

(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 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166145 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/077931
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 30 日 (30.03.2016)
- (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: 李超君 (LI, Chaojun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴作敏 (WU, Zuomin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邵家枫 (SHAO, Jiafeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张运玘 (ZHANG, Yunji); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 马莎 (MA, Sha); 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: INFORMATION PROCESSING METHOD, TERMINAL DEVICE, NETWORK DEVICE, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 信息的处理方法、终端设备、网络设备和通信系统

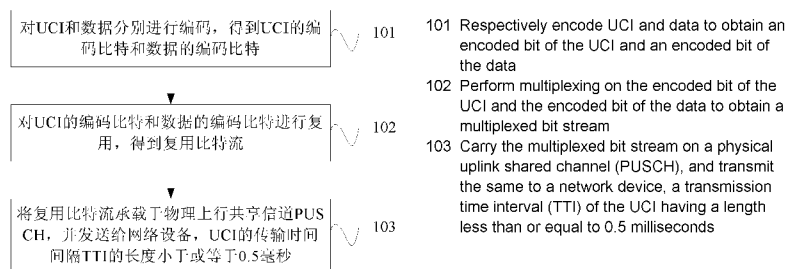


图 3

(57) Abstract: Provided are an information processing method, a terminal device, a network device, and a communication system. The method comprises: respectively encoding uplink control information (UCI) and data to obtain an encoded bit of the UCI and an encoded bit of the data; performing multiplexing on the encoded bit of the UCI and the encoded bit of the data to obtain a multiplexed bit stream; and carrying the multiplexed bit stream on a physical uplink shared channel (PUSCH), and transmitting the same to a network device, a transmission time interval (TTI) of the UCI having a length less than or equal to 0.5 milliseconds. The invention can effectively reduce data transmission latency so as to meet a requirement of a low latency service.

(57) 摘要: 本发明提供一种信息的处理方法、终端设备、网络设备和通信系统。该方法包括: 对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码, 得到所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特; 对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用, 得到复用比特流; 将所述复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH, 并发送给网络设备, 所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒, 可有效降低数据传输时延, 从而满足低时延业务的需求。



WO 2017/166145 A1

信息的处理方法、终端设备、网络设备和通信系统

技术领域

5 本发明实施例涉及通信技术，尤其涉及一种信息的处理方法、终端设备、网络设备和通信系统。

背景技术

10 长期演进 (Long Term Evolution, LTE)是由第三代合作伙伴计划 (The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP) 组织制定的通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) 技术标准的长期演进, LTE 在 无线通信系统中有着广泛的应用。

15 现有 LTE 系统中, 基于 1 个子帧的传输时间间隔 (Transmission Time Interval, 简称 TTI) 的传输机制, 其中, 一个子帧的时长为 1 毫秒, 每个子帧被分为两个时隙 (slot), 每个时隙的长度为 0.5 毫秒, 每个时隙由 6 或 7 个符号组成。当上行控制信息 (Uplink Control Information, 简称 UCI) 承载于物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称 PUSCH) 时, UCI 被复用到 TTI 为 1 个子帧长度的 PUSCH 上进行传输。

20 无线通信系统中, 时延 (latency) 是影响用户体验的重要因素之一。不断出现的新业务, 比如车联网相关的业务, 也对时延提出越来越高的要求。因此, 现有 LTE 系统基于 1 个子帧的 TTI 的传输机制已无法满足低时延业务的需求。

发明内容

25 本发明实施例提供一种信息的处理方法、终端设备、网络设备和通信系统, 可有效降低数据传输时延, 从而满足低时延业务的需求。

30 第一方面, 本发明实施例提供一种信息的处理方法, 该方法从终端设备的角度描述, 该方法包括对 CUI 和数据分别进行编码, 对得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用, 得到复用比特流; 将复用比特流承载于 PUSCH 发送给网络设备, 由于 UCI 的 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫

秒，采用该信息的处理方法解决了现有技术中无法支持小于 1ms 的 UCI 传输的问题，可有效降低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。

在一个可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和，采用该机制得到的复用比特流，可以避免打孔的方式造成的解调性能下降的问题，提高了数据传输的可靠性。

在一个可能的设计中，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

在一个可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。采用该机制得到的复用比特流中，HARQ-ACK 信息的编码比特可以以打孔的方式被写入复用比特流中，进一步减少 UCI 的 TTI，从而满足低时延业务的需求。

在一个可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

在一个可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一个可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

在一个可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

在上述可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号，不同类型的 UCI 位于复用比特流的不同位置，使得 UCI 在一个符号长度的 PUSCH 也可以传输，满足低时延业务的需求。

在一个可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数，则对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得

到复用比特流，包括：确定一个 C 列 R 行的交织矩阵，将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中；从交织矩阵中读取复用比特流， C 和 R 均为正整数， C 大于或等于 M ， $R=T/C$ ， T 为复用比特流的总比特数， T 为正整数；使得 UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5ms ，满足了低时延业务的需求，而且，该方法操作过程简单，易于实现。

在一个可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列， k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一个可能的设计中，UCI 包括 RI； $C=2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

在一个可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

在一个可能的设计中，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一个可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1 ；RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

在上述可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，各种不同类型的 UCI 以多种方式位于交织矩阵中，实现方法灵活多变，操作简单。

第二方面，本发明实施例提供一种信息的处理方法，该方法从网络设备的角度描述。该方法包括接收终端设备发送的用于承载 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒的 UCI 的 PUSCH，对从 PUSCH 获取的复用比特流解复用，

分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码，UCI 的 TTI 长度不大于 0.5ms，可有效降低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和，采用该机制得到的复用比特流，可以避免打孔的方式造成的解调性能下降的问题，提高了数据传输的可靠性。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。采用该机制得到的复用比特流中，HARQ-ACK 信息的编码比特可以以打孔的方式被写入复用比特流中，进一步减少 UCI 的 TTI，从而满足低时延业务的需求。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

在上述可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号，不同类型的 UCI 位于复用比特流的不同位置，使得 UCI 在一个符号长度的 PUSCH 也可以传输，满足低时延业务的需求。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为

不大于 7 的正整数，则对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，包括：确定一个 C 列 R 行的交织矩阵，将复用比特流写入交织矩阵，从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数；在网络设备中相应进行解复用，保证 TTI 长度小于或等于 0.5ms 的 UCI 的传输可靠性，满足了低时延业务的需求，而且，该方法操作过程简单，易于实现。

在一种可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，C=1, 2 或 3，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，C=6，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者，C=12，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI，将复用比特流写入交织矩阵之后，C=2 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者，C=6，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者，C=12，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，C=1, 2 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中，k 为不大于 C 的正整数；或者，C 大于 1，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1，将复用比特流写入交织矩阵之后，RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

在上述可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，各种不同类

型的 UCI 以多种方式位于交织矩阵中，实现方法灵活多变，操作简单。

第三方面，本发明实施例提供一种终端设备，包括：

编码模块，用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特；

5 复用模块，用于对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；

发送模块，用于将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

10 在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

15 在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

20 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

25 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

30 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；复用模块具体用于确定交织矩阵，将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中；并从交织矩阵中读取复用比特流；

交织矩阵的列数为 C ，交织矩阵的行数为 R ，其中， C 和 R 均为正整数， C 大于或等于 M ， $R=T/C$ ， T 为复用比特流的总比特数， T 为正整数。

在一种可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列， k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI； $C=2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1 ；RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

上述第三方面以及上述第三方面的各中可能的设计方式所提供的终端设备，其有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的设计方式所带来的有益效果，在此不再赘述。

第四方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH，PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；

解复用模块，用于从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复

用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；

译码模块，用于对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

- 5 在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数
10 据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

- 15 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

- 20 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

- 25 在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；解复用模块具体用于确定交织矩阵，将复用比特流写入交织矩阵；从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，交织矩阵的列数为 C，交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C
大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数。

- 30 在一种可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=1, 2$ 或 3，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK

信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一种可能的设计中,UCI 包括 RI,将复用比特流写入交织矩阵之后, C=2 或 3, RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列;或者, C=6, RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列;或者, C=12, RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列, 第五列, 第八列和第十一列。

在一种可能的设计中,UCI 包括信道质量信息,将复用比特流写入交织矩阵之后,信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

在一种可能的设计中,UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息,将复用比特流写入交织矩阵之后, C=1, 2 或 3, RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行,其中, k 为不大于 C 的正整数;或者, C 大于 1, RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一种可能的设计中,UCI 包括信道质量信息, RI 和 HARQ-ACK 信息,且 C 大于 1,将复用比特流写入交织矩阵之后, RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列,信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

上述第四方面以及上述第四方面的各中可能的设计方式所提供的网络设备,其有益效果可以参见上述第二方面和第二方面的各可能的设计方式所带来的有益效果,在此不再赘述。

第五方面,本发明实施例提供一种终端设备,包括:

处理器,用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码,得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特,并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用,得到复用比特流;

发射器,用于将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH,并发送给网络设备,UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

在一种可能的设计中,复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

在一种可能的设计中,UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-

确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中， M 为不大于 7 的正整数；处理器对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，包括：处理器确定交织矩阵，将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中；并从交织矩阵中读取复用比特流；交织矩阵的列数为 C ，交织矩阵的行数为 R ，其中， C 和 R 均为正整数， C 大于或等于 M ， $R=T/C$ ， T 为复用比特流的总比特数， T 为正整数。

在一种可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列， k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI； $C=2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，

第八列和第十一列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1；RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

上述第五方面以及上述第五方面的各中可能的设计方式所提供的终端设备，其有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的设计方式所带来的有益效果，在此不再赘述。

第六方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括：

接收器，用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH，PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；

处理器，用于从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

在一种可能的设计中，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；
5 在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括
10 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

在一种可能的设计中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；处理器对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，包括：处理器确定交织矩阵，将复用比特流写入交织
15 矩阵；从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，交织矩阵的列数为 C，交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数。

在一种可能的设计中，UCI 包括 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=1, 2$ 或 3，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩
20 阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

在一种可能的设计中，UCI 包括 RI，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=2$ 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编
25 码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

30 在一种可能的设计中，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息，将复用比特

流写入交织矩阵之后， $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

在一种可能的设计中，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1 ，将复用比特流写入交织矩阵之后，RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

上述第六方面以及上述第六方面的各中可能的设计方式所提供的网络设备，其有益效果可以参见上述第二方面和第二方面的各可能的设计方式所带来的有益效果，在此不再赘述。

第七方面，本发明实施例提供一种通信系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

终端设备用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；

网络设备用于接收终端设备发送的 PUSCH；从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

上述第七方面所提供的通信系统，其有益效果可以参见上述第一方面和第二方面所带来的有益效果，在此不再赘述。

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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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。

图 1 为本发明实施例提供的信息的处理方法的应用场景示意图；

图 2 为短 TTI 结构示意图；

图 3 为本发明一实施例提供的信息的处理方法流程图；

图 4 为本发明另一实施例提供的信息的处理方法流程图；

5 图 5 为本发明再一实施例提供的信息的处理方法流程图；

图 6 为本发明实施例提供的一种交织矩阵的示意图；

图 7 为本发明实施例提供的另一种交织矩阵的示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种交织矩阵的示意图；

图 9 为本发明实施例提供的又一种交织矩阵的示意图；

10 图 10 为本发明实施例提供的再一种交织矩阵的示意图；

图 11 为本发明又一实施例提供的信息的处理方法流程图；

图 12 为本发明再一实施例提供的信息的处理方法流程图；

图 13 为本发明一实施例提供的信息的处理方法的交互流程图；

图 14 为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图；

15 图 15 为本发明一实施例提供的网络设备的结构示意图；

图 16 为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图；

图 17 为本发明一实施例提供的网络设备的结构示意图。

具体实施方式

20 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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作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。

25 图 1 为本发明实施例提供的信息的处理方法的应用场景示意图。该方法可以应用于无线通信系统中，例如第三代移动通信技术（Third Generation mobile communication technology, 3G）、4.5G、5G 等通信系统中。如图 1 所示，该场景包括网络设备 1、终端设备 2、终端设备 3，本申请提供的信息的处理方法主要用于网络设备和终端设备之间进行短 TTI
30 数据传输。需要说明的是，该场景中还可以包括其它的网络设备和终端设

备，图 1 仅为示例性说明，并不以此为限。

本发明实施例涉及的终端设备，可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备，具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。无线终端可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，无线终端可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言 and/或数据。例如，个人通信业务（PCS, Personal Communication Service）电话、无绳电话、会话发起协议（SIP）话机、无线本地环路（WLL, Wireless Local Loop）站、个人数字助理（PDA, Personal Digital Assistant）等设备。无线终端也可以称为系统、订户单元（Subscriber Unit）、订户站（Subscriber Station），移动站（Mobile Station）、移动台（Mobile）、远程站（Remote Station）、接入点（Access Point）、远程终端（Remote Terminal）、接入终端（Access Terminal）、用户终端（User Terminal）、用户代理（User Agent）、用户设备（User Device）、或用户装备（User Equipment）。

本发明实施例所涉及的网络设备，可以是基站，或者接入点，或者可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与 IP 分组进行相互转换，作为无线终端与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括网际协议（IP）网络。基站还可协调对空中接口的属性管理。例如，基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（BTS, Base Transceiver Station），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B），本申请并不限定。

为了便于对本发明实施例的理解，下面首先介绍本发明实施例涉及的基本概念。以 LTE 系统为例进行介绍，但这并不意味着本发明实施例提供的信息的处理方法仅适用于 LTE 系统，实际上，任何通过调度进行数据传输的无线通信系统都可以采用本发明实施例提供的信息的处理方法。

一、帧结构

现有的 LTE 系统中，每个无线帧由 10 个 1ms 长度的子帧（subframe）

组成，每个子帧包括 2 个时隙（slot）。例如，对于普通循环前缀（Normal Cyclic Prefix，normal CP），每个 slot 由 7 个符号（symbol）组成，即每个 slot 由序号为{#0，#1，#2，#3，#4，#5，#6}的符号组成；对于长 CP（Extended Cyclic Prefix，extended CP），每个 slot 由 6 个符号（symbol）组成，即每个 slot 由序号为{#0，#1，#2，#3，#4，#5}的符号组成。

在本申请中，上行符号和下行符号都为符号。其中，上行符号为单载波频分多址（Single Carrier-Frequency Division Multiple Access，SC-FDMA）符号，下行符号为（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）符号。需要说明的是，若后续技术引入正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiple Access，OFDMA）的上行多址方式，上行符号也可以为 OFDM 符号。本发明不对上行和下行多址方式做限制。

二、短 TTI

现有技术中，TTI 长度为 1ms 的数据包占用的时域资源可能等于或小于 1ms。例如，一个下行子帧中的前 1、2、3 或 4 个符号可以用于传输物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel，PDCCH），因此，TTI 长度为 1ms 的下行数据包占用的时域资源可以小于 1ms。一个上行子帧中的最后 1 个符号可以用于传输探测参考信号（Sounding Reference Signal，SRS），因此，TTI 长度为 1ms 的上行数据包占用的时域资源可以小于 1ms。

短 TTI（sTTI，short TTI）是指 TTI 长度小于 1ms 的 TTI，例如，sTTI 的长度为 1 个符号，2 个符号，3 个符号，4 个符号，6 个符号或 7 个符号。同理，TTI 长度为短 TTI 的数据包占用的时域资源等于或小于短 TTI 的长度。本申请中，解调参考信号（Demodulation Reference Signal，DMRS）为用于对 PUSCH 进行解调的参考信号。具体的，网络设备会根据该 DMRS 进行信道估计，然后再根据估计出来的信道值解调 PUSCH。图 2 为短 TTI 结构示意图。可选的，DMRS 和 PUSCH 位于不同的符号。此时，PUSCH 占用的时域长度小于 PUSCH 的 TTI 长度。例如，PUSCH 的 TTI 长度为 2 个符号，如图 2 中的（a）中所示，对于第一个 sTTI，DMRS 和 PUSCH 位于同一个 sTTI，PUSCH 位于一个符号；对于第二个 sTTI，DMRS 和 PUSCH 位于不同的 TTI，PUSCH 位于两个符号。例如，PUSCH 的 TTI

长度为 4 个符号，如图 2 中的 (b) 中所示，DMRS 和 PUSCH 位于同一个 sTTI，对于第一个 sTTI，DMRS 位于最后一个符号；对于第二个 sTTI，DMRS 位于第一个符号。例如，PUSCH 的 TTI 长度为 7 个符号，如图 2 中的 (c) 中所示，DMRS 和 PUSCH 位于同一个 sTTI，DMRS 位于第 4 个符号。可选的，DMRS 和 PUSCH 位于不同的资源元素(Resource Element, RE)，即 DMRS 和 PUSCH 可以位于同一个符号但是位于不同的子载波。此时，PUSCH 占用的时域长度可以和 PUSCH 的 TTI 长度相同。

三、上行控制信息

上行控制信息 (Uplink Control Information, UCI) 包括信道质量信息 (channel quality information)，混合自动重传请求-确认 (Hybrid Automatic Repeat Request - Acknowledgement, HARQ-ACK) 信息和秩指示 (rank indication, RI) 中的至少一种信息。信道质量信息包括信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI) 和/或预编码矩阵指示 (precoding matrix indicator, PMI)。另外，UCI 还可以包括信道状态信息参考信号资源指示 (CSI-RS resource indicator, CRI)。但是为了简化说明，本发明不对 CRI 作特殊说明。需要说明的是，本发明中凡是提到 RI 的实施例，都适用于“RI 和/或 CRI”，即“RI”可以替换为“RI 和/或 CRI”。

终端设备接收到下行数据后，需要向网络设备反馈接收结果。因此，HARQ-ACK 信息指示的是下行数据的接收状态，包括正确应答

(Acknowledgement, ACK) / 错误应答 (Non-Acknowledgement, NACK) 信息，或者还包括不连续传输 (Discontinuous Transmission, DTX)，其中，ACK 表示接收正确，NACK 表示接收错误，DTX 表示没有接收到下行数据。HARQ-ACK 反馈 (response) 信息也可以为 HARQ-ACK 信息。优选的，下行数据为 PDSCH 承载的数据或者下行半持续调度

(Semi-Persistent Scheduling, SPS) 释放信令。HARQ-ACK 反馈信息可以承载于物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 或物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH)。

为了支持下行自适应调度，终端设备需要向网络设备上报信道状态信息 (Channel State Information, CSI)。CSI 包括信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI)，预编码矩阵指示 (Precoding Matrix Indicator,

PMI)，预编码类型指示（precoding type indicator, PTI），和/或，秩指示（Rank Indicator, RI）等。其中，CSI 上报包括周期 CSI 上报（Periodic Reporting）和非周期 CSI 上报（Aperiodic Reporting）两种。

本发明实施例提供的信息的处理方法和装置旨在解决现有 LTE 系统基于 1 个子帧的 TTI 的传输机制已无法满足低时延业务的需求这一技术问题。为了降低时延，本发明中，UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5ms。而现有技术中，UCI 的 TTI 长度为 1ms，且 UCI 是承载在 TTI 长度为 1ms 的 PUSCH 上。那么，当 UCI 的 TTI 长度缩短后，UCI 如何承载在 PUSCH 上需要新的设计。

图 3 为本发明一实施例提供的信息的处理方法流程图。该实施例的执行主体为终端设备，如图 3 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 101、对 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特。

步骤 102、对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流。

步骤 103、将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

需要说明的是，本发明中的“数据”为上行共享信道（UL-SCH, Uplink Shared Channel）数据。UL-SCH 属于传输信道（Transport Channel）的一种，是一种从物理层提供到 MAC（Medium Access Control，多媒体接入控制）层的信息传输业务。

当存在多个 UL-SCH 传输块时，或者说，UL-SCH 数据分为多个 UL-SCH 传输块时，或者说，PUSCH 支持多个码字（codeword）时，终端设备将 HARQ-ACK 信息和/或 RI 在多个 UL-SCH 传输块上与数据（data）复用，将 CQI/PMI 信息只在一个 UL-SCH 传输块上与数据复用。例如，当存在 2 个传输块（包括第一传输块和第二传输块）时，即 PUSCH 支持码字 0 和码字 1 时，终端设备会将 HARQ-ACK 信息和 RI 在 2 个传输块上与数据复用，将 CQI/PMI 信息只在第一或第二传输块上与数据复用。不失一般性，本发明中的所有实施例以一个 UL-SCH 传输块上的处理进行说明。

在本实施例中，UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5ms，例如，UCI 的 TTI

长度为 1 个符号, 2 个符号, 3 个符号, 4 个符号或 0.5ms。可选的, PUSCH 的 TTI 长度等于或大于 UCI 的 TTI 长度。例如, PUSCH 的 TTI 长度为 1 个符号, 2 个符号, 3 个符号, 4 个符号, 0.5ms 或 1ms。现有技术中, UCI 的 TTI 长度为 1ms, 且 UCI 是承载在 TTI 长度为 1ms 的 PUSCH 上。那么, 当 UCI 的 TTI 长度缩短后, UCI 如何承载在 PUSCH 上需要新的设计。

可选地, UCI 包括信道质量信息、HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。优选的, 信道质量信息和 PUSCH (即 PUSCH 承载的数据) 的 TTI 长度相同。这样, 在对信道质量信息的编码比特和数据的编码比特进行加扰时, 可以采用一个加扰序列进行加扰。

可选的, HARQ-ACK 信息对应的传输时间间隔和 PUSCH 对应的传输时间间隔在至少一个符号上重叠, 那么 HARQ-ACK 信息位于所述重叠的至少一个符号中的一个或多个符号上。

可选的, RI 对应的传输时间间隔和 PUSCH 对应的传输时间间隔在至少一个符号上重叠, 那么 RI 位于所述重叠的至少一个符号中的一个或多个符号上。

可选的, UCI 包括多个 HARQ-ACK 信息, 所述多个 HARQ-ACK 信息分别指示多个下行数据的接收状态, 其中, 所述多个下行数据中的至少两个下行数据的 TTI 长度不相同, 所述多个 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度相同。可选的, 所述多个 HARQ-ACK 信息占用的时域位置相同, 或者, 多个 HARQ-ACK 信息中的至少两个 HARQ-ACK 信息占用的时域位置不相同。具体地, 多个下行数据为多个 PDSCH, 多个 PDSCH 中的至少两个 PDSCH 的 TTI 长度不相同。例如, 终端设备接收的 2 个 PDSCH 的 TTI 长度分别为 2 个符号和 4 个符号, 但是终端设备发送的 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度为 4 个符号。可选的, 在步骤 101 之前还包括, 终端设备接收网络设备发送的信令, 所述信令包含用于指示一个或多个 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度的信息。所述信令为高层信令 (Higher Layer Signaling) 或物理层信令。这样, 步骤 102 中, 终端设备根据该信令对 HARQ-ACK 信息的编码比特和数据的编码比特进行复用。采用该方法, 可以简化 HARQ-ACK 信息反馈的处理复杂度。

在本实施例中, UCI 的编码比特是 UCI 的原始比特经过编码后得

到的比特。当 UCI 承载于 PUSCH 时，不同类型的 UCI 是各自独立编码的。例如，终端设备根据 TS36.212 中章节 5.2.2.6 对不同类型的 UCI 编码。需要说明的是，当 RI 和 CRI 同时出现时，RI 和 CRI 是联合信道编码。

数据（data）的编码比特是数据的原始比特经过编码后得到的比特。

- 5 其中，数据编码主要包括循环冗余校验（CRC，Cyclic Redundancy Check）添加，信道编码，速率匹配等操作。例如，根据 TS36.212 中章节 5.2.2.1~ 章节 5.2.2.5 描述，数据编码包括传输块 CRC 添加（Transport block CRC attachment），码块分割（Code block segmentation），码块 CRC 添加（code block CRC attachment），信道编码（channel coding），速率匹配（Rate
10 matching）和码块级联（Code block concatenation）。

- 本实施例提供的信息的处理方法，终端设备对 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特，并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，然后将复用比特流承载于 PUSCH 发送给网络设备，其中，UCI 的 TTI 长度不大于 0.5ms，可有效降
15 低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。

- 在图 3 所示实施例中，根据当前需要传输的 UCI 包括的信息类型确定步骤 101 的具体方式，则步骤 101 包括终端设备对信道质量信息进行信道编码、终端设备对 RI 进行信道编码、终端设备对 HARQ-ACK 信息进行信道编码中的至少一个步骤。例如，当 UCI 包括信道质量信息时，步骤
20 101 包括终端设备对信道质量信息进行信道编码；当 UCI 包括 RI 时，步骤 101 包括终端设备对 RI 进行信道编码；当 UCI 包括 HARQ-ACK 信息时，步骤 101 包括终端设备对 HARQ-ACK 信息进行信道编码。并且，这三个步骤之间无明确的时序关系。

- 在本实施例中，对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到
25 复用比特流。UCI 的编码比特可以包括信道质量信息的编码比特（记为 $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q-1}$ ），RI 的编码比特（记为 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, q_2^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ ）和 HARQ-ACK 信息的编码比特（记为 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ ）中的至少一种。数据的编码比特记为 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ ，复用后得到的复用比特流（bit sequence）为 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 。其中，G 是数据的编码比特数， Q_{ACK} 是 HARQ-ACK 信息的
30 编码比特数， Q_{RI} 是 RI 的编码比特数，Q 是信道质量信息的编码比特数，

T 为输出的比特流的总比特数。

可选地，步骤103中，终端设备将复用比特流承载于PUSCH，包括：终端设备将复用比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 进行加扰 (scrambling)、调制、层映射 (layer mapping)、变换域预编码 (Transform precoding)、预编码 (precoding)、资源映射、SC-FDMA基带信号生成 (SC-FDMA baseband signal generation) 处理。进一步，终端设备将处理后得到的基带信号发送给网络设备。其中，处理后得到的基带信号表示PUSCH。其中，变换域预编码即离散傅立叶变换 (Discrete Fourier Transform, DFT)。

可选地，步骤103中，终端设备将复用比特流承载于PUSCH，包括：终端设备将复用比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 进行加扰 (scrambling)、调制、层映射 (layer mapping)、预编码 (precoding)、资源映射、OFDM基带信号生成处理。其中，处理后得到的基带信号表示PUSCH。进一步，终端设备将处理后得到的基带信号发送给网络设备。

需要说明的是，对于单天线端口 (single antenna port)，上述两段描述的处理中可以不包括层映射和预编码。另外，如果以后引入新的上行多址方式，步骤103可以按照新的处理，本发明不做限制。

可选地，在图3所示实施例的基础上，可以采用机制一或机制二这两种不同的机制来获取复用比特流的总比特数 (记为T)。具体如下：

机制一

复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在机制一中，终端设备根据 RI 的编码比特数和/或信道质量信息的编码比特数对数据进行速率匹配，和/或，终端设备根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数对数据进行打孔。该机制下，总比特数 T 和数据的编码比特数，信道质量信息的编码比特数和/或 RI 的编码比特数有关。若 UCI 只包括

HARQ-ACK 信息, $T=G$ 。若 UCI 只包括 RI, 或者, UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI, $T=G+Q_{RI}$ 。若 UCI 只包括信道质量信息, 或者, UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道质量信息, $T=G+Q$ 。若 UCI 包括 RI 和信道质量信息, $T=G+Q_{RI}+Q$ 。若 UCI 包括 HARQ-ACK 信息, RI 和信道质量信息, $T=G+Q_{RI}+Q$ 。

机制二

复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

在机制二中, 终端设备根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数和/或 RI 的编码比特数和/或信道质量信息的编码比特数对数据进行速率匹配。该机制下, 总比特数 T 和数据的编码比特数, HARQ-ACK 信息的编码比特数, 信道质量信息的编码比特数和 RI 的编码比特数有关。若 UCI 只包括 HARQ-ACK 信息, $T=G+Q_{ACK}$ 。若 UCI 只包括 RI, $T=G+Q_{RI}$ 。若 UCI 只包括信道质量信息, $T=G+Q$ 。若 UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI, $T=G+Q_{RI}+Q_{ACK}$ 。若 UCI 包括 HARQ-ACK 信息和信道质量信息, $T=G+Q+Q_{ACK}$ 。若 UCI 包括 RI 和信道质量信息, $T=G+Q_{RI}+Q$ 。若 UCI 包括 HARQ-ACK 信息, RI 和信道质量信息, $T=G+Q_{RI}+Q+Q_{ACK}$ 。TTI 缩短后, 如果终端设备根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数对数据进行打孔, 因为 HARQ-ACK 信息的编码比特数占数据的编码比特数的比重可能上升, 所以数据被打孔后的解调性能可能下降。并且, 当 TTI 缩短后, 为了加快处理时间, PUSCH 资源可能是预调度 (即一段时间内, PUSCH 资源不会动态变化), 所以没办法根据 HARQ-ACK 信息的比特数的变化而增减资源块 (Resource Block, RB) 数。因此, 为了提升性能, 终端设备可以根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数对数据进行速率匹配。

基于机制二, 进一步地, 在步骤 101 之前, 终端设备还可以接收网络设备发送的上行授权 (Uplink Grant, UL Grant)。UL Grant 包含 PUSCH 的调度信息。另外, UL Grant 还包含指示 HARQ-ACK 信息占用 PUSCH 资源的信息, 或, UL Grant 还包含指示 HARQ-ACK 信息的比特数。这样, 终端设备可以根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数对数据进行速率匹配。可选的, UL Grant 中包含 1 比特信息, 该 1 比特信息用于指示 HARQ-ACK 信息的有无, 例如, “0” 表示 “无 HARQ-ACK”, “1” 表示 “有 HARQ-ACK”。可选的, UL Grant

还包含1比特信息，该1比特信息用于指示打孔或速率匹配，例如，“0”表示“终端设备根据HARQ-ACK信息对数据进行打孔”，“1”表示“终端设备根据HARQ-ACK信息对数据进行速率匹配”。可选的，UL Grant还包含用于指示PUSCH被占用掉的资源，例如，2比特信息中的一种状态指示PUSCH未被占用，其它三种状态表示PUSCH预留资源大小。如果HARQ-ACK信息需要占用的资源超过预留资源，可以在未被预留的PUSCH资源中打孔。

可选的，终端设备还可以接收网络设备发送的控制信令，该控制信令为高层信令或物理层信令，且用于通知终端设备采用机制一或机制二。

可选地，PUSCH在时域上占用一个符号；UCI包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

可选地，PUSCH在时域上占用一个符号；若UCI包括RI；在复用比特流中RI的编码比特位于数据的编码比特之后。

可选地，PUSCH在时域上占用一个符号；UCI包括HARQ-ACK信息；在复用比特流中HARQ-ACK信息位于数据的编码比特之后。

可选地，PUSCH在时域上占用一个符号；UCI包括HARQ-ACK信息和RI；在复用比特流中HARQ-ACK信息位于RI的编码比特之前。

本实施例针对的是PUSCH在时域上占用一个符号时，对于不同类型的UCI如何进行复用。PUSCH在时域上占用一个符号，那么PUSCH的TTI长度为1个符号或2个符号。需要说明的是，即使PUSCH的TTI长度为2个符号，但PUSCH承载的数据只位于一个符号，DMRS占用另一个符号，如图2(a)中的第一个TTI。可选的，比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中，信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特的前面。也就是，终端设备将信道质量信息的编码比特级联到数据的编码比特的前面。可选的，比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中，RI的编码比特位于数据的编码比特的后面。也就是，终端设备将RI的编码比特级联到数据的编码比特的后面。可选的，比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中，HARQ-ACK信息的编码比特位于数据的编码比特或信道质量信息的编码比特的后面，和/或，位于RI的编码比特的前面。可选的，终端设备将HARQ-ACK信息的编码比特级联到数据的编码比特的后面和/或RI的编码比特的前面。可选的，终端设备将HARQ-ACK信息的编码比特从后往前重写到数据的部分编码比特和/或信道质量信息的部分

编码上。可选的，HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地位于比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中。可选的，终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地重写到数据的部分编码比特上和/或信道质量信息的部分编码比特上。

图 4 为本发明另一实施例提供的信息的处理方法流程图，在本实施例中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数，或者，M 等于 12 或 10。可选的，PUSCH 的 TTI 长度大于 M 个符号。此时，PUSCH DMRS 和 PUSCH 占用一个 TTI 中不同的符号。可选的，PUSCH 的 TTI 长度等于 M 个符号。此时，PUSCH DMRS 占用不连续的子载波。需要说明的是，步骤 102 中的“复用”也可以称为“交织”，即对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行交织，得到交织比特流。如图 4 所示，步骤 102 的实现方式包括以下步骤：

步骤 1021、确定交织矩阵，交织矩阵的列数为 C，交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数。

交织矩阵中的行从上到下可以被编号为 0, 1, 2, ..., R-1，矩阵中的列从左到右可以被编号为 0, 1, ..., C-1。

可选的， $C=M$ 。那么，终端设备可以根据复用比特流的总比特数 T、PUSCH 在时域上占用的符号数 M 来确定交织矩阵。例如，PUSCH 在时域上占用的符号数 $M=3$ ，复用比特流的总比特数 $T=12$ ， $C=3$ ，则 $R=4$ 。

可选的， $C>M$ 。那么，终端设备根据复用比特流的总比特数 T 来确定交织矩阵。例如，PUSCH 在时域上占用的符号数 $M=3$ ，复用比特流的总比特数 $T=12$ ， $C=4$ ，则 $R=3$ 。

步骤 1022、将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中。

步骤 1023、从所述交织矩阵中读取所述复用比特流。

优选的，终端设备从交织矩阵上按列（column by column）读取复用比特流。

在本实施例中，可以根据 UCI 包括的信息类型以及上述计算复用比特流的总比特数的机制，选择相应的方法将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中。图 5 为本发明再一实施例提供的信息的处理方法流程图。该实施例提供的方法中，UCI 包括 RI，HARQ-ACK 信息，信道质

量信息中的至少一个，如图 5 所示，步骤 1022 包括以下步骤：

步骤 201、将 RI 的编码比特写入交织矩阵。

步骤 202、将数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特写入交织矩阵。

- 5 步骤 203、将 HARQ-ACK 信息的编码比特重写入交织矩阵，或者，
将 HARQ-ACK 信息的编码比特写入交织矩阵。

在本实施例中，写入指的是以新写入的方式将 UCI 或数据的编码比特写入交织矩阵，重写入指的是以覆盖的方式将 UCI 的编码比特写入交织矩阵。

- 10 可选地，若 UCI 包括 RI，终端设备执行步骤 201，若 UCI 不包括 RI，
终端设备不执行步骤 201。

可选地，在步骤 202 中，若 UCI 包括信道质量信息，终端设备将数据的编码比特和信道质量信息的编码比特写入交织矩阵。若 UCI 不包括信道质量信息，终端设备将数据的编码比特写入交织矩阵。

- 15 可选地，数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特和 RI 的编码
比特位于交织矩阵中的不同位置。

- 可选的，终端设备把数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特按
行（row by row 或 rows by rows）写入交织矩阵。这样，步骤 202 和步骤
1023 结合使用，即数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特行进列
20 出，起到交织的作用。

- 可选地，在步骤 203 中，若采用机制一，则步骤 203 为：终端设备将
HARQ-ACK 信息的编码比特重写（overwrite）到交织矩阵上。其中，该操
作会覆盖掉数据和/或信道质量信息的部分编码比特，也即，终端设备对交
织矩阵中的部分编码比特（或者说，数据和/或信道质量信息的部分编码比
25 特）进行打孔，被打孔掉的部分比特由 HARQ-ACK 信息的编码比特流填
充。

可选地，在步骤 203 中，若采用机制二，则步骤 203 为：终端设备将
HARQ-ACK 信息的编码比特写入交织矩阵。

- 若 UCI 包括 HARQ-ACK 信息，终端设备执行步骤 203，若 UCI 不包
30 括 HARQ-ACK 信息，终端设备不执行步骤 203。

需要说明的是，步骤 201、202、203 没有明确的时序关系。优选的，采用机制一时，步骤 203 位于步骤 202 之后。

本实施例提供的信息的处理方法，先确定一个 $C \times R$ 的交织矩阵，将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中，使得 UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5ms，满足了低时延业务的需求。该方法操作过程简单，易于实现。

图 6 为本发明实施例提供的一种交织矩阵的示意图，UCI 包括 HARQ-ACK 信息，图 6 中的 (a) - (m) 示意的是 HARQ-ACK 信息的编码比特映射到交织矩阵的具体位置。

10 可选地，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列， k 为不大于 C 的正整数。具体地，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行。优选的， $C=1, 2$ 或 3 。例如，图 6 中的 (a)，(c) 或 (i) 所示，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第一列和最后至少一行。如图 6 中的 (d) 或 (j) 所示，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的最后一列的最后至少一行。可选的，HARQ-ACK 信息的 TTI 长度小于 PUSCH 的 TTI 长度，终端设备根据 HARQ-ACK 信息需要反馈的时域位置确定 k 的取值。例如，PUSCH 的 TTI 长度为 7 或 4 个符号（其中， $M=6$ ，或者， $M=3$ 或 4 ），HARQ-ACK 信息的 TTI 长度为 2 个符号，终端设备确定 $C=6$ ，或者， $C=3$ 或 4 。当 HARQ-ACK 信息占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 内的第一和第二个符号时， $k=1$ 或 2；或者，当 HARQ-ACK 信息占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 的第三和第四个符号时， $k=3$ 或 4 ；或者，当 HARQ-ACK 信息占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 内的第五和第六个符号时， $k=5$ 或 6 。

25 可选的，UCI 中包括多个 HARQ-ACK 信息，且多个 HARQ-ACK 信息对应的多个 TTI 都位于 PUSCH 占用的 TTI 内。其中，多个 HARQ-ACK 信息中的任意一个 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度小于 PUSCH 的 TTI 长度。那么，多个 HARQ-ACK 信息中的任意一个 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列， k 为不大于 C 的正整数，终端设备根据该任意一个 HARQ-ACK 信息需要反馈的时域位置确定 k 的取值。例如，PUSCH 的 TTI 长度为 7 个符号（其中， $M=6$ ），终端设备确定 $C=6$ ，UCI 包括 2

个 TTI 长度为 2 个符号的 HARQ-ACK 信息，该 2 个 HARQ-ACK 信息的编码比特分别位于交织矩阵中的第一列和第三列。

可选地， C 大于 1，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的至少两列。在至少两列中的任一系列上，HARQ-ACK 信息的编码比特位于最下面的至少一行。例如，图 6 中的 (e) 所示，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的所有列。例如，图 6 中的 (m) 所示， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三和第四列（即编号为 2 和 3 的列）。例如， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三，第四，第九和第十列（即编号为 2,3,8 和 9 的列）。

可选的，HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的第 k 列或至少两列，其中， k 为不大于 C 的正整数，例如， $k=1$ 或 C 。优选地， $C=1,2$ 或 3。例如，图 6 中的 (b)、(f)、(g) 或 (k) 所示，HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的第一列或最后一列上。具体地，终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地（重）写到交织矩阵的第一列或最后一列上。例如，图 6 中的 (h) 或 (l) 所示，HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的所有列上。具体地，终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地（重）写到交织矩阵的所有列上。相比 HARQ-ACK 信息的编码比特数集中式地分布，当 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中时，终端设备对数据非连续地打孔，可以减小由于集中打孔带来的数据解调性能下降。

可选地，若 PUSCH（或者说，PUSCH 承载的数据，简称为数据）位于 M 个符号（ M 为 1, 2, 3, 4 或 5），交织矩阵也可以包括 C 列（ $C>M$ ），HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的至少两列；和/或，RI 的编码比特位于交织矩阵中的至少两列。例如，PUSCH 位于 1, 2, 3 或 4 个符号，但是如图 6 中的 (m) 所示， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三和第四列。这样，HARQ-ACK 信息的编码比特会非连续地分布在比特流中。相比 HARQ-ACK 信息的编码比特数集中式地分布在比特流中，当 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在比特流中时，终端设备对数据非连续地打孔，可以减小由于打孔带来的数据解调性能下降。

图 7 为本发明实施例提供的另一种交织矩阵的示意图, UCI 包括 RI 或信道质量信息, 下面以图 7 中的 (a) - (q) 为例, 详细介绍 RI 或信道质量信息的编码比特映射到交织矩阵的具体位置。

可选地, $C=2$ 或 3 , RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列; 或者, $C=6$, RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列; 或者, $C=12$, RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列, 第五列, 第八列和第十一列。

可选地, UCI 包括信道质量信息, 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

可选的, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列, 其中, k 为不大于 C 的正整数。例如, $k=1$ 或 C 。具体地, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列和最底端或最上端的至少一行。优选地, $C=1, 2$ 或 3 。例如, 图 7 中的 (a), (e) 或 (m) 所示, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第一列和最下端的至少一行。例如, 图 7 中的 (d) 或 (o) 所示, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的最后一列和最下端的至少一行。例如, 图 7 中的 (n) 所示, $C=3$, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第二列和最下端的至少一行。例如, 图 7 中的 (b) 或 (f) 所示, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第一列和最上端的至少一行。例如, 图 7 中的 (g) 所示, RI 或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的最后一列和最上端的至少一行。可选的, RI 的 TTI 长度小于 PUSCH 的 TTI 长度, 终端设备根据 RI 的时域位置确定 k 的取值。例如, PUSCH 的 TTI 长度为 7 或 4 个符号 (其中, $M=6$, 或者, $M=3$ 或 4), RI 的 TTI 长度为 2 个符号, 终端设备确定 $C=6$, 或者, $C=3$ 或 4 。当 RI 占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 内的第一和第二符号时, $k=1$ 或 2 ; 或者, 当 RI 占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 的第三和第四个符号时, $k=3$ 或 4 ; 或者, 当 RI 占用的 TTI 为 PUSCH 占用的 TTI 内的第五和第六个符号时, $k=5$ 或 6 。

可选的, UCI 中包括多个 RI, 且多个 RI 对应的多个 TTI 都位于 PUSCH 占用的 TTI 内。其中, 多个 RI 中的任意一个 RI 的 TTI 长度小于 PUSCH 的 TTI 长度。那么, 该任意一个 RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列, k 为不大于 C 的正整数, 终端设备根据该任意一个 RI 的时域位置确定 k

的取值。例如，PUSCH的TTI长度为7个符号（其中， $M=6$ ），终端设备确定 $C=6$ ，UCI包括2个TTI长度为2个符号的RI，该2个RI的编码比特分别位于交织矩阵中的第二列和第三列。

可选的，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的至少两列。另外，在至少两列的任一系列上，RI或信道质量信息的编码比特位于最下端或最上端的至少一行。例如，图7中的（h）所示，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的所有列和最下端的至少一行。例如，图7中的（i）或（p）所示，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的所有列和最上端的至少一行。例如，图7中的（q）所示， $C=6$ ，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列（即编号为1和4的列）。例如， $C=12$ ，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十列（即编号为1，4，7和10的列）。

可选的，RI或信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的第 k 列或至少两列，其中， k 为不大于 C 的正整数，例如， $k=1$ 或 C 。例如，图7中的（c）、（j）或（k）所示，RI或信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的第一列或最后一列上。具体地，终端设备将RI或信道质量信息的编码比特非连续地写到交织矩阵的第一列或最后一列上。例如，图7中的（l）所示，RI或信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的所有列上。具体地，终端设备将RI或信道质量信息的编码比特非连续地写到交织矩阵的所有列上。

图8为本发明实施例提供的另一种交织矩阵的示意图，UCI包括RI和HARQ-ACK信息，或者，UCI包括信道质量信息和HARQ-ACK信息，下面以图8中的（a）-（u）为例，详细介绍将UCI的编码比特与数据的编码比特的映射方法。

可选的，RI或信道质量信息的编码比特和HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的同一列，例如，第 k 列，其中， k 为不大于 C 的正整数。例如， $k=1$ 或 C ，即第一列或最后一列。优选地， $C=1, 2$ 或 3 ，例如，图8中的（a），（b），（c），（d），（e），（h），（i）和（l）所示。可选的，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行（ Q_{RI} 或 Q 行），HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列且位于RI或信道质

量信息的编码比特的上面的至少一行 (Q_{ACK} 行), 例如, 图8中的 (a) 和 (h) 所示。可选的, RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的第k列的最上端的 Q_{RI} 或Q行, HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵的第k列的最下端的 Q_{ACK} 行, 例如, 图8中的 (b) 和 (i) 所示。可选的, RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的第k列的最下端的 Q_{RI} 或Q行, HARQ-ACK信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的第k列, 例如, 图8中的 (c) 和 (l) 所示。可选的, RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的第k列的最上端的 Q_{RI} 或Q行, HARQ-ACK信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵的第k列, 例如, 图8中的 (d) 所示。可选的, RI或信道质量信息的编码比特和HARQ-ACK信息的编码比特都非连续地分布在交织矩阵的第k列, 例如, 图8中的 (e) 所示。

可选的, C大于1, RI或信道质量信息的编码比特和HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的不同列。例如, HARQ-ACK信息的编码比特位于第一列, RI或信道质量信息的编码比特位于第二列, 如图8中的 (f) 和 (p) 所示。例如, HARQ-ACK信息的编码比特位于第二列, RI或信道质量信息的编码比特位于第一列, 如图8中的 (g), (j) 和 (m) 所示。例如, HARQ-ACK信息的编码比特位于第三列, RI或信道质量信息的编码比特位于第二列, 如图8中的 (q) 所示。例如, 当C=4, HARQ-ACK信息的编码比特位于第二和第三列, RI或信道质量信息的编码比特位于第一列和第四列。例如, 当C=4, HARQ-ACK信息的编码比特位于第二和第四列, RI或信道质量信息的编码比特位于第一列和第三列。例如, 当C=6时, 如图8中的 (t) 所示, HARQ-ACK信息的编码比特位于第三列和第四列, RI或信道质量信息的编码比特位于第二列和第五列。例如, 当C=8, HARQ-ACK信息的编码比特位于第二, 第四, 第六和第八列, RI或信道质量信息的编码比特位于第一列, 第三列, 第五列和第七列。例如, 当C=12, HARQ-ACK信息的编码比特位于第三, 第四, 第九和第十列 (即编号为2, 3, 8和9的列), RI或信道质量信息的编码比特位于第二列, 第五列, 第八列和第十一列 (即编号为1, 4, 7和10的列)。

可选的, C大于1, HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的第k列, RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的至少2列。其中, k为不大于C的正整数。例如, k=1或C, 即第一列或最后一列。例如, HARQ-ACK信息的

编码比特位于交织矩阵中的第一列或最后一列，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列，如图8中的（k），（f）和（s）所示。

可选的，C大于1，HARQ-ACK信息的编码比特在交织矩阵中占用的列数小于RI或信道质量信息的编码比特在交织矩阵中占用的列数。如图8中的（u）所示，HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的第三和四列，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特连续（即集中式）地分布在交织矩阵中的至少一列，RI或信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的至少一列。如图8中的（a），（b），（f），（g），（h），（i），（j），（k），（p），（q），（r），（s），（t）和（u）所示。需要说明的是，“连续地分布”意味着“占用连续的一行或多行”，例如，HARQ-ACK信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的至少一列，即在HARQ-ACK信息的编码比特占用的任一系列上，HARQ-ACK信息的编码比特占用连续的一行或多行。可选的，HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的最下端的一行或多行，RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的最上端的一行或多行，如图8中的（b），（i），（j），（k），（r），（s）和（u）所示。可选的，HARQ-ACK信息的编码比特和RI或信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的最下端的一行或多行，如图8中的（a），（f），（g），（h），（p），（q），和（t）所示。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特非连续（即离散式或分布式）地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，RI或信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列。如图8中的（c），（d），（l），（m）和（n）所示。需要说明的是，“非连续地分布”意味着“占用非连续的多行”，例如，HARQ-ACK信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，即在HARQ-ACK信息的编码比特占用的任一系列上，HARQ-ACK信息的编码比特占用非连续的多行。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，RI或信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，如图8中的（e）和（o）所示。

图9为本发明实施例提供的又一种交织矩阵的示意图，UCI包括RI

和信道质量信息，下面以图 9 中的 (a) - (r) 为例，详细介绍将 UCI 的编码比特与数据的编码比特的映射方法。

可选的，RI 的编码比特和信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的同一列，例如第 k 列，其中， k 为不大于 C 的正整数。例如， $k=1$ 或 C ，即第一列或最后一列，如图 9 中的 (a)，(b)，(c)，(d)，(e) 和 (i) 所示。

可选的，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列和最下面的 Q_{RI} 行，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列和最上端的 Q 行，例如图 9 中的 (a) 和

(i) 所示。可选的，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列和最上端的 Q_{RI} 行，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列且位于 RI 的编码比特的下面 Q 行，例如图 9 中的 (b) 所示。可选的，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列和最下面的 Q_{RI} 行，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列且位于

RI 的编码比特的上面 Q 行，例如图 9 中的 (c) 所示。可选的，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列和最上端的 Q 行，RI 的编码比特位于交织矩阵

中的第 k 列且位于信道质量信息的编码比特的下面 Q_{RI} 行。可选的，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵的第 k 列和最下面的 Q 行，RI 的编码比特位于交织

矩阵中的第 k 列且位于信道质量信息的编码比特的上面 Q_{RI} 行。

可选的， C 大于 1（例如 $C=2, 4, 6, 8, 10$ 或 12 ），RI 的编码比特和信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的不同列。例如，RI 的编码比特位于第一列，信道质量信息的编码比特位于第二列，如图 9 中的 (k) 所示。例如，

RI 的编码比特位于第二列，信道质量信息的编码比特位于第一列，如图 9 中的 (j) 所示。

可选的， C 大于 1，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的至少 2 列。其中， k 为不大于 C 的正整数。例如， $k=1$ 或 C ，即第一列或最后一列。例如，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第一列或最后一列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列，如图 9 中的 (f)，(g)，(n)，(o) 和 (p) 所示。

可选的， C 大于 1，RI 的编码比特在交织矩阵中占用的列数小于信道质量信息的编码比特在交织矩阵中占用的列数。若 $C=6$ ，如图 9 中的 (r) 所示，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二和五列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

可选的, C 大于 1, RI 的编码比特位于交织矩阵中的至少 2 列或所有列, 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的至少 2 列或所有列。如图 9 中的 (q) 所示, RI 的编码比特和信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

5 可选的, RI 的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列, 信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列。如图 9 中的 (a), (b), (c), (f), (g), (h), (i), (j), (k), (n), (o), (p), (q) 和 (r)。可选的, RI 的编码比特位于交织矩阵中的最下端的一行或多行, 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的最上端的一行或多行, 如图 9 中的 (a), (f), (g), (h),
10 (i), (j), (n), (o), (p), (q) 和 (r) 所示。

可选的, RI 的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列, 信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列, 如图 9 中的 (d), (l) 和 (m)。

15 可选的, RI 的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列, 信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列, 如图 9 中的 (e) 和 (m) 所示。

图 10 为本发明实施例提供的再一种交织矩阵的示意图, UCI 包括信道质量信息, RI 和 HARQ-ACK 信息, 下面以图 10 中的 (a) - (t) 为例, 详细介绍将 UCI 的编码比特与数据的编码比特的映射方法。

20 可选的, RI 的编码比特、信道质量信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的同一列。优选地, $C=1, 2$ 或 3, 例如, 图 10 中的 (a), (b), (c), (d) 和 (e) 所示。可选的, 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的最上端的 Q 行, RI 的编码比特位于交织矩阵中的最下端的 Q_{RI} 行, HARQ-ACK 信息的编码比特位于 RI 的编码比特的上面 Q_{ACK} 行, 如图
25 10 中的 (a) 所示。可选的, RI 的编码比特位于交织矩阵中的最上端的 Q_{RI} 行, 信道质量信息的编码比特位于 RI 的编码比特的下面的 Q 行, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的最下面的 Q_{ACK} 行, 如图 10 中的 (b) 所示。可选的, 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的最上面的 Q 行, RI 的编码比特位于交织矩阵中的最下面的 Q_{RI} 行, HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地分布在
30 交织矩阵中, 如图 10 中的 (c) 所示。

可选的，C大于1，RI的编码比特和HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。例如，HARQ-ACK信息的编码比特位于第一列，RI的编码比特位于第二列，如图10中的（f）和（p）所示。例如，HARQ-ACK信息的编码比特位于第二列，RI的编码比特位于第一列，如图10中的（g）所示。例如，HARQ-ACK信息的编码比特位于第三列，RI的编码比特位于第二列，如图10中的（q）所示。例如，当C=6时，如图10中的（t）所示，HARQ-ACK信息的编码比特位于第三列和第四列，RI的编码比特位于第二列和第五列。

可选的，C大于1，RI的编码比特和HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的同一列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列，如图10中的（h）所示。

可选的，C大于1，HARQ-ACK信息的编码比特位于交织矩阵中的第k列，RI的编码比特和信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列，如图10中的（j），（r）和（s）所示。

可选的，C大于1，HARQ-ACK信息的编码比特、RI的编码比特和信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特、RI的编码比特和信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，如图10中的（a），（b），（f），（g），（h），（i），（j），（p），（q），（r），（s）和（t）所示。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，RI的编码比特和信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，如图10中的（c），（k），（l），（m）和（n）所示。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特和RI的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，信道质量信息的编码比特连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，如图10中的（d）所示。

可选的，HARQ-ACK信息的编码比特、RI的编码比特和信道质量信息的编码比特非连续地分布在交织矩阵中的一列或至少两列或所有列，如图10中的（e）和（o）所示。

本实施例提供的信息的处理方法，终端设备对 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特，并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，将复用比特流承载于 PUSCH 发送给网络设备，其中，UCI 的 TTI 长度不大于 0.5ms，可有效降低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。另外，本发明提供了 TTI 长度不大于 0.5ms 的 UCI 如何复用到 PUSCH 的方法，解决了现有技术中无法支持小于 1ms 的 UCI 传输的问题。

图 11 为本发明又一实施例提供的信息的处理方法流程图，该方法的执行主体为网络设备，如图 11 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 301、接收终端设备发送的 PUSCH，PUSCH 用于承载 UCI，UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5 毫秒。

步骤 302、从 PUSCH 上获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特。

步骤 303、对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

本实施例提供的信息的处理方法与图 3 所示实施例提供的信息的处理方法相对应，与图 3 所示实施例中的实现原理相类似。本方法可以作为单独实施例使用，也可以和上述方法一起使用。如无特别说明，本实施例与上述实施例相同的内容可以参照上述实施例中的描述，后续不再赘述。

可选的，所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

可选的，UCI 包括多个 HARQ-ACK 信息，所述多个 HARQ-ACK 信息分别指示多个下行数据的接收状态，其中，所述多个下行数据中的至少两个下行数据的 TTI 长度不相同，所述多个 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度相同。可选的，在步骤 301 之前还包括，网络设备向终端设备发送信令，所述信令包含用于指示一个或多个 HARQ-ACK 信息的 TTI 长度的信息。具体内容参照上述描述，在此不再赘述。

复用比特流的总比特数，可以按照机制一或机制二来确定，在此不再赘述。基于机制二，在步骤 301 之前，网络设备还可以向终端设备发送 UL Grant。具体 UL Grant 的内容参照上述描述，在此不再赘述。

可选的，网络设备还可以向终端设备发送控制信令，该控制信令为高

层信令或物理层信令，且用于通知终端设备采用机制一或机制二。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号，各种 UCI 在复用比特流中的位置参照上述描述，在此不再赘述。

在本实施例中，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中， M 为不大于 7 的正整数。图 12 为本发明再一实施例提供的信息的处理方法流程图，如图 12 所示，步骤 302 中“对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特”的实现方式包括以下步骤：

步骤 3021：确定交织矩阵，交织矩阵的列数为 C ，交织矩阵的行数为 R ，其中， C 和 R 均为正整数， C 大于或等于 M ， $R=T/C$ ， T 为复用比特流的总比特数， T 为正整数。

步骤 3022：将复用比特流写入交织矩阵。

优选的，网络设备将复用比特流按列（column by column）写入交织矩阵。

步骤 3023：从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特。

具体可以包括下列步骤中的至少一个步骤：将 RI 从交织矩阵中分离出来；将 HARQ-ACK 信息的编码比特从交织矩阵中分离出来；将数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特按行（row by row 或 rows by rows）读取出来。这样，步骤 3022 和步骤 3023 结合使用，即数据的编码比特和/或信道质量信息的编码比特列进行出，起到解交织的作用。

网络设备执行步骤 3022 后，即网络设备将复用比特流写入所述交织矩阵后，UCI 的编码比特在所述交织矩阵中的位置参照终端设备侧的实施例描述，在此不再赘述。

本实施例提供的信息的处理方法，网络设备接收终端设备发送的承载 UCI 的 PUSCH，从 PUSCH 上获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码，获得原始的 UCI 和原始的数据，其中，UCI 的 TTI 长度不大于 0.5ms，可有效降低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。另外，本发明提供了 TTI 长度不大于 0.5ms 的 UCI 如何从 PUSCH 中分离出来的方法，解决了现有技术中无法支持小于 1ms 的 UCI 传输的问题。

图 13 为本发明一实施例提供的信息的处理方法的交互流程图，如图 13 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 401、终端设备对 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特。

5 步骤 402、终端设备对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流。

步骤 403、终端设备将复用比特流承载于 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

步骤 404、接收终端设备发送的 PUSCH。

10 步骤 405、网络设备从接收到的 PUSCH 上获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特。

步骤 406、网络设备对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

15 本实施的提供的信息的处理方法，是终端设备与网络设备进行信息交互的实施例，其实现原理具体可以参见图 3 和图 11 所示实施例，并且，上述各个实施例提供的信息的处理方法在本实施例中同样适用，此处不再赘述。

20 本实施例提供的信息的处理方法，终端设备对 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特，并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，然后将复用比特流承载于 PUSCH 发送给网络设备，网络设备从接收到的 PUSCH 上获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码，获取原始的 UCI 和数据，其中，UCI 的 TTI 长度不大于 0.5ms，可有效降低数据传输时延，从而满足低时延业务的需求。

25 图 14 为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图。如图 14 所示，该终端设备包括编码模块 11、复用模块 12 和发送模块 13。编码模块 11 用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特；复用模块 12 用于对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；发送模块 13 用于将复用比特流承载于

PUSCH, 并发送给网络设备, UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

在本实施例中, UCI 的 TTI 长度小于或等于 0.5ms, 例如, UCI 的 TTI 长度为 1 个符号, 2 个符号, 3 个符号, 4 个符号或 0.5ms。可选的, PUSCH 的 TTI 长度等于或大于 UCI 的 TTI 长度。例如, PUSCH 的 TTI 长度为 1 个符号, 2 个符号, 3 个符号, 4 个符号, 0.5ms 或 1ms。现有技术中, UCI 的 TTI 长度为 1ms, 且 UCI 是承载在 TTI 长度为 1ms 的 PUSCH 上。

在本实施例中, UCI 的编码比特是 UCI 的原始比特经过编码后得到的比特。当 UCI 承载于 PUSCH 时, 不同类型的 UCI 是各自独立编码的。例如, 终端设备根据 TS36.212 中章节 5.2.2.6 对不同类型的 UCI 编码。需要说明的是, 当 RI 和 CRI 同时出现时, RI 和 CRI 是联合信道编码。

数据 (data) 的编码比特是数据的原始比特经过编码后得到的比特。其中, 数据编码主要包括循环冗余校验 (CRC, Cyclic Redundancy Check) 添加, 信道编码, 速率匹配等操作。例如, 根据 TS36.212 中章节 5.2.2.1~ 章节 5.2.2.5 描述, 数据编码包括传输块 CRC 添加 (Transport block CRC attachment), 码块分割 (Code block segmentation), 码块 CRC 添加 (code block CRC attachment), 信道编码 (channel coding), 速率匹配 (Rate matching) 和码块级联 (Code block concatenation)。

本实施例的终端设备, 可以用于执行图 3 所示方法实施例的技术方案, 其实现原理和技术效果类似, 此处不再赘述。

可选地, UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

可选地, 在图14所示实施例的基础上, 可以采用机制一或机制二这两种不同的机制来获取复用比特流的总比特数 (记为T)。具体如下:

机制一

复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和; 或者, 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和; 或者, 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

在机制一中, 终端设备根据 RI 的编码比特数和/或信道质量信息的编

码比特数对数据进行速率匹配，和/或，终端设备根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数对数据进行打孔。该机制下，总比特数 T 和数据的编码比特数，信道质量信息的编码比特数和/或 RI 的编码比特数有关。

机制二

- 5 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

在机制二中，终端设备根据 HARQ-ACK 信息的编码比特数和/或 RI 的编码比特数和/或信道质量信息的编码比特数对数据进行速率匹配。该机制下，总比特数 T 和数据的编码比特数，HARQ-ACK 信息的编码比特数，
10 信道质量信息的编码比特数和 RI 的编码比特数有关。

在本实施例中，机制一与机制二的实现原理和图 3 所示实施例中的机制一与机制二的实现原理相同，此处不再赘述。

- 可选地，该终端设备还可以包括接收模块，用于接收网络设备发送的控制信令，该控制信令为高层信令或物理层信令，且用于通知终端设备采用机制一或机制二。
15 采用机制一或机制二。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

- 20 可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

- 25 本实施例针对的是 PUSCH 在时域上占用一个符号时，对于不同类型的 UCI 如何进行复用。PUSCH 在时域上占用一个符号，那么 PUSCH 的 TTI 长度为 1 个符号或 2 个符号。需要说明的是，即使 PUSCH 的 TTI 长度为 2 个符号，但 PUSCH 承载的数据只位于一个符号，DMRS 占用另一个符号，如图 2 (a) 中的第一个 TTI。可选的，比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中，信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特的前面。也就是，终端设备
30 将信道质量信息的编码比特级联到数据的编码比特的前面。可选的，比特

流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中, RI 的编码比特位于数据的编码比特的后面。也就是, 终端设备将 RI 的编码比特级联到数据的编码比特的后面。可选的, 比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中, HARQ-ACK 信息的编码比特位于数据的编码比特或信道质量信息的编码比特的后面, 和/或, 位于 RI 的编码比特的前面。可选的, 终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特级联到数据的编码比特的后面和/或 RI 的编码比特的前面。可选的, 终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特从后往前重写到数据的部分编码比特和/或信道质量信息的部分编码上。可选的, HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地位于比特流 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{T-1}$ 中。可选的, 终端设备将 HARQ-ACK 信息的编码比特非连续地重写到数据的部分编码比特上和/或信道质量信息的部分编码比特上。

进一步, PUSCH 在时域上占用 M 个符号, 其中, M 为不大于 7 的正整数; 复用模块 12 具体用于确定交织矩阵, 将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中; 并从交织矩阵中读取复用比特流; 交织矩阵的列数为 C, 交织矩阵的行数为 R, 其中, C 和 R 均为正整数, C 大于或等于 M, $R=T/C$, T 为复用比特流的总比特数, T 为正整数。

可选的, $C=M$ 。那么, 终端设备可以根据复用比特流的总比特数 T、PUSCH 在时域上占用的符号数 M 来确定交织矩阵。例如, PUSCH 在时域上占用的符号数 $M=3$, 复用比特流的总比特数 $T=12$, $C=3$, 则 $R=4$ 。

可选的, $C>M$ 。那么, 终端设备根据复用比特流的总比特数 T 来确定交织矩阵。例如, PUSCH 在时域上占用的符号数 $M=3$, 复用比特流的总比特数 $T=12$, $C=4$, 则 $R=3$ 。

优选的, 终端设备从交织矩阵上按列 (column by column) 读取复用比特流。

本实施例的终端设备, 可以用于执行图 4 所示方法实施例的技术方案, 其实现原理和技术效果类似, 此处不再赘述。

可选地, 如图 6 所示, UCI 包括 HARQ-ACK 信息; $C=1, 2$ 或 3 , HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列, k 为不大于 C 的正整数, 例如, 图 6 中的 (a), (c) 或 (i) 所示; 或者, $C=6$, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列, 例如, 图 6 中的 (m) 所示; 或者, $C=12$, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、

第四列、第九列和第十列。

可选地，如图 7 所示，UCI 包括 RI； $C=2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，
5 第八列和第十一列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

可选地，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息；如图中的 (a)，(e) 或 (m) 所示， $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底
10 端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于
15 1 ；RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

本实施例的提供的终端设备的实现方式，具体可参照图 6-图 10 所示实施例的实现方式，此处不再赘述。

图 15 为本发明一实施例提供的网络设备的结构示意图。如图 15 所示，该网络设备包括接收模块 21、解复用模块 22 和译码模块 23。接收模块 21 用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH，PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；解复用模块 22 用于从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复用，
25 分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；译码模块 23 用于对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

本实施例提供的网络设备，可用于执行图 11 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

可选地，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比
30 特数之和。

可选地, UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

可选地, 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和; 或者, 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和; 或者, 复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

可选地, PUSCH 在时域上占用一个符号; UCI 包括信道质量信息; 在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

可选地, PUSCH 在时域上占用一个符号; UCI 包括 RI; 在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

可选地, PUSCH 在时域上占用一个符号; UCI 包括 HARQ-ACK 信息; 在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

可选地, PUSCH 在时域上占用一个符号; UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI; 在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

可选地, PUSCH 在时域上占用一个符号, 各种 UCI 在复用比特流中的位置参照上述描述, 在此不再赘述。

可选地, PUSCH 在时域上占用 M 个符号, 其中, M 为不大于 7 的正整数; 解复用模块具体用于确定交织矩阵, 将复用比特流写入交织矩阵; 从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特, 交织矩阵的列数为 C , 交织矩阵的行数为 R , 其中, C 和 R 均为正整数, C 大于或等于 M , $R=T/C$, T 为复用比特流的总比特数, T 为正整数。

本实施例的网络设备, 可用于执行图 12 所示方法实施例的技术方案, 其实现原理和技术效果类似, 此处不再赘述。

可选地, UCI 包括 HARQ-ACK 信息, 将复用比特流写入交织矩阵之后,

$C=1, 2$ 或 3 , HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列, k 为不大于 C 的正整数; 或者, $C=6$, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列; 或者, $C=12$, HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

可选地, UCI 包括 RI, 将复用比特流写入交织矩阵之后, $C=2$ 或 3 ,

RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，
5 信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

可选地，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。
10

可选地，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1 ，将复用比特流写入交织矩阵之后，RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。
15

在本实施例中，UCI 在复用比特流中的位置参照上述图 6-图 10 的描述，在此不再赘述。

图 16 为本发明一实施例提供的终端设备的结构示意图。如图 16 所示，还终端设备包括处理器 31 和发射器 32。处理器 31 用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特，并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；发射器 32 用于将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。
20

本实施例提供的终端设备，可以用于执行图 3 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。
25

上述的处理器 31 可以是通用处理器，包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、网络处理器 (Network Processor, NP) 等；还可以是数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

可选地，该终端设备还可以包括接收器和存储器，接收器和存储器分
30

别与处理耦合连接，接收器用于接收网络设备或者是其他设备发送的数据和消息等，存储器用于存放操作系统、程序代码和数据。存储器可能包含随机存取存储器（random access memory， RAM），也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

- 5 可选地，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

可选地，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

- 10 可选地，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

- 15 可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

- 20 可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

- 25 可选地，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；处理器 31 对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，包括：处理器 31 确定交织矩阵，将 UCI 的编码比特和数据的编码比特映射到交织矩阵中；并从交织矩阵中读取复用比特流；交织矩阵的列数为 C，交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数。

- 30 可选地，UCI 包括 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者， $C=6$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、

第九列和第十列。

可选地，UCI 包括 RI； $C=2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

可选地，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息； $C=1, 2$ 或 3 ，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1 ，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1 ；RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

本实施例提供的网络设备，实现原理和有益效果与图 3-图 5 所示方法实施例的实现原理和有益效果类似，UCI 在复用比特流中的分布具体参照图 6-图 10 所示描述，此处不再赘述。

图 17 为本发明一实施例提供的网络设备的结构示意图。如图 17 所示，该网络设备包括接收器 41 和处理器 42。接收器 41 用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH，PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；处理器 42 用于从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；并对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

本实施例的网络设备，可以用于执行图 11 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

上述的处理器 42 可以是通用处理器，包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、网络处理器 (Network Processor, NP) 等；还可以是数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

可选地，该网络设备还可以包括发射器和存储器，发射器和存储器分别与处理耦合连接，发射器用于向网络设备或者是其他设备发送数据、消息等，存储器用于存放操作系统、程序代码和数据。存储器可能包含随机存取存储器（random access memory， RAM），也可能还包括非易失性存储器

5 （non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

可选地，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 UCI 的编码比特数之和。

可选地，UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

10 可选地，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和信道质量信息的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数和 RI 的编码比特数之和；或者，复用比特流的总比特数为数据的编码比特数、信道质量信息的编码比特数与 RI 的编码比特数的总和。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括信道质量信息；
15 在复用比特流中信道质量信息的编码比特位于数据的编码比特之前。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 RI；在复用比特流中 RI 的编码比特位于数据的编码比特之后。

可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于数据的编码比特之后。

20 可选地，PUSCH 在时域上占用一个符号；UCI 包括 HARQ-ACK 信息和 RI；在复用比特流中 HARQ-ACK 信息位于 RI 的编码比特之前。

可选地，PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；处理器 42 对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，包括：处理器 42 确定交织矩阵，将复用比特流写入交织矩阵；
25 从交织矩阵中分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特，交织矩阵的列数为 C，交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为复用比特流的总比特数，T 为正整数。

可选地，UCI 包括 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，C=1，2 或 3，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列，
30 k 为不大于 C 的正整数；或者，C=6，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交

交织矩阵中的第三列和第四列；或者， $C=12$ ，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

可选地，UCI 包括 RI，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=2$ 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第二列；或者， $C=6$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列和第五列；或者， $C=12$ ，RI 的编码比特位于交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，将复用比特流写入交织矩阵之后，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

可选地，UCI 包括 RI 和 HARQ-ACK 信息，将复用比特流写入交织矩阵之后， $C=1, 2$ 或 3，RI 的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵中的第 k 列且位于 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者， C 大于 1，RI 信息的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列。

可选地，UCI 包括信道质量信息，RI 和 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1，将复用比特流写入交织矩阵之后，RI 的编码比特和 HARQ-ACK 信息的编码比特位于交织矩阵的不同列，信道质量信息的编码比特位于交织矩阵中的所有列。

本实施例提供的网络设备，实现原理和有益效果与图 11 和图 12 所示方法实施例的实现原理和有益效果类似，UCI 在复用比特流中的分布具体参照图 6-图 10 所示描述，此处不再赘述。

本发明实施例还提供一种通信系统，包括终端设备和网络设备；终端设备用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对 UCI 的编码比特和数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；将复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；网络设备用于接收终端设备发送的 PUSCH；从 PUSCH 获取复用比特流，并对复用比特流解复用，分离出 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对 UCI 的编码比特和数据的编码比特分别进行译码。

本实施例的通信系统，可用于执行图 13 所示方法实施例的技术方案，

其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本实施例的通信系统，还可用于执行图 3-图 5、图 11 和图 12 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，其中，各种 UCI 在复用比特流中的位置参照上述图 6-图 10 的描述，并且，本实施例与上述实
5 施例相同的内容可以参照上述实施例中的描述，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、
10 随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，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，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或
15 者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种信息的处理方法，其特征在于，包括：

对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特；

5 对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；

将所述复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

15 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和；或者，

20 所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

25 6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

7、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

30 8、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上

占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

9、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数，则所述对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，包括：

确定交织矩阵，所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总比特数，T 为正整数；

将所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特映射到所述交织矩阵中；

从所述交织矩阵中读取所述复用比特流。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI；

C=2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列；或者，

C=6，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列；或者，

C=12，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

12、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

13、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息；

C=1, 2 或 3, 所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行, 所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行, 其中, k 为不大于 C 的正整数; 或者,

- 5 C 大于 1, 所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

14、根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述 UCI 包括所述信道质量信息, 所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息, 且 C 大于 1;

- 10 所述 RI 的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列, 所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

15、一种信息的处理方法, 其特征在于, 包括:

- 接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH, 所述 PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI, 所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于
15 0.5 毫秒;

从所述 PUSCH 获取复用比特流, 并对所述复用比特流解复用, 分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特;

对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特分别进行译码。

- 16、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述复用比特流的
20 总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

17、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

- 18、根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述复用比特流的
25 总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和; 或者,

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和; 或者,

- 30 所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

19、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

20、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

21、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

22、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

23、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数，则对所述复用比特流解复用，分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特，包括：

确定交织矩阵，所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总比特数，T 为正整数；

将所述复用比特流写入所述交织矩阵；

从所述交织矩阵中分离出所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

25、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI，

将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列；或者，

C=6，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列；或者，

C=12，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列，第五列，第

5 八列和第十一列。

26、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

27、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述

10 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=1, 2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中，k 为不大于 C 的正整数；或者，

15 C 大于 1，所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

28、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述 RI 的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

29、一种终端设备，其特征在于，包括：

编码模块，用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特；

25 复用模块，用于对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；

发送模块，用于将所述复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

30 30、根据权利要求 29 所述的终端设备，其特征在于，所述复用比特

流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

31、根据权利要求 29 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

5 32、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和；或者，

10 所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

33、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

15 34、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

35、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用
20 比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

36、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

37、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在
25 时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；

所述复用模块具体用于确定交织矩阵，将所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特映射到所述交织矩阵中；并从所述交织矩阵中读取所述复用比特流；所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总
30 比特数，T 为正整数。

38、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

5 C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

10 39、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI；

C=2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列；或者，

C=6，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列；或者，

C=12，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

15 40、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

41、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息；

20 C=1, 2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中，k 为不大于 C 的正整数；或者，

25 C 大于 1，所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

42、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1；

30 所述 RI 的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

43、一种网络设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH，所述 PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI，所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；

5 解复用模块，用于从所述 PUSCH 获取复用比特流，并对所述复用比特流解复用，分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特；

译码模块，用于对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特分别进行译码。

44、根据权利要求 43 所述的网络设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

45、根据权利要求 43 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

46、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和；或者，

20 所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

47、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

48、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

49、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

30 50、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在

时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

51、根据权利要求 45 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；

5 所述解复用模块具体用于确定交织矩阵，将所述复用比特流写入所述交织矩阵；从所述交织矩阵中分离出所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特，所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总比特数，T 为正整数。

10 52、根据权利要求 51 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

15 C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

53、根据权利要求 51 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

20 C=2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列；或者，

C=6，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列；或者，

C=12，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

25 54、根据权利要求 51 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

55、根据权利要求 51 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

30 C=1, 2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最

底端的至少一行，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中， k 为不大于 C 的正整数；或者，

5 C 大于 1，所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

56、根据权利要求 51 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述 RI 的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

57、一种终端设备，其特征在于，包括：

处理器，用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特，并对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；

15 发射器，用于将所述复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给网络设备，所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒。

58、根据权利要求 57 所述的终端设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

20 59、根据权利要求 57 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

60、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

30 61、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在

时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

62、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

63、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

64、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

65、根据权利要求 59 所述的终端设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；

所述处理器对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流，包括：

所述处理器确定交织矩阵，将所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特映射到所述交织矩阵中；并从所述交织矩阵中读取所述复用比特流；所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总比特数，T 为正整数。

66、根据权利要求 65 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

67、根据权利要求 65 所述的终端设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 RI；

C=2 或 3, 所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列; 或者,
C=6, 所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列; 或者,
C=12, 所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列, 第五列, 第八列和第十一列。

5 68、根据权利要求 65 所述的终端设备, 其特征在于, 所述 UCI 包括所述信道质量信息, 所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

69、根据权利要求 65 所述的终端设备, 其特征在于, 所述 UCI 包括所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息;

10 C=1, 2 或 3, 所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行, 所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行, 其中, k 为不大于 C 的正整数; 或者,

15 C 大于 1, 所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

70、根据权利要求 65 所述的终端设备, 其特征在于, 所述 UCI 包括所述信道质量信息, 所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息, 且 C 大于 1;

20 所述 RI 的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列, 所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

71、一种网络设备, 其特征在于, 包括:

接收器, 用于接收终端设备发送的物理上行共享信道 PUSCH, 所述 PUSCH 用于承载上行控制信息 UCI, 所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒;

25 处理器, 用于从所述 PUSCH 获取复用比特流, 并对所述复用比特流解复用, 分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特; 并对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特分别进行译码。

72、根据权利要求 71 所述的网络设备, 其特征在于, 所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 UCI 的编码比特数之和。

30 73、根据权利要求 71 所述的网络设备, 其特征在于, 所述 UCI 包括

信道质量信息、混合自动重传请求-确认 HARQ-ACK 信息和秩指示 RI 中的至少一种。

74、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述信道质量信息的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数和所述 RI 的编码比特数之和；或者，

所述复用比特流的总比特数为所述数据的编码比特数、所述信道质量信息的编码比特数与所述 RI 的编码比特数的总和。

75、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述信道质量信息；在所述复用比特流中所述信道质量信息的编码比特位于所述数据的编码比特之前。

76、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 RI；在所述复用比特流中所述 RI 的编码比特位于所述数据的编码比特之后。

77、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述数据的编码比特之后。

78、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用一个符号；所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息和所述 RI；在所述复用比特流中所述 HARQ-ACK 信息位于所述 RI 的编码比特之前。

79、根据权利要求 73 所述的网络设备，其特征在于，所述 PUSCH 在时域上占用 M 个符号，其中，M 为不大于 7 的正整数；

所述处理器对所述复用比特流解复用，分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特，包括：

所述处理器确定交织矩阵，将所述复用比特流写入所述交织矩阵；从所述交织矩阵中分离出所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特，所述交织矩阵的列数为 C，所述交织矩阵的行数为 R，其中，C 和 R 均为正整数，C 大于或等于 M， $R=T/C$ ，T 为所述复用比特流的总比特数，T 为正整数。

80、根据权利要求 79 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=1, 2 或 3，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列，k 为不大于 C 的正整数；或者，

5 C=6，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第三列和第四列；或者，

C=12，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的第三列、第四列、第九列和第十列。

81、根据权利要求 79 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括
10 所述 RI，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第二列；或者，

C=6，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列和第五列；或者，

C=12，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵的第二列，第五列，第八列和第十一列。

15 82、根据权利要求 79 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述信道质量信息的编码比特位于所述交织矩阵所有列的最上端的至少一行。

83、根据权利要求 79 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括
20 所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，

C=1, 2 或 3，所述 RI 的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列的最底端的至少一行，所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵中的第 k 列且位于所述 RI 的编码比特的上面的至少一行，其中，k 为不大于 C 的正整数；或者，

25 C 大于 1，所述 RI 信息的编码比特和所述 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列。

84、根据权利要求 79 所述的网络设备，其特征在于，所述 UCI 包括所述信道质量信息，所述 RI 和所述 HARQ-ACK 信息，且 C 大于 1，将所述复用比特流写入所述交织矩阵之后，所述 RI 的编码比特和所述

30 HARQ-ACK 信息的编码比特位于所述交织矩阵的不同列，所述信道质量

信息的编码比特位于所述交织矩阵中的所有列。

85、一种通信系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

所述终端设备用于对上行控制信息 UCI 和数据分别进行编码，得到所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特；对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特进行复用，得到复用比特流；将所述复用比特流承载于物理上行共享信道 PUSCH，并发送给所述网络设备，所述 UCI 的传输时间间隔 TTI 的长度小于或等于 0.5 毫秒；

所述网络设备用于接收所述终端设备发送的所述 PUSCH；从所述 PUSCH 获取复用比特流，并对所述复用比特流解复用，分离出所述 UCI 的编码比特和数据的编码比特；对所述 UCI 的编码比特和所述数据的编码比特分别进行译码。

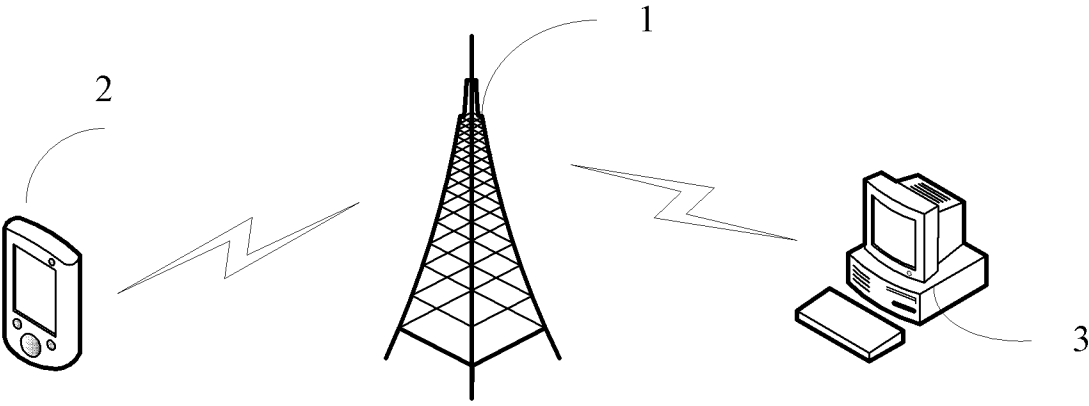


图 1

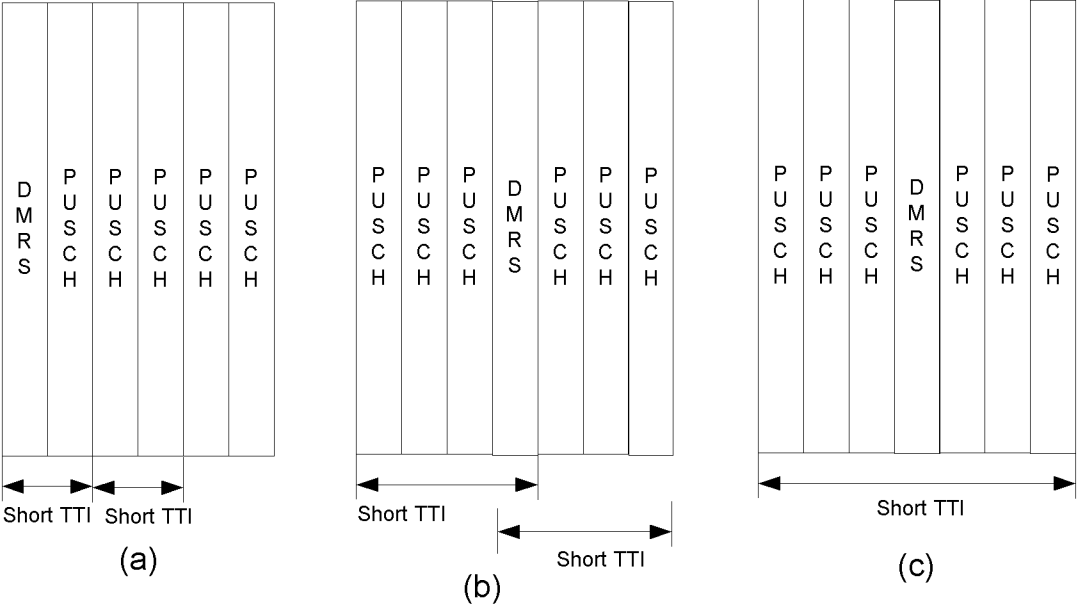


图 2

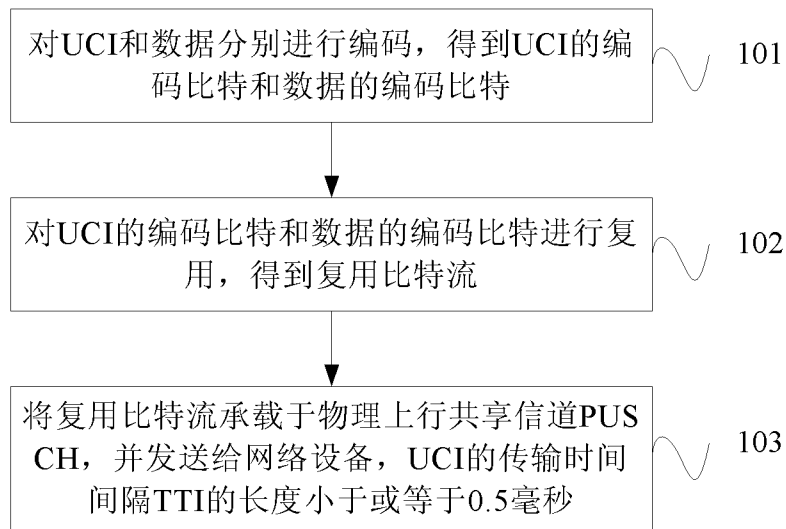


图 3

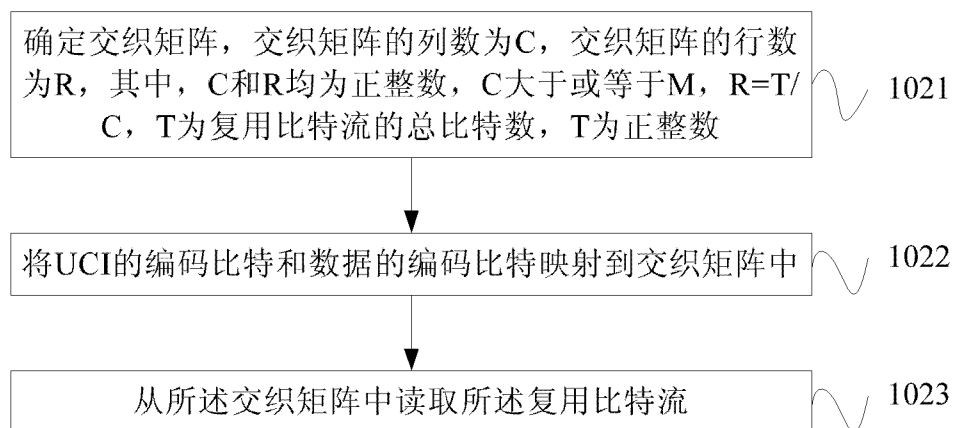


图 4

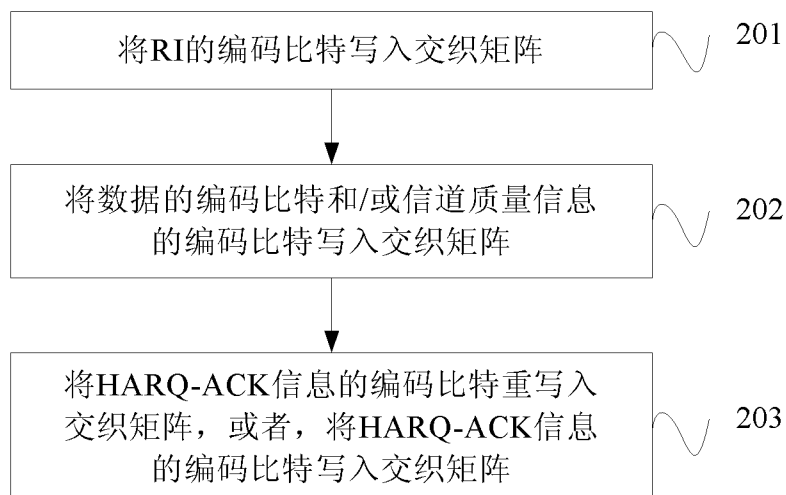


图 5

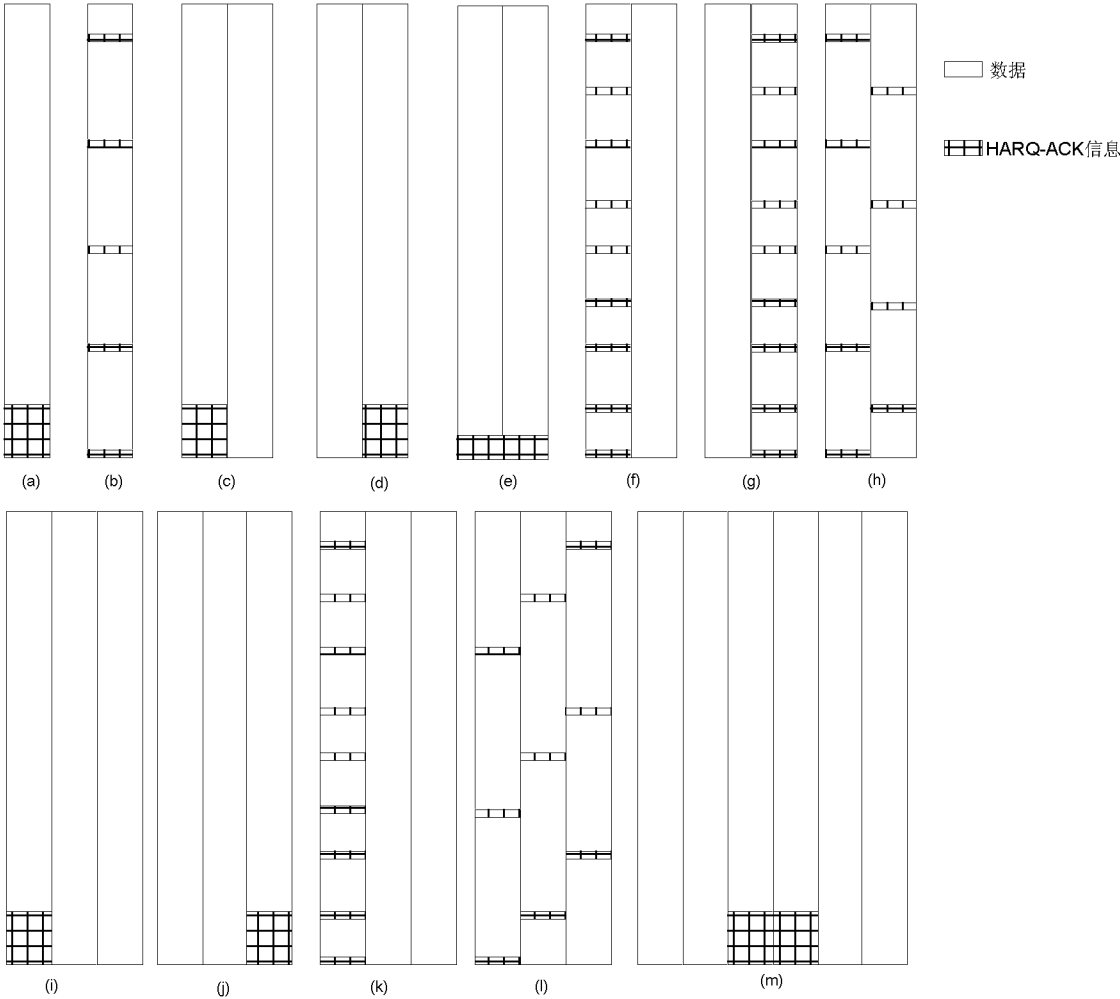


图 6

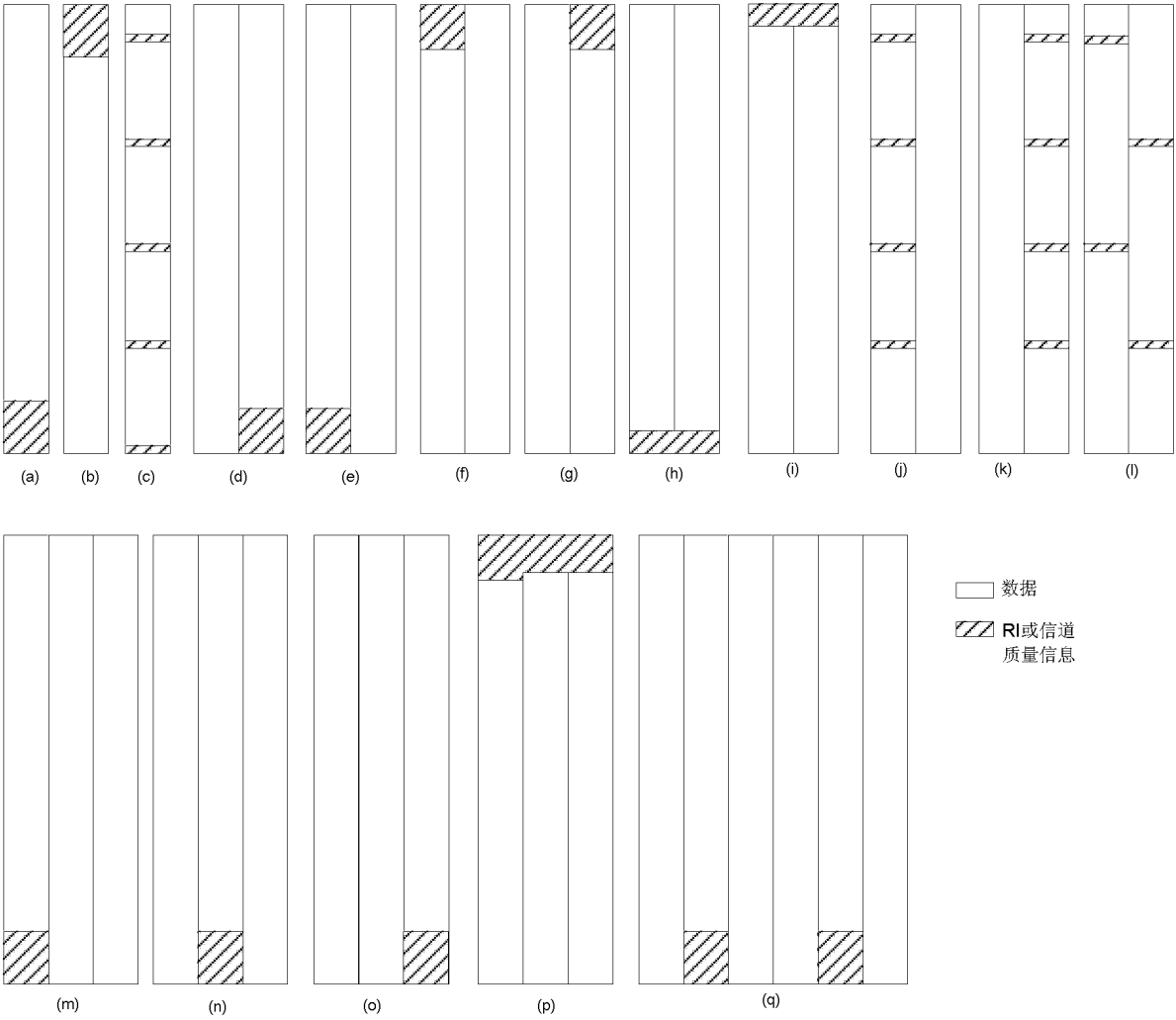


图 7

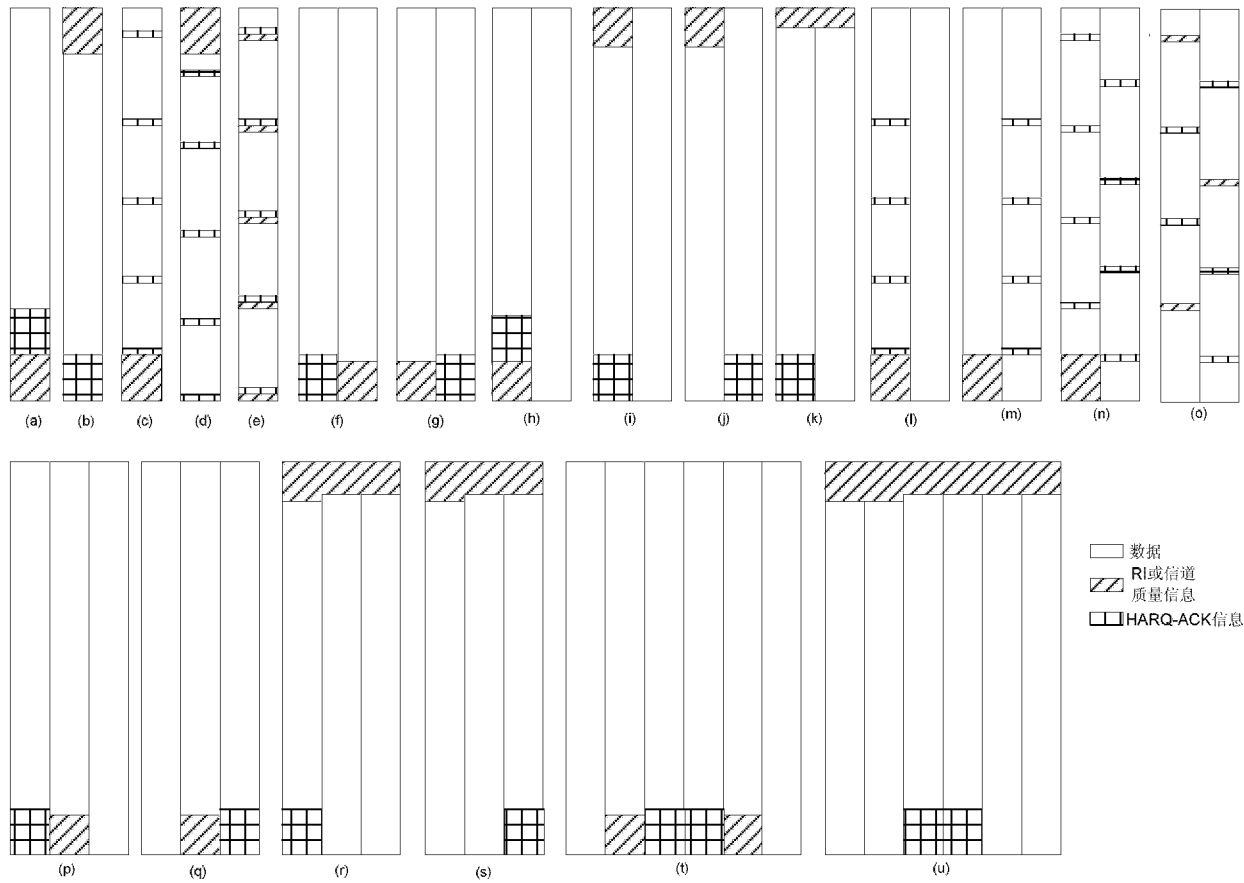


图 8

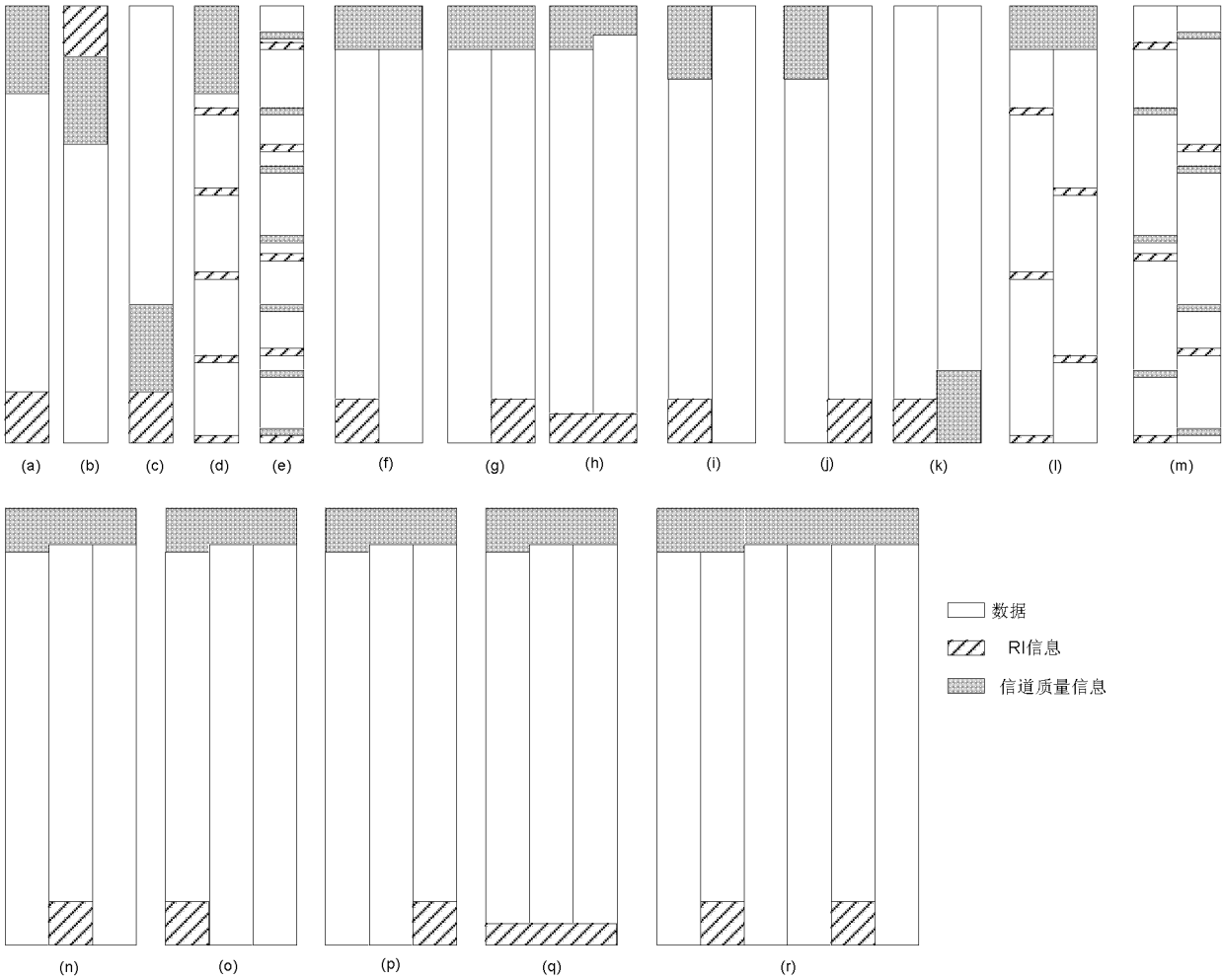


图 9

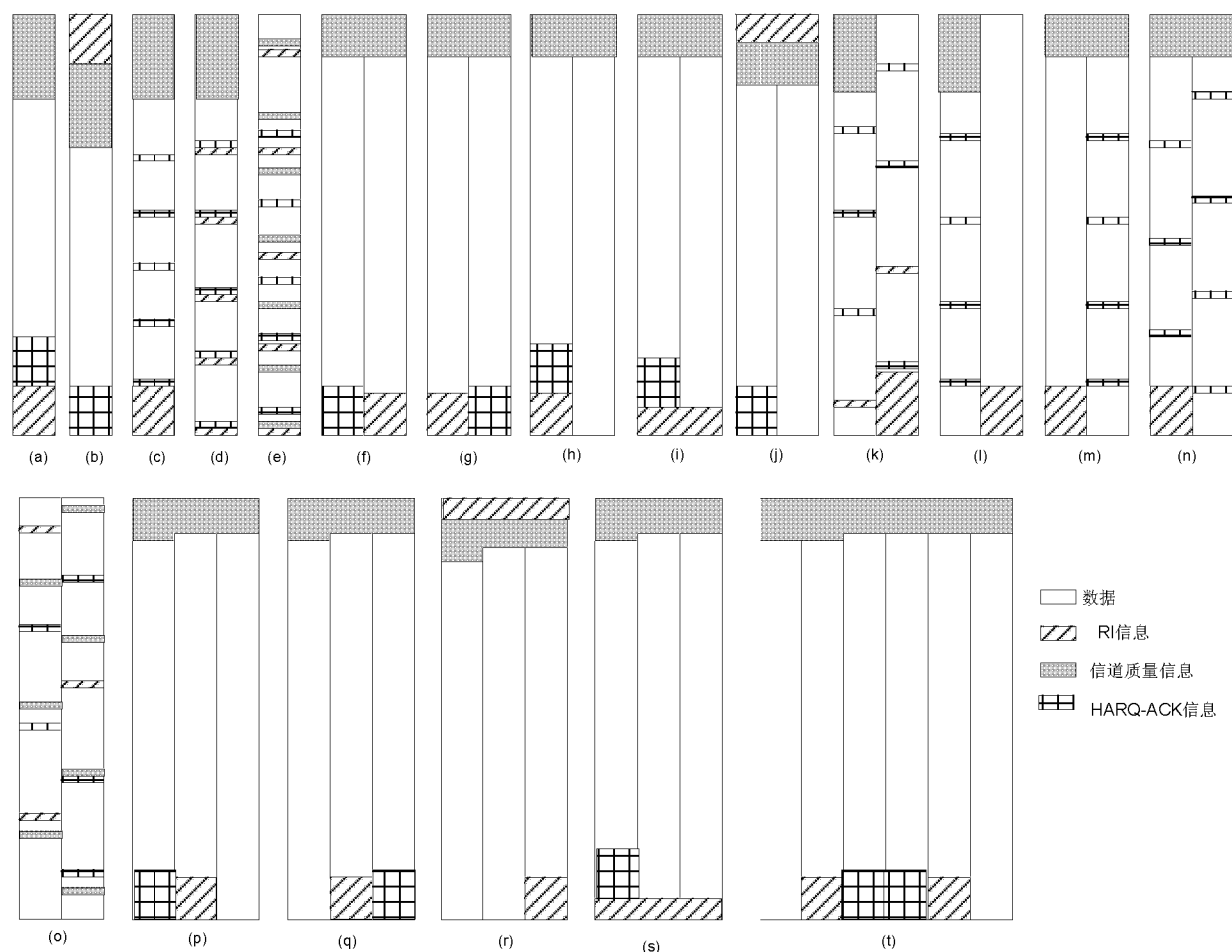


图 10

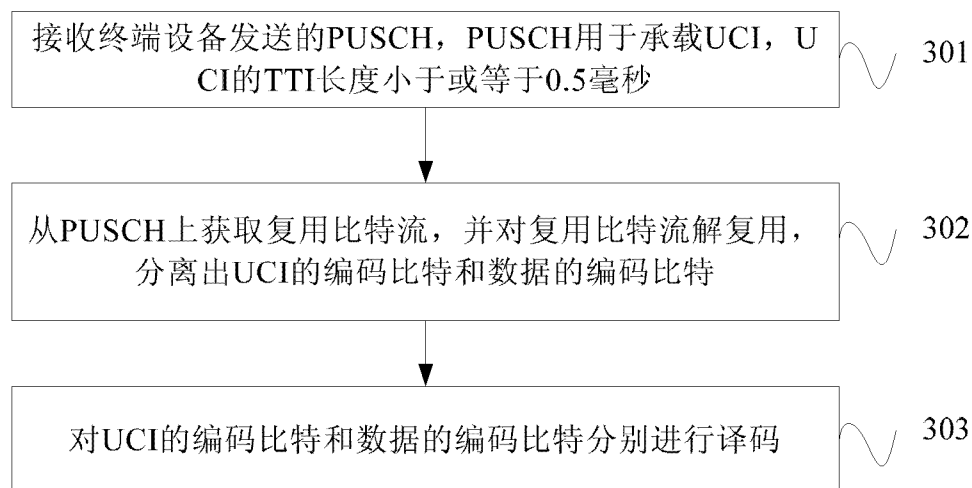


图 11

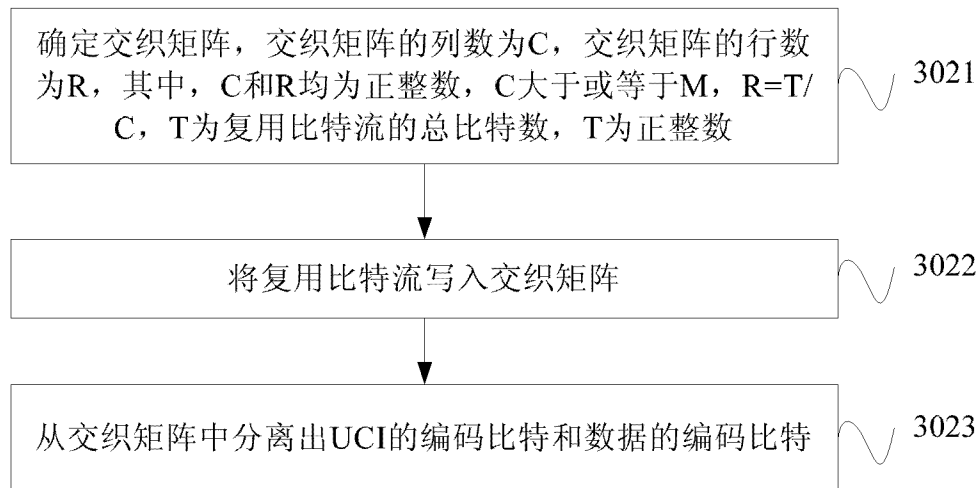


图 12

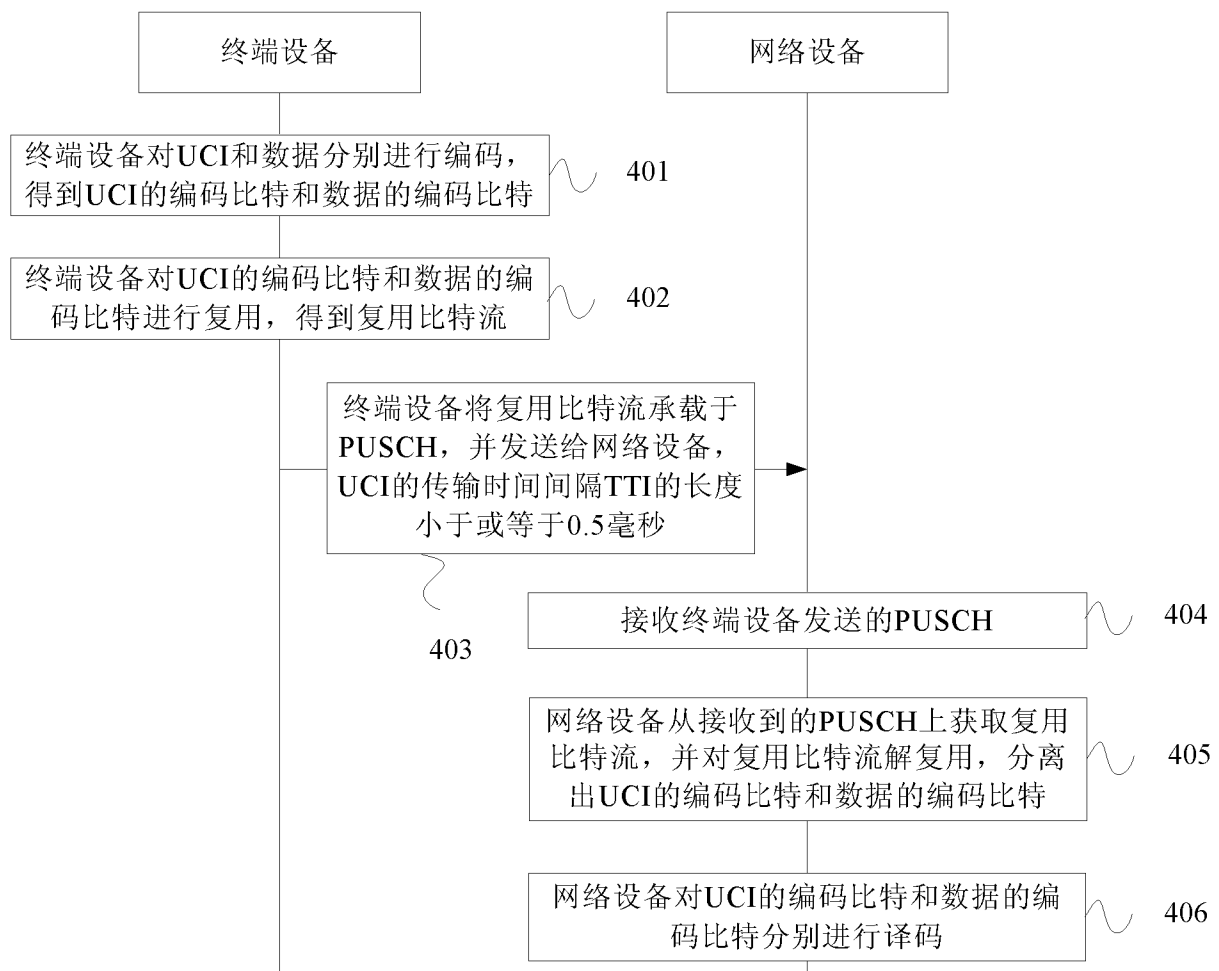


图 13

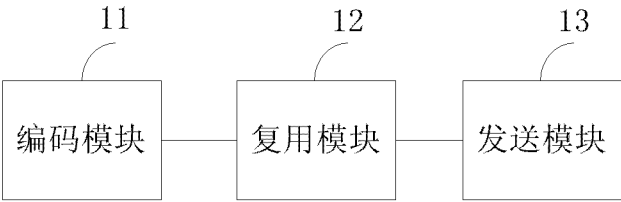


图 14

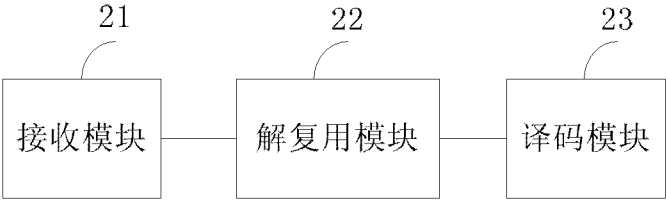


图 15

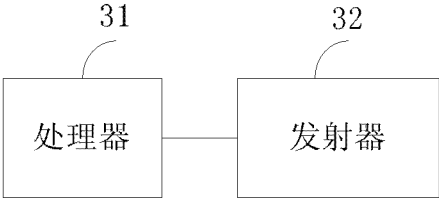


图 16

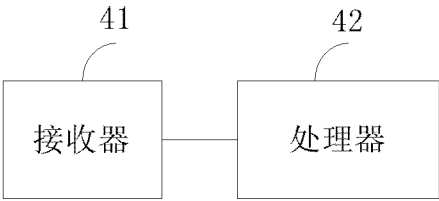


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/077931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00 (2006.01) i; H04W 72/04 (2009.01) i; H04L 27/26 (2006.01) n

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

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)

VEN, CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, USTXT, WOTXT, CNKI: time slot, hybrid automatic repeat request, rank indication, uplink control information, UCI, physical uplink shared channel, PUSCH, transmission time interval, TTI, slot, frame, sub-frame, latency, millisecond, code, multiplex, channel quality information, CQI, HARQ-ACK, RI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102792656 A (LG ELECTRONICS INC.), 21 November 2012 (21.11.2012), description, paragraphs [0011], [0064] and [0077]-[0079]	1, 2, 5-8, 15, 16, 19-22, 29, 30, 33-36, 43, 44, 47-50, 57, 58, 61-64, 71, 72, 75-78, 85
Y	CN 102792656 A (LG ELECTRONICS INC.), 21 November 2012 (21.11.2012), description, paragraphs [0011], [0064] and [0077]-[0079]	3, 4, 17, 18, 31, 32, 45, 46, 59, 60, 73, 74
Y	CN 102263617 A (ZTE CORPORATION), 30 November 2011 (30.11.2011), claim 1	3, 4, 17, 18, 31, 32, 45, 46, 59, 60, 73, 74
A	US 2015036618 A1 (QUALCOMM INC.), 05 February 2015 (05.02.2015), the whole document	1-85

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 December 2016 (13.12.2016)	Date of mailing of the international search report 03 January 2017 (03.01.2017)
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 LIU, Xinke Telephone No.: (86-10) 62411274

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/077931

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2637347 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), the whole document	1-85

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/077931

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102792656 A	21 November 2012	RU 2560137 C2	20 August 2015
		CN 105187174 A	23 December 2015
		AU 2014210594 A1	28 August 2014
		CN 102792656 B	25 November 2015
		RU 2012135724 A	20 April 2014
		AU 2011224995 A1	13 September 2012
		US 2015230238 A1	13 August 2015
		US 2012320826 A1	20 December 2012
		US 2014016600 A1	16 January 2014
		KR 101298799 B1	22 August 2013
		KR 20120062820 A	14 June 2012
		US 9019947 B2	28 April 2015
		WO 2011112004 A2	15 September 2011
		MX 2012010034 A	21 September 2012
		US 8553671 B2	08 October 2013
		WO 2011112004 A3	05 January 2012
		AU 2011224995 B2	08 May 2014
		EP 2547058 A2	16 January 2013
CN 102263617 A	30 November 2011	CN 102263617 B	03 August 2016
US 2015036618 A1	05 February 2015	JP 2016532368 A	13 October 2016
		CN 105409153 A	16 March 2016
EP 2637347 A2	11 September 2013	KR 20160040236 A	12 April 2016
		EP 3028398 A1	08 June 2016
		WO 2015017373 A1	05 February 2015
		IN 201503623 P3	15 July 2016
		KR 20140143754 A	17 December 2014
		EP 2637347 A3	18 September 2013
		WO 2013133656 A1	12 September 2013
		EP 2637347 B1	03 August 2016
		US 2013235853 A1	12 September 2013
		CN 104272690 A	07 January 2015
		US 9398573 B2	19 July 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/077931

A. 主题的分类

H04L 5/00(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04L 27/26(2006.01)n

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)

H04L; H04W

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))

VEN, CPRSABS, CNTXT, SIPOABS, USTXT, WOTXT, CNKI: 上行控制信息, 物理上行共享信道, 传输时间间隔, 时隙, 帧, 子帧, 时延, 毫秒, 编码, 复用, 信道质量信息, 混合自动重传请求, 秩指示, uplink control information, UCI, physical uplink shared channel, PUSCH, transmission time interval, TTI, slot, frame, sub-frame, latency, millisecond, code, multiplex, channel quality information, CQI, HARQ-ACK, RI

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 102792656 A (LG电子株式会社) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第[0011]、[0064]、[0077]-[0079]段	1, 2, 5-8, 15, 16, 19-22, 29, 30, 33-36, 43, 44, 47-50, 57, 58, 61-64, 71, 72, 75-78, 85
Y	CN 102792656 A (LG电子株式会社) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第[0011]、[0064]、[0077]-[0079]段	3, 4, 17, 18, 31, 32, 45, 46, 59, 60, 73, 74
Y	CN 102263617 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 11月 30日 (2011 - 11 - 30) 权利要求1	3, 4, 17, 18, 31, 32, 45, 46, 59, 60, 73, 74
A	US 2015036618 A1 (QUALCOMM INC) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-85

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 12月 13日

国际检索报告邮寄日期

2017年 1月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

刘欣科

电话号码 (86-10)62411274

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
A	EP 2637347 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-85

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/077931

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	102792656	A	2012年 11月 21日	RU	2560137	C2	2015年 8月 20日
				CN	105187174	A	2015年 12月 23日
				AU	2014210594	A1	2014年 8月 28日
				CN	102792656	B	2015年 11月 25日
				RU	2012135724	A	2014年 4月 20日
				AU	2011224995	A1	2012年 9月 13日
				US	2015230238	A1	2015年 8月 13日
				US	2012320826	A1	2012年 12月 20日
				US	2014016600	A1	2014年 1月 16日
				KR	101298799	B1	2013年 8月 22日
				KR	20120062820	A	2012年 6月 14日
				US	9019947	B2	2015年 4月 28日
				WO	2011112004	A2	2011年 9月 15日
				MX	2012010034	A	2012年 9月 21日
				US	8553671	B2	2013年 10月 8日
				WO	2011112004	A3	2012年 1月 5日
				AU	2011224995	B2	2014年 5月 8日
				EP	2547058	A2	2013年 1月 16日
CN	102263617	A	2011年 11月 30日	CN	102263617	B	2016年 8月 3日
US	2015036618	A1	2015年 2月 5日	JP	2016532368	A	2016年 10月 13日
				CN	105409153	A	2016年 3月 16日
				KR	20160040236	A	2016年 4月 12日
				EP	3028398	A1	2016年 6月 8日
				WO	2015017373	A1	2015年 2月 5日
				IN	201503623	P3	2016年 7月 15日
EP	2637347	A2	2013年 9月 11日	KR	20140143754	A	2014年 12月 17日
				EP	2637347	A3	2013年 9月 18日
				WO	2013133656	A1	2013年 9月 12日
				EP	2637347	B1	2016年 8月 3日
				US	2013235853	A1	2013年 9月 12日
				CN	104272690	A	2015年 1月 7日
				US	9398573	B2	2016年 7月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)