



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103511190 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201310449825.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.09.27

F03D 9/12(2016.01)

F03D 7/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103511190 A

审查员 龚洋

(43)申请公布日 2014.01.15

(73)专利权人 中国大唐集团科学技术研究院有限公司

地址 100032 北京市西城区太平桥大街84号丰汇时代大厦东翼16层

专利权人 青岛华创风能有限公司 薛宇

(72)发明人 薛宇 刘燕 张蔚 马斌

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

代理人 许志勇

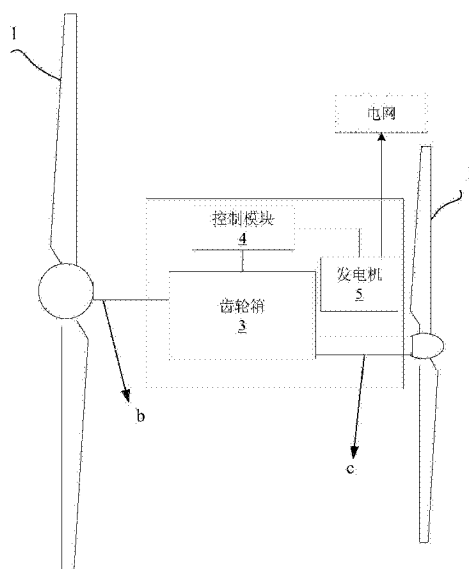
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

双叶轮储能系统

(57)摘要

本申请公开了一种双叶轮储能系统,包括:第一叶轮、第二叶轮、齿轮箱、控制模块以及发电机;其中,所述齿轮箱,用于接收所述控制模块的齿轮控制信号在所述第一叶轮旋转的带动下带动所述第二叶轮旋转和/或带动所述发电机发电;所述控制模块,用于接收所述发电机发送的电网需求状态数据,产生所述齿轮控制信号发送至所述齿轮箱中;所述发电机,用于根据电网需求状态产生所述电网需求状态数据发送至所述控制模块,并在所述齿轮箱的带动下发电。本申请解决了在风力不稳定的情况下因电网无供电需求而造成的电能浪费以及因风力不足而造成发电量难以满足电网需求的问题。



1. 一种双叶轮储能系统,其特征在于,包括:第一叶轮、第二叶轮、齿轮箱、控制模块以及发电机;其中,

所述第一叶轮,用于受风后旋转带动所述齿轮箱中的齿轮转动;

所述第二叶轮,用于在所述齿轮箱中的齿轮带动下进行高速转动储能,所述第二叶轮具有变桨功能;

所述齿轮箱,用于接收所述控制模块的齿轮控制信号在所述第一叶轮旋转的带动下带动所述第二叶轮旋转和/或带动所述发电机发电;

所述控制模块,用于接收所述发电机发送的电网需求状态数据,根据所述电网需求状态数据进行储能判断,产生所述齿轮控制信号发送至所述齿轮箱中;

所述发电机,用于根据电网需求状态产生所述电网需求状态数据发送至所述控制模块,并在所述齿轮箱的带动下发电;

其中,所述齿轮箱,进一步包括第一齿轮组以及第二齿轮组,

所述第一齿轮组,用于与所述第一叶轮相连接,并在接收到所述控制模块的齿轮控制信号后与所述第二齿轮组接连和/或与所述发电机相连接;

所述第二齿轮组,用于与所述第二叶轮相连接,并在与所述第一齿轮组连接后带动所述第二叶轮正向或负向转动。

2. 如权利要求1所述的双叶轮储能系统,其特征在于,所述双叶轮储能系统,还包括:风速检测模块和转速检测模块,其中,

所述风速检测模块,用于实时检测外部自然风的风速产生风速数据发送至所述控制模块;

所述转速检测模块,用于实时检测所述第一叶轮和第二叶轮的转速,产生转速数据发送至所述控制模块。

3. 如权利要求2所述的双叶轮储能系统,其特征在于,所述控制模块,进一步还用于接收所述风速检测模块发送的风速数据和所述转速检测模块发送的转速数据,根据该风速数据和转速数据生成变桨指令。

4. 如权利要求3所述的双叶轮储能系统,其特征在于,所述双叶轮储能系统,进一步还包括:变桨模块,其中,

所述变桨模块,用于接收所述控制模块发送的所述变桨指令,根据该变桨指令生成变桨控制信号控制所述第二叶轮的叶片进行叶片调节。

5. 如权利要求4所述的双叶轮储能系统,其特征在于,所述叶片调节,进一步为所述第二叶轮的叶片根据所述变桨控制信号进行叶片受风角度的调节。

6. 如权利要求2所述的双叶轮储能系统,其特征在于,

所述风速检测模块,进一步为由风杯风速仪、毕托管风速仪、超声波测风仪和/或热线热膜风速仪构成的风速检测模块。

7. 如权利要求3所述的双叶轮储能系统,其特征在于,

所述风速检测模块,进一步设置于所述第一叶轮、所述第二叶轮上和/或发电机组的铁塔顶部。

8. 如权利要求2所述的双叶轮储能系统,其特征在于,

所述转速检测模块,进一步设置于所述第一叶轮、所述第二叶轮上和/或发电机组铁塔

上对应于叶轮叶片的位置。

双叶轮储能系统

技术领域

[0001] 本申请涉及风力发电领域,具体地说,是涉及一种双叶轮储能系统。

背景技术

[0002] 风能作为一种清洁的可再生能源,其蕴量巨大,全球的风能中可利用的约为2百万兆瓦,几乎是全球可开发利用的水发电量的10倍,全世界每年燃烧煤所获得的能量,只有风力在一年内所提供能量的三分之一。因此,风力发电越来越受到世界各国的重视。

[0003] 现有技术中,风力发电原理就是通过风轮将风的动能转化为机械能,再通过发电机将机械能转化为电能输出至电网中。

[0004] 但是,自然风的风力、风速、风向等因素都会对风力发电机组的发电量产生巨大影响,地面的自然风力情况非常不稳定,其风力、风速的大小以及风向都在时刻变化,同时,电网的供电需求并不是随时需要。无论是风力情况还是供电需求都是无法预知且不可控的,从而风力情况与电网的供电需求很难做到同步。

[0005] 例如:在电网没有供电需求时,但此时风力情况非常好,风力机主叶轮在保持转动而带动发电机发电,造成风能浪费;而在需要供电的时候,很可能此时的风力转小,产生的电能难以满足供电需求。

[0006] 因此,如何解决在风力不稳定的情况下因电网无供电需求而造成的电能浪费以及因风力不足而造成发电量难以满足电网需求的情况,便成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本申请所要解决的技术问题是提供一种双叶轮储能系统,以解决在风力不稳定的情况下因电网无供电需求而造成的电能浪费以及因风力不足而造成发电量难以满足电网需求的情况问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本申请提供了一种双叶轮储能系统,其特征在于,包括:第一叶轮、第二叶轮、齿轮箱、控制模块以及发电机;其中,

[0009] 所述第一叶轮,用于受风后旋转带动所述齿轮箱中的齿轮转动;

[0010] 所述第二叶轮,用于在所述齿轮箱中的齿轮带动下进行高速转动储能;

[0011] 所述齿轮箱,用于接收所述控制模块的齿轮控制信号在所述第一叶轮旋转的带动下带动所述第二叶轮旋转和/或带动所述发电机发电;

[0012] 所述控制模块,用于接收所述发电机发送的电网需求状态数据,根据所述电网需求状态数据进行储能判断,产生所述齿轮控制信号发送至所述齿轮箱中;

[0013] 所述发电机,用于根据电网需求状态产生所述电网需求状态数据发送至所述控制模块,并在所述齿轮箱的带动下发电。

[0014] 其中,所述齿轮箱,进一步包括:

[0015] 所述第一齿轮组,用于与所述第一叶轮相连接,并在接收到所述控制模块的齿轮控制信号后与所述第二齿轮组接连和/或与所述发电机相连接;

[0016] 所述第二齿轮组,用于与所述第二叶轮相连接,并在与所述第一齿轮组连接后带动所述第二叶轮正向或负向转动。

[0017] 进一步地,其中,所述双叶轮储能系统,还包括:风速检测模块和转速检测模块,其中,

[0018] 所述风速检测模块,用于实时检测外部自然风的风速产生所述风速数据发送至所述控制模块;

[0019] 所述转速检测模块,用于实时检测所述第一叶轮和第二叶轮的转速,产生转速数据发送至所述控制模块。

[0020] 进一步地,其中,所述控制模块,进一步还用于接收所述风速检测模块发送的风速数据和所述转速检测模块发送的转速数据,根据该风速数据和转速数据生成变桨指令。

[0021] 进一步地,其中,所述双叶轮储能系统,进一步还包括:变桨模块,其中,

[0022] 所述变桨模块,用于接收所述控制模块发送的所述变桨指令,根据该变桨指令生成变桨控制信号控制所述第二叶轮的叶片进行叶片调节。

[0023] 进一步地,其中,所述叶片调节,进一步为所述第二叶轮的叶片根据所述变桨控制信号进行叶片受风角度的调节。

[0024] 进一步地,其中,

[0025] 所述风速检测模块,进一步为由风杯风速仪、毕托管风速仪、超声波测风仪和/或热线热膜风速仪构成的风速检测模块。

[0026] 进一步地,其中,所述风速检测模块,进一步设置于所述第一叶轮、第二叶轮上和/或发电机组的铁塔顶部。

[0027] 进一步地,其中,所述转速检测模块,进一步设置于所述第一叶轮、第二叶轮上和/或所述发电机组铁塔上对应于叶轮叶片的位置。

[0028] 与现有技术相比,本申请所述的一种双叶轮储能系统,达到了如下效果:

[0029] 1)本申请采用双叶轮结构,能够有效储存因风力产生的动能,从而有效解决了在电网无供电需求时的电能浪费;

[0030] 2)本申请的技术方案可以在风力不足且电网有供电需求时,两个叶轮协同工作,叶轮二具有储能功能,需要时将储存的动能释放用以发电,从而有效地提升发电机组上网效率,进一步为电网需求提供保障;

[0031] 3)本申请叶轮二可以变桨,从而减小空气阻尼,使叶轮获得最大的转动速度,有效增大能量储存的效率;

[0032] 4)本申请所述的技术方案,同时还可以应用于具有复杂风力环境的地域,有很强的实用性。

附图说明

[0033] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0034] 图1为本申请实施例一所述的一种双叶轮储能系统的结构图;

[0035] 图2为本申请实施例一所述的一种双叶轮储能系统中所述齿轮箱的具体结构图;

[0036] 图3为本申请实施例二所述的一种双叶轮储能系统的结构图;

[0037] 图4为本申请实施例三所述的一种双叶轮储能系统的结构图。

具体实施方式

[0038] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接受的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题,基本达到所述技术效果。此外,“耦接”一词在此包含任何直接及间接的电性耦接手段。因此,若文中描述一第一装置耦接于一第二装置,则代表所述第一装置可直接电性耦接于所述第二装置,或通过其他装置或耦接手段间接地电性耦接至所述第二装置。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0039] 以下结合附图对本申请作进一步详细说明,但不作为对本申请的限定。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1所示,是本申请实施例一所述的一种双叶轮储能系统,包括:第一叶轮1、第二叶轮2、齿轮箱3、控制模块4以及发电机5;其中,

[0042] 所述第一叶轮1,用于受风后旋转带动所述齿轮箱中的齿轮转动,该第一叶轮1设置于迎风侧,其叶片长度较长,整体的受风面积大,从而作为主叶轮进行发电。

[0043] 所述第二叶轮2,用于在所述齿轮箱中的齿轮带动下进行高速转动,,以旋转动能的形式储能;该叶轮具有变桨功能,可减少气动阻力带来的损失,该第二叶轮2设置于背风侧,其叶片长度为所述第一叶轮1中叶片长度的60%-70%,作为辅助叶轮进行储能。

[0044] 所述齿轮箱3,用于接收所述控制模块4的齿轮控制信号在所述第一叶轮1旋转的带动下产生机械动能带动所述第二叶轮2旋转或带动所述发电机5发电。所述齿轮箱3设置于风力发电机组的铁塔内,所述第一叶轮1和第二叶轮2分别通过主轴b和副轴c与所述齿轮箱3相连接。

[0045] 所述控制模块4,用于接收所述发电机5发送的电网需求状态数据,根据所述电网需求状态数据进行储能判断,产生所述齿轮控制信号发送至所述齿轮箱3中。所述控制模块4可以是中央处理器、带有单片机的集成电路或处理终端等,该控制模块4在获取到所述电网需求状态数据后,判断此时的电网需求,如果电网需求供电,则控制所述齿轮箱3中的齿轮与所述发电机5相连接,从而在风力的作用下,所述第一叶轮1的转动带动所述发电机5发电;如果电网不需求供电,则所述控制模块4控制所述齿轮箱3中的齿轮与所述第二叶轮2相连接,在风力的作用下,所述第一叶轮1的转动带动所述第二叶轮2转动储能。

[0046] 所述发电机5,用于根据电网需求状态产生所述电网需求状态数据发送至所述控制模块4,并在所述齿轮箱3的带动下发电。所述发电机5与电网相连接,从而所述电网的需求状态将通过该发电机5反映至所述控制模块4。

[0047] 进一步地,如图2所示,所述齿轮箱3,可以包括第一齿轮组301和第二齿轮组302,其中,

[0048] 所述第一齿轮组301,用于与所述第一叶轮1相连接,并在接收到所述控制模块4的

齿轮控制信号后与所述第二齿轮组302接连或与所述发电机5相连接。

[0049] 所述第二齿轮组302,用于与所述第二叶轮2相连接,并在与所述第一齿轮组301连接后带动所述第二叶轮2正向或负向转动。

[0050] 具体地,所述第一叶轮1通过主轴b与所述第一齿轮组301相连接,所述第二叶轮2通过副轴c与所述第二齿轮组302相连接,在电网需求供电的情况下,所述控制模块4通过所述齿轮控制信号控制所述第一齿轮组301与所述发电机5相连接,从而在风力的作用下,所述第一叶轮1的转动带动所述第一齿轮组301转动,进一步带动所述发电机5发电;如果所述电网不需求供电,则所述控制模块4控制所述第一齿轮组301与所述第二齿轮组302相连接,从而在风力的作用下,所述第一叶轮1的转动带动所述第二齿轮组302转动,进一步带动所述第二叶轮2转动储能;需要说明的是,在所述电网需求供电但风力不足时,所述控制模块4会控制所述第一齿轮组301与所述发电机5和第二齿轮组302相连接,此时,所述第一叶轮1和第二叶轮2同时工作,所述第二叶轮2将原先储存的机械动能释放,与所述第一叶轮1共同为发电机5提供动能。

[0051] 实施例二

[0052] 如图3所示,是本申请实施例二所述的另一种双叶轮储能系统,包括:第一叶轮1、第二叶轮2、齿轮箱3、控制模块4、发电机5、风速检测模块6以及转速检测模块7,其中,所述第一叶轮1、第二叶轮2、齿轮箱3、控制模块4以及发电机5的连接关系与功能与上述实施例一相同,故在此不再赘述。

[0053] 所述风速检测模块6,用于实时检测外部自然风的风速产生所述风速数据发送至所述控制模块4。所述风速检测模块4,可以设置于所述第一叶轮1、第二叶轮2上和/或发电机组的铁塔顶部,所述风速检测模块4具体可以是风杯风速仪、毕托管风速仪、超声波测风仪和/或热线热膜风速仪。

[0054] 所述转速检测模块7,用于实时检测所述第一叶轮1和第二叶轮2的转速,产生转速数据发送至所述控制模块4。所述转速检测模块7,可以设置于所述第一叶轮1、第二叶轮2上和/或所述发电机组铁塔上对应于叶轮叶片的位置。

[0055] 在本实施例中,所述控制模块4在接收所述发电机5发送的所述电网需求状态数据外,还用于接收所述风速检测模块6发送的所述风速数据和所述转速检测模块7发送的所述转速数据,其目的在于,所述控制模块4通过所述风速数据可以进一步判断出风力大小是否满足供电需求,从而控制所述第二叶轮2的启动与否;所述控制模块4可以通过所述转速数据判断所述第一叶轮1的转动速度,从而控制所述第二叶轮2的启动与否。

[0056] 实施例三

[0057] 如图4所示,是本申请实施例三所述的另一种双叶轮储能系统,包括:第一叶轮1、第二叶轮2、齿轮箱3、控制模块4、发电机5、风速检测模块6、转速检测模块7以及变桨模块8,其中,所述第一叶轮1、第二叶轮2、齿轮箱3、控制模块4以及发电机5的连接关系与功能与上述实施例一相同;所述风速检测模块6和转速检测模块7的连接关系与功能与上述实施例二相同,故在此不再赘述。

[0058] 在本实施例中,所述控制模块4进一步还用于根据所述风速检测模块6发送的所述风速数据和所述转速检测模块7送的所述转速数据生成变桨指令,将该变桨指令发送至所述变桨模块8。

[0059] 所述变桨模块8,用于接收所述控制模块4发送的所述变桨指令,根据该变桨指令生成变桨控制信号控制所述第二叶轮2的叶片进行叶片调节,通过该叶片调节,使所述第二叶轮2的叶片迎风切角的角度发生改变,从而减小所述叶片的受风面积,降低空气阻尼,保留更多的转动动能,也就是说,可以使所述第二叶轮2获得更大的转动速度。因此,所述第二叶轮2可以储存更多的机械动能。

[0060] 结合图4,以一应用实例来说明本申请的方案。

[0061] 在所述电网没有供电需求时

[0062] 本申请所述的双叶轮储能系统处于风场中,所述第一叶轮1受风后进行转动,其动能通过所述主轴b传递至所述第一齿轮组301从而带动该第一齿轮组301转动,所述控制模块4根据所述电网需求状态数据判断出此时所述电网没有供电需求,所以控制所述第一齿轮组301与所述第二齿轮组302相连,进一步通过副轴c带动所述第二叶轮2转动储能;同时所述风速检测模块6检测风速产生所述风速数据发送至所述控制模块4,如果此时风速过小,那么所述控制模块4将产生变桨指令发送至所述变桨模块8,进一步调节所述第二叶轮叶片的受风角度,从而减小阻尼,增加储能效率。

[0063] 所述电网有供电需求时

[0064] 所述第一叶轮1受风后进行转动,其动能通过所述主轴b传递至所述第一齿轮组301从而带动该第一齿轮组301转动,所述控制模块4根据所述电网需求状态数据判断出此时所述电网有供电需求,所以控制所述第一齿轮组301与所述发电机5相连,进一步将机械动能传递至所述发电机5进行发电;所述风速检测模块6检测风速产生所述风速数据发送至所述控制模块4,如果此时风速过小,那么所述控制模块4将产生所述齿轮控制信号控制所述第一齿轮组301与第二齿轮组302相连接,此时,所述第一叶轮1和第二叶轮2协同工作,所述第二叶轮2将其储存的机械动能释放,带动所述发电机5发电,与此同时,所述控制模块4将产生变桨指令发送至所述变桨模块8,进一步调节所述第二叶轮叶片的受风角度,从而减小阻尼,减小所述第二叶轮2上机械动能的损失。

[0065] 与现有技术相比,本申请所述的一种双叶轮储能系统,达到了如下效果:

[0066] 1)本申请采用双叶轮结构,能够有效储存因风力产生的动能,从而有效解决了在电网无供电需求时的电能浪费;

[0067] 2)本申请的技术方案可以在风力不足且电网有供电需求时,两个叶轮协同工作,叶轮二具有储能功能,需要时将储存的动能释放用以发电,从而有效地提升发电机组上网效率,进一步为电网需求提供保障;

[0068] 3)本申请叶轮二可以变桨,从而减小空气阻尼,使叶轮获得最大的转动速度,有效增大能量储存的效率;

[0069] 4)本申请所述的技术方案,同时还可以应用于具有复杂风力环境的地域,有很强的实用性。

[0070] 上述说明示出并描述了本申请的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围,则都应在本申请所附权利要求的保护范围内。

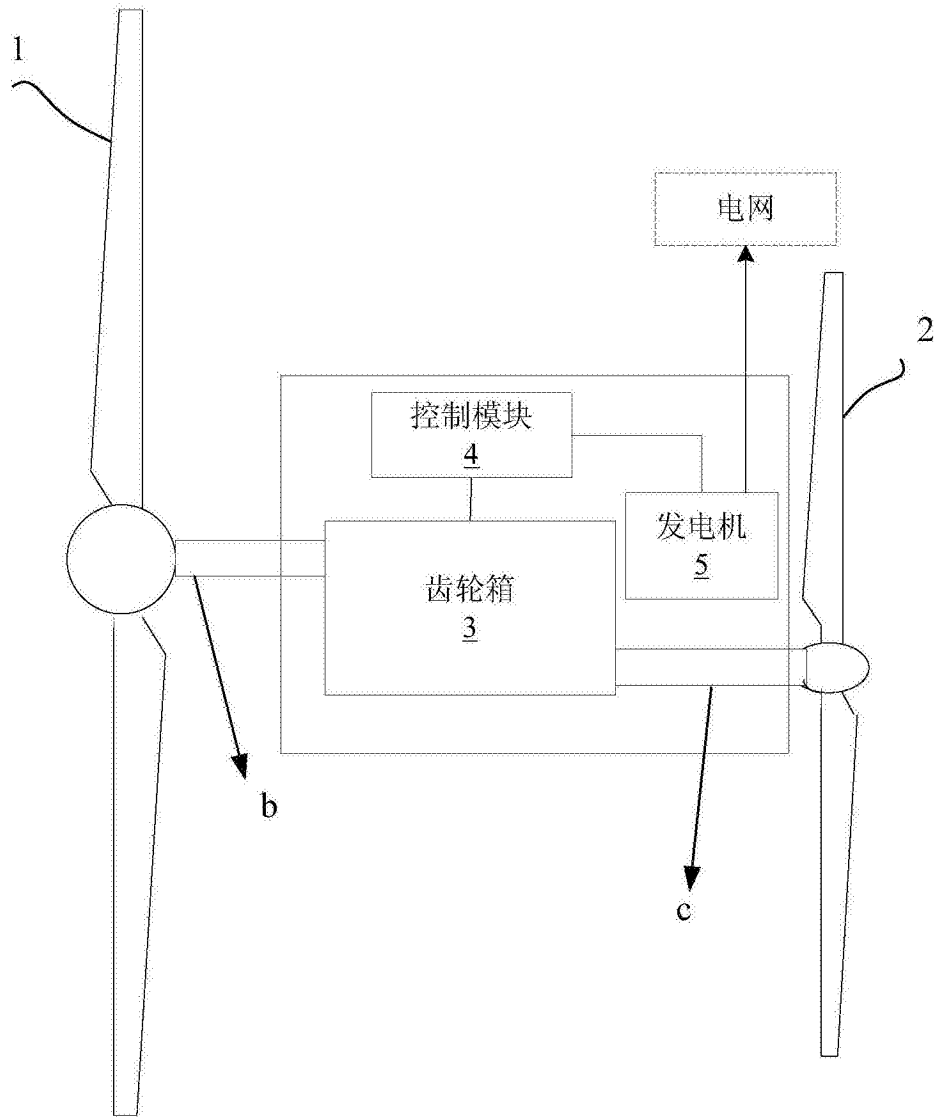


图1

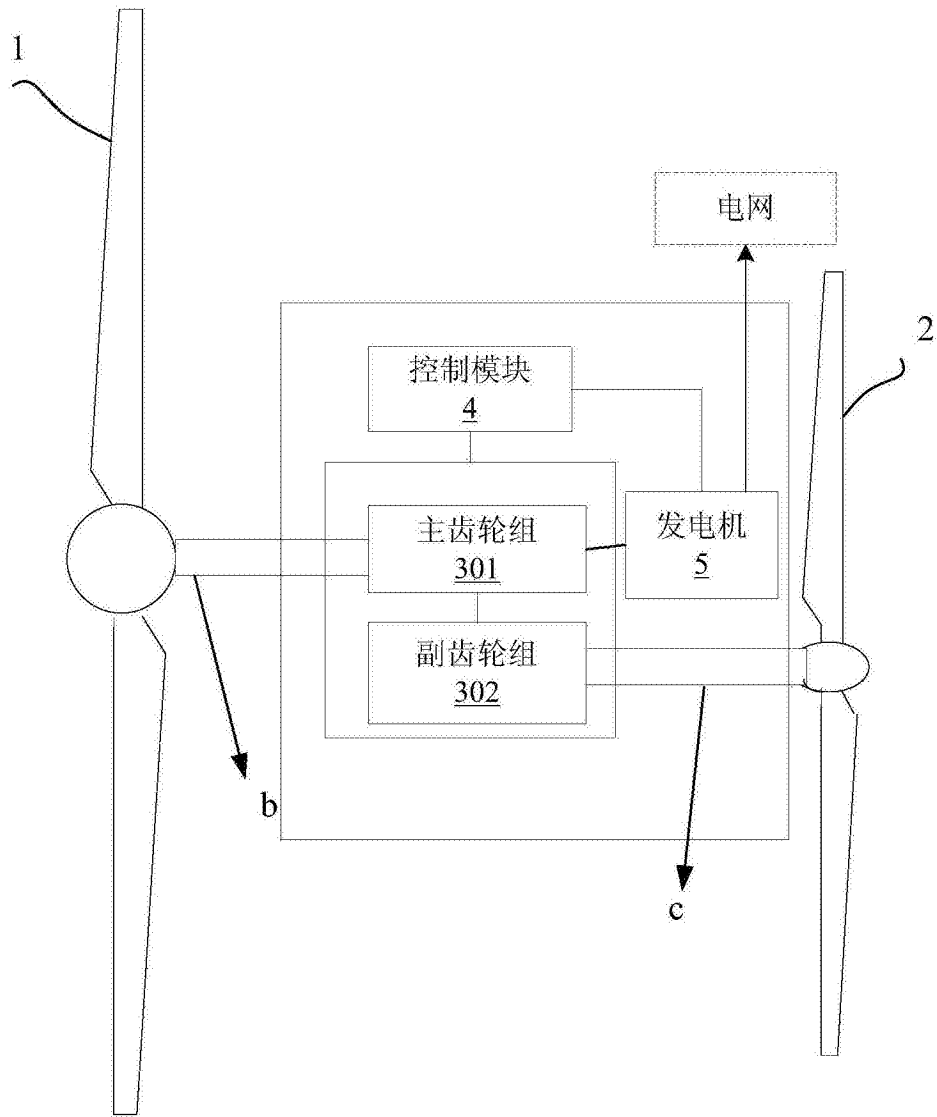


图2

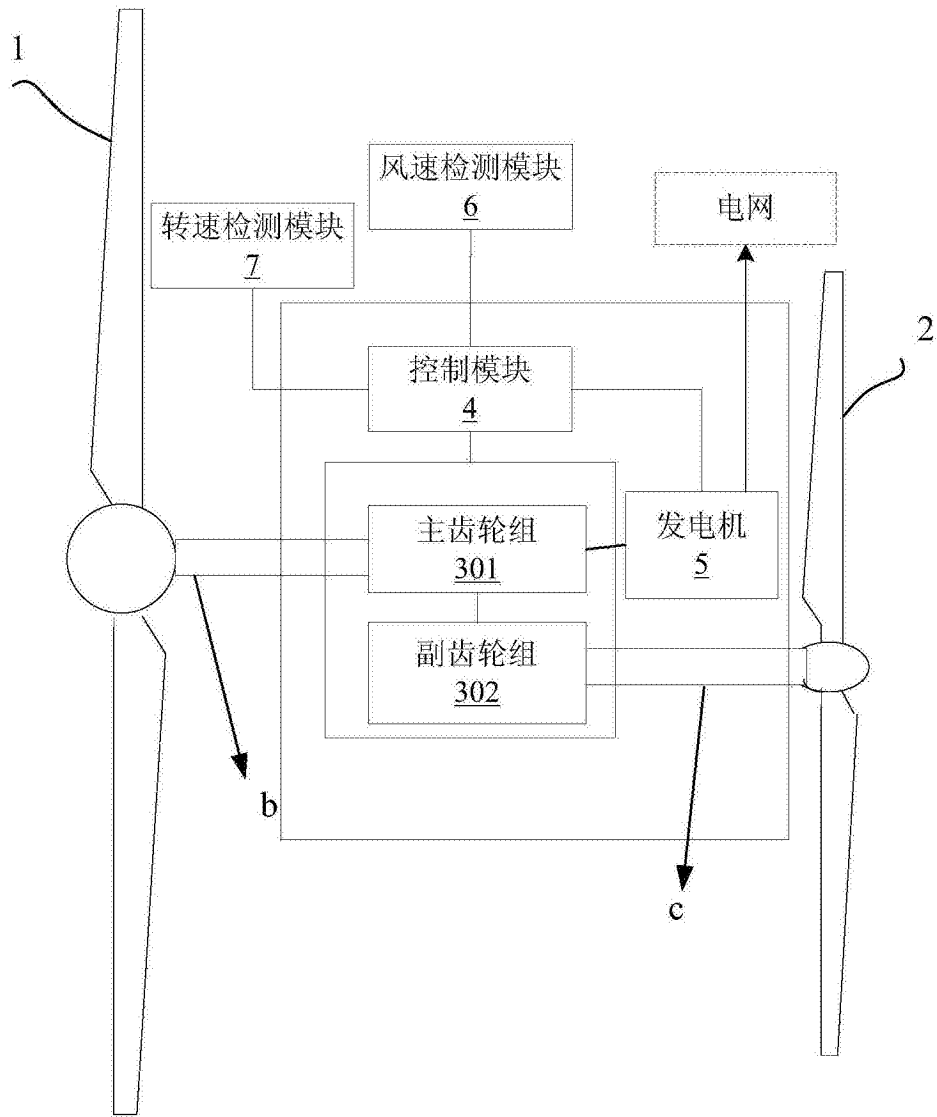


图3

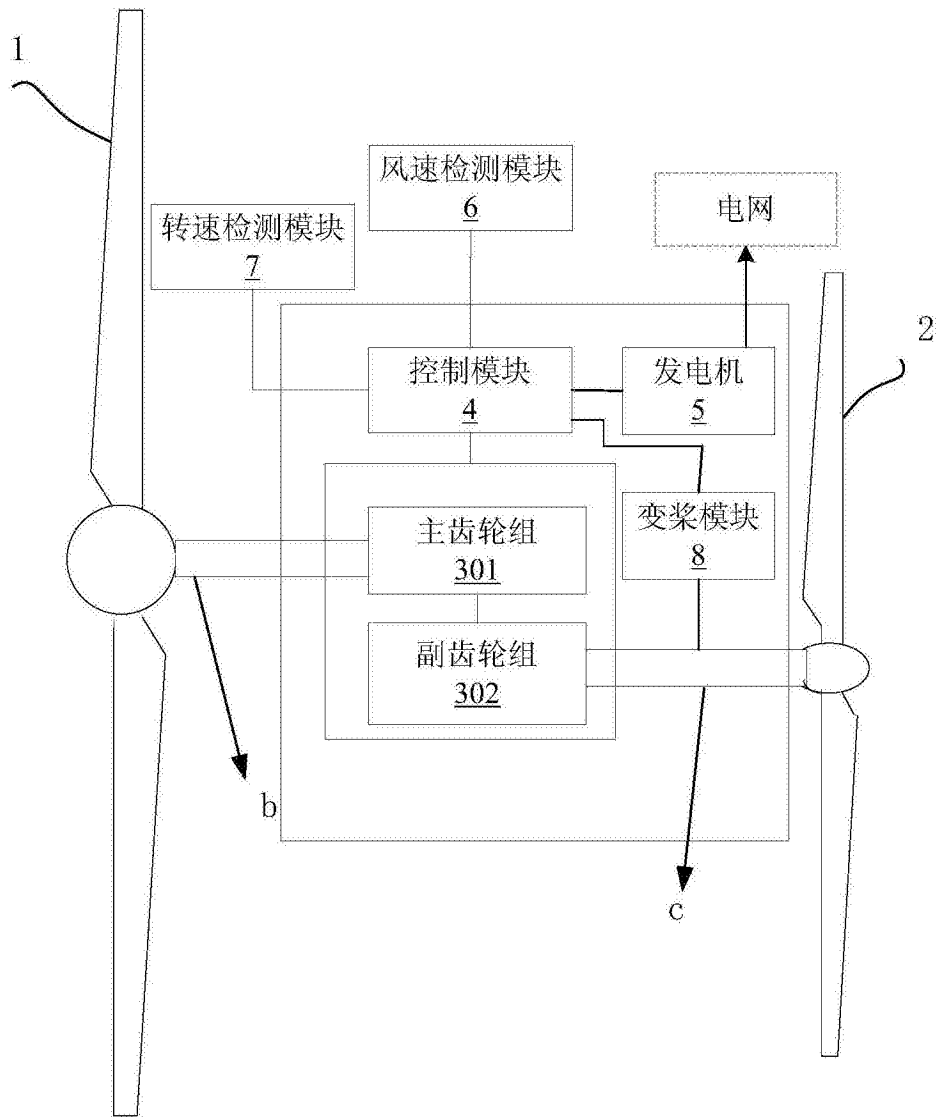


图4