



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112005577 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(21) 申请号 201980025651.7

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(22) 申请日 2019.04.16

公司 11021

(30) 优先权数据

2018-078980 2018.04.17 JP

代理人 齐秀凤

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.CI.

H04W 28/06 (2006.01)

2020.10.13

H04W 28/04 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04W 72/04 (2006.01)

PCT/JP2019/016376 2019.04.16

H04W 72/12 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/203246 JA 2019.10.24

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

申请人 鸿颖创新有限公司

(72) 发明人 李泰雨 铃木翔一 大内涉

权利要求书2页 说明书16页 附图8页

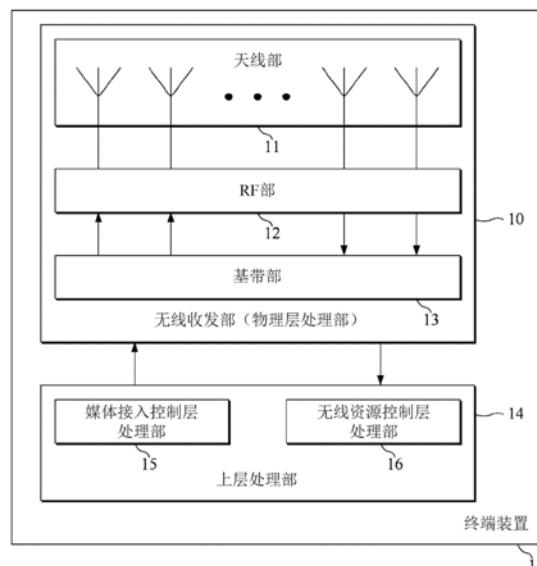
吉村友树 刘丽清 林会发

(54) 发明名称

终端装置、基站装置以及通信方法

(57) 摘要

本发明能高效地进行上行链路的传输。本发明的终端装置具备：编码部，对UCI有效载荷进行编码，进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配；以及发送部，使用PUSCH发送所述UCI有效载荷，所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI，所述速率匹配的输出序列的长度 $E_{UCI}$ 基于第一CRC比特数 $L_{UCI}$ 而给出，所述第一CRC比特数 $L_{UCI}$ 基于所述有效载荷的大小而给出，附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度 $E_{UCI}$ 而给出。



## 1. 一种终端装置,具备:

编码部,对UCI有效载荷进行编码,进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配;和发送部,使用PUSCH发送所述UCI有效载荷,  
所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,  
附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

## 2. 根据权利1所述的终端装置,其中,

每层的编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于所述每层的所述编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>、  
针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数N<sub>L</sub>而给出。

## 3. 一种基站装置,具备:

解码部,对UCI有效载荷进行解码,进行所述UCI有效载荷的解码比特的速率匹配;和接收部,使用PUSCH接收所述UCI有效载荷,  
所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,  
附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

## 4. 根据权利3所述的基站装置,其中,

每层的编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于所述每层的所述编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>、  
针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数N<sub>L</sub>而给出。

## 5. 一种用于终端装置的通信方法,其中,

对UCI有效载荷进行编码,  
进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配,  
使用PUSCH发送所述UCI有效载荷,  
所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,  
附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

## 6. 根据权利5所述的通信方法,其中,

每层的编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,  
所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于所述每层的所述编码调制符号的个数Q' <sub>UCI</sub>、  
针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数N<sub>L</sub>而给出。

## 7. 一种用于基站装置的通信方法,其中,

对UCI有效载荷进行解码,

进行所述UCI有效载荷的解码比特的速率匹配，  
使用PUSCH接收所述UCI有效载荷，  
所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI，  
所述速率匹配的输出序列的长度 $E_{UCI}$ 基于第一CRC比特数 $L_{UCI}$ 而给出，  
所述第一CRC比特数 $L_{UCI}$ 基于所述有效载荷的大小而给出，  
附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度 $E_{UCI}$ 而给出。

8. 根据权利7所述的通信方法，其中，  
每层的编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 基于第一CRC比特数 $L_{UCI}$ 而给出，  
所述速率匹配的输出序列的长度 $E_{UCI}$ 基于所述每层的所述编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 、  
针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数 $N_L$ 而给出。

## 终端装置、基站装置以及通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及终端装置、基站装置以及通信方法。本申请基于2018年4月17日在日本提出申请的日本专利申请2018-78980号主张优先权，并将其内容援引于此。

### 背景技术

[0002] 在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project:3GPP)中，对蜂窝移动通信的无线接入方式以及无线网络(以下称为“长期演进(Long Term Evolution (LTE:注册商标))”或“演进通用陆地无线接入(Evolved Universal Terrestrial Radio Access:EUTRA)”)进行了研究。此外，在3GPP中，对新的无线接入方式(以下，称为“New Radio (NR)”)进行了研究(非专利文献1、2、3、4)。在LTE中，也将基站装置称为eNodeB(evolved NodeB:演进型节点B)。在NR中，也将基站装置称为gNodeB。在LTE和NR中，也将终端装置称为UE(User Equipment:用户设备)。LTE和NR是以小区状配置多个基站装置所覆盖的区域的蜂窝通信系统。单个基站装置也可以管理多个小区。

[0003] 在NR中，对一个服务小区设定下行链路BWP(bandwidth part:部分带宽)和上行链路BWP的集合(非专利文献3)。终端装置在下行链路BWP中接收PDCCH和PDSCH。

[0004] 现有技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1：“3GPP TS 38.211 V15.0.0 (2018-03), NR; Physical channels and modulation”, R1-1803552, 14th March, 2018.

[0007] 非专利文献2：“3GPP TS 38.212 V15.0.0 (2018-03), NR; Multiplexing and channel coding”, R1-1803553, 14th March, 2018.

[0008] 非专利文献3：“3GPP TS 38.213 V15.0.0 (2018-03), NR; Physical layer procedures for control”, R1-1803554, 14th March, 2018.

[0009] 非专利文献4：“3GPP TS 38.214 V15.0.0 (2018-03), NR; Physical layer procedures for data”, R1-1803555, 8th March, 2018.

### 发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 本发明的一个方案提供能高效地进行上行链路发送的终端装置、用于该终端装置的通信方法、能高效地进行上行链路发送的接收的基站装置以及用于该基站装置的通信方法。

[0012] 技术方案

[0013] (1) 本发明的第一方案是一种终端装置，具备：编码部，对UCI有效载荷进行编码，进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配；以及发送部，使用PUSCH发送所述UCI，所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI，所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出，所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出，附加于

所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0014] (2) 本发明的第二方案是一种基站装置,具备:解码部,对UCI有效载荷进行解码,进行所述UCI有效载荷的解码比特的速率匹配;以及接收部,使用PUSCH接收所述UCI有效载荷,所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0015] (3) 本发明的第三方案是一种用于终端装置的通信方法,其中,对UCI有效载荷进行编码,进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配,使用PUSCH发送所述UCI有效载荷,所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0016] (4) 本发明的第四方案一种用于基站装置的通信方法,其中,对UCI有效载荷进行解码,进行所述UCI有效载荷的解码比特的速率匹配,使用PUSCH接收所述UCI有效载荷,所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0017] 有益效果

[0018] 根据本发明,终端装置能高效地进行上行链路发送。此外,基站装置能高效地进行上行链路发送的接收。

## 附图说明

- [0019] 图1是本实施方式的无线通信系统的概念图。
- [0020] 图2是表示本实施方式的无线帧的概略构成的图。
- [0021] 图3是表示本实施方式的上行链路时隙的概略构成的图。
- [0022] 图4是表示本实施方式的终端装置1的构成的概略框图。
- [0023] 图5是表示本实施方式的基站装置3的构成的概略框图。
- [0024] 图6是表示本实施方式的基于UCI有效载荷a的大小O<sub>UCI</sub>和速率匹配输出序列f<sup>c</sup><sub>e</sub>的大小E<sub>UCI</sub>的码块分段的图。
- [0025] 图7是表示本实施方式的确定CRC比特数的一个示例的图。
- [0026] 图8是表示本实施方式的确定虚拟的CRC比特的大小的流程的图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,对本发明的实施方式进行说明。

[0028] 图1是本实施方式的无线通信系统的概念图。在图1中,无线通信系统具备终端装置1A~1C以及基站装置3。以下,将终端装置1A~1C称为终端装置1。

- [0029] 对本实施方式的物理信道和物理信号进行说明。
- [0030] 在从终端装置1向基站装置3的上行链路的无线通信中,使用以下的上行链路物理信道。上行链路物理信道用于发送从上层输出的信息。
- [0031] • PUCCH (Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)
  - [0032] • PUSCH (Physical Uplink Shared Channel:物理上行链路共享信道)
  - [0033] • PRACH (Physical Random Access Channel:物理随机接入信道)
- [0034] PUCCH用于供终端装置1向基站装置3发送上行链路控制信息 (Uplink Control Information:UCI)。需要说明的是,在本实施方式中,终端装置1可以在主小区和/或具有主小区的功能的辅小区和/或能发送PUCCH的辅小区中进行PUCCH的发送。就是说,PUCCH可以在特定的服务小区中进行发送。
- [0035] 上行链路控制信息包括:下行链路的信道状态信息 (Channel State Information:CSI)、表示PUSCH资源的请求的调度请求 (Scheduling Request:SR)、针对下行链路数据 (Transport block (传输块)、Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU (媒体接入控制协议数据单元)、Downlink-Shared Channel:DL-SCH (下行链路共享信道)、Physical Downlink Shared Channel:PDSCH (物理下行链路共享信道)) 的HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement:混合自动重传请求肯定应答) 中的至少一个。
- [0036] 也将HARQ-ACK称为ACK/NACK、HARQ反馈、HARQ-ACK反馈、HARQ应答、HARQ-ACK应答、HARQ信息、HARQ-ACK信息、HARQ控制信息以及HARQ-ACK控制信息。在成功解码下行链路数据的情况下,生成针对该下行链路数据的ACK。在未成功解码下行链路数据的情况下,生成针对该下行链路数据的NACK。DTX (discontinuous transmission:非连续传输) 可以是未检测到下行链路数据的意思。DTX (discontinuous transmission) 也可以是未检测到应发送HARQ-ACK应答的数据的意思。HARQ-ACK可以至少包括至少与一个传输块对应的HARQ-ACK比特。HARQ-ACK比特可以表示与一个或多个传输块对应的ACK (acknowledgement:肯定应答) 或NACK (negative-acknowledgement:否定应答)。HARQ-ACK也可以至少包括含有一个或多个HARQ-ACK比特的HARQ-ACK码本。HARQ-ACK比特与一个或多个传输块对应可以是HARQ-ACK比特与包括该一个或多个传输块的PDSCH对应。
- [0037] HARQ-ACK比特也可以表示与传输块中所包括的一个CBG (Code Block Group:码块组) 对应的ACK或NACK。HARQ-ACK也称为HARQ反馈、HARQ信息、HARQ控制信息。
- [0038] 信道状态信息 (CSI:Channel State Information) 可以包括信道质量指示符 (CQI:Channel Quality Indicator) 和秩指示符 (RI:Rank Indicator)。信道质量指示符可以包括预编码矩阵指示符 (PMI:Precoder Matrix Indicator) 和CSI-RS指示符 (CRI:CSI-RS indicator)。信道状态信息也可以包括预编码矩阵指示符。CQI是与信道质量 (传输强度) 关联的指示符,PMI是指示预编码的指示符。RI是指示发送秩 (或发送层数) 的指示符。CSI也称为CSI报告、CSI信息。
- [0039] CSI报告可以分割为一个或多个。例如,可以是,在将CSI报告分割成两个的情况下,分割出的第一CSI报告为CSI-part1 (CSI-部分1),分割出的第二CSI报告为CSI-part2 (CSI-部分2)。CSI报告的大小可以是分割出的CSI中的一部分或全部的比特数。CSI报告的大小也可以是CSI-part1的比特数。CSI报告的大小也可以是CSI-part2的比特数。CSI报告

的大小也可以是分割出的多个CSI报告的比特数的总和。分割出的多个CSI的比特数的总和是分割前的CSI报告的比特数。CSI-part1可以至少包括RI、CRI、CQI、PMI中的任一部分或全部。CSI-part2可以包括PMI、CQI、RI、CRI中的任一部分或全部。

[0040] 调度请求 (SR: Scheduling Request) 可以至少用于请求初始发送用的PUSCH资源。调度请求比特可以用于指示肯定SR (positive SR) 或否定SR (negative SR) 中的任一个。调度请求比特指示肯定SR也称为“发送肯定SR”。肯定SR可以指示由终端装置1请求初始发送用的PUSCH的资源。肯定SR也可以指示由上层触发调度请求。肯定SR可以在由上层指示了发送调度请求的情况下发送。调度请求比特指示否定SR也称为“发送否定SR”。否定SR可以指示终端装置1未请求初始发送用的PUSCH的资源。否定SR也可以指示上层未触发调度请求。否定SR可以在未由上层指示发送调度请求的情况下发送。

[0041] 调度请求比特可以用于指示针对一个或多个SR设定 (SR configuration) 中的任一个的肯定SR或否定SR中的任一个。该一个或多个SR设定可以分别对应于一个或多个逻辑信道。针对某个SR设定的肯定SR可以是针对与该某个SR设定对应的一个或多个逻辑信道中的任一个或全部的肯定SR。否定SR也可以不对应于特定的SR设定。指示否定SR可以是对所有的SR设定指示否定SR。

[0042] SR设定可以是调度请求ID (Scheduling Request ID)。

[0043] PUSCH可以用于发送上行链路数据 (Transport block (传输块)、Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU (媒体接入控制协议数据单元)、Uplink-Shared Channel: UL-SCH (上行链路共享信道))。PUSCH也可以用于与上行链路数据一同发送HARQ-ACK和/或信道状态信息。此外, PUSCH也可以用于仅发送信道状态信息或仅发送HARQ-ACK和信道状态信息。就是说, PUSCH可以用于发送上行链路控制信息。终端装置1可以基于包括上行链路授权 (uplink grant) 的PDCCH (Physical Downlink Control Channel: 物理下行链路控制信道) 的检测来发送PUSCH。

[0044] PRACH用于发送随机接入前导 (随机接入消息1)。PRACH可以用于表示初始连接建立 (initial connection establishment) 过程、切换过程 (Handover procedure)、连接重新建立 (connection re-establishment) 过程、针对上行链路数据的发送的同步 (定时调整) 以及PUSCH (UL-SCH) 资源的请求中的至少一部分。

[0045] 在从终端装置1向基站装置3的上行链路的无线通信中, 可以使用以下的上行链路物理信号。上行链路物理信号可以不用于发送从上层输出的信息, 但被物理层使用。

[0046] • 上行链路参考信号 (UL RS: Uplink Reference Signal)

[0047] 在本实施方式中, 可以至少使用至少以下两种类型的上行链路参考信号。

[0048] • DMRS (Demodulation Reference Signal: 解调参考信号)

[0049] • SRS (Sounding Reference Signal: 探测参考信号)

[0050] DMRS与PUSCH和/或PUCCH的发送关联。DMRS可以与PUSCH或PUCCH复用。基站装置3使用DMRS来进行PUSCH或PUCCH的传输路径校正。以下, 将一同发送PUSCH和DMRS仅称为发送PUSCH。该DMRS可以对应于该PUSCH。以下, 将一同发送PUCCH和DMRS仅称为发送PUCCH。该DMRS可以对应于该PUCCH。

[0051] SRS与PUSCH和/或PUCCH的发送可以不关联。SRS与PUSCH和/或PUCCH的发送可以关联。基站装置3可以使用SRS来进行信道状态的测量。可以在上行链路时隙中的倒数一个或

多个规定数的OFDM符号中发送SRS。

[0052] 在从基站装置3向终端装置1的下行链路的无线通信中,可以使用以下的下行链路物理信道。下行链路物理信道可以被物理层用于发送从上层输出的信息。

[0053] • PBCH (Physical Broadcast Channel:物理广播信道)

[0054] • PDCCH (Physical Downlink Control Channel:物理下行链路控制信道)

[0055] • PDSCH (Physical Downlink Shared Channel:物理下行链路共享信道)

[0056] PBCH用于广播服务小区内或激活BWP (Bandwidth Part) 内或载波内的在一个或多个终端装置1中通用的主信息块 (Master Information Block:MIB)。PBCH可以基于规定的发送间隔来发送。例如,PBCH可以以80ms的间隔来发送。PBCH中所包括的信息的至少一部分可以按每80ms来更新。PBCH可以在频域上由规定子载波数 (例如288个子载波) 构成。此外,PBCH可以在时域上构成为包括2、3或4个OFDM符号。MIB可以包括与同步信号的标识符(索引)关联的信息。MIB也可以包括指示发送PBCH的时隙的编号、子帧的编号以及无线帧的编号的至少一部分的信息。第一设定信息可以包括于MIB。该第一设定信息可以是至少用于随机接入消息2、随机接入消息3、随机接入消息4中的一部分或全部的设定信息。

[0057] PDCCH用于发送下行链路控制信息 (Downlink Control Information:DCI)。也将下行链路控制信息称为DCI格式。需要说明的是,DCI格式也可以构成为包括一个或多个下行链路控制信息的字段。下行链路控制信息至少可以包括上行链路授权 (uplink grant) 或下行链路授权 (downlink grant) 中的任一种。

[0058] 上行链路授权可以用于单个小区内的单个PUSCH的调度。上行链路授权也可以用于单个小区内的多个时隙中的多个PUSCH的调度。上行链路授权也可以用于单个小区内的多个时隙中的单个PUSCH的调度。包括上行链路授权的下行链路控制信息也可以称为与上行链路关联的DCI格式。

[0059] 一个下行链路授权至少用于调度一个服务小区内的一个PDSCH。下行链路授权至少用于调度与发送该下行链路授权的时隙相同的时隙内的PDSCH。包括下行链路授权的下行链路控制信息也可以称为与下行链路关联的DCI格式。

[0060] PDSCH用于发送下行链路数据 (TB、MAC PDU、DL-SCH、PDSCH、CB、CBG)。PDSCH至少用于发送随机接入消息2(随机接入响应)。PDSCH至少用于发送包括用于初始接入的参数的系统信息。

[0061] 上述的BCH、UL-SCH以及DL-SCH为传输信道。在媒体接入控制 (MAC:Medium Access Control) 层中使用的信道称为传输信道。在MAC层使用的传输信道的单位也称为传输块或MAC PDU。在MAC层按每个传输块来进行HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest:混合自动重传请求) 的控制。传输块是MAC层转发 (deliver) 至物理层的数据的单位。在物理层中,传输块映射至码字,并按每个码字进行调制处理。

[0062] 基站装置3和终端装置1可以在上层 (higher layer) 交换 (收发) 信号。例如,基站装置3和终端装置1可以在无线资源控制 (RRC:Radio Resource Control) 层收发RRC信令 (也称为RRC message:Radio Resource Control message (无线资源控制消息)、RRC information:Radio Resource Control information (无线资源控制信息))。此外,基站装置3和终端装置1也可以在MAC层收发MAC CE (Control Element:控制元素)。在此,也将RRC信令和/或MAC CE称为上层的信号 (higherlayer signaling:上层信令)。

[0063] PUSCH和PDSCH至少用于发送RRC信令和MAC CE。在此,从基站装置3通过PDSCH发送的RRC信令可以是对小区内的多个终端装置1通用的RRC信令。对小区内的多个终端装置1通用的RRC信令也称为公共RRC信令。由基站装置3通过PDSCH发送的RRC信令也可以是对某个终端装置1专用的RRC信令(也称为dedicated signaling或者UE specific signaling)。对终端装置1的专用的RRC信令也称为专用RRC信令。也可以使用通用的RRC信令向小区内的多个终端装置1发送小区特定参数,或者也可以使用专用的RRC信令向某个终端装置1发送小区特定参数。也可以使用专用的RRC信令向某个终端装置1发送UE特定参数。

[0064] 以下,对本实施方式的无线帧(radio frame)的构成进行说明。

[0065] 图2是表示本实施方式的无线帧的概略构成的图。在图2中,横轴是时间轴。各无线帧长度可以为10ms。此外,无线帧可以分别由10个时隙构成。各时隙长度可以为1ms。

[0066] 以下,对本实施方式的时隙的构成的一个示例进行说明。图3是表示本实施方式的上行链路时隙的概略构成的图。在图3中示出一个小区中的上行链路时隙的构成。在图3中,横轴是时间轴,纵轴是频率轴。上行链路时隙可以包括 $N_{symb}^{UL}$ 个SC-FDMA符号。上行链路时隙也可以包括 $N_{symb}^{UL}$ 个OFDM符号。以下,在本实施方式中使用上行链路时隙包括OFDM符号的情况进行说明,但本实施方式也能应用于上行链路时隙包括SC-FDMA符号的情况。

[0067] 在图3中,1是OFDM符号编号/索引,k是子载波编号/索引。在各时隙中发送的物理信号或物理信道由资源网格(resource grid)来表现。在上行链路中,资源网格由多个子载波和多个OFDM符号来定义。将资源网格内的各元素称为资源元素。资源元素由子载波编号/索引k和OFDM符号编号/索引1来表示。

[0068] 上行链路时隙可以在时域上包括多个OFDM符号1( $1=0,1,\dots,N_{symb}^{UL}-1$ )。在一个上行链路时隙中,对于上行链路中的常规CP(normal Cyclic Prefix:常规循环前缀), $N_{symb}^{UL}$ 可以是7个或14个。对于上行链路中的扩展CP(extended Cyclic Prefix:扩展循环前缀), $N_{symb}^{UL}$ 可以是6个或12个。

[0069] 终端装置1从基站装置3接收表示上行链路中的CP长度的上层的参数UL-CyclicPrefixLength。基站装置3可以在小区中广播与该小区对应的包括该上层的参数UL-CyclicPrefixLength的系统信息。

[0070] 上行链路时隙可以在频域上包括多个子载波k( $k=0,1,\dots,N_{RB}^{UL} \cdot N_{sc}^{RB}-1$ )。 $N_{RB}^{UL}$ 是针对服务小区的上行链路带宽设定,并由 $N_{sc}^{RB}$ 的倍数来表现。 $N_{sc}^{RB}$ 是由子载波的个数来表现的频域上的(物理)资源块大小。子载波间隔 $\Delta f$ 可以是15kHz。 $N_{sc}^{RB}$ 可以是12。频域上的(物理)资源块大小可以是180kHz。

[0071] 一个物理资源块由在时域上 $N_{symb}^{UL}$ 个连续的OFDM符号和在频域上 $N_{sc}^{RB}$ 个连续的子载波来定义。因此,一个物理资源块由 $(N_{symb}^{UL} \cdot N_{sc}^{RB})$ 个资源元素构成。一个物理资源块可以在时域上对应于一个时隙。物理资源块可以在频域上按频率从低到高的顺序标注编号nPRB( $0,1,\dots,N_{RB}^{UL}-1$ )。

[0072] 本实施方式的下行链路的时隙包括多个OFDM符号。本实施方式的下行链路的时隙的构成与上行链路基本相同,因此省略下行链路的时隙的构成的说明。

[0073] 以下,对本实施方式的装置的构成进行说明。

[0074] 图4是表示本实施方式的终端装置1的构成的概略框图。如图4所示,终端装置1构成为包括无线收发部10和上层处理部14。无线收发部10构成为包括天线部11、RF(Radio

Frequency: 射频) 部12以及基带部13。上层处理部14构成为包括媒体接入控制层处理部15以及无线资源控制层处理部16。也将无线收发部10称为发送部、接收部、编码部、解码部或物理层处理部。

[0075] 上层处理部14将通过用户的操作等生成的上行链路数据(传输块)输出至无线收发部10。上层处理部14进行媒体接入控制(MAC:Medium Access Control)层、分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol:PDCP)层、无线链路控制(Radio Link Control:RLC)层、无线资源控制(Radio Resource Control:RRC)层的处理。

[0076] 上层处理部14所具备的媒体接入控制层处理部15进行媒体接入控制层的处理。媒体接入控制层处理部15基于由无线资源控制层处理部16管理的各种设定信息/参数进行随机接入过程的控制。

[0077] 上层处理部14所具备的无线资源控制层处理部16进行无线资源控制层的处理。无线资源控制层处理部16进行装置自身的各种设定信息/参数的管理。无线资源控制层处理部16基于从基站装置3接收到的上层信号来设定各种设定信息/参数。即,无线资源控制层处理部16基于从基站装置3接收到的表示各种设定信息/参数的信息来设定各种设定信息/参数。

[0078] 无线收发部10进行调制、解调、编码、解码等物理层的处理。无线收发部10对从基站装置3接收到的信号进行分离、解调、解码,将解码后的信息输出至上层处理部14。无线收发部10通过对数据进行调制、编码来生成发送信号,发送至基站装置3。

[0079] RF部12通过正交解调将经由天线部11接收到的信号转换(下变频:down convert)为基带信号,去除不需要的频率分量。RF部12将进行处理后的模拟信号输出至基带部。

[0080] 基带部13将从RF部12输入的模拟信号从模拟信号转换为数字信号。基带部13从转换后的数字信号中去除相当于CP(Cyclic Prefix:循环前缀)的部分,对去除CP后的信号进行快速傅里叶变换(Fast Fourier Transform:FFT),提取频域的信号。

[0081] 基带部13对数据进行快速傅里叶逆变换(Inverse Fast Fourier Transform:IFFT),生成SC-FDMA符号,并对生成的SC-FDMA符号附加CP来生成基带的数字信号,并将基带的数字信号转换为模拟信号。基带部13将转换后的模拟信号输出至RF部12。

[0082] RF部12使用低通滤波器来将多余的频率分量从由基带部13输入的模拟信号中去除,将模拟信号上变频(up convert)为载波频率,经由天线部11发送。此外,RF部12将功率放大。此外,RF部12也可以具备控制发送功率的功能。也将RF部12称为发送功率控制部。

[0083] 图5是表示本实施方式的基站装置3的构成的概略框图。如图5所示,基站装置3构成为包括无线收发部30和上层处理部34。无线收发部30构成为包括天线部31、RF部32以及基带部33。上层处理部34构成为包括媒体接入控制层处理部35和无线资源控制层处理部36。也将无线收发部30称为发送部、接收部、编码部、解码部或物理层处理部。

[0084] 上层处理部34进行媒体接入控制(MAC:Medium Access Control)层、分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol:PDCP)层、无线链路控制(Radio Link Control:RLC)层、无线资源控制(Radio Resource Control:RRC)层的处理。

[0085] 上层处理部34所具备的媒体接入控制层处理部35进行媒体接入控制层的处理。媒体接入控制层处理部35基于由无线资源控制层处理部36管理的各种设定信息/参数进行随机接入过程的控制。

[0086] 上层处理部34所具备的无线资源控制层处理部36进行无线资源控制层的处理。无线资源控制层处理部36生成或从上位节点获取配置于物理下行链路共享信道的下行链路数据(传输块)、系统信息、RRC消息以及MAC CE(Control Element)等,输出至无线收发部30。此外,无线资源控制层处理部36进行各终端装置1的各种设定信息/参数的管理。无线资源控制层处理部36可以经由上层信号对各终端装置1设定各种设定信息/参数。即,无线资源控制层处理部36发送/广播表示各种设定信息/参数的信息。

[0087] 由于无线收发部30的功能与无线收发部10相同,因此省略其说明。

[0088] 终端装置1所具备的标注有附图标记10至附图标记16的各部也可以构成为电路。基站装置3所具备的标注有附图标记30至附图标记36的各部也可以构成为电路。终端装置1所具备的标注有附图标记10至附图标记16的各部可以构成为至少一个处理器和与所述至少一个处理器连结的存储器。基站装置3所具备的标注有附图标记30至附图标记36的各部可以构成为至少一个处理器和与所述至少一个处理器连结的存储器。

[0089] 本实施方式的无线通信系统可以应用TDD(Time Division Duplex:时分双工)和/或FDD(Frequency Division Duplex:频分双工)。在小区聚合的情况下,也可以将应用TDD的服务小区与应用FDD的服务小区聚合。

[0090] 需要说明的是,上层的信号可以是RMSI(Remaining Minimum System Information:剩余最小系统信息)、OSI(Other System Information:其他系统信息)、SIB(System Information Block:系统信息块)、RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)消息、MAC CE(Medium Access Control Control Element:媒体接入控制控制元素)中的任一种。此外,上层参数(higher layer parameter)的意思可以是上层的信号中包括的参数、信息元素。

[0091] 通过PUSCH发送的UCI可以包括HARQ-ACK和/或CS。

[0092] 终端装置1在对某个服务小区成功进行了上行链路DCI格式的解码之后在该服务小区使用PUSCH进行非周期性CSI报告(aperiodic CSI report)。使用PUSCH发送的非周期性CSI报告支持宽带(wideband)和/或子带(sub-band)频率单位(frequency granularity:频率粒度)。此外,通过PUSCH发送的非周期性CSI报告支持类型I和/或类型II的CSI。

[0093] 终端装置1在成功进行了激活半静态(semi-persistent)CSI触发(trigger)状态的DCI格式0\_1的解码之后进行半静态CSI报告。DCI格式0\_1包括指示是否激活半静态CSI触发状态的CSI请求字段。通过PUSCH发送的半静态CSI报告支持宽带(wideband)和/或子带(sub-band)频率单位(frequency granularity)。PUSCH资源和/或MCS(Modulation and Coding Scheme:调制和编码方案)以上行链路DCI格式半静态地(semi-persistently)配置。

[0094] 通过PUSCH发送的CSI报告可以与通过PUSCH发送的上行链路数据多路复用(multiplex)。此外,即使没有上行链路数据也可以发送通过PUSCH发送的CSI报告。

[0095] 由通过PUSCH发送的CSI报告支持类型I的CSI报告反馈(feedback)。由通过PUSCH发送的CSI报告支持类型I子带CSI。由通过PUSCH发送的CSI报告支持类型IICSI。

[0096] 在通过PUSCH发送的类型I和/或类型II的CSI反馈中,CSI报告可以包括两个部分。两个部分可以称为part1(部分1)和/或part2(部分2)。两个部分也可以称为CSI-part1和/或CSI-part2。

[0097] CSI-part1可以用于识别CSI-part2的信息比特数。CSI-part1可以用于在发送CSI-part2前发送整个该CSI-part1来识别CSI-part2的信息比特数。

[0098] 在类型I的CSI反馈中,CSI-part1可以包括秩指示符(RI)和/或CSI-RS指示符(CRI)和/或第一个码字的CQI。对于类型I和/或类型II的反馈,Part1可以具有固定的有效载荷大小。此外,Part1可以包括RI、CQI和/或类型IICSI中的非零(0)的每层的宽带振幅系数的个数的指示符。Part1可以与Part2分开进行编码。Part2可以包括类型IICSI的PMI。

[0099] 通过PUSCH发送的类型IICSI报告可以与以PUCCH格式1、PUCCH格式2、PUCCH格式3和/或PUCCH格式4发送的类型IICSI报告无关地独立计算。

[0100] 在上层参数ReportQuantity(报告数)由CSI/RSRP和/或SSBRI/RSRP中的任一值构成的情况下,CSI反馈可以构成为一个部分。即,在上层参数ReportQuantity(报告数)由CSI/RSRP和/或SSBRI/RSRP中的任一值构成的情况下,CSI反馈可以构成为CSI-part1。此外,在上层参数ReportQuantity(报告数)由CSI/RSRP和/或SSBRI/RSRP中的任一值构成的情况下,CSI反馈可以构成为CSI-part2。

[0101] 在以PUCCH用的方式构成并通过PUSCH发送的类型I和/或类型II的报告中,编码方案(encoding scheme)可以遵循PUCCH的编码方案。即,在以PUCCH用的方式构成并通过PUSCH发送的类型I和/或类型II的报告中,编码方案(encoding scheme)可以是polar码(Polar code)。

[0102] 在将通过PUSCH发送的CSI报告分割成两个的情况下,终端装置1可以删除CSI-part2的一部分或全部。‘删除(omission)’可以是根据规则丢弃而不发送数据的一部分或全部的意思。删除也可以称为丢弃(dropping)。所述规则可以是优先顺序(priority level)。

[0103] 公式1表示确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的每个UCI层的编码调制符号(coded modulation symbol)的个数 $Q'_{UCI}$ 的方法。在此,编码调制符号用于推导出速率匹配的输出序列的长度 $E_{UCI}$ 。在此,编码调制符号可以是已编码的比特的集合(组、set)。编码调制符号包括与针对PUSCH的调制方式的调制阶数相同数量的编码比特。编码调制符号与调制符号对应。通过调制一个编码调制符号来获得一个调制符号(复数值符号)。编码调制符号的个数与调制符号(复数值符号)的个数相同。所述调制方式可以是QPSK,也可以是BPSK。在公式1中, $M_{all}$ 可以至少基于公式2而给出,也可以至少基于公式2A而给出。在公式1中, $0_{UCI}$ 可以是UCI有效载荷a的比特数。 $L_{UCI}$ 可以是附加于UCI有效载荷a的CRC比特的个数。 $K_{all}$ 可以至少基于公式3而给出。在公式1中, $\alpha$ 可以由上层参数uci-on-pusch-scaling构成,也可以至少基于0.5、0.65、0.8、1中的任一值而给出。在公式1中, $M_0$ 可以至少基于公式4而给出。在公式1中, $Q'_{other}$ 可以是通过PUSCH发送的UCI的编码调制符号 $Q'_{UCI}$ 中的一部分或全部之和。在公式1中, $Q'_{other}$ 可以是0、 $Q'_{ACK}$ 或 $Q'_{ACK}$ 与 $Q'_{CSI-1}$ 之和。此外,ceil(F)是将数值F四舍五入并输出最接近F的最大整数的函数。 $\min\{F1, F2\}$ 是输出F1和F2中较小的值的函数。

[0104] 将通过PUSCH与UL-SCH同时发送的HARQ-ACK称为 $U_{ACK}$ 。将通过PUSCH与UL-SCH同时发送的CSI-part1称为 $U_{CSI-1}$ 。将通过PUSCH与UL-SCH同时发送的CSI-part2称为 $U_{CSI-2}$ 。此外,将 $U_{ACK}$ 的每层的编码调制符号的个数称为 $Q'_{ACK}$ ,将 $U_{CSI-1}$ 的每层的编码调制符号的个数称为 $Q'_{CSI-1}$ ,将 $U_{CSI-2}$ 的每层的编码调制符号的个数称为 $Q'_{CSI-2}$ 。将 $U_{ACK}$ 的比特数称为 $0_{ACK}$ ,将 $U_{CSI-1}$ 的比特数称为 $0_{CSI-1}$ ,将 $U_{CSI-2}$ 的比特数称为 $0_{CSI-2}$ 。

[0105] 在公式2中,  $M_{SC}^{UCI}(1)$  可以是用于第1个OFDM符号中的UCI发送的资源元素的个数。在此, 1可以是  $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  的整数。就是说, 可以是  $1=0, 1, 2, \dots, N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  的关系。此外,  $N_{symb,all}^{PUSCH}$  可以是在PUSCH发送中使用的OFDM符号的总数。在DMRS中使用的OFDM符号的个数可以包含于  $N_{symb,all}^{PUSCH}$ 。在发送PUSCH的DMRS的OFDM符号的情况下,  $M_{SC}^{UCI}(1)$  可以为0。在不发送PUSCH的DMRS的OFDM符号的情况下,  $M_{SC}^{UCI}(1)$  可以至少基于从表现为子载波的个数的PUSCH发送的被调度的带宽中减去包括PT-RS的第1个OFDM符号中的PT-RS的子载波的个数的值而给出。就是说, 可以是  $M_{SC}^{UCI}(1) = M_{SC}^{PUSCH} - M_{SC}^{PT-RS}(1)$  的关系。在此,  $M_{SC}^{PUSCH}$  可以是表现为子载波的个数的PUSCH发送的被调度的带宽。此外,  $M_{SC}^{PT-RS}(1)$  可以是在包括PT-RS的第1个OFDM符号中发送PT-RS的子载波的个数。在公式2中,  $M_{all}$  可以是OFDM符号索引1在  $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  中的资源元素的个数  $M_{SC}^{UCI}(1)$  的总和。

[0106] 在公式2中,  $M_{SC}^{UL-SCH}(1)$  可以是用于第1个OFDM符号中的UL-SCH发送的资源元素的个数。在此, 1可以是  $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  的整数。就是说, 可以是  $1=0, 1, 2, \dots, N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  的关系。此外,  $N_{symb,all}^{PUSCH}$  可以是在PUSCH发送中使用的OFDM符号的总数。在DMRS中使用的OFDM符号的个数可以包含于  $N_{symb,all}^{PUSCH}$ 。在发送PUSCH的DMRS的OFDM符号的情况下,  $M_{SC}^{PUSCH}(1)$  可以至少基于从表现为子载波的个数的PUSCH发送的被调度的带宽中减去包括DM-RS的第1个OFDM符号中的DM-RS的子载波的个数的值而给出。在发送与PUSCH关联的DMRS的OFDM符号1中发送UL-SCH的情况下,  $M_{SC}^{UL-SCH}(1)$  可以至少基于  $M_{SC}^{PUSCH}$  而给出。就是说, 在发送与PUSCH关联的DMRS的OFDM符号1中发送UL-SCH的情况下, 可以是  $M_{SC}^{UL-SCH}(1) = M_{SC}^{PUSCH} - M_{SC}^{DM-RS}(1)$  的关系。在发送与PUSCH关联的DMRS的OFDM符号1中发送UL-SCH的情况下,  $M_{SC}^{UL-SCH}(1)$  可以大于0。在发送与PUSCH关联的DMRS的OFDM符号1中不发送UL-SCH的情况下, 可以是  $M_{SC}^{UL-SCH}(1) = 0$ 。可以由上层参数给出是否在发送与PUSCH关联的DMRS的OFDM符号1中发送UL-SCH。在OFDM符号1中不发送与PUSCH关联的DMRS的情况下,  $M_{SC}^{UL-SCH}(1)$  可以至少基于从表现为子载波的个数的PUSCH发送的被调度的带宽中减去包括PT-RS的第1个OFDM符号中的PT-RS的子载波的个数的值而给出。就是说, 可以是  $M_{SC}^{UL-SCH}(1) = M_{SC}^{PUSCH} - M_{SC}^{PT-RS}(1)$  的关系。在此,  $M_{SC}^{PUSCH}$  可以是表现为子载波的个数的被调度的PUSCH发送的带宽。此外,  $M_{SC}^{DM-RS}(1)$  可以是在包括DM-RS的第1个OFDM符号中发送DM-RS的子载波的个数。此外,  $M_{SC}^{PT-RS}(1)$  可以是在包括PT-RS的第1个OFDM符号中发送PT-RS的子载波的个数。在公式2A中,  $M_{all}$  可以是OFDM符号索引1在  $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  中的资源元素的个数  $M_{SC}^{UL-SCH}(1)$  的总和。

[0107] 在公式3中, 在调度PUSCH发送的DCI格式中包括指示终端装置1不发送第r个码块的CBGTI字段的情况下,  $K_r$  可以为0。在调度PUSCH发送的DCI格式中不包括指示终端装置1不发送第r个码块的CBGTI字段的情况下,  $K_r$  可以是PUSCH发送中的UL-SCH的第r个码块的大小。r可以是  $0 \sim C_{UL-SCH}-1$  的整数。就是说, 可以是  $r=0, 1, 2, \dots, C_{UL-SCH}-1$  的关系。在通过PUSCH与UL-SCH同时发送HARQ-ACK的情况下,  $K_{all}$  可以是  $C_{UL-SCH}$  个  $K_r$  的总和。在不通过PUSCH与UL-SCH同时发送HARQ-ACK的情况下,  $K_{all}$  可以是CSI-part1的比特数  $O_{CSI-1}$ 。

[0108] 在公式4中, 在终端装置1确定  $Q'_{ACK}$  的情况下,  $M_0$  可以是OFDM符号索引1在  $1_0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  中的资源元素的个数  $M_{SC}^{UCI}(1)$  的总和。在终端装置1确定  $Q'_{ACK}$  以外的每层的编码调制符号的个数  $Q'_{UCI}$  的情况下, 就是说, 在终端装置1确定  $Q'_{CSI-1}$  和/或  $Q'_{CSI-2}$  的情况下,  $M_0$  可以是OFDM符号索引1在  $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH}-1$  中的资源元素的个数  $M_{SC}^{UCI}(1)$  的总和。

[0109] 在公式1中, 在  $U_{ACK}$  的情况下,  $Q'_{UCI}$  可以是  $Q'_{ACK}$ ,  $O_{UCI}$  可以是HARQ-ACK的比特数  $O_{ACK}$ ,

$L_{UCI}$ 可以是与HARQ-ACK的比特数 $O_{ACK}$ 对应的CRC的比特数 $L_{ACK}$ 。在 $U_{ACK}$ 的情况下,  $\beta_{offset}^{PUSCH}$ 可以是用于确定PUSCH中的HARQ-ACK的多路复用中使用的资源的个数的上层参数 $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ , 也可以是使用DCI格式的指示。在 $U_{ACK}$ 的情况下,  $M_0$ 可以是OFDM符号索引1在 $l_0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH-1}$ 中的资源元素的个数 $M_{sc}^{UCI}(1)$ 的总和。在 $U_{ACK}$ 的情况下,  $Q'_{other}$ 可以是0。

[0110] 在公式1中, 在 $U_{CSI-1}$ 的情况下,  $Q'_{UCI}$ 可以是 $Q'_{CSI-1}$ ,  $O_{UCI}$ 可以是CSI-part1的比特数 $O_{CSI-1}$ ,  $L_{UCI}$ 可以是与CSI-part1的比特数 $O_{CSI-1}$ 对应的CRC的比特数 $L_{CSI-1}$ 。在 $U_{CSI-1}$ 的情况下,  $\beta_{offset}^{PUSCH}$ 可以是用于确定PUSCH中的CSI-part1的多路复用中使用的资源的个数的上层参数 $\beta_{offset}^{CSI-part1}$ , 也可以是使用DCI格式的指示。在 $U_{CSI-1}$ 的情况下,  $M_0$ 可以是OFDM符号索引1在 $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH-1}$ 中的资源元素的个数 $M_{sc}^{UCI}(1)$ 的总和。在 $U_{CSI-1}$ 的情况下且HARQ-ACK的比特数 $O_{ACK}$ 大于2比特的情况下(就是说 $O_{ACK} > 2$ ),  $Q'_{other}$ 可以是 $Q'_{ACK}$ 。在 $U_{CSI-1}$ 的情况下且HARQ-ACK的比特数 $O_{ACK}$ 小于或等于2的情况下,  $Q'_{other}$ 可以是公式5所示的 $Q'_{ACK,rvd}$ 。在公式5中,  $M_{sc,rvd}^{ACK}(1)$ 是为了OFDM符号1中的潜在的(potential) HARQ-ACK发送而确保(reserved)的资源元素的个数,  $Q'_{ACK,rvd}$ 可以是OFDM符号索引1在 $l_0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH-1}$ 中的资源元素的个数 $M_{sc,rvd}^{ACK}(1)$ 的总和。

[0111] 在公式1中, 在 $U_{CSI-2}$ 的情况下,  $Q'_{UCI}$ 可以是 $Q'_{CSI-2}$ ,  $O_{UCI}$ 可以是CSI-part2的比特数 $O_{CSI-2}$ ,  $L_{UCI}$ 可以是与CSI-part2的比特数 $O_{CSI-2}$ 对应的CRC的比特数 $L_{CSI-2}$ 。在 $U_{CSI-2}$ 的情况下,  $\beta_{offset}^{PUSCH}$ 可以是用于确定PUSCH中的CSI-part2的多路复用中使用的资源的个数的上层参数 $\beta_{offset}^{CSI-part2}$ , 也可以是使用DCI格式的指示。在 $U_{CSI-2}$ 的情况下,  $M_0$ 可以是OFDM符号索引1在 $0 \sim N_{symb,all}^{PUSCH-1}$ 中的资源元素的个数 $M_{sc}^{UCI}(1)$ 的总和。在 $U_{CSI-2}$ 的情况下且HARQ-ACK的比特数 $O_{ACK}$ 大于2比特的情况下(就是说 $O_{ACK} > 2$ ),  $Q'_{other}$ 可以是 $Q'_{ACK}$ 与 $Q'_{CSI-1}$ 之和。在 $U_{CSI-1}$ 的情况下且HARQ-ACK的比特数 $O_{ACK}$ 小于或等于2比特的情况下,  $Q'_{other}$ 可以是 $Q'_{CSI-1}$ 。

[0112] [数式1]

$$[0113] Q'_{UCI} = \min \left\{ \text{ceil} \left( \frac{(O_{UCI} + L_{UCI}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot M_{all}}{K_{all}} \right), \text{ceil}(\alpha \cdot M_0) - Q'_{other} \right\}$$

[0114] [数式2]

$$[0115] M_{all} = \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)$$

[0116] [数式2A]

$$[0117] M_{all} = \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UL-SCH}(l)$$

[0118] [数式3]

$$[0119] K_{all} = \sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r$$

[0120] [数式4]

$$[0121] M_0 = \begin{cases} \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) : \text{HARQ-ACK 传输} \\ \sum_{l=0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) : \text{否则} \end{cases}$$

[0122] [数式5]

$$[0123] Q'_{\text{ACK,rvd}} = \sum_{l=0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc,rvd}}^{\text{ACK}}(l)$$

[0124] 码字可以是至少包括UCI的编码比特的序列。码字可以是映射至PRB的序列。码字可以是至少基于一个或多个速率匹配输出序列(rate-match output sequence)的结合而给出的序列。一个或多个速率匹配输出序列 $f^c_e$ 可以至少基于UCI的编码序列 $d^c_n$ 的速率匹配(rate-match)处理而给出。在此,  $c$ 是表示码块编号的索引。 $C$ 是表示从0~ $C$ -1的值的索引。 $C$ 表示码块的个数。 $e$ 表示从0~ $E_{\text{UCI}}-1$ 的范围的整数中的任一个。 $E_{\text{UCI}}$ 表示速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小。 $n$ 表示0~ $N-1$ 的范围的整数中的任一个。 $N$ 可以是第 $c$ 个码块的UCI的编码比特数。 $N$ 表示UCI的编码序列 $d^c_n$ 的大小。速率匹配处理的输入可以是UCI的编码序列 $d^c_n$ 。

[0125] 速率匹配输出序列 $f^c_e$ 可以是 $f^c_e = d^c_{\text{mod}(n, N)}$ 。在此,  $\text{mod}(X, Y)$ 可以是输出X除以Y时得到的余数的函数。在使用polar码用于信道编码且 $E_{\text{UCI}}$ 为N以上的情况下, 至少速率匹配输出序列 $f^c_e$ 可以是 $f^c_e = d^c_{\text{mod}(n, N)}$ 。UCI的编码序列 $d^c_n$ 可以通过对信道编码后的编码序列进行交织(interleave)而给出。

[0126] 码块的个数 $C$ 可以基于码块分段给出。在码块的个数 $C$ 为1的情况下, 可以不进行码块的结合。

[0127] 在 $U_{\text{ACK}}$ 的情况下, UCI有效载荷 $a$ 为HARQ-ACK信息, UCI有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 可以至少基于HARQ-ACK信息的比特数 $0_{\text{ACK}}$ 而给出。在 $U_{\text{CSI-1}}$ 的情况下, UCI有效载荷 $a$ 为CSI-part1, UCI有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 可以至少基于CSI-part1的比特数 $0_{\text{CSI-1}}$ 而给出。在 $U_{\text{CSI-2}}$ 的情况下, UCI有效载荷 $a$ 为CSI-part2, UCI有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 可以至少基于CSI-part2的比特数 $0_{\text{CSI-2}}$ 而给出。将包括UCI有效载荷 $a$ 和附加于该UCI有效载荷 $a$ 的CRC比特的有效载荷称为综合有效载荷。此外, 将UCI有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 和与UCI有效载荷 $a$ 对应的CRC比特的大小 $0_{\text{CRC}}$ 称为综合有效载荷的大小。

[0128] 由公式6给出的速率匹配输出序列的长度 $E_{\text{UCI}}$ 至少基于编码调制符号的个数 $Q'_{\text{UCI}}$ 和/或针对PUSCH的层数 $N_L$ 和/或与调制方式对应的比特数 $Q_m$ 而给出。在此, 在 $U_{\text{ACK}}$ 的情况下,  $Q'_{\text{UCI}}$ 可以为 $U_{\text{ACK}}$ 的编码调制符号的个数 $Q'_{\text{ACK}}$ 。在 $U_{\text{CSI-1}}$ 的情况下,  $Q'_{\text{UCI}}$ 可以为 $U_{\text{CSI-1}}$ 的编码调制符号的个数 $Q'_{\text{CSI-1}}$ 。在 $U_{\text{CSI-2}}$ 的情况下,  $Q'_{\text{UCI}}$ 可以为 $U_{\text{CSI-2}}$ 的编码调制符号的个数 $Q'_{\text{CSI-2}}$ 。在调制方式为BPSK和/或pi/2-BPSK的情况下,  $Q_m$ 可以是1。在调制方式为QPSK的情况下,  $Q_m$ 可以是2。 $Q_m$ 可以是针对PUSCH的调制阶数(modulation order  $Q_m$ )。

[0129] [数式6]

$$[0130] E_{\text{UCI}} = N_L \cdot Q'_{\text{UCI}} \cdot Q_m$$

[0131] 在UCI的有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 小于12的情况下, 将大小L1的CRC比特附加于UCI有效载荷 $a$ 。在UCI有效载荷 $a$ 的大小 $0_{\text{UCI}}$ 大于或等于12且小于或等于19的情况下, 将大小L2的

CRC比特附加于UCI有效载荷a。在UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 大于或等于20的情况下,将大小L3的CRC比特附加于UCI有效载荷a。在UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 大于或等于360且速率匹配输出序列的长度 $E_{UCI}$ 大于或等于1088的情况下,即在进行码块分段的情况下,终端装置1将大小L4的CRC比特附加于UCI有效载荷a。在此,L1可以是0。L2可以是6。L3可以是11。L4可以是22。

[0132] 图6是表示本实施方式的基于UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 和速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 的码块分段的图。

[0133] (601) 终端装置1在601中判定是否至少基于UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 、针对UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 的阈值 $K_1$ 、综合有效载荷的速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 、针对速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 的阈值 $E_1$ 来实施码块分段。需要说明的是,附加于UCI有效载荷a的CRC比特的大小可以至少基于该UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 来确定。

[0134] (604) 在UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 为 $K_1$ 以上且速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 为 $E_1$ 以上的情况下,终端装置1能在块603将该UCI有效载荷a分割成两个(码块的个数 $C=2$ )。在此, $K_1$ 可以是360。 $E_1$ 可以是1088。该速率匹配输出序列 $f^c_e$ 至少基于至少包括该UCI有效载荷的综合有效载荷的信道编码和速率匹配处理给出。

[0135] (605) 在UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 至少小于 $K_1$ 或速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 至少小于 $E_1$ 的情况下,在块602对UCI有效载荷a附加CRC比特来进行信道编码。就是说,在UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 至少小于 $K_1$ 或速率匹配输出序列 $f^c_e$ 的大小 $E_{UCI}$ 至少小于 $E_1$ 的情况下,可以不对综合有效载荷进行码块分段(或者,可以是码块的个数 $C=1$ )。该综合有效载荷可以是在UCI有效载荷a中附加有CRC比特的有效载荷。

[0136] 图7是表示本实施方式的确定CRC比特数的一个示例的图。700可以是UCI有效载荷a的比特数 $0_{UCI}$ 。701可以是在不假定码块分段的情况下的附加于UCI有效载荷a的比特数 $0_{UCI}$ 的CRC比特数。703可以是在假定码块分段的情况下的附加于UCI有效载荷a的比特数 $0_{UCI}$ 的CRC的比特数。702可以是在不假定码块分段的情况下的速率匹配输出序列的长度 $E_{UCI}$ 。704可以是在假定码块分段的情况下的速率匹配输出序列的长度 $E_{UCI}$ 。在不假定码块分段且附加于UCI有效载荷a的CRC的比特数为701的情况下,如702所示,速率匹配输出序列的长度 $E_{UCI}$ 满足不实施码块分段的条件。此外,在假定码块分段且附加于UCI有效载荷a的CRC的比特数为703的情况下,如704所示,速率匹配输出序列的长度 $E_{UCI}$ 满足不实施码块分段的条件。

[0137] 如图6和图7所示,发生与CRC比特数会根据是否应用码块分段而变动无关,能允许一个或多个CRC比特数的问题。例如,在图7中,在终端装置1不假定码块分段并将701的CRC的比特数附加于UCI有效载荷a进行发送,并且基站装置假定码块分段并尝试附加有703的CRC比特数的UCI有效载荷a的解码的情况下,发生产生误差的问题。

[0138] 将附加于UCI有效载荷a的CRC称为CRC比特。将为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号(coded modulation symbol)的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的临时(temporary)CRC比特称为虚拟的CRC比特。将为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号(coded modulation symbol)的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小称为临时CRC比特的大小或虚拟的CRC比特的大小。虚拟的CRC比特的大小可以与附加于UCI有效载荷a的CRC比特的大小相同,也可以不同。UCI有效载荷可以与UCI有效载荷a相同。虚

拟的CRC比特也可以称为参照CRC比特(reference CRC bit)。

[0139] 虚拟的CRC比特的大小可以至少基于UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 而给出。虚拟的CRC比特的大小也可以至少基于HARQ-ACK信息的比特数而给出。虚拟的CRC比特的大小也可以至少基于CSI的比特数而给出。虚拟的CRC比特的大小也可以至少基于HARQ-ACK信息的比特数、CSI的比特数、任意组合的总和而给出。虚拟的CRC比特的大小也可以与UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 无关地给出。在此,附加于UCI有效载荷a的CRC比特的大小可以至少基于该UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 而给出。此外,虚拟的CRC比特的大小 $0_{UCI}$ 也可以是规定值,而与UCI有效载荷a的大小无关。例如,该规定值可以是0。此外,该规定值也可以是6。此外,该规定值也可以是11。

[0140] 图8是表示本实施方式的确定虚拟的CRC比特的大小的流程的图。在(801)中,终端装置1将UCI有效载荷a的大小设定为 $0_{UCI}$ 。在(802)中,终端装置1至少基于UCI有效载荷a的大小 $0_{UCI}$ 来确定虚拟的CRC比特的大小。在此,在 $0_{UCI}$ 小于Y1的情况下,进入(803)。此外,在 $0_{UCI}$ 大于或等于Y1且 $0_{UCI}$ 小于Y2的情况下,进入(804)。此外,在 $0_{UCI}$ 大于或等于Y2的情况下,进入(805)。在此,Y1可以是12。Y2可以是20。例如,Y1和Y2分别可以是满足 $Y1 < Y2$ 的值。

[0141] (803)终端装置1将虚拟的CRC比特的大小设定为0。

[0142] (804)终端装置1将虚拟的CRC比特的大小设定为6。

[0143] (805)终端装置1将虚拟的CRC比特的大小设定为X。

[0144] X可以是X1。在 $0_{UCI}$ 小于Y3的情况下,X可以是X1,且在 $0_{UCI}$ 大于或等于Y3的情况下,X可以是X2。在此,Y3可以是360。X1可以是11,也可以是22。X2可以是22。例如,X1和X2分别可以是X1小于或等于X2的值。

[0145] “将虚拟的CRC比特的大小设定为X1”可以是“假定未对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段来设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号(coded modulation symbol)的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小。即,在设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号(coded modulation symbol)的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小的情况下,终端装置1可以假定为未对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段。在设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小的情况下,即使终端装置1假定为未对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段,也可以至少基于 $E_{UCI}$ 和UCI有效载荷a,对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段,并且基于对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段来确定实际的CRC比特的大小。

[0146] “将虚拟的CRC比特的大小设定为X2”可以是“假定对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段来设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小。即,在设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小的情况下,终端装置1可以假定为对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段。在设定为了确定通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号的个数 $Q'_{UCI}$ 而参照的CRC比特的大小的情况下,即使终端装置1假定为对包括

HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段,也可以不至少基于E<sub>UCI</sub>和UCI有效载荷a,对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a进行码块分段,并且基于对包括HARQ-ACK信息、CSI中的一部分或全部的UCI有效载荷a不进行码块分段来确定实际的CRC比特的大小。

[0147] 在0<sub>UCI</sub>小于Y3的情况下,虚拟的CRC比特的大小与附加于UCI有效载荷的CRC比特的大小可以相同。在0<sub>UCI</sub>小于Y3的情况下,虚拟的CRC比特的大小和附加于UCI有效载荷的CRC比特的大小基于0<sub>UCI</sub>而给出。

[0148] 在0<sub>UCI</sub>大于或等于Y3的情况下,虚拟的CRC比特的大小与附加于UCI有效载荷的CRC比特的大小可以相同,也可以不同。在0<sub>UCI</sub>大于或等于Y3的情况下,虚拟的CRC比特的大小基于0<sub>UCI</sub>而给出,且附加于UCI有效载荷a的CRC比特的大小基于0<sub>UCI</sub>和E<sub>UCI</sub>而给出。

[0149] 虚拟的CRC比特的大小可以与速率匹配输出序列f<sup>c</sup><sub>e</sub>的大小E<sub>UCI</sub>无关地给出。

[0150] 通过PUSCH与UL-SCH同时发送的UCI的每层的编码调制符号的个数Q'<sub>UCI</sub>至少基于虚拟的CRC比特的大小而给出,所述虚拟的CRC比特的大小基于UCI有效载荷a的大小0<sub>UCI</sub>而给出。在本实施方式中,CRC比特的大小可以是CRC比特数。

[0151] 以下,对本实施方式中的终端装置1和基站装置3的各种方案进行说明。

[0152] (1) 本实施方式的第一方案是一种终端装置,具备:编码部,对UCI有效载荷进行编码,进行所述UCI有效载荷的编码比特的速率匹配;以及发送部,使用PUSCH发送所述UCI有效载荷,所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0153] (2) 在本实施方式的第一方案中,每层的编码调制符号的个数Q'<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于所述每层的所述编码调制符号的个数Q'<sub>UCI</sub>、针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数N<sub>L</sub>而给出。

[0154] (3) 本实施方式的第二方案是一种基站装置,具备:解码部,对UCI有效载荷进行解码,进行所述UCI有效载荷的解码比特的速率匹配;以及接收部,使用PUSCH接收所述UCI有效载荷,所述UCI有效载荷至少包括HARQ-ACK信息和/或CSI,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>基于所述有效载荷的大小而给出,附加于所述有效载荷的第二CRC比特的大小基于所述有效载荷的大小和所述速率匹配的所述输出序列的长度E<sub>UCI</sub>而给出。

[0155] (4) 在本实施方式的第二方案中,每层的编码调制符号的个数Q'<sub>UCI</sub>基于第一CRC比特数L<sub>UCI</sub>而给出,所述速率匹配的输出序列的长度E<sub>UCI</sub>基于所述每层的所述编码调制符号的个数Q'<sub>UCI</sub>、针对所述PUSCH的调制阶数以及针对PUSCH的层数N<sub>L</sub>而给出。

[0156] 由此,终端装置1和基站装置3能高效地进行上行链路的收发。

[0157] 在本发明所涉及的基站装置3和终端装置1中工作的程序可以是对CPU(Central Processing Unit)等进行控制以实现本发明所涉及的上述实施方式的功能的程序(使计算机发挥作用的程序)。然后,由这些装置处理的信息在进行其处理时暂时存储于RAM(Random Access Memory:随机存取存储器),之后,储存于Flash ROM(Read Only Memory:只读存储器)等各种ROM、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)中,根据需要通过CPU来进行读出、修

正、写入。

[0158] 需要说明的是,也可以通过计算机来实现上述实施方式的终端装置1、基站装置3的一部分。在该情况下,可以将用于实现该控制功能的程序记录于计算机可读记录介质,通过将记录于该记录介质的程序读入计算机系统并执行来实现。

[0159] 需要说明的是,此处所提到的“计算机系统”是指内置于终端装置1或基站装置3的计算机系统,采用包括OS、外围设备等硬件的计算机系统。此外,“计算机可读记录介质”是指软盘、磁光盘、ROM、CD-ROM等可移动介质、内置于计算机系统的硬盘等存储装置。

[0160] 而且,“计算机可读取的记录介质”可以包括:像在经由因特网等网络或电话线路等通信线路来发送程序的情况下那样短时间内、动态地保存程序的介质;像作为此情况下的服务器、客户端的计算机系统内部的易失性存储器那样在固定时间内保存程序的介质。此外,上述程序可以是用于实现上述功能的一部分的程序,而且也可以是能通过与已记录在计算机系统中的程序进行组合来实现上述功能的程序。

[0161] 此外,上述实施方式中的基站装置3也能实现为由多个装置构成的集合体(装置组)。构成装置组的各装置可以具备上述实施方式的基站装置3的各功能或各功能块的一部分或全部。作为装置组,具有基站装置3的全部各功能或各功能块即可。此外,上述实施方式的终端装置1也能与作为集合体的基站装置进行通信。

[0162] 此外,上述实施方式中的基站装置3可以是EUTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network:演进通用陆地无线接入网络)。此外,上述实施方式中的基站装置3也可以具有针对eNodeB的上位节点的功能的一部分或全部。

[0163] 此外,既可以将上述实施方式的终端装置1、基站装置3的一部分或全部实现为典型地作为集成电路的LSI,也可以实现为芯片组。终端装置1、基站装置3的各功能块既可以独立芯片化,也可以集成一部分或全部进行芯片化。此外,集成电路化的方法不限于LSI,也可以利用专用电路或通用处理器来实现。此外,在随着半导体技术的进步而出现了代替LSI的集成电路化的技术的情况下,也可以使用基于该技术的集成电路。

[0164] 此外,在上述实施方式中,记载了作为通信装置的一个示例的终端装置,但是本申请的发明并不限定于此,能被应用于设置在室内外的固定式或非可动式电子设备,例如AV设备、厨房设备、扫除/洗涤设备、空调设备、办公设备、自动售卖机以及其他生活设备等终端装置或通信装置。

[0165] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了详细说明,但具体构成并不限于本实施方式,也包括不脱离本发明的主旨的范围的设计变更等。此外,本发明能在技术方案所示的范围内进行各种变更,将分别在不同的实施方式中公开的技术方案适当地组合而得到的实施方式也包括在本发明的技术范围内。此外,还包括将作为上述各实施方式中记载的要素的起到同样效果的要素彼此替换而得到的构成。

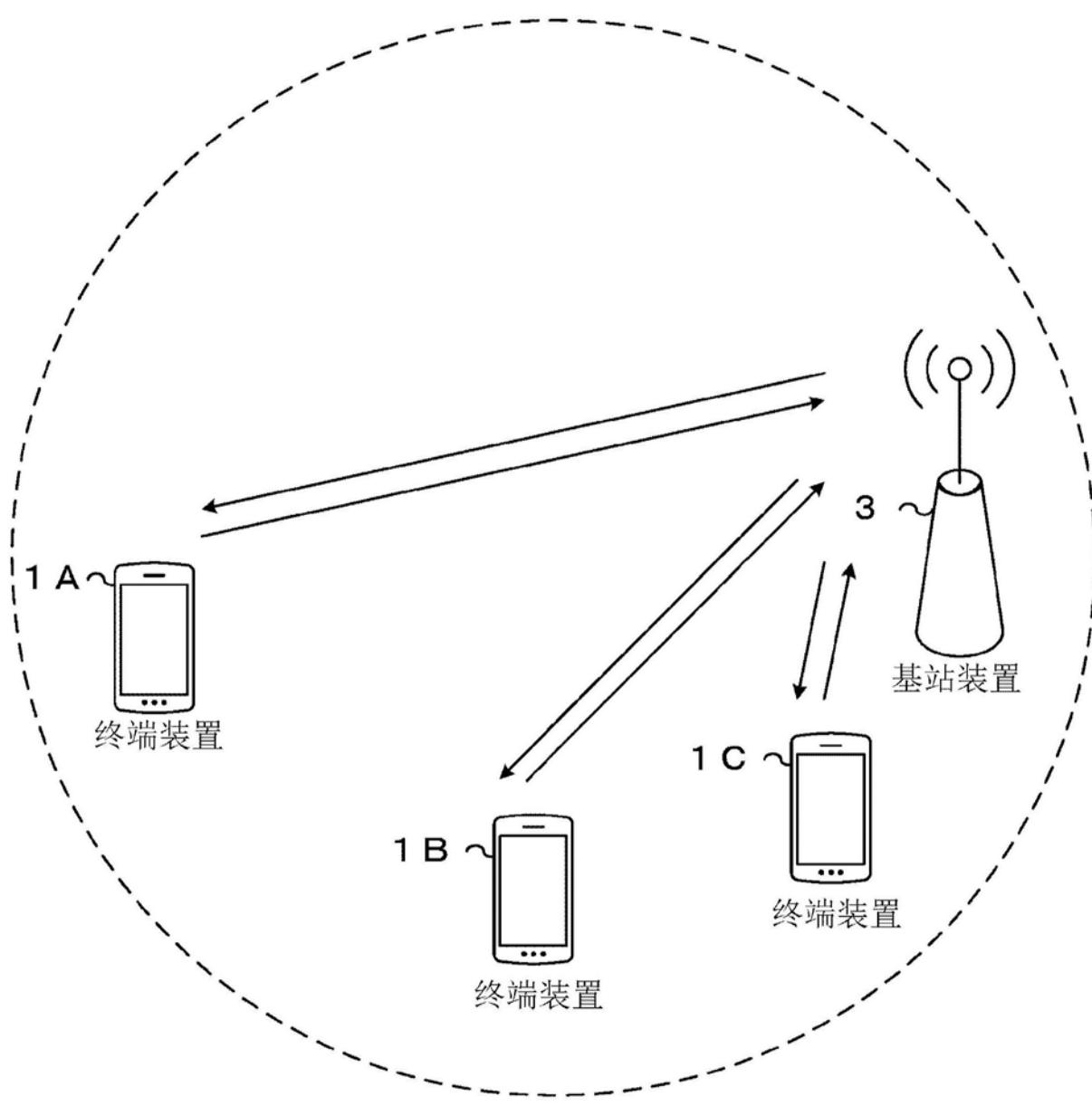


图1

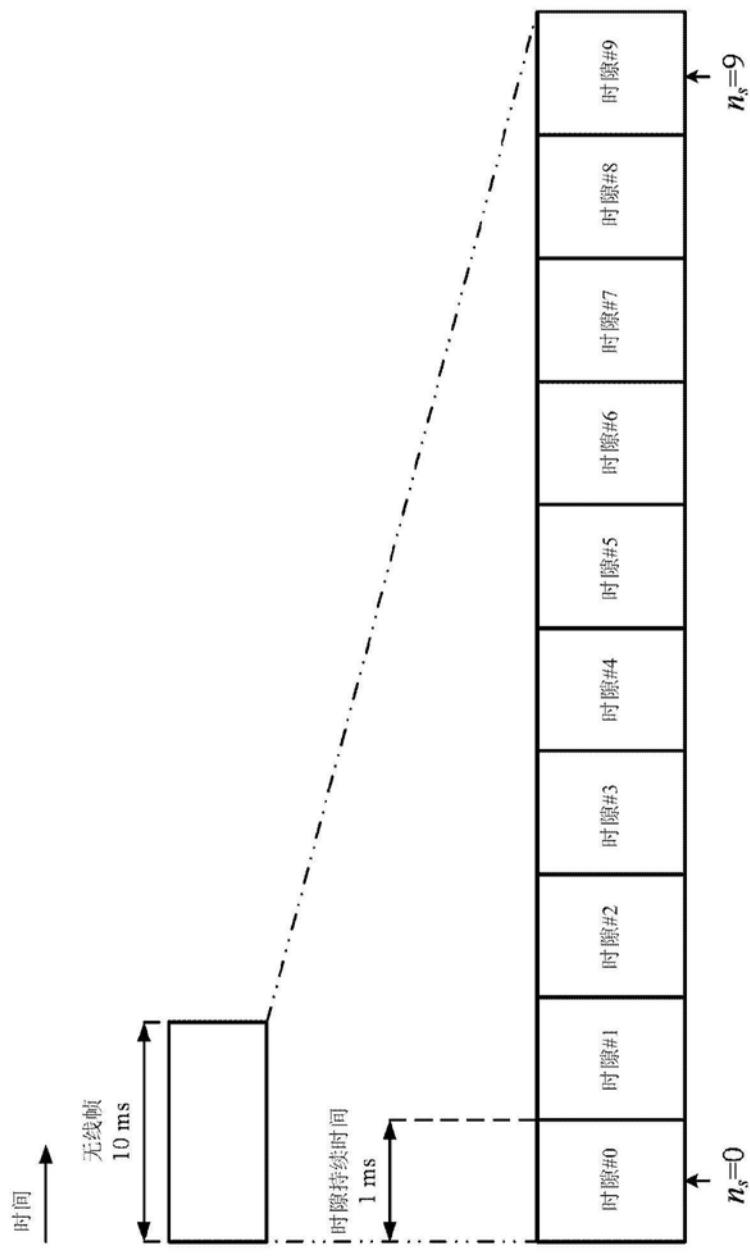


图2

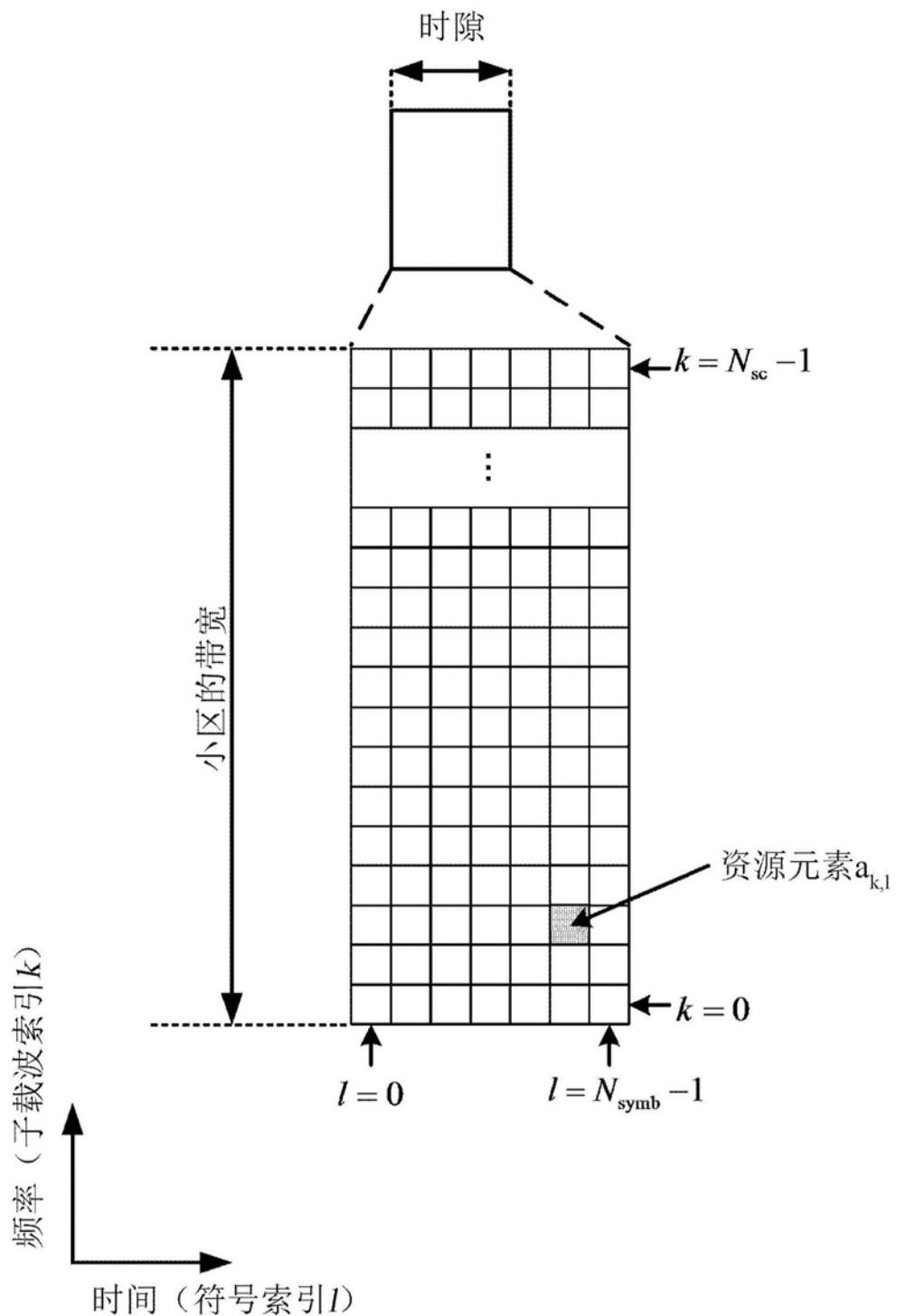


图3

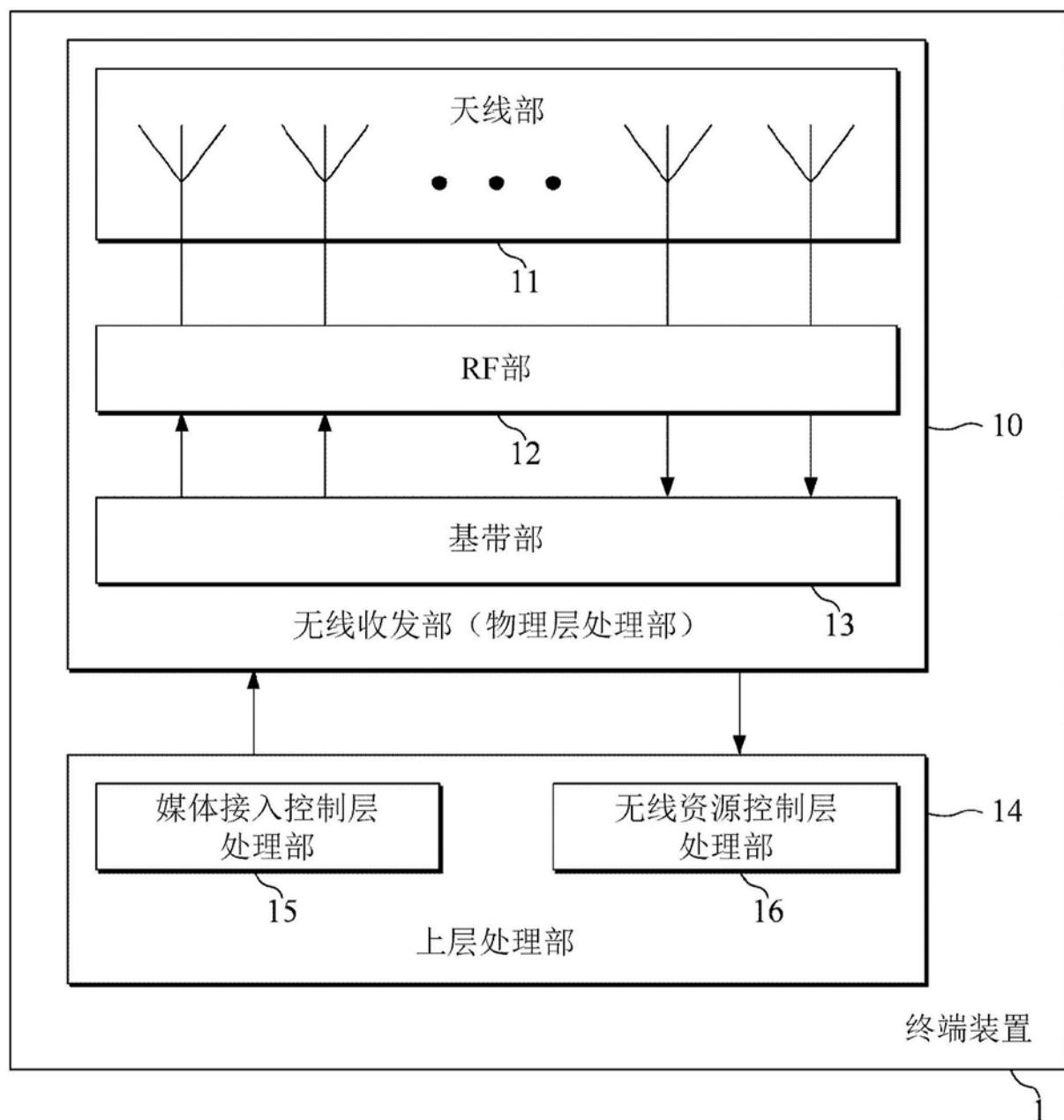


图4

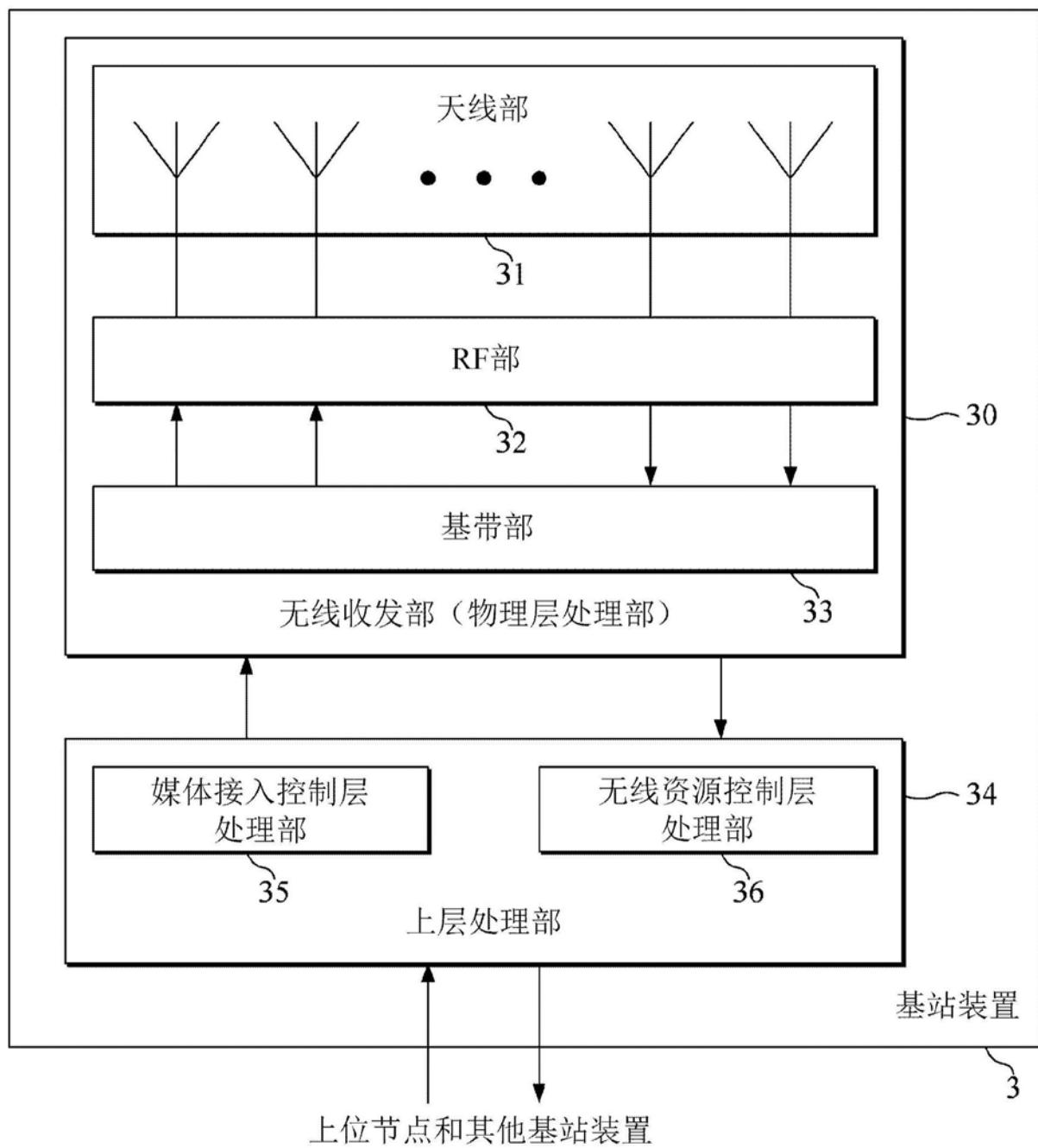


图5

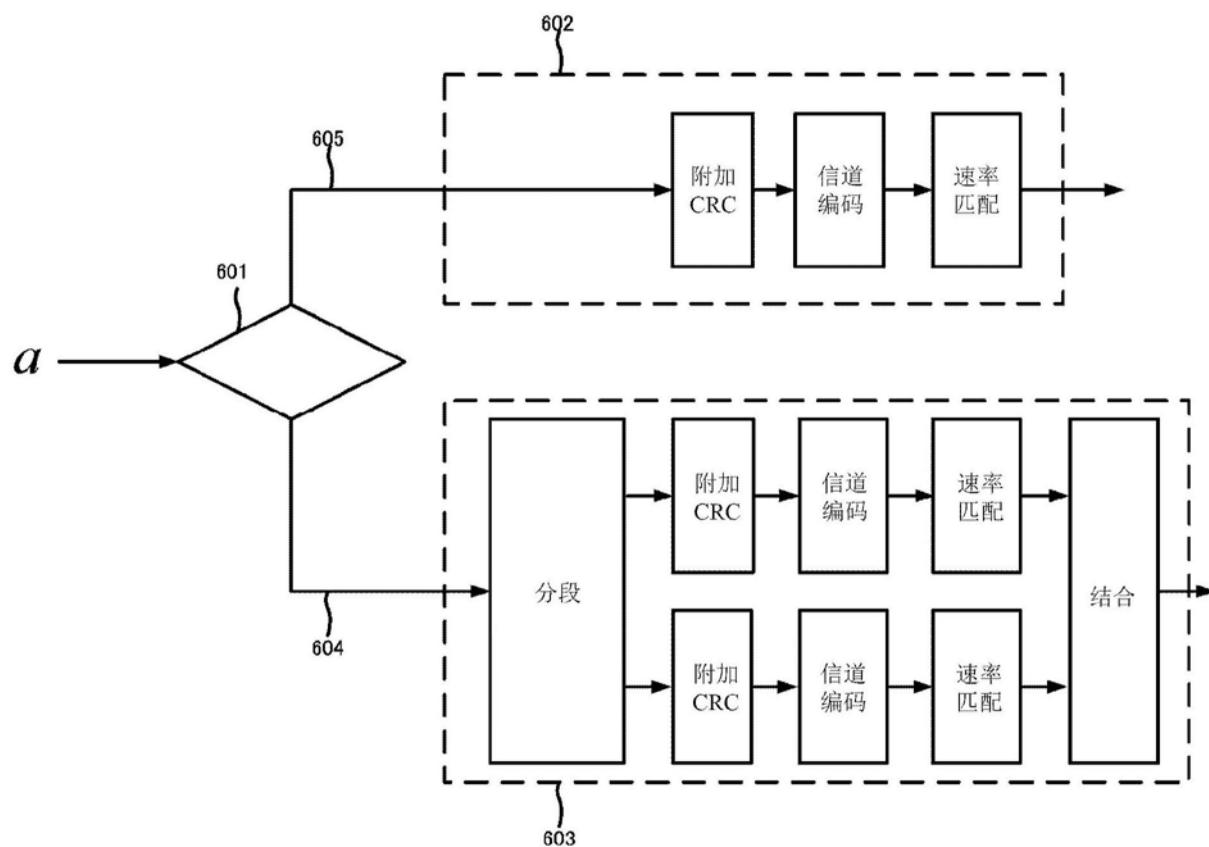


图6

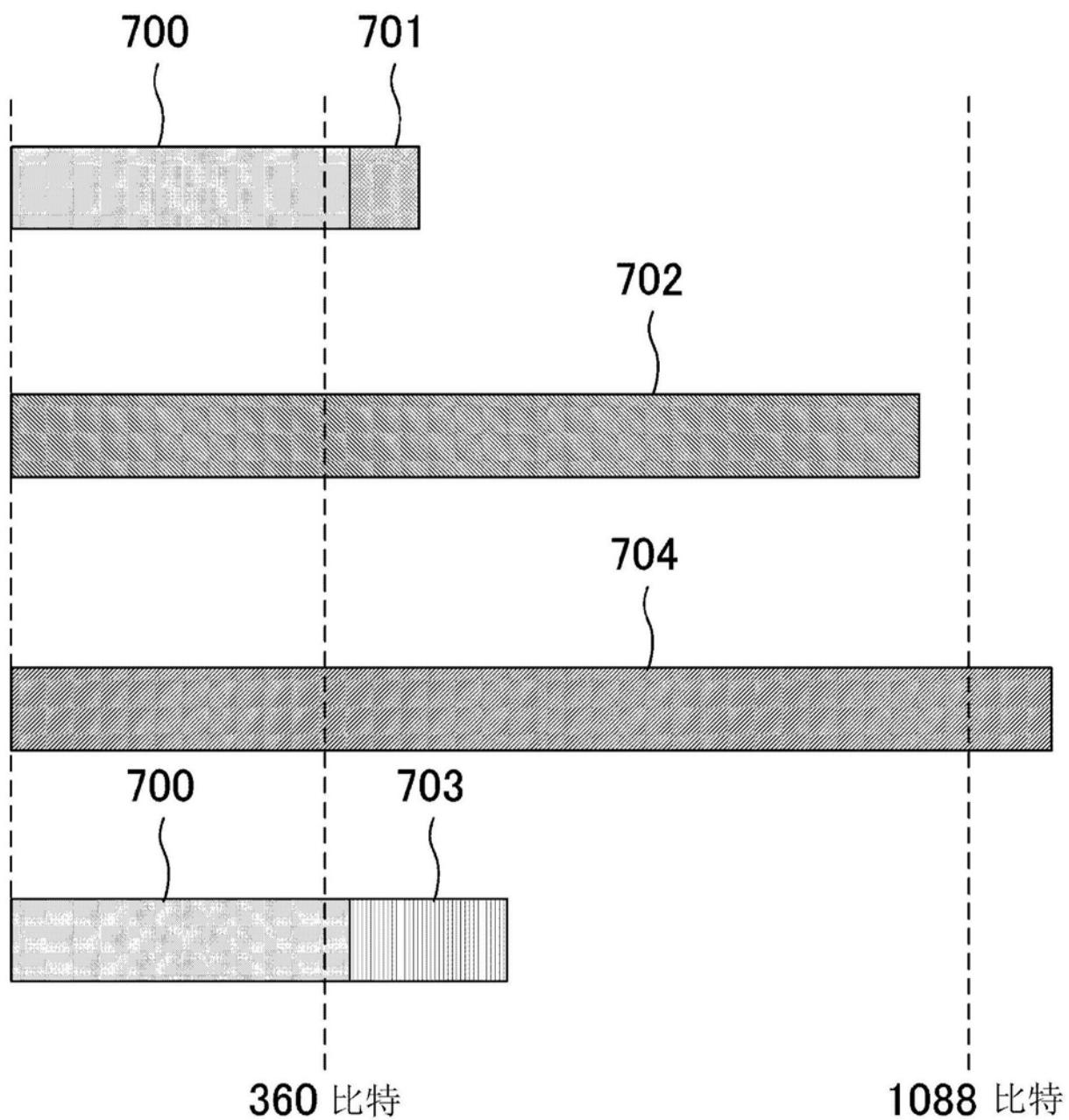


图7

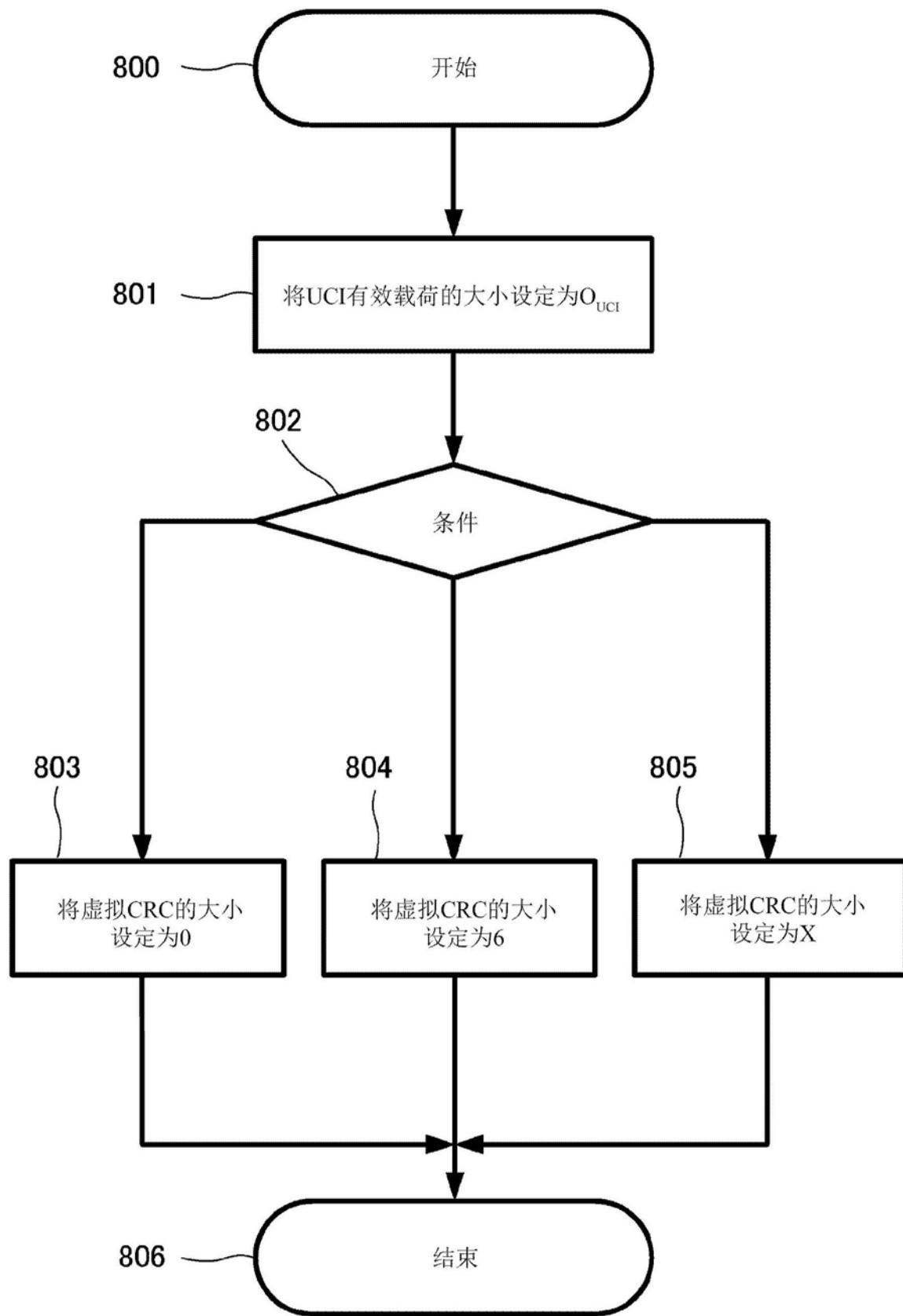


图8