

(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



(10) 国际公布号
WO 2014/019541 A1

(43) 国际公布日
2014年2月6日 (06.02.2014)

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/080700
- (22) 国际申请日: 2013年8月2日 (02.08.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210276428.X 2012年8月3日 (03.08.2012) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 高雪娟 (GAO, Xuejuan); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 林亚男 (LIN, Yanan); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 司徒倩 (SI, Qianqian); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING UPLINK CONTROL INFORMATION (UCI)

(54) 发明名称: 上行控制信息 (UCI) 的传输方法和设备

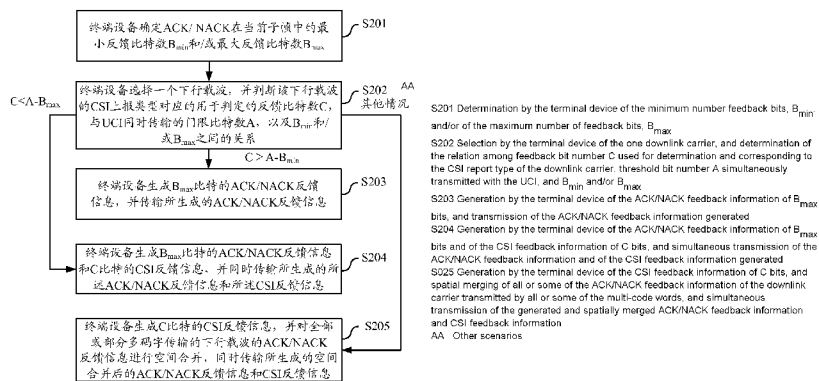


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed are a method and device for transmitting uplink control information (UCI). By applying technical solutions of embodiments of the present invention, implemented is a method for simultaneously transmitting an ACK/NACK and cycle CSI on a channel resource corresponding to a current subframe: dynamically determining, on the basis of a threshold number of bits simultaneously transmitted with the UCI in the current subframe, also of the maximum number of feedback bits and of the minimum number of feedback bits of the ACK/NACK in the current subframe, ACK/NACK bits and CSI bits simultaneously transmitted in the current frame, thus ensuring that the sum of the bits simultaneously transmitted does not exceed the threshold number of bits simultaneously transmitted with the UCI in the current subframe, preventing as much as possible ACK/NACK merging and CSI discarding, and protecting to the maximum extent the accuracy and completeness of UCI transmission.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/019541 A1

本发明实施例公开了一种上行控制信息（UCI）的传输方法和设备，通过应用本发明实施例的技术方案，实现了一种在当前子帧所对应的信道资源上同时传输 ACK/NACK 和周期 CSI 的方法，根据当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反馈比特数和最小反馈比特数，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特，以保证同时传输的 UCI 比特之和不超过当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，并尽可能避免 ACK/NACK 合并和 CSI 丢弃，最大限度的保障了 UCI 传输的准确性和完整性。

上行控制信息 (UCI) 的传输方法和设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种上行控制信息 (UCI) 的传输方法和设备。

5 发明背景

在 LTE-A (Long Term Evolution Advanced, 长期演进增强) 系统中, 峰值速率要求达到下行 1Gbps, 上行 500Mbps, 比 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统有巨大的提高。

因此, 引入 CA (Carrier Aggregation, 载波聚合) 技术, 将同一个
10 eNB (evolved Node B, 演进型基站) 下的多个连续或不连续的载波聚合在一起, 同时为 UE (User Equipment, 用户设备, 即终端设备) 服务, 如图 1 所示, 为现有技术中 CA 技术的应用方案示意图。

这些聚合在一起的载波又称为 CC (Component Carrier, 成员载波)。每个小区 (Cell) 都可以是一个成员载波, 不同 eNB 下的小区 (成员载
15 波) 不能聚合。为了保证对 LTE 系统中的 UE 的兼容性, 每一个载波最大不超过 20MHz。

另一方面, 对 UCI (Uplink Control Information, 上行控制信息) 进行说明如下。

UCI 包括 ACK/NACK (ACKnowledgement/Non-ACKnowledgement, 肯定确认/否定确认) 信息、周期 CSI (Channel State Information, 信道
20 状态信息)、SR (Scheduling Request, 调度请求) 信息。

其中, 周期 CSI 具体包括: RI (Rank Indicator, 秩指示) 信息, CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示) 信息, PMI (Precoding Matrix

Indicator, 预编码矩阵指示) 信息, 及 PTI (Precoder Type Indication, 预编码类型指示) 信息。

LTE-A CA 系统中, 定义了 PUCCH (Physical Uplink Control Channel, 物理上行控制信道) format (格式) 3, 用于传输多个聚合载波的多比特
5 ACK/NACK 信息。PUCCH format 3 最大传输容量为 22 比特, 可支持最大 20 比特 ACK/NACK 与 1 比特 SR 联合编码传输。

在 Rel-10 系统中, 不支持多载波的 ACK/NACK 信息与周期 CSI 在 PUCCH 同时传输, 如果当前子帧中同时存在多载波的 ACK/NACK 和周期 CSI, 则仅在 PUCCH 上传输 ACK/NACK, 丢弃 CSI。

10 对于使用 PUCCH format3 传输 ACK/NACK 的 UE, 仅当配置了支持 ACK/NACK 与 CSI 在一个子帧同时传输, 且仅在 PCC (Primary Component Carrier, 主成员载波) 上接收到了一个下行子帧时, 支持该下行子帧的 ACK/NACK 与 1 个载波的周期 CSI 采用 PUCCH format 2/2a/2b 同时传输。如果当前子帧中同时存在多个载波需要反馈 CSI, 则
15 按照预定义的 CSI 上报类型 (Reporting Type) 优先级, 选择上报一个具有高 CSI Reporting Type 优先级的载波的 CSI, 其中, 最高优先级 Reporting Types 为 type 3、5、6 和 2a, 其次为 type 2、2b、2c 和 4, 最低优先级 Reporting Types 为 type 1 和 1a, 每种 CSI reporting type 在不同上报模式 (Reporting Mode) 下对应的 CSI 上报内容和比特如表 1 所示,
20 UE 的每个激活载波在一个上行子帧中只根据当前配置的上报类型和具体状态上报 1 种 reporting type。如果同时存在多个载波具有相同的 Reporting Type 优先级, 则进一步根据载波编号选择上报编号最小载波的 CSI。

表 1 CSI reporting type 在不同上报模式下对应的 CSI 上报内容和比特
25 特

Reporting Type	上报内容	模式状态	Reporting Modes			
			Mode 1-1 (bits/BP)	Mode 2-1 (bits/BP)	Mode 1-0 (bits/BP)	Mode 2-0 (bits/BP)
1	Sub-band	RI = 1	NA	4+L	NA	4+L
	CQI	RI > 1	NA	7+L	NA	4+L
1a	Sub-band CQI / second PMI	8 antenna ports RI = 1	NA	8+L	NA	NA
		8 antenna ports 1 < RI < 5	NA	9+L	NA	NA
		8 antenna ports RI > 4	NA	7+L	NA	NA
2	Wideband CQI/PMI	2 antenna ports RI = 1	6	6	NA	NA
		4 antenna ports RI = 1	8	8	NA	NA
		2 antenna ports RI > 1	8	8	NA	NA
		4 antenna ports RI > 1	11	11	NA	NA
2a	Wideband first PMI	8 antenna ports RI < 3	NA	4	NA	NA
		8 antenna ports 2 < RI < 8	NA	2	NA	NA
		8 antenna ports RI = 8	NA	0	NA	NA
2b	Wideband CQI / second PMI	8 antenna ports RI = 1	8	8	NA	NA
		8 antenna ports 1 < RI < 4	11	11	NA	NA
		8 antenna ports RI = 4	10	10	NA	NA
		8 antenna ports RI > 4	7	7	NA	NA
2c	Wideband CQI / first PMI / second PMI	8 antenna ports RI = 1	8	NA	NA	NA
		8 antenna ports 1 < RI ≤ 4	11	NA	NA	NA
		8 antenna ports 4 < RI ≤ 7	9	NA	NA	NA
		8 antenna ports RI = 8	7	NA	NA	NA
3	RI	2/4 antenna ports, 2-layer spatial multiplexing	1	1	1	1
		8 antenna ports, 2-layer spatial multiplexing	1	NA	NA	NA

		4 antenna ports, 4-layer spatial multiplexing	2	2	2	2
		8 antenna ports, 4-layer spatial multiplexing	2	NA	NA	NA
		8-layer spatial multiplexing	3	NA	NA	NA
4	Wideband CQI	RI = 1 or RI>1	NA	NA	4	4
5	RI/ first PMI	8 antenna ports, 2-layer spatial multiplexing	4	NA	NA	NA
		8 antenna ports, 4 and 8-layer spatial multiplexing	5			
6	RI/PTI	8 antenna ports, 2-layer spatial multiplexing	NA	2	NA	NA
		8 antenna ports, 4-layer spatial multiplexing	NA	3	NA	NA
		8 antenna ports, 8-layer spatial multiplexing	NA	4	NA	NA

对于表 1，需要说明的是：

bits/BP 表示每个带宽部分 (Bandwidth Part) 的上报比特数；CQI/PMI 分为宽带 (Wideband) CQI/PMI 以及子带 (Sub-band) CQI/PMI；antenna ports 为天线端口；layer 为传输层；spatial multiplexing 表示空间复用；

5 NA 表示对应的上报模式中不支持该上报类型；L 为选择子带的子带标识信息，最大为 2 比特。

在 LTE-A Rel-11 CA 系统中，进行了 UCI 传输增强研究，为避免过多的丢弃 CSI 而影响 eNB 的下行调度，支持采用 PUCCH format 3 同时传输多载波的 ACK/NACK 和 1 个载波的周期 CSI，当存在 SR 时，还可

10 支持与 1 比特 SR 同时传输。

发明内容

本发明实施例提供一种上行控制信息 (UCI) 的传输方法和设备，解决现有的技术方案中不能准确确定 ACK/NACK 和 CSI 的具体传输比特，并因此无法在保证不超过最大承载比特数的情况下，同时传输

5 ACK/NACK 和 CSI 的问题。

为达到上述目的，本发明实施例一方面提供了一种上行控制信息 (UCI) 的传输方法，至少包括以下步骤：

终端设备确定肯定确认 ACK/否定确认 NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

10 所述终端设备选择一个下行载波，并判断所述下行载波的信道状态信息 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

当所述终端设备的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，

15 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

当所述终端设备的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息；

20 当所述终端设备的判断结果为其他情况时，所述终端设备生成 C 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过

25 $A - C$ 的值。

另一方面，本发明实施例还提供了一种终端设备，包括：

确定模块，用于确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

5 判断模块，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

处理模块，用于当所述判断模块的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，
10 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息；

15 当所述判断模块的判断结果为其他情况时，生成 C 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C$ 的值。

20

另一方面，本发明实施例还提供了一种上行控制信息（UCI）的传输方法，包括以下步骤：

基站确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

25 所述基站选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型

对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

当所基站的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息；

当所述基站的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息；

当所述基站的判断结果为其他情况时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 C 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C$ 的值。

20

另一方面，本发明实施例还提供了一种基站，包括：

确定模块，用于确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

判断模块，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的

25

门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

处理模块，用于当所述判断模块的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收
5 所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈
10 信息；

当所述判断模块的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 C 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子
15 帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，实现了一种在当前子帧所对应的信道资源上同时传输 ACK/NACK 和周期 CSI 的方法，根据当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反馈比特数和最小反馈比特数，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特，以保证同时传输的 UCI 比特之和不超过当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，并尽可能避免 ACK/NACK 合
20 并和 CSI 丢弃，最大限度的保障了上行信息传输的准确性和完整性。

附图简要说明

图 1 为现有技术中 CA 技术的应用方案示意图；

图 2 为本发明实施例所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图；

图 3 为本发明实施例一所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图；

图 4 为本发明实施例二所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图；

图 5 为本发明实施例三所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图

图 6 为本发明实施例四所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图

图 7 为本发明实施例所提出的一种终端设备的结构示意图；

图 8 为本发明实施例所提出的一种基站的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明作进一步的详细阐述。

目前 PUCCH format3 的最大承载比特数为 22，根据表 1 所示，可知 1 个载波的 CSI 的最大比特数为 11，当同时传输 ACK/NACK、周期 CSI 时，如何确定 ACK/NACK 和 CSI 的具体传输比特，以保证不超过 format3 的最大承载比特数是目前需要解决的问题，但是现有技术中还没有提出明确的解决方案。

在 LTE-A Rel-11 CA 系统中，对于支持 PUCCH format 3 的 UE，支持采用 PUCCH format 3 同时传输多个聚合载波的 ACK/NACK 信息和 1 个载波的周期 CSI，但同时传输时还没有明确的 ACK/NACK 和 CSI 的承载比特划分方法。

为了克服这样的缺陷，本发明实施例提出了一种 UCI 的传输方法，对于支持 PUCCH format3 传输方案且支持多载波的 ACK/NACK 与周期 CSI 在 PUCCH 上同时传输的 UE，根据当前子帧中同时传输多种 UCI 的最大反馈比特数 A 以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反馈比特数 B_{\max} 和最小反馈比特数 B_{\min} ，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特，以满足传输比特数之和不超过 A 的要求。

如图 2 所示，为本发明实施例所提出的一种 UCI 的传输方法的流程示意图，该方法具体包括以下步骤：

步骤 S201、终端设备确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} 。

在实际的应用场景中，本步骤的处理过程具体包括：

所述终端设备根据配置载波数 N，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

所述终端设备根据配置载波数 N，每个配置载波的传输模式，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\max} ：

$$B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中， C_i 的取值规则具体包括：

对于单码字传输的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输的载波， $C_i=2$ ；或，对单码字传输，或多码字传输且采用空间合并的载波， $C_i=1$ ，对于

多码字传输且不采用空间合并的载波, $C_i=2$;

M_i 表示载波*i*需要在当前子帧进行ACK/NACK反馈的下行子帧数量, 其取值规则具体为: 对于频分复用FDD系统, $M_i=1$, 对于时分复用TDD系统, 不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同。

- 5 步骤S202、所述终端设备选择一个下行载波, 并判断所述下行载波的信道状态信息CSI上报类型对应的用于判定的反馈比特数C, 与当前子帧中UCI同时传输的门限比特数A, 以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系。

当所述终端设备的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时, 执行步骤S203;

- 10 当所述终端设备的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时, 执行步骤S204;

当所述终端设备的判断结果为其他情况时, 执行步骤S205。

- 其中, 所述门限比特数A为预先约定的值或由高层信令或物理下行控制信道PDCCH信令通知的值, 其中, 所述A为正整数, 且 $A \leq$ 在当前子帧中用于同时传输ACK/NACK反馈信息和CSI反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数, 或 $A \leq$ 所述上行传输方案的最大承载比特数与SR比特数之差。
- 15

需要说明的是, 根据C的具体内容的差异, 本步骤的处理分为以下两种情况:

- 情况一、所述终端设备选择一个下行载波, 并判断所述下行载波的CSI上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与A, 以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系; 即此时, C为所述下行载波的CSI上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 。
- 20

情况二、所述终端设备选择一个下行载波, 并判断所述下行载波的CSI上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与A, 以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系; 即此时, C为所述下行载波的CSI上报类型所对应的最大

反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 。

其中，所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ ，具体为：

对于基于 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值，在具体的处理场景中，当前配置具体包括 CSI 反馈模式和/或天线端口配置等信息；

对于其他 CSI 上报类型，所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

需要进一步说明的是，所述 A 值为预先定义的（不需要信令通知）或者通过高层信令或 PDCCH（Physical Downlink Control Channel，物理下行控制信道）信令通知的值，该值为不超过 PUCCH format 的最大承载比特数或 PUCCH format 的最大承载比特数与 SR 比特数（1 比特）之差的任一正整数。

另一方面，在实际应用中，所述终端设备选择一个下行载波的方式，具体包括以下几种：

方式一、所述终端设备根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波。

方式二、所述终端设备直接根据载波编号，选择具有最小载波编号的下行载波。

方式三、所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\text{min}}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高

优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波。

方式四、所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的一个下行载波。

方式五、所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波。

方式六、所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波。

在实际应用中，具体采用哪种方式进行下行载波的选择可以根据实际需要进行调整，这样的变化并不影响本发明的保护范围。

需要进一步指出的是，在上述的方式三、方式四、方式五和方式六中，当所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，如果所述终端设备所确定的下行载波集合为空集，所述终端设备直接判断 $C > A-B_{\min}$ ，即执行步骤 S203。

步骤 S203、所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，

并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息。

对应于步骤 S202 中的情况一，本步骤的处理具体如下：

5 所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息。

对应于步骤 S202 中的情况二，本步骤的处理具体如下：

所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

10 步骤 S204、所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和相应比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。

对应于步骤 S202 中的情况一，本步骤的处理具体如下：

15 所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。

对应于步骤 S202 中的情况二，本步骤的处理具体如下：

20 所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

其中， $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息的生成过程具体如下：

所述终端设备生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息；

25 如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$ ，则所述终端设备在所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息之后补 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的占位信息，并确定补充占位信息后的 CSI 反

馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 在实际应用场景中, 所述占位信息为终端设备与基站预先约定的固定值, 可以为 0 或 1, 较优的, 约定为 0。

如果 $C_{\text{real}} \geq C_{\text{type_max}}$, 则所述终端设备确定实际生成的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

步骤 S205、所述终端设备生成相应比特的 CSI 反馈信息, 并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并, 在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。

对应于步骤 S202 中的情况一, 本步骤的处理具体如下:

所述终端设备生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息, 并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并, 在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A-C_{\text{real}}$ 的值。

对应于步骤 S202 中的情况二, 本步骤的处理具体如下:

所述终端设备生成 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并, 在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A-C_{\text{type_max}}$ 的值。

其中, $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息的生成过程具体如下:

所述终端设备生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$, 则所述终端设备在所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息之后补 $C_{\text{type_max}}-C_{\text{real}}$ 比特的占位信息, 并确定补充占位信息后的 CSI

反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息，在实际应用场景中，所述占位信息为终端设备与基站预先约定的固定值，可以为 0 或 1，较优的，约定为 0。

如果 $C_{\text{real}} \geq C_{\text{type_max}}$ ，则所述终端设备确定实际生成的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

需要进一步说明的是，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述终端设备在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息，或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息的过程中，具体的处理方式为：

所述终端设备在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

另一方面，在基站侧，同样需要进行类似前述的步骤 S201 和步骤 S202 的判断处理，并根据判断结果确定具体的 UCI 的接收方式和比特数，具体的处理方式与终端设备侧类似，只是不再根据判断结果生成相应的 UCI，而是直接确定终端设备在当前子帧中上报 UCI 的形式和比特数，并根据相应的确定结果进行 UCI 的接收，具体的处理过程与前述说明相类似，在此不再重复叙述。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，实现了一种在当前子帧所对应的信道资源上同时传输 ACK/NACK 和周期 CSI 的方法，根据当前子帧中 UCI 同时传输的比特门限值，以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反

馈比特数和最小反馈比特数，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特，以保证同时传输的 UCI 比特之和不超过当前子帧中 UCI 同时传输的比特门限值，并尽可能避免 ACK/NACK 合并和 CSI 丢弃，最大限度的保障了上行信息传输的准确性和完整性。

5

下面，结合具体的应用场景，对本发明实施例所提出的技术方案进行说明。

在具体的应用场景中，为了简化处理过程，在类似前述的步骤 S201 的参数确定过程中，并不一定需要一次性的把所有的参数都确定，而根据确定参数的顺序差异，相应的处理流程也会存在一定的差异。

进一步的，根据下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数的具体内容的差异，相应的处理过程也会产生变化，具体通过以下实施例来说明。

实施例一、基于 A 和 B_{\min} 进行初始判断，用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 。

如图 3 所示，为本发明实施例一所提出的一种 UCI 的传输方法的示意图，具体包括以下步骤：

步骤 S301、UE 确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 。

其中， B_{\min} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S302、UE 根据 CSI 上报类型优先级和/或载波编号，选择 1 个下行载波，并判断该下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数是否超过 $A - B_{\min}$ ，即判断 $C_{\text{real}} > A - B_{\min}$ 是否成立。

其中，A 为当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数。

本步骤完成后，根据判断结果确定在当前子帧中传输的 ACK/NACK

25

反馈信息或者 ACK/NACK 和 CSI 反馈信息，在当前子帧中对应的信道资源上，传输所述反馈信息。

当判断结果为是时，UE 确定在当前子帧不传输 CSI，并执行步骤 S303；

5 当判断结果为否时，UE 执行步骤 S305。

步骤 S303、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{\max} 比特 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

10 步骤 S304、UE 在 ACK/NACK 对应的信道资源上传输所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

步骤 S305、UE 生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最大反馈比特数 B_{\max} 。

15 步骤 S306、UE 判断所述下行载波的所述 CSI 反馈比特数 C_{real} 是否超过 $A-B_{\max}$ 。

如果判断结果为是，执行步骤 S307；

如果判断结果为否，执行步骤 S309。

20 步骤 S307、UE 对全部或者部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，以满足空间合并后 ACK/NACK 反馈比特数不超过 $A-C_{\text{real}}$ 。

步骤 S308、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

25 步骤 S309、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，

生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S310、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

5

实施例二、基于 A 和 B_{\min} 进行初始判断，用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 。

如图 4 所示，为本发明实施例二所提出的一种 UCI 的传输方法的示意图，具体包括以下步骤：

10 步骤 S401、UE 确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 。

其中， B_{\min} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S402、UE 根据 CSI 上报类型优先级和/或载波编号，选择 1 个下行载波，并判断该下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数是否超过 $A - B_{\min}$ ，即判断 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\min}$ 是否成立。

15

其中，A 为当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数。

本步骤完成后，根据判断结果确定在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息或者 ACK/NACK 和 CSI 反馈信息，在当前子帧中对应的信道资源上，传输所述反馈信息。

20 当判断结果为是时，UE 确定在当前子帧不传输 CSI，并执行步骤 S403；

当判断结果为否时，UE 执行步骤 S405。

步骤 S403、UE 根据配置载波数 N、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，

25 生成 B_{\max} 比特 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S404、UE 在 ACK/NACK 对应的信道资源上传输所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

步骤 S405、UE 确定需要在当前子帧传输的所述选择的下行载波的
5 CSI 的传输比特数为 $C_{\text{type_max}}$ ，并生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的实际 CSI 反馈信息，并确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最大反馈比特数 B_{\max} 。

步骤 S406、UE 判断 $C_{\text{real}}=C_{\text{type_max}}$ 是否成立。

如果判断结果为是，则执行步骤 S407；

10 如果判断结果为否，则执行步骤 S412。

步骤 S407、UE 判断所述下行载波的所述 CSI 反馈比特数 C_{real} 是否超过 $A-B_{\max}$ 。

如果判断结果为是，执行步骤 S408；

如果判断结果为否，执行步骤 S410。

15 步骤 S408、UE 对全部或者部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，以满足空间合并后 ACK/NACK 反馈比特数不超过 $A-C_{\text{real}}$ 。

步骤 S409、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

20 步骤 S410、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

25 步骤 S411、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

步骤 S412、UE 在所生成的 C_{real} 比特的实际 CSI 反馈比特数后补 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的 0，并将补 0 后的 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息作为 UE 需要在当前子帧传输的 CSI 反馈信息。

5 步骤 S413、UE 判断所述下行载波的所述 CSI 反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 是否超过 $A - B_{\text{max}}$ 。

如果判断结果为是，执行步骤 S414；

如果判断结果为否，执行步骤 S416。

10 步骤 S414、UE 对全部或者部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，以满足空间合并后 ACK/NACK 反馈比特数不超过 $A - C_{\text{type_max}}$ 。

步骤 S415、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

15 步骤 S416、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

20 步骤 S417、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

实施例三、基于 A 和 B_{max} 进行初始判断，用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 。

如图 5 所示，为本发明实施例一所提出的一种 UCI 的传输方法的示意图，具体包括以下步骤：

25 步骤 S501、UE 确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最大反馈比特数

B_{\max} 。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S502、UE 根据 CSI 上报类型优先级和/或载波编号，选择 1 个下行载波，并判断该下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数是否超过 $A-B_{\max}$ ，即判断 $C_{\text{real}} > A-B_{\max}$ 是否成立。

其中，A 为当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数。

本步骤完成后，根据判断结果确定在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息或者 ACK/NACK 和 CSI 反馈信息，在当前子帧中对应的信道资源上，传输所述反馈信息。

10 当判断结果为否时，UE 执行步骤 S503；

当判断结果为是时，UE 执行步骤 S505。

步骤 S503、UE 生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并根据配置载波数 N、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{\max} 比特 ACK/NACK 反馈信息。

步骤 S504、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

步骤 S505、UE 生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 。

20 步骤 S506、UE 判断所述下行载波的所述 CSI 反馈比特数 C_{real} 是否超过 $A-B_{\min}$ 。

如果判断结果为是，UE 确定在当前子帧不传输 CSI，并执行步骤 S507；

如果判断结果为否，执行步骤 S509。

25 步骤 S507、UE 根据配置载波数 N、每个配置载波的传输模式以及

每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{\max} 比特 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

5 步骤 S508、UE 在 ACK/NACK 对应的信道资源上传输所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

步骤 S509、UE 对全部或者部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，以满足空间合并后 ACK/NACK 反馈比特数不超过 $A-C_{\text{real}}$ 。

10 步骤 S510、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

实施例四、基于 A 和 B_{\max} 进行初始判断，用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 。

15 如图 6 所示，为本发明实施例四所提出的一种 UCI 的传输方法的示意图，具体包括以下步骤：

步骤 S601、UE 确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最大反馈比特数 B_{\max} 。

其中， B_{\max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

20 步骤 S602、UE 根据 CSI 上报类型优先级和/或载波编号，选择 1 个下行载波，并判断该下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数是否超过 $A-B_{\max}$ ，即判断 $C_{\text{type_max}} > A-B_{\max}$ 是否成立。

其中， A 为当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数。

25 本步骤完成后，根据判断结果确定在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息或者 ACK/NACK 和 CSI 反馈信息，在当前子帧中对应的信道

资源上，传输所述反馈信息。

当判断结果为否时，UE 执行步骤 S603；

当判断结果为是时，UE 执行步骤 S613。

步骤 S603、UE 确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数

5 B_{\min} 。

其中， B_{\min} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S604、UE 判断 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\min}$ 是否成立。

如果判断结果为否，则执行步骤 S605；

如果判断结果为是，则执行步骤 S611。

10 步骤 S605、UE 对全部或者部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，以满足空间合并后 ACK/NACK 反馈比特数不超过 $A - C_{\text{type_max}}$ 。

步骤 S606、UE 确定需要在当前子帧传输的所述选择的下行载波的 CSI 的传输比特数为 $C_{\text{type_max}}$ ，并生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的实

15 际 CSI 反馈信息。

步骤 S607、UE 判断 $C_{\text{real}} = C_{\text{type_max}}$ 是否成立。

如果判断结果为否，则执行步骤 S608；

如果判断结果为是，则执行步骤 S610。

20 步骤 S608、UE 在所生成的 C_{real} 比特的实际 CSI 反馈比特数后补 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的 0，并将补 0 后的 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息作为 UE 需要在当前子帧传输的 CSI 反馈信息。

步骤 S609、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上传输所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

25 步骤 S610、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输

所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

步骤 S611、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

5 其中， B_{max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S612、UE 在 ACK/NACK 对应的信道资源上传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

步骤 S613、UE 根据配置载波数 N 、每个配置载波的传输模式以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，
10 生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息。

其中， B_{max} 的计算公式如前述的步骤 S201 所述，在此不再重复。

步骤 S614、UE 确定需要在当前子帧传输的所述选择的下行载波的 CSI 的传输比特数为 $C_{\text{type_max}}$ ，并生成所选择的下行载波的 C_{real} 比特的实际 CSI 反馈信息。

15 步骤 S615、UE 判断 $C_{\text{real}}=C_{\text{type_max}}$ 是否成立。

如果判断结果为否，则执行步骤 S616；

如果判断结果为是，则执行步骤 S618。

步骤 S616、UE 在所生成的 C_{real} 比特的实际 CSI 反馈比特数后补 $C_{\text{type_max}}-C_{\text{real}}$ 比特的 0，并将补 0 后的 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息作为
20 UE 需要在当前子帧传输的 CSI 反馈信息。

步骤 S617、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{max} 的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

步骤 S618、UE 在 ACK/NACK 或 CSI 对应的信道资源上同时传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息。

与前述的四个实施例相对应，在基站侧需要确定 UE 所传输的 UCI 的情况，因此，基站同样可以基于上述四个实施例中的规则进行判断处理，区别在于，基站本身不会生成相应的 UCI 反馈信息，而只是确定 UE 所上报的 UCI 的比特数及其对应的传输资源，以便于相应的 UCI 的接收，在此不再重复说明，这同样属于本发明的保护范围。

对于上述的各实施例中所提出的技术方案，需要进行进一步说明如下：

(1) 对于基于 RI 值进行上报的 CSI 上报类型 (type1/1a/2/2a/2b/2c)，所述 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数为该 CSI 上报类型中在当前天线端口配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；对于其他 CSI 上报类型 (type3/4/5/6)，所述 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数为实际反馈比特数。

例如：type2 上报类型中，如表 1 所示，在反馈模式 1-1 或 1-2 中，对于 2 天线端口传输的终端，RI=1 时对应 6 比特，RI>1 时对应 8 比特，则 2 天线端口配置情况下，CSI 上报类型 2 对应的最大 CSI 反馈比特数为 8 比特，CSI 上报类型 2 对应的最小 CSI 反馈比特数为 6 比特。

又例如，type3 上报类型中，具体上报比特数与 RI 值无关，当选择的下行载波在当前子帧中的为 4 层传输时，该 CSI 上报类型的实际比特为 2 比特，则 CSI 上报类型 3 对应的最大和最小 CSI 反馈比特数都为 2 比特。

(2) 传输所述 UCI 的 PUCCH format 可以为 PUCCH format2、3，或者其他新定义的大容量 PUCCH format，例如基于 PUSCH 传输结构的 PUCCH format。

当所述 PUCCH format 为 format3 时，所述 PUCCH format3 信道资

源可以为 ACK/NACK 对应的信道资源或者周期 CSI 对应的信道资源。

较优的，当 ACK/NACK 被配置采用 PUCCH format3 传输时，所述 PUCCH format3 信道资源可以为 ACK/NACK 对应的信道资源，当 ACK/NACK 被配置采用 PUCCH format1b with channel selection 传输时，
5 所述 PUCCH format3 信道资源可以为 CSI 对应的信道资源。

(3) 如前所述，所述 A 值为预先定义的（不需要信令通知）或者通过高层信令或 PDCCH 信令通知的值，该值为不超过 PUCCH format 的最大承载比特数或 PUCCH format 的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数。

10 当所述 PUCCH format 为 format3 时，举例如下：

对于用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 的场景，约定 $A=21$ 或 22 ；或者，在 SR 传输子帧中，约定 $A=21$ ，在非 SR 传输子帧中，约定 $A=22$ ；

15 对于用于判定的反馈比特数具体为 CSI 上报类型的最大反馈比特数 C_{type_max} 的场景，对 type3/4/5/6，约定 $A=21$ 或 $A=22$ ；或者，在 SR 传输子帧中，约定 $A=21$ ，在非 SR 传输子帧中，约定 $A=22$ ；对除了 type3/4/5/6 以外的 type，根据 ACK/NACK 反馈比特数和 CSI 反馈比特数，预先约定或者高层信令或 PDCCH 信令通知一个不超过 21 或 22 比特的任一正整数值；

20 或者，对于所有 CSI reporting type，根据在一个子帧中反馈的 ACK/NACK 比特数 $A1$ ，CSI reporting type 的最大反馈比特数为 $A2$ ，预先约定或者信令配置 $A=\min(A1+A2, 22)$ ，或 $A=\min(A1+A2, 22-ASR)$ ，或 A 为不超过 $\min(A1+A2, 22)$ ，或 $\min(A1+A2, 22-ASR)$ 的任一正整数，其中 ASR 为 SR 比特数，可约定在 SR 子帧中=1，在非 SR 子
25 帧中=0，或者在所有子帧中都为 1 或 0。

需要进一步说明的是，上述各实施例所提出的方法同时适用于 intra-band CA 和 inter-band CA，且适用于 inter-band 采用不同 TDD 上/下行配置的载波聚合场景。

5 上述各实施例所提出的方法同时适用于配置了多个载波的 UE、以及配置了 1 个载波的 UE。

上述各实施例所提出的方法同时适用于 FDD 和 TDD 系统。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，实现了一种在当前子帧所对应的
10 的信道资源上同时传输 ACK/NACK 和周期 CSI 的方法，根据当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反馈比特数和最小反馈比特数，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特，以保证同时传输的 UCI 比特之和不超过当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数，并尽可能避免 ACK/NACK 合
15 并和 CSI 丢弃，最大限度的保障了上行信息传输的准确性和完整性。

为了实现本发明实施例的技术方案，本发明实施例还提供了一种终端设备，其结构示意图如图 7 所示，至少包括：

确定模块 71，用于确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特
20 数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

判断模块 72，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

处理模块 73，用于当所述判断模块 72 的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，
25 生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资

源上, 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息;

当所述判断模块 72 的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时, 生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息;

当所述判断模块 72 的判断结果为其他情况时, 生成 C 比特的 CSI 反馈信息, 并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并, 在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C$ 的值。

具体的, 所述确定模块 71, 具体用于:

根据配置载波数 N , 以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i , 按照以下公式, 确定所述 B_{\min} :

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i; \text{ 和/或,}$$

根据配置载波数 N , 每个配置载波的传输模式, 以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i , 按照以下公式, 确定所述 B_{\max} :

$$B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i;$$

其中, C_i 的取值规则具体包括:

对于单码字传输的载波, $C_i=1$, 对于多码字传输的载波, $C_i=2$; 或, 对单码字传输, 或多码字传输且采用空间合并的载波, $C_i=1$, 对于多码字传输且不采用空间合并的载波, $C_i=2$;

M_i 表示载波*i*上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量，其取值规则具体为：对于频分复用 FDD 系统， $M_i=1$ ，对于时分复用 TDD 系统，不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同。

需要说明的是，所述判断模块 72，具体用于：

- 5 选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系；

选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系。

- 10 在一种应用场景下，当所述判断模块 72 判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述处理模块 73 具体用于：

当所述判断模块 72 的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\text{min}}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

- 15 当所述判断模块 72 的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息；

- 20 当所述判断模块 72 的判断结果为其他情况时，生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{real}}$ 的值。

另一种场景下，当所述判断模块 72 判断所述下行载波的 CSI 上报

类型所对应的最大反馈比特数 C_{type_max} 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述处理模块 73 具体用于：

当所述判断模块 72 的判断结果为 $C_{type_max} > A - B_{min}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输
5 所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块 72 的判断结果为 $C_{type_max} \leq A - B_{max}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息；

10 当所述判断模块 72 的判断结果为其他情况时，生成 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不
15 超过 $A - C_{type_max}$ 的值；

其中，当所述判断模块 72 的判断结果为 $C_{type_max} \leq A - B_{max}$ 或其他情况时，所述处理模块 73，具体通过以下方式生成 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息：

生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息；

20 如果 $C_{real} < C_{type_max}$ ，则在所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息之后补充 $C_{type_max} - C_{real}$ 比特的占位信息，并确定补充占位信息后的 CSI 反馈信息为所述 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息，

如果 $C_{real} = C_{type_max}$ ，则确定实际生成的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息为所述 C_{type_max} 比特的 CSI 反馈信息。

25 需要说明的是，所述判断模块 72，具体用于：

根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或, 直接根据载波编号, 选择具有最小载波编号的下行载波; 或,

5 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编
10 号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 并直接根据载波编号, 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反
15 馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或,

20 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 并直接根据载波编号, 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波。

具体的, 当所述判断模块 72 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载
25 波集合时, 或, 当所述判断模块 72 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下

行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，所述判断模块 72，还用于：

如果判断模块 72 所确定的下行载波集合为空集，直接判断 $C > A-B_{\min}$ 。

5 另一种应用场景下，所述确定模块 71，还用于：

对于基于秩指示 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；

对于其他 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈
10 比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

其中，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述处理模块 73，具体用于：

在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所
15 述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

进一步的，所述确定模块 71，还用于：根据预先约定或根据通过高层信令或物理下行控制信道 PDCCH 信令获取的配置信息确定所述门限
20 比特数 A，其中，所述 A 为不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数。

另一方面，本发明实施例还提供了一种基站，其结构示意图如图 8
25 所示，包括：

确定模块 81，用于确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

判断模块 82，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的 5 的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

处理模块 83，用于当所述判断模块 82 的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息；

10 当所述判断模块 82 的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息；

15 当所述判断模块 82 的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 C 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收 20 所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。

在具体的处理场景中，所述确定模块 81，具体用于：

根据所述终端设备所对应的配置载波数 N ，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定 25 所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

根据所述终端设备所对应的配置载波数 N ，每个配置载波的传输模式，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\max} ：

$$5 \quad B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中， C_i 的取值规则具体包括：

对于单码字传输的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输的载波， $C_i=2$ ；或，

对单码字传输，或多码字传输且采用空间合并的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输且不采用空间合并的载波， $C_i=2$ ；

10 M_i 表示载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量，其取值规则具体为：对于 FDD 系统， $M_i=1$ ，对于 TDD 系统，不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同。

需要说明的是，所述判断模块 82，具体用于：

15 选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；或，

选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系。

20 在一种应用场景下，当所述判断模块 82 判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系时，所述处理模块 83 具体用于：

当所述判断模块 82 的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\min}$ 时，确定所述终端设

备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

5 当所述判断模块 82 的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\max}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息；

10 当所述判断模块 82 的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{real} 比特的 CSI
15 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{real}}$ 的值。

在另一种应用场景下，当所述判断模块 82 判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系时，所述处理模块 83 具体用于：

20 当所述判断模块 82 的判断结果为 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\min}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

25 当所述判断模块 82 的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\max}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$

比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端所传输的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息；

5 当所述判断模块 82 的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述
10 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{type_max}}$ 的值；

其中，当所述判断模块 82 的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\max}$ 或其他情况时，所述处理模块 83，具体通过以下方式确定所述终端设备在当前子帧中传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息：

15 确定所述终端设备会生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息；

如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$ ，确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息包含 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的占位信息，并将所接收到的所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息中的前 C_{real} 比特信息，作为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息，

20 如果 $C_{\text{real}} = C_{\text{type_max}}$ ，所述基站确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息即为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息。

需要说明的是，所述判断模块 82，具体用于：

根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

25 直接根据载波编号，选择具有最小载波编号的下行载波；或，

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 并直接根据载波编号, 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合, 并直接根据载波编号, 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波。

具体的, 当所述判断模块 82 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时, 或, 当所述判断模块 82 确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时, 所述判断模块 82, 进一步用于:

如果所述基站所确定的下行载波集合为空集, 直接判断 $C > A-B_{\min}$ 。

另一种应用场景下, 所述确定模块 81, 还用于:

对于基于 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；

对于其他 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

其中，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述处理模块 83，具体用于：

在当前子帧中对应的信道资源上，接收所述终端设备所传输的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

进一步的，所述确定模块 81，还用于：根据预先约定确定所述门限比特数 A 或确定所述门限比特数 A 并通过高层信令或物理下行控制信道 PDCCH 信令将所述 A 配置给所述终端设备，其中，所述 A 为不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数。

与现有技术相比，本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点：

通过应用本发明实施例的技术方案，实现了一种在当前子帧所对应的信道资源上同时传输 ACK/NACK 和周期 CSI 的方法，根据当前子帧中同时传输多种 UCI 的最大反馈比特数，以及 ACK/NACK 在当前子帧的最大反馈比特数和最小反馈比特数，动态确定在当前子帧中同时传输的 ACK/NACK 比特和 CSI 比特的方式，以保证同时传输的 UCI 比特之和不超过当前子帧中同时传输多种 UCI 的最大反馈比特数（即 PUCCH

的最大承载比特数), 并尽可能避免 ACK/NACK 合并和 CSI 丢弃, 最大限度的保障了上行信息传输的准确性和完整性。

通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到
5 本发明实施例可以通过硬件实现, 也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解, 本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来, 该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘, 移动硬盘等)中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机, 服务器, 或网络侧设备等)执行本
10 发明实施例各个实施场景所述的方法。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图, 附图中的模块或流程并不一定是实施本发明实施例所必须的。

本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中, 也可以进行相应变化位于不
15 同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块, 也可以进一步拆分成多个子模块。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述, 不代表实施场景的优劣。

以上公开的仅为本发明实施例的几个具体实施场景, 但是, 本发明实施例并非局限于此, 任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本
20 发明实施例的业务限制范围。

权利要求书

1、一种上行控制信息 (UCI) 的传输方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

5 终端设备确定肯定确认 ACK/否定确认 NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ;

所述终端设备选择一个下行载波, 并判断所述下行载波的信道状态信息 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C , 与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A , 以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系;

10 当所述终端设备的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时, 所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息;

15 当所述终端设备的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时, 所述终端设备生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息;

20 当所述终端设备的判断结果为其他情况时, 所述终端设备生成 C 比特的 CSI 反馈信息, 并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并, 在当前子帧中对应的信道资源上, 同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C$ 的值。

2、如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} , 具体包括:

25 所述终端设备根据配置载波数 N , 以及每个载波 i 上需要在当前子

帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

所述终端设备根据配置载波数 N ，每个配置载波的传输模式，以及

- 5 每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\max} ：

$$B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中， C_i 的取值规则具体包括：

对于单码字传输的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输的载波， $C_i=2$ ；或，

- 10 对单码字传输，或多码字传输且采用空间合并的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输且不采用空间合并的载波， $C_i=2$ ；

M_i 表示载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量，其取值规则具体为：对于频分复用 FDD 系统， $M_i=1$ ，对于时分复用 TDD 系统，不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同。

- 15 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系，具体包括：

- 20 所述终端设备选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；或，所述终端设备选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报

类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当所述终端设备判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{min} 和
5 /或 B_{max} 之间的关系时，所述方法具体包括：

当所述终端设备的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\text{min}}$ 时，所述终端设备生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

当所述终端设备的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时，所述终端设备生成
10 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息；

当所述终端设备的判断结果为其他情况时，所述终端设备生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的
15 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{real}}$ 的值；

或者，

20 当所述终端设备判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述方法具体包括：

当所述终端设备的判断结果为 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\text{min}}$ 时，所述终端设备生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源
25 上，传输所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

当所述终端设备的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时,所述终端设备生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,并在当前子帧中对应的信道资源上,传输所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息;

5 当所述终端设备的判断结果为其他情况时,所述终端设备生成 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并,在当前子帧中对应的信道资源上,同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,其中,所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{type_max}}$ 的值;

其中,当所述终端设备的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\text{max}}$ 或其他情况时,所述终端设备生成 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,具体包括:

所述终端设备生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

15 如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$,则所述终端设备在所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息之后补 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的占位信息,并确定补充占位信息后的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,

如果 $C_{\text{real}} = C_{\text{type_max}}$,则所述终端设备确定实际生成的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

20 5、如权利要求 1 或 3 所述的方法,其特征在于,所述终端设备选择一个下行载波的方式,具体包括:

所述终端设备根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波,其中,当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时,根据载波编号,选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波;或,

25 所述终端设备直接根据载波编号,选择具有最小载波编号的下行载

波；或，

所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；或，

所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；

和/或，

当所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，或，当所述终端设备确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，所述方法还

包括:

如果所述终端设备所确定的下行载波集合为空集, 所述终端设备直接判断 $C > A - B_{\min}$ 。

6、如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$, 具体为:

对于基于秩指示 RI 值进行上报的 CSI 上报类型, 所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值;

对于其他 CSI 上报类型, 所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

7、如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时, 所述终端设备在当前子帧中对应的信道资源上, 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息, 或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息, 或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息, 具体为:

所述终端设备在当前子帧中对应的信道资源上, 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR, 或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR, 或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

8、如权利要求 1~7 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述门限比特数 A 为预先约定的值或由高层信令或物理下行控制信道 PDCCH 信令通知的值, 其中, 所述 A 值不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数。

9、一种终端设备，其特征在于，包括：

确定模块，用于确定 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ；

5 判断模块，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；

处理模块，用于当所述判断模块的判断结果为 $C > A - B_{\min}$ 时，生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，
10 传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为 $C \leq A - B_{\max}$ 时，生成 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息；

15 当所述判断模块的判断结果为其他情况时，生成 C 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C$ 的值。

20 10、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，所述判断模块，具体用于：

选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；或者，

25 选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A ，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系。

11、如权利要求 10 所述的终端设备，其特征在于，当所述判断模块判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述处理模块具体用于：

当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\text{min}}$ 时，生成 B_{max} 比特的
5 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时，生成 B_{max} 比特的
ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的所述 ACK/NACK 反馈信息和所述
10 CSI 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为其他情况时，生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并，在当前子帧中对应的信道资源上，同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述
15 空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{real}}$ 的值；

或者，

当所述判断模块判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述处理模块具体用于：

20 当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\text{min}}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时，生成 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧
25 中对应的信道资源上，传输所生成的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈

信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息;

当所述判断模块的判断结果为其他情况时,生成 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,并对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并,在当前子帧中对应的信道资源上,同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,其中,所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A-C_{\text{type_max}}$ 的值;

其中,当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A-B_{\text{max}}$ 或其他情况时,所述处理模块,具体通过以下方式生成 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息:

生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$,则在所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息之后补充 $C_{\text{type_max}}-C_{\text{real}}$ 比特的占位信息,并确定补充占位信息后的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息,

如果 $C_{\text{real}}=C_{\text{type_max}}$,则确定实际生成的 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息为所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息。

12、如权利要求 9 或 10 所述的终端设备,其特征在于,所述判断模块,具体用于:

根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波,其中,当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时,根据载波编号,选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波;或,

直接根据载波编号,选择具有最小载波编号的下行载波;或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\text{min}}$ 比特的下行载波集合,根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下

行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，
5 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；或，

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载
10 波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选
15 择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；

和/或，

当所述判断模块确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，或，
当所述判断模块确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类
20 型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，所述判断模块，还用于：

如果判断模块所确定的下行载波集合为空集，直接判断 $C > A-B_{\min}$ 。

13、如权利要求 9 所述的终端设备，其特征在于，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述处理模块，具体用于：

25 在当前子帧中对应的信道资源上，传输所生成的所述 ACK/NACK

反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时传输所生成的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

14、如权利要求 9 至 13 中任一项所述的终端设备，其特征在于，
5 所述确定模块，具体用于：

根据配置载波数 N ，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

根据配置载波数 N ，每个配置载波的传输模式，以及每个载波 i 上
10 需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\max} ：

$$B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中， C_i 的取值规则具体包括：

对于单码字传输的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输的载波， $C_i=2$ ；或，
15 对单码字传输，或多码字传输且采用空间合并的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输且不采用空间合并的载波， $C_i=2$ ；

M_i 表示载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量，其取值规则具体为：对于频分复用 FDD 系统， $M_i=1$ ，对于时分复用 TDD 系统，不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同；

20 和/或，

所述确定模块，还用于：根据预先约定或根据通过高层信令或物理

下行控制信道 PDCCH 信令获取的配置信息确定所述门限比特数 A，其中，所述 A 为不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数；

5 和/或，

所述确定模块，还用于：

对于基于秩指示 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 C_{type_max} 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；

10 对于其他 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 C_{type_max} 为实际反馈比特数。

15、一种上行控制信息（UCI）的传输方法，其特征在于，包括以下步骤：

15 基站确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{min} 和/或最大反馈比特数 B_{max} ；

所述基站选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A，以及所述 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系；

20 当所基站的判断结果为 $C > A - B_{min}$ 时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息；

25 当所述基站的判断结果为 $C \leq A - B_{max}$ 时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI

反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息；

当所述基站的判断结果为其他情况时，所述基站确定所述终端设备
 5 在当前子帧中传输 C 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收
 10 所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 A-C 的值。

16、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述基站选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A，以及所述 B_{\min}
 15 和/或 B_{\max} 之间的关系，具体包括：

所述基站选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系；或，

所述基站选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系。

20 17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，当所述基站判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A，以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系时，所述方法具体包括：

当所述基站的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\min}$ 时，所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子
 25 帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端

设备所传输的 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息;

当所述基站的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\max}$ 时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反
5 馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

当所述基站的判断结果为其他情况时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息, 并确定所述终端设备传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载
10 波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数, 在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{real}}$ 的值;

15 或者,

当所述基站判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A , 以及 B_{\min} 和/或 B_{\max} 之间的关系时, 所述方法具体包括:

当所述基站的判断结果为 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\min}$ 时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息;

当所述基站的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\max}$ 时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$
25 比特的 CSI 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确

定的反馈信息比特数同时接收所述终端所传输的所述 B_{\max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息;

当所述基站的判断结果为其他情况时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 并确定所述终端设备
 5 在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数, 在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述
 10 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A-C_{\text{type_max}}$ 的值;

其中, 当所述基站的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A-B_{\max}$ 或其他情况时, 所述基站确定所述终端设备在当前子帧中传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 具体包括:

所述基站确定所述终端设备会生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

15 如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$, 所述基站确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息包含 $C_{\text{type_max}}-C_{\text{real}}$ 比特的占位信息, 并将所接收到的所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息中的前 C_{real} 比特信息, 作为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息,

20 如果 $C_{\text{real}}=C_{\text{type_max}}$, 所述基站确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息即为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息。

18、如权利要求 15 或 16 所述的方法, 其特征在于, 所述基站选择一个下行载波的方式, 具体包括:

所述基站根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下
 25

行载波；或，

所述基站直接根据载波编号，选择具有最小载波编号的下行载波；

或，

所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型
5 对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上
报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报
类型的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最
高优先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最
小载波编号的下行载波；或，

10 所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型
对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据
载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；或，

所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型
的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，根据 CSI 上报类
15 型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型
的下行载波，其中，当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优
先级 CSI 上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载
波编号的下行载波；或，

所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型
20 的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波
编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；

和/或，

当所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类
型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，或，当
25 所述基站确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实

际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，所述方法还包括：

如果所述基站所确定的下行载波集合为空集，所述基站直接判断 $C > A-B_{\min}$ 。

19、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述基站在当前子帧中对应的信道资源上，接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息，或同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，或同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息，具体为：

10 所述基站在当前子帧中对应的信道资源上，接收所述终端设备所传输的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

15 20、如权利要求 15~19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述基站确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{\min} 和/或最大反馈比特数 B_{\max} ，具体包括：

20 所述基站根据所述终端设备所对应的配置载波数 N ，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

所述基站根据所述终端设备所对应的配置载波数 N ，每个配置载波的传输模式，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈

的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\max} ：

$$B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中， C_i 的取值规则具体包括：

对于单码字传输的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输的载波， $C_i=2$ ；或，

5 对单码字传输，或多码字传输且采用空间合并的载波， $C_i=1$ ，对于多码字传输且不采用空间合并的载波， $C_i=2$ ；

M_i 表示载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量，其取值规则具体为：对于 FDD 系统， $M_i=1$ ，对于 TDD 系统，不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同；

10 和/或，

所述基站确定所述门限比特数 A ，具体包括：

所述门限比特数 A 为预先约定的或由所述基站确定并通过高层信令或物理下行控制信道 PDCCH 信令通知给所述终端设备的，其中，所述 A 为不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 15 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数；

和/或，

所述基站确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ ，具体包括：

20 对于基于 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；

对于其他 CSI 上报类型，所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

21、一种基站，其特征在于，包括：

5 确定模块，用于确定终端设备所反馈的 ACK/NACK 在当前子帧中的最小反馈比特数 B_{min} 和/或最大反馈比特数 B_{max} ；

判断模块，用于选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型对应的用于判定的反馈比特数 C ，与当前子帧中 UCI 同时传输的门限比特数 A ，以及所述 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系；

10 处理模块，用于当所述判断模块的判断结果为 $C > A - B_{\text{min}}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息；

15 当所述判断模块的判断结果为 $C \leq A - B_{\text{max}}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息；

20 当所述判断模块的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 C 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息。
25

22、如权利要求 21 所述的基站，其特征在于，所述判断模块，具体用于：

选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系；或，

5 选择一个下行载波，并判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系。

23、如权利要求 22 所述的基站，其特征在于，当所述判断模块判断所述下行载波的 CSI 上报类型的实际反馈比特数 C_{real} 与 A，以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时，所述处理模块具体用于：

10 当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{real}} > A - B_{\text{min}}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息；

15 当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{real}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息；

20 当所述判断模块的判断结果为其他情况时，确定所述终端设备在当前子帧中传输 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，并确定所述终端设备传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数，在当前子帧中对应的信道资源上，根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息，其中，所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超

25

过 $A-C_{\text{real}}$ 的值;

或者,

当所述判断模块判断所述下行载波的 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 与 A , 以及 B_{min} 和/或 B_{max} 之间的关系时, 所述处理模块具体用于:

当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} > A - B_{\text{min}}$ 时, 确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息;

10 当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\text{max}}$ 时, 确定所述终端设备在当前子帧中传输 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 并在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数同时接收所述终端所传输的所述 B_{max} 比特的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息;

15 当所述判断模块的判断结果为其他情况时, 确定所述终端设备在当前子帧中传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 并确定所述终端设备在当前子帧中传输的 ACK/NACK 反馈信息的比特数为对全部或部分多码字传输的下行载波的 ACK/NACK 反馈信息进行空间合并后的比特数, 在当前子帧中对应的信道资源上, 根据所述确定的反馈信息比特数接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息, 其中, 所述空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息的比特数不超过 $A - C_{\text{type_max}}$ 的值;

20 其中, 当所述判断模块的判断结果为 $C_{\text{type_max}} \leq A - B_{\text{max}}$ 或其他情况时, 所述处理模块, 具体通过以下方式确定所述终端设备在当前子帧中
25 传输 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息:

确定所述终端设备会生成 C_{real} 比特的 CSI 反馈信息;

如果 $C_{\text{real}} < C_{\text{type_max}}$, 确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息包含 $C_{\text{type_max}} - C_{\text{real}}$ 比特的占位信息, 并将所接收到的所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息中的前 C_{real} 比特信息, 作为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息,

5 如果 $C_{\text{real}} = C_{\text{type_max}}$, 所述基站确定所述 $C_{\text{type_max}}$ 比特的 CSI 反馈信息即为所述下行载波的实际 CSI 反馈信息。

24、如权利要求 21 或 22 所述的基站, 其特征在于, 所述判断模块, 具体用于:

根据 CSI 上报类型优先级选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的
10 下行载波, 其中, 当多个下行载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或, 直接根据载波编号, 选择具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A - B_{\text{min}}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优
15 先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI 上报类型时, 根据载波编号, 选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A - B_{\text{min}}$ 比特的下行载波集合, 并直接根据载波编号,
20 选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波; 或,

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A - B_{\text{min}}$ 比特的下行载波集合, 根据 CSI 上报类型优先级在所述下行载波集合中选择一个具有最高优先级 CSI 上报类型的下行载
25 波, 其中, 当所述下行载波集合中的多个载波同时具有最高优先级 CSI

上报类型时，根据载波编号，选择所述多个载波中具有最小载波编号的下行载波；或，

确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合，并直接根据载波编号，选择所述下行载波集合中具有最小载波编号的下行载波；

和/或，

当所述判断模块确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型对应的最大反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，或，当所述判断模块确定当前子帧中存在 CSI 反馈的下行载波中 CSI 上报类型的实际反馈比特数不超过 $A-B_{\min}$ 比特的下行载波集合时，所述判断模块，进一步用于：

如果所述基站所确定的下行载波集合为空集，直接判断 $C > A-B_{\min}$ 。

25、如权利要求 21 所述的基站，其特征在于，当所述当前子帧具体为调度请求 SR 传输子帧时，所述处理模块，具体用于：

在当前子帧中对应的信道资源上，接收所述终端设备所传输的所述 ACK/NACK 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR，或同时接收所述终端设备所传输的空间合并后的 ACK/NACK 反馈信息和所述 CSI 反馈信息和 1 比特 SR。

26、如权利要求 21~25 中任一项所述的基站，其特征在于，所述确定模块，具体用于：

根据所述终端设备所对应的配置载波数 N ，以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i ，按照以下公式，确定所述 B_{\min} ：

$$B_{\min} = \sum_{i=0}^{N-1} M_i ; \text{ 和/或,}$$

根据所述终端设备所对应的配置载波数 N, 每个配置载波的传输模式, 以及每个载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数 M_i , 按照以下公式, 确定所述 B_{\max} :

$$5 \quad B_{\max} = \sum_{i=0}^{N-1} C_i \cdot M_i ;$$

其中, C_i 的取值规则具体包括:

对于单码字传输的载波, $C_i=1$, 对于多码字传输的载波, $C_i=2$; 或,

对单码字传输, 或多码字传输且采用空间合并的载波, $C_i=1$, 对于多码字传输且不采用空间合并的载波, $C_i=2$;

10 M_i 表示载波 i 上需要在当前子帧进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧数量, 其取值规则具体为: 对于 FDD 系统, $M_i=1$, 对于 TDD 系统, 不同聚合载波所对应的 M_i 的取值相同或不同;

和/或,

15 所述确定模块, 还用于: 根据预先约定确定所述门限比特数 A 或确定所述门限比特数 A 并通过高层信令或物理下行控制信道 PDCCH 信令将所述 A 配置给所述终端设备, 其中, 所述 A 为不超过在当前子帧中用于同时传输 ACK/NACK 反馈信息和 CSI 反馈信息的上行传输方案的最大承载比特数或所述上行传输方案的最大承载比特数与 SR 比特数之差的任一正整数;

20 和/或,

所述确定模块, 还用于:

对于基于 RI 值进行上报的 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为该 CSI 上报类型中在当前配置下不同的 RI 值对应的反馈比特数的最大值；

对于其他 CSI 上报类型，确定所述 CSI 上报类型所对应的最大反馈
5 比特数 $C_{\text{type_max}}$ 为实际反馈比特数。

10

15

20

1/6

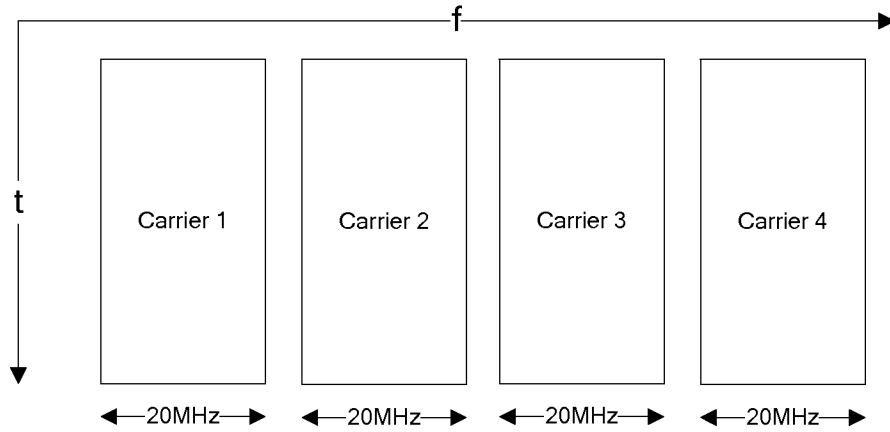


图 1

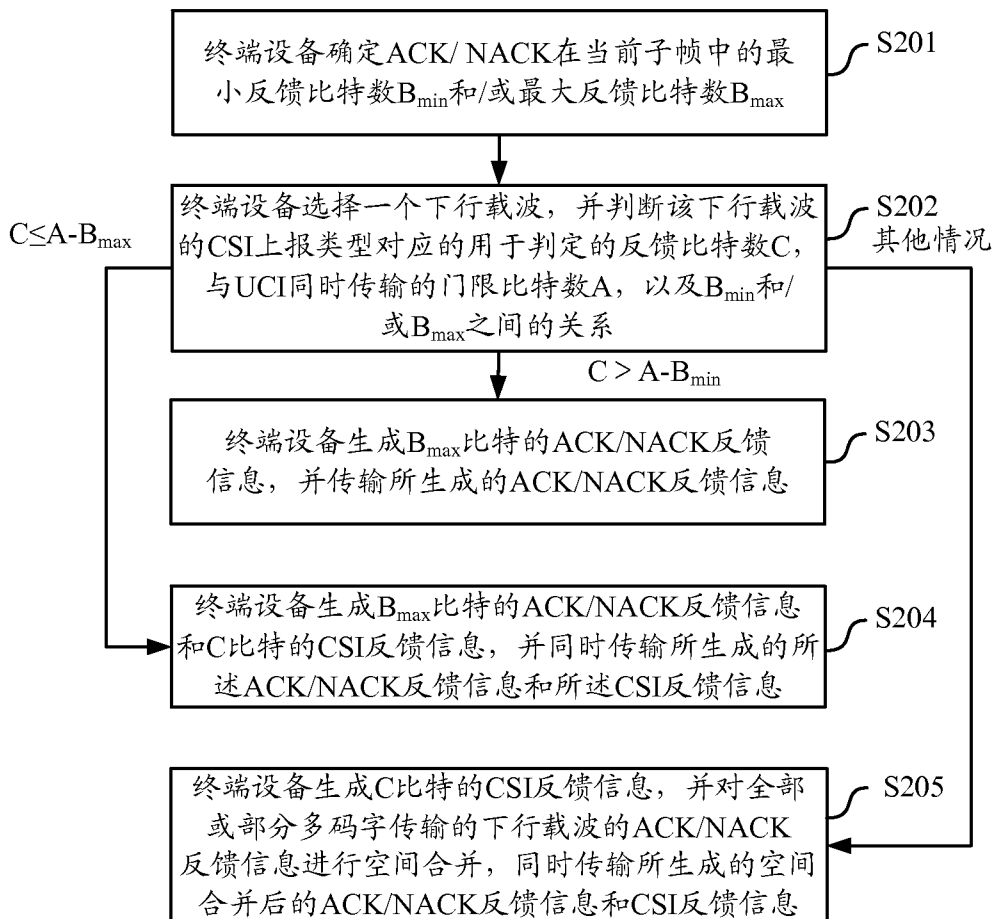


图 2

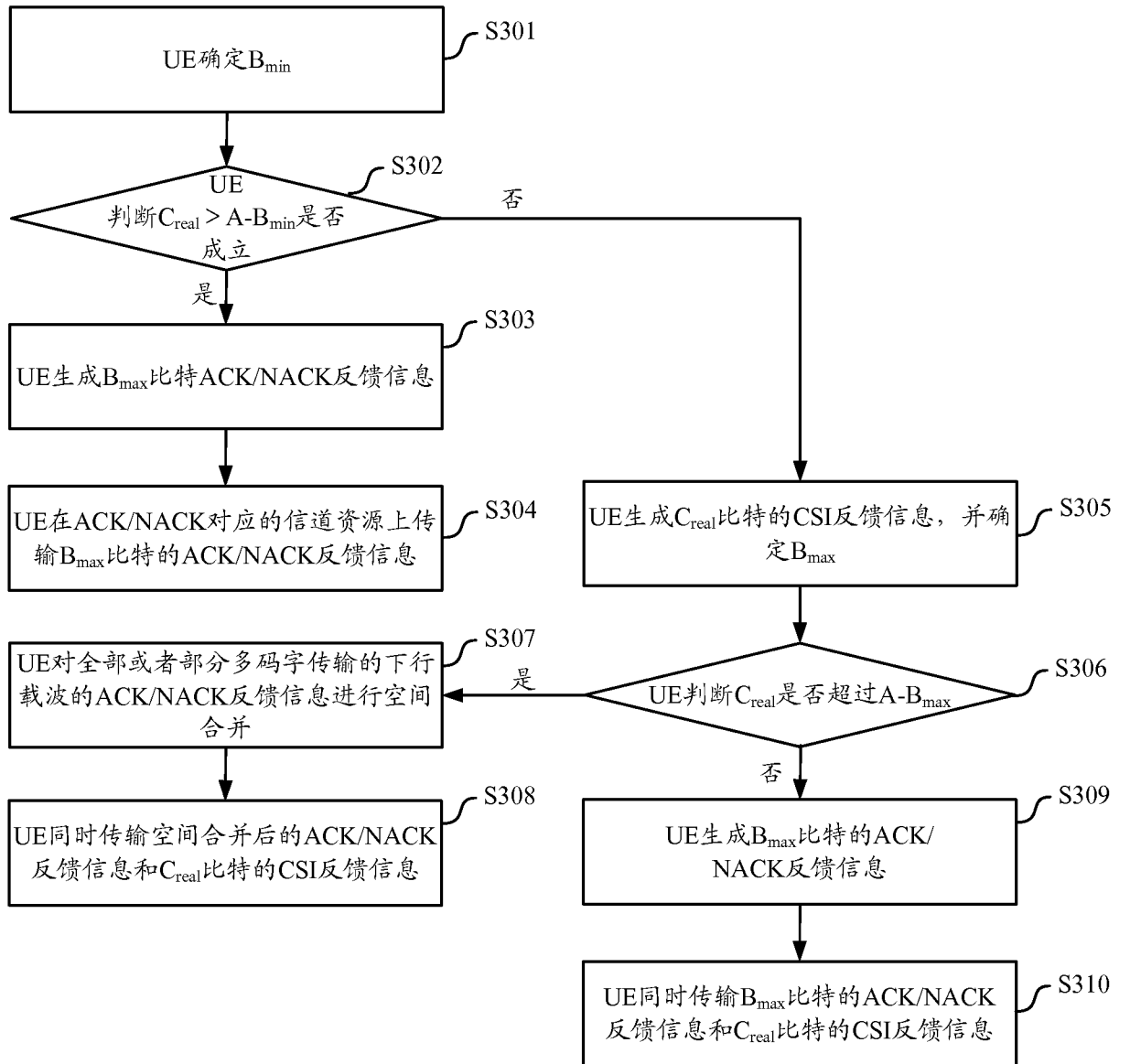


图 3

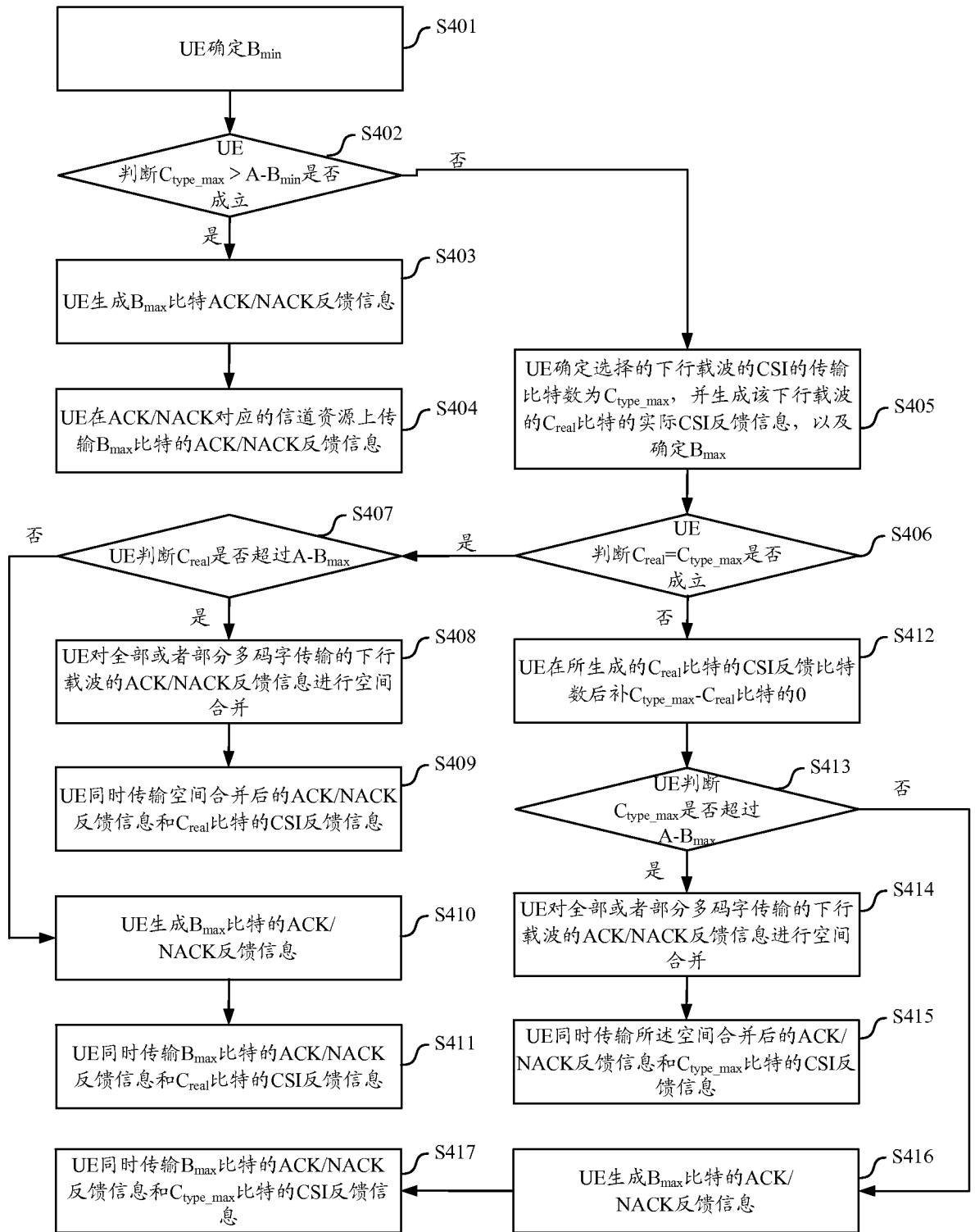


图 4

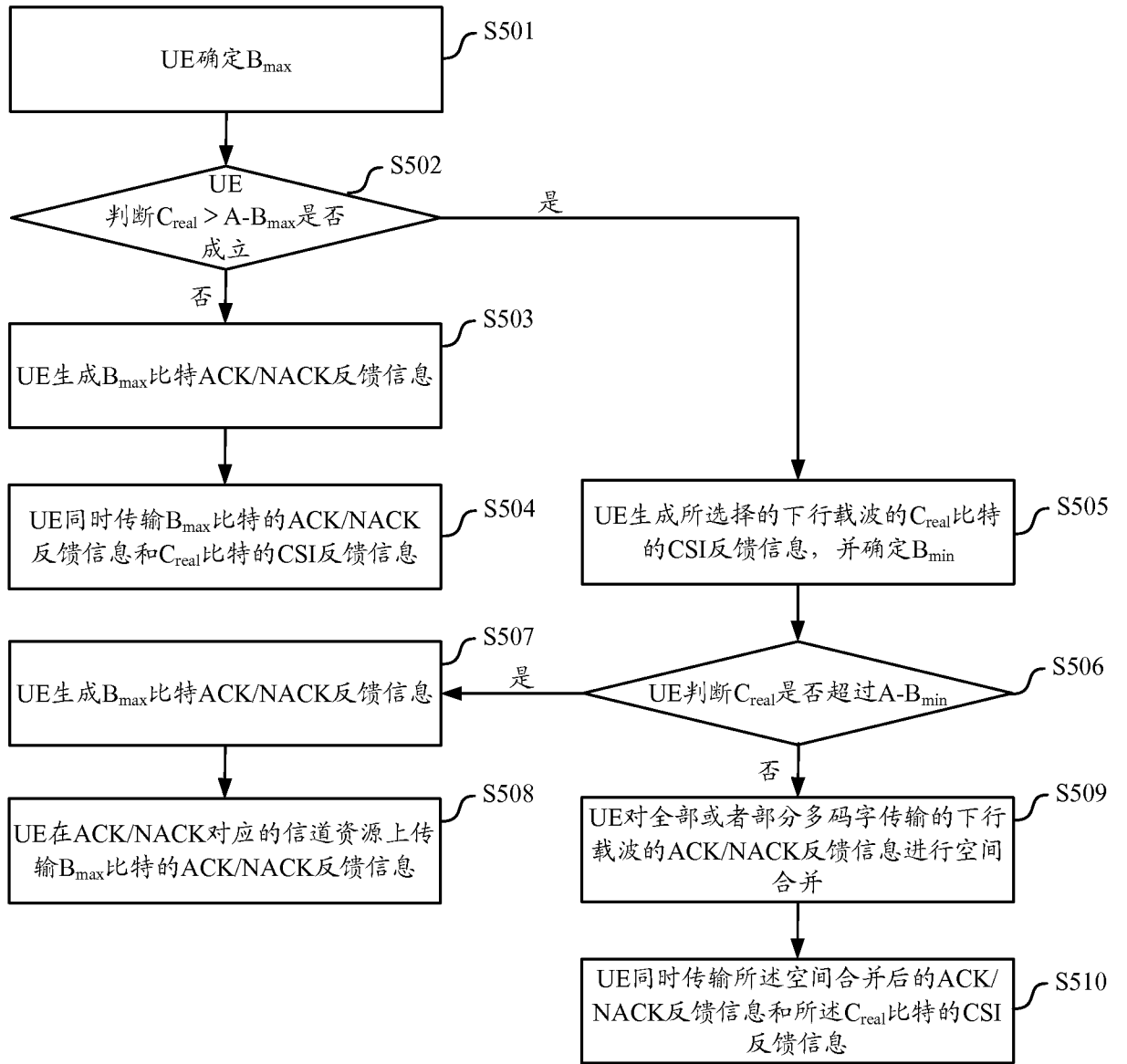


图 5

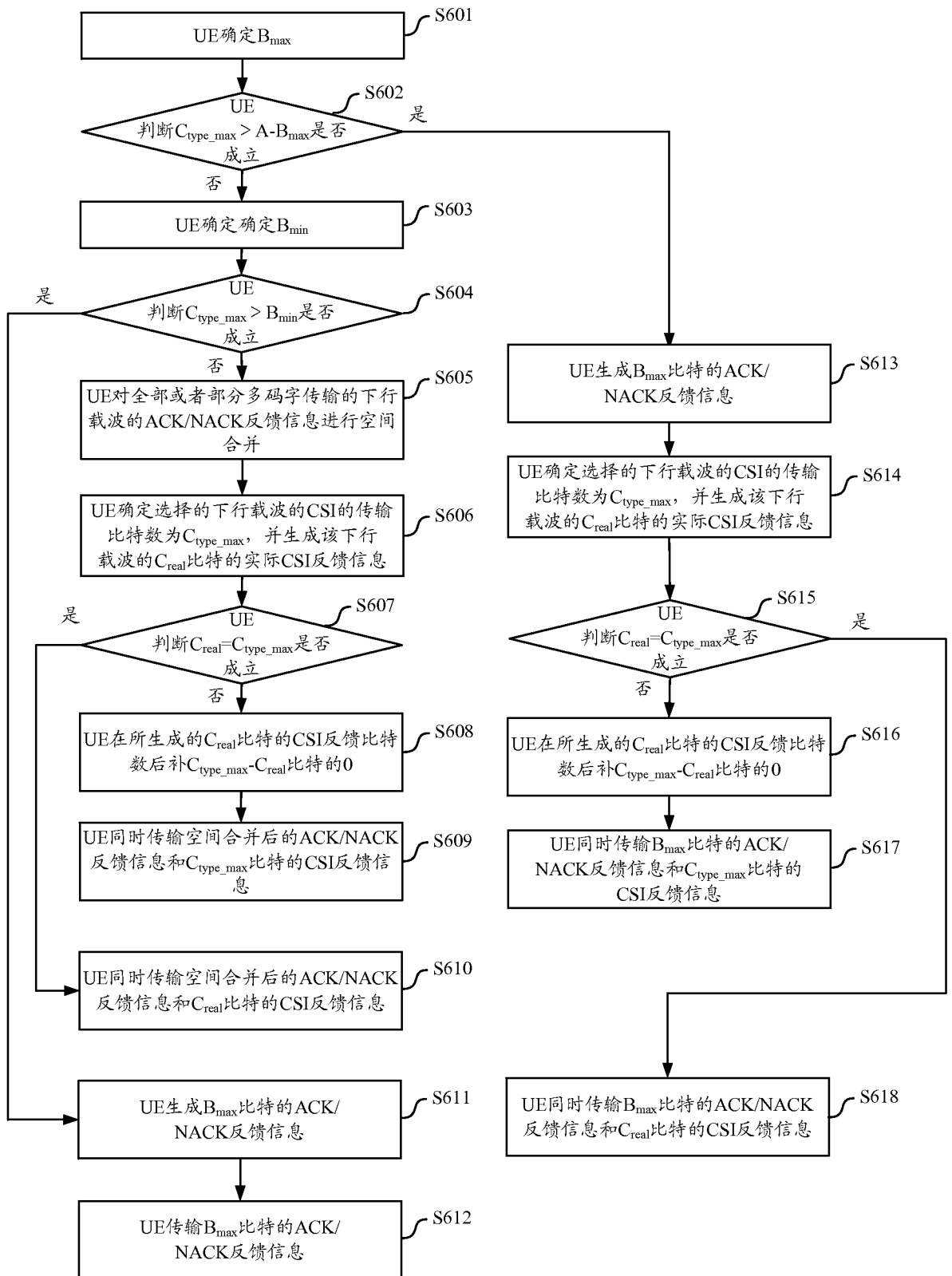


图 6

6/6

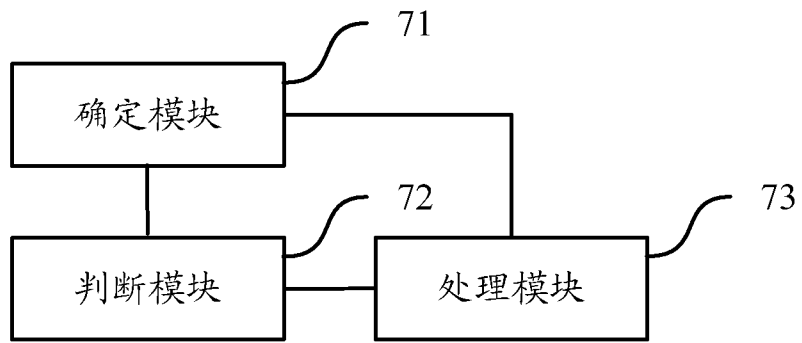


图 7

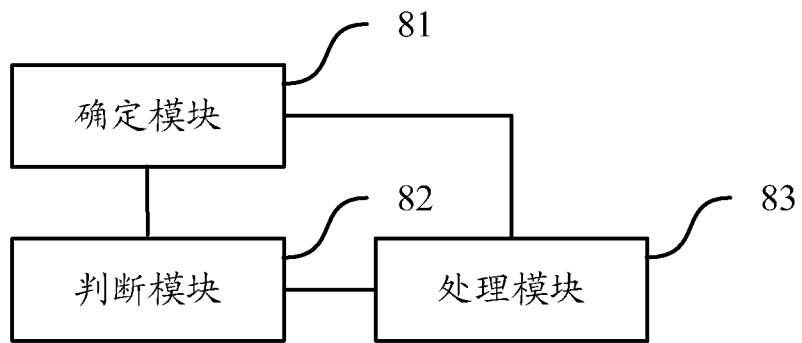


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/080700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/06 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L; H04W; H04Q; H04B

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: CQI, ACK, channel state information, acknowledgement, uplink, control information, resource, simultane+, Feedback, bit, compare, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102377535 A (ZTE CORP.), 14 March 2012 (14.03.2012), description, paragraphs 0087-0170	1-26
Y	CN 102158326 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 17 August 2011 (17.08.2011), description, paragraphs 0022-0036	1-26
A	CN 102045144 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 04 May 2011 (04.05.2011), the whole document	1-26
A	CN 102468936 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 23 May 2012 (23.05.2012), the whole document	1-26

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
17 October 2013 (17.10.2013)

Date of mailing of the international search report
07 November 2013 (07.11.2013)

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
JIN, Jing
Telephone No.: (86-10) **62413445**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/080700

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102377535 A	14.03.2012	WO 2012152012 A1	15.11.2012
CN 102158326 A	17.08.2011	None	
CN 102045144 A	04.05.2011	None	
CN 102468936 A	23.05.2012	WO 2012062209 A1	18.05.2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/080700

A. 主题的分类		
H04L 1/06 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L;H04W; H04Q; H04B		
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))		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 信道状态信息, CQI, 应答, ACK, 上行, 控制信息, 资源, 同时, 反馈, 比特, 比较, 门限, 阈值, channel state information, acknowledgement, uplink, control information, resource, simultane+, feedback, bit, compare, threshold		
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
Y	CN102377535A (中兴通讯股份有限公司) 14.3月 2012 (14.03.2012) 说明书第 0087-0170 段	1-26
Y	CN102158326A (电信科学技术研究院) 17.8月 2011 (17.08.2011) 说明书第 0022-0036	1-26
A	CN102045144A (电信科学技术研究院) 04.5月 2011 (04.05.2011) 全文	1-26
A	CN102468936A (大唐移动通信设备有限公司) 23.5月 2012 (23.05.2012) 全文	1-26
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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)		“&” 同族专利的文件
“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		
国际检索实际完成的日期 17.10月 2013 (17.10.2013)	国际检索报告邮寄日期 07.11月 2013 (07.11.2013)	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 靳晶 电话号码: (86-10) 62413445	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/080700

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102377535A	14.03.2012	WO2012152012A1	15.11.2012
CN102158326A	17.08.2011	无	
CN102045144A	04.05.2011	无	
CN102468936A	23.05.2012	WO2012062209A1	18.05.2012