



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102684286 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210164472. 1

E04H 5/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 24

(71) 申请人 电联工程技术股份有限公司

地址 310016 浙江省杭州市江干区杭海路  
238 号森禾商务广场 B 座 13 层

(72) 发明人 徐华刚 江丽霞 陈建军 韩涛

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有  
限公司 33100

代理人 赵芳 徐关寿

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006. 01)

F03D 9/00(2006. 01)

F03D 7/00(2006. 01)

E04H 12/00(2006. 01)

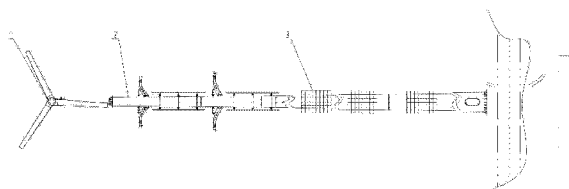
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

单管塔式风光互补基站

(57) 摘要

单管塔式风光互补基站,包括风力发电机、风力发电机控制器、太阳能电池板、太阳能电池板控制器、风光电互补控制器、AC/DC 转换器、燃油发电机、逆变器、直流变换器、耗能负载和蓄电池;风力发电机经风力发电机控制器与风光电互补控制器连接,太阳能电池板经太阳能电池板控制器与风光电互补控制器连接,风光电互补控制器连接蓄电池,风力发电机和太阳能电池板转换获取的电能均输入蓄电池内;耗能负载包括直流负载和交流负载;所述的基站为单管塔式基站,风力发电机固定于单管塔的塔顶,太阳能电池板固定于单管塔的塔身,塔身上固定有多个太阳能电池板;风光电互补控制器选择性供电电源。本发明具有能够保障稳定的电力供应、用电成本低且不污染环境的有点。



1. 单管塔式风光互补基站,包括风力发电机、风力发电机控制器、太阳能电池板、太阳能电池板控制器、风光电互补控制器、AC/DC 转换器、燃油发电机、逆变器、直流变换器、耗能负载和蓄电池;风力发电机经风力发电机控制器与风光电互补控制器连接,太阳能电池板经太阳能电池板控制器与风光电互补控制器连接,风光电互补控制器连接蓄电池,风力发电机和太阳能电池板转换获取的电能均输入蓄电池内;

耗能负载包括直流负载和交流负载;

其特征在于:所述的基站为单管塔式基站,风力发电机固定于单管塔的塔顶,太阳能电池板固定于单管塔的塔身,塔身上固定有多个太阳能电池板;

风力发电机和燃油发电机分别通过各自的 AC/DC 转换器与风光电互补控制器连接,太阳能电池板通过 DC/DC 转换器与风光电互补控制器连接,直流负载、交流负载和蓄电池分别与风光电互补控制器的输入输出端连接;风光电互补控制器与交流负载之间设有 DC/AC 转换器;

风光电互补控制器选择性地将蓄电池与太阳能电池板或者风力发电机或者燃油发电机连通;

风光电互补控制器选择的方法包括以下步骤:

1)、判断风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是否小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ , 若否则判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否小于蓄电池上限电压  $U_{4max}$ , 若是则开启蓄电池对蓄电池充电;若否则关闭蓄电池、风光电互补控制器连接能耗负载泄流;

2)、若风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ , 则判断风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是否大于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ , 若否, 则启动燃油发电机对基站供电;

3)、若风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是大于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ , 则判断风力发电机的当前输出电压  $U_3$  是否大于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ , 若是, 则风光电互补控制器连接能耗负载泄流;

4)、若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ , 则判断若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  是否小于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ , 若否, 则启动风力发电系统为基站供电;

5)、若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ , 则判断太阳能电池板的当前输出电压  $U_2$  是否在其上限电压  $U_{2max}$  和下限电压  $U_{2min}$  之间, 若是, 启动太阳能电池板和太阳能电池板控制器为基站供电;若否, 则关闭太阳能电池板, 判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间, 若是, 则启动蓄电池对基站供电, 若否, 则启动燃油发电机对基站供电。

2. 如权利要求 1 所述的单管塔式风光互补基站, 其特征在于: 太阳能电池板启动供电时, 太阳能电池板控制器自检系统是否有故障, 若无故障, 则向基站供电;若有故障, 则关闭太阳能电池板, 判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间, 若是, 则启动蓄电池对基站供电, 若否, 则启动燃油发电机对基站供电。

3. 如权利要求 2 所述的单管塔式风光互补基站, 其特征在于: 风光电互补控制器与直流负载连接;风光点互补控制器通过 DC/AC 转换器与交流负载连接。

4. 如权利要求 3 述的单管塔式风光互补基站, 其特征在于: 风力发电机与 AC/DC 转换

器之间设有功率跟踪器；太阳能电池板与其 DC/DC 转换器之间设有功率跟踪器。

5. 如权利要求 1-4 之一所述的单管塔式风光互补基站,其特征在於:单管塔的塔身上设有风力发电机的电源线布线孔和太阳能电池板的发电电源线布线孔,风力发电电源线和太阳能电池板的发电电源线均固定在塔身内部。

6. 如权利要求 5 所述的单管塔式风光互补基站,其特征在於:太阳能电池板通过支架固定于塔身上,支架通过无缝焊接固定于塔身上,太阳能电池板通过高强度螺栓固定于支架上。

7. 如权利要求 6 所述的单管塔式风光互补基站,其特征在於:所述单管状塔是普通单管塔、金轮型景观塔、飘带型单管塔。

8. 如权利要求 7 所述的单管塔式风光互补基站,其特征在於:单管塔式基站的机房是土建机房或者铁甲机房或者彩钢板机房或者多边柱型或假山型的隐蔽机房。

## 单管塔式风光互补基站

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通信基站。

### 背景技术

[0002] 根据国家在节能减排的工作思路中特意提到了推广应用绿色能源,各地在太阳能、风能、水能等自然资源丰富及传统电力保障不足的地区,加大新能源的建设和应用力度。同时,把握太阳能价格下降的有利时机,扩大离网型太阳能供电系统和光电互补供电系统的建设规模。

[0003] 通信的快速发展要求有更广的网络覆盖,同时也要求提供可靠、稳定电力供应。但我国地域辽阔、地形复杂,电网覆盖远远不能满足通信设备的电力供应要求,即使覆盖的地区很多也是农网或小水电供电方式,电力供应很不稳定,而且线路的维护成本很高。因此无电地区通信电源普遍采用柴油机,但柴油机的长期运行和维护成本都高,并且柴油产生二氧化碳污染,故如何保障这些处于无电网覆盖地区的基站用电是一个很大的挑战。若通过延伸市电来供应基站用电,则用电成本相当巨大。

### 发明内容

[0004] 为克服现有的通信基站很多设置在无电网覆盖区域,电力供应的成本高,且造成环境污染的缺点,本发明提供了一种能够保障稳定的电力供应、用电成本低且不污染环境的单管塔式风光互补基站。

[0005] 单管塔式风光互补基站,包括风力发电机、风力发电机控制器、太阳能电池板、太阳能电池板控制器、风光电互补控制器、AC/DC 转换器、燃油发电机、逆变器、直流变换器、耗能负载和蓄电池;风力发电机经风力发电机控制器与风光电互补控制器连接,太阳能电池板经太阳能电池板控制器与风光电互补控制器连接,风光电互补控制器连接蓄电池,风力发电机和太阳能电池板转换获取的电能均输入蓄电池内;

耗能负载包括直流负载和交流负载;

其特征在于:所述的基站为单管塔式基站,风力发电机固定于单管塔的塔顶,太阳能电池板固定于单管塔的塔身,塔身上固定有多个太阳能电池板;

风力发电机和燃油发电机分别通过各自的 AC/DC 转换器与风光电互补控制器连接,太阳能电池板通过 DC/DC 转换器与风光电互补控制器连接,直流负载、交流负载和蓄电池分别与风光电互补控制器的输入输出端连接;风光电互补控制器与交流负载之间设有 DC/AC 转换器;

风光电互补控制器选择性地将蓄电池与太阳能电池板或者风力发电机或者燃油发电机连通;

风光电互补控制器选择的方法包括以下步骤:

1)、判断风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是否小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ , 若否则判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否小于蓄电池上限电压  $U_{4max}$ , 若是则开启蓄电池对蓄电

池充电；若否则关闭蓄电池、风光电互补控制器连接能耗负载泄流；

2)、若风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ ，则判断风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是否大于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ ，若否，则启动燃油发电机对基站供电；

3)、若风光电互补控制器的当前输出电压  $U_1$  是大于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ ，则判断风力发电机的当前输出电压  $U_3$  是否大于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ ，若是，则风光电互补控制器连接能耗负载泄流；

4)、若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机的上限电压  $U_{3max}$ ，则判断若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  是否小于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ ，若否，则启动风力发电系统为基站供电；

5)、若风力发电机的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机的下限电压  $U_{3min}$ ，则判断太阳能电池板的当前输出电压  $U_2$  是否在其上限电压  $U_{2max}$  和下限电压  $U_{2min}$  之间，若是，启动太阳能电池板和太阳能电池板控制器为基站供电；若否，则关闭太阳能电池板，判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间，若是，则启动蓄电池对基站供电，若否，则启动燃油发电机对基站供电。

[0006] 进一步，太阳能电池板启动供电时，太阳能电池板控制器自检系统是否有故障，若无故障，则向基站供电；若有故障，则关闭太阳能电池板，判断蓄电池的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间，若是，则启动蓄电池对基站供电，若否，则启动燃油发电机对基站供电。

[0007] 进一步，风光电互补控制器与直流负载连接；风光点互补控制器通过 DC/AC 转换器与交流负载连接。

[0008] 进一步，风力发电机与 AC/DC 转换器之间设有功率跟踪器；太阳能电池板与其 DC/DC 转换器之间设有功率跟踪器。

[0009] 进一步，单管塔的塔身上设有风力发电机的电源线布线孔和太阳能电池板的发电电源线布线孔，风力发电电源线和太阳能电池板的发电电源线均固定在塔身内部。

[0010] 进一步，太阳能电池板通过支架固定于塔身上，支架通过无缝焊接固定于塔身上，太阳能电池板通过高强度螺栓固定于支架上。

[0011] 进一步，所述单管状塔是普通单管塔、金轮型景观塔、飘带型单管塔。

[0012] 进一步，单管塔式基站的机房是土建机房、铁甲机房、彩钢板机房、多边柱型或假山型的隐蔽机房。

[0013] 本发明将风力发电机和太阳能电池板都置于单管塔身上，在设计时要考虑到风力发电机风叶旋转时引起的震动，太阳能板的迎风面对塔体的影响，必须经过合理的力学结构设计分析，严格按照行业标准和的要求，从而保障基站系统的安全、实用性。同时太阳能板置于塔身上，支架采用无缝焊接于塔身、同时采用高强度螺栓固定太阳能板支架，此结构牢固、安全、美观。

[0014] 此发明中塔体统筹兼顾风力机组发电、通信支撑、太阳能板载体的多重作用，整体设计简洁、大方，与自然环境融为一体，具有较好的美化效果；其次采用绿色能源，能更好地实现真正意义上的节能减排；占地面积少，节约土地资源。

[0015] 单管塔式风光互补基站一般建在地势较高，周围无建筑物、较开阔的地区，能很好

地与自然融为一体。

[0016] 本发明的有益效果：单管塔式风光互补基站是集风力机组发电和通信支撑、太阳能板载体三大功能于一体的载体，外观简洁，紧凑，节约建设成本、土地资源，并完全采用绿色能源，能从多个层面实现节能减排的效果。同时基站除采用 MPPT 控制技术以外，还采用 PLC 系统控制技术，能有效地分配、控制基站能源，同时能最高效率地将风能、光能转换为平稳的基站所需的 48V 直流系列电源的同时，又能实现风力发电机交流电和太阳能电池交流电以及燃油发电机发出的交流电的平稳融合及无缝隙切换，有效地避免电池长时间浮充导致寿命减短的同时，提高了系统整体发电效率以及保障了电流电压的稳定性。

### 附图说明

[0017] 图 1 是本发明采用金轮型单管塔的结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明采用的太阳能板支架的结构示意图。

[0019] 图 3 是本发明的供电部分系统供电电结构图。

[0020] 图 4 是风光电互补控制器选择供电电源的控制程序流程图。

[0021] 图 5 是本发明的基站设备的结构示意图。

[0022] 图 6 是太阳能电池板的支架的示意图。

### 具体实施方式

[0023] 参照附图，进一步说明本发明：

单管塔式风光互补基站，包括风力发电机 1、风力发电机控制器、太阳能电池板 33、太阳能电池板 3 控制器、风光电互补控制器 5、AC/DC 转换器、燃油发电机、逆变器、直流变换器、耗能负载和蓄电池 7 组；风力发电机 1 经风力发电机控制器与风光电互补控制器 5 连接，太阳能电池板 3 经太阳能电池板 3 控制器与风光电互补控制器 5 连接，风光电互补控制器 5 连接蓄电池 7，风力发电机 1 和太阳能电池板 3 转换获取的电均输入蓄电池 7 内；

耗能负载包括直流负载(DC 负载)和交流负载(AC 负载)；

所述的基站为单管塔式基站，风力发电机 1 固定于单管塔 2 的塔顶，太阳能电池板 33 固定于单管塔 2 的塔身，塔身上固定有多个太阳能电池板 33；

风力发电机 1 和燃油发电机 4 分别通过各自的 AC/DC 转换器与风光电互补控制器 5 连接，太阳能电池板 3 通过 DC/DC 转换器与风光电互补控制器 5 连接，直流负载、交流负载和蓄电池 7 分别与风光电互补控制器 5 的输入输出端连接；风光电互补控制器 5 与交流负载之间设有 DC/AC 转换器；

风光电互补控制器 5 选择性地将蓄电池 7 与太阳能电池板 3 或者风力发电机 1 或者燃油发电机 4 连通；

风光电互补控制器 5 选择的方法包括以下步骤：

1)、判断风光电互补控制器 5 的当前输出电压  $U_1$  是否小于风力发电机 1 的上限电压  $U_{3max}$ ，若否则判断蓄电池 7 的当前电压  $U_4$  是否小于蓄电池 7 上限电压  $U_{4max}$ ，若是则开启蓄电池 7 对蓄电池 7 充电；若否则关闭蓄电池 7、风光电互补控制器 5 连接能耗负载泄流；

2)、若风光电互补控制器 5 的当前输出电压  $U_1$  小于风力发电机 1 的上限电压  $U_{3max}$ ，则判断风光电互补控制器 5 的当前输出电压  $U_1$  是否大于风力发电机 1 的下限电压  $U_{3min}$ ，若否，则

启动燃油发电机 4 对基站供电；

3)、若风光电互补控制器 5 的当前输出电压  $U_1$  是大于风力发电机 1 的下限电压  $U_{3min}$ ，则判断风力发电机 1 的当前输出电压  $U_3$  是否大于风力发电机 1 的上限电压  $U_{3max}$ ，若是，则风光电互补控制器 5 连接能耗负载泄流；

4)、若风力发电机 1 的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机 1 的上限电压  $U_{3max}$ ，则判断若风力发电机 1 的当前输出电压  $U_3$  是否小于风力发电机 1 的下限电压  $U_{3min}$ ，若否，则启动风力发电系统为基站供电；

5)、若风力发电机 1 的当前输出电压  $U_3$  小于风力发电机 1 的下限电压  $U_{3min}$ ，则判断太阳能电池板 3 的当前输出电压  $U_2$  是否在其上限电压  $U_{2max}$  和下限电压  $U_{2min}$  之间，若是，启动太阳能电池板 3 和太阳能电池板 3 控制器为基站供电；若否，则关闭太阳能电池板 3，判断蓄电池 7 的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间，若是，则启动蓄电池 7 对基站供电，若否，则启动燃油发电机 4 对基站供电。

[0024] 太阳能电池板 3 启动供电时，太阳能电池板 3 控制器自检系统是否有故障，若无故障，则向基站供电；若有故障，则关闭太阳能电池板 3，判断蓄电池 7 的当前电压  $U_4$  是否处于其上限电压  $U_{4max}$  和下限电压  $U_{4min}$  之间，若是，则启动蓄电池 7 对基站供电，若否，则启动燃油发电机 4 对基站供电。

[0025] 参照图 3，风光电互补控制器 5 与直流负载连接；风光点互补控制器通过 DC/AC 转换器与交流负载连接。风力发电机 1 与 AC/DC 转换器之间设有功率跟踪器；太阳能电池板 3 与其 DC/DC 转换器之间设有功率跟踪器。

[0026] 单管塔的塔身上设有风力发电机 1 的电源线布线孔和太阳能电池板 3 的发电电源线布线孔，风力发电电源线和太阳能电池板 3 的发电电源线均固定在塔身内部。

[0027] 太阳能电池板 3 通过支架固定于塔身上，支架通过无缝焊接固定于塔身上，太阳能电池板 3 通过高强度螺栓固定于支架 8 上。支架 8 包括固定在塔身上的上支杆 81 和下支杆 82，下支杆 82 为伸缩杆，上支杆 81 和下支杆 82 之间设有连接板 83，连接板 83 分别与上支杆 81 和下支杆 82 铰接。太阳能电池板 3 固定在连接板 83 上。通过调整下支杆 82 的长度，可以调节太阳能电池板 2 的角度，安装时尽可能地使太阳能电池板 2 处于接受阳光照射的方向。

[0028] 所述单管状塔是普通单管塔、金轮型景观塔、飘带型单管塔。

[0029] 单管塔式基站的机房是土建机房、铁甲机房、彩钢板机房、多边柱型或假山型的隐蔽机房。

[0030] 参照图 5，基站设备 6 包括嵌入式开关电源 61、传输模块 62、光纤配线架 63、数字配线架 64、蓄电池 765、射频单元 66、基带控制单元 67、风光电互补控制器 568。其中风光电互补控制器 568 为整个发明的核心点，采用 MPPT 控制技术（最大功率点跟踪太阳能控制技术）的同时，采用 PLC 系统控制技术，选择性地采用风力发电机 1 或者太阳能电池板 3 或者蓄电池 7 或者燃油发电机 4 对基站供电，使整个系统供电处于一个最优化的状态。

[0031] 本发明将风力发电机 1 和太阳能电池板 3 都置于单管塔身上，在设计时结合风力发电机 1 风叶旋转时引起的震动和太阳能板的迎风面对塔体的影响，必须经过力学结构设计分析，严格按照行业标准和要求，从而保障基站系统的安全、实用性。同时太阳能板置于塔身上，支架采用无缝焊接于塔身、同时采用高强度螺栓固定太阳能板支架，此结构牢固、

安全、美观。

[0032] 此发明中塔体统筹兼顾风力机组发电、通信支撑、太阳能板载体的多重作用,整体设计简洁、大方,与自然环境融为一体,具有较好的美化效果;其次采用绿色能源,能更好地实现真正意义上的节能减排;占地面积少,节约土地资源。

[0033] 单管塔式风光互补基站一般建在地势较高,周围无建筑物、较开阔的地区,能很好地与自然融为一体。

[0034] 本发明采用 PLC 系统控制技术选择性地采用风力发电机 1 或者太阳能电池板 3 或者蓄电池 7 或者燃油发电机 4 对基站供电,该系统将根据实时的风光能源情况来判断是否该采用何种能源,并快速做出动作迅速切换到相应的供电状态,是实现能源有效地分配,使整个供电系统处于最优的状态。

[0035] 采用风光电互补控制器 5 后,实现风力发电机 1 交流电和太阳能电池交流电以及燃油发电机 4 发出的交流电的平稳融合及无缝隙切换,有效地避免电池长时间浮充导致寿命减短的同时,提高了系统整体发电效率以及保障了电流电压的稳定性。

[0036] 本发明的有益效果:单管塔式风光互补基站是集风力机组发电和通信支撑、太阳能板载体三大功能于一体的载体,外观简洁,紧凑,节约建设成本、土地资源,并完全采用绿色能源,能从多个层面实现节能减排的效果。同时基站除采用 MPPT 控制技术以外,还采用 PLC 系统控制技术,能有效地分配、控制基站能源,同时能最高效率地将风能、光能转换为平稳的基站所需的 48V 直流系列电源的同时,又能实现风力发电机 1 交流电和太阳能电池交流电以及燃油发电机 4 发出的交流电的平稳融合及无缝隙切换,有效地避免电池长时间浮充导致寿命减短的同时,提高了系统整体发电效率以及保障了电流电压的稳定性。

[0037] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。



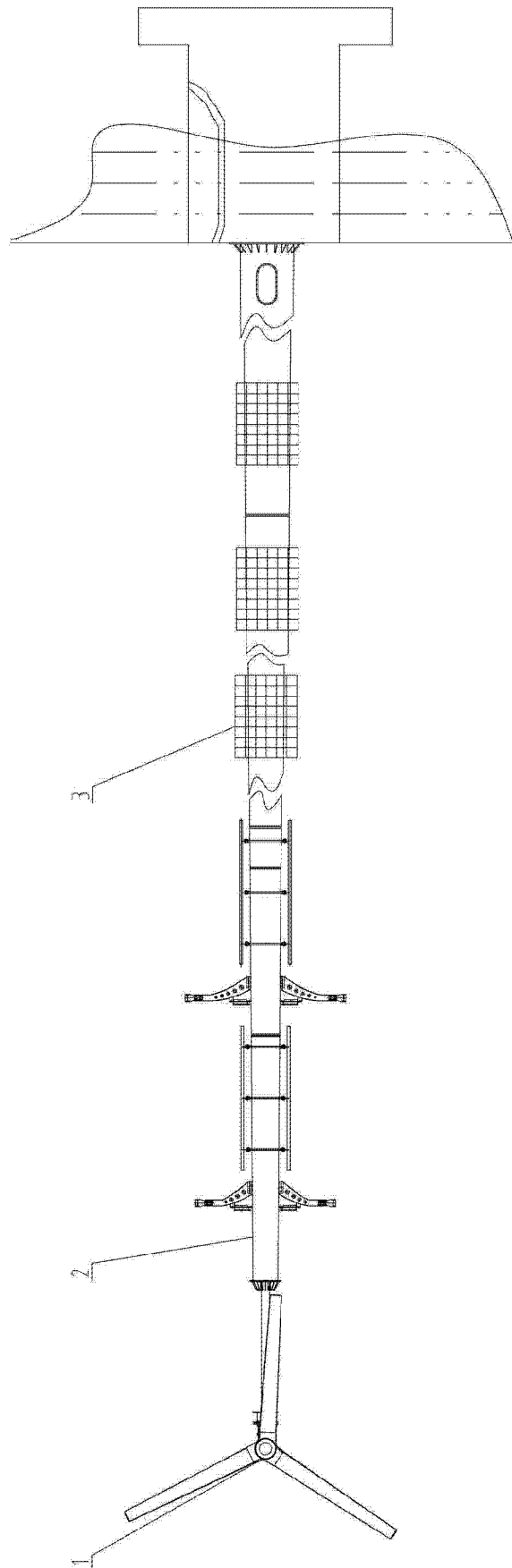


图 1

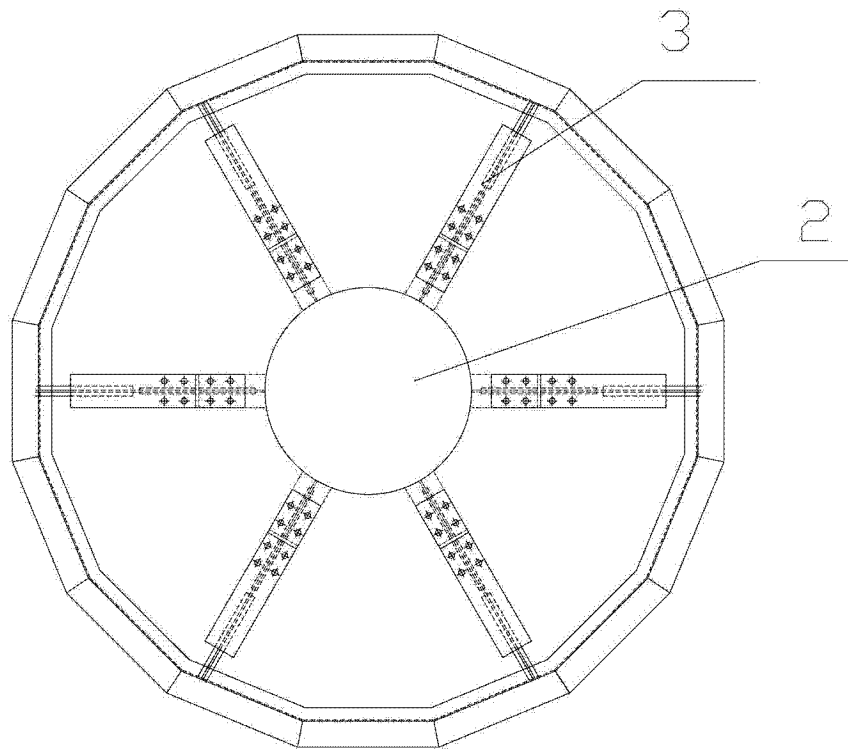


图 2

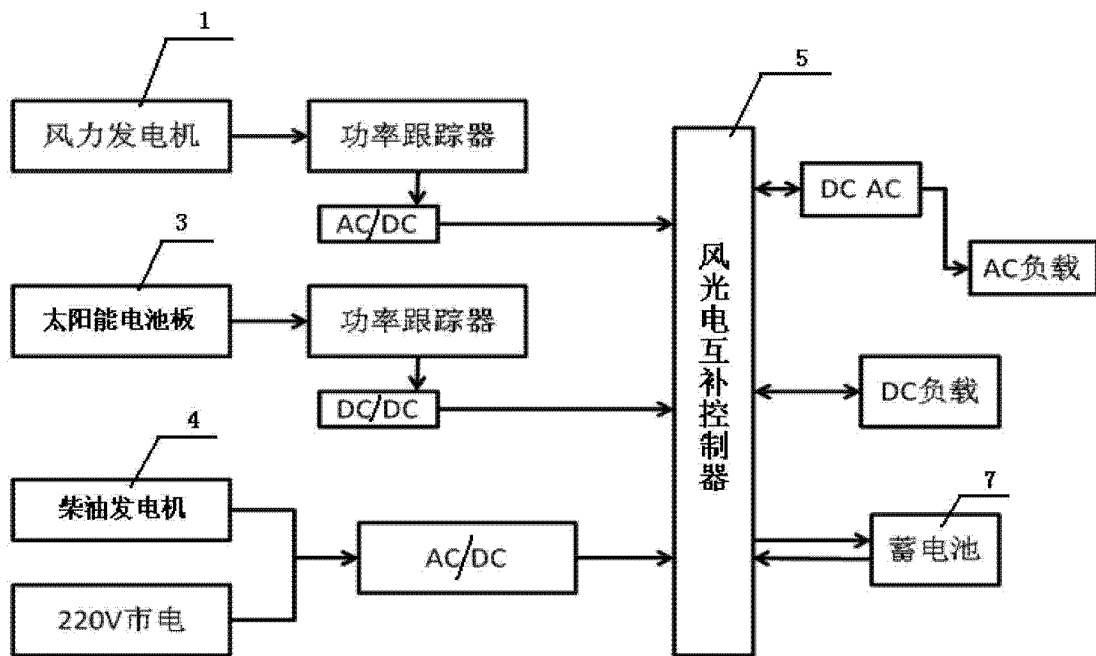


图 3

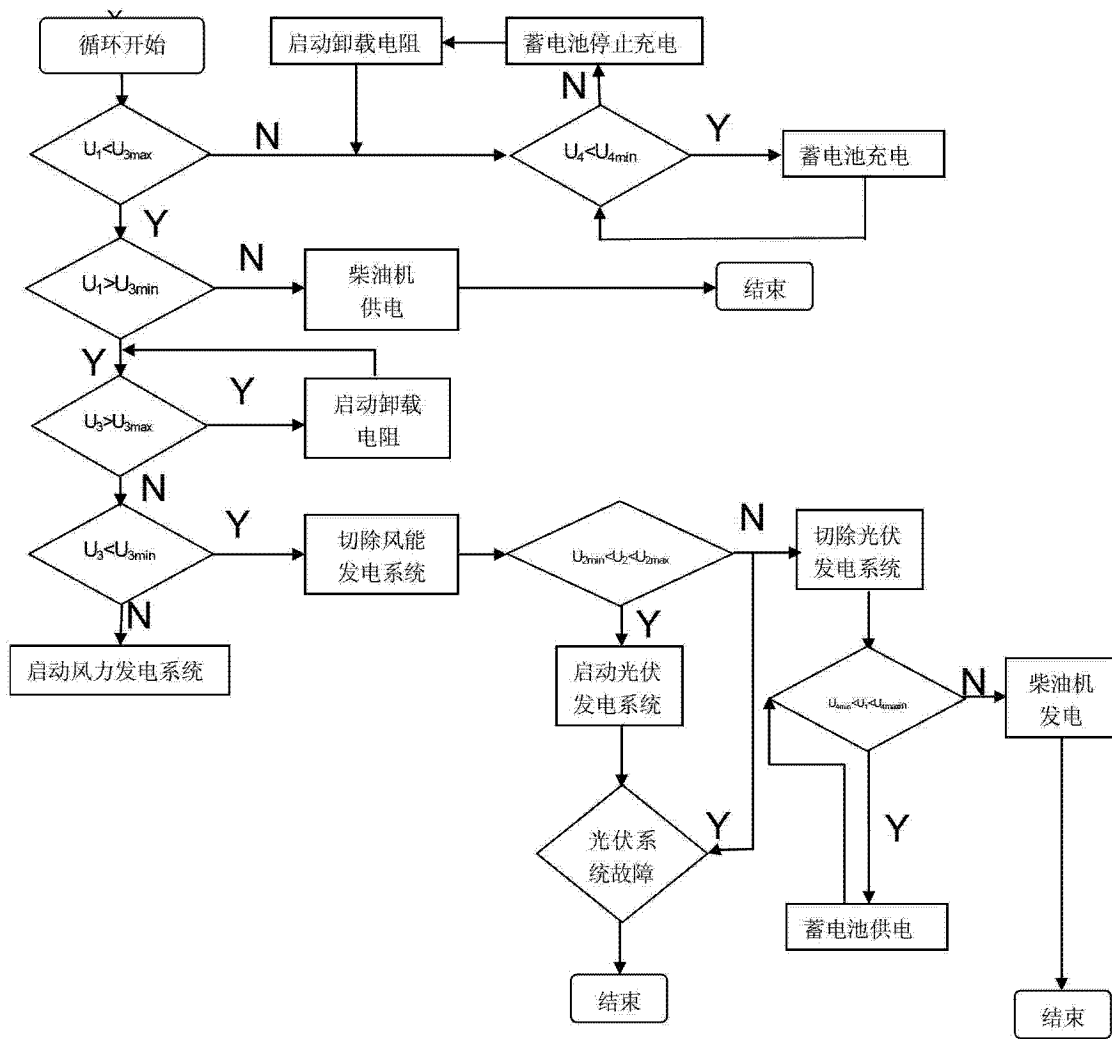


图 4

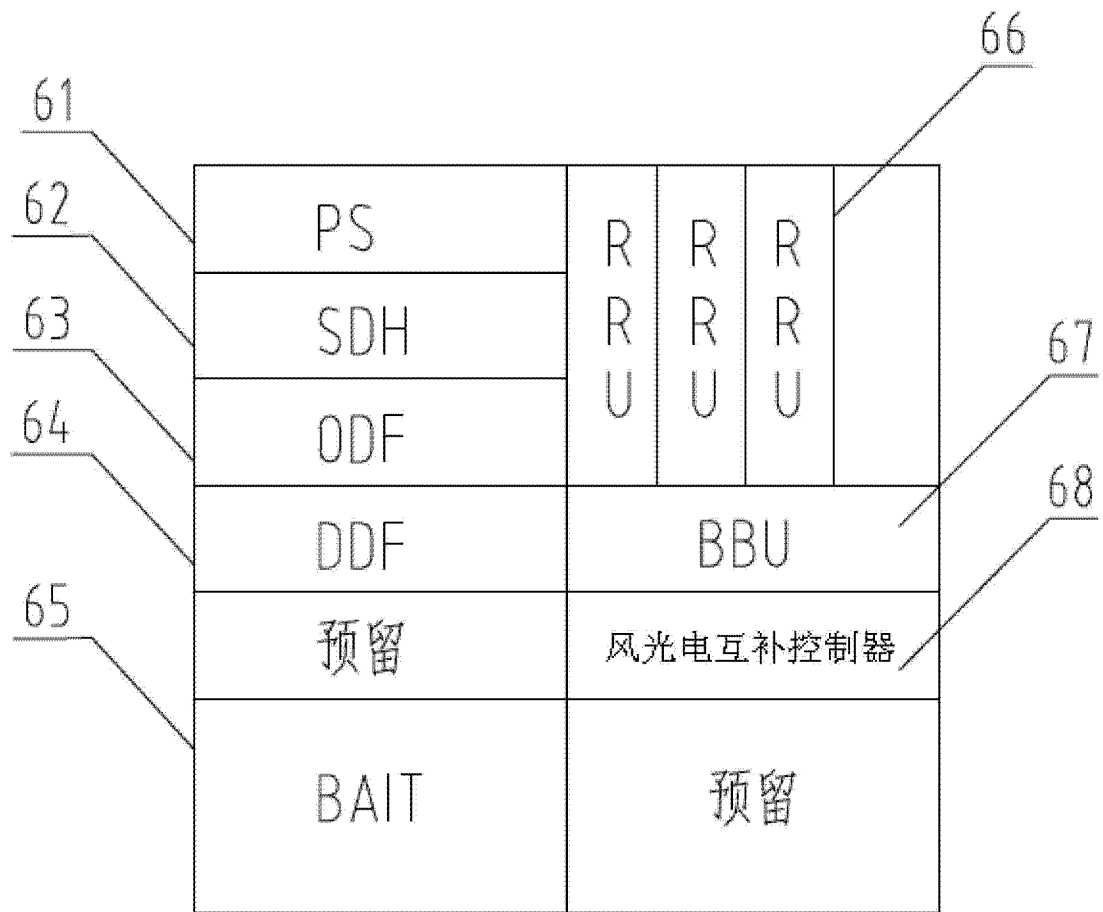


图 5

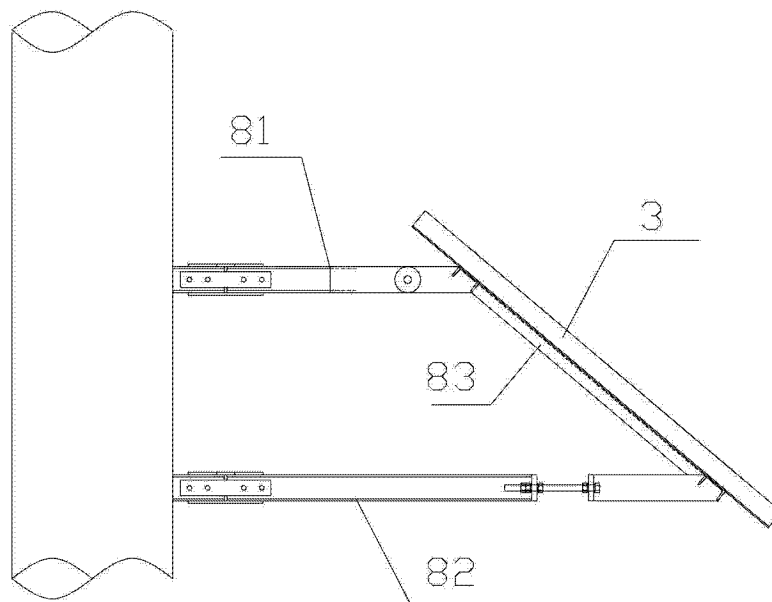


图 6