

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166555 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 19/00 (2006.01) H02J 7/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号:
PCT/CN2016/092479
- (22) 国际申请日:
2016 年 7 月 30 日 (30.07.2016)
- (25) 申请语言:
中文
- (26) 公布语言:
中文
- (30) 优先权:
201610201238.X 2016 年 3 月 31 日 (31.03.2016) CN
- (71) 申请人: 宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司
(YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION
SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中
国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号,
Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 蔡志富 (CAI, Zhifu); 中国广东省深圳市南
山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057
(CN)。

- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND
ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池
东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD, DEVICE, AND TERMINAL FOR DETECTING MAXIMUM OUTPUT CURRENT OF ADAPTER

(54) 发明名称: 检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端

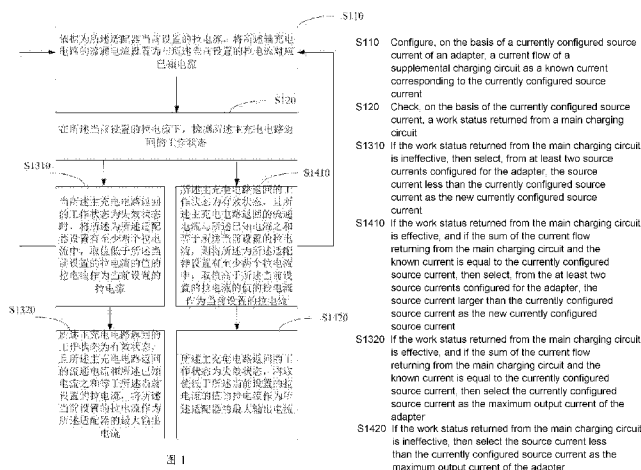


图 1

(57) Abstract: A method, device, and terminal for detecting maximum output current of an adapter. The method comprises: configuring, on the basis of a currently configured source current of an adapter, a current flow of a supplemental charging circuit as a known current (S110), thereby allowing the invention to simply return the current flow of a main charging circuit; if the adapter can output the currently configured source current of the adapter, then configuring work status returned from the main charging circuit as effective and allowing the current flow of the main charging circuit to be returned; and if the adapter cannot output the currently configured source current of the adapter, then configuring work status returned from the main charging circuit as ineffective. The invention allows a terminal with a dual-channel charging circuit to detect the maximum output current of an adapter.

(57) 摘要: 一种检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端, 根据为适配器当前设置的拉电流, 设置辅充电电路的流通电流为已知电流(S110), 这样只需要返回主充电电路的流通电流即可, 如果适配器具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力, 则主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且能够返回主充电电路的流通电流; 如果适配器不具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力, 则主充电电路返回的工作状态为失效状态, 能够实现具备双通道充电电路的终端检测适配器最大输出电流。



WO 2017/166555 A1



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))。

检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端

本申请要求于2016年3月31日提交中国专利局，申请号为201610201238.X、发明名称为“一种检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端”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

本公开涉及电路技术领域，例如涉及一种检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端。

背景技术

随着终端快速充电功能的普及，越来越多的终端都支持快速充电的功能，终端的充电IC（integrated circuit，集成电路）可以是串联的单通道充电IC也可以是双通道充电IC。单通道充电IC是由主充电电路和辅充电电路串联而成。双通道充电IC是由主充电电路和辅充电电路并联而成。

在对终端进行充电时，往往通过适配器建立电源和终端的连接，适配器输出电流的大小决定了终端充电的效率，对于具备单通道充电IC的终端而言，主充电电路中的主芯片可以检测拉取适配器的电流的大小，由于主充电电路和辅充电电路串联，所以两者拉取适配器的电流一致，因此可以通过主芯片检测的电流的大小来确定适配器的最大输出电流。

发明人在实现本发明创造的过程中发现，对于具备双通道充电IC的终端而言，由于主充电电路和辅充电电路并联，所以主充电电路的流通电流和辅充电电路的流通电流之和才是衡量适配器最大输出电流的标准。但辅充电电路并不能返回电流，因此也无法得出主充电电路和辅充电电路的流通电流之和，从而不能检测适配器的最大输出电流。

发明内容

因此，本公开提供了一种检测适配器最大输出电流的方法、装置及终端，能够检测适配器的最大输出电流。

第一方面，本公开的实施例提供一种检测适配器最大输出电流的方法，应用于终端，所述终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，所述主充

电电路和辅充电电路并联，且所述终端为所述适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，所述方法包括：

依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流；

在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态；

当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

可选地，所述方法还包括：

当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

可选地，所述方法还包括：

当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，

如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是最小的拉电流，则将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流，

如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流不是最小的拉电流，则当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为

当前设置的拉电流，依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

其中，依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流用于：

依据为所述适配器当前设置的拉电流，在所述辅充电电路中的辅芯片的寄存器中写入所述已知电流。

第二方面，本公开的实施例提供一种检测适配器最大输出电流的装置，应用于终端，所述终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，所述主充电电路和辅充电电路并联，且所述终端为所述适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，所述装置包括：

设置模块，配置为依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流；

检测模块，配置为在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态；

第一处理模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，触发所述设置模块，直至当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，触发第一最大输出电流确定模块；

第一最大输出电流确定模块，配置为所述第二处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

可选地，所述装置还包括：

第二处理模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，触发所述设置模块，直至当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，触发第二最大输出电流确定模块；

所述第二最大输出电流确定模块，配置为所述第一处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

可选地，所述装置还包括：

判断模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，如果是，则触发确定模块，如果否，则触发第一处理模块；

所述确定模块，配置为将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

其中，所述设置模块包括：

设置单元，配置为依据为所述适配器当前设置的拉电流，在所述辅充电电路中的辅芯片的寄存器中写入所述已知电流。

第三方面，本公开实施例提供一种终端，该终端包括上述检测适配器最大输出电流的装置。

第四方面，本公开实施例提供一种非瞬时性计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于上述的检测适配器最大输出电流的方法。

与相关技术相比，本公开实施例提供的检测适配器最大输出电流的方法，根据为适配器当前设置的拉电流，设置辅充电电路的流通电流为已知电流，这样只需要检测主充电电路返回的流通电流，即可获得辅充电电路的流通电流和主充电电路返回的流通电流之和，从而可以确定适配器的最大输出电流。

如果适配器具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则主充电电路返回的工作状态为有效状态，且能够返回主充电电路的流通电流，当主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，表明适配器至少能够输出为适配器当前设置的拉电流的能力，因此需要为适配器设置更高的拉电流，判断适配器是否具备输出更高的拉电流的能力，即将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至检测到主充电电路返回的工作状态为失效状态，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器不具备输出该拉电流的能力，但是适配器具备输

出取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流，因此可以将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。采用本公开实施例能够实现具备双通道充电电路的终端检测适配器最大输出电流的目的。

如果适配器不具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则主充电电路返回的工作状态为失效状态，此时可以判断适配器是否可以输出比当前拉电流值低的拉电流，即将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值，此时说明适配器具备输出该拉电流的能力，因此可以将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。采用本公开实施例能够实现具备双通道充电电路的终端检测适配器最大输出电流的目的。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的实施例，本领域普通技术人员还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的方法的一种实现方式的流程示意图；

图2为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的另一实现方式的方法流程示意图；

图3为本公开实施例提供检测适配器最大输出电流的方法中一种实现方式流程图；

图4为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的装置的一种实现方式的结构示意图；

图5为本公开实施例提供的移动终端的结构示意图。

实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其

他实施例，都属于本公开保护的范围。

实施例一

请参阅图1，为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的方法的一种实现方式的流程示意图，该方法可以应用于终端，该终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，主充电电路和辅充电电路并联，且终端为适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，该检测适配器最大输出电流的方法包括：步骤S110至步骤S130。

在步骤S110中：依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流。

从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，当前设置的拉电流可以为大多数终端都能够输出的拉电流，或者将所述至少两个拉电流中最小的拉电流作为当前设置的拉电流。对于每一终端而言，在第一次执行步骤S110时，当前设置的拉电流可以相同，也可以不同，本公开实施例对此不做具体限定。如果当前设置的拉电流相同，该当前设置的拉电流可以是终端的默认值，即不需要每次执行本公开实施例提供的方法时都执行“从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流”这一步骤，当然也可以每次执行本公开实施例提供的方法时都执行“从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流”这一步骤。

由于辅充电电路中的辅芯片不能返回电流值，本公开实施例巧妙的将辅充电电路的流通电流设置为已知的电流值，即已知电流。

已知电流可以随着为适配器当前设置的拉电流的取值不同而不同，当然也可以相同，只需依照适配器的拉电流、主充电电路和辅充电电路的电流值关系，进行设定即可，具体的根据实际情况而定，本公开实施例并不对此作具体限定。

例如：设定适配器的拉电流为1.2A、1.6A和2.2A。如果验证适配器的输出能力是否满足1.6A，则步骤S110中的当前设置的拉电流为1.6A；在一些实施例中，设置该参数为FIRST_DECTET_VALUE，即FIRST_DECTET_VALUE=1.6A。

将FIRST_DECTET_VALUE=1.6A设置为适配器当前设置的拉电流，此时可以设置辅充电电路的流通电流assister_current1=0.5A。如果适配器的输出能力能够满足1.6A，则主充电电路的流通电流master_current1=1.1A。

如果验证适配器的输出能力是否满足1.2A，则步骤S101中的当前设置的拉电流为1.2A，设置该参数为ZERO_DECTET_VALUE，即

ZERO_DECTET_VALUE=1.2A，此时可以设置辅充电电路的流通电流 $assister_current0=0.4A$ ，如果配器具备输出1.2A电流的能力，则主充电电路的流通电流 $master_current0=0.8A$ 。

如果验证适配器的输出能力是否满足2.2A，则步骤S101中的当前设置的拉电流为2.2A，设置该参数为 SECOND_DECTET_VALUE，即 SECOND_DECTET_VALUE=2.2A，此时可以设置辅充电电路的流通电流 $assister_current2=1.2A$ ，如果配器具备输出1.2A电流的能力，则主充电电路的流通电流 $master_current2=1A$ 。

上述列举的例子中，忽略了终端中其他部件、主充电电路、辅充电电路的损耗，如果考虑上述损耗，上述“=”应该为约等于。

在一些实施例中，可以将已知电流写入辅充电电路的辅芯片的寄存器中，这样辅充电电路的流通电流就为已知电流了。

步骤S120：在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态。

由于在第一次执行步骤S110时，当前设置的拉电流为大多数终端都能够输出的拉电流，或者所述至少两个拉电流中最小拉电流。对于各个适配器而言，在第一次执行步骤S120时，主充电电路返回的工作状态均为有效状态。

主充电电路中的主芯片可以反馈该芯片的工作状态，即该主充电电路是否可以正常的工作在该拉电流下，以步骤S110中举例为例，如果验证适配器的输出能力是否满足1.2A，则步骤S110中的当前设置的拉电流为1.2A，此时可以设置辅充电电路的流通电流 $assister_current0=0.4A$ ，如果配器具备输出1.2A电流的能力，则主充电电路的流通电流 $master_current0=0.8A$ ，步骤S120中的主充电电路就可以反馈该主充电电路是否在0.8A的电流下工作，如果是，工作状态一般为有效状态，如果否，工作状态一般为无效状态。

步骤S130：当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回步骤S110。直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便的画出附图，将步骤S130分为步骤S1310和步骤S1320。

步骤S1310: 所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流, 则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中, 取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流, 返回步骤S110。

步骤S1320: 所述主充电电路返回的工作状态为失效状态, 将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S1320是在步骤S1310执行一次或多次后执行的。

假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等, 当前设置的拉电流为1.2A, 如果主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于1.2A, 说明适配器的输出能力至少为1.2A, 此时会按照从小到大的顺序, 将1.6A赋值给为适配器当前设置的拉电流, 如果主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且主充电电路返回的流通电流值与所述已知电流之和等于1.6A, 说明适配器的输出能力至少为1.6A, 说明适配器的输出能力至少为1.6A, 则将2.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流, 如果此时主充电电路返回的工作状态为失效状态, 则将1.6A作为适配器的最大输出电流。

上述步骤中“主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值”的“等于”是忽略终端中主充电电路、辅充电电路和其他元器件的损耗, 如果考虑上述损耗, 则“等于”应该为“约等于”。

本公开实施例提供的检测适配器最大输出电流的方法, 根据为适配器当前设置的拉电流, 设置辅充电电路的流通电流为已知电流, 这样只需要检测主充电电路返回的流通电流, 即可获得辅充电电路的流通电流和主充电电路返回的流通电流之和, 从而可以确定适配器的最大输出电流。

如果适配器具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力, 则主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且能够返回主充电电路的流通电流, 当主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时, 表明适配器至少能够输出为适配器当前设置的拉电流的能力, 因此需要为适配器设置更高的拉电流, 判断适配器是否具备输出更高的拉电流的能力, 即将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流, 再次进行检测, 直至检测到主充电电路返回的工作状态为失效状态, 如果主充电电路返回的工作状态为失效状态, 说明适配器不具备输出该拉电流的能力, 但是适配器具备输

出取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流，因此可以将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。采用本公开实施例能够实现具备双通道充电电路的终端检测适配器最大输出电流的目的。

实施例二

请参阅图2，为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的方法的另一实现方式的方法流程示意图，该方法可以应用于终端，该终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，主充电电路和辅充电电路并联，且终端为适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，该检测适配器最大输出电流的方法包括：步骤S210至步骤S240。

步骤S210：依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流。

从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，当前设置的拉电流可以为大多数终端都能够输出的拉电流，或者将所述至少两个拉电流中除最小拉电流以外的任一拉电流作为当前设置的拉电流。

步骤S220：在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态。

步骤S230：当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回步骤S210。直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便画出附图，将步骤S230分为步骤S2310和步骤S2320。

步骤S2310：所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回步骤S210。

步骤S2320：所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S2320是在步骤S2310执行一次或多次后执行的。

对步骤S210至步骤S230的描述请参阅实施例一中步骤S110至步骤S130的描述，在此不再赘述。

步骤S240：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S210。直至所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便的画出附图，将步骤S240分为步骤S2410和步骤S2420。

步骤S2410：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S210。

步骤S2420：所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S2420是在步骤S2410执行一次或多次后，才执行的。

一般情况下，主充电电路返回的工作状态为有效状态，则所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和就会等于所述当前设置的拉电流。但是为了确保适配器的最大输出能力，需要两者一起满足条件，即主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流。

主充电电路包括主芯片，如果适配器具备输出当前设置的拉电流，则主充电电路可以返回有效状态，如果适配器最大输出电流低于当前设置的拉电流，则主充电电路可以返回无效状态。

主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于当前设置的拉电流。假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等，当前设置的拉电流为1.6A，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.6A，此时会将按照从大到小的顺序，选择1.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果主充电电路返回的工作状态仍然为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.2A，则将0.8A赋值给为适配器当前设置的拉电流。

直到主充电电路返回的工作状态为有效状态，主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流，假设当前设置的拉电流为0.8A，如果主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于0.8A，则将当前设置的拉电流0.8A最为适配器的最大输出电流。

上述步骤中“主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值”的“等于”是忽略终端中主充电电路、辅充电电路和其他元器件的损耗，如果考虑上述损耗，则“等于”应该为“约等于”。

本公开实施例提供的检测适配器最大输出电流的方法，根据为适配器当前设置的拉电流，设置辅充电电路的流通电流为已知电流，这样只需要检测主充电电路返回的流通电流，即可获得辅充电电路的流通电流和主充电电路返回的流通电流之和，从而可以确定适配器的最大输出电流。

如果适配器具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则主充电电路返回的工作状态为有效状态，且能够返回主充电电路的流通电流，当主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，表明适配器至少能够输出为适配器当前设置的拉电流的能力，因此需要为适配器设置更高的拉电流，判断适配器是否具备输出更高的拉电流的能力，即将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至检测到主充电电路返回的工作状态为失效状态，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器不具备输出该拉电流的能力，但是适配器具备输出取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流，因此可以将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

如果适配器不具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则主充电电路返回的工作状态为失效状态，此时可以判断适配器是否可以输出比当前拉电流值低的拉电流，即将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值，此时说明适配器具备输出该拉电流的能力，因此可以将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

请参阅图3，为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的方法的

另一种实现方式的方法流程示意图，该方法应用于终端，所述终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，所述主充电电路和辅充电电路并联，且所述终端为所述适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，该方法包括：步骤S310至步骤S330。

步骤S310：依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流。

从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，当前设置的拉电流可以为所述至少两个拉电流中最大的拉电流。该最大的拉电流是指比各个适配器能够输出最大电流值大的拉电流。

步骤S320：在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态。

步骤S310与步骤S320的解释，请参阅实施例一中步骤S110和步骤S120的描述，在此不再赘述。

步骤S330：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S310。直至所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便的画出附图，将步骤S330分为步骤S3310和步骤S3320。由于在第一次执行步骤S310时，当前设置的拉电流比各个适配器输出的最大电流值还大，因此对于每一适配器而言，在第一次执行步骤S320时，主充电电路返回的工作状态都为失效状态。

步骤S3310：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S310。

步骤S3320：所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S3320是在步骤S3310执行一次或多次后，才执行的。

步骤S330的描述可以参阅实施例二中对步骤S240的描述，在此不再赘述。

请参阅图2，为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的另一实现方式的方法流程示意图，该方法包括上述实施例中步骤S110至步骤S160，该方法包括：

步骤S110：依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流。

步骤S120：在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态。

步骤S210：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，如果是，则进入步骤S220，如果否，则进入步骤S130。

步骤S220：将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

在实际应用中，几乎所有的适配器具备输出终端为所述适配器设置有至少两个拉电流中最小的拉电流。

假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等，当前设置的拉电流为1.6A，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.6A，此时会将按照从大到小的顺序，选择1.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果主充电电路返回的工作状态仍然为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.2A，而0.8A为终端为适配器设置的拉电流中最小的拉电流，因此可以直接将0.8A最为适配器的最大输出电流。

步骤S130：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S110。循环步骤S110至步骤S130，直至所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便画出附图，将步骤S130分为步骤S1310和步骤S1320。

步骤S1310：当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，返回执行步骤S110。

步骤S1320: 所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流, 将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S1320是在步骤S1310执行一次或多次后, 才执行的, 与后续的步骤S1410不同。步骤S140: 所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流, 则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中, 取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流, 返回步骤S110。直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态, 将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了方便画出附图, 将步骤S140分为步骤S1410和步骤S1420。

步骤S1410: 所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流, 则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中, 取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流, 返回步骤S110。

步骤S1420: 所述主充电电路返回的工作状态为失效状态, 将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

步骤S1420是在步骤S1410执行一次或多次后执行的。不同于步骤S1310。

为了本领域技术人员更加理解本公开实施例, 下面举一具体的例子对本公开实施例进行解释。请参阅图3, 为本公开实施例提供检测适配器最大输出电流的方法中一种实现方式流程图。

假设终端为适配器设置的至少两个拉电流为1.2A、1.6A和2.2A, 首先, 验证适配器的输出能力是否满足1.6A。则步骤S101中的当前设置的拉电流为1.6A, 设置该参数为FIRST_DECTET_VALUE, 即FIRST_DECTET_VALUE=1.6A。

步骤S310: 将FIRST_DECTET_VALU=1.6A设置为适配器当前设置的拉电流, 且设置辅充电电路的流通电流assister_current1=0.5A。

如果适配器的输出能力能够满足1.6A, 则主充电电路的流通电流master_current1=1.1A。

步骤S320: 检测主充电电路是否有返回状态FIRST_ICO_STATE, 当FIRST_ICO_STATE=0, 则为失效状态, 当FIRST_ICO_STATE=1, 则为有效状态。

步骤S330: 如果FIRST_ICO_STATE=0, 说明适配器的输出能力低于1.6A, 则设置ZERO_DECTET_VALUE=1.2A为适配器当前设置的拉电流, 且设置辅充电电路的流通电流assister_current0=0.4A。

如果适配器的输出能力能够满足1.2A, 则主充电电路的流通电流master_current0=0.8A。

在本公开实施例中终端为适配器设置了3个拉电流: 1.2A、1.6A和2.2A, 一般情况下, 适配器都具备输出终端为适配器设置的最小的拉电流(本公开实施例为1.2A)的能力, 所以在检测到适配器不具备输出1.6A的电流的能力时, 可以直接将1.2A作为适配器的最大输出电流。当然也可以检测适配器是否具备输出1.2A电流的能力。

步骤S340、检测主充电电路是否有返回状态ZERO_ICO_STATE, 当ZERO_ICO_STATE=0, 则为失效状态, 当ZERO_ICO_STATE=1, 则为有效状态。

步骤S350: 如果ZERO_ICO_STATE=1, 则主充电电路就会返回电流ZERO_ICO_CURRENT, 如果ZERO_ICO_CURRENT+assister_current0=ZERO_DECTET_VALUE=1.2A, 则说明适配器具备输出1.2A电流的能力, 且1.2A为适配器的最大输出电流。

步骤S360: 如果ZERO_ICO_STATE=0, 则说明适配器不具备输出1.2A电流的能力。

步骤S370: 如果FIRST_ICO_STATE=1, 则主充电电路就会返回电流FIRST_ICO_CURRENT, 如果FIRST_ICO_CURRENT+assister_current1=FIRST_DECTET_VALUE=1.6A, 则说明适配器具备输出1.6A电流的能力。

也就是说, 适配器至少可以输出1.6A的电流, 因此需要检测取值比1.6A高的2.2A。

步骤S380: 将SECOND_DECTET_VALUE=2.2A设置为适配器当前设置的拉电流, 设置辅充电电路的流通电流assister_current2=1.2A。

如果适配器的输出能力能够满足1.6A, 则主充电电路的流通电流master_current2=1A。

步骤S390: 检测主充电电路是否有返回状态SECOND_ICO_STATE, 当SECOND_ICO_STATE=0, 则为失效状态, 当SECOND_ICO_STATE=1, 则为有效状态。

步骤S3100、如果SECOND_ICO_STATE=1, 则主充电电路就会返回电流

SECOND_ICO_CURRENT , 如果 SECOND_ICO_CURRENT+assister_current2=SECOND_DECTET_VALUE=2.2A, 则说明适配器具备输出2.2A电流的能力。

一般情况下, 终端为适配器设置的最大拉电流包含各个适配器的最大输出电流, 不会因为终端为适配器设置的拉电流的值比适配器的最大输出电流低, 而导致适配器不能发挥最大效率的问题。

步骤 S3110 : 如果 SECOND_ICO_STATE=0 , 则 FIRST_DECTET_VALUE=1.6A为适配器的最大输出电流。

请参阅图4, 为本公开实施例提供的一种检测适配器最大输出电流的装置的一种实现方式的结构示意图, 该装置应用于终端, 终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路, 主充电电路和辅充电电路并联, 且终端为适配器设置有至少两个拉电流, 检测适配器最大输出电流的装置包括: 设置模块401、检测模块402、第一处理模块403、第一最大输出电流确定模块404、第二处理模块405、第二最大输出电流确定模块406。

设置模块401, 配置为依据为所述适配器当前设置的拉电流, 将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流。

由于辅充电电路中的辅芯片不能返回电流值, 本公开实施例巧妙的将辅充电电路的流通电流设置为已知的电流值, 即已知电流。

已知电流可以随着为适配器当前设置的拉电流的取值不同而不同, 当然也可以相同, 只需依照适配器的拉电流、主充电电路和辅充电电路的电流值关系, 进行设定即可, 具体的根据实际情况而定, 本公开实施例并不对此作具体限定。

例如: 设定适配器的拉电流为1.2A、1.6A和2.2A。如果验证适配器的输出能力是否满足1.6A, 则步骤S101中的当前设置的拉电流为1.6A; 具体的, 设置该参数为FIRST_DECTET_VALUE, 即FIRST_DECTET_VALUE=1.6A。

将FIRST_DECTET_VALU=1.6A设置为适配器当前设置的拉电流, 此时可以设置辅充电电路的流通电流assister_current1=0.5A。如果适配器的输出能力能够满足1.6A, 则主充电电路的流通电流master_current1=1.1A。

如果验证适配器的输出能力是否满足1.2A, 则步骤S101中的当前设置的拉电流为1.2A, 设置该参数为ZERO_DECTET_VALUE, 即ZERO_DECTET_VALUE=1.2A, 此时可以设置辅充电电路的流通电流

assister_current0=0.4A, 如果配器具备输出1.2A电流的能力, 则主充电电路的流通电流master_current0=0.8A。

如果验证适配器的输出能力是否满足2.2A, 则步骤S101中的当前设置的拉电流为2.2A, 设置该参数为SECOND_DECTET_VALUE, 即SECOND_DECTET_VALUE=2.2A, 此时可以设置辅充电电路的流通电流assister_current2=1.2A, 如果配器具备输出1.2A电流的能力, 则主充电电路的流通电流master_current2=1A。

上述列举的例子中, 忽略了终端中其他部件、主充电电路、辅充电电路的损耗, 如果考虑上述损耗, 上述“=”应该为约等于。

可以将已知电流写入辅充电电路的辅芯片的寄存器中, 这样辅充电电路的流通电流就为已知电流了。

检测模块402, 配置为在所述当前设置的拉电流下, 检测所述主充电电路返回的工作状态。

主充电电路中的主芯片可以反馈该芯片的工作状态, 即该主充电电路是否可以正常的工作在该拉电流下, 以设置模块401中举例为例, 如果验证适配器的输出能力是否满足1.2A, 则步骤S101中的当前设置的拉电流为1.2A, 此时可以设置辅充电电路的流通电流assister_current0=0.4A, 如果配器具备输出1.2A电流的能力, 则主充电电路的流通电流master_current0=0.8A, 检测模块402中的主充电电路就可以反馈该主充电电路是否在0.8A的电流下工作, 如果是, 工作状态一般为有效状态, 如果否, 工作状态一般为无效状态。

第一处理模块403, 配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时, 将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中, 取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流, 触发所述设置模块, 直至当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时, 触发第一最大输出电流确定模块。

所述第一最大输出电流确定模块404, 配置为所述第一处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为有效状态, 且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时, 将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

主充电电路包括主芯片, 如果适配器具备输出当前设置的拉电流, 则主充

电电路可以返回有效状态，如果适配器最大输出电流低于当前设置的拉电流，则主充电电路可以返回无效状态。

主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于当前设置的拉电流。假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等，当前设置的拉电流为1.6A，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.6A，此时会将按照从大到小的顺序，选择1.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果主充电电路返回的工作状态仍然为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.2A，则将0.8A赋值给为适配器当前设置的拉电流。

直到主充电电路返回的工作状态为有效状态，主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流，假设当前设置的拉电流为0.8A，如果主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于0.8A，则将当前设置的拉电流0.8A最为适配器的最大输出电流。

上述“主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值”的“等于”是忽略终端中主充电电路、辅充电电路和其他元器件的损耗，如果考虑上述损耗，则“等于”应该为“约等于”。

第二处理模块405，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，触发所述设置模块，直至当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，触发第二最大输出电流确定模块。

所述第二最大输出电流确定模块406，配置为所述第二处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等，当前设置的拉电流为1.2A，如果主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于1.2A，说明适配器的输出能力至少为1.2A，此时会按照从小到大的顺序，将1.6A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流值与所述已知电流之和等于1.6A，说明适配器的输出能力至少为1.6A，说明

适配器的输出能力至少为1.6A，则将2.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果此时主充电电路返回的工作状态为失效状态，则将1.6A作为适配器的最大输出电流。

本公开实施例提供的检测适配器最大输出电流的装置，根据设置模块401为适配器当前设置的拉电流，设置辅充电电路的流通电流为已知电流，这样只需要检测主充电电路返回的流通电流，即可获得辅充电电路的流通电流和主充电电路返回的流通电流之和，从而可以确定适配器的最大输出电流。

如果适配器具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则检测模块402检测到主充电电路返回的工作状态为有效状态，且能够返回主充电电路的流通电流，当第二处理模块405判断出主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，表明适配器至少能够输出为适配器当前设置的拉电流的能力，因此需要为适配器设置更高的拉电流，判断适配器是否具备输出更高的拉电流的能力，即将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至检测到主充电电路返回的工作状态为失效状态，如果主充电电路返回的工作状态为失效状态，说明适配器不具备输出该拉电流的能力，但是适配器具备输出取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流，因此可以将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

如果适配器不具备输出为适配器当前设置的拉电流的能力，则检测模块402检测到的主充电电路返回的工作状态为失效状态，此时可以判断适配器是否可以输出比当前拉电流值低的拉电流，即第一处理模块403将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，再次进行检测，直至主充电电路返回的工作状态为有效状态，且主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流的取值，此时说明适配器具备输出该拉电流的能力，因此可以将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。采用本公开实施例能够实现具备双通道充电电路的终端检测适配器最大输出电流的目的。

在实际应用中，几乎所有的适配器具备输出终端为所述适配器设置有至少两个拉电流中最小的拉电流。假设终端为适配器设置的拉电流包括0.8A、1.2A、1.6A、2.2A等等，当前设置的拉电流为1.6A，如果主充电电路返回的工作状态为

失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.6A，此时会将按照从大到小的顺序，选择1.2A赋值给为适配器当前设置的拉电流，如果主充电电路返回的工作状态仍然为失效状态，说明适配器的最大输出电流低于1.2A，而0.8为终端为适配器设置的拉电流中最小的拉电流，因此可以直接将0.8A最为适配器的最大输出电流。

上述装置实施例还可以包括：判断模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，如果是，则触发确定模块，如果否，则触发第一处理模块；所述确定模块，配置为将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

本公开实施例还提供了一种终端，该终端包括上述任一检测适配器最大输出电流的装置。本公开实施例还提供一种非瞬时性计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行上述实施例的检测适配器最大输出电流的方法。

请参考图5，图5是本发明实施例公开的一种移动终端的结构示意图。本发明实施例中的移动终端可以是具备触控显示屏的设备，例如：平板电脑、手机、电子阅读器、遥控器、个人计算机（Personal Computer，PC）、笔记本电脑、车载设备、网络电视、可穿戴设备等。如图5所示，本发明实施例中的移动终端包括：至少一个处理器501，例如CPU，至少一个接收器503，至少一个存储器504，至少一个发送器505，至少一个通信总线502。其中，通信总线502用于实现这些组件之间的连接通信。其中，本发明实施例中装置的接收器503和发送器505可以是有线发送端口，也可以为无线设备，例如包括天线装置，用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器504可以是高速RAM存储器，也可以是非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。存储器504可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器501的存储装置。存储器504中存储一组程序代码，且所述处理器501可通过通信总线502，调用存储器504中存储的代码以执行相关的功能。

所述处理器501通过通信总线502，调用存储器504中存储的代码以执行上述实施例的检测适配器最大输出电流的方法。所述移动终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，所述主充电电路和辅充电电路并联，且所述终端为所述适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流

作为当前设置的拉电流，所述方法包括：依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流；在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态；当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，并依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流返回执行A1，直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

为了本领域技术人员更加理解本公开实施例提供的检测适配器最大输出电流的装置，可以参阅图3中的描述。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

工业实用性

根据本公开的实施例，通过根据为适配器当前设置的拉电流，设置辅充电电路的流通电流为已知电流，这样只需要检测主充电电路返回的流通电流，即可获得辅充电电路的流通电流和主充电电路返回的流通电流之和，从而可以确定适配器的最大输出电流。

权利要求书

1、一种检测适配器最大输出电流的方法，应用于终端，所述方法包括：

所述终端为所述适配器设有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，其中，所述终端包括主充电电路和辅充电电路，所述主充电电路和辅充电电路并联；

依据为所述当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应的已知电流；

在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态；

当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设有至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，并依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

2、根据权利要求1所述检测适配器最大输出电流的方法还包括：

当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

3、根据权利要求2所述检测适配器最大输出电流的方法还包括：

当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，

如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是最小的拉电流，则将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流，

如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流不是最小的拉电流，则当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，则将所述为所述适配器设置的至少两个拉电流中，取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，并依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流，直至所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

4、根据权利要求 1 至 3 任一所述检测适配器最大输出电流的方法，其中，依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流包括：

依据为所述适配器当前设置的拉电流，在所述辅充电电路中的辅芯片的寄存器中写入所述已知电流。

5、一种检测适配器最大输出电流的装置，应用于终端，所述终端的充电集成电路包括主充电电路和辅充电电路，所述主充电电路和辅充电电路并联，且所述终端为所述适配器设置有至少两个拉电流，从所述至少两个拉电流中选择一个拉电流作为当前设置的拉电流，所述装置包括：

设置模块，配置为依据为所述适配器当前设置的拉电流，将所述辅充电电路的流通电流设置为与所述当前设置的拉电流对应已知电流；

检测模块，配置为在所述当前设置的拉电流下，检测所述主充电电路返回的工作状态；

第一处理模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流与所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流，将取值高于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，触发所述设置模块，直至当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，触发第一最大输出电流确定模块；

所述第一最大输出电流确定模块，配置为所述第二处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，将取值低于所述当前设置的拉电流的值

的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

6、根据权利要求 5 所述检测适配器最大输出电流的装置还包括：

第二处理模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态时，将所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流作为当前设置的拉电流，触发所述设置模块，直至当所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，触发第二最大输出电流确定模块；

所述第二最大输出电流确定模块，配置为所述第一处理模块检测到所述主充电电路返回的工作状态为有效状态，且所述主充电电路返回的流通电流和所述已知电流之和等于所述当前设置的拉电流时，将所述当前设置的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

7、根据权利要求 5 所述检测适配器最大输出电流的装置，还包括：

判断模块，配置为当所述主充电电路返回的工作状态为失效状态，判断所述为所述适配器设置有至少两个拉电流中，取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是否为最小的拉电流，如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流是最小的拉电流，则触发确定模块，如果取值低于所述当前设置的拉电流的值的拉电流不是最小的拉电流，则触发第一处理模块；

所述确定模块，配置为将所述终端为所述适配器设置的最小的拉电流作为所述适配器的最大输出电流。

8、根据权利要求 5 至 7 任一所述检测适配器最大输出电流的装置，其中，所述设置模块包括：

设置单元，配置为依据为所述适配器当前设置的拉电流，在所述辅充电电路中的辅芯片的寄存器中写入所述已知电流。

9、一种终端，包括权利要求 5 至 8 任一所述检测适配器最大输出电流的装置。

10、一种非瞬时性计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1-4 任一项所述的检测适配器最大输出电流的方法。

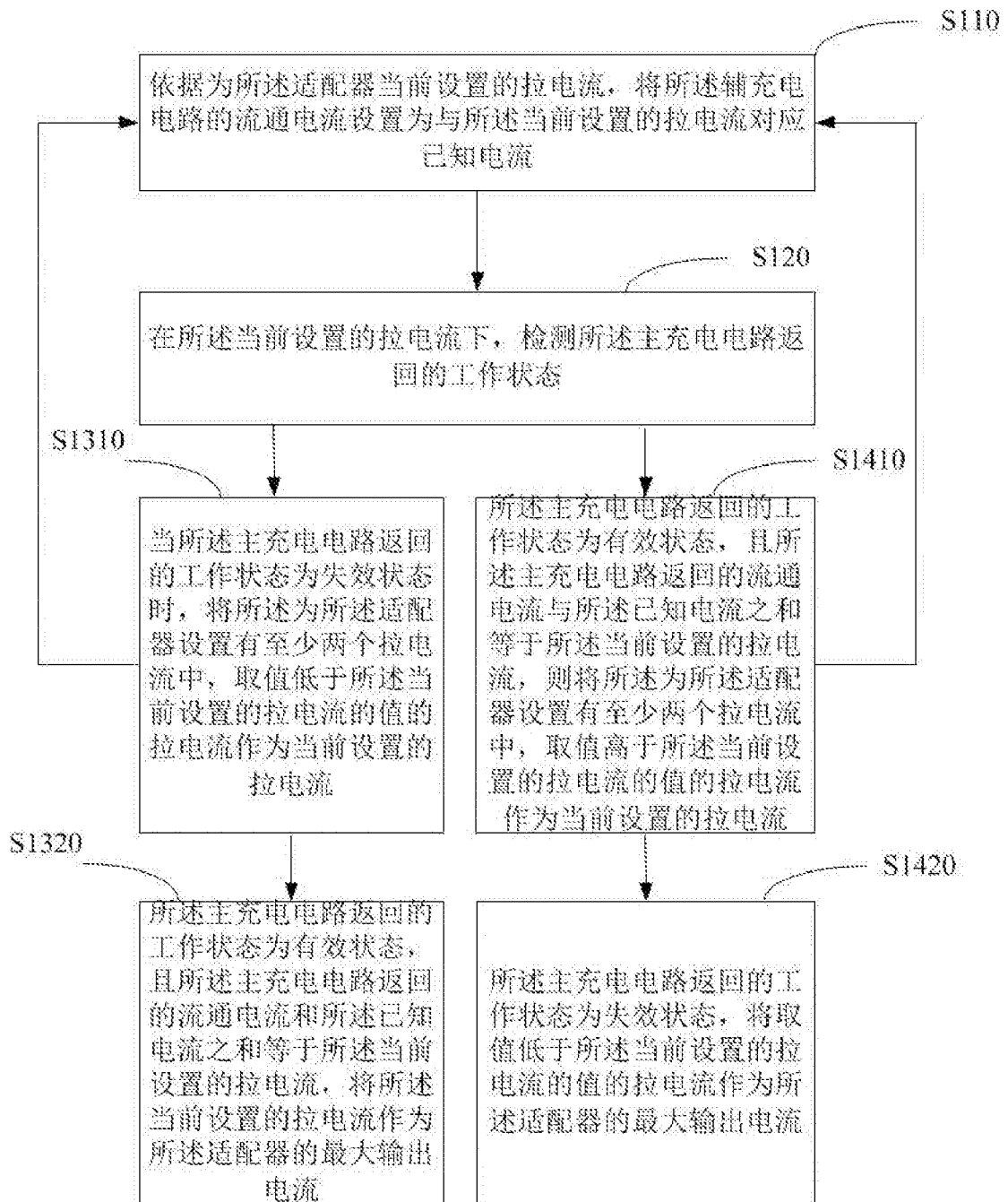


图 1

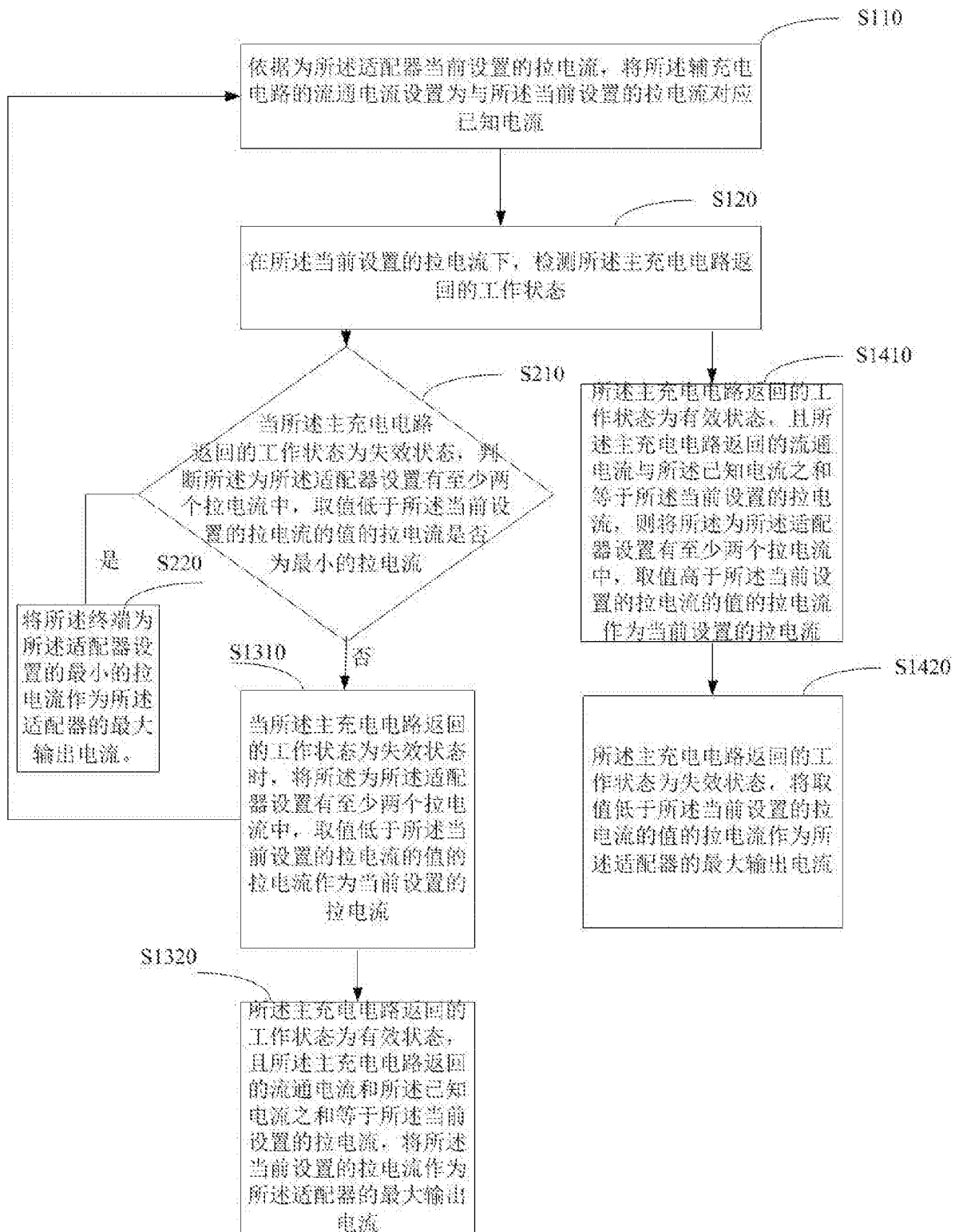


图 2

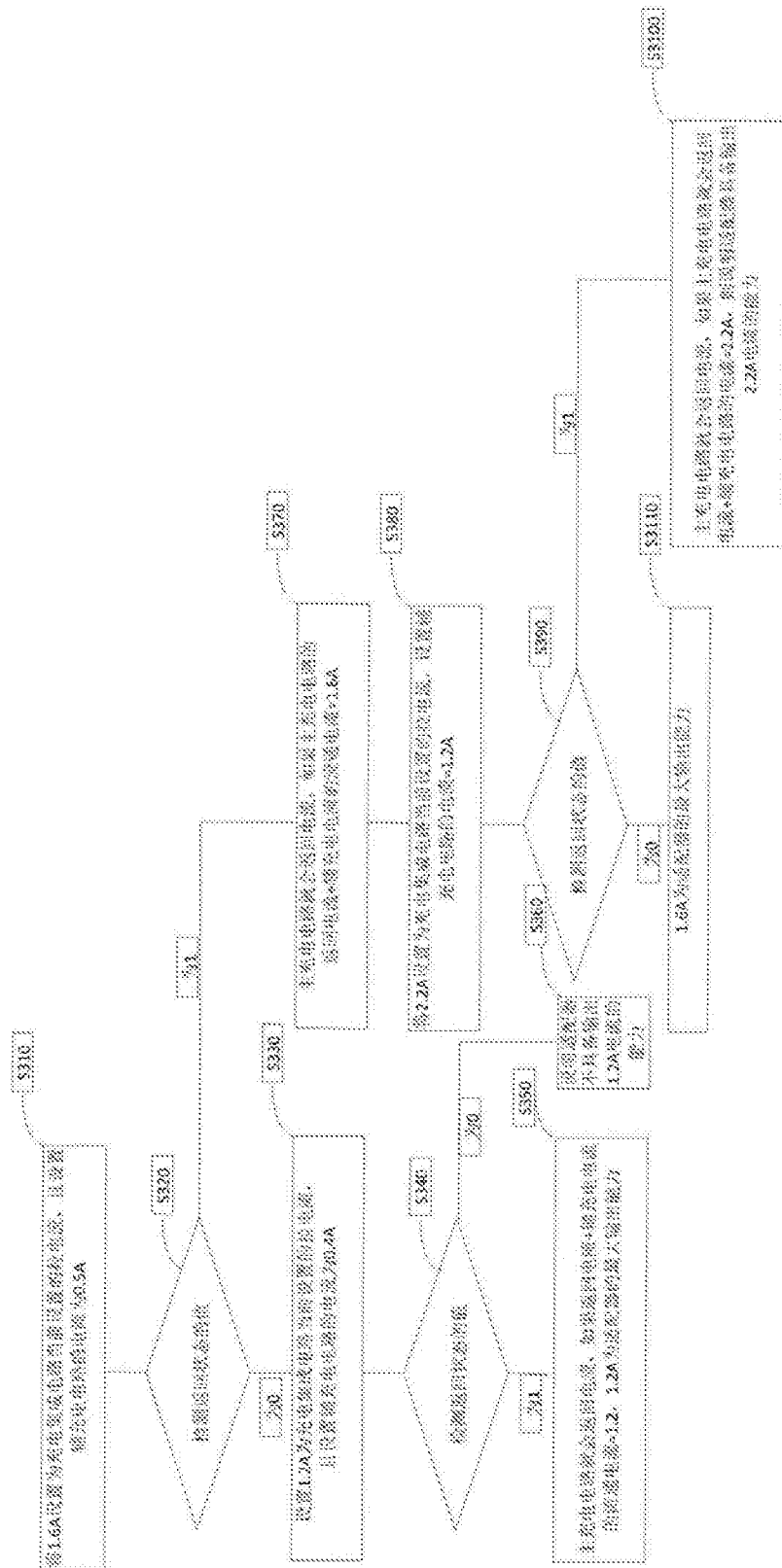


图 3

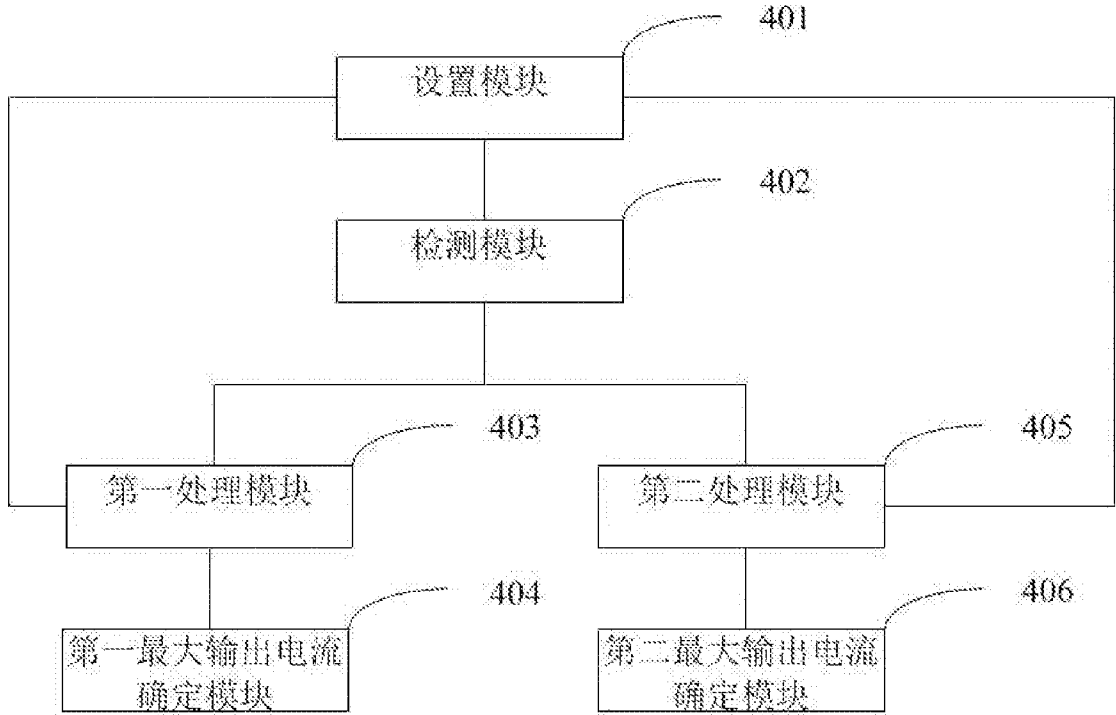


图 4

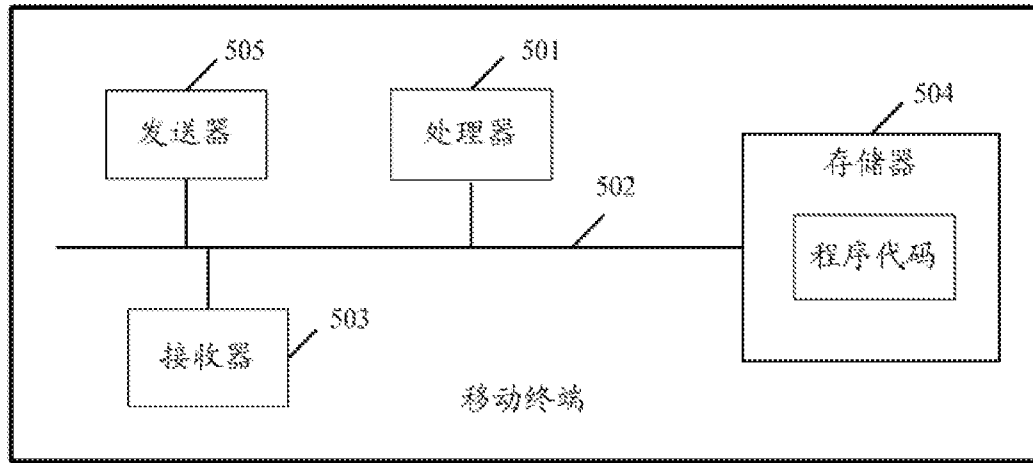


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/092479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/00 (2006.01) i; H02J 7/04 (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 7, G01R 19, H01M 10

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: transformer, interface, source current, charge, state, adapter, adaptor, transformer, interface, max, maximum, output current, terminal, source current, main, auxiliary, assistant, ancillary, slave, operate, work, valid, invalid, match, support, time, efficiency, improve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105759103 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 13 July 2016 (13.07.2016) description, paragraphs [0041]-[0161], and figures 1-4	1-10
Y	CN 105406554 A (MEIZU TELECOM EQUIPMENT CO., LTD.) 16 March 2016 (16.03.2016) description, paragraphs [0054]-[0122], and figures 1-5	1-10
Y	CN 104756356 A (MEDIATEK INC.) 01 July 2015 (01.07.2015) description, paragraphs [0023]-[0056], and figures 1-4B	1-10
A	CN 104300630 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 21 January 2015 (21.01.2015) the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 December 2016	Date of mailing of the international search report 09 January 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiaolan Telephone No. (86-10) 62085135

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/092479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104269585 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 07 January 2015 (07.01.2015) the whole document	1-10
A	CN 104124734 A (SHENZHEN FUMAN ELECTRONIC CO., LTD.) 29 October 2014 (29.10.2014) the whole document	1-10
A	CN 103730933 A (LENOVO (BEIJING) LTD.) 16 April 2014 (16.04.2014) the whole document	1-10
A	CN 101752894 A (PHILIPS & LITE-ON DIGITAL SOLUTION CORPORATION) 23 June 2010 (23.06.2010) the whole document	1-10
A	US 2014312849 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 23 October 2014 (23.10.2014) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/092479

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105759103 A	13 July 2016	None	
CN 105406554 A	16 March 2016	None	
CN 104756356 A	01 July 2015	EP 3022826 A1	25 May 2016
		WO 2015007236 A1	22 January 2015
		US 2016049803 A1	18 February 2016
		IN 201503670 P2	11 March 2016
CN 104300630 A	21 January 2015	CN 104300630 B	06 July 2016
CN 104269585 A	07 January 2015	CN 104269585 B	28 September 2016
CN 104124734 A	29 October 2014	CN 104124734 B	14 September 2016
CN 103730933 A	16 April 2014	None	
CN 101752894 A	23 June 2010	CN 101752894 B	25 July 2012
US 2014312849 A1	23 October 2014	KR 20140125178 A	28 October 2014

A. 主题的分类 G01R 19/00(2006.01)i; H02J 7/04(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) H02J7, G01R19, H01M10 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, 适配器, 变压器, 接口, 最大, 输出电流, 终端, 拉电流, 充电, 主, 辅, 工作, 状态, 有效, 失效, 匹配, 支持, 时间, 效率, 提高, adapter, adaptor, transformer, interface, max, maximum, output current, terminal, source current, main, auxiliary, assistant, ancillary, slave, operate, work, valid, invalid, match, support, time, efficiency, improve		
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 105759103 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0041]-[0161]段, 图1-4	1-10
Y	CN 105406554 A (魅族科技中国有限公司) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 说明书第[0054]-[0122]段, 图1-5	1-10
Y	CN 104756356 A (联发科技股份有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0023]-[0056]段, 图1-4B	1-10
A	CN 104300630 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-10
A	CN 104269585 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-10
A	CN 104124734 A (深圳市富满电子有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-10
☒ 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 12月 22日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 9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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 何晓兰 电话号码 (86-10)62085135

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
A	CN 103730933 A (联想北京有限公司) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 全文	1—10
A	CN 101752894 A (飞利浦建兴数位科技股份有限公司) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 全文	1—10
A	US 2014312849 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2014年 10月 23日 (2014 - 10 - 23) 全文	1—10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/092479

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	105759103	A	2016年 7月 13日	无			
CN	105406554	A	2016年 3月 16日	无			
CN	104756356	A	2015年 7月 1日	EP	3022826	A1	2016年 5月 25日
				WO	2015007236	A1	2015年 1月 22日
				US	2016049803	A1	2016年 2月 18日
				IN	201503670	P2	2016年 3月 11日
CN	104300630	A	2015年 1月 21日	CN	104300630	B	2016年 7月 6日
CN	104269585	A	2015年 1月 7日	CN	104269585	B	2016年 9月 28日
CN	104124734	A	2014年 10月 29日	CN	104124734	B	2016年 9月 14日
CN	103730933	A	2014年 4月 16日	无			
CN	101752894	A	2010年 6月 23日	CN	101752894	B	2012年 7月 25日
US	2014312849	A1	2014年 10月 23日	KR	20140125178	A	2014年 10月 28日