

# (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9月3日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/172869 A1**

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/076556

(22) 国际申请日: 2019年2月28日 (28.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **田晨(TIAN, Chen)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: **北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**; 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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))。

(54) **Title:** CHARGING CIRCUIT AND METHOD FOR ELECTRONIC DEVICE, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 电子设备的充电电路及方法、设备、存储介质

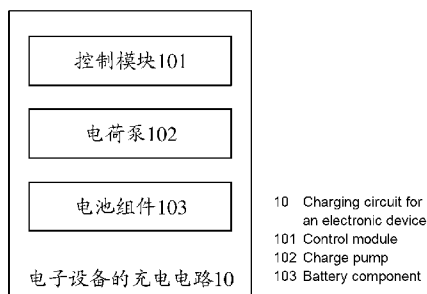


图 1A

(57) **Abstract:** Disclosed are a charging circuit and method for an electronic device, a device and a storage medium. The charging circuit comprises: a control module, a charge pump and a battery component, wherein the control module is configured to generate a first control signal when it is detected that a connected power adapter is a high-voltage direct-charging adapter; and the charge pump is configured to directly output, if the first control signal is received, a charging voltage, input into an electronic device by the power adapter, to the battery component, so as to directly charge the battery component.

(57) **摘要:** 本申请实施例公开了电子设备的充电电路及方法、设备、存储介质, 其中, 所述充电电路包括: 控制模块、电荷泵和电池组件; 所述控制模块, 配置为: 若检测到连接的电源适配器为高压直充适配器, 生成第一控制信号; 所述电荷泵, 配置为: 若接收到所述第一控制信号, 将所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述电池组件, 以对所述电池组件进行直充。

WO 2020/172869 A1

## 电子设备的充电电路及方法、设备、存储介质

### 技术领域

本申请实施例涉及电子技术，涉及但不限于电子设备的充电电路及方法、设备、存储介质。

### 5 背景技术

随着电子技术的发展，电子设备（例如手机）能够满足人们日常生活和工作中的各种需求，这也使得人们对电子设备具有越来越强的依赖性。用户对电子设备的频繁使用，增加了电子设备的电量消耗速度，造成电子设备需要频繁充电，因此，如何提高电子设备的充电效率成为关注点之一。

### 10 发明内容

有鉴于此，本申请实施例为解决相关技术中存在的至少一个问题而提供电子设备的充电电路及方法、设备、存储介质。

本申请实施例的技术方案是这样实现的：

15 第一方面，本申请实施例提供一种电子设备的充电电路，所述充电电路包括：控制模块、电荷泵和电池组件；其中，

所述控制模块，配置为：若检测到连接的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号；

20 所述电荷泵，配置为：若接收到所述第一控制信号，将所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行直充。

第二方面，本申请实施例提供一种充电方法，所述方法包括：

若检测到连接的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号；

基于所述第一控制信号，控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适

配器输入至电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池组件进行直充。

第三方面，本申请实施例提供一种电子设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述充电方法中的步骤。

第四方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述充电方法中的步骤。

在本申请实施例中，提供了电子设备的充电电路，在通过电源适配器对所述充电电路中的电池组件进行充电时，若与电子设备建立电性连接的电源适配器是高压直充适配器时，直接通过电荷泵，将电源适配器输入至电子设备的充电电压输出给电池组件，以对所述电池组件进行直充，从而节约充电电路所需的元器件，提高充电效率。

## 附图说明

- 图 1A 为本申请实施例电子设备的充电电路的组成结构示意图；
- 图 1B 为本申请实施例电子设备的另一充电电路的组成结构示意图；
- 图 2A 为本申请实施例电子设备的又一充电电路的结构示意图；
- 图 2B 为本申请实施例充电电路进行高压直充时的原理示意图；
- 图 2C 为本申请实施例充电电路对电容元件充电的原理示意图；
- 图 2D 为本申请实施例充电电路对电池组件充电的原理示意图；
- 图 3 为本申请实施例电子设备的再一充电电路的组成结构示意图；
- 图 4 为本申请实施例电子设备的另一充电电路的组成结构示意图；
- 图 5 为本申请实施例充电方法的实现流程示意图；
- 图 6 为本申请实施例电子设备的一种硬件实体示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请的技术方案进一步详细阐述。

本申请实施例提供一种电子设备的充电电路，一般来说，所述电子设备可以包括手机、平板电脑、台式机、个人数字助理、导航仪、数字电话、  
5 视频电话、电视机、传感设备等。

图 1A 为本申请实施例电子设备的充电电路的组成结构示意图，如图 1A 所示，所述充电电路 10 包括控制模块 101、电荷泵 102 和电池组件 103；其中，

所述控制模块 101，配置为：若检测到连接的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号；若检测到连接的电源适配器为低压直充适配器，生成第二控制信号；其中，所述第一控制信号用于控制所述电荷泵 102 导通，以使所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述  
10 电池组件 103，对所述电池组件 103 进行直充；所述第二控制信号用于控制所述电荷泵 102 对所述充电电压进行升压转换，并将升压转换后的充电电压输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行充电；  
15

在实际应用中，电源适配器可以通过电子设备中的充电接口（例如 Type-C 接口、USB 接口等），与所述电荷泵 102 建立电性连接。

一般来说，高压直充适配器的最高输出电压大于所述电池组件的电压（即电池组件正负极之间的电势差），低压直充适配器的最高输出电压小于  
20 所述电池组件的电压，所述低压直充适配器的最高输出电压小于所述高压适配器的最高输出电压。在实际应用中，例如，所述控制模块 101 可以通过以下方法确定所述电源适配器的类型：所述控制模块 101 检测到所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压大于预设的电压阈值时，确定所述电源适配器为高压直充适配器；同理，所述控制模块 101 检测到所述充  
25 电电压小于或等于所述电压阈值时，确定所述电源适配器为低压直充适配

器。在其他实施例中，所述电源适配器与所述电子设备建立电性连接之后，也可以直接发送通信信号给所述控制模块 101，以告知所述控制模块 101 所述电源适配器的类型。

所述电荷泵 102，配置为：若接收到所述第一控制信号，将所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行直充；若接收到所述第二控制信号，对所述充电电压进行升压转换，并将升压转换后的充电电压输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行充电；其中，所述电池组件 103 包括至少一节电芯。

例如，图 1B 所示，若所述电荷泵 102 接收到所述第一控制信号，可以直接导通所述电荷泵 102 中只有开关元件的线路 1021，从而使得电源适配器 104 输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行直充，也就是说，如果与所述电子设备建立电性连接的电源适配器是高压直充适配器时，直接导通电荷泵 102 中的直充通路 1021，以使所述电荷泵 102 将所述充电电压直接输出给电池组件，实现对所述电池组件的直充；其中，直充通路 1021 上只有开关元件，没有其他耗能元件。

一般来说，在通过高压直充适配器对所述电池组件 103 进行充电时，电荷泵所处的电路状态称为旁路模式；在通过低压直充适配器对所述电池组件 103 进行充电时，所述电荷泵 102 所处的电路状态称为升压转换模式。

可以理解地，目前常见的电荷泵仅支持升压转换模式，也就是连接所述电子设备的电源适配器为低压直充适配器时，电荷泵才工作。当控制模块检测到接入所述电子设备的电源适配器是低压直充适配器时，启动电荷泵，电荷泵利用电容元件的储电能力，产生比输入电压大的输出电压，对低压直充适配器输入至电子设备的充电电压进行升压转换，并将升压转换后的充电电压输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行充电；而当控制模块检测到接入所述电子设备的电源适配器是高压直充适配器时，此时

不启动电荷泵，而是导通电荷泵以外的一条支持高压直充的充电支路，从而实现对电池组件的直充。但是，这样，所导致的不足是：第一，需要额外的器件和空间搭建高压直充电路，以支持高压直充适配器；第二，相比于电荷泵，额外的高压直充电路在充电过程中消耗的电能较多，电效率低，  
5 影响电池组件的充电效率。

基于此，在本申请实施例中，在通过电源适配器对所述充电电路中的电池组件进行充电时，若连接电子设备的电源适配器是高压直充适配器时，控制模块生成第一控制信号，并发送给所述电荷泵，以触发所述电荷泵在接收到所述第一控制信号之后，将所述电源适配器输入至电子设备的充电  
10 电压不进行升压或者降压转换，而是直接将所述充电电压输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行直充。由于在充电过程中，电荷泵本身消耗的能量较少，具有较高的电效率，因此，利用电荷泵将所述充电电压直接输出给所述电池组件，实现对电池组件的高压直充，不仅能够节约充电电路所需器件和电路面积，还能够获得较高的充电效率。

15

在其他实施例中，所述电荷泵 102，配置为：

若接收到所述第一控制信号，导通所述电荷泵 102 中的 M 个开关元件，使所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压经过所述 M 个开关元件之后，输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行直充；其中，  
20 M 为大于或等于 1 的整数；也就是说，所述充电电路 10 在通过所述电荷泵 102，支持高压直充适配器的工作时，高压直充适配器输入至所述电子设备的充电电压只经过了 M 个开关元件，就输出给了所述电池组件 103，以对电池组件 103 进行直充。因为电荷泵本身具有较高的电效率，所以，通过改变所述电荷泵的工作模式，使得所述电荷泵能够支持高压直充适配器的工作，不仅节约了充电电路的器件和面积，还提高了所述电池组件的充电  
25 效率。

在其他实施例中，所述开关元件可以是金属-氧化物半导体场效应晶体管（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET），还可以是半导体二极管、半导体三极管等，在本申请实施例中，对所述开关元件的类型不做限定。需要说明的是，所述 M 个开关元件可以是相同型号的开关元件，也可以是不同型号的开关元件。

若接收到所述第二控制信号，利用所述电荷泵 102 中的电容元件和交替导通 N 个开关元件，以对所述充电电压进行升压转换，使所述电荷泵 102 的输出电压（即升压转换后的充电电压）大于所述充电电压，并将所述电荷泵 102 的输出电压直接输出给所述电池组件 103，以对所述电池组件 103 进行充电，N 为大于或等于 1 的整数。

需要说明的是，所述 N 个开关元件包括所述 M 个开关元件，N 为大于等于 M 的整数，所以，所述 N 个开关元件可以是相同型号的开关元件，也可以是不同型号的开关元件。

以所述电荷泵 102 为 2 倍电荷泵为例，2 倍电荷泵能够将所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压进行 2 倍升压转换，也就是，在理想条件下（也就是不考虑充电过程中所述电荷泵的电能耗耗），进行升压转换之后，所述电荷泵 102 的输出电压为所述充电电压（即所述电荷泵 102 的输入电压）的 2 倍，如图 2A 所示，其示出了本申请实施例另一种电子设备的充电电路的组成结构示意图。从图 2A 中可以看出，充电电路 20 包括：控制模块 201、电荷泵 202 和电池组件 203；所述电荷泵 202，包括：第一开关元件 S1、第二开关元件 S2、第三开关元件 S3、第四开关元件 S4、第一电容元件 C1 和第二电容元件 C2；其中，

所述第一开关元件 S1 和第三开关元件 S3 的输入端作为所述电荷泵 202 的输入端；需要说明的是，所述电荷泵 202 的输入端与所述控制模块 201 的一端连接，所述控制模块 201 的另一端与所述电池组件 203 连接，从而在通过所述电源适配器对所述电池组件进行充电时，实现与所述电源适配

器的信息交互，例如，所述控制模块 201 实时监控所述电池组件 203 中各个电芯的充电状态，并将所述充电状态告知所述电源适配器。

所述第一开关元件 S1 的输出端与所述第二开关元件 S2 的输入端连接，所述第二开关元件 S2 的输出端接地；

5 所述第三开关元件 S3 的输出端分别与所述第一电容元件 C1 和第四开关元件 S4 的输入端连接；

所述第一电容元件 C1 的输出端与所述第二开关元件 S2 的输入端连接；

所述第四开关元件 S4 的输出端作为所述电荷泵 202 的输出端，分别与  
所述第二电容元件 C2 的输入端、所述电池组件 203 的正极连接；

10 所述第二电容元件 C2 的输出端接地，所述电池组件 203 的负极接地；  
对应地，在上述图 2A 所示的充电电路 20 的基础上，

所述控制模块 201，配置为：若检测到连接所述电荷泵 202 的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号并发送给所述电荷泵 202；若检测到连接所述电荷泵 202 的电源适配器为低压直充适配器，生成第二控制信号并发送给所述电荷泵 202；在实际应用中，所述控制模块 201 可以是微控  
15 单元（Microcontroller Unit，MCU）。

如图 2B 所示，所述电荷泵 202，配置为：若接收到所述第一控制信号，截止所述第一开关元件 S1 和所述第二开关元件 S2，导通所述第三开关元件 S3 和所述第四开关元件 S4，以使所述电源适配器输入至所述电子设备的充  
20 电电压经过所述第三开关元件 S3 和所述第四开关元件 S4 后，输出给所述  
电池组件 203，以对所述电池组件 203 进行直充；这样，通过第一控制信号，  
触发所述电荷泵截止所述第一开关元件 S1 和所述第二开关元件 S2，导通所  
述第三开关元件 S3 和所述第四开关元件 S4，使得所述电荷泵具有支持高压  
直充适配器工作的能力，避免通过所述电荷泵以外的高压直充电路配合高  
25 压直充适配器的工作，从而节约充电电路所需的器件，提高充电效率。

假设将所述第三开关元件 S3 和所述第二开关元件 S2 作为第一组元件，

所述第一开关元件 S1 和所述第四开关元件 S4 作为第二组元件，对应地，所述电荷泵 202，配置为：若接收到所述第二控制信号，按照预设的时间间隔，交替导通所述第一组元件和所述第二组元件，以使所述电荷泵 202 的输出电压大于所述电源适配器的输出电压，并将所述电荷泵 202 的输出电压输出给所述电池组件 203，以对所述电池组件 203 进行充电。

一般来说，将一次导通所述第一组元件之后的第一持续时长与一次导通所述第二组元件之后的第二持续时长的和，称为一个充电周期。通常情况下，在每一充电周期中，所述第一持续时长等于所述第二持续时长，也就是说，在通过低压直充适配器对所述电池组件进行充电时，所述电荷泵中的开关元件 S1 至 S4 一直处于 50%的时间占空比的开关状态。

可以理解地，在一个充电周期中，首先，导通所述第一组元件，如图 2C 所示，S3 和 S2 处于导通状态，S1 和 S4 处于截止状态，此时，电源适配器输入至所述电子设备的充电电压（即所述电荷泵的输入电压  $V_{in}$ ）经过第三开关元件 S3 之后，给第一电容元件 C1 进行充电，充电完成后，C1 的输入压等于所述电荷泵的输入电压  $V_{in}$ ；然后，导通所述第二组元件，如图 2D 所示，S1 和 S4 处于处于导通状态，S3 和 S2 处于截止状态，此时，在不考虑电荷泵的电能耗耗的前提下，电荷泵的输出电压  $V_{out}$  等于电荷泵的输入电压与 C1 的输入电压之和，即，电荷泵的输出电压是电荷泵的输入电压的 2 倍。

20

本申请实施例中，通过改变电荷泵中开关元件的工作时序，使得所述电荷泵可以在升压转换模式和旁路模式之间切换。例如，当插入所述电子设备的电源适配器是一个支持低压直充（即，电源适配器最高输出电压低于电池组件的电压）的适配器时，启动所述电荷泵的升压转换模式；当插入所述电子设备的电源适配器是一个支持高压直充的适配器（即，电源适配器最高输出电压高于电池组件的电压）时，启动所述电荷泵的旁路模式。

25

在其他实施例中，若要求充电电路支持高压直充和低压给电池组件充电，如图 3 所示，那么该充电电路中一般包括电荷泵（用于支持低压适配器升压充电）和高压直充电路（用于支持高压直充适配器的充电功能）；其中，高压直充电路包括开关元件 S5（例如，一对背靠背的 MOS）和微控单  
5 元 MCU2，MCU2 用于控制 S5 的导通与截止。这样，不仅充电效率低，充电电路所需器件较多。

基于此，在本申请实施例中，以用 5V 的 VOOC 适配器配合 2 倍电荷泵给双电池充电为例，如图 4 所示，假设电荷泵的输入电压为  $V_{in}$ 、输入电流为  $I_{in}$ 、输出电压为  $V_{out}$ 、输出电流为  $I_{out}$ 。电荷泵 401 的输出端与双电  
10 池的正极连接，电荷泵 401 的输入端与适配器的输出端连接。MCU 不断监控双电池的状态，并将状态告知适配器，适配器根据状态调整自身的输出。其中，在电荷泵 401 支持低压直充适配器时，电荷泵 401 的内部开关 S1、S2、S3 和 S4 一直处于 50% 时间占空比的开关状态。需要说明的是，图 4 中的电荷泵、图 3 中的电荷泵与图 2A 至图 2D 所示的电荷泵的电  
15 路结构相同，因此这里不再赘述图 4 中的电荷泵和图 3 中的电荷泵的电

根据电荷泵的升压转换原理（即电荷泵支持低压直充适配器时的工作原理），在不考虑转换效率的情况下， $V_{out}=2*V_{in}$ ， $I_{out}=I_{in}/2$ 。

当插入的是支持低压直充的适配器时，电荷泵 401 处于升压转换模式；当插入的是支持高压直充的适配器时，电荷泵 401 的 S3、S4 进入导通状态，  
20 S1，S2 进入截止状态，此时电荷泵处于旁路模式，适配器的输出电压直接接到双电池的输入端，进行直充。这样，通过电荷泵 401 实现高压直充，不仅节省了充电电路所需的器件，还提升了充电电路的充电效率。

基于前述的实施例，本申请实施例提供一种充电方法，图 5 为本申请  
25 实施例充电方法的实现流程示意图，如图 5 所示，所述方法包括步骤 S501 至步骤 S505：

S501、检测连接电子设备的电源适配器的类型；若所述电源适配器为高压直充适配器，执行步骤 S502；若所述电源适配器为低压直充适配器，执行步骤 S504；

在其他实施例中，可以通过检测所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压是否大于预设的电压阈值，来确定所述电源适配器的类型。例如，若所述充电电压大于预设的电压阈值，确定所述电源适配器为高压直充适配器；若所述充电电压小于或等于所述电压阈值，确定所述电源适配器为低压直充适配器。

S502、生成第一控制信号，然后进入步骤 S503；

10 其中，所述第一控制信号用于控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适配器输入至电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池组件进行直充，所述电池组件包括至少一节电芯。

S503、基于所述第一控制信号，控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适配器输入至电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池  
15 组件进行直充；

S504、生成第二控制信号，然后进入步骤 S505；

其中，所述第二控制信号用于控制所述电荷泵对所述充电电压进行升压转换，通过所述电荷泵将升压转换后的充电电压输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行充电。

20 S505、基于所述第二控制信号，控制所述电荷泵对所述充电电压进行升压转换，并利用升压转换后的充电电压对电池组件进行充电。

在其他实施例中，对于步骤 S503，所述基于所述第一控制信号，控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池组件进行直充，包括：

25 基于所述第一控制信号，导通所述电荷泵中的 M 个开关元件，以使所述充电电压经过所述 M 个开关元件之后，输出给所述电池组件，对所述电

池组件进行直充；

其中，所述 M 个开关元件位于所述电源适配器与所述电池组件之间，M 为大于或等于 1 的整数。

以图 2A 所示的充电电路 20 为例，如图 2B 所示，若所述电荷泵 202 5 接收到所述第一控制信号，基于所述第一控制信号，截止所述第一开关元件 S1 和所述第二开关元件 S2，导通所述第三开关元件 S3 和所述第四开关元件 S4，以使所述电源适配器输入至电子设备的充电电压经过所述第三开关元件 S3 和所述第四开关元件 S4 后，输出给所述电池组件 203，以对所述电池组件 203 进行直充。

10 在其他实施例中，对于步骤 S505，基于所述第二控制信号，利用所述电荷泵中的电容元件和交替导通所述电荷泵中的 N 个开关元件，以对所述充电电压进行升压转换，使所述电荷泵的输出电压大于所述充电电压；N 为大于或等于 1 的整数；利用所述电荷泵的输出电压对所述电池组件进行充电。

15 以图 2A 所示的充电电路 20 为例，假设将所述第三开关元件 S3 和所述第二开关元件 S2 作为第一组元件，所述第一开关元件 S1 和所述第四开关元件 S4 作为第二组元件，如图 2C 和 2D 所示，若所述电荷泵 202 接收到所述第二控制信号，基于所述第二控制信号，按照预设的时间间隔，交替导通所述第一组元件和所述第二组元件，以使所述电荷泵 202 的输出电压 20 大于所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压，并利用所述电荷泵 202 的输出电压对所述电池组件进行充电。

需要说明的是，本申请实施例中，若以软件功能模块的形式实现上述的充电方法，并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个计算机 25 可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分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，包括若干指令用以使得电子设备（可以是手机、平板电脑、台式机、个人数字助理、导航仪、数字电话、视频电话、电视机、传感设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read Only Memory, ROM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样，  
5 本申请实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

对应地，本申请实施例提供一种电子设备，图 6 为本申请实施例电子设备的一种硬件实体示意图，如图 6 所示，该电子设备 600 的硬件实体包括：包括存储器 601 和处理器 602，所述存储器 601 存储有可在处理器 602  
10 上运行的计算机程序，所述处理器 602 执行所述程序时实现上述实施例中提供的充电方法中的步骤。

存储器 601 配置为存储由处理器 602 可执行的指令和应用，还可以缓存待处理器 602 以及电子设备 600 中各模块待处理或已经处理的数据（例如，图像数据、音频数据、语音通信数据和视频通信数据），可以通过闪存（FLASH）或随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）实现。  
15

对应地，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例中提供的充电方法中的步骤。

这里需要指出的是：以上存储介质和设备实施例的描述，与上述方法  
20 实施例的描述是类似的，具有同方法实施例相似的有益效果。对于本申请存储介质和设备实施例中未披露的技术细节，请参照本申请方法实施例的描述而理解。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。  
25 因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意

适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解，在本申请的各种实施例中，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，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

5 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该  
10 要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，如：多个单元或组件可以结合，或可以集成到另一个系统，  
15 或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

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

另外，在本申请各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中；上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可  
25 以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步

骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：移动存储设备、只读存储器（Read Only Memory, ROM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

5 或者，本申请上述集成的单元若以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分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，包括若干指令用以使得电子设备（可以是手机、平板电脑、  
10 台式机、个人数字助理、导航仪、数字电话、视频电话、电视机、传感设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、ROM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

### 工业实用性

在本申请实施例中，提供了电子设备的充电电路，在通过电源适配器  
20 对所述充电电路中的电池组件进行充电时，若与电子设备建立电性连接的电源适配器是高压直充适配器时，直接通过电荷泵，将电源适配器输入至电子设备的充电电压输出给电池组件，以对所述电池组件进行直充，从而节约充电电路所需的元器件，提高充电效率。

## 权利要求书

1、一种电子设备的充电电路，其特征在于，所述充电电路包括：控制模块、电荷泵和电池组件；其中，

所述控制模块，配置为：若检测到连接的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号；

所述电荷泵，配置为：若接收到所述第一控制信号，将所述电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行直充。

2、根据权利要求1所述的充电电路，其特征在于，

所述控制模块，还配置为：若检测到连接的电源适配器为低压直充适配器，生成第二控制信号；其中，所述低压直充适配器的最高输出电压小于所述高压适配器的最高输出电压；

所述电荷泵，还配置为：若接收到所述第二控制信号，对所述充电电压进行升压转换，并将升压转换后的充电电压输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行充电。

3、根据权利要求1所述的充电电路，其特征在于，所述电荷泵，配置为：

若接收到所述第一控制信号，导通所述电荷泵中的M个开关元件，以使所述充电电压经过所述M个开关元件之后，输出给所述电池组件，对所述电池组件进行直充；M为大于或等于1的整数。

4、根据权利要求2所述的充电电路，其特征在于，所述电荷泵，配置为：

若接收到所述第二控制信号，利用所述电荷泵中的电容元件和交替导通N个开关元件，以对所述充电电压进行升压转换，使所述电荷泵的输出电压大于所述充电电压，并将所述电荷泵的输出电压输出给所述电池组件，

以对所述电池组件进行充电，N为大于或等于1的整数。

5、根据权利要求2所述的充电电路，其特征在于，所述电荷泵，包括：第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、第一电容元件和第二电容元件；其中，

5 所述第一开关元件和第三开关元件的输入端作为所述电荷泵的输入端；

所述第一开关元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接，所述第二开关元件的输出端接地；

10 所述第三开关元件的输出端分别与所述第一电容元件和第四开关元件的输入端连接；

所述第一电容元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接；

所述第四开关元件的输出端作为所述电荷泵的输出端，分别与所述第二电容元件的输入端、所述电池组件的正极连接；

所述第二电容元件的输出端接地，所述电池组件的负极接地；

15 对应地，所述电荷泵，配置为：

若接收到所述第一控制信号，截止所述第一开关元件和所述第二开关元件，导通所述第三开关元件和所述第四开关元件，以使所述充电电压经过所述第三开关元件和所述第四开关元件之后，输出给所述电池组件，以对所述电池组件进行直充。

20 6、根据权利要求5所述的充电电路，其特征在于，所述第三开关元件和所述第二开关元件作为第一组元件，所述第一开关元件和所述第四开关元件作为第二组元件；

所述电荷泵，配置为：

25 若接收到所述第二控制信号，按照预设的时间间隔，交替导通所述第一组元件和所述第二组元件，以使所述电荷泵的输出电压大于所述充电电压，并将所述电荷泵的输出电压输出给所述电池组件，以对所述电池组件

进行充电。

7、根据权利要求 2 所述的充电电路，其特征在于，所述控制模块，还配置为：

5 若检测到所述充电电压大于预设的电压阈值，确定所述电源适配器为高压直充适配器；

若检测到所述充电电压小于或等于所述电压阈值，确定所述电源适配器为低压直充适配器。

8、根据权利要求 3 至 6 任一项所述的充电电路，其特征在于，所述开关元件为以下元件之一：金属-氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET、半导体三极管、半导体二极管。

9 一种充电方法，其特征在于，所述方法包括：

若检测到连接电子设备的电源适配器为高压直充适配器，生成第一控制信号；

15 基于所述第一控制信号，控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适配器输入至电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池组件进行直充。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若检测到所述电源适配器为低压直充适配器，生成第二控制信号；

20 基于所述第二控制信号，控制所述电荷泵对所述充电电压进行升压转换，并利用升压转换后的充电电压对电池组件进行充电。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一控制信号，控制充电电路中的电荷泵导通，以将电源适配器输入至所述电子设备的充电电压直接输出给电池组件，对所述电池组件进行直充，包括：

25 基于所述第一控制信号，导通所述电荷泵中的 M 个开关元件，以使所述充电电压经过所述 M 个开关元件之后，输出给所述电池组件，对所述电池组件进行直充；

其中，所述 M 个开关元件位于所述电源适配器与所述电池组件之间，M 为大于或等于 1 的整数。

12、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第二控制信号，控制所述电荷泵对所述充电电压进行升压转换，并利用升压转换后的充电电压对电池组件进行充电，包括：

基于所述第二控制信号，利用所述电荷泵中的电容元件和交替导通所述电荷泵中的 N 个开关元件，以对所述充电电压进行升压转换，使所述电荷泵的输出电压大于所述充电电压；N 为大于或等于 1 的整数；

利用所述电荷泵的输出电压对所述电池组件进行充电。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一控制信号，导通所述电荷泵中的 M 个开关元件，以使所述充电电压经过所述 M 个开关元件之后，输出给所述电池组件，对所述电池组件进行直充，包括：

基于所述第一控制信号，截止所述电荷泵中的第一开关元件和第二开关元件，导通所述电荷泵中的第三开关元件和第四开关元件，以使所述充电电压经过所述第三开关元件和所述第四开关元件之后，输出给所述电池组件，对所述电池组件进行直充；

其中，所述第一开关元件和第三开关元件的输入端作为所述电荷泵的输入端；所述第一开关元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接，所述第二开关元件的输出端接地；所述第三开关元件的输出端分别与所述第一电容元件和第四开关元件的输入端连接；所述第一电容元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接；所述第四开关元件的输出端作为所述电荷泵的输出端，分别与所述第二电容元件的输入端、所述电池组件的正极连接；所述第二电容元件的输出端接地，所述电池组件的负极接地。

14、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第二控制信号，利用所述电荷泵中的电容元件和交替导通所述电荷泵中的 N 个开

关元件，以对所述充电电压进行升压转换，使所述电荷泵的输出电压大于所述充电电压，包括：

根据所述第二控制信号，按照预设的时间间隔，交替导通所述电荷泵中的第一组元件和第二组元件，以使所述电荷泵的输出电压大于所述充电  
5 电压；

其中，所述第一组元件包括第三开关元件和第二开关元件，所述第二组元件包括第一开关元件和第四开关元件；

所述第一开关元件和第三开关元件的输入端作为所述电荷泵的输入端；所述第一开关元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接，所述  
10 第二开关元件的输出端接地；所述第三开关元件的输出端分别与所述第一电容元件和第四开关元件的输入端连接；所述第一电容元件的输出端与所述第二开关元件的输入端连接；所述第四开关元件的输出端作为所述电荷泵的输出端，分别与所述第二电容元件的输入端、所述电池组件的正极连接；所述第二电容元件的输出端接地，所述电池组件的负极接地。

15 15、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若检测到所述充电电压大于预设的电压阈值，确定所述电源适配器为高压直充适配器；

若检测到所述充电电压小于或等于所述电压阈值，确定所述电源适配器为低压直充适配器。

20 16、根据权利要求 11 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，所述开关元件为以下元件之一：金属-氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET、半导体三极管、半导体二极管。

17、一种电子设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现  
25 权利要求 9 至 16 任一项所述充电方法中的步骤。

18、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在

于，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 9 至 16 任一项所述充电方法中的步骤。

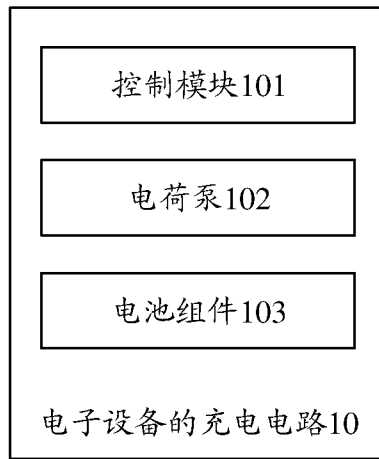


图 1A

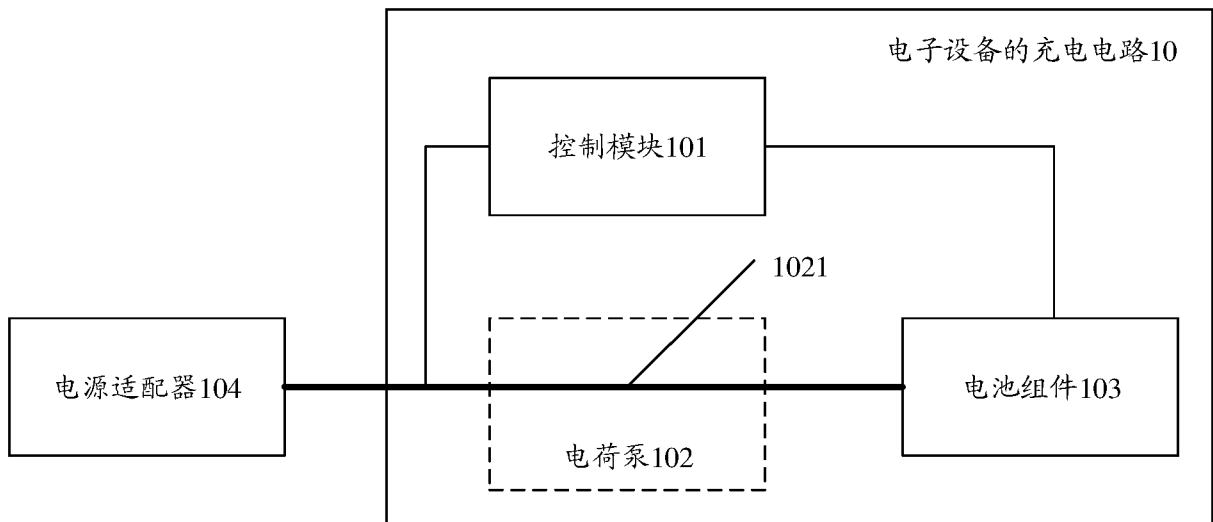


图 1B

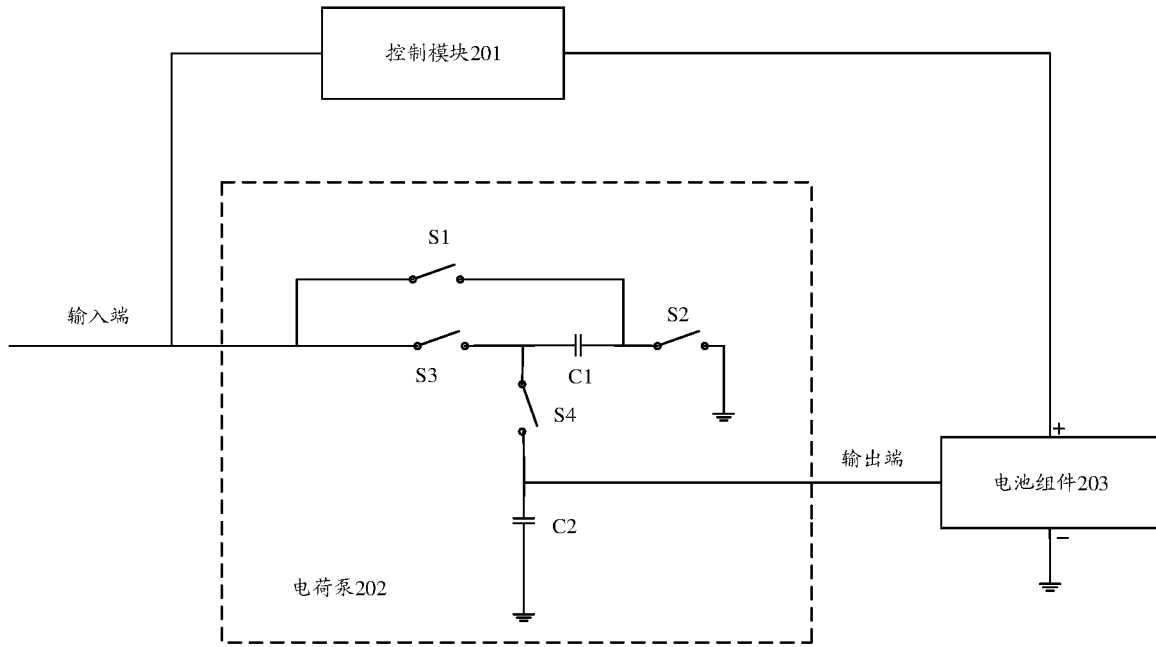


图 2A

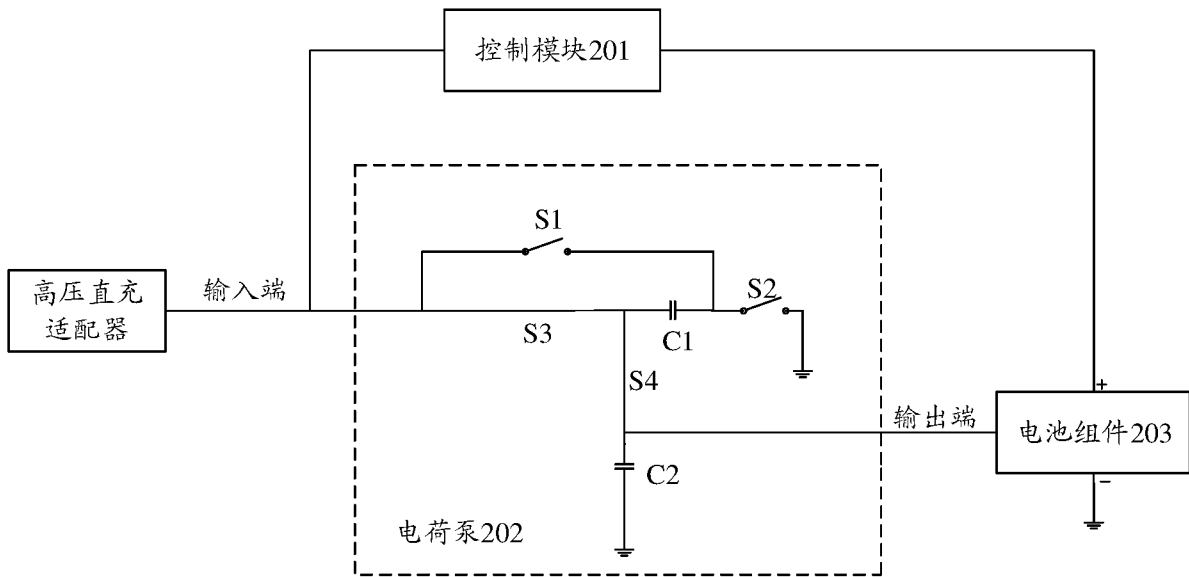


图 2B

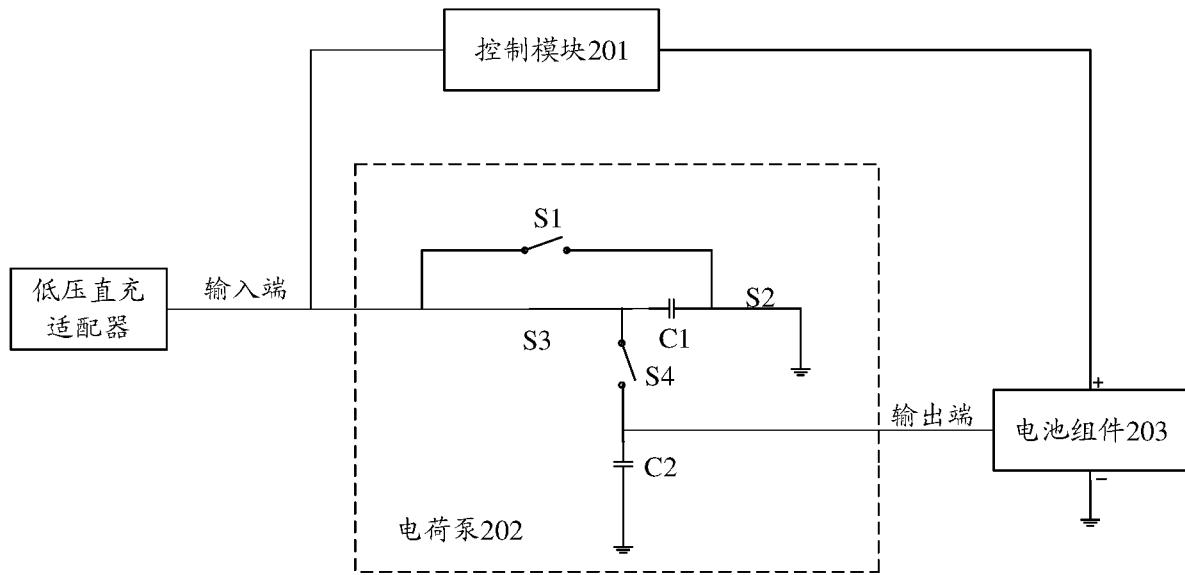


图 2C

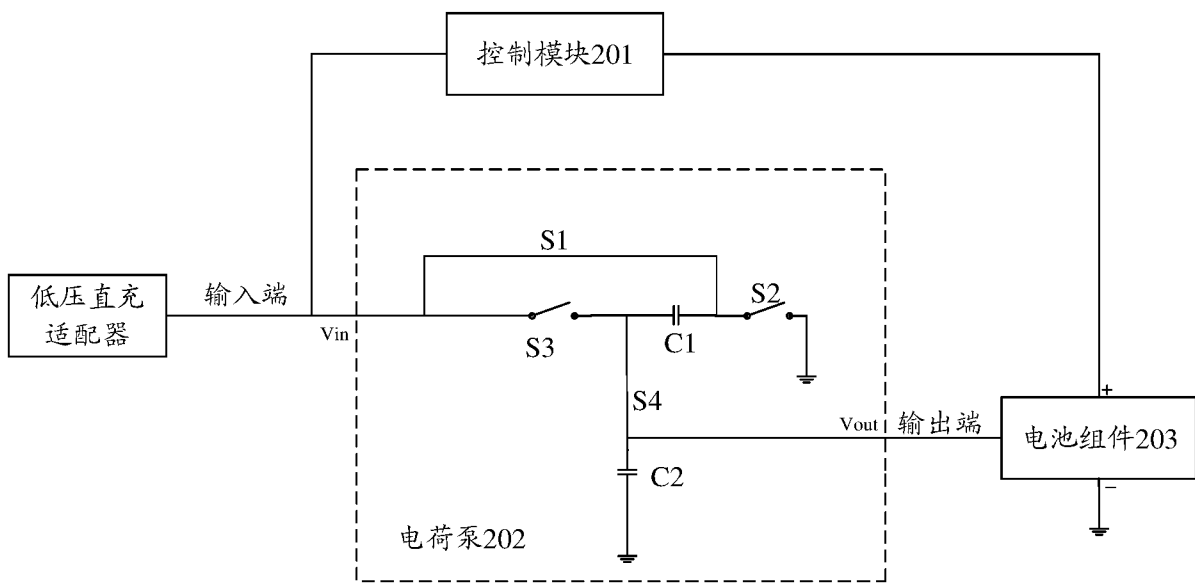


图 2D

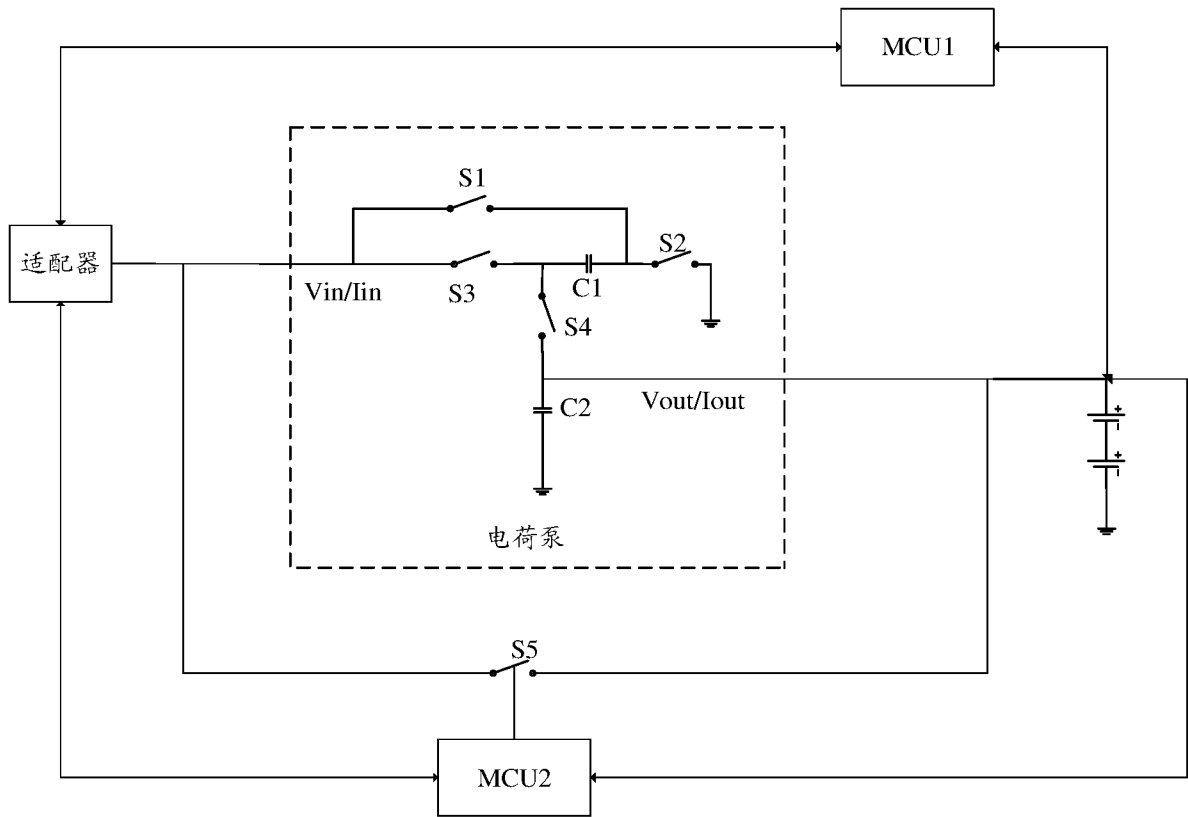


图 3

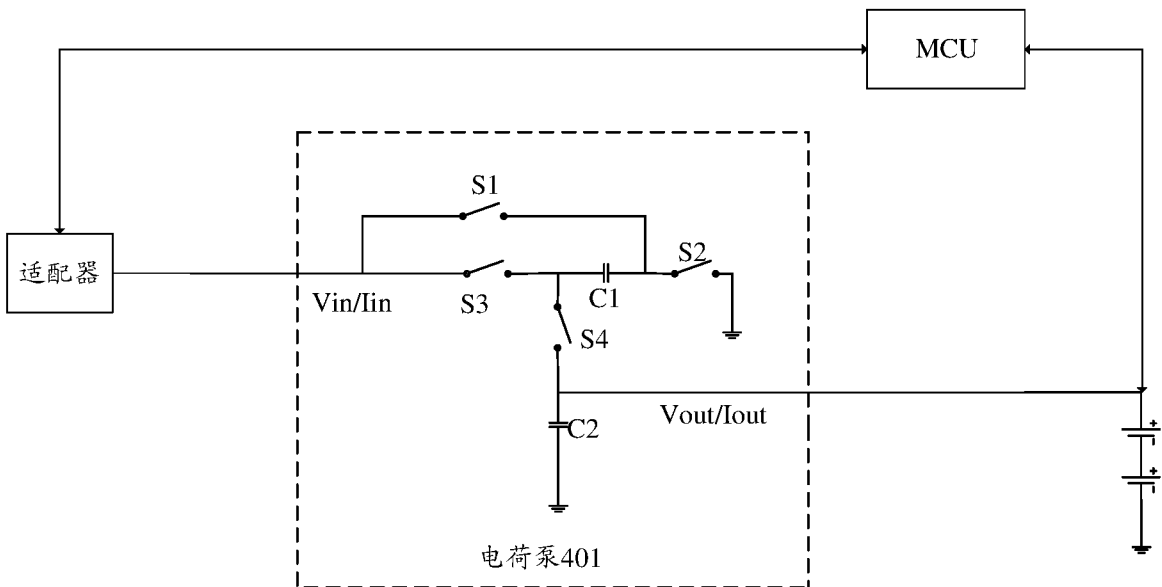


图 4

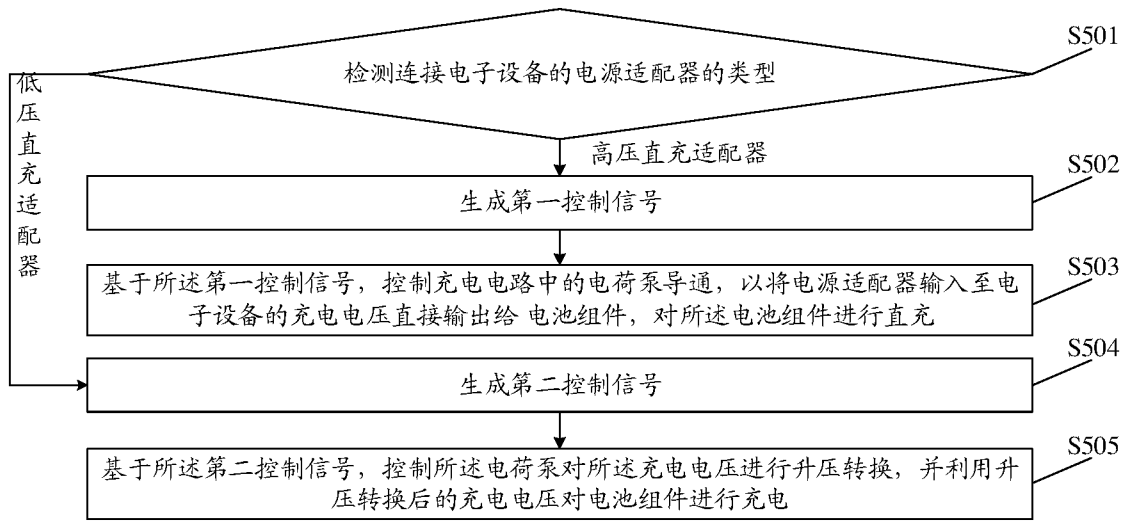


图 5

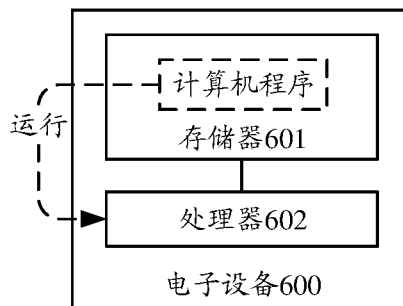


图 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/076556

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H02J 7/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H02J7		
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)		
DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 电 荷 泵, 充 电 泵, 开 关, 电 容, 充 电, 直 充, 直 接 充 电, 升 压, boost, charg+, pump, switch, capacitor, straight, step w up		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107947252 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs 74-93, 138, 139, and figures 7-10	1-18
Y	CN 108233460 A (MEIZU TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description, paragraphs 65-97 and 124, and figures 1-7	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
15 November 2019		09 December 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/076556**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107947252	A	20 April 2018	JP	2018064448	A	19 April 2018
				US	2018102658	A1	12 April 2018
				JP	2019106882	A	27 June 2019
				KR	20180040487	A	20 April 2018
				EP	3309924	A1	18 April 2018
				JP	6467013	B2	06 February 2019
<hr/>							
CN	108233460	A	29 June 2018	None			
<hr/>							

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/076556

<p><b>A. 主题的分类</b></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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J7</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>DWPI, SIP0ABS, CNTXT, CNKI: 电荷泵, 充电泵, 开关, 电容, 充电, 直充, 直接充电, 升压, boost, charg+, pump, switch, capacitor, straight, step w up</p>											
<p><b>C. 相关文件</b></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>Y</td> <td>CN 107947252 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第74-93、138-139段, 图7-10</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108233460 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第65-97、124段, 图1-7</td> <td>1-18</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	Y	CN 107947252 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第74-93、138-139段, 图7-10	1-18	Y	CN 108233460 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第65-97、124段, 图1-7	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求									
Y	CN 107947252 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 说明书第74-93、138-139段, 图7-10	1-18									
Y	CN 108233460 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第65-97、124段, 图1-7	1-18									
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>											
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>											
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 11月 15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 12月 9日</p>									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>董刚</p> <p>电话号码 (86-10)62411766</p>									

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/076556

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	107947252	A	2018年 4月 20日	JP	2018064448	A	2018年 4月 19日
				US	2018102658	A1	2018年 4月 12日
				JP	2019106882	A	2019年 6月 27日
				KR	20180040487	A	2018年 4月 20日
				EP	3309924	A1	2018年 4月 18日
				JP	6467013	B2	2019年 2月 6日
<hr/>							
CN	108233460	A	2018年 6月 29日	无			
<hr/>							