



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101841163 A

(43) 申请公布日 2010.09.22

(21) 申请号 201010125769.8

(22) 申请日 2010.03.15

(71) 申请人 三一电气有限责任公司

地址 102206 北京市昌平区沙河镇北清路  
三一产业园

(72) 发明人 吴佳梁 叶坚强 王飞

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李兆岭 逯长明

(51) Int. Cl.

H02J 3/38(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

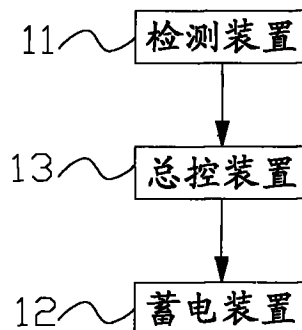
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种并网型风光联合发电系统及其发电方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种并网型风光联合发电系统,包括分别连入电网的风力发电机组、太阳能光伏方阵,以及检测装置(11)、蓄电装置(12)、总控装置(13);当风力发电机组和太阳能光伏方阵产生的输出功率,之和大于电网要求的输出功率波动范围时,总控装置(13)控制蓄电装置(12)储存电能;当输出功率之和小于电网要求的输出功率波动范围时,总控装置(13)控制蓄电装置(12)释放电能。在并网型风光联合发电系统的工作过程中,补充发电机组发电和蓄电装置(12)能够根据输出功率的大小,实时地调整发电系统传输给电网的功率,使得发电系统输出至电网的功率较为稳定,从而提高了发电系统的供电稳定性,保证了电网的供电质量。



1. 一种并网型风光联合发电系统,包括分别连入电网的风力发电机组、太阳能光伏方阵;其特征在于,还包括:

检测装置(11),用于实时检测所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵的输出功率,并转换为功率信号;

蓄电装置(12),用于可选择地将所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的电能储存或者释放;

总控装置(13),用于接收所述功率信号,并控制所述蓄电装置储存或者释电能;

当所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,所述总控装置(13)控制所述蓄电装置(12)储存电能;当所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置(13)控制所述蓄电装置(12)释电能。

2. 根据权利要求1所述的并网型风光联合发电系统,其特征在于,还包括风机控制器(14);所述风机控制器(14)在所述总控装置(13)的控制下,通过控制所述风力发电机组输出电能的传输方向,控制所述蓄电装置(12)可选择地储存电能。

3. 根据权利要求1所述的并网型风光联合发电系统,其特征在于,还包括光伏阵列控制器(15);所述光伏阵列控制器(15)在所述总控装置(13)的控制下,通过控制所述太阳能光伏方阵输出电能的传输方向,控制所述蓄电装置(12)可选择地储存电能。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的并网型风光联合发电系统,其特征在于,所述蓄电装置(12)为电化学储能装置。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的并网型风光联合发电系统,其特征在于,还包括补充发电装置(16),当所述风力发电机组与所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置(13)控制所述补充发电装置(16)发电。

6. 根据权利要求5所述的并网型风光联合发电系统,其特征在于,所述补充发电装置(16)为燃油发电机组。

7. 一种并网型风光联合发电方法,包括以下步骤:

11) 检测风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率;

12) 比较检测到的输出功率之和与预定功率的波动范围的关系;当所述输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,转向步骤13);当所述输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,转向步骤14)。

13) 控制所述蓄电装置储存电能,并转向步骤11);

14) 所述总控装置控制蓄电装置释电能,并转向步骤11)。

8. 根据权利要求7所述的并网型风光联合发电方法,其特征在于,在上述步骤13)和步骤14)中,通过控制所述风力发电机组电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

9. 根据权利要求7所述的并网型风光联合发电方法,其特征在于,在上述步骤13)和步骤14)中,通过控制所述太阳能光伏方阵电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

10. 根据权利要求7至9任一项所述的并网型风光联合发电方法,其特征在于,在步骤14)中,还可以包括以下步骤:

141) 控制补充发电装置发电。

11. 根据权利要求 10 所述的并网型风光联合发电方法,其特征在于,所述补充发电装置可为重油发电机组。

## 一种并网型风光联合发电系统及其发电方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发电系统技术领域,特别涉及一种并网型风光联合发电系统。本发明还涉及一种并网型风光联合发电方法。

### 背景技术

[0002] 随着世界范围内能源危机的爆发,风力和太阳能等可再生能源得到越来越广泛的应用,从而带动了风力发电系统和太阳能发电系统的发展。

[0003] 发电系统一般分为离网型系统和并网型系统。离网型系统与电网不相关联,独立运行,发电功率较小,主要用于偏远地区、海岛等电网不能辐射到的地方供电使用,应用范围较为有限。并网型系统的发电机产生电能后,通过并网设备将电能并入电网,并通过电网向大网用户供电。

[0004] 由于自然条件的限制,单一利用风力发电系统或者利用太阳能的光伏发电系统存在电力供应不足或者不平衡等缺点,而两种发电系统共同使用则能够在一定程度上克服上述缺点,因此,将风力发电与光伏发电技术相结合的风光联合发电系统便应运而生了。

[0005] 由于大型电网的用户量较大,对电力供应的稳定性和安全性的要求较高,而风力资源和光照资源均具有间歇性、波动性等特点,使得上述风光联合发电系统无法大规模地应用于并网型的发电系统中,限制了风光联合发电系统的应用范围。即使将风光联合发电系统应用于并网型系统中,由于风力资源和光照资源具有间歇性、波动性等特点,会影响电网的稳定性,降低电网的供电质量。

[0006] 因此,如何提高并网型风光联合发电系统的供电稳定性,从而降低其对电网稳定性的不良影响,保证电网供电质量,就成为本领域技术人员亟须解决的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种并网型风光联合发电系统,其具有较高的供电稳定性,从而保证了电网的供电质量。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供一种并网型风光联合发电系统,包括分别连入电网的风力发电机组、太阳能光伏方阵;还包括:

[0009] 检测装置,用于实时检测所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵的输出功率,并转换为功率信号;

[0010] 蓄电装置,用于可选择地将所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的电能储存或者释放;

[0011] 总控装置,用于接收所述功率信号,并控制所述蓄电装置储存或者释放电能;

[0012] 当所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,所述总控装置控制所述蓄电装置储存电能;当所述风力发电机组和所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置控制所述蓄电装置释放电能。

[0013] 优选地,还包括风机控制器;所述风机控制器在所述总控装置的控制下,通过控制所述风力发电机组输出电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

[0014] 优选地,还包括光伏阵列控制器;所述光伏阵列控制器在所述总控装置的控制下,通过控制所述太阳能光伏方阵输出电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

[0015] 优选地,所述蓄电装置为电化学储能装置。

[0016] 优选地,还包括补充发电装置,当所述风力发电机组与所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置控制所述补充发电装置发电。

[0017] 优选地,所述补充发电装置为燃油发电机组。

[0018] 本发明还提供一种并网型风光联合发电方法,包括以下步骤:

[0019] 11) 检测风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率;

[0020] 12) 比较检测到的输出功率之和与预定功率的波动范围的关系;当所述输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,转向步骤 13);当所述输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,转向步骤 14)。

[0021] 13) 控制所述蓄电装置储存电能,并转向步骤 11);

[0022] 14) 所述总控装置控制蓄电装置释放电能,并转向步骤 11)。

[0023] 进一步地,在上述步骤 13) 和步骤 14) 中,通过控制所述风力发电机组电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

[0024] 进一步地,在上述步骤 13) 和步骤 14) 中,通过控制所述太阳能光伏方阵电能的传输方向,控制所述蓄电装置可选择地储存电能。

[0025] 进一步地,在步骤 14) 中,还可以包括以下步骤:

[0026] 141) 控制补充发电装置发电。

[0027] 进一步地,所述补充发电装置可为重油发电机组。

[0028] 本发明所提供的并网型风光联合发电系统,包括检测装置、蓄电装置和总控装置;检测装置用于实时检测风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率;蓄电装置用于可选择地将风力发电机组和太阳能光伏方阵产生的电能储存或者释放;总控装置用于接收所检测到的参数信号,并控制蓄电装置储存或者释放电能;当风力发电机组与太阳能光伏方阵产生的输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,所述总控装置控制所述蓄电装置储存电能;当所述风力发电机组与所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置控制所述蓄电装置释放电能。这样,在并网型风光联合发电系统的工作过程中,储电装置能够根据输出功率是否符合功率的波动范围的要求,实时地调整发电系统传输给电网的输出功率,使得发电系统输出至电网的输出功率较为稳定,不会受到风力发电强度和光能发电输出功率不稳定的影响,从而提高了并网型风光联合发电系统的供电稳定性,进而保证了电网的供电质量。

[0029] 在一种优选的实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电系统还可以包括补充发电装置,上述风力发电机组与太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,上述总控装置控制该补充发电装置发电。这样,当风力发电机组产能和太阳能光伏方阵产生的输出功率之和也无法达到电网要求的输出功率的波动范围时,通

过补充发电装置补充发电,以保证正常向电网供电,从而进一步提高了并网型风光联合发电系统的供电稳定性。

#### 附图说明

[0030] 图 1 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第一种具体实施方式的原理示意图;

[0031] 图 2 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第二种具体实施方式的原理示意图;

[0032] 图 3 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第三种具体实施方式的原理示意图;

[0033] 图 4 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第四种具体实施方式的原理示意图;

[0034] 图 5 为本发明所提供并网型风光联合发电方法一种具体实施方式的流程示意图;

[0035] 图 6 为本发明所提供并网型风光联合发电方法另一种具体实施方式的流程示意图。

#### 具体实施方式

[0036] 本发明的核心是提供一种并网型风光联合发电系统,其具有较高的供电稳定性,从而保证了电网的供电质量。

[0037] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0038] 请参考图 1,图 1 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第一种具体实施方式的原理示意图。

[0039] 在第一种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电系统,包括检测装置 11、蓄电装置 12 和总控装置 13;检测装置 11 用于实时检测风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率,在具体实施方式中,上述输出功率可以直接测量得到,也可以通过测量输出电压和电流后通过计算间接检测到;蓄电装置 12 用于可选择地将风力发电机组和太阳能光伏方阵产生的电能储存或者释放;总控装置 13 用于接收输出功率信号,并控制蓄电装置 12 储存或者释放电能;当风力发电机组的输出功率与太阳能光伏方阵的输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,所述总控装置 13 控制所述蓄电装置 12 储存电能;当所述风力发电机组的输出功率与所述太阳能光伏方阵的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,所述总控装置 13 控制所述蓄电装置 12 储存电能,显然地,蓄电装置 12 所储存的电能应该是系统产生的高于最大值部分的电能。

[0040] 需要指出的是,文中所述的预定功率为国家电网所要求的符合电网传输要求的在一定时间内的功率波动范围。

[0041] 上述蓄电装置 12 可以为电化学储能装置,例如蓄电池组,该蓄电池组通过并网逆变器连接于电网中。当检测到的输出功率之和大于预定功率的最大值时,蓄电池充电,当检测到的输出功率之和小于预定功率的最小值时,蓄电池放电。众所周知的,由于风力发电机组输出的是交流电,而蓄电池中储存的是直流电,因此,在风力发电机组与蓄电池组之间需

要通过逆变器,当蓄电池组储电时,通过逆变器将风力发电机组输出的交流电整合成直流电,当蓄电池组放电时,通过逆变器将直流电转变为交流电。而太阳能光伏方阵是由若干太阳能电池板并联和串联而成的,其直接将太阳能转化成直流形式的电能,可以直接实现与蓄电池组之间的电能交换。

[0042] 上述蓄电装置也不局限于电化学储能装置,也可以为其他类型的储电装置,例如各种物理储能装置或者电磁储能装置等。

[0043] 上述总控装置 13 可以为某种信号的输出设备,例如显示器,通过人工检测显示器中显示的信息,判断此时发电系统的发电能力,从而控制蓄电装置 12 储存或者释放电能。也可以为自动控制系统,接收到信号后自动对蓄电装置 12 的储存和释放动作进行控制。总控装置 13 的具体实施形式不应受到本说明书的限制。

[0044] 在并网型风光联合发电系统的工作过程中,储电装置能够根据风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率的大小,适时地调整发电系统传输给电网的输出功率,使得发电系统输出至电网的输出功率较为稳定,不会受到风力发电输出功率和光能发电输出功率不稳定的影响,从而提高了并网型风光联合发电系统的供电稳定性,进而保证了电网的供电质量。

[0045] 请参考图 2,图 2 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第二种具体实施方式的原理示意图。

[0046] 在第二种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电系统,还可以包括风机控制器 14;该风机控制器 14 在总控装置 13 的控制下,通过控制风力发电机组电能的传输方向,控制蓄电装置 12 是否储存电能。具体地,当检测装置 11 检测到风机输出功率大于预定功率的波动范围的最大值时,总控装置 13 向风力控制器发送相应的信号,并控制风力控制器的动作,风机控制器 14 在接收到总控装置 13 的信号后,控制风力发电机组将系统高于电网要求的输出功率波动范围的部分电量向蓄电装置 12 传输电能;反之,当检测到的输出功率小于预定功率的波动范围的最小值时,风机控制器 14 控制风力发电机组向电网输出电能。这样,能够保证风力发电机组始终向电网输出较为稳定的电能,进一步提高了电网的供电质量。

[0047] 请参考图 3,图 3 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第三种具体实施方式的原理示意图。

[0048] 在第三种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电系统,还可以包括光伏阵列控制器 15;该光伏阵列控制器 15 在总控装置 13 的控制下,通过控制太阳能光伏方阵电能的传输方向,控制蓄电装置 12 是否储存电能。具体地,当检测装置 11 检测到光伏输出功率大于预定功率的波动范围的最大值时,总控装置 13 向光伏阵列控制器 15 发送相应的信号,并控制光伏阵列控制器 15 的动作,光伏阵列控制器 15 在接收到总控装置 13 的信号后,控制太阳能光伏方阵将系统高于电网要求输出功率波动范围的部分电量向蓄电装置 12 传输电能;反之,当检测到的输出功率小于预定功率的波动范围的最小值时,光伏阵列控制器 15 控制太阳能光伏方阵向电网输出电能。这样,能够保证太阳能光伏方阵始终向电网输出较为稳定的电能,进一步提高了电网的供电质量。

[0049] 需要指出的是,在并网型风光联合发电系统中,可以同时安装有风机控制器 14 和光伏阵列控制器 15,也可以分别安装两者中的一者。

[0050] 在上述并网型风光联合发电系统中,可以安装有充放电控制器 17,该充放电控制器 17 在所述总控装置 13 的控制下,直接控制所述蓄电装置 12 储存或者释放电能。

[0051] 请参考图 4,图 4 为本发明所提供并网型风光联合发电系统第四种具体实施方式

的原理示意图。  
[0052] 在第四种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电系统还可以包括补充发电装置 16,当风力发电机组产生的输出功率与太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最大值时,总控装置 13 控制补充发电装置 16 发电。这样,当风力发电机组产生的输出功率与太阳能光伏方阵产生的输出功率,以及储能装置 12 的输出功率之和也无法达到电网要求的输出功率波动范围时,通过补充发电装置 16 补充发电,以保证稳定的向电网供电,从而进一步提高了并网型风光联合发电系统的供电稳定性。

[0053] 在上述补充发电装置 16 中还可以包括补充发电控制器,总控装置 13 通过控制所述补充发电控制器,从而控制所述补充发电装置 16 发电。

[0054] 上述补充发电装置 16 可以为重油发电机组,重油发电的成本较低,通过风力发电机组、太阳能光伏发电方阵和重油发电机组的组合作用下,既保证了电力供应的平衡和稳定,同时使得发电系统的成本较低。补充发电装置 16 也不局限于重油发电机组,也可以为柴油发电机组、沼气发电机组、天然气发电机组等。

[0055] 除了上述并网型风光联合发电系统,本发明还提供一种并网型风光联合发电方法。

[0056] 请参考图 5,图 5 为本发明所提供并网型风光联合发电方法一种具体实施方式的流程图示意图。

[0057] 在一种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电方法包括以下步骤:

[0058] 步骤 S11:检测风力发电机组和太阳能光伏方阵的输出功率;

[0059] 步骤 S12:比较检测到的输出功率之和与预定功率的波动范围的关系;当所述输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,转向步骤 S13;当所述输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,转向步骤 S14。

[0060] 步骤 S13:控制所述蓄电装置 12 储存电能,并转向步骤 S11;

[0061] 步骤 S14:所述总控装置 13 控制所述蓄电装置 12 释放电能,并转向步骤 S11。

[0062] 需要指出的是,检测装置 11 可以直接检测系统的输出功率,也可以通过检测系统的电压和电流,并通过计算间接检测到系统的输出功率,以作为比较的基准,并与预定功率的波动范围相比较。上述蓄电装置 12 可以为电化学储能装置,例如蓄电池组,该蓄电池组通过并网逆变器连接于电网中。当检测到的输出功率之和大于预定功率的最大值时,蓄电池充电,当检测到的输出功率之和小于预定功率的最小值时,蓄电池放电。众所周知的,由于风力发电机组输出的是交流电,而蓄电池中储存的是直流电,因此,在风力发电机组与蓄电池组之间需要通过逆变器,当蓄电池组储电时,通过逆变器将风力发电机组输出的交流电整合成直流电,当蓄电池组放电时,通过逆变器将直流电转变为交流电。而太阳能光伏方阵是由若干太阳能电池板并联和串联而成的,其直接将太阳能转化成直流形式的电能,可以直接实现与蓄电池组之间的电能交换。

[0063] 上述总控装置 13 可以为某种信号的输出设备,例如显示器,通过人工检测显示器



中显示的信息,判断此时发电系统的发电能力,从而控制蓄电装置 12 储存或者释放电能。也可以为自动控制系统,接收到信号后自动对蓄电装置 12 的储存和释放动作进行控制。总控装置 13 的具体实施形式不应受到本说明书的限制。

[0064] 在并网型风光联合发电系统的工作过程中,储电装置能够根据输出功率的大小,实时地调整发电系统传输给电网的输出功率的大小,使得发电系统输出至电网的输出功率较为稳定,不会受到风力发电强度和光能发电输出功率不稳定的影响,从而提高了并网型风光联合发电系统的供电稳定性,进而保证了电网的供电质量。

[0065] 在上述步骤 S13 或步骤 S14 中,通过控制所述风力发电机组电能的传输方向,控制所述蓄电装置 12 是否储存电能。具体地,当检测装置 11 检测到的输出功率大于预定功率的波动范围的最大值时,总控装置 13 向风力控制器发送相应的信号,并控制风力控制器的动作,风机控制器 14 在接收到总控装置 13 的信号后,控制风力发电机组向蓄电装置 12 传输电能;反之,当检测到的输出功率小于预定功率的波动范围的最小值时,风机控制器 14 控制风力发电机组向电网输出电能。这样,能够保证风力发电机组始终向电网输出较为稳定的电能,进一步提高了电网的供电质量。

[0066] 在上述步骤 S13 或步骤 S14 中,通过控制所述太阳能光伏方阵电能的传输方向,控制所述蓄电装置 12 是否储存电能。具体地,当检测装置 11 检测到的输出功率大于预定功率的波动范围的最大值时,总控装置 13 向光伏阵列控制器 15 发送相应的信号,并控制光伏阵列控制器 15 的动作,光伏阵列控制器 15 在接收到总控装置 13 的信号后,控制太阳能光伏方阵向蓄电装置 12 传输电能;反之,当检测到的输出功率小于预定功率的波动范围的最小值时,光伏阵列控制器 15 控制太阳能光伏方阵向电网输出电能。这样,能够保证太阳能光伏方阵始终向电网输出较为稳定的输出功率,进一步提高了电网的供电质量。

[0067] 在上述步骤 S13 或步骤 S14 中,通过控制蓄电装置 12 的充放电控制器 17,控制所述蓄电装置 12 储存或者释放电能。

[0068] 需要指出的是,在并网型风光联合发电系统中,可以同时安装有风机控制器 14 和光伏阵列控制器 15,也可以分别安装两者中的一者。

[0069] 还可以对上述并网型风光联合发电方法进行进一步的改进。

[0070] 请参考图 6,图 6 为本发明所提供并网型风光联合发电方法另一种具体实施方式的流程示意图。

[0071] 在另一种具体实施方式中,本发明所提供的并网型风光联合发电方法包括以下步骤:

[0072] 步骤 S21:检测风力发电机组和太阳能光伏方阵输出功率;

[0073] 步骤 S22:比较检测到的输出功率与预定功率的波动范围之间的关系;当所述风力发电机组与所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和大于预定功率的波动范围的最大值时,转向步骤 S23;当所述风力发电机组与所述太阳能光伏方阵产生的输出功率之和小于预定功率的波动范围的最小值时,转向步骤 S24 和步骤 S25。

[0074] 步骤 S23:控制所述蓄电装置 12 储存电能,并转向步骤 S21;

[0075] 步骤 S24:所述总控装置 13 控制所述蓄电装置 12 释放电能,并转向步骤 S21;

[0076] 步骤 S25:控制补充发电装置 16 发电。

[0077] 在上述补充发电装置 16 中还可以包括补充发电控制器,总控装置 13 通过控制所

述补充发电控制器,从而控制所述补充发电装置 16 发电。

[0078] 上述补充发电装置 16 可以为燃油发电机组,尤其是可以使用燃油发电机组中的重油发电机组。重油发电的成本较低,通过风力发电机组、太阳能光伏发电方阵和重油发电机组的组合作用下,既保证了电力供应的平衡和稳定,同时使得发电系统的成本较低。

[0079] 以上对本发明所提供的一种并网型风光联合发电系统及其方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

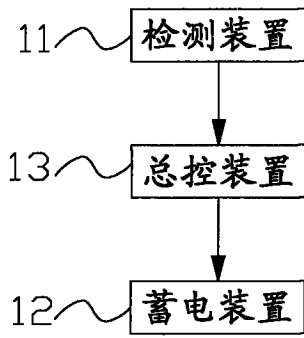


图 1

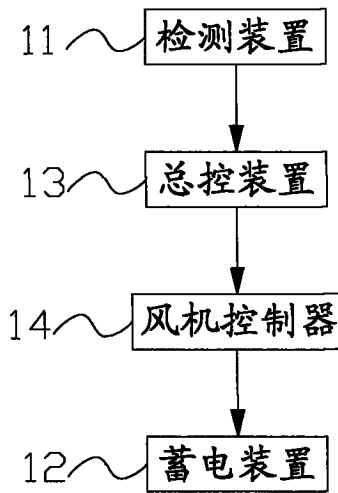


图 2

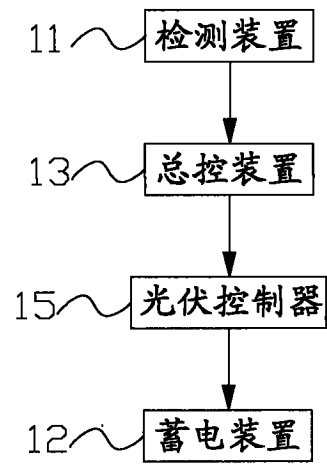


图 3

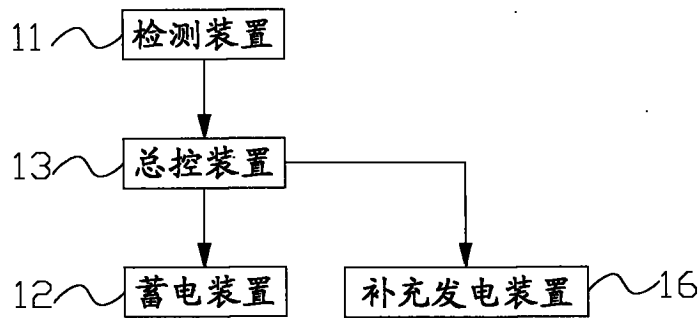


图 4

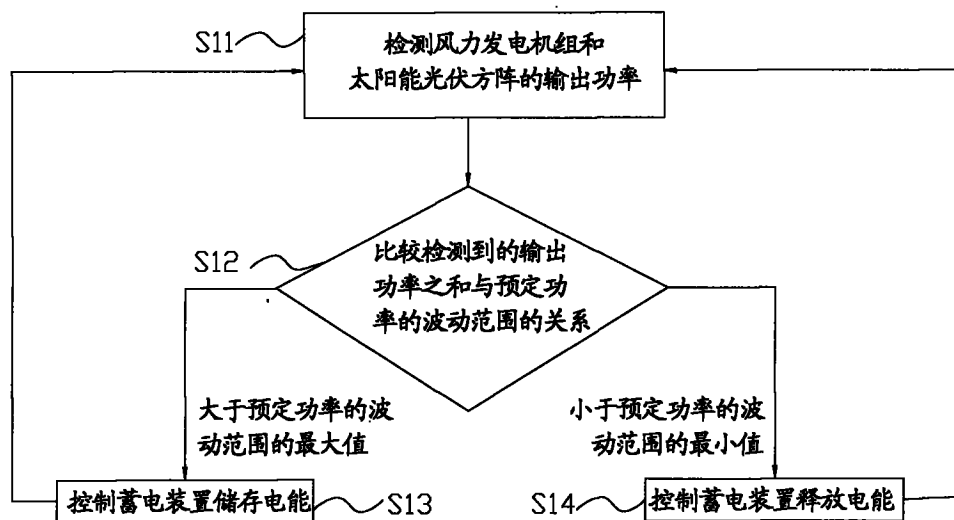


图 5

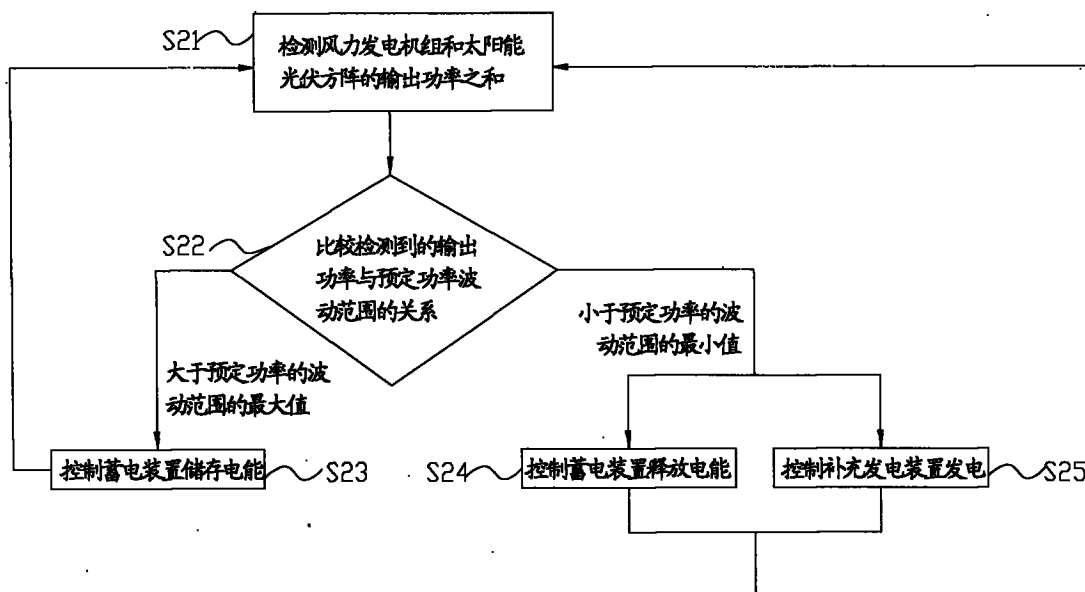


图 6