

(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
2019 年 12 月 19 日 (19.12.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/237368 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 13/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/091695

(22) 国际申请日: 2018 年 6 月 15 日 (15.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

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

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

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (**ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY**);

中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** TEST SYSTEM

(54) 发明名称: 测试系统

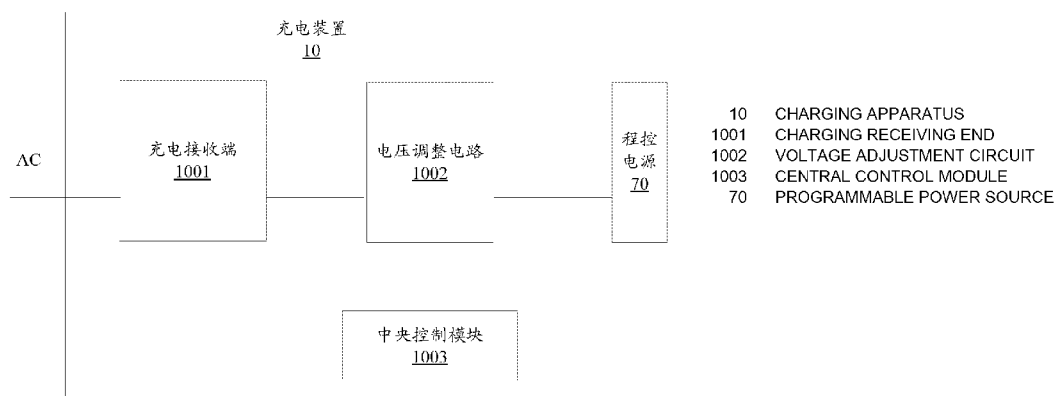


图 1

(57) **Abstract:** Provided is a test system. The test system comprises a charging apparatus and a programmable power source, wherein the charging apparatus includes a first charging interface, the first charging interface outputting a pulsation signal; and the programmable power source includes a second charging interface, the second charging interface being connected to the first charging interface of the charging apparatus, the programmable power source detects a pulsation signal output by the charging apparatus when the voltage of the pulsation signal output by the charging apparatus is greater than a first voltage threshold, and the programmable power source supplies power to the charging apparatus when the voltage of the pulsation signal output by the charging apparatus is less than or equal to the first voltage threshold. When a programmable power source tests a pulsation signal output by a charging apparatus, and the voltage of the pulsation signal is less than a first voltage threshold, the programmable power source can supply power to the charging apparatus, so that the charging apparatus is continuously powered, so that the test is successfully completed.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 提供一种测试系统, 该测试系统包括充电装置和程控电源, 所述充电装置包括第一充电接口, 所述第一充电接口输出脉动信号; 所述程控电源包括第二充电接口, 所述第二充电接口连接所述充电装置的第一充电接口, 当所述充电装置输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时, 所述程控电源检测所述充电装置输出的脉动信号, 当所述充电装置输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时, 所述程控电源给所述充电装置供电。程控电源测试充电装置输出的脉动信号时, 当该脉动信号的电压低于第一电压阈值时, 程控电源可以给充电装置供电, 以使充电装置不断电, 使测试顺利完成。

测试系统

技术领域

本申请涉及测试技术领域，特别涉及一种测试系统。

5

背景技术

随着网络技术的发展和电子设备智能化程度的提高，用户可以通过电子设备实现越来越多的功能，比如通话、聊天、玩游戏等。同时，电子设备的显示屏也越来越大，显示效果也越来越好。用户使用电子设备的时间也越来越长，为了让用户更加方便的使用电子设备，电子设备电池的容量也越来越大，如此，就带来了一个问题，即电子设备的电池充电的时间也越来越长。

10

用户使用充电装置（如适配器）对电子设备充电的时间也越来越长，对充电装置的安全性要求也提高了。因此，需要对用于为电子设备充电的充电装置进行测试，用以保证充电装置的品质。

15

发明内容

本申请实施例提供一种测试系统，可以使测试充电装置的过程不中断。

本申请实施例还提供一种测试系统，其包括：

充电装置，所述充电装置包括第一充电接口，所述第一充电接口输出脉动信号；

20

程控电源，所述程控电源包括第二充电接口，所述第二充电接口连接所述充电装置的第一充电接口，当所述充电装置输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时，所述程控电源检测所述充电装置输出的脉动信号，当所述充电装置输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时，所述程控电源给所述充电装置供电。

本申请实施例提供的测试系统，其包括充电装置和程控电源，充电装置与程控电源连接，程控电源测试充电装置输出的脉动信号，当该脉动信号的电压低于第一电压阈值时，若电路的电压也低于第一电压阈值时，充电装置会断电，导致测试无法进行。此时，程控电源给充电装置供电，以使充电装置不断电。当该脉动信号的电压高于第一电压阈值时，充电装置输出的脉动信号输入程控电源用于测试。如此，在产线测试充电装置时，不配置电子设备的电池仍然可以对充电装置进行测试。此外，程控电源可以更好的测试充电装置的各项参数，而不像利用电池测试，因为电池的状态无法更改，无法像程控电

30

源那样可以模拟各种情况（例如电池低电量、高电量、满电量）测试充电装置。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的测试系统的第一种结构示意图。

图 2 是本申请实施例提供的测试系统的第二种结构示意图。

10 图 3 是本申请实施例提供的测试系统的第三种结构示意图。

图 4 是本申请实施例提供的测试系统的第四种结构示意图。

图 5 是本申请实施例提供的测试系统的第五种结构示意图。

图 6 是本申请实施例提供的测试系统的第六种结构示意图。

图 7 是本申请实施例提供的测试系统的第七种结构示意图。

15 图 8 是本申请实施例提供的充电装置和电子设备的结构示意图。

图 9 是本申请实施例提供的测试方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指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特征。

本申请实施例提供一种测试系统。以下将进行详细说明。

电子设备如智能手机的功能越来越强，显示屏越来越大，用户使用电子设备的时间也越来越长，为了让用户更加方便的使用电子设备，电子设备的电池的容量也越来越大，电池充电的时间也越来越长。为了解决给电池充电时间太长的的问题，出现了快速充电（闪

充)的技术,能够快速给电池充电。

请参阅图 1,图 1 是本申请一实施例提供的测试系统的第一种结构示意图。本实施例的充电装置 10 包括充电接收端 1001、电压调整电路 1002 和中央控制模块 1003。

其中,充电接收端 1001 用于接收交流市电。电压调整电路 1002 的输入端与充电接收端 1001 相连,电压调整电路 1002 的输出端与程控电源 70 相连,电压调整电路 1002 用于对交流市电进行调整处理以输出脉动波形的电压,并将脉动波形的电压直接加载至程控电源 70。中央控制模块 1003 用于对电压调整电路进行控制以调节其输出的电压和/或电流,以响应程控电源 70 的测试需求。

请参阅图 2 和图 3,图 2 是本申请实施例提供的测试系统的第二种结构示意图,图 3 是本申请实施例提供的测试系统的第三种结构示意图。该充电装置 10 可以包括第一整流单元 101、开关单元 102、变压器 103、第二整流单元 104、第一充电接口 105、采样单元 106 和控制单元 107。

第一整流单元 101 对输入的交流电(市电,例如 AC220V)进行整流以输出第一脉动波形的电压例如馒头波电压,其中,第一整流单元 101 可以是四个二极管构成的全桥整流电路。开关单元 102 用于根据控制信号对第一脉动波形的电压进行调制,其中,开关单元 102 可由 MOS 管构成,通过对 MOS 管进行 PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)控制以对馒头波电压进行斩波调制。

在一些实施例中,变压器 103 可以包括初级绕组和次级绕组,初级绕组的一端与第一整流单元 101 的第一输出端相连,第一整流单元 101 的第二输出端接地,初级绕组的另一端与开关单元 102 相连(例如,该开关单元 102 为 MOS 管,则此处是指初级绕组的另一端与 MOS 管的漏极相连),变压器 103 用于根据调制后的第一脉动波形的电压输出第二脉动波形的电压。其中,变压器 103 为高频变压器,其工作频率可以为 50KHz - 2MHz,高频变压器将调制后的第一脉动波形的电压耦合到次级,由次级绕组进行输出。在本申请的实施例中,采用高频变压器,可以利用高频变压器相较于低频变压器(低频变压器又被称为工频变压器,主要用于指市电的频率,比如,50Hz 或者 60Hz 的交流电)体积小

的特点,从而实现充电装置 10 的小型化。第二整流单元 104 与变压器 103 的次级绕组相连,第二整流单元 104 用于对第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压。其中,第二整流单元 104 可包括二

极管或 MOS 管，能够实现次级同步整流，从而第三脉动波形与调制后的第一脉动波形保持同步，需要说明的是，第三脉动波形与调制后的第一脉动波形保持同步，具体是指第三脉动波形的相位与调制后的第一脉动波形的相位保持一致，第三脉动波形的幅值与调制后的第一脉动波形的幅值变化趋势保持一致。第一充电接口 105 与第二整流单元 104 5 相连，采样单元 106 用于对初级绕组上的电压和/或电流进行采样即对调制后的第一脉动波形的电压进行采样，从而实现初级采样。控制单元 107 分别与采样单元 106 和开关单元 102 相连，控制单元 107 输出控制信号至开关单元 102，并根据采样单元 106 采样的电压值和/或电流值计算与第二整流单元的输出相对应的电压采样值和/或电流采样值，即计算得到的电压采样值和/或电流采样值对应第二整流单元的输出，为充电装置的输出电压和/或输出电流，以及根据电压采样值和/或电流采样值对控制信号的占空比进行调节，以 10 使该第二整流单元 104 输出的第三脉动波形的电压满足充电需求。其中，第三脉动波形的输出电压和/或输出电流的大小周期性变换，与传统的恒压恒流相比，能够降低锂电池的析锂现象，提高电池的 使用寿命，并且还减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度，提高充电接口的寿命，以及有利于降低电池的极化效应、提高充电速度、减少电池的 15 发热，保证终端充电时的安全可靠。此外，由于电源适配器输出的是脉动波形的电压，从而无需在充电装置（电源适配器）中设置电解电容，不仅可以实现充电装置（电源适配器）的简单化、小型化，还可大大降低成本。

请参阅图 4，图 4 是本申请实施例提供的充电系统第四种结构示意图。该充电系统包括充电装置 10 和程控电源 70。

20 充电装置 10，充电装置 10 包括第一充电接口 105，第一充电接口 105 输出脉动信号。

程控电源 70，程控电源 70 包括第二充电接口 701，第二充电接口 701 连接充电装置 10 的第一充电接口 105，当充电装置 10 输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时，程控电源 70 接收并检测充电装置 10 输出的脉动信号，当充电装置 10 输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时，程控电源 70 给充电装置 10 供电。

25 在对充电装置 10 进行测试时，因为充电装置 10 输出的是脉动信号，即充电装置 10 输出上述的第三脉动波形。该脉动信号的电压是波动的，即该脉动信号包括峰值电压值（最大电压值）和谷值电压值（最小电压值），该脉动信号的电压在峰值电压值和谷值电压值之间波动。在充电装置 10 给电子设备的电池直充时，若脉动信号中的电压低于一

定值时（如脉动信号的电压低于 2.8V 时），脉动信号的电压会被电池电压反灌嵌位住，从而使充电装置 10 不断电。等脉动信号的电压高于一定值时（如脉动信号的电压高于 2.8V 时），脉动信号给电池充电。

但是，在产线测试时，若使用电池进行测试，无法准确模拟电池的各种状态进行测试，如电池低电量、中电量、高电量、满电量等情况，只能测试电池的一种情况，测试效果无法满足需要。或者需要更换多个不同电量的电池，增加操作步骤，操作繁琐，而且容易弄混，造成测试失败，需要重新测试，效率低且容易出错。另外，各个不同电量的电池在测试过程中不断改变其电量，需要定期检查并放电处理，使用不方便。大批量的充电装置 10 进行产线流水线测试，上述问题都很难解决，严重影响效率。因此，本申请实施例使用程控电源 70 进行测试，使用程控电源 70 模拟电池各种状态，使其能够顺利、快速、完整的测试。

使用程控电源 70 测试，发明人在实际测试时发现，当充电装置 10 输出的脉动信号电压低于第一电压阈值时（如 2.8V），充电装置 10 会断电，以至无法正常测试。具体的，充电装置 10 因为输入的为交流电，而且充电装置 10 直接给电池充电，在交流电为低电压时，充电装置 10 内部的多个部件无法供电，进而导致充电装置 10 内部的多个部件无法工作，导致充电装置断电无法正常工作。发明人经过长时间研究，并进行大量试验后，使用程控电源 70 进行测试可以解决该问题。当充电装置 10 输出脉动信号的电压低于第一电压阈值时，程控电源 70 给充电装置 10 供电，以使充电装置 10 内部的多个部件继续工作。

具体的，当充电装置 10 输出脉动信号的电压高于或等于第一电压阈值时，充电装置 10 输出的脉动信号输入程控电源 70 进行测试。而后，当充电装置 10 输出脉动信号的电压低于第一电压阈值时，程控电源 70 给充电装置 10 供电。

需要说明的是，程控电源 70 内可以集成检测模块，该检测模块可以检测输入程控电源 70 的电信号的电流、电压等。

请参阅图 5，图 5 是本申请实施例提供的充电系统第五种结构示意图。在一些实施例中，测试系统还包括通信模块 60，通信模块 60 包括第二通信接口 601，第二通信接口 601 与充电装置 10 的第一通信接口 108 连接；通信模块 60 与充电装置 10 进行双向通信，通信模块检测所述充电装置的通信功能。

通信模块 60 可以用来检测充电装置 10 的通信功能，例如，可以先发送一个发送信息至充电装置 10，然后再接收其返回的返回信息。然后检测发送信息和返回信息是否匹配，从而检测充电装置 10 的通信功能是否正常。

在一些实施例中，测试系统还包括通信模块 60，通信模块 60 包括第二通信接口 601，
5 第二通信接口 601 与充电装置 10 的第一通信接口 108 连接；通信模块 60 可以发送控制信息至充电装置 10，控制信息用于控制充电装置 10 改变输出电信号；程控电源 70 包括检测模块，检测模块用于检测改变后的输出电信号与控制信息是否匹配。

测试系统的通信模块 60 先发送一个控制信息至充电装置 10，然后程控电源 70 获取充电装置 10 的输出信号，然后检测充电装置 10 的输出信号的电压或电流或频率与控制
10 信息是否匹配，从而检测充电装置 10 的通信功能是否正常，同时也检测充电装置 10 的性能。例如，控制信息包括改变输出信号的电压，将输出电压的峰值从 5V 改为 12V，程控电源 70 检测充电装置 10 的输出信号的峰值电压，若输出信号的峰值电压从 5V 变为 12V，说明充电装置 10 的通信功能正常，且可以检测当输出信号的峰值电压为 12V 时的各个参数，如电流、平均电压、频率等。

15 程控电源连接一控制电脑，该控制电脑控制程控电源的阻抗等参数，同时获取程控电源检测充电装置输出的电压、电流、频率等信息。控制电脑还连接通信模块，控制电脑可以模拟电子设备，通过通信模块发送不同的控制信息至充电装置。其中，控制信息可以为模拟电子设备电池的电量值、温度值、电压值等信息，用于检测充电装置面对电池低电量、中电量、高电量、满电量等情况下的反应，如低电量为小电流充电，中电量为快速充电，高电量为恒流充电，满电量不充电等。其中，低电量可以为低于 10% 的总
20 电量，中电量为 10%-70% 的总电量，高电量为 70%-98% 的总电量，满电量为 98%-100% 的总电量。还可以用于检测充电装置面对电池低温和高温的反应，如低温和高温退出快速充电，高温间断充电等。其中，低温和高温根据电池的种类不同而不同。

控制信息还可以为模拟电池需要的电压值、电流值等。用于检测充电装置面对电池
25 需要的电压值的反应，如电池需要为 5V，充电装置之前的输入电压为 9V，则充电装置需要将脉动信号的输出电压降到 5V。

充电装置接收到控制信息后，根据该控制信息改变输出的脉动信号。程控电源检测改变输出后的脉动信息，从脉动信息中得到测试电压值、测试电流值、测试频率值中的

至少一项,控制电脑根据预存的对应信息,得到控制信息对应的参考电压值、参考电流值、参考频率值中的至少一项,接着将测试电压值与参考电压值、测试电流值与参考电流值、测试频率值与参考频率值进行比较,若比较结果在范围内,如两者相差在5%以内,则判定充电装置合格,否则判定充电装置不合格。从而可以测试充电装置的普通充电是否合格、快速充电是否合格、过压保护是否合格、过流保护是否合格等不同的性能。

在一些实施例中,第一充电接口与第一通信接口集成在装置接口内。

将充电装置的第一充电接口与第一通信接口集成在同一个装置接口内,可以方便的与其他设备连接,如智能手机。

具体地说,充电装置与电子设备可以通过通用串行总线(Universal Serial Bus, USB)接口相连,该USB接口可以是普通的USB接口,也可以是microUSB接口,也可以是Type-C接口。USB接口中的数据引脚(第一通信接口)用于充电装置和通信模块进行双向通信,该数据引脚可以是USB接口中的D+线和/或D-线,所谓双向通信可以指充电装置和通信模块双方进行信息的交互。

其中,充电装置通过USB接口中的数据引脚与通信模块进行双向通信,以确定使用快速充电模式为电子设备充电。在日常使用中,该充电装置可以通过该USB接口与电子设备(如智能手机)进行通信。

请参阅图6,图6是本申请实施例提供的充电系统第六种结构示意图。该测试系统还包括连接线80,连接线80包括第一中转接口801、第二中转接口802和第三中转接口803。

第一中转接口801与充电装置10的装置接口连接,第二中转接口802与程控电源70的第二充电接口701连接,第三中转接口803与通信模块60的第二通信接口连接。

在测试过程中,充电装置10与程控电源70需要连接,以使程控电源70测试充电装置10的输出信号,但是程控电源70的接口与充电装置10的接口不匹配,需要额外设置一条连接线80。该连接线80的第一中转接口801与充电装置10的装置接口(集成了第一充电接口105和第一通信接口108)连接,然后分成两个支路,一个支路通过第二中转接口802连接程控电源70,另一个支路通过第三中转接口803连接通信模块60,可以快速将充电装置10、程控电源70和通信模块60连接起来,一条线就能满足需求,不需要两条线连接,稳定性也更好。

在一些实施例中,测试系统还包括温度检测元件,温度检测元件设置在第一充电接

口上;

通信模块与温度检测元件连接,通信模块获取温度检测元件检测到的温度,并根据温度发送控制信息至充电装置。

- 5 测试系统的温度检测元件设置在第一充电接口上,也可以设置在装置接口上,用来检测第一充电接口的温度。当第一充电接口的温度高于接口温度阈值时,充电装置会停止输出或降低输出功率或间断输出。实现对第一充电接口的高温保护,提高了充电的安全性。

在一些实施例中,充电装置包括充电电路板,充电电路板上设有第一测试点,第一测试点与第一充电接口连接;

- 10 测试系统还包括测试台,测试台上设有驱动机构和第一金属顶针,第一金属顶针一端与程控电源的第二充电接口连接,驱动机构可驱动第一金属顶针与第一测试点连接或断开。

- 15 在产线测试时,可以先对充电装置的充电电路板测试,测试完成后才将充电电路板安装到充电装置的壳体内。而不是安装到壳体内后再测试,首先,这样测试比较方便,而且可以节约成本,维修方便。测试充电电路板时,通过驱动机构驱动金属顶针与充电电路板的测试点接触导通,而不是通过连接端子(如USB连接端子)等接口连接,不需要插拔连接端子,接触快速方便,提高测试速率。测试台上可以设置定位装置,如充电电路板上设有一个或两个或多个定位通孔,测试台上设置穿过该定位通过的定位柱。驱动装置还可以将充电电路板固定住。

- 20 在一些实施例中,充电装置包括充电电路板,充电电路板上设有第一测试点和第二测试点,第一测试点与第一充电接口连接,第二测试点与第一通信接口连接。

- 测试系统还包括测试台,测试台上设有驱动机构、第一金属顶针和第二金属顶针,第一金属顶针一端与程控电源的第二充电接口连接,第二金属顶针一端与通信模块的第二通信接口连接,驱动机构可驱动第一金属顶针与第一测试点连接或断开,驱动机构可
25 驱动第二金属顶针与第二测试点连接或断开。

在产线测试时,可以先对充电装置的充电电路板测试,测试完成后才将充电电路板安装到充电装置的壳体内。而不是安装到壳体内后再测试,首先,这样测试比较方便,而且可以节约成本,维修方便。测试充电电路板时,通过驱动机构驱动金属顶针与充电

电路板的测试点接触导通，而不是通过连接端子（如 USB 连接端子）等接口连接，不需要插拔连接端子，接触快速方便，提高测试速率。测试台上可以设置定位装置，如充电电路板上设有一个或两个或多个定位通孔，测试台上设置穿过该定位通过的定位柱。驱动装置还可以将充电电路板固定住。可以驱动第一金属顶针和第二金属顶针同时连接对应的测试点。

请参阅图 7，图 7 是本申请实施例提供的充电系统第七种的结构示意图。该测试系统还包括电子负载 20，电子负载 20 与充电装置 10 连接，电子负载 20 用于测试充电装置 10 输出的脉动信号。

测试系统包括电子负载 20 和程控电源 70，电子负载 20 用于测试充电装置 10 输出的脉动信号，程控电源 70 用于当脉动信号低于第一电压阈值时，给充电装置 10 供电。

在产线测试充电装置 10 时，可以使用电子负载 20 对充电装置 10 进行测试。电子负载 20 是通过控制内部功率（MOSFET）或晶体管的导通量（量占空比大小），依靠功率管的耗散功率消耗电能和设备。它能够准确检测出负载电压，精确调整负载电流，同时可以实现模拟负载短路。

电子负载 20 有完善的保护功能。保护功能包括对内（电子负载）保护功能和对外（被测设备）保护功能。对内保护有：过压保护，过流保护，过功率保护，电压反向和过温保护。对外保护有：过流保护，过功率保护，吃载电压和低电压保护。

由于电子负载 20 可以提供强大的测试环境，以满足不同的外界需求，因此非常适用于测试充电装置 10，尤其是产线测试，可以提供各种测试环境以测试充电装置 10 的各个性能。电子负载 20 可以包括恒流、恒压、恒阻和恒功率四项功能中的至少一种。

在一些实施例中，充电装置包括温度检测单元，温度检测单元设置在电压调整电路上。控制单元与温度检测单元连接，并获取温度检测单元检测到的温度信息。控制单元将温度信息通过控制单元的通信端口发送至通信模块。程控电源的检测模块根据通信模块获取的温度信息，检测充电装置的输出电信号。

充电装置内部设有温度检测单元，该温度检测单元检测电压调整电路的温度信息，控制单元获取该温度信息，当温度信息对应的温度大于预设温度阈值时，控制单元调整电压调整电路，例如可以降低输出电压、降低输出电流、降低输出功率、间断输出电信号、停止输出电信号等。控制单元将该温度信息发送给通信模块，通信模块可以将该温

度信息展示给用户看，如通过显示屏显示、通过点亮不同颜色的 LED 表示不同的温度范围，然后查看对比程控电源检测到的充电装置的输出电信号，确定根据温度调整电压调整电路是否正常。也可以通信模块将该温度信息发送给程控电源，程控电源检测充电装置输出的电信号与该温度信息对应的预设输出电信号是否匹配。

5 请继续参阅图 2 和图 3，控制单元 107，还用于根据通信模块 60 的发送信息、电信号采样值对控制信号的占空比进行调节。

其中，电信号采样值包括电压采样值、电流采样值中的一项或两项。发送信息可包括模拟电池电量的信息、模拟电池温度的信息、模拟电池的电压/电流信息、模拟终端的接口信息、模拟终端的通路阻抗的信息等。

10 其中，需要说明的是，第三脉动波形的电压满足测试需求，可以是指第三脉动波形的电压和电流需满足电池充电时的充电电压和充电电流。也就是说，控制单元 107 根据采样到的初级侧的电压值和/或电流值来获得充电装置 10 输出的电压和/或电流，然后根据充电装置 10 输出的电压和/或电流来调节控制信号例如 PWM 信号的占空比，实时地调整第二整流单元的输

15 出，实现闭环调节控制，从而使得第三脉动波形的电压满足电子设备的充电需求，保证电池安全可靠地充电。

可以理解的是，在对 PWM 信号的占空比进行调节时，可根据电压采样值、也可根据电流采样值、或者根据电压采样值和电流采样值来生成调节指令。译

因此，在本申请的实施例中，通过控制开关单元 102，直接对全桥整流后的第一脉动波形的电压即馒头波电压进行 PWM 斩波调制，送到高频变压器，通过高频变压器从初级耦合到次级，然后经过同步整流后还原成馒头波电压/电流，直接输送到电池，实现对

20 电池的快速充电。其中，馒头波的电压幅值，可通过 PWM 信号的占空比进行调节，实现充电装置 10 的输出满足电池的充电需求。由此可知，本申请实施例的充电装置 10，取消初级、次级的电解电容器，通过馒头波电压直接对电池充电，从而可以减小充电装置 10 的体积，实现充电装置 10 的小型化，并可大大降低成本。

25 在一些实施例中，控制单元 107 通过第一充电端口与通信模块 60 进行通信以确定充电模式，其中，充电模式包括快速充电模式和普通充电模式。

其中，充电装置 10 和电子设备支持的充电模式可以包括普通充电模式和快速充电模式。快速充电模式的充电速度大于普通充电模式的充电速度(例如，快速充电模式的充电

电流大于普通充电模式的充电电流)。一般而言,普通充电模式可以理解为额定输出电压为 5V,额定输出电流小于等于 2.5A 的充电模式,此外,在普通充电模式下,充电装置 10 输出端口数据引脚中的 D+和 D-可以短路。而本申请实施例中的快速充电模式则不同,本申请实施例的快速充电模式下充电装置 10 可以利用数据线中的 D+和 D-与电子设备进行通信以实现数据交换,即充电装置 10 与电子设备之间可相互发送快速充电指令:充电装置 10 向电子设备发送快速充电询问指令,在接收到电子设备的快速充电应答指令后,根据电子设备的应答指令,充电装置 10 获取到电子设备的状态信息,开启快速充电模式,快速充电模式下的充电电流可以大于 2.5A,例如,可以达到 4.5A,甚至更大。但本申请实施例对普通充电模式不作具体限定,只要充电装置 10 支持两种充电模式,其中一种充电模式的充电速度(或电流)大于另一种充电模式的充电速度,则充电速度较慢的充电模式就可以理解为普通充电模式。相对充电功率而言,快速充电模式下的充电功率可大于等于 15W。在测试时,可以通过通信模块模拟电子设备发送和接收指令。

在一些实施例中,在充电装置 10 使用快速充电模式输出电信号的过程中,控制单元 107 接收通信模块 60 发送的测试信息,以通过控制开关单元 102 不断调整充电装置 10 输出电信号的电流,测试信息包括仿电池电压信息。

其中,充电装置 10 可以不断向询问电子设备(通信模块 60)的当前状态,从而不断调整充电电流和充电电压,如询问电子设备的电池电压、电池电量等。测试时,通信模块 60 模拟终端发送测试信息,测试信息模拟电子设备电池的电压信息、电量信息等。

在一些实施例中,在充电装置 10 使用快速充电模式输出电信号的过程中,控制单元 107 还通过第一充电接口 105 与通信模块 60 进行双向通信,通信模块 60 与程控电源 70 连接;

当程控电源 70 检测到第一充电接口 105 与第二充电接口 701 之间接触不良时,通信模块 60 发送退出信息至控制单元 107,退出信息用于控制充电装置 10 退出快速充电模式。

程控电源 70 获取第一充电接口 105 和第二充电接口 701 的通路阻抗的信息,根据该通路阻抗信息判断第一充电接口 105 和第二充电接口 701 之间接触是否不良,当接触不良时,通信模块 60 发送退出信息至控制单元 107,退出信息用于控制充电装置 10 退出快速充电模式。其中可以程控电源 70 连接通信模块 60,程控电源 70 将接触不良信息发送至通信模块 60,通信模块 60 再发送退出信息至控制单元 107。也可以程控电源 70 确定

接触不良信息后发送警示信息，如显示屏显示相关信息、LED 灯闪烁、喇叭发声等方式。然后用户再通过通信模块 60 发送退出信息给控制单元 107。

上述实施例中，通信模块 60 可以为一个通信小板。程控电源 70 还可以连接一控制电脑，该控制电脑也可以连接该通信模块 60。

5 在一些实施例中，充电装置可采用反激式开关电源、正激式开关电源、推挽式开关电源、半桥式开关电源和全桥式开关电源中的任意一种来输出脉动波形的电压。

请参阅图 8，图 8 是本申请实施例提供的充电装置和电子设备的结构示意图。电子设备 50 包括第五充电接口 501 和电池 502，第五充电接口 501 与电池 502 相连，其中，当第五充电接口 501 与第一充电接口 105 连接时，第五充电接口 501 将第三脉动波形的电压加载至电池 502，实现对电池 502 的充电。

在一些实施例中，测试装置包括程控电源、通信模块和控制电脑，程控电源与控制电脑连接，通信模块也与控制电脑连接，控制电脑可以控制程控电源，也可以通过通信模块与充电装置通信。快充过程可以包含五个阶段：

阶段 1：

15 电子设备（或测试装置）与电源提供装置连接后，电子设备（或测试装置）可以通过数据引脚 D+、D- 检测电源提供装置的类型，当检测到电源提供装置为充电装置时，则电子设备（或测试装置）吸收的电流可以大于预设的电流阈值 I2（例如可以是 1A）。当充电装置检测到预设时长（例如，可以是连续 T1 时间）内充电装置输出电流大于或等于 I2 时，则充电装置认为电子设备（或测试装置）对于电源提供装置的类型识别已经完成，
20 充电装置开启与电子设备之间的握手通信，充电装置发送指令 1 询问电子设备（或测试装置）是否开启快速充电模式（或称为快充）。

当充电装置收到电子设备（或测试装置）的回复指令指示电子设备（或测试装置）不同意开启快速充电模式时，则再次检测充电装置的输出电流，当充电装置的输出电流在预设的连续时长内（例如，可以是连续 T1 时间）仍然大于或等于 I2 时，再次发起请求询问电子设备（或测试装置）是否开启快速充电模式，重复阶段 1 的上述步骤，直到电子设备（或测试装置）答复同意开启快速充电模式，或充电装置的输出电流不再满足大于或等于 I2 的条件。

当电子设备同意开启快充模式后，快充充电过程开启，快充通信流程进入第 2 阶段。

阶段 2:

充电装置输出的馒头波电压可以包括多个档位, 充电装置向电子设备(或测试装置)发送指令 2 询问电子设备(或测试装置)充电装置的输出电压是否匹配电池当前电压(或是否合适, 即是否适合作为快速充电模式下的充电电压), 即是否满足充电需求。测试装置则是模拟电池处于不同电压时的状况。

电子设备(或测试装置)答复充电装置的输出电压偏高或偏低或匹配, 如充电装置接收到电子设备(或测试装置)关于充电装置的输出电压偏高或偏低的反馈时, 则控制单元通过调节 PWM 信号的占空比将充电装置的输出电压调整一格档位, 并再次向电子设备(或测试装置)发送指令 2, 重新询问电子设备(或测试装置)充电装置的输出电压是否匹配。

重复阶段 2 以上步骤直到电子设备(或测试装置)答复充电装置其输出电压处于匹配档位后, 进入第 3 阶段。

阶段 3:

当充电装置收到电子设备(或测试装置)答复充电装置的输出电压匹配的反馈后, 充电装置向电子设备(或测试装置)发送指令 3, 询问电子设备(或测试装置)当前支持的最大充电电流, 电子设备(或测试装置)答复充电装置其当前支持的最大充电电流值, 并进入第 4 阶段。

阶段 4:

充电装置接收电子设备(或测试装置)答复的当前支持的最大充电电流值的反馈后, 充电装置可以设置其输出电流基准值, 控制单元根据该电流基准值调节 PWM 信号的占空比, 使得充电装置的输出电流满足电子设备(或测试装置)充电电流需求, 即进入恒流阶段, 这里的恒流阶段是指充电装置的输出电流峰值或平均值基本保持不变(也就是说输出电流峰值或平均值的变化幅度很小, 比如在输出电流峰值或平均值的 5% 范围内变化), 即第三脉动波形的电流峰值在每个周期保持恒定。

阶段 5:

当进入电流恒定变化阶段时, 充电装置每间隔一段时间发送指令 4, 询问电子设备电池的当前电压, 电子设备可以向充电装置反馈电子设备电池的当前电压, 充电装置可以根据电子设备关于电子设备电池的当前电压的反馈, 判断 USB 接触即第一充电接口与第

二充电接口之间接触是否良好以及是否需要降低电子设备当前的充电电流值。当充电装置判断为 USB 接触不良, 发送指令 5, 之后复位以重新进入阶段 1。测试装置则模拟电子设备电池此状态下的情况。

当进入电流恒定变化阶段时, 充电装置每间隔一段时间发送指令 4, 询问电子设备电池的当前电压, 电子设备可以向充电装置反馈电子设备电池的当前电压, 充电装置可以根据电子设备关于电子设备电池的当前电压的反馈, 判断 USB 接触即第一充电接口与第二充电接口之间接触是否良好以及是否需要降低电子设备当前的充电电流值。当充电装置判断为 USB 接触不良, 发送指令 5, 之后复位以重新进入阶段 1。测试装置则模拟电子设备电池此状态下的情况。

在测试过程中, 测试装置模拟电子设备在各个不同阶段情况下进行测试。具体的, 程控电源模拟电子设备电池在不同阶段情况下的电压、电流、阻抗等, 通信模块模拟电子设备电池在不同阶段情况下发送的信息, 通过通信模块收发的信息和程控电源检测到的电压、电流等信号来判断充电装置各个功能是否正常。

可选地, 在一些实施例中, 在阶段 1 中, 电子设备 (或测试装置) 回复指令 1 时, 指令 1 对应的数据中可以附带该电子设备 (或测试装置) 的通路阻抗的数据 (或信息), 电子设备 (或测试装置) 通路阻抗数据可以用于在阶段 5 判断 USB 接触是否良好。

可选地, 在一些实施例中, 在阶段 2 中, 从电子设备 (或测试装置) 同意启动快速充电模式, 到充电装置将电压调整到合适值的时间可以控制在一定范围之内, 该时间超出预定范围则电子设备 (或测试装置) 可以判定为请求异常, 进行快速复位。

可选地, 在一些实施例中, 在阶段 2 中, 可以在充电装置的输出电压调整到相较于电池当前电压高于 ΔV (ΔV 约为 200-500mV) 时, 电子设备 (或测试装置) 对充电装置作出关于充电装置的输出电压合适/匹配的反馈。其中, 在电子设备 (或测试装置) 对充电装置作出关于充电装置的输出电压不合适 (即偏高或偏低) 的反馈时, 控制单元 107 根据电压采样值对 PWM 信号的占空比进行调节, 从而对充电装置的输出电压进行调整。

可选地, 在一些实施例中, 在阶段 4 中, 充电装置的输出电流值的大小调整速度可以控制在一定范围之内, 这样可以避免由于调整速度过快导致快充异常中断。

可选地, 在一些实施例中, 在阶段 5 中, 充电装置的输出电流值的大小的变化幅度可以控制在 5% 以内, 即可以认定为恒流阶段。

可选地，在一些实施例中，在阶段 5 中，充电装置实时监测充电回路阻抗，即通过测量充电装置的输出电压、当前充电电流及读取的电子设备电池电压，监测整个充电回路阻抗。当测出充电回路阻抗 > 电子设备通路阻抗+快充数据线阻抗时，可以认为 USB 接触不良，进行快充复位。

- 5 可选地，在一些实施例中，开启快充模式之后，充电装置与电子设备（或测试装置）之间的通信时间间隔可以控制在一定范围之内，避免出现快充复位。

可选地，在一些实施例中，快速充电模式(或快速充电过程)的停止可以分为可恢复的停止和不可恢复的停止两种：

- 例如，当电子设备（或测试装置）检测到电池充满或 USB 接触不良时，快充停止并
10 复位，进入阶段 1，电子设备（或测试装置）不同意开启快速充电模式，快充通信流程不进入阶段 2，此时停止的快充过程可以为不可恢复的停止。

又例如，当电子设备（或测试装置）和充电装置之间出现通信异常时，快充停止并复位以进入阶段 1，在满足阶段 1 要求后，电子设备（或测试装置）同意开启快充模式以恢复快充充电过程，此时停止的快充过程可以为可恢复的停止。

- 15 还例如，当电子设备（或测试装置）检测到电池出现异常时，快充停止并复位以进入阶段 1，在进入阶段 1 后，电子设备（或测试装置）不同意开启快充模式。直到电池恢复正常，且满足阶段 1 要求后，电子设备（或测试装置）同意开启快充以恢复快充过程，此时停止的快充过程可以为可恢复的停止。

- 需要特别说明地，以上的通信步骤或操作仅是示例，举例来说，在阶段 1 中，电子设备（或测试装置）与充电装置进行连接后，电子设备（或测试装置）与充电装置之间的握手通信也可以由电子设备（或测试装置）发起，即电子设备（或测试装置）发送指令 1 询问充电装置是否开启快速充电模式(或称为快充)，当电子设备（或测试装置）接收到充电装置的回复指令指示充电装置同意开启快速充电模式时，快速充电过程开启。
20

- 请参阅图 9，图 9 是本申请实施例提供的测试方法的流程示意图。该测试方法基于上述实施例中的测试系统，该测试方法具体可以包括：
25

101，将充电装置连接程控电源。

102，当充电装置输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时，利用程控电源测试充电装置输出的脉动信号。

103, 当充电装置输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时, 利用程控电源给充电装置供电。

在一些实施例中, 该测试方法还可以包括: 发送控制信息至充电装置, 控制信息用于控制充电装置改变输出电信号; 利用程控电源获取充电装置改变后的输出电信号; 根据控制信息检测改变后的输出电信号是否合格。

具体的, 程控电源连接一控制电脑, 该控制电脑控制程控电源的阻抗等参数, 同时获取程控电源检测充电装置输出的电压、电流、频率等信息。控制电脑还连接通信模块, 控制电脑可以模拟电子设备, 通过通信模块发送不同的控制信息至充电装置。其中, 控制信息可以为模拟电子设备电池的电量值、温度值、电压值等信息, 用于检测充电装置面对电池低电量、中电量、高电量、满电量等情况下的反应, 如低电量为小电流充电, 中电量为快速充电, 高电量为恒流充电, 满电量不充电等。其中, 低电量可以为低于 10% 的总电量, 中电量为 10%-70% 的总电量, 高电量为 70%-98% 的总电量, 满电量为 98%-100% 的总电量。还可以用于检测充电装置面对电池低温和高温的反应, 如低温和高温退出快速充电, 高温间断充电等。其中, 低温和高温根据电池的种类不同而不同。

控制信息还可以为模拟电池需要的电压值、电流值等。用于检测充电装置面对电池需要的电压值的反应, 如电池需要为 5V, 充电装置之前的输入电压为 9V, 则充电装置需要将脉动信号的输出电压降到 5V。

充电装置接收到控制信息后, 根据该控制信息改变输出的脉动信号。程控电源检测改变输出后的脉动信息, 从脉动信息中得到测试电压值、测试电流值、测试频率值中的至少一项, 控制电脑根据预存的对应信息, 得到控制信息对应的参考电压值、参考电流值、参考频率值中的至少一项, 接着将测试电压值与参考电压值、测试电流值与参考电流值、测试频率值与参考频率值进行比较, 若比较结果在范围内, 如两者相差在 5% 以内, 则判定充电装置合格, 否则判定充电装置不合格。从而可以测试充电装置的普通充电是否合格、快速充电是否合格、过压保护是否合格、过流保护是否合格等不同的性能。

上述实施例中, 充电装置可以为电源适配器、充电宝、充电底座中的一项。电子设备可以为智能手机、平板电脑、笔记本电脑、VR 设备等设备。

在上述实施例中, 对各个实施例的描述都各有侧重, 某个实施例中未详述的部分, 可以参见其他实施例的相关描述。

以上对本申请实施例提供的测试系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请。同时，对于本领域的技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

1、一种测试系统，其中，包括：

充电装置，所述充电装置包括第一充电接口，所述第一充电接口输出脉动信号；

程控电源，所述程控电源包括第二充电接口，所述第二充电接口连接所述充电装置

5 的第一充电接口，当所述充电装置输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时，所述程控电源测试所述充电装置输出的脉动信号，当所述充电装置输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时，所述程控电源给所述充电装置供电。

2、根据权利要求1所述的测试系统，其中，所述充电装置包括第一通信接口；

所述测试系统还包括通信模块，所述通信模块包括第二通信接口，所述第二通信接

10 口与所述充电装置的第一通信接口连接，所述通信模块与所述充电装置进行双向通信，所述通信模块检测所述充电装置的通信功能。

3、根据权利要求2所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括温度检测元件，所述温度检测元件设置在第一充电接口上；

所述通信模块与所述温度检测元件连接，所述通信模块获取所述温度检测元件检测

15 到的温度，并根据所述温度发送控制信息至所述充电装置。

4、根据权利要求2所述的测试系统，其中，所述充电装置包括充电电路板，所述充电电路板上设有第一测试点和第二测试点，所述第一测试点与所述第一充电接口连接，所述第二测试点与所述第一通信接口连接；

所述测试系统还包括测试台，所述测试台上设有驱动机构、第一金属顶针和第二金

20 属顶针，所述第一金属顶针一端与所述程控电源的第二充电接口连接，所述第二金属顶针一端与所述通信模块的第二通信接口连接，所述驱动机构可驱动所述第一金属顶针与所述第一测试点连接或断开，所述驱动机构可驱动所述第二金属顶针与所述第二测试点连接或断开。

5、根据权利要求1所述的测试系统，其中，所述充电装置包括第一通信接口；

25 所述测试系统还包括通信模块，所述通信模块包括第二通信接口，所述第二通信接口与所述充电装置的第一通信接口连接；

所述通信模块发送控制信息至所述充电装置，所述控制信息用于改变所述充电装置输出电信号；

所述程控电源包括检测模块，所述检测模块用于检测改变后的输出电信号与所述控制信息是否匹配。

6、根据权利要求5所述的测试系统，其中，所述第一充电接口与所述第一通信接口集成在装置接口内。

5 7、根据权利要求6所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括连接线，所述连接线包括第一中转接口、第二中转接口和第三中转接口；

所述第一中转接口与所述充电装置的装置接口连接，所述第二中转接口与所述程控电源的第二充电接口连接，所述第三中转接口与所述通信模块的第二通信接口连接。

8、根据权利要求5所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括温度检测元件，所述
10 述温度检测元件设置在第一充电接口上；

所述通信模块与所述温度检测元件连接，所述通信模块获取所述温度检测元件检测到的温度，并根据所述温度发送控制信息至所述充电装置。

9、根据权利要求5所述的测试系统，其中，所述充电装置包括充电电路板，所述充电电路板上设有第一测试点和第二测试点，所述第一测试点与所述第一充电接口连接，
15 所述第二测试点与所述第一通信接口连接；

所述测试系统还包括测试台，所述测试台上设有驱动机构、第一金属顶针和第二金属顶针，所述第一金属顶针一端与所述程控电源的第二充电接口连接，所述第二金属顶针一端与所述通信模块的第二通信接口连接，所述驱动机构可驱动所述第一金属顶针与所述第一测试点连接或断开，所述驱动机构可驱动所述第二金属顶针与所述第二测试点
20 连接或断开。

10、根据权利要求1所述的测试系统，其中，所述充电装置包括充电电路板，所述充电电路板上设有第一测试点，所述第一测试点与所述第一充电接口连接；

所述测试系统还包括测试台，所述测试台上设有驱动机构和第一金属顶针，所述第一金属顶针一端与所述程控电源的第二充电接口连接，所述驱动机构可驱动所述第一金属顶针与所述第一测试点连接或断开。
25

11、根据权利要求1所述的测试系统，其中，所述测试系统还包括电子负载，所述电子负载与所述充电装置连接，所述电子负载用于测试所述充电装置输出的脉动信号。

12、根据权利要求5所述的测试系统，其中，所述充电装置还包括：

充电接收端，所述充电接收端用于接收交流市电；

电压调整电路，所述电压调整电路的输入端与所述充电接收端相连，所述电压调整电路的输出端与所述程控电源连接，所述电压调整电路用于对所述交流市电进行调整处理以输出脉动波形的电压，并将所述脉动波形的电压直接加载至所述程控电源；

5 中央控制模块，所述中央控制模块用于对所述电压调整电路进行控制以调节所述电压调整电路输出的电压和电流，以响应所述程控电源的测试需求。

13、根据权利要求 12 所述的测试系统，其中，所述充电装置包括温度检测单元，所述温度检测单元设置在所述电压调整电路上；

10 所述控制单元与所述温度检测单元连接，并获取所述温度检测单元检测到的温度信息；

所述控制单元将所述温度信息通过控制单元的通信端口发送至通信模块；

所述程控电源的检测模块根据所述通信模块获取的温度信息，检测所述充电装置的输出电信号。

14、根据权利要求 12 所述的测试系统，其中，所述控制单元，还用于根据所述通信模块的发送信息、所述电信号采样值对所述控制信号的占空比进行调节。

15、根据权利要求 12 所述的测试系统，其中，所述控制单元与所述通信模块进行通信以确定充电模式，其中，所述充电模式包括快速充电模式和普通充电模式。

16、根据权利要求 15 所述的测试系统，其中，在所述充电装置使用所述快速充电模式输出电信号的过程中，所述控制单元接收所述通信模块发送的测试信息，以通过控制
20 所述开关单元不断调整所述充电装置输出电信号的电流，所述测试信息包括仿电池电压信息。

17、根据权利要求 15 所述的测试系统，其中，在所述充电装置使用所述快速充电模式输出电信号的过程中，所述控制单元还通过所述第一充电接口与所述通信模块进行双向通信，所述通信模块与所述程控电源连接；

25 当所述程控电源检测到所述第一充电接口与所述第二充电接口之间接触不良时，所述通信模块发送退出信息至所述控制单元，所述退出信息用于控制所述充电装置退出所述快速充电模式。

18、根据权利要求 1 所述的测试系统，其中，所述充电装置还包括：

第一整流单元，所述第一整流单元用于对输入的交流电进行整流以输出第一脉动波形的电压；

开关单元，所述开关单元用于根据控制信号对所述第一脉动波形的电压进行调制；

变压器，所述变压器包括初级绕组和次级绕组，所述变压器用于根据调制后的所述

5 第一脉动波形的电压输出第二脉动波形的电压；

第二整流单元，所述第二整流单元与所述次级绕组相连，所述第二整流单元用于对所述第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压；

所述第一充电接口与所述第二整流单元相连，所述第一充电接口在与所述程控电源连接时，将所述第三脉动波形的电压加载至所述程控电源；

10 采样单元，所述采样单元用于对所述初级绕组上的电信号进行采样；

控制单元，所述控制单元分别与所述采样单元和所述开关单元相连，所述控制单元输出所述控制信号至所述开关单元，并根据所述采样单元采样的电信号值计算与所述第二整流单元的输出生相对应的电信号采样值，以及根据所述电信号采样值对所述控制信号的占空比进行调节，以使所述第三脉动波形的电压满足所述程控电源的测试需求。

15 19、一种测试方法，其中，包括：

将充电装置连接程控电源；

当所述充电装置输出脉动信号的电压高于第一电压阈值时，利用所述程控电源测试所述充电装置输出的脉动信号；

20 当所述充电装置输出脉动信号的电压低于或等于第一电压阈值时，利用所述程控电源给所述充电装置供电。

20、根据权利要求 19 所述的测试方法，其中，还包括：

发送控制信息至所述充电装置，所述控制信息用于控制所述充电装置改变输出电信号；

利用所述程控电源获取所述充电装置改变后的输出电信号；

25 根据所述控制信息检测所述改变后的输出电信号是否合格。

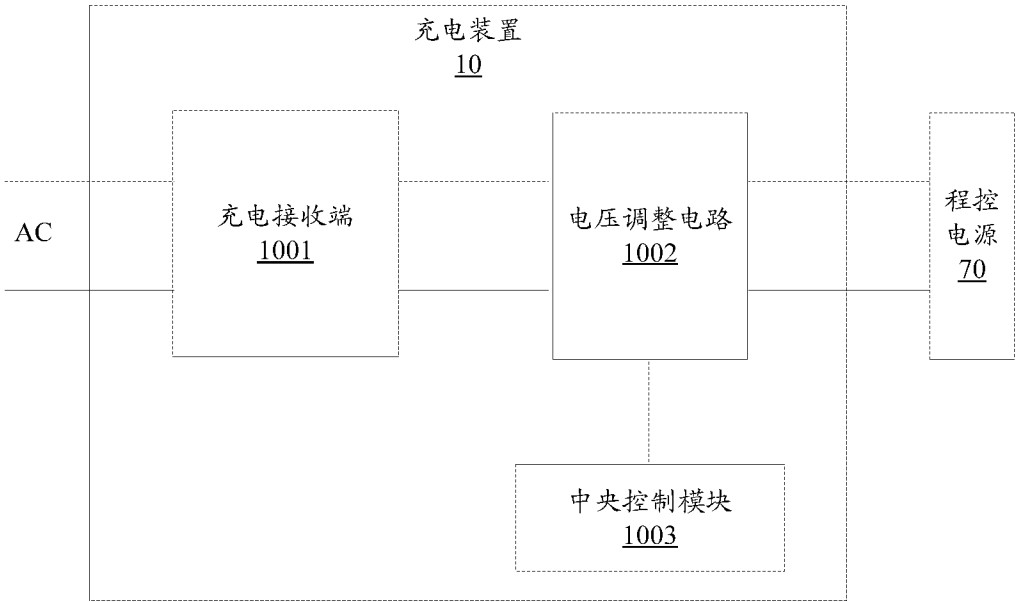


图 1

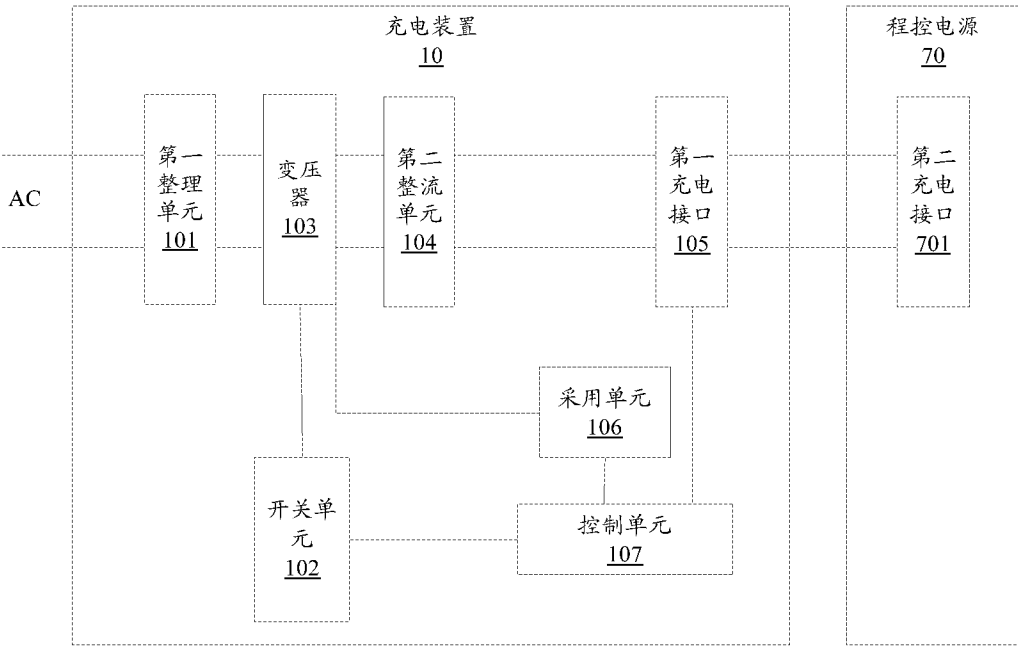


图 2

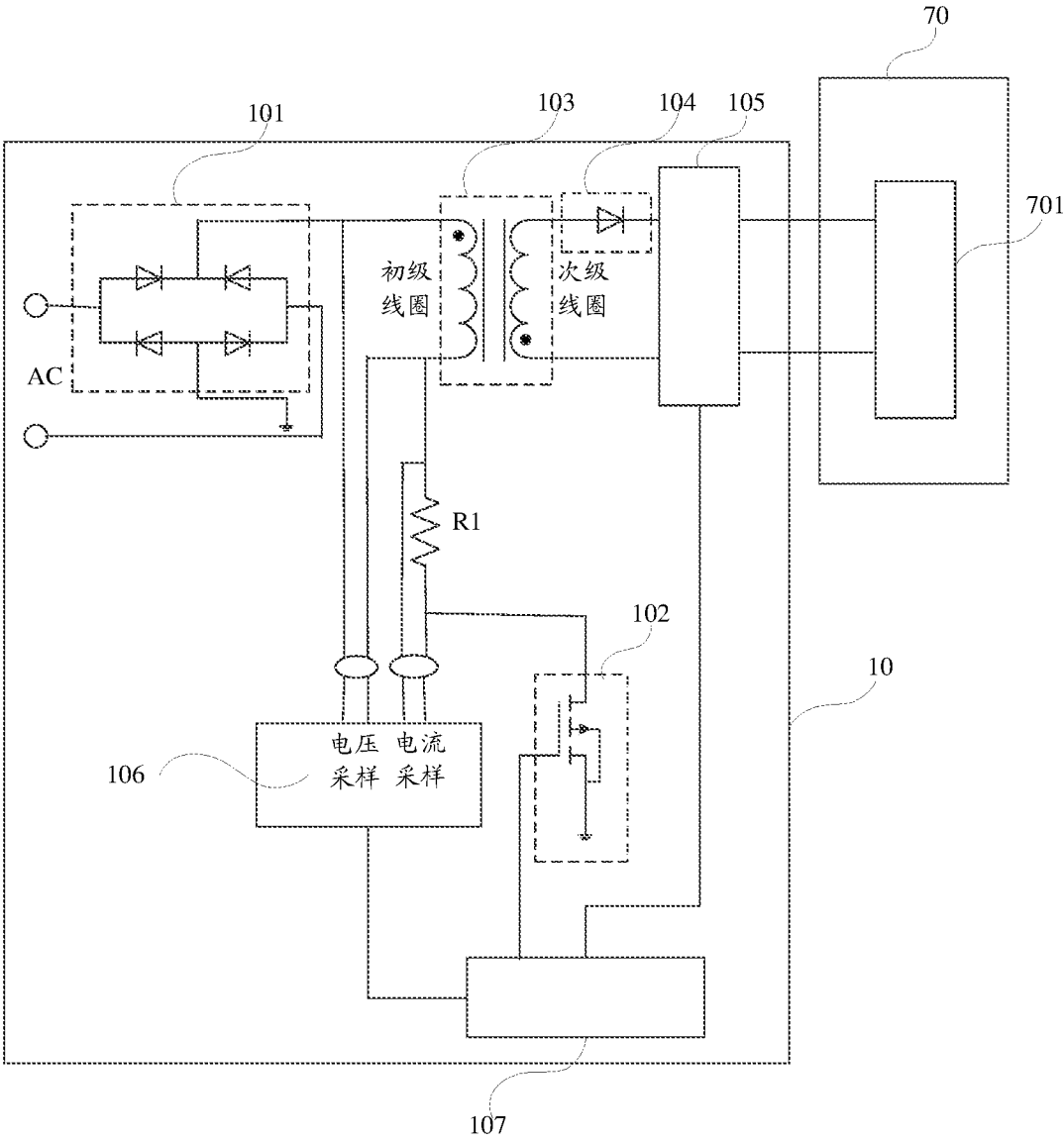


图 3

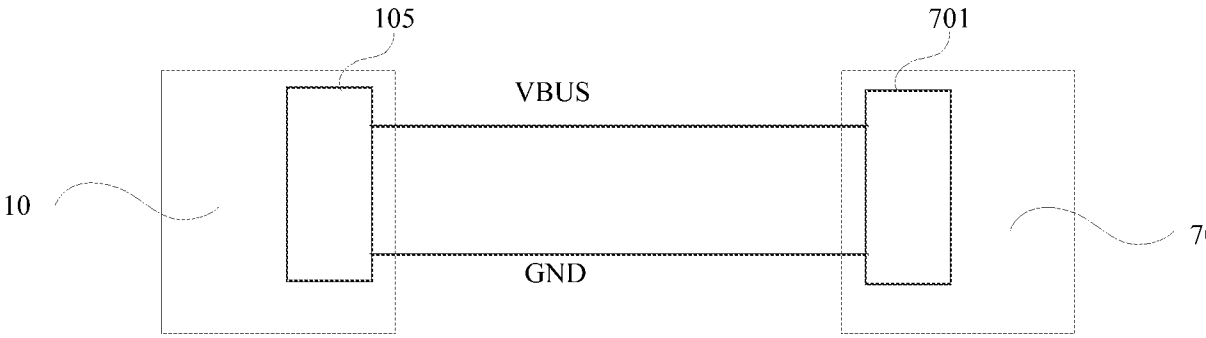


图 4

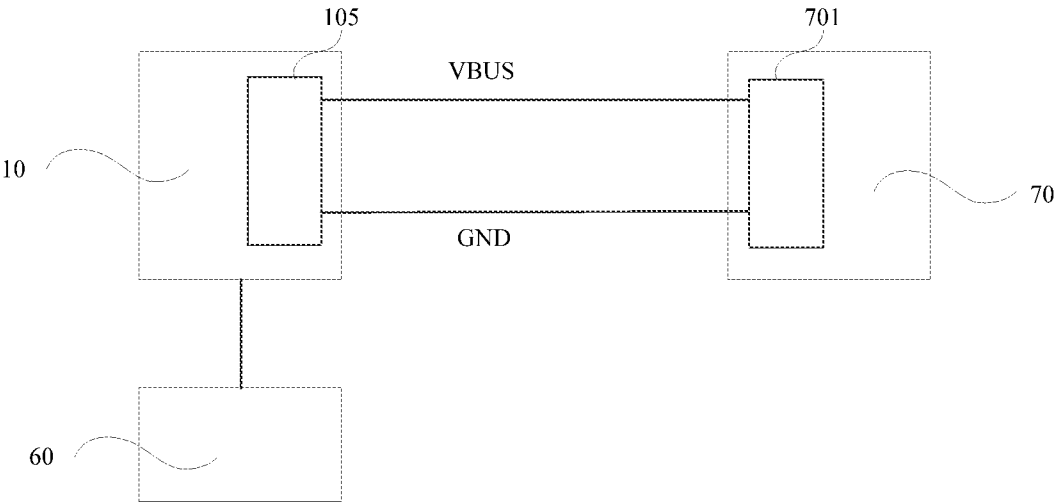


图 5

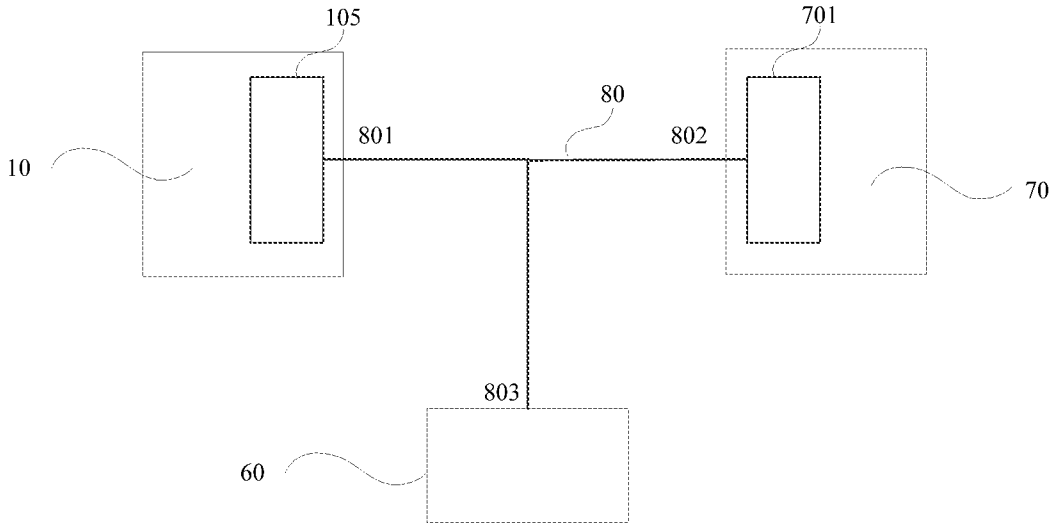


图 6

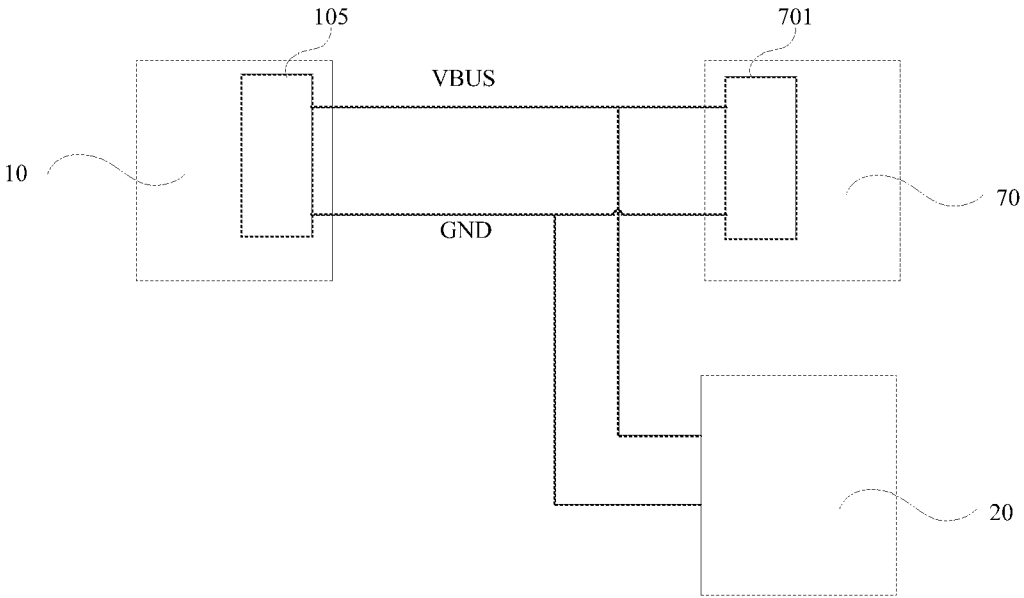


图 7

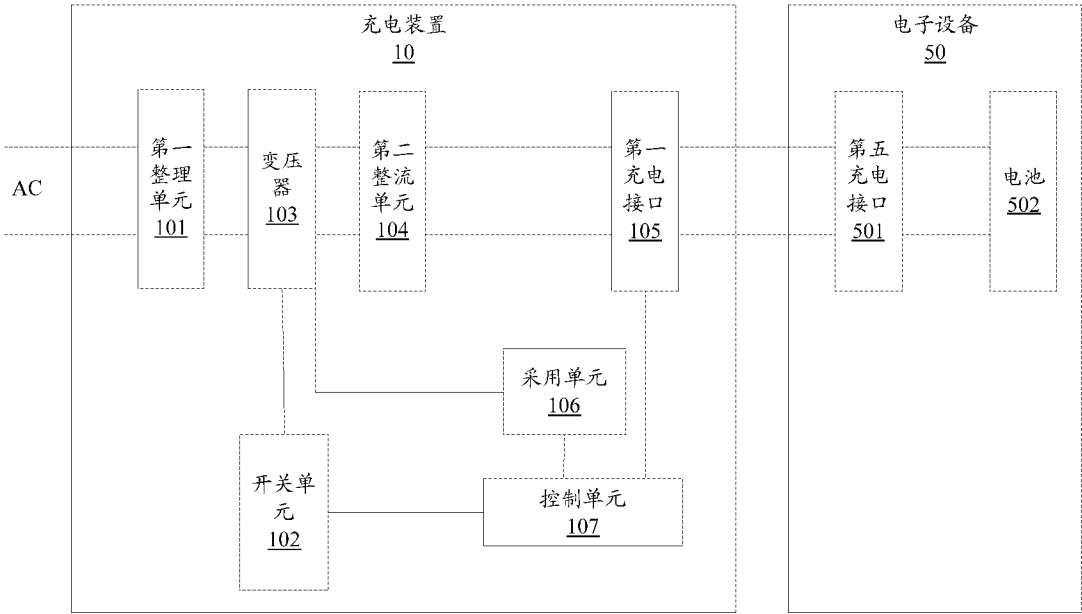


图 8

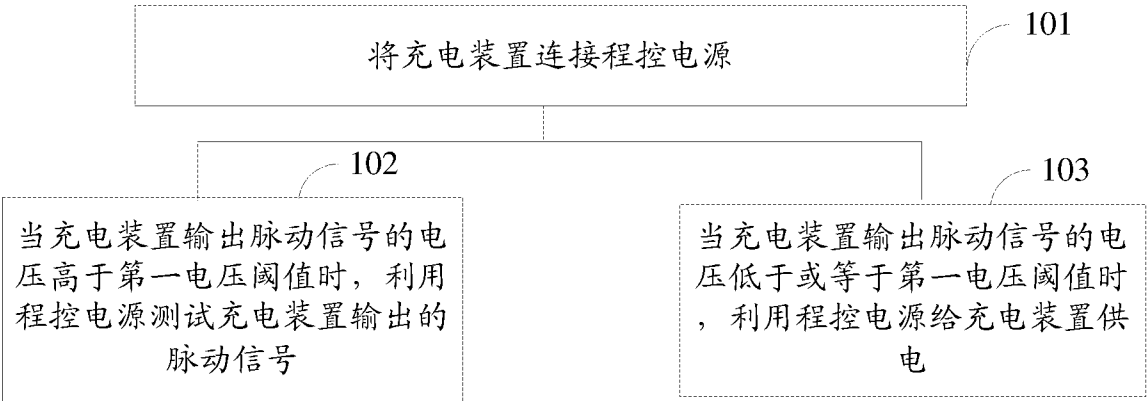


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/091695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 13/38(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)

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)

CNTXT, CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS: 脉动, 不中断, 程控电源, 电压, 测试, 信号, 充电, pulsat+, no bread, nointerrupted, programmable power supply, voltage, test, signal, charg+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105701049 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) entire document	1-20
A	CN 106899064 A (SHENZHEN TINNO WIRELESS TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 June 2017 (2017-06-27) entire document	1-20

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

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2019

Date of mailing of the international search report

20 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/091695

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	105701049	A	22 June 2016	None	
CN	106899064	A	27 June 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/091695

A. 主题的分类

G06F 13/38 (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)

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))

CNTXT, CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS:脉动, 不中断, 程控电源, 电压, 测试, 信号, 充电, pulsat+, no bread, noin-
interrupted, programmable power supply, voltage, test, signal, charg+

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 105701049 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22)
全文

1-20

A

CN 106899064 A (深圳天珑无线科技有限公司) 2017年 6月 27日 (2017 - 06 - 27)
全文

1-20

☐ 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

2019年 3月 12日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

崔丽艳

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10) 62411682

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/091695

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	105701049	A	2016年 6月 22日	无	
CN	106899064	A	2017年 6月 27日	无	