

(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
2025 年 5 月 22 日 (22.05.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/102798 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) **G06F 13/38** (2006.01)
G06F 1/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/106253
- (22) 国际申请日: 2024 年 7 月 18 日 (18.07.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202311532706.8 2023年11月17日 (17.11.2023) CN
- (71) 申请人: 荣耀终端股份有限公司(**HONOR DEVICE CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。

(72) 发明人: 张庭唯(**ZHANG, Tingwei**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。王穆(**WANG, Mu**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。栗忠明(**LI, Zhongming**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。秦恒亮(**QIN, Hengliang**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。马鹏飞(**MA, Pengfei**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。徐可(**XU, Ke**); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401 518040 (CN)。

(54) **Title:** CHARGING METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 充电方法、电子设备及相关装置

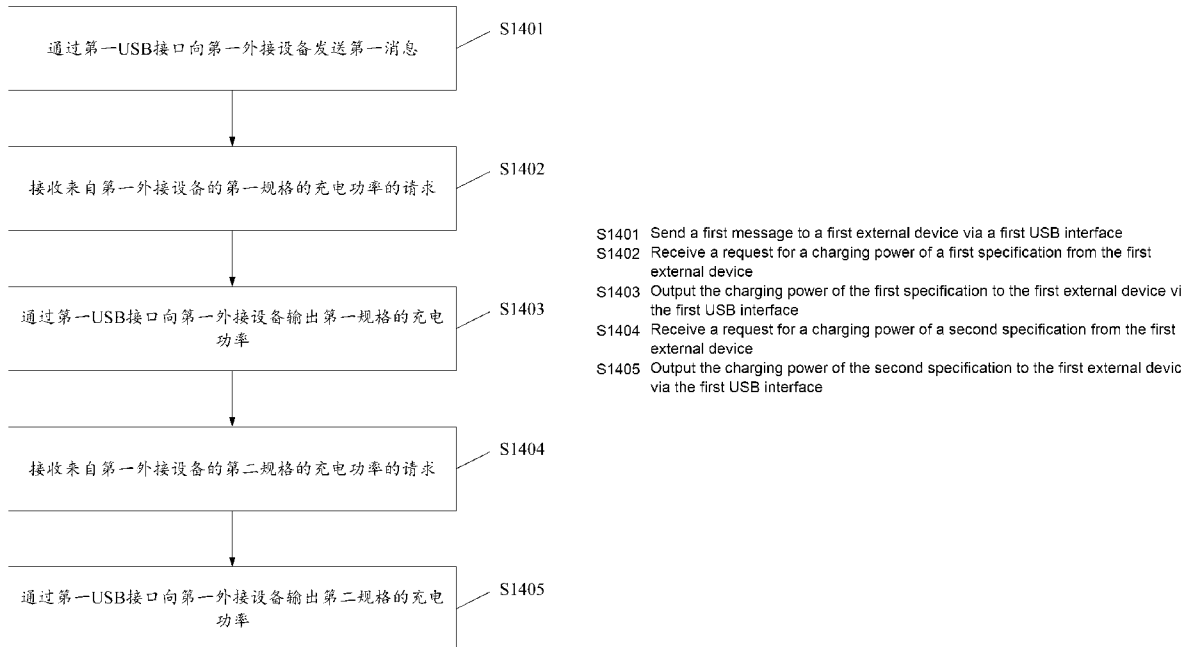


图 14

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide a charging method, an electronic device, and a related apparatus. The electronic device comprises one or more universal serial bus (USB) interfaces. The electronic device is connected to a first external device via a first USB interface among the one or more USB interfaces. The method may comprise: an electronic device and a first external device determine a charging power of a first specification on the basis of a first message; the electronic device outputs the charging power of the first specification to the first external device; and when the first external device can support a higher charging

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 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 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

power, on the basis of a protocol interaction result of the electronic device and the first external device, the electronic device outputs a charging power of a second specification to the first external device, wherein the charging power of the second specification comprises a charging power of the highest charging level which can be received by the first external device. According to the present application, different charging powers can be provided to external devices.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种充电方法、电子设备及相关装置, 电子设备包括一个或多个通用串行总线USB接口, 电子设备通过一个或多个USB接口中的第一USB接口连接第一外接设备, 该方法可以包括, 电子设备和第一外接设备基于第一消息确定第一规格的充电功率, 电子设备向第一外接设备输出第一规格的充电功率, 在第一外接设备可以支持更高充电功率的情况下, 基于电子设备和第一外接设备的协议交互结果, 电子设备向第一外接设备输出第二规格的充电功率, 所述第二规格的充电功率包括所述第一外接设备可以接收的最高充电档位的充电功率。通过本申请, 可以向外接设备提供不同的充电功率。

充电方法、电子设备及相关装置

本申请要求于 2023 年 11 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202311532706.8、申请名称为“充电方法、电子设备及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电子技术领域，尤其涉及充电方法、电子设备及相关装置。

背景技术

目前，越来越多的终端设备支持通用串行总线(universal serial bus, USB)Type-C 接口，并把充电和数据传输共有一个 USB Type-C 接口。比如说，台式机(Desktop)、一体机以及笔记本电脑(Notebook 或 Laptop)等个人计算机(personal computer, PC)产品可以作为电源，利用 USB Type-C 接口向终端设备提供充电电流，为终端设备进行充电。

其中，PC 产品的 USB Type-C 接口支持 USB 功率传输(power delivery, PD)协议，并且支持向连接的终端设备提供例如最大为 5V/3A 的充电电源。如何增大 PC 产品可提供的充电电流，有待进一步研究。

发明内容

本申请实施例提供的一种充电方法、电子设备及相关装置，通过 USB 接口可以与外接设备建立联系，从而向外接设备提供不同的充电功率。

第一方面，本申请提供一种充电方法，该方法应用于电子设备，该电子设备包括一个或多个 USB 接口，电子设备通过所述一个或多个通用串行总线 USB 接口中的第一 USB 接口连接第一外接设备，所述方法包括：

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备发送第一消息，其中，所述第一消息包括所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

接收来自所述电子设备的第一规格的充电功率的请求，其中，所述第一规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率；

接收来自所述电子设备的第二规格的充电功率的请求，其中，所述第二规格的充电功率包括所述第一外接设备可以接收的最高充电档位的充电功率，所述第二规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率，所述第二规格的充电功率大于所述第一规格的充电功率；

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

在一种实现中，USB 接口包括 USB Type-C 接口。

通过本申请实施例，在第一外接设备通过 USB 接口与电子设备建立连接后，首先电子设备可以向第一外接设备广播自己所支持输出的充电功率，接收到第一外接设备的响应后，电子设备首先向第一外接设备输出第一规格的充电功率(默认的充电功率，比如说 5V/2A)。在第一外接设备支持更高的充电功率的情况下，第一外接设备可以向电子设备发送更高的

充电功率请求。电子设备响应其请求，向第一外接设备所可以接收的最高充电档位的充电功率。可以理解的是，因为电子设备可以提供多种规格的充电功率，所以在第一外接设备的请求下，可以向外接设备提供不同规格的充电功率，满足不同的充电需求。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述电子设备还包括开关切换电路和处理器，所述开关切换电路与所述一个或多个 USB 接口对应，所述开关切换电路连接所述处理器和短接 0 欧姆电阻。其中，处理器用于满足部分外接设备要求电子设备为 DCP 端时才会要求为其提供更大的充电功率，或者满足某些私有协议的充电方案。

可以看出，通过开关切换电路可以切换 USB 接口与处理器连接或者与 0 欧姆电阻短接，通过开关切换电路与处理器连接时，电子设备可被认为是 SDP 端，通过开关切换电路与 0 欧姆电阻短接时，电子设备可被认为是 DCP 端。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定所述电子设备的系统不处于工作状态和/或所述电子设备的电池电量大于或等于预设阈值的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

可以看出，本申请在保证自身充电需求的情况下，对外输出充电功率，可以不影响电子设备本身的用电需求。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

可以看出，在其他 USB 接口也接入有设备的情况下，需要判断该设备是否有向电子设备充电，在其他设备没有对电子设备充电的情况下，对第一外接设备输出更高的充电功率。在其他设备对电子设备充电的情况下，恢复正常的充电功率。从而可以避免在对电子设备充电的情况下，因输出较高的充电功率，而造成电子设备的性能不稳定。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述开关切换电路用于连接所述第一 USB 接口和所述处理器，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率之后，所述接收来自所述电子设备的第二规格的充电功率的请求之前，还包括：

接收来自所述第一外接设备的快充请求；

响应所述快充请求，控制所述开关切换电路从连接所述处理器切换到连接所述 0 欧姆电阻；

通过所述第一 USB 接口与所述第一外接设备进行协议交互，确定所述电子设备为专用充电端口 DCP 端。

可以看出，在通过开关切换电路切换到连接第一 USB 接口和处理器连接的情况下，电子设备被识别为 SDP 端，若第一外接设备需要进行快充，则可以通过开关切换电路切换到连接第一 USB 接口和 0 欧姆电阻，这样，电子设备被识别为 DCP 端，可以向第一外接设备输出更高的充电功率。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述接收来自所述第一外接设备的快充请求，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，接收来自所述第一外接设备的快充请求。

可以看出，在其他 USB 接口也接入有设备的情况下，需要判断该设备是否有向电子设备充电，在其他设备没有对电子设备充电的情况下，接收来自第一外接设备的快充请求，在其他设备对电子设备充电的情况下，恢复正常的充电功率。从而可以避免在对电子设备充电的情况下，因输出较高的充电功率，而造成电子设备的性能不稳定。

在第一方面的一种可能的实施方式中，在所述开关切换电路连接所述第一 USB 接口和所述 0 欧姆电阻的情况下，所述电子设备为 DCP 端。

可以看出，电子设备被识别为 DCP 端后，可以支持 PD 协议的部分档位以及 PPS，从而可以向外输出不同且更高的充电功率。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

可以看出，在电子设备被识别为 DCP 端的情况下，若其他 USB 接口也接入有设备，需要判断该设备是否有向电子设备充电，在其他设备没有对电子设备充电的情况下，对第一外接设备输出更高的充电功率。在其他设备对电子设备充电的情况下，恢复正常的充电功率。从而可以避免在对电子设备充电的情况下，因输出较高的充电功率，而造成电子设备的性能不稳定。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率之后，还包括：

接收来自所述电子设备的第三规格的充电功率的请求；

根据所述第三规格的充电功率的请求调整电压电流，输出所述第三规格的充电功率的请求对应的电压电流。

可以看出，电子设备可以根据第一外接设备的需求来实时调整电压电流，从而输出与其需求所匹配的充电功率，以适应不同的应用环境。

在第一方面的一种可能的实施方式中，所述电子设备包括功率传输模块、控制单元和电源模块中的一种或多种，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

通过所述控制单元打开所述电源模块的 OTG 功能；

通过所述功率传输模块打开所述电源模块的第二开关，其中，所述第二开关用于连接所述第一 USB 接口和所述电源模块中的 charger 芯片，所述电源模块中的 charger 芯片用于提供所述第二规格的充电功率；

基于所述 OTG 功能和处于导通状态的所述第二开关通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

可以看出，电子设备通过控制单元、功率传输模块和电源模块向外输出更高的充电功率。

第二方面，本申请提供了一种电子设备，包括一个或多个 USB 接口、功率传输模块、控制单元、电源模块中的一种或多种，其中，所述电子设备通过所述一个或多个通用串行总线 USB 接口中的第一 USB 接口连接第一外接设备，

所述功率传输模块，用于通过第一 USB 接口向所述第一外接设备发送第一消息，其中，所述第一消息包括所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过第一 USB 接口接收来自所述第一外接设备的第一规格的充电功率的请求，其中，所述第一规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

所述控制单元，用于控制所述电源模块输出第一规格的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率；

所述功率传输模块，还用于通过第一 USB 接口接收来自所述第一外接设备的第二规格的充电功率的请求，其中，所述第二规格的充电功率包括所述第一外接设备可以接收的最高充电档位的充电功率，所述第二规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率，所述第二规格的充电功率大于所述第一规格的充电功率；

所述控制单元，用于控制所述电源模块输出第二规格的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

在第二方面的一种可能的实施方式，所述电子设备还包括开关切换电路和处理器，所述开关切换电路与所述一个或多个 USB 接口对应，所述开关切换电路连接所述处理器和短接 0 欧姆电阻。

第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，所述电子设备包括：一个或多个 USB 接口；一个或多个处理器；存储器；其中，所述 USB 接口用于与具有所述 USB 接口的设备建立连接，所述存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，所述一个或多个处理器调用所述计算机指令以使得所述电子设备执行第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中描述的充电方法。

第四方面，本申请提供一种芯片或者芯片系统，该芯片或者芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，通信接口和至少一个处理器通过线路互联，至少一个处理器用于运行计算机程序或指令，以执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的充电方法。其中，芯片中的通信接口可以为输入/输出接口、管脚或电路等。

在一种可能的实现中，本申请实施例中上述描述的芯片或者芯片系统还包括至少一个存储器，该至少一个存储器中存储有指令。该存储器可以为芯片内部的存储单元，例如，寄存器、缓存等，也可以是该芯片的存储单元（例如，只读存储器、随机存取存储器等）。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质存储有计算

机程序，该计算机程序被处理器执行时，使得计算机执行如第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中描述的充电方法。

第六方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在通信装置上运行时，使得该通信装置执行如第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中描述的充电方法。

应当理解的是，本申请中对技术特征、技术方案、有益效果或类似语言的描述并不是暗示在任意的单个实施例中可以实现所有的特点和优点。相反，可以理解的是对于特征或有益效果的描述意味着在至少一个实施例中包括特定的技术特征、技术方案或有益效果。因此，本说明书中对于技术特征、技术方案或有益效果的描述并不一定是指相同的实施例。进而，还可以任何适当的方式组合本实施例中所描述的技术特征、技术方案和有益效果。本领域技术人员将会理解，无需特定实施例的一个或多个特定的技术特征、技术方案或有益效果即可实现实施例。在其他实施例中，还可在没有体现所有实施例的特定实施例中识别出额外的技术特征和有益效果。

附图说明

以下对本申请实施例用到的附图进行介绍。

如图 1 所示为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种电子设备的架构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种基于第一充电电路的单 Type-C 接口的充电场景示意图；

图 4 所示为基于第一充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种基于第一充电电路的双 Type-C 接口的充电场景示意图；

图 6 所示为基于第一充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 7 是本申请实施例提供的另一种电子设备的架构示意图；

图 8 所示为本申请实施例提供的一种基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景示意图；

图 9 所示为基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 10 所示为另一种基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 11 所示为本申请实施例提供的一种基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景示意图；

图 12A-图 12C 所示为基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 13A-图 13C 所示为另一种基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图；

图 14 是本申请实施例提供的一种充电方法的流程示意图。

具体实施方式

本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为

对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样，单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式，除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解，本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个 所列项目的任何或所有可能组合。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为暗示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

为了更好地理解本申请实施例，以下对本实施例中可能涉及的术语或概念进行解释说明。

1. 功率传输 (power delivery, PD) 协议，是一种用于电源适配器和充电器之间传输电能的通信协议。PD 协议通过在电源适配器和充电器之间进行通信，实现了智能的电力传输管理。它可以根据设备的需求自动调整电压和电流，以提供最适合设备的充电能力。PD 协议还支持双向通信，允许设备向电源适配器发送请求，如调整功率、获取设备信息等。

2. USB Type-C，是 USB 协会定义的 C 类 USB 接口，支持正反对称插拔，可以采用 USB2.0 协议、USB3.0 协议或者 USB3.1 协议等 USB 任一传输协议，支持 USB 标准的充电、数据传输、音频传输、显示输出等功能。

USB Type-C 标准相对于旧标准的不同是引入了双角色能力，每根 USB Type-C 电缆的两端都是完全等同的，意味着连接起来的两台设备需要进行相互沟通以确定自己应作为主机还是外设而存在。角色的沟通需要针对数据和电源分别进行，其中，在数据方面，用于数据通讯的主机端口被称为下行端口 (downstream facing port, DFP)，外设端口被称为上行端口 (upstream facing port, UFP)。在电源方面，供电端被称为源端 (Source)，耗电端被称为从端 (Sink)。有的设备既可以有数据上的双角色能力，又具有电源上的双角色能力。

USB Type-C 电缆支持提供高达 5V/3A (即 15W) 的最大充电电压/电流/功率，如果采用 PD 协议，可以提升到 20V/5A (即 100W) 的最大充电电压/电流/功率。其中，USB PD3.0 协议支持可编程电源 (programmable power supply, PPS) 协议，允许对电压和电流进行精准调控。

3. 充电标准 BC1.2，基于 USB2.0D+/D-线的通信模式。它所定义的端口类型包括如下 3 种：标准下行端口 (standard downstream port, SDP)、专用充电端口 (dedicated charging port, DCP) 和充电下行端口 (charging downstream port, CDP)。

4. 系统睡眠状态 (S-State)，包括但不限于 S0-S5 六个等级，其中：

S0 对应于开机状态；

S1-S2 对应于睡觉状态，其中，S1 对应处理器停止工作但仍然接通电源的状态，S2 对应处理器关闭并断开电源，但是蓝牙等周围设备保持运行的状态；

S3 对应于睡眠下的待机状态，也即处理器在内的所有设备断开电源，但是内存保持运行的状态；

S4 对应于休眠状态；

S5 对应于关机状态。

一般来说,具有 USB Type-C 接口的 PC 产品可以对手机、平板等终端设备充电。PC 产品和终端设备根据充电协议(比如说 PD 协议)握手成功后,PC 产品可以提供高达 5V/3A (即 15W)的最大充电电压/电流/功率,但是充电电流一般根据规格限制输出为 2A。同时,终端设备默认会通过 BC2.1 协议将 PC 产品的端口识别为 SDP,与 PC 产品基于 USB2.0 协议进行数据通信。可以理解的是,PC 产品基于 PD3.0 或者 PD2.0 可以向终端设备提供更大的充电功率,但是目前的终端设备必须识别源端(Source)的端口为 DCP 后才会支持 PD 协议的部分充电档位以及 PPS,由于目前的终端设备与 PC 产品建立连接后,默认识别 PC 产品的端口为 SDP,所以 PC 产品可以为终端设备提供的充电档位有限。

基于此,本申请提供了一种充电方法、电子设备及相关装置,电子设备包括一个或多个 USB 接口,电子设备通过一个或多个 USB 接口中的第一 USB 接口连接第一外接设备。电子设备通过第一 USB 接口向第一外接设备广播所支持的对外充电功率,第一外接设备首先会请求 5V/2A 的充电功率,电子设备响应其请求,向第一外接设备输出 5V/2A 的充电功率。之后,如果第一外接设备支持更高的充电功率(比如说 9V/2A),则向电子设备请求更高的充电功率(比如说 9V/2A)。电子设备响应其请求,向第一外接设备输出比如说 9V/2A 的充电功率。可以看出,电子设备可以向第一外接设备提供不同的充电档位。

在一种可能的实施方式中,电子设备还包括开关切换电路和处理器,所述开关切换电路与一个或多个 USB 接口对应,开关切换电路连接所述处理器和短接 0 欧姆电阻。在电子设备对第一外接设备进行快速充电时,可以控制开关电路切换到连接 0 欧姆电阻,电子设备通过第一 USB 接口与所述第一外接设备进行协议交互,可以确定电子设备为专用充电端口 DCP 端。在电子设备为识别为 DCP 端的情况下,可以支持 PD 协议的部分充电档位以及 PPS。

首先,本申请实施例提供一种电子设备,该电子设备可以作为电源为待充电设备进行充电。本申请实施例提供的电子设备/待充电设备可以但不限于是笔记本电脑(Notebook 或 Laptop)、平板电脑、手机、台式电脑、一体机、个人数字助理(personal digital assistant,简称 PDA),还可以是车载电脑、智能穿戴式设备、智能家居设备、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)等。本申请实施例对上述电子设备以及待充电设备的具体类型不作限定。

首先介绍电子设备的结构。如图 1 所示为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

电子设备 100 可以包括处理器 110,外部存储器接口 120,内部存储器 121,通用串行总线(universal serial bus, USB)接口 130,充电管理模块 140,电源管理模块 141,电池 142,天线 1,天线 2,移动通信模块 150,无线通信模块 160,音频模块 170,扬声器 170A,受话器 170B,麦克风 170C,耳机接口 170D,传感器模块 180,按键 190,马达 191,指示器 192,摄像头 193,显示屏 194,以及用户标识模块(subscriber identification module, SIM)卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A,陀螺仪传感器 180B,气压传感器 180C,磁传感器 180D,加速度传感器 180E,距离传感器 180F,接近光传感器 180G,指纹传感器 180H,温度传感器 180J,触摸传感器 180K,环境光传感器 180L,骨传

导传感器 180M 等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。例如，对于台式机设备或者一体机设备，可以不包括 SIM 卡接口、天线组 1 以及移动通信模块；对于笔记本电脑，也可以不包括天线组 1 以及移动通信模块。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 110 可以包括应用处理器(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器(image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 110 的等待时间，因而提高了系统的效率。

在一些实施例中，处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口，集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口，脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口，通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口，移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI)，通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口，用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口，和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

I2C 接口是一种双向同步串行总线，包括一根串行数据线(serial data line, SDA)和一根串行时钟线(derail clock line, SCL)。在一些实施例中，处理器 110 可以包含多组 I2C 总线。处理器 110 可以通过不同的 I2C 总线接口分别耦合触摸传感器 180K，充电器，闪光灯，摄像头 193 等。例如：处理器 110 可以通过 I2C 接口耦合触摸传感器 180K，使处理器 110 与触摸传感器 180K 通过 I2C 总线接口通信，实现电子设备 100 的触摸功能。

I2S 接口可以用于音频通信。在一些实施例中，处理器 110 可以包含多组 I2S 总线。处理器 110 可以通过 I2S 总线与音频模块 170 耦合，实现处理器 110 与音频模块 170 之间的通信。在一些实施例中，音频模块 170 可以通过 I2S 接口向无线通信模块 160 传递音频信号，实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

PCM 接口也可以用于音频通信，将模拟信号抽样，量化和编码。在一些实施例中，音频模块 170 与无线通信模块 160 可以通过 PCM 总线接口耦合。在一些实施例中，音频模块 170 也可以通过 PCM 接口向无线通信模块 160 传递音频信号，实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述 I2S 接口和所述 PCM 接口都可以用于音频通信。

UART 接口是一种通用串行数据总线，用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它

将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中，UART 接口通常被用于连接处理器 110 与无线通信模块 160。例如：处理器 110 通过 UART 接口与无线通信模块 160 中的蓝牙模块通信，实现蓝牙功能。在一些实施例中，音频模块 170 可以通过 UART 接口向无线通信模块 160 传递音频信号，实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

MIPI 接口可以被用于连接处理器 110 与显示屏 194，摄像头 193 等外围器件。MIPI 接口包括摄像头串行接口(camera serial interface, CSI), 显示屏串行接口(display serial interface, DSI)等。在一些实施例中，处理器 110 和摄像头 193 通过 CSI 接口通信，实现电子设备 100 的拍摄功能。处理器 110 和显示屏 194 通过 DSI 接口通信，实现电子设备 100 的显示功能。

GPIO 接口可以通过软件配置。GPIO 接口可以被配置为控制信号，也可被配置为数据信号。在一些实施例中，GPIO 接口可以用于连接处理器 110 与摄像头 193，显示屏 194，无线通信模块 160，音频模块 170，传感器模块 180 等。GPIO 接口还可以被配置为 I2C 接口，I2S 接口，UART 接口，MIPI 接口等。

USB 接口 130 是符合 USB 标准规范的接口，具体可以是 Mini USB 接口，Micro USB 接口，USB Type C 接口等。USB 接口 130 可以用于连接充电器为电子设备 100 充电，也可以用于电子设备 100 与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机，通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备，例如 AR 设备等。

还可以包括其他用于与其他设备进行交互的接口，比如说 Dock 接口或者 Lighting 接口等。

可以理解的是，本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系，只是示意性说明，并不构成对电子设备 100 的结构限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 100 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式，或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于从充电器接收充电输入或者向外接设备提供电源。其中，充电器可以是无线充电器，也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中，充电管理模块 140 可以通过 USB 接口 130 接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中，充电管理模块 140 可以通过电子设备 100 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 140 为电池 142 充电的同时，还可以通过电源管理模块 141 为电子设备供电。对于应用 Type-C 接口的电子设备，其充电管理模块 140 可以支持 USB 功率传输(PD)充电协议。

电源管理模块 141 用于连接电池 142，充电管理模块 140 与处理器 110。电源管理模块 141 接收电池 142 和/或充电管理模块 140 的输入，为处理器 110，内部存储器 121，显示屏 194，摄像头 193，和无线通信模块 160 等供电。电源管理模块 141 还可以用于监测电池容量，电池循环次数，电池健康状态(漏电，阻抗)等参数。在其他一些实施例中，电源管理模块 141 也可以设置于处理器 110 中。在另一些实施例中，电源管理模块 141 和充电管理模块 140 也可以设置于同一个器件中。

电子设备 100 通过 GPU，显示屏 194，以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器，连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算，用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏 194 用于显示图像，视频等。显示屏 194 包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display, LCD)，有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)，

有源矩阵有机发光二极管或主动矩阵有机发光二极管(active-matrix organic light emitting diode 的, AMOLED), 柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes, QLED)等。在一些实施例中, 电子设备 100 可以包括 1 个或 N 个显示屏 194, N 为大于 1 的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号, 除了可以处理数字图像信号, 还可以处理其他数字信号。例如, 当电子设备 100 在频点选择时, 数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备 100 可以支持一种或多种视频编解码器。这样, 电子设备 100 可以播放或录制多种编码格式的视频, 例如: 动态图像专家组(moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等。

NPU 为神经网络(neural-network, NN)计算处理器, 通过借鉴生物神经网络结构, 例如借鉴人脑神经元之间传递模式, 对输入信息快速处理, 还可以不断的自学习。通过 NPU 可以实现电子设备 100 的智能认知等应用, 例如: 图像识别, 人脸识别, 语音识别, 文本理解等。

内部存储器 121 可以包括一个或多个随机存取存储器(random access memory, RAM) 和一个或多个非易失性存储器(non-volatile memory, NVM)。

随机存取存储器可以包括静态随机存储器(static random-access memory, SRAM)、动态随机存储器(dynamic random access memory, DRAM)、同步动态随机存储器(synchronous dynamic random access memory, SDRAM)、双倍资料率同步动态随机存取存储器(double data rate synchronous dynamic random access memory, DDR SDRAM, 例如第五代 DDR SDRAM 一般称为 DDR5 SDRAM) 等; 非易失性存储器可以包括磁盘存储器件、快闪存储器(flash memory)。

快闪存储器按照运作原理划分可以包括 NOR FLASH、NAND FLASH、3D NAND FLASH 等, 按照存储单元电位阶数划分可以包括单阶存储单元(single-level cell, SLC)、多阶存储单元(multi-level cell, MLC)、三阶存储单元(triple-level cell, TLC)、四阶存储单元(quad-level cell, QLC) 等, 按照存储规范划分可以包括通用闪存存储(英文: universal flash storage, UFS)、嵌入式多媒体存储卡(embedded multi media Card, eMMC) 等。

随机存取存储器可以由处理器 110 直接进行读写, 可以用于存储操作系统或其他正在运行中的程序的可执行程序(例如机器指令), 还可以用于存储用户及应用程序的数据等。

非易失性存储器也可以存储可执行程序 and 存储用户及应用程序的数据等, 可以提前加载到随机存取存储器中, 用于处理器 110 直接进行读写。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部的非易失性存储器, 实现扩展电子设备 100 的存储能力。外部的非易失性存储器通过外部存储器接口 120 与处理器 110 通信, 实现数据存储功能。例如将音乐, 视频等文件保存在外部的非易失性存储器中。

以下以 PD 充电协议和两个 Type-C 接口为例来介绍本申请提供的充电方法和电子设备, 需要说明的是, 本申请提供的充电方法同样适合于两个及以上 Type-C 接口的设备, 以及 PD 充电协议的类型协议, 比如说以 CC 信号进行沟通的充电协议, 或者以 Type-C 接口上

的引脚 (pin) 在 CC 信号对应的位置进行沟通的充电协议, 或者以 Type-C 接口定义的非 D+/D-信号进行沟通的充电协议。

首先以电子设备例如为 PC 产品来介绍电子设备 100 的结构。请参见图 2, 图 2 是本申请实施例提供的一种电子设备的架构示意图, 电子设备 100 可用于实现本申请实施例提供的充电方法。

如图 2 所示, 电子设备 100 包括第一充电电路 101 和处理器 205。第一充电电路 101 包括第一 Type-C 接口 2011、第二 Type-C 接口 2012、功率传输模块 202、电源模块 203、控制单元 204 中的一个或多个。其中:

第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 接口用于连接外接设备, 当电子设备 100 通过第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 为外接设备提供电源时, 电子设备为充电端 (用 Source 表示), 外接设备为用电设备端 (用 Sink 表示)。从图 2 可以看出, 第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 包括用于供电的 VBUS 引脚, CC 引脚 (包括 CC1 引脚和 CC2 引脚)、DP (也可以称为 D+或数据正信号) 引脚和 DM (也可以称为 D-或数据负信号) 引脚中的一个或多个。其中:

VBUS 引脚是电源的返回路径, 默认的 VBUS 电压为 5V, 但标准允许器件协商并选择 VBUS 电压而不是默认值, 支持更大的电压, 本申请对所支持的 VBUS 电压的数值不做任何限制。

CC 引脚用于完成 USB Type-C 规范中定义的配置通道功能, 以及 USB PD 规范中所规定的功能。

DM 引脚和 DP 引脚是用于 USB2.0 连接的差分对, DM/DP 引脚上传输的信号可以用于私有协议的识别。

功率传输模块 202 例如为 USB-PD 充电协议集成电路 (integrated circuit, IC), USB-PD 充电协议 IC 可以是与 Type-C 接口定义的 CC 通道沟通协议的 IC, 支持 PD 充电协议或者和 PD 充电协议类似的充电协议。其中, 功率传输模块 202 还可以包括一个或多个接口, 比如说 I2C 接口等。PD 芯片通过 I2C 接口和 I2C 总线与控制单元 204 的 I2C 接口电连接, 实现功率传输模块 202 与控制单元 204 的电连接以及信号之间的传输。PD 芯片例如可以与第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 的 CC 引脚 (CC1/CC2 引脚) 电连接, 通过 CC 引脚处电压变化实现第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 处接入的外接设备的识别等。

在一些实施例中, 功率传输模块 202 内设置有一个或多个第一开关和一个或多个第二开关, 第一 Type-C 接口 2011 分别与第一开关和第二开关对应, 第二 Type-C 接口 2012 分别与第一开关和第二开关对应。可以理解的是, 在有两个或多个 USB Type-C 接口的情况下, 功率传输模块 202 内设置有两个或多个第一开关, 两个或多个第二开关, 分别对应不同的 USB Type-C 接口。

电源模块 203 包括充电控制 (charger) 芯片、电池和降压 (Buck) 电路中的一种或多种。

降压 (Buck) 电路用于输出电压, 例如输出 5V 固定电压至功率传输模块 202, 以通过功率传输模块 202 内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至第一 Type-C 接口 2011

的 VBUS 引脚处和/或第二 Type-C 接口 2012 的 VBUS 引脚处。

需要说明的是，第一开关可以位于功率传输模块 202 内，也可以位于功率传输模块 202 外，并由功率传输模块 202 控制其的导通或关断，例如控制是否将 5V 固定电压输出至第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 的 VBUS 引脚处。示例性的，第一开关例如可以是具有过流保护（OCP）作用的开关芯片。当然，第一开关并不限于此，只要可以具有导通或关断的功能以及过流保护功能的模块均在本申请实施例的保护范围内。

充电控制（charger）芯片通过第二开关与第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 的 VBUS 引脚电连接，还分别与电池和控制单元 204 连接。当第一 Type-C 接口 2011 和/或第二 Type-C 接口 2012 接入适配器、充电宝等充电电源时，电源模块 203 用于通过第二开关接收充电输入，为电池充电的同时，还可以为工作时需要供电的其他模块供电，已完成对电子设备的正向充电。在本实施例中，电源模块 203 还具有电源反向输出功能，也即向外接的待充电设备进行电源输出的功能。其中，电源反向输出功能可以基于活动式（On The Go, OTG）功能实现，且电源模块 203 反向输出的电压和电流是可调整的。

示例性的，第二开关例如可以是具有过压保护（OVP）作用的开关芯片。当然，第二开关模块 70 并不限于此，只要可以具有导通或关断的功能以及过电压保护功能的模块均在本申请实施例的保护范围内。例如可以通过功率传输模块 202 控制第二开关导通或关断，也可以控制单元 204 通过 GPIO 接口控制第二开关的导通或关断。可以理解的是，在有兩個或多个 USB Type-C 接口的情况下，电源模块 203 内设置有两个或多个第二开关。

控制单元 204 可以是一个单片机，例如为微控制单元（Microcontroller Unit, MCU）或者嵌入式控制器（Embedded controller, EC）。在一种实现中，控制单元 204 还可以集成在处理器 205 中。其主要控制上电时序、键盘和处理底层硬件相关工作，比如温度检测。充电控制、PD 芯片实现接口等功能。控制单元 204 解压包含独立运行的软件，存放在自己的非易失性介质中。

在一些实施例中，控制单元 204 可以包括一个或多个接口。接口可以包括通用输入输出接口（GPIO）、增强型串行外围（Enhanced Serial Peripheral, eSPI）接口，集成电路 I2C 接口等。通过上述接口实现与电子设备 100 中其他模块的电连接以及模块和模块之间的通信。在本申请实施例中，控制单元 204 例如可以通过不同的 I2C 接口与功率传输模块 202 进行电连接和通信，通过 GPIO 接口与电源模块 203 进行电连接和通信。

应该理解的是，图 2 所示的各种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

接下来，介绍本申请提供的一种场景示意图。图 3 是本申请实施例提供的一种基于第一充电电路的单 Type-C 接口的充电场景示意图。

在图 3 所示的场景中，电子设备 100 为笔记本电脑，其配置有第一 Type-C 接口 2011 和第二 Type-C 接口 2012 这两个 Type-C 接口。电子设备 100 可以通过这两个 Type-C 接口中的一个（比如第一 Type-C 接口 2011），与第一外接设备 200（例如手机）建立连接。建立连接后的第一时刻，电子设备 100 确认自身为 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。首先，电子设备 100 可以向第一外接设备 200 提供例如 5V/2A（即 10W）的功

率。在第一时刻后的第二时刻,第一外接设备 200 确认自身支持更高功率的协议,例如 PD3.0 协议、PD2.0 协议等,第一外接设备 200 向电子设备 100 请求更高功率例如 9V/2A(即 18W)。电子设备 100 接收到第一外接设备 200 的请求后,若电子设备 100 的系统没有处于 S0 状态且电量没有低于预设阈值,则向第一外接设备 200 提供更高的充电功率(如 18W)。因此,在第二时刻,第一外接设备 200 可以以例如 9V/2A(即 18W)的功率进行快速充电。

图 4 所示为基于第一充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图,包括但不限于如下步骤,本申请为了方便描述,故通过以下顺序进行描述,并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

S401, 第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的,第一外接设备 200 通过第一 Type-C 接口接入电子设备 100(可简称为第一外接设备 200 接入 Type-C 接口)时,电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过 Type-C 接口的 CC pin 握手,确认自身是 Source 设备,接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S402, 功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地,作为 Source 设备的电子设备 100,通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息,第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A 和 9V/2A 中的一种或多种充电功率。可以理解的是,这些数值也可以替换为其他数值,可以是电子设备和第一外接设备进行协议交互后所确定的交互结果对应的数值。

S403, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S404, 功率传输模块打开第一开关。

其中,打开第一开关即控制第一开关导通。具体地,从图 3 可知,功率传输模块可以控制第一开关的导通或关断,第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接,从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。

S405, 电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的,电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压,在第一开关处于导通时,电源模块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚,将 5V 电压输出至 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚处,从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

S406, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 9V/2A 的充电功率。

具体地,在第一外接设备 200 支持 PD3.0 或者 PD2.0 等快充协议的情况下,第一外接设备 200 向功率传输模块请求 9V/2A 的充电功率。

S407, 功率传输模块向控制单元发送第一请求。

具体地,功率传输模块接收到作为 Sink 设备的第一外接设备 200 的请求后,通过 I2C 接口向控制单元发送使能(Enable)OTG 功能的第一请求。

S408, 控制单元判断系统是否处于 S0 以及当前电量是否低于预设阈值。

具体地,控制单元接收到打开 OTG 功能的请求后,需要先保证自身的供电,在保证自身供电的前提下,向外提供电源。因此,控制单元判断电子设备 100 的当前系统是否处于

S0 状态以及电池的电量是否低于预设阈值（比如说 20%）。

因此，在判断得到电子设备 100 的当前系统是处于 S0 状态且电池的电量是低于预设阈值的情况下，继续向外接设备提供 5V/2A 的充电功率。

S409，否，控制单元向功率传输模块发送第二消息。

具体的，在判断得到电子设备 100 的当前系统不是处于 S0 状态且电池的电路大于或等于预设阈值的情况下，控制单元向功率传输模块发送用于表明可以打开 OTG 功能的第二消息。

S410，否，控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

S411，电源模块打开 OTG 功能。

S412，功率传输模块断开第一开关，打开第二开关。

具体地，功率传输模块在接收到第二消息后，断开第一开关，使得第一开关处于关断状态，从而可以关闭电源模块的 OCP 功能，停止输出 5V/2A 的充电功率。打开第二开关，从而使能电源模块 203 的 OVG 功能，并配置电源模块 203 相关寄存器，以反向输出例如 9V/2A 的电流电压。

S413，电源模块向第一外接设备 200 输出 9V/2A 的充电功率。

具体地，从图 3 可知，电源模块中的充电控制(charger)芯片通过第二开关与 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚电连接，还分别与电池连接。因此，电源模块可以通过 charger 芯片和电池可以向第一外接设备 200 提供 9V/2A 的充电功率。

可以看出，电子设备可以与第一外接设备相互协商确定不同的充电功率，以满足向第一外接设备输出更高充电功率的需求。

图 5 是本申请实施例提供的一种基于第一充电电路的双 Type-C 接口的充电场景示意图。如图 5 所示，电子设备 100 配置有两个 Type-C 接口，分别是第一 Type-C 接口 2011 和第二 Type-C 接口 2012。电子设备 100 通过第一 Type-C 接口可以与第一外接设备 200（例如手机）建立连接，通过第二 Type-C 接口 2012 可以第二外接设备 300（例如充电器）建立连接。

如图 5 所示，电子设备 100 通过第一 Type-C 接口 2011 与第一外接设备 200 建立连接后的第一时刻，电子设备 100 确认自身为 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。首先，电子设备 100 可以向第一外接设备 200 提供例如 5V/2A（即 10W）的功率。

在第一时刻之后，第一外接设备 200 确认自身支持更高功率的协议例如 PD3.0 协议、PD2.0 协议等，第一外接设备 200 向电子设备 100 请求更高功率例如 9V/2A（即 18W）。电子设备 100 接收到第一外接设备 200 的请求后，判断是否存在以下不能提供高功率的情况：情况一，第二 Type-C 接口 2012 是否有接入第二外接设备 300（例如充电器），且电子设备 100 被识别为 Sink；情况二，电子设备 100 的系统是否处于 S0 状态且电量没有低于预设阈值，若上述情况存在一种或多种，则拒绝第一外接设备 200 的请求，电子设备 100 继续输出 5V/2A 的充电。因此，在第一时刻之后的第二时刻，第一外接设备 200 继续以 5V/2A 的功率进行充电。

若上述情况都不存在，电子设备 100 接收到第一外接设备 200 的请求后，向第一外接

设备 200 提供 9V/2A (即 18W) 的功率。因此, 在第二时刻, 第一外接设备 200 可以以 9V/2A (即 18W) 的功率进行快速充电。

在电子设备 100 向第一外接设备 200 输出 9V/2A (即 18W) 的功率的情况下, 电子设备 100 与第二外接设备 300 (例如充电器) 建立连接, 且电子设备 100 作为 Sink 设备, 第二外接设备 300 (例如充电器) 作为 Source 设备时, 电子设备 100 停止输出 9V/2A (即 18W) 的功率, 开始输出 5V/2A (即 10W) 的功率。因此, 在第二时刻之后的第三刻, 第一外接设备 200 恢复以 5V/2A 的功率进行充电。

图 6 所示为基于第一充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图, 包括但不限于如下步骤: 本申请为了方便描述, 故通过以下顺序进行描述, 并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

S501, 第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的, 第一外接设备 200 接入第一 Type-C 接口 2011 时, 电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过第一 Type-C 接口 2011 的 CC pin 握手, 确认自身是 Source 设备, 接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S502, 功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地, 作为 Source 设备的电子设备 100, 通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息, 第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A 和 9V/2A 中的一种或多种充电功率。

S503, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S504, 功率传输模块打开第一开关。

具体地, 从图 3 可知, 功率传输模块可以控制第一开关的导通或关断, 第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接, 从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。

S505, 电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的, 电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压, 在第一开关处于导通时, 电源模块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚处, 从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

S506, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 9V/2A 的充电功率。

具体地, 在第一外接设备 200 支持 PD3.0 或者 PD2.0 等快充协议的情况下, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 9V/2A 的充电功率。

S507, 功率传输模块向控制单元发送第一请求。

具体地, 功率传输模块接收到作为 Sink 设备的第一外接设备 200 的请求后, 通过 I2C 接口向控制单元发送打开 OTG 功能 (Enable) 的第一请求。

S508, 控制单元判断是否有第二外接设备向电子设备 100 充电。

具体地, 电子设备 100 具有两个及以上 Type-C 接口, 第二外接设备接入第二 Type-C 接口 2012 时, 电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第二外接设备 300 通过第二 Type-C

接口 2012 的 CC pin 握手, 判断自身是否是 Source 设备, 接入的第二外接设备是否是 Sink 设备。

电子设备 100 若确定自身是 Sink 设备, 接入的第二外接设备是 Source 设备, 则确定第二 Type-C 接口 2012 处于向电子设备 100 进行充电的状态, 电子设备 100 则继续向外接设备提供 5V/2A 的充电功率。

若判断得到没有第二外接设备通过第二 Type-C 接口向电子设备充电, 则执行步骤 S509。

S509, 控制单元判断系统是否处于 S0 以及当前电量是否低于预设阈值。

具体地, 控制单元接收到打开 OTG 功能的请求后, 需要先保证自身的供电, 在保证自身供电的前提下, 向外提供电源。因此, 控制单元判断电子设备 100 的当前系统是否处于 S0 状态以及电池的电量是否低于预设阈值 (比如说 20%)。

因此, 在判断得到电子设备 100 的当前系统是处于 S0 状态且电池的电量是低于预设阈值的情况下, 继续向外接设备提供 5V/2A 的充电功率。

在判断得到电子设备 100 的当前系统不处于 S0 状态且电池的电路大于或等于预设阈值的情况下, 执行步骤 S510。

S510, 控制单元向功率传输模块发送第二消息。

具体的, 在判断得到没有第二外接设备通过 Type-C 接口向电子设备 100 充电, 电子设备 100 的当前系统不是处于 S0 状态且电池的电路大于或等于预设阈值的情况下, 控制单元向功率传输模块发送用于表明可以打开 OTG 功能的第二消息。

S511, 否, 控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

S512, 电源模块打开 OTG 功能。

S513, 功率传输模块断开第一开关, 打开第二开关。

具体地, 功率传输模块在接收到第二消息后, 断开第一开关, 使得第一开关处于关断状态, 从而可以关闭电源模块的 OCP 功能, 停止输出 5V/2A 的充电功率。打开第二开关, 从而使能电源模块 203 的 OVG 功能, 并配置电源模块 203 相关寄存器反向输出例如 9V/2A 的电流电压。

S514, 电源模块向第一外接设备 200 提供 9V/2A 的充电功率。

具体地, 从图 3 可知, 电源模块中的充电控制(charger)芯片通过第二开关与 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚电连接, 还分别与电池连接。因此, 电源模块通过 charger 芯片和电池可以向第一外接设备 200 提供 9V/2A 的充电功率。

S515, 控制单元确定有第二外接设备向电子设备 100 充电或者系统处于 S0 状态。

S516, 控制单元控制向功率传输模块发送第二请求。

具体地, 第二请求用于请求功率传输模块断开第二开关, 打开第一开关。

S517, 功率传输模块断开第二开关, 打开第一开关。

S518, 电源模块向第一外接设备 200 输出 5V/2A 的充电功率。

具体地, 电源模块停止输出 9V/2A 的充电功率, 恢复输出 5V/2A 的充电功率。

可以看出, 电子设备可以与第一外接设备相互协商确定不同的充电功率, 以满足向第一外接设备输出更高充电功率的需求。在存在其他 USB 接口 (例如第二 Type-C 接口) 向电子设备充电的情况下, 为了保证电子设备的性能稳定, 可以停止向第一外接设备输出更

高的充电功率，恢复正常的充电功率。

请参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的另一种电子设备的架构示意图。如图 6 所示，电子设备 100 包括第二充电电路 102 和处理器 205。第二充电电路 102 包括第一 Type-C 接口 2011、第二 Type-C 接口 2012、功率传输模块 202、电源模块 203、控制单元 204、第一开关切换电路 2061 和第二开关切换电路 2062 中的一个或多个。其中：

第一开关切换电路 2061 对应第一 Type-C 接口 2011，第一开关切换电路 2061 分别与第一 Type-C 接口 2011、控制单元 204 和处理器 205 相连接，并且在第一开关切换电路 2061 上短接有 0 欧姆 (R) 电阻。

在一些实施例中，控制单元 204 可以控制第一开关切换电路 2061 将与第一 Type-C 接口 2011 连接的 DP 信号线和 DM 信号线分别切换到与处理器 205 连接的线上。这样，第一 Type-C 接口 2011 通过第一开关切换电路 2061 与处理器 205 连接，当外接设备通过第一 Type-C 接口 2011 接入电子设备 100 时，可以进行 USB2.0 识别。也即，电子设备 100 通过第一 Type-C 接口 2011 可以与外接设备进行数据传输。

在一些实施例中，控制单元 204 可以控制第一开关切换电路 2061 将与第一 Type-C 接口 2011 连接的 DP 信号线和 DM 信号线分别切换到与 0 欧姆 (R) 连接的线上。

第二开关切换电路 2062 对应第二 Type-C 接口 2012，第二开关切换电路 2062 分别与第二 Type-C 接口 2012、控制单元 204 和处理器 205 相连接，并且在第二开关切换电路 2062 上短接有 0 欧姆 (R) 电阻。

在一些实施例中，控制单元 204 可以控制第二开关切换电路 2062 将与第二 Type-C 接口 2012 连接的 DP 信号线和 DM 信号线分别切换到与处理器 205 连接的线上。这样，第二 Type-C 接口 2012 通过第二开关切换电路 2062 与处理器 205 连接，当外接设备通过第二 Type-C 接口 2012 接入电子设备 100 时，可以进行 USB2.0 识别。也即，电子设备 100 通过第二 Type-C 接口 2012 可以与外接设备进行数据传输。

在一些实施例中，控制单元 204 可以控制第一开关切换电路 2061 将与第一 Type-C 接口 2011 连接的 DP 信号线和 DM 信号线分别切换到与 0 欧姆 (R) 连接的线上。

关于图 6 中的第一 Type-C 接口 2011、第二 Type-C 接口 2012、功率传输模块 202、电源模块 203 和控制单元 204 的相关说明可参考图 2，此处不再赘述。

需要说明的是，开关切换电路的数量与 Type-C 接口的数量一致，本申请以两个 Type-C 接口为例来说明，但不限于两个 Type-C 接口和两个开关切换电路。

图 8 所示为本申请实施例提供的一种基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景示意图。其中，第二充电电路为图 7 所示的第二充电电路 102。在图 8 所示的场景中，电子设备 100 处于开机状态和/或休眠状态。

如图 8 所示，电子设备 100 为笔记本电脑，其配置有第一 Type-C 接口 2011 和第二 Type-C 接口 2012 这两个 Type-C 接口。电子设备 100 可以通过这两个 Type-C 接口中的一个（比如第一 Type-C 接口 2011），与第一外接设备 200（例如手机）建立连接。建立连接后电子设备 100 确认自身为 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。电子设备 100 可以

向第一外接设备 200 广播自身提供的充电功率，以及例如通过弹窗方式显示支持 PPS，在第一时刻，第一外接设备 200 会优先请求 5V/2A。因此，在第一时刻，电子设备 100 向第一外接设备 200 提供例如 5V/2A（即 10W）的功率，以及电子设备 100 可以与第一外接设备 200 进行数据传输。

从图 8 可以看出，在建立连接之后，电子设备 100 可以弹窗显示“是否进行快充？”，以提示用户是否选择快充。若用户选择“否”选项，电子设备 100 响应于“否”功能控件的用户操作，确定用户未选择快充，因此维持当前的充电功率不变。若用户选择“是”选项，电子设备 100 响应于“是”功能控件的用户操作，确定用户选择快充，因此向第一外接设备 200 提供比 5V/2A 更高的充电功率。比如说，在第二时刻，第一外接设备 200 可以以 12V/3A（即 36W）的功率进行快速充电。

在第二时刻之后，电子设备 100 可以实时调整向第一外接设备 200 传输的充电功率。比如说，在第三时刻，第一外接设备 200 可以以 9V/2A（即 18W）的功率进行快速充电。

图 9 所示为基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图，包括但不限于如下步骤，本申请为了方便描述，故通过以下顺序进行描述，并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

从图 7 可以看出，电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到处理器端。这样，当有外接设备通过 Type-C 接口接入电子设备后，基于 USB2.0 协议可以确认自身为 SDP 端。在电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态的情况下，控制单元默认第一开关切换电路 2061 切到处理器端。

S701，第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的，第一外接设备 200 接入 Type-C 接口时，电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过 Type-C 接口的 CC pin 握手，确认自身是 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S702，功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地，作为 Source 设备的电子设备 100，通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息，第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A、9V/2A、12V/2A、15V/3A 和 20V/3.5A 等中的一种或多种充电功率，以及会显示支持可编程电源（PPS）。需要说明的是，电子设备 100 提供的电压电流不限于本申请实施例所提供的，可以提供更多或更少的电压电流。

S703，第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S704，功率传输模块打开第一开关。

具体地，从图 7 可知，功率传输模块可以控制第一开关的导通或关断，第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接，从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。

S705，电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的，电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压，在第一开关处于导通时，电源模

块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚处，从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

由于在电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态的情况下，电子设备可以通过控制单元控制开关切换电路切换到处理器端，因此，电子设备与外接设备建立连接后，基于 BC1.2 协议可以确认电子设备为 SDP 端，从而可以支持与外接设备进行数据传输的功能。

S706，控制单元控制第一开关切换电路切换到 0R 电阻。

具体地，电子设备的 UI 界面通过弹窗方式提示用户是否选择快充，若用户选择快充，控制单元控制第一控制开关切换电路从处理器端切换到 0R 电阻端。从图 6 可以看出，切换到 0R 电阻段后，第一 Type-C 接口断开了与处理器的连接。若用户没有选择快充，则电子设备继续输出 5V/2A 的充电功率。

S707，控制单元向功率传输模块发送第二消息。

具体地，第二消息用于通知功率传输模块断开第一开关。

S708，功率传输模块断开第一开关。

具体地，功率传输模块响应于第二消息，断开第一开关。

S709，第一外接设备与功率传输模块重新建立连接。

具体地，在功率传输模块通过断开第一开关来停止 OCP 功能之后，第一外接设备和电子设备可以重新建立连接。比如说基于 BC1.2 通过 Type-C 接口，识别电子设备为 DCP 端。

S710，功率传输模块向控制单元发送第三消息。

具体地，电子设备基于 BC1.2 与第一外接设备建立连接后，第一外接设备向功率传输模块请求第一外接设备支持的最高档位的充电能力，功率传输模块通过 I2C 向控制单元发送第三消息，第三消息用于请求第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

S711，控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

具体地，控制单元根据来自功率传输模块的要求，配置电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流，并打开 OTG 功能。

S712，电源模块打开 OTG 功能。

具体地，电源模块根据控制单元的配置打开 OTG 功能。

S713，控制单元向功率传输模块发送第四消息。

其中，第四消息用于表明 OTG 功能已配置完成。

S714，功率传输模块断开第一开关，打开第二开关。

具体地，功率传输模块接收到 OTG 功能已配置完成的消息后，打开第二开关，并关闭第一开关。

S715，电源模块输出第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

具体地，在打开第二开关后，电源模块可以通过 charger 芯片向第一外接设备输出它所请求的最高档位的电压电流。

S716，第一外接设备向功率传输模块发送第三请求。

具体地，第一外接设备可以向电子设备发送第三请求，例如 get PPS state，第三请求用于请求调节电压电流。

S717，功率传输模块向控制单元发送调节电压电流请求。

S718, 控制单元调节电压电流。

具体地,控制单元根据功率传输模块的要求实时调整电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流。

S719, 电源模块向第一外接设备输出第三请求对应的电压电流。

在一些实施例中,第一外接设备与电子设备断开连接后,功率传输模块断开第二开关,并向控制单元发送断开第二开关的消息。控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端,等待下一次外接设备的接入。

可以看出,在开机场景和/或休眠场景中,电子设备的控制单元默认控制开关切换电路切到处理器端。因此,第一外接设备接入电子设备后,可以基于 USB2.0 进行数据传输,也可以向第一外接设备输出正常的充电功率。在第一外接设备有快充需求后,电子设备响应其需求,通过开关切换电路切换到 0 欧姆短接,因此电子设备被识别为 DCP 端。在第一外接设备识别电子设备为 DCP 端后,可以支持 PD 协议的部分充电档位以及 PPS。

图 10 所示为另一种基于第二充电电路的单 Type-C 接口的充电场景的流程示意图,包括但不限于如下步骤,本申请为了方便描述,故通过以下顺序进行描述,并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

从图 7 可以看出,电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到 0R 短接。这样,当有外接设备通过 Type-C 接口接入电子设备后,基于 BC1.2 协议可以确认自身为 DCP 端。在电子设备 100 处于关机状态的情况下,控制单元默认第一开关切换电路 2061 切到 0R 短接。

S801, 第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的,第一外接设备 200 接入第一 Type-C 接口时,电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过 Type-C 接口的 CC pin 握手,确认自身是 Source 设备,接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S802, 功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地,作为 Source 设备的电子设备 100,通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息,第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A、9V/2A、12V/2A、15V/3A 和 20V/3.5A 等中的一种或多种充电功率,以及会显示支持可编程电源 (PPS)。需要说明的是,电子设备 100 提供的电压电流不限于本申请实施例所提供的,可以提供更多或更少的电压电流。

S803, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S804, 功率传输模块打开第一开关。

具体地,从图 6 可知,功率传输模块可以控制第一开关的导通或关断,第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接,从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。由于在电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态的情况下,电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到处理器端,因此,电子设备与外接设备建立连接后,基于 USB2.0 可以确认电子设备为 SDP 端,从而可以支持与外接设备进行数据传

输的功能。

S805, 电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的, 电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压, 在第一开关处于导通时, 电源模块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至 USB Type-C 接口的 VBUS 引脚处, 从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

同时, 基于 USB2.0, 电子设备被识别为 DCP 端, 可以进行电压电流调节以及 PPS 调节。

S806, 第一外接设备向功率传输模块发送第三消息。

其中, 第三消息用于向电子设备请求自身支持的最高档位的电压电流, 比如说 12V/2A。

S807, 功率传输模块向控制单元发送第三消息。

具体地, 功率传输模块通过 I2C 向控制单元发送第三消息, 第三消息用于请求控制单元配置第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

S808, 控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

具体地, 控制单元根据来自功率传输模块的要求, 配置电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流, 并打开 OTG 功能。

S809, 电源模块打开 OTG 功能。

具体地, 电源模块根据控制单元的配置打开 OTG 功能。

S810, 控制单元向功率传输模块发送第四消息。

其中, 第四消息用于表明 OTG 功能已配置完成。

S811, 功率传输模块断开第一开关, 打开第二开关。

具体地, 功率传输模块接收到 OTG 功能已配置完成的消息后, 打开第二开关, 并关闭第一开关。

S812, 电源模块输出第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

具体地, 在打开第二开关后, 电源模块可以通过 charger 芯片向第一外接设备输出它所请求的最高档位的电压电流。

S813, 第一外接设备向功率传输模块发送第三请求。

具体地, 第一外接设备可以向电子设备发送第三请求, 例如 get PPS state, 第三请求用于请求调节电压电流。

S814, 功率传输模块向控制单元发送调节电压电流请求。

S815, 控制单元调节电压电流。

具体地, 控制单元根据功率传输模块的要求实时调整电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流。

S816, 电源模块向第一外接设备输出第三请求对应的电压电流。

在一些实施例中, 第一外接设备与电子设备断开连接后, 功率传输模块断开第二开关, 并向控制单元发送断开第二开关的消息。控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端, 等待下一次外接设备的接入。

可以看出, 在关机场景中, 电子设备的控制单元默认控制开关切换电路切到 0 欧姆电阻短接。因此, 第一外接设备接入电子设备后, 电子设备被识别为 DCP 端。在第一外接设

备识别电子设备为 DCP 端后，可以支持 PD 协议的部分充电档位以及 PPS。

图 11 所示为本申请实施例提供的一种基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景示意图。其中，第二充电电路为图 7 所示的第二充电电路 102。在图 11 所示的场景中，电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态。

如图 11 所示，电子设备 100 为笔记本电脑，其配置有第一 Type-C 接口 2011 和第二 Type-C 接口 2012 这两个 Type-C 接口。电子设备 100 可以通过这两个 Type-C 接口中的一个（比如第一 Type-C 接口 2011），与第一外接设备 200（例如手机）建立连接。建立连接后电子设备 100 确认自身为 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。电子设备 100 可以向第一外接设备 200 广播自身提供的充电功率，以及例如通过弹窗方式显示支持 PPS，在第一时刻，第一外接设备 200 会优先请求 5V/2A。因此，在第一时刻，电子设备 100 向第一外接设备 200 提供例如 5V/2A（即 10W）的功率，以及电子设备 100 可以与第一外接设备 200 进行数据传输。

从图 11 可以看出，在第一时刻，电子设备 100 向第一外接设备 200 提供例如 5V/2A（即 10W）的功率之后，分为如下几种情况：

情况一，在第一时刻之后，电子设备 100 检测到第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口向自己充电，则电子设备 100 维持当前的 5V/2A 的充电功率不变。也即，在第二时刻，第一外接设备 200 仍旧以 5V/2A 的功率进行充电。

情况二，在第一时刻之后，电子设备 100 检测到没有第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口向自己充电，可以弹窗显示“是否进行快充？”，以提示用户是否选择快充。若用户选择“否”选项，电子设备 100 响应于“否”功能控件的用户操作，维持当前的充电功率不变。比如说，在第二时刻，第一外接设备 200 仍旧以 12V/3A（即 36W）的功率进行快速充电。

若用户选择“是”选项，电子设备 100 响应于“是”功能控件的用户操作，向第一外接设备 200 提供比 5V/2A 更高的充电功率（例如 12V/3A）。因此，在第二时刻，第一外接设备 200 可以以 12V/3A（即 36W）的功率进行快速充电。在第二时刻之后，电子设备 100 可以实时调整向第一外接设备 200 传输的充电功率。比如说，在第三时刻，第一外接设备 200 可以以 9V/2A（即 18W）的功率进行快速充电。

情况三，在第一时刻之后，电子设备 100 检测到没有第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口向自己充电，可以弹窗显示“是否进行快充？”，以提示用户是否选择快充。若用户选择“是”选项，电子设备 100 响应于“是”功能控件的用户操作，向第一外接设备 200 提供比 5V/2A 更高的充电功率（例如 12V/3A）。因此，在第二时刻，第一外接设备 200 可以以 12V/3A（即 36W）的功率进行快速充电。在第二时刻之后，电子设备 100 可以实时调整向第一外接设备 200 传输的充电功率。比如说，在第三时刻，第一外接设备 200 可以以 9V/2A（即 18W）的功率进行快速充电。在第二时刻或者第三时刻之后，电子设备 100 检测到第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口 2012 给自己进行充电，或者，电子设备 100 检测到第一外接设备 200 通过第一 Type-C 接口 2011 进行数据传输，则恢复到 5V/2A 的充电功率。因此，在第二时刻或者第三时刻之后的第四时刻，第一外接设备 200 恢复到以 5V/2A 的功率进行充电。

图 12A-图 12C 所示为基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图,包括但不限于如下步骤,本申请为了方便描述,故通过 S901-S922 以下顺序进行描述,并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

从图 7 可以看出,电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到处理器端。这样,当有外接设备通过 Type-C 接口接入电子设备后,基于 USB2.0 协议可以确认自身为 SDP 端。在电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态的情况下,控制单元默认控制第一开关切换电路 2061 和第二开关切换电路 2062 切换到处理器端。

S901, 第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的, 第一外接设备 200 接入第一 Type-C 接口时, 电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过第一 Type-C 接口的 CC pin 握手, 确认自身是 Source 设备, 接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S902, 功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地, 作为 Source 设备的电子设备 100, 通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息, 第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A、9V/2A、12V/2A、15V/3A 和 20V/3.5A 等中的一种或多种充电功率, 以及会显示支持可编程电源 (PPS)。需要说明的是, 电子设备 100 提供的电压电流不限于本申请实施例所提供的, 可以提供更多或更少的电压电流。

S903, 第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S904, 功率传输模块打开第一 Type-C 接口对应的第一开关。

具体地, 从图 7 可知, 功率传输模块可以控制第一 Type-C 接口对应的第一开关的导通或关断, 第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接, 从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。

S905, 电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的, 电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压, 在第一 Type-C 接口对应的第一开关处于导通时, 电源模块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至第一 Type-C 接口的 VBUS 引脚处, 从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

由于在电子设备 100 处于开机状态和/或睡眠状态的情况下, 电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到处理器端, 因此, 电子设备与外接设备建立连接后, 基于 USB2.0 可以确认电子设备为 SDP 端, 从而可以支持与外接设备进行数据传输的功能。

S906, 控制单元判断第二 Type-C 接口是否处于给电子设备充电状态。

具体地, 电子设备 100 具有两个及以上 Type-C 接口, 第二外接设备接入第二 Type-C 接口 2012 时, 电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口 2012 的 CC pin 握手, 判断自身是否是 Source 设备, 接入的第二外接设备是否是 Sink 设备。

电子设备 100 若确定自身是 Sink 设备, 接入的第二外接设备是 Source 设备, 则判断得到第二 Type-C 接口 2012 处于向电子设备 100 进行充电的状态, 电子设备 100 则继续向外

接设备提供 5V/2A 的充电功率。

若判断得到第二 Type-C 接口 2012 没有处于向电子设备 100 进行充电的状态，则执行步骤 S907。

S907，控制单元判断是否进行快充。

具体地，如图 10 所示，电子设备可弹窗显示“是否进行快充”，响应于对弹窗的用户操作，可确定进行快充或者不进行快充。

在得到不进行快充的消息后，电子设备保持当前的输出功率，继续向外接设备提供 5V/2A 的充电功率。

在得到进行快充的消息后，执行步骤 S908。

S908，控制单元控制第一开关切换电路切换到 0R 电阻。

具体地，电子设备的 UI 界面通过弹窗方式提示用户是否选择快充，若用户选择快充，控制单元控制第一 Type-C 接口对应的第一控制开关切换电路从处理器端切换到 0R 电阻端。从图 6 可以看出，切换到 0R 电阻段后，第一 Type-C 接口断开了与处理器的连接。若用户没有选择快充，则电子设备继续输出 5V/2A 的充电功率。

S909，第一外接设备与功率传输模块重新建立连接。

具体地，在功率传输模块通过断开第一 Type-C 接口对应的第一开关来停止 OCP 功能之后，第一外接设备和电子设备可以重新建立连接。比如说基于 BC1.2 通过 Type-C 接口，识别电子设备为 DCP 端。

S910，功率传输模块向控制单元发送第三消息。

具体地，电子设备基于 BC1.2 与第一外接设备建立连接后，第一外接设备向功率传输模块请求第一外接设备支持的最高档位的充电能力，功率传输模块通过 I2C 向控制单元发送第三消息，第三消息用于请求第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

S911，控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

具体地，控制单元根据来自功率传输模块的要求配置电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流，并打开 OTG 功能。

S912，电源模块打开 OTG 功能。

具体地，电源模块根据控制单元的配置打开 OTG 功能。

S913，控制单元向功率传输模块发送第四消息。

其中，第四消息用于表明 OTG 功能已配置完成。

S914，功率传输模块断开第一 Type-C 接口对应的第一开关，打开第一 Type-C 接口对应的第二开关。

具体地，功率传输模块接收到 OTG 功能已配置完成的消息后，打开第一 Type-C 接口对应的第二开关，并关闭第一 Type-C 接口对应的第一开关。

S915，电源模块输出第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

具体地，在打开第一 Type-C 接口对应的第二开关后，电源模块可以通过 charger 芯片向第一外接设备输出它所请求的最高档位的电压电流。

S916，第一外接设备向功率传输模块发送第三请求。

具体地，第一外接设备可以向电子设备发送第三请求，例如 get PPS state，第三请求用

于请求调节电压电流。

S917, 功率传输模块向控制单元发送调节电压电流请求。

S918, 控制单元调节电压电流。

具体地, 控制单元根据功率传输模块的要求实时调整电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流。

S919, 电源模块向第一外接设备输出第三请求对应的电压电流。

在一些实施例中, 第一外接设备与电子设备断开连接后, 功率传输模块断开第二开关, 并向控制单元发送断开第二开关的消息。控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端, 等待下一次外接设备的接入。

在一些可能的实施方式中, 在图 12A 所示的 S910-S919 之间的任一步骤后, 还包括如图 12B 所示的 S920-S926 中的一个或多个步骤。

S920, 第二外接设备与功率传输模块建立连接。

具体地, 第二外接设备(例如充电器)通过第二 Type-C 接口接入电子设备, 与功率传输模块建立连接。且识别第二外接设备为 Source 端, 电子设备为 Sink 端, 第二外接设备可向电子设备充电。

S921, 功率传输模块向控制单元发送第五消息。

其中, 第五消息用于告知控制单元有第二外接设备接入电子设备。

S922, 控制单元向电源模块发送关闭 OTG 功能的消息。

S923, 电源模块关闭 OTG 功能。

S924, 控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端。

其中, 第一开关切换电路与第一 Type-C 接口连接, 在第一开关切换电路切换到处理器端后, 第一 Type-C 接口可以通过第一开关切换电路与处理器连接。因此, 恢复了电子设备的数据传输功能, 第一外接设备可以与电子设备进行数据传输。

S925, 控制单元断开第二开关, 打开第一开关。

其中, 断开二开关表明电源模块不能通过 charger 芯片向第一外接设备输出高功率, 打开第一开关表明电源通过可以通过 Buck 电路向第一外接设备输出 5V/2A 的功率。

S926, 电源模块向第一外接设备输出 5V/2A 的充电功率。

在一些可能的实施方式中, 在图 12A 所示的 S910-S919 之间的任一步骤后, 还包括图 12C 所示的 S927-S931。

S927, 第一外接设备向处理器发送第六消息。

具体地, 第一外接设备可以在电子设备的 UI 界面上选择恢复数据传输功能, 从而向处理器发送恢复数据传输功能的第六消息。

S928, 处理器向控制单元发送第六消息。

其中, 第六消息用于通知控制单元第一外接设备要切回 SDP 端。

S929, 控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端。

其中, 第一开关切换电路与第一 Type-C 接口连接, 在第一开关切换电路切换到处理器

端后，第一 Type-C 接口可以通过第一开关切换电路与处理器连接。因此，恢复了电子设备的数据传输功能，第一外接设备可以与电子设备进行数据传输。

S930，控制单元断开第二开关，打开第一开关。

其中，断开二开关表明电源模块不能通过 charger 芯片向第一外接设备输出高功率，打开第一开关表明电源通过可以通过 Buck 电路向第一外接设备输出 5V/2A 的功率。

S931，电源模块向第一外接设备输出 5V/2A 的充电功率。

图 13A-图 13C 所示为另一种基于第二充电电路的双 Type-C 接口的充电场景的流程示意图，包括但不限于如下步骤，本申请为了方便描述，故通过 S1001-S1017 以下顺序进行描述，并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。

从图 7 可以看出，电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到 0R 短接。这样，当有外接设备通过 Type-C 接口接入电子设备后，基于 USB2.0 协议可以确认自身为 DCP 端。在电子设备 100 处于关机的情况下，控制单元默认控制第一开关切换电路 2061 和第二开关切换电路 2062 切到 0R 短接。

S1001，第一外接设备 200 与电子设备 100 的功率传输模块建立连接。

具体的，第一外接设备 200 接入第一 Type-C 接口时，电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第一外接设备 200 通过第一 Type-C 接口的 CC pin 握手，确认自身是 Source 设备，接入的第一外接设备 200 为 Sink 设备。

S1002，功率传输模块向第一外接设备 200 发送第一消息。

具体地，作为 Source 设备的电子设备 100，通过功率传输模块向作为 Sink 设备的第一外接设备 200 发送第一消息，第一消息包括电子设备 100 可提供 5V/2A、9V/2A、12V/2A、15V/3A 和 20V/3.5A 等中的一种或多种充电功率，以及会显示支持可编程电源（PPS）。需要说明的是，电子设备 100 提供的电压电流不限于本申请实施例所提供的，可以提供更多或更少的电压电流。

S1003，第一外接设备 200 向功率传输模块请求 5V/2A 的充电功率。

S1004，功率传输模块打开第一 Type-C 接口对应的第一开关。

具体地，从图 7 可知，功率传输模块可以控制第一 Type-C 接口对应的第一开关的导通或关断，第一开关与电源模块中的 Buck 电路电连接，从而通过第一开关可控制是否将 Buck 电路输出的 5V 电压输出至功率传输模块。

S1005，电源模块输出 5V/2A 的充电功率。

具体的，电压模块中的 Buck 电路用于输出 5V 电压，在第一 Type-C 接口对应的第一开关处于导通时，电源模块通过功率传输模块内的与第一开关电连接的引脚将 5V 电压输出至第一 Type-C 接口的 VBUS 引脚处，从而向第一外接设备 200 提供 5V/2A 的充电功率。

由于在电子设备 100 处于关机的情况下，电子设备通过控制单元可以控制开关切换电路切换到处理器端，因此，电子设备与外接设备建立连接后，基于 USB2.0 可以确认电子设备为 DCP 端，可以进行电压调节或者 PPS 调节。

S1006，控制单元判断第二 Type-C 接口是否处于给电子设备充电状态。

具体地, 电子设备 100 具有两个及以上 Type-C 接口, 第二外接设备接入第二 Type-C 接口 2012 时, 电子设备 100 中的功率传输模块 202 和第二外接设备 300 通过第二 Type-C 接口 2012 的 CC pin 握手, 判断自身是否是 Source 设备, 接入的第二外接设备是否是 Sink 设备。

电子设备 100 若确定自身是 Sink 设备, 接入的第二外接设备是 Source 设备, 则判断得到第二 Type-C 接口 2012 处于向电子设备 100 进行充电的状态, 电子设备 100 则继续向外接设备提供 5V/2A 的充电功率。

若判断得到第二 Type-C 接口 2012 没有处于向电子设备 100 进行充电的状态, 则执行步骤 S1007。

S1007, 第一外接设备向功率传输模块发送第三消息。

其中, 第三消息用于向电子设备请求自身支持的最高档位的电压电流, 比如说 12V/2A。

S1008, 功率传输模块向控制单元发送第三消息。

具体地, 功率传输模块通过 I2C 向控制单元发送第三消息, 第四消息用于请求控制单元配置第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

S1009, 控制单元向电源模块发送打开 OTG 功能的消息。

具体地, 控制单元根据来自功率传输模块的要求配置电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流, 并打开 OTG 功能。

S1010, 电源模块打开 OTG 功能。

具体地, 电源模块根据控制单元的配置打开 OTG 功能。

S1011, 控制单元向功率传输模块发送第四消息。

其中, 第四消息用于表明 OTG 功能已配置完成。

S1012, 功率传输模块断开第一 Type-C 接口对应的第一开关, 打开第一 Type-C 接口对应的第二开关。

具体地, 功率传输模块接收到 OTG 功能已配置完成的消息后, 打开第一 Type-C 接口对应的第二开关, 并关闭第一 Type-C 接口对应的第一开关。

S1013, 电源模块输出第一外接设备支持的最高档位的电压电流。

具体地, 在打开第一 Type-C 接口对应的第二开关后, 电源模块可以通过 charger 芯片向第一外接设备输出它所请求的最高档位的电压电流。

S1014, 第一外接设备向功率传输模块发送第三请求。

具体地, 第一外接设备可以向电子设备发送第三请求, 例如 get PPS state, 第三请求用于请求调节电压电流。

S1015, 功率传输模块向控制单元发送调节电压电流请求。

S1016, 控制单元调节电压电流。

具体地, 控制单元根据功率传输模块的要求实施调整电源模块中 charger 芯片的 OTG 电压电流。

S1017, 电源模块向第一外接设备输出第三请求对应的电压电流。

在一些实施例中, 第一外接设备与电子设备断开连接后, 功率传输模块断开第二开关, 并向控制单元发送断开第二开关的消息。控制单元控制第一开关切换电路切换到处理器端,

等待下一次外接设备的接入。

在一些可能的实施方式中，在图 13A 所示的 S1007-S1017 之间的任一步骤后，还包括如图 13B 所示的 S1018-S1023 中的一个或多种步骤。

S1018，第二外接设备与功率传输模块建立连接。

具体地，第二外接设备（例如充电器）通过第二 Type-C 接口接入电子设备，与功率传输模块建立连接。且识别第二外接设备为 Source 端，电子设备为 Sink 端，第二外接设备可向电子设备充电。

S1019，功率传输模块向控制单元发送第五消息。

其中，第五消息用于告知控制单元有第二外接设备接入电子设备。

S1020，控制单元向电源模块发送关闭 OTG 功能的消息。

S1021，电源模块关闭 OTG 功能。

S1022，控制单元断开第一 Type-C 接口对应的第二开关，打开第一 Type-C 接口对应的第一开关。

其中，断开第二开关表明电源模块不能通过 charger 芯片向第一外接设备输出高功率，打开第一开关表明电源通过可以通过 Buck 电路向第一外接设备输出 5V/2A 的功率。

S1023，电源模块向第一外接设备输出 5V/2A 的充电功率。

在一些可能的实施方式中，在图 13A 所示的 S1007-S1017 之间的任一步骤后，还包括图 13C 所示的 S1024-S1030。

S1024，控制单元检测到电子设备处于开机状态。

具体地，电子设备响应于开机键的用户操作，检测单元可以检测到电子设备处于开机状态。

S1025，控制单元向电源模块发送关闭 OTG 功能的消息。

S1026，电源模块关闭 OTG 功能。

S1027，控制单元断开第一 Type-C 接口对应的第二开关。

S1028，控制单元配置开关切换电路切到处理器端。

具体地，控制单元配置第一开关切换电路切到处理器端，配置第二开关电路切到处理器端。

S1029，控制单元打开第一 Type-C 接口对应的第一开关。

S1030，电源模块向第一外接设备输出 5V/2A 的充电功率。

由于第一 Type-C 接口通过第一开关切换电路可以与处理器连接，所以在电子设备开机后，第一外接设备通过第一 Type-C 接口可以与电子设备进行数据通信。同理，连接在第二 Type-C 接口的第二外接设备通过第二开关切换电路可以与电子设备进行数据通信。

请参见图 14，图 14 是本申请实施例提供的一种充电方法的流程示意图，应用于电子设备，例如图 1、图 2 或图 7 所示的电子设备 100，该方法包括但不限于如下步骤：

S1401，电子设备通过第一 USB 接口向第一外接设备发送第一消息。

具体地,详细描述可参考图4所示的S401-S402,或者图6的S501-S502,或者图9所示的S701-S702,或者图10所示的S801-S802,或者图12A所示的S901-S902,或者图13A所示的S1001-S1002。

S1402,电子设备接收来自第一外接设备的第一规格的充电功率的请求。

具体地,详细描述可参考图4所示的S403,或者图6的S503,或者图9所示的S703,或者图10所示的S803,或者图12A所示的S903,或者图13A所示的S1003。

S1403,电子设备通过第一USB接口向第一外接设备输出第一规格的充电功率。

详细描述可参考图4所示的S404-S405,或者图6的S504-S505,或者图9所示的S704-S705,或者图10所示的S804-S805,或者图12A所示的S904-S905,或者图13A所示的S1004-S1005。

S1404,电子设备接收来自第一外接设备的第二规格的充电功率的请求。

具体地,详细描述可参考图4所示的S406,或者图6所示的S506。

在一种可能的实施方式中,电子设备还包括开关切换电路和处理器,开关切换电路与一个或多个USB接口对应,开关切换电路连接处理器和短接0欧姆电阻。详细描述可参考图7。

在一种实现中,开关切换电路用于连接第一USB接口和处理器,电子设备通过第一USB接口向第一外接设备输出第一规格的充电功率之后,电子设备接收来自第一外接设备的第二规格的充电功率的请求之前,电子设备还可以接收来自第一外接设备的快充请求;响应快充请求,控制开关切换电路从连接处理器切换到连接0欧姆电阻;通过第一USB接口与第一外接设备进行协议交互,确定电子设备为专用充电端口DCP端。详细描述可参考图9所示的S706-S709,或者图12A所示的S907-S911。

在一种实现中,电子设备通过一个或多个USB接口中的第二USB接口连接第二外接设备,在确定位于第二USB接口处的第二外接设备没有向电子设备充电的情况下,接收来自第一外接设备的快充请求。详细描述可参考图12A所示的S906-S907,或者图13A所示的S1006-S1007。

在一种可能的实施方式中,在开关切换电路连接第一USB接口和0欧姆电阻的情况下,电子设备为DCP端。详细描述可参考图10所示的S806-S807,或者图13A所示的S1007-S1008。

S1405,电子设备通过第一USB接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。

在一种可能的实现中,电子设备包括功率传输模块、控制单元和电源模块中的一种或多种,通过控制单元打开电源模块的活动式OTG功能;通过功率传输模块打开电源模块的第二开关,其中,第二开关用于连接第一USB接口和电源模块中的charger芯片,电源模块中的charger芯片用于提供第二规格的充电功率;基于OTG功能和处于导通状态的第二开关通过第一USB接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。

在一种可能的实施方式中,在确定电子设备的系统不处于工作状态和/或电子设备的电池电量大于或等于预设阈值的情况下,电子设备通过第一USB接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图4所示的S407-S413。

在一种可能的实现中,电子设备通过一个或多个USB接口中的第二USB接口连接第二

外接设备,在确定位于第二 USB 接口处的第二外接设备没有向电子设备充电的情况下,在确定电子设备的系统不处于工作状态和/或电子设备的电池电量大于或等于预设阈值的情况下,通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图 6 所示的 S507-S518。

在一种可能的实施方式中,开关切换电路用于连接第一 USB 接口和处理器,电子设备通过一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备,通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图 9 所示的 S710-S715。

在一种可能的实施方式中,在开关切换电路连接第一 USB 接口和 0 欧姆电阻的情况下,电子设备为 DCP 端,通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图 10 所示的 S807-S812。

在一种可能的实施方式中,开关切换电路用于连接第一 USB 接口和处理器,电子设备通过一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备,在确定位于第二 USB 接口处的第二外接设备没有向电子设备充电的情况下,通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图 12A 所示的 S912-S917。在一种可能的实施方式中,在开关切换电路连接第一 USB 接口和 0 欧姆电阻的情况下,电子设备为 DCP 端,电子设备通过一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备,在确定位于第二 USB 接口处的第二外接设备没有向电子设备充电的情况下,通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率。详细描述可参考图 13A 所示的 S1008-S1013。

在一种可能的实施方式中通过第一 USB 接口向第一外接设备输出第二规格的充电功率之后,电子设备接收来自电子设备的第三规格的充电功率的请求;根据第三规格的充电功率的请求调整电压电流,输出第三规格的充电功率的请求对应的电压电流。详细描述可参考图 9 所示的 S716-S719,或者图 10 的 S813-S816,或者图 12A 所示的 S918-S921,或者图 13A 所示的 S1014-S1017。

本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“用户界面 (user interface, UI)”,是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口,它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。应用程序的用户界面是通过 java、可扩展标记语言 (extensible markup language, XML) 等特定计算机语言编写的源代码,界面源代码在终端设备上经过解析,渲染,最终呈现为用户可以识别的内容,比如图片、文字、按钮等控件。控件(control)也称为部件(widget),是用户界面的基本元素,典型的控件有工具栏(toolbar)、菜单栏 (menu bar)、文本框 (text box)、按钮 (button)、滚动条 (scrollbar)、图片和文本。界面中的控件的属性和内容是通过标签或者节点来定义的,比如 XML 通过<Textview>、<ImgView>、<VideoView>等节点来规定界面所包含的控件。一个节点对应界面中一个控件或属性,节点经过解析和渲染之后呈现为用户可视的内容。此外,很多应用程序,比如混合应用 (hybrid application) 的界面中通常还包含有网页。网页,也称为页面,可以理解为内嵌在应用程序界面中的一个特殊的控件,网页是通过特定计算机语言编写的源代码,例如超文本标记语言 (hyper text markup language, HTML),层叠样式表 (cascading style sheets, CSS), java 脚本 (JavaScript, JS) 等,网页源代码可以由浏览器或与浏览器功能类似的网

页显示组件加载和显示为用户可识别的内容。网页所包含的具体内容也是通过网页源代码中的标签或者节点来定义的，比如 HTML 通过<p>、、<video>、<canvas>来定义网页的元素和属性。

用户界面常用的表现形式是图形用户界面 (graphic user interface, GUI)，是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在电子设备的显示屏中显示的一个图标、窗口、控件等界面元素，其中控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、Widget 等可视的界面元素。

应理解，本申请提供的上述方法实施例中的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

本申请还提供一种电子设备，该电子设备可以包括：存储器和处理器。其中，存储器可用于存储计算机程序；处理器可用于调用所述存储器中的计算机程序，以使得该电子设备执行上述任意一个实施例中的方法。

本申请还提供了一种芯片系统，所述芯片系统包括至少一个处理器，用于实现上述任意一个实施例中电子设备执行的方法中所涉及的功能。

在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器用于保存程序指令和数据，存储器位于处理器之内或处理器之外。

该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

可选地，该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地，该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置，本申请实施例并不限定。示例性地，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存储器 ROM，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型，以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

示例性地，该芯片系统可以是现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA)，可以是专用集成芯片 (application specific integrated circuit, ASIC)，还可以是系统芯片 (system on chip, SoC)，还可以是中央处理器 (central processor unit, CPU)，还可以是网络处理器 (network processor, NP)，还可以是数字信号处理电路 (digital signal processor, DSP)，还可以是微控制器 (micro controller unit, MCU)，还可以是可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片。

本申请还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一个实施例中电子设备执行的方法。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）。当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一个实

施例中电子设备执行的方法。

本申请的各实施方式可以任意进行组合，以实现不同的技术效果。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk）等。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM 或随机存储记忆体 RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

总之，以上所述仅为本发明技术方案的实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡根据本发明的揭露，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种充电方法，其特征在于，应用于电子设备，所述电子设备包括一个或多个通用串行总线 USB 接口，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第一 USB 接口连接第一外接设备，所述方法包括：

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备发送第一消息，其中，所述第一消息包括所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

接收来自所述第一外接设备的第一规格的充电功率的请求，其中，所述第一规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率；

接收来自所述第一外接设备的第二规格的充电功率的请求，其中，所述第二规格的充电功率包括所述第一外接设备可以接收的最高充电档位的充电功率，所述第二规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率，所述第二规格的充电功率大于所述第一规格的充电功率；

通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电子设备还包括开关切换电路和处理器，所述开关切换电路与所述一个或多个 USB 接口对应，所述开关切换电路连接所述处理器和短接 0 欧姆电阻。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定所述电子设备的系统不处于工作状态和/或所述电子设备的电池电量大于或等于预设阈值的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述开关切换电路用于连接所述第一 USB 接口和所述处理器，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率之后，所述接收来自所述第一外接设备的第二规格的充电功率的请求之前，还包括：

接收来自所述第一外接设备的快充请求；

响应所述快充请求，控制所述开关切换电路从连接所述处理器切换到连接所述 0 欧姆

电阻；

通过所述第一 USB 接口与所述第一外接设备进行协议交互，确定所述电子设备为专用充电端口 DCP 端。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述接收来自所述第一外接设备的快充请求，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，接收来自所述第一外接设备的快充请求。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述开关切换电路连接所述第一 USB 接口和所述 0 欧姆电阻的情况下，所述电子设备为 DCP 端。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第二 USB 接口连接第二外接设备，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

在确定位于所述第二 USB 接口处的所述第二外接设备没有向所述电子设备充电的情况下，通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

9. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率之后，还包括：

接收来自所述第一外接设备的第三规格的充电功率的请求；

根据所述第三规格的充电功率的请求调整电压电流，输出所述第三规格的充电功率的请求对应的电压电流。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述电子设备包括功率传输模块、控制单元和电源模块中的一种或多种，所述通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率，包括：

通过所述控制单元打开所述电源模块的活动式 OTG 功能；

通过所述功率传输模块打开所述电源模块的第二开关，其中，所述第二开关用于连接所述第一 USB 接口和所述电源模块中的 charger 芯片，所述电源模块中的 charger 芯片用于提供所述第二规格的充电功率；

基于所述 OTG 功能和处于导通状态的所述第二开关通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

11. 一种电子设备，其特征在于，包括一个或多个 USB 接口、功率传输模块、控制单元、电源模块中的一种或多种，其中，所述电子设备通过所述一个或多个 USB 接口中的第一 USB 接口连接第一外接设备，

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备发送第一消息，其中，所述第一消息包括所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口接收来自所述第一外接设备的第一规格的充电功率的请求，其中，所述第一规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率；

所述控制单元，用于控制所述电源模块输出第一规格的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第一规格的充电功率；

所述功率传输模块，还用于通过所述第一 USB 接口接收来自所述第一外接设备的第二规格的充电功率的请求，其中，所述第二规格的充电功率包括所述第一外接设备可以接收的最高充电档位的充电功率，所述第二规格的充电功率属于所述电子设备支持向所述第一外接设备输出的充电功率，所述第二规格的充电功率大于所述第一规格的充电功率；

所述控制单元，用于控制所述电源模块输出第二规格的充电功率；

所述功率传输模块，用于通过所述第一 USB 接口向所述第一外接设备输出所述第二规格的充电功率。

12. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括开关切换电路和处理器，所述开关切换电路与所述一个或多个 USB 接口对应，所述开关切换电路连接所述处理器和短接 0 欧姆电阻。

13. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：一个或多个 USB 接口，一个或多个处理器；存储器；其中，所述 USB 接口用于与设备建立连接，所述存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令，所述一个或多个处理器调用所述计算机指令以使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

14. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统应用于电子设备，所述芯片系统包括一个或多个处理器，所述处理器用于调用计算机指令以使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

15. 一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质，包括指令，其特征在于，当所述指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

电子设备100

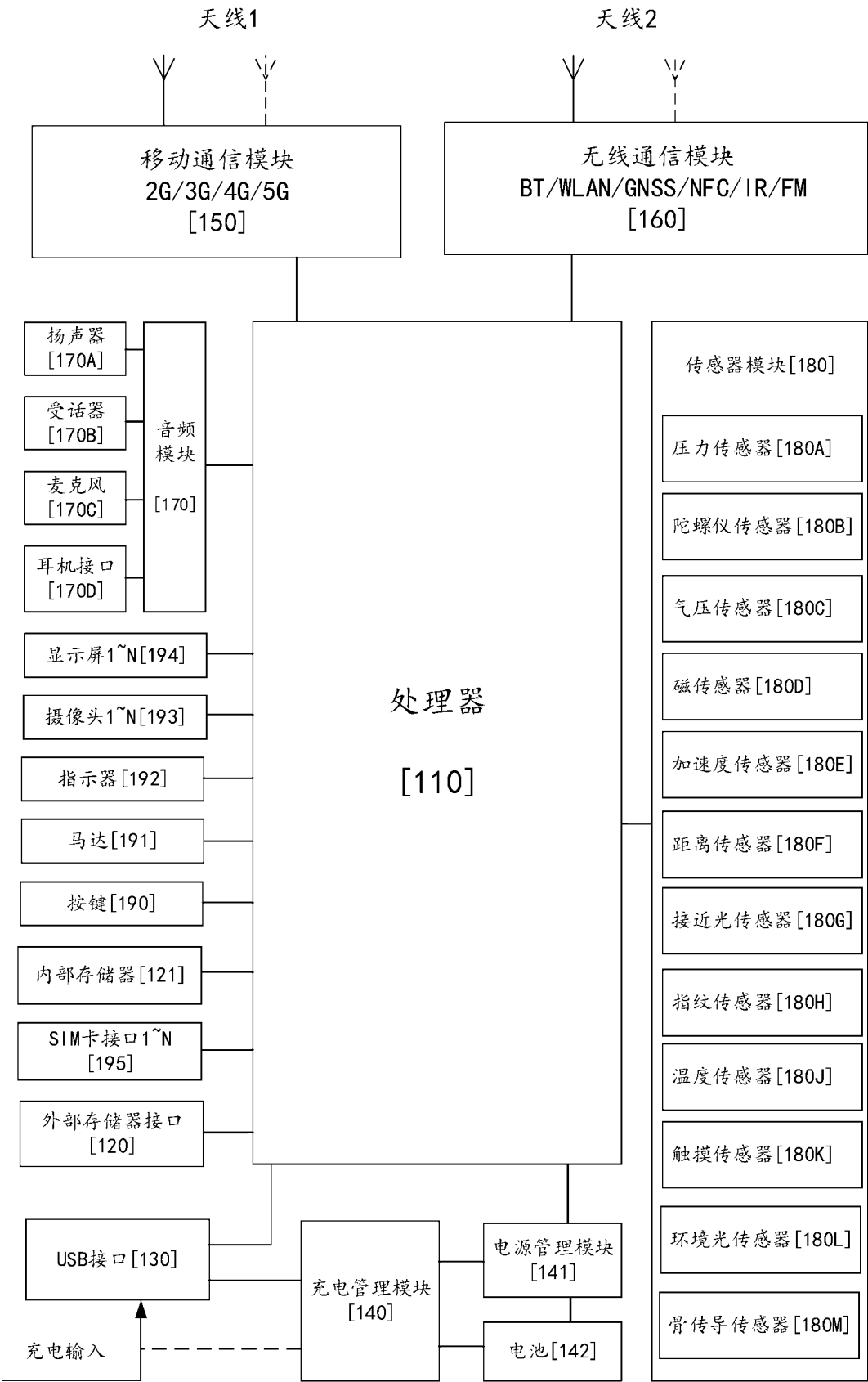


图 1

电子设备100

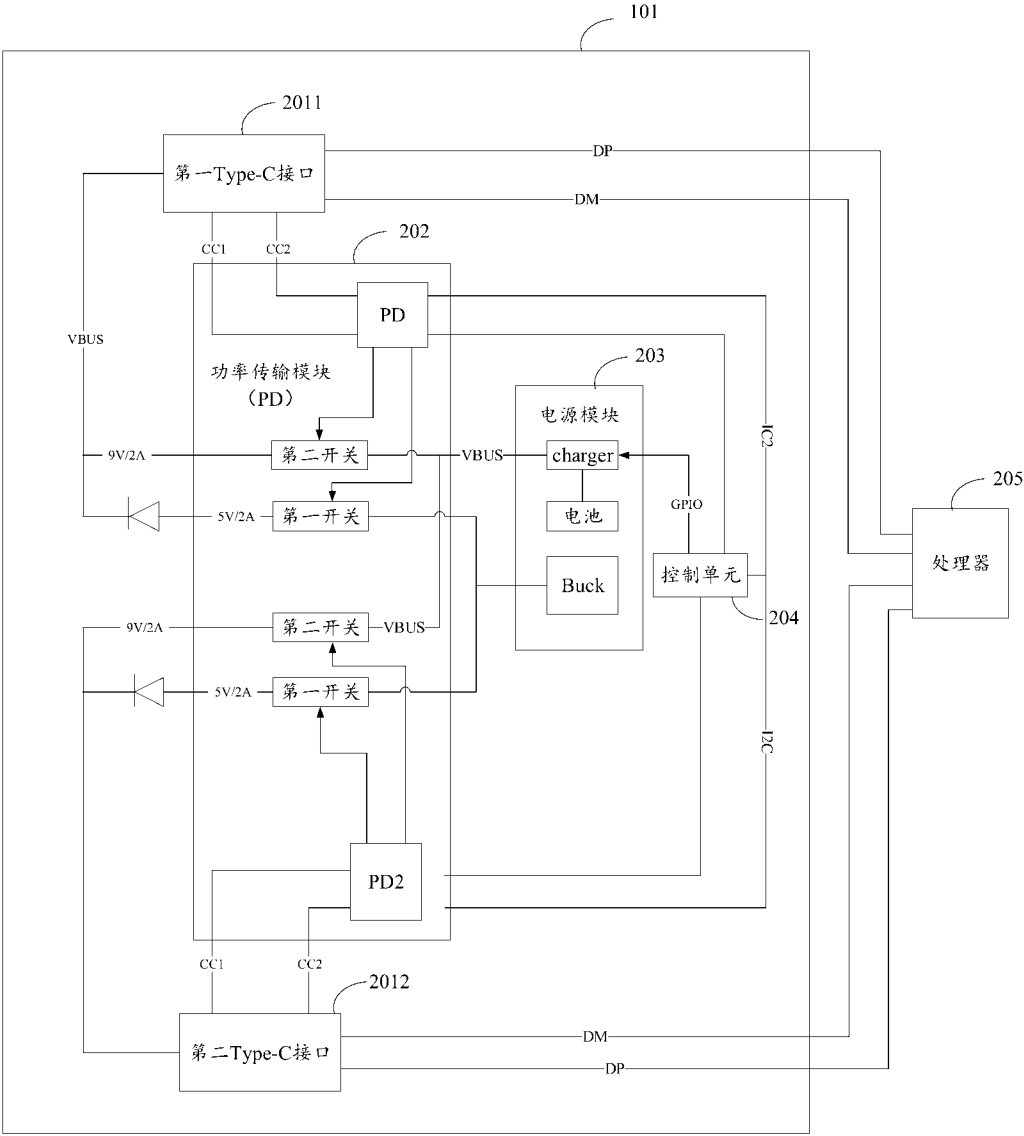


图 2

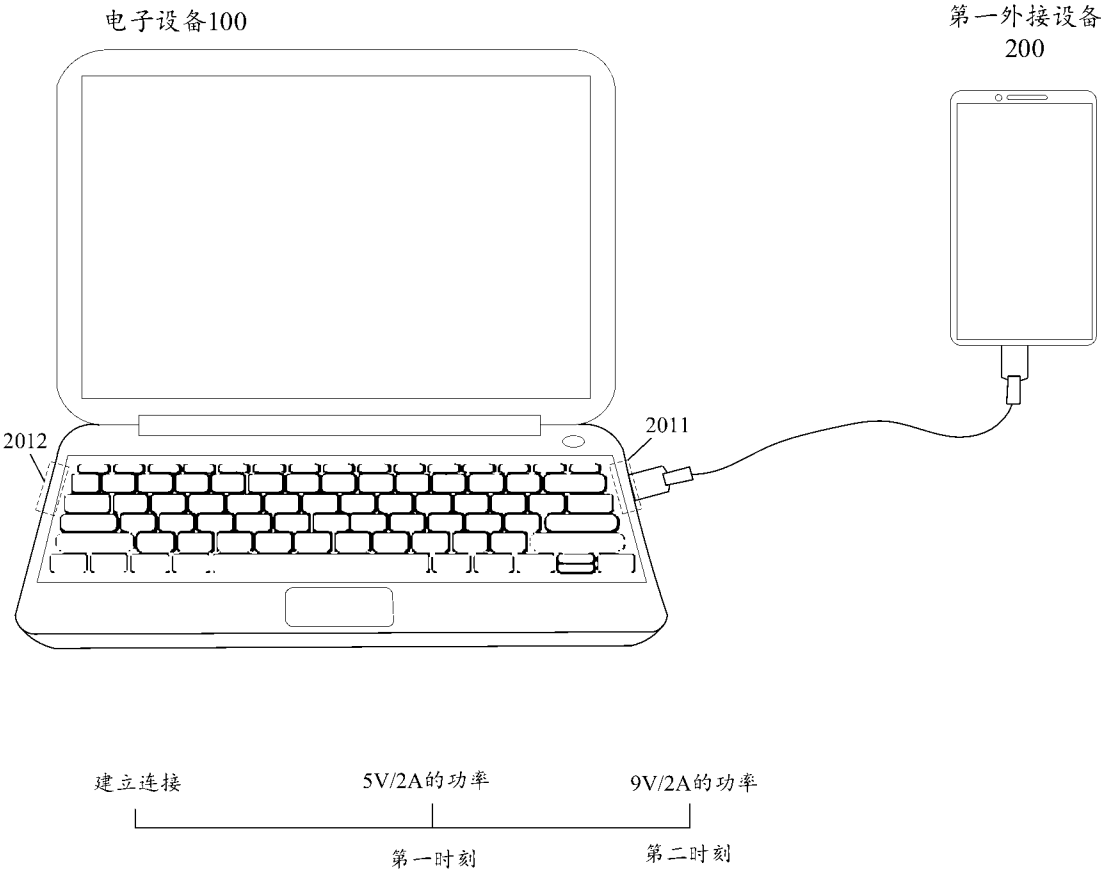
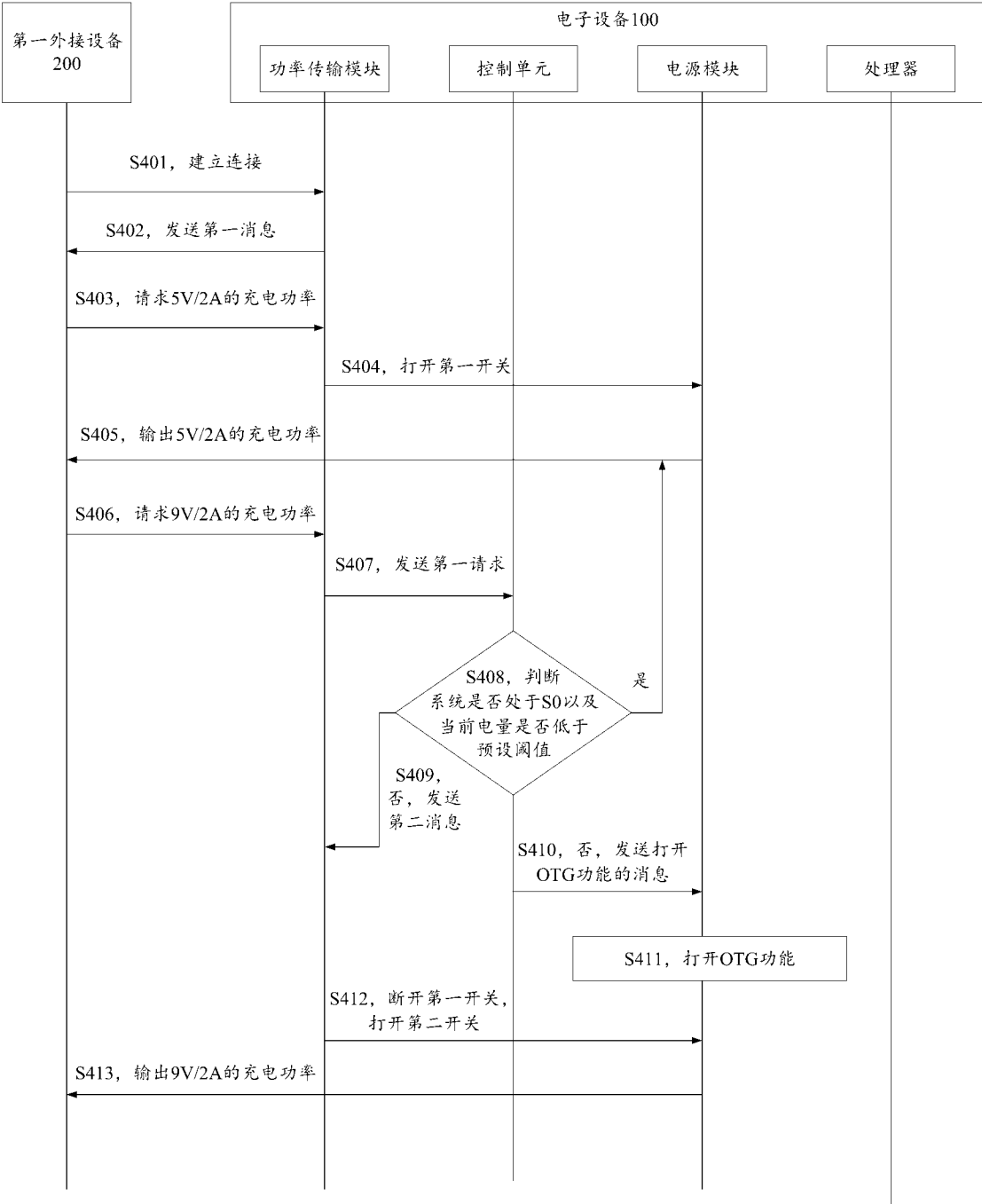


图 3



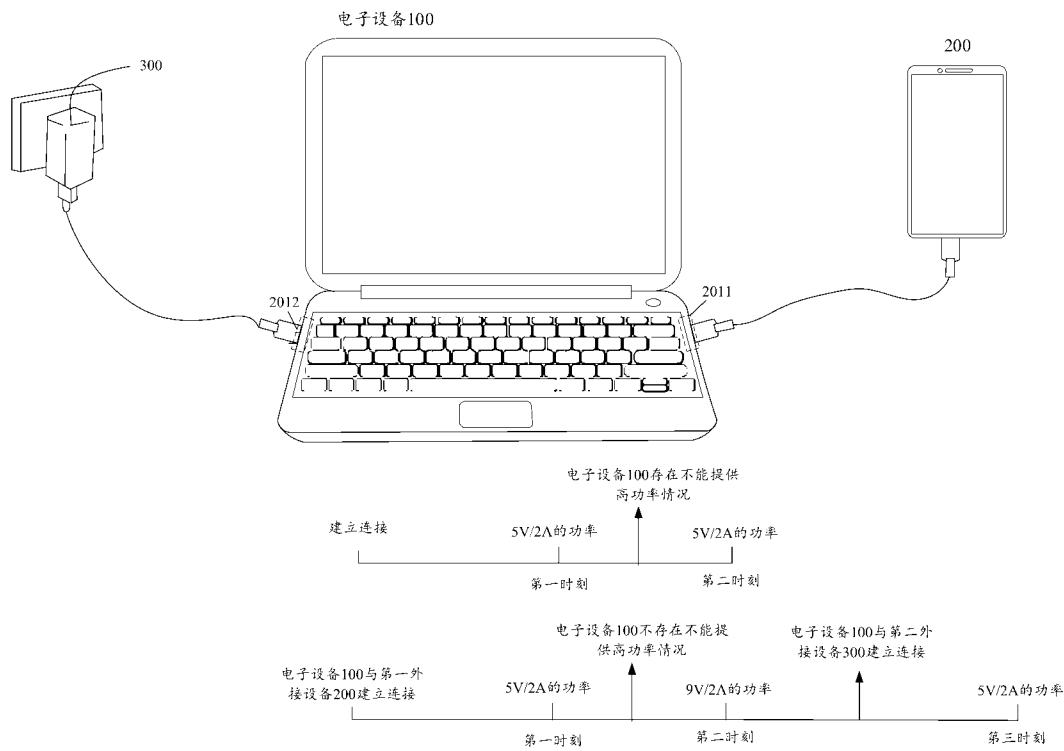


图 5

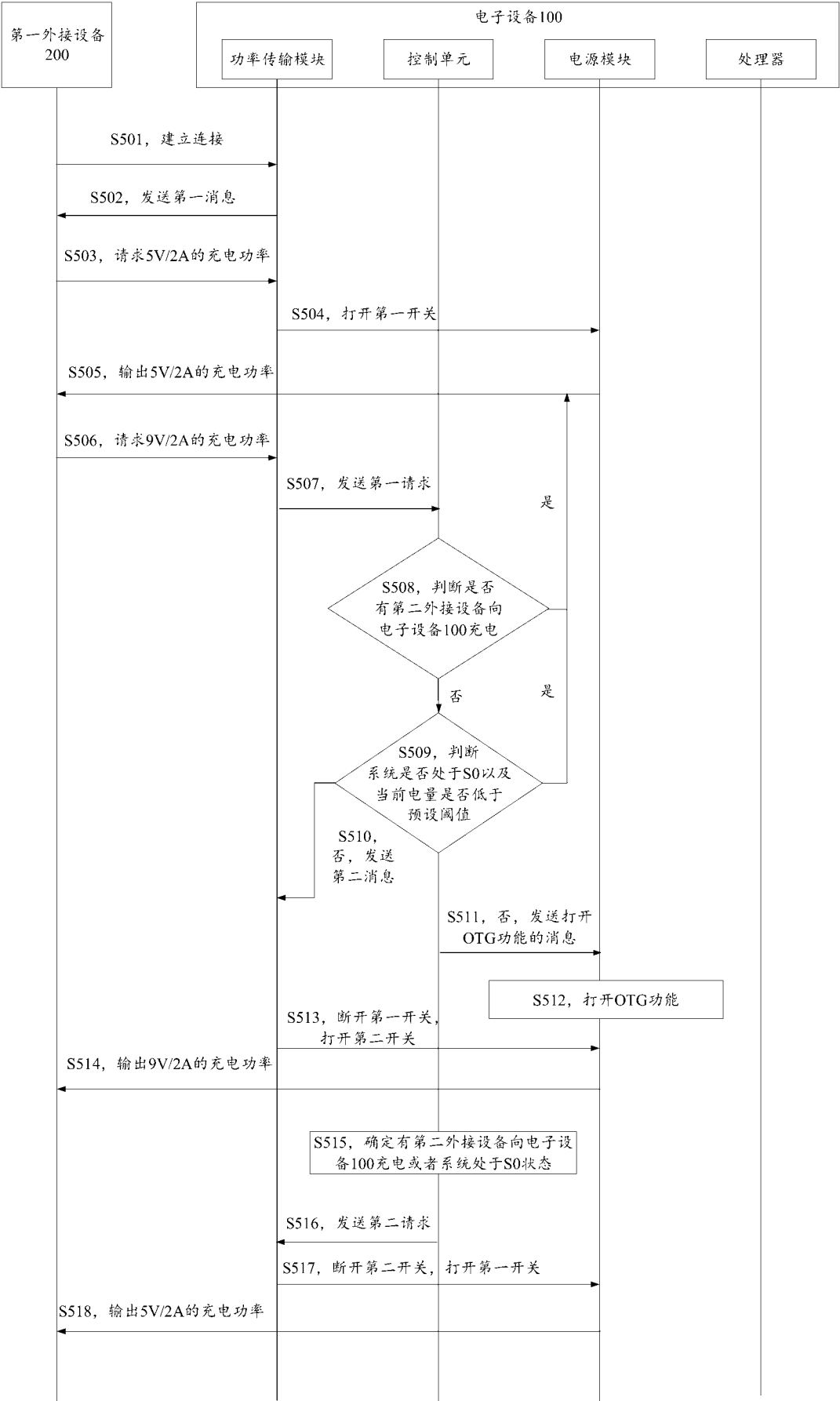


图 6

电子设备100

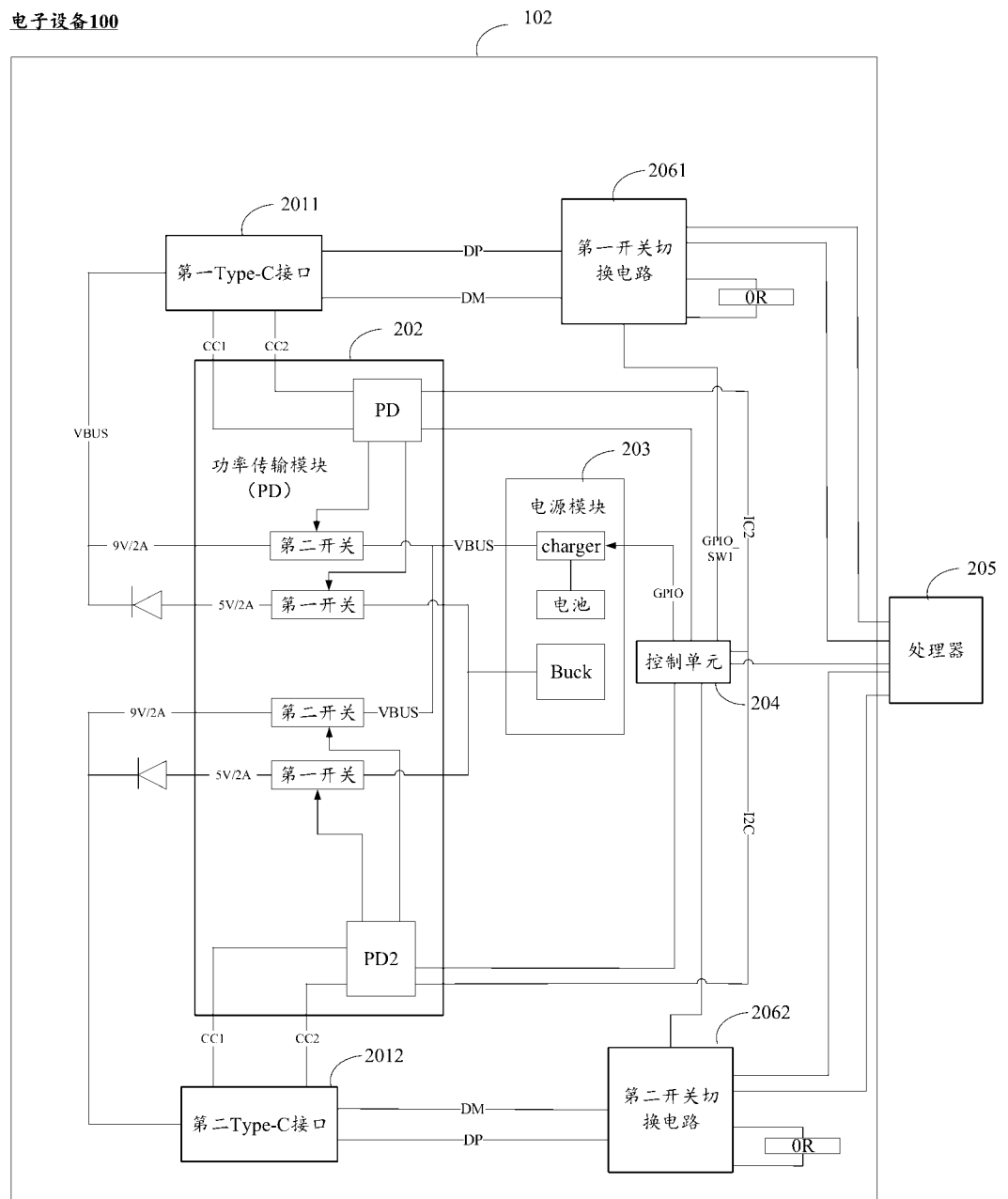


图 7

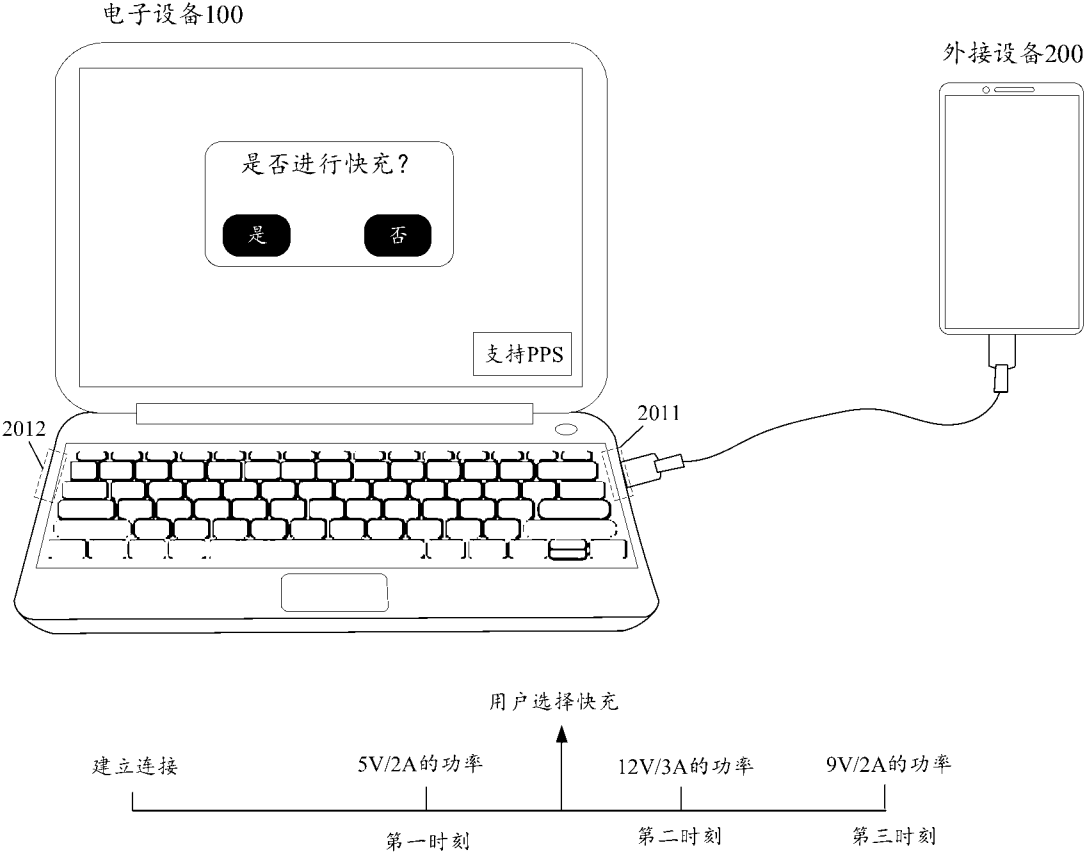


图 8

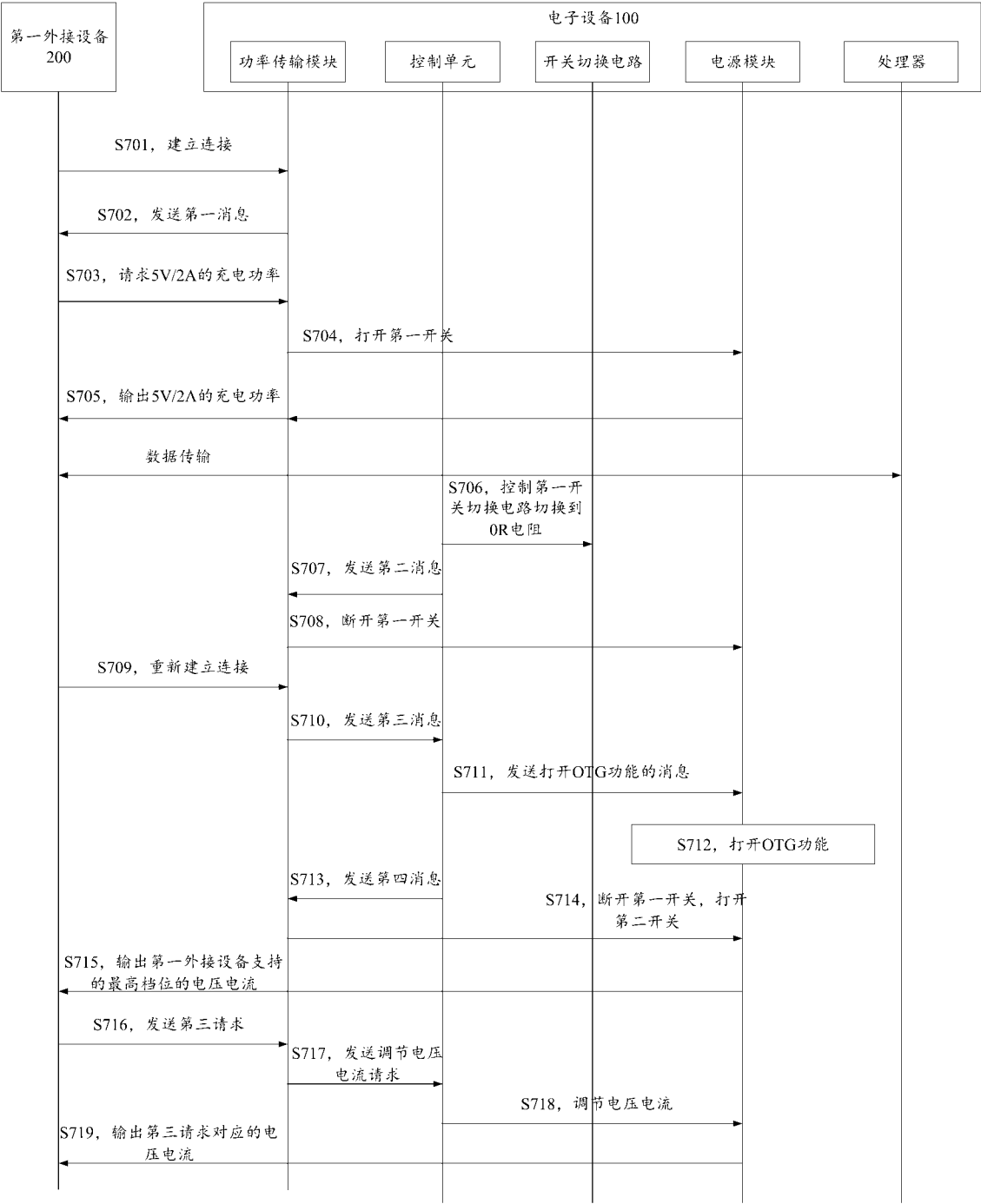


图 9

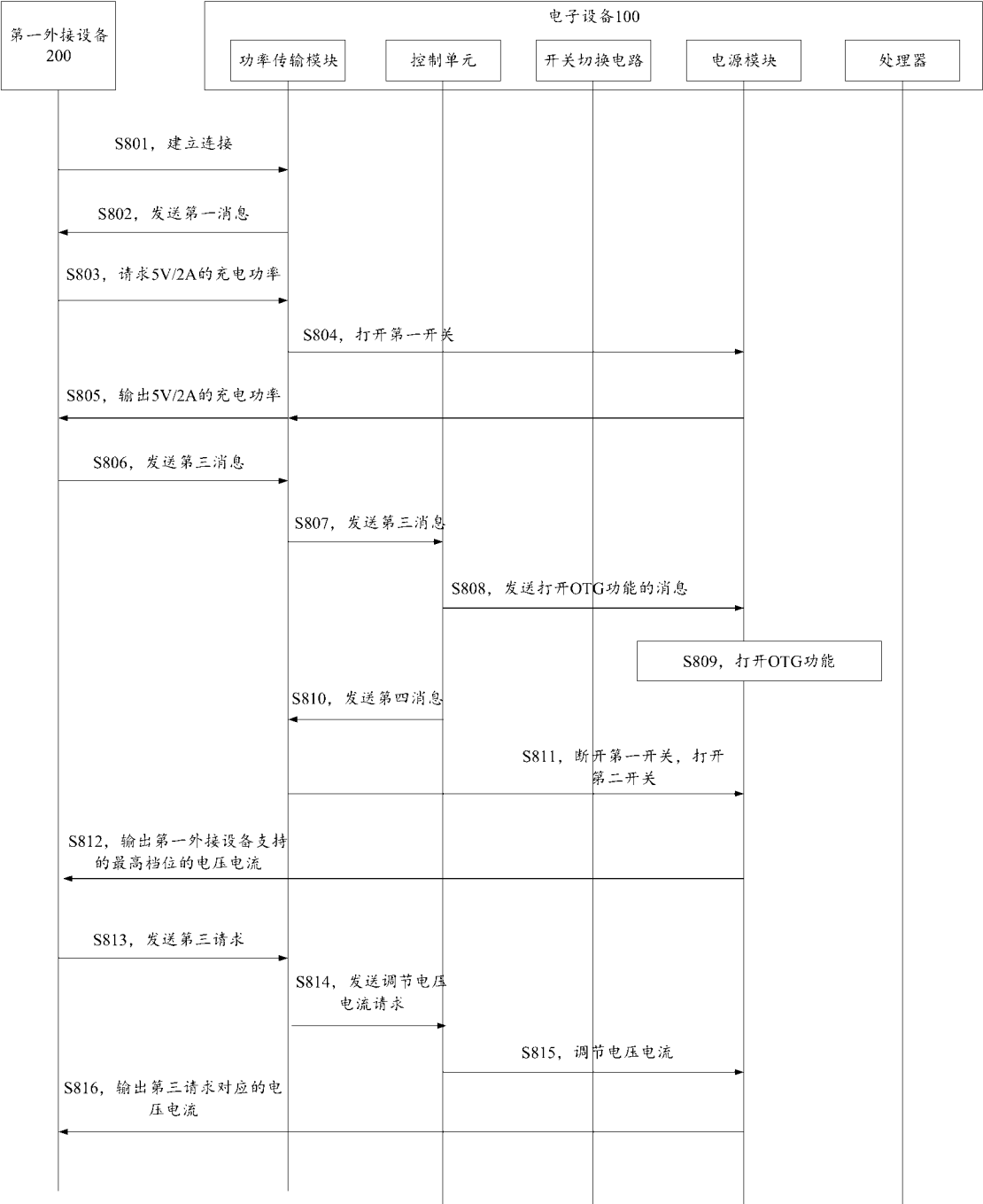


图 10

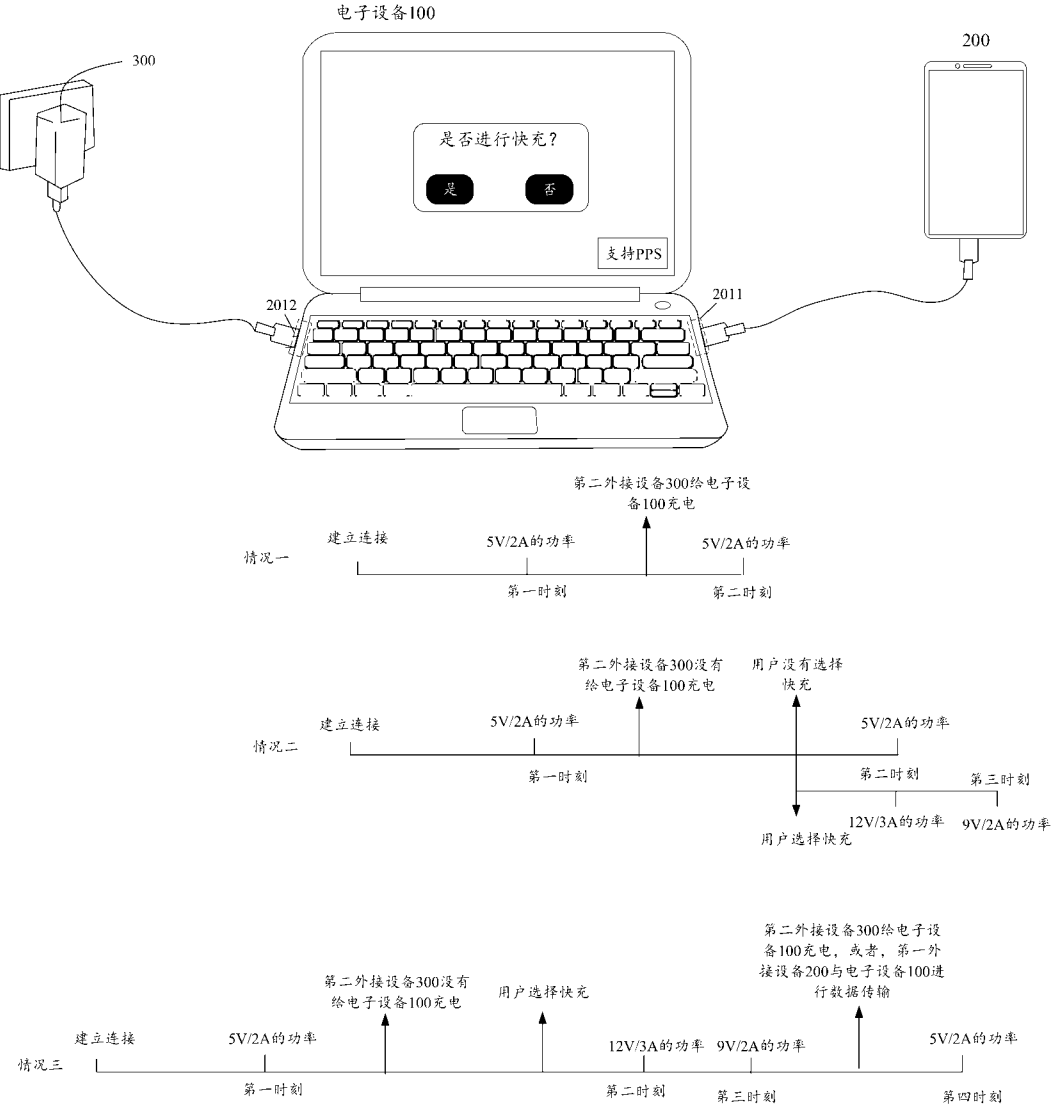


图 11

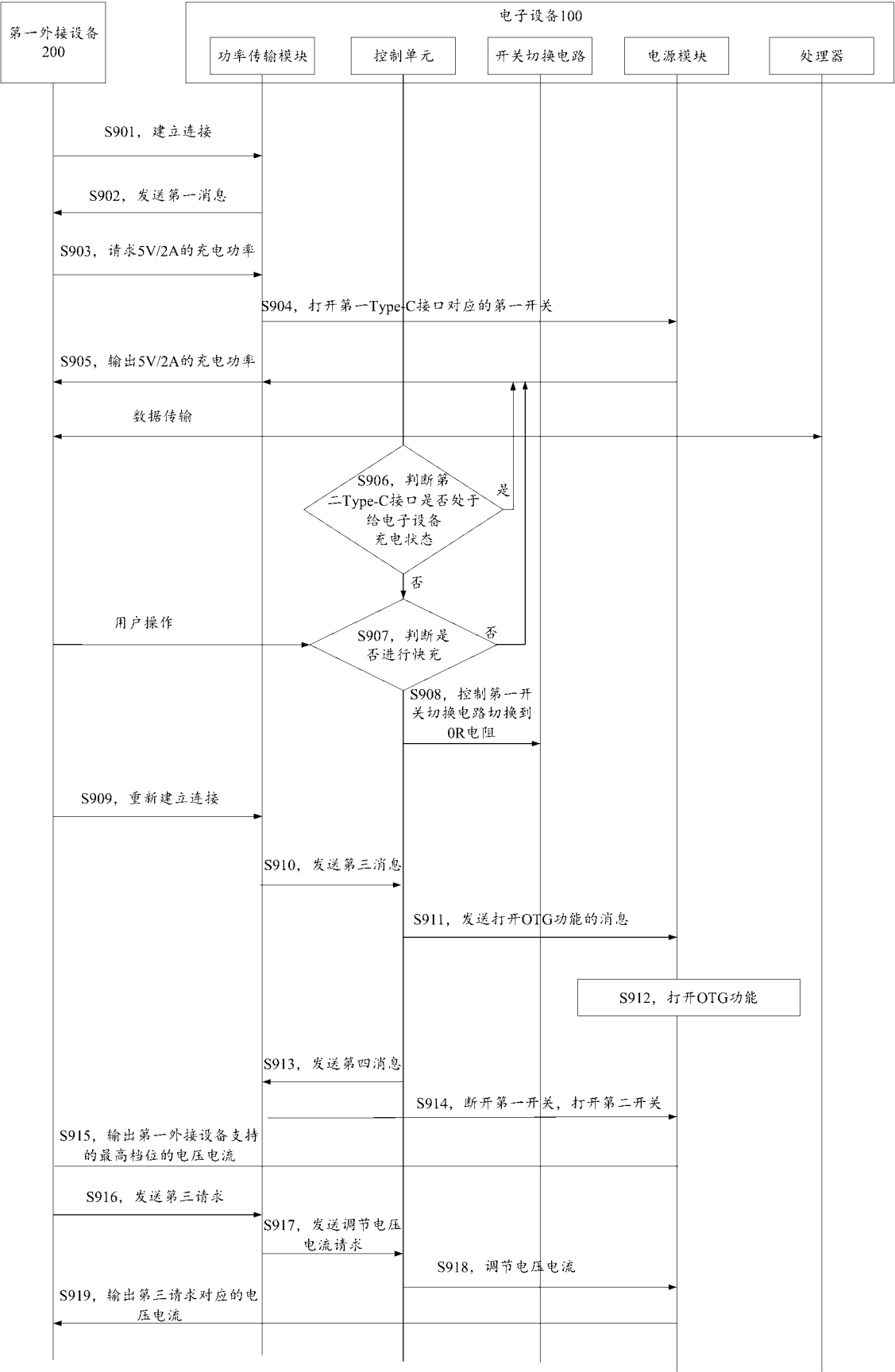


图 12A

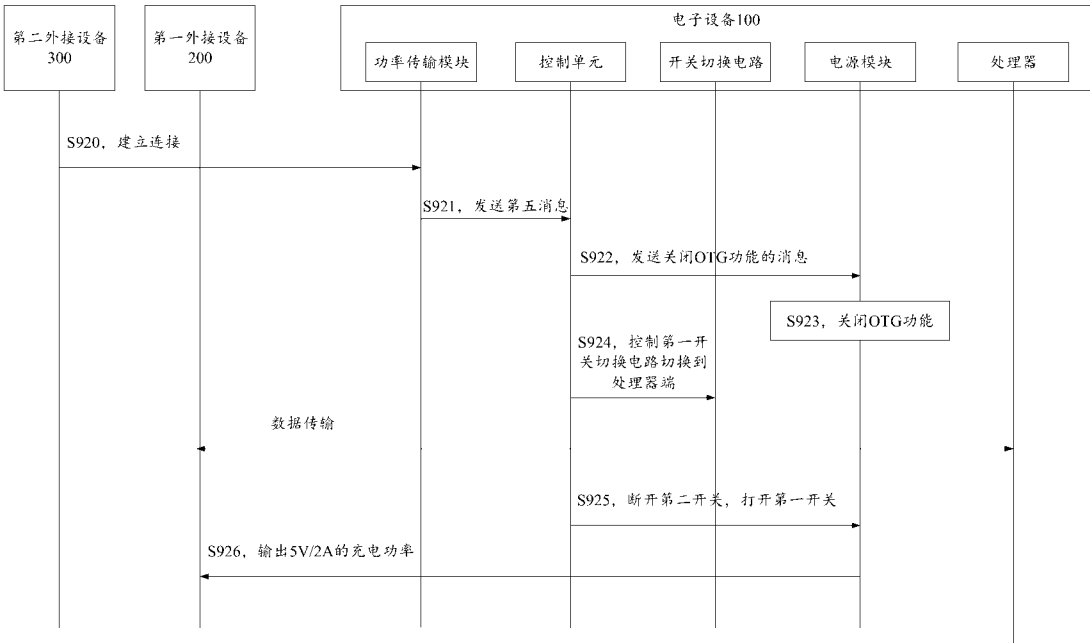


图 12B

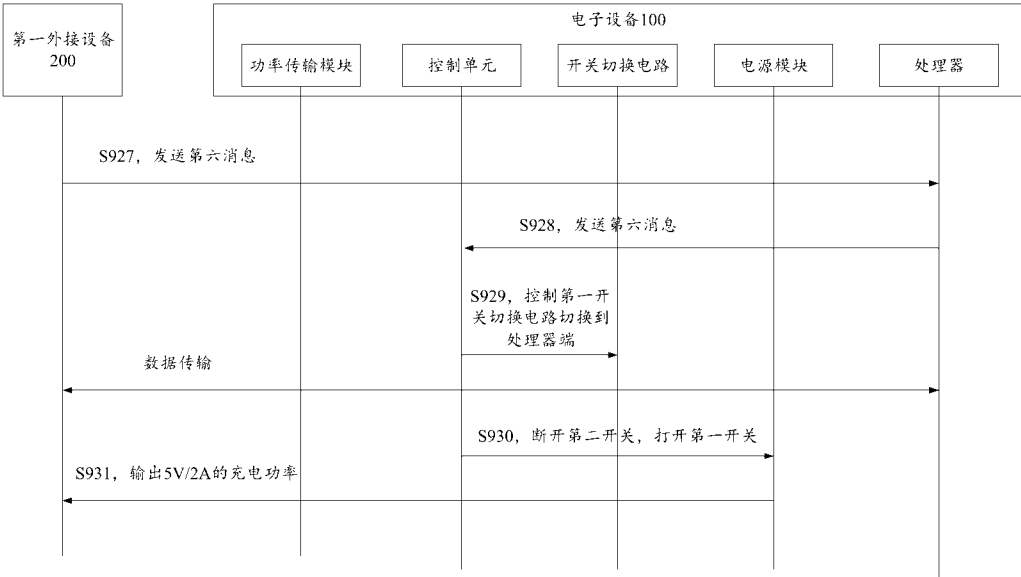


图 12C

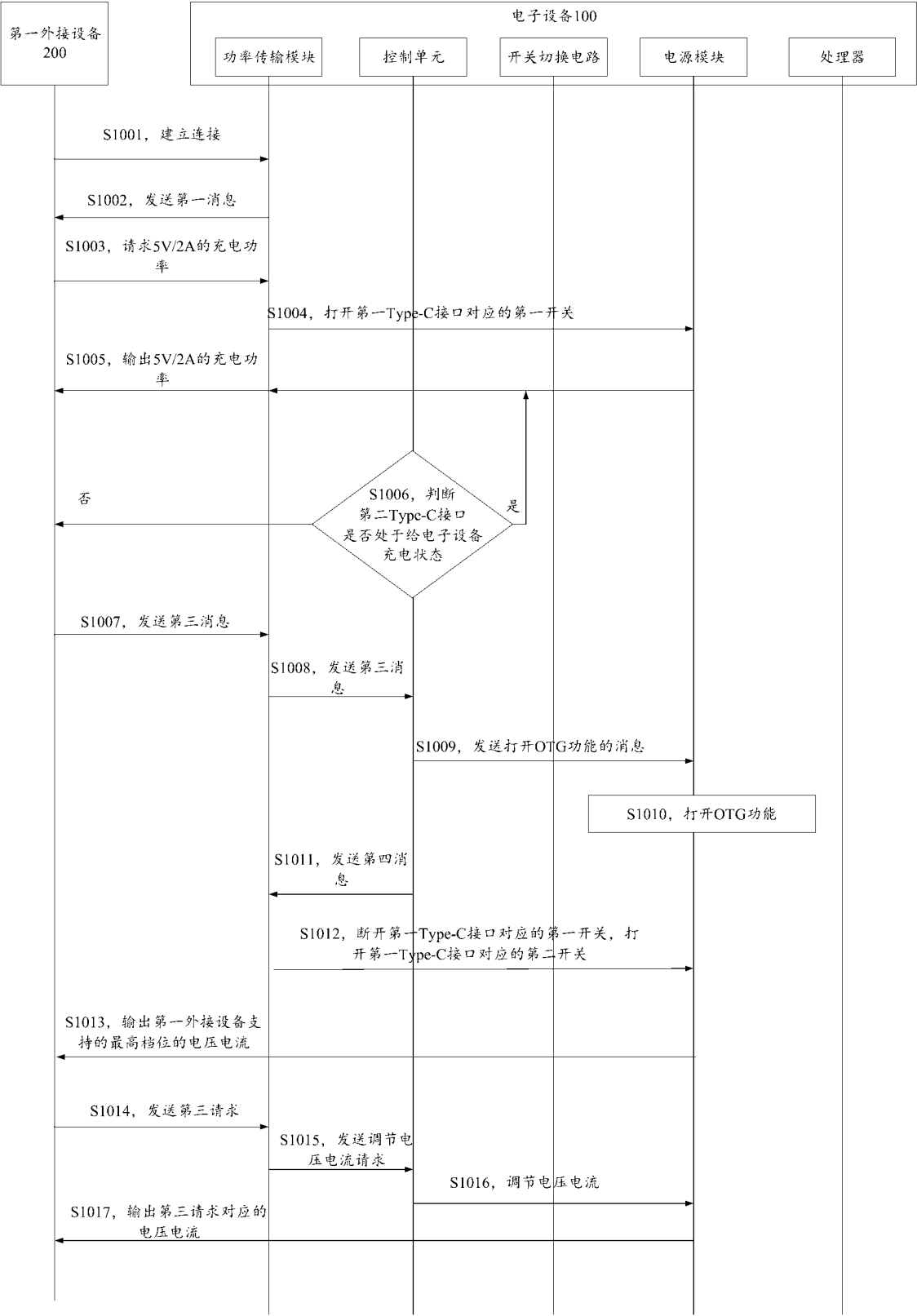


图 13A

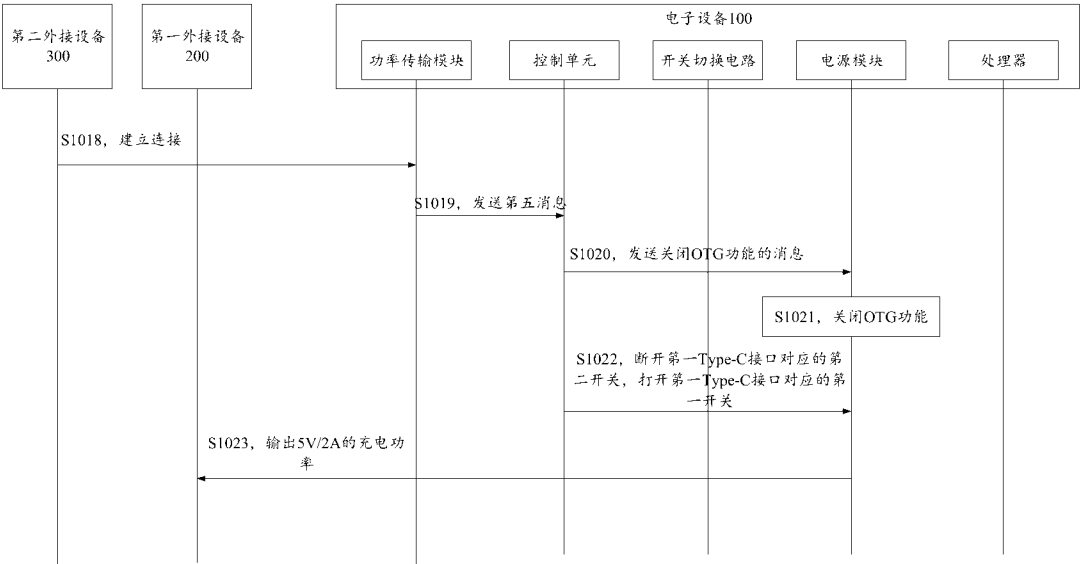


图 13B

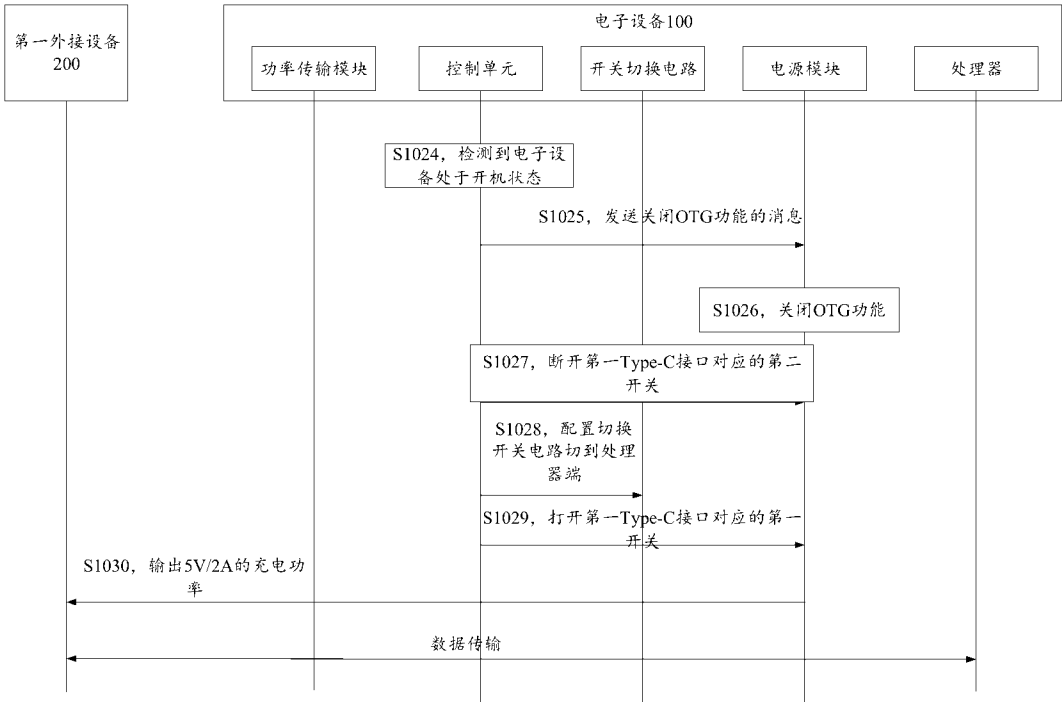


图 13C

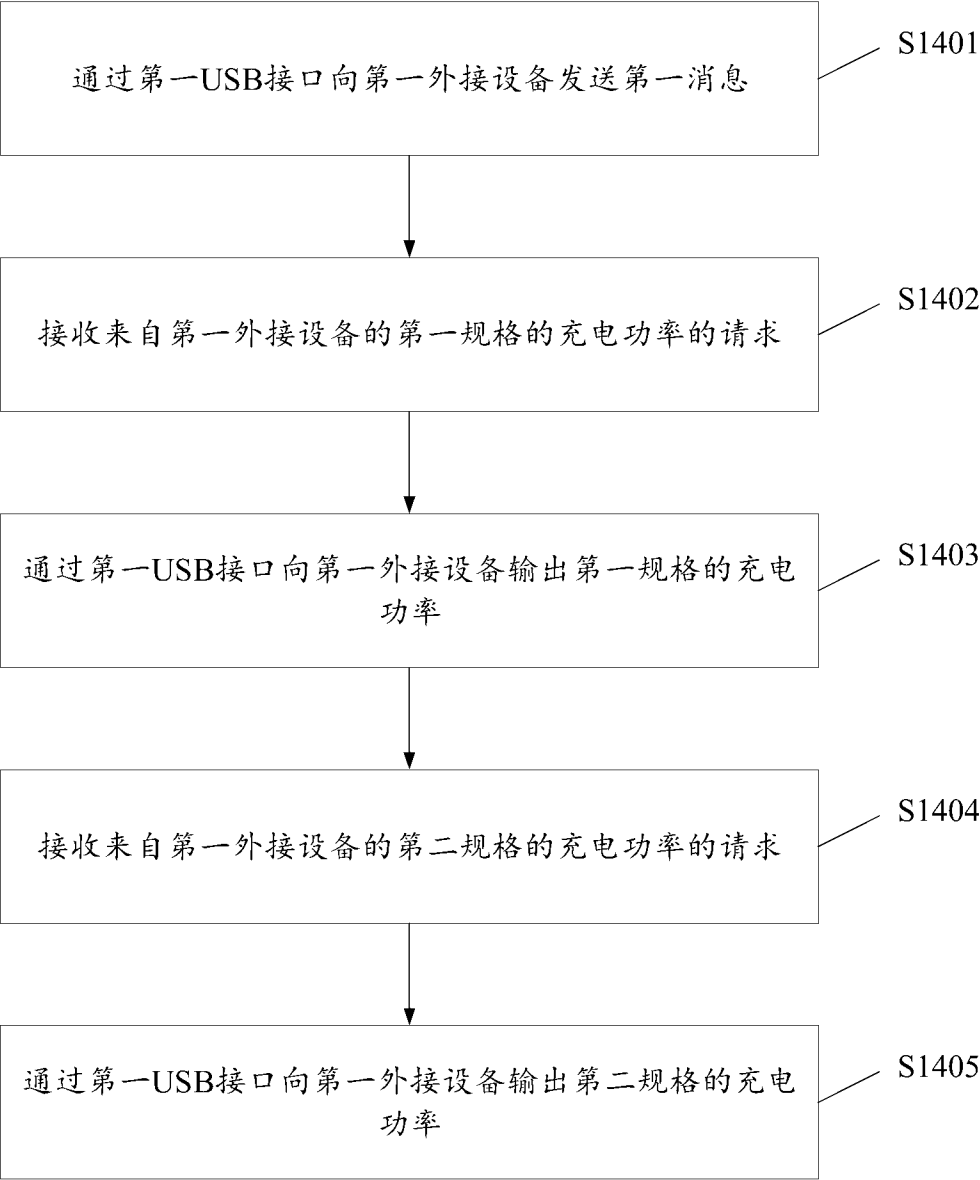


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/106253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i; G06F1/26(2006.01)i; G06F13/38(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)

IPC: H02J G06F

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 荣耀, 电子设备, 充电, 供电, 输出, 功率, 电力, 出力, 请求, 需求, 快充, 第二规格, 协商, 协议, USB, charge, power, output, second specification, request, protocol

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117254568 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 19 December 2023 (2023-12-19) claims 1-16	1-16
Y	CN 116914878 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 20 October 2023 (2023-10-20) description, paragraphs [0115]-[0440], and figures 1-21	1-9, 11-16
Y	GULATI, A. et al. "基于可编程电源的通用型USB-C充电器设计 (Universal USB-C Charger Designs Enabled by Programmable Power Supply)" https://www.infineon.com/cms/cn/applications/consumer-electronics/adapters-and-chargers/pd-mobile-adapter-charger/?redirId=246183&ic=0510038#!documents , 11 August 2021 (2021-08-11), pages 1-21	1-9, 11-16
A	CN 116707055 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 05 September 2023 (2023-09-05) entire document	1-16
A	CN 112928787 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 08 June 2021 (2021-06-08) entire document	1-16



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

"D" document cited by the applicant in the international application

"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

30 August 2024

Date of mailing of the international search report

11 September 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/106253

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20150077884 A (DAE DONG CO., LTD.) 08 July 2015 (2015-07-08) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/106253

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117254568	A	19 December 2023	CN	117254568	B	19 April 2024
CN	116914878	A	20 October 2023	None			
CN	116707055	A	05 September 2023	CN	116707055	B	05 April 2024
CN	112928787	A	08 June 2021	EP	3832841	A1	09 June 2021
				US	2021175735	A1	10 June 2021
				US	11588342	B2	21 February 2023
KR	20150077884	A	08 July 2015	None			

A. 主题的分类

H02J7/00(2006.01)i; G06F1/26(2006.01)i; G06F13/38(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)

IPC: H02J G06F

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT: 荣耀, 电子设备, 充电, 供电, 输出, 功率, 电力, 出力, 请求, 需求, 快充, 第二规格, 协商, 协议, USB, charge, power, output, second specification, request, protocol

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
PX	CN 117254568 A (荣耀终端有限公司) 2023年12月19日 (2023 - 12 - 19) 权利要求第1-16项	1-16
Y	CN 116914878 A (荣耀终端有限公司) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20) 说明书第[0115]-[0440]段, 附图1-21	1-9、11-16
Y	Anshul Gulati 等. "基于可编程电源的通用型USB-C充电器设计" https://www.infineon.com/cms/cn/applications/consumer-electronics/adapters-and-chargers/pd-mobile-adapter-charger/?redirId=246183&ic=0510038#!documents , 2021年8月11日 (2021 - 08 - 11), 第1-21页	1-9、11-16
A	CN 116707055 A (荣耀终端有限公司) 2023年9月5日 (2023 - 09 - 05) 全文	1-16
A	CN 112928787 A (北京小米移动软件有限公司) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 全文	1-16
A	KR 20150077884 A (DAE DONG CO LTD) 2015年7月8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-16

☐ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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

2024年8月30日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

张颖超

电话号码 (+86) 0512-88995714

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/106253

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	117254568	A	2023年12月19日	CN 117254568 B	2024年4月19日
CN	116914878	A	2023年10月20日	无	
CN	116707055	A	2023年9月5日	CN 116707055 B	2024年4月5日
CN	112928787	A	2021年6月8日	EP 3832841 A1	2021年6月9日
				US 2021175735 A1	2021年6月10日
				US 11588342 B2	2023年2月21日
KR	20150077884	A	2015年7月8日	无	