



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107681814 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201710990062.5

(22)申请日 2017.10.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107681814 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(73)专利权人 汉高乐泰(宁夏)新材料有限公司
地址 750000 宁夏回族自治区银川市兴庆区文化西街106号银川国际贸易中心B段九层B6号办公用房

(72)发明人 史立伟 张学义 马清芝 韩震
于悦 郭秀云 尹延斌

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496
代理人 王程远

(51)Int.Cl.

H02K 7/00(2006.01)

H02K 16/04(2006.01)

H02K 7/102(2006.01)

H02K 1/22(2006.01)

H02K 1/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 105874234 A,2016.08.17,

US 5955816 A,1999.09.21,

CN 105720772 A,2016.06.29,

CN 106160325 A,2016.11.23,

韩永伟等.汽车起动/发电机系统研究现状.

《微电机》.2009,第42卷(第2期),

审查员 霍艳

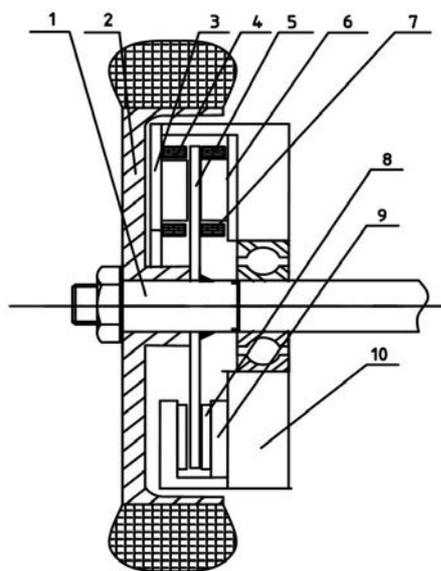
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

电动汽车用两侧定子六相磁阻电机

(57)摘要

电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,属于电动车工程领域,其特征在于:包括车轴、轮毂、第二定子铁心、转子铁心、第一定子铁心、第一电枢绕组、第二电枢绕组、摩擦片、制动钳和外壳;转子铁心兼作盘式制动器的制动盘;第一电枢铁心和第二电枢铁心分别位于转子铁心的两侧并且固定在外壳上;转子铁心圆周上均布有10个扇形通孔;第一定子铁心朝向转子铁心的一侧有6个扇形凸出的电枢极,沿圆周方向每个电枢极相差42度;每个电枢极上都绕有集中式的电枢线圈。制动钳固定在外壳上且在圆周方向上位于第一定子铁心没有电枢极的缺口部位。本技术有效实现了轮毂电机的驱动电机和制动卡盘的集成,节省了空间和成本。



1. 电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,其特征在于:

由车轴、轮毂、第二定子铁心、转子铁心、第一定子铁心、第一电枢绕组、第二电枢绕组、摩擦片、制动钳和外壳组成;

转子铁心和轮毂固定在车轴上,转子铁心兼作盘式制动器的制动盘;外壳通过轴承与车轴连接;

第一电枢铁心和第二电枢铁心分别位于转子铁心的两侧并且固定在外壳上;

转子铁心圆周上均布有10个扇形通孔;

第一定子铁心朝向转子铁心的一侧有6个扇形凸出的电枢极,沿圆周方向每个电枢极相差42度;第一定子铁心在没有电枢极的区域有缺口,即第一定子铁心呈大于180度的扇形;第二定子铁心和第一定子铁心形状相同且两者的电枢极在轴向上对齐,每个电枢极上都绕有集中式的电枢线圈,相邻电枢线圈的绕制方向相反;

制动钳固定在外壳上且在圆周方向上位于第一定子铁心没有电枢极的缺口部位,制动钳内侧固定有两个摩擦片,两个摩擦片位于转子铁心的两侧;

转子铁心的扇形通孔的扇形外径比电枢极端面扇形的外径大,转子铁心的扇形通孔的扇形内径比电枢极端面扇形的内径小。

2. 如权利要求1所述的电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,其特征在于:

所述两侧定子六相磁阻电机依据开关磁阻电机原理运行。

电动汽车用两侧定子六相磁阻电机

技术领域

[0001] 一种电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,属于电动车工程领域。

背景技术

[0002] 电动汽车的行驶动力完全由驱动电机提供,因此设计高效可靠的驱动电机对于电动车非常关键。驱动电机通常要求能够频繁地启动、停车、加减速,低速和爬坡时要求高转矩,高速运行时要求低转矩,变速范围宽,既能工作在基速以下的恒转矩区,又能运行在高速时的恒功率区,因此驱动电机的可靠运行也是非常重要的。

[0003] 磁阻类电机是近年来随着现代微机控制技术、电力电子技术和计算机辅助设计技术发展起来的一种新型电机,该类电机转子结构简单、可控参数多、容错性好、效率高、成本低,在牵引运输、通用工业、家用电器等领域得到了较广泛的应用。

[0004] 目前电动汽车常见的驱动电机为永磁或混合励磁电机,少有采用磁阻类电机。例如申请号:201610306653.1电动汽车径向与内置切向永磁钢驱动电机,该电机由前、后端盖、转子、定子组成,驱动电机转子磁场由切向磁场与径向磁场提供,磁场强度大,功率密度高。还有专利申请号201110272701.7,增磁型凸极式混合励磁同步电机,提出了一种包括定子和转子,其中的定子采用与常规永磁同步电机定子结构相同的定子;转子与凸极式电励磁同步电机转子外形相似,具有电励磁绕组且交轴气隙大于直轴气隙。该电机转子的每个磁极上分别设计有两个“V”字型磁钢槽,磁钢槽内分别放置同极性的磁钢,最终形成交轴磁阻大于直轴磁阻的双“V”字型的混合励磁磁极结构。

[0005] 本申请电动汽车用两侧定子六相磁阻电机与上述电动汽车相比,具有两大优势。(1),本申请电机不需使用永磁材料,由于稀土材料价格的上涨,导致永磁电机的造价越来越高。这样不依赖永磁材料必然获得价格上的优势。(2)性能方面,本申请电机的调速非常灵活,不但可以改变电压,而且可以通过改变导通和关断的角度,拥有很好的调速范围。

[0006] 在目前公开的技术中,仅有少数涉及到多相电机的研究。在相近的专利中,专利号为201410011535.9的发明专利:一种高可靠性的四相交流起动发电机,一种高可靠性的四相交流起动发电机,该发明采用四相集中定子绕组,可靠性高;采用无刷电励磁结构,具有良好的电压调节性能,适合用于汽车怠速停机系统使用。还有专利号为:201010290905.9的发明专利:多相电机,提出了一种多相电机,具有围绕转子的环形定子,多个电绕组位于槽中,以限定沿周边隔开的磁极。该发明能够减弱传动系速度振荡,减轻车辆振动和噪音。

[0007] 多相发电机的输出电压脉动率小,减小了相电流过大引起的整流元器件均流问题,并且具有多相冗余容错能力,适合应用于航空航天、汽车、风力发电等对可靠性、电源质量要求高的领域。本申请电机兼具磁阻类电机和多相类电机的优点,并且有效实现了轮毂电机的驱动电机和制动卡盘的集成,节省了空间和成本,适合作为电动汽车的驱动电机。

发明内容

[0008] 为了发明电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,提供一种高效可靠的驱动电机,还

实现了制动盘和转子一体化设计。采取以下技术方案：

[0009] 电动汽车用两侧定子六相磁阻电机，其特征在于：由车轴、轮毂、第二定子铁心、转子铁心、第一定子铁心、第一电枢绕组、第二电枢绕组、摩擦片、制动钳和外壳组成；

[0010] 转子铁心和轮毂固定在车轴上，转子铁心兼作盘式制动器的制动盘；外壳通过轴承与车轴连接；第一电枢铁心和第二电枢铁心分别位于转子铁心的两侧并且固定在外壳上；转子铁心圆周上均布有10个扇形通孔；

[0011] 第一定子铁心朝向转子铁心的一侧有6个扇形凸出的电枢极，沿圆周方向每个电枢极相差42度；第一定子铁心在没有电枢极的区域有缺口，即第一定子铁心呈大于180度的扇形；第二定子铁心和第一定子铁心形状相同且两者的电枢极在轴向上对齐，每个电枢极上都绕有集中式的电枢线圈，相邻电枢线圈的绕制方向相反；

[0012] 制动钳固定在外壳上且在圆周方向上位于第一定子铁心没有电枢极的缺口部位，制动钳内侧固定有两个摩擦片，两个摩擦片位于转子铁心的两侧。

[0013] 如上所述的电动汽车用两侧定子六相磁阻电机，其特征在于：转子铁心扇形通孔的扇形外径比电枢极端面扇形的外径大，转子铁心通孔的扇形内径比电枢极端面扇形的内径小。

[0014] 如上所述的电动汽车用两侧定子六相磁阻电机，其特征在于：所述两侧定子六相磁阻电机依据开关磁阻电机原理运行。

[0015] 本发明的有益效果是：

[0016] 1转子铁心只有一个带通孔的转盘，质量轻，转动惯量小，响应迅速；

[0017] 2实现了制动盘和轮毂电机转子铁心合二为一，减轻了重量，节省了空间；

[0018] 3依据开关磁阻电机原理工作，控制技术成熟；

[0019] 4各相绕组完全隔离，电枢绕组易于散热，能适合高温运行环境，短路电流不会引起故障的传播，提高了可靠性；

[0020] 5定转子导磁面积大，在同样饱和的磁密下，本申请的技术磁通量大，反电势高，电机功率大；

[0021] 6采用六相绕组，容错能力强。

附图说明

[0022] 图1是电动汽车用两侧定子六相磁阻电机的纵剖图。其中，1车轴、2轮毂、3第二定子铁心、4第二电枢绕组、5转子铁心、6第一电枢铁心、7第一电枢绕组、8摩擦片、9制动钳10外壳。

[0023] 图2是第一电枢极示意图。其中，6第一电枢铁心、7第一电枢绕组、9制动钳。

[0024] 图3是转子铁心及制动钳示意。其中，1车轴、5转子铁心、9制动钳。

[0025] 图4是第二电枢极示意图。其中，3第二定子铁心、4第二电枢绕组、9制动钳。

具体实施方式

[0026] 图1是电动汽车用两侧定子六相磁阻电机的纵剖图。其中，1车轴、2轮毂、3第二定子铁心、4第二电枢绕组、5转子铁心、6第一电枢铁心、7第一电枢绕组、8摩擦片、9制动钳10外壳。电动汽车用两侧定子六相磁阻电机，其特征在于：

[0027] 转子铁心和轮毂固定在车轴上,转子铁心兼作盘式制动器的制动盘;外壳通过轴承与车轴连接;第一电枢铁心和第二电枢铁心分别位于转子铁心的两侧并且固定在外壳上;转子铁心圆周上均布有10个扇形通孔。

[0028] 第一定子铁心朝向转子铁心的一侧有6个扇形凸出的电枢极,沿圆周方向每个电枢极相差42度;第一定子铁心在没有电枢极的区域有缺口,即第一定子铁心呈大于180度的扇形;第二定子铁心和第一定子铁心形状相同且两者的电枢极在轴向上对齐,每个电枢极上都绕有集中式的电枢线圈,相邻电枢线圈的绕制方向相反。

[0029] 制动钳固定在外壳上且在圆周方向上位于第一定子铁心没有电枢极的缺口部位,制动钳内侧固定有两个摩擦片,两个摩擦片位于转子铁心的两侧。

[0030] 如上所述的电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,其特征在于:转子铁心扇形通孔的扇形外径比电枢极端面扇形的外径大,转子铁心通孔的扇形内径比电枢极端面扇形的内径小。

[0031] 如上所述的电动汽车用两侧定子六相磁阻电机,其特征在于:所述两侧定子六相磁阻电机依据开关磁阻电机原理运行。

[0032] 图2是第一电枢极示意图。其中,6第一电枢铁心、7第一电枢绕组、9制动钳。第一定子铁心朝向转子铁心的一侧有6个扇形凸出的电枢极,沿圆周方向每个电枢极相差42度;第一定子铁心在没有电枢极的区域有缺口,即第一定子铁心呈大于180度的扇形。

[0033] 图3是转子铁心及制动钳示意。其中,1车轴、5转子铁心、9制动钳。转子铁心和轮毂固定在车轴上,转子铁心兼作盘式制动器的制动盘。

[0034] 图4是第二电枢极示意图。其中,3第二定子铁心、4第二电枢绕组、9制动钳。

[0035] 其工作原理:由于本发明的第一电枢铁心和第二电枢铁心在轴向上对齐,因此当转子铁心能导磁的部分与电枢极对齐时,该电枢极匝链的磁阻最小、电枢绕组磁链最大;当转子铁心的扇形通孔对齐电枢极时,该电枢极匝链的磁阻最大、电枢绕组磁链最小。

[0036] 当转子铁心能导磁的部分逐渐靠近电枢极时,第一电枢绕组与的第二电枢绕组的自感在增加。当转子铁心能导磁的部分脱离电枢极时,第一电枢绕组与的第二电枢绕组自感在减小。

[0037] 由于本申请电机电枢绕组通电后,电枢绕组匝链的磁链随转子位置变换也在不断变化,因此如果在转子极靠近某相电枢绕组所在的定子极时给该电枢绕组通电,则该电枢绕组会产生强大的磁场阻止转子下一阶段脱离该相电枢绕组所在的定子极,此时相电枢绕组感应电动势。这就是本申请作为发电机运行的原理。

[0038] 本申请起动发电机作为电动机运行时,给自感上升的一相绕组通以正向电流,则该绕组可以产生正的转矩;给自感下降的一相绕组通以正向电流,则该绕组可以产生负的转矩。

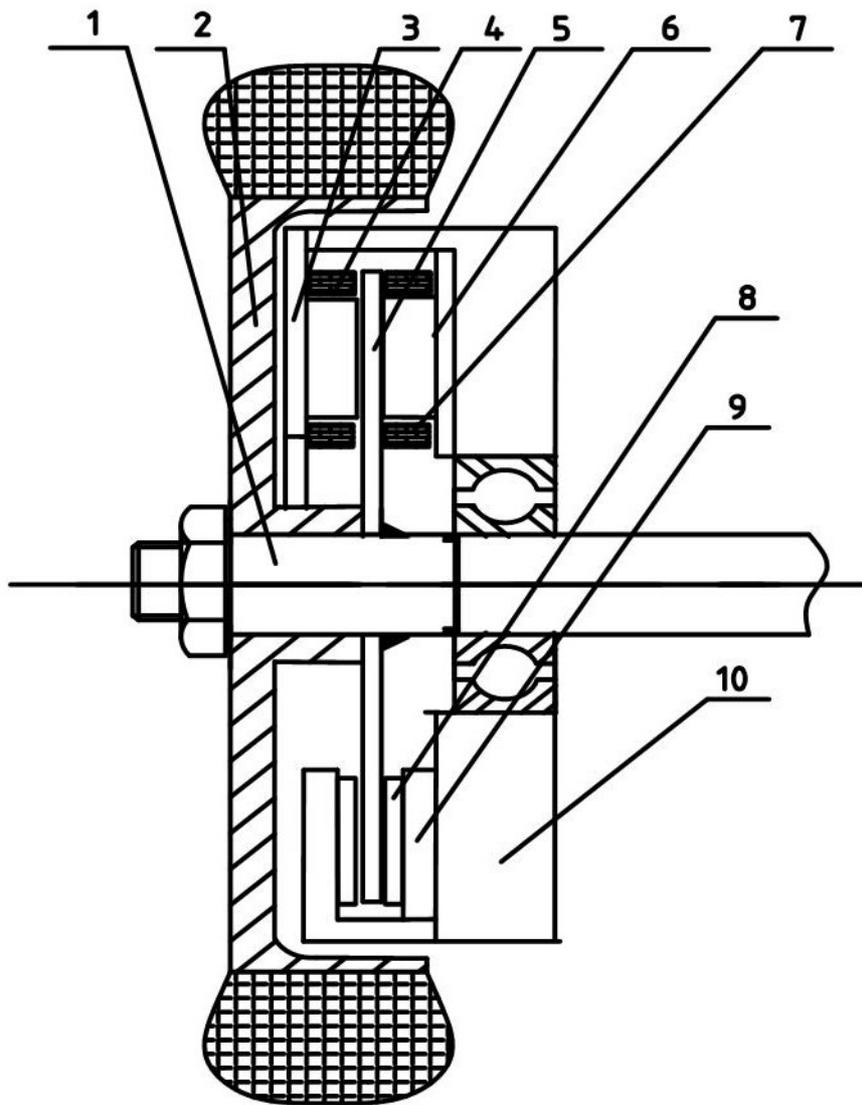


图1

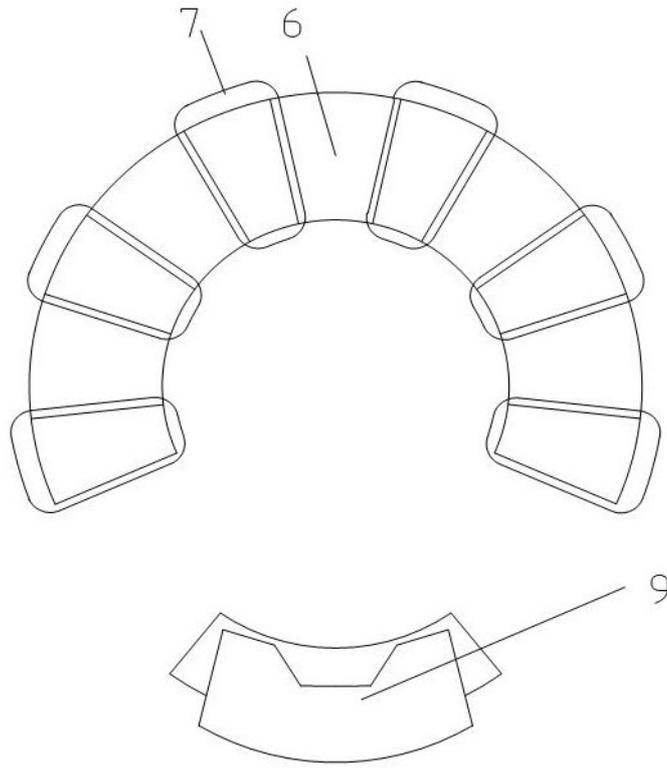


图2

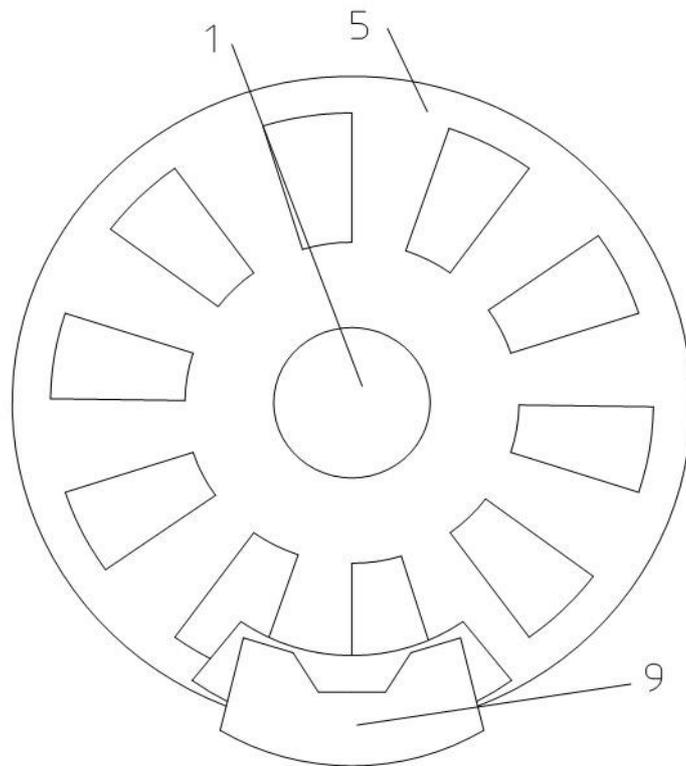


图3

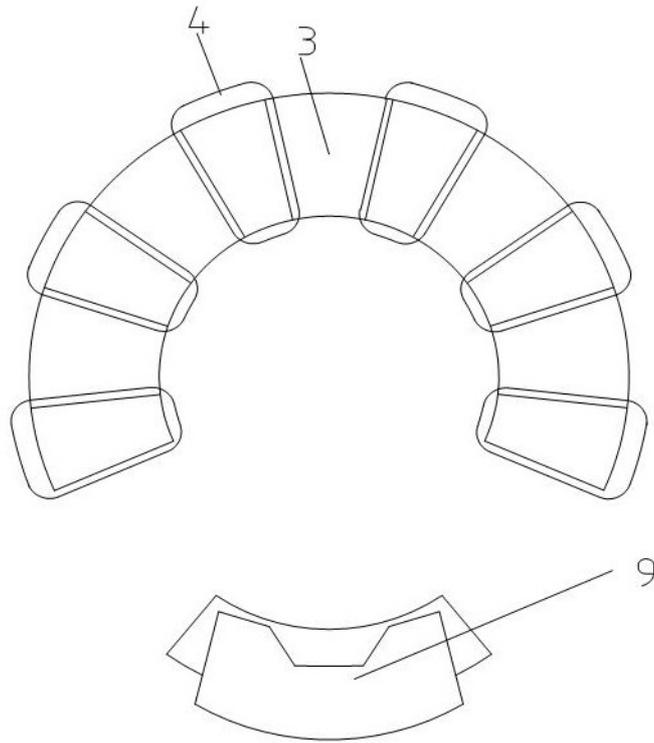


图4