

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 19/12 (2006.01)

H02K 19/26 (2006.01)

H02K 19/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610018694.7

[43] 公开日 2006 年 10 月 18 日

[11] 公开号 CN 1848624A

[22] 申请日 2006.3.31

[21] 申请号 200610018694.7

[71] 申请人 泰豪科技股份有限公司

地址 330029 江西省南昌市高新开发区高新大道泰豪大厦

[72] 发明人 徐剑萍

[74] 专利代理机构 南昌洪达专利事务所

代理人 刘凌峰

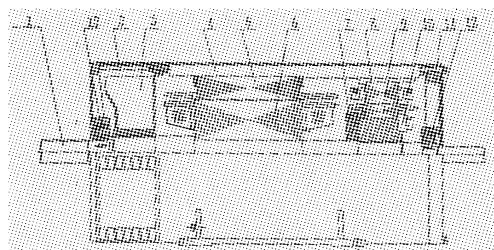
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

发电电动双用途无刷同步电机

## [57] 摘要

一种发电电动双用途无刷同步电机，该发电电动双用途无刷同步电机由主机定子、主机转子、无刷励磁机、旋转整流器、无刷投励装置、自动电压调节器、自同步调节器、风扇、机座、前端盖、后端盖和轴承等组成。发电电动双用途无刷同步电机既可作发电机又可作电动机使用；发电或电动运行均实现无刷化，取消了滑环电刷，无火花高频干扰，无滑环与炭刷磨损问题；发电时电压波形正弦性好，供电品质优良；电动时能自投励、自同步；电机控制简单，效率高，可靠性高，维护简便。



1、一种发电电动双用途无刷同步电机，它由主机定子、主机转子、无刷励磁机、旋转整流器、无刷投励装置、自动电压调节器、自同步调节器、风扇、机座、前端盖、后端盖和轴承等组成，机座内同轴式布置带绕组的主机定子和无刷励磁机定子，转轴上与定子对应布置带绕组的主机转子和无刷励磁机转子，主机定子侧的机座止口上安装前端盖，前端盖与转轴间通过轴承安装，前端盖内转轴上安装风扇，无刷励磁机定子侧的机座止口上安装后端盖，后端盖与转轴间通过轴承安装，其特征是主机定子有主绕组和谐波绕组，主机转子有启动绕组和主励磁绕组，无刷励磁机定子有一套励磁绕组，无刷励磁机转子有一套交流绕组，无刷励磁机转子的两侧分别安装旋转整流器和无刷投励装置。

2、如权力要求 1 所述的发电电动双用途无刷同步电机，其特征是无刷投励装置由旋转整流器、旋转可控管、分压电阻和限压电阻组成。

3、如权力要求 1 所述的发电电动双用途无刷同步电机，其特征是自同步调节器由谐波绕组、限流电阻、整流器和延时器组成。

## 发电电动双用途无刷同步电机

### 技术领域

本发明涉及一种同步电机，尤其是一种发电电动双用途无刷同步电机。

### 背景技术

目前，同步电机根据用途可分为同步发电机和同步电动机二种，只能作为单一用途使用，同步发电机是将旋转机械功率转化为某种频率(50Hz)的电功率，同步电动机是将某种频率(50Hz)的电功率转化为旋转机械功率，同时同步电动机为有刷结构，带有滑环和电刷，运行时产生火花，无线电干扰大，滑动容易磨损，维护和修理困难，励磁电流大，励磁系统控制器大且复杂，难于实现自动化控制。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种发电电动双用途无刷同步电机，既可作发电机又可作电动机使用。

本发明的技术方案为：发电电动双用途无刷同步电机由主机定子、主机转子、无刷励磁机、旋转整流器、无刷投励装置、自动电压调节器、自同步调节器、风扇、机座、前端盖、后端盖和轴承等组成。机座内同轴式布置带绕组的主机定子和无刷励磁机定子，转轴上与定子对应布置带绕组的主机转子和无刷励磁机转子，主机定子侧的机座止口上安装前端盖，前端盖与转轴间通过轴承安装，前端盖内转轴上安装风扇，无刷励磁机定子侧的机座止口上安装后端盖，后端盖与转轴间通过轴承安装，主机定子有主绕组和谐波绕组，主机转子有启动绕组和主励磁绕组，无刷励磁机定子有一套励磁绕组，无刷励磁机转子有一套交流绕组，无刷励磁机转子的两侧分别安装旋转整流器和无刷投励装置。

发电工作原理：当发动机通过离合器驱动电机达到额定转速后，电机谐波绕组（ $W_s$ ）剩磁电压经电压调节器（AVR）整流，供给励磁机励磁绕组（ $W_E$ ）加强励磁机励磁磁场，励磁机电枢绕组（ $W_J$ ）感应交流电压，经旋转整流器（XQ）整流，供给主磁场绕组（ $W_F$ ）加强主磁场，定子主绕组（ $W$ ）感应交流电压，该电压不断升高直到额定电压稳定，发出某一频率的交流电源。自动电压调节器 AVR 可整定和稳定发电电压值。

电动工作原理：交流电源通入电机定子主绕组（ $W$ ）产生旋转磁场，电动机转子启动绕组（ $W_R$ ）感应交流电形成交变磁场，使转子开始异步启动，转速达到 95%同步转速后，自同步调节器利用谐波绕组（ $W_s$ ）的谐波电压经整流，供给励磁机励磁绕组（ $W_E$ ）产生励磁机励磁磁场，励磁机电枢绕组（ $W_J$ ）感应交流电压，经旋转整流器（XQ）整流，无刷同步投励装置立即供给主磁场绕组（ $W_F$ ）产生主磁场，使电机进入同步转速产生旋转机械动力，加负载后自同步调节器进行自同步，保证电动机同步运行。

本发明的优点在于：发电电动双用途无刷同步电机既可作发电机又可作电动机使用；发电或电动运行均实现无刷化，取消了滑环电刷，无火花高频干扰，无滑环与炭刷磨损问题；发电时电压波形正弦性好，供电品质优良；电动时能自投励、自同步；电机控制简单，效率高，可靠性高，维护简便。

### 附图说明

图 1 是本发明的结构示意图。

图 2 是本发明的工作原理图。

图 3 是本发明的无刷投励装置原理图。

图 4 是本发明的自同步调节器原理图。

### 具体实施方式

如图 1、图 2、图 3、图 4 所示，发电电动双用途无刷同步电机由主机定子 5、主机转子 6、无刷励磁机定子 8、无刷励磁机转子 9、旋转整流器 10、无刷投励装置 7、自动电压调节器 AVR、自同步调节器 ASR、风扇 3、机座 4、前端盖 2、后端盖 11 和轴承 12 组成。机座 4 内同轴式布置带绕组的主机定子 5 和无刷励磁机定子 8，转轴 1 上与定子铁芯对应布置带绕组的主机转子 6 和无刷励磁机转子 9，主机定子侧的机座止口上安装前端盖 2，前端盖与转轴间通过轴承 12 安装，前端盖内转轴上安装风扇 3，无刷励磁机定子铁芯侧的机座止口上安装后端盖 11，后端盖与转轴间通过轴承 12 安装，主机定子有主绕组  $W$  和谐波绕组  $W_s$ ，主机转子铁芯有主励磁绕组  $W_f$  和启动绕组  $W_r$ ，无刷励磁机定子铁芯有一套励磁绕组  $W_e$ ，无刷励磁机转子铁芯有一套交流绕组  $W_j$ ，无刷励磁机转子铁芯的两侧分别安装旋转整流器 XQ 和无刷投励装置，转轴为前后双轴伸的结构，前轴伸安装与原动机配合的离心式自动离合器可驱动发电机发电，后轴伸安装与动力机配合的可控离合器可驱动动力机做功。自动电压调节器和自同步调节器分别通过发电和电动运行状态选择开关投入工作。

当无刷同步电机作同步发电机运行时，必须进行磁电感应、自励运行过程，整个过程通过各绕组、各铁心、无刷励磁机、无刷投励装置和自动电压调节器来实现。

当无刷同步电机作同步电动机运行时，必须进行异步启动、同步投励、同步运行过程，整个过程通过启动绕组、无刷励磁机、无刷投励装置和自同步调节器来实现。

同步电动机在异步启动过程中，启动绕组进入工作，使转子开始异步启动，转速达到 95% 同步转速，同时，转子磁极绕组会感应出高频

率高电压交流电，对磁极绕组（Wf）绝缘和已接上的旋转整流器（XQ）产生冲击而损坏，无刷技术首先要解决此问题，为此，在磁极绕组上并联一个 10 倍于磁极绕组的电阻（ $10R_f$ ），限制高频高电压，同时旋转整流器会受感应电压而导通造成短路而损坏，为此在磁极绕组与旋转整流器负电极间串一旋转可控管（KX），旋转可控管负极与旋转整流器负电极相连，旋转可控管正极与磁极绕组相连，这样解决了异步启动过程中磁极绕组绝缘和旋转整流器不受感应高频高电压冲击问题，使异步启动过程顺利完成。

谐波绕组感应的谐波电压作为无刷励磁机的励磁电源，无刷励磁机为同步电动机提供励磁进行同步运行。无刷励磁机由定子和转子组成，定子和转子上分别有一套绕组。

同步电动机异步启动过程后，转速达到 95% 同步转速，此时磁极绕组感应电压低、频率也低，是电动机牵入同步转速的最佳状态，此时必须给电动机励磁使电动机牵入同步，即同步投励过程。在同步投励过程中，给励磁机定子一定的励磁电压，励磁机电枢感应交流电，经旋转整流器整流，由分压电阻（ $R_1$  和  $R_2$ ）分压给旋转可控管控制极，使旋转可控管导通，为同步电动机提供励磁电源，使同步电动机进入同步，完成无刷自动同步投励过程。

同步投励过程后，同步电动机转速达到额定同步转速，给同步电动机加上负载后，如果励磁电压不变，同步电动机就会失步，转速波动而失步，为此设计了自同步调节器，其根据负载情况及时自动调节励磁电压及电流，使同步电动机自动稳定同步运行。自同步调节器由谐波绕组、限流电阻、整流器和延时器组成。

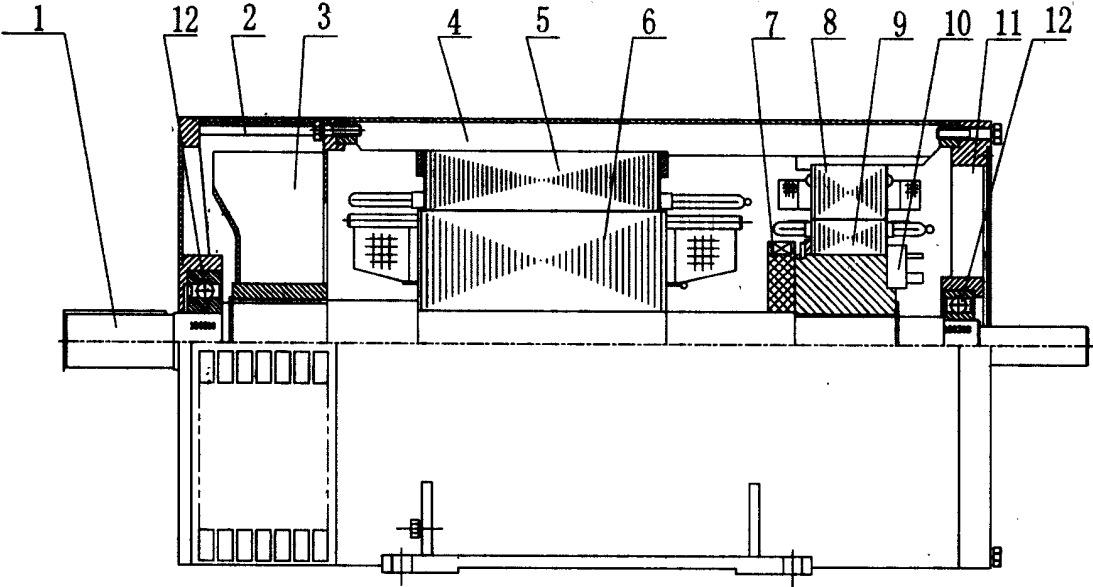


图1

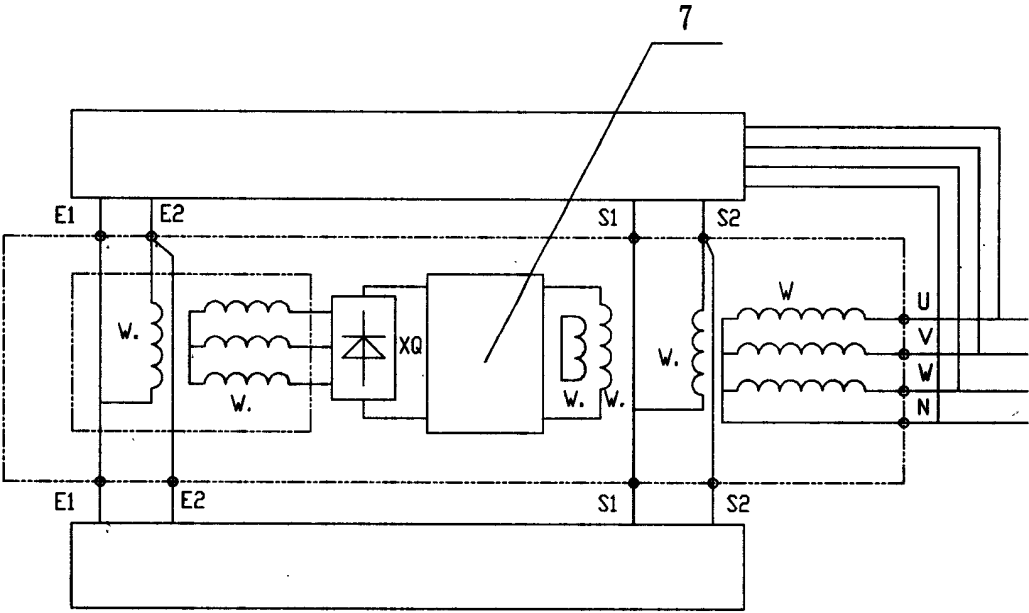


图2

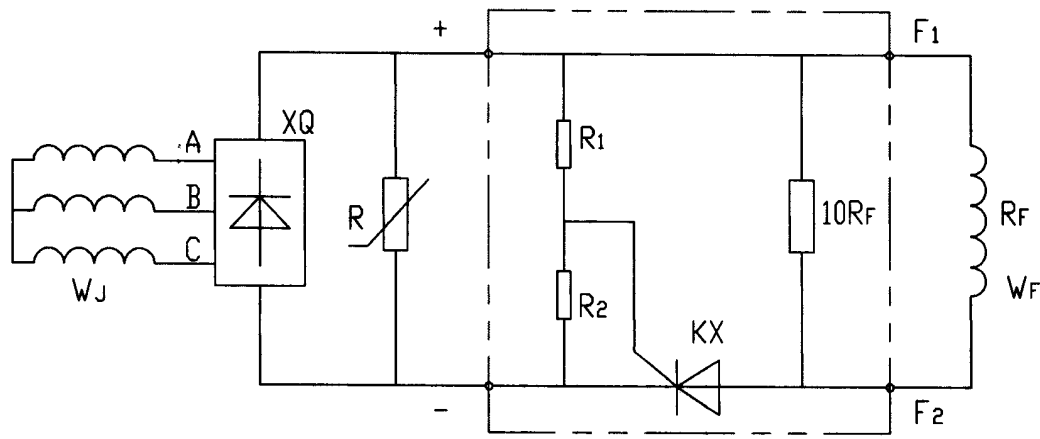


图3

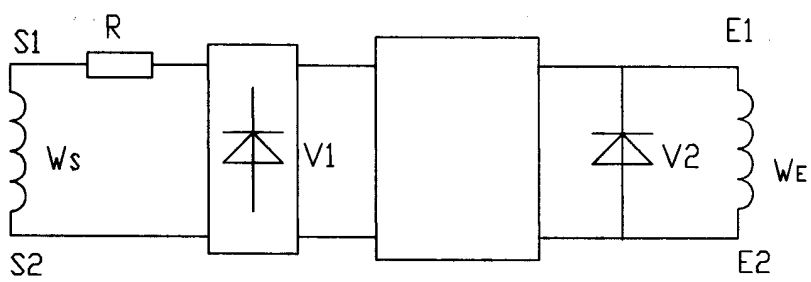


图4