

(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
2022 年 10 月 6 日 (06.10.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/206646 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 31/40 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/083238

(22) 国际申请日: 2022 年 3 月 28 日 (28.03.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110352831.5 2021年3月31日 (31.03.2021) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号,
Guangdong 523863 (CN)。

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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(72) 发明人: 祝文祥(ZHU, Wenxiang); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司(CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED); 中国北京市海淀区中关村大街11号9层965, Beijing 100086 (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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC,

(54) Title: POWER SOURCE CHIP TESTING CIRCUIT, POWER SOURCE CHIP TESTING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备

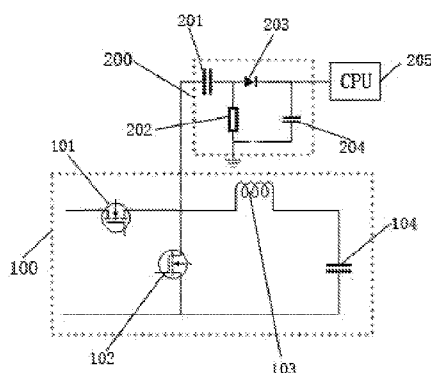


图 5

(57) Abstract: A power source chip testing circuit (200), a power source chip testing method and apparatus (1000), and an electronic device (1100), which belong to the technical field of power source testing. The power source chip testing circuit (200) comprises a voltage isolation unit and a voltage conversion unit. The voltage isolation unit can acquire a switch voltage signal on a switch pin in a power source chip, and isolate a direct current component in the switch voltage signal, so as to obtain an alternating current component in the switch voltage signal. The voltage conversion unit can convert the alternating current component into a signal that can indicate whether the power source chip is faulty.

(57) 摘要: 一种电源芯片检测电路 (200)、电源芯片检测方法、装置 (1000) 和电子设备 (1100), 属于电源检测技术领域。该电源芯片检测电路 (200) 包括电压隔离单元和电压转换单元, 电压隔离单元可以获取电源芯片中开关引脚上的开关电压信号, 并隔离开关电压信号中的直流分量, 得到开关电压信号中的交流分量, 电压转换单元可以将交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号。

WO 2022/206646 A1

电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 03 月 31 日提交的申请号为 202110352831.5, 发明名称为“电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备”的中国专利申请的优先权, 其通过引用方式全部并入本申请。

技术领域

本申请属于电子技术领域, 具体涉及一种电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备。

背景技术

随着电子技术的发展, 手机、笔记本电脑和可穿戴设备等电子设备的功能越来越复杂, 电子设备中的电源芯片越来越多。电源芯片为功率器件, 电源芯片发生故障时, 会对电子设备的安全运行产生较大的影响。

在先技术中, 主要通过读取电源芯片中寄存器的数据来确定电源芯片是否发生故障, 以采取相应措施, 避免电源芯片在故障状态下运行。但是, 在一些情况下, 通过寄存器中的数据无法确定芯片是否发生故障, 此时可能会导致电源芯片在故障状态下继续运行, 危害电子设备的安全。

发明内容

本申请实施例的目的是提供一种电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备, 能够解决无法通过寄存器中的数据确定芯片是否故障的问题。

第一方面, 本申请实施例提供了一种电源芯片检测电路, 所述电源芯片具有开关引脚, 包括连接的电压隔离单元和电压转换单元;

所述电压隔离单元与所述开关引脚连接, 用于获取所述开关引脚上的开关电压信号, 以及隔离所述开关电压信号中的直流分量, 向所述电压转换单元输出所述开关电压信号中的交流分量;

所述电压转换单元用于对所述交流分量进行转换，输出信号，以指示所述电源芯片是否发生故障。

第二方面，本申请实施例提供了一种电源芯片检测方法，应用于第一方面所述的电源芯片检测电路，所述电源芯片具有开关引脚，所述方法包括：

电压隔离单元获取所述开关引脚上的开关电压信号；

所述电压隔离单元隔离所述开关电压信号中的直流分量，并向电压转换单元输出所述开关电压信号中的交流分量；

所述电压转换单元对所述交流分量进行转换，输出信号，以指示所述电源芯片是否发生故障。

第三方面，本申请实施例提供了一种电源芯片检测方法，应用于第一方面所述的电源芯片检测电路，所述方法包括：

获取电源芯片检测电路输出的信号；

根据所述信号，确定所述电源芯片是否发生故障。

第四方面，本申请实施例提供了一种电源芯片检测装置，应用于第一方面所述的电源芯片检测电路，所述装置包括：

获取模块，用于获取电源芯片检测电路输出的信号；

判断模块，用于根据所述信号，确定所述电源芯片是否发生故障。

第五方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括第一方面所述的电源芯片检测电路，以及第四方面所述的电源芯片检测装置。

在本申请实施例中，电源芯片检测电路包括电压隔离单元和电压转换单元，电压隔离单元可以获取电源芯片中开关引脚上的开关电压信号，并隔离开关电压信号中的直流分量，得到开关电压信号中的交流分量，电压转换单元可以将交流分量转换为指示电源芯片是否故障的信号。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，根据信号可以准确确定电源芯片是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的问题。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种电源芯片的电路结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种开关电压信号的波形示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的电路原理图；

图 5 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的应用示意图；

图 6 是图 4 所示电路原理图的仿真结果示意图；

5 图 7 是本申请实施例提供的另一种电源芯片检测电路的应用示意图；

图 8 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测方法的步骤流程图；

图 9 是本申请实施例提供的另一种电源芯片检测方法的步骤流程图；

10 图 10 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测装置的结构示意图；

图 11 是根据一示例性实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 12 是根据一示例性实施例提供的一种电子设备的硬件结构示意图。

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
15 进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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，本领域普通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。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了
20 在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”
25 的关系。

为了便于理解本申请的技术方案，首先对本申请涉及的电源芯片进行简单介绍，如图 1 所示，图 1 是本申请实施例提供的一种电源芯片的电路结构示意图，电源芯片的拓扑结构为直流转直流（Direct Current-Direct Current, DC-DC）型电路结构，例如电荷泵（charge pump）型和
30

降压（BUCK）型电源芯片。电源芯片可以包括第一开关元件 101、第二开关元件 102、储能元件 103 和滤波元件 104。如图 1 所示，第一开关元件 101 和第二开关元件 102 可以为 N 型金属氧化物半导体场效应晶体管（N-Metal-Oxide-Semiconductor, NMOS），储能元件 103 可以为电感，滤波元件 104 可以为电容。第一开关元件 101、储能元件 103 和滤波元件 104 依次串联，组成第一电流支路；第二开关元件 102 的一端连接于第一开关元件 101 与储能元件 103 之间的连接点，第二开关元件 102、储能元件 103 和滤波元件 104 串联，组成第二电流支路。第一开关元件 101 未连接储能元件 103 的一端用于连接输入电压的正极，第二开关元件 102 未连接储能元件 103 和第一开关元件 101 的一端与滤波元件 104 未连接储能元件 103 的一端连接，用于连接输入电压的负极，储能元件 103 和滤波元件 104 之间的连接点连接负载。其中，第一开关元件 101、第二开关元件 102 和储能元件 103 三者之间的连接点构成电源芯片的开关引脚。需要说明的是，第一开关元件、第二开关元件、储能元件和滤波元件的具体类型可以根据需求设置，本实施对此不做限制。

如图 2 所示，图 2 是本申请实施例提供的一种开关电压信号的波形示意图，图 2 中横坐标为时间轴，纵坐标为电压轴。电源芯片在工作过程中，在第一状态下，第一开关元件 101 导通，第二开关元件 102 断开，此时输入电压给储能元件 103 充电，并为负载供电，开关引脚上的开关电压信号为高电平。在第二状态下，第一开关元件 101 断开，第二开关元件 102 导通，此时由储能元件 103 给负载供电，开关引脚上的开关电压信号为低电平。电源芯片在第一状态与第二状态之间交替切换，开关电压信号在高电平与低电平之间切换，形成如图 2 所示的方波，方波的最大值为 5V，最小值为 0V。

在电子设备的使用过程中，电源芯片的损坏会影响电子设备的安全运行。例如，用于给电子设备充电的电源芯片在充电过程中，电网中的浪涌电流会进入电源芯片，击穿图 1 所示的 NMOS 管。此时，在完成充电之后，NMOS 管会持续导通，产生大量热量，导致电源芯温度过高，危害电子设备的安全。并且，当 NMOS 管被击穿之后，在充电过程中，会在电子设备的充电端口产生倒灌电压，腐蚀充电端口。

现有技术中，主要通过读取电源芯片中寄存器的数据来确定电源芯片是否故障，而上述故障的出现，无法通过读取寄存器中的数据确定，导致电子设备无法确定电源芯片故障，从而无法采取保护措施保护电子设备。

- 5 为了解决无法确定电源芯片是否故障的问题，本实施例提供一种电源芯片检测电路、电源芯片检测方法、装置和电子设备。下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的电源芯片检测电路进行详细地说明。

参照图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的结构示意图，电源芯片检测电路用于对具有开关引脚的电源芯片进行检测，
10 可以包括：连接的电压隔离单元和电压转换单元。

其中，电压隔离单元与开关引脚连接，用于获取开关引脚上的开关电压信号，以及隔离开关电压信号中的直流分量，向电压转换单元输出开关电压信号中的交流分量；电压转换单元用于对交流分量进行转换，
15 输出信号，以指示电源芯片是否发生故障。

本实施例中，电压隔离单元用于采集开关引脚上的开关电压信号，并隔离开关电压信号中的直流分量，得到开关电压信号中的交流分量。电压转换电源用于对开关电压信号中的交流分量进行转换，得到可以指示电源芯片是否发生故障的信号。

20 可选地，电压隔离单元包括串联的隔离电容和支路电阻；

隔离电容未连接支路电阻的一端用于连接开关引脚，支路电阻未连接隔离电容的一端接地；

隔离电容与支路电阻之间的连接点连接电压转换单元，以向电压转换单元输出交流分量。

25 在一种实施例中，可以通过电容隔离开关电压信号中的直流分量。如图 4 所示，图 4 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的电路原理图，电源芯片检测电路 200 包括电压隔离单元和电压转换单元，电压隔离单元包括串联的隔离电容 201 和支路电阻 202，隔离电容 201 未连接支路电阻 202 一端构成电压隔离单元的输入端，用于连接开关引脚，
30 以采集开关引脚上的开关电压信号，隔离电容 201 的另一端连接支路电

阻 202, 隔离电容 201 用于隔离开关电压信号中的直流分量。支路电阻 202 未连接隔离电容 201 的一端接地, 支路电阻 202 用于为开关电压信号中的交流分量提供电流支路, 隔离电容 201 与支路电阻 202 之间的连接点构成电压隔离单元的输出端, 用于输出开关电压信号中的交流分量。

- 5 其中, 电压隔离单元的具体结构可以根据需求灵活设置, 本实施例对此不做限制。

示例性地, 如图 5 所示, 图 5 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测电路的应用示意图, 结合图 2, 开关电压信号为方波, 开关电压信号可以波形分解为直流分量和交流分量。隔离电容 201 和支路电阻 202 组成电流支路, 隔离电容 201 的一端连接开关引脚, 隔离电容 201 可以隔离开关电压信号中的直流分量, 使开关电压信号中的交流分量通过隔离电容 201 和支路电阻 202 组成的电流支路输出, 此时在隔离电容 201 与支路电阻 202 之间的连接点上, 可以采集到开关电压信号中的交流分量。

- 15 实际应用中, 当采用电容和电阻串联而成的电流支路作为电压隔离单元时, 电压隔离单元的电路结构简单, 可以简化电源芯片检测电路的结构, 并且可以降低电源芯片检测电路的成本。

可选地, 电压转换单元包括串联的反向阻断元件和稳压电容;

- 20 反向阻断元件未连接稳压电容的一端连接电压隔离单元, 稳压电容未连接反向阻断元件的一端接地;

反向阻断元件用于在交流分量为负值的情况下断开, 以及在交流分量为正值的情况下导通, 以在反向阻断元件与稳压电容之间的连接点输出直流电压信号。

- 25 本实施例中, 可以通过反向阻断元件截取交流分量中的正电压, 通过稳压电容对交流分量中的正电压进行稳压处理, 得到可以指示电源芯片是否故障的直流电压信号。

- 30 可选地, 反向阻断元件可以为图 4 和图 5 所示的二极管 203, 二极管 203 的阳极构成电压转换单元的输入端, 用于连接电压隔离单元的输出端, 以接收电压隔离单元输出的交流分量。二极管 203 的阴极与稳压电容 204 连接, 稳压电容 204 未连接二极管 203 的一端接地。二极管 203

与稳压电容 204 之间的连接点构成电压转换单元的输出端，用于输出稳定的直流电压信号。在图 5 所示的电路中，二极管 203 可以在交流分量为正值时导通，向稳压电容 204 输出交流分量中的正电压，反之在交流分量为负值时截止，实现对交流分量中正电压的截取。交流分量中的正电压输入稳压电容，在稳压电容的作用下，得到稳定的直流电压信号。其中，反向阻断元件也可以为三极管或直流开关等电子元件，本实施例对反向阻断元件的具体类型不做限制。

实际应用中，电压转换单元由反向阻断元件和稳压电容组成时，可以得到结构简单的电压转换单元，从而可以简化电源芯片检测电路的电路结构，并降低电源芯片检测电路的成本。

在一种实施例中，电压转换单元还用于连接控制器，以向控制器输出直流电压信号，使控制器在直流电压信号超出预设电压范围的情况下，确定电源芯片发生故障。如图 5 所示，控制器 205 的输入端可以连接二极管 203 和稳压电容 204 之间的连接点，以接收稳压得到的直流电压信号。控制器 205 在接收到直流电压信号之后，可以确定直流电压信号是否位于预设电压范围之内，确定电源芯片是否故障。

如图 6 所示，图 6 是图 4 所示电路原理图的仿真结果示意图，图 4 中的电压源 300 为模拟开关电压信号，第一坐标系 601 所示的电压为模拟开关电压信号的波形示意图，第二坐标系 602 所示的电压为电压隔离单元输出的交流分量的波形示意图，第三坐标系 603 所示的电压为电压转换单元输出的直流电压信号的波形示意图。在第一坐标系、第二坐标系和第三坐标系中，横坐标均为时间轴，纵坐标均为电压轴。其中，当电源芯片未发生故障时，开关电压信号为第一坐标系所示的 5V 的方波，开关电压信号经过电压隔离单元之后，得到第二坐标系所示的振幅为 3V 的交流电压，即开关电压信号中的交流分量；交流分量经过电压转换单元后，得到第三坐标系所示的 2.4V 的直流电压信号。而当电源芯片故障时，例如图 1 中的第一开关元件被击穿，此时开关电压信号中会出现振幅小于 5V 的方波，导致电压转换单元输出的直流电压信号较低，小于 2.4V。或者，开关电压信号中会出现振幅高于 5V 的方波，导致电压转换单元输出的直流电压信号高于 2.4V。

结合上述举例，若设置预设电压范围为 2-5V，当控制器接收到小于 2V 或大于 5V 的直流电压信号时，可以确定电源芯片已损坏，为故障芯片。反之，若直流电压信号大于或等于 2V、且小于或等于 5V，则可以确定电源芯片未发生故障。其中，预设电压范围的具体数值可以根据需求设置，本实施例对此不做限制。需要说明的，电源芯片停止工作时，开关电压信号为 0V，此时直流电压信号为 0V。因此，当控制器接收到的直流电压信号为 0V 时，可以确定电源芯片已经停止工作。

在一种实施例中，控制器在控制电源芯片停止工作之后，若接收到的直流电压信号大于 0V 或小于 0V，则说明电源芯片仍在工作，此时可以确定电源芯片不受控制器控制，发生故障。相反的，控制器在控制电源芯片工作时，若接收到的直流电压信号为 0V，可以确定电源芯片停止工作，发生故障。

实际应用中，电子设备在确定电源芯片故障时，可以采取一定措施，对电子设备进行保护。例如，在电源芯片故障时，电子设备可以通过显示屏输出通知信息或者通过扬声器输出声音信息，通知用户电源芯片故障。或者，电子设备可以直接关闭故障的电源芯片，以及与电源芯片连接的其他芯片，保护电子设备。在一些情况下，电子设备还可以重启电子设备或关闭电子设备，以保护电子设备。

本实施例中，可以根据电源芯片未发生故障时，电源芯片检测电路输出的直流电压信号，确定预设电压范围。在图 4 所示的电路原理图中，电压隔离单元输出的电压 V_I 与隔离电容的容量 C_I 和支路电阻的阻值 R_I ，以及与开关电压信号的电压 V 、占空比 D 和频率 f 相关。具体的，电压 V 对时间 t 的微分乘以隔离电容的容量 C_I 等于流过隔离电容的电流 i ，具体计算公式如下：

$$i = C_I \times \frac{dV}{dt}$$

进一步的，根据电压、电阻和电流三者之间的关系，电压 V_I 可以通过如下公式计算：

$$V_I = R_I \times i = R_I \times C_I \times \frac{dV}{dt}$$

进一步的，当开关电压信号的频率 f 较大时，电压 V_I 可以通过如下公式计算：

$$V_I = R1 \times i = R1 \times C1 \times \frac{dV}{dt} = R1 \times C1 \times \frac{\Delta V}{\Delta t} = R1 \times C1 \times \frac{V}{D \times \frac{1}{f}} = \frac{R1 \times C1 \times f}{D} \times V$$

5

其中， ΔV 表示单位时间内的电压， Δt 表示单位时间。由上述公式可知， V_I 与 $R1$ 、 $C1$ 、 f 、 V 成正比，与 D 成反比，通过参数 $R1$ 、 $C1$ 、 f 、 V 和 D ，可以确定电压 V_I 。在电源芯片未发生故障时，统计不同状态下的参数 $R1$ 、 $C1$ 、 f 、 V 和 D ，可以确定不同状态下的电压 V_I 。进一步的，根据电压 V_I 和电压转换单元的系数，可以确定电源芯片未发生故障时，电源芯片检测电路在不同状态下输出的直流电压信号，进一步的根据未发生故障时的直流电压信号，可以确定预设电压范围。例如，若电源芯片在未发生故障时，电源芯片检测电路输出的最小直流电压信号为 2V，最大直流电压信号为 5V，则可以确定预设电压范围为 2-5V。

综上所述，本实施例中，电源芯片检测电路包括电压隔离单元和电压转换单元，电压隔离单元可以获取电源芯片中开关引脚上的开关电压信号，并隔离开关电压信号中的直流分量，得到开关电压信号中的交流分量，电压转换单元可以将交流分量转换为指示电源芯片是否发生故障的信号。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，通过信号可以准确确定电源芯片是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的问题。

可选地，电压转换单元包括整流器，整流器的输入端连接电压隔离单元的输出端，整流器用于对交流分量进行整流，输出直流电压信号。

在一种实施例中，电压转换单元可以包括整流器。如图 4 和图 5 所示，整流器的输入端可以连接隔离电容和支路电阻之间的连接点，以接收开关电压信号中的交流分量。整流器在对交流分量进行整流之后，输出可以指示电源芯片是否故障的直流电压信号。其中，整流器的具体结构和类型可以根据需求设置，本实施例对此不做限制。

实际应用中，通过整流器对开关电压信号中的交流分量进行整流，可以使得到的直流电压信号更准确，从而可以更准确的确定电源芯片是

否故障。

可选地，电压转换单元包括电压转换子单元和电压比较子单元；

电压转换子单元用于对交流分量进行转换，输出直流电压；

电压比较子单元的输入端与电压转换子单元连接，以接收直流电

- 5 压；电压比较子单元用于连接控制器，以及在比较确定直流电压超出预设电压范围的情况下，向控制器输出故障信号，以使控制器在接收到故障信号的情况下，确定电源芯片发生故障。

示例性地，如图 7 所示，图 7 是本申请实施例提供的另一种电源芯片检测电路的应用示意图，电压比较子单元可以为比较器 206，比较器

- 10 206 的一个输入端连接二极管 203 和稳压电容 204 之间的连接点，以接收直流电压，比较器的另一个输入端用于连接预设范围内的电压值。比较器 206 的输出端可以连接控制器 205 的输入端，比较器 206 在接收到直流电压之后，可以比较直流电压与预设范围内的电压值，若直流电压不在预设电压范围内，则向控制器 205 输出高电平信号，高电平信号即故障信号。控制器在接收到高电平信号之后，可以确定电源芯片故障。相反
- 15 的，当直流电压在预设电压范围之内时，比较器 206 可以向控制器 205 输出低电平信号，控制器在接收到低电平信号时，可以确定电源芯片正常。

实际应用中，通过电压比较子单元比较直流电压和预设范围内的电压值，确定电源芯片是否故障，并在电源芯片故障时向控制器发送故障信号，通知控制器电源芯片故障。控制器采集高电平信号的过程比采集模拟电压的速度快，因此向控制器发送故障信号的方式相对于向控制器发送直流电压的方式，可以更加快速的使控制器确定电源芯片是否故障。

- 25 参照图 8，图 8 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测方法的步骤流程图，应用于如上所述的电源芯片检测电路，该方法可以包括：

步骤 801、电压隔离单元获取开关引脚上的开关电压信号。

步骤 802、电压隔离单元隔离开关电压信号中的直流分量，并向电压转换单元输出开关电压信号中的交流分量。

- 30 步骤 803、电压转换单元对交流分量进行转换，输出信号，以指示电

源芯片是否发生故障。

可选地，电压转换单元包括串联的反向阻断元件和稳压电容；

相应的，步骤 803 可以通过如下方式实现：

反向阻断元件截取交流分量中的正电压；

5 稳压电容对交流分量中的正电压进行稳压，输出直流电压信号。

可选地，电压转换单元包括整流器；

相应的，步骤 803 可以通过如下方式实现：

整流器对交流分量进行整流，输出直流电压信号。

可选地，电压转换单元包括连接的电压转换子单元和电压比较子单
10 元；

相应的，步骤 803 可以通过如下方式实现：

电压转换子单元对交流分量进行转换，输出直流电压；

在通过电压比较子单元比较确定直流电压超出预设电压范围的情况
下，向控制器输出故障信号，以使控制器在接收到故障信号的情况下，
15 确定电源芯片发生故障。

其中，对电源芯片检测方法的理解可参考上述举例中的电源芯片检测电路，本实施例对此不做赘述。

综上所述，本实施例中，获取开关引脚上的开关电压信号，隔离开
关电压信号中的直流分量，并向电压转换单元输出开关电压信号中的交
20 流分量，通过电压转换单元对交流分量进行转换，输出信号，以指示电
源芯片是否发生故障。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流
分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，可以准确确定电源芯片
是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的问题。

参照图 9，图 9 是本申请实施例提供的另一种电源芯片检测方法的步
25 骤流程图，应用于上述实施例所述的电源芯片检测电路，该方法可以包
括：

步骤 901、获取电源芯片检测电路输出的信号。

步骤 902、根据信号，确定电源芯片是否发生故障。

其中，步骤 901 和步骤 902 可以由图 5 和图 7 所示的控制器 205 执
30 行，控制器 205 可以获取电源芯片检测电路 200 输出的信号，根据信号

确定电源芯片是否故障。

综上所述，本实施例中，控制器可以获取电源芯片检测电路输出的信号，根据信号确定电源芯片是否发生故障。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，
5 可以准确确定电源芯片是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的问题。

需要说明的是，本申请实施例提供的电源芯片检测方法，执行主体可以为通电源芯片检测装置，或者该电源芯片检测装置中的用于执行电源芯片检测方法的控制模块。本申请实施例中以电源芯片检测装置执行
10 电源芯片检测方法为例，说明本申请实施例提供的电源芯片检测装置。

参照图 10，图 10 是本申请实施例提供的一种电源芯片检测装置的结构示意图，该装置 1000 可以包括：

获取模块 1001，用于获取电源芯片检测电路输出的信号；

判断模块 1002，用于根据信号，确定电源芯片是否发生故障。

15 综上所述，本实施例中，控制器可以获取电源芯片检测电路输出的信号，根据信号确定电源芯片是否发生故障。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，可以准确确定电源芯片是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的问题。

20 可选地，如图 11 所示，图 11 是根据一示例性实施例提供的一种电子设备的结构示意图，电子设备 1100 包括处理器 1101，存储器 1102，存储在存储器 1102 上并可在所述处理器 1101 上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器 1101 执行时实现上述电源芯片检测方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

25 需要说明的是，本申请实施例中的电子设备包括上述所述的移动电子设备和非移动电子设备。

图 12 是根据一示例性实施例提供的一种电子设备的硬件结构示意图。

该电子设备 1200 包括但不限于：射频单元 1201、网络模块 1202、
30 音频输出单元 1203、输入单元 1204、传感器 1205、显示单元 1206、用

户输入单元 1207、接口单元 1208、存储器 1209、以及处理器 1210 等部件。

本领域技术人员可以理解，电子设备 1200 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 1210 逻辑
5 相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 12 中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定，电子设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

其中，处理器 1210，用于获取电源芯片检测电路输出的信号；

10 根据信号，确定电源芯片是否发生故障。

综上所述，本实施例中，获取电源芯片检测电路输出的信号，根据信号确定电源芯片是否发生故障。通过电源芯片检测电路将开关电压信号中的交流分量转换为可以指示电源芯片是否故障的信号，可以准确确定电源芯片是否发生故障，从而可以解决无法确定电源芯片是否故障的
15 问题。

在本发明实施例中，电子设备接收对应用程序图标的第一输入，响应于第一输入，显示与应用程序图标对应的消息预览窗口。消息预览窗口中包括应用程序图标所属应用程序接收的至少一个通知消息中的目标内容。当通知栏中显示的通知消息较多时，用户可以操作应用程序图
20 标，显示与应用程序对应的消息预览窗口，通过消息预览窗口预览应用程序接收到的通知消息，可以避免在通知栏中查找通知消息，避免浪费时间。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1204 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）12041 和麦克风 12042，图形处理器
25 12041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 1206 可包括显示面板 12061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 12061。用户输入单元 1207 包括触控面板 12071 以及其他输入设备 12072。触控面板 12071，也称为触摸屏。触控面板 12071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 12072 可以包括但不限于
30

物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。存储器 1209 可用于存储软件程序以及各种数据，包括但不限于应用程序和操作系统。处理器 1210 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 1210 中。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述电源芯片检测方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的电子设备中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述电源芯片检测方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片、系统芯片、芯片系统或片上系统芯片等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。

在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个...”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另

外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1、一种电源芯片检测电路，所述电源芯片具有开关引脚，包括连接的电压隔离单元和电压转换单元；

5 所述电压隔离单元与所述开关引脚连接，用于获取所述开关引脚上的开关电压信号，以及隔离所述开关电压信号中的直流分量，向所述电压转换单元输出所述开关电压信号中的交流分量；

所述电压转换单元用于对所述交流分量进行转换，输出信号，以指示所述电源芯片是否发生故障。

10 2、根据权利要求1所述的电源芯片检测电路，其中，所述电压隔离单元包括串联的隔离电容和支路电阻；

所述隔离电容未连接所述支路电阻的一端用于连接所述开关引脚，所述支路电阻未连接所述隔离电容的一端接地；

所述隔离电容与所述支路电阻之间的连接点连接所述电压转换单元，以向所述电压转换单元输出所述交流分量。

15 3、根据权利要求1所述的电源芯片检测电路，其中，所述电压转换单元包括串联的反向阻断元件和稳压电容；

所述反向阻断元件未连接所述稳压电容的一端连接所述电压隔离单元，所述稳压电容未连接所述反向阻断元件的一端接地；

20 所述反向阻断元件用于在所述交流分量为负值的情况下断开，以及在所述交流分量为正值的情况下导通，以在所述反向阻断元件与所述稳压电容之间的连接点输出直流电压信号。

4、根据权利要求1所述的电源芯片检测电路，其中，所述电压转换单元包括整流器，所述整流器的输入端连接所述电压隔离单元的输出端，所述整流器用于对所述交流分量进行整流，输出直流电压信号。

25 5、根据权利要求1所述的电源芯片检测电路，其中，所述电压转换单元包括电压转换子单元和电压比较子单元；

所述电压转换子单元用于对所述交流分量进行转换，输出直流电压；

30 所述电压比较子单元的输入端与所述电压转换子单元连接，以接收所述直流电压；所述电压比较子单元用于连接控制器，以及在比较确定

所述直流电压超出预设电压范围的情况下，向所述控制器输出故障信号，以使所述控制器在接收到所述故障信号的情况下，确定所述电源芯片发生故障。

6、根据权利要求3或4所述的电源芯片检测电路，其中，所述电压转换单元还用于连接控制器，以向所述控制器输出所述直流电压信号，使所述控制器在所述直流电压信号超出预设电压范围的情况下，确定所述电源芯片发生故障。

7、一种电源芯片检测方法，应用于如权利要求1-6任一项所述的电源芯片检测电路，所述电源芯片具有开关引脚，所述方法包括：

电压隔离单元获取所述开关引脚上的开关电压信号；

所述电压隔离单元隔离所述开关电压信号中的直流分量，并向电压转换单元输出所述开关电压信号中的交流分量；

所述电压转换单元对所述交流分量进行转换，输出信号，以指示所述电源芯片是否发生故障。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，所述电压转换单元包括串联的反向阻断元件和稳压电容；

所述电压转换单元对所述交流分量进行转换，输出信号，包括：

所述反向阻断元件截取所述交流分量中的正电压；

所述稳压电容对所述交流分量中的正电压进行稳压，输出直流电压信号。

9、根据权利要求7所述的方法，其中，所述电压转换单元包括整流器；

所述电压转换单元对所述交流分量进行转换，输出信号，包括：

所述整流器对所述交流分量进行整流，输出直流电压信号。

10、根据权利要求7-9中任一项所述的方法，其中，所述电压转换单元包括连接的电压转换子单元和电压比较子单元；

所述电压转换单元对所述交流分量进行转换，输出信号，包括：

所述电压转换子单元对所述交流分量进行转换，输出直流电压；

在通过所述电压比较子单元比较确定所述直流电压超出预设电压范围的情况下，向所述控制器输出故障信号，以使所述控制器在接收到所

述故障信号的情况下，确定所述电源芯片发生故障。

11、一种电源芯片检测方法，应用于如权利要求 1-6 任一项所述的电源芯片检测电路，所述方法包括：

获取电源芯片检测电路输出的信号；

5 根据所述信号，确定所述电源芯片是否发生故障。

12、一种电源芯片检测装置，应用于如权利要求 1-6 任一项所述的电源芯片检测电路，所述装置包括：

获取模块，用于获取电源芯片检测电路输出的信号；

判断模块，用于根据所述信号，确定所述电源芯片是否发生故障。

10 13、一种电子设备，包括如权利要求 1-6 中任一项所述的电源芯片检测电路，或如权利要求 12 中所述的电源芯片检测装置。

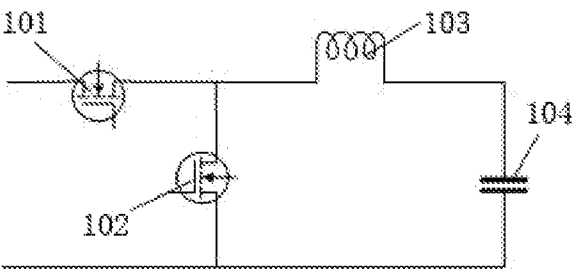


图 1

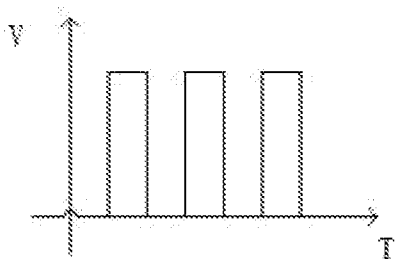


图 2

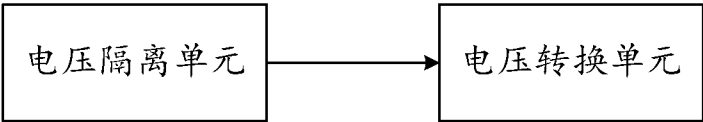


图 3

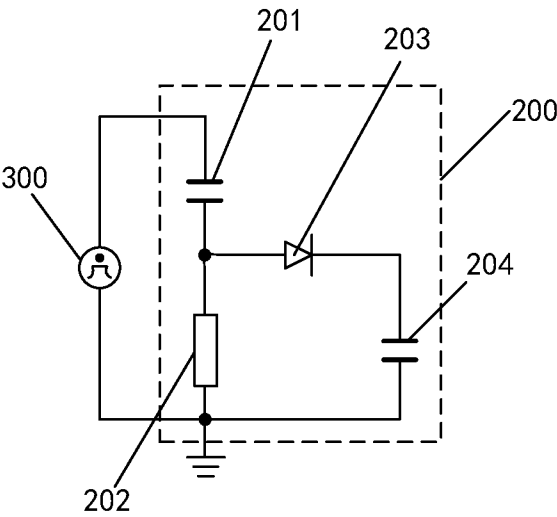


图 4

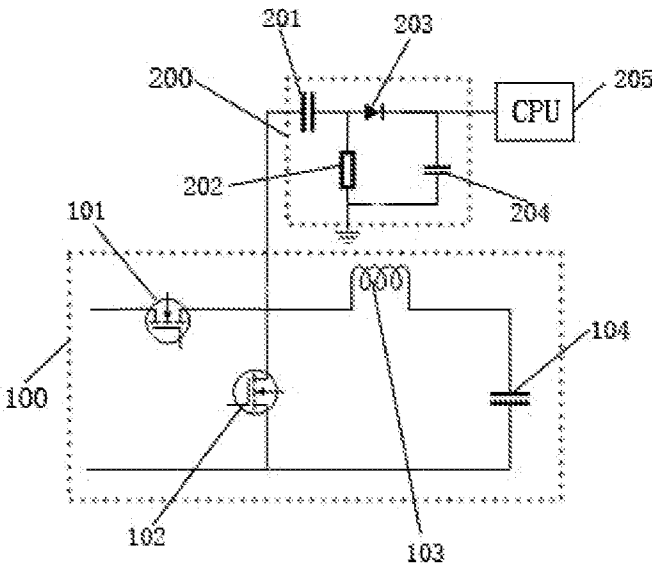


图 5

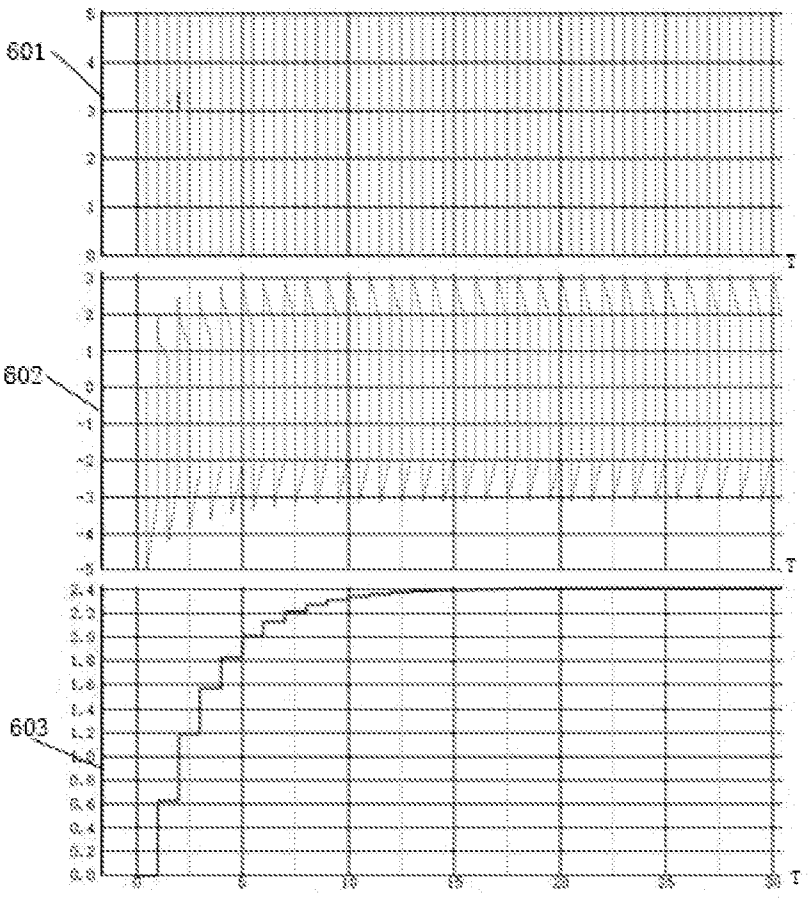


图 6

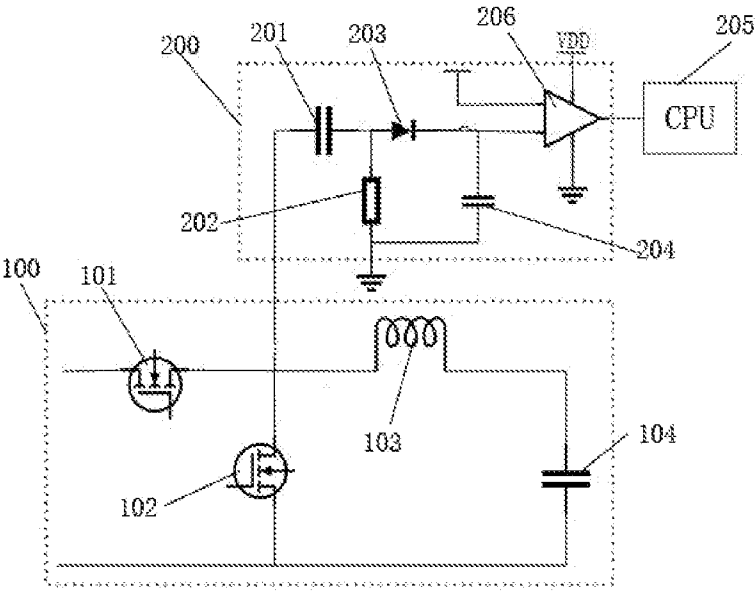


图 7

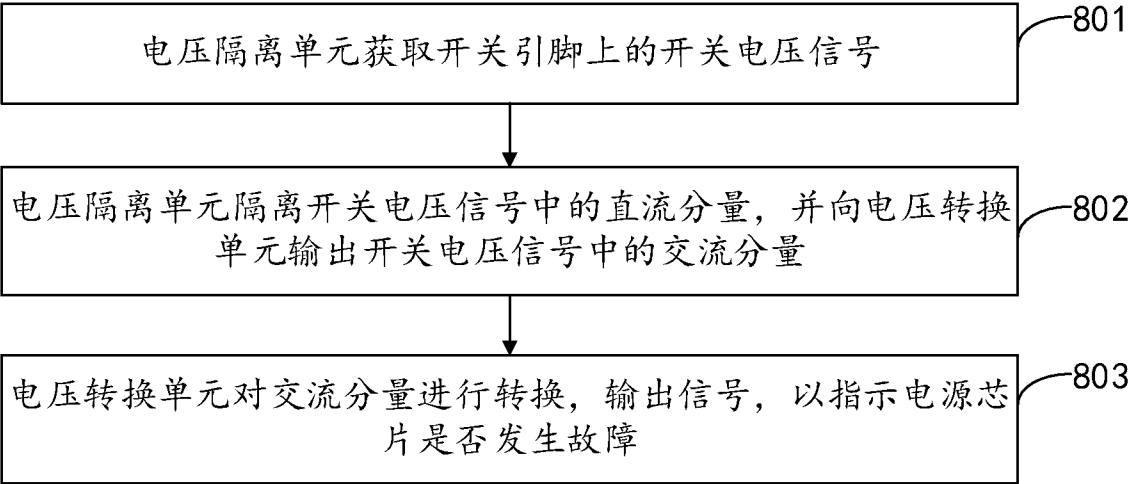


图 8

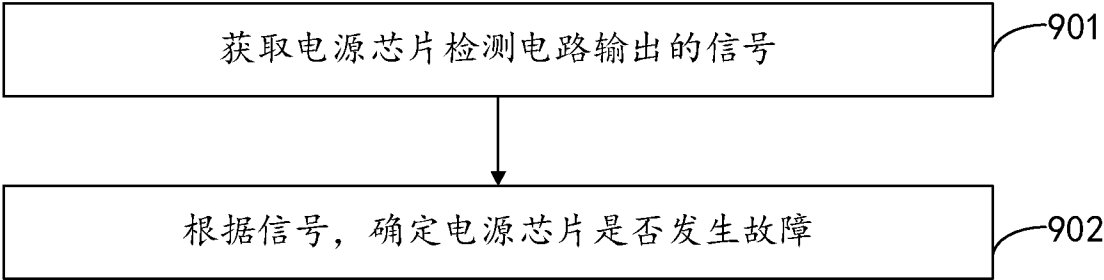


图 9

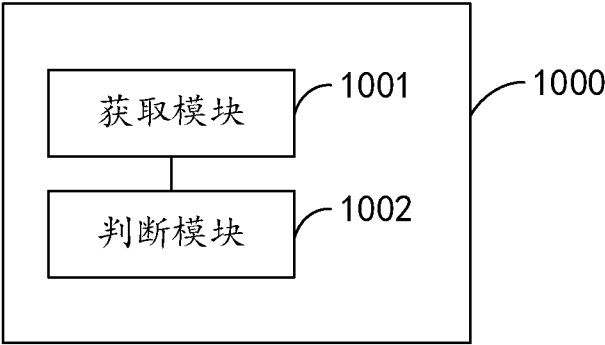


图 10

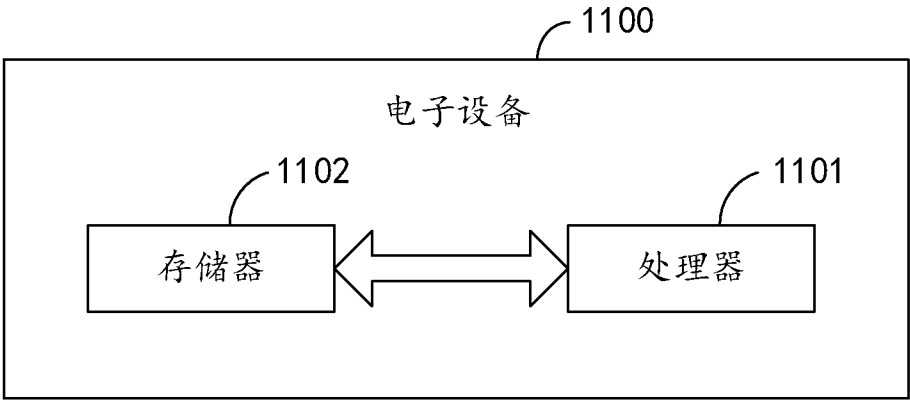


图 11

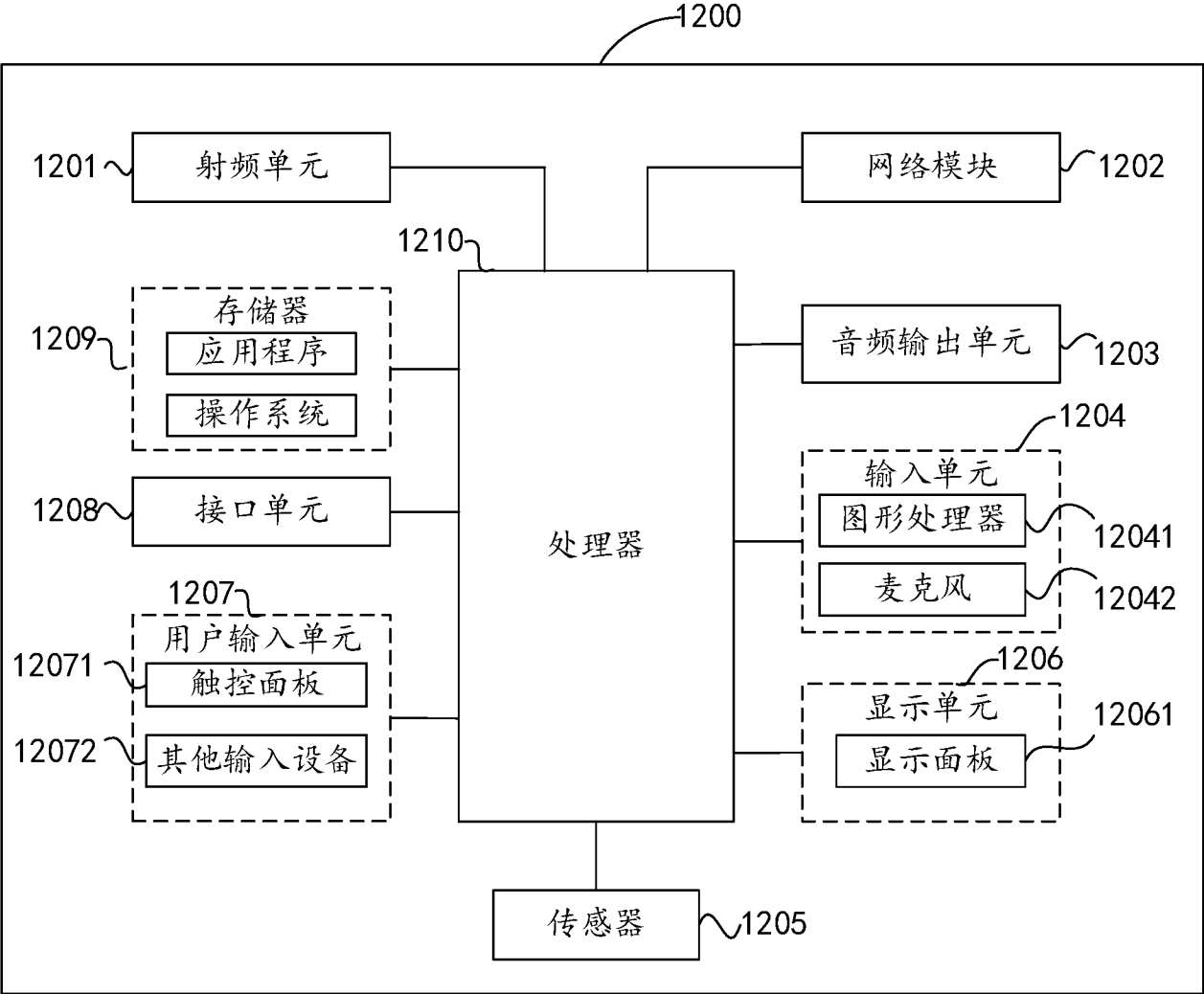


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/40(2014.01)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)

G01R

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)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, EPTXT, USTXT, WOTXT, IEEE: 电源, 直流, 交流, 隔离, 故障, 电容, 二极管, 比较, 反向阻断, 浪涌电流, power, source, direct current, DC, AC, capacitor, diode, compare, than, inrush, surge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113075534 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 July 2021 (2021-07-06) claims 1-13	1-13
X	CN 203595753 U (XINXIANG JING HONG ELECTRIC CO., LTD.) 14 May 2014 (2014-05-14) description, paragraphs [0017]-[0019], and figure 1	1, 4-7, 9-13
Y	CN 203595753 U (XINXIANG JING HONG ELECTRIC CO., LTD.) 14 May 2014 (2014-05-14) description, paragraphs [0017]-[0019], and figure 1	2-3, 8
Y	JP 2002228407 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO.) 14 August 2002 (2002-08-14) description paragraph 28, and figure 3	2-3, 8
X	CN 106707196 A (BEIHAI POWER SUPPLY BUREAU GUANGXI POWER GRID CO., LTD. et al.) 24 May 2017 (2017-05-24) description, paragraphs 19-23, and figures 1-3	1, 4-7, 9-13
X	CN 104090245 A (DALIAN KEHAI MEASURE CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 October 2014 (2014-10-08) description, paragraphs 19-21, and figure 1	1, 4-7, 9-13



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

09 June 2022

Date of mailing of the international search report

15 June 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083238

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206945928 U (BEIHAI POWER SUPPLY BUREAU GUANGXI POWER GRID CO., LTD. et al.) 30 January 2018 (2018-01-30) description, paragraphs 27-31, and figures 1-3	1, 4-7, 9-13
X	CN 203396920 U (ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY) 15 January 2014 (2014-01-15) description, paragraph 27, and figure 1	1, 4-7, 9-13
A	CN 204287447 U (SHENZHEN GOLDPOWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) entire document	1-13
A	CN 1908680 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 07 February 2007 (2007-02-07) entire document	1-13
A	CN 103869262 A (SHANGHAI AEROSPACE ELECTRONIC COMMUNICATION EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE) 18 June 2014 (2014-06-18) entire document	1-13
A	JP 2006349640 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 28 December 2006 (2006-12-28) entire document	1-13
A	JP 2009303427 A (MITUTOYO CORP.) 24 December 2009 (2009-12-24) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/083238

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113075534	A	06 July 2021	None			
CN	203595753	U	14 May 2014	None			
JP	2002228407	A	14 August 2002	None			
CN	106707196	A	24 May 2017	None			
CN	104090245	A	08 October 2014	None			
CN	206945928	U	30 January 2018	None			
CN	203396920	U	15 January 2014	None			
CN	204287447	U	22 April 2015	None			
CN	1908680	A	07 February 2007	US	2007030710	A1	08 February 2007
CN	103869262	A	18 June 2014	None			
JP	2006349640	A	28 December 2006	None			
JP	2009303427	A	24 December 2009	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/083238

A. 主题的分类 G01R 31/40 (2014.01) 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) G01R 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)) CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, EPTXT, USTXT, WOTXT, IEEE: 电源, 直流, 交流, 隔离, 故障, 电容, 二极管, 比较, 反向阻断, 浪涌电流, power, source, direct current, DC, AC, capacitor, diode, compare, than, inrush, surge																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113075534 A (维沃移动通信有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 权利要求1-13</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1</td> <td>1, 4-7, 9-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1</td> <td>2-3, 8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002228407 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO.) 2002年8月14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第28段, 附图3</td> <td>2-3, 8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106707196 A (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2017年5月24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第19-23段, 附图1-3</td> <td>1, 4-7, 9-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104090245 A (大连科海测控技术有限公司) 2014年10月8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第19-21段, 附图1</td> <td>1, 4-7, 9-13</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 206945928 U (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2018年1月30日 (2018 - 01 - 30) 说明书第27-31段, 附图1-3</td> <td>1, 4-7, 9-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 113075534 A (维沃移动通信有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 权利要求1-13	1-13	X	CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1	1, 4-7, 9-13	Y	CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1	2-3, 8	Y	JP 2002228407 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO.) 2002年8月14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第28段, 附图3	2-3, 8	X	CN 106707196 A (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2017年5月24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第19-23段, 附图1-3	1, 4-7, 9-13	X	CN 104090245 A (大连科海测控技术有限公司) 2014年10月8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第19-21段, 附图1	1, 4-7, 9-13	X	CN 206945928 U (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2018年1月30日 (2018 - 01 - 30) 说明书第27-31段, 附图1-3	1, 4-7, 9-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 113075534 A (维沃移动通信有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 权利要求1-13	1-13																								
X	CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1	1, 4-7, 9-13																								
Y	CN 203595753 U (新乡市景弘电气有限公司) 2014年5月14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第17-19段, 附图1	2-3, 8																								
Y	JP 2002228407 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO.) 2002年8月14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第28段, 附图3	2-3, 8																								
X	CN 106707196 A (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2017年5月24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第19-23段, 附图1-3	1, 4-7, 9-13																								
X	CN 104090245 A (大连科海测控技术有限公司) 2014年10月8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第19-21段, 附图1	1, 4-7, 9-13																								
X	CN 206945928 U (广西电网有限责任公司北海供电局 等) 2018年1月30日 (2018 - 01 - 30) 说明书第27-31段, 附图1-3	1, 4-7, 9-13																								
☒ 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 2022年6月9日		国际检索报告邮寄日期 2022年6月15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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 孙毅 电话号码 86-10-62085713																								

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
X	CN 203396920 U (浙江海洋学院) 2014年1月15日 (2014 - 01 - 15) 说明书第27段, 附图1	1, 4-7, 9-13
A	CN 204287447 U (深圳市金威源科技股份有限公司) 2015年4月22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-13
A	CN 1908680 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2007年2月7日 (2007 - 02 - 07) 全文	1-13
A	CN 103869262 A (上海航天电子通讯设备研究所) 2014年6月18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-13
A	JP 2006349640 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 2006年12月28日 (2006 - 12 - 28) 全文	1-13
A	JP 2009303427 A (MITUTOYO CORP.) 2009年12月24日 (2009 - 12 - 24) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/083238

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	113075534	A	2021年7月6日	无	
CN	203595753	U	2014年5月14日	无	
JP	2002228407	A	2002年8月14日	无	
CN	106707196	A	2017年5月24日	无	
CN	104090245	A	2014年10月8日	无	
CN	206945928	U	2018年1月30日	无	
CN	203396920	U	2014年1月15日	无	
CN	204287447	U	2015年4月22日	无	
CN	1908680	A	2007年2月7日	US 2007030710 A1	2007年2月8日
CN	103869262	A	2014年6月18日	无	
JP	2006349640	A	2006年12月28日	无	
JP	2009303427	A	2009年12月24日	无	