

(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  
2024 年 12 月 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/254745 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04W 72/0457** (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/099757

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 12 日 (12.06.2023)

(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: 王晓鲁(WANG, Xiaolu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 罗禾佳(LUO, Hejia); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李榕(LI, Rong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

王俊(WANG, Jun); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS, CHIP SYSTEM, STORAGE MEDIUM, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 一种通信方法、装置、芯片系统、存储介质和计算机程序产品

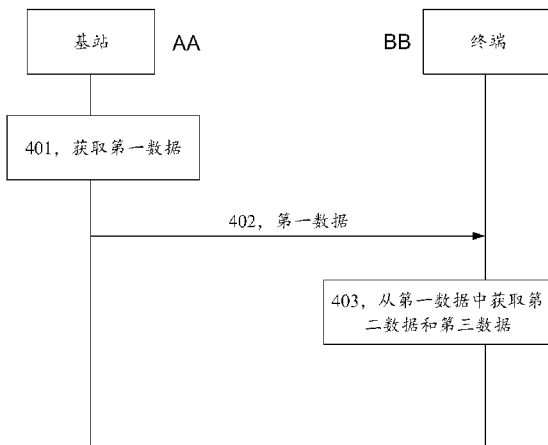


图 4

401 Obtain first data  
402 First data  
403 Obtain second data and third data from the first data  
AA Base station  
BB Terminal

(57) Abstract: A communication method and apparatus, a chip system, a storage medium, and a computer program product, for use in improving the coding gain in a data transmission process, thereby improving the decoding performance. In the present application, a first communication apparatus receives first data, and obtains second data and third data from the first data. The first data comprises a first transport block. The first transport block comprises the second data and the third data. The second data is mapped to an r-th time domain symbol of a first time slot. The third data is mapped to an s-th time domain symbol of a second time slot, wherein r and s are positive integers, and r and s are not equal. Because the data in the same transport block is discretized to two different time domain symbols of at least two time slots for transmission, and when a certain time slot is affected by channel masking in the data transmission process, because only part of the data of one transport block is mapped on the time slot, the transport block is not greatly affected by the channel masking in a decoding process, and the decoding success rate of the transport block is high.



NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

**(57)** 摘要：一种通信方法、装置、芯片系统、存储介质和计算机程序产品，用于提高数据传输过程中的编码增益，继而提高译码性能。本申请中，第一通信装置接收第一数据，从所述第一数据中获取第二数据和第三数据。第一数据包括第一传输块。第一传输块包括第二数据和第三数据。第二数据映射至第一时隙的第 $r$ 个时域符号。第三数据映射至第二时隙的第 $s$ 个时域符号， $r$ 和 $s$ 为正整数， $r$ 和 $s$ 不相等。由于同一个传输块中的数据被离散至至少两个时隙的两个不同时域符号进行传输，当数据传输过程中某个时隙受到信道遮蔽影响时，由于该时隙上只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块在解码过程中受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。

## 一种通信方法、装置、芯片系统、存储介质和计算机程序产品

## 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、装置、芯片系统、存储介质和计算机程序产品。

5

## 背景技术

目前，5G 新空口 (new radio, NR) 技术正在从 R18 版本演进到 R19 版本。与此同时，NR 技术也从标准化阶段进入到商业部署阶段。NR 标准协议可以为地面蜂窝网络场景设计的无线通信技术，能够为用户提供超低时延、超可靠性、超高速率、超量连接的无线通信服务。相比于陆地通信，非陆地网络 (non-terrestrial networks, NTN) 通信具有覆盖区域大、组网灵活等特点，可以做到全球网络无缝覆盖。NTN 通信包括利用无人机、高空平台、卫星等设备进行组网，为用户终端 (user equipment, UE) 提供数据传输、语音通信等服务。

10

15

在一些通信场景 (比如 NR 或 NTN 等) 中，装置之间的数据传输会受到影响，继而导致一系列的问题。举个例子，在卫星移动通信场景中，移动终端在与卫星传输数据过程中，会受到路牌、路灯等对信号产生突发/短时的遮蔽影响，造成链路信噪比 (signal to noise ratio, SNR) 突然下降，遮蔽时长可达几十毫秒 (ms)，造成误码平台 (error floor) 的出现、数据传输速率波动、数据重传次数 (概率) 增加等问题。

## 发明内容

20

本申请提供一种通信方法、装置、芯片系统、存储介质和计算机程序产品，用于提高数据传输过程中的编码增益，继而提高译码性能，进而可以减少误码平台的出现，保持数据传输速率的稳定，减少数据重传次数等。

25

**第一方面**，本申请实施例提供一种通信方法，该方法可以适用于第一通信装置。第一通信装置可以为用于实现网络设备或终端功能的通信装置。第一通信装置可以是终端或网络设备，也可以是能够支持终端或网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端或网络设备中。

30

该方法中，第一通信装置接收第一数据，从第一数据中获取第二数据和第三数据，第一数据包括第一传输块，第一传输块包括第二数据和第三数据，第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域符号，第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号， $r$  和  $s$  为正整数， $r$  和  $s$  不相等。

35

由于同一个传输块中的数据可以被离散至至少两个时隙的两个不同时域符号进行传输。又由于接收端会将属于同一个传输块的数据集中在一起进行解码等操作，当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下，该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。

在一种可能的实施方式中，第二时隙的第  $r$  个时域符号上映射第四数据，第四数据属于第一数据中的第二传输块中的数据。由于第一时隙和第二时隙中的第  $r$  个时域符号中映射的数据对应不同的传输块，因此不同时隙的同一个时域符号可以被离散至不同的传输块。第一时隙中用于传输参考信号的时域符号的索引值与第二时隙中用于传输参考信号的时

域符号的索引值相同。因此，位于不同时隙的相同时域符号上的参考信号也可以被离散至不同的传输块，继而接收端根据各个传输块的数据进行解码时，由于参考信号被离散至各个传输块，而不是被集中于一个传输块中，因此各个传输块的编码长度差异较小，编码增益较大，译码性能得到提高。

5 在一种可能的实施方式中，第一传输块的数据映射至  $M$  个时隙中的每个时隙的一个时域符号，任意两个时隙的两个时域符号的索引不相等， $M$  为正整数。如此，第一传输块的数据的离散程度可以更大，继而当数据传输过程中，某一个时隙受到信道遮蔽影响，由于该时隙上承载的该传输块上的数据量较少，因此可以进一步降低信道遮蔽对该传输块的影响。

10 在一种可能的实施方式中，第一时隙中用于映射参考信号的时域符号与第二时隙中用于映射参考信号的时域符号对应不同的传输块。如此，参考信号可以被离散至不同的传输块，继而接收端根据各个传输块的数据进行解码时，由于参考信号被离散至各个传输块，而不是被集中于一个传输块中，因此各个传输块的编码长度差异较小，编码增益较大，译码性能得到提高。

15 在一种可能的实施方式中，第一通信装置对第一数据对应的符号序列进行解交织，得到第二数据和第三数据。

比如，第一通信装置将第一数据对应的符号序列，以时域符号的粒度逐行写入  $M$  行  $N$  列的解交织器中，以逐列的方式，从解交织器中读出符号序列。 $N$  和  $M$  为正整数。

20  $N$  大于一个时隙中包括的时域符号的数量。如此，同一个传输块的数据可以映射到不同时隙的不同的时域符号上。又由于接收端会将属于同一个传输块的数据集中在一起进行解码等操作，当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下，该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。

25 在一种可能的实施方式中， $N=a*M+k$ ，由于  $N$  比  $a*M$  大  $k$ ，又由于解交织器的一列可以对应同一个传输块的数据，因此同一个传输块的数据可以映射到不同时隙的不同的时域符号上。继而当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下，该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。

30 在一种可能的实施方式中，将第一数据对应的调制符号，以时域符号的粒度逐列写入  $M$  行  $N$  列的解交织器中可以包括两种方式：

方式一，针对解交织器的第  $w$  列， $w$  的取值范围可以为  $[1, N]$ ：第一通信装置依据第  $w$  列从上到下的顺序，从第  $w$  列读出符号序列， $w$  的取值范围  $[1, N]$ 。该方案中基站可以根据接收到的时域符号的接收顺序进行译码，实现简单。

35 方式二，针对解交织器的第  $w$  列：第一通信装置依据第  $w$  列中各个位置对应的时域符号的索引值的排序，从第  $w$  列读出符号序列。该方案中基站可以根据接收到的时域符号的索引值的顺序进行译码，逻辑较为简单，易于实现。

在一种可能的实施方式中，第一通信装置对待传输的数据进行处理后，可以得到符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ，将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  解交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ ，第一数据包括符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ； $E=N*M$ ， $N=a*M+k$ ， $N$  为 0 或正整数， $M$  为 0 或正整数， $a$  和  $k$  为正整数，\*表示乘。 $e_{i*M+j} = f_{i+j*N}$ ，其中， $f_{i+j*N}$  为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中

的第  $(i+j*N)$  个元素,  $e_{i*M+j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i*M+j)$  个元素,  $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ ;  $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ ,  $j$  和  $i$  为正整数。

在一种可能的实施方式中, 符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的一个元素包括一个时域符号, 或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号, 或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号的解调信息 (例如译码比特的软值信息)。

在一种可能的实施方式中, 符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的一个元素包括一个时域符号, 或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号, 或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号的解调信息 (例如译码比特的软值信息)。

在一种可能的实施方式中,  $k$  为 1。各个时隙的索引值相同的时域符号可以更加均匀的分布在各个传输块, 比如各个时隙的索引值为 3 的时域符号可以根据均匀的分布在各个传输块, 由于参考信号可以分布于时隙的几个固定的时域符号 (比如各个时隙的索引值为 3 的时域符号用于承载参考信号), 继而当  $k$  取值为 1 时, 参考信号可以更加均匀的分布在整个交织器的各列中。

在一种可能的实施方式中,  $M$  是根据以下内容中的至少一项确定的: 第一传输块占用的时域符号的数量、时隙中包括的时域符号的数量、控制信息占用的时域符号的数量, 或广播消息占用的时域符号的数量。如此, 承载传输块信息的不同时域符号可以分布到不同时隙中, 从而可以保证较大的交织深度, 提高接收端译码性能。

在一种可能的实施方式中,  $N$  的值是根据信道遮蔽时长确定的。如此, 同一个传输块信息可以不会被信道完全遮蔽, 进而提高接收端的译码性能。

在一种可能的实施方式中, 第一通信装置获取第一信息, 第一信息用于指示以下至少一项的信息: 指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间; 指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间; 指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长 (或者称该时长为时间长度或定时器长度); 指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间; 指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间; 或, 指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长 (或者称该时长为时间长度或定时器长度)。

如此, 第一通信装置可以在起始时间到达时对符号序列启用交织 (和/或解交织) 处理, 该方案可以对第一通信装置对符号系列启用交织 (和/或解交织) 处理的时间进行限定, 从而可以提高管控灵活度。又一种可能的实施方式中, 这些内容 (比如对符号系列启用交织 (和/或解交织) 处理的起始时间) 还可以是根据信道遮蔽发生时间的变化确定的, 如此可以第一通信装置的交织和/或解交织进行及时管控, 从而可以避免额外的处理复杂度。

又由于, 该方案可以对第一通信装置对符号序列启用交织 (和/或解交织) 处理的时间长度进行限定, 提高管控灵活度和避免额外的信号处理复杂度。例如, 可以根据信道遮蔽发生的时间段配置使用本申请的方案 (对符号序列启用交织 (和/或解交织)) 的时间长度, 在不会发生遮蔽的时间及时停止使用本申请的方案, 从而可以避免产生额外的信号处理复杂度。

在一种可能的实施方式中, 第一通信装置接收配置信息。配置信息用于配置第二参数。第二参数包括: 第一参数; 第一数据的时域资源信息; 第一数据的频域资源信息; 第一数据的极化信息; 对接收到的数据对应的符号序列进行解交织; 或, 对待发送数据对应的符号序列进行交织中的至少一项。第一参数用于对第一数据对应的符号序列进行解交织。

在一种可能的实施方式中，第一参数包括  $M$  和  $N$ 。

在一种可能的实施方式中，配置信息承载于：系统信息、无线资源控制（radio resource control, RRC）消息、广播消息、下行控制信息，或媒体介入控制信令中。

在一种可能的实施方式中，第一通信装置获取部分带宽（bandwidth part, BWP）与第二参数的关联关系。第一通信装置根据 BWP 与第二参数的关联关系，以及第一通信装置使用的 BWP，确定对符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  进行交织的第二参数。

又一种可能的实施方式中，第二参数也有可能包括用于指示对接收到的数据对应的符号序列不进行解交织的信息。这种情况下，第一通信装置基于该第二参数可以确定无需对符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  进行符号级解交织。

在一种可能的实施方式中，第一通信装置可以依据先时域后频域的顺序，将调制符号进行子载波解交织。本申请中子载波解交织可以视为子载波交织的逆处理，子载波交织也是依据先时域后频域的顺序进行的。如此，受突发遮蔽影响的时域符号上的调制符号可以进一步被离散至各个时域符号上，从而可以进一步均匀化突发遮蔽对不同传输块的影响。

又一种可能的实施方式中，第一通信装置可以对第一数据对应的符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  进行子载波解交织，得到符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ ， $F=P*Q$ ， $P$  和  $Q$  为正整数， $*$  表示乘。  $h_{p*Q+q} = g_{p+q*P}$ ，其中， $g_{p+q*P}$  为符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+j*P)$  个元素， $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素； $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ； $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ ， $q$  和  $p$  为正整数。

在一种可能的实施方式中，子载波解交织的粒度包括：资源元素（resources element, RE）、RE 组、子载波组或资源块（resource block, RB）。

**第二方面**，本申请实施例提供一种通信方法，该方法可以适用于第二通信装置。第二通信装置可以为用于实现网络设备或终端功能的通信装置。第二通信装置可以是终端或网络设备，也可以是能够支持终端或网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端或网络设备中。

第二通信装置获取第一数据，发送第一数据。第一数据包括第一传输块，第一传输块包括第二数据和第三数据，第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域符号，第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号， $r$  和  $s$  为正整数， $r$  和  $s$  不相等。

由于同一个传输块中的数据可以被离散至至少两个时隙的两个不同时间域符号进行传输。又由于接收端会将属于同一个传输块的数据集中在一起进行解码等操作，当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下，该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。

在一种可能的实施方式中，第二时隙的第  $r$  个时域符号上映射第四数据，第四数据属于第一数据中的第二传输块中的数据。

在一种可能的实施方式中，第一传输块的数据映射至  $M$  个时隙中的每个时隙的一个时域符号，任意两个时隙的两个时域符号的索引不相等， $M$  为正整数。

在一种可能的实施方式中，第一时隙中用于映射参考信号的时域符号与第二时隙中用于映射参考信号的时域符号对应不同的传输块。

在一种可能的实施方式中，第一时隙中用于传输参考信号的时域符号的索引值与第二时隙中用于传输参考信号的时域符号的索引值相同。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置将第一数据对应的符号序列，以时域符号的粒度逐列写入  $M$  行  $N$  列的交织器中，从交织器中逐行读出承载于时域符号上的内容，得到符号序列。 $N$  和  $M$  为正整数。 $N$  可以大于一个时隙中包括的时域符号的数量。 $M$  和  $N$  的取值依据可以参见前述第一方面的相关内容，不再赘述。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置在获取到第一数据之后，可以对符号序列进行交织。交织的过程可以包括两种方式：

方式一，针对交织器的第  $w$  列，第二通信装置依据第  $w$  列从上到下的顺序，向第  $w$  列写入符号序列， $w$  的取值范围  $[1, N]$ 。本申请  $w$  的取值范围可以为  $[1, N]$ 。

方式二，针对交织器的第  $w$  列：第二通信装置依据第  $w$  列中各个位置对应的时域符号的索引值的排序，向第  $w$  列写入符号序列。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置可以将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  和符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  的参数可以参见前述第一方面的相关内容，不再赘述。

在一种可能的实施方式中， $k$  为 1。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置获取第一信息和/或配置信息。第一信息和配置信息的相关内容参见前述描述，不再赘述。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置获取 BWP 与第二参数的关联关系。第二通信装置根据 BWP 与第二参数的关联关系，以及第一通信装置使用的 BWP，确定用于对第一数据对应的符号序列进行交织的第二参数。第二参数的相关内容参见前述描述，不再赘述。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置接收到第一数据之后，可以依据先时域后频域的顺序，对第一数据对应的符号序列进行子载波交织。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置接收第一数据之后，可以对第一数据对应的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_F$  进行子载波交织，得到符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ 。符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_F$  和符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  的参数可以参见前述第一方面的相关内容，不再赘述。

在一种可能的实施方式中，第一数据对应的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  包括第一数据对应的符号序列中的  $N$  个元素承载的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ 。第一数据对应的符号序列中的  $N$  个元素包括：第一数据对应的符号序列中的  $N$  个时域符号，或被映射至  $N$  个时域符号的至少一个调制符号，或被映射至  $N$  个时域符号的至少一个调制符号的解调信息（例如译码比特的软值信息）。

在一种可能的实施方式中，第二通信装置可以将第一数据对应的符号序列进行子载波交织。其中，第一数据对应的符号序列中的第  $t$  个元素和第  $(t+1)$  个元素满足如下条件， $t$  为正整数：第  $t$  个元素执行子载波交织前对应的资源位置的索引值为  $(x, y)$ ， $x$  为时域符号索引， $y$  为子载波索引。第  $(t+1)$  个元素执行子载波交织前对应的资源位置的索引值为  $(\text{mod}(x, X) + 1, \text{mod}(y, Y) + 1)$ ， $(\text{mod}(x, X) + 1)$  为时域符号索引， $(\text{mod}(y, Y) + 1)$  为子载波索引， $X$  为第  $j$  行包括的时域符号的数量， $Y$  为第  $j$  行包括的时域符号中包括的子载波的数量。

在一种可能的实施方式中，子载波交织的粒度包括：RE、RE 组、子载波组或 RB。

相关描述和有益效果参见前述内容，不再赘述。

**第三方面**，提供了一种通信装置，该通信装置可以为前述第一通信装置或第二通信装置。该通信装置可以包括通信单元和处理单元，以执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。通信单元用于执行与发送和接收相关的功能。可选地，通信单元包括接收单元和发送单元。在一种设计中，通信装置为通信芯片，处理单元可以是一个或多个处理器或处理器核心，通信单元可以为通信芯片的输入输出电路或者端口。

在另一种设计中，通信单元可以为发射器和接收器，或者通信单元为发射机和接收机。

可选的，通信装置还包括可用于执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式的各个模块。

**第四方面**，提供了一种通信装置，该通信装置可以为前述第一通信装置或第二通信装置。该通信装置可以包括处理器和存储器，以执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。可选的，还包括收发器，该存储器用于存储计算机程序或指令，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序或指令，当处理器执行存储器中的计算机程序或指令时，使得该通信装置执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。

可选的，处理器为一个或多个，存储器为一个或多个。

可选的，存储器可以与处理器集成在一起，或者存储器与处理器分离设置。

可选的，收发器中可以包括，发射机（发射器）和接收机（接收器）。

**第五方面**，提供了一种通信装置，该通信装置可以为前述第一通信装置或第二通信装置。该通信装置可以包括处理器，以执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。该处理器与存储器耦合。可选地，该通信装置还包括存储器。可选地，该通信装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该通信装置为第一通信装置或第二通信装置时，通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在又一种实现方式中，当该通信装置为芯片或芯片系统时，通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

**第六方面**，提供了一种系统，系统包括上述第一通信装置。

一种可能的实现方式中，该系统还可以包括第二通信装置。又一种可能的实现方式中，该系统还可以包括一个或多个终端装置。又一种可能的实现方式中，该系统还可以包括一个或多个定位管理装置。

**第七方面**，提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。

**第八方面**，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。

**第九方面**，提供了一种芯片系统，该芯片系统可以包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。可选地，该芯片系统还包括存储器。存储器，用于存储计算机程序（也可以称为代码，或指令）。处理器，用于从存储器调用并运行计算机程序，使得安装有芯片系统的设备执行上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式。

**第十方面**，提供了一种处理装置，包括：接口电路和处理电路。接口电路可以包括输入电路和输出电路。处理电路用于通过输入电路接收信号，并通过输出电路发射信号，使得上述第一方面至第二方面中的任一方面，或执行第一方面至第二方面的任一种可能的实施方式被实现。

在具体实现过程中，上述处理装置可以为芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

在一种实现方式中，当通信装置是第一通信装置、第二通信装置或定位管理装置。接口电路可以为第一通信装置、第二通信装置或定位管理装置中的射频处理芯片，处理电路可以为第一通信装置、第二通信装置或定位管理装置中的基带处理芯片。

在又一种实现方式中，通信装置可以是第一通信装置、第二通信装置或定位管理装置中的部分器件，如系统芯片或通信芯片等集成电路产品。接口电路可以为该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。处理电路可以为该芯片上的逻辑电路。

## 附图说明

图 1 为本申请的实施例应用的通信系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例适用的另一种通信系统的网络架构示意图；

图 3 为本申请实施例适用的又一种通信系统的网络架构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种交织器的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种交织器的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种仿真结果示意图；

图 8 为本申请实施例提供的几种通信方案示意图；

图 9 为本申请实施例提供的几种通信方案示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种 BWP 与第二参数的关联关系的示意图；

图 12 为本申请实施例中提供的几种通信方案示意图；

图 13 为本申请实施例中提供的几种通信方案示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种交织器的示意图；

图 15 为本申请实施例提供的一种交织器的示意图；

图 16 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图；

图 17 为本申请实施例提供的又一种通信装置的示意图。

### 具体实施方式

下面先对本申请实施例涉及到的名词和术语进行介绍。

#### (1) 传输块。

传输块 (transport block, TB) 是传输数据的一个体积单位, 是指物理层和媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 层之间交换的基本数据单元。

本申请实施例中传输块中承载的数据和/或信息 (数据和/或信息也可以替换为负载 (payload)) 可以映射至一个或多个时域符号。例如, 一个传输块承载的数据和/或信息映射至 14 个时域符号。

本申请实施例中传输块中承载的数据和/或信息 (数据和/或信息也可以替换为负载 (payload)) 也可以被调制到一个或多个调制符号。

本申请实施例涉及到第一传输块和第二传输块为两个不同的传输块, 其中“第一”和“第二”为了区分, 并没有其他含义。

#### (2) 调制符号。

调制符号可以理解为一个电信号经过变换得到的符号。比如基于 A 信号的特征对 B 信号的某些特征值 (如振幅、频率、相位等) 进行变换, 从而变换后的 B 信号, 该变换后的 B 信号 (或对应的符号) 可以称为调制符号。

调制符号比如可以包括正交振幅调制 (quadrature amplitude modulation, QAM) 符号或正交相移键控 (quadrature phase shift keying, QPSK) 符号等。本申请实施例中的调制符号也可以替换为调制信号、QAM 符号或 QPSK 符号等。

本申请实施例中一个或多个比特 (或编码比特) 可以被映射为一个调制符号。为了便于理解, 本申请实施例中以一个调制符号为一个 QAM 符号为例进行介绍, 一个调制符号也可以理解为其他内容, 比如一个 QPSK 符号, 相关内容与之类似, 不再赘述。

#### (3) 时间单元。

时域资源可以包括时间单元。时间单元可以为时隙 (slot), 迷你时隙 (mini-slot), 符号 (symbol) 或其他时域粒度 (如系统帧 (frame)、子帧 (subframe)), 其中一个时隙可以包括至少一个符号, 例如 14 个符号, 或者 12 个符号。本申请以时隙为示例进行说明, 但并不局限于时隙的实施方式。

本申请实施例中一个时隙中包括的时域符号可以全部用于承载物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH) (或 PDSCH 中的数据); 或者该时隙中的部分时域符号用于承载 PDSCH (比如 PDSCH 中的数据), 又一部分用于承载物理下行控制信道 (physical downlink control channel, PDCCH) (比如 PDCCH 中的信息)。

或者, 本申请实施例中一个时隙中包括的时域符号可以全部用于承载物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) (或 PUSCH 中的数据); 或者该时隙中的部分时域符号用于承载 PUSCH (比如 PUSCH 中的数据), 又一部分用于承载物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH) (比如 PUCCH 中的信息)。

#### (4) 时域符号的索引值和时域符号的标识。

在本申请的实施例中, 时域符号可以是正交频分复用 (orthogonal frequency division

5 multiplexing, OFDM) 符号, 也可以是离散傅里叶变换扩频 OFDM (discrete fourier transform spread OFDM, DFT-s-OFDM) 符号、滤波器组多载波 (filter bank multicarrier, FBMC) 符号, 或正交时频空 (orthogonal time frequency space, OTFS) 符号等。为了便于理解, 本申请实施例中以一个时域符号为一个 OFDM 符号为例进行介绍, 一个时域符号也可以理解

10 为了介绍方便, 本申请实施例中为了标识时域符号, 定义了两个参数, 分别为时域符号的索引值和时域符号的标识。区别之处在于: 时域符号的索引值可以理解为一个时隙内的标识信息 (比如可以为时域符号在一个时隙内的排序); 时域符号的标识可以理解为该时域符号的全局的标识信息。该两个名词也有可能是其他名称, 比如时域符号的索引值可以称为时域符号的第一标识信息, 时域符号的标识称为时域符号的第二标识信息等。

#### (4.1) 时域符号的索引值。

15 时域符号的索引值可以理解到时域符号在时隙的所有时域符号中的排序。举个例子, 时隙中的时域符号的索引值为 1, 则可以表示该时域符号为该时隙中的第一个时域符号, 时隙中的时域符号的索引值为 2, 则可以表示该时域符号为该时隙中的第二个时域符号。又一种可能的示例中, 时隙中的时域符号的索引值为 0, 则可以表示该时域符号为该时隙中的第一个时域符号 (或第零个时域符号), 时隙中的时域符号的索引值为 1, 则可以表示该时域符号为该时隙中的第二个时域符号 (或第一个时域符号)。

#### (4.1) 时域符号的标识。

20 时域符号的标识可以用于标识时域符号。时域符号的标识与时域符号的索引值相同, 也可以不同。举个例子, 时隙中的时域符号的索引值为 1, 则可以表示该时域符号为该时隙中的第一个时域符号, 该时域符号的标识可以为时域符号#1, 也可以为时域符号#0, 或者为其他标识 (比如时域符号#15) 等。

#### (5) 参考信号。

25 本申请实施例中的参考信号可以包括解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS), 也可以包括其他参考信号, 比如相位跟踪参考信号 (phase tracking reference signal, PTRS)、信道状态信息参考信号 (channel state information reference signal, CSI-RS)、探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)、跟踪参考信号 (tracking reference signal, TRS) 或同步广播块 (synchronization signal and PBCH block, SSB) 中的一项或多项。

#### (6) 交织器和解交织器。

30 交织器可以理解成一种存储或信号处理模块 (或芯片系统), 可以用于将数据 (比特、调制符号、时隙、时域符号或帧对应的数据) 重新排列和分隔。比如一个 TB 中的数据通过交织器的处理之后, 该 TB 中的数据被离散至多个时隙进行传输。

解交织器可以理解成用于对交织或的数据进行解交织的模块 (或芯片系统), 解交织器的处理过程可以理解成交织器的处理过程的逆过程。

#### (7) BWP。

35 新无线 (new radio, NR) 标准协议中增加 BWP 技术。BWP 包括小区级 (同一个小区内的终端使用相同的配置参数) 和终端级 (每个终端可以配置不同的参数) 资源配置调度与物理层参数集 (numerology) (包括子载波间隔和循环前缀 (cyclic prefix, CP) 长度等) 之间的桥梁。BWP 包括以下特点:

40 1) 基站最多可以向终端配置 4 个下行 BWP 和 4 个上行 BWP。

2) 初始接入阶段终端使用初始 (initial) BWP, 终端接收系统广播消息和随机接入相关信息。

3) 接入系统后终端可以切换到其它BWP。每个BWP的子载波间隔, CP类型等都可以差异化配置, 以适应不同的业务。

5

本申请的实施例提供的技术方案可以应用于 NR 系统、长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、非陆地网络 (non terrestrial networks, NTN) 系统, 或者还可以应用于下一代移动通信系统或其他类似的通信系统。本申请的实施例提供的技术方案也可以应用于车到万物 (vehicle to everything, V2X) 系统, 物联网 (internet of things, IoT) 系统等。

10 作为一种示例, 图 1 是本申请的实施例应用的通信系统 1000 的架构示意图。如图 1 所示, 该通信系统包括无线接入网 (radio access network, RAN) 100 和核心网 200, 可选的, 通信系统 1000 还可以包括互联网 300。其中, RAN100 包括至少一个 RAN 节点 (如图 1 中的 110a 和 110b, 统称为 110), 还可以包括至少一个终端 (如图 1 中的 120a-120j, 统称为 120)。RAN100 还可以包括其它 RAN 节点, 例如, 无线中继设备和/或无线回传设备 (图 1 中未示出)。终端 120 通过无线的方式与 RAN 节点 110 相连, RAN 节点 110 通过无线或有线方式与核心网 200 连接。核心网 200 中的核心网设备与 RAN100 中的 RAN 节点 110 可以是独立的不同的物理设备, 也可以是集成了核心网设备的逻辑功能与 RAN 节点的逻辑功能的同一个物理设备。终端和终端之间以及 RAN 节点和 RAN 节点之间可以通过有线或无线的方式相互连接。

20 RAN100 可以是第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 中定义的演进的通用陆地无线接入 (evolved universal terrestrial radio access, E-UTRA) 系统、新无线 (new radio, NR) 系统以及未来的无线接入系统, 也可以是 WiFi 系统。RAN100 还可以包括上述两种或两种以上不同的无线接入系统。RAN100 还可以是开放式 RAN (open RAN, O-RAN)。

25 RAN 节点, 也称为无线接入网设备、RAN 实体或接入节点, 用以帮助终端通过无线方式接入到通信系统中。在一种应用场景中, RAN 节点可以是基站 (base station)、演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)、发送接收点 (transmission reception point, TRP)、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、第六代 (6th generation, 6G) 移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入节点。RAN 节点可以是宏基站 (如图 1 中的 110a), 也可以是微基站或室内站 (如图 1 中的 110b), 还可以是中继节点或施主节点。

在另一种应用场景中, 可以通过多个 RAN 节点的协作来帮助终端实现无线接入, 不同的 RAN 节点分别实现基站的部分功能。例如, RAN 节点可以是集中式单元 (central unit, CU)、分布式单元 (distributed unit, DU) 或无线单元 (radio unit, RU)。这里的 CU 完成基站的无线资源控制协议和分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 的功能, 还可以完成业务数据适配协议 (service data adaptation protocol, SDAP) 的功能; DU 完成基站的无线链路控制层和介质访问控制 (medium access control, MAC) 层的功能, 还可以完成部分物理层或全部物理层的功能, 有关上述各个协议层的具体描述, 可以参考 3GPP 的相关技术规范。RU 可以用于实现射频信号的收发功能。CU 和 DU 可以是两个独立的 RAN 节点, 也可以是集成在同一个 RAN 节点中, 例如集成在基带单元 (baseband unit,

40

BBU)中。RU可以包括在射频设备中,例如包括在射频拉远单元(remote radio unit, RRU)或有源天线单元(active antenna unit, AAU)。CU可以进一步划分为CU-控制面和CU-用户面两种类型的RAN节点。

在不同的系统中,RAN节点可能有不同的名称,例如,在O-RAN系统中,CU可以称为开放式CU(open CU, O-CU),DU可以称为开放式DU(open DU, O-DU),RU可以称为开放式RU(open RU, O-RU)。本申请的实施例中的RAN节点可以通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合的方式来实现,例如,RAN节点可以是加载了相应软件模块的服务器。本申请的实施例对RAN节点所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。为了便于描述,下文中以基站作为RAN节点的一个举例进行描述。

终端是具有无线收发功能的设备,可以向基站发送信号,或接收来自基站的信号。终端也可以称为终端设备、用户设备(user equipment, UE)、移动台、移动终端等。终端可以广泛应用于各种场景,例如,设备到设备(device-to-device, D2D)、车物(vehicle to everything, V2X)通信、机器类通信(machine-type communication, MTC)、物联网(internet of things, IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家居、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站和终端可以是固定位置的,也可以是可移动的。基站和终端可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上;还可以部署在飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对基站和终端的应用场景不做限定。

基站和终端的角色可以是相对的,例如,图1中的直升机或无人机120i可以被配置成移动基站,对于那些通过120i接入到无线接入网100的终端120j来说,终端120i是基站;但对于基站110a来说,120i是终端,即110a与120i之间是通过无线空口协议进行通信的。当然,110a与120i之间也可以是通过基站与基站之间的接口协议进行通信的,此时,相对于110a来说,120i也是基站。因此,基站和终端都可以统一称为通信装置,图1中的110a和110b可以称为具有基站功能的通信装置,图1中的120a-120j可以称为具有终端功能的通信装置。

基站和终端之间、基站和基站之间、终端和终端之间可以通过授权频谱进行通信,也可以通过免授权频谱进行通信,也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信;可以通过6千兆赫(gigahertz, GHz)以下的频谱进行通信,也可以通过6GHz以上的频谱进行通信,还可以同时使用6GHz以下的频谱和6GHz以上的频谱进行通信。本申请的实施例对无线通信所使用的频谱资源不做限定。

在本申请的实施例中,基站的功能也可以由基站中的模块(如芯片)来执行,也可以由包含有基站功能的控制子系统来执行。这里的包含有基站功能的控制子系统可以是智能电网、工业控制、智能交通、智慧城市等上述应用场景中的控制中心。终端的功能也可以由终端中的模块(如芯片或调制解调器)来执行,也可以由包含有终端功能的装置来执行。

在本申请中,基站向终端发送下行信号或下行信息,下行信息承载在下行信道上;终端向基站发送上行信号或上行信息,上行信息承载在上行信道上。终端为了与基站进行通信,需要与基站控制的小区建立无线连接。与终端建立了无线连接的小区称为该终端的服务小区。当终端与该服务小区进行通信的时候,还会受到来自邻区的信号的干扰。

作为另一种示例，请参见图 2，为本申请实施例适用的另一种通信系统的网络架构示意图。该通信系统包括卫星、终端设备和网关。卫星可以是高椭圆轨道（highly elliptical orbiting, HEO）卫星、地球静止轨道卫星（geosynchronous earth orbit, GEO）卫星、中轨（medium earth orbit, MEO）卫星和低轨（low-earth orbit, LEO）卫星。此外，NTN 系统还可以包括高空平台（high altitude platform station, HAPS）等，这里不作限制。网关（或称地面站、地球站、信关站、关口站）（gateway），可用于连接卫星和地面基站/信关站（gateway）。一个或多个卫星可以通过一个或多个网关连接到一个或多个地面基站，在此不做限制。终端设备，例如包括手机、飞机等（图 2 以此为例）。卫星与终端设备间的链路称作服务链路（service link），卫星与网关间的链路称作馈电链路（feeder link）。

本申请实施例对卫星的工作模式不作限制，例如，卫星的工作模式可以是透传（transparent）模式，也可以是再生（regenerative）模式。

透传模式，即，卫星作为一个模拟射频中继器，具有中继转发的功能，可以实现无线频率转换和放大，可透传或复制基站与终端设备之间的信号。例如，终端设备发送的信号可用过卫星透传，网关转发进入地面基站。网关具有基站的部分功能或全部功能，此时可以将网关看作为基站。可以认为，网元与基站可以部署在一起，也可以分开部署。如果网关与基站分开部署，那么馈电链路的时延包括卫星到网关的时延和网关到基站的时延。

再生模式，即卫星作为无线通信的基站，具有基站的部分功能或全部功能，实现从地面接收的信号再生，可以理解并处理这些信号。例如，卫星可以是搭载在人造地球卫星或高空飞行器上的基站，例如基站可以为演进型基站（eNB）或 5G 基站（gNB）等。网关可转发卫星（即基站）与核心网之间的信令。

可以理解的是，本申请实施例也可以适用于空地（air to ground, ATG）通信系统，作为示例，请参见图 3，为本申请实施例适用的又一种通信系统的网络架构示意图。该通信系统包括至少一个网络设备和至少一个高空终端设备。高空终端设备例如包括高空飞机和机上终端设备等。

基于图 1、图 2 和图 3 所示的实施例以及上述其他内容，图 4 示例性示出了本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。

为了便于理解，图 4 从各个装置交互的角度进行介绍。图 4 中涉及到的第一通信装置可以为用于实现网络设备或终端功能的通信装置。第二通信装置可以为用于实现网络设备或终端功能的通信装置。比如，第一通信装置为用于实现网络设备功能的通信装置，第二通信装置为用于实现终端功能的通信装置。再比如第一通信装置为用于实现终端功能的通信装置，第二通信装置为用于实现网络设备功能的通信装置。再比如，第一通信装置和第二通信装置都为用于实现网络设备功能的通信装置。再比如，第一通信装置和第二通信装置都为用于实现终端设备功能的通信装置。

本申请实施例中，用于实现网络设备功能的通信装置可以是图 1、图 2 或图 3 中的网络设备，也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在网络设备中。用于实现终端功能的通信装置可以是图 1、图 2 或图 3 中的终端，也可以是能够支持终端实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端中。本申请实施例中，以第一通信装置为终端，第二通信装置为网络设备（比如基站）为例进行介绍，本申请实施例中的终端可以替换为第一通信装置，基站可以替换为第二通信装置。

本申请实施例中，第一通信装置可以向第二通信装置发送数据（即第一通信装置为发送端，第二通信装置为接收端），第二通信装置也可以向第一通信发送数据（即第二通信装置为发送端，第一通信装置为接收端）。本申请实施例中以第二通信装置向第一通信装置发送第一数据为例进行描述。本申请实施例提供的方案也可以适用于第一通信装置向第二通信装置发送数据的场景，该场景中第一通信装置侧的方案可以参见本申请实施例中发送端（基站）侧的方案，第二通信装置侧的方案可以参见本申请实施例中接收端（终端）侧的方案，不再赘述。

如图4所示，该方法包括：

**步骤401**，基站获取第一数据。

**步骤402**，基站发送第一数据。

相对应的，终端接收第一数据。

第一数据包括第一传输块，第一传输块包括第二数据和第三数据，第二数据映射至第一时隙的第 $r$ 个时域符号，第三数据映射至第二时隙的第 $s$ 个时域符号， $r$ 和 $s$ 为正整数， $r$ 和 $s$ 不相等。本申请实施例中第 $r$ 个时域符号和第 $s$ 个时域符号可以理解为时域符号的索引值，比如第一时隙的第 $r$ 个时域符号可以理解为第一时隙中索引值为 $r$ 的时域符号，第二时隙的第 $s$ 个时域符号可以理解为第二时隙中索引值为 $s$ 的时域符号。第一时隙和第二时隙为两个不同的时隙。

**步骤403**，终端从第一数据中获取第二数据和第三数据。

通过本申请实施例提供的方案，同一个传输块中的数据可以被离散至至少两个时隙的两个不同同时域符号进行传输。又由于接收端会将属于同一个传输块的数据集中在一起进行解码等操作，当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下，该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据，因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大，该传输块的译码成功率较高。可见，本申请实施例提供的方案可以提高数据译码成功率，提高译码性能，因此终端与基站在一些场景下（比如终端与基站（比如卫星）之间的通信会受到路牌、路灯等影响的场景中）采用本申请提供的方案进行通信，可以避免误码平台的出现，保持数据传输速率的稳定，减少数据重传次数等。

进一步，由于同一个传输块中的数据可以被离散至至少两个时隙的两个不同同时域符号进行传输，因此被映射至各个时隙的参考信号也会被离散至多个传输块，继而接收端根据各个传输块的数据进行解码时，由于参考信号被离散至各个传输块，而不是被集中于一个传输块中，因此各个传输块的编码长度差异较小，编码增益较大，译码性能得到提高。

下面进一步介绍几种图4所示实施例的扩展实施例。

一种可能的实施方式中，本申请实施例中不同时隙中的多个索引值不同的时域符号可以划分到同一个传输块。不同时隙中的索引值相同的时域符号可以被离散至不同的传输块中。举个例子，第二时隙的第 $r$ 个时域符号（该时域符号也可以称第二时隙中索引值为 $r$ 的时域符号）上映射第四数据，第四数据属于第一数据中的第二传输块中的数据。由于第一时隙的第 $r$ 个时域符号映射第一传输块的第二数据，因此可以看出，第一时隙和第二时隙中的第 $r$ 个时域符号中映射的数据对应不同的传输块，因此不同时隙的索引值相同的时域符号可以被离散至不同的传输块。

又一方面，参考信号通常会被映射至不同时隙的较为固定的几个时域符号上，比如第一时隙中用于传输参考信号的时域符号的索引值与第二时隙中用于传输参考信号的时域

符号的索引值相同（举个例子，每个时隙的第三个时域符号和第十二个时域符号用于映射参考信号），又由于不同时隙的索引值相同的时域符号可以被离散至不同的传输块对应的符号序列中，因此采用本申请的方案，参考信号可以被离散至不同的传输块对应的时域符号序列（比如，第一时隙中用于映射参考信号的时域符号与第二时隙中用于映射参考信号的时域符号属于不同的传输块对应的符号序列），继而接收端根据各个传输块的数据进行解码时，由于参考信号被离散至各个传输块，而不是被集中于一个传输块中，因此各个传输块的编码长度差异较小，编码增益较大，译码性能得到提高。

本申请实施例中涉及到传输块（比如第一传输块）对应的符号序列可以是指对传输块的数据进行处理得到的符号序列。该符号序列可以由多个元素组成的序列。一个元素包括一个时域符号（该时域符号可以映射该传输块中的数据），或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号（该调制符号可以包括该传输块被调制后得到的调制符号），或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号的解调信息（该解调信息可以包括该传输块被调制后得到的调制符号通过解调所得到的信息）。本申请实施例中的解调信息例如可以包括译码比特的软值信息。软值信息是指取值可以包括 0、1，以及 0 和 1 之外的值的值的信息，软值信息可以理解为一个概率值。

在图 4 所示的实施例中，一种可能的实施方式中，基站可以将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。第一数据包括符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。也可以理解为，基站得到符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  之后，对符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  进行交织，得到符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。基站可以根据符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  得到第一数据，比如基站对符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  进行一些处理（比如增加 CP 等操作），从而得到第一数据。

相对应的，终端得到第一数据之后，可以对数据进行一些处理，从而得到符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。进一步，终端可以对符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  进行解交织，从而得到符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ ，之后终端可以根据符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  得到译码后的比特。

本申请实施例中涉及到符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的一个元素可以包括：一个时域符号；或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号；或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号的解调信息（例如译码比特的软值信息）。符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的一个元素可以包括：一个时域符号；或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号；或被映射至一个时域符号的至少一个调制符号的解调信息（例如译码比特的软值信息）。当符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ （或符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ）中一个元素包括被映射至一个时域符号的至少一个调制符号（或解调信息）的情况下，符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ （或符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ）中的两个元素对应的调制符号数量可以相等，也可以不等。

为了便于区分，本申请实施例中将基站侧对符号序列进行的交织（比如将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ）称为符号级交织，将终端侧对符号序列进行的解交织（比如将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ ）称为符号级解交织。本申请实施例中的符号级交织也可以替换为交织、资源映射、符号级循环交织、时域符号交织、资源映射，或者称为 symbol-wise interweaving。本申请实施例中的符号级解交织也可以替换为解交织、资源逆映射、符号级循环解交织、时域符号解交织、资源逆映射，或者称为 symbol-wise de-interweaving。

本申请实施例中所涉及到的参数（比如  $N$ 、 $M$  以及符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  和符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中涉及到的参数）可以满足如下内容：

$E = N * M$ ,  $N = a * M + k$ .  $N$  为 0 或正整数。  $M$  为 0 或正整数。  $a$  和  $k$  为正整数。  $e_{i * M + j} = f_{i + j * N}$ 。

$f_{i + j * N}$  为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第  $(i + j * N)$  个元素。  $e_{i * M + j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i * M + j)$  个元素。  $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ 。  $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ ,  $j$  和  $i$  为正整数。

举个例子，比如  $N$  取值为 15,  $M$  取值为 14。  $j$  的取值范围  $[0, 13]$ ,  $i$  的取值范围  $[0, 14]$ 。下面给出几种示例，以便于理解。

**示例 1**，当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 0 时，  $e_0 = f_0$ ，即符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的  $e_0$  ( $e_0$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第 0 个元素) 映射至符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的  $f_0$  ( $f_0$  为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第 0 个元素)。

**示例 2**，当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 1 时，  $e_1 = f_{15}$ ，即符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的  $e_1$  ( $e_1$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第 1 个元素) 映射至符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的  $f_{15}$  ( $f_{15}$  为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第 15 个元素)。

**示例 3**，当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 2 时，  $e_2 = f_{30}$ ，即符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的  $e_2$  ( $e_2$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第 2 个元素) 映射至符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的  $f_{30}$  ( $f_{30}$  为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第 30 个元素)。依次类推，不再赘述。

本申请实施例中符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  和符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中涉及到的参数也可能是满足其它的条件，例如  $j$  的取值范围  $[1, M]$ ;  $i$  的取值范围  $[1, N]$  的情况下，符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  可以替换为符号序列  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_E$ ，符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  可以替换为符号序列  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_E$ ， $e_{i * M + j} = f_{i + j * N}$  可以替换为： $e_{(i-1) * M + j} = f_{i + (j-1) * N}$ 。其中， $f_{i + (j-1) * N}$  为符号序列  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_E$  中的第  $(i + (j-1) * N)$  个元素， $e_{(i-1) * M + j}$  为符号序列  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_E$  中的第  $((i-1) * M + j)$  个元素。在该示例中，其它参数可以不做改变，其它参数的限定条件可以参见上述描述，不再赘述。

在一种可能的实施方式中， $k$  为 1。当  $k$  取值为 1 时，可以使参考信号更加均匀的分布在各个传输块（或承载传输块的符号序列）中，从而可以进一步提高接收端的译码性能。

本申请实施例中， $M$  是根据以下内容中的至少一项确定的：第一传输块占用的时域符号的数量、时隙中包括的时域符号的数量、控制信息占用的时域符号的数量，或广播消息占用的时域符号的数量。例如，第一传输块占用的时域符号的数量为 12，则  $M$  可以取值 12。又例如，时隙中包括的时域符号的数量为 14，则  $M$  可以取值为 14。又例如，控制信息占用的时域符号的数量为 3，则  $M$  的取值可以为 3。

在图 4 所示的实施例中，又一种可能的实施方式中，基站可以将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  输入至交织器，该交织器输出的内容为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。终端可以将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  输入至解交织器，该解交织器输出的内容为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ 。

也可以理解为：基站获取第一数据对应的符号序列，并将第一数据对应的符号序列，以时域符号的粒度（可以是以一个时域符号的粒度，也可以是以多个时域符号的粒度）逐列写入  $M$  行  $N$  列的交织器中，逐行从交织器中读出符号序列。  $N$  和  $M$  均为正整数。

相对应的，终端接收到第一数据之后，可以对第一数据进行处理，得到第一数据对应

符号序列, 并将该第一数据对应的符号序列以时域符号的粒度 (可以是以一个时域符号的粒度, 也可以是以多个时域符号的粒度) 逐行写入  $M$  行  $N$  列的解交织器中, 逐列读取解交织器, 得到符号序列。 $N$  和  $M$  的限制条件可以参见前述描述, 比如  $N=a*M+k$  等, 关于参数不再重复描述。

一种可能的实施方式中,  $N$  可以大于一个时隙中包括的时域符号的数量。如此, 同一个传输块的数据可以映射到不同时隙的不同的时域符号上。又由于接收端会将属于同一个传输块的数据集中在一起进行解码等操作, 当数据传输过程中某一个或多个时隙受到信道遮蔽影响的情况下, 该时隙上由于只映射了一个传输块的部分数据, 因此该传输块受信道遮蔽影响的程度不大, 该传输块的译码成功率较高。

为了便于理解, 图 5 和图 6 示例性示出了本申请实施例提供的一种交织器的示意图。交织器包括  $M$  行  $N$  列, 其中  $N$  也可以称为交织深度,  $M$  也可以称为存储长度。 $N$  和  $M$  的限制条件可以参见前述描述, 不再赘述。图 5 和图 6 中以一个时隙包括 14 个时域符号为例进行展示, 本申请实施例中一个时隙可以包括其他数量的时域符号。图 5 中的每个方格表示一个时隙的一个时域符号。

图 5 中的一个方格 (一个时域符号) 中有两个数字, 其中括号外面的数字可以理解为该时域符号在该时隙内的索引值, 括号里面的数字可以理解为该时域符号的标识, 比如图 5 所示的交织器的左上角的第一个方格中的 1 表示该时域符号的索引值为 1, 该方格中的 0 表示该时域符号的标识为 0。每个时域符号的索引值可以指示该时域符号在该时隙中的排序。图 5 中示出的时域符号的标识和索引值只是一种可能的示例, 时域符号的标识也可以从 1 开始取值, 时域符号的索引值也可以从 0 开始取值。

请参阅图 5, 每个传输块的数据可以映射到交织器的一列, 比如图 5 中传输块#1 的数据映射至交织器的第 0 列中的多个 (部分或全部) 时域符号上, 传输块#2 的数据映射至交织器的第 1 列中的多个 (部分或全部) 时域符号上, 传输块#3 的数据映射至交织器的第 2 列中的多个 (部分或全部) 时域符号上, 传输块#4 的数据映射至交织器的第 3 列中的多个 (部分或全部) 时域符号上。为了便于理解, 图 5 中将第一列的时域符号用虚线框框起来, 以便于读者理解传输块#1 的数据是映射至交织器的第一列的多个时域符号上, 为了图 5 看起来清晰, 除第一列之外的列没有再添加虚线框。

基站将第一数据对应的符号序列, 以时域符号的粒度逐列写入  $M$  行  $N$  列的交织器中的过程可以有多种形式。一种可能的实施方式中, 交织器中的每一列的时域符号可以按照映射的信号的类型进行区分, 比如用于映射参考信号 (比如, DMRS、PTRS、CSI-RS、SRS、TRS 等) 的时域符号划分为同一个类型, 用于映射同步信号的时域符号划分为同一个类型, 用于映射广播消息的时域符号划分为同一个类型, 用于映射数据 (传输块中的数据) 的时域符号划分为同一个类型。相同类型的时域符号间的排序可以不满足循环移位, 例如, 交织器的某一列中的索引值为 3 至 14 时域符号用于承载传输块的数据, 数据映射到索引值为 3 至 14 的时域符号时, 不一定按照时域符号的索引值的顺序, 可以按照其它顺序映射资源。下面通过方式一和方式二介绍两种可能的实施方式。

**方式一**, 针对交织器的第  $w$  列 (或每列),  $w$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ : 基站依据第  $w$  列 (或每列) 从上到下的顺序, 以时域符号的粒度将符号序列 (比如第一传输块对应的符号序列) 写入第  $w$  列。

相对应的, 终端在解交织过程中, 针对解交织器的第  $w$  列 (或每列), 依据第  $w$  列 (或每列) 从上到下的顺序, 以时域符号的粒度从第  $w$  列 (或每列) 读出符号序列 (比如第一传输块对应的符号序列。该方案中终端可以根据符号序列的接收顺序进行译码, 实现较为简单。

5 本申请实施例中解交织器的结构形式也可以参见图 5 的描述, 区别之处在于, 基站是将符号序列逐列输入至交织器, 且逐行从交织器读出; 而终端是将符号序列逐行输入至交织器, 且逐列从交织器读出。

结合图 5 对方式一举个例子, 比如针对传输块#5 的对应的数据, 即交织器的第 4 列 ( $i$  取值为 4), 基站采用方式一时, 基站可以将传输块#5 对应的符号序列按照以下顺序进行映射: 索引值为 5 的时域符号、索引值为 6 的时域符号、索引值为 7 的时域符号、索引值为 8 的时域符号、索引值为 9 的时域符号、索引值为 10 的时域符号、索引值为 11 的时域符号、索引值为 12 的时域符号、索引值为 13 的时域符号、索引值为 14 的时域符号、索引值为 3 的时域符号、索引值为 4 的时域符号。

15 方式二, 针对交织器的第  $w$  列 (或每列),  $w$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ : 基站依据第  $w$  列 (或每列) 中各个位置对应的时域符号的索引值的排序, 以时域符号的粒度将符号序列 (比如第一传输块对应的符号序列) 写入第  $w$  列 (或每列)。

相对应的, 终端在解交织过程中, 针对解交织器的第  $w$  列 (或每列), 依据第  $w$  列 (或每列) 中各个位置对应的时域符号的索引值的排序, 以时域符号的粒度从第  $w$  列 (或每列) 读出符号序列 (比如第一传输块对应的符号序列。也可以理解为: 终端侧针对解交织器的第  $w$  列 (或每列) 的时域符号的索引值的排序, 之后按照逆循环位移方式恢复原始顺序。该方案中终端可以根据接收到的时域符号的索引值的顺序进行译码, 逻辑较为简单。

结合图 5 对方式二举个例子, 比如针对传输块#5 的对应的数据, 即交织器的第 4 列 ( $i$  取值为 4), 基站采用方式二时, 基站可以将传输块#5 对应的符号序列按照以下顺序进行映射: 索引值为 3 的时域符号、索引值为 4 的时域符号、索引值为 5 的时域符号、索引值为 6 的时域符号、索引值为 7 的时域符号、索引值为 8 的时域符号、索引值为 9 的时域符号、索引值为 10 的时域符号、索引值为 11 的时域符号、索引值为 12 的时域符号、索引值为 13 的时域符号、索引值为 14 的时域符号。

30 请继续参阅图 5, 交织器按行输出内容, 也可以称该交织器为列入行出的交织器。如图 5 所示, 基站在时隙#1 发送第一行中时域符号的标识为 0 至 13 的连续的 14 个时域符号, 基站在时隙#2 发送的时域符号包括时域符号的标识为 14 至 27 的连续的 14 个时域符号。基站在时隙#3 发送的时域符号包括时域符号的标识为 28 至 41 的连续的 14 个时域符号。其他时隙中发送的内容依次类推, 不再赘述。

结合图 5 以及前述符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  和符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  之间的关系举个例子, 比如  $N$  取值为 15,  $M$  取值为 14。  $j$  的取值范围  $[0, 13]$ ,  $i$  的取值范围  $[0, 14]$ 。当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 0 时,  $e_0=f_0$ ,  $f_0$  为图 5 中标识为 0 的时域符号 (或该时域符号上映射的调制符号或解调信息)。当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 1 时,  $e_1=f_{15}$ ,  $f_{15}$  为图 5 中标识为 15 的时域符号 (或该时域符号上映射的调制符号或解调信息)。当  $i$  取值为 0,  $j$  取值为 2 时,  $e_2=f_{30}$ ,  $f_{30}$  为图 5 中标识为 30 的时域符号 (或该时域符号上映射的调制符号或解调信息)。依次类推, 不再赘述。从图 5 可以看出, 传输块中的数据可以按列的顺序依次放入交织器, 从交织器中读出数据时, 可以按行依次读出各个时域符号。

在又一种可能的实施方式中, 每个时隙的固定的几个时域符号上可以映射参考信号,

比如每个时隙的索引值为 3 的时域符号和索引值为 12 的时域符号用于映射参考信号。从图 5 可以看出, 各个时隙的索引值为 3 的时域符号上映射的符号序列会被解交织到不同的传输块 (也可以称为解交织器的不同列, 或不同传输块对应的符号序列, 或不同的承载传输块的符号序列), 各个时隙的索引值为 12 的时域符号上映射的符号序列会被解交织到不同的传输块 (也可以称为解交织器的不同列, 或不同传输块对应的符号序列, 或不同的承载传输块的符号序列)。由于参考信号可以被离散至不同的传输块, 而不是被集中于一个传输块中, 继而接收端根据各个传输块的数据进行解码时, 因此各个传输块的编码长度差异较小, 编码增益较大, 译码性能得到提高。

本申请实施例中的第一传输块可以是一个传输块, 比如第一传输块可以包括图 5 中所示的传输块, 比如传输块#1、传输块#2、传输块#3 或传输块#4。或者第一传输块可以作为一个传输块中的部分, 比如一个传输块可以分为两个子传输块, 其中一个子传输块映射至图 5 所示的交织器中的一列, 举个例子, 第一传输块也可以包括图 5 中所示的多个传输块 (比如传输块#1 和传输块#2)。一种可能的实施方式中, 交织器的一列可以用于映射多个传输块对应的符号序列 (或多个承载传输块的符号序列), 比如传输块#6 和传输块#7 的数据被映射至交织器的第 6 列, 第一传输块可以包括传输块#6 和/或传输块#7。

如图 5 所示, 如果各个传输块对应的调制符号的数量不相等 (各个传输块对应的符号序列的长度不相等), 比如图 5 中有些列中没有映射数据/信号, 则基站可以以包括符号数量最多的一列中时域符号的数量为准, 其它短的列自动补齐, 例如可以补 0。从而提高接收端的译码性能。

图 6 从另一个角度展示了本申请实施例对符号序列进行符号级交织的示例。图 6 可以视为在图 5 的基础上的另一个角度的示意图。如图 6 所示, 基站获取符号序列#1, 基站对符号序列#1 进行交织, 得到符号序列#2。终端接收到符号序列#2, 终端对符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  进行解交织, 得到符号序列#3。基站侧对符号序列#1 进行交织得到符号序列#2 的过程可以参见前述符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  的相关描述, 符号序列#1 可以视为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ , 符号序列#2 可以视为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。终端侧对符号序列#2 进行交织得到符号序列#3 的过程可以参见前述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  解交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  的相关描述, 符号序列#2 可以视为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ , 符号序列#3 可以视为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ 。

图 6 中示出了符号序列#2 中包括各个传输块的数据, 如图 6 所示, 每个时域符号有两个数字, 其中括号外的数字可以理解为该时域符号的索引值, 括号内的数字可以理解为该时域符号的标识。比如图 6 所示的时隙#1 的时域符号#1 可以视为该时域符号在时隙内的索引值, 该时域符号也可以称为标识为 0 的时域符号。

请继续参阅图 6, 传输块#1 中的数据映射至时隙#1 的时域符号#1、时隙#2 的时域符号#2, 时隙#3 的时域符号#3 (时隙#3 的时域符号#3 可以映射有传输块#1 的数据, 也可以映射参考信号, 参数信号和传输块#1 的数据可以映射至该时域符号#3 的不同的子载波), 以及时隙#4 的时域符号#4。类似的, 传输块#2 中的数据映射至时隙#1 的时域符号#2, 时隙#3 的时域符号#4 以及时隙#4 的时域符号#5。传输块#3 中的数据映射至时隙#2 的时域符号#4, 时隙#3 的时域符号#5 以及时隙#4 的时域符号#6。传输块#4 中的数据映射至时隙#1 的时域符号#4, 时隙#2 的时域符号#5, 时隙#3 的时域符号#6 以及时隙#4 的时域符号#7。

各个时隙中的索引值为 3 的时域符号可以映射有传输块的数据，也可以映射参考信号。

一个传输块（比如传输块#1）也可能会映射至其他时域符号，图 6 中未示出。图 6 中的一个时隙也可能会映射其他传输块（除传输块#1 至传输块#4 之外的传输块）的符号序列，图 6 中未示出，比如图 6 中时隙#2 的时域符号#1 有可能会映射传输块#15 的符号序列，时隙#3 的时域符号#1 有可能会映射传输块#14 的符号序列，时隙#3 的时域符号#2 有可能会映射传输块#15 的符号序列。

终端在接收到信号之后，从信号中得到符号序列#2，将该符号序列#2 进行解交织，得到符号序列#3。终端在解交织的过程中，终端将视为一个传输块对应的符号序列一起进行解码处理，比如终端对符号序列中传输块#1 对应的符号序列一起进行解码处理。

请继续参阅图 6，各个传输块以时域符号的粒度映射至各个时隙的时域符号之后，传输过程中可能某一个时隙受到了信道遮蔽影响，比如图 6 中的时隙#2 受到了信道遮蔽影响。由于时隙#2 中传输的数据分散到符号序列#3 的各个传输块中，因此各个传输块上受信道遮蔽影响的数据量较少，因此对一个传输块进行译码时，该传输块的译码成功率较高。可以看出，该方案可以提高传输块的译码成功率。

在又一种可能的实施方式中，每个时隙的固定的几个时域符号上可以映射参考信号，比如每个时隙的时域符号#3 用于映射参考信号。从图 6 可以看出，各个时隙的时域符号#3 上映射的参考信号会被解交织到不同的传输块，比如图 6 中时隙#1 的时域符号#3 上映射的参考信号被解交织到传输块#3，时隙#2 的时域符号#3 上映射的参考信号被解交织到传输块#2，时隙#3 的时域符号#3 上映射的参考信号被解交织到传输块#1。继而发送端在根据各个传输块的资源确定编码块长度时，由于参考信号被离散至各个传输块，而不是被集中于一个传输块中，因此各个传输块的编码长度差异较小或相同，保证各个传输块的编码增益相近或相同，译码性能稳定。

结合图 5 和图 6 举个例子，假设时隙内索引值为 3 至索引值为 14 的时域符号承载 PDSCH，其中，时隙内索引值为 3 和 12 的时域符号承载解调参考信号（demodulation reference signal, DMRS）（密度 1/2），12 个 RB，子载波间隔(subcarrier spacing, SCS)为 120 千赫兹，16QAM 调制。如果参考信号没有分布在各个传输块上，而是集中于一个传输块（即传输块#1 的数据分布在每个时隙的索引值为 1 的时域符号上，传输块#2 的数据分布在每个时隙的索引值为 2 的时域符号上，继而会导致用于映射参考信号的索引值为 3 的时域符号为同一个传输块上对应的信号，即导致参考信号集中分布在一个传输块上），则承载参考信号（例如 DMRS）的传输块对应的编码后的比特长度为 3456，未承载 DMRS 的传输块对应的编码后的比特长度为 6912。可以看出，不同传输块之间对应的编码后比特长度差异大，编码增益差异大。

而采用本申请实施例提供的方案，参考信号被离散在各个传输块，各个传输块对应的编码后的比特长度为 6336，可见，该方案可以使各编码块长度一致，性能一致、稳定，从而可以避免某些编码块的译码性能差、译码瓶颈问题。

图7示例性示出了本申请实施例提供的一种仿真结果示意图，在图7中， $M=14$ ， $N=71$ ，每个时隙的索引值为1和2的时域符号用于承载物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH），每个时隙的索引值为3-14的时域符号用于承载物理下行共享信道（physical downlink share channel, PDSCH）。对本申请实施例提供的方案进行仿真，即基站对发送的符号序列进行符号级交织，终端侧对接收到的符号序列进行符号级解交织。如

图7所示,图7的横轴表示信噪比(signal noise ratio, SNR),采用本申请实施例提供的方案可以避免误码平台的出现。图中MCS0~16表示不同调制和编码方案。

在图4所示的实施例的基础上,图8和图9示例性示出了本申请实施例提供的几种通信方案示意图。如图8和图9所示,基站进行符号级交织处理的时机可以灵活设置,基站执行符号级交织的步骤比如可以在QAM映射之后,或者在逆离散傅里叶变换(inverse discrete fourier transform, IDFT)之前,又或者在IDFT之后,又或者在给数据增加CP之前等。终端进行符号级解交织的时机可以灵活设置,终端执行符号级解交织处理的步骤比如可以在QAM解映射之后,或者在离散傅里叶变换(discrete fourier transform, DFT)之后,或者在DFT之前,或者在对数据移除CP之后等。下面通过图8和图9示意两种符号级交织和符号级解交织在通信流程中所处位置的示例。

请参阅图8,如图8所示,基站对源比特(source bits)加循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)后,对其进行信道编码(channel coding)以得到编码后的比特。基站对编码后的比特加扰(scrambling)处理,将进行加扰处理之后的数据进行比特交织(bit interweaving)。比特交织用于针对每个编码块(本申请实施例中可以将信道编码后的比特序列,称作编码块),在该编码块范围内进行比特交织。基站将比特交织后的比特通过QAM映射为调制符号(调制符号比如为QAM符号(symbol))。基站对得到的QAM符号进行符号级交织,将交织后的QAM符号进行IDFT,从而将QAM符号变换到时域。基站将进行IDFT处理后的QAM符号增加CP,并通过数模转换(digital to analog converter, DAC)的处理以得到连续的时间信号,之后将该时间信号经过高功率放大器(high power amplifier, HPA)放大后发射。图8中省略了系统中信道估计等模块。

相对应的,信号经过地面或NTN信道后到达终端。终端对接收到的连续的时间信号进行采样,采样得到的信号经过模数转换(analog to digital converter, ADC)处理后进行QAM解映射,继而得到离散的QAM符号。终端对离散的QAM符号移除CP,并进行DFT处理,从而将QAM符号变换到频域。终端将得到的QAM符号通过频域均衡(frequency equalization)后,对得到的QAM符号进行星座逆映射(或解调),得到解调软值序列。终端将得到的解调软值序列进行符号级解交织,并将得到的解调软值序列进行比特解交织(bit de-interweaving)、解扰(descrambling)、信道译码(channel decoding)等处理,得到译码比特(decoded bits)。

图9中的内容与图8中的内容类似,区别之处在于:图9中,基站在IDFT之后进行符号级交织;相对应的,终端在DFT之前进行符号级解交织。其他内容与图8类似,不再赘述。

基于图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8和图9所示的实施例以及上述其他内容,图10示例性示出了本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。为了便于理解,图10从各个装置交互的角度进行介绍,图10中涉及到的第一通信装置和第二通信装置的相关内容可以参见前述图4的描述,不再赘述。本申请实施例中,以第一通信装置为终端,第二通信装置为基站为例,描述本申请实施例提供的技术方案。本申请实施例中的终端可以替换为第一通信装置,基站可以替换为第二通信装置。

如图10所示,该方法包括:

**步骤 1001**, 基站发送配置信息。

相对应，终端接收配置信息。

配置信息可以用于配置第二参数。第二参数可以用于对符号序列进行符号级交织处理，也可以用于对符号序列进行符号级解交织处理。本申请实施例中基站可以基于第二参数对符号序列进行交织处理后，发送给终端；终端可以基于第二参数对符号序列进行解交织，  
5 继而得到信息。本申请实施例中终端也可以基于第二参数对符号序列进行交织处理后，发送给基站；基站可以基于第二参数对符号序列进行解交织，继而得到信息。基站向终端发送数据使用的第二参数中参数项的值与终端向基站发送数据使用的第二参数中参数项的值可以相同，也可以不同，不做限定。本申请实施例中是以基站向终端发送交织后符号序列为例进行介绍的，终端向基站发送交织后符号序列的方案与之类似，不再赘述。

10 第二参数可以包括第一参数、资源信息、极化信息、用于指示是否对符号序列启用符号级交织处理的信息，或用于指示是否对符号序列启用符号级解交织处理的信息中的至少一项。用于指示是否对符号序列启用符号级交织处理的信息也可以替换为：用于指示对待发送的数据对应的符号序列进行交织。用于指示是否对符号序列启用符号级解交织处理的信息也可以替换为：用于指示对接收到的数据对应的符号序列进行解交织。

15 下面通过参数 A1、参数 A2、参数 A3、参数 A4 和参数 A5 对第二参数中的内容进行介绍。

**参数 A1，第一参数。**

第一参数用于对符号序列进行符号级交织。第一参数也可以用于对符号序列进行解交织。

20 第一参数可以包括  $M$  和  $N$ 。 $M$  和  $N$  也可以称为交织参数。交织器为  $M$  行  $N$  列，其中， $M$  和  $N$  的单位可以是时域符号、时隙、子帧、帧或毫秒等。

**参数 A2，资源信息。**基站可以为终端配置数据（比如第一数据）的资源信息，数据的资源信息可以包括数据（比如第一数据）的时域资源信息和/或频域资源信息。

25 **参数 A3，极化信息。**基站可以为终端配置数据（比如第一数据）的极化信息，数据（比如第一数据）的极化信息可以指示极化方式，极化方式可以包括左旋或右旋。

**参数 A4，**用于指示是否对待发送数据对应的符号序列进行交织的信息。

为了便于区分，本申请实施例中可以将对待发送数据对应的符号序列进行交织称为符号级交织，如此，参数 A4 也可以替换为：用于指示是否启用符号级交织处理的信息。

30 基站为终端配置参数 A4，也可以理解为基站在激活或去激活终端的符号级交织处理。当终端确定需要对符号序列启用符号级交织处理，则终端对后续符号序列启用符号级交织处理。当终端确定无需要对符号序列启用符号级交织处理，则终端对后续符号序列不启用符号级交织处理，或者在对符号序列进行交织处理的过程中，不采用本申请实施例提供的方案（比如终端将同一个传输块上的数据映射到不同时隙的索引值相同的时域符号上，比如传输块#1的符号序列映射到各个时隙的索引值为1的时域符号上）。

35 **参数 A5，**用于指示是否对接收到的数据对应的符号序列进行解交织的信息。

为了便于区分，本申请实施例中可以将对接收到的数据对应的符号序列进行解交织称为符号级解交织，如此，参数 A4 也可以替换为：用于指示是否启用符号级解交织处理的信息。

40 基站为终端配置参数 A5，也可以理解为基站在激活或去激活终端的符号级解交织处理。当终端确定需要对符号序列启用符号级解交织处理，则终端对后续符号序列启用符号级解

交织处理。当终端确定无需要对符号序列启用符号级解交织处理，则终端对后续符号序列不启用符号级解交织处理，或者在对符号序列进行交织处理的过程中，不采用本申请实施例提供的方案。

本申请实施例中用于指示是否对符号序列启用符号级交织处理的信息，和用于指示是否对符号序列启用符号级解交织处理的信息可以是一个信息，也可以是两个信息。比如配置信息的一个（或多个）比特的比特值为 1 时，指示对符号序列启用符号级交织且启用符号级解交织处理，该一个（或多个）比特的比特值为 0 时，指示对符号序列不启用符号级交织且不启用符号级解交织处理。再比如，配置信息的一个信息指示对符号序列启用（或不启用）符号级交织，另一个信息指示对符号序列启用（或不启用）符号级解交织处理；或者，配置信息的一个信息指示对符号序列不启用（或启用）符号级交织，另一个信息指示对符号序列启用（或不启用）符号级解交织处理。

基站可以向终端配置参数 A1、参数 A2、参数 A3、参数 A4 或参数 A5 中的全部或部分。一种可能的实施方式中，终端可以获取一些信息，这些信息可以用于协助基站确定配置信息所配置的参数值。终端可以主动向基站上报这些信息，或者基站指示终端上报这些信息，这些信息比如可以包括位置信息、移动状态信息、周围环境信息或信道参数中的至少一项。比如，终端可以利用全球定位系统（global positioning system, GPS）、全球卫星导航系统或全球导航卫星系统（global navigation satellite system, GNSS）模块功能获得自身的位置信息和/或移动状态信息（比如终端的运动方向和速度）。再比如，终端可以利用雷达模块、视频模块或感知模块获取终端周围环境信息和/或信道参数，信道参数可以包括遮挡程度、信道遮挡或遮蔽时间长度信息中的至少一项。再比如，终端可以利用参考信号（比如下行参考信号）对信道估计以获得信道参数。

本申请实施例中，终端和基站还可以更新第二参数。基站可以为终端配置更新后的第二参数，或者终端也可以根据协议自己确定更新后的第二参数。

下面通过以下几种示例介绍用于确定第二参数的实施方式。

**实施方式 B1**，基站向终端配置第二参数。

实施方式B1中，比如，基站可以通过信令为终端配置M的值和/或N的值。

比如，基站配置  $M*N$  的值和 M 的值，其中  $M*N$  的值也可以称为交织长度。终端可以根据  $M*N$  的值以及 M 的值计算出 N 的值（比如根据公式  $(M*N)/M$  得到）。本申请实施例中的\*可以理解为乘。

再比如，基站向终端配置  $M*N$  的值和 N 的值。终端可以根据  $M*N$  的值以及 N 的值计算出 M 的值（比如根据公式  $(M*N)/N$  得到）。

再比如，基站向终端配置 M 的值和 N 的值。终端可以根据 M 的值以及 N 的值计算出  $M*N$  的值。

再比如，终端和基站可以通过协议约定、提前协商或约定等方式设置 M 的值（例如设置 M 的取值为 14），基站则无需再向终端配置 M 的值，基站可以向终端配置 N 的值或  $M*N$  的值。

在实施方式B1中，基站还可以为终端配置第二参数中的其它信息，比如数据的资源信息、极化信息、用于指示是否启用符号级交织处理的信息，或用于指示是否启用符号级解交织处理的信息中的至少一项。

**实施方式B2**，基站和终端之间约定序号与第二参数的关联关系，之后基站通过向终端指示序号的方式，使终端根据序号确定出该序号对应的第二参数。

终端和基站可以协议约定或提前协商序号与第二参数的关联关系，该关联关系也可以由基站通过系统信息块（system information block, SIB）发送给终端。基站后续通过其他消息（比如下行控制信息（downlink control information, DCI）或媒体接入控制控制元素（medium access control control element, MAC CE）信令）向终端指示序号，终端从关联关系中查找出该序号对应的第二参数，后续可以使用该查找出的第二参数进行符号级交织。通过该方案，基站为终端指示第二参数的过程可以节省信令开销。

该关联关系有多种表示方式，比如可以以表格的形式出现。下面通过表1示例性示出了一种序号和第二参数的关联关系的示例，以表1的第二行为例进行介绍，若基站向终端指示序号1，则终端可以确定M的值为14，N的值为15，其他行内容与之类似，不再赘述。

表1 序号和第二参数的关联关系的示例

| 序号 | M 的值 | N 的值 |
|----|------|------|
| 1  | 14   | 15   |
| 2  | 14   | 71   |
| 3  | 14   | 5601 |
| 4  | 14   | 7841 |

下面通过表2示例性示出了一种序号和第二参数的关联关系的示例，以表2的第二行和第五行为例进行介绍，若基站向终端指示序号1，则终端可以确定自身需要采用本申请实施例提供的方案对符号序列进行交织处理，且传输的数据对应的频域资源为资源块（resource block, RB）0~20，传输的数据对应的极化方式为左旋。一个RB可以由12个子载波或资源元素（resources element, RE）组成。若基站向终端指示序号4，则终端可以确定自身不启用符号级交织处理且也不启用符号级解交织处理，且传输的数据对应的频域资源为RB 0~40，传输的数据对应的极化方式为右旋，其他行内容与之类似，不再赘述。表2是一种可能的示例，在其他实施方式中，是否启用符号级交织（和/或解交织）处理、资源信息和极化信息也可以通过多个表格（或关联关系）分别指示。

表2 序号和第二参数的关联关系的示例

| 序号 | 是否启用符号级交织处理 | 是否启用符号级解交织处理 | 频域资源信息   | 极化方式 |
|----|-------------|--------------|----------|------|
| 1  | 启用符号级交织处理   | 启用符号级解交织处理   | RB 0~20  | 左旋   |
| 2  |             |              | RB 0~30  | 右旋   |
| 3  |             |              | RB 0~40  | 左旋   |
| 4  | 不启用符号级交织处理  | 不启用符号级解交织处理  | RB 0~40  | 右旋   |
| 5  |             |              | RB 20~40 | 右旋   |
| 6  |             |              | RB 30~40 | 左旋   |

又一种可能的实施方式中，如果基站向终端配置M的值、N的值、资源信息或极化信息中的至少一项，则可以默认基站配置终端启用符号级交织处理且启用符号级解交织处理。该方案可以节省基站激活终端的符号级交织模式所带来的信令开销。

又一种可能的实施方式中，基站可以和终端约定是否启用符号级交织处理与M的值、N的值、资源信息或极化信息中的至少一项的关联关系。比如，是否启用符号级交织处理

与极化方式关联，比如左旋对应启用符号级交织处理且启用符号级解交织处理，右旋对应不启用符号级交织处理且不启用符号级解交织处理，当终端切换极化方式时，可以根据极化方式确定是否启用符号级交织（和/或解交织）处理。该方案可以节省基站激活/去激活终端的符号级交织（和/或解交织）模式所带来的信令开销。

**实施方式B3**，基站和终端之间约定BWP与第二参数的关联关系，之后终端（或者基站）根据当前使用的BWP确定出该BWP对应的第二参数。

终端和基站可以协议约定或提前协商 BWP 与第二参数的关联关系，该关联关系也可以由基站通过系统信息块（system information block，SIB）发送给终端。

一种可能的实施方式中，如果基站向终端发送的用于配置BWP的信令中包括第二参数，则可以默认基站配置终端启用符号级交织处理且启用符号级解交织处理。该方案可以节省基站激活终端的符号级交织模式所带来的信令开销。

下面对基站发送的用于配置BWP的信令中的BWP信息元素进行举例，如下内容所示，在BWP原有信令基础上增加第二参数（例如增加M的值（M\_value）和N的值（N\_value），SWI模式（SWI\_mode）中的信息用于指示终端是否启用符号级交织（和/或解交织）处理（或者称是否激活终端的符号级交织（和/或解交织）模式）。

```
-- ASN1START
-- TAG-BWP-START
BWP::=
    locationAndBandwidth      locationAndBandwidth,
    subcarrierSpacing          SubcarrierSpacing,
    cyclicPrefix               ENUMERATED{ extended} OPTIONAL---Need R
    SWI_mode                   ENUMERATED{on} OPTIONAL//终端对符号序列
    启用符号级交织处理
    M_value                    ENUMERATED{8,12,14} OPTIONAL//M的值包括
    8,12和14
    N_value                    ENUMERATED{15,17,5601,7841} OPTIONAL//N的
    值包括15,17,5601,7841
}
--TAG-BWP-STOP
--ASN1STOP
```

上述内容为BWP信息元素的一种可能的示例，实际应用中，BWP信息元素可能还有其他形式。

每个终端可以配置一个或多个（比如4个）BWP。终端初始接入网络和接入后所使用的BWP可能不同，终端可以切换BWP。终端切换BWP时，可使用切换后的BWP对应的第二参数对符号序列进行符号交织。如此，终端切换第二参数的过程中可以节省信令开销。图11示例性示出了本申请实施例提供的一种BWP与第二参数的关联关系的示意图，如图11所示，终端在RRC空闲模式使用初始BWP，初始BWP对应第二参数#1。终端在RRC激活模式可以在BWP#1（BWP#1也可以称第一激活BWPfirst active BWP）、BWP#2和BWP#3之间切换，其中BWP#1对应第二参数#2，BWP#2对应第二参数#3，BWP#3对应第二参数#4。

一种可能的实施方式中，终端初始接入网络时使用的初始 BWP 可以是小区级配置，因此终端在该情况下使用的第二参数也可以理解为小区级的第二参数（比如每个小区配置一套第二参数，两个小区的第二参数可以不同）。

又一种可能的实施方式中，终端初始接入网络后使用的 BWP 可以是终端装置级、波束级或小区级配置，因此终端在该情况下使用的第二参数也可以相应为终端装置级（比如每个终端配置一套第二参数，两个终端配置的第二参数可以不同）、波束级（比如每个波束配置一套第二参数，两个波束的第二参数可以不同）或小区级的第二参数（比如每个小区配置一套第二参数，两个小区的第二参数可以不同）。

又一种可能的实施方式中，也可以约定终端在某些情况下默认的第二参数（比如默认的第二参数包括不对符号序列启用符号级交织处理，或默认的第二参数包括对符号序列启用符号级交织处理），比如默认终端在初始接入过程中，即使用初始 BWP 的情况下使用默认的第二参数（比如默认的第二参数包括不对符号序列启用符号级交织处理，或默认的第二参数包括对符号序列启用符号级交织处理）。

该 BWP 与第二参数的关联关系有多种表示方式，比如可以以表格的形式出现。下面通过表 3 示例性示出了一种 BWP 和第二参数的关联关系的示例，以表 3 的第二行为例进行介绍，若终端采用的 BWP 的索引值为 0，则终端可以确定 M 的值为 14，N 的值为 15，其他行内容与之类似，不再赘述。

表 3 BWP 和第二参数的关联关系的示例

| BWP 的索引值 | M 的值 | N 的值 |
|----------|------|------|
| 0        | 14   | 15   |
| 1        | 14   | 71   |
| 2        | 14   | 5601 |
| 3        | 14   | 7841 |

下面通过表 4 示例性示出了一种 BWP 和第二参数的关联关系的示例，以表 4 的第二行和第四行为例进行介绍，若终端采用的 BWP 的索引值为 0，则终端可以确定需启用符号级交织且启用符号级解交织处理，且 M 的值为 14，N 的值为 5601。若终端采用的 BWP 的索引值为 2，则终端可以确定不启用符号级交织且不启用符号级解交织处理，其他行内容与之类似，不再赘述。

表 4 BWP 和第二参数的关联关系的示例

| BWP 的索引值 | 是否启用符号级交织处理 | 是否启用符号级解交织处理 | M 的值 | N 的值 |
|----------|-------------|--------------|------|------|
| 0        | 启用符号级交织处理   | 启用符号级解交织处理   | 14   | 5601 |
| 1        |             |              | 14   | 7841 |
| 2        | 不启用符号级交织处理  | 不启用符号级解交织处理  | /    | /    |
| 3        |             |              | /    | /    |

**实施方式 B4**，如果基站没有配置第二参数中的部分或全部，第二参数中未被配置的参数可以使用默认的值，默认的值可以通过协议约定的，或基站通过信令向终端配置的。

本申请实施例中的上述实施方式 B1、实施方式 B2、实施方式 B3 和实施方式 B4 中的任意多项可以结合使用，比如基站可以通过信令指示终端启用符号级交织（和/或解交织）

处理, 终端根据 BWP 确定第二参数中的其余参数中的部分或全部 (比如 M 的值或 N 的值等)。

基站还可以指示终端启用符号级交织 (和/或解交织) 处理的时机, 比如基站可以指示终端在接入过程中是否启用符号级交织 (和/或解交织) 处理, 也可以指示终端在接入网络后, 在后续的上行数据传输和/或下行数据传输过程中是否启用符号级交织 (和/或解交织) 处理。举个例子, 如果配置信息承载于系统信息中, 则终端可以在接入过程中使用配置信息所配置的第二参数进行符号级交织 (和/或解交织), 从而可以使终端在接入过程中抵抗突发遮蔽带来的影响。

本申请实施例提供的方案可以适用于终端从 RRC 空闲态 (未接入网络 (或系统)) 到 RRC 连接态 (接入网络 (或系统)) 的整个过程。基站也可以分别配置终端在接入过程中和接入过程后对符号序列启用符号级交织处理时所使用的参数 (第二参数), 终端在接入过程中和接入过程后对符号序列启用符号级交织处理时所使用的参数可能相同, 也可能不同。举个例子, 基站可以激活或去激活终端的符号级交织模式 (比如基站在终端的接入过程中激活或去激活终端的符号级交织模式)。当基站激活终端的符号级交织模式, 终端可以对符号序列启用符号级交织处理; 当基站去激活终端的符号级交织模式, 终端可以确定不对符号序列启用符号级交织处理。

本申请实施例中, 一部分通信装置 (比如终端或基站) 可能启用符号级交织 (和/或解交织), 又一部分通信装置 (比如终端或基站) 可能不启用符号级交织 (和/或解交织)。本申请实施例中, 通信装置 (比如终端或基站) 不启用符号级交织 (和/或解交织) 的情况下, 该通信装置可以不对符号序列进行交织 (和/或解交织); 或者该通信装置对符号序列进行交织 (和/或解交织), 但是该通信装置对符号序列进行交织 (和/或解交织) 的方案与本申请实施例中涉及到的符号级交织 (和/或解交织) 不同。比如, 该通信装置不启用符号级交织 (和/或解交织) 的情况下, 将同一个传输块上的数据映射到不同时隙的索引值相同的时域符号上, 比如传输块 #1 的符号序列映射到各个时隙的索引值为 1 的时域符号上)。

一种可能的实施方式中, 两种类型通信装置 (比如终端或基站) (启用符号级交织 (和/或解交织) 和不启用符号级交织 (和/或解交织) 的两种通信装置) 可以通过频分复用 (两种类型的通信装置可以配置不同的频域资源)、时分复用 (两种类型的通信装置可以配置不同的时域资源) 或极化复用 (两种类型的通信装置可以配置不同的极化信息) 的方式传输数据, 从而可以避免两类传输模式之间的干扰。

配置信息可以承载于: 系统信息、RRC 消息、广播消息、下行控制信息, 或媒体接入控制信令中。本申请实施例中的系统信息比如可以包括系统信息块 (system information block, SIB) 1、其他系统消息 (other system information, OSI), 或主系统信息块 (master information block, MIB)。本申请实施例中的配置信息可以通过广播、单播或组播方式发送。采用广播或组播的方式可以避免为了发送配置信息而对不同终端调度不同资源, 从而可以节省调度资源的信令开销, 降低系统调度复杂度。下行控制信息可以包括 DCI 或组 DCI。RRC 消息可以包括 RRC 建立 (RRC setup) 消息、RRC 重配信令 (RRC reconfiguration) 或 RRC 恢复信令 (RRC resume) 等。

本申请实施例中的配置信息也可以随数据传输或在单独分配的 PDSCH 承载中向终端单播或组播。向终端单播或组播配置信息的好处是可以灵活控制每个/每组终端的参数值, 根据终端所在不同位置或不同区域等对突发遮蔽发生的概率不同、遮蔽时间长度不同, 向

终端配置不同交织模式参数值达到优化数据传输时延、数据缓存大小、优化终端通信性能/系统通信性能的目的。例如，基站可以根据终端所在位置不同，可能发生突发遮蔽的概率不同和遮蔽时间长度不同，对交织深度的需求就会不同，可以配置不同终端或不同组终端使用不同的第二参数（例如交织深度），以优化每个/每组终端的数据处理时延性能和缓存需求，避免造成不必要的数据处理时延和过高缓存量，提高终端和系统的整体通信性能。

**步骤 1002**，基站发送第一信息。

相对应，终端接收第一信息。

第一信息和配置信息可以为一条信息，也可以为两条信息。配置信息和第一信息可以承载于同一个消息中，还可以承载于不同的消息中。第一信息承载于：系统信息、RRC消息、广播消息、下行控制信息，或媒体接入控制信令中。第一信息的承载位置以及有益效果可以参见配置信息的相关描述，不再赘述。

本申请实施例中第一信息用于指示以下至少一项的信息：

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间；

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间；

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长（或者称该时长为时间长度或定时器长度）；

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间；

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间；

或，指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长（或者称该时长为时间长度或定时器长度）。

上述信息也可以通过多个信息分别配置，该多个信息也可以位于一条消息中，也可以位于多条消息中。本申请实施例中为了便于理解，将这些信息统称为第一信息。或者也可以理解为：基站可以通过一条消息发送第一信息，也可以通过多条消息发送第一信息。

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间也可以理解为启用符号级解交织处理的起始时间。指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间也可以理解为启用符号级交织处理的起始时间。

一种可能的实施方式中，第一信息可以包括两个信息，该两个信息分别指示两个起始时间，其中一个起始时间为指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间，另一个起始时间为指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间。或者，第一信息可以包括一个信息，该一个信息指示一个起始时间，该起始时间可以被视作为接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间，也被视作为对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间。第一信息配置对符号序列进行交织（和/或解交织）的停止时间的方案与之类似，比如可以通过一个信息或两个信息指示该两个停止时间，相关方案与之类似，不再赘述。第一信息配置对符号序列进行交织（和/或解交织）的处理的时长的方案与之类似，比如可以通过一个信息或两个信息指示该两个时长，相关方案与之类似，不再赘述。

一种可能的实施方式中，基站可以向终端配置帧号、子帧号、时隙号，或时域符号的索引值（或标识）等用于表示时间的信息，或者基站为终端配置时、分、秒等用于表示时间的信息，这些信息指示的时间可以被终端视为启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间。类似的，基站也可以将用于指示停止使用符号级交织（和/或解交织）处理的停止

时间的信息配置为表示时间的信息。

又一种可能的实施方式中，基站向终端发送信令（比如用于指示终端启用符号级交织（和/或解交织）处理的信令，或者基站向终端发送用于指示启用符号级交织（和/或解交织）处理所使用的参数（比如第二参数）的信令），该信令的接收时间或该信令的帧/子帧/时隙号为起始点，与该起始点相距时长 $t_0$ （ $t_0$ 为0或正整数）的时间可以被终端视启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间。例如， $t_0$ 为0，则终端将收到该信令后同一个（或下一个）时隙（时域符号、子帧或帧）视为启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间。又例如 $t_0$ 为1，时间单位约定为时隙（该时间单位也可以为符号、子帧或帧等时间单元），则终端在时隙 $\#n$ 收到该信令，则终端将时隙 $\#(n+t_0)$ 视为启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间。类似的，终端也可以采用类似的方案确定指示停止使用符号级交织（和/或解交织）处理的停止时间，相关方案与之类似，不再赘述。

本申请实施例中基站配置的启用符号级交织（和/或解交织）处理的时长，可以配置为用于指示一段时长的时间信息，比如用于指示该段时长包括的帧号、子帧号、时隙号、时域符号的索引值（或标识）、时、分或秒等信息。

一种可能的实施方式中，当基站为终端配置了启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间和时长，可以不配置停止符号级交织（和/或解交织）处理的停止时间，即终端在确定启用符号级交织（和/或解交织）处理的时长满足该时间长度之后，自动停止符号级交织（和/或解交织）处理。又一种可能的实施方式中，当基站为终端配置了启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间和停止时间，可以不配置停止符号级交织（和/或解交织）处理的时长，即终端在符号级交织（和/或解交织）处理的停止时间自动停止符号级交织（和/或解交织）处理。

本申请实施例中终端在确定启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间后，针对该时间之后的符号序列启用符号级交织（和/或解交织）处理。在该起始时间之前可能没有启用符号级交织（和/或解交织）处理，或者启用了符号级交织（和/或解交织）处理，但是在该起始时间之前也已经停止了使用符号级交织（和/或解交织）处理。

又一种可能的实施方式中，启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间，停止符号级交织（和/或解交织）处理的时间，或符号级交织（和/或解交织）处理的时长中的至少一项都可以由基站和终端约定（或协商），或由基站配置。

又一种可能的实施方式中，基站配置的启用符号级交织（和/或解交织）处理的起始时间的信令也可以理解为用于激活终端的符号级交织处理（和/或解交织）的信令。又一种可能的实施方式中，基站配置的停止使用符号级交织（和/或解交织）处理的时间（或者称停止时间）的信令也可以理解为用于去激活终端的符号级交织处理（和/或解交织）的信令，

**步骤 1003**，基站获取第一数据。

步骤 1003 可以参见前述步骤 401 的内容，不再赘述。

**步骤 1004**，基站发送第一数据。

相对应的，终端接收第一数据。

步骤 1004 可以参见前述步骤 402 的内容，不再赘述。

**步骤 1005**，终端从第一数据中获取第二数据和第三数据。

步骤 1005 可以参见前述步骤 403 的内容，不再赘述。

通过图 10 提供的方案，基站可以为终端配置第二参数。又一方面，图 10 提供的方案

中，基站也可以通过较为节省信令开销的方式为终端配置第二参数。又一方面，终端还可以更新第二参数，从而可以使终端使用的第二参数更加准确，从而可以进一步提高译码性能。

在图 4 和图 10 提供的实施例中，基站还可以对符号序列进行子载波交织。相对应的，终端可以对接收到的符号序列进行子载波解交织。本申请实施例中，终端也可以向基站发送数据，这种情况下，终端也可以对待发送的符号序列进行子载波交织，基站可以对接收到的符号序列进行子载波解交织。本申请实施例中以基站向终端发送数据为例，终端向基站发送数据的示例与之类似，不再赘述。

本申请实施例中的子载波交织也可以替换为其它名称，比如替换为子载波映射、交织、映射等。本申请实施例中的子载波解交织也可以替换为其它名称，比如替换为子载波解映射、解交织、解映射、逆映射、或子载波逆映射等。

本申请实施例中子载波交织可以位于符号级交织之前或之后。比如基站可以对符号序列进行符号级交织之后再行子载波交织；或者基站可以先对符号序列进行子载波交织，之后再对符号序列进行符号级交织。本申请实施例中符号级交织和子载波交织之间可以包括有其它数据处理步骤，也可以不包括其它数据处理步骤。

类似的，本申请实施例中子载波解交织可以位于符号级解交织之前或之后。比如终端可以对符号序列进行符号级解交织之后再行子载波解交织；或者终端可以先对符号序列进行子载波解交织，之后再对符号序列进行符号级解交织。本申请实施例中符号级解交织和子载波解交织之间可以包括有其它数据处理步骤，也可以不包括其它数据处理步骤。

图 12 和图 13 分别示例性示出了本申请实施例中提供的几种通信方案流程示意图。图 12 可以视为图 8 的一种可能的实施方式，与图 8 相比，图 12 中基站可以在 QAM 映射之后符号级交织之前增加用于子载波交织的模块，终端可以在符号级解交织之后（比特解交织之前）增加用于子载波解交织的模块。图 13 可以视为图 9 的一种可能的实施方式，与图 9 相比，图 13 中基站可以在 QAM 映射之后 IDFT 之前增加用于子载波交织的模块，终端可以在 QAM 解映射之后（比特解交织之前）增加用于子载波解交织的模块。图 12 和图 13 的其余内容可以参见前述图 8 和图 9 的描述，不再赘述。

本申请实施例中的符号级交织和子载波交织可以单独使用，也可以结合使用，以提高译码性能。在一种可能的实施方式中，基站可以指示终端是否启用于子载波交织。基站可以通过配置信息指示终端是否启用于子载波交织，比如终端可以在步骤 1004 之前获取配置信息。配置信息的相关内容（比如承载位置以及有益效果）可以参见前述步骤 1001 中配置信息的相关描述，不再赘述。基站向终端配置是否启用于子载波交织的方案可以参见前述图 10 的实施例中的内容，不再赘述。基站的指示方式有多种，下面再列举几种可能的示例。

**示例一**，基站不激活子载波交织（和/或解交织），则终端默认使用符号级交织（和/或解交织）。如果基站指示激活子载波交织（和/或解交织），则终端默认启用于子载波交织（和/或解交织）和符号级交织（和/或解交织）。

**示例二**，终端和基站可以协议约定或提前协商交织模式与序号的关联关系，该关联关系也可以由基站通过系统信息块（system information block, SIB）发送给终端。交织模式可以包括是否启用符号级交织（和/或解交织）的信息，以及是否启用于子载波交织（和/或解交织）的信息。

基站后续通过其他消息（比如 DCI 或 MAC CE 信令）向终端指示序号，终端从关联关系中查找出该序号对应的交织模式。通过该方案，基站为终端指示交织模式的过程可以节省信令开销。该关联关系可以为表格或其他的形式。表 5 示例性示出了序号与交织模式的关联关系的示例，以表 5 的第二行和第三行举例，如果终端指示序号为 0，则终端根据表 5 确定不启用符号级交织处理，不启用子载波交织处理，不启用符号级解交织处理，不启用子载波解交织处理。如果终端指示序号为 1，则终端根据表 5 确定启用符号级交织处理，不启用子载波交织处理，启用符号级解交织处理，不启用子载波解交织处理。表 5 中所示的子载波交织处理方案#1 和子载波交织处理方案#2 为本申请实施例提供的两种子载波交织处理方案，其中，子载波交织处理方案#1 也可以称为横纵交织，子载波交织处理方案#2 也可以称为斜循环交织。子载波解交织处理方案#3 可以理解为子载波交织处理方案#1 的逆处理，子载波解交织处理方案#4 可以理解为子载波交织处理方案#2 的逆处理。后续对该这些方案进行详细介绍，此处先不描述。表 5 是一种可能的示例，实际序号与交织模式的关联关系也可能包括表 5 中的某一行或某几行。

表 5 序号与交织模式的关联关系的示例

| 序号 | 交织模式                                             |                                     |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0  | 不启用符号级交织处理，不启用子载波交织处理（也可以称为 non-interleaving 模式） | 不启用符号级解交织处理，不启用子载波解交织处理             |
| 1  | 启用符号级交织处理，不启用子载波交织处理                             | 启用符号级解交织处理，不启用子载波解交织处理              |
| 2  | 启用符号级交织处理，启用子载波交织处理(子载波交织处理方案#1)                 | 启用符号级解交织处理，启用子载波解交织处理(子载波解交织处理方案#3) |
| 3  | 启用符号级交织，启用子载波交织处理(子载波交织处理方案#2)                   | 启用符号级解交织，启用子载波解交织处理(子载波解交织处理方案#4)   |

**示例三**，根据基站向终端调度的时域资源占用的整个交织块资源的占比，确定是否启用符号级交织（和/或解交织），以及确定是否启用子载波交织（和/或解交织）。

举个例子，当向终端调度的时域资源遍布整个交织块资源（本申请实施例中交织块可以理解为交织器对应的矩阵，比如图 5 所示的交织器的 M 行 N 列的数据可以视为一个交织块，交织块资源为上述 M\*N 个时域符号）或向终端调度的时域资源占交织块资源一定比例（例如占比 80%以上）的情况下，自动启用符号级交织（和/或解交织）和子载波交织（和/或解交织）；否则启用符号级交织（和/或解交织）且不启用子载波交织（和/或解交织）（或者不使用符号级交织（和/或解交织））。

本申请实施例中的子载波交织方案有多种，下面通过实施方式 C1 和实施方式 C2 示例性介绍两种，其中实施方式 C1 介绍的子载波交织方案为子载波交织方案#1（横纵交织），实施方式 C2 介绍的子载波交织方案为子载波交织方案#2（斜循环交织）。子载波解交织方案#3 可以视为子载波交织方案#1 的逆处理，调制符号与子载波的映射规则内容类似，不

再赘述。子载波解交织方案#4 可以视为子载波交织方案#2 的逆处理，调制符号与子载波的映射规则内容类似，不再赘述。

为了便于理解，该实施方式 C1 和 C2 中，以基站先对符号序列进行符号级交织处理，之后再进一步子载波交织处理为例进行介绍的。相对应的，终端可以先对符号序列进行子载波解交织，再进行符号级解交织处理。

**实施方式 C1**，子载波交织方案为子载波交织方案#1（纵横交织）。

在实施方式 C1 中，基站在对符号序列进行子载波交织的情况下，可以依据先时域后频域的顺序，将图 5 中交织块（本申请实施例的交织块是指交织器对应的矩阵，比如 M 行 N 列交织器的 M\*N 个时域资源上映射的内容（数据、信息或参考信号中的至少一项））的第一行时域符号承载的调制符号进行子载波交织。相对应的，终端可以依据子载波交织的顺序，将解调的调制符号进行子载波解交织，即将解调的调制符号按照先时域后频域的顺序提取，再按照先频域后时域的顺序恢复原始符号序列。

图 14 示例性示出了本申请实施例提供的一种交织器的示意图。图 14 所示的方案中，在符号级交织的基础上增加了子载波交织，图中下方是符号级交织的示意图（与图 5 中的内容一致），图中上方是针对符号级交织块中的某一行时域符号（比如第一行）内部的频域资源进一步展开的示意图。图中上方的示意图中，一列表示一个时域符号（比如 OFDM 符号）的子载波资源，一行中的资源为不同时域符号的子载波资源。

如图 14 所示，基站在将交织块（图 14 下方所示的交织器中的 M 行 N 列的数据）的第一行时域符号承载的调制符号序列进行子载波交织时，是先将符号序列映射到图 14 上方的第一行的各个时域符号的第一个子载波资源，当映射了第一行的子载波资源之后，再映射第二行子载波资源（即各个时域符号的第二个子载波资源）。

结合图 14 举个例子，图 14 中的交织块的第一行时域符号承载的调制符号序列按照原始映射顺序提取出来组成符号序列（该符号序列中的一个元素可以包括一个调制符号或一个调制符号的解调信息，该符号序列也可以称为调制符号序列或调制符号的解调信息序列），并将该符号序列以时域优先的顺序映射，即将符号序列中的第一个元素（比如符号序列中的第一个调制符号）先映射（或称为放置）到第一个时域符号的第一个子载波，然后符号序列中的第二个元素（比如第二个调制符号）映射到第二个符号的第一个子载波，符号序列中的第三个元素（比如第三个调制符号）映射到第三个符号的第一个子载波，直至映射完所有时域符号的第一个子载波。之后基站将符号序列中的元素依次映射到第一个符号的第二个子载波、第二个符号的第二个子载波等，以此类推。如图 14 中上方的带箭头的线条所指示的顺序，先按照行优先（即以时域资源优先）的方式映射数据，然后以次优先级频域资源进行映射。资源映射顺序呈现纵横顺序，因此实施方式 C1 中提供的子载波交织方案也可以称为纵横交织。

本申请实施例中的示例是以 RE 为单位进行说明，该单位也可以替换为 RE 组或子载波组，例如，以 RB 为单位（12 个子载波一组）进行子载波交织，图 14 中上方的一个方框可以代表一个 RB。

本申请实施例中的子载波可以为可用数据子载波，可排除用于映射参考信号、同步信号等子载波。图 14 中序号范围和起始值均是举例，不做限定。

下面列举一个示例，假设 M 为 14，N 为 71，假设时隙内索引值为 3 至索引值为 14 的时隙符号承载 PDSCH，其中，时隙内索引值为 3 和 12 的时隙符号承载 DMRS（密度 1/2），SCS 120K。

如图14中时隙#1中索引值为7、8和9的时域符号上的数据收到突发遮蔽影响。如果基站启用了符号级交织，未启用子载波交织，则终端在译码时，有3个PDSCH的传输块受到突发遮蔽的影响，每个PDSCH传输块中1584个子载波受到影响。如果基站启用了符号级交织和子载波交织，则终端在译码时，有60个PDSCH的传输块受到突发遮蔽的影响，每个PDSCH的传输块中约80个子载波受到影响。可以看出，基站启用符号级交织和子载波交织的情况下，可以进一步均匀化突发遮蔽对不同传输块的影响。而且通过仿真也可以发现，基站启用符号级交织和子载波交织的情况下，可以带来频域分集增益，译码性能可以进一步提高，且误块率(block error rate, BLER)曲线斜率也可以得到进一步提高。

又一种实现方式中，基站在进行载波交织的过程中，可以将第一数据对应的符号序列中的  $N$  个元素承载的内容顺序提取出来，组成符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ 。符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的一个元素可以称为一个调制符号，符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  也可以称为调制符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ 。第一数据对应的符号序列中的  $N$  个元素包括：第一数据对应的符号序列中的  $N$  个时域符号，或被映射至  $N$  个时域符号的至少一个调制符号，或被映射至  $N$  个时域符号的至少一个调制符号的解调信息（例如译码比特的软值信息）。

基站可以将调制符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  进行子载波交织，得到符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ 。相对应的，终端在对子载波解交织的过程中，可以将符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  解交织为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ 。符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的一个元素可以称为一个调制符号，符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  也可以称为调制符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ 。

其中，符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  和符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的参数  $F$  满足： $F=P*Q$ ， $P$  和  $Q$  为正整数， $*$  表示乘。 $Q$  可以等于一个时域符号中的子载波数， $P$  可以为时域符号的数量。一种可能的示例中  $P$  的值可以与本申请实施例中的  $N$  的值相等。

其中， $g_{p+q*P} = h_{p*Q+q}$ ， $g_{p+q*P}$  为符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+q*P)$  个元素， $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素。 $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ； $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ 。

举个例子，比如  $P$  取值为 71， $Q$  取值为 1584。 $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ； $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ ， $q$  和  $p$  为正整数。

下面给出几种示例，以便于理解。

**示例 1**，当  $p$  取值为 0， $q$  取值为 0 时， $h_0=g_0$ ，即符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的  $h_0$ （ $h_0$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第 0 个元素）映射至符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的  $g_0$ （ $g_0$  为符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第 0 个元素）。

**示例 2**，当  $p$  取值为 0， $q$  取值为 1 时， $h_1=g_{71}$ ，即符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的  $h_1$ （ $h_1$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第 1 个元素）映射至符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的  $g_{71}$ （ $g_{71}$  为符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第 71 个元素）。

**示例 3**，当  $p$  取值为 0， $q$  取值为 2 时， $h_2=g_{142}$ ，即符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的  $h_2$ （ $h_2$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第 2 个元素）映射至符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的  $g_{142}$ （ $g_{142}$  为符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第 142 个元素）。依次类推，不再赘述。

本申请实施例中符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  和符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中涉及到的参数也可能是满足其它的条件, 例如  $q$  的取值范围  $[1, Q]$ ;  $p$  的取值范围  $[1, P]$  的情况下, 符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  可以替换为符号序列  $h_1, h_1, h_2, \dots, h_F$ , 符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  可以替换为符号序列  $g_1, g_1, g_2, \dots, g_F$ .  $g_{p+q*P} = h_{p*Q+q}$  可以替换为:  $g_{p+(q-1)*P} = h_{(p-1)*Q+q}$ . 其中,  $g_{p+(q-1)*P}$  为符号序列  $g_1, g_1, g_2, \dots, g_F$  中的第  $(p+(q-1)*P)$  个元素,  $h_{(p-1)*Q+q}$  为符号序列  $h_1, h_1, h_2, \dots, h_F$  中的第  $((p-1)*Q+q)$  个元素。在该示例中, 其它参数可以不做改变, 其它参数的限定条件可以参见上述描述, 不再赘述。

**实施方式 C2**, 子载波交织方案为子载波交织方案#2 (斜循环交织)。

实施方式 C2 与实施方式 C1 中的内容类似, 区别之处在于: 在实施方式 C2 中, 子载波交织的方式为斜循环交织。如此, 当频选衰落一段时间较稳定时 (固定一段频段受到干扰), 斜循环交织可将衰落分散到不同时域符号或 TB 上, 从而可以带来更好的分集增益和干扰平均效果, 提高接收端译码性能。

图 15 示例性示出了本申请实施例提供的一种交织器的示意图。图 15 的内容可以参见图 14 的相关描述, 区别之处在于: 基站进行子载波交织的顺序。

如图 15 所示, 子载波交织也是以时域资源映射为优先, 将符号序列中的元素 (比如调制符号) 依次放到各个时域符号内的子载波上。符号序列中的第  $t$  个元素 (比如第  $t$  个调制符号) 执行子载波交织后对应的位置为  $(x, y)$ ,  $x$  为时域符号索引值,  $y$  为子载波索引值, 则符号序列中的第  $(t+1)$  个元素执行子载波交织后对应的位置为  $(\text{mod}(x, X)+1, \text{mod}(y, Y)+1)$ 。X 为第  $j$  行包括的时域符号的数量, Y 为第  $j$  行包括的时域符号中包括的子载波的数量。上述举例的时域符号和子载波索引号的起始从 1 开始, 如果索引号起始值从 0 开始则下一个资源映射资源为  $(\text{mod}(x+1, X), \text{mod}(y+1, Y))$ 。

举个例子, 调制符号序列中的第一个元素映射到第一个符号的第一个子载波 (该子载波可以标识为资源 (1,1))。第二个元素映射到第二个符号的第二个子载波 (该子载波可以标识为资源 (2,2))。第三个数据元素映射到第三个符号的第三个子载波 (该子载波可以标识为资源 (3,3))。

在子载波交织过程中, 当某个时域符号中的子载波 (或称频域资源) 映射完时, 后续的符号序列中的元素在进行子载波交织时可以跳过该时域符号。

可以理解的是, 为了实现上述实施例中功能, 基站和终端包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤, 本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

图 16 和图 17 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。该通信装置可以为前述图 4 或图 10 中的第一通信装置或第二通信装置。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端或基站的功能, 因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中, 该通信装置可以是如图 1 所示的终端 120a-120j 中的一个, 也可以是如图 1 所示的基站 110a 或 110b, 还可以是应用于终端或基站的模块 (如芯片)。

如图 16 所示, 通信装置 1300 包括处理单元 1310 和收发单元 1320。通信装置 1300 用

于实现上述图 4 或图 10 中所示的方法实施例中终端或基站的功能。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时：处理单元 1310 用于：通过收发单元 1320 接收第一数据；从第一数据中获取第二数据和第三数据。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 用于：将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  解交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ 。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于：获取第一信息。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于获取配置信息。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于：获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系，根据 BWP 与第二参数的关联关系，以及第一通信装置使用的 BWP，确定用于对第一数据进行解交织的第二参数。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中终端的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于：对第一数据对应的符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  进行子载波解交织，得到符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ 。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，处理单元 1310 用于：获取第一数据，通过收发单元 1320 发送第一数据。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于：将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310 还用于获取第一信息。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310，还用于获取配置信息。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310，还用于获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系，根据 BWP 与第二参数的关联关系，以及第一通信装置使用的 BWP，确定用于对第一数据对应的符号序列进行交织的第二参数。

当通信装置 1300 用于实现图 4 或图 10 所示的方法实施例中基站的功能时，一种可能的实施方式中：处理单元 1310，还用于对第一数据对应的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  进行子载波交织，得到符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ 。

有关上述处理单元 1310 和收发单元 1320 更详细的描述可以直接参考图 4 或图 10 所示的方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

如图 17 所示，通信装置 1400 包括处理器 1410 和接口电路 1420。处理器 1410 和接口电路 1420 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 1420 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 1400 还可以包括存储器 1430，用于存储处理器 1410 执行的指令或存储

处理器 1410 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1410 运行指令后产生的数据。

当通信装置 1400 用于实现图 4 或图 10 所示的方法时, 处理器 1410 用于实现上述处理单元 1310 的功能, 接口电路 1420 用于实现上述收发单元 1320 的功能。

当上述通信装置为应用于终端的芯片时, 该终端芯片实现上述方法实施例中终端的功能。该终端芯片从终端中的其它模块 (如射频模块或天线) 接收信息, 该信息是基站发送给终端的; 或者, 该终端芯片向终端中的其它模块 (如射频模块或天线) 发送信息, 该信息是终端发送给基站的。

当上述通信装置为应用于基站的模块时, 该基站模块实现上述方法实施例中基站的功能。该基站模块从基站中的其它模块 (如射频模块或天线) 接收信息, 该信息是终端发送给基站的; 或者, 该基站模块向基站中的其它模块 (如射频模块或天线) 发送信息, 该信息是基站发送给终端的。这里的基站模块可以是基站的基带芯片, 也可以是 DU 或其他模块, 这里的 DU 可以是开放式无线接入网 (open radio access network, O-RAN) 架构下的 DU。

可以理解的是, 本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU), 还可以是其它通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件, 硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器, 也可以是任何常规的处理。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现, 也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成, 软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器, 从而使处理器能够从该存储介质读取信息, 且可向该存储介质写入信息。当然, 存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外, 该 ASIC 可以位于基站或终端中。当然, 处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于基站或终端中。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行计算机程序或指令时, 全部或部分地执行本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质, 例如, 软盘、硬盘、磁带; 也可以是光介质, 例如, 数字视频光盘; 还可以是半导体介质, 例如, 固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质, 或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

在本申请的各个实施例中, 如果没有特殊说明以及逻辑冲突, 不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用, 不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑

关系可以组合形成新的实施例。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。“包括 A，B 和 C 中的至少一个”可以表示：包括 A；包括 B；包括 C；包括 A 和 B；包括 A 和 C；包括 B 和 C；包括 A、B 和 C。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

## 权 利 要 求

1.一种通信方法，其特征在于，所述方法适用于第一通信装置，所述方法包括：  
接收第一数据；

从所述第一数据中获取第二数据和第三数据，所述第一数据包括第一传输块，所述第  
一传输块包括所述第二数据和所述第三数据，所述第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域  
符号，所述第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号，所述  $r$  和所述  $s$  为正整数，所述  $r$   
和所述  $s$  不相等。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收第一数据之后，还包括：

将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  解交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ ，所述第一数据包括所述  
符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ；所述  $E = N * M$ ， $N = a * M + k$ ，所述  $N$  为 0 或正整数，所述  $M$  为 0  
或正整数，所述  $a$  和所述  $k$  为正整数，\*表示乘；

$e_{i*M+j} = f_{i+j*N}$ ，其中，所述  $f_{i+j*N}$  为所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第  $(i+j*N)$  个元  
素，所述  $e_{i*M+j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i*M+j)$  个元素， $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ ；  
 $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ ，所述  $j$  和所述  $i$  为正整数。

3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取用于指示以下至少一项的信息：

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间；

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间；

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长；

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间；

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间；或，

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长。

4.如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法，还包括：

获取配置信息，所述配置信息包括用于指示以下内容中的至少一项的信息：

第一参数，所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织；

所述第一数据的时域资源信息；

所述第一数据的频域资源信息；

所述第一数据的极化信息；

对接收到的数据对应的符号序列进行解交织；或，

对待发送数据对应的符号序列进行交织。

5.如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述接收第一数据之后，还包括：

获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系；所述第二参数包括以下内容中的至少一  
项：第一参数、所述第一数据的时域资源信息、所述第一数据的频域资源信息、所述第一  
数据的极化信息；或，用于指示对所述第一数据对应的符号序列进行解交织的信息；所述  
第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织；

根据所述 BWP 与第二参数的关联关系，以及所述第一通信装置使用的 BWP，确定用  
于对所述第一数据进行解交织的第二参数。

6.如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述接收第一数据之后，还包括：

对所述第一数据对应的符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{E-1}$  进行子载波解交织，得到符号序列

$h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ , 所述  $F=P*Q$ , 所述  $P$  和所述  $Q$  为正整数,  $*$  表示乘;

$h_{p*Q+q} = g_{p+q*P}$ , 其中, 所述  $g_{p+q*P}$  为所述符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+j*P)$  个元素, 所述  $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素;  $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ;  $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ , 所述  $q$  和所述  $p$  为正整数。

5

7. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法适用于第二通信装置, 所述方法包括:

获取第一数据;

发送所述第一数据, 所述第一数据包括第一传输块, 所述第一传输块包括第二数据和第三数据, 所述第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域符号, 所述第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号, 所述  $r$  和所述  $s$  为正整数, 所述  $r$  和所述  $s$  不相等。

10

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述获取第一数据之前, 还包括:

将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ , 所述第一数据包括所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ; 所述  $E = N*M$ ,  $N=a*M+k$ , 所述  $N$  为 0 或正整数, 所述  $M$  为 0 或正整数, 所述  $a$  和所述  $k$  为正整数,  $*$  表示乘;

15

$f_{i+j*N} = e_{i*M+j}$ , 其中, 所述  $f_{i+j*N}$  为所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第  $(i+j*N)$  个元素, 所述  $e_{i*M+j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i*M+j)$  个元素,  $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ ;  $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ , 所述  $j$  和所述  $i$  为正整数。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

获取用于指示以下至少一项的信息:

20

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间; 或,

25

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长。

10. 如权利要求 7-9 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法, 还包括:

获取配置信息, 所述配置信息包括用于指示以下内容中的至少一项的信息:

第一参数, 所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

所述第一数据的时域资源信息;

30

所述第一数据的频域资源信息;

所述第一数据的极化信息;

对接收到的数据对应的符号序列进行解交织; 或,

对待发送数据对应的符号序列进行交织。

11. 如权利要求 7-10 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述获取第一数据之前, 还包括:

35

获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系; 所述第二参数包括以下内容中的至少一项: 第一参数、所述第一数据的时域资源信息、所述第一数据的频域资源信息、所述第一数据的极化信息; 或, 用于指示对所述第一数据对应的符号序列进行交织的信息; 所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

40

根据所述 BWP 与第二参数的关联关系, 以及所述第一通信装置使用的 BWP, 确定用

于对所述第一数据对应的符号序列进行交织的第二参数。

12.如权利要求 7-11 任一项所述的方法,其特征在于,所述获取第一数据之前,还包括:

对所述第一数据对应的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_F$  进行子载波交织,得到符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ , 所述  $F=P*Q$ , 所述  $P$  和所述  $Q$  为正整数, \*表示乘;

$g_{p+q*P} = h_{p*Q+q}$ , 其中, 所述  $g_{p+q*P}$  为所述符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+j*P)$  个元素, 所述  $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素;  $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ;  $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ , 所述  $q$  和所述  $p$  为正整数。

13.一种通信装置,其特征在于,所述装置为第一通信装置,所述装置包括处理器和接口电路;

所述处理器用于:

通过所述接口电路接收第一数据;

从所述第一数据中获取第二数据和第三数据, 所述第一数据包括第一传输块, 所述第一传输块包括所述第二数据和所述第三数据, 所述第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域符号, 所述第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号, 所述  $r$  和所述  $s$  为正整数, 所述  $r$  和所述  $s$  不相等。

14.如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 所述处理器还用于:

将符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  解交织为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ , 所述第一数据包括所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ; 所述  $E=N*M$ ,  $N=a*M+k$ , 所述  $N$  为 0 或正整数, 所述  $M$  为 0 或正整数, 所述  $a$  和所述  $k$  为正整数, \*表示乘;

$e_{i*M+j} = f_{i+j*N}$ , 其中, 所述  $f_{i+j*N}$  为所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第  $(i+j*N)$  个元素, 所述  $e_{i*M+j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i*M+j)$  个元素,  $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ ;  $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ , 所述  $j$  和所述  $i$  为正整数。

15.如权利要求 13 或 14 所述的装置, 其特征在于, 所述处理器还用于:

获取用于指示以下至少一项的信息:

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间; 或,

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长。

16.如权利要求 13-15 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述处理器还用于:

获取配置信息, 所述配置信息包括用于指示以下内容中的至少一项的信息:

第一参数, 所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

所述第一数据的时域资源信息;

所述第一数据的频域资源信息;

所述第一数据的极化信息;

对接收到的数据对应的符号序列进行解交织; 或,

对待发送数据对应的符号序列进行交织。

17.如权利要求 13-16 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:

获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系;所述第二参数包括以下内容中的至少一项:第一参数、所述第一数据的时域资源信息、所述第一数据的频域资源信息、所述第一数据的极化信息;或,用于指示对所述第一数据对应的符号序列进行解交织的信息;所述

第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

根据所述 BWP 与第二参数的关联关系,以及所述第一通信装置使用的 BWP,确定用于对所述第一数据进行解交织的第二参数。

18.如权利要求 13-17 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:

对所述第一数据对应的符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  进行子载波解交织,得到符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$ , 所述  $F=P*Q$ , 所述  $P$  和所述  $Q$  为正整数, \*表示乘;

$h_{p*Q+q} = g_{p+q*P}$ , 其中, 所述  $g_{p+q*P}$  为所述符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+j*P)$  个元素, 所述  $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素;  $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ;  $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ , 所述  $q$  和所述  $p$  为正整数。

19.一种通信装置,其特征在于,所述装置为第二通信装置,所述装置包括处理器和接口电路;

所述处理器用于:

获取第一数据;

通过所述接口电路发送所述第一数据,所述第一数据包括第一传输块,所述第一传输块包括第二数据和第三数据,所述第二数据映射至第一时隙的第  $r$  个时域符号,所述第三数据映射至第二时隙的第  $s$  个时域符号,所述  $r$  和所述  $s$  为正整数,所述  $r$  和所述  $s$  不相等。

20.如权利要求 19 所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:

将符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  交织为符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ , 所述第一数据包括所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ ; 所述  $E = N*M$ ,  $N=a*M+k$ , 所述  $N$  为 0 或正整数, 所述  $M$  为 0 或正整数, 所述  $a$  和所述  $k$  为正整数, \*表示乘;

$f_{i+j*N} = e_{i*M+j}$ , 其中, 所述  $f_{i+j*N}$  为所述符号序列  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$  中的第  $(i+j*N)$  个元素, 所述  $e_{i*M+j}$  为符号序列  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$  中的第  $(i*M+j)$  个元素,  $j$  的取值范围  $[0, (M-1)]$ ;  $i$  的取值范围  $[0, (N-1)]$ , 所述  $j$  和所述  $i$  为正整数。

21.如权利要求 19 或 20 所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:

获取用于指示以下至少一项的信息:

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的起始时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织的停止时间;

指示接收到的数据对应的符号序列进行解交织处理的时长;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的起始时间;

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织的停止时间;或,

指示对待发送数据对应的符号序列进行交织处理的时长。

22.如权利要求 19-21 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理器还用于:

获取配置信息,所述配置信息包括用于指示以下内容中的至少一项的信息:

第一参数,所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

所述第一数据的时域资源信息;

所述第一数据的频域资源信息;

所述第一数据的极化信息;

对接收到的数据对应的符号序列进行解交织; 或,

对待发送数据对应的符号序列进行交织。

5 23.如权利要求 19-22 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述处理器还用于:

获取部分带宽 BWP 与第二参数的关联关系; 所述第二参数包括以下内容中的至少一项: 第一参数、所述第一数据的时域资源信息、所述第一数据的频域资源信息、所述第一数据的极化信息; 或, 用于指示对所述第一数据对应的符号序列进行交织的信息; 所述第一参数用于对所述第一数据对应的符号序列进行解交织;

10 根据所述 BWP 与第二参数的关联关系, 以及所述第一通信装置使用的 BWP, 确定用于对所述第一数据对应的符号序列进行交织的第二参数。

24.如权利要求 19-23 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述处理器还用于:

对所述第一数据对应的符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_F$  进行子载波交织, 得到符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$ , 所述  $F=P*Q$ , 所述  $P$  和所述  $Q$  为正整数,  $*$ 表示乘;

15  $g_{p+q*P} = h_{p*Q+q}$ , 其中, 所述  $g_{p+q*P}$  为所述符号序列  $g_0, g_1, g_2, \dots, g_{F-1}$  中的第  $(p+j*P)$  个元素, 所述  $h_{p*Q+q}$  为符号序列  $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{F-1}$  中的第  $(p*Q+q)$  个元素;  $q$  的取值范围  $[0, (Q-1)]$ ;  $p$  的取值范围  $[0, (P-1)]$ , 所述  $q$  和所述  $p$  为正整数。

25.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器,

20 所述存储器, 用于存储计算机程序或指令;

所述处理器, 用于执行存储器中的计算机程序或指令, 使得权利要求 1-6 任一项所述的方法被执行, 或使得权利要求 7-12 任一项所述的方法被执行。

26.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理单元和通信单元, 所述处理单元用于通过所述通信单元执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法, 或执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法。

27.一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令在被计算机调用时, 使得权利要求 1-6 任一项所述的方法被执行, 或使得权利要求 7-12 任一项所述的方法被执行。

28.一种芯片系统, 其特征在于, 所述芯片系统包括至少一个处理器, 和接口电路, 所述接口电路和所述至少一个处理器通过线路互联, 所述处理器通过运行指令, 以执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法, 或执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法。

29.一种计算机程序产品, 其特征在于, 所述计算机程序产品存储有计算机程序, 所述计算机程序包括程序指令, 所述程序指令当被计算机执行时, 使所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法, 或执行如权利要求 7-12 任一项所述的方法。

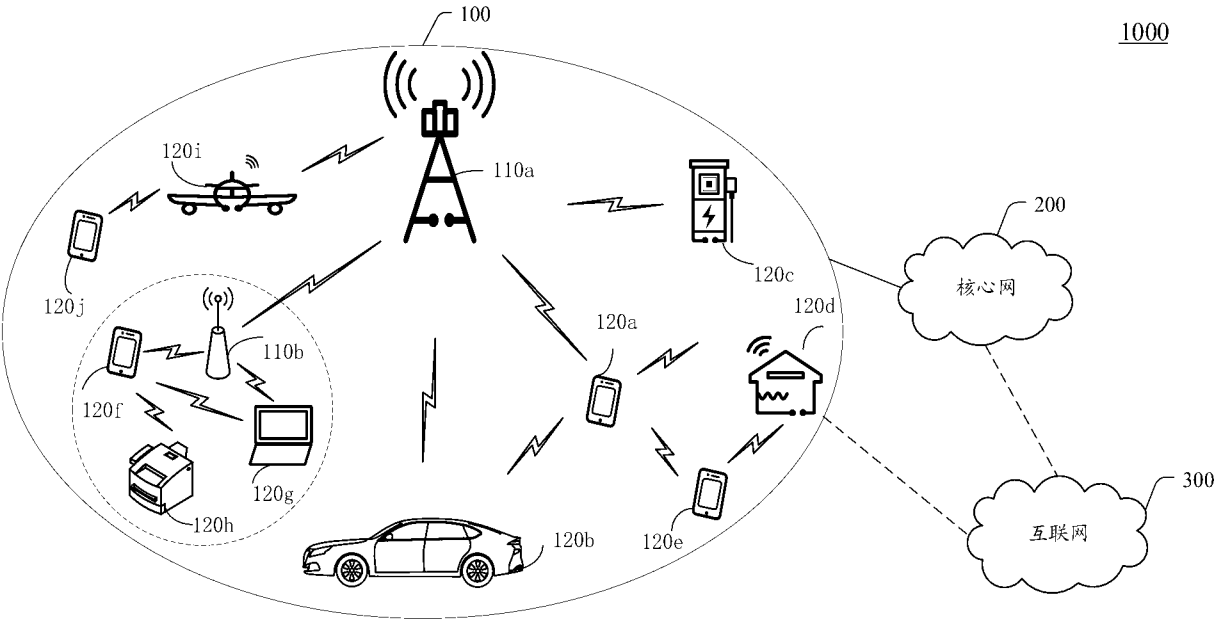


图 1

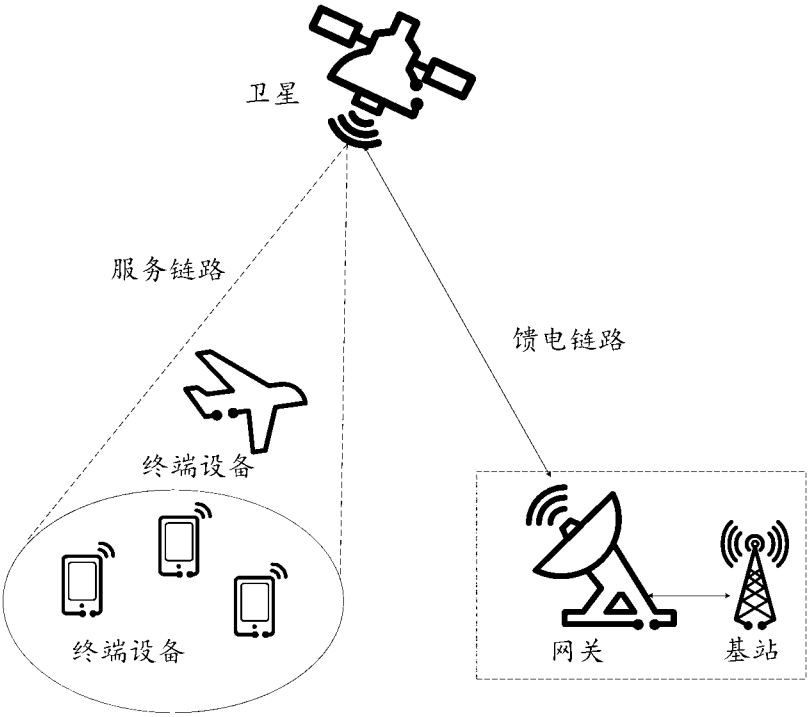


图 2

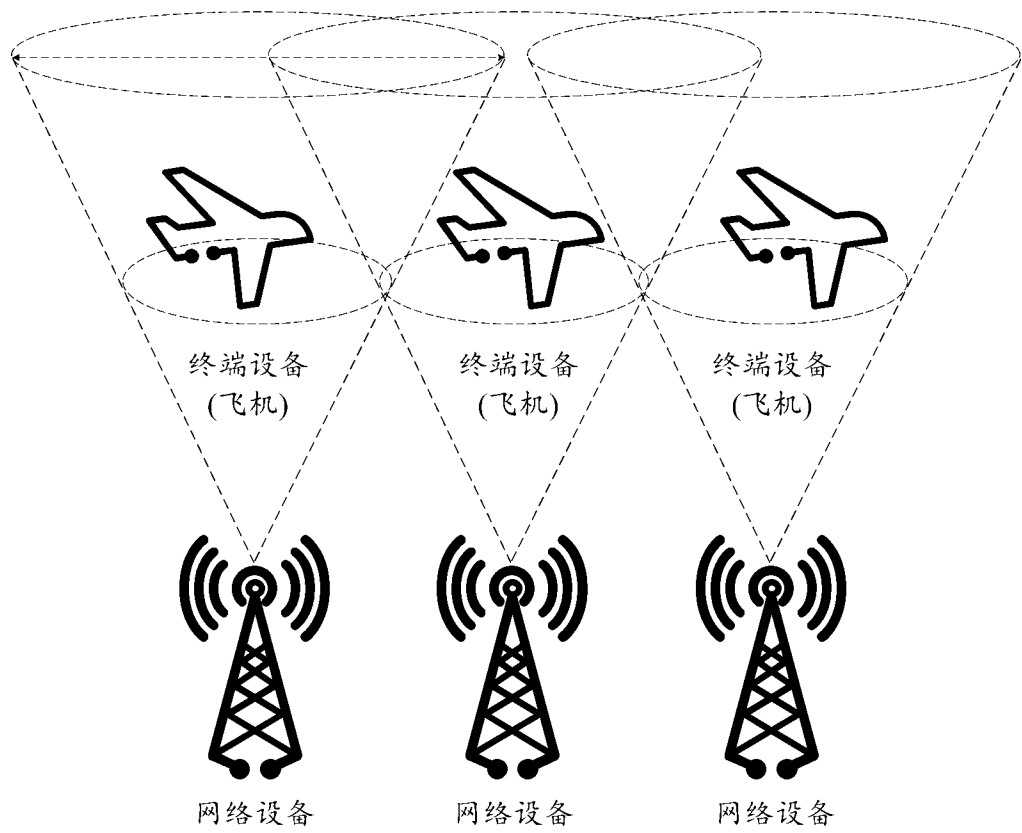


图 3

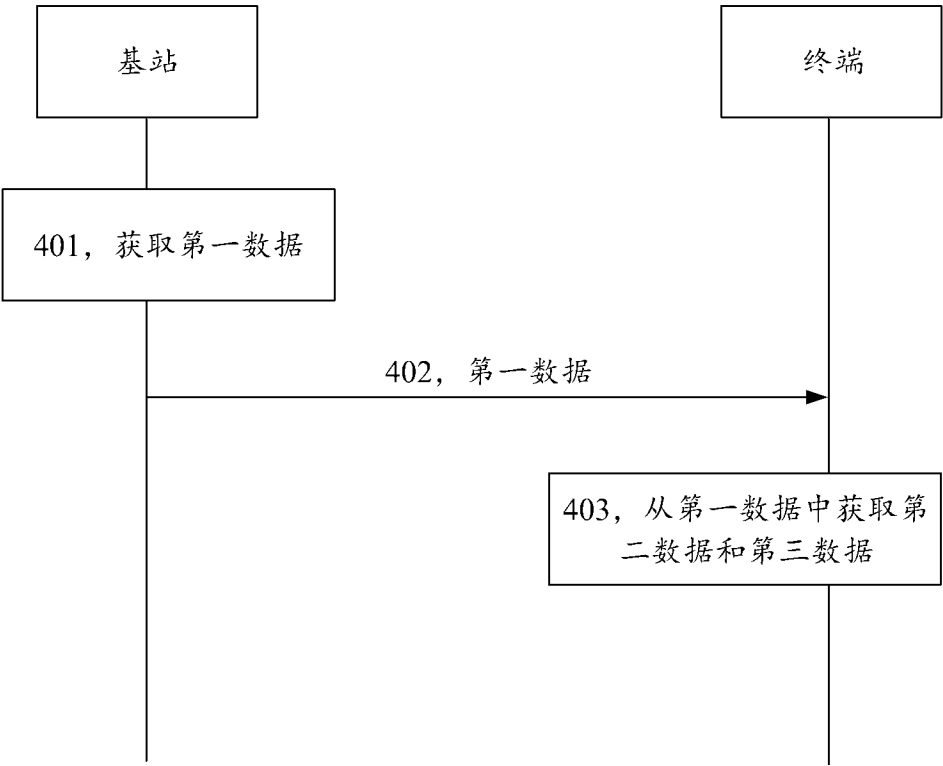


图 4

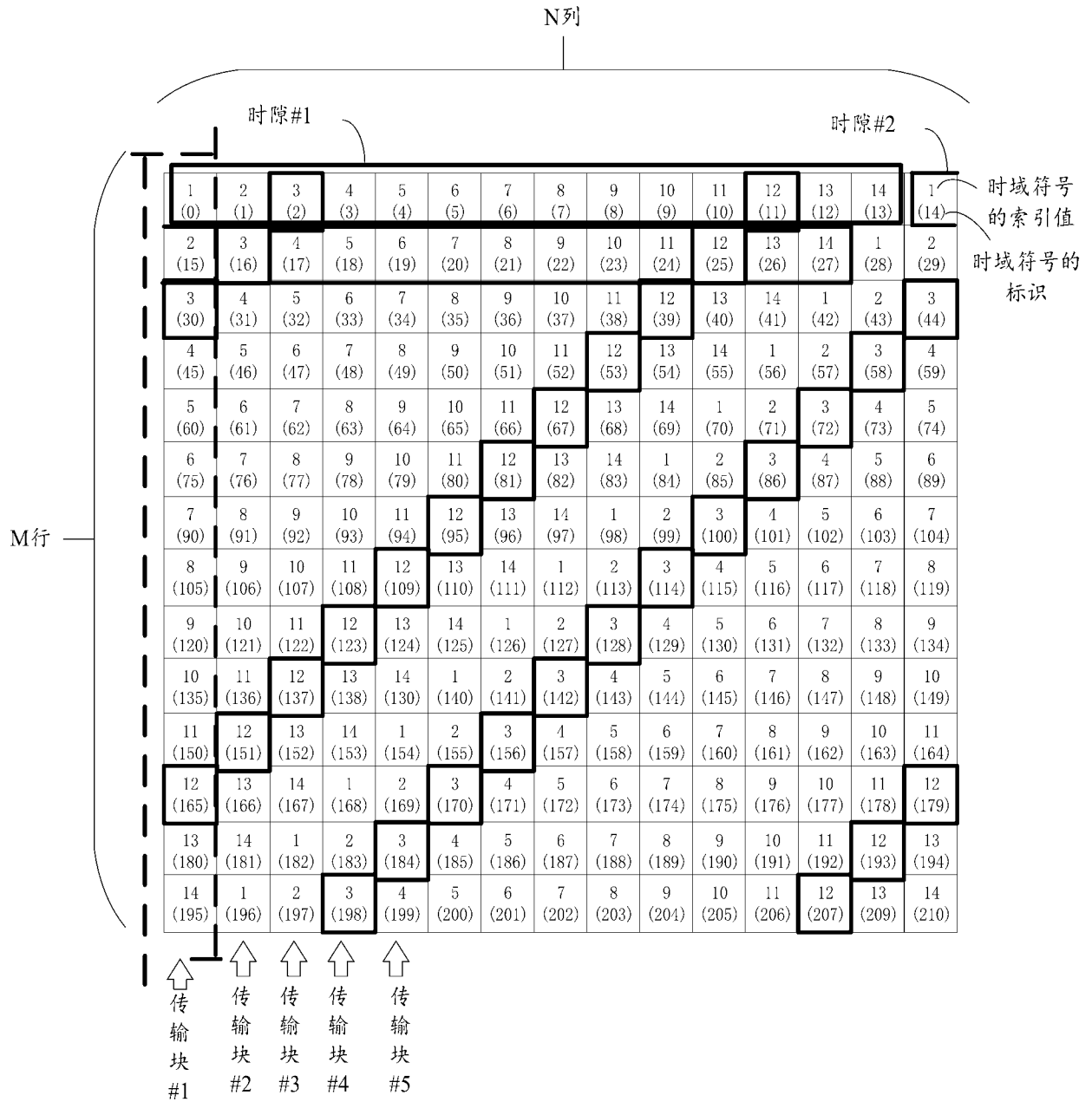


图 5

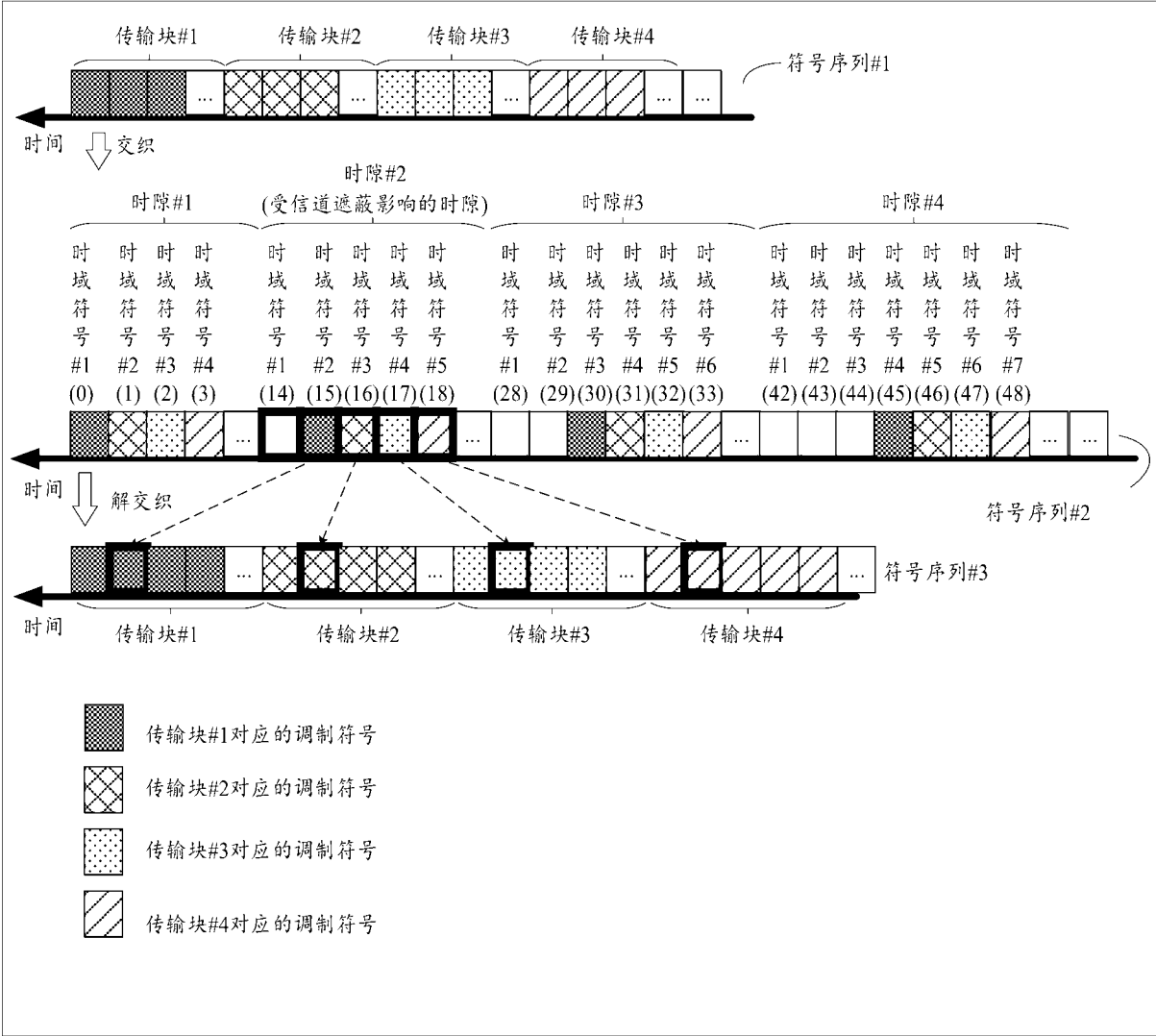


图 6

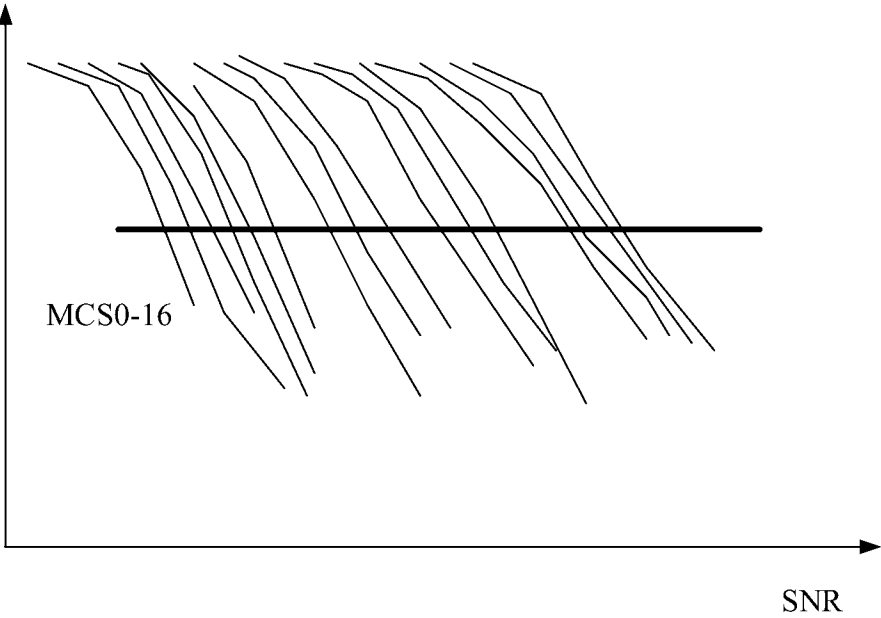


图 7

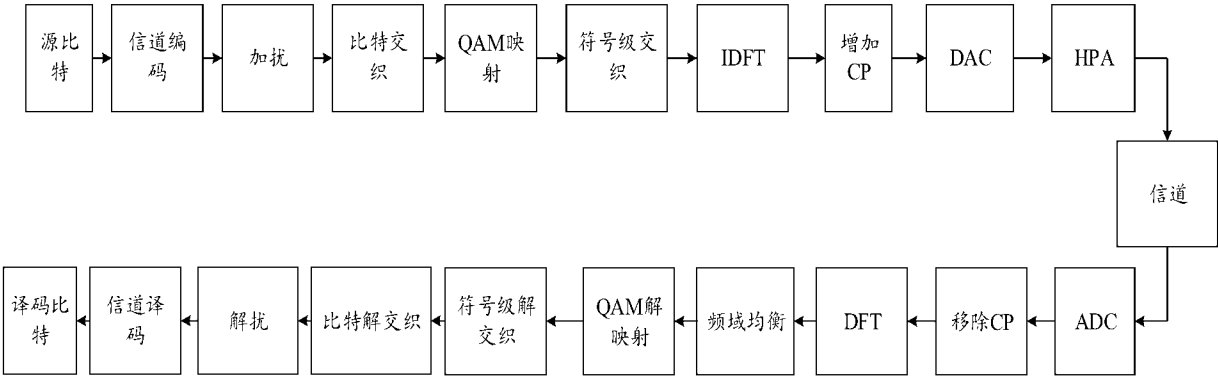


图 8

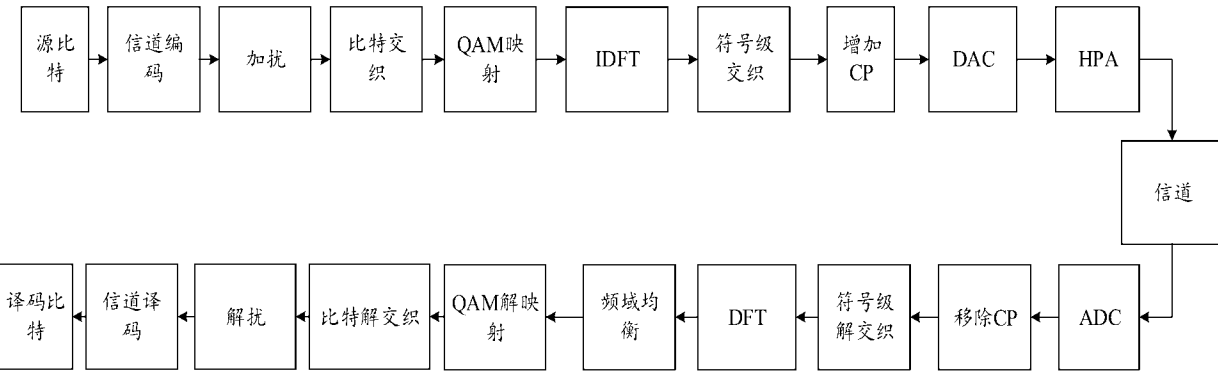


图 9

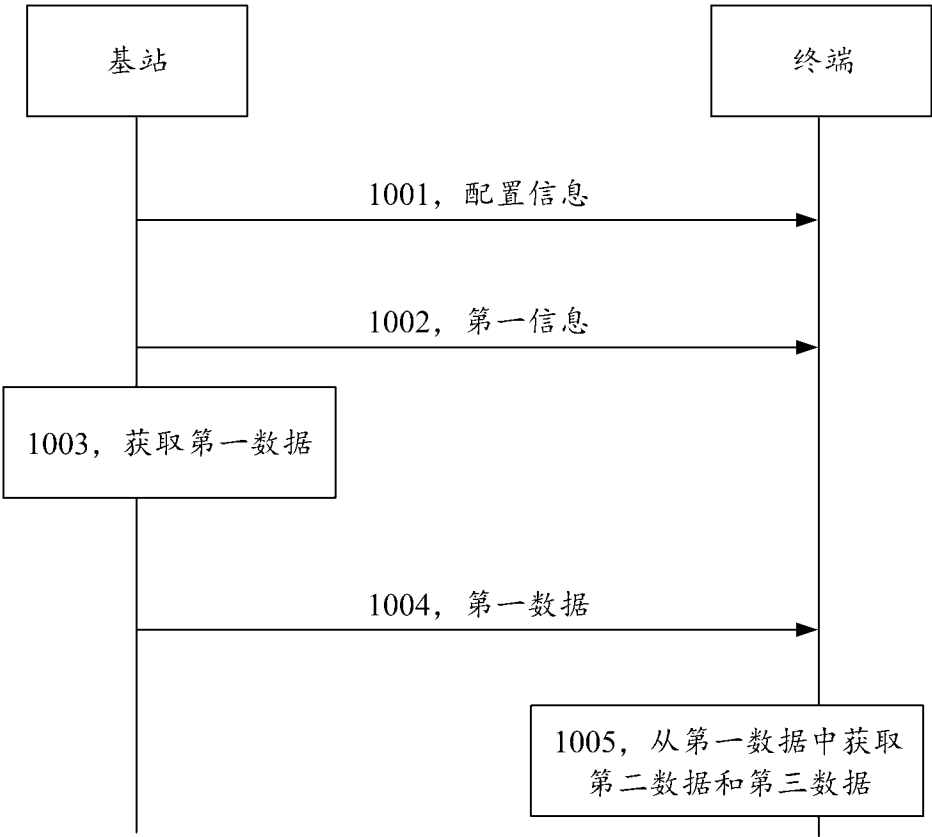


图 10

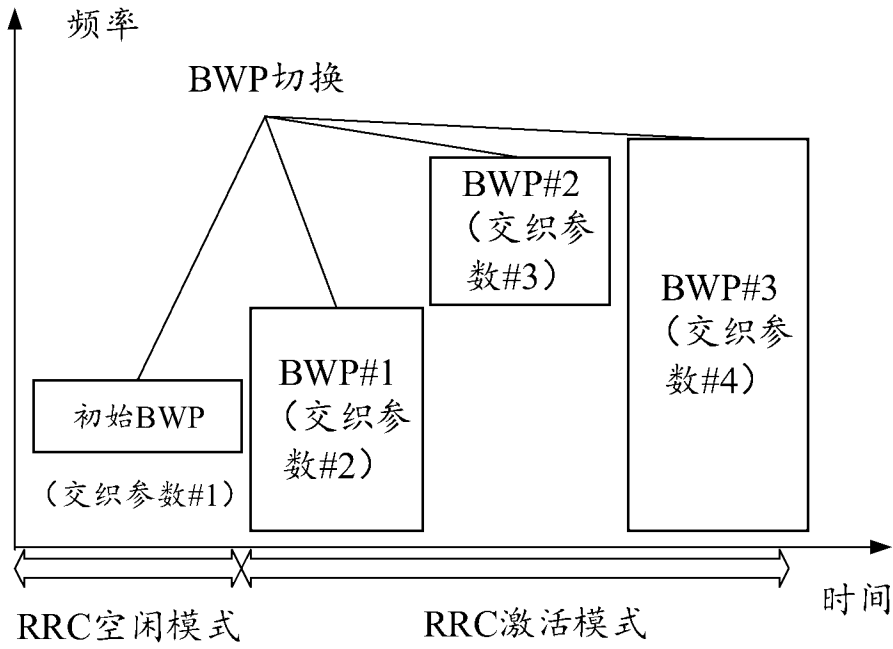


图 11

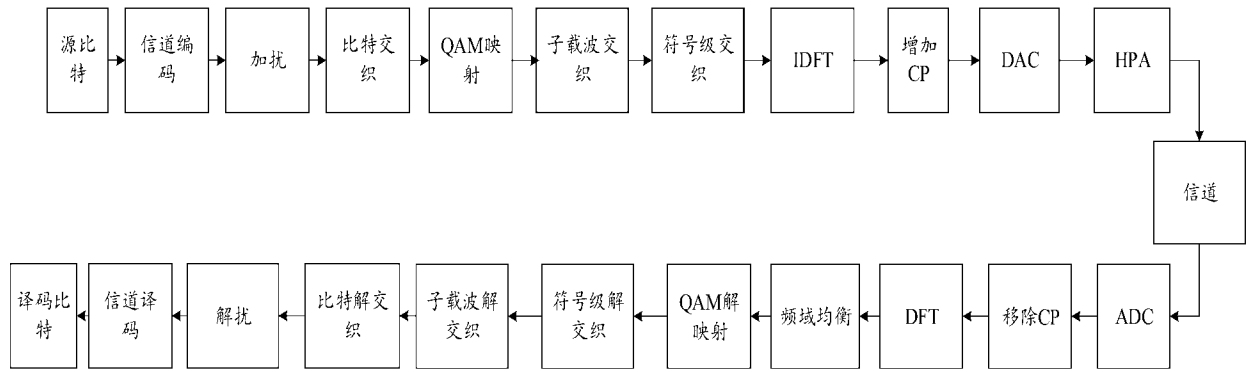


图 12

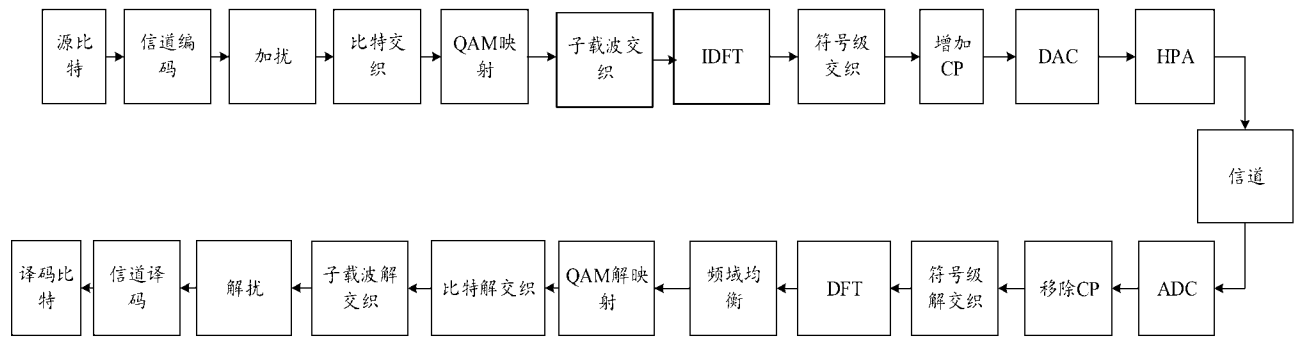


图 13

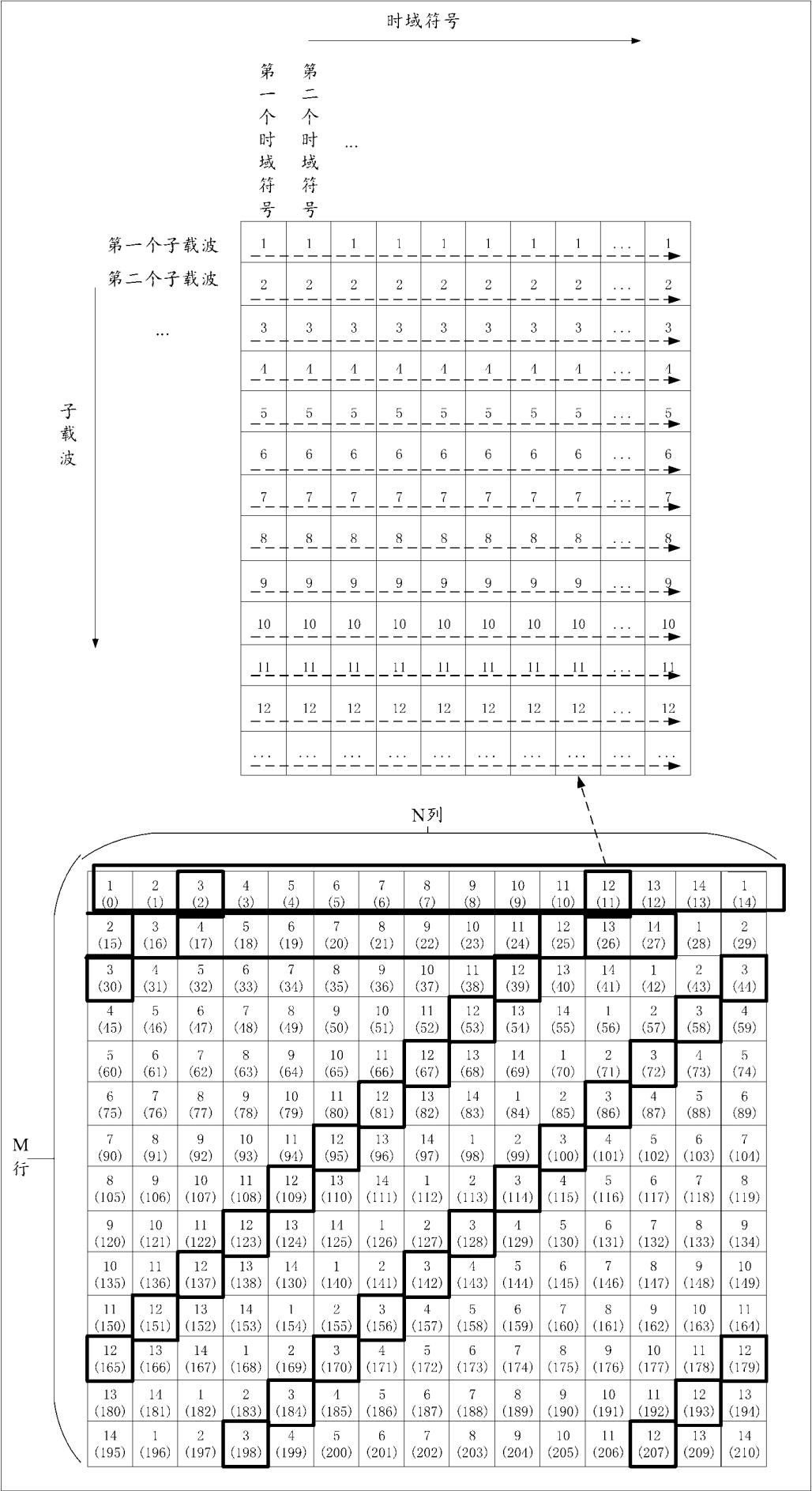


图 14

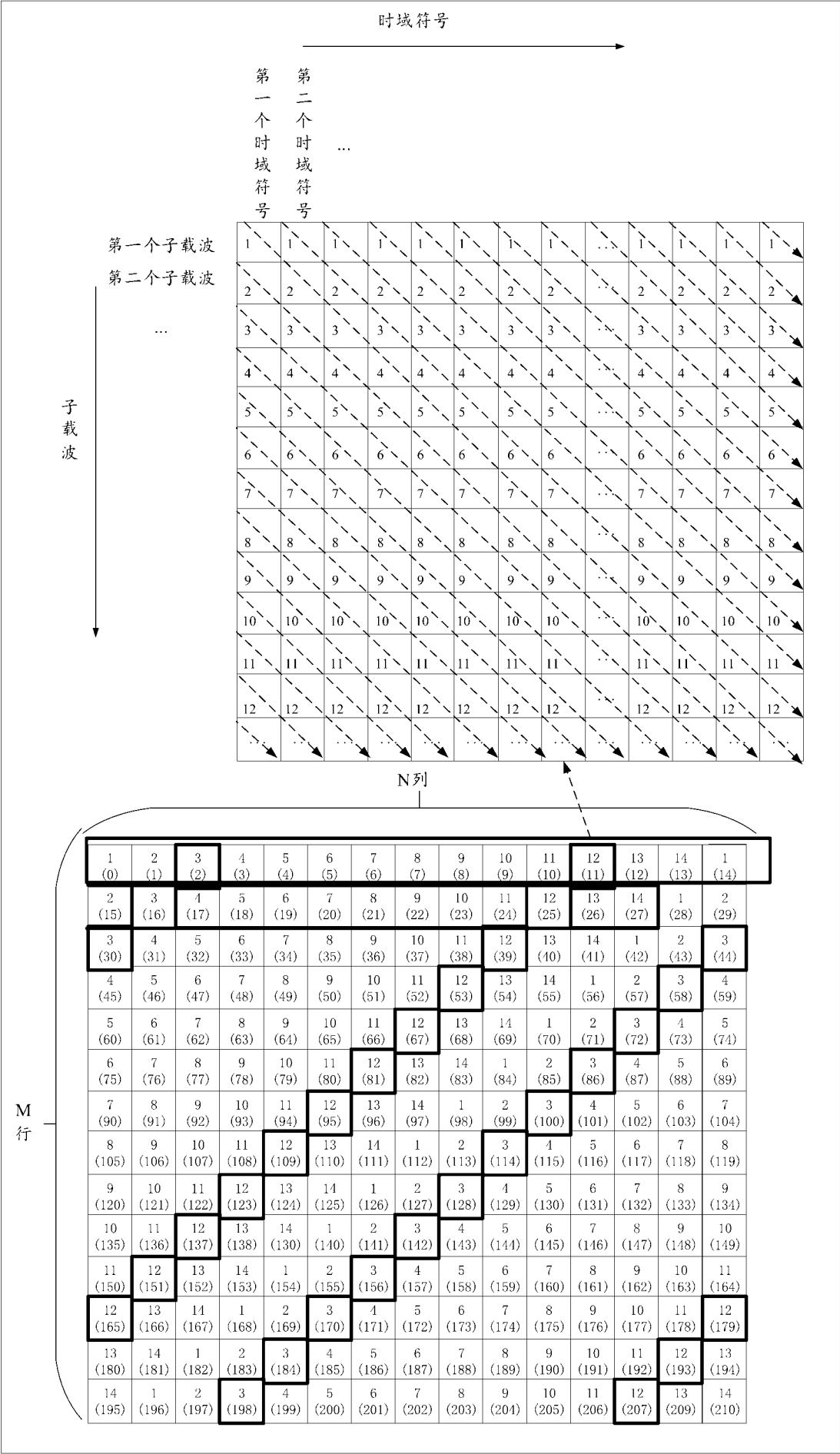


图 15

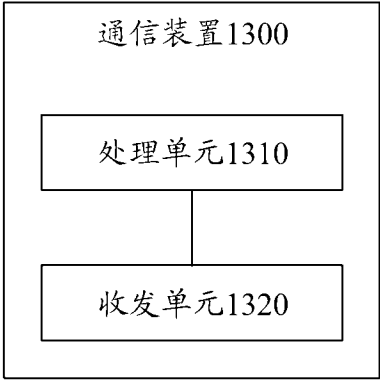


图 16

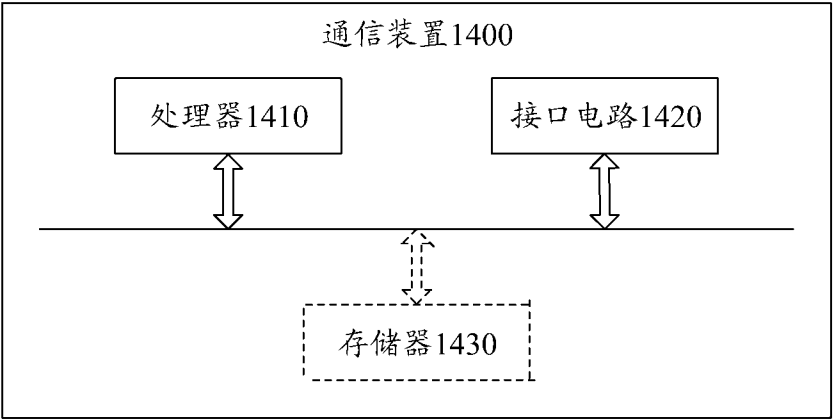


图 17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/099757

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W 72/0457(2023.01)i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H04W,H04L

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)

WPABSC; CNTXT; CJFD; CNKI; 3GPP; IETF; VEN; ENTXT: 终端, 网络设备, 用户设备, 基站, 数据, 传输块, 映射, 时域, 时隙, 不同, 交织, 解交织, terminal, network w device, UE, base w station, data, transmission w block, map, time w domain, different, overlap

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No.                 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| X         | CN 114339998 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2022 (2022-04-12)<br>description, paragraphs [0066]-[0111] and [0404]-[0427] | 1, 4, 7, 10, 13,<br>16, 19, 22, 25-29 |
| A         | CN 114557080 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 May 2022 (2022-05-27)<br>entire document                                                     | 1-29                                  |
| A         | CN 109660324 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19)<br>entire document                                         | 1-29                                  |
| A         | US 2015063326 A1 (MOTOROLA SOLUTIONS, INC.) 05 March 2015 (2015-03-05)<br>entire document                                                      | 1-29                                  |



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

21 November 2023

Date of mailing of the international search report

23 November 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,  
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2023/099757**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 114339998  | A  | 12 April 2022                        | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 114557080  | A  | 27 May 2022                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109660324  | A  | 19 April 2019                        | WO                      | 2019072077 | A1 | 18 April 2019                        |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3697011    | A1 | 19 August 2020                       |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3697011    | A4 | 25 November 2020                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2020274670 | A1 | 27 August 2020                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 11411698   | B2 | 09 August 2022                       |
| US                                        | 2015063326 | A1 | 05 March 2015                        | WO                      | 2015031005 | A1 | 05 March 2015                        |
|                                           |            |    |                                      | GB                      | 201602183  | D0 | 23 March 2016                        |
|                                           |            |    |                                      | GB                      | 2532633    | A  | 25 May 2016                          |
|                                           |            |    |                                      | GB                      | 2532633    | B  | 11 September 2019                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9253773    | B2 | 02 February 2016                     |

A. 主题的分类

H04W 72/0457(2023.01)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)

IPC:H04W,H04L

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))

WPABSC;CNTXT;CJFD;CNKI;3GPP;IETF;VEN;ENTXT:终端, 网络设备, 用户设备, 基站, 数据, 传输块, 映射, 时域, 时隙, 不同, 交织, 解交织, terminal, network w device, UE, base w station, data, transmission w block, map, time w domain, different, overlap

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 114339998 A (维沃移动通信有限公司) 2022年4月12日 (2022 - 04 - 12)<br>说明书第[0066]–[0111]、[0404]–[0427]段 | 1,4,7,10,13,16,<br>19,22,25–29 |
| A   | CN 114557080 A (华为技术有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27)<br>全文                                 | 1–29                           |
| A   | CN 109660324 A (维沃移动通信有限公司) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19)<br>全文                               | 1–29                           |
| A   | US 2015063326 A1 (MOTOROLA SOLUTIONS INC) 2015年3月5日 (2015 - 03 - 05)<br>全文                  | 1–29                           |

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年11月21日

国际检索报告邮寄日期

2023年11月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘永喆

电话号码 (+86) 010-62412024

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/099757

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 114339998  | A  | 2022年4月12日     | 无    |            |    |                |
| CN          | 114557080  | A  | 2022年5月27日     | 无    |            |    |                |
| CN          | 109660324  | A  | 2019年4月19日     | WO   | 2019072077 | A1 | 2019年4月18日     |
|             |            |    |                | EP   | 3697011    | A1 | 2020年8月19日     |
|             |            |    |                | EP   | 3697011    | A4 | 2020年11月25日    |
|             |            |    |                | US   | 2020274670 | A1 | 2020年8月27日     |
|             |            |    |                | US   | 11411698   | B2 | 2022年8月9日      |
| US          | 2015063326 | A1 | 2015年3月5日      | WO   | 2015031005 | A1 | 2015年3月5日      |
|             |            |    |                | GB   | 201602183  | D0 | 2016年3月23日     |
|             |            |    |                | GB   | 2532633    | A  | 2016年5月25日     |
|             |            |    |                | GB   | 2532633    | B  | 2019年9月11日     |
|             |            |    |                | US   | 9253773    | B2 | 2016年2月2日      |