

(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
2022 年 3 月 17 日 (17.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/051990 A1

(51) 国际专利分类号:
H02M 1/32 (2007.01) **H02H 7/12** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/114533

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 10 日 (10.09.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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: 陈保国(CHEN, Baoguo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈潘(CHEN, Pan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 余华(YU, Hua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

易立琼(YI, Liqiong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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。

(54) Title: POWER SUPPLY METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 供电方法、装置、电子设备和可读存储介质

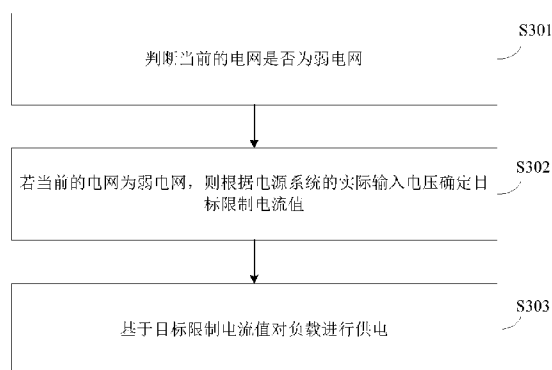


图 3

S301 Determine whether the current power grid is a weak power grid
S302 If the current power grid is a weak power grid, determine a target limiting current value according to an actual input voltage of a power source system
S303 Supply power to a load on the basis of the target limiting current value

(57) Abstract: A power supply method and apparatus, an electronic device, and a readable storage medium. The method comprises: determining whether the current power grid is a weak power grid (S301); if the current power grid is a weak power grid, determining a target limiting current value according to an actual input voltage of a power source system (S302); and supplying power to a load on the basis of the target limiting current value (S303). The power source system can adaptively adjust the limiting current value of the power source system according to the input voltage, thereby avoiding the occurrence of an undervoltage of the power source system while same supplies electric power to the load. When the input voltage is relatively high, the limiting current value of the power source system is adjusted to a relatively high value, so that the power source system can output a relatively high output current in order to ensure efficient charging of the load. When the input voltage is relatively low, the limiting current value of the power source system is adjusted to a relatively low value, such that the power source system can output a relatively low output current to ensure that the occurrence of the undervoltage of the power source system can be avoided when the electric power is supplied to the load.

(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))。

(57) 摘要: 一种供电方法、装置、电子设备和可读存储介质, 该方法包括: 判断当前的电网是否为弱电网 (S301), 若当前的电网为弱电网, 则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值 (S302), 并基于目标限制电流值对负载进行供电 (S303)。电源系统可以根据输入电压, 自适应地调整电源系统的限制电流值, 进而能够在为负载提供电能的同时, 避免电源系统出现欠压。如输入电压较大时, 将电源系统的限制电流值调整为较高的数值, 进而使得电源系统可以输出较大的输出电流, 保证高效率地为负载充电。当输入电压较小时, 将电源系统的限制电流值调整为较低的数值, 进而使得电源系统可以输出较小的输出电流, 以保证能够在为负载提供电能的同时, 避免电源系统出现欠压。

供电方法、装置、电子设备和可读存储介质

5 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种供电方法、装置、电子设备和可读存储介质。

背景技术

10 电源系统是通信系统的重要组成部分，用于将电网中的电能提供给负载。一些电源系统可能部署在山区、高速路等场景中，为设置在这些场景中的射频拉远单元(remote radio unit, RRU)等负载供电。在这些场景中，可能存在电源系统与电力变压器距离较远的情况。当电源系统距离电力变压器的距离较远时，会导致电力变压器与电源系统之间的输电

15 电缆的阻抗异常偏大，相应的，输电电缆的压降过大，从而可能导致电源系统出现输入欠压并反复重启，进而导致RRU等负载无法正常工作的情况。

现有技术中，当电源系统由于输入欠压出现反复重启的问题后，通常由工程师在电源系统的现场，人工修改电源系统的限制电流值，使得输入电压不会跌落至电源系统的欠压点以下，进而避免电源系统反复重启。

20 但是，现有技术的方式强行限制了电源系统的供电能力，在负载较重的情况下，可能导致负载因供电不足而掉电。

发明内容

本申请实施例提供一种供电方法、装置、电子设备和可读存储介质，电源系统可以根据输入电压，自适应地调整电源系统的限制电流值，进而能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。

25 第一方面，本申请实施例提供一种供电方法，该方法可以应用于电源系统，或电源系统中的芯片，或电源系统中的整流器、也可以应用于整流器中的芯片。下面以应用于整流器为例对该方法进行描述，该方法中，电源系统通过外接电网对负载进行供电。整流器可以判断当前的电网是否为弱电网，且若当前的电网为弱电网，则可以根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值，进而基于所述目标限制电流值对负载进行供电。

30 其中，若当前的电网为弱电网，则可以导致电源系统出现输入欠压。其中，当电源系统出现输入欠压时，会导致电源系统进行自我保护，进而造成电源系统中的组件（整流器和监控装置等）反复重启。本申请实施例中当当前的电网为弱电网时，整流器可以根据输入电压，自适应地调整电源系统的限制电流值，进而能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。当电网正常，如可以为电源系统提供较大的输入电压时，可以将电源系统的限制电流值调整为电源系统常用的数值，进而使得电源系统可以为负载充电以及为

35 电源系统中的电池充电，当电网为弱电网，如电源系统的输入电压较小时，可以将电源系

统的限制电流值调整为较低的数值，进而使得电源系统可以输出较小的输出电流，以保证能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。

在一种可能的实现方式中，上述整流器判断当前的电网是否为弱电网的方法可以为：若所述电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数大于或等于预设次数，则确定当前的电网为弱电网。因为电网输出的电压是变化的，因此电源系统的母线电压和电源系统的实际输入电压可以改变，因此本申请实施例中若电源系统一次处于欠压状态，就确定当前的电网为弱电网可能不准确。因此本申请实施例中为了提高整流器判断当前的电网是否为弱电网的准确性，采用电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数判断当前电网是否为弱电网。

其中，整流器可以根据所述电源系统的母线电压和实际输入电压中的至少一种，确定所述电源系统是否处于欠压状态。可选的，若所述母线电压小于或等于第一欠压阈值，和/或，所述实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则确定所述电源系统处于欠压状态。

若当前的电网为弱电网，则整流器可以根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值。该过程可以为：将所述电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值；获取所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，将所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的和作为第二限制电流值；根据电源系统工作在所述第二限制电流值时的实际输入电压，确定所述目标限制电流值。其中，该第一限制电流值可以为预定义的，为电源系统支持的最低限制电流值。本申请实施例中可以预先设置预设调整限制电流值，该预设调整限制电流值为整流器在调整后的电源系统的限制电流值的基础上，增加或减少的限制电流值的数值。整流器可以在调整第一限制电流值至第二限制电流值后，根据电源系统的实际输入电压，确定是否对电源系统的第二限制电流值进行再调整。若电源系统工作在第二限制电流值时的实际输入电压大于第一电压阈值，则整流器可以确定第二限制电流值较小，可以将第二限制电流值往大调整。应理解，该第一电压阈值可以为实际输入电压的预设范围的上限（或上边界）。本申请实施例中，整流器可以确定第二限制电流值与预设调整限制电流值之和，将第二限制电流值与预设调整限制电流值之和作为第三限制电流值，进而将电源系统的限制电流值调整至第三限制电流值。

其中，若所述电源系统工作在所述第二限制电流值时的实际输入电压小于第二电压阈值，则确定所述第二限制电流值与所述预设调整限制电流值之差，将所述第二限制电流值与所述预设调整限制电流值之差作为第三限制电流值，所述第二电压阈值小于第一电压阈值。若所述电源系统工作在所述第二限制电流值或第三限制电流值时的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，并且，小于或等于第一电压阈值，则将所述第二限制电流值或第三限制电流值作为所述目标限制电流值。

换句话说，本申请实施例中整流器可以用迭代的方式，根据电源系统工作在所述第二限制电流值时的实际输入电压，确定所述目标限制电流值，具体步骤可以如下所述：

A、若所述电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且所述迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则将迭代周期 t 的限制电流值作为所述目标限制电流值；否则，执行 B 或 C；所述第一电压阈值大于所述第二电压阈值，当 $t=1$ 时，所述迭代周期 t 的实际输入电压为所述第一实际输入电压， t 为大于或等于 1 的整数；

B、若所述迭代周期 t 的实际输入电压大于所述第一电压阈值，则获取所述迭代周期

t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与
所述预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值；

C、若所述迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的
限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述
5 预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值；

D、获取所述电源系统工作在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入
所述下一迭代周期，返回执行所述 A。

本申请实施例中，整流器可以根据实际输入电压，可以动态调整电源系统的限制电流
值，进而将限制电流值调整至目标限制电流值，该方法更加贴合实际应用场景，充分根
10 据实时的实际输入电压为负载充电，能够最大化利用电网的能力，且提高充电效率。

在一种可能的实现方式中，电源系统中可以包括电池。在该种场景下，当输入电压本
身就很低时，电源系统可调整的限制电流值的范围就很有限，因此本申请实施例中为了保
证电源系统调整限制电流值的准确性，可以在实际输入电压位于一合适电压范围内时，整
流器对电源系统的限制电流值增大或减少不会导致电源系统出现欠压，且还能调整电源系
15 统的限制电流值至目标限制电流值。该方法能够提高电源系统的稳定性，增加供电方法
的稳定性。据此，本申请实施例中可以在根据所述电源系统的实际输入电压确定目标限制
电流之前，还判断所述电源系统是否包括储能模块，以及所述电源系统的实际输入电压是
否大于或等于第三电压阈值。其中，若所述电源系统包括所述储能模块，且实际输入电压
大于或等于第三电压阈值，则根据实际输入电压对电源系统的限制电流值进行调整，得到
20 目标限制电流值。应理解，该储能模块可以为电池。

在一种可能的实现方式中，若整流器确定若当前的电网为弱电网，则可以输出告警信
息，所述告警信息用于指示当前电网为弱电网。

另外，本申请实施例中，若当前的电网不为弱电网，则整流器可以将电源系统的限制
电流值调整至初始限制电流值。示例性的，若实际输出电流小于所述目标限制电流值，则
25 将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。或者，若实际输入电压大于或等于
预设电压，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。其中，当整流器可以
在当前电网不为弱电网时调整电源系统的限制电流值，使得电源系统可以以最大充电电压
为负载充电，提高电源系统的智能化。

第二方面，本申请实施例提供一种供电装置，设置于电源系统中，电源系统通过外接
30 电网对负载进行供电，该供电装置包括：

处理模块，用于判断当前的电网是否为弱电网，且若当前的电网为弱电网，则根据电
源系统的实际输入电压确定目标限制电流值。

供电模块，用于基于所述目标限制电流值对负载进行供电。

在一种可能的实现方式中，处理模块，具体用于若所述电源系统在预设时段内处于欠
35 压状态的次数大于或等于预设次数，则确定当前的电网为弱电网。

在一种可能的实现方式中，处理模块，还用于根据所述电源系统的母线电压和所述实
际输入电压中的至少一种，确定所述电源系统是否处于欠压状态。

在一种可能的实现方式中，处理模块，具体用于若所述母线电压小于或等于第一欠压
阈值，和/或，所述实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则确定所述电源系统处于欠压

状态。

在一种可能的实现方式中，处理模块，具体用于将所述电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值，以及获取所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，且将所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值；根据所述电源系统工
5 作在所述第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定所述目标限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块，具体用于执行如下步骤：

A、若所述电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且所述迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则将迭代周期 t 的限制电流值作为所述目标限制电流值；否则，执行 B 或 C；所述第一电压阈值大于所述第二电压阈值，当
10 $t=1$ 时，所述迭代周期 t 的实际输入电压为所述第一实际输入电压， t 为大于或等于 1 的整数；

B、若所述迭代周期 t 的实际输入电压大于所述第一电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与
所述预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值；

15 C、若所述迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值；

D、获取所述电源系统工作在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入所述下一迭代周期，返回执行所述 A。

20 在一种可能的实现方式中，处理模块，还用于若所述电源系统的实际输出电流小于所述目标限制电流值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块，还用于若所述实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块，具体用于判断所述电源系统是否包括储能模块，
25 以及所述电源系统的实际输入电压是否大于或等于第三电压阈值，且若所述电源系统包括所述储能模块，且所述电源系统的实际输入电压大于或等于所述第三电压阈值，则根据所述电源系统的实际输入电压确定所述目标限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块，还用于若当前的电网为弱电网，则输出告警信息，所述告警信息用于指示当前电网为弱电网。

30 第三方面，本申请实施例提供一种供电装置，所述供电装置包括：处理器、存储器；其中，存储器用于存储计算机可执行程序代码，程序代码包括指令；当处理器执行指令时，指令使所述供电装置执行如第一方面或第一方面的各可能的设计所提供的方法。

第四方面，本申请实施例提供一种供电装置，包括用于执行以上第一方面或第一方面各可能的设计所提供的方法的单元、模块或电路。该供电装置可以为整流器，也可以为应
35 用于整流器的一个模块，例如，可以为应用于整流器的芯片。

第五方面，本申请实施例提供一种供电装置（例如芯片），所述供电装置上存储有计算机程序，在所述计算机程序被所述供电装置执行时，实现如第一方面或第一方面的各可能的设计所提供的方法。

第六方面，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上

运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的各种可能的设计中的方法。

第七方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的各种可能的设计中的方法。

5 第八方面，本申请实施例提供一种电源系统，包括如上述第二方面或各种可能的设计中的供电装置和监控装置，所述监控装置用于监测所述供电装置。

第九方面，本申请实施例提供一种供电系统，包括如上述第八方面中的电源系统、电网、以及电力变压器，其中，所述电网通过所述电力变压器为所述电源系统进行供电。

10 应理解，本申请实施例中第三方面至第九方面的实现原理和技术效果可以参照第一方面，在此不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的供电方法适用的场景示意图；

图 2 为一种供电示意图；

15 图 3 为本申请实施例提供的供电方法的一实施例的流程示意图；

图 4 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图；

图 7 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图。

20 图 8 为本申请实施例提供的一种供电装置的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的又一种供电装置的结构示意图。

具体实施方式

图 1 为本申请实施例提供的供电方法适用的场景示意图。如图 1 所示，该场景中可以
25 包括电网、电力变压器、电源系统和负载。其中，电力变压器可以将电网输出的电压进行
变压，并将变压后的电压通过输电线缆传输至电源系统，进而实现电源系统为负载供电。
电源系统可以包括整流器和电池，整流器可以将来自电网的交流电流转换为直流电流，且
将直流电流输出至负载，以为负载进行供电。其中，整流器也可以将转换的直流电输出至
30 电池，以为电池充电。电池在充电状态时可以存储电能，以在电源系统掉电或者电源系统
的电压不足时，进行放电为负载供电。本申请实施例中，负载可以但不限于为射频拉远单
元(remote radio unit, RRU)，负载还可以包括基带处理单元(building base band unit, BBU)。
应理解，上述图 1 所示的供电场景中还可包括其他设备，例如电源系统还可以包括监控装
置等，本申请实施例中对此不做限定，其中，本申请实施例中的供电方法也适用于不包括
电池的电源系统中，上述图 1 中以电源系统包括电池为例进行说明。

35 但电源系统部署在山区、高速路等场景中时，可能存在电源系统与电力变压器的距离
较远的情况。如图 1 所示，电源系统与电力变压器之间的距离大于 1 KM。当电源系统距
离电压变压器的距离较远时，电力变压器与电源系统之间的输电线缆的阻抗异常偏大，相

应的，电力变压器与电源系统之间的输电电缆的压降过大，从而导致电源系统出现输入欠压。其中，欠压可以理解为电源系统的输入电压过低，不满足电源系统正常工作的最低要求。当电源系统出现输入欠压时，会导致电源系统进行自我保护，进而造成电源系统中的组件（整流器和监控装置等）反复重启，进而导致RRU等负载无法正常工作。

图2为一种供电示意图。如图2所示，为了解决上述问题，可以在电源系统与电力变压器之间增加设置电力变压器，以减短电源系统与电力变压器之间的输电电缆的长度，进而降低电力变压器与电源系统之间的输电电缆的阻抗，以避免电源系统输入欠压。示例性的，如在电源系统与电力变压器之间每隔500m增加设置一个电力变压器。但该方法所需的成本高，且若上述问题多出现在山区场景时，电力变压器体积大且重量重，安装困难大。

为了不增设额外的设备，目前还提供了由工程师在电源系统的现场人工修改电源系统的限制电流值的技术方案。其中，该限制电流值指的是电源系统能够输出的最大的电流。示例性的，工程师通常根据经验，将电源系统的限制电流值调整至能够满足般负载正常工作的限制电流值，如限制电流值可以为1个RRU正常工作时所需的电流，其中，该1个RUU为主要负载。对应的，因为电源系统中限制了输出电流（即限制电流值），从而限制了输出功率，间接地也限制了输入功率。当限制电源系统的电流值后的输入功率小于电网能提供的功率（电压乘电流）时，电源系统的输入电压就不会被拉低到电源系统的欠压保护点以下，进而电源系统就能正常工作，避免了电源系统出现输入欠压。但该种技术方案需要工程师上站（即去电源系统所在站点）手动调节限制电流值，人工上站调节的成本很高，且修改限制电流值以后就无法改变，即使电网恢复正常，也不能自动恢复初始限制电流值，相当于强行限制了电源系统的供电能力，仅为主要负载进行供电，在负载较重的情况下，可能导致负载因供电不足而掉电。示例性的，如目前有12个RUU需要供电，但电源系统输出的电流不足以为这些负载供电，电源系统中的电池就会放电，造成掉电。且若电池长期处于过放状态，则电池报废。

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种供电方法，电源系统可以根据输入电压，自适应地调整电源系统的限制电流值，进而能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。示例性的，当电网正常，如可以为电源系统提供较大的输入电压时，可以将电源系统的限制电流值调整为电源系统常用的数值，进而使得电源系统可以为负载充电以及为电源系统中的电池充电，当电网为弱电网，如电源系统的输入电压较小时，可以将电源系统的限制电流值调整为较低的数值，进而使得电源系统可以输出较小的输出电流，以保证能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。另外，本申请实施例提供的供电方法中，未改变目前电源系统的硬件结构，电源系统可以根据输入电压自动调整电源系统的限制电流值，提高了电源系统的智能化，保证了电池的使用寿命，且该供电方法全程无人工参与，降低了运维难度和成本。

应理解，本申请实施例提供的方法不仅可以应用在上述图1所示的供电场景中，也可以适用于电源系统的输入电压较小的场景中，本申请实施例对此不作限制。应理解，本申请实施例中执行下述供电方法的执行主体可以为供电装置，该供电装置可以为电源系统，或者电源系统中的芯片，或目前电源系统中包含的整流器或其他模块，或者目前电源系统中包含的整流器或其他模块中的芯片，下述实施例中以执行主体为整流器为例进行说明。

下面结合具体的实施例对本申请实施例的供电方法进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。图3为本申请实施例提供的供电方法的一实施例的流程示意图。如图3所示，本申请实施例提供的供电方法可以包括：

S301，判断当前的电网是否为弱电网。

S302，若当前的电网为弱电网，则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值。

S303，基于目标限制电流值对负载进行供电。

上述 S301 中，由于各种外界因素的影响，电网输出的电压是可变的。影响因素可以为电网中的设备或线路的投切，或者电网中设备的老化等。电网为弱电网可以理解为电网输出的电压小于电压阈值。应理解，整流器可以确定当前的电网是否为弱电网。其中，本申请实施例中，整流器确定当前的电网是否为弱电网一种可能的实现方式为：如电网中可以包含有通信模块，电源系统中可以包括通信模块，整流器可以与电源系统中的通信模块连接。当电网输出的电压小于电压阈值时，电网可以通过其中的通信模块与电源系统中的通信模块交互，以达到通知整流器当前的电网为弱电网的目的。示例性的，如当电网输出的电压小于第一电压阈值时，电网可以通过其中的通信模块向与电源系统中的通信模块发送弱电网消息，该弱电网消息指示当前的电网为弱电网，当电源系统中的通信模块接收到该消息后，可以向整流器同步该消息。

或者，整流器确定电网是否为弱电网的另一种可能的实现方式为：整流器确定电源系统处于欠压状态时，可以确定当前的电网为弱电网。该种方式中，整流器可以根据电源系统的母线电压和实际输入电压中的至少一种，确定电源系统是否处于欠压状态。其中，电源系统的母线电压可以为整流器内部的功率因数校正（power factor correction, PFC）母线的电压。电源系统的实际输入电压可以为当前输入电源系统的电压。应理解，电源系统中可以包括监控装置，该监控装置可以监测电源系统的实际输入电压，监控装置获取电源系统的实际输入电压，可以将电源系统的实际输入电压发送给整流器，以使整流器得到电源系统的实际输入电压。

第一种方式：整流器可以根据电源系统的母线电压确定电源系统是否处于欠压状态。其中，若母线电压小于或等于第一欠压阈值，则整流器可以确定电源系统处于欠压状态。示例性的，第一欠压阈值可以为 300V。应理解，不同类型的整流器可以设置不同的第一欠压阈值。第二种方式：整流器可以根据电源系统的实际输入电压确定电源系统是否处于欠压状态。其中，若实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则整流器确定电源系统处于欠压状态，示例性的，第二欠压阈值可以为 70V，应理解，不同类型的电源系统可以设置不同的第二欠压阈值。第三种方式：整流器可以根据电源系统的母线电压和电源系统的实际输入电压，确定电源系统是否处于欠压状态。其中，若母线电压小于或等于第一欠压阈值，且实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则整流器确定电源系统处于欠压状态。应理解，该三种方式为本申请实施例中的示例说明。本申请实施例中的第一欠压阈值和第二欠压阈值可以预先设置，整流器中可以存储第一欠压阈值和第二欠压阈值。

因为电网输出的电压是变化的，因此电源系统的母线电压和电源系统的实际输入电压可以改变，因此本申请实施例中若电源系统一次处于欠压状态，就确定当前的电网为弱电

网可能不准确。示例性的，若电网输出的电压突然大幅度降低，但立刻又回升了，此时整流器确定当前的电网为弱电网，则可能会限制电源系统调整的输出电流。因此本申请实施例中为了提高整流器判断当前的电网是否为弱电网的准确性，可以采用下述可能的实现方式：若电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数大于或等于预设次数，则整流器确定当前的电网为弱电网。示例性的，预设次数可以为9次，预设时段可以为3分钟。其中，如在3分钟内，电源系统处于欠压状态的次数大于或等于9次，则整流器确定当前的电网为弱电网。

上述 S302 中，若当前的电网为弱电网，整流器可以确定当前的电网的电压可能造成电源系统的反复重启。本申请实施例中，整流器可以根据电源系统的实际输入电压对电源系统的限制电流值进行调整，以避免电源系统为负载的供电不足出现欠压现象。限制电流值可以理解为电源系统能够输出的最大的电流值。本申请实施例中整流器可以根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值，以便于整流器将电源系统的限制电流值调整至目标限制电流值。其中，电源系统工作在该目标限制电流值时可以为负载进行供电，且电源系统不会欠压重启。

在一种可能的实现方案中，整流器中可以存储有实际输入电压和目标限制电流值的对应关系，该对应关系可以为依据如上述图 1 所示的场景测试得到。应理解，与实际输入电压对应的目标限制电流值可以为：在负载一定的前提下，能够维持实际输入电压在预设范围内变化的最大电流。示例性的，如实际输入电压为 150 V，若预设范围为 140 V-160 V，则若整流器调整限制电流值，可以使得实际输入电压在预设范围为 140 V-160 V 变化，则可以将整流器调整的该限制电流值作为目标限制电流值。其中，整流器在确定实际输入电压后，可以根据实际输入电压和目标限制电流值的对应关系，确定目标限制电流值。

应理解，本申请实施例中依据如上述图 1 所示的场景测试得到上述对应关系的方式可以为：在负载以及实际输入电压一定时，整流器可以改变限制电流值，进而记录实际输入电压的变化，进而将限制电流值中最大的限制电流值作为目标限制电流值。采用该种方式，可以获取不同实际输入电压对应的目标限制电流值。

应注意，在该种可能的实现方式中，整流器中可以存储有实际输入电压、目标限制电流值以及负载的对应关系。因为在实际输入电压相同，但负载不同时，不同的目标限制电流值对实际输入电压的影响不同，因此，本申请实施例中整流器可以存储实际输入电压、目标限制电流值以及负载的对应关系。其中，该对应关系也可以为在依据如上述图 1 所示的场景测试。示例性的，在负载以及实际输入电压一定时，整流器可以改变限制电流值，进而记录实际输入电压的变化，进而将限制电流值中最大的限制电流值作为目标限制电流值。采用该种方式，可以获取不同负载以及不同实际输入电压对应的目标限制电流值。在该种方式中，整流器在确定实际输入电压后，可以根据实际输入电压、目标限制电流值和负载的对应关系，确定目标限制电流值。应注意，本申请实施例中整流器可以将处于工作状态的负载作为上述计算得到目标限制电流值的参数。

在另一种可能的实现方案中，整流器可以根据实际输入电压和电源系统的负载，得到目标限制电流值。本申请实施例中为了保证电源系统在弱电网时不反复重启，因此可以保证为负载中的主要负载进行供电即可。其中，整流器可以根据实际输入电压和负载中的主要负载，得到目标限制电流值。应理解，本申请实施例中的主要负载为预先设定的，当

整流器确定处于工作状态的负载时，可以确定处于工作状态的负载中的主要负载，进而整流器可以将主要负载所需的电流作为目标限制电流值。

上述 S303 中，整流器在得到目标限制电流值后，可以调整电源系统的限制电流值至目标限制电流值，进而基于该目标限制电流值对负载进行供电。应理解，整流器将电源系统的限制电流值至目标限制电流值后，整流器可以根据实际输入电压，对输出电流进行调整，以保证输出电流不高于该目标限制电流值。应理解，本申请实施例中整流器依据目标限制电流值对负载进行供电的方式可以参照目前技术方案中的相关描述，在此不做赘述。

本申请实施例提供一种供电方法，该方法包括判断当前的电网是否为弱电网，若当前的电网为弱电网，则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值，且基于目标限制电流值对负载进行供电。本申请实施例中，电源系统可以根据输入电压，自适应地调整电源系统的限制电流值，进而能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。如输入电压较大时，可以将电源系统的限制电流值调整为较高的数值，进而使得电源系统可以输出较大的输出电流，以保证高效率地为负载充电，当输入电压较小时，将电源系统的限制电流值调整为较低的数值，进而使得电源系统可以输出较小的输出电流，以保证能够在为负载提供电能的同时，避免电源系统出现欠压。

上述实施例中描述了整流器可以根据预先存储的对应关系（如实际输入电压和目标限制电流值的对应关系，或实际输入电压、目标限制电流值以及负载的对应关系），得到目标限制电流值，上述方式中，预设关系是在测试场景中获取的。在实际应用过程中，因为电源系统中的组件的使用时长或其他因素，可能该对应关系会与实际应用不匹配。或者，上述实施例中描述了整流器可以根据实际输入电压和负载中的主要负载，得到目标限制电流值，该种方式虽然能够保证电源系统在弱电网时不反复重启，但是不能保证为所有的负载均进行供电。因此，为了解决这两个问题，本申请实施例在上述实施例的基础上提供的供电方法中，整流器可以根据实际输入电压，在对限制电流值调整的过程中确定目标限制电流值，使得供电方法更加贴合实际应用场景，且保证为每个负载进行供电。

图 4 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图。如图 4 所示，本申请实施例提供的供电方法可以包括：

S401，判断当前的电网是否为弱电网。

S402，若当前的电网为弱电网，则将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值。

S403，获取第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，且将第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值。

S404，根据电源系统工作在第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定目标限制电流值。

S405，基于目标限制电流值对负载进行供电。

本申请实施例中的 S401 和 S405 可以参照上述实施例 S301 和 S303 中的相关描述，在此不做赘述。

上述 S402 中，本申请实施例中，若当前的电网为弱电网，则整流器可以不断调整电源系统的限制电流值，以使电源系统的限制电流值达到合适的限制电流值，即目标限制电流值。其中，整流器在调整电源系统的限制电流值的过程中，可以先将电源系统的限制电

流值调整至第一限制电流值。应理解，第一限制电流值可以为电源系统支持的最低的限制电流值，该最低限制电流值可以为预定义的。示例性的，该电源系统的第一限制电流值可以为 1 A。可选的，该第一限制电流值可以与电源系统的属性有关，电源系统的属性可以包括整流器的类型、电池的类型、容量等。

5 上述 S403 中，应注意，本申请实施例中可以预先设置预设调整限制电流值，该预设调整限制电流值可以为整流器在调整后的电源系统的限制电流值的基础上，增加或减少的限制电流值的数值。其中，在整流器将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值后，可以逐渐增加限制电流值。整流器可以获取第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，并将第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值，且将电源系统的
10 限制电流值调整至该第二限制电流值。

示例性的，如预设调整限制电流值为 0.5 A，整流器可以在第一限制电流值可以为 1 A 的基础上，获取第一限制电流值与预设调整限制电流值之和为 1.5 A，并将该 1.5 A 作为第二限制电流值，整流器可以将电源系统的限制电流值调整至 1.5 A。

15 上述 S404 中，本申请实施例中，整流器可以在调整第一限制电流值至第二限制电流值后，根据电源系统的实际输入电压，确定是否对电源系统的第二限制电流值进行再调整。本申请实施例中，整流器可以依据将第一限制电流值调整至第二限制电流值后电源系统的实际输入电压，以及预设范围，确定是否对电源系统的第二限制电流值进行再调整。其中，本申请实施例中可以预先设置实际输入电压的预设范围，当电源系统的实际输入电压处于该预设范围内时，可以确定电源系统不会重复重启，则不对电源系统的限制电流值进行再
20 调整。其中，当电源系统的实际输入电压处于该预设范围内时，可以对电源系统的限制电流值进行再调整。

其中，若电源系统工作在第二限制电流值时的实际输入电压大于第一电压阈值，则整流器可以确定第二限制电流值较小，可以将第二限制电流值往大调整。应理解，该第一电压阈值可以为实际输入电压的预设范围的上限（或上边界）。本申请实施例中，整流器可以
25 获取第二限制电流值与预设调整限制电流值之和，将第二限制电流值与预设调整限制电流值之和作为第三限制电流值，进而将电源系统的限制电流值调整至第三限制电流值。与该步骤类似的，若电源系统工作在第三限制电流值时的实际输入电压大于第一电压阈值，则整流器可以继续对该第三限制电流值进行调整，调整方式可以参照上述对第二限制电流值的调整方式。

30 其中，若电源系统工作在第二限制电流值时的实际输入电压小于第二电压阈值，则整流器可以确定第二限制电流值较大，需要将第二限制电流值往小调整。应理解，该第二电压阈值可以为实际输入电压的预设范围的下限（或下边界），也就是说，本申请实施例中的第二电压阈值小于第一电压阈值。本申请实施例中，整流器可以获取第二限制电流值与预设调整限制电流值的差值，将第二限制电流值与预设调整限制电流值的差值作为第三限制
35 电流值，进而将电源系统的限制电流值调整至该第三限制电流值。

应理解，上述整流器调整电源系统的限制电流值时，可以在预设时长内将限制电流值调整至第二限制电流值（或者第三限制电流值），以避免限制电流值调整过快影响电源系统的稳定性。示例性的，预设时长可以为 5 s，整流器可以在 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1 A 调整至 1.5 A。

其中，若电源系统工作在第二限制电流值时的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，并且，小于或等于第一电压阈值，则可以确定电源系统的实际输入电压处于预设范围内，则不再对电源系统的限制电流值进行再调整，本申请实施例中可以将第二限制电流值作为目标限制电流值。

5 应注意，本申请实施例中整流器在预设时长内将限制电流值调整至第二限制电流值（或第三限制电流值）后，可以等待预设时长，再获取电源系统的实际输入电压，且将该实际输入电压作为电源系统工作在第二限制电流值（或第三限制电流值）时的实际输入电压。因为整流器在调整电源系统的限制电流值后，电源系统的实际输入电压可能会在短时间内发送变化，本申请实施例中为了得到稳定、准确的实际输入电压，可以等待预设时长
10 获取电源系统的实际输入电压。示例性的，在整流器将在 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1 A 调整至 1.5 A 后，等待 2 s 电源系统的实际输入电压为 155 V，则可以将 155 V 作为电源系统工作在第二限制电流值（或第三限制电流值）时的实际输入电压。

换句话说，本申请实施例中整流器根据电源系统工作在第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定目标限制电流值可以看做迭代过程。该迭代过程可以如下步骤所示：

15 A、若电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则将迭代周期 t 的限制电流值作为目标限制电流值；否则，执行 B 或 C；第一电压阈值大于第二电压阈值，当 $t=1$ 时，迭代周期 t 的实际输入电压为第一实际输入电压， t 为大于或等于 1 的整数。

20 B、若迭代周期 t 的实际输入电压大于第一电压阈值，则获取迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的加和，且将迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值。

C、若迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的差值，且将迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值。

25 D、获取电源系统工作在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入下一迭代周期，返回执行 A。

t 为大于或等于 1 的整数，在步骤 A 中，当 t 为 1 时，迭代周期 1 的实际输入电压为第一实际输入电压。若第一实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且第一实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则可以将该第二限制电流值作为目标限制限流值。其中，若第一
30 实际输入电压大于第一电压阈值，则可以执行步骤 B。或者若第一实际输入电压小于第二电压阈值，则可以执行步骤 C。

在步骤 B 中，若第一实际输入电压大于第一电压阈值，则可以获取迭代周期 1 的限制电流值（第二限流值）与预设调整限制电流值的加和，且将第二限流值与预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值，如第三限流值。

35 在步骤 C 中，若第一实际输入电压小于第二电压阈值，则获取迭代周期 1 的限制电流值（第二限流值）与预设调整限制电流值的差值，且将第二限流值与预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值，如第三限流值。

在步骤 D 中，整流器可以获取电源系统工作在第三限流值时的实际输入电压（如第二输入电压），并进入下一迭代周期，返回执行 A。其中，返回执行 A，即判断第二输入

电压与第一电压阈值、第二电压阈值的大小关系,进而执行上述步骤 A、步骤 B 或步骤 C。

下述举例说明整流器调整电源系统的限制电流值的过程。示例性的,上述的实际输入电压的预设范围可以为 150 V-160 V,则上述的第一电压阈值可以为 160 V,第二电压阈值可以为 150 V。其中,整流器可以先将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值,如 1 A,整流器在将电源系统的限制电流值调整至 1 A 后,可以在 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1 A 调整至 1.5 A,该 1.5 A 为第二限制电流值。等待 2 s 获取电源系统的实际输入电压,若该实际输入电压大于 160V,则整流器可以继续将 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1.5 A 调整至 2 A,该 2 A 为第三限制电流值,等待 2 s 获取电源系统的实际输入电压,若该实际输入电压仍大于 160 V,则整流器可以继续调高该电源系统的限制电流值。反之,若调整限制电流值后电源系统的输入电压小于 150 V,则可以采用上述步骤 C 中的方式,减小调整限制电流值,以进行动态调整。

若整流器 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1.5 A 调整至 2 A 后,等待 2 s 获取电源系统的实际输入电压小于 150 V,则整流器可以在 5 s 内将电源系统的限制电流值从 2 A 调整至 1.5 A,等待 2 s 获取电源系统的实际输入电压,若该实际输入电压位于 150 V-160 V 的预设范围内,则可以将 1.5 A 作为目标限制电流值。也就是说,因为随着电源系统从第一限制电流值开始增加,实际输入电压呈现先增大后减小的趋势,上述实施例中可以将实际输入电压达到最大值时的限制电流值作为目标限制电流值。

本申请实施例中,整流器可以根据实际输入电压,可以动态调整电源系统的限制电流值,进而将限制电流值调整至目标限制电流值,该方法更加贴合实际应用场景,充分根据实时的实际输入电压为负载充电,能够最大化利用电网的能力,且提高充电效率。

如上图 1 所示,本申请实施例中的电源系统可以包括电池,当电源系统处于欠压状态时,电池也可以向负载放电,因此电池也可以提供一部分负载电流,以为负载进行充电。当电源系统包括电池时,若电源系统启动上述实施例中自动调整限制电流值的技术方案,在限制电流值减小以后,电源系统给电池充电的电流减小,主要保证给负载的电流,以保证电源系统的供电稳定,同时还以比较小的电流给电池充电,电池也可以正常充电,只是比不限制限制电流值时的充电速度慢,但是电源系统不至于崩溃(不断重启)。若电源系统不限制限制电流值,那么电源系统给电池充电的电流加大,则电源系统的负载电流(为电池和负载充电的电流)就超出了电网的能力,导致电源系统欠压反复重启,负载无法稳定供电,电池也无法充电,时间长以后电池长期欠压就坏了,无法再利用。

在该种情况下,因为随着电源系统从最低限制电流值开始增加,实际输入电压可以呈现先增大后减小的趋势,上述实施例中描述了将实际输入电压达到最大值时的限制电流值作为目标限制电流值。若在整流器开始调整电源系统的限制电流值时,电源系统的实际输入电压就很低(如 150 V),则继续增加电源系统的限制电流值,则会造成电源系统的实际输入电压继续降低,造成电源系统出现欠压。也就是说,当输入电压本身就很低时,电源系统可调整的限制电流值的范围就很有限,因此本申请实施例中为了保证电源系统调整限制电流值的准确性,可以在实际输入电压位于一合适电压范围内时,整流器对电源系统的限制电流值增大或减少不会导致电源系统出现欠压,且还能调整电源系统的限制电流值至目标限制电流值。该方法能够提高电源系统的稳定性,增加供电方法的稳定性。

图 5 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图。如图 5 所示，本申请实施例中，上述 S402 可以替换为 S402'和 S403'：

S402'，若当前的电网为弱电网，则判断电源系统是否包括储能模块，且电源系统的实际输入电压是否大于或等于第三电压阈值。

5 S403'，若电源系统包括储能模块，且电源系统的实际输入电压大于或等于第三电压阈值，则将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值。

上述 S402'中，电源系统的储能模块可以为上述图 1 中的电池，或者其他储能元件，如电容等，本申请实施例对此不做限制。其中，上述实施例中的提到的监控装置可以监测电源系统中的各组件的工作状态，监控装置中也可以监测电源系统中是否包含有储能模块。
10 可以想到的是，本申请实施例中，整流器可以与监控装置交互确定电源系统是否包括储能模块。示例性的，如整流器可以在监控装置中读取储能模块的状态，若储能模块的状态为在位状态，则确定电源系统包括储能模块。另外，本申请实施例中还会判断实际输入电压大于或等于第三电压阈值，该第三电压阈值可以为经验设定值，如 170V。

上述 S403'中，若电源系统包括储能模块，且电源系统的实际输入电压大于或等于第三电压阈值，则本申请实施例中整流器执行上述实施例中调整电源系统的限制电流值的动作。应理解，S403'中的“将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值”可以参照上述实施例 S402 的相关描述。
15

应理解，本申请实施例中在电源系统包括储能模块时，还需要满足实际输入电压大于或等于第三电压阈值的目的在于：避免整流器在调整电源系统的限制电流值的过程中，电源系统出现欠压，保证了电源系统的供电稳定性。
20

在上述实施例的基础上，图 6 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图。如图 6 所示，本申请实施例提供的供电方法可以包括：

S601，判断当前的电网是否为弱电网。

25 S602，若当前的电网为弱电网，则输出告警信息，且根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值，告警信息用于指示当前电网为弱电网。

S603，基于目标限制电流值对负载进行供电。

S604，若当前的电网不为弱电网或负载变小，则将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

30 本申请实施例的 S601、S603 中的实施方式可以参照上述实施例 S301、S303 中的相关描述，在此不做赘述。

上述 S602 中，若当前的电网为弱电网，则整流器可以输出告警信息。其中，告警信息用于指示当前电网为弱电网。本申请实施例中，整流器上可以设置有显示模块、告警灯或蜂鸣器中的一种或多种。整流器输入告警信息的方式可以为整流器控制显示模块显示
35 “弱电网”等文字信息。或者，整流器可以打开告警灯，或者整流器可以控制蜂鸣器打开，发出蜂鸣声。或者，本申请实施例中整流器还可以通经过通信模块将告警信息发送至用户的终端设备等。本申请实施例对输出告警信息的方式不做限制，显示模块、告警灯或蜂鸣器为示例说明。

上述 S604 中，若当前电网不为弱电网，则整流器可以将电源系统的限制电流值调整

至初始限制电流值。其中，初始限制电流值可以理解为整流器未调整限制电流值之前的电源系统的限制电流值。应理解，整流器确定当前电网不为弱电网的方式可以为：若电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数小于预设次数，则确定当前的电网不为弱电网。或者，若实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则确定当前的电网不为弱电网。应理解，第二欠压阈值可以理解为电源系统正常工作时所需的电压如 220 V，或者其他预先设定的电压值。

或者，当实际输出电流小于目标限制电流值时，即电源系统的负载变小，此时不必限制电源系统的限制电流值也不会造成电源系统出现欠压。其中，若实际输出电流小于目标限制电流值，则确定当前的电网不为弱电网。本申请实施例中，当前电网不为弱电网时，整流器将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值的目的在于使得电源系统可以以最大充电电压（即电源系统的输出电压）为负载充电。

应理解，本申请实施例中，可以在电网在预设时长内均不为弱电网时，整流器可以将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。示例性的，如在预设时长内的实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则确定当前的电网不为弱电网，或者在预设时长内的实际输出电流小于目标限制电流值时，则确定当前的电网不为弱电网。这样做的目的是为了

避免因为电网突然的电压变化导致整流器的误判，进而提高供电方法的准确性和稳定性。本申请实施例中，整流器在将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值时，还可以包括消除告警信息，以指示当前电网不为弱电网。示例性的，如关闭显示“弱电网”等文字信息。或者，整流器关闭告警灯，或者整流器关闭蜂鸣器。

本申请实施例中，可以在电网为弱电网时输出告警信息，以提醒当前电网为弱电网。另外整流器还可以在当电网不为弱电网时调整电源系统的限制电流值至初始限制电流值，使得电源系统可以以最大充电电压为负载充电，提高电源系统的智能化。

下述实施例中以实际应用过程中的操作过程说明本申请实施例中的供电方法。图 7 为本申请实施例提供的供电方法的另一实施例的流程示意图。如图 7 所示，本申请实施例提供的供电方法可以包括：

S701，若在 3 分钟内，电源系统处于欠压状态的次数大于或等于 9 次，则整流器确定当前的电网为弱电网。

S702，输出告警信息。

S703，判断电源系统是否包括储能模块，且电源系统的实际输入电压是否大于或等于 170 V。若是，则执行 S704，若否，则执行 S709。

S704，将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值 1 A。

S705，在 5 s 内将电源系统的限制电流值从 1 A 调整至 1.5 A。

S706，若电源系统工作在限制电流值为 1.5 A 时的实际输入电压大于 160 V，则继续增加电源系统的限制电流值，直至电源系统工作在限制电流值时的实际输入电压小于或等于 160 V，以及大于或等于 150 V。

S707，若电源系统工作在限制电流值为 1.5 A 时的实际输入电压小于 150 V，则继续减小电源系统的限制电流值，直至电源系统工作在限制电流值时的实际输入电压小于或等于 160 V，以及大于或等于 150 V。

S708, 若 1 分钟内, 电源系统的实际输入电压大于预设电压, 或者电源系统的实际输出电流小于目标限制电流值, 则将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值, 且消除告警信息。

S709, 停止。

5 应理解, 上述 S702 和 S703 可以同时执行, 二者没有先后顺序的区分。上述 S706 和 S707 也可以同时执行。

本申请实施例中的 S703 中, 若电源系统包括储能模块, 且电源系统的实际输入电压大于或等于 170 V, 则整流器执行本申请实施例中调整电源系统的限制电流值的动作。

10 应注意, 整流器执行上述 S706 时, 若电源系统工作在限制电流值时的实际输入电压小于 150 V, 则可以执行 S707 中的步骤。同理的, 上述 S707 中, 若电源系统工作在限制电流值时的实际输入电压大于 160 V, 则可以执行 S706 中的步骤。也就是说, 本申请实施例中, 当电源系统工作在限制电流值的实际输入电压小于 150 V 时, 可以执行减小电源系统的限制电流值的操作, 当电源系统工作在限制电流值的实际输入电压大于 160 V 时, 可以执行增加电源系统的限制电流值的操作, 直至电源系统工作在限制电流值时的实际输入
15 电压小于或等于 160 V, 以及大于或等于 150 V。

应理解, 本申请实施例的技术效果可以参照上述实施例中的相关描述。

图 8 为本申请实施例提供的一种供电装置的结构示意图。本实施例所涉及的供电装置可以为前述所说的整流器, 也可以为应用于整流器的芯片, 或者也可以为应用于电源系统
20 或电源系统中的其他装置或模块。该供电装置可以用于执行上述方法实施例中整流器的动作。如图 8 所示, 该供电装置可以包括: 处理模块 801 和供电模块 802。其中,

处理模块 801, 用于判断当前的电网是否为弱电网, 且若当前的电网为弱电网, 则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值。

供电模块 802, 用于基于目标限制电流值对负载进行供电。

25 在一种可能的实现方式中, 处理模块 801, 具体用于若电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数大于或等于预设次数, 则确定当前的电网为弱电网。

在一种可能的实现方式中, 处理模块 801, 还用于根据电源系统的母线电压和实际输入电压中的至少一种, 确定电源系统是否处于欠压状态。

30 在一种可能的实现方式中, 处理模块 801, 具体用于若母线电压小于或等于第一欠压阈值, 和/或, 实际输入电压小于或等于第二欠压阈值, 则确定电源系统处于欠压状态。

在一种可能的实现方式中, 处理模块 801, 具体用于将电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值, 且获取第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和, 且将第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值; 根据电源系统工作在第二限制电流值时的第一实际输入电压, 确定目标限制电流值。

35 在一种可能的实现方式中, 处理模块 801, 具体用于执行如下步骤:

A、若电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值, 且迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值, 则将迭代周期 t 的限制电流值作为目标限制电流值; 否则, 执行 B 或 C; 第一电压阈值大于第二电压阈值, 当 $t=1$ 时, 迭代周期 t 的实际输入电压为第一实际输入电压, t 为大于或等于 1 的整数;

B、若迭代周期 t 的实际输入电压大于第一电压阈值，则获取迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的加和，且将迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值；

5 C、若迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的差值，且将迭代周期 t 的限制电流值与预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值；

D、获取电源系统在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入下一迭代周期，返回执行 A。

10 在一种可能的实现方式中，处理模块 801，还用于若电源系统的实际输出电流小于目标限制电流值，则将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块 801，还用于若实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则将电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

15 在一种可能的实现方式中，处理模块 801，具体用于判断电源系统是否包括储能模块，以及电源系统的实际输入电压是否大于或等于第三电压阈值；若电源系统包括储能模块，且电源系统的实际输入电压大于或等于第三电压阈值，则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值。

在一种可能的实现方式中，处理模块 801，还用于若当前的电网为弱电网，则输出告警信息，告警信息用于指示当前电网为弱电网。

20 本申请实施例提供的供电装置，可以执行上述方法实施例中整流器的动作，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

需要说明的是，应理解以上处理模块可以以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以以硬件的形式实现。例如，处理模块可以为单独设立的处理元件，也可以集成在上述装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序代码的形式存储于上述装置的存储器中，由上述装置的某一个处理元件调用并执行以上处理模块的功能。此外这些模块全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件可以是一种集成电路，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个模块可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。例如，以上这些模块可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或，一个或多个微处理器（digital signal processor, DSP），或，
25 一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）等。再如，当以上某个模块通过处理元件调度程序代码的形式实现时，该处理元件可以是通用处理器，例如中央处理器（central processing unit, CPU）或其它可以调用程序代码的处理器。再如，这些模块可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip, SOC）的形式实现。

35 图 9 为本申请实施例提供的又一种供电装置的结构示意图。如图 9 所示，该供电装置可以为上述实施例中的整流器，该供电装置可以包括：处理器 901（例如 CPU）、存储器 902。存储器 902 可能包含高速随机存取存储器（random-access memory, RAM），也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory, NVM），例如至少一个磁盘存储器，存储器 902 中可以存储各种指令，以用于完成各种处理功能以及实现本申请的方法步骤。可选的，本申请涉及的供电装置还可以包括：通信总线 903 以及通信端口 904。通信总线 903

用于实现元件之间的通信连接。上述通信端口 904 用于实现供电装置与其他外设之间进行连接通信。在本申请实施例中，上述存储器 902 用于存储计算机可执行程序代码，程序代码包括指令；当处理器 901 执行指令时，指令使供电装置的处理器 901 执行上述方法实施例中终端设备的处理动作，其实现原理和技术效果类似，在此不再赘述。

- 5 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机
- 10 可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质，（例如，软
- 15 盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD)）等。

本申请实施例还提供一种电源系统，该电源系统包括如上述实施例所述的供电装置（如整流器）和监控装置，还可以包括电池或其他储能模块等。该电源系统可如上述图 1 或图 2 所示的电源系统所示。

- 20 本申请实施例提供一种供电系统，该供电系统可以包括如上述所述的电源系统、电网、以及电力变压器等。其中，所述电网可以通过所述电力变压器为所述电源系统进行供电。该供电系统可如上述图 1 或图 2 所示的供电系统。

- 本文中的术语“多个”是指两个或两个以上。本文中术语“和/或”，仅仅是一种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，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。
- 25

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。

- 可以理解的是，在本申请的实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请的实施例的实施过程构成任何限定。
- 30

权 利 要 求 书

1、一种供电方法，用于电源系统，所述电源系统通过外接电网对负载进行供电，其特征在于，所述供电方法包括：

判断当前的电网是否为弱电网；

5 若当前的电网为弱电网，则根据所述电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值；基于所述目标限制电流值对所述负载进行供电。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述判断当前的电网是否为弱电网，包括：

10 若所述电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数大于或等于预设次数，则确定当前的电网为弱电网。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括：

根据所述电源系统的母线电压和所述实际输入电压中的至少一种，确定所述电源系统是否处于欠压状态。

15 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述电源系统的母线电压和所述实际输入电压中的至少一种，确定所述电源系统是否处于欠压状态，包括：

若所述母线电压小于或等于第一欠压阈值，和/或，所述实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则确定所述电源系统处于欠压状态。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值，包括：

20 将所述电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值；

获取所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，且将所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值；

根据所述电源系统工作在所述第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定所述目标限制电流值。

25 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述电源系统工作在所述第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定所述目标限制电流值，包括：

30 A、若所述电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且所述迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则将迭代周期 t 的限制电流值作为所述目标限制电流值；否则，执行 B 或 C；所述第一电压阈值大于所述第二电压阈值，当 $t=1$ 时，所述迭代周期 t 的实际输入电压为所述第一实际输入电压， t 为大于或等于 1 的整数；

B、若所述迭代周期 t 的实际输入电压大于所述第一电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值；

35 C、若所述迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值；

D、获取所述电源系统工作在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入

所述下一迭代周期，返回执行所述 A。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

若所述电源系统的实际输出电流小于所述目标限制电流值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

5 8、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

若所述实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述电源系统的实际输入电压确定目标限制电流之前，还包括：

10 判断所述电源系统是否包括储能模块，以及所述电源系统的实际输入电压是否大于或等于第三电压阈值；

所述根据所述电源系统的实际输入电压确定目标限制电流，包括：

若所述电源系统包括所述储能模块，且所述电源系统的实际输入电压大于或等于所述第三电压阈值，则根据所述电源系统的实际输入电压确定所述目标限制电流值。

15 10、根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

若当前的电网为弱电网，则输出告警信息，所述告警信息用于指示当前的电网为弱电网。

11、一种供电装置，设置于电源系统中，所述电源系统通过外接电网对负载进行供电，其特征在于，所述供电装置包括：

20 处理模块，用于判断当前的电网是否为弱电网，且若当前的电网为弱电网，则根据电源系统的实际输入电压确定目标限制电流值；

供电模块，用于基于所述目标限制电流值对负载进行供电。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，

25 所述处理模块，具体用于若所述电源系统在预设时段内处于欠压状态的次数大于或等于预设次数，则确定当前的电网为弱电网。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，还包括：

所述处理模块，还用于根据所述电源系统的母线电压和所述实际输入电压中的至少一种，确定所述电源系统是否处于欠压状态。

30 14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，具体用于若所述母线电压小于或等于第一欠压阈值，和/或，所述实际输入电压小于或等于第二欠压阈值，则确定所述电源系统处于欠压状态。

15、根据权利要求 11-14 任一项所述的装置，其特征在于，

35 所述处理模块，具体用于将所述电源系统的限制电流值调整至第一限制电流值，且获取所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和，将所述第一限制电流值与预设调整限制电流值的加和作为第二限制电流值，以及根据所述电源系统工作在所述第二限制电流值时的第一实际输入电压，确定所述目标限制电流值。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，具体用于

A、若所述电源系统在迭代周期 t 的实际输入电压大于或等于第二电压阈值，且所述迭代周期 t 的实际输入电压小于或等于第一电压阈值，则将迭代周期 t 的限制电流值作为

所述目标限制电流值；否则，执行 B 或 C；所述第一电压阈值大于所述第二电压阈值，当 $t=1$ 时，所述迭代周期 t 的实际输入电压为所述第一实际输入电压， t 为大于或等于 1 的整数；

5 B、若所述迭代周期 t 的实际输入电压大于所述第一电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的加和作为下一迭代周期的限制电流值；

C、若所述迭代周期 t 的实际输入电压小于第二电压阈值，则获取所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值，且将所述迭代周期 t 的限制电流值与所述预设调整限制电流值的差值作为下一迭代周期的限制电流值；

10 D、获取所述电源系统工作在下一迭代周期的限制电流值时的实际输入电压，并进入所述下一迭代周期，返回执行所述 A。

17、根据权利要求 11-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于若所述电源系统的实际输出电流小于所述目标限制电流值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

15 18、根据权利要求 11-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于若所述实际输入电压大于或等于第二欠压阈值，则将所述电源系统的限制电流值调整至初始限制电流值。

20 19、根据权利要求 11-18 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于判断所述电源系统是否包括储能模块，以及所述电源系统的实际输入电压是否大于或等于第三电压阈值；若所述电源系统包括所述储能模块，且所述电源系统的实际输入电压大于或等于所述第三电压阈值，则根据所述电源系统的实际输入电压确定所述目标限制电流值。

20、根据权利要求 11-19 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块，还用于若当前的电网为弱电网，则输出告警信息，所述告警信息用于指示当前的电网为弱电网。

25 21、一种电源系统，其特征在于，包括：如权利要求 11-20 中任一项所述的供电装置和监控装置；

所述监控装置，用于监测所述供电装置。

22、一种供电系统，其特征在于，包括：电网、电力变压器和如权利要求 21 所述的电源系统，其中，所述电网通过所述电力变压器为所述电源系统进行供电。

23、一种电子设备，其特征在于，包括：存储器、处理器；

30 所述处理器用于与所述存储器耦合，读取并执行所述存储器中的指令，以实现权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

24、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令被计算机执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

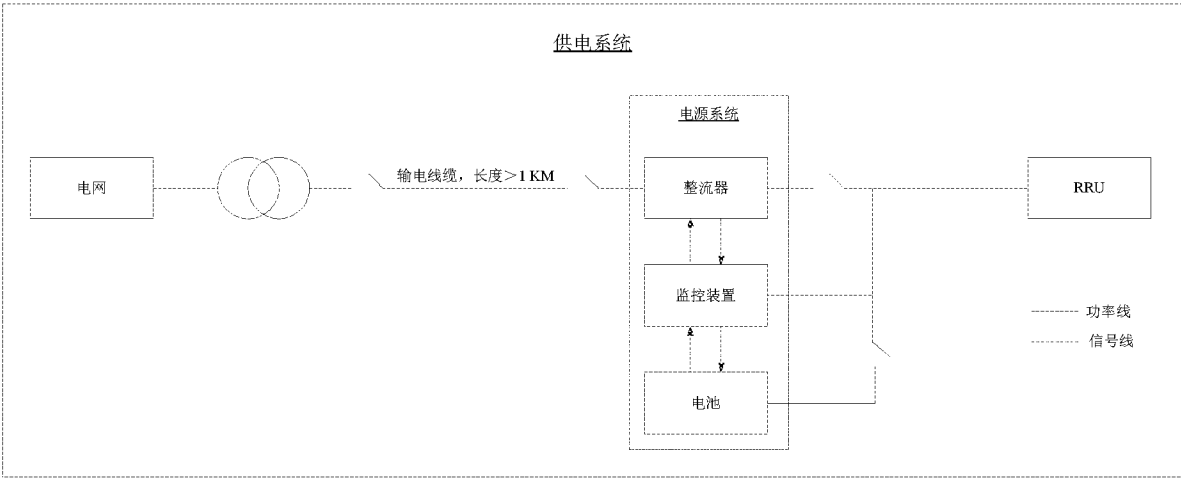


图 1

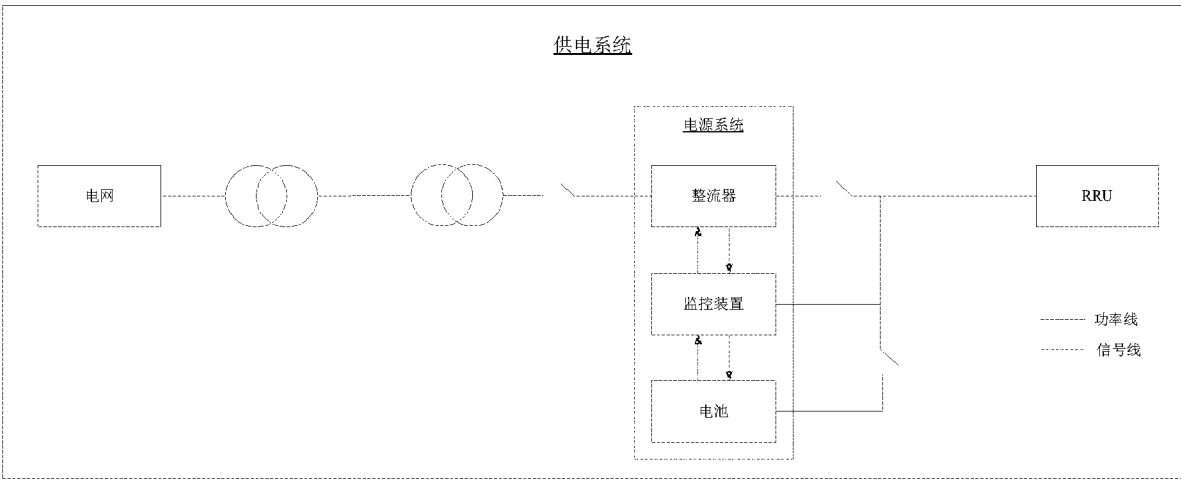


图 2

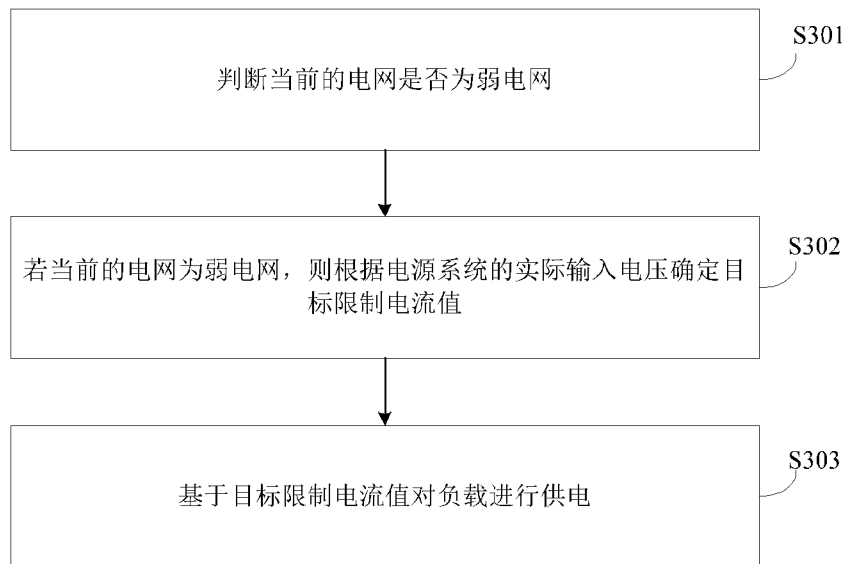


图 3

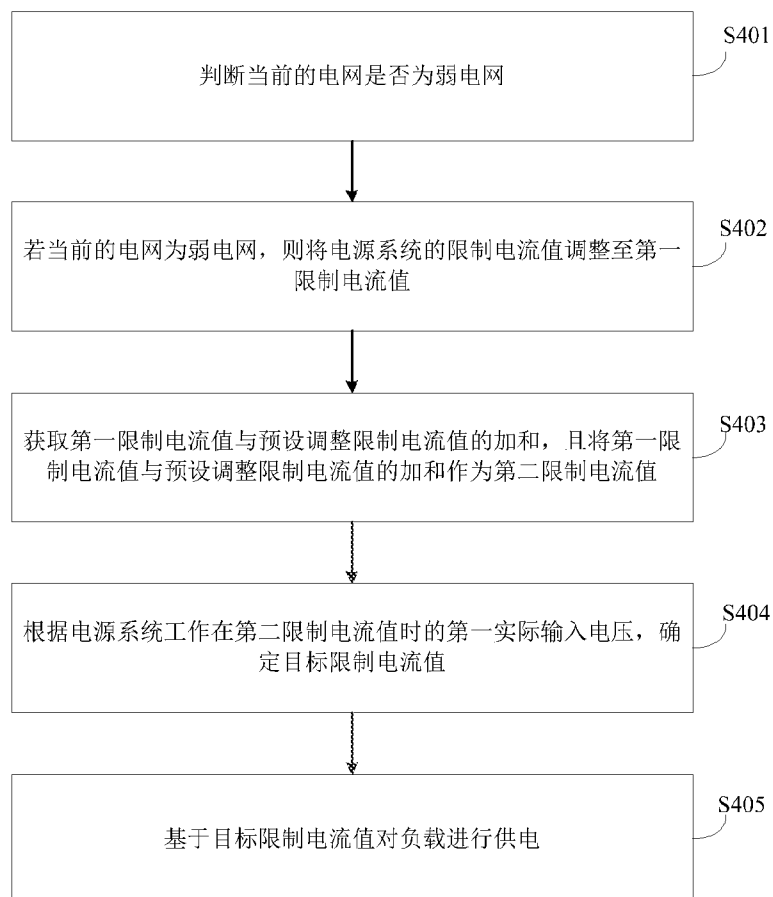


图 4

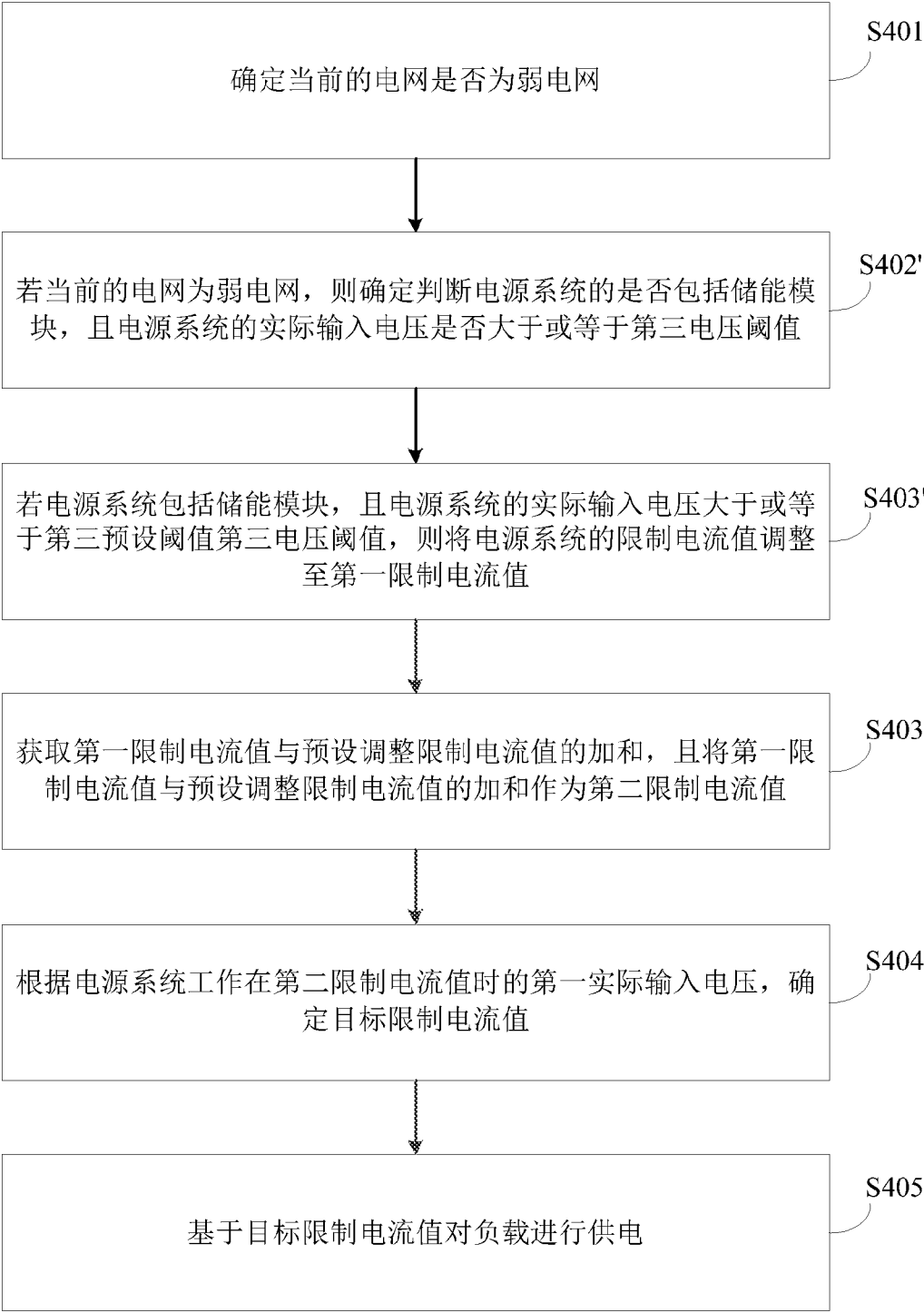


图 5

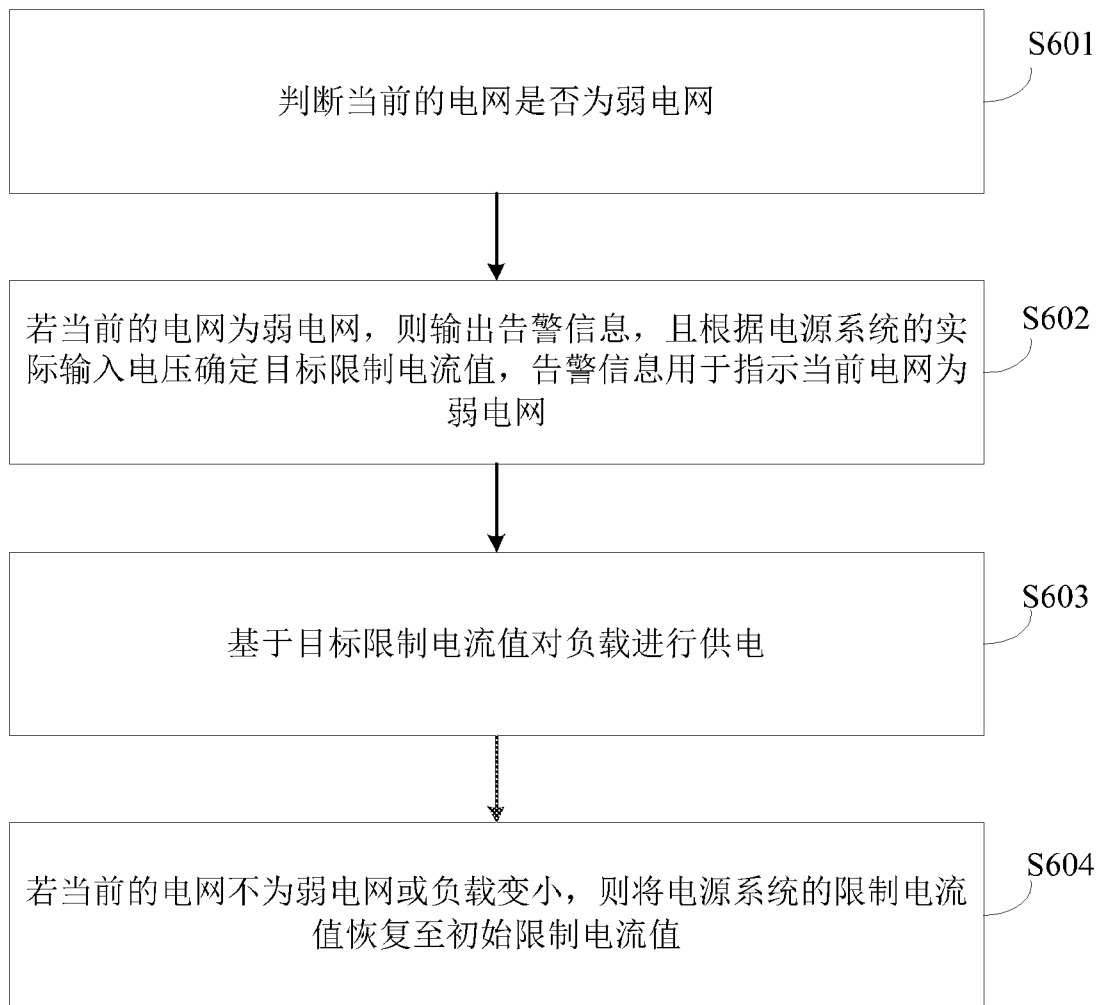


图 6

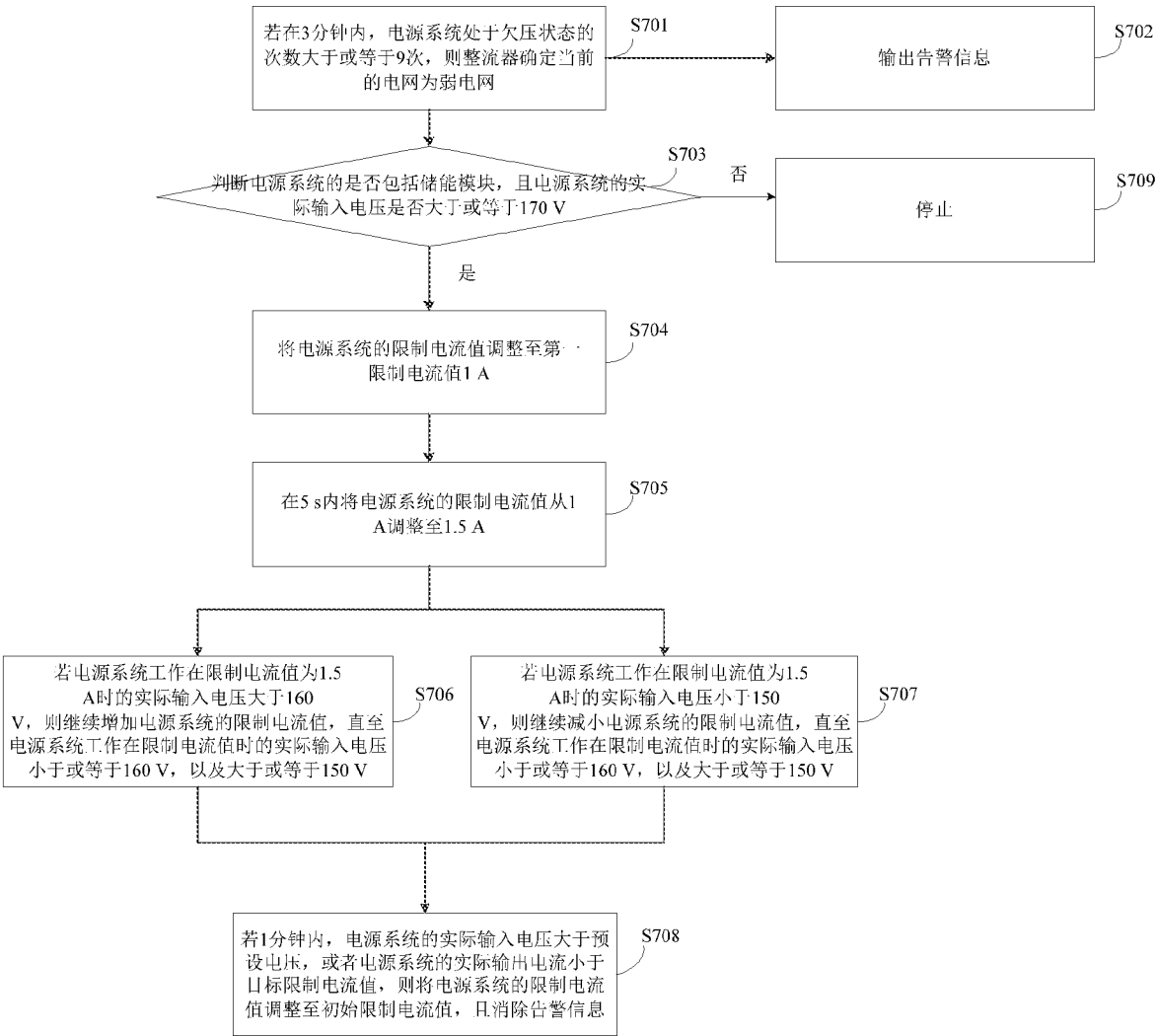


图 7

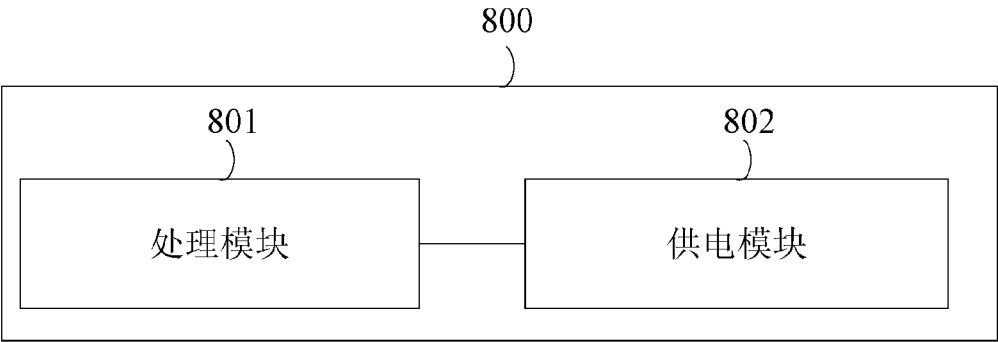


图 8

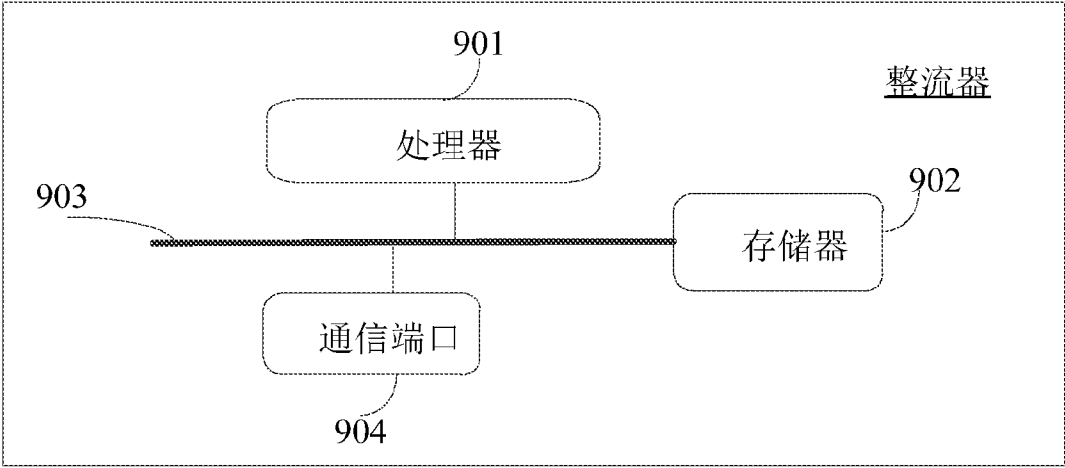


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/114533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 1/32(2007.01)i; H02H 7/12(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)

H02M; 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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, IEEE, GOOGLE: 供电, 电源, 负载, 弱电, 实际, 输入, 电压, 限制, 电流, supply, power, load, weak, actual, input, voltage, limit, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108631590 A (CHENGDU MONOLITHIC POWER SYSTEMS CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) description paragraphs [0018]-[0022],[0027],[0053], figure 2	1-24
A	CN 111375493 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 07 July 2020 (2020-07-07) entire document	1-24
A	CN 108061867 A (WUHAN QIYUXING TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) entire document	1-24
A	US 2015372589 A1 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 December 2015 (2015-12-24) entire document	1-24



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

20 May 2021

Date of mailing of the international search report

17 June 2021

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/CN2020/114533

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108631590	A	09 October 2018	US	2019334429	A1	31 October 2019
CN	111375493	A	07 July 2020	None			
CN	108061867	A	22 May 2018	None			
US	2015372589	A1	24 December 2015	CN	103810958	A	21 May 2014
				WO	2015109788	A1	30 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/114533

A. 主题的分类

H02M 1/32(2007.01)i; H02H 7/12(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)

H02M; 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))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, IEEE, GOOGLE: 供电, 电源, 负载, 弱电, 实际, 输入, 电压, 限制, 电流, supply, power, load, weak, actual, input, voltage, limit, current

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 108631590 A (成都芯源系统有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 说明书第[0018]-[0022], [0027], [0053]段, 附图2	1-24
A	CN 111375493 A (珠海格力电器股份有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 全文	1-24
A	CN 108061867 A (武汉祺誉星科技有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 全文	1-24
A	US 2015372589 A1 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. 等) 2015 年 12月 24日 (2015 - 12 - 24) 全文	1-24

☐ 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

2021年 5月 20日

国际检索报告邮寄日期

2021年 6月 17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

刘曼

电话号码 86-(10)-53961297

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/114533

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	108631590	A	2018年 10月 9日	US	2019334429	A1	2019年 10月 31日
CN	111375493	A	2020年 7月 7日	无			
CN	108061867	A	2018年 5月 22日	无			
US	2015372589	A1	2015年 12月 24日	CN	103810958	A	2014年 5月 21日
				WO	2015109788	A1	2015年 7月 30日