

(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
2016 年 11 月 17 日 (17.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/179993 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/094626

(22) 国际申请日: 2015 年 11 月 13 日 (13.11.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
PCT/CN2015/078908 2015 年 5 月 13 日 (13.05.2015)
CN
PCT/CN2015/078898 2015 年 5 月 13 日 (13.05.2015)
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: 曾元清 (ZENG, Yuanqing); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中

国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, KN, KP, KR, 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: FAST CHARGING METHOD, POWER ADAPTER AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 快速充电方法、电源适配器和移动终端

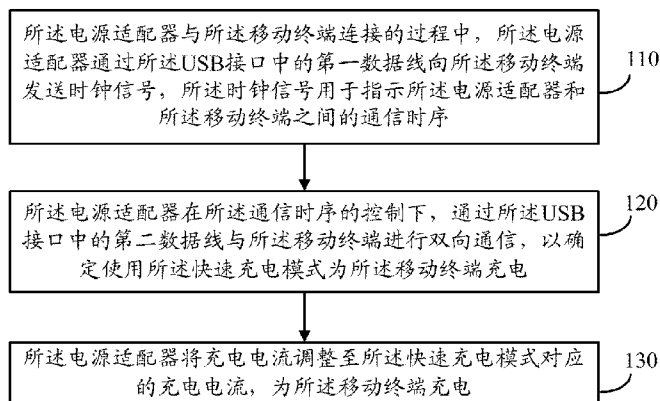


图 1

110 When connecting to a mobile terminal, power adapter sends a clock signal via USB port first data line for indicating communication timing between the adapter and the terminal
120 Controlled by the communication timing, the power adapter utilizes USB port second data line for bidirectional communication with mobile terminal to determine whether to use a fast-charging mode to charge same
130 Power adapter adjusts charge current to correspond to the fast-charging mode, then charges the mobile terminal

(57) Abstract: A fast charging method, a power adapter and a mobile terminal. The method comprises the following steps: during the connection process of a power adapter (600, 1000) to a mobile terminal (700, 1100), the power adapter sends to the mobile terminal a clock signal by means of a first data line of a USB port, said clock signal being used for indicating communication timing (110) between the power adapter and the mobile terminal; controlled by the communication timing, the power adapter utilizes a second data line of the USB port for bidirectional communication with the mobile terminal to determine whether to use a fast-charging mode to charge the mobile terminal (120); the power adapter adjusts the charge current to a current corresponding to the fast-charging mode so as to charge the mobile terminal (130). The present method enhances the safety of fast-charging processes.

(57) 摘要: 一种快速充电方法、电源适配器和移动终端。该方法包括以下步骤: 电源适配器 (600,1000) 与移动终端 (700,1100) 连接的过程中, 电源适配器通过 USB 接口中的第一数据线向移动终端发送时钟信号, 时钟信号用于指示电源适配器和移动终端之间的通信时序 (110); 电源适配器在通信时序

控制下, 通过 USB 接口中的第二数据线与移动终端进行双向通信, 以确定使用快速充电模式为移动终端充电 (120); 电源适配器将充电电流调整至快速充电模式对应的充电电流, 为移动终端充电 (130)。该方法提升了快速充电过程的安全性。

WO 2016/179993 A1

快速充电方法、电源适配器和移动终端

技术领域

本发明实施例涉及充电领域，并且更具体地，涉及一种快速充电方法、
5 电源适配器和移动终端。

背景技术

目前，移动终端（如智能手机）越来越受到消费者的青睐，但是移动终端耗电量
10 大，通常需要经常充电。随着移动终端的电池容量越来越高，充电时间相应变长。如何实现快速充电亟待解决。

现有技术中，为了达到快速充电的目的，通常不考虑移动终端的承受能力，直接增大电源适配器的输出电流，这样会导致移动终端过热甚至烧坏等现象，降低了移动终端的使用寿命。

15 发明内容

本发明实施例提供一种快速充电方法、电源适配器和移动终端，以提高快充过程的安全性。

第一方面，提供一种快速充电方法，所述方法应用于电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于
20 所述电源适配器为所述移动终端充电，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：所述电源适配器与所述移动终端连接的过程中，所述电源适配器通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号，所述时钟信号用于指示所述电源适配器和所述移动终端之间的通信
25 时序；所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；所述电源适配器将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端充电。

结合第一方面，在第一方面的一种实现方式中，所述通信时序包括交替
30 产生的所述电源适配器的指令发送时段和所述电源适配器的指令接收时段，所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数

据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：所述电源控制器在所述电源适配器的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述电源适配器在所述电源适配器的指令接收时段通过所述第二数据线从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；所述电源适配器根据所述第一指令的回复指令，确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令发送时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述第一指令属于所述电源适配器的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

结合第一方面或其上述实现方式的任一种，在第一方面的另一种实现方式中，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

第二方面，提供一种快速充电方法，所述方法应用于移动终端，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述移动终端支持普通充

电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：所述移动终端与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端和所述电源适配器之间的通信时序；所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；所述移动终端从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端内的电池充电。

结合第二方面，在第二方面的一种实现方式中，所述通信时序包括交替产生的所述移动终端的指令接收时段和所述移动终端的指令发送时段，所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：所述移动终端在所述移动终端的指令接收时段通过所述第二数据线从所述电源适配器接收第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述移动终端在所述移动终端的指令发送时段通过所述第二数据线向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令接收时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令发送时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种，在第二方面的另一种实现方

式中, 所述第一指令的回复指令属于所述移动终端的快充通信指令集中的指令, 且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

结合第二方面或其上述实现方式的任一种, 在第二方面的另一种实现方式中, 所述时钟信号的每个时钟周期包括 $10\mu\text{s}$ 的低电平和 $500\mu\text{s}$ 的高电平。

- 5 结合第二方面或其上述实现方式的任一种, 在第二方面的另一种实现方式中, 所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线, 所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

- 第三方面, 提供一种电源适配器, 所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连, 所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为
10 所述移动终端充电, 所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式, 其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流, 所述电源适配器包括: 通信单元, 用于所述电源适配器与所述移动终端连接的过程中, 通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号, 所述时钟信号用于指示所述电源适配器和所述移动终端之间的通信时序; 在所述
15 所述通信时序的控制下, 通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信, 以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电; 电流调整单元, 用于将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流, 为所述移动终端充电。

- 结合第三方面, 在第三方面的一种实现方式中, 所述通信时序包括交替
20 产生的所述电源适配器的指令发送时段和所述电源适配器的指令接收时段, 所述通信单元具体用于在所述电源适配器的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令, 所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式; 在所述电源适配器的指令接收时段通过所述第二数据线从所述移动终端接收所述第一指令的回复指令, 所述第一指令的回复
25 指令用于指示所述移动终端同意开启所述快速充电模式; 根据所述第一指令的回复指令, 确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种, 在第三方面的另一种实现方式中, 所述电源适配器的指令发送时段包括多个时钟周期, 其中, 每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

- 30 结合第三方面或其上述实现方式的任一种, 在第三方面的另一种实现方式中, 所述电源适配器的指令发送时段包括 8 个时钟周期, 所述第一指令包

括 8 比特的数据。

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

- 5 结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述电源适配器的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

- 结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述第一指令属于所述电源适配器的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。
- 10

结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

- 结合第三方面或其上述实现方式的任一种，在第三方面的另一种实现方式中，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。
- 15

- 第四方面，提供一种移动终端，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述移动终端包括：通信单元，用于在所述移动终端与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端和所述电源适配器之间的通信时序；在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；充电单元，用于从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端内的电池充电。
- 20
- 25

- 结合第四方面，在第四方面的一种实现方式中，所述通信时序包括交替产生的所述移动终端的指令接收时段和所述移动终端的指令发送时段，所述通信单元具体用于在所述移动终端的指令接收时段通过所述第二数据线从所述电源适配器接收第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；在所述移动终端的指令发送时段通过所述第二数据线
- 30

向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令接收时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述移动终端的指令发送时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令属于所述移动终端的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

结合第四方面或其上述实现方式的任一种，在第四方面的另一种实现方式中，所述第一数据为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

第五方面，提供一种快速充电方法，所述方法应用于电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器和所述移动终端进行双向通信，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：所述电源适配器确定开启所述快速充电模式；所述电源适配器向所述移动终端发送第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；所述电源适配器接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低; 所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令, 将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压; 所述电源适配器向所述移动终端发送第三指令, 所述第三指令用于询问所述移动终端

5 当前支持的最大充电电流; 所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流; 所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令, 确定所述快速充电模式的充电电流; 所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流, 进入恒流阶段; 在所述恒流阶段, 所述电源适配器

10 向所述移动终端发送第四指令, 所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压; 所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压; 所述电源适配器根据所述电池的当前电压, 调整所述电源适配器的输出电流, 从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

15 结合第五方面, 在第五方面的一种实现方式中, 所述电源适配器确定开启所述快速充电模式, 包括: 所述电源适配器向所述移动终端发送所述第一指令, 所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式; 所述电源适配器从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式; 所述电源适

20 配器根据所述第一指令的回复指令, 确定开启所述快速充电模式。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种, 在第五方面的另一种实现方式中, 所述第一指令的回复指令包括多个比特, 所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特, 以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特, 所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定

25 所述 USB 接口的接触是否良好。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种, 在第五方面的另一种实现方式中, 所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY, 其中, X 和 Y 均表示 1 个比特, X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式, X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式, 所述移动终端的通路阻抗

30 =YYYYYY*5mΩ。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种, 在第五方面的另一种实现方

式中，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+（XXXXXX*250）mA。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令的格式为 101YYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压=3404+（YYYYYY*16）mV。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触不良；所述电源适配器向所述移动终端发送第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述方法还包括：当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，所述电源适配器执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，所述电源适配器在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的指令包括多个比特，所述电源适配器在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种，在第五方面的另一种实现方式中，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟

信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据,所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平,后 10 us 为低电平。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种,在第五方面的另一种实现方式中,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 $VDD-0.7V$;或者,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.8V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$;其中, VDD 为所述电源适配器的工作电压,和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

结合第五方面或其上述实现方式的任一种,在第五方面的另一种实现方式中,所述移动终端收到所述时钟中断信号之后,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5us$ 。

第六方面,提供一种快速充电方法,所述方法应用于移动终端,所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连,所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端充电,所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端和所述电源适配器进行双向通信,所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式,其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流,所述方法包括:所述移动终端确定开启所述快速充电模式;所述移动终端从所述电源适配器接收第二指令,所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压;所述移动终端向所述电源适配器发送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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低,以便所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压;所述移动终端从所述电源适配器接收第三指令,所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流;所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端当前支持的最大充电电流,以便所述电

源适配器根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式对应的充电电流；在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流、进入恒流阶段之后，所述移动终端从所述电源适配器接收第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压，以便所述电源适配器根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

结合第六方面，在第六方面的一种实现方式中，所述移动终端确定开启所述快速充电模式，包括：所述移动终端从所述电源适配器接收所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗 = YYYYYYY*5mΩ。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个

比特, XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适, XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高, XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第二指令为 10100100, 或者 0xA4。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第三指令的回复指令包括多个比特, 所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX, 其中, X 表示 1 个比特, 所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+ (XXXXXX*250) mA。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第四指令的回复指令包括多个比特, 所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特, 以及所述电池是否正在充电的比特。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY, 其中, X 和 Y 均表示 1 个比特, X=1 表示所述电池正在充电, X=0 表示所述电池未充电, 所述电池的当前电压=3404+ (YYYYYY*16) mV。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述方法还包括: 所述移动终端从所述电源适配器接收第五指令, 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良, 退出所述快速充电模式或重新开启所述快速充电模式。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方式中, 所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种, 在第六方面的另一种实现方

式中,所述方法还包括:当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时,所述移动终端执行以下操作中的至少一种:退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种,在第六方面的另一种实现方式中,所述移动终端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特,所述移动终端在发送任一指令时,先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位MSB;或者,所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特,所述移动终端在接收某一指令时,先接收所述某一指令的多个比特中的MSB。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种,在第六方面的另一种实现方式中,所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种,在第六方面的另一种实现方式中,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特发送的过程中,所述电源适配器先发送所述每个比特,再发送时钟中断信号;或者,所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特接收的过程中,所述电源适配器先发送时钟中断信号,然后延迟预设时间间隔,再接收所述每个比特。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种,在第六方面的另一种实现方式中,所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括8个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的8个时钟周期向所述移动终端发送所述8个比特的数据,所述连续的8个时钟周期中的每个时钟周期的前10us为低电平,后500us为高电平;或者,所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括10个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续10个时钟周期从所述移动终端接收所述10个比特的数据,所述连续的10个时钟周期中的每个时钟周期的前500us为高电平,后10us为低电平。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种,在第六方面的另一种实现方式中,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的VDD-0.7V;或者,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为0.8V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时

钟信号的高电平的最小值为 $0.25V_{DD}+0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的

低电平的最大值为 $0.15V_{DD}$ ；其中， V_{DD} 为所述电源适配器的工作电压，

5 和/或 $3.2V < V_{DD} < 4.5V$ 。

结合第六方面或其上述实现方式的任一种，在第六方面的另一种实现方式中，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5\mu s$ 。

10 第七方面，提供一种电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器和所述移动终端进行双向通信，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述电源适配器包括：通信控制电路和充电电路，所述通信控制电路用于确定开

15 启所述快速充电模式；向所述移动终端发送第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低；根据所述第二指令的回复指令，将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充

20 电模式对应的充电电压；向所述移动终端发送第三指令，所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流；接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流；根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式的充电电流；将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，进入

25 恒流阶段；在所述恒流阶段，向所述移动终端发送第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压；根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式通过所述充电电路为所述移动终端充电。

30 结合第七方面，在第七方面的一种实现方式中，所述通信控制电路具体用于向所述移动终端发送所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终

端是否开启所述快速充电模式；从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；根据所述第一指令的回复指令，确定开启所述快速充电模式。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗 = YYYYYY * 5mΩ。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1

个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+ (XXXXXX*250) mA。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

- 5 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

- 10 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压=3404+ (YYYYYY*16) mV。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

- 15 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述通信控制电路还用于确定所述 USB 接口的接触不良；向所述移动终端发送第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

- 20 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

- 25 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

- 30 结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方式中，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，所述电源适配器在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的指令包括多个比特，所述电源适配器在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种，在第七方面的另一种实现方

式中,所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种,在第七方面的另一种实现方式中,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特发送的过程中,所述电源适配器先发送所述每个比特,再发送时钟中断信号;或者,所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特接收的过程中,所述电源适配器先发送时钟中断信号,然后延迟预设时间间隔,再接收所述每个比特。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种,在第七方面的另一种实现方式中,所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括8个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的8个时钟周期向所述移动终端发送所述8个比特的数据,所述连续的8个时钟周期中的每个时钟周期的前10us为低电平,后500us为高电平;或者,所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括10个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续10个时钟周期从所述移动终端接收所述10个比特的数据,所述连续的10个时钟周期中的每个时钟周期的前500us为高电平,后10us为低电平。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种,在第七方面的另一种实现方式中,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的VDD-0.7V;或者,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为0.8V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为4.5V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$;其中,VDD为所述电源适配器的工作电压,和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

结合第七方面或其上述实现方式的任一种,在第七方面的另一种实现方式中,所述移动终端收到所述时钟中断信号之后,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5\mu s$ 。

第八方面,提供一种移动终端,所述移动终端与电源适配器通过通用串

行总线 USB 接口相连,所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端充电,所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端和所述电源适配器进行双向通信,所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式,其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流,所述移动终端包括:通信

5 控制电路和充电电路,所述通信控制电路用于确定开启所述快速充电模式;从所述电源适配器接收第二指令,所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压;向所述电源适配器发送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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低,以便所述电源适配器根据所述

10 第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压;从所述电源适配器接收第三指令,所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流;向所述电源适配器发送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移动终端当前支持的最大充电电流,以便所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令,确定

15 所述快速充电模式对应的充电电流;在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流、进入恒流阶段之后从所述电源适配器接收第四指令,所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压;向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压,以便所述电源适配器根据所述电池的

20 当前电压,调整所述电源适配器的输出电流,从而以分段恒流的方式通过所述充电电路为所述移动终端充电。

结合第八方面,在第八方面的一种实现方式中,所述通信控制电路具体用于从所述电源适配器接收所述第一指令,所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式;向所述电源适配器发送所述第一指令的

25 回复指令,所述第一指令的回复指令用于指示所述移动终端同意开启所述快速充电模式。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种,在第八方面的另一种实现方式中,所述第一指令的回复指令包括多个比特,所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特,以及用于指示所述移

30 动终端通路阻抗的比特,所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗
5 =YYYYYY*5mΩ。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。
10

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述
15 电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。
20

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+ (XXXXXX*250)
25 mA。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。
30

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压= $3404 + (YYYYYY \times 16)$ mV。

- 5 结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述通信控制电路还用于从所述电源适配器接收第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新开启所述快速充电模式。

10

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

15

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述移动终端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特，所述移动终端在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特，所述移动终端在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

20

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

25

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方式中，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

30

结合第八方面或其上述实现方式的任一种，在第八方面的另一种实现方

式中,所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括8个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的8个时钟周期向所述移动终端发送所述8个比特的数据,所述连续的8个时钟周期中的每个时钟周期的前10us为低电平,后500us为高电平;或者,所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括10个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续10个时钟周期从所述移动终端接收所述10个比特的数据,所述连续的10个时钟周期中的每个时钟周期的前500us为高电平,后10us为低电平。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种,在第八方面的另一种实现方式中,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的VDD-0.7V;或者,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为0.8V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为4.5V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$;其中,VDD为所述电源适配器的工作电压,和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

结合第八方面或其上述实现方式的任一种,在第八方面的另一种实现方式中,所述移动终端收到所述时钟中断信号之后,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5us$ 。

本发明实施例中,电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电,而是需要与移动终端进行双向通信,协商是否可以采用快速充电模式,与现有技术相比,提升了快速充电过程的安全性。

附图说明

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是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。

图 2 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。

图 3 是本发明实施例的电源适配器进行一次数据收发的示例图。

图 4 是本发明实施例的电源适配器的一次通信的时序示例图。

图 5 是本发明实施例的电源适配器的一次通信的时序示例图。

5 图 6 是本发明实施例的电源适配器的示意性结构图。

图 7 是本发明实施例的移动终端的示意性结构图。

图 8 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。

图 9 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。

图 10 是本发明实施例的电源适配器的示意性结构图。

10 图 11 是本发明实施例的移动终端的示意性结构图。

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。

图 1 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。图 1 的方法应用于电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）接口相连，该 USB 接口可以是普通的 USB 接口，也可以是 micro USB 接口。所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，其中，USB 接口中的电源线可以是 USB 接口中的 VBus 线和/或地线。所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，例如，普通充电模式的充电电流一般小于 2.5A，快速充电模式的充电电流可以大于 3A。

25 图 1 的方法包括：

110、所述电源适配器与所述移动终端连接的过程中，所述电源适配器通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号，所述时钟信号用于指示所述电源适配器和所述移动终端之间的通信时序。

应理解，电源适配器主动向移动终端发送时钟信号，且电源适配器可以在与移动终端连接的整个过程中保持该时钟信号的发送。

120、所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中

的第二数据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

130、所述电源适配器将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端充电。

- 5 具体地，电源适配器可以预先记录快速充电模式对应的充电电流，等到确定使用快速充电模式为移动终端充电时，直接将充电电流调整至该快速充电模式对应的充电电流。或者，电源适配器可以与移动终端通过双向通信协商快速充电模式对应的充电电流，等协商完成后，再调整充电电流。

- 10 本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

- 可选地，作为一个实施例，所述通信时序包括交替产生的所述电源适配器的指令发送时段和所述电源适配器的指令接收时段，所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端
15 进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：所述电源控制器在所述电源适配器的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述电源适配器在所述电源适配器的指令接收时段通过所述第二数据线从所述移动终端接收所述第一指令的回复指令，所述第一指令
20 的回复指令用于指示所述移动终端同意开启所述快速充电模式；所述电源适配器根据所述第一指令的回复指令，确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

- 25 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器的指令发送时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

- 30 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

 可选地，作为一个实施例，所述第一指令属于所述电源适配器的快充通

信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

可选地，作为一个实施例，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

可选地，作为一个实施例，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

上文中结合图 1，从电源适配器的角度详细描述了根据本发明实施例的快速充电方法，下面将结合图 2，从移动终端的角度描述根据本发明实施例的快速充电方法。

应理解，移动终端侧描述的电源适配器与移动终端的交互及相关特性、功能等与电源适配器侧的描述相应，为了简洁，适当省略重复的描述。

图 2 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。图 2 的方法应用于移动终端，所述移动终端与电源适配器通过 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，图 2 的方法包括：

210、所述移动终端与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端和所述电源适配器之间的通信时序。

220、所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

230、所述移动终端从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端内的电池充电。

本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

可选地，作为一个实施例，所述通信时序包括交替产生的所述移动终端的指令接收时段和所述移动终端的指令发送时段，所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：所述移动终端在所述移动终端的指令接收时段通过所述第二数

据线从所述电源适配器接收第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述移动终端在所述移动终端的指令发送时段通过所述第二数据线向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

5 可选地，作为一个实施例，所述移动终端的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端的指令接收时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

10 可选地，作为一个实施例，所述移动终端的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端的指令发送时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

15 可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令属于所述移动终端的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

可选地，作为一个实施例，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

可选地，作为一个实施例，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

20 下面结合具体例子，更加详细地描述本发明实施例。应注意，图 3 至图 5 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 3 至图 5 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。

25 首先，可以定义电源适配器和移动终端之间的快充通信指令集，例如，快速通信指令集如下表一所示：

表 1 快充通信指令集

指令 1: 请求快充		
电源适配器->移动终端	10101000	0xA8

移动终端->电源适配器	101XXXXXXX	X: 1->同意 0->不同意, 通路阻抗 = $YYYYYY * 5 (m\Omega)$
指令 2: 询问电源适配器电压是否合适		
电源适配器->移动终端	10100100	0xA4
移动终端->电源适配器	1010XX0000	XX: 11->合适 10->偏高 01->偏低 00->错误
指令 3: 询问移动终端当前支持的最大充电电流		
电源适配器->移动终端	10100110	0xA6
移动终端->电源适配器	1010XXXXXX	当前支持最大充电电流 = $3000 + (XXXXXX * 250) (mA)$
指令 4: 询问移动终端电池的当前电压		
电源适配器->移动终端	10100010	0xA2
移动终端->电源适配器	101XXXXXXX	X: 1->正在充电 0->未充电, 电池电压 = $3404 + (YYYYYY * 16) (mV)$
指令 5: 通知移动终端 USB 连接不良, 停止快充		
电源适配器->移动终端	10110010	0xB2
移动终端->电源适配器	NONE	

从表 1 可以看出, 每次通信先由电源适配器发送 8 比特数据, 然后由移动终端回复 10 比特数据, 数据传送时。电源适配器在数据发送时, 可以先发送高位(MSB), 同理, 电源适配器在数据接收时, 也是先接收高位(MSB)。电源适配器发送与接收的时钟均可由电源适配器提供。

- 5 电源适配器在发送数据时, 每个 bit 数据, 在 CLK 中断发送之前发送数据, 这样可以保证移动终端接收的数据的准确性。电源适配器在接收数据时, 可以先发送 CLK 中断信号, 延时一定时间再读取数据, 这样可以保证电源适配器端接收数据的准确性及可靠性。

10 图 3 是本发明实施例的电源适配器进行一次数据收发的示例图。图 3 中的解析数据是否合法的方式有很多, 例如, 可以预先定义数据的前 n 位为 101, 当电源适配器收到的数据的前 3 位不是 101 时, 认定数据为非法数据, 通信

失败。或者,预先定义接收数据为 10 比特,如果接收到的数据不是 10 比特,认定数据为非法数据,通信失败。

图 4 是电源适配器的一次通信的时序示例图。从图 4 可以清楚的看出 D+数据线中的时钟信号指示的通信时序与 D-数据线中的数据传输的关系。

5 图 5 给出一个具体的例子,在图 5 中,电源适配器向移动终端发送的指令 10101000 之后,从移动终端接收回复指令 1011001111。

上文中结合图 1 至图 5,详细描述了根据本发明实施例的快速充电方法,下面将结合图 6 至图 7,详细描述根据本发明实施例的电源适配器和移动终端。应理解,图 6 中的电源适配器能够实现图 1 至图 5 中由电源适配器执行的各个步骤,图 7 的移动终端能够实现图 1 至图 5 中由移动终端执行的各个步骤,为避免重复,不再详细描述。

图 6 是本发明实施例的电源适配器的示意性结构图。图 6 的电源适配器 600 与移动终端通过 USB 接口相连,所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器 600 为所述移动终端充电,所述电源适配器 600 支持普通充电模式和快速充电模式,其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流,所述电源适配器 600 包括:

通信电路 610,用于所述电源适配器 600 与所述移动终端连接的过程中,通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号,所述时钟信号用于指示所述电源适配器 600 和所述移动终端之间的通信时序;在所述通信时序的控制下,通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信,以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电;

电流调整电路 620,用于将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流,为所述移动终端充电。

本发明实施例中,电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电,而是需要与移动终端进行双向通信,协商是否可以采用快速充电模式,与现有技术相比,提升了快速充电过程的安全性。

可选地,作为一个实施例,所述通信时序包括交替产生的所述电源适配器 600 的指令发送时段和所述电源适配器 600 的指令接收时段,所述通信电路 610 具体用于在所述电源适配器 600 的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令,所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式;在所述电源适配器 600 的指令接收时段通过所述第二

数据线从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；根据所述第一指令的回复指令，确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

5 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器 600 的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器 600 的指令发送时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器 600 的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

10 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器 600 的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令属于所述电源适配器 600 的快速通信指令集中的指令，且所述快速通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

15 可选地，作为一个实施例，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

可选地，作为一个实施例，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

图 7 是本发明实施例的移动终端的示意性框图。图 7 的移动终端 700 与电源适配器通过 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端 700 充电，所述移动终端 700 支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述移动终端 700 包括：

25 通信电路 710，用于在所述移动终端 700 与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端 700 通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端 700 和所述电源适配器之间的通信时序；在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端 700 充电；

30 充电电路 720，用于从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端 700 内的电池充电。

本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，

而是需要与移动终端进行双向通信,协商是否可以采用快速充电模式,与现有技术相比,提升了快速充电过程的安全性。

可选地,作为一个实施例,所述通信时序包括交替产生的所述移动终端 700 的指令接收时段和所述移动终端 700 的指令发送时段,所述通信电路 710 具体用于在所述移动终端 700 的指令接收时段通过所述第二数据线从所述电源适配器接收第一指令,所述第一指令用于询问所述移动终端 700 是否开启所述快速充电模式;在所述移动终端 700 的指令发送时段通过所述第二数据线向所述电源适配器发送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移动终端 700 同意开启所述快速充电模式。

10 可选地,作为一个实施例,所述移动终端 700 的指令接收时段包括多个时钟周期,其中,每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

可选地,作为一个实施例,所述移动终端 700 的指令接收时段包括 8 个时钟周期,所述第一指令包括 8 比特的数据。

15 可选地,作为一个实施例,所述移动终端 700 的指令发送时段包括多个时钟周期,其中,每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

可选地,作为一个实施例,所述移动终端 700 的指令发送时段包括 10 个时钟周期,所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

20 可选地,作为一个实施例,所述第一指令的回复指令属于所述移动终端 700 的快充通信指令集中的指令,且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

可选地,作为一个实施例,所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

可选地,作为一个实施例,所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线,所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

25 图 8 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。图 8 的方法可应用于电源适配器,所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连,所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电,所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器和所述移动终端进行双向通信,所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式,其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流,图 8 的方法包括:

802、所述电源适配器确定开启所述快速充电模式;

804、所述电源适配器向所述移动终端发送第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；

5 806、所述电源适配器接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低；

808、所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令，将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压；

10 810、所述电源适配器向所述移动终端发送第三指令，所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流；

812、所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流；

15 814、所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式的充电电流；

818、所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，进入恒流阶段；

820、在所述恒流阶段，所述电源适配器向所述移动终端发送第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；

20 822、所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压；

824、所述电源适配器根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

25 本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

30 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器确定开启所述快速充电模式，包括：所述电源适配器向所述移动终端发送所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述电源适配器从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；所述电源适配器根据所述第一指令

的回复指令，确定开启所述快速充电模式。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

10 可选地，作为一个实施例，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

15 可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

20 可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

25 可选地，作为一个实施例，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

30 可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压=3404+(YYYYYY*16)

mV。

可选地，作为一个实施例，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

- 可选地，作为一个实施例，图 8 的方法还可包括：所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触不良；所述电源适配器向所述移动终端发送第五指令，
- 5 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

可选地，作为一个实施例，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

- 可选地，作为一个实施例，图 8 的方法还可包括：当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，所述电源适配器执行
- 10 以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

- 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，所述电源适配器在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收
- 15 的指令包括多个比特，所述电源适配器在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

- 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令
- 20 包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

- 25 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所
- 30 述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据，所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500

us 为高电平，后 10 us 为低电平。

可选地，作为一个实施例，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 $VDD-0.7V$ ；或者，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$ ；其中， VDD 为所述电源适配器的工作电压，和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据保持时间为 $500 \pm 5\mu s$ 。

图 9 是本发明实施例的快速充电方法的示意性流程图。图 9 的方法可应用于移动终端，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端和所述电源适配器进行双向通信，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，图 9 的方法包括：

20 910、所述移动终端确定开启所述快速充电模式；

920、所述移动终端从所述电源适配器接收第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；

25 930、所述移动终端向所述电源适配器发送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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低，以便所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压；

940、所述移动终端从所述电源适配器接收第三指令，所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流；

30 950、所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端当前支持的最大充电电流，

以便所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式对应的充电电流；

960、在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流、进入恒流阶段之后，所述移动终端从所述电源适配器接收第四指令，
5 所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；

970、所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压，以便所述电源适配器根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

10 本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端确定开启所述快速充电模式，包括：所述移动终端从所述电源适配器接收所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；所述移动终端向所述电源
15 适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的
20 比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电
25 模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

30 可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前

输出电压合适, XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高, XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

可选地, 作为一个实施例, 所述第二指令为 10100100, 或者 0xA4。

5 可选地, 作为一个实施例, 所述第三指令的回复指令包括多个比特, 所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

可选地, 作为一个实施例, 所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX, 其中, X 表示 1 个比特, 所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

10 可选地, 作为一个实施例, 所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

可选地, 作为一个实施例, 所述第四指令的回复指令包括多个比特, 所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特, 以及所述电池是否正在充电的比特。

15 可选地, 作为一个实施例, 所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY, 其中, X 和 Y 均表示 1 个比特, X=1 表示所述电池正在充电, X=0 表示所述电池未充电, 所述电池的当前电压=3404+(YYYYYY*16) mV。

可选地, 作为一个实施例, 所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

20 可选地, 作为一个实施例, 所述方法还包括: 所述移动终端从所述电源适配器接收第五指令, 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良, 退出所述快速充电模式或重新开启所述快速充电模式。

可选地, 作为一个实施例, 所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

25 可选地, 作为一个实施例, 图 9 的方法还可包括: 当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时, 所述移动终端执行以下操作中的至少一种: 退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

30 可选地, 作为一个实施例, 所述移动终端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特, 所述移动终端在发送任一指令时, 先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB; 或者, 所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特, 所述移动终端在接收某一指令时, 先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器
5 器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个
10 指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收
15 所述 10 个比特的数据，所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平，后 10 us 为低电平。

可选地，作为一个实施例，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 $VDD-0.7V$ ；或者，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号
20 的低电平的最大值为 $0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$ ；其中， VDD 为所述电源
25 适配器的工作电压，和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5us$ 。

上文结合图 8 和图 9，详细描述了根据本发明实施例的快速充电方法，
30 下文结合图 10 和图 11，详细描述根据本发明实施例的电源适配器和移动终端。应理解，图 10 和图 11 的电源适配器和移动终端分别能够实现图 8 和图

9 中的由电源适配器和移动终端执行的各个步骤，为了简洁，适当省略重复的描述。

图 10 是本发明实施例的电源适配器的示意性框图。图 10 的电源适配器 1000 与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器 1000 为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器 1000 和所述移动终端进行双向通信，所述电源适配器 1000 支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述电源适配器 1000 包括：通信控制电路 1010 和充电电路 1020，

10 所述通信控制电路 1010 用于确定开启所述快速充电模式；向所述移动终端发送第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低；根据所述第二指令的回复指令，将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压；向所述移动终端发送第三指令，所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流；接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流；根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式的充电电流；将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，进入恒流阶段；在所述恒流阶段，向所述移动终端发送第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压；根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式通过所述充电电路 1020 为所述移动终端充电。

本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

30 可选地，作为一个实施例，所述通信控制电路具体用于向所述移动终端发送所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；根据所述第一指令的回复指令，确定开启所述快速充电模式。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充

电, $X=0$ 表示所述电池未充电, 所述电池的当前电压 $=3404+(YYYYYY*16)$ mV。

可选地, 作为一个实施例, 所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

5 可选地, 作为一个实施例, 所述通信控制电路还用于确定所述 USB 接口的接触不良; 向所述移动终端发送第五指令, 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良, 退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

可选地, 作为一个实施例, 所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

10 可选地, 作为一个实施例, 所述通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时, 执行以下操作中的至少一种: 退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

15 可选地, 作为一个实施例, 所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特, 所述电源适配器在发送任一指令时, 先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB; 或者, 所述电源适配器从所述移动终端接收的指令包括多个比特, 所述电源适配器在接收某一指令时, 先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

可选地, 作为一个实施例, 所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

20 可选地, 作为一个实施例, 所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特, 在所述多个比特中的每个比特发送的过程中, 所述电源适配器先发送所述每个比特, 再发送时钟中断信号; 或者, 所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特, 在所述多个比特中的每个比特接收的过程中, 所述电源适配器先发送时钟中断信号, 然后延迟预设时间间隔,
25 再接收所述每个比特。

可选地, 作为一个实施例, 所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据, 所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据, 所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平, 后 500 us 为高电平; 或者, 所述
30 电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据, 所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收

所述 10 个比特的数据,所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平,后 10 us 为低电平。

可选地,作为一个实施例,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 VDD-0.7V;
5 或者,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 0.8V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为 4.5V;或者,在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 0.15VDD;其中, VDD 为所述电源适配器的
10 工作电压,和/或 $3.2\text{ V} < VDD < 4.5\text{ V}$ 。

可选地,作为一个实施例,所述移动终端收到所述时钟中断信号之后,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5\text{ us}$ 。

15 图 11 是发明实施例的移动终端的示意性框图。图 11 的移动终端 1100 与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连,所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端 1100 充电,所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端 1100 和所述电源适配器进行双向通信,所述移动终端 1100 支持普通充电模式和快速充电模式,其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电
20 模式的充电电流,所述移动终端 1100 包括:通信控制电路 1110 和充电电路 1120,

所述通信控制电路 1110 用于确定开启所述快速充电模式;从所述电源适配器接收第二指令,所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压;向所述电源适配器发送所述
25 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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低,以便所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压;从所述电源适配器接收第三指令,所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流;向所述电源适配器发送所述第三指令的回复
30 指令,所述第三指令的回复指令用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流,以便所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令,确定所述快速充

电模式对应的充电电流；在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流、进入恒流阶段之后从所述电源适配器接收第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压，以便所述电源适配器根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式通过所述充电电路 1120 为所述移动终端充电。

本发明实施例中，电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电，而是需要与移动终端进行双向通信，协商是否可以采用快速充电模式，与现有技术相比，提升了快速充电过程的安全性。

可选地，作为一个实施例，所述通信控制电路具体用于从所述电源适配器接收所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

15 可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令的回复指令格式为 20 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

可选地，作为一个实施例，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

25 可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 30 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

可选地，作为一个实施例，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

5 可选地，作为一个实施例，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

可选地，作为一个实施例，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

10 可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

可选地，作为一个实施例，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压=3404+(YYYYYY*16) mV。

15 可选地，作为一个实施例，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

可选地，作为一个实施例，所述通信控制电路还用于从所述电源适配器接收第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新开启所述快速充电模式。

可选地，作为一个实施例，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

20 可选地，作为一个实施例，所述通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

25 可选地，作为一个实施例，所述移动终端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特，所述移动终端在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特，所述移动终端在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

30 可选地，作为一个实施例，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令

包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，
5 再接收所述每个比特。

可选地，作为一个实施例，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述
10 电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据，所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平，后 10 us 为低电平。

可选地，作为一个实施例，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令
15 的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 VDD-0.7V；或者，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 0.8V；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为 0.25VDD+0.8V；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的
20 最大值为 4.5V；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 0.15VDD；其中，VDD 为所述电源适配器的工作电压，和/或 $3.2\text{ V} < \text{VDD} < 4.5\text{ V}$ 。

可选地，作为一个实施例，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据保持时间为 $500 \pm$
25 5us。

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
30 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。

10 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。

15 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。

20 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，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）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。

30 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所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求

- 1、一种快速充电方法，其特征在于，所述方法应用于电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：

所述电源适配器与所述移动终端连接的过程中，所述电源适配器通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号，所述时钟信号用于指示所述电源适配器和所述移动终端之间的通信时序；

- 10 所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；

所述电源适配器将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端充电。

- 15 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述通信时序包括交替产生的所述电源适配器的指令发送时段和所述电源适配器的指令接收时段，

所述电源适配器在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：

- 20 所述电源控制器在所述电源适配器的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；

- 25 所述电源适配器在所述电源适配器的指令接收时段通过所述第二数据线从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；

所述电源适配器根据所述第一指令的回复指令，确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

- 3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述电源适配器的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

- 30 4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述电源适配器的指令发送时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

5、如权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述电源适配器的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述电源适配器的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

7、如权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指令属于所述电源适配器的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

8、如权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

9、如权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

10、一种快速充电方法，其特征在于，所述方法应用于移动终端，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：

所述移动终端与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端和所述电源适配器之间的通信时序；

所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；

所述移动终端从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端内的电池充电。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述通信时序包括交替产生的所述移动终端的指令接收时段和所述移动终端的指令发送时段，

所述移动终端在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电，包括：

所述移动终端在所述移动终端的指令接收时段通过所述第二数据线从所述电源适配器接收第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；

5 所述移动终端在所述移动终端的指令发送时段通过所述第二数据线向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

12、如权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述移动终端的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

10 13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述移动终端的指令接收时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

14、如权利要求 10-13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述移动终端的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

15 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述移动终端的指令发送时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

16、如权利要求 10-15 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指令的回复指令属于所述移动终端的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

20 17、如权利要求 10-16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

18、如权利要求 10-17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

25 19、一种电源适配器，其特征在于，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述电源适配器包括：

30 通信单元，用于所述电源适配器与所述移动终端连接的过程中，通过所述 USB 接口中的第一数据线向所述移动终端发送时钟信号，所述时钟信号用于指示所述电源适配器和所述移动终端之间的通信时序；在所述通信时序

的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述移动终端进行双向通信，以确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；

电流调整单元，用于将充电电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端充电。

- 5 20、如权利要求 19 所述的电源适配器，其特征在于，所述通信时序包括交替产生的所述电源适配器的指令发送时段和所述电源适配器的指令接收时段，

10 所述通信单元具体用于在所述电源适配器的指令发送时段通过所述第二数据线向所述移动终端发送第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；在所述电源适配器的指令接收时段通过所述第二数据线从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式；根据所述第一指令的回复指令，确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电。

- 15 21、如权利要求 19 或 20 所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

22、如权利要求 21 所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器的指令发送时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

- 20 23、如权利要求 19-22 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

24、如权利要求 23 所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器的指令接收时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数据。

- 25 25、如权利要求 19-24 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第一指令属于所述电源适配器的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

26、如权利要求 19-25 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

- 30 27、如权利要求 19-26 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB

接口中的 D-数据线。

- 28、一种移动终端，其特征在于，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中
- 5 所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述移动终端包括：

通信单元，用于在所述移动终端与所述电源适配器连接的过程中，所述移动终端通过所述 USB 接口中的第一数据线从所述电源适配器接收时钟信号，所述时钟信号用于指示所述移动终端和所述电源适配器之间的通信时序；

10 在所述通信时序的控制下，通过所述 USB 接口中的第二数据线与所述电源适配器进行双向通信，以便所述电源适配器确定使用所述快速充电模式为所述移动终端充电；

充电单元，用于从所述电源适配器接收所述快速充电模式对应的充电电流，为所述移动终端内的电池充电。

- 15 29、如权利要求 28 所述的移动终端，其特征在于，所述通信时序包括交替产生的所述移动终端的指令接收时段和所述移动终端的指令发送时段，

所述通信单元具体用于在所述移动终端的指令接收时段通过所述第二数据线从所述电源适配器接收第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；在所述移动终端的指令发送时段通过所述第二数据线向所述电源适配器发送所述第一指令的回复指令，所述第一指令的

20 回复指令用于指示所述移动终端同意开启所述快速充电模式。

30、如权利要求 28 或 29 所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端的指令接收时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于接收 1 比特的数据。

- 25 31、如权利要求 30 所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端的指令接收时段包括 8 个时钟周期，所述第一指令包括 8 比特的数据。

32、如权利要求 28-31 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端的指令发送时段包括多个时钟周期，其中，每个时钟周期用于发送 1 比特的数据。

- 30 33、如权利要求 32 所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端的指令发送时段包括 10 个时钟周期，所述第一指令的回复指令包括 10 比特的数

据。

34、如权利要求 28-33 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述第一指令的回复指令属于所述移动终端的快充通信指令集中的指令，且所述快充通信指令集中的指令的前 n 个比特相同。

5 35、如权利要求 28-34 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述时钟信号的每个时钟周期包括 10us 的低电平和 500us 的高电平。

36、如权利要求 28-35 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述第一数据线为所述 USB 接口中的 D+ 数据线，所述第二数据线为所述 USB 接口中的 D- 数据线。

10 37、一种快速充电方法，其特征在于，所述方法应用于电源适配器，所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器和所述移动终端进行双向通信，所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于
15 所述普通充电模式的充电电流，所述方法包括：

所述电源适配器确定开启所述快速充电模式；

所述电源适配器向所述移动终端发送第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；

20 所述电源适配器接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低；

所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令，将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压；

25 所述电源适配器向所述移动终端发送第三指令，所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流；

所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流；

30 所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令，确定所述快速充电模式的充电电流；

所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流，

进入恒流阶段;

在所述恒流阶段,所述电源适配器向所述移动终端发送第四指令,所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压;

所述电源适配器接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压;

所述电源适配器根据所述电池的当前电压,调整所述电源适配器的输出电流,从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

38、如权利要求 37 所述的方法,其特征在于,所述电源适配器确定开启所述快速充电模式,包括:

所述电源适配器向所述移动终端发送所述第一指令,所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式;

所述电源适配器从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快速充电模式;

所述电源适配器根据所述第一指令的回复指令,确定开启所述快速充电模式。

39、如权利要求 38 所述的方法,其特征在于,所述第一指令的回复指令包括多个比特,所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特,以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特,所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

40、如权利要求 39 所述的方法,其特征在于,所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY,其中,X和Y均表示1个比特,X=1表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式,X=0表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式,所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

41、如权利要求 38-40 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一指令为 10101000,或 0xA8。

42、如权利要求 37-41 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第二指令的回复指令包括多个比特,所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

43、如权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000,其中,X表示1个比特,XX=11表示所述电源适

适配器的当前输出电压合适, XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高, XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

44、如权利要求 37-43 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二指令为 10100100, 或者 0xA4。

5 45、如权利要求 37-44 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令的回复指令包括多个比特, 所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

46、如权利要求 45 所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX, 其中, X 表示 1 个比特, 所述移动终端当前支持
10 的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

47、如权利要求 37-46 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

48、如权利要求 37-47 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令的回复指令包括多个比特, 所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特, 以及所述电池是否正在充电的比特。
15

49、如权利要求 48 所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY, 其中, X 和 Y 均表示 1 个比特, X=1 表示所述电池正在充电, X=0 表示所述电池未充电, 所述电池的当前电压=3404+(YYYYYY*16) mV。

20 50、如权利要求 37-49 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

51、如权利要求 37-50 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触不良;

25 所述电源适配器向所述移动终端发送第五指令, 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良, 退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

52、如权利要求 51 所述的方法, 其特征在于, 所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

30 53、如权利要求 37-52 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时,所述电源适配器执行以下操作中的至少一种:退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

54、如权利要求 37-53 中任一项所述的方法,其特征在于,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特,所述电源适配器在发送任一指令时,先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB;或者,

所述电源适配器从所述移动终端接收的指令包括多个比特,所述电源适配器在接收某一指令时,先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

55、如权利要求 37-54 中任一项所述的方法,其特征在于,所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

56、如权利要求 55 所述的方法,其特征在于,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特发送的过程中,所述电源适配器先发送所述每个比特,再发送时钟中断信号;或者,

所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特接收的过程中,所述电源适配器先发送时钟中断信号,然后延迟预设时间间隔,再接收所述每个比特。

57、如权利要求 55 或 56 所述的方法,其特征在于,所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据,所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平,后 500 us 为高电平;或者,

所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据,所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平,后 10 us 为低电平。

58、如权利要求 55-57 中任一项所述的方法,其特征在于,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 VDD-0.7V;或者,

在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 0.8V;或者,

在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25V_{DD}+0.8V$; 或者,

在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$; 或者,

5 在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15V_{DD}$;

其中, V_{DD} 为所述电源适配器的工作电压, 和/或 $3.2V < V_{DD} < 4.5V$ 。

59、如权利要求 55-58 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述移动终端收到所述时钟中断信号之后, 所述电源适配器向所述移动终端发送的指令
10 中的数据保持时间为 $500 \pm 5\mu s$ 。

60、一种快速充电方法, 其特征在于, 所述方法应用于移动终端, 所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连, 所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端充电, 所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端和所述电源适配器进行双向通信, 所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式, 其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流, 所述方法包括:

所述移动终端确定开启所述快速充电模式;

所述移动终端从所述电源适配器接收第二指令, 所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电
20 压;

所述移动终端向所述电源适配器发送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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低, 以便所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压;

25 所述移动终端从所述电源适配器接收第三指令, 所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流;

所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端当前支持的最大充电电流, 以便所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令, 确定所述快速充电模式对应的
30 充电电流;

在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电

流、进入恒流阶段之后，所述移动终端从所述电源适配器接收第四指令，所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压；

所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压，以便所述电源适配器根据所述电池的当前电压，调整所述电源适配器的输出电流，从而以分段恒流的方式为所述移动终端充电。

61、如权利要求 60 所述的方法，其特征在于，所述移动终端确定开启所述快速充电模式，包括：

所述移动终端从所述电源适配器接收所述第一指令，所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式；

所述移动终端向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

62、如权利要求 61 所述的方法，其特征在于，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

63、如权利要求 62 所述的方法，其特征在于，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

64、如权利要求 61-63 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

65、如权利要求 60-64 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

66、如权利要求 65 所述的方法，其特征在于，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

67、如权利要求 60-66 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二指

令为 10100100, 或者 0xA4。

68、如权利要求 60-67 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令的回复指令包括多个比特, 所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

5 69、如权利要求 68 所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX, 其中, X 表示 1 个比特, 所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

70、如权利要求 60-69 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

10 71、如权利要求 60-70 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令的回复指令包括多个比特, 所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特, 以及所述电池是否正在充电的比特。

72、如权利要求 71 所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY, 其中, X 和 Y 均表示 1 个比特, X=1 表示所述
15 电池正在充电, X=0 表示所述电池未充电, 所述电池的当前电压=3404+(YYYYYY*16) mV。

73、如权利要求 60-72 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

74、如权利要求 60-73 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还
20 包括:

所述移动终端从所述电源适配器接收第五指令, 所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良, 退出所述快速充电模式或重新开启所述快速充电模式。

75、如权利要求 74 所述的方法, 其特征在于, 所述第五指令为 10110010
25 或 0xB2。

76、如权利要求 60-75 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时, 所述移动终端执行以下操作中的至少一种: 退出所述快速充电模式、
30 停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

77、如权利要求 60-76 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述移动终

端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特,所述移动终端在发送任一指令时,先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB;或者,

所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特,所述移动终端在接收某一指令时,先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

5 78、如权利要求 60-77 中任一项所述的方法,其特征在于,所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

79、如权利要求 78 所述的方法,其特征在于,所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特发送的过程中,所述电源适配器先发送所述每个比特,再发送时钟中断信号;或者,

10 所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特,在所述多个比特中的每个比特接收的过程中,所述电源适配器先发送时钟中断信号,然后延迟预设时间间隔,再接收所述每个比特。

80、如权利要求 78 或 79 所述的方法,其特征在于,所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据,所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平,后 500 us 为高电平;或者,

20 所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据,所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据,所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平,后 10 us 为低电平。

81、如权利要求 78-80 中任一项所述的方法,其特征在于,在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 VDD-0.7V;或者,

25 在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中,所述时钟信号的低电平的最大值为 0.8V;或者,

在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$;或者,

30 在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的高电平的最大值为 4.5V;或者,

在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中,所述时钟信号的

低电平的最大值为 0.15VDD;

其中, VDD 为所述电源适配器的工作电压, 和/或 $3.2\text{ V} < \text{VDD} < 4.5\text{ V}$ 。

82、如权利要求 78-81 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述移动终端收到所述时钟中断信号之后, 所述电源适配器向所述移动终端发送的指令
5 中的数据保持时间为 $500 \pm 5\mu\text{s}$ 。

83、一种电源适配器, 其特征在于, 所述电源适配器与移动终端通过通用串行总线 USB 接口相连, 所述 USB 接口中的电源线用于所述电源适配器为所述移动终端充电, 所述 USB 接口中的数据线用于所述电源适配器和所述移动终端进行双向通信, 所述电源适配器支持普通充电模式和快速充电模式,
10 其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流, 所述电源适配器包括: 通信控制电路和充电电路,

所述通信控制电路用于确定开启所述快速充电模式; 向所述移动终端发送第二指令, 所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压; 接收所述移动终端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电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低; 根据所述第二指令的回复指令, 将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压; 向所述移动终端发送第三指令, 所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的最大充电电流;
15 接收所述移动终端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移动终端当前支持的最大充电电流; 根据所述第三指令的回复指令, 确定所述快速充电模式的充电电流; 将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流, 进入恒流阶段; 在所述恒流阶段, 向所述移动终端发送第四指令, 所述第四指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压;
20 接收所述移动终端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移动终端内的电池的当前电压; 根据所述电池的当前电压, 调整所述电源适配器的输出电流, 从而以分段恒流的方式通过所述充电电路为所述移动终端充电。

84、如权利要求 83 所述的电源适配器, 其特征在于, 所述通信控制电路具体用于向所述移动终端发送所述第一指令, 所述第一指令用于询问所述
30 移动终端是否开启所述快速充电模式; 从所述移动终端接收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移动终端同意开启所述快

速充电模式；根据所述第一指令的回复指令，确定开启所述快速充电模式。

85、如权利要求 84 所述的电源适配器，其特征在于，所述第一指令的回复指令包括多个比特，所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特，以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特，
5 所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

86、如权利要求 85 所述的电源适配器，其特征在于，所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式，X=0 表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式，所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。
10

87、如权利要求 84-86 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第一指令为 10101000，或 0xA8。

88、如权利要求 83-87 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特
15 包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

89、如权利要求 88 所述的电源适配器，其特征在于，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

20 90、如权利要求 83-89 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

91、如权利要求 83-90 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特
25 包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

92、如权利要求 91 所述的电源适配器，其特征在于，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流=3000+(XXXXXX*250) mA。

93、如权利要求 83-92 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

30 94、如权利要求 83-93 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特

包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

95、如权利要求 94 所述的电源适配器，其特征在于，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压
5 $=3404 + (YYYYYY * 16) \text{ mV}$ 。

96、如权利要求 83-95 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

97、如权利要求 83-96 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述
10 所述通信控制电路还用于确定所述 USB 接口的接触不良；向所述移动终端发送第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新确定是否开启所述快速充电模式。

98、如权利要求 97 所述的电源适配器，其特征在于，所述第五指令为 10110010 或 0xB2。

99、如权利要求 83-98 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述
15 通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

100、如权利要求 83-99 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所
20 述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，所述电源适配器在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的指令包括多个比特，所述电源适配器在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

101、如权利要求 83-100 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所
25 述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号或时钟中断信号均由所述电源适配器提供。

102、如权利要求 101 所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；
30 或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信

号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

103、如权利要求 101 或 102 所述的电源适配器，其特征在于，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据，所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平，后 10 us 为低电平。

104、如权利要求 101-103 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 $VDD-0.7V$ ；或者，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$ ；其中， VDD 为所述电源适配器的工作电压，和/或 $3.2V < VDD < 4.5V$ 。

105、如权利要求 101-104 中任一项所述的电源适配器，其特征在于，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5us$ 。

106、一种移动终端，其特征在于，所述移动终端与电源适配器通过通用串行总线 USB 接口相连，所述 USB 接口中的电源线用于为所述移动终端充电，所述 USB 接口中的数据线用于所述移动终端和所述电源适配器进行双向通信，所述移动终端支持普通充电模式和快速充电模式，其中所述快速充电模式的充电电流大于所述普通充电模式的充电电流，所述移动终端包括：通信控制电路和充电电路，

所述通信控制电路用于确定开启所述快速充电模式；从所述电源适配器接收第二指令，所述第二指令用于询问所述电源适配器的当前输出电压是否适合作为所述快速充电模式的充电电压；向所述电源适配器发送所述第二指

令的回复指令,所述第二指令的回复指令用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低,以便所述电源适配器根据所述第二指令的回复指令将所述电源适配器的输出电压调整至所述快速充电模式对应的充电电压;从所述电源适配器接收第三指令,所述第三指令用于询问所述移动终端当前支持的5 最大充电电流;向所述电源适配器发送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移动终端当前支持的最大充电电流,以便所述电源适配器根据所述第三指令的回复指令,确定所述快速充电模式对应的充电电流;在所述电源适配器将输出电流调整至所述快速充电模式对应的充电电流、进入恒流阶段之后从所述电源适配器接收第四指令,所述第四10 指令用于询问所述移动终端内的电池的当前电压;向所述电源适配器发送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移动终端内的电池的当前电压,以便所述电源适配器根据所述电池的当前电压,调整所述电源适配器的输出电流,从而以分段恒流的方式通过所述充电电路为所述移动终端充电。

15 107、如权利要求 106 所述的移动终端,其特征在于,所述通信控制电路具体用于从所述电源适配器接收所述第一指令,所述第一指令用于询问所述移动终端是否开启所述快速充电模式;向所述电源适配器发送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移动终端同意开启所述快速充电模式。

20 108、如权利要求 107 所述的移动终端,其特征在于,所述第一指令的回复指令包括多个比特,所述多个比特包括用于指示所述移动终端是否同意开启所述快速充电模式的比特,以及用于指示所述移动终端通路阻抗的比特,所述移动终端的通路阻抗用于所述电源适配器确定所述 USB 接口的接触是否良好。

25 109、如权利要求 108 所述的移动终端,其特征在于,所述第一指令的回复指令格式为 101XYYYYYY,其中,X和Y均表示1个比特,X=1表示所述移动终端同意开启所述快速充电模式,X=0表示所述移动终端不同意开启所述快速充电模式,所述移动终端的通路阻抗=YYYYYY*5mΩ。

30 110、如权利要求 107-109 中任一项所述的移动终端,其特征在于,所述第一指令为 10101000,或 0xA8。

111、如权利要求 106-110 中任一项所述的移动终端,其特征在于,所述

第二指令的回复指令包括多个比特，所述第二指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电源适配器的当前输出电压合适、偏高或偏低的比特。

112、如权利要求 111 所述的移动终端，其特征在于，所述第二指令的回复指令的格式为 1010XX0000，其中，X 表示 1 个比特，XX=11 表示所述
5 电源适配器的当前输出电压合适，XX=10 表示所述电源适配器的当前输出电压偏高，XX=01 表示所述电源适配器的当前输出电压偏低。

113、如权利要求 106-112 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述第二指令为 10100100，或者 0xA4。

114、如权利要求 106-113 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述
10 第三指令的回复指令包括多个比特，所述第三指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述移动终端当前支持的最大充电电流的比特。

115、如权利要求 114 所述的移动终端，其特征在于，所述第三指令的回复指令的格式为 1010XXXXXX，其中，X 表示 1 个比特，所述移动终端当前支持的最大充电电流= $3000 + (XXXXXX * 250)$ mA。

15 116、如权利要求 106-115 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述第三指令为 10100110 或 0xA6。

117、如权利要求 106-116 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述
20 第四指令的回复指令包括多个比特，所述第四指令的回复指令中的多个比特包括用于指示所述电池的当前电压的比特，以及所述电池是否正在充电的比特。

118、如权利要求 117 所述的移动终端，其特征在于，所述第四指令的回复指令的格式为 101XYYYYYY，其中，X 和 Y 均表示 1 个比特，X=1 表示所述电池正在充电，X=0 表示所述电池未充电，所述电池的当前电压= $3404 + (YYYYYY * 16)$ mV。

25 119、如权利要求 106-118 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述第四指令为 10100010 或 0xA2。

120、如权利要求 106-119 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述通信控制电路还用于从所述电源适配器接收第五指令，所述第五指令用于通知所述移动终端所述 USB 接口的接触不良，退出所述快速充电模式或重新
30 开启所述快速充电模式。

121、如权利要求 120 所述的移动终端，其特征在于，所述第五指令为

10110010 或 0xB2。

122、如权利要求 106-121 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述通信控制电路还用于当所述电源适配器确定从所述移动终端接收到的回复指令出现编码错误时，执行以下操作中的至少一种：退出所述快速充电模式、停止充电或重新确定是否开启所述快速充电模式。

123、如权利要求 106-122 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端向所述电源适配器发送的指令包括多个比特，所述移动终端在发送任一指令时，先发送所述任一指令的多个比特中的最高有效位 MSB；或者，所述移动终端从所述电源适配器接收的指令包括多个比特，所述移动终端在接收某一指令时，先接收所述某一指令的多个比特中的 MSB。

124、如权利要求 106-123 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述电源适配器与所述移动终端通信过程中的时钟信号均由所述电源适配器提供。

125、如权利要求 124 所述的移动终端，其特征在于，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特发送的过程中，所述电源适配器先发送所述每个比特，再发送时钟中断信号；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的回复指令包括多个比特，在所述多个比特中的每个比特接收的过程中，所述电源适配器先发送时钟中断信号，然后延迟预设时间间隔，再接收所述每个比特。

126、如权利要求 124 或 125 所述的移动终端，其特征在于，所述电源适配器向所述移动终端发送的每个指令包括 8 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续的 8 个时钟周期向所述移动终端发送所述 8 个比特的数据，所述连续的 8 个时钟周期中的每个时钟周期的前 10us 为低电平，后 500 us 为高电平；或者，所述电源适配器从所述移动终端接收的每个回复指令包括 10 个比特的数据，所述电源适配器通过所述时钟信号的连续 10 个时钟周期从所述移动终端接收所述 10 个比特的数据，所述连续的 10 个时钟周期中的每个时钟周期的前 500 us 为高电平，后 10 us 为低电平。

127、如权利要求 124-126 中任一项所述的移动终端，其特征在于，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为所述电源适配器的 VDD-0.7V；或者，在所述电源适配器从所述移动终端接收指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 0.8V；或者，

在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最小值为 $0.25VDD+0.8V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的高电平的最大值为 $4.5V$ ；或者，在所述电源适配器向所述移动终端发送指令的过程中，所述时钟信号的低电平的最大值为 $0.15VDD$ ；其中， VDD 为所述电源适配器的工作电压，和/或 $3.2 V < VDD < 4.5 V$ 。

128、如权利要求 124-127 中任一项所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端收到所述时钟中断信号之后，所述电源适配器向所述移动终端发送的指令中的数据的保持时间为 $500 \pm 5\mu s$ 。

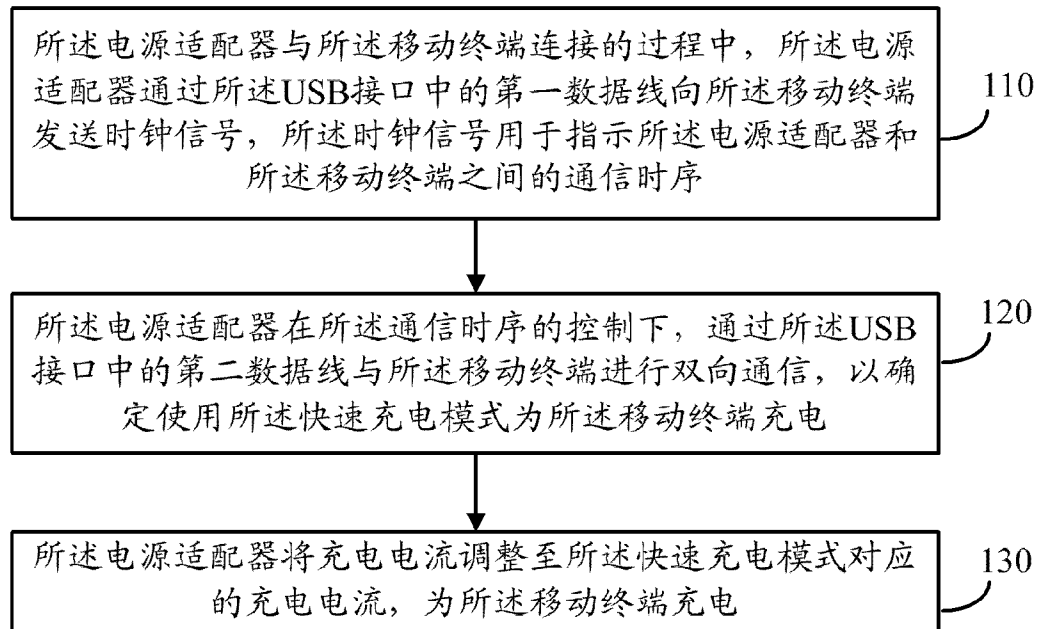


图 1

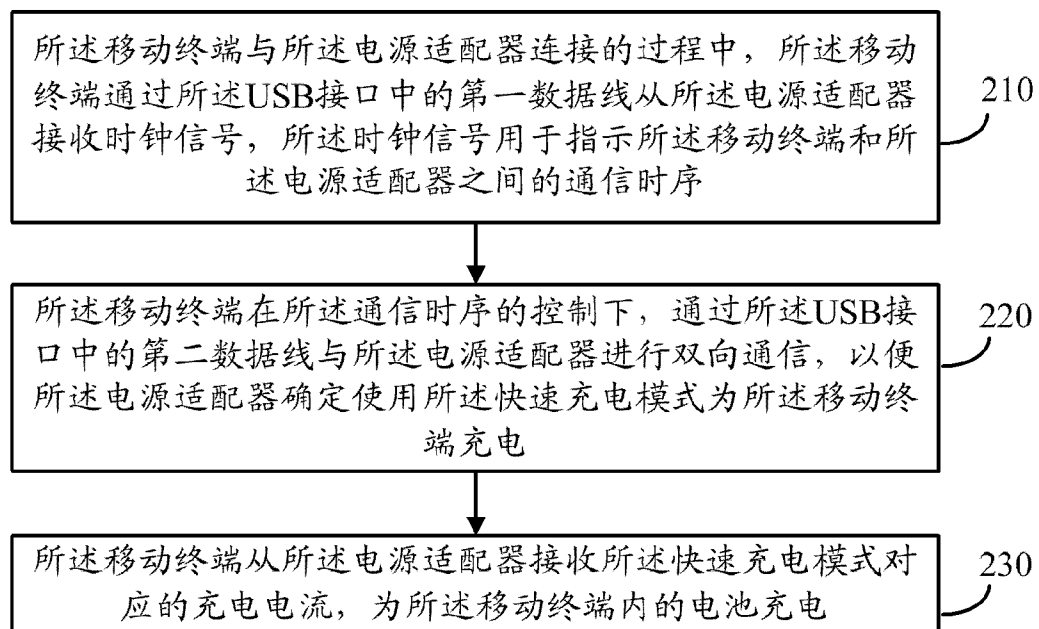


图 2

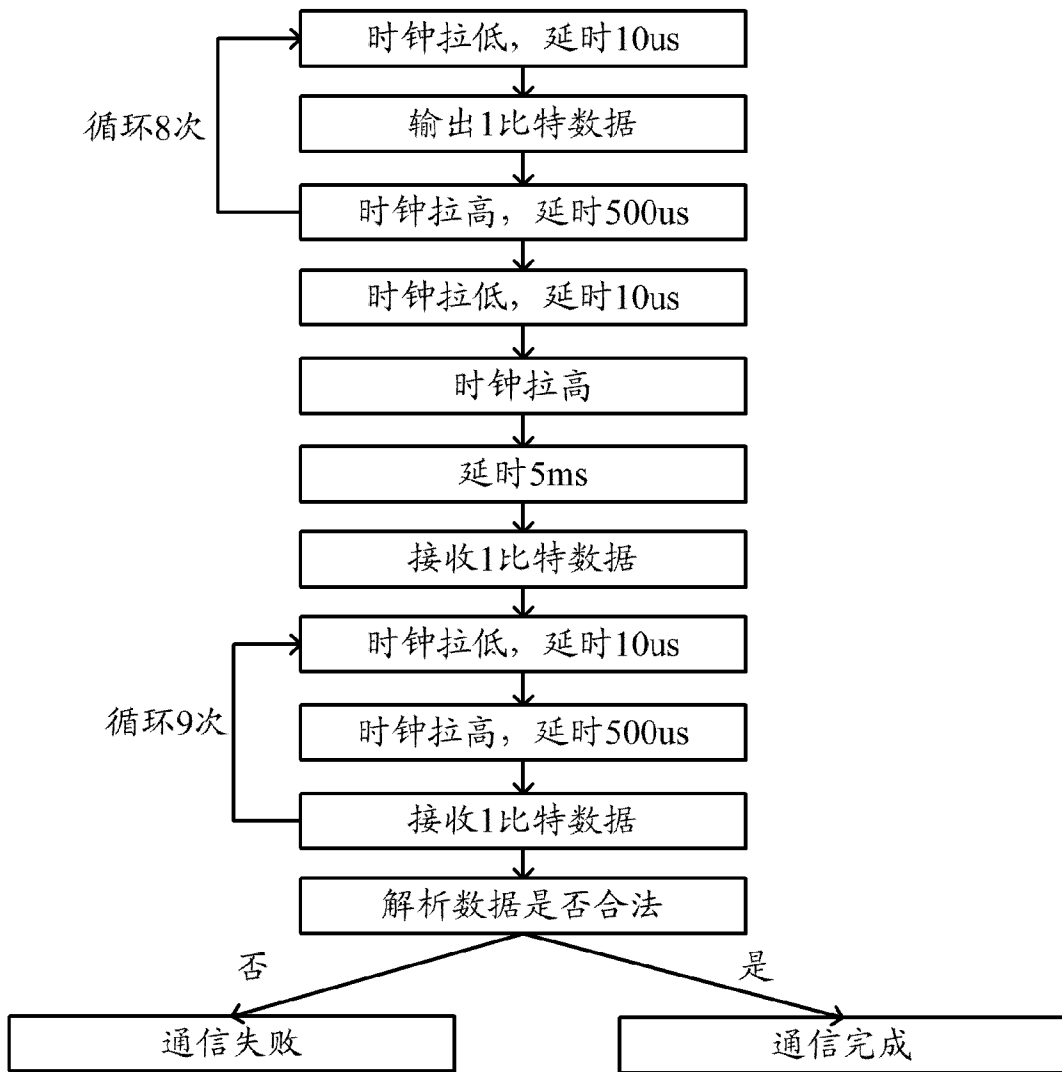


图 3

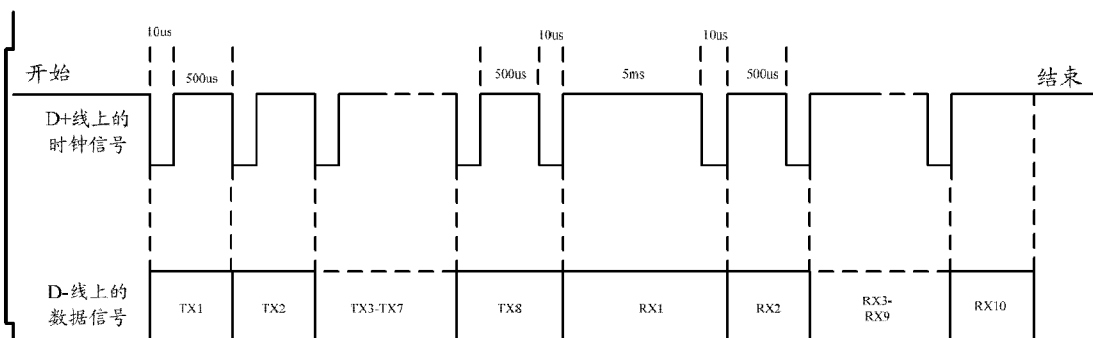


图 4

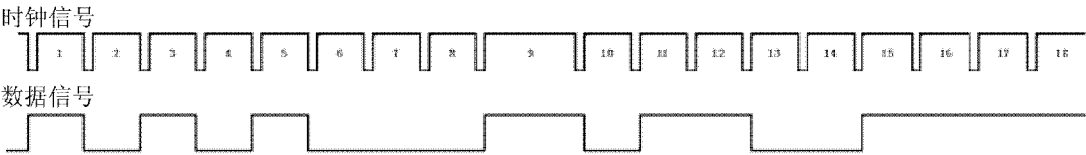


图 5

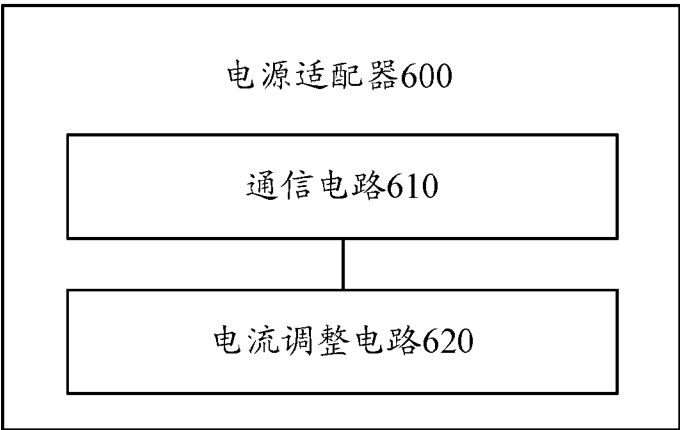


图 6

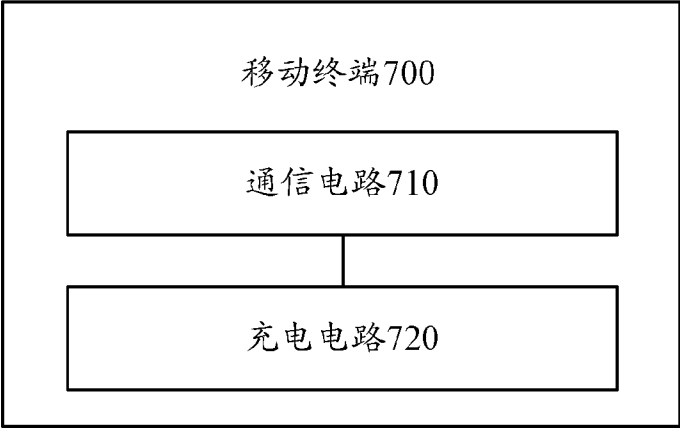


图 7

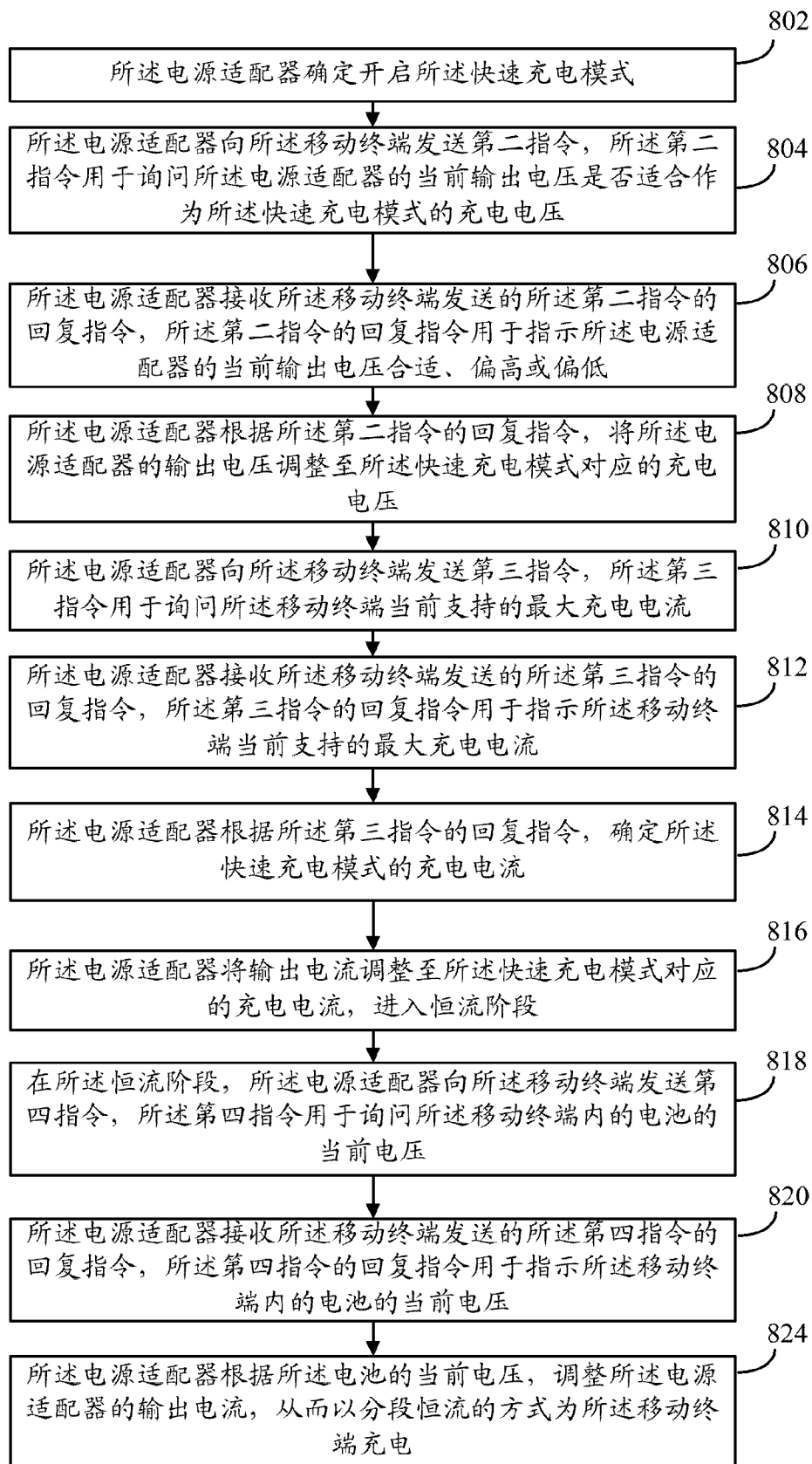


图 8

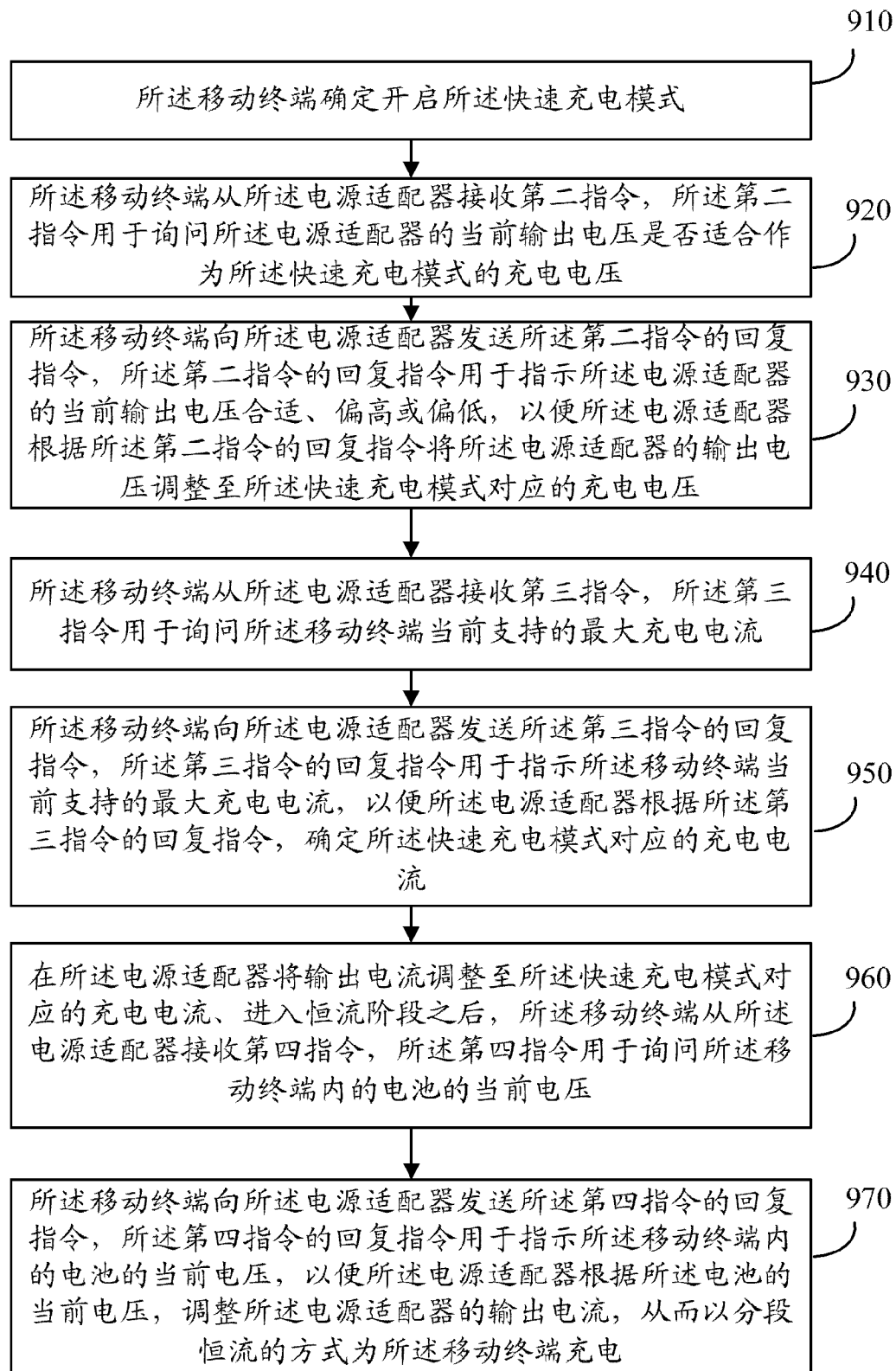


图 9

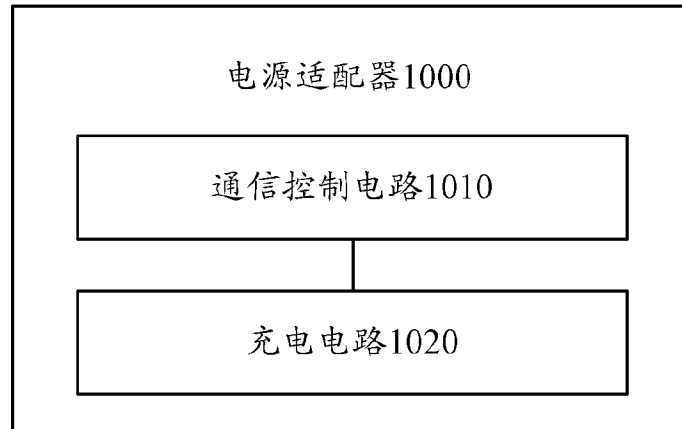


图 10

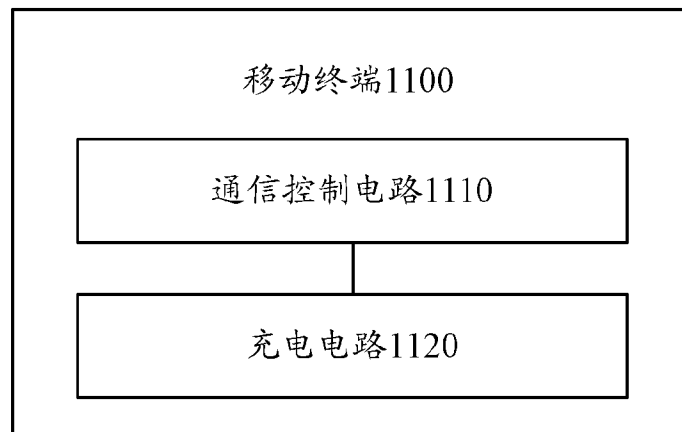


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094626**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

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, WPI, EPODOC, CNKI: clock, USB, power supply, rapid, charge, adapter, terminal, control, current, communication, time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104124483 A (DONGGUAN LARGE ELECTRONICS CO., LTD.), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs [0026]-[0045], and figure 1	1-128
Y	CN 104393627 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) CO., LTD.), 04 March 2015 (04.03.2015), claims 1-20, description, paragraphs [0085]-[0100], and figures 2-7	1-128
A	CN 103779907 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 07 May 2014 (07.05.2014), the whole document	1-128

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 February 2016 (01.02.2016)

Date of mailing of the international search report

16 February 2016 (16.02.2016)

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

FU, QiTelephone No.: (86-10) **62411772**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/094626

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104124483 A	29 October 2014	None	
CN 104393627 A	04 March 2015	None	
CN 103779907 A	07 May 2014	WO 2015113334 A1	06 August 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/094626

A. 主题的分类

H02J 7/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 电源, 快速, 充电, 适配器, 终端, 控制, 电流, 通信, 时钟, USB, power supply, rapid, charge, adapter, terminal, control, current, communication, time

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 104124483 A (东莞市钜大电子有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0026]-[0045]段、图1	1-128
Y	CN 104393627 A (展讯通信上海有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 权利要求1-20、说明书第[0085]-[0100]段、图2-7	1-128
A	CN 103779907 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-128

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 2月 1日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

傅琦

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62411772

PCT/CN2015/094626

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)