

(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8月10日 (10.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/133381 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/02 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070519
- (22) 国际申请日: 2017年1月7日 (07.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
PCT/CN2016/073679 2016年2月5日 (05.02.2016) CN
201610600612.3 2016年7月26日 (26.07.2016) CN
- (71) 申请人: 广东欧珀移动通信有限公司 (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)。 张加亮 (ZHANG, Jialiang); 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: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学熙澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, 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)。

[见续页]

(54) Title: ADAPTER AND CHARGING CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 适配器和充电控制方法

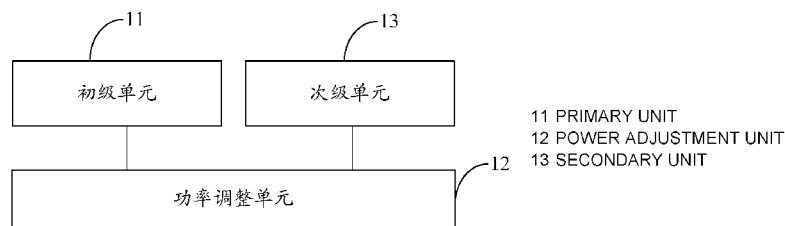


图 1

(57) Abstract: Provided are an adapter and a charging control method, said adapter comprising: a primary unit (11), used for converting inputted alternating current to current of a pulsating waveform; the adapter is capable of operating in a constant-current mode, and the peak value of the current of the first pulsating waveform is larger than the current value corresponding to a current limit point in constant-current mode; a power adjustment unit (12), used for sampling the output current of the adapter to obtain a current sampling value, and modulating the first pulsating waveform according to the current sampling value; a secondary unit (13), used for coupling the primary unit to the current of the secondary unit and converting to the output current of the adapter, the output current of the adapter being the current of the second pulsating waveform, and the peak value of the current of the second pulsating waveform being equal to the current value corresponding to a current limit point in constant-current mode. The adapter is capable of reducing the phenomenon of lithium precipitation in a battery, increasing the service life of the battery.

(57) 摘要: 一种适配器和充电控制方法, 该适配器包括: 初级单元 (11), 用于将输入的交流电转换成第一脉动波形的电流, 适配器能够工作在恒流模式下, 且第一脉动波形的电流的峰值大于恒流模式的限流点对应的电流值; 功率调整单元 (12), 用于对适配器的输出电流进行采样, 以获取电流采样值, 并根据电流采样值对第一脉动波形的电流进行调制; 次级单元 (13), 用于将初级单元耦合至次级的电流转换成适配器的输出电流, 其中适配器的输出电流为第二脉动波形的电流, 第二脉动波形的电流的峰值等于恒流模式的限流点应的电流值。该适配器能够降低电池的析锂现象, 提高电池的使用寿命。



WO 2017/133381 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

适配器和充电控制方法

技术领域

5 本发明实施例涉及充电领域，并且更具体地，涉及一种适配器和充电控制方法。

背景技术

适配器又称为电源适配器，用于为待充电设备（如终端）进行充电。目前市面上的适配器通常采用恒压的方式为待充电设备（如终端）进行充电。
10 由于待充电设备中的电池一般为锂电池，使用恒压的方式为待充电设备进行充电容易造成析锂现象，导致电池的寿命降低。

发明内容

15 本发明实施例提供一种适配器和充电控制方法，以降低电池的析锂现象，提高电池的使用寿命。

第一方面，提供一种适配器，所述适配器包括：初级单元，用于将输入的交流电转换成第一脉动波形的电流，所述适配器能够工作在恒流模式下，且所述第一脉动波形的电流的峰值大于所述恒流模式的限流点对应的电流值；功率调整单元，用于对所述适配器的输出电流进行采样，以获取电流采样值，并根据所述电流采样值对所述第一脉动波形的电流进行调制；次级单元，用于将所述初级单元耦合至次级的电流转换成所述适配器的输出电流，其中所述适配器的输出电流为第二脉动波形的电流，所述第二脉动波形的电流的峰值等于所述恒流模式的限流点应的电流值。
20

第二方面，提供一种充电控制方法，所述方法应用于如第一方面所述的适配器，所述适配器支持第一充电模式和第二充电模式，所述适配器在所述第二充电模式下对待充电设备的充电速度快于所述适配器在所述第一充电模式下对所述待充电设备的充电速度，且在所述第二充电模式下，所述适配器使用所述恒流模式为待充电设备充电，所述方法包括：在所述适配器与待充电设备连接的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出。
25
30

本发明实施例的适配器的输出电流是脉动波形的电流（脉动直流电），

脉动波形的电流能够降低电池的析锂现象，减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度，提高充电接口的寿命。

附图说明

5 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明一个实施例的第二适配器的示意性结构图。

10 图 2A 和图 2B 是本发明实施例的脉动波形的示意图。

图 3 是本发明实施例的不同脉动波形的示意图。

图 4 是本发明实施例的不同脉动波形的示意图。

图 5 是本发明实施例的不同脉动波形的示意图。

图 6A 是本发明实施例的第二适配器与待充电设备的连接方式示意图。

15 图 6B 是本发明实施例的快充通信过程的示意图。

图 7 是本发明实施例的充电控制方法的示意性流程图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行
20 清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

相关技术中提到了用于为待充电设备（如终端）进行充电的第一适配器。该第一适配器工作在恒压模式下。在恒压模式下，该第一适配器输出的
25 电压基本维持恒定，比如 5V，9V，12V 或 20V 等。

该第一适配器输出的电压并不适合直接加载到电池两端，而是需要先经过待充电设备（如终端）内的变换电路进行变换，以得到待充电设备（如终端）内的电池所预期的充电电压和/或充电电流。

变换电路用于对第一适配器输出的电压进行变换，以满足电池所预期的
30 充电电压和/或充电电流的需求。

作为一种示例，该变换电路可指充电管理模块，例如充电集成电路

(integrated circuit, IC)。在电池的充电过程中，用于对电池的充电电压和/或充电电流进行管理。该变换电路具有电压反馈模块的功能，和/或，具有电流反馈模块的功能，以实现

5 举例来说，电池的充电过程可包括涓流充电阶段，恒流充电阶段和恒压充电阶段中的一个或者多个。在涓流充电阶段，变换电路可利用电流反馈环使得在涓流充电阶段进入到电池的电流满足电池所预期的充电电流大小（譬如第一充电电流）。在恒流充电阶段，变换电路可利用电流反馈环使得在恒流充电阶段进入电池的电流满足电池所预期的充电电流大小（譬如第二充电电流，该第二充电电流可大于第一充电电流）。在恒压充电阶段，变换电路
10 可利用电压反馈环使得在恒压充电阶段加载到电池两端的电压满足电池所预期的充电电压大小。

作为一种示例，当第一适配器输出的电压大于电池所预期的充电电压时，变换电路可用于对第一适配器输出的电压进行降压处理，以使降压转换后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。作为又一种示例，当第
15 一适配器输出的电压小于电池所预期的充电电压时，变换电路可用于对第一适配器输出的电压进行升压处理，以使升压转换后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

作为又一示例，以第一适配器输出 5V 恒定电压为例，当电池包括单个电芯（以锂电池电芯为例，单个电芯的充电截止电压为 4.2V）时，变换电路
20 （例如 Buck 降压电路）可对第一适配器输出的电压进行降压处理，以使得降压后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

作为又一示例，以第一适配器输出 5V 恒定电压为例，当第一适配器为串联有两个及两个以上单电芯的电池（以锂电池电芯为例，单个电芯的充电截止电压为 4.2V）充电时，变换电路（例如 Boost 升压电路）可对第一适配
25 器输出的电压进行升压处理，以使得升压后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

变换电路受限于电路转换效率低下的原因，致使未被转换部分的电能以热量的形式散失。这部分热量会聚焦在待充电设备（如终端）内部。待充电设备（如终端）的设计空间和散热空间都很小（例如，用户使用的移动终端
30 物理尺寸越来越轻薄，同时移动终端内密集排布了大量的电子元器件以提升移动终端的性能），这不但提升了变换电路的设计难度，还会导致聚焦在待

充电设备（如终端）内的热量很难及时移除，进而引发待充电设备（如终端）的异常。

例如，变换电路上聚集的热量可能会对变换电路附近的电子元器件造成热干扰，引发电子元器件的工作异常。又如，变换电路上聚集的热量，可能会缩短变换电路及附近电子元件的使用寿命。又如，变换电路上聚集的热量，可能会对电池造成热干扰，进而导致电池充放电异常。又如变换电路上聚集的热量，可能会导致待充电设备（如终端）的温度升高，影响用户在充电时的使用体验。又如，变换电路上聚集的热量，可能会导致变换电路自身的短路，使得第一适配器输出的电压直接加载在电池两端而引起充电异常，如果电池长时间处于过压充电状态，甚至会引发电池的爆炸，危及用户安全。

本发明实施例提供一种输出电压可调的第二适配器。该第二适配器能够获取电池的状态信息。电池的状态信息可以包括电池当前的电量信息和/或电压信息。该第二适配器可以根据获取到的电池的状态信息来调节第二适配器自身的输出电压，以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流的需求。进一步地，在电池充电过程的恒流充电阶段，第二适配器调节后输出的电压可直接加载在电池的两端为电池充电。

该第二适配器可以具有电压反馈模块的功能和电流反馈模块的功能，以实现

该第二适配器根据获取到的电池的状态信息来调节第二适配器自身的输出电压可以指：该第二适配器能够实时获取到电池的状态信息，并根据每次所获取到的电池的实时状态信息来调节第二适配器自身输出的电压，以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流。

该第二适配器根据实时获取到的电池的状态信息来调节第二适配器自身的输出电压可以指：随着充电过程中电池电压的不断上升，第二适配器能够获取到充电过程中不同时刻电池的当前状态信息，并根据电池的当前状态信息来实时调节第二适配器自身的输出电压，以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流的需求。

举例来说，电池的充电过程可包括涓流充电阶段，恒流充电阶段和恒压充电阶段中的一个或者多个。在涓流充电阶段，第二适配器可利用电流反馈环使得在涓流充电阶段由第二适配器输出且进入电池的电流满足电池所预期的充电电流的需求（譬如第一充电电流）。在恒流充电阶段，第二适配器

可利用电流反馈环使得在恒流充电阶段由第二适配器输出且进入到电池的电流满足电池所预期的充电电流的需求（譬如第二充电电流，该第二充电电流可大于第一充电电流），并且，在恒流充电阶段，第二适配器可以将输出的充电电压直接加载在电池两端为电池充电。在恒压充电阶段，第二适配器
5 可利用电压反馈环使得在恒压充电阶段由第二适配器输出的电压满足电池所预期的充电电压的需求。

对于涓流充电阶段和恒压充电阶段，第二适配器输出的电压可以采用类似第一适配器的处理方式，即经过待充电设备（如终端）内的变换电路进行变换，以得到待充电设备（如终端）内的电池所预期的充电电压和/或充电电
10 流。

图 1 是本发明实施例的第二适配器的示意性结构图。图 1 的第二适配器
10 包括初级单元 11、功率调整单元 12 和次级单元 13。

初级单元 11 用于将输入的交流电转换成第一脉动波形的电流，第二适配器 10 工作在恒流模式下，且第一脉动波形的电流的峰值大于恒流模式的
15 限流点（或称当前限流点）对应的电流值；

功率调整单元 12 用于对第二适配器 10 的输出电流进行采样，以获取电流采样值，并根据电流采样值对第一脉动波形的电流进行调制；

次级单元 13 用于将初级单元 11 耦合至次级的电流转换成第二适配器 10 的输出电流，其中第二适配器 10 的输出电流为第二脉动波形的电流，第二
20 脉动波形的电流的峰值等于恒流模式的限流点应的电流值。

换句话说，第二脉动波形的电流是第二电源适配器输出的用于为待充电设备（如终端）充电的充电电流。该充电电流可以以间歇的方式为电池充电，该充电电流的周期可以跟随电网频率变化。在一些实施例中，该充电电流的周期对应的频率可以是电网频率的整数倍或倒数倍。换句话说，该充电电流
25 可以以间歇的方式为电池充电。在一些实施例中，该充电电流可以由与电网同步的一个或一组脉冲构成。

本发明实施例的第二适配器的输出电流是脉动波形的电流（脉动直流电），脉动波形的电流能够降低电池的析锂现象，减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度，提高充电接口的寿命。

具体地，功率调整单元 12 可以包括与次级单元 13 相连的电流采样单元，用于对第二适配器 10 的输出电流进行采样，得到电流采样值；然后基于该
30

电流采样值与限流点对应的电流值的关系，向脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation, PWM）控制器发送控制信号，以调整 PWM 控制器输出的 PWM 信号的占空比，从而实现对第一脉动波形的电流的调制。

5 本文中的脉动波形可以是完整的脉动波形，也可以是将完整的脉动波形进行削峰处理之后得到的脉动波形，所谓削峰处理可指将脉动波形中的超过某一阈值的部分滤掉，从而实现对脉动波形峰值的控制。在图 2A 所示的实施例中，脉动波形为完整的脉动波形，在图 2B 所示的实施例中，脉动波形为经过削峰处理之后的脉动波形。

本发明实施例对第二脉动波形的峰值的限定方式不作具体限定。

10 可选地，在一些实施例中，上述第二脉动波形可以是完整的脉动波形，例如，可以通过功率调整单元 12，在保证第二脉动波形完整的情况下将第二脉动波形的电流的峰值控制在限流点对应的电流值。

可选地，在另一些实施例中，上述第二脉动波形可以是经过削峰处理之后得到的脉动波形。

15 如图 3 所示，脉动波形 2 是完整的脉动波形，脉动波形 1 是经过削峰处理后得到的脉动波形，利用这两种脉动波形的电流为待充电设备（如终端）充电都能够降低电池的析锂现象，提高充电的安全性。然而，脉动波形 1 与时间轴围成的面积大于脉动波形 2 与时间轴围成的面积（脉动波形 2 与时间轴围成的面积与阴影部分的面积之和等于脉动波形 1 与时间轴围成的面积），而第二适配器的充电效率（或速度）与脉动波形和时间轴围成的面积是成正比的，脉动波形与时间轴围成的面积越大，充电效率越高，因此，采用脉动
20 波形 1 的电流为待充电设备（如终端）充电的效率大于采用脉动波形 1 的电流为待充电设备（如终端）充电的效率。

因此，在本发明实施例中，对脉动波形进行削峰处理既能保证第二适配
25 器的输出电流的峰值等于限流点对应电流值，又能提高充电效率。

进一步地，以图 4 和图 5 为例，图 4 中的脉动波形 3 和脉动波形 4 是削峰处理之前的脉动波形，脉动波形 3 的峰值小于脉动波形 4 的峰值，图 5 中的脉动波形 3' 和脉动波形 4' 是对图 4 中的脉动波形 3 和脉动波形 4 分别进行削峰处理后得到的脉动波形。在图 5 中，脉动波形 4' 与时间轴围成的面积等
30 于脉动波形 3' 与时间轴围成的面积和阴影部分的面积之和，脉动波形 4' 与时间轴围成的面积大于脉动波形 3' 与时间轴围成的面积，因此，采用脉动波形

4'的电流为待充电设备（如终端）充电的效率更高。

也就是说，在进行削峰处理之前，脉动波形的峰值越高，最后采用削峰处理后得到的脉动波形的电流进行充电的效率越高。因此，可以通过提高削峰处理前的脉动波形的峰值来提高充电效率。

- 5 提高脉动波形的峰值的方式可以有多种，例如，可以通过选取最大占空比较高的 PWM 控制器来提高脉动波形的峰值，或可以通过增加变压器的电感量来提高脉动波形的峰值。

10 本发明实施例对第二适配器输出第二脉动波形的电流的方式不做具体限定。例如，可以去掉初级单元 11 中的初级滤波单元，以及次级单元 13 中的次级滤波单元，形成第二脉动波形的电流。这样不但能够使第二适配器 10 输出第二脉动波形的电流，而且能够大幅降低第二适配器 10 的体积，有利于第二适配器 10 的小型化。

15 可选地，在一些实施例中，第二适配器 10 可以支持第一充电模式和第二充电模式。第二适配器 10 在第二充电模式下对待充电设备（如终端）的充电速度快于第二适配器 10 在第一充电模式下对待充电设备（如终端）的充电速度。换句话说，相较于工作在第一充电模式下的第二适配器 10 来说，工作在第二充电模式下的第二适配器 10 充满相同容量的待充电设备（如终端）中的电池的耗时更短。

20 第二适配器 10 包括控制单元，在第二适配器 10 与待充电设备（如终端）连接的过程中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以控制第二充电模式的充电过程。该控制单元可以是上述任意实施例中的控制单元，如可以是第一调整单元中的控制单元，也可以是第二调整单元中的控制单元。

25 第一充电模式可为普通充电模式，第二充电模式可为快速充电模式。该普通充电模式是指第二适配器输出相对较小的电流值（通常小于 2.5A）或者以相对较小的功率（通常小于 15W）来对待充电设备（如终端）中的电池进行充电，在普通充电模式下想要完全充满一较大容量电池（如 3000 毫安时容量的电池），通常需要花费数个小时的时间；而在快速充电模式下，第二适配器能够输出相对较大的电流（通常大于 2.5A，比如 4.5A，5A 甚至更高）
30 或者以相对较大的功率（通常大于等于 15W）来对待充电设备（如终端）中的电池进行充电，相较于普通充电模式而言，第二适配器在快速充电模式下

完全充满相同容量电池所需要的充电时间能够明显缩短、充电速度更快。

本发明实施例对第二适配器的控制单元与待充电设备（如终端）的通信内容，以及控制单元对第二适配器在第二充电模式下的输出的控制方式不作具体限定，例如，控制单元可以与待充电设备（如终端）通信，交互待充电设备（如终端）中的电池的当前电压或当前电量，并基于电池的当前电压或当前电量调整第二适配器的输出电压或输出电流。下面结合具体的实施例对控制单元与待充电设备（如终端）之间的通信内容，以及控制单元对在第二充电模式下的第二适配器的输出的控制方式进行详细描述。

可选地，在一些实施例中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以控制在第二充电模式下的第二适配器的输出的过程可包括：控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以协商第二适配器与待充电设备（如终端）之间的充电模式。

本发明实施例中，第二适配器并非盲目地采用第二充电模式对待充电设备（如终端）进行快速充电，而是与待充电设备（如终端）进行双向通信，协商第二适配器是否可以采用第二充电模式对待充电设备（如终端）进行快速充电，这样能够提升充电过程的安全性。

具体地，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以协商第二适配器与待充电设备（如终端）之间的充电模式可包括：控制单元向待充电设备（如终端）发送第一指令，第一指令用于询问待充电设备（如终端）是否开启第二充电模式；控制单元接收待充电设备（如终端）发送的针对所述第一指令的回复指令，回复指令用于指示待充电设备（如终端）是否同意开启第二充电模式；在待充电设备（如终端）同意开启第二充电模式的情况下，控制单元使用第二充电模式为待充电设备（如终端）充电。

本发明实施例的上述描述并不会对第二适配器（或者第二适配器的控制单元）与待充电设备（如终端）的主从性进行限定，换句话说，控制单元与待充电设备（如终端）中的任何一方均可作为主设备方发起双向通信会话，相应地另外一方可以作为从设备方对主设备方发起的通信做出第一响应或第一回复。作为一种可行的方式，可以在通信过程中，通过比较第二适配器侧和待充电设备（如终端）侧相对于大地的电平高低来确认主、从设备的身份。

本发明实施例并未对第二适配器（或者第二适配器的控制单元）与待充

电设备（如终端）之间双向通信的具体实现方式作出限制，即言，第二适配器（或者第二适配器的控制单元）与待充电设备（如终端）中的任何一方作为主设备方发起通信会话，相应地另外一方作为从设备方对主设备方发起的通信会话做出第一响应或第一回复，同时主设备方能够针对所述从设备方的第一响应或第一回复做出第二响应，即可认为主、从设备之间完成了一次充电模式的协商过程。作为一种可行的实施方式，主、从设备方之间可以在完成多次充电模式的协商后，再执行主、从设备方之间的充电操作，以确保协商后的充电过程安全、可靠的被执行。

作为主设备方能够根据所述从设备方针对通信会话的第一响应或第一回复做出第二响应的一种方式可以是：主设备方能够接收到所述从设备方针对通信会话所做出的第一响应或第一回复，并根据接收到的所述从设备的第一响应或第一回复做出针对性的第二响应。作为举例，当主设备方在预设的时间内接收到所述从设备方针对通信会话的第一响应或第一回复，主设备方会对所述从设备的第一响应或第一回复做出针对性的第二响应具体为：主设备方与从设备方完成了一次充电模式的协商，主设备方与从设备方之间根据协商结果按照第一充电模式或者第二充电模式执行充电操作，即第二适配器根据协商结果工作在第一充电模式或者第二充电模式下为待充电设备（如终端）充电。

作为主设备方能够根据所述从设备方针对通信会话的第一响应或第一回复做出进一步的第二响应的一种方式还可以是：主设备方在预设的时间内没有接收到所述从设备方针对通信会话的第一响应或第一回复，主设备方也会对所述从设备的第一响应或第一回复做出针对性的第二响应。作为举例，当主设备方在预设的时间内没有接收到所述从设备方针对通信会话的第一响应或第一回复，主设备方也会对所述从设备的第一响应或第一回复做出针对性的第二响应具体为：主设备方与从设备方完成了一次充电模式的协商，主设备方与从设备方之间按照第一充电模式执行充电操作，即第二适配器工作在第一充电模式下为待充电设备（如终端）充电。

可选地，在一些实施例中，当待充电设备（如终端）作为主设备发起通信会话，第二适配器（或者第二适配器的控制单元）作为从设备对主设备方发起的通信会话做出第一响应或第一回复后，无需要待充电设备（如终端）对第二适配器的第一响应或第一回复做出针对性的第二响应，即可认为第二

适配器（或者第二适配器的控制单元）与待充电设备（如终端）之间完成了一次充电模式的协商过程，进而第二适配器能够根据协商结果确定以第一充电模式或者第二充电模式为待充电设备（如终端）进行充电。

5 可选地，在一些实施例中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以控制第二适配器在第二充电模式下的输出的过程可包括：控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电压；控制单元对第二适配器的输出电压进行调整，使第二适配器的输出电压（或第二适配器的输出电压的峰值）等于在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充
10 电设备（如终端）进行充电的充电电压。

具体地，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电压可包括：控制单元向待充电设备（如终端）发送第二指令，第二指令用于询问第二适配器的输出电压与待充电设备（如终端）的电池的当前电
15 压是否匹配；控制单元接收待充电设备（如终端）发送的第二指令的回复指令，第二指令的回复指令用于指示第二适配器的输出电压与电池的当前电压匹配、偏高或偏低。可替换地，第二指令可用于询问将第二适配器的当前输出电压作为在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终
20 端）进行充电的充电电压是否合适，第二指令的回复指令可用于指示当前第二适配器的输出电压合适、偏高或偏低。第二适配器的当前输出电压（或当前输出电压的峰值）与电池的当前电压匹配，或者第二适配器的当前输出电压（或当前输出电压的峰值）适合作为在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电压可以指第二适配器的当前输出电压（或当前输出电压的峰值）略高于电池的当前电压，且第二适配
25 器的输出电压与电池的当前电压之间的差值在预设范围内（通常在几百毫伏的量级）。

可选地，在一些实施例中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以控制在第二充电模式下的第二适配器输出的充电过程可包括：控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以确定在第二充电模式下的第
30 二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流；控制单元对第二适配器的输出电流（或第二适配器的输出电流的峰值）进行调整，

使第二适配器的输出电流（或第二适配器的输出电流的峰值）等于在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备进行充电的充电电流。

具体地，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流可包括：控制单元向待充电设备（如终端）发送第三指令，第三指令用于询问待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流；控制单元接收待充电设备（如终端）发送的第三指令的回复指令，第三指令的回复指令用于指示待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流；控制单元根据待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流。应理解，控制单元根据待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流的方式有多种，例如，第二适配器可以将待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流确定为在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流（或充电电流的峰值），也可以综合考虑待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流以及自身的电流输出能力等因素之后，确定在第二充电模式下的第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流。

可选地，在一些实施例中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以控制在第二充电模式下的第二适配器的输出的过程可包括：在第二适配器使用第二充电模式为待充电设备（如终端）进行充电的过程中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以调整第二适配器的输出电流。

具体地，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以调整第二适配器的输出电流可包括：控制单元向待充电设备（如终端）发送第四指令，第四指令用于询问待充电设备（如终端）的电池的当前电压；控制单元接收第二适配器发送的第四指令的回复指令，第四指令的回复指令用于指示电池的当前电压；控制单元根据电池的当前电压，调整第二适配器的输出电流。

可选地，在一些实施例中，如图 6A 所示，第二适配器 10 包括充电接口 61。进一步地，在一些实施例中，第二适配器 10 中的控制单元可通过充电接口 61 中的数据线 62 与待充电设备（如终端）进行双向通信。

可选地，在一些实施例中，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向

通信，以控制在第二充电模式下第二适配器的输出的过程可包括：控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以确定充电接口是否接触不良。

具体地，控制单元与待充电设备（如终端）进行双向通信，以便确定充电接口是否接触不良可包括：控制单元向待充电设备（如终端）发送第四指令，第四指令用于询问待充电设备（如终端）的电池的当前电压；控制单元接收待充电设备（如终端）发送的第四指令的回复指令，第四指令的回复指令用于指示待充电设备（如终端）的电池的当前电压；控制单元根据第二适配器的输出电压和待充电设备（如终端）电池的当前电压，确定充电接口是否接触不良。例如，控制单元确定第二适配器的输出电压和待充电设备（如终端）的当前电压的压差大于预设的电压阈值，则表明此时压差除以第二适配器输出的当前电流值所得到的阻抗大于预设的阻抗阈值，即可确定充电接口接触不良。

可选地，在一些实施例中，充电接口接触不良也可由待充电设备（如终端）进行确定：待充电设备（如终端）向控制单元发送第六指令，第六指令用于询问第二适配器的输出电压；待充电设备（如终端）接收控制单元发送的第六指令的回复指令，第六指令的回复指令用于指示第二适配器的输出电压；待充电设备（如终端）根据待充电设备（如终端）电池的当前电压和第二适配器的输出电压，确定充电接口是否接触不良。在待充电设备（如终端）确定充电接口接触不良后，待充电设备（如终端）向控制单元发送第五指令，第五指令用于指示充电接口接触不良。控制单元在接收到第五指令之后，可以控制第二适配器退出第二充电模式。

下面结合图 6B，更加详细地描述第二适配器中的控制单元与待充电设备（如终端）之间的通信过程。应注意，图 6B 的例子仅仅是为了帮助本领域技术人员理解本发明实施例，而非要将本发明实施例限于所例示的具体数值或具体场景。本领域技术人员根据所给出的图 6B 的例子，显然可以进行各种等价的修改或变化，这样的修改或变化也落入本发明实施例的范围内。

如图 6B 所示，在第二充电模式下第二适配器的输出对待充电设备（如终端）的充电过程，即充电过程可以包含五个阶段。

阶段 1:

待充电设备（如终端）与电源提供装置连接后，待充电设备（如终端）可以通过数据线 D+、D-检测电源提供装置的类型，当检测到电源提供装置

为第二适配器时，则待充电设备（如终端）吸收的电流可以大于预设的电流阈值 I2（例如可以是 1A）。当第二适配器中的控制单元检测到预设时长（例如，可以是连续 T1 时间）内第二适配器的输出电流大于或等于 I2 时，则控制单元可以认为待充电设备（如终端）对于电源提供装置的类型识别已经完成，控制单元开启第二适配器与待充电设备（如终端）之间的协商过程，向待充电设备（如终端）发送指令 1（对应于上述第一指令），以询问待充电设备（如终端）是否同意第二适配器以第二充电模式对待充电设备（如终端）进行充电。

当控制单元收到待充电设备（如终端）发送的指令 1 的回复指令，且该指令 1 的回复指令指示待充电设备（如终端）不同意第二适配器以第二充电模式对待充电设备（如终端）进行充电时，控制单元再次检测第二适配器的输出电流。当第二适配器的输出电流在预设的连续时长内（例如，可以是连续 T1 时间）仍然大于或等于 I2 时，控制单元再次向待充电设备（如终端）发送指令 1，询问待充电设备（如终端）是否同意第二适配器以第二充电模式对待充电设备（如终端）进行充电。控制单元重复阶段 1 的上述步骤，直到待充电设备（如终端）同意第二适配器以第二充电模式对待充电设备（如终端）进行充电，或第二适配器的输出电流不再满足大于或等于 I2 的条件。

当待充电设备（如终端）同意第二适配器以第二充电模式对待充电设备（如终端）进行充电后，通信流程进入第 2 阶段。

20 阶段 2:

第二适配器的输出电压可以包括多个档位。控制单元向待充电设备（如终端）发送指令 2（对应于上述第二指令），以询问第二适配器的输出电压（当前的输出电压）与待充电设备（如终端）电池的当前电压是否匹配。

待充电设备（如终端）向控制单元发送指令 2 的回复指令，以指示第二适配器的输出电压与待充电设备（如终端）电池的当前电压匹配、偏高或偏低。如果针对指令 2 的回复指令指示第二适配器的输出电压偏高或偏低，控制单元可以将第二适配器的输出电压调整一格档位，并再次向待充电设备（如终端）发送指令 2，重新询问第二适配器的输出电压与待充电设备（如终端）电池的当前电压是否匹配。重复阶段 2 的上述步骤直到待充电设备（如终端）确定第二适配器的输出电压与待充电设备（如终端）电池的当前电压匹配，进入第 3 阶段。

阶段 3:

控制单元向待充电设备（如终端）发送指令 3（对应于上述第三指令），询问待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流。待充电设备（如终端）向控制单元发送指令 3 的回复指令，以指示待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流，并进入第 4 阶段。

阶段 4:

控制单元根据待充电设备（如终端）当前支持的最大充电电流，确定在第二充电模式下第二适配器输出的用于对待充电设备（如终端）进行充电的充电电流，然后进入阶段 5，即恒流充电阶段。

10 阶段 5:

在进入恒流充电阶段后，控制单元可以每间隔一段时间向待充电设备（如终端）发送指令 4（对应于上述第四指令），询问待充电设备（如终端）电池的当前电压。待充电设备（如终端）可以向控制单元发送指令 4 的回复指令，以反馈待充电设备（如终端）电池的当前电压。控制单元可以根据待充电设备（如终端）电池的当前电压，判断充电接口的接触是否良好，以及是否需要降低第二适配器的输出电流。当第二适配器判断充电接口的接触不良时，可以向待充电设备（如终端）发送指令 5（对应于上述第五指令），第二适配器会退出第二充电模式，然后复位并重新进入阶段 1。

20 可选地，在一些实施例中，在阶段 1 中，待充电设备（如终端）发送指令 1 的回复指令时，指令 1 的回复指令中可以携带该待充电设备（如终端）的通路阻抗的数据（或信息）。待充电设备（如终端）的通路阻抗数据可用于在阶段 5 判断充电接口的接触是否良好。

25 可选地，在一些实施例中，在阶段 2 中，从待充电设备（如终端）同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电到控制单元将第二适配器的输出电压调整到合适的充电电压所经历的时间可以控制在一定范围之内。如果该时间超出预定范围，则第二适配器或待充电设备（如终端）可以判定快充通信过程异常，复位以重新进入阶段 1。

30 可选地，在一些实施例中，在阶段 2 中，当第二适配器的输出电压比待充电设备（如终端）电池的当前电压高 ΔV (ΔV 可以设定为 200~500mV) 时，待充电设备（如终端）可以向控制单元发送指令 2 的回复指令，以指示第二适配器的输出电压与待充电设备（如终端）的电池电压匹配。

可选地，在一些实施例中，在阶段 4 中，第二适配器的输出电流的调整速度可以控制一定范围之内，这样可以避免由于调整速度过快而导致在第二充电模式下第二适配器输出对待充电设备（如终端）的充电过程发生异常。

5 可选地，在一些实施例中，在阶段 5 中，第二适配器的输出电流的变化幅度可以控制在 5% 以内。

可选地，在一些实施例中，在阶段 5 中，控制单元可以实时监测充电电路的通路阻抗。具体地，控制单元可以根据第二适配器的输出电压、输出电流及待充电设备（如终端）反馈的电池的当前电压，监测充电电路的通路阻抗。当“充电电路的通路阻抗” > “待充电设备（如终端）的通路阻抗+充电

10 线缆的阻抗”时，可以认为充电接口接触不良，第二适配器停止在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电。

可选地，在一些实施例中，第二适配器开启在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电之后，控制单元与待充电设备（如终端）之间的通信时间间隔可以控制在一定范围之内，避免通信间隔过短而导致通信过程发生异常。

15

可选地，在一些实施例中，充电过程的停止（或第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）的充电过程的停止）可以分为可恢复的停止和不可恢复的停止两种。

例如，当检测到待充电设备（如终端）的电池充满或充电接口接触不良

20 时，充电过程停止，充电通信过程复位，充电过程重新进入阶段 1。然后，待充电设备（如终端）不同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电，则通信流程不进入阶段 2。这种情况下的充电过程的停止可以视为不可恢复的停止。

又例如，当控制单元与待充电设备（如终端）之间出现通信异常时，充

25 电过程停止，充电通信过程复位，充电过程重新进入阶段 1。在满足阶段 1 的要求后，待充电设备（如终端）同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电以恢复充电过程。这种情况下的充电过程的停止可以视为可恢复的停止。

又例如，当待充电设备（如终端）检测到电池出现异常时，充电过程停

30 止，充电通信过程复位，充电过程重新进入阶段 1。然后，待充电设备（如终端）不同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充

电。当电池恢复正常，且满足阶段 1 的要求后，待充电设备（如终端）同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电。这种情况下的快充过程的停止可以视为可恢复的停止。

5 以上对图 6B 示出的通信步骤或操作仅是示例。例如，在阶段 1 中，待充电设备（如终端）与第二适配器进行连接后，待充电设备（如终端）与控制单元之间的握手通信也可以由待充电设备（如终端）发起，即待充电设备（如终端）发送指令 1，询问控制单元是否开启第二充电模式。当待充电设备（如终端）接收到控制单元的回复指令指示控制单元同意第二适配器在第二充电模式下对待充电设备（如终端）进行充电时，第二适配器开始在第二
10 充电模式下对待充电设备（如终端）的电池进行充电。

又如，在阶段 5 之后，还可包括恒压充电阶段。具体地，在阶段 5 中，待充电设备（如终端）可以向控制单元反馈电池的当前电压，当电池的当前电压达到恒压充电电压阈值时，充电阶段从恒流充电阶段转入恒压充电阶段。在恒压充电阶段中，充电电流逐渐减小，当电流下降至某一阈值时停止
15 整个充电过程，表示待充电设备（如终端）的电池已经被充满。

可选地，在一些实施例中，第二适配器将第二适配器的输出电流直接加载在待充电设备（如终端）的电池的两端，为电池进行直充。

具体地，直充可以指将第二适配器的输出电压和输出电流直接加载在（或者直接引导至）待充电设备（如终端）电池的两端，为待充电设备（如
20 终端）的电池充电，中间无需经过变换电路对第二适配器的输出电流或输出电压进行变换，避免变换过程带来的能量损失。在使用第二充电模式进行充电的过程中，为了能够调整充电电路上的充电电压或充电电流，可以将第二适配器设计成智能的适配器，由第二适配器完成充电电压或充电电流的变换，这样可以减轻待充电设备（如终端）的负担，并降低待充电设备的发热
25 量。

本发明实施例的第二适配器 10 可以工作在恒流模式。本文中的恒流模式是指对第二适配器的输出电流进行控制的充电模式，并非要求第二适配器的输出电流保持恒定不变。实际中，第二适配器在恒流模式下通常采用分段恒流的方式进行充电。

30 分段恒流充电（Multi-stage constant current charging）具有 N 个充电阶段（N 为一个不小于 2 的整数）。分段恒流充电可以以预定的充电电流开始第

一阶段充电。所述分段恒流充电的 N 个充电阶段从第一阶段到第(N-1)个阶段依次被执行，当充电阶段中的前一个充电阶段转到下一个充电阶段后，充电电流值变小；当电池电压到达充电终止电压阈值时，充电阶段中的前一个充电阶段会转到下一个充电阶段。

5 进一步地，在第二适配器的输出电流为脉动直流电的情况下，恒流模式可以指对脉动直流电的峰值或均值进行控制的充电模式，即控制第二适配器的输出电流的峰值不超过恒流模式对应的电流。

上文结合图 1 至图 6，详细描述了本发明的装置实施例，下文结合图 7 详细描述本发明实施例的方法实施例，应理解，方法侧的描述与装置侧的描述相互对应，为了简洁，适当省略重复的描述。

图 7 是根据本发明实施例的充电控制方法的示意性流程图。图 7 的方法可以由上文中的第二适配器执行，具体地，所述第二适配器支持第一充电模式和第二充电模式，所述第二适配器在所述第二充电模式下对待充电设备的充电速度快于所述第二适配器在所述第一充电模式下对所述待充电设备的充电速度，且在所述第二充电模式下，所述第二适配器使用所述恒流模式为待充电设备充电。

图 7 的方法包括：

710、在所述第二适配器与待充电设备连接的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出。

20 可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出的过程，包括：所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述第二适配器与所述待充电设备之间的充电模式。

25 可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述第二适配器与所述待充电设备之间的充电模式，包括：向所述待充电设备发送第一指令，所述第一指令用于询问所述待充电设备是否开启所述第二充电模式；接收所述待充电设备发送的所述第一指令的回复指令，所述第一指令的回复指令用于指示所述待充电设备是否同意开启所述第二充电模式；在所述待充电设备同意开启所述第二充电模式的情况下，使用所述第二充电模式为所述待充电设备充电。

30 可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控

制在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出的过程，包括：与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压；对所述第二适配器的输出电压进行调整，使所述第二适配器的输出电压等于在所述第二充电模式下的
5 所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压。

可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压，包括：向所述待充电设备发送第二指令，所述第二指令用于询问所述第二适配器的输出电压与所述待充电设备的电池的当前电
10 压是否匹配；接收所述待充电设备发送的所述第二指令的回复指令，所述第二指令的回复指令用于指示所述第二适配器的输出电压与所述电池的当前电压匹配、偏高或偏低。

可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制
15 在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出的过程，包括：与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流；对所述第二适配器的输出电流进行调整，使所述第二适配器的输出电流（或第二适配器的输出电流的峰值）等于在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

20 可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流，包括：所述控制单元向所述待充电设备发送第三指令，所述第三指令用于询问所述待充电设备当前支持的最大充电电流；所述控制单元接收所述待充电设备发送的所述第三指令的回复指令，所述第三指令的
25 回复指令用于指示所述待充电设备当前支持的最大充电电流；所述控制单元根据所述待充电设备当前支持的最大充电电流确定在所述第二充电模式下的所述第二适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

30 可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出的过程，包括：在使用所述第二充电模式充电的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述第二适配器的输出电流。

可选地，在一些实施例中，所述与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述第二适配器的输出电流，包括：向所述待充电设备发送的第四指令，所述第四指令用于询问所述待充电设备的电池的当前电压；接收所述第二适配器发送的所述第四指令的回复指令，所述第四指令的回复指令用于指示所述电池的当前电压；根据所述电池的当前电压，调整所述第二适配器的输出电流。

可选地，在一些实施例中，所述第二适配器包括充电接口，所述与所述待充电设备进行双向通信，包括：通过所述充电接口中的数据线与所述待充电设备进行双向通信。

10 可选地，在一些实施例中，所述第二适配器的输出电压和输出电流直接加载在所述待充电设备的电池的两端，为所述电池进行直充。

可选地，在一些实施例中，所述第二适配器包括用于对充电过程进行控制的控制单元，所述控制单元为 MCU。

15 可选地，在一些实施例中，所述第二适配器包括充电接口，所述充电接口为 USB 接口。

应理解，本文中的“第一适配器”和“第二适配器”仅是为了描述的方便，并非要对本发明实施例的适配器的具体类型进行限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特
20 定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应
25 过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个
30 系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的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，装置或单元的间接耦合

或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者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者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以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。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案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，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：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）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种适配器，其特征在于，所述适配器包括：

初级单元，用于将输入的交流电转换成第一脉动波形的电流，所述适配器能够工作在恒流模式下，且所述第一脉动波形的电流的峰值大于所述恒流模式的限流点对应的电流值；

功率调整单元，用于对所述适配器的输出电流进行采样，以获取电流采样值，并根据所述电流采样值对所述第一脉动波形的电流进行调制；

次级单元，用于将所述初级单元耦合至次级的电流转换成所述适配器的输出电流，其中所述适配器的输出电流为第二脉动波形的电流，所述第二脉动波形的电流的峰值等于所述恒流模式的限流点应的电流值。

2、如权利要求 1 所述的适配器，其特征在于，所述第二脉动波形为完整的脉动波形。

3、如权利要求 1 所述的适配器，其特征在于，所述第二脉动波形是经过削峰处理之后得到的脉动波形。

4、如权利要求 1-3 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述适配器支持第一充电模式和第二充电模式，所述适配器在所述第二充电模式下对待充电设备的充电速度快于所述适配器在所述第一充电模式下对待充电设备的充电速度，且在所述第二充电模式下，所述适配器使用所述恒流模式为待充电设备充电，所述适配器包括控制单元，在所述适配器与待充电设备连接的过程中，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出。

5、如权利要求 4 所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述适配器与所述待充电设备之间的充电模式。

6、如权利要求 5 所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述适配器与所述待充电设备之间的充电模式，包括：

所述控制单元向所述待充电设备发送第一指令，所述第一指令用于询问所述待充电设备是否开启所述第二充电模式；

所述控制单元接收所述待充电设备发送的所述第一指令的回复指令，所述第一指令的回复指令用于指示所述待充电设备是否同意开启所述第二充电模式；

5 在所述待充电设备同意开启所述第二充电模式的情况下，所述控制单元使用所述第二充电模式为所述待充电设备充电。

7、如权利要求 4-6 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

10 所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压；

所述控制单元对所述适配器的输出电压进行调整，使所述适配器的输出电压等于在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压。

15 8、如权利要求 7 所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压，包括：

所述控制单元向所述待充电设备发送第二指令，所述第二指令用于询问所述适配器的输出电压与所述待充电设备的电池的当前电压是否匹配；

20 所述控制单元接收所述待充电设备发送的所述第二指令的回复指令，所述第二指令的回复指令用于指示所述适配器的输出电压与所述电池的当前电压匹配、偏高或偏低。

9、如权利要求 4-8 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

25 所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流；

所述控制单元对所述适配器的输出电流进行调整，使所述适配器的输出电流等于在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

30 10、如权利要求 9 所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的

用于对所述待充电设备进行充电的充电电流，包括：

所述控制单元向所述待充电设备发送第三指令，所述第三指令用于询问所述待充电设备当前支持的最大充电电流；

所述控制单元接收所述待充电设备发送的所述第三指令的回复指令，所述第三指令的回复指令用于指示所述待充电设备当前支持的最大充电电流；

所述控制单元根据所述待充电设备当前支持的最大充电电流确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

11、如权利要求 4-10 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

在使用所述第二充电模式充电的过程中，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述适配器的输出电流。

12、如权利要求 11 所述的适配器，其特征在于，所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述适配器的输出电流，包括：

所述控制单元向所述待充电设备发送的第四指令，所述第四指令用于询问所述待充电设备的电池的当前电压；

所述控制单元接收所述适配器发送的所述第四指令的回复指令，所述第四指令的回复指令用于指示所述电池的当前电压；

所述控制单元根据所述电池的当前电压，调整所述适配器的输出电流。

13、如权利要求 4-12 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述适配器包括充电接口，所述控制单元通过所述充电接口中的数据线与所述待充电设备进行双向通信。

14、如权利要求 1-13 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述适配器的输出电压和输出电流直接加载在所述待充电设备的电池的两端，为所述电池进行直充。

15、如权利要求 1-14 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述适配器包括用于对充电过程进行控制的控制单元，所述控制单元为微控制单元 MCU。

16、如权利要求 1-15 中任一项所述的适配器，其特征在于，所述适配器包括充电接口，所述充电接口为通用串行总线 USB 接口。

17、一种充电控制方法，其特征在于，所述方法应用于如权利要求 1-3 中任一项所述的适配器，所述适配器支持第一充电模式和第二充电模式，所述适配器在所述第二充电模式下对待充电设备的充电速度快于所述适配器在所述第一充电模式下对所述待充电设备的充电速度，且在所述第二充电模式
5 下，所述适配器使用所述恒流模式为待充电设备充电，

所述方法包括：

在所述适配器与待充电设备连接的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出。

18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，
10 包括：

所述控制单元与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述适配器与
所述待充电设备之间的充电模式。

19、如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以协商所述适配器与
15 所述待充电设备之间的充电模式，包括：

向所述待充电设备发送第一指令，所述第一指令用于询问所述待充电设备是否开启所述第二充电模式；

接收所述待充电设备发送的所述第一指令的回复指令，所述第一指令的
回复指令用于指示所述待充电设备是否同意开启所述第二充电模式；

20 在所述待充电设备同意开启所述第二充电模式的情况下，使用所述第二充电模式为所述待充电设备充电。

20、如权利要求 17-19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述与
待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

25 与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压；

对所述适配器的输出电压进行调整，使所述适配器的输出电压等于在
所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电压。

30 21、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所

述待充电设备进行充电的充电电压，包括：

向所述待充电设备发送第二指令，所述第二指令用于询问所述适配器的输出电压与所述待充电设备的电池的当前电压是否匹配；

5 接收所述待充电设备发送的所述第二指令的回复指令，所述第二指令的回复指令用于指示所述适配器的输出电压与所述电池的当前电压匹配、偏高或偏低。

22、如权利要求 17-21 中任一项所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

10 与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流；

对所述适配器的输出电流进行调整，使所述适配器的输出电流等于在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

15 23、如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流，包括：

所述控制单元向所述待充电设备发送第三指令，所述第三指令用于询问所述待充电设备当前支持的最大充电电流；

20 所述控制单元接收所述待充电设备发送的所述第三指令的回复指令，所述第三指令的回复指令用于指示所述待充电设备当前支持的最大充电电流；

所述控制单元根据所述待充电设备当前支持的最大充电电流确定在所述第二充电模式下的所述适配器输出的用于对所述待充电设备进行充电的充电电流。

25 24、如权利要求 17-23 中任一项所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述适配器的输出的过程，包括：

在使用所述第二充电模式充电的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述适配器的输出电流。

30 25、如权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述与所述待充电设备进行双向通信，以调整所述适配器的输出电流，包括：

向所述待充电设备发送的第四指令，所述第四指令用于询问所述待充电设备的电池的当前电压；

接收所述适配器发送的所述第四指令的回复指令，所述第四指令的回复指令用于指示所述电池的当前电压；

5 根据所述电池的当前电压，调整所述适配器的输出电流。

26、如权利要求 17-25 中任一项所述的方法，其特征在于，所述适配器包括充电接口，所述与所述待充电设备进行双向通信，包括：

通过所述充电接口中的数据线与所述待充电设备进行双向通信。

10 27、如权利要求 17-26 中任一项所述的方法，其特征在于，所述适配器的输出电压和输出电流直接加载在所述待充电设备的电池的两端，为所述电池进行直充。

28、如权利要求 17-27 中任一项所述的方法，其特征在于，所述适配器包括用于对充电过程进行控制的控制单元，所述控制单元为微控制单元 MCU。

15 29、如权利要求 17-28 中任一项所述的方法，其特征在于，所述适配器包括充电接口，所述充电接口为通用串行总线 USB 接口。

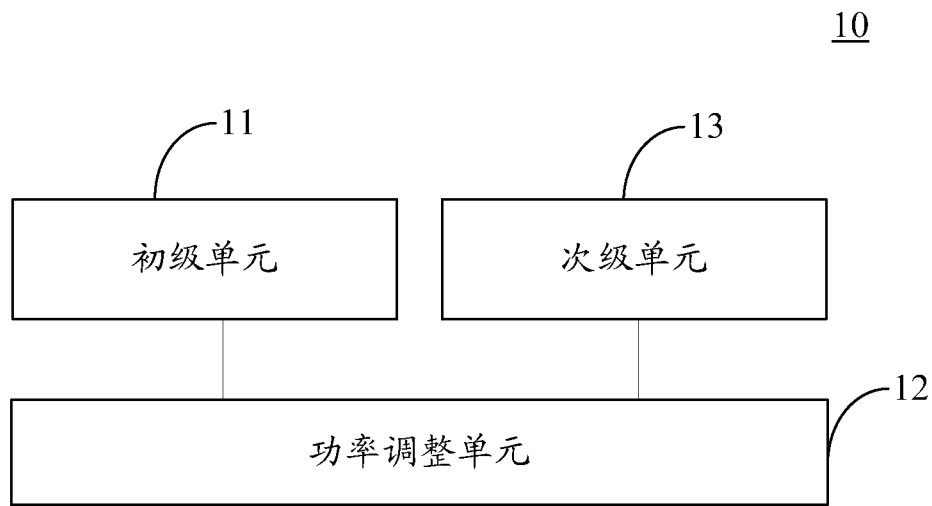


图 1

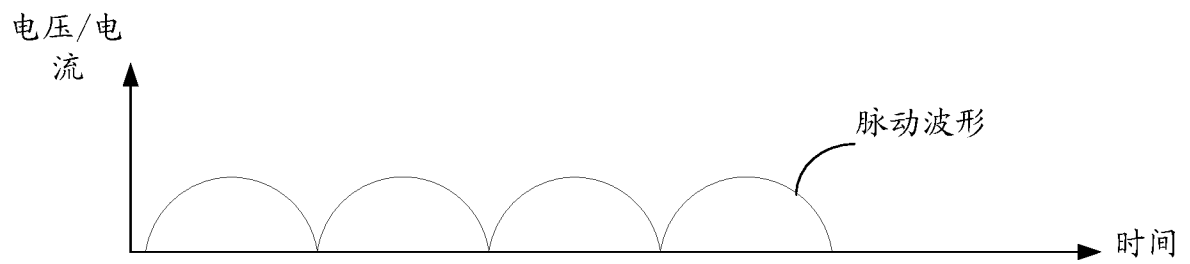


图 2A

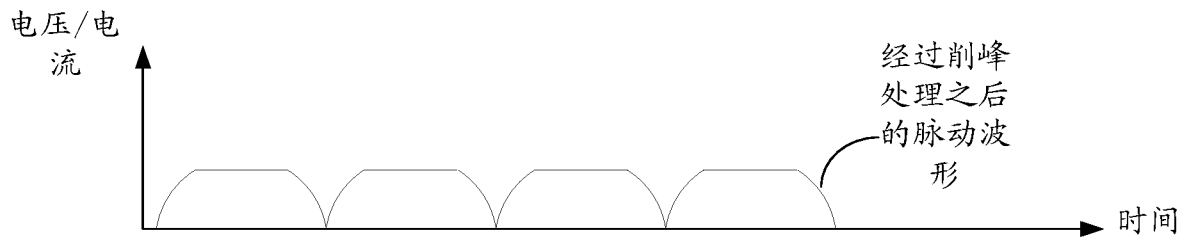


图 2B

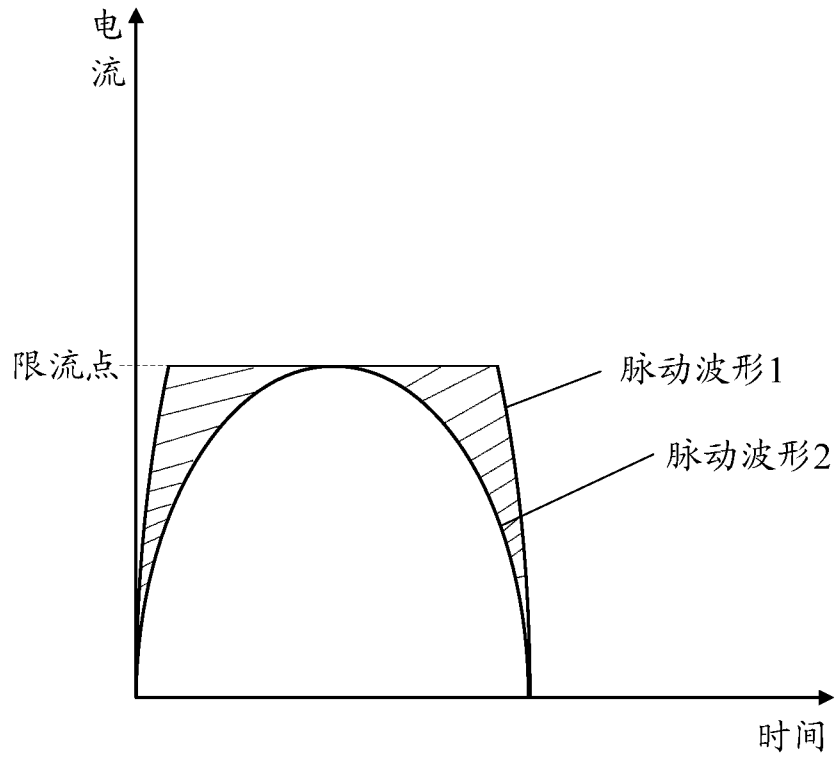


图 3

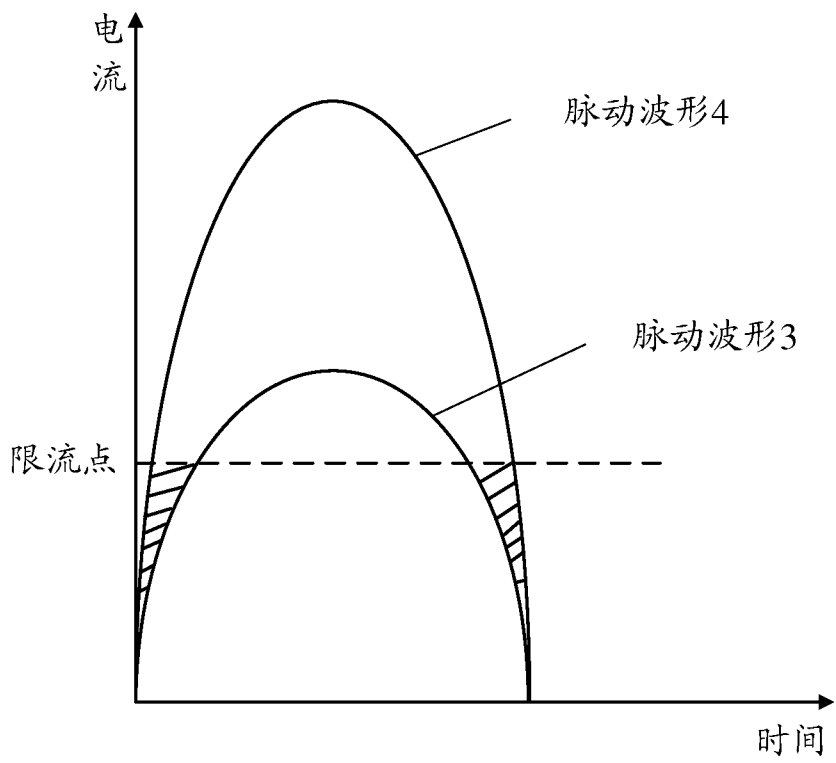


图 4

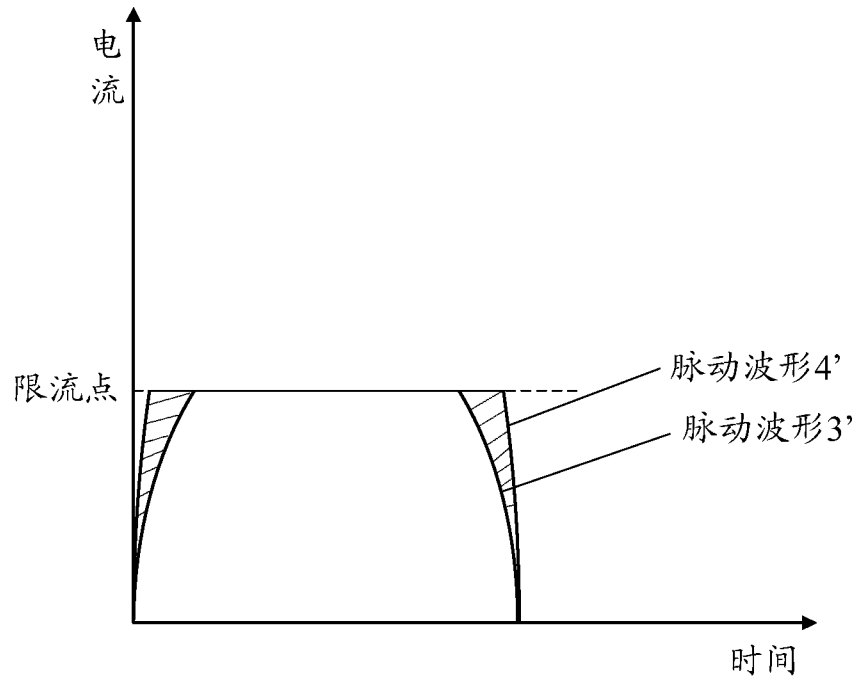


图 5

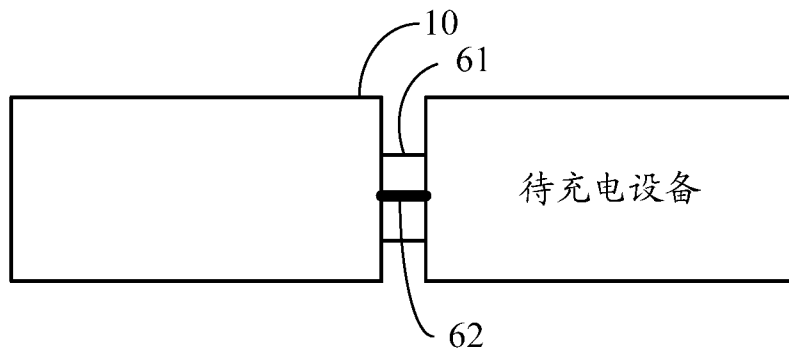


图 6A

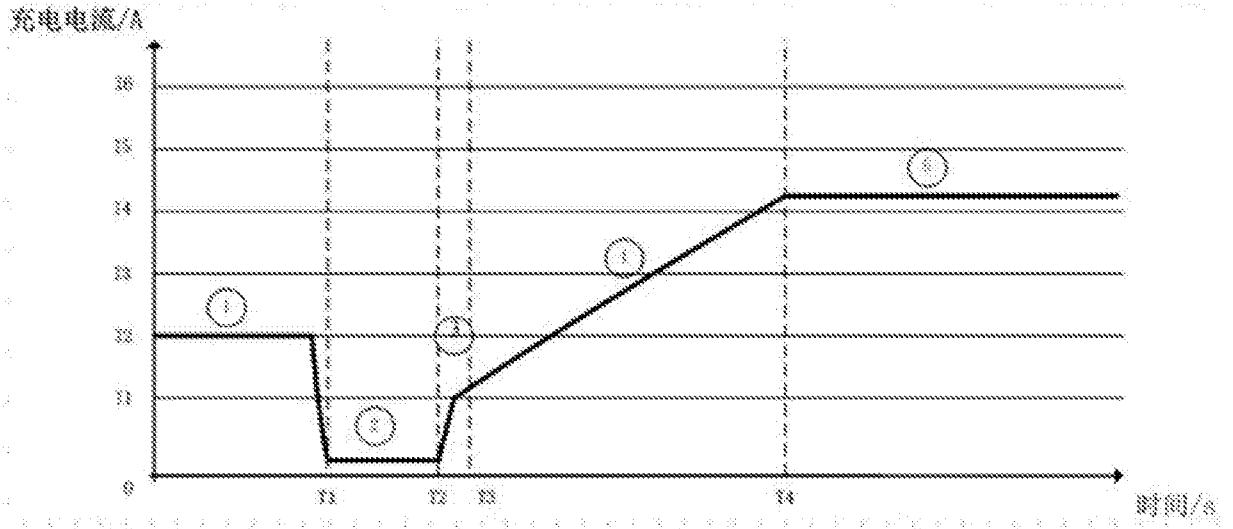


图 6B

710
在所述第二适配器与待充电设备连接的过程中，与所述待充电设备进行双向通信，以控制在所述第二充电模式下的所述第二适配器的输出

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/070519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/02 (2016.01) 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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: current sampling, pulse, pulse width, duty cycle, constant current, reducing current, battery, charg+, switch+, rectif+, adapter?, current, detect+ or measur+ or sens+, PWM, modulation, constant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106026327 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 12 October 2016 (12.10.2016), description, paragraphs [0075]-[0089], [0099]-[0102] and [0154]-[0156], and figures 2 and 4	1-29
A	CN 104810877 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 29 July 2015 (29.07.2015), the whole document	1-29
A	CN 204118838 U (JANCO ELECTRONICS CO., LTD.), 21 January 2015 (21.01.2015), the whole document	1-29
A	CN 1897394 A (BIYI INTERNATIONAL CO., LTD.), 17 January 2007 (17.01.2007), the whole document	1-29
A	US 2012086393 A1 (GRAY, R.L.), 12 April 2012 (12.04.2012), the whole document	1-29

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
05 April 2017 (05.04.2017)

Date of mailing of the international search report
13 April 2017 (13.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
HUANG, Mian
Telephone No.: (86-10) **82246935**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/070519

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106026327 A	12 October 2016	CN 106253423 A	21 December 2016
		CN 205883073 U	11 January 2017
		CN 106253428 A	21 December 2016
		CN 205882813 U	11 January 2017
		CN 205882805 U	11 January 2017
		CN 106100083 A	09 November 2016
		CN 205882815 U	11 January 2017
		CN 205882810 U	11 January 2017
		CN 106160094 A	23 November 2016
		CN 205883072 U	11 January 2017
		CN 106059025 A	26 October 2016
		CN 205882812 U	11 January 2017
		CN 106253422 A	21 December 2016
		CN 205883074 U	11 January 2017
		CN 205882814 U	11 January 2017
		CN 205882806 U	11 January 2017
		CN 106230082 A	14 December 2016
		CN 205882816 U	11 January 2017
		CN 205882811 U	11 January 2017
		CN 205960979 U	15 February 2017
CN 104810877 A	29 July 2015	EP 3101758 A1	07 December 2016
		AU 2014381139 A1	18 August 2016
		CN 104810877 B	14 December 2016
		CA 2938139 A1	06 August 2015
		PH 12016501487 A1	22 August 2016
		SG 11201606227T A	29 September 2016
		KR 20160135710 A	28 November 2016
		WO 2015113349 A1	06 August 2015
		US 2016352132 A1	01 December 2016
		WO 2015113463 A1	06 August 2015
WO 2015113462 A1	06 August 2015		
WO 2015113461 A1	06 August 2015		
CN 204118838 U	21 January 2015	None	
CN 1897394 A	17 January 2007	CN 100438261 C	26 November 2008
US 2012086393 A1	12 April 2012	CN 102447142 A	09 May 2012
		TW 201236309 A	01 September 2012

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 7/02 (2016.01) 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>H02J</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>EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 充电, 电池, 适配器, 整流, 电流采样, 脉冲, 脉宽, 占空比, 调制, 恒流, 降流, battery, charg+, switch+, rectif+, adapter?, current, detect+ or measur+ or sens+, PWM, modulation, constant</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>PX</td> <td>CN 106026327 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0075]-[0089], [0099]-[0102], [0154]-[0156]段, 附图2, 4</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104810877 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204118838 U (广州市江科电子有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1897394 A (栢怡国际股份有限公司) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012086393 A1 (GRAY, RICHARD LANDRY) 2012年 4月 12日 (2012 - 04 - 12) 全文</td> <td>1-29</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	PX	CN 106026327 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0075]-[0089], [0099]-[0102], [0154]-[0156]段, 附图2, 4	1-29	A	CN 104810877 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-29	A	CN 204118838 U (广州市江科电子有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-29	A	CN 1897394 A (栢怡国际股份有限公司) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 全文	1-29	A	US 2012086393 A1 (GRAY, RICHARD LANDRY) 2012年 4月 12日 (2012 - 04 - 12) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 106026327 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0075]-[0089], [0099]-[0102], [0154]-[0156]段, 附图2, 4	1-29																		
A	CN 104810877 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-29																		
A	CN 204118838 U (广州市江科电子有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-29																		
A	CN 1897394 A (栢怡国际股份有限公司) 2007年 1月 17日 (2007 - 01 - 17) 全文	1-29																		
A	US 2012086393 A1 (GRAY, RICHARD LANDRY) 2012年 4月 12日 (2012 - 04 - 12) 全文	1-29																		
<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>* 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>“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>“&” 同族专利的文件</p>																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 4月 5日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 4月 13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)</p> <p>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>黄绵</p> <p>电话号码 (86-10) 82246935</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070519

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	106026327	A	2016年 10月 12日	CN 106253423 A	2016年 12月 21日
				CN 205883073 U	2017年 1月 11日
				CN 106253428 A	2016年 12月 21日
				CN 205882813 U	2017年 1月 11日
				CN 205882805 U	2017年 1月 11日
				CN 106100083 A	2016年 11月 9日
				CN 205882815 U	2017年 1月 11日
				CN 205882810 U	2017年 1月 11日
				CN 106160094 A	2016年 11月 23日
				CN 205883072 U	2017年 1月 11日
				CN 106059025 A	2016年 10月 26日
				CN 205882812 U	2017年 1月 11日
				CN 106253422 A	2016年 12月 21日
				CN 205883074 U	2017年 1月 11日
				CN 205882814 U	2017年 1月 11日
				CN 205882806 U	2017年 1月 11日
				CN 106230082 A	2016年 12月 14日
				CN 205882816 U	2017年 1月 11日
				CN 205882811 U	2017年 1月 11日
				CN 205960979 U	2017年 2月 15日
CN	104810877	A	2015年 7月 29日	EP 3101758 A1	2016年 12月 7日
				AU 2014381139 A1	2016年 8月 18日
				CN 104810877 B	2016年 12月 14日
				CA 2938139 A1	2015年 8月 6日
				PH 12016501487 A1	2016年 8月 22日
				SG 11201606227T A	2016年 9月 29日
				KR 20160135710 A	2016年 11月 28日
				WO 2015113349 A1	2015年 8月 6日
				US 2016352132 A1	2016年 12月 1日
				WO 2015113463 A1	2015年 8月 6日
				WO 2015113462 A1	2015年 8月 6日
				WO 2015113461 A1	2015年 8月 6日
CN	204118838	U	2015年 1月 21日	无	
CN	1897394	A	2007年 1月 17日	CN 100438261 C	2008年 11月 26日
US	2012086393	A1	2012年 4月 12日	CN 102447142 A	2012年 5月 9日
				TW 201236309 A	2012年 9月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)