



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105576932 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201511035330.5

0002-0009段、附图1-3.

(22)申请日 2015.12.29

审查员 李国丽

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105576932 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 嘉兴学院

地址 314001 浙江省嘉兴市秀洲区康和路
1288号光伏科创园2号楼

(72)发明人 赵浩 冯浩 丁立军 王璇

(51)Int.Cl.

H02K 29/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 104319947 A, 2015.01.28, 说明书第
0024-0029段、附图1-3.

CN 104034917 A, 2014.09.10, 说明书第

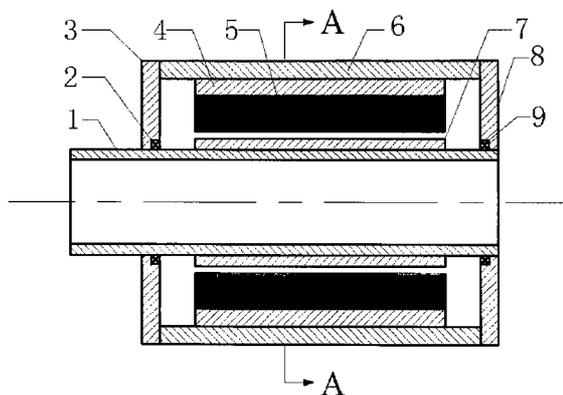
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种轴套型测速发电机

(57)摘要

一种轴套型测速发电机,包括铁磁轴套、转子绕组、定子铁心、永磁磁钢、霍尔元件、隔磁套筒、机壳、左端盖及轴承、右端盖及轴承。其中铁磁轴套一端穿过左端盖轴承后,通过左端盖与机座固定,另一端穿过右端盖轴承后,通过右端盖与机座固定;隔磁套筒同心固定在机壳的内侧,且设有燕尾槽;定子铁心为扇环形分体式结构,各分体固定在隔磁套筒的燕尾槽上,且分体之间存在夹槽;永磁磁钢和霍尔元件固定在定子铁心各分体之间的夹槽中,为交替式排列;转子绕组同心的固定在铁磁轴套的外侧,为整体圆筒形固化绕组。本发明的轴套型测速发电机,安装方便,使用时套在旋转装置转轴的外侧即可使用;结构简单,成本低,无换向装置,线性误差小,且灵敏度高。



1. 一种轴套型测速发电机,包括铁磁轴套、转子绕组、定子铁心、永磁磁钢、霍尔元件、隔磁套筒、机壳、左端盖及轴承、右端盖及轴承;

其特征在于:所述铁磁轴套一端穿过左端盖轴承后,通过左端盖与机座固定,另一端穿过右端盖轴承后,通过右端盖与机座固定;所述隔磁套筒同心固定在机壳的内侧,且设有燕尾槽;所述定子铁心为扇环形分体式结构,各分体固定在隔磁套筒的燕尾槽上,各分体的尺寸相同且之间存在夹槽;所述永磁磁钢和霍尔元件固定在定子铁心各分体之间的夹槽中,且放置顺序为交替式排列;所述转子绕组同心的固定在铁磁轴套的外侧,为整体圆筒形固化绕组,短路连接,且与定子铁心之间存在空气隙;

所述定子铁心的分体数目为八个,在空间平均分布;

所述嵌放在定子铁心各分体之间的永磁磁钢为四个,在空间平均分布,磁极排放顺序依次为NS-SN-NS-SN;

所述嵌放在定子铁心各分体之间的霍尔元件为四个,在空间平均分布;

测速发电机工作时,霍尔元件控制端通入工作电流,铁磁轴套停转时,固定在铁磁轴套外侧的圆筒形转子绕组静止,永磁磁钢形成的磁场经由定子铁心、圆筒形转子绕组、铁磁轴套和空气隙后形成闭合回路,此时永磁磁钢形成的磁场与霍尔元件无匝链,霍尔元件无霍尔电势输出;

铁磁轴套转动时,圆筒形转子绕组切割永磁磁钢形成的磁场,根据磁路的欧姆定理,永磁磁钢产生的磁通量为

$$\Phi_P = \frac{F_P}{R_{mP}} \quad (1),$$

式(1)中 F_P 为永磁磁钢的磁势, R_{mP} 为永磁磁钢产生的磁通经过磁路的磁阻;

根据法拉第电磁感应定律,圆筒形转子绕组以转速 n 切割永磁磁钢的磁通,所产生的切割电动势为

$$e_R = C_e \Phi_P n \quad (2),$$

式(2)中 C_e 为与圆筒形转子绕组结构相关的常数;

根据欧姆定律,圆筒形转子绕组产生的感应电流为

$$i_R = \frac{e_R}{r_R} \quad (3),$$

式(3)中 r_R 为圆筒形转子绕组的等效电阻;

根据磁路的欧姆定理,圆筒形转子绕组的电流产生的磁通量为

$$\Phi_R = \frac{N_R i_R}{R_{mR}} \quad (4),$$

式(4)中 N_R 为圆筒形转子绕组的有效匝数, R_{mR} 为圆筒形转子绕组电流产生的磁通经过磁路的磁阻;

根据霍尔效应可知,霍尔元件产生的霍尔电势为

$$E_H = K_H I \Phi_R \quad (5),$$

式(5)中 K_H 为与霍尔元件结构和性质相关的常数, I 为霍尔元件的控制电流;

联立式(1)~式(5),可得

$$E_H = \frac{C_e F_p N_R K_H I}{R_{mP} R_{mR} r_R} n \quad (6),$$

根据所述公式(6)可知,所述的一种轴套型测速发电机能够将转速转化为对应的成正比的电信号输出。

2. 根据权利要求1所述的一种轴套型测速发电机,其特征在于:所述隔磁套筒采用黄铜材料制成。

3. 根据权利要求1所述的一种轴套型测速发电机,其特征在于:所述定子铁心采用硅钢片叠制而成。

一种轴套型测速发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测速发电机,更具体的是涉及一种轴套型测速发电机。

背景技术

[0002] 测速发电机是一种测量转速的微型电气装置,其功能是把输入的机械转速转换为电压信号输出,且使输出的电压信号与转速成正比。测速发电机主要分为直流测速发电机和交流异步测速发电机两大类:直流测速发电机在负载运行时,输出电压与转速并不能保持严格的正比关系,存在误差,主要是由于电枢反应的去磁作用、电刷接触电阻的非线性、以及温度的影响,此外由于铁心齿槽的存在,会产生一定的齿谐波电动势;交流异步测速发电机运行时,输出特性同样存在非线性误差,主要原因是转子旋转时产生的脉振磁场,以及杯型转子存在漏抗,除此之外,由于交流异步测速发电机的两相定子绕组不完全垂直,或是气隙不均,磁路不对称,亦或是空心杯转子的壁厚不均以及制造杯型转子的材料不均,都会造成一定的剩余电压。此外,常用的测速发电机使用时,需要与被测旋转系统的转轴通过联轴器同心连接。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提出了一种轴套型测速发电机。

[0004] 本发明的目的采取下述技术方案实现:

[0005] 一种轴套型测速发电机,包括铁磁轴套、转子绕组、定子铁心、永磁磁钢、霍尔元件、隔磁套筒、机壳、左端盖及轴承、右端盖及轴承;

[0006] 所述铁磁轴套一端穿过左端盖轴承后,通过左端盖与机座固定,另一端穿过右端盖轴承后,通过右端盖与机座固定;所述隔磁套筒同心固定在机壳的内侧,且设有燕尾槽;所述定子铁心为扇环形分体式结构,各分体固定在隔磁套筒的燕尾槽上,各分体的尺寸相同且之间存在夹槽;所述永磁磁钢和霍尔元件固定在定子铁心各分体之间的夹槽中,且放置顺序为交替式排列;所述转子绕组同心的固定在铁磁轴套的外侧,为整体圆筒形固化绕组,短路连接,且与定子铁心之间存在空气隙;

[0007] 所述定子铁心的分体数目为八个,在空间平均分布;

[0008] 所述嵌放在定子铁心各分体之间的永磁磁钢为四个,在空间平均分布,磁极排放顺序依次为NS-SN-NS-SN;

[0009] 所述嵌放在定子铁心各分体之间的霍尔元件为四个,在空间平均分布;

[0010] 所述隔磁套筒采用黄铜材料制成;

[0011] 所述定子铁心采用硅钢片叠制而成。

[0012] 本发明的有益效果:本发明的一种轴套型测速发电机,安装方便,使用时套在旋转装置转轴的外侧即可使用;无需换向装置,不存在电刷接触电阻造成的非线性误差;结构简单,不使用杯形转子,加工成本更低;无剩余电压,能在低速时精确的测量转速,无失灵区;采用强磁场的永磁磁钢和整体圆筒形固化的转子绕组,灵敏度更高。

附图说明

- [0013] 图1为一种轴套型测速发电机的结构图；
 [0014] 图2为一种轴套型测速发电机的剖视图；
 [0015] 图3为一种轴套型测速发电机的工作原理图。

具体实施方式

- [0016] 以下结合附图进一步描述本发明的一种轴套型测速发电机的实施。
- [0017] 如图1、图2所示，一种轴套型测速发电机，包括铁磁轴套1、左端盖轴承2、左端盖3、隔磁套筒4、永磁磁钢5、机座6、转子绕组7、右端盖8、右端盖轴承9、霍尔元件10和定子铁心11。
- [0018] 所述铁磁轴套1的一端穿过左端盖轴承2后，通过左端盖3与机座6固定，另一端穿过右端盖轴承9后，通过右端盖8与机座6固定；所述隔磁套筒4同心固定在机壳6的内侧，且设有燕尾槽；所述定子铁心11为扇环形分体式结构，各分体固定在隔磁套筒4的燕尾槽上，各分体的尺寸相同且之间存在夹槽；所述永磁磁钢5和霍尔元件10固定在定子铁心11各分体之间的夹槽中，且放置顺序为交替式排列；所述转子绕组7同心的固定在铁磁轴套1的外侧，为整体圆筒形固化绕组，短路连接，且与定子铁心11之间存在空气隙；
- [0019] 所述定子铁心11的分体数目为八个，在空间平均分布；
- [0020] 所述嵌放在定子铁心11各分体之间的永磁磁钢5为四块，在空间平均分布，磁极排放顺序依次为NS-SN-NS-SN；
- [0021] 所述嵌放在定子铁心11各分体之间的霍尔元件10为四个，在空间平均分布；
- [0022] 所述隔磁套筒4采用黄铜材料制成；
- [0023] 所述定子铁心11采用硅钢片叠制而成。
- [0024] 图3为一种轴套型测速发电机的工作原理图：霍尔元件10的控制端通入工作电流，铁磁轴套1停转时，固定在铁磁轴套1外侧的圆筒形转子绕组7静止，永磁磁钢5形成的磁场分布情况如图3(a)所示，经由定子铁心11、圆筒形转子绕组7、铁磁轴套1和空气隙后形成闭合回路，此时永磁磁钢5形成的磁场与霍尔元件10无匝链，霍尔元件10无霍尔电势输出。
- [0025] 铁磁轴套1转动时，如图3(b)所示，圆筒形转子绕组7切割永磁磁钢5形成的磁场，圆筒形转子绕组7产生感应电流，电流产生的磁场分布情况如图3(b)所示，该磁场与霍尔元件10匝链，霍尔元件10输出相应的霍尔电势。
- [0026] 根据磁路的欧姆定理，永磁磁钢5产生的磁通量为：
- [0027]
$$\Phi_p = \frac{F_p}{R_{mp}} \quad (1),$$
- [0028] 式中 F_p 为永磁磁钢的磁势， R_{mp} 为永磁磁钢产生的磁通经过磁路的磁阻。
- [0029] 根据法拉第电磁感应定律，圆筒形转子绕组7以转速 n 切割永磁磁钢5的磁通，所产生的切割电动势为：
- [0030]
$$e_R = C_e \Phi p n \quad (2),$$
- [0031] 式中 C_e 为与圆筒形转子绕组7结构相关的常数。
- [0032] 根据欧姆定律，圆筒形转子绕组7产生的感应电流为：

[0033]
$$i_R = \frac{e_R}{r_R} \quad (3),$$

[0034] 式中 r_R 为圆筒形转子绕组7的等效电阻。

[0035] 根据磁路的欧姆定理,圆筒形转子绕组7的电流产生的磁通量为:

[0036]
$$\Phi_R = \frac{N_R i_R}{R_{mR}} \quad (4),$$

[0037] 式中 N_R 为圆筒形转子绕组7的有效匝数, R_{mR} 为圆筒形转子绕组电流产生的磁通经过磁路的磁阻。

[0038] 根据霍尔效应可知,霍尔元件10产生的霍尔电势为:

[0039]
$$E_H = K_H I \Phi_R \quad (5),$$

[0040] 式中 K_H 为与霍尔元件10结构和性质相关的常数, I 为霍尔元件10的控制电流。

[0041] 联立式(1)~式(5),可得:

[0042]
$$E_H = \frac{C_e F_p N_R K_H I}{R_{mP} R_{mR} r_R} n \quad (6)。$$

[0043] 根据所述公式(6)可知,所述的一种轴套型测速发电机能够直接将转速转化为对应的成正比的电信号输出。

[0044] 所述的一种轴套型测速发电机,安装方便,使用时套在旋转装置转轴的外侧即可使用;无需换向装置,不存在电刷接触电阻造成的非线性误差;结构简单,不使用杯形转子,加工成本更低;无剩余电压,能在低速时精确的测量转速,无失灵区;采用强磁场的永磁磁钢和整体圆筒形固化的转子绕组,灵敏度更高。

[0045] 实施例不应视为对本发明的限制,但任何基于本发明的精神所作的改进,都应在本发明的保护范围之内。

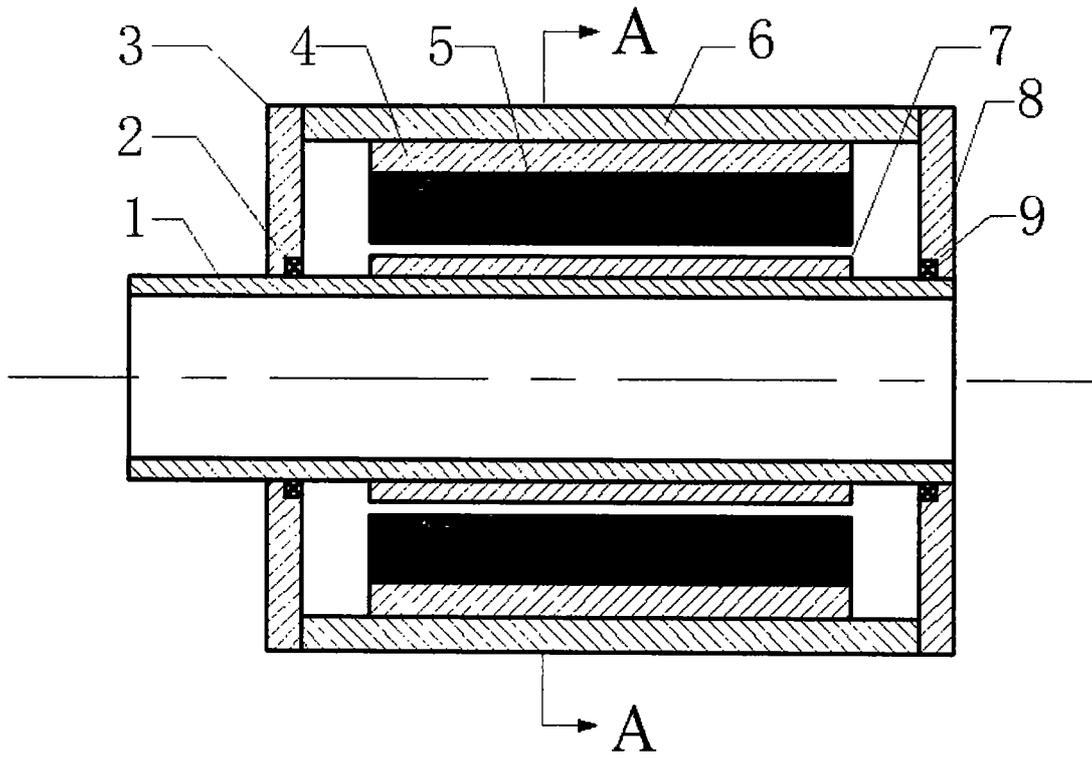


图1

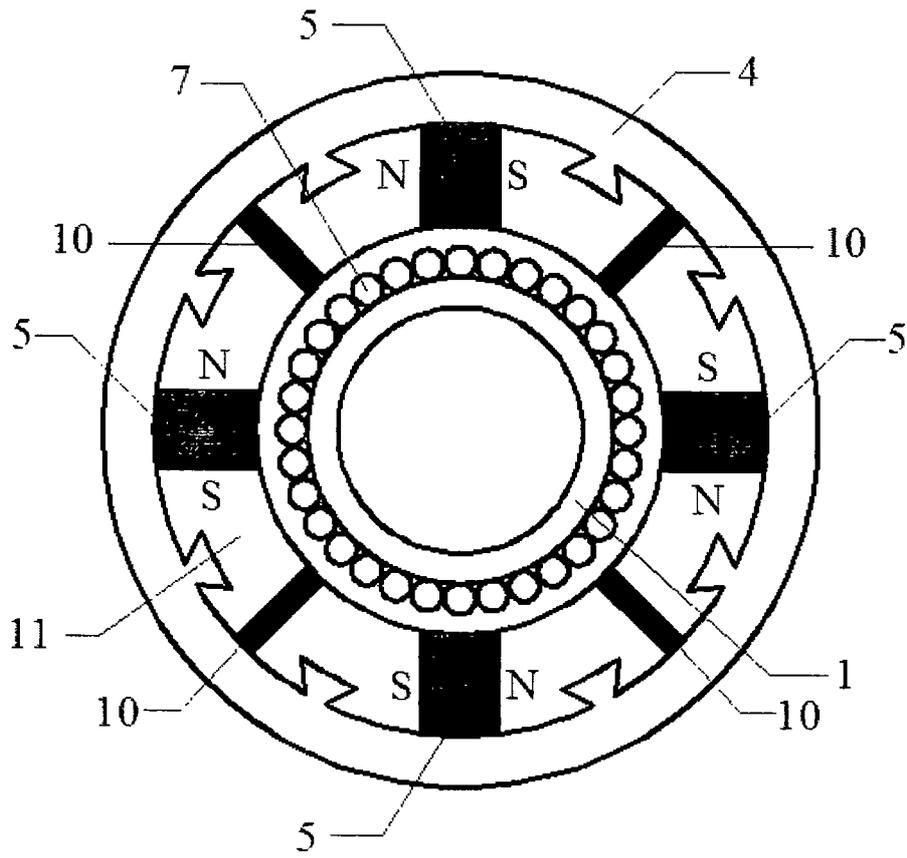
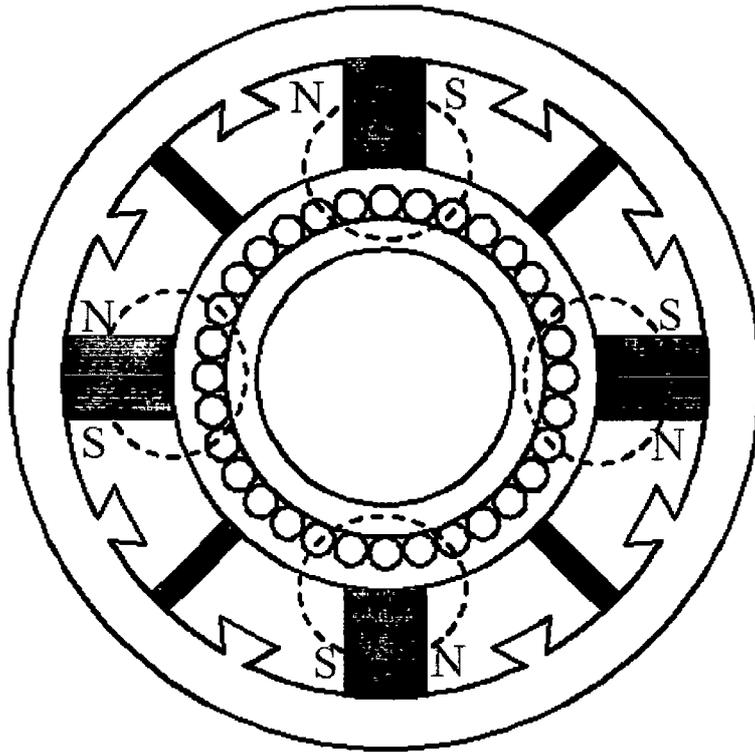
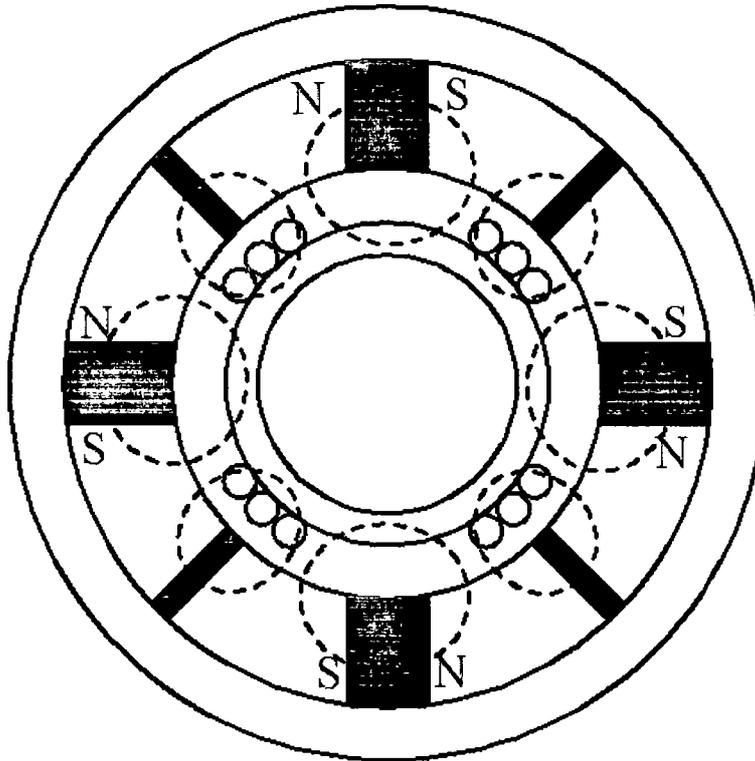


图2



(a)



(b)

图3