



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120051908 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202380073069.4

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22) 申请日 2023.09.20

专利代理师 万利军 段承恩

(30) 优先权数据

2022-176013 2022.11.02 JP

(51) Int.Cl.

H02J 3/46 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 3/00 (2006.01)

2025.04.15

H02J 3/32 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H02J 3/38 (2006.01)

PCT/JP2023/034121 2023.09.20

H02J 7/34 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

H02J 7/35 (2006.01)

W02024/095629 JA 2024.05.10

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本

(72) 发明人 冈田崇志 清水敦志 福冈将

井口裕亮

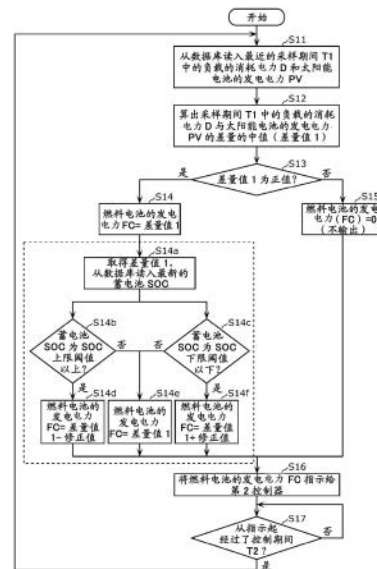
权利要求书1页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

电力系统的运转方法及电力系统的控制装置

(57) 摘要

本公开的电力系统的运转方法包括以弥补电力需求量与太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出的步骤,在所述步骤中,执行:在蓄电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的第1修正、以及在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的第2修正中的至少一方。



1. 一种电力系统的运转方法,

包括:以弥补电力需求量与太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出的步骤,

在所述步骤中,执行第1修正以及第2修正中的至少一方,所述第1修正是在蓄电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的修正,所述第2修正是在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的修正。

2. 一种电力系统的控制装置,具备:

存储器,存储电力需求量和太阳能发电系统的输出;以及

控制器,在以弥补所述电力需求量与所述太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出时,执行第1修正以及第2修正中的至少一方,所述第1修正是在蓄电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的修正,所述第2修正是在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的修正。

## 电力系统的运转方法及电力系统的控制装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及供给电力的电力系统的运转方法等。

### 背景技术

[0002] 以往,提出了供给电力的电力供给系统(system)(例如参照专利文献1)。该电力供给系统具备对从作为自然能源发电装置的太阳能发电装置供给的电力进行调整的功率调节(power conditioner)装置、蓄电池、氢制造装置以及燃料电池。并且,电力供给系统对于设施,将通过太阳能发电装置、蓄电池及燃料电池获得的电力供给至设施,进而将剩余电力供给至蓄电池或氢制造装置。另外,电力供给系统预测太阳能发电装置的发电量,基于该预测到的发电量即预测值等,决定通过蓄电池充放电的电力的量、向氢制造装置供给的电力的量、以及从燃料电池供给的电力的量。由此,能够持续供给满足设施需求的电力。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2017/013751号

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 然而,在上述专利文献1的具备太阳能发电装置、蓄电池及燃料电池的电力供给系统即电力系统的运转方法中,由于对蓄电池的充电量的考虑不充分,因此存在如下课题:无法利用蓄电池吸收太阳能发电装置的剩余电力而使得向电力组织(电力机构)发生逆流、蓄电池的充电量不充分所以无法满足负载的电力需求而有可能要从电力组织购电。

[0008] 因此,本公开提供一种电力系统的运转方法等,能够通过考虑蓄电池的充电量,来谋求减少向电力组织的逆流或从电力组织的购电。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 本公开的一方案所涉及的电力系统的运转方法,包括以弥补电力需求量与太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出的步骤,在所述步骤中执行:在蓄电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的第1修正、以及在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的第2修正中的至少一方。

[0011] 此外,这些总括的或具体的方案可以通过系统、方法、集成电路、计算机程序或计算机可读的CD-ROM等记录介质来实现,也可以通过系统、方法、集成电路、计算机程序及记录介质的任意组合来实现。另外,记录介质也可以是非瞬时性记录介质。

[0012] 发明的效果

[0013] 本公开的电力系统的运转方法,通过考虑蓄电池的充电量,能够谋求减少向电力组织的逆流或从电力组织的购电。

[0014] 本公开的一方案中的进一步的优点及效果将从说明书及附图中明确。虽然该优点和/或效果通过一些实施方式以及说明书及附图中记载的构成来分别提供,但并非必须提供所有构成以获得该优点及效果。

### 附图说明

[0015] 图1是示出包含实施方式中的电力系统和该电力系统的控制装置的整个系统的构成例的图。

[0016] 图2是用于说明通过实施方式中的控制装置计划的燃料电池发电装置的输出的图。

[0017] 图3是示出实施方式中的控制装置的功能构成的一例的框图。

[0018] 图4是示出通过实施方式中的控制装置控制的燃料电池发电装置的发电电力及蓄电池装置的充放电电力的一例的图。

[0019] 图5是示出实施方式中的数据取得部的处理动作的一例的流程图。

[0020] 图6是示出实施方式中的燃料电池输出算出部及输出修正部的处理动作的一例的流程图。

[0021] 图7是示出实施方式中的蓄电池输出算出部的处理动作的一例的流程图。

[0022] 图8是示出实施方式中的第3控制器的处理动作的一例的流程图。

[0023] 图9是示出通过实施方式中的控制装置的运转模式获得的效果的一例的图。

### 具体实施方式

[0024] 关于上述专利文献1的电力供给系统,记载了如下内容:根据第二天的天气预测太阳能发电装置的发电量,基于该预测对在当天白天从太阳能发电装置向蓄电池及水电解装置各自供给的电力量及在当天夜间从蓄电池及燃料电池各自向设施供给的电力量进行调整。

[0025] 具体而言,记载了如下内容:在估计第二天是晴天的情形下,在当天夜间相比于燃料电池优先使用蓄电池向设施供给电力来确保蓄电池的空闲容量,第二天将太阳能发电装置的剩余电力优先向蓄电池供给。然而,通常太阳能发电装置的发电电力、电力需求变动较大,有时即便是晴天,凭借太阳能发电装置的发电电力也无法满足电力需求而需要来自蓄电池的电力。因此,即便估计第二天是晴天,也需要以残留有某种程度的蓄电池的充电量的状态迎接第二天以能够应对这样的情形,但关于这一点,未做考虑。

[0026] 另外,还记载了如下内容:在估计第二天是雨天的情形下,在当天夜间相比于蓄电池优先使用燃料电池向设施供给电力来确保蓄电池的充分的充电量,第二天不仅将太阳能发电装置的电力还将蓄电池及燃料电池的电力向设施供给。然而,通常太阳能发电装置的发电电力、电力需求变动较大,有时即便是雨天,也会产生太阳能发电装置的剩余电力而需要利用蓄电池将该剩余电力进行充电。因此,即便估计第二天是雨天,也需要以残留有某种程度的蓄电池的空闲容量的状态迎接第二天以能够应对这样的情形,但关于这一点,未做考虑。

[0027] 本公开的一方案所涉及的电力系统的运转方法,包括以弥补电力需求量与太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出的步骤,在所述步骤中执行:在蓄

电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的第1修正、以及在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的第2修正中的至少一方。此外,电力系统例如包含太阳能发电系统、燃料电池系统及蓄电池系统。太阳能发电系统包含太阳能发电装置,燃料电池系统包含燃料电池,蓄电池系统包含蓄电池。另外,电力需求量例如是电力用户所具备的负载的消耗电力,太阳能发电系统及燃料电池系统各自的输出例如是发电电力。

[0028] 由此,当执行第1修正时,能够以弥补因燃料电池系统的输出的减少而相对于电力需求产生的不足电力的方式,使蓄电池系统放电。因此,减少了蓄电池系统成为例如满充电的状态而太阳能发电系统的剩余电力向电力组织逆流的可能性。另外,当执行第2修正时,通过燃料电池系统的输出的增加,来自蓄电池系统的放电减少。因此,减少了蓄电池系统成为例如完全放电的状态而从电力组织进行购电的可能性。另外,由于减少了蓄电池系统成为满充电或完全放电的可能性,所以蓄电池的寿命延长的可能性提高。

[0029] 此外,在蓄电池系统包含多个蓄电池单元的情况下,蓄电池系统的充电率也可以是这些多个蓄电池单元各自的充电率的平均值或中值。另外,电力需求量和太阳能发电系统的输出各自可以是实绩值,也可以是预测值。在电力需求量和太阳能发电系统的输出各自是实绩值的情况下,蓄电池系统的充电率可以是蓄电池系统的输出的计划时间点下的充电率。另外,在电力需求量和太阳能发电系统的输出各自是预测值的情况下,蓄电池系统的充电率也可以是预测值。

[0030] 另外,本公开的一方案所涉及的电力系统的控制装置具备:存储器,存储电力需求量和太阳能发电系统的输出;以及控制器,在以弥补所述电力需求量与所述太阳能发电系统的输出的差量的方式计划燃料电池系统的输出时,执行:在蓄电池系统的充电率为小于100%的上限值以上时以使得所述燃料电池系统的输出减少的方式对所述计划进行修正的第1修正、以及在所述蓄电池系统的充电率为大于0%的下限值以下时以使得所述燃料电池系统的输出增加的方式对所述计划进行修正的第2修正中的至少一方。

[0031] 由此,能够起到与上述的电力系统的运转方法同样的作用效果。

[0032] 以下,参照附图对实施方式进行具体说明。

[0033] 此外,以下说明的实施方式均是示出总括的或具体的例子。在以下的实施方式中示出的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置及连接形态、步骤、步骤的顺序等只是一例,并非旨在限定本公开。另外,关于以下的实施方式中的构成要素中的、未在示出最上位概念的独立权利要求中记载的构成要素,作为任意的构成要素来进行说明。

[0034] 另外,各图为示意图,不一定严格进行图示。另外,各图中,对相同构成部件标注了相同附图标记。

[0035] (实施方式)

[0036] 图1是示出包含本实施方式中的电力系统和该电力系统的控制装置的整个系统的构成例的图。此外,在图1中,电力线由实线示出,通信线由虚线示出。

[0037] 本实施方式中的电力系统200经由电力线而连接于电力组织100及负载301。并且,电力系统200对负载301供给电力。另外,电力组织100具有供给组织电力的功能,经由电力线而连接于负载301。此外,组织电力也被称为商用电力,例如是50Hz或60Hz的交流电力。因

此,在从电力系统200供给的电力相对于负载301的消耗电力而言不足的情况下,电力组织100对负载301供给不足的量的电力。另一方面,在从电力系统200供给的电力相对于负载301的消耗电力而言富余的情况下,该富余的电力被电力组织100认购,也就是说,该富余的电力作为逆流电力而被售卖。此外,本实施方式中的负载301由耗电力的1个以上的机器、装置、设备等构成。另外,负载301的消耗电力也被称为电力需求量。另外,负载301由工厂、设施等电力用户所具备。

[0038] 电力系统200具备太阳能发电系统a、燃料电池系统b、以及蓄电池系统c。太阳能发电系统a具备第1控制器210、太阳能发电装置211、第1PCS (Power Conditioning System,电力调节系统) 212、以及第1功率计213。

[0039] 太阳能发电装置211例如具有1个以上的太阳能发电单元,利用光电转换将太阳光转换为电力并输出。太阳能发电单元例如是太阳能发电面板。此外,太阳能发电装置211以下也简称为太阳能电池。第1PCS212将从太阳能发电装置211输出的电力转换为与组织电力同质的电力并输出。第1功率计213对从太阳能发电装置211经由第1PCS212输出的电力、即组织电力进行计测,将表示该计测到的电力的信号输出给控制装置10。第1控制器210控制太阳能发电装置211及第1PCS212。例如,第1控制器210根据来自控制装置10的指示,控制太阳能发电装置211及第1PCS212。

[0040] 燃料电池系统b具备第2控制器220、燃料电池发电装置221、第2PCS222、以及第2功率计223。

[0041] 燃料电池发电装置221例如具有1个以上的燃料电池单元,使氢与氧发生化学反应而进行发电。用于发电的氢源例如是氢储存器或氢基础设施。燃料电池单元例如是燃料电池堆装置。此外,燃料电池发电装置221以下也简称为燃料电池。第2PCS222将通过燃料电池发电装置221的发电而输出的电力转变为与组织电力同质的电力并输出。第2功率计223对从燃料电池发电装置221经由第2PCS222输出的电力、即组织电力进行计测,将表示该计测到的电力的信号输出给控制装置10。第2控制器220控制燃料电池发电装置221及第2PCS222。例如,第2控制器220根据来自控制装置10的指示,调整从燃料电池发电装置221及第2PCS222输出的电力。

[0042] 蓄电池系统c具备第3控制器230、蓄电池装置231、第3PCS232、以及第3功率计233。

[0043] 蓄电池装置231例如具有1个以上的蓄电池单元,进行充电或放电。蓄电池单元例如是蓄电池包。此外,蓄电池装置231以下也简称为蓄电池。第3PCS232将通过蓄电池装置231的放电而输出的电力转换为与组织电力同质的电力并输出。或者,第3PCS232将组织电力进行转换并向蓄电池装置231充入。第3功率计233对从蓄电池装置231经由第3PCS232输出的电力、即组织电力进行计测,将表示该计测到的电力的信号输出给控制装置10。另外,第3功率计233对从太阳能发电装置211或燃料电池发电装置221输出并向蓄电池装置231充入的电力进行计测,将表示该计测到的电力的信号输出给控制装置10。第3控制器230控制蓄电池装置231及第3PCS232。例如,第3控制器230根据来自控制装置10的指示,调整从蓄电池装置231放出的电力或向蓄电池装置231充入的电力。

[0044] 本实施方式中的控制装置10是电力系统200的控制装置,经由通信线而连接于第4功率计303、电力系统200以及数据库20各自。也就是说,控制装置10经由通信线而与第4功率计303、电力系统200以及数据库20各自通信。此外,在本实施方式中,经由通信线而通知、

发送、指示、取得或接收的电力并非电力本身,而是表示电力的大小例如瓦数等的的数据。另外,第4功率计303对负载301的消耗电力进行计测。

[0045] 这样的控制装置10按每个采样周期,从第1功率计213、第2功率计223、第3功率计233以及第4功率计303各自接收表示由该功率计计测到的电力的信号。并且,控制装置10将由这些信号表示的电力写入数据库20。进而,控制装置10按每个采样周期,从第3控制器230接收表示蓄电池装置231的SOC(State of Charge,充电状态)的信号,将该SOC写入数据库20。此外,采样周期的具体的一例是30秒或1分钟等,但不限于这些时间。另外,蓄电池装置231的SOC是蓄电池装置231的充电率,以下也被称为蓄电池SOC。

[0046] 数据库20是用于记录电力的值及蓄电池SOC等的记录介质。此外,该记录介质是硬盘驱动器、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory,只读存储器)、或半导体存储器等。另外,该记录介质可以是易失性的也可以是非易失性的。此外,在本实施方式中,数据库20没有设置于控制装置10,但也可以设置于控制装置10。

[0047] 图2是用于说明通过控制装置10计划的燃料电池发电装置221的输出的图。具体而言,图2的图表(graph)示意性地示出各时刻下的电力。图表的横轴表示时刻,纵轴表示电力(kW)。

[0048] 如图2的图表所示,本实施方式中的控制装置10例如在时刻“12:00”的计划时间点,计划控制期间T2中的燃料电池发电装置221的输出、即燃料电池发电装置221的发电电力FC。此外,控制期间T2也被称为第2期间。在具体的一例中,控制期间T2是从计划时间点的时刻“12:00”到时刻“13:00”的1小时。

[0049] 更具体而言,控制装置10从数据库20读出比计划时间点靠后的采样期间T1中的负载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV。也就是说,控制装置10读出在采样期间T1中按每个上述的采样周期获得的负载301的过去的消耗电力D和太阳能发电装置211的过去的发电电力PV。并且,控制装置10以弥补采样期间T1中的负载301的消耗电力D与太阳能发电装置211的发电电力PV的差量的方式,计划控制期间T2中的燃料电池发电装置221的发电电力FC。此外,采样期间T1也被称为第1期间。在具体的一例中,在采样周期为1分钟时,与控制期间T2对应的采样期间T1为从时刻“11:44”到时刻“11:59”的15分钟。在该情况下,在采样期间T1中获得15个差量。此外,在采样周期为30秒时,与控制期间T2对应的采样期间T1也可以是从时刻“11:44:30”到时刻“11:59:30”的15分钟。在该情况下,在采样期间T1中,获得30个差量。

[0050] 并且,控制装置10以在控制期间T2中输出该计划的燃料电池发电装置221的发电电力FC的方式,经由第2控制器220而控制燃料电池发电装置221及第2PCS222。

[0051] 进而,控制装置10在燃料电池发电装置221在控制期间T2中发出着所计划的发电电力FC时,经由第3控制器230而控制蓄电池装置231及第3PCS232。具体而言,控制装置10在太阳能发电装置211的发电电力PV与燃料电池发电装置221的发电电力FC之和大于负载301的消耗电力D的情况下,使蓄电池装置231充电。另一方面,控制装置10在该和小于消耗电力D的情况下,以满足消耗电力D的方式使蓄电池装置231放电。

[0052] 此外,负载301的消耗电力D是通过第4功率计303计测的电力。另外,太阳能发电装置211的发电电力PV是从太阳能发电装置211经由第1PCS212输出的电力,通过第1功率计213计测。这样的太阳能发电装置211的发电电力PV也可以说是太阳能发电系统a或太阳能

发电装置211的输出。同样,燃料电池发电装置221的发电电力FC是从燃料电池发电装置221经由第2PCS222输出的电力,是通过第2功率计223计测的电力。这样的燃料电池发电装置221的发电电力FC也可以说是燃料电池系统b或燃料电池发电装置221的输出。

[0053] 像这样,在本实施方式中,作为采样期间T1的第1期间是紧邻作为控制期间T2的第2期间之前的期间。另外,第2期间长于第1期间,且计划的燃料电池系统b的输出在第2期间中一定。此外,燃料电池系统b的输出相当于燃料电池发电装置221的发电电力FC。在此,在本实施方式中,紧邻第2期间之前的期间是指从下述的开始时间点到结束时间点的期间。也就是说,该结束时间点是记录在数据库20中的多个电力各自的计测时间点中的、从上述的计划时间点来看最近的计测时间点。并且,开始时间点是该结束时间点回溯采样期间T1的时间、例如回溯15分钟的时间点。但该作为紧邻第2期间之前的期间的第1期间只是一例,不限于本实施方式。例如,第1期间的开始时间点也可以是从作为第2期间的开始时间点的计划时间点回溯第2期间的开始时间点以后。换言之,第1期间只要是比第2期间的开始时间点靠前、且比第2期间的开始时间点靠前第2期间以后的期间即可,可以是任意的。另外,第1期间只要短于第2期间即可,不限于15分钟,也可以是30分钟等。换言之,第1期间可以是第2期间的1/2以下的期间。

[0054] 另外,在基于本实施方式中的控制装置10的电力系统200的运转方法中,如上所述,基于作为负载301的过去的消耗电力D的实绩值与作为太阳能发电装置211的过去的发电电力PV的实绩值的差量,计划控制期间T2中的燃料电池发电装置221的输出。然后,燃料电池发电装置221按该计划进行输出。因此,在本实施方式中的运转方法中,燃料电池发电装置221的输出比蓄电池装置231的输出优先。因而,本实施方式中的运转方法也被称为燃料电池优先应用模式或氢优先应用模式。这是因为,在燃料电池发电装置221的氢源是例如氢储存器或氢基础设施时,能够确保比蓄电池装置231大的输出容量。

[0055] 图3是示出控制装置10的功能构成的一例的框图。此外,在图3中,为了简化说明,省略了第1PCS212、第2PCS222以及第3PCS232。另外,在图3中,为了容易理解各构成要素间的通信关系,通信线由实线示出,电力线由虚线示出。

[0056] 本实施方式中的控制装置10具备数据取得部11、燃料电池输出算出部12、输出修正部12a、以及蓄电池输出算出部13。

[0057] 数据取得部11按每个上述的采样周期,从第4功率计303、第1功率计213、第2功率计223、以及第3功率计233取得表示4个电力的信号。并且,数据取得部11将该4个电力各自的数值作为实绩值而写入数据库20。4个电力是负载301的消耗电力D、太阳能发电装置211的发电电力PV、燃料电池发电装置221的发电电力FC、以及蓄电池装置231的放电电力Bd或充电电力Bc。该放电电力Bd及充电电力Bc统称为充放电电力SB。进而,数据取得部11按每个采样周期,与上述的表示4个电力的信号一并地,从第3控制器230取得表示蓄电池SOC的信号。并且,数据取得部11将该蓄电池SOC作为实绩值而写入数据库20。

[0058] 此外,本实施方式中的蓄电池装置231的放电电力Bd是从蓄电池装置231经由第3PCS232而放出的电力,是通过第3功率计233计测的电力。同样,本实施方式中的蓄电池装置231的充电电力Bc是从太阳能发电装置211或燃料电池发电装置221等经由第3PCS232而向蓄电池装置231充入的电力,是通过第3功率计233计测的电力。

[0059] 燃料电池输出算出部12从数据库20读出与计划时间点最近的采样期间T1中的负

载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV。然后,燃料电池输出算出部12使用该消耗电力D及发电电力PV,算出控制期间T2中的燃料电池发电装置221的发电电力FC。由此,计划发电电力FC。也就是说,本实施方式中的燃料电池输出算出部12以弥补电力需求量与太阳能发电系统a的输出的差量的方式计划燃料电池系统b的输出。具体而言,燃料电池输出算出部12以弥补作为采样期间T1的第1期间中的电力需求量的实绩值与太阳能发电系统a的输出的实绩值的差量的方式计划作为比该第1期间靠后的控制期间T2的第2期间中的燃料电池系统b的输出、即发电电力FC。此外,太阳能发电系统a的输出相当于太阳能发电装置211的发电电力PV。

[0060] 输出修正部12a从数据库20读出计划时间点下的最新的蓄电池SOC。然后,输出修正部12a基于该蓄电池SOC对通过燃料电池输出算出部12计划的发电电力FC进行修正。也就是说,输出修正部12a执行第1修正及第2修正中的至少一方。在第1修正中,输出修正部12a在蓄电池SOC为小于100%的上限值以上时以使得燃料电池系统b的输出减少的方式对计划进行修正。在第2修正中,输出修正部12a在蓄电池SOC为大于0%的下限值以下时以使得燃料电池系统b的输出增加的方式对计划进行修正。

[0061] 燃料电池输出算出部12将发电电力FC的发电经由通信线而指示给第2控制器220。该指示的发电电力FC在第1修正或第2修正执行了时,是修正后的发电电力FC,若第1修正及第2修正均未执行,则是通过燃料电池输出算出部12计划或算出的发电电力FC。第2控制器220按照来自该燃料电池输出算出部12的指示,控制燃料电池发电装置221及第2PCS222。

[0062] 蓄电池输出算出部13在燃料电池发电装置221在上述的控制期间T2中发出着所计划的发电电力FC时,按每个蓄电池指示周期,从数据库20读出最新的3个电力。3个电力是负载301的消耗电力D、太阳能发电装置211的发电电力PV、以及燃料电池发电装置221的发电电力FC。此外,蓄电池指示周期的具体的一例是1分钟。然后,蓄电池输出算出部13基于该读出的3个电力,算出蓄电池装置231应该放出或充入的电力。蓄电池输出算出部13将该算出的电力经由通信线而指示给第3控制器230。也就是说,蓄电池输出算出部13将表示该算出的电力的放电电力指示值Bd' 或充电电力指示值Bc' 输出给第3控制器230。第3控制器230按照来自该蓄电池输出算出部13的指示,控制蓄电池装置231及第3PCS232。

[0063] 图4是示出通过控制装置10控制的燃料电池发电装置221的发电电力FC及蓄电池装置231的充放电电力SB的一例的图。图4的(a)是示意性地示出负载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV的时间变化的图表。图4的(b)是示意性地示出未通过输出修正部12a进行修正的情况下的燃料电池发电装置221的发电电力FC的时间变化的图表。图4的(c)是示意性地示出蓄电池装置231的充放电电力SB的时间变化的图表。图4的(d)是示意性地示出蓄电池SOC的时间变化的图表。图4的(e)是示意性地示出通过输出修正部12a进行计划的修正的情况下的燃料电池发电装置221的发电电力FC的时间变化的图表。此外,这些图表的横轴表示时刻,纵轴表示电力。

[0064] 例如,如图4的(a)所示,负载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV在从时刻“00:00”到时刻“24:00”的期间变化。在此,控制装置10的燃料电池输出算出部12在作为计划时间点的时刻 $t_{a1}$ ,计划时刻 $t_{a1}$ 以后的控制期间T2中的燃料电池发电装置221的发电电力FC。此时,燃料电池输出算出部12以如图4的(f)所示,以使得采样期间T1中的负载301的消耗电力D等于太阳能发电装置211的发电电力PV与燃料电池发电装置221的发电

电力FC之和的方式,算出该发电电力FC。该算出的发电电力FC被计划为时刻 $t_{a1}$ 以后的控制期间T2中的燃料电池发电装置221的发电电力FC。由此,能够抑制控制期间T2中的逆流电力及购电、即剩余电力及不足电力。

[0065] 燃料电池输出算出部12使用控制期间T2作为一周而反复执行这样的发电电力FC的算出。在此,假设该算出的发电电力FC未被修正,则如图4的(b)所示,第2控制器220以使得发出该算出的修正前的发电电力FC的方式,控制燃料电池发电装置221。在此,燃料电池发电装置221存在额定输出和最低输出。例如,额定输出为500kW,最低输出为150kW。因此,第2控制器220在从燃料电池输出算出部12指示的发电电力FC超过额定输出的情况下,可以使燃料电池发电装置221执行该额定输出的发电。并且,第2控制器220在从燃料电池输出算出部12指示的发电电力FC低于最低输出的情况下,可以使燃料电池发电装置221执行该最低输出的发电。

[0066] 并且,蓄电池输出算出部13按每个上述的蓄电池指示周期,算出蓄电池装置231的充放电电力SB。此时,蓄电池输出算出部13如图4的(g)所示,以使得太阳能发电装置211的最新的发电电力PV、燃料电池发电装置221的最新的发电电力FC以及蓄电池装置231的充放电电力SB之和等于最新的负载301的消耗电力D的方式,算出该充放电电力SB。进而,蓄电池输出算出部13将该充放电电力SB的放电或充电指示给第3控制器230。也就是说,蓄电池输出算出部13将放电电力指示值 $Bd'$ 或充电电力指示值 $Bc'$ 输出给第3控制器230。其结果,如图4的(c)所示,第3控制器230以使得进行充放电电力SB的放电或充电的方式控制蓄电池装置231。

[0067] 也就是说,本实施方式中的蓄电池输出算出部13在燃料电池系统b在作为控制期间T2的第2期间中以所计划的输出发电时,在太阳能发电系统a的输出与燃料电池系统b的输出之和大于电力需求量的情况下,使蓄电池系统c充电。另一方面,蓄电池输出算出部13在燃料电池系统b在作为控制期间T2的第2期间中以所计划的输出发电时,在太阳能发电系统a的输出与燃料电池系统b的输出之和小于电力需求量的情况下,以满足电力需求量的方式使蓄电池系统c放电。此外,蓄电池系统c的充电及放电相当于蓄电池装置231的充电及放电。

[0068] 此外,在图4中的从时刻 $t_{a2}$ 到时刻 $t_{a3}$ 的期间,尽管太阳能发电装置211的发电电力PV较大,却无法将燃料电池发电装置221的发电电力FC降低到低于最低输出。因而,发电电力PV的剩余部分作为较大的充电电力 $Bc$ 而向蓄电池装置231充入。另一方面,在从时刻 $t_{a4}$ 到时刻 $t_{a5}$ 的期间,尽管太阳能发电装置211的发电电力PV较小,却无法将燃料电池发电装置221的发电电力FC提高到高于额定输出。因而,发电电力PV或发电电力FC的不足部分作为较大的放电电力 $Bd$ 而从蓄电池装置231放出。

[0069] 在此,在本实施方式中,通过燃料电池输出算出部12计划的燃料电池发电装置221的发电电力FC与蓄电池SOC相应地通过输出修正部12a来修正。并且,第2控制器220以使得发出该修正后的发电电力FC的方式控制燃料电池发电装置221。

[0070] 具体而言,如图4的(d)及(e)所示,在时刻 $t_{b1} \sim t_{b2}$ 中在蓄电池SOC为上限阈值以上时,输出修正部12a以使得燃料电池发电装置221的发电电力FC减少的方式对通过燃料电池输出算出部12计划的发电电力FC进行修正。也就是说,输出修正部12a进行第1修正。此外,第1修正也被称为负修正。另外,上限阈值是小于100%的蓄电池SOC的上限值。其结果,

如图4的(e)所示,第2控制器220在时刻 $t_{b1} \sim t_{b2}$ ,以使得发出该修正后的发电电力FC的方式控制燃料电池发电装置221。

[0071] 另一方面,在时刻 $t_{b3} \sim t_{b4}$ 中蓄电池SOC为下限阈值以下时,输出修正部12a以使得燃料电池发电装置221的发电电力FC增加的方式对通过燃料电池输出算出部12计划的发电电力FC进行修正。也就是说,进行第2修正。此外,第2修正也被称为正修正。另外,下限阈值是大于0%的蓄电池SOC的下限值。其结果,如图4的(e)所示,第2控制器220在时刻 $t_{b3} \sim t_{b4}$ 中,以使得发出该修正后的发电电力FC的方式控制燃料电池发电装置221。此外,此时,燃料电池发电装置221的发电电力FC也被抑制为额定输出以下。

[0072] 这样的本实施方式中的控制装置10可以说是具备存储器和控制器的装置。存储器是存储通过燃料电池输出算出部12读出的负载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV的记录介质。此外,该记录介质是硬盘驱动器、RAM、ROM、或半导体存储器等。另外,该记录介质可以是易失性的也可以是非易失性的。也就是说,存储器存储电力需求量和太阳能发电系统a的输出。另外,控制器具有燃料电池输出算出部12和输出修正部12a各自的功能。也就是说,控制器通过作为燃料电池输出算出部12及输出修正部12a发挥功能而以弥补上述的差量的方式计划燃料电池系统b的输出。控制器在计划该输出之际,执行第1修正及第2修正中的至少一方。在第1修正中,控制器在蓄电池系统c的充电率为小于100%的上限值以上时,以使得燃料电池系统b的输出减少的方式对计划进行修正。在第2修正中,控制器在蓄电池系统c的充电率为大于0%的下限值以下时,以使得燃料电池系统b的输出增加的方式对计划进行修正。

[0073] 此外,本实施方式中的控制装置10也可以如上述那样具备数据库20。在该情况下,存储器也可以作为数据库20来使用。

[0074] 另外,控制装置10所具备的数据取得部11及控制器等各构成要素也可以构成为专用的硬件或电路。另外,各构成要素也可以通过执行软件程序来实现。也就是说,各构成要素也可以通过由CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)或处理器等程序执行部将记录在硬盘或半导体存储器等记录介质中的软件程序读出并执行来实现。另外,控制装置10可以由进行集中控制的单独的控制器构成,也可以由彼此协作进行分散控制的多个控制器构成。

[0075] 图5是示出数据取得部11的处理动作的一例的流程图。

[0076] 数据取得部11按每个采样周期,执行步骤S1~S6的处理。也就是说,数据取得部11从第4功率计303取得表示负载301的消耗电力D的信号(步骤S1)。进而,数据取得部11从第1功率计213取得表示太阳能发电装置211的发电电力PV的信号(步骤S2)。进而,数据取得部11从第2功率计223取得表示燃料电池发电装置221的发电电力FC的信号(步骤S3)。进而,数据取得部11从第3功率计233取得表示蓄电池装置231的放电电力 $B_d$ 或充电电力 $B_c$ 的信号(步骤S4)。进而,数据取得部11从第3控制器230取得表示蓄电池SOC的信号(步骤S5)。

[0077] 接着,数据取得部11将由在步骤S1中取得的信号表示的负载301的消耗电力D、由在步骤S2~S4中取得的信号表示的3个电池的电力、以及由在步骤S5中取得的信号表示的蓄电池SOC写入数据库20(步骤S6)。此外,3个电池的电力是太阳能发电装置211的发电电力PV、燃料电池发电装置221的发电电力FC、以及蓄电池装置231的放电电力 $B_d$ 或充电电力 $B_c$ 。

[0078] 图6是示出燃料电池输出算出部12及输出修正部12a的处理动作的一例的流程图。

[0079] 燃料电池输出算出部12从数据库20读出与计划时间点最近的采样期间T1内的多个计测时间点各自的、负载301的消耗电力D和太阳能发电装置211的发电电力PV(步骤S11)。

[0080] 接着,燃料电池输出算出部12针对该多个计测时间点各自,算出该计测时间点下的负载301的消耗电力D与太阳能发电装置211的发电电力PV的差量。也就是说,燃料电池输出算出部12通过在多个计测时间点各自从该计测时间点下的消耗电力D减去该计测时间点下的发电电力PV,来算出该计测时间点下的差量。然后,燃料电池输出算出部12算出多个计测时间点各自的差量的中值作为差量值1(步骤S12)。此外,在本实施方式中,多个计测时间点各自的差量的中值是差量值1的一例,差量值1也可以是这些差量的平均值。

[0081] 也就是说,本实施方式中的燃料电池输出算出部12以使得成为第1期间中的电力需求量的实绩值与太阳能发电系统a的输出的实绩值的差量的中值的方式,计划第2期间中的燃料电池系统b的输出。或者,燃料电池输出算出部12以使得成为第1期间中的电力需求量的实绩值与太阳能发电系统a的输出的实绩值的差量的平均值的方式,计划第2期间中的燃料电池系统b的输出。

[0082] 然后,燃料电池输出算出部12判定差量值1是否为正值(步骤S13)。在此,燃料电池输出算出部12若判定为差量值1为正值(步骤S13的“是”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为差量值1(步骤S14)。另一方面,燃料电池输出算出部12若判定为差量值1不为正值(步骤S13的“否”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为0(步骤S15)。也就是说,在差量值1不为正值时,太阳能发电装置211的发电电力PV为负载301的消耗电力D以上,向负载301的供给电力并没有不足,所以燃料电池发电装置221的发电电力FC被设定为0。换言之,以使得燃料电池发电装置221不进行输出的方式设定发电电力FC。

[0083] 在此,在本实施方式中,输出修正部12a基于蓄电池SOC,对在步骤S14中设定的发电电力FC进行修正。也就是说,输出修正部12a对燃料电池发电装置221的输出的计划进行修正。具体而言,输出修正部12a取得表示被设定为差量值1的发电电力FC的信号,进而,从数据库20读出最新的蓄电池SOC(步骤S14a)。然后,输出修正部12a判定该蓄电池SOC是否为SOC上限阈值以上(步骤S14b)。进而,输出修正部12a判定蓄电池SOC是否为SOC下限阈值以下(步骤S14c)。此外,SOC上限阈值可以与后述的图8所示的SOC上限值相同,也可以不同。同样,SOC下限阈值可以与后述的图8所示的SOC下限值相同,也可以不同。

[0084] 输出修正部12a若在步骤S14b中判定为蓄电池SOC为SOC上限阈值以上(步骤S14b的“是”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为“差量值1-修正值”(步骤S14d)。也就是说,对计划执行上述的作为负修正的第1修正。另一方面,输出修正部12a若判定为蓄电池SOC不为SOC上限阈值以上(步骤S14b的“否”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为差量值1(步骤S14e)。

[0085] 另外,输出修正部12a若在步骤S14c中判定为蓄电池SOC为SOC下限阈值以下(步骤S14c的“是”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为“差量值1+修正值”(步骤S14f)。也就是说,对计划执行上述的作为正修正的第2修正。另一方面,输出修正部12a若判定为蓄电池SOC不为SOC下限阈值以下(步骤S14c的“否”),则将燃料电池发电装置221的发电电力FC设定为差量值1(步骤S14e)。通过这样的步骤S14a~S14f,对通过燃料电池输出算出部12计划的燃料电池发电装置221的发电电力FC进行修正。

[0086] 此外,在蓄电池装置231具有多个蓄电池单元的情况下,上述的蓄电池SOC也可以是这些多个蓄电池单元各自的SOC的平均值或中值。

[0087] 燃料电池输出算出部12将在步骤S14d、S14e、S14f或者S15中设定的发电电力FC的发电指示给第2控制器220(步骤S16)。接受到这样的指示的第2控制器220控制燃料电池发电装置221及第2PCS222。其结果,从燃料电池发电装置221经由第2PCS222,输出在步骤S14d、S14e、S14f或者S15中设定的发电电力FC。

[0088] 然后,燃料电池输出算出部12判定从进行了步骤S16的指示起是否经过了控制期间T2(步骤S17)。在此,燃料电池输出算出部12若判定为没有经过控制期间T2(步骤S17的“否”),则反复执行步骤S17的处理。另一方面,燃料电池输出算出部12若判定为经过了控制期间T2(步骤S17的“是”),则反复执行步骤S11的处理。由此,按每个控制期间T2,反复执行步骤S11~S17的处理。

[0089] 图7是示出蓄电池输出算出部13的处理动作的一例的流程图。

[0090] 蓄电池输出算出部13按每个上述的蓄电池指示周期,执行步骤S21~S27的处理。具体而言,蓄电池输出算出部13从数据库20读入最新的3个电力(步骤S21)。3个电力是负载301的消耗电力D、太阳能发电装置211的发电电力PV、以及燃料电池发电装置221的发电电力FC。然后,蓄电池输出算出部13算出该读入的负载301的消耗电力D与太阳能发电装置211的发电电力PV及燃料电池发电装置221的发电电力FC的差量作为差量值2(步骤S22)。也就是说,蓄电池输出算出部13通过“差量值2=D-PV-FC”,换言之通过从消耗电力D减去发电电力PV及发电电力FC,来算出差量值2。

[0091] 接着,蓄电池输出算出部13判定差量值2是否为正值(步骤S23)。在此,蓄电池输出算出部13若判定为差量值2为正值(步骤S23的“是”),则将蓄电池装置231的放电电力指示值Bd' 设定为差量值2(步骤S24)。然后,蓄电池输出算出部13将该放电电力指示值Bd' 的放电指示给第3控制器230(步骤S25)。

[0092] 另一方面,蓄电池输出算出部13若判定为差量值2不为正值(步骤S23的“否”),则将蓄电池装置231的充电电力指示值Bc' 设定为差量值2的绝对值(步骤S26)。然后,蓄电池输出算出部13将该充电电力指示值Bc' 的充电指示给第3控制器230(步骤S27)。

[0093] 图8是示出第3控制器230的处理动作的一例的流程图。具体而言,图8的流程图示出在进行了图7的流程图的步骤S25或S27的指示之后通过第3控制器230进行的处理动作的一例。

[0094] 第3控制器230当接受了来自蓄电池输出算出部13的指示时,判定该指示、即指示值是放电电力指示值Bd' 还是充电电力指示值Bc' (步骤S31)。在此,第3控制器230若判定为指示值是放电电力指示值Bd' (步骤S31的Bd'),则判定蓄电池SOC是否比SOC下限值靠上(步骤S32)。此外,SOC下限值是预先设定的值,例如存储在第3控制器230中。另外,蓄电池SOC比SOC下限值靠上意味着,蓄电池SOC大于SOC下限值。也就是说,在步骤S32中,判定蓄电池SOC是否大于SOC下限值。

[0095] 然后,第3控制器230若判定为蓄电池SOC比SOC下限值靠上(步骤S32的“是”),则进一步判定放电电力指示值Bd' 是否超过了蓄电池装置231的额定输出(步骤S33)。在此,第3控制器230若判定为放电电力指示值Bd' 没有超过额定输出(步骤S33的“否”),则以使得蓄电池装置231的放电电力Bd成为差量值2的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤

S34)。此外,蓄电池装置231的放电电力Bd是从蓄电池装置231经由第3PCS232而放出的电力。也就是说,蓄电池装置231经由第3PCS232进行差量值2的放电。

[0096] 另一方面,第3控制器230若判定为放电电力指示值Bd'超过了额定输出(步骤S33的“是”),则以使得蓄电池装置231的放电电力Bd成为额定输出的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤S35)。也就是说,蓄电池装置231经由第3PCS232进行额定输出的放电。另外,第3控制器230若判定为蓄电池SOC不比SOC下限值靠上(步骤S32的“否”),则以使得蓄电池装置231的放电电力Bd成为0的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤S36)。也就是说,蓄电池装置231不进行放电。

[0097] 另外,若在步骤S31中判定为指示值是充电电力指示值Bc'(步骤S31的Bc'),则第3控制器230判定蓄电池SOC是否比SOC上限值靠下(步骤S37)。此外,SOC上限值是预先设定的值,例如存储在第3控制器230中。另外,蓄电池SOC比SOC上限值靠下意味着,蓄电池SOC小于SOC上限值。也就是说,在步骤S37中,判定蓄电池SOC是否小于SOC上限值。

[0098] 然后,第3控制器230若判定为蓄电池SOC比SOC上限值靠下(步骤S37的“是”),则进一步判定充电电力指示值Bc'是否超过了蓄电池装置231的额定输出(步骤S38)。在此,第3控制器230若判定为充电电力指示值Bc'没有超过额定输出(步骤S38的“否”),则以使得蓄电池装置231的充电电力Bc成为差量值2的绝对值的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤S39)。此外,蓄电池装置231的充电电力Bc是经由第3PCS232而向蓄电池装置231充入的电力。也就是说,蓄电池装置231按差量值2的绝对值进行充电。

[0099] 另一方面,第3控制器230若判定为充电电力指示值Bc'超过了额定输出(步骤S38的“是”),则以使得蓄电池装置231的充电电力Bc成为额定输出的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤S40)。也就是说,蓄电池装置231进行额定输出的充电。另外,第3控制器230若判定为蓄电池SOC不比SOC上限值靠下(步骤S37的“否”),则以使得蓄电池装置231的充电电力Bc成为0的方式,控制该蓄电池装置231及第3PCS232(步骤S41)。也就是说,蓄电池装置231不进行充电。

[0100] 此外,在蓄电池装置231由多个蓄电池单元构成的情况下,第3控制器230也可以针对该每个蓄电池单元执行图8的流程图中包含的各步骤。在该情况下,各个蓄电池单元中使用的放电电力指示值Bd'及充电电力指示值Bc'可以通过将蓄电池装置231整体的指示值除以该蓄电池装置231中包含的蓄电池单元的个数而获得的值。

[0101] 另外,在本实施方式中,第3控制器230具有基于充电电力指示值Bc'及放电电力指示值Bd'控制蓄电池装置231的放电电力Bd及充电电力Bc的功能。但也可以由控制装置10的蓄电池输出算出部13兼具该功能。也就是说,也可以由蓄电池输出算出部13执行图8所示的流程图中包含的各步骤。在该情况下,蓄电池输出算出部13在图7的步骤S21中,进一步从数据库20读出最新的蓄电池SOC,在图8的步骤S32及S37中使用该读出的蓄电池SOC。另一方面,第3控制器230按照通过蓄电池输出算出部13在步骤S34~S36及S39~S41的处理中决定的放电电力Bd及充电电力Bc,控制蓄电池装置231及第3PCS232。

[0102] 图9是示出通过本实施方式中的控制装置10的运转模式获得的效果的一例的图。在图9中,以与比较例的运转模式进行比较的方式,示出通过控制装置10的运转模式获得的效果。具体而言,图9的(a)是示出通过比较例的运转模式获得的蓄电池SOC的时间推移的图表,图9的(b)是示出通过本实施方式中的控制装置10的运转模式获得的蓄电池SOC的时间

推移的图表。各个图表的纵轴表示蓄电池SOC,横轴表示月日。

[0103] 在比较例的运转模式下,通过燃料电池输出算出部12计划的燃料电池发电装置221的发电电力FC未被修正。也就是说,通过图6的步骤S14而被设定为差量值1的发电电力FC与蓄电池SOC无关地,被指示给第2控制器220。

[0104] 在这样的比较例的运转模式下,如图9的(a)所示,存在从8月的月末起蓄电池SOC被维持为100%附近的倾向。

[0105] 另一方面,在本实施方式中的控制装置10的运转模式下,如图9的(b)所示,即便是8月的月末以后,蓄电池SOC也被抑制为大致80%以下。另外,蓄电池SOC被维持为大致20%以上。

[0106] 此外,在应用各运转模式的电力系统200中,太阳能发电装置211具备1800台太阳能发电面板,太阳能发电装置211整体的最大输出为500kW。燃料电池发电装置221具备100台氢燃料电池,燃料电池发电装置221整体的最大输出或额定输出为500kW。此外,氢燃料电池也被称为燃料电池堆装置。另外,燃料电池发电装置221的控制范围为额定输出至0kW的范围。此外,各个氢燃料电池的最大输出为5kW。并且,控制期间T2为1小时。蓄电池装置231的最大输出或额定输出为300kW,蓄电池装置231的容量为1000kWh。另外,在本实施方式中的控制装置10的运转模式下,在燃料电池发电装置221的发电电力FC的修正中使用的修正值为50kW。

[0107] 如以上那样,在本实施方式中,以弥补电力需求量与太阳能发电系统a的输出的差量的方式计划燃料电池系统b的输出。在此,对该计划执行第1修正及第2修正中的至少一方。在第1修正中,在蓄电池系统c的充电率为小于100%的上限值以上时,以使得燃料电池系统b的输出减少的方式对计划进行修正。在第2修正中,在蓄电池系统c的充电率为大于0%的下限值以下时,以使得燃料电池系统b的输出增加的方式对计划进行修正。

[0108] 由此,当执行第1修正时,能够以弥补因燃料电池系统b的输出的减少而相对于电力需求产生的不足电力的方式,使蓄电池系统c放电。因此,减少了蓄电池系统c成为例如满充电的状态而太阳能发电系统a的剩余电力向电力组织100逆流的可能性。另外,当执行第2修正时,通过燃料电池系统b的输出的增加,从蓄电池系统c的放电减少。因此,减少了蓄电池系统c成为例如完全放电的状态而从电力组织100进行购电的可能性。另外,由于减少了蓄电池系统c成为满充电或完全放电的可能性,所以蓄电池的寿命延长的可能性提高。

[0109] 此外,在蓄电池系统c包含多个蓄电池单元的情况下,蓄电池系统c的充电率也可以是这些多个蓄电池单元各自的充电率的平均值或中值。另外,电力需求量和太阳能发电系统a的输出各自可以是实绩值,也可以是预测值。在电力需求量和太阳能发电系统a的输出各自是实绩值的情况下,蓄电池系统c的充电率可以是蓄电池系统c的输出的计划时间点下的充电率。另外,在电力需求量和太阳能发电系统a的输出各自是预测值的情况下,蓄电池系统c的充电率也可以是预测值。也就是说,消耗电力D和发电电力PV各自是存储在数据库20中的实绩值,但也可以是预测值。在该消耗电力D和发电电力PV各自是预测值的情况下,在计划的修正中使用的蓄电池SOC也可以是预测值而非存储在数据库20中的实绩值。

[0110] 另外,在本实施方式中,以弥补作为采样期间T1的第1期间中的电力需求量的实绩值与太阳能发电系统a的输出的实绩值的差量的方式,计划作为比第1期间靠后的控制期间T2的第2期间中的燃料电池系统b的输出。进而,在第2期间中燃料电池系统b以所计划的输

出进行着发电时,在太阳能发电系统a的输出与燃料电池系统b的输出之和大于电力需求量的情况下,通过蓄电池系统c进行充电。另一方面,在第2期间中燃料电池系统b以所计划的输出进行着发电时,在太阳能发电系统a的输出与燃料电池系统b的输出之和小于电力需求量的情况下,以满足电力需求量的方式通过蓄电池系统c进行放电。

[0111] 由此,与以弥补作为采样期间T1的第1期间中的电力需求量的实绩值与太阳能发电系统a的输出的实绩值的差量的方式计划蓄电池系统c的输出的情况相比,能够利用电力系统200的电力进一步满足电力需求量。其背景在于:蓄电池系统c相比于燃料电池系统b,负载跟随性优异,另一方面,燃料电池系统b相比于蓄电池系统c,电力的储存容量大。鉴于该背景,在本实施方式中,对于作为控制期间T2的第2期间中的电力需求量与太阳能发电量的差量,燃料电池系统b按照计划作为基础电源弥补电力,且对于无法完全弥补的暂时性差量,利用负载跟随性优异的蓄电池系统c的电力对其进行弥补。由此,成为将燃料电池系统b及蓄电池系统c的上述长处和短处进行互补的形式,能够利用电力系统200的电力进一步满足负载的电力需求量。也就是说,根据本实施方式,减少了用于满足负载的电力需求的从电力组织100的购电。

[0112] 另外,在本实施方式中,如图2所示,使用像采样期间T1这样的短期间中的实绩值,计划其后的像控制期间T2这样的长期间中的燃料电池发电装置221的输出。

[0113] 由此,与使用长于第2期间的第1期间中的实绩值来计划第2期间中的燃料电池系统的输出的情况相比,抑制了燃料电池系统的输出相对于第2期间中的负载的电力需求量与太阳能发电系统a的输出的差量的偏离。这是因为:与使用长于第2期间的第1期间中的实绩值来计划第2期间中的燃料电池系统b的输出的情况相比,变为仅考虑更靠近第2期间的期间的实绩值来进行燃料电池系统b的输出的计划。进而,由于该长期间中的燃料电池发电装置221的输出被维持为一定,所以能够进一步抑制燃料电池发电装置221的劣化。

[0114] 另外,在本实施方式中,如图6的步骤S12那样,使用了差量的中值,所以,在像第1期间的实绩值在第2期间中也持续这样的状况下,能够利用该燃料电池发电装置221的输出合适地弥补第2期间中的电力需求量与太阳能发电装置211的输出的差量。其结果,能够抑制蓄电池装置231的充放电。

[0115] 或者,在本实施方式中,在图6的步骤S12中,即便代替差量的中值而使用了差量的平均值,也能够利用该燃料电池发电装置221的输出合适地弥补第2期间中的电力需求量与太阳能发电装置211的输出的差量。其结果,能够抑制蓄电池装置231的充放电。

[0116] 以上,基于上述实施方式对本公开的电力系统200的运转方法及控制装置10进行了说明,但本公开不限于该实施方式。只要不脱离本公开的主旨,将本领域技术人员想到的各种变形实施于上述实施方式而得到的技术方案,也包含于本公开中。

[0117] 例如,在上述实施方式中,控制装置10经由通信线而与数据库20、电力系统200及第4功率计303通信,但该通信不限于有线通信,也可以是无通信。无通信可以通过Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、ZigBee(注册商标)或者特定小电力无线来进行。

[0118] 此外,在上述实施方式中,各构成要素可以由专用的硬件构成或者通过执行适于各构成要素的软件程序来实现。各构成要素可以通过由CPU或处理器等程序执行部将记录在硬盘或半导体存储器等记录介质中的软件程序读出并执行来实现。在此,实现上述实施方式的控制装置10及电力系统200等的软件是使计算机执行图5~图8中分别示出的流程图

的各步骤的计算机程序。

[0119] 此外,以下这样的情况也包含于本公开中。

[0120] (1) 上述的至少1个装置,具体而言是由微型处理器、ROM、RAM、硬盘单元、显示器单元、键盘、鼠标等构成的计算机系统。在该RAM或硬盘单元中,存储有计算机程序。通过微型处理器按照计算机程序动作,上述的至少1个装置实现其功能。在此,为了实现预定的功能,计算机程序通过将表示对计算机的指示的命令代码多个组合而构成。

[0121] (2) 构成上述的至少1个装置的构成要素的一部分或全部也可以由1个系统LSI (Large Scale Integration:大规模集成电路) 构成。系统LSI是将多个构成部集成于1个芯片上制造而成的超多功能LSI,具体而言,是构成为包含微型处理器、ROM、RAM等的计算机系统。在所述RAM中,存储有计算机程序。通过微型处理器按照计算机程序动作,系统LSI实现其功能。

[0122] (3) 构成上述的至少1个装置的构成要素的一部分或全部也可以由能够相对于该装置装卸的IC卡或单个模块构成。IC卡或模块是由微型处理器、ROM、RAM等构成的计算机系统。IC卡或模块也可以包含上述的超多功能LSI。通过微型处理器按照计算机程序动作,IC卡或模块实现其功能。该IC卡或该模块可以具有防篡改性。

[0123] (4) 本公开也可以是上述所示的方法。另外,也可以是通过计算机来实现这些方法的计算机程序,还可以是由计算机程序构成的数字信号。

[0124] 另外,本公开也可以是将计算机程序或数字信号记录在计算机可读的记录介质例如柔性盘、硬盘、CD (Compact Disc) -ROM、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、BD (Blu-ray (注册商标) Disc)、半导体存储器等中而得到的装置。另外,也可以是在这些记录介质中记录的数字信号。

[0125] 另外,本公开也可以是经由电气通信线路、无线或有线通信线路、以互联网为代表的网络、数据广播等来传播计算机程序或数字信号的装置。

[0126] 另外,也可以通过将程序或数字信号记录在记录介质中并传输,或者经由网络等传输程序或数字信号,来利用独立的其他计算机系统实施。

[0127] 产业上的可利用性

[0128] 本公开的电力系统的运转方法例如能够应用于控制太阳能发电系统、燃料电池系统以及蓄电池系统等的装置或系统等。

[0129] 附图标记说明

[0130] 10控制装置

[0131] 11数据取得部

[0132] 12燃料电池输出算出部

[0133] 13蓄电池输出算出部

[0134] 20数据库

[0135] 100电力组织

[0136] 200电力系统

[0137] 210第1控制器

[0138] 211太阳能发电装置

[0139] 212第1PCS

- [0140] 213第1功率计
- [0141] 220第2控制器
- [0142] 221燃料电池发电装置
- [0143] 222第2PCS
- [0144] 223第2功率计
- [0145] 230第3控制器
- [0146] 231 蓄电池装置
- [0147] 232第3PCS
- [0148] 233第3功率计
- [0149] 301负载
- [0150] 303第4功率计
- [0151] a太阳能发电系统
- [0152] b燃料电池系统
- [0153] c蓄电池系统
- [0154] T1采样期间(第1期间)
- [0155] T2控制期间(第2期间)

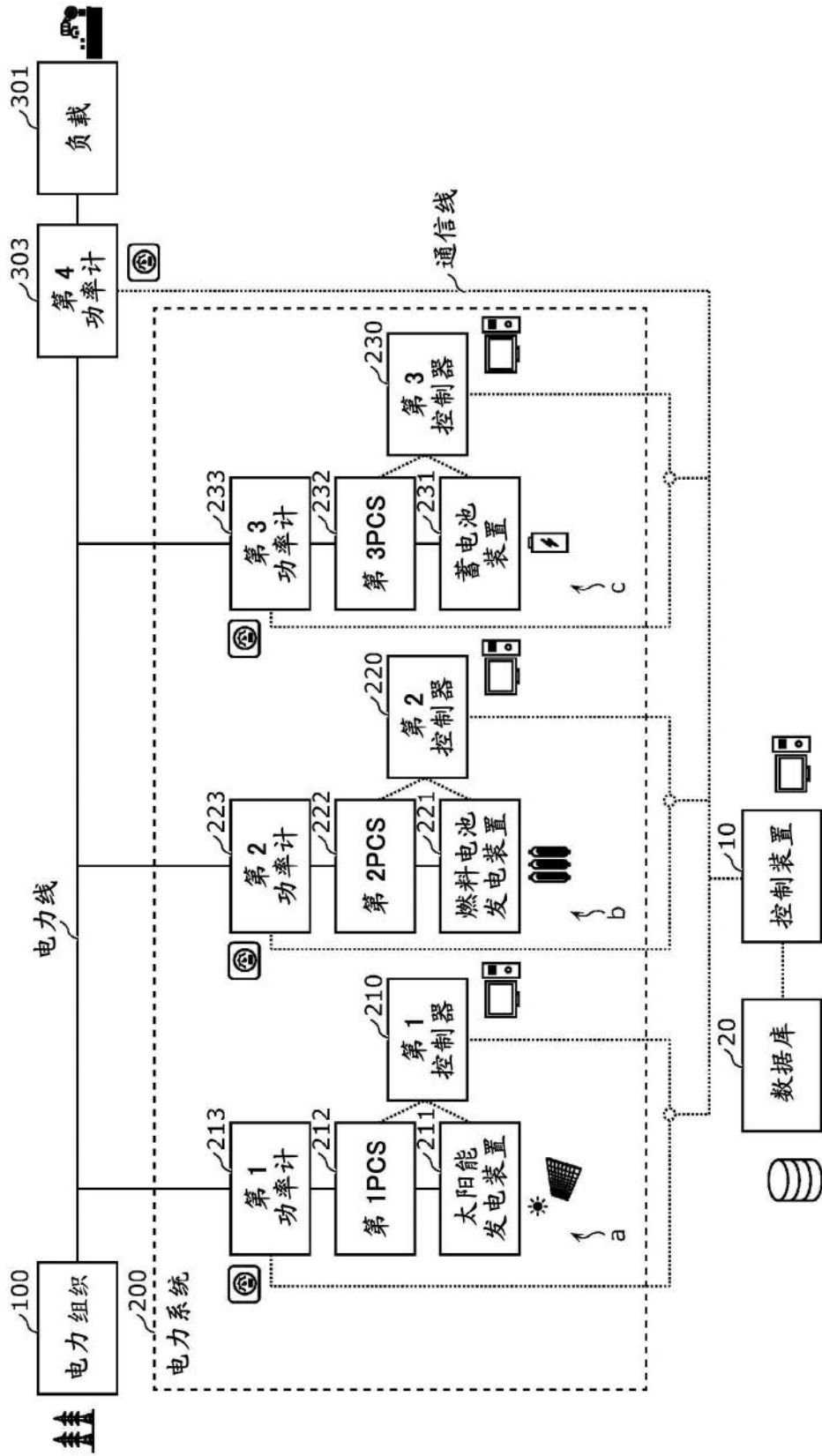


图1

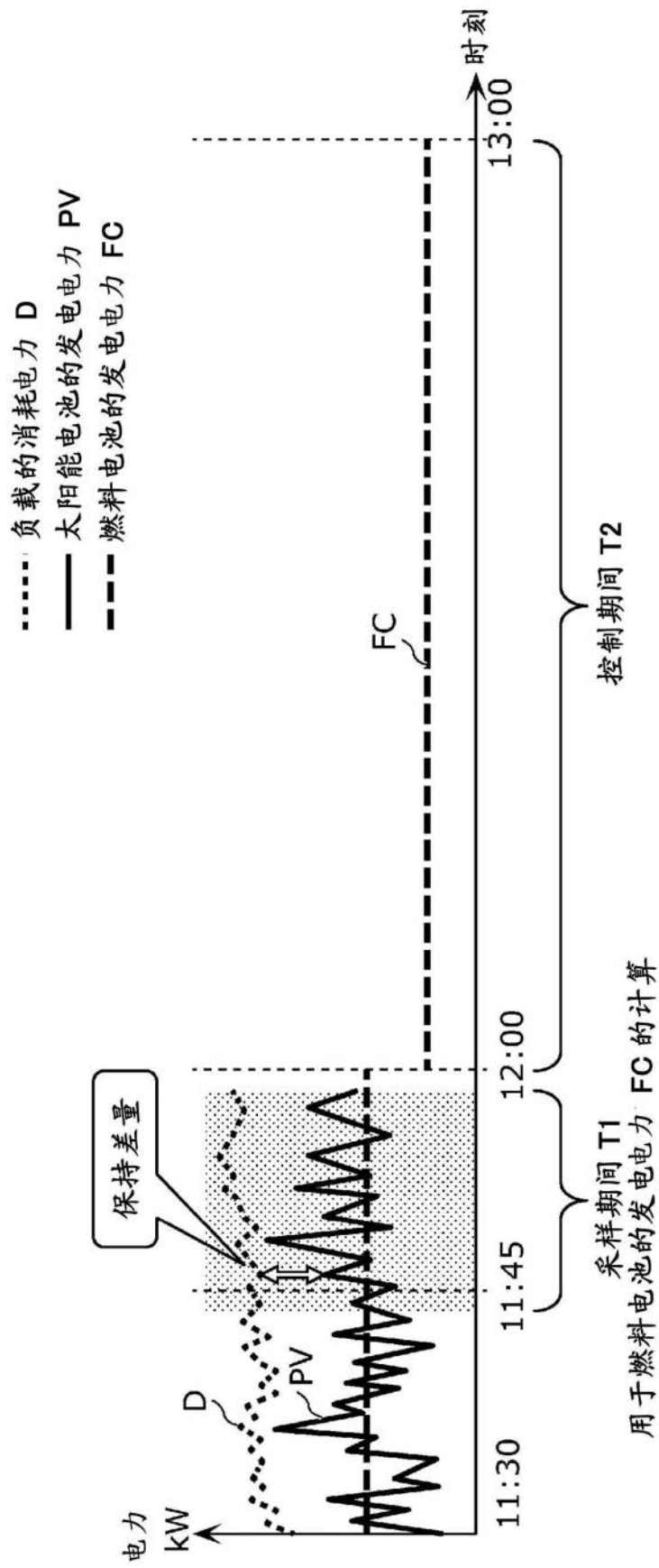


图2

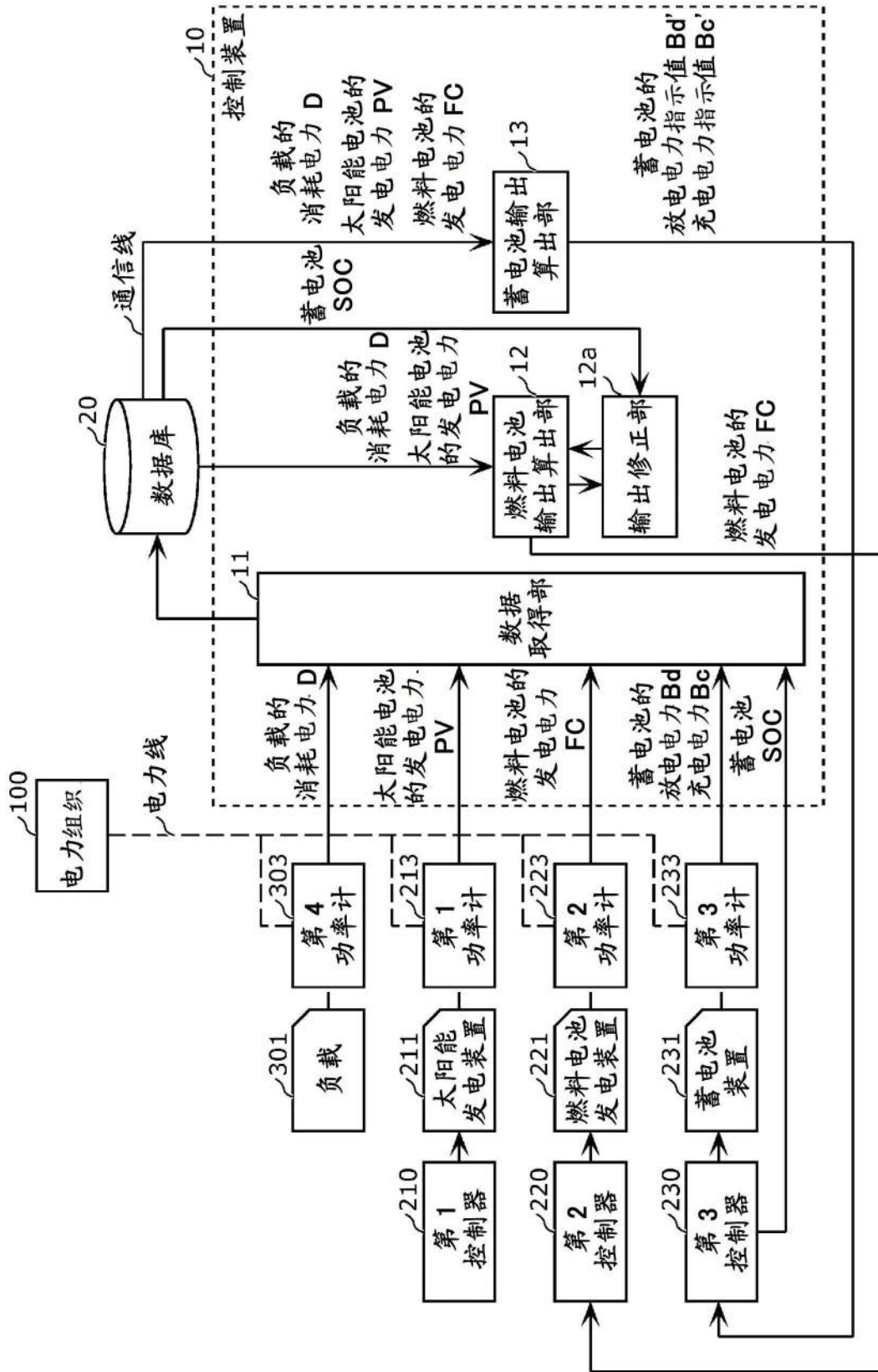


图3

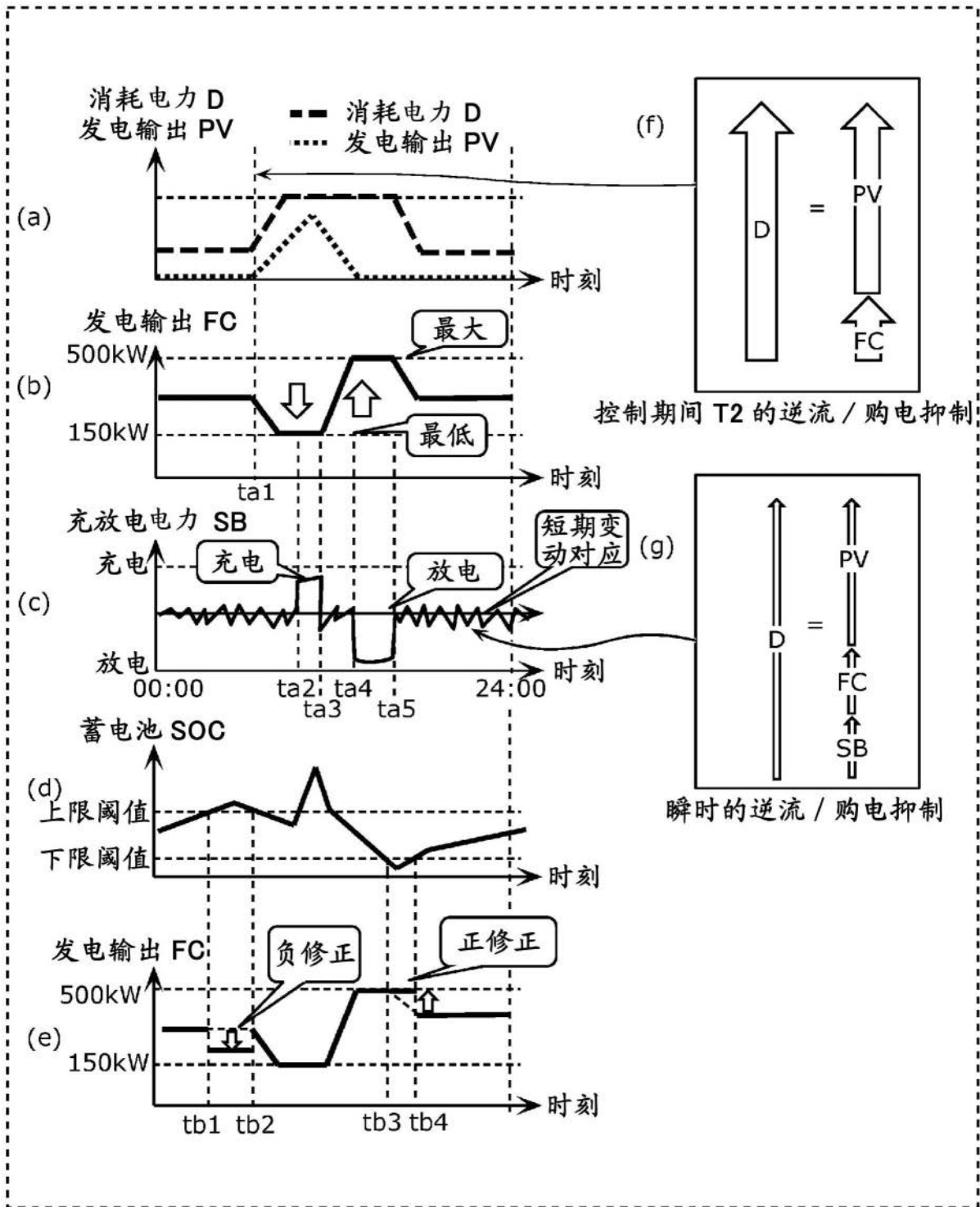


图4

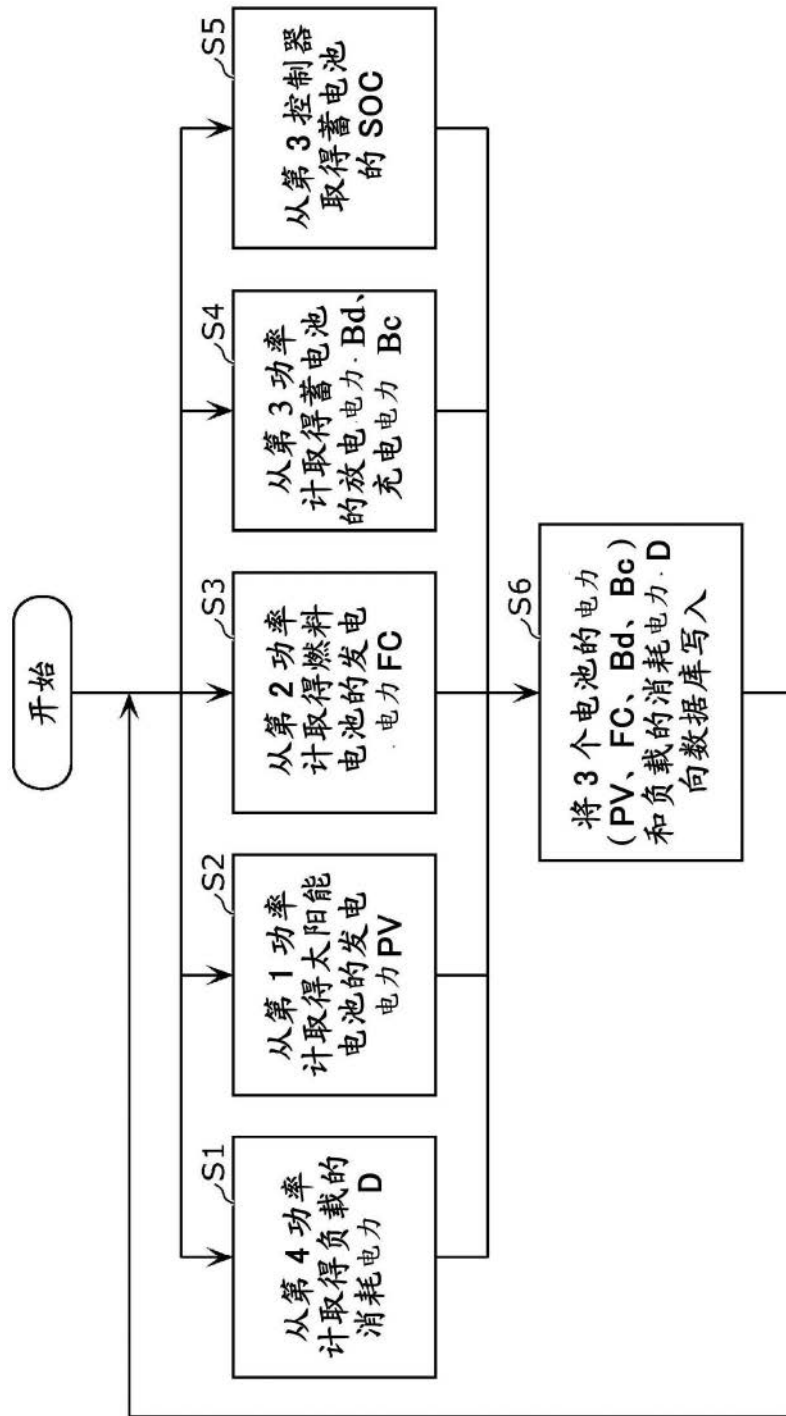


图5

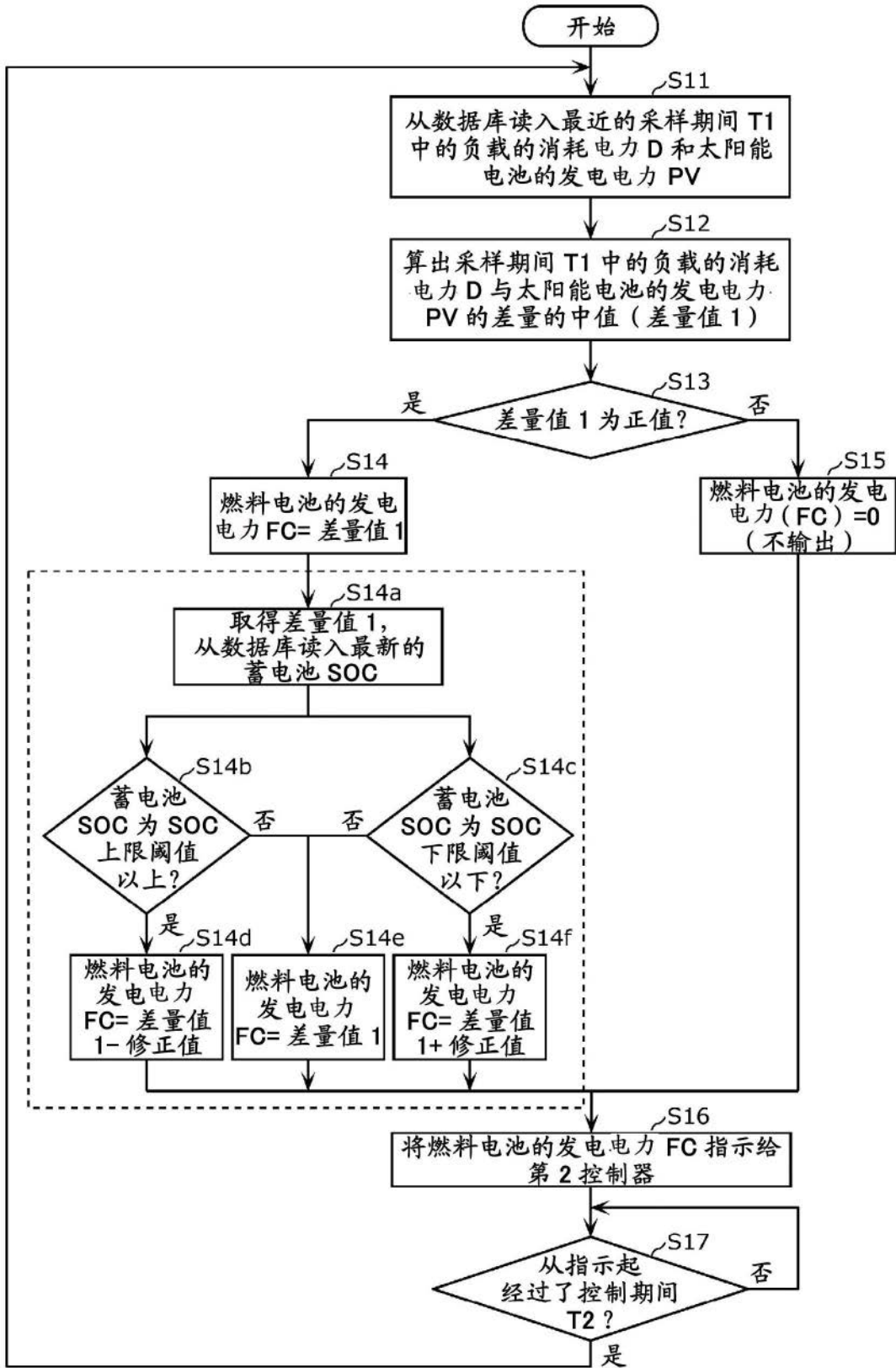


图6

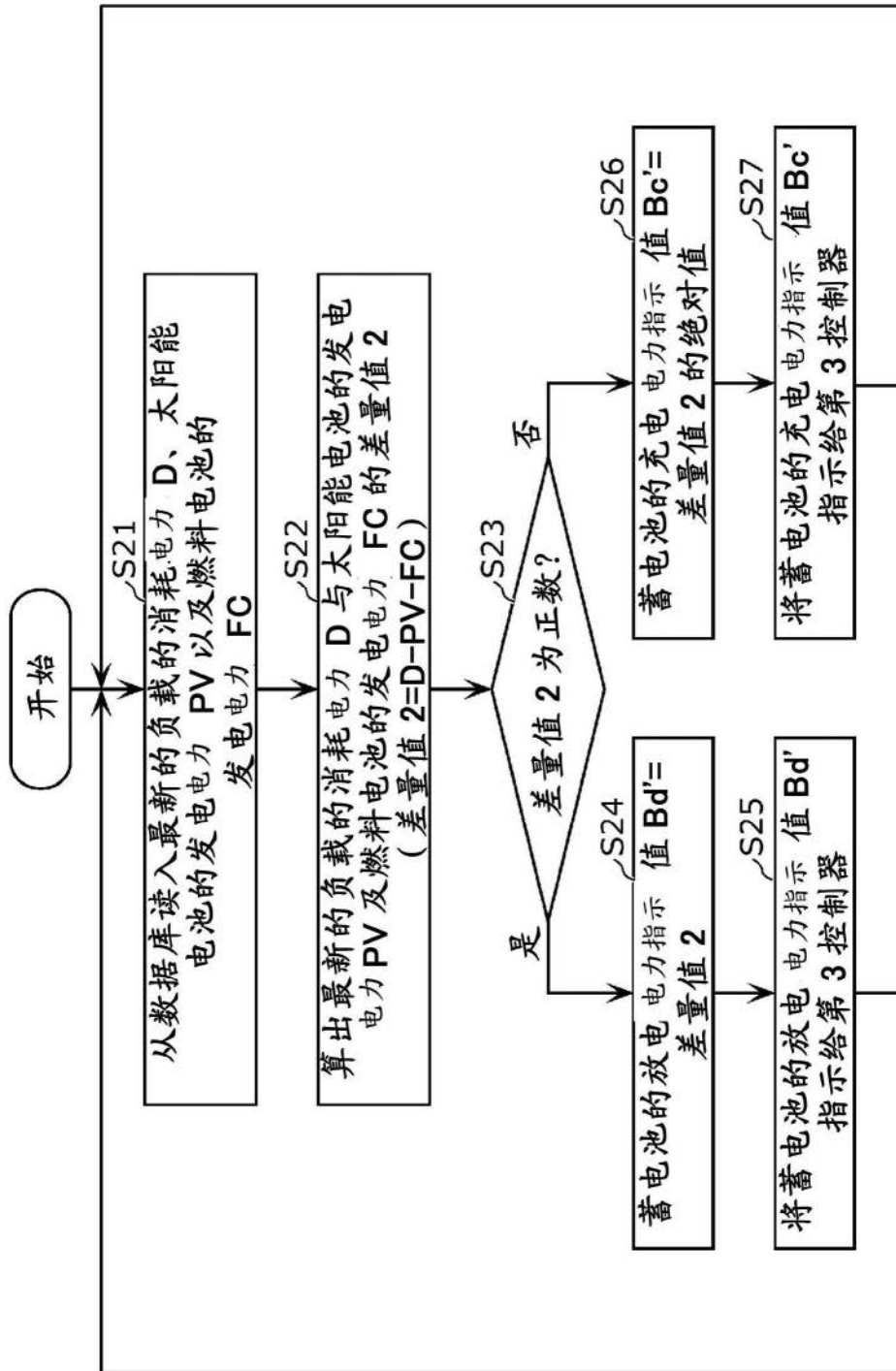


图7

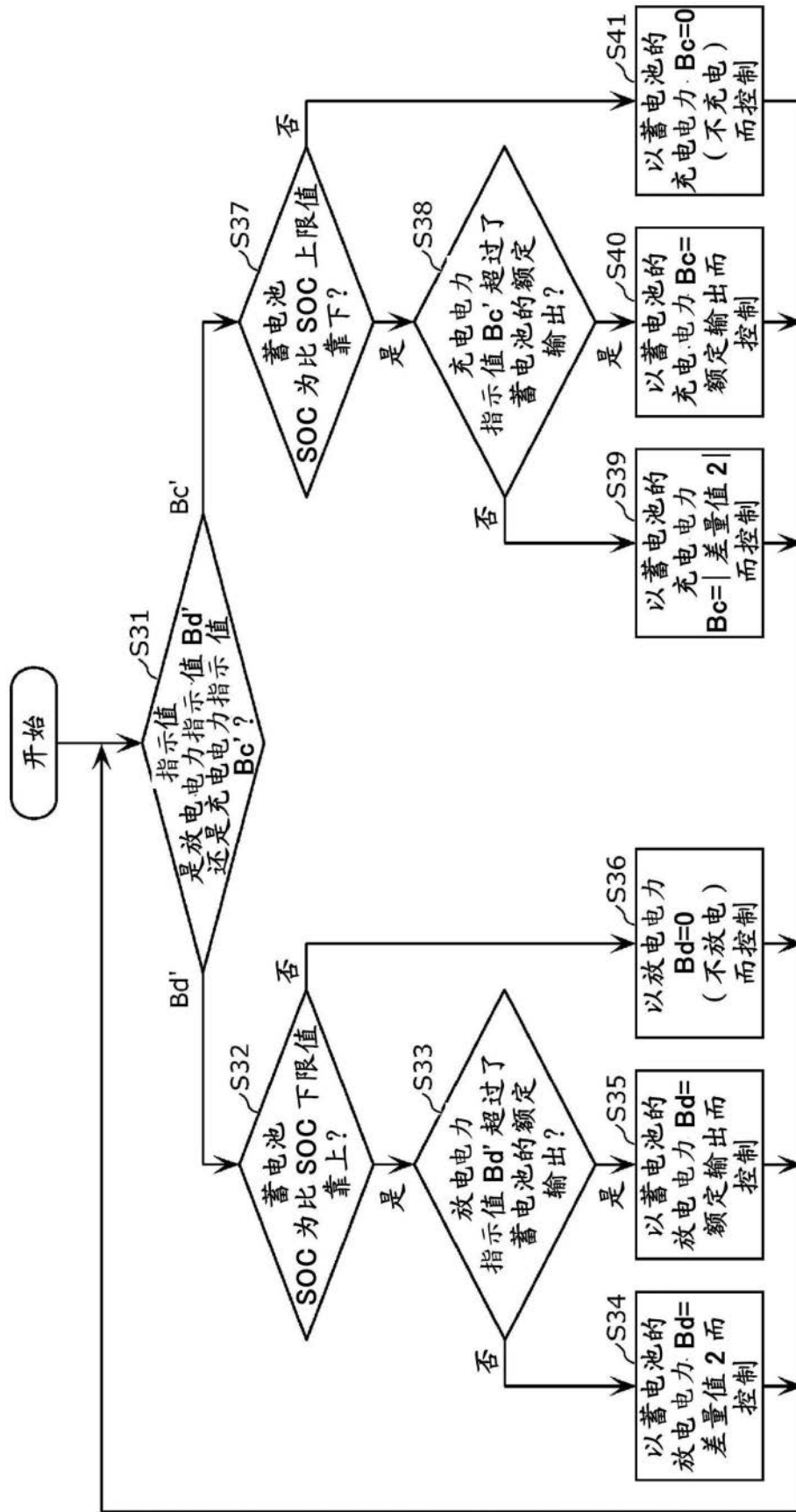


图8

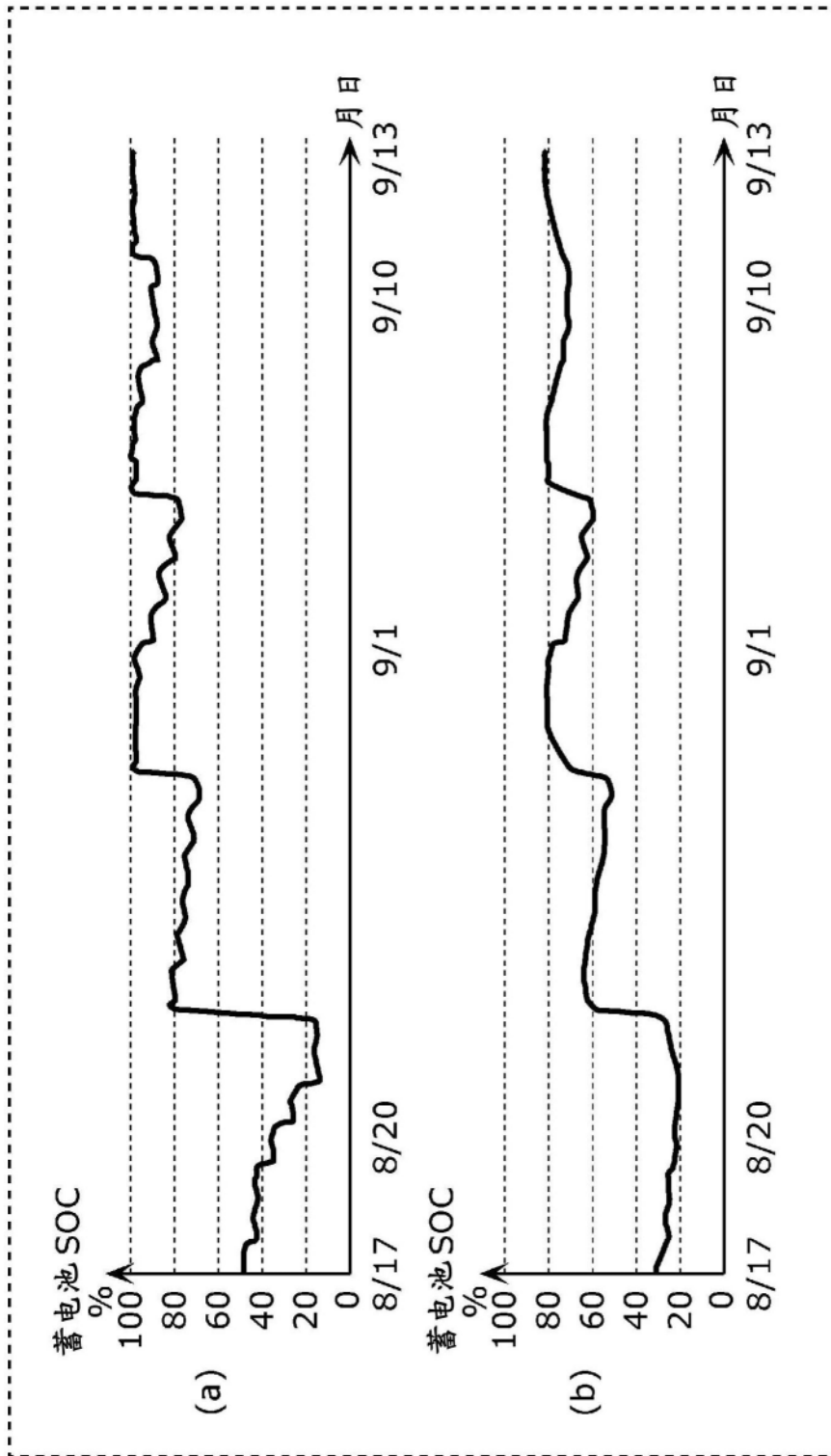


图9