



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203627089 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201320844784. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 12. 19

(73) 专利权人 国能风力发电有限公司

地址 101206 北京市平谷区峪口镇峪蔡路 8 号

(72) 发明人 王建辉 宋佩栋

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100

代理人 赵郁军

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 7/06 (2006. 01)

H02P 9/00 (2006. 01)

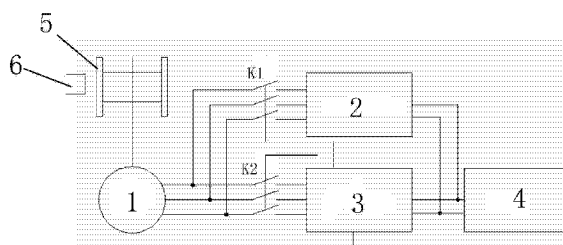
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统

(57) 摘要

一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统, 它包含电驱控制器; 主控制器; 风速传感器、第一自动开关和第二自动开关以及电源。当外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 $v_{\min}$ 以及小于垂直轴风力发电机组的最高运行风速 $v_{\max}$, 且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 $v_{\min}$ 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 $n_{\min}$ 时, 第一自动开关闭合, 使永磁同步发电机转动, 从而带动垂直轴风力发电机组加速旋转; 此时永磁同步发电机相当于电动机。当垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 $n_{\min}$ 后, 立即切断第一自动开关, 闭合第二自动开关, 永磁同步发电机处于发电状态向电源输电。



1. 一种升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,以升力型垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机为基础,其特征在于,它包含:

一电驱控制器,所述电驱控制器分别电连接升力型垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机和一具有充电和供电功能的电源,串联成一启动电路;所述电驱控制器利用所述电源作为输入驱动永磁同步发电机旋转;

一第一自动开关,串联在所述永磁同步发电机与所述电驱控制器之间;

一主控制器,所述主控制器串联在所述永磁同步发电机的交流输出端与所述电源之间,形成一发电电路;所述永磁同步发电机发出的交流电经过所述主控制器变换后向所述电源输电;

一第二自动开关串联在发电电路上,电连接永磁同步发电机和主控制器;

所述主控制器分别电连接所述第一自动开关和所述第二自动开关;以控制所述第一自动开关和所述第二自动开关的闭合和断开;

一风速传感器,所述风速传感器电连接所述主控制器,把风速信号传送给所述主控制器;

当外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 v_{min} 以及低于垂直轴风力发电机组最高运行风速,且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 v_{min} 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 n_{min} 时,所述主控制器控制所述第一自动开关闭合,所述电驱控制器利用所述电源作为输入驱动所述永磁同步发电机转动,从而带动垂直轴风力发电机组加速旋转,使垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 n_{min} ;此时,所述永磁同步发电机相当于永磁电动机;

当垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 n_{min} 后,所述主控制器立即切断所述第一自动开关,闭合所述第二自动开关,在垂直轴风力发电机组的带动下永磁同步发电机旋转,此时永磁同步发电机处于发电状态,所述永磁同步发电机发出的交流电经过所述主控制器变换后向电源输电。

2. 根据权利要求 1 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,所述电源是离网型风力发电机组所连接的蓄电池或所述电源是并网型风力发电机组所连接的交流电网。

3. 根据权利要求 1 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,还包括有设置在永磁同步发电机的定子上的转子位置传感器,所述转子位置传感器电连接该电驱控制器;所述永磁同步发电机在电驱启动时采用具有位置传感器的控制方式驱动控制永磁同步发电机旋转。

4. 根据权利要求 3 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,所述永磁同步发电机为三相永磁同步发电机;所述转子位置传感器为霍尔型位置传感器,该霍尔型位置传感器为 3 个,以 120 度电角度分布于三相永磁同步发电机的定子铁芯表面。

5. 根据权利要求 1 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,所述永磁同步发电机在电驱启动时采用无位置传感器的控制方式驱动控制所述永磁同步发电机旋转。

6. 根据权利要求 1 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,所述第一自动开关和第二自动开关为接触器或者继电器。

7. 根据权利要求 2 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,当所述电源是蓄电池时,所述电驱控制器包含一 DC/AC 逆变电路和一电驱控制器控制电路,该 DC/AC 逆变电路通过所述第一自动开关电连接所述永磁同步发电机,该 DC/AC 逆变电路电连接电驱控制器控制电路,所述 DC/AC 逆变电路电连接蓄电池,所述电驱控制器通过 DC/AC 逆变电路将蓄电池提供的直流电转换成交流电,驱动永磁同步发电机旋转 ;或者

当所述电源是交流电网时,所述电驱控制器包含一 AC/AC 驱动电路和一电驱控制器控制电路,该 AC/AC 驱动电路通过所述第一自动开关电连接所述永磁同步发电机,该 AC/AC 驱动电路电连接电驱控制器控制电路,所述 AC/AC 驱动电路电连接所述交流电网,所述电驱控制器通过 AC/AC 驱动电路将交流电网提供的工频交流电转换成变频变压交流电,驱动永磁同步发电机旋转。

8. 根据权利要求 2 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,当所述电源是蓄电池时,所述主控制器包含一 AC/DC 整流电路、一主控制器控制电路和一 DC/DC 直流变换电路 ;所述 AC/DC 整流电路通过第二自动开关电连接永磁同步发电机,将所述永磁同步发电机发出的交流电整流成直流电 ;所述 DC/DC 直流变换电路位于所述 AC/DC 整流电路与所述蓄电池之间,将 AC/DC 整流电路整流后的直流电变换为能对蓄电池进行充电功率可控的直流电后对蓄电池充电 ;所述风速传感器、第一自动开关、第二自动开关分别电连接主控制器控制电路 ;或者

当所述电源是交流电网时,所述主控制器包含一 AC/AC 变流电路和一主控制器控制电路 ;所述 AC/AC 变流电路通过第二自动开关电连接所述永磁同步发电机,位于所述第二自动开关和所述交流电网之间,将所述永磁同步发电机发出的变频变压交流电变换成可向交流电网输电的工频交流电后向交流电网输电 ;所述风速传感器、第一自动开关、第二自动开关分别电连接主控制器控制电路。

9. 根据权利要求 3 或 4 所述的一种垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,其特征在于,所述转子位置传感器电连接所述电驱控制器内部的控制电路,提供给所述电驱控制器驱动电机时所需位置信号。

升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统

技术领域

[0001] 本实用新型与升力型垂直轴风力发电机组有关,尤指一种可在较低风速状态下驱动升力型垂直轴风力发电机组启动的系统。

背景技术

[0002] 目前,随着能源与环境的压力增加,风能这种清洁环保,且低成本的能源越来越受到重视,而且随着技术的发展,垂直轴风力发电机组因其具有低噪音,不像水平轴风力发电机的叶轮一样需要随着风向而旋转对风等优点,受到人们越来越多的关注。

[0003] 其中升力型垂直轴风力发电机组由于具有较高的风能利用效率得到了广泛的应用。较高效率的升力型垂直轴风力发电机组一般具有较高的尖速比和较低的实度。这里,尖速比是指叶片的旋转线速度和风速之比;实度是指所有叶片在叶片旋转扫掠面上的垂直投影面积和与叶片旋转扫掠面积之比。

[0004] 但是较高效率的升力型垂直轴风力发电机组的实度一般都较低,其气动特性决定了在某一风速下,如果其转速在低于能进行最大功率转换的转速以下一定转速段时,其有一个最低的风力驱动转矩。特别是在较低风速下,该最低的驱动转矩有可能低于该转速段风力发电机组风轮连接的所有轴承的摩擦阻力转矩和发电机电磁阻力转矩之和,导致风力发电机组的风轮不能越过该较低转速段,从而不能实现较高效率的风能转换。所以,较低实度垂直轴风力发电机组在低风速时其风轮不能从一开始的静止状态开始在风力的驱动下逐步加速到较高速后获得较高的驱动转矩以更多地把风能转换为机械能。如果没有除风力外的外力作用,风力发电机组需要在一个较高的风速 v_s 的作用下,才能自行从静止启动加速到较高的转速后持续发电运行。但是实际上只要风速在某一最小风速 v_{min} 之上,且有除风力外的外力驱动风力发电机组加速运转到超过某一最低运行转速 n_{min} ,垂直轴风力发电机即可持续运转发电, v_{min} 要远小于 v_s 。因此,没有采取驱动措施的较低实度升力型垂直轴风力发电机组的启动风速较高,其应用得到了限制。

[0005] 为了解决此问题,一些升力型垂直轴风力发电机组采用较高实度的叶片,其单个叶片弦长较长,叶片个数较多,以使得垂直轴风力发电机组能在低风下就能启动。但是由于其叶片材料增加使得叶片成本较高,强风时迎风截面较大,叶片受到的水平方向的风力合力增大,导致杆塔和基础载荷增大,从而使得杆塔和基础的建造费用上升,经济效益不佳。

[0006] 另外,还有一些升力型垂直轴风力发电机组采用无铁心发电机,使得发电机的电磁阻力转矩较小,所以升力型垂直轴风力发电机组的总的阻力转矩也减小,从而可以在低风速风力状态下就可启动。但是无铁心发电机效率较低,容量小,成本高,散热困难,可靠性较差,限制了风力发电机组的整体发电能力。

[0007] 因此,如何使升力型垂直轴风力发电机组在较低风速状态下即可克服阻力转矩而启动,为本行业所亟需解决的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的主要目的在于提供一种在较低风速状态下驱动升力型垂直轴风力发电机组启动的系统。该启动系统可以使得升力型垂直轴风力发电机组的启动风速明显降低,在低风速风力地区也可克服阻力转矩而启动。

[0009] 为实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0010] 一种升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,以升力型垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机为基础,它包含:

[0011] 一电驱控制器,所述电驱控制器分别电连接升力型垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机和一具有充电和供电功能的电源,串联成一启动电路;所述电驱控制器利用所述电源作为输入驱动永磁同步发电机旋转;

[0012] 一第一自动开关,串联在所述永磁同步发电机与所述电驱控制器之间;

[0013] 一主控制器,所述主控制器串联在所述永磁同步发电机的交流输出端与所述电源之间,形成一发电电路;所述永磁同步发电机发出的交流电经过所述主控制器变换后向所述电源输电;

[0014] 一第二自动开关串联在发电电路上,电连接永磁同步发电机和主控制器;

[0015] 所述主控制器分别电连接所述第一自动开关和所述第二自动开关;以控制所述第一自动开关和所述第二自动开关的闭合和断开;

[0016] 一风速传感器,所述风速传感器电连接所述主控制器,把风速信号发送给所述主控制器;

[0017] 当外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 $v_{\min}$ 以及低于垂直轴风力发电机组最高运行风速,且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 $v_{\min}$ 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 $n_{\min}$ 时,所述主控制器控制所述第一自动开关闭合,所述电驱控制器利用所述电源作为输入驱动所述永磁同步发电机转动,从而带动垂直轴风力发电机组加速旋转,使垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 $n_{\min}$;此时,所述永磁同步发电机相当于永磁电动机;

[0018] 当垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 $n_{\min}$ 后,所述主控制器立即切断所述第一自动开关,闭合所述第二自动开关,在垂直轴风力发电机组的带动下永磁同步发电机旋转,此时永磁同步发电机处于发电状态,所述永磁同步发电机发出的交流电经过所述主控制器变换后向电源输电。

[0019] 在一较佳实施例中,所述电源是离网型风力发电机组所连接的蓄电池或所述电源是并网型风力发电机组所连接的交流电网。

[0020] 在一较佳实施例中,还包括有设置在永磁同步发电机的定子上的转子位置传感器,所述转子位置传感器电连接该电驱控制器;所述永磁同步发电机在电驱启动时采用具有位置传感器的控制方式驱动控制永磁同步发电机旋转。

[0021] 在一较佳实施例中,所述永磁同步发电机为三相永磁同步发电机;所述转子位置传感器为霍尔型位置传感器,该霍尔型位置传感器为3个,以120度电角度分布于三相永磁同步发电机的定子铁芯表面。

[0022] 在一较佳实施例中,所述永磁同步发电机在电驱启动时采用无位置传感器的控制方式驱动控制所述永磁同步发电机旋转。

[0023] 在一较佳实施例中,所述第一自动开关和第二自动开关为接触器或者继电器。

[0024] 在一较佳实施例中,当所述电源是蓄电池时,所述电驱控制器包含一 DC/AC 逆变电路和一电驱控制器控制电路,该 DC/AC 逆变电路通过所述第一自动开关电连接所述永磁同步发电机,该 DC/AC 逆变电路电连接电驱控制器控制电路,所述 DC/AC 逆变电路电连接蓄电池,所述电驱控制器通过 DC/AC 逆变电路将蓄电池提供的直流电转换成交流电,驱动永磁同步发电机旋转;或者

[0025] 当所述电源是交流电网时,所述电驱控制器包含一 AC/AC 驱动电路和一电驱控制器控制电路,该 AC/AC 驱动电路通过所述第一自动开关电连接所述永磁同步发电机,该 AC/AC 驱动电路电连接电驱控制器控制电路,所述 AC/AC 驱动电路电连接所述交流电网,所述电驱控制器通过 AC/AC 驱动电路将交流电网提供的工频交流电转换成变频变压交流电,驱动永磁同步发电机旋转。

[0026] 在一较佳实施例中,当所述电源是蓄电池时,所述主控制器包含一 AC/DC 整流电路、一主控制器控制电路和一 DC/DC 直流变换电路;所述 AC/DC 整流电路通过第二自动开关电连接永磁同步发电机,将所述永磁同步发电机发出的交流电整流成直流电;所述 DC/DC 直流变换电路位于所述 AC/DC 整流电路与所述蓄电池之间,将 AC/DC 整流电路整流后的直流电变换为能对蓄电池进行充电功率可控的直流电后对蓄电池充电;所述风速传感器、第一自动开关、第二自动开关分别电连接主控制器控制电路;或者

[0027] 当所述电源是交流电网时,所述主控制器包含一 AC/AC 变流电路和一主控制器控制电路;所述 AC/AC 变流电路通过第二自动开关电连接所述永磁同步发电机,位于所述第二自动开关和所述交流电网之间,将所述永磁同步发电机发出的变频变压交流电转换成可向交流电网输电的工频交流电后向交流电网输电;所述风速传感器、第一自动开关、第二自动开关分别电连接主控制器控制电路。

[0028] 在一较佳实施例中,所述转子位置传感器电连接所述电驱控制器内部的控制电路,提供给所述电驱控制器驱动电机时所需位置信号。

[0029] 本实用新型有益效果是:通过本实用新型一种升力型垂直轴风力发电机组电驱启动系统可使得升力型垂直轴风力发电机组启动风速明显降低,同时保持升力型垂直轴风力发电机组在较高风速时较高的气动效率,可以大大增加低风区的发电量。还可采用更低实度的叶片,从而使得升力型垂直轴风力发电机组效率提高,降低风轮成本,且因受风面小使得抗风能力提高。

附图说明

[0030] 图 1:升力型垂直轴风力发电机组结构示意图。

[0031] 图 2:本实用新型升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统原理框图。

[0032] 图 3:本实用新型升力型垂直轴风力发电机组的一较佳实施例的电驱启动系统的具体原理示意图;

[0033] 图 4:本实用新型的升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动方法流程图。

[0034] 附图标号:1:永磁同步发电机;2:电驱控制器;3:主控制器;4:电源;5:风轮;6:风速传感器;7. 转子位置传感器;8:升力型叶片;9:中心轴;10:轴承;11:永磁转子;12:定子;13:定子交流输出和转子位置传感器输出电缆;14:电驱控制器控制电路;15:主控制器控制电路;K1:第一自动开关;K2:第二自动开关。

具体实施方式

[0035] 以下仅以实施例说明本实用新型可能的实施态样,然而并非用以限制本实用新型所欲保护的范畴,先予叙明。

[0036] 如图 1 所示,升力型垂直轴风力发电机组包括:永磁同步发电机 1、升力型叶片 8、中心轴 9 等,其中永磁同步发电机的组件有:永磁转子 11、定子 12、轴承 10、定子交流输出和转子位置传感器输出电缆 13 等。

[0037] 本实用新型充分利用升力型垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机 1,在较低风速状态下,将永磁同步发电机 1 作为电动机,驱动升力型垂直轴风力发电机组启动;当升力型垂直轴风力发电机组的转速大于垂直轴风力发电机组在最低风速 v_{min} 时可以维持运转发电的最低转速 n_{min} 时,切换永磁同步发电机 1 的状态,使其作为发电机运转。

[0038] 图 2 所示为本实用新型所提供的一种升力型垂直轴风力发电机组的电驱启动系统,它包括:电驱控制器 2、主控制器 3、第一自动开关 K1、第二自动开关 K2 和风速传感器 6 以及电源 4。本实用新型的一较佳实施例中,如图 3 所示,电源 4 为离网型风力发电机组所连接的蓄电池,实际上电源 4 还可以是并网型风力发电机组所连接的交流电网。

[0039] 其中,所述主控制器 3 具有对升力型垂直轴风力发电机组发出的电能进行变换以及控制向电源 4 充电的功能,可将垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机 1 发出的交流电整流变换成直流电,并控制向电源 4 充电的功能;

[0040] 同时,它还接收风速传感器 6 传来的风速信号,进行控制判断;它还具有控制第一自动开关 K1 和第二自动开关 K2 闭合和断开的功能。

[0041] 第一自动开关 K1 和第二自动开关 K2 可为接触器或者继电器。

[0042] 且该电驱控制器 2 具有将电源 4 提供的直流电转换成交流电,驱动永磁同步发电机 1 旋转的功能;该电驱控制器 2 的直流电源输入端与电源 4 的直流电源接线端相连,其交流电源输出端经第一自动开关 K1 与该永磁同步发电机 1 的交流电源接线端相连;电源 4、电驱控制器 2、第一自动开关 K1 和永磁发同步电机 1 串联成一启动电路;该第一自动开关 K1 串联在永磁同步发电机 1 与电驱控制器 2 之间,以控制该启动电路的启动/停止。

[0043] 主控制器 3 的交流电源输入端经第二自动开关 K2 与永磁同步发电机的交流电源接线端相连,主控制器 3 的直流电源输出端与电源 4 的直接电源接线端相连;该主控制器 3、永磁同步发电机 1 和电源 4 串联形成一充电电路;一第二自动开关 K2 串联在永磁同步发电机 1 和主控制器 3 之间,以控制该充电电路的启动/停止。

[0044] 一风速传感器 6 用来感测现场风速,并电连接主控制器 3,将风速信号传送给主控制器 3,所述主控制器 3 还分别电连接所述第一自动开关 K1 和所述第二自动开关 K2;以此主控制器 3 通过风速传感器 6 测得的风速信号,控制第一自动开关 K1、该第二自动开关 K2 的闭合/断开,实现充电电路和启动电路之间的切换。

[0045] 当外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 v_{min} 以及 v 小于该垂直轴风力发电机组的最高运行风速 v_{max} ,且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 v_{min} 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 n_{min} 时,主控制器 3 控制第一自动开关 K1 闭合,第二自动开关 K2 断开,电驱控制器 2 将电源 4 提供的直流电源转换成交流电源,驱动垂直轴风力发电机组内的永磁同步发电机 1 转动,从而带动垂直

轴风力发电机组的风轮 5 加速旋转至大于 $n_{\min}$, 使其由风力持续带动垂直轴风力发电机组运转在转速大于 $n_{\min}$ 之上, 从而获得足够驱动转矩维持风力发电机组持续发电。此时, 永磁同步发电机 1 相当于永磁同步电动机。

[0046] 当垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 $n_{\min}$ 后, 主控制器 3 立即切断第一自动开关 K1, 闭合第二自动开关 K2, 在垂直轴风力发电机组 5 的带动下永磁同步发电机 1 旋转, 此时永磁同步发电机 1 处于发电状态, 主控制器 3 将永磁同步发电机 1 发交流电转换成直流电, 向电源 4 充电。

[0047] 以下通过一台额定功率 200W, 额定风速 12m/s 的升力型垂直轴风力发电机组为例, 说明本实用新型的启动系统和启动方法。本实用新型公开的垂直轴风力发电机组电驱启动系统及方法的气动设计结果是: 在外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 $v_{\min}$ 以及外界风速 v 小于垂直轴风力发电机组的最高运行风速 $v_{\max}$, 且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 $v_{\min}$ 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 $n_{\min}$ 时, 借助永磁同步发电机 1 作为永磁电动机, 带动风轮 5 加速旋转至大于 $n_{\min}$ 后接入主控制器 3, 使其由风力持续带动垂直轴风力发电机组运转在转速大于 $n_{\min}$ 之上, 从而获得足够驱动转矩维持风力发电持续发电。其中, 在额定功率 200W, 额定风速 12m/s 的升力型垂直轴风力发电机组中 $v_{\min}$ 为 3m/s, $v_{\max}$ 为 20m/s, $n_{\min}$ 为 100r/min。

[0048] 本实用新型的启动方法步骤如下, 如图 2、图 4 所示:

[0049] 第一步, 开始, 通过风速传感器 6, 测量外界风速并传给主控制器 3;

[0050] 第二步, 当外界风速 v 大于垂直轴风力发电机组能够切入发电的最低风速 $v_{\min}$ 以及 v 小于垂直轴风力发电机组的最高运行风速 $v_{\max}$, 且垂直轴风力发电机组的转速 n 小于在该最低风速 $v_{\min}$ 时垂直轴风力发电机组可以维持运转发电的最低转速 $n_{\min}$ 时, 主控制器 3 断开第二自动开关 K2, 闭合第一自动开关 K1, 启动电路工作, 电驱控制器 2 将电源 4 提供的直流电转换成交流电, 驱动永磁同步发电机 1 旋转, 进而, 带动垂直轴风力发电机组旋转至较高转速;

[0051] 第三步, 当垂直轴风力发电机组的转速 n 大于 $n_{\min}$ 时, 主控制器 3 断开第一自动开关 K1, 闭合第二自动开关 K2, 切入充电电路, 此时, 永磁同步发电机处于发电状态, 主控制器 3 将永磁同步发电机发出的交流电转换成直流电, 向电源 4 充电;

[0052] 第四步, 延长一段时间后, 返回第一步, 重复上述步骤。

[0053] 较佳地, 驱动一次以后, 一般间隔一段时间才能再次判断条件后才能再次驱动, 以节省电源 4 电力。故所述第四步返回第一步进行再启动时, 具有一延迟时间。在本例中延迟时间 600 秒, 如图 4 所示。

[0054] 较佳地, 在一具体较佳实施例中, 所述电源 4 是一蓄电池, 所述电驱控制器 2 采用如图 3 所示原理结构, 所述电驱控制器 2 包含一 DC/AC 逆变电路和一电驱控制器控制电路 14, 该 DC/AC 逆变电路通过所述第一自动开关 K1 电连接所述永磁同步发电机 1, 该 DC/AC 逆变电路电连接电驱控制器控制电路 14, 所述 DC/AC 逆变电路电连接所述电源 4。即通过 DC/AC 逆变电路把电源 4 的直流电转换为能驱动永磁同步发电机 1 的交流电, 该交流电的相位与转子位置之间存在一定关系以形成驱动电磁转矩; 所述电驱控制器 2 的技术广泛应用于现有电动自行车、电动汽车等配置的各种永磁无刷直流电动机驱动系统中; 该驱动技术包括有位置传感器和无位置传感器两种方式。

[0055] 较佳地,在一具体较佳实施例中,所述电源 4 是一蓄电池,所述主控制器 3 采用如图 3 所示原理结构,所述主控制器 3 包含一 AC/DC 整流电路、一主控制器控制电路 15 和一 DC/DC 直流变换电路;所述 AC/DC 整流电路通过第二自动开关 K2 电连接永磁同步发电机 1,将所述永磁同步发电机 1 发出的交流电整流成直流电;该 DC/DC 直流变换电路位于 AC/DC 整流电路与该电源 4 之间,将该 AC/DC 整流电路整流后的直流电变换为能对该电源 4 进行充电功率可控的直流电后对该电源 4 进行充电电源 4。所述风速传感器 6、第一自动开关 K1、第二自动开关 K2 分别电连接主控制器控制电路 15,以采用风速信号,控制第一自动开关 K1、第二自动开关 K2 的通/断。

[0056] 较佳地,在其他较佳实施例中,所述电源 4 还可以是一并网型风力发电机组所连接的交流电网,所述电驱控制器 2 采用以下原理结构:所述电驱控制器 2 包含一 AC/AC 驱动电路和一电驱控制器控制电路,该 AC/AC 驱动电路通过所述第一自动开关 K1 电连接所述永磁同步发电机 1,该 AC/AC 驱动电路电连接电驱控制器控制电路,所述 AC/AC 驱动电路电连接所述交流电网,所述电驱控制器通过 AC/AC 驱动电路将交流电网提供的工频交流电转换成变频变压交流电,驱动永磁同步发电机 1 旋转。

[0057] 较佳地,在其他较佳实施例中,所述电源 4 还可以是一并网型风力发电机组所连接的交流电网,所述主控制器 3 采用以下原理结构:所述主控制器 3 包含一 AC/AC 变流电路和一主控制器控制电路;所述 AC/AC 变流电路通过第二自动开关 K2 电连接所述永磁同步发电机,位于所述第二自动开关 K2 和所述交流电网之间,将所述永磁同步发电机 1 发出的变频变压交流电变换成可向交流电网输电的工频交流电后向交流电网输电;所述风速传感器 6、第一自动开关 K1、第二自动开关 K2 分别电连接主控制器控制电路,以采用风速信号,控制第一自动开关 K1、第二自动开关 K2 的通/断。

[0058] 在本实用新型的一具体较佳实施例中,如图 3 所示,在电驱启动时,所述永磁同步发电机 1 采用具有位置传感器的方式驱动,转子位置传感器 7 设置在永磁同步发电机 1 的定子上,该转子位置传感器 7 电连接该电驱控制器 2,即电连接所述电驱控制器控制电路 14,以检测永磁同步发电机磁钢的位置,即为转子的位置,以此作为基础,驱动永磁同步发电机 1 旋转。

[0059] 该永磁同步发电机 1 是三相永磁同步发电机,如图 3 所示,所述 AC/DC 整流电路为三相全桥整流电路,所述转子位置传感器 7 为霍尔型位置传感器,该霍尔型位置传感器为 3 个,以 120 度电角度分布于该三相永磁同步发电机的定子铁芯表面。

[0060] 在本实用新型的另一具体较佳实施例中,在电驱启动时,所述永磁同步发电机 1 采用无位置传感器的方式驱动时,通过检测接入到电驱控制器 2 的电压和电流,并由电驱控制器 2 内的程序以及电驱控制器控制电路 14 完成永磁同步发电机 1 转子位置判断,进而驱动永磁同步发电机 1 旋转。

[0061] 通过本实用新型所述的启动系统,使得升力型垂直轴风力发电机组的启动风速可以为维持发电的最低风速 v_{min} 。该启动风速 v_{min} 一般在 $2 \sim 4\text{m/s}$ 之间,从而可以使得垂直轴风力发电机组的启动风速降低到 $2 \sim 4\text{m/s}$,实现低风速段的发电能力和提高年发电量。

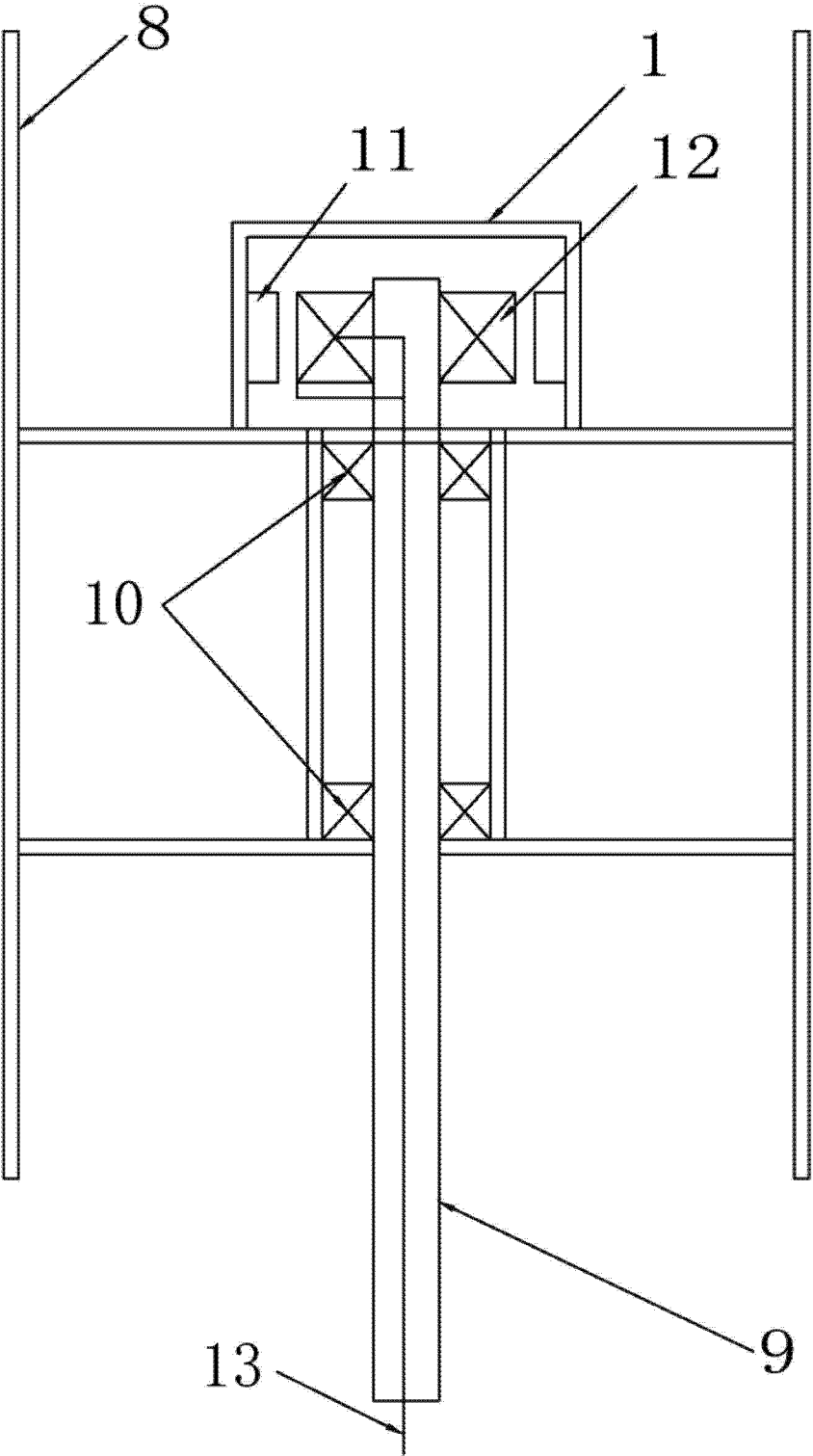


图 1

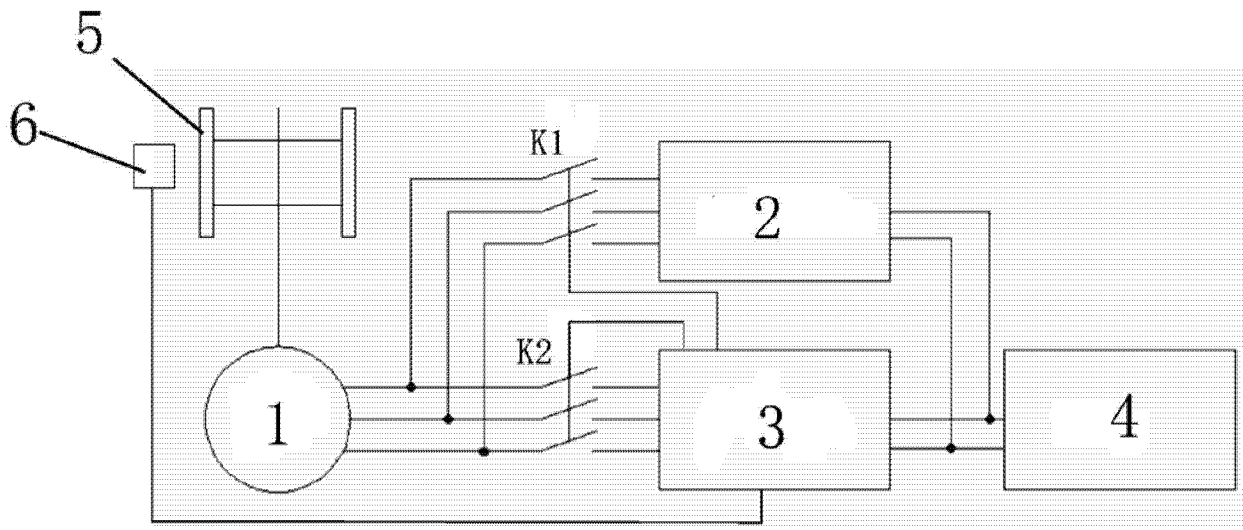


图 2

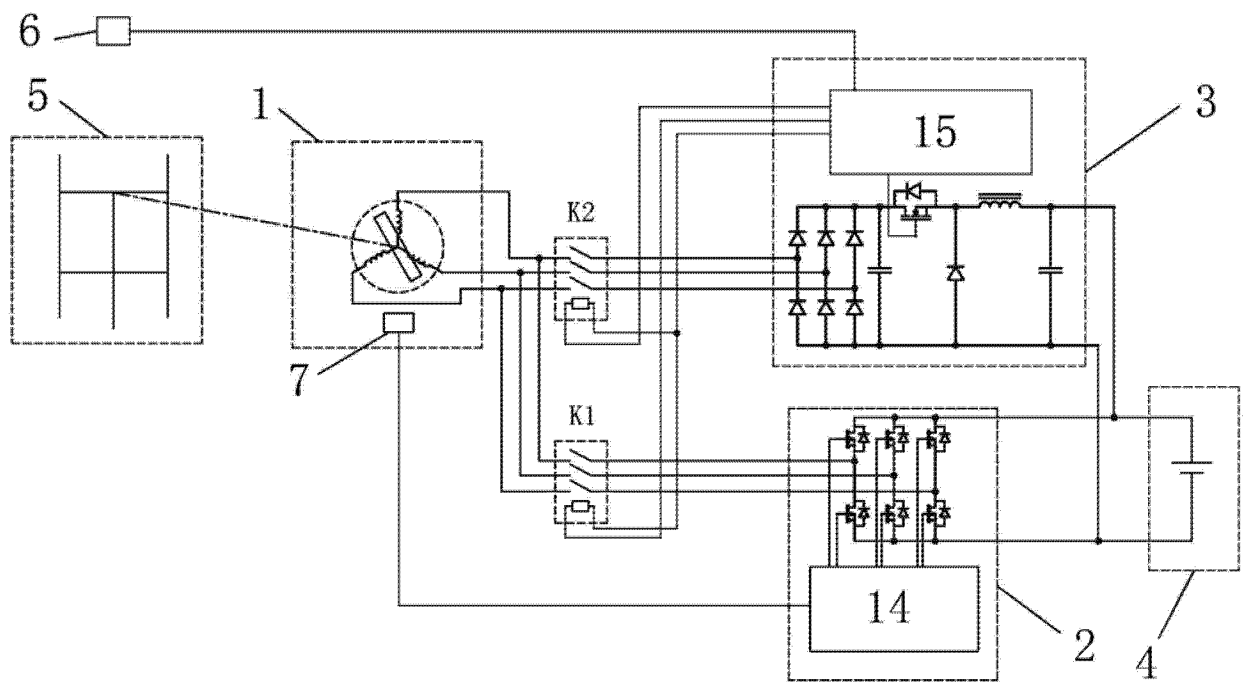


图 3

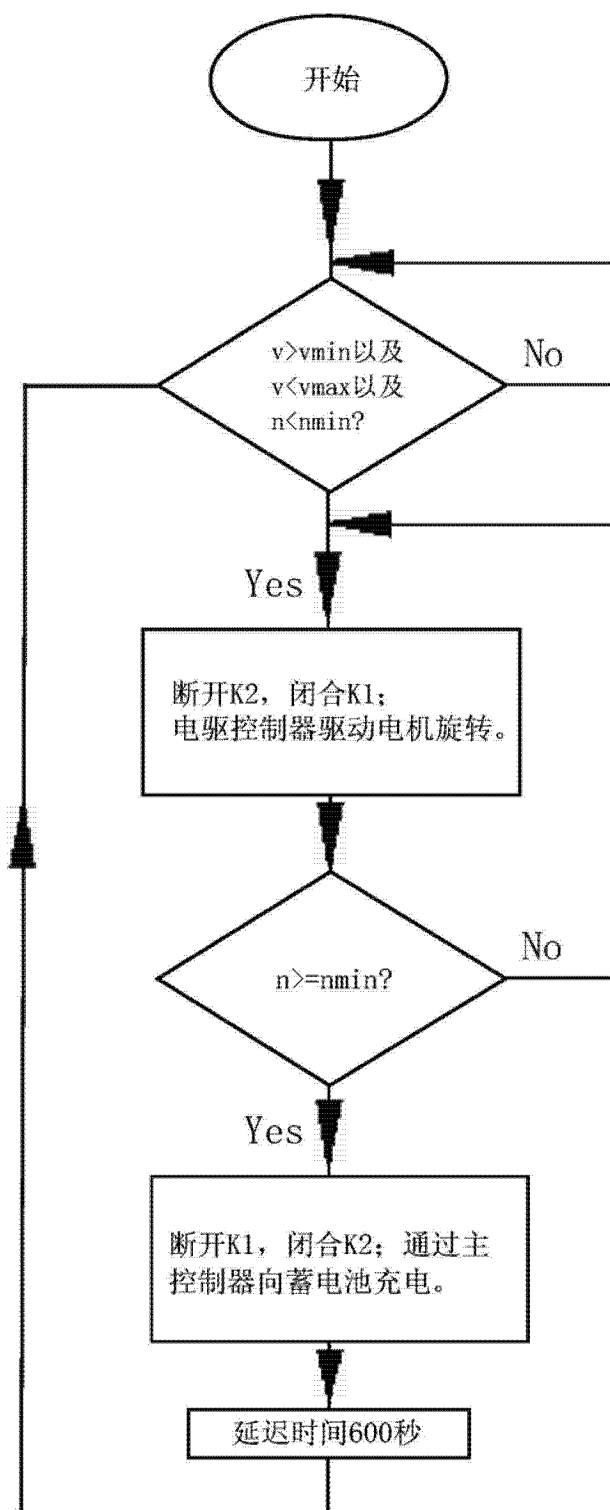


图 4