(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205355991 U
(45)授权公告日 2016.06.29

(21)申请号 201620113901.6

(22)申请日 2016.02.02

(73)专利权人 安徽美芝精密制造有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术开发区管委会505室

(72)发明人 郑军洪 孙国伟 于明湖 虞阳波

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙）11201
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.
H02K 1/27(2006.01)

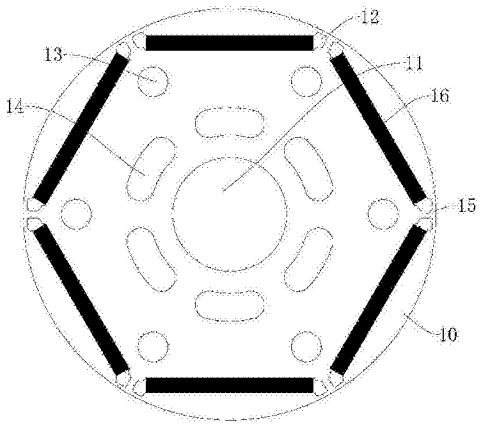
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

电机的转子、电机及压缩机

(57)摘要

本实用新型公开了一种电机的转子、电机及压缩机，所述转子包括转子铁芯，所述转子铁芯上设有用于曲轴穿过的中心孔、围绕所述中心孔设置的多个磁体槽以及用于连接铆钉的铆钉孔，所述转子铁芯由多个电磁钢板叠置而成；以及永磁体，所述永磁体为多个且分别安装在所述多个磁体槽内，所述永磁体的剩磁温度系数 α Br 小于零且其绝对值大于或等于0.13。根据本实用新型的电机的转子，可以实现永磁体产生的磁通随温度变化的有效调节，从而可以使电机实现宽范围调速运行且效率高。



CN 205355991 U

1.一种电机的转子,其特征在于,包括:

转子铁芯,所述转子铁芯上设有用于曲轴穿过的中心孔、围绕所述中心孔设置的多个磁体槽以及用于连接铆钉的铆钉孔,所述转子铁芯由多个电磁钢板叠置而成;以及

永磁体,所述永磁体为多个且分别安装在所述多个磁体槽内,所述永磁体的剩磁温度系数αBr小于零且其绝对值大于或等于0.13。

2.根据权利要求1所述的电机的转子,其特征在于,所述磁体槽为直线型槽且多个所述磁体槽围绕所述中心孔呈中心对称式排布。

3.根据权利要求2所述的电机的转子,其特征在于,所述磁体槽邻近所述转子铁芯的边缘设置,且所述磁体槽与所述转子铁芯的边缘之间的最小间距大于所述电磁钢板的厚度。

4.根据权利要求1所述的电机的转子,其特征在于,所述转子铁芯的隔磁桥的最大宽度小于所述永磁体的磁化方向厚度。

5.根据权利要求1所述的电机的转子,其特征在于,所述转子铁芯上还设有通油孔,所述通油孔为多个且围绕所述中心孔呈中心对称式排布。

6.根据权利要求5所述的电机的转子,其特征在于,所述通油孔距离所述中心孔的距离小于所述铆钉孔距离所述中心孔的距离,所述铆钉孔距离所述中心孔的距离小于所述磁体槽的中心距离所述中心孔的距离。

7.根据权利要求1-6任一所述的电机的转子,其特征在于,所述永磁体为钕铁硼永磁体。

8.一种电机,其特征在于,包括:

定子,所述定子具有转子孔;

转子,所述转子为根据权利要求1-7中任一项所述的电机的转子,所述转子可转动地设在所述转子孔内。

9.一种压缩机,其特征在于,包括根据权利要求8所述的电机。

电机的转子、电机及压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机技术领域，尤其是涉及一种电机的转子、电机及压缩机。

背景技术

[0002] 相关技术中，传统永磁同步电机其转子中的永磁体产生的磁场是固定地，电机的气隙磁场难于调节，难以实现宽范围调速运行。电机因永磁体而产生的感应电压随着转速的升高而增大，当达到逆变器电压极限时，若要继续升高转速，需要采用矢量控制策略进行弱磁控制。而通常弱磁控制范围有限，难于实现宽范围调速。而且弱磁运行时，抵消永磁体磁场的d轴电流一直存在，使得电机铜耗增加，电机效率降低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本实用新型提出一种电机的转子，该转子可以使电机实现宽范围调速运行。

[0004] 本实用新型又提出了一种具有上述转子的电机。

[0005] 本实用新型还提出了一种具有上述电机的压缩机。

[0006] 根据本实用新型第一方面实施例的电机的转子，包括：转子铁芯，所述转子铁芯上设有用于曲轴穿过的中心孔、围绕所述中心孔设置的多个磁体槽以及用于连接铆钉的铆钉孔，所述转子铁芯由多个电磁钢板叠置而成；以及永磁体，所述永磁体为多个且分别安装在所述多个磁体槽内，所述永磁体的剩磁温度系数αBr小于零且其绝对值大于或等于0.13。

[0007] 根据本实用新型实施例的电机的转子，通过在转子中设置剩磁温度系数αBr小于零且其绝对值大于或等于0.13的永磁体，在电机的运行温度随着电机的转速升高而升高时，该永磁体产生的磁通减小，实现永磁体产生的磁通随温度变化自动、有效的调节，而且避免了现有技术中通过外加控制因素来进行磁通的控制的繁琐，降低了制造成本，而且可以实现电机的宽范围调速运行且效率高。

[0008] 根据本实用新型的一些实施例，所述磁体槽为直线型槽且多个所述磁体槽围绕所述中心孔呈中心对称式排布。

[0009] 进一步地，所述磁体槽邻近所述转子铁芯的边缘设置，且所述磁体槽与所述转子铁芯的边缘之间的最小间距大于所述电磁钢板的厚度。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例，所述转子铁芯的隔磁桥的最大宽度小于所述永磁体的磁化方向厚度。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例，所述转子铁芯上还设有通油孔，所述通油孔为多个且围绕所述中心孔呈中心对称式排布。

[0012] 进一步地，所述通油孔距离所述中心孔的距离小于所述铆钉孔距离所述中心孔的距离，所述铆钉孔距离所述中心孔的距离小于所述磁体槽的中心距离所述中心孔的距离。

[0013] 可选地，所述永磁体为钕铁硼永磁体。

[0014] 根据本实用新型第二方面实施例的电机，包括：定子，所述定子具有转子孔；转子，

所述转子为根据本实用新型上述第一方面实施例的电机的转子，所述转子可转动地设在所述转子孔内。

[0015] 根据本实用新型实施例的电机，通过设置上述的转子，可以实现宽范围调速运行且效率高。

[0016] 根据本实用新型第三方面实施例的压缩机，包括根据本实用新型上述第二方面实施例的电机。

[0017] 根据本实用新型实施例的压缩机，通过设置上述的电机，可以提高压缩机的性能。

[0018] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0019] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0020] 图1是根据本实用新型实施例的转子的结构示意图；

[0021] 图2是根据本实用新型实施例的电机的部分结构示意图；

[0022] 图3是根据本实用新型实施例的转子的永磁体的剩磁温度系数αBr取值不同时电机的反电动势系数随温度变化关系示意图。

[0023] 附图标记：

[0024] 转子100，转子铁芯10，中心孔11，磁体槽12，铆钉孔13，通油孔14，隔磁桥15，永磁体16，

[0025] 定子200，转子孔20，定子铁芯21，绕组22。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“内”、“外”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0028] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而

言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0029] 下面参考图1-图3描述根据本实用新型实施例的电机的转子100。可以理解的是，上述转子100可以用于电机。

[0030] 参照图1-图3，根据本实用新型第一方面实施例的电机的转子100，包括转子铁芯10和永磁体16。

[0031] 具体而言，转子铁芯10上设有用于曲轴穿过的中心孔11、围绕中心孔11设置的多个磁体槽12以及用于连接铆钉的铆钉孔13。转子铁芯10由多个电磁钢板叠置而成，多个电磁钢板叠置之后通过铆钉与铆钉孔13的配合而固定成一个整体。

[0032] 永磁体16为多个(例如永磁体16为六个)且分别安装在多个磁体槽12内，永磁体16的剩磁温度系数αBr小于零且其绝对值大于或等于0.13。可以理解的是，永磁体16的剩磁温度系数αBr小于零时，永磁体16产生的磁通随着电机的运行温度的升高而降低，而剩磁温度系数αBr的绝对值越大，意味着永磁体16产生的磁通随着电机的运行温度的升高下降得越快。

[0033] 需要说明的是，电机的运行温度是指电机运行时所处的温度，例如将电机安装至压缩机中，在压缩机工作时，压缩机的壳体内的温度可以为电机的运行温度，此时压缩机的壳体内的温度大致等于压缩机的吐出温度(排气温度)。

[0034] 而电机的运行温度是随着电机的转速升高而升高，因此在电机的转速升高的过程中，永磁体16产生的磁通是随着转速的升高而减少的。而电机的反电动势系数是与永磁体16产生的磁通是正相关的，因此此时电机的反电动势系数也是随着转速的升高而减小的。另外，电机因永磁体16而产生的反电动势(或者称为感应电压)随着电机的转速升高而升高，而电机的反电动势系数却是随着电机的转速的升高而减小的，这就意味着在电机的转速升高时，电机的反电动势升高的速度降低，即电机的反电动势上升缓慢，因此电机可以在高速范围内运行。

[0035] 图3中的曲线关系表明了永磁体16的剩磁温度系数αBr取值不同时电机的反电动势系数随温度变化关系。从图3可以看出两点：一是在永磁体16剩磁温度系数αBr的值一定时，电机的反电动势系数随着温度的升高而降低；二是永磁体16的剩磁温度系数αBr取不同的值时，电机的反电动势系数随着温度的升高而下降的速度不同，永磁体16的剩磁温度系数αBr的绝对值越大，电机的反电动势系数随着温度的升高而下降的速度越快。

[0036] 由此，将永磁体16的剩磁温度系数αBr的值设置在上述的范围内，电机不仅可以在较低的转速上运行，电机也可以实现高速运行，因而可以实现电机的宽范围调速运行。而且，本实用新型与传统的电机相比，不仅可以实现更宽范围调速运行，而且电机的铜耗较小，电机运行效率高，避免了现有技术中通过外加控制因素来进行磁通的控制的繁琐，降低了制造成本。

[0037] 根据本实用新型实施例的电机的转子100，通过在转子100中设置剩磁温度系数αBr小于零且其绝对值大于或等于0.13的永磁体16，在电机的运行温度随着电机的转速升高而升高时，该永磁体16产生的磁通减小，实现永磁体16产生的磁通有效调节，从而可以使电机实现宽范围调速运行且效率高。

[0038] 下面参考图1-图3详细描述根据本实用新型实施例的电机的转子100。

[0039] 参照图1-图3，磁体槽12为直线型槽且多个磁体槽12(例如六个磁体槽12)围绕转

子铁芯10的中心孔11呈中心对称式排布。由此，可以使转子100的结构简单匀称，易于加工，并且使转子铁芯10在转动时受力均匀。进一步地，磁体槽12邻近转子铁芯10的边缘设置，且磁体槽12与转子铁芯10的边缘之间的最小间距大于电磁钢板的厚度。由此，可以保证转子铁芯10的机械强度，使转子铁芯10可以实现稳定、可靠地转动。

[0040] 在本实用新型的一些实施例中，转子铁芯10的隔磁桥15的最大宽度小于永磁体16的磁化方向厚度，由此可以减少漏磁，提高电机的运行效率。例如，参照图1和图2，永磁体16的磁化方向为径向磁化，此时隔磁桥15的最大宽度小于永磁体16的径向厚度(即永磁体16沿着转子铁芯10的径向方向上的厚度)。这里需要解释的是，所述的“径向”是指转子铁芯10的径向。

[0041] 转子铁芯10上还设有通油孔14，例如将具有上述转子100的电机用于压缩机中时，压缩机将冷媒排入压缩机的壳体内时，一部分冷媒会进入电机内，此时进入电机的冷媒可以通过通油孔14流出电机，同时冷媒中携带的润滑油可以通过通油孔14流回至压缩机的油池内。通油孔14为多个(例如通油孔14为六个)且围绕中心孔11呈中心对称式排布。由此，可以使转子100的结构简单匀称，易于加工，并且使转子铁芯10在转动时受力均匀。

[0042] 进一步地，通油孔14距离中心孔11的距离小于铆钉孔13距离中心孔11的距离，铆钉孔13距离中心孔11的距离小于磁体槽12的中心距离中心孔11的距离。由此，使得转子铁芯10上的各个孔的布局合理，保证转子铁芯10的整体强度，同时也使得通油孔14通油顺畅。

[0043] 可选地，永磁体16可以为钕铁硼永磁体，但不限于此。

[0044] 另外，需要在这里说明的是，上述转子100的永磁体16在25℃时其内禀矫顽力可以大于1920KA/m，由此可以保证永磁体16的退磁率保持在较低范围内，从而可以保证电机正常、可靠地运行。

[0045] 下面参考图2描述根据本实用新型实施例的电机。

[0046] 参照图2，根据本实用新型第二方面实施例的电机，包括定子200和转子100。定子200具有转子孔20，转子100为根据本实用新型上述第一方面实施例的电机的转子100，转子100可转动地设在转子孔20内。由此，在电机通电时，转子100可以相对于定子200转动，从而实现电机运行。进一步地，定子200还可以包括定子铁芯21和绕组22，绕组22设在定子铁芯21上且邻近转子100设置。

[0047] 在本实用新型一个实施例中，电机的定转子槽极配合为十八槽六极，但不限于此，可适用于任意的定转子槽极配合。

[0048] 通过设置上述的转子100，可以使电机实现宽范围调速运行，且电机的铜耗较小、运行效率高。

[0049] 根据本实用新型实施例的电机，通过设置上述的转子100，可以实现宽范围调速运行且效率高。

[0050] 根据本实用新型第三方面实施例的压缩机，包括根据本实用新型上述第二方面实施例的电机。

[0051] 根据本实用新型实施例的压缩机，通过设置上述的电机，可以提高压缩机的性能。

[0052] 下面以上述电机用于压缩机为具体示例对本实用新型实施例的转子100及电机进行说明。

[0053] 可以理解的是，压缩机的吐出温度随着电机的转速升高而升高，即电机所处的温

度随着电机的转速升高而升高。例如，电机的转速为30rps时压缩机的吐出温度58.8℃，电机的转速为60rps时压缩机的吐出温度75.8℃，电机的转速为90rps时压缩机的吐出温度95.2℃。

[0054] 当电机低速运行时，例如电机的转速为30rps时，此时压缩机的吐出温度为58.8℃，电机所处的温度较低。永磁体16在此工作温度下的剩余磁通密度和矫顽力较大，电机具有较大的反电动势系数，但由于此时电机的反电动势还较小，此时电机低速运行时具有高效率。

[0055] 当电机中速运行时，例如电机的转速为60rps时，此时压缩机的吐出温度为75.8℃，电机所处的温度比低速运行时高。由于温度相对于低速运行时上升，永磁体16在此工作温度下的剩余磁通密度和矫顽力都比低速时小，电机的反电动势系数比低速运行时小，电机不进入弱磁状态，因此电机中速运行时具有高效率。

[0056] 电机高速运行时，例如电机的转速为90rps时，此时压缩机的吐出温度为95.2℃，电机所处的温度比中速运行时高，永磁体16在此工作温度下的剩余磁通密度和矫顽力都比中速运行时小，电机具有较小反电动势系数，电机不进入弱磁状态或者弱磁抵消永磁体16磁场对应的电流比较小，因此电机高速运行时具有高效率。

[0057] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0058] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

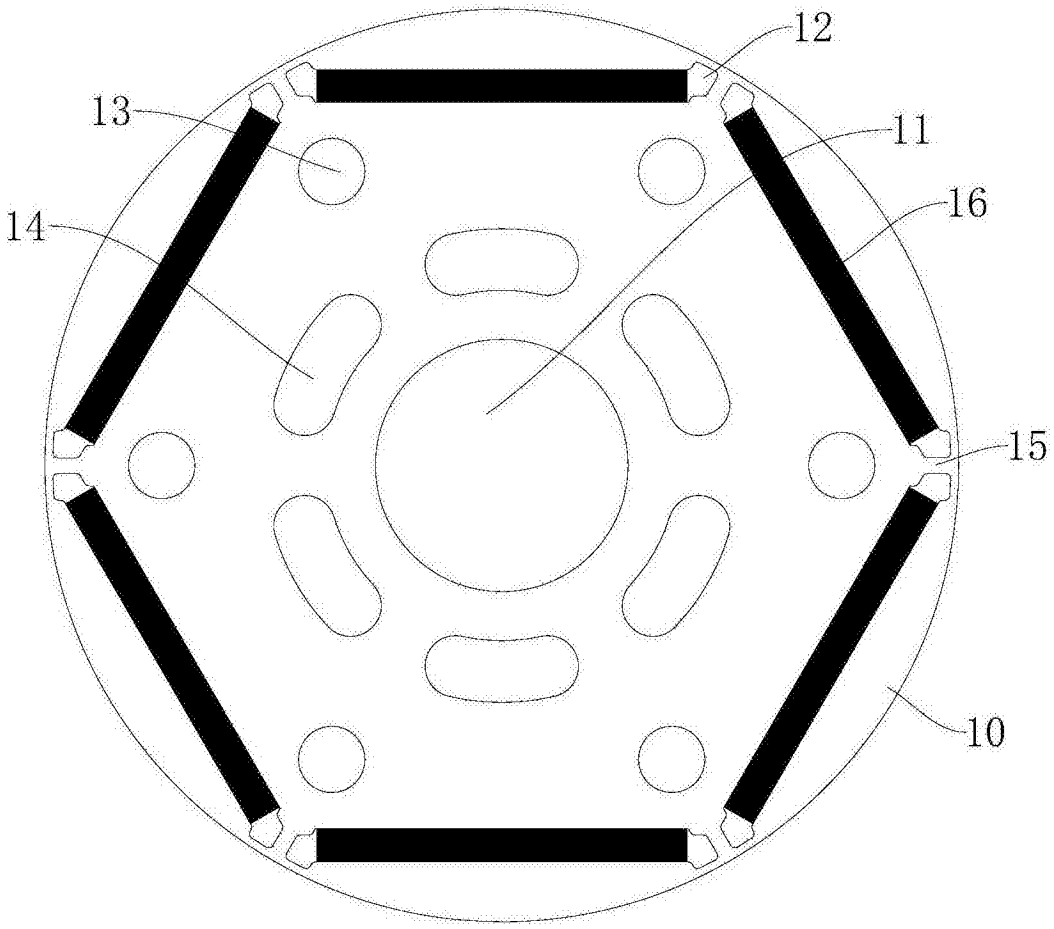


图1

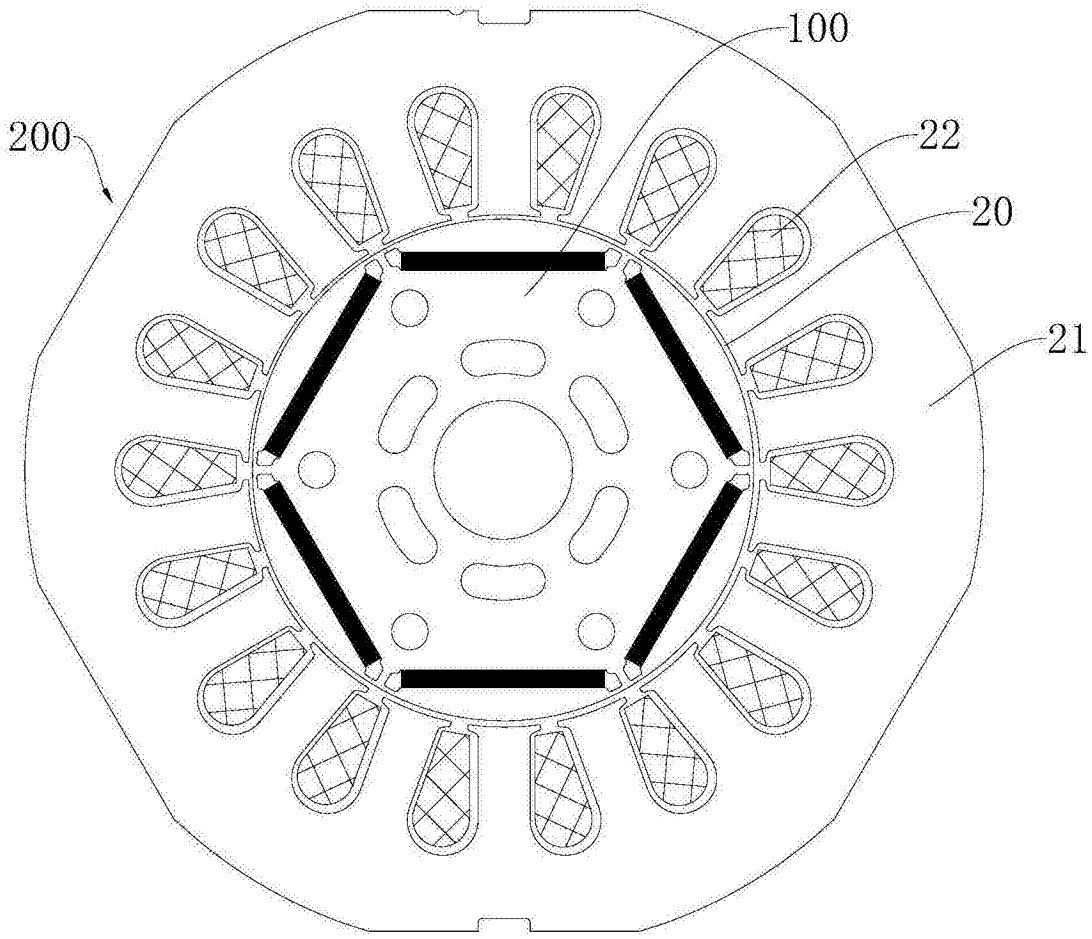

100
200
22
20
21

图2

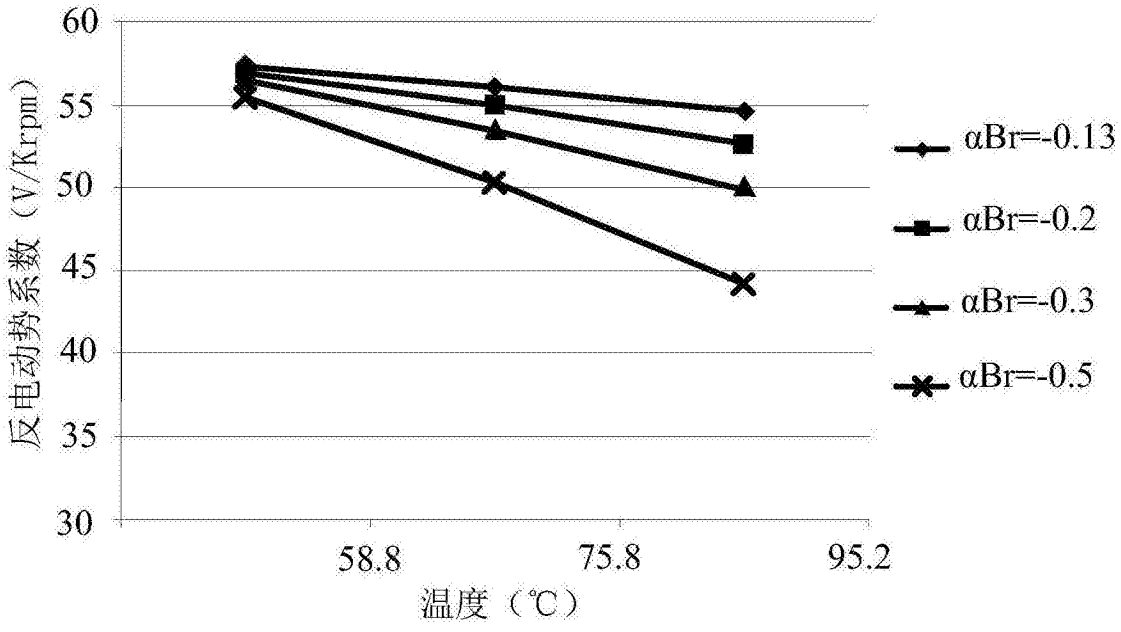

60
55
50
45
40
35
30
反电动势系数（V/Krpm）
58.8
75.8
95.2
温度（℃）
αBr=-0.13
αBr=-0.2
αBr=-0.3
αBr=-0.5

图3