

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F03D 9/00 (2006.01)

H02K 51/00 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820139615.2

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 201280999Y

[22] 申请日 2008.10.28

[21] 申请号 200820139615.2

[73] 专利权人 马杰

地址 830000 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市  
友好北路620金辉大厦1605室

[72] 发明人 马杰

[74] 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理有限公司  
代理人 夏晏平

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

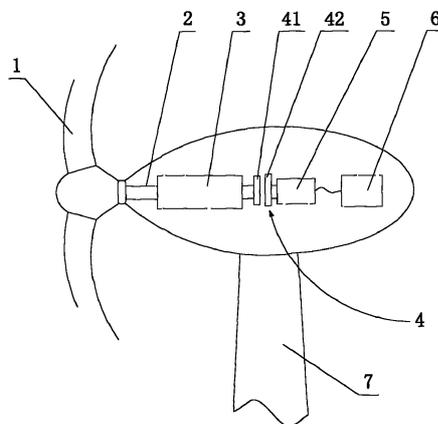
### [54] 实用新型名称

变速恒频永磁调速风力发电机

### [57] 摘要

变速恒频永磁调速风力发电机，它包括风轮、传动轴、升速齿轮箱、发电机和变频器；它还包括永磁调速器，该永磁调速器设置在变速齿轮箱和发电机之间的传动轴上。本实用新型有如下优点：

1) 通过永磁调速器调整气隙间隙使风轮或齿轮箱输出到发电机转速可无级调速，可以使发电机转速相对恒定；2) 实现软启动，在风机的任何转速下发电机可以随时切入切出，可以增加风力发电机的发电时间；3) 消除系统震动，延长系统设备寿命，提高可靠性；4) 适应于各种严酷工作环境；5) 减少整机部件，降低造价及后期使用和维护费用；6) 不怕堵转，不怕脉冲；7) 容忍对心误差；8) 延长设备寿命，增长故障周期；9) 无电磁波干扰；10) 降低总成本。



---

1、变速恒频永磁调速风力发电机，它包括风轮、传动轴、发电机和变频器；其特征在于，它还包括永磁调速器，该永磁调速器设置在风轮和发电机之间的传动轴上。

2、根据权利要求1所述的变速恒频永磁调速风力发电机，其特征在于：所述永磁调速器与风轮之间设有升速齿轮箱。

3、根据权利要求1或2所述的变速恒频永磁调速风力发电机，其特征在于：所述永磁调速器包括铜盘转子和与铜盘转子匹配大小的磁盘转子，所述铜盘转子和磁盘转子在同心轴向上相面对，且铜盘转子和磁盘转子之间的气隙间隙是可调整的。

## 变速恒频永磁调速风力发电机

### 技术领域

本实用新型涉及一种风力发电机，尤其是涉及一种变速恒频永磁调速风力发电机。

### 背景技术

现在，世界上大中型风力发电机组主要有两种型式。一类是定桨距失速调节型，属于恒速机型，一般使用同步电机或者鼠笼式异步电机作为发电机，通过定桨距失速控制的风轮机使发电机的转速保持在恒定的数值，继而使风电机组并网后定子磁场旋转频率等于电网频率，转子、叶轮的变化范围小，捕获风能的效率低。另一类是变速变距型，一般采用双馈电机或者永磁同步电机，通过调速器和变桨距控制相结合的方法使叶轮转速可以跟随风速的改变在很宽的范围内变化，保持最佳叶尖速比运行，从而使风能利用系数在很大的风速变化范围内均能保持最大值，能量捕获效率最大。发电机发出的电能通过变流器调节，变成与电网同频、同相、同幅的电能输送到电网。相比之下，变速型风力发电机具有不可比拟的优势。

目前流行的变速变桨风力发电机组的动力驱动系统主要两种方案：一种是升速齿轮箱+绕线式异步电动机+双馈变频器；另一种是无齿轮箱的直接驱动低速永磁发电机+全功率变频器。两种方案各有优缺点：前者采用高速电机，体积小重量轻，双馈变频器的容量仅与电机的转差容量相关，效率高、价格低廉，缺点是升速齿轮箱价格贵，噪音大、易疲劳损坏；后者无齿轮箱，可靠性高，但采用低速永磁电机，体积大，造价高，变频器需要全功率，成本提高。

综上所述，目前的变速变桨风力发电机的综合性能还不是十分完善。

### 实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种变速恒频永磁调速风力发电机。该风力发电机能极大的降低了整机成本，可减少风机所用的部件，体积小，

重量轻，效率高，同时可靠性高，可维护性好。

为解决上述技术问题，本实用新型采用如下的技术方案：它包括风轮、传动轴、发电机和变频器；它还包括永磁调速器，该永磁调速器设置在风轮和发电机之间的传动轴上。

进一步改进的技术方案，所述永磁调速器与风轮之间设有增速齿轮箱。

进一步改进的技术方案，所述永磁调速器包括铜盘转子和与铜盘转子匹配大小的磁盘转子；所述铜盘转子和磁盘转子在同心轴向上相面对，且其间的气隙间隙是可调整的。

本实用新型具有如下优点：

1)通过永磁调速器调整气隙间隙使风轮（齿轮箱）输出到发电机转速可无级调速，可以使发电机转速相对恒定，实现风力发电机高效优质的发电。

2)实现软启动，在风机的任何转速下发电机可以随时切入切出，可以增加风力发电机的发电时间。

3)消除系统震动，延长系统设备寿命，提高可靠性。

4)适应于各种严酷工作环境。

5)减少整机部件，降低造价及后期使用和维护费用。

6)不怕堵转，不怕脉冲。（保护电机，机械密封好。）

7)容忍对心误差。

8)延长设备寿命，增长故障周期。

9)无电磁波干扰。

10)降低总成本。

## 附图说明

下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明

图1为本实用新型的结构示意图；

图2为本实用新型的永磁调速器结构示意图；

图3为本实用新型的永磁调速器工作原理图。

## 具体实施方式

参见图 1、图 2 所示，本实用新型它包括风轮 1、传动轴 2、增速齿轮箱 3、永磁调速器 4、发电机 5 和变频器 6；所述永磁调速器 4 设置在变速齿轮箱 3 和发电机之 5 间的传动轴 2 上；所述永磁调速器 4 包括铜盘转子 41 和与铜盘转子 41 匹配大小的磁盘转子 42，所述铜盘转子 41 和磁盘转子 42 在同心轴向上相面对，且铜盘转子 41 和磁盘转子 42 之间的气隙间隙是可调整的，现有技术使用电动执行器（图中未示出）来执行调整工作。本实用新型的风力发电机设置在塔架 7 上。

### 本实用新型的工作原理如下：

参见附图3所示，磁力線N S銅導體由于风轮1旋转时，带动铜盘转子41在磁盘转子42所产生的强磁场中切割磁力线，因而在铜盘转子41中产生涡流电流，该涡流电流反过来在铜盘转子41周围产生反感磁场，阻止铜盘转子41与磁盘转子42的相对运动，从而实现了风轮1与发电机5之间的扭矩传输。风轮1与发电机5之间的扭矩传输，不同于常规的机械连接方式，是通过气隙连接的，也就是通过调整铜盘转子41和磁盘转子42之间的气隙间距实现转速调整，其它调速方式不具备该特点。

当磁力线通过铜导体，静止时不会有作用；当两者有相对运动，磁力线在导体中移动产生感应涡电流，进而在铜导体上产生感应磁场，而产生扭距；越靠近时磁力线密度越密集，产生效应越强，扭距越大；相对运动越快，效应越强，产生扭距越大（转差越大，扭距越大）；相对运动越大，两者感应同极磁场越强，产生互相排斥的力量从而达到调速的目的。

显然，本实用新型的上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例，而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本实用新型的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之列。

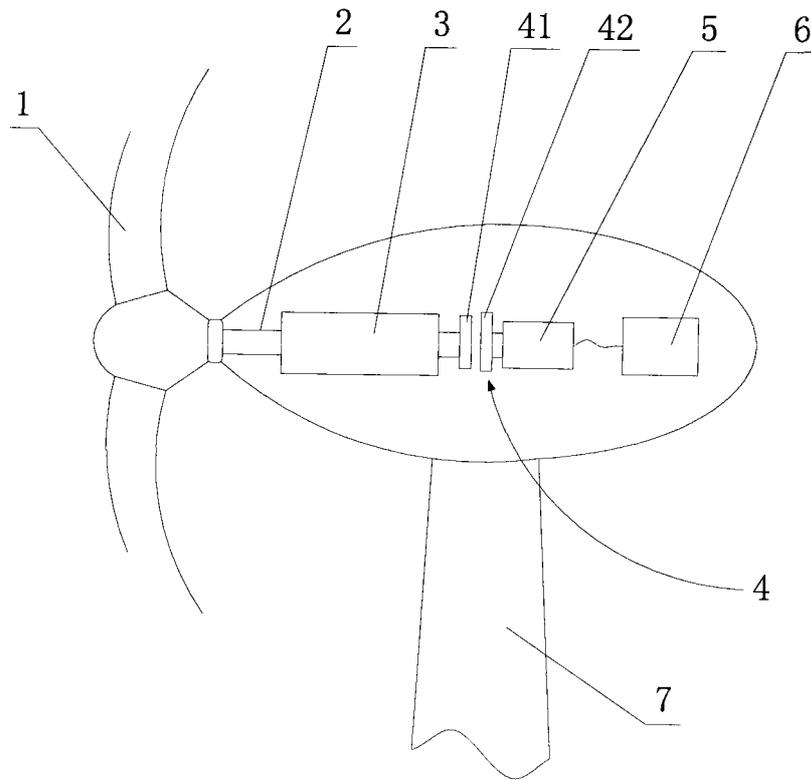


图1

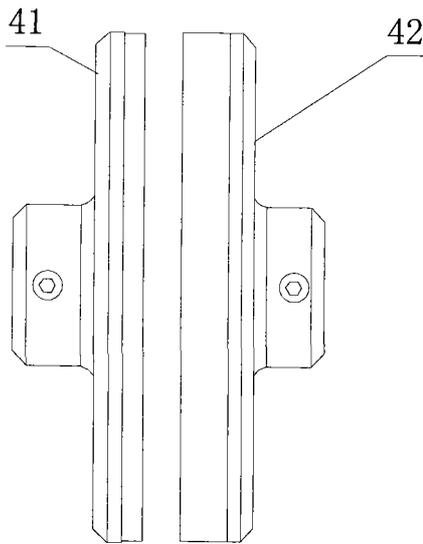


图2

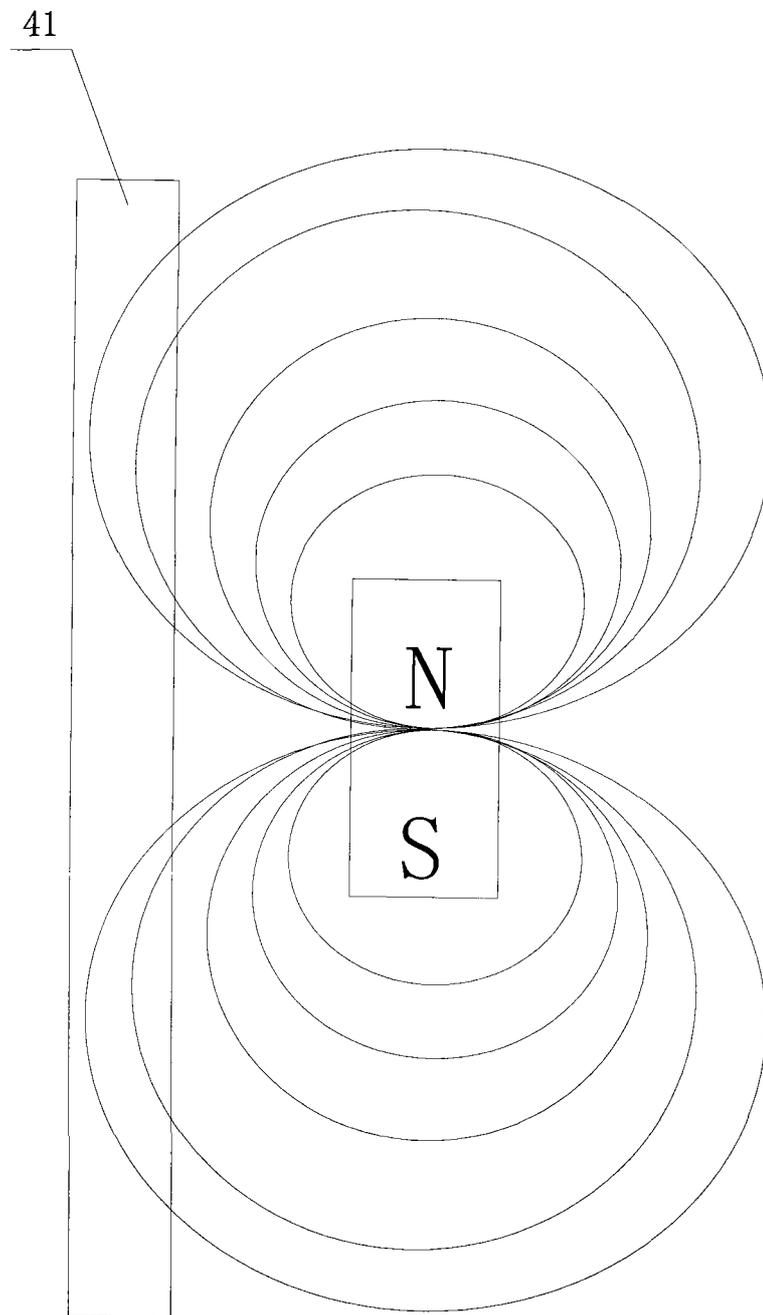


图3