(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
2017 年 1 月 26 日 (26.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/012389 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 13/42 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/081122

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 5 日 (05.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510435546.4 2015 年 7 月 22 日 (22.07.2015) CN

(71) 申请人: **深圳市中兴微电子技术有限公司 (SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: **张自渊 (ZHANG, Ziyuan)**; 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: **北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**; 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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,

[见续页]

(54) **Title**: LINK DETECTION METHOD, RECEIVING DEVICE AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) **发明名称**: 链路检测方法、接收设备及计算机存储介质

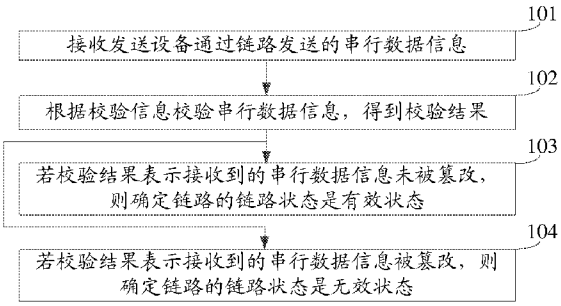

图 2

101 RECEIVING SERIAL DATA INFORMATION SENT BY A SENDING DEVICE VIA A LINK
102 VERIFYING THE SERIAL DATA INFORMATION ACCORDING TO THE VERIFICATION INFORMATION, TO OBTAIN A VERIFICATION RESULT
103 IF THE VERIFICATION RESULT SHOWS THAT THE RECEIVED SERIAL DATA INFORMATION HAS NOT BEEN TAMPERED WITH, THEN DETERMINING THAT A LINK STATE OF THE LINK IS A VALID STATE
104 IF THE VERIFICATION RESULT SHOWS THAT THE RECEIVED SERIAL DATA INFORMATION HAS BEEN TAMPERED WITH, THEN DETERMINING THAT A LINK STATE OF THE LINK IS AN INVALID STATE

(57) **Abstract**: A link detection method, a receiving device and a computer storage medium. The method comprises: receiving serial data information sent by a sending device via a link, wherein the serial data information comprises information needing to be transmitted and corresponding verification information (101); verifying the serial data information according to the verification information, so as to obtain a verification result (102); if the verification result shows that the received serial data information has not been tampered with, then determining that a link state of the link is a valid state (103); and if the verification result shows that the received serial data information has been tampered with, then determining that a link state of the link is an invalid state (104).

(57) **摘要**: 一种链路检测方法，以及一种接收设备和计算机存储介质，所述方法包括：接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息（101）；根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果（102）；若所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则确定所述链路的链路状态是有效状态（103）；若所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则确定所述链路的链路状态是无效状态（104）。

WO 2017/012389 A1

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))。

链路检测方法、接收设备及计算机存储介质

技术领域

本发明涉及高速串行链路状态检测技术，尤其涉及一种链路检测方法、接收设备及计算机存储介质。

背景技术

串行通信是指使用一条数据线，将数据一位一位地依次传输，每一位数据占据一个固定的时间长度。串行通信只需要少数几条线就可以在系统间交换信息，因此，特别适用于计算机与计算机、计算机与外部设备之间的远距离通信。但串行通信传输过程中必然存在信道噪声和码间串扰，无法避免串行传输引起的误码。例如图 1 为设备间通过串行接口相互通信的示意图，设备 A 通过链路 0 将串行数据发送给设备 B，同时设备 A 通过链路 1 接收设备 B 发送的串行数据。如果链路误码率较高时设备 A 继续向设备 B 发送有效数据，则将会导致数据丢失，同时设备 B 将接收到随机数据，可能导致设备 B 严重故障。

为了避免上述问题需要检测链路的误码率，现行的链路状态检测方法为：设备 A 发送特殊控制字给设备 B，设备 B 检测接收到的控制字是否和设备 A 发送的控制字相同，如果相同则认为链路有效，不相同则链路无效。但是，使用这种检测方法检测时，真正要传输的信息就必须停止传输，直到检测完毕为止，因此，这种检测方法只能反应检测时的链路传输情况，并不能反应实际传输过程中链路的链路状态。

发明内容

本发明实施例期望提供一种链路检测方法、接收设备及计算机存储介

质，能够反应实际传输过程中链路的链路状态。

本发明的技术方案是这样实现的：

第一方面，提供一种链路检测方法，所述方法包括：

接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息；

根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果；

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则确定所述链路的链路状态是有效状态；

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则确定所述链路的链路状态是无效状态。

结合第一方面，在第一种可实现方式中，所述校验所述串行数据信息之后，所述方法还包括：

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数；

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数；

根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态。

结合第一方面，在第二种可实现方式中，所述方法还包括：

在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将所述有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

结合第一种和第二种可实现方式，在第三种可实现方式中，所述根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态，包括：

获取保存的漏桶值；

若所述新的无误传输个数等于第一门限，则将所述漏桶值减 m 的结果作为新的漏桶值，将所述新的无误传输个数清零;

若所述新的有误传输个数等于第二门限，则将所述漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将所述新的有误传输个数清零;

若所述新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效;

若所述新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

结合第三种可实现方式，在第四种可实现方式中，所述方法还包括:

所述新的漏桶值大于所述高门限，且所述新的漏桶值是所述漏桶值加 n 的结果时，生成所述链路无效指示;

将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。

结合第一方面，在第五种可实现方式中，所述根据所述校验信息校验所述串行数据信息包括:

根据循环冗余校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和循环冗余校验码，其中，所述循环冗余校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。

第二方面，提供一种接收设备，所述接收设备包括:

接收单元，配置为接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息;

校验单元，配置为根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果;

链路状态生成单元，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，确定所述链路的链路状态是有效状态；在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，确定所述链路的链路状态是无效状态。

结合第二方面，在第一种可实现方式中，所述接收设备还包括:

统计单元，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数;

所述统计单元，还配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数;

所述链路状态生成单元，还配置为根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态。

结合第二方面，在第二种可实现方式中，所述统计单元，还配置为在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

结合第一种和第二种可实现方式，在第三种可实现方式中，所述链路状态生成单元具体用于:

获取保存的漏桶值;

若所述新的无误传输个数等于第一门限，则将所述漏桶值减 m 的结果作为新的漏桶值，将所述新的无误传输个数清零;

若所述新的有误传输个数等于第二门限，则将所述漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将所述新的有误传输个数清零;

若所述新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效;

若所述新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

结合第三种可实现方式，在第四种可实现方式中，所述链路状态生成单元还用于:

所述新的漏桶值大于所述高门限，且所述新的漏桶值是所述漏桶值加 n 的结果时，生成所述链路无效指示;

将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。

结合第二方面，在第五种可实现方式中，所述校验单元配置为：

根据循环冗余校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和循环冗余校验码，其中，所述循环冗余校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。

本发明实施例第三方面还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于前述链路检测方法的至少其中之一。

本发明实施例提供了一种链路检测方法、接收设备及计算机存储介质，先接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息；之后根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果；根据校验结果确定链路状态是无效状态还是有效状态；显然在本 实施例中校验信息作为串行数据信息的一部分，通过校验需要传输的信息来确定链路状态是否有效，显然没有停止真正需要传输的信息的传输，且不能停止真正需要传输的信息的传输，显然避免了现有技术中停止真正需要传输的信息的交互，仅用于传输特殊字符导致的检测时的链路状态，而不能真正反映真正需要传输的数据在传输的状态，能够提升检测精度，且能够避免因停止真正需要传输的数据传输，专门进行检测导致的数据传输时延问题；且同时传输需要传输的信息和对应的校验信息，方便接收设备在接收到这两个信息之后，立即进行检验能够提高了检测效率。

附图说明

图 1 为现有的设备间通过链路相互通信的示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种链路检测方法的流程图；

图 3 为本发明实施例提供的另一种链路检测方法的流程图；

图 4 为本发明实施例提供的一种接收设备的结构示意图;

图 5 为本发明实施例提供的另一种接收设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

实施例一

本发明实施例提供一种链路检测方法，如图 2 所示，应用于接收设备。该方法可以包括:

步骤 101、接收发送设备通过链路发送的串行数据信息。

这里，该串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息，校验信息是发送设备对需要传输的信息按照一定规则进行编码得到的结果。

步骤 102、根据校验信息校验串行数据信息，得到校验结果。

本实施例的校验方法可以包括很多种，例如消息摘要算法（Message Digest Algorithm，MD）、循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check，CRC）校验法等，本实施例对具体的校验方法并不限定。

优选的，校验方法是 CRC 校验法。具体的，根据 CRC 校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和 CRC 校验码，其中，所述 CRC 校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。这里，CRC 校验码是数据通信领域中最常用的一种差错校验码，其特征是信息字段和校验字段的长度可以任意选定。CRC 校验法是一种数据传输检错功能，对需要传输的信息进行多项式计算，并将得到的结果附在帧的后面，接收设备也执行类似的算法，以保证数据传输的正确性和完整性。现有技术中的 CRC 校验法已经非常成熟，已经公开了相应的算法和代码。

步骤 103、若校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则确定链

路的链路状态是有效状态，结束当前处理流程。

例如，对于 CRC 校验法，当校验结果为 0 时，表示接收到的串行数据信息未被篡改。

步骤 104、若校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则确定链路的链路状态是无效状态。

例如，对于 CRC 校验法，当校验结果为非 0 时，表示接收到的串行数据信息被篡改。

这样一来，由于接收设备接收到的串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息，接收设备能够根据校验信息对串行数据信息进行校验，从而确定出链路的链路状态，如此，接收设备就无需专门接收用于检测链路状态的信息来检测链路的链路状态，而是根据接收到的校验码对用于实际通信的串行数据信息进行校验，确定链路的链路状态，因此，能够实际反应链路的真实链路状态，从而提高了检测效率。

可选地，步骤 102 之后，所述方法还包括：若校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数；若校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数；根据新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出链路的链路状态。这里，无误传输个数和有误传输个数的初始值都为 0。

可选地，所述方法还包括：在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。这里，该预设时间段可以是从确定出无误传输个数或者有误传输个数的时刻开始，所经过预定时间段。

可选地，根据新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态，可包括：获取保存的漏桶值；若新的无误传输个数等

于第一门限，则将漏桶值减 m 的结果作为新的漏桶值，将新的无误传输个数清零；若新的有误传输个数等于第二门限，则将漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将新的有误传输个数清零；若新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效；若新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

这里，由于链路上传输的信息大多未被篡改，只有少部分被篡改，未被篡改的信息数量较多，相应的无误传输个数也就是个比较大的数值，因此可将第一门限设置为 1000 等较大的数值，从而减少接收设备的计算量；由于有误传输个数较少，因此可将第二门限设置为 1 等较小的数值；本实施例中，高门限可是 1；低门限可是 0。值得说明的是，上述门限都可以根据所在场景进行调整。

可选地，所述方法还包括：新的漏桶值大于所述高门限，且新的漏桶值是漏桶值加 n 的结果时，生成所述链路无效指示；将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。具体的，当新的漏桶值大于所述高门限时，生成所述链路无效指示，判断该新的漏桶值是否是保存的漏桶值加 n 的结果；若是，则将新的漏桶值设置为漏桶最大值。优选的，漏桶最大值是 63。这样，只要链路传输串行数据信息过程中，当链路的链路状态是无效时，只要串行数据信息被篡改，漏桶值就要重新回到 63，从而只有经过多次连续的未被篡改的传输之后，才能确定出链路的链路状态是有效状态，因此，确定出链路的链路状态就更加准确了。

实施例二

本发明实施例提供一种链路检测方法，该方法应用于串行通信系统，该系统包括作为发送设备的设备 A、作为接收设备的设备 B 和链路 0，这里，设备 A 向设备 B 发送信息是通过链路 0 完成的。如图 3 所示，所述链路检

测方法可以包括:

步骤 201、设备 A 将需要传输的信息进行 CRC 编码，得到 CRC 校验码。

校验信息的计算方法可以包括:假设需要传输的信息的二进制字段为 K 位，校验字段为 R 位，则码字长度为 N，其中，N=K+R。设备 A 和设备 B 事先约定了一个 R 次多项式 g(x)，在 K 位信息字段的后面添加 R 个 0，再除以 g(x)对应的代码序列，得到的余数即为校验信息。这里，设备 A 可以计算串行数据信息中的关键字或者控制字的验证码，从而减少了 CRC 校验码的工作量。

步骤 202、设备 B 通过链路 0 接收设备 A 发送的串行数据信息。

这里，该串行数据信息包括需要发送的信息和 CRC 校验码，其中，CRC 校验码附着在需要发送的信息的后面，存放在串行数据信息的无效信息段内。

步骤 203、设备 B 对串行数据信息进行 CRC 校验，得到校验结果。

当设备 B 收到串行数据信息后，用接收到的串行数据信息的二进制码与 g(x)对应的代码序列相除，若余数为 0，则认为串行数据信息未被篡改，传输无差错；若余数不为 0，则认为串行数据信息被篡改，传输出现了错误。

步骤 204、设备 B 判断校验结果是否为 0。若是，则执行步骤 205；若否，则执行步骤 209。

步骤 205、设备 B 将无误传输个数加 1。

具体的，若校验结果为 0，则生成无误传输指示，该无误传输指示可以是高电平，根据无误传输指示，将无误传输个数加 1。

这里，接收设备可以包括两个计数器。一个无误计数器用于统计无误传输个数，该无误计数器可以通过高电平触发进行计数，该无误计数器的最大门限是 1000，当无误计数器计数到达 1000 后自动清零，重新开始计数；

另一个有误计数器用于统计有误传输个数，该有误计数器可以通过低电平触发进行计数，该有误计数器的最大门限是 1,当有误计数器计数到达 1 后自动清零，重新开始计数。

步骤 206、设备 B 判断无误传输个数是否等于 1000。若是，则执行步骤 207；若否，则执行步骤 217。

步骤 207、设备 B 获取漏桶值，将该漏桶值减 1 作为新的漏桶值，将无误传输个数清零，之后执行步骤 212。

具体的，若无误传输个数等于 1000，则生成减少指令，减少指令用于将漏桶值减 1，根据该减少指令，将漏桶值减 1 作为新的漏桶值。

该减少指令用于指示链路状态生成单元将当前的漏桶值减 1。

步骤 208、设备 B 判断在接收串行数据信息之后的预设时间段内，是否接收到新的串行数据信息。若否，则执行步骤 209；若是，则执行步骤 217。

若设备 B 接收到新的串行数据信息，则说明串行通信并未超时；若未接收到新的串行数据信息，则说明串行通信超时。

步骤 209、设备 B 将有误传输个数加 1。

具体的，若校验结果为非 0，生成有误传输指示，该有误传输指令可以是低电平；根据有误传输指示，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

步骤 210、设备 B 判断有误传输个数是否等于 1。若是，则执行步骤 211；若否，则执行步骤 217。

步骤 211、设备 B 获取漏桶值，将该漏桶值加 1 作为新的漏桶值，将有误传输个数清零。

这里，初始的漏桶值是预先设置的。

步骤 212、设备 B 判断新的漏桶值是否大于 1 或是否小于 0。

这里，1 是高门限，0 是低门限。

步骤 213、若新的漏桶值小于 0，则设备 B 生成链路有效指示，结束当前处理流程。

该链路有效指示表示链路 0 的链路状态是有效，链路 0 是有效链路。

步骤 214、若新的漏桶值大于 1，则设备 B 生成链路无效指示。

该链路无效指示表示链路 0 的链路状态是无效，链路 0 是无效链路。

步骤 215、设备 B 判断新的漏桶值是否是漏桶值加 1 的结果。若是，则执行步骤 216；否则执行步骤 217。

步骤 216、设备 B 将新的漏桶值设置为 63，结束当前处理流程。

这里，63 是漏桶值的最大值。

步骤 217、设备 B 等待接收新的串行数据信息。

实施例三

本发明实施例提供一种接收设备 30，如图 4 所示，该接收设备 30 可以包括:

接收单元 301，配置为接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息。

校验单元 302，配置为根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果。

链路状态生成单元 303，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，确定所述链路的链路状态是有效状态；在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，确定所述链路的链路状态是无效状态。

这样一来，由于接收设备接收到的串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息，接收设备能够根据校验信息对串行数据信息进行校验，从而确定出链路的链路状态，如此，接收设备就无需专门接收用于检测链

路状态的信息来检测链路的链路状态，而是根据接收到的校验码对用于实际通信的串行数据信息进行校验，确定链路的链路状态，因此，能够实际反应链路的真实链路状态，从而提高了检测效率。

可选地，如图 5 所示，所述接收设备 30 还包括:

统计单元 304，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数。

所述统计单元 304，还配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

所述链路状态生成单元 303，还用于根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态。

可选地，统计单元 304，还配置为在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

可选地，所述链路状态生成单元 303 配置为:

获取保存的漏桶值;

若所述新的无误传输个数等于第一门限，则将所述漏桶值减 m 的结果作为新的漏桶值，将所述新的无误传输个数清零;

若所述新的有误传输个数等于第二门限，则将所述漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将所述新的有误传输个数清零;

若所述新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效;

若所述新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

可选地，所述链路状态生成单元 303 还配置为:

所述新的漏桶值大于所述高门限，且所述新的漏桶值是所述漏桶值加 n

的结果时，生成所述链路无效指示;

将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。

可选地，所述校验单元 302 配置为:

根据 CRC 校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和 CRC 校验码，其中，所述 CRC 校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。

在实际应用中，所述接收单元 301、校验单元 302、链路状态生成单元 303 和统计单元 304 均可由位于接收设备 30 中的中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、微处理器（Micro Processor Unit，MPU）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、或现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）等实现。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于前述链路检测方法的一个或多个，例如执行如图 2 和/或图 3 所示的方法。所述计算机存储介质可为光盘或磁盘等各种存储介质，可选地为非瞬间存储介质。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得

通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的接收设备。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令接收设备的制造品，该指令接收设备实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种链路检测方法，所述方法包括:

接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息;

根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果;

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则确定所述链路的链路状态是有效状态;

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则确定所述链路的链路状态是无效状态。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述校验所述串行数据信息之后，所述方法还包括:

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数;

若所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数;

根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括:

在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将所述有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态，包括:

获取保存的漏桶值;

若所述新的无误传输个数等于第一门限，则将所述漏桶值减 m 的结果

作为新的漏桶值，将所述新的无误传输个数清零;

若所述新的有误传输个数等于第二门限，则将所述漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将所述新的有误传输个数清零;

若所述新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效;

若所述新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述方法还包括:

所述新的漏桶值大于所述高门限，且所述新的漏桶值是所述漏桶值加 n 的结果时，生成所述链路无效指示;

将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述校验信息校验所述串行数据信息包括:

根据循环冗余校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和循环冗余校验码，其中，所述循环冗余校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。

7、一种接收设备，所述接收设备包括:

接收单元，配置为接收发送设备通过链路发送的串行数据信息，所述串行数据信息包括需要传输的信息和对应的校验信息;

校验单元，配置为根据所述校验信息校验所述串行数据信息，得到校验结果;

链路状态生成单元，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，确定所述链路的链路状态是有效状态;在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，确定所述链路的链路状态是无效状态。

8、根据权利要求 7 所述的接收设备，其中，所述接收设备还包括:

统计单元，配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改时，将无误传输个数加 1 作为新的无误传输个数；

所述统计单元，还配置为在所述校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数；

所述链路状态生成单元，还配置为根据所述新的无误传输个数和所述新的有误传输个数，确定出所述链路的链路状态。

9、根据权利要求 7 所述的接收设备，其中，

所述统计单元，还配置为在接收所述串行数据信息之后的预设时间段内，未接收新的串行数据信息时，将有误传输个数加 1 作为新的有误传输个数。

10、根据权利要求 7 或 8 所述的接收设备，其中，所述链路状态生成单元配置为：

获取保存的漏桶值；

若所述新的无误传输个数等于第一门限，则将所述漏桶值减 m 的结果作为新的漏桶值，将所述新的无误传输个数清零；

若所述新的有误传输个数等于第二门限，则将所述漏桶值加 n 的结果作为新的漏桶值，将所述新的有误传输个数清零；

若所述新的漏桶值小于低门限，则生成链路有效指示，所述链路有效指示表示所述链路的链路状态是有效；

若所述新的漏桶值大于高门限，则生成链路无效指示，所述链路无效指示表示所述链路的链路状态是无效。

11、根据权利要求 10 所述的接收设备，其中，所述链路状态生成单元还配置为：

所述新的漏桶值大于所述高门限，且所述新的漏桶值是所述漏桶值加 n 的结果时，生成所述链路无效指示；

将所述新的漏桶值设置为漏桶最大值。

12、根据权利要求 7 所述的接收设备，其中，所述校验单元配置为：

根据循环冗余校验法对所述串行数据信息进行校验，所述串行数据信息包括需要传输的信息和循环冗余校验码，其中，所述循环冗余校验码位于所述串行数据信息中的无效信息段内。

13、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 6 任一项所述的方法。

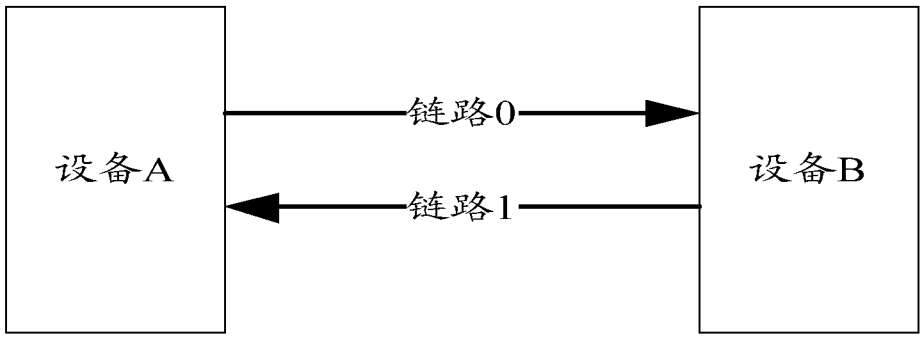
设备A
链路0
链路1
设备B

图 1

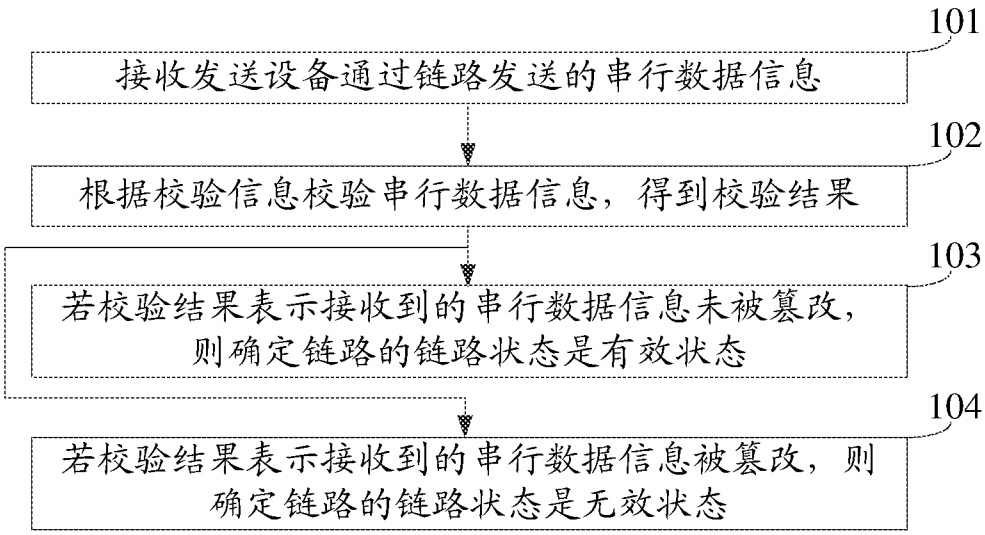
101
接收发送设备通过链路发送的串行数据信息
102
根据校验信息校验串行数据信息，得到校验结果
103
若校验结果表示接收到的串行数据信息未被篡改，则确定链路的链路状态是有效状态
104
若校验结果表示接收到的串行数据信息被篡改，则确定链路的链路状态是无效状态

图 2

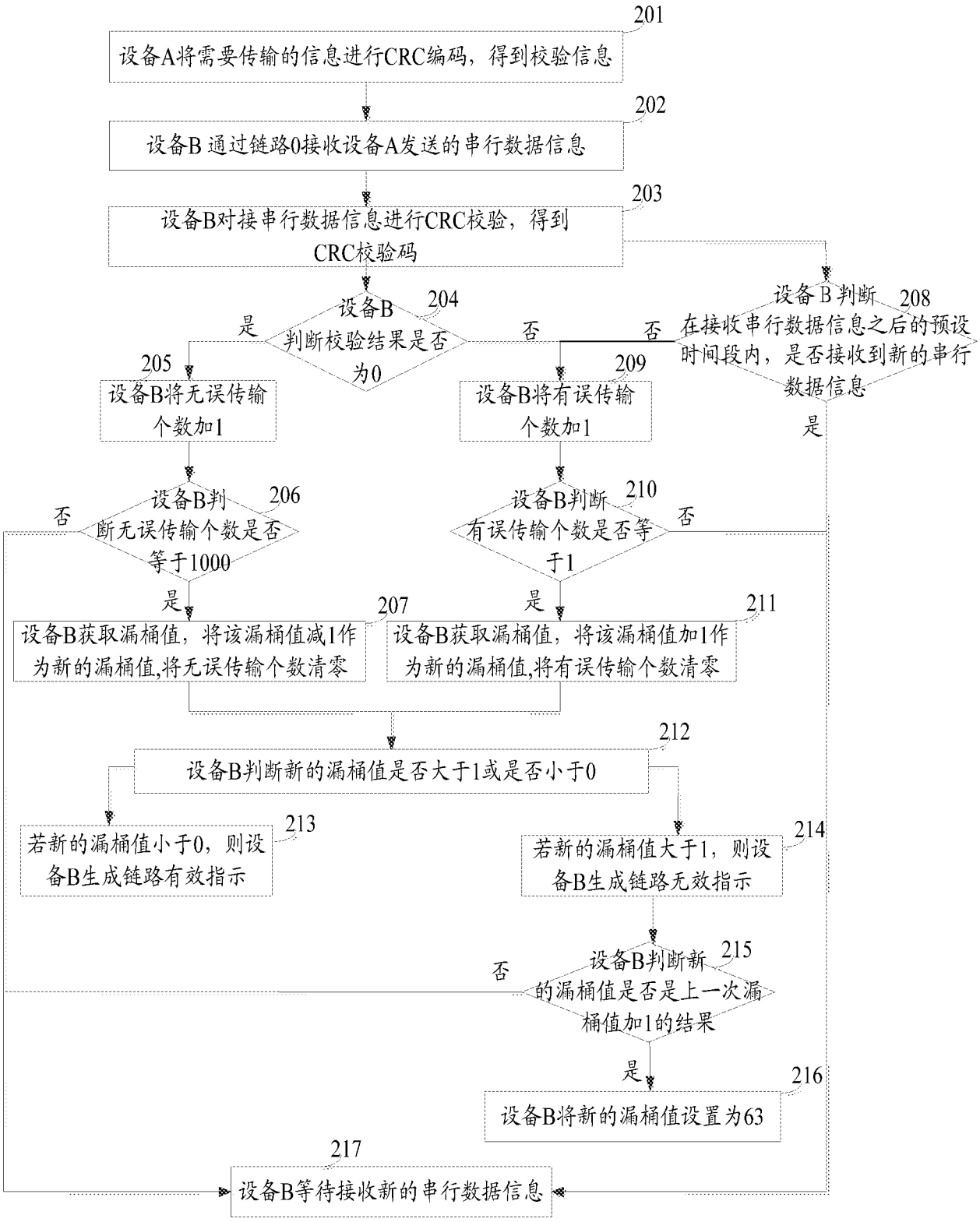
201
设备A将需要传输的信息进行CRC编码，得到校验信息
202
设备B 通过链路0接收设备A发送的串行数据信息
203
设备B对接串行数据信息进行CRC校验，得到CRC校验码
204
设备B判断校验结果是否为0
是
否
205
设备B将无误传输个数加1
206
设备B判断无误传输个数是否等于1000
否
是
207
设备B获取漏桶值，将该漏桶值减1作为新的漏桶值,将无误传输个数清零
208
设备B判断在接收串行数据信息之后的预设时间段内，是否接收到新的串行数据信息
否
是
209
设备B将有误传输个数加1
210
设备B判断有误传输个数是否等于1
否
是
211
设备B获取漏桶值，将该漏桶值加1作为新的漏桶值,将有误传输个数清零
212
设备B判断新的漏桶值是否大于1或是否小于0
213
若新的漏桶值小于0，则设备B生成链路有效指示
214
若新的漏桶值大于1，则设备B生成链路无效指示
215
设备B判断新的漏桶值是否是上一次漏桶值加1的结果
否
是
216
设备B将新的漏桶值设置为63
217
设备B等待接收新的串行数据信息

图 3

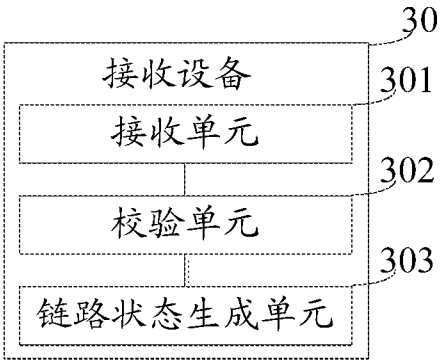
30
接收设备
301
接收单元
302
校验单元
303
链路状态生成单元

图 4

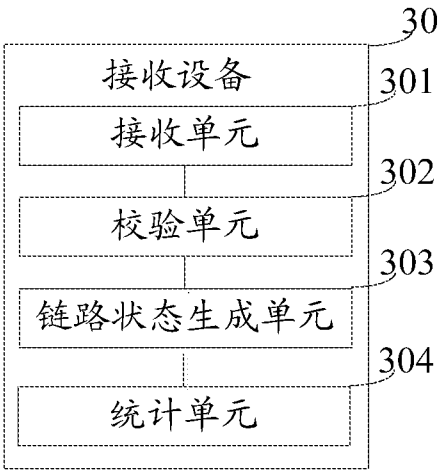
30
接收设备
301
接收单元
302
校验单元
303
链路状态生成单元
304
统计单元

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/081122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 13/42 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

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

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

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: verify, error-checking, error detection, error correction, leaky bucket value, link, line, state, valid, safe, condition, invalid, check, test, serial, CRC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104184543 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.), 03 December 2014 (03.12.2014), description, paragraph [0171], and claims 1-14	1-13
X	CN 103427846 A (CAPITAL NORMAL UNIVERSITY), 04 December 2013 (04.12.2013), description, paragraphs [0043]-[0044], and claim 1	1-13
A	CN 102571259 A (SHENYANG INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY CO., LTD., CAS. et al.), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document	1-13
A	CN 1889409 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 03 January 2007 (03.01.2007), the whole document	1-13
A	US 8261156 B2 (LSI CORPORATION), 04 September 2012 (04.09.2012), the whole document	1-13

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

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 July 2016 (07.07.2016)	**27 July 2016 (27.07.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **SU, Fei** Telephone No.: (86-10) **62413632**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081122

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104184543 A	03 December 2014	None	
CN 103427846 A	04 December 2013	None	
CN 102571259 A	11 July 2012	None	
CN 1889409 A	03 January 2007	None	
US 8261156 B2	04 September 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/081122

A. 主题的分类

G06F 13/42(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 链路，线路，串行，校验，验证，验错，检错，纠错，漏桶值，状态，有效，安全，无效，link，line，state，valid，safe，condition，invalid，check，test，serial，CRC

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104184543 A (华为技术有限公司 等) 2014年 12月 3日 (2014-12-03) 说明书第[0171]段，权利要求1-14	1-13
X	CN 103427846 A (首都师范大学) 2013年 12月 4日 (2013-12-04) 说明书第[0043]-[0044]段，权利要求1	1-13
A	CN 102571259 A (中国科学院沈阳计算技术研究所有限公司 等) 2012年 7月 11日 (2012-07-11) 全文	1-13
A	CN 1889409 A (华为技术有限公司) 2007年 1月 3日 (2007-01-03) 全文	1-13
A	US 8261156 B2 (LSI CORPORATION) 2012年 9月 4日 (2012-09-04) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2016年 7月 7日	2016年 7月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	苏菲
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413632

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/081122

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 104184543 A	2014年 12月 3日	无	
CN 103427846 A	2013年 12月 4日	无	
CN 102571259 A	2012年 7月 11日	无	
CN 1889409 A	2007年 1月 3日	无	
US 8261156 B2	2012年 9月 4日	无	