(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 11 月 28 日 (28.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/223161 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 31/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/102944

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 29 日 (29.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810514977.3 2018年5月25日 (25.05.2018) CN

(71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (**FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

(72) 发明人: 王可 (**WANG, Ke**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。 苏旺 (**SU, Wang**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

(74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所（特殊普通合伙） (**WUHAN ZHI QUAN PATENT AGENCY**); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区珞喻路727号星光无限4栋21层2103室, Hubei 430000 (CN)。

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

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

(54) **Title:** METHOD AND CIRCUIT FOR REALIZING POWER FAILURE WARNING IN PON REMOTE SYSTEM

(54) **发明名称**: 一种在PON远端系统中实现掉电告警的方法及电路

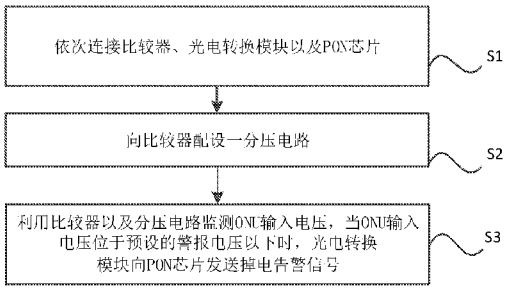


图 1

S1 Successively connect a comparator, a photovoltaic conversion module and a PON chip
S2 Configure a voltage dividing circuit for the comparator
S3 Use the comparator and the voltage dividing circuit to monitor an ONU input voltage, and when the ONU input voltage is below a pre-set alarm voltage, the photovoltaic conversion module sends a power failure warning signal to the PON chip

(57) **Abstract:** Disclosed are a method and circuit for realizing power failure warning in a PON remote system, relating to the technical field of power failure warnings. The method comprises the following steps: S1, successively connecting a comparator, a photovoltaic conversion module and a PON chip; S2, configuring a voltage dividing circuit for the comparator; and S3, using the comparator and the voltage dividing circuit to monitor an ONU input voltage, and when the ONU input voltage is below a pre-set alarm voltage, the photovoltaic conversion module sending a power failure warning signal to the PON chip. According to the present invention, by means of the cooperation between a comparator and a photovoltaic conversion module, when an ONU input voltage is below a pre-set alarm voltage, a PON chip can learn that an ONU device cannot work normally.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种在PON远端系统中实现掉电告警的方法及电路，涉及掉电告警技术领域，该方法包括以下步骤：S1、依次连接比较器、光电转换模块以及PON芯片；S2、向比较器配设一分压电路；S3、利用比较器以及分压电路监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向PON芯片发送掉电告警信号。本发明利用比较器以及光电转换模块相配合，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，使得PON芯片能够得知ONU设备无法正常工作。

WO 2019/223161 A1

[见续页]

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))。

一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法及电路

技术领域

本发明涉及掉电告警技术领域，具体涉及一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法及电路。

背景技术

目前，PON 远端系统多加入了掉电告警功能，当 ONU 的电源无法满足系统正常工作的时候，系统会自动发一个信号给局端 OLT 设备（光线路终端），从而告知 OLT 设备，ONU 设备可能会无法正常工作，OLT 设备就会做出相应反应和记录。

传统的掉电告警方式多为，采用复位芯片和大量的电解电容来实现这个功能，现有的 DYING-GASP 即掉电告警的电路通常将门限值设的比较接近输入电压，这样能够确保掉电保持时间大于 4ms，使告警报文有充足的时间发送出去，但是当电网出现波动时，比较容易出现输入电压掉到 DYING-GASP 门限值以下，却又在系统能正常工作的最低电压之上，这样系统也会报出 DYNG-GASP，但系统并没有掉电，即误报。故这种实现方式产生 DYING-GASP 误报的风险比较高，而且大量的 OTING-GASP 电解电容会引起很大的上电尖峰电流。

因此，急需提供一种精度较高的掉电告警方式，从而降低掉电告警误报情况的出现。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种在 PON

远端系统中实现掉电告警的方法及电路，利用比较器以及光电转换模块相配合，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，使得PON芯片能够精准地得知ONU设备无法正常工作。

为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

一种在PON远端系统中实现掉电告警的方法，所述方法包括以下步骤：

依次连接比较器、光电转换模块以及PON芯片；

向所述比较器配设一分压电路；

利用所述比较器以及所述分压电路监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，所述光电转换模块向所述PON芯片发送掉电告警信号；其中，

所述警报电压为预设的满足ONU设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于PON远端系统中ONU电源模块无法工作的电压临界值。

本发明是利用比较器以及光电转换模块相配合，所述比较器以及所述分压电路相配合，用于监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向PON芯片发送信号，从而使得PON芯片能够得知ONU设备无法正常工作。

在上述技术方案的基础上，所述配设分压电路的步骤具体包括以下步骤：

组建第一分压电路，所述第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

组建第二分压电路，所述第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

将所述第一分压电路的输入端连接所述 ONU 输入电压，所述第二分压电路的输入端接地，所述第二分压电路的输出端、所述第一分压电路的输出端以及所述比较器的参考端连接在一起。

在上述技术方案的基础上，当系统正常工作时，通过由第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻组成的分压电路后，会得到一个监测电平 VR，即比较器参考端的电压，VR 的计算公式如下：VR=(VD-VI)*(R1//R2)/(R1//R2+R3+R4)；

其中 R1 为第一电阻，R2 为第二电阻，R3 为第三电阻，R4 为第四电阻，VD 为 ONU 输入电压，而 VI 则为比较器的输出端输出的电压；

式中的 R1//R2 代表 R1 与 R2 并联后的阻值，其中 R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ，三种电阻均使用精密电阻。

在上述技术方案的基础上，R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ；

所述比较器选用 TL431 可调稳压二极管；

当比较器的参考端的输入电压大于 2.5V，比较器内部的三极管导通，在比较器的输出端会产生一个吸入电流，该电流会驱动光耦原边侧的发光二极管，使其发光，从而使副边侧的光敏三极管导通，此时掉电告警信号被被下拉到 0V 左右，故此时送给 PON 芯片的掉电告警信号为低电平，不触发告警信号上报；

而当比较器的参考端的输入电压小于 2.5V 时，TL431 内部三极管不导通，此时比较器的输出端没有电流产生，无法驱动光耦原边侧的发光二极管，因此副边的光敏三极管也不能导通，此时送给 PON 芯片的掉电告警信号被拉高，触发掉电告警信号上报。

在上述技术方案的基础上，所述警报电压为 43V，所述 ONU 电

源模块无法工作的电压临界值为38V。

本发明还公开一种在PON远端系统中实现掉电告警的电路，所述电路包括：

依次连接的比较器、光电转换模块以及PON芯片，所述比较器配设有一分压电路；

所述比较器以及所述分压电路用于监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，所述光电转换模块向所述PON芯片发送掉电告警信号；

所述警报电压为预设的满足ONU设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于PON远端系统中ONU电源模块无法工作的电压临界值。

在上述技术方案的基础上，所述分压电路包括：

第一分压电路，所述第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

第二分压电路，所述第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

所述第一分压电路的输入端连接所述ONU输入电压，所述第二分压电路的输入端接地，所述第二分压电路的输出端、所述第一分压电路的输出端以及所述比较器的参考端连接在一起。

在上述技术方案的基础上，所述第一电阻以及所述第二电阻的阻值为5.9KΩ，所述第三电阻的阻值为3.6KΩ，所述第四电阻的阻值为44.2KΩ。

在上述技术方案的基础上，当所述参考端的输入电压大于2.5V时，所述比较器的吸入电流输出端产生用于驱动所述光电转换模块向所述PON芯片发送信号的吸入电流。

在上述技术方案的基础上，所述警报电压为43V，所述ONU电源模块无法工作的电压临界值为38V。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

（1）本发明利用比较器以及光电转换模块相配合，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向PON芯片发送信号，从而使得PON芯片能够得知ONU设备无法正常工作。

附图说明

图1为本发明实施例1中在PON远端系统中实现掉电告警的方法的步骤图；

图2为本发明实施例2中在PON远端系统中实现掉电告警的方法的步骤图；

图3为本发明实施例3中TL431芯片的内部结构图；

图4为本发明实施例3中KPS2801的内部结构图；

图5为本发明实施例4中在PON远端系统中实现掉电告警的电路的结构示意图；

图6为本发明实施例5中在PON远端系统中实现掉电告警的电路的结构示意图；

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细说明。

实施例1

参见图1所示，本发明实施例1提供一种在PON远端系统中实

现掉电告警的方法，该方法包括以下步骤：

S1、依次连接比较器、光电转换模块以及 PON 芯片；

S2、向比较器配设一分压电路；

S3、利用比较器以及分压电路监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向 PON 芯片发送掉电告警信号；其中，

警报电压为预设的满足 ONU 设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于 PON 远端系统中 ONU 电源模块无法工作的电压临界值。

本发明是利用比较器以及光电转换模块相配合，比较器以及分压电路相配合，用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向 PON 芯片发送信号，从而使得 PON 芯片能够得知 ONU 设备无法正常工作。

警报电压的设定可根据实际 PON 远端系统的工作需求以及设备配置进行选择，而随着警报电压的设定，分压电路以及本电路中的部分电子元件也根据具体情况进行调整。

需要说明的是比较器可以使用 TL431 可调稳压二极管，而光电转换模块可使用 KPS2801 芯片；

光电转换模块的使用时是由于 ONU 输入电压与 PON 芯片的地电平不共用以及信号转化所必须的部件；

比较器的作用为前后电压比较，达到预警电压而产生告警信号。

需要说明的是，ONU 电源模块用于向 ONU 设备供电。

实施例 2

参见图 2 所示，本发明实施例 2 提供一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，该方法包括以下步骤：

S1、依次连接比较器、光电转换模块以及 PON 芯片；

S2、向比较器配设一分压电路；

S3、利用比较器以及分压电路监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向 PON 芯片发送掉电告警信号；其中，

警报电压为预设的满足 ONU 设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于 PON 远端系统中 ONU 电源模块无法工作的电压临界值；

本发明是利用比较器以及光电转换模块相配合，比较器以及分压电路相配合，用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向 PON 芯片发送信号，从而使得 PON 芯片能够得知 ONU 设备无法正常工作。

警报电压的设定可根据实际 PON 远端系统的工作需求以及设备配置进行选择，而随着警报电压的设定，分压电路以及本电路中的部分电子元件也根据具体情况进行调整。

本实施例中，配设分压电路的步骤，即步骤 S2 具体包括以下步骤：

S201、组建第一分压电路，第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

S202、组建第二分压电路，第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

S203、将第一分压电路的输入端连接 ONU 输入电压，第二分压电路的输入端接地，第二分压电路的输出端、第一分压电路的输出端以及比较器的参考端连接在一起。

实施例 3

本发明实施例提供一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，在实施例 2 的基础上，该方法中：

第一电阻以及第二电阻的阻值为 5.9KΩ，第三电阻的阻值为 3.6KΩ，第四电阻的阻值为 44.2KΩ。

本实施例中，可将比较器一端的电压设为 2.5V，当比较器的参考端的输入电压高于 2.5V 时，比较器的输出端会产生一个吸入电流，而当比较器的参考端的输入电压低于 2.5V 时，比较器的输出端没有电流产生；

由于光电转换模块使用 COSMO 的 KPS2801 芯片，利用原边输入信号，施加到原边的发光二极管和电阻上产生光电转换模块的输入电流 If，If 驱动发光二极管，使得副边的光敏三极管导通，产生 Ic ，进而产生 Vout，达到传递信号的目的；

原边副边直接的驱动关联是 CTR（电流传输比），要满足 Ic <=If*CTR。

本实施例中，比较器选用 TL431 芯片，光电转换模块选用 KPS2801，TL431 芯片以及 KPS2801 的内部结构图参见图 3、4，经过预处理的 ONU 输入电压接入比较器的正极，同时通过分压电路送入一个监测电平 VR 到比较器的参考端，比较器的输出端接入光电转换模块的原边发光二极管的负极，发光二极管的正极接电源端的模拟地，即 0V；

光电转换模块副边的光敏三极管的集电极输出电平送入 PON 芯片作为掉电告警信号，同时外接一个上拉电阻到 3.3V，该信号为高电平时，PON 芯片会通过 OMCI（光网络单元管理控制接口）通道向 OLT 上报掉电告警消息，光电转换模块的副边发射极接数字地。

当系统正常工作时，ONU 输入电压为 48V，通过由第一电阻、

第二电阻、第三电阻以及第四电阻组成的分压电路后，会得到一个监测电平 VR，VR 的计算公式如下：VR=(VD-VI)*(R1//R2)/(R1//R2+R3+R4)；

其中 R1 为第一电阻，R2 为第二电阻，R3 为第三电阻，R4 为第四电阻，VD 为 ONU 输入电压，而 VI 则为比较器的输出端输出的电压；

式中的 R1//R2 代表 R1 与 R2 并联后的阻值，其中 R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ，三种电阻均使用精密电阻；

按照公式计算，当 VD 为 48V 时，此时 VR 为 2.79V，比较器的参考端的输入电压大于 2.5V，TL431 内部的三极管导通，在比较器的输出端会产生一个吸入电流，该电流会驱动光耦原边侧的发光二极管，使其发光，从而使副边侧的光敏三极管导通，此时掉电告警信号被被下拉到 0V 左右，故此时送给 PON 芯片的掉电告警信号为低电平，不触发告警信号上报；

而当比较器的参考端的输入电压小于 2.5V 时，TL431 内部三极管不导通，此时比较器的输出端没有电流产生，无法驱动光耦原边侧的发光二极管，因此副边的光敏三极管也不能导通，此时送给 PON 芯片的掉电告警信号被拉高，触发掉电告警信号上报；

因此，以 2.5V 为临界点，借助上述公式可以算出掉电告警的触发电平为 43.01V，也就是说，当 ONU 的输入电压跌落到 43V 时，便会触发掉电告警信号上报；

由于该门槛电压值仅仅稍高于 ONU 电源模块无法工作的电压值，即 38V，所以大大减少了误报 OTING-GASP 的风险。

本实施例中，当参考端的输入电压大于 2.5V 时，比较器的吸入电流输出端会产生用于驱动光电转换模块向 PON 芯片发送信号的吸

入电流。

本实施例中，警报电压为 43V，ONU 电源模块无法工作的电压临界值为 38V，38V 以下的电压无法使得 ONU 电源模块无法工作。

实施例 4

参见图 5 所示，本发明实施例提供一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的电路，该电路包括：

依次连接的比较器、光电转换模块以及 PON 芯片，比较器配设有一分压电路；

比较器以及分压电路用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向 PON 芯片发送掉电告警信号；

警报电压为预设的满足 ONU 设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于 PON 远端系统中 ONU 电源模块无法工作的电压；

本发明是利用比较器以及光电转换模块相配合，比较器以及分压电路相配合，用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向 PON 芯片发送信号，从而使得 PON 芯片能够得知 ONU 设备无法正常工作。

警报电压的设定可根据实际 PON 远端系统的工作需求以及设备配置进行选择，而随着警报电压的设定，分压电路以及本电路中的部分电子元件也根据具体情况进行调整。

需要说明的是比较器可以使用 TL431 芯片，而光电转换模块可使用 KPS2801 芯片。

实施例 5

参见图 6 所示，本发明实施例提供一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的电路，该电路包括：

依次连接的比较器、光电转换模块以及 PON 芯片，比较器配设有一分压电路；

比较器以及分压电路用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向 PON 芯片发送掉电告警信号；

警报电压略高于 PON 远端系统中 ONU 电源模块无法工作的电压临界值。

本发明是利用比较器以及光电转换模块相配合，比较器以及分压电路相配合，用于监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，比较器产生一个吸入电流，从而使得光电转换模块向 PON 芯片发送信号，从而使得 PON 芯片能够得知 ONU 设备无法正常工作。

警报电压的设定可根据实际 PON 远端系统的工作需求以及设备配置进行选择，而随着警报电压的设定，分压电路以及本电路中的部分电子元件也根据具体情况进行调整。

本实施例中，分压电路包括：

第一分压电路，第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

第二分压电路，第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

第一分压电路的输入端连接 ONU 输入电压，第二分压电路的输入端接地，第二分压电路的输出端、第一分压电路的输出端以及比较器的参考端连接在一起。

需要说明的是，其中 R1 为第一电阻，R2 为第二电阻，R3 为第

三电阻，R4 为第四电阻，而 R5 为第五电阻，R6 为第六电阻，R7 为第七电阻，R4 为第四电阻，C1 以及 C2 分别为第一电容以及第二电容，DYING-GASP 用于表示此线路用于向 PON 芯片发送信号，进而进行掉电告警；

另外上述电阻的阻值以及电容的电容大小均可根据需求进行设置；

需要说明的是，C2 用于防干扰，防止电压发生抖动，而 R6 由于是与 DYING-GASP 的工作电平连接，即保持一个固定电平，当 R7 所在的线路需要用于向 PON 芯片发送信号时，由于 R6 端保持一个固定电平且与 DYING-GASP 的工作电平相同，故而能够保证掉电告警能够正常进行，而 R7 仅起到寻常的串阻作用。

实施例 6

本发明实施例提供一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的电路，在实施例 5 的基础上：

第一电阻以及第二电阻的阻值为 5.9KΩ，第三电阻的阻值为 3.6KΩ，第四电阻的阻值为 44.2KΩ。

本实施例中，可将比较器一端的电压设为 2.5V，当比较器的参考端的输入电压高于 2.5V 时，比较器的输出端会产生一个吸入电流，而当比较器的参考端的输入电压低于 2.5V 时，比较器的输出端没有电流产生；

由于光电转换模块使用 COSMO 的 KPS2801 芯片，利用原边输入信号，施加到原边的发光二极管和电阻上产生光耦的输入电流 If，If 驱动发光二极管，使得副边的光敏三极管导通，产生 Ic ，进而产生 Vout，达到传递信号的目的；

原边副边直接的驱动关联是 CTR（电流传输比），要满足 Ic

<=If*CTR。

本实施例中，比较器选用 TL431 芯片，光电转换模块选用 KPS2801，经过预处理的 ONU 输入电压接入比较器的正极，同时通过分压电路送入一个监测电平 VR 到比较器的参考端，比较器的输出端接入光电转换模块的原边发光二极管的负极，发光二极管的正极接电源端的模拟地，即 0V；

光电转换模块副边的光敏三极管的集电极输出电平送入 PON 芯片作为掉电告警信号，同时外接一个上拉电阻到 3.3V，该信号为高电平时，PON 芯片会通过 OMCI（光网络单元管理控制接口）通道向 OLT 上报掉电告警消息，光电转换模块的副边发射极接数字地。

当系统正常工作时，ONU 输入电压为 48V，通过由第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻组成的分压电路后，会得到一个监测电平 VR，VR 的计算公式如下：VR=(VD-VI)*(R1//R2)/(R1//R2+R3+R4)；

其中 R1 为第一电阻，R2 为第二电阻，R3 为第三电阻，R4 为第四电阻，VD 为 ONU 输入电压，而 VI 则为比较器的输出端输出的电压；

式中的 R1//R2 代表 R1 与 R2 并联后的电阻，其中 R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ，三种电阻均使用精密电阻；

按照公式计算，当 VD 为 48V 时，此时 VR 为 2.79V，比较器的参考端的输入电压大于 2.5V，TL431 内部的三极管导通，在比较器的输出端会产生一个吸入电流,该电流会驱动光耦原边侧的发光二极管，使其发光，从而使副边侧的光敏三极管导通，此时掉电告警信号被下拉到 0V 左右，故此时送给 PON 芯片的掉电告警信号为低电平，不触发告警信号上报；

而当比较器的参考端的输入电压小于 2.5V 时，TL431 内部三极管不导通，此时比较器的输出端没有电流产生，无法驱动光耦原边侧的发光二极管，因此副边的光敏三极管也不能导通，此时送给 PON 芯片的掉电告警信号被拉高，触发掉电告警信号上报；

因此，以 2.5V 为临界点，借助上述公式可以算出掉电告警的触发电平为 43.01V，也就是说，当 ONU 的输入电压跌落到 43V 时，便会触发掉电告警信号上报；

由于该门槛电压值仅仅稍高于 ONU 电源模块无法工作的电压值，即 38V，所以大大减少了误报 OTING-GASP 的风险。

本实施例中，当参考端的输入电压大于 2.5V 时，比较器的吸入电流输出端会产生用于驱动光电转换模块向 PON 芯片发送信号的吸入电流。

本实施例中，警报电压为 43V，ONU 电源模块无法工作的电压临界值为 38V，38V 以下的电压无法使得 ONU 电源模块无法工作。

需要说明的是，如图 6 中所示，R5 左侧的 0V 以及 R4 右侧的 0V 均表示接地。

本发明不仅局限于上述最佳实施方式，任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品，但不论在其形状或结构上作任何变化，凡是具有与本发明相同或相近似的技术方案，均在其保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

依次连接比较器、光电转换模块以及 PON 芯片；

向所述比较器配设一分压电路；

利用所述比较器以及所述分压电路监测 ONU 输入电压，当 ONU 输入电压位于预设的警报电压以下时，所述光电转换模块向所述 PON 芯片发送掉电告警信号；其中，

所述警报电压为预设的满足 ONU 设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于 PON 远端系统中 ONU 电源模块无法工作的电压临界值。

2、如权利要求 1 所述的在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，其特征在于，所述配设分压电路的步骤具体包括以下步骤：

组建第一分压电路，所述第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

组建第二分压电路，所述第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

将所述第一分压电路的输入端连接所述 ONU 输入电压，所述第二分压电路的输入端接地，所述第二分压电路的输出端、所述第一分压电路的输出端以及所述比较器的参考端连接在一起。

3、如权利要求 2 所述的在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，其特征在于：

当系统正常工作时，通过由第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻组成的分压电路后，会得到一个监测电平 VR，VR 的计算公式如下：VR=(VD-VI)*(R1//R2)/(R1//R2+R3+R4)；

其中 R1 为第一电阻，R2 为第二电阻，R3 为第三电阻，R4 为第四电阻，VD 为 ONU 输入电压，而 VI 则为比较器的输出端输出的电压；

式中的 R1//R2 代表 R1 与 R2 并联后的阻值，其中 R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ，三种电阻均使用精密电阻。

4、如权利要求 3 所述的在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，其特征在于：R1 以及 R2 为 5.9KΩ，R3 为 3.6KΩ，R4 为 44.2KΩ；

所述比较器选用 TL431 芯片；

当比较器的参考端的输入电压大于 2.5V，比较器内部的三极管导通，在比较器的输出端会产生一个吸入电流，该电流会驱动光耦原边侧的发光二极管，使其发光，从而使副边侧的光敏三极管导通，此时掉电告警信号被被下拉到 0V 左右，故此时送给 PON 芯片的掉电告警信号为低电平，不触发告警信号上报；

而当比较器的参考端的输入电压小于 2.5V 时，TL431 内部三极管不导通，此时比较器的输出端没有电流产生，无法驱动光耦原边侧的发光二极管，因此副边的光敏三极管也不能导通，此时送给 PON 芯片的掉电告警信号被拉高，触发掉电告警信号上报。

5、如权利要求 4 所述的在 PON 远端系统中实现掉电告警的方法，其特征在于：所述警报电压为 43V，所述 ONU 电源模块无法工作的电压临界值为 38V。

6、一种在 PON 远端系统中实现掉电告警的电路，其特征在于，所述电路包括：

依次连接的比较器、光电转换模块以及 PON 芯片，所述比较器配设有一分压电路；

所述比较器以及所述分压电路用于监测 ONU 输入电压，当 ONU

输入电压位于预设的警报电压以下时，所述光电转换模块向所述PON芯片发送掉电告警信号；

所述警报电压为预设的满足ONU设备正常工作的最低电压值，警报电压略高于PON远端系统中ONU电源模块无法工作的电压临界值。

7、如权利要求6所述的在PON远端系统中实现掉电告警的电路，其特征在于，所述分压电路包括：

第一分压电路，所述第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容；

第二分压电路，所述第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻；

所述第一分压电路的输入端连接所述ONU输入电压，所述第二分压电路的输入端接地，所述第二分压电路的输出端、所述第一分压电路的输出端以及所述比较器的参考端连接在一起。

8、如权利要求7所述的在PON远端系统中实现掉电告警的电路，其特征在于：

所述第一电阻以及所述第二电阻的阻值为5.9KΩ，所述第三电阻的阻值为3.6KΩ，所述第四电阻的阻值为44.2KΩ。

9、如权利要求8所述的在PON远端系统中实现掉电告警的电路，其特征在于：当所述参考端的输入电压大于2.5V时，所述比较器的吸入电流输出端产生用于驱动所述光电转换模块向所述PON芯片发送信号的吸入电流。

10、如权利要求9所述的在PON远端系统中实现掉电告警的电路，其特征在于：所述警报电压为43V，所述ONU电源模块无法工作的电压临界值为38V。

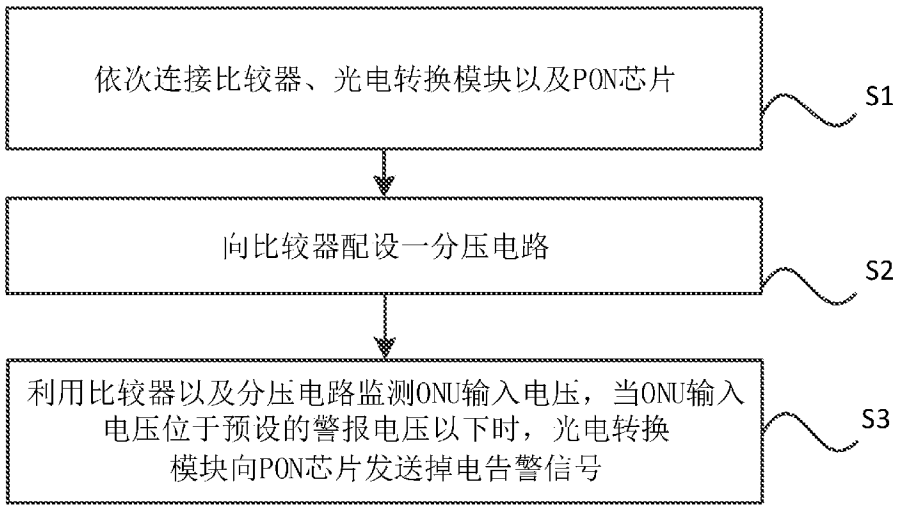

依次连接比较器、光电转换模块以及PON芯片
S1
向比较器配设一分压电路
S2
利用比较器以及分压电路监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向PON芯片发送掉电告警信号
S3

图 1

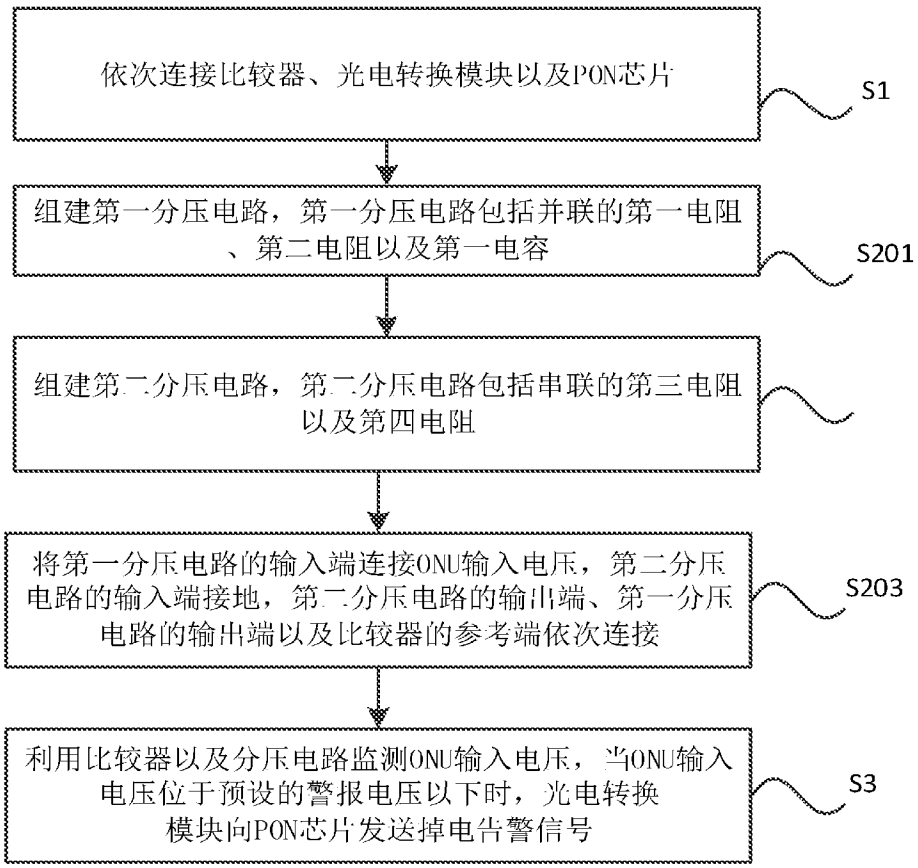

依次连接比较器、光电转换模块以及PON芯片
S1
组建第一分压电路，第一分压电路包括并联的第一电阻、第二电阻以及第一电容
S201
组建第二分压电路，第二分压电路包括串联的第三电阻以及第四电阻
将第一分压电路的输入端连接ONU输入电压，第二分压电路的输入端接地，第二分压电路的输出端、第一分压电路的输出端以及比较器的参考端依次连接
S203
利用比较器以及分压电路监测ONU输入电压，当ONU输入电压位于预设的警报电压以下时，光电转换模块向PON芯片发送掉电告警信号
S3

图 2

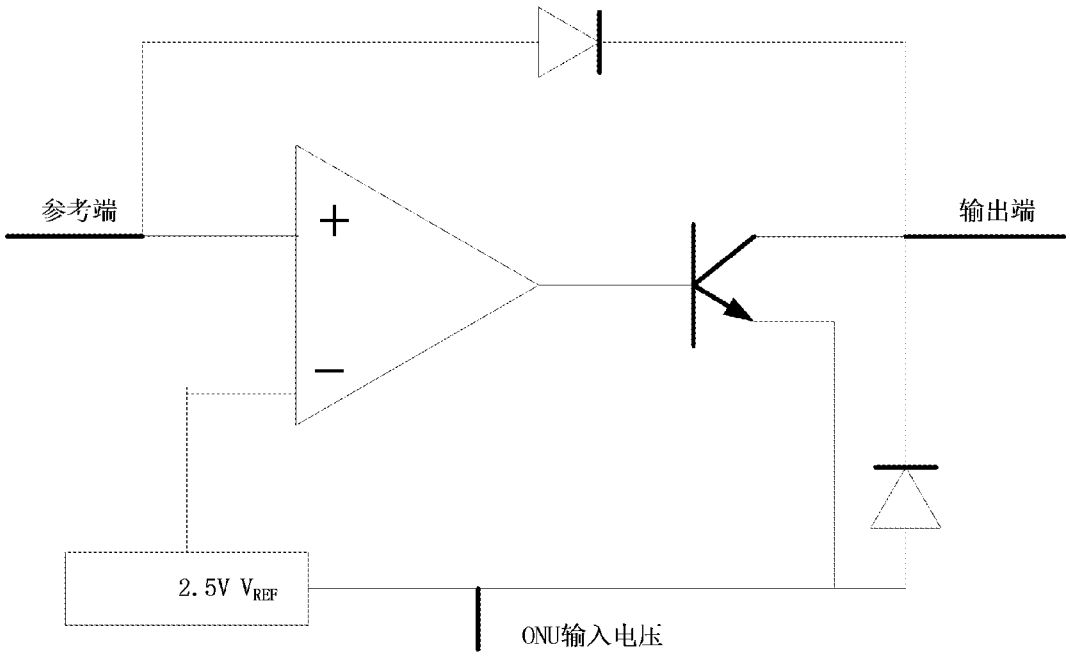


图 3

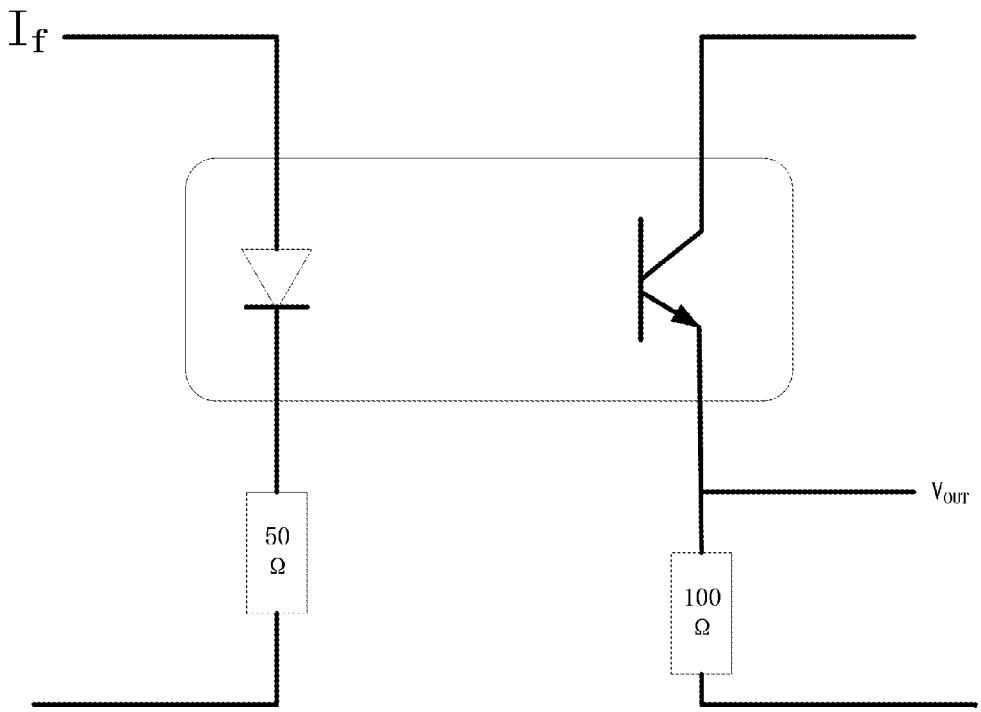


图 4

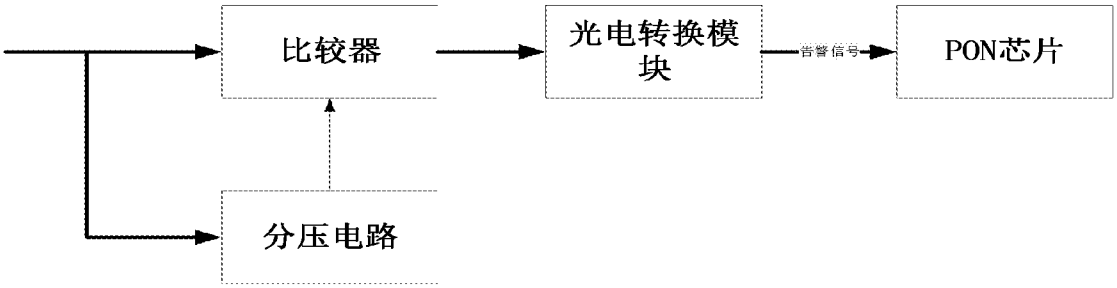

比较器
光电转换模块
告警信号
PON芯片
分压电路

图 5

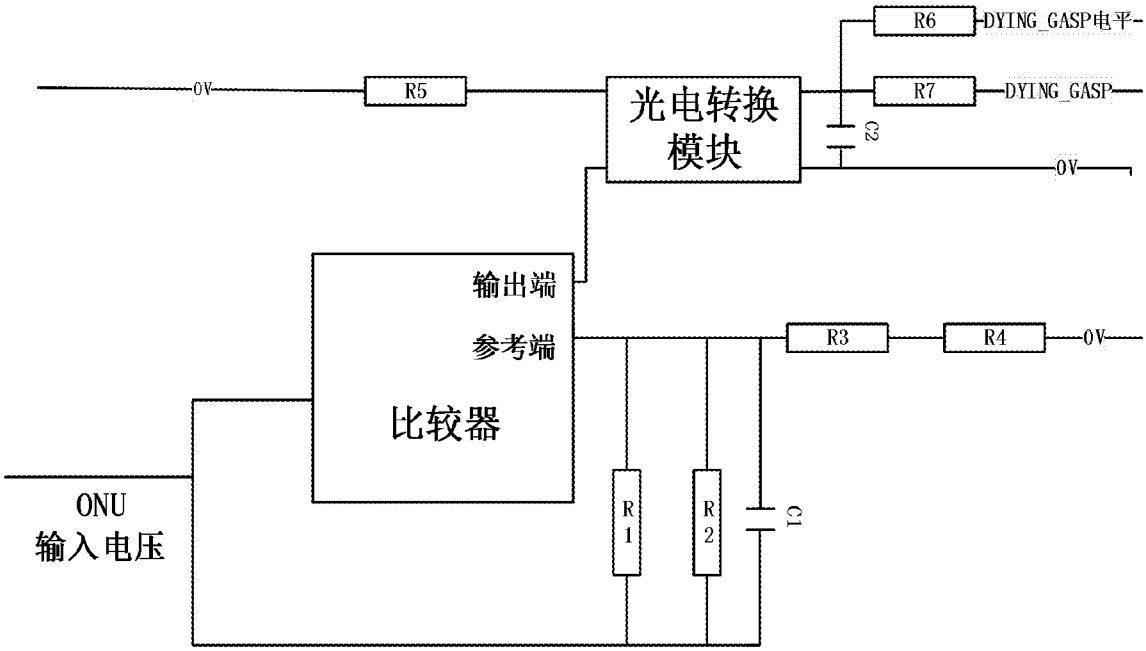

R6
DYING_GASP电平
0V
R5
光电转换模块
R7
DYING_GASP
C2
0V
输出端
参考端
R3
R4
0V
比较器
ONU
输入电压
R1
R2
C1

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/102944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/08(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)

G01R; H04B

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 断电, 掉电, 告警, 比较, 无源光网络, 光网络单元, dying gasp, power, alarm, comparator, PON, ONU

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202906910 U (QINGDAO HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 April 2013 (2013-04-24) description, paragraphs [0020]-[0028], and figures 2 and 3	1-10
Y	CN 103500989 A (JINAN NODON TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2014 (2014-01-08) description, paragraphs [0010] and [0011], and figure 1	1-10
A	CN 106301837 A (ZTE CORPORATION) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-10
A	CN 102938553 A (WUHAN YANGTZE OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 February 2013 (2013-02-20) entire document	1-10
A	CN 106033997 A (ZTE CORPORATION) 19 October 2016 (2016-10-19) entire document	1-10
A	JP 2000200942 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 18 July 2000 (2000-07-18) entire document	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 January 2019	**06 March 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/102944

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 202906910 U	22 June 2018	None	
CN 103500989 A	08 January 2014	None	
CN 106301837 A	04 January 2017	WO 2016188187 A1	01 December 2016
CN 102938553 A	20 February 2013	None	
CN 106033997 A	19 October 2016	WO 2016150015 A1	29 September 2016
JP 2000200942 A	18 July 2000	US 6219165 B1	17 April 2001

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/102944

A. 主题的分类

G01R 31/08(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)

G01R; H04B

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））

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:断电，掉电，告警，比较，无源光网络，光网络单元，dying gasp, power, alarm, comparator, PON, ONU

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
Y	CN 202906910 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 4月 24日 (2013-04-24) 说明书第[0020]-[0028]段，附图2，3	1-10
Y	CN 103500989 A (济南诺顿科技有限公司) 2014年 1月 8日 (2014-01-08) 说明书第[0010]-[0011]段，附图1	1-10
A	CN 106301837 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 全文	1-10
A	CN 102938553 A (武汉长光科技有限公司) 2013年 2月 20日 (2013-02-20) 全文	1-10
A	CN 106033997 A (中兴通讯股份有限公司) 2016年 10月 19日 (2016-10-19) 全文	1-10
A	JP 2000200942 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2000年 7月 18日 (2000-07-18) 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 1月 18日	2019年 3月 6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 王燕花 电话号码 86-(10)-53961656

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/102944

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 202906910 U	2018年 6月 22日	无	
CN 103500989 A	2014年 1月 8日	无	
CN 106301837 A	2017年 1月 4日	WO 2016188187 A1	2016年 12月 1日
CN 102938553 A	2013年 2月 20日	无	
CN 106033997 A	2016年 10月 19日	WO 2016150015 A1	2016年 9月 29日
JP 2000200942 A	2000年 7月 18日	US 6219165 B1	2001年 4月 17日