(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
2023 年 7 月 6 日 (06.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/124502 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) *H02H 7/18* (2006.01)
H02J 15/00 (2006.01) *H02J 3/32* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/128712

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 31 日 (31.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111651813.3 2021年12月30日 (30.12.2021) CN

(71) 申请人: 华为数字能源技术有限公司 (**HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号, Guangdong 518043 (CN)。

(72) 发明人: 吴志鹏(**WU, Zhipeng**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号, Guangdong 518043 (CN)。 陈子民(**CHEN, Zimin**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号, Guangdong 518043 (CN)。 王志刚(**WANG, Zhigang**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路33号安托山总部大厦A座研发39层01号, Guangdong 518043 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。

(54) **Title:** ENERGY STORAGE SYSTEM AND CONTROL METHOD FOR ENERGY STORAGE SYSTEM

(54) 发明名称: 一种储能系统和储能系统的控制方法

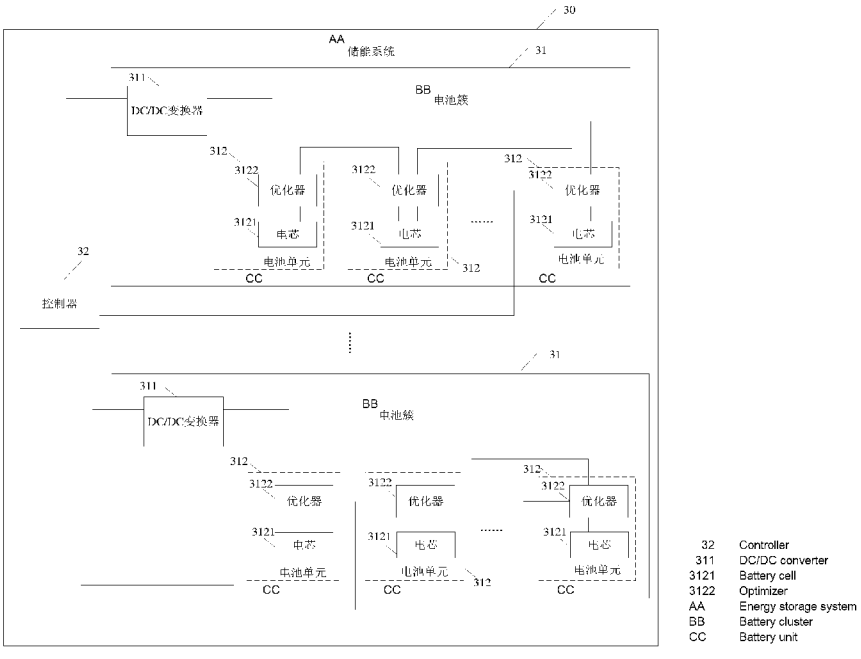


图 3

(57) **Abstract:** An energy storage system and a control method for an energy storage system, for use in isolating a fault source to prevent a fault range from being expanded, thereby improving the safety of an energy storage system. The energy storage system comprises at least one battery cluster and a controller. Each battery cluster comprises a direct current/direct current converter and a plurality of battery units; the plurality of battery units are connected in series and then are connected to the direct current/direct current converter, so that the battery cluster can obtain charging power or output discharging power by means of the direct current/direct current converter;

WO 2023/124502 A1

[见续页]

(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, MG, MK, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, ME, 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))。

each battery unit comprises a battery cell and an optimizer; and the optimizer of each battery unit is configured to perform bypassing or series conduction control on the battery cell of the same battery unit. The controller is connected to each battery unit; and the controller is configured to control, when detecting that a fault occurs in a certain battery unit, the optimizer of the battery unit in which the fault occurs to bypass the battery cell belonging to said battery unit.

(57) 摘要：一种储能系统和储能系统的控制方法，用于对故障源进行隔离，避免故障范围扩大，提升储能系统的安全。该储能系统包括：至少一个电池簇和控制器；每个电池簇包括一个直流转直流变换器和多个电池单元，多个电池单元串联后和直流转直流变换器连接，以使电池簇可以通过直流转直流变换器获取充电功率或输出放电功率；每个电池单元包括电芯和优化器，每个电池单元的优化器用于对所属同一电池单元的电芯进行旁路或串联导通控制；控制器与每个电池单元连接，控制器用于检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。

一种储能系统和储能系统的控制方法

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年12月30日提交中国专利局、申请号为202111651813.3、申请名称为“一种储能系统和储能系统的控制方法”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

本申请涉及能源技术领域，尤其涉及一种储能系统和储能系统的控制方法。

背景技术

储能系统可以在发电侧、电网侧以及用户侧之间进行电能存储和释放，具备削峰填谷、调峰调频、配合新能源发电并网等功能。

为了保证储能系统的安全性，需要在储能系统运行过程中进行故障检测，以及定期对储能系统进行安全维护。

目前，储能系统的故障检测方式大多采用在储能系统所在的储能预制舱中设置温度探测器和烟雾探测器。温度探测器可以探测储能预制舱的温度，并在储能预制舱的温度大于第一设定值时，关闭储能系统。烟雾探测器可以探测储能预制舱是否发生起火，并在烟雾探测器报警时，关闭储能系统。当储能系统发生故障，会导致储能预制舱温度上升，严重时会导致储能预制舱起火。实际使用时，当温度探测器探测到储能预制舱温度大于第一设定值，且烟雾报警器报警时，关闭储能系统，并控制灭火装置进行灭火处理，从而保证储能系统以及与储能系统连接的设备的安全。但是当储能系统中的某一个电池发生故障时，电池温度的上升需要相应的时间，当温度探测器探测出储能预制舱温度大于第一设定值之前，受故障电池的影响，与该故障电池连接的其它器件可能已经损坏，严重时甚至会造成储能装置完全损坏，造成严重的安全隐患和经济损失。

发明内容

本申请提供一种储能系统和储能系统的控制方法，用于对故障源进行隔离，避免故障范围扩大，提升储能系统的安全性。

第一方面，本申请提供一种储能系统，该储能系统包括：至少一个电池簇和控制器。

其中，每个电池簇中包含直流转直流变换器和多个电池单元；多个电池单元串联后和直流转直流变换器连接，以使电池簇可以通过直流转直流变换器获取充电功率或输出放电功率；每个电池单元包括电芯和优化器，每个电池单元的优化器用于对所属同一电池单元的电芯进行旁路或串联导通控制；控制器与每个电池单元连接，控制器用于检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。其中，所述故障包括电芯电路、电芯过充或电芯过放等等可能引起安全隐患或损毁电芯的故障类型，其中电芯短路又包括各种可能存在的严重电池内部短时加大或温度升高的故障，虽然具体命名可能不同，但是均在电芯断路故障的范围内。

本申请实施例中，控制器可以对每个电池单元进行运行状态监控，在检测到发生故障的电池单元时，可以控制故障电池单元中的优化器将故障电池单元中的电芯进行旁路，使故障电池单元中的电芯断开与故障电池单元所属电池簇的电能传输路径，从而实现隔离故障源，避免储能系统的故障范围扩大，保证储能系统的安全。

在一种可能的实现方式中，控制器包括系统级控制器。

其中，系统级控制器具体用于：检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。

采用上述储能系统，可以利用系统级控制器进行集中控制。

在一种可能的实现方式中，控制器包括至少一个簇级控制器。每个簇级控制器与每个电池簇对应。

其中，每个簇级控制器与对应的电池簇中的电池单元连接，用于检测到对应的电池簇中某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。

采用上述储能系统，可以利用簇级控制器进行单个电池簇的检测以及控制，从而实现每个电池簇之间单独工作，互不影响。

在一种可能的实现方式，控制器包括系统级控制器和簇级控制器。

其中，系统级控制器用于检测每个电池单元的故障状态；每个簇级控制器与每个电池簇对应，每个簇级控制器与对应的电池簇中的电池单元连接，用于在确定对应的电池簇中某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。

采用上述储能系统，可以利用系统级控制器进行集中检测，以及利用簇级控制器进行单个电池簇的控制。

在一种可能的实现方式中，控制器控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯之后，还用于：控制其它电池单元放电至安全区间，并控制故障电池单元所属电池簇中的直流转直流变换器关闭，以使故障电池单元所属电池簇与其它电池簇隔离，其它电池单元为故障电池单元所属电池簇中除故障电池单元外的电池单元，其它电池簇为储能系统中除故障电池单元所属电池簇外的电池簇。

采用上述储能系统，可以将故障电池单元所属电池簇中的其它电池单元进行放电处理，并关闭该电池簇中直流转直流变换器，从而实现电池簇之间的隔离，从而进一步提升储能系统的安全性。

在一种可能的实现方式中，控制器具体用于：在故障电池单元所属电池簇处于放电状态时，通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能直接输出给目标设备。

在一种可能的实现方式中，控制器具体用于：在故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将其它电池单元调整为放电状态，并通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能输出给目标设备。

在一种可能的实现方式中，直流转直流变换器用于将充电功率转换为充电电压，以为连接的电池单元充电；或者将所属同一电池簇的多个电池单元的电压转换为放电功率并输出。

采用上述储能系统，可以利用直流转直流变换器，对输入至电池簇的电能进行调压处理，以及对电池簇输出的电能进行调压处理，实现电压适配。

第二方面，本申请提供一种储能系统的控制方法，该控制方法可以应用于本申请第一方面以及任一可能的设计中提供的储能系统。具体地，该控制方法可以包括以下步骤：检

测每个电池单元的故障状态；检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。其中，故障包括电芯短路、过充或过放。

采用上述方法，控制器可以对每个电池单元进行运行状态监控，在检测到发生故障的电池单元时，可以控制故障电池单元中的优化器将故障电池单元中的电芯进行旁路，使故障电池单元中的电芯断开与故障电池单元所属电池簇的电能传输路径，从而实现隔离故障源，避免储能系统的故障范围扩大，保证储能系统的安全。

在一种可能的实现方式中，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯之后，还包括：控制其它电池单元放电至安全区间，并控制故障电池单元所属电池簇中的直流转直流变换器关闭，以使故障电池单元所属电池簇与其它电池簇隔离，其它电池单元为故障电池单元所属电池簇中除故障电池单元外的电池单元，其它电池簇为储能系统中除故障电池单元所属电池簇外的电池簇。

采用上述方法，可以将故障电池单元所属电池簇中的其它电池单元进行放电处理，并关闭该电池簇中直流转直流变换器，从而实现电池簇之间的隔离，从而进一步提升储能系统的安全性。

在一种可能的实现方式中，控制其它电池单元放电至安全区间，包括：在故障电池单元所属电池簇处于放电状态时，通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能直接输出给目标设备，直至其它电池单元的剩余电量处于安全区间。

在一种可能的实现方式中，控制其它电池单元放电至安全区间，包括：在故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将其它电池单元调整为放电状态，并通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能输出给目标设备，直至其它电池单元的剩余电量处于安全区间。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种光储系统的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种储能预制舱的结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种储能系统的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种优化器的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种储能系统的控制方法的流程示意图一；

图 6 为本申请实施例提供的一种储能系统的控制方法的流程示意图二。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例进行详细描述。

方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。需要说明的是，在本申请的描述中“至少一个”是指一个或多个，其中，多个是指两个或两个以上。鉴于此，本发明实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，字符“/”，如无特殊说明，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外，需要理解的是，在本申请的描述中，“第一”、“第二”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。

需要指出的是，本申请实施例中“连接”指的是电连接或者通信连接，电连接可以是两个电学元件之间的直接或间接连接，通信连接可以是两个通信设备之间进行通信。例如，A 与 B 连接，既可以是 A 与 B 直接连接，也可以是 A 与 B 之间通过一个或多个其它电学元件间接连接，例如 A 与 B 连接，也可以是 A 与 C 直接连接，C 与 B 直接连接，A 与 B 之间通过 C 实现了连接。

需要指出的是，本申请实施例中的开关可以是继电器、金属氧化物半导体场效应晶体管（metal oxide semiconductor field effect transistor，MOSFET），双极结型管（bipolar junction transistor，BJT），绝缘栅双极型晶体管（insulated gate bipolar transistor，IGBT），氮化镓场效应晶体管(GaN)，碳化硅（SiC）功率管等多种类型的开关器件中的一种或多种，本申请实施例对此不再一一列举。每个开关器件皆可以包括第一电极、第二电极和控制电极，其中，控制电极用于控制开关器件的导通或断开。当开关器件导通时，开关器件的第一电极和第二电极之间可以传输电流，当开关器件断开时，开关器件的第一电极和第二电极之间无法传输电流。以 MOSFET 为例，开关器件的控制电极为栅极，开关器件的第一电极可以是开关器件的源极，第二电极可以是开关器件的漏极，或者，第一电极可以是开关器件的漏极，第二电极可以是开关器件的源极。

本申请提供的储能系统可适配于不同的应用场景，比如，光储系统应用场景和供电系统应用场景等，本申请将以光储系统场景为例进行说明。图 1 是本申请提供的储能系统的应用场景示意图。

在光储系统应用场景下，如图 1 所示，光储系统中可以包括光伏组件、储能变流器、储能系统和并网逆变器。其中，光伏组件可以将光能转换为直流电形式的电能，并输出给并网逆变器；并网逆变器可以将直流电形式的电能为交流电形式的电能，将该交流电形式的电能传输至电网，从而实现光储系统并网；储能系统可以在光伏组件产生的电能超出电网对电能的需求时，可以将光伏逆变器输出电能的一部分进行存储，以及在光伏组件输出的电能无法满足电网对电能的需求时，将存储的电能输出给电网；储能变流器可以将电网电压转换为储能系统的供电电压，或者将储能系统存储的电压转换为电网电压，并输出给电网。

在一种可能的实现方式中，储能变流器可以与光伏组件连接，并在光伏组件产生的电能超出电网对电能的需求时，将光伏组件产生的电能的一部分进行电压转换并输出给储能变流器进行存储，以及在光伏组件产生的电能无法满足电网对电能的需求时，将储能系统存储的电能进行电压转换并通过并网逆变器输出给电网，以满足电网对电能的需求。

实际使用时，随着光储系统产生的电能在电网传输电能的占比越来越高，储能系统中电池模组的数量逐渐增大，储能系统的输出功率也逐渐增大。一旦储能系统发生故障，则直接影响光储系统的效率，严重时整个光储系统无法运行。因此，需要储能系统具有较高的安全性。为了提升储能系统的安全性，需要在储能系统的运行过程中进行故障检测以及定期对储能系统进行安全维护。所述故障包括电芯电路、电芯过充或电芯过放等等可能引起安全隐患或损毁电芯的故障类型，其中电芯短路又包括各种可能存在的严重电池内部短时加大或温度升高的故障，虽然具体命名可能不同，但是均在电芯断路故障的范围内。

如图 2 所示，为储能系统的一种故障检测示意图。参见图 2 所示，储能系统可以设置于储能预制舱内，在储能预制舱内的多个位置上设置温度探测器、烟雾探测器和灭火装置。

具体地，温度探测器和烟雾探测器均与灭火装置连接。其中，温度探测器在储能预制

舱内具备一定的温度探测范围，温度探测器可以探测温度探测范围内的温度。烟雾探测器可以探测储能预制舱内是否起火，灭火装置可以在储能预制舱起火时，进行灭火处理。

具体地，当储能系统中的某个电池发生故障时，电池上会产生大量的热量，造成储能系统热失控，随着时间的推移，电池上产生的热量会造成周围温度上升，严重时甚至会发生火灾。当温度探测器探测到温度探测范围内的温度达到第一设定值、且烟雾探测器探测到储能预制舱起火时，控制储能系统关闭，并控制灭火装置对储能预制舱进行灭火处理，从而保证储能系统的安全，以及与储能系统连接的其它设备可以正常运行。需要说明的是，本申请实施例仅示出一个温度探测器，但是本申请实施例温度探测器的数量并不限制于此。

实际使用时，在故障的电池造成周围温度达到第一设定值之前，与故障电池连接的多个器件可能已经损坏，造成储能系统的故障范围增大，严重时甚至造成整个储能系统故障，存在严重的安全隐患以及造成严重的经济损失。

为解决上述问题，本申请实施例提供了一种储能系统和储能系统的控制方法，用于对故障源进行隔离，避免故障范围扩大，提升储能系统的安全性。

如图 3 所示，为本申请实施例提供的一种储能系统。参见图 3 所示，该储能系统 30 包括：至少一个电池簇 31 和控制器 32。

其中，每个电池簇 31 中包含一个直流转直流（Direct Current/Direct Current，DC/DC）变换器 311 和多个电池单元 312。多个电池单元 312 串联后和 DC/DC 变换器 311 连接，以使电池簇 31 可以通过 DC/DC 变换器 311 获取充电功率或输出放电功率。

具体地，每个电池单元 312 包括电芯 3121 和优化器 3122，每个电池单元 312 的优化器 3122 用于对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

控制器 32 与每个电池单元 312 连接，控制器 32 用于检测到某一电池单元 312 发生故障时，控制故障电池单元的优化器 3122 旁路故障电池单元所属的电芯 3121。

实际使用过程中，造成电芯短路的原因有多个，例如外部高温，电芯生产制造等，本申请这里不一一介绍。

本申请中，储能系统 30 还可以包括输入/输出端，储能系统 30 的输入/输出端可以与供电电源和/或负载连接。当储能系统 30 的输入/输出端与供电电源连接时，储能系统 30 处于充电状态，储能系统 30 可以通过输入/输出端接收供电电源输出的电能并存储。当储能系统 30 的输入/输出端与负载或电网连接时，储能系统 30 处于放电状态，储能系统 30 可以将存储的电能通过输入/输出端输出给负载或电网，从而为负载或者电网供电。当储能系统 30 不存储供电电源输出的电能、且也不将存储的电能输出给负载或者电网时，储能系统 30 处于待机状态。

实际使用时，储能系统 30 中还包括直流母线，储能系统 30 中的每个电池簇 31 可以通过直流母线与输入/输出端连接，即多个电池簇 31 采用并联的方式进行连接。

具体地，当储能系统 30 处于充电状态时，储能系统 30 中的部分或者全部电池簇 31 工作在充电状态。同理，当储能系统 30 处于放电状态时，储能系统 30 中的部分或者全部电池簇 31 工作在放电状态。控制器 32 可以控制电池簇 31 在充电状态、放电状态或者待机状态之间相互切换，以及控制每个电池簇 31 工作在充电状态下的充电功率，或者每个电池簇 31 工作在放电状态下的放电功率。

实际应用中，储能系统 30 可以与供电电源和负载固定连接，在另一种实现方式中，储能系统 30 可以设置成灵活可拆卸的形式，例如储能系统 30 上设有固定接口，供电电源

可以通过固定接口实现与储能系统 30 的连接，负载也可以通过该固定接口实现与储能系统 30 的连接。在这种情况下，储能系统 30 为独立于供电电源和负载的装置。

采用本申请实施例提供的储能系统 30，每个电池单元 312 中的优化器 3122 可以实现电芯 3121 的旁路和串联导通控制。控制器 32 可以对每个电池簇 31 中的电池单元 312 进行故障检测，控制器 32 检测到发生故障的电池单元 312 时，控制器 32 进行故障告警，并控制电池单元 312 中的优化器 3122 将故障电池单元 312 中的电芯 3121 旁路，从而在故障电池单元 312 造成热失控之前，将故障电池单元 312 隔离出电能传输路径，避免故障范围扩大，保证储能系统 30 的安全。

应理解，当发生故障的电池单元 312 中的电芯 3121 被优化器 3122 旁路之后，故障电池单元 312 中的电芯 3121 无法从电能传输路径上接收电能或者将存储的电能输出，从而断开故障电芯 3121 与其它电池单元 312 之间的电连接，实现了故障源的隔离，避免了故障电池单元 312 所属电池簇 31 中的其它电池单元 312 的损坏，进一步减少储能系统 30 故障器件的数量，降低储能系统 30 的维护成本。其中，其它电池单元 312 为故障电池单元 312 所属电池簇 31 中除故障电池单元 312 外的电池单元 312。

下面，对储能系统 30 中的电池簇 31 和控制器 32 进行详细介绍。

一、电池簇 31

每个电池簇 31 包括一个 DC/DC 变换器 311 和串联的多个电池单元 312。

DC/DC 变换器 311 用于为串联的多个电池单元 312 充电，以及将串联的多个电池单元 312 存储的电能输出。DC/DC 变换器 311 的第一端可以与直流母线连接，DC/DC 变换器 311 的第二端与多个串联的电池单元 312 连接，以使电池簇 31 可以通过 DC/DC 变换器 311 获取充电功率或输出放电功率。

具体地，当电池簇 31 获取充电功率时，DC/DC 变换器 311 的第一端为输入端，DC/DC 变换器 311 的第二端为输出端，DC/DC 变换器 311 通过第一端从直流母线上获取充电功率，并将获取的充电功率转换为充电电压，并通过第二端为电池簇 31 中串联的多个电池单元 312 充电。当电池簇 31 输出放电功率时，DC/DC 变换器 311 的第一端为输出端，DC/DC 变换器 311 的第二端为输入端，DC/DC 变换器 311 通过第二端从串联的多个电池单元 312 的电压转换为放电功率，并通过第二端将放电功率输出给直流母线。

实际使用时，直流母线的电压与串联的多个电池单元 312 之间的电压可能不同，因此直流母线上的电压无法直接为串联的电池单元 312 中的电芯 3121 充电。因此，DC/DC 变换器 311 可以对直流母线输入至电池簇 31 的电压进行调压处理，以及将电池簇 31 中串联的多个电池单元 312 输出给直流母线的电压进行调压处理，从而实现电池簇 31 与直流母线之间的电压匹配。

串联的多个电池单元 312 为电池簇 31 中进行电能存储的器件。串联的多个电池单元 312 和 DC/DC 变换器 311 连接，以使电池簇 31 可以通过 DC/DC 变换器 311 获取充电功率或输出放电功率。

实际使用时，串联的多个电池单元 312 接收到连接的 DC/DC 变换器 311 输出的充电电压后，串联的多个电池单元 312 对充电电压进行分压处理，得到多个子充电电压，每个电池单元 312 接收一个子充电电压，并对子充电电压中携带的电能进行存储，从而实现电池单元 312 的充电。同理，当电池簇 31 输出放电功率时，每个电池单元 312 输出一个子放电电压，多个子放电电压叠加构成放电电压，并经过 DC/DC 变换器 311 转换为放电功

率后输出给直流母线。

具体地，每个电池单元 312 中可以包括电芯 3121 和优化器 3122。

具体地，每个电池单元 312 的优化器 3122 用于对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

具体地，当优化器 3122 对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行串联导通控制时，所属同一电池单元 312 的电芯 3121 可以接收 DC/DC 变换器 311 输出的充电功率，或者将存储的电能通过 DC/DC 变换器 311 输出。当优化器 3122 对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路控制时，所属同一电池单元 312 的电芯 3121 断开与其它电池单元 312 与和 DC/DC 变换器 311 的连接。其中，其它电池单元为与该电池单元所属同一电池簇 31 中除该电池单元外的电池单元 312。

具体地，每个电池单元 312 中的优化器 3122 均与控制器 32 连接，当控制器 32 检测到某一电池单元 312 发生故障时，可以向发生故障的电池单元 312 中的优化器 3122 发送控制信号，该控制信号可以控制该优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121。

实际使用时，优化器 3122 可以为开关电路，用于控制优化器 3122 对电芯 3121 进行旁路控制的控制信号为开关电路的驱动信号。优化器 3122 的第一端与其它电池单元 312 串联，优化器 3122 的第二端与所属同一电池单元 312 的电芯 3121 连接。

其中，开关电路第一端的第一端点为电池单元 312 接收高电平的一端，开关电路的第一端的第二端点为电池单元 312 接收低电平的一端，开关电路第二端的第一端点与电芯 3121 的正极连接，开关电路第二端的第二端点与电芯 3121 的负极连接。

具体地，当开关电路未接收到控制信号时，开关电路第一端的第一端点与第二端的第一端点连接，开关电路第一端的第二端点与第二端的第二端点连接，此时电芯 3121 与其它电池单元 312 串联。当开关电路接收到控制信号时，开关电路第一端的第一端点和第一端的第二端点连接，从而实现该电芯 3121 隔离出串联的多个电池单元 312 构成的电能传输路径。

具体实现时，开关电路第一端的第一端点和第二端的第一端点连接有开关、且开关电路第一端的第一端点和第一端的第二端点之间连接有开关。控制器 32 可以通过向开关电路中的开关发送相应的驱动信号，控制优化器 3122 对电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

可选地，优化器 3122 为图 4 所示的降压开关电路，控制器 32 发送的控制信号为高电平驱动信号。

具体地，开关 T1 可以处于长期导通的状态，当控制器 32 向开关 T2 发送低电平驱动信号时，开关 T2 断开，优化器 3122 的第一端与电芯 3121 之间构成电能传输路径，此时电芯 3121 可以通过优化器 3122 的第一端与其它电池单元 312 串联连接，从而实现对电芯 3121 的串联导通控制。当控制器 32 向开关 T2 发送高电平的驱动信号时，开关 T2 导通时，当串联的多个电池单元 312 构成的电能传输路径上传输电能时，传输的电能直接通过开关 T2 回到电能传输路径，而不经过电芯 3121，从而将电芯 3121 旁路，此时电芯 3121 断开与其它电池单元 312 的连接，从而实现对电芯 3121 进行旁路控制。

应理解，上述对优化器 3122 接收的描述仅为示意。实际使用时，优化器 3122 还可以采用其它电路结构，例如，优化器 3122 可以为升压开关电路或者升降压开关电路，通过控制电路中开关的驱动信号，实现控制优化器 3122 对电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

二、控制器 32

控制器 32 与每个电池簇 31 中的电池单元 312 连接，控制器 32 可以对每个电池单元 312 进行故障检测，并在检测到某一电池单元 312 发生故障时，进行故障告警，并控制故障电池单元 312 的优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121。

具体地，控制器 32 根据储能系统 30 的当前运行状态，确定当前运行状态下的电池单元 312 的运行参数标准值，并将运行参数标准值与电池单元 312 的实际运行参数进行比较，当电池单元 312 的运行参数与计算的运行参数标准值之差大于或者等于设定值时，确定该电池单元 312 运行异常，并将运行异常的电池单元 312 作为发生故障的电池单元 312。其中，设定值可以是运行参数标准值的 2%。

可选地，若当前储能系统 30 处于充电状态，可以根据充电功率，确定每个电池单元 312 的标准充电电流曲线和/或标准充电电压曲线，在确定电池单元 312 的运行参数中的电流曲线与标准充电电流曲线不匹配，或者电池单元 312 的运行参数中的电压曲线与标准充电电压曲线不匹配时，则可以确定该电池单元 312 异常运行，发生故障。

实际使用时，由于控制器 32 检测精度以及传输电能存在数值波动的问题，为了控制器 32 避免检测失误，在确定电池单元 312 运行异常之后，记录电池单元 312 运行异常的时长，在确定电池单元 312 运行异常的时长到达预设时长范围内时，确定该电池单元 312 发生故障。其中，预设时长范围可以根据对储能系统 30 的安全运行要求进行设置。例如，预设时长范围可以为 1 到 3 秒。

本申请中，控制器 32 在确定电池单元 312 发生故障后，向故障电池单元 312 中的优化器 3122 发送控制信号，用于控制优化器 3122 对故障电池单元 312 中的电芯 3121 进行旁路控制。

在一种可能的实现方式中，控制器 32 包括系统级控制器。

具体地，系统级控制器分别与每个电池单元 312 连接。系统级控制器用于对每个电池单元 312 进行故障检测，以及在检测到某一电池单元 312 发生故障时，控制故障电池单元 312 的优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121。可选地，该系统级控制器可以为电池管理系统（battery management system，BMS）。

在一种可能的实现方式中，控制器 32 包括至少一个簇级控制器。每个簇级控制器与每个电池簇 31 对应。每个簇级控制器与对应的电池簇 31 中的电池单元 312 连接。

具体地，每个簇级控制器用于检测对应的电池簇 31 中每个电池单元 312 的故障状态，在检测到对应的电池簇 31 中某一电池单元 312 发生故障时，控制故障电池单元 312 的优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121。

在一种可能的实现方式中，控制器 32 包括系统级控制器和簇级控制器。系统级控制器可以与每个电池簇 31 连接，并检测每个电池簇 31 中电池单元 312 的故障状态。

每个簇级控制器与每个电池簇 31 对应，每个簇级控制器分别与系统级控制器和对应的电池簇 31 中的电池单元 312 连接，用于在确定对应的电池簇 31 中某一电池单元 312 发生故障时，控制故障电池单元 312 的优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121。

需要说明是，当故障电池单元 312 中的电芯 3121 被优化器 3122 旁路之后，可以实现故障电池单元 312 中的电芯 3121 隔离出串联的多个电池单元 312 构成的电能传输路径，为了防止发生故障的电池单元中的电芯 3121 产生的化学反应造成连接的其它电池单元 312 损坏，例如，故障电池单元 312 中的电芯 3121 短路将优化器 3122 中的开关击穿，使故障

电池单元 312 中电芯 3121 重新接入电能传输路径。控制器 32 在控制故障电池单元 312 的优化器 3122 旁路故障电池单元 312 所属的电芯 3121 之后，还可以控制其它电池单元 312 放电至安全区间，并控制故障电池单元 312 所属电池簇 31 中的 DC/DC 变换器 311 关闭，以使故障电池单元 312 所属电池簇 31 与其它电池簇 31 隔离。其中，其它电池单元 312 为故障电池单元 312 所属电池簇 31 中除故障电池单元 312 外的电池单元 312，其它电池簇 31 为储能系统 30 中除故障电池单元 312 所属电池簇 31 外的电池簇 31。

可选地，控制器 32 将故障电池单元 312 所属电池簇 31 的放电功率设置为最大放电功率，以加快其它电池单元 312 进入安全区间的速度。

应理解，当其它电池单元 312 放电至安全区间时，其它电池单元 312 均处于低电能状态，从而保证储能系统 30 的最大安全性。

可选地，为了提升储能系统 30 的安全程度，安全区间可以为等于零且小于电池单元 312 存储容量的 10%。

实际使用时，控制器 32 控制故障电池单元 312 所属电池簇 31 中的其它电池单元 312 放电至安全区间之前，需要先确定该电池簇 31 的运行状态，并根据该电池簇 31 的当前运行状态，控制其它电池单元 312 存储电能的放电方式。

在一种可能的实现方式中，在故障电池单元 312 所属电池簇 31 处于放电状态时，通过 DC/DC 变换器 311 将其它电池单元 312 的电能直接输出给目标设备，直至其它电池单元 312 的剩余电量处于安全区间。目标设备可以是以下任意一个：电网、用电设备或者储能系统中的其它电池簇。

在一种可能的实现方式中，在故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将其它电池单元 312 调整为放电状态，并通过 DC/DC 变换器 311 将其它电池单元 312 的电能输出给目标设备，直至其它电池单元 312 的剩余电量处于安全区间。

实际使用时，优化器 3122 可以是由开关管、二极管、电感、电容等器件组成的开关电路，优化器 3122 的工作状态可以通过调整这些器件（例如开关管）的工作状态来实现。

本申请中，可以通过控制器 32 实现上述器件工作状态的调节。

实际使用时，控制器 32 可以与连接的优化器 3122 中开关的控制电极连接，并通过为优化器 3122 中的开关提供驱动信号，来控制开关管的导通时刻和导通时长，从而实现调整优化器 3122 的工作状态，来实现控制优化器 3122 对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

具体地，若优化器 3122 的开关管为 MOS 管，该控制器 32 可以与 MOS 管的栅极连接，从通过控制 MOS 管的通断实现优化器 3122 对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路或串联导通控制；若优化器 3122 中的开关为 BJT，该控制器 32 可以与 BJT 的基极连接，从通过控制 BJT 的通断实现优化器 3122 对所属同一电池单元 312 的电芯 3121 进行旁路或串联导通控制。

具体实现时，控制器 32 可以是微控制单元（micro controller unit，MCU）、中央处理器（central processing unit，CPU）、现场可编程逻辑门阵列（field programmable gate array，FPGA）、数字信号处理器（digital singnal processor，DSP）中的任一种。当然，控制器 32 的具体形态不限于上述举例。

基于本申请实施例提供的储能系统 30，本申请还提供一种储能系统的控制方法，可以由储能系统 30 中控制器 32 执行，本申请实施例提供的储能系统的控制方法，可以在储能

系统的运行过程对电池单元进行故障检测，并对故障源进行隔离，避免故障范围扩大，保证储能系统的安全。如图 5 所示，储能系统的控制方法可以包括如下步骤：

步骤 501：检测每个电池单元的故障状态。

实际使用时，控制器可以通过每个电池单元的运行参数，对每个电池单元的运行参数进行监控，并利用每个电池单元的运行参数进行故障诊断。其中，运行参数可以是电池单元运行过程中的电参数，例如运行参数可以包括以下一个或多个：电压值、电流值和功率值。

具体地，控制器利用运行参数确定电池单元的故障状态的过程可参见前述控制器的介绍，本申请这里不做重复介绍。

步骤 502：检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。具体地，控制器在检测到某一电池单元发生故障时，发送故障告警，并向故障电池单元中的优化器发送控制信号，来控制优化器对故障电池单元中的电芯进行旁路控制，当故障电池单元中电芯被旁路时，故障电池单元中电芯隔离出电池簇中电能传输路径，从而实现故障源的隔离。

在一种可能的实现方式中，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯之后，还包括：控制其它电池单元放电至安全区间，并控制故障电池单元所属电池簇中的直流转直流变换器关闭，以使故障电池单元所属电池簇与其它电池簇隔离，其它电池单元为故障电池单元所属电池簇中除故障电池单元外的电池单元，其它电池簇为储能系统中除故障电池单元所属电池簇外的电池簇。

在一种可能的实现方式中，控制其它电池单元放电至安全区间，包括：在故障电池单元所属电池簇处于放电状态时，通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能直接输出给目标设备，直至其它电池单元的剩余电量处于安全区间。

在一种可能的实现方式中，控制其它电池单元放电至安全区间，包括：在故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将其它电池单元调整为放电状态，并通过直流转直流变换器将其它电池单元的电能输出给目标设备。直至其它电池单元的剩余电量处于安全区间。

参见前述描述，图 6 示例性示出了一种储能系统的控制方法，该控制方法的执行主体可以是控制器，该控制方法具体包括如下步骤：

步骤 601：检测每个电池单元的故障状态，并执行步骤 602。

步骤 602：检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯，并执行步骤 603。

步骤 603：判断故障电池单元所属电池簇是否处于放电状态，若是，则执行步骤 604，否则执行步骤 606。

步骤 604：通过 DC/DC 变换器将其它电池单元的电能直接输出给目标设备，并执行步骤 605。其中其它电池单元为故障电池单元所属电池簇中故障电池单元外的电池单元。

步骤 605：检测其它电池模组的剩余电量是否处于安全区间，若是执行步骤 609，否则返回执行步骤 604。

步骤 606：将其它电池单元调整为放电状态，并执行步骤 607。

步骤 607：通过 DC/DC 变换器将其它电池单元的电能输出给目标设备，并执行步骤 608。

步骤 608：检测其它电池单元的剩余电量是否处于安全区间，若是，执行步骤 609，否则返回执行步骤 607。

步骤 609：关闭故障电池单元所属电池簇中的 DC/DC 变换器。

作为一种可能的实现方式中，控制器在检测到某一电池单元发生故障时，先确认故障电池单元所属电池簇是否处于放电状态，再控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯。

基于以上实施例，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，计算机程序被计算机执行时，使得计算机执行以上实施例提供的储能系统的控制方法。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和／或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和／或方框图中的每一流程和／或方框、以及流程图和／或方框图中的流程和／或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的保护范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1.一种储能系统，其特征在于，包括至少一个电池簇和控制器；

每个电池簇包括一个直流转直流变换器和多个电池单元，

所述多个电池单元串联后和所述直流转直流变换器连接，以使所述电池簇可以通过所述直流转直流变换器获取充电功率或输出放电功率；

每个电池单元包括电芯和优化器，每个电池单元的优化器用于对所属同一电池单元的电芯进行旁路或串联导通控制；

所述控制器与每个电池单元连接，所述控制器用于检测到某一电池单元发生故障时，控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯，所述故障包括所述电芯短路、过放或过充。

2.如权利要求 1 所述的储能系统，其特征在于，所述控制器包括系统级控制器；

所述系统级控制器具体用于：检测到某一电池单元发生故障时，控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯。

3.如权利要求 1 所述的储能系统，其特征在于，所述控制器包括至少一个簇级控制器；

每个簇级控制器与每个电池簇对应；

每个簇级控制器与对应的电池簇中的电池单元连接，用于检测到对应的电池簇中某一电池单元发生故障时，控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯。

4.如权利要求 1 所述的储能系统，其特征在于，所述控制器包括系统级控制器和簇级控制器；

所述系统级控制器用于检测每个电池单元的故障状态；

每个簇级控制器与每个电池簇对应，每个簇级控制器与对应的电池簇中的电池单元连接，用于在确定对应的电池簇中某一电池单元发生故障时，控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯。

5.如权利要求 1-4 任一项所述的储能系统，其特征在于，所述控制器控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯之后，还用于：控制其它电池单元放电至安全区间，并控制所述故障电池单元所属电池簇中的直流转直流变换器关闭，以使所述故障电池单元所属电池簇与其它电池簇隔离，所述其它电池单元为所述故障电池单元所属电池簇中除所述故障电池单元外的电池单元，所述其它电池簇为所述储能系统中除所述故障电池单元所属电池簇外的电池簇。

6.如权利要求 5 所述的储能系统，其特征在于，所述控制器具体用于：在所述故障电池单元所属电池簇处于放电状态时，通过所述直流转直流变换器将所述其它电池单元的电能直接输出给所述目标设备。

7.如权利要求 5 所述的储能系统，其特征在于，所述控制器具体用于：在所述故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将所述其它电池单元调整为放电状态，并通过所述直流转直流变换器将所述其它电池单元的电能输出给所述目标设备。

8.如权利要求 1-7 任一项所述的储能系统，其特征在于，所述直流转直流变换器用于将所述充电功率转换为充电电压，以为连接的电池单元充电；或者将所属同一电池簇的多个电池单元的电压转换为所述放电功率并输出。

9.一种储能系统的控制方法，其特征在于，应用于权利要求 1-8 任一项所述的储能系统，所述控制方法包括:

检测每个电池单元的故障状态;

检测到某一电池单元发生故障时，控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯，所述故障包括所述电芯短路、过充或过放。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述控制所述故障电池单元的优化器旁路所述故障电池单元所属的电芯之后，还包括：控制其它电池单元放电至安全区间，并控制所述故障电池单元所属电池簇中的直流转直流变换器关闭，以使所述故障电池单元所属电池簇与其它电池簇隔离，所述其它电池单元为所述故障电池单元所属电池簇中除所述故障电池单元外的电池单元，所述其它电池簇为所述储能系统中除所述故障电池单元所属电池簇外的电池簇。

11.如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述控制其它电池单元放电至安全区间，包括:

在所述故障电池单元所属电池簇处于放电状态时，通过所述直流转直流变换器将所述其它电池单元的电能直接输出给所述目标设备，直至所述其它电池单元的剩余电量处于所述安全区间。

12.如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述控制其它电池单元放电至安全区间，包括:

在所述故障电池单元所属电池簇处于充电状态或者待机状态时，将所述其它电池单元调整为放电状态，并通过所述直流转直流变换器将所述其它电池单元的电能输出给所述目标设备，直至所述其它电池单元的剩余电量处于所述安全区间。

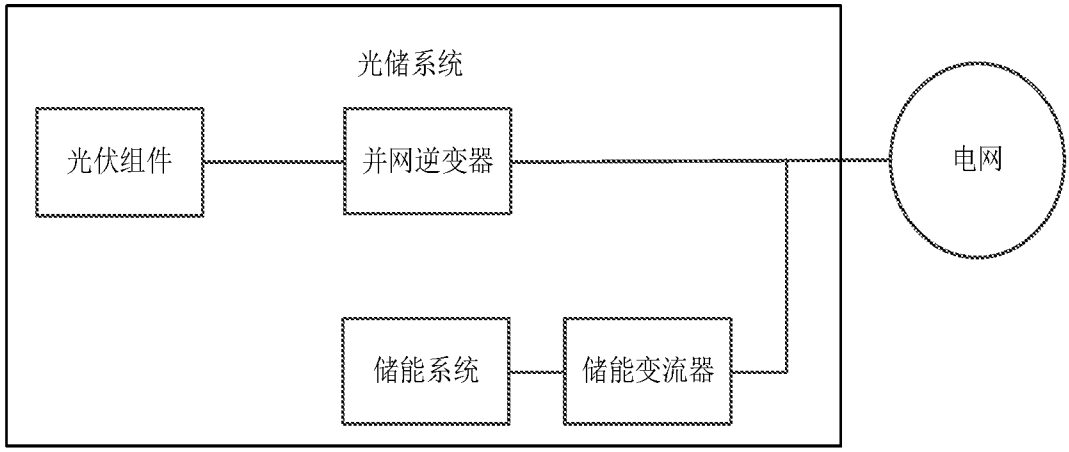


图 1

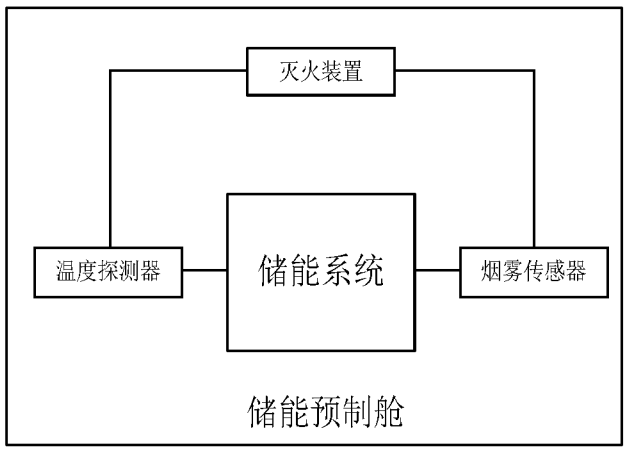


图 2

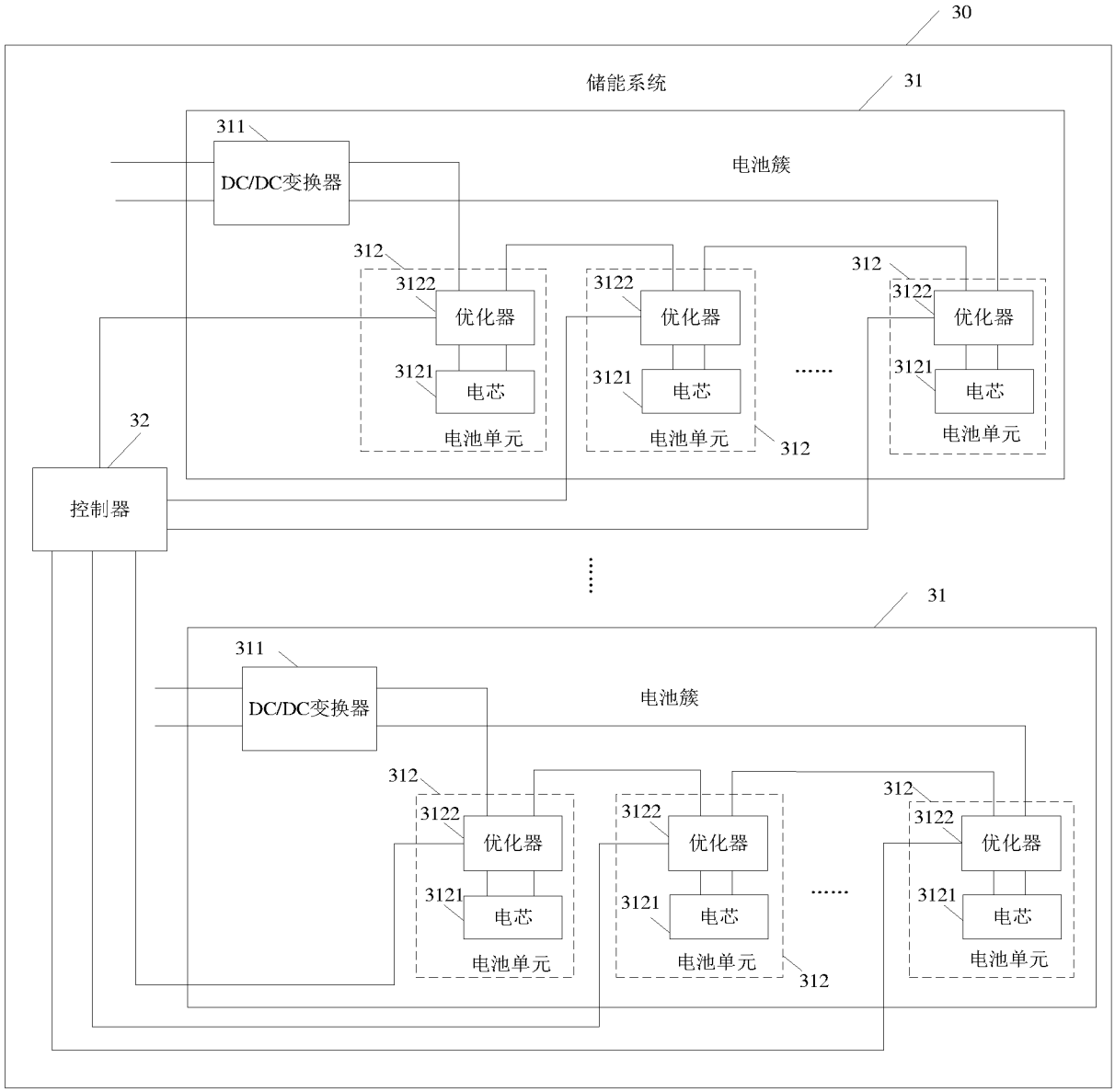

30
储能系统
31
311
DC/DC变换器
电池簇
312
3122
优化器
3121
电芯
电池单元
32
控制器
31
311
DC/DC变换器
电池簇
312
3122
优化器
3121
电芯
电池单元

图 3

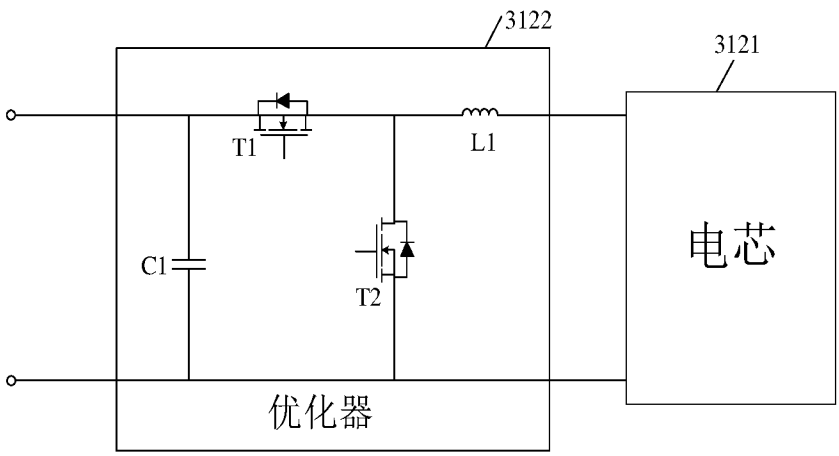

3122
3121
T1
L1
C1
T2
电芯
优化器

图 4

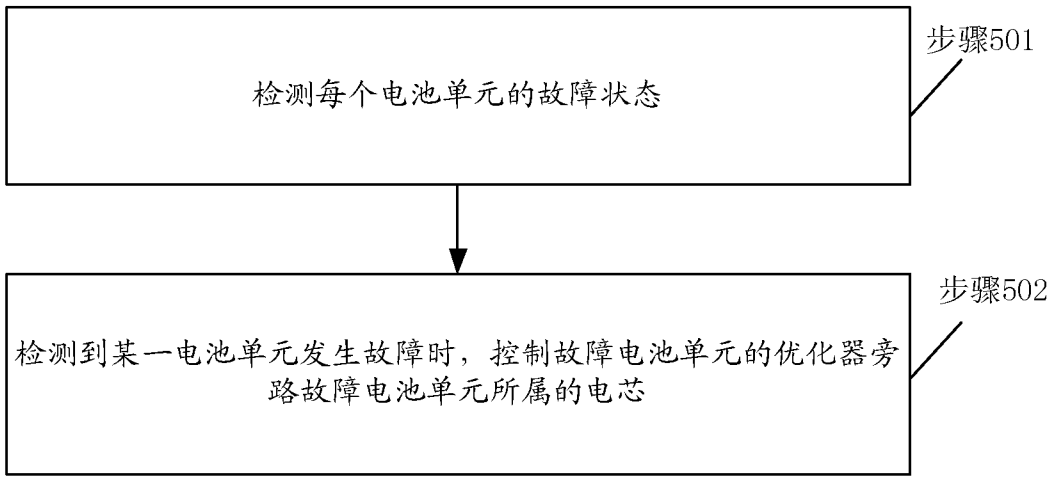

检测每个电池单元的故障状态
步骤501
检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯
步骤502

图 5

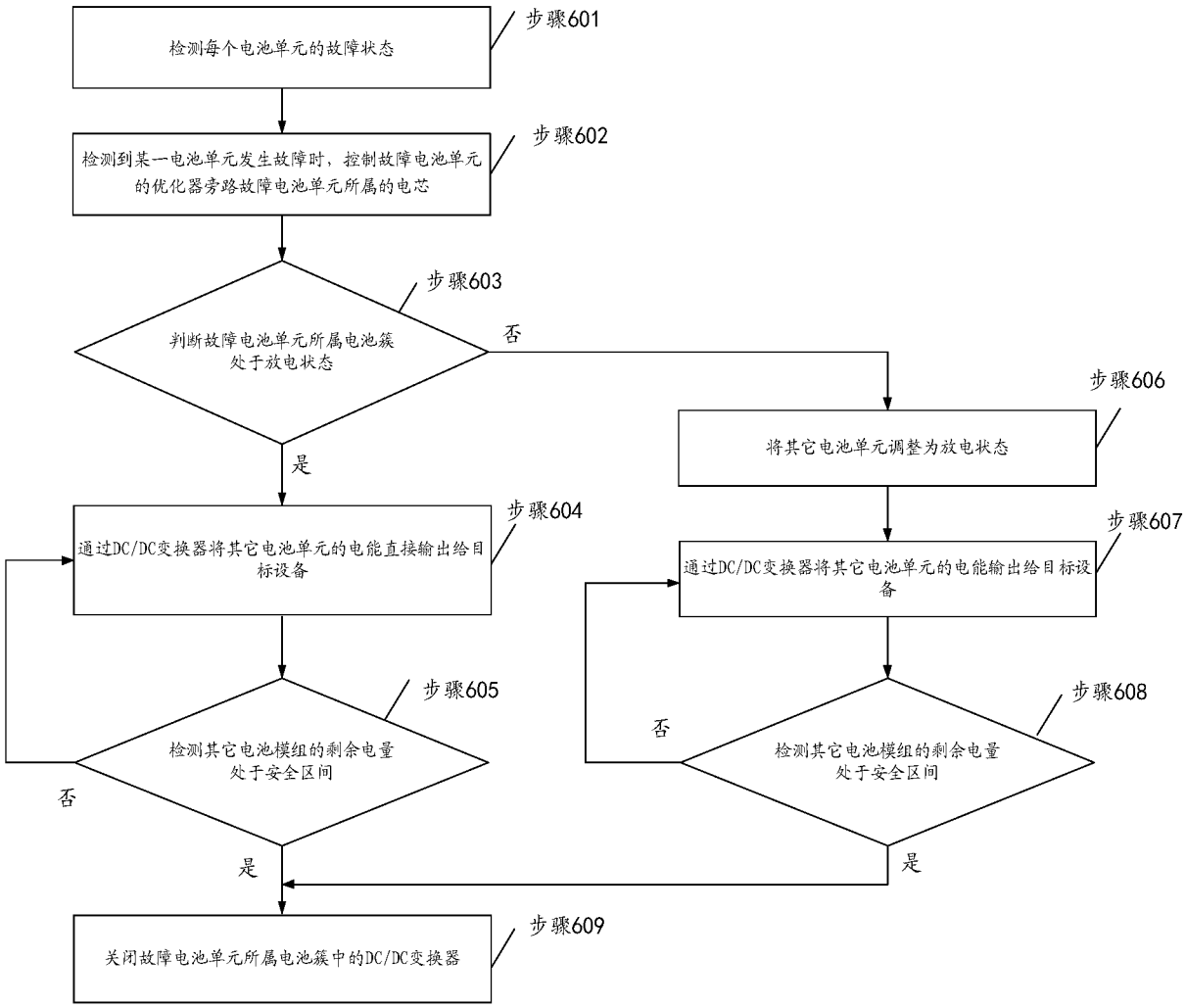

检测每个电池单元的故障状态
步骤601
检测到某一电池单元发生故障时，控制故障电池单元的优化器旁路故障电池单元所属的电芯
步骤602
判断故障电池单元所属电池簇处于放电状态
步骤603
否
是
将其它电池单元调整为放电状态
步骤606
通过DC/DC变换器将其它电池单元的电能直接输出给目标设备
步骤604
通过DC/DC变换器将其它电池单元的电能输出给目标设备
步骤607
检测其它电池模组的剩余电量处于安全区间
步骤605
否
检测其它电池模组的剩余电量处于安全区间
步骤608
否
是
是
关闭故障电池单元所属电池簇中的DC/DC变换器
步骤609

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/128712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i; H02J 15/00(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; H02J 3/32(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)

H02J; H02H

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, ENTXTC, DWPI, CNKI: 储能, 电池, 电芯, 电堆, 旁路, 变换器, DC/DC, 故障; energy storage, battery, cell, converter, DC/DC, bypass, fault

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114448031 A (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) claims 1-12	1-12
X	CN 106972583 A (ANHUI KANGLI ENERGY SAVING ELECTRIC APPLIANCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs 19-24, and figures 1-4	1-4, 8, 9
Y	CN 106972583 A (ANHUI KANGLI ENERGY SAVING ELECTRIC APPLIANCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs 19-24, and figures 1-4	5-7, 10-12
Y	CN 109066829 A (XUJI POWER SUPPLY CO., LTD. et al.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs 20-31, and figures 1-4	5-7, 10-12
X	CN 113644383 A (OPTIM (SHANGHAI) NEW ENERGY CO., LTD.) 12 November 2021 (2021-11-12) description, paragraphs 32-54, and figures 1-3	1-4, 8, 9

☐ 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
"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
08 January 2023	**16 January 2023**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/128712

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114448031 A	06 May 2022	None	
CN 106972583 A	21 July 2017	None	
CN 109066829 A	21 December 2018	None	
CN 113644383 A	12 November 2021	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2022/128712

A. 主题的分类

H02J 7/00(2006.01)i; H02J 15/00(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; H02J 3/32(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)

H02J; H02H

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,ENTXTC,DWPI,CNKI:储能，电池，电芯，电堆，旁路，变换器，DC/DC，故障；energy storage，battery，cell，converter，DC/DC，bypass，fault

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 114448031 A (华为数字能源技术有限公司) 2022年5月6日 (2022-05-06) 权利要求1-12	1-12
X	CN 106972583 A (安徽康力节能电器科技有限公司) 2017年7月21日 (2017-07-21) 说明书第19-24段、图1-4	1-4、8-9
Y	CN 106972583 A (安徽康力节能电器科技有限公司) 2017年7月21日 (2017-07-21) 说明书第19-24段、图1-4	5-7、10-12
Y	CN 109066829 A (许继电源有限公司 等) 2018年12月21日 (2018-12-21) 说明书第20-31段、图1-4	5-7、10-12
X	CN 113644383 A (傲普上海新能源有限公) 2021年11月12日 (2021-11-12) 说明书第32-54段、图1-3	1-4、8-9

☐ 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

"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1月8日	2023年1月16日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 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 冉春艳 电话号码 (86-10)62411660

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/128712

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	114448031	A	2022年5月6日	无	
CN	106972583	A	2017年7月21日	无	
CN	109066829	A	2018年12月21日	无	
CN	113644383	A	2021年11月12日	无	