

(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)



(10) 国际公布号  
WO 2017/011946 A1

- (51) 国际专利分类号: *H04L 1/00* (2006.01) *H04L 27/34* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084374
- (22) 国际申请日: 2015年7月17日 (17.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 王浩 (WANG, Hao); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。孙海云 (SUN, Haiyun); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。蔺同宇 (LIN, Tongyu); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。望育梅 (WANG, Yumei); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。田春长 (TIAN, Chunchang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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)。

[见续页]

(54) Title: UNEQUAL ERROR PROTECTION-BASED DATA TRANSMISSION METHOD, APPARATUS AND DEVICE

(54) 发明名称: 基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备

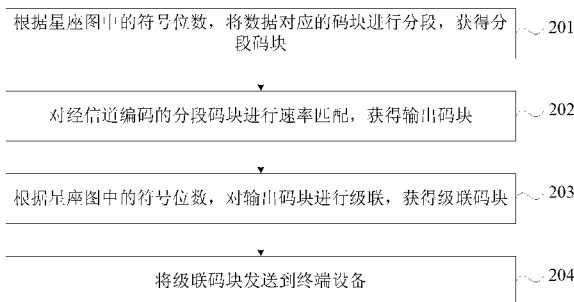


图 2

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide an unequal error protection-based data transmission method, apparatus and device. The method comprises: segmenting a code block corresponding to data according to the number of digits of symbols in a constellation diagram, so as to acquire segmented code blocks; performing rate matching on the segmented code blocks on which channel coding is performed, so as to obtain output code blocks; cascading the output code blocks according to the number of digits of symbols in the constellation diagram, so as to obtain cascaded code blocks; and sending the cascaded code blocks to a terminal device. By means of the unequal error protection-based data transmission method, apparatus and device in the embodiments of the present invention, unequal error protection of data in an LTE system is implemented.

(57) 摘要: 本发明实施例涉及一种基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备, 该方法包括: 根据星座图中的符号位数, 将数据对应的码块进行分段, 获得分段码块; 对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配, 获得输出码块; 根据所述星座图中的符号位数, 对所述输出码块进行级联, 获得级联码块; 将所述级联码块发送到终端设备。本发明实施例的基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备在 LTE 系统中实现了数据的不等差错保护。

- 201 SEGMENT A CODE BLOCK CORRESPONDING TO DATA ACCORDING TO THE NUMBER OF DIGITS OF SYMBOLS IN A CONSTELLATION DIAGRAM, SO AS TO ACQUIRE SEGMENTED CODE BLOCKS
- 202 PERFORM RATE MATCHING ON THE SEGMENTED CODE BLOCKS ON WHICH CHANNEL CODING IS PERFORMED, SO AS TO OBTAIN OUTPUT CODE BLOCKS
- 203 CASCADE THE OUTPUT CODE BLOCKS ACCORDING TO THE NUMBER OF DIGITS OF SYMBOLS IN THE CONSTELLATION DIAGRAM, SO AS TO OBTAIN CASCADED CODE BLOCKS
- 204 SEND THE CASCADED CODE BLOCKS TO A TERMINAL DEVICE



WO 2017/011946 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备

### 技术领域

5 本发明实施例涉及通信技术，特别涉及一种基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备。

### 背景技术

10 视频数据除了具有数据量大的特征之外，还具有在视频编码过程中，编码生成对接收端解码以恢复视频数据影响程度不一致的数据流的特征。因此，如何针对视频数据不同的重要性来进行编码，以有效地保护数据，是一个非常重要的问题。

15 在现有技术中，根据视频数据的重要性，将视频数据进行优先级排序，在将视频数据根据不同的优先级分成不同的队列之后，将该队列发送到卷积编码器，再由卷积编码器将该队列发送到梳状滤波器，在梳状滤波器中，根据贪婪算法将高优先级的数据比特放在调制符号的最高有效位（Most Significant Bit；简称：MSB）的位置，将低优先级的数据比特放在调制符号的最低有效位（Least Significant Bit；简称：LSB）的位置，这样就能实现对数据进行有效保护的目

20 然而，现有技术中采用的信道编码方式为卷积码，而且在进入编码器前需要将视频数据按照重要性区分为不同的队列。而长期演进（Long Term Evolution；简称：LTE）系统中使用的是 Turbo 编码，另外，视频数据也无法区分重要性，因此，现有的视频数据保护方式不适用于 LTE 系统。

### 发明内容

25 本发明实施例提供了一种基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备，以在 LTE 系统中实现了视频数据的不等差错保护。

第一方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输方法，包括：

根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

将所述级联码块发送到终端设备。

- 5 结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，包括：

根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

- 10 结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量，包括：

根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示

码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

- 15 结合第一方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，包括：

将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

- 20 针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

结合第一方面、第一方面的第一种至第一方面的第三种任一种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，包括：

- 25 对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；

对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

结合第一方面、第一方面的第一种至第一方面的第四种任一种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述将所述级联码块发送

到终端设备，包括：

将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；

对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；

将所述模拟数据发送到所述终端设备。

5 第二方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输方法，包括：

根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

10 根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

对所述交织码块进行级联，获得级联码块，并将所述级联码块发送到终端设备。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述根据预设参数将数据对应的码块进行分段，包括：

15 根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

20 结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，包括：

根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

25 根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

第三方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输方法，包括：

30 接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，

得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

5 对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，包括：

将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

10 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，包括：

对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

15 对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

第四方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输方法，包括：

接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编  
20 码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。

结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实现方式中，所述对所述级  
25 联码块进行 LTE 数据接收处理，包括：

对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

30 第五方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输装置，

包括：

分段模块，用于根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

5 匹配模块，用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

级联模块，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

发送模块，用于将所述级联码块发送到终端设备。

10 结合第五方面，在第五方面的第一种可能的实现方式中，所述分段模块包括：

确定单元，用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

分段单元，用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

15 结合第五方面的第一种可能的实现方式，在第五方面的第二种可能的实现方式中，所述确定单元，具体用于：

根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示

码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

20 结合第五方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第五方面的第三种可能的实现方式中，所述级联模块包括：

排序单元，用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

25 获取单元，用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

结合第五方面、第五方面的第一种至第五方面的第三种任一种可能的实现方式，在第五方面的第四种可能的实现方式中，所述匹配模块包括：

编码单元，用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

交织单元，用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码

块；

匹配单元，用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

结合第五方面、第五方面的第一种至第五方面的第四种任一种可能的实现方式，在第五方面的第五种可能的实现方式中，所述装置还包括：

- 5 调制模块，用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；  
转换模块，用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；  
所述发送模块，还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

第六方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输装置，包括：

- 10 分段模块，用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

编码模块，用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

- 15 交织模块，用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

级联模块，用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；

发送模块，用于将所述级联码块发送到终端设备。

结合第六方面，在第六方面的第一种可能的实现方式中，所述分段模块包括：

- 20 第一确定单元，用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

填充单元，用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

- 25 结合第六方面的第一种可能的实现方式，在第六方面的第二种可能的实现方式中，所述交织模块包括：

第二确定单元，用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

- 30 放置单元，用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

第七方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输装置，包括：

接收模块，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

拆分模块，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

级联模块，用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

结合第七方面，在第七方面的第一种可能的实现方式中，所述拆分模块具体用于将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

结合第七方面或第七方面的第一种可能的实现方式，在第七方面的第二种可能的实现方式中，所述级联模块包括：

解交织单元，用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

译码单元，用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

处理单元，用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

第八方面，本发明实施例提供一种基于不等差错保护的数据传输装置，包括：

接收模块，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

处理模块，用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

级联模块，用于对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。

结合第八方面，在第八方面的第一种可能的实现方式中，所述处理模块包括：

拆分单元，用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

解交织单元，用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

5 译码单元，用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

校验单元，用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

第九方面，本发明实施例提供一种基站，包括：

处理器，用于根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

10 所述处理器，还用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

发送器，用于将所述级联码块发送到终端设备。

15 结合第九方面，在第九方面的第一种可能的实现方式中，所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

所述处理器，还用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

结合第九方面的第一种可能的实现方式，在第九方面的第二种可能的实

20 现方式中，所述处理器，还用于根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所述

分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

结合第九方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第九方面的第三种可能的实现方式中，所述处理器，还用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个

25 码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

所述处理器，还用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

结合第九方面、第九方面的第一种至第九方面的第三种任一种可能的实

现方式，在第九方面的第四种可能的实现方式中，所述处理器，还用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

所述处理器，还用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；

5 所述处理器，还用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

结合第九方面、第九方面的第一种至第九方面的第四种任一种可能的实现方式，在第九方面的第五种可能的实现方式中，所述处理器，还用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；

所述处理器，还用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；

10 所述发送器，还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

第十方面，本发明实施例提供一种基站，包括：

处理器，用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

所述处理器，还用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

15 所述处理器，还用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

所述处理器，还用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；

发送器，用于将所述级联码块发送到终端设备。

20 结合第十方面，在第十方面的第一种可能的实现方式中，所述处理器，还用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

所述处理器，还用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

25 结合第十方面的第一种可能的实现方式，在第十方面的第二种可能的实现方式中，所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

所述处理器，还用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

30 第十一方面，本发明实施例提供一种终端设备，包括：

接收器，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

5 处理器，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

所述处理器，还用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

结合第十一方面，在第十一方面的第一种可能的实现方式中，所述处理  
10 器，还用于将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

结合第十一方面或第十一方面的第一种可能的实现方式，在第十一方面的第二种可能的实现方式中，所述处理器，还用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

15 所述处理器，还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

所述处理器，还用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

第十二方面，本发明实施例提供一种终端设备，包括：

20 接收器，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

处理器，用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

25 所述处理器，还用于对所述校验码块进行行进行列出的码块级联，获得级联码块。

结合第十二方面，在第十二方面的第一种可能的实现方式中，所述处理器，还用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

所述处理器，还用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

30 所述处理器，还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

所述处理器，还用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法、装置和设备，通过根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的  
5 符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目的。

## 10 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

15 图 1 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法的应用场景的架构示意图；

图 2 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例一的流程示意图；

20 图 3 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例二的流程示意图；

图 4 为码块分段的结果示意图；

图 5 为 LTE 网络中的速率匹配过程；

图 6 为码块级联过程的示意图；

25 图 7 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例三的流程示意图；

图 8 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例四的流程示意图；

图 9 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例五的流程示意图；

30 图 10 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例六的流程示意图

图；

图 11 为分段处理示意图；

图 12 为交织处理的示意图；

图 13 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例七的流程示意

5 图；

图 14 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例一的结构示意

图；

图 15 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例二的结构示意

图；

10 图 16 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例三的结构示意

图；

图 17 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例四的结构示意

图；

图 18 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例五的结构示意

15 图；

图 19 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例六的结构示意

图；

图 20 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例七的结构示意

图；

20 图 21 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例八的结构示意

图；

图 22 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例九的结构示意

图；

图 23 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例十的结构示意

25 图；

图 24 为本发明基站实施例一的结构示意图；

图 25 为本发明基站实施例二的结构示意图；

图 26 为本发明终端设备实施例一的结构示意图；

图 27 为本发明终端设备实施例二的结构示意图。

30

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，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

5 图 1 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法的应用场景的架构示意图，如图 1 所示，该基于不等差错保护的数据传输方法应用于 LTE 移动通信系统中，其具体应用于 LTE 移动通信系统中的各类视频业务中，该系统包括基站 11 和终端设备 12，其中，基站 11 主要用于物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel；简称：PDSCH）下行数据的传输；而终端设备 12  
10 包括手机，智能终端，多媒体设备，流媒体设备等，其负责对接收到的编码信号进行译码得到与之匹配的重构信号。

以下结合几个实施例进行详细描述：

图 2 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例一的流程示意图。本发明实施例提供了一种基于不等差错保护的数据传输方法，该方法可以  
15 由任意执行基于不等差错保护的数据传输方法的装置来执行，该装置可以通过软件和/或硬件实现。本实施例中，该装置可以集成在基站中。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 2 所示，本实施例的方法可以包括：

20 步骤 201、根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块。

在本实施例中，当基站接收到终端设备发送的用于请求接收视频数据的消息时，基站会将 SVC 视频源数据以字节为单位进行打包，即以介质访问控制（Media Access Control；简称：MAC）协议数据单元（Protocol Data Unit；简称：PDU）的格式进行相关处理，在具体的实现过程中，首先在 MAC PDU  
25 的尾部添加 L 位比特校验位，以验证 MAC PDU 是否正确，例如：可以采用 CRC 校验的方式，在 MAC PDU 尾部添加 24 比特的校验位，添加校验位之后，若 MAC PDU 的长度大于码块大小的最大值 6144，则需要根据星座图中的符号位数确定出分段数量之后，根据该分段数量对数据对应的码块进行分段，并对每一个分段后的码块进行循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check；  
30 简称：CRC）冗余添加。

步骤 202、对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块。

在本实施例中，基站将码块进行分段，获得分段码块之后，会对该分段码块进行编码，在 LTE 系统中，一般采用 Turbo 编码方式，编码之后，会获得一路系统位码块和两路校验位码块，并分别将三路码块通过子交织器进行  
5 交织和比特收集处理，以将三路码块合成为一路，然后对该一路码块进行速率匹配，以获得输出码块。

步骤 203、根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块。

在本实施例中，根据星座图中的符号位数，将得到的输出码块进行拼接，  
10 以完成码块的级联，获得级联码块。

步骤 204、将级联码块发送到终端设备。

在本实施例中，基站将级联码块发送到终端设备，以供终端设备对该级联码块进行码块拆分和译码处理，获得 MAC PDU 数据包。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，通过根据星座  
15 图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到  
20 对数据的不等误差保护的的目的。

图 3 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例二的流程示意图，本实施例在图 2 所示实施例的基础上，对码块进行分段及对输出码块进行级联的方式，作详细说明。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 3 所示，本实施例的方法可以  
25 包括：

步骤 301、根据星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍。

在本实施例中，根据公式  $C = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定分段数量  $C$ ，其中，

$Z$  表示码块大小的最大值，一般为 6144， $B$  表示码块对应的输入比特流的大

小，L 表示 CRC 校验位的大小， $\lceil \cdot \rceil$  表示向上取整，例如：若根据计算出的值为 3.5，则向上取整之后的结果为 4。根据上述公式确定出的分段数量 C 为  $Q_m/2$  的整数倍，其中，星座图中的符号位数  $Q_m$  根据 MCS 选择的调制方式确定，例如：在 16 正交振幅调制 (Quadrature Amplitude Modulation; 简称: QAM) 时， $Q_m$  为 4，在 64QAM 时， $Q_m$  为 6，在 256QAM 时， $Q_m$  为 8 等。

步骤 302、根据分段数量，将码块进行分段。

在本实施例中，当确定出分段数量之后，根据该分段数量，将数据对应的码块进行分段。采用根据星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量，并根据分段数量对码块进行分段的方式，可以保证码块中重要数据映射到星座图中的 MSB 的位置，不重要的数据映射到星座图中的 LSB 的位置，从而可以根据数据的重要性进行不等误差保护。图 4 为码块分段的结果示意图，如图 4 所示，SVC 将一个视频序列编码成包含多个相互依存的层的数据流，在实际视频服务系统中根据用户的特定需求，从该流中提取出相应数量的子层(子码流)，其中最重要的是基层 (Base layer ; 简称: BL)，其它的为增强层 (Enhancement layer ; ELs (1~N))，所有 ELs 必须依赖 BL 解码，高层的 EL 需依赖低层的 EL，因此，BL 的重要性高于 EL，低层的 EL 的重要性高于高层的 EL。就整体的所有码块来说，在码块分段时，重要的数据排到顺序靠前的码块中，次要的数据排在顺序靠后的码块中。

需要进行说明的是，当码块数大于 3 时，需要进行码块重排。在具体实现过程中，若为  $n * Q_m/2$  块，则前  $n * Q_m/6$  块分别排到第  $(1+k * Q_m/2)$  处，中间  $n * Q_m/6$  块分别排到第  $(2+k * Q_m/2)$  处，后  $n * Q_m/6$  块分别排到第  $(3+k * Q_m/2)$  处，其中，n 和 k 均为大于或等于零的整数。

步骤 303、对分段码块进行编码，获得编码码块。

在本实施例中，对分段码块进行 Turbo 编码，其中，Turbo 主要由并行级联卷积码，两个 8 状态子编码器和一个 Turbo 码内交织器组成，因此，Turbo 编码后的结果分为三路，第一路是系统位，后两路是校验位，在编码开始时，8 状态子编码器的移位寄存器的初始值为 0。

Turbo 码内交织器最主要的功能是利用随机化的思想将两个相互独立的短码组合而成一个长的随机码，因为长码的性能可以逼近香农极限。另外，

交织器可以用来分散突发错误，交织器还可以用来打破低重量的输入序列模式，从而增大输出码字的最小汉明距离或者说减少低重量输出码字的数量。

步骤 304、对编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块。

在本实施例中，假设输入交织器的比特流为  $d_0^{(i)}, d_1^{(i)}, d_2^{(i)}, \dots, d_{D-1}^{(i)}$ ，其中，D 为输入比特数目，交织器中矩阵的列数为  $C_{subblock}^{TC} = 32$ ，且从左到右编号依次为 0, 1, 2, ...,  $C_{subblock}^{TC} - 1$ ，另外，为了避免错误，提高交织的正确性，矩阵的大小需大于或等于 D，即  $D \leq (R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC})$ ， $R_{subblock}^{TC}$  为矩阵的行数，因此， $R_{subblock}^{TC}$  的值即为  $D \leq (R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC})$  的最小整数值，矩阵的行从上到下编号依次为 0, 1, 2, ...,  $R_{subblock}^{TC} - 1$ 。

10 由于  $D \leq (R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC})$ ，因此，矩阵中需要包括一些填充比特，以进行比特填充，因此，矩阵中包括信息比特和填充比特，其中，信息比特为数据对应的比特，如果  $(R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC}) > D$ ，那么需要在矩阵中添加  $N_D = (R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC} - D)$  个虚假比特。

15 本实施例中以行进方式进入交织器进行说明，列进方式与之类似，此处不再赘述。在确定出填充比特的数量之后，向矩阵一行一行地输入比特序列  $y_{N_D+k} = d_k^{(i)}$ ， $k = 0, 1, \dots, D-1$ 。矩阵中前面  $N_D - 1$  项是添加的填充比特，具体形式如下：

$$\begin{bmatrix} y_0 & y_1 & y_2 & \cdots & y_{C_{subblock}^{TC}-1} \\ y_{C_{subblock}^{TC}} & y_{C_{subblock}^{TC}+1} & y_{C_{subblock}^{TC}+2} & \cdots & y_{2C_{subblock}^{TC}-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}} & y_{(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}+1} & y_{(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}+2} & \cdots & y_{(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}-1} \end{bmatrix}$$

20 由于经过编码处理之后获得的结果有三路数据，相应地，需要三个交织器分别对这三路数据进行交织处理。在以上述矩阵的形式进入交织器之后，则三个交织器将分别对输入的矩阵进行相应的处理。

具体地，对第一路系统位来说，其交织方式为进行列置换，表一为列置换的形式：

表一

列数目 $C_{subblock}^{TC}$	列变换样式 $\langle P(0), P(1), \dots, P(C_{subblock}^{TC} - 1) \rangle$
32	$\langle 0, 16, 8, 24, 4, 20, 12, 28, 2, 18, 10, 26, 6, 22, 14, 30, 1, 17, 9, 25, 5, 21, 13, 29, 3, 19, 11, 27, 7, 23, 15, 31 \rangle$

如表一所示，将  $P(j)$  一一对应于表一中第二行第二列的数，比如：将原来的第 1 列置换为第 16 列，将原来的第 2 列置换为第 8 列等。变换后的矩阵为：

$$\begin{bmatrix} y_{P(0)} & y_{P(1)} & y_{P(2)} & \cdots & y_{P(C_{subblock}^{TC}-1)} \\ y_{P(0)+C_{subblock}^{TC}} & y_{P(1)+C_{subblock}^{TC}} & y_{P(2)+C_{subblock}^{TC}} & \cdots & y_{P(C_{subblock}^{TC}-1)+C_{subblock}^{TC}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{P(0)+(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}} & y_{P(1)+(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}} & y_{P(2)+(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}} & \cdots & y_{P(C_{subblock}^{TC}-1)+(R_{subblock}^{TC}-1) \times C_{subblock}^{TC}} \end{bmatrix}$$

5 其中， $P(j)$ 表示第  $j$  个变换列的原始位置列位置，例如：置换后的矩阵中  $y_{P(1)}$  与原矩阵中的  $y_{16}$  的比特相对应。

对第二路校验位来说，其交织方式为行进列出的形式，即一列一列的读出比特序列。

10 对第二路校验位来说，其输出比特可以表示为  $v_0^{(2)}, v_1^{(2)}, v_2^{(2)}, \dots, v_{K_{\Pi}-1}^{(2)}$ ，其中：  
 $v_k^{(2)} = y_{\pi(k)}$ ， $k$  为大于或等于零的整数， $\pi(k)$  和  $K_{\Pi}$  可以根据以下公式进行计算：

$$\pi(k) = \left( P \left( \left\lfloor \frac{k}{R_{subblock}^{TC}} \right\rfloor \right) + C_{subblock}^{TC} \times (k \bmod R_{subblock}^{TC}) + 1 \right) \bmod K_{\Pi} \quad (1)$$

$$K_{\Pi} = (R_{subblock}^{TC} \times C_{subblock}^{TC}) \quad (2)$$

步骤 305、对交织码块进行速率匹配，获得输出码块。

15 在本实施例中，在进行速率匹配时，是以码块为单位进行，此时假设输入序列为  $w_{r0} w_{r1} \dots w_{r(3Tr-1)}$ ，首先根据以下公式计算出单个进程单个流的缓冲区大小  $N_{IR}$ ：

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor \quad (3)$$

20 其中， $\lfloor \cdot \rfloor$  表示向下取整， $N_{soft}$  是指 UE 能够处理的数据最大缓存， $K_{MIMO}$  是由流的个数决定，取值 1 或 2， $M_{DL\_HARQ}$  指下行混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Repeat reQuest; 简称: HARQ) 进程的最大数量， $M_{limit}$  表示常数，其值为 8， $\min(M_{DL\_HARQ}, M_{limit})$  是指有多少个 HARQ 进程。

然后根据公式（4）计算每一个码块的缓冲区的大小  $N_{cb}$ ：

$$N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right) \quad (4)$$

其中， $C$  是码块数， $K_w$  为三路子交织器出来的比特流总大小。

计算出每一个码块的缓冲区大小后，根据公式（5）计算每个码块进行速

5 率匹配后的输出长度  $E_r$ ：

$$E_r = \begin{cases} N_L \cdot Q_m \cdot \lfloor G'/C \rfloor, & r \leq C - \gamma - 1 \\ N_L \cdot Q_m \cdot \lceil G'/C \rceil, & r > C - \gamma - 1 \end{cases} \quad (5)$$

其中， $\gamma = G' \bmod C$ ， $G' = G / (N_L \cdot Q_m)$ ， $r$  为 0 到  $C-1$  的整数， $G$  是根据分配的可用 RB 资源所能传输的总比特数。

图 5 为 LTE 网络中的速率匹配过程，如图 5 所示，假设第  $r$  个码块，其缓冲  
10 区大小为  $N_{cb}$ ，速率匹配的输出长度为  $E_r$ 。第一次发送为版本  $Rv_0$ ，如在接收端没有正确译码，则更换  $Rv_{id}$  版本，直至接收端正确译码。

需要进行说明的时，由于在进行交织处理时，在矩阵中填充了填充比特，因此，在进行速率匹配时，如果发现是填充比特，则直接跳过，进行下一个比特的匹配，这样，避免了对填充比特进行速率匹配的现象，有效节省了带  
15 宽。

步骤 306、将每  $Q_m/2$  个输出码块作为一个码块组，根据数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序。

在本实施例中，为了保证按照数据的重要程度把比特映射到每个星座符号的对应位置上，将每  $Q_m/2$  个输出码块作为一个码块组，并将重要性依次递  
20 减的数据分别放在一个码块组。

步骤 307、针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

在本实施例中，在进行码块级联时，以码块组为单位，针对每个码块组，按照排序后的输出码块进行扫描，依次从每个输出码块中取一个比特，这样，  
25 每取一次，可以获得  $Q_m/2$  个码块，由于每  $Q_m$  个比特对应一个星座图中的符号，因此，需要连续取两次，以获得  $Q_m$  个比特。当取完一个码块组后，接着取后面的码块组，按这种方式取出每个码块中的比特后，在进行星座映射时，便

会按照数据的重要程度，将不同的数据映射到相应的位置。

以64 QAM为例进行说明，图6为码块级联过程的示意图，如图6所示，在码块分段时，经过计算，码块数被设置为3的倍数，码块 $C_{3k}$ 中的数据比码块 $C_{3k+1}$ 中的数据重要， $C_{3k+1}$ 中的数据比 $C_{3k+2}$ 中的数据重要， $C_{3k}$ 、 $C_{3k+1}$ 、 $C_{3k+2}$  ( $k$ 为整数)构成一个码块组，在码块级联时，依次从 $C_{3k}$ 、 $C_{3k+1}$ 、 $C_{3k+2}$  ( $k$ 为整数)中选取一个比特，每取2次构成一个64 QAM符号，这样就会按顺序映射到64 QAM符号上对应的MSBs、中间位 (Middle bites; 简称: MIDs) 和LSBs的位置。

步骤308、将级联码块进行数据调制，获得调制数据。

10 步骤309、对调制数据进行数-模转换，获得模拟数据。

步骤310、将模拟数据发送到终端设备。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，通过根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在LTE系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目

15 的。另外，将视频数据的重要性按码块区分，提高了可操作性。

20 图 7 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例三的流程示意图。本发明实施例提供了一种基于不等差错保护的数据传输方法，该方法可以由任意执行基于不等差错保护的数据传输方法的装置来执行，该装置可以通过软件和/或硬件实现。本实施例中，该装置可以集成在终端设备中。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 7 所示，本实施例的方法可以包括：

25

步骤701、接收基站发送的级联码块；该级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联之后得到的。

30 在本实施例中，当基站接收到终端设备发送的用于请求接收数据的消息

时，基站会将SVC视频源数据以以字节为单位进行打包，即以介质访问控制（Media Access Control；简称：MAC）协议数据单元（Protocol Data Unit；简称：PDU）的格式进行相关处理，在具体的实现过程中，首先在MAC PDU的尾部添加L位比特校验位，以验证MAC PDU是否正确，例如：可以采用CRC

5 校验的方式，在MAC PDU尾部添加24比特的校验位，添加校验位之后，若MAC PDU的长度大于码块的最大值6144，则需要根据星座图中的符号位数确定出分段数量之后，根据该分段数量对数据对应的码块进行分段，并对每一个分段后的码块进行循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check；简称：CRC）冗余添加。

10 基站将码块进行分段，获得分段码块之后，会对该分段码块进行编码，在LTE系统中，一般采用Turbo编码方式，编码之后，会获得一路系统位码块和两路校验位码块，分别将三路码块通过子交织器进行交织和比特收集处理，以将三路码块合成为一路，然后对该一路码块进行速率匹配，以获得输出码块。基站根据星座图中的符号位数，将得到的输出码块进行拼接，以完成码

15 块的级联，获得级联码块，并将该级联码块发送到终端设备。

步骤702、根据星座图中的符号位数，对级联码块进行码块拆分，获得拆分码块。

在本实施例中，由于基站在进行码块级联时，是根据星座图中的符号位数进行的，相应地，终端设备接收到基站发送的级联码块之后，也需要根据

20 星座图中的符号位数进行码块的拆分，以获得拆分码块。

步骤703、对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得数据。

在本实施例中，终端设备在对经过译码后的拆分码块进行级联时，将各码块进行顺序拼接，以获得输出序列比特，即获得MAC PDU数据包。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，基站通过根据

25 星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在LTE系统中也可以

30 达到对数据的不等误差保护的的目的。另外，由于终端设备根据星座图中的符

号位数对级联码块进行码块拆分，以获得与原始数据排列顺序相同的数据，实现了视频数据的不等误差保护。

图 8 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例四的流程示意图，本实施例在图 7 所示实施例的基础上，对级联码块进行码块拆分的方式，  
5 作详细说明。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 8 所示，本实施例的方法可以包括：

步骤801、接收基站发送的级联码块；该级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联之后得到的。  
10

步骤802、将级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将获取的比特组成比特流。

在本实施例中，步骤802为步骤306与步骤307的逆操作，具体地，将收到的64QAM符号竖着进行排列，将第二个符号竖排后接在前一个符号上，后面依次排列，最后按行形成码块输出，这样，即可完成码块的拆分，将基站侧按数据重要性映射在星座图中相应位置的数据进行还原。  
15

步骤803、对拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块。

步骤803为步骤304的逆操作。

步骤804、对解交织码块进行译码处理，获得译码码块。  
20

步骤804为步骤303的逆操作。

步骤 805、对译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得数据。

本实施例中，对 CRC 校验后的码块进行级联时，将码块按照顺序进行拼接，以获得 MAC PDU 数据包。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在LTE系统中也可以达到对数据的不等误差保护的的目的。另外，终端设备通过根据星座图中的符号位数，对基站发送的级联码块进行码块拆分，并将获得的拆分码块进行码块级联，可将映射在不同位置的码块进行拆分，获得数据，提高了通信系统的可扩展性。  
25  
30

图 9 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例五的流程示意图。本发明实施例提供了一种基于不等差错保护的数据传输方法，该方法可以由任意执行基于不等差错保护的数据传输方法的装置来执行，该装置可以通过软件和/或硬件实现。本实施例中，该装置可以集成在基站中。

5 在上述图1所示系统架构的基础上，如图9所示，本实施例的方法可以包括：

步骤 901、根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块。

在本实施例中，在16 QAM或者256 QAM的情形下， $Q_m/2$  的值分别为2和4，由于输入子交织器的比特流长度  $D_r$  需满足是2或4的整数倍这一条件，因从  
10 Turbo编码器输出时，每路比特要添加4比特的尾比特，即  $D_r = K_r + 4$ ， $K_r$  表示输入Turbo编码器时第r个码块的长度， $D_r$  表示从Turbo编码器输出时第r个码块的长度。根据现有协议，Turbo码块长度满足这一条件，因此码块分段的参数计算方法与现有技术相同。

然而在64QAM时，为了使码块经过子交织器列置换后，不会影响映射到  
15 星座符号上MSBs、MIDs和LSBs的顺序，码块长度需满足  $(K_r+4) \bmod 3 = 0$  这一条件，因此，需要根据预设参数确定出分段数量，并对数据对应的码块进行分段。

步骤 902、对分段码块进行编码处理，获得编码码块，编码码块包括系统位码块。

20 步骤 902 与步骤 303 类似，此处不再赘述。

步骤 903、根据星座图中的符号位数，对系统位码块进行交织处理，获得交织码块。

在本实施例中，对分段码块进行编码处理之后，会获得系统位码块和两路校验位码块，针对两路校验位码块的交织处理方式，可以参照步骤 304，  
25 此处不再赘述。

针对系统位码块，可以根据星座图中的符号位数进行处理，以获得交织码块。

步骤 904、对交织码块进行级联，获得级联码块，并将级联码块发送到终端设备。

30 在本实施例中，将获得的交织码块进行顺序拼接，以获得级联码块，并

将该级联码块依次进行数据调制和数-模转换，获得模拟数据，将该模拟数据发送到终端设备，以供终端设备进行译码，获得数据。

5 本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，通过根据预设参数将视频数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对分段码块进行编码处理，获得编码码块，编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对系统位码块进行交织处理，获得交织码块，对交织码块进行级联，获得级联码块，并将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对系统位码块进行交织处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目  
10 的。

图 10 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例六的流程示意图，本实施例在图 9 所示实施例的基础上，对码块进行分段及对系统位码块进行交织处理的方式，作详细说明。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 10 所示，本实施例的方法可以  
15 包括：

步骤 1001、根据预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；填充比特为对码块进行比特填充时使用的比特。

在本实施例中，由于在 64QAM 时，码块长度需满足  $(K_r+4) \bmod 3 = 0$  这一条件，因此，需要将表二中符合该条件的  $K_r$  值选出来形成一张新的 64QAM 码块  
20 长度表，其中，表二为原码块分段长度和 Turbo 码内交织器参数（部分），表三为修改后的码块分段长度和 Turbo 码内交织器参数（部分）：

表二

$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$
3	56	19	42	48	416	25	52	101	1184	19	74	142	3200	111	240
4	80	11	20	51	440	91	110	106	1280	199	240	145	3392	51	212
7	104	7	26	54	464	247	58	109	1376	21	86	148	3584	57	336
10	128	15	32	57	488	91	122	112	1472	45	92	151	3776	179	236
13	152	9	38	60	512	31	64	115	1568	13	28	154	3968	375	248
16	176	21	44	63	560	227	420	118	1664	183	104	157	4160	33	130
19	200	13	50	66	608	37	76	121	1760	27	110	160	4352	477	408
22	224	27	56	69	656	185	82	124	1856	57	116	163	4544	357	142

表三

$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$	$i$	$K_i$	$f_1$	$f_2$
3	56	19	42	48	416	25	52	101	1184	19	74	142	3200	111	240
4	80	11	20	51	440	91	110	106	1280	199	240	145	3392	51	212
7	104	7	26	54	464	247	58	109	1376	21	86	148	3584	57	336
10	128	15	32	57	488	91	122	112	1472	45	92	151	3776	179	236
13	152	9	38	60	512	31	64	115	1568	13	28	154	3968	375	248
16	176	21	44	63	560	227	420	118	1664	183	104	157	4160	33	130
19	200	13	50	66	608	37	76	121	1760	27	110	160	4352	477	408
22	224	27	56	69	656	185	82	124	1856	57	116	163	4544	357	142

在计算码块总数和码块长度时，根据现有的方法，以表三为依据，确定出  $C_+$ 、 $C_-$ 、 $K_+$ 、 $K_-$  和  $F$ ，其中， $K_+$  和  $K_-$  表示码块长度， $C_+$  表示码块长度为  $K_+$  的码块的数量， $C_-$  表示码块长度为  $K_-$  的码块的数量， $F$  为填充比特的数量。

步骤 1002、根据分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量，对码块进行比特填充。

在本实施例中，图 11 为分段处理示意图，如图 11 所示，MAC PDU 数据包在进行 CRC 校验后，在进行分段处理时，在矩阵中添加一个  $K_+$  行  $C$  列的交织器，矩阵的左上角的  $(K_+ - K_-) * C$  大小的子矩阵放置填充比特，第一列接着再放置  $F$  个填充比特，MAC PDU 序列按行输入交织器中，按列输出，即获得  $C$  个符合重要数据在前的排放顺序的码块。

步骤 1003、对分段码块进行编码处理，获得编码码块，该编码码块包括系统位码块。

步骤 1004、根据星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据交织器的行数和预设的交织器的列数，确定第二填充比特的数量。

在本实施例中，子交织器的行数需为  $R_{\text{subblock}}^{\text{TC}} * 32 > D$  和  $R_{\text{subblock}}^{\text{TC}} \bmod \frac{Q_m}{2} = 0$  的最小整数值，其中， $R_{\text{subblock}}^{\text{TC}}$  为子交织器的行数， $D$  为输入比特数目。另外，第二填充比特的数量  $N_D = R_{\text{subblock}}^{\text{TC}} * C_{\text{subblock}}^{\text{TC}} - D$ ，其中， $C_{\text{subblock}}^{\text{TC}}$  为交织器的列数，一般取值为 32。

步骤 1005、根据第二填充比特的数量及星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；信息比特为数据对应的比特。

图 12 为交织处理的示意图，如图 12 所示，一般  $N_D < Q_m / 2 * C_{\text{subblock}}^{\text{TC}}$ ，因此，

将填充比特X放置在矩阵左上角的 $(Q_m/2)*(2N_D/Q_m)$ 的子矩阵中。对于信息比特的放置，可以从第一行开始，每隔 $Q_m/2$ 行放置一个信息比特，放置完接着从第二行开始，再每隔 $Q_m/2$ 行进行放置，循环执行此操作，直至从第 $Q_m/2$ 行开始放置，以放置完所有的信息比特。由此可见，每隔 $Q_m/2$ 行放置码块数据，

5 是为了让最重要的数据被放置在 $Q_m/2$ 个比特一行数据的第一行，次重要的数据放置在中间行，最不重要的数据放在最后一行，这样放置后，即便经过列置换，比特流按列读出后，每 $Q_m/2$ 个比特一组进行映射仍能对应到星座符号中的MSBs、MIDs和LSBs上面。

步骤 1006、对交织码块进行级联，获得级联码块，并将级联码块发送到

10 终端设备。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法，通过根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对分段码块进行编码处理，获得编码码块，编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对系统位码块进行交织处理，获得交织码块，对交织码块进行级联，获得级联码

15 块，并将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对系统位码块进行交织处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在LTE系统中也可以达到对数据的不等误差保护的

目的。另外，将数据的重要性按码块区分，可以适应任意的调制方式，提高了系统的可扩展性。

图 13 为本发明基于不等差错保护的数据传输方法实施例七的流程示意图。本发明实施例提供了一种基于不等差错保护的数据传输方法，该方法可以由任意执行基于不等差错保护的数据传输方法的装置来执行，该装置可以通过软件和/或硬件实现。本实施例中，该装置可以集成在终端设备中。

在上述图 1 所示系统架构的基础上，如图 13 所示，本实施例的方法可以

25 包括：

步骤 1301、接收基站发送的级联码块；该级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联之后得到的。

30 在本实施例中，基站为了使码块经过子交织器列置换后，不会影响映射

到星座符号上 MSBs、MIDs 和 LSBs 的顺序, 码块长度需满足  $(K_r+4)\bmod 3 = 0$  这一条件, 因此, 需要根据预设参数确定出分段数量, 并对数据对应的码块进行分段。分段完成后, 对获得的分段码块进行编码, 以得到编码码块, 该编码码块中包括系统位码块。再根据星座图中的符号位数, 对系统位码块进行

5 交织处理, 获得交织码块, 并对交织码块进行级联, 以得到级联码块, 并将该级联码块发送到终端设备。

步骤 1302、对级联码块进行 LTE 数据接收处理, 获得校验码块。

在本实施例中, 在接收到基站发送的级联码块之后, 对该级联码块进行码块拆分, 并依次对得到的拆分码块进行解交织处理、译码处理及 CRC 校验,

10 以获得校验码块。

步骤 1303、对校验码块进行列进行出的码块级联, 获得级联码块。

在本实施例中, 将校验码块根据列进行出的原则进行级联, 以形成 BL+EL 的形式, 保证了级联后的数据与原始的 MAC PDU 数据的顺序保持一致。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输方法, 通过接收基站

15 发送的级联码块, 并对该级联码块进行 LTE 数据接收处理, 获得校验码块, 对该校验码块进行行进行列出的码块级联, 获得级联码块。由于基站根据星座图中的符号位数对系统位码块进行交织处理, 使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上, 从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的

20 目的。另外, 终端设备对校验码块进行列进行出的码块级联, 保证了级联后的数据与原始的 MAC PDU 数据的顺序保持一致, 实现了对视频数据的不等误差保护, 提高了视频的质量。

图 14 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例一的结构示意图, 如图 14 所示, 本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置包括分段模块 11、匹配模块 12、级联模块 13 和发送模块 14。

25 其中, 分段模块 11 用于根据星座图中的符号位数, 将数据对应的码块进行分段, 获得分段码块; 匹配模块 12 用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配, 获得输出码块; 级联模块 13 用于根据所述星座图中的符号位数, 对所述输出码块进行级联, 获得级联码块; 发送模块 14 用于将所述级联码块发送到终端设备。

30 本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置, 通过根据星座

图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目的。

图 15 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例二的结构示意图，如图 15 所示，本实施例在图 14 所示实施例的基础上，所述分段模块 11 包括：

10 确定单元 111 用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

分段单元 112 用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

可选地，所述确定单元 111 具体用于：

根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L) * Q_m / 2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示

15 码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

20 图 16 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例三的结构示意图，如图 16 所示，本实施例在图 15 所示实施例的基础上，所述级联模块 13 包括：

排序单元 131 用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

25 获取单元 132 用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原

理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 17 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例四的结构示意图，如图 17 所示，本实施例在上述各实施例的基础上，所述匹配模块 12 包括：

- 5 编码单元 121 用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；  
交织单元 122 用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；  
匹配单元 123 用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。  
可选地，所述装置还包括：
- 10 调制模块 15 用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；  
转换模块 16 用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；  
所述发送模块 14 还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 18 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例五的结构示意图，如图 18 所示，本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置包括分段模块 21、编码模块 22、交织模块 23、级联模块 24 和发送模块 25。

其中，分段模块 21 用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

编码模块 22 用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

交织模块 23 用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

25 级联模块 24 用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；  
发送模块 25 用于将所述级联码块发送到终端设备。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置，通过根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对分段码块进行编码处理，获得编码码块，编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对系统位码块进行交织处理，获得交织码块，对交织码块进行级联，获得级联码

块，并将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对系统位码块进行交织处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目

5 图 19 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例六的结构示意图，如图 19 所示，本实施例在图 18 所示实施例的基础上，所述分段模块 21 包括：

第一确定单元 211 用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

10 填充单元 212 用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

可选地，所述交织模块 23 包括：

15 第二确定单元 231 用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

放置单元 232 用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

20 本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 20 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例七的结构示意图，如图 20 所示，本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置包括接收模块 31、拆分模块 32 和级联模块 33。

25 其中，接收模块 31 用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；拆分模块 32 用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；级联模块 33 用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

30 本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置，基站通过根据

星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块，对经信道编码的分段码块进行速率匹配，获得输出码块，并根据星座图中的符号位数，对输出码块进行级联，获得级联码块，将级联码块发送到终端设备。由于基站根据星座图中的符号位数对码块进行分段和级联处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在LTE系统中也可以达到对数据的不等误差保护的目

5 的。另外，由于终端设备根据星座图中的符号位数对级联码块进行码块拆分，以获得与原始数据排列顺序相同的数据，实现了数据的不等误差保护。

可选地，所述拆分模块 32 具体用于将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

10

图 21 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例八的结构示意图，如图 21 所示，本实施例在上述各实施例的基础上，所述级联模块 33 包括：

解交织单元 331 用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

15

译码单元 332 用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

处理单元 333 用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

20

图 22 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例九的结构示意图，如图 22 所示，本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置包括接收模块 41、处理模块 42 和级联模块 43。

25

其中，接收模块 41 用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；处理模块 42 用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，

30

获得校验码块；级联模块 43 用于对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。

本发明实施例提供的基于不等差错保护的数据传输装置，通过接收基站发送的级联码块，并对该级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块，  
5 对该校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。由于基站根据星座图中的符号位数对系统位码块进行交织处理，使得数据中的重要数据映射到星座图中误比特率更小的位置上，从而在 LTE 系统中也可以达到对数据的不等误差保护的

图 23 为本发明基于不等差错保护的数据传输装置实施例十的结构示意图，  
10 如图 23 所示，本实施例在图 22 所示实施例的基础上，所述处理模块 42 包括：

拆分单元 421 用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；  
解交织单元 422 用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；  
译码单元 423 用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；  
15 校验单元 424 用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

本实施例的基于不等差错保护的数据传输装置，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 24 为本发明基站实施例一的结构示意图，如图 24 所示，本发明实施  
20 例提供的基站包括处理器 51 和发送器 52。

其中，处理器 51 用于根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

所述处理器 51 还用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

25 所述处理器 51 还用于根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

发送器 52 用于将所述级联码块发送到终端设备。

本实施例提供的基站，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，  
30 此处不再赘述。

可选地，所述处理器 51 还用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

所述处理器 51 还用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

可选地，所述处理器 51 还用于根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所

5 述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

可选地，所述处理器 51 还用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

所述处理器 51 还用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分  
10 别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

可选地，所述处理器 51 还用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

所述处理器 51 还用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交  
织码块；

15 所述处理器 51 还用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

可选地，所述处理器 51 还用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；

所述处理器 51 还用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；

20 所述发送器 52 还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

本实施例提供的基站，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

25 图 25 为本发明基站实施例二的结构示意图，如图 25 所示，本发明实施例提供的基站包括处理器 61 和发送器 62。

其中，处理器 61 用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

所述处理器 61 还用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

所述处理器 61 还用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

所述处理器 61 还用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；

发送器 62 用于将所述级联码块发送到终端设备。

5 本实施例提供的基站，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

可选地，所述处理器 61 还用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

所述处理器 61 还用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

可选地，所述处理器 61 还用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

所述处理器 61 还用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

本实施例提供的基站，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 26 为本发明终端设备实施例一的结构示意图，如图 26 所示，本发明实施例提供的终端设备包括接收器 71 和处理器 72。

其中，接收器 71 用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

处理器 72 用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

30 所述处理器 72 还用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得

所述数据。

本实施例提供的终端设备，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

5 可选地，所述处理器 72 还用于将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

可选地，所述处理器 72 还用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

10 所述处理器 72 还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；  
所述处理器 72 还用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

本实施例提供的终端设备，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，  
15 此处不再赘述。

图 27 为本发明终端设备实施例二的结构示意图，如图 27 所示，本发明实施例提供的终端设备包括接收器 81 和处理器 82。

接收器 81 用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码  
20 码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

处理器 82 用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；  
所述处理器 82 还用于对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级  
25 联码块。

本实施例提供的终端设备，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

可选地，所述处理器 82 还用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分  
30 码块；

所述处理器 82 还用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

所述处理器 82 还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；  
所述处理器82还用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

5 本实施例提供的终端设备，可以用于执行本发明任意实施例所提供的基于不等差错保护的数据传输方法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

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，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，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，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

20 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案

全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案

10 的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

## 权利要求书

1、一种基于不等差错保护的数据传输方法，其特征在于，包括：

根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

5 根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

将所述级联码块发送到终端设备。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，包括：

10 根据所述星座图中的符号位数 $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为 $Q_m/2$ 的整数倍；

根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述星座图中的符号位数 $Q_m$ ，确定分段数量，包括：

15 根据公式 $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量 $C'$ ，其中， $Z$ 表示

码块大小的最大值， $B$ 表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$ 表示CRC校验位的大小。

4、根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，包括：

20 将每 $Q_m/2$ 个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将 $Q_m$ 个比特级联。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，包括：

对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；

对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述级联

码块发送到终端设备，包括：

将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；  
对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；  
将所述模拟数据发送到所述终端设备。

5 7、一种基于不等差错保护的数据传输方法，其特征在于，包括：

根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

10 根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

对所述交织码块进行级联，获得级联码块，并将所述级联码块发送到终端设备。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据预设参数将数据对应的码块进行分段，包括：

15 根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；  
所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

20 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，包括：

根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

25 10、一种基于不等差错保护的数据传输方法，其特征在于，包括：

接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

30 根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆

分码块；

对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，包括：

5 将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，包括：

对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

10 对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

13、一种基于不等差错保护的数据传输方法，其特征在于，包括：

15 接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。

20 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，包括：

对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

25 15、一种基于不等差错保护的数据传输装置，其特征在于，包括：

分段模块，用于根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

匹配模块，用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

30 级联模块，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级

联，获得级联码块；

发送模块，用于将所述级联码块发送到终端设备。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述分段模块包括：

5 确定单元，用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

分段单元，用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述确定单元，具体用于：

根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L) * Q_m / 2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示

10 码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述级联模块包括：

15 排序单元，用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

获取单元，用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

20 19、根据权利要求 15-18 任一项所述的装置，其特征在于，所述匹配模块包括：

编码单元，用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

交织单元，用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；

匹配单元，用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

25 20、根据权利要求 15-19 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

调制模块，用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；

转换模块，用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；

所述发送模块，还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

21、一种基于不等差错保护的数据传输装置，其特征在于，包括：

分段模块，用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

5 编码模块，用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

交织模块，用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块；

级联模块，用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；

发送模块，用于将所述级联码块发送到终端设备。

10 22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述分段模块包括：

第一确定单元，用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

填充单元，用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

15 23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述交织模块包括：

第二确定单元，用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

20 放置单元，用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

24、一种基于不等差错保护的数据传输装置，其特征在于，包括：

25 接收模块，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

拆分模块，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

级联模块，用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

30 25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述拆分模块具体用于

将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，其特征在于，所述级联模块包括：

5 解交织单元，用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

译码单元，用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

处理单元，用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

10 27、一种基于不等差错保护的数据传输装置，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后  
15 得到的；

处理模块，用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

级联模块，用于对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级联码块。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述处理模块包括：

20 拆分单元，用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

解交织单元，用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

译码单元，用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

校验单元，用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

29、一种基站，其特征在于，包括：

25 处理器，用于根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

所述处理器，还用于对经信道编码的所述分段码块进行速率匹配，获得输出码块；

30 所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联，获得级联码块；

发送器，用于将所述级联码块发送到终端设备。

30、根据权利要求 29 所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数  $Q_m$ ，确定分段数量；所述分段数量为  $Q_m/2$  的整数倍；

5 所述处理器，还用于根据所述分段数量，将所述码块进行分段。

31、根据权利要求 30 所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于根据公式  $C' = \frac{Q_m}{2} * \left\lceil \frac{B}{(Z-L)*Q_m/2} \right\rceil$ ，确定所述分段数量  $C'$ ，其中， $Z$  表示码块大小的最大值， $B$  表示所述码块对应的输入比特流的大小， $L$  表示 CRC 校验位的大小。

10 32、根据权利要求 30 或 31 所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于将每  $Q_m/2$  个所述输出码块作为一个码块组，根据所述数据的重要性，将每个码块组内的输出码块进行排序；

15 所述处理器，还用于针对每个码块组，依次从排序后的各输出码块中分别获取一个比特，并将获得的比特级联，并重复执行此操作，直至将  $Q_m$  个比特级联。

33、根据权利要求 29-32 任一项所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于对所述分段码块进行编码，获得编码码块；

所述处理器，还用于对所述编码码块通过交织器进行交织处理，获得交织码块；

20 所述处理器，还用于对所述交织码块进行速率匹配，获得所述输出码块。

34、根据权利要求 29-33 任一项所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于将所述级联码块进行数据调制，获得调制数据；

所述处理器，还用于对所述调制数据进行数-模转换，获得模拟数据；

所述发送器，还用于将所述模拟数据发送到所述终端设备。

25 35、一种基站，其特征在于，包括：

处理器，用于根据预设参数将数据对应的码块进行分段，获得分段码块；

所述处理器，还用于对所述分段码块进行编码处理，获得编码码块，所述编码码块包括系统位码块；

所述处理器，还用于根据星座图中的符号位数，对所述系统位码块进行

交织处理，获得交织码块；

所述处理器，还用于对所述交织码块进行级联，获得级联码块；

发送器，用于将所述级联码块发送到终端设备。

36、根据权利要求 35 所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于根据所述预设参数确定分段数量、分段码块长度及第一填充比特数量；所述填充比特为对所述码块进行比特填充时使用的比特；

所述处理器，还用于根据所述分段数量、所述分段码块长度及所述第一填充比特数量，对所述码块进行比特填充，以对码块进行分段。

37、根据权利要求 36 所述的基站，其特征在于，所述处理器，还用于根据所述星座图中的符号位数，确定交织器的行数，并根据所述交织器的行数和预设的所述交织器的列数，确定第二填充比特的数量；

所述处理器，还用于根据所述第二填充比特的数量及所述星座图中的符号位数分别放置填充比特和信息比特；所述信息比特为所述数据对应的比特。

38、一种终端设备，其特征在于，包括：

接收器，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据星座图中的符号位数，将数据对应的码块进行分段，并对经信道编码的分段后的码块进行速率匹配，得到输出码块，根据所述星座图中的符号位数，对所述输出码块进行级联之后得到的；

处理器，用于根据所述星座图中的符号位数，对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

所述处理器，还用于对经信道译码的所述拆分码块进行码块级联，获得所述数据。

39、根据权利要求 38 所述的终端设备，其特征在于，所述处理器，还用于将所述级联码块中的每  $Q_m/2$  个比特作为一个比特组，并依次从每个比特组中获取一个比特，并将所述获取的比特组成比特流。

40、根据权利要求 38 或 39 所述的终端设备，其特征在于，所述处理器，还用于对所述拆分码块通过解交织器进行解交织处理，获得解交织码块；

所述处理器，还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

所述处理器，还用于对所述译码码块依次进行 CRC 校验及码块级联处理，获得所述数据。

41、一种终端设备，其特征在于，包括：

接收器，用于接收基站发送的级联码块；所述级联码块为根据预设参数将数据对应的码块进行分段，并对获得的分段码块进行编码处理，得到编码码块，所述编码码块包括系统位码块，根据星座图中的符号位数，对所述系  
5 统位码块进行交织处理，获得交织码块，并对所述交织码块进行级联之后得到的；

处理器，用于对所述级联码块进行 LTE 数据接收处理，获得校验码块；

所述处理器，还用于对所述校验码块进行行进列出的码块级联，获得级  
联码块。

10 42、根据权利要求 41 所述的终端设备，其特征在于，所述处理器，还用于对所述级联码块进行码块拆分，获得拆分码块；

所述处理器，还用于对所述拆分码块进行解交织处理，获得解交织码块；

所述处理器，还用于对所述解交织码块进行译码处理，获得译码码块；

所述处理器，还用于对所述译码码块进行校验，获得校验码块。

15

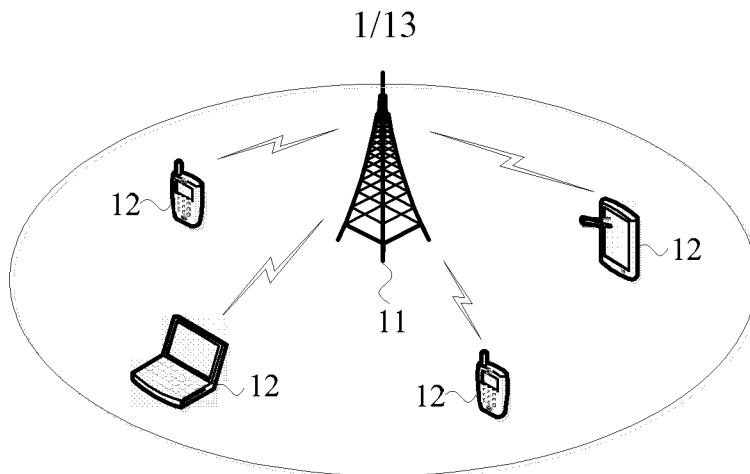


图 1

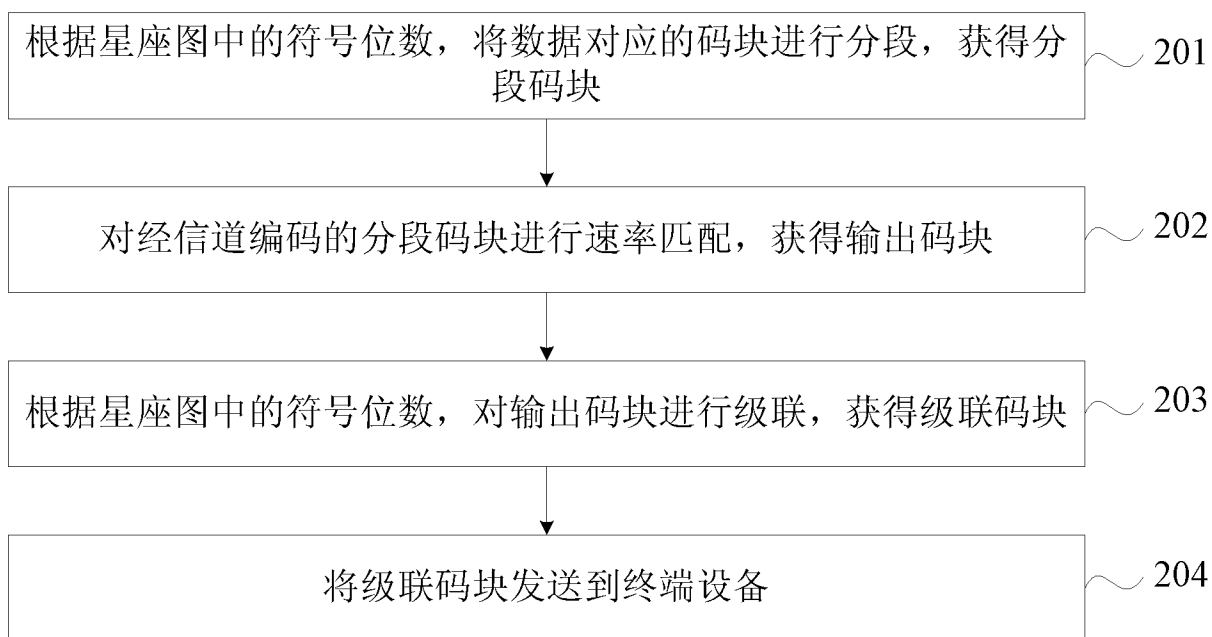


图 2

2/13



图 3

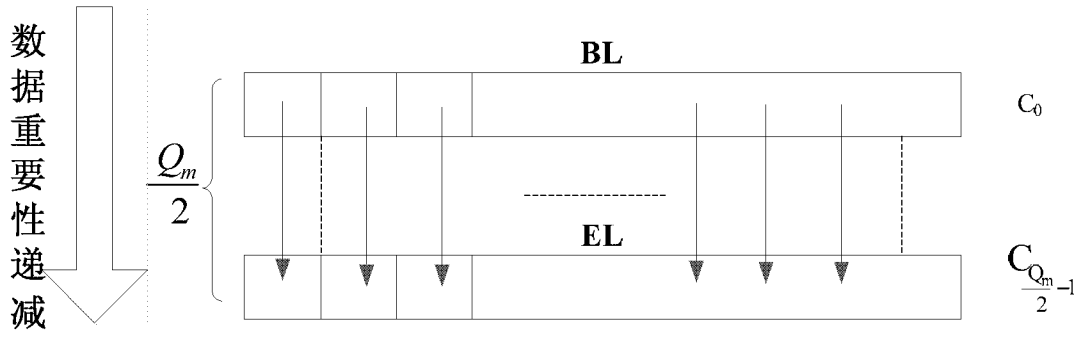


图 4

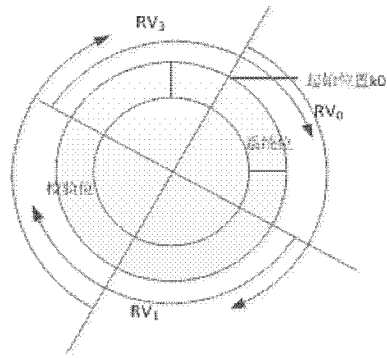


图 5

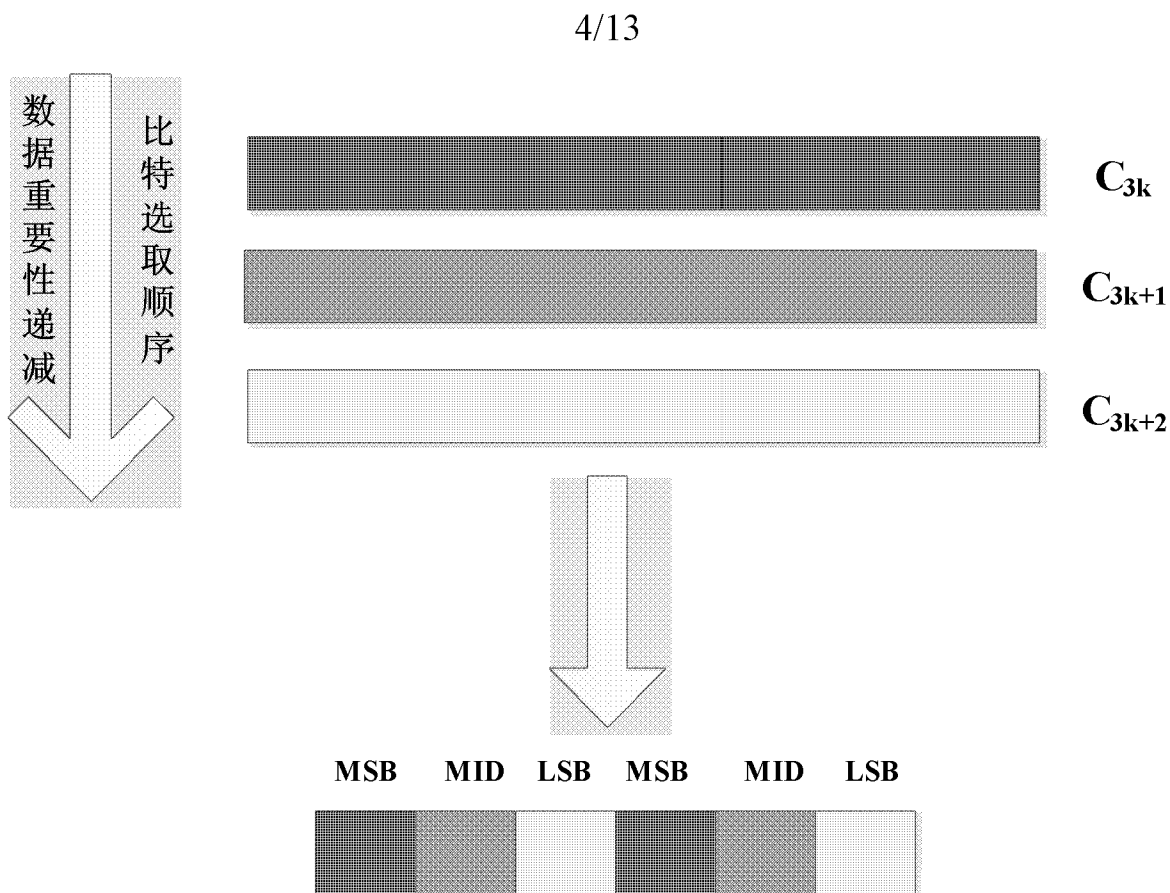


图 6

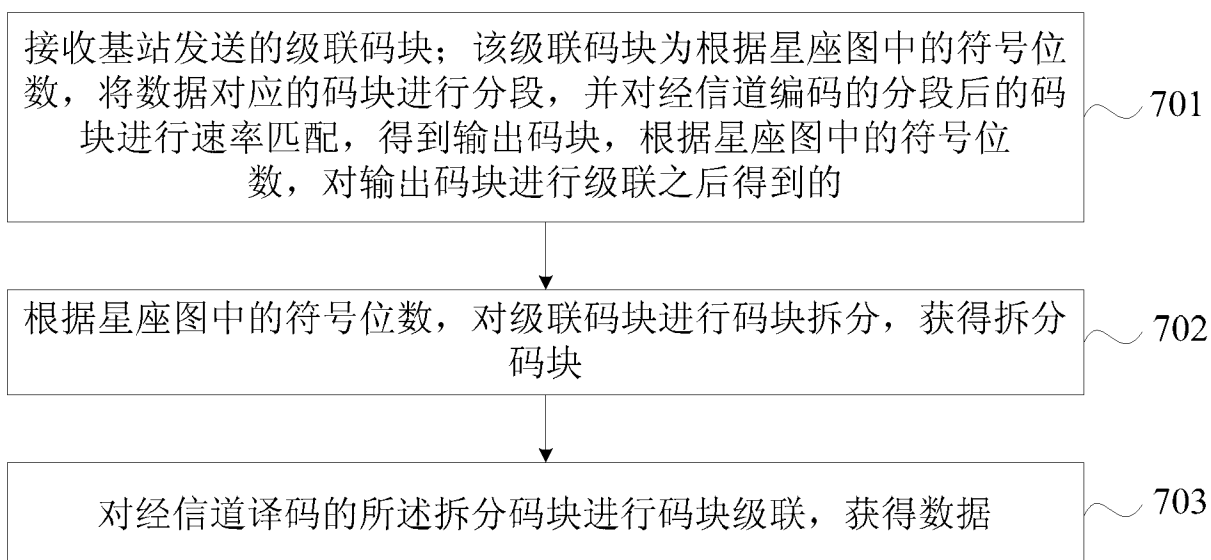


图 7

5/13

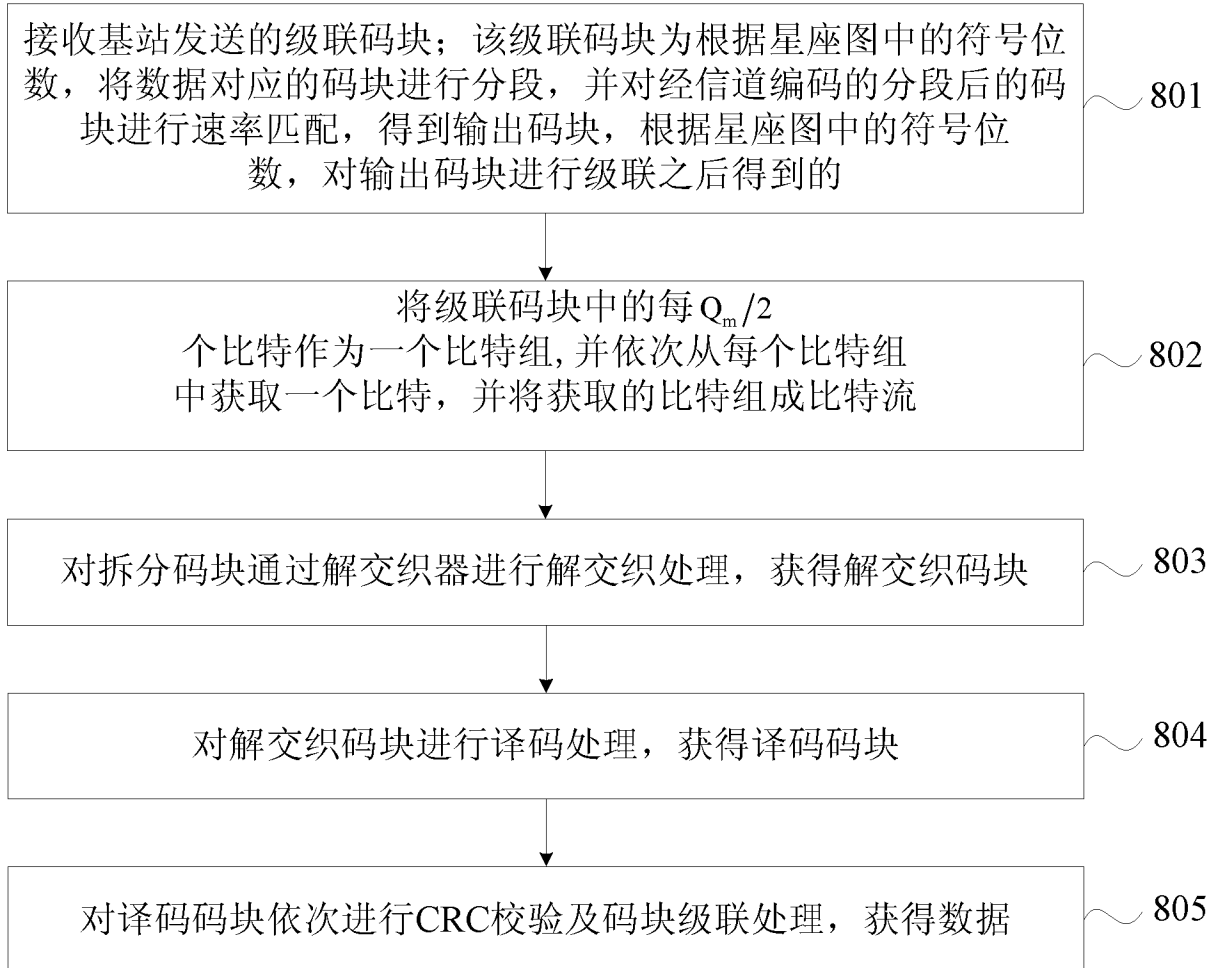


图 8

6/13

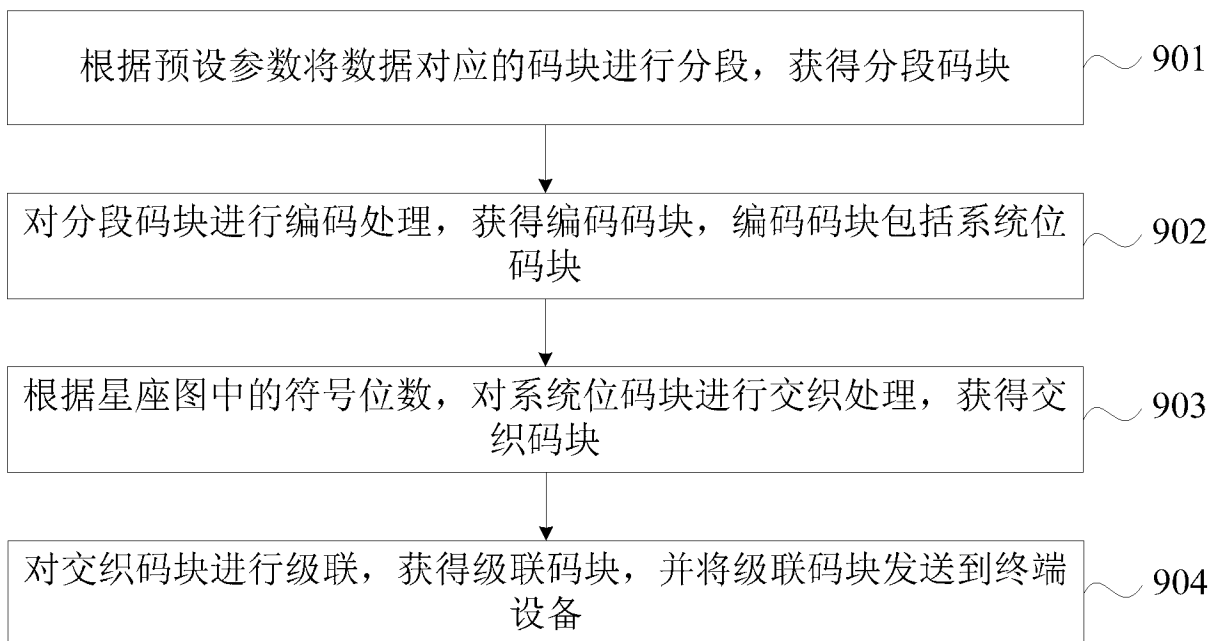


图 9

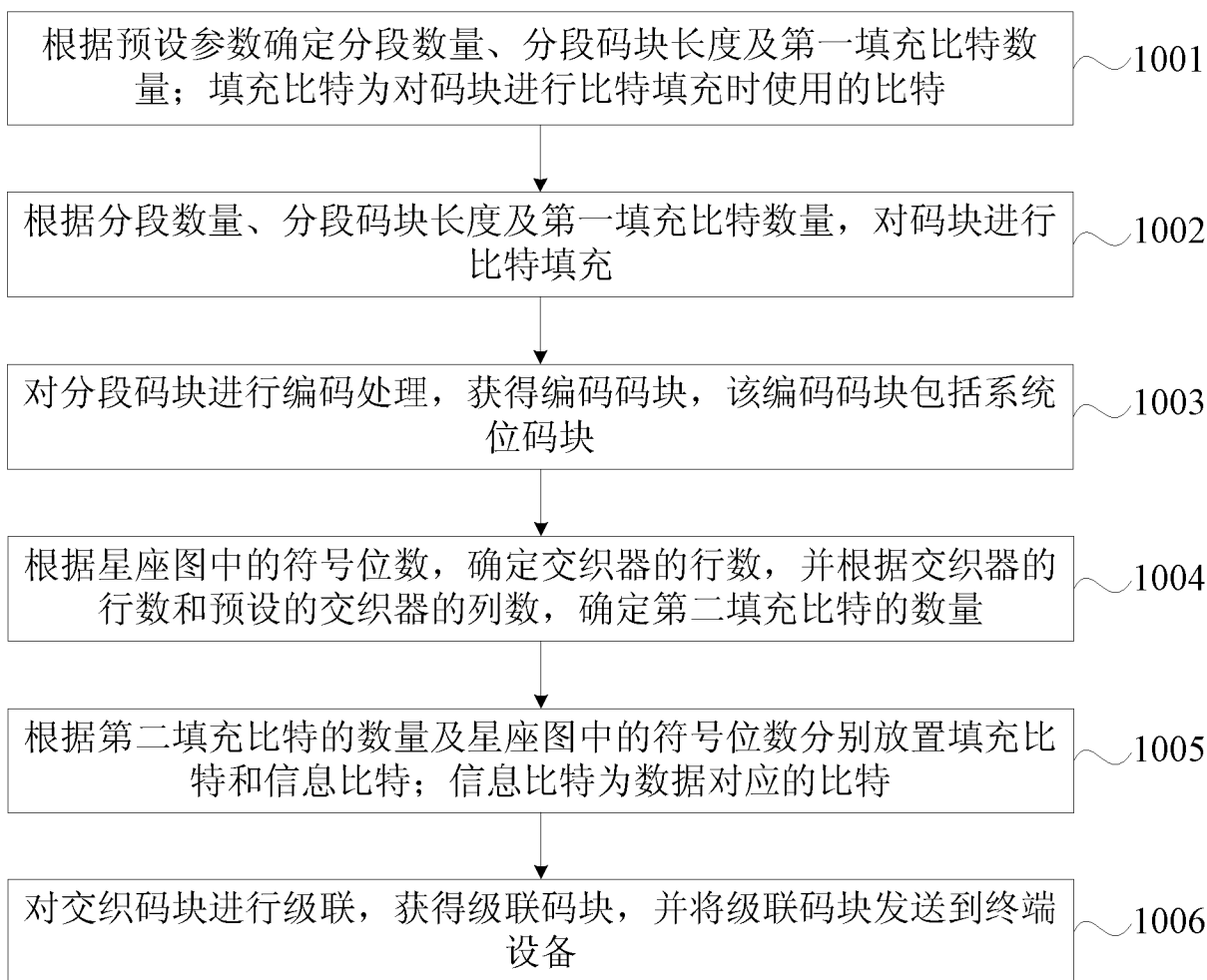


图 10

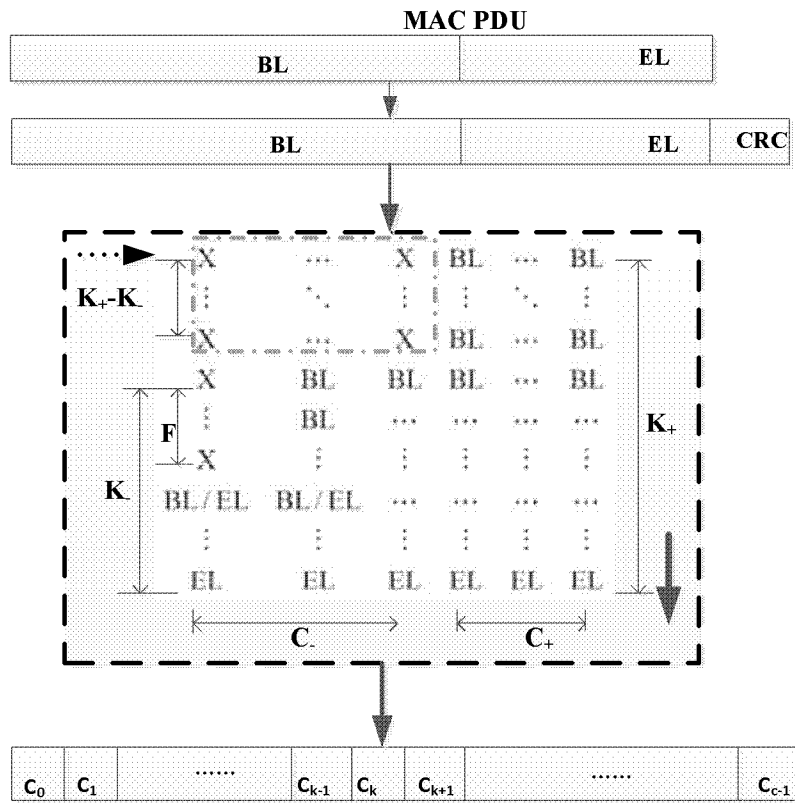


图 11

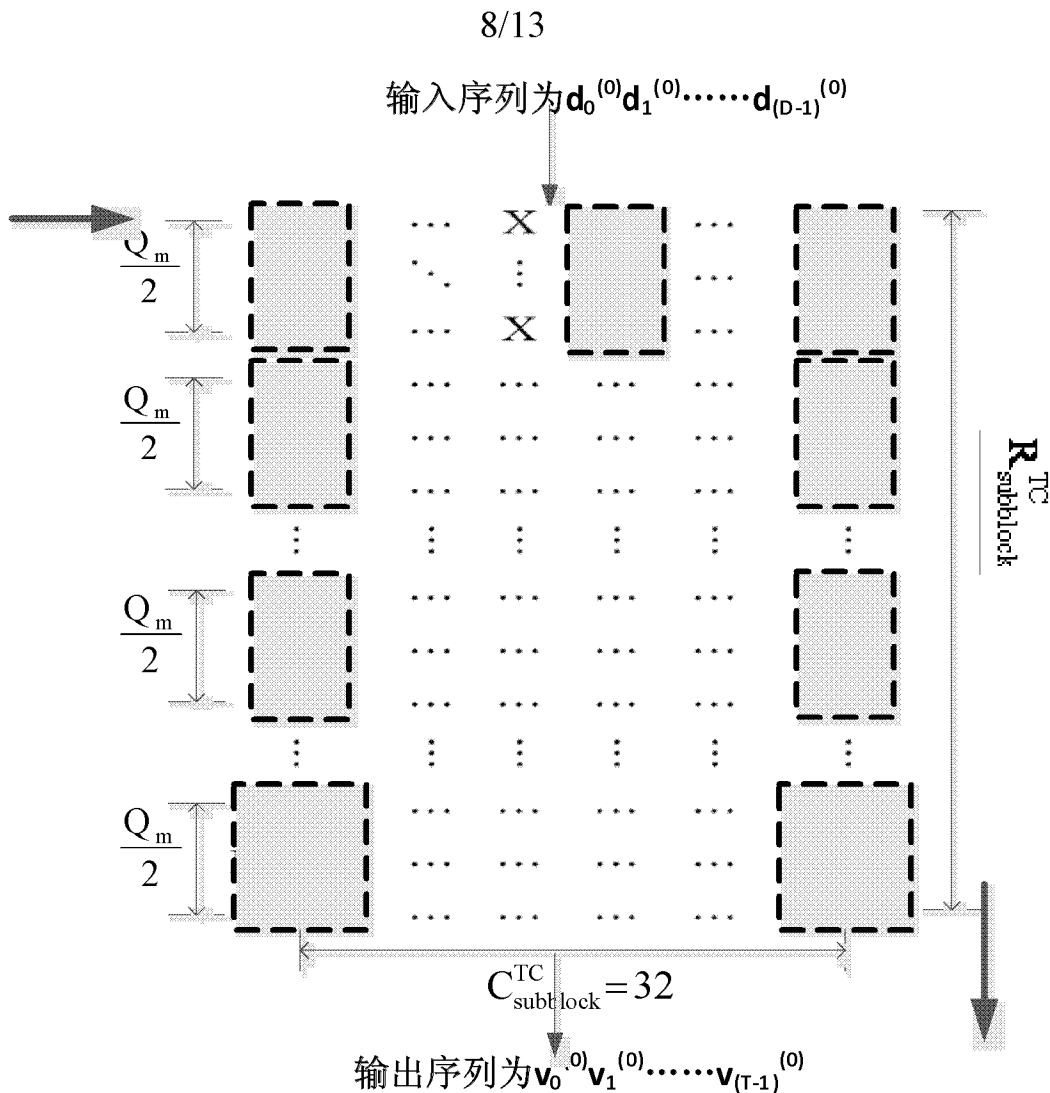


图 12

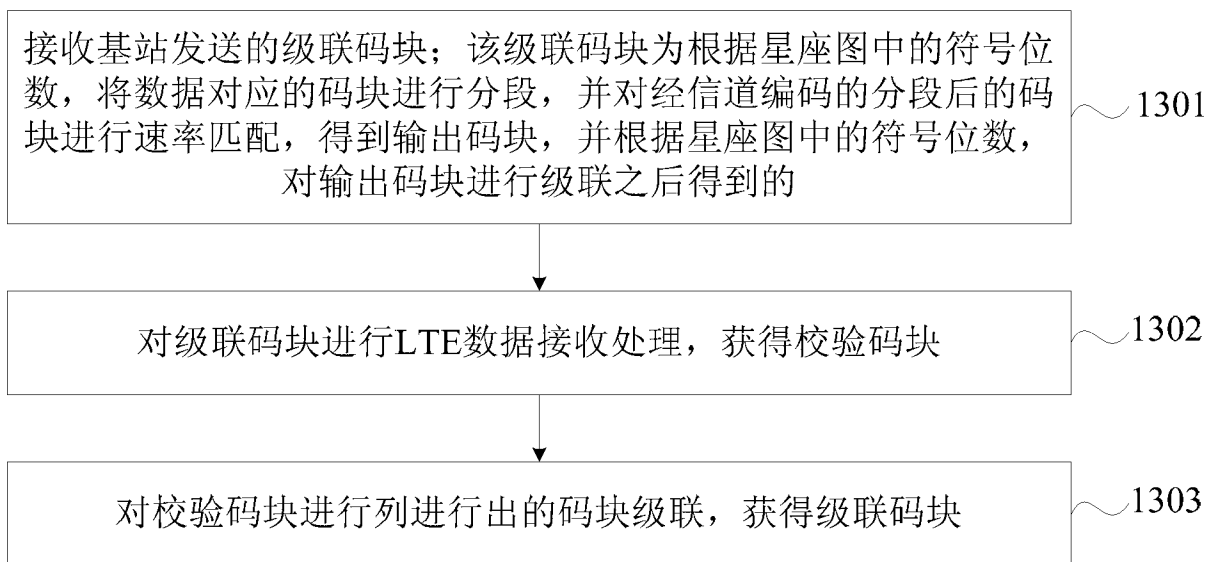


图 13

9/13

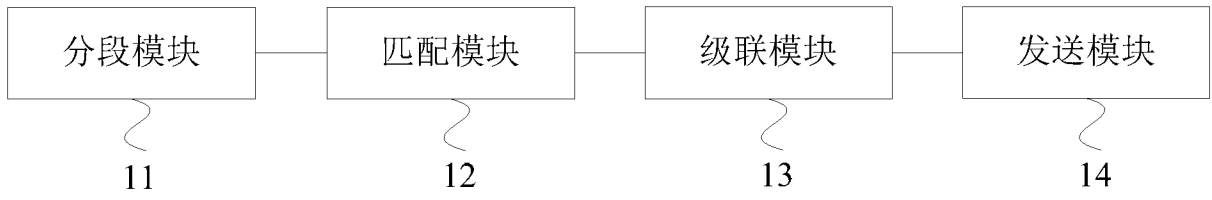


图 14

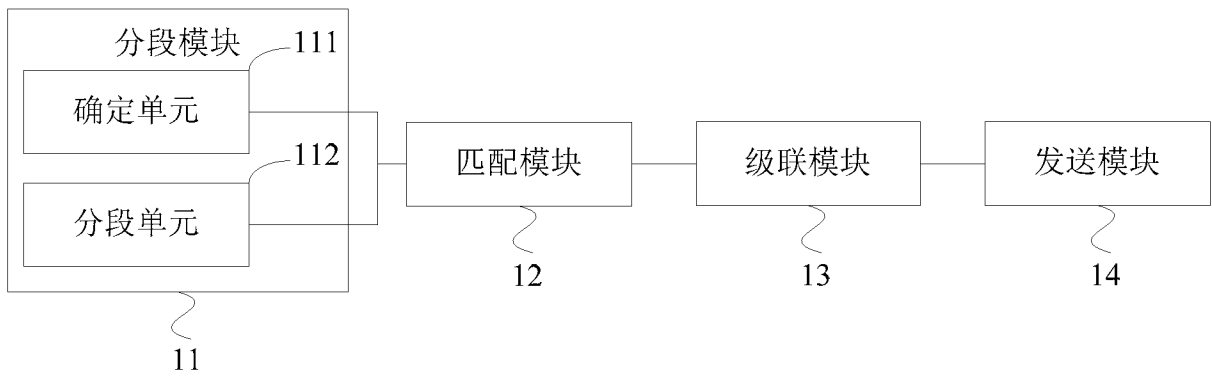


图 15

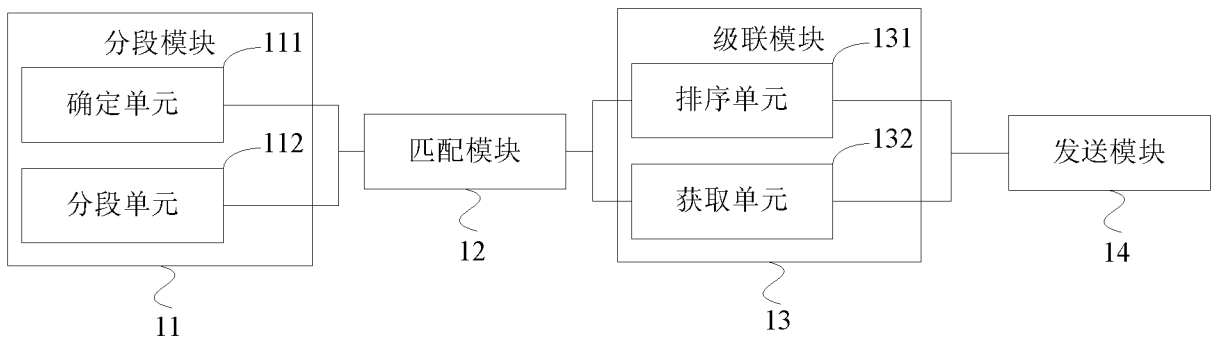
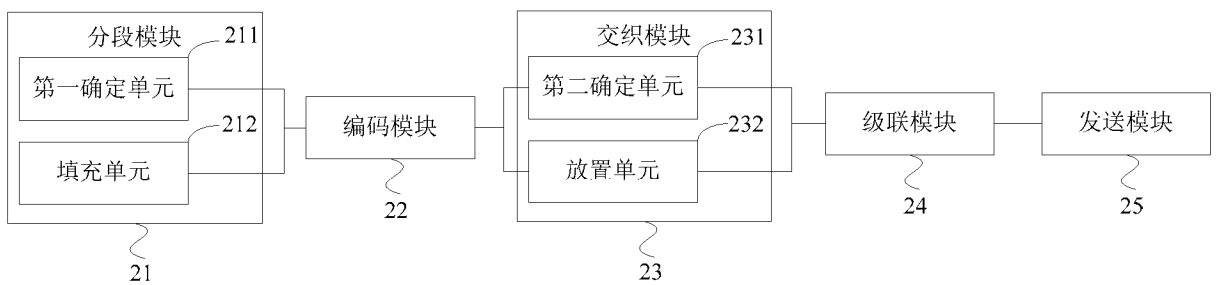
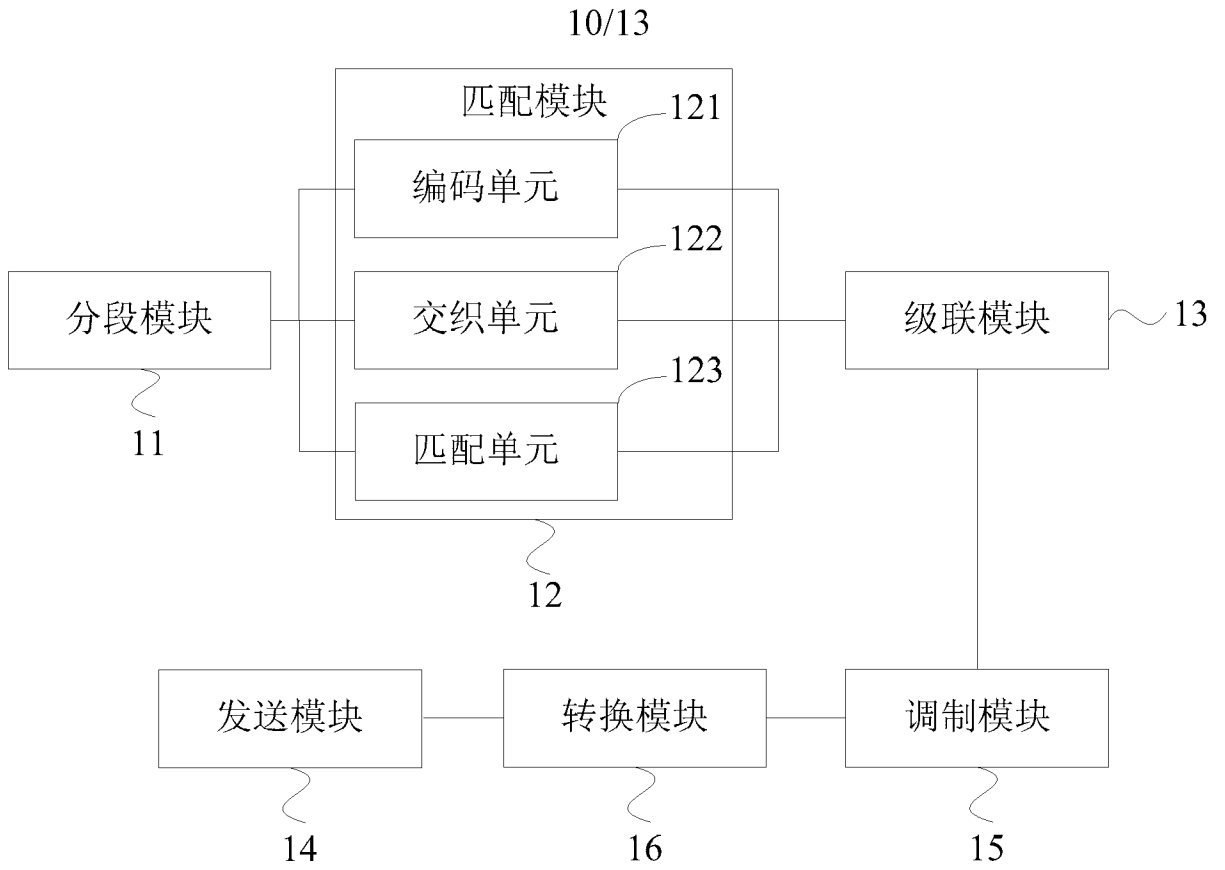


图 16



11/13



图 20

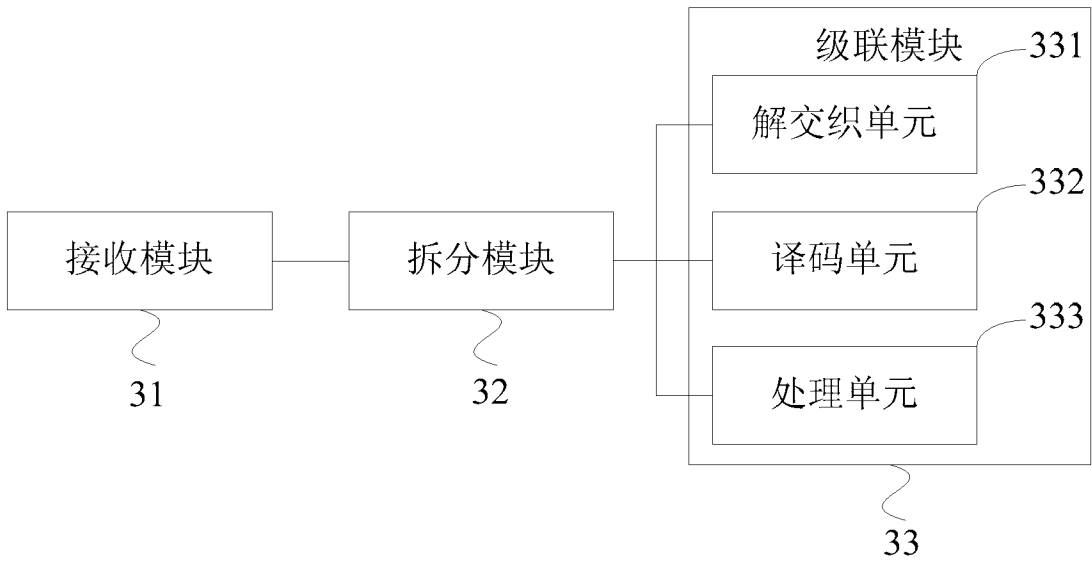


图 21

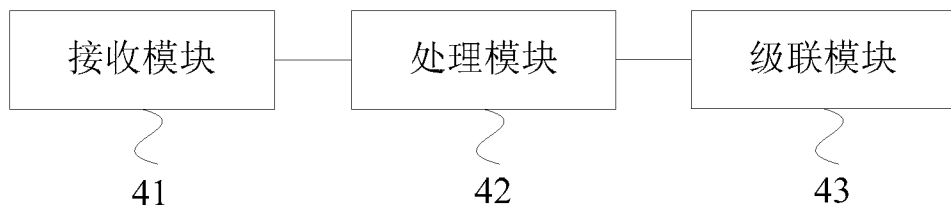


图 22

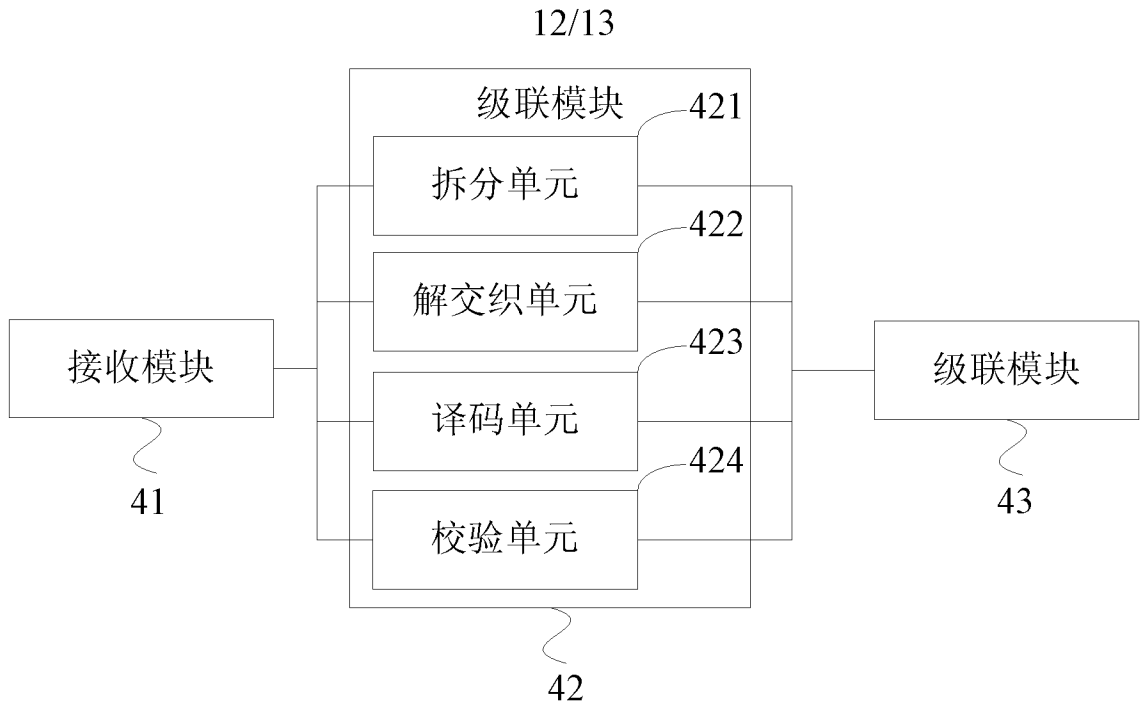


图 23

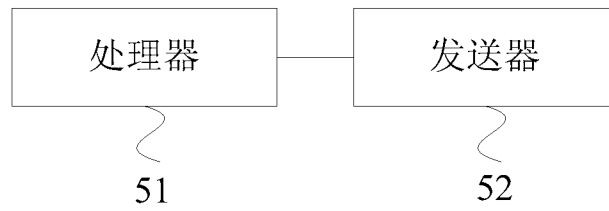


图 24

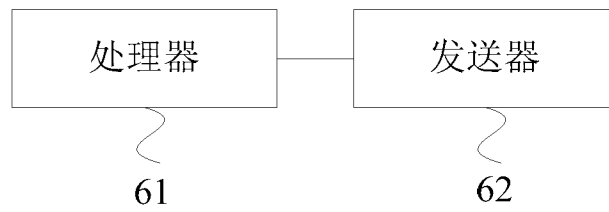


图 25

13/13

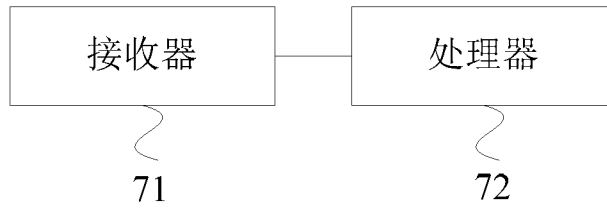


图 26

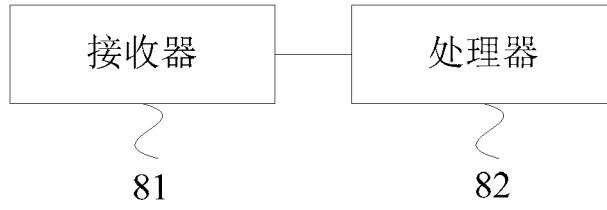


图 27

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/084374**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00 (2006.01) i; H04L 27/34 (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)

H04L; H04W; H04Q; H04H; H04N

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, WPI, EPODOC, CNKI: degree, constell+, symbol, number, bit, exponent number, modulat+, blocking, partit+, segment, divid+, cascad+, interleav+, encod+, coding, decod+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104168083 A (XI'AN BRANCH OF CHINA ACADEMY OF SPACE TECHNOLOGY), 26 November 2014 (26.11.2014), description, paragraphs [0028]-[0050], and figure 1	1-6, 10-12, 15-20, 24-26, 29-34, 38-40
Y	CN 104168083 A (XI'AN BRANCH OF CHINA ACADEMY OF SPACE TECHNOLOGY), 26 November 2014 (26.11.2014), description, paragraphs [0028]-[0050], and figure 1	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42
Y	CN 101345738 A (DEXIN DIGITAL TECHNOLOGY CORP. LTD.), 14 January 2009 (14.01.2009), description, page 7	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42
A	CN 104618068 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 13 May 2015 (13.05.2015), the whole document	1-42
A	CN 104518846 A (SHANGHAI ADVANCED RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 15 April 2015 (15.04.2015), the whole document	1-42

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>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
28 March 2016 (28.03.2016)

Date of mailing of the international search report  
**21 April 2016 (21.04.2016)**

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  
**GUO, Haibo**  
Telephone No.: (86-10) **61648258**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2015/084374**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104168083 A	26 November 2014	None	
CN 101345738 A	14 January 2009	None	
CN 104618068 A	13 May 2015	None	
CN 104518846 A	15 April 2015	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 1/00(2006.01)i; H04L 27/34(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>H04L; H04W; H04Q; H04H; H04N</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, WPI, EPODOC, CNKI: 星座, 符号, 数, 比特, 阶数, 调制, 分块, 分段, 级联, 交织, 编码, 解码, constell+, symbol, number, bit, exponent number, modulatt+, blocking, partit+, segment, divid+, cascadt+, interleav+, encod+, coding, decod+</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">类型*</th> <th style="width:70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width:20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">X</td> <td>CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1</td> <td>1-6, 10-12, 15-20, 24-26, 29-34, 38-40</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y</td> <td>CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1</td> <td>7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y</td> <td>CN 101345738 A (成都德芯数字科技有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 说明书第7页</td> <td>7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 104618068 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 104518846 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-42</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	X	CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1	1-6, 10-12, 15-20, 24-26, 29-34, 38-40	Y	CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42	Y	CN 101345738 A (成都德芯数字科技有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 说明书第7页	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42	A	CN 104618068 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-42	A	CN 104518846 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文	1-42
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1	1-6, 10-12, 15-20, 24-26, 29-34, 38-40																		
Y	CN 104168083 A (西安空间无线电技术研究所) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第[0028]-[0050]段、图1	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42																		
Y	CN 101345738 A (成都德芯数字科技有限公司) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 说明书第7页	7-9, 13-14, 21-23, 27-28, 35-37, 41-42																		
A	CN 104618068 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-42																		
A	CN 104518846 A (中国科学院上海高等研究院) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文	1-42																		
<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:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <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> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <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>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<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>“&amp;” 同族专利的文件</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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																			
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align:center;">2016年 3月 28日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align:center;">2016年 4月 21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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p style="text-align:center;">郭海波</p> <p>电话号码 (86-10)61648258</p>																			

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084374

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 104168083 A	2014年 11月 26日	无	
CN 101345738 A	2009年 1月 14日	无	
CN 104618068 A	2015年 5月 13日	无	
CN 104518846 A	2015年 4月 15日	无	