(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 202210714 U
(45)授权公告日 2012.05.02

(21)申请号 201120325253.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2011.09.01

(73)专利权人 华域汽车电动系统有限公司
地址 201203 上海市浦东新区达尔文路 88 号 3 幢 308 室

(72)发明人 曹红飞 张凯 王文军

(74)专利代理机构 上海世贸专利代理有限责任公司 31128
代理人 严新德

(51)Int.Cl.
H02K 1/16(2006.01)
H02K 3/12(2006.01)

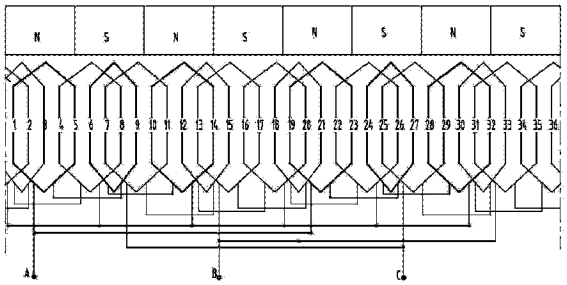
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构

(57)摘要

一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构，绕组的极对数为偶数，绕组的元件数是电枢槽数的一半，每 2 对极形成单层绕组每相一条支路，每条支路至少由一个第一元件、一个第二元件和一个第三元件组成，所述的第一元件、第二元件和第三元件顺序排列，第一元件和第三元件的绕线方向相同且跨距均为 4，第二元件的绕线方向与第一元件和第三元件的绕线方向相反且跨距为 3。本实用新型可实现分数槽分布绕组的自动下线，并保留分数槽分布绕组的优点，相对现有技术中的单层整数槽分布绕组自动下线绕组方案，具备反电势波形好、齿槽力矩低；相对常规同心式绕组方案具有端部用铜少、电枢下线效率高的优点，特别适合于批产工艺性要求较高的低压高性能永磁电机绕组。



CN 202210714 U

1. 一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构，包括定子铁芯，所述的定子铁芯中设置有绕组，其特征在于：所述的绕组的极对数为偶数，绕组的元件数是电枢槽数的一半，每 2 对极形成单层绕组每相一条支路，每条支路至少由一个第一元件、一个第二元件和一个第三元件组成，所述的第一元件、第二元件和第三元件顺序排列，第一元件和第三元件的绕线方向相同且跨距均为 4，第二元件的绕线方向与第一元件和第三元件的绕线方向相反且跨距为 3。

一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电学领域，尤其涉及三相交流电机，特别是一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构。

背景技术

[0002] 现有技术中，批量生产的三相交流电机一般采用单层绕组或同心式双层绕组。其中单层绕组为整数绕组且每极每相槽数较少，无法实现分数槽绕组配合，因此存在谐波含量高，电磁耦合度低、运行平稳性差等缺点，特别是，永磁同步电机使用时存在齿槽力矩大，反电势波形差等缺点。虽然同心式双层绕组具备较好的抑制谐波能力和较高的电磁耦合度，但电机的自动化下线效率仅为单层绕组的1/3，且存在端部尺寸大、用铜多，制造成本及材料成本都比单层绕组高。因此现有技术中的绕组都无法满足市场对高性价比产品要求。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构，所述的这种单层分数槽永磁同步电机绕组结构要解决现有技术中三相交流电机绕组谐波含量高，电磁耦合度低、运行平稳性差、或者自动化下线效率低、制造成本及材料成本高、成本和性能无法兼顾的技术问题。

[0004] 本实用新型的这种单层分数槽永磁同步电机绕组结构，包括定子铁芯，所述的定子铁芯中设置有绕组，其中，所述的绕组的极对数为偶数，绕组的元件数是电枢槽数的一半，每2对极形成单层绕组每相一条支路，每条支路至少由一个第一元件、一个第二元件和一个第三元件组成，所述的第一元件、第二元件和第三元件顺序排列，第一元件和第三元件的绕线方向相同且跨距均为4，第二元件的绕线方向与第一元件和第三元件的绕线方向相反且跨距为3。

[0005] 本实用新型的工作原理是：同相所有元件在产生反电势方向相同，三相绕组对称分布，能完全满足电机定转子进行合理的电磁耦合；能够确保每相绕组对所有磁极激磁的耦合，因此相对常规分数槽同心式绕组，有效提高了电磁耦合的均匀性，降低了电磁噪音。不同跨距的短距绕组产生了同心式绕组的磁链效果，但第一元件和第三元件的跨距比同心式外圈元件短1个槽距，因此不仅节省了端部用铜，而且相对常规分数槽同心式绕组提高了电机抑制谐波的能力，相对常规单层绕组有效提高了电机反电势的波形系数，降低了电机的谐波损耗和力矩波动。电机槽数不是极对数的整数倍，在永磁电机中其齿槽力矩为常规单层绕组的四份之一，运行更为平稳。在下线过程中，先用绕线机分别绕制三相绕组的所有线圈元件，后在下线机上将三相所有线圈元件一次拉入电枢槽内，由于下线过程不需要将各相元件先后分别拉入电枢，因此电机的下线速度和常规单层绕组电机相同，为常规分数槽同心式双层绕组下线速度的3倍。

[0006] 本实用新型和已有技术相比较，其效果是积极和明显的。本实用新型可实现分数槽分布绕组的自动下线，并保留了分数槽分布绕组的优点，相对现有技术中的单层整数槽

分布绕组自动下线绕组方案，具备反电势波形好、齿槽力矩低、端部用铜少、电枢下线效率高的优点，特别适合于批产工艺性要求较高的低压高性能永磁电机绕组。

附图说明

[0007] 图 1 是本实用新型的一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构的展开示意图。

[0008] 图 2 是本实用新型的一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构的径向示意图。

具体实施方式

[0009] 实施例 1

[0010] 如图 1 和图 2 所示，本实用新型的一种单层分数槽永磁同步电机绕组结构，包括定子铁芯 100，所述的定子铁芯 100 中设置有绕组，其中，所述的绕组的极对数为 4，相位为 A、B 和 C 三相，绕组的元件数为 36，元件的序号依次为 1 到 36，每 2 对极形成单层绕组每相一条支路，每条支路至少由三个元件组成，如元件 1、元件 2 和元件 3 组成一条支路，元件 1 和元件 3 的绕线方向相同且跨距均为 4，元件 2 绕线方向与元件 1、元件 3 相反且跨距比元件 1、元件 3 的跨距少 1。

[0011] 本实施例的工作原理是，同相所有元件在产生反电势方向相同，A、B 和 C 三相绕组对称分布，能完全满足电机定转子进行合理的电磁耦合；能够确保每相绕组对所有磁极 N 和 S 激磁的耦合，因此相对常规分数槽同心式绕组，有效提高了电磁耦合的均匀性，降低了电磁噪音。不同跨距的短距绕组产生了同心式绕组的磁链效果，但第一元件和第三元件的跨距比同心式外圈元件短 1 个槽距，因此不仅节省了端部用铜，而且相对常规分数槽同心式绕组提高了电机抑制谐波的能力，相对常规单层绕组有效提高了电机反电势的波形系数，降低了电机的谐波损耗和力矩波动。电机槽数不是极对数的整数倍，电机的齿槽为常规单层绕组的四份之一，运行更为平稳。在下线过程中，先用绕线机分别绕制三相绕组的所有线圈元件，后在下线机上将三相所有线圈元件一次拉入电枢槽内，由于下线过程不需要将各相元件先后分别拉入电枢，因此电机的下线速度和常规单层绕组电机相同，为常规分数槽同心式双层绕组下线速度的 3 倍。

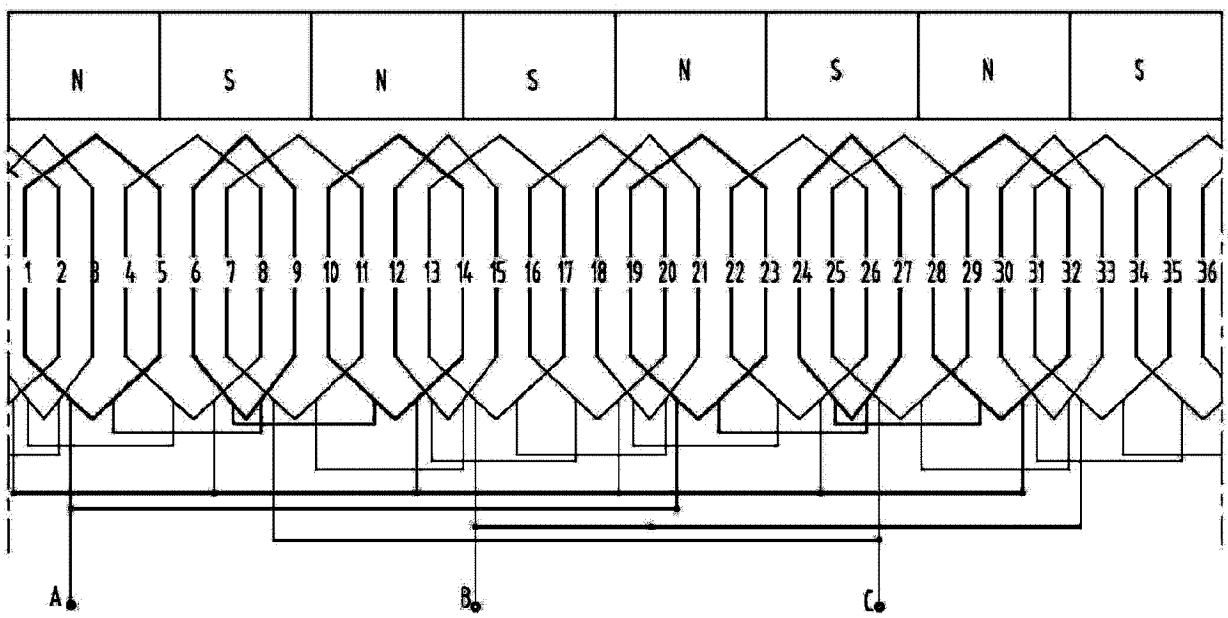

N
S
N
S
N
S
N
S
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
A
B
C

图 1

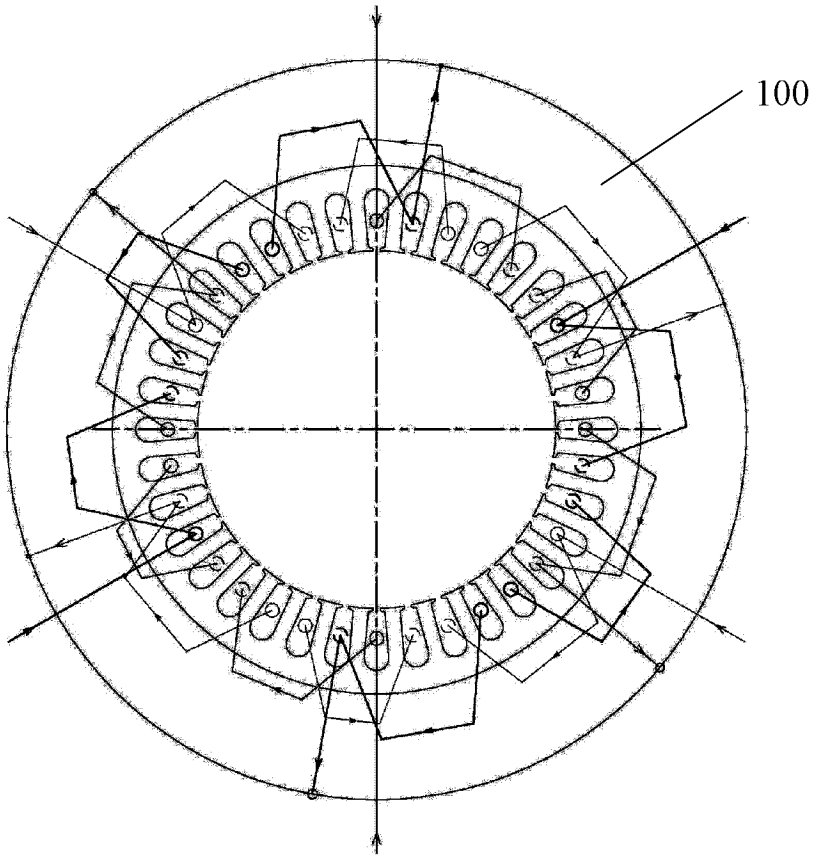

100

图 2