



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109194079 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811195887.9

H02K 15/00(2006.01)

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 广州数控设备有限公司

地址 510530 广东省广州市萝岗区观达路  
22号

(72)发明人 王霖 邵国安 王宝华

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 陈燕娴

(51)Int.Cl.

H02K 21/14(2006.01)

H02K 29/10(2006.01)

H02K 7/106(2006.01)

H02K 1/27(2006.01)

H02K 5/04(2006.01)

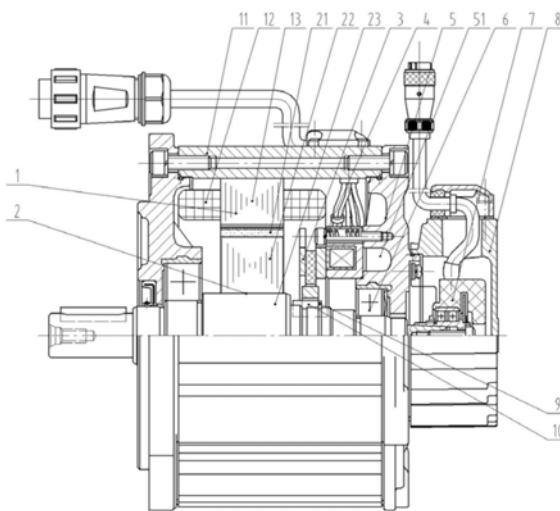
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种交流永磁同步电动机及其制造方法

(57)摘要

本发明为一种交流永磁同步电动机,该电动机包括定子、转子、端盖、罩壳及无励磁型失电制动器,转子铁芯固定设置于电动机的转轴上,无励磁型失电制动器位于定子反负荷侧与后端盖之间,且至少一部分与定子绕组在径向上重合;定子设置于转子外周,定子外周、转子侧端及转轴外周形成容纳空间,容纳空间可容纳无励磁型失制动器的重合部分,定子绕组突出部最小内径与无励磁型失电制动器最大外径间存在间隙。本发明中的交流永磁同步电动机结构紧凑简单,安装方便,实现电机整体长度在轴向上的薄型化。



1. 一种交流永磁同步电动机,该电动机包括定子、转子、端盖、罩壳及无励磁型失电制动器,其特征在于:转子铁芯固定设置于电动机的转轴上,无励磁型失电制动器位于定子反负荷侧与后端盖之间,且至少一部分与定子绕组在径向上重合;定子设置于转子外周,定子外周、转子侧端及转轴外周形成容纳空间,容纳空间可容纳无励磁型失电制动器的重合部分,定子绕组突出部最小内径与无励磁型失电制动器最大外径间存在间隙。

2. 根据权利要求1所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,所述无励磁型失电制动器的重合部分为底板、制动器转子、制动器转子毂和电枢板。

3. 根据权利要求2所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,定子包括机壳、定子铁芯和定子绕组,定子铁芯与机壳过盈配合,定子绕组相对于定子铁芯向外突出延伸设置。

4. 根据权利要求3所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,转子包括转子铁芯、转轴和永磁体,转子铁芯与转轴过盈配合。

5. 根据权利要求4所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,所述永磁体包括多个永磁体组成,并且以N极、S极的方式均匀交替设置于转子铁芯外表面,转子的最大外径与定子铁芯内径之间存在间隙。

6. 根据权利要求5所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,所述无励磁型失电制动器制动器还包括线圈及制动器定子,制动器线圈及制动器定子位于定子铁芯外侧。

7. 根据权利要求6所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,所述电动机还包括光电编码器,所述编码器位于所述定子的反负荷侧的转轴端部,外部被编码器罩壳密封,对转子的旋转位置进行检测。

8. 根据权利要求7所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,后端盖上设置有制动器安装定位止口,制动器的内圈及端面与所述止口定位的形状相匹配。

9. 根据权利要求8所述的交流永磁同步电动机,其特征在于,后端盖设计有加强筋,所述加强筋将制动器与光电编码器隔开预设距离。

10. 一种对权利要求8或9中所述的交流永磁同步电动机的制造方法,其特征在于,先将制动器的内圈及端面放置于端盖的止口定位,然后用螺钉将制动器紧固至后端盖上。

## 一种交流永磁同步电动机及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动机技术领域,具体涉及一种在轴向上实现薄型化的交流永磁同步电动机。

### 背景技术

[0002] 交流永磁同步电动机中,制动器是一种将电机转子位置保持制动或紧急制动的有效机构,无励磁型失电制动器就是其中一种,使用该类型制动器的交流永磁同步电动机在工业搬运机器人、FA机械中大量被应用,在电动机的实际设计、制造中,但因制动器结构、电动机部件的尺寸问题,电动机总体长度一般较长,进而会影响机械、设备的安装尺寸需求。

[0003] 现有技术中,交流永磁同步电动机用制动器在轴向上的位置位于定子负荷侧或反负荷侧、与定子并列进行设计、制造,电动机总体长度较长。

[0004] 专利CN201608610公开了一种抽油机用永磁同步电动机,在永磁同步电动机本体的尾端输出轴上增加一个制动毂,和在永磁同步电动机的后盖上安装一个制动器支架,制动器支架上安装制动器,制动器的外面有防护罩,制动毂随电机转轴一起正反转。然而,该专利的电机制动器放置在电机后侧的制动器支架(与后端盖一体)上,由于该支架结构复杂,且薄壁件,因此加工难度大,成本高;且该专利的电机每台固定安装2个制动器,如遇到制动力不够只能增大机座规格,增加成本与浪费空间。

[0005] 因此,从产品应用的行业及市场的反馈来看,均期望能够针对电动机的总体长度进行一定程度的优化。

### 发明内容

[0006] 为了克服现有技术的上述不足,本发明的目的在于提供一种交流永磁同步电动机,该电动机结构紧凑简单,安装方便,实现电机整体长度在轴向上的薄型化。

[0007] 本发明提供了一种交流永磁同步电动机,该电动机包括定子、转子、端盖、罩壳及无励磁型失电制动器,其特征在于:转子铁芯固定设置于电动机的转轴上,无励磁型失电制动器位于定子反负荷侧与后端盖之间,且至少一部分与定子绕组在径向上重合;定子设置于转子外周,定子外周、转子侧端及转轴外周形成容纳空间,容纳空间可容纳无励磁型失电制动器的重合部分,定子绕组突出部最小内径与无励磁型失电制动器最大外径间存在间隙。

[0008] 进一步地,所述无励磁型失电制动器的重合部分为底板、制动器转子、制动器转子毂和电枢板。

[0009] 进一步地,定子包括机壳、定子铁芯和定子绕组,定子铁芯与机壳过盈配合,定子绕组相对于定子铁芯向外突出延伸设置。

[0010] 进一步地,转子包括转子铁芯、转轴和永磁体,转子铁芯与转轴过盈配合。

[0011] 进一步地,所述永磁体包括多个永磁体组成,并且以N极、S极的方式均匀交替设置于转子铁芯外表面,转子的最大外径与定子铁芯内径之间存在间隙。

[0012] 进一步地,所述无励磁型失电制动器还包括线圈及制动器定子,制动器线圈及制动器定子位于定子铁芯外侧。

[0013] 进一步地,所述电动机还包括光电编码器,所述编码器位于所述定子的反负荷侧的转轴端部,外部被编码器罩壳密封,对转子的旋转位置进行检测。

[0014] 进一步地,后端盖5上设计有制动器安装定位止口,制动器的内圈及端面与所述止口定位的形状相匹配。

[0015] 进一步地,后端盖设计有加强筋,所述加强筋将制动器与光电编码器隔开预设距离。

[0016] 本发明还提供一种对上述交流永磁同步电动机的制造方法,先将制动器的内圈及端面放置于端盖的止口定位,然后用螺钉将制动器紧固至后端盖上。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0018] 本发明采用了无励磁型失电制动器,通过制动器在电动机的结构上的改进,解决了薄型化及小型化问题,至少部分制动器与定子绕组在径向上重合,以实现电机整体长度在轴向上的薄型化。

[0019] 本发明中的无励磁型失电制动器在交流永磁同步电动机上的制造方法简单,可稳定的将制动器固定于电动机上,并且在使用过程中避免制动器线圈和光电编码器之间的相互影响,进而影响电动机的控制精度。

## 附图说明

[0020] 图1为交流永磁同步电动机的轴向截面结构示意图;

[0021] 图2为无励磁型失电制动器的轴向截面结构示意图。

[0022] 其中,1定子;11机壳;12定子绕组;13定子铁芯;2转子;21永磁体;22转子铁芯;23转轴;3无励磁型失电制动器;31底板;32制动器转子;33制动器转子毂;34电枢板;35弹簧;36制动器线圈;37制动器定子;4螺钉;5后端盖;51后端盖加强筋;6轴承;7光电编码器;8编码器罩壳;9弹性挡圈;10平键。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0024] 本实施例以一种使用无励磁型失电制动器的交流永磁同步电动机进行说明,其结构如图1所示,所述电动机应包括定子1、转子2、无励磁型失电制动器3、后端盖5、光电编码器7及编码器罩壳8。无励磁型失电制动器3和光电编码器7同时装配在电动机上,所述制动器3位于定子1反负荷侧,制动器3至少部分与定子绕组12在径向上重合,所述编码器7位于所述定子反负荷侧转轴23的端部。

[0025] 此外,在本说明书中,负荷侧指转轴23相对于电动机突出的方向(如图1左侧),即连接机械的一侧;反负荷侧指负荷侧相反的方向(如图1右侧),即相对于转轴突出侧相反的安装光电编码器7的方向。

[0026] 本实施例中,定子1包括机壳11、定子铁芯13和定子绕组12,转子2包括转子铁芯22、转轴23和永磁体21。转子2的旋转是由定子绕组12和永磁体21产生磁场的相互作用而形成。

[0027] 定子铁芯13与机壳11过盈配合,定子绕组12由多个定子线圈(未图示)组成,定子线圈按绕线要求依次缠绕在定子铁芯13上,并在定子1反负荷侧以“Y”型接法将其起始端与尾端进行接线处理。定子绕组12相对于定子铁芯13向外突出延伸设置,所述突出部分的径向内侧可容纳无励磁型失电制动器的部分结构。

[0028] 转子铁芯22与转轴23过盈配合,永磁体21包括多个永磁体组成,并且以N极、S极的方式均匀交替的被粘贴在转子铁芯22外表面,转子2的最大外径与定子铁芯13内径之间存在气隙。

[0029] 光电编码器7位于所述定子1反负荷侧的转轴23端部,外部被编码器罩壳8密封,使用螺钉固定至转轴23及后端盖5上,用于对转子2的旋转位置进行检测。

[0030] 无励磁失电制动器3用于转子2的保持制动或紧急制动,制动器3包括底板31、制动器转子32、制动器转子毂33、电枢板34和弹簧35、制动器线圈36及制动器定子37。制动器3为弹簧密闭式无励磁失电制动器,位于电动机定子1反负荷侧与后端盖5之间,从定子1反负荷侧至后端盖5以底板31、制动器转子32、电枢板34、制动器定子37的顺序排列。

[0031] 制动器3装配时,制动器转子毂33通过弹性挡圈9及平键10紧固至转轴23上,制动器3装配后,制动器转子32与制动器转子毂33处于间隙配合状态,当制动器断电时,通过弹簧35对电枢板34施加的压力,底板31、电枢板34与制动器转子32之间相互接触产生的摩擦力使得制动器转子毂33处于制动状态,进而使得转子2处于制动状态。

[0032] 制动器3装配后,至少部分与定子绕组12在径向上重合,以实现电机整体长度在轴向上的薄型化。本实施例电动机径向重合部分为底板31、制动器转子32、制动器转子毂33和电枢板34,电动机径向重合部分保证定子绕组12最小内径与制动器3最大外径间存在间隙,并且制动器线圈36及制动器定子37位于定子铁芯13外侧,不属于电动机径向重合部分。

[0033] 后端盖5上设计有制动器安装定位止口,以保证制动器3装配的便捷及准确性。安装时,将制动器定子37的内圈及端面放置于该止口定位后,用螺钉4紧固至后端盖5上,且螺钉4为不导磁材料。

[0034] 轴承6位于转轴23与后端盖5之间,轴承内圈与转轴23过盈配合,外圈固定至后端盖5的轴承室。轴承6可以为带防尘盖的轻微接触式滚动轴承,可起到支撑转子2旋转及密封部件的作用,用于防止制动器转子32在使用过程中偶然产生的摩擦粉末进入光电编码器7,进而影响电动机的控制精度。

[0035] 另外,后端盖5设计有加强筋51,加强筋51的尺寸应在保证部件使用强度的同时,保证制动器3与光电编码器7分开足够的距离,进一步降低因制动器线圈36在使用过程中产生的漏磁通对编码器7进行的影响。

[0036] 在保证部件强度的基础上,通过核算调整并减少上述后端盖加强筋51的尺寸,可进一步使电动机在轴向上薄型化,同时为降低制动器线圈36在使用过程中产生的漏磁通对编码器7的影响,转轴23可选用不导磁材料。优选的,制动器线圈36覆盖处至定子1反负荷侧转轴23端部处的转轴选用不导磁材料,可实现降低电动机材料成本。

[0037] 此外,光电编码器7也可选用旋转变压器替代时,可进一步降低电动机的成本。

[0038] 电动机为三相交流永磁同步电动机,但是在不脱离本专利技术构思的情况下,能够进行各种变化,应用于其它类型的交流永磁同步电动机上。

[0039] 本发明的实施方式不限于此,按照本发明的上述内容,利用本领域的普通技术知

识和惯用手段,在不脱离本发明上述基本技术思想前提下,本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

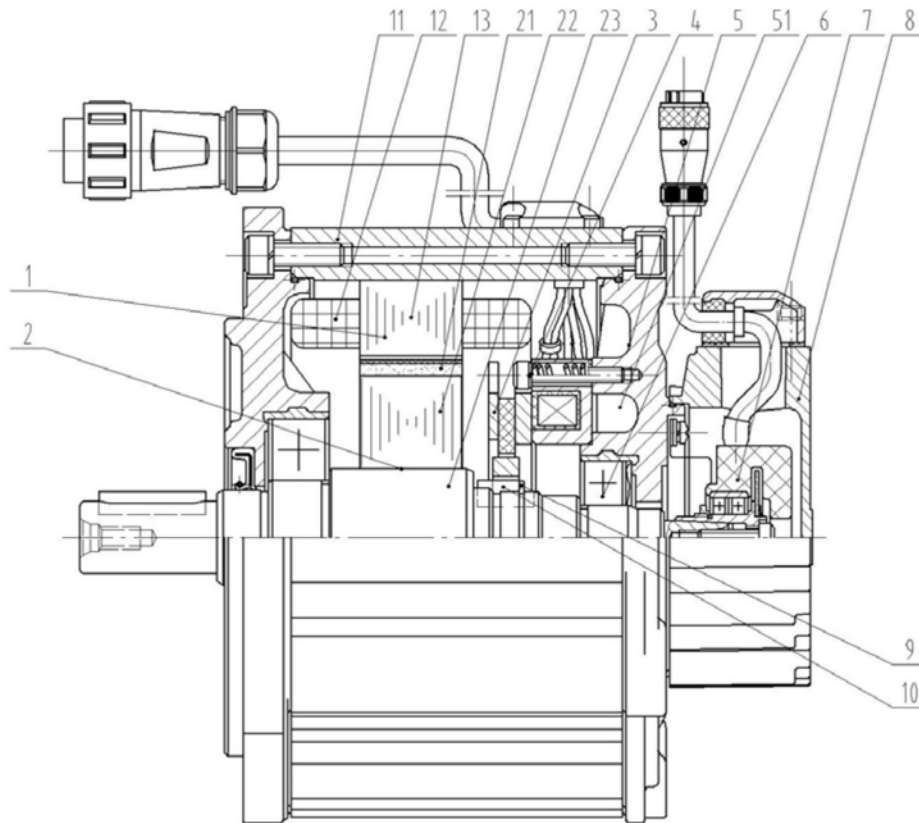


图1

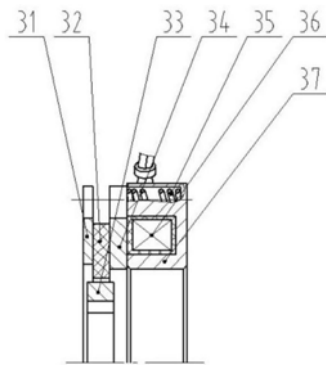


图2