

(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12月19日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255058 A1

- (51) 国际专利分类号: **B60L 53/80** (2019.01) **B60L 53/60** (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/126553
- (22) 国际申请日: 2023年10月25日 (25.10.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310714440.2 2023年6月16日 (16.06.2023) CN
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 吴凯 (**WU, Kai**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 产利兵 (**CHAN, Libing**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (**SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国广东省深圳市福田区莲花街道紫荆社区深南大道6008号深圳特区报业大厦33层, Guangdong 518034 (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, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) **Title:** BATTERY SWAPPING SYSTEM, BATTERY SWAPPING SYSTEM CONTROL METHOD, CONTROL DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及存储介质

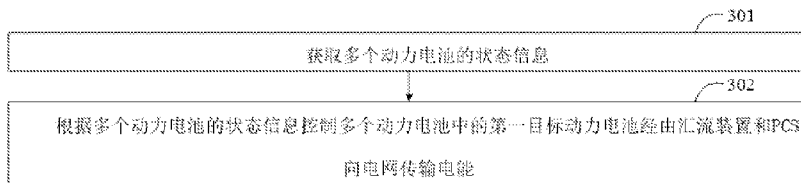


图 3

- 301 Acquire state information of a plurality of power batteries
- 302 On the basis of the state information of the plurality of power batteries, control a first target power battery among the plurality of power batteries to transmit electric energy to a power grid by means of a busbar device and a PCS

(57) **Abstract:** A battery swapping system, a battery swapping system control method, a control device, and a storage medium. The battery swapping system comprises: a transformer, a power conversion system, a busbar device, a control device, and a plurality of battery swapping compartments, wherein the plurality of battery swapping compartments are connected to the power conversion system by means of the busbar device; the power conversion system is connected to a power grid outside the battery swapping system by means of the transformer; the control device is connected to the plurality of battery swapping compartments; the plurality of battery swapping compartments are used for storing a plurality of power batteries; and the control device is used for controlling a first target power battery to transmit electric energy to the power grid and is further used for controlling a second target power battery to obtain the electric energy from the power grid, wherein the first target power battery is a power battery having the capability of supplying power to the power grid while guaranteeing the performance of the first target power battery. Therefore, the integration level of the battery swapping system can be improved, and the value of the battery swapping system in energy supply can be developed as much as possible with low hardware costs.

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, 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))。

(57) 摘要: 一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及存储介质。换电系统包括: 变压器、储能变流器、汇流装置、控制装置以及多个换电电池仓; 其中, 多个换电电池仓通过汇流装置与储能变流器连接; 储能变流器通过变压器与换电系统外部的电网连接; 控制装置与多个换电电池仓连接; 多个换电电池仓用于存储多个动力电池; 控制装置用于控制第一目标动力电池向电网传输电能, 还用于控制第二目标动力电池从电网获取电能, 第一目标动力电池为在保障自身性能的前提下具备向电网供电的能力的动力电池。可提升换电系统的系统集成度, 以较低的硬件成本使换电系统尽可能地发挥出其在能源供应上的价值。

一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及存储介质

本申请要求于 2023 年 06 月 16 日在中国专利局提交的、申请号为 202310714440.2、发明名称为“一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及存储介质”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。

5 技术领域

本申请属于能源技术领域，尤其涉及一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及计算机可读存储介质。

背景技术

随着新能源的大力推广和政策导向，换电已然成为汽车电动化领域中尤其重要的一条技术路线。近年来，随着换电技术的推广落地，市场上已建设有聚焦于为电动汽车提供换电服务的换电系统，这标志着当前已进入换电发展的初期阶段。

然而，目前的换电系统一般是为每个换电电池仓均配置一个直流充电桩，这将导致换电系统的系统集成度较低、硬件成本较高且功能单一，无法更全面地发挥出换电系统在能源供应上的价值。

15 申请内容

本申请提供了一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及计算机可读存储介质，可提升换电系统的系统集成度，以较低的硬件成本使换电系统尽可能地发挥出其在能源供应上的价值。

第一方面，本申请提供了一种换电系统，该换电系统包括：变压器、储能变流器（Power Conversion System, PCS）、汇流装置、控制装置以及多个换电电池仓；

其中，多个换电电池仓通过汇流装置与 PCS 连接；PCS 通过变压器与换电系统外部的电网连接；控制装置与多个换电电池仓连接；多个换电电池仓用于存储多个动力电池；

控制装置用于控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能，第一目标动力电池为：在保障自身性能的前提下具备向电网供电的能力的动力电池；

控制装置还用于控制多个动力电池中的第二目标动力电池经由汇流装置和储能变流器从电网获取电能。

第二方面，本申请提供了一种换电系统控制方法，该换电系统控制方法应用于如第一方面的换电系统，该换电系统控制方法包括：

获取多个动力电池的状态信息；

根据多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能。

第三方面，本申请提供了一种控制装置，该控制装置包括存储器、处理器以及存储在存储器中并可在处理器上运行的计算机程序，该处理器执行该计算机程序时实现如第二方面的方法的步骤。

第四方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如第一方面的方法的步骤。

本申请与现有技术相比存在的有益效果是：对换电系统的系统架构进行了优化，将现有的换电系统中一对一的直流充电桩调整为可以一对多的 PCS，并在 PCS 与换电电池仓之间设置汇流装置和控制装置。通过新增的 PCS，使得换电系统具备双向传输电能的能力，且硬件成本有所下降。基于这一优化后的系统架构，控制装置即可根据实际应用场景的需求，控制换电电池仓所存储的多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能，以及控制换电电池仓所存储的多个动力电池中的第二目标动力电池经由汇流装置和 PCS 从电网获取电能，使得换电系统在能源供应上实现并网削峰填谷的价值。

可以理解的是，上述第二方面至第四方面的有益效果可以参见上述第一方面中的相关描述，在此不再赘述。

10 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 15 图 1 是现有技术中的换电系统的系统架构示意图；
- 图 2 是本申请实施例提供的换电系统的系统架构示意图；
- 图 3 是本申请实施例提供的换电系统控制方法的实现流程示意图；
- 图 4 是本申请实施例提供的控制装置的结构示意图。

具体实施方式

- 20 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本申请实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

- 应当理解，当在本申请说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

还应当理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

- 如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地，短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

- 另外，在本申请说明书和所附权利要求书的描述中，术语“第一”及“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其它一些实施

例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其它方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其它方式另外特别强调。

5 随着新能源的大力推广和政策导向，换电已然成为汽车电动化领域中尤其重要的一条技术路线。近年来，随着换电技术的推广落地，市场上已建设有聚焦于为电动汽车提供换电服务的换电系统（例如换电站），这标志着当前已进入换电发展的初期阶段。

请参阅图 1，图 1 给出了目前的换电系统的系统架构示意。如图 1 所示，目前的换电系统一般是为每个换电电池仓均配置一个直流充电桩；也即，换电系统有多少个换电电池仓，就要对应配置多少个直流充电桩，这一方面导致了换电系统较低的系统集成度，另一方面也导致了换电系统较高的硬件成本。并且，受限于直流充电桩的单一功能，目前的换电系统仅能单向的从电网向换电电池仓传输电能，使得换电系统与电网的交互模式单一，无法发挥出换电系统在能源供应上的全部价值。其中，电网指的是：在换电系统之外，各种电压的变电所及输配电线路组成的整体。

15 出于以上考虑，本申请实施例提出了一种换电系统、换电系统控制方法、控制装置及计算机可读存储介质，可通过改进换电系统的系统架构，实现换电系统的系统集成度的提升，使换电系统以较低的硬件成本尽可能地发挥出其在能源供应上的价值。

由于换电系统中一对一的直流充电桩调整为可以一对多的 PCS，使得换电系统具备双向传输电能的能力，且硬件成本有所下降。除此之外，PCS 与换电电池仓之间还设置有控制装置，由于控制装置可根据实际应用场景的需求，控制换电电池仓所存储的多个动力电池中的第一目标动力电池向电网传输电能，使得换电系统在能源供应上可实现并网削峰填谷的价值。

为便于理解本申请实施例所提出的换电系统，下面通过具体实施例对该换电系统作出解释及说明。请参阅图 2，图 2 给出了本申请实施例所提出的换电系统的系统架构示意。如图 2 所示，该换电系统包括但不限于如下设备：变压器、PCS、汇流装置、控制装置以及多个换电电池仓，例如换电电池仓 1 至换电电池仓 N。其中，换电电池仓均可分别存储多个动力电池。

与现有技术相比，本申请实施例所提出的换电系统有如下改进：

30 变压器的一端与换电系统外部的电网连接，另一端与 PCS 连接。也即，PCS 通过变压器与电网连接。

在多个换电电池仓与 PCS 之间，设置有汇流装置及控制装置。具体地，多个换电电池仓通过汇流装置与 PCS 连接，其可表现为：PCS 与汇流装置之间的连接，以及汇流装置与多个换电电池仓之间的连接，均为高压回路连接。具体地，控制装置与多个换电电池仓连接，其可表现为：控制装置与多个换电电池仓之间的连接，均为低压通讯回路连接。进一步地，控制装置还与 PCS 连接，其可表现为：控制装置与 PCS 之间的连接，同样也为低压通讯回路连接。

其中，变压器具备降低高压及提升低压的功能；PCS 集成有交流电/直流电（AC/DC）转换模块，具备交直流变换的功能，可通过 PCS 实现电能的双向传输；汇流装置是换电系统内电能传输的主系统，其具备汇集多个换电电池仓的电能传输通道的功能；控制装置是

换电系统内电能传输的从系统，其具备控制换电电池仓中的动力电池及 PCS 的工作状态的功能。

基于以上所提出的换电系统中各设备所具备的功能，控制装置可控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能，由此实现第一目标动力电池对电网的供电。为避免动力电池因过放电而导致电池寿命受到损伤，该第一目标动力电池可为：在保障自身性能的前提下具备向电网供电的能力的动力电池。其中，该第一目标动力电池具体可以是多个动力电池中的全部动力电池或部分动力电池，可根据各个动力电池的状态及控制装置所采用的控制策略而确定。

除此之外，控制装置还可控制多个动力电池中的第二目标动力电池经由汇流装置和 PCS 从电网获取电能，由此实现电网对第二目标动力电池的充电。与第一目标动力电池类似，该第二目标动力电池具体也可以是多个动力电池中的全部动力电池或部分动力电池。

需要注意的是，第一目标动力电池向电网传输电能的操作与第二目标动力电池从电网获取电能的操作不可同时执行；也即，控制装置无法在控制第一目标动力电池向电网传输电能的同时，控制第二目标动力电池从电网获取电能。

除此之外，为充分发挥出换电系统的换电作用，控制装置还可指示多个动力电池中的第三目标动力电池为用电设备换电，例如，其可以通过显示屏等显示第三目标动力电池的信息（例如编号和/或位置等），用以指引用户基于该第三目标动力电池为用电设备进行换电；或者，也可以将第三目标动力电池的信息发送给换电设备，例如换电小车等，用以指引换电设备基于该第三目标动力电池为用电设备进行换电。其中，该用电设备具体为已缺电的设备，例如已缺电的电动汽车等；该第三目标动力电池可以是多个动力电池中满电量或接近满电量的电池。通过换电系统所进行的换电操作，可使得用电设备能够在换电后立即重新投入正常使用。

本申请实施例所提出的换电系统中，PCS 及汇流装置的数量可根据实际情况进行拓展，由此实现对换电电池仓的数量及动力电池的电压等级的适应。基于此，仅作为示例，该换电系统中，PCS 可包括第一 PCS 及第二 PCS（实际可以有更多的 PCS），汇流装置可包括第一汇流装置及第二汇流装置（实际可以有更多的汇流装置）；则，多个换电电池仓中的第一换电电池仓可通过该第一汇流装置与该第一 PCS 连接，多个换电电池仓中的第二换电电池仓可通过该第二汇流装置与该第二 PCS 连接，其中，第一换电电池仓不同于第二换电电池仓，且二者均为多个换电电池仓中的部分电池仓。

在一些示例中，为避免设备被高压击穿，在优化后的换电系统中，考虑到动力电池可能会需要从电网获取电能，因而 PCS 的交流侧的电压等级需与变压器的输出电压的电压等级相匹配；又考虑到动力电池也可能会需要向电网传输电能，因而 PCS 的直流侧的电压等级需与汇流装置的输出电压的电压等级匹配，且汇流装置的直流耐压能力还需与相连接的换电电池仓的电压等级相匹配。

由此可知，如果在一个换电系统内，存在多种不同电压等级的动力电池，则可考虑对汇流装置和 PCS 的数量进行拓展，具体为：如果有不同的 N 批动力电池，不同批的动力电池分别由不同的换电电池仓存储，且不同批的动力电池的电压等级不同，则换电系统可相应拓展 N 个汇流装置和 N 个 PCS，每批动力电池分别有对应的汇流装置和 PCS，由此可使得一批动力电池的电压等级能够与对应的汇流装置的直流耐压能力和对应的 PCS 的电压等

级相匹配。当然，PCS 的数量的拓展，还有助于换电系统满足更多的动力电池的充放电需求。

为保障电能传输过程中动力电池不受到损害，控制装置在控制第一目标动力电池向电网传输电能的过程中，还可监测各个第一目标动力电池的电池状态，对各个第一目标动力电池的电压及温度进行周期性采样，在存在有动力电池异常时可切断该动力电池向电网的电能传输，也即控制该动力电池停止向电网传输电能。仅作为示例，该异常包括但不限于电池电压小于预设的电压下限阈值及电池温度高于预设的温度阈值等。类似地，控制装置在控制第二目标动力电池从电网获取电能的过程中，也可监测各个第二目标动力电池的电池状态，对各个第二目标动力电池的电压及温度进行周期性采样，在存在有动力电池异常时可切断电网向该动力电池的电能传输，也即停止该动力电池从电网获取电能。仅作为示例，该异常包括但不限于电池电压大于预设的电压上限阈值及电池温度高于预设的温度阈值等。

基于前文所提出的优化后的换电系统，下面通过具体实施例对换电系统控制方法作出解释及说明。其中，该换电系统控制方法应用于该优化后的换电系统，具体为应用于该换电系统内的控制装置。请参阅图 3，该换电系统控制方法包括：

步骤 301，获取多个动力电池的状态信息。

根据前文所描述的换电系统的系统架构可知，控制装置已经与多个换电电池仓建立有低压通信回路连接；基于此，通过该低压通信回路连接，控制装置可以获取到所有已接入换电电池仓的动力电池的状态信息。仅作为示例，该状态信息可包括但不限于如下一项以上：荷电状态、温度及本次已进站时长等。

步骤 302，根据多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能。

为了在向电网进行电能传输时，避免动力电池本身发生过大损耗，保障电能传输的有序性，控制装置可预先设置有相应的控制策略。这样一来，控制装置即可从已接入换电系统的多个动力电池中，确定出符合该控制策略的第一目标动力电池，也即这些第一目标动力电池可在其自身性能得以保障的前提下向外输送电能。由此，控制装置即可控制这些第一目标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能。

在一些示例中，控制策略可以是：荷电状态大于预设的第一荷电状态阈值的动力电池可被确定为第一目标动力电池。其中，该第一荷电状态阈值可被设定为 80% 或者其它数值，具体可由换电系统的工作人员根据动力电池的材质及性能而设定。可以理解，这样设置的控制策略的目的是：动力电池的荷电状态大于预设的第一荷电状态阈值，表示该动力电池在此之前已经被充至满电量或接近满电量，其所保留的电能较多，因而可被确定为第一目标动力电池。

在一些示例中，控制策略也可以是：本次已进站时长大于预设的第一时长阈值的动力电池可被确定为第一目标动力电池。其中，该第一时长阈值具体可由换电系统的工作人员根据动力电池由亏电被充至满电的时长而设定。可以理解，这样设置的控制策略的目的是：动力电池的本次已进站时长大于预设的第一时长阈值，表示该动力电池已经在换电系统内被充电了一段较长的时间，其所保留的电能较多，因而可被确定为第一目标动力电池。

在一些示例中，控制策略还可以是：根据荷电状态由大至小的顺序，对已接入换电系统的多个动力电池进行排序，并将排序靠前的指定数量个动力电池确定为第一目标动力电池。其中，该指定数量具体可由换电系统的工作人员根据接入换电系统的动力电池的总数量进行设定，例如可以设定为该总数的 20%。可以理解，这样设置的控制策略的目的是：
5 在根据荷电状态由大至小的顺序进行排序后，排序靠前的动力电池即为换电系统内相对而言电量较多的动力电池，因而可被确定为第一目标动力电池。进一步地，考虑到可能存在换电系统内的动力电池均电量较低这一极端情况，为避免动力电池在低电量的情况下还继续向外输送电能，控制装置可以将排序靠前的指定数量个动力电池中，荷电状态大于预设的第二荷电状态阈值的动力电池确定为第一目标动力电池。其中，该第二荷电状态阈值低
10 于前文所描述的第一荷电状态阈值，例如，该第二荷电状态阈值可被设定为 50%或其它数值。

在一些实施例中，考虑到电网在大部分时候的电能供应都较为充足，因而换电系统中的动力电池并不需要在任何时候都向电网传输电能，只需要在电网的电能供应不足时向电网传输电能。基于此，在步骤 302 之前，控制装置还可以先获取电网的电力状态信息。相应地，步骤 302 可表现为：根据电网的电力状态信息和多个动力电池的状态信息控制多个
15 动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能。

控制装置可以通过换电系统的站控系统以及外部的云平台，与电网进行数据交互，获得电网的电力状态信息。该电力状态信息可以包括但不限于如下至少一项：电力负荷、负荷状态及相应时长。
20

控制装置通过电网的电力状态信息，可以获知当前电网的电能供应是否充足。仅在电网的电能供应不足的情况下，才认为当前换电系统有必要向电网传输电能，此时控制装置才会从多个动力电池中基于前文所提出的任一项控制策略确定出第一目标动力电池来向电网传输电能。
25

具体地，控制装置可根据电网的电力状态信息，判断电网是否处于指定负荷状态，该指定负荷状态指的是：电网的电力负荷与预设电力负荷之间的差异小于预设的差异阈值。其中，该预设电力负荷具体可以通过对电网过往电能供应不足时的电力负荷情况进行大数据分析而确定；或者，该预设电力负荷具体也可以根据电网在过去一段时间内的最大电力负荷而确定；或者，该预设电力负荷还可以根据电网的最大发电量而确定。
30

可以理解，如果电力状态信息携带的是电力负荷的信息，则控制装置需要将其与预设电力负荷进行比对，以判断电网是否处于该指定负荷状态。如果电力状态信息携带的是负荷状态的信息，则控制装置可直接确定该负荷状态是否就是该指定负荷状态；当然，如果电网的信息传输策略是仅在其处于指定负荷状态时才传输携带有其负荷状态的电力状态信息，则控制装置也可在接收到该电力状态信息后，直接确定电网当前正处于该指定负荷状态。
35

在电网处于该指定负荷状态时，控制装置即可认为电网当前的电能供应不足，并由此控制第一目标动力电池向电网传输电能。当然，为避免电网短时间的能源供应波动而导致控制装置频繁切换动力电池的充放电状态，控制装置也还可以将电网本次处于该指定负荷状态的时长与预设的第二时长阈值进行比对；在电网本次处于该指定负荷状态的时长已超过该第二时长阈值时，控制装置即可认为电网当前的确电能供应不足，并由此控制第一目
40

标动力电池经由汇流装置和 PCS 向电网传输电能。

5 在一些实施例中，在电网不处于指定负荷状态的情况下，或者，在多个动力电池中未确定出第一目标动力电池的情况下，控制装置可根据多个动力电池的状态信息，在多个动力电池中确定第二目标动力电池，并控制第二目标动力电池经由汇流装置和 PCS 从电网获取电能。

可以理解，如果电网未处于指定负荷状态，则可知电网当前并不存在电能供应不足的问题，也即当前并不属于用电高峰期。此时换电系统可正常发挥其职能作用，为动力电池充电。考虑到换电系统中可能有些动力电池已经满电，因而这种情况下的第二目标动力电池可以为：荷电状态未达到第一荷电状态阈值的动力电池，也即未满电或未接近满电的动力电池。

10 除此之外，通过前文所描述的控制策略可知，可能出现所有的动力电池均被确定为第一目标动力电池的情况，也可能出现只有部分动力电池被确定为第一目标动力电池的情况，还可能出现没有动力电池被确定为第一目标动力电池的情况。在没有动力电池被确定为第一目标动力电池的情况下，可认为当前所有的动力电池都未存储有足够的电能。考虑到换电系统的最主要的目的还是为了满足用户的换电需求，因而这种情况下的第二目标动力电池可以为：所有的动力电池。也即，对于换电系统而言，对动力电池进行能源供应的优先级要高于对电网进行能源供应的优先级，在换电系统中所有的动力电池都电量较低的极端情况下，即使电网的能源供应不充足，换电系统也仍然可从电网获取电能。

15 在一些实施例中，在换电系统检测到有用电设备进站的情况下，控制装置也可控制多个动力电池中的第三目标动力电池为用电设备换电，由此充分发挥出换电系统的换电作用，使得用电设备能够在换电后立即重新投入正常使用。其中，该用电设备具体为已缺电的设备，例如已缺电的电动汽车等；该第三目标动力电池可以是多个动力电池中满电量或接近满电量的电池。

20 由上可知，本申请实施例对换电系统的系统架构进行了优化，将现有的换电系统中一对一的直流充电桩调整为可以一对多的 PCS，并在 PCS 与换电电池仓之间设置汇流装置和控制装置。通过新增的 PCS，使得换电系统具备双向传输电能的能力，且硬件成本可有所下降。基于这一优化后的系统架构，控制装置即可根据实际应用场景的需求，控制换电电池仓所存储的多个动力电池中的第一目标动力电池向电网传输电能，以及控制换电电池仓所存储的多个动力电池中的第二目标动力电池从电网获取电能，使得换电系统在能源供应上实现并网削峰填谷的价值。

25 对应于上文所提供的换电系统控制方法，本申请实施例还提供了一种控制装置。参见图 4，本申请实施例中的控制装置 4 包括：存储器 401，一个或多个处理器 402（图 4 中仅示出一个）及存储在存储器 401 上并可在处理器上运行的计算机程序。其中：存储器 401 用于存储软件程序以及模块，处理器 402 通过运行存储在存储器 401 的软件程序以及单元，从而执行各种功能应用以及数据处理，以获取上述预设事件对应的资源。具体地，处理器 402 通过运行存储在存储器 401 的上述计算机程序时实现以下步骤：

30 获取多个动力电池的状态信息；

根据多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能。

假设上述为第一种可能的实施方式，则在第一种可能的实施方式作为基础而提供的第二种可能的实施方式中，在根据多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能之前，处理器 402 通过运行存储在存储器 401 的上述计算机程序时实现以下步骤：

获取电网的电力状态信息；

根据多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能，包括：

根据电网的电力状态信息和多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能。

在上述第二种可能的实施方式作为基础而提供的第三种可能的实施方式中，根据电网的电力状态信息和多个动力电池的状态信息控制多个动力电池中的第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能，包括：

根据电网的电力状态信息，确定电网是否处于指定负荷状态；

在电网处于指定负荷状态的情况下，根据多个动力电池的状态信息，在多个动力电池中确定第一目标动力电池；

控制第一目标动力电池经由汇流装置和储能变流器向电网传输电能。

在上述第三种可能的实施方式作为基础而提供的第四种可能的实施方式中，状态信息包括荷电状态；根据多个动力电池的状态信息，在多个动力电池中确定第一目标动力电池，包括：

将荷电状态大于预设的荷电状态阈值的动力电池确定为第一目标动力电池。

在上述第三种可能的实施方式作为基础而提供的第五种可能的实施方式中，状态信息包括荷电状态；根据多个动力电池的状态信息，在多个动力电池中确定第一目标动力电池，包括：

根据荷电状态由大至小的顺序，对多个动力电池进行排序；

将排序靠前的指定数量个动力电池确定为第一目标动力电池。

在上述第三种可能的实施方式作为基础而提供的第六种可能的实施方式中，处理器 402 通过运行存储在存储器 401 的上述计算机程序时实现以下步骤：

在电网不处于指定负荷状态的情况下，或者，在多个动力电池中未确定出第一目标动力电池的情况下，根据多个动力电池的状态信息，在多个动力电池中确定第二目标动力电池；

控制第二目标动力电池经由汇流装置和储能变流器从电网获取电能。

应当理解，在本申请实施例中，所称处理器 402 可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列

(Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

存储器 401 可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器 402 提供指令和数据。

5 存储器 401 的一部分或全部还可以包括非易失性随机存取存储器。例如,存储器 401 还可以存储设备类型的信息。

在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

10 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

15 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/网络设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/网络设备实施例仅仅是示意性的,例如,模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或
20 单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

25 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种换电系统，其特征在于，所述换电系统包括：变压器、储能变流器、汇流装置、控制装置以及多个换电电池仓；

5 所述多个换电电池仓通过所述汇流装置与所述储能变流器连接；所述储能变流器通过所述变压器与所述换电系统外部的电网连接；所述控制装置与所述多个换电电池仓连接；所述多个换电电池仓用于存储多个动力电池；

所述控制装置用于控制所述多个动力电池中的第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能，所述第一目标动力电池为：在保障自身性能的前提下具备向电网供电的能力的动力电池；

10 所述控制装置还用于控制所述多个动力电池中的第二目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器从所述电网获取电能。

2. 如权利要求 1 所述的换电系统，其特征在于，所述储能变流器包括第一储能变流器及第二储能变流器，所述汇流装置包括第一汇流装置及第二汇流装置；所述多个换电电池仓中的第一换电电池仓通过所述第一汇流装置与所述第一储能变流器连接，所述多个换电
15 电池仓中的第二换电电池仓通过所述第二汇流装置与所述第二储能变流器连接。

3. 如权利要求 1 所述的换电系统，其特征在于，所述控制装置还用于指示所述多个动力电池中的第三目标动力电池为用电设备换电。

20 4. 一种换电系统控制方法，其特征在于，所述换电系统控制方法应用于如权利要求 1 至 3 任一项所述的换电系统，所述换电系统控制方法包括：

获取所述多个动力电池的状态信息；

25 根据所述多个动力电池的状态信息控制所述多个动力电池中的所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能。

5. 如权利要求 4 所述的换电系统控制方法，其特征在于，在所述根据所述多个动力电池的状态信息控制所述多个动力电池中的所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能之前，所述换电系统控制方法还包括：

30 获取所述电网的电力状态信息；

所述根据所述多个动力电池的状态信息控制所述多个动力电池中的所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能，包括：

根据所述电网的电力状态信息和所述多个动力电池的状态信息控制所述多个动力电池中的所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能。

35 6. 如权利要求 5 所述的换电系统控制方法，其特征在于，所述根据所述电网的电力状态信息和所述多个动力电池的状态信息控制所述多个动力电池中的所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能，包括：

根据所述电网的电力状态信息，确定所述电网是否处于指定负荷状态；

在所述电网处于指定负荷状态的情况下，根据所述多个动力电池的状态信息，在所述多个动力电池中确定第一目标动力电池；

5 控制所述第一目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器向所述电网传输电能。

7. 如权利要求 6 所述的换电系统控制方法，其特征在于，所述状态信息包括荷电状态；所述根据所述多个动力电池的状态信息，在所述多个动力电池中确定第一目标动力电池，包括：

10 将荷电状态大于预设的荷电状态阈值的动力电池确定为所述第一目标动力电池。

8. 如权利要求 6 所述的换电系统控制方法，其特征在于，所述状态信息包括荷电状态；所述根据所述多个动力电池的状态信息，在所述多个动力电池中确定第一目标动力电池，包括：

15 根据荷电状态由大至小的顺序，对所述多个动力电池进行排序；
将排序靠前的指定数量个动力电池确定为所述第一目标动力电池。

9. 如权利要求 6 所述的换电系统控制方法，其特征在于，所述换电系统控制方法还包括：

20 在所述电网不处于指定负荷状态的情况下，或者，在所述多个动力电池中未确定出所述第一目标动力电池的情况下，根据所述多个动力电池的状态信息，在所述多个动力电池中确定第二目标动力电池；

25 控制所述第二目标动力电池经由所述汇流装置和所述储能变流器从所述电网获取电能。

10. 一种控制装置，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 4 至 9 任一项所述的方法。

30 11. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 4 至 9 任一项所述的方法。

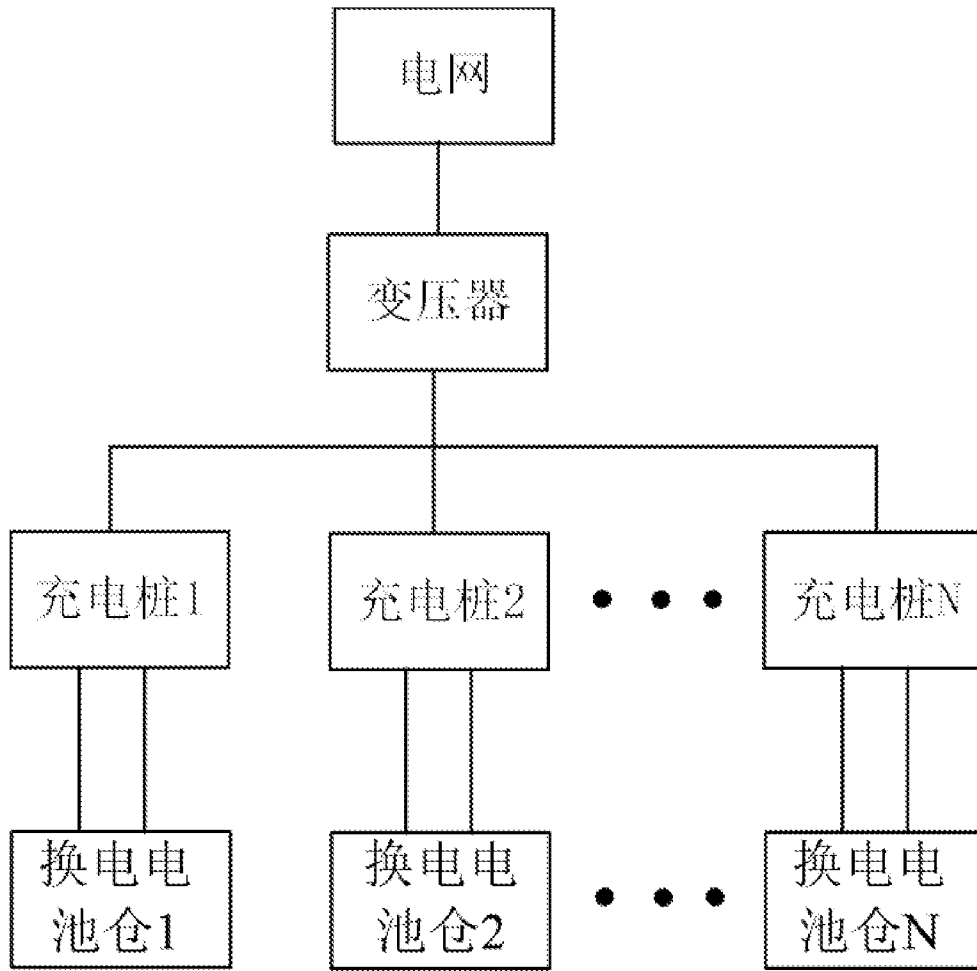


图 1

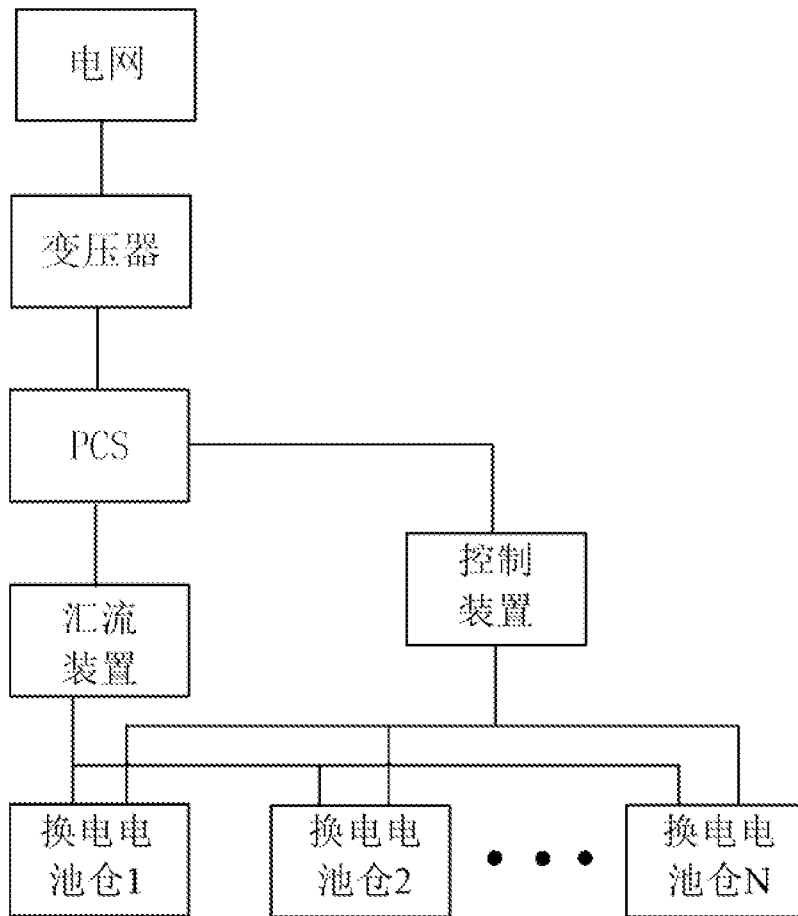


图 2

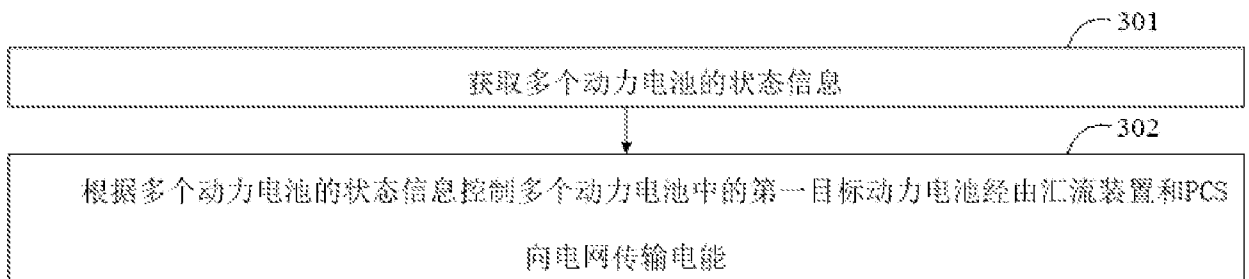


图 3

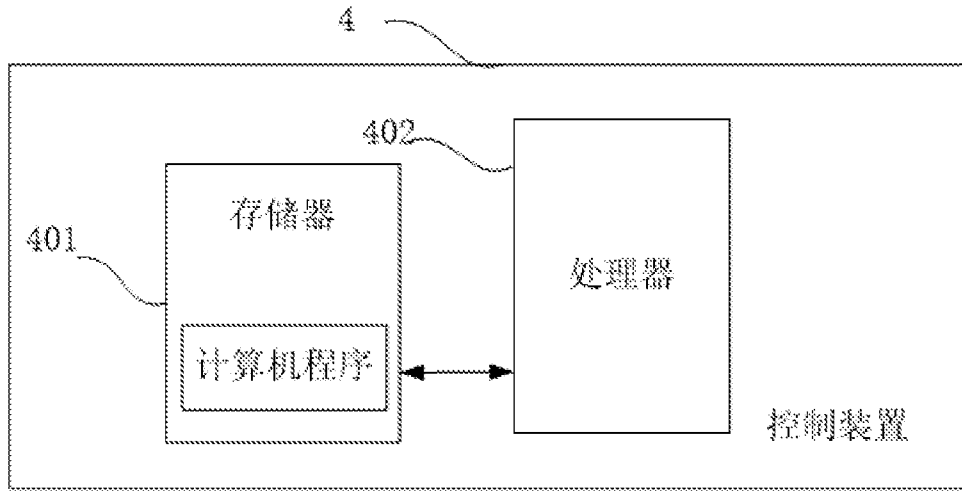


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60L53/80(2019.01)i; B60L53/60(2019.01)j		
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: B60L, H02J		
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, CNKI, WPABS, CNTXT, DWPI: 车辆, 电池, 换电, 变压器, 储能变流, PSC, 汇流, 电网; vehicle, battery, replacement transformer, energy storage converter, convergence, power grid		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116476686 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 July 2023 (2023-07-25) claims 1-11	1-11
X	CN 113815473 A (CLEAN ENERGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD., CHINA HUANENG GROUP et al.) 21 December 2021 (2021-12-21) description, embodiment 1, and figure 1	1-11
X	CN 216331544 U (CLEAN ENERGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD., CHINA HUANENG GROUP et al.) 19 April 2022 (2022-04-19) description, embodiment 1, and figure 1	1-11
A	CN 111717052 A (FUJIAN SUPER POWER NEW ENERGY CO., LTD.) 29 September 2020 (2020-09-29) entire document	1-11
A	CN 113619428 A (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) entire document	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
16 January 2024		22 January 2024
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		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126553

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2022311252 A1 (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 September 2022 (2022-09-29) entire document	1-11
A	US 2023061401 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 March 2023 (2023-03-02) entire document	1-11
A	WO 2022260534 A1 (ENATEL) 15 December 2022 (2022-12-15) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/126553

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116476686	A	25 July 2023	None	
CN	113815473	A	21 December 2021	None	
CN	216331544	U	19 April 2022	None	
CN	111717052	A	29 September 2020	None	
CN	113619428	A	09 November 2021	None	
US	2022311252	A1	29 September 2022	EP 4064516 A1	28 September 2022
US	2023061401	A1	02 March 2023	WO 2023028882 A1	09 March 2023
				KR 20230035198 A	13 March 2023
				JP 2023543091 A	13 October 2023
				EP 4170862 A1	26 April 2023
WO	2022260534	A1	15 December 2022	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>B60L53/80(2019.01)i; B60L53/60(2019.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: B60L, H02J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNTEXT,CNKI,WPABS,CNTEXT,DWPI:车辆, 电池, 换电, 变压器, 储能变流, PSC, 汇流, 电网; vehicle, battery, replacement. transformer, energy storage converter, convergence, power grid</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116476686 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年7月25日 (2023 - 07 - 25) 权利要求1-11</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 113815473 A (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2021年12月21日 (2021 - 12 - 21) 说明书实施例1, 附图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 216331544 U (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书实施例1, 附图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111717052 A (福建巨电新能源股份有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113619428 A (阳光电源股份有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2022311252 A1 (HUAWEI DIGITAL POWER TECH CO LTD) 2022年9月29日 (2022 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 116476686 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年7月25日 (2023 - 07 - 25) 权利要求1-11	1-11	X	CN 113815473 A (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2021年12月21日 (2021 - 12 - 21) 说明书实施例1, 附图1	1-11	X	CN 216331544 U (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书实施例1, 附图1	1-11	A	CN 111717052 A (福建巨电新能源股份有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 全文	1-11	A	CN 113619428 A (阳光电源股份有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-11	A	US 2022311252 A1 (HUAWEI DIGITAL POWER TECH CO LTD) 2022年9月29日 (2022 - 09 - 29) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 116476686 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年7月25日 (2023 - 07 - 25) 权利要求1-11	1-11																					
X	CN 113815473 A (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2021年12月21日 (2021 - 12 - 21) 说明书实施例1, 附图1	1-11																					
X	CN 216331544 U (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司等) 2022年4月19日 (2022 - 04 - 19) 说明书实施例1, 附图1	1-11																					
A	CN 111717052 A (福建巨电新能源股份有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 全文	1-11																					
A	CN 113619428 A (阳光电源股份有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-11																					
A	US 2022311252 A1 (HUAWEI DIGITAL POWER TECH CO LTD) 2022年9月29日 (2022 - 09 - 29) 全文	1-11																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年1月16日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年1月22日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p>	<p>授权官员</p> <p>孙雪</p> <p>电话号码 (+86) 010-62085387</p>																						

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
A	US 2023061401 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO LTD) 2023年3月2日 (2023 - 03 - 02) 全文	1-11
A	WO 2022260534 A1 (ENATEL) 2022年12月15日 (2022 - 12 - 15) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/126553

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	116476686	A	2023年7月25日	无			
CN	113815473	A	2021年12月21日	无			
CN	216331544	U	2022年4月19日	无			
CN	111717052	A	2020年9月29日	无			
CN	113619428	A	2021年11月9日	无			
US	2022311252	A1	2022年9月29日	EP	4064516	A1	2022年9月28日
US	2023061401	A1	2023年3月2日	WO	2023028882	A1	2023年3月9日
				KR	20230035198	A	2023年3月13日
				JP	2023543091	A	2023年10月13日
				EP	4170862	A1	2023年4月26日
WO	2022260534	A1	2022年12月15日	无			