



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201781392 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 30

(21) 申请号 201020287697. 2

(22) 申请日 2010. 08. 11

(73) 专利权人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府
路 52 号哈尔滨理工大学

(72) 发明人 王旭东 刘金凤

(74) 专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所
23118

代理人 陈晓光

(51) Int. Cl.

H02K 19/36 (2006. 01)

H02P 9/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

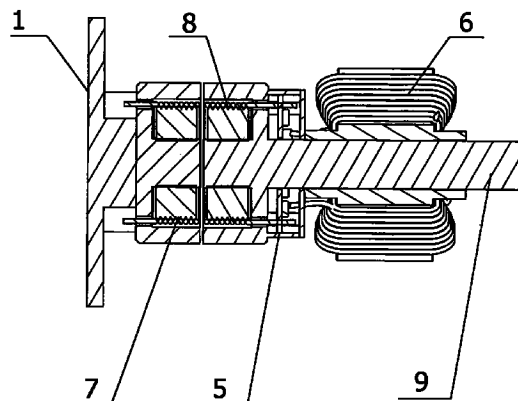
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置。同步电机由于电刷存在磨损,运行人员要经常巡视,更换电刷。同时,电刷在工作过程中经常引起较强的高频电磁干扰,恶化电机系统的电磁环境,给驱动系统带来严重的电磁干扰。本实用新型的组成包括:同步电机的定子(1)和转子(2),所述的定子里面安装控制器(3),所述的控制器连接逆变器(4),所述的逆变器连接磁罐变压器,所述的磁罐变压器连接整流器(5),所述的整流器连接励磁绕组(6),所述的励磁绕组绕置于所述的转子的铁心。本实用新型用于同步电机。



1. 一种采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,其组成包括:同步电机的定子和转子,其特征是:所述的定子里面安装控制器,所述的控制器连接逆变器,所述的逆变器连接磁罐变压器,所述的磁罐变压器连接整流器,所述的整流器连接励磁绕组,所述的励磁绕组绕置于所述的转子的铁心中。

2. 根据权利要求1所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,其特征是:所述的磁罐变压器包括安装在所述的定子上的初级线圈,所述的初级线圈通过气隙耦合次级线圈,所述的次级线圈安装在所述的转子的转轴上。

3. 根据权利要求2所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,其特征是:所述的气隙在0.4-0.6mm之间。

采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置。

背景技术：

[0002] 永磁同步电机由于其转速高、体积小、结构简单、运行可靠等优点，在各个领域都得到了广泛应用，但是由于稀土永磁体的高矫顽力，使得永磁发电机的磁场难以调节，可控性差，而且成本较高。相比之下，励磁电机通过励磁电流建立可以灵活控制和调节励磁磁场，而且成本较低，所以励磁电机正在逐步取代永磁电机。目前的有刷励磁电机最大的优点是电机与励磁系统界限明显，相对独立，直观明了，而且转子励磁电流、励磁电压容易取得，数值准确，检修方便。但是由于电刷的存在，增加了接触电阻，随着励磁电流的增大，电刷和滑环常常因接触不良导致发热，严重时会产生环火而烧坏刷架和滑环，并且电刷的质量也直接影响到运行稳定性，因而故障率较高。另外电刷在磨损时产生的碳粉给环境卫生造成一定的影响，而且容易污染轴承座，降低其绝缘，给安全运行带来隐患。由于电刷存在磨损，运行人员要经常巡视，更换电刷。同时，电刷在工作过程中经常引起较强的高频电磁干扰，恶化电机系统的电磁环境，给驱动系统带来严重的电磁干扰。

[0003] 公开号为 CN2309013Y 的同步发电机无刷励磁装置，与同步发电机同轴装有直流励磁机，直流励磁机有两个定子，且两个定子的磁极错开布置，每个定子的磁极个数与发电机转子的磁极个数相同，每个定子的各磁极线圈分别串联，并分别通以大小相同相位相差 90° 的交流电来实现无刷励磁。但是该装置为了实现起励、强励、灭磁和测量的功能，仍然需要滑环和电刷，并没有实现真正意义的无刷励磁。

[0004] 公开号为 CN86100740A 的晶体管开关自动励磁装置，采用大功率晶体管开关电源，通过测量电压控制晶体管开关导通比的方式调节励磁电流。这种自动励磁调节器只是利用开关技术关注励磁磁场的建立与调节，并没有实现无刷。

[0005] 公开号 CN1329393A 的同步发电机开关电源励磁系统，采用超大功率开关电源取代交流励磁机、附励磁机和可控硅整流电路，使得发电机的励磁电流与电网电压、发电机输出电压完全无关。该系统虽然将开关电源应用到励磁系统，但是只是取代了励磁机，并没有取代电刷和滑环。

[0006] 以上专利都存在一个共同点，就是没有真正的取消电刷和滑环，同时结构较复杂。

发明内容：

[0007] 本实用新型的目的是提供一种采用开关电源取代有刷励磁系统的电刷和滑环装置的无刷励磁系统，使得电机既具有永磁同步电机效率高的优点，又具有磁通可调的特点。

[0008] 上述的目的通过以下的技术方案实现：

[0009] 采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置，其组成包括：同步电机的定子和转子，所述的定子里面安装控制器，所述的控制器连接逆变器，所述的逆变器连接磁罐变压器，所述的磁罐变压器连接整流器，所述的整流器连接励磁绕组，所述的励磁绕组绕置于所述的

转子的铁心中。

[0010] 所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,所述的磁罐变压器包括安装在所述的定子上的初级线圈,所述的初级线圈通过气隙耦合次级线圈,所述的次级线圈安装在所述的转子的转轴上。

[0011] 所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,所述的气隙在 0.4-0.6mm 之间。

[0012] 有益效果:

[0013] 1. 本实用新型利用磁罐变压器可以取代励磁系统的集电环和电刷,实现了无刷励磁,结构简单,解决了多年来一直想解决的问题。

[0014] 2、通过调节开关电源的开关管来调压,达到调节磁通的目的。

[0015] 3、电励磁部分损耗小,具有永磁发电机高效率的特点。

附图说明:

[0016] 附图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0017] 附图 2 是本实用新型的主视图。

[0018] 附图 3 是附图 2 的 A-A 剖面图。

[0019] 附图 4 是本实用新型的结构框图。

[0020] 附图 5 是全桥整流开关电源工作原理图。

[0021] 附图 6 是全波整流开关电源工作原理图。

具体实施方式:

[0022] 实施例 1:

[0023] 采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,其组成包括:同步电机的定子 1 和转子 2,所述的定子里面安装控制器 3,所述的控制器连接逆变器 4,所述的逆变器连接磁罐变压器,所述的磁罐变压器连接整流器 5,所述的整流器连接励磁绕组 6,所述的励磁绕组绕置于所述的转子的铁心。

[0024] 所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,所述的磁罐变压器包括安装在所述的定子上的初级线圈 7,所述的初级线圈通过气隙耦合次级线圈 8,所述的次级线圈安装在所述的转子的转轴 9 上。

[0025] 所述的采用开关电源实现同步电机无刷励磁装置,所述的气隙在 0.4-0.6mm 之间。

[0026] 实施例 2:

[0027] 如附图 1-3 所示,磁罐变压器的次级铁心 10 和整流器与电机转子铁心和励磁绕组同轴排列。开关电源的另一部分安装在同步电机定子上,控制器和逆变器放置在定子壳体空腔内,共用直流母线排列于定子壳体内表面,而磁罐变压器初级铁心 11 固定在电机定子上,并与磁罐变压器的次级铁心相对,初、次级铁心之间间隙 0.5mm 左右。磁罐变压器的次级线圈缠绕在次级铁心里面,初级线圈缠绕在初级铁心里面。

[0028] 如附图 4 所示,控制器在直流母线电压供电下完成对逆变器的控制,输出 4 路 PWM 信号控制逆变器的 4 路开关管,实现直流信号变交流信号的逆变过程,将交流信号供给磁

罐变压器的初级绕组,初级绕组在交流信号作用下产生交变磁场,通过气隙耦合到次级绕组产生交变的励磁电流,经整流器整流后供给转子励磁绕组从而产生电机的励磁磁场。虚线框内所有器件为电机转动部分。

[0029] 图 5 和图 6 具体说明了开关电源实现无刷励磁的过程,开关电源采用隔离式全桥 DC-DC 变换器。图 5 的 4 个开关晶体管 V1,开关晶体管 V2,开关晶体管 V3,开关晶体管 V4 组成全桥开关逆变电路,高频 PWM 脉冲信号轮流控制开关管的导通和关断,一个开关周期内,第一半周期开关晶体管 V1,开关晶体管 V4 导通,开关晶体管 V2,开关晶体管 V3 关断;第二半周期开关晶体管 V2,开关晶体管 V3 导通,开关晶体管 V1,开关晶体管 V4 关断。于是直流输入电压 VCC 变换为高频交流方波电压,实现 DC-AC 变换,而交流方波电压的频率由 PWM 频率决定。交流方波电压经高频变压器升降压,再经整流和 LC 滤波电路,得到直流输出电压,实现 AC-DC 变换,负责给电机转子励磁绕组供电。其中的整流部分可以采用不带抽头变压器进行单相全桥整流,如图 5 所示。也可以采用中间带抽头变压器进行单相全波整流,如图 6 所示。

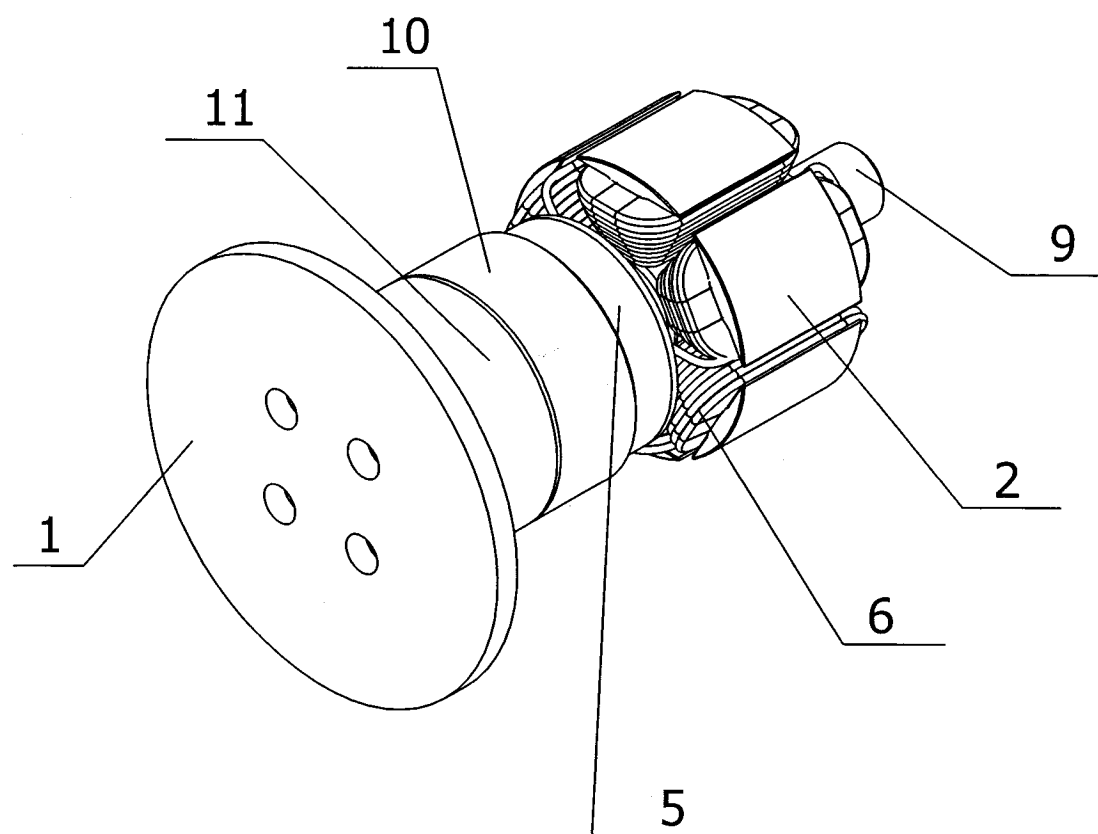


图 1

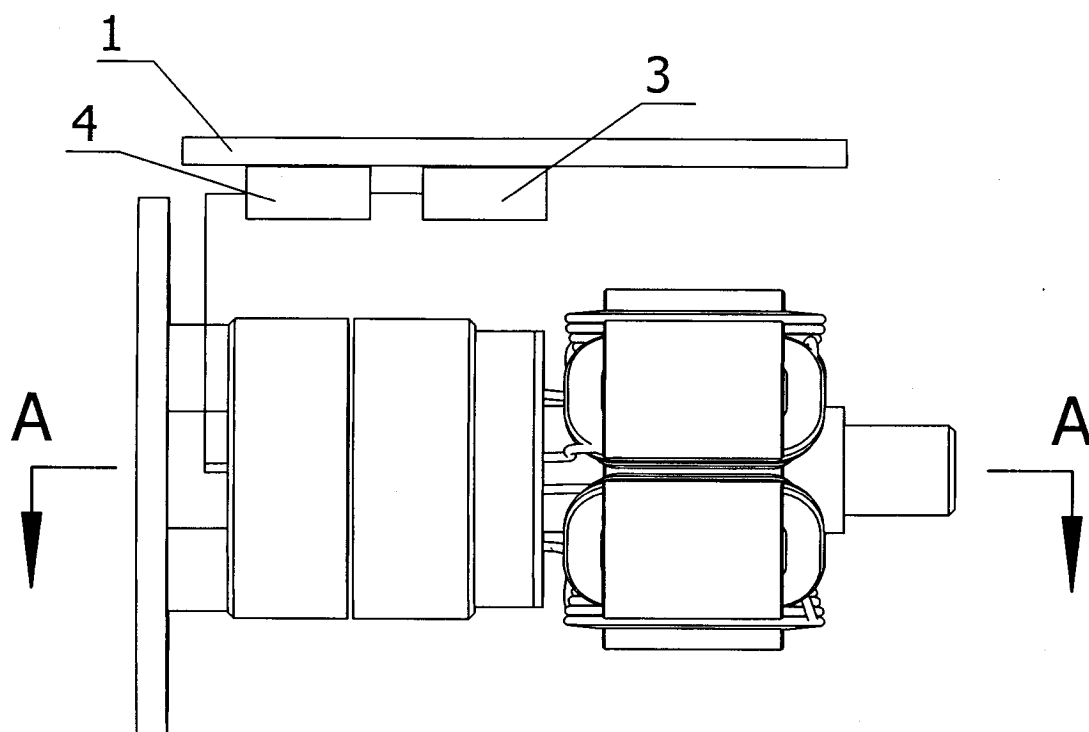


图 2

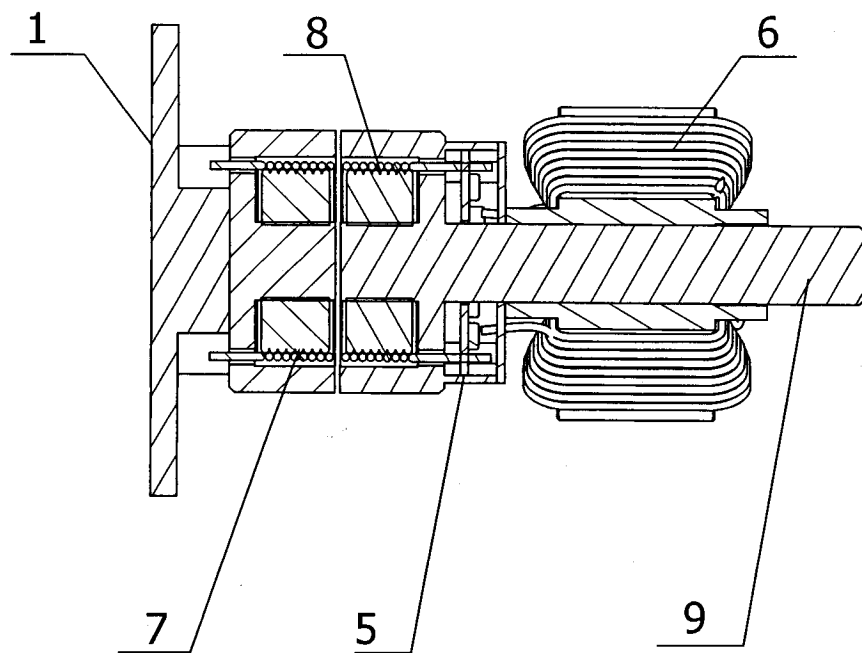


图 3

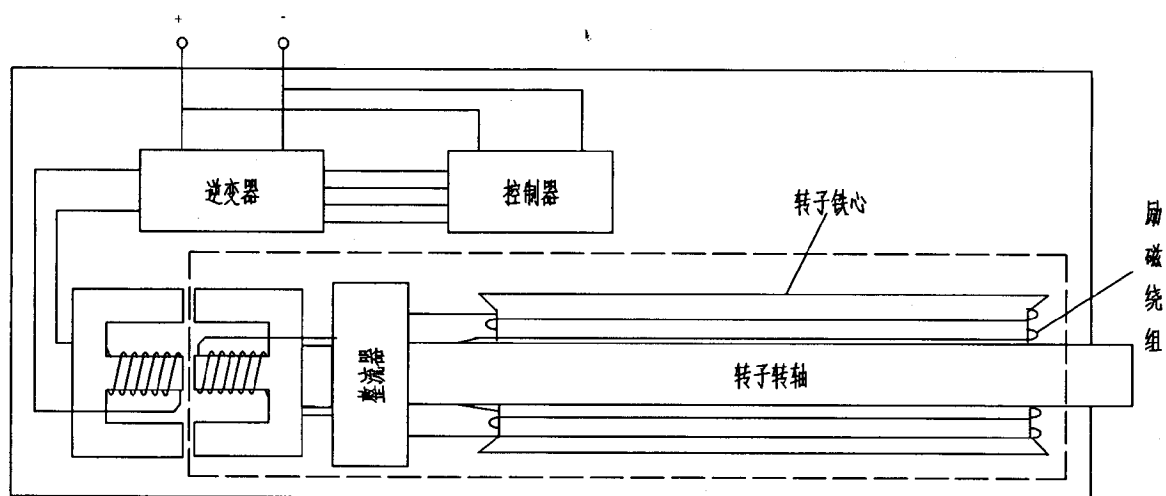


图 4

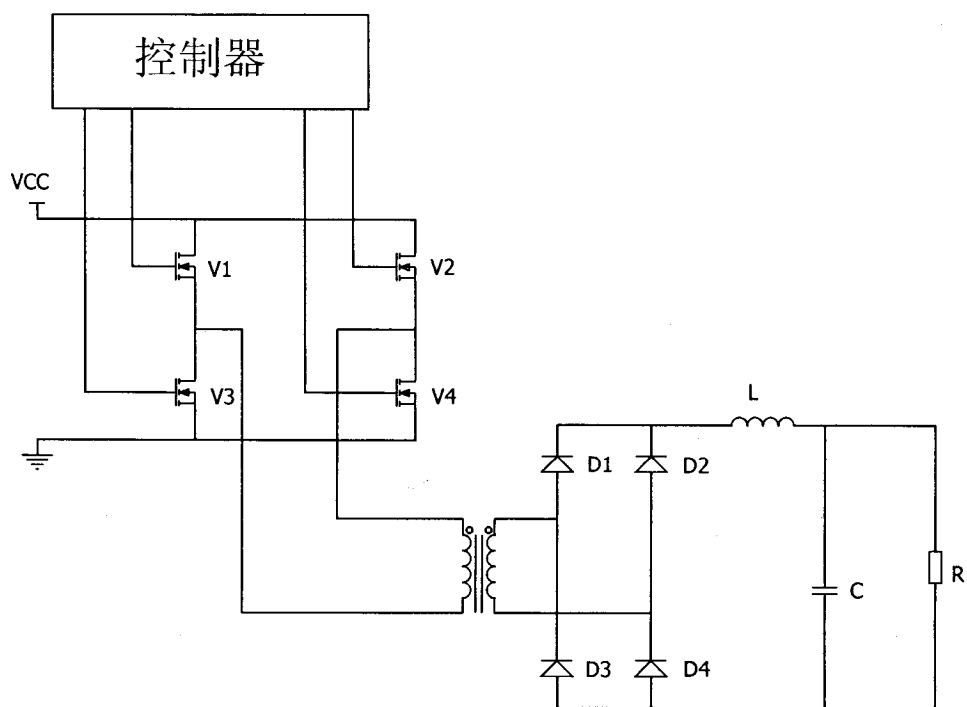


图 5

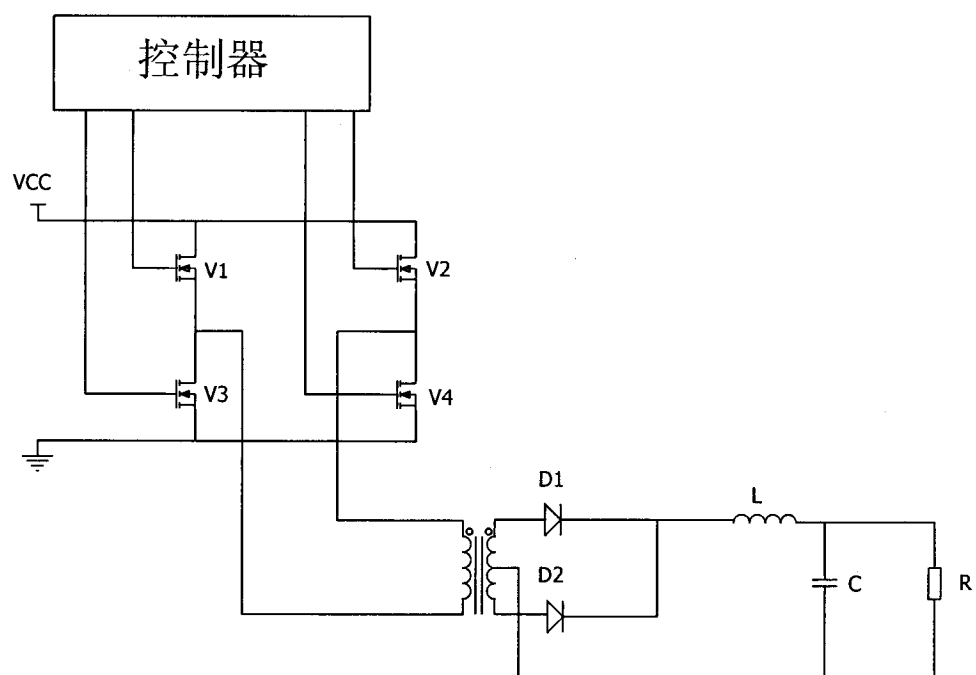


图 6