



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210041574 U

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201920806328.0

(22)申请日 2019.05.31

(73)专利权人 上海拓为汽车技术有限公司

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区达尔文路88号3幢5层

(72)发明人 郎许飞 唐文 蒋开洪 金军

唐月强 李连杰

(74)专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务

所 31233

代理人 宋纓 钱文斌

(51)Int.Cl.

H02K 11/215(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

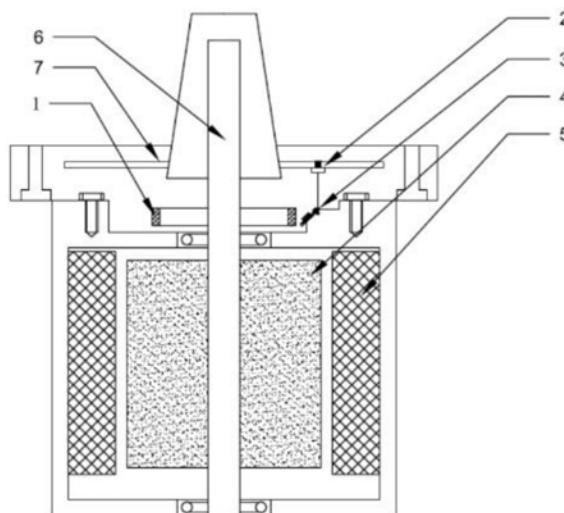
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种电机转子角度测量装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种电机转子角度测量装置,包括永磁体和磁阻传感器,所述永磁体安装在电机轴上,并能够随着电机的转动与电机轴同步旋转;所述永磁体采用径向充磁,且使得永磁体的极对数与所述电机的极对数相等;所述永磁体径向设置有所述磁阻传感器,所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙;所述磁阻传感器通过线缆与数据处理单元相连;所述磁阻传感器用于采集永磁体的磁场角度并输出电信号,所述数据处理单元将所述电信号转换为电机转子角度。本实用新型能够提高电机转子角度测量精度及延长传感器使用寿命。



1. 一种电机转子角度测量装置,包括永磁体和磁阻传感器,其特征在于,所述永磁体安装在电机轴上,并能够随着电机的转动与电机轴同步旋转;所述永磁体采用径向充磁,且使得永磁体的极对数与所述电机的极对数相等;所述永磁体径向设置有所述磁阻传感器,所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙;所述磁阻传感器通过线缆与数据处理单元相连;所述磁阻传感器用于采集永磁体的磁场角度并输出电信号,所述数据处理单元将所述电信号转换为电机转子角度。

2. 根据权利要求1所述的电机转子角度测量装置,其特征在于,所述磁阻传感器放置在安装装置上,所述安装装置通过定位禁锢装置安装在电机壳体上。

3. 根据权利要求1所述的电机转子角度测量装置,其特征在于,所述磁阻传感器的测量感应面与永磁体的径向所在平面存在一个夹角。

4. 根据权利要求1所述的电机转子角度测量装置,其特征在于,所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙包括磁阻传感器的测量感应面与永磁体之间的径向间隙和轴向间隙;所述径向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体侧边缘的垂直距离,所述轴向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体下边缘延长线的垂直距离。

5. 根据权利要求1所述的电机转子角度测量装置,其特征在于,所述永磁体为环形永磁体,并使用Halbach矩阵进行径向充磁。

一种电机转子角度测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机转子角度测量技术领域,特别是涉及一种电机转子角度测量装置。

背景技术

[0002] 永磁电机控制方式多采用矢量控制、直接转矩控制、PI控制、滑模控制等,其控制方式需根据永磁电机转子角度作为控制系统输入变量。传统的转子角度测量方法有光栅编码器检测、旋转变压器检测、反电动势检测技术等,以上测量方式在一定使用环境中依然是常见的传感器装置。然而随着磁传感器技术不断发展,AMR传感器,GMR传感器,TMR传感器以其低成本、高精度、简便安装等,磁阻传感器被不断应用于永磁电机转子角度测量。

[0003] 由现有技术已知一种用于永磁同步电机转子角度检测的传感器装置,传统磁阻传感器通常需要将磁钢和传感器安装在电机轴向上,可以通过齿轮结构将传感器磁钢在电机侧面安装,然而由于机械装置本身齿轮间隙及传动机构的机械误差,往往会导致电机转子角度测量误差较大,机械装置老化磨损后降低产品寿命,侧面的电机位置传感器安装包括Hall传感器和旋转变压器传感器,Hall传感器方案角度精度较低,而系统采用旋变价格比较贵。

[0004] 由上所述,如何寻求一种新的电机转子角度测量方法,以实现电机转子角度高精度、长寿命、低成本的检测方法及装置,成为了本领域技术人员亟需解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种电机转子角度测量装置,能够提高电机转子角度测量精度及延长传感器使用寿命。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种电机转子角度测量装置,包括永磁体和磁阻传感器,所述永磁体安装在电机轴上,并能够随着电机的转动与电机轴同步旋转;所述永磁体采用径向充磁,且使得永磁体的极对数与所述电机的极对数相等;所述永磁体径向设置有所述磁阻传感器,所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙;所述磁阻传感器通过线缆与数据处理单元相连;所述磁阻传感器用于采集永磁体的磁场角度并输出电信号,所述数据处理单元将所述电信号转换为电机转子角度。

[0007] 所述磁阻传感器放置在安装装置上,所述安装装置通过定位禁锢装置安装在电机壳体上。

[0008] 所述磁阻传感器的测量感应面与永磁体的径向所在平面存在一个夹角。

[0009] 所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙包括磁阻传感器的测量感应面与永磁体之间的径向间隙和轴向间隙;所述径向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体侧边缘的垂直距离,所述轴向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体下边缘延长线的垂直距离。

[0010] 所述永磁体为环形永磁体,并使用Halbach矩阵进行径向充磁。

[0011] 有益效果

[0012] 由于采用了上述的技术方案,本实用新型与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:本实用新型通过磁阻传感器直接测量同轴安装于电机轴上永磁体的磁场变化,从而可测得电机转子角度信号,较传统的机械传导方式(例如舵轮等)测量方式,本实用新型减少了中间测量环节所带来的测量误差提高了电机转子角度的测量精度,本实用新型还减少了高速旋转的机械装置提高了传感器单元寿命,本实用新型通过侧面安装方式大大减小了电机体积提高了电机功率体积比。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的原理示意图;

[0014] 图2是本实用新型的原理局部放大示意图;

[0015] 图3是本实用新型中永磁体和传感器单元的位置关系侧视图;

[0016] 图4是本实用新型中永磁体和传感器单元的位置关系顶视图。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而并不用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0018] 本实用新型的实施方式涉及一种电机转子角度测量装置,包括永磁体和磁阻传感器,所述永磁体安装在电机轴上,并能够随着电机的转动与电机轴同步旋转;所述永磁体采用径向充磁,且使得永磁体的极对数与所述电机的极对数相等;所述永磁体径向设置有所述磁阻传感器,所述磁阻传感器与永磁体之间留有间隙;所述磁阻传感器通过线缆与数据处理单元相连;所述磁阻传感器用于采集永磁体的磁场角度并输出电信号,所述数据处理单元将所述电信号转换为电机转子角度。本实施方式中的数据处理单元可以是INFINEON32-bitAURIX系列的微处理器,其能够对数据进行运算。

[0019] 如图1所示,待测电机的电机轴6上设有转子4,转子4外设有定子5,该永磁电机转子角度测量装置包括环形永磁铁1和传感器单元3。所述环形永磁铁1安装在电机轴6上,所述环形永磁铁1能够随着电机工作与电机轴6同步旋转。所述环形永磁铁1使用Halbach矩阵径向充磁,使得永磁体形成外向聚磁型磁场以提高磁场强度及正弦度,本实施方式中的环形永磁铁1的极对数与所述电机转子4的极对数相等。所述环形永磁铁1的环面的一侧设置有传感器单元3,所述传感器单元3与环形永磁铁1之间留有气隙。所述传感器单元3通过线缆8与微处理器7上的接口2相连;所述传感器单元3用于采集环形永磁铁1的磁场角度并向微处理器7输出电信号,所述微处理器7将得到的电信号转换为电机的电机转子1角度信号。如图2所示,所述磁阻传感器3-1安装在传感器安装装置3-2上,通过定位禁锢装置3-3安装于电机壳体3-4上,安装后可形成磁阻传感器3-1与环形永磁铁1之间设定空间距离参数,且磁阻传感器3-1的测量感应面与环形永磁体的径向所在的平面有一个夹角 φ 。如图3和图4所示,其中,传感器单元3安装后保证其与环状永磁铁1的径向间隙Gap_x及轴向间隙Gap_y在设定值,径向间隙是指磁阻传感器3-1的测量感应面中心与环形永磁体1环面边缘的垂直

距离,所述轴向间隙是指磁阻传感器3-1的测量感应面中心与环形永磁体1下边缘延长线的垂直距离。该径向间隙Gap_x及轴向间隙Gap_y的设定值可实现传感器单元3与环装永磁铁1之间磁场角度最优对应。

[0020] 当电机旋转时,磁阻传感器3-1周围的磁场发生变化,其输出相应变化的电信号,通过线缆8传递给微处理器7,微处理器7接收磁阻传感器3-1输出带有角度信息电信号,根据如下公式计算得出永磁电机转子角度,电信号与永磁电机转子位置对应关系公式如下:

[0021] $\theta = \arctan(\sin x - \cos x)$

[0022] 其中, θ 为电机转子角度, $\sin x$ 和 $\cos x$ 为磁阻传感器输出的电信号的正弦形式和余弦形式。

[0023] 当微处理器7接收到磁阻传感器3-1传输的 $\sin x$ 和 $\cos x$ 的电信号,微处理器7对所得电信号进行数据处理,通过数据解析,得到相对应于电机转子角度信息的角度信号,提供给电机控制器进行电机驱动及控制。

[0024] 采用上述装置对电机转子角度进行测量时,包括以下步骤:

[0025] (1) 对永磁体进行径向充磁,使得永磁体充磁后的极对数与待测电机的极对数相同;

[0026] (2) 将充磁完毕的永磁体安装在电机轴上,使得永磁体能够随着电机的转动与电机轴同步旋转;

[0027] (3) 将磁阻传感器安装在电机壳体上,使得所述磁阻传感器与永磁体之间存在间隙,且磁阻传感器的测量感应面与永磁体的径向所在平面存在一个夹角;在将磁阻传感器安装在电机壳体上时,先将磁阻传感器放置在安装装置上,接着将安装装置通过定位禁锢装置安装在电机壳体上。磁阻传感器与永磁体之间存在的间隙包括磁阻传感器的测量感应面与永磁体之间的径向间隙和轴向间隙;所述径向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体侧边缘的垂直距离,所述轴向间隙是指磁阻传感器的测量感应面中心与永磁体下边缘延长线的垂直距离。

[0028] (4) 通过线缆连接磁阻传感器与数据处理单元;

[0029] (5) 启动待测电机,磁阻传感器检测永磁铁的磁场变化,并输出与之对应电信号给数据处理单元;

[0030] (6) 数据处理单元将所述电信号转换为电机转子角度。

[0031] 不难发现,本实用新型通过传感器单元测量同轴安装于电机轴上环形永磁铁的磁场角度,使用数据处理单元即可测得永磁电机的转子角度。相比于传统的旋转变压器测量方法,本实用新型降低了检测装置成本,使用直接安装直接测量方式简化测量装置,提高测量精度,并径向安装与电机轴侧方,从而大大减小了电机尺寸,提高电机功率密度。

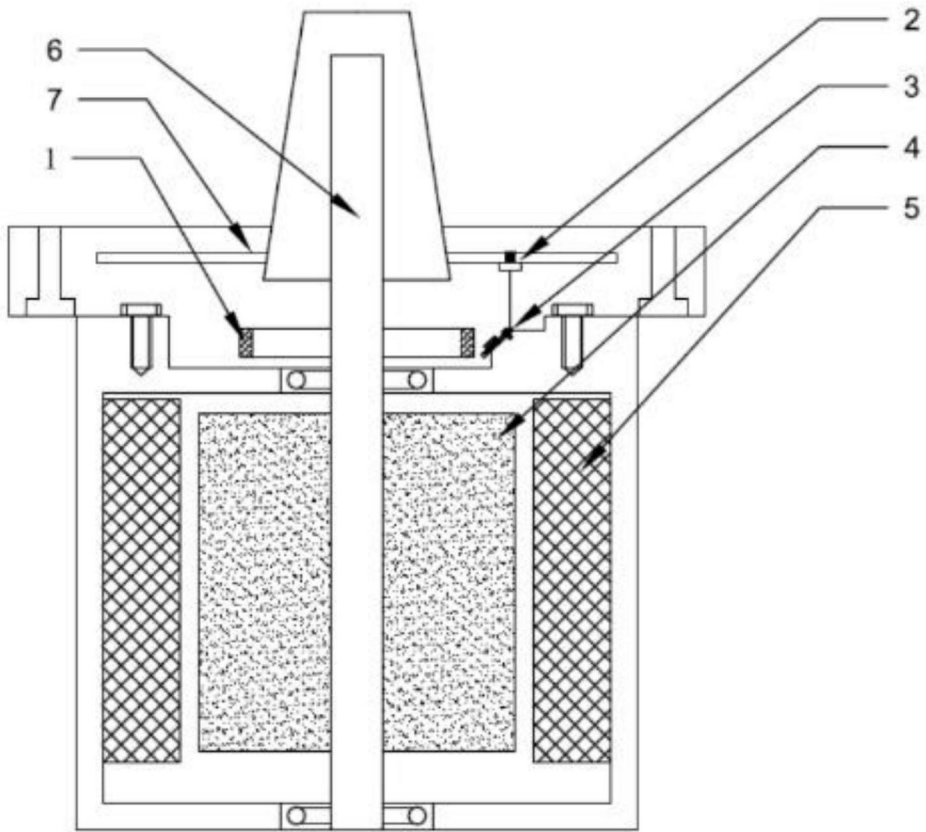


图1

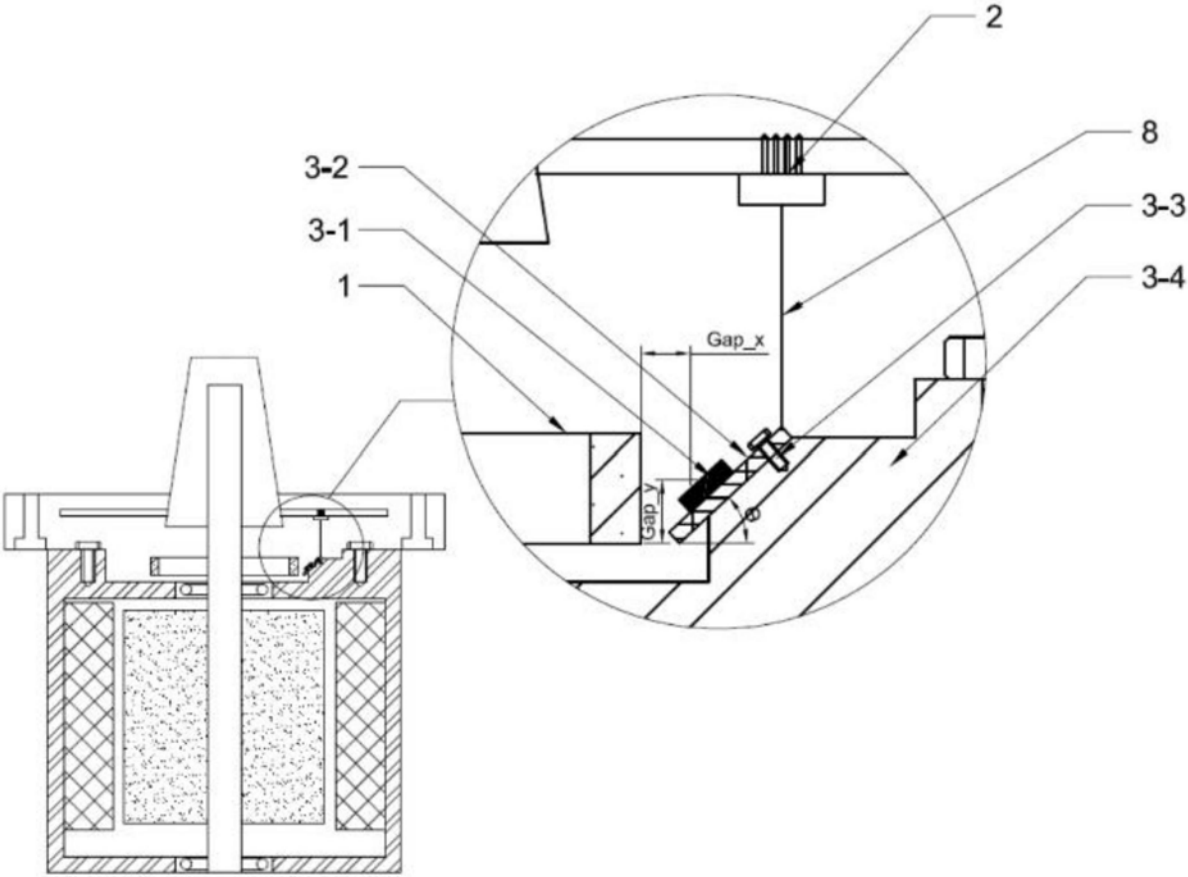


图2

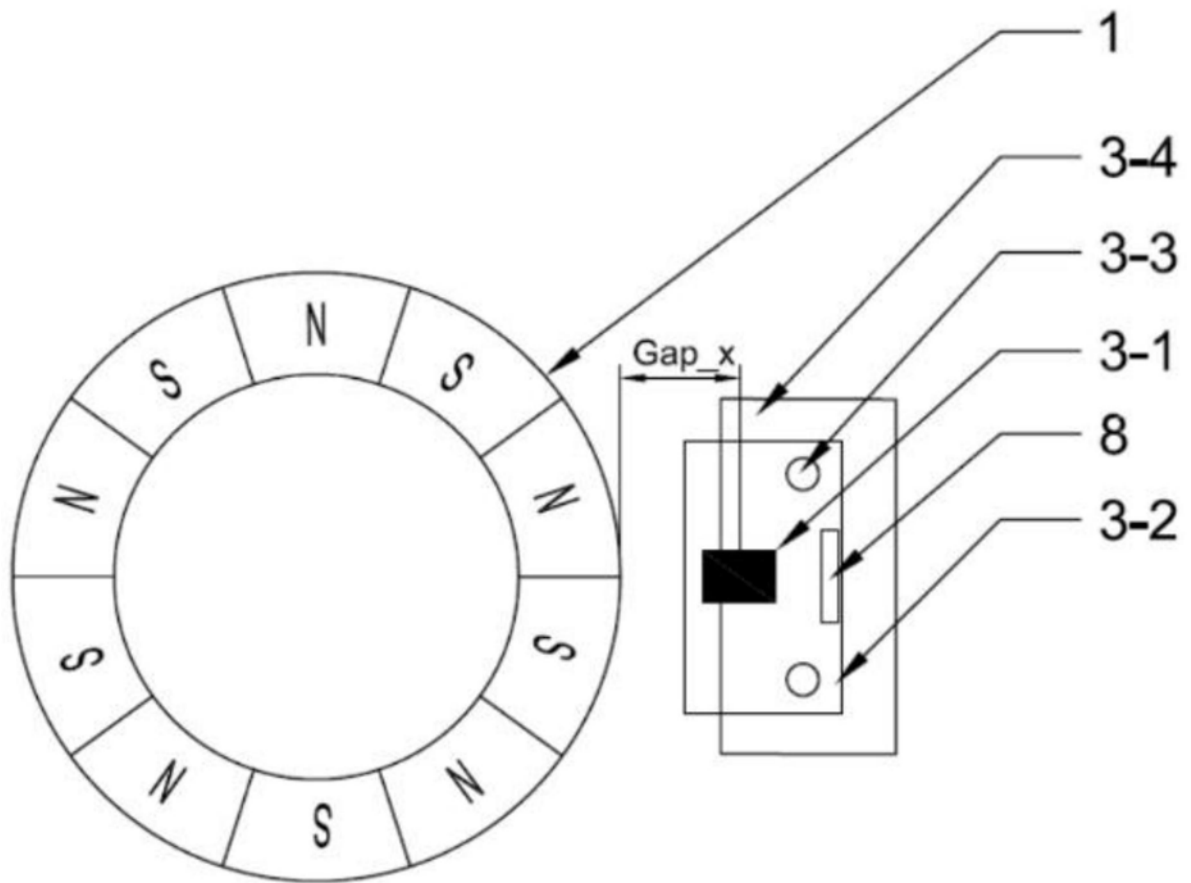


图3

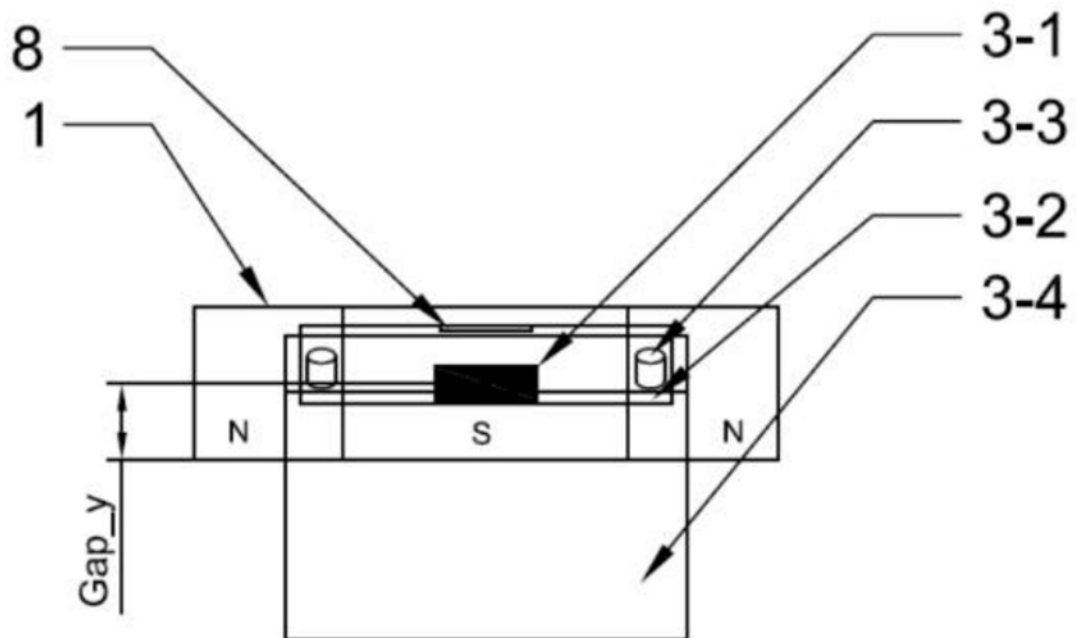


图4