



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110915153 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 02

(21) 申请号 201880043155.X

李泰雨 刘丽清

(22) 申请日 2018.07.03

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110915153 A

专利代理师 齐秀凤

(43) 申请公布日 2020.03.24

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据  
2017-130303 2017.07.03 JP

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04W 72/12 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.12.26

(56) 对比文件

CN 104917557 A, 2015.09.16

EP 2744163 A2, 2014.06.18

GB 2458827 A, 2009.10.07

CN 101449501 A, 2009.06.03

CN 105406944 A, 2016.03.16

CN 102972064 A, 2013.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/025191 2018.07.03

Samsung.R1-106024 "PUSCH Selection  
for UCI Multiplexing with UL CA".《3GPP  
tsg\_ran\WG1\_RL1》.2010,

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/009283 JA 2019.01.10

审查员 刘素叶

(73) 专利权人 夏普株式会社  
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地  
590-8522

专利权人 鸿颖创新有限公司

权利要求书3页 说明书16页 附图13页

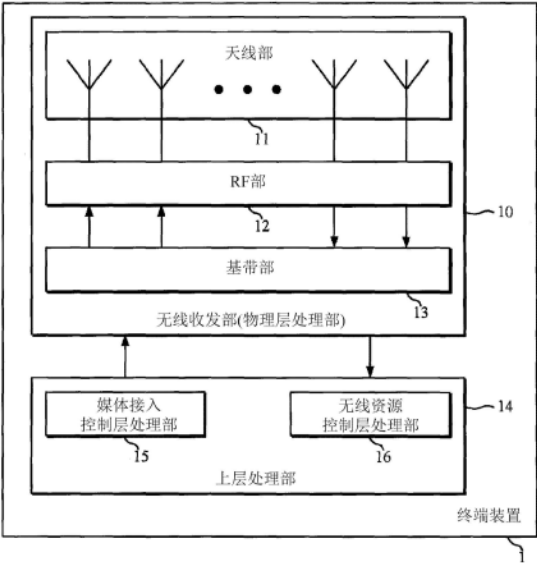
(72) 发明人 铃木翔一 吉村友树 大内涉

(54) 发明名称

终端装置、基站装置以及通信方法

(57) 摘要

本发明的终端装置具备:接收部,接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH;编码部,对上行链路控制信息进行编码;以及发送部,使用所述PUSCH发送所述上行链路控制信息,编码率R和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出,所述上行链路控制信息的编码位的个数Q至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数Q'和所述调制阶数 $Q_m$ 给出,所述编码调制符号的个数Q'至少基于所述编码率R和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。



1. 一种终端装置,具备:

接收部,接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH;

编码部,对第一上行链路信息和第二上行链路信息进行编码;以及

发送部,使用所述PUSCH发送所述第一上行链路信息的编码位和所述第二上行链路信息的编码位,

目标编码率和调制阶数基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段来表示,

所述第一上行链路信息的编码调制符号的个数至少基于 $\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right)$ 的值来给出,

O是所述第一上行链路信息的位数,

L是CRC奇偶校验位的个数,

$\beta$ 基于RRC层的参数给出,

$Q_m$ 是所述调制阶数,

R是所述目标编码率,

所述第二上行链路信息的大小至少基于所述目标编码率和所述第一上行链路信息的所述编码调制符号的个数来给出。

2. 根据权利要求1所述的终端装置,其中,

所述编码调制符号的个数基于 $Q' = \min\left\{\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right), M_{\max}\right\}$ 的数式给出。

3. 根据权利要求2所述的终端装置,其中,

所述 $M_{\max}$ 至少基于PTRS的密度给出,

所述PTRS的密度至少基于 $M_{SC}$ 给出,

所述 $M_{SC}$ 是用于所述PUSCH发送的被调度的带宽。

4. 一种基站装置,具备:

发送部,发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH;以及

接收部,使用所述PUSCH接收第一上行链路信息的编码位和第二上行链路信息的编码位,

目标编码率和调制阶数基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段来表示,

所述第一上行链路信息的编码调制符号的个数至少基于 $\text{ceil}\left(\frac{(O+L)\cdot\beta}{Q_m\cdot R}\right)$ 的值来给出,

O是所述第一上行链路信息的位数,

L是CRC奇偶校验位的个数,

$\beta$ 基于RRC层的参数给出,

$Q_m$ 是所述调制阶数,

R是所述目标编码率,

所述第二上行链路信息的大小至少基于所述目标编码率和所述第一上行链路信息的所述编码调制符号的个数来给出。

5. 根据权利要求4所述的基站装置,其中,

所述编码调制符号的个数基于  $Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$  的数式给出。

6. 根据权利要求5所述的基站装置, 其中,

所述  $M_{\max}$  至少基于PTRS的密度给出,

所述PTRS的密度至少基于  $M_{\text{SC}}$  给出,

所述  $M_{\text{SC}}$  是用于所述PUSCH发送的被调度的带宽。

7. 一种终端装置中的通信方法, 其中,

接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH,

对第一上行链路信息和第二上行链路信息进行编码,

使用所述PUSCH发送所述第一上行链路信息的编码位和所述第二上行链路信息的编码位,

目标编码率和调制阶数基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段来表示,

所述第一上行链路信息的编码调制符号的个数至少基于  $\text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right)$  的值来给出,

$O$  是所述第一上行链路信息的位数,

$L$  是CRC奇偶校验位的个数,

$\beta$  基于RRC层的参数给出,

$Q_m$  是所述调制阶数,

$R$  是所述目标编码率,

所述第二上行链路信息的大小至少基于所述目标编码率和所述第一上行链路信息的所述编码调制符号的个数来给出。

8. 根据权利要求7所述的通信方法, 其中,

所述编码调制符号的个数基于  $Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$  的数式给出。

9. 根据权利要求8所述的通信方法, 其中,

所述  $M_{\max}$  至少基于PTRS的密度给出,

所述PTRS的密度至少基于  $M_{\text{SC}}$  给出,

所述  $M_{\text{SC}}$  是用于所述PUSCH发送的被调度的带宽。

10. 一种基站装置中的通信方法, 其中,

发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH,

使用所述PUSCH接收第一上行链路信息的编码位和第二上行链路信息的编码位,

目标编码率和调制阶数基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段来表示,

所述第一上行链路信息的编码调制符号的个数至少基于  $\text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right)$  的值来给出,

$O$  是所述第一上行链路信息的位数,

$L$  是CRC奇偶校验位的个数,

$\beta$  基于RRC层的参数给出,

$Q_m$  是所述调制阶数,

$R$  是所述目标编码率,

所述第二上行链路信息的大小至少基于所述目标编码率和所述第一上行链路信息的所述编码调制符号的个数来给出。

11. 根据权利要求10所述的通信方法, 其中,

所述编码调制符号的个数基于  $Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right), M_{\max} \right\}$  的数式给出。

12. 根据权利要求11所述的通信方法, 其中,

所述  $M_{\max}$  至少基于PTRS的密度给出,

所述PTRS的密度至少基于  $M_{\text{SC}}$  给出,

所述  $M_{\text{SC}}$  是用于所述PUSCH发送的被调度的带宽。

## 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。

[0002] 本申请对2017年7月3日在日本提出申请的日本专利申请2017-130303号主张优先权,并将其内容援引至此。

### 背景技术

[0003] 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(非专利文献1、2、3、4、5)。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。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。

[0004] 在LTE中,终端装置1可以使用包括传输块的PUSCH来发送上行链路控制信息(非专利文献3)。在LTE中,传输块的大小可以基于MCS索引、层数 $v$ 以及在频域上为了发送PUSCH而被分配的资源块的个数 $N_{RB}$ 来确定(非专利文献3)。

[0005] 在NR中,研究了基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 、层数 $v$ 以及在频域上被分配的资源块的个数 $N_{RB}$ 、每个时隙/迷你时隙中的每个PRB中的RE的个数 $N_{RE}^{UL\_PRB}$ (the number of REs per PRB per slot/mini-slot)确定传输块的大小(非专利文献6)。终端装置1使用接收到的MCS索引来读取调制阶数 $Q_m$ 和目标编码率 $R$ 。

[0006] 在非专利文献7中,提出了基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 以及被分配的RE的个数确定每层的传输块的大小。

[0007] 现有技术文献

[0008] 非专利文献

[0009] 非专利文献1:“3GPP TS 36.211 V13.0.0(2015-12)”,6th January,2016.

[0010] 非专利文献2:“3GPP TS 36.212 V13.0.0(2015-12)”,6th January,2016.

[0011] 非专利文献3:“3GPP TS 36.213 V13.0.0(2015-12)”,6th January,2016.

[0012] 非专利文献4:“3GPP TS 36.321 V13.0.0(2015-12)”,14th January,2016.

[0013] 非专利文献5:“3GPP TS 36.331 V13.0.0(2015-12)”,7th January,2016.

[0014] 非专利文献6:“On MCS/transport Block Size Determination”,R1-1711501, Ericsson,3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2,Qingdao,P.R.China,27th-30th June 2017.

[0015] 非专利文献7:“Transport block size determination”,R1-1710720,Samsung, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2,Qingdao,P.R.China,27th-30th June 2017.

## 发明内容

[0016] 发明要解决的问题

[0017] 本发明的一个方案提供终端装置、用于该终端装置的通信方法、基站装置以及用于该基站装置的通信方法。本发明的终端装置、用于该终端装置的通信方法、基站装置以及用于该基站装置的通信方法具备高效地确定信息的大小的方法和/或高效地确定用于信息的调制符号/编码符号/资源元素的个数的方法。在此，信息可以至少包括数据、控制信息以及参考信号的一部分或全部。

[0018] 技术方案

[0019] (1) 本发明的实施方式采用了以下方案。即，本发明的一个方案是一种终端装置，具备：接收部，接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH；编码部，对上行链路控制信息进行编码；以及发送部，使用所述PUSCH发送所述上行链路控制信息，编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出，所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出，所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0020] (2) 本发明的一个方案是一种基站装置，具备：发送部，发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH；接收部，使用所述PUSCH接收上行链路控制信息；以及解码部，对所述上行链路控制信息进行解码，编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出，所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出，所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0021] (3) 本发明的一个方案是一种用于终端装置的通信方法，其中，接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH，对上行链路控制信息进行编码，使用所述PUSCH发送所述上行链路控制信息，编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出，所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出，所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0022] (4) 本发明的一个方案是一种用于基站装置的通信方法，其中，发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH，使用所述PUSCH接收上行链路控制信息，对所述上行链路控制信息进行解码，编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出，所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出，所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0023] 有益效果

[0024] 根据本发明的一个方案，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

[0025] 图1是表示本实施方式的符号的图。

[0026] 图2是表示本实施方式的符号的图。

- [0027] 图3是本实施方式的无线通信系统的概念图。
- [0028] 图4是表示本实施方式的无线帧的概略构成的图。
- [0029] 图5是表示本实施方式的上行链路时隙的概略构成的图。
- [0030] 图6是表示本实施方式的终端装置1的构成的概略框图。
- [0031] 图7是表示本实施方式的基站装置3的构成的概略框图。
- [0032] 图8是表示本实施方式的传输块( $a_k$ )、类型A CSI( $o_k$ )、类型B CSI( $b_k$ )以及HARQ-ACK( $c_k$ )的编码处理的一个示例的图。
- [0033] 图9是表示本实施方式的800中的传输块的编码的一个示例的图。
- [0034] 图10是表示本实施方式的附加有CRC奇偶校验位的码块的序列 $P_{i,k}$ 的概略的图。
- [0035] 图11是表示本实施方式的编码位的复用/交织的示例的图。
- [0036] 图12是表示本实施方式的PUSCH的发送的时序图的一个示例的图。
- [0037] 图13是表示本实施方式的用于计算传输块的流程的图。

### 具体实施方式

- [0038] 以下,对本发明的实施方式进行说明。
- [0039] 图1和图2是表示本实施方式的符号的图。
- [0040] 图3是本实施方式的无线通信系统的概念图。在图3中,无线通信系统具备终端装置1A~1C和基站装置3。以下,将终端装置1A~1C称为终端装置1。
- [0041] 以下,对载波聚合进行说明。
- [0042] 在本实施方式中,终端装置1中设定有一个或多个服务小区。将终端装置1经由多个服务小区进行通信的技术称为小区聚合或载波聚合。本发明的一个方案可以应用于为终端装置1设定的多个服务小区的每一个。此外,本发明的一个方案也可以应用于所设定的多个服务小区的一部分。多个服务小区至少包括一个主小区。多个服务小区也可以包括一个或多个辅小区。
- [0043] 主小区是已完成初始连接建立(initial connection establishment)过程的服务小区、开始了连接重建(connection re-establishment)过程的服务小区或在切换过程中被指示为主小区的小区。可以在建立RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)连接的时间点或之后设定辅小区。
- [0044] 在下行链路中,将与服务小区对应的载波称为下行链路分量载波。在上行链路中,将与服务小区对应的载波称为上行链路分量载波。将下行链路分量载波和上行链路分量载波统称为分量载波。
- [0045] 终端装置1能在多个服务小区(分量载波)中同时通过多个物理信道进行发送和/或接收。一个物理信道在多个服务小区(分量载波)中的一个服务小区(分量载波)中被发送。
- [0046] 对本实施方式的物理信道和物理信号进行说明。
- [0047] 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。
- [0048] • PUCCH(Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)
- [0049] • PUSCH(Physical Uplink Shared Channel:物理上行链路共享信道)

[0050] • PRACH (Physical Random Access Channel: 物理随机接入信道)

[0051] PUCCH 用于发送下行链路的 CSI (Channel State Information: 信道状态信息) 和/或 HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest: 混合自动重传请求)。CSI 和 HARQ-ACK 为上行链路控制信息 (Uplink Control Information: UCI)。

[0052] PUSCH 用于发送上行链路数据 (Transport block (传输块)、Uplink-Shared Channel: UL-SCH (上行链路共享信道))、下行链路的 CSI 和/或 HARQ-ACK。CSI 和 HARQ-ACK 为上行链路控制信息 (Uplink Control Information: UCI)。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。

[0053] CSI 至少包括: 信道质量指示符 (Channel Quality Indicator: CQI)、RI (Rank Indicator: 秩指示符) 以及 PMI (Precoding Matrix Indicator: 预编码矩阵指示符)。CQI 表示针对通过 PDSCH 发送的单个传输块的调制方式与编码率的组合。RI 表示由终端装置 1 确定的有效层数。PMI 表示由终端装置 1 确定的码本。该码本与 PDSCH 的预编码关联。

[0054] 也将 RI 称为类型 A CSI。类型 A CSI 也可以包括 RI 以外的 CSI。也将 CQI 和 PMI 称为类型 B CSI。类型 B CSI 也可以包括 CQI 和 PMI 以外的 CSI。

[0055] HARQ-ACK 对应于下行链路数据 (Transport block、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))。HARQ-ACK 表示 ACK (acknowledgement: 肯定应答) 或 NACK (negative-acknowledgement: 否定应答)。也将 HARQ-ACK 称为 ACK/NACK、HARQ 反馈、HARQ 应答、HARQ 信息或 HARQ 控制信息。

[0056] PRACH 用于发送随机接入前导。

[0057] 在上行链路的无线通信中, 使用以下的上行链路物理信号。上行链路物理信号不用于发送从上层输出的信息, 但被物理层使用。

[0058] • DMRS (Demodulation Reference Signal: 解调参考信号)

[0059] • PTRS (Phase Tracking Reference Signal: 相位跟踪参考信号)

[0060] DMRS 与 PUCCH 或 PUSCH 的发送关联。DMRS 可以与 PUSCH 进行时分复用。基站装置 3 可以使用 DMRS 来进行 PUSCH 的传输路径校正。

[0061] PTRS 与 PUSCH 的发送关联。PTRS 可以每隔 A 个符号进行映射。PTRS 的时间密度 A 可以至少基于以下 (1) ~ (9) 的一部分或全部来确定。PTRS 可以每隔 B 个符号进行映射。PTRS 的频率密度 A 可以至少基于以下 (1) ~ (9) 的一部分或全部来确定。即, 用于传输块的当前的时隙中的 PUSCH 发送用的 PTRS 用的资源元素的个数  $N_{\text{PTRS}}$  可以至少基于以下 (1) ~ (9) 的一部分或全部来确定。(1) 目标编码率 R (2) 调制阶数  $Q_m$  (3) 用于载波的个数来表现的用于传输块的当前的时隙中的 PUSCH 发送用的调度后的带宽  $M_{\text{SC}}$  (4) 用于载波的个数来表现的用于相同的传输块的 PUSCH 初始发送用的调度后的带宽  $M_{\text{SC\_initial}}$  (5) 用于传输块的当前的时隙中的 PUSCH 发送用的 SC-FDMA 符号或 OFDM 符号的个数  $N_{\text{symb}}$  (6) 用于相同的传输块的 PUSCH 初始发送用的 SC-FDMA 符号或 OFDM 符号的个数  $N_{\text{symb\_initial}}$  (7) 为了 PUSCH 而被分配的资源元素的个数  $N_{\text{RE}}$  (8) 为了 PUSCH 而被分配的资源元素的虚拟的个数  $N_{\text{RE}}^{\text{virtual}}$  (9) 表示 CP (Cyclic Prefix: 循环前缀) 长度的上层的参数 UL-CyclicPrefixLength



[0062] 用于传输块的当前的时隙中的PUSCH重传的PTRS的时间密度A可以根据用于相同的传输块的PUSCH初始发送的PTRS的时间密度A来给出。用于传输块的当前的时隙中的PUSCH重传的PTRS的频率密度B可以根据用于相同的传输块的PUSCH初始发送的PTRS的频率密度B来给出。

[0063]  $M_{SC}$  可以是与  $M_{SC\_initial}$  不同的值。 $N_{symb}$  可以是与  $N_{symb\_initial}$  不同的值。

[0064] 终端装置1可以基于上行链路授权来获取： $R$ 、 $Q_m$ 、 $M_{SC}$ 、 $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{symb}$ 、 $N_{symb\_initial}$ 、 $N_{RE}$  和/或  $N_{RE}^{virtual}$ 。基站装置3可以使用上行链路授权向终端装置1通知： $R$ 、 $Q_m$ 、 $M_{SC}$ 、 $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{symb}$ 、 $N_{symb\_initial}$ 、 $N_{RE}$  和/或  $N_{RE}^{virtual}$ 。

[0065] 在从基站装置3向终端装置1的下行链路的无线通信中,使用以下的下行链路物理信道。下行链路物理信道用于发送从上层输出的信息。

[0066] • PDCCH (Physical Downlink Control Channel:物理下行链路控制信道)

[0067] • PDSCH (Physical Downlink Control Channel:物理下行链路控制信道)

[0068] 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。下行链路控制信息包括上行链路授权 (uplink grant)。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。

[0069] PDSCH用于发送下行链路数据 (Transport block、Downlink-Shared Channel:DL-SCH)。

[0070] UL-SCH和DL-SCH为传输信道。将在媒体接入控制 (Medium Access Control:MAC) 层中使用的信道称为传输信道。也将在MAC层中使用的传输信道的单位称为传输块 (transportblock:TB) 或MAC PDU (Protocol Data Unit:协议数据单元)。

[0071] 以下,对本实施方式的无线帧 (radio frame) 的构成进行说明。

[0072] 图4是表示本实施方式的无线帧的概略构成的图。在图4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。

[0073] 以下,对本实施方式的时隙的构成的一个示例进行说明。图5是表示本实施方式中的上行链路时隙的概略构成的图。在图5中示出一个小区中的上行链路时隙的构成。在图5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。

[0074] 在图5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。

[0075] 上行链路时隙在时域上包括多个OFDM符号1 ( $1=0,1,\dots,N_{symb}^{UL}$ )。对于上行链路中的常规CP (normal Cyclic Prefix:常规循环前缀),  $N_{symb}^{UL}$  可以为7个或14个。对于上行链路中的扩展CP (extended CP:扩展循环前缀),  $N_{symb}^{UL}$  可以为6个或12个。

[0076] 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。

[0077] 上行链路时隙在频域上包括多个子载波 $k$  ( $k=0,1,\dots,N_{sc}^{UL} \cdot N_{sc}^{RB}$ )。 $N_{RB}^{UL}$ 是由 $N_{sc}^{RB}$ 的倍数来表现的针对服务小区的上行链路带宽设定。 $N_{sc}^{RB}$ 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。

[0078] 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 $n_{PRB}(0,1,\dots,N_{RB}^{UL}-1)$ 。

[0079] 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。

[0080] 以下,对本实施方式的装置的构成进行说明。

[0081] 图6是表示本实施方式的终端装置1的构成的概略框图。如图6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和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。

[0082] 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:PDCCP)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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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将处理后的模拟信号输出至基带部。

[0087] 基带部13将从RF部12输入的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)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。

[0088] 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,对生成的SC-FDMA符号附加CP来生成基带的数字信号,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。

[0089] 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。

[0090] 图7是表示本实施方式的基站装置3的构成的概略框图。如图7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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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:控制元素)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。

[0094] 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。

[0095] 终端装置1所具备的标注有附图标记10~附图标记16的各部可以构成为电路。基站装置3所具备的标注有附图标记30~附图标记36的各部可以构成为电路。终端装置1所具备的标注有附图标记10~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~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。

[0096] 以下,对使用PUSCH来发送的传输块、类型A CSI、类型B CSI以及HARQ-ACK的编码处理进行说明。

[0097] 图8是表示本实施方式的传输块( $a_k$ )、类型A CSI( $o_k$ )、类型B CSI( $b_k$ )以及HARQ-ACK( $c_k$ )的编码处理的一个示例的图。在图8的800~803中,对传输块( $a_k$ )、类型A CSI( $o_k$ )、类型B CSI( $b_k$ )以及HARQ-ACK( $c_k$ )单独进行编码。在图8的804中,对传输块的编码位( $f_k$ )、类型A CSI的编码位( $q_k$ )、类型B CSI的编码位( $g_k$ )以及HARQ-ACK的编码位( $h_k$ )进行复用和交织。在图8的805中,由在804中复用和交织后的编码位生成基带信号(PUSCH的信号)。

[0098] 图9是表示本实施方式的800中的传输块的编码的一个示例的图。在8001中,通过对传输块 $a_k$ 附加CRC奇偶校验位来生成附加有CRC奇偶校验位的传输块的序列 $s_k$ 。8001中的CRC奇偶校验位基于传输块 $a_k$ 而生成。

[0099] 在8011中,附加有CRC奇偶校验位的传输块的序列 $s_k$ 可以分割成多个码块 $P_{i,k}$ 。在8011中,附加有CRC奇偶校验位的传输块的序列 $s_k$ 可以映射至一个码块 $P_{o,k}$ 。在此,序列 $s_k$ 所对应的码块的个数 $C$ 可以至少基于传输块 $a_k$ 的大小来给出。

[0100] 在各8012中,通过对码块 $P_{i,k}$ 附加CRC奇偶校验位来生成附加有CRC奇偶校验位的码块的序列 $P_{i,k}$ 。8012中的CRC奇偶校验位基于码块 $P_{i,k}$ 而生成。图10是表示本实施方式的附加有CRC奇偶校验位的码块的序列 $p_{i,k}$ 的概略的图。码块可以包括用于传输块的CRC奇偶校验位。序列 $p_{i,k}$ 的大小为 $K_r$ 。即, $K_r$ 是包括CRC奇偶校验位的第 $r$ 个码块的大小。

[0101] 在8013中,终端装置1对各序列 $p_{i,k}$ 进行信道编码(例如Turbo编码、LDPC编码)。在8013中,终端装置1通过收集、选择和/或去除信道编码后的多个序列来生成传输块的编码位的序列 $f_k$ 。

[0102] 图11是表示本实施方式的编码位的复用/交织的示例的图。可以在编码位的复用/交织中使用矩阵(matrix)。矩阵的列可以对应于OFDM符号或SC-FDMA符号。图11中的四边形是矩阵的元素。矩阵的一个元素可以对应于一个编码调制符号。编码调制符号为 $Q_m$ 个编码位的组。 $Q_m$ 是针对PUSCH(传输块)的调制阶数。由一个编码调制符号生成一个复值符号。标注有D的四边形是映射DMRS的元素。标注有P的四边形是映射PTRS的元素。标注有H的四边形是映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素。标注有A的四边形是映射类型A CSI的编码调制符号的元素。标注有B的四边形是映射类型B CSI的编码调制符号的元素。标注有斜线的四边形是映射传输块的编码调制符号的元素。

[0103] 在OFDM的情况下,终端装置1可以将由映射至一系列的多个编码调制符号生成的多个复值符号映射至分配给PUSCH的一个OFDM符号中的多个资源元素。即,在OFDM的情况下,图11的编码调制符号可以替换成调制符号。在OFDM的情况下,一行对应于一个子载波,一个元素对应于一个资源元素。在SC-FDMA的情况下,终端装置1可以将通过对由映射至一系列的多个编码调制符号生成的多个复值符号进行DFT预编码而获得的多个复值符号映射至为了PUSCH而被分配的一个SC-FDMA符号中的多个资源元素。

[0104] 传输块的编码调制符号可以避开映射DMRS的元素、映射PTRS的元素、映射类型A CSI的元素以及映射类型B CSI的元素进行映射。

[0105] 传输块的编码调制符号可以映射至映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素。在该情况下,可以由HARQ-ACK的编码调制符号来改写传输块的编码调制符号的一部分。在该情况下,可以由HARQ-ACK的编码调制符号来改写映射传输块的编码调制符号的元素。传输块的编码调制符号可以避开映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素进行映射。即,在传输块的编码调制符号的映射中,可以跳过映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素。

[0106] 对于传输块的编码调制符号是映射至映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素,还是避开映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素进行映射,可以至少基于HARQ-ACK比特数、用于HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 、用于HARQ-ACK的编码位的个数 $Q_{ACK}$ 、传输块大小TBS、目标编码率 $R$ 、调制阶数 $Q_m$ 和/或上行链路授权的字段的值的一部分或全部来给出。目标编码率 $R$ 可以大于0,并且可以小于1。

[0107] 图12是表示本实施方式的PUSCH的发送的时序图的一个示例的图。在1200中,基站装置3向终端装置1发送包括指示初始发送的上行链路授权1201的PDCCH1202。在1210中,终端装置1基于PDCCH1202的检测来进行包括上行链路控制信息1211(HARQ-ACK、类型A CSI和/或类型B CSI)和传输块1212的PUSCH初始发送1213。在基站装置3无法成功解码传输块1212的情况下,基站装置3在1220中将包括指示重传的上行链路授权1221的PDCCH1222发送至终端装置1。终端装置1进行包括上行链路控制信息1231(HARQ-ACK、类型A CSI和/或类型

B CSI) 和传输块1212的PUSCH重传1233。

[0108] 用于计算上行链路控制信息1211用的 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 的参数( $v$ 、 $C$ 、 $C'$ 、 $K$ 、 $K'_r$ 、 $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{PTRS\_initial}$ 、 $N_{symb\_initial}$ 、 $Q_m$ 、 $R$ )可以基于上行链路授权1201来给出。用于计算上行链路控制信息1231用的 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 的参数( $v$ 、 $C$ 、 $C'$ 、 $K$ 、 $K'_r$ 、 $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{PTRS\_initial}$ 、 $N_{symb\_initial}$ 、 $Q_m$ 、 $R$ )可以基于上行链路授权1201来给出。

[0109] 用于PUSCH初始发送1213的参数( $M_{SC}$ 、 $N_{PTRS}$ 、 $N_{symb}$ )与参数( $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{PTRS\_initial}$ 、 $N_{symb\_initial}$ )相同。用于PUSCH重传1233的参数( $M_{SC}$ 、 $N_{PTRS}$ 、 $N_{symb}$ )可以与参数( $M_{SC\_initial}$ 、 $N_{PTRS\_initial}$ 、 $N_{symb\_initial}$ )分别定义,并且可以基于上行链路授权1221给出。

[0110] 以下,对传输块大小的确定方法进行说明。

[0111] 终端装置1和基站装置3可以从传输块大小候选的集合中确定传输块大小TBS。传输块大小候选的位数至少满足是8的倍数这一条件。传输块大小候选的位数也可以满足其他条件。

[0112] 终端装置1和基站装置3可以选择大于临时传输块大小 $TBS_{temp}$ 且最小的传输块大小候选作为传输块大小TBS。终端装置1和基站装置3可以选择小于临时传输块大小 $TBS_{temp}$ 且最大的传输块大小候选作为传输块大小TBS。

[0113] 临时传输块大小 $TBS_{temp}$ 可以通过公式(1)给出。临时传输块大小 $TBS_{temp}$ 可以至少基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 、被分配的资源元素的个数 $N_{RE}$ 以及层数 $v$ 给出。即,传输块大小TBS可以至少基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 、被分配的资源元素的个数 $N_{RE}$ 以及层数 $v$ 给出。层数可以是进行空间复用的层数。在本实施方式中,对层数 $v$ 为1的情况加以详述,但本实施方式也可以应用于层数 $v$ 大于1的情况。在本实施方式中,对在一个PUSCH中发送一个传输块的情况加以详述,但本实施方式也可以应用于在PUSCH中发送多个传输块的情况。

[0114] [数式1]

$$[0115] \quad TBS_{temp} = Q_m \cdot R \cdot N_{RE} \cdot v$$

[0116] 其中,

[0117]  $-Q_m$ 是调制阶数

[0118]  $-R$ 是目标编码率

[0119]  $-N_{RE}$ 是被分配的资源元素的个数

[0120]  $-v$ 是层数

[0121] 调制阶数 $Q_m$ 可以由上行链路授权中包括的第一字段来表示。目标编码率 $R$ 可以由上行链路授权中包括的第二字段来表示。用于PUSCH发送的层数 $v$ 可以由上行链路授权中包括的第三字段来表示。第一字段可以与第二字段相同,也可以不同。第一字段可以与第三字段相同,也可以不同。第二字段可以与第三字段相同,也可以不同。

[0122] 在传输块的编码调制符号避开映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素进行映射的情况下,被分配的资源元素的个数 $N_{RE}$ 可以通过公式(2)来给出。在将传输块的编码调制符号映射至映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素的情况下,被分配的资源元素的个数 $N_{RE}$ 可以通过公式(3)来给出。

[0123] [数式2]

$$[0124] \quad N_{RE} = M_{SC\_initial} \cdot N_{symb\_initial} - (Q'_{ACK} + Q'_{CSI\_A} + Q'_{CSI\_B}) \cdot N_{PTRS\_initial}$$

[0125] 其中,

[0126]  $-M_{SC\_initial}$  是用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的调度后的带宽,表现为子载波的个数

[0127]  $-N_{symb\_initial}$  是用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的SC-FDMA符号或OFDM符号的个数

[0128]  $-Q'_{ACK}$  是HARQ-ACK的编码调制符号的个数

[0129]  $-Q'_{CSI\_A}$  是类型A CSI的编码调制符号的个数

[0130]  $-Q'_{CSI\_B}$  是类型B CSI的编码调制符号的个数

[0131]  $-N_{PTRS\_initial}$  是用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的相位跟踪参考信号用的资源元素的个数

[0132] [数式3]

[0133]  $N_{RE} = M_{SC} \cdot N_{symb} - (Q'_{CSI\_A} + Q'_{CSI\_B}) - N_{PTRS\_initial}$

[0134] HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 与用于HARQ-ACK的资源元素的个数和用于HARQ-ACK的调制符号/复值符号的个数相同。类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 与用于类型A CSI的资源元素的个数和用于类型A CSI的调制符号/复值符号的个数相同。类型B CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_B}$ 与用于类型B CSI的资源元素的个数和用于类型B CSI的调制符号/复值符号的个数相同。CSI的编码调制符号的个数 $Q'$ 也可以是类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 与类型B CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_B}$ 之和。

[0135] HARQ-ACK的编码位的个数 $Q_{ACK}$ 通过将HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 与调制阶数 $Q_m$ 相乘来获得。类型A CSI的编码位的个数 $Q_{CSI\_A}$ 通过将类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 与调制阶数 $Q_m$ 相乘来获得。类型B CSI的编码位的个数 $Q_{CSI\_B}$ 通过将类型B CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_B}$ 与调制阶数 $Q_m$ 相乘来获得。

[0136] HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 可以通过公式(4)来给出。类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 可以通过公式(4)来给出。类型B CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_B}$ 可以通过公式(4)来给出。就是说,对于HARQ-ACK,公式(4)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{ACK}$ 。此外,对于类型A CSI,公式(4)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{CSI\_A}$ 。此外,对于类型B CSI,公式(4)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{CSI\_B}$ 。

[0137] [数式4]

$$[0138] \quad Q' = \min \left\{ \text{ceil} \left( \frac{(O+L) \cdot (M_{SC\_initial} \cdot N_{symb\_initial} - N_{PTRS\_initial}) \cdot \beta}{\sum_{r=0}^{C-1} K'_r} \right), M_{max} \right\}$$

[0139] 其中,

[0140]  $-O$ 是HARQ-ACK比特数、类型A CSI比特数或类型B CSI比特数

[0141]  $-L$ 是HARQ-ACK的奇偶校验位的个数、类型A CSI的奇偶校验位的个数或类型B CSI的奇偶校验位的个数

[0142]  $-$ 对于HARQ-ACK,  $\beta = \beta^{HARQ-ACK}$ 、对于类型A CSI,  $\beta = \beta^{CSI\_A}$ 、对于类型B CSI,  $\beta = \beta^{CSI\_B}$ 。

[0143]  $-C'$ 是虚拟码块数

[0144]  $-K'_r$ 是包括CRC奇偶校验位的虚拟的第 $r$ 个码块大小

[0145]  $M_{max}$ 是HARQ-ACK、类型A CSI或类型B CSI的编码调制符号的最大值。用于HARQ-ACK的 $M_{max}$ 可以与用于类型A CSI的 $M_{max}$ 相同,也可以不同。用于HARQ-ACK的 $M_{max}$ 可以与用于类型B

CSI的 $M_{\max}$ 相同,也可以不同。用于类型ACSI的 $M_{\max}$ 可以与用于类型B CSI的 $M_{\max}$ 相同,也可以不同。

[0146] 用于HARQ-ACK或类型A CSI的 $M_{\max}$ 可以至少基于PTRS是否映射至 $M_{sc}$ 、PTRS的频率密度B以及映射HARQ-ACK或类型A CSI的编码调制符号的OFDM符号(SC-FDMA符号)给出。

[0147] 用于类型B CSI的 $M_{\max}$ 可以至少基于以下给出:PTRS是否映射至 $M_{sc}$ 、 $N_{\text{symb}}$ 、PTRS的频率密度B以及映射HARQ-ACK或类型A CSI的编码调制符号的OFDM符号(SC-FDMA符号),调制阶数 $Q_m$ 、HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 、HARQ-ACK的编码位的个数 $Q_{ACK}$ 、类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 以及类型A CSI的编码位的个数 $Q_{CSI\_A}$ 的一部分或全部。在传输块的编码调制符号避开映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素进行映射的情况下,用于类型B CSI的 $M_{\max}$ 可以至少基于HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 或HARQ-ACK的编码位的个数 $Q_{ACK}$ 给出。在传输块的编码调制符号映射至映射HARQ-ACK的编码调制符号的元素的情况下,用于类型B CSI的 $M_{\max}$ 可以不使用HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 和HARQ-ACK的编码位的个数 $Q_{ACK}$ 的任一个地给出。

[0148] 基站装置3可以向终端装置1发送包括表示 $\beta^{\text{HARQ-ACK}}$ 的RRC层的参数、表示 $\beta^{\text{CSI\_A}}$ 的RRC层的参数以及表示 $\beta^{\text{CSI\_B}}$ 的RRC层的参数的信息。

[0149] 不希望使用TBS来计算用于确定传输块大小TBS的 $Q'$ 。因此,在公式(4)中,使用基于虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 而计算出的虚拟码块的个数 $C'$ 和包括CRC奇偶校验位的虚拟的第 $r$ 个码块大小 $K'_r$ 。即, $C'$ 和 $K'_r$ 是基于虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 代替传输块大小TBS而计算出的 $C$ 和 $K_r$ 。

[0150] 终端装置1和基站装置3可以从传输块大小候选的集合中确定虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 。终端装置1和基站装置3可以选择大于虚拟临时传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}_{\text{temp}}$ 且最小的传输块大小候选作为虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 。终端装置1和基站装置3也可以选择小于虚拟临时传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}_{\text{temp}}$ 且最大的传输块大小候选作为虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 。

[0151] 虚拟临时传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}_{\text{temp}}$ 可以通过公式(5)来给出。虚拟临时传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}_{\text{temp}}$ 可以至少基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 、虚拟资源元素的个数 $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 以及层数 $v$ 给出。即,虚拟传输块大小 $TBS^{\text{virtual}}$ 可以至少基于调制阶数 $Q_m$ 、目标编码率 $R$ 、虚拟资源元素的个数 $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 以及层数 $v$ 给出。

[0152] [数式5]

$$[0153] \quad TBS^{\text{virtual}}_{\text{temp}} = Q_m \cdot R \cdot N^{\text{virtual}}_{RE} \cdot v$$

[0154] 其中,

[0155]  $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 是被分配的虚拟资源元素的个数

[0156] 虚拟资源元素的个数 $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 可以通过公式(6)来给出。即,公式4中的 $(N_{SC\_initial} \cdot N_{\text{symb\_initial}} - N_{\text{PTRS\_initial}})$ 可以替换成虚拟资源元素的个数 $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 。

[0157] [数式6]

$$[0158] \quad N^{\text{virtual}}_{RE} = M_{SC\_initial} \cdot N_{\text{symb\_initial}} - N_{\text{PTRS\_initial}}$$

[0159] 被分配的资源元素的个数 $N_{RE}$ 基于 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 给出,但虚拟资源元素的个数 $N^{\text{virtual}}_{RE}$ 与 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 以及 $Q'_{CSI\_B}$ 无关地给出。

[0160] 即,计算传输块大小TBS和临时传输块大小 $TBS_{temp}$ 所需的 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 可以至少基于不使用 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 以及 $Q'_{CSI\_B}$ 而计算出的虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ 和虚拟临时传输块大小 $TBS^{virtual}_{temp}$ 给出。

[0161] 图13是表示本实施方式的用于计算传输块的流程的图。在1300中,终端装置1和基站装置3计算虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ ,而不使用 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 以及 $Q'_{CSI\_B}$ 。在1302中,终端装置1和基站装置3使用虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ 来计算 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 。在1304中,终端装置1和基站装置3使用 $Q'_{ACK}$ 、 $Q'_{CSI\_A}$ 和/或 $Q'_{CSI\_B}$ 来计算传输块大小TBS。

[0162] HARQ-ACK的编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 可以通过公式(7)来给出。类型A CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_A}$ 可以通过公式(7)来给出。类型B CSI的编码调制符号的个数 $Q'_{CSI\_B}$ 可以通过公式(7)来给出。就是说,对于HARQ-ACK,公式(7)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{ACK}$ 。此外,对于类型A CSI,公式(7)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{CSI\_A}$ 。此外,对于类型B CSI,公式(7)的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以替换成 $Q'_{CSI\_B}$ 。

[0163] [数式7]

$$[0164] \quad Q' = \min \left\{ \left\lceil \frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R} \right\rceil, M_{\max} \right\}$$

[0165] 其中,

[0166] -O是HARQ-ACK比特数、类型A CSI比特数或类型B CSI比特数

[0167] -L是HARQ-ACK的奇偶校验位的个数、类型A CSI的奇偶校验位的个数或类型B CSI的奇偶校验位的个数

[0168] -对于HARQ-ACK,  $\beta = \beta^{HARQ-ACK}$ 、对于类型A CSI,  $\beta = \beta^{CSI\_A}$ 、对于类型B CSI,  $\beta = \beta^{CSI\_B}$ 。

[0169] 以下,对本实施方式的终端装置1和基站装置3的各种方案进行说明。

[0170] (1) 本实施方式的第一方案是一种终端装置1,具备:编码部,对HARQ-ACK、CSI以及传输块单独进行编码;以及发送部,使用PUSCH来发送所述HARQ-ACK、所述CSI以及所述传输块,所述编码部计算所述HARQ-ACK的第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 和所述CSI的第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ ,不使用所述第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ ,并且至少基于所述第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ 计算出所述传输块的大小。

[0171] (2) 在本实施方式的第一方案中,所述编码部用所述第一编码调制符号来改写所述传输块的编码调制符号的一部分。

[0172] (3) 在本实施方式的第一方案中,所述编码部在由所述第一编码调制符号改写所述传输块的编码调制符号的情况下,不使用所述第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ ,并且至少基于所述第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ 计算所述传输块的大小,在所述传输块的编码调制符号避开所述HARQ-ACK的编码调制符号进行映射的情况下,至少基于所述第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 和所述第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ 来计算出所述传输块的大小。

[0173] (4) 本实施方式的第二方案是一种终端装置1,具备:编码部,对上行链路控制信息和传输块单独进行编码;以及发送部,使用PUSCH来发送所述上行链路控制信息和所述传输块,所述编码部计算出虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ ,而不使用上行链路控制信息用的编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ 来计算出所述编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述编码调制符号的个数 $Q'$ 来计算出所述传输块的大小TBS。

[0174] (6) 本实施方式的第三方案是一种终端装置1,具备:接收部,接收包括下行链路控



制信息的PDCCH;编码部,对上行链路控制信息和传输块单独进行编码;以及发送部,使用PUSCH来发送所述上行链路控制信息和所述传输块,所述下行链路控制信息表示目标编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ ,所述编码部至少基于所述目标编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 计算所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述目标编码率 $R$ 、调制阶数 $Q_m$ 以及所述编码调制符号的个数 $Q'$ 计算所述传输块的大小。

[0175] (7) 本实施方式的第四方案是一种基站装置3,具备:解码部,对HARQ-ACK、CSI以及传输块单独进行解码;以及接收部,使用PUSCH来接收所述HARQ-ACK、所述CSI以及所述传输块,所述解码部计算所述HARQ-ACK的第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ 和所述CSI的第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ ,不使用所述第一编码调制符号的个数 $Q'_{ACK}$ ,并且至少基于所述第二编码调制符号的个数 $Q'_{CSI}$ 计算所述传输块的大小。

[0176] (8) 本实施方式的第五方案是一种基站装置3,具备:解码部,对上行链路控制信息和传输块单独进行解码;以及接收部,使用PUSCH来接收所述上行链路控制信息和所述传输块,所述解码部计算虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ ,而不使用上行链路控制信息用的编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述虚拟传输块大小 $TBS^{virtual}$ 计算所述编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述编码调制符号的个数 $Q'$ 计算所述传输块的大小 $TBS$ 。

[0177] (9) 本实施方式的第六方案是一种基站装置3,具备:发送部,发送包括下行链路控制信息的PDCCH;解码部,对上行链路控制信息和传输块单独进行解码;以及接收部,使用PUSCH来接收所述上行链路控制信息和所述传输块,所述下行链路控制信息表示目标编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ ,所述解码部至少基于所述目标编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 计算所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ ,至少基于所述目标编码率 $R$ 、调制阶数 $Q_m$ 以及所述编码调制符号的个数 $Q'$ 计算所述传输块的大小。

[0178] (10) 在本实施方式的第二、第三、第五或第六方案中,所述上行链路控制信息是HARQ-ACK。

[0179] (11) 在本实施方式的第二、第三、第五或第六方案中,所述上行链路控制信息是CSI。

[0180] (12) 在本实施方式的第二、第三、第五或第六方案中,用于上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 可以是HARQ-ACK的编码调制符号数 $Q'_{ACK}$ 或CSI的编码调制符号数 $Q'_{CSI}$ 。用于上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 也可以是HARQ-ACK的编码调制符号数 $Q'_{ACK}$ 与CSI的编码调制符号数 $Q'_{CSI}$ 之和。

[0181] (A1) 本发明的一个方案是一种终端装置,具备:接收部,接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH;编码部,对上行链路控制信息进行编码;以及发送部,使用所述PUSCH发送所述上行链路控制信息,编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出,所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出,所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0182] (A2) 本发明的一个方案是终端装置1,其中,所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于以下的值来给出, $O$ 是所述上行链路控制信息的位数, $L$ 是针对所述上行链路控制信息的CRC奇偶校验位的个数, $\beta$ 基于RRC层的参数给出。

[0183] [数式8]

$$[0184] \quad \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right)$$

[0185] (A3) 本发明的一个方案是终端装置1, 其中, 所述编码调制符号的个数 $Q'$  基于以下的公式给出。

[0186] [数式9]

$$[0187] \quad Q' = \min \left\{ \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right), M_{\max} \right\}$$

[0188] (A4) 本发明的一个方案是终端装置1, 其中, 所述 $M_{\max}$ 至少基于 $M_{\text{SC}}$ 给出, 所述 $M_{\text{SC}}$ 是用子载波的个数来表现的用于所述PUSCH发送的调度后的带宽。

[0189] (A5) 本发明的一个方案是终端装置1, 其中, 所述 $M_{\max}$ 是所述上行链路控制信息的编码调制符号的最大值。

[0190] (A6) 本发明的一个方案是终端装置1, 其中, 所述上行链路控制信息是HARQ-ACK。

[0191] (A7) 本发明的一个方案是终端装置1, 其中, 所述上行链路控制信息是CSI。

[0192] (A8) 本发明的一个方案是基站装置3, 具备: 发送部, 发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH; 接收部, 使用所述PUSCH接收上行链路控制信息; 以及解码部, 对所述上行链路控制信息进行解码, 编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出, 所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$  和所述调制阶数 $Q_m$ 给出, 所述编码调制符号的个数 $Q'$  至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0193] (A9) 本发明的一个方案是基站装置3, 其中, 所述编码调制符号的个数 $Q'$  至少基于以下的值给出,  $O$ 是所述上行链路控制信息的位数,  $L$ 是针对所述上行链路控制信息的CRC奇偶校验位的个数,  $\beta$ 基于RRC层的参数给出。

[0194] [数式8]

$$[0195] \quad \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right)$$

[0196] (A10) 本发明的一个方案是基站装置3, 其中, 所述编码调制符号的个数 $Q'$  基于以下的公式给出。

[0197] [数式9]

$$[0198] \quad Q' = \min \left\{ \text{ceil}\left(\frac{(O+L) \cdot \beta}{Q_m \cdot R}\right), M_{\max} \right\}$$

[0199] (A11) 本发明的一个方案是基站装置3, 其中, 所述 $M_{\max}$ 至少基于 $M_{\text{SC}}$ 给出, 所述 $M_{\text{SC}}$ 是用子载波的个数来表现的用于所述PUSCH发送的调度后的带宽。

[0200] (A12) 本发明的一个方案是基站装置3, 其中, 所述 $M_{\max}$ 是所述上行链路控制信息的编码调制符号的最大值。

[0201] (A13) 本发明的一个方案是基站装置3,其中,所述上行链路控制信息是HARQ-ACK。

[0202] (A14) 本发明的一个方案是基站装置3,其中,所述上行链路控制信息是CSI。

[0203] (A15) 本发明的一个方案是一种用于终端装置1的通信方法,其中,接收包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH,对上行链路控制信息进行编码,使用所述PUSCH发送所述上行链路控制信息,编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出,所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出,所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0204] (A16) 本发明的一个方案是一种用于基站装置3的通信方法,其中,发送包括用于PUSCH的调度的下行链路控制信息的PDCCH,使用所述PUSCH接收上行链路控制信息,对所述上行链路控制信息进行解码,编码率 $R$ 和调制阶数 $Q_m$ 基于所述下行链路控制信息中包括的一个字段给出,所述上行链路控制信息的编码位的个数 $Q$ 至少基于所述上行链路控制信息的编码调制符号的个数 $Q'$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出,所述编码调制符号的个数 $Q'$ 至少基于所述编码率 $R$ 和所述调制阶数 $Q_m$ 给出。

[0205] 由此,终端装置1和基站装置3能高效地确定信息的大小和/或用于信息的调制符号/编码符号/资源元素的个数。

[0206] 在本发明的一个方案所涉及的基站装置3和终端装置1中工作的程序可以是对CPU (Central Processing Unit) 等进行控制从而实现本发明的一个方案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。

[0207] 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,可以通过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,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。

[0208] 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。

[0209] 而且,“计算机可读记录介质”也可以包括:像经由互联网等网络或电话线路等通信线路来发送程序的情况下的通信线那样短时间内、动态地保存程序的记录介质;以及像作为该情况下的服务器、客户端的计算机系统内部的易失性存储器那样保存程序固定时间的记录介质。此外,上述程序可以是用于实现上述功能的一部分的程序,还也可以是能通过与已记录在计算机系统程序进行组合来实现上述功能的程序。

[0210] 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)。构成装置组的各个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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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,本发明的一个方案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。

[0215] 工业上的可利用性

[0216] 本发明的一个方案例如能用于通信系统、通信设备(例如便携电话装置、基站装置、无线LAN装置或传感器设备)、集成电路(例如通信芯片)或程序等。

[0217] 附图标记说明

[0218] 1 (1A、1B、1C) 终端装置

[0219] 3 基站装置

[0220] 10 无线收发部

[0221] 11 天线部

[0222] 12 RF部

[0223] 13 基带部

[0224] 14 上层处理部

[0225] 15 媒体接入控制层处理部

[0226] 16 无线资源控制层处理部

[0227] 30 无线收发部

[0228] 31 天线部

[0229] 32 RF部

[0230] 33 基带部

[0231] 34 上层处理部

[0232] 35 媒体接入控制层处理部

[0233] 36 无线资源控制层处理部

|                     |   |
|---------------------|---|
| $(k, l)$            | 具有频域索引 $k$ 和时域索引 $l$ 的资源元素                |
| $k$                 | 子载波的索引/频域索引                               |
| $l$                 | SC-FDMA符号或OFDM符号的索引/时域索引                  |
| $n_{PRB}$           | 频域上的物理资源块的编号                              |
| $v$                 | 层数  |
| $C$                 | 用于传输块的码块的个数                               |
| $C'$                | 用于虚拟传输块的虚拟码块的个数                           |
| $K_r$               | 包括CRC奇偶校验位的第 $r$ 个码块的大小                   |
| $K'_r$              | 包括CRC奇偶校验位的虚拟的第 $r$ 个码块的大小                |
| $L$                 | 用于HARQ-ACK、类型A CSI或类型B CSI的CRC奇偶校验位       |
| $M_{SC}$            | 用于子载波的个数来表现的用于传输块的当前的时隙中的PUSCH发送用的调度后的带宽  |
| $M_{SC\_initial}$   | 用于子载波的个数来表现的用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的调度后的带宽    |
| $N_{PTRS}$          | 用于传输块的当前的时隙中的PUSCH发送用的PTRS用的资源元素的个数       |
| $N_{PTRS\_initial}$ | 用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的PTRS用的资源元素的个数         |
| $N_{RE}$            | 分配给PUSCH的资源元素的个数                          |
| $N_{RE}^{virtual}$  | 分配给PUSCH的资源元素的虚拟的个数                       |
| $N_{symb}$          | 用于传输块的当前的时隙中的PUSCH发送用的SC-FDMA符号或OFDM符号的个数 |
| $N_{symb\_initial}$ | 用于相同的传输块的PUSCH初始发送用的SC-FDMA符号或OFDM符号的个数   |
| $N_{sc}^{RB}$       | 由子载波的个数来表现的频域上的资源块的大小                     |
| $N_{RB}^{UL}$       | 由 $N_{sc}^{RB}$ 的倍数来表现的上行链路带宽设定           |
| $N_{symb}^{UL}$     | 时隙中的SC-FDMA符号或OFDM符号的个数                   |

图1

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>O</b>                                 | HARQ-ACK比特数、类型A CSI比特数或类型B CSI比特数 |
| <b><math>Q_{ACK}</math></b>              | 用于HARQ-ACK的编码位的个数                 |
| <b><math>Q_{CSI\_A}</math></b>           | 用于类型A CSI的编码位的个数                  |
| <b><math>Q_{CSI\_B}</math></b>           | 用于类型B CSI的编码位的个数                  |
| <b><math>Q_m</math></b>                  | 调制阶数                              |
| <b><math>Q'_{ACK}</math></b>             | 用于HARQ-ACK的编码调制符号的个数              |
| <b><math>Q'_{CSI\_A}</math></b>          | 用于类型A CSI的编码调制符号的个数               |
| <b><math>Q'_{CSI\_B}</math></b>          | 用于类型B CSI的编码调制符号的个数               |
| <b>R</b>                                 | 目标编码率                             |
| <b>TBS</b>                               | 传输块大小                             |
| <b><math>TBS_{temp}</math></b>           | 临时传输块大小                           |
| <b><math>TBS^{virtual}</math></b>        | 虚拟传输块大小                           |
| <b><math>TBS^{virtual}_{temp}</math></b> | 虚拟临时传输块大小                         |

图2

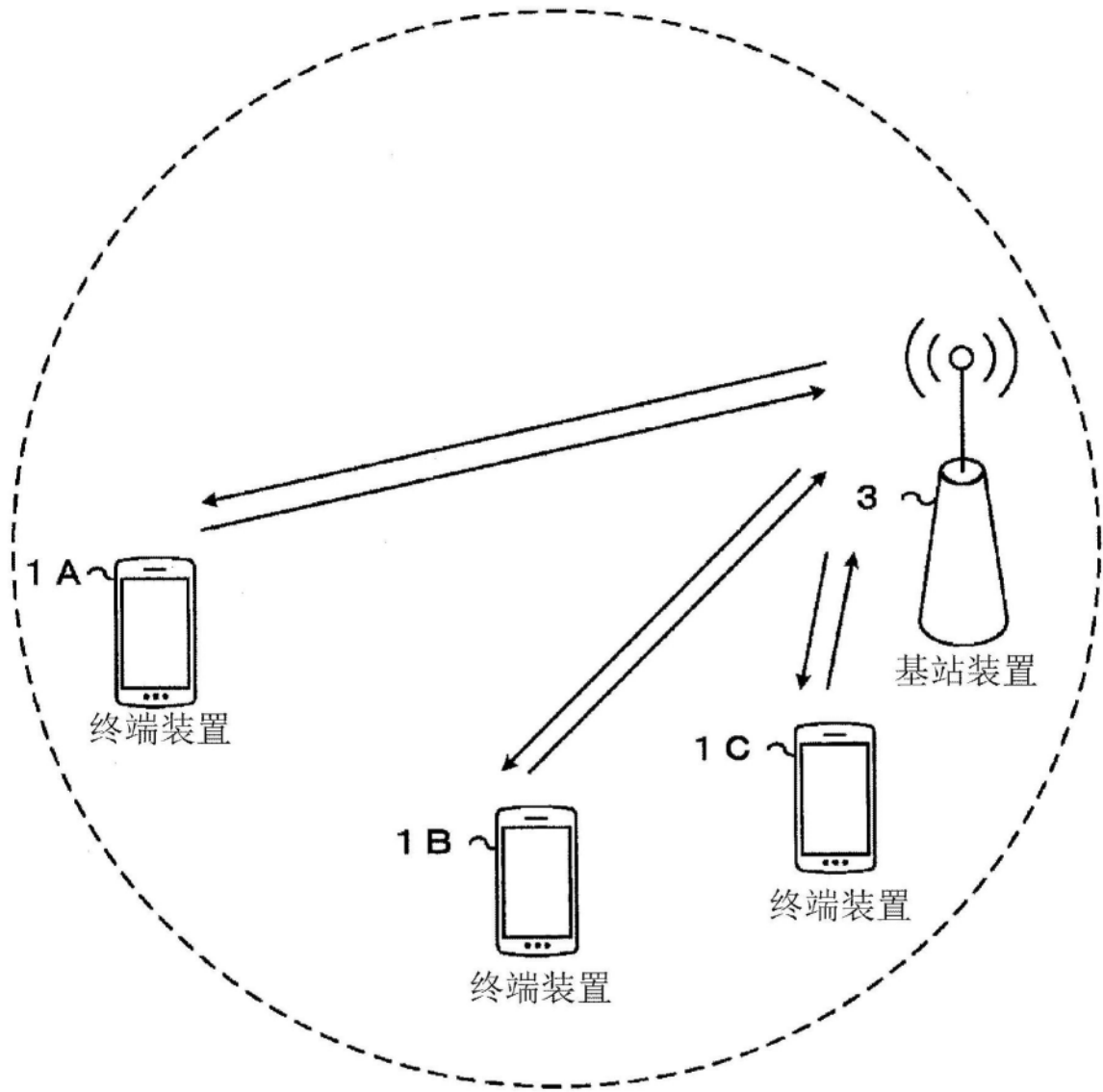


图3

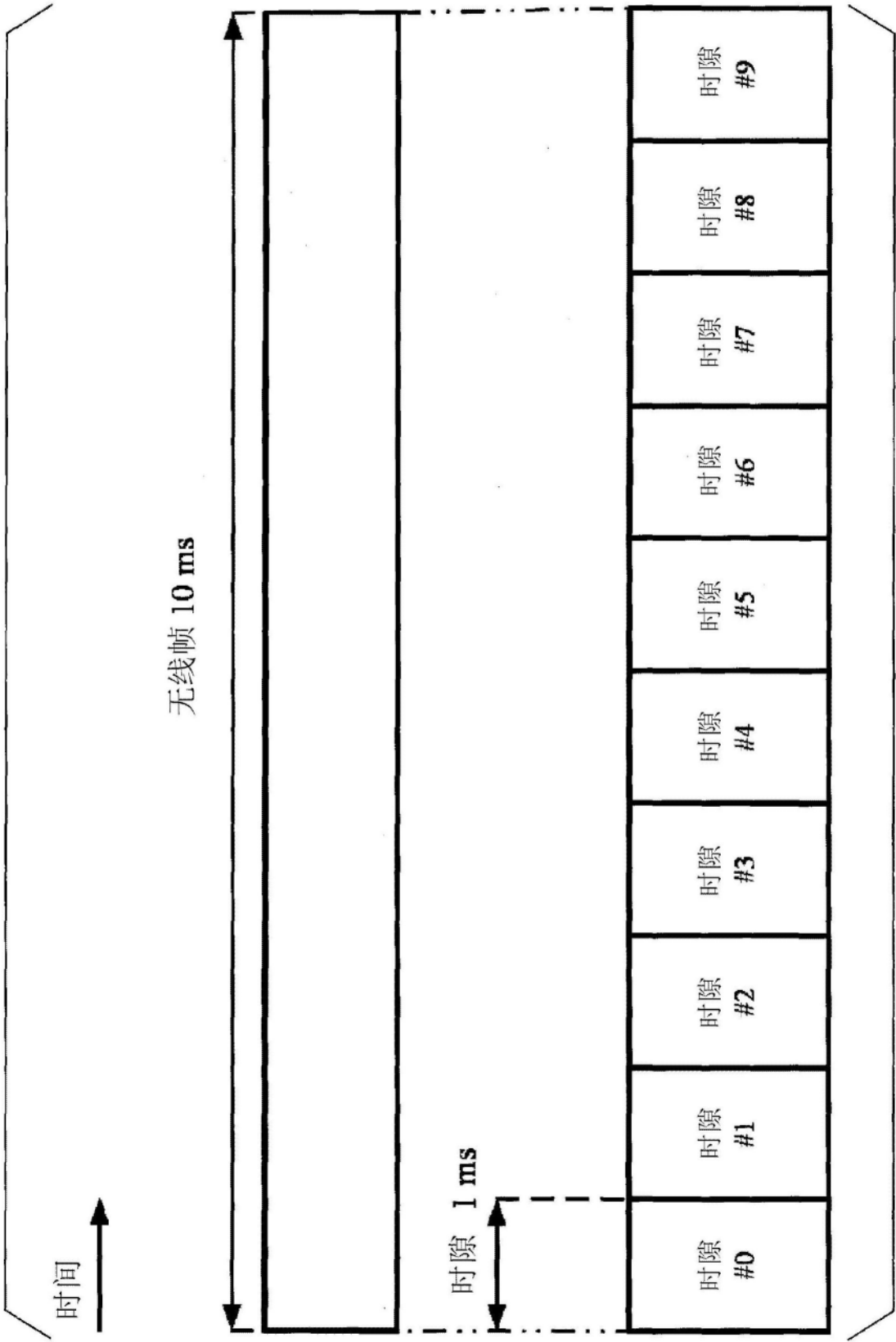


图4



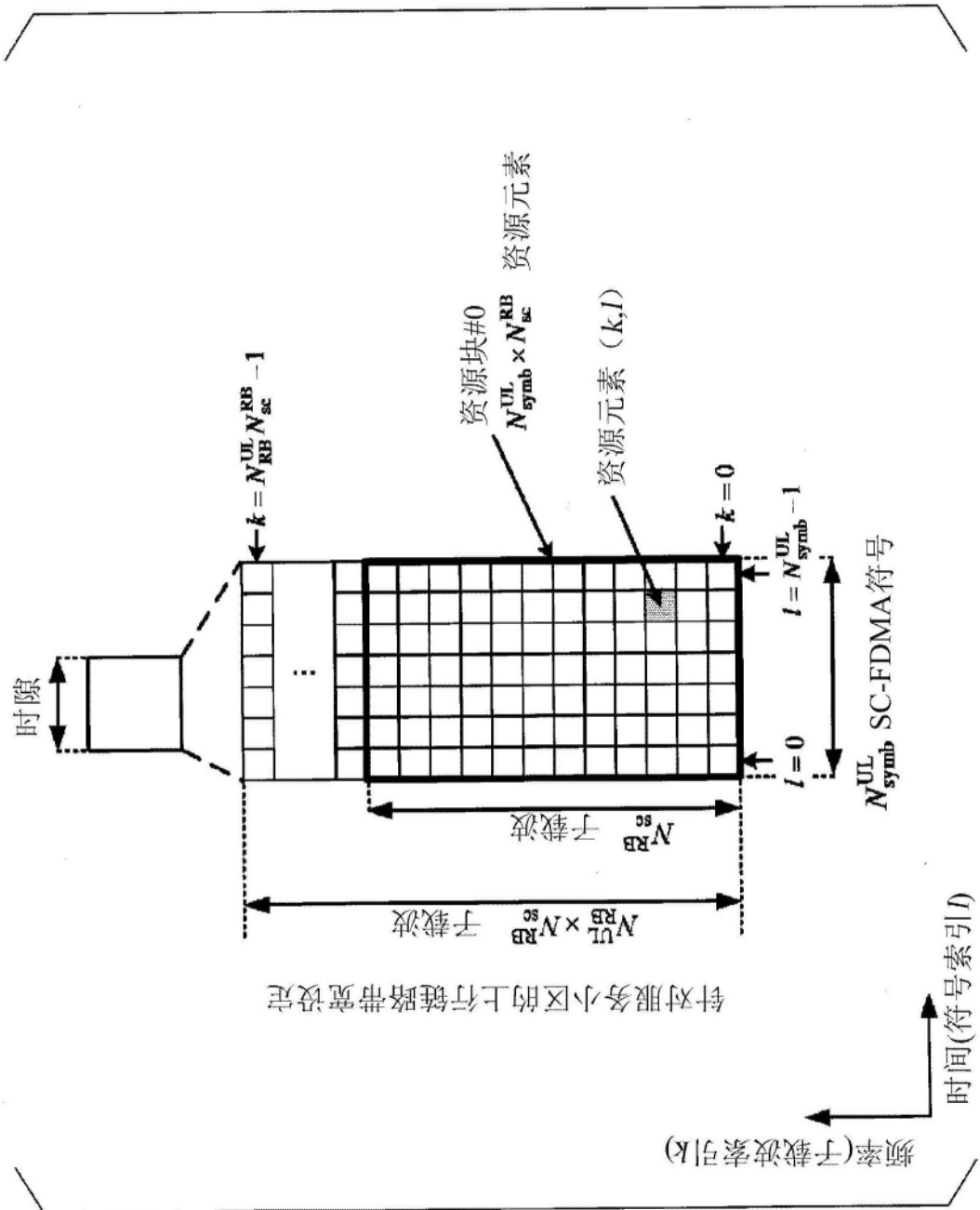


图5

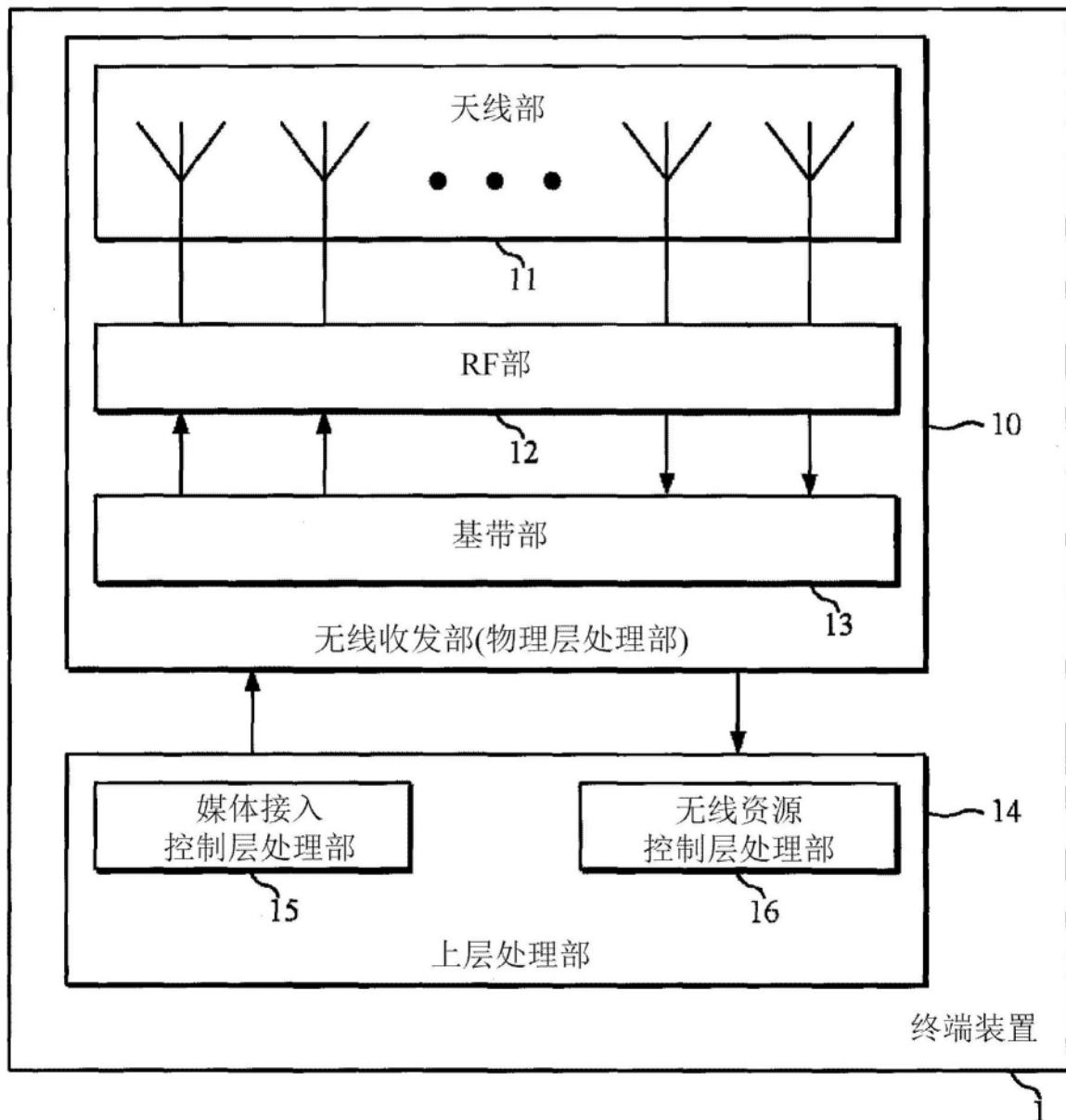


图6

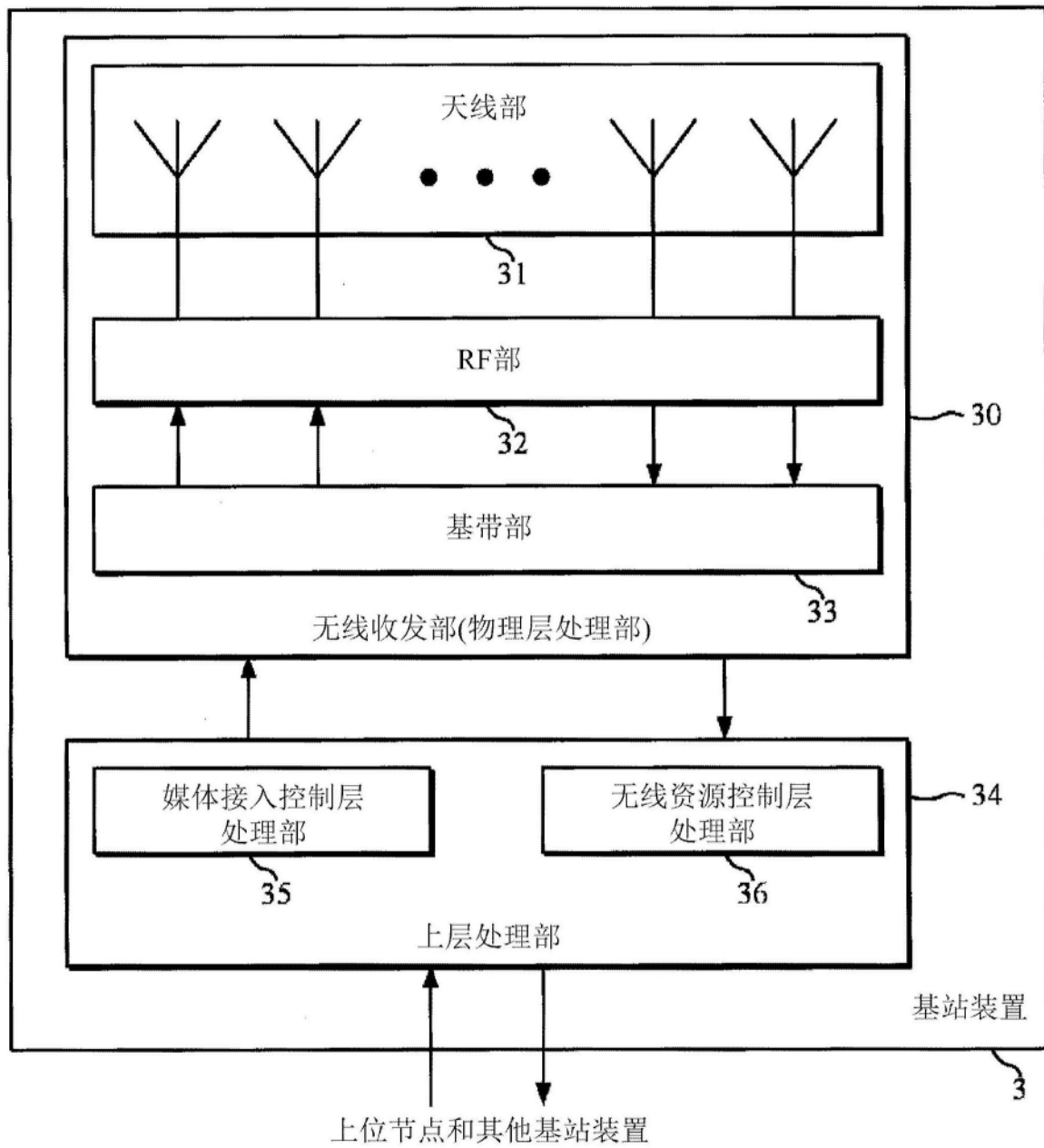


图7

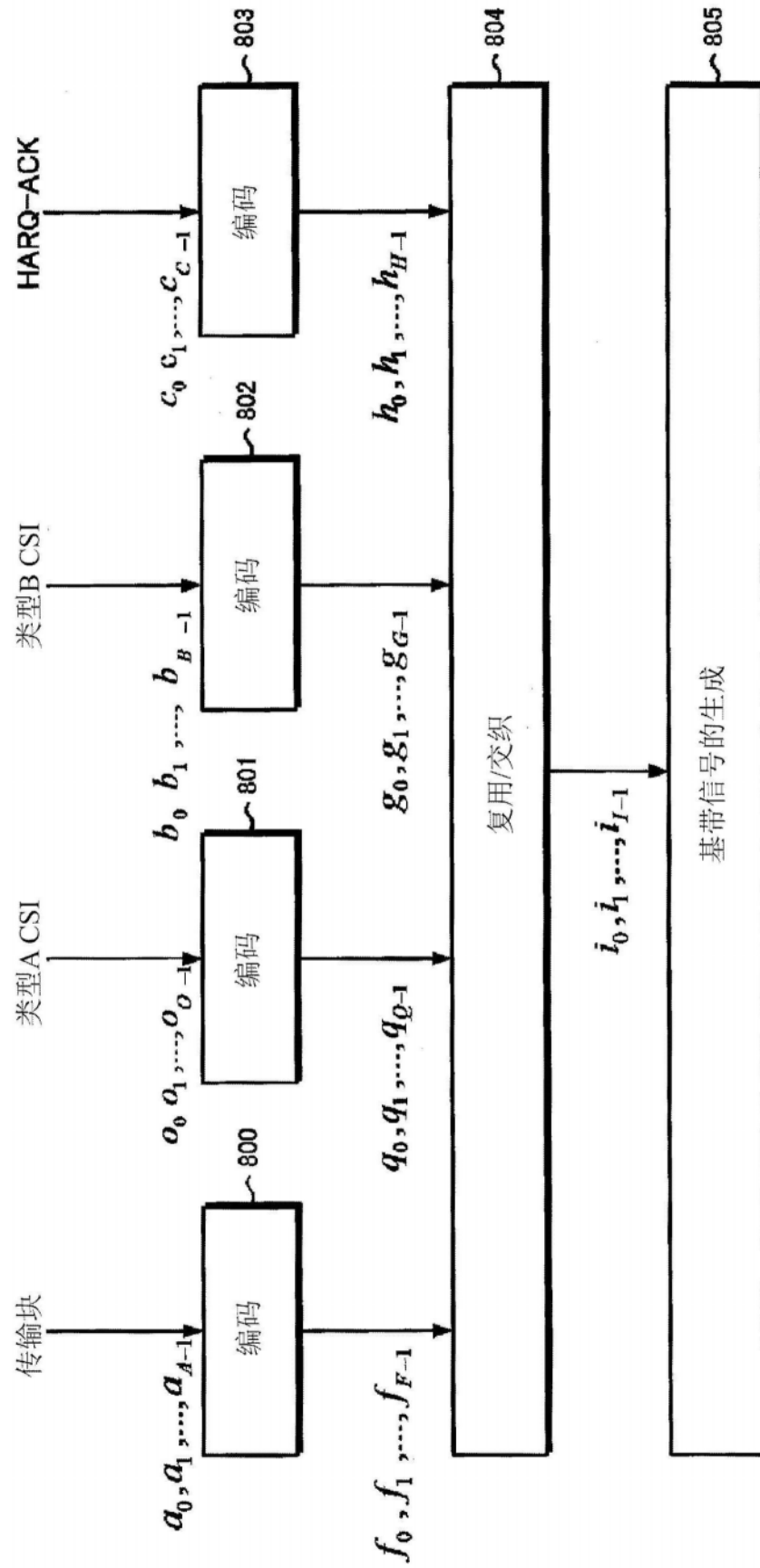


图8

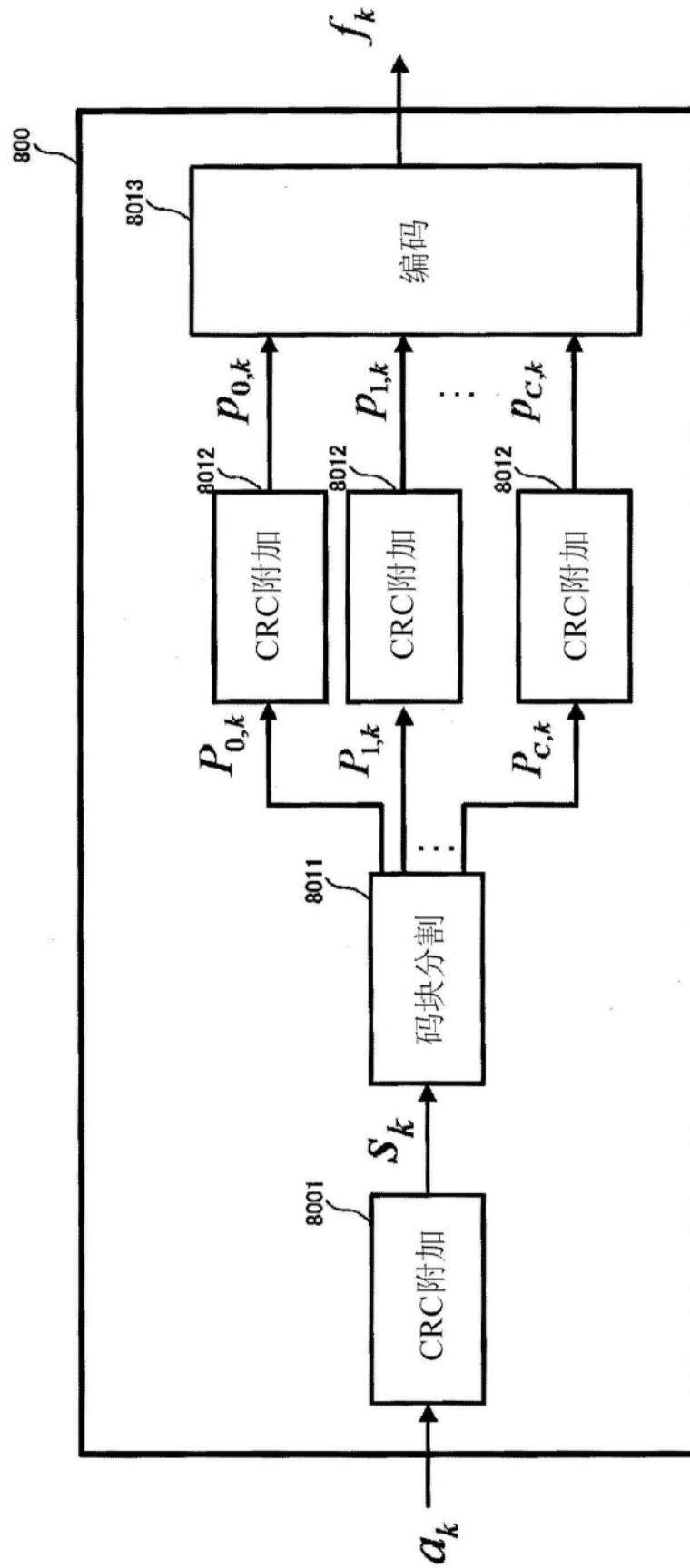


图9

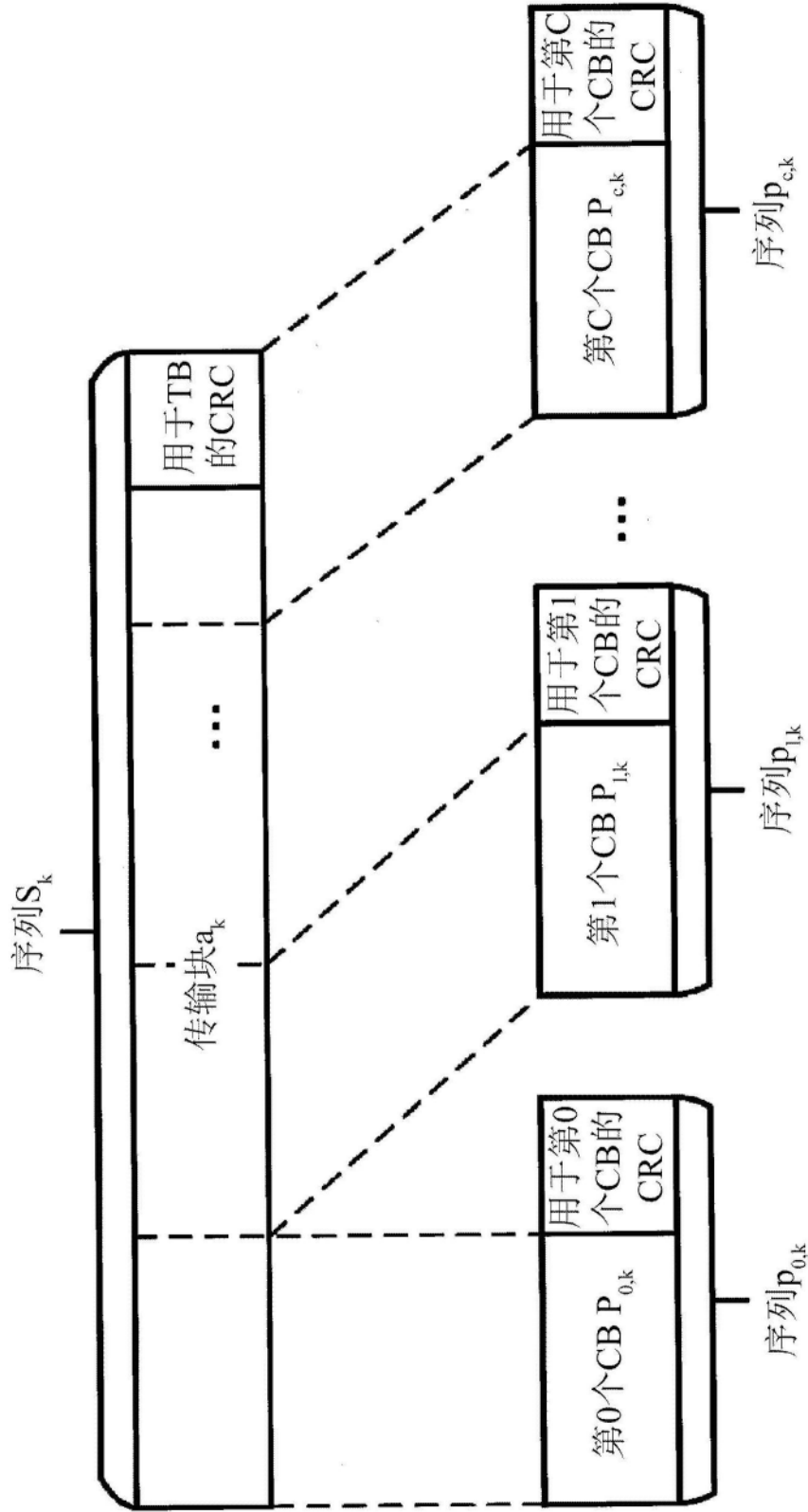


图10

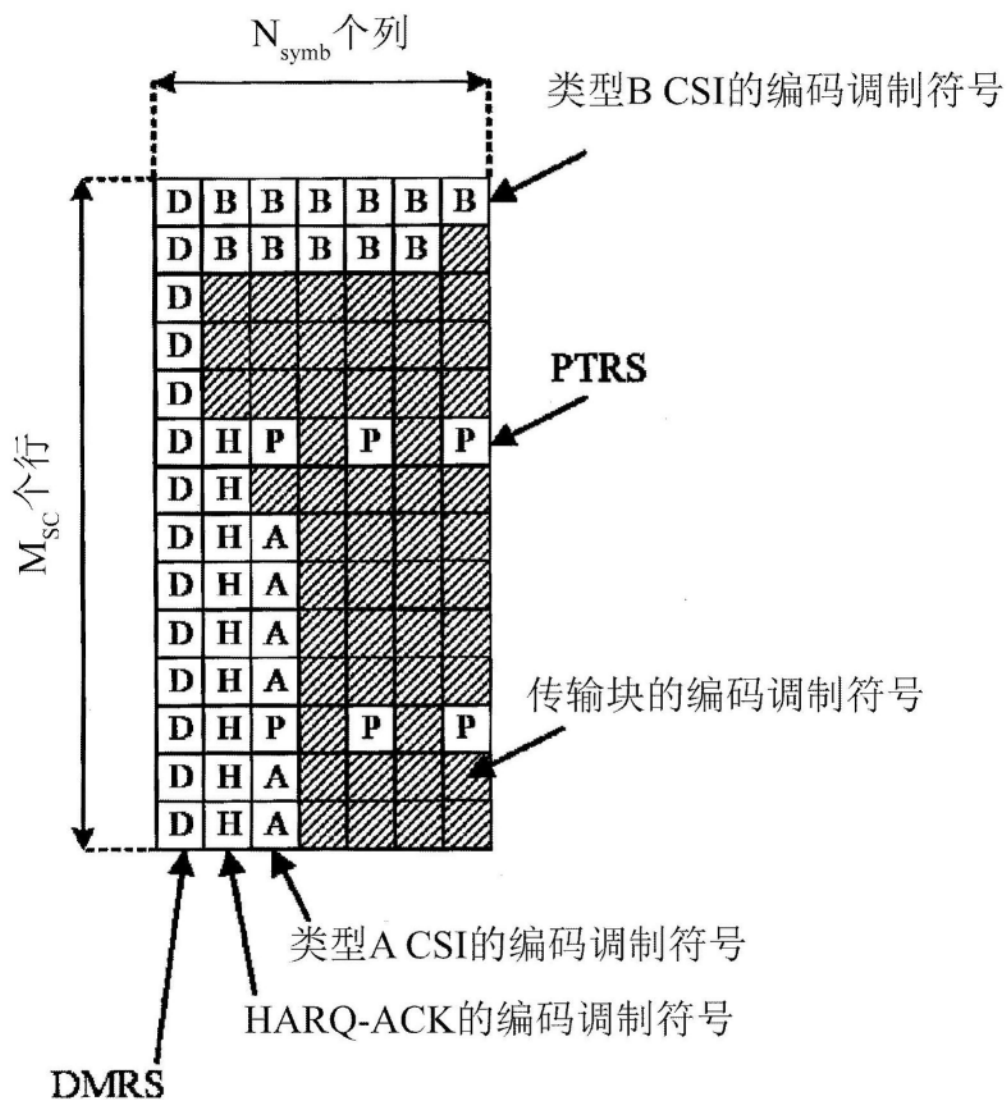


图11

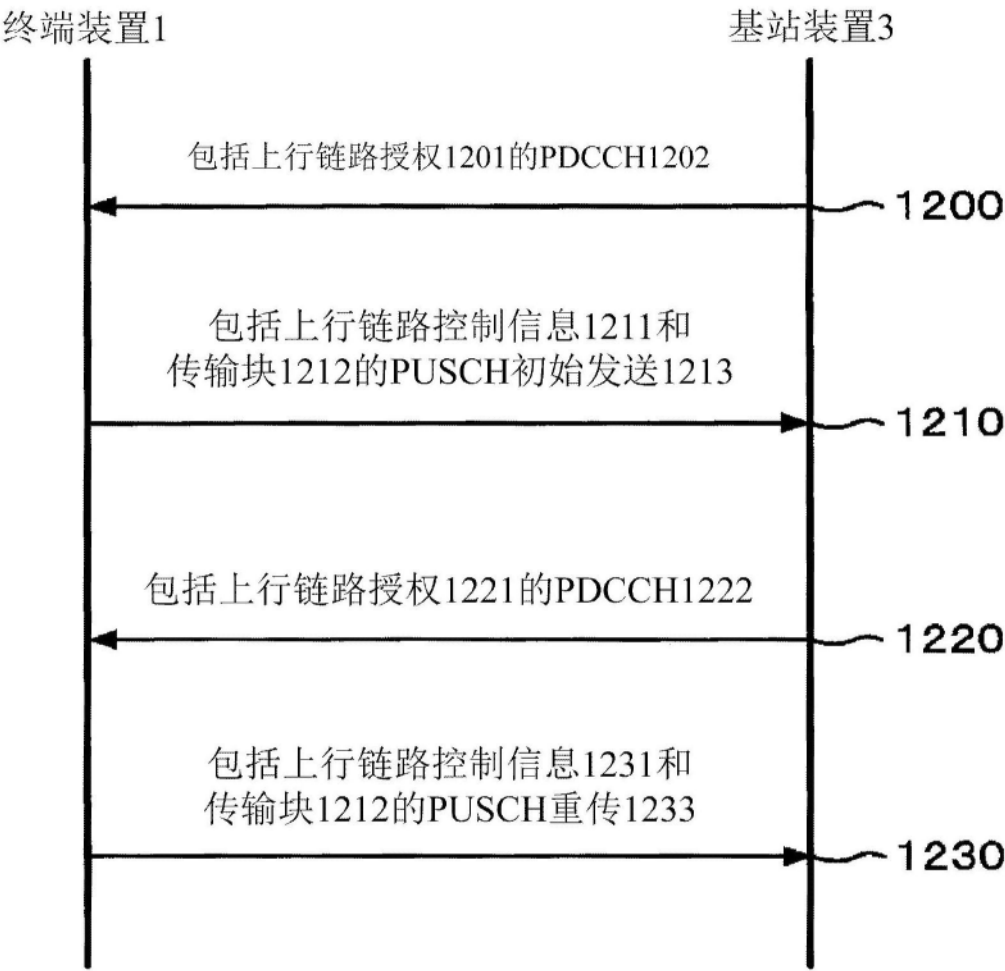


图12



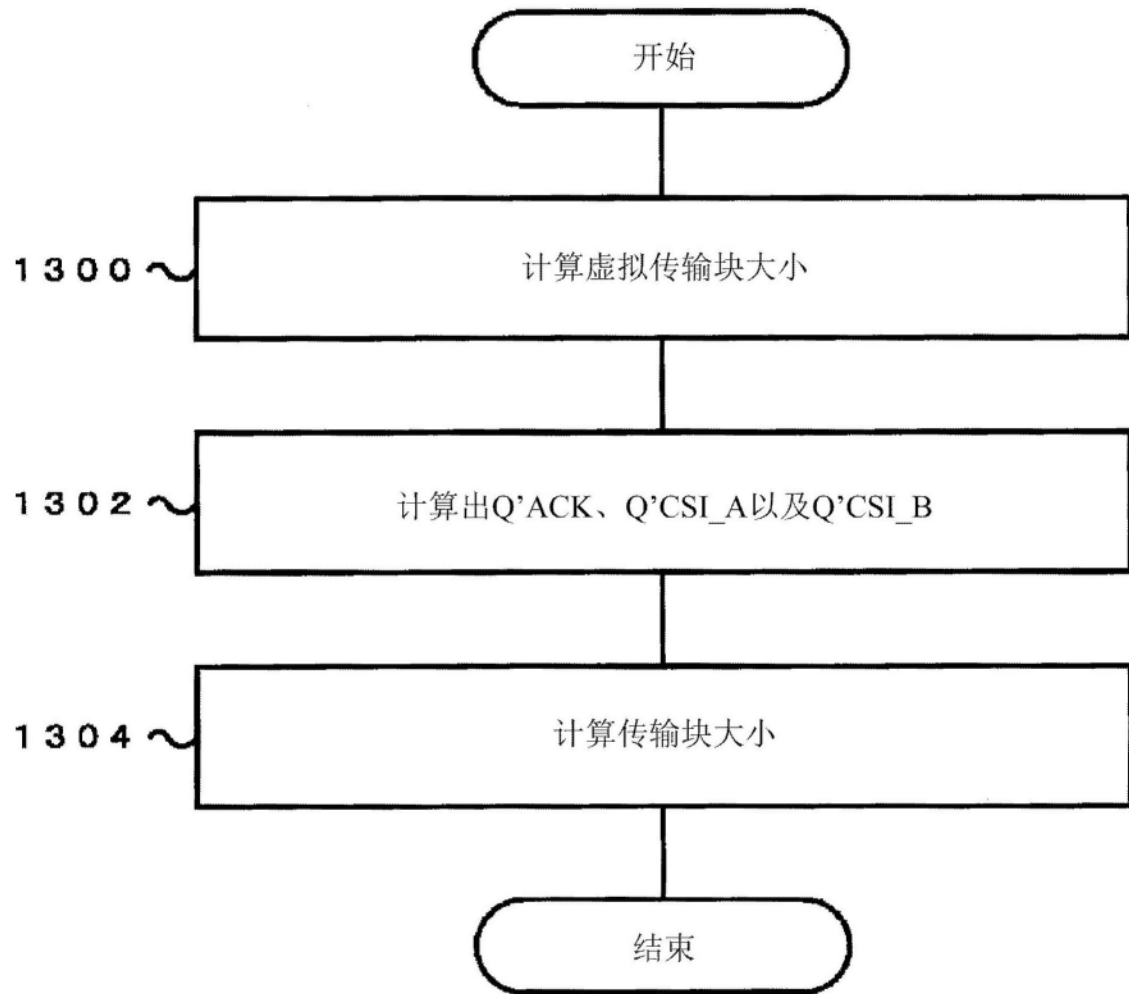


图13