



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202524258 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201220113421. 1

H02P 9/48 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 23

(73) 专利权人 温州大学

地址 325000 浙江省温州市茶山大学城温州
大学南校区

(72) 发明人 周斯加 龙江启 许平丹 夏景演
赵克刚

(74) 专利代理机构 北京中北知识产权代理有限公司 11253

代理人 李雪芳

(51) Int. Cl.

H02K 16/02 (2006. 01)

H02K 1/22 (2006. 01)

H02K 7/18 (2006. 01)

H02J 3/38 (2006. 01)

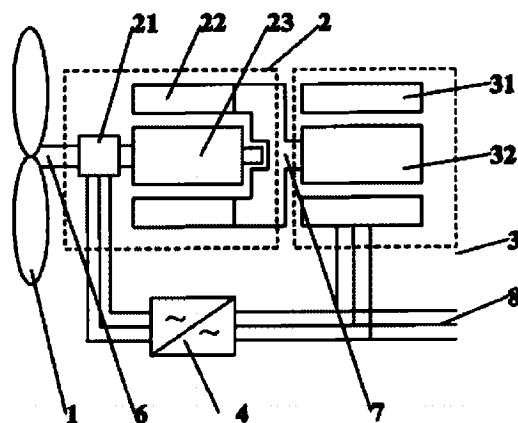
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统

(57) 摘要

一种应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,该系统包括输入泵轮、双转子电机、发电机和变频器;其中双转子电机包含滑环、外转子、内转子;发电机包括定子、转子;输入泵轮通过轴一与双转子电机中的内转子连接;内转子上设置三相绕组,并通过滑环与变频器连接;双转子电机外转子通过轴二与发电机转子连接,发电机定子内设置三相绕组与电网相连,输入泵轮通过轴一与双转子电机中外转子连接;外转子上设置三相绕组,并通过滑环与变频器连接;双转子电机内转子通过轴二与发电机转子连接,发电机定子内设置三相绕组与电网相连。本实用新型中发电机与电网连接简单,无需通过电力电子装置,有利于调节功率因素,优化系统内的电网质量。



1. 一种应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,该系统包括输入泵轮(1)、双转子电机(2)、发电机(3)和变频器(4);其中双转子电机(2)包含滑环(21)、外转子(22)、内转子(23);发电机(3)包括定子(31)、转子(32);输入泵轮(1)通过轴一(6)与双转子电机中(2)的内转子(23)连接;内转子(23)上设置三相绕组,并通过滑环(21)与变频器(4)连接;双转子电机(2)外转子(22)通过轴二(7)与发电机转子(32)连接,发电机定子(31)内设置三相绕组与电网(8)相连,输入泵轮(1)通过轴一(6)与双转子电机中外转子(22)连接;外转子(22)上设置三相绕组,并通过滑环(21)与变频器(4)连接;双转子电机内转子(23)通过轴二(7)与发电机转子(32)连接,发电机定子(31)内设置三相绕组与电网(8)相连。

2. 根据权利要求1所述的应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,双转子电机的外转子与发电机的转子复合成一个转子(5),原有双转子结构转化为两个转子、一个定子构成的嵌套结构。

3. 根据权利要求1或2所述的应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,双转子电机(2)与发电机(3)为绕线式异步电机、同步电机、多相交流电机、单相交流电机、鼠笼式异步电机、直流电机、开关磁阻电机或永磁电机。

4. 根据权利要求3所述的应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,变频器(4)与双转子电机(2)的电气连接方式为接触式电刷滑环方式或非接触的旋转变压器形式。

5. 根据权利要求4所述的应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,在所述变频器(4)上电源接口接入一个直流电源,所述直流电源为电池组或超级电容或飞轮电池。

6. 根据权利要求5所述的应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,其特征在于,输入泵轮(1)与转子相连接的轴一(6),以及双转子电机与发电机转子相连接的轴二(7)的传动类型为无级机械传动、齿轮传动、液压传动、液力传动或电气传动。

应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源范畴的变功率输入恒频输出发电技术领域,具体涉及一种新型的双转子电机变速恒频发电系统。

背景技术

[0002] 人类进入 21 世纪,一场新的能源革命正在悄悄进行。根据经济社会可持续发展的需要,人们迫切呼唤建立以清洁、可再生能源为主的能源结构逐渐取代以污染严重、资源有限的化石能源为主的能源结构。新能源发电主要是指利用太阳能、风能、生物质能、地热、潮汐能等能源进行发电开发。但由于新能源通常是一种不稳定的动力源,如风速经常变化;潮汐能随着地球和月球位置变化等,这种不稳定性影响了发电效率。且在发电机与电网并网时,要求发电的频率保持恒定。为了解决能量输入的不稳定与发电频率之间的矛盾,人们提出了多种解决方案,其中效果最好的是变速恒频发电方法。

[0003] 目前通用变速恒频发电方法主要有以下两种:基于绕线异步机(双馈电机)的双馈发电系统和基于低速永磁同步发电机的直驱式发电系统。双馈发电机是在转子中施加低频交流电流实现励磁的一种特种异步发电机,通过调节励磁电流的幅值、频率、相序,确保发电机输出功率恒频恒压。双馈发电系统的最大特点是变频器的容量取决于发电机变速运行时的最大滑差功率,一般电机的最大滑差率为 $\pm(25 \sim 35)\%$,因此变频器的最大容量仅为发电机额定容量的 $1/4 \sim 1/3$ 。但由于受到极数的限制,输入泵轮与发电机之间采用了升速齿轮箱,不仅增加了系统成本,而且成为了目前风力发电系统中的薄弱环节。

[0004] 直驱式发电系统,输入泵轮直接驱动永磁同步电动机输出频率和电压随转速变化的交流电,经交一直一交变频器,转换成恒压、恒频(50Hz)的电功率接入电网。该系统中,发电机发出的全部电功率都要通过变频器,变频器容量需按 100% 功率选取,比双馈系统容量大,投资大,谐波吸收困难。但由于采用了低速永磁同步发电机,因此在输入泵轮与发电机之间不需要安装升速齿轮箱,电机轻,效率高,工作可靠,故障率低。

[0005] 研制开发一种效率高,成本低,运行可靠且供电性能良好的变速恒频风力发电系统是新能源发电领域一直追求而又未完全实现的理想。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种变速恒频新能源发电系统,该系统能综合扬弃现有发电系统的优缺点,不仅具备在较大速比范围内高效地实现变速恒频发电功能,而且既取消升速齿轮箱,提高系统可靠性,又可采用较小容量的变频器,降低系统成本。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型在现有基于低速永磁发电机的直驱式方案与基于双馈电机的双馈式方案的基础上,实施双转子的结构改动,形成可实现功率分流的双转子电机与低速发电机的组合体,构成一种具备功率分汇流功能的变速恒频新能源发电系统。

[0008] 一种应用双转子电机的变功率输入恒频发电系统,该系统包括输入泵轮、双转子

电机、发电机和变频器；其中双转子电机包含滑环、外转子、内转子；发电机包括定子、转子；输入泵轮通过轴一与双转子电机中的内转子连接；内转子上设置三相绕组，并通过滑环与变频器连接；双转子电机外转子通过轴二与发电机转子连接，发电机定子内设置三相绕组与电网相连，输入泵轮通过轴一与双转子电机中外转子连接；外转子上设置三相绕组，并通过滑环与变频器连接；双转子电机内转子通过轴二与发电机转子连接，发电机定子内设置三相绕组与电网相连。

[0009] 双转子电机的外转子与发电机的转子复合成一个转子，原有双转子结构转化为两个转子、一个定子构成的嵌套结构。

[0010] 双转子电机与发电机为绕线式异步电机、同步电机、多相交流电机、单相交流电机、鼠笼式异步电机、直流电机、开关磁阻电机或永磁电机。

[0011] 变频器与双转子电机的电气连接方式为接触式电刷、滑环方式或非接触的旋转变压器形式。

[0012] 在所述变频器上电源接口接入一个直流电源，所述直流电源为电池组或超级电容或飞轮电池。

[0013] 输入泵轮与转子相连接的轴一，以及双转子电机与发电机转子相连接的轴二的传动类型为无级机械传动、齿轮传动、液压传动、液力传动或电气传动。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型具有如下有益效果为：

[0015] 第一，本方案中发电机与电网连接简单，无需通过电力电子装置。如果采用了同步发电机，容易实现平滑的电功率输出，相对于异步电机，有利于调节功率因素，优化系统内的电网质量。

[0016] 第二，本方案中输入泵轮功率的主要部分通过高效率的直接回路送到发电机。电传动分路的功率容量视调速范围而定，一般只有发电机额定容量的几分之一，电力电子元件的额定功率容量可明显降低。

[0017] 第三，去除了升速变速箱的传动环节，简化了风力发电机组结构，降低了系统的故障率，提高了运转可靠性。

[0018] 第四，新方案有能力控制发电机工作在稳定的同步转速点，因此可以实现优化输入泵轮叶片的桨距调节，也就是可以减少输入泵轮桨距的调节次数，这对桨距调节机构是有利的。

[0019] 第五，目前的双转子方案中双转子部分可以与发电机揉为一体，形成由内外转子与定子三部分组成的特殊电机结构，有利于构成布局紧凑、性能优良、运转可靠的新系统。

附图说明

[0020] 图 1 为双转子变速恒频风力发电系统方案示意图。

[0021] 图 2 为双转子变速恒频风力发电系统基本工作原理示意图。

[0022] 图 3 为本实用新型实施方案之一的例图。

[0023] 图 4 为本实用新型实施方案之二的例图。

[0024] 图 5 为本实用新型实施方案之三的例图。

[0025] 图 6 为本实用新型实施方案之四的例图。

[0026] 图 7 为本实用新型实施方案之五的例图。

具体实施方式

[0027] 双转子变速恒频风力发电系统方案如图 1 所示,主要由四个部分组成:输入泵轮 1、双转子电机 2、低速发电机 3、变频器 4,其中双转子电机 2 是具有双转子结构的同步永磁电机。包括滑环 21、外转子 22、内转子 23。与普通同步永磁电机的区别在于释放了对定子的约束,使之转变为外转子 22。内转子 23 内设置三相绕组与通过滑环 21 与变频器 4 相连,外转子 22 内设置永磁磁极。输入泵轮 1 与内转子 23 通过轴一 6 直接相联;外转子 22 与发电机 3 的转子 32 通过轴二 7 直接相联。发电机 3 为永磁同步多级低速发电机,发电机定子 31 内设置三相绕组与电网相连,发电机转子 32 内设置永磁磁极。

[0028] 当输入泵轮 1 驱动内转子 23 相对于外转子 22 旋转而发电时,两者间相互作用的电磁力矩将拖动外转子 22 及与之连接的发电机转子 32 做同向、但速度可以不等的旋转运动。

[0029] 双转子电机 2 与发电机 3 可为绕线式异步电机、鼠笼式异步电机、单相交流电机、多相交流电机、同步电机、直流电机、开关磁阻电机或永磁电机。以上阐述本实用新型基本型的工作原理。根据不同使用要求和特点,本实用新型的具体实施方案可繁可简,由基本型可派生出多种衍生方案。

[0030] 实施例:

[0031] 方案之一,如图 3 所示,基本结构与基本实施例方案相同,有所不同的是输入泵轮 1 与外转子 22 通过轴一 6 连接、内转子 23 与发电机 3 的转子 32 通过轴二 7 连接。这样取得的效果与原方案类似。

[0032] 方案之二,如图 4 所示,使基本型方案中的双转子电机 2 的外转子 23 与发电机的转子 32 揉合在一起,在内转子 22 外周设置复合转子 5,在复合转子 5 的外周设置定子 31。复合转子 5 的内外侧都是设置永磁磁极,复合转子 5 的外侧相当于基本型中的发电机外转子 32,复合转子 5 的内侧相当于基本型中的双转子电机外转子 23。这样使得系统的结构更为紧凑,但轴向尺寸有所增加。

[0033] 方案之三,如图 5 所示,通过交、直、交变频器 4 上设置的电源接口,接入直流电池组 9。可以必要时储存富余风能,再在合适的时机释放出来,配以优化的控制策略有利于提高整体能量转换效率。

[0034] 衍生方案之四,如图 6 所示,双转子电机与发电机转子通过增速齿轮箱 10 传动。当风速较低时,经过齿轮增速,可以降低发电机的极对数,改变电功率的分流比例,有助于提高整体运行效率。衍生方案之五,如图 7 所示,采用非接触式旋转变压器 11,替代基本型方案的滑环 21,这样可以提高系统可靠性。

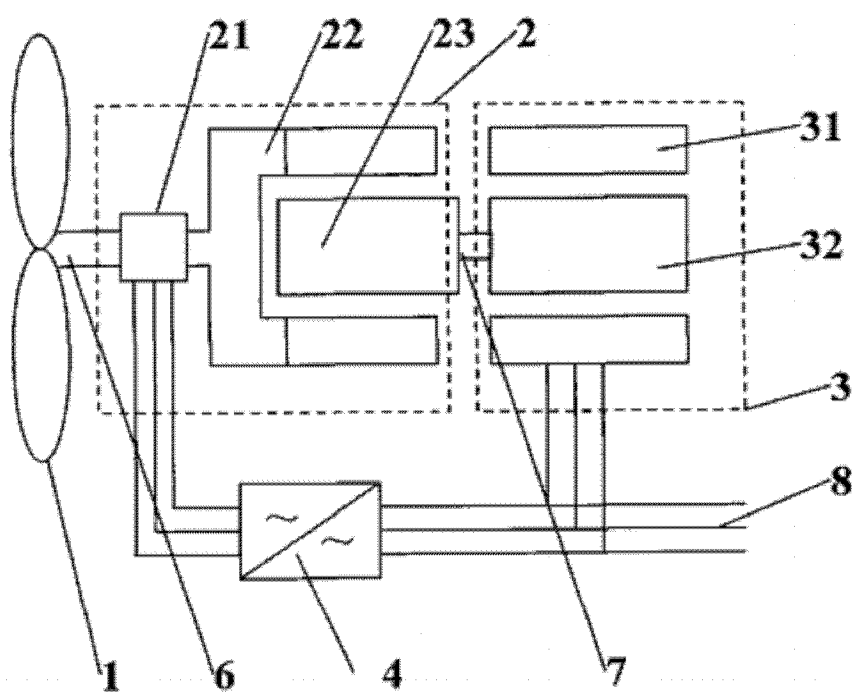


图 3

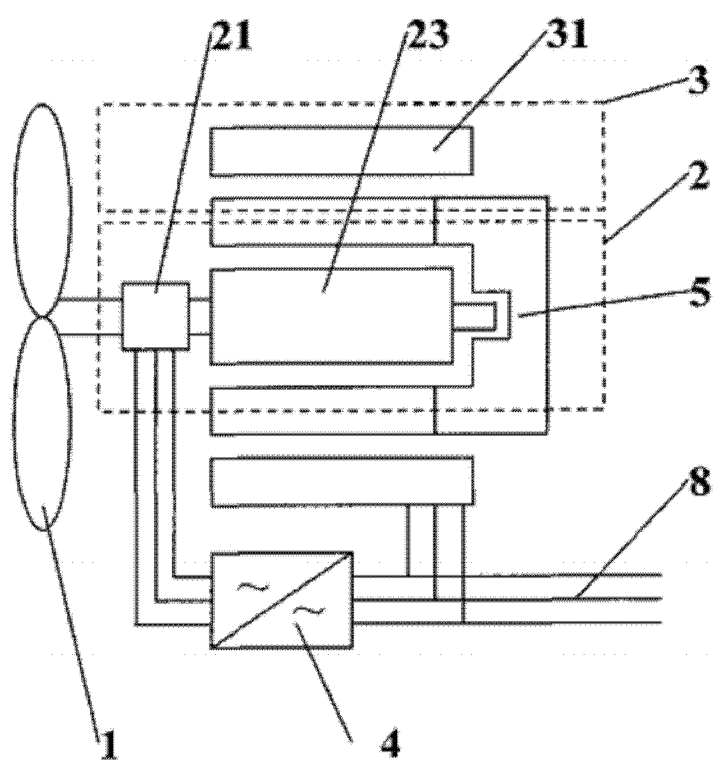


图 4

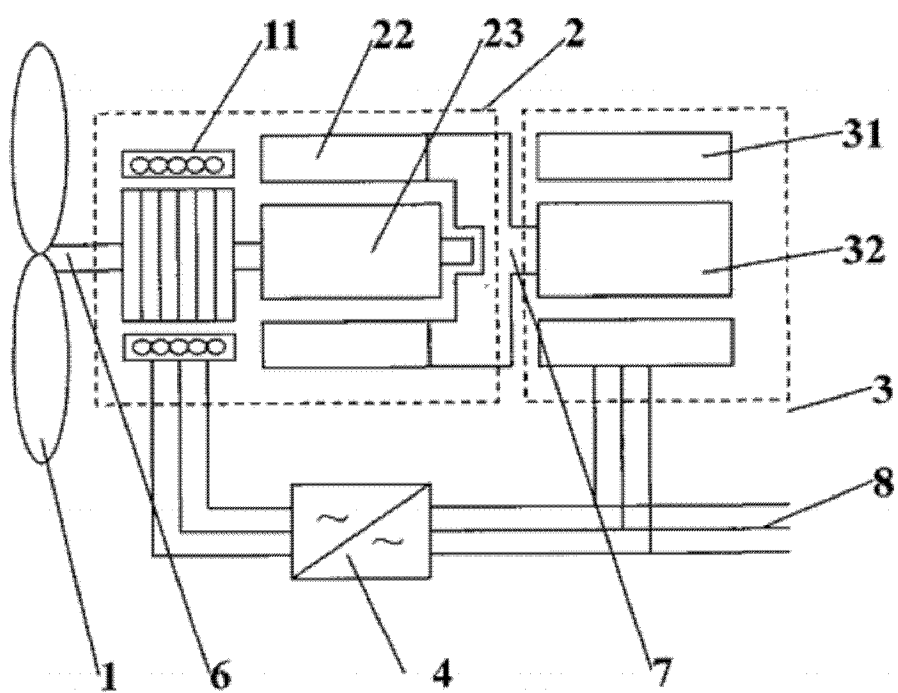


图 7