

(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 4 月 20 日 (20.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/060896 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) **H01M 10/44** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/093862

(22) 国际申请日: 2022 年 5 月 19 日 (19.05.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111198511.5 2021年10月14日 (14.10.2021) 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)。

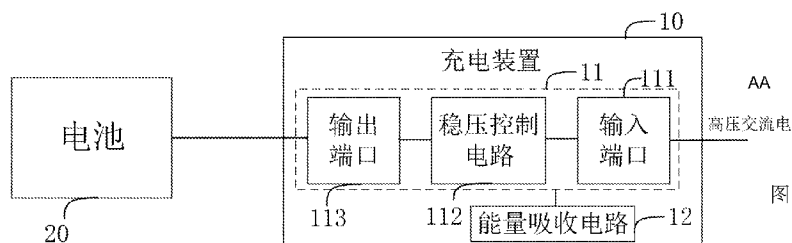
(72) 发明人: 娄其栋(LOU, Qidong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。蔡金博(CAI, Jinbo); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。张伟(ZHANG, Wei); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。但志敏(DAN, Zhimin); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司(BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东2座1601室, Beijing 100738 (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,

(54) **Title:** CHARGING DEVICE, CHARGING CONTROL METHOD, POWER MANAGEMENT SYSTEM AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质



10 Charging device
20 Battery
12 Energy absorbing circuit
111 Input port
112 Voltage stabilizing control circuit
113 Output port
AA High-voltage alternating current power

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide a charging device, a charging control method, a power management system, and a storage medium. The charging device comprises: a charging circuit comprising a voltage stabilizing control circuit, an output port and an input port, wherein the voltage stabilizing control circuit is connected to high-voltage alternating current (AC) power by passing through the input port, connected to a battery by passing through the output port, and used for converting the high-voltage AC power into low-voltage direct current (DC) power, charging the battery by using a positive pulse current in a first period, and charging the battery by using a negative pulse current in a second period; and an energy absorbing circuit connected in parallel with the charging circuit to absorb the negative pulse current.

(57) **摘要:** 本申请实施例提供一种充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质。该充电装置包括: 充电回路, 包括稳压控制电路、输出端口和输入端口; 稳压控制电路, 经输入端口接入高压交流电, 经输出端口与电池连接, 用于将高压交流电转换为低压直流电, 并在第一时段以正脉冲电流向电池充电, 在第二时段以负脉冲电流向电池充电; 能量吸收电路, 与充电回路并联, 用于吸收负脉冲电流。

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, 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, 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))。

充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质

5 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求享有于 2021 年 10 月 14 日提交的名称为“充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质”的中国专利申请 202111198511.5 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

[0002] 本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质。

背景技术

15 [0003] 近年来，新能源汽车以其高的能量转换率，舒适的驾驶体验及温室气体的零排放等优点在全球范围内得到了长足的发展，而衡量新能源汽车性能的一个重要标准就是可充电电池的充电时间，更短的充电时间可以极大提升新能源汽车的使用体验。

[0004] 目前已投放使用的新能源汽车的充电技术一般采用充电桩对新能源汽车进行快速充电，而大多数使用充电桩对电池进行快速充电的相关技术中，包括有双向脉冲充电方式，但该方式的充放电容量受限，无法实现超级快充。

20

发明内容

[0005] 本申请实施例的目的是提供一种充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质，旨在提供一种能够实现超级快充的双向脉冲充电方式。

25 [0006] 第一方面，本申请实施例提供了一种充电回路，包括稳压控制电路、输出端口和输入端口；

[0007] 稳压控制电路，经输入端口接入高压交流电，经输出端口与电池连接，用于将高压交流电转换为低压直流电，并在第一时段以正脉冲电流向电池充电，在第二时段以负脉冲电流向电池充电；

30 [0008] 能量吸收电路，与充电回路并联，用于吸收负脉冲电流。

[0009] 如此设置，在以负脉冲电流向电池充电时，通过吸收电池负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，能够降低对电池的充放电容量的影响，由此能够实现

基于双向脉冲充电技术的超级快速充电。

[0010] 在一种可选的实施方式中，能量吸收电路，还用于在稳压控制电路输出正脉冲电流时关断。由此能够保证电池稳定充电，避免引起不必要的消耗。

[0011] 在另一种可选的实施方式中，能量吸收电路包括：

5 [0012] 耗散器件，耗散器件的第一端与充电回路的第一端连接；

[0013] 第一开关，与耗散器件的第二端和充电回路的第二端连接。

[0014] 由此提供了能量吸收电路的可选电路结构，实现了能量吸收电路的灵活启用。

[0015] 在又一种可选的实施方式中，能量吸收电路还包括：

10 [0016] 第二开关，第二开关的第一端与耗散器件的第一端连接，第二开关的第二端与充电回路的第一端连接。

[0017] 由此在耗散器件与充电回路两个连接的端点之间均设置开关器件，能够防止开关损坏，保证耗散器件在电池正向充电时处于开路状态，提高电池充电稳定性，减少充电装置不必要的能量损耗。

[0018] 在再一种可选的实施方式中，稳压控制电路包括：

15 [0019] AC-DC 模块，AC-DC 模块与输入端口连接；

[0020] DC-DC 模块，DC-DC 模块与 AC-DC 模块和输出端口连接。

[0021] 由此在实现电压变换的同时，还能提供电池与高压侧的电气安全隔离，帮助向电池稳定供电。

20 [0022] 在再一种可选的实施方式中，能量吸收电路连接在输入端口与 AC-DC 模块之间；

[0023] 或者，能量吸收电路连接在 AC-DC 模块与 DC-DC 模块之间；

[0024] 或者，能量吸收电路连接在 DC-DC 模块与输出端口之间。

25 [0025] 第二方面，本申请实施例提供了一种充电控制方法，方法应用于电能管理系统 EMS，EMS 与充电装置连接，充电装置被配置为如第一方面的充电装置，充电装置还与电池连接，方法包括：

[0026] 在第一时段控制充电装置以正脉冲电流向电池充电；

[0027] 在第二时段控制充电装置以负脉冲电流向电池充电，并控制能量吸收电路吸收负脉冲电流。

30 [0028] 如此设置，在以负脉冲电流向电池充电时，通过吸收电池负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，能够降低对电池的充放电容量的影响，由此能够实现基于双向脉冲充电技术的超级快充。

[0029] 在一种可选的实施方式中，控制能量吸收电路吸收负脉冲电流之后，还包括：

[0030] 获取充电装置的负脉冲电流充电次数；

[0031] 在次数达到阈值时，控制充电装置以正脉冲电流向电池单向充电；

5 [0032] 在次数未达到阈值时，执行步骤：在第一时间段控制充电装置以正脉冲电流向电池充电。

[0033] 由此能够帮助实现单向充电（即持续以正向脉冲电流向电池充电）和双向脉冲充电方式的灵活组合。

[0034] 在另一种可选的实施方式中，在第一时间段控制充电装置以正脉冲电流向电池充电之前，方法还包括：

10 [0035] 与电池连接；

[0036] 在电池不支持负脉冲充电策略时，控制充电装置以正脉冲电流向电池单向充电；

[0037] 在电池支持负脉冲充电策略时，执行步骤：在第一时间段控制充电装置以正脉冲电流向电池充电。

15 [0038] 由此能够按照可支持充电策略对电池进行对应策略下的充电，实现了对电池的精准充电。

[0039] 第三方面，本申请实施例提供了一种电能管理系统，该电能管理系统包括处理器、存储器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序或指令，程序或指令被处理器执行时实现如第二方面的方法的步骤。

20 [0040] 第四方面，本申请实施例提供了一种可读存储介质，可读存储介质上存储程序或指令，程序或指令被处理器执行时实现如第二方面的方法的步骤。

25 [0041] 在本申请实施例中，在充电装置的充电回路并联能量吸收电路，其中充电回路中的稳压控制电路在第一时间段以正脉冲电流值向电池充电；在第二时段以负脉冲电流值向电池充电，而此时由能量吸收电路吸收负脉冲电流。如此设置，在以负脉冲电流向电池充电时，通过吸收电池负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，能够降低对电池的充放电容量的影响，由此能够实现基于双向脉冲充电技术的超级快速充电。

附图说明

30 [0042] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述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，还可以根据附图获得其他的附图。

[0043] 图 1 是本申请实施例中双向脉冲充电的时序图；

[0044] 图 2 是本申请实施例中充电装置的一种结构框图；

[0045] 图 3 是本申请实施例中充电装置的另一种结构框图；

5 [0046] 图 4 是本申请实施例中充电装置的一种电路结构示意图；

[0047] 图 5 是本申请实施例中充电装置的另一种电路结构示意图；

[0048] 图 6 是本申请实施例提供的充电控制方法的一种流程示意图；

[0049] 图 7 是本申请实施例提供的充电控制方法的另一种流程示意图；

[0050] 图 8 是本申请实施例提供的充电控制方法的又一种流程示意图；

10 [0051] 图 9 是本申请实施例中提供的电子设备的硬件结构示意图；

[0052] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

[0053] 标记说明：充电装置 10，充电回路 11，能量吸收电路 12，输入端口 111，稳压控制电路 112，输出端口 113，AC-DC 模块 1121，DC-DC 模块 1122，第一开关 S1，耗散器件 R，第二开关 S2，电池 20。

15

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

20 [0055] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、
25 “第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直，而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行，而是在误差允许范围之内。

[0056] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向，并不是对本申请的具体结构进行限定。在本申请的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，5 可视具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0057] 在新能源领域中，动力电池可作为用电装置（例如车辆、船舶或航天器等）的主要动力源，而储能电池可作为用电装置的充电来源，二者的重要性均不言而喻。作为示例而非限定，在一些应用场景中，动力电池可为用电装置中的电池，储能电池可为充电装置中的电池。为了便于描述，10 在下文中，动力电池和储能电池均可统称为电池。

[0058] 目前，市面上的电池多为可充电的蓄电池，最常见的是锂电池，例如锂离子电池或锂离子聚合物电池等等。在充电过程中，一般采用持续充电的方式对电池进行充电，而对电池进行持续充电会造成电池的析锂、发热等现象的发生，其中，析锂、发热等现象不仅会使电池性能下降，循环15 寿命大幅缩短，还限制了电池的快充容量，并有可能引起燃烧、爆炸等灾难性后果，造成严重的安全问题。

[0059] 为此，出现了双向脉冲充电方式，参考图 1，即在给电池充电时，间断地对电池进行脉冲放电，或者说，以负脉冲电流对电池进行充电。理论上，在以正脉冲电流给电池充电时，蓄电池中产生的极化电压会阻碍其20 本身的充电；当停止充电时，电阻极化消失，浓差极化和电化学极化亦逐渐减弱。而如果为蓄电池提供一条放电通道让其输出反向脉冲电流，则电化学极化将迅速消失，同时蓄电池内温度也因放电而降低。

[0060] 因此，通过设置双向脉冲充电方式，在蓄电池充电过程中，适时地25 暂停向电池输出正向脉冲电流，并且适当地加入负向脉冲电流，就可迅速而有效地消除各种极化电压，从而提高充电速度，减少析锂、发热等现象的发生。

[0061] 但本申请的发明人发现在使用双向脉冲充电方式对电池进行充电时，例如在一应用场景中，电池设置于用电装置，例如汽车内，通过充电

桩对该汽车中的电池进行充电时，电池输出负脉冲电流，负脉冲电流经过充电装置，最终由电网吸收。当负脉冲电流带来的能量超过电网允许范围时无法并网放电。因此双向脉冲充电技术充放电容量受限，使电池无法实现超级快充。

- 5 [0062] 为了解决上述技术问题，本申请提出一种充电装置、充电控制方法、电能管理系统及存储介质，在充电装置中设置充电回路，其中充电回路可以将高压交流电转换为低压直流电，并在第一时段以正脉冲电流向电池充电，在第二时段以负脉冲电流向电池充电，由此实现对电池的双向脉冲充电。在充电回路上还并联设置有能量吸收电路，而该能量吸收电路在
- 10 稳压控制电路以负脉冲电流向电池充电时，可以吸收电池负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，不会出现无法并网放电的情况，也即不影响电池的充放电容量。由此能够实现基于双向脉冲充电技术的超级快充，进而消除持续大电流对电池充电所可能导致电池析锂等的风险。

- [0063] 需要说明的是，上述提及的一种充电装置，可以对电池作为动力源的用电装置进行充电。其中用电装置可以为但不限于手机、平板、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器等等。充电装置可以为充电桩、充电枪、充电柜等等。

- [0064] 参看图 2，在一些实施例中，该充电装置 10 可以包括充电回路 11 和能量吸收电路 12。其中充电回路 11 可以包括稳压控制电路 112、输出
- 20 端口 113 和输入端口 111。

- [0065] 其中，稳压控制电路 112 可以经输入端口 111 接入高压交流电，即该输入端口 111 是充电装置 10 与提供高压交流电的电网相连接的端口。稳压控制电路 112 还可以经输出端口 113 与电池 20 连接，示例性的，该输出端口 113 可以是充电枪上，与电池 20 充电接口适配的插接口。

- 25 [0066] 该稳压控制电路 112 可以用于将高压交流电转换为低压直流电，并在第一时段以正脉冲电流向电池 20 充电，在第二时段以负脉冲电流向电池 20 充电。

[0067] 能量吸收电路 12 可以与充电回路 11 并联，该能量吸收电路 12 可以用于吸收负脉冲电流。

[0068] 在本申请实施例中，在充电装置 10 的充电回路 11 并联能量吸收电路 12，其中充电回路 11 中的稳压控制电路 112 在第一时段以正脉冲电流值向电池 20 充电；在第二时段以负脉冲电流值向电池 20 充电，而此时由能量吸收电路 12 吸收负脉冲电流。如此设置，在以负脉冲电流向电池 20 充电时，通过吸收电池 20 负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，能够降低对电池 20 的充放电容量的影响，由此能够实现基于双向脉冲充电技术的超级快充。

[0069] 其中，充电回路 11 又称为基础充电主回路，其可以指充电装置 10 在连接有电网和电池 20 后，充电装置 10 中最终使得电网-充电装置 10-电池 20 形成完整充放电过程的线路。

[0070] 具体来说，在该实施例中，电网可以提供高压交流电，充电装置 10 主要可以通过充电回路 11 中的稳压控制电路 112 对高压交流电进行处理，例如，按照装电网可提供的功率以及电池 20 需求功率进行功率分配，最终向电池 20 提供适配的稳定低压直流电。

[0071] 在电网向电池 20 提供稳定低压直流电的过程中，其是按照双向脉冲充电方式对电池 20 进行供电。请一并参看图 1 和图 2，稳压控制电路 112 交替以正、负脉冲电流向电池 20 充电，电流方向呈周期性变化。即在两段以正脉冲电流向电池 20 充电的时序之间，设置有以负脉冲电流对电池 20 进行充电的过程，或者说设置有电池 20 放电阶段。

[0072] 结合图 1 所示，在一可选示例中，该第一时段可以大于第二时段，例如第二时段为 2 秒，首次以正脉冲电流输出低压直流电时的第一时段为 5 秒。还需要说明的是，后续实现双向脉冲充电时的第一时段和第二时段可以对应一致，也可以对应不一致，具体根据实际需要进行设置。正脉冲电流的大小可以与负脉冲电流的大小一致，也可以不一致。

[0073] 在充电装置 10 以双向脉冲充电方式向电池 20 充电时，当电池 20 放电，使稳压控制电路 112 输出的电流为负向脉冲电流，此时并联在充电回路 11 上的能量吸收电路 12 发挥功能作用，吸收来自电池 20 的放电能量。

[0074] 该能量吸收电路 12 可以是在充电回路 11 上额外增加的消耗单元，

或者其他能实现能量吸收的模块，还可以是其他用电设备。能量吸收电路 12 能够吸收负向脉冲电流所带来的能量，其核心吸收原理是将电能转化为其他能量消耗掉，例如可以通过耗散方式实现能量消耗，上述其他能量的表现形式不限于热能、光能、机械能、电磁能等等，且耗散方式可为单种
5 能量或多种能量集合消耗。示例性的，该能量吸收电路 12 可以为单个或多个功率电阻。

[0075] 通过能量耗散使得双向脉冲充电方式得以正常进行，防止反向脉冲电流被提供至高压交流电的高压侧，例如电网吸收，不会影响电池 20 的充放电容量，由此能够在支持双向脉冲充电的情况下实现超级快充，减少
10 持续充电带来的析锂现象，提升电池 20 寿命。

[0076] 为了在稳压控制电路 112 以正向脉冲电流对电池 20 充电时，减少能量吸收电路 12 引起的不必要消耗，保证电池 20 稳定充电，该能量吸收电路 12 还可以在稳压控制电路 112 输出正脉冲电流时关断。

[0077] 在一可选示例中，可以通过开关元件的控制设置，实现在电池 20
15 放电时直接吸收放电的负向脉冲能量，在电池 20 以正向脉冲电流充电时，关断能量吸收电路 12，使能量吸收电路 12 处于旁路状态。由此能够保证电池 20 稳定充电，避免引起不必要的消耗。

[0078] 在另一可选示例中，为了使稳压控制电路 112 提供完备的功能，请一并参看图 2 和图 3，该稳压控制电路 112 可以包括 AC-DC (Alternating
20 Current-Direct Current, 交流-直流) 模块 1121 和 DC-DC (Direct Current-Direct Current, 直流-直流) 模块 1122。AC-DC 模块 1121 可以与输入端口 111 连接。DC-DC 模块 1122 可以与 AC-DC 模块 1121 和输出端口 113 连接。

[0079] 其中，AC-DC 模块 1121 可以为交直流转换双向逆变器，使电网提供的交流电经由 AC-DC 模块 1121 转换为直流电，向电池 20 充电。
25

[0080] DC-DC 模块 1122 可以包括有单个或多个 DC-DC 单元，能够将 AC-DC 的高压直流转换为低压直流供给电池 20 充电，在实现电压变换的同时，还能提供电池 20 与高压侧的电气安全隔离，帮助向电池 20 稳定供电。

[0081] 需要说明的是，稳压控制电路 112 以正脉冲电流向电池 20 充电

时，高压交流电通过 AC/DC 模块 1121 向电池 20 充电；而以负脉冲电流向电池 20 充电时，AC/DC 模块 1121 关闭输出，此时负脉冲电流流至输入端口 111 的途径被阻断，即电网无法接收到电池 20 的放电电流。能量吸收电路 12 启用并吸收该负脉冲电流。

5 [0082] 基于稳压控制电路 112 所提供的 AC-DC 模块 1121 和 DC-DC 模块 1122 连接结构，上述能量吸收电路 12 的连接位置可以根据实际需要进行设置，只要并联在该充电回路 11 中，且可以实现负脉冲电流的吸收即可。

10 [0083] 示例性的，能量吸收电路 12 可以连接在输入端口 111 与 AC-DC 模块 1121 之间。或者，能量吸收电路 12 可以连接在 AC-DC 模块 1121 与 DC-DC 模块 1122 之间；或者，能量吸收电路 12 还可以连接在 DC-DC 模块 1122 与输出端口 113 之间。

15 [0084] 还需要说明的是，DC-DC 模块 1122 中还可以设置有串联开关、并联开关，由此能够实现多个 DC-DC 单元的灵活串并联控制，使充电装置 10 能够依据串联开关和第二并联开关的调整，为电池 20 提供多种不同电压规格的充电服务，提高了充电装置 10 的服务可选择性。

[0085] 请一并参看图 2 和图 4，其中图 4 示出了充电装置 10 的一种可选的电路结构示意图，特别其中示出了能量吸收电路 12 的可选电路结构示意图。在该可选示例中，能量吸收电路 12 包括耗散器件 R 和第一开关 S1。

20 [0086] 耗散器件 R 的第一端可以与充电回路 11 的第一端连接。第一开关 S1 可以与耗散器件 R 的第二端和充电回路 11 的第二端连接。

[0087] 示例性的，耗散器件 R 可以是单个或多个串联的电阻，例如功率电阻，还可以是大功率用电设备。

25 [0088] 示例性的，第一开关 S1 可以是机械开关，电子开关或者其他具有开关功能的设备，第一开关 S1 也可以集成在稳压控制电路 112 内，由稳压控制电路 112 中原本的具有开关功能的器件实现控制。

[0089] 还需要说明的是，当将第一开关 S1 集成在稳压控制电路 112 内时，还可以在以负向脉冲电流输出时，关闭稳压控制电路 112 原本交流转直流电的功能，即关闭 AC-DC 模块 1121，避免电池 20 反向放电所带来的

能量从直流侧传输至交流侧，进而避免对提供高压交流电的电网产生冲击。

[0090] 由此在该示例中，提供了能量吸收电路 12 的可选电路结构，实现了能量吸收电路 12 的灵活启用。

5 [0091] 在此基础上，请一并参看图 2 和图 5，能量吸收电路 12 中还可以包括第二开关 S2，该第二开关 S2 的第一端可以与耗散器件 R 的第一端连接，第二开关 S2 的第二端可以与充电回路 11 的第一端连接。

[0092] 即在能量吸收电路 12 中设置有两个可以切换状态的开关，该第二开关 S2 的类型设置可以与第一开关 S1 相同或者相似，在此不过多赘述。

10 需要说明的是，该第一开关 S1 和第二开关 S2 均可以在稳压控制电路 112 以负向脉冲电流向电池 20 充电，即电池 20 处于反向放电状态时导通，使能量吸收电路 12 中的耗散器件 R 能够直接吸收反向放电所带来的放电能量。而在稳压控制电路 112 以正向脉冲电流向电池 20 充电时，第一开关 S1 和第二开关 S2 均切断，使能量吸收电路 12 关断，处于旁路状态。

15 [0093] 由此在耗散器件 R 与充电回路 11 两个连接的端点之间均设置开关器件，能够防止开关损坏，保证耗散器件 R 在电池 20 正向充电时处于开路状态，提高电池 20 充电稳定性，减少充电装置 10 不必要的能量损耗。

[0094] 在又一可选示例中，由于能量吸收电路 12 需要实现负脉冲电流吸收，且充电装置 10 在充电过程会产生大量热量损耗，还可以在充电装置
20 10 中设置散热机组单元。可以根据实际应用的功率及散热环境等，选取相应的散热措施，包括但不限于水冷散热、风冷散热等。

[0095] 基于上述图 2 至图 5 所示的充电装置的可选结构，参看图 6，在本申请所提供的充电控制方法的一实施例中，该充电控制方法可以包括以下步骤：

25 [0096] S610，电能管理系统在第一时段控制充电装置以正脉冲电流向电池充电；

[0097] S620，电能管理系统在第二时段控制充电装置以负脉冲电流向电池充电，并控制能量吸收电路吸收负脉冲电流。

[0098] 需要说明的是，S610 和 S620 中充电装置参考前述图 1 至图 5 所示

的实施例。而其中的电能管理系统（Energy Management System，EMS）可以与充电装置电连接，充电装置与电能管理系统构成了充电系统。该电能管理系统可以作为充电装置策略的控制处理方，也使得充电装置能够借助电能管理系统与外界进行通讯交互。

5 [0099] 此外，电能管理系统可以设置在充电装置内，也可以单独设置在充电装置外，用于对充电装置实现控制。当电能管理系统设置在充电装置内时，充电装置还可以设置辅源系统，为电能管理系统的控制提供基础电能。

10 [00100] 在本申请实施例中，通过电能管理系统控制稳压控制电路在第一时段以正脉冲电流值向电池充电；在第二时段控制稳压控制电路以负脉冲电流值向电池充电，而此时电能管理系统还控制能量吸收电路吸收负脉冲电流。如此设置，在以负脉冲电流向电池充电时，通过吸收电池负脉冲充电的反向电流，该反向电流未被电网吸收，能够降低对电池的充放电容量的影响，由此能够实现基于双向脉冲充电技术的超级快充。

15 [00101] 参看图 7，在充电控制方法另一可选示例中，除 S610 和 S620 以外，在执行 S620 以后，还包括：

[00102] S710，电能管理系统获取充电装置的负脉冲电流充电次数；

[00103] S720，电能管理系统判断负脉冲电流充电次数是否达到阈值；若是，则执行 S730；若否，则返回 S610；

20 [00104] S730，电能管理系统控制充电装置以正脉冲电流向电池单向充电。

[00105] 需要说明的是，在本实施例实现电池充电的过程中，统计有负脉冲电流充电次数，即获取到了电池反向放电的累计执行次数。但过多的反向放电会影响电池充电效果，通过有限次的双向脉冲充电方式能够最大效用地防止电池析锂现象，同时保证电池快充。

[00106] 基于此设置有阈值，将阈值和负脉冲电流充电次数进行比较，帮助实现单向充电（即持续以正向脉冲电流向电池充电）和双向脉冲充电方式的灵活组合。

[00107] 参看图 8，在充电控制方法的又一可选示例实例中，除 S610 和

S620 以外，在执行 S610 以前，还包括：

[00108] S810，电能管理系统与电池连接；

[00109] S820，电能管理系统判断电池是否支持负脉冲充电策略；若否，则执行 S830；若是，则执行步骤 S610。

5 [00110] S830，控制充电装置以正脉冲电流向电池单向充电。

[00111] 其中，与电池连接可以指电能管理系统与电池实现通讯连接，该通讯连接可以是在电池充电之前，在充电装置中的输出端口与外部电池连接之后实现的。

10 [00112] 电能管理系统可以根据通信协议获取电池的参数信息，通过参数信息确定电池可支持的充电策略，并按照可支持充电策略对电池进行对应策略下的充电，实现了对电池的精准充电。

[00113] 以下参考图 6 至图 8 对充电装置和电能管理系统构成的充电系统的可选充电控制过程进行说明。

15 [00114] 在充电装置中的输出端口与电池连接后，电能管理系统与电池通讯连接，充电系统可以按照标准充放电协议进行充电自检。在充电自检通过后，电能管理系统根据电池的通信协议确认当前电池状态，还可以根据通信协议获得的参数信息确定该电池是否支持负脉冲充电（是否支持双向脉冲充电方式）。

20 [00115] 如电池支持执行负脉冲充电，则电能管理系统向稳压控制电路中的各个模块以及能量吸收电路下发充电指令，该充电指令中可以包括双向脉冲充电的正向脉冲电流幅值、负向脉冲电流幅值以及脉冲宽度。

25 [00116] 稳压控制电路中的 AC/DC 模块接收到电能管理系统下发的充电指令，可以根据充电指令中的设定值将电网的高压交流电压，转换输出为既定的直流电压及正向脉冲电流，进而通过 DC-DC 模块降压和/或电气隔离后，向外部电池充电。

[00117] 在电能管理系统和 AC/DC 模块共同确认目前正向充电时间达到策略设定值（例如第一时段），则电能管理系统通过通信控制 AC/DC 模块关闭，停止输出，此时能量吸收电路接入充电回路，然后电能管理系统要求 DC/DC 模块按照策略要求反向电池放电，稳压控制电路以负向脉冲电流向

电池充电。能量吸收电路进行负向脉冲电流的吸收。

[00118] 当电能管理系统和 DC/DC 模块共同确认目前反向放电时间是否达到策略设定值（例如第二时段），即达到反向时间要求，电能管理系统通过通信控制能量吸收电路断开，AC/DC 模块重新开启输出并按照充电指令
5 继续给电池充电。

[00119] 在电能管理系统，或者电能管理系统与电池共同确认负脉冲电流充电次数是否达到阈值时，或者，电池不支持双向脉冲充电方式，则充电系统进入常规单向充电模式。

[00120] 此外，电能管理系统与电池还可以实时监控电池以及整个充电系统关键参数，示例性的关键参数可以包括电池电量，电芯电压，温度，以及充电装置中的部件状态中的至少一者，一旦出现故障，即终止充电。
10

[00121] 图 9 示出了本申请实施例提供的电能管理系统的硬件结构示意图。其中，电能管理系统可以包括处理器 901 以及存储有计算机程序指令的存储器 902。

[00122] 具体地，上述处理器 901 可以包括中央处理器（CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。
15

[00123] 存储器 902 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 902 可包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive，HDD）、软
20 盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，存储器 902 可包括可移除或不可移除（或固定）的介质。在合适的情况下，存储器 902 可在综合网关容灾设备的内部或外部。在特定实施例中，存储器 902 是非易失性固态存储器。

[00124] 存储器 902 可包括只读存储器（ROM），闪存设备，随机存取存储器（RAM），磁盘存储介质设备，光存储介质设备，电气、光学或其他物理/有形的存储器存储设备。因此，通常，存储器 902 包括一个或多个编码有包括计算机可执行指令的软件的有形（非暂态）计算机可读存储介质（例如，存储器设备），并且当该软件被执行（例如，由一个或多个处
25

理器)时,其可操作来执行参考根据本公开的上述方面的方法所描述的操作。

[00125] 处理器 901 通过读取并执行存储器 902 中存储的计算机程序指令,以实现上述实施例中的任意一种充电控制方法。

- 5 [00126] 在一个示例中,电能管理系统还可包括通信接口 903 和总线 910。其中,如图 9 所示,处理器 901、存储器 902、通信接口 903 通过总线 910 连接并完成相互间的通信。

[00127] 通信接口 903,主要用于实现本申请实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

- 10 [00128] 总线 910 包括硬件、软件或两者,将电能管理系统的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制,总线可包括加速图形端口 (AGP) 或其他图形总线、增强工业标准架构 (EISA) 总线、前端总线 (FSB)、超传输 (HT) 互连、工业标准架构 (ISA) 总线、无限带宽互连、低引脚数 (LPC) 总线、存储器总线、微信道架构 (MCA) 总线、外围组件互连 (PCI) 总线、PCI-Express (PCI-X) 总线、串行高级技术附件 (SATA) 总线、视频电子标准协会局部 (VLB) 总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下,总线 910 可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线,但本申请考虑任何合适的总线或互连。

- 20 [00129] 该电能管理系统可以基于充电控制方法,从而实现结合图 6 至图 8 描述的充电控制方法。

- [00130] 另外,结合上述实施例中的充电控制方法,本申请实施例可提供一种计算机存储介质来实现。该计算机存储介质上存储有计算机程序指令;该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种充电控制方法。计算机存储介质的示例包括有形(非暂态)计算机可读存储介质,如电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除 ROM (EROM)、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘等。

- 25 [00131] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述,但在不脱离本申请的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的

部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种充电装置，包括：

5 充电回路（11），包括稳压控制电路（112）、输出端口（113）和输入端口（111）；

所述稳压控制电路（112），经所述输入端口（111）接入高压交流电，经所述输出端口（113）与电池（20）连接，用于将所述高压交流电转换为低压直流电，并在第一时段以正脉冲电流向所述电池（20）充电，在第二时段以负脉冲电流向所述电池（20）充电；

10 能量吸收电路（12），与所述充电回路（11）并联，用于吸收所述负脉冲电流。

2. 根据权利要求 1 所述的充电装置，其中，所述能量吸收电路（12），还用于在所述稳压控制电路（112）输出所述正脉冲电流时关断。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的充电装置，其中，所述能量吸收电路（12）包括：

15 耗散器件（R），所述耗散器件（R）的第一端与所述充电回路（11）的第一端连接；

第一开关（S1），与所述耗散器件（R）的第二端和所述充电回路（11）的第二端连接。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的充电装置，其中，所述能量吸收电路（12）还包括：

20 第二开关（S2），所述第二开关（S2）的第一端与所述耗散器件（R）的第一端连接，所述第二开关（S2）的第二端与所述充电回路（11）的第一端连接。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的充电装置，其中，所述稳压控制电路（112）包括：

AC-DC 模块（1121），所述 AC-DC 模块（1121）与所述输入端口（111）连接；

25 DC-DC 模块（1122），所述 DC-DC 模块（1122）与所述 AC-DC 模块（1121）和所述输出端口（113）连接。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的充电装置，其中，所述能量吸收电路（12）连接在所述输入端口（111）与所述 AC-DC 模块（1121）之间；

30 或者，所述能量吸收电路（12）连接在所述 AC-DC 模块（1121）与所述 DC-DC 模块（1122）之间；

或者，所述能量吸收电路（12）连接在所述 DC-DC 模块（1122）与所述输出端口（113）之间。

7. 一种充电控制方法，所述方法应用于电能管理系统 EMS，所述 EMS 与充电装置连接，所述充电装置被配置为如权利要求 1-6 任一项所述的充电装置，所述充电装置还与电池连接，所述方法包括：

在第一时段控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池充电；

在第二时段控制所述充电装置以负脉冲电流向所述电池充电，并控制所述能量吸

收电路吸收所述负脉冲电流。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述控制所述能量吸收电路吸收所述负脉冲电流之后，还包括：

获取所述充电装置的负脉冲电流充电次数；

5 在所述次数达到阈值时，控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池单向充电；

在所述次数未达到阈值时，执行步骤：在第一时段控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池充电。

9.根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述在第一时段控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池充电之前，所述方法还包括：

10 与所述电池连接；

在所述电池不支持负脉冲充电策略时，控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池单向充电；

在所述电池支持负脉冲充电策略时，执行步骤：在第一时段控制所述充电装置以正脉冲电流向所述电池充电。

15 10.一种电能管理系统，包括处理器，存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 7-9 任一所述的充电控制方法的步骤。

11.一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 7-9 任一所述的充电控制方法的步骤。

1/6

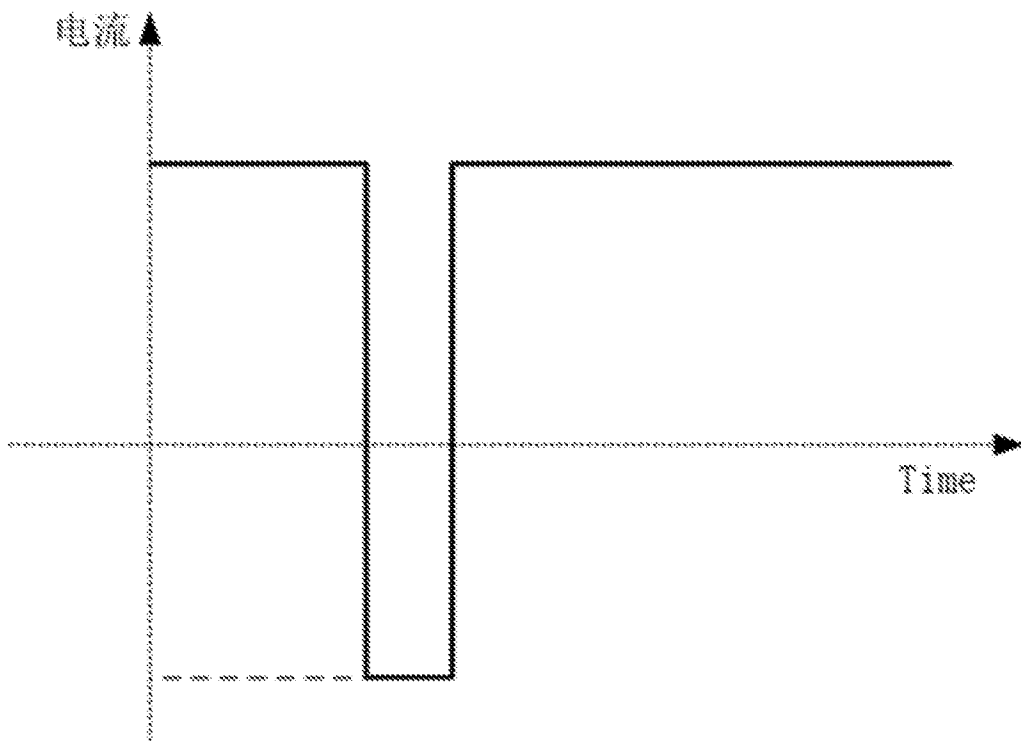


图 1

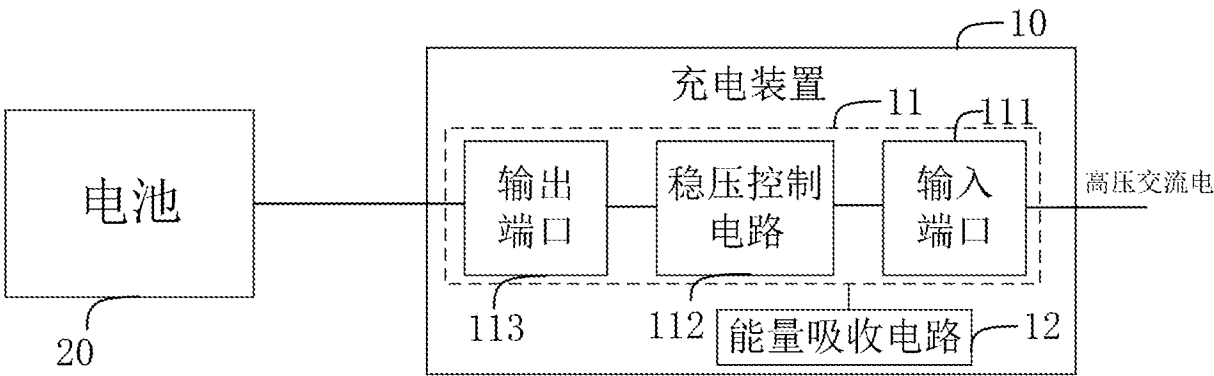


图 2

2/6

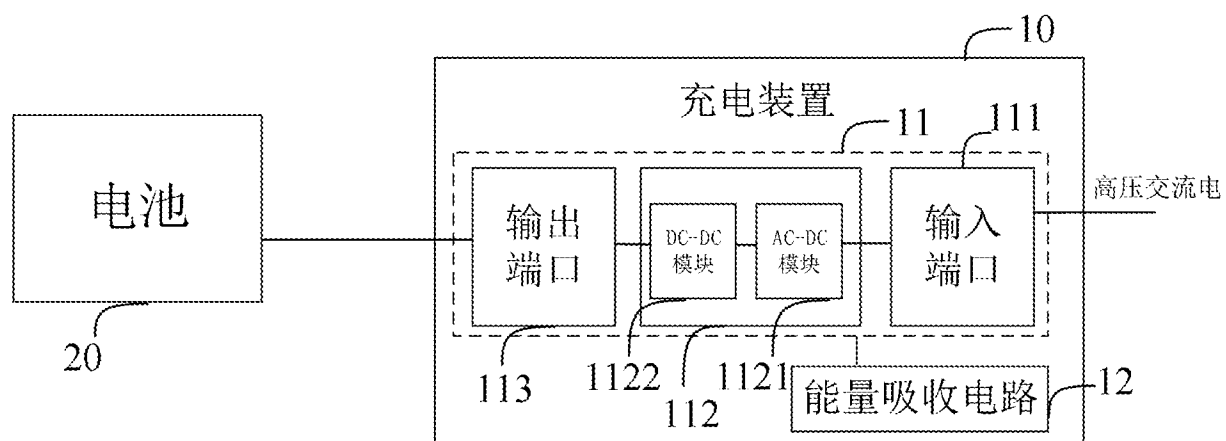
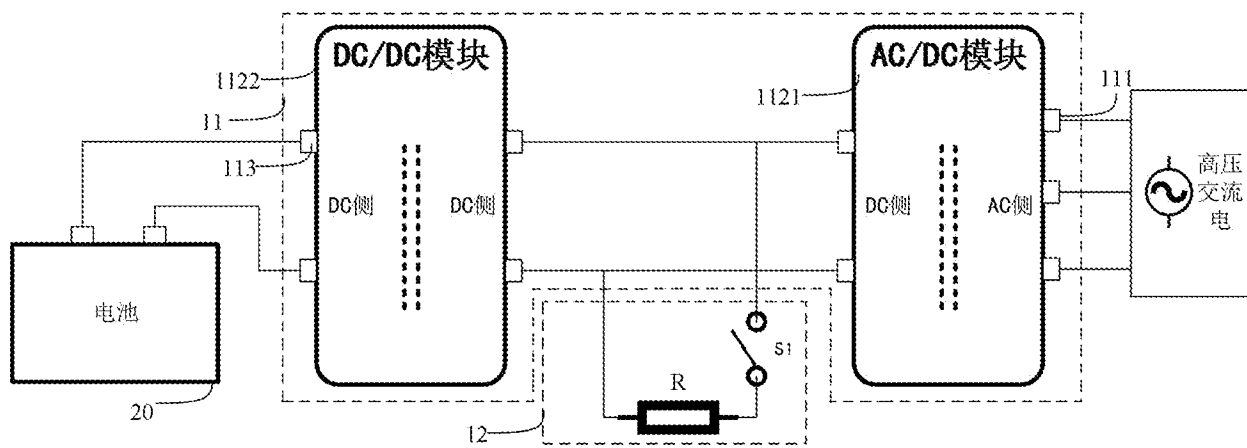


图 3



3/6

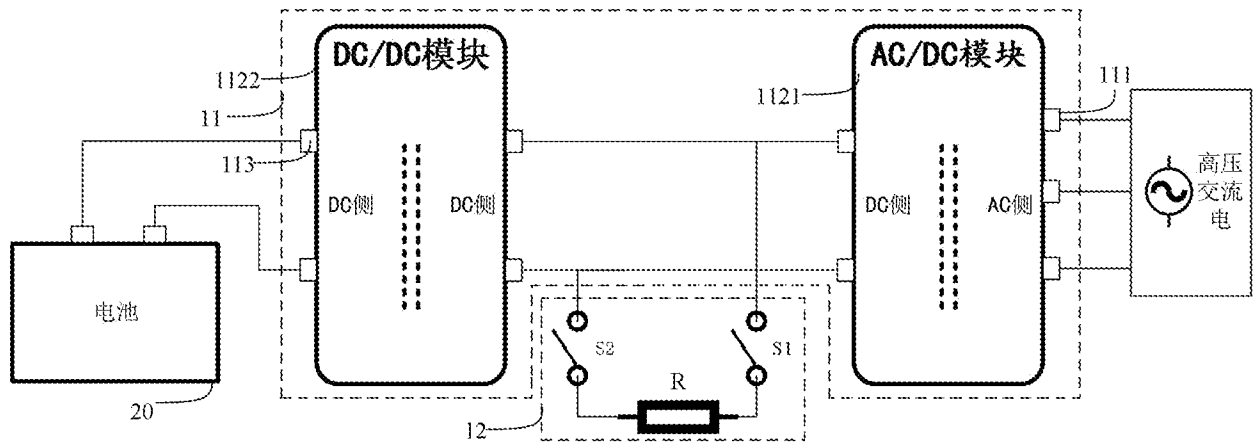


图 5

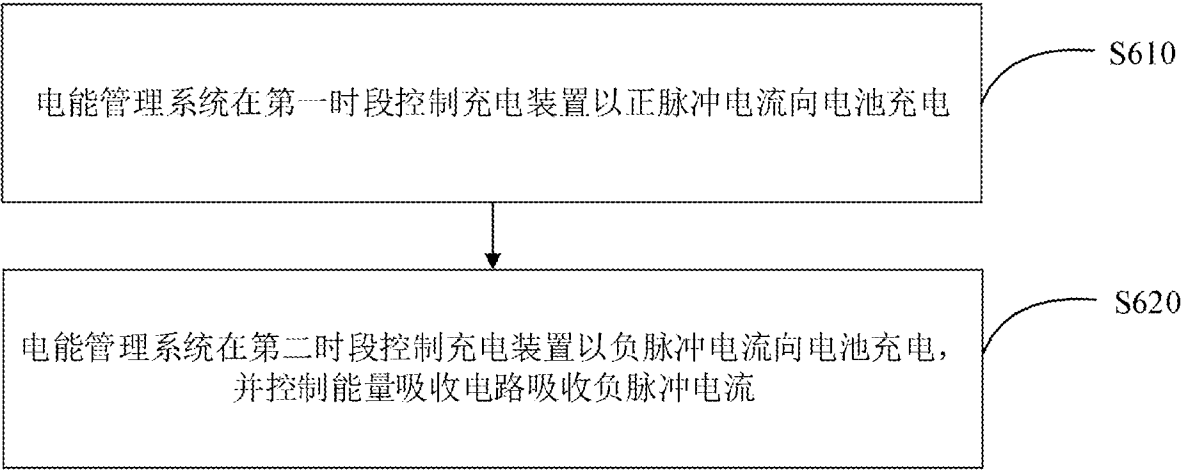


图 6

4/6

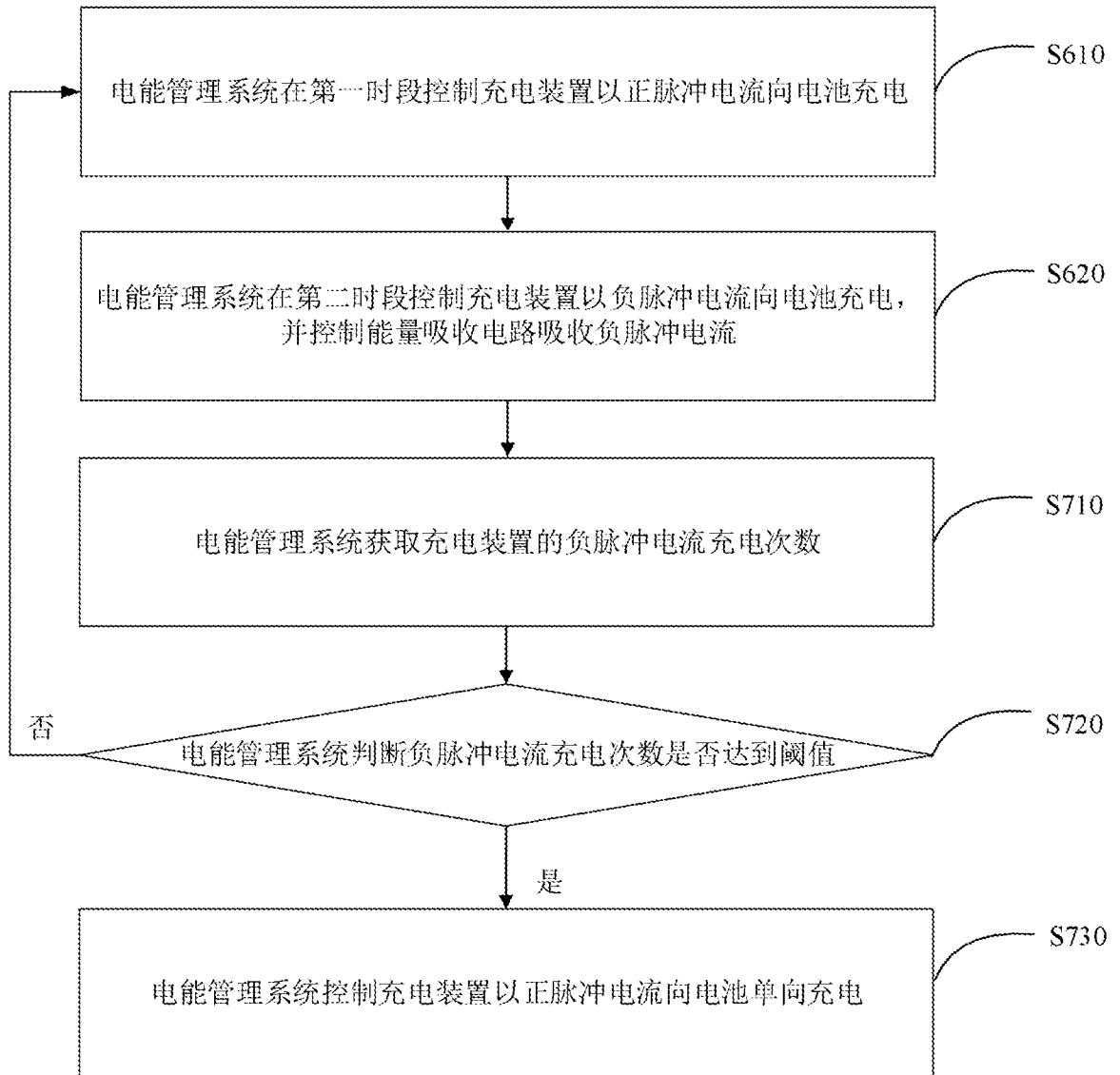


图 7

5/6

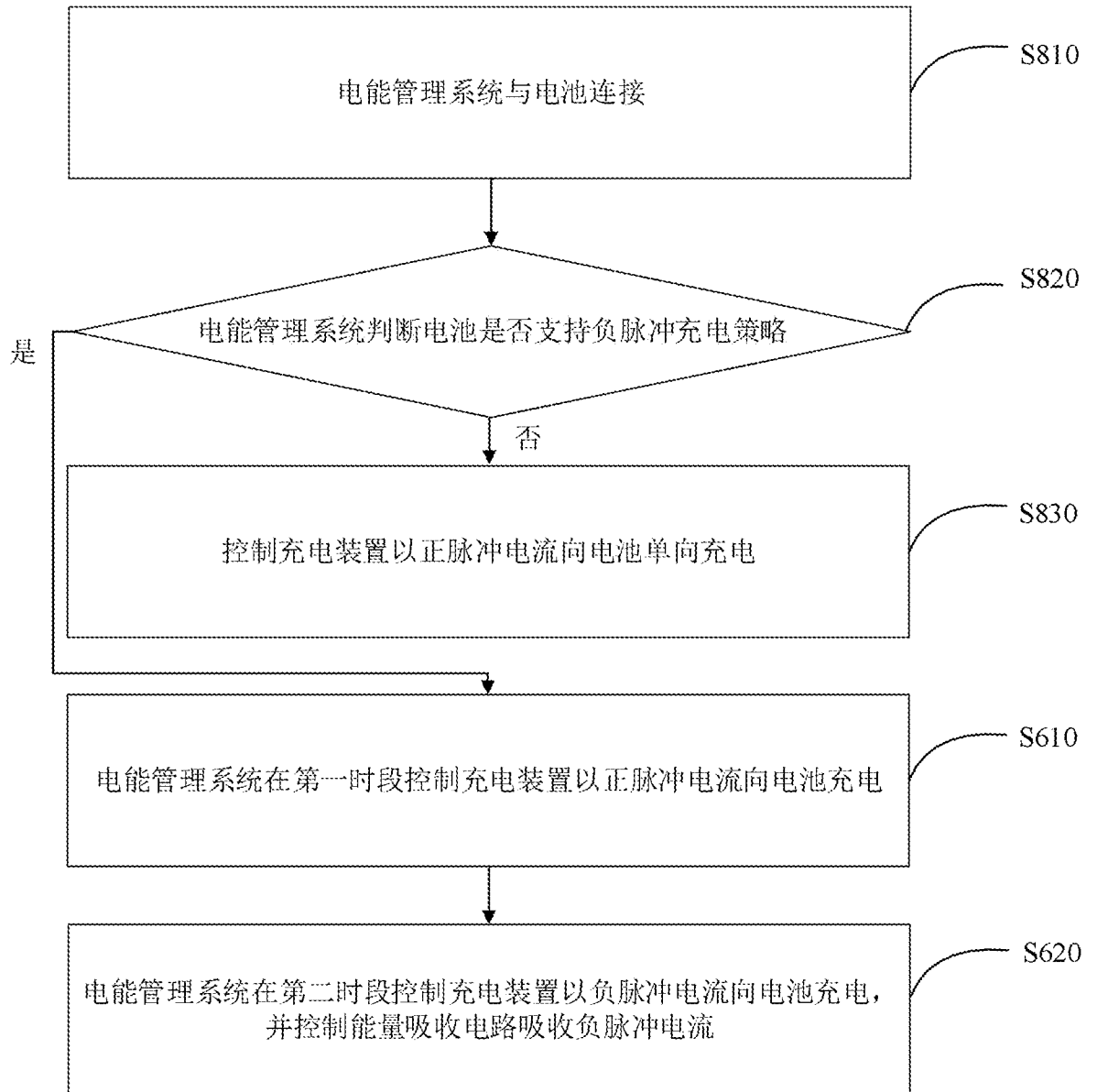


图 8

6/6

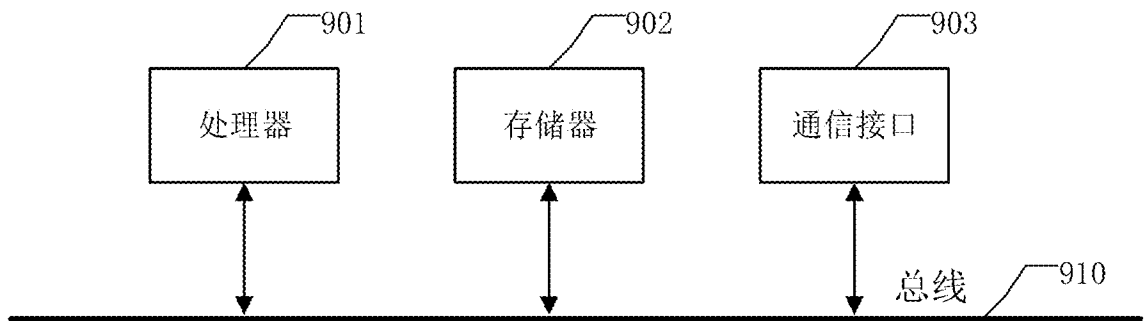


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/093862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i; H01M 10/44(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 7/-, H01M 10/-

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, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 电池, 充电, 耗散, 负脉冲, 电阻, 能量, 吸收, 放电, battery, charge, dissipation, negative pulse, resistor, energy, absorb, discharge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103427702 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 04 December 2013 (2013-12-04) description, paragraphs [0010]-[0059], and figures 1-7	1-11
X	CN 103812196 A (YANCHENG INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 21 May 2014 (2014-05-21) description, paragraphs [0004]-[0022], and figures 1-4	1-11
X	CN 101312297 A (ZHEJIANG HUAYUAN ELECTRIC CO., LTD.) 26 November 2008 (2008-11-26) description, page 1, line 5-page 6, line 17, and figures 1-2	1-11
X	CN 101291075 A (XU AIGUO) 22 October 2008 (2008-10-22) description, page 2, line 1-page 4, line 5, and figures 1-2	1-11
A	US 4829225 A (ELECTRONIC POWER DEVICES CORP.) 09 May 1989 (1989-05-09) entire document	1-11
A	US 3622857 A (MCCULLOCH CORP.) 23 November 1971 (1971-11-23) 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

“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

11 July 2022

Date of mailing of the international search report

20 July 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/093862

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103427702	A	04 December 2013	None			
CN	103812196	A	21 May 2014	CN	103812196	B	17 February 2016
CN	101312297	A	26 November 2008	CN	101312297	B	08 December 2010
CN	101291075	A	22 October 2008	CN	101291075	B	30 November 2011
US	4829225	A	09 May 1989	None			
US	3622857	A	23 November 1971	DE	2103922	A1	05 August 1971
				GB	1286781	A	23 August 1972
				NL	7101019	A	03 August 1971
				BE	762309	R	01 July 1971
				JP	S46371	A	26 August 1971
				SE	372148	B	09 December 1974
				FR	2077142	A5	15 October 1971
				CA	918747	A	09 January 1973
				IT	1046931	B	31 July 1980
				JP	S5249130	B1	15 December 1977
				DE	2103922	B2	28 February 1980
				DE	2103922	C3	16 October 1980
				NL	175959	B	16 August 1984
				NL	175959	C	16 January 1985

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/093862

A. 主题的分类

H02J 7/00(2006.01)i; H01M 10/44(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 7/-, H01M 10/-

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, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 电池, 充电, 耗散, 负脉冲, 电阻, 能量, 吸收, 放电, battery, charge, dissipation, negative pulse, resistor, energy, absorb, discharge

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
X	CN 103427702 A (华南理工大学) 2013年12月4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0010]-[0059]段, 附图1-7	1-11
X	CN 103812196 A (盐城工学院) 2014年5月21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第[0004]-[0022]段, 附图1-4	1-11
X	CN 101312297 A (浙江华源电气有限公司) 2008年11月26日 (2008 - 11 - 26) 说明书第1页第5行到第6页第17行, 附图1-2	1-11
X	CN 101291075 A (许爱国) 2008年10月22日 (2008 - 10 - 22) 说明书第2页第1行到第4页第5行, 附图1-2	1-11
A	US 4829225 A (ELECTRONIC POWER DEVICES CORP) 1989年5月9日 (1989 - 05 - 09) 全文	1-11
A	US 3622857 A (MCCULLOCH CORP) 1971年11月23日 (1971 - 11 - 23) 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

“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

2022年7月11日

国际检索报告邮寄日期

2022年7月20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

柴德娥

电话号码 86-(10)-62411650

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/093862

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	103427702	A	2013年12月4日	无	
CN	103812196	A	2014年5月21日	CN	103812196 B 2016年2月17日
CN	101312297	A	2008年11月26日	CN	101312297 B 2010年12月8日
CN	101291075	A	2008年10月22日	CN	101291075 B 2011年11月30日
US	4829225	A	1989年5月9日	无	
US	3622857	A	1971年11月23日	DE	2103922 A1 1971年8月5日
				GB	1286781 A 1972年8月23日
				NL	7101019 A 1971年8月3日
				BE	762309 R 1971年7月1日
				JP	S46371 A 1971年8月26日
				SE	372148 B 1974年12月9日
				FR	2077142 A5 1971年10月15日
				CA	918747 A 1973年1月9日
				IT	1046931 B 1980年7月31日
				JP	S5249130 B1 1977年12月15日
				DE	2103922 B2 1980年2月28日
				DE	2103922 C3 1980年10月16日
				NL	175959 B 1984年8月16日
				NL	175959 C 1985年1月16日