

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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))。

one bevel edge structure is provided at the end portion of the second end of each filled groove; accordingly, a cross-sectional area of the end portion of the second end of each filled groove is reduced, and the width of a magnetic conductive channel formed between two adjacent filled grooves is increased, effectively reducing abrupt change in reluctance of the rotor structure, effectively reducing a torque ripple of a motor having the rotor structure, and reducing an iron loss, improving the efficiency of the motor.

(57) 摘要: 本申请提供了一种自启动同步磁阻电机转子结构、电机及压缩机。自启动同步磁阻电机转子结构包括转子铁芯, 转子铁芯上设置有多个狭缝槽, 各狭缝槽的两端分别设置有一个填充槽, 填充槽的第一端与狭缝槽相邻地设置, 填充槽的第二端沿转子铁芯的径向方向向外延伸设置, 各填充槽的第二端的端部设置有至少一个斜边结构, 以使转子铁芯的d轴磁通沿着斜边结构处形成的通道进入定子时磁通不会发生突变。在各填充槽的第二端的端部设置至少一个斜边结构, 即减小填充槽的第二端的端部的横截面积, 增加相邻两个填充槽之间形成导磁通道的宽度, 有效降低了转子结构磁阻发生突变, 有效降低了具有该转子结构的电机转矩脉动, 同时还能减低铁损, 提升电机效率。

自启动同步磁阻电机转子结构、电机及压缩机

技术领域

本申请涉及电机技术领域，具体而言，涉及一种自启动同步磁阻电机转子结构、电机及压缩机。本申请要求于 2019 年 6 月 19 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 201910532905.6、发明名称为“自启动同步磁阻电机转子结构、电机及压缩机”的专利申请的优先权。

背景技术

自启动同步磁阻电机结合了感应电机与磁阻电机的结构特点，通过鼠笼感应产生力矩实现起动，通过转子电感差距产生磁阻转矩实现恒转速运行，能够直接接电源实现起动运行。自启动同步磁阻电机与异步起动永磁电机相比，没有稀土永磁材料，也不存在退磁问题，电机成本低，可靠性好。

现有技术中，专利号为 CN1255925C 的专利提供一种廉价的容易起动的同步感应电动机及同步感应电动机的制造装置和制造方法，在转子上设置磁通容易流过的方向的 d 轴及作为磁通难以流过的方向的 q 轴成 90 度的两极的磁极突起的至少一对狭缝部，以及配置在前述狭缝部的外周侧的多个狭槽部，在狭缝部和前述狭槽部内填充导电性材料。狭缝部制成为直线的形状，狭槽部沿圆周方向等间隔放射状地配置。由于狭槽部等间隔放射状地配置，使得狭槽部之间的磁通方向垂直转子表面径向流动，狭槽部阻碍了磁通 d 轴方向流通，特别是越靠近 q 轴的狭槽部，d 轴磁通阻碍越明显，而且 q 轴磁通流通更顺畅，因此 d 轴、q 轴磁通量相差不明显，凸极比不大，电机出力及效率不够。另外，狭缝部均匀分布在转子外围，狭缝部与定子齿槽作用会产生较大的转矩脉动，引起振动噪声问题。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种自启动同步磁阻电机转子结构、电机及压缩机，以解决现有技术中转矩脉动大的问题。

为了实现上述目的，根据本申请的一个方面，提供了一种自启动同步磁阻电机转子结构，包括：转子铁芯，转子铁芯上设置有多个狭缝槽，各狭缝槽的两端分别设置有一个填充槽，填充槽的第一端与狭缝槽相邻地设置，填充槽的第二端沿转子铁芯的径向方向向外延伸设置，各填充槽的第二端的端部设置有至少一个斜边结构，以使转子铁芯的 d 轴磁通沿着斜边结构处形成的通道进入定子时磁通不会发生突变。

进一步地，各填充槽的第二端的端部设置有两个斜边结构，两个斜边结构包括：第一斜边结构，第一斜边结构设置于填充槽的远离转子铁芯的轴孔的一侧的侧壁上，第一斜边结构的延长线与 d 轴具有第一夹角；第二斜边结构，第二斜边结构设置于填充槽的靠近轴孔一侧的侧壁上，第二斜边结构的延长线与 d 轴具有第二夹角。

进一步地，第一斜边结构与第二斜边结构在填充槽的宽度方向具有距离地设置。

进一步地，第一夹角为 θ_1 ，其中， $135^\circ \leq \theta_1$ ，和/或，第二夹角为 θ_2 ，其中， $\theta_2 \leq 170^\circ$ 。

进一步地，第一夹角和/或第二夹角的角沿远离 d 轴的方向逐渐增大地设置。

进一步地，转子铁芯的转子冲片由取向硅钢片制成，取向硅钢片的磁导最大方向为 d 轴方向，取向硅钢片的磁导最小方向为 q 轴方向。

进一步地，靠近转子铁芯的外边缘处开设有独立填充槽，转子铁芯的 q 轴与独立填充槽的沿转子铁芯的径向方向的几何中心线相重合。

进一步地，位于转子铁芯的任一个磁极上的狭缝槽的且过 q 轴处的宽度与该磁极上的独立填充槽的过 q 轴处的宽度的和为 L3，转子铁芯的轴孔至转子铁芯外缘的距离为 L4，其中， $0.2 \leq L4/L3 \leq 0.5$ 。

进一步地，狭缝槽与其两端对应设置的填充槽形成一层磁障层，相邻磁障层之间形成导磁通道，导磁通道的靠近转子铁芯外边缘的至少一端的延伸方向与 d 轴相平行。

进一步地，导磁通道的两端均设置有直段，直段的延伸方向与 d 轴相平行，直段的长度沿远离 d 轴方向逐渐减小地设置。

进一步地，导磁通道的宽度从 q 轴向两侧逐渐增加地设置。

进一步地，多个狭缝槽中的至少一个狭缝槽的中部为弧形结构，该狭缝槽的两端为直段结构。

进一步地，相邻填充槽之间的距离为 d1，相邻磁障层之间的最小宽度为 d，其中， $d1 \geq d$ 。

进一步地，独立填充槽的两端与转子铁芯的轴孔的连线的夹角为 α ，其中， $20^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ 。

进一步地，独立填充槽和填充槽内填充导电不导磁材料，填充的导电不导磁材料通过位于转子铁芯两端的端环短接。

进一步地，独立填充槽的靠近转子铁芯外边缘一侧的侧壁至转子铁芯的外边缘的距离为 L1，其中， $0.5\delta \leq L1 < \delta$ ，和/或，填充槽至狭缝槽的距离为 L2，其中， $0.5\delta \leq L2 < \delta$ ， δ 为定子铁芯与转子铁芯之间的气隙宽度。

进一步地，轴孔的横截面呈椭圆形，轴孔的长轴位于 d 轴上，轴孔的短轴位于转子铁芯的 q 轴上。

根据本申请的另一方面，提供了一种电机，包括自启动同步磁阻电机转子结构，自启动同步磁阻电机转子结构为上述的自启动同步磁阻电机转子结构。

根据本申请的另一方面，提供了一种电压压缩机，包括自启动同步磁阻电机转子结构，自启动同步磁阻电机转子结构为上述的自启动同步磁阻电机转子结构。

应用本申请的技术方案，在各填充槽的第二端的端部设置至少一个斜边结构，即减小填充槽的第二端的端部的横截面积，增加了相邻两个填充槽之间形成的导磁通道的宽度，有效降低了转子结构磁阻发生突变，从而有效降低了具有该转子结构的电机转矩脉动，同时还能减低铁损，提升电机效率。

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申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本申请的自启动同步磁阻电机转子结构的第一实施例的结构示意图；

图 2 示出了根据本申请的自启动同步磁阻电机转子结构的第二实施例的结构示意图；

图 3 示出了根据本申请的自启动同步磁阻电机转子结构的第三实施例的结构示意图；

图 4 示出了根据本申请的自启动同步磁阻电机转子结构与现有技术转矩对比图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、转子铁芯；11、第一斜边结构；12、轴孔；13、第二斜边结构；

20、狭缝槽；

30、填充槽；

40、独立填充槽；

50、直段；

60、端环。

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申请。

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

不排除的包含，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 3 所示，根据本申请的实施例，提供了一种自起动同步磁阻电机转子结构。

具体地，如图 1 所示，该转子结构包括转子铁芯 10。转子铁芯 10 上设置有多个狭缝槽 20，各狭缝槽 20 的两端分别设置有一个填充槽 30。填充槽 30 的第一端与狭缝槽 20 相邻地设置，填充槽 30 的第二端沿转子铁芯 10 的径向方向向外延伸设置，各填充槽 30 的第二端的端部设置有至少一个斜边结构，以使转子铁芯 10 的 d 轴磁通沿着斜边结构处形成的通道进入定子时磁通不会发生突变

在本实施例中，在各填充槽的第二端的端部设置至少一个斜边结构，即减小填充槽的第二端的端部的横截面积，增加了相邻两个填充槽之间形成的导磁通道的宽度，有效降低了转子结构磁阻发生突变，从而有效降低了具有该转子结构的电机转矩脉动，同时还能减低铁损，提升电机效率。

如图 1 所示，各填充槽 30 的第二端的端部设置有两个斜边结构，两个斜边结构包括：第一斜边结构 11，第一斜边结构 11 设置于填充槽 30 的远离转子铁芯 10 的轴孔 12 的一侧的侧壁上，第一斜边结构 11 的延长线与 d 轴具有第一夹角；第二斜边结构 13，第二斜边结构 13 设置于填充槽 30 的靠近轴孔 12 一侧的侧壁上，第二斜边结构 13 的延长线与 d 轴具有第二夹角。其中，第一斜边结构 11 与第二斜边结构 13 在填充槽 30 的宽度方向具有距离地设置。第一夹角为 θ_1 ，其中， $135^\circ \leq \theta_1$ ，和/或，第二夹角为 θ_2 ，其中， $\theta_2 \leq 170^\circ$ 。这样设置能够使进入定子的磁场逐渐减少，减少转矩脉动，也能增加进入定子的磁通，提升电机转矩。

为了能够进一步提高该转子结构的性能，使得具有该转子结构的电机具有较好的效率，可以将第一夹角和第二夹角的角度的设置成沿远离 d 轴的方向逐渐增大地设置。其中，转子铁

芯 10 的转子冲片由取向硅钢片制成，取向硅钢片的磁导最大方向为 d 轴方向，取向硅钢片的磁导最小方向为 q 轴方向。靠近转子铁芯 10 的外边缘处开设有独立填充槽 40，转子铁芯 10 的 q 轴与独立填充槽 40 的沿转子铁芯 10 的径向方向的几何中心线相重合。

进一步地，位于转子铁芯 10 的任一个磁极上的狭缝槽 20 的且过 q 轴处的宽度与该磁极上的独立填充槽 40 的过 q 轴处的宽度的和为 L3，转子铁芯 10 的轴孔 12 至转子铁芯 10 外缘的距离为 L4，其中， $0.2 \leq L4/L3 \leq 0.5$ 。狭缝槽 20 与其两端对应设置的填充槽 30 形成一层磁障层，相邻磁障层之间形成导磁通道，导磁通道的靠近转子铁芯 10 外边缘的至少一端的延伸方向与 d 轴相平行。这样设置能够使 d 轴磁通在 d 轴上顺畅流通，增加电感差距，提升磁阻转矩。其中，如图 1 所示，导磁通道的两端均与 d 轴上线平行。

如图 1 所示，导磁通道的两端均设置有直段 50，直段 50 的延伸方向与 d 轴相平行，直段 50 的长度沿远离 d 轴方向逐渐减小地设置。导磁通道的宽度从 q 轴向两侧逐渐增加地设置。

进一步地，多个狭缝槽中的至少一个狭缝槽 20 的中部为弧形结构，为弧形结构的狭缝槽 20 的两端为直段结构。相邻填充槽 30 之间的距离为 d1，相邻磁障层之间的最小宽度为 d，其中， $d1 \geq d$ 。如图 1 所示，独立填充槽 40 的两端与转子铁芯 10 的轴孔 12 的连线的夹角为 α ，其中， $20^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ 。独立填充槽 40 和填充槽 30 内填充导电不导磁材料，填充的导电不导磁材料通过位于转子铁芯 10 两端的端环 60 短接。独立填充槽 40 的靠近转子铁芯外边缘一侧的侧壁至转子铁芯 10 的外边缘的距离为 L1，其中， $0.5\delta \leq L1 < \delta$ ，填充槽 30 至狭缝槽 20 的距离为 L2，其中， $0.5\delta \leq L2 < \delta$ ， δ 为定子铁芯与转子铁芯 10 之间的气隙宽度。其中，轴孔 12 的横截面呈椭圆形，轴孔 12 的长轴位于 d 轴上，轴孔 12 的短轴位于转子铁芯 10 的 q 轴上。当然，如图 2 所示，轴孔 12 的横截面呈圆形结构。

上述实施例中的转子结构还可以用于电机设备技术领域，即根据本申请的另一方面，提供了一种电机，包括自起动同步磁阻电机转子结构，自起动同步磁阻电机转子结构为上述实施例中的自起动同步磁阻电机转子结构。

上述实施例中的转子结构还可以用于压缩机设备技术领域，即根据本申请的另一方面，提供了一种压缩机，包括自起动同步磁阻电机转子结构，自起动同步磁阻电机转子结构为上述实施例中的自起动同步磁阻电机转子结构。当然，该转子结构还可以用于风机、空压机设备技术领域。

具体地，采用本申请的自起动同步磁阻电机转子结构，解决了异步电机效率低，转速随负载变化的问题，采用该转子结构的成本低，可靠性高，能够实现高效恒转速运行。填充槽外端部进行切角设计即设置成斜边结构，有效降低磁阻突变，降低电机转矩脉动，同时还能减低铁损，提升电机效率。减少现有技术中填充槽(狭槽部)对转子 d 轴磁通的阻碍，同时采用取向硅钢材料，使转子 d 轴导磁方向与取向硅钢材料最大导磁方向一致，增加 d 轴、q 轴磁通量之差，提高电机输出功率及效率。

通过填充槽外端部进行切角设计，有效降低磁阻突变，降低电机转矩脉动，同时还能减低铁损，提升电机效率。如此设置，使得转子在转动过程中，磁通能够通过斜边处逐渐过渡

进入定子，减缓磁通突变，降低转矩脉动，另外切口保证了有效的 d 轴磁通进入定子产生转矩，而且不会增加漏磁。转子采用有取向硅钢片，硅钢片磁导最大方向为转子 d 轴方向，硅钢片磁导最小方向为转子 q 轴方向，利用材料特性使电机的电感差更大化，增加电机的磁阻转矩，同时采用椭圆轴孔，减小磁障弧度，使磁障之间通道更趋于直线，取向硅钢片利用最佳。

其中，转子结构由具有特定结构的转子冲片轴向叠压而成，转子冲片上设有填充槽和狭缝槽，以及和转轴配合的轴孔 12，填充槽和狭缝槽共同组成转子的多层磁障结构，相邻磁障层之间的空间为转子的磁通流通通道，其中填充槽外端部两边都进行切角，其两个切边与平行于 d 轴的水平边的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 ，角度 θ_1 和 θ_2 随着填充槽远离 d 轴方向逐渐增大，即填充槽离 d 轴越远，填充槽外端部两个切边与平行于 d 轴的水平边的夹角越大。角度 θ_1 和 θ_2 ，均满足 $135^\circ \leq \theta_1$ 或 $\theta_2 \leq 170^\circ$ 。更优地， $145^\circ \leq \theta_1$ 或 $\theta_2 \leq 165^\circ$ 。这样设置使得转子在转动过程中，磁通能够通过切口处逐渐过渡进入定子，减缓磁通突变，降低转矩脉动，另外切口保证了有效的 d 轴磁通进入定子产生转矩，而且不会增加漏磁。

转子冲片采用有取向硅钢片，其中硅钢片磁导最大方向为转子 d 轴方向，硅钢片磁导最小方向为转子 q 轴方向，其目的是利用材料特性使电机的电感差更大化，增加电机的磁阻转矩，降低电机转子铁损，提升电机效率。由填充槽和狭缝槽组成的转子磁障部分在 q 轴方向上的宽度和与转子外圆到轴孔之间的距离的比值可以在 0.2~0.5 之间。更优地，该比值可以在 0.3~0.4 之间。目的是选择合理的磁障占比，既保证足够的磁障宽度，有效阻碍 q 轴磁通，又保证合理的磁通通道，防止出现磁通过饱和，增加 d 轴磁通，使电机的凸极比更大化，增加电机的磁阻转矩，使得电机的输出转矩最优。

填充槽和狭缝槽组成的转子磁障层之间的转子导磁通道在靠近转子外侧边缘部分平行于硅钢片磁导最大方向。转子磁障层之间的转子导磁通道越靠近 d 轴，平行于硅钢片磁导最大方向的导磁通道长度越长，目的是使得 d 轴磁通无阻碍流通。

填充槽和狭缝槽组成的转子磁障层之间的磁通道宽度在 q 轴位置时最窄，由 q 轴至转子外圆两边的磁通道宽度逐渐过渡到最大。目的是优化 d 轴磁通通道，增大 d 轴方向的磁通量，增大 d 轴、q 轴磁通量之间的差值，产生更大的磁阻转矩，增加电机的输出转矩和效率。狭缝槽由靠近转子外圆处的直线部分和相应的弧线段部分组成，越靠近轴孔位置的狭缝槽其弧线段的弧度越大，由轴孔位置向转子外圆周过渡，弧线段的弧度逐渐减小，甚至于成为直线状。此设计在考虑转子轴孔的位置下，合理利用转子 d 轴和 q 轴方向的空间，使得 d 轴的磁通流通通道尽可能顺畅，同时阻隔 q 轴的磁通流通通道，最优化的利用转子空间来改善转子 d、q 轴电感差，使得电机性能更佳。

进一步地，相邻填充槽之间的宽度 d_1 与对应磁障层之间的最小宽度 d 的关系应满足 $d_1 \geq d$ ，这样设置能够保证 d 轴方向磁通道不会出现过饱和的现象，避免因过饱和阻碍 d 轴磁通的流通的现象。转子外围还设置有独立填充槽，位于转子的 q 轴方向上，对称的分布在 d 轴的两侧，位于 q 轴方向上的独立填充槽两端与圆心的连线之间的夹角为 α ，其角度范围应满足

$20^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$, 更优地, 该角度应满足 $40^{\circ} \leq \alpha \leq 50^{\circ}$ 。此设计一方面可以增加转子的磁障层数, 增加凸极差, 另一方面可以改善电机的起动性能。

填充槽及独立填充槽中均填充导电不导磁的材料, 并且通过转子两端的端环 60 实现自行短路, 形成鼠笼结构, 实现自起动功能。

填充槽及独立填充槽到转子铁心外表面的距离为 $L1$, 填充槽 2 到狭缝槽的距离为 $L2$, $L1$ 、 $L2$ 应分别满足 $0.5\delta \leq L1 < \delta$, $0.5\delta \leq L2 < \delta$, 其中, δ 为定子铁心与转子铁心之间的气隙宽度。此设计可以在保证转子机械强度的条件下减少电机转子部分的漏磁量, 改善电机的性能;

轴孔的形状不限于圆孔状, 更优地, 轴孔 5 设计为椭圆状或类椭圆状, 椭圆状或类椭圆状轴孔的长轴在转子的 d 轴方向上, 其短轴位于转子的 q 轴方向上。椭圆形轴孔设计, 使为了配合取向硅钢材料特性, 减小磁障弧度, 使磁障之间通道更趋于直线, 取向硅钢片利用最佳。

如图 4 所示, 为本申请的转子结构与现有技术的转矩对比图, 本申请的转子结构可以有效提升电机的输出转矩, 使得电机的性能更优, 同时电机转矩脉动下降, 铁损降低。

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申请的范围内。

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。

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

权利要求书

1. 一种自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，包括：

转子铁芯（10），所述转子铁芯（10）上设置有多个狭缝槽（20），各所述狭缝槽（20）的两端分别设置有一个填充槽（30），所述填充槽（30）的第一端与所述狭缝槽（20）相邻地设置，所述填充槽（30）的第二端沿所述转子铁芯（10）的径向方向向外延伸设置，各所述填充槽（30）的第二端的端部设置有至少一个斜边结构，以使所述转子铁芯（10）的 d 轴磁通沿着所述斜边结构处形成的通道进入定子时磁通不会发生突变。

2. 根据权利要求 1 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，各所述填充槽（30）的第二端的端部设置有两个斜边结构，两个所述斜边结构包括：

第一斜边结构（11），所述第一斜边结构（11）设置于所述填充槽（30）的远离所述转子铁芯（10）的轴孔（12）的一侧的侧壁上，所述第一斜边结构（11）的延长线与所述 d 轴具有第一夹角；

第二斜边结构（13），所述第二斜边结构（13）设置于所述填充槽（30）的靠近所述轴孔（12）一侧的侧壁上，所述第二斜边结构（13）的延长线与所述 d 轴具有第二夹角。

3. 根据权利要求 2 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，所述第一斜边结构（11）与所述第二斜边结构（13）在所述填充槽（30）的宽度方向具有距离地设置。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，所述第一夹角为 θ_1 ，其中， $135^\circ \leq \theta_1$ ，所述第二夹角为 θ_2 ，其中， $\theta_2 \leq 170^\circ$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，所述第一夹角和所述第二夹角中的至少一个的角度沿远离所述 d 轴的方向逐渐增大地设置。

6. 根据权利要求 1 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，所述转子铁芯（10）的转子冲片由取向硅钢片制成，所述取向硅钢片的磁导最大方向为 d 轴方向，所述取向硅钢片的磁导最小方向为 q 轴方向。

7. 根据权利要求 1 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，靠近所述转子铁芯（10）的外边缘处开设有独立填充槽（40），所述转子铁芯（10）的 q 轴与所述独立填充槽（40）的沿所述转子铁芯（10）的径向方向的几何中心线相重合。

8. 根据权利要求 7 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，位于所述转子铁芯（10）的任一个磁极上的所述狭缝槽（20）的且过所述 q 轴处的宽度与该磁极上的所述独立填充槽（40）的过所述 q 轴处的宽度的和为 L_3 ，所述转子铁芯（10）的轴孔（12）至所述转子铁芯（10）外缘的距离为 L_4 ，其中， $0.2 \leq L_4/L_3 \leq 0.5$ 。

9. 根据权利要求 1 所述的自起动同步磁阻电机转子结构，其特征在于，所述狭缝槽（20）与其两端对应设置的所述填充槽（30）形成一层磁障层，相邻所述磁障层之间形成导磁通道，所述导磁通道的靠近所述转子铁芯（10）外边缘的至少一端的延伸方向与 d 轴平行。

10. 根据权利要求 9 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述导磁通道的两端均设置有直段(50), 所述直段(50)的延伸方向与所述 d 轴相平行, 所述直段(50)的长度沿远离所述 d 轴方向逐渐减小地设置。
11. 根据权利要求 9 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述导磁通道的宽度从所述 q 轴向两侧逐渐增加地设置。
12. 根据权利要求 1 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 多个所述狭缝槽(20)中的至少一个所述狭缝槽(20)的中部为弧形结构, 该所述狭缝槽(20)的两端为直段结构。
13. 根据权利要求 9 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 相邻所述填充槽(30)之间的距离为 d_1 , 相邻所述磁障层之间的最小宽度为 d , 其中, $d_1 \geq d$ 。
14. 根据权利要求 7 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述独立填充槽(40)的两端与所述转子铁芯(10)的轴孔(12)的连线的夹角为 α , 其中, $20^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ 。
15. 根据权利要求 7 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述独立填充槽(40)和所述填充槽(30)内填充导电不导磁材料, 填充的所述导电不导磁材料通过位于所述转子铁芯(10)两端的端环短接。
16. 根据权利要求 7 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述独立填充槽(40)的靠近所述转子铁芯(10)外边缘一侧的侧壁至所述转子铁芯(10)的外边缘的距离为 L_1 , 其中, $0.5\delta \leq L_1 < \delta$, 所述填充槽(30)至所述狭缝槽(20)的距离为 L_2 , 其中, $0.5\delta \leq L_2 < \delta$, δ 为定子铁芯与所述转子铁芯(10)之间的气隙宽度。
17. 根据权利要求 2 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述轴孔(12)的横截面呈椭圆形, 所述轴孔(12)的长轴位于所述 d 轴上, 所述轴孔(12)的短轴位于所述转子铁芯(10)的 q 轴上。
18. 根据权利要求 2 或 3 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述第一夹角为 θ_1 , 其中, $135^\circ \leq \theta_1$, 或者, 所述第二夹角为 θ_2 , 其中, $\theta_2 \leq 170^\circ$ 。
19. 根据权利要求 7 所述的自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述独立填充槽(40)的靠近所述转子铁芯(10)外边缘一侧的侧壁至所述转子铁芯(10)的外边缘的距离为 L_1 , 其中, $0.5\delta \leq L_1 < \delta$, 或者, 所述填充槽(30)至所述狭缝槽(20)的距离为 L_2 , 其中, $0.5\delta \leq L_2 < \delta$, δ 为定子铁芯与所述转子铁芯(10)之间的气隙宽度。
20. 一种电机, 包括自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述自启动同步磁阻电机转子结构为权利要求 1 至 19 中任一项所述的自启动同步磁阻电机转子结构。
21. 一种压缩机, 包括自启动同步磁阻电机转子结构, 其特征在于, 所述自启动同步磁阻电机转子结构为权利要求 1 至 19 中任一项所述的自启动同步磁阻电机转子结构。

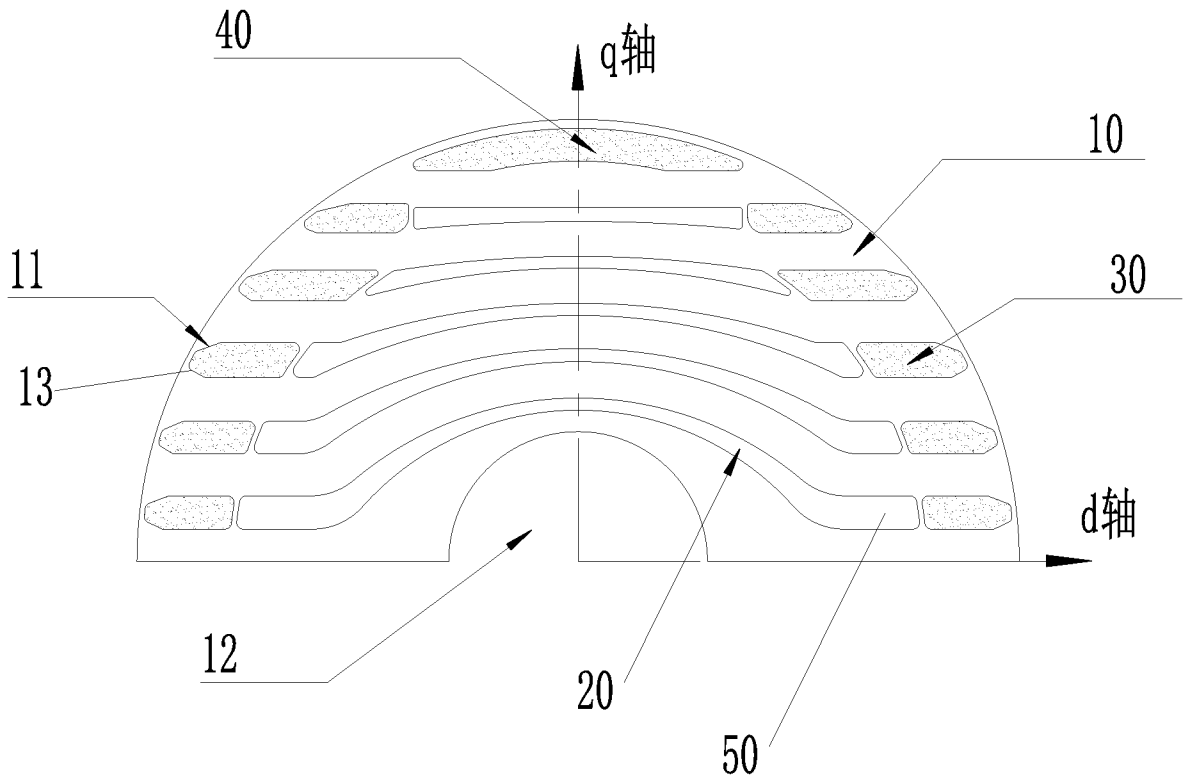


图 2

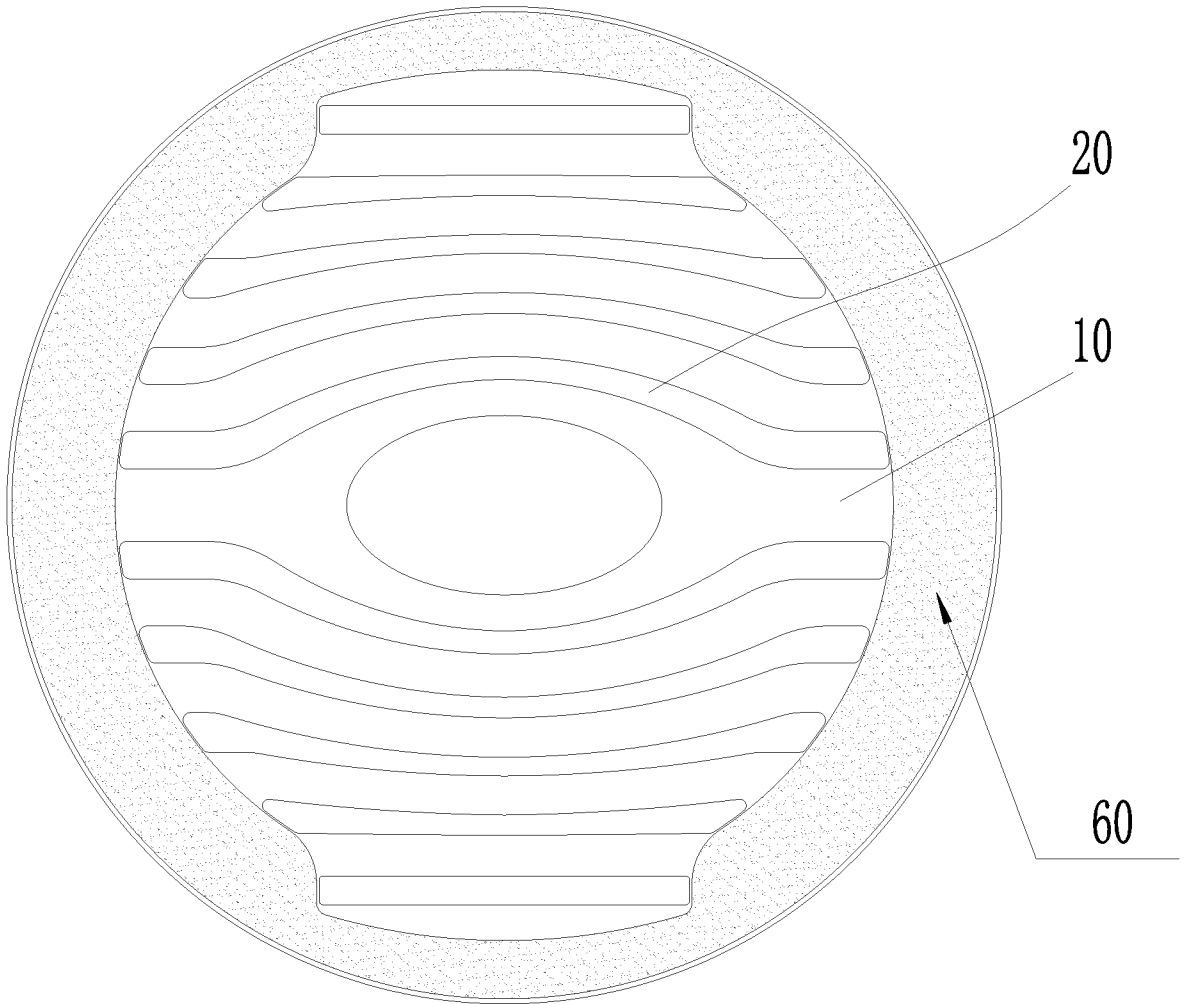


图 3

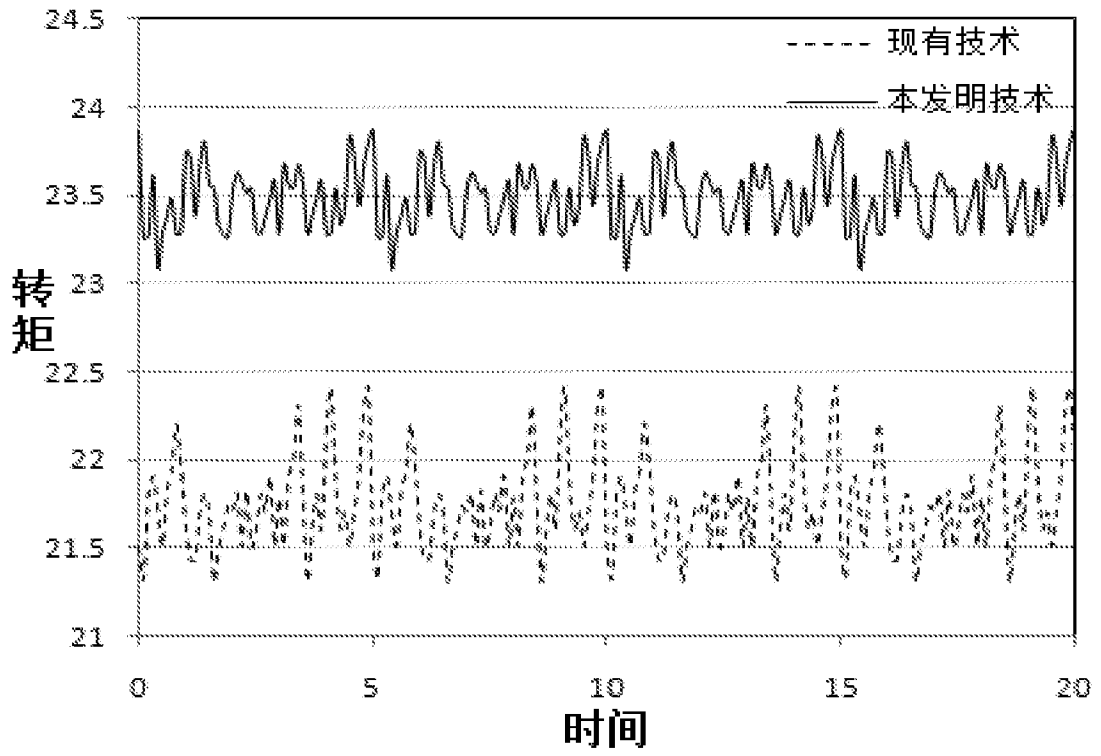


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/128067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 1/22(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)		
USTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; WOTXT; VEN; CNKI: 同步, 磁阻, 感应, 转子, 磁通, 屏障, 转矩, 磁性, synchronous, reluctance, induction, rotor, flux, barrier, torque, magnetic		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110112846 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 09 August 2019 (2019-08-09) entire document	1-21
PX	CN 209805523 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document	1-21
PX	CN 110149015 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 20 August 2019 (2019-08-20) entire document	1, 7-10, 14-16, 19-21
PX	CN 110138117 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 16 August 2019 (2019-08-16) entire document	1, 7-10, 14-16, 19-21
PX	CN 209805521 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document	1, 7-10, 14-16, 19-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
17 March 2020		26 March 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/128067

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109347223 A (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) description, paragraphs 5, 58-100, figures 1-6	1-21
Y	US 5831367 A (EMERSON ELECTRIC CO.) 03 November 1998 (1998-11-03) description, column 5, lines 21-69, column 7, lines 28-64, figures 1-5	1-21
Y	CN 108110920 A (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs 5, 53-99, figures 1-6	1-21
Y	CN 109586435 A (ZHUHAI GREE ENERGY SAVING REFRIGERATION TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD.) 05 April 2019 (2019-04-05) description, paragraphs 5, 82-127, figures 1-10	1-21
A	CN 1726629 A (LG ELECTRONICS INC.) 25 January 2006 (2006-01-25) entire document	1-21
A	CN 109328425 A (ABB SCHWEIZ AG) 12 February 2019 (2019-02-12) entire document	1-21
A	JP 2001258222 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 September 2001 (2001-09-21) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/128067

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110112846	A	09 August 2019	CN	209805523		17 December 2019
CN	209805523	U	17 December 2019	CN	110112846	A	09 August 2019
CN	110149015	A	20 August 2019	None			
CN	110138117	A	16 August 2019	None			
CN	209805521	U	17 December 2019	None			
CN	109347223	A	15 February 2019	None			
US	5831367	A	03 November 1998	None			
CN	108110920	A	01 June 2018	WO	2019114798	A1	20 June 2019
				WO	2019114797	A1	20 June 2019
				WO	2019114795	A1	20 June 2019
				WO	2019114803	A1	20 June 2019
				WO	2019114802	A1	20 June 2019
				WO	2019114801	A1	20 June 2019
				WO	2019114799	A1	20 June 2019
CN	109586435	A	05 April 2019	None			
CN	1726629	A	25 January 2006	US	2006108888	A1	25 May 2006
				KR	20040051548	A	18 June 2004
				WO	2004054068	A2	24 June 2004
				WO	2004054068	A3	16 September 2004
				KR	20040051549	A	18 June 2004
				US	7282829	B2	16 October 2007
				KR	20040051547	A	18 June 2004
				CN	1726629	B	03 November 2010
				AU	2003302846	A1	30 June 2004
				KR	539152	B	26 December 2005
				KR	539151	B	26 December 2005
				AU	2003302846	A8	03 November 2005
				KR	565830	B1	30 March 2006
CN	109328425	A	12 February 2019	EP	3264569	A1	03 January 2018
				BR	112018075673	A2	09 April 2019
				WO	2018002057	A1	04 January 2018
				EP	3264569	B1	04 December 2019
				US	2019157925	A1	23 May 2019
				IN	201947000006	A	22 February 2019
JP	2001258222	A	21 September 2001	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/128067

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02K 1/22 (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>USTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;WOTXT;VEN;CNKI: 同步, 磁阻, 感应, 转子, 磁通, 屏障, 转矩, 磁性, synchronous, reluctance, induction, rotor, flux, barrier, torque, magnetic</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>PX</td> <td>CN 110112846 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209805523 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110149015 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 20日 (2019 - 08 - 20) 全文</td> <td>1、7-10、 14-16、19-21</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110138117 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 全文</td> <td>1、7-10、 14-16、19-21</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209805521 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文</td> <td>1、7-10、 14-16、19-21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109347223 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第5、58-100段, 附图1-6</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 5831367 A (EMERSON ELECTRIC CO) 1998年 11月 3日 (1998 - 11 - 03) 说明书第5栏第21-69行, 第7栏第28-64行, 附图1-5</td> <td>1-21</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	PX	CN 110112846 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-21	PX	CN 209805523 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1-21	PX	CN 110149015 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 20日 (2019 - 08 - 20) 全文	1、7-10、 14-16、19-21	PX	CN 110138117 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1、7-10、 14-16、19-21	PX	CN 209805521 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1、7-10、 14-16、19-21	Y	CN 109347223 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第5、58-100段, 附图1-6	1-21	Y	US 5831367 A (EMERSON ELECTRIC CO) 1998年 11月 3日 (1998 - 11 - 03) 说明书第5栏第21-69行, 第7栏第28-64行, 附图1-5	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 110112846 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-21																								
PX	CN 209805523 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1-21																								
PX	CN 110149015 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 20日 (2019 - 08 - 20) 全文	1、7-10、 14-16、19-21																								
PX	CN 110138117 A (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1、7-10、 14-16、19-21																								
PX	CN 209805521 U (珠海格力电器股份有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1、7-10、 14-16、19-21																								
Y	CN 109347223 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第5、58-100段, 附图1-6	1-21																								
Y	US 5831367 A (EMERSON ELECTRIC CO) 1998年 11月 3日 (1998 - 11 - 03) 说明书第5栏第21-69行, 第7栏第28-64行, 附图1-5	1-21																								
<p><input checked="" 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> <table border="0"> <tr> <td> <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> </td> <td> <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>“&” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<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>“&” 同族专利的文件</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>“&” 同族专利的文件</p>																									
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 3月 17日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 3月 26日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>熊英英</p> <p>电话号码 86-(20)-28950726</p>																									

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	CN 108110920 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2018年 6月 1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第5、53-99段, 附图1-6	1-21
Y	CN 109586435 A (珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书第5、82-127段, 附图1-10	1-21
A	CN 1726629 A (LG电子株式会社) 2006年 1月 25日 (2006 - 01 - 25) 全文	1-21
A	CN 109328425 A (ABB瑞士股份有限公司) 2019年 2月 12日 (2019 - 02 - 12) 全文	1-21
A	JP 2001258222 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2001年 9月 21日 (2001 - 09 - 21) 全文	1-21

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/128067

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	110112846	A	2019年 8月 9日	CN	209805523		2019年 12月 17日
CN	209805523	U	2019年 12月 17日	CN	110112846	A	2019年 8月 9日
CN	110149015	A	2019年 8月 20日	无			
CN	110138117	A	2019年 8月 16日	无			
CN	209805521	U	2019年 12月 17日	无			
CN	109347223	A	2019年 2月 15日	无			
US	5831367	A	1998年 11月 3日	无			
CN	108110920	A	2018年 6月 1日	WO	2019114798	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114797	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114795	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114803	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114802	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114801	A1	2019年 6月 20日
				WO	2019114799	A1	2019年 6月 20日
CN	109586435	A	2019年 4月 5日	无			
CN	1726629	A	2006年 1月 25日	US	2006108888	A1	2006年 5月 25日
				KR	20040051548	A	2004年 6月 18日
				WO	2004054068	A2	2004年 6月 24日
				WO	2004054068	A3	2004年 9月 16日
				KR	20040051549	A	2004年 6月 18日
				US	7282829	B2	2007年 10月 16日
				KR	20040051547	A	2004年 6月 18日
				CN	1726629	B	2010年 11月 3日
				AU	2003302846	A1	2004年 6月 30日
				KR	539152	B	2005年 12月 26日
				KR	539151	B	2005年 12月 26日
				AU	2003302846	A8	2005年 11月 3日
				KR	565830	B1	2006年 3月 30日
CN	109328425	A	2019年 2月 12日	EP	3264569	A1	2018年 1月 3日
				BR	112018075673	A2	2019年 4月 9日
				WO	2018002057	A1	2018年 1月 4日
				EP	3264569	B1	2019年 12月 4日
				US	2019157925	A1	2019年 5月 23日
				IN	201947000006	A	2019年 2月 22日
JP	2001258222	A	2001年 9月 21日	无			