

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H02K 21/12

H02K 1/27

H02K 1/28

H02K 1/16

H02K 3/12



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420111124.9

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 2744055Y

[22] 申请日 2004.10.27

[21] 申请号 200420111124.9

[73] 专利权人 襄樊特种电机有限公司

地址 441002 湖北省襄樊市人民路 232 号

[72] 设计人 檀银身

[74] 专利代理机构 襄樊崇科专利事务所

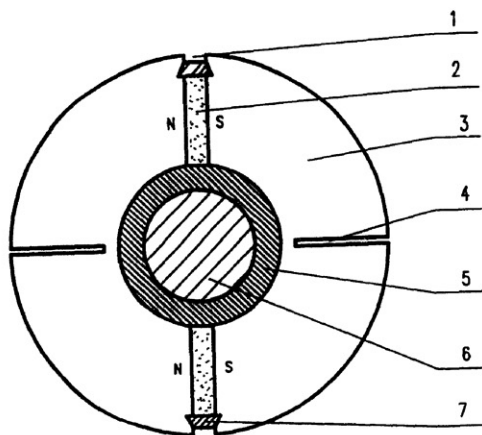
代理人 严崇姚

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 中频高速小型永磁交流同步电动机

[57] 摘要

本实用新型为中频高速小型永磁交流同步电动机。属于永磁交流同步电动机技术领域。它主要是解决现有纺织行业用多台中频异步电动机实际转速并不一致，而直接影响产品质量，增加废品率的问题。它的主要特征是包括壳体、定子和转子，转子为实心转子；转子铁心上对称开有永磁体槽和空槽，永磁体槽内嵌有永磁体；铁心及永磁体与转轴之间设有隔磁套；永磁体设有由非磁性材料制成的槽楔；铁心两端设有圆环式非磁性材料挡板；定子槽数采用分数槽，其铁心叠片沿轴扭斜一定距离而形成斜槽，定子绕组为双层短距绕组。本实用新型具有多台电机在同一个电源供电的情况下能够准确同步运行、效率和功率因数高的特点，主要用于纺织行业纺纱、织布机组。



1、一种中频高速小型永磁交流同步电动机，包括壳体、定子和转子，其特征是：所述的转子为实心转子；该实心转子的铁心（3）上对称开有永磁体槽（1）和空槽（4），永磁体槽（1）内嵌有永磁体（2）；铁心（3）及永磁体（2）与转轴（6）之间设有隔磁套（5）；永磁体（2）设有由非磁性材料制成的槽楔（7）；铁心（3）两端设有圆环式非磁性材料挡板（8）；定子槽数采用分数槽，其铁心叠片沿轴扭斜一定距离而形成斜槽，定子绕组为双层短距绕组。

2、根据权利要求1所述的一种中频高速小型永磁交流同步电动机，其特征是：所述的永磁体槽（1）与空槽（4）是呈“十”字型分布在铁心（3）上的；两永磁体槽（1）内的永磁体（2）的同极面相邻；定子采用15槽。

3、根据权利要求1或2所述的一种中频高速小型永磁交流同步电动机，其特征是：所述的永磁体（2）为烧结钕铁硼永磁体。

## 中频高速小型永磁交流同步电动机

### 技术领域

本实用新型涉及永磁交流同步电动机，特别是一种中频高速小型永磁交流同步电动机。属于永磁交流同步电动机技术领域。

### 背景技术

目前，纺织行业大量采用转速为 8320 r /min 左右、输出功率为 150W、100W 的中频异步电动机，如一个机组就使用多达 100~300 台电机，每台电机拉动一根纱或一根化纤丝。尽管各台中频异步电动机的极数一样，但其转差率不可能台台相同，各台电机实际转速并不一致，其不足之处是直接影响产品质量，增加废品率。当机组停车换锭（或罐）时需快速停机，但中频异步电动机需大约 80~90 秒才能停机，既使加装了反转制动装置，电机仍需约 35~40 秒才能停机，其不足之处是停机时间仍长，且增加了电机的体积。中频异步电动机由于运行于中频，电机又属小型，因而存在效率和功率因数较低的不足之处。经测试 150W 的异步电机，其效率为 73%，功率因数为 0.89。现有的永磁三相同步电动机，虽然具有损耗小、效率高、功率因数高的特点，但其绝大多数为工频（50Hz）、低转速（转速多在 1500r/min 及其以下），多台电机要保证异步起动而又不使用变频器，特别是在尺寸上受原所用异步电机尺寸限制，无法同时安装永磁体和起动绕组，因而不能用于纺织行业。

### 发明内容

本实用新型的目的就是针对上述不足之处而提供一种用于纺织行业的中频高速小型永磁交流同步电动机。

本实用新型的技术解决方案是：一种中频高速小型永磁交流同步电动机，包括壳体、定子和转子，其特征是：所述的转子为实心转子；该实心转子的铁心上对称开有永磁体槽和空槽，永磁体槽内嵌有永磁体；铁心及永磁体与转轴之间设有隔磁套；永磁体设有由非磁性材料制成的槽楔；铁心两端设有圆环式非磁性材料档板；定子槽数采用分数槽，其铁心叠片沿轴扭斜一定距离而形成斜槽，定子绕组为双层短距绕组。

本实用新型的技术解决方案中所述的永磁体槽与空槽可以是呈“十”字型分布在铁心上的；两永磁体槽内的永磁体的同极面相邻；定子采用 15 槽。

本实用新型的技术解决方案中所述的永磁体可以为烧结钕铁硼永磁体。

本实用新型由于将永磁交流同步电动机的转子设计成实心转子，并在实心转子的铁心上根据电机极数对称开有相应的永磁体槽和空槽，将永磁体嵌入永磁体槽内，在铁心及永磁体与转轴之间设隔磁套，在永磁体的轴向外端设有由非磁性材料制成的槽楔，在铁心两端设有圆环式非磁性材料挡板，将定子铁心叠片沿轴扭斜一定距离而形成斜槽，且采用分数槽，定子绕组为 Y 接双层短距绕组，因而，一个极距下的磁通由相邻两个磁极并联提供，可获得较大的每极磁通；空槽可增加交轴磁路磁阻，降低电枢反应，减少去磁作用，同时也提高了运行稳性；封住了永磁体和槽楔两端的端面使之固定，又可隔磁；端环和槽楔紧紧相连，自然形成简单绕组，即有利于起动，又有阻尼功能；有效地削弱电动势和磁动势中的高次谐波分量，定子斜槽也削弱谐波分量。本实用新型具有多台电机在同一个电源供电的情况下能够准确同步运行、无需反向制动装置即可达到 30 秒以内停机、效率和功率因数高的特点，主要用于纺织行业纺纱、织布机组。

#### 附图说明

图 1 是本实用新型转子的结构示意图；图 2 是图 1 的局部左视结构示意图。

#### 具体实施方式

如图 1、图 2 所示。2 极电机转子为实心转子，采用内置切向式磁路结构。整体实心转子采用低硅钢制成，按切向式磁路结构开槽放置永磁体，一个极距下的磁通由相邻两个磁极并联提供，可获得较大的每极磁通。在直轴对称设置空槽，增加交轴磁路磁阻，降低电枢反应，减少去磁作用，同时也提高了运行稳定性。铁心 3 由低硅钢制成，呈“一”字型对称开有两个永磁体槽 1，永磁体槽 1 内嵌有高磁性钕铁硼磁钢材料制成的永磁体 2，两永磁体 2 的同极相邻。铁心 3 上对称开有空槽 4，空槽 4 与永磁体槽 1 垂直。

切向式结构漏磁系数较大，必须采取必要的隔磁措施。一是在转轴 6 与铁心 3 之间加装隔磁套 5；二是转子槽楔 7 由非磁性材料制成；三是在铁心 3 两端加装圆环式挡板 8，挡板 8 由非磁性材料制成，既封住了永磁体 2 和槽楔 7 两端的端面，又可隔磁。挡板 8 和槽楔 7 紧紧相连，自然形成简单绕组，既有

利于起动，又有阻尼功能。定子采用分数槽，其铁心叠片沿轴扭斜一定距离。

定子铁心用冷轧硅钢片冲制，槽数采用分数槽，定子用 15 槽，定子绕组为 Y 接双层短距绕组。定子选 15 槽使每极每相槽数=5/2，分母为 2 可消除分数次谐波。定子斜槽也是为了削弱谐波分量。这些措施对于电机起动及减少附加损耗是必要的。永磁体材料用烧结钕铁硼，类别为超高矫顽力（UH 类），允许工作温度为 180℃。

对本实用新型 150W 永磁电机测试，结果效率为 90%、功率因数达到 0.92。显然其综合节电率（有功及无功）很高，实现了高效节能。本实用新型相对现有永磁三相同步电动机，具有体积小、无起动绕组和多台电机转速一致的特点。

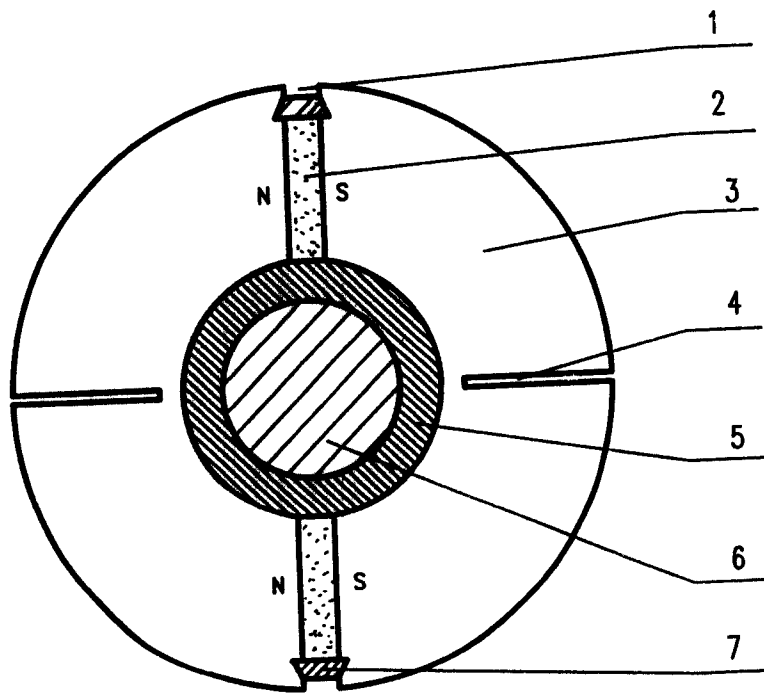


图 1

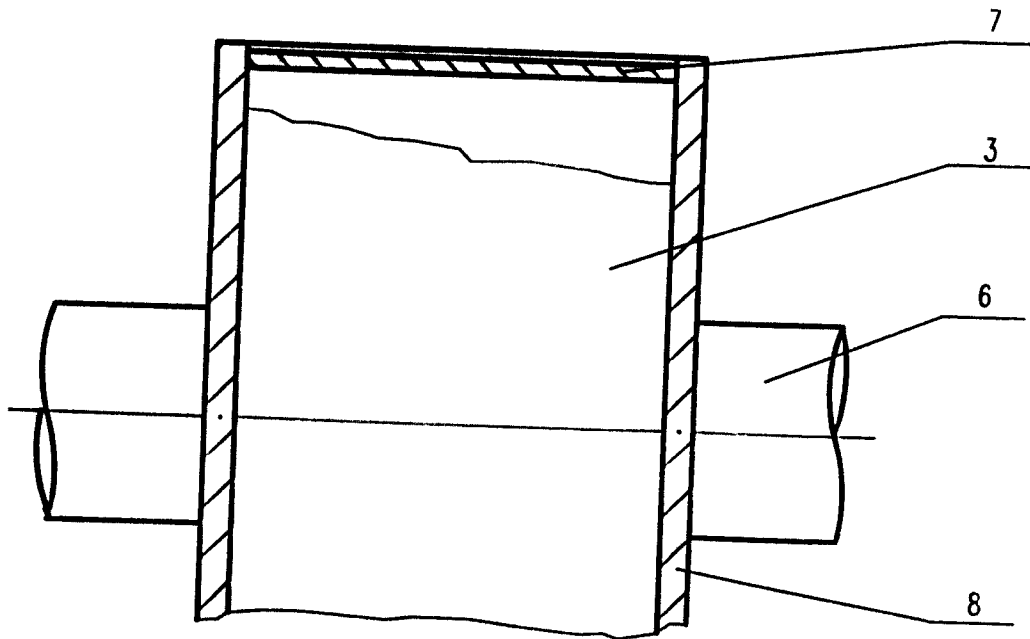


图 2