

## (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  
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)



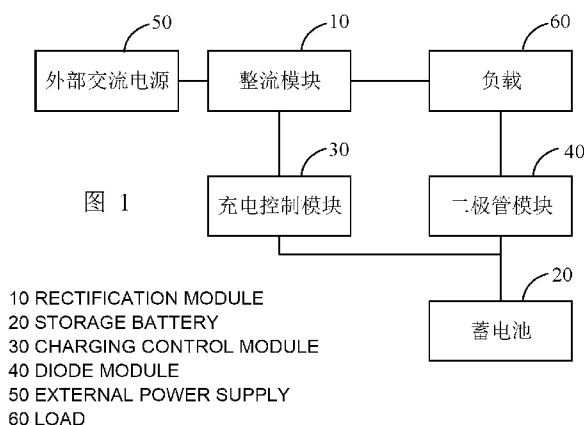
(10) 国际公布号  
**WO 2020/000618 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H02J 7/02* (2016.01) *H02J 7/34* (2006.01)  
*H02J 7/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/101988
- (22) 国际申请日: 2018 年 8 月 23 日 (23.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201810668259.1 2018年6月26日 (26.06.2018) CN
- (71) 申请人: 广州供电局有限公司 (GUANGZHOU POWER SUPPLY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。
- (72) 发明人: 赵浩标 (ZHAO, Haobiao); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 周哲 (ZHOU, Zhe); 中国广东省广州市天

河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 丛培杰 (CONG, Peijie); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 蔡蒂 (CAI, Di); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 刘珊 (LIU, Shan); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 区伟明 (OU, Weiming); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 陈远军 (CHEN, Yuanjun); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 邹志良 (ZOU, Zhiliang); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 黄健源 (HUANG, Jianyuan); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。 叶亮 (YE, Liang); 中国广东省广州市天河区天河南二路2号, Guangdong 510620 (CN)。

(54) Title: SUBSTATION DIRECT-CURRENT POWER SUPPLY SYSTEM AND POWER STORAGE METHOD

(54) 发明名称: 变电站直流供电系统和蓄电控制方法



(57) Abstract: The present application relates to a substation direct-current power supply system, comprising a rectification module, a storage battery, a charging control module, and a diode module. An input terminal of the rectification module is connected to an external power supply; a first output terminal of the rectification module is connected to a load. One terminal of the charging control module is connected to a second output terminal of the rectification module, and the other terminal is connected to the storage battery. The charging control module is used to control the rectification module to charge the storage battery when an electrical parameter is lower than a first threshold. The storage battery is connected to an anode of the diode module, and a cathode of the diode module is connected to the load. With the charging control module provided, the rectification module is allowed to charge the storage battery only when the electrical parameter is lower than the first threshold, so as to prevent the storage battery from being in a floating charge state, thereby increasing the service life of the substation direct-current power supply system.

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(57) 摘要: 本申请涉及一种变电站直流供电系统, 包括整流模块、蓄电池、充电控制模块和二极管模块, 整流模块的输入端用于接外部交流电源, 整流模块的第一输出端用于接负载, 充电控制模块的一端接整流模块的第二输出端, 另一端接蓄电池, 且充电控制模块用于在蓄电池的电参数低于第一阈值时, 控制整流模块为蓄电池充电, 蓄电池与二极管模块的阳极连接, 二极管模块的阴极用于接负载。通过设置充电控制模块, 在蓄电池的电参数低于第一阈值时, 才允许整流模块向蓄电池进行充电, 避免蓄电池处于浮充状态, 从而提高变电站直流供电系统寿命。

## 变电站直流供电系统和蓄电控制方法

### 技术领域

5 本发明涉及变电站技术领域，特别是涉及一种变电站直流供电系统和蓄电控制方法。

### 背景技术

变电站蓄电池多是由数个电池单体串联组成的，在串联使用而电池处于浮充状态时，由于各电池单体的不一致性，各单体电池的浮充电压也不一样，浮  
10 充电电压的高低也会对电池的寿命存在相当大的影响。浮充电压过高时，电池内部板栅腐蚀加剧，内部电解液发生析氢副反应，造成电池内部气压偏高，排气阀打开，造成电池失水，进一步加剧电池劣化，是电池使用寿命大大缩短。而浮充电压过低时，由于VRLA蓄电池长期处于欠压状态，氧复合效率降低，负极还原不彻底，硫酸铅长时间累积形成不可逆晶体，负极板逐渐敦化，最终导致  
15 容量减少减短寿命。

发明人在实施过程中发现，变电站蓄电池的设计使用寿命在8-10年，然而往往实际使用5-6年的时间，就已经出现很大一部分的蓄电池容量下降至额定容量80%的情况，变电站蓄电池的使用寿命短。

### 20 发明内容

基于此，有必要针对变电站蓄电池寿命短的问题，提供一种变电站直流供电系统和蓄电控制方法。

一方面，本发明实施例提供了一种变电站直流供电系统，包括整流模块、蓄电池、充电控制模块和二极管模块；

25 整流模块的输入端用于接外部交流电源，整流模块的第一输出端用于接负载；

充电控制模块的一端接整流模块的第二输出端，另一端接蓄电池，且充电控制模块用于在蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制整流模块为蓄电池充电；

蓄电池与二极管模块的阳极连接，二极管模块的阴极用于接负载。

在其中一个实施例中，整流模块包括第一整流单元和第二整流单元；

第一整流单元的输入端用于接外部交流电源，第一整流单元的输出端用于接负载；

5 第二整流单元的输入端用于接外部交流电源，第二整流单元的输出端与充电控制模块的一端连接。

在其中一个实施例中，二极管模块包括两个或两个以上并联的二极管；

各二极管的阳极均与蓄电池连接，各二极管的阴极均用于与负载电连接。

在其中一个实施例中，充电控制模块包括控制电路和第一开关；

10 第一开关串接在第二整流单元和蓄电池之间；

控制电路的输入端与蓄电池连接，且用于当蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制第一开关的通断状态。

在其中一个实施例中，变电站直流供电系统还包括第二开关，第二开关串接在蓄电池和负载之间。

15 在其中一个实施例中，控制电路的输入端还分别与第一整流单元输出端和第二整流单元输出端连接，控制电路的输入端还与二极管模块的阴极连接；

控制电路用于在第二整流单元异常或二极管模块异常时，控制第二开关闭合。

20 在其中一个实施例中，变电站直流供电系统还包括第三开关，第三开关的一端与第一整流单元的输出端连接，第三开关的另一端用于连接负载。

在其中一个实施例中，变电站直流供电系统还包括第四开关，第四开关的一端与第二整流单元的输出端连接，第四开关的另一端与第一开关的一端连接。

另一方面，本发明实施例还提供了一种应用于上述变电站直流供电系统的蓄电控制方法，包括：

25 获取蓄电池的电参数；

当蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制整流模块为蓄电池充电；

当蓄电池的电参数达到第二阈值时，断开整流模块向蓄电池的充电通路。

在其中一个实施例中，当蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制整流模块

为蓄电池充电的步骤包括：

当蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制第一开关的导通频率，逐步增加整流模块向蓄电池的充电电流，且使得充电电流在蓄电池的安全充电范围内。

本发明提供的一个或多个实施例至少具有以下有益效果：本发明实施例提供的一种变电站直流供电系统，整流模块的输入端用于接外部交流电源，整流模块的第一输出端用于接负载，充电控制模块的一端接整流模块的第二输出端，另一端接蓄电池的输入端，蓄电池的输出端与二极管模块的阳极连接，二极管模块的阴极用于接负载。通过整流模块分别为负载和蓄电池供电，且在蓄电池和负载供电回路上正向串接有二极管模块，保证整流模块正常工作时，由整流模块为负载供电，整流模块异常时，蓄电池的电位高于整流模块与负载连接处的电位，二极管模块工作，蓄电池为负载充电，且通过设置充电控制模块，在蓄电池的电参数低于第一阈值时，才允许整流模块向蓄电池进行充电，避免蓄电池处于浮充状态，从而提高变电站直流供电系统寿命。

## 附图说明

图 1 为一个实施例中变电站直流供电系统的结构示意图；

图 2 为另一个实施例中变电站直流供电系统的结构示意图；

图 3 为再一个实施例中变电站直流供电系统的结构示意图；

图 4 为一个实施例中蓄电控制方法的流程示意图；

图 5 为另一个实施例中蓄电控制方法的流程示意图；

图 6 为一个实施例中蓄电控制装置的结构框图；

图 7 为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

## 具体实施方式

为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的首选实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

需要说明的是，当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件并与之结合为一体，或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“安装”、“一端”、“另一端”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域5 的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

本发明实施例提供了一种变电站直流供电系统，如图 1 所示，包括整流模块 10、蓄电池 20、充电控制模块 30 和二极管模块 40，整流模块 10 的输入端用于接外部交流电源 50，整流模块 10 的第一输出端用于接负载 60，充电控制模块 30 的一端接整流模块 10 的第二输出端，另一端接蓄电池 20，且充电控制模块 30 用于在蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电，蓄电池 20 与二极管模块 40 的阳极连接，二极管模块 40 的阴极用于接负载 60。

15 其中，第一阈值是指预设的一个交底的参考电压值。当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，认为当前蓄电池 20 的存电量处于较低水平，可能无法满足负载 60 的供电要求。二极管模块 40 是指可以包括一个二极管，也可以包括两个以上并联的二极管，各二极管的阴极电连接，各二极管之间的阳极电连接。

具体的，在外部交流电源 50 正常供电，且直流供电系统正常运行时，整流模块 10 的输出电压略高于蓄电池 20 的输出电压，此时整流模块 10 通过直流母线给负载 60 供电。当外部交流电源 50 切断后，例如市电停止供电后，即整流模块 10 无输出时，蓄电池 20 的电压高于整流模块 10 的输出电压，连接在蓄电池 20 和负载 60 之间的二极管模块 40 即刻导通，蓄电池 20 通过二极管模块 40 无缝为负载 60 供电。且充电控制模块 30 通过检测蓄电池 20 的电压是否低于第一阈值，控制整流模块 10 对蓄电池 20 的充电，以避免蓄电池 20 长期处于浮充状态，提高了蓄电池 20 的寿命，从而实现直流供电系统寿命的提高。而且本发明实施例提供的变电站直流供电系统中的整流模块 10 及蓄电池 20 均能对直流负载 60 进行独立供电，且供电回路可以自动无缝切换，提高直流系统的可靠性。

在其中一个实施例中，如图 2 和图 3 所示，整流模块 10 包括第一整流单元 11 和第二整流单元 12，第一整流单元 11 的输入端用于接外部交流电源 50，第一整流单元 11 的输出端用于接负载 60，第二整流单元 12 的输入端用于接外部交流电源 50，第二整流单元 12 的输出端与充电控制模块 30 的一端连接。

5 在直流系统正常运行过程中，第一整流单元 11 的输出电压略高于蓄电池 20 的输出电压，此时第一整流单元 11 通过直流母线给负载 60 供电。当市电停止，第一整流单元 11 和第二整流单元 12 均无输出时，蓄电池 20 的电压高于整流模块 10 输出电压，连接在蓄电池 20 和负载 60 之间的二极管模块 40 即刻导通，蓄电池 20 通过二极管模块 40 无缝为负载 60 供电。例如可以是当第一整流单元  
10 11 异常无输出且充电控制模块 30 断开第二整流单元 12 与二极管（蓄电池 20）的之间的通路时，二极管模块 40 瞬间导通，此时休眠的蓄电池 20 通过二极管模块 40 无缝为直流负载 60 供电。当第一整流单元 11 异常无输出，充电控制模块 30 接通第二整流单元 12 与二极管模块 40（蓄电池 20）的之间的通路时，第二整流单元 12 的输出电压高于第一整流单元 11 的输出电压以及蓄电池 20 的输出电压，二极管模块 40 瞬间导通，此时第二整流单元 12 依次通过充电控制模  
15 块 30 和二极管模块 40 给直流负载 60 供电。

在其中一个实施例中，如图 2 和图 3 所示，二极管模块 40 包括两个或两个以上并联的二极管，各二极管的阳极均与蓄电池 20 连接，各二极管的阴极均用于与负载 60 电连接。

20 为保证变电站直流供电系统的可靠性，二极管模块 40 包括两个或两个以上并联的二极管，采用冗余 N+1 设计，确保任何二极管失效时，都不影响对直流负载 60 的供电。例如，如图 2 所示，当二极管 D1 开路时，二极管 D2、D3 等还能继续工作，不影响蓄电池对负载 60 的不间断供电。

在其中一个实施例中，如图 2 和图 3 所示，充电控制模块 30 包括控制电路  
25 31 和第一开关 32，第一开关 32 串接在第二整流单元 12 和蓄电池 20 之间，控制电路 31 的输入端与蓄电池 20 连接，且用于当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制第一开关 32 的通断状态。

在直流系统正常运行过程中，第一整流单元 11 的输出电压略高于蓄电池 20

的输出电压，此时第一整流单元 11 通过直流母线给负载 60 供电。当市电停止，第一整流单元 11 和第二整流单元 12 均无输出时，蓄电池 20 的电压高于整流模块 10 输出电压，连接在蓄电池 20 和负载 60 之间的二极管模块 40 即刻导通，蓄电池 20 通过二极管模块 40 无缝为负载 60 供电。例如可以是当第一整流单元 11 异常无输出且控制电路 31 控制第一开关 32 不导通时，二极管模块 40 瞬间导通，此时休眠的蓄电池 20 通过二极管模块 40 无缝为直流负载 60 供电。当第一整流单元 11 异常无输出，控制电路 31 控制 MOSFET 完全导通时，第二整流单元 12 的输出电压高于第一整流单元 11 的输出电压以及蓄电池 20 的输出电压，二极管模块 40 瞬间导通，此时第二整流单元 12 依次通过第一开关 32 和二极管模块 40 给直流负载 60 供电。控制电路 31 在监测到蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，则控制第一开关 32 的导通状态，使得第二整流单元 12 为蓄电池 20 充电。

在其中一个实施例中，如图 3 所示，变电站直流供电系统还包括第二开关 K4，第二开关 K4 串接在蓄电池 20 和负载 60 之间。

为了提高变电站直流供电系统的供电可靠性，在蓄电池 20 和负载 60 之间串接第二开关 K4。当二极管模块 40 发生断路时，第二开关 K4 可以立即闭合，把变电站直流供电系统恢复到传统直流系统的状态，仍能保证蓄电池 20 不间断的为负载 60 供电。

在其中一个实施例中，如图 3，控制电路 31 的输入端还分别与第二整流单元 12 输出端和二极管模块 40 的阴极连接，控制电路 31 用于在第二整流单元 12 异常或二极管模块 40 异常时，控制第二开关 K4 闭合。

为了防止第二整流单元 12 或者二极管模块 40 异常时，蓄电池 20 无法为负载 60 供电，不能保证供电质量和可靠性。控制电路 31 检测第二整流单元 12 输出端输出的电流/电压参数，同时控制电路 31 检测二极管模块 40 阴极流出的电流参数或二极管模块 40 阴极电位参数，控制电路 31 根据获取的电参数，判断第二整流单元 12 和二极管模块 40 是否发生异常，若第二整流单元 12 或二极管模块 40 发生异常时，为保证蓄电池 20 可以对负载 60 进行不间断供电，控制电路 31 控制第二开关 K4 闭合，提供蓄电池 20 到负载 60 的连接通路。

在其中一个实施例中，变电站直流供电系统还包括第三开关 K1，第三开关 K1 的一端与第一整流单元 11 的输出端连接，第三开关 K1 的另一端用于连接负载 60。

在其中一个实施例中，变电站直流供电系统还包括第四开关 K2，第四开关 K2 的一端与第二整流单元 12 的输出端连接，第四开关 K2 的另一端与第一开关 32 的一端连接。

在第二整流单元 12 和第一开关 32 之间串接有第四开关 K2，当变电站直流供电系统正常为负载 60 供电时，第四开关 K2 闭合，保证第一整流单元 11 和第二整流单元 12 对负载 60 的供电回路连通。可选的，第四开关 K2 可以是过流保护器类型的开关，当第二整流单元 12 输出的电流过大时，第四开关 K2 断开。

在其中一个实施例中，还包括第五开关 K3，第五开关 K3 的一端与二极管模块 40 的阴极连接，第五开关 K3 的另一端用于连接负载 60。

为了保证变电站直流供电系统的可靠性，在二极管模块 40 的阴极与负载 60 之间串接有第五开关 K3。变电站直流供电系统正常为负载 60 供电时，第五开关 K3 闭合。当蓄电池 20 或第二整流单元 12 对负载 60 的供电电流过大时，可以断开第五开关 K3，以保证对负载 60 供电的安全性。可选的，第五开关 K3 可以是过流保护器类型的开关等。

在其中一个实施例中，蓄电池 20 为 48V 或 110V 或 220V 电压级的蓄电池 20；第一整流单元 11 为 48V 或 110V 或 220V 电压级的整流单元；第二整流单元 12 为 48V 或 110V 或 220V 电压级的整流单元。

本发明实施例提供的变电站直流供电系统，适用于任何串联应用的蓄电池 20，包括但不限于铅酸电池、锂电池、镍氢电池等不同种类电池，且整流模块 10 和蓄电池 20 电压包括但不限于 48V、110V、220V 等多种电压等级的整流模块 10 和蓄电池 20。

另一方面，如图 4 所示，本发明实施例还提供了一种应用于上述变电站直流供电系统的蓄电控制方法，包括：

S120：获取蓄电池 20 的电参数。

S140：当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池

20 充电。

S160: 当蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时, 断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

变电站直流供电系统中, 对于蓄电池的维护直接影响整个系统的使用寿命和可靠性。而蓄电池核容放电是变电站进行蓄电池 20 维护作业的重点, 蓄电池 20 放电结束后, 需要对蓄电池进行充电, 保证蓄电池随时以满电的状态供电。本发明实施例提供了一种蓄电控制方法, 通过获取蓄电池 20 的电参数来检测蓄电池 20 当前的储电量, 当检测到蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时, 控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电。在对蓄电池 20 充电过程中, 不断检测蓄电池 20 的电参数, 当蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时, 此时认为该蓄电池已将近充满, 处于饱和状态, 此时, 可以断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

在其中一个实施例中, 蓄电控制方法还包括步骤:

S180: 定时控制所述整流模块 10 为所述蓄电池 20 充电。

还可以通过控制电路 31 定时控制第一开关 32 的导通和断开, 实现定时为蓄电池 20 充电。

在其中一个实施例中, 如图 5 所示, 当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时, 控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电的步骤包括:

S141: 当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时, 控制第一开关 32 的导通频率, 逐步增加整流模块 10 向蓄电池 20 的充电电流, 且使得充电电流在蓄电池 20 的安全充电范围内。

其中, 蓄电池 20 的安全充电范围内是指不会对蓄电池 20 造成大电流冲击的电流范围。具体的, 整流模块 10 为蓄电池 20 充电时, 为了保证充电的充电的可靠性, 控制第一开关 32 的导通频率, 从而控制整流模块 10 流向蓄电池 20 的电流大小, 逐步增加整流模块 10 向蓄电池的充电电流, 且控制充电电流再蓄电池 20 的安全充电范围内。

在一个具体实施例中, 启动充电前, 通过控制电路 31 设定第一开关 32 的电流值, 充电时整流模块 10 输出该电流值为蓄电池 20 充电。以一组 108 个单体标称电压为 2V, 标称容量为 500AH 的蓄电池 20 为例, 通过向控制电路 31

输入这些信息，控制电路 31 立刻可以判定本组蓄电池的安全浮充电压为 240V，均充电压为 254V，安全充电电流为 50A（10 小时率计算），蓄电池 20 放电结束后，控制电路 31 通过调制第一开关 32 的通断状态（即第一开关 32 的导通频率），将第二整流单元 12 的输出电流控制在 50A 的安全电流以内，为蓄电池 20 进行恒流充电，不会发生大电流充电对蓄电池的冲击。当电池组的输出电压达到均充电压 254V 时，控制电路 31 控制第一开关 32 完全导通，第二整流单元 12 对蓄电池 20 进行恒压充电。

一种蓄电控制装置，如图 6 所示，包括：

电参数获取模块，用于获取蓄电池 20 的电参数。

10 蓄电控制模块，用于当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电。

充电断开控制模块，用于当蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时，断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

具体的，电参数获取模块获取蓄电池 20 的电参数并发给蓄电控制模块和充电断开控制模块，蓄电控制模块在蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电。充电断开控制模块在蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时，断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

其中，关于蓄电控制装置的具体限定可以参见上文中对于蓄电控制方法的限定，在此不再赘述。上述蓄电控制装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是终端，其内部结构图可以如图 7 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口

用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种变电站直流供电方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏，该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

本领域技术人员可以理解，图 7 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

10 一种计算机设备，包括存储器和处理器，存储器存储有计算机程序，处理器执行计算机程序时实现以下步骤：

S120：获取蓄电池 20 的电参数；

S140：当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电；

15 S160：当蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时，断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

S120：获取蓄电池 20 的电参数；

20 S140：当蓄电池 20 的电参数低于第一阈值时，控制整流模块 10 为蓄电池 20 充电；

S160：当蓄电池 20 的电参数达到第二阈值时，断开整流模块 10 向蓄电池 20 的充电通路。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中，该计算机程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。

非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步  
5 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink）DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

10 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

15 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

## 权利要求书

1、一种变电站直流供电系统，其特征在于，包括整流模块、蓄电池、充电控制模块和二极管模块；

所述整流模块的输入端用于接外部交流电源，所述整流模块的第一输出端  
5 用于接负载；

所述充电控制模块的一端接所述整流模块的第二输出端，另一端接所述蓄电池，且所述充电控制模块用于在所述蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制所述整流模块为所述蓄电池充电；

所述蓄电池与所述二极管模块的阳极连接，所述二极管模块的阴极用于接  
10 所述负载。

2、根据权利要求1所述的变电站直流供电系统，其特征在于，所述整流模块包括第一整流单元和第二整流单元；

所述第一整流单元的输入端用于接外部交流电源，所述第一整流单元的输出端用于接所述负载；

15 所述第二整流单元的输入端用于接所述外部交流电源，所述第二整流单元的输出端与所述充电控制模块的一端连接。

3、根据权利要求2所述的变电站直流供电系统，其特征在于，所述二极管模块包括两个或两个以上并联的二极管；

各所述二极管的阳极均与所述蓄电池连接，各所述二极管的阴极均用于与  
20 所述负载电连接。

4、根据权利要求2或3所述的变电站直流供电系统，其特征在于，所述充电控制模块包括控制电路和第一开关；

所述第一开关串接在所述第二整流单元和所述蓄电池之间；

所述控制电路的输入端与所述蓄电池连接，且用于当所述蓄电池的电参数  
25 低于所述第一阈值时，控制所述第一开关的通断状态。

5、根据权利要求4所述的变电站直流供电系统，其特征在于，还包括第二

开关，所述第二开关串接在所述蓄电池和所述负载之间。

6、根据权利要求 5 所述的变电站直流供电系统，其特征在于，所述控制电路的输入端还分别与所述第一整流单元输出端和所述第二整流单元输出端连接，所述控制电路的输入端还与所述二极管模块的阴极连接；

5 所述控制电路用于在所述第二整流单元异常或所述二极管模块异常时，控制所述第二开关闭合。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的变电站直流供电系统，其特征在于，还包括第三开关，所述第三开关的一端与所述第一整流单元的输出端连接，所述第三开关的另一端用于连接所述负载。

10 8、根据权利要求 7 所述的变电站直流供电系统，其特征在于，还包括第四开关，所述第四开关的一端与所述第二整流单元的输出端连接，所述第四开关的另一端与所述第一开关的一端连接。

9、一种应用于权利要求 1-8 中任一项所述的变电站直流供电系统的蓄电控制方法，其特征在于，包括：

15 获取所述蓄电池的电参数；

当所述蓄电池的电参数低于所述第一阈值时，控制所述整流模块为所述蓄电池充电；

当所述蓄电池的电参数达到第二阈值时，断开所述整流模块向所述蓄电池的充电通路。

20 10、根据权利要求 9 所述的蓄电控制方法，其特征在于，所述当所述蓄电池的电参数低于所述第一阈值时，控制所述整流模块为所述蓄电池充电的步骤包括：

当所述蓄电池的电参数低于第一阈值时，控制第一开关的导通频率，逐步增加所述整流模块向所述蓄电池的充电电流，且使得所述充电电流在所述蓄电  
25 池的安全充电范围内。

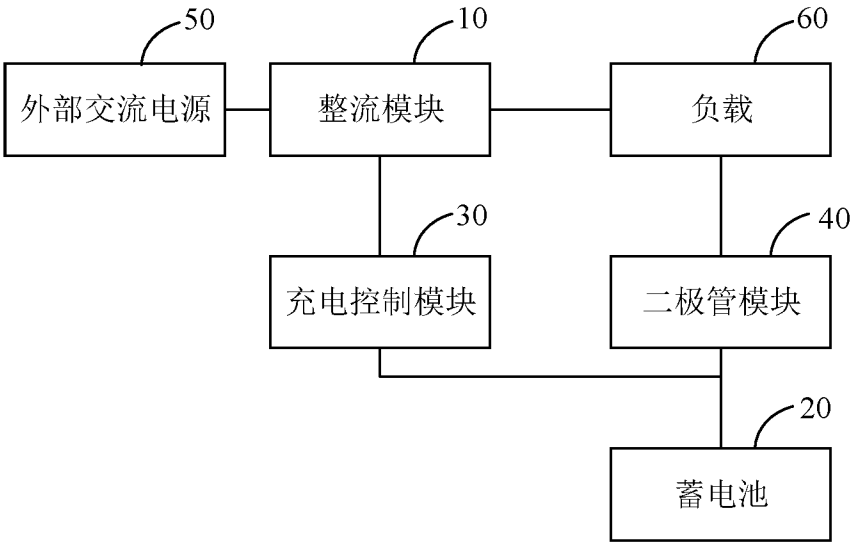


图 1

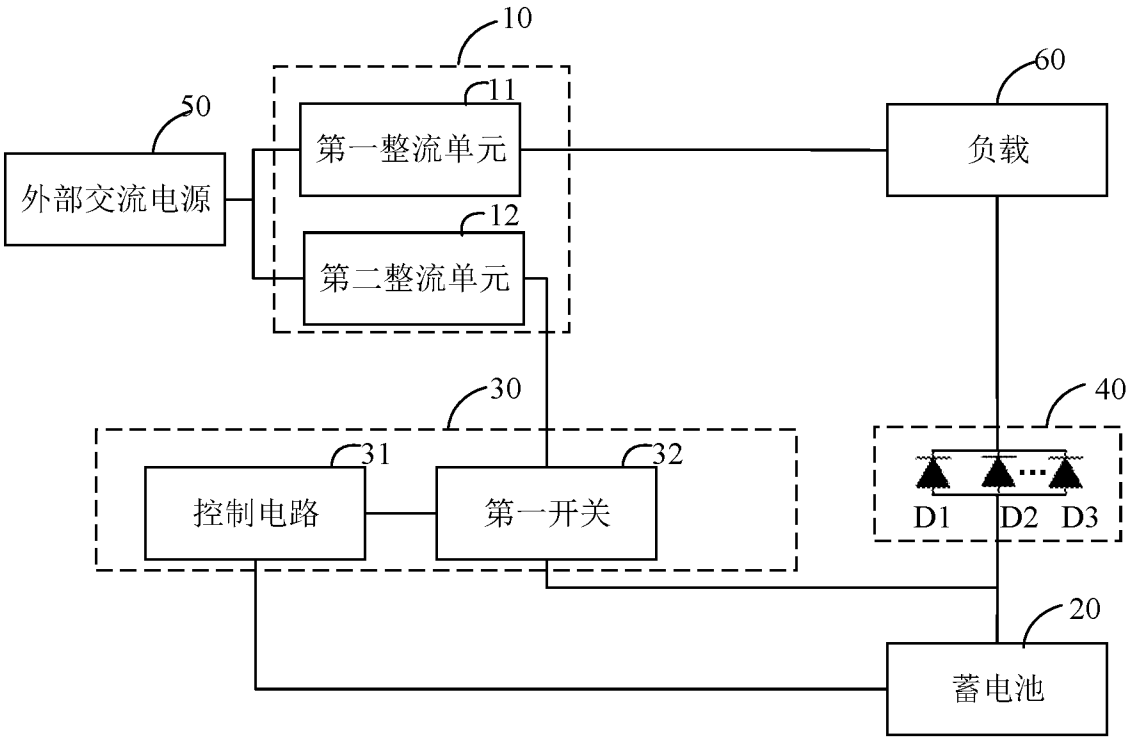


图 2

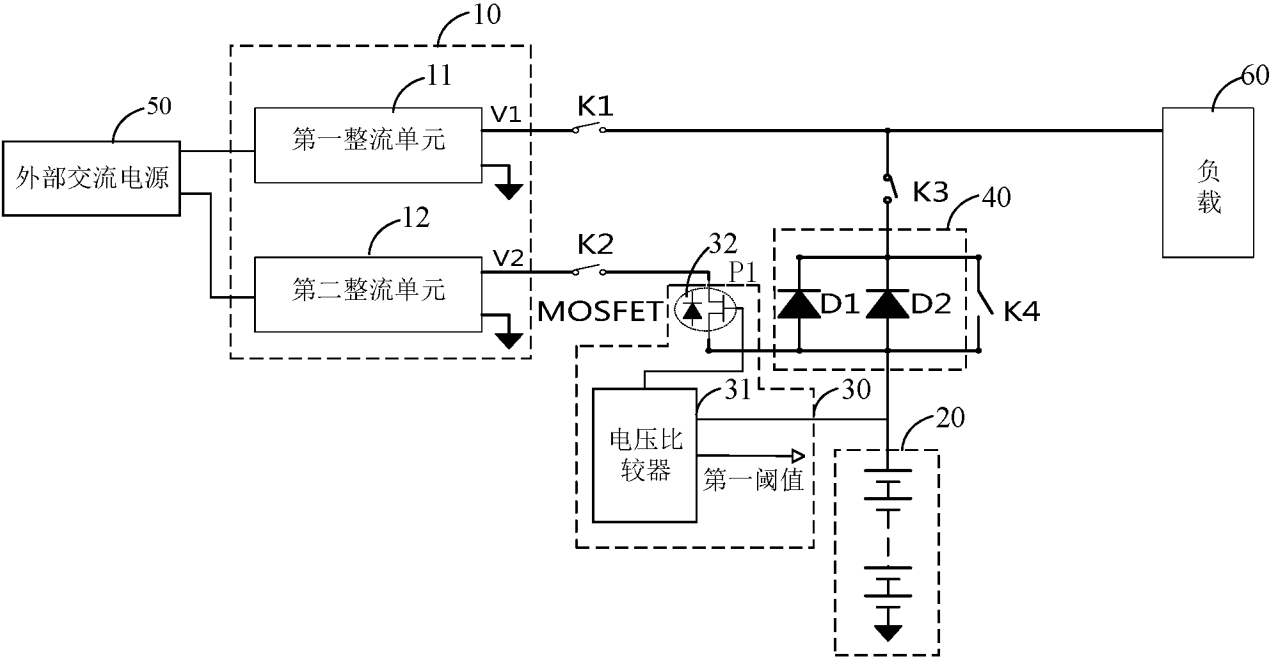


图 3

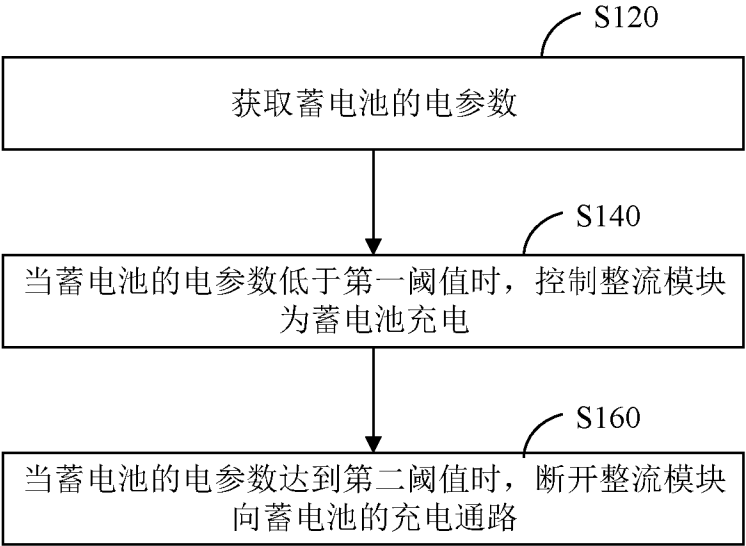


图 4

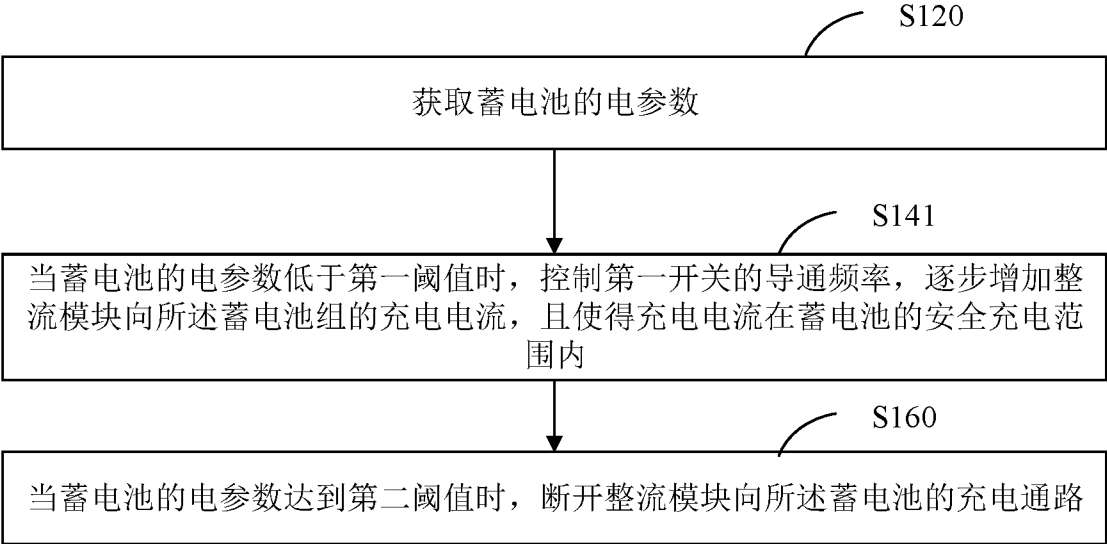


图 5

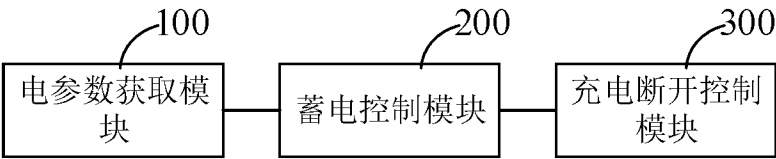


图 6

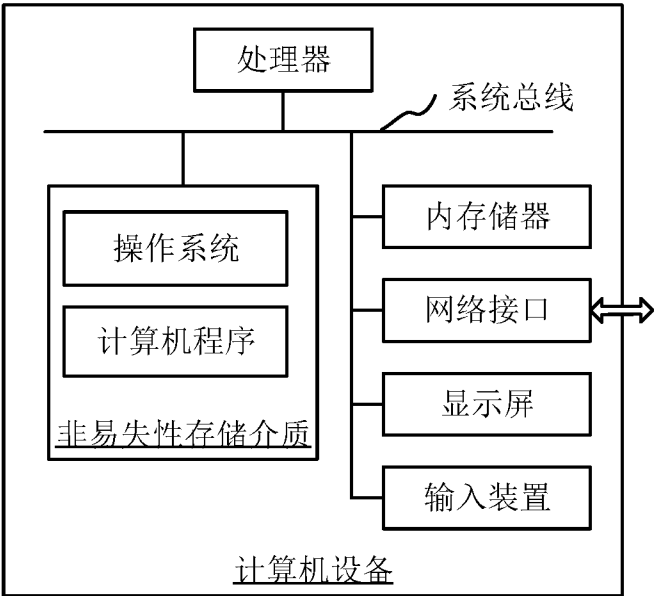


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/101988

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02J 7/02(2016.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/34(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

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)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 浮充电压, 充电, 整流, 开关, 变电站, 电池, 小于, 低于, 切换, 控制, 寿命, 劣化, 比较, 二极管, float+, charge, switch+, bat+, mos+, cell+, direct+, dc, rectif+, threshold, compare, diode

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 202856431 U (LITE-ON POWER ENERGY STORAGE TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 April 2013 (2013-04-03)<br>description, paragraphs [0036]-[0075], and figures 1-5 | 1-10                  |
| A         | CN 102946126 A (SHENZHEN BSB POWER COMPANY LIMITED) 27 February 2013 (2013-02-27)<br>entire document                                                    | 1-10                  |
| A         | CN 207283222 U (GUANGZHOU ZIJING COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 April 2018 (2018-04-27)<br>entire document                                      | 1-10                  |
| A         | US 2012153903 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 21 June 2012 (2012-06-21)<br>entire document                                                    | 1-10                  |

☐ 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2018

Date of mailing of the international search report

12 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (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/CN2018/101988**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 202856431  | U  | 03 April 2013                        | US                      | 2014028103  | A1 | 30 January 2014                      |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201405992   | A  | 01 February 2014                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2690747     | A2 | 29 January 2014                      |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 1477017     | B  | 11 March 2015                        |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2690747     | A3 | 03 December 2014                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 103580261   | A  | 12 February 2014                     |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | M451737     | U1 | 21 April 2013                        |
| CN                                        | 102946126  | A  | 27 February 2013                     | None                    |             |    |                                      |
| CN                                        | 207283222  | U  | 27 April 2018                        | None                    |             |    |                                      |
| US                                        | 2012153903 | A1 | 21 June 2012                         | KR                      | 20120067601 | A  | 26 June 2012                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9484737     | B2 | 01 November 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101750415   | B1 | 26 June 2017                         |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/101988

| <b>A. 主题的分类</b><br>H02J 7/02(2016.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/34(2006.01)i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>H02J<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>VEN;CNABS;CNTXT;CNKI: 浮充电压, 充电, 整流, 开关, 变电站, 电池, 小于, 低于, 切换, 控制, 寿命, 劣化, 比较, 二极管, float+, charge, switch+, bat+, mos+, cell+, direct+, dc, rectif+, threshold, compare, diode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |                                              |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| <b>C. 相关文件</b> <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>X</td> <td>CN 202856431 U (光宝动力储能科技股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03)<br/>说明书第[0036]-[0075]段, 附图1-5</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102946126 A (深圳市佰特瑞储能系统有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207283222 U (广州市紫晶通信科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012153903 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                           |                                              | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 202856431 U (光宝动力储能科技股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03)<br>说明书第[0036]-[0075]段, 附图1-5 | 1-10 | A | CN 102946126 A (深圳市佰特瑞储能系统有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27)<br>全文 | 1-10 | A | CN 207283222 U (广州市紫晶通信科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27)<br>全文 | 1-10 | A | US 2012153903 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21)<br>全文 | 1-10 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                         | 相关的权利要求                                      |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CN 202856431 U (光宝动力储能科技股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03)<br>说明书第[0036]-[0075]段, 附图1-5 | 1-10                                         |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CN 102946126 A (深圳市佰特瑞储能系统有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27)<br>全文                       | 1-10                                         |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CN 207283222 U (广州市紫晶通信科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27)<br>全文                        | 1-10                                         |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | US 2012153903 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD 等) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21)<br>全文       | 1-10                                         |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| <input 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |                                              |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           |                                              |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2018年 11月 14日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2018年 12月 12日              |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           | 授权官员<br><br>郑悦<br><br>电话号码 (86-512) 88995751 |      |                   |         |   |                                                                                           |      |   |                                                                     |      |   |                                                                    |      |   |                                                                                     |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/101988

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 202856431  | U  | 2013年 4月 3日    | US   | 2014028103  | A1 | 2014年 1月 30日   |
|             |            |    |                | TW   | 201405992   | A  | 2014年 2月 1日    |
|             |            |    |                | EP   | 2690747     | A2 | 2014年 1月 29日   |
|             |            |    |                | TW   | 1477017     | B  | 2015年 3月 11日   |
|             |            |    |                | EP   | 2690747     | A3 | 2014年 12月 3日   |
|             |            |    |                | CN   | 103580261   | A  | 2014年 2月 12日   |
|             |            |    |                | TW   | M451737     | U1 | 2013年 4月 21日   |
| CN          | 102946126  | A  | 2013年 2月 27日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 207283222  | U  | 2018年 4月 27日   | 无    |             |    |                |
| US          | 2012153903 | A1 | 2012年 6月 21日   | KR   | 20120067601 | A  | 2012年 6月 26日   |
|             |            |    |                | US   | 9484737     | B2 | 2016年 11月 1日   |
|             |            |    |                | KR   | 101750415   | B1 | 2017年 6月 26日   |