



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420081412.4

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 2713720Y

[22] 申请日 2004.7.29

[21] 申请号 200420081412.4

[73] 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区
浙江工业大学

[72] 设计人 冯 浩 曹文明

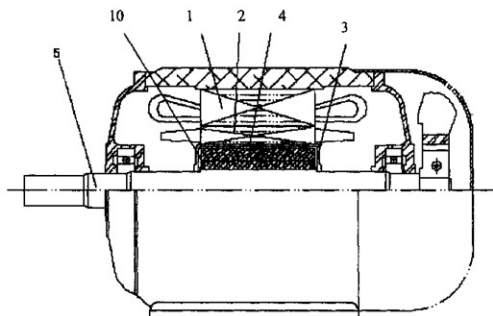
[74] 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司
代理人 黄美娟 袁木棋

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 助磁式笼型异步电动机

[57] 摘要

一种助磁式笼型异步电动机，包括定子、笼型转子，定子由铁心、定子绕组和基座组成，铁心安装在所述的基座上，定子绕组绕接在铁心上，笼型转子由转子铁心、转子绕组和转轴组成，转子绕组绕接在转子铁心上，转子铁心与转轴连接，还包括有一中空的转子支架、一具有磁性的内助磁转子，转子支架与转子铁心固定连接，转子支架套接固定在转轴上，内助磁转子安装于转子支架内部，内助磁转子套接在转轴上。本实用新型提供一种能够提高电动机效率和功率因数的助磁式笼型异步电动机。



- 1、 一种助磁式笼型异步电动机，包括定子、笼型转子，所述的定子由铁心、定子绕组和基座组成，铁心安装在所述的基座上，所述的定子绕组绕接在所述的铁心上，所述的笼型转子由转子铁心、转子绕组和转轴组成，转子绕组绕接在转子铁心上，所述的转子铁心与转轴连接，其特征在于：还包括有一中空的转子支架、一具有磁性的内助磁转子，所述的转子支架与转子铁心固定连接，所述的转子支架套接固定在所述的转轴上，所述的内助磁转子安装于转子支架内部，所述的内助磁转子套接在所述的转轴上。
- 2、 如权利要求 1 所述的助磁式笼型异步电动机，其特征在于：所述的内助磁转子包括磁钢、软钢、两个含油轴承、含油纤维，所述的磁钢位于内助磁转子的最外层，软钢连接所述的磁钢和含油轴承，位于两端的含油轴承与转轴配合，两个含油轴承之间是含油纤维。
- 3、 如权利要求 2 所述的助磁式笼型异步电动机，其特征在于：所述的内助磁转子与所述的转子支架之间设有滑动垫片。
- 4、 如权利要求 2 或者 3 所述的助磁式笼型异步电动机，其特征在于：所述内助磁转子的两个含油轴承之间的跨距内的转轴上开有油槽。

助磁式笼型异步电动机

（一）技术领域

本实用新型涉及一种电机，具体地说，是涉及一种用于电力拖动系统的笼型异步电动机。

（二）背景技术

通常，公知的三相（单相）笼型异步电动机，一般包括定子和转子两大部份，以及端盖、轴承、机座、风扇等部件。由定子绕组产生旋转磁场，在旋转磁场的作用下转子绕组中产生感应电势，从而产生感应电流。感应电流在旋转磁场中受到力的作用，从而产生电磁转矩，带动负载，将电能转换成机械能。现有的笼型三相（单相）异步电动机作为把电能转换为机械能的能量转换装置，虽然转换效率比较高，但在能量转换过程中还是存在一定损耗。在电动机损耗中，包含各种形式损耗，铁损耗、铜耗以及机械损耗、杂散损耗等。另外，作为电动机特性的指标，除了效率外，还有功率因数 $\cos \theta$ ，由于三相（单相）异步电动机产生旋转磁场，要求电源供给必要的励磁电流，所以现有的笼型三相（单相）异步电动机轻载的功率因数和效率特别是空载的功率因数和效率较低。

（三）发明内容

为了克服已有技术中笼型异步电动机效率及功率因数较低的不足，本实用新型提供一种能够提高电动机效率和功率因数的助磁式笼型异步电动机。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

一种助磁式笼型异步电动机，包括定子、笼型转子，所述的定子由铁心、定子绕组和基座组成，铁心安装在所述的基座上，所述的定子绕组绕接在所述的铁心上，所述的笼型转子由转子铁心、转子绕组和转轴组成，转子绕组绕接在转子铁心上，所述的转子铁心与转轴连接，还包括有一中空的转子支架、一具有磁性的内助磁转子，所述的转子支架与转子铁心固定连接，所述的转子支架套接固定在所述的转轴上，所述的内助磁转子安装于转子支架内部，所述的内助磁转子套接在所述的转轴上。所述的电机可以是单相电机或者三相电机。

进一步，所述的内助磁转子包括磁钢、软钢、两个含油轴承、含油纤维，所述的磁钢位于内助磁转子的最外层，软钢连接所述的磁钢和含油轴承，位于两端的含油轴承与转轴配合，两个含油轴承之间是含油纤维。

再进一步，所述的内助磁转子与所述的转子支架之间设有滑动垫片。

更进一步，所述内助磁转子的两个含油轴承之间的跨距内的转轴上开有油槽。

本实用新型所述的助磁式笼型异步电动机的有益效果：

1、定子绕组通电后定转子铁心气隙中产生旋转磁场，笼型转子旋转时带动转轴旋转输出机械功率，内助磁转子，可相对于转轴旋转，运行时作同步速运行，旋转磁场与内磁转子相对于定子以 n_0 的转速旋转，内助磁转子的磁场与定子绕组相交链，在定子绕组中感应出感应电势，则定子绕组总的电势增加，励磁电流减小，可改善功率因数。

2、由于内助磁转子存在，气隙磁场与转子绕组的耦合度变大，转子绕组在同一转速时产生的感应电势增大，转子电流增大，电磁转矩

增大，当带动同一负载时，电机的转差率 S 就小，机械特性变硬，由于对于同一负载 S 较小，这转差功率损耗减小，同时因定子电流减小，电机铜耗减小，电机的总损耗减小，效率提高。

（四）附图说明

图 1 是本实用新型所述的助磁式笼型异步电动机的总结构图；

图 2 是本实用新型所述的助磁式笼型异步电动机的内助磁转子结构图。

（五）具体实施方式

下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

实施例 1

参照图 1、图 2，一种助磁式笼型异步电动机，所述的电动机是三相电机，其包括定子 1、笼型转子 2，定子 1 由铁心、定子绕组和基座组成，铁心安装在基座上，定子绕组绕接在铁心上，笼型转子 2 由转子铁心、转子绕组和转轴 5 组成，转子绕组绕接在转子铁心上，转子铁心与一转子支架 3 固定连接、转子支架 3 与转轴 5 固定连接。转子支架 3 与转子铁心固定连接，转子支架 3 套接固定在转轴 5 上，内助磁转子 4 安装于转子支架 3 内部，内助磁转子 4 套接在转轴 5 上，所述的内助磁转子 4 能相对于笼型转子及转轴旋转。内助磁转子 4 包括磁钢 6、软钢 7、两个含油轴承 8、含油纤维 9，磁钢 6 位于内助磁转子的最外层，软钢 7 连接磁钢 6 和含油轴承 8，位于两端的含油轴承 8 与转轴 5 滑动配合，两个含油轴承之间是含油纤维 9。内助磁转子 4 与转子支架 3 之间设有滑动垫片 10。两个含油轴承之间的跨距内的转轴上开有油槽 11。

定子 1 是由铁心、定子绕组和机座组成，是产生旋转磁场的部件。

定子铁心是电机磁路的一部分，它是用 0.5 毫米厚的硅钢片叠装压紧成为一个整体。定子绕组是电动机中有规定功能的一组线圈，是电路的一部分，由带绝缘的铜导线绕成许多线圈连接而成。机座的主要用途是支撑定子铁心和固定端盖。转子 2，它是由转子铁心、转子绕组和转轴 5 组成。转轴 5 是传递功率的，由中碳钢制成，两端的轴颈和轴承相配合，支撑在端盖上。转子铁心也是电动机磁路的一部分，也用 0.5 毫米厚的硅钢片叠成。转子铁心固定在转子支架上。转子铁心呈圆柱形。在转子支架 3 内部，转轴 5 上安装内助磁转子 4。内助磁转子 4 的结构如图 2 所示，磁钢 6 和定子磁场共同产生旋转磁场，永磁材料采用铁氧体或稀土。软钢 7 用来支撑磁钢 6，连接磁钢 6 和含油轴承 8，是磁路的一部分。考虑到内助磁转子运行是为同步速旋转，无铁耗，可选用普通软钢。含油轴承 8 和含油纤维 9，含油轴承 8 使内助磁转子 4 能相对转轴自由转动。含油纤维 9 配合转轴上的油槽 11，使得含油纤维中的机油能使内转子轴承长期保持润滑状态，保持长期良好的运行状态。垫片 10 可以防止内助磁转子 4 相对转轴 5 转动时接触到笼型转子支架 3。

电动机定子 1 三相对称绕组加三相对称电压，定子绕组产生三相对称电流，从而产生定子旋转磁场，运行时，内助磁转子 4 相对于定子以 n_0 的转速与旋转磁场一起做同步运行。笼型转子 2 相对于定子 1 以 n 的转速旋转，旋转磁场与内助磁磁场共同构成同步旋转的气隙磁场，以 Δn 的相对速度切割转子绕组，在转子绕组中产生感应电势、电流，从而产生电磁转矩，驱动负载。

由于旋转磁场与内磁转子相对于定子以 n_0 的转速旋转，内助磁转子的磁场与定子绕组相交链，在定子绕组中感应出感应电势，相当于

同步电机的电枢电势 E_0 , 所以电动机的定子绕组产生的感应电势:

$$\dot{E} = j4.44f_1N_1k(\dot{\Phi}_1 + \dot{\Phi}_0)$$

式中 $\dot{\Phi}_1$ ——定子励磁电流产生的励磁磁通

$\dot{\Phi}_0$ ——内磁转子与定子绕组相交链产生的磁通

f_1 ——电源频率

N_1k ——每相定子绕组的有效匝数

由上式可知 $\dot{\Phi}_0$ 愈大则 E_0 愈大, 励磁电流就愈小, 可改善功率因数。

另外, 当内助磁转子 4 存在时, 气隙磁场与转子绕组的耦合度变大。所以, 转子绕组在同一转速时产生的感应电势增大, 转子电流增大, 电磁转矩增大, 当带动同一负载时, 电机的转差率 S 就小, 机械特性变硬。由于对于同一负载 S 较小, 使转差功率损耗减小, 同时因定子电流减小, 电机铜耗减小, 因此, 电机的总损耗减小, 效率提高。

比较本实用新型所述的助磁式三相异步电动机和普通的三相异步电动机, 电机在轻载时, 效率有了明显的提高, 随着负载的增大, 效率改善作用减小, 但在额定负载时仍明显改善。功率因数助磁电机也较普通电机明显改善。从机械特性看, 实用新型的电机的机械特性的硬度明显提高, 而且, 同一电压下电机的过载能力明显提高。

实施例 2

参照图 1、图 2, 一种助磁式笼型异步电动机, 所述的电动机是单相电机, 电机的基本结构与实施例 1 中的三相笼型异步电动机相同。

其工作过程是: 电动机定子 1 单相绕组 (辅助绕组接移相电容启动或运行) 加单相电压, 定子绕组产生单相电流, 从而产生定子椭圆旋转磁场, 运行时, 内助磁转子 4 相对于定子以 n_0 的转速与旋转磁场一起做同步运行。笼型转子 2 相对于定子 1 以 n 的转速旋转, 旋转磁

场与内助磁磁场共同构成同步旋转的气隙磁场，以 Δn 的相对速度切割转子绕组，在转子绕组中产生感应电势、电流，从而产生电磁转矩，驱动负载。

由于旋转磁场与内磁转子相对于定子以 n_0 的转速旋转，内磁转子的磁场与定子绕组相交链，在定子绕组中感应出感应电势，相当于同步电机的电枢电势 E_0 ，所以电动机的定子绕组产生的感应电势：

$$\dot{E} = j4.44 f_1 N_1 k (\dot{\Phi}_1 + \dot{\Phi}_0)$$

式中 $\dot{\Phi}_1$ ——定子励磁电流产生的励磁磁通

$\dot{\Phi}_0$ ——内磁转子与定子绕组相交链产生的磁通

f_1 ——电源频率

$N_1 k$ ——每相定子绕组的有效匝数

由上式可知 $\dot{\Phi}_0$ 愈大则 E_0 愈大，励磁电流就愈小，可改善功率因数。

另外，当内助磁转子4存在时，气隙磁场与转子绕组的耦合度变大。所以，转子绕组在同一转速时产生的感应电势增大，转子电流增大，电磁转矩增大，当带动同一负载时，电机的转差率 S 就小，机械特性变硬。由于对于同一负载 S 较小，使转差功率损耗减小，同时因定子电流减小，电机铜耗减小，因此，电机的总损耗减小，效率提高。

比较本实用新型所述的助磁式单相异步电动机和普通的单相异步电动机，电机在轻载时，效率有了明显的提高，随着负载的增大，效率改善作用减小，但在额定负载时仍明显改善。功率因数助磁电机也较普通电机明显改善。从机械特性看，实用新型的电机的机械特性的硬度明显提高，而且，同一电压下电机的过载能力明显提高。

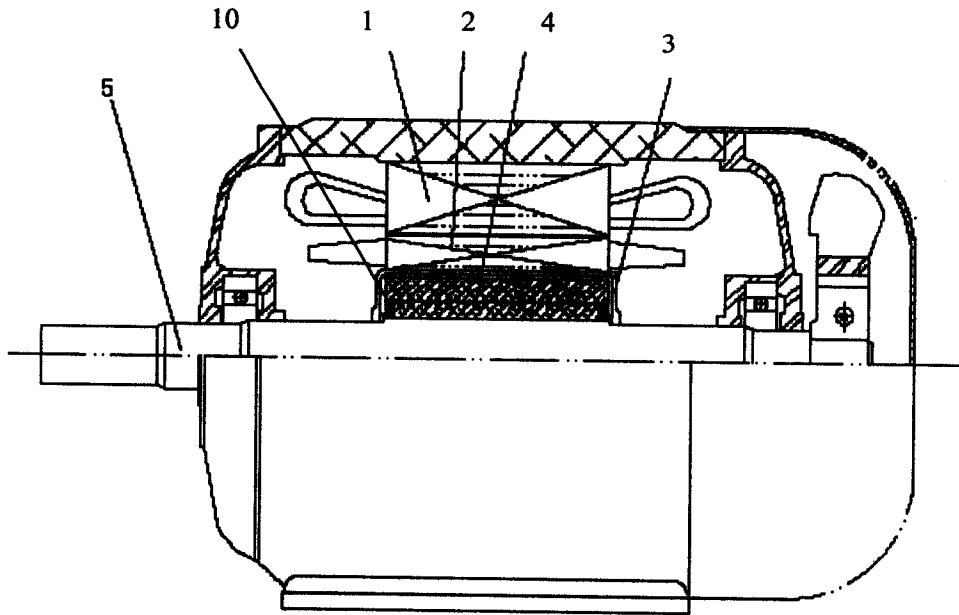


图 1

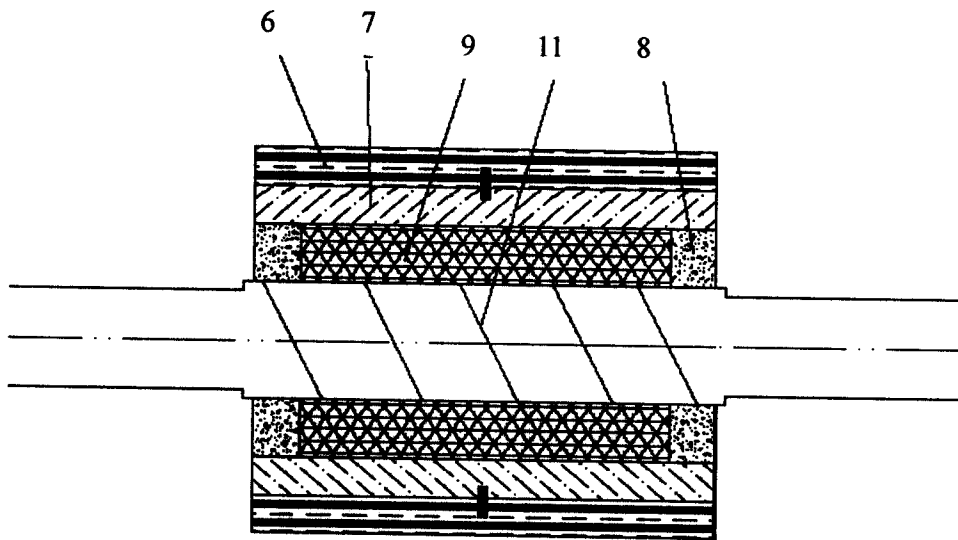


图 2