

(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
2016 年 6 月 30 日 (30.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/101484 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 19/00 (2006.01) *G06F 1/26* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/078107
- (22) 国际申请日: 2015 年 4 月 30 日 (30.04.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410828976.8 2014 年 12 月 25 日 (25.12.2014) CN
- (71) 申请人: 小米科技有限责任公司 (XIAOMI INC.)
[CN/CN]; 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 13 层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 孙伟 (SUN, Wei); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 13 层, Beijing 100085 (CN)。 孙长宇 (SUN, Changyu); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 13 层, Beijing 100085 (CN)。 王向东 (WANG, Xiangdong); 中国北京市海淀区清河中街 68 号华润五彩城购物中心二期 13 层, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROP-

ERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

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

(54) Title: VOLTAGE DETECTION APPARATUS, BATTERY, AND VOLTAGE DETECTION METHOD

(54) 发明名称: 电压检测装置、电池及电压检测方法

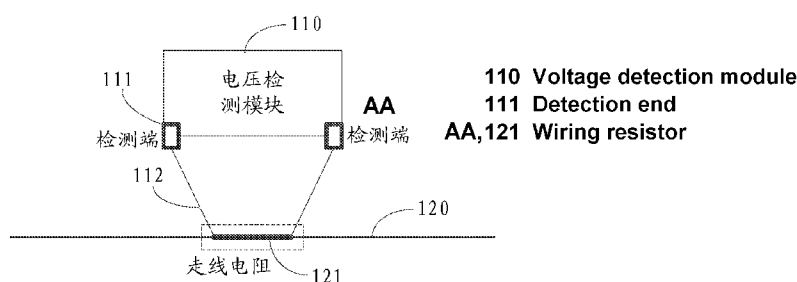


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A voltage detection apparatus, battery, and voltage detection method, the voltage detection apparatus comprising: a voltage detection module (110) and a circuit wiring (120); one section of wiring of the circuit wiring (120) is set as a wiring resistor (121), and detection ends (111) of the voltage detection module (110) are respectively connected to two ends of the wiring resistor (121) via a measuring line (112). The voltage detection apparatus sets one section of wiring of the circuit wiring (120) as the wiring resistor (121), such that only detecting the voltage across the two ends of the wiring resistor (121) is required. Since the wiring resistor (121) itself is one portion of the circuit wiring (120), a resistance of the wiring resistor (121) does not change greatly with changes in voltage and temperature, and has good stability, therefore voltage measurement is accurate.

(57) 摘要: 一种电压检测装置、电池及电压检测方法, 所述电压检测装置包括: 电压检测模块 (110) 和电路走线 (120); 其中, 所述电路走线 (120) 上的一段走线设置为走线电阻 (121), 所述电压检测模块 (110) 的检测端 (111) 通过测量线 (112) 分别连接到所述走线电阻 (121) 两端。该电压检测装置通过将电路走线 (120) 上的一段走线设置为走线电阻 (121), 使得检测走线电阻 (121) 两端的电压即可, 由于走线电阻 (121) 本身是电路走线 (120) 的一部分, 其阻值不会随着电压和温度的变化发生较大的变化, 具有较好的稳定性, 因此电压测量比较准确。

WO 2016/101484 A1

电压检测装置、电池及电压检测方法

本申请基于申请号为 2014108289768、申请日为 2014/12/25 的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及电路技术领域，尤其涉及电压检测装置、电池及电压检测方法。

背景技术

电源保护电路通过对电源通路上的电压进行检测，从而根据检测结果确定是否切断电源通路，以便对电源起到保护作用。以电池内的电源保护电路为例，相关技术中，该电源保护电路上的保护 IC（integrated circuit，集成电路）将测量线连接在 MOSFET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，金氧半场效晶体管）两端，通过检测 MOSFET 两端的电压获得电池电压，从而在电池电压异常时，切断电源保护电路与电芯间的电源通路。

但是，由于 MOSFET 本身的特性，在电池充放电过程中，其阻值会随着电压和温度的变化发生较大的变化，使得电压测量不够准确，导致难以对电源通路起到良好的保护作用。

发明内容

本公开提供了电压检测装置、电池及电压检测方法，以解决相关技术中电压检测不够准确，难以对电源通路起到良好保护作用的问题。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种电压检测装置，所述电压检测装置包括：电压检测模块和电路走线；

其中，所述电路走线上的一段走线设置为走线电阻，所述电压检测模块的检测端通过测量线分别连接到所述走线电阻两端。

可选的，所述电压检测模块包括：保护集成电路 IC，或电量计。

可选的，当所述电压检测模块为保护 IC 时，所述电压检测电路还包括：开关控制线和金氧半场效晶体管 MOSFET，所述保护 IC 通过所述开关控制线与所述 MOSFET 连接；

所述电路走线的一端与所述 MOSFET 连接，另一端用于连接电芯。

可选的,当所述保护 IC 检测到所述走线电阻两端的电压不在预设的电压范围内时,通过所述开关控制线断开与所述 MOSFET 的连接。

可选的,所述走线电阻的长度满足如下公式:

$$L = \frac{R \times S}{\rho};$$
其中,所述 L 为所述走线电阻的长度,所述 R 为所述走线电阻的电阻

值,所述 S 为所述走线电阻的截面积,所述 ρ 为所述走线电阻的电阻率。

可选的,所述走线电阻的预设电阻值为 10 毫欧。

根据本公开实施例的第二方面,提供一种电池,所述电池包括:电源保护电路和电芯;其中,

所述电源保护电路包括保护 IC,通过开关控制线与所述保护 IC 相连的 MOSFET,以及电路走线,所述电路走线的一端与所述 MOSFET 连接,另一端与所述电芯连接;

其中,所述电路走线上的一段走线设置为走线电阻,所述保护 IC 的检测端通过测量线分别连接到所述走线电阻两端。

可选的,所述走线电阻的长度满足如下公式:

$$L = \frac{R \times S}{\rho};$$
其中,所述 L 为所述走线电阻的长度,所述 R 为所述走线电阻的电阻值,

所述 S 为所述走线电阻的截面积,所述 ρ 为所述走线电阻的电阻率。

可选的,所述走线电阻的预设电阻值为 10 毫欧。

根据本公开实施例的第三方面,提供一种电压检测方法,所述方法应用在前述电池中,所述方法包括:

保护 IC 通过测量线检测走线电阻两端的电池电压;

判断检测到的所述电池电压是否在预设的电压范围内;

当所述电压不在所述电压范围内时,通过所述开关控制线断开与 MOSFET 的连接。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

本公开提供的电压检测装置,通过将电路走线上的一段走线设置为走线电阻,使得电压检测模块检测走线电阻两端的电压即可,由于走线电阻本身是电路走线的一部分,其阻值不会随着电压和温度的变化发生较大的变化,具有较好的稳定性,因此电压测量比较准确。

本公开电压检测装置中的电压检测模块可以具体为电池中的保护 IC,或者专门用于通过测量电压获得电流值的电量计,因此能够应用在不同的电压测量场景中。

本公开中电压检测装置中的电压检测模块具体为保护 IC 时,该保护 IC 通过开关控制线连接 MOSFET,因此可以通过测量走线电阻两端的电压对 MOSFET 的通断进行

控制，从而对电源通路起到良好的保护作用。

本公开中在确定走线电阻长度时，可以根据走线电阻的预设电阻值，走线电阻的截面积，以及走线电阻的电阻率，按照预设公式进行计算，并可以在实际应用中通过调试，获得合适的走线长度，从而满足电压检测的需求，提高电压检测的准确度。

本公开提供的电池及其应用在该电池内的电压检测方法，通过电源保护电路对电路走线上的走线电阻进行测量，可以获得准确的电压值，通过电压值可以对 MOSFET 的通断进行控制，以便在电芯充放电过程中，可以对电芯起到良好的保护作用。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电压检测装置的结构示意图。

图 2 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种电压检测装置的结构示意图。

图 3 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电池的结构示意图。

图 4 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电压检测方法的流程图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

如图 1 所示，图 1 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电压检测装置的结构示意图，该电压检测装置包括：电压检测模块 110 和电路走线 120。

本实施例中在检测电压时，无需对专门的电路器件进行检测，例如，专门设置的检测电阻，或者检测装置中设置的 MOSFET 等，而是将电路走线 120 上的一段走线设置为走线电阻 121，电压检测模块 110 的检测端 111 通过测量线 112 分别连接到走线电阻 121 两端。因此，电压检测模块 110 检测走线电阻 121 两端的电压即可，由于走线电阻 121 本身是电路走线 120 的一部分，其阻值不会随着电压和温度的变化发生较大的变化，具有较好的稳定性，因此电压测量比较准确，检测精度较高。需要说明的是，图 1 中的走线电阻 121 用加粗线条进行了示例，实际应用中，该走线电阻 121 的厚度和宽度与电路走线 120 的其他部分相同，因此图 1 中用加粗线条示例的走线电阻 121 仅为示例清楚，并不用于限制走线电阻 121 的实际形态。

本实施例中，要将电路走线 120 上的一段走线设置为走线电阻 121 时，需要预先确定走线电阻的长度，在确定走线电阻的长度时，可以采用如下公式：

$$L = \frac{R \times S}{\rho};$$

其中，L 为走线电阻的长度；参数 R 为走线电阻的电阻值，该 R 的预设

值为 10mΩ（毫欧）；参数 S 为走线电阻的截面积，当电路走线 120 确定后，该 S 的值也可以确定；参数 ρ 为走线电阻的电阻率，电阻率是表示物质电阻特性的物理量，因此当电路走线 120 的材质确定时，该 ρ 值也确定。根据上述确定的参数值，可以初步计算出 L 的理论值，并基于 L 的理论值对走线电阻的实际长度进行进一步调试，在调试时，可以测量 L 为理论值时，走线电阻的实际值是否为预设的 10mΩ，如果小于 10mΩ，则可以增加走线电阻的长度，直至将测量到走线电阻为 10mΩ 时的走线电阻长度确定为 L 的实际值，并按照 L 的实际值，将电压检测模块 110 的测量线 112 分别连接到走线电阻 121 两端。

在一个实现方式中，电压检测模块 110 可以具体为电池内的保护 IC，该保护 IC 可以通过开关控制线与 MOSFET 连接，其中，电路走线 120 的一端与 MOSFET 连接，另一端用于连接电芯，当保护 IC 检测到走线电阻两端的电压不在预设的电压范围内时，可以通过开关控制线断开与 MOSFET 的连接，由此通过对 MOSFET 的通断进行控制，从而可以对电源通路起到良好的保护作用。

在另一个实现方式中，电压检测模块可以具体为测量电池电量的电量计，电量计是一种测量电池累计电量的增加或减少的功能器件，用于确定可充电电池中的剩余电量以及在特定工作条件下电池还能持续供电的时间，能够精确估计电池的电量。在本实施例中，电量计可以直接通过测量走线电阻两端的电压获得电压值，并可以根据该电压值和走线电阻的电阻值计算出电流值，从而实现对电流的精确测量。

如图 2 所示，图 2 是本公开根据一示例性实施例示出的另一种电压检测装置的结构示意图，该电压检测装置可以具体应用在电池中，该电压检测装置包括：保护 IC210，开关控制线 220，MOSFET230 和电路走线 240。

其中，保护 IC210 通过开关控制线 220 与 MOSFET230 连接，电路走线 240 的一端与 MOSFET230 连接，另一端用于连接电芯。本实施例中，将电路走线 240 上的一段走线设置为走线电阻 241，保护 IC210 的检测端 211 通过测量线 212 分别连接到走线电阻 241 两端。因此，保护 IC210 检测走线电阻 241 两端的电压即可获得电池电压，由于走线电阻 241 本身是电路走线 240 的一部分，其阻值不会随着电压和温度的变化发生较大的变化，具有较好的稳定性，因此电压测量比较准确，测量精度较高。需要说明的是，图 2 中的走线电阻 241 用加粗线条进行了示例，实际应用中，该走线电阻 241 的厚度和宽度与电路走线 240 的其他部分相同，因此图 2 中用加粗线条示例的走线电阻 241 仅为示例清楚，并不用于限制走线电阻 241 的实际形态。

本实施例中，保护 IC210 为一种硬件电路，当该保护 IC210 的测量线 212 连接到走线电阻 241 两侧时，可以实时测量走线电阻 241 两端的电压，从而获得电路电压。其中，当保护 IC210 检测到走线电阻 241 两端的电压不在预设的电压范围内时，可以通过开关控制线 220 断开与 MOSFET230 的连接。因此本实施例可以通过测量走线电阻 241 两端的电压对 MOSFET 的通断进行控制，从而对电源通路起到良好的保护作用。

另外，图 2 中作为示意仅示出了一个 MOSFET，实际应用中，保护 IC 在控制 MOSFET 通断时，电路中还可以包括两个 MOSFET 元件，保护 IC 的两根测量线分别连接到这两个 MOSFET 元件的两侧。本实施例中，走线电阻的长度确定方式与前述图 1 中的相关描述一致，在此不再赘述。

如图 3 所示，图 3 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电池的结构示意图：

本实施例中的电池主要指具有充放电功能的充电电池，充电电池使用过程中，过充电、过放电、或者过电流都会影响电池使用寿命和性能，因此需要对电池内部的电压进行检测以防止对电池产生损害。本实施例中示例的电池包括：电源保护电路 310 和电芯 320。其中，电源保护电路 310 用于对电池内部的电压进行检测，电芯 320 是电池的容量来源，用于进行能量储存；为了对电芯 320 进行保护，可以通过电源保护电路 310 对电池电压和电流进行测量，从而在电压或电流异常时，切断与电芯 320 间的电池通路，以起到对电池的保护作用

本实施例中，电源保护电路 310 进一步包括：保护 IC311、通过开关控制线 312 与保护 IC311 相连的 MOSFET313，以及电路走线 314，该电路走线 314 的一端与 MOSFET313 连接，另一端与电芯 320 连接。电路走线 314 上的一段走线设置为走线电

阻 3141，保护 IC311 的检测端 3111 通过测量线 3112 分别连接到走线电阻 3141 两端。其中，MOSFET313 受保护 IC311 的控制，在保护 IC311 检测到电压或电流异常时，通过控制 MOSFET313 的通断，起到与电芯之间连接或断开的开关作用。

本实施例中的电源保护电路 310 在检测电池电压时，与图 2 描述的电压检测装置一致，在此不再赘述。

由上述实施例可见，该实施例提供的电池，通过电源保护电路对电路走线上的走线电阻进行测量，可以获得准确的电压值，通过电压值可以对 MOSFET 的通断进行控制，以便在电芯充放电过程中，可以对电芯起到良好的保护作用。

如图 4 是所示，图 4 是本公开根据一示例性实施例示出的一种电压检测方法的流程图，该方法可以应用在图 3 所示电池中，包括如下步骤：

在步骤 401 中，保护 IC 通过测量线检测走线电阻两端的电池电压。

结合图 3 可知，保护 IC 的检测端通过测量线连接到走线电阻两端，该保护 IC 为一种硬件电路，可以实时测量走线电阻两端的电压，从而获得电池电压。

在步骤 402 中，判断检测到的电池电压是否在预设的电压范围内。

本实施例中，电池的主要工作状态包括充电状态和放电状态，因此预设的电压范围可以由充电状态下的最高电压和放电状态下的最低电压进行限定。

在步骤 403 中，当电池电压不在电压范围内时，通过开关控制线断开与 MOSFET 的连接。

当电池电压在电压范围内时，电池可以自由充放电，此时保护 IC 通过开关控制线控制 MOSFET 处于接通状态。

当电池电压不在电压范围内时，对于电池电压超过最高电压值时的过充电状态，此时保护 IC 通过开关控制线控制 MOSFET 处于关断状态，从而停止对电芯进行充电；对于电池电压低于最低电压值时的过放电状态，此时保护 IC 也通过开关控制线控制 MOSFET 处于关断状态，从而停止电芯对负载放电。

由上述实施例可见，该实施例提供的电压检测方法，通过电源保护电路对电路走线上的走线电阻进行测量，可以获得准确的电压值，通过电压值可以对 MOSFET 的通断进行控制，以便在电芯充放电过程中，可以对电芯起到良好的保护作用。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种电压检测装置，其特征在于，所述电压检测装置包括：电压检测模块和电路走线；

其中，所述电路走线上的一段走线设置为走线电阻，所述电压检测模块的检测端通过测量线分别连接到所述走线电阻两端。

2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述电压检测模块包括：保护集成电路 IC，或电量计。

3、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，当所述电压检测模块为保护 IC 时，所述电压检测电路还包括：开关控制线和金氧半场效晶体管 MOSFET，所述保护 IC 通过所述开关控制线与所述 MOSFET 连接；

所述电路走线的一端与所述 MOSFET 连接，另一端用于连接电芯。

4、根据权利要求3所述的装置，其特征在于，当所述保护 IC 检测到所述走线电阻两端的电压不在预设的电压范围内时，通过所述开关控制线断开与所述 MOSFET 的连接。

5、根据权利要求1至4任一所述的装置，其特征在于，所述走线电阻的长度满足如下公式：

$$L = \frac{R \times S}{\rho};$$

其中，所述 L 为所述走线电阻的长度，所述 R 为所述走线电阻的电阻值，

所述 S 为所述走线电阻的截面积，所述 ρ 为所述走线电阻的电阻率。

6、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述走线电阻的预设电阻值为 10 毫欧。

7、一种电池，其特征在于，所述电池包括：电源保护电路和电芯；其中，

所述电源保护电路包括保护 IC，通过开关控制线与所述保护 IC 相连的 MOSFET，以及电路走线，所述电路走线的一端与所述 MOSFET 连接，另一端与所述电芯连接；

其中，所述电路走线上的一段走线设置为走线电阻，所述保护 IC 的检测端通过测量线分别连接到所述走线电阻两端。

8、根据权利要求7所述的电池，其特征在于，所述走线电阻的长度满足如下公式：

$$L = \frac{R \times S}{\rho};$$

其中，所述 L 为所述走线电阻的长度，所述 R 为所述走线电阻的电阻值，

所述 S 为所述走线电阻的截面积，所述 ρ 为所述走线电阻的电阻率。

9、根据权利要求8所述的电池，其特征在于，所述走线电阻的预设电阻值为 10 毫欧。

10、一种电压检测方法，其特征在于，所述方法应用在如权利要求 7 至 9 任一所述的电池中，所述方法包括：

保护 IC 通过测量线检测走线电阻两端的电池电压；

判断检测到的所述电池电压是否在预设的电压范围内；

当所述电压不在所述电压范围内时，通过所述开关控制线断开与 MOSFET 的连接。

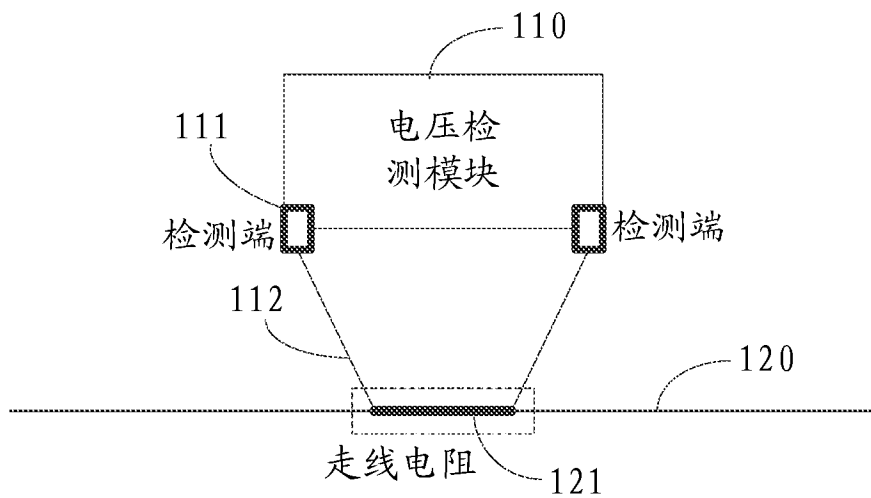


图 1

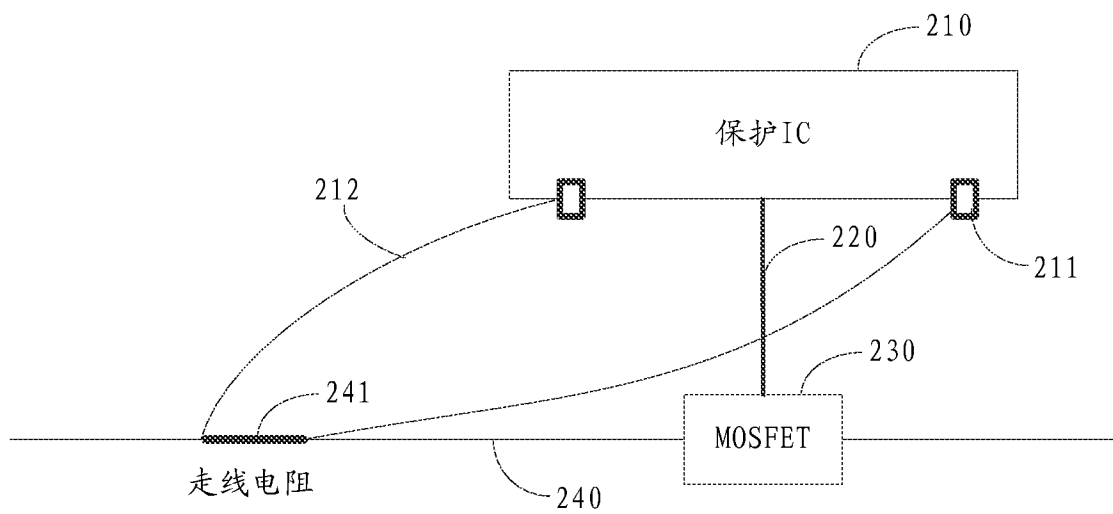


图 2

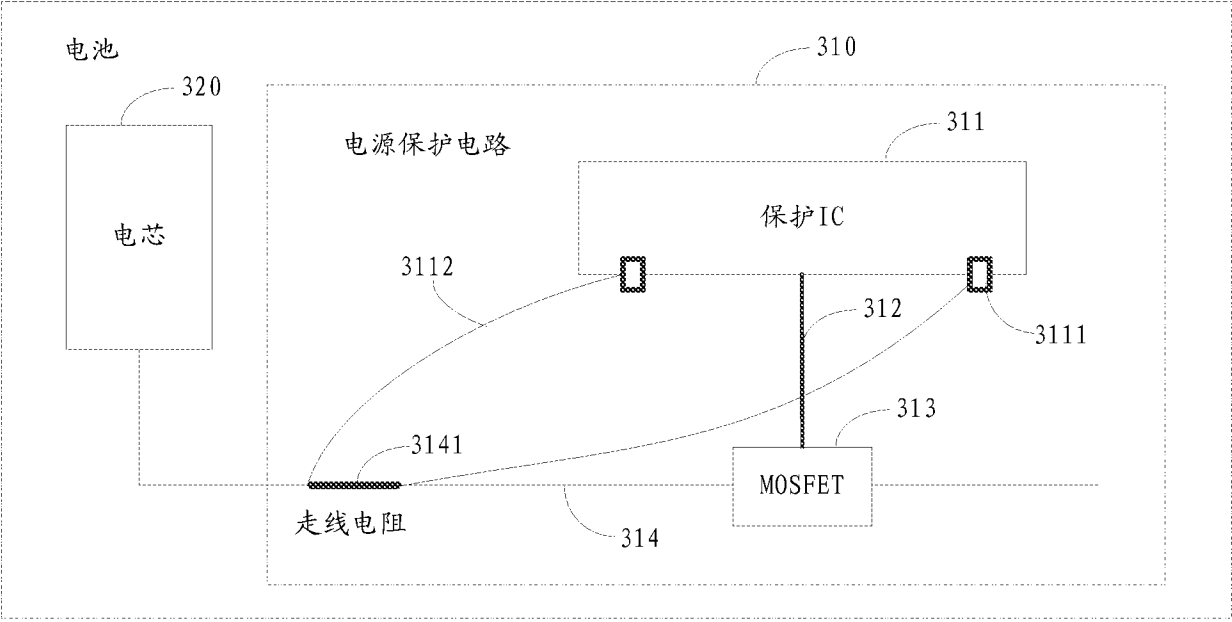


图 3

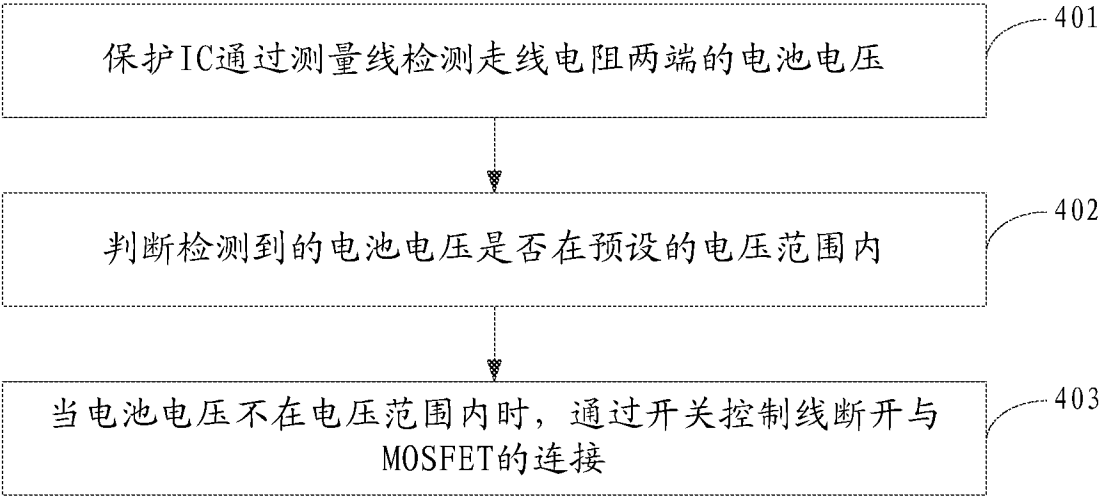


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/078107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/00 (2006.01) i; G06F 1/26 (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: G01R 19; G01R 31; H02J 7; G06F 1; H01M 1

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: voltage, battery, cell, accumulator, adjust, manage, measure, adaptive, performance, compare, protect, wire, line, cable, resistance, 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 104502670 A (BEIJING XIAOMI TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 April 2015 (08.04.2015) claims 1-10	1-10
X	US 6031302 (CONEXANT SYSTEM INC.) 29 February 2000 (29.02.2000) description, column 2, lines 19-41, column 4, lines 9-11 and figures 4 and 5	1-10
X	CN 2901666 Y (LANTIAN COMP CO., LTD.) 16 May 2007 (16.05.2007) description, page 6, line 29 to page 8, line 8 and figures 2 and 3	1-10
A	CN 103580260 A (SCUD ELECTRONICS SHENZHEN CO., LTD.) 12 February 2014 (12.02.2014) the whole document	1-10

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 11 September 2015	Date of mailing of the international search report 08 October 2015
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiaolan Telephone No. (86-10) 62085135

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/078107

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101667739 A (SHENZHEN FUTAIHONG PREC IND CO.) 10 March 2010 (10.03.2010) the whole document	1-10
A	CN 101614785 A (HUAWEI TECH CO., LTD.) 30 December 2009 (30.12.2009) the whole document	1-10
A	US 5637413 A (MOTOROLA INC.) 10 June 1997 (10.06.1997) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/078107

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104502670 A	08 April 2015	None	
US 6031302 A	29 February 2000	None	
CN 2901666 Y	16 May 2007	None	
CN 103580260 A	12 February 2014	None	
CN 101667739 A	10 March 2010	CN 101667739 B	24 April 2013
		US 2010060237 A1	11 March 2010
CN 101614785 A	30 December 2009	CN 101614785 B	29 February 2012
		WO 2009155851 A1	30 December 2009
US 5637413 A	10 June 1997	None	

A. 主题的分类 G01R 19/00(2006.01)i; G06F 1/26(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) G01R19, G01R31, H02J7, G06F1, H01M10 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN; 电压, 电芯, 电池, 电源, 调整, 管理, 测量, 自适应, 性能, 比较, 保护, 走线, 线路, 线缆, 电阻, 开关, 电阻率, voltage, battery, cell, accumulator, adjust, manage, measure, adaptive, performance, compare, protect, wire, line, cable, resistance, switch		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104502670 A (小米科技有限责任公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 权利要求1—10	1—10
X	US 6031302 A (CONEXANT SYSTEMS INC.) 2000年 2月 29日 (2000 - 02 - 29) 说明书第2栏第19—41行, 第4栏第9—11行以及图4和5	1—10
X	CN 2901666 Y (蓝天电脑股份有限公司) 2007年 5月 16日 (2007 - 05 - 16) 说明书第6页第29行—第8页第8行以及图2和3	1—10
A	CN 103580260 A (飞毛腿电子深圳有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1—10
A	CN 101667739 A (深圳富泰宏精密工业有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 全文	1—10
A	CN 101614785 A (华为技术有限公司) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30) 全文	1—10
A	US 5637413 A (MOTOROLA INC.) 1997年 6月 10日 (1997 - 06 - 10) 全文	1—10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2015年 9月 11日		国际检索报告邮寄日期 2015年 10月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 何晓兰 电话号码 (86-10)62085135

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/078107

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	104502670	A	2015年 4月 8日	无	
US	6031302	A	2000年 2月 29日	无	
CN	2901666	Y	2007年 5月 16日	无	
CN	103580260	A	2014年 2月 12日	无	
CN	101667739	A	2010年 3月 10日	CN 101667739 B	2013年 4月 24日
				US 2010060237 A1	2010年 3月 11日
CN	101614785	A	2009年 12月 30日	CN 101614785 B	2012年 2月 29日
				WO 2009155851 A1	2009年 12月 30日
US	5637413	A	1997年 6月 10日	无	