

(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
2024年1月11日 (11.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/007687 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) **H01M 10/44** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/089857

(22) 国际申请日: 2023年4月21日 (21.04.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210790144.6 2022年7月6日 (06.07.2022) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO, LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 曹雷 (CAO, Lei); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。朱辰 (ZHU,

Chen); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。邱钰鹏 (QIU, Yupeng); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: MULTI-BATTERY POWER SUPPLY, CHARGING/DISCHARGING METHOD, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 多电池电源及充放电方法和电子设备

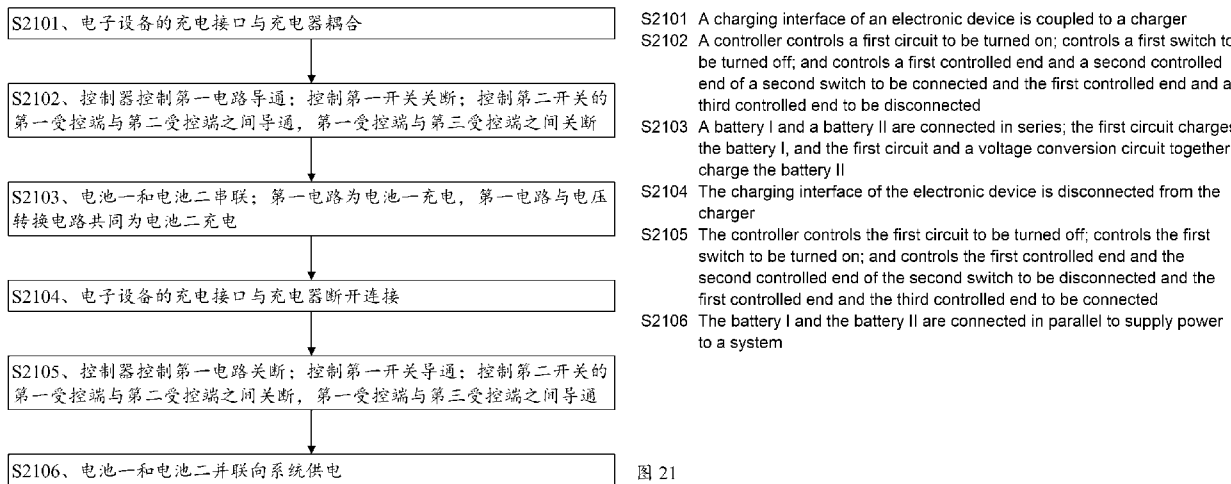
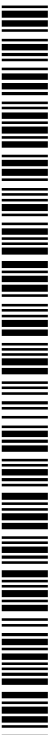


图 21

(57) Abstract: A multi-battery power supply, a charging/discharging method, and an electronic device. The electronic device (10) comprises a power supply circuit, and the power supply circuit comprises a first circuit (1c), a second circuit (1d), a first switch (1g), a second switch (1h), and a first battery (1a) and a second battery (1b). When the first switch (1g) is turned off, a first controlled end (1h1) and a second controlled end (1h2) of the second switch (1h) are connected, the first controlled end (1h1) and a third controlled end (1h3) of the second switch (1h) are disconnected, and when the first circuit (1c) is turned on, the first circuit (1c) and the second circuit (1d) are used for supplying power to the two batteries; when the first switch (1g) is turned on, the first controlled end (1h1) and the second controlled end (1h2) of the second switch (1h) are disconnected, the first controlled end (1h1) and the third controlled end (1h3) of the second switch (1h) are connected, and when the first circuit (1c) is turned off, the two batteries supply power to the outside by means of the second circuit (1d). When the two batteries are charged, the two batteries are connected in series, so that the two batteries having different capacities are fully charged at the same time; and when the two batteries supply power to the outside, the two batteries are connected in parallel, so that the efficiency loss caused by power conversion is avoided.



WO 2024/007687 A1

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种多电池电源及充放电方法和电子设备。电子设备 (10) 包括电源电路, 电源电路包括: 第一电路 (1c), 第二电路 (1d), 第一开关 (1g), 第二开关 (1h), 以及第一电池 (1a) 和第二电池 (1b)。当第一开关 (1g) 关断, 第二开关 (1h) 的第一受控端 (1h1) 与第二受控端 (1h2) 之间导通, 第二开关 (1h) 的第一受控端 (1h1) 与第三受控端 (1h3) 之间关断, 且第一电路 (1c) 导通时, 第一电路 (1c) 和第二电路 (1d) 用于向两个电池供电; 当第一开关 (1g) 导通, 第二开关 (1h) 的第一受控端 (1h1) 与第二受控端 (1h2) 之间关断, 第二开关 (1h) 的第一受控端 (1h1) 与第三受控端 (1h3) 之间导通, 且第一电路 (1c) 关断时, 两个电池通过第二电路 (1d) 向外供电。当向两个电池充电时, 使两个电池串联, 实现两个不同容量的电池同时充满; 当两个电池向外供电时, 两个电池并联, 避免功率转换带来的效率损失。

多电池电源及充放电方法和电子设备

5 本申请要求于2022年07月06日提交国家知识产权局、申请号为202210790144.6、发明名称为“多电池电源及充放电方法和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电源技术领域，尤其涉及多电池电源及充放电方法和电子设备。

10 背景技术

由于电子设备框架限制等原因，手机等体积较小的电子设备中的多个电池的容量一般不同。并且，体积较小的电子设备中用于电池的空间有限，电池的体积受限，导致电池容量也受限。因而，电池容量资源非常宝贵。现有技术中，同时为容量不同的电池充电时，会造成电池容量损失，浪费宝贵的电池容量资源。如何为多个不同容量
15 的电池充电，降低电池容量损失，是需要解决的一个问题。

发明内容

本申请实施例提供一种充电电路、充电方法及电子设备，能够同时为不同容量的电池充电，在不牺牲充电速度的条件下，使得多个电池同时充满，避免电池容量损失，节约电池容量资源。

20 本申请实施例提供一种多电池电源及充放电方法和电子设备，当向电池组充电时，使两个电池串联，实现两个不同容量的电池同时充满；当电池向外供电时，两个电池并联，避免功率转换带来的效率损失。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

25 第一方面，提供了一种电源电路，用于向电池组充放电，电池组包括第一电池和第二电池，该电源电路包括：第一电路，第二电路，第一开关，第二开关，第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至第一电池的正极；第一电池的负极与第二开关的第一受控端耦合；第一开关的第一受控端与第一电池的正极耦合；第一开关的第二受控端与第二开关的第二受控端以及第二电池的正极耦合在一起；第二开关的第三受控端与第二电池的负极耦合；第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与
30 第二电池的正极耦合。当第一开关关断，第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且第一电路导通时，第一电路和第二电路用于向电池组供电；当第一开关导通，第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，且第一电路关断时，电池组通过第二电路向外供电。

35 在该实施方式中，通过切换第一开关和第二开关，实现当向电池组充电时，两个电池串联，第一电路和第二电路共同为电池一和电池二充电，使得电池一的充电电流值与电池二的充电电流值的比例，和电池一的容量与电池二的容量的比例相等，电池一和电池二同时充满；当电池组向系统供电时，两个电池并联，电池的供电电压与系

统额定供电电压相等，避免放电电路进行功率变换带来的效率损失，避免电池容量的浪费。

5 根据第一方面，在一种可能的实施方式中，第一电池的容量为第一值，第二电池的容量为第二值，第一值小于第二值；当第一开关关断，第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且第一电路导通时，第一电路用于向第一电池输入第一充电电流；第一电池的第一充电电流输出至第二电池；第二电路用于向第二电池输入第二充电电流；输入第一电池的第一充电电流与输入第二电池的第三充电电流的比例，和第一值与所述第二值的比例相等；其中，第三充电电流为第一充电电流与第二充电电流之和。

10 根据第一方面，在一种可能的实施方式中，第一充电电流的值为第一电流值，电源电路还包括采样电路，采样电路的一端与第一电池的负极耦合，采样电路的另一端与第二开关的第一受控端耦合；采样电路用于检测第一充电电流的检测值；第一电路，还用于根据第一充电电流的检测值和第一电流值调节输出电流，使得第一充电电流的值为第一电流值。

15 在该实施方式中，通过采样电路实时获取第一电池的充电电流的值，并调节第一电路的输出电流；如果第一充电电流的当前值小于预设的第一电流值，则增大第一电路的输出电流；如果第一充电电流的当前值大于预设的第一电流值，则减小第一电路的输出电流；以使得第一充电电流的值等于预设的第一电流值。

20 根据第一方面，在一种可能的实施方式中，第一电路为直充电路，第二电路为降压电路。

第二方面，提供了一种电子设备，包括：第一电路，第二电路，第一开关，第二开关，以及电池组，电池组包括第一电池和第二电池，第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至第一电池的正极；第一电池的负极与第二开关的第一受控端耦合；第一开关的第一受控端与第一电池的正极耦合；第一开关的第二受控端与第二开关的第二受控端以及第二电池的正极耦合在一起；第二开关的第三受控端与第二电池的负极耦合；第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与第二电池的正极耦合。当第一开关关断，第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且第一电路导通时，第一电路和第二电路用于向电池组供电；当第一开关导通，第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，且第一电路关断时，电池组通过第二电路向电子设备的系统供电。

30 在该实施方式中，通过切换第一开关和第二开关，实现当向电池组充电时，两个电池串联，第一电路和第二电路共同为电池一和电池二充电，使得电池一的充电电流值与电池二的充电电流值的比例，和电池一的容量与电池二的容量的比例相等，电池一和电池二同时充满；当电池组向系统供电时，两个电池并联，电池的供电电压与系统额定供电电压相等，避免放电电路进行功率变换带来的效率损失，避免电池容量的浪费。

根据第二方面，在一种可能的实施方式中，第一电池的容量为第一值，第二电池的容量为第二值，第一值小于第二值；当第一开关关断，第二开关的第一受控端与第

二受控端之间导通，第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且第一电路导通时，第一电路用于向第一电池输入第一充电电流；第一电池的第一充电电流输出至第二电池；第二电路用于向第二电池输入第二充电电流；输入第一电池的第一充电电流与输入第二电池的第三充电电流的比例，和第一值与第二值的比例相等；其中，第三充电电流为第一充电电流与第二充电电流之和。

根据第二方面，在一种可能的实施方式中，第一充电电流的值为第一电流值，第二充电电流的值为第二电流值；电子设备还包括控制器，用于向第一电路发送第一电流值；还用于向第二电路发送第二电流值。

在该实施方式中，控制器控制第一电路和第二电路的充电电流的比例。

10 根据第二方面，在一种可能的实施方式中，电子设备还包括采样电路，采样电路的一端与第一电池的负极耦合，采样电路的另一端与第二开关的第一受控端耦合，采样电路通过控制器与第一电路通信连接，采样电路用于检测第一充电电流的检测值；第一电路还用于根据第一充电电流的检测值和第一电流值调节输出电流，使得第一充电电流的值为第一电流值。

15 在该实施方式中，通过采样电路实时获取第一电池的充电电流的值，并调节第一电路的输出电流；如果第一充电电流的当前值小于预设的第一电流值，则增大第一电路的输出电流；如果第一充电电流的当前值大于预设的第一电流值，则减小第一电路的输出电流；以使得第一充电电流的值等于预设的第一电流值。

20 根据第二方面，在一种可能的实施方式中，第一充电电流的值为第一电流值，电子设备还包括控制器和采样电路，采样电路的一端与第一电池的负极耦合，采样电路的另一端与第二开关的第一受控端耦合；采样电路，用于检测第一充电电流的检测值；采样电路还用于向控制器发送第一充电电流的检测值；控制器用于根据第一充电电流的检测值和第一电流值控制第一电路调节输出电流，使得第一充电电流的值为第一电流值。

25 根据第二方面，在一种可能的实施方式中，电子设备包括控制器，用于确定向电池组供电时，控制第一开关关断，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，控制第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，控制第一电路导通；控制器还用于确定电池组向电子设备的系统供电时，控制第一开关导通，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，控制第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，控制第一电路关断。

30 根据第二方面，在一种可能的实施方式中，第一电路为直充电路，第二电路为降压电路。

第三方面，提供了一种系统，包括第二方面及其任意一种实施方式所述的电子设备，和充电器，该充电器用于向该电子设备供电。

35 第四方面，提供了一种控制方法，应用于电子设备，电子设备包括第一电路，第二电路，第一开关，第二开关，控制器，以及电池组；电池组包括第一电池和第二电池，第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至第一电池的正极；第一电池的负极与第二开关的第一受控端耦合；第一开关的第一受控端与第一电池的正极耦合；第一开关的第二受控端与第二开关的第二受控端以及第二电池的正极耦合在一起；第

二开关的第三受控端与第二电池的负极耦合；第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与第二电池的正极耦合；该方法包括：控制器确定电子设备连接充电器，控制第一开关关断，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，控制第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，并控制第一电路导通；控制器向第一电路发送第一电流值，向第二电路发送第二电流值；第一电路向第一电池输入第一充电电流；第一电池的第一充电电流输出至第二电池；第一充电电流的值为第一电流值；第二电路向第二电池输入第二充电电流；第二充电电流的值为第二电流值；其中，输入第二电池的第三充电电流的值为第三电流值，第三电流值为第一电流值与第二电流值之和；第一电流值与第三电流值的比例，和第一值与第二值的比例相等。

5 在该方法中，控制器控制切换第一开关和第二开关，实现当向电池组充电时，两个电池串联，第一电路和第二电路共同为电池一和电池二充电，使得电池一的充电电流值与电池二的充电电流值的比例，和电池一的容量与电池二的容量的比例相等，电池一和电池二同时充满。

15 根据第四方面，在一种可能的实施方式中，电子设备还包括采样电路，采样电路的一端与第一电池的负极耦合，采样电路的另一端与第二开关的第一受控端耦合，该方法还包括：采样电路检测第一充电电流的检测值，向控制器发送第一充电电流的检测值；控制器根据第一充电电流的检测值和第一电流值控制第一电路调节输出电流，使得第一充电电流的值为第一电流值。

20 在该方法中，控制器通过采样电路实时获取第一电池的充电电流的值，并控制第一电路调节输出电流；如果第一充电电流的当前值小于预设的第一电流值，则增大第一电路的输出电流；如果第一充电电流的当前值大于预设的第一电流值，则减小第一电路的输出电流；以使得第一充电电流的值等于预设的第一电流值。

25 根据第四方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：控制器确定电子设备与充电器断开连接，控制第一开关导通，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，控制第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，并控制第一电路关断；第一电池和第二电池通过第二电路向电子设备的系统供电。

30 在该方法中，控制器控制切换第一开关和第二开关，实现当电池组向系统供电时，两个电池并联，电池的供电电压与系统额定供电电压相等，避免放电电路进行功率变换带来的效率损失，避免电池容量的浪费。

35 第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述第四方面中任意一种实施方式所述的方法。

第六方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行上述第四方面中任意一种实施方式所述的方法。

第七方面，提供了一种装置（例如，该装置可以是芯片系统），该装置包括处理器，用于支持电子设备实现上述第四方面中任意一种实施方式所涉及的功能。在一种可能的设计中，该装置还包括存储器，该存储器，用于保存电子设备必要的程序指令和数据。该装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

其中，第五方面至第七方面中任意一种实施方式所带来的技术效果可参见第四方

面中不同实施方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种充电系统架构示意图；
图 2 为本申请实施例提供的另一种充电系统架构示意图；
5 图 3 为本申请实施例提供的一种电子设备的硬件结构示意图；
图 4 为一种充电电路示意图；
图 5 为另一种充电电路示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种充电电路示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种充电电路示意图；
10 图 8 为本申请实施例提供的一种充电方法的流程示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种充电电路示意图；
图 10 为本申请实施例提供的一种充电电路示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种充电方法的流程示意图；
图 12 为本申请实施例提供的一种放电电路示意图；
15 图 13 为本申请实施例提供的一种充放电电路示意图；
图 14 为本申请实施例提供的一种充电电路示意图；
图 15 为本申请实施例提供的一种放电电路示意图；
图 16 为本申请实施例提供的一种充放电电路示意图；
图 17 为本申请实施例提供的一种充放电电路示意图；
20 图 18 为本申请实施例提供的一种充放电电路示意图；
图 19 为本申请实施例提供的一种开关结构示意图；
图 20 为本申请实施例提供的一种开关结构示意图；
图 21 为本申请实施例提供的一种充放电方法的流程示意图；
图 22 为本申请实施例提供的一种充放电电路示意图；
25 图 23 为本申请实施例提供的一种电量计示意图；
图 24 为本申请实施例提供的一种电量计示意图；
图 25 为本申请实施例提供的一种电量计示意图；
图 26 为本申请实施例提供的一种电量计示意图；
图 27 为本申请实施例提供的一种电量计示意图；
30 图 28 为本申请实施例提供的一种电子设备示意图；
图 29 为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

在本申请实施例的描述中，以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中
35 所使用的那样，单数表达形式“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式，除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解，在本申请以下各实施例中，“至少一个”、“一个或多个”是指一个或两个以上（包含两个）。术语“和/或”，用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系；例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B

的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“连接”包括直接连接和间接连接，除非另外说明。“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。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请实施例涉及的术语“耦合”、“连接”应做广义理解，例如，可以指物理上的直接连接，也可以指通过电子器件实现的间接连接，例如通过电阻、电感、电容或其他电子器件实现的连接。

电池容量表示在一定条件下（比如，放电率，温度，终止电压等），电池可以放出的电量。比如，电池在规定的电流下能放电的时间长度即该电池的容量；通常以安培·小时为单位（以 A h 表示）。譬如说，容量为 5A h 的电池，在用 1A 电流放电时，能够工作大约 5 小时的时间。

目前，手机等体积较小的电子设备中的多个电池的容量一般不同。示例性的，如图 1 和图 2 所示，电子设备 10 包括电池 11 和电池 12；其中，电池 11 和电池 12 的电池容量不同。在一种示例中，电池 11 的容量小于电池 12 的容量。比如，电池 11 的容量为 2000 毫安·小时（mA h），电池 12 的容量为 3000 mA h。需要说明的是，本申请实施例以电子设备 10 包括电池 11 和电池 12 为例进行介绍。可以理解的，电子设备 10 中还可以包括更多数量的电池。当包括更多数量电池时，实现原理与包括电池 11 和电池 12 类似，本申请实施例中不再一一举例。

电子设备 10 可以通过图 1 或图 2 所示的充电器 20 进行充电。充电器 20 可以为图 1 中所示的有线充电器，或者为图 2 中所示的无线充电器，或者其它形态的充电器。当充电时，图 1 中所示的充电器 20 通过有线方式与电子设备 10 相连接，图 2 中所示的充电器 20 通过无线方式（例如电磁感应）与电子设备 10 中的无线充电线圈（见图 3 中的无线充电线圈 142）相耦合。

本申请实施例提供的方法可以应用于包括多个电池的电子设备。上述电子设备可以包括手机、平板电脑、笔记本电脑、个人电脑（personal computer, PC）、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、手持计算机、上网本、智能家居设备（比如，智能电视、智慧屏、大屏、智能音箱、智能空调等）、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、可穿戴设备（比如，智能手表、智能手环等）、

车载设备、虚拟现实设备等，本申请实施例对此不做任何限制。

在本申请实施例中，上述电子设备是可以运行操作系统，安装应用程序的电子设备。可选地，电子设备运行的操作系统可以是安卓®系统，Windows®系统，iOS®系统等。

5 以电子设备为手机为例，图3示出了电子设备的一种可能的结构。该电子设备10可以包括处理器110、外部存储器接口120、内部存储器121、通用串行总线（universal serial bus, USB）接口130、电源管理模块140、电池141、无线充电线圈142、天线1、天线2、移动通信模块150、无线通信模块160、音频模块170、扬声器170A、受话器170B、麦克风170C、耳机接口170D、传感器模块180、按键190、马达191、指示器10 192、摄像头193、显示屏194以及用户标识模块（subscriber identification module, SIM）卡接口195等。

其中，传感器模块180可以包括压力传感器、陀螺仪传感器、气压传感器、磁传感器、加速度传感器、距离传感器、接近光传感器、指纹传感器、温度传感器、触摸传感器、环境光传感器、骨传导传感器等。

15 可以理解的是，本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备10的具体限定。在本申请另一些实施方式中，电子设备10可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

20 处理器110可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器110可以包括中央处理单元（central processing unit, CPU）、应用处理器（application processor, AP）、调制解调处理器、图形处理器（graphics processing unit, GPU）、图像信号处理器（image signal processor, ISP）、控制器、存储器、视频编解码器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、基带处理器以及神经网络处理器（neural-network processing unit, NPU）等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理25 器中。例如，处理器110可以是应用处理器AP。或者，上述处理器110可以集成在片上系统（system on chip, SoC）中。或者，上述处理器110可以集成在集成电路（integrated circuit, IC）芯片中。该处理器110可以包括IC芯片中的模拟前端（analog front end, AFE）和微处理单元（micro-controller unit, MCU）。

30 其中，控制器可以是电子设备10的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

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

35 在一些实施方式中，处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路（inter-integrated circuit, I2C）接口、集成电路内置音频（inter-integrated circuit sound, I2S）接口、脉冲编码调制（pulse code modulation, PCM）接口、通用异步收发传输器（universal asynchronous receiver/transmitter, UART）接口、移动产业处理器接口（mobile industry processor interface, MIPI）、通用输入输出（general-purpose input/output,

GPIO)接口、用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口和/或USB接口等。

可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备10的结构限定。在本申请另一些实施方式中,电子设备10也可以采用上述实施方式中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

5 电子设备10的无线通信功能可以通过天线1、天线2、移动通信模块150、无线通信模块160、调制解调处理器以及基带处理器等实现。

10 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备10中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施方式中,天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块150可以提供应用在电子设备10上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以提供应用在电子设备10上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)、蓝牙(bluetooth, BT)、全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)、15 调频(frequency modulation, FM)、近距离无线通信技术(near field communication, NFC)、红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。在一些实施方式中,电子设备10的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备10可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。

20 电子设备10通过GPU、显示屏194以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。在一些实施方式中,电子设备10可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

25 电子设备10可以通过ISP、摄像头193、视频编解码器、GPU、显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。ISP用于处理摄像头193反馈的数据。在一些实施方式中,ISP可以设置在摄像头193中。摄像头193用于捕获静态图像或视频。在一些实施方式中,电子设备10可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

30 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如微闪迪(micro SanDisk, Micro SD)卡,实现扩展电子设备10的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备10的各种功能应用以及数据处理。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。

电子设备10可以通过音频模块170、扬声器170A、受话器170B、麦克风170C、耳机接口170D以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频

输入转换为数字音频信号。在一些实施方式中，音频模块 170 可以设置于处理器 110 中，或将音频模块 170 的部分功能模块设置于处理器 110 中。扬声器 170A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。受话器 170B，也称“听筒”，用于将音频电信号转换成声音信号。麦克风 170C，也称“话筒”，“传声器”，用于将声音信号转换为电信号。电子设备 10 可以设置至少一个麦克风 170C。耳机接口 170D 用于连接有线耳机。耳机接口 170D 可以是 USB 接口 130，也可以是 3.5mm 的开放移动终端平台（open mobile terminal platform, OMTP）标准接口，美国蜂窝电信工业协会（cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA）标准接口。

5 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995

按键 190 包括开机键、音量键等。按键 190 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备 10 可以接收按键输入，产生与电子设备 10 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。马达 191 可以产生振动提示。马达 191 可以用于来电振动提示，也可以用于触摸振动反馈。指示器 192 可以是指示灯，可以用于指示充电状态，电量变化，也可以用于指示消息、未接来电、通知等。SIM 卡接口 195 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 195，或从 SIM 卡接口 195 拔出，实现和电子设备 10 的接触和分离。电子设备 10 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口，N 为大于 1 的正整数。SIM 卡接口 195 可以支持纳 SIM（Nano SIM）卡、微 SIM（Micro SIM）卡、SIM 卡等。在一些实施方式中，电子设备 10 采用嵌入式（embedded SIM, eSIM）卡，eSIM 卡可以嵌在电子设备 10 中，不能和电子设备 10 分离。

电源管理模块 140 用于从充电器接收充电输入。其中，充电器可以是无线充电器（如电子设备 10 的无线充电底座或者其他可以为电子设备 10 无线充电的设备），也可以是有线充电器。例如，电源管理模块 140 可以通过 USB 接口 130 接收有线充电器的充电输入。电源管理模块 140 可以通过电子设备 10 的无线充电线圈 142 接收无线充电输入。

其中，电源管理模块 140 为电池 141 充电的同时，还可以为电子设备 10 供电。电源管理模块 140 接收电池 141 的输入，为处理器 110、内部存储器 121、外部存储器接口 120、显示屏 194、摄像头 193 和无线通信模块 160 等供电。电源管理模块 140 还可以用于监测电池 141 的电池容量、电池循环次数、电池健康状态（漏电、阻抗）等参数。在其他一些实施方式中，电源管理模块 140 也可以设置于处理器 110 中。

电池 141 可以包括多个不同容量的电池。目前，当电子设备包括多个电池时，通常将多个电池进行串联充电，或者将多个电池进行并联充电。充电过程中充入电池的电量 $Q=I \times t$ ；其中，I 为充电电流，t 为充电时长。多个电池串联或并联同时充电，即各个电池的充电时长相等。电池的充电电流与充入电池的电量成正比。

在一种示例中，如图 4 所示，两个电池并联，一个充电电路或多个充电电路并联共同为两个电池同时充电。由于两个电池并联，两个电池的电压相等，而电池的输入电流受链路上的电阻（包括电池本身的电阻、线路电阻等）影响；无法精确控制两个电池各自的输入电流。

由于无法精确控制电池输入电流，一般来说，会将电池的最大输入电流设计的较高，以免损坏电池。电池的最大输入电流与电池容量密度成反比，这样就导致电池的容量密度低。同样目标容量情况下，容量密度低，则电池的体积大。由于电子设备内

空间有限，电池的体积受限，这样就会损失电池容量。

5 在一种示例中，如图 5 所示，两个电池串联，充电电路为两个电池同时充电。在该实现方式中电，两个电池的输入电流一样大，相同时间内充入的电量相等。当容量较小的电池充满时，容量较大的电池未充满。当容量较小的电池充满时，即停止充电，以避免损坏池。这样的话，容量较大的电池无法充满，容量浪费。

本申请实施例提供一种充电电路及方法，应用于向不同容量的电池充电。该充电电路可以应用于上述电子设备 10 的电源管理模块 140 中。

10 示例性的，如图 6 所示，电子设备 10 包括第一电路 13、电压转换电路（第二电路）14 和控制器 15，以及电池组；其中，第一电路 13 和电压转换电路 14 作为充电电路，向电池组充电。电池组包括电池 11 和电池 12，电池 11 和电池 12 的容量不同；示例性的，电池 11 的容量为第一值，电池 12 的容量为第二值，第二值大于第一值。第一电路 13 一端与充电器 20 的供电端耦合，另一端耦合至电池 11 的正极；电池 11 的负极与电池 12 的正极耦合；电压转换电路 14 一端与电池 11 正极耦合，另一端与电
15 池 11 负极耦合。第一电路 13 的通信端、电压转换电路 14 的通信端分别与控制器 15 通信连接；比如，第一电路 13 和电压转换电路 14 通过集成电路总线连接至控制器 15。

第一电路 13 用于对充电器 20 的供电电压进行转换，第一电路 13 的输出电压为 V_{out1} 。电压转换电路 14 用于对 V_{out1} 进行电压转换。控制器 15 用于通过控制第一电路 13 的输出电压 V_{out1} 的值，以控制电池 11 的充电电流 I_{bat1} ；控制器 15 还用于控制电压转换电路 14 在 V_{out1} 下的输出电流 I_{out} ，使得 I_{bat1}/I_{bat2} =第一值/第二值，其中 $I_{bat2}=I_{bat1}+I_{out}$ ，
20 即 $I_{bat1}/(I_{bat1}+I_{out})$ =第一值/第二值。也就是说，输入电池 11 的充电电流与输入电池 12 的充电电流的比例，和第一值与第二值的比例相等。需要说明的是，在实际实现中，由于检测精度、控制精度等限制，输入电池 11 的充电电流与输入电池 12 的充电电流的比例，和第一值与第二值的比例，并不一定能达到精确的相等。可以调节输入电
25 池 11 的充电电流及输入电池 12 的充电电流，使其比例趋近于和第一值与第二值的比例相等，即和第一值与第二值的比例近似。

由于 I_{bat1}/I_{bat2} =第一值/第二值，相同充电时长内，充入电池 11 和电池 12 的电量比值为第一值/第二值=电池 11 的容量/电池 12 的容量；这样，电池 11 和电池 12 可以同时充满，避免电池容量损失。

30 在一种示例中，如图 7 所示，第一电路 13 为直充电路或升压电路（Boost）；比如，直充电路为开关电路；Boost 电路也可以称为 Boost 芯片。或者，第一电路 13 可以包括直充电路以及 Boost。控制器 15 可以根据充电器 20 的供电电压控制第一电路 13 采用直充电路或 Boost 进行充电。比如，当充电器 20 的供电电压与电池 11 和电池 12 的额定电压之和相等时，控制器 15 控制第一电路 13 采用直充电路进行充电。比如，当充电器 20 的供电电压小于电池 11 和电池 12 的额定电压之和时，控制器 15 控制第
35 一电路 13 采用 Boost 进行充电。电压转换电路 14 为降压电路（Buck），也可以称为 Buck 芯片。控制器 15 为 SoC。可选的，电子设备 10 还包括采样电路 16。一种示例中，采样电路 16 的一端与电池 11 负极耦合，另一端与 Buck 14 耦合。采样电路 16 的通信端与控制器 15 通信连接。采样电路 16 用于实时采集电池 11 的充电电流 I_{bat1} 的值，并向 SoC 上报。需要说明的是，采样电路 16 的阻值很小，采样电路 16 两端的电压差可

以忽略不计。

SoC 用于根据电池 11 的容量和电池 12 的容量确定 I_{bat1} 和 I_{bat2} 的目标值，并向第一电路 13 和 Buck 14 分别发送控制信号。比如，SoC 通过集成电路总线(inter-integrated circuit, IIC)通信协议分别向第一电路 13 和 Buck 14 发送控制信号。示例性的，SoC 向第一电路 13 发送第一控制信号，用于通知电池 11 的充电电流目标值（即 I_{bat1} 目标值）；SoC 向 Buck 14 发送第二控制信号，用于通知 Buck 14 的输出电流目标值（即 I_{out} 目标值），其中 $I_{out} = I_{bat2} - I_{bat1}$ 。

第一电路 13 用于对充电器 20 的供电电压进行电压转换，第一电路 13 的输出电压为 V_{out1} 。在一种实现方式中，第一电路 13 根据采样电路 16 实时采集的 I_{bat1} 的当前值调节 V_{out1} 的值，使得 I_{bat1} 的值等于目标值。

Buck 14 用于对 V_{out1} 进行电压转换，并且输出电流 I_{out} 的值保持为 I_{out} 目标值；其中， I_{out} 目标值 = I_{bat2} 目标值 - I_{bat1} 目标值。

下面详细介绍本申请实施例提供的充电方法，该方法可以应用于图 6 或图 7 所示的充电电路。示例性的，如图 8 所示，该方法包括：

S801、控制器确定电池一的充电电流目标值（第一目标值）和电池二的充电电流目标值（第二目标值），以及电压转换电路的输出电流目标值（第三目标值）；其中，第一目标值/第二目标值 = 电池一的容量/电池二的容量。

比如，电池一为上述电池 11，电池二为上述电池 12。电池一的容量为第一值，电池二的容量为第二值；第一值小于第二值。

当电子设备通过有线或无线方式连接充电器后，电子设备通过充电器为电池一和电池二进行充电。电池在充电过程中的充电电流是一个动态变化的过程。在一种实现方式中，电池的充电过程包括三个阶段：预充电阶段、恒流充电阶段和恒压充电阶段。当电池的初始/空载电压低于预充电阈值（比如 3.0V）时，处于预充电阶段，单个电池的充电电流大约为恒流充电阶段充电电流的 10% 左右。在恒流充电阶段，充电电流恒定（此时的充电电流为最大充电电流），电压逐渐升高，此时为快速充电阶段。就单个电池而言，当电池达到一定电压值时，即进入恒压充电阶段，比如这个恒定电压值为 4.2V。在恒压充电阶段，电压不变，充电电流递减；当充电电流达到终止电流时（比如 0.01C），结束充电。一旦充电结束，则充电电流降为零。控制器根据电池一和电池二所处充电过程中的具体阶段，确定电池二的当前充电电流目标值。

示例性的，以电池一和电池二处于恒流充电阶段为例，确定电池二的当前充电电流目标值为电池二的最大充电电流。可以理解的，电池二的最大充电电流小于或等于充电器的最大输出电流。以电池二的最大充电电流为 3A 为例。即确定电池二的充电电流目标值为 3A。

根据电池一的充电电流目标值/电池二的充电电流目标值 = 电池一的容量/电池二的容量 = 第一值/第二值；确定电池一的充电电流目标值。示例性的，第一值为 2000 mA h，第二值为 3000 mA h，电池二的充电电流 (I_{bat2}) 目标值为 3A，则电池一的充电电流 (I_{bat1}) 目标值为 2A。电压转换电路的输出电流 (I_{out}) 目标值 = I_{bat2} 目标值 - I_{bat1} 目标值。示例性的， I_{out} 目标值 = 3A - 2A = 1A。即第一目标值为 2A，第二目标值为 3A，第三目标值为 1A。

需要说明的是，上述示例以恒流充电阶段为例介绍了确定电池一的充电电流目标值和电池二的充电电流目标值的具体方法。可以理解的，充电过程中的充电电流是一个动态变化的过程，在充电过程的各个阶段，都可以采用上述方法确定电池一的充电电流目标值和电池二的充电电流目标值；使得电池一的充电电流目标值/电池二的充电电流目标值=电池一的容量/电池二的容量=第一值/第二值，且满足对应阶段的电流要求（比如，预充电阶段单个电池的充电电流为恒流充电阶段充电电流的10%）即可。

5 S802、控制器向第一电路发送电池一的充电电流目标值（第一目标值），控制器向电压转换电路发送电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）；其中，电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）与电池一的充电电流目标值（第一目标值）之和为电池二的充电电流目标值（第二目标值）。

在一种实现方式中，控制器通过 IIC 通信协议向第一电路发送第一控制信号，其中包括第一目标值。控制器通过 IIC 通信协议向电压转换电路发送第二控制信号，其中包括第三目标值。

15 S803、第一电路对充电器的供电电压进行电压转换，根据电池一的充电电流的当前值调节第一电路输出电压，使得电池一的充电电流达到第一目标值。电压转换电路对第一电路的输出电压进行电压转换，使得电压转换电路输出电流达到第三目标值。

在一种实现方式中，第一电路为直充电路，比如开关电路。

20 在一种示例中，采样电路实时采集 I_{bat1} 的值，并上报给控制器。控制器通过 IIC 通信协议向直充电路发送 I_{bat1} 当前值。如果 I_{bat1} 当前值小于第一目标值，直充电路与充电器通过充电协议进行协商，以第一步长（比如 0.5V）升高充电器供电电压。这样，直充电路的输出电压 V_{out1} 升高，即 I_{bat1} 的值增大。如果 I_{bat1} 当前值大于第一目标值，直充电路与充电器通过充电协议进行协商，以第二步长（可以与第一步长相等或不相等，比如 0.5V）降低充电器供电电压。这样，直充电路的输出电压 V_{out1} 降低，即 I_{bat1} 的值减小。经过一次或多次调节，通过升高或降低充电器供电电压，使得 I_{bat1} 的值达到第一目标值。

25 在另一种示例中，采样电路实时采集 I_{bat1} 的值，并上报给控制器。如果 I_{bat1} 当前值小于第一目标值，控制器向直充电路发送升压信号；直充电路通过充电协议与充电器进行协商，以第一步长（比如 0.5V）升高充电器供电电压。这样，直充电路的输出电压 V_{out1} 升高，即 I_{bat1} 的值增大。如果 I_{bat1} 当前值大于第一目标值，控制器向直充电路发送降压信号；直充电路通过充电协议与充电器进行协商，以第二步长（可以与第一步长相等或不相等，比如 0.5V）降低充电器供电电压。这样，直充电路的输出电压 V_{out1} 降低，即 I_{bat1} 的值减小。经过一次或多次调节，通过升高或降低充电器供电电压，使得 I_{bat1} 的值达到第一目标值。

30 在一种实现方式中，第一电路为 Boost。Boost 对充电器供电电压进行升压转换。在一种示例中，采样电路实时采集 I_{bat1} 的值，并上报给控制器。控制器通过 IIC 通信协议向 Boost 发送 I_{bat1} 当前值。如果 I_{bat1} 当前值小于第一目标值，Boost 以第一步长（比如 0.5V）升高输出电压 V_{out1} ，即 I_{bat1} 的值增大。如果 I_{bat1} 当前值大于第一目标值，Boost 以第二步长（可以与第一步长相等或不相等，比如 0.5V）降低输出电压 V_{out1} ，即 I_{bat1} 的值减小。经过一次或多次调节，通过升高或降低 Boost 输出电压，使得 I_{bat1} 的值达

到第一目标值。其中，Boost 通过脉冲宽度调制（pulse width modulation, PWM）调节占空比，对输入电压进行升压转换，输出目标电压值。本领域技术人员可以采用能够获取到的常规方法实现 Boost 功能。本申请实施例对此并不进行限定。

5 在一种实现方式中，电压转换电路为 Buck。Buck 对第一电路的输出电压进行降压转换，并且输出电流为第三目标值。其中，Buck 通过脉冲宽度调制（pulse width modulation, PWM）调节占空比，对输入电压进行降压转换，输出目标电压值，并通过反馈电流控制输出电流为目标值。本领域技术人员可以采用能够获取到的常规方法实现 Buck 功能。本申请实施例对此并不进行限定。

10 本申请实施例提供的充电方法，第一电路和电压转换电路共同为电池一和电池二充电，在充电过程的每个阶段，电池一的充电电流值/电池二的充电电流值=电池一的容量/电池二的容量。这样，电池一和电池二可以同时充满，避免了电池容量的损失。

15 需要说明的是，在一些实施例中，也可以不采用控制器确定电池一的充电电流目标值（第一目标值）和电池二的充电电流目标值（第二目标值），以及电压转换电路的输出电流目标值（第三目标值）；而是直接将电池一的充电电流目标值预置在第一电路中，第一电路根据电池一的充电电流目标值调节输出电流；将电压转换电路的输出电流目标值预置在电压转换电路中，电压转换电路根据输出电流目标值调节输出电流。其中，第一电路根据电池一的充电电流目标值调节输出电流的具体方法，以及电压转换电路根据输出电流目标值调节输出电流的具体方法，可以参考上述实施例具体描述，此处不再赘述。

20 本申请实施例还提供一种充电电路及方法，应用于向不同容量的电池充电。该充电电路可以应用于上述电子设备 10 的电源管理模块 140 中。

25 示例性的，图 9 示出了本申请实施例提供的另一种充电电路。电子设备 10 包括第一电路 1c、电压转换电路 1d 和控制器 1e，以及电池组；其中，第一电路 1c 和电压转换电路（第二电路）1d 作为充电电路，向电池组充电。电池组包括电池 1a 和电池 1b，电池 1a 和电池 1b 的容量不同；示例性的，电池 1a 的容量为第一值，电池 1b 的容量为第二值，第二值大于第一值。在一种示例中，第一电路 1c 可以是图 6 中第一电路 13，电压转换电路 1d 可以是图 6 中电压转换电路 14，控制器 1e 可以是图 6 中控制器 15，电池 1a 和电池 1b 分别是图 6 中电池 11 和电池 12。图 9 中各个单元的连接方式和功能可以参考图 6 中对应单元。与图 6 所示的充电电路不同的是，图 6 中电压转换电路 14 与电池 11 并联。图 9 所示充电电路中电压转换电路 1d 一端与充电器 20 的供电端耦合，另一端与电池 1a 的负极耦合；即电压转换电路 1d 与第一电路 1c 和电池 1a 串联后的电路并联。也就是说，图 9 中电压转换电路 1d 不是对第一电路 1c 的输出电压 V_{out1} 进行电压转换，而是对充电器 20 的供电电压进行电压转换。

30 在一种实现方式中，如图 10 所示，第一电路 1c 可以为直充电路或升压电路(Boost)；或者，第一电路 1c 包括直充电路以及 Boost。电压转换电路 1d 为降压电路 (Buck)，也可以称为 Buck 芯片。控制器 1e 为 SoC。在一种示例中，该充电电路还可以包括采样电路 1f。采样电路 1f 的一端与电池 1a 负极耦合，另一端与 Buck 1d 耦合。采样电路 1f 的通信端与控制器 1e 通信连接。

本申请实施例提供一种充电方法，该方法可以应用于图 9 或图 10 所示的充电电路。

示例性的，如图 11 所示，该方法包括：

S1101、控制器确定电池一的充电电流目标值（第一目标值）和电池二的充电电流目标值（第二目标值），以及电压转换电路的输出电流目标值（第三目标值）；其中，
第一目标值/第二目标值=电池一的容量/电池二的容量。

5 S1102、控制器向第一电路发送电池一的充电电流目标值（第一目标值），控制器向电压转换电路发送电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）；其中，电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）与电池一的充电电流目标值（第一目标值）之和为电池二的充电电流目标值（第二目标值）。

S1101 和 S1102 的具体实现方式可以参考 S801 和 S802，此处不再赘述。

10 S1103、第一电路对充电器的供电电压进行电压转换，根据电池一的充电电流的当前值调节第一电路输出电压，使得电池一的充电电流达到第一目标值。电压转换电路对充电器的供电电压进行电压转换，使得电压转换电路输出电流达到第三目标值。

15 第一电路对充电器的供电电压进行电压转换，根据电池一的充电电流的当前值调节第一电路输出电压，使得电池一的充电电流达到第一目标值，具体实现方式可以参考 S803。

与 S803 不同的是，电压转换电路（比如 Buck）对充电器的供电电压进行降压转换，并且输出电流为第三目标值。

20 第一电路和电压转换电路共同为电池一和电池二充电，在充电过程的每个阶段，电池一的充电电流值/电池二的充电电流值=电池一的容量/电池二的容量。这样，电池一和电池二可以同时充满，避免了电池容量的损失。

图 3 中电池 141（比如包括电池 11 和电池 12，或包括电池 1a 和电池 1b）用于向电子设备 10 中各个单元（系统）供电。比如，电池 141 可以向处理器 110、内部存储器 121、外部存储器接口 120、显示屏 194、摄像头 193 和无线通信模块 160 等供电；支持电子设备 10 系统正常运转。

25 电池为系统供电即电池放电。一般来说，多个电池串联充电，也会串联放电。由于系统额定供电电压（比如，等于单个电池供电电压）小于多个电池串联的供电电压；多个电池串联供电需要进行降压放电。

30 在一种示例中，如图 12 所示，电池 11 和电池 12 串联。电池 11 的放电电流通过第一电路 13 输入降压放电电路 17。电池 12 的放电电流经过电压转换电路（Buck）反向升压后通过第一电路 13 输入降压放电电路 17。降压放电电路 17 对输入电压进行降压后，向系统供电。比如，单个电池供电电压是 5v，电池 11 和电池 12 串联的供电电压是 10v，系统额定供电电压为 5v；降压放电电路 17 用于实现 10v（电池供电电压）到 5v（系统额定供电电压）的降压转换，即实现 2:1 功率变换；电池 11 和电池 12 的输出功率仅有 50%左右用于向系统供电，带来效率损失，是对电池容量的浪费。

35 本申请实施例还提供一种自动切换充放电的电路，示例性的，该自动切换充放电的电路可以是电子设备中的电源电路。当向电池组充电时，电池串联；第一电路和电压转换电路共同为电池一和电池二充电，使得电池一的充电电流值/电池二的充电电流值=电池一的容量/电池二的容量，电池一和电池二可以同时充满。当电池组向系统供电时，电池并联，电池的供电电压与系统额定供电电压相等，避免放电电路进行功率

变换带来的效率损失，避免电池容量的浪费。

5 在一种示例中，如图 13 所示，电子设备 10 包括电源电路，该电源电路包括电池 1a、电池 1b，第一电路 1c、电压转换电路 1d、第一开关 1g 以及第二开关 1h。其中，电池 1a 和电池 1b 的容量不同；示例性的，电池 1a 的容量为第一值，电池 1b 的容量为第二值，第二值大于第一值。可选的，该电源电路还可以包括采样电路 1f（图 13 中未示出）等。电源电路可以与电子设备 10 中其他单元进行交互。比如，电源电路可以与控制器 1e 进行无线通信，接收控制器 1e 的控制信号。比如，电源电路可以向电子设备 10 的系统供电。

10 第一电路 1c 一端与充电器 20 的供电端耦合，另一端耦合至电池 1a 的正极；电池 1a 的负极与第二开关 1h 的第一受控端 1h1 耦合；第一开关 1g 的第一受控端 1g1 与电池 1a 的正极耦合；第一开关 1g 的第二受控端 1g2 与第二开关 1h 的第二受控端 1h2 以及电池 1b 的正极耦合在一起；第二开关 1h 的第三受控端 1h3 与电池 1b 的负极耦合；电压转换电路 1d 的一端与充电器 20 的供电端耦合，另一端与电池 1b 的正极耦合，供电端与系统供电接口耦合。第一电路 1c 的通信端、电压转换电路 1d 的通信端、第一开关 1g 的控制端以及第二开关 1h 的控制端分别与控制器 1e 通信连接（比如通过集成电路总线连接）。

20 在一种示例中，第一电路 1c 为直充电路，电压转换电路 1d 为 Buck，控制器 1e 为 SoC。控制器 1e 可以通过向第一电路 1c 的通信端发送信号，控制第一电路 1c（直充电路）导通或关断。控制器 1e 可以通过向第一开关 1g 的控制端 1g3 发送信号，控制第一开关 1g 的第一受控端 1g1 与第二受控端 1g2 之间导通或关断。控制器还可以通过向第二开关 1h 的控制端 1h4 发送信号，控制第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断；或者控制第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间关断，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间导通。

25 在一种实现方式中，当为电池组充电时，控制器 1e 确定当前为充电过程；控制器 1e 控制第一电路 1c 导通；控制第一开关 1g 关断；并控制第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断；这样，电池 1a 和电池 1b 串联。等效电路图如图 9 所示。示例性的，当为电池组充电时，电流走向如图 14 所示；第一电路 1c 和电压转换电路 1d 共同为电池 1a 和电池 1b 充电。

30 当电池组向系统供电时，控制器 1e 确定当前为放电过程；控制器 1e 控制第一电路 1c 关断；控制第一开关 1g 导通；并控制第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间关断，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间导通。等效电路图如图 15 所示，电池 1a 和电池 1b 并联，通过电压转换电路 1d 向系统供电。

35 图 16 示出了本申请实施例提供的一种自动切换充放电的电路示意图。如图 16 所示，第一电路为直充电路，电压转换电路为 Buck。电池 1a 和电池 1b 分别串接一个采样电阻。可以理解的，在另一些示例中，该电路中也可以不包括采样电阻。

当电池组充电时，直充电路 1c 导通，第一开关 1g 关断，第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断；电池 1a 和电池 1b 串联。电流走向如图 17 所示，比如，充电接口的输入电压（充电器供

电电压)为 10v, 直充电路 1c 的输出电压 V_{out1} 为 10v, 经过直充电路 1c 流过电池 1a 的充电电流为 I_{bat1} 。Buck 对充电器供电电压进行降压转换, 输出电压为 5v, 即电池 1a 负极的电压为 5v; Buck 输出电流为 I_{out} 。这样, 电池 1b 的充电电流为 $I_{bat1}+I_{out}=I_{bat2}$ 。电池 1b 正极的电压与 Buck 输出电压相等, 为 5v; 电池 1b 负极接地, 电压为 0v。在
5 该电路连接方式下, 电池 1a 和电池 1b 串联, 直充电路 1c 和 Buck 1d 共同为电池 1a 和电池 1b 充电, 使得电池 1a 的充电电流值/电池 1b 的充电电流值=电池 1a 的容量/电池 1b 的容量, 电池 1a 和电池 1b 可以同时充满。

当电池组向系统供电时, 直充电路 1c 关断, 第一开关 1g 导通, 第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间关断, 第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间导通;
10 通; 电池 1a 和电池 1b 并联。电流走向如图 18 所示, 单个电池正负极电压差为 5v, 即电池 1a 和电池 1b 的正极电压均为 5v; 电池 1a 的输出电流为 I_{bat1} , 电池 1b 的输出电流为 I_{bat2} , 流过 Buck 的电流为 $I_{bat1}+I_{bat2}$, 即电池 1a 和电池 1b 向系统供电的供电电流为 $I_{bat1}+I_{bat2}$ 。Buck 的输入电压为 5v, 输出电压(系统额定供电电压)也为 5v, 避免了进行功率变换带来的效率损失, 避免了电池容量的浪费。

在一种示例中, 图 19 示出了第一开关的一种具体实现方式。当电池组充电时, SoC 向第一开关发送高电平控制信号, 驱动电平输出高电平, 对顶的双 N 型金属氧化物半导体型场效应管 (metal oxide semiconductor field effect transistor, MOSFET, 简称 MOS 管) 导通, 即第一开关导通。当电池组向系统供电时, SoC 向第一开关发送低电平控制信号, 驱动电平输出低电平, 对顶的双 N 型 MOS 管关断, 即第一开关关断。
15

在一种示例中, 图 20 示出了第二开关的一种具体实现方式。当电池组充电时, SoC 向第二开关发送高电平控制信号, 驱动电平输出高电平, MOS 管 1 关断, MOS 管 2 导通; 即第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通, 第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断。当电池组向系统供电时, SoC 向第二开关发送低电平控制信号, 驱动电平输出低电平, MOS 管 1 导通, MOS 管 2 关断; 即第一受控端 1h1 与第二受控端
20 1h2 之间关断, 第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间导通。

示例性的, 在电池组充电和电池组向系统供电过程中, 各个端点的电压变化如表 1 所示。

表 1

	MOS 管 1	MOS 管 2	1h1 电压	1h2 电压	1h3 电压	1h4 电压
电池组充电	关断	导通	4V	4V	0V	4V-Vgs
电池组向系统供电	导通	关断	0V	4V	0V	关断

示例性的, 图 21 示出了一种自动切换充放电电路的方法流程示意图, 可以应用于图 13 所示电路。如图 21 所示, 该方法包括:

S2101、电子设备的充电接口与充电器耦合。

电子设备的电池组包括电池一和电池二, 电池一的容量为第一值, 电池二的容量为第二值, 第一值小于第二值。比如, 电池一为上述电池 1a, 电池二为上述电池 1b。

35 控制器确定电子设备的充电接口与充电器耦合, 进入为电池组充电过程。

S2102、控制器控制第一电路导通；控制第一开关关断；控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，第一受控端与第三受控端之间关断。

比如，第一电路为直充电路，第一开关如图 19 所示，第二开关如图 20 所示。控制器与第一电路的通信端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第一电路导通。控制器与第一开关的控制端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第一开关关断。控制器与第二开关的控制端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，第一受控端与第三受控端之间关断。这样，电池一和电池二串联。

S2103、电池一和电池二串联；第一电路为电池一充电，第一电路与电压转换电路共同为电池二充电。

10 在一种实现方式中，可以采用图 11 所示方法为电池一和电池二充电。示例性的，电流走向如图 17 所示。

S2104、电子设备的充电接口与充电器断开连接。

控制器确定电子设备的充电接口与充电器断开连接，确定由电池组向系统供电。

15 S2105、控制器控制第一电路关断；控制第一开关导通；控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，第一受控端与第三受控端之间导通。

比如，第一电路为直充电路，第一开关如图 19 所示，第二开关如图 20 所示。控制器与第一电路的通信端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第一电路关断。控制器与第一开关的控制端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第一开关导通。控制器与第二开关的控制端通过 IIC 通信协议进行通信，控制第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，第一受控端与第三受控端之间导通。这样，电池一和电池二并联。

S2106、电池一和电池二并联向系统供电。

示例性的，电流走向如图 18 所示。

25 在一些实施例中，当电子设备的充电接口与充电器耦合时，充电器的供电电流可以一部分用于为电子设备的电池组充电，一部分用于向电子设备的系统供电，以保证电子设备正常运行。

30 在一种示例中，充电器 20 与电子设备 10 的充电接口接通，控制器 1c 确定当前处于充电过程，控制第一电路 1c 导通，控制第一开关 1g 关断；并控制第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断；这样，电池 1a 和电池 1b 串联。示例性的，等效电路如图 22 所示。第一电路 1c 对充电器 20 的供电电压进行电压转换，向电池 1a 输出充电电流 I_{bat1} 。电压转换电路 1d 对充电器 20 的供电电压进行电压转换，一部分输出电流 I_{out} 与电池 1a 的充电电流 I_{bat1} 共同输入电池 1b，为电池 1b 充电；另一部分输出电流向系统供电。在该实施例中，由充电器 20 通过电子设备 10 的 Buck 向系统供电，而不是由电子设备 10 的电池组向系统供电。

35 本申请实施例还提供一种电量计，既可以应用于多个电池串联的电路，也可以用于多个电池并联的电路。该电量计可以是电子设备 10 的一部分，比如电量计为图 3 中电源管理模块 140，也可以是独立的电子设备。本申请实施例及附图以该电量计是电源管理芯片为例进行示例。

在一些实施例中，如图 23 所示，在为电池 1a 和电池 1b 充电时，电池 1a 和电池

1b 串联；电池 1a 的负极和电池 1b 的正极耦合，电池 1b 的负极接地。在电池 1a 和电池 1b 向外供电时，电池 1a 和电池 1b 并联；电池 1a 的负极接地，电池 1b 的负极接地。比如，该电池 1a 和电池 1b 连接在图 13 所示电路中。电量计 30 用于测量电池 1a 的电压以及电池 1b 的电压。电量计 30 包括引脚 Pv1、Pv2、Pv3 和 Pgnd。引脚 Pv1 与电池 1a 的正极耦合，用于采集电池 1a 正极的电压值；引脚 Pv2 与电池 1a 的负极耦合，用于采集电池 1a 负极的电压值；引脚 Pv3 与电池 1b 的正极耦合，用于采集电池 1b 正极的电压值；引脚 Pgnd 接地，即引脚 Pgnd 与电池 1b 的负极耦合，电压值为 0v。电量计 30 可以通过引脚 Pv1 与 Pv2 获取电池 1a 的电压（即电池 1a 正负极之间的电压差），可以通过引脚 Pv3 获取电池 1b 的电压（即电池 1b 正负极之间的电压差）。

10 在一种实现方式中，如图 24 所示，电量计 30 包括芯片 31、芯片 32 和差分放大器（差分放大电路）33。其中，差分放大器 33 的正输入端与引脚 Pv1 连接，差分放大器 33 的负输入端与引脚 Pv2 连接，差分放大器 33 包括运算放大器 331，电阻 332，电阻 333，电阻 334 和电阻 335；差分放大器 33 的正输入端与电阻 332 的一端以及运算放大器 331 的电源端连接；电阻 332 的另一端与运算放大器 331 的正输入端以及电阻 15 333 的一端连接；电阻 333 的另一端连接运算放大器 331 的输出端；差分放大器 33 的负输入端与电阻 334 的一端连接，电阻 334 的另一端与运算放大器 331 的负输入端以及电阻 335 的一端连接；电阻 335 的另一端连接运算放大器 331 的接地端；电阻 332，电阻 333，电阻 334 和电阻 335 的阻值相等，这样，差分放大器 33 的输出端输出的值 = 引脚 Pv1 采集的电压值 - 引脚 Pv2 采集的电压值 = 电池 1a 的电压。在一种示例中，芯片 20 31 和芯片 32 是相同的芯片，比如电源管理芯片（电量计）。芯片 31 和芯片 32 分别包括多个引脚（或称为管脚等）。示例性的，芯片 31 和芯片 32 分别包括引脚 Picv。芯片 31 的引脚 Picv 与差分放大器 33 的输出端连接；芯片 31 通过引脚 Picv 采集的电压值获取电池 1a 的电压；也就是说，芯片 31 的引脚 Picv 采集的电压值 = 差分放大器 33 的输出端输出的值 = 电池 1a 的电压。芯片 32 的引脚 Picv 与电量计 30 的引脚 Pv3 25 连接；芯片 32 通过引脚 Picv 采集的电压值获取电池 1b 的电压；即芯片 32 的引脚 Picv 采集的电压值 = 电池 1b 的电压。

30 可选的，芯片 31 和芯片 32 还包括引脚 Pdata 和引脚 Pcl，用于通过 IIC 通信协议与其他芯片（比如 SoC）进行通信。可选的，电量计 30 还可以包括引脚 Pdata 和引脚 Pcl（图中未示出），芯片 31 和芯片 32 的引脚 Pdata 均与电量计 30 的引脚 Pdata 连接，芯片 31 和芯片 32 的引脚 Pcl 均与电量计 30 的引脚 Pcl 连接；电量计 30 的引脚 Pdata 和引脚 Pcl 连接电子设备 10 的集成电路总线，通过 IIC 通信协议向控制器 15 上报电 30 池 1a 的电压和电池 1b 的电压。

35 在一些实施例中，电量计 30 还用于测量经过（输入或输出）电池 1a 的电流以及经过（输入或输出）电池 1b 的电流。示例性的，如图 25 所示，电池 1a 串联一个采样电阻 R1，电池 1b 串联一个采样电阻 R2；可以理解的，R1 和 R2 的阻值很小，采样电阻两端的电压差可以忽略不计。电量计 30 还包括引脚 Pi1、Pi2、Pi3 和 Pi4；引脚 Pi1 和 Pi2 分别耦合至采样电阻 R1 两端，用于采集 R1 两端的电压值；引脚 Pi3 和 Pi4 分别耦合至采样电阻 R2 两端，用于采集 R2 两端的电压值。电量计 30 可以通过 R1 两端的电压值与 R1 的阻值获取经过 R1 的电流，即获取经过电池 1a 的电流；可以通过 R2

两端的电压值与 R2 的阻值获取经过 R2 的电流，即获取经过电池 1b 的电流。需要说明的是，图 25 的示例中，电量计 30 未包括采样电阻 R1 和 R2。在实际应用中，采样电阻 R1 和 R2 也可以设置在电量计 30 内。

在一种实现方式中，如图 26 所示，芯片 31 和芯片 32 都包括引脚 Pici1 和引脚 Pici2。芯片 31 的引脚 Pici1 和 Pici2 分别连接电量计 30 的引脚 Pi1、Pi2；芯片 31 通过引脚 Pici1 和 Pici2 采集 R1 两端的电压值，并通过 R1 两端的电压值与 R1 的阻值获取经过电池 1a 的电流。芯片 32 的引脚 Pici1 和 Pici2 分别连接电量计 30 的引脚 Pi3、Pi4；芯片 32 通过引脚 Pici1 和 Pici2 采集 R2 两端的电压值，并通过 R2 两端的电压值与 R2 的阻值获取经过电池 1b 的电流。

可选的，在一种示例中，电量计 30 的引脚 Pdata 和引脚 Pcl 连接电子设备 10 的集成电路总线，通过 IIC 通信协议向控制器 15 上报电池 1a 的电流和电池 1b 的电流。示例性的，电量计 30 为图 6 中采样电路 16，引脚 Pdata 和引脚 Pcl 为采样电路 16 的通信端，电量计 30 可以用于实时采集电池 11 的充电电流 I_{bat1} 的值，并向 SoC 上报。或者，电量计 30 为图 10 中采样电路 1f，引脚 Pdata 和引脚 Pcl 为采样电路 1f 的通信端，电量计 30 可以用于实时采集电池 1a 的充电电流 I_{bat1} 的值，并向 SoC 上报。

在一些实施例中，电量计 30 还用于测量电池 1a 的温度以及电池 1b 的温度。示例性的，如图 27 所示，芯片 31 和芯片 32 都包括引脚 Pt1 和引脚 Pt2，电量计 30 还包括电阻 R3、R4、R5 和 R6；R3 一端接地（比如耦合至芯片 31 的引脚 Pdata），另一端连接芯片 31 的引脚 Pt2；R4 一端连接至 R3 连接芯片 31 的引脚 Pt2 的一端，另一端连接芯片 31 的引脚 Pt1；R5 一端连接电池 1b 负极（近似认为接地），另一端连接芯片 32 的引脚 Pt2；R6 一端连接至 R5 连接芯片 32 的引脚 Pt2 的一端，另一端连接芯片 32 的引脚 Pt1。其中，R3 和 R5 是热敏电阻，比如 NTC（负温度系数，negative temperature coefficient），R3 设置在靠近电池 1a 的位置（比如，电池 1a 的电池包内），R5 设置在靠近电池 1b 的位置（比如，电池 1b 的电池包内）；这样，R3 和 R5 可以随着电池温度的改变而改变阻值。

芯片 31 的引脚 Pt1 和引脚 Pt2 分别采集电阻 R4 两端的电压值，获取电阻 R4 两端的电压差；电阻 R3 一端接地，电压值为 0V，芯片 31 的引脚 Pt2 采集电阻 R3 另一端的电压值，获取电阻 R3 两端的电压差；参考图 27， $R3$ 的阻值/ $R4$ 的阻值= $R3$ 两端的电压差/ $R4$ 两端的电压差，这样，根据引脚 Pt1 和引脚 Pt2 采集到的电压值以及电阻 R4 的阻值，可以获取到 R3 当前的阻值。R3 是热敏电阻，可以根据 R3 当前的阻值获取 R3 的温度值，即获取电池 1a 的温度值。同理，芯片 32 的引脚 Pt1 和引脚 Pt2 分别采集电阻 R6 两端的电压值，获取电阻 R6 两端的电压差；电阻 R5 一端接地（R2 两端电压差很小，忽略不计），电压值为 0V，芯片 32 的引脚 Pt2 采集电阻 R5 另一端的电压值，获取电阻 R5 两端的电压差；这样，根据引脚 Pt1 和引脚 Pt2 采集到的电压值以及电阻 R6 的阻值，可以获取到 R5 当前的阻值，并根据 R5 当前的阻值获取 R5 的温度值，即获取电池 1b 的温度值。

可选的，在一种示例中，电量计 30 的引脚 Pdata 和引脚 Pcl 连接电子设备 10 的集成电路总线，通过 IIC 通信协议向控制器 15 上报电池 1a 的温度值和电池 1b 的温度值。

在一种示例中，芯片 31 和芯片 32 为相同的电源管理芯片，比如电量计。

进一步的，可以根据电池 1a 的电压、电流以及温度值计算电池 1a 的电量；可以根据电池 1b 的电压、电流以及温度值计算电池 1b 的电量。

常见的计算电池电量（或荷电状态）的方法有开路电压法（OCV）和库仑计量法。

5 开路电压法计算电池剩余电量，一般是通过电池的开路电压与荷电状态的对应关系查表得到。开路电压是指电池空闲状态（既不充电也不放电）约超过半个小时的电池电压。电池电压=OCV-IR，I 为电池电流，R 为电池内阻。通过电量计获取到电池的电压和电流，即可通过预设的开路电压与荷电状态的对应关系表，获得电池电量。但是，I 和 R 越大，电池电压和开路电压 OCV 之间的差值就越大，估算得到的电池电荷状态和电池电量的误差也越大。也就是说电池内阻和负载电流都会影响测量精度，且
10 电池内阻随着上述几个因素的影响离散型较大。电池在不同的负载、温度以及老化状态下，电池开路电压与荷电状态的对应关系也会发生变化。因此，在实际应用中，通常还会根据电池的实际负载、当前电流值以及温度值，修正电池电压以及电池开路电压与荷电状态的对应关系；以获得更准确的电池电量（或荷电状态）。具体实现方法可参考现有技术中常规做法，本申请实施例对此并不进行限定。

15 库仑计量法，也称为安时积分法，一般是测量电池正在充电或者放电的电流值，然后将该充电电流值或放电电流值针对时间（RTC）作积分，从而得出充电或者放电多少库伦。该方法能够精确计算出电池充电或者放电的实时荷电状态。根据之前剩余电池容量来计算出当前的剩余的电量 RM 以及完全充电容量 FCC。从而利用剩余容量 RM 以及完全充电容量 FCC 来计算出荷电状态，即荷电状态=RM/FCC。此外其也能预
20 估剩余时间，例如电力耗竭（TTE）和电力充满（TTF）的时间。

以放电过程为例，库仑计量法的测量思想是先得到电池的满充电最大容量，然后将放电过程中的放电电流对时间进行积分，得到放电容量，满充容量减去放电容量就能得到剩余容量。

25 但是该方法需要完整的放电周期，以学习确定电池的最大容量。理论上是在电池完全放电时更新，但是实际应用中由于需要执行关机等一些操作，需要为此预留一些电池容量。因此，更新通常是在电池电量还剩余 3%~7% 时进行。以 7% 为例，此时意味着电池已经放掉了 93% 的容量，同时将放电电流对时间进行积分可以得到放掉的容量 mAh，除以 93% 就得到了电池的满充容量。

30 因此，确定满充容量的关键点就是如何确定电池电荷状态已经达到了 7%。一般是通过电池电压确定，而电池电压又和当时的电流、温度、阻抗等因素相关，我们可将该电压定义为终止放电电压 EDV， $EDV=OCV-IR$ 。一般在温度、电流恒定，且电池内阻相差不大的情况下，EDV 也基本恒定。但是实际应用中，负载电流、温度等均可能发生变化，那么电荷状态为 7% 时的 EDV 也就不同了，所以需要根据电池的负载电流、温度等进行补偿。

35 另外，利用库仑计量法计算电量也有可能存在偏差。

利用库仑计量法造成准确度偏差的原因主要有：

第一个就是电流监测以及 ADC 测量（电量计通过引脚采集电流）中的偏差的积累。任何精度的 ADC 都有精确度的问题，长时间运行之下会造成这种误差的积累，如果一直没有消除，会造成很大的偏差。为了消除该积累误差，在正常的电池操作中有 3 个

可能的时间点：充电结束（EOC），放电结束（EOD）和休息（RELAX）。充电结束是指电池已经充满并且电池的荷电状态为 100%。放电结束表示电池已经完全放电，并且电池的荷电状态是 0%。充电结束状态和放电结束状态，一般可以使用电池的电压以及电流来表示。例如，满足充电结束状态的条件一般是电池电压大于某一值且当前的充电电流小于截止电流。而达到休息状态是指近似没有充电和没有放电，也叫轻载状态；一般保持这种状态超过半个小时，此时的电池电压也就和电池的开路电压近似。

第二个原因是电池的满电电量所造成的误差，它主要是电池设计的容量值与电池真正的电池容量的差异。并且满电电量也会受到电池温度，老化以及负载等因素的影响，需要根据电池的负载电流、温度等进行补偿。

此外，还可以通过动态电压法、阻抗跟踪法等方法进行电量计算。实际应用中，可以采取常规技术中能够获取到的方法计算出电池电量。总而言之，要准确计算电池的电量，需要准确获取电池的电压、电流和温度值。

本申请实施例提供的电量计，既能用于在两个电池串联充电时，准确测量两个电池的电压值、电流值和温度值；还能用于在两个电池并联放电时，准确测量两个电池的电压值、电流值和温度值。不管电路切换为两个电池串联充电，还是切换为两个电池并联放电，都能准确获取两个电池的实时电量；不需要改变电量计与电池的连接关系，也不需要借助其他辅助手段。并且，本申请实施例提供的电量计，可以复用现有的电量计（芯片 31 和芯片 32）进行改造，实现简单，成本较低。

需要说明的是，电量计 30 还可以包括更多引脚，比如中断引脚（int）等，可以采用本领域技术人员能够获取到的常规方式实现更多引脚，本申请实施例对此不作限定。

示例性的，图 28 为使用电量计 30 测量图 13 所示电路中电池组的电量时一种连接关系示意图。如图 28 所示，第一开关 1g 的第一受控端 1g1 与电池 1a 的正极以及电量计 30 的引脚 Pv1（差分放大器 33 的正输入端）耦合在一起；电池 1a 的负极与电量计 30 的引脚 Pv2（差分放大器 33 的负输入端）以及电量计 30 的引脚 Pi1（芯片 31 的引脚 Pici1）耦合在一起；电量计 30 的引脚 Pi2（芯片 31 的引脚 Pici2）与第二开关 1h 的第一受控端 1h1 耦合；电阻 R1 连接在第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与电池 1a 的负极之间。

第一开关 1g 的第二受控端 1g2 与第二开关 1h 的第二受控端 1h2 以及电池 1b 的正极以及电量计 30 的引脚 Pv3（芯片 32 的引脚 Picv）耦合在一起；电池 1b 的负极与电量计 30 的引脚 Pi3（芯片 32 的引脚 Pici1）耦合；第二开关 1h 的第三受控端 1h3 与电量计 30 的引脚 Pi4（芯片 32 的引脚 Pici2）以及电量计 30 的引脚 Pgdnd 耦合并接地；电阻 R2 连接在电池 1b 的负极与接地点之间。

当第一开关 1g 关断，第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间导通，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间关断；这样，电池 1a 和电池 1b 串联。

当第一开关 1g 导通，第二开关 1h 的第一受控端 1h1 与第二受控端 1h2 之间关断，第一受控端 1h1 与第三受控端 1h3 之间导通；这样，电池 1a 和电池 1b 并联。

电量计 30 既可以用于测量电池 1a 和电池 1b 串联时，电池 1a 和电池 1b 的电量；还可以用于测量电池 1a 和电池 1b 并联时，电池 1a 和电池 1b 的电量。

如图 29 所示，本申请实施例还提供一种芯片系统。该芯片系统 40 包括至少一个

5 处理器 401 和至少一个接口电路 402。至少一个处理器 401 和至少一个接口电路 402 可通过线路互联。处理器 401 用于支持电子设备实现上述方法实施例中的各个功能或者步骤，至少一个接口电路 402 可用于从其它装置（例如存储器）接收信号，或者，向其它装置（例如通信接口）发送信号。该芯片系统可以包括芯片，还可以包括其他分立器件。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括指令，当指令在上述电子设备上运行时，使得该电子设备执行上述方法实施例中各个功能或者步骤，例如执行图 8、图 11 或图 21 所示的方法。

10 本申请实施例还提供一种包括指令的计算机程序产品，当指令在上述电子设备上运行时，使得该电子设备执行上述方法实施例中各个功能或者步骤，例如执行图 8、图 11 或图 21 所示的方法。

关于芯片系统、计算机可读存储介质、计算机程序产品的技术效果参照前面方法实施例的技术效果。

15 应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

20 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

25 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，设备或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

30 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个设备，或者也可以分布到多个设备上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

35 另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个设备中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个设备中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用

- 计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或
- 5 无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk, SSD））等。
- 10 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种电源电路，用于向电池组充放电，所述电池组包括第一电池和第二电池，其特征在于，所述电源电路包括：第一电路，第二电路，第一开关和第二开关；

5 所述第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至所述第一电池的正极；所述第一电池的负极与所述第二开关的第一受控端耦合；所述第一开关的第一受控端与所述第一电池的正极耦合；所述第一开关的第二受控端与所述第二开关的第二受控端以及所述第二电池的正极耦合在一起；所述第二开关的第三受控端与所述第二电池的负极耦合；所述第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与所述第二电池的正极耦合；

10 当所述第一开关关断，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且所述第一电路导通时，所述第一电路和所述第二电路用于向所述电池组供电；

当所述第一开关导通，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，且所述第一电路关断时，所述电池组通过所述第二电路向外供电。

15 2.根据权利要求1所述的电源电路，其特征在于，所述第一电池的容量为第一值，所述第二电池的容量为第二值，所述第一值小于所述第二值；

当所述第一开关关断，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且所述第一电路导通时，

20 所述第一电路，用于向所述第一电池输入第一充电电流；所述第一电池的第一充电电流输出至所述第二电池；

所述第二电路，用于向所述第二电池输入第二充电电流；

输入所述第一电池的第一充电电流与输入所述第二电池的第三充电电流的比例，和所述第一值与所述第二值的比例相等；其中，所述第三充电电流为所述第一充电电流与所述第二充电电流之和。

25 3.根据权利要求2所述的电源电路，其特征在于，所述第一充电电流的值为第一电流值，所述电源电路还包括采样电路，所述采样电路的一端与所述第一电池的负极耦合，所述采样电路的另一端与所述第二开关的第一受控端耦合；

所述采样电路，用于检测所述第一充电电流的检测值；

30 所述第一电路，还用于根据所述第一充电电流的检测值和所述第一电流值调节输出电流，使得所述第一充电电流的值为所述第一电流值。

4.根据权利要求1-3任意一项所述的电源电路，其特征在于，所述第一电路为直充电路，所述第二电路为降压电路。

5.一种电子设备，其特征在于，包括：第一电路，第二电路，第一开关，第二开关，以及电池组，所述电池组包括第一电池和第二电池，

35 所述第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至所述第一电池的正极；所述第一电池的负极与所述第二开关的第一受控端耦合；所述第一开关的第一受控端与所述第一电池的正极耦合；所述第一开关的第二受控端与所述第二开关的第二受控端以及所述第二电池的正极耦合在一起；所述第二开关的第三受控端与所述第二电池的负极耦合；所述

第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与所述第二电池的正极耦合；

当所述第一开关关断，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且所述第一电路导通时，所述第一电路和所述第二电路用于向所述电池组供电；

5 当所述第一开关导通，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，且所述第一电路关断时，所述电池组通过所述第二电路向所述电子设备的系统供电。

6.根据权利要求 5 所述的电子设备，其特征在于，所述第一电池的容量为第一值，所述第二电池的容量为第二值，所述第一值小于所述第二值；

10 当所述第一开关关断，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且所述第一电路导通时，

所述第一电路，用于向所述第一电池输入第一充电电流；所述第一电池的第一充电电流输出至所述第二电池；

所述第二电路，用于向所述第二电池输入第二充电电流；

15 输入所述第一电池的第一充电电流与输入所述第二电池的第三充电电流的比例，和所述第一值与所述第二值的比例相等；其中，所述第三充电电流为所述第一充电电流与所述第二充电电流之和。

7.根据权利要求 6 所述的电子设备，其特征在于，所述第一充电电流的值为第一电流值，所述第二充电电流的值为第二电流值；所述电子设备还包括控制器，

20 所述控制器，用于向所述第一电路发送所述第一电流值；还用于向所述第二电路发送所述第二电流值。

8.根据权利要求 7 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备还包括采样电路，所述采样电路的一端与所述第一电池的负极耦合，所述采样电路的另一端与所述第二开关的第一受控端耦合，所述采样电路通过所述控制器与所述第一电路通信连接；

25 所述采样电路，用于检测所述第一充电电流的检测值；

所述第一电路，还用于根据所述第一充电电流的检测值和所述第一电流值调节输出电流，使得所述第一充电电流的值为所述第一电流值。

9.根据权利要求 6 所述的电子设备，其特征在于，所述第一充电电流的值为第一电流值，所述电子设备还包括控制器和采样电路，所述采样电路的一端与所述第一电池的负极耦合，所述采样电路的另一端与所述第二开关的第一受控端耦合；

30 所述采样电路，用于检测所述第一充电电流的检测值；

所述采样电路，还用于向所述控制器发送所述第一充电电流的检测值；

所述控制器，用于根据所述第一充电电流的检测值和所述第一电流值控制所述第一电路调节输出电流，使得所述第一充电电流的值为所述第一电流值。

35 10.根据权利要求 7-9 任意一项所述的电子设备，其特征在于，

所述控制器，用于确定向所述电池组供电时，控制所述第一开关关断，控制所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，控制所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，控制所述第一电路导通；

所述控制器，还用于确定所述电池组向所述电子设备的系统供电时，控制所述第一开

关导通，控制所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，控制所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，控制所述第一电路关断。

11.根据权利要求 5-9 任意一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一电路为直充电路，所述第二电路为降压电路。

5 12.一种系统，其特征在于，包括权利要求 5-11 任意一项所述的电子设备，和充电器，所述充电器用于向所述电子设备供电。

13.一种控制方法，应用于电子设备，所述电子设备包括第一电路，第二电路，第一开关，第二开关，控制器，以及电池组；所述电池组包括第一电池和第二电池，所述第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至所述第一电池的正极；所述第一电池的负极与所述第二开关的第一受控端耦合；所述第一开关的第一受控端与所述第一电池的正极耦合；所述第一开关的第二受控端与所述第二开关的第二受控端以及所述第二电池的正极耦合在一起；所述第二开关的第三受控端与所述第二电池的负极耦合；所述第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与所述第二电池的正极耦合；其特征在于，所述方法包括：

15 所述控制器确定所述电子设备连接充电器，控制所述第一开关关断，控制所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，控制所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，并控制所述第一电路导通；

所述控制器向所述第一电路发送第一电流值，向所述第二电路发送第二电流值；

20 所述第一电路向所述第一电池输入第一充电电流；所述第一电池的第一充电电流输出至所述第二电池；所述第一充电电流的值为所述第一电流值；

所述第二电路向所述第二电池输入第二充电电流；所述第二充电电流的值为所述第二电流值；

25 其中，输入所述第二电池的第三充电电流的值为第三电流值，所述第三电流值为所述第一电流值与所述第二电流值之和；所述第一电流值与所述第三电流值的比例，和第一值与第二值的比例相等。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述电子设备还包括采样电路，所述采样电路的一端与所述第一电池的负极耦合，所述采样电路的另一端与所述第二开关的第一受控端耦合，所述方法还包括：

30 所述采样电路检测所述第一充电电流的检测值，向所述控制器发送所述第一充电电流的检测值；

所述控制器根据所述第一充电电流的检测值和所述第一电流值控制所述第一电路调节输出电流，使得所述第一充电电流的值为所述第一电流值。

15.根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

35 所述控制器确定所述电子设备与充电器断开连接，控制所述第一开关导通，控制所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，控制所述第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，并控制所述第一电路关断；

所述第一电池和所述第二电池通过所述第二电路向所述电子设备的系统供电。

16.一种电源电路，用于向电池组充放电，所述电池组包括第一电池和第二电池，所述第一电池的容量为第一值，所述第二电池的容量为第二值，所述第一值小于所述

第二值，其特征在于，所述电源电路包括：第一电路，第二电路，第一开关和第二开关；

5 所述第一电路一端与充电器的供电端耦合，另一端耦合至所述第一电池的正极；
所述第一电池的负极与所述第二开关的第一受控端耦合；所述第一开关的第一受控端
与所述第一电池的正极耦合；所述第一开关的第二受控端与所述第二开关的第二受控
端以及所述第二电池的正极耦合在一起；所述第二开关的第三受控端与所述第二电
池的负极耦合；所述第二电路的一端与充电器的供电端耦合，另一端与所述第二电
池的正极耦合；

10 当所述第一开关关断，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间导通，所述
第二开关的第一受控端与第三受控端之间关断，且所述第一电路导通时，所述第一电
路和所述第二电路用于向所述电池组供电；其中，所述第一电路，用于向所述第一电
池输入第一充电电流；所述第一电池的第一充电电流输出至所述第二电池；所述第
二电路，用于向所述第二电池输入第二充电电流；输入所述第一电池的第一充电电
流与输入所述第二电池的第三充电电流的比例，和所述第一值与所述第二值的比例
相等；
15 所述第三充电电流为所述第一充电电流与所述第二充电电流之和；

当所述第一开关导通，所述第二开关的第一受控端与第二受控端之间关断，所述
第二开关的第一受控端与第三受控端之间导通，且所述第一电路关断时，所述电池
组通过所述第二电路向外供电。

17.根据权利要求 16 所述的电源电路，其特征在于，所述第一充电电流的值为第
20 一电流值，所述电源电路还包括采样电路，所述采样电路的一端与所述第一电
池的负极耦合，所述采样电路的另一端与所述第二开关的第一受控端耦合；

所述采样电路，用于检测所述第一充电电流的检测值；

所述第一电路，还用于根据所述第一充电电流的检测值和所述第一电流值调节输
出电流，使得所述第一充电电流的值为所述第一电流值。

25 18.根据权利要求 16 或 17 所述的电源电路，其特征在于，所述第一电路为直充电
路，所述第二电路为降压电路。

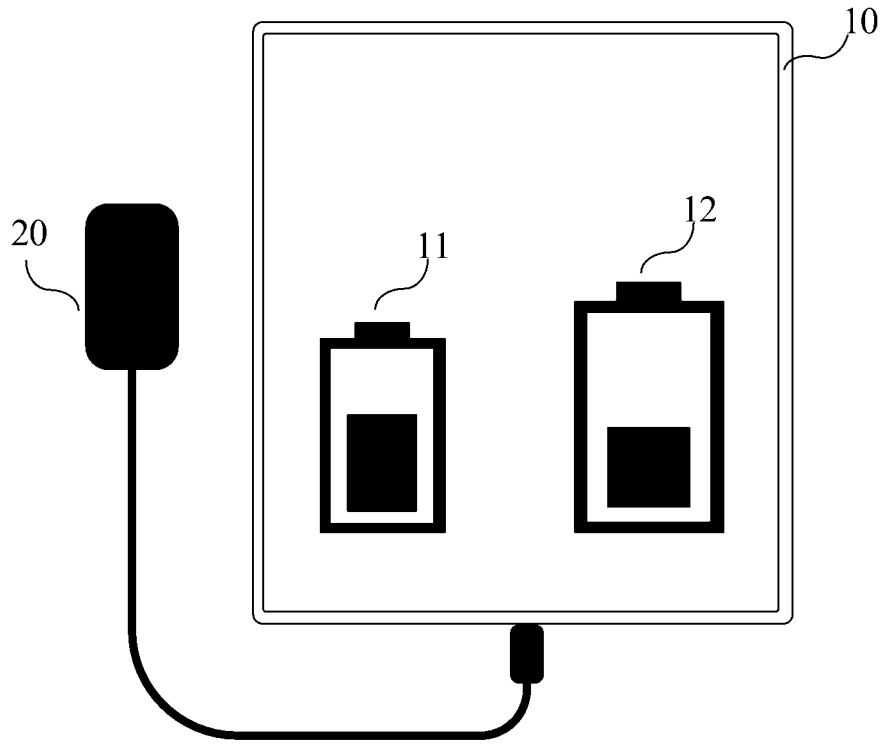


图 1

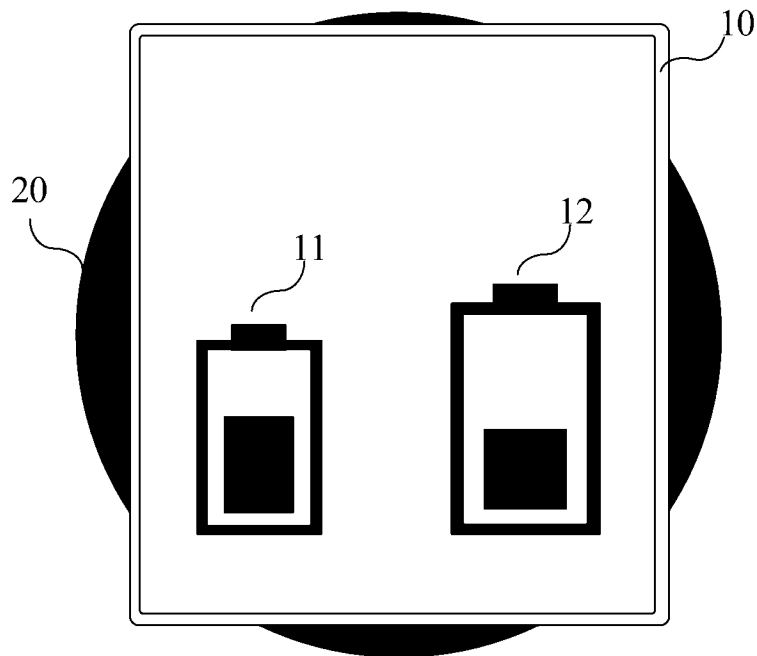


图 2

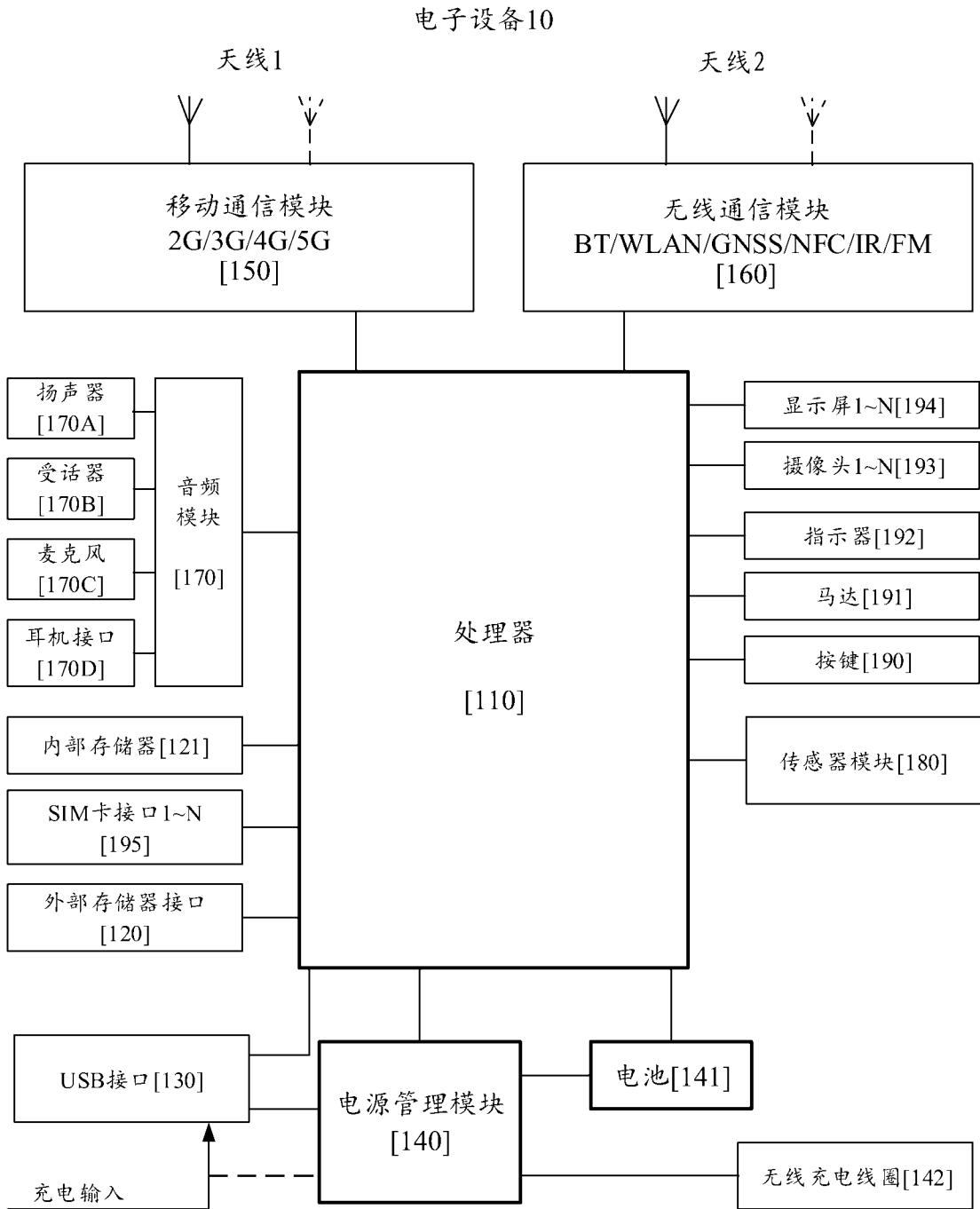


图 3

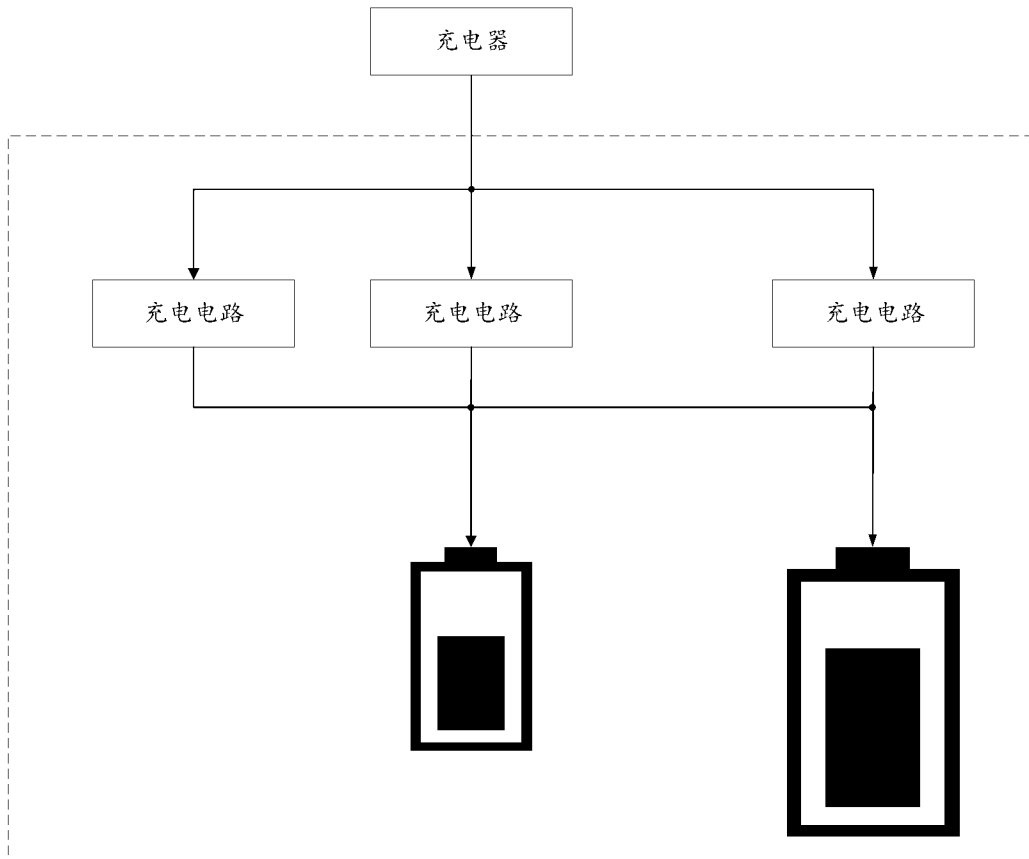


图 4

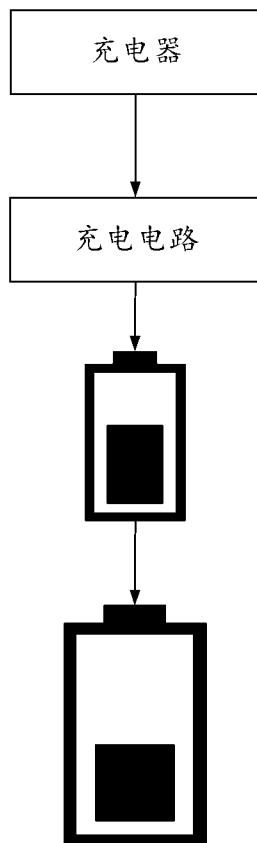


图 5

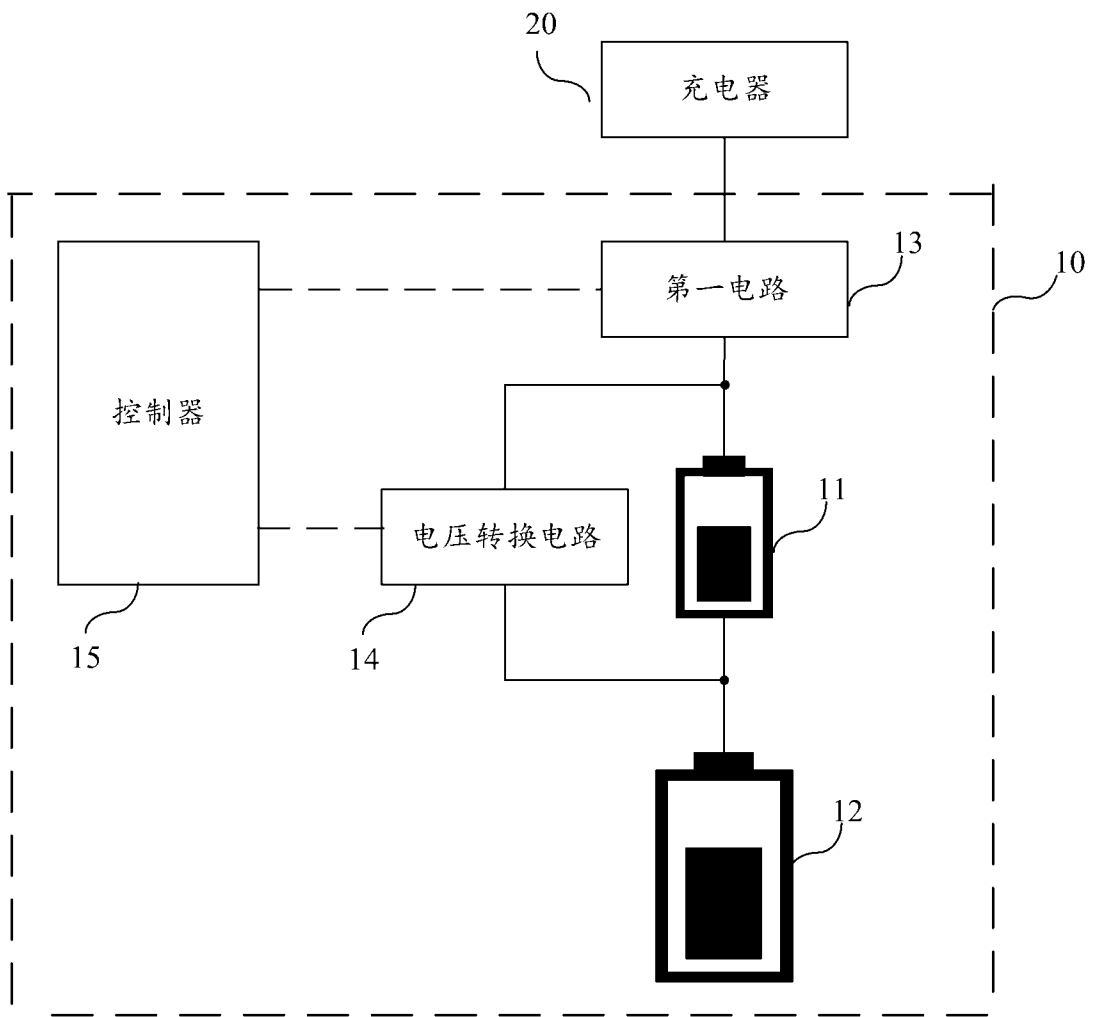


图 6

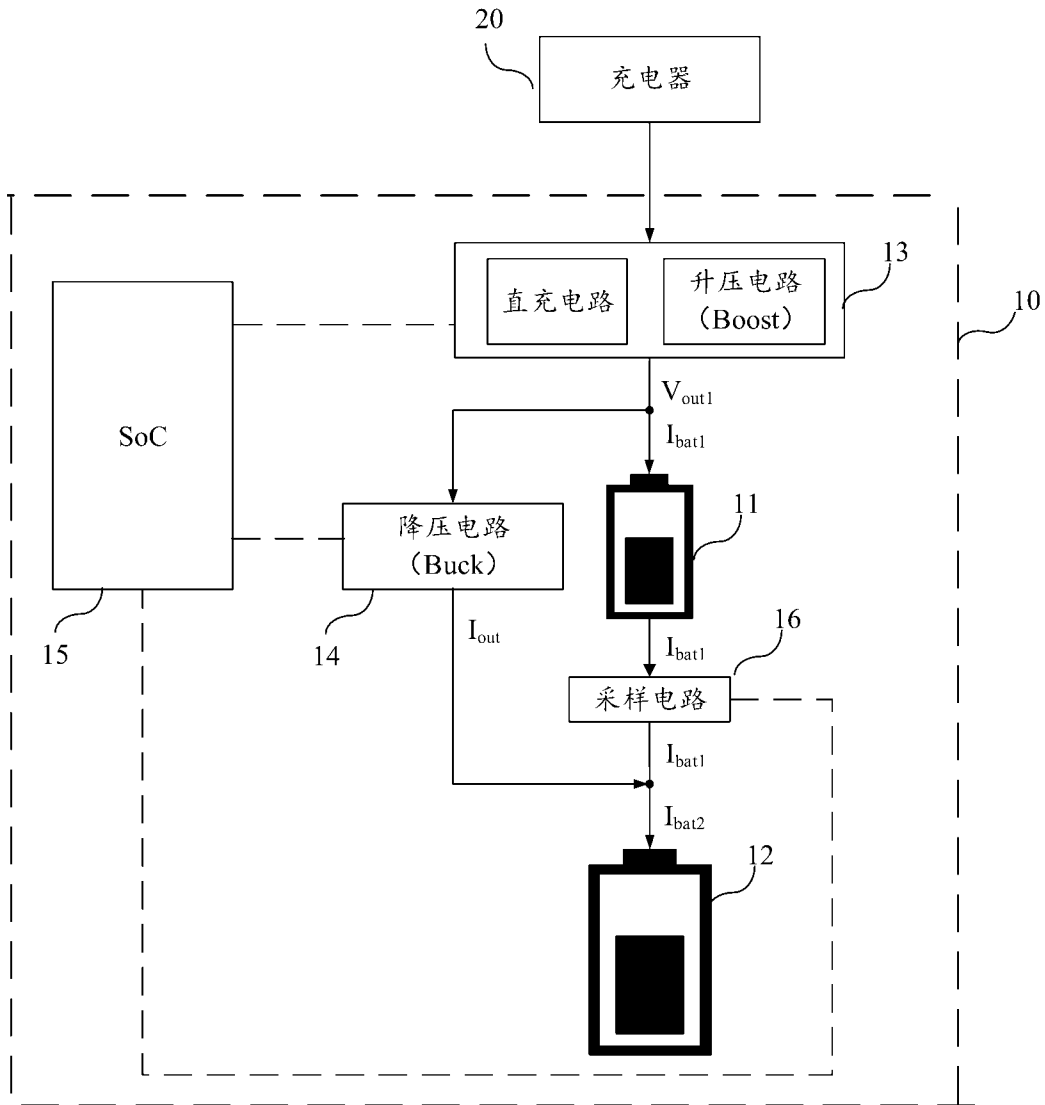


图 7

S801、控制器确定电池一的充电电流目标值（第一目标值）和电池二的充电电流目标值（第二目标值），以及电压转换电路的输出电流目标值（第三目标值）；其中，第一目标值/第二目标值=电池一的容量/电池二的容量

S802、控制器向第一电路发送电池一的充电电流目标值（第一目标值），控制器向电压转换电路发送电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）；其中，电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）与电池一的充电电流目标值（第一目标值）之和为电池二的充电电流目标值（第二目标值）

S803、第一电路对充电器的供电电压进行电压转换，根据电池一的充电电流的当前值调节第一电路输出电压，使得电池一的充电电流达到第一目标值。电压转换电路对第一电路的输出电压进行电压转换，使得电压转换电路输出电流达到第三目标值

图 8

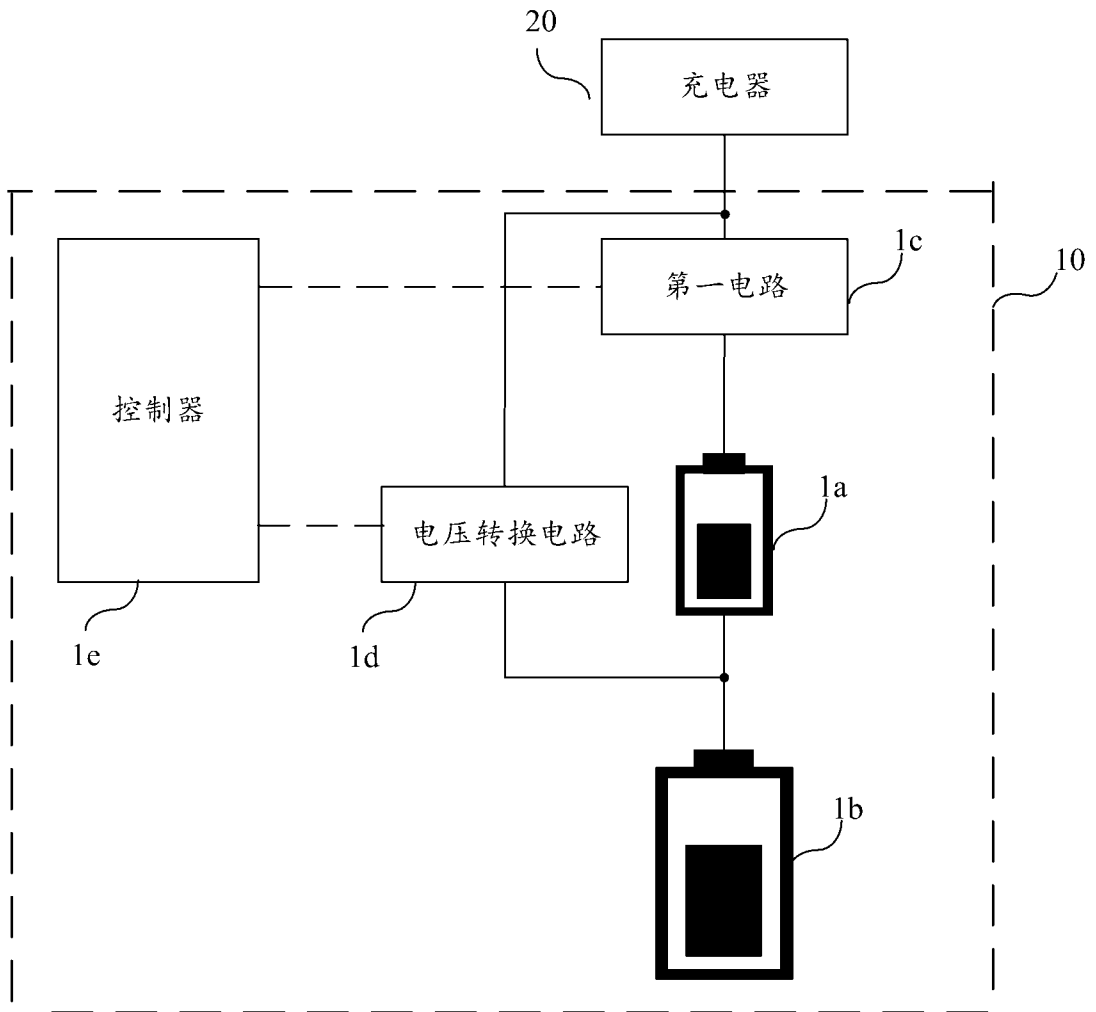


图 9

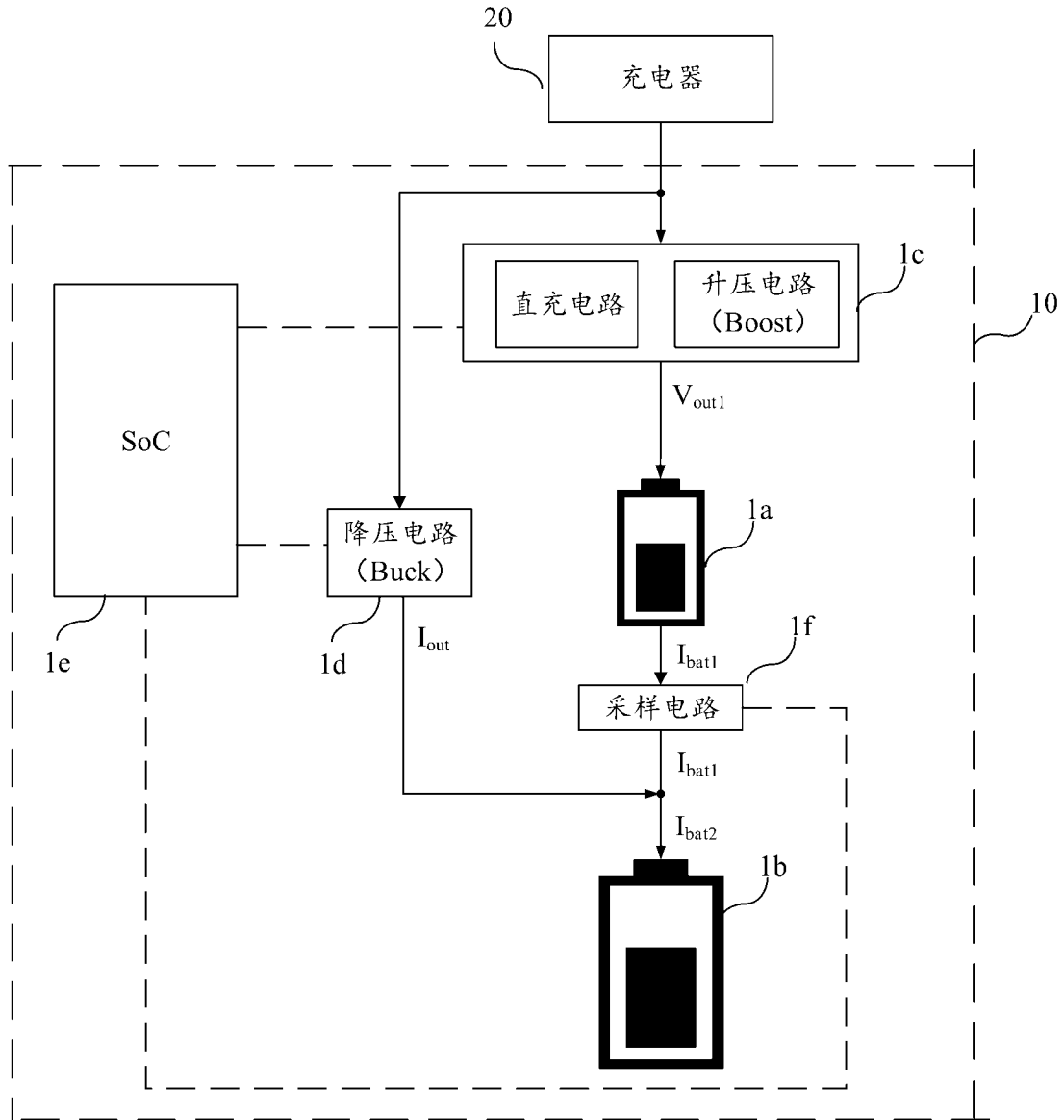


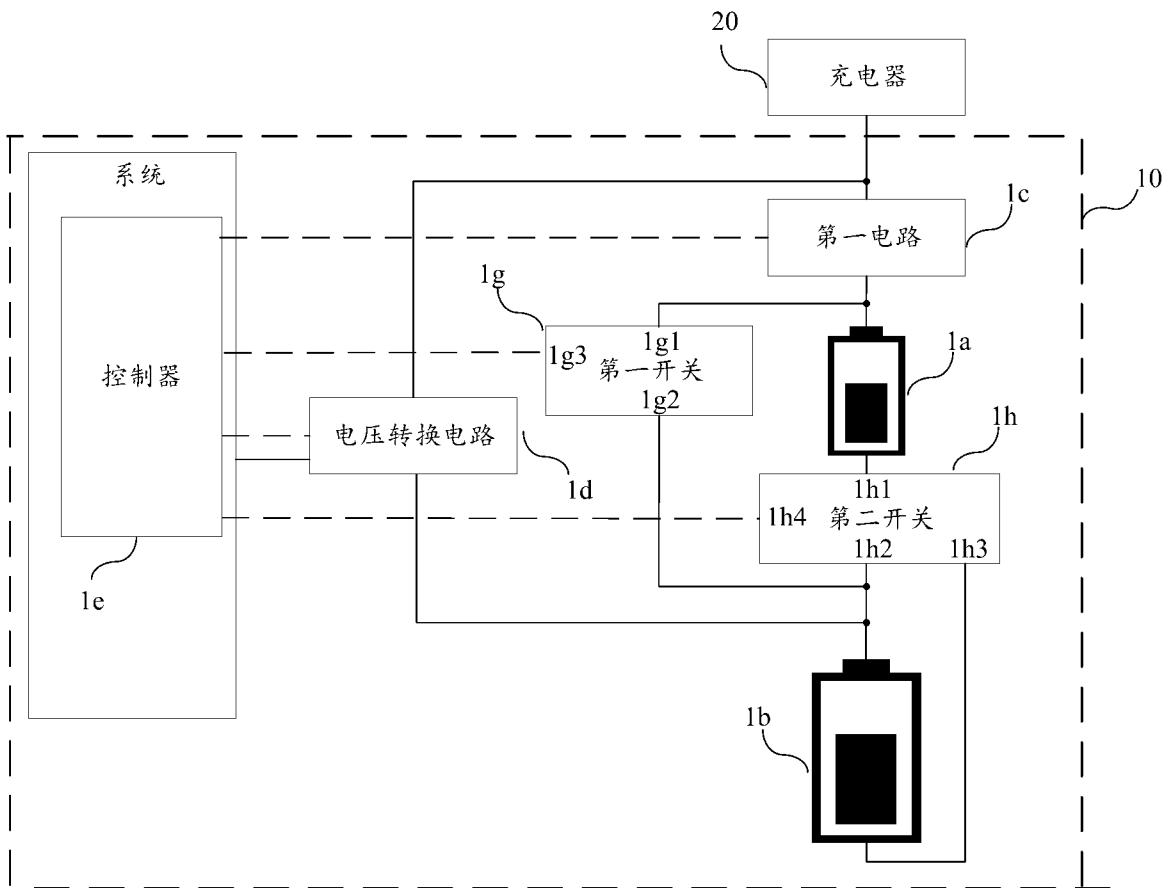
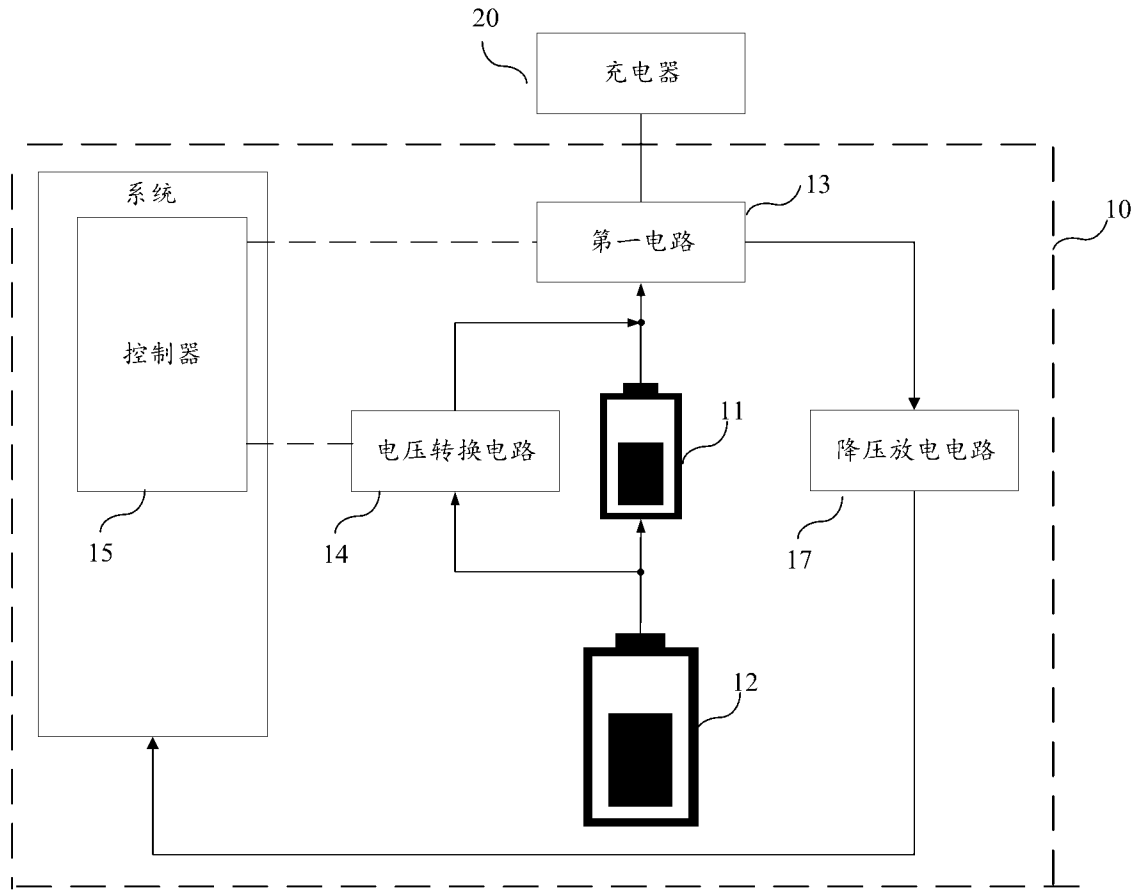
图 10

S1101、控制器确定电池一的充电电流目标值（第一目标值）和电池二的充电电流目标值（第二目标值），以及电压转换电路的输出电流目标值（第三目标值）；其中，第一目标值/第二目标值=电池一的容量/电池二的容量

S1102、控制器向第一电路发送电池一的充电电流目标值（第一目标值），控制器向电压转换电路发送电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）；其中，电压转换电路输出电流目标值（第三目标值）与电池一的充电电流目标值（第一目标值）之和为电池二的充电电流目标值（第二目标值）

S1103、第一电路对充电器的供电电压进行电压转换，根据电池一的充电电流的当前值调节第一电路输出电压，使得电池一的充电电流达到第一目标值。电压转换电路对充电器的供电电压进行电压转换，使得电压转换电路输出电流达到第三目标值

图 11



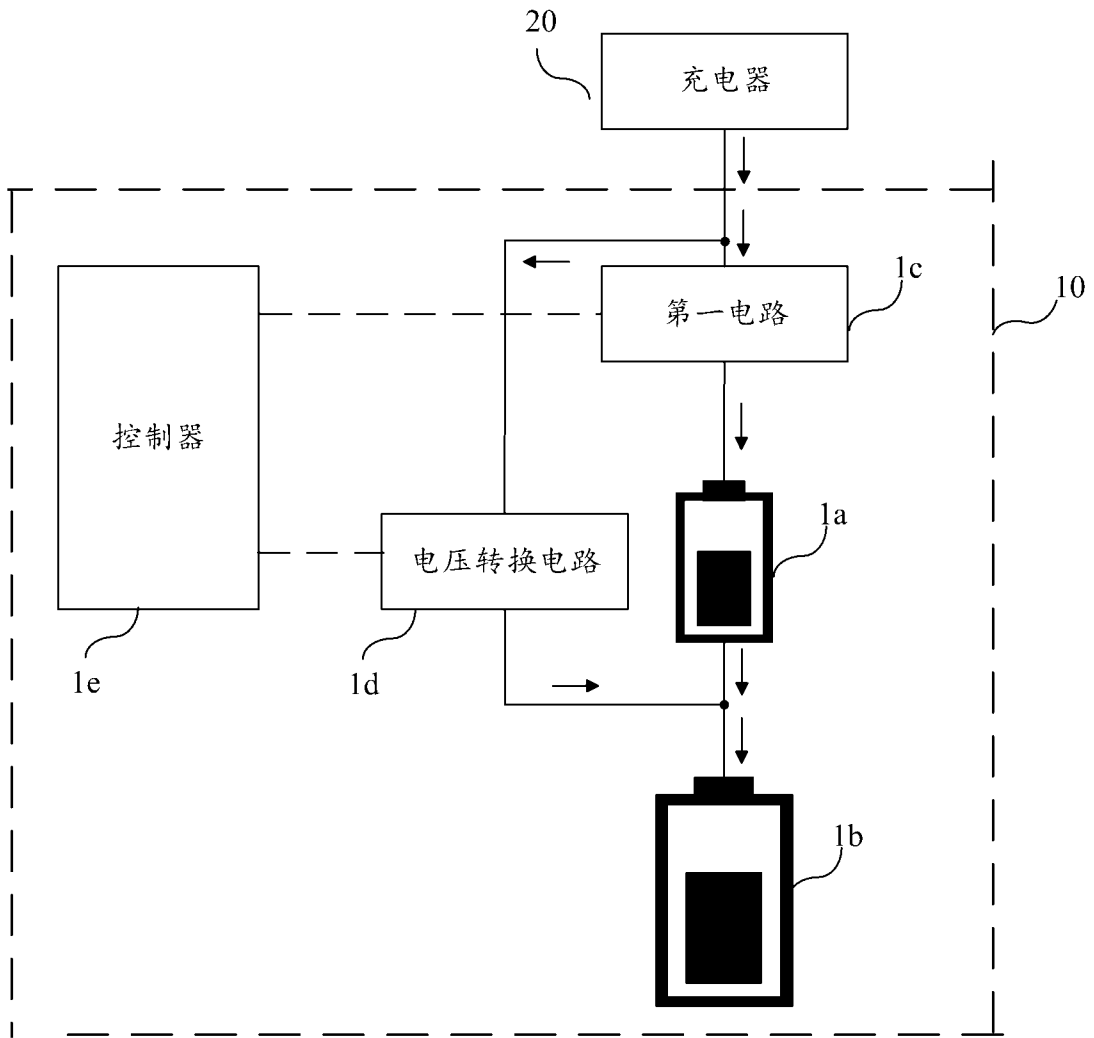


图 14

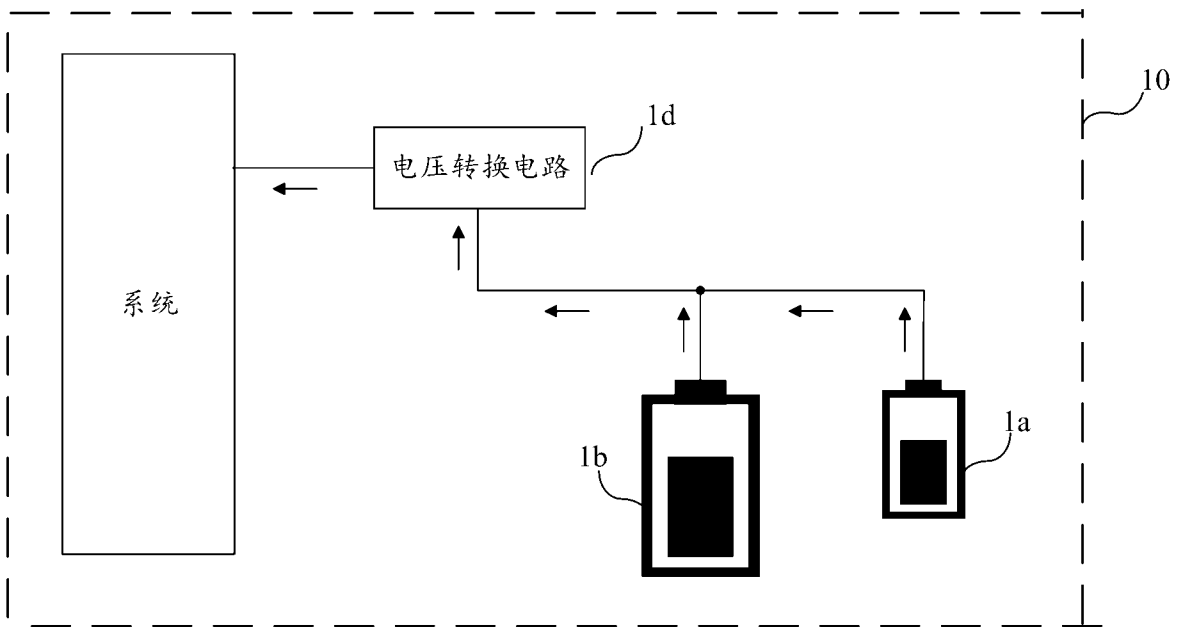


图 15

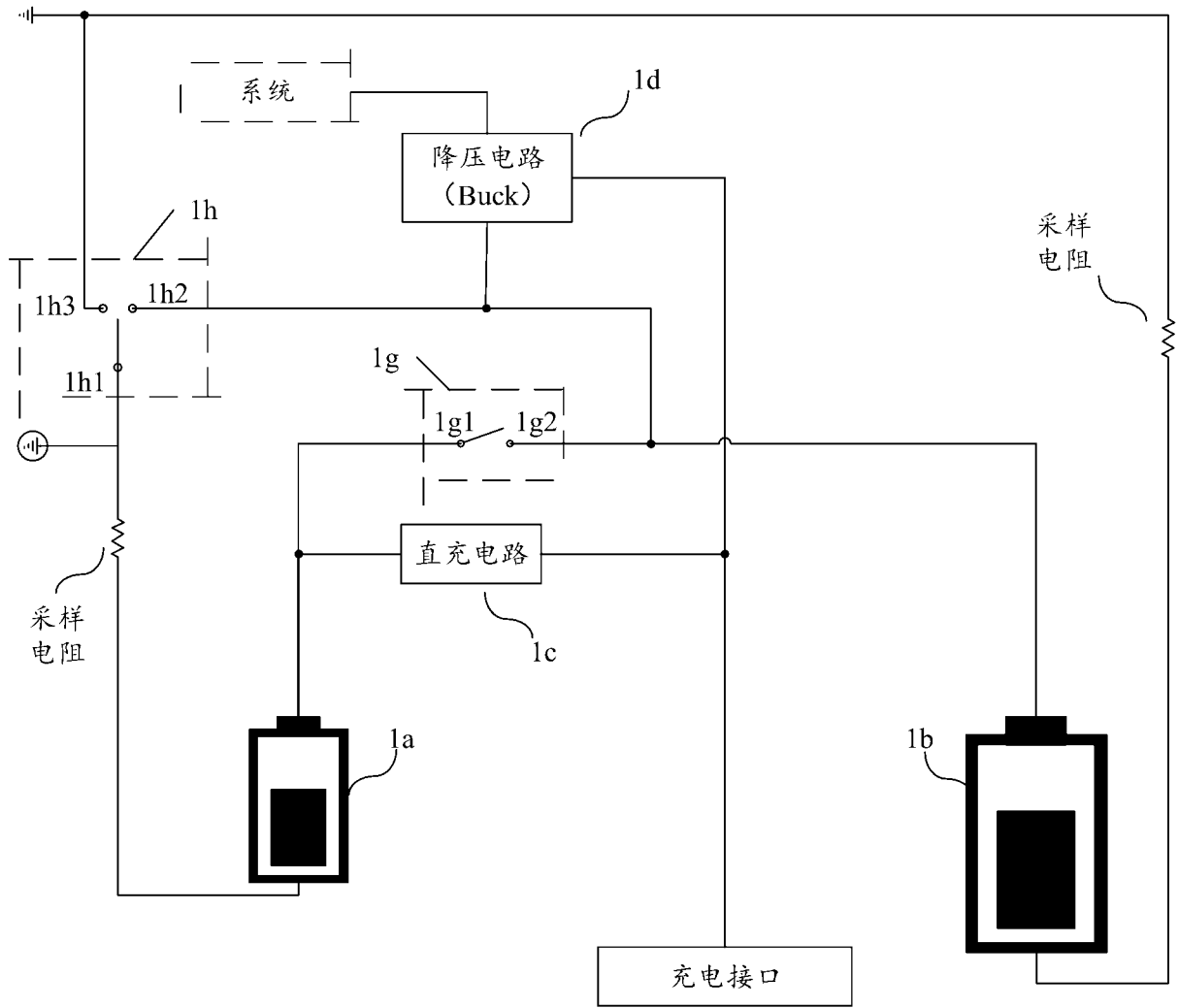


图 16

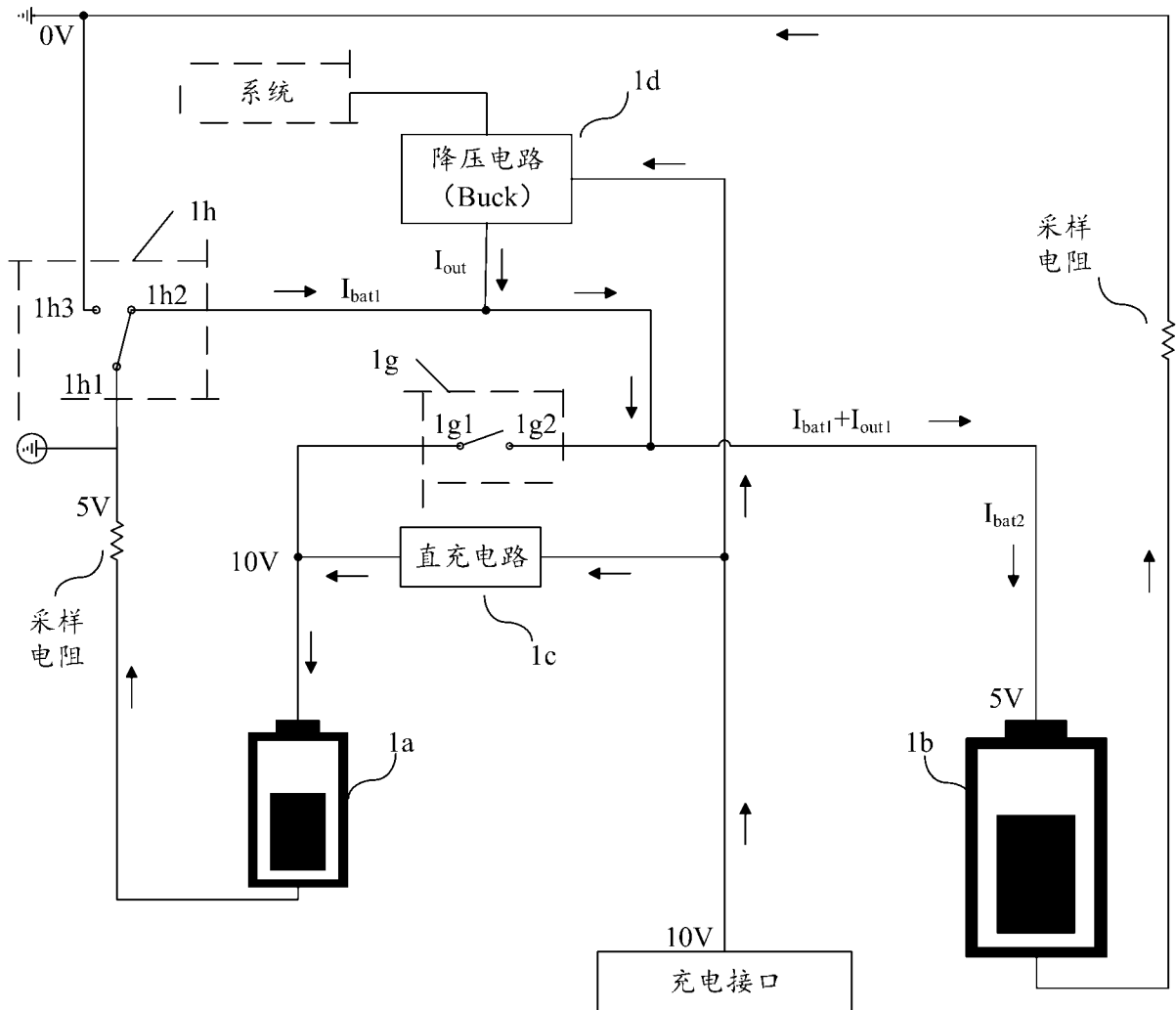


图 17

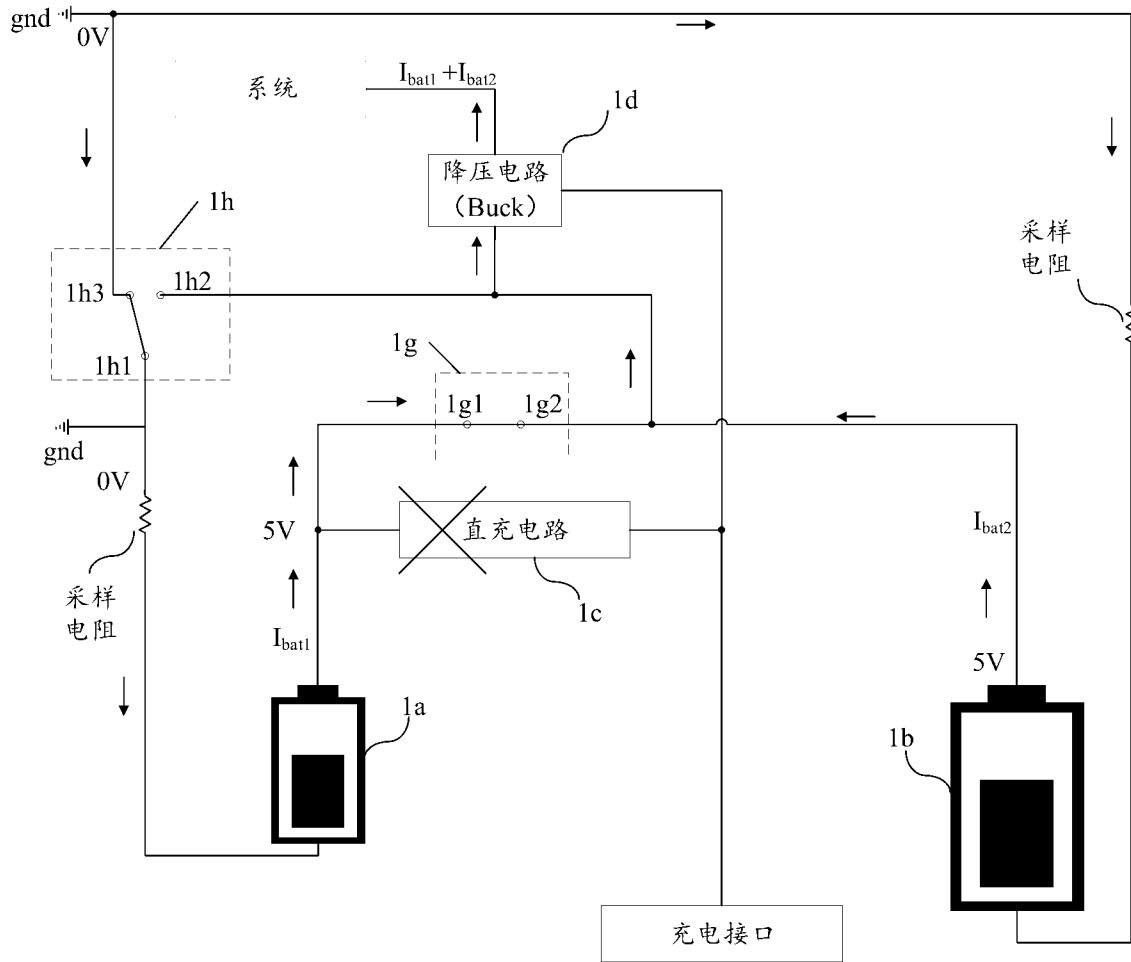


图 18

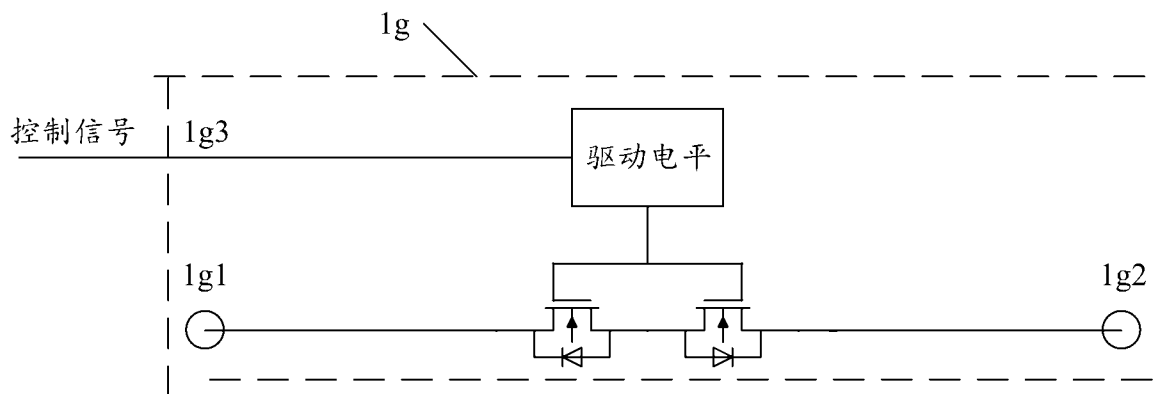


图 19

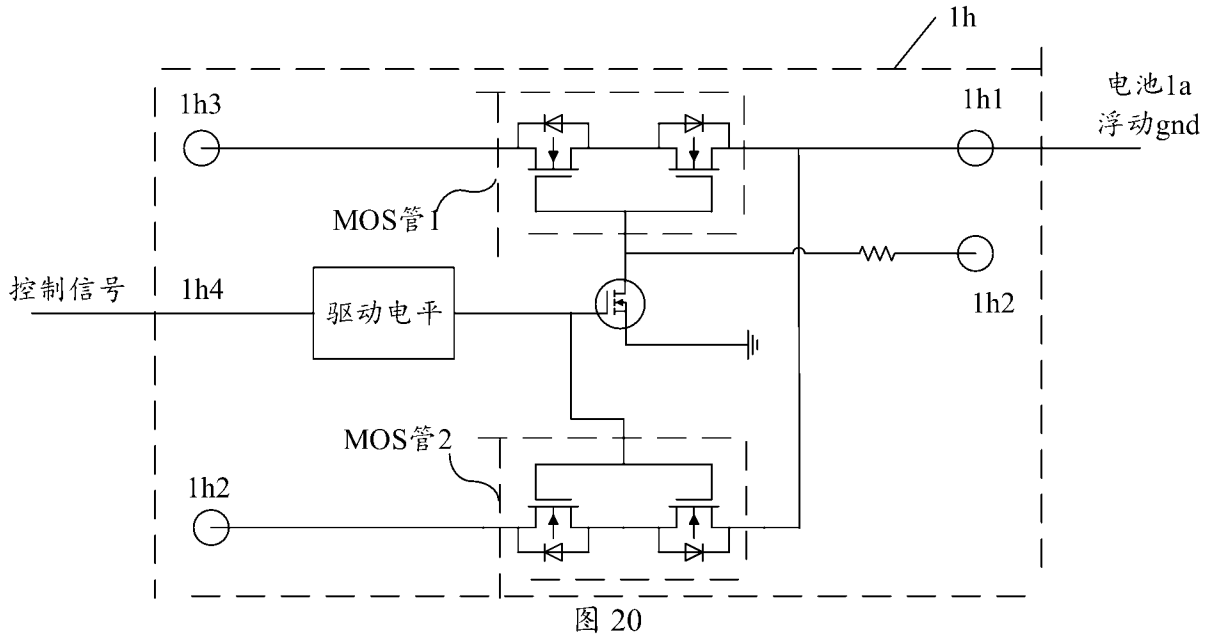


图 20

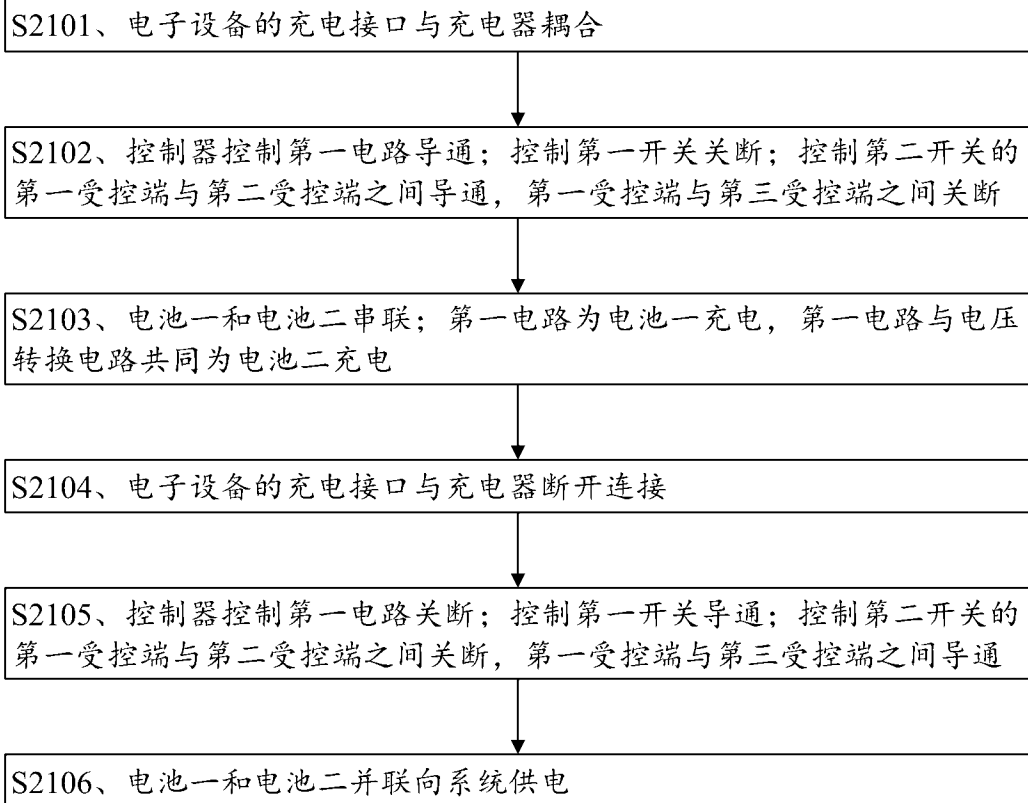


图 21

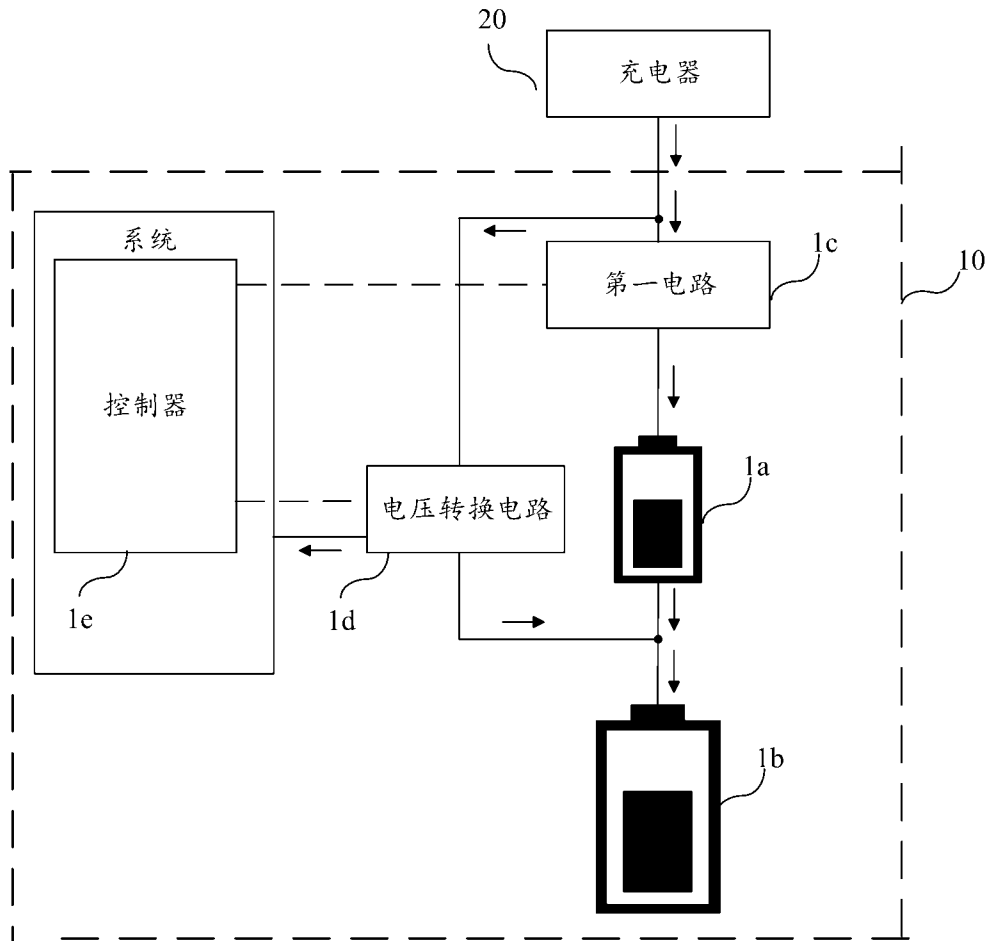


图 22

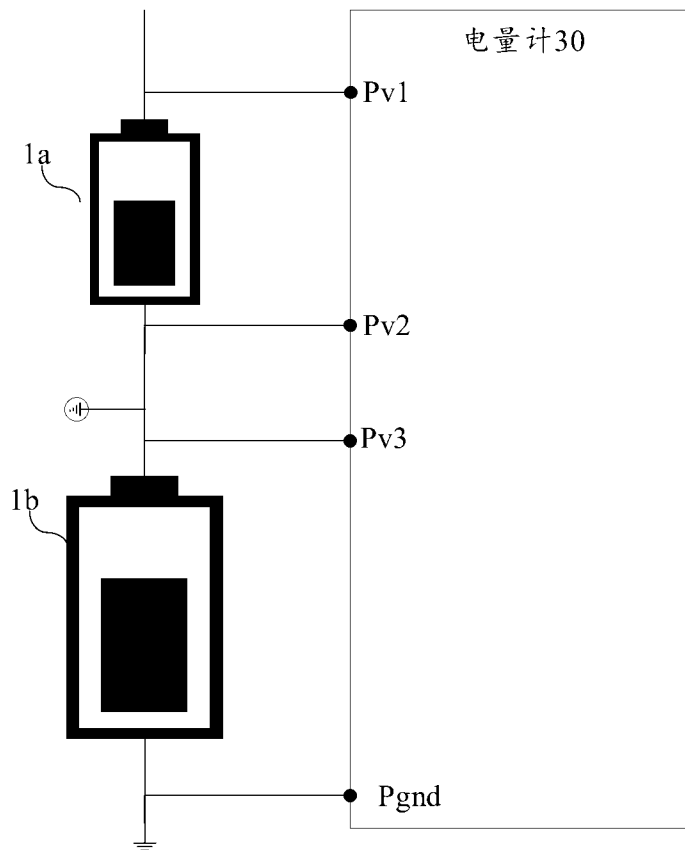


图 23

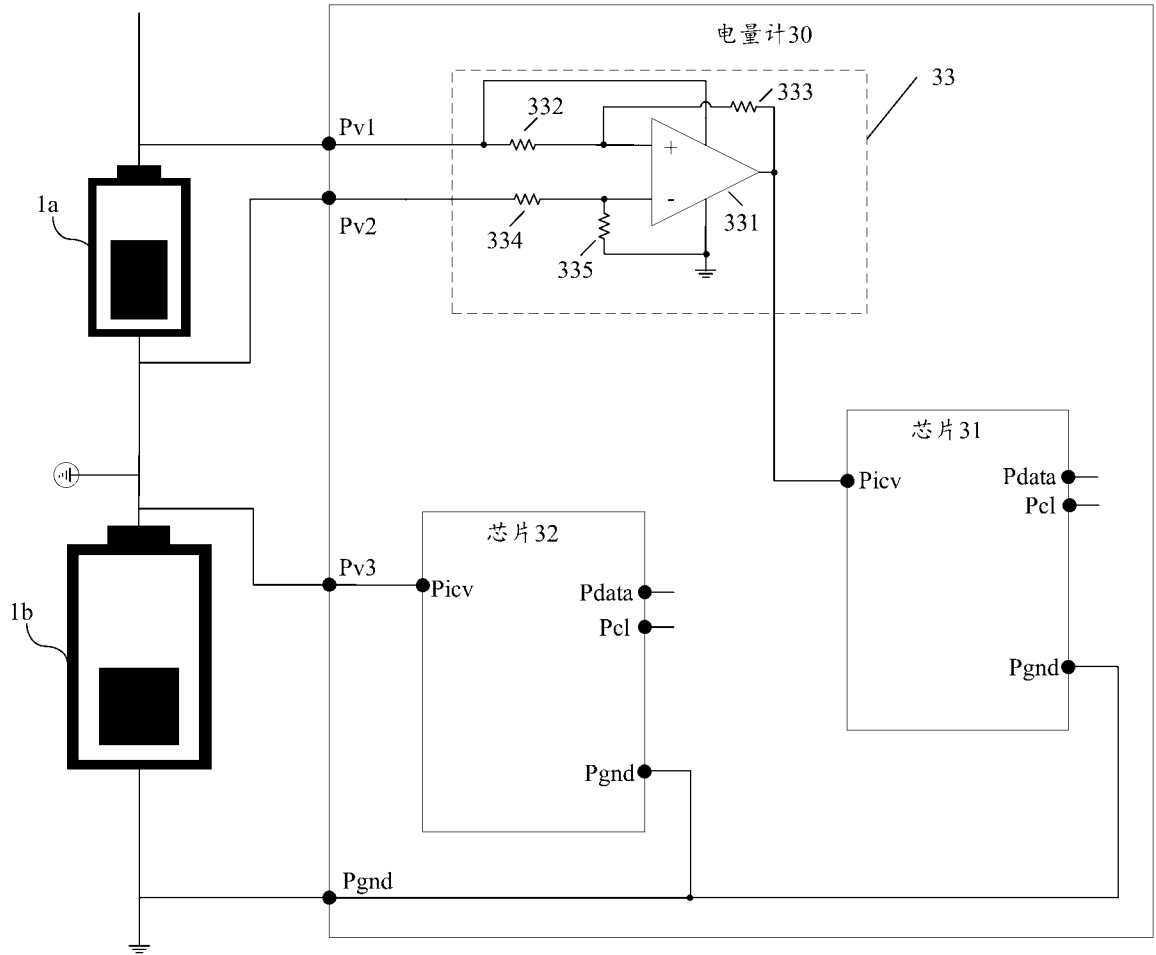


图 24

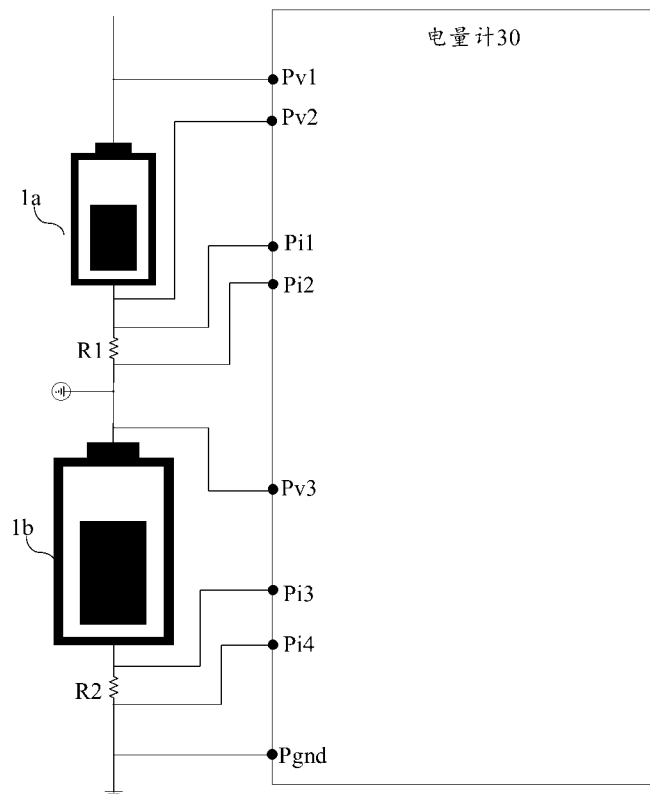


图 25

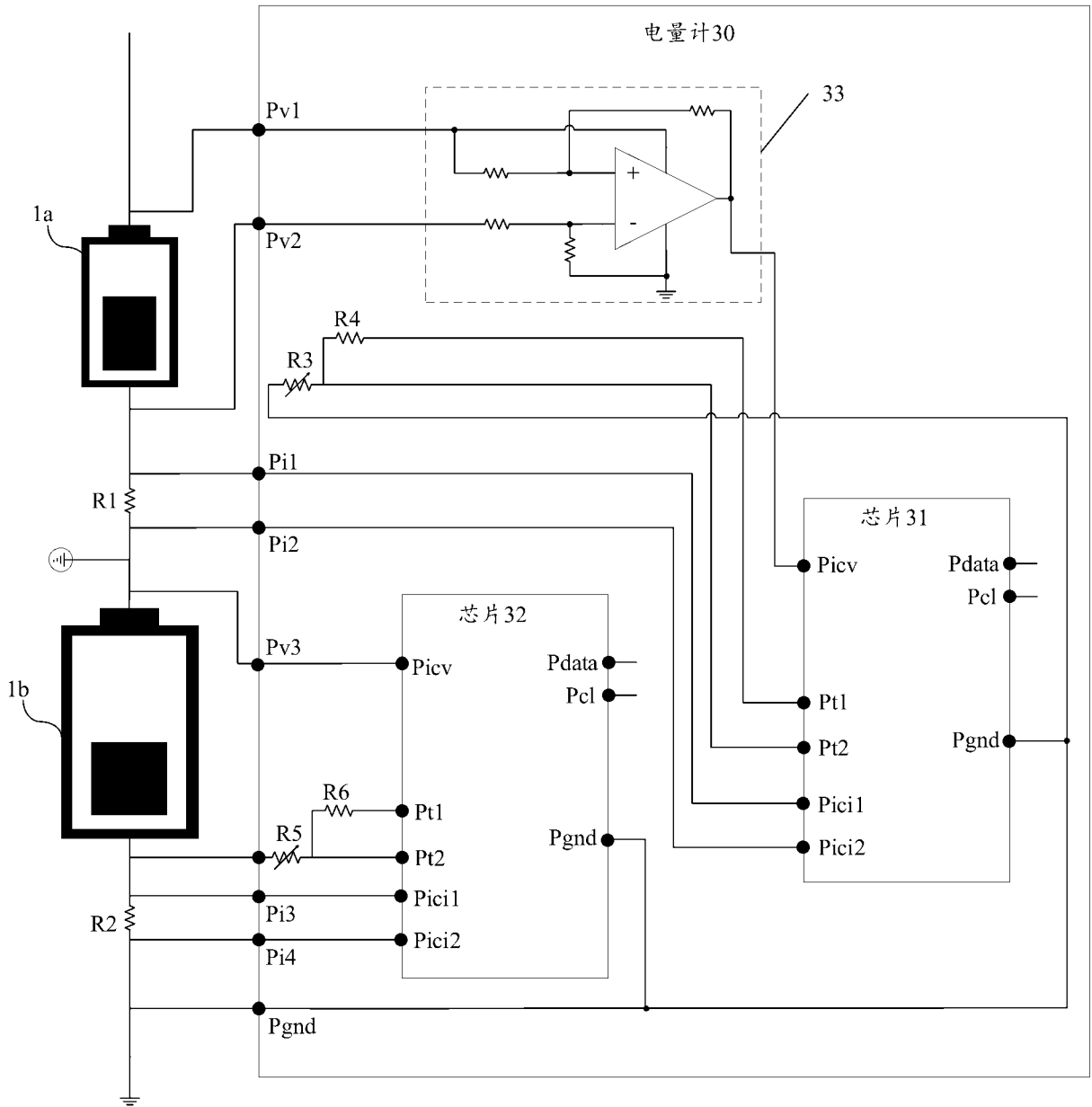


图 27

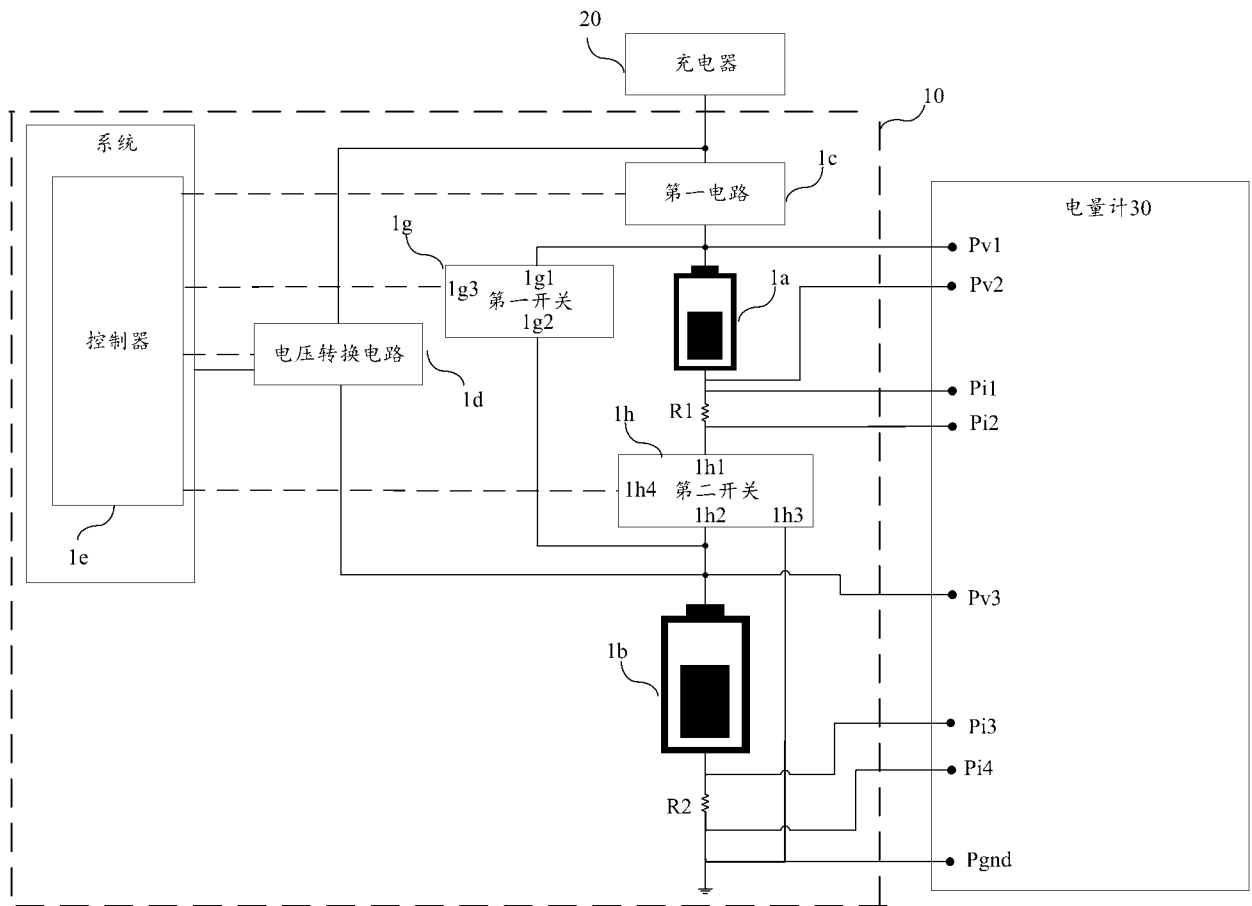


图 28

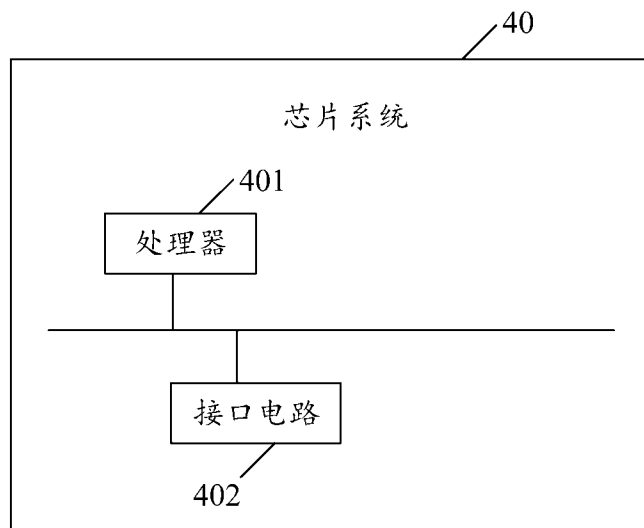


图 29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/089857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i; H01M10/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02J H01M

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; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 电池, 第一, 第二, 充电, 容量, 不同, 串联, 并联, 同时, 同步, 充满, 满充, 开关, battery, first, second, charge, capacity, capacitance, SOC, different, series, parallel, same time, full+ charg +, switch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114865755 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 05 August 2022 (2022-08-05) description, paragraphs [0067]-[0163], and figures 6-29	1-18
PX	CN 114844182 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) description, paragraphs [0067]-[0162], and figures 6-29	1-18
PX	CN 114859258 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 05 August 2022 (2022-08-05) description, paragraphs [0056]-[0150], and figures 6-29	1-18
Y	CN 111864843 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) description, paragraphs [0027]-[0069], and figures 1-7	1-18
Y	CN 111900769 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) description, paragraphs [0025]-[0105], and figure 2	1-18
A	EP 1569316 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD.) 31 August 2005 (2005-08-31) entire document	1-18

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

* Special categories of cited documents:

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

“D” document cited by the applicant in the international application

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May 2023

Date of mailing of the international search report

09 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/089857

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114865755	A	05 August 2022	CN	114865755	B	18 November 2022
CN	114844182	A	02 August 2022	CN	114844182	B	09 December 2022
CN	114859258	A	05 August 2022	CN	114859258	B	20 December 2022
CN	111864843	A	30 October 2020	None			
CN	111900769	A	06 November 2020	WO	2020224467	A1	12 November 2020
EP	1569316	A1	31 August 2005	CA	2498113	A1	27 August 2005
				CA	2498113	C	28 April 2009
				EP	1569316	B1	04 May 2011
				HK	1081332	A1	12 May 2006
				DE	602004032511	D1	16 June 2011
				AT	508513	T	15 May 2011

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J7/00(2006.01)i; H01M10/44(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H02J H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT: 电池, 第一, 第二, 充电, 容量, 不同, 串联, 并联, 同时, 同步, 充满, 满充, 开关, battery, first, second, charge, capacity, capacitance, SOC, different, series, parallel, same time, full+ charg+, switch</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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 114865755 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0067]-[0163]段, 图6-29</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 114844182 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 说明书第[0067]-[0162]段, 图6-29</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 114859258 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0056]-[0150]段, 图6-29</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111864843 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年10月30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0069]段, 图1-7</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111900769 A (华为技术有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第 [0025]-[0105]段, 图2</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1569316 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD) 2005年8月31日 (2005 - 08 - 31) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 114865755 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0067]-[0163]段, 图6-29	1-18	PX	CN 114844182 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 说明书第[0067]-[0162]段, 图6-29	1-18	PX	CN 114859258 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0056]-[0150]段, 图6-29	1-18	Y	CN 111864843 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年10月30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0069]段, 图1-7	1-18	Y	CN 111900769 A (华为技术有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第 [0025]-[0105]段, 图2	1-18	A	EP 1569316 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD) 2005年8月31日 (2005 - 08 - 31) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 114865755 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0067]-[0163]段, 图6-29	1-18																					
PX	CN 114844182 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 说明书第[0067]-[0162]段, 图6-29	1-18																					
PX	CN 114859258 A (荣耀终端有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05) 说明书第[0056]-[0150]段, 图6-29	1-18																					
Y	CN 111864843 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年10月30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0027]-[0069]段, 图1-7	1-18																					
Y	CN 111900769 A (华为技术有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 说明书第 [0025]-[0105]段, 图2	1-18																					
A	EP 1569316 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD) 2005年8月31日 (2005 - 08 - 31) 全文	1-18																					
国际检索实际完成的日期	2023年5月25日	国际检索报告邮寄日期	2023年6月9日																				
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	曹卫琴 电话号码 (+86) 0512-88997246																				

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/089857

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	114865755	A	2022年8月5日	CN	114865755	B	2022年11月18日
CN	114844182	A	2022年8月2日	CN	114844182	B	2022年12月9日
CN	114859258	A	2022年8月5日	CN	114859258	B	2022年12月20日
CN	111864843	A	2020年10月30日	无			
CN	111900769	A	2020年11月6日	WO	2020224467	A1	2020年11月12日
EP	1569316	A1	2005年8月31日	CA	2498113	A1	2005年8月27日
				CA	2498113	C	2009年4月28日
				EP	1569316	B1	2011年5月4日
				HK	1081332	A1	2006年5月12日
				DE	602004032511	D1	2011年6月16日
				AT	508513	T	2011年5月15日