

(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
2017年7月13日 (13.07.2017)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号
W O 2017/118433 A 1

- (51) 国际分类号 : H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 17/0705 10
- (22) 国际申请日 : 2017年1月6日 (06.01.2017)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 2016 1001343 1.0 2016年1月8日 (08.01.2016) CN
- (71) 申请人 : 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 ,Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人 : 杨锐 (YANG, Rui); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 ,Guangdong 518057 (CN)。 刘建业 (LIU, Jianye); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路

中兴通讯大厦 ,Guangdong 518057 (CN)。 郑红利 (ZHENG, Hongli); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 ,Guangdong 518057 (CN)。 彭雁飞 (PENG, Yanfei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 ,Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人 : 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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,

[见续页]

(54) Title: BATTERY CHARGING/DISCHARGING METHOD AND CIRCUIT

(54) 发明名称 : 电池充放电方法及电路

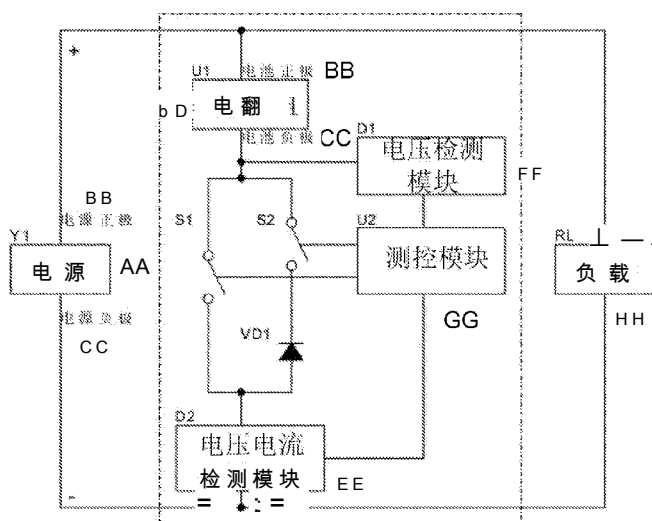


图 2

- AA Power supply
- BB Battery positive electrode
- CC Battery negative electrode
- DD Battery pack
- EE Voltage and current detection module
- FF Voltage detection module
- GG Measurement and control module
- HH Load

(57) Abstract: Disclosed are a battery charging/ discharging method and circuit, falling within the technical field of electronics. The battery charging/discharging circuit comprises a power supply, a load and at least one battery pack, wherein a first electrode of the power supply and a first electrode of the load are connected to a first node, and a second electrode of the power supply and a second electrode of the load are connected to a second node. The charging/discharging circuit further comprises loop circuits corresponding to battery packs on a one-to-one basis, wherein a first electrode of a battery pack is connected to the first node, and a loop circuit is located between a second electrode of the battery pack and the second node. A loop assembly comprises: a first switch, a second switch and a diode, wherein a first end of the first switch and a first end of the second switch are both connected to a second electrode of a battery pack; a second end of the second switch is connected to a first electrode of the diode; and a second end of the first switch and a second electrode of the diode are connected to a third node. The technical solution can effectively solve the problems that a lithium-iron battery cannot be subjected to floating charging for a long time and charging/discharging is uncontrollable due to a transient large current during a battery switching-on period.

(57) 摘要 :

[见续页]



W 2017/118433 A1



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))。

一种电池充放电方法及电路,属于电子技术领域。该电池充放电电路包括电源、负载和至少一个电池组,电源的第一极与负载的第一极连接于第一节点,电源的第二极与负载的第二极连接于第二节点,该充放电电路还包括与电池组一一对应的回路电路,电池组的第一极与第一节点连接,回路电路位于电池组的第二极与第二节点之间,回路组件包括:第一开关、第二开关、二极管,其中,第一开关的第一端、第二开关的第一端均与电池组的第二极连接,第二开关的第二端与二极管的第一极连接,第一开关的第二端、二极管的第二极连接于第三节点。该技术方案能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控的问题。

电池充放电方法及电路

技术领域

本公开涉及电子技术领域，例如涉及一种电池充放电方法及电路。

背景技术

在铁锂电池作为备用电源供电的系统中，根据铁锂电池特性，需要对电池充电和放电进行比传统铅酸电池更为精细化的控制，铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流给电池充放电带来不可控的安全问题，是铁锂电池充放电管理的关键点和难点。

发明内容

本公开要解决的技术问题是提供一种铁锂电池充放电方法及电路，能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控的问题。

为解决上述技术问题，本公开的实施例提供技术方案如下：

一方面，提供一种电池充放电电路，包括电源、负载和至少一个电池组，所述电源的第一极与所述负载的第一极连接于第一节点，所述电源的第二极与所述负载的第二极连接于第二节点，所述充放电电路还包括与所述电池组一一对应的回路电路，所述电池组的第一极与所述第一节点连接，所述回路电路位于所述电池组的第二极与所述第二节点之间，所述回路组件包括：第一开关、第二开关、二极管，

其中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的第二极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的第一极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的第二极连接于第三节点。

所述回路组件还可以包括：

电压检测模块、电压电流检测模块和测控模块，

其中，所述电压检测模块与所述电池组的第二极连接，被配置为检测所述

电池组的电压；

所述电压电流检测模块位于所述第三节点与所述第二节点之间，被配置为检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

所述测控模块，被配置为根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

所述充放电电路可以包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的负极连接。

所述充放电电路可以包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的负极连接。

所述充放电电路可以包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的正极连接。

所述充放电电路可以包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的正极连接。

所述测控模块可以被配置为在进行充电且所述第一开关关断时，若所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，若所述电池组的放电电流小于第二预设值，维持所述第二开关的闭合；若所述电池组的放电电流大于第三预设值，控制所述第一开关闭合；若所述电池组的放电电流大于第四预设值，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

所述第一开关可以为接触器、继电器、金属-氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET、三极管、或绝缘栅双极型晶体管 IGBT；

所述第二开关为接触器、继电器、MOSFET 管、三极管、或 IGBT。

所述电池组可以为铁锂电池组。

本公开实施例还提供了一种电池充放电方法，应用于如上所述的电池充放电电路，所述方法包括：

通过所述电压检测模块检测所述电池组的电压；

通过所述电压电流检测模块检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果，通过所述测控模块控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

所述方法可以包括：

在进行充电且所述第一开关关断时，通过所述测控模块判断所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值是否达到第一预设值，在所述差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，通过所述测控模块控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，判断所述电池组的放电电流是否小于第二预设值，在所述电池组的放电电流小于第二预设值时，通过所述测控模块维持所述第二开关的闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第三预设值，

在所述电池组的放电电流大于第三预设值时，通过所述测控模块控制所述第一开关闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第四预设值，在所述电池组的放电电流大于第四预设值时，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

本公开实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为执行上述方法。

本公开实施例还提供了一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器执行上述的方法。

本公开的实施例具有以下有益效果：

上述方案中，利用二极管的单向导电性与开关串联组合成回路电路，再与开关并联，并根据回路电压和电流实时检测数据，组合成电池充放电电路，能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控带来的安全问题。

附图概述

图1为本公开实施例一的电池充放电电路结构示意图；

图2为本公开实施例二的电池充放电电路结构示意图；

图3为本公开实施例三的电池充放电电路结构示意图；

图4为本公开实施例四的电池充放电电路结构示意图；以及

图5是本公开实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本公开的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及实施例进行详细描述。

本公开的实施例提供一种铁锂电池充放电方法及电路，能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控的问题。

本公开实施例提供一种电池充放电电路，包括电源、负载和至少一个电池组，所述电源的第一极与所述负载的第一极连接于第一节点，所述电源的第二极与所述负载的第二极连接于第二节点，所述充放电电路还包括与所述电池组——对应的回路电路，所述电池组的第一极与所述第一节点连接，所述回路电路位于所述电池组的第二极与所述第二节点之间，所述回路组件包括：第一开关、第二开关、二极管，

其中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的第二极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的第一极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的第二极连接于第三节点。

所述回路组件还可以包括：

电压检测模块、电压电流检测模块和测控模块，

所述电压检测模块与所述电池组的第二极连接，被配置为检测所述电池组的电压；

所述电压电流检测模块位于所述第三节点与所述第二节点之间，被配置为检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

所述测控模块，被配置为根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

本实施例利用二极管的单向导电性与开关串联组合成回路电路，再与开关并联，并根据回路电压和电流实时检测数据，组合成电池充放电电路，能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控带来的安全问题。

所述充放电电路可以包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的负极连接。

所述充放电电路可以包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的负极连接。

所述充放电电路可以包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的正极连接。

所述充放电电路可以包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的正极连接。

所述测控模块可以被配置为在进行充电且所述第一开关关断时，若所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，若所述电池组的放电电流小于第二预设值，维持所述第二开关的闭合；若所述电池组的放电电流大于第三预设值，控制所述第一开关闭合；若所述电池组的放电电流大于第四预设值，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

所述第一开关可以为接触器、继电器、金属-氮化物半导体场效应晶体管 MOSFET、三极管、或绝缘栅双极型晶体管 IGBT；

所述第二开关为接触器、继电器、MOSFET 管、三极管、或 IGBT。

所述电池组可以为铁锂电池组。

本公开实施例还提供了一种电池充放电方法，应用于如上所述的电池充放电电路，所述方法包括：

通过所述电压检测模块检测所述电池组的电压；

通过所述电压电流检测模块检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果，通过所述测控模块控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

所述方法可以包括：

在进行充电且所述第一开关关断时，通过所述测控模块判断所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值是否达到第一预设值，在所述差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，通过所述测控模块控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，判断所述电池组的放电电流是否小于第二预设值，在所述电池组的放电电流小于第二预设值时，通过所述测控模块维持所述第二开关的闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第三预设值，在所述电池组的放电电流大于第三预设值时，通过所述测控模块控制所述第一开关闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第四预设值，在所述电池组的放电电流大于第四预设值时，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

本实施例中，利用二极管的单向导电性与开关串联组合成回路电路，再与开关并联，并根据回路电压和电流实时检测数据，组合成电池充放电电路，能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控带来的安全问题。

下面结合实施例对本公开的电池充放电电路进行介绍：

实施例一

本实施例提供一种铁锂电池充放电电路，利用二极管的单向导电性与开关串联组合成辅助放电回路，再与主回路开关并联，并根据回路电压和电流的实

时检测数据，来对铁锂电池充电和放电进行控制。如图 1 所示，本实施例的铁锂电池充放电电路包含两个开关和一个二极管：与电池组负极连接的主开关 S1，S1 的另一端与电源和负载的公共负极（一般称之为负排）相连，电池充放电主回路经过开关 S1；开关 S2 和二极管 VD1 串联构成辅助放电回路，辅助放电回路与开关 S1 并联，开关 S2 与电池组负极相连，S2 另一端与二极管 VD1 阴极相连；VD1 的阳极与公共负排相连，同时该连接点与 S1 的另一端也是相连的；S1 和 S2 是可以受控制的开关元器件，其控制端连接控制信号。

逻辑上，二极管 VD1 和开关 S2 串联，构成单方向放电回路，用作放电辅助回路，二者位置顺序可以互换，功能仍是一样；二极管 VD1 和开关 S2 串联后，再与 S1 并联，S1 构成充电和放电的主回路；VD1 的阳极方向公共连接端（如图 1 中的 VD1 和 S1 的公共连接端）与公共负排相连，VD1 的阴极方向公共端（如图 1 中的 S1 和 S2 的公共连接端）与电池组负极相连；充放电回路开关 S1 和放电回路开关 S2，其开关状态受控制而定。

在 S1 关断的状态下，当需要进入充电阶段，判断电池组电压和负排电压压差满足一定值，即可接通开关 S1 进行充电，形成低压差接入，从而解决了开关 S1 接通瞬间大电流充电的问题；若充电电流还是过大，为了保护设备和线路，可以关断 S1。

当充电结束，接通开关 S2，关断开关 S1，此状态可以允许放电，但不能充电；从而解决了长期浮充的问题。

当进入放电阶段，若放电电流小于约定值 I_z ，就维持放电回路开关 S2 接通；若放电电流大于约定值 I_z ，则接通开关 S1 主回路放电；若放电电流过大，为了保护设备和线路，可关断 S1 和 S2；通过开关 S2 过渡，保留有一定压差的存在，从而解决了主回路 S1 接通瞬间大电流放电的问题。

其中，开关 S1 和 S2，可以是任何一种受控的开关特性元器件，包括但不限于接触器、继电器、MOSFET（金属-氧化物半导体场效应晶体管）、三极管、IGBT（绝缘栅双极型晶体管）等。

实施例二

如图 2 所示，本实施例中，铁锂电池组作为备用供电电源，铁锂电池组回路（虚线框内）与 Y1 主电源回路并联，正极作为负排公共端，对等效负载 RL 供电。其中铁锂电池组回路，电池组 U1 正极一端与电源 Y1 正极连接，电池组

U1 另一端负极与主开关 S1 一端连接，同时该连接点与辅助开关 S2 一端连接，同时该连接点还和电压检测模块 D1 连接；S2 另一端与二极管 VD1 阴极连接；S1 的另一端与 VD1 的阳极连接，同时该连接点与电压电流检测模块 D2 一端连接；电压电流检测模块 D2 另一端与电源另一端负排负极连接；电压检测模块 D1 的输出端与测控模块 U2 连接，同时电压电流检测模块 D2 的输出端与测控模块 U2 连接，测控模块 U2 的控制输出分别与开关 S1 和开关 S2 的控制端连接。

如图 2 中所示关系，由于 S1 和 S2 的存在，电池组负极电压和负排负极电压在开关关断期间不相同，所以必须分别检测。电压检测模块 D1 检测电池组负极的电压，即电池组的电压；电压电流检测模块 D2 检测的是电池组回路的电流和负排负极的电压；测控模块 U2 根据得到的电流、电压值，运算得出控制策略，分别控制充放电开关 S1 和 S2。

逻辑上，二极管 VD1 和开关 S2 串联，构成单方向放电回路，用作放电辅助回路，二者位置顺序可以互换；二极管 VD1 和开关 S2 串联后，再与 S1 并联，S1 构成充电和放电的主回路；电源正极与电池组正极连接，正极作为公共端；D1 检测电池组负极电压，即电池组电压；D2 检测电源负排电压，即负排电压；D2 还检测电池组回路充电电流和放电电流；D2 可以是电流检测和电压检测两个功能模块，也可以是一个模块完成两个功能；U2 测控模块运算处理电压、电流的检测数据，并控制充电回路开关 S1 和放电回路开关 S2。

在 S1 关断的状态下，当需要进入充电阶段，判断电池组电压和负排电压压差满足一定值，即可接通开关 S1 充电，从而解决了开关 S1 接通瞬间大电流充电的问题；若充电电流还是过大，为了保护设备和线路，可以关断 S1；当充电结束，接通开关 S2，关断开关 S1，此状态可以允许放电，但不能充电；从而解决了长期浮充的问题；当进入放电阶段，若放电电流小于约定值 I_z ，就维持放电回路开关 S2 接通；若放电电流大于约定值 I_z ，则接通开关 S1 主回路放电；若放电电流过大，为了保护设备和线路，可关断 S1 和 S2；通过开关 S2 过渡，保留有一定压差的存在，从而解决了主回路 S1 接通瞬间大电流放电的问题。

其中，电源 Y1 被配置为充电和供电，负载 RL 为实际供电对象的等效负载。所述开关 S1 和 S2，可以是任何一种受控的开关特性器件，包括但不限于接触器、继电器、MOSFET 管、三极管、IGBT 等。

本实施例利用二极管的单向导电性与开关串联组合成辅助放电回路，再与

主回路开关并联，控制断开主回路并接通辅助回路即可以单向放电而不能充电，有效解决了铁锂电池不能长期浮充的问题；另外根据充放电回路电压和电流实时检测数据，判断电池电压和负排电压压差满足一定值，才接通主回路充电开关，从而解决了开关接通瞬间大电流充电的问题；本实施例的回路主要器件为两个开关和一个二极管，方案简单，可靠性高，成本低。

实施例三

如图 3 所示，在实施例二的基础上，还可以设置多个并联的铁锂电池组回路，形成多组铁锂电池组备电工作，相应的工作方式同实施例二，不再赘述。由于二极管单向放电辅助回路的存在，多个电池组放电接通过程可以先接通辅助回路，电压低的电池组不能被充电，等两组电池电压接近后再接通主回路，从而避免接通过程中一个电池组给另一个电池组充电的问题。

实施例四

在实施例二的基础上，还可以将电源负极作为公共端，如图 4 所示，铁锂电池组作为备用供电电源，铁锂电池组回路（虚线框内）与 Y1 主电源回路并联，负极作为负排公共端，对等效负载 RL 供电。其中铁锂电池组回路，电池组 U1 负极一端与电源 Y1 负极连接，电池组 U1 另一端正极与主开关 S1 一端连接，同时该连接点与辅助开关 S2 一端连接，同时该连接点还和电压检测模块 D1 连接；S2 另一端与二极管 VD1 阳极连接；S1 的另一端与 VD1 的阴极连接，同时该连接点与电压电流检测模块 D2 一端连接；电压电流检测模块 D2 另一端与电源另一端负排正极连接；电压检测模块 D1 的输出端与测控模块 U2 连接，同时电压电流检测模块 D2 的输出端与测控模块 U2 连接，测控模块 U2 的控制输出分别与开关 S1 和开关 S2 的控制端连接。

本实施例的工作方式同实施例二，不再赘述。

本公开实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为执行上述任一实施例中的方法。

本公开实施例还提供了一种电子设备的结构示意图。参见图 5，该电子设备包括：

至少一个处理器(processor)50，图 5 中以一个处理器 50 为例；和存储器

(memory)51,还可以包括通信接口(Communications Interface)52和总线53。其中,处理器50、通信接口52、存储器51可以通过总线53完成相互间的通信。通信接口52可以用于信息传输。处理器50可以调用存储器51中的逻辑指令,以执行上述实施例的方法。

此外,上述的存储器51中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

存储器51作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序,如本公开实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器50通过运行存储在存储器51中的软件程序、指令以及模块,从而执行功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的电池充放电方法。

存储器51可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外,存储器51可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器。

本公开实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括一个或多个指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本公开实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质可以是非暂态存储介质,包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等多种可以存储程序代码的介质,也可以是暂态存储介质。

此说明书中所描述的许多功能部件都被称为模块,以便更加特别地强调其实现方式的独立性。

本公开实施例中,模块可以用软件实现,以便由各种类型的处理器执行。举例来说,一个标识的可执行代码模块可以包括计算机指令的一个或多个物理

或者逻辑块，举例来说，其可以被构建为对象、过程或函数。尽管如此，所标识模块的可执行代码无需物理地位于一起，而是可以包括存储在不同物理上的不同的指令，当这些指令逻辑上结合在一起时，其构成模块并且实现该模块的规定作用。

实际上，可执行代码模块可以是单条指令或者是许多条指令，并且甚至可以分布在多个不同的代码段上，分布在不同程序当中，以及跨越多个存储器设备分布。同样地，操作数据可以在模块内被识别，并且可以依照任何适当的形式实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。所述操作数据可以作为单个数据集被收集，或者可以分布在不同位置上（包括在不同存储设备上），并且至少部分地可以仅作为电子信号存在于系统或网络上。

在模块可以利用软件实现时，考虑到现有硬件工艺的水平，所以可以以软件实现的模块，在不考虑成本的情况下，本领域技术人员都可以搭建对应的硬件电路来实现对应的功能，所述硬件电路包括常规的超大规模集成（VLSI）电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的现有半导体或者是其它分立的元件。模块还可以用可编程硬件设备，诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等实现。

在本公开各方法实施例中，所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序，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，对各步骤的先后变化也在本公开的保护范围之内。

以上所述是本公开的实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开实施例范围的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

工业实用性

本公开提供的电池充放电方法及电路能够有效解决铁锂电池不能长期浮充和电池接通期间瞬态大电流导致充放电不可控的问题。

权 利 要 求 书

1. 一种电池充放电电路，包括电源、负载和至少一个电池组，所述电源的第一极与所述负载的第一极连接于第一节点，所述电源的第二极与所述负载的第二极连接于第二节点，所述充放电电路还包括与所述电池组一一对应的回路电路，所述电池组的第一极与所述第一节点连接，所述回路电路位于所述电池组的第二极与所述第二节点之间，所述回路组件包括：第一开关、第二开关、二极管，

其中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的第二极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的第一极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的第二极连接于第三节点。

2. 根据权利要求1所述的电池充放电电路，其中，所述回路组件还包括：
电压检测模块、电压电流检测模块和测控模块，

其中，所述电压检测模块与所述电池组的第二极连接，被配置为检测所述电池组的电压；

所述电压电流检测模块位于所述第三节点与所述第二节点之间，被配置为检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

所述测控模块，被配置为根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

3. 根据权利要求2所述的电池充放电电路，其中，所述充放电电路包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与

所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的负极连接。

4. 根据权利要求2所述的电池充放电电路，其中，所述充放电电路包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的正极、所述电池组的正极与所述负载的正极连接于第一节点，所述电源的负极与所述负载的负极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的负极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阴极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阳极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的负极连接。

5. 根据权利要求2所述的电池充放电电路，其中，所述充放电电路包括一个电池组和一个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与所述电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与所述电池组的正极连接。

6. 根据权利要求2所述的电池充放电电路，其中，所述充放电电路包括多个电池组和与电池组一一对应的多个回路组件，

所述电源的负极、所述电池组的负极与所述负载的负极连接于第一节点，所述电源的正极与所述负载的正极连接于第二节点，每一回路组件中，所述第一开关的第一端、所述第二开关的第一端均与对应电池组的正极连接，所述第二开关的第二端与所述二极管的阳极连接，所述第一开关的第二端、所述二极管的阴极连接于第三节点，所述电压检测模块与对应电池组的正极连接。

7. 根据权利要求 2-6 中任一项所述的电池充放电电路，其中，

所述测控模块被配置为在进行充电且所述第一开关关断时，若所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，若所述电池组的放电电流小于第二预设值，维持所述第二开关的闭合；若所述电池组的放电电流大于第三预设值，控制所述第一开关闭合；若所述电池组的放电电流大于第四预设值，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

8. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的电池充放电电路，其中，

所述第一开关为接触器、继电器、金属-氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET、三极管、或绝缘栅双极型晶体管 IGBT；

所述第二开关为接触器、继电器、MOSFET 管、三极管、或 IGBT。

9. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的电池充放电电路，其中，所述电池组为铁锂电池组。

10. 一种电池充放电方法，应用于如权利要求 2-9 中任一项所述的电池充放电电路，所述方法包括：

通过所述电压检测模块检测所述电池组的电压；

通过所述电压电流检测模块检测所述第二节点的电压、以及所述电池组的充放电电流；

根据所述电压检测模块和所述电压电流检测模块的检测结果，通过所述测控模块控制所述第一开关和所述第二开关的闭合或关断。

11. 根据权利要求 10 所述的电池充放电方法，其中，所述方法包括：

在进行充电且所述第一开关关断时，通过所述测控模块判断所述电池组的电压与所述第二节点的电压之间的差值是否达到第一预设值，在所述差值达到第一预设值时，控制所述第一开关闭合；

在充电结束后，通过所述测控模块控制所述第一开关关断，所述第二开关闭合；

在所述第二开关闭合，进行放电时，判断所述电池组的放电电流是否小于第二预设值，在所述电池组的放电电流小于第二预设值时，通过所述测控模块维持所述第二开关的闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第三预设值，在所述电池组的放电电流大于第三预设值时，通过所述测控模块控制所述第一开关闭合；判断所述电池组的放电电流是否大于第四预设值，在所述电池组的放电电流大于第四预设值时，控制所述第一开关和所述第二开关关断。

12. 一种非暂态计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为执行权利要求 10 或 11 所述的方法。

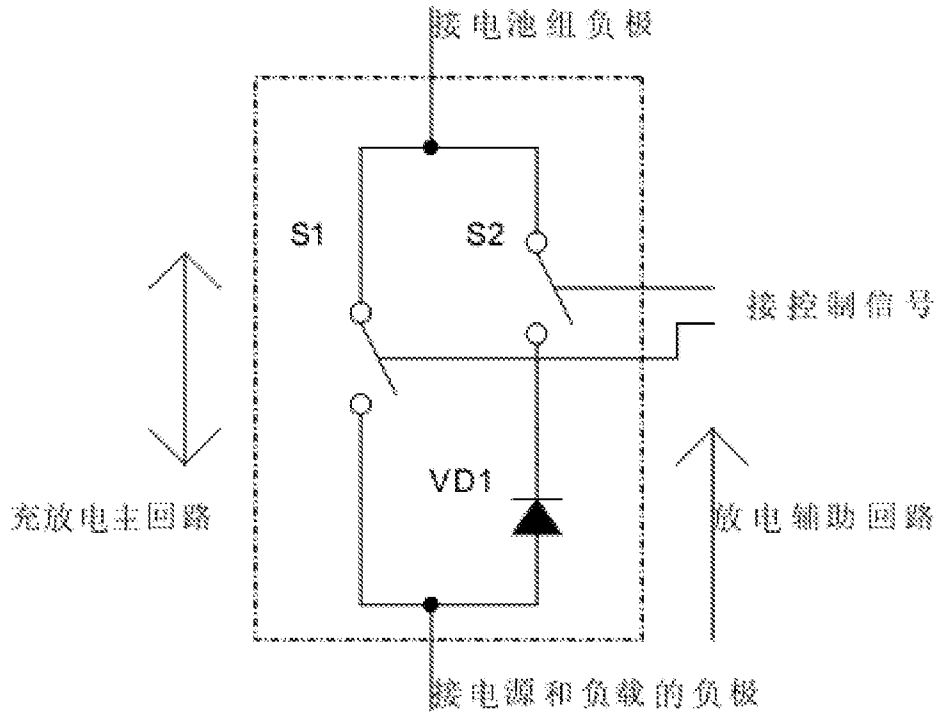


图 1

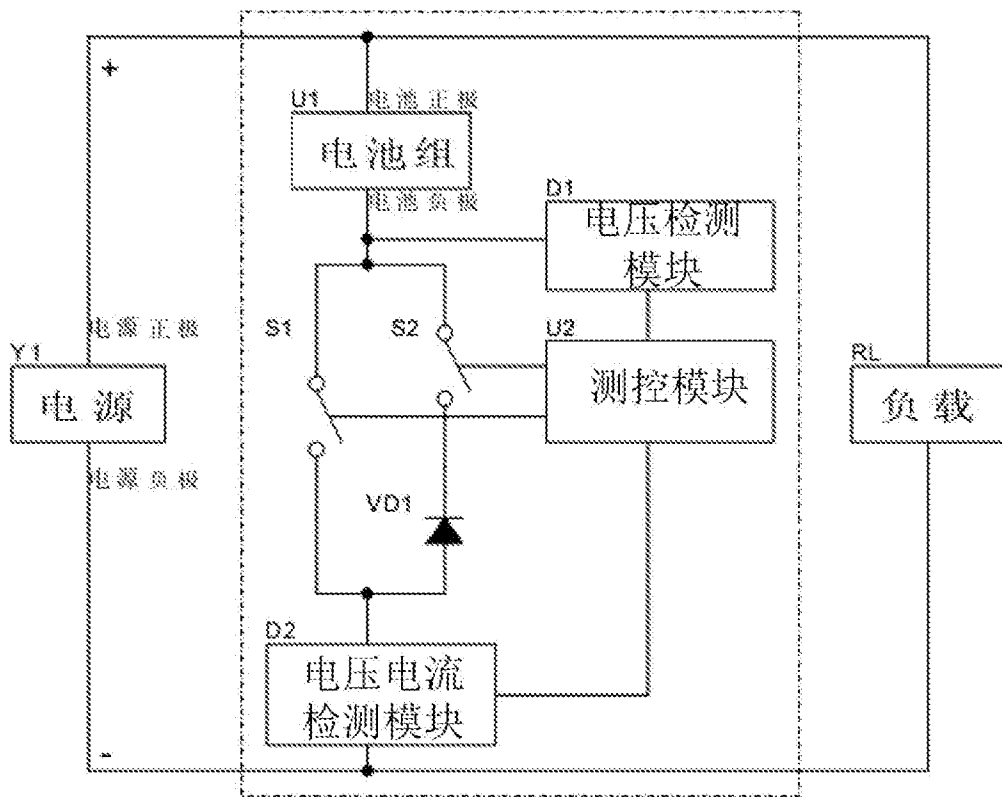


图 2

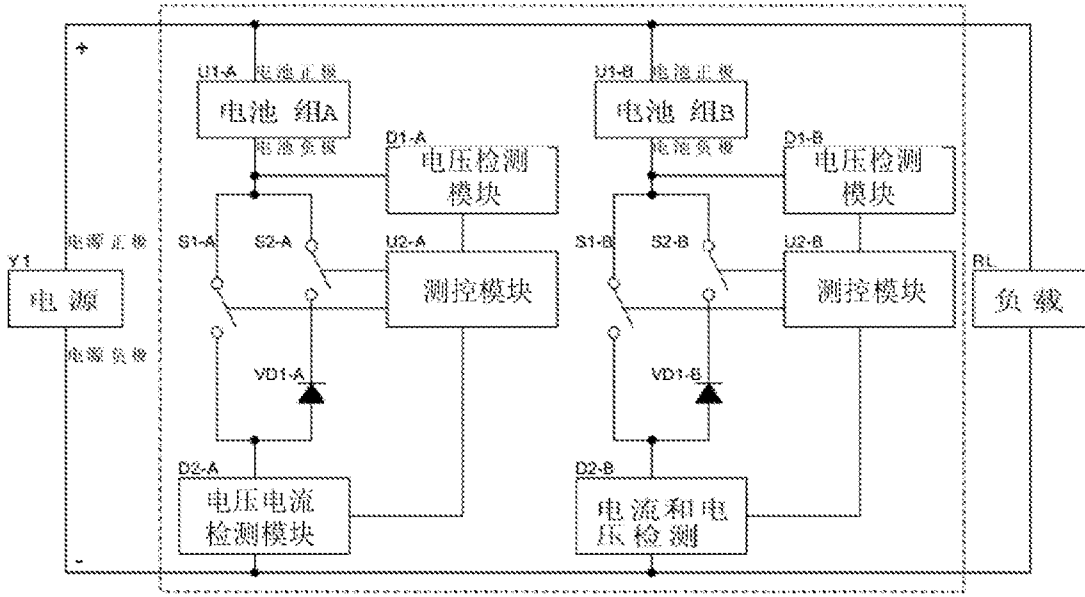


图 3

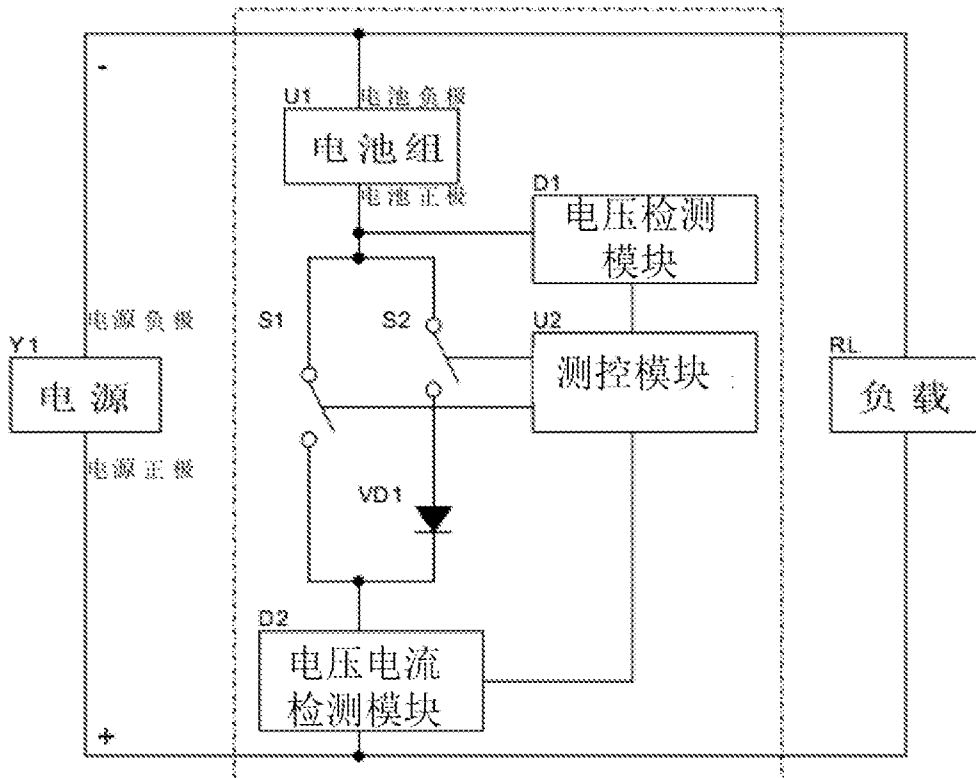


图 4

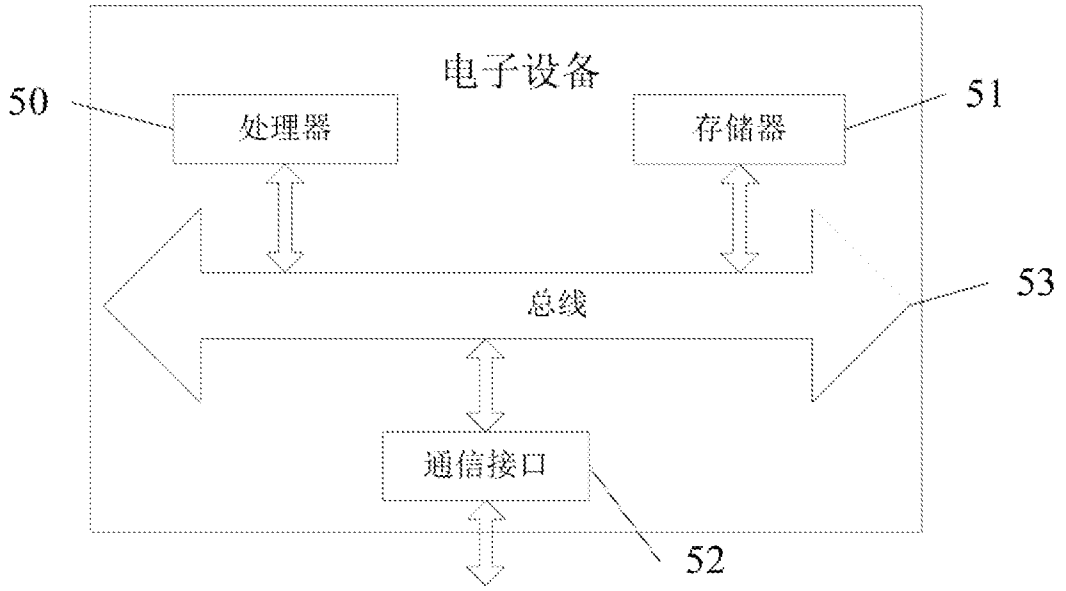


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN20 17/0705 10

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00 (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; H01M

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, SI: node, batter???, cell?, charg+, discharg+, switch+, diode?, float+, voltage, current, control+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103855768 A (CHENGDU UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY) 11 June 2014 (11.06.2014) description, paragraphs [0005] -[0008], and figure 1	1-12
A	CN 201750183 U (SHENZHEN KELIE TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 February 2011 (16.02.2011) the whole document	1-12
A	CN 202550664 U (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 21 November 2012 (21.11.2012) the whole document	1-12
A	CN 201918770 U (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION, JILIN CO., LTD.) 03 August 2011 (03.08.2011) the whole document	1-12
A	US 6023149 A (PIZZI, RAYMOND J.) 08 February 2000 (08.02.2000) the whole document	1-12

¶ Further documents are listed in the continuation of Box C. ¶₄ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 February 2017	Date of mailing of the international search report 22 March 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China [Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHU, Ke Telephone No. (86-10) 61648064

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070510

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103855768 A	11 June 2014	None	
CN 201750183 U	16 February 2011	None	
CN 202550664 U	21 November 2012	None	
CN 201918770 U	03 August 2011	None	
US 6023149 A	08 February 2000	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 7/00 (2006. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																			
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J¹ H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EP0DOC, ISI: 电池, 充电, 放电, 充放电, 二极管, 开关, 电压, 浮充, 可控, 测控, 电流, 控制, 节点, batter???, cell?, charg+, discharg+, switch +, diode?, float +, voltage, current, control+</p>																			
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103855768 A (成都信息工程学院) 2014 年 6 月 11 日 (2014 - 06 - 11) 说明书第 [0005] - [0008] 段、附图 1</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201750183 U (深圳市科列技术有限公司) 2011 年 2 月 16 日 (2011 - 02 - 16) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202550664 U (四川电力科学研究所) 2012 年 11 月 21 日 (2012 - 11 - 21) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201918770 U (中国移动通信集团吉林有限公司) 2011 年 8 月 3 日 (2011 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6023149 A (PIZZI, RAYMOND J.) 2000 年 2 月 8 日 (2000 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <p>* 引用文件的具体类型： “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>		类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103855768 A (成都信息工程学院) 2014 年 6 月 11 日 (2014 - 06 - 11) 说明书第 [0005] - [0008] 段、附图 1	1-12	A	CN 201750183 U (深圳市科列技术有限公司) 2011 年 2 月 16 日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-12	A	CN 202550664 U (四川电力科学研究所) 2012 年 11 月 21 日 (2012 - 11 - 21) 全文	1-12	A	CN 201918770 U (中国移动通信集团吉林有限公司) 2011 年 8 月 3 日 (2011 - 08 - 03) 全文	1-12	A	US 6023149 A (PIZZI, RAYMOND J.) 2000 年 2 月 8 日 (2000 - 02 - 08) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																	
A	CN 103855768 A (成都信息工程学院) 2014 年 6 月 11 日 (2014 - 06 - 11) 说明书第 [0005] - [0008] 段、附图 1	1-12																	
A	CN 201750183 U (深圳市科列技术有限公司) 2011 年 2 月 16 日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-12																	
A	CN 202550664 U (四川电力科学研究所) 2012 年 11 月 21 日 (2012 - 11 - 21) 全文	1-12																	
A	CN 201918770 U (中国移动通信集团吉林有限公司) 2011 年 8 月 3 日 (2011 - 08 - 03) 全文	1-12																	
A	US 6023149 A (PIZZI, RAYMOND J.) 2000 年 2 月 8 日 (2000 - 02 - 08) 全文	1-12																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017 年 2 月 28 日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017 年 3 月 22 日</p>																		
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>朱科</p> <p>电话号码 (86-10) 61648064</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070510

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	103855768	A	2014年6月11日	无	
CN	201750183	U	2011年2月16日	无	
CN	202550664	U	2012年11月21日	无	
CN	201918770	u	2011年8月3日	无	
US	6023149	A	2000年2月8日	无	