



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115355295 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 18

(21) 申请号 202210981213.1

F03D 15/00 (2016.01)

(22) 申请日 2022.08.16

F03D 9/25 (2016.01)

(71) 申请人 上海电气风电集团股份有限公司
地址 200241 上海市闵行区东川路555号己
号楼8楼

F03D 13/10 (2016.01)

F03D 7/02 (2006.01)

(72) 发明人 孙永岗 康鹏举 许移庆 蒋勇

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
专利代理师 周颖 何桥云

(51) Int. Cl.

F16H 37/12 (2006.01)

F16H 48/06 (2012.01)

F16H 57/02 (2012.01)

F16H 57/08 (2006.01)

F16H 57/035 (2012.01)

F16H 57/037 (2012.01)

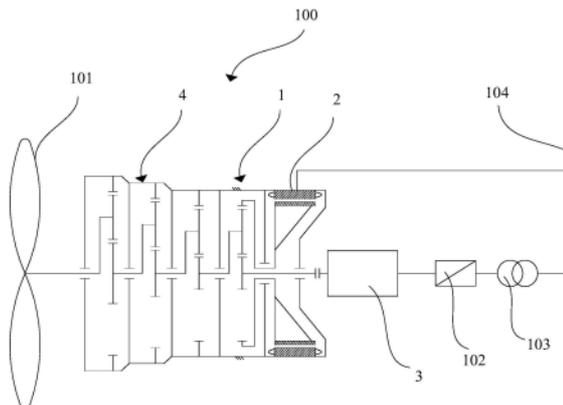
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

风力发电机组的传动链、风力发电机组及单叶片盘车方法

(57) 摘要

本发明提供一种风力发电机组的传动链、风力发电机组及单叶片盘车方法,属于风力发电技术领域。风力发电机组的传动链包括差动行星调速齿轮箱、同步发电机和调速电机,差动行星调速齿轮箱具有第一输入端和第二输入端,第一输入端用于与风力发电机组的风轮连接,第二输入端用于与调速电机的输出端连接,差动行星调速齿轮箱的输出端与同步发电机的输入端连接,调速电机和同步发电机均位于差动行星调速齿轮箱远离风轮的一侧。整个传动链的结构更加紧凑,布局更加合理,同时为适用不同的风轮直径,可以在传动链与风轮之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,提高了传动链的适配性,扩大了传动链的应用范围。



1. 一种风力发电机组的传动链,包括差动行星调速齿轮箱、同步发电机和调速电机,其特征在于,所述差动行星调速齿轮箱具有第一输入端和第二输入端,所述第一输入端用于与所述风力发电机组的风轮连接,所述第二输入端用于与所述调速电机的输出端连接,所述差动行星调速齿轮箱的输出端与所述同步发电机的输入端连接,所述调速电机和所述同步发电机均位于所述差动行星调速齿轮箱远离所述风轮的一侧。

2. 如权利要求1所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述差动行星调速齿轮箱包括齿圈和调速太阳轮,所述齿圈的输出轴与所述同步发电机连接,所述调速太阳轮的输入轴为所述第二输入端,所述调速太阳轮的输入轴与所述调速电机的输出端连接。

3. 如权利要求2所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述调速太阳轮设于所述齿圈的内圈,所述齿圈的输出轴为空心轴,所述调速太阳轮的输入轴穿过所述齿圈的输出轴与所述调速电机的输出端连接。

4. 如权利要求3所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述差动行星调速齿轮箱还包括行星架和行星轮,所述行星架的输入轴为所述第一输入端,所述行星架驱动所述行星轮公转,所述行星轮位于所述调速太阳轮和齿圈之间并与所述调速太阳轮和所述齿圈啮合连接。

5. 如权利要求1所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述同步发电机设置于所述差动行星调速齿轮箱和所述调速电机之间。

6. 如权利要求5所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述同步发电机的朝向所述调速电机一侧具有避让凹槽,所述调速电机至少部分位于所述避让凹槽内。

7. 如权利要求1所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述传动链还包括基本行星齿轮箱,所述基本行星齿轮箱连接于所述风轮和所述差动行星调速齿轮箱之间。

8. 如权利要求7所述的风力发电机组的传动链,其特征在于,所述基本行星齿轮箱为一级行星齿轮箱、二级行星齿轮箱或三级行星齿轮箱中的一种。

9. 一种风力发电机组,包括风轮,其特征在于,所述风力发电机组还包括如权利要求1-8任一项所述的风力发电机组的传动链,所述风轮与所述传动链的输入端连接。

10. 如权利要求9所述的风力发电机组,其特征在于,所述风力发电机组还包括变频器和第一变压器,所述调速电机、所述变频器和所述第一变压器依次连接,所述第一变压器用于连接电网。

11. 如权利要求10所述的风力发电机组,其特征在于,所述风力发电机组还包括制动器,所述制动器用于停止所述同步发电机的转子的转动。

12. 一种单叶片盘车方法,其特征在于,所述单叶片盘车方法适用于如权利要求11所述的风力发电机组,其包括以下步骤:

S1、在旋转所述风轮的轮毂之前,启动所述制动器,避免所述同步发电机发生运动;

S2、启动所述调速电机,通过所述传动链驱动所述轮毂转动不同的角度,以分别完成所述风轮的各个叶片的安装。

风力发电机组的传动链、风力发电机组及单叶片盘车方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,特别涉及一种风力发电机组的传动链、风力发电机组及单叶片盘车方法。

背景技术

[0002] 风力发电机机组主要有双馈型、半直驱型及直驱型三种型式,然而三种型式的风力发电机机组都需要采用大功率的变流器实现并网,成本较高。现有技术中,已有一些技术手段能够实现同步发电机的直接并网。比如,中国专利CN202215429U公开了一种差动齿轮箱调速型同步风力发电机组的控制系统,该系统通过在三级齿轮箱的输出端增加齿轮箱差动式输出级,使得同步发电机发出的电可以直接并入电网。其采用的三级齿轮箱为两级行星加一级平行轴齿轮,一级平行轴齿轮具有凸出于两级行星的小齿轮,方便在齿轮箱差动式输出级的两侧分别设置伺服电机和常规同步发电机,然而上述结构布局具有特定的应用范围,对于其他没有凸出小齿轮的齿轮箱,上述结构布局不再适用。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是为了解决现有技术中风力发电机组的传动链中的伺服电机和常规同步发电机设置在齿轮箱差动式输出级的两侧导致的结构布局局限性较大,不适用于其他类型齿轮箱的缺陷,提供一种风力发电机组的传动链、风力发电机组及单叶片盘车方法。

[0004] 本发明通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0005] 一种风力发电机组的传动链,包括差动行星调速齿轮箱、同步发电机和调速电机,所述差动行星调速齿轮箱具有第一输入端和第二输入端,所述第一输入端用于与所述风力发电机组的风轮连接,所述第二输入端用于与所述调速电机的输出端连接,所述差动行星调速齿轮箱的输出端与所述同步发电机的输入端连接,所述调速电机和所述同步发电机均位于所述差动行星调速齿轮箱远离所述风轮的一侧。

[0006] 在本方案中,差动行星调速齿轮箱具有两个输入端,即第一输入端和第二输入端,第一输入端与风轮连接,通过风轮将自然环境中的风能转化为机械能,获得初始动力;第二输入端与调速电机连接,由于风力是不稳定的,即初始动力是不稳定的,通过调速电机可以调节差动行星调速齿轮箱的输出端的转速,并使得该转速恒定,进而使得与差动行星调速齿轮箱的输出端相连接的同步发电机的转子的转速恒定,同步发电机输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网。调速电机和同步发电机均位于差动行星调速齿轮箱远离风轮的一侧,使得整个传动链的结构更加紧凑,布局更加合理,为适用不同的风轮直径,可以在传动链与风轮之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,提高了传动链的适配性,扩大了传动链的应用范围。

[0007] 优选地,所述差动行星调速齿轮箱包括齿圈和调速太阳轮,所述齿圈的输出轴与所述同步发电机连接,所述调速太阳轮的输入轴为所述第二输入端,所述调速太阳轮的输

入轴与所述调速电机的输出端连接。

[0008] 在本方案中,齿圈的输出轴为差动行星调速齿轮箱的输出端,调速太阳轮的输入轴为差动行星调速齿轮箱的第二输入端,调速电机用于驱动调速太阳轮转动,进而通过调节行星轮的转动来调节齿圈的转动,使得齿圈的转速达到恒定的预设值,使得同步发电机输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网。

[0009] 优选地,所述调速太阳轮设于所述齿圈的内圈,所述齿圈的输出轴为空心轴,所述调速太阳轮的输入轴穿过所述齿圈的输出轴与所述调速电机的输出端连接。

[0010] 在本方案中,调速太阳轮位于齿圈的内圈,调速太阳轮的输入轴穿过齿圈的空心输出轴,即齿圈的输出轴套设于调速太阳轮的输入轴外侧,使得差动行星调速齿轮箱的结构更加紧凑,减少空间占用,且方便齿圈的输出轴连接的同步发电机和调速太阳轮的输入轴连接的调速电机设置于差动行星调速齿轮箱的同一侧。

[0011] 优选地,所述差动行星调速齿轮箱还包括行星架和行星轮,所述行星架的输入轴为所述第一输入端,所述行星架驱动所述行星轮公转,所述行星轮位于所述调速太阳轮和齿圈之间并与所述调速太阳轮和所述齿圈啮合连接。

[0012] 在本方案中,行星架的输入轴为第一输入端,方便与风轮进行直接或间接的连接;行星架用于驱动行星轮公转,调速太阳轮与行星轮啮合,使得行星轮在受到来自风轮的初始动力驱动的同时,还受到来自调速电机的调节动力的调节,进而使得与其啮合的齿圈的转速达到恒定的预设值,即使与齿圈连接的同步发电机转子的转速达到恒定的预设值,输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网。

[0013] 优选地,所述同步发电机设置于所述差动行星调速齿轮箱和所述调速电机之间。

[0014] 在本方案中,同步发电机的输入端与齿圈的空心输出轴连接,调速太阳轮的输入轴穿过齿圈的空心输出轴和同步发电机后与调速电机的输入端连接,即差动行星调速齿轮箱、同步发电机和调速电机沿同一轴线、同一方向依次设置,使得结构更加紧凑,布局更加合理,方便传动链在风力发电装置上的安装。

[0015] 优选地,所述同步发电机的朝向所述调速电机一侧具有避让凹槽,所述调速电机至少部分位于所述避让凹槽内。

[0016] 在本方案中,调速电机可以部分或者全部位于同步发电机的避让凹槽内,使得调速电机和同步发电机之间的距离更小,二者的位置更加紧凑,进一步减少传动链对空间的占用。

[0017] 优选地,所述传动链还包括基本行星齿轮箱,所述基本行星齿轮箱布置于所述风轮和所述差动行星调速齿轮箱之间。

[0018] 在本方案中,基本行星齿轮箱可以将风轮的转速进行增速并输出给差动行星调速齿轮箱,例如,在风轮转速很低的情况下,基本行星齿轮箱可以输入风轮的较低的转速,然后输出较高的转速给差动行星调速齿轮箱,以便使得差动行星调速齿轮箱的第一输入端的输入转速更接近所需转速,以减少第二输入端的输入,即减小调速电机的转速。

[0019] 优选地,所述基本行星齿轮箱为一级行星齿轮箱、二级行星齿轮箱或三级行星齿轮箱中的一种。

[0020] 在本方案中,一级行星齿轮箱、二级行星齿轮箱和三级行星齿轮箱的结构简单,且均是常用的行星齿轮箱,基本行星齿轮箱采用上述形式的齿轮箱有利于增大传动链的应用

范围,同时成本较低。

[0021] 一种风力发电机组,包括风轮,所述风力发电机组还包括上述的风力发电机组的传动链,所述风轮与所述传动链的输入端连接。

[0022] 在本方案中,风轮与传动链的输入端连接,通过风轮将自然环境中的风能转化为机械能。传动链中的调速电机和同步发电机均位于差动行星调速齿轮箱远离风轮的一侧,使得整个风力发电机组的结构更加紧凑,布局更加合理,为适用不同的风轮直径,可以在传动链与风轮之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,使得风力发电机组的装配更为方便。

[0023] 在本方案中,风力发电机组的差动行星调速齿轮箱具有两个输入端,即第一输入端和第二输入端,第一输入端与风轮连接,通过风轮将自然环境中的风能转化为机械能,获得初始动力;第二输入端与调速电机连接,获得调节动力,由于风力是不稳定的,即初始动力是不稳定的,通过调速电机提供的调节动力可以调节差动行星调速齿轮箱的输出端的转速,使得该转速恒定,进而使得同步发电机输出的电频率恒定,可以直接并入电网。

[0024] 优选地,所述风力发电机组还包括变频器和第一变压器,所述调速电机、所述变频器和所述第一变压器依次连接,所述第一变压器用于连接电网。

[0025] 在本方案中,调速电机通过变频器和第一变压器与电网相连,当风轮的转速较小,传动链的输出端的转速低于同步发电机所需的转速时,电网相当于调速电机的电源,调速电机能够为传动链提供动力,使传动链输出端的转速达到同步发电机所需的转速;当风轮的转速适中,传动链的输出端的转速刚好达到同步发电机所需的转速时,调速电机不做功,提供的动力为零;当传动链的输出端的转速高于同步发电机所需的转速时,调速电机此时相当于发电机,能够消耗部分第一输入端提供的初始动力,降低传动链的输出端的转速至同步发电机所需的转速,调速电机发出的电能经变频器和第一变压器最终并入电网。

[0026] 优选地,所述风力发电机组还包括制动器,所述制动器用于停止所述同步发电机的转子的转动。

[0027] 在本方案中,可以通过启动制动器来停止同步发电机的转子的转动,以便进行风力发电机组的安装或检修,方便快捷。

[0028] 一种单叶片盘车方法,所述单叶片盘车方法适用上述的风力发电机组,其包括以下步骤:

[0029] S1、在旋转所述风轮的轮毂之前,启动所述制动器,避免所述同步发电机发生运动;

[0030] S2、启动所述调速电机,通过所述传动链驱动所述轮毂转动不同的角度,以分别完成所述风轮的各个叶片的安装。

[0031] 在本方案中,采用单叶片盘车方法对风轮的叶片进行安装,即对风轮的叶片逐个进行安装,通过启动制动器来停止同步发电机转子的转动,此时同步发电机停止工作,不再进行发电;然后启动调速电机,电网为调速电机的电源,调速电机驱动差动行星调速齿轮箱的第一输入端转动,进而带动风轮的轮毂转动不同的角度,以分别完成风轮的各个叶片的安装,此种方法方便快捷,避免了传统方法中需要额外采用盘车装置的缺陷。

[0032] 本发明的积极进步效果在于:

[0033] 本发明的差动行星调速齿轮箱具有两个输入端,即第一输入端和第二输入端,第一输入端与风轮连接,通过风轮将自然环境中的风能转化为机械能,获得初始动力;第二输

入端与调速电机连接,由于风力是不稳定的,即初始动力是不稳定的,通过调速电机可以调节差动行星调速齿轮箱的输出端的转速,并使得该转速恒定,进而使得与差动行星调速齿轮箱的输出端相连接的同步发电机的转子的转速恒定,同步发电机输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网。调速电机和同步发电机均位于差动行星调速齿轮箱远离风轮的一侧,使得整个传动链的结构更加紧凑,布局更加合理,同时为适用不同的风轮直径,可以在传动链与风轮之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,提高了传动链的适配性,扩大了传动链的应用范围。

附图说明

- [0034] 图1为本发明风力发电机组的传动链的示意图。
- [0035] 图2为本发明风力发电机组的三级行星齿轮箱的示意图。
- [0036] 图3为本发明风力发电机组的示意图。
- [0037] 图4为本发明单叶片盘车方法的流程图。
- [0038] 附图标记说明:
- [0039] 差动行星调速齿轮箱 1
- [0040] 第一输入端 11
- [0041] 第二输入端 12
- [0042] 齿圈 13
- [0043] 调速太阳轮 14
- [0044] 行星架 15
- [0045] 行星轮 16
- [0046] 同步发电机 2
- [0047] 避让凹槽 21
- [0048] 调速电机 3
- [0049] 三级行星齿轮箱 4
- [0050] 一级行星齿轮组件 41
- [0051] 一级行星架 411
- [0052] 一级行星轮 412
- [0053] 一级齿圈 413
- [0054] 一级太阳轮 414
- [0055] 二级行星齿轮组件 42
- [0056] 二级行星架 421
- [0057] 二级行星轮 422
- [0058] 二级齿圈 423
- [0059] 二级太阳轮 424
- [0060] 三级行星齿轮组件 43
- [0061] 三级行星架 431
- [0062] 三级行星轮 432
- [0063] 三级齿圈 433

- [0064] 三级太阳轮 434
- [0065] 风力发电机组 100
- [0066] 风轮 101
- [0067] 变频器 102
- [0068] 第一变压器 103
- [0069] 电网 104

具体实施方式

[0070] 下面通过实施例的方式并结合附图来更清楚完整地说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之内。

[0071] 如图1-3所示,本实施例提供一种风力发电机组100的传动链,其包括差动行星调速齿轮箱1、同步发电机2和调速电机3,差动行星调速齿轮箱1具有第一输入端11和第二输入端12,第一输入端11用于与风力发电机组100的风轮101连接,第二输入端12用于与调速电机3的输出端连接,差动行星调速齿轮箱1的输出端与同步发电机2的输入端连接,调速电机3和同步发电机2均位于差动行星调速齿轮箱1远离风轮101的一侧。差动行星调速齿轮箱1具有两个输入端,即第一输入端11和第二输入端12,第一输入端11与风轮101连接,通过风轮101将自然环境中的风能转化为机械能,获得初始动力;第二输入端12与调速电机3连接,由于风力是不稳定的,即初始动力是不稳定的,通过调速电机3可以调节差动行星调速齿轮箱1的输出端的转速,并使得该转速恒定,进而使得与差动行星调速齿轮箱1的输出端相连接的同步发电机2的转子的转速恒定,同步发电机2输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网104。调速电机3和同步发电机2均位于差动行星调速齿轮箱1远离风轮101的一侧,使得整个传动链的结构更加紧凑,布局更加合理,为适用不同的风轮101直径,可以在传动链与风轮101之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,提高了传动链的适配性,扩大了传动链的应用范围。

[0072] 本实施例中,差动行星调速齿轮箱1包括齿圈13和调速太阳轮14,齿圈13的输出轴与同步发电机2连接,调速太阳轮14的输入轴为第二输入端12,调速太阳轮14的输入轴与调速电机3的输出端连接。齿圈13的输出轴为差动行星调速齿轮箱1的输出端,调速太阳轮14的输入轴为差动行星调速齿轮箱1的第二输入端12,调速电机3用于驱动调速太阳轮14转动,进而通过调节行星轮的转动来调节齿圈13的转动,使得齿圈13的转速达到恒定的预设值,使得同步发电机2输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网104。

[0073] 本实施例中,调速太阳轮14设于齿圈13的内圈,齿圈13的输出轴为空心轴,调速太阳轮14的输入轴穿过齿圈13的输出轴与调速电机3的输出端连接,即齿圈13的输出轴套设于调速太阳轮14的输入轴外侧,使得差动行星调速齿轮箱1的结构更加紧凑,减少空间占用,且方便齿圈13的输出轴连接的同步发电机2和调速太阳轮14的输入轴连接的调速电机3设置于差动行星调速齿轮箱1的同一侧。

[0074] 本实施例中,差动行星调速齿轮箱1还包括行星架15和行星轮16,行星架15的输入轴为第一输入端11,行星架15驱动行星轮16公转,行星轮16位于调速太阳轮14和齿圈13之间并与调速太阳轮14和齿圈13啮合连接。行星架15的输入轴为第一输入端11,方便与风轮101进行直接或间接的连接;行星架15用于驱动行星轮16公转,调速太阳轮14与行星轮16啮

合,使得行星轮16在受到来自风轮101的初始动力驱动的同时,还受到来自调速电机3的调节动力的调节,进而使得与其啮合的齿圈13的转速达到恒定的预设值,即使与齿圈13连接的同步发电机2转子的转速达到恒定的预设值,输出的电频率恒定,可以直接或通过第二变压器并入电网104。

[0075] 本实施例中,同步发电机2设置于差动行星调速齿轮箱1和调速电机3之间。同步发电机2的输入端与齿圈13的空心输出轴连接,调速太阳轮14的输入轴穿过齿圈13的空心输出轴和同步发电机2后与调速电机3的输入端连接,即差动行星调速齿轮箱1、同步发电机2和调速电机3沿同一轴线、同一方向依次设置,使得结构更加紧凑,布局更加合理,方便传动链在风力发电装置上的安装。

[0076] 本实施例中,同步发电机2的朝向调速电机3一侧具有避让凹槽21,调速电机3部分位于避让凹槽21内,使得调速电机3和同步发电机2之间的距离更小,二者的位置更加紧凑,进一步减少传动链对空间的占用。在是他实施方式中,可以根据实际情况设置避让凹槽21的大小,调速电机3可以全部位于避让凹槽21内。

[0077] 本实施例中,第一输入端11与风轮101间接连接。具体地,传动链还包括基本行星齿轮箱,基本行星齿轮箱布置于风轮101和差动行星调速齿轮箱1之间,基本行星齿轮箱的输入端与风轮101连接,基本行星齿轮箱的输出端与第一输入端11连接。在其他可替代的实施方式中,第一输入端11也可以与风轮101直接连接,即不在风轮101和差动行星调速齿轮箱1之间设置基本行星齿轮箱。

[0078] 基本行星齿轮箱可以将风轮101的转速进行增速并输出给差动行星调速齿轮箱1,例如,在风轮101转速很低的情况下,基本行星齿轮箱可以输入风轮101的较低的转速,然后输出较高的转速给差动行星调速齿轮箱1,以便使得差动行星调速齿轮箱1的第一输入端11的输入转速更接近所需转速,以减少第二输入端12的输入,即减小调速电机3的转速。

[0079] 本实施例中,基本行星齿轮箱为三级行星齿轮箱4,三级行星齿轮箱4的结构简单,是常用的行星齿轮箱,采用三级行星齿轮箱4有利于增大传动链的应用范围,同时成本较低。

[0080] 具体地,如图2所示,三级行星齿轮箱4包括依次连接的一级行星齿轮组件41、二级行星齿轮组件42和三级行星齿轮组件43。一级行星齿轮组件41包括一级行星架411、一级行星轮412、一级齿圈413和一级太阳轮414,一级行星架411的输入轴与风轮101连接,一级行星架411驱动一级行星轮412转动,一级行星轮412驱动一级太阳轮414转动,一级太阳轮414为一级行星齿轮组件41的输出端;二级行星齿轮组件42包括二级行星架421、二级行星轮422、二级齿圈423和二级太阳轮424,二级行星架421与一级太阳轮414连接并驱动二级行星轮422转动,二级行星轮422驱动二级太阳轮424转动,二级太阳轮424为二级行星齿轮组件42的输出端;三级行星齿轮组件43包括三级行星架431、三级行星轮432、三级齿圈433和三级太阳轮434,三级行星架431与二级太阳轮424连接并驱动三级行星轮432转动,三级行星轮432与三级太阳轮434连接,三级太阳轮434与差动行星调速齿轮箱1的行星架15连接。

[0081] 在其他实施方式中,根据风轮101的转速大小等情况,基本行星齿轮箱也可以采用一级行星齿轮箱或二级行星齿轮箱,并不局限于本实施例。

[0082] 如图3所示,本实施例还提供一种风力发电机组100,包括风轮101,风力发电机组100还包括上述的风力发电机组100的传动链,风轮101与传动链的输入端连接,通过风轮

101将自然环境中的风能转化为机械能。传动链中的调速电机3和同步发电机2均位于差动行星调速齿轮箱1远离风轮101的一侧,使得整个风力发电机组100的结构更加紧凑,布局更加合理,为适用不同的风轮101直径,可以在传动链与风轮101之间布置不同级数齿轮传动的齿轮箱,使得风力发电机组100的装配更为方便。

[0083] 具体地,在本实施例中,风力发电机组100的同步发电机2为高压发电机并直接连接于电网104。风力发电机组100的差动行星调速齿轮箱1具有两个输入端,即第一输入端11和第二输入端12,第一输入端11与风轮101连接,通过风轮101将自然环境中的风能转化为机械能,获得初始动力;第二输入端12与调速电机3连接,获得调节动力,由于风力是不稳定的,即初始动力是不稳定的,通过调速电机3提供的调节动力可以调节差动行星调速齿轮箱1的输出端的转速,使得该转速恒定,进而使得同步发电机2输出的电频率恒定,可以直接并入电网104。在其他实施方式中,同步发电机2也可以为中压发电机或低压发电机并通过第二变压器连接于电网104。

[0084] 本实施例中,风力发电机组100还包括变频器102和第一变压器103,调速电机3、变频器102和第一变压器103依次连接,第一变压器103用于连接电网104。调速电机3通过变频器102和第一变压器103与电网104相连,当风轮101的转速较小,传动链的输出端的转速低于同步发电机2所需的转速时,电网104相当于调速电机3的电源,调速电机3能够为传动链提供动力,使传动链输出端的转速达到同步发电机2所需的转速;当风轮101的转速适中,传动链的输出端的转速刚好达到同步发电机2所需的转速时,调速电机3不做功,提供的动力为零;当传动链的输出端的转速高于同步发电机2所需的转速时,调速电机3此时相当于发电机,能够消耗部分第一输入端11提供的初始动力,降低传动链的输出端的转速至同步发电机2所需的转速,调速电机3发出的电能经变频器102和第一变压器103最终并入电网104。

[0085] 本实施例中,风力发电机组100还包括制动器,制动器用于停止同步发电机2的转子的转动。可以通过启动制动器来停止同步发电机2的转子的转动,以便进行风力发电机组100的安装或检修,方便快捷。

[0086] 如图4所示,本实施例还提供一种单叶片盘车方法,单叶片盘车方法适用上述的风力发电机组100,其包括以下步骤:

[0087] S1、在旋转风轮101的轮毂之前,启动制动器,避免同步发电机2发生运动;

[0088] S2、启动调速电机3,通过传动链驱动轮毂转动不同的角度,以分别完成风轮101的各个叶片的安装。

[0089] 采用单叶片盘车方法对风轮101的叶片进行安装,即对风轮101的叶片逐个进行安装,通过启动制动器来停止同步发电机2转子的转动,此时同步发电机2停止工作,不再进行发电;然后启动调速电机3,电网104为调速电机3的电源,调速电机3驱动差动行星调速齿轮箱1的第一输入端11转动,进而带动风轮101的轮毂转动不同的角度,以分别完成风轮101的各个叶片的安装,此种方法方便快捷,避免了传统方法中需要额外采用盘车装置的缺陷。

[0090] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

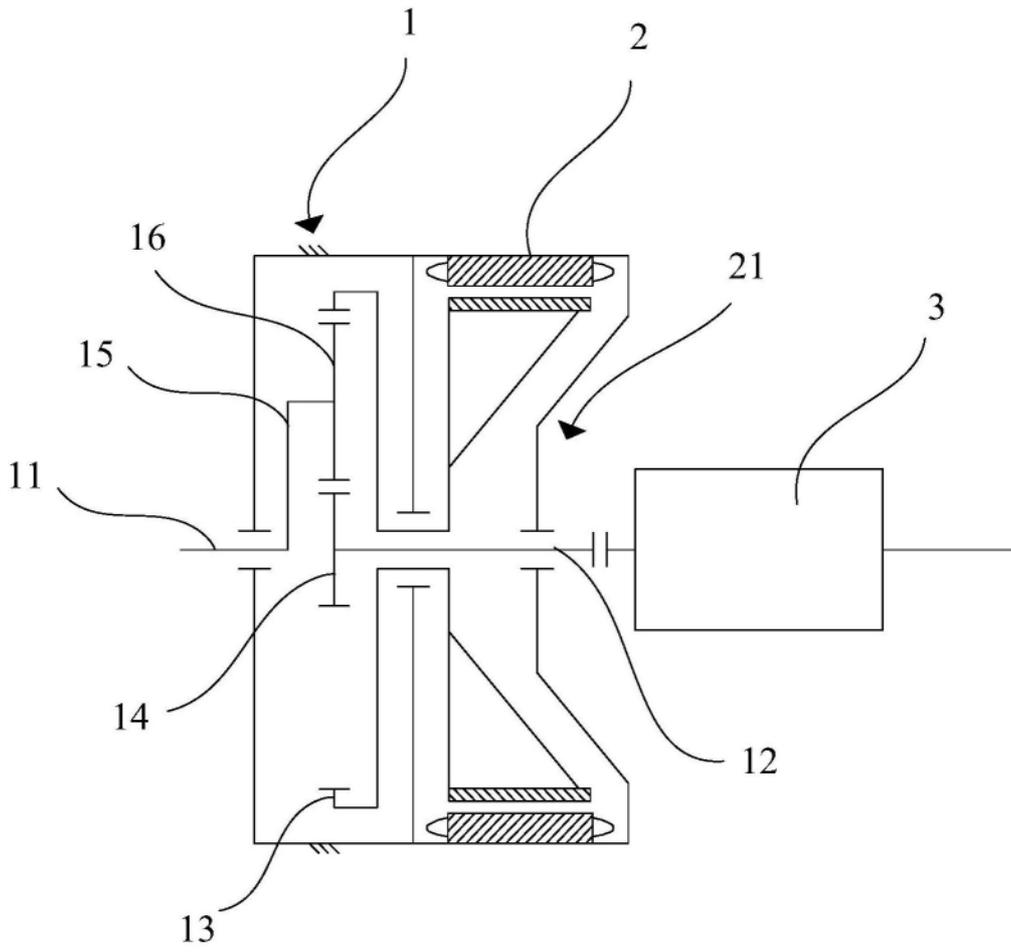


图1

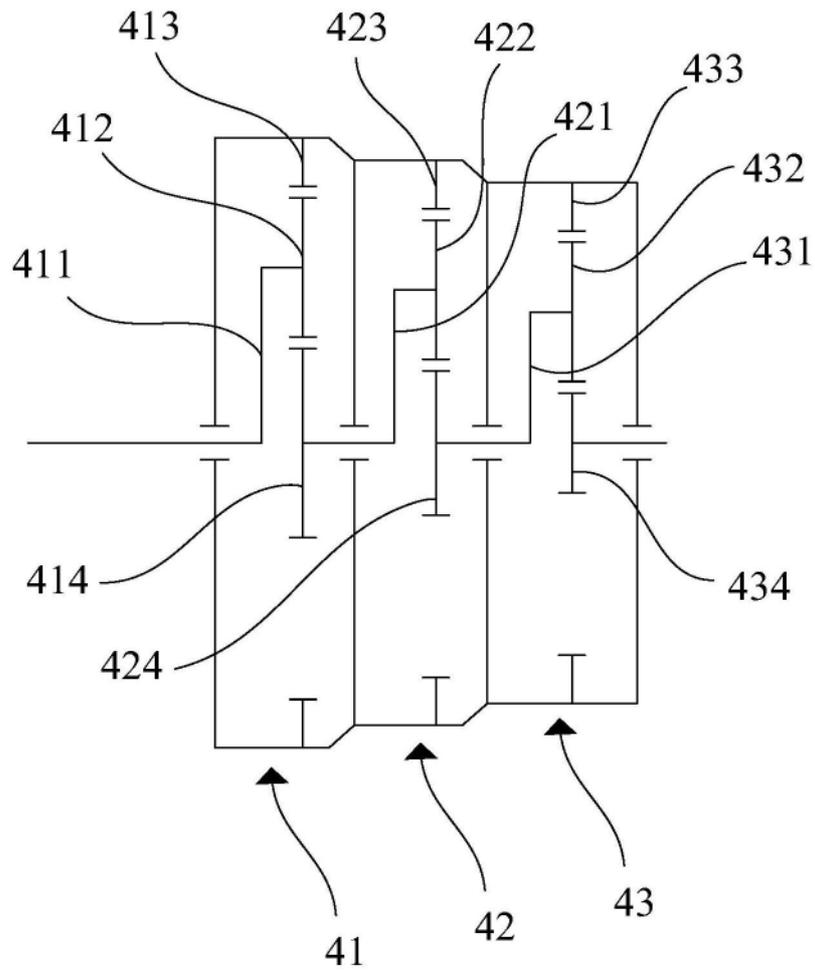


图2

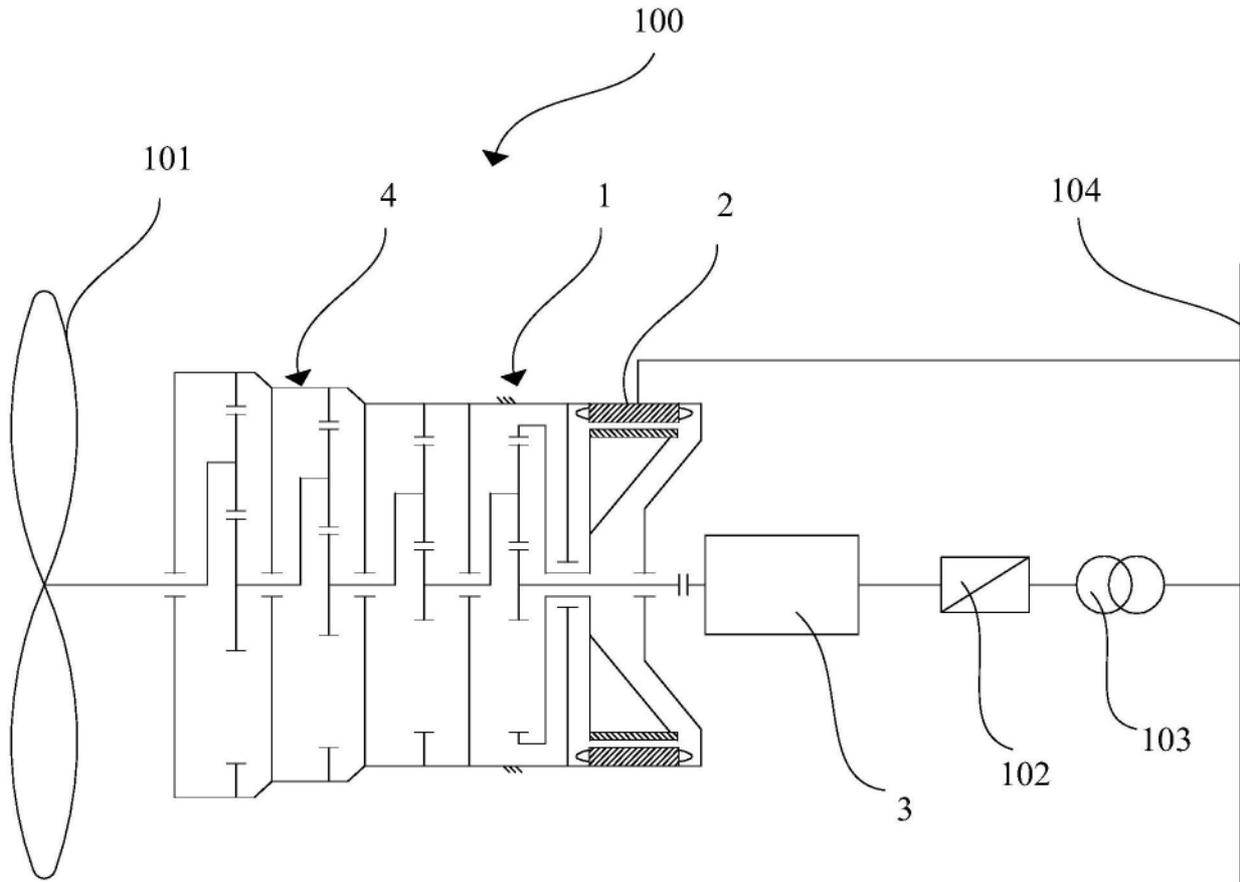


图3

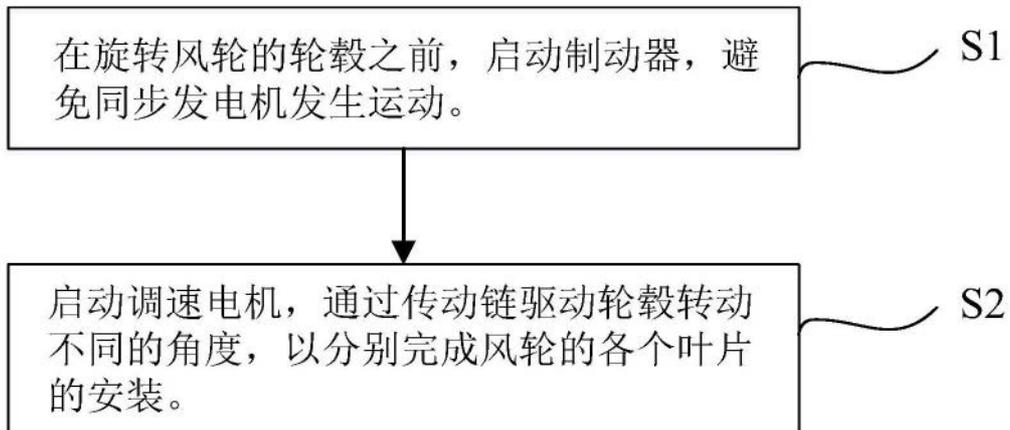


图4