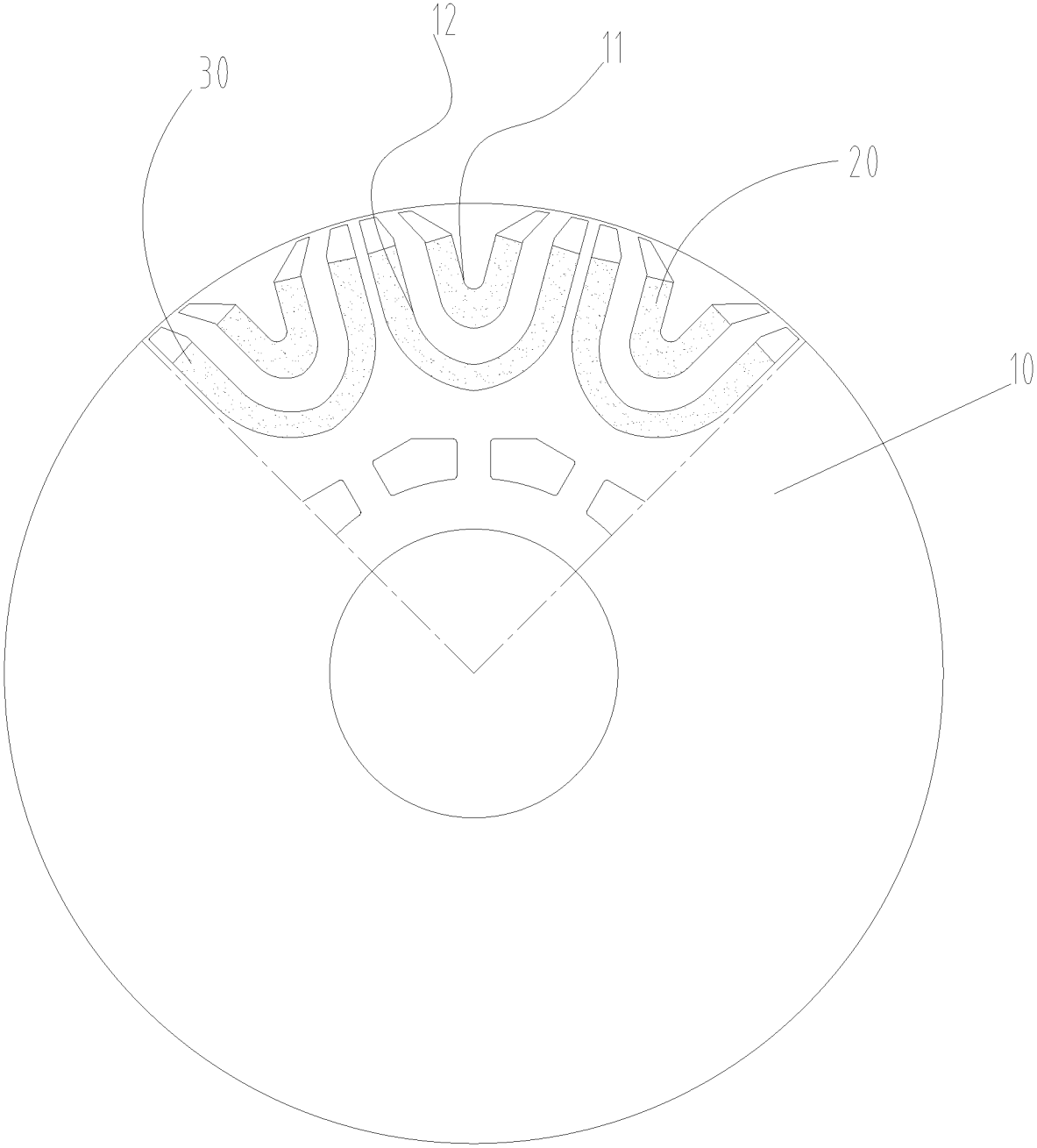


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119792

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; SIPOABS; DWPI: 格力, 永磁, 磁钢, 磁铁, 磁体, 夹角, 角度, V形, V型, U形, U型, 层, 侧, magnet +, Layer+, angle, slot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108321954 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 24 July 2018 (2018-07-24) claims 1-19	1-19
PX	CN 108566005 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 21 September 2018 (2018-09-21) description, paragraphs [0031]-[0053], and figures 1-3	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108321953 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 24 July 2018 (2018-07-24) description, paragraphs [0046]-[0066], and figures 1-5	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108336845 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 27 July 2018 (2018-07-27) description, paragraphs [0057]-[0107], and figures 1-14	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108336842 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 27 July 2018 (2018-07-27) description, paragraphs [0038]-[0058], and figures 1-4	1-7, 13, 15, 16, 18, 19



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

“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

18 January 2019

Date of mailing of the international search report

02 February 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119792**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108566006 A (GREE GREEN REFRIGERATION TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. OF ZHUHAI) 21 September 2018 (2018-09-21) description, paragraphs [0067]-[0123], and figures 1-14	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
X	CN 205566051 U (DANFOSS (TIANJIN) LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) description, paragraphs [0006]-[0127], and figures 3-20	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
A	CN 205566051 U (DANFOSS (TIANJIN) LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) entire document	8-12, 14, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/119792

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108321954	A	24 July 2018	CN	208015471	U	26 October 2018
CN	108566005	A	21 September 2018	CN	208015476	U	26 October 2018
CN	108321953	A	24 July 2018	CN	208094313	U	13 November 2018
CN	108336845	A	27 July 2018	CN	208094312	U	13 November 2018
CN	108336842	A	27 July 2018	CN	208015475	U	26 October 2018
CN	108566006	A	21 September 2018	CN	208015469	U	26 October 2018
CN	205566051	U	07 September 2016	IN	201614044344	A	30 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/119792

A. 主题的分类

H02K 1/27(2006.01)i

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)

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;CNABS;CNKI;SIPOABS;DWPI: 格力, 永磁, 磁钢, 磁铁, 磁体, 夹角, 角度, V形, V型, U形, U型, 层, 侧, magnet+, Layer+, angle, slot

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
PX	CN 108321954 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 权利要求1-19	1-19
PX	CN 108566005 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 说明书第[0031]-[0053]段, 附图1-3	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108321953 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 7月 24日 (2018 - 07 - 24) 说明书第[0046]-[0066]段, 附图1-5	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108336845 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0057]-[0107]段, 附图1-14	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
PX	CN 108336842 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0038]-[0058]段, 附图1-4	1-7, 13, 15, 16, 18, 19

☒ 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

“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

2019年 1月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 2月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王敏希

电话号码 (86-512) 88995701

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
PX	CN 108566006 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 说明书第[0067]-[0123]段，附图1-14	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
X	CN 205566051 U (丹佛斯天津有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0006]-[0127]段，附图3-20	1-7, 13, 15, 16, 18, 19
A	CN 205566051 U (丹佛斯天津有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文	8-12, 14, 17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/119792

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)
CN	108321954	A	2018年 7月 24日	CN	208015471	U	2018年 10月 26日
CN	108566005	A	2018年 9月 21日	CN	208015476	U	2018年 10月 26日
CN	108321953	A	2018年 7月 24日	CN	208094313	U	2018年 11月 13日
CN	108336845	A	2018年 7月 27日	CN	208094312	U	2018年 11月 13日
CN	108336842	A	2018年 7月 27日	CN	208015475	U	2018年 10月 26日
CN	108566006	A	2018年 9月 21日	CN	208015469	U	2018年 10月 26日
CN	205566051	U	2016年 9月 7日	IN	201614044344	A	2017年 6月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)