



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104685755 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201380051149. 6

代理人 刘新宇

(22) 申请日 2013. 09. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H02J 7/35(2006. 01)

2012-220458 2012. 10. 02 JP

H01M 10/44(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/005620 2013. 09. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/054243 JA 2014. 04. 10

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 小川祐辉 木寺和宪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

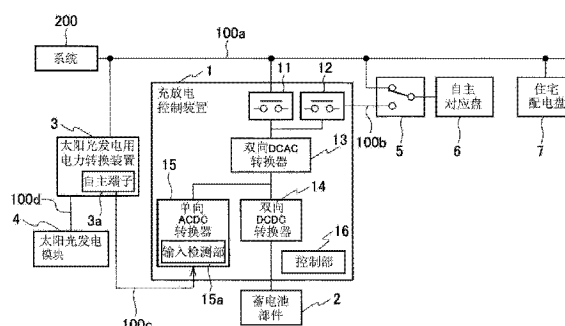
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

电力控制系统和太阳光发电系统

(57) 摘要

太阳光发电系统具有:太阳光发电模块(4);太阳光发电用电力转换装置(3),其将由太阳光发电模块(4)发电产生的直流电力转换为交流电力;蓄电池部件(2);以及充放电控制装置(1),其将由太阳光发电用电力转换装置(3)转换得到的交流电力从自主端子(3a)取出并充入蓄电池部件(2),其中,控制部(16)检测从自主端子(3a)取出并向充电控制装置(1)输入的输入电力,获取太阳光发电模块的发电(4)电力,在获取到的发电电力与检测出的输入电力之差为规定值以下的情况下,使向充电控制装置(1)输入的输入电力降低。



1. 一种电力控制系统,是太阳光发电系统的电力控制系统,该太阳光发电系统包括:太阳光发电模块;电力转换装置,其将由上述太阳光发电模块发电产生的直流电力转换为交流电力;蓄电池;以及充电控制装置,其将由上述电力转换装置转换得到的交流电力从设置于该电力转换装置的自主端子取出并充入上述蓄电池,该电力控制系统的特征在于,具备:

电力检测单元,其检测从上述自主端子被取出并向上述充电控制装置输入的输入电力;

发电电力获取单元,其获取上述太阳光发电模块的发电电力;以及

控制单元,其在由上述发电电力获取单元获取到的发电电力与由上述电力检测单元检测出的输入电力之差为规定值以下的情况下,使向上述充电控制装置输入的输入电力降低。

2. 根据权利要求 1 所述的电力控制系统,其特征在于,

上述控制单元以使上述差成为固定值的方式调整向上述充电控制装置输入的输入电力。

3. 根据权利要求 2 所述的电力控制系统,其特征在于,

上述固定值被设定为如下的值:上述电力转换装置不会成为过载状态并且能够最大限度地取出上述太阳光发电模块的发电量的值。

4. 一种太阳光发电系统,其特征在于,具备:

太阳光发电模块;

电力转换装置,其将由上述太阳光发电模块发电产生的直流电力转换为交流电力;

蓄电池;

充电控制装置,其将由上述电力转换装置转换得到的交流电力从设置于该电力转换装置的自主端子取出并充入上述蓄电池;

电力检测单元,其检测从上述自主端子被取出并向上述充电控制装置输入的输入电力;

发电电力获取单元,其获取上述太阳光发电模块的发电电力;以及

控制单元,其在由上述发电电力获取单元获取到的发电电力与由上述电力检测单元检测出的输入电力之差为规定值以下的情况下,使向上述充电控制装置输入的输入电力降低。

电力控制系统和太阳光发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制电力的输入的电力控制系统以及太阳能发电系统。

背景技术

[0002] 在下述的专利文献 1 中记载有将由太阳光发电模块发电产生的电力提供给负载或者其它电源系统的技术。在该专利文献 1 中记载了如下内容：利用太阳光发电模块的电压指令器来设定能够输出最大电力的电压值。针对该设定，检测太阳光发电模块的输出电压。将检测出的太阳光发电模块的输出电压与所设定的电压值进行比较来调整转换装置的输出电压。

[0003] 另外，在太阳光发电系统中，有时会成为从连接于太阳光发电模块的功率调节器(power conditioner) 取出的输出电力高于太阳光发电模块的发电电力的过载状态。存在当成为该状态时导致太阳光发电系统停止的问题。当太阳光发电系统停止时，需要通过手动方式或者自动方式重新启动。

[0004] 因此，本发明是鉴于上述实际情况而提出的。本发明的目的在于提供一种能够抑制因产生过载状态引起的太阳光发电系统的停止的电力控制系统以及太阳能发电系统。

[0005] 专利文献 1：日本特开昭 56-091630 号公报

发明内容

[0006] 本发明的第一方式所涉及的电力控制系统是太阳光发电系统的电力控制系统，该太阳光发电系统包括：太阳光发电模块；电力转换装置，其将由上述太阳光发电模块发电产生的直流电力转换为交流电力；蓄电池；以及充电控制装置，其将由上述电力转换装置转换得到的交流电力从设置于该电力转换装置的自主端子取出并充入上述蓄电池，该电力控制系统具备：电力检测单元，其检测从上述自主端子被取出并向上述充电控制装置输入的输入电力；发电电力获取单元，其获取上述太阳光发电模块的发电电力；以及控制单元，其在由上述发电电力获取单元获取到的发电电力与由上述电力检测单元检测出的输入电力之差为规定值以下的情况下，使向上述充电控制装置输入的输入电力降低。

[0007] 本发明的第二方式所涉及的电力控制系统是上述第一方式的电力控制系统，其中，上述控制单元以使上述差成为固定值的方式调整向上述充电控制装置输入的输入电力。

[0008] 本发明的第三方式所涉及的电力控制系统是上述第二方式的电力控制系统，其中，上述固定值被设定为如下的值：上述电力转换装置不会成为过载状态并且能够最大限度地取出上述太阳光发电模块的发电量的值。

[0009] 本发明的第四方式所涉及的太阳光发电系统具备：太阳光发电模块；电力转换装置，其将由上述太阳光发电模块发电产生的直流电力转换为交流电力；蓄电池；充电控制装置，其将由上述电力转换装置转换得到的交流电力从设置于该电力转换装置的自主端子取出并充入上述蓄电池；电力检测单元，其检测从上述自主端子被取出并向上述充电控制

装置输入的输入电力；发电电力获取单元，其获取上述太阳光发电模块的发电电力；以及控制单元，其在由上述发电电力获取单元获取到的发电电力与由上述电力检测单元检测出的输入电力之差为规定值以下的情况下，使向上述充电控制装置输入的输入电力降低。

附图说明

[0010] 图 1 是表示作为本发明的实施方式而示出的太阳光发电系统的结构的框图。

[0011] 图 2 是表示作为本发明的实施方式而示出的太阳光发电系统中的单向 ACDC 转换器和控制部的结构的框图。

[0012] 图 3 是表示作为本发明的实施方式而示出的太阳光发电系统中的发电电力与输入电力的关系的图。

具体实施方式

[0013] 下面，参照附图来说明本发明的实施方式。

[0014] 作为本发明的实施方式而示出的太阳光发电系统例如像图 1 所示那样构成。该太阳光发电系统例如通过设置于住宅的太阳光发电模块 4 进行发电。而且，太阳光发电系统对该发电电力充电。并且，太阳光发电系统将该发电电力提供给住宅内的各种设备。

[0015] 该太阳光发电系统包括充放电控制装置（充电控制装置）1、蓄电池部件 2、太阳光发电用电力转换装置 3、太阳光发电模块 4、切换器 5、自主对应盘 6 以及住宅配电盘 7。另外，太阳光发电模块 4 在电力总线 100a 上连接有电力系统 200。从电力系统 200 向太阳光发电系统提供系统电力。

[0016] 该太阳光发电系统能够将系统电力和由太阳光发电模块 4 发电产生的发电电力提供给住宅内的各种设备。另外，太阳光发电系统能够将系统电力和发电电力蓄积在蓄电池部件 2 中。并且，太阳光发电系统能够将蓄积于蓄电池部件 2 的蓄电电力提供给住宅内的各种设备。

[0017] 住宅内的各种设备连接于自主对应盘 6 和住宅配电盘 7。住宅内的各种设备利用从自主对应盘 6 或者住宅配电盘 7 提供的交流电力进行动作。

[0018] 太阳光发电模块 4 吸收太阳光（能量）并将其转换为电能。太阳光发电模块 4 产生大小与太阳光的强度相应的直流电力。由太阳光发电用电力转换装置 3 经由电力总线 100d 从太阳光发电模块 4 取出转换得到的直流电力。

[0019] 太阳光发电用电力转换装置 3 是所谓的功率调节器。太阳光发电用电力转换装置 3 将作为由太阳光发电模块 4 发电产生的发电电力的直流电力转换为交流电力。无论太阳光发电模块 4 的发电电力如何变动，太阳光发电用电力转换装置 3 都将该发电电力转换为例如家庭用的 100V 的交流电力。太阳光发电用电力转换装置 3 能够将转换得到的交流电力经由电力总线 100a 提供给住宅配电盘 7。

[0020] 在太阳光发电用电力转换装置 3 中设置有能够经由电力总线 100c 而与充放电控制装置 1 连接的自主端子 3a。自主端子 3a 例如能够输出 100V 的交流电压、1500W 的电力。在自主端子 3a 与充放电控制装置 1 经由电力总线 100c 被连接的情况下，太阳光发电用电力转换装置 3 将交流电力提供给充放电控制装置 1。

[0021] 切换器 5 与电力总线 100a 及充放电控制装置 1 相连接。在自主运转模式下，切换

器 5 能够通过电力总线 100b 使充放电控制装置 1 与自主对应盘 6 之间导通。自主运转模式是停电时等的不使用系统电力而进行动作的动作模式。另外,切换器 5 能够使电力总线 100a 与自主对应盘 6 之间导通。

[0022] 充放电控制装置 1 控制对蓄电池部件 2 的充电和从蓄电池部件 2 的放电。充放电控制装置 1 包括系统用继电器 11、自主用继电器 12、双向 DCAC 转换器 13、双向 DCDC 转换器 14、单向 ACDC 转换器 15 以及控制部(控制单元)16。

[0023] 系统用继电器 11 经由电力总线 100a 连接于电力系统 200、住宅内的各种设备。另外,系统用继电器 11 连接于双向 DCAC 转换器 13。系统用继电器 11 通过控制部 16 的控制来进行开闭动作。

[0024] 自主用继电器 12 与切换器 5 及双向 DCAC 转换器 13 相连接。自主用继电器 12 通过控制部 16 的控制来进行开闭动作。

[0025] 双向 DCAC 转换器 13 与系统用继电器 11、自主用继电器 12、双向 DCDC 转换器 14 及单向 ACDC 转换器 15 相连接。双向 DCAC 转换器 13 将从双向 DCDC 转换器 14 或者单向 ACDC 转换器 15 提供的直流电力转换为交流电力。双向 DCAC 转换器 13 将转换得到的交流电力提供给系统用继电器 11 和自主用继电器 12。双向 DCAC 转换器 13 将从系统用继电器 11 提供的系统电力转换为直流电力。双向 DCAC 转换器 13 将转换得到的直流电力提供给双向 DCDC 转换器 14。

[0026] 双向 DCDC 转换器 14 与双向 DCAC 转换器 13、单向 ACDC 转换器 15 及蓄电池部件 2 相连接。从双向 DCAC 转换器 13 或者单向 ACDC 转换器 15 向双向 DCDC 转换器 14 提供直流电力。双向 DCDC 转换器 14 将所提供的直流电力转换为适于对蓄电池部件 2 充电的直流电压。双向 DCDC 转换器 14 将转换得到的直流电力充入蓄电池部件 2。从蓄电池部件 2 放出的直流电力被提供至双向 DCDC 转换器 14。双向 DCDC 转换器 14 将所提供的直流电力转换为适于双向 DCAC 转换器 13 的电压的直流电力。双向 DCDC 转换器 14 将转换了电压后的直流电力提供给双向 DCAC 转换器 13。

[0027] 经由太阳光发电用电力转换装置 3 的自主端子 3a、电力总线 100c 向单向 ACDC 转换器 15 输入交流电力(输入电力)。单向 ACDC 转换器 15 将所输入的交流电力转换为直流电力。单向 ACDC 转换器 15 将转换得到的直流电力提供给双向 DCDC 转换器 14。

[0028] 在单向 ACDC 转换器 15 中设置有输入检测部(电力检测单元)15a。输入检测部 15a 检测从自主端子 3a 取出的输入电力的值。输入检测部 15a 将检测出的输入电力值提供给控制部 16。此外,关于检测输入电力的功能,在后文中参照图 2 来叙述。

[0029] 控制部 16 控制充放电控制装置 1 中的各部的动作。在对蓄电池部件 2 充入发电电力的情况下,控制部 16 从自主端子 3a 取出输入电力。控制部 16 使取出的输入电力作为发电电力而经由单向 ACDC 转换器 15、双向 DCDC 转换器 14 充入蓄电池部件 2。

[0030] 在对蓄电池部件 2 充入系统电力的情况下,控制部 16 使系统用继电器 11 闭合。控制部 16 经由双向 DCAC 转换器 13、双向 DCDC 转换器 14 对蓄电池部件 2 充入系统电力。

[0031] 在停电时等的自主运转模式下,控制部 16 将自主用继电器 12 控制成闭合。由此,控制部 16 将太阳光发电模块 4 的发电电力从自主用继电器 12 提供给切换器 5。另外,在停电时等的自主运转模式下,控制部 16 将自主用继电器 12 控制成闭合。由此,控制部 16 还能够将蓄电池部件 2 的蓄电电力从自主用继电器 12 提供给切换器 5。

[0032] 在这种太阳光发电系统中,存在成为如下过载状态的情况:从自主端子 3a 向充放电控制装置 1 输入的输入电力超过太阳光发电模块 4 的发电电力的过载状态。在该情况下,成为太阳光发电用电力转换装置 3 的动作停止的关机(shutdown)状态。

[0033] 在太阳光发电系统中,为了抑制该关机状态的产生,利用输入检测部 15 来监视自主端子 3a 的输入电力。另外,控制部 16 监视太阳光发电模块 4 的发电电力。作为监视发电电力的手段,由控制部 16 获取由设置于太阳光发电模块 4 的传感器、设置于太阳光发电用电力转换装置 3 的传感器等生成的传感器信号(发电电力获取单元)。

[0034] 控制部 16 判断所获取到的发电电力与由输入检测部 15a 检测出的输入电力之差是否为规定值以下。由此,控制部 16 判断是否有可能成为输入电力超过发电电力的过载状态。控制部 16 在判断为从发电电力减去输入电力得到的差为规定值以下的情况下,使向充放电控制装置 1 输入的输入电力降低(控制单元)。这种输入检测部 15a、控制部 16 作为控制来自自主端子 3a 的输入电力的电力控制系统而发挥功能。

[0035] 为了控制该输入电力,单向 ACDC 转换器 15 和控制部 16 例如具有如图 2 所示那样的结构。

[0036] 单向 ACDC 转换器 15 与太阳光发电模块 4 及太阳光发电用电力转换装置 3 相连接。单向 ACDC 转换器 15 具有二极管桥 21、线圈 22、二极管 23、电容器 24 以及半导体开关 25。单向 ACDC 转换器 15 除了具有电压传感器 26a 以外,还具有电流传感器 26b。

[0037] 从太阳光发电用电力转换装置 3 提供的交流电力(输入电力)通过二极管桥 21 被进行全波整流。并且,交流电力(输入电力)通过线圈 22、二极管 23 以及电容器 24 被平滑化。

[0038] 半导体开关 25 按照从控制部 16 提供的 PWM 信号来进行接通或断开动作。由此,单向 ACDC 转换器 15 将从自主端子 3a 提供的交流电力转换为期望电压的直流电力。

[0039] 控制部 16 具有连接于电压传感器 26a 的电压检测部 31、电力检测部 32、过载判断部 33、电力指令部 34、电流指令部 35、电流检测部 36、差动放大器 37、PI 运算部 38 以及 PWM 输出部 39。

[0040] 电压检测部 31 根据电压传感器 26a 的传感器输出来检测从太阳光发电用电力转换装置 3 取出的输入电力的电压值。电压检测部 31 将检测出的电压值提供给电力检测部 32 和电流指令部 35。

[0041] 电力检测部 32 检测从自主端子 3a 取出的输入电力。电力检测部 32 每隔规定时间进行输入电力的检测。所检测出的输入电力被提供至过载判断部 33。

[0042] 过载判断部 33 将发电电力与输入电力之差同规定值进行比较。由此,过载判断部 33 判断从自主端子 3a 取出到充放电控制装置 1 的输入电力是否会导致成为如下过载状态的值:从自主端子 3a 取出到充放电控制装置 1 的输入电力超过太阳光发电模块 4 的发电电力量值的过载状态。

[0043] 例如设在如图 3 所示那样太阳光发电模块 4 的发电电力变化的状况下在时刻 t_0 开始从自主端子 3a 取出输入电力且之后使输入电力逐渐增加。之后,来自自主端子 3a 的输入电力接近发电电力。之后,当在时刻 t_1 发电电力与输入电力之差达到规定值 P_{th} 时,该状态能够被控制部 16 的过载判断部 33 检测出来。在该情况下,过载判断部 33 判断为由于输入电力的增加而有可能成为过载状态。过载判断部 33 在判断为有可能成为过载状态

的情况下,将发电不足信号提供给电力指令部 34。

[0044] 电力指令部 34 生成从单向 ACDC 转换器 15 输出的直流电力的电力指令值。电力指令部 34 通常将适于双向 DCAC 转换器 13 或者双向 DCDC 转换器 14 的电力指令值输出到电流指令部 35。

[0045] 电流指令部 35 基于由电压检测部 31 检测出的电压值和从电力指令部 34 输出的电力指令值来输出电流指令值。电流检测部 36 根据从电流传感器 26b 提供的传感器输出来检测从自主端子 3a 取出的输入电力的电流值。

[0046] 差动放大器 37 输出从电流指令部 35 提供的电流指令值与从电流检测部 36 提供的电流值之差。

[0047] PI 运算部 38 对由差动放大器 37 输出的差进行比例 (P) 运算和积分 (I) 运算以使其变小。

[0048] PWM 输出部 39 根据由 PI 运算部 38 运算得到的结果来改变用于使半导体开关 25 接通或断开的占空比,并向半导体开关 25 提供 PWM 信号。由此,PWM 输出部 39 将从自主端子 3a 提供的交流电力转换为期望的直流电力。

[0049] 在从过载判断部 33 提供了发电不足信号的情况下,电力指令部 34 输出使来自自主端子 3a 的输入电力降低的电力指令值。与之相应地,电流指令部 35 使电流指令值降低。与之相应地,PI 运算部 38 和 PWM 输出部 39 使向半导体开关 25 提供的 PWM 信号的占空比变小。由此,控制部 16 使从单向 ACDC 转换器 15 输出的直流电力降低,从而使来自自主端子 3a 的输入电力降低。

[0050] 如上所述,根据该太阳光发电系统,即使来自自主端子 3a 的输入电力接近太阳光发电模块 4 的发电电力,也能够成为过载状态之前使输入电力降低。因而,能够抑制因成为过载状态导致的太阳光发电系统的停止。由此,能够抑制通过手动方式等重新启动太阳光发电系统的必要。

[0051] 另外,优选的是,控制部 16 以使发电电力与输入电力之差成为规定的固定值 (P_{th}) 的方式调整向充放电控制装置 1 输入的输入电力。

[0052] 例如,在太阳光发电模块 4 的发电电力如图 3 所示那样变化的情况下,控制部 16 使得从太阳光发电用电力转换装置 3 向充放电控制装置 1 输入比发电电力小固定值的输入电力。此时,控制部 16 将获取到的发电电力提供给电力指令部 34。电力指令部 34 将比获取到的发电电力小固定值 (P_{th}) 的电力值设为电力指令值。

[0053] 由此,能够通过 PWM 输出部 39 来以调整输入电力的方式使半导体开关 25 进行动作。因而,根据该太阳光发电系统,即使由于太阳光的状态而发电电力降低,也能够抑制成为过载状态。此外,在想要降低成为过载状态的频度的情况下,将该固定值 (P_{th}) 设定为大的值即可。

[0054] 并且,优选的是,控制部 16 将固定值设定为如下的值:太阳光发电用电力转换装置 3 不会成为过载状态并且能够最大限度地取出太阳光发电模块 4 的发电量的值。

[0055] 例如,设由于对太阳光发电模块 4 照射的太阳光的变化而在规定时间内可能变动的发电电力的幅度和利用充放电控制装置 1 的单向 ACDC 转换器 15 能够在规定时间内调整的输入电力的幅度是已知的。在该情况下,以使能够在规定时间内调整的输入电力的幅度比在规定时间内可能变动的发电电力的幅度大的方式设定固定值。

[0056] 由此,能够抑制成为过载状态,能够最大限度地取出太阳光发电模块 4 的发电量。

[0057] 此外,上述实施方式是本发明的一例。因此,本发明显然不限于上述实施方式,即使是除该实施方式以外的其它实施方式,只要在不脱离本发明所涉及的技术思想的范围内就能够与设计等相应地进行各种变更。

[0058] 在此引用日本特愿 2012-220458 号(申请日:2012 年 10 月 02 日)的全部内容。

[0059] 产业上的可利用性

[0060] 根据本发明,在从自主端子向充电控制装置输入的电力降低的情况下,使来自自主端子的输入电力降低,因此能够抑制因产生过载状态导致的太阳光发电系统的停止。

[0061] 附图标记说明

[0062] 1:充放电控制装置;2:蓄电池部件;3:太阳光发电用电力转换装置;3a:自主端子;4:太阳光发电模块;15:单向 ACDC 转换器;15a:输入检测部;16:控制部;21:二极管桥;25:半导体开关;31:电压检测部;32:电力检测部;33:过载判断部;34:电力指令部;35:电流指令部;36:电流检测部;37:差动放大器;38:PI 运算部;39:PWM 输出部。

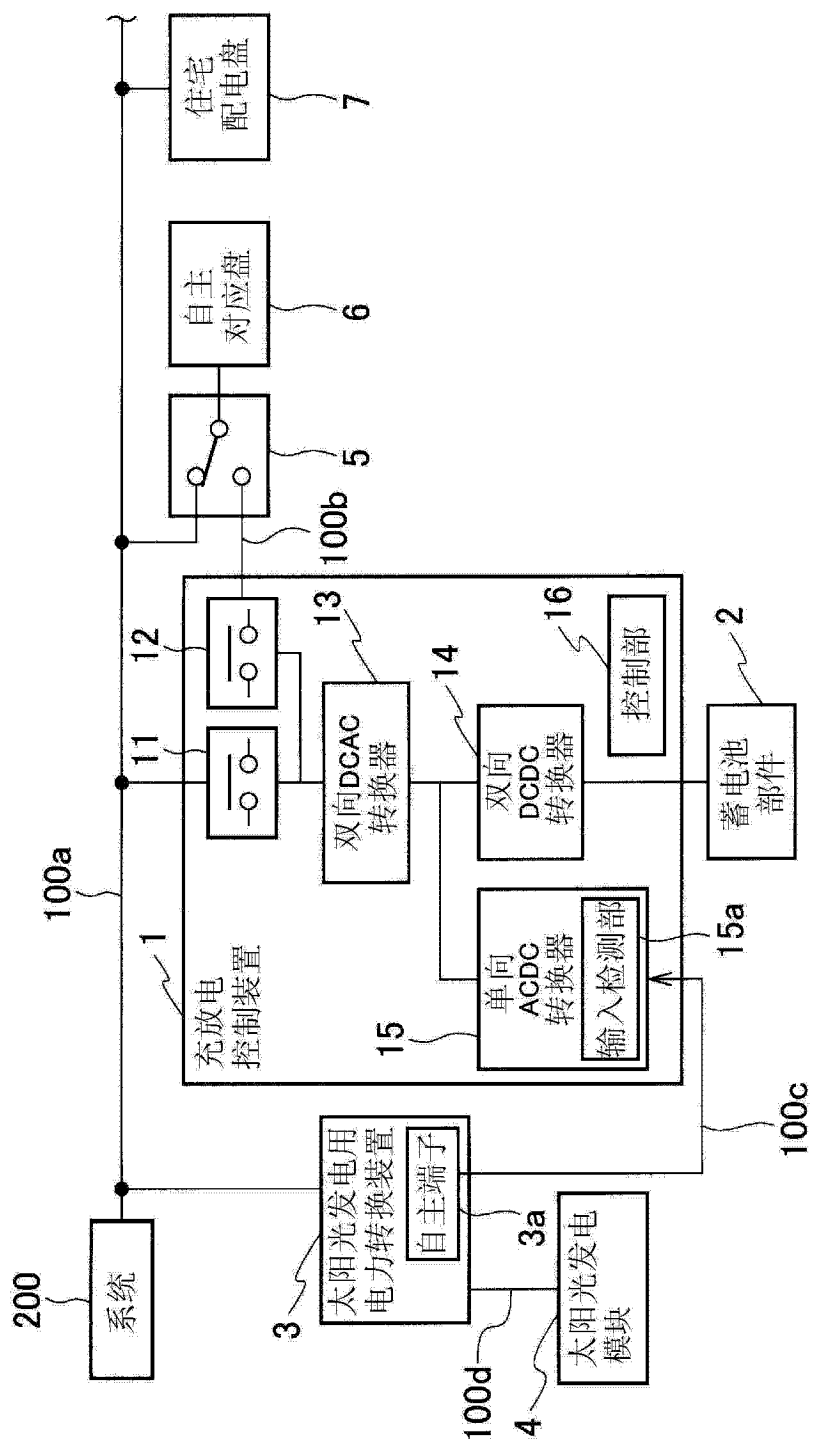


图 1

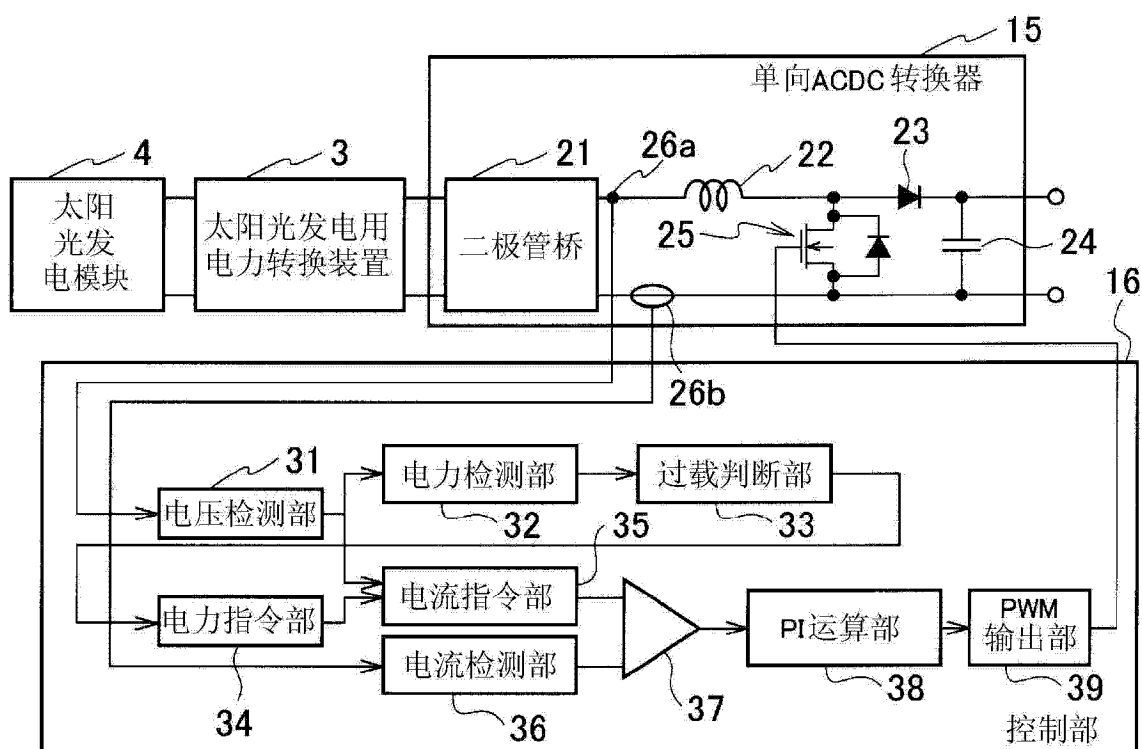


图 2

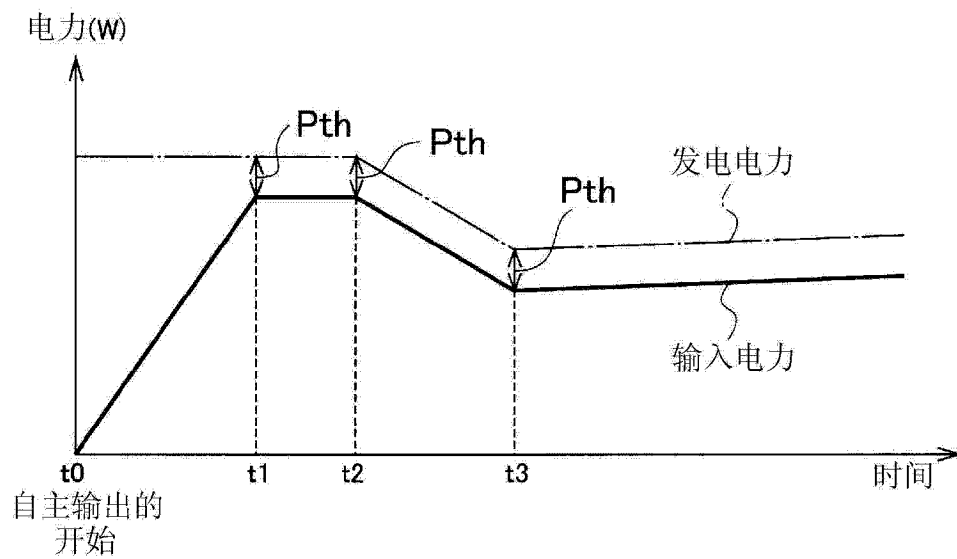


图 3