

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920129927. X

[51] Int. Cl.

H02K 29/06 (2006.01)

H02K 29/08 (2006.01)

H02K 1/22 (2006.01)

H02K 3/46 (2006.01)

B25B 21/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 201374636Y

[22] 申请日 2009.2.18

[21] 申请号 200920129927. X

[73] 专利权人 深圳市拓邦电子科技股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园清华研究院 B 区 4 楼

[72] 发明人 许志坚

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司
代理人 易 钊 纪媛媛

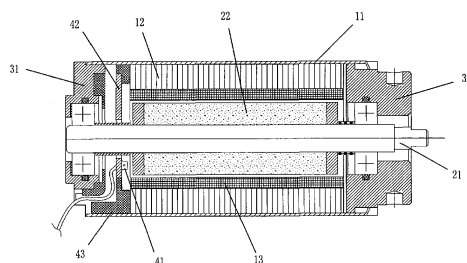
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

空心杯直流无刷电机及电动工具

[57] 摘要

本实用新型涉及空心杯直流无刷电机及采用该电机的电动工具。其中，该电机包括定子组件、转子组件及转子位置传感器组件，所述定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳、定子冲片组及绕组线圈，所述转子组件包括转轴及固定在所述转轴上的转子磁钢，所述定子冲片组由若干个圆环形的硅钢片层叠而成为定子圆筒，所述定子圆筒与所述转轴同轴。实施本实用新型具有以下有益效果：无齿槽效应、散热好、过载能力强、电气时间常数小；且由于电机定子冲片组和绕组线圈都采用圆筒形结构，使得可以在小体积电机上实现较大功率。



1、一种空心杯直流无刷电机，包括定子组件、转子组件及转子位置传感器组件，所述定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳、定子冲片组及绕组线圈，所述转子组件包括转轴及固定在所述转轴上的转子磁钢，其特征在于，所述定子冲片组由若干个圆环形的硅钢片层叠而成为定子圆筒，所述定子圆筒与所述转轴同轴。

2、根据权利要求1所述的空心杯直流无刷电机，其特征在于，所述绕组线圈由自粘漆包线绕制成绕组圆筒，且所述绕组圆筒与所述转轴同轴。

3、根据权利要求2所述的空心杯直流无刷电机，其特征在于，所述转子位置传感器组件包括设置在电机出线端、靠近转子磁钢且相对于所述转轴对称的三个霍尔传感器；所述绕组线圈为三相；所述转子永磁体包括一个N极、一个S极。

4、根据权利要求3所述的空心杯直流无刷电机，其特征在于，所述三个霍尔传感器安装在PCB板上，所述PCB板通过塑料支架固定在紧靠电机出线端的定子冲片上。

5、根据权利要求1至4中任一项所述的空心杯直流无刷电机，其特征在于，所述转子磁钢由钕铁硼材料制成。

6、根据权利要求1至4中任一项所述的空心杯直流无刷电机，其特征在于，所述圆筒形机壳采用不锈钢材料制成。

7、一种电动工具，其使用空心杯直流无刷电机作为驱动电机，所述空心杯直流无刷电机包括定子组件、转子组件及转子位置传感器组件，所述定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳、定子冲片组及绕组线圈，所述转子组件包括转轴及固定在所述转轴上的转子磁钢，其特征在于，所述定子冲片组由若干个圆环形的硅钢片层叠而成为定子圆筒，所述定子圆筒与所述转轴同轴。

8、根据权利要求7所述的电动工具，其特征在于，所述绕组线圈由自粘漆包线绕制成绕组圆筒，且所述绕组圆筒与所述转轴同轴。

9、根据权利要求 8 所述的电动工具，其特征在于，所述转子位置传感器组件包括设置在电机出线端、靠近转子磁钢且相对于所述转轴对称的三个霍尔传感器；所述绕组线圈为三相；所述转子永磁体包括一个 N 极、一个 S 极。

10、根据权利要求 9 所述的电动工具，其特征在于，所述三个霍尔传感器安装在 PCB 板上，所述 PCB 板通过塑料支架固定在紧靠电机出线端的定子冲片上。

空心杯直流无刷电机及电动工具

技术领域

本实用新型涉及电动工具，更具体地说，涉及一种用于电动工具的空心杯直流无刷电机。

背景技术

传统的电动机都是有刷的，在使用过程中会产生碳粉，对环境产生污染，且碳刷摩擦还为环境带来噪声和干扰。针对这类问题，业内开发出无刷直流电机，但这类无刷直流电机的定子组件由若干硅钢片开槽后叠压而成，会产生齿槽力矩。对于应用在电动工具中的电机，齿槽力矩将影响电机的启、停和定位精度，产生力矩和转速波动，力矩和转速的波动又带来噪音。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述无刷直流电机工作过程中会产生齿槽力矩的缺陷，提供一种空心杯直流无刷电机，其不会产生齿槽力矩。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种空心杯直流无刷电机，包括定子组件、转子组件及转子位置传感器组件，所述定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳、定子冲片组及绕组线圈，所述转子组件包括转轴及固定在所述转轴上的转子磁钢，其特征在于，所述定子冲片组由若干个圆环形的硅钢片层叠而成为定子圆筒，所述定子圆筒与所述转轴同轴。

在本实用新型所述的空心杯直流无刷电机中，所述绕组线圈由自粘漆包线绕制成绕组圆筒，且所述绕组圆筒与所述转轴同轴。

在本实用新型所述的空心杯直流无刷电机中，所述转子位置传感器组件包

括设置在电机出线端、靠近转子磁钢且相对于所述转轴对称的三个霍尔传感器；所述绕组线圈为三相；所述转子永磁体包括一个 N 极、一个 S 极。

在本实用新型所述的空心杯直流无刷电机中，所述三个霍尔传感器安装在 PCB 板上，所述 PCB 板通过塑料支架固定在紧靠电机出线端的定子冲片上。

在本实用新型所述的空心杯直流无刷电机中，所述转子磁钢由钕铁硼材料制成。

在本实用新型所述的空心杯直流无刷电机中，所述圆筒形机壳采用不锈钢材料制成。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种电动工具，其使用空心杯直流无刷电机作为驱动电机，所述空心杯直流无刷电机包括定子组件、转子组件及转子位置传感器组件，所述定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳、定子冲片组及绕组线圈，所述转子组件包括转轴及固定在所述转轴上的转子磁钢，其特征在于，所述定子冲片组由若干个圆环形的硅钢片层叠而成为定子圆筒，所述定子圆筒与所述转轴同轴。

在本实用新型所述的电动工具中，所述绕组线圈由自粘漆包线绕制成绕组圆筒，且所述绕组圆筒与所述转轴同轴。

在本实用新型所述的电动工具中，所述转子位置传感器组件包括设置在电机出线端、靠近转子磁钢且相对于所述转轴对称的三个霍尔传感器；所述绕组线圈为三相；所述转子永磁体包括一个 N 极、一个 S 极。

在本实用新型所述的电动工具中，所述三个霍尔传感器安装在 PCB 板上，所述 PCB 板通过塑料支架固定在紧靠电机出线端的定子冲片上。

实施本实用新型的空心杯直流无刷电机，具有以下有益效果：无齿槽效应、散热好、过载能力强、电气时间常数小。且由于电机定子冲片组和绕组线圈都采用圆筒形结构，使得可以在小体积电机上实现较大功率。

此外，空心杯无刷电动工具弥补了许多有刷电动工具的缺陷。具体说，空心杯无刷电动工具具有如下优点：

1. 无碳刷：使用中不产生碳粉，不污染，无尘厂房专用；

2. 长寿命：不需要更换碳刷，寿命仅受轴承寿命限制；
3. 高效： 无刷电机效率高，长时间使用不烫手；
4. 低噪声：无碳刷摩擦，噪声低；
5. 无干扰：使用时不会对电网及其它电子产品产生干扰；
6. 简单而优良的离合性能：采用电子控制实现离合做到精密启 停且使用时后座力小，长时间握持不疲劳。

附图说明

下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

图 1 是本实用新型空心杯直流无刷电机的结构示意图；

图 2A 是本实用新型空心杯直流无刷电机中采用的环形定子冲片的结构示意图；

图 2B 是传统直流无刷电机的带齿槽定子冲片的结构示意图；

图 3 是本实用新型空心杯直流无刷电机中采用的绕组线圈的示意图；

图 4 是根据本实用新型一个实施例的空心杯直流无刷电机中采用的霍尔器件 PCB 板的示意图。

具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型的空心杯直流无刷电机包括定子组件、转子组件、端盖组件及转子位置传感器组件。定子组件包括由外至内依次设置并固定为一体的圆筒形机壳 11、定子冲片组 12 及绕组线圈 13。转子组件包括转轴 21 及固定在所述转轴上的转子磁钢 22。端盖组件包括前端盖 32 和后端盖 31。转子位置传感器组件包括 PCB 板 42 及安装在其上的位置传感器 41，该 PCB 板通过塑料支架 43 固定在紧靠电机出线端的定子冲片上。

在本发实用新型的空心杯直流无刷电机中，机壳材料采用不锈钢，具有不生锈、不导磁、强度高的特性。

传统的直流无刷电机中定子冲片都是带齿槽的定子冲片，包括槽部 51 和齿部 52，如图 2B 所示。由这种形状的定子冲片叠压成的定子组件在工作过程

中会产生齿槽力矩,影响电机的性能。本发实用新型的空心杯直流无刷电机中,定子冲片组 12 是由若干个圆环形的硅钢片(如图 2A 所示)层叠而成的定子圆筒,绕组线圈 13 由自粘漆包线绕制成绕组圆筒(如图 3 所示),定子圆筒和绕组圆筒与所述转轴 21 同轴。转子磁钢 22 由高性能钕铁硼材料制成。由于定子冲片采用环形的硅钢片做成,无槽无缺口,不会产生齿槽力矩;绕组线圈 13 成型为绕组圆筒可以做到更高的槽满率。

在本实用新型的一个实施例中,绕组为 3 相,转子磁钢为一对磁极(即一个 S 极、一个 N 极),采用 3 个霍尔传感器为作为位置传感器。如图 4 的所示,这 3 个霍尔传感器 41 彼此相隔 120 度、对称地设置在圆环形 PCB 板 42 上。在装配过程中,将转轴 21 穿过 PCB 板 42 上的圆孔 44,使 3 个霍尔传感器靠近转子磁钢并相对于所述转轴对称。

本实用新型的空心杯直流无刷电机可用于电动工具中,例如电动螺丝刀、微型电动打磨机等电动工具。

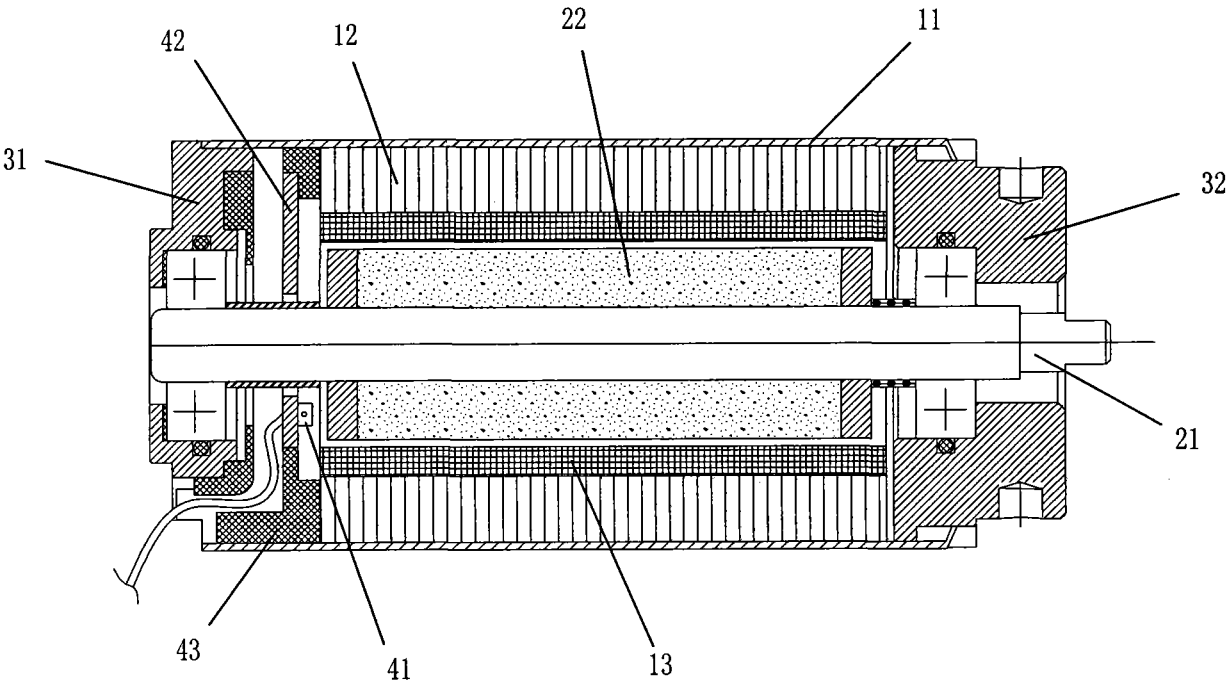


图 1

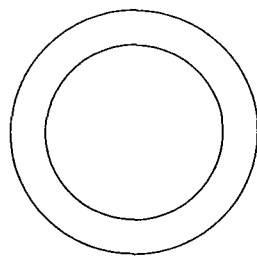


图 2A

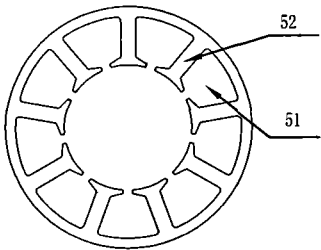


图 2B

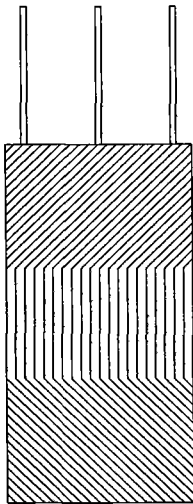


图 3

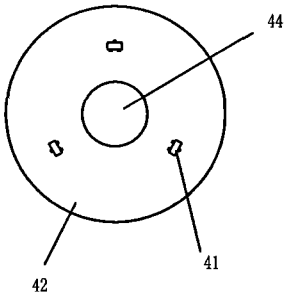


图 4