



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103888220 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201410089940.2

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22)申请日 2009.12.01

11105

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 邱万奎

申请公布号 CN 103888220 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2014.06.25

H04L 1/00(2006.01)

(30)优先权数据

2008-307658 2008.12.02 JP

(56)对比文件

CN 1245310 A, 2000.02.23,

(62)分案原申请数据

CN 1661985 A, 2005.08.31,

200980148274.2 2009.12.01

CN 1728598 A, 2006.02.01,

(73)专利权人 太阳专利信托公司

US 2003/0125932 A1, 2003.07.03,

地址 美国纽约州

审查员 吕晓华

(72)发明人 二木贞树 今村大地 中尾正悟

星野正幸 西尾昭彦

权利要求书4页 说明书15页 附图7页

## (54)发明名称

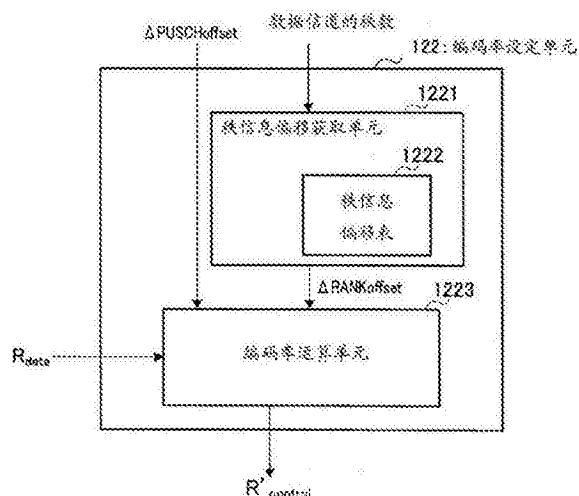
终端装置、发送方法、基站装置、接收方法以及集成电路

## (57)摘要

公开了能够避免控制信息以不必要的低编码率编码，抑制控制信息的传输效率的降低的编码率设定方法以及无线通信装置。在该装置中，编码率设定单元(122)根据用户数据的编码率 $R_{data}$ 、每种控制信息的PUSCH偏移 $\Delta_{PUSCHoffset}$ 、以及与数据信道的秩数对应的秩偏移 $\Delta_{RANKoffset}$ ，使用式(1)设定与用户数据进行时分复用的控制信息的编码率 $R'_{control}$ 。

$$R'_{control} = \frac{O}{Q} = \max \left\{ \left\lceil \frac{O}{\frac{O}{10^{-\Delta_{PUSCHoffset}} + R_{data}}}, \frac{O}{4 \cdot M_{so}} \right\rceil, \left\lceil \frac{O}{10^{-\Delta_{RANKoffset}} + R_{data}} \right\rceil \right\} \dots (1)$$

其中， $\lceil x \rceil$ 是不超过x的整数， $\max(x, y)$ 是x与y中较大一方的值。



## 1. 终端装置,包括:

编码单元,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta_{PUSCH}^{offset}$ 、以及秩偏移 $\Delta_{RANK}^{offset}$ ,以基于式(1)设定的编码率 $R'_{control}$ ,对所述控制信息进行编码;以及

发送单元,发送编码后的所述控制信息,

所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$R'_{control} = \max \left\{ \frac{O}{\left[ \frac{O}{\left[ \frac{-\Delta_{PUSCH}^{offset} + \Delta_{RANK}^{offset}}{10^{10}} \cdot R_{data} \right]} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right\} \dots (1)$$

$O$ 是所述控制信息的码元数, $R_{data}$ 是所述用户数据的编码率, $M_{sc}$ 是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

## 2. 如权利要求1所述的终端装置,其中,

根据控制信息的种类设定所述编码率。

## 3. 如权利要求2所述的终端装置,其中,

所述控制信息的种类为HARQ-ACK、RI及CQI中的任意一种。

## 4. 如权利要求1所述的终端装置,其中,

所述第二偏移用于所述秩数大于1的情况。

## 5. 发送方法,包括以下步骤:

编码步骤,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta_{PUSCH}^{offset}$ 、以及秩偏移 $\Delta_{RANK}^{offset}$ ,以基于式(1)设定的编码率 $R'_{control}$ ,对所述控制信息进行编码;以及

发送步骤,发送编码后的所述控制信息,

所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$R'_{control} = \max \left( \begin{array}{c} O \\ \hline O \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \\ \hline \end{array}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

6. 基站装置,对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移ΔPUSCHoffset、以及秩偏移ΔRANKoffset,

使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移,接收以基于式(1)设定的编码率R'<sub>control</sub>进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息,

所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$R'_{control} = \max \left( \begin{array}{c} O \\ \hline O \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \\ \hline \end{array}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

7. 如权利要求6所述的基站装置,

根据控制信息的种类设定所述编码率。

8. 如权利要求7所述的基站装置,

所述控制信息的种类为HARQ-ACK、RI及CQI中的任意一种。

9. 如权利要求6所述的基站装置,

所述第二偏移用于所述秩数大于1的情况。

10. 接收方法,对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移ΔPUSCHoffset、以及秩偏移ΔRANKoffset,

使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移,接收以基于式(1)设定的编码率R'control进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息,

所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\left[ \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

#### 11. 集成电路,其控制以下处理:

编码处理,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移ΔPUSCHoffset、以及秩偏移ΔRANKoffset,以基于式(1)设定的编码率R'control,对所述控制信息进行编码;以及

发送处理,发送编码后的所述控制信息,

所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\left[ \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

#### 12. 集成电路,其控制以下处理:

对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道

偏移 $\Delta_{offset}^{PUSCH}$ 、以及秩偏移 $\Delta_{offset}^{RANK}$ 的处理；以及

使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移，接收以基于式(1)设定的编码率 $R'_{control}$ 进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息的处理，

所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方，所述第一偏移与所述第二偏移不同，所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况，所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况，

$$R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\left[ \frac{O}{\left[ \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10^{10} \cdot R_{data}} \right]} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

$O$ 是所述控制信息的码元数， $R_{data}$ 是所述用户数据的编码率， $M_{sc}$ 是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

## 终端装置、发送方法、基站装置、接收方法以及集成电路

[0001] 本申请是申请日为2009年12月1日、申请号为200980148274.2、发明名称为“编码率设定方法和无线通信装置”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及利用了自适应调制以及MIMO (Multiple Input Multiple Output, 多输入多输出) 技术的无线通信系统中使用的编码率设定方法以及无线通信装置。

### 背景技术

[0003] 在3GPP RAN LTE (3rd Generation Partnership Project Radio Access Network Long Term Evolution: 第三代合作伙伴计划无线接入网长期演进,以下简称为“LTE”) 的上行线路中,为了实现低PAPR (Peak to Average Power Ratio, 峰值对平均电力比),采用单载波传输。

[0004] 另外,在LTE的上行线路中,为了得到高吞吐量,采用根据各用户的线路质量信息 (CQI: Channel Quality Indicator, 信道质量指示符),为每个用户选择MCS (Modulation and Coding Scheme, 调制与编码方式) 模式的自适应调制 (AMC: Adaptive Modulation and Coding, 自适应调制与编码)。

[0005] 另外,为了实现更高的传输速率,并且进一步提高频率利用效率,正在研究MIMO系统的导入。而且,还在研究根据空间传输路径的状态自适应地切换秩数的秩自适应 (rank adaption) 等进一步提高传输速率的秩发送技术的导入。

[0006] 在这样的背景下,为了在LTE的上行线路中,在同时发送控制信息 (Control Information) 和用户数据时也能够维持低PAPR,商定使用同一子帧的PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, 物理上行共享信道) 对控制信息和用户数据进行时分复用 (参照非专利文献1)。

[0007] 与用户数据进行时分复用的控制信息的编码码元数Q', 使用式(1) 设定。

$$[0008] Q' = \min \left( \left\lceil \frac{O}{10^{\frac{-\Delta_{PUSCH}^{offset}}{10}} \cdot R_{data}} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc} \right) = \min(Q1, Q2) \quad \dots(1)$$

[0009] 其中,  $\lceil x \rceil$  是不超过x的整数,  $\min(x, y)$  是x与y中较小者的值。

[0010] 另外,在式(1)中,  $M_{sc}$  是PUSCH的每一子帧的副载波数,  $\Delta_{PUSCH}^{offset}$  是对ACK/NACK、RI (Rank Indicator, 秩指示符)、CQI等每种控制信息不同的PUSCH偏移。从高层通知PUSCH偏移  $\Delta_{PUSCH}^{offset}$  (参照非专利文献1)。

[0011] 另外,0是控制信息的比特数。另外,  $R_{data}$  用式(2) 表示。

$$[0012] R_{data} = \frac{\sum_{r=0}^{C-1} K_r}{M_{sc} \cdot N_{symb}} \dots(2)$$

[0013] 在式(2)中,  $K_r$  是每一块的比特数,  $C$  是 PUSCH 的每一子帧的块数。另外,  $N_{symb}$  是 PUSCH 的每个副载波的码元数。用户数据的实际的编码率通过用每个码元的比特数去除式(2)的  $R_{data}$  得到, 与式(2)的  $R_{data}$  成比例, 因此, 以后将式(2)的  $R_{data}$  称为用户数据的编码率进行说明。

[0014] 在式(1)中,  $Q_1$  是利用控制信息的比特数  $O$ 、用户数据的编码率  $R_{data}$ 、以及每种控制信息的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$  设定的控制信息的编码后的码元数。另外,  $Q_2$  是控制信息的编码后的码元数的上限值。从式(1)可知, 控制信息的编码后的码元数  $Q'$  被设定为码元数  $Q_1$  和上限值  $Q_2$  中较小者的值。

[0015] 这里, 将式(1)变形后得到式(3)。此外, 与式(2)的  $R_{data}$  同样, 控制信息的实际的编码率通过用每个码元的比特数去除式(3)的  $R_{control}$  而得到, 与式(3)的  $R_{control}$  成比例, 因此, 以后将式(3)的  $R_{control}$  称为控制信息的编码率进行说明。

$$[0016] R_{control} = \frac{O}{Q'} = \max \left( \left\lceil \frac{O}{\frac{O}{10^{\frac{-\Delta_{PUSCH offset}}{10}} \cdot R_{data}}} \right\rceil, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) = \max(R1, R2) \dots(3)$$

[0017] 其中,  $\lceil x \rceil$  是不超过  $x$  的整数,  $\max(x, y)$  是  $x$  与  $y$  中较大一方的值。

[0018] 在式(3)中,  $R1$  是根据用户数据的编码率  $R_{data}$ 、以及每种控制信息的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$  设定的编码率,  $R2$  是控制信息的编码率  $R_{control}$  的下限值。从式(3)可知, 控制信息的编码率  $R_{control}$  设定为编码率  $R1$  与下限值  $R2$  中较大一方的值。以下, 考虑与下限值  $R2$  相比编码率  $R1$  较大, 控制信息的编码率  $R_{control}$  被设定为编码率  $R1$  的情况。

[0019] 此时, 在式(3)中, 在 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset} > 0$  时, 控制信息的编码率  $R_{control}$  与用户数据的编码率  $R_{data}$  相比设定得更低。控制信息与用户数据不同, 一般不进行重发, 因而使 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset} > 0$ , 并通过使用式(3), 使控制信息的编码率  $R_{control}$  低于用户数据的编码率  $R_{data}$ , 增强控制信息的纠错能力。

[0020] 现有技术文献

[0021] 非专利文献

[0022] 非专利文献1:3GPP TS 36.212 v8.4.0, "Uplink transport channels and control information"

## 发明内容

[0023] 发明要解决的问题

[0024] 然而,若简单地仅使用用户数据的编码率 $R_{data}$ 和每种控制信息的PUSCH偏移 $\Delta PUSCHoffset$ 来设定控制信息的编码率 $R_{control}$ ,则在根据用户的线路质量信息适用自适应调制,发送用户数据的数据信道(以下“记为数据CH(Channel)”)进行秩发送时,有时控制信息的传输效率会降低。

[0025] 例如,对数据CH(信道)适用秩2,由于流间干扰,接收质量发生劣化,则在自适应调制中,为了抑制由接收质量的劣化造成的传输效率的降低,用户数据的MCS下降,用户数据的编码率 $R_{data}$ 设定得低。

[0026] 在以此方式利用自适应调制使用户数据的MCS下降时,若使用式(3)设定控制信息的编码率 $R_{control}$ ,则有时控制信息的编码率 $R_{control}$ 设定得过低。其结果,例如,在发送控制信息的控制信道(以下“记为控制CH(Channel,信道)”)不进行秩发送,控制CH不受流间干扰的影响时,控制信息也以低编码率编码,产生过剩质量,控制信息的传输效率降低。

[0027] 本发明鉴于这一点而完成,其目的是提供能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低的编码率设定方法以及无线通信装置。

#### [0028] 解决问题的方案

[0029] 本发明的终端装置采用的结构包括:编码单元,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta PUSCHoffset$ 、以及秩偏移 $\Delta RANKoffset$ ,以基于式(1)设定的编码率 $R'_{control}$ ,对所述控制信息进行编码;以及发送单元,发送编码后的所述控制信息,所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0030] R'_{control} = \max \left\{ \frac{O}{\frac{O}{\frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} + 10} \cdot R_{data}}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right\} \dots (1)$$

[0031] O是所述控制信息的码元数, $R_{data}$ 是所述用户数据的编码率, $M_{sc}$ 是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0032] 本发明的发送方法包括以下步骤:编码步骤,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta PUSCHoffset$ 、以及秩偏移 $\Delta RANKoffset$ ,以基于式(1)设定的编码率 $R'_{control}$ ,对所述控制信息进行编码;以及发送步骤,发送编码后的所述控制信息,所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0033] R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\left[ \begin{array}{c|c|c|c} O & & & \\ \hline O & & & \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} & 10 & \cdot R_{data} & \end{array} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

[0034] O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0035] 本发明的基站装置,对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta_{offset}^{PUSCH}$ 、以及秩偏移 $\Delta_{offset}^{RANK}$ ,使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移,接收以基于式(1)设定的编码率R'<sub>control</sub>进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息,所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0036] R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\left[ \begin{array}{c|c|c|c} O & & & \\ \hline O & & & \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} & 10 & \cdot R_{data} & \end{array} \right]}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

[0037] O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0038] 本发明接收方法,对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移 $\Delta_{offset}^{PUSCH}$ 、以及秩偏移 $\Delta_{offset}^{RANK}$ ,使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移,接收以基于式(1)设定的编码率R'<sub>control</sub>进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息,所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0039] R'_{control} = \max \left( \begin{array}{c} O \\ \hline O \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \end{array}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

[0040] O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0041] 本发明的集成电路控制以下处理:编码处理,使用与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移ΔPUSCHoffset、以及秩偏移ΔRANKoffset,以基于式(1)设定的编码率R'control,对所述控制信息进行编码;以及发送处理,发送编码后的所述控制信息,所述秩偏移相当于从高位层通知的、第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0042] R'_{control} = \max \left( \begin{array}{c} O \\ \hline O \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \cdot R_{data} \end{array}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

[0043] O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0044] 本发明的集成电路控制以下处理:对终端通知与用户数据进行时分复用的控制信息的种类所对应的物理上行共享信道偏移ΔPUSCHoffset、以及秩偏移ΔRANKoffset的处理;以及使用所述物理上行共享信道偏移和所述秩偏移,接收以基于式(1)设定的编码率R'control进行了编码的、从所述终端发送来的所述控制信息的处理,所述秩偏移相当于第一偏移和第二偏移中的任意一方,所述第一偏移与所述第二偏移不同,所述第一偏移用于数据信道的秩数为1的情况,所述第二偏移不用于所述秩数为1的情况,

$$[0045] R'_{control} = \max \left( \begin{array}{c} O \\ \hline O \\ \hline \frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10} \\ \hline 10 & 10 & \cdot R_{data} \end{array} \right), \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \dots (1)$$

[0046] O是所述控制信息的码元数,R<sub>data</sub>是所述用户数据的编码率,M<sub>sc</sub>是所述数据信道的每1子帧的副载波数。

[0047] 发明的效果

[0048] 根据本发明,能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。

### 附图说明

- [0049] 图1是表示本发明的实施方式1的终端的主要部分的结构的方框图。
- [0050] 图2是表示实施方式1的编码率设定单元的主要部分的结构的方框图。
- [0051] 图3是表示一例实施方式1的秩信息偏移表的图。
- [0052] 图4是表示另一例实施方式1的秩信息偏移表的图。
- [0053] 图5是表示本发明的实施方式2的终端的主要部分的结构的方框图。
- [0054] 图6是表示实施方式2的编码率设定单元的主要部分的结构的方框图。
- [0055] 图7是表示一例实施方式2的秩信息偏移表的图。
- [0056] 图8是表示另一例实施方式2的秩信息偏移表的图。
- [0057] 图9是表示又一例实施方式2的秩信息偏移表的图。
- [0058] 标号说明
- [0059] 100,100a 终端
- [0060] 110 接收单元
- [0061] 111 无线接收单元
- [0062] 112 CP去除单元
- [0063] 113 FFT单元
- [0064] 114 传输路径估计单元
- [0065] 115 解调单元
- [0066] 116,116a 解码单元
- [0067] 120 发送单元
- [0068] 121,122,122a 编码率设定单元
- [0069] 123,124 编码调制单元
- [0070] 125 信道复用单元

- [0071] 126 DFT-s-OFDM单元
- [0072] 127 CP附加单元
- [0073] 128 无线发送单元
- [0074] 1221,1221a 秩信息偏移获取单元
- [0075] 1222,1222a 秩信息偏移表
- [0076] 1223,1223a 编码率运算单元

## 具体实施方式

- [0077] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式。
- [0078] (实施方式1)
  - [0079] 在本实施方式中,说明在根据用户的线路质量信息适用自适应调制时,使用与发送用户数据的数据CH(信道)的秩数对应的秩偏移,设定控制信息的编码率的情况。控制信息例如是ACK/NACK、RI、CQI等,控制信息与用户数据进行时分复用,并从终端装置(以下简称为“终端”)发送到基站装置(以下简称为“基站”)。
  - [0080] 控制信息的编码率可以由基站或终端中的任一者设定。以下,说明终端设定控制信息的编码率的情况。
    - [0081] 图1是表示本实施方式的终端的主要结构的方框图。在图1中,无线接收单元111、CP(Cyclic Prefix,循环前缀)去除单元112、FFT(Fast Fourier Transfer:快速傅立叶变换)单元113、传输路径估计单元114、解调单元115以及解码单元116,构成终端100的接收单元100。并且,在图1中,编码率设定单元121、编码率设定单元122、编码调制单元123、编码调制单元124、信道复用单元125、DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM,离散傅立叶变换扩展OFDM)单元126、CP附加单元127以及无线发送单元128,构成终端100的发送单元120。
    - [0082] 无线接收单元111将经由天线接收到的接收信号转换为基带信号,将基带信号输出到CP去除单元112。
    - [0083] CP去除单元112对于从无线接收单元111输出的基带信号,进行去除CP(Cyclic Prefix,循环前缀)的处理,将去除CP后的时域信号输出到FFT单元113。
    - [0084] FFT单元113对于从CP去除单元112输出的时域信号,进行快速傅立叶变换,获取频域信号,将获取了的频域信号输出到传输路径估计单元114以及解调单元115。
    - [0085] 传输路径估计单元114使用从FFT单元113输出的频域信号中包含的导频信号,对接收信号的传输路径环境进行估计,将估计结果输出到解调单元115。
    - [0086] 解调单元115对于从FFT单元113输出的频域信号中去除了导频信号的信号,基于从传输路径估计单元114输出的传输路径环境的估计结果进行传输路径的补偿。而且,解调单元115基于与基站使用了的MCS相同的MCS,即相同的调制方式、编码率等,对于传输路径补偿后的信号进行解调处理,获取解调信号,将获取了的解调信号输出到解码单元116。
    - [0087] 解码单元116对于解调信号进行纠错,获取解码信号。并且,解码单元116从获取了的解码信号中,提取信息数据串、表示每个块的比特数的Kr、表示每个子帧的副载波数的Ms、表示每个副载波的码元数的N<sub>symb</sub>、PUSCH偏移以及数据CH的秩数的信息。此外,Ms以及N<sub>symb</sub>的信息根据从终端100发送的CQI,在基站中通过自适应调制而被设定为适当的值。解

码单元116将提取出的 $K_r$ 、 $M_{SC}$ 以及 $N_{symb}$ 的信息输出到编码率设定单元121,将PUSCH偏移以及数据CH的秩数的信息输出到编码率设定单元122。

[0088] 编码率设定单元121基于式(2),利用从解码单元116输入的 $K_r$ 、 $M_{SC}$ 以及 $N_{symb}$ 的信息,设定用户数据的编码率 $R_{data}$ 。编码率设定单元121将计算出的用户数据的编码率 $R_{data}$ 的信息输出到编码率设定单元122以及编码调制单元123。

[0089] 编码率设定单元122基于用户数据的编码率 $R_{data}$ 、PUSCH偏移以及数据CH的秩数的信息,设定控制信息的编码率 $R'_{control}$ 。关于编码率设定单元122的内部结构以及控制信息的编码率 $R'_{control}$ 的设定方法,在后面描述。编码率设定单元122将设定了的控制信息的编码率 $R'_{control}$ 的信息输出到编码调制单元124。

[0090] 编码调制单元123基于从编码率设定单元121输出的用户数据的编码率 $R_{data}$ 的信息,将输入的用户数据编码并生成编码数据,并且将生成了的编码数据进行调制并生成数据CH(信道)的发送数据。编码调制单元123将生成了的数据CH的发送数据输出到信道复用单元125。

[0091] 编码调制单元124基于从编码率设定单元122输出的编码率 $R'_{control}$ 的信息,将控制信息编码并生成编码数据,将生成了的编码数据进行调制并生成控制CH(信道)的发送数据。编码调制单元124将生成了的控制CH的发送数据输出到信道复用单元125。

[0092] 信道复用单元125对从编码调制单元123输出的数据CH(信道)的发送数据和控制CH(信道)的发送数据进行时分复用。信道复用单元125将复用后的发送数据输出到DFT-s-OFDM单元126。

[0093] DFT-s-OFDM单元126将从信道复用单元125输出的复用后的发送数据进行离散傅立叶变换(DFT:Discrete Fourier Transform),获取频域信号。DFT-s-OFDM单元126将频域信号映射到发送副载波,将映射后的频域信号进行快速傅立叶逆变换(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform),获取时域信号的发送数据串,将获取了的发送数据串输出到CP附加单元127。

[0094] CP附加单元127通过在从DFT-s-OFDM单元126输出的发送数据串的各个帧中,复制帧末尾的数据且将其插入到帧开头,在发送数据串中附加CP,并将其输出到无线发送单元128。

[0095] 无线发送单元128将从CP附加单元127输出的基带信号频率转换为无线频域以获取发送信号,将获取了的发送信号经由天线进行发送。

[0096] 图2是表示本实施方式的编码率设定单元122的内部结构的方框图。

[0097] 秩信息偏移获取单元1221在内部保存秩信息偏移表1222,从秩信息偏移表1222中获取与数据CH(信道)的秩数对应的秩偏移 $\Delta RANKoffset$ 。关于秩信息偏移表1222,在后面描述。秩信息偏移获取单元1221将获取了的秩偏移 $\Delta RANKoffset$ 输出到编码率运算单元1223。

[0098] 编码率运算单元1223根据用户数据的编码率 $R_{data}$ 、PUSCH偏移 $\Delta PUSCHoffset$ 、以及与数据CH的秩数对应的秩偏移 $\Delta RANKoffset$ ,基于式(4),设定控制信息的编码率 $R'_{control}$ 。

$$[0099] R'_{control} = \frac{O}{Q'} = \max \left( \left\lceil \frac{O}{\frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10 \cdot R_{data}}} \right\rceil, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) = \max(R'1, R'2)$$

... (4)

[0100] 其中,  $\lceil x \rceil$  是不超过  $x$  的整数,  $\max(x, y)$  是  $x$  与  $y$  中较大一方的值。

[0101] 在式 (4) 中,  $R'1$  是根据用户数据的编码率  $R_{data}$ 、每种控制信息的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$ 、以及与数据 CH 的秩数对应的秩偏移  $\Delta_{RANK offset}$  设定的编码率。另外,  $R'2$  是控制信息的编码率  $R'_{control}$  的下限值。以下, 考虑与下限值  $R'2$  相比编码率  $R'1$  较大, 控制信息的编码率  $R_{control}$  被设定为编码率  $R'1$  的情况。

[0102] 另外, 在式 (4) 中,  $O$  是控制信息的比特数,  $Q'$  是控制信息的编码后的码元数。此外, 控制信息的编码后的码元数  $Q'$  由式 (5) 表示。

$$[0103] Q' = \min \left( \left\lceil \frac{O}{\frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10 \cdot R_{data}}} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc} \right)$$

... (5)

[0104] 其中,  $\lceil x \rceil$  是不超过  $x$  的整数,  $\min(x, y)$  是  $x$  与  $y$  中较小者的值。

[0105] 由式 (4) 可知, 在本实施方式中, 使用与控制信息的种类对应的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$ 、以及与数据 CH 的秩数对应的秩偏移  $\Delta_{RANK offset}$ , 校正用户数据的编码率  $R_{data}$ , 并将校正后的编码率设定为控制信息的编码率  $R'_{control}$ 。换言之, 将根据用户的 CQI 自适应地设定了的用户数据的编码率  $R_{data}$  作为基准, 根据与控制信息的种类对应的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$  以及与数据 CH 的秩数对应的秩偏移  $\Delta_{RANK offset}$ , 校正基准值, 并将校正后的基准值作为控制信息的编码率  $R'_{control}$ 。

[0106] 就与控制信息的种类对应的 PUSCH 偏移  $\Delta_{PUSCH offset}$  而言, 例如, 在控制信息为 HARQ-ACK 时使用  $\Delta_{HARQ-ACK}$ , 在控制信息为 RI 时使用  $\Delta_{RI}$ , 在控制信息为 CQI 时使用  $\Delta_{CQI}$ 。 $\Delta_{HARQ-ACK}$ 、 $\Delta_{RI}$ 、 $\Delta_{CQI}$  等与控制信息对应的偏移, 通过高层从基站通知 (参照非专利文献 1)。

[0107] 图 3 是一例秩信息偏移获取单元 1221 在内部保存的秩信息偏移表 1222。在本实施方式中, 在秩信息偏移表 1222 中, 数据 CH 的秩数越大, 存储值越大的秩偏移  $\Delta_{RANK offset}$ 。例如, 在图 3 的秩信息偏移表 1222 中, 秩偏移  $\Delta_{RANK offset}$  按照数据 CH 的秩数从小到大的顺序设定为  $a \sim z$ ,  $a \sim z$  的值以满足  $z > \dots > b > a$  的方式设定。

[0108] 这样,通过数据CH的秩数越大,使秩偏移 $\Delta RANKoffset$ 为越大的值,从而由式(4)得到的控制信息的编码率 $R'_{control}$ 以数据CH的秩数越大则成为越高的编码率的方式得到校正。

[0109] 一般而言,秩数越大,流间干扰的影响越大。因此,在数据CH的秩数较大时,在自适应调制中,为了确保接收质量,用户数据的MCS下降。即,在自适应调制中,数据CH的秩数越大,流间干扰的影响越大,用户数据的编码率 $R_{data}$ 设定得低。

[0110] 因此,在用户数据的编码率 $R_{data}$ 通过自适应调制被设定得低时,在仅使用每种控制信息的PUSCH偏移 $\Delta PUSCHoffset$ ,例如根据式(3)设定控制信息的编码率时,控制信息的编码率比用户数据的编码率 $R_{data}$ 设定得更低。因此,存在控制信息以过低的编码率编码的情况。

[0111] 与此相对,在本实施方式中,除了每种控制信息的偏移以外,还使用数据CH(信道)的秩数越大其值越大的秩偏移 $\Delta RANKoffset$ ,根据式(4)设定控制信息的编码率。由此,以数据CH的秩数越大,控制信息的编码率越高的方式进行校正,因而能够避免控制信息的编码率设定得过低。这样,在本实施方式中,根据数据CH受到的流间干扰的影响和控制CH受到的流间干扰的影响的差,校正用户数据的编码率的值,以得到控制信息的编码率。

[0112] 如上所述,根据本实施方式,编码率设定单元122对于根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率的值,根据与用户数据进行时分复用的控制信息的种类以及发送用户数据的数据CH(信道)的秩数进行校正,将校正后的编码率的值作为控制信息的编码率。即,编码率设定单元122将根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率作为基准值,根据与用户数据进行时分复用的控制信息的种类以及发送用户数据的数据CH的秩数校正基准值,将校正后的基准值作为控制信息的编码率。例如,编码率设定单元122根据用户数据的编码率 $R_{data}$ 、每种控制信息的PUSCH偏移 $\Delta PUSCHoffset$ 、以及与数据CH的秩数对应的秩偏移 $\Delta RANKoffset$ ,使用式(4)设定与用户数据进行时分复用的控制信息的编码率 $R'_{control}$ 。

[0113] 这样,在本实施方式中,根据控制信息的种类以及数据CH(信道)的秩数校正用户数据的编码率的值,将校正后的编码率的值作为控制信息的编码率。由此,在发送用户数据的数据CH的秩数较大,用户数据的编码率通过自适应调制而设定得低时,也能够避免将控制信息的编码率设定得过低,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0114] 另外,以数据CH的秩数越大,控制信息的编码率越高的方式进行校正,从而能够根据数据CH受到的流间干扰的影响与控制CH受到的流间干扰的影响的差,校正用户数据的编码率的值,以作为控制信息的编码率。其结果,在用户数据的编码率非常低时,也能够避免控制信息的编码率设定得过低,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0115] 此外,在以上说明中,说明了秩信息偏移获取单元1221保存秩信息偏移表1222,在秩信息偏移表1222中,对每个秩数以a~z的方式分别定义秩偏移的情况。但是,秩信息偏移获取单元1221也可以不保存秩信息偏移表1222,而是使用式(6)所示的运算式,计算秩偏移 $\Delta RANKoffset$ 。

[0116]  $\Delta RANKoffset = (\text{秩数} - 1) \times a$  ( $a$ 为常数) …… (6)

[0117] 另外,秩偏移不一定对每个秩数定义不同的值,也可以对多个秩数定义相同的秩偏移。例如,也可以以下方式定义秩偏移,即通过比较数据CH(信道)的秩数与规定阈值,

将数据CH的秩数分为多个组,各个组的数据CH的秩数越大,能够使控制信息的编码率越高。例如,如图4所示,对于2以上的秩数,可以将秩偏移全部定义为a (a>0)。

[0118] (实施方式2)

[0119] 在实施方式1中,说明了在数据CH(信道)进行秩发送时,使用与数据CH的秩数对应的秩偏移,设定控制信息的编码率的情况。在本实施方式中,说明在数据CH以及控制CH(信道)进行秩发送时,使用基于数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合的秩偏移,设定控制信息的编码率的情况。

[0120] 图5是表示本实施方式的终端的主要结构的方框图。另外,在图5的本实施方式的终端中,对与图1共用的结构部分附加与图1相同的标号,并省略其说明。相对于图1的终端100而言,图5的终端100a包括解码单元116a以及编码率设定单元122a而取代解码单元116以及编码率设定单元122。

[0121] 此外,与实施方式1同样,控制信息的编码率可以由基站或终端中的任一者设定。以下,说明终端设定控制信息的编码率的情况。

[0122] 解码单元116a对解调信号进行纠错,获取解码信号。并且,解码单元116a从获取了的解码信号中,提取信息数据串、表示每个块的比特数的Kr、表示每个子帧的副载波数的Msc、表示每个副载波的码元数的N<sub>symb</sub>、PUSCH偏移、数据CH(信道)的秩数以及控制CH(信道)的秩数的信息。

[0123] 解码单元116a将提取了的Kr、Msc以及N<sub>symb</sub>的信息输出到编码率设定单元121,将PUSCH偏移、数据CH的秩数以及控制CH的秩数的信息输出到编码率设定单元122a。

[0124] 编码率设定单元122a基于用户数据的编码率R<sub>data</sub>、PUSCH偏移、以及数据CH的秩数和控制信息的秩数的组合,设定控制信息的编码率R' control。关于编码率设定单元122的内部结构以及控制信息的编码率R' control的设定方法,在后面描述。编码率设定单元122a将设定了的控制信息的编码率R' control的信息输出到编码调制单元124。

[0125] 图6是表示本实施方式的编码率设定单元122a的内部结构的方框图。

[0126] 秩信息偏移获取单元1221a在内部保存秩信息偏移表1222a,从秩信息偏移表1222a中获取与数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合对应的秩偏移△RANKoffset。关于秩信息偏移表1222a,在后面描述。秩信息偏移获取单元1221a将获取了的秩偏移△RANKoffset输出到编码率运算单元1223a。

[0127] 编码率运算单元1223a根据用户数据的编码率R<sub>data</sub>、PUSCH偏移△PUSCHoffset、以及与数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合对应的秩偏移△RANKoffset,基于式(4),设定控制信息的编码率R' control。

[0128] 图7是一例秩信息偏移获取单元1221a在内部保存的秩信息偏移表1222a。此外,图7是最大秩数为2的情况的例子。在本实施方式中,秩信息偏移表1222a中,存储有与数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合对应的秩偏移△RANKoffset。以下,说明数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合与秩偏移△RANKoffset的值之间的关系。

[0129] 如图7的情况#1那样,在数据CH(信道)的秩数和控制CH(信道)的秩数都为1时,数据CH以及控制CH都未受到流间干扰。因此,在数据CH受到的流间干扰的影响,就校正用户数据的编码率的值以得到控制信息的编码率时,无须考虑流间干扰的影响的差。因此,如情况#1那样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数都为1时,使秩偏移△RANKoffset为0。此外,在

$\Delta RANK_{offset}$ 为0时,控制信息的编码率与使用式(3)设定的编码率一致。

[0130] 如图7的情况#2那样,在数据CH的秩数为1且控制CH的秩数为2时,由于流间干扰,仅控制信息的接收质量发生劣化,因而使秩偏移 $\Delta RANK_{offset} = a$  ( $a < 0$ )。通过使 $\Delta RANK_{offset} < 0$ ,能够使得使用式(4)得到的控制信息的编码率低于使用式(3)得到的控制信息的编码率。由此,能够增强控制信息的纠错能力。

[0131] 如图7的情况#3那样,在数据CH的秩数为2且控制CH的秩数为1时,仅用户数据的接收质量由于流间干扰而发生劣化,因而使秩偏移 $\Delta RANK_{offset} = b$  ( $b > 0$ )。通过使 $\Delta RANK_{offset} > 0$ ,能够使得使用式(4)得到的控制信息的编码率高于使用式(3)得到的控制信息的编码率。由此,能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0132] 如图7的情况#4那样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数都为2时,数据CH以及控制CH都受到流间干扰。此时,认为流间干扰的影响对用户数据与控制信息而言是大致相等的。对此,如情况#4那样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数都为2时,将与基站与终端的通信状况中数据CH受到的流间干扰的影响与控制CH受到的流间干扰的影响的少量的差对应的值(c)设定为秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 。此外,在数据CH受到的流间干扰的影响与控制CH受到的流间干扰的影响相等时,与情况#1同样,也可以使秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 为0。

[0133] 图8是另一例秩信息偏移获取单元1221a在内部保存的秩信息偏移表1222a。此外,图8是最大秩数为4的情况的例子。以下,说明数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合与秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 的值之间的关系。此外,图8的情况#1~情况#4与图7的情况#1~情况#4同样,因此省略说明。

[0134] 如图8的情况#5以及情况#9那样,与图7的情况#2同样,在与数据CH(信道)的秩数相比控制CH的秩数较大时,由于流间干扰的影响的差异,控制信息的接收质量的劣化比用户数据的接收质量的劣化大。因此,在这种情况下,使秩偏移 $\Delta RANK_{offset} < 0$ 。通过使 $\Delta RANK_{offset} < 0$ ,能够使得使用式(4)得到的控制信息的编码率低于使用式(3)得到的控制信息的编码率。由此,增强了控制信息的纠错能力。此时,例如,数据CH(信道)的秩数比控制CH的秩数越小,使秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 的绝对值越大时,数据CH的秩数比控制CH的秩数越小,控制信息的编码率越低,因而能够改善控制信息的接收质量的劣化。

[0135] 如图8的情况#6、情况#7、情况#10~情况#12那样,与图7的情况#3同样,在数据CH的秩数比控制CH的秩数大时,由于流间干扰的影响的差异,用户数据的接收质量的劣化比控制信息的接收质量的劣化大。因此,在这种情况下,使秩偏移 $\Delta RANK_{offset} > 0$ 。通过使 $\Delta RANK_{offset} > 0$ ,能够使得使用式(4)得到的控制信息的编码率高于使用式(3)得到的控制信息的编码率。由此,能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。此时,例如,数据CH的秩数比控制CH的秩数越大,使秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 的绝对值越大时,数据CH的秩数比控制CH的秩数越大,控制信息的编码率越高。其结果,能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0136] 如图8的情况#8以及情况#13那样,与图7的情况#4同样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数相等时,认为数据CH受到的流间干扰的影响与控制CH受到的流间干扰的影响大致相等。因此,如情况#4那样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数相等时,将与基站与终端的通信状况中数据CH受到的流间干扰的影响和控制CH受到的流间干扰的影响的少量的差对应的

值(g、1)设定为秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 。此外,在数据CH受到的流间干扰的影响和控制CH受到的流间干扰的影响相等时,与情况#1同样,可以使秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 为0。

[0137] 图9是又一例秩信息偏移获取单元1221a在内部保存的秩信息偏移表1222a。在图9的秩信息偏移获取单元1221a中,对于多个组合(数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合),定义相同的秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 。具体而言,对于数据CH的秩数/控制CH的秩数相等的组合,定义相同的秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 。以下,说明数据CH(信道)的秩数和控制CH的秩数的组合与秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 的值之间的关系。此外,图9与图8同样是最大秩数为4的情况的例子。

[0138] 如图9的情况#1那样,在数据CH的秩数和控制CH的秩数都为1时,数据CH以及控制CH都未受到流间干扰。另外,在数据CH的秩数和控制CH的秩数都为2以上且相等时,认为数据CH受到的流间干扰的影响与控制CH受到的流间干扰的影响大致相等。

[0139] 因此,在数据CH的秩数和控制CH的秩数相等时,认为流间干扰的影响对数据CH与控制CH而言相等,使秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 为0。

[0140] 如图9的情况#2~情况#6那样,在数据CH的秩数比控制CH的秩数大时,由于流间干扰的影响的差异,用户数据的接收质量的劣化比控制信息的接收质量的劣化大。因此,在这种情况下,使秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset} > 0$ 。通过使 $\Delta \text{RANKoffset} > 0$ ,能够使得使用式(4)得到的控制信息的编码率高于使用式(3)得到的控制信息的编码率。由此,能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0141] 此时,数据CH的秩数和控制CH的秩数之比(数据CH的秩数/控制CH的秩数)越大,使秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ 越大。例如,在图9中,使 $p > n > m > o > q$ ,数据CH的秩数比控制CH的秩数越大,控制信息的编码率越高,因而能够避免控制信息以不必要的低编码率编码,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0142] 如上所述,根据本实施方式,编码率设定单元122a对于根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率的值,根据与用户数据进行时分复用的控制信息的种类、以及数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合进行校正,将校正后的编码率的值作为控制信息的编码率。即,编码率设定单元122a将根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率作为基准值,根据与用户数据进行时分复用的控制信息的种类以及数据CH的秩数和控制CH的秩数的组合而校正基准值,将校正后的基准值作为控制信息的编码率。例如,根据用户数据的编码率 $R_{\text{data}}$ 、每种控制信息的PUSCH偏移 $\Delta \text{PUSCHoffset}$ 、以及与数据CH的秩数对应的秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ ,使用式(4)设定与用户数据进行时分复用的控制信息的编码率 $R'_{\text{control}}$ 。

[0143] 此时,以数据CH的秩数比控制CH的秩数越大,控制信息的编码率越高的方式进行校正,从而能够根据数据CH(信道)受到的流间干扰的影响和控制CH受到的流间干扰的影响的差,校正用户数据的编码率,从而设定控制信息的编码率。其结果,在用户数据的编码率低时,也能够避免控制信息的编码率设定得过低,抑制控制信息的传输效率的降低。

[0144] 在以上说明中,说明了终端设定控制信息的编码率的情况,但也可以由基站设定控制信息的编码率,将设定了的控制信息的编码率通知给终端,终端获取通知了的控制信息的编码率。

[0145] 另外,也可以代替控制信息的编码率,由基站设定秩偏移 $\Delta \text{RANKoffset}$ ,将设定的

秩偏移  $\Delta RANK_{offset}$  通知给终端, 终端使用通知的秩偏移  $\Delta RANK_{offset}$  获取控制信息的编码率。

[0146] 另外, 也可以采用从基站通过高层将秩信息偏移表通知给终端的结构。

[0147] 另外, 不限于数据CH以及控制CH, 能够将本发明适用于要求的接收质量不同的两个信道。

[0148] 因此, 根据本发明的实施例的编码率设定方法, 包括: 将根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率作为基准值; 根据与所述用户数据进行时分复用的控制信息的种类以及发送所述用户数据的数据信道的秩数, 校正所述基准值; 将校正后的所述基准值设定为所述控制信息的编码率。

[0149] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 发送所述控制信息的控制信道的秩数为1, 校正所述基准值, 以使所述数据信道的秩数越大, 所述控制信息的编码率越高。

[0150] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 发送所述控制信息的控制信道的秩数为1, 通过比较所述数据信道的秩数与规定的阈值, 将所述数据信道的秩数分为多个组, 校正所述基准值, 以使各个组的所述数据信道的秩数越大, 所述控制信息的编码率越高。

[0151] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 根据所述数据信道的秩数和发送所述控制信息的控制信道的秩数的组合, 校正所述基准值。

[0152] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 校正所述基准值, 以使所述数据信道的秩数比所述控制信道的秩数越大, 所述控制信息的编码率越高。

[0153] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 校正所述基准值, 以使所述数据信道的秩数与所述控制信道的秩数之比越大, 所述控制信息的编码率越高。

[0154] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 使用与所述控制信息的种类对应的物理上行共享信道偏移  $\Delta PUSCH_{offset}$  以及与所述数据信道的秩数对应的秩偏移  $\Delta RANK_{offset}$ , 根据式(1)设定所述控制信息的编码率  $R'_{control}$ ,

$$[0155] R'_{control} = \max \left( \frac{O}{\frac{O}{10^{\frac{-\Delta_{offset}^{PUSCH} + \Delta_{offset}^{RANK}}{10}} \cdot R_{data}}}, \frac{O}{4 \cdot M_{sc}} \right) \dots (1)$$

[0156] 在式(1)中,  $\max(x, y)$  是x和y中的较大一方的值, O是所述控制信息的码元数,  $R_{data}$  是所述用户数据的编码率,  $M_{sc}$  是物理上行共享信道的每1子帧的副载波数。

[0157] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 发送所述控制信息的控制信道的秩数为1, 所述数据信道的秩数越大, 所述秩偏移  $\Delta RANK_{offset}$  越大。

[0158] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括: 发送所述控制信息的控制信道

的秩数为1,通过比较所述数据信道的秩数与规定的阈值,将所述数据信道的秩数分为多个组,各个组的所述数据信道的秩数越大,所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 越大。

[0159] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括:使用与所述数据信道的秩数和发送所述控制信息的控制信道的秩数的组合对应的所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ ,计算所述控制信息的编码率 $R'_{control}$ 。

[0160] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括:所述数据信道的秩数与所述控制信道的秩数的差越大,所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 的绝对值越大。

[0161] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括:在所述数据信道的秩数大于所述控制信道的秩数时,所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset} > 0$ 。

[0162] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括:在所述数据信道的秩数小于所述控制信道的秩数时,所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset} < 0$ 。

[0163] 根据本发明的实施例的编码率设定方法可以包括:所述数据信道的秩数与所述控制信道的秩数之比越大,所述秩偏移 $\Delta RANK_{offset}$ 越大。

[0164] 根据本发明的实施例的无线通信装置包括:编码率获取单元,将根据用户的线路质量信息自适应地设定的用户数据的编码率作为基准值,获取根据与所述用户数据进行时分复用的控制信息的种类以及发送所述用户数据的数据信道的秩数进行了校正的所述基准值,作为所述控制信息的编码率;以及编码单元,使用所述控制信息的编码率,将所述控制信息编码。

[0165] 在上述实施方式中,以由硬件构成本发明的情况为例进行了说明,但是本发明也可以由软件实现。

[0166] 另外,在上述实施方式的说明中使用的各功能块典型地通过集成电路的LSI(大规模集成电路)来实现。这些功能块既可以被单独地集成为一个芯片,也可以包含一部分或全部地被集成为一个芯片。虽然这里称为LSI,但根据集成程度的不同,有时也被称为IC、系统LSI、超大LSI、或特大LSI。

[0167] 另外,集成电路化的技术不限于LSI,也可以使用专用电路或通用处理器来实现。也可以使用可在LSI制造后编程的FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、或者可重构LSI内部的电路单元的连接和设定的可重构处理器。

[0168] 再有,如果随着半导体技术的进步或者其他技术的派生,出现了代替LSI集成电路化的技术,当然也可以利用该技术来实现功能块的集成化。还有适用生物技术等的可能性。

[0169] 在2008年12月2日提交的特愿第2008-307658号的日本专利申请所包含的说明书、附图和说明书摘要的公开内容,全部引用于本申请。

[0170] 工业实用性

[0171] 本发明作为利用了自适应调制以及MIMO技术的无线通信系统中使用的编码率设定方法以及无线通信装置等是有用的。

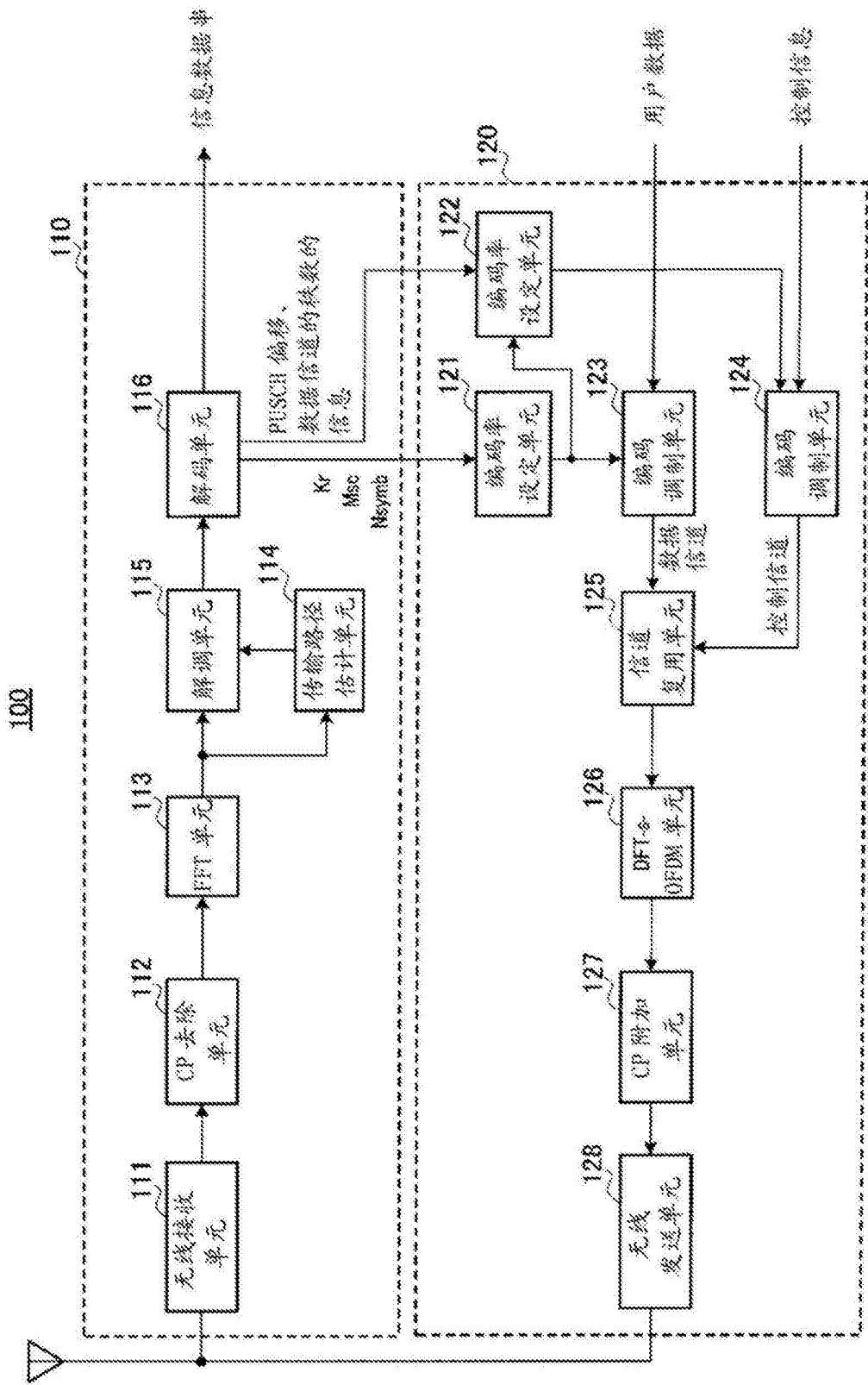


图1

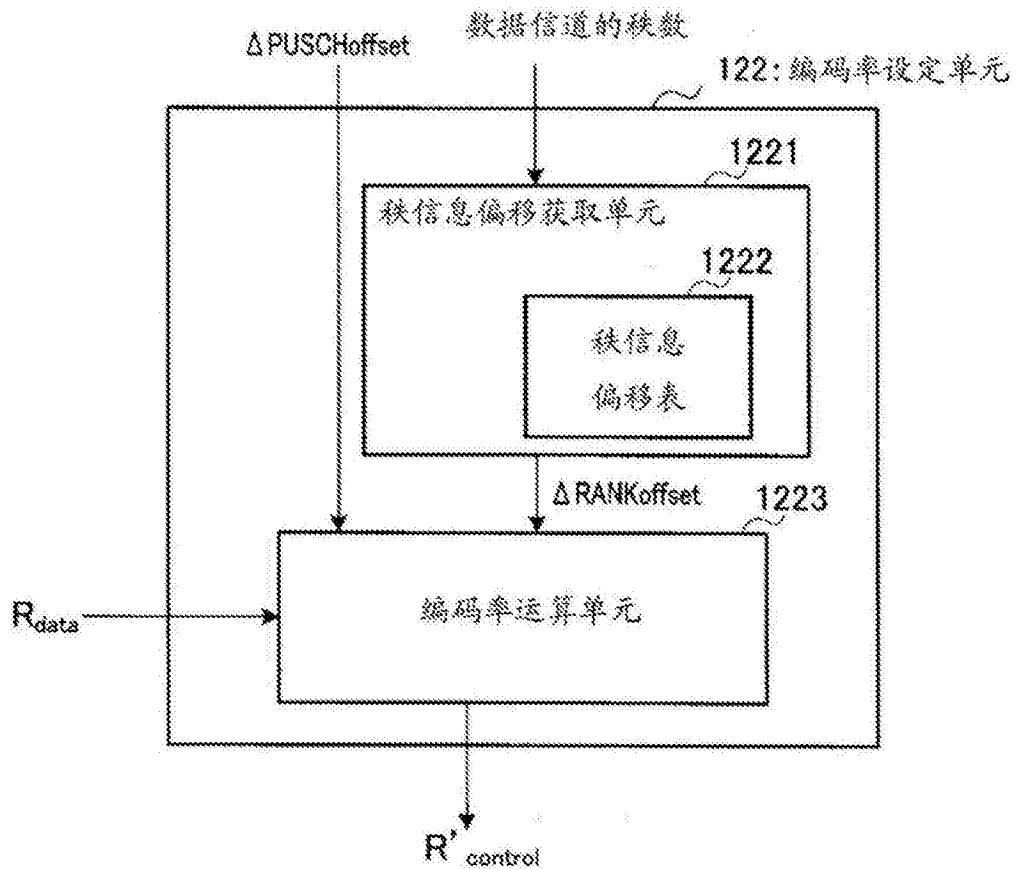


图2

	数据信道 秩数	$\Delta RANKoffset$
情况 #1	1	0
情况 #2	2	a
情况 #3	3	b
⋮	⋮	⋮
情况 #N	N	z

图3

数据信道 秩数	$\Delta RANK_{offset}$
1	0
2 以上	$a(a>0)$

图4

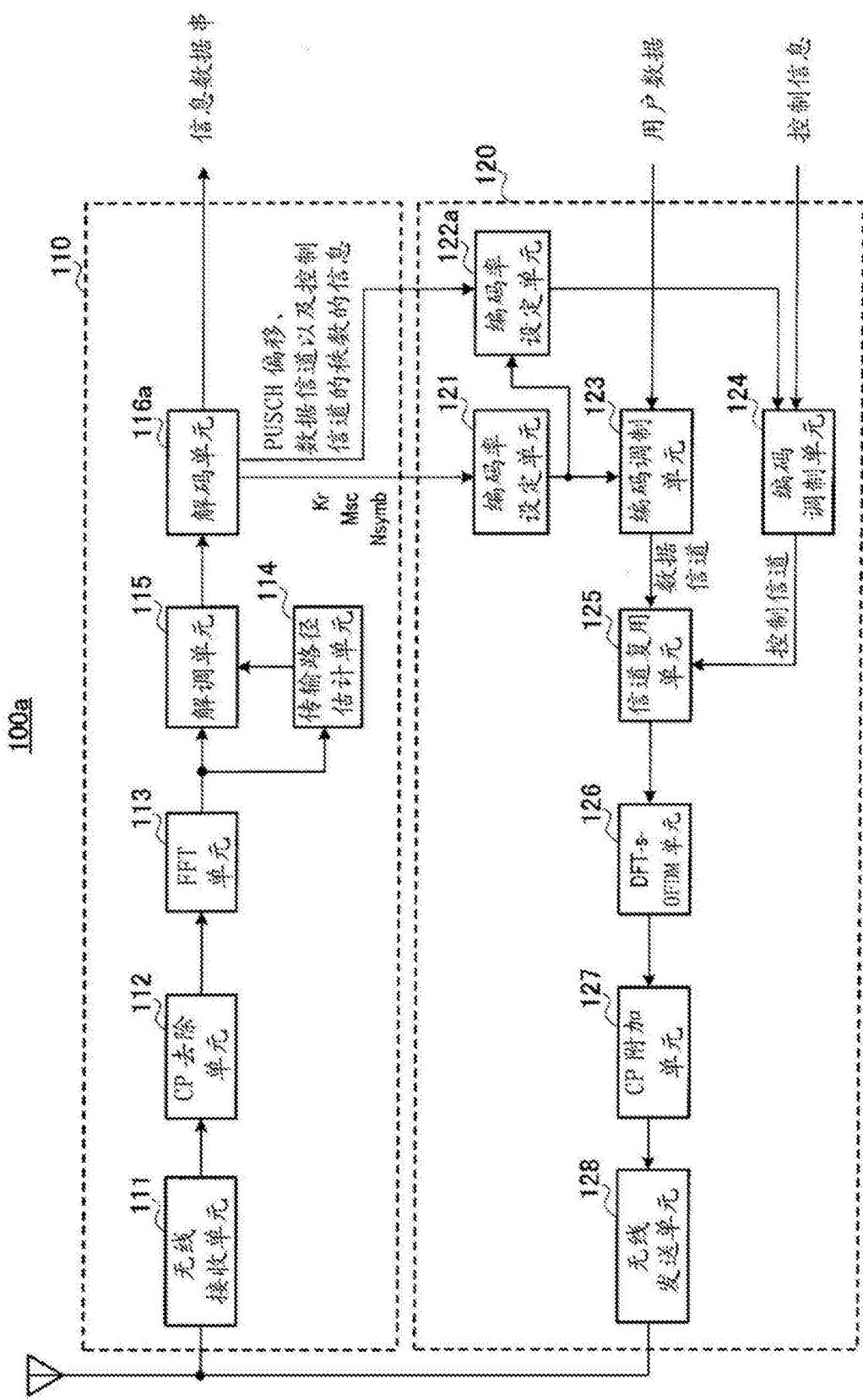


图5

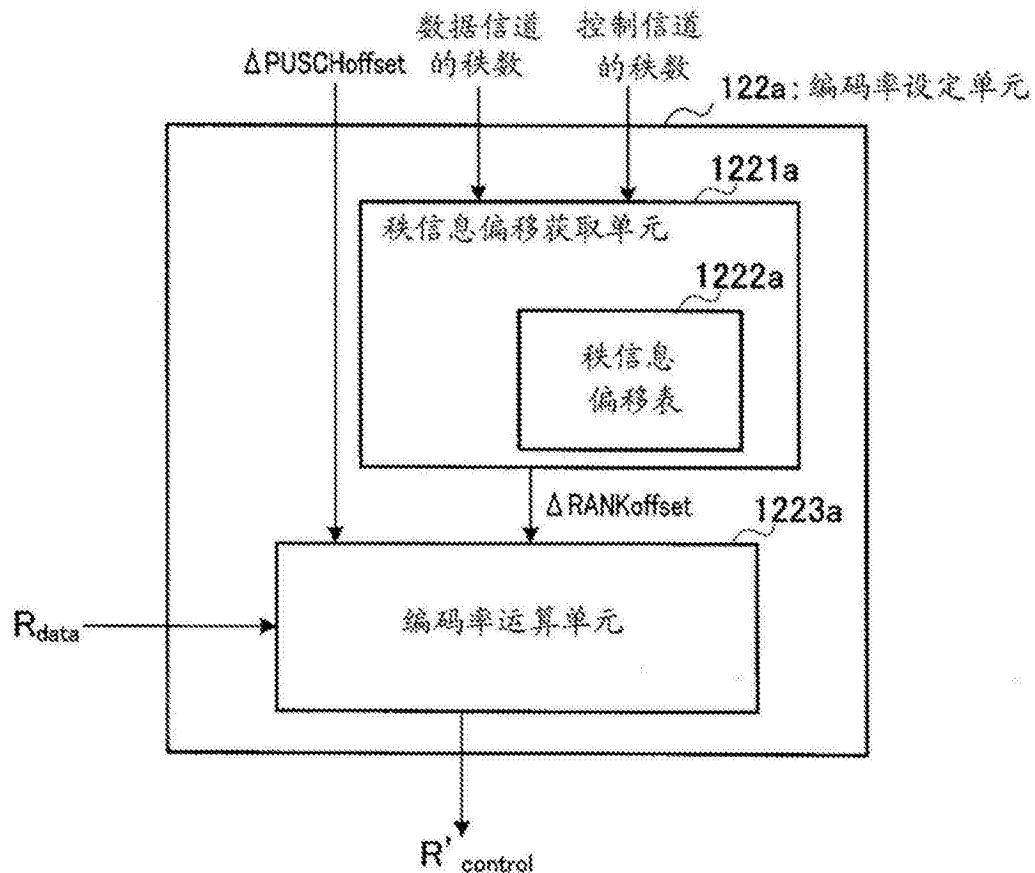


图6

	数据信道 秩数	控制信道 秩数	$\Delta RANKoffset$
情况 #1	1	1	0
情况 #2	1	2	a(a<0)
情况 #3	2	1	b(b>0)
情况 #4	2	2	c

图7

	数据信道 秩数	控制信道 秩数	$\Delta RANK_{offset}$
情况 #1	1	1	0
情况 #2	1	2	a( $a < 0$ )
情况 #3	2	1	b( $b > 0$ )
情况 #4	2	2	c
情况 #5	2	3	d( $d < 0$ )
情况 #6	3	1	e( $e > 0$ )
情况 #7	3	2	f( $f > 0$ )
情况 #8	3	3	g
情况 #9	3	4	h( $h < 0$ )
情况 #10	4	1	i( $i > 0$ )
情况 #11	4	2	j( $j > 0$ )
情况 #12	4	3	k( $k > 0$ )
情况 #13	4	4	l

图8

	数据信道 秩数	控制信道 秩数	$\Delta RANK_{offset}$
情况 #1	1	1	
	2	2	
	3	3	
	4	4	0
情况 #2	2	1	
	4	2	m
情况 #3	3	1	n
情况 #4	3	2	o
情况 #5	4	1	p
情况 #6	4	3	q

图9