

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 29/00 (2006.01)

H02K 1/17 (2006.01)

H02K 3/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920120376.0

[45] 授权公告日 2010年2月17日

[11] 授权公告号 CN 201409069Y

[22] 申请日 2009.5.14

[21] 申请号 200920120376.0

[73] 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市浙大路 38 号

[72] 发明人 沈建新 王灿飞

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司
代理人 韩介梅

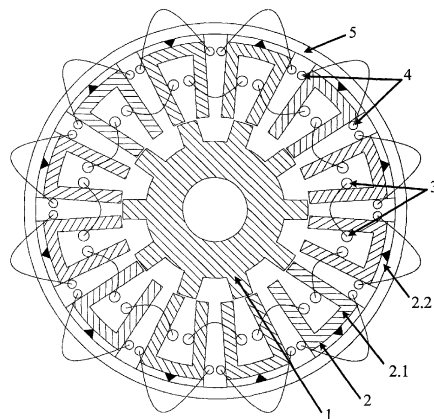
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种混合励磁双凸极电机

[57] 摘要

本实用新型公开的混合励磁双凸极电机，包括转子，定子，三相电枢绕组，单相励磁绕组和机壳，机壳为导磁材料，转子由齿槽式铁心叠片构成，固定在机壳内的定子包括彼此间隔排列的“U”形铁心和置于“U”形铁心与机壳之间的永磁体，永磁体沿半径方向充磁，N极、S极交替排列，三相电枢绕组为集中绕组，绕在电枢齿上，电枢齿由相邻两个“U”形铁心的相邻两条边构成，单相励磁绕组为集中绕组，绕在“U”形铁心与永磁体上。本实用新型的混合励磁双凸极电机，永磁体励磁和励磁绕组电励磁共同合成气隙磁场，实现了气隙磁场的可调节性，同时采用导磁材料作为机壳，避免了定子外沿的漏磁，提高了永磁体使用率，改善电机电磁兼容能力。



1.一种混合励磁双凸极电机，其特征在于包括转子（1），定子（2），三相电枢绕组（3），单相励磁绕组（4）和机壳（5），机壳为导磁材料，转子由齿槽式铁心叠片构成，固定在机壳内的定子包括彼此间隔排列的“U”形铁心（2.1）和置于“U”形铁心与机壳之间的永磁体（2.2），永磁体沿半径方向充磁，N极、S极交替排列，三相电枢绕组（3）为集中绕组，绕在电枢齿上，电枢齿由相邻两个“U”形铁心的相邻两条边构成，单相励磁绕组（4）为集中绕组，绕在“U”形铁心与永磁体上。

2.根据权利要求1所述的混合励磁双凸极电机，其特征在于所说的转子（1）和“U”形铁心（2.1）由硅钢片叠制而成。

3.根据权利要求1所述的混合励磁双凸极电机，其特征在于所说的永磁体（2.2）为充磁的钕铁硼、钕钴或铁氧体。

4.根据权利要求1所述的混合励磁双凸极电机，其特征在于所说的“U”形铁心的开口为全开口或半开口。

5.根据权利要求1所述的混合励磁双凸极电机，其特征在于所说的机壳（5）由钢板卷成或者由硅钢片叠制而成。

6. 根据权利要求1所述的混合励磁双凸极电机，其特征是在永磁体（2.2）两侧分别安置导磁片（2.3），导磁片（2.3）的一端抵住机壳，另一端抵住“U”形铁心（2.1）的底边。

7. 根据权利要求6所述的混合励磁双凸极电机，其特征在于导磁片（2.3）与“U”形铁心（2.1）为一整体；或者导磁片与机壳为一整体。

一种混合励磁双凸极电机

技术领域

本实用新型涉及混合励磁双凸极电机。

背景技术

电机是现代工业系统中的主要驱动部件，性能优异的电机对整个驱动系统至关重要。近年来，随着电力电子技术、永磁材料和微机控制技术的发展，永磁无刷直流电机得到迅速发展，永磁无刷直流电机具有高效、高功率密度的特点，随着高性能永磁材料的问世，大大提高了永磁无刷直流电机的功率密度和性能。另一方面，开关磁阻电机因为结构简单、可靠性好等特点，得到越来越广泛的应用。永磁双凸极电机结合了开关磁阻电机和永磁电机的特点，既有开关磁阻电机结构简单可靠性好等特点，同时兼具永磁电机功率密度高等特点。在永磁双凸极电机中，转子仅由铁心叠片构成，结构简单可靠；永磁体和电枢绕组都置于定子上，非常易于散热冷却。

但是，传统永磁双凸极电机的气隙磁场主要由永磁体励磁产生，难以调节，这样就限制了电机的运行速度范围。此外，传统永磁双凸极电机中还存在漏磁严重，漏磁一方面造成永磁体利用率不高，另一方面也导致了电磁干扰与电磁兼容问题，同时还限制了电机机壳必须采用不导磁材料。

发明内容

本实用新型的目的是提出一种气隙磁场可调、改进端部漏磁的混合励磁双凸极电机。

本实用新型的混合励磁双凸极电机，包括转子，定子，三相电枢绕组，单相励磁绕组和机壳，机壳为导磁材料，转子由齿槽式铁心叠片构成，固定在机壳内的定子包括彼此间隔排列的“U”形铁心和置于“U”形铁心与机壳之间的永磁体，永磁体沿半径方向充磁，N极、S极交替排列，三相电枢绕组为集中绕组，绕在电枢齿上，电枢齿由相邻两个“U”形铁心的相邻两条边构成，单相励磁绕组为集中绕组，绕在“U”形铁心与永磁体上。

上述的转子和“U”形铁心可由硅钢片叠制而成。所说的“U”形铁心的开口为全开口或半开口。所说的机壳由钢板卷成或者由硅钢片叠制而成。

本实用新型中的永磁体为平行充磁或者径向充磁的钕铁硼、钕钴或铁氧体。

本实用新型可在永磁体两侧分别安置导磁片，导磁片的一端抵住机壳，另一端抵住“U”形铁心的底边。这样，导磁片构成相应的并联磁路，在同样的励

磁电流条件下，可以获得更好的调节气隙磁场的效果。

本实用新型的混合励磁双凸极电机可以是旋转电机，也可以是直线电机。

工作时，将型混合励磁双凸极电机的三相电枢绕组与已接直流电源的控制电路相连。利用转子位置传感器检测转子位置，由此确定三相电枢绕组的导通状态，因为直流电源通过控制电路给三相电枢绕组加载频率为 f 的三相电压，则在三相电枢绕组中流过频率同为 f 的三相电流，于是转子转速 $n = 60 \cdot f / p$ (p 为电枢绕组极对数)。通过控制加到三相电枢绕组上的电压大小和频率，则可调节电机的速度。通过控制加到三相电枢绕组上的电压大小和频率，则可调节电机的速度。将单相励磁绕组接直流电源，根据需要对励磁绕组施以正向或反向电流，对永磁气隙磁场起到加强或减弱的作用。通过对励磁电流方向和大小的调节，实现对电机合成气隙磁场的调节，从而调节电机运行速度、转矩等,适合不同场合的需要。

本实用新型的有益效果:

1.永磁体励磁和励磁绕组电励磁共同合成气隙磁场，实现了气隙磁场的可调节性，使电机具有更佳的可控性。

2.机壳采用导磁材料，能够避免传统永磁开关磁链电机定子外沿漏磁问题，提高电机抗电磁干扰和电磁兼容能力，提高永磁体利用率。

3.转子仅由铁心叠片构成，结构简单、可靠。

4.永磁体和绕组都置于定子上，易于散热、冷却，提高功率密度。

附图说明

图 1 是一种混合励磁双凸极电机的结构示意图，图中箭头方向为永磁体充磁方向；

图 2 是第二种混合励磁双凸极电机的结构示意图，图中箭头方向为永磁体充磁方向；

图 3 是新第三种混合励磁双凸极直线电机结构示意图，图中箭头方向为永磁体充磁方向。

具体实施方式

参照图 1，混合励磁双凸极电机包括转子 1，定子 2，三相电枢绕组 3，单相励磁绕组 4 和机壳 5，机壳为导磁材料，转子由齿槽式铁心叠片构成，固定在机壳内的定子包括彼此间隔排列的“U”形铁心 2.1 和置于“U”形铁心与机壳之间的永磁体 2.2，永磁体沿半径方向充磁，N 极、S 极交替排列，三相电枢绕组 3 为集中绕组，绕在电枢齿上，电枢齿由相邻两个“U”形铁心的相邻两条边

构成，单相励磁绕组 4 为集中绕组，绕在“U”形铁心与永磁体上。图例，转子有 10 个齿，定子上有 12 个绕有三相电枢绕组的电枢齿和 12 个励磁线圈。

图 2 所示，在永磁体 2.2 两侧分别安置有导磁片 2.3，导磁片的一端抵住机壳，另一端抵住“U”形铁心 2.1 的底边。导磁片可与“U”形铁心为一整体；或者可与机壳为一整体。这样，导磁片构成相应的并联磁路，在同样的励磁电流条件下，可以获得更好的调节气隙磁场的效果。

图 3 所示是直线式混合励磁双凸极电机，图示实例中，动子 2（相当于旋转式电机中的定子 2）有 12 个极，在动子长度内定子 1（相当于旋转式电机中的转子 1）有 10 个极。动子包括彼此间隔排列的“U”形铁心 2.1 和置于“U”形铁心与机壳 5 之间的永磁体 2.2；永磁体沿竖直方向平行充磁，N 极、S 极交替排列。三相电枢绕组 3 为集中绕组，绕在电枢齿上，电枢齿由相邻两个“U”铁心的相邻两条边构成。单相励磁绕组 4 为集中绕组，绕在“U”形铁心与永磁体上。

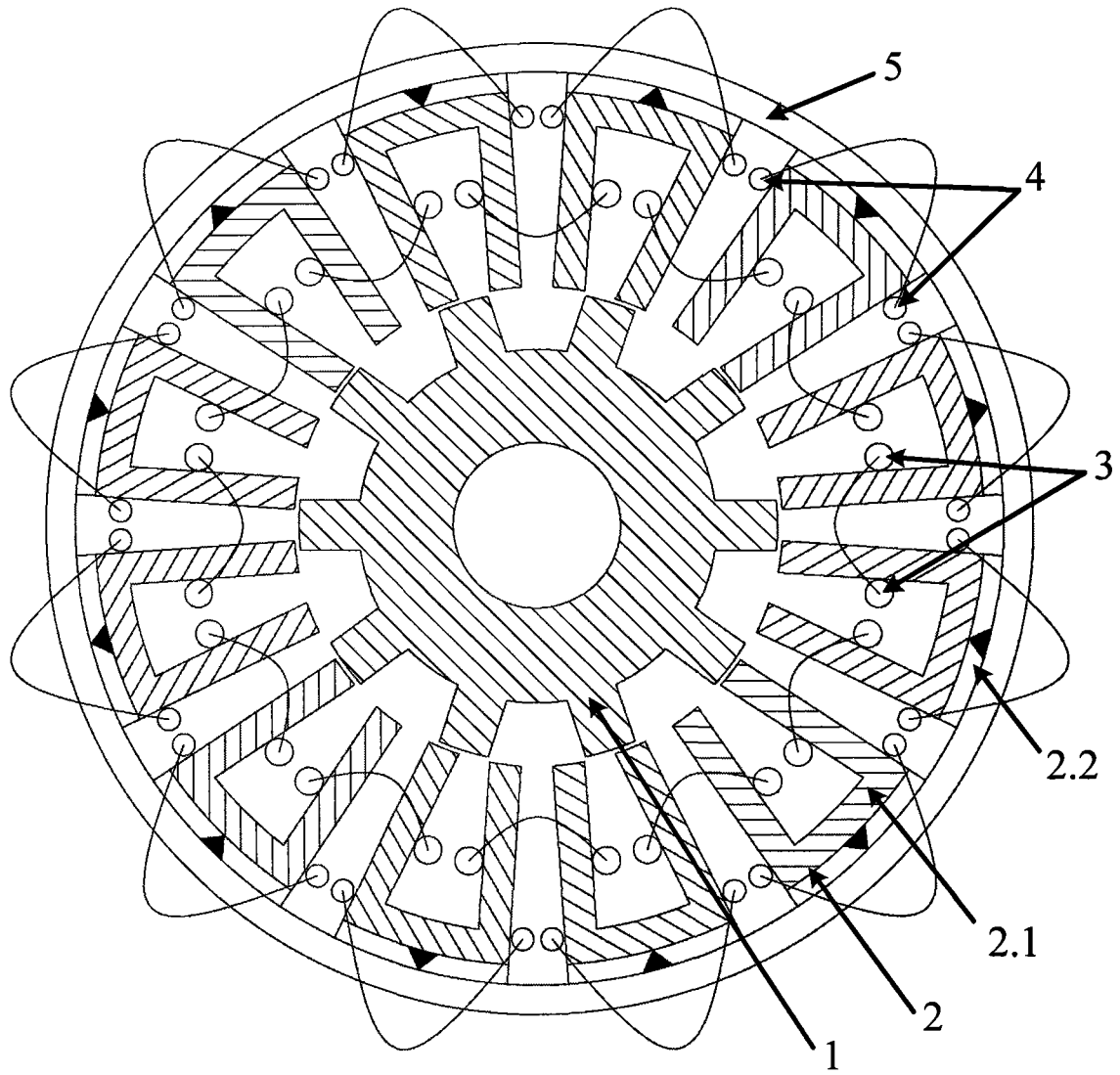


图 1

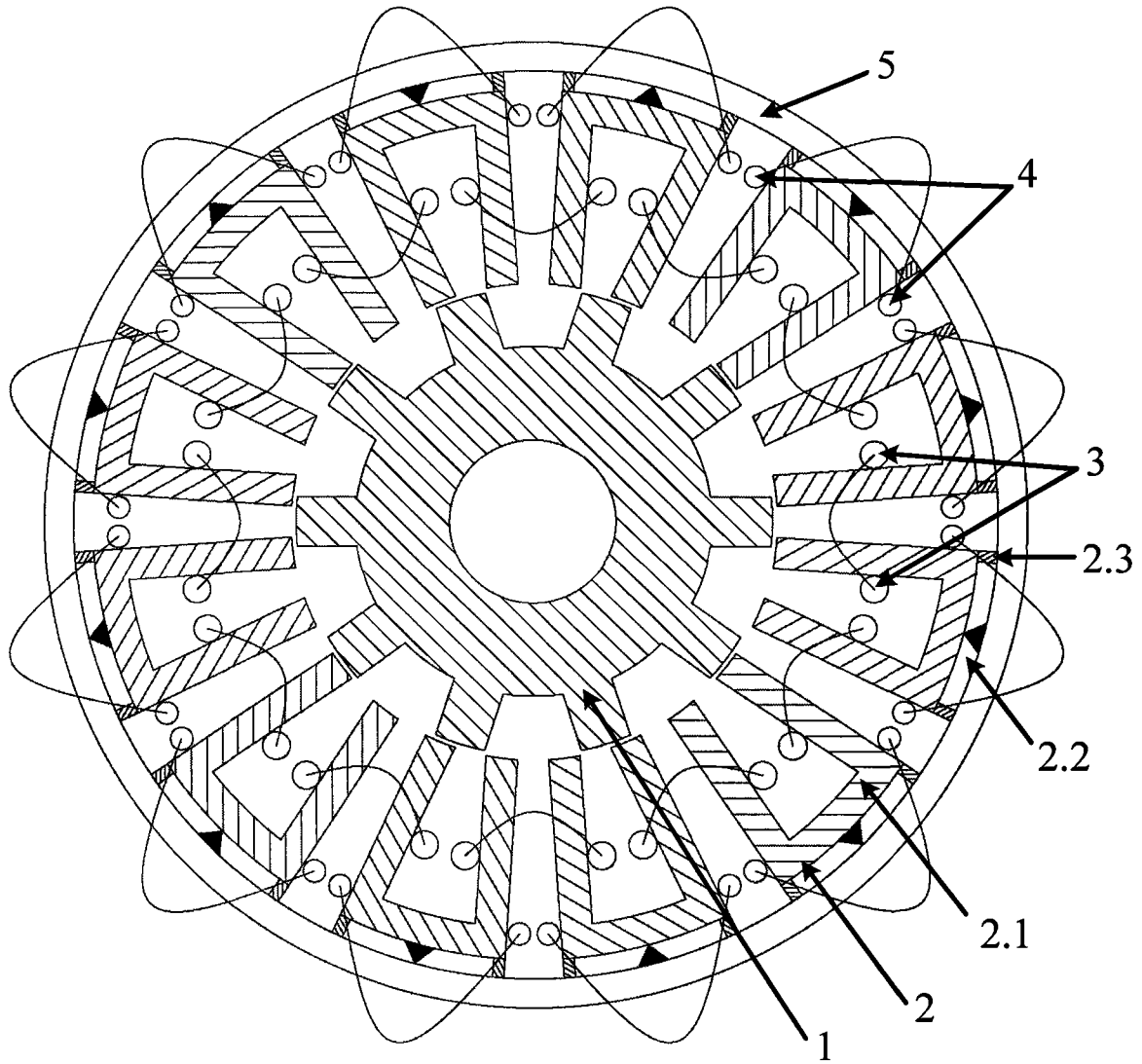


图 2

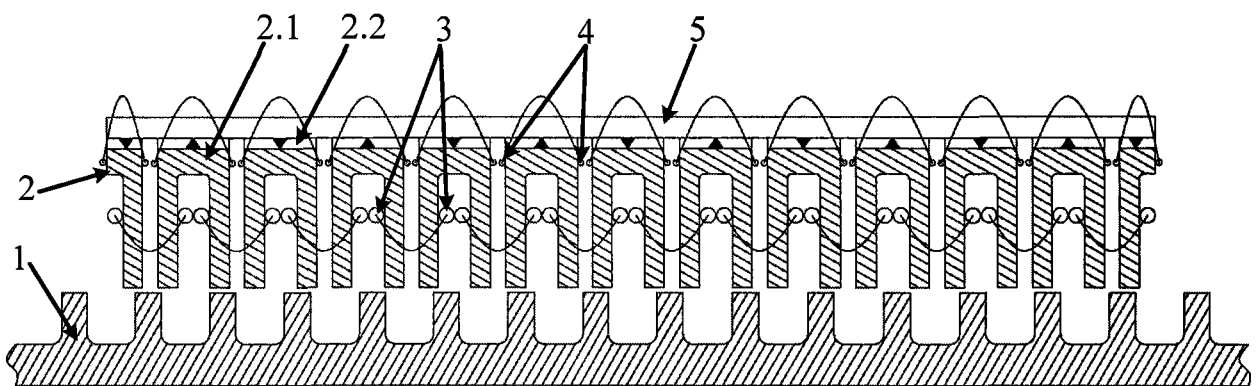


图 3