



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112688517 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202011585675.9

H02K 1/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.29

H02K 1/17 (2006.01)

H02K 1/18 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112688517 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(73) 专利权人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县福州大学城乌龙江北大道2号福州大学

(72) 发明人 杨公德 周祎豪 周扬忠

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 陆帅 蔡学俊

(51) Int. Cl.

H02K 16/00 (2006.01)

H02K 1/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104682641 A, 2015.06.03

CN 105406669 A, 2016.03.16

CN 211830528 U, 2020.10.30

CN 111064333 A, 2020.04.24

CN 109217597 A, 2019.01.15

CN 102223036 A, 2011.10.19

CN 103390978 A, 2013.11.13

CN 108616203 A, 2018.10.02

CN 101662193 A, 2010.03.03

CN 103490575 A, 2014.01.01

CN 108494197 A, 2018.09.04

审查员 王波

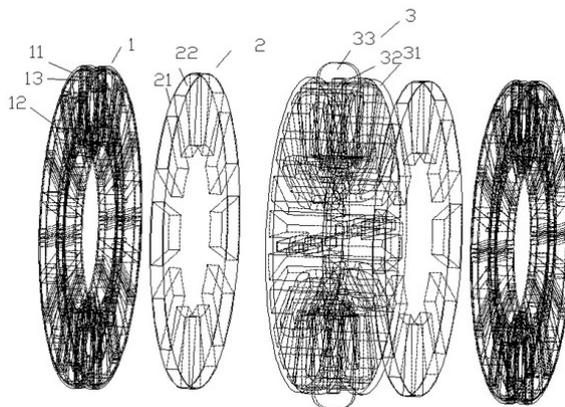
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种混合励磁轴向磁场永磁电机

(57) 摘要

本发明涉及一种混合励磁轴向磁场永磁电机,包括同轴心的永磁定子、电枢定子和转子,所述电枢定子的轴向两侧各设置一个永磁定子,电枢定子与永磁定子之间设置有转子,永磁定子包括永磁定子支架及沿其圆周均匀安装的若干永磁定子铁心,相邻的永磁定子铁心之间嵌装有高矫顽力永磁体,永磁定子铁心上缠绕有调磁绕组,转子包括转子支架及沿其圆周均匀安装的若干转子铁心,电枢定子包括电枢定子支架及沿其圆周均匀安装的若干电枢定子铁心,电枢定子铁心上缠绕有电枢绕组,本发明结构简单,设计合理,永磁体和电枢绕组位于不同的定子上,增加了电磁负荷设计自由度,提升了电机转矩密度,提高电机调磁范围。



1. 一种混合励磁轴向磁场永磁电机,其特征在于:包括同轴心的永磁定子、电枢定子和转子,所述电枢定子的轴向两侧各设置一个永磁定子,电枢定子与永磁定子之间设置有转子,两个永磁定子的结构完全相同,两个转子的结构完全相同;

所述永磁定子包括永磁定子支架及沿其圆周均匀安装的若干永磁定子铁心,相邻的永磁定子铁心之间嵌装有高矫顽力永磁体,永磁定子铁心上缠绕有调磁绕组;

所述转子包括转子支架及沿其圆周均匀安装的若干转子铁心;

所述电枢定子包括电枢定子支架及沿其圆周均匀安装的若干电枢定子铁心,电枢定子铁心上缠绕有电枢绕组;

两个永磁定子、两个转子均对称设置在电枢定子两侧;

所述永磁定子铁心为H形铁心,永磁定子铁心上沿径向设有矩形槽,调磁绕组沿径向嵌绕在相邻两个永磁定子铁心的矩形槽中,永磁定子支架为圆环盘状支架,永磁定子支架上沿圆周均匀开设若干永磁定子槽,永磁定子铁心设置在永磁定子槽内;

所述电枢定子铁心为H形铁心,电枢定子铁心的定子齿朝向两侧的转子,电枢定子支架为圆环盘状支架,电枢定子支架上沿圆周均匀开设若干电枢定子槽,电枢定子铁心设置在电枢定子槽内,电枢定子铁心两侧的定子齿嵌入到电枢定子支架内,电枢绕组采用集中组,分别嵌绕于电枢定子的定子轭上。

2. 根据权利要求1所述的混合励磁轴向磁场永磁电机,其特征在于:所述永磁定子支架、转子支架、电枢定子支架均为非导磁材料制成。

3. 根据权利要求1所述的混合励磁轴向磁场永磁电机,其特征在于:所述转子支架为圆环盘状支架,转子上沿圆周均匀开设若干转子铁心槽,转子铁心设置在转子铁心槽内。

## 一种混合励磁轴向磁场永磁电机

### 技术领域

[0001] 本发明属于轴向磁场永磁电机领域,涉及一种混合励磁轴向磁场永磁电机。

### 背景技术

[0002] 永磁电机由永磁体产生磁场,无励磁损耗,效率高且工作稳定可靠,但磁场调节困难。混合励磁电机是一种磁通可控型永磁电机,兼具永磁电机效率高和电励磁电机气隙磁场平滑可调的优点,特别适合于恒功率调速驱动和恒压发电等领域的应用,在工业应用领域具有广阔的应用前景。

[0003] 近年来,国内外学者提出并研究了多种混合励磁电机结构,包括磁极分割式、爪极式、组合转子式、并列结构式、转子磁分路式、永磁-感应子式等。这几类混合励磁电机的永磁体均位于转子上,属于转子永磁型混合励磁电机。该类永磁型电机转子结构复杂,转子散热困难,较高的温升可能引起永磁体不可逆退磁、电机出力减小等问题。

[0004] 为克服转子永磁型混合励磁电机的不足之处,现有技术提出了定子永磁型混合励磁轴向磁场永磁电机方案。与转子永磁型轴向磁场永磁电机相比,定子永磁型混合励磁轴向磁场永磁电机具有轴向长度短、功率转矩密度高、容错性能强、散热方便等优点。然而,目前公开发表的定子永磁型混合励磁轴向磁场永磁电机,转矩密度不够高、调磁范围还不够宽。因此,为克服现有定子永磁型混合励磁轴向磁场永磁同步电机不足,研发一种新型一种混合励磁轴向磁场永磁电机,对于进一步提升电机转矩密度和调磁范围具有重要的工程应用价值。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术存在的问题,本发明提出一种混合励磁轴向磁场永磁电机。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的方案是,一种混合励磁轴向磁场永磁电机,包括同轴心的永磁定子、电枢定子和转子,所述电枢定子的轴向两侧各设置一个永磁定子,电枢定子与永磁定子之间设置有转子,两个永磁定子的结构完全相同,两个转子的结构完全相同;

[0007] 所述永磁定子包括永磁定子支架及沿其圆周均匀安装的若干永磁定子铁心,相邻的永磁定子铁心之间嵌装具有高矫顽力永磁体,永磁定子铁心上缠绕有调磁绕组;

[0008] 所述转子包括转子支架及沿其圆周均匀安装的若干转子铁心;

[0009] 所述电枢定子包括电枢定子支架及沿其圆周均匀安装的若干电枢定子铁心,电枢定子铁心上缠绕有电枢绕组。

[0010] 进一步的,两个永磁定子、两个转子均对称设置在电枢定子两侧。

[0011] 进一步的,所述永磁定子支架、转子支架、电枢定子支架均为非导磁材料制成。

[0012] 进一步的,所述永磁定子铁心为H形铁心,永磁定子铁心上沿径向设有矩形槽,调磁绕组沿径向嵌绕在相邻两个永磁定子铁心的矩形槽中,永磁定子支架为圆环盘状支架,永磁定子支架上沿圆周均匀开设若干永磁定子槽,永磁定子铁心设置在永磁定子槽内。

[0013] 进一步的,所述转子支架为圆环盘状支架,转子上沿圆周均匀开设若干转子铁心

槽,转子铁心设置在转子铁心槽内。

[0014] 进一步的,所电枢定子铁心为H形铁心,电枢定子铁心的定子齿朝向两侧的转子,电枢定子支架为圆环盘状支架,电枢定子支架上沿圆周均匀开设若干电枢定子槽,电枢定子铁心设置在电枢定子槽内,电枢定子铁心两侧的定子齿嵌入到电枢定子支架内,电枢绕组采用集中组,分别嵌绕于电枢定子的定子轭上。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:结构简单,设计合理,永磁体和电枢绕组位于不同的定子上,增加了电磁负荷设计自由度,提升了电机转矩密度,提高电机调磁范围。

### 附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明专利进一步说明。

[0017] 图1为本发明实施例的爆炸视图;

[0018] 图2为永磁定子去除调磁绕组后的平面结构图;

[0019] 图3为电枢定子的平面结构图。

[0020] 图中:1-永磁定子;11-永磁定子支架;12-永磁定子铁心;13-高矫顽力永磁体;2-转子;21-转子支架;22-转子铁心;3-电枢定子;31-电枢定子支架;32-电枢定子铁心;33-电枢绕组。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0022] 如图1-3所示,一种混合励磁轴向磁场永磁电机,包括同轴心的永磁定子1、电枢定子3和转子2,所述电枢定子的轴向两侧各设置一个永磁定子,电枢定子与永磁定子之间设置有转子,两个永磁定子的结构完全相同,两个转子的结构完全相同;

[0023] 所述永磁定子包括永磁定子支架11及沿其圆周均匀安装的若干永磁定子铁心12,相邻的永磁定子铁心之间嵌装有高矫顽力永磁体13,永磁定子铁心上缠绕有调磁绕组;

[0024] 所述转子包括转子支架21及沿其圆周均匀安装的若干转子铁心22;

[0025] 所述电枢定子包括电枢定子支架31及沿其圆周均匀安装的若干电枢定子铁心32,电枢定子铁心上缠绕有电枢绕组33。

[0026] 在本实施例中,两个永磁定子、两个转子均对称设置在电枢定子两侧。

[0027] 在本实施例中,所述永磁定子支架、转子支架、电枢定子支架均为非导磁材料制成。

[0028] 在本实施例中,所述永磁定子铁心为H形铁心,永磁定子铁心上沿径向设有矩形槽,调磁绕组沿径向嵌绕在相邻两个永磁定子铁心的矩形槽中,永磁定子支架为圆环盘状支架,永磁定子支架上沿圆周均匀开设若干永磁定子槽,永磁定子铁心设置在永磁定子槽内,优选的,永磁定子槽开设12个,高矫顽力永磁体采用NdFeB材料制成,数量为12个。

[0029] 在本实施例中,所述转子支架为圆环盘状支架,转子上沿圆周均匀开设若干转子铁心槽,转子铁心设置在转子铁心槽内,优选的,转子铁心槽开设10个。

[0030] 在本实施例中,所电枢定子铁心为H形铁心,电枢定子铁心的定子齿朝向两侧的转子,电枢定子支架为圆环盘状支架,电枢定子支架上沿圆周均匀开设若干电枢定子槽,电枢

定子铁心设置在电枢定子槽内,电枢定子铁心两侧的定子齿嵌入到电枢定子支架内,电枢绕组采用集中组,分别嵌绕于电枢定子的定子轭上,优选的,电枢定子槽开设12个,电枢绕组数为12,电枢定子的定子齿的齿数为12。

[0031] 本混合励磁轴向磁场永磁电机解决了现有混合励磁轴向磁场永磁电机转矩密度不够高、调磁范围还不够宽的问题,提升了电机的转矩密度,增宽了电机调磁范围,而且该电机的电枢定子、永磁定子和转子可模块化加工,降低了生产加工工艺难度和成本。

[0032] 本专利如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸的固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0033] 在本专利的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本专利,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本专利的限制。

[0034] 上列较佳实施例,对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

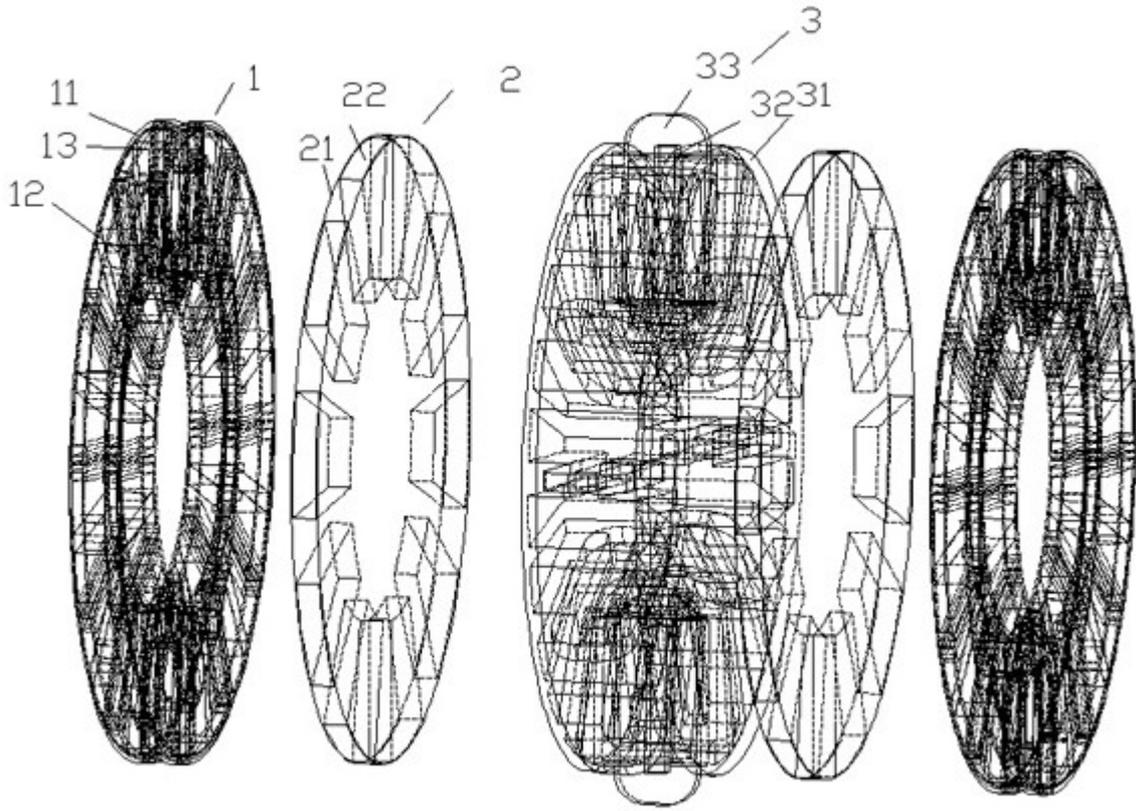


图1

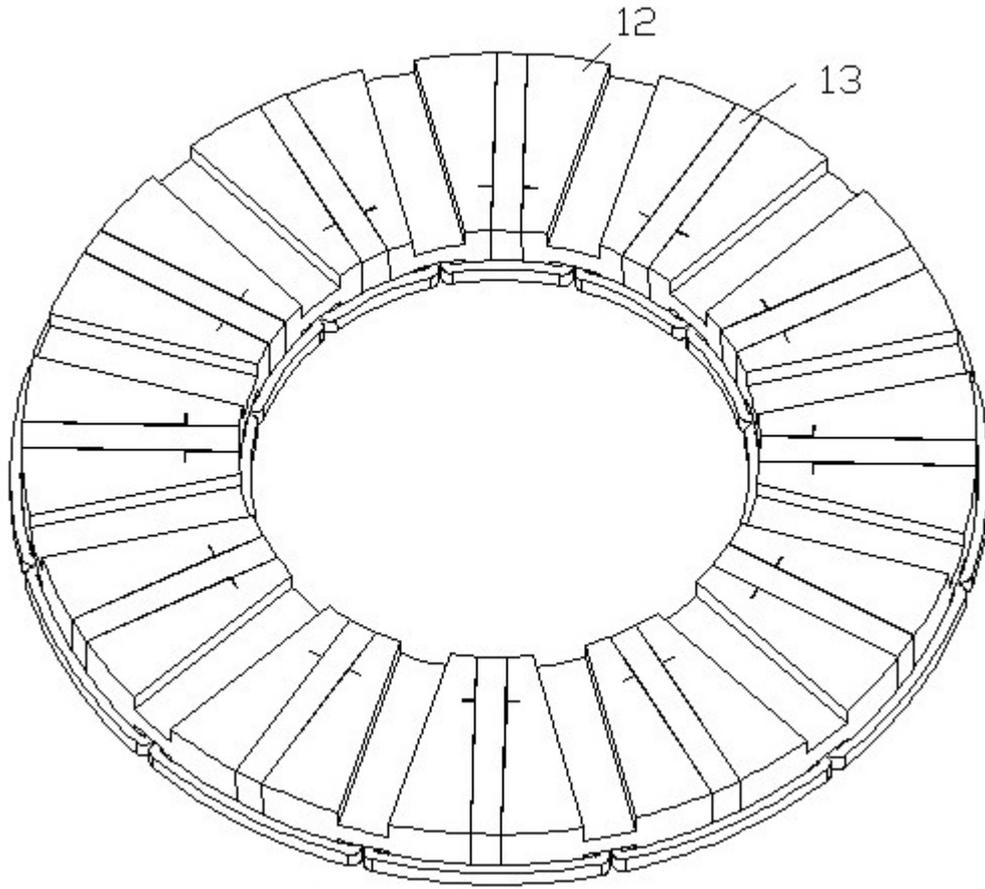


图2

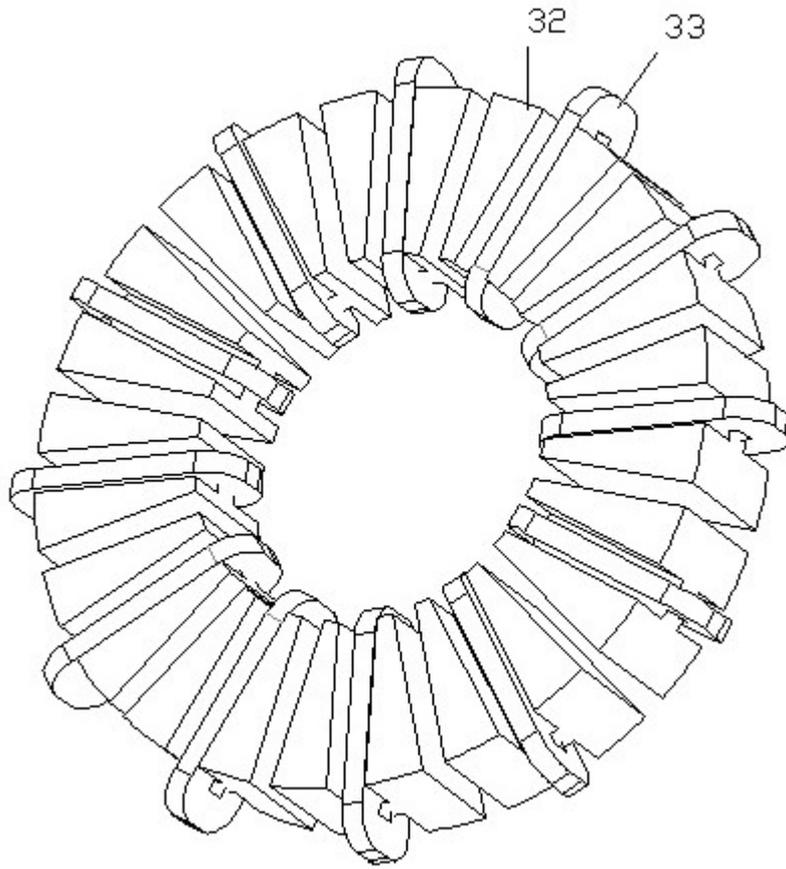


图3