

(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3月10日 (10.03.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/034036 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/086847
- (22) 国际申请日: 2015年8月13日 (13.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410453403.1 2014年9月5日 (05.09.2014) CN
- (71) 申请人: 深圳光启智能光子技术有限公司 (KUANG-CHI INTELLIGENT PHOTONIC TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区深南路与彩田路交汇处东方新天地广场C座2007-27, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 刘若鹏 (LIU, Ruopeng); 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件大厦, Guangdong 518057 (CN)。 范林勇 (FAN, Linyong); 中国广东省深圳市南山区高新区中区高新中一道9号软件大厦, Guangdong 518057 (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: SIGNAL ENCODING AND DECODING METHODS, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 信号的编解码方法、装置及系统

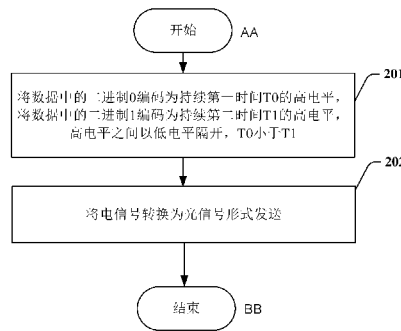


图 2 / FIG. 2

201 BINARY 0S IN DATA ARE ENCODED AS HIGH LEVELS CONTINUING FOR FIRST TIME T0, AND BINARY 1S IN DATA ARE ENCODED AS HIGH LEVELS CONTINUING FOR SECOND TIME T1, HIGH LEVELS BEING SEPARATED BY LOW LEVELS, TO BEING LESS THAN T1

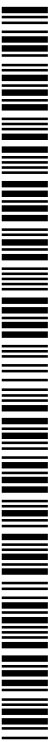
202 ELECTRICAL SIGNAL IS CONVERTED INTO OPTICAL SIGNAL FORM FOR SENDING

AA START
BB END

(57) Abstract: The present invention relates to a wireless signal decoding method, used for decoding an electrical signal converted from a wireless signal, the decoding method comprising the following steps: the duration of each level of the electrical signal is recorded; an average value of m maximum durations and an average value of n minimum durations are calculated, m and n being positive integers and respectively determined with reference to a distribution ratio value of a first binary bit value and a second binary bit value in the data; a determining length of time is calculated according to the first average value and the second average value; the duration of each level is compared with the determining length of time, and the binary bit value represented by the level is determined according to a comparison result; the various binary bit values are integrated to restore the data represented by the electrical signal.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/034036 A1

本发明涉及一种无线信号的解码方法，用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码，该解码方法包括以下步骤：记录该电信号的各个电平的持续时间；计算 m 个最大持续时间的平均值，以及 n 个最小持续时间的平均值，其中 m 、 n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长；比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值；以及整合各二进制比特值以恢复该电信号所表征的数据。

信号的编解码方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，尤其是涉及一种信号的编码和解码方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 无线光通信是一种在发光二极管（LED）技术上发展起来的新兴的、短距离高速无线光通信技术。无线光通信的基本原理就是利用LED灯比荧光灯和白炽灯切换速度快的特点，通过LED光源的高频率闪烁来进行通信。简单来说，有光代表二进制1，无光代表二进制0。包含了数字信息的高速光信号经过光电转换即可获得信息。无线光通信技术因为其数据不易被干扰和捕获，光通信设备制作简单且不宜损坏或消磁，可以用来制作无线光加密钥匙。与微波技术相比，无线光通信有相当丰富的频谱资源，这是一般微波通信和无线通信无法比拟的；同时无线光通信可以适用任何通信协议、适用于任何环境；在安全性方面，无线光通信相比传统的磁性材料，无需担心消磁问题，更不必担心通信内容被人窃取；无线光通信的设备架设灵活便捷，且成本低廉，适合大规模普及应用。

[0003] 随着无线光通信的快速推广，已经提出了利用便携式电子设备，如手机的LED灯发送无线光信号的技术。便携式电子设备中，LED灯开关时开或关的持续时间会出现随机变化，但该持续时间可以控制在一定范围内。因此，可以通过特别设置的编码方式，实现终端的LED灯发送表征数据信息的无线光信号。

[0004] 但是一方面，便携式电子设备LED灯发出的光信号的亮、暗持续时间会出现随机变化，使得光信号的识别率较低；另一方面，不同电子设备的LED灯的频闪特性是不同的，而在光的接收端设置的接收参数为了能够适应发送端而做了较大程度的放宽，这使得一些频闪特性较佳的便携式电子设备为了适应这一接收参数而降低其性能，即便如此，仍存在与这一参数不匹配的便携式电子设备，其信号识别率仍较低；还有，当LED灯发送的光信号参数发生变化时，接收端需要进行升级，这使得系统升级维护变得很复杂。

技术问题

[0005] 现有技术的光的接收端对于便携式电子设备的LED灯发出的光信号的识别率较低，光的接收端的系统升级维护比较复杂。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提出一种无线信号的编解码方法，包括以下步骤：在发送端将数据中的第一二进制比特值编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值编码为持续第二时间的电平，各电平之间以分隔标志隔开，其中该第一时间不等于该第二时间；从发送端将编码后的电信号转换为无线信号；在接收端接收该无线信号并转换为电信号；在接收端对该电信号按照以下方式进行解码：记录该电信号的各个电平的持续时间；计算 m 个最大持续时间的第一平均值 T_a ，以及 n 个最小持续时间的第二平均值 T_b ，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长 T_d ；比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值；以及整合各二进制比特值以恢复该数据。

[0007] 本发明还提出一种无线信号的解码方法，用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码，该解码方法包括以下步骤：记录该电信号的各个电平的持续时间；计算 m 个最大持续时间的第一平均值 T_a ，以及 n 个最小持续时间的第二平均值 T_b ，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长 T_d ；比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值；以及整合各二进制比特值以恢复该电信号所表征的数据。

[0008] 本发明还提出一种信号的解码装置，用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码，该解码装置包括：用于记录该电信号的各个电平的持续时间的模块；用于计算 m 个最大持续时间的平均值，以及 n 个最小持续时间的平均值的模块，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；用于根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长的模块；用于比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表

的二进制比特值的模块；以及用于整合各二进制比特值以恢复该电信号所代表的数据的模块。

[0009] 本发明还提出一种接收端，包括如上所述的解码装置。

[0010] 本发明还提出一种通信系统，包括：发送端，该发送端包括一编码装置，用于将数据中的第一二进制比特值编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值编码为持续第二时间的电平，各电平之间以分隔标志隔开，其中该第一时间不等于该第二时间；以及如上所述的接收端。

发明的有益效果

有益效果

[0011] 本发明使用了具有更高通信效率和识别率的编码方式，且在解码时能够根据接收到的光信号，自适应设置接收端的参数，实现光信号的解码。通过该方法可以实现大部分发送端的LED灯发送的光信号的自适应接收。当发送端的光信号参数改变时，接收端不需要进行升级。

对附图的简要说明

附图说明

[0012] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明，其中：

[0013] 图1示出本发明一实施例的光通信系统框图。

[0014] 图2示出根据本发明第一实施例的光信号编码及发送流程图。

[0015] 图3示出根据本发明一实施例的光信号接收及解码流程图。

[0016] 图4示出本发明第一实施例的光通信的示例性编码电信号。

[0017] 图5示出本发明第二实施例的光通信的编码及发送流程图。

[0018] 图6示出本发明第二实施例的光通信的接收及解码流程图。

[0019] 图7示出本发明第二实施例的光通信的示例性编码电信号。

[0020] 图8示出本发明第三实施例的光通信的编码及发送流程图。

[0021] 图9示出本发明第三实施例的光通信的接收及解码流程图。

[0022] 图10示出本发明第三实施例的光通信的示例性编码电信号。

[0023] 图11示出本发明第四实施例的光信号的编码及发送流程图。

[0024] 图12示出本发明第四实施例的光信号的接收及解码方法流程图。

[0025] 图13示出本发明第四实施例的光通信的示例性编码电信号。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0026] 概要地说，本发明的实施例提供光信号的编码和解码方法。尤其是从便携式电子设备的LED灯发出的频闪光信号的编码和解码方法。

[0027] 通过对便携式电子设备的LED灯的试验发现，LED灯的闪烁控制存在随机延迟。闪烁控制的延迟使得发送端和信号端之间的同步存在困难。按照常规的技术，以LED灯的高频率闪烁来进行通信，有光代表二进制1，无光代表二进制0。然而由于缺乏准确的同步，导致如果分别以有光、无光分别来代表二进制的1和0，会存在错误位接收。举例来说，当代表1位二进制0的无光状态的持续时间超出设定值后，额外的持续时间会被识别为另外1位二进制0。

[0028] 一种分组编码的方式被解决这一问题，即在编码时，可以将待发送的数据分成多个数据单元，每一数据单元包含一个或多个比特。然后将这些数据单元转换为多个电信号单元，每一电信号单元以电平的跳变次数或电平个数来代表对应数据单元的比特。相邻电信号单元之间则以固定电平表示间隔。电平的跳变可以仅包含低电平到高电平的跳变，或者仅包含低电平到高电平的跳变，还可以同时包含低电平到高电平的跳变和低电平到高电平的跳变。电信号单元内表示一个比特的电平可以都是高电平，也可以都是低电平，而电信号单元内的电平可以与之不同。

[0029] 在这一方式中，各电信号单元之间的隔开可以让连续比特位的识别仅发生在单个电信号单元内，而在这较短的时间内，因随机延迟造成信号识别错误的几率将大为降低，因此这一方式可以提高通信的可靠性。

[0030] 然而额外设置的组间间隔仅用于隔开分组却不携带任何信息，造成了通信效率的下降。

[0031] 本发明提出了另一种编码方式，即以电平的持续时间而非电平的高低来代表不同的二进制比特值。具体地说，将第一二进制比特值，例如二进制0编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值，例如二进制1编码为持续第二

时间的电平。在此，第一时间不等于该第二时间。在此，持续第一时间的电平和持续第二时间的电平既可以是高电平，也可以是低电平。各个电平之间设置分隔标志以将其隔开。

[0032] 在接收端，通过比较各电平的持续时间与一判决时长，即可识别该电平所代表的二进制比特值。这样，发送端和接收端即使不作同步，也可以顺利地解码发送端所发送的信号。

[0033] 进一步的问题是，由于LED灯闪烁控制的延迟，发送端在控制电平的持续时间时并不总是符合设计的。例如发送端可能期望电平的持续时间为2ms，结果发送的信号中，电平的持续时间达到5ms。因此判决时长的需要能够容许此类偏差。然而由于前述延迟在不同时间和不同终端间的随机性，使得预先设置合适的判决时长存在困难。例如，预先设置为第一时间和第二时间平均值的判决时长，无法准备识别原本应该持续第一时间，而实际持续时间超过前述平均值的电平。选择差距更为悬殊的第一时间和第二时间固然可以部分缓解这一问题，但是更长的持续时间造成了通信效率的下降。

[0034] 根据本发明的构思，在解码电信号时，记录该电信号的各个电平的持续时间，然后计算m个最大持续时间的平均值，以及n个最小持续时间的平均值，其中m, n为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定。接着，根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长。再比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值。最后整合各二进制比特值以恢复出原始数据。

[0035] 通过对持续时间进行统计，以此来自适应确定判决时长，接收端可以很好地适应各种发送端。而且由于不必再设定固定的判决时长，也不必再对判决时长进行更新。

[0036] 现在参考附图描述所要求保护的发明，在全部附图中使用相同的参考标号来指相同的部件或步骤。在以下描述中，为解释起见，披露了众多具体细节以提供对所要求保护的主题的全面理解。然而，显而易见的是，这些发明也可以不采用这些具体细节来实施。

[0037] 第一实施例

[0038] 本实施例的发送和接收过程可以在各种电子设备上实施。图1示出本发明一实施例的光通信系统框图，该通信系统100包括发送端101和接收端102。发送端101发送光信号至接收端102。发送端101可以实施为各种便携式电子设备。便携式电子设备的例子包括但不限于手机、平板电脑、专用的通信终端。

[0039] 参见图2，是本发明根据第一实施例的光信号的编码及发送流程图，该流程包括：

[0040] 步骤201，将待发送的数据编码为电信号。具体地说，数据中的二进制0编码为持续第一时间 T_0 的高电平，将数据中的二进制1编码为持续第二时间 T_1 的高电平，其中 T_0 小于 T_1 ；各高电平之间以低电平作为分隔标志隔开。这些待发送的数据可以是文本、图片、音频和/或视频。

[0041] 图4为一个示例性的编码电信号，其中示出比特值与电平持续之间的关系示意图，图中的四个高电平的持续时间分别为 T_1 ， T_0 ， T_0 ， T_1 ，代表二进制数据1001。举例来说， T_0 为2ms， T_1 为30ms。高电平之间的低电平作为分隔标志，该分隔标志也可以看做一位数据结束的标志。在此，低电平的持续时间可以设置得较短，以提高通信效率。

[0042] 步骤202，将电信号转换为光信号形式发送。

[0043] 在此，是以电信号控制发光二极管以光信号形式发送数据。

[0044] 可以理解，图4作为编码电信号的理想形式。当信号被转换为可见光信号时，部分电平的持续时间可能会有随机的波动，从而偏离图4所示的形式，这就需要接收端通过解码加以识别。

[0045] 参见图3，是本发明第一实施例的光信号的接收及解码方法流程图，该流程包括：

[0046] 步骤301，接收光信号并转换为电信号。

[0047] 在此，电信号是如前述发送的电信号。信号中持续第一时间 T_0 的高电平代表二进制0，持续第二时间 T_1 的高电平代表二进制1。

[0048] 在步骤302，检测电信号，记录电信号的各个高电平的持续时间。

[0049] 在此，当电信号中的高电平数目较为有限时，可以检测所有高电平的持续时间。如果高电平数目巨大，可以检测一部分高电平的持续时间。这一部分的数目

应大到足以作为整个电信号的样本。

- [0050] 在步骤303, 计算 m 个最大持续时间的平均值 T_a , 以及 n 个最小持续时间的平均值 T_b , 其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的二进制0和二进制1的分布比例值确定。
- [0051] 通常而言, m, n 只需为大于或等于3的正整数即可。 m 的上限是持续时间在第二时间 T_1 左右的高电平的数目 M , n 的上限是持续时间在第一时间 T_0 左右的高电平的数目 N 。在电信号中高电平的总数有限的情况下, 可以通过以下方式得知 M, N 。
- [0052] 在一个情形中, 数据中的二进制0和二进制1的分布比例值是预先决定的。这就可以通过将所有高电平数目 P 分别乘以0和1的分布比例值得到前述的 M, N 。这样, m 可以小于或等于 M , n 小于或等于 N 。
- [0053] 在另一个情形中, 数据的二进制0和二进制1的分布比例值是随机的。在此情形下, 二进制0的分布比例值一般在40%-60%。二进制1的分布比例也是如此。此时, m 小于或等于 $0.4P$, n 小于或等于 $0.4P$ 。为了留有一定裕量, m 小于或等于 $P/3$, n 小于或等于 $P/3$ 。
- [0054] 在电信号中高电平的总数巨大的情况下, m, n 只需在大于或等于3的正整数的条件下, 较为自由地选择而没有超出上限的风险。
- [0055] 在步骤304, 根据该第一平均值 T_a 和该第二平均值 T_b 计算判决时长 T_d 。
- [0056] 在步骤305, 比较各高电平的持续时间与判决时长 T_d , 根据比较结果判断该高电平所代表的二进制比特值。在此, 如果某一高电平的持续时间 $T_n \leq T_d$, 则该高电平代表二进制0; 相反, 如果 $T_n > T_d$, 则该高电平代表二进制1。
- [0057] 在步骤306, 整合各二进制比特值以恢复该数据。
- [0058] 因此使用本实施例的方法来进行编码, 可以提高通信效率且保持有较高的识别率。并且通过自适应设置判决时长进行解码, 一方面可以避免发送端设置一个通用的判决时长, 另一方面可以避免给接收端设置一个固定的判决时长, 规避了升级不便的风险。
- [0059] 第二实施例
- [0060] 本实施例的发送和接收过程可以在各种电子设备上实施。发送端可以实施为各

种便携式电子设备。便携式电子设备的例子包括但不限于手机、平板电脑、专用的通信终端。

[0061] 参见图5，是本发明根据第二实施例的光信号的编码及发送流程图，该流程包括：

[0062] 步骤501，将待发送的数据编码为电信号。具体地说，数据中的二进制0编码为持续第一时间 T_0 的高电平，将数据中的二进制1编码为持续第二时间 T_1 的高电平，其中 T_0 大于 T_1 ；各高电平之间以低电平作为分隔标志隔开。这些待发送的数据可以是文本、图片、音频和/或视频。

[0063] 图7为一个示例性的编码电信号，其中示出比特值与电平持续之间的关系示意图，图中的四个高电平的持续时间分别为 T_1 ， T_0 ， T_0 ， T_1 ，代表二进制数据0110。举例来说， T_0 为30ms， T_1 为2ms。高电平之间的低电平作为分隔标志，这也可以看做一位数据结束的标志。在此，低电平的持续时间可以设置得较短，以提高通信效率。

[0064] 步骤502，将电信号转换为光信号形式发送。

[0065] 在此，是以电信号控制发光二极管以光信号形式发送数据。

[0066] 可以理解，图7作为编码电信号的理想形式。当信号被转换为可见光信号时，部分电平的持续时间可能会有随机的波动，从而偏离图7所示的形式，这就需要接收端通过解码加以识别。

[0067] 参见图6，是本发明第二实施例的光信号的接收及解码方法流程图，该流程包括：

[0068] 步骤601，接收光信号并转换为电信号。

[0069] 在此，电信号是如前述发送的电信号。信号中持续第一时间 T_0 的高电平代表二进制0，持续第二时间 T_1 的高电平代表二进制1。

[0070] 在步骤602，检测电信号，记录电信号的各个高电平的持续时间。

[0071] 在此，当电信号中的高电平数目较为有限时，可以检测所有高电平的持续时间。如果高电平数目巨大，可以检测一部分高电平的持续时间。这一部分的数目应大到足以作为整个电信号的样本。

[0072] 在步骤603，计算 m 个最大持续时间的平均值 T_a ，以及 n 个最小持续时间的平均

值 T_b ，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的二进制0和二进制1的分布比例值确定。

[0073] 通常而言， m, n 只需为大于或等于3的正整数即可。 m 的上限是持续时间在第二时间 T_1 左右的高电平的数目 M ， n 的上限是持续时间在第一时间 T_0 左右的高电平的数目 N 。在电信号中高电平的总数有限的情况下，可以通过以下方式得知 M, N 。

[0074] 在一个情形中，数据中的二进制0和二进制1的分布比例值是预先决定的。这就可以通过将所有高电平数目 P 分别乘以0和1的分布比例值得到前述的 M, N 。这样， m 可以小于或等于 M ， n 小于或等于 N 。

[0075] 在另一个情形中，数据的二进制0和二进制1的分布比例值是随机的。在此情形下，二进制0的分布比例值一般在40%-60%。二进制1的分布比例也是如此。此时， m 小于或等于 $0.4P$ ， n 小于或等于 $0.4P$ 。为了留有一定裕量， m 小于或等于 $P/3$ ， n 小于或等于 $P/3$ 。

[0076] 在电信号中高电平的总数巨大的情况下， m, n 只需在大于或等于3的正整数的条件下，较为自由地选择而没有超出上限的风险。

[0077] 在步骤304，根据该第一平均值 T_a 和该第二平均值 T_a 计算判决时长 T_d 。

[0078] 在步骤305，比较各高电平的持续时间与判决时长 T_d ，根据比较结果判断该高电平所代表的二进制比特值。

[0079] 如果某一高电平的持续时间 $T_n \leq T_d$ ，则该高电平代表二进制1；相反，如果 $T_n > T_d$ ，则该高电平代表二进制0。

[0080] 在步骤306，整合各二进制比特值以恢复该数据。

[0081] 因此使用本实施例的方法来进行编码，可以提高通信效率且保持有较高的识别率。并且通过自适应设置判决时长进行解码，一方面可以避免发送端设置一个通用的判决时长，另一方面可以避免给接收端设置一个固定的判决时长，规避了升级不便的风险。

[0082] 第三实施例

[0083] 本实施例的发送和接收过程可以在各种电子设备上实施。发送端可以实施为各种便携式电子设备。便携式电子设备的例子包括但不限于手机、平板电脑、专

用的通信终端。

[0084] 参见图8，是本发明根据第三实施例的光信号的编码及发送流程图，该流程包括：

[0085] 步骤801，将待发送的数据编码为电信号。具体地说，数据中的二进制0编码为持续第一时间 T_0 的低电平，将数据中的二进制1编码为持续第二时间 T_1 的低电平，其中 T_0 小于 T_1 ；各低电平之间以高电平作为分隔标志隔开。这些待发送的数据可以是文本、图片、音频和/或视频。

[0086] 图10为一个示例性的编码电信号，其中示出比特值与低电平持续之间的关系示意图，图中的四个低电平的持续时间分别为 T_1 ， T_0 ， T_0 ， T_1 ，代表二进制数据1001。举例来说， T_0 为2ms， T_1 为30ms。低电平之间的高电平作为分隔标志，这也可以看做一位数据结束的标志。在此，高电平的持续时间可以设置得较短，以提高通信效率。

[0087] 步骤802，将电信号转换为光信号形式发送。

[0088] 在此，是以电信号控制发光二极管以光信号形式发送数据。

[0089] 可以理解，图10作为编码电信号的理想形式。当信号被转换为可见光信号时，部分电平的持续时间可能会有随机的波动，从而偏离图4所示的形式，这就需要接收端通过解码加以识别。

[0090] 参见图9，是本发明第三实施例的光信号的接收及解码方法流程图，该流程包括：

[0091] 步骤901，接收光信号并转换为电信号。

[0092] 在此，电信号是如前述发送的电信号。信号中持续第一时间 T_0 的低电平代表二进制0，持续第二时间 T_1 的低电平代表二进制1。

[0093] 在步骤902，检测电信号，记录电信号的各个低电平的持续时间。

[0094] 在此，当电信号中的低电平数目较为有限时，可以检测所有低电平的持续时间。如果低电平数目巨大，可以检测一部分低电平的持续时间。这一部分的数目应大到足以作为整个电信号的样本。

[0095] 在步骤903，计算 m 个最大持续时间的平均值 T_a ，以及 n 个最小持续时间的平均值 T_b ，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的二进制0和二进制1的分布比例值

确定。

[0096] 通常而言， m, n 只需为大于或等于3的正整数即可。 m 的上限是持续时间在第二时间 T_1 左右的低电平的数目 M ， n 的上限是持续时间在第一时间 T_0 左右的低电平的数目 N 。在电信号中低电平的总数有限的情况下，可以通过以下方式得知 M, N 。

[0097] 在一个情形中，数据中的二进制0和二进制1的分布比例值是预先决定的。这就可以通过将所有低电平数目 P 分别乘以0和1的分布比例值得到前述的 M, N 。这样， m 可以小于或等于 M ， n 小于或等于 N 。

[0098] 在另一个情形中，数据的二进制0和二进制1的分布比例值是随机的。在此情形下，二进制0的分布比例值一般在40%-60%。二进制1的分布比例也是如此。此时， m 小于或等于 $0.4P$ ， n 小于或等于 $0.4P$ 。为了留有一定裕量， m 小于或等于 $P/3$ ， n 小于或等于 $P/3$ 。

[0099] 在电信号中低电平的总数巨大的情况下， m, n 只需在大于或等于3的正整数的条件下，较为自由地选择而没有超出上限的风险。

[0100] 在步骤904，根据该第一平均值 T_a 和该第二平均值 T_a 计算判决时长 T_d 。

[0101] 在步骤905，比较各低电平的持续时间与判决时长 T_d ，根据比较结果判断该低电平所代表的二进制比特值。在此，如果某一低电平的持续时间 $T_n \leq T_d$ ，则该低电平代表二进制0；相反，如果 $T_n > T_d$ ，则该低电平代表二进制1。

[0102] 在步骤906，整合各二进制比特值以恢复数据。

[0103] 因此使用本实施例的方法来进行编码，可以提高通信效率且保持有较高的识别率。并且通过自适应设置判决时长进行解码，一方面可以避免发送端设置一个通用的判决时长，另一方面可以避免给接收端设置一个固定的判决时长，规避了升级不便的风险。

[0104] 第四实施例

[0105] 本实施例的发送和接收过程可以在各种电子设备上实施。发送端可以实施为各种便携式电子设备。便携式电子设备的例子包括但不限于手机、平板电脑、专用的通信终端。

[0106] 参见图11，是本发明根据第四实施例的光信号的编码及发送流程图，该流程包

括:

- [0107] 步骤1101, 将待发送的数据编码为电信号。具体地说, 数据中的二进制0编码为持续第一时间 T_0 的电平, 将数据中的二进制1编码为持续第二时间 T_1 的电平, 其中 T_0 小于 T_1 ; 在此, 代表二进制0的电平可以是高电平或者低电平, 同样的, 代表二进制1的电平也可以是高电平或者低电平; 各个电平之间是通过跳变作为分隔标志。这些待发送的数据可以是文本、图片、音频和/或视频。
- [0108] 图13为一个示例性的编码电信号, 其中示出比特值与电平持续之间的关系示意图, 图中的8个电平的持续时间分别为 $T_1, T_0, T_0, T_1, T_1, T_0, T_1, T_0$, 代表二进制数据10011010。举例来说, T_0 为2ms, T_1 为30ms。代表不同二进制数值的相邻电平总是不同, 亦即通过跳变来分隔电平。因此, 无需使用前述实施例中的低电平来分隔代表二进制数值的电平。
- [0109] 步骤202, 将电信号转换为光信号形式发送。
- [0110] 在此, 是以电信号控制发光二极管以光信号形式发送数据。
- [0111] 可以理解, 图13作为编码电信号的理想形式。当信号被转换为可见光信号时, 部分电平的持续时间可能会有随机的波动, 从而偏离图13所示的形式, 这就需要接收端通过解码加以识别。
- [0112] 参见图12, 是本发明第四实施例的光信号的接收及解码方法流程图, 该流程包括:
- [0113] 步骤1201, 接收光信号并转换为电信号。
- [0114] 在此, 电信号是如前述发送的电信号。信号中持续第一时间 T_0 的电平代表二进制0, 持续第二时间 T_1 的电平代表二进制1。
- [0115] 在步骤1202, 检测电信号, 记录电信号的各个电平的持续时间。
- [0116] 在此, 当电信号中的电平数目较为有限时, 可以检测所有电平的持续时间。如果电平数目巨大, 可以检测一部分电平的持续时间。这一部分的数目应大到足以作为整个电信号的样本。
- [0117] 在步骤1203, 计算 m 个最大持续时间的平均值 T_a , 以及 n 个最小持续时间的平均值 T_b , 其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的二进制0和二进制1的分布比例值确定。

- [0118] 通常而言, m, n 只需为大于或等于3的正整数即可。 m 的上限是持续时间在第二时间 T_1 左右的电平数目 M , n 的上限是持续时间在第一时间 T_0 左右的电平的数目 N 。在电信号中电平的总数有限的情况下, 可以通过以下方式得知 M, N 。
- [0119] 在一个情形中, 数据中的二进制0和二进制1的分布比例值是预先决定的。这就可以通过将所有电平数目 P 分别乘以0和1的分布比例值得到前述的 M, N 。这样, m 可以小于或等于 M , n 小于或等于 N 。
- [0120] 在另一个情形中, 数据的二进制0和二进制1的分布比例值是随机的。在此情形下, 二进制0的分布比例值一般在40%-60%。二进制1的分布比例也是如此。此时, m 小于或等于 $0.4P$, n 小于或等于 $0.4P$ 。为了留有一定裕量, m 小于或等于 $P/3$, n 小于或等于 $P/3$ 。
- [0121] 在电信号中电平的总数巨大的情况下, m, n 只需在大于或等于3的正整数的条件下, 较为自由地选择而没有超出上限的风险。
- [0122] 在步骤304, 根据该第一平均值 T_a 和该第二平均值 T_a 计算判决时长 T_d 。
- [0123] 在步骤305, 比较各电平的持续时间与判决时长 T_d , 根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值。在此, 如果某一电平的持续时间 $T_n \leq T_d$, 则该电平代表二进制0; 相反, 如果 $T_n > T_d$, 则该电平代表二进制1。
- [0124] 在步骤306, 整合各二进制比特值以恢复该数据。
- [0125] 因此使用本实施例的方法来进行编码, 可以提高通信效率且保持有较高的识别率。并且通过自适应设置判决时长进行解码, 一方面可以避免发送端设置一个通用的判决时长, 另一方面可以避免给接收端设置一个固定的判决时长, 规避了升级不便的风险。此外, 与第一至第三实施例相比, 由于不再使用持续一定时间的基准电平作为分隔标志, 使传输时间可以缩短。
- [0126] 可以看出, 前述的第一至第四实施例中, 第一时间 T_0 和第二时间 T_1 可能差距悬殊, 例如分别 T_0 为2ms, T_1 为30ms。因此如果传输信号中持续 T_1 的电平的数量多于持续 T_0 的电平的数量, 则信号的整体传输时间将大为增加。因此, 在较佳实施例中, 可以事先进行如下判断: 当要传送的二进制数值1 (以持续 T_1 的电平表示) 的个数大于二进制数值0 (以持续 T_0 的电平表示) 的个数时, 可整体作一次数值的翻转, 即将二进制数值1和二进制数值0互换, 如原来的数据是101111001

，翻转为010000110。

[0127] 上述的翻转不一定是针对整个数据，也可以针对数据的某个分段。例如将要传送的数据分成多段（如传送一个27的数据时，将数据划分为三段，每段9个二进制数值），每段分别进行前述的判断步骤，并将需要翻转的分段进行翻转。

[0128] 通过前述的翻转，亦可以缩短传输时间。

[0129] 本发明还提出一种信号的解码装置，用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码，该解码装置包括：

[0130] 用于记录该电信号的各个电平的持续时间的模块；

[0131] 用于计算m个最大持续时间的平均值，以及n个最小持续时间的平均值的模块，其中m, n为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；

[0132] 用于根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长的模块；

[0133] 用于比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值的模块；以及

[0134] 用于整合各二进制比特值以恢复该电信号所代表的数据的模块。

[0135] 本发明还提出一种接收端，包括如上所述的解码装置。

[0136] 本发明还提出一种通信系统，包括发送端和接收端。该发送端包括一编码装置，用于将数据中的第一二进制比特值编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值编码为持续第二时间的电平，其中该第一时间不等于该第二时间。该接收端是如上所述的接收端。

[0137] 本发明所提出的一种光信号的编码方法和解码方法、装置和系统，使用了具有更高通信效率和识别率的编码方式，且在解码时能够根据接收到的光信号，自适应设置接收端的参数，实现光信号的解码。通过该方法可以实现大部分发送端的LED灯发送的光信号的自适应接收。当发送端的光信号的参数改变时，接收端不需要进行升级。

[0138] 虽然上面的实施例是以光信号为描述本发明，但是可以理解，本发明还可以用声波信号实施，声波信号可以是次声波信号、可听波信号和超声波信号。因此，本发明的实施例可以实施于各种无线信号，例如前述的光信号和声波信号。

[0139] 虽然本发明已参照当前的具体实施例来描述，但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本发明，在没有脱离本发明精神的情况下还可作出各种等效的变化或替换，因此，只要在本发明的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本申请的权利要求书的范围内。

权利要求书

1. 一种无线信号的编解码方法，包括以下步骤：

在发送端将数据中的第一二进制比特值编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值编码为持续第二时间的电平，各电平之间以分隔标志隔开，其中该
5 第一时间不等于该第二时间；

从发送端将编码后的电信号转换为无线信号；

在接收端接收该无线信号并转换为电信号；

在接收端对该电信号按照以下方式进行解码：

记录该电信号的各个电平的持续时间；

10 计算 m 个最大持续时间的第一平均值 T_a ，以及 n 个最小持续时间的第二平均值 T_b ，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；

根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长 T_d ；

15 比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值；

整合各二进制比特值以恢复该数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该持续第一时间的电平和该持续第二时间的电平为特征电平，且各基准电平之间的分隔标志为不同于该特征电平的基准电平。

20 3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，各电平之间的分隔标志为电平的跳变。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，还包括当该第一时间大于该第二时间时，如果该数据中该第一二进制比特值的个数大于该第二二进制比特值的个数时，则将该第一二进制比特值和该第二二进制比特值互换；当该第二时间大于该第一时间时，如果该数据中该第二二进制比特值的个数大于该第一二进制比特值的个数时，则
25 将该第一二进制比特值和该第二二进制比特值互换。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，还包括当该第一时间大于该第二时间时，如果该数据的某一分段中该第一二进制比特值的个数大于该第二二进制比特值的个数时，则将该分段中该第一二进制比特值和该第二二进制比特值互换；当该第二时间大于该第一时间时，如果该数据的某一分段中该第二二进制比特值的个数大于
30 该第一二进制比特值的个数时，则将该分段中该第一二进制比特值和该第二二进制比特值互换。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值是预先决定的， m 小于或等于该电平的总数与第一二进制比特值的分布比例值的乘积， n 小于或等于该电平的总数与第二二进制比特值的分布比例值的乘积。
35

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值是随机的。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, m 小于或等于 $P/3$, 以及/或者 n 小于或等于 $P/3$, P 为该信号中电平的总数, m, n 均大于或等于 3。

5 9. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值的步骤包括:

当该第一时间小于该第二时间时, 如果电平的持续时间小于或等于该判决时长, 则该电平代表第一二进制比特值, 如果电平的持续时间大于该判决时长, 则该电平代表第二二进制比特值;

10 当该第一时间大于该第二时间时, 如果电平的持续时间小于或等于该判决时长, 则该电平代表第二二进制比特值, 如果电平的持续时间大于该判决时长, 则该电平代表第一二进制比特值。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 该无线信号为光信号或声波信号, 该光信号包括红外光信号、可见光信号和紫外光信号的至少其中之一, 该声波信号包括
15 次声波信号、可听波信号和超声波信号的至少其中之一。

11. 如权利要求 1-3 和 6-10 中任一项所述的方法, 其特征在于, 该判决时长 T_d 与第一平均值 T_a 和第二平均值 T_b 的关系为: $T_d=(T_a+T_b)/2$ 。

12. 一种无线信号的解码方法, 用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码, 该解码方法包括以下步骤:

20 记录该电信号的各个电平的持续时间;

计算 m 个最大持续时间的第一平均值 T_a , 以及 n 个最小持续时间的第二平均值 T_b , 其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定;

根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长 T_d ;

25 比较各电平的持续时间与该判决时长, 根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值; 以及

整合各二进制比特值以恢复该电信号所表征的数据。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值是预先决定的, m 小于或等于该电平的总数与第一二进制比特值的分布比例值的乘积, n 小于或等于该电平的总数与第二二进制比特值的分布比例值的乘积。
30

14. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值是随机的。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, m 小于或等于 $P/3$, 以及/或者 n 小于或等于 $P/3$, P 为该电信号中电平的总数, m, n 均大于或等于 3。
35

16. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值的步骤包括：

5 当该第一时间小于该第二时间时，如果电平的持续时间小于或等于该判决时长，则该电平代表第一二进制比特值，如果电平的持续时间大于该判决时长，则该电平代表第二二进制比特值；

当该第一时间大于该第二时间时，如果电平的持续时间小于或等于该判决时长，则该电平代表第二二进制比特值，如果电平的持续时间大于该判决时长，则该电平代表第一二进制比特值。

10 17. 如权利要求 15-15 及 16 中任一项所述的方法，其特征在于，该判决时长 T_d 与第一平均值 T_a 和第二平均值 T_b 的关系为： $T_d=(T_a+T_b)/2$ 。

18. 一种信号的解码装置，用于对由一无线信号所转换的电信号进行解码，该解码装置包括：

用于记录该电信号的各个电平的持续时间的模块；

15 用于计算 m 个最大持续时间的平均值，以及 n 个最小持续时间的平均值的模块，其中 m, n 为正整数且分别参考该数据中的第一二进制比特值和第二二进制比特值的分布比例值确定；

用于根据该第一平均值和该第二平均值计算判决时长的模块；

用于比较各电平的持续时间与该判决时长，根据比较结果判断该电平所代表的二进制比特值的模块；以及

20 用于整合各二进制比特值以恢复该电信号所代表的数据的模块。

19. 一种接收端，包括如权利要求 18 所述的解码装置。

20. 一种通信系统，包括：

25 发送端，该发送端包括一编码装置，用于将数据中的第一二进制比特值编码为持续第一时间的电平，将数据中的第二二进制比特值编码为持续第二时间的电平，各电平之间以分隔标志隔开，其中该第一时间不等于该第二时间；以及

如权利要求 19 所述的接收端。

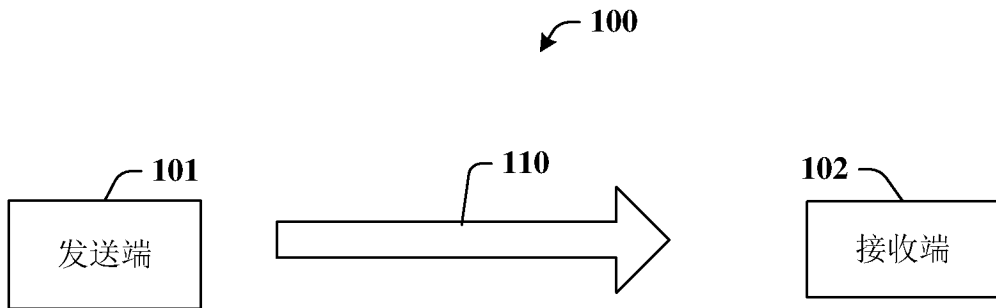


图 1

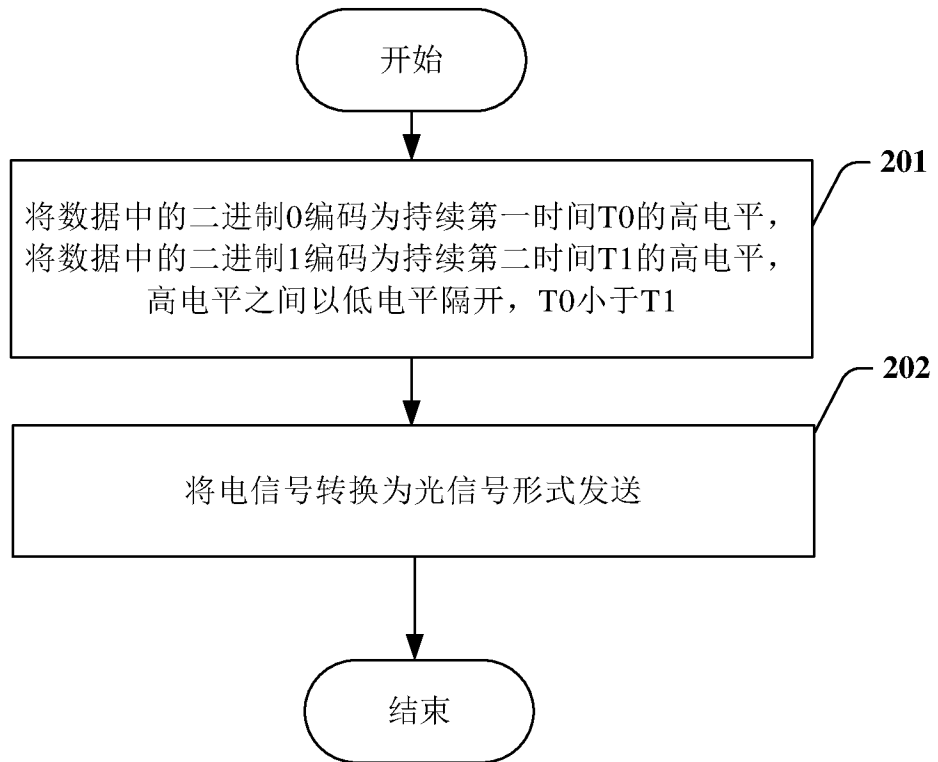


图 2

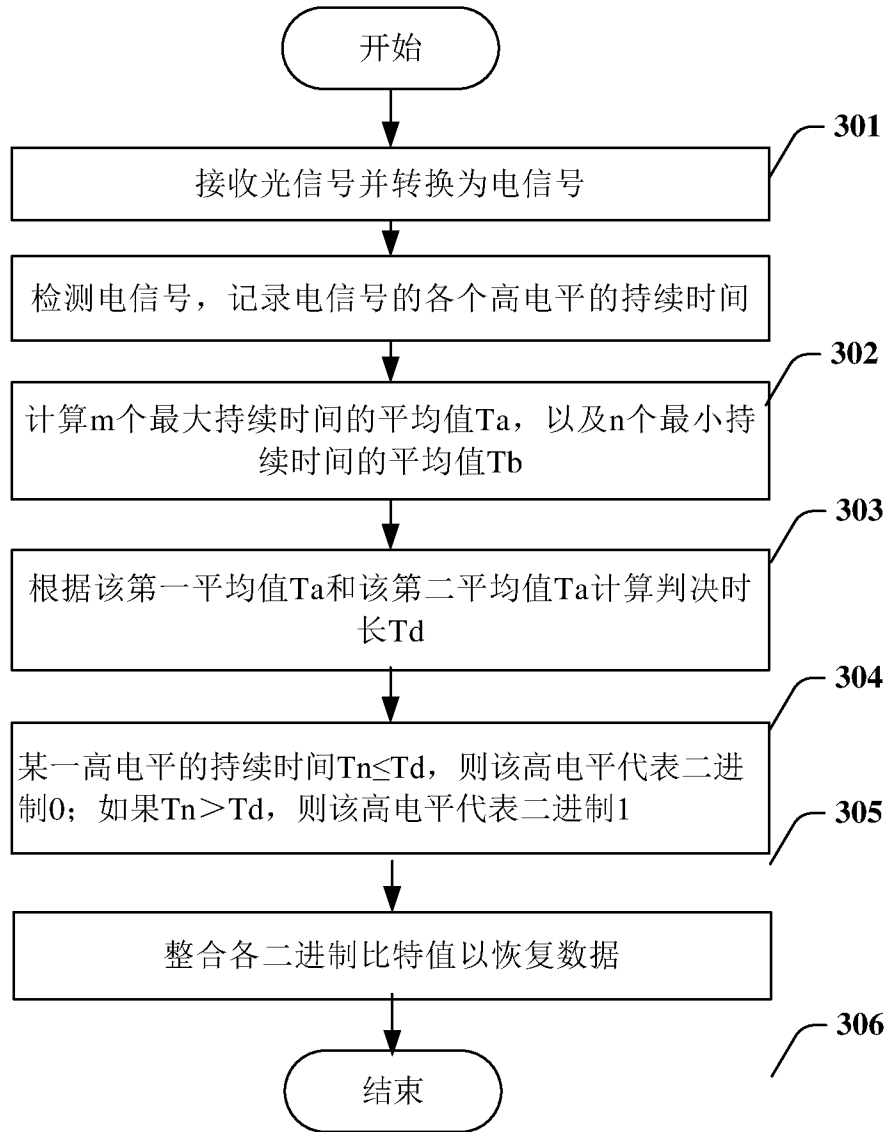


图 3

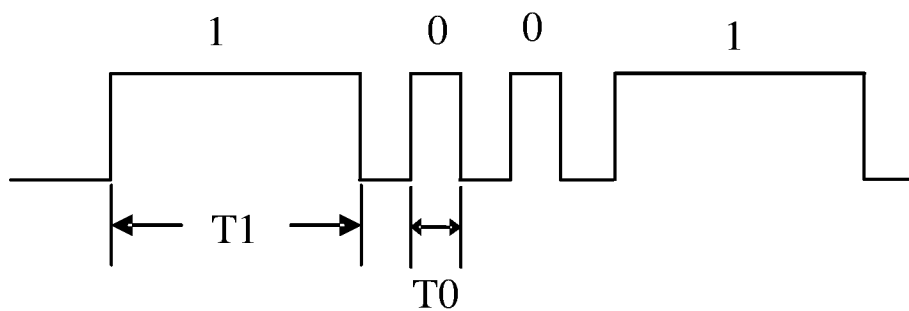


图 4

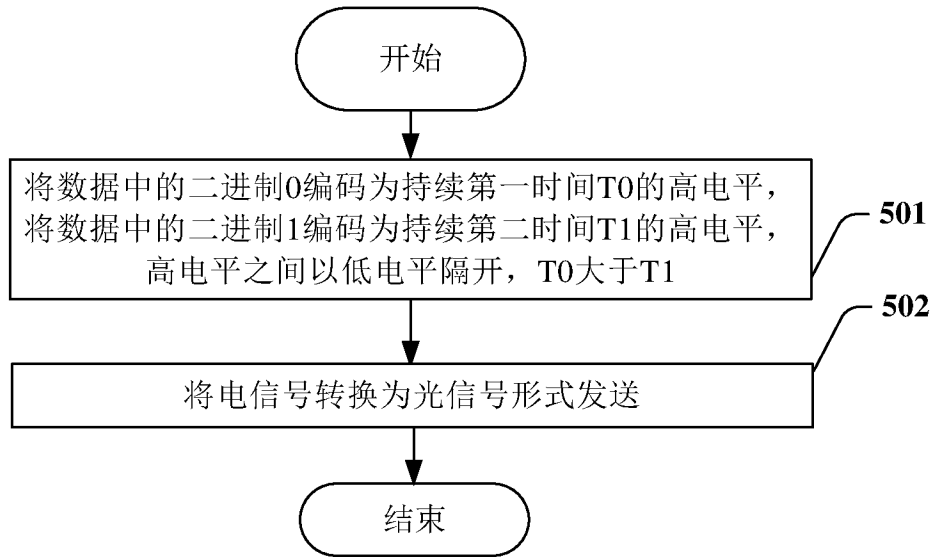


图 5

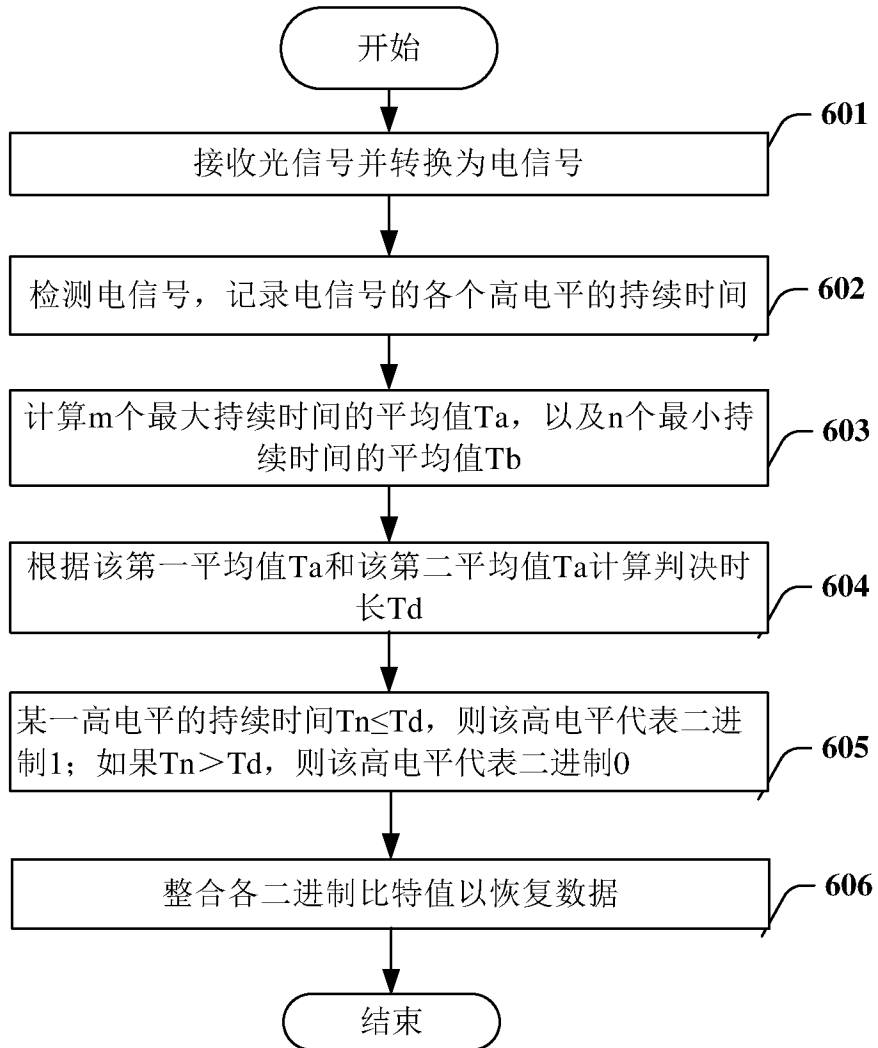


图 6

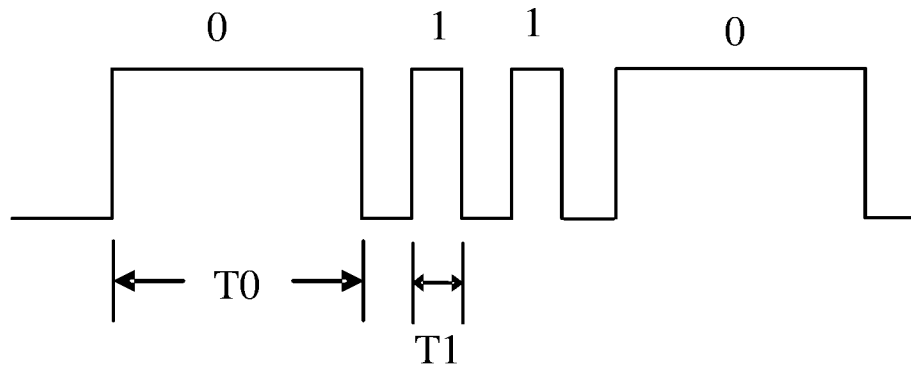


图 7

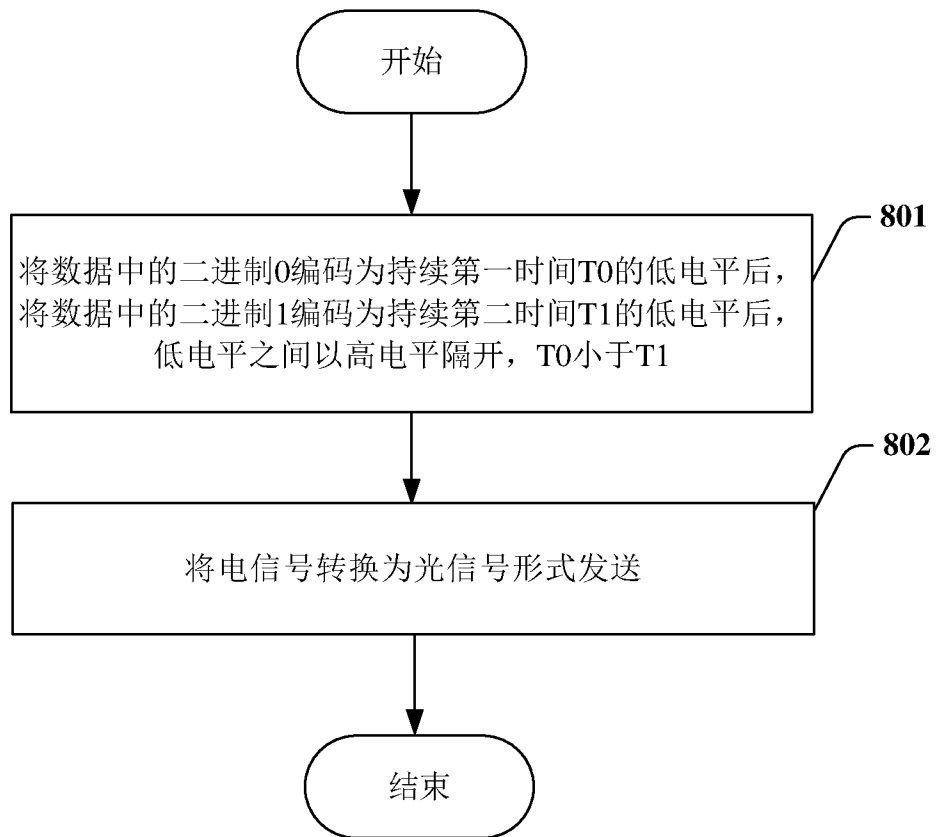


图 8

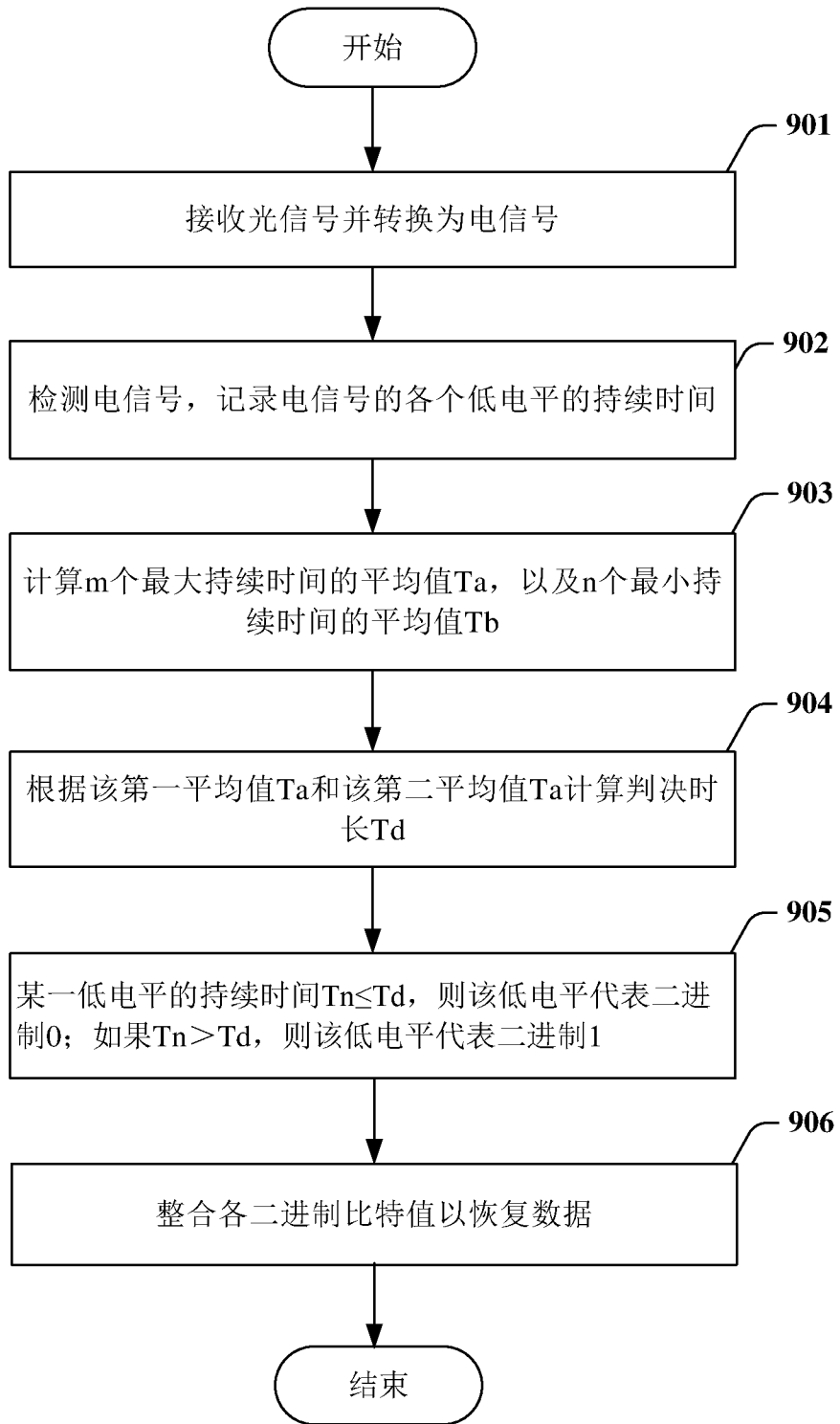


图 9

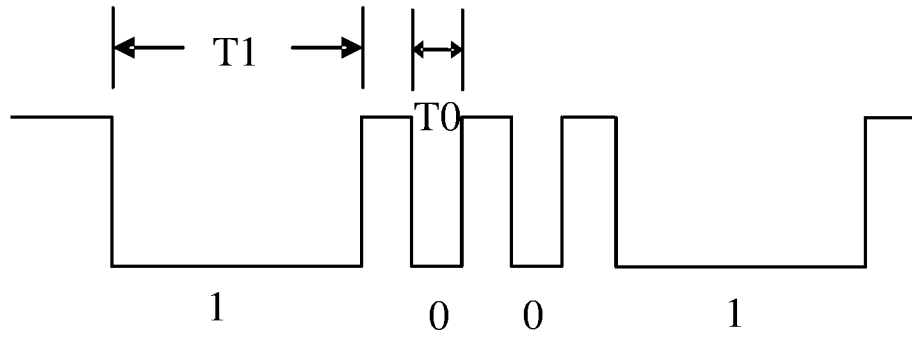


图 10

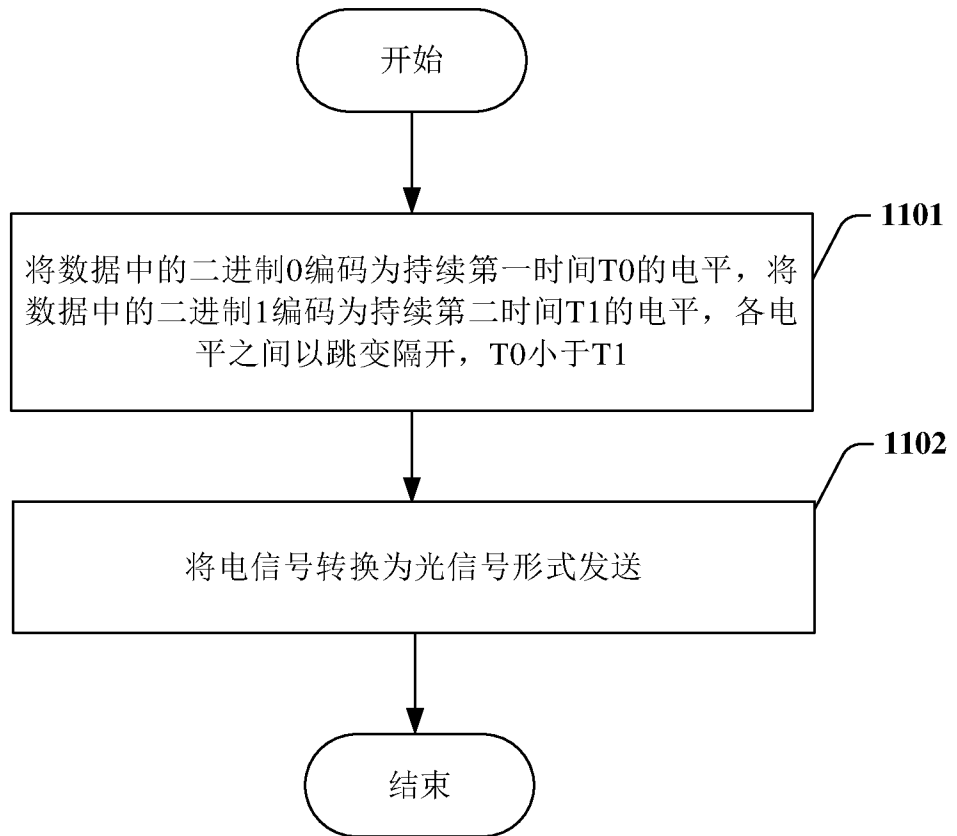


图 11

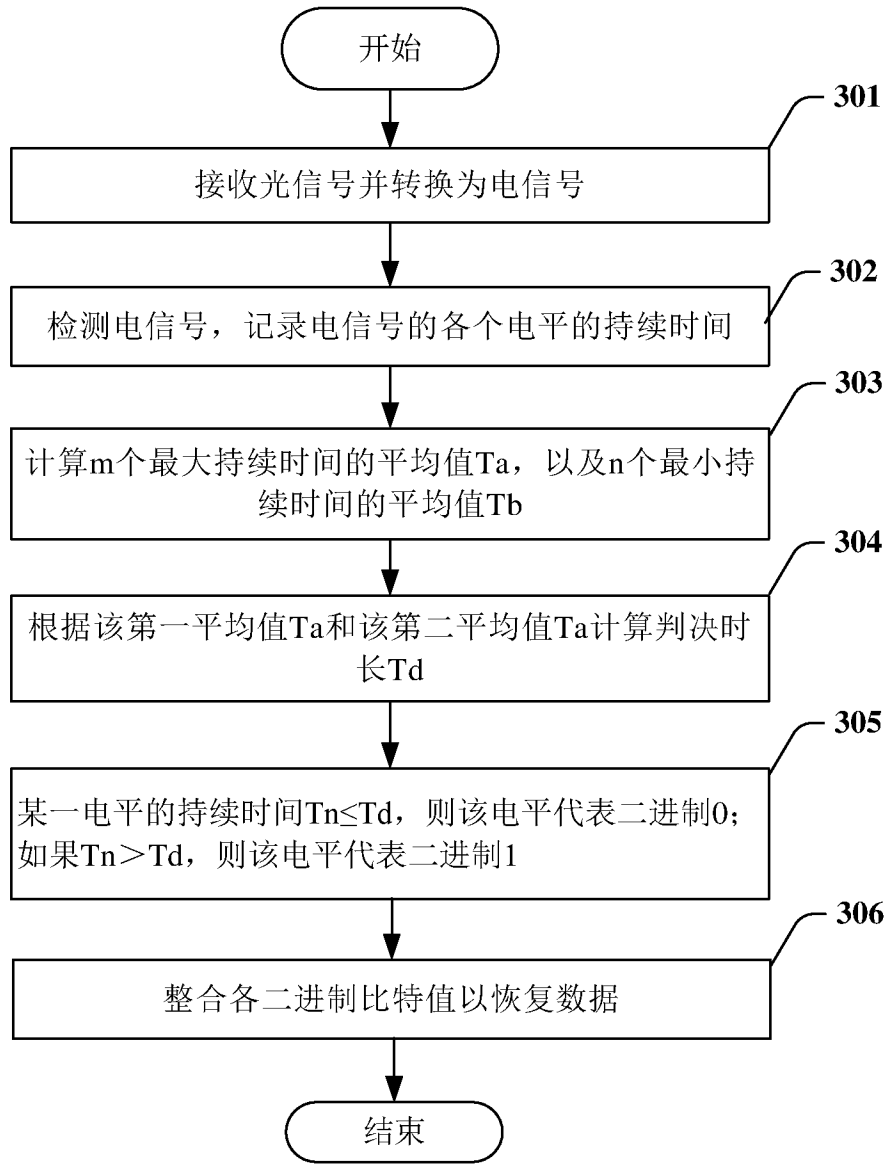


图 12

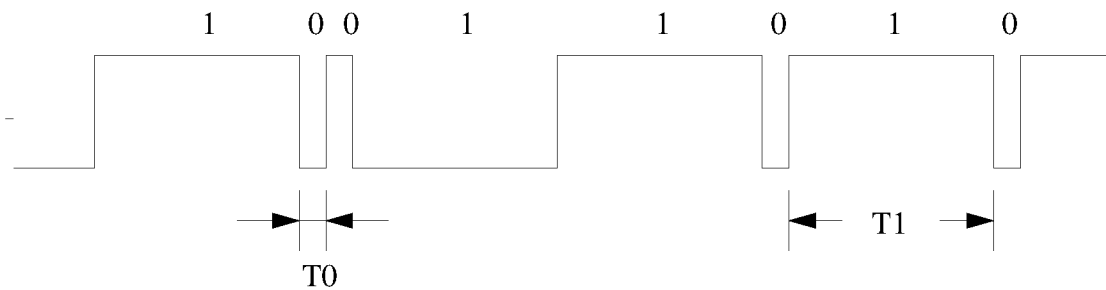


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/086847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 7/00 (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)

G06K; G06Q; H03M; G09C

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, EPODCO, 3GPP: average value, cod+, duration, decod+, average, high, level+, low, time, wireless, compare, byte,
RF, decode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104268753 A (SHENZHEN GUANGQI INNOVATIVE TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 January 2015 (07.01.2015) the whole document	1-20
A	CN 102799840 A (ZTE CORPORATION) 28 November 2012 (28.11.2012) description, paragraphs [0013] to [0029]	1-20
A	CN 1496005 A (INST PROCESS ENG CAS [CN]) 12 May 2004 (12.05.2004) the whole document	1-20
A	KR 20070048898 A (SAMSUNG ELECTORNICS CO., LTD.) 10 May 2007 (10.05.2007) the whole document	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
16 October 2015

Date of mailing of the international search report
28 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
WANG, Chengmiao
Telephone No. (86-10) 62413573

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/086847

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104268753 A	07 January 2015	None	
CN 102799840 A	28 November 2012	WO 2012159426 A1	29 November 2012
CN 1496005 A	12 May 2004	US 2004071208 A1	15 April 2004
KR 20070048898 A	10 May 2007	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/086847

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06K 7/00(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>G06K; G06Q; H03M; G09G</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>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 平均值, 持续时间, 持续, 射频, 均值, 电平, 无线, 平均, 时间, 解码, 编码, 比较, 比特, cod+, duration, decod+, average, high, level+, low, time, wireless, compare, byte, RF</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 104268753 A (深圳光启创新技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102799840 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012 - 11 - 28) 说明书第[0013]-[0029]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1496005 A (中国科学院过程工程研究所) 2004年 5月 12日 (2004 - 05 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20070048898 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 5月 10日 (2007 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104268753 A (深圳光启创新技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-20	A	CN 102799840 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012 - 11 - 28) 说明书第[0013]-[0029]段	1-20	A	CN 1496005 A (中国科学院过程工程研究所) 2004年 5月 12日 (2004 - 05 - 12) 全文	1-20	A	KR 20070048898 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 5月 10日 (2007 - 05 - 10) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 104268753 A (深圳光启创新技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-20															
A	CN 102799840 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012 - 11 - 28) 说明书第[0013]-[0029]段	1-20															
A	CN 1496005 A (中国科学院过程工程研究所) 2004年 5月 12日 (2004 - 05 - 12) 全文	1-20															
A	KR 20070048898 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 5月 10日 (2007 - 05 - 10) 全文	1-20															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 10月 16日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 28日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>王成苗</p> <p>电话号码 (86-10)010-62413573</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/086847

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	104268753	A	2015年 1月 7日	无			
CN	102799840	A	2012年 11月 28日	WO	2012159426	A1	2012年 11月 29日
CN	1496005	A	2004年 5月 12日	US	2004071208	A1	2004年 4月 15日
KR	20070048898	A	2007年 5月 10日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)