



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207377712 U

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201721085662.9

(22)申请日 2017.08.28

(73)专利权人 重庆京天能源投资(集团)股份有限公司

地址 400026 重庆市江北区港城东环路5号2幢5号

(72)发明人 李均

(74)专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务所(普通合伙) 50216

代理人 姚坤

(51)Int.Cl.

F03D 9/17(2016.01)

F01D 15/10(2006.01)

F28D 20/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

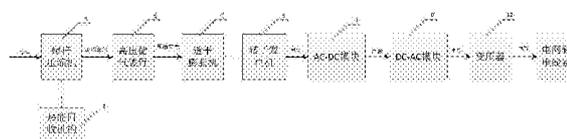
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

储风发电蓄能装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种储风发电蓄能装置,包括塔架、风轮、风机舱、热能回收机构和控制器,风轮和风机舱设置在塔架顶部,在该风机舱内部设置有螺杆压缩机,风轮的风轮轴穿入风机舱的内部并驱动螺杆压缩机,螺杆压缩机向高压储气装置输送压缩空气,高压储气装置输出气体驱动透平膨胀机带动转子发电机发电,转子发电机的电能输出端经AC-DC转换模块、DC-AC转换模块、变压器后与电网输电线路连接;热能回收机构用于收集和储存螺杆压缩机工作时产生的热能;控制器用于对气体压缩和气体发电进行控制。有益效果:针对需电量进行实时发电,整个气体压缩和气体排放的系统结构简单、紧凑,易于维护,使用寿命长,成本低廉,环保无污染。



1. 一种储风发电蓄能装置,包括塔架(1)和设置在塔架(1)顶部的风轮(3),其特征在于:在所述塔架(1)顶部还设置有风机舱(2),在该风机舱(2)内部设置有螺杆压缩机(4),所述风轮(3)的风轮轴(31)穿入风机舱(2)的内部并驱动所述螺杆压缩机(4),所述螺杆压缩机(4)向高压储气装置(5)输送压缩空气,所述高压储气装置(5)输出的压缩空气驱动透平膨胀机(7),所述透平膨胀机(7)带动转子发电机(6)发电,所述转子发电机(6)的电能输出端与AC-DC转换模块(13)的交流输入端连接,所述AC-DC转换模块(13)的直流输出端与DC-AC转换模块(9)的直流输入端连接,所述DC-AC转换模块(9)的交流输出端与变压器(12)连接,所述变压器(12)与电网输电线路连接;

还包括热能回收机构(8),所述热能回收机构(8)用于收集和储存螺杆压缩机(4)工作时产生的热能;

还包括控制器(10),所述控制器(10)分别与所述螺杆压缩机(4)、高压储气装置(5)、转子发电机(6)、透平膨胀机(7)、热能回收机构(8)、AC-DC转换模块(13)、DC-AC转换模块(9)和所述变压器(12)连接。

2. 根据权利要求1所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:所述高压储气装置(5)包括N个并联的高压储气罐(51),在N个所述高压储气罐(51)的压缩空气输出口处分别设置有一个进气电磁阀,在N个所述高压储气罐(51)的压缩空气输出口处分别设置有一个送气电磁阀。

3. 根据权利要求2所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:在所述电网输电线路连接处连接有电流传感器(11);所述电流传感器(11)与所述控制器(10)的电流检测端连接,N个所述送气电磁阀分别与所述控制器(10)N个的送气电磁阀控制输出端连接;

所述控制器(10)根据所述电流传感器(11)检测的电流值来控制所述送气电磁阀、透平膨胀机(7)、转子发电机(6)、AC-DC转换模块(13)、DC-AC转换模块(9)和所述变压器(12)工作。

4. 根据权利要求2所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:N个所述高压储气罐(51)分别连接有一个空气压力传感器(54),N个所述空气压力传感器(54)分别与所述控制器(10)的N个压力信号输入端连接;

N个所述进气电磁阀分别与所述控制器(10)的N个进气电磁阀控制输出端连接。

5. 根据权利要求2所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:在所述高压储气装置(5)和所述透平膨胀机(7)之间设置有空气流量传感器(71),所述空气流量传感器(71)与所述控制器(10)的空气流量信号输出端连接;

在所述转子发电机(6)的转子上设置有转子转速传感器(61),所述转子转速传感器(61)与所述控制器(10)的转子转速信号输入端连接。

6. 根据权利要求1所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:所述热能回收机构(8)包括蓄热箱(81),该蓄热箱(81)和所述螺杆压缩机(4)之间设置有热能收集管路(82),该热能收集管路(82)内具有循环水,在所述热能收集管路(82)中安装有变频水泵(83);

在所述螺杆压缩机(4)的螺杆上安装有螺杆转速传感器(41),所述控制器(10)的螺杆转速输入端与所述螺杆转速传感器(41)连接,所述控制器(10)的变频水泵控制输出端与所述变频水泵(83)连接。

7. 根据权利要求6所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:所述蓄热箱(81)包括箱体

(811),该箱体(811)内具有采用相变材料制成的内芯(812),在该内芯(812)上开设有流道(813),在所述箱体(811)上设有可拆卸的箱门(814),该箱门(814)大小大于内芯(812)在箱门(814)上的投影面积。

8.根据权利要求7所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:所述蓄热箱(81)可拆卸地安装在拖挂板车(84)上,该拖挂板车(84)能够被拖车(85)拖动。

9.根据权利要求1所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:所述风机舱(2)包括固定在塔架(1)上端的机座(21)和盖合在机座(21)上的外壳体(22),所述机座(21)和外壳体(22)合围形成容置空间,所述螺杆压缩机(4)、转子发电机(6)和透平膨胀机(7)均位于容置空间内。

10.根据权利要求2所述的储风发电蓄能装置,其特征在于:N个所述高压储气罐(51)或者安装在所述塔架(1)旁

N个所述高压储气罐(51)或者并排设置在塔架(1)旁的安装支架(52)上;

N个所述高压储气罐(51)或者均安装在塔架(1)的内部。

储风发电蓄能装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及储风发电技术领域,具体的说是一种储风发电蓄能装置。

背景技术

[0002] 风力发电机是将风的动能转换为电能的电力设备。风能属于清洁能源,在将风能转换为电能的过程中对自然环境没有污染,因此,随着我国节能环保要求的逐步提高,风力发电得到了越来越广泛的应用,尤其在我国的北方和高海拔地区,风力资源较为丰富,风力发电在这些地区得到了大力的推广和应用。

[0003] 可是风力发电也存在着明显的缺点,其中,最为突出的是风速不稳定,在进行发电过程中,发出的电量不稳定,需要先对未知电量的交流电先转换成直流,再将直流电转换成交流电后并入电网,要对未知交流电的处理,需要快速地对整流器中的电子开关进行快速的开通和关断,要想得到稳定的直流电,则对整流器的要求极高,价格昂贵,快速的切换开关,容易造成整流器的损坏。并且不能得到标准的直流电还会对后续的逆变、并网等过程产生影响。

[0004] 众所周知的,晚上的平均风量大于白天的风量,而晚上的用电量小于白天的用电量。故在夜晚,风力发电处于峰值,用电量处于谷值;在白天,风力发电处于谷值,而用电却处于峰值。因此,对于现有的风力发电现象,有必要提出一种协调装置,以同电网用电需求相匹配,在用电峰值时,输出风力发电电能,以消除现有颠倒的供电现象。

[0005] 对于风力发电时间颠倒的问题,有的风力发电系统采用蓄电池储电。但是,蓄电池通常充放电效率低下,衰减快,使用寿命短,储存电量小,而且对蓄电池的存放和调节要求极为严苛,导致成本高昂。并且,废旧蓄电池的处理对环境污染较大。除此之外,在风力发电机发电的过程中会产生热能,这些热能目前并未被回收利用。解决以上问题成为当务之急。

实用新型内容

[0006] 针对上述问题,本实用新型提供了一种储风发电蓄能装置。对风力进行储存,在需要用电时,释放风能进行发电。还能对发电量进行控制,并且对发电过程中产生的热能进行实时收集,节约能源。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型采用的具体技术方案如下:

[0008] 一种储风发电蓄能装置,包括塔架和设置在塔架顶部的风轮,其特征在于:在所述塔架顶部还设置有风机舱,在该风机舱内部设置有螺杆压缩机,所述风轮的风轮轴穿入风机舱的内部并驱动所述螺杆压缩机,所述螺杆压缩机向高压储气装置输送压缩空气,所述高压储气装置输出的压缩空气驱动透平膨胀机,所述透平膨胀机带动转子发电机发电,所述转子发电机的电能输出端与AC-DC转换模块的交流输入端连接,所述AC-DC转换模块的直流输出端与DC-AC转换模块的直流输入端连接,所述DC-AC转换模块的交流输出端变压器连接,所述变压器与电网输电线路连接。

[0009] 还包括热能回收机构,所述热能回收机构用于收集和储存螺杆压缩机工作时产生

的热能。

[0010] 还包括控制器,所述控制器分别与所述螺杆压缩机、高压储气装置、转子发电机、透平膨胀机、热能回收机构、AC-DC转换模块、DC-AC转换模块和所述变压器连接。

[0011] 通过风轮的风轮轴带动螺杆压缩机工作,将螺杆压缩机生产的压缩空气储放于高压储气装置中,在需要发电时高压储气装置向透平膨胀机输出压缩空气,进而透平膨胀机带动转子发电机工作,实现发电;螺杆压缩机压缩空气的同时,会释放出较多的热能,通过热能回收机构能够收集和储存热能;高压储气装置的大小和数量能够根据实际需求灵活地增加或减少,其储能量巨大;转子发电机发出的电能能够平稳地输出,不受风速大小拨动的影响,进而转子发电机发出稳定的交流电能,经整流器、逆变器和变压器处理后,并入电网。由于高压储气装置输出的空气较为稳定,则转子发电机能够发出稳定的电能,整个系统对整流逆变的要求低,整体结构简单、紧凑,易于维护,使用寿命长,成本低廉,环保无污染。

[0012] 进一步地,所述高压储气装置包括N个并联的高压储气罐,在N个所述高压储气罐的压缩空气输出口处分别设置有一个进气电磁阀,在N个所述高压储气罐的压缩空气输出口处分别设置有一个送气电磁阀。

[0013] 采用以上结构,能够根据实际需求增加或减少高压储气罐的数量,并且在储存气体过程中,实现进气电磁阀对需要储存气体的高压储气罐入口进行智能控制;并且需要输出压缩气体时,N个送气电磁阀依次打开,进行智能送气。储气罐技术成熟,可靠性高,成本低廉。其中N为大于等于0的正整数。

[0014] 作为优选:在所述电网输电线路上连接有电流传感器;所述电流传感器与所述控制器的电流检测端连接,N个所述送气电磁阀分别与所述控制器N个的送气电磁阀控制输出端连接;

[0015] 所述控制器根据所述电流传感器检测的电流值来控制所述送气电磁阀、透平膨胀机、转子发电机、AC-DC转换模块、DC-AC转换模块和所述变压器工作。

[0016] 通过检测电网输电线路上电流,来判断电网的用电情况,当电网用电量小时,控制器可实时控制透平膨胀机、转子发电机、AC-DC转换模块、DC-AC转换模块和所述变压器工作,同时控制高压储气装置压缩空气输出口的送气电磁阀进行送气发电。

[0017] 作为优选,N个所述高压储气罐分别连接有一个空气压力传感器,N个所述空气压力传感器分别与所述控制器的N个压力信号输入端连接;N个所述进气电磁阀分别与所述控制器的N个进气电磁阀控制输出端连接。

[0018] 空气压力传感器对高压储气罐内的气体压力进行检测,在螺杆压缩机在向高压储气装置进行送气的过程中,当高压储气罐的压力达到最大气压时,控制进气电磁阀进行切换,使螺杆压缩机向下一个高压储气罐输送压缩气体。在发电过程中,当高压储气罐内的气体压力过小时,控制器控制送气电磁阀进行切换,控制下一高压储气罐进行送气,智能切换,提高发电可靠性和发电量的稳定性。

[0019] 作为优选:在所述高压储气装置和所述透平膨胀机之间设置有空气流量传感器,所述空气流量传感器与所述控制器的空气流量信号输出端连接;

[0020] 在所述转子发电机的转子上设置有转子转速传感器,所述转子转速传感器与所述控制器的转子转速信号输入端连接。

[0021] 采用上述方案,空气流量传感器检测到的流量越大时,理论转子发电机的转子转

速会随着发出变化,采用转子转速传感器对转子发电机转子转速进行实时检测,可合理进行发电控制,同时合理控制高压储气装置输出的压缩气体气量。提高发电效率和发电系统可靠性。

[0022] 作为优选:所述热能回收机构包括蓄热箱,该蓄热箱和所述螺杆压缩机之间设置有热能收集管路,该热能收集管路内具有循环水,在所述热能收集管路中安装有变频水泵;

[0023] 在所述螺杆压缩机的螺杆上安装有螺杆转速传感器,所述控制器的螺杆转速输入端与所述螺杆转速传感器连接,所述控制器的流速控制输出端与所述变频水泵连接。

[0024] 采用以上结构,通过水泵能够使冷却水在热能收集管路内实现循环,再利用冷却水快速吸收螺杆压缩机工作时产生的热能,并将热能在蓄热箱内快速释放,以此循环。并且通过螺杆转速传感器检测螺杆压缩机螺杆转速值,可以反应螺杆压缩机在工作过程中发出的热量,当螺杆压缩机发出的热量越大时,控制器控制变频水泵改变运行频率,从而改变循环水的流速,实现实时热量采集和储存。

[0025] 作为优选:所述蓄热箱包括箱体,该箱体内具有采用相变材料制成的内芯,在该内芯上开设有流道,在所述箱体上设有可拆卸的箱门,该箱门大小大于内芯在箱门上的投影面积。采用以上结构,相变材料能够快速吸收冷却水中的热能,并且蓄热量大,通过箱门的设计更便于内芯的取拿与更换。

[0026] 作为优选:所述蓄热箱可拆卸地安装在拖挂板车上,该拖挂板车能够被拖车拖动。采用以上结构,使蓄热箱能够运输到需要的地方再释放热量,大大提高了灵活性和实用性。

[0027] 作为优选:所述风机舱包括固定在塔架上端的机座和盖合在机座上的外壳体,所述机座和外壳体合围形成容置空间,所述螺杆压缩机、转子发电机和透平膨胀机均位于容置空间内。采用以上结构,稳定可靠,易于维护保养。

[0028] 作为优选:N个所述高压储气罐或者安装在所述塔架旁

[0029] N个所述高压储气罐或者并排设置在塔架旁的安装支架上;

[0030] N个所述高压储气罐或者均安装在塔架的内部。

[0031] 高压储气罐安装在所述塔架旁,便于增加或减少高压储气罐的数量或更换大小型号,其能够储放大量压缩空气,满足压缩空气实际储存需求,灵活性高。

[0032] 高压储气罐并排设置在塔架旁的安装支架上,便于高压储气罐的安放,使高压储气罐摆放整齐,高效利用场地空间。

[0033] 高压储气罐并排设置所述风机舱内部一体化的设计使整体外观更加紧凑,并且,塔架内部空间较大,能够安装较大型号的高压储气装置,以储存更多的压缩空气。

[0034] 本实用新型的有益效果:将风的动能进行空气压缩,当需要发电时,进行实时发电,解决了用电峰值时,电网无法满足供电的情况;并且利用收集好的气体进行发电,发电量稳定,对电能的整流逆变过程要求低。并且系统对压缩气体过程中产生的热能进行实时回收,节约能源。整个气体压缩和气体排放的系统结构简单、紧凑,易于维护,使用寿命长,成本低廉,环保无污染。

附图说明

[0035] 图1是本实用新型的风能-电能的能量转换框图;

[0036] 图2为本实用新型的风机舱的内部结构示意图;

- [0037] 图3为本实用新型的塔架外部结构示意图；
[0038] 图4为本实用新型的蓄冷箱的内部结构示意图；
[0039] 图5为本实用新型的控制框图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式以及工作原理作进一步详细说明。

[0041] 结合图1可以看出,一种储风发电蓄能装置,包括塔架1和设置在塔架1顶部的风轮3,在所述塔架1顶部还设置有风机舱2,在该风机舱2内部设置有螺杆压缩机4,所述风轮3的风轮轴31穿入风机舱2的内部并驱动所述螺杆压缩机4,所述螺杆压缩机4向高压储气装置5输送压缩空气,所述高压储气装置5输出的压缩空气驱动透平膨胀机7,所述透平膨胀机7带动转子发电机6发电,所述转子发电机6的电能输出端与AC-DC转换模块13的交流输入端连接,所述AC-DC转换模块13的直流输出端与DC-AC转换模块9的直流输入端连接,所述DC-AC转换模块9的交流输出端与变压器12连接,所述变压器12与电网输电线路连接。

[0042] 结合图1还可以看出,还包括热能回收机构8,所述热能回收机构8用于收集和储存螺杆压缩机4工作时产生的热能;

[0043] 结合图5还可以看出,还包括控制器10,所述控制器10分别与所述螺杆压缩机4、高压储气装置5、转子发电机6、透平膨胀机7、热能回收机构8、AC-DC转换模块13、DC-AC转换模块9和所述变压器12连接。

[0044] 在本实施例中,所述高压储气装置5包括N个并联的高压储气罐51,在N个所述高压储气罐51的压缩空气输出口处分别设置有一个进气电磁阀,在N个所述高压储气罐51的压缩空气输出口处分别设置有一个送气电磁阀。

[0045] 在本实施例中,N=3。

[0046] 结合图5可以看出,在所述电网输电线路上连接有电流传感器11;所述电流传感器11与所述控制器10的电流检测端连接,3个所述送气电磁阀分别与所述控制器10的3个送气电磁阀控制输出端连接。

[0047] 结合图5可以看出,所述控制器10根据所述电流传感器11检测的电流值来控制所述送气电磁阀、透平膨胀机7、转子发电机6、AC-DC转换模块13、DC-AC转换模块9和所述变压器12工作。

[0048] 结合图5还可以看出,3个所述高压储气罐51分别连接有一个空气压力传感器54,3个所述空气压力传感器54分别与所述控制器10的3个压力信号输入端连接。

[0049] 结合图5还可以看出,3个所述进气电磁阀分别与所述控制器10的3个进气电磁阀控制输出端连接。

[0050] 结合图5还可以看出,在所述高压储气装置5和所述透平膨胀机7之间设置有空气流量传感器71,所述空气流量传感器71与所述控制器10的空气流量信号输出端连接;在所述转子发电机6的转子上设置有转子转速传感器61,所述转子转速传感器61与所述控制器10的转子转速信号输入端连接。

[0051] 参见图2-4,所述热能回收机构8包括蓄热箱81,该蓄热箱81和所述螺杆压缩机4之间设置有热能收集管路82,该热能收集管路82内具有循环水,在所述热能收集管路82中安装有变频水泵83;

[0052] 在所述螺杆压缩机4的螺杆上安装有螺杆转速传感器41,所述控制器10的螺杆转速输入端与所述螺杆转速传感器41连接,所述控制器10的流速控制输出端与所述变频水泵83连接。

[0053] 参见图4,所述蓄热箱81包括箱体811,该箱体811内具有采用相变材料制成的内芯812,在该内芯812上开设有流道813,在所述箱体811上设有可拆卸的箱门814,该箱门814大小大于内芯812在箱门814上的投影面积。

[0054] 作为一种优选方案,所述蓄热箱81可拆卸地安装在拖挂板车84上,该拖挂板车84能够被拖车85拖动。

[0055] 从图2可以看出,所述风机舱2包括固定在塔架1上端的机座21和盖合在机座21上的外壳体22,所述机座21和外壳体22合围形成容置空间,所述螺杆压缩机4、转子发电机6和透平膨胀机7均位于容置空间内。

[0056] 作为一种实施方式,3个所述高压储气罐51或者安装在所述塔架1旁

[0057] 作为另一种实施方式,3个所述高压储气罐51或者并排设置在塔架1旁的安装支架52上;

[0058] 作为另一种实施方式,3个所述高压储气罐51或者均安装在塔架1的内部。

[0059] 应当指出的是,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改性、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

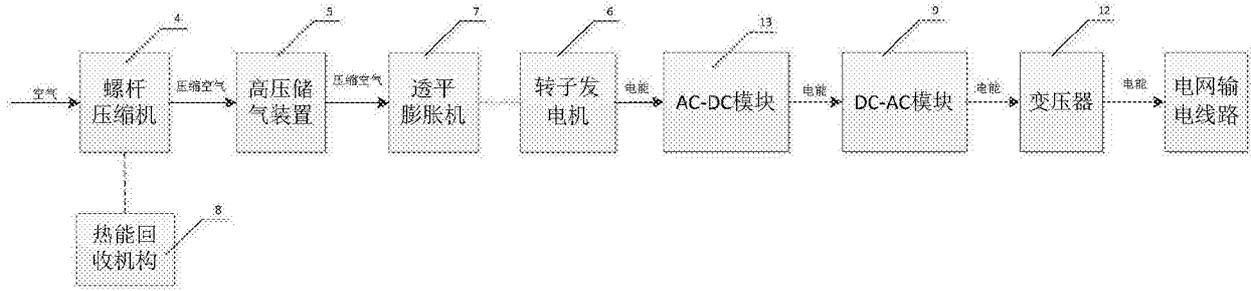


图1

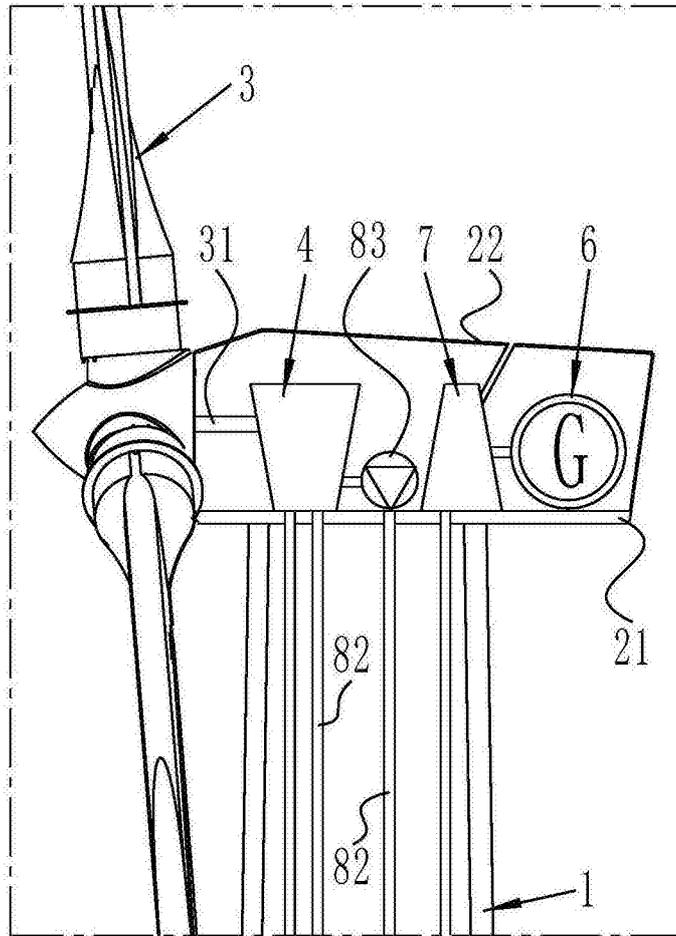


图2

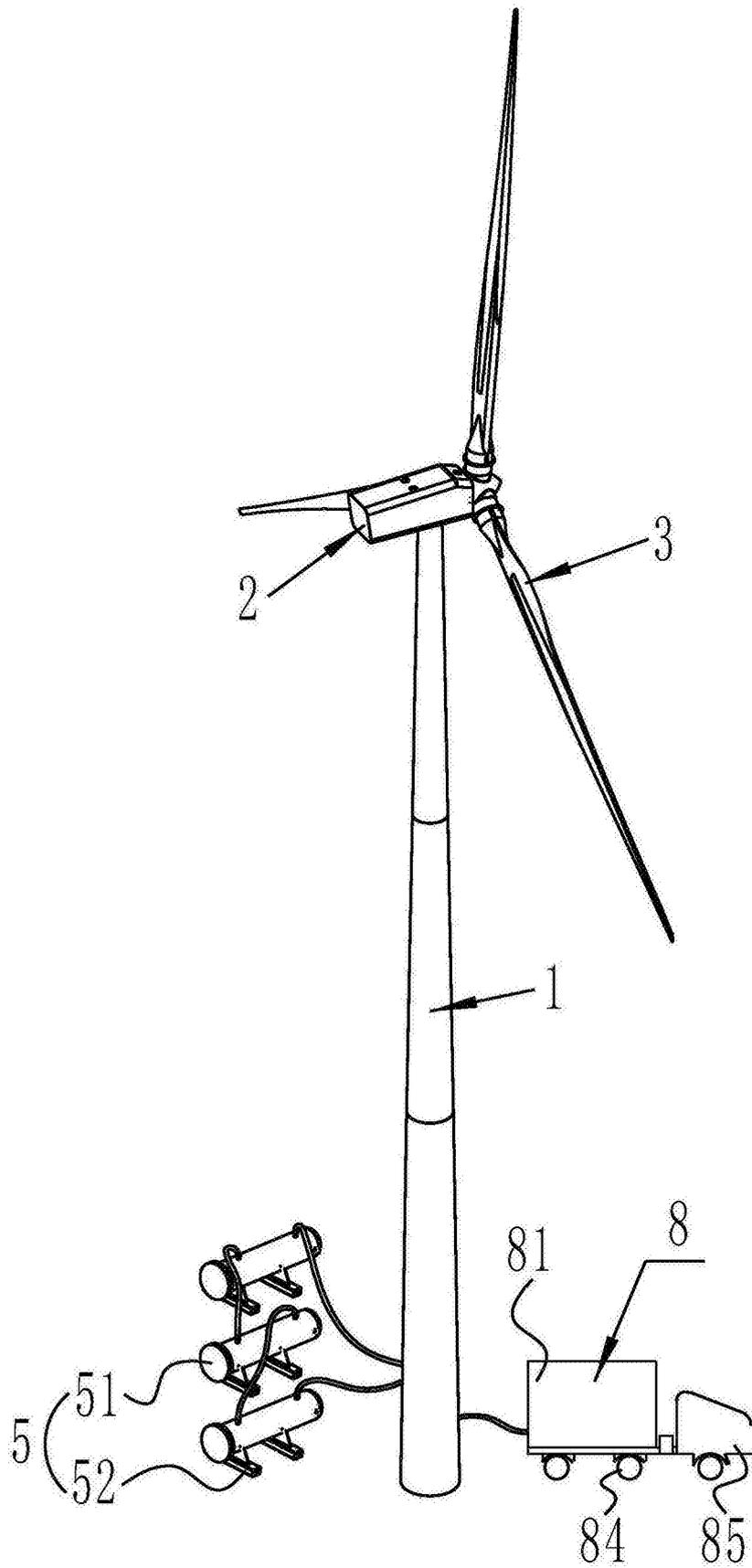


图3

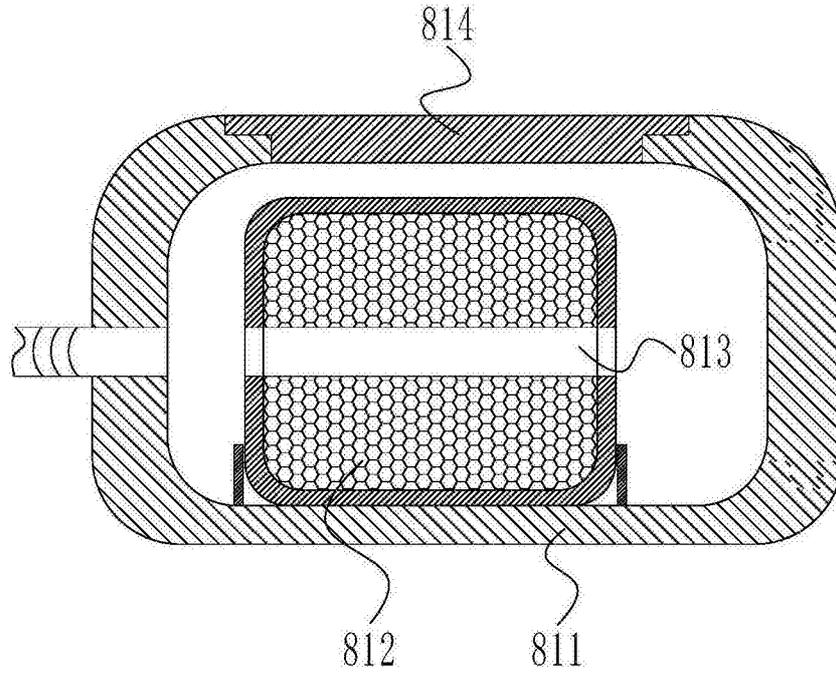


图4

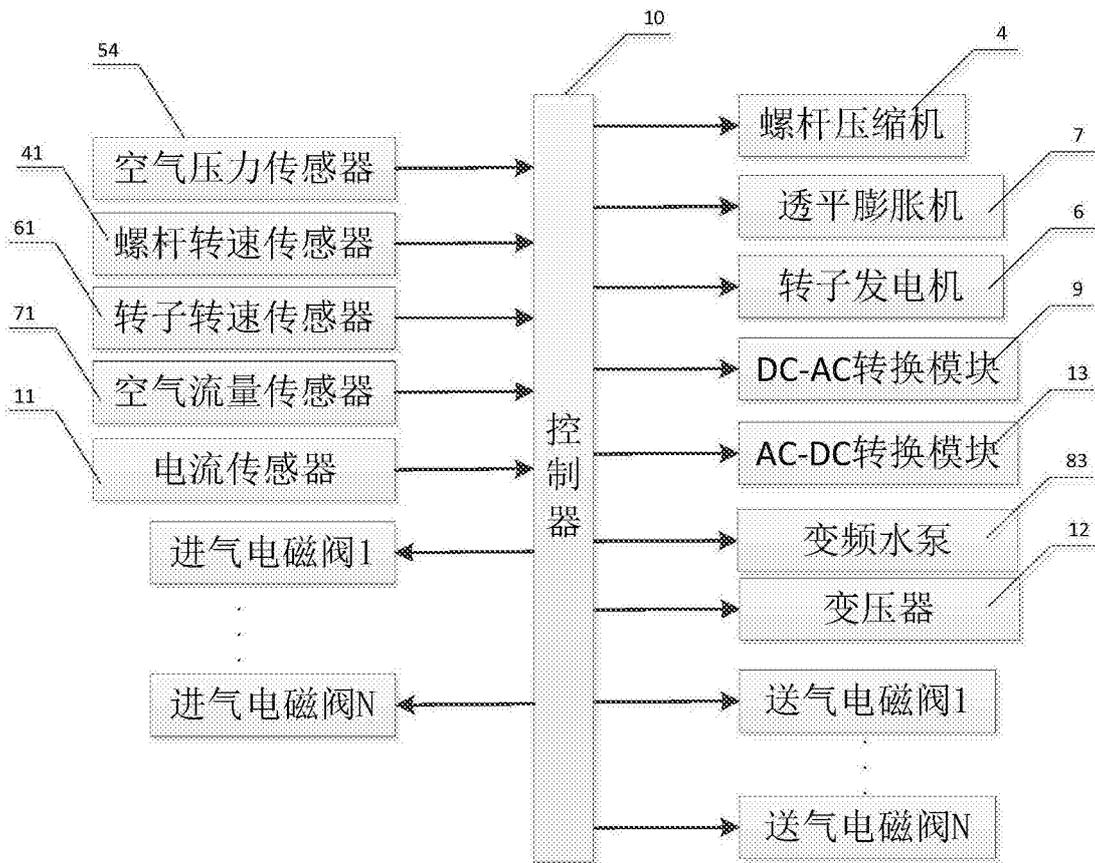


图5