



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105322868 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410377780. 1

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 高平唐一新能源科技有限公司
地址 048026 山西省晋城市开发区兰花路
1383 号

(72) 发明人 舒英豪 朱允元

(74) 专利代理机构 北京天平专利商标代理有限
公司 11239

代理人 孙刚

(51) Int. Cl.
H02S 10/20(2014. 01)
H02J 3/40(2006. 01)

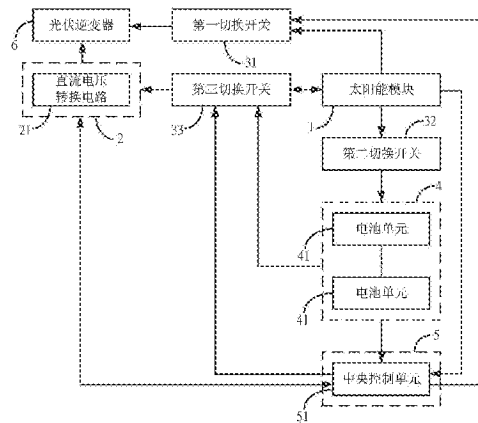
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

太阳能增效储能系统及其方法

(57) 摘要

一种太阳能增效储能系统及其方法,其中该太阳能增效储能系统包含有一太阳能模块、一光伏逆变器、一第一切换开关、一储能设备、一第二切换开关、一直流转换器、一第三切换开关及一控制主机,于低太阳辐射时,该太阳能模块的多个太阳能板能够将所输出的微小电力对该储能设备进行充电,并于充电到一定程度后,再将该储能设备所储存的电能、及该太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至一光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,该光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。



1. 一种太阳能增效储能系统,其特征在于包含:
 - 一太阳能模块,由多个太阳能板互连而成;
 - 一光伏逆变器,与该太阳能模块相连接,用以将该太阳能模块所产生的电力转换为与市电相同电压与频率;
 - 一第一切换开关,设置于该太阳能模块及该光伏逆变器之间;
 - 一储能设备,与该太阳能模块相连接,而该储能设备系由多个电池单元串接而成,而每一个电池单元内包含了数个电池及数个监控模块,其中该储能设备用以储存该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力;
 - 一第二切换开关,设置于该太阳能模块及该储能设备之间;
 - 一直流转换器,与储能设备相连接,该直流转换器为一将该储能设备的电力升压转换为与该太阳能模块的太阳能板的最佳工作电压相近的电力转换器;
 - 一第三切换开关,设置于该储能设备及直流转换器之间;
 - 一控制主机,包含了一中央控制单元,该中央控制单元与该第一切换开关、第二切换开关、第三切换开关、太阳能模块、直流转换器及储能设备相连接,其中该中央控制单元判断该太阳能模块所输出的电力使该光伏逆变器处于低载运转状态下,则开启该第二切换开关,以使太阳能模块能够将所产生的电力输入该储能设备中进行充电,并于该储能设备充电到一定程度,该中央控制单元能够控制该第三切换开关连通,其中使该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块能够将所产生的电力输出至该光伏逆变器,且该储能设备能够一并进行放电、以将电力透过该直流转换器输出至该光伏逆变器。
2. 如权利要求 1 所述的太阳能增效储能系统,其特征在于,该电池单元的监控模块能够将该电池储存的电能资讯回传至该中央控制单元,该储能设备能够以近似定电压追踪模式,将使该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力进行储存。
3. 如权利要求 1 所述的太阳能增效储能系统,其特征在于,该中央控制单元能够控制该直流转换器处于以温度修正的定电压追踪模式,以使该直流转换器能够提供最佳太阳能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。
4. 如权利要求 1 所述的太阳能增效储能系统,其特征在于,该直流转换器为隔离型的转换器。
5. 如权利要求 1 所述的太阳能增效储能系统,其特征在于,该直流转换器内具有直流电压转换电路,用以将该储能设备进行放电所输出至该光伏逆变器的电压垫高。
6. 一种太阳能增效储能方法,其特征在于步骤为:
 - 于低太阳辐射时,将一太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力对一储能设备进行充电;
 - 再将该储能设备所储存的电能、及该太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至一光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,使光伏逆变器能够提供最佳太阳能转换工作电压、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。
7. 如权利要求 6 所述的太阳能增效储能方法,其特征在于,低太阳辐射指该太阳能模块所输出的微小电力使该光伏逆变器处于低载运转状态下,而该低载运转状态指该太阳能模块输入该光伏逆变器的输入功率低于该光伏逆变器的稳定工作功率。
8. 如权利要求 6 所述的太阳能增效储能方法,其特征在于,于低太阳辐射时,该储能设

备能够以定电压追踪模式,将该太阳能模块所输出的微小电力进行储存。

9. 如权利要求 6 所述的太阳能增效储能方法,其特征在于,于低太阳辐射时,该太阳能模块能够将所产生的微小电力输出至光伏逆变器、且该储能设备能够一并进行放电以透过一直流转换器将电力输出至光伏逆变器,而该直流转换器能够设定为以温度修正的定电压追踪模式,以使光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

10. 如权利要求 9 所述的太阳能增效储能方法,其特征在于,该直流转换器内具有直流电压转换机制,用以将该储能设备进行放电所输出至光伏逆变器的电压垫高,以补偿该储能设备在充电与放电之间的电压差异。

太阳能增效储能系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明是有关一种太阳能增效储能系统及其方法,特别是一种于低太阳辐射时,使光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使由多个太阳能板互连而成的太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

背景技术

[0002] 传统具有最大功率追踪 (Maximum Power Point Tracking) 的光伏逆变器 (PV-Inverter) 不论是依照太阳能板的电压与电流曲线,而设置的最佳电压追随法 (Constant Voltage Tracking/Modified Constant Voltage Tracking),或是标准的转换功率逐步追随法 (Stepping Up/Down Algorithm) 都可以在太阳辐射能较高,或是说太阳能板输出电能较大时达成光、电转换最大效率要求,但当太阳能板工作于低太阳辐射能,或是所谓的轻载工作区时,往往限于电力开关元件 (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT) 的最小开关周期,以及转换控制系统对于脉波周期的控制精度 (Resolution of Pulse Width Modulation),光伏逆变器中的最大功率追踪器不但无法准确地计算合适开关周期,而且电力开关元件本身操作时的导通损失 (Conducting Loss) 与开关损失 (Switching Loss) 过大,致使多数的光伏逆变器在输入功率低于额定功率 20% 以下的轻载工作区的效率大幅滑落,更常常由于太阳能板在低太阳辐射能的状况下,由图 1 中可知,为常见的光伏逆变器 (SC500MX) 的效率曲线,在输入功率为额定功率的 10% 以下时,转换率大幅下滑,以实际面来看,多数光伏逆变器在输入功率是额定功率的 5% 以下时,太阳能板所提供的电能,不足以让光伏逆变器稳定工作于最低切换周期 (Minimum PWM Duty),当光伏逆变器启动后,由于太阳能板所提供的电能不足,将会导致输出电压下降,并低于至光伏逆变器的最小工作电压,如此由于输出的电功率不足以让光伏逆变器正常运作,将会强迫光伏逆变器又进入停止状态;再加上光伏逆变器在启动、与截止间跳动,因而会加速光伏逆变器的寿命损耗。

[0003] 因此一般的太阳能电厂为避免低太阳辐射下的少许电能收益而损及光伏逆变器的寿命,并减少光伏逆变器交流输出端不可预期的总谐波失真 (Total Harmonic Distortion),多会在光伏逆变器的输入埠加装计时器,以排除清晨或傍晚时的低太阳辐射能的干扰。

[0004] 但加装计时器的设计不但减损了应有的发电总功率,更无法在天气不佳的状况下,例如阴雨天,或是有雾的天气下,保护光伏逆变器、保障发电品质,免于太阳能板轻载发电时的干扰。

[0005] 而澳洲的 Fronius International 与中国内地的华为技术有限公司不约而同的采用模组化的设计架构,利用多组小型化的最大功率追踪模组,依太阳能板输出的可能最大电功率,轮流切换对应的最大功率追踪模组数量,无论太阳能板处于轻载或满载时,达成整组光伏逆变器都可以工作于高效、稳定的状态。但是 Fronius International 的最大功率追踪模组仅有 5KW,虽然在低太阳辐射条件下提供了较好的发电效率,但受限于功率规模并

不适合于大型光伏发电系统,而且在多组小型化的最大功率追踪模组的操作下,许多共用的元件,如开关电闸、直流滤波器,PWM 控制组件会增加不少额外的成本;

[0006] 而华为技术有限公司的最大功率模组为 250KW,单机功率为 500KW,使用多组 500KW 机依太阳辐射强度,决定工作的单机数量,电力输送会因为太阳能板的幅员广大,复杂的配线、电闸的开关损失,以及太阳能板特性匹配的困难,降低了实际转换效率。

[0007] 而华为技术有限公司于 2013 年底进行了较大型的测试计画,实验结果证明以 20KW 的小型光伏逆变器 200 组所成的串列式发电系统,仍然较 500KW 光伏逆变器 8 组的实际光电转换效率来的高 3.04%,但若是于低太阳辐射能的条件下(下午 17:10),转换效率甚或相差 40.85%。太阳能板于匹配不良的情形下,最大功率追踪模组仅能操作于折衷下的最大功率点,至使最大功率追踪模组的效能降低,由此可知,大规模的太阳能板配置可控制工作数量的光伏逆变器,仍是无法有效地将低太阳辐射能收入发电系统。

[0008] 另外,由图 2A、2B 可知,当太阳能板在无法完全依光伏转换效率与光伏电动势做完整配对的情况下,所有太阳能板无法在相同的工作条件下同时达成最佳光伏转换效率,而是相对折衷的最佳操作点,因此太阳能板整体效率因而下降。由此可知,当太阳能板的数量越大,这种转换效率下跌的状况越明显。

[0009] 因此,若是于低太阳辐射状态时,将多个太阳能板将所输出的微小电力对该储能设备进行充电,并于充电到一定程度后,再将该储能设备所储存的电能、及多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至光伏逆变器,以使其于低太阳辐射状态下,该光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模组能够操作于最大功率输出点,如此应为一最佳解决方案。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种太阳能增效储能系统及其方法,能够于低太阳辐射状态时,将多个太阳能板将所输出的微小电力对该储能设备进行充电,并于充电到一定程度后,再将该储能设备所储存的电能、及多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至光伏逆变器,以使其于低太阳辐射状态下,光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0011] 为实现上述目的,本发明公开了一种太阳能增效储能系统,其特征在于包含:

[0012] 一太阳能模块,由多个太阳能板互连而成;

[0013] 一光伏逆变器,与该太阳能模块相连接,用以将该太阳能模块所产生的电力转换为与市电相同电压与频率;

[0014] 一第一切换开关,设置于该太阳能模块及该光伏逆变器之间;

[0015] 一储能设备,与该太阳能模块相连接,而该储能设备系由多个电池单元串接而成,而每一个电池单元内包含了数个电池及数个监控模块,其中该储能设备用以储存该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力;

[0016] 一第二切换开关,设置于该太阳能模块及该储能设备之间;

[0017] 一直流转换器,与储能设备相连接,该直流转换器为一将该储能设备的电力升压转换为与该太阳能模块的太阳能板的最佳工作电压相近的电力转换器;

[0018] 一第三切换开关,设置于该储能设备及直流转换器之间;

[0019] 一控制主机,包含了一中央控制单元,该中央控制单元与该第一切换开关、第二切换开关、第三切换开关、太阳能模块、直流转换器及储能设备相连接,其中该中央控制单元判断该太阳能模块所输出的电力使该光伏逆变器处于低载运转状态下,则开启该第二切换开关,以使太阳能模块能够将所产生的电力输入该储能设备中进行充电,并于该储能设备充电到一定程度,该中央控制单元能够控制该第三切换开关连通,其中使该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块能够将所产生的电力输出至该光伏逆变器,且该储能设备能够一并进行放电、以将电力透过该直流转换器输出至该光伏逆变器。

[0020] 其中,该电池单元的监控模块能够将该电池储存的电能资讯回传至该中央控制单元,该储能设备能够以近似定电压追踪模式,将使该光伏逆变器处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力进行储存。

[0021] 其中,该中央控制单元能够控制该直流转换器处于以温度修正的定电压追踪模式,以使该直流转换器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0022] 其中,该直流转换器为隔离型的转换器。

[0023] 其中,该直流转换器内具有直流电压转换电路,用以将该储能设备进行放电所输出至该光伏逆变器的电压垫高。

[0024] 还公开了一种太阳能增效储能方法,其特征在于步骤为:

[0025] 于低太阳辐射时,将一太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力对一储能设备进行充电;

[0026] 再将该储能设备所储存的电能、及该太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至一光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,使光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换工作电压、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0027] 其中,低太阳辐射指该太阳能模块所输出的微小电力使该光伏逆变器处于低载运转状态下,而该低载运转状态指该太阳能模块输入该光伏逆变器的输入功率低于该光伏逆变器的稳定工作功率。

[0028] 其中,于低太阳辐射时,该储能设备能够以定电压追踪模式,将该太阳能模块所输出的微小电力进行储存。

[0029] 其中,于低太阳辐射时,该太阳能模块能够将所产生的微小电力输出至光伏逆变器、且该储能设备能够一并进行放电以透过一直流转换器将电力输出至光伏逆变器,而该直流转换器能够设定为以温度修正的定电压追踪模式,以使光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换效率、并使该太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0030] 其中,该直流转换器内系具有直流电压转换机制,用以将该储能设备进行放电所输出至光伏逆变器的电压垫高,以补偿该储能设备在充电与放电之间的电压差异。

[0031] 通过上述内容,本发明实现了如下技术效果:

[0032] 1. 本发明能够于低太阳辐射状态时,将多个太阳能板将所输出的微小电力对该储能设备进行充电,并于充电到一定程度后,再将该储能设备所储存的电能、及多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,该直流转换器能够提供最佳太阳电能转换工作电压、并使太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0033] 2. 本发明可以避免光伏逆变器在轻载时(<10%)的低效率区,避免光伏逆变器操

作于开开、关关的不连续操作,同时将低太阳辐射能量以超过 90%效率承接于原有的发电系统中,提升整体的光伏发电效率。在实际的应用中,储能设备的总容量仅需 10~20%的太阳能板一小时的最大发电量,所匹配的直流电力升压系统的功率更低于 2%,因此极具发展的效益。

附图说明

- [0034] 图 1:习用光伏逆变器的效率曲线示意图。
- [0035] 图 2A 和 2B:习用太阳能板无法依光伏转换效率与光伏电动势做完整配对的示意图。
- [0036] 图 3A:本发明太阳能增效储能系统及其方法的整体架构示意图。
- [0037] 图 3B:本发明太阳能增效储能系统及其方法的电池单元内部架构示意图。
- [0038] 图 4:太阳能增效储能系统及其方法的锂系电池充电曲线示意图。
- [0039] 图 5:本发明太阳能增效储能系统及其方法的储能与放电供意电能示意图。
- [0040] 图 6:本发明太阳能增效储能系统及其方法的流程示意图。
- [0041] 图 7:本发明太阳能增效储能系统及其方法的隔离升压示意图。
- [0042] 图 8A:本发明太阳能增效储能系统及其方法的实施例图。
- [0043] 图 8B:本发明太阳能增效储能系统及其方法的实施例图。

具体实施方式

[0044] 有关于本发明其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明中,将可清楚的呈现。

[0045] 请参阅图 3A 及图 3B,为本发明太阳能增效储能系统及其方法的整体架构示意图及电池单元内部架构示意图,由图中可知,该太阳能增效储能系统,包含一太阳能模块 1、一光伏逆变器 6、一第一切换开关 31、一储能设备 4、一第二切换开关 32、一具有直流电压转换电路 21 的直流转换器 2、一第三切换开关 33 及一控制主机 5,其中该太阳能模块 1 由多个太阳能板 11 互连而成,而该太阳能模块 1 会与该光伏逆变器 6 相连接,以当该第一切换开关 31 处于导通(on)的状态时,该光伏逆变器 6 则会将该太阳能模块 1 所产生的电力转换为与市电相同电压与频率;

[0046] 而该储能设备 4 与该太阳能模块 1 及该直流转换器 2 相连接,其中该储能设备 4 与该太阳能模块 1 之间介接有该第二切换开关 32、储能设备 4 与该直流转换器 2 之间介接有该第三切换开关 33,而该储能设备 4 由多个电池单元 41 串接而成,每一个电池单元 41 内包含了数个电池 411 及数个与该电池 411 连接的监控模块 412,其中该储能设备 4 用以储存使该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下的太阳能模块 1 所输出的电力;

[0047] 另外该控制主机 5 为一工业级的运算主机,而该控制主机 5 包含了一中央控制单元 51,该中央控制单元 51 与该太阳能模块 1、该第一切换开关 31、该储能设备 4、该第二切换开关 32、该直流转换器 2、该第三切换开关 33 相连接,其中该中央控制单元 51 能够判断该太阳能模块 1 所输出的电力是否使该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下,其中低载运转状态是指该太阳能模块 1 输入该光伏逆变器 6 的输入功率低于该光伏逆变器 6 的额定功率的 10%以下,但此处所叙述百分比则是最佳状况,更能够适情况调整百分比。

[0048] 如图 4 所示,由于本发明的电池单元 41 的电池 411 使用锂电池,由图中可知,单串电压约在 3.0 ~ 4.2V 之间,磷酸铁锂电池的充电电压几乎是定电压 (3.35 ~ 3.55V),而目前所有量产的太阳能板的最佳转换效率的工作电压也几乎固定。

[0049] 当该中央控制单元 51 于太阳能模块 1 处于低太阳辐射状态下 (或是该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下),由于该电池单元 41 的监控模块 412 能够将该电池 411 储存的电能资讯回传至该中央控制单元 51,因此该中央控制单元 51 则会判断该储能设备 4 所储存的电能是否低于该储能设备的电能总容量的 90% 以下时,若低于 90% 以下,则会控制第二切换开关 32 导通 (on),以使该储能设备 4 (由磷酸铁锂电池组成) 能够以定电压追踪模式 (Constant Voltage Tracking mode),将使该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力 (太阳能电能转换的电力) 进行储存。

[0050] 当该中央控制单元 51 于太阳能模块 1 处于低太阳辐射状态下 (或是该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下),并同时判断该储能设备 4 所储存的电能达到该储能设备 4 的电能总容量的 90% 以上时,则会控制第二切换开关 32 关闭 (off)、并使该第一切换开关 31 及第三切换开关 33 导通 (on),因此该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下的太阳能模块 1 将能够将所产生的电力输出至该光伏逆变器 6、且该储能设备 4 能够一并进行放电以将电力输出至该直流转换器 2,并经由该直流转换器 2 垫高电压的后,与太阳能模块 1 能够将所产生的电力一同输出至该光伏逆变器 6。

[0051] 而上述模式则会维持到下述两种状况则会变动:

[0052] 1. 该储能设备 4 所储存的电能达到该储能设备 4 的电能总容量的 10% 以下时,该中央控制单元 51 则会控制第一切换开关 31 及第三切换开关 33 关闭 (off)、并使该第一切换开关 32 导通 (on),使该光伏逆变器 6 处于低载运转状态下的太阳能模块所输出的电力 (太阳能电能转换的电力) 进行储存。

[0053] 2. 该太阳能模块 1 非处于低太阳辐射状态下 (或是该光伏逆变器 6 非处于低载运转状态下) 时,其中该中央控制单元 51 则会控制第二切换开关 32 及第三切换开关 33 关闭 (off)、并使该第一切换开关 31 导通 (on)

[0054] 由图 5 中可知,而充电所得的电能,当进行放电后,虽然太阳能模块 1 的太阳能板于低太阳辐射状态下时,是提供微弱电力,但经由该储能设备 4 进行放电后,将能使该光伏逆变器 6 能够避开低效率工作区,且由于该中央控制单元 51 能够控制直流转换器 2 处于以温度修正的定电压追踪模式 (Modified Constant Voltage Tracking mode),因此能够使直流转换器 2 能够提供最佳太阳电能转换工作电压、并使该太阳能模块 1 能够操作于最大功率输出点。

[0055] 而本发明的太阳能增效储能方法,如图 6 所示,其方法为:

[0056] 1. 于低太阳辐射时,将一太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力对一储能设备进行充电 601;

[0057] 2. 再将该储能设备所储存的电能、及该太阳能模块的多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至一光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,该光伏逆变器能够提供最佳太阳电能转换工作电压、并使太阳能模块能够操作于最大功率输出点 602。

[0058] 另外,如图 7 所示,由于该储能设备 4 的充电与放电的位准不同,因此要将放电直接用于与该太阳能模块 1 所产生的微小电力并接输出,将会有问题,但本发明利用电力电

子学的隔离升压的方式,如图 3A 所示,由于该直流转换器 2 内具有直流电压转换电路 21,故能够将该储能设备 4 进行放电所输出至该直流转换器 2 的电压垫高,以进行补偿电池 411(磷酸锂铁电)的充电电压与放电电压的差距,更由于该电池单元 41 的监控模块 412 能够将该电池 411 储存的电能资讯回传至该中央控制单元 51,因此将能够动态调整该储能设备 4 的输出电压与电流;

[0059] 因此,如图 7 所示,当储能设备 4 要与该太阳能模块 1 所产生的微小电力并接输出时,该中央控制单元 51 能够控制该直流转换器 2 工作于以温度修正的定电压追踪模式 (Modified Constant Voltage Tracking mode),

[0060] 另外,为了考虑电能转换后可安全地迭加于储能设备的电压之上,该直流转换器 2 必须使用隔离型的,例如返驰式转换器 (Fly-back converter)、顺向式转换器 (Forward converter), cuk 转换器, SEPIC 转换器。

[0061] 目前太阳能电厂的标准配置,多数是以 20 ~ 21 串,245 ~ 255W 的光伏板串接成 600 ~ 630V/8A 的基本方阵,再以 15 ~ 16 串并接于直流汇流箱,然后再以 7 ~ 8 个汇流柜衔接于直流配电柜,并于直流配电柜内装设限流保护开关,避免外部配线短路的意外,的后再接入 500KW 的隔离式直流转换器。

[0062] 而本发明实施应用如图 8A 及图 8B 所示,由于实际而有效的电池储存系统为 50 ~ 60KWh 的电池系统。若假设太阳能模块 1 的基本方阵是 21 串 96 并的太阳能板 11 组成,其中用于储能的电池 411 使用磷酸锂铁电池,则磷酸铁锂电池的串数应在 168 ~ 176 串之间,为考虑磷酸铁锂电池的寿命与太阳能板实际的操作温度,则采用 176 串磷酸电锂电池,分为 11 组的电池单元 41,而每一组的电池单元 41 内有 16 串 /100Ah 的电池 411 (50V/5KWh),而后 11 组模块再串接,因此则会形成 176 串接的磷酸电锂电池。

[0063] 由于每一个电池单元 41 中都具有监控模块 412,用以监控该电池 411(磷酸锂铁电池)的状态,而本发明的直流转换器 2 为一 8KW/96V/80A 的直流转换器(可控电压、电流出、入的直流转换器),该中央控制单元 51 能够控制该隔离式直流转换器 2,并针对该储能设备 4 进行调整放电时的电池系统电压与电流,并将电池系统资讯,由该控制主机 5 依环境监控资料,指挥并分派工作电压电流于该可控电压、电流的直流转换器。

[0064] 本发明所提供的太阳能增效储能系统及其方法,与其他习用技术相互比较时,其优点如下:

[0065] 1. 本发明能够于低太阳辐射状态时,将多个太阳能板将所输出的微小电力对该储能设备进行充电,并于充电到一定程度后,再将该储能设备所储存的电能、及多个太阳能板所输出的微小电力,一并输出至光伏逆变器,以用于低太阳辐射状态下,该直流转换器能够提供最佳太阳能转换工作电压、并使太阳能模块能够操作于最大功率输出点。

[0066] 2. 本发明可以避免光伏逆变器在轻载时 (<10%) 的低效率区,避免光伏逆变器操作于开开、关关的不连续操作,同时将低太阳辐射能量以超过 90% 效率承接于原有的发电系统中,提升整体的光伏发电效率。在实际的应用中,储能设备的总容量仅需 10 ~ 20% 的太阳能板一小时的最大发电量,所匹配的直流电力升压系统的功率更低于 2%,因此极具发展的效益。

[0067] 3. 本发明已透过上述的实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉此一技术领域具有通常知识者,在了解本发明前述的技术特征及实施例,并在不脱离本发明

的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的专利保护范围须视本说明书所附的权利要求所界定者为准。

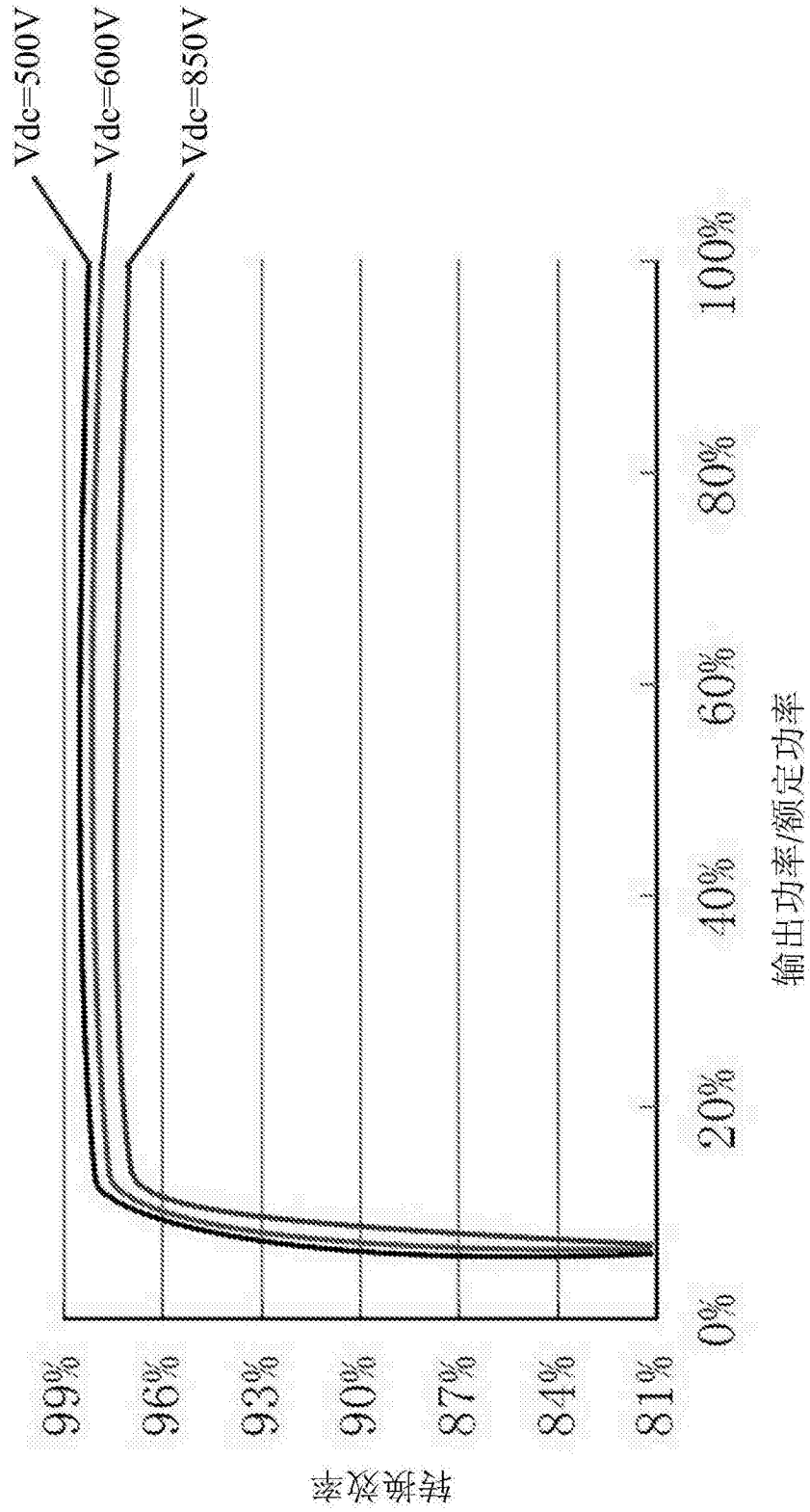


图 1

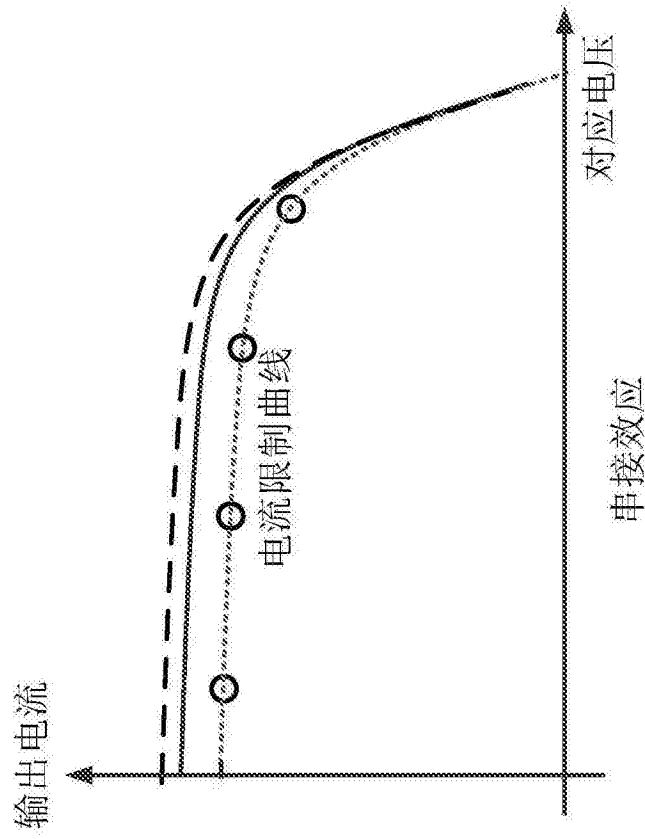


图 2A

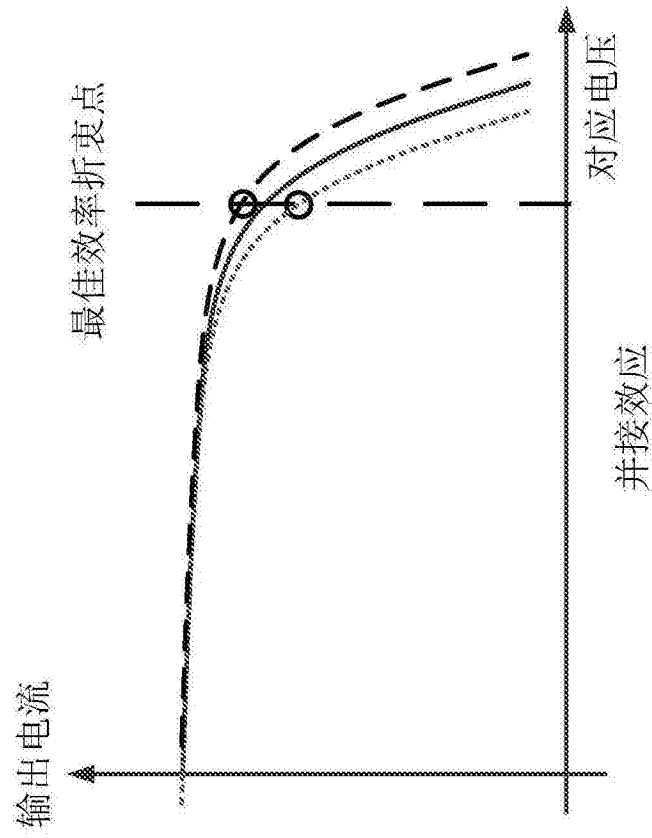


图 2B

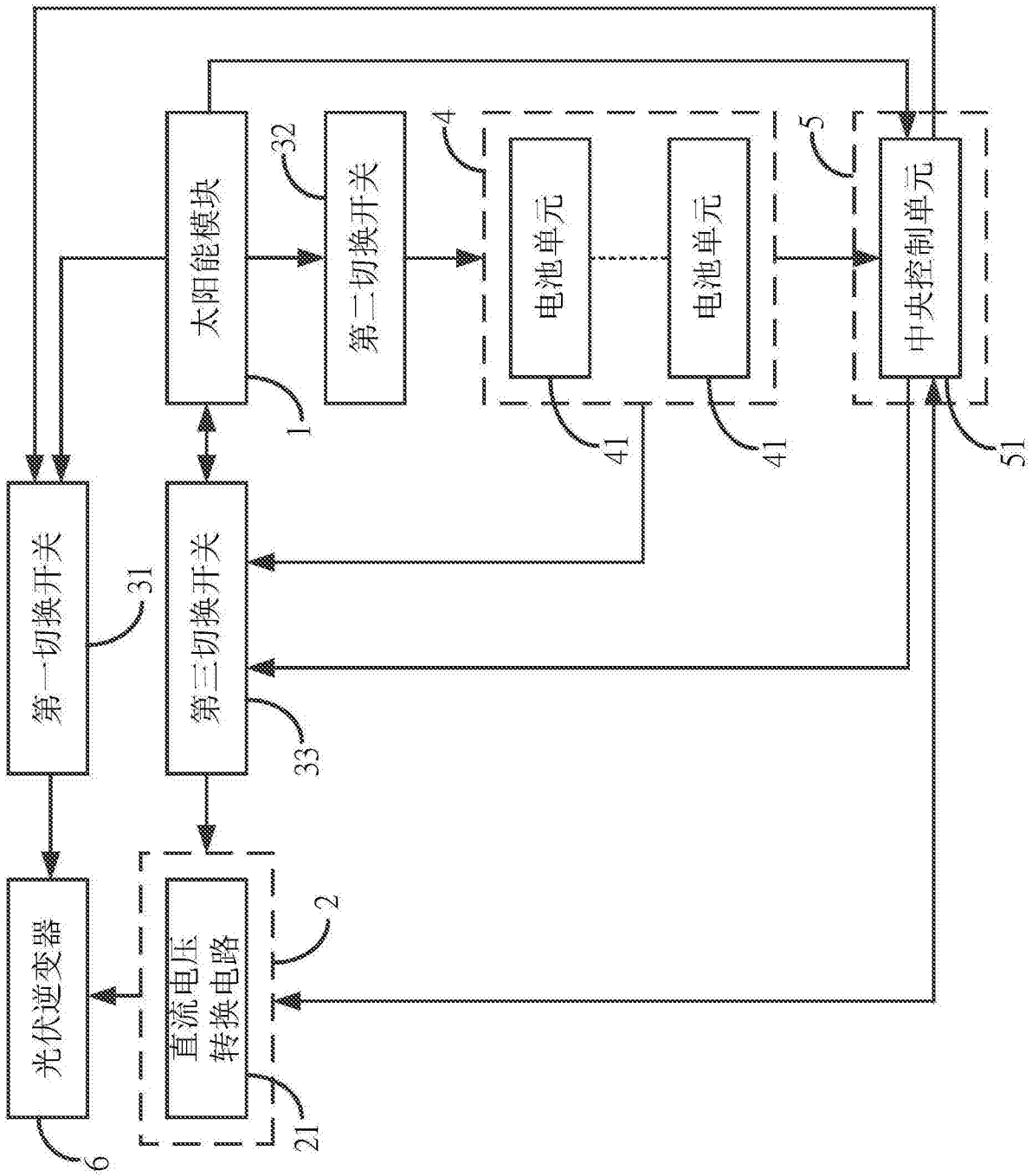


图 3A

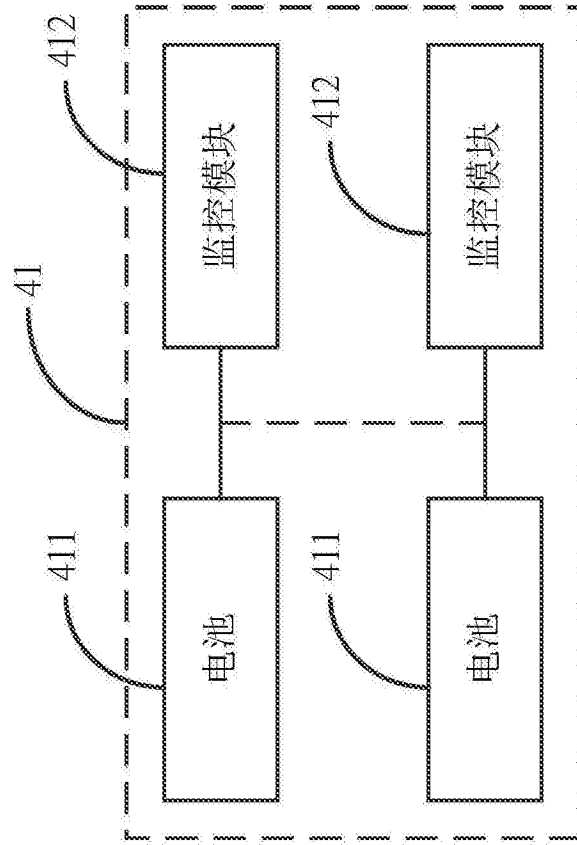


图 3B

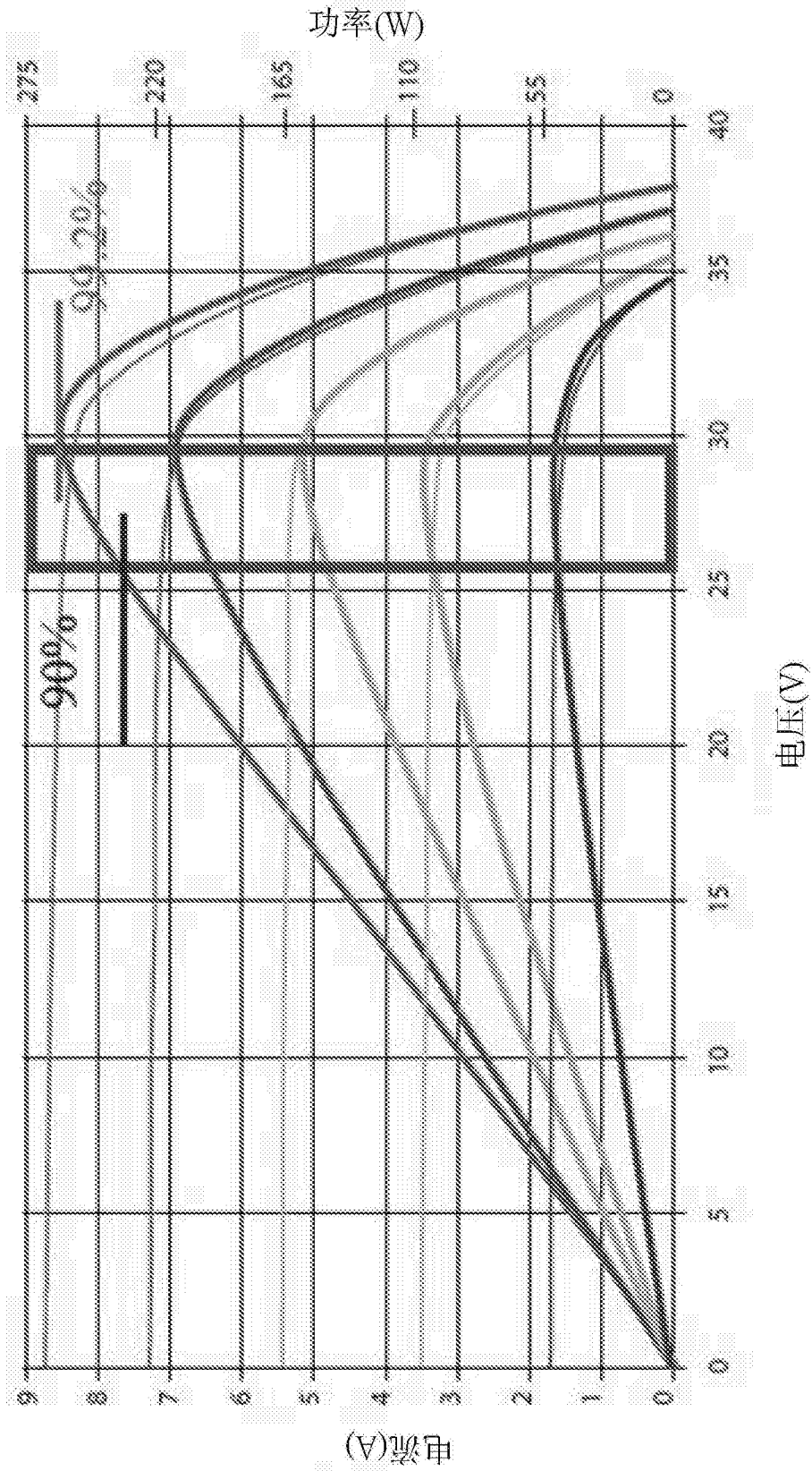


图 4

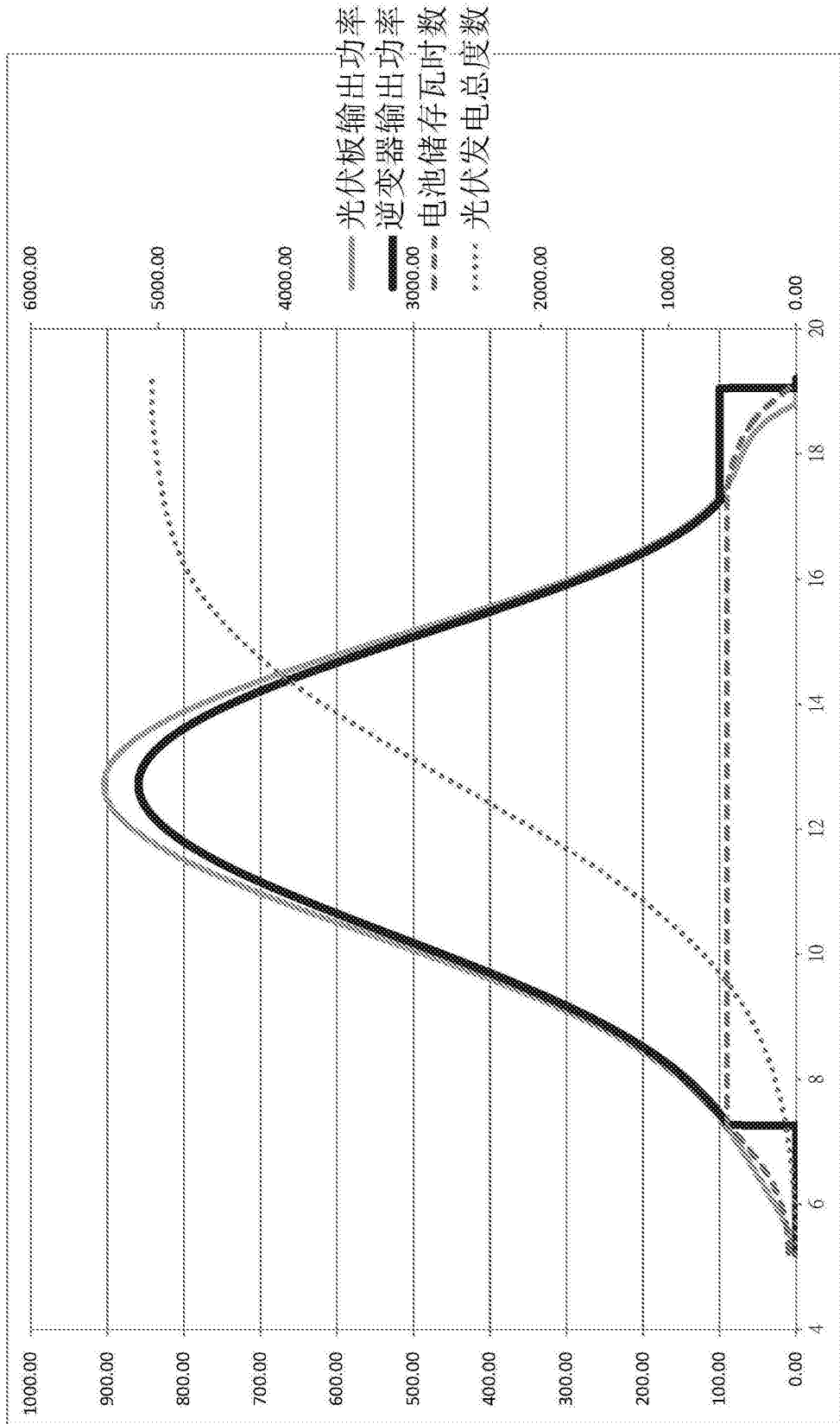


图 5

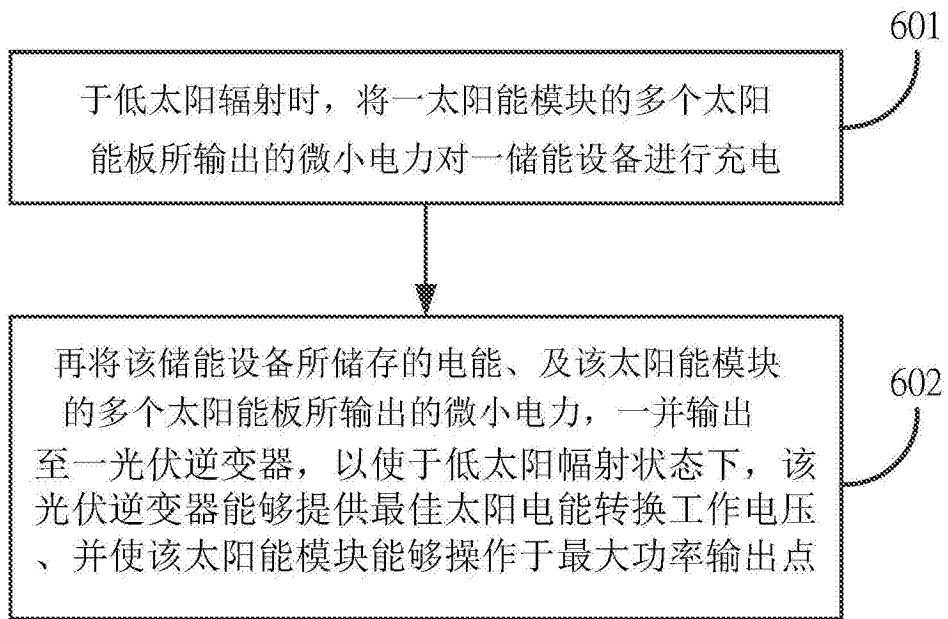


图 6

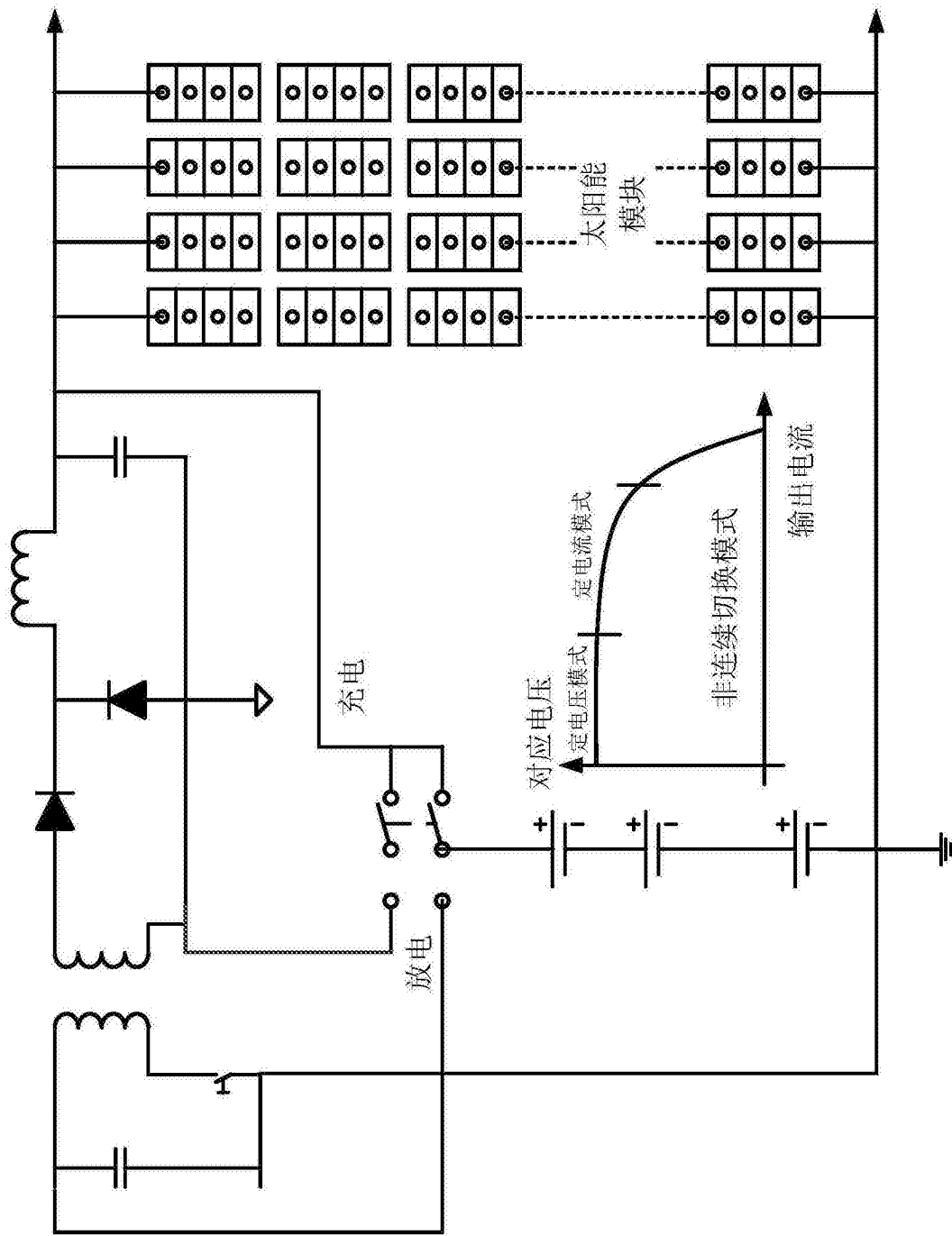


图 7

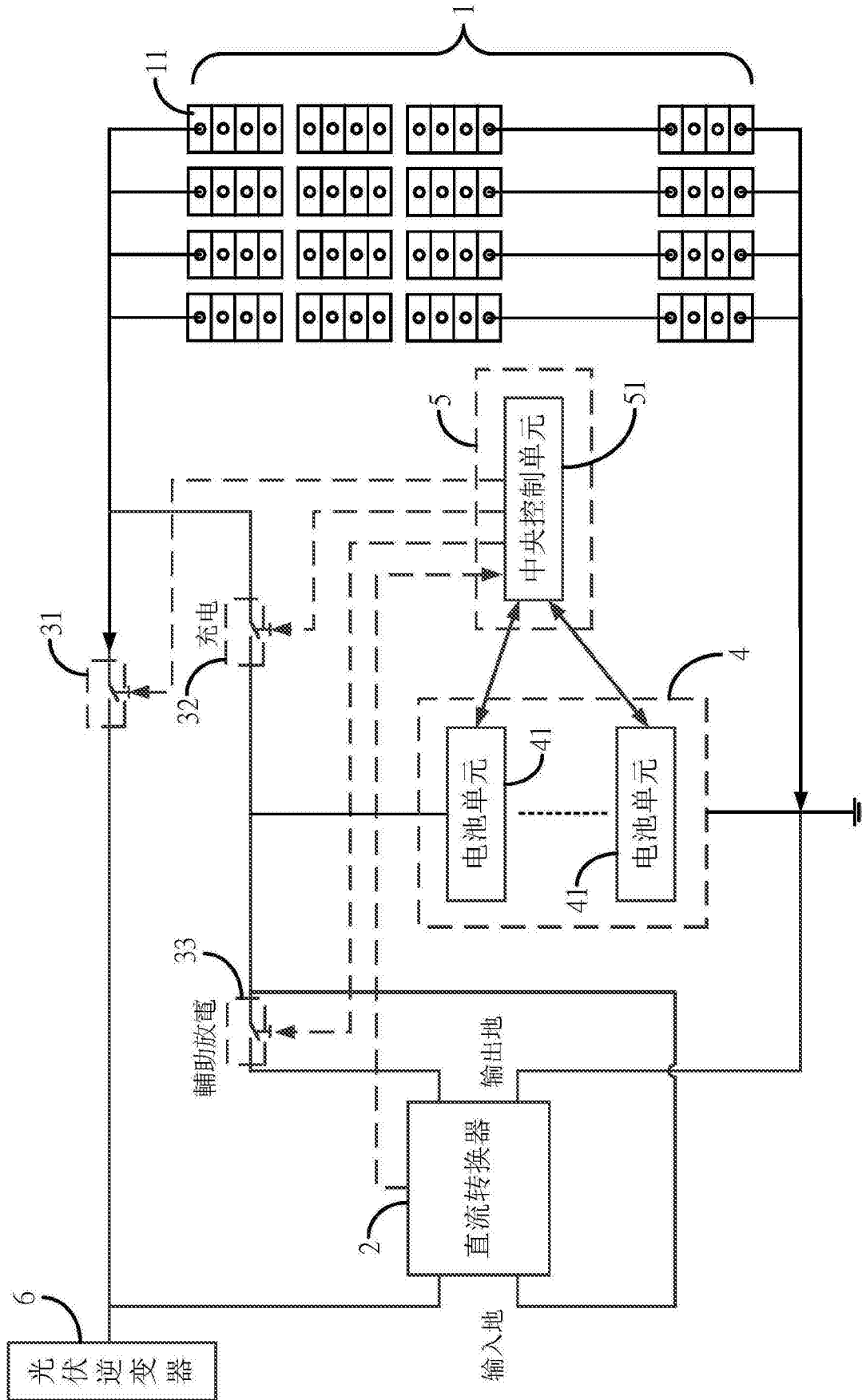


图 8A

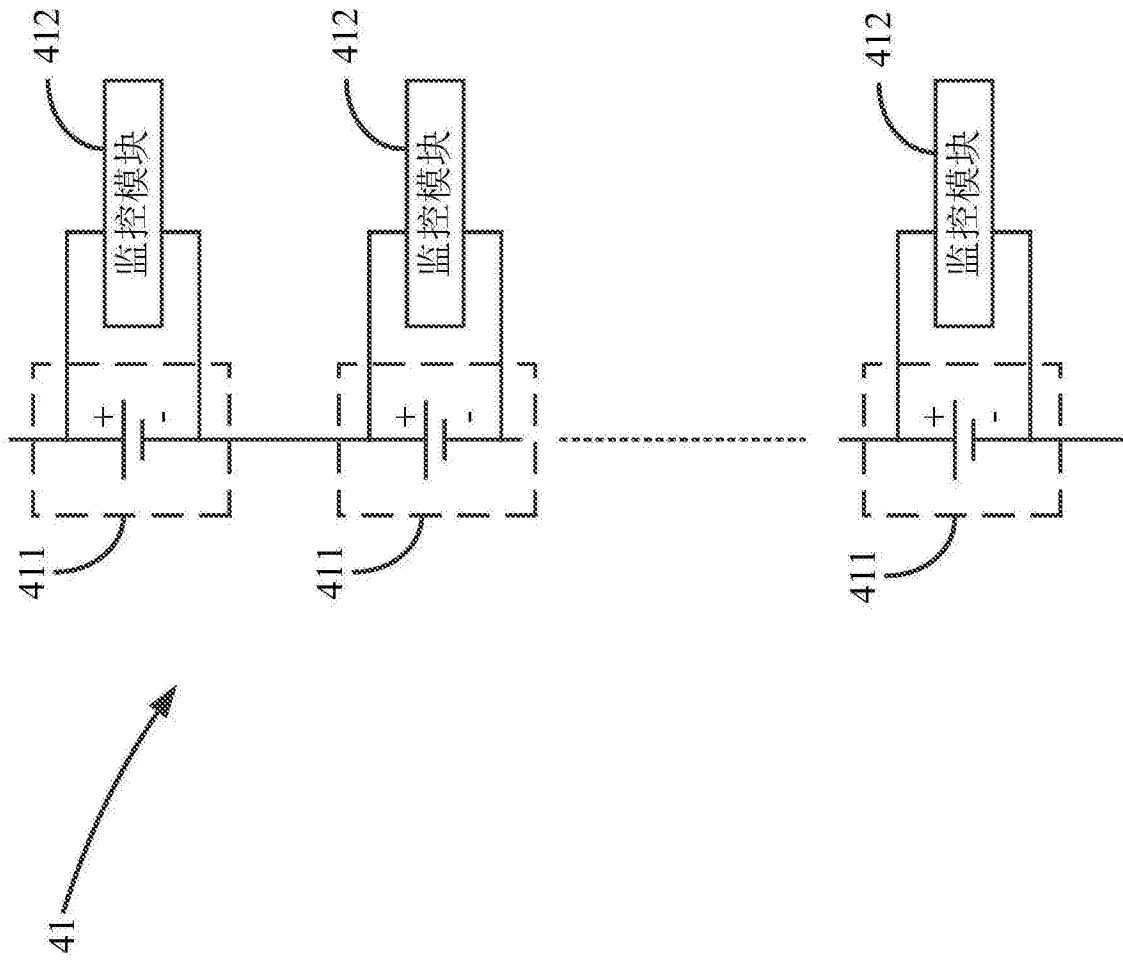


图 8B