



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102315897 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201010215562. X

(22) 申请日 2010. 06. 30

(73) 专利权人 上海贝尔股份有限公司

地址 201206 上海市浦东金桥宁桥路 388 号

(72) 发明人 刘瑾

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006. 01)

H04L 1/16(2006. 01)

H04L 1/18(2006. 01)

H04W 28/06(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101702631 A, 2010. 05. 05, 说明书第 0079-0130 段.

审查员 胡延

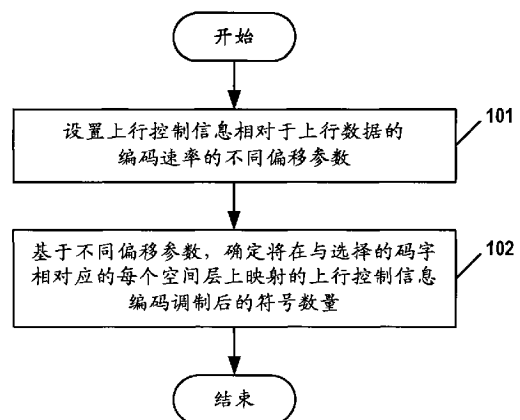
权利要求书4页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

在物理上行共享信道上传输上行控制信息的方法及设备

(57) 摘要

本发明的实施例公开了一种在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的方法和设备。在所述 PUSCH 中上行数据映射到多个码字的多个空间层。所述方法包括:针对不同码字,设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数;以及基于所述不同偏移参数,确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。



1. 一种在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的方法, 在所述 PUSCH 中上行数据映射到多个码字的多个空间层, 包括:

针对不同码字, 设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数; 以及

基于所述不同偏移参数, 确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量;

其中所述上行控制信息包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK/NACK、和 / 或秩指示信息 RI, 并且所述 HARQ-ACK 和 / 或 RI 的编码调制的符号数量中的最大值或者最小值被确定为各层上编码调制后的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的最终数量。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中在所述确定步骤中, 基于所述不同偏移参数, 并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、以及在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数, 确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 还包括:

根据所述确定的符号数量, 获取每个空间层上将被传输的编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI; 以及

将所述编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI 重复映射到所有码字对应的每个空间层, 并且在所有层之间进行时间对准。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其中所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输, 所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

$$Q' = \min \left\{ \max \left(\frac{L_0 \beta_{offset_0}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{offset_1}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symp}^{PUSCH-initial}, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right\}$$

其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0, L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其中所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输, 所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

$$Q' = \min \left\{ \min \left(\frac{L_0 \beta_{offset_0}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{offset_1}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symp}^{PUSCH-initial}, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right\}$$

其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量 ; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量 ; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量 ; $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量 ; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量 ; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量 ; L_0 , L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量 ; $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述上行控制信息包括信道质量指示 CQI, 和 / 或预编码矩阵指示 PMI, 所述 CQI 和 / 或 PMI 在选择的一个码字上传输,

其中在所述确定步骤中, 基于针对所述选择的码字的偏移参数, 并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数、以及每层上已分配的 RI 编码调制后的符号数量, 确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 还包括 :

根据所述确定的符号数量, 获取将在所述选择的码字上传输的编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI 符号, 与待传输的上行数据符号复用在一起以形成复用信息 ; 以及

将所述复用信息映射到与所述选择的码字相对应的层, 其中在所述选择的码字对应一个以上的层时, 所述映射的 CQI 和 / 或 PMI 在所有层之间进行时间对准。

8. 根据权利要求 6 所述的方法, 其中所述将在选择的码字的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量确定如下 :

$$Q' = \min \left\{ \left[\frac{(O + O_{CRC}) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symp}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset_i}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_i-1} K_r^{(i)}} \right], M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symp}^{PUSCH} - Q'_{RI} \right\}$$

其中 O 是编码前的 CQI 和 / 或 PMI 的原始比特的数量 ; O_{CRC} 是循环冗余校验 CRC 比特的数量 ; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量 ; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量 ; $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量 ; N_{symp}^{PUSCH} 是当前 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量 ; C_i 表示针对所述选择的码字的码块的数量 ; $K_r^{(i)}$ 表示所述选择的码字的第 r 个码块中的信息比特的数量 ; $\beta_{offset_i}^{PUSCH}$ 是 CQI 和 / 或 PMI 针对所述选择的码字的偏移参数 ; Q'_{RI} 是所述选择的 CW 的每个空间层中 RI 占用的编码调制后的符号数量。

9. 一种在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的设备, 在所述 PUSCH 中上行数据通过多个码字映射到多个空间层, 包括 :

设置装置, 用于针对不同码字, 设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数 ; 以及

确定装置,用于基于所述不同偏移参数,确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码后的符号数量;

其中所述上行控制信息包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK/NACK、和 / 或秩指示信息 RI,并且所述 HARQ-ACK 和 / 或 RI 的编码调制的符号数量中的最大值或者最小值被确定为各层上编码调制后的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的最终数量。

10. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述确定装置还用于基于所述不同偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、以及在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数,确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。

11. 根据权利要求 10 所述的设备,还包括:

第一获取装置,用于根据所述确定的符号数量,获取将被传输的编码后的 ACK/NACK 和 / 或 RI ;以及

第一映射装置,用于将所述编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI 重复映射到所有码字对应的每个空间层,并且在所有层之间进行时间对准。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的设备,其中所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输,所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

$$Q' = \min \left\{ \max \left(\frac{L_0 \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\}$$

其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0, L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}$ 和 $\beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的设备,其中所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输,所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

$$Q' = \min \left\{ \min \left(\frac{L_0 \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\}$$

其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量;

M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0, L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

14. 根据权利要求 9 或 10 所述的设备,其中所述上行控制信息包括信道质量指示 CQI, 和 / 或预编码矩阵指示 PMI,所述 CQI 和 / 或 PMI 在选择的一个码字上传输,

其中所述确定装置还用于基于针对所述选择的码字的偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数、以及每层上已分配的 RI 编码调制后的符号数量,确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码后的符号数量。

15. 根据权利要求 14 所述的设备,还包括:

第二获取装置,用于根据所述确定的符号数量,获取将在所述选择的码字上传输的编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI 符号,与待传输的上行数据符号复用在一起以形成复用信息;以及

第二映射装置,用于将所述复用信息映射到与所述选择的码字相对应的层,其中在所述选择的码字对应一个以上的层时,所述映射的 CQI 和 / 或 PMI 在所有层之间进行时间对准。

16. 根据权利要求 14 所述的设备,其中所述将在选择的码字的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码后的符号数量确定如下:

$$Q' = \min \left\{ \left[\frac{(O + O_{CRC}) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symp}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset_i}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_i-1} K_r^{(i)}} \right], M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symp}^{PUSCH} - Q'_{RIi} \right\},$$

其中 O 是编码前的 CQI 和 / 或 PMI 的原始比特的数量; O_{CRC} 是循环冗余校验 CRC 比特的数量; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; N_{symp}^{PUSCH} 是当前 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_i 表示针对所述选择的码字的码块的数量; $K_r^{(i)}$ 表示所述选择的码字的第 r 个码块中的信息比特的数量; $\beta_{offset_i}^{PUSCH}$ 是 CQI 和 / 或 PMI 针对所述选择的码字的偏移参数; Q'_{RIi} 是所述选择的 CW 的每个空间层中 RI 占用的编码调制后的符号数量。

17. 一种用户设备,其包括权利要求 9-16 中任意一项所述的设备。

18. 一种 eNode,其包括权利要求 9-16 中任意一项所述的设备。

在物理上行共享信道上传输上行控制信息的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,尤其涉及在物理上行共享信道(PUSCH)上的上行控制信息的传输。

背景技术

[0002] 在LTE-Advanced(进一步长期演进)系统中,在物理上行共享信道(PUSCH)上可以只传输上行共享信道(UL-SCH)数据,或者可以同时传输上行共享信道数据和上行控制信息(UCI)。在下文中,除明确特指之外,提到的术语“数据”意指上行共享信道数据,术语“控制信息”意指上行控制信息。上行控制信息包括上行反馈的混合自动重传请求应答消息(即 HARQ-ACK/NACK)、信道质量指示(CQI)、秩指示信息(RI)、预编码矩阵指示(PMI)等信息。为了确保系统性能,在传输中,既需要可靠地传输上行控制信息,又希望上行控制信息占据尽量少的传输资源,从而优化系统的数据传输容量。因此需要适当地确定上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0003] 在LTE Rel-8中,已经提出了一种用于确定UCI的编码调制后的符号数量的方法。由于在LTE Rel-8中仅支持单层PUSCH,数据仅在一个传输资源块或者码字上传输,规定用于UCI的编码调制后的符号的数量按照下式确定:

[0004] ●针对 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI :

[0005]

$$Q' = \min \left\{ \left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symbol}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right\} \quad (1);$$

[0006] ●针对 CQI 和 / 或 PMI :

[0007]

$$Q' = \min \left\{ \left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symbol}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{CQI}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right], M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symbol}^{PUSCH} - Q'_{RI} \right\} \quad (2).$$

[0008] 上述公式中的参数的含义在表1中进行描述。

[0009] 表1

[0010]

| 表达式 | 含义 |
|----------------------------|--|
| O | 编码前的 HARQ-ACK/NACK、RI、CQI 或 PMI 的原始比特的数量 |
| $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ | 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽，表示为所调度的资源块上的子载波的数量 |
| M_{sc}^{PUSCH} | 以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽，表示为所调度的资源块上的子载波的数量 |
| C | 针对所调度的资源块或码字的码块的数量 |
| K_r | 第 r 个码块中的信息比特的数量 |
| β_{offset}^{PUSCH} | 由高层配置的 UCI 相对于数据的编码速率的偏移参数 |
| $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ | 初始 PUSCH 传输的子帧中的 SC-FDMA 符号数量 |
| N_{symb}^{PUSCH} | 当前 PUSCH 传输的子帧中的 SC-FDMA 符号数量 |

[0011] 关于 LTE Rel-8 的上述内容可以进一步参考 3GPP TS 36.212, E-UTRA: Multiplexing and Channel Coding。在此通过援引并入其全部内容。

[0012] 然而,随着技术的发展,LTE-A 可以支持空间复用,其支持多层 PUSCH,数据可以在 2 个传输块或者码字上传输,每个传输块或码字可以映射到 1 或 2 个空间层。LTE-A 在空间多层复用时,允许每个码字根据自己的信道质量采用不同的调制方式和编码方式。而且,在 3GPP RAN1#61 会议中,针对上行控制信息的传输达成了一些一致意见,同意针对两种不同类型的上行控制信息 UCI 在 PUSCH 上使用两种不同的复用规则。即,在所有码字(简称 CW)的所有空间层重复 HARQ-ACK/NACK(HARQ,混合自动重传请求)和 / 或 RI,并且仅在所选择的一个 CW 的所有层上映射 CQI/PMI。以下给出针对单个 CC(载波)而实现的 PUSCH 上的详细 UCI 复用机制的一致意见:

[0013] • HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI:

[0014] - 在两个 CW 的所有层上进行重复,

[0015] - 与数据进行 TDM 复用,以使得 UCI 符号在所有的层进行时间对准,所述时间对准即基本资源单元(Resource Element,下文简称 RE)对准。

[0016] • CQI/PMI: 仅在选择的一个码字上传输,

[0017] - 重用 Rel-8 的复用和信道交错机制,

[0018] 扩展:待传输的编码调制后的数据 $\{q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI/PMI}-1}\}$ 和待传输的编码调制后的控制信息 $\{f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}\}$ 被复用和交织为列向量 $\mathbf{g}_0, \mathbf{g}_1, \mathbf{g}_2, \mathbf{g}_3, \dots, \mathbf{g}_{H'-1}$,其中 H' 等于 $Q_m * L$, Q_m 是与调制方式相关的参数,例如当调制方式分别为 QPSK(四相相移键控)、16QAM(正交幅度调制)和 64QAM 时,其值分别为 2、4、6; L 是该 CW 对应的空间层的数量,等于 1 或者 2。

[0019] 针对 $L=2$, 在两个层之间实现时间 (RE) 对准。

[0020] -CQI/PMI 的符号级层映射与数据相同 (可以作为数据的一部分来处理)

[0021] 然而, 如何确定各码字和各空间层上的 UCI 编码调制后的符号数量仍然是需要解决的问题。

发明内容

[0022] 针对现有技术中存在的问题, 本发明的实施例提供了一种在物理上行共享信道上传输上行控制信息的方法及设备。

[0023] 根据本发明的一个实施例, 提供了一种在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的方法, 在所述 PUSCH 中上行数据映射到多个码字的多个空间层, 包括:

[0024] 针对不同码字, 设置所述上行控制信息相对于码字承载的上行数据的编码速率的不同偏移参数; 以及

[0025] 基于所述不同偏移参数, 确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0026] 根据本发明的另一个实施例, 提供了一种在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的设备, 在所述 PUSCH 中上行数据通过多个码字映射到多个空间层, 包括:

[0027] 设置设备, 用于针对不同码字, 设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数; 以及

[0028] 确定设备, 用于基于所述不同偏移参数, 确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0029] 根据本发明的实施例, 通过针对不同的码字设置不同的 UCI 相对于数据的编码速率的偏移参数, 以设置各码字上的 UCI 的不同编码速率, 从而使得尽管各码字上的 UCI 的调制和编码方式不同, 但是能够保证每个空间层上的上行链路控制信息 (例如 HARQ-ACK/NACK 或者 RI) 使用的 RE 的数量 (其对应于编码调制后的符号的数量) 相同。

[0030] 根据本发明的实施例的方法和设备基于最新的 LTE-A Rel-10 协议, 与 LTE-A Rel-10 中达成一致的 PUSCH 上的上行控制信息的复用机制非常匹配。

附图说明

[0031] 通过参照附图阅读以下所作的对非限制性实施例的详细描述, 本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显。

[0032] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道上传输上行控制信息的方法的流程图。

[0033] 图 2 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道上传输上行控制信息的设备 200 的方框图。

[0034] 图 3 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道上传输上行控制信息的设备 300 的方框图。

[0035] 图 4 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道上传输上行控制信息的设备 400 的方框图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图并参照具体实施例来描述根据本发明的实施例的在物理上行共享信道上传输上行控制信息的方法及设备。

[0037] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的方法的流程图。在图 1 所示的方法中,在所述 PUSCH 中上行数据映射到多个码字的多个空间层。具体地说,在步骤 101 中,针对不同码字,设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数。在步骤 102 中,基于所述不同偏移参数,确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0038] 在上述方法中,所述 PUSCH 支持空间复用,可以支持多个空间层。在 PUSCH 上传输的信息可以映射到多个码字的多个空间层。下面以 LTE-A Re110 为例进行具体说明。对于 LTE-A Re1-10, PUSCH 可以支持 2、3 或 4 个空间层。当支持多个空间时, PUSCH 通过两个码字 CW0、CW1 传输信息。当支持两个空间层时,每个码字映射到一个空间层。当支持 3 个空间层时, CW0 映射到空间层 1, CW2 映射到空间层 2 和 3。当支持 4 个空间层时,两个码字各映射到两个空间层。上述情况仅是示例性的。本发明的方法不仅可以适用于 LTE-A Re110, 可以适用于现有的以及将来开发的其他支持空间复用的 PUSCH 的通信系统。

[0039] 在图 1 所示的方法中,可以将上行控制信息和上行数据复用在一起传输。在所述 PUSCH 中上行数据映射到多个码字的多个空间层。对于不同码字,由于信道质量不同,通常采用不同的调制和编码方式。为了使得其中传输上行控制信息的各个空间层上承载的编码调制后的 UCI 符号相同,在步骤 101 中,针对不同码字,设置上行控制信息相对于上行数据的编码速率的不同偏移参数。所述偏移参数可以由高层例如通过 RRC 信令明确地指示,或者可以基于预先确定的方式隐含地导出。例如,可以基于两码字频谱效率的总和,或基于两码字的平均频谱效率,或基于两码字中最大的频谱效率等,导出该偏移参数。本领域技术人员应该理解,还可以根据现有的任何其他方式来设置每个层上的上行控制信息相对于上行数据的编码速率的偏移参数。接着,在步骤 102 中,基于针对各个码字的不同偏移参数,确定将在与选择的码字相对应的每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0040] 本领域技术人员应该理解,在确定了在每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量之后,可以相应地获取上行控制信息编码调制后的符号,将其映射到相应的码字的相应层上进行传输。在此不进行赘述。

[0041] 根据本发明的一个实施例,其中所述上行控制信息包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK/NACK、和 / 或秩指示信息 RI。例如,根据 LTE-A Re1 10 达成的一致意见, HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 将在两个 CW 的所有层上重复,并且在时间上对准(即 RE 对准)。虽然各层上承载的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的编码调制后的调制符号占用相同的资源基本单元 RE,但是如上所述由于不同的 CW 对应的信道质量不同,不同 CW 上的上行数据的编码调制水平不同,所以不同 CW 上承载的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 也具有不同的编码速率偏移参数。因此在步骤 101 中,针对不同码字,设置上行控制信息相对于上行数据的编码速率的不同偏移参数。例如,在 PUSCH 信道支持两个码字 CW0 和 CW1 的情况下,可以针对 CW0 和 CW1 分别设置不同的偏移参数 $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 。在设置偏移参数时 $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 时,还应该考虑 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 在所有码字的所有层上进行重复所产生的冗余以及获得的分集增益,从而可以设置较高的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的编码调制速率以最大化资源

利用率。

[0042] 接着,在步骤 102 中,基于所述不同偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配以及当前 PUSCH 传输的资源分配,确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。通常所调度的资源块由子载波个数和 DFT 预编码符号数量这两个因素确定。所述资源分配例如可以是 PUSCH 传输的调度带宽,可以表示为所调度的资源块(例如子帧)上的子载波的数量。可选地,所述资源分配是 PUSCH 传输的调度时长,可以表示为所调度的资源块上的 DFT 预编码符号的数量。

[0043] 在 PUSCH 信道支持两个码字 CW0 和 CW1 的情况下,根据 LTERe1-8 中针对单层的 UCI 的编码调制后的符号数量的计算,两个 CW 上的 HARQ-ACK 和 / 或 RI 的编码调制的符号数量可以分别由以下公式确定:

[0044] 针对 CW0

[0045]

$$Q'_1 = \min \left(\left| \frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial} \cdot L_0 \cdot \beta_{offset_0}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}} \right|, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right) \quad (3)$$

[0046] 以及针对 CW1

[0047]

$$Q'_2 = \min \left(\left| \frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial} \cdot L_1 \cdot \beta_{offset_1}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right|, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right) \quad (4)$$

[0048] 其中 0 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{ymb}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0 , L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 和 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

[0049] 为了对准在两个 CW 的所有层的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号,以及在时间上进行对准,应当将各层上编码调制后的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的最终数量确定为相同的,例如可以确定如下:

[0050]

$$Q' = \max(Q'_1, Q'_2)$$

[0051]

$$= \min \left\{ \max \left(\frac{L_0 \cdot \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \cdot \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\} \quad (5)$$

[0052] 可选地,根据本发明的另一个实施例,可以将各层上编码调制后的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的最终数量确定为 Q_1 和 Q_2 中的最小值,即

[0053]

$$Q' = \min \left\{ \min \left(\frac{L_0 \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right) \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\} \quad (6)$$

[0054] 或者,一般地,可以将各层上编码调制的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的最终数量确定为 $Q' = f(Q'_1, Q'_2)$, f 可以是上述公式 5 中所述的取最大值;也可以是取公式 6 中的最小值;或者其他关系如 $Q' = k_1 Q'_1 + k_2 Q'_2$, 其中 $k_1 + k_2 = 1$ 。

[0055] 本领域技术人员应该理解,本发明并不一定要根据 Rel-8 中针对单层的 UCI 的编码调制后的符号数量来计算 Q'_1 和 Q'_2 , 本发明中还可以根据其他方式来基于所述不同偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、以及在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数,确定将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。

[0056] 本领域技术人员还应该理解,本发明中并不需要实际计算针对不同码字的 Q_1 和 Q_2 , 可以直接(例如,基于公式 5 或 6 等)基于针对不同码字的不同偏移参数来计算每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。

[0057] 此外,上述针对 PUSCH 支持两个码字的例子仅是示例性的,本发明还可以应用于支持两个以上的码字的 PUSCH 上的上行控制信息的传输。根据上述实施例的教导,本领域技术人员容易想到,当 PUSCH 信道支持 N 个码字时 (N 为大于等于 2 的整数),可以基于针对 N 个码字的不同偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、以及在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数,确定将在与所有 N 个码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量。

[0058] 在确定了在每个空间层上重复映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量之后,可以相应地获取编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI 符号,将其映射到相应的码字的相应层上进行传输。例如,根据本发明的一个实施例,图 1 所示的方法还包括:根据所述确定的符号数量,获取每个空间层上将被传输的编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI;以及将所述编码调制后的 ACK/NACK 和 / 或 RI 重复映射到所有码字对应的每个空间层,并且在所有层之间进行时间对准。

[0059] 根据本发明的另一个实施例,上述方法中的上行控制信息包括信道质量指示 CQI 和 / 或预编码矩阵指示 PMI, 所述 CQI 和 / 或 PMI 在 PUSCH 支持的多个码字中的选择的一个码字上传输。例如,根据 LTE-A Rel-10 达成的一致意见, CQI 和 / 或 PMI 将在 PUSCH 支持的两个 CW 中的选择的一个 CW 的所有层上传输。该 CW 可能映射到一个或两个空间层上。

在该选择的码字映射到两个空间层上的情况下,映射在这两个层上的编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI 在时间上对准 (即 RE 对准)。

[0060] 由于 PUSCH 的不同的 CW 对应的信道质量不同,不同 CW 上的上行数据的编码调制水平不同,所以当选择的用于承载 CQI 和 / 或 PMI 的 CW 不同时,该 CQI 和 / 或 PMI 具有不同的编码速率。因此在步骤 101 中,针对不同码字,设置 CQI 和 / 或 PMI 相对于上行数据的编码速率的不同偏移参数。例如考虑在 PUSCH 信道支持两个码字 CW0 和 CW1 的情况。如果选择 CW0 承载 CQI 和 / 或 PMI,则可以针对 CW0 设置偏移参数 $\beta_{offset_0}^{PUSCH}$ 。如果选择 CW1 承载 CQI 和 / 或 PMI,则可以针对 CW1 设置偏移参数 $\beta_{offset_1}^{PUSCH}$ 。

[0061] 接着,在步骤 102 中,基于针对所述选择的码字的偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数、以及每层上已分配的 RI 编码调制后的符号数量,确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量。

[0062] 例如,根据本发明的一个实施例,所述将在选择的码字的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量确定如下:

[0063]

$$Q' = \min \left\{ \frac{(O + O_{CRC}) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset_i}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C_i-1} K_r^{(i)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} - Q'_{RI} \right\} \quad (7),$$

[0064] 其中 O 是编码前的 CQI 和 / 或 PMI 的原始比特的数量; O_{CRC} 是循环冗余校验 CRC 比特的数量; $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{ymb}^{PUSCH-initial}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; N_{ymb}^{PUSCH} 是当前 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_i 表示针对所述选择的码字的码块的数量; $K_r^{(i)}$ 表示所述选择的码字的第 r 个码块中的信息比特的数量; $\beta_{offset_i}^{PUSCH}$ 是 CQI 和 / 或 PMI 针对所述选择的码字的偏移参数; Q'_{RI} 所述选择的 CW 的每个空间层中 RI 占用的编码调制后的符号数量。

[0065] 在确定了所选择的码字和在每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量之后,可以相应地获取编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI 符号,将其映射到相应的码字的相应层上进行传输。例如,根据本发明的一个实施例,图 1 所示的方法还包括:根据所述确定的符号数量,获取将在所述选择的码字上传输的编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI 符号,以及获取根据上行数据对应的编码调制方式所确定的待传输的上行数据符号,将两者复用在一起以形成复用信息;以及将所述复用信息映射到与所述选择的码字相对应的层,其中在所述选择的码字对应一个以上的层时,所述映射的 CQI 和 / 或 PMI 在所有层之间进行时间对准。

[0066] 应该理解,上述 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 $N_{ymb}^{PUSCH-initial}$ 、 M_{sc}^{PUSCH} 和 N_{ymb}^{PUSCH} 仅是资源分配参数的示例,在不同的实现情形下,例如以不同的参数表征资源分配时,可以类似基于针对所述选择的码字的偏移参数,并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源

分配等等,确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的上行控制信息编码调制后的符号数量。

[0067] 图2示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道PUSCH上传输上行控制信息的设备200的方框图。在图2所示的设备中,在所述PUSCH中上行数据映射到多个码字的多个空间层。具体地说,所述设备200包括设置装置201以及确定装置202。所述设置装置201用于针对不同码字,设置所述上行控制信息相对于所述上行数据的编码速率的不同偏移参数。所述确定装置202用于基于所述不同偏移参数,确定将在每个空间层上映射的上行控制信息编码后的符号数量。

[0068] 根据本发明的一个实施例,所述上行控制信息包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK/NACK、和/或秩指示信息 RI,其中所述确定装置还用于基于所述不同偏移参数,并且还基于初始PUSCH传输的资源分配、当前PUSCH传输的资源分配、以及在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数,确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和/或 RI 编码调制后的符号数量。

[0069] 图3示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道PUSCH上传输上行控制信息的设备300的方框图。如图3所示,所述设备300不仅包括设置装置201以及确定装置202,而且还包括第一获取装置301以及第一映射装置302。所述第一获取装置301用于根据所述确定的符号数量,获取将被传输的编码后的 ACK/NACK 和/或 RI。所述第一映射装置302用于将所述编码后的 ACK/NACK 和/或 RI 重复映射到所有码字对应的每个空间层,并且在所有层之间进行时间对准。

[0070] 根据本发明的一个实施例,所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输,所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和/或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

[0071]

$$Q' = \min \left\{ \max \left[\frac{L_0 \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right] \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\}$$

[0072] 其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和/或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽,表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{\text{symp}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0, L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}$ 和 $\beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和/或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

[0073] 根据本发明的一个实施例,所述上行数据通过两个码字 CW0 和 CW1 进行传输,所述将在每个空间层上映射的 ACK/NACK 和/或 RI 编码调制后的符号数量确定如下:

[0074]

$$Q' = \min \left\{ \min \left[\frac{L_0 \beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_0-1} K_r^{(0)}}, \frac{L_1 \beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_1-1} K_r^{(1)}} \right] \cdot O \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH-initial}}, 4 \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH}} \right\}$$

[0075] 其中 O 是编码前的 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 的原始比特的数量; $M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_0 和 C_1 分别表示针对 CW0 和 CW1 的码块的数量; $K_r^{(0)}$ 和 $K_r^{(1)}$ 分别表示 CW0 和 CW1 的第 r 个码块中的信息比特的数量; L_0, L_1 分别表示 CW0 和 CW1 对应的空间层数量; $\beta_{\text{offset}_0}^{\text{PUSCH}}$ 和 $\beta_{\text{offset}_1}^{\text{PUSCH}}$ 分别是 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI 针对 CW0 和 CW1 的偏移参数。

[0076] 根据本发明的一个实施例, 所述上行控制信息包括信道质量指示 CQI 和 / 或预编码矩阵指示 PMI, 所述 CQI 和 / 或 PMI 在选择的一个码字上传输, 其中所述确定装置还用于基于针对所述选择的码字的偏移参数, 并且还基于初始 PUSCH 传输的资源分配、当前 PUSCH 传输的资源分配、在所调度的资源块上承载的数据块信息比特数、以及每层上已分配的 RI 编码调制后的符号数量, 确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码后的符号数量。

[0077] 图 4 示出了根据本发明的一个实施例的在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的设备 400 的方框图。如图 4 所示, 所述设备 400 不仅包括设置装置 201 以及确定装置 202, 而且还包括第二获取装置 401 以及第二映射装置 402。所述第二获取装置 401 用于根据所述确定的符号数量, 获取将在所述选择的码字上传输的编码调制后的 CQI 和 / 或 PMI, 与待传输的上行数据符号复用在一起以形成复用信息。所述第二映射装置 402 用于将所述复用信息映射到与所述选择的码字相对应的层, 其中在所述选择的码字对应一个以上的层时, 所述映射的 CQI 和 / 或 PMI 在所有层之间进行时间对准。

[0078] 根据本发明的一个实施例, 所述将在选择的码字的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码后的符号数量确定如下:

[0079]

$$Q' = \min \left\{ \frac{(O + O_{\text{CRC}}) \cdot M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH-initial}} \cdot \beta_{\text{offset}_i}^{\text{PUSCH}}}{\sum_{r=0}^{C_i-1} K_r^{(i)}}, M_{sc}^{\text{PUSCH}} \cdot N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}} - Q'_{\text{RI}} \right\},$$

[0080] 其中 O 是编码前的 CQI 和 / 或 PMI 的原始比特的数量; O_{CRC} 是循环冗余校验 CRC 比特的数量; $M_{sc}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是以子载波为单位的初始 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; M_{sc}^{PUSCH} 是以子载波为单位的当前 PUSCH 传输的调度带宽, 表示为所调度的资源块上的子载波的数量; $N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是初始 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; $N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}}$ 是当前 PUSCH 传输的子帧中的 DFT 预编码符号的数量; C_i 表示针对所述选择的码字的码块的数量; $K_r^{(i)}$ 表示所述选择的码字的第 r 个码块中的信息比特的数量; $\beta_{\text{offset}_i}^{\text{PUSCH}}$ 是 CQI 和 / 或 PMI 针对所述选择的码字的偏移参数; Q'_{RI} 是所述选择的 CW 的每个

空间层中 RI 占用的编码调制后的符号数量。

[0081] 根据本发明的再一个实施例,在上述方法中,所述上行控制信息包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK/NACK 和 / 或秩指示信息 RI、以及信道质量指示 CQI 和 / 或预编码矩阵指示 PMI。在确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量之后,确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量。

[0082] 根据本发明的再一个实施例,所述设备 200 包括设置装置 201、确定装置 202、第一获取装置 301、第一映射装置 302、第二获取装置 401 以及第二映射装置 402。确定装置 202 确定将在与所有码字对应的每个空间层上映射的 ACK/NACK 和 / 或 RI 编码调制后的符号数量之后,还确定将在与所述选择的码字对应的每个空间层上映射的 CQI 和 / 或 PMI 编码调制后的符号数量。

[0083] 根据本发明的一个实施例,所述在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的设备在用户设备中实现。

[0084] 根据本发明的一个实施例,所述在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的设备在 eNode 中实现。

[0085] 以上描述了根据本发明的实施例的在物理上行共享信道 PUSCH 上传输上行控制信息的方法和设备。在这些实施例中,确定 PUSCH 上与 UL-SCH 数据复用的 UCI 的符号数量,使得本发明的方法与最新的标准化协议相一致,即在两个 CW 的所有层重复 HARQ-ACK/NACK 和 / 或 RI,并且仅在一个 CW 上映射 CQI/PMI。

[0086] 特别地,在 LTE Rel-8 中,仅有单个层用于 PUSCH 传输。在 LTE-A Rel-10 中,存在多达 4 个层和 2 个 TB(对应于两个 CW)用于 PUSCH 传输。Rel-8 中的 PUSCH 上的 UCI 复用方法不能直接在 Rel-10 中使用,并且 Rel-8 中 UCI 符号的数量的确定也不再能应用于 Rel-10。根据本发明的实施例的方法和设备与 LTE-A Rel-10 中达成一致的 PUSCH 上的 UCI 复用方案非常匹配。

[0087] 以上对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于特定的方法和设备,本领域内技术人员可以在所附权利要求的范围内做出各种变形或修改。

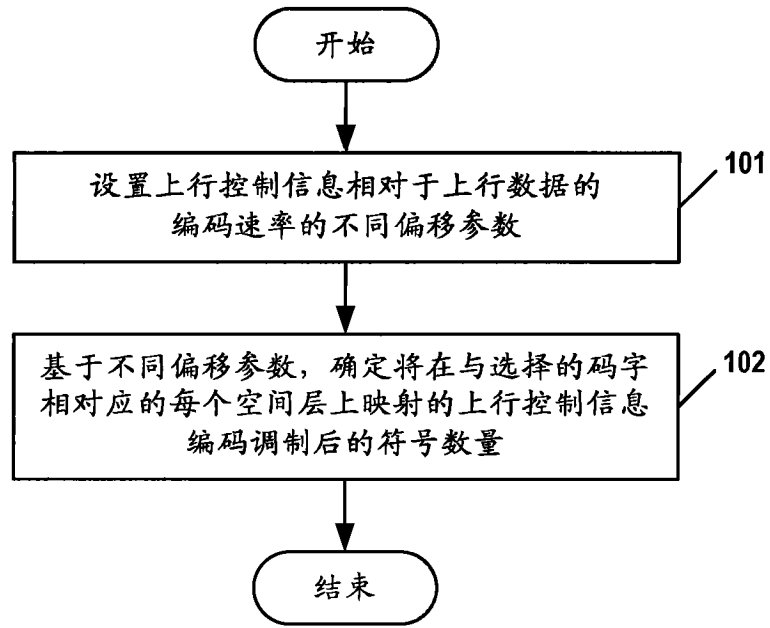


图 1

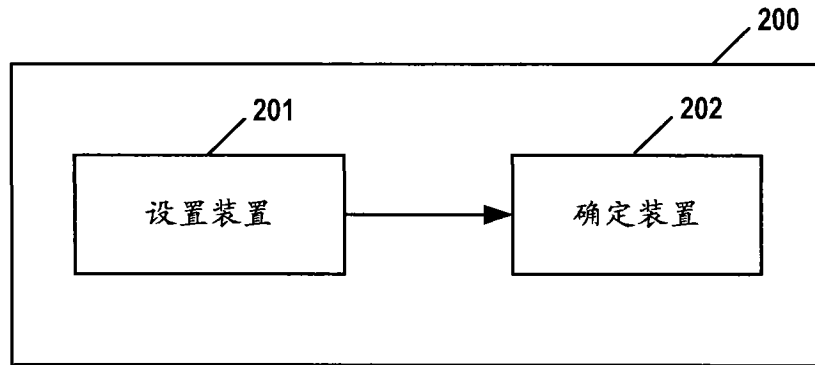


图 2

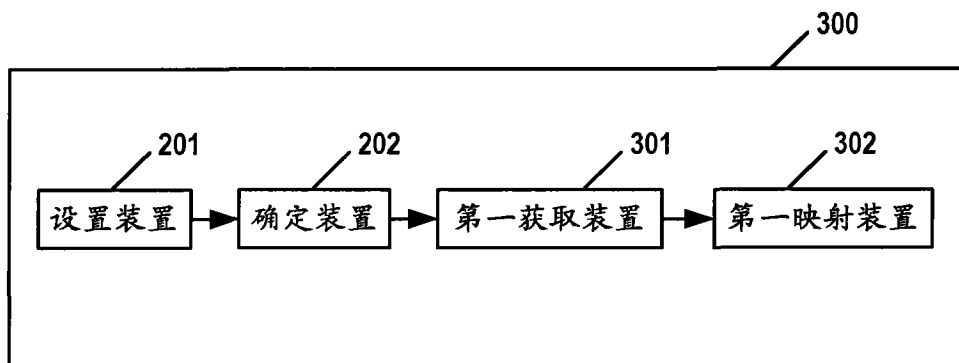


图 3

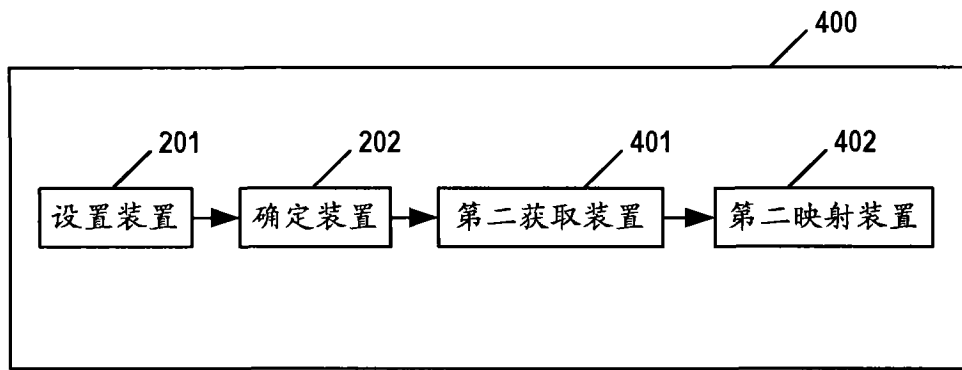


图 4