



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103166303 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201110409136. 4

(22) 申请日 2011. 12. 09

(71) 申请人 台达电子工业股份有限公司  
地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 顾振维 李雷鸣 黄河

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 冯志云 吕俊清

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006. 01)

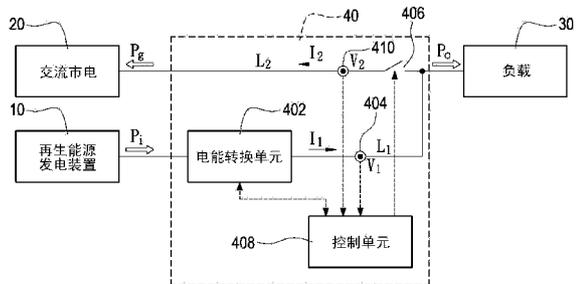
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

电能管理装置及其操作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电能管理装置及其操作方法。该电能管理装置包含一电能转换单元、一第一感测单元、一第二感测单元、一切换开关单元以及一控制单元。该电能转换单元转换至少一再生能源发电装置的输出电能。该第一感测单元检测一第一电流与一第一电压。该第二感测单元检测一第二电流与一第二电压。当该控制单元控制该切换开关单元为导通时,该控制单元根据该些电流与该些电压,以得到该至少一再生能源发电装置的输出电能以及得到回馈至该交流市电的电能。



1. 一种电能管理装置,与一再生能源发电装置与一负载电性连接形成一第一路径,且与交流市电与该负载电性连接形成一第二路径;该电能管理装置包含:

一电能转换单元,转换该再生能源发电装置的输出电能,以提供给该交流市电与该负载;

一第一感测单元,电性连接于该第一路径上,以检测该第一路径上的一第一电流与一第一电压;

一第二感测单元,电性连接于该第二路径上,以检测该第二路径上的一第二电流与一第二电压;

一切换开关单元,电性连接于该第二路径上;及

一控制单元;

其中,当该控制单元控制该切换开关单元为导通时,该再生能源发电装置与该交流市电以并联方式电性连接,且该控制单元根据该第一电流与该第一电压,得到该再生能源发电装置的输出电能,根据该第二电流与该第二电压,得到回馈至该交流市电的电能,且该输出电能与该回馈电能的差值,则提供该负载所需的电能。

2. 如权利要求 1 所述的电能管理装置,其中该控制单元电性连接该电能转换单元、该第一感测单元、该第二感测单元以及该切换开关单元,且当该控制单元控制该切换开关单元为截止时,该再生能源发电装置单独对该负载供电。

3. 如权利要求 1 所述的电能管理装置,其中当该第二感测单元检测到该第二路径上的该第二电压发生异常时,则该控制单元截止该切换开关单元,以隔离该交流市电与该再生能源发电装置以及该负载的连接。

4. 如权利要求 1 所述的电能管理装置,其中该第一感测单元是具有电流与电压感测功能的传感器;该第二感测单元是具有电流与电压感测功能的传感器;该第一感测单元所检测到的该第一电流与该第一电压的乘积则为该再生能源发电装置的输出电能,该第二感测单元所检测到的该第二电流与该第二电压的乘积则为回馈至该交流市电的电能。

5. 如权利要求 1 所述的电能管理装置,其中该再生能源发电装置为多个再生能源发电装置时,该多个再生能源发电装置以并联方式电性连接。

6. 如权利要求 5 所述的电能管理装置,其中每一该再生能源发电装置进一步电性串联连接一外部电能转换单元,再与该电能管理装置电性连接;且每一该外部电能转换单元通过该控制单元控制,以转换所对应该再生能源发电装置的输出,使该多个再生能源发电装置能够以并联方式电性连接。

7. 如权利要求 5 所述的电能管理装置,其中该电能管理装置进一步通过一双向电能转换单元以电性串联方式连接一储能装置,以储存该多个再生能源发电装置的输出冗余电能。

8. 如权利要求 7 所述的电能管理装置,其中当该多个再生能源发电装置产生冗余的电能输出时,经由该双向电能转换单元对该储能装置储能,当该多个再生能源发电装置产生的电能输出不足时,经由该双向电能转换单元输出该储能装置所储存的电能。

9. 如权利要求 1 所述的电能管理装置,其中当该再生能源发电装置为一直流电源发电的发电装置时,该电能转换单元为一直流-交流转换器;当该再生能源发电装置为一交流电源发电的发电装置时,该电能转换单元为一交流-交流转换器。

10. 如权利要求 9 所述的电能管理装置,其中该直流电源发电的发电装置为一太阳光伏发电装置或一燃料电池发电装置。

11. 如权利要求 9 所述的电能管理装置,其中该交流电源发电的发电装置为一风力发电风机装置。

12. 一种电能管理装置的操作方法,该电能管理装置与一再生能源发电装置与一负载电性连接形成一第一路径,且与一交流市电与该负载电性连接形成一第二路径;该电能管理装置的操作方法的步骤包含:

(a) 提供一电能转换单元,转换该再生能源发电装置的输出电能,以提供给该交流市电与该负载;

(b) 提供一第一感测单元与一第二感测单元,以分别检测该第一路径的一第一电流与一第一电压以及检测该第二路径的一第二电流与一第二电压;

(c) 提供一切换开关单元与一控制单元;

(d) 当该控制单元控制该切换开关单元为导通时,该再生能源发电装置与该交流市电以并联方式电性连接,且该控制单元根据该第一电流与该第一电压,得到该再生能源发电装置的输出电能,以及该控制单元根据该第二电流与该第二电压,得到回馈至该交流市电的电能,且该输出电能与该回馈电能的差值,则提供该负载所需的电能;及

(e) 当该控制单元控制该切换开关单元为截止时,该再生能源发电装置单独对该负载供电。

13. 如权利要求 12 所述的电能管理装置的操作方法,在步骤 (b) 中,更包含:

当该第二感测单元检测到该第二路径上的该第二电压发生异常时,则该控制单元截止该切换开关单元,以隔离该交流市电与该再生能源发电装置以及该负载的连接。

14. 如权利要求 12 所述的电能管理装置的操作方法,在步骤 (b) 中,其中该第一感测单元是具有电流与电压感测功能的传感器;该第二感测单元是具有电流与电压感测功能的传感器;该第一感测单元所检测到的该第一电流与该第一电压的乘积则为该再生能源发电装置的输出电能,该第二感测单元所检测到的该第二电流与该第二电压的乘积则为回馈至该交流市电的电能。

15. 如权利要求 12 所述的电能管理装置的操作方法,其中当该再生能源发电装置为多个再生能源发电装置时,该多个再生能源发电装置彼此以并联方式电性连接。

16. 如权利要求 15 所述的电能管理装置的操作方法,其中每一该再生能源发电装置进一步电性串联连接一外部电能转换单元,再与该电能管理装置电性连接;且每一该外部电能转换单元通过该控制单元控制,以转换所对应该再生能源发电装置的输出,使该多个再生能源发电装置能够以并联方式电性连接。

17. 如权利要求 12 所述的电能管理装置的操作方法,更包含:

(f) 提供一储能装置,以储存该多个再生能源发电装置的输出冗余电能。

18. 如权利要求 17 所述的电能管理装置的操作方法,在步骤 (f) 中,该储能装置电性串联连接一双向电能转换单元;当该多个再生能源发电装置产生冗余的电能输出时,经由该双向电能转换单元对该储能装置储能,当该多个再生能源发电装置产生的电能输出不足时,经由该双向电能转换单元输出该储能装置所储存的电能。

19. 如权利要求 12 所述的电能管理装置的操作方法,其中当该再生能源发电装置为一

直流电源发电的发电装置时,该电能转换单元为一直流-交流转换器;当该再生能源发电装置为一交流电源发电的发电装置时,该电能转换单元为一交流-交流转换器。

20. 如权利要求 19 所述的电能管理装置的操作方法,其中该直流电源发电的发电装置为一太阳光伏发电装置或一燃料电池发电装置;该交流电源发电的发电装置为一风力发电风机装置。

## 电能管理装置及其操作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电能管理装置及其操作方法,尤指一种再生能源发电的电能管理装置及其操作方法。

### 背景技术

[0002] 随着人类科技的发展与经济活动的热络,地球能源的消耗速度快速增加,能源危机隐然出现。基于开源困难节能必然的理念,再生能源的发展为一必要的途径。此外,对于再生能源的使用,除了可提供自给自足的使用电能外,冗余的电力还可以汇入公用电力线,回售给电力公司。

[0003] 以太阳光电系统为例,主要是通过太阳能板进行光电转换而产生直流电源,再经由电力调节器将直流电源转换成交流电源以供负载使用或馈入市电的总线与市电同步并联运转。因此,就功能而言,小型分布式发电系统可区分为以下三种类型:(1) 独立型(stand-alone system)、(2) 市电并联型(grid-connection system)以及(3) 混合型(hybrid system)。独立型系统所指的是太阳能光电系统没有与其它电源连接运转,只能直接供给系统所接的负载,所以此系统较适合用于偏远地区或海上孤岛等没有市电供应的地方。负载所有电力来源均为风力或太阳能,太阳能除了能提供负载用电外,则可将冗余能量对蓄电池(battery)充电;当太阳能电力瞬间不足以提供负载所需电力时,则由蓄电池提供。市电并联型系统所指的是太阳能光电系统与电力公司网络并联,只要市电电力可正常送达的任何地点均适用此类系统。若太阳能光电系统发电量大于负载需求,则可将冗余电力逆流馈入市电,反的,当太阳能光电系统发电量不足负载使用时,市电将可供应不足的部分。此外,为了因应电力质量不稳定的问题,而发展出混合型系统。太阳能光电系统于市电停止供电时,通过搭配蓄电池组使用,可立即与市电隔离,形成独立运转供电,以提供短暂电力。等到市电恢复供电时,太阳能光电系统则恢复与市电并联,同时也对蓄电池组进行充电。

[0004] 请参见图 1,为现有技术的再生能源发电系统的方块示意图。由图 1 可看出,这样的发电系统电路架构存在着系统发电量是根据再生能源(或是储能装置)最大输出功率所决定,并无法根据负载使用情况来做电力调度,如此将增加电力系统在调度上的难度,甚至可能危害到系统可靠度。此外,这样的电路架构,也存在着一旦电力系统发生异常操作时,将无法对负载进行保护。

[0005] 因此,如何设计出一种电能管理装置及其操作方法,通过增设切换开关单元,可切换再生能源发电为市电并联型或独立型的发电方式,另外可配合增设电压及电流传感器,以检测路径的电压及电流,使得当检测到该路径上的电压或电流发生异常时,可通过隔离交流市电与再生能源发电装置以及负载的连接,以提供保护机制,乃为本发明所欲行克服并加以解决的一大课题。

### 发明内容

[0006] 本发明的一目的在于提供一种电能管理装置,以克服现有技术的问题。

[0007] 因此本发明的电能管理装置,与一再生能源发电装置与一负载电性连接形成一第一路径,与一交流市电与该负载电性连接形成一第二路径。该电能管理装置包含一电能转换单元、一第一感测单元、一第二感测单元、一切换开关单元以及一控制单元。

[0008] 该电能转换单元转换该再生能源发电装置的输出电能,以提供该交流市电与该负载。该第一感测单元电性连接于该第一路径上,以检测流经该第一路径的一第一电流与一第一电压。该第二感测单元电性连接于该第二路径上,以检测该第二路径上的一第二电流与一第二电压。该切换开关单元电性连接于该第二路径上。

[0009] 其中,当该控制单元控制该切换开关单元为导通时,该再生能源发电装置与该交流市电以并联方式电性连接,且该控制单元根据该第一电流与该第一电压,得到该再生能源发电装置的输出电能,亦根据该第二电流与该第二电压,得到回馈至该交流市电的电能,且该输出电能与该回馈电能的差值,则提供该负载所需的电能。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种电能管理装置的操作方法,以克服现有技术的问题。

[0011] 因此本发明电能管理装置的操作方法,该电能管理装置与一再生能源发电装置与该负载电性连接形成一第一路径,且与一交流市电与该负载电性连接形成一第二路径。该电能管理装置操作方法的步骤包含:(a) 提供一电能转换单元转换该再生能源发电装置的输出电能,以提供给该交流市电与该负载;(b) 提供一第一感测单元与一第二感测单元,以分别检测该第一路径的一第一电流与一第一电压以及检测该第二路径的一第二电流与一第二电压;(c) 提供一切换开关单元与一控制单元;(d) 当该控制单元控制该切换开关单元为导通时,该再生能源发电装置与该交流市电以并联方式电性连接,且该控制单元根据该第一电流与该第一电压,得到该再生能源发电装置的输出电能,以及该控制单元根据该第二电流与该第二电压,得到回馈至该交流市电的电能,且该输出电能与该回馈电能的差值,则提供该负载所需的电能;及(e) 当该控制单元控制该切换开关单元为截止时,该再生能源发电装置单独对该负载供电。

[0012] 为了能更进一步了解本发明为达成预定目的所采取的技术、手段及功效,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,相信本发明的目的、特征与特点,当可由此得一深入且具体的了解,然而所附图式仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

#### 附图说明

[0013] 图 1 为现有技术的再生能源发电系统的方块示意图;

[0014] 图 2 为本发明再生能源发电电力潮流的方块示意图;

[0015] 图 3 为本发明一电能管理装置的第一实施例方块示意图;

[0016] 图 4A 为本发明该电能管理装置的切换开关单元操作于导通时的方块示意图;

[0017] 图 4B 为本发明该电能管理装置的切换开关单元操作于截止时的方块示意图;

[0018] 图 5 为本发明该电能管理装置的第二实施例方块示意图;

[0019] 图 6 为本发明该电能管理装置的第三实施例方块示意图;及

[0020] 图 7 为本发明该电能管理装置操作方法的流程图。

[0021] 其中,附图标记说明如下:

- [0022] 10 再生能源发电装置
- [0023] 20 交流市电
- [0024] 30 负载
- [0025] 40 电能管理装置
- [0026] 402 电能转换单元
- [0027] 404 第一感测单元
- [0028] 406 切换开关单元
- [0029] 408 控制单元
- [0030] 410 第二感测单元
- [0031] 501 ~ 50N 外部电能转换单元
- [0032] 60 储能装置
- [0033] 70 双向电能转换单元
- [0034] 101 ~ 10N 再生能源发电装置
- [0035] L1 第一路径
- [0036] I1 第一电流
- [0037] V1 第一电压
- [0038] L2 第二路径
- [0039] I2 第二电流
- [0040] V2 第二电压
- [0041]  $P_i$  再生能源发电装置产生电能
- [0042]  $P_g$  交流市电馈入电能
- [0043]  $P_o$  负载使用电能
- [0044]  $P_{i1} \sim P_{iN}$  再生能源发电装置产生电能
- [0045]  $P_1$  第一功率
- [0046]  $P_2$  第二功率
- [0047]  $P_3$  第三功率
- [0048] S100 ~ S500 步骤

### 具体实施方式

[0049] 有关本发明的技术内容及详细说明,配合图式说明如下:

[0050] 请参见图 2,为本发明再生能源发电电力潮流的方块示意图。其中,该再生能源发电装置 10 可为一太阳光伏发电装置、风力发电装置或燃料电池装置...等等,但不以此为限。图 2 主要在于说明,当不考虑系统操作过程中的功率损失为前提,假设该再生能源发电装置 10 所产生的功率为一第一功率  $P_1$ ;馈入该交流市电 20 的功率为一第二功率  $P_2$ ;以及该负载 30 所接收的功率为一第三功率  $P_3$ ,其中三者的关系为: $P_1 = P_2 + P_3$ ,因此, $P_2 = P_1 - P_3$ ,其中,箭头方向表示瞬间电力潮流的实功率方向,因此,在公式中,正号表示实功率方向与箭头方向相同,反之,负号则表示实功率方向与箭头方向相反。

[0051] 因此,就该再生能源发电装置 10 所产生的该第一功率  $P_1$  与该负载所接收的该第二功率  $P_2$  大小关系,有以下的讨论:

[0052] (1) 当  $P_3 > P_1$  时, 则  $P_2 = P_1 - P_3$  为负值, 因此, 表示系统电力潮流的实功率方向为该再生能源发电装置 10 与该交流市电 20 同时供应实功率给该负载 30。亦即, 在以再生能源为主要供电电源的市电并联系统中, 若该负载 30 所需的用电量大于该再生能源发电装置 10 所产生的该第一功率  $P_1$  时, 则该负载 30 不足的用电量, 则由该交流市电 20 供电, 以维持该负载 30 正常操作。

[0053] (2) 当  $P_3 < P_1$  时, 则  $P_2 = P_1 - P_3$  为正值, 因此, 表示系统电力潮流的实功率方向为该再生能源发电装置 10 同时供应实功率给该交流市电 20 与该负载 30。亦即, 在以再生能源为主要供电电源的市电并联系统中, 若该再生能源发电装置 10 所产生的该第一功率  $P_1$  大于该负载 30 所需的用电量时, 则提供给该负载 30 后的冗余功率, 则可再馈入该交流市电 20。

[0054] 如图 2 所示, 上述的电力潮流的实功率通过一电能管理装置 40 控制, 至于该电能管理装置 40 的详细操作, 将在后文有更进一步的说明。

[0055] 请参见图 3, 为本发明一电能管理装置的第一实施例方块示意图。如图所示, 该电能管理装置 40, 分别电性连接一再生能源发电装置 10、一交流市电 20 以及一负载 30。该再生能源发电装置 10 与该负载 30 电性连接形成一第一路径 L1; 该交流市电 20 与该负载 30 电性连接形成一第二路径 L2。该电能管理装置 40 包含一电能转换单元 402、一第一感测单元 404、一第二感测单元 410、一切换开关单元 406 以及一控制单元 408。

[0056] 该电能转换单元 402 电性连接该再生能源发电装置 10, 以转换该再生能源发电装置 10 的输出为该交流市电 20 与该负载 30 所能接收的交流输出。也就是说, 当该再生能源发电装置 10 为一直流电源发电的发电装置时, 例如为一太阳光伏 (solar photovoltaic) 发电装置或一燃料电池 (fuel cell) 发电装置时, 但不以此为限, 该电能转换单元 402 为一直流 - 交流转换器 (DC-to-AC converter)。反之, 当该再生能源发电装置 10 为一交流电源发电的发电装置时, 例如为一风力发电风机装置时, 但不以此为限, 该电能转换单元 402 为一交流 - 交流转换器 (AC-to-AC converter)。

[0057] 该第一感测单元 404 电性连接于该再生能源发电装置 10 与该负载 30 电性连接所形成的该第一路径 L1 上, 以检测该第一路径 L1 上的一第一电流  $I_1$  与一第一电压  $V_1$ 。该第二感测单元 410 电性连接于该交流市电 20 与该负载 30 电性连接所形成的该第二路径 L2 上, 以检测该第二路径 L2 上的一第二电流  $I_2$  与一第二电压  $V_2$ 。其中, 该第一感测单元 404 具有电流与电压感测功能的传感器; 该第二感测单元 410 具有电流与电压感测功能的传感器。该切换开关单元 406 电性连接于该交流市电 20 与该负载 30 电性连接所形成的该第二路径 L2 上。该控制单元 408 电性连接该电能转换单元 402、该第一感测单元 404、该第二感测单元 410 以及该切换开关单元 406。

[0058] 配合参见图 4A, 为本发明该电能管理装置的切换开关单元操作于导通时的方块示意图。当该控制单元 408 控制该切换开关单元 406 为导通时, 该再生能源发电装置 10 为并入该交流市电 20 操作, 亦即, 形成市电并联型 (grid-connection system) 的发电架构, 该控制单元 408 根据该第一感测单元 404 所检测到该第一电流  $I_1$  与该第一电压  $V_1$ , 得到该再生能源发电装置 10 的输出电能, 亦即, 在不考虑系统操作过程中的功率损失的前提下, 该第一感测单元 404 所检测到的该第一电流  $I_1$  与该第一电压  $V_1$  的乘积 (亦即  $I_1 * V_1$ ), 则为该再生能源发电装置 10 的输出电能。并且, 该控制单元 408 根据该第二感测单元 410 所检

测到该第二电流 I2 与该第二电压 V2, 得到回馈至该交流市电 20 的电能, 亦即, 在不考虑系统操作过程中的功率损失的前提下, 该第二感测单元 410 所检测到的该第二电流 I2 与该第二电压 V2 的乘积 (亦即  $I2 \times V2$ ), 则为回馈至该交流市电 20 的电能。再者, 该再生能源发电装置 10 的输出电能与该回馈至该交流市电 20 的电能两者的电能差值, 则为该负载 30 所使用的电能。

[0059] 此外, 当该第二感测单元 410 检测到该第二路径 L2 上的该第二电压 V2 发生异常时, 则该控制单元 408 截止该切换开关单元 406, 以隔离该交流市电 20 与该再生能源发电装置 10 以及该负载 30 的连接。故此, 通过截止该切换开关单元 406 的操作, 以提供保护机制, 亦即, 当该交流市电 20 发生异常操作时, 可通过断开交流市电 20 与该负载 30 间的电性连接, 以保护该负载 30 能获得高可靠度与高质量的供电。

[0060] 值得一提, 在实际应用中, 可通过该第一感测单元 404 与该第二感测单元 410 所分别检测到该第一电流 I1 与该第一电压 V1 以及该第二电流 I2 与该第二电压 V2, 所计算出该再生能源发电装置 10 的输出电能与该回馈至该交流市电 20 的电能, 进一步提供智能型电能管理。也就是说, 由于该再生能源发电装置 10 的输出电能大小将视环境状况而定。以太阳光伏发电装置为例, 该再生能源发电装置 10 的输出电能将受季节昼夜、日照时间、日照强度…等等因素影响; 若以风力发电风机装置为例, 该再生能源发电装置 10 的输出电能将受季节昼夜、风速…等等因素影响, 简而言之, 该再生能源发电装置 10 的输出电能可视为时刻在变动, 也因此, 在基于再生能源自给自足与冗余电能回售电力公司的成本与供电效率考虑, 能以尽可能地将该再生能源发电装置 10 的输出电能全数提供给该负载 30 使用, 乃为较佳的电能管理策略。再者, 客户端对于该负载 30 的电能使用, 可利用转移尖峰用电至离峰时间使用, 除了可提高供电效率外, 更可大幅减轻电费负担外。因此, 可通过对回馈至该交流市电 20 的电能加以控制, 并因应该负载 30 的用电需求, 达到智能型电能管理。

[0061] 配合参见图 4B, 为本发明该电能管理装置的切换开关单元操作于截止时的方块示意图。当该控制单元 408 控制该切换开关单元 406 为截止时, 该再生能源发电装置 10 单独对该负载 30 供电, 亦即, 形成独立型 (stand-alone system) 的发电架构, 而通过该再生能源发电装置 10 所产生的电能提供该负载 30 所使用的电量, 以达到自给自足的电力供应。

[0062] 值得一提, 上述该电能管理装置 40 的该第一感测单元 404 与该第二感测单元 410 的设置位置, 不局限于图标所标示的位置, 只要能够达到判断该负载 30 使用的电能以及判断回馈至该交流市电 20 的电能的电流感测设置位置, 皆包含于本发明的范畴中。

[0063] 请参见图 5, 为本发明该电能管理装置的第二实施例方块示意图。该第二实施例与该第一实施例最大差异在于该第二实施例具有多个再生能源发电装置 101 ~ 10N, 以形成多组输入源的供电架构。其中, 每一该再生能源发电装置 101 ~ 10N 彼此并联电性连接, 并且, 每一该再生能源发电装置 101 ~ 10N 更对应电性串联连接一外部电能转换单元 501 ~ 50N, 再与该电能管理装置 40 电性连接; 并且, 每一该外部电能转换单元 501 ~ 50N 通过该控制单元 408 控制, 根据每一该再生能源发电装置 101 ~ 10N 与该负载 30 状况, 提供不同的能量控制, 以转换所对应该再生能源发电装置 101 ~ 10N 的输出, 使该些再生能源发电装置 101 ~ 10N 能够以并联方式电性连接运转。故此, 通过多组输入源的供电架构, 可增加系统供电的余裕度, 可避免因单一输入源发生异常, 而造成系统输出异常变动, 如此, 可提高系统供电稳定度。以太阳光伏发电装置与风力发电风机装置的组合为例, 太阳光伏发电装

置通常在夏季与白昼可提供较高的输出电能；反之，风力发电风机装置则通常在冬季与黑夜可提供较高的输出电能，因此，可通过太阳光伏发电装置与风力发电风机装置的供电协调与排程，可提高系统供电稳定度。

[0064] 请参见图6，为本发明该电能管理装置的第三实施例方块示意图。该第三实施例与该第二实施例最大差异在于该第三实施例更包含一储能装置60，以提供该些再生能源发电装置101~10N的输出冗余电能的储存。其中，该储能装置60电性串联连接一双向电能转换单元70；当该些再生能源发电装置101~10N产生冗余的电能输出时，经由该双向电能转换单元70对该储能装置60储能，当该些再生能源发电装置101~10N产生的电能输出不足时，经由该双向电能转换单元70输出该储能装置60储所储存的电能。

[0065] 请参见图7，为本发明该电能管理装置操作方法的流程图。该电能管理装置与一再生能源发电装置与一负载电性连接形成一第一路径，且与交流市电与该负载电性连接形成一第二路径。该电能管理装置操作方法的步骤包含：

[0066] 提供一电能转换单元，转换该再生能源发电装置的输出电能，以提供给该交流市电与该负载(S100)。该电能转换单元电性连接该再生能源发电装置，以转换该再生能源发电装置的输出为该交流市电与该负载所能接收的交流输出。也就是说，当该再生能源发电装置为一直流电源发电的发电装置时，例如为一太阳光伏(solar photovoltaic)发电装置或一燃料电池(fuel cell)发电装置时，但不以此为限，该电能转换单元为一直流-交流转换器(DC-to-AC converter)。反之，当该再生能源发电装置为一交流电源发电的发电装置时，例如为一风力发电风机装置时，但不以此为限，该电能转换单元为一交流-交流转换器(AC-to-AC converter)。

[0067] 提供一第一感测单元与一第二感测单元(S200)。该第一感测单元电性连接于该再生能源发电装置与该负载电性连接所形成的该第一路径上，以检测该第一路径的一第一电流与一第一电压。该第二感测单元电性连接于该交流市电与该负载电性连接所形成的该第二路径上，以检测该第二路径的一第二电流与一第二电压。

[0068] 提供一切换开关单元与一控制单元(S300)。该切换开关单元电性连接于该交流市电与该负载电性连接所形成的该第二路径上。该控制单元电性连接该电能转换单元、该第一感测单元、该第二感测单元以及该切换开关单元。

[0069] 当该控制单元控制该切换开关单元为导通时，该再生能源发电装置与该交流市电以并联方式电性连接运转，亦即，形成市电并联型(grid-connection system)的发电架构，且该控制单元根据该第一电流与该第一电压，得到该至少一再生能源发电装置的输出电能，以及该控制单元根据该第二电流与该第二电压，得到回馈至该交流市电的电能，并且该输出电能与该回馈电能的差值，则为该负载所使用的电能(S400)。

[0070] 当该控制单元控制该切换开关单元为截止时，该再生能源发电装置单独对该负载供电(S500)，亦即，形成独立型(stand-alone system)的发电架构，而通过该再生能源发电装置10所产生的电能提供该负载30所使用的电量，以达到自给自足的电力供应。

[0071] 当该至少一再生能源发电装置为多个再生能源发电装置时，每一该再生能源发电装置彼此并联电性连接。其中，每一该再生能源发电装置电性串联连接一外部电能转换单元，再与该电能管理装置电性连接；并且，每一该外部电能转换单元通过该控制单元控制，以转换所对应该再生能源发电装置的输出，使该些再生能源发电装置能够以并联方式电性

连接运转。

[0072] 此外,更提供一储能装置,以储存该些再生能源发电装置的输出冗余电能。其中,该储能装置电性串联连接一双向电能转换单元;当该些再生能源发电装置产生冗余的电能输出时,经由该双向电能转换单元对该储能装置储能,当该些再生能源发电装置产生的电能输出不足时,经由该双向电能转换单元输出该储能装置所储存的电能。

[0073] 综上所述,本发明具有以下优点:

[0074] 1、增设该切换开关单元 406,可切换为市电并联型 (grid-connection system) 或独立型 (stand-alone system) 的发电架构;

[0075] 2、通过该第一感测单元 404 与该第二感测单元 410 所分别检测到该第一电流 I1 与该第一电压 V1 以及该第二电流 I2 与该第二电压 V2,所计算出该再生能源发电装置 10 的输出电能与该回馈至该交流市电 20 的电能,进一步提供智能型电能管理;

[0076] 3、通过该第二感测单元 410 以检测该第二路径 L2 的该第二电压 V2,使得当该第二感测单元 410 检测到该第二路径 L2 上的该第二电压 V2 发生异常时,则该控制单元 408 截止该切换开关单元 406,以隔离该交流市电 20 与该再生能源发电装置 10 以及该负载 30 的连接,以提供保护机制;

[0077] 4、配置多个再生能源发电装置 101 ~ 10N,以形成多组输入源的供电架构,可增加系统供电的余裕度,可避免因单一输入源发生异常,而造成系统输出异常变动,如此,可提高系统稳定度与可靠度;及

[0078] 5、配置一储能装置 60,以储存该些再生能源发电装置 101 ~ 10N 的输出冗余电能,使该再生能源发电更为弹性。

[0079] 以上所述,仅为本发明较佳具体实施例的详细说明与图式,惟本发明的特征并不局限于此,并非用以限制本发明,本发明的所有范围应以所附的权利要求为准,凡合于本发明权利要求的精神与其类似变化的实施例,皆应包含于本发明的范畴中,任何熟悉该项技艺者在本发明的领域内,可轻易思及的变化或修饰皆可涵盖在以下本发明的专利范围。

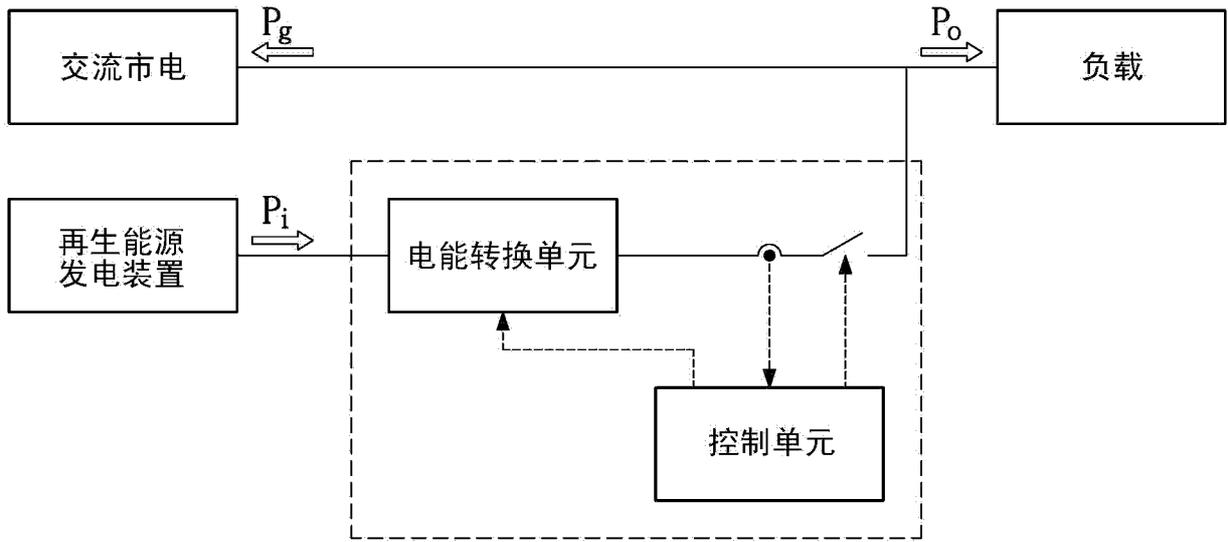


图 1

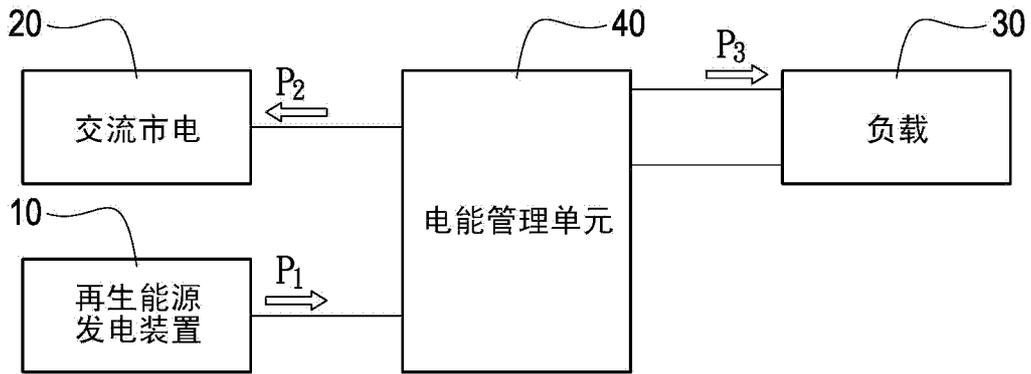


图 2



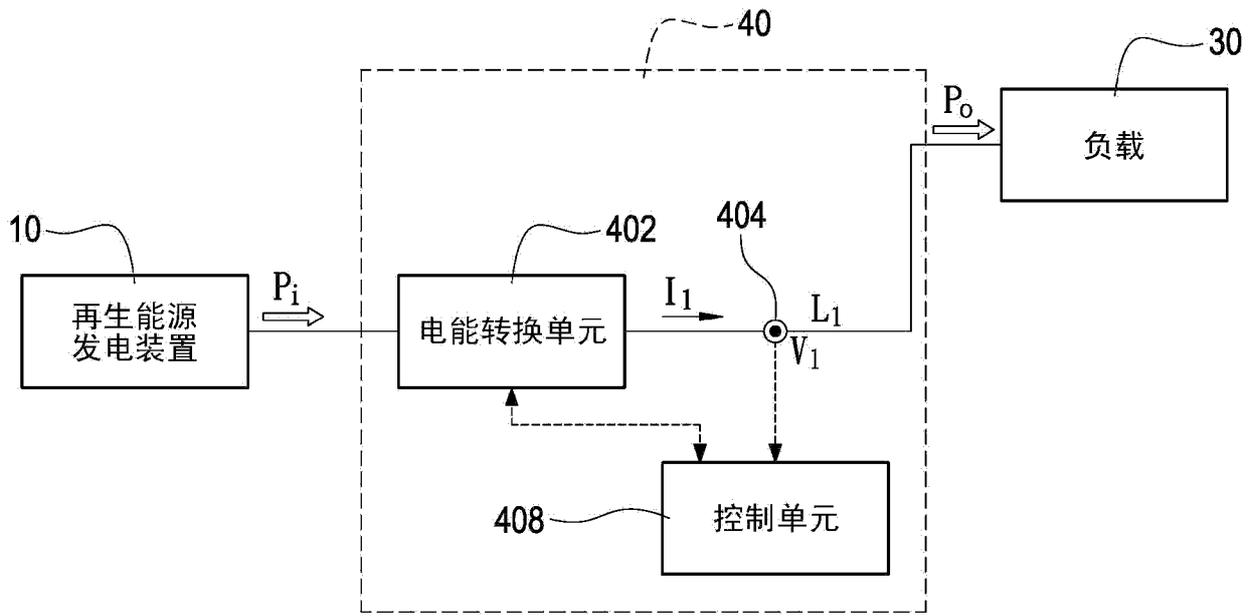


图 4B

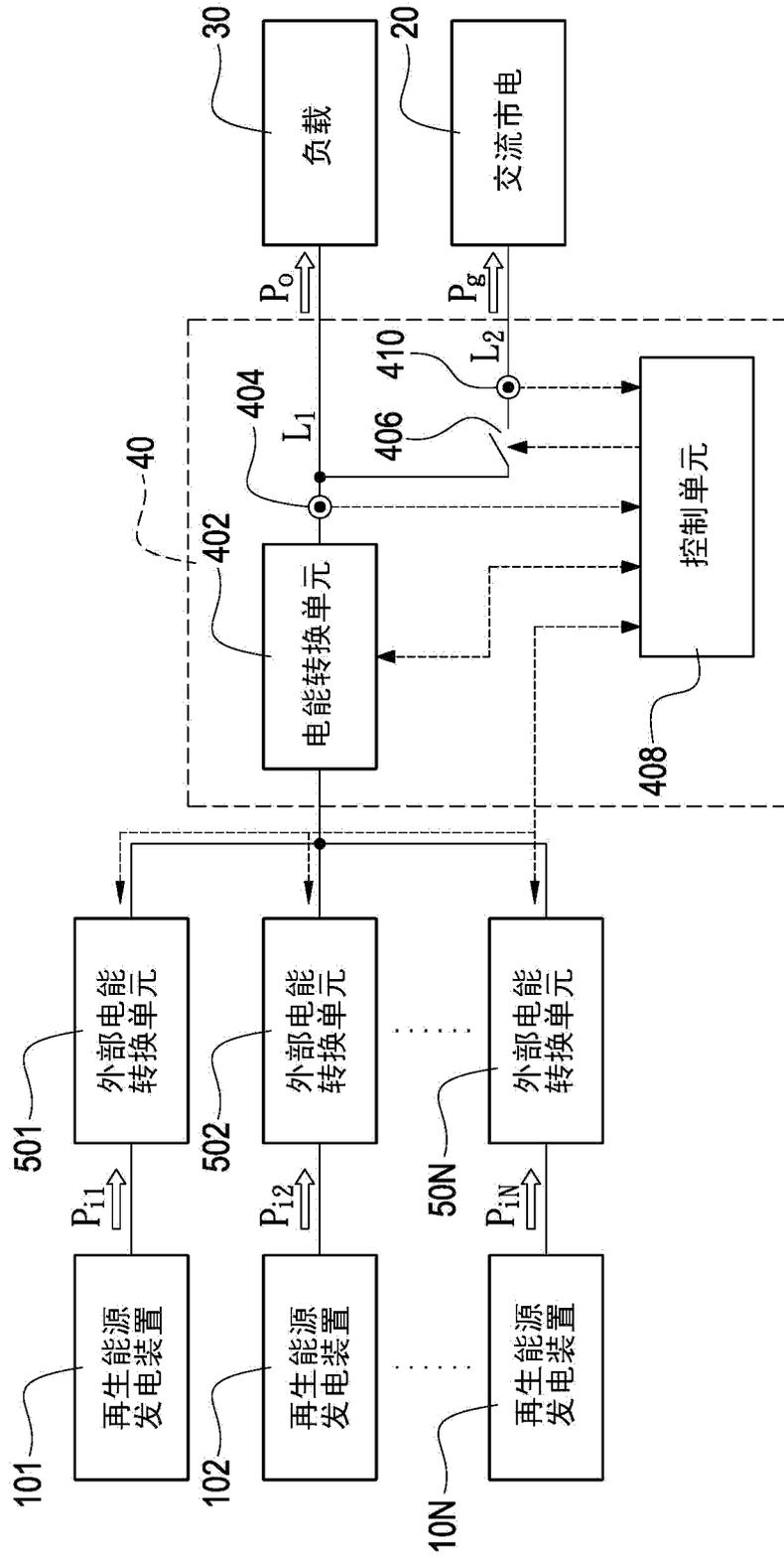


图 5

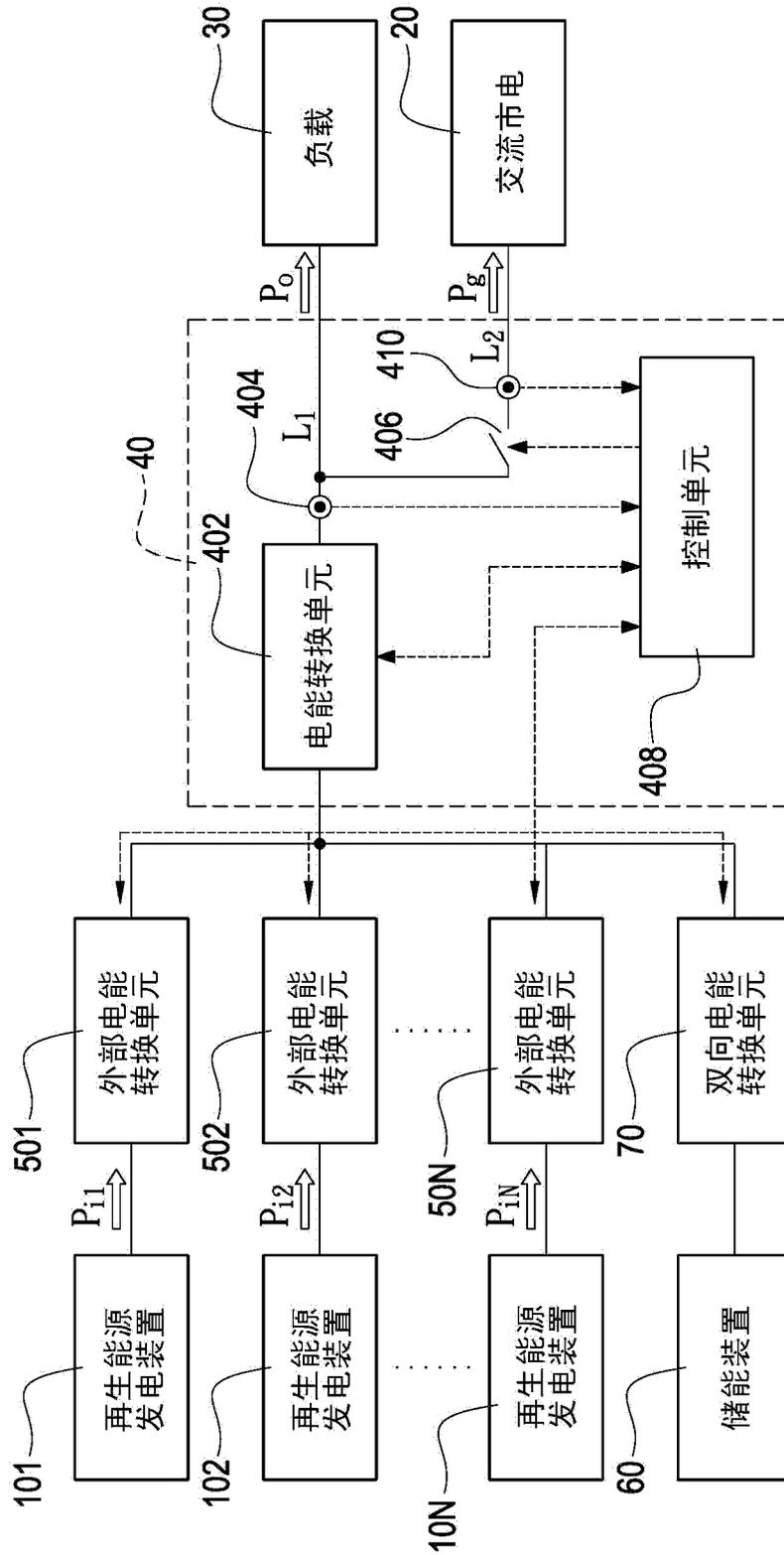


图 6

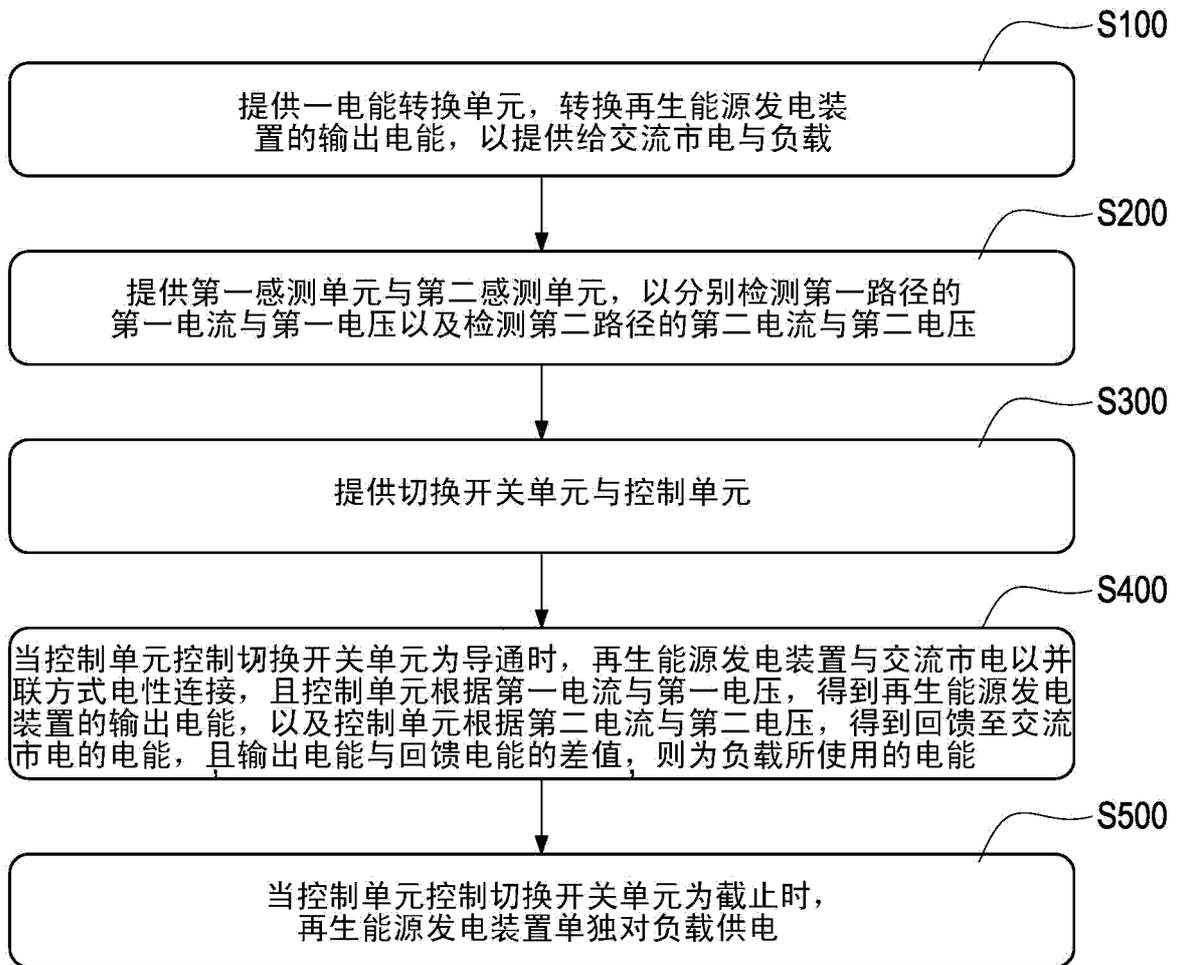


图 7