(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110365144 B
(45)授权公告日 2020.10.30

(21)申请号 201910651120.0
(22)申请日 2019.07.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110365144 A
(43)申请公布日 2019.10.22
(73)专利权人 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789号9栋(科技楼)
(72)发明人 刘才 陈华杰 孙文娇
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 罗蔓
(51)Int.Cl.
H02K 1/27(2006.01)
H02K 1/26(2006.01)
审查员 李铭

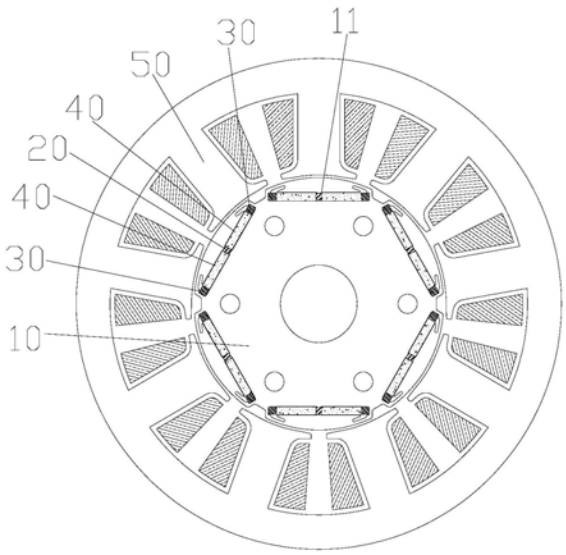
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

电机转子、电机及压缩机

(57)摘要

本发明提供了一种电机转子、电机及压缩机。电机转子包括:转子本体,所述转子本体的周向上设置有多个容置槽,所述容置槽内设置有可沿所述容置槽的长度方向移动的多块永磁体,所述容置槽的外侧边具有隔磁边和导磁边;调节部,所述调节部设置在所述永磁体的两端以使所述永磁体沿所述容置槽移动。本发明通过调节部的作用,可以使永磁体移动到不同位置,永磁体的极性边与容置槽外侧导磁边的有效导磁长度会发生改变,进而调节永磁体外侧的有效导磁面积,实现调节电机转子磁场的效果,进而能够对电机的转速范围进行有效调节。



CN 110365144 B

1.一种电机转子,其特征在于,包括:

转子本体(10),所述转子本体(10)的周向上设置有多个容置槽(11),所述容置槽(11)内设置有可沿所述容置槽(11)的长度方向移动的多块永磁体(40),所述容置槽(11)的外侧边具有隔磁边(112)和导磁边(111);

调节部,所述调节部设置在所述永磁体(40)的两端以使所述永磁体(40)沿所述容置槽(11)移动;

在同一个所述容置槽(11)内,所述永磁体(40)为两块,所述调节部包括第一膨胀件(20)和第二膨胀件(30),所述第一膨胀件(20)位于两块所述永磁体(40)之间,所述第二膨胀件(30)位于所述容置槽(11)的两端;

所述第一膨胀件(20)的热膨胀率为正,所述第二膨胀件(30)的热膨胀率为负。

2.根据权利要求1所述的电机转子,其特征在于,所述导磁边(111)的长度不小于多块所述永磁体(40)的长度之和。

3.根据权利要求1所述的电机转子,其特征在于,所述第一膨胀件(20)和所述第二膨胀件(30)为弹性橡胶件。

4.根据权利要求1所述的电机转子,其特征在于,所述调节部通过液态胶体注入所述容置槽(11)内固化形成。

5.根据权利要求1所述的电机转子,其特征在于,所述容置槽(11)为一字形槽,两块所述永磁体(40)关于所述一字形槽的中心对称设置。

6.根据权利要求1所述的电机转子,其特征在于,所述容置槽(11)为V字形槽,两块所述永磁体(40)关于所述V字形槽的中心对称设置。

7.一种电机,包括转子,其特征在于,所述转子为权利要求1至6中任一项所述的电机转子。

8.一种压缩机,包括电机,其特征在于,所述电机为权利要求7所述的电机。

电机转子、电机及压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩装置技术领域，具体而言，涉及一种电机转子、电机及压缩机。

背景技术

[0002] 永磁电机以其高效、高功率密度的优势得到广泛的应用。永磁电机转子磁场由永磁体产生，因此其具有感应电压随着转速的升高而增加的特性。由于永磁体磁通量大小难以调节，因此感应电压随着转速的升高而成比例的增加。其感应电压值受限于供电电源的电压，因此永磁电机的转速范围也被限制。

[0003] 为了提升永磁电机的转速范围，在定子线圈通部分电流，用于抵消永磁所产生的磁场，从而降低感应电压的“弱磁控制”被广泛地采用。但是，弱磁控制除了控制复杂之外，还从有限的电源中使用不直接有助于输出的无功电流，因此具有效率降低等问题。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种电机转子、电机及压缩机，以解决现有技术中的永磁电机的转速受限的问题。

[0005] 为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种电机转子，包括：转子本体，所述转子本体的周向上设置有多个容置槽，所述容置槽内设置有可沿所述容置槽的长度方向移动的多块永磁体，所述容置槽的外侧边具有隔磁边和导磁边；调节部，所述调节部设置在所述永磁体的两端以使所述永磁体沿所述容置槽移动。

[0006] 进一步地，所述导磁边的长度不小于多块所述永磁体的长度之和。

[0007] 进一步地，在同一个所述容置槽内，所述永磁体为两块，所述调节部包括第一膨胀件和第二膨胀件，所述第一膨胀件位于两块所述永磁体之间，所述第二膨胀件位于所述容置槽的两端。

[0008] 进一步地，所述第一膨胀件的热膨胀率为正，所述第二膨胀件的热膨胀率为负。

[0009] 进一步地，所述第一膨胀件和所述第二膨胀件为弹性橡胶件。

[0010] 进一步地，所述调节部通过液态胶体注入所述容置槽内固化形成。

[0011] 进一步地，所述容置槽为一字形槽，两块所述永磁体关于所述一字形槽的中心对称设置。

[0012] 进一步地，所述容置槽为V字形槽，两块所述永磁体关于所述V字形槽的中心对称设置。

[0013] 根据本发明的另一方面，提供了一种电机，包括转子，所述转子为上述的电机转子。

[0014] 根据本发明的再一方面，提供了一种压缩机，包括电机，所述电机为上述的电机。

[0015] 应用本发明的技术方案，本发明中的电机转子包括转子本体和调节部，其中，转子本体的周向上设置有多个容置槽，该容置槽内设置有可沿容置槽的长度方向移动的多块永磁体，容置槽的外侧边具有隔磁边和导磁边；调节部设置在永磁体的两端以使永磁体设置

沿容置槽移动。实际使用时，通过调节部的作用，可以使永磁体移动到不同位置，永磁体的极性边与容置槽外侧导磁边的有效导磁长度会发生改变，进而调节永磁体外侧的有效导磁面积，实现调节电机转子磁场的效果，进而能够对电机的转速范围进行有效调节。

附图说明

[0016] 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：

[0017] 图1示意性示出了本发明的电机的侧视图；

[0018] 图2示意性示出了本发明的电机转子的第一实施例的剖视图；

[0019] 图3示意性示出了图2中的电机转子的永磁体处于位置1时的剖视图；

[0020] 图4示意性示出了图2中的电机转子的永磁体处于位置2时的剖视图；

[0021] 图5示意性示出了本发明的电机转子的第二实施例的剖视图；

[0022] 图6示意性示出了本发明的电机处于位置1和位置2时的感应电压比较图；

[0023] 图7示意性示出了本发明的电机处于位置1和位置2时的齿槽转矩比较图。

[0024] 其中，上述附图包括以下附图标记：

[0025] 10、转子本体；11、容置槽；111、导磁边；112、隔磁边；20、第一膨胀件；30、第二膨胀件；40、永磁体；50、电机定子。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 参见图1至图4、图6和图7所示，根据本发明的实施例，提供了一种电机，本实施例中的电机尤其指永磁电机。本实施例中的电机包括电机转子和电机定子50，电机转子位于电机定子50的内部。

[0030] 常规永磁电机转子，永磁体40插入转子本体10内的容置槽11内，永磁体40在容置槽11内没有完全固定，两者之间小间隙配合。电机运转时，永磁体40有发生移动的空间，影响电机转子磁场的波形，增大振动噪声。永磁体40磁场大小难以调节，随着转速的上升，感

应电压成比例升高。感应电压受限于电源电压，永磁电机的最高运行速度受限。为此，本实施例中对电机转子的结构进行了改进。

[0031] 具体来说，本实施例中的电机转子包括转子本体10和调节部，其中，转子本体10的周向上设置有多个容置槽11，该容置槽11内设置有可沿容置槽11的长度方向移动的多块永磁体40，容置槽11的外侧边具有隔磁边112和导磁边111；调节部设置在永磁体40的两端以使永磁体40设置沿容置槽11移动。实际使用时，通过调节部的作用，可以使永磁体40移动到不同位置，永磁体40的极性边与容置槽11外侧导磁边111的有效导磁长度会发生改变，进而调节永磁体40外侧的有效导磁面积，实现调节电机转子磁场的效果，进而能够对电机的转速范围进行有效调节。

[0032] 需要说明的是，本实施例中的永磁体40的长度方向是指永磁体40的沿容置槽11的长度方向延伸的方向。

[0033] 优选地，本实施例中的导磁边111的长度不小于多块永磁体40的长度之和，便于给永磁体40移动提供必要的空间，保证永磁体40在容置槽11内运动时能够进行导磁面积的调节。

[0034] 参见图1至图4所示，本实施例中的同一个容置槽11内的永磁体40为两块，调节部包括第一膨胀件20和第二膨胀件30，第一膨胀件20位于两块永磁体40之间，第二膨胀件30位于容置槽11的两端，实际工作时，电机会发热，此时，通过第一膨胀件20和第二膨胀件30的膨胀作用，能够使得永磁体40在容置槽11内运动，进而使得永磁体40的极性边与容置槽11外侧导磁边111的有效导磁长度发生改变。

[0035] 在本发明的其他实施例中，每个磁极所包含的永磁体40还可以是三块，但通过改变容置槽11外侧有效导磁面积，调整电机转子磁通量的结构，均属于本发明的保护范围之内。

[0036] 优选地，本实施例中的第一膨胀件20的热膨胀率为正，第二膨胀件30的热膨胀率为负。

[0037] 优选地，第一膨胀件20和第二膨胀件30为弹性橡胶件。当然，在本发明的其他实施例中，第一膨胀件20和第二膨胀件30还可以采用其他类似热膨胀系数的材料制作而成。

[0038] 实际加工时，调节部通过液态胶体注入容置槽11内固化形成。具体来说，可先将永磁体40插入容置槽11内，然后通过注入液态胶体，填充相应位置，固化成型的方式实现。也可通过预制配合容置槽11形状的部件，插入容置槽11对应位置的方式实现。便于对永磁体40进行定位，防止永磁体40在工作过程中发生晃动而影响电机转子磁场波形，降低电机振动噪声。

[0039] 参见图1至图4所示，本实施例中的容置槽11为一字形槽，两块永磁体40关于一字形槽的中心对称设置。

[0040] 可见，本实施例中的一字形槽与平板型的永磁体40配合。在永磁体40周向两侧与容置槽11的间隙中配置多个不导磁的调节部，调节部与永磁体40周向的两个端面及容置槽11内壁接触，确定永磁体40相对转子铁芯的周向位置。

[0041] 调节部件包括第一膨胀件20和第二膨胀件30。第一膨胀件20的热膨胀率为正，第二膨胀件30的热膨胀率为负。第一膨胀件20配置在磁极的中部位置，与每一极两片永磁体40靠近磁极中部的两个端面接触。第二膨胀件30配置在磁极两端的位置，一侧与容置槽11

内壁接触，另一侧与永磁体40远离磁极中部的端面接触。

[0042] 电机在常温环境中运行，转子处于图3中所示的位置，永磁体40位于磁极的中部位置，此时永磁体40与容置槽11外侧的有效导磁长度为L1，第一膨胀件20周向长度为A1，第二膨胀件30周向长度为B1。此时永磁体40与转子本体10的导磁面积大，提供的电机转子磁通量大，转子磁场与定子磁场交链，实现较大的转矩输出。

[0043] 随着温度的升高，热膨胀系数为正的第一膨胀件20发生膨胀，周向长度变成A2。热膨胀系数为负的第二膨胀件30发生收缩，周向长度变成B2。第一膨胀件20推动永磁体40由磁极中部位置向两侧移动，第二膨胀件30收缩出的空间供永磁体40移动。永磁体40由图3中所示的位置向图4中所示的位置转变。此时永磁体40与容置槽11外侧的有效导磁长度为L2，永磁体40与转子本体10的导磁面积变小，提供的转子磁通量变小。定子中产生的感应电压变小，在同规格的电源供电时，电机运行的最大转速变大。

[0044] 通过本实施例，图4位置比图3位置的感应电压降低8％，齿槽转矩降低17％。

[0045] 可逆的，随着温度的降低，热膨胀系数为正的第一膨胀件20发生收缩，热膨胀系数为负的第二膨胀件30发生膨胀，使转子可以从图4所述的位置回复到图3位置，达到常温环境的大转矩输出。

[0046] 参见图5所示，在本发明的第二实施例中，提供了一种电机，本实施例中电机的结构与第一实施例中的电机基本相同，所不同的是，本实施例中的容置槽11为V字形槽，两块永磁体40关于V字形槽的中心对称设置。两块永磁体成一定角度放置于容置槽内。

[0047] 根据本发明的另一方面，提供了一种压缩机，该压缩机包括电机，该电机为上述实施例中的电机。

[0048] 从以上的描述中，可以看出，本发明上述的实施例实现了如下技术效果：本发明采用温度适应，自动调整位置的永磁体配置，达到调节转子每极磁场的效果，拓宽电机的转速范围。本发明的电机转子的调节部能够固定永磁体，防止永磁体的窜动，减小振动噪声，同时降低电机高速运行时的齿槽转矩，减小转矩脉动，提升电机高速运行性能。

[0049] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“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数据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。

[0050] 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。

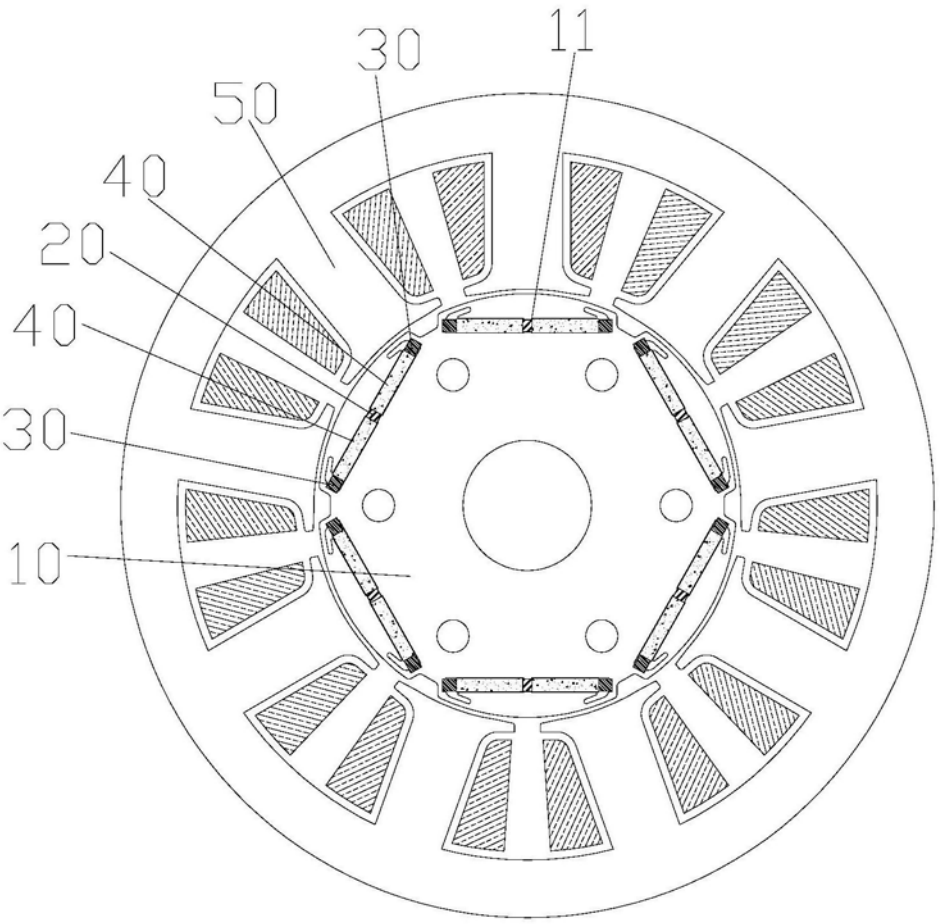


图1

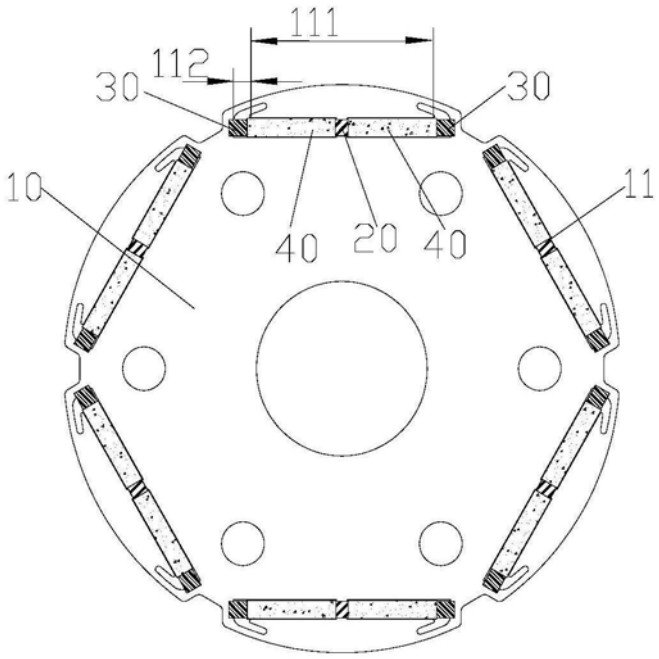


图2

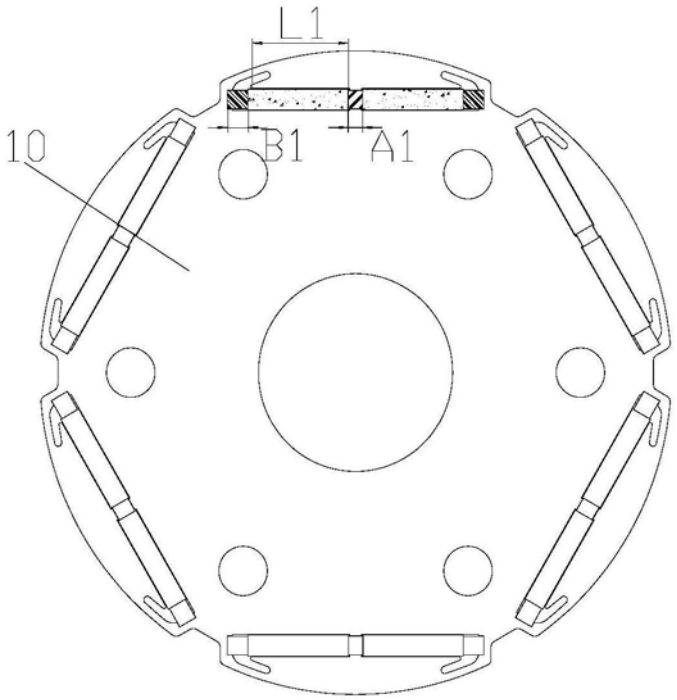


图3

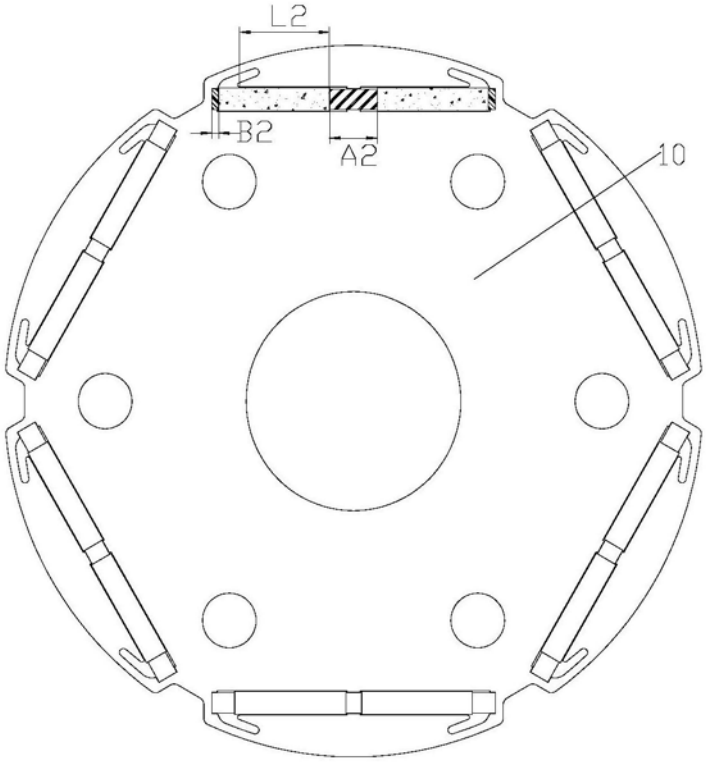


图4

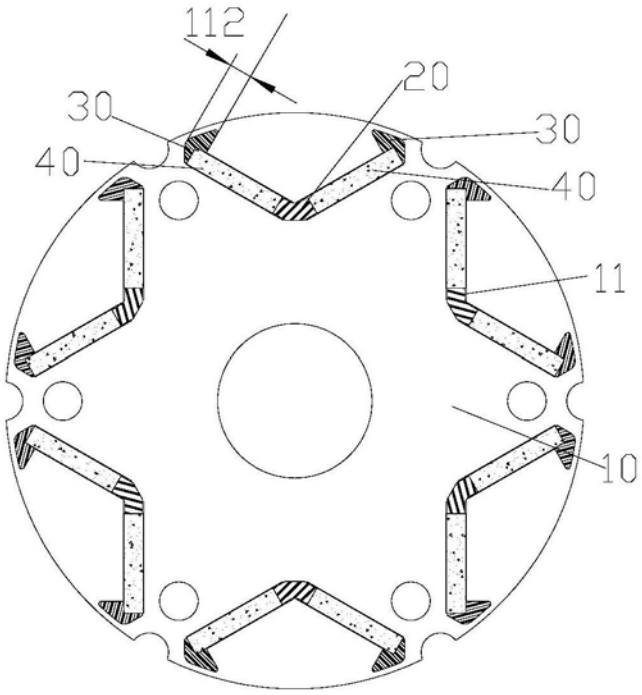

112
20
30
30
40
40
11
10

图5

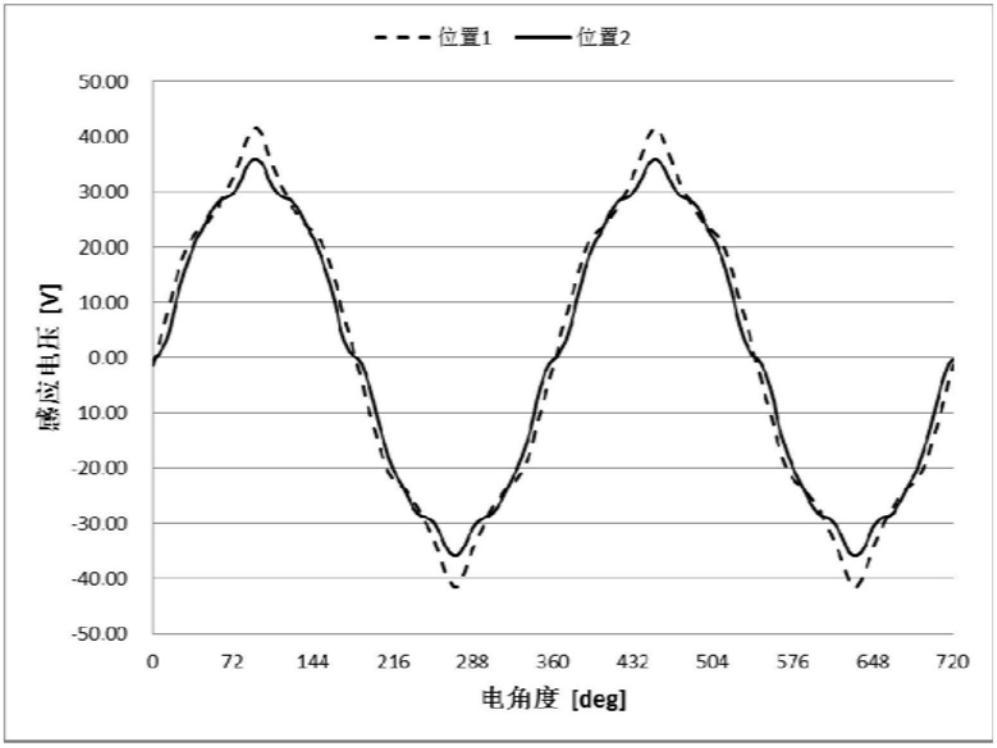

位置1
位置2
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
10.00
-20.00
-30.00
-40.00
-50.00
感应电压 [V]
0
72
144
216
288
360
432
504
576
648
720
电角度 [deg]

图6

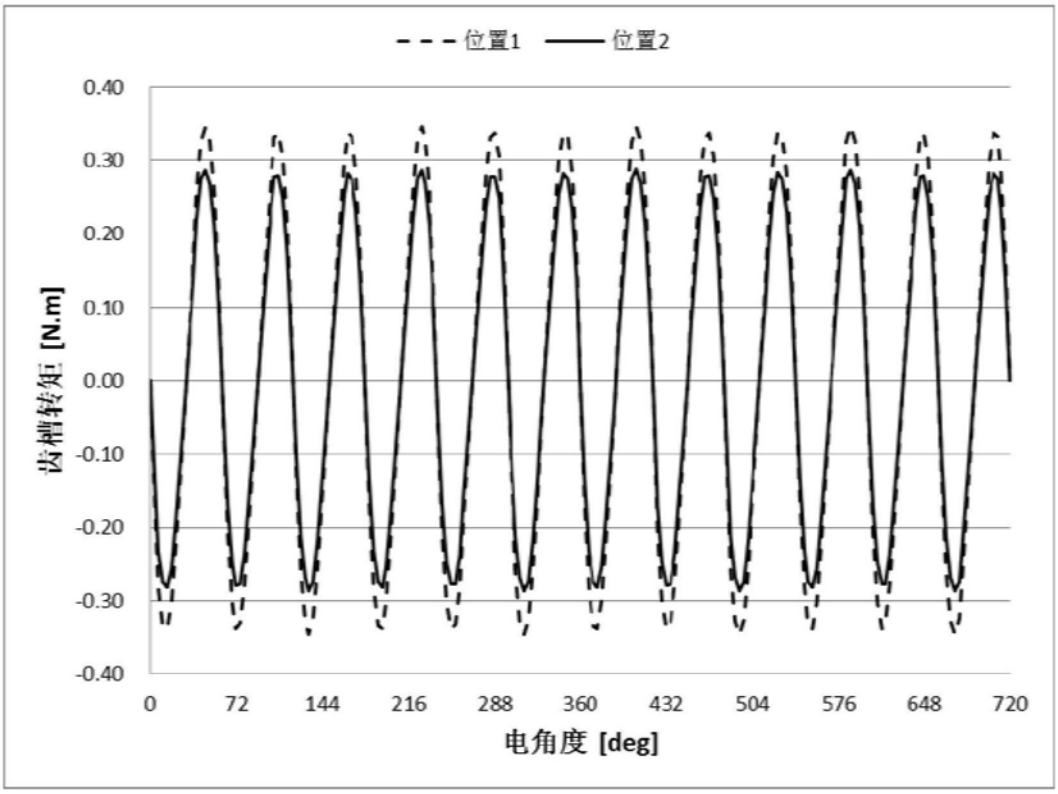

位置1
位置2
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
齿槽转矩 [N.m]
0
72
144
216
288
360
432
504
576
648
720
电角度 [deg]

图7