(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 1 月 11 日 (11.01.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/007455 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 47/50 (2022.01) *H02J 7/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/120876

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 23 日 (23.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210806591.6 2022年7月8日 (08.07.2022) CN

(71) 申请人: 沃太能源股份有限公司 (**ALPHA ESS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。

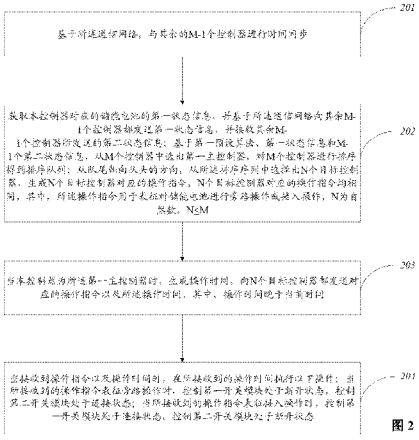
(72) 发明人: 司修利 (**SI, Xiuli**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。 刘雄江 (**LIU, Xiongjiang**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。 朱嵩华 (**ZHU, Songhua**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。 孙丽艳 (**SUN, Liyan**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。 江思伟 (**JIANG, Siwei**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。 张海燕 (**ZHANG, Haiyan**); 中国江苏省南通市高新区九华路888号, Jiangsu 226300 (CN)。

(74) 代理人: 苏州威世朋知识产权代理事务所（普通合伙） (**SUZHOU WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国江苏省苏州市苏州工业园区金鸡湖大道1355号国际科技园A1502单元谢丽君, Jiangsu 215021 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) **Title:** ENERGY STORAGE SYSTEM AND CONTROL METHOD AND APPARATUS THEREFOR, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质



201 On the basis of a communication network, perform time synchronization with the remaining M-1 controllers

202 Obtain first state information of an energy storage battery corresponding to the current controller, send the first state information to all the remaining M-1 controllers on the basis of the communication network, and receive second state information sent by the remaining M-1 controllers, on the basis of a first preset algorithm, the first state information, and M-1 pieces of second state information, select a first main controller from M controllers, and sort the M controllers to obtain a sorting queue, select N target controllers from the sorting queue along a direction from the tail to the head of the queue, and generate operation instructions corresponding to the N target controllers, the operation instructions corresponding to the N target controllers being all the same, wherein the operation instructions are used for representing a bypass operation or a connection operation for energy storage batteries, N is a natural number, and N≤M

203 When the current controller is the first main controller, generate operation time, and send to all the N target controllers the corresponding operation instructions and the operation time, wherein the operation time is later than the current time

204 When the operation instructions and the operation time are received, perform the following operations at the received operation time: when the received operation instructions represent the bypass operation, controlling first switch modules to be in a disconnected state, and controlling second switch modules to be in a connected state; and when the received operation instructions represent the connection operation, controlling the first switch modules to be in the connected state, and controlling the second switch modules to be in the disconnected state

(57) **Abstract:** The present invention provides an energy storage system and a control method and apparatus therefor, an electronic device, and a storage medium. The energy storage system comprises: multiple battery apparatuses connected in series and a communication network. Each battery apparatus comprises a positive electrode and a negative electrode, and comprises an energy storage battery, a controller, and first and second switches, and multiple controllers can communicate on the basis of the communication network; the positive electrode of the energy storage battery is electrically connected to a first end of the first switch, the positive electrode and a first end of the second switch are both electrically connected to a second end of the first switch, and a second end of the second switch is electrically connected to the negative electrode of the energy storage battery; and the controller can control the connection and disconnection between the first and second ends of the first switch and control the connection and disconnection between the first and second ends of the second switch. The multiple battery apparatuses can simultaneously perform disconnection and connection operations.

(57) 摘要: 本发明提供一种储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质，该储能系统包括：多个相互串联的电池装置和通信网络，电池装置包含有正电极和负电极，电池装置包含有储能电池、控制器、第一和第二开关，多个控制器基于通信网络能够通信；储能电池的正极电连接到第一开关的第一端，正电极和第二开关的第一端均与第一开关的第二端电连接，第二开关的第二端与储能电池的负极电连接；控制器能够控制第一开关中的第一、第二端之间的连接和断开，以及控制第二开关中的第一、第二端之间的连接和断开。该多个电池装置能够同时进行断开和接入操作。

WO 2024/007455 A1

[见续页]

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质

本申请要求了申请日为2022年07月08日，申请号为202210806591.6，发明名称为“储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及储能技术领域，尤其涉及一种储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

随着新能源汽车的普及，以及“碳中和”，“碳达峰”等目标的提出，整个社会的能源结构在向电能转变，其中，新能源汽车中需要设置有储能系统，在光伏发电、风力发电中，也会需要设置有储能系统。

在实际中，储能系统通常都是有多个相互串联的电池装置组成，为了提高储能系统的稳定性，通常会多设置一些电池装置，即电池数量会有一些冗余，在出现单个电池装置因过压、欠压、过温等原因导致单个电池装置无法正常工作，从而整个串联回路都不能工作，从而需要将这些电池装置给旁路掉，剩余的电池装置给接入该串联回路中；此外，在充电、放电过程，也有可能需要旁路掉某些电池装置，剩余的电池装置给接入到串联回路中。可以理解的是，如果在使用过程中，这些旁路和接入的操作需要同步进行，否则，会出现该储能系统的输出端的电压突变，从而导致系统宕机，无法工作。

发明内容

本发明的目的在于提供一种储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质。

为了实现上述发明目的之一，本发明一实施方式提供了一种储能系统，包括：M个相互串联的电池装置和通信网络，所述电池装置包含有正电极和负电极，所述电池装置包含有储能电池、控制器、第一开关模块和第二开关模块，M个控制器基于所述通信网络能够相互通信，其中，M为自然数，M≥2；所述储能电池的正极电连接到第一开关模块的第一端，正电极和第二开关模块的第一端均与第一开关模块的第二端电连接，第二开关模块的第二端与储能电池的负极电连接；所述控制器能够控制第一开关模块中的第一、第二端之间的连接和断开，以及控制第二开关模块中的第一、第二端之间的连接和断开。

作为本发明一实施方式的进一步改进，第一、第二开关模块均为开关三极管，在第一、第二

开关模块中，第一端为集电极和发射极中的一个，第二端为集电极和发射极中的另外一个；所述控制器与第一开关模块的基极电连接，还与第二开关模块的基极电连接。

本发明实施例还提供了一种控制器的控制方法，包括以下步骤：基于所述通信网络，与其余的M-1个控制器进行时间同步；获取本控制器对应的储能电池的第一状态信息，并基于所述通信网络向其余M-1个控制器都发送第一状态信息，并接收其余M-1个控制器所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，从M个控制器中选出第一主控制器，对M个控制器进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出N个目标控制器，生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池进行旁路操作或接入操作，N为自然数，N≤M；当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向N个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块处于断开状态，控制第二开关模块处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块处于连接状态，控制第二开关模块处于断开状态。

作为本发明一实施方式的进一步改进，所述“向N个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间”具体包括：向M个控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，当N个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的M-N个控制器对应的操作指令为接入操作；当N个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，剩余的M-N个控制器对应的操作指令为旁路操作。

作为本发明一实施方式的进一步改进，第一、第二状态信息均包括储能电池的SOC值；所述“基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，对M个控制器选出第一主控制器，对M个控制器进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M个SOC值，从M个控制器中选出第一主控制器；当所对应的储能电池处于充电状态时，按照SOC值从小到大的顺序对M个控制器进行排序得到排序队列；当所对应的储能电池处于放电状态时，按照SOC值从大到小的顺序对M个控制器进行排序得到排序队列；所述“生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成N个目标控制器对应的旁路操作指令。

作为本发明一实施方式的进一步改进，第一、第二状态信息均包括储能电池的健康值，所述储能电池的健康状况越优，所对应的健康值越高；所述“基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，对M个控制器选出第一主控制器，对M个控制器进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M个健康值，从M个控制器中选出第一主控制器；按照健康值从

大到小的顺序对M个控制器进行排序得到排序队列;所述“生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成N个目标控制器对应的旁路操作指令。

作为本发明一实施方式的进一步改进，所述“基于所述通信网络，与其余的M-1个控制器进行时间同步”具体包括：通过第二预设算法从其余的M-1个控制器中选择出第二主控制器；本控制器通过所述通信网络向第二主控制器发送第一报文，第一报文包含有第一报文离开本控制器时的第一时间戳 T1；接收第二主控制器发回的第二报文，第二报文包括第一报文到达第二主控制器时的第二时间戳T2、以及第二报文离开第二主控制器时的第三时间戳T3，本控制器接收到第二报文的第四时间戳为T4；本控制器相对于第二主控制器之间的时间差=((T2-T1)+(T3-T4))/2，基于所述时间差对本控制器的时间进行校正。

作为本发明一实施方式的进一步改进，所述储能系统的配置电压为V；当N个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的储能电池的电压总和为 Sum1，|Sum1-V|≤误差阈值；当N个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，N个目标控制器对应的储能电池的电压总和为Sum2，|Sum2-V|≤误差阈值；其中，误差阈值>0。

本发明实施例还提供了一种控制器的控制装置，包括以下模块：时间同步模块，用于基于所述通信网络，与其余的M-1个控制器进行时间同步；选择模块，用于获取本控制器对应的储能电池的第一状态信息，并基于所述通信网络向其余M-1个控制器都发送第一状态信息，并接收其余M-1个控制器所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，从M个控制器中选出第一主控制器，对M个控制器进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出N个目标控制器，生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池进行旁路操作或接入操作，N为自然数，N≤M；指令发送模块，用于当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向N个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；指令执行模块，用于当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块处于断开状态，控制第二开关模块处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块处于连接状态，控制第二开关模块处于断开状态。

本发明实施例还提供了一种电子设备，包括：存储器，用于存储可执行指令；处理器，用于执行所述存储器中存储的可执行指令时，实现上述的控制方法。

本发明实施例还提供了一种存储介质，存储有可执行指令，用于引起处理器执行时，实现上述的控制方法。

相对于现有技术，本发明的技术效果在于：本发明实施例提供一种储能系统及其控制方法、装置、电子设备及存储介质，该储能系统包括：多个相互串联的电池装置和通信网络，电池装置包含有正电极和负电极，电池装置包含有储能电池、控制器、第一开关模块和第二开关模块，多个控制器基于通信网络能够相互通信；储能电池的正极电连接到第一开关模块的第一端，正电极和第二开关模块的第一端均与第一开关模块的第二端电连接，第二开关模块的第二端与储能电池的负极电连接；控制器能够控制第一开关模块中的第一、第二端之间的连接和断开，以及控制第二开关模块中的第一、第二端之间的连接和断开。该多个电池装置能够同时进行断开和接入操作。

附图说明

图 1 是本发明实施例中的储能系统的结构示意图；

图 2 是本发明实施例中的控制方法的流程示意图。

具体实施方式

以下将结合附图所示的各实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

本文使用的例如“上”、“上方”、“下”、“下方”等表示空间相对位置的术语是出于便于说明的目的来描述如附图中所示的一个单元或特征相对于另一个单元或特征的关系。空间相对位置的术语可以旨在包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位。例如，如果将图中的设备翻转，则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“之下”的单元将位于其他单元或特征“上方”。因此，示例性术语“下方”可以囊括上方和下方这两种方位。设备可以以其他方式被定向（旋转 90 度或其他朝向），并相应地解释本文使用的与空间相关的描述语。

本实施例一提供了一种储能系统，如图 1 所示，包括：

M 个相互串联的电池装置 1 和通信网络 2，所述电池装置 1 包含有正电极 1A 和负电极 1B，所述电池装置 1 包含有储能电池 11、控制器 12、第一开关模块 S1 和第二开关模块 S2，M 个控制器 12 基于所述通信网络 2 能够相互通信，其中，M 为自然数，M≥2；这里，该储能电池 11 中可以包含有多个电芯，这些电芯串联或并联从而构成了该储能电池 11，该储能电池 11 可以为镍氢电池、镍镉电池和锂电池等，该控制器 12 可以单片机等，该通信网络 2 可以为以太网，光纤网络，CAN（Controller Area Network，控制器域网）等。可以理解的是，在该储能系统中，电池装置 1 的数量是可以根据实际需要进行增减的。

这里，每个电池装置 1 中都包含有一个控制器 12，即每个电池装置 1 都可以对其中的储能

电池 11 进行独立的控制，即该储能系统是一个分布式的控制系统，可以理解的是，在该储能系统中，当某个电池装置 1 发生损坏时，只需要将该电池装置 1 给旁路出去，该储能系统依然能够正常的工作。

这里，为了便于区分和处理不同的控制器 12，可以给不同的控制器 12 赋予不同的名称，即每个控制器 12 都具有唯一的标识符（该标识符也可以认为是电池装置 1 的标识符）。此外，每个控制器 12 中都设置有一个通信模块。

所述储能电池 11 的正极电连接到第一开关模块 S1 的第一端，正电极 1A 和第二开关模块 S2 的第一端均与第一开关模块 S1 的第二端电连接，第二开关模块 S2 的第二端与储能电池 11 的负极电连接；

所述控制器 12 能够控制第一开关模块 S1 中的第一、第二端之间的连接和断开，以及控制第二开关模块 S2 中的第一、第二端之间的连接和断开。

这里，如图 1 所示，在一个电池装置 1 中，当第一开关模块 S1 处于连接状态，且第二开关模块 S2 处于断开状态时，电池装置 1 接入到该储能系统中；当第一开关模块 S1 处于断开状态，且第二开关模块 S2 处于连接状态时，电池装置 1 处于旁路状态，即没有接入到该储能系统中。

这里，如图 1 所示，M 个相互串联的电池装置 1 相互之间是串联的，即对于相邻的两个电池装置 1 而言，其中的一个电池装置 1 的正电极 1A 与另一个电池装置 1 的负电极 1B 电连接。此外，该电池系统中，还设置有正极输出端口 3A 和负极输出端口 3B。

本实施例中，第一、第二开关模块均为开关三极管，在第一、第二开关模块中，第一端为集电极和发射极中的一个，第二端为集电极和发射极中的另外一个；所述控制器 12 与第一开关模块 S1 的基极电连接，还与第二开关模块 S2 的基极电连接。这里，控制器 2 可以通过控制第一、第二开关模块的基极的电压，从而控制第一、第二开关模块的集电极和发射极之间的连接和断开。

本发明实施例二提供了一种实施例一中的控制器 12 的控制方法，这里，控制器 12 可以每隔一个预设的时间就执行一次该控制方法。例如，每隔 60S 等；此外，该控制器 12 会实时的监测其对应的储能电池 11 的状态值（例如，电压，温度，SOC、最高单体电压、最低单体电压和电流等），当该状态值不在预设范围内时，就可以向所有的控制器 12 发送执行命令，于是每个控制器 12 就会执行该控制方法；在储能系统中，共有 M 个控制器 12，每个控制器 12 都能够执行该控制方法；如图 2 所示，包括以下步骤：

步骤 201：基于所述通信网络 2，与其余的 M-1 个控制器 12 进行时间同步；在该储能系统中，M 个控制器 12 都有自己独立的系统时钟，为了消除各个控制器 12 之间的时间误差，需要对 M 个控制器 12 进行时间同步。

步骤 202：获取本控制器对应的储能电池 11 的第一状态信息，并基于所述通信网络 2 向其余 M-1 个控制器 12 都发送第一状态信息，并接收其余 M-1 个控制器 12 所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，从 M 个控制器 12 中选出第一主控制器，对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出 N 个目标控制器，生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池 11 进行旁路操作或接入操作，N 为自然数，N≤M；

这里，在实际中，当某个控制器执行该控制方法时，则该控制器即为“本控制器”，第一、第二状态信息可以包括：储能电池 11 的电压、储能电池 11 的电流和储能电池 11 的温度等。这里，“基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列”可以理解为：基于第一预设算法对每个控制器 12 的状态信息进行处理，从而得到 M 个控制器 12 一一对应的 M 个打分，然后按照分值从小到大、或从大到小的顺序进行排序得到排序队列，然后，再选 N 个进行操作。例如：基于第一、第二状态信息，可以按照储能电池 11 的质量对每个储能电池 11 进行打分（质量越好，分值越高），将 M 个储能电池 11 以从高分到低分的次序进行排列，然后，选择出 N 个进行旁路操作，其余 M-N 个进行接入操作；此外，在充电时，基于第一、第二状态信息，可以按照储能电池 11 的剩余电量对每个储能电池 11 进行打分（剩余电量越多，分值越高），将 M 个储能电池 11 以从高分到低分的次序进行排列，然后，选择出 N 个进行接入操作，其余 M-N 个进行旁路操作；此外，在放电时，基于第一、第二状态信息，可以按照储能电池 11 的剩余电量对每个储能电池 11 进行打分（剩余电量越多，分值越高），将 M 个储能电池 11 以从低分到高分的次序进行排列，然后，选择出 N 个进行接入操作，其余 M-N 个进行旁路操作。

步骤 203：当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；这里，每个控制器的操作时间都是相同的，可以理解的是，当本控制器为第一主控制器时，也向本控制器发送对应的操作指令以及所述操作时间。在实际中，基于该通信网络 2，在向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间时，为了防止数据出错，可以在数据包中增加校验码，例如，CRC（Cyclic Redundancy Check，循环冗余校验）码等。

步骤 204：当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块 S1 处于断开状态，控制第二开关模块 S2 处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块 S1 处于连接状态，控制第二开关模块 S2 处于断开状态。这里，在实际中，可以设置一个定时器，该定时器在该操

作时间时超时，然后，就可以立即执行“以下操作”了。

这里，由于事先进行了时间同步，从而每个控制器能够在同一时间执行该操作指令，从而能够让旁路操作和接入操作同步进行，进而能够有效的防止该储能系统的输出端的电压突变，降低了系统宕机的可能性。

这里，当第一开关模块 S1 处于断开状态，如果需要“控制第一开关模块 S1 处于断开状态”，则无需进行任何动作；当第一开关模块 S1 处于断开状态，如果需要“控制第一开关模块 S1 处于连接状态”，则需要将第一开关模块 S1 切换为连接状态。当第一开关模块 S1 处于连接状态，如果需要“控制第一开关模块 S1 处于连接状态”，则无需进行任何动作；当第一开关模块 S1 处于连接状态，如果需要“控制第一开关模块 S1 处于断开状态”，则需要将第一开关模块 S1 切换为断开状态。同理，本领域技术人员可以想象得出第二开关模块 S2 的情形。

在发明人的长期实验中，发现利用该控制方法时，不同控制器在执行接入操作或旁路操作时，时间的误差在 0.1ms~10ms 内，从而能够有效的防止该储能系统的输出端的电压突变，降低了系统宕机的可能性。

本实施例中，所述“向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间”具体包括：向 M 个控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，当 N 个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的操作指令为接入操作；当 N 个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的操作指令为旁路操作。这里，在实际中，N 个目标控制器和剩余的 M-N 个控制器通常需要进行反向操作。

本实施例中，第一、第二状态信息均包括储能电池 11 的 SOC（State Of Charge，荷电状态）值；

所述“基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，对 M 个控制器 12 选出第一主控制器，对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M 个 SOC 值，从 M 个控制器 12 中选出第一主控制器；当所对应的储能电池 11 处于充电状态时，按照 SOC 值从小到大的顺序对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列；当所对应的储能电池 11 处于放电状态时，按照 SOC 值从大到小的顺序对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列；

这里，当充电时，按照 SOC 值从小到大的顺序对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列，从而就可以让 SOC 值较高的储能电池 11 给旁路掉；反之，当放电时，需要让 SOC 值较低的储能电池 11 给旁路掉。如图 1 所示，当电流从正电极 1A 流向负电极 1B，该储能系统处于充电状态，则该储能电池 11 处于“充电”状态（虽然该储能电池 11 有可能处于旁路状态，但也可以认为处于充电状态）；反之，当电流从负电极 1B 流向正电极 1A，该储能系统处于放电状态，则该储能

电池 11 处于“放电”状态（虽然该储能电池 11 有可能处于旁路状态，但也可以认为处于充电状态）。综上所述，在每个电池装置 1 中，可以设置有一个探测器，来判断电流是从正电极 1A 流向负电极 1B？还是从负电极 1B 流向正电极 1A？进而判断储能电池 11 是处于充电状态？还是处于储能电池 11 处于充电状态？

所述“生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成 N 个目标控制器对应的旁路操作指令。

本实施例中，第一、第二状态信息均包括储能电池 11 的健康值，所述储能电池 11 的健康状况越优，所对应的健康值越高；

所述“基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，对 M 个控制器 12 选出第一主控制器，对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M 个健康值，从 M 个控制器 12 中选出第一主控制器；按照健康值从大到小的顺序对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列；

所述“生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成 N 个目标控制器对应的旁路操作指令。

这里，在实际使用过程中，需要将健康值较低的储能电池 11 给旁路掉。可以先获取储能电池 11 的多个属性值（例如，电压、温度等），然后，对每个属性值进行评分，当该属性值表示储能电池 11 越健康时，该属性值对应的分值就越高，否则，就越低；然后，将这些属性值求和，就得到了健康值。可选的，每个属性值对应的权重可以不一样；不同属性值赌赢的分值的最大值相等，对应的最小值也相等，即不同的属性值具有相同的分值区间。

本实施例中，所述“基于所述通信网络 2，与其余的 M-1 个控制器 12 进行时间同步”：

步骤 1：通过第二预设算法从其余的 M-1 个控制器 12 中选择出第二主控制器；这里，可以根据实际需要来设置第二预设算法，例如，这 M 个控制器都向该通信网络 2 中发送自己的状态信息，于是，每个控制器 12 都能够获取到所有 M 个控制器 12 的状态信息，然后执行相同的第二预设算法来得到该控制器；此外，还可以在每个控制器 12 直接写入第二主控制器。

步骤 2：本控制器通过所述通信网络 2 向第二主控制器发送第一报文，第一报文包含有第一报文离开本控制器时的第一时间戳 T1；

步骤 3：接收第二主控制器发回的第二报文，第二报文包括第一报文到达第二主控制器时的第二时间戳 T2、以及第二报文离开第二主控制器时的第三时间戳 T3，本控制器接收到第二报文的第四时间戳为 T4；

步骤 4：本控制器相对于第二主控制器之间的时间差=((T2-T1)+(T3-T4))/2，基于所述时间

差对本控制器的时间进行校正。

这里，可以理解的是，在本控制器和第二主控制器之间发送第一、第二报文也是需要耗费时间 T，与 T2-T1 既包含了耗费时间 T 也包含时间差，同样 T3-T4 既包含了耗费时间（为-1*T）也包含时间差，因此，时间差=((T2-T1)+(T3-T4))/2。

可选的，为了提高第一、第二报文的完整性，可以在第一、第二报文中增加校验码，例如，CRC（Cyclic Redundancy Check，循环冗余校验）码等。

本实施例中，所述储能系统的配置电压为 V；当 N 个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的储能电池 11 的电压总和为 Sum1，|Sum1-V|≤误差阈值；当 N 个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，N 个目标控制器对应的储能电池 11 的电压总和为 Sum2，|Sum2-V|≤误差阈值；其中，误差阈值>0。这里，在实际中，储能系统是有配置电压的，当旁路掉一些储能电池 11 之后，剩余的储能电池 11 的电压之后应该符合配置电压的要求，即与配置电压的差值在一个很小的范围[-1*误差阈值,误差阈值]内。

本发明实施例三提供了一种实施例一中的控制器的控制装置，包括以下模块：

时间同步模块，用于基于所述通信网络 2，与其余的 M-1 个控制器 12 进行时间同步；

选择模块，用于获取本控制器对应的储能电池 11 的第一状态信息，并基于所述通信网络 2 向其余 M-1 个控制器 12 都发送第一状态信息，并接收其余 M-1 个控制器 12 所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，从 M 个控制器 12 中选出第一主控制器，对 M 个控制器 12 进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出 N 个目标控制器，生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池 11 进行旁路操作或接入操作，N 为自然数，N≤M；

指令发送模块，用于当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；

指令执行模块，用于当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块 S1 处于断开状态，控制第二开关模块 S2 处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块 S1 处于连接状态，控制第二开关模块 S2 处于断开状态。

本发明实施例三提供了一种电子设备，包括：存储器，用于存储可执行指令；处理器，用于执行所述存储器中存储的可执行指令时，实现实施例一中的控制方法。

本发明实施例三提供了一种存储介质，存储有可执行指令，用于引起处理器执行时，实现实

施例一中的控制方法。

应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施方式中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种储能系统，其特征在于，包括：

M个相互串联的电池装置（1）和通信网络（2），所述电池装置（1）包含有正电极（1A）和负电极（1B），所述电池装置（1）包含有储能电池（11）、控制器（12）、第一开关模块（S1）和第二开关模块（S2），M个控制器（12）基于所述通信网络（2）能够相互通信，其中，M为自然数，M≥2；

所述储能电池（11）的正极电连接到第一开关模块（S1）的第一端，正电极（1A）和第二开关模块（S2）的第一端均与第一开关模块（S1）的第二端电连接，第二开关模块（S2）的第二端与储能电池（11）的负极电连接；

所述控制器（12）能够控制第一开关模块（S1）中的第一、第二端之间的连接和断开，以及控制第二开关模块（S2）中的第一、第二端之间的连接和断开。

2.根据权利要求1所述的储能系统，其特征在于：

第一、第二开关模块均为开关三极管，在第一、第二开关模块中，第一端为集电极和发射极中的一个，第二端为集电极和发射极中的另外一个；

所述控制器（12）与第一开关模块（S1）的基极电连接，还与第二开关模块（S2）的基极电连接。

3.一种权利要求1或2中的控制器的控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

基于所述通信网络（2），与其余的M-1个控制器（12）进行时间同步；

获取本控制器对应的储能电池（11）的第一状态信息，并基于所述通信网络（2）向其余M-1个控制器（12）都发送第一状态信息，并接收其余M-1个控制器（12）所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，从M个控制器（12）中选出第一主控制器，对M个控制器（12）进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出N个目标控制器，生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池（11）进行旁路操作或接入操作，N为自然数，N≤M；

当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向N个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；

当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块（S1）处于断开状态，控制第二开关模块（S2）处于

连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块（S1）处于连接状态，控制第二开关模块（S2）处于断开状态。

4.根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，所述“向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间”具体包括：

向 M 个控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，当 N 个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的操作指令为接入操作；当 N 个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的操作指令为旁路操作。

5.根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，

第一、第二状态信息均包括储能电池（11）的 SOC 值；

所述“基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，对 M 个控制器（12）选出第一主控制器，对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M 个 SOC 值，从 M 个控制器（12）中选出第一主控制器；当所对应的储能电池（11）处于充电状态时，按照 SOC 值从小到大的顺序对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列；当所对应的储能电池（11）处于放电状态时，按照 SOC 值从大到小的顺序对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列；

所述“生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成 N 个目标控制器对应的旁路操作指令。

6.根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，

第一、第二状态信息均包括储能电池（11）的健康值，所述储能电池（11）的健康状况越优，所对应的健康值越高；

所述“基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，对 M 个控制器（12）选出第一主控制器，对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列”具体包括：基于第一预设算法、M 个健康值，从 M 个控制器（12）中选出第一主控制器；按照健康值从大到小的顺序对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列；

所述“生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同”具体包括：生成 N 个目标控制器对应的旁路操作指令。

7.根据权利要求 3 所述的控制方法，其特征在于，所述“基于所述通信网络（2），与其余的 M-1 个控制器（12）进行时间同步”具体包括：

通过第二预设算法从其余的 M-1 个控制器（12）中选择出第二主控制器；

本控制器通过所述通信网络（2）向第二主控制器发送第一报文，第一报文包含有第一报文

离开本控制器时的第一时间戳 T1；

接收第二主控制器发回的第二报文，第二报文包括第一报文到达第二主控制器时的第二时间戳 T2、以及第二报文离开第二主控制器时的第三时间戳 T3，本控制器接收到第二报文的第四时间戳为 T4；

本控制器相对于第二主控制器之间的时间差=((T2-T1)+(T3-T4))/2，基于所述时间差对本控制器的时间进行校正。

8.根据权利要求 4 所述的控制方法，其特征在于：

所述储能系统的配置电压为 V；

当 N 个目标控制器对应的操作指令为旁路操作时，剩余的 M-N 个控制器对应的储能电池（11）的电压总和为 Sum1，|Sum1-V|≤误差阈值；当 N 个目标控制器对应的操作指令为接入操作时，N 个目标控制器对应的储能电池（11）的电压总和为 Sum2，|Sum2-V|≤误差阈值；其中，误差阈值>0。

9.一种权利要求 1 或 2 中的控制器的控制装置，其特征在于，包括以下模块：

时间同步模块，用于基于所述通信网络（2），与其余的 M-1 个控制器（12）进行时间同步；

选择模块，用于获取本控制器对应的储能电池（11）的第一状态信息，并基于所述通信网络（2）向其余 M-1 个控制器（12）都发送第一状态信息，并接收其余 M-1 个控制器（12）所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和 M-1 个第二状态信息，从 M 个控制器（12）中选出第一主控制器，对 M 个控制器（12）进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出 N 个目标控制器，生成 N 个目标控制器对应的操作指令，N 个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池（11）进行旁路操作或接入操作，N 为自然数，N≤M；

指令发送模块，用于当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向 N 个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中，操作时间晚于当前时间；

指令执行模块，用于当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块（S1）处于断开状态，控制第二开关模块（S2）处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块（S1）处于连接状态，控制第二开关模块（S2）处于断开状态。

10.一种电子设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储可执行指令；

处理器，用于执行所述存储器中存储的可执行指令时，实现权利要求 3 至 8 任一项所述的控

制方法。

11. 一种存储介质，其特征在于，存储有可执行指令，用于引起处理器执行时，实现权利要求 3 至 8 任一项所述的控制方法。

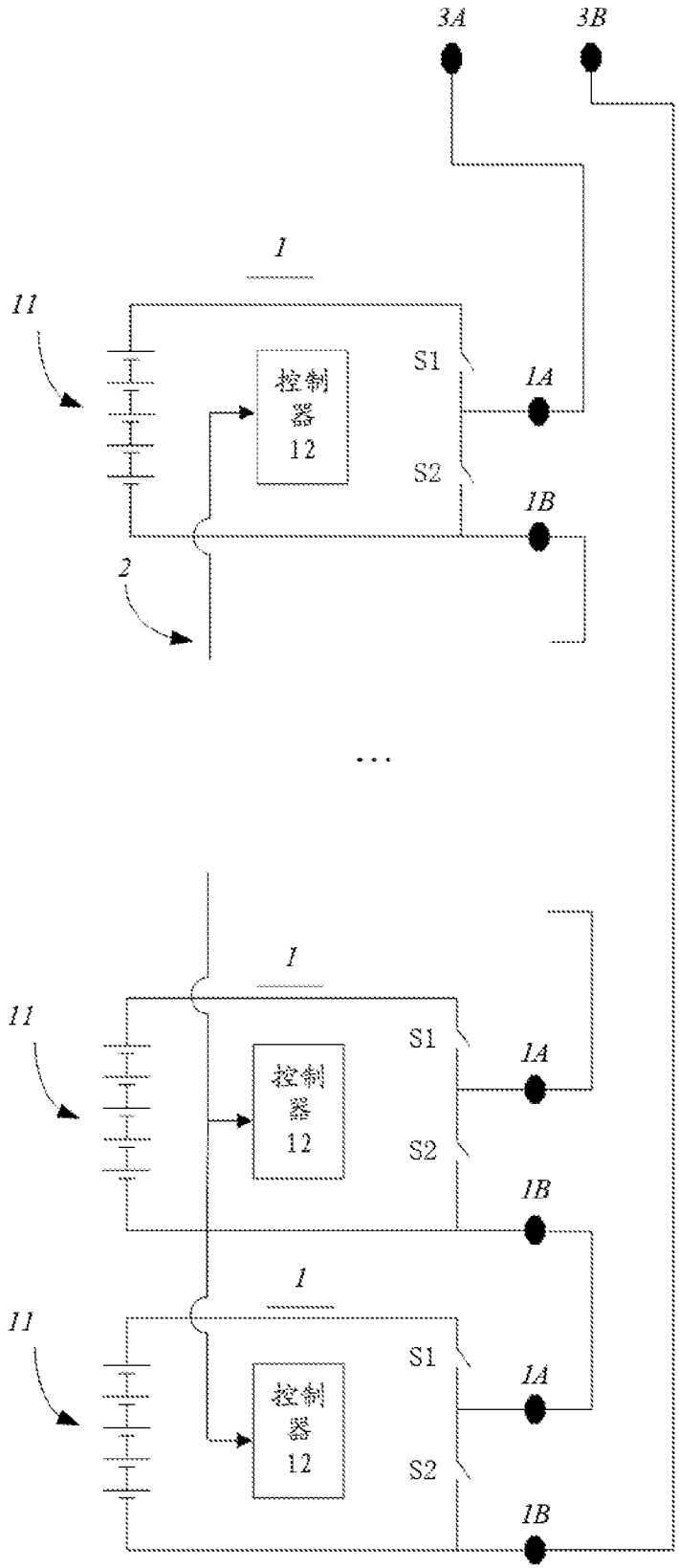

3A
3B
1
11
控制器12
S1
S2
1A
1B
2
...
1
11
控制器12
S1
S2
1A
1B
1
11
控制器12
S1
S2
1A
1B

图 1

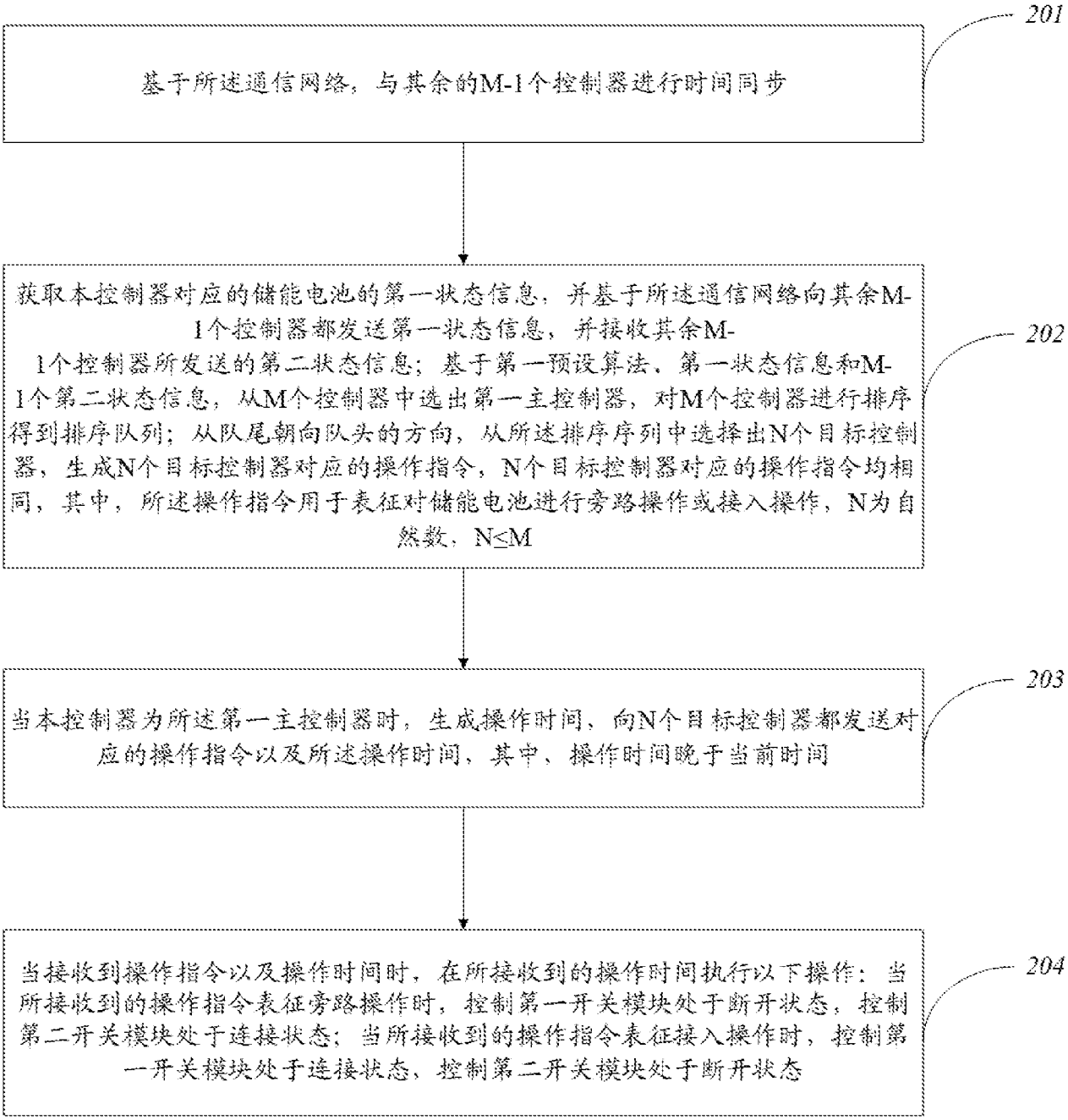

201
基于所述通信网络，与其余的M-1个控制器进行时间同步
202
获取本控制器对应的储能电池的第一状态信息，并基于所述通信网络向其余M-1个控制器都发送第一状态信息，并接收其余M-1个控制器所发送的第二状态信息；基于第一预设算法、第一状态信息和M-1个第二状态信息，从M个控制器中选出第一主控制器，对M个控制器进行排序得到排序队列；从队尾朝向队头的方向，从所述排序序列中选择出N个目标控制器，生成N个目标控制器对应的操作指令，N个目标控制器对应的操作指令均相同，其中，所述操作指令用于表征对储能电池进行旁路操作或接入操作，N为自然数，N≤M
203
当本控制器为所述第一主控制器时，生成操作时间，向N个目标控制器都发送对应的操作指令以及所述操作时间，其中、操作时间晚于当前时间
204
当接收到操作指令以及操作时间时，在所接收到的操作时间执行以下操作：当所接收到的操作指令表征旁路操作时，控制第一开关模块处于断开状态，控制第二开关模块处于连接状态；当所接收到的操作指令表征接入操作时，控制第一开关模块处于连接状态，控制第二开关模块处于断开状态

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/120876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L47/50(2022.01)i;H02J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04L47/-; H02J7/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; WPABSC; ENTXTC; CNKI: 储能, 电池, 独立, 分别, 分布式, 控制, 接入, 闭合, 导通, 开路, 断开, 连接, 旁路, 时间, 时钟, 同步, 状态 WPABS; ENTXT; DWPI; 3GPP; IEEE: energy, storage, battery, distribut+, control+, access+, closed, bypass, disconnect+, time, clock, status, CHB, SOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115065125 A (WOTAI ENERGY CO., LTD.) 16 September 2022 (2022-09-16) description, paragraphs [0019]-[0041], and figure 1	1-11
X	US 2019229540 A1 (SOLSONA ENTERPRISE LLC) 25 July 2019 (2019-07-25) description, paragraphs [0032]-[0134], and figures 1-14	1-2
A	CN 114709896 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 05 July 2022 (2022-07-05) entire document	1-11
A	US 2009066291 A1 (TIAN ZHENYANG et al.) 12 March 2009 (2009-03-12) entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 March 2023	**28 March 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/120876

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 115065125 A	16 September 2022	None	
US 2019229540 A1	25 July 2019	US 11005276 B2	11 May 2021
CN 114709896 A	05 July 2022	None	
US 2009066291 A1	12 March 2009	TW 200913433 A	16 March 2009
		TWI 352477 B	11 November 2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/120876

A. 主题的分类

H04L47/50(2022.01)i;H02J7/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04L47/-; H02J7/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT; WPABSC; ENTXTC; CNKI: 储能,电池,独立,分别,分布式,控制,接入,闭合,导通,开路,断开,连接,旁路,时间,时钟,同步,状态 WPABS; ENTXT; DWPI; 3GPP; IEEE: energy,storage,battery,distribut+,control+,access+,closed,bypass,disconnect+,time,clock,status,CHB,SOC

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 115065125 A (沃太能源股份有限公司) 2022年9月16日 (2022-09-16) 说明书第[0019]-[0041]段，附图1	1-11
X	US 2019229540 A1 (SOLSONA ENTERPRISE,LLC) 2019年7月25日 (2019-07-25) 说明书[0032]-[0134]段,附图1-14	1-2
A	CN 114709896 A (西安交通大学) 2022年7月5日 (2022-07-05) 全文	1-11
A	US 2009066291 A1 (JENN-YANG TIEN 等) 2009年3月12日 (2009-03-12) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年3月26日	2023年3月28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 解淑瑄 电话号码 (+86) 028-62969258

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/120876

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	115065125	A	2022年9月16日	无			
US	2019229540	A1	2019年7月25日	US	11005276	B2	2021年5月11日
CN	114709896	A	2022年7月5日	无			
US	2009066291	A1	2009年3月12日	TW	200913433	A	2009年3月16日
				TWI	352477	B	2011年11月11日