

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 15/03 (2006.01)

H01F 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810127295.3

[43] 公开日 2009年1月7日

[11] 公开号 CN 101340129A

[22] 申请日 2008.7.3

[21] 申请号 200810127295.3

[30] 优先权

[32] 2007.7.3 [33] US [31] 11/773019

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 C·M·斯蒂芬斯

C·A·卡明斯基 K·R·韦伯

J·R·亚吉尔斯基

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏 廖凌玲

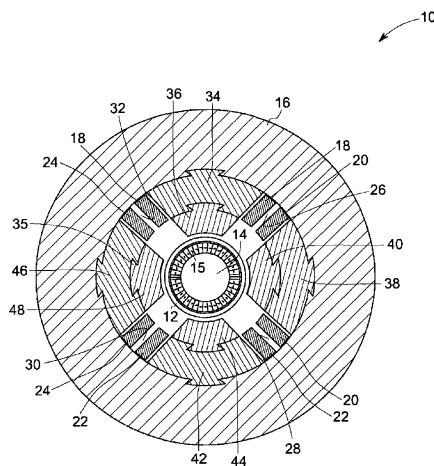
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称

用于对电机中的永磁转子进行磁化的组件和方法

[57] 摘要

用于对电机中的永磁转子进行磁化的组件和方法。提供了一种用于电机的转子(12)的磁化装置(10)。所述磁化装置包括磁化轭(16)和缠绕在所述磁化轭周围的线圈(18、20、22、24)。所述磁化轭包括从其中延伸出来的多个磁极片(34、36、38、40、42、44、46、48)，且所述磁极片中的至少一些磁极片中包含钴合金。



1、一种用于电机的转子(12)的磁化装置(10)，所述磁化装置包括：

磁化轭(16)，其中所述磁化轭包括从其中延伸出来的多个磁极片(34、36、38、40、42、44、46、48)，所述多个磁极片中的至少一些磁极片包含钴合金；和

缠绕在所述磁极片周围的多个线圈(18、20、22、24)。

2、根据权利要求1所述的磁化装置，其中所述钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的49%的钴、49%的铁和2%的钒。

3、根据权利要求1所述的磁化装置，其中所述钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在40%至60%范围内的钴以及相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在约40%至约60%范围内的铁。

4、根据权利要求1所述的磁化装置，其中所述钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在48%至50%范围内的钴、相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在1%至2%范围内的钒和余量的铁。

5、根据权利要求1所述的磁化装置，其中包含钴合金的磁极片中的每个磁极片包括：

固定磁极片部分(34、38、42、46)；和

被物理地联接至所述固定磁极片的可互换磁极片部分(36、40、44、48)，其中至少所述可互换磁极片部分包含钴合金。

6、根据权利要求1所述的磁化装置，其中所述磁化轭(16)中包含与所述磁极片(34、36、38、40、42、44、46、48)的材料不同的材料。

7、根据权利要求6所述的磁化装置，其中所述磁化轭材料包括钢。

8、根据权利要求1所述的磁化装置，其中所述多个线圈包括中空盘管(68)，所述中空盘管被构造成允许冷却剂流通过其中。

9、根据权利要求8所述的磁化装置，其中所述中空盘管包括铜制盘管。

10、根据权利要求8所述的磁化装置，进一步包括位于所述中空盘管中的液态氮。

用于对电机中的永磁转子进行磁化的组件和方法

技术领域

本申请所披露的主题主要涉及电机，特别是涉及具有永磁型转子的电机。特定实施例涉及一种用于对这种转子中的永磁体部段进行磁化的组件和方法。

背景技术

电机通常包括设置在定子内的转子并且电机或者被用作将电功率转换为机械功率的马达或者被用作将机械功率转换为电功率的发电机。某些电机利用永磁型转子，这样就减小了电机的尺寸且提高了电机的总效率。永磁转子通常包括设置在转子轴上的环形永磁体。在某些实施例中，永磁体是整体式中空圆柱形构件。在更大型的电机中，通常通过将多个永磁体组装在转子轴周围而形成永磁体。高速电机还可包括位于永磁体组件周围的保持环或扣环以便防止永磁体组件在离心力作用下发生破裂并散开。

在转子轴上组装永磁体部段之前通常对所述永磁体部段进行磁化。在一种技术中，永磁体部段从更大的未加工的磁块上被切下并成形，其后在电磁线圈中单独对所述部段进行磁化。在一些应用中，尤其是在更大型的电机中，永磁体部段的磁化是借助于由 K. Halbach 提出的磁化矢量（也被称作 Halbach 磁化）而实现的，在所述磁化矢量在被施加到永磁体的表面上时导致在电机内实现了更具正弦波形状的磁通分布，由此降低了交流谐波损耗且减少了转矩脉动、振动和噪声。永磁体部段随后被连结到转子轴上。

将经过预磁化的永磁体部段组装成转子通常是一种麻烦的过程，尤其在更大型的电机中更是如此，这是因为该过程可能涉及在相当程度上进行加力和对齐以便对已激励的永磁体部段进行定位和约束。

在共同转让的 Stephens US20060220484 中披露了一种用于进行一步磁化的技术。然而，仍然希望提供更简单且更高效的技术以便对电机转子进行磁化。

发明内容

简而言之,根据一个实施例,提供了一种用于电机转子的磁化装置。所述磁化装置包括磁化轭,所述磁化轭包括从其上面延伸出来的多个磁极片。所述磁极片中的至少一些磁极片中包含钴合金。所述磁化装置还包括缠绕在所述磁极片周围的多个线圈。

在另一实施例中,提供了一种对电机转子进行磁化的方法。所述方法包括在转子轴周围组装多个磁体并且将磁化装置沿周向定位在所述多个磁体周围。所述磁化装置包括至少一个钴合金磁极片。

附图说明

当结合附图阅读以下的详细描述时将会更好地理解本发明的这些和其它特征、方面和优点,在各个附图中使用相似的附图标记表示相似的部件,其中:

图 1 示出了用于对转子进行磁化的磁化装置的一个典型实施例;

图 2 示出了一个典型实施例,图中示出了适用于小尺寸转子的磁化装置的剖视图;

图 3 示出了另一个典型实施例,图中示出了适用于大尺寸转子的磁化装置的剖视图;和

图 4 示出了用于磁化装置的典型磁化线圈的剖视图。

具体实施方式

本申请所披露的实施例提供了一种用于对电机转子进行磁化的组件和方法。为多磁极磁化装置中的整体组装的转子提供了一种简单的磁化方法。图 1 示出了用于电机的转子 12 的磁化固定装置 10 (在本文中被称作“磁化装置”)。磁化装置 10 包括磁化轭 16 (或“芯体”),所述磁化轭包括从其上面延伸出来的多个磁极片 34、38、42 和 46 以及被缠绕在磁化轭的磁极片周围的多个磁化(或“励磁”)线圈 18、20、22 和 24。在第一实施例中,多个磁极片中的至少一些磁极片中包含钴合金。在第二实施例中,多个线圈包括中空盘管(tube coil)(结合图 4 对所述中空盘管进行更为详细地描述),所述中空盘管被构造成允许冷却剂流通过其中。在第三实施例中,磁极片分别包括固定磁极片部分 34 和被物理地联接至该固定磁极片部分的可互换磁极片部分 36。该

可互换磁极片部分具有不同尺寸以便适用于不同尺寸的转子。第一、第二和第三实施例可单独使用或以任何所需方式相组合地使用。

例如使用磁化装置 10 对高速电动机的永磁转子进行磁化。当磁化装置 10 包括可互换部件时，磁化装置 10 可适用于不同转子直径。图 1 中示出了转子 12，所述转子被紧固地定位在转子轴 14 周围以便通过磁化装置 10 对转子的永磁体部段 15 进行磁化。在一个实例中，永磁体部段 15 被设置成 Halbach 布置，其中转子的每个磁极由多个磁块 (magnet piece) 形成且其中磁块的取向从在磁极侧部处的径向切线方向逐渐扫掠达到在磁极中心处的径向法线方向。

磁化轭 16 可包括能够用于对转子进行磁化的任何结构上适用的材料。在一个实例中，磁化轭 16 包括钢制层压件。尽管磁化轭和磁极片均由钴合金制成预计会带来一些优点，但是这些实施例是成本昂贵的。钢制磁化轭与钴合金磁极片相结合导致产生了一种预计会提供比全钢结构更高效的磁化且比全钴合金结构更为廉价的结构。

磁化线圈 18、20、22 和 24 可包含任何适当的导电材料，例如铜，且下面在图 4 的讨论内容中提供了一个更特定的实例。典型地，选择与转子磁极数量相等的磁化线圈数量。尽管图中示出了四个磁极和四个线圈，但可利用任何适当的数量。通过功率源 (未示出) 对线圈 18、20、22 和 24 进行激励。当受到激励时，磁化线圈 18、20、22 和 24 产生了对转子 12 进行磁化的通过磁化磁极的磁通量。

如上文中所述，磁化磁极可与磁化轭成一体，但更典型地，所述磁化磁极由独立的磁极片制成。在更特定的实施例中，磁化磁极分别包括被联接至磁化轭 16 的固定磁极片 34、38、42 或 46 和被联接至相应的固定磁极片 34、38、42 和 46 的可互换磁极片 36、40、44 或 48。这些实施例仅是示例性的。在其它实施例中，可互换磁极片可被直接联接至磁化轭或可被联接至例如从磁化轭延伸出的一体的固定磁极片 (未示出)。可采用任何适当方式实现所述联接，对于一个所示实施例而言，所述联接包括键和槽，所述键和槽典型地如图中的附图标记 35 所示。在典型实施例中，这些固定磁极片和可互换磁极片中包含钴合金。磁极片还可被制成一定形状以便对转子中的 Halbach 磁体布置进行磁化。

图 2 和图 3 示出了两个典型实施例，图中示出了不同尺寸的转子所采用的磁化装置 10 的示例性部段的局部剖视图。为适当的转子直径提

供了不同尺寸的可互换磁极片。图 2 示出了剖视图 50，图中示出了磁化轭部分 16 和小直径转子 52。可互换或可更换的磁极片由附图标记 54 表示且固定磁极片由附图标记 56 表示。线圈由附图标记 58 表示。

图 3 类似地示出了大直径转子 62 所采用的磁化装置 10 的另一典型实施例的剖视图 60。图 2 所示的可互换磁极片 54 被磁极片 64 代替以便容纳大尺寸转子。固定磁极片 56 和线圈 58 与图 2 所示的固定磁极片和线圈是相同的。磁化装置的多尺寸特征（由于存在可互换磁极片）使得减少了制造资金的投入，原因在于绝大多数固定装置可普遍地用于任何电机生产线上的不同尺寸的转子。尽管图 2 和图 3 示出了跑道形线圈 58，但也可使用其它适当形状的电圈，例如，但不限于，图 1 所示的鞍形线圈。

在一个实施例中，如图 1-图 3 所示的固定磁极片和可互换磁极片由钴合金层压件制成。在一个典型实施例中，钴合金是钴-铁合金，所述钴-铁合金具有比常规的钢制层压件更大的磁通密度容量且因此增强了转子的永磁体上的磁化效应。在一个特定实例中，钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的 49%的钴、49%的铁和 2%的钒。在另一实例中，钴合金中包含重量百分比处在 48 %至 50 %范围内的钴、重量百分比处在 1 %至 2 %范围内的钒和余量的铁。在另一实例中，钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在约 45 %至约 55 %范围内的钴。在另一实例中，钴合金进一步包含相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在约 45 %至约 55 %范围内的铁。在另一实例中，钴合金中包含相对于钴合金的总重量而言的重量百分比处在约 1 %至约 4 %范围内的钒。

在另一实施例中，利用中空盘管以便允许如图 4 所示的冷却剂进行流动。在更特定的实例中，中空盘管 66 包括铜导体 68，所述铜导体承载着液体冷却剂或低温流体作为冷却剂，所述液体冷却剂例如为水、油，所述低温流体例如为液态氮或液态氦 70。该导体具有围绕每个导体 68 的薄线匝绝缘层（未示出）和线圈侧绝缘件 72。进行的冷却使得降低了线圈电阻且使功率源需求最小化。

本申请所述的磁化装置的不同实施例使得改进了对电机转子进行的磁化。本申请所述的磁化装置可用于多种电力机械，所述电力机械包括马达，且特别地包括尤其用于输气管线压缩机、航空马达、航空发电

机、船舶推进马达、船舶发电机的大型高速同步电机。

尽管已经在本文中仅对本发明的特定特征作出了图示和描述，但本领域的技术人员将易于作出多种变型和变化。因此，应该理解：所附权利要求书旨在覆盖落入本发明的真实精神内的所有这种变型和变化。

元件表

- 10 磁化装置
- 12 转子
- 14 转子轴
- 15 磁化部段
- 16 磁化轭部分
- 18 磁化线圈
- 20 磁化线圈
- 22 磁化线圈
- 24 磁化线圈
- 34 固定磁极片部分
- 35 槽和键
- 36 可互换磁极片部分
- 38 固定磁极片部分
- 40 可互换磁极片部分
- 42 固定磁极片部分
- 44 可互换磁极片部分
- 46 固定磁极片部分
- 48 可互换磁极片部分
- 50 剖视图
- 52 小直径转子
- 54 可互换磁极片
- 56 固定磁极片
- 58 磁化线圈
- 60 剖视图

- 62 大直径转子
- 64 可互换磁极片
- 66 磁化线圈
- 68 中空铜导体
- 70 液态氮
- 72 线圈侧绝缘件

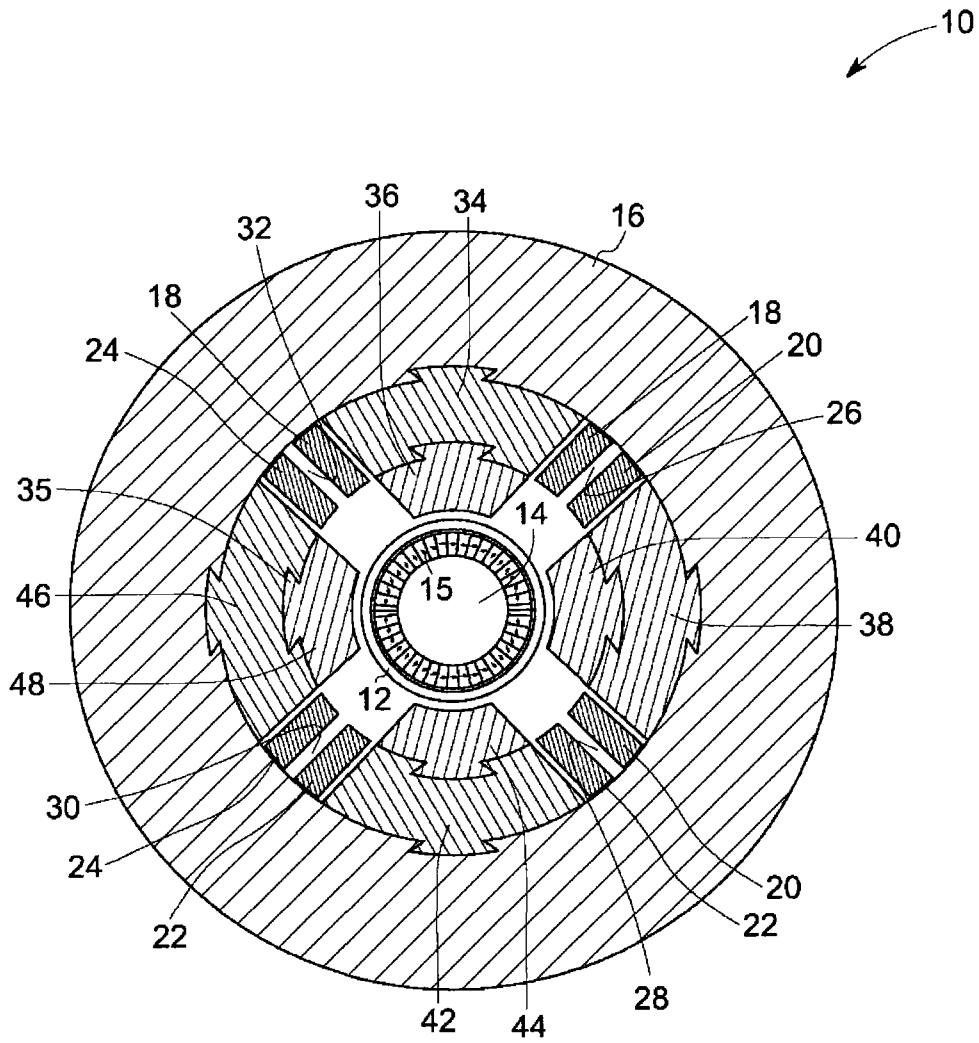


图 1

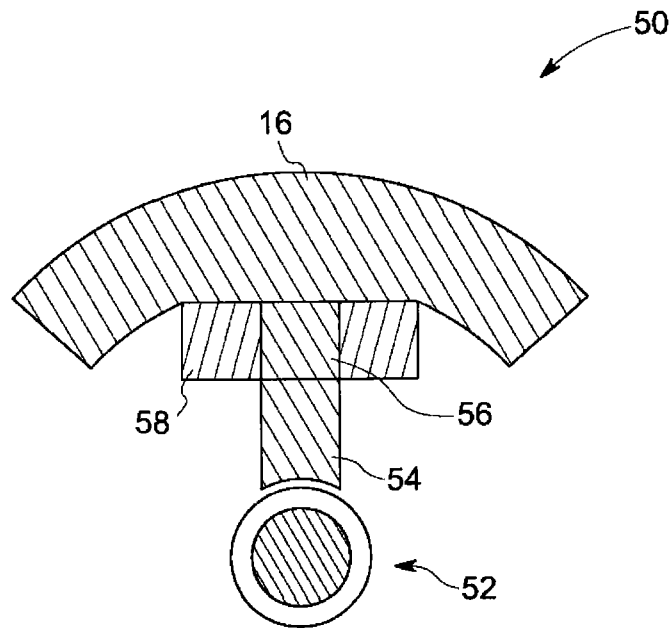


图 2

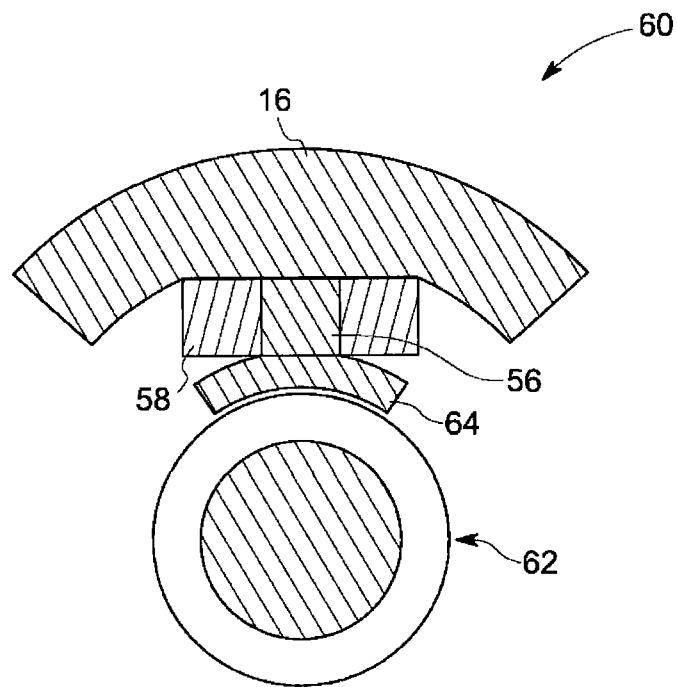


图 3

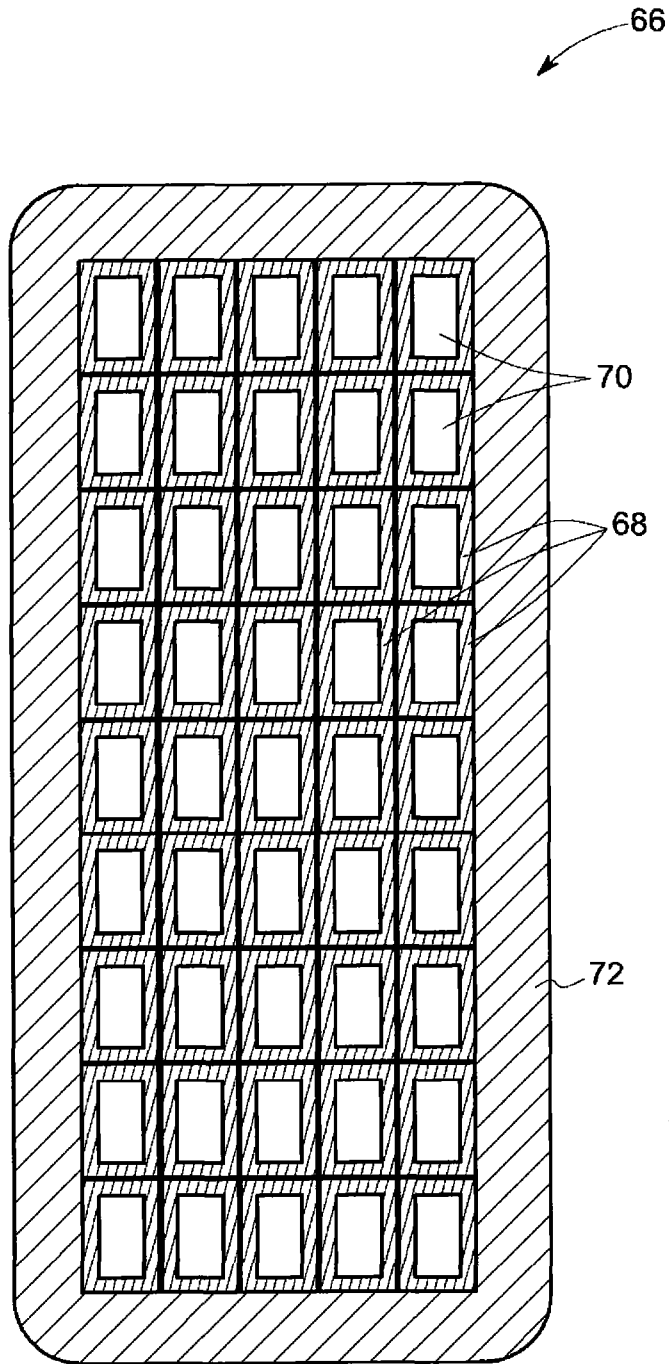


图 4