



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102754504 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201180006298. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 05. 24

H04W 72/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04J 11/00 (2006. 01)

61/347, 794 2010. 05. 24 US

H04B 7/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/003792 2011. 05. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02011/149244 KO 2011. 12. 01

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 梁锡喆 金民奎 安俊基 徐东延

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

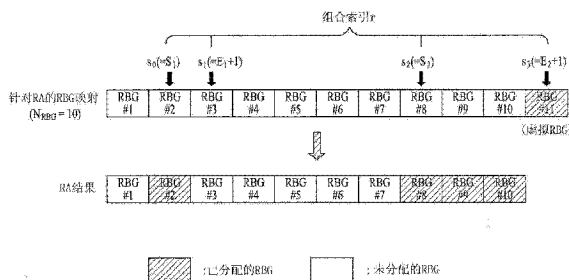
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 17 页

(54) 发明名称

用于分配不连续上行资源的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种无线通信系统。更具体地,本发明涉及在无线通信系统中发射上行信号的方法和装置,其中,用于在无线通信系统中发射上行信号的方法包括以下步骤:接收包括资源分配信息的控制信道信号;以及根据控制信道信号来发射上行信号,其中,资源分配信息具有用于指示两个资源块集的组合索引 r, 并且各资源块集包括一个或更多个连续的资源块。



1. 一种在无线通信系统中发射上行信号的方法,所述方法包括以下步骤:

接收包括资源分配信息的控制信道信号;以及

根据所述控制信道信号来发射所述上行信号,

其中,所述资源分配信息包括用于指示两个资源块集的组合索引 r ,各资源块集包括一个或多个连续的资源块组 (RBG),并且

所述组合索引 r 由以下等式给出:

等式

$$r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{N-s_i}{M'-i} \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

其中, M' 是 4,

N 是 RBG 的数量 +1,

s_0 和 s_1 对应于第一资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

s_2 和 s_3 对应于第二资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

$$\binom{x}{y} \text{表示 } \frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}.$$

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_0 和 s_1-1 ,并且所述第二资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_2 和 s_3-1 .

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 满足 $1 \leq s_i \leq N$ 和 $s_i < s_{i+1}$.

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中, N 由以下等式给出:

等式

$$\lceil N_{\text{RB}}^{\text{UL}} / P \rceil + 1$$

其中, $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示上行频带的资源块的数量,

P 表示组成 RBG 的资源块的数量,并且

$\lceil \rceil$ 表示 ceiling 函数。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述控制信道信号是物理下行控制信道 (PDCCH) 信号,并且所述上行信号是物理上行共享信道 (PUSCH) 信号。

6. 一种用于无线通信系统中的通信装置,所述通信装置包括:

射频 (RF) 单元;以及

处理器,

其中,所述处理器被配置为接收包括资源分配信息的控制信道信号并且根据所述控制信道信号来发射所述上行信号,并且

所述资源分配信息包括用于指示两个资源块集的组合索引 r ,各资源块集包括一个或多个连续的资源块组 (RBG),所述组合索引 r 由以下等式给出:

等式

$$r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{N-s_1}{M'-i} \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

其中, M' 是 4,

N 是 RBG 的数量 +1,

s_0 和 s_1 对应于第一资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

s_2 和 s_3 对应于第二资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

$$\binom{x}{y} \text{表示 } \frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}。$$

7. 根据权利要求 6 所述的通信装置, 其中, 所述第一资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_0 和 s_1-1 , 并且所述第二资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_2 和 s_3-1 。

8. 根据权利要求 6 所述的通信装置, 其中, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 满足 $1 \leq s_i \leq N$ 和 $s_i < s_{i+1}$ 。

9. 根据权利要求 6 所述的通信装置, 其中, N 由以下等式给出:

等式

$$\lceil N_{\text{RB}}^{\text{UL}} / P \rceil + 1$$

其中, $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示上行频带的资源块的数量,

P 表示组成 RBG 的资源块的数量, 并且

$\lceil \rceil$ 表示 ceiling 函数。

10. 根据权利要求 6 所述的通信装置, 其中, 所述控制信道信号是物理下行控制信道 (PDCCH) 信号, 并且所述上行信号是物理上行共享信道 (PUSCH) 信号。

11. 一种在无线通信系统中发射上行信号的方法, 所述方法包括以下步骤:

接收包括资源分配信息的控制信道信号; 以及

根据所述控制信道信号来发射所述上行信号,

其中, 所述资源分配信息包括与从多个资源索引中选出的两个或更多个资源索引相对应的组合索引, 并且

各所述资源索引对对应于连续分配的资源集的起始资源索引和结束资源索引。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 各所述资源索引对包括第一资源索引和第二资源索引, 所述第一资源索引表示所述起始资源索引, 并且所述第二资源索引表示所述结束资源索引 +1。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述多个资源索引包括一个虚拟资源索引。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述多个资源索引中的最后一个资源索引是虚拟资源索引。

15. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述控制信道信号是物理下行控制信道 (PDCCH) 信号, 并且所述上行信号是物理上行共享信道 (PUSCH) 信号。

16. 一种用于无线通信系统中的通信装置, 所述通信装置包括:

射频 (RF) 单元; 以及

处理器,

其中,所述处理器被配置为接收包括资源分配信息的控制信道信号并且根据所述控制信道信号来发射所述上行信号,并且

所述资源分配信息包括与从多个资源索引中选出的两个或更多个资源索引对相对应的组合索引,并且

各所述资源索引对对应于连续分配的资源集的起始资源索引和结束资源索引。

17. 根据权利要求 16 所述的通信装置,其中,各所述资源索引对包括第一资源索引和第二资源索引,所述第一资源索引表示所述起始资源索引,并且所述第二资源索引表示所述结束资源索引+1。

18. 根据权利要求 16 所述的通信装置,其中,所述多个资源索引包括一个虚拟资源索引。

19. 根据权利要求 16 所述的通信装置,其中,所述多个资源索引中的最后一个资源索引是虚拟资源索引。

20. 根据权利要求 16 所述的通信装置,其中,所述控制信道信号是物理下行控制信道(PDCCH)信号,并且所述上行信号是物理上行共享信道(PUSCH)信号。

用于分配不连续上行资源的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体地,涉及一种用于分配不连续上行资源的方法及其装置。

背景技术

[0002] 无线通信系统已经广泛地发展以提供例如语音和数据的各种通信服务。通常,无线通信系统是通过共享可用系统资源(带宽、发射功率等)可以支持与多个用户进行通信的多址系统。多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统以及单载波频分多址(SC-FDMA)系统。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 旨在解决这个常规问题的本发明的一个目的是提供一种在无线通信系统中有效地分配资源的方法及其装置。

[0005] 本发明的另一个目的是提供一种用于针对上行信号传输来分配不连续资源的方法及其装置。

[0006] 本领域技术人员将理解的是,不将本发明可以实现的目的限制于上文具体描述的内容,并且根据以下具体描述可以更清楚地理解本发明可以实现的以上目的和其它目的。

[0007] 技术方案

[0008] 在本发明的一个方面,一种用于在无线通信系统中发射上行信号的方法包括以下步骤:接收包括资源分配信息的控制信道信号;以及根据所述控制信道信号来发射上行信号,其中,所述资源分配信息包括用于指示两个资源块集的组合索引 r ,各资源块集包括一个或更多个连续资源块组(RBG),并且所述组合索引 r 由以下等式给出:

[0009] 等式

$$[0010] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \left\langle \frac{N-s_i}{M'-i} \right\rangle, \left\langle \frac{x}{y} \right\rangle = \begin{cases} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0011] 其中, M' 是 4,

[0012] N 是 RBG 的数量 +1,

[0013] s_0 和 s_1 对应于第一资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

[0014] s_2 和 s_3 对应于第二资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引,

$$[0015] \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{表示 } \frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}。$$

[0016] 在本发明的另一方面,在无线通信系统中使用的通信装置包括射频(RF)单元;以及处理器,其中,所述处理器被配置为接收包括资源分配信息的控制信道信号,并且根据所述控制信道信号发送所述上行信号,并且所述资源分配信息包括用于指示两个资源块集的

组合索引 r ，各资源块集包括一个或多个连续的资源块组 (RBG)，由以下等式给出所述组合索引 r ：

[0017] 等式

$$[0018] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{N-s_i}{M'-i}, \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0019] 其中， M' 是 4，

[0020] N 是 RBG 的数量 +1，

[0021] s_0 和 s_1 对应于第一资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引，

[0022] s_2 和 s_3 对应于第二资源块集的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引，

$$[0023] \quad \binom{x}{y} \text{ 表示 } \frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}。$$

[0024] 优选地，所述第一资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_0 和 s_1-1 ，并且所述第二资源块集的所述起始 RBG 索引和所述结束 RBG 索引分别是 s_2 和 s_3-1 。

[0025] 优选地， $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 满足 $1 \leq s_i \leq N$ 和 $s_i < s_{i+1}$ 。

[0026] 优选地，由以下等式给出 N ：

[0027] 等式

[0028]

$$\lceil N_{\text{RB}}^{\text{UL}} / P \rceil + 1$$

[0029] 其中， $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示上行频带的资源块的数量，

[0030] P 表示组成 RBG 的资源块的数量，并且

[0031] $\lceil \cdot \rceil$ 表示 ceiling 函数。

[0032] 优选地，所述控制信道信号是物理下行控制信道 (PDCCH) 信号，并且所述上行信号是物理上行共享信道 (PUSCH) 信号。

[0033] 在本发明的另一个方面，一种用于在无线通信系统中发射上行信号的方法包括以下步骤：接收包括资源分配信息的控制信道信号；并且根据所述控制信道信号发射上行信号，其中，所述资源分配信息包括与从多个资源索引中选出的两个或更多个资源索引相对应的组合索引，并且各所述资源索引对与连续分配的资源组的起始资源索引和结束资源索引相对应。

[0034] 在本发明的另一个方面，一种用于无线通信系统中的通信装置包括射频 (RF) 单元；以及处理器，其中，所述处理器被配置为接收包括资源分配信息的控制信道信号，并且根据所述控制信道信号发送所述上行信号，并且所述资源分配信息包括与从多个资源索引中选出的两个或更多个资源索引相对应的组合索引，并且各所述资源索引对与连续分配的资源组的起始资源索引和结束资源索引相对应。

[0035] 优选地，各所述资源索引对包括第一资源索引和第二资源索引，所述第一资源索引表示所述起始资源索引，并且所述第二资源索引表示所述结束资源索引 +1。

[0036] 优选地，所述多个资源索引包括一个虚拟资源索引。

[0037] 优选地，所述多个资源索引中的最后的资源索引是虚拟资源索引。

[0038] 优选地,所述控制信道信号是物理下行控制信道 (PDCCH) 信号,并且所述上行信号是物理上行共享信道 (PUSCH) 信号。

[0039] 有益效果

[0040] 根据本发明的实施方式,在无线通信系统中可以有效地分配资源。具体地,可以有效地执行针对上行传输的不连续资源分配。

[0041] 本领域技术人员应理解的是,本发明可以实现的效果不限于上文具体描述的内容,并且根据以下具体描述将更清楚地理解本发明的其它优点。

附图说明

[0042] 包括附图以提供对本发明的进一步的理解,附图被并入并且组成本申请的一部分,例示了本发明的实施方式,并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0043] 图 1 是例示 3GPP 系统中的无线帧的结构图;

[0044] 图 2 是例示下行时隙的资源网格的图;

[0045] 图 3 是例示下行子帧的结构图;

[0046] 图 4 是例示上行子帧的结构图;

[0047] 图 5 是例示虚拟资源块 (VRB) 到物理资源块 (PRB) 的映射的图;

[0048] 图 6A 至图 6C 是例示现有 LTE 系统的资源分配类型 0 至 2 的图;

[0049] 图 7A 和图 7B 是例示离散傅里叶变换扩展正交频分多址 (DFT-s-OFDMA) 发射器/接收器的图;

[0050] 图 8 是例示集中式 (localized) DFT-s-OFDMA 资源映射的图;

[0051] 图 9 是例示集簇式 (clustered) DFT-s-OFDMA 资源映射的图;

[0052] 图 10 是例示 RGB 分组的图;

[0053] 图 11 至图 13 是例示根据本发明的实施方式的用于分配不连续上行资源的方法的图;

[0054] 图 14 和图 15 是例示根据本发明的实施方式的上行传输的图;

[0055] 图 16 是例示可以应用于本发明的一个实施方式的基站和用户设备的图。

具体实施方式

[0056] 下面,通过本发明的优选实施方式将容易地理解本发明的结构、操作和其它特征,在附图中例示了本发明的优选实施方式的示例。本发明的实施方式可以用于例如 CDMA (码分多址)、FDMA (频分多址)、TDMA (时分多址)、OFDMA (正交频分多址) 以及 SC-FDMA (单载波频分多址) 的各种无线接入技术。通过例如 UTRA (通用陆地无线接入) 或者 CDMA2000 的无线技术可以实现 CDMA。通过例如全球移动通信系统 (GSM) / 通用分组无线业务 (GPRS) / GSM 演进增强型数据速率 (EDGE) 的无线技术可以实现 TDMA。可以通过例如 IEEE 802. 11 (Wi-Fi)、IEEE 802. 16 (WiMAX)、IEEE 802. 20 以及演进的 UTRA (E-UTRA) 的无线技术实现 OFDMA。UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。第三代合作伙伴项目长期演进 (3GPP LTE) 通信系统是使用 E-UTRA 的演进的 UMTS (E-UMTS) 的一部分,并且在下行采用 OFDMA,在上行采用 SC-FDMA。LTE-高级 (LTE-A) 是 3GPP LTE 的演进版本。

[0057] 将基于应用于 3GPP LTE/LTE-A 的本发明的技术特征来描述以下实施方式。然而,

应理解的是,3GPP 系统仅是示例性的,并且本发明的技术精神不限于 3GPP LTE/LTE-A。而且,提供下文中所使用的特定的术语来帮助理解本发明,并且在不脱离本发明的技术精神的范围中可以对特定的术语进行各种修改。

[0058] 图 1 是例示无线帧的结构图。

[0059] 参照图 1,无线帧包括十(10)个子帧,各子帧在时域包括两个时隙。将传输子帧所需的时间称为传输时间间隔(TTI)。例如,一个子帧的长度为 1ms,并且一个时隙的长度为 0.5ms。时隙在时域中包括多个 OFDM 符号或者 SC-FDMA 符号。由于 3GPP LTE 在下行使用 OFDMA 并且在上行使用 SC-FDMA,所以 OFDM 或 SC-FDMA 符号表示一个符号间隔。资源块(RB)是资源分配单元,并且在一个时隙中包括多个连续的子载波。无线帧的前述结构仅仅是示例性的,并且可以对包括在无线帧中的子帧的数量、包括在子帧中的时隙的数量或者包括在时隙中的符号的数量进行各种修改。

[0060] 图 2 是例示下行时隙的资源网格图。

[0061] 参照图 2,下行时隙在时域中包括多个 OFDM 符号。一个下行时隙包括七个(六个) OFDM 符号,并且一个资源块在频域中包括十二个子载波。将资源网格上的各个元素称为资源元素(RE)。一个资源块(RB)包括 12×7 (6) 个资源元素。包括在下行时隙中的资源块(RB)的数量 N_{RB}^{DL} 取决于下行传输带宽。除了用 SC-FDMA 符号代替 OFDM 符号并且用 N_{RB}^{UL} 代替 N_{RB}^{DL} 以外,上行时隙的结构与下行时隙的结构是相同的。

[0062] 图 3 是例示下行子帧的结构图。

[0063] 参照图 3,位于子帧的第一时隙前面的前(maximum)三个(四个)OFDM 符号对应于被分配了控制信道的控制区域。其它的 OFDM 符号对应于被分配了物理下行共享信道(PDSCH)的数据区域。在 3GPP LTE 中所使用的下行控制信道的示例包括 PCFICH(物理控制格式指示信道)、PDCCH(物理下行控制信道)以及 PHICH(物理混合 ARQ 指示信道)。PCFICH 从子帧的第一 OFDM 符号进行发送,并且承载关于用于在子帧内传送控制信道的 OFDM 符号的数量的信息。PHICH 承载了响应于上行传输的 HARQ ACK/NACK(肯定确认/否定确认)。

[0064] 下面将通过 PDCCH 发送的控制信息称为下行控制信息(DCI)。DCI 包括针对用户设备或用户设备组的资源分配信息及其它控制信息。例如,DCI 包括上行/下行调度信息、上行发射(Tx)功率控制命令等。

[0065] PDCCH 承载了下行共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配信息、上行共享信道(UL-SCH)的传输格式和资源分配信息、寻呼信道(PCH)的寻呼信息、DL-SCH 的系统信息、例如在 PDSCH 上传送的随机接入响应的上层控制消息的资源分配信息、用户设备(UE)组内的单个用户设备的一组发射功率控制命令、发射功率控制命令以及 IP 语音(VoIP)的活动指示信息。在控制区域内可以发送多个 PDCCH。用户设备可以监视多个 PDCCH。在一个或多个连续的控制信道元素(CCE)的聚合上发射 PDCCH。CCE 是用于向 PDCCH 提供基于无线信道的状态的编码率的逻辑分配单元。CCE 对应于多个资源元素组(REG)。根据 CCE 的数量来确定 PDCCH 的格式和 PDCCH 的比特数。基站根据要发送至用户设备的 DCI 来确定 PDCCH 格式,并且将循环冗余校验(CRC)附接至控制信息。根据 PDCCH 的使用或 PDCCH 的用户,用标识符(例如,无线网络临时标识符(RNTI))来掩蔽 CRC(或对 CRC 加扰)。如果 PDCCH 针对的是特定用户设备,则可以用对应的用户设备的标识符(例如,小区-RNTI(C-RNTI))来掩蔽 CRC。如果 PDCCH 是针对寻呼消息,则可以用寻呼标识符(例如,寻呼-RNTI(P-RNTI))

来掩蔽 CRC。如果 PDCCH 是针对系统信息（更具体地，系统信息块 (SIB)），则可以用系统信息 RNTI (SI-RNTI) 来掩蔽 CRC。如果 PDCCH 是针对随机接入响应，则可以用随机接入 RNTI (RA-RNTI) 来掩蔽 CRC。例如，CRC 掩蔽（或加扰）包括 CRC 和 RNTI 在比特级的 XOR（异或）操作。

[0066] 图 4 是例示上行子帧的结构图。

[0067] 参照图 4，上行子帧包括多个时隙（例如，两个）。各时隙可以包括多个 SC-FDMA 符号，其中，包括在各时隙中的 SC-FDMA 符号的数量根据循环前缀 (CP) 的长度而不同。例如，在正常 CP 的情况下，时隙可以包括 SC-FDMA 符号。上行子帧在频域中被分为数据区和控制区。数据区包括 PUSCH，并且用于发射例如语音的数据信号。控制区包括 PUCCH，并且用于发射控制信息。PUCCH 包括在频率轴上位于数据区两端的 RB 对（例如， $m=0, 1, 2, 3$ ），并且在时隙的边界上执行跳跃。控制信息包括 HARQ ACK/NACK、信道质量信息 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 等。

[0068] 下面将描述资源块映射。定义了物理资源块 (PRB) 和虚拟资源块 (VRB)。在图 2 中例示了物理资源块。换言之，由时域中的 $N_{\text{sym}}^{\text{DL}}$ 个连续的 OFDM 符号和频域中的 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个连续的子载波定义了物理资源块。在频域中，由编号 $0 \sim N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1$ 给出物理资源块。由以下等式 1 来表示物理资源块数量 n_{PRB} 和时隙的资源元素 (k, l) 之间的关系。

[0069] [等式 1]

[0070]

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[0071] 在这种情况下， k 是子载波索引，并且 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 表示包括在一个资源块中的子载波的数量。

[0072] 虚拟资源块具有与物理资源块相同的大小。定义了集中型虚拟资源块 (LVBR) 和分布型虚拟资源块 (DVRB)。不管虚拟资源块的类型如何，都为子帧的两个时隙分配了单个虚拟资源块数量 n_{VRB} 的资源块对。

[0073] 图 5 是例示虚拟资源块 (VRB) 到物理资源块 (PRB) 的映射图。

[0074] 参照图 5，由于 LVBR 直接映射至 PRB，所以虚拟资源块数量 n_{VRB} 对应于物理资源块数量 n_{PRB} ($n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$)。由编号 $0 \sim N_{\text{VRB}}^{\text{DL}} - 1$ 给出 VRB，并且 $N_{\text{VRB}}^{\text{DL}} = N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 。另一方面，通过交织将 DVRB 映射至 PRB。更具体地，可以如以下表 1 所示将 DVRB 映射至 PRB。表 1 例示了 RB 间隙值。

[0075] [表 1]

[0076]

系统带宽 (N_{RB}^{DL})	Gap (N_{gap})	
	第一间隙 ($N_{gap,1}$)	第二间隙 ($N_{gap,2}$)
6-10	$\lceil N_{RB}^{DL} / 2 \rceil$	N/A
11	4	N/A
12-19	8	N/A
20-26	12	N/A
27-44	18	N/A
45-49	27	N/A
50-63	27	9
64-79	32	16
80-110	48	16

[0077] 在表 1 中, N_{gap} 表示当相同编号的 VRB 被映射至第一时隙和第二时隙的 PRB 时的频率间隔 (例如, PRB 单元)。在 $6 \leq N_{RB}^{DL} \leq 49$ 的情况下, 仅定义一个间隙值 ($N_{gap} = N_{gap,1}$)。在 $50 \leq N_{RB}^{DL} \leq 110$ 的情况下, 定义了两个间隙值 ($N_{gap,1}$ 和 $N_{gap,2}$)。通过下行调度用信号传送 $N_{gap} = N_{gap,1}$ 或 $N_{gap} = N_{gap,2}$ 。由编号 $0 \sim N_{VRB}^{DL} - 1$ 给出 DVRB, 针对 $N_{gap} = N_{gap,1}$, 有 $N_{VRB}^{DL} = N_{VRB,gap1}^{DL} = 2 \cdot \min(N_{gap}, N_{RB}^{DL} - N_{gap})$, 并且针对 $N_{gap} = N_{gap,2}$, 有 $N_{VRB}^{DL} = N_{VRB,gap2}^{DL} = \lfloor N_{RB}^{DL} / 2N_{gap} \rfloor \cdot 2N_{gap}$ 。而且, $\min(A, B)$ 表示 A 和 B 中较小的值。

[0078] 连续的 \tilde{N}_{VRB}^{DL} 个 VRB 编号组成了用于 VRB 编号交织的单元。在 $N_{gap} = N_{gap,1}$ 的情况下, $\tilde{N}_{VRB}^{DL} = N_{VRB}^{DL}$, 并且在 $N_{gap} = N_{gap,2}$ 的情况下, $\tilde{N}_{VRB}^{DL} = 2N_{gap}$ 。可以利用四列和 N_{row} 行来执行各交织单元的 VRB 编号交织。得到了 $N_{row} = \lfloor \tilde{N}_{VRB}^{DL} / (4P) \rfloor \cdot P$, 其中, P 表示资源块组 (RBG) 的大小。由 P 个连续的资源块来 RBG。将 VRB 逐行地写入矩阵, 并且逐列地读取。将 N_{null} 个空值插入第二列和第四列的最后 $N_{null}/2$ 行, 并且 $N_{null} = 4N_{row} - \tilde{N}_{VRB}^{DL}$ 。在读取时忽略这些空值。

[0079] 下面, 将描述在现有的 LTE 中定义的资源分配方案。在 LTE 中, 可以通过 PDCCH 每子帧地指示频率资源分配。在资源分配中, 前半个子帧 (即, 第一时隙) 的物理 RB (PRB) 与后半个子帧 (即, 第二时隙) 的物理 RB (PRB) 配对, 其中, 这俩 PRB 具有相同的频率。在说明书中, 将考虑前半个子帧来描述资源分配方案。在现有的 LTE 中, 使用多种方法来进行表 2 和表 3 中例示的资源分配。表 2 例示了下行 (DL) 资源分配方法, 表 3 例示了上行 (UL) 资源分配方法。

[0080] [表 2]

[0081]

DL 资源分配方法	描述	所需比特数
类型 0: 位映射	位映射指示 RBG。RBG 大小取决于系统频带。	$\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$
类型 1: 位映射	位映射单独指示 RBG 子集内的 RB。子集的数量取决于系统频带。将比特数设置为等于类型 0 的情况。因此, 同一 DCI 格式用于承载类型 0 或类型 1 的信息。	$\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$
类型 2: 连续分配	指示资源块的起始位置和连续资源块的数量。	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL} + 1)/2) \rceil$

[0082] [表 3]

[0083]

UL 资源分配方法	描述	所需比特数
连续分配	指示资源块的起始位置和连续资源块的数量。	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2) \rceil$

[0084] 在该情况下, N_{RB}^{DL} 表示由多个 N_{sc}^{RB} 表达的下行带宽。换言之, N_{RB}^{DL} 表示以 RB 为单位的下行带宽。同样地, N_{RB}^{UL} 表示由多个 N_{sc}^{RB} 表示的上行带宽。换言之, N_{RB}^{UL} 表示以 RB 为单位的上行带宽。P 表示组成 RBG 的 RB 的数量。

[0085] 图 6A 至图 6C 是例示针对现有的 LTE 系统的资源分配类型 0 至类型 2 的控制信息以及基于控制信息格式的资源分配示例的图。

[0086] 用户设备基于所检测到的 PDCCH DCI 格式来解释资源分配字段。各 PDCCH 内的资源分配字段包括资源分配报头字段和两部分实际资源块分配信息。针对资源分配类型 0 和类型 1 的 PDCCH DCI 格式 1、2 和 2A 具有相同的格式, 并且通过根据下行系统频带存在的单比特资源分配报头字段来彼此区分。更具体地, 由 0 来指示类型 0 的资源分配, 由 1 来指示类型 1 的资源分配。PDCCH DCI 格式 1、2 和 2A 用于资源分配类型 1, 而 PDCCH DCI 格式 1A、1B、1C 和 1D 用于资源分配类型 2。资源分配类型为 2 的 PDCCH DCI 格式不具有资源分配报头字段。

[0087] 参照图 6A, 在资源分配类型 0 中, 资源块分配信息包括位映射 (bitmap), 位映射指示分配至用户设备的资源块组 (RBG)。RBG 是一组连续的 PRB。如下面的表 4 所示, RBG 大小 (P) 取决于系统频带。

[0088] [表 4]

系统频带 N_{RB}^{DL}	RBG 大小 ₁₀ (P)
≤10	1
11 – 26	2
27 – 63	3
64 – 110	4

[0089]

[0090] 在具有 N_{RB}^{DL} 个 PRB 的下行系统频带中, 由 $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ 给出 RBG 的总数 N_{RBG} , 并且 $\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ 个 RBG 具有大小 P。在 $N_{RB}^{DL} \bmod P > 0$ 的情况下, 给出一个 RBG 的大小为

$N_{RB}^{DL} - P \cdot \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ 。而且, mod 表示取模操作, $\lceil \cdot \rceil$ 表示 ceiling 函数, $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示 floor 函数。位映射的大小是 N_{RB} , 各比特对应于一个 RBG。在频率方向上以 $0 \sim N_{RB}-1$ 对所有的 RBG 进行索引, 并且 RBG $0 \sim RBG_{N_{RB}-1}$ 从位映射的最高有效位 (MSB) 映射至最低有效位 (LSB)。

[0091] 参照图 6B, 在资源分配类型 1 中, 大小为 N_{RB} 的资源块分配信息指示在 RBG 子集内以用于调度的用户设备的 PRB 为单位的资源。RBG 子集 p ($0 \leq p < P$) 从 RBG p 开始并且由第 P 个 RBG 进行配置。资源块分配信息包括三个字段。第一字段包括 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, 并且指示从 p 个 RBG 子集选出的 RBG 子集。第二字段包括 1 比特, 并且指示在子集内的资源分配跨度的偏移。如果比特值是 1, 则触发偏移。如果比特值不是 1, 则不触发偏移。第三字段包括位映射, 并且各比特指示在所选择的 RBG 组内的一个 PRB。位映射部分用于指示在所选择的大小为 N_{RB}^{TYPE1} 的 RBG 子集中的 PRB, 由下面的等式 2 来定义 N_{RB}^{TYPE1} 。

[0092] [等式 2]

[0093]

$$N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$$

[0094] 所选择的 RBG 子集内的可寻址的 PRB 编号针对所选择的 RBG 子集内最小的 PRB 编号从偏移 ($\Delta_{shift}(p)$) 开始, 并且可以映射至位映射的 MSB。偏移由 PRB 的数量表示, 并且应用于所选择的 RBG 子集内。如果在针对资源分配跨度的偏移的第二字段内的比特值被设置为 0, 则由 $\Delta_{shift}(p) = 0$ 给出针对 RBG 子集 p 的偏移。在其它情况下, 由 $\Delta_{shift}(p) = N_{RB}^{RBG\ subset}(p) - N_{RB}^{TYPE1}$ 给出针对 RBG 子集 p 的偏移。 $N_{RB}^{RBG\ subset}(p)$ 表示在 RBG 子集 p 内的 PRB 的数量, 并且可以由以下等式 3 得到。

[0095] [等式 3]

[0096]

$$N_{RB}^{RBG\ subset}(p) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + P & , p < \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + (N_{RB}^{DL} - 1) \bmod P + 1 & , p = \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P & , p > \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \end{cases}$$

[0097] 参照图 6C, 资源块分配信息在资源分配类型 2 中表示连续地分配至调度的用户设备的一组 LVRB 或者 DVRB。如果由 PDCCH DCI 格式 1A、1B 或者 1D 以信号表示资源分配, 则 1 比特标志指示分配了 LVRB 还是 DVRB (例如, 0 表示 LVRB 分配, 1 表示 DVRB 分配)。另一方面, 如果由 PDCCH DCI 格式 1C 以信号表示了资源分配, 则一直仅分配 DVRB。类型 2 资源分配字段包括资源指示值 (RIV), 其对应于起始资源块 RB_{start} 和长度。此长度表示连续分配的虚拟资源块的数量。

[0098] 图 7A 和图 7B 是例示离散傅里叶变换扩展正交频分多址 (DFT-s-OFDMA) 发射器 / 接收器的图。DFT-s-OFDMA 方案与 PFDMA 方案的不同之处在于在 IFFT 处理之前将多个数据符号 (即, 数据符号序列) 通过 DFT 处理分布在频域。将 DFT-s-OFDMA 方案称为 SC-FDMA 方案。在说明书中, DFT-s-OFDMA 方案和 SC-FDMA 方案将被一同使用。

[0099] 参照图 7A, DFT-s-OFDMA 发射器 700 包括星座映射模块 702、串并转换器 704、Nu 点

FFT 扩展模块 706、符号至子载波映射模块 708、 N_c 点 IFFT 模块 710、循环前缀模块 712 以及并串转换器 714。例示这些模块来描述本发明的实施方式，并且 DFT-s-OFDMA 发射器 700 还可以包括附加的模块。而且，某些模块的功能可以结合到一个模块中。在这种情况下， N_u 是 FFT 扩展模块的输入大小，并且对应于调度的子载波的数量。而且， N_c 对应于存在于系统频带内的所有子载波的数量。因此， N_u 值和给予 N_u 值的 DFT 输入和输出大小可以根据每一调度时间内所调度的数据符号在 $N_u \leq N_c$ 的范围内变化。

[0100] 下面将描述 DFT-s-OFDMA 发射器 700 的信号处理过程。首先，比特流被调制为数据符号序列 (702)。其后，串行数据符号序列被转换为多达 N_u 个并行数据符号序列。通过大小为 N_u 的 FFT 处理将长度为 N_u 的并行数据符号序列转换为长度为 N_u 的频域序列 (706)。可以通过 N_u 点 DFT 来执行 FFT 处理。在说明书中，FFT 可以被称为 DFT。DFT 处理可以被称为 DFT 扩展或 DFT 预编码。接着，将长度为 N_u 的频域序列映射至总计 N_c 个子载波中的 N_u 个所分配的子载波，并且将其它 $N_c - N_u$ 个子载波填充为 0 (708)。通过 N_c 点 IFFT 处理将映射至 N_c 个子载波中的序列转换为长度为 N_c 的时域序列 (710)。为了减小符号间干扰 (ISI) 和载波间干扰 (ICI)，通过将时域序列中的 N_p 个采样复制并增加至序列前面的方式来配置循环前缀 (712)。所生成的时域序列对应于一个发射符号，并且通过并串转换器转换为串行序列 (714)。接着，通过上变频将串行序列发射至接收器。将前一用户使用之后剩余的来自其它 $N_c - N_u$ 个子载波的可用子载波分配至其他用户，使得其他用户发射所分配的数据。

[0101] 参照图 7B，接收器 720 包括串并转换器 722、 N_c 点 FFT 模块 724、子载波至符号映射模块 726、 N_u 点 DFT 解扩模块 728、并串转换器 730 以及星座去映射模块 732。由于接收器 720 的信号处理过程被配置为 n 个 RF/ADC (模数转换器) 模块 216、串并转换器 218、循环前缀去除模块 220、 M 点离散傅里叶变换 (DFT) 模块 222、子载波去映射 / 均衡模块 224、并行至数字转换器 228 以及检测模块 230。由于接收器的信号处理过程与发射器 700 的顺序相反，所以关于其具体的描述可以参照图 7A 的描述。

[0102] 在 LTE 的情况下，OFDMA 方案用在下行，而 SC-FDMA 方案用在上行。OFDMA 发射器与图 7A 中除 N_u 点 FFT 扩展模块 706 以外的框图相对应，并且 OFDMA 接收器与图 7B 中除 N_u 点 DFT 解扩模块 728 以外的框图相对应。

[0103] 将参照图 8 和图 9 描述将由 DFT 预编码生成的频域序列映射至子载波中的方法。在现有的 LTE 中，一种连续的频域资源已被分配至上行中的一个用户设备。然而，根据高速通信的要求并且为了使频率资源的使用最大化，LTE-A (自 Rel-10 之后) 系统允许在上行中向一个用户设备分配多种不连续的频率资源以及一种连续的频率资源。

[0104] 图 8 是例示集中式 DFT-s-OFDMA 发射器的框图。图 8 对应于在现有 LTE 中的资源分配的方法。

[0105] 参照图 8，将从 DFT 模块 806 输出的频域序列映射至系统频带内的连续子载波。换言之，将长度为 N_u 的频域序列映射至 N_u 个连续子载波。由于图 8 的方法允许在给定的时间通过连续子载波进行数据传输，所以调度灵活性会恶化。例如，如果发射器和接收器在以随机时间彼此间隔的多个频域中具有良好的无线信道响应特性，则该方法不允许同时将数据传送至彼此间隔的频域。

[0106] 图 9 是例示集簇式 DFT-s-OFDMA 发射器的框图。图 9 对应于用于资源分配的方法，其附加地用于 LTE-A 中。LTE-A 的用户设备可以基于资源分配信息来使用图 8 的方法或者

图 9 的方法。

[0107] 参照图 9, 将从 DFT 模块 906 输出的频域序列不规则并且不连续地映射至系统频带 (908)。根据图 9 的该方法, 集中式 DFT-s-OFDMA 方案被独立地应用至多个彼此间隔的频域。为了方便, 将集中式 DFT-s-OFDMA 所应用至的各资源组 (或者频带) 称为簇。簇包括一个或更多个连续的子载波。因此, 在该方法中, 将被 DFT 预编码处理的多个数据符号映射至在频域中彼此隔开的 $M (\geq 1)$ 个簇中的连续的子载波。图 9 例示了三个簇。可以独立地设置簇的大小 (例如, 子载波、RB 或者 RBG 的数量)。如果 M 的值大于 1, 则发射信号的 PAPR 值大于集中式 DFT-s-OFDMA 方案的 PAPR 值。然而, 如果将 M 的值设置在小范围内, 则确保了比 OFDMA 方案更小的 PAPR 值并同时提高了调度灵活性。

[0108] 实施方式

[0109] 随着介绍用于将上行资源不连续地分配至 LTE-A 系统的方法 (为了方法, 称为 ULRA 类型 N), 已经在本领域中讨论了各种用于有效地以信号发送 UL RA 类型 N 的方法。

[0110] 作为第一方法, 建议了一种使用单独地指示例如 DL RA 类型 0 的 UL RB (或 RBG) 的位映射的方法。根据该方法, 在不连续的资源分配中确保了完美的调度自由度。然而, 如果在 UL 频带中有 n 个 RB (或 RBG), 由于需要 n 比特的 RA 字段, 所以控制信息的数量会极大地增加。此外, 考虑到针对现有的 PUSCH 字段的 RA 字段的大小被定义为 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2) \rceil$, 应该定义新的 DCI 格式以支持该方法。

[0111] 作为第二方法, 建议了一种限制可以将各个簇分配至的资源区域、同时重用现有的连续分配方法 (RA 类型 2) 的方法。例如, 如果 UL 频带包括十个 RBG, 则第一簇仅可以分配在 RBG 0 至 4 内, 第二簇仅可以分配在 RBG 5 至 9 内。在这种情况下, 可以由 $2 \cdot \lceil \log_2(N_{RBG}^{Cluster Span} \cdot (N_{RBG}^{Cluster Span} + 1)/2) \rceil$ 给出 RA 字段的大小。 $N_{RBG}^{Cluster Span}$ 表示各个簇可以分配至的区域的大小, 并且具有 RBG 单元的大小。根据该方法, 由于调整了 $N_{RBG}^{Cluster Span}$ 的大小, 所以可以利用现有的 RA 字段执行不连续的资源分配。然而, 由于各个簇可以分配至的区域是受限的, 所以出现的问题在于调度自由度减少了。

[0112] 如上所述, 如果在不连续的上行资源分配期间使用指示单独的 RB (或 RBG) 的位映射, 则控制信息的数量会大量地增加。为此, 所出现的问题在于现有的 DCI 格式无法重用。而且, 如果在不连续的上行资源分配期间重用了现有的连续分配方法 (即, RIV) 以及 DCI 格式, 则由于簇可以分配至的区域是受限的以保持现有的 DCI 格式的大小, 出现的问题在于调度自由度减少了。

[0113] 下面将参照附图描述用于不连续上行资源分配的方法, 该方法可以确保调度自由度, 同时不会增大用于资源分配的信息的数量。更具体地, 本发明建议应当使用与不连续地分配的多个资源组相对应的组合索引。组合索引可以包括在针对 PUSCH 调度的 DCI 格式的 RA 字段中。组合索引用于指示特定的组合索引是从所有的组合索引中选出的。为了方便, 将一组特定的组合索引表示为 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 。在这种情况下, $M' = 2M$, 并且 M 表示所分配的资源组 (例如, 簇) 的数量。而且, $\{s_0, s_1\}$ 对应于第一资源组, 并且 $\{s_2, s_3\}$ 对应于第二资源组。换言之, $\{s_{2m-2}, s_{2m-1}\}$ 对应于第 $m (m = 1, 2, \dots, M)$ 个资源组。可以不同地定义对应关系。稍后将更具体地描述用于基于组合索引的资源分配的方法。

[0114] 首先, 与所有 UL 系统带宽或者可用于资源分配的 UL 带宽相对应的 RB 的总数将被

定义为 N_{RB}^{UL} 。为了方便,尽管在该实施方式中将 RBG 用作针对资源分配的最小粒度,但这仅仅是示例性的并且可以进行不同的限定。如果组成 RBG 的 RB 的数量是 $P(P=1, 2, \dots)$, 则可以针对总计 N_{RB}^{UL} 个 RB 定义总计 N_{RBG}^{UL} 个用于资源分配的 RBG。更具体地,可以由 $\lceil N_{RB}^{UL}/P \rceil$ 给出 N_{RBG}^{UL} (或者, $\text{ceiling}(N_{RB}^{UL}/P)$)。在这种情况下, $\lceil x \rceil$ 或 $\text{ceiling}(x)$ 表示大于或等于 x 的最小整数。同时,根据资源分配字段的定义和大小,可以由 $\lfloor N_{RB}^{UL}/P \rfloor$ (或 $\text{floor}(N_{RB}^{UL}/P)$) 或者 $\text{round}(N_{RB}^{UL}/P)$ 给出 N_{RBG}^{UL} 。在这种情况下, $\lfloor x \rfloor$ 或 $\text{floor}(x)$ 表示小于或等于 x 的最大整数。而且, $\text{round}(x)$ 表示 x 的四舍五入。

[0115] 此外,将不连续地分配至用户设备的资源组(例如, RBG 簇)的数量定义为 $M(M=2, 3, \dots)$ 。在这种情况下, M 可以被平等地(即, 小区特定地)设置到所有的用户设备, 或者可以每个用户设备独立地(即, UE 特定地)设置。优选地, $M=2$ 针对所有的用户设备可以是固定的。

[0116] 图 10 是例示基于针对资源分配的 RBG 映射的 RBG 索引的示例的图。在图 10 中, 假设 UL 频带包括二十个 RB ($N_{RB}^{UL} = 20$)。在这种情况下, 参照表 4, RBG 包括两个 RB。在这方面, 将 RB#1 ~ #20 分组为 RBG#1 ~ #10。下面, RBG 用作基本的 UL 资源分配单元。尽管图 10 例示了从 1 开始的 RB 索引和 RBG 索引, 但是它们可以被定义为从 0 开始。

[0117] 方法 1: 通过组合索引来指示 RBG 索引的组合

[0118] 该方法例示了用于基于 RBG 索引来分配多个不连续上行资源组(例如, RBG 簇)的方法。为了方便, 将分配至用户设备的 RBG 簇的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引分别称为 S 和 E 。将第 m 个 RBG 组的起始 RBG 索引和结束 RBG 索引分别称为 S_m 和 E_m 。为了方便, 将描述分配两个 RBG 簇的情况。在这种情况下, 组合索引可以用于指示 $\{s_i\}_{i=0}^{M-1} (M'=4)$ 。

[0119] 针对资源分配, 可以同样地定义 $\{s_0, s_1\} = \{S_1, E_1\}$ 和 $\{s_2, s_3\} = \{S_2, E_2\}$ 。然而, 考虑到 RBG 簇包括一个 RBG, 组合索引应当指示 $s_0 = s_1$ 和 / 或 $s_2 = s_3$ 的组合。在这种情况下, 由于通过重复选择增大了所有组合的数量, 所以需要更多的控制信息。因此, 为了避免重复选择, 可以考虑 $s_i < s_{i+1}$ 的限制。然而, 如果考虑 $s_i < s_{i+1}$ 的限制, 则出现的问题在于无法分配由一个 RBG 配置的资源组。

[0120] 因此, 可以考虑以下方法。

[0121] - 方法 1-1: $\{s_0, s_1\} = \{S_1, E_1+1\}$, $\{s_2, s_3\} = \{S_2, E_2+1\}$

[0122] - 方法 1-2: $\{s_0, s_1\} = \{S_1-1, E_1\}$, $\{s_2, s_3\} = \{S_2-1, E_2\}$

[0123] 根据方法 1-1, 由 $\{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}, s_{2m-1}-1\} (m = 1, 2, \dots, M)$ 给出所分配的资源组的 RBG 索引。同样地, 根据方法 1-2, 由 $\{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}+1, s_{2m-1}\}$ 给出所分配的资源组的 RBG 索引。

[0124] 下面, 将参照附图更具体地描述方法 1-1 和 1-2。

[0125] 方法 1-1: 指示 RRG 簇的起始 / 结束 - 后 (starting/ending-rear) RRG

[0126] 图 11 是例示根据方法 1-1 的用于资源分配的方法的图。

[0127] 参照图 11, 该方法基于 RBG 索引, 并且向在总计 $NRBG$ 个 RBG 中分配至用户设备的 M 个 RBG 簇中的各 RBG 簇通知 $\{S_m, E_m+1\}$ (即, 起始 RBG 索引和结束 - 后 RBG 索引)。如上所述, 包括在针对 PUSCH 调度的 DCI 格式中的组合索引指示 $\{s_i\}_{i=0}^{M-1} (M'=2M)$, 并且用户设备

可以根据 $\{s_{2m-2}, s_{2m-1}\} = \{S_m, E_m+1\}$ 关系来识别 $\{S_m, E_m\}$ 。

[0128] 在该方法的情况下,为了使 RBG 簇的结束 RBG 可以分配至最后的 RBG 索引,如图 11 所示,可以在最后的 RBG 索引后面(高 RBG 索引方向)附加地定义虚拟 RBG。在这种情况下,在虚拟 RBG 的情况下,实际的资源分配无法执行,并且仅用于索引。

[0129] 在该方法中,用于分配 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引可以被编码为不同的比特或者每个簇地编码为不同的比特,或者可以与所有的簇的所有的索引一起联合编码,以减少资源分配所需的比特数。而且,如上所述,在该方法中,在仅组合而没有重复的情况下,可以选择用于识别 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引。为了方便,如果 $N=N_{\text{RBG}}$,则 RBG 索引的总数变为包括虚拟 RBG 的 $N+1$ 。因此,在该方法中,资源分配所需的比特数变为 $\text{ceiling}(\log_2(\binom{N+1}{M}))$ 。更具体地,当在该方法中定义了从 1 至 $N+1$ 的 $N+1$ 个 RBG 索引时,用于 M 个 RBG 簇的信令资源分配的组合索引 r 可以表示为以下等式。

[0130] [等式 4]

$$[0131] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{(N+1)-s_i}{M'-i}, \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0132] 在这种情况下, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($1 \leq s_i \leq N+1, s_i < s_{i+1}$) 表示经过排序的 M' ($= 2M$) 个 RBG 索引。 $\binom{x}{y}$ 表示 $\frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1} = \frac{x!}{(x-y)!y!}$ 。

[0133] 在另一方法中,当定义了从 0 至 N 的 $N+1$ 个 RBG 索引时,用于 M 个 RBG 簇的信令资源分配的组合索引 r 可以表示为以下等式。

[0134] [等式 5]

$$[0135] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{N-s_i}{M'-i}, \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0136] 在这种情况下, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($0 \leq s_i \leq N, s_i < s_{i+1}$) 表示经过排序的 M' ($= 2M$) 个 RBG 索引。 $\binom{x}{y}$ 表示 $\frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}$ 。

[0137] 在等式 4 和等式 5 中, N 可以由以下等式给出。

[0138] [等式 6]

[0139]

$$\lceil N_{\text{RB}}^{\text{UL}} / P \rceil + 1$$

[0140] 在这种情况下, $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示上行频带的资源块的数量。P 表示组成 RBG 的资源块的数量。 $\lceil \cdot \rceil$ 表示 ceiling 函数。

[0141] 表 5 例示了取决于系统频带的 RBG 大小 (P)。

[0142] [表 5]

[0143]

系统频带 N_{RB}^{UL}	RBG 大小 (P)
≤10	1
11-26	2
27-63	3
64-110	4

[0144] 此外,在该方法中, $\{E_m+1\} = \{s_{2m-1}\}$ 可以理解为与第 m 个 RBG 簇的后面相邻的未分配 RBG 区域的起始 RBG 索引。

[0145] 方法 1-2) 指示 RBG 簇的起始-前/结束 (starting-front/ending) RBG

[0146] 图 12 是例示根据方法 1-2 的针对资源分配的方法。

[0147] 参照图 12, 该方法是基于 RBG 索引, 并且向分配至用户设备的总计 N_{RBG} 个 RBG 中的 M 个 RBG 簇中的各 RBG 簇通知 $\{S_m-1, E_m\}$ (即, 起始-前 RBG 索引和结束 RBG 索引)。如上所述, 包括在针对 PUSCH 调度的 DCI 格式中的组合索引指示 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($M' = 2M$), 并且用户设备可以根据关系 $\{s_{2m-2}, s_{2m-1}\} = \{S_m-1, E_m\}$ 识别 $\{S_m, E_m\}$ 。

[0148] 在该方法的情况下, 为了使 RBG 簇的结束 RBG 可以分配至最后的 RBG 索引, 可以如图 12 所示在第一 RBG 索引的前面 (低 RBG 索引方向) 附加地定义虚拟 RBG。在这种情况下, 在虚拟 RBG 的情况下, 实际的资源分配无法执行, 并且仅用于索引。

[0149] 在该方法中, 用于分配 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引可以编码为不同的比特或者每个簇地编码为不同的比特, 或者可以与所有的簇的所有的索引一起联合编码, 以减少资源分配所需的比特数。而且, 如上所述, 在该方法中, 在仅组合而没有重复的情况下, 可以选择用于识别 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引。为了方便, 如果 $N=N_{RBG}$, 则 RBG 索引的总数变为包括虚拟 RBG 的 $N+1$ 。因此, 在该方法中, 资源分配所需的比特数变为 $\text{ceiling}(\log_2(N_{N+1}C_{2M}))$ 。

[0150] 当在该方法中定义了从 1 至 $N+1$ 的 $N+1$ 个 RBG 索引时, 针对 M 个 RBG 簇的信令资源分配的组合索引 r 可以表示为等式 4。而且, 当定义了从 0 至 N 的 $N+1$ 个 RBG 索引时, 针对 M 个 RBG 簇的信令资源分配的的组合索引 r 可以表示为等式 5。

[0151] 此外, 在该方法中, $\{S_m-1\} = \{s_{2m-2}\}$ 可以理解为与第 m 个 RBG 簇的前面相邻的未分配 RBG 区域的结束 RBG 索引。

[0152] 方法 2: 通过组合索引来指示 RBG 边界的组合

[0153] 该方法例示了一种基于 RBG 边界索引来分配多个不连续上行资源组 (例如, RBG 簇) 的方法。为了方便, 将分配至用户设备的 RBG 簇的起始 RBG 边界索引和结束 RBG 边界索引分别称为 SB 和 EB。将第 m 个 RBG 组的起始 RBG 边界索引和结束 RBG 边界索引分别称为 SB_m 和 EB_m 。为了方便, 将描述分配两个 RBG 簇的情况。在这种情况下, 组合索引将用于指示 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($M' = 4$)。

[0154] 图 13A 和图 13B 是例示根据方法 2 的进行资源分配的方法的图。

[0155] 参照图 13A 和图 13B, 该方法基于 RBG 边界索引, 并且向在分配至用户设备的总共 N_{RBG} 个 RBG 中的 M 个 RBG 簇的各 RBG 簇通知 $\{SB_m, EB_m\}$ (即, 起始 RBG 边界索引和结束 RBG 边界索引)。如上所述, 包括在针对 PUSCH 调度的 DCI 格式中的组合索引指示 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($M' = 2M$), 并且用户设备可以根据 $\{s_{2m-2}, s_{2m-1}\} = \{SB_m, EB_m\}$ 的关系来识别 $\{SB_m, EB_m\}$ 。

[0156] 在该方法中,用于分配 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引可以被编码为不同的比特或者每个簇地编码为不同的比特,或者可以与所有的簇的所有的索引一起联合编码,以减少资源分配所需的比特数。而且,如上所述,在该方法中,在仅组合而没有重复的情况下,可以选择用于识别 M 个 RBG 簇的 $2M (= M')$ 个索引。为了方便,如果 $N=N_{\text{RBG}}$,则 RBG 索引的总数变为 $N+1$ 。因此,在该方法中,资源分配所需的比特数变为 $\text{ceiling}(\log_2(\binom{N+1}{2M}))$ 。

[0157] 当在该方法中定义了从 1 至 $N+1$ 的 $N+1$ 个 RBG 索引时,针对 M 个 RBG 簇的信令资源分配的组合索引 r 可以表示为以下等式。

[0158] [等式 7]

$$[0159] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{(N+1)-s_i}{M'-i} \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0160] 在这种情况下, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($1 \leq s_i \leq N+1, s_i < s_{i+1}$) 表示经过排序的 M' ($= 2M$) 个 RBG 边界索引。 $\binom{x}{y}$ 表示 $\frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}$ 。

[0161] 在另一种方法中,当定义了从 0 至 N 的 $N+1$ 个 RBG 索引时,针对 M 个 RBG 簇的信令资源分配的组合索引 r 可以表示为以下等式。

[0162] [等式 8]

$$[0163] \quad r = \sum_{i=0}^{M'-1} \binom{N-s_i}{M'-i} \binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & \text{若 } x \geq y \\ 0 & \text{若 } x < y \end{cases}$$

[0164] 在这种情况下, $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ ($0 \leq s_i \leq N, s_i < s_{i+1}$) 表示经过排序的 M' ($= 2M$) 个 RBG 边界索引。 $\binom{x}{y}$ 表示 $\frac{x(x-1)\cdots(x-y+1)}{y(y-1)\cdots 1}$ 。

[0165] 在方法 2 的情况下,使用了 RBG 边界索引而非 RBG 索引,而与方法 1 不同的是不需要定义附加的虚拟 RBG。

[0166] 图 14 是例示根据本发明的实施方式的上行传输的示例的图。

[0167] 参照图 14,用户设备从网络节点(例如,基站或中继站)接收包括组合索引的资源分配信息(S1402)。用于资源分配信息的字段包括在 DCI 中,并且可以通过下行控制信道(例如,PDCCH)来接收。如果从子帧 n 检测到具有用于 PUSCH 调度的 DCI 格式 PDCCH,则用户设备基于子帧 n+4 处的 PDCCH 信息执行针对 PUSCH 传输的处理。为此,用户设备解释资源分配信息。更具体地,用户设备获得与组合索引相对应的 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ (S1404),并且识别与所获得的索引相对应的资源组(S1404)。其后,用户设备将上行信号映射至与 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 相对应的多个连续资源组(例如, RBG 簇)(S1406)。在分配了两个 RBG 簇的假设下,图 14 例示了根据方法 1-1/1-2/2 的 $\{s_i\}_{i=0}^{M'-1}$ 和资源组之间的关系。上行信号包括上行共享信道(UL-SCH)数据和/或控制信息。最后,用户设备通过利用从网络节点(例如,基站或中继站)分配的资源组执行上行传输(S1408)。可以通过上行共享信道(例如,PUSCH)执行上行传输。

[0168] 图 15 例示了根据本发明的实施方式的资源分配信息的示例。在该示例中,假设 RBG 的数量是 9,并且分配了两个资源组(例如, RBG 簇)。通过连续的资源(例如, RBG)来配置各个资源组。

[0169] 参照图 15, 如果资源分配信息内的组合索引 r 指示 117, 由于 $r = 70+35+10+2 = 117$, 所以得到 $\{s_0, s_1, s_2, s_3\} = \{2, 3, 5, 8\}_{\text{RBG}}$ 。根据前述的方法 1-1, 由于 $\{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}, s_{2m-1}\}$, 所以得到 $\{S_1, E_1\} = \{s_0, s_1-1\} = \{2, 2\}_{\text{RBG}}$ 和 $\{S_2, E_2\} = \{s_2, s_3-1\} = \{5, 7\}_{\text{RBG}}$ 。因此, 使用 RBG#2 和 RBG#5 ~ 7 来发射上行信号。

[0170] 虽然没有例示, 但如果使用方法 1-2 和方法 2, 则按照如下所述使用方法来发射上行信号。

[0171] - 方法 1-2: $\{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}+1, s_{2m-1}\}$

[0172] $\Rightarrow \{S_1, E_1\} = \{s_0+1, s_1\} = \{3, 3\}_{\text{RBG}}$ $\{S_2, E_2\} = \{s_2+1, s_3\} = \{6, 8\}_{\text{RBG}}$

[0173] \Rightarrow RBG#3 和 RBG#6 ~ 8 被用于发射上行信号。

[0174] - 方法 2:

[0175] $\{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}, s_{2m-1}\} \Rightarrow \{S_m, E_m\} = \{s_{2m-2}+1, s_{2m-1}\}$

[0176] $\Rightarrow \{S_1, E_1\} = \{s_0+1, s_1\} = \{3, 3\}_{\text{RBG}}$ $\{S_2, E_2\} = \{s_2+1, s_3\} = \{6, 8\}_{\text{RBG}}$

[0177] \Rightarrow RBG#3 和 RBG#6 ~ 8 被用于发射上行信号。

[0178] 已经基于不连续上行资源分配进行了以上描述。LTE-A 系统可以支持连续上行资源分配和不连续上行资源分配。可以通过相同的 DCI 格式以信号表示这两种资源分配方法。在这种情况下, 可以利用一个标记比特来识别实际使用的资源分配类型。例如, 按照与 DLRA 类型 0/1 相同的方式, 将 1 比特的标记应用至针对 PUSCH 调度的 DCI 格式的 RA 报头, 接着可以通过 1 比特的标记选择性地通过信号表示连续资源分配和不连续资源分配。

[0179] 图 16 是例示可以应用于本发明的一种实施方式的基站和用户设备的图。基站-用户设备的框图可以替换为基站-中继站或中继站-用户设备的框图。

[0180] 参照图 16, 无线通信系统包括基站 (BS) 110 和用户设备 (UE) 120。基站 110 包括处理器 112、存储器 114 和射频 (RF) 单元 116。处理器 112 可以被配置为实现本发明所提出的过程和 / 或方法。存储器 114 与处理器 112 连接, 并且存储各种与处理器 112 的操作相关的信息。RF 单元 116 与处理器 112 连接并且发送和 / 或接收无线信号。用户设备 120 包括处理器 122、存储器 124 和射频 (RF) 单元 126。处理器 122 可以被配置为实现本发明所提出的过程和 / 或方法。存储器 124 与处理器 122 连接, 并且存储各种与处理器 122 的操作相关的信息。RF 单元 126 与处理器 122 连接并且发送和 / 或接收无线信号。基站 110 和 / 或用户设备 120 可以具有单个天线或多个天线。

[0181] 通过以预定的类型组合本发明的结构元件和特征实现上述的实施方式。除非单独指出, 否则应当选择性地考虑各结构元件或特征。应当不与其它结构元件或特征结合地实现各结构元件或特征。而且, 某些结构元件和 / 或特征可以彼此结合以组成本发明的实施方式。在本发明的实施方式中所描述的操作的顺序可以改变。一个实施方式的某些结构元件或特征可以包括在另一实施方式中, 或者可以替换为另一实施方式的对应的结构元件或特征。此外, 明显的是, 参照特定权利要求的某些权利要求可以与参照除特定的权利要求以外的其它权利要求的其它权利要求结合, 以在申请提交之后利用修改来组成实施方式或增加新的权利要求。

[0182] 已经基于基站和用户设备之间的数据发射和接收描述了本发明的实施方式。已描述的由基站执行的特定的操作可以根据具体情况由比基站更高的节点来执行。换言之, 明显的是, 在包括多个网络节点连同基站的网络中针对与用户设备通信所执行的各种操作可

以由基站或除基站以外的网络节点来执行。可以将基站替换为例如固定站、节点 B、e 节点 B (eNB) 和接入点的术语。而且,用户设备可以替换为例如移动站 (MS) 和移动用户站 (MSS) 的术语。

[0183] 可以由例如硬件、固件、软件或其组合的各种方式实现根据本发明的实施方式。如果由硬件来实现根据本发明的实施方式,则可以由以下各项中的一种或更多种来实现本发明的实施方式:专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理器件 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0184] 如果由固件或软件来实现根据本发明的实施方式,则可以由执行上述功能或操作的一种类型的模块、程序或功能来实现本发明的实施方式。软件代码可以存储在存储单元中,接着可以由处理器来进行驱动。存储单元可以位于处理器内部或外部,以通过各种熟知的方法向处理器发送数据并且从处理器接收数据。

[0185] 本领域技术人员可以想到的是,在不脱离本发明的精神和本质特征的情况下,本发明可以实现为其它的特定形式。因而,所例示的认为是在所有方面的以上实施方式不是限制性的。应当通过合理地解释所附权利要求来确定本发明的范围,并且落入本发明的等同范围内的所有改变都被包括在本发明的范围内。

[0186] 工业适用性

[0187] 本发明可以用于例如用户设备、中继站和基站的无线通信装置。

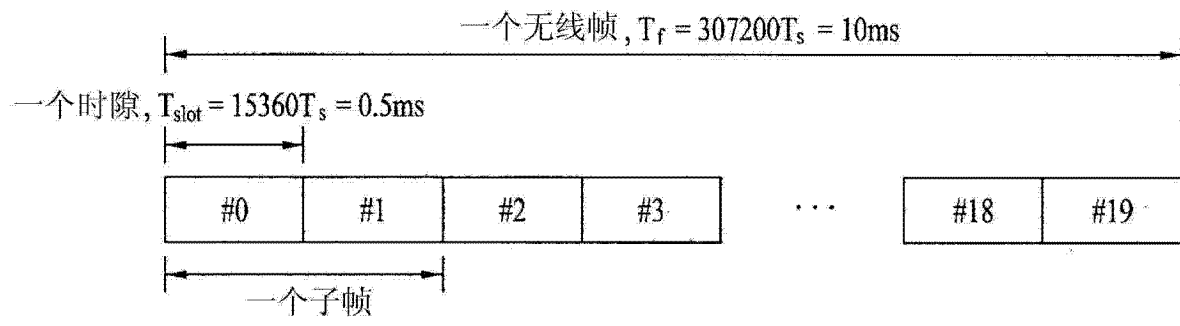


图 1

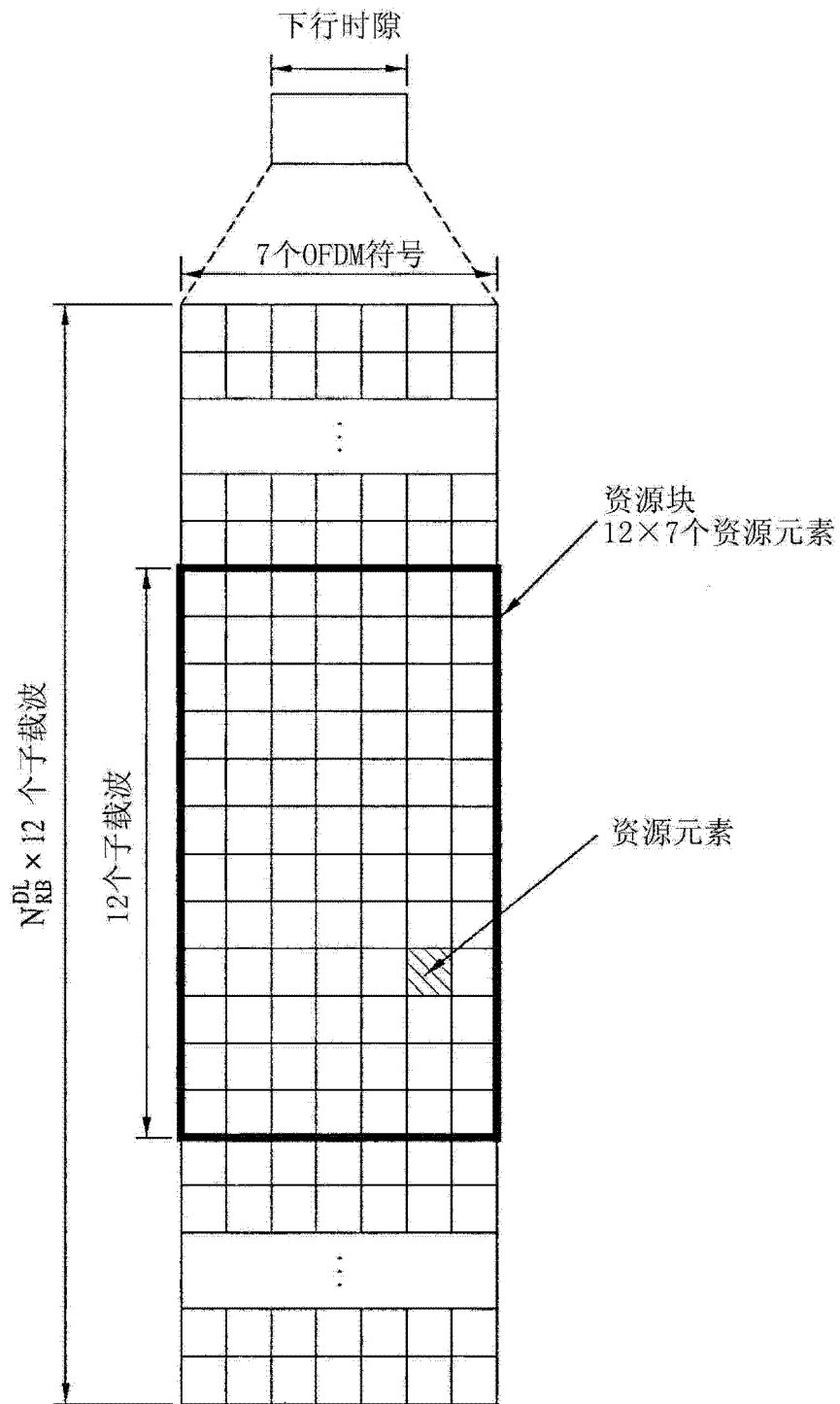


图 2

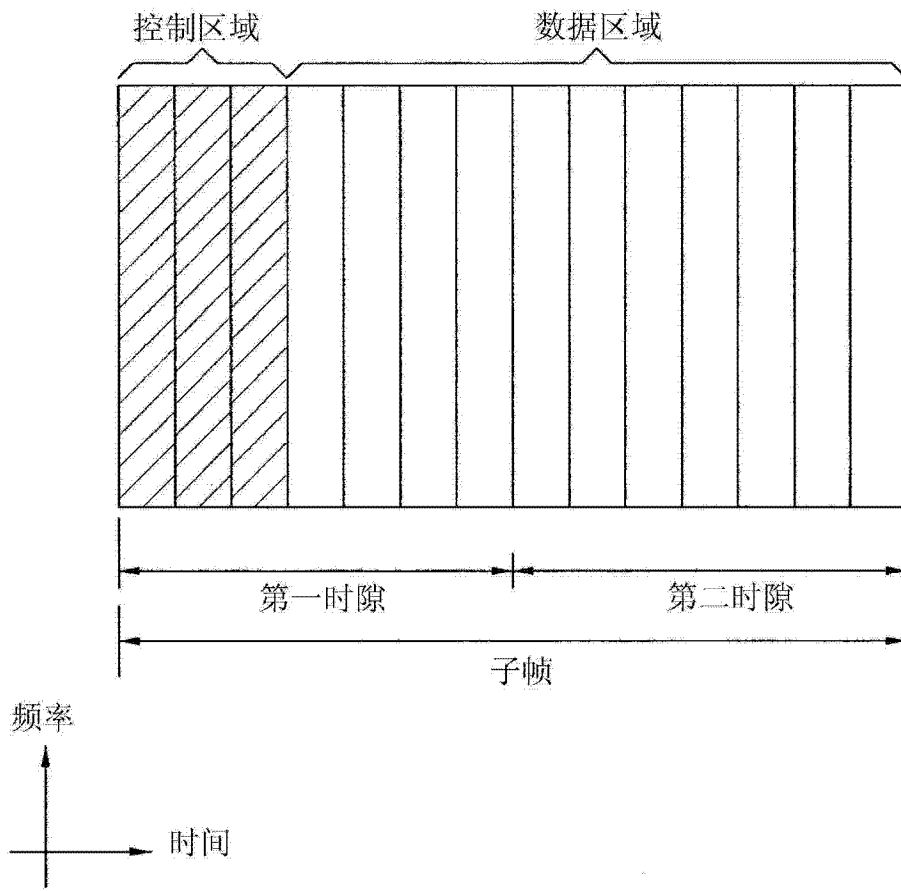


图 3

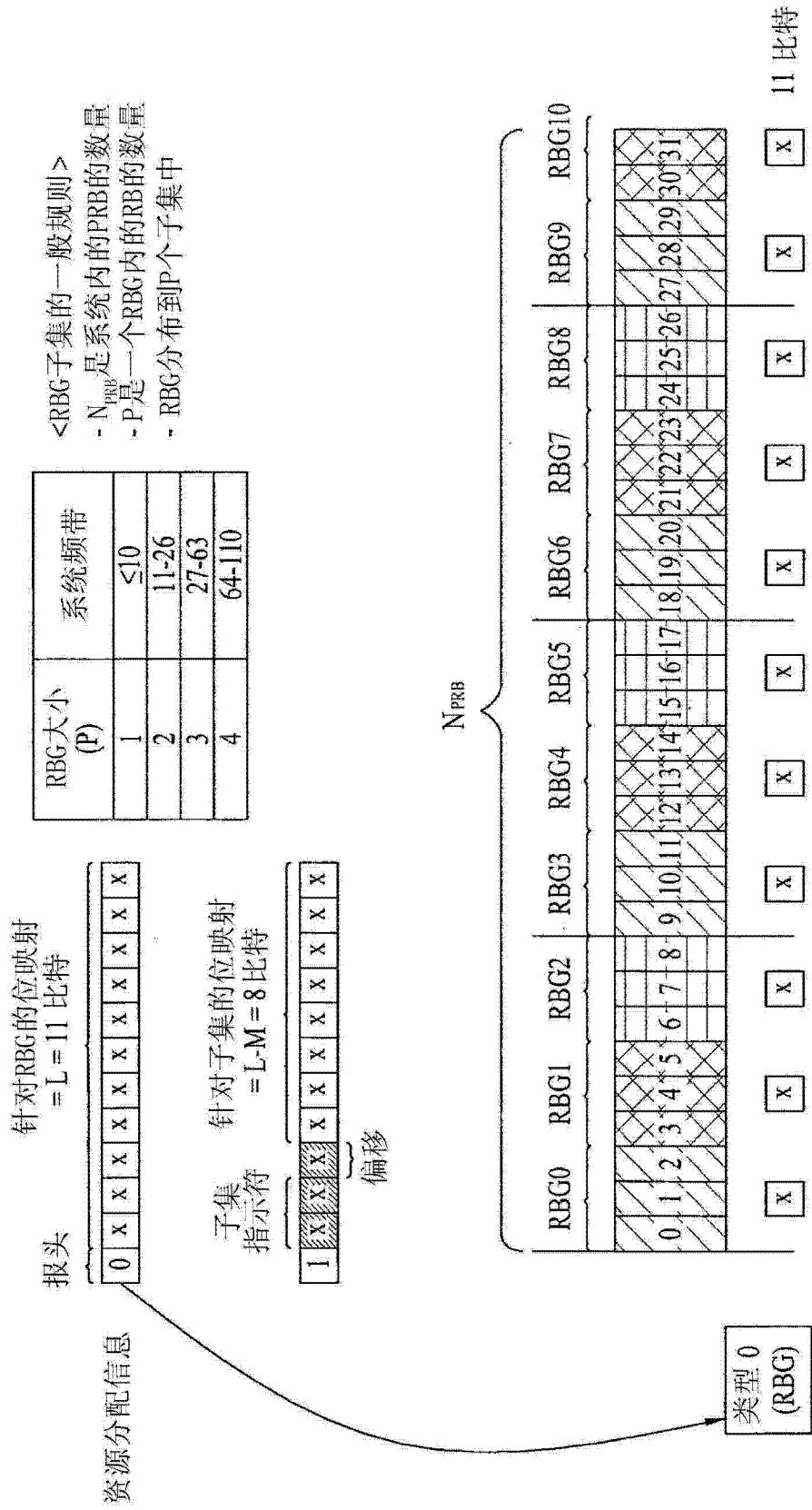


图 6A

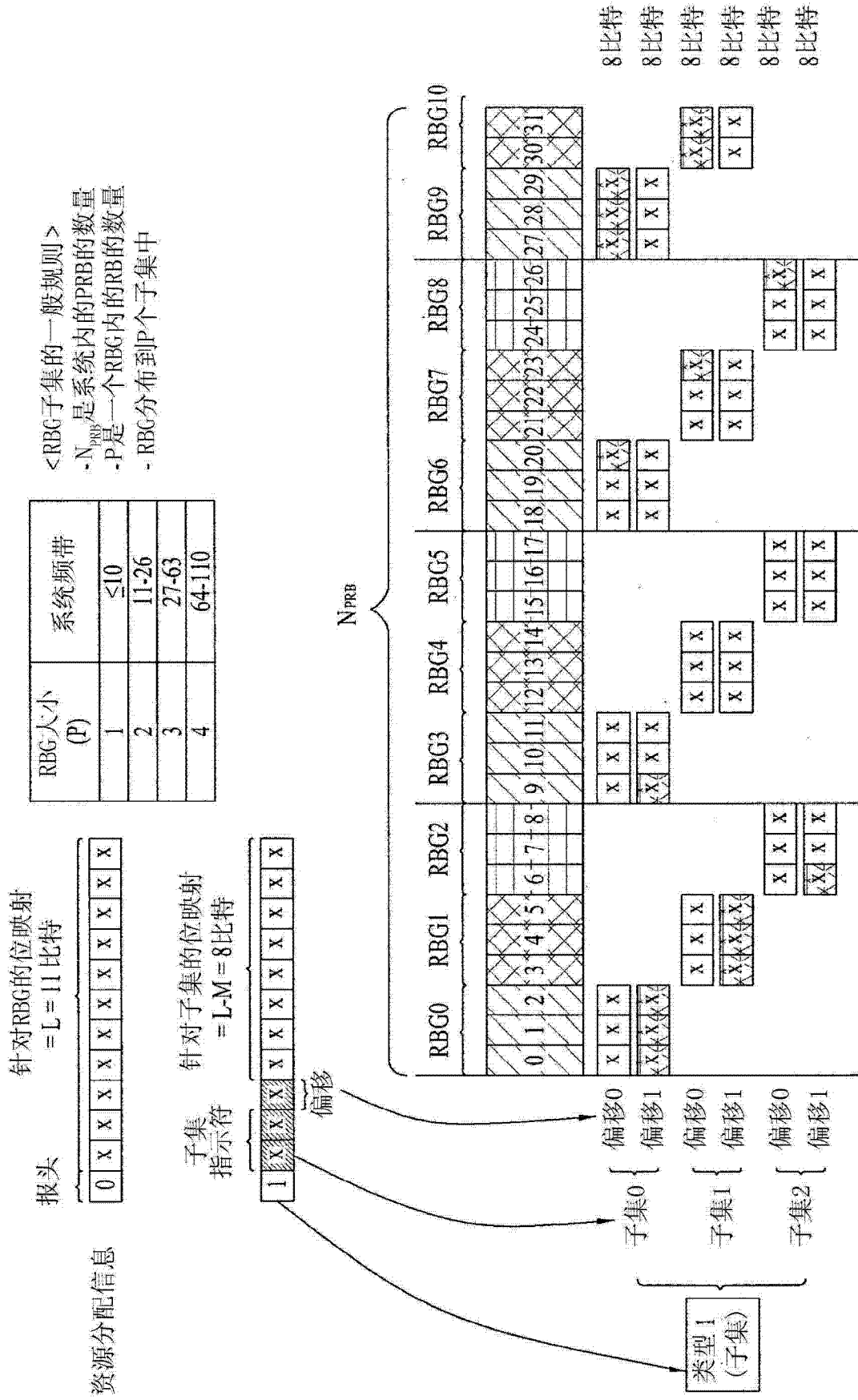


图 6B

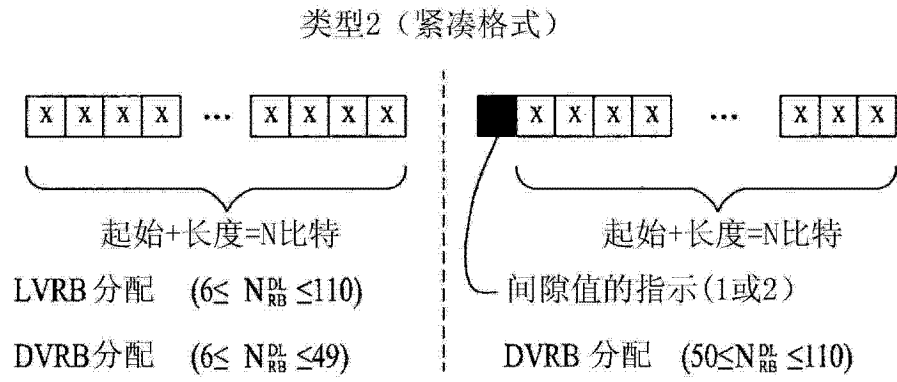


图 6C

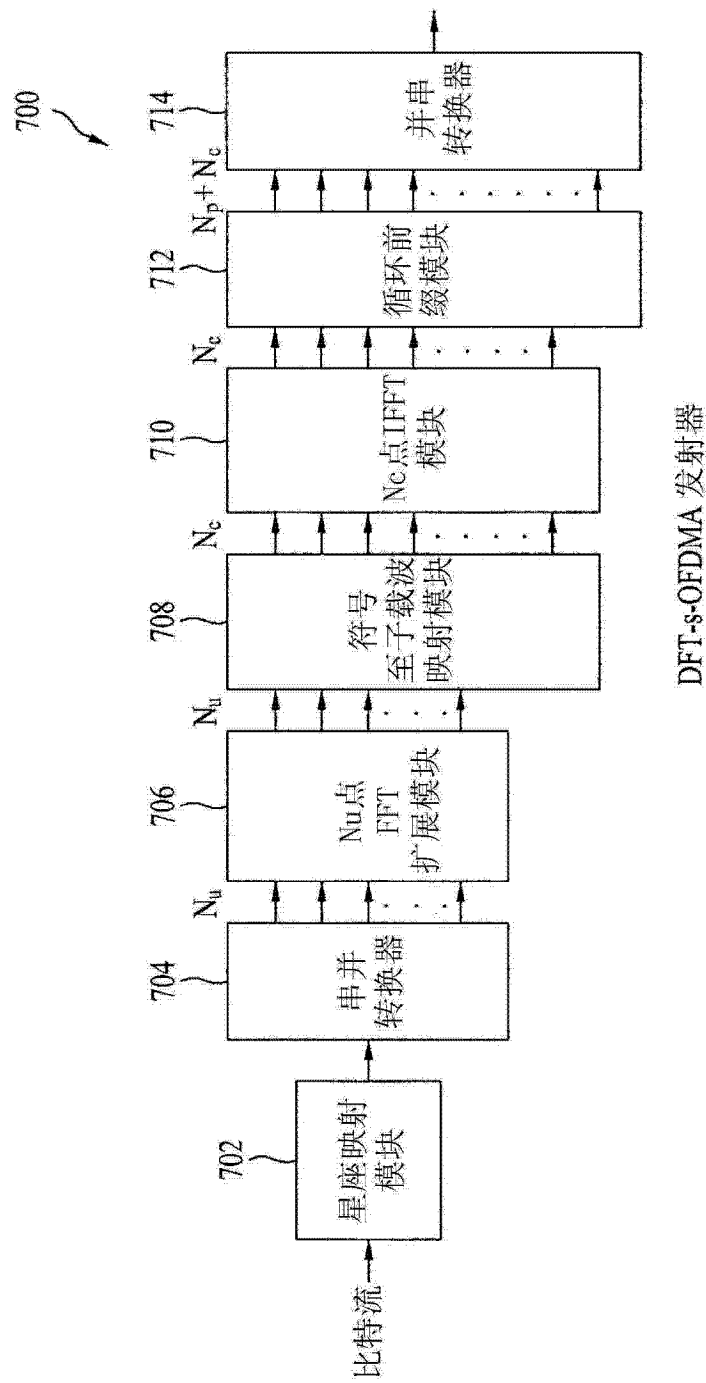


图 7A

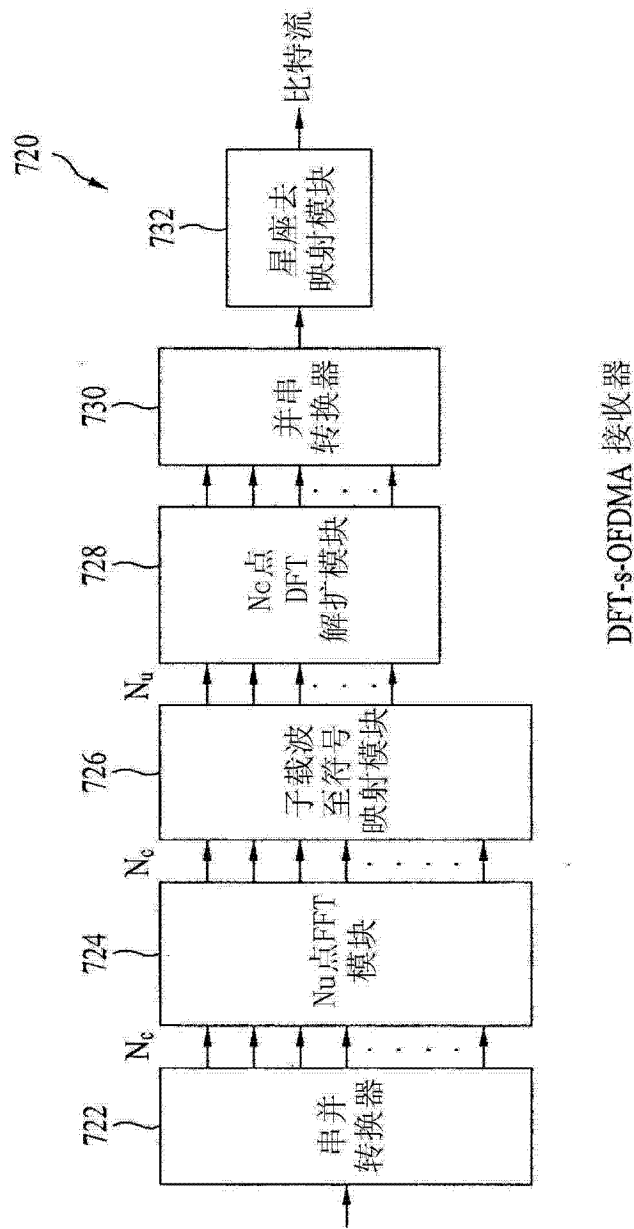
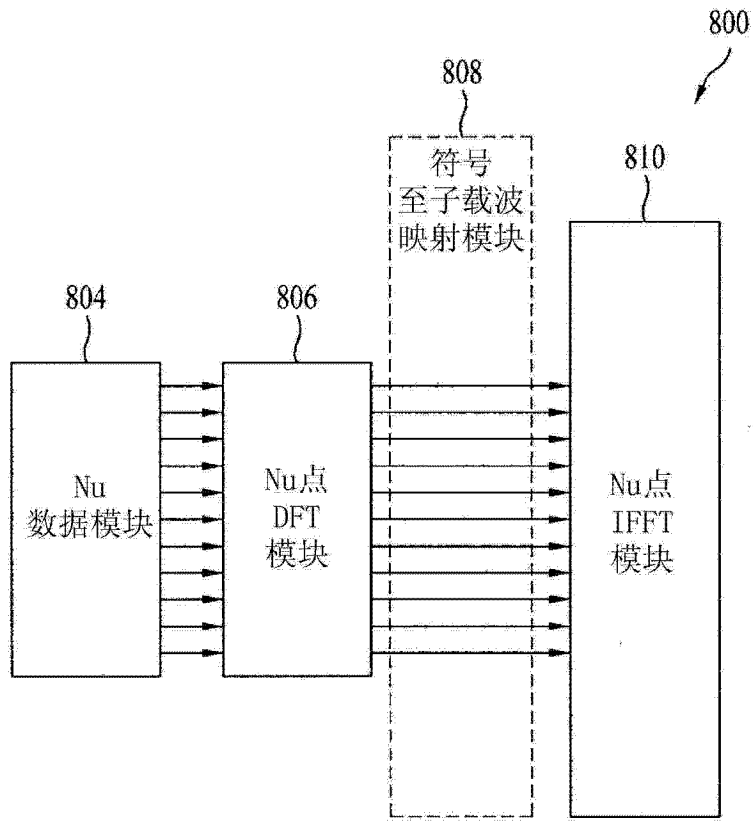
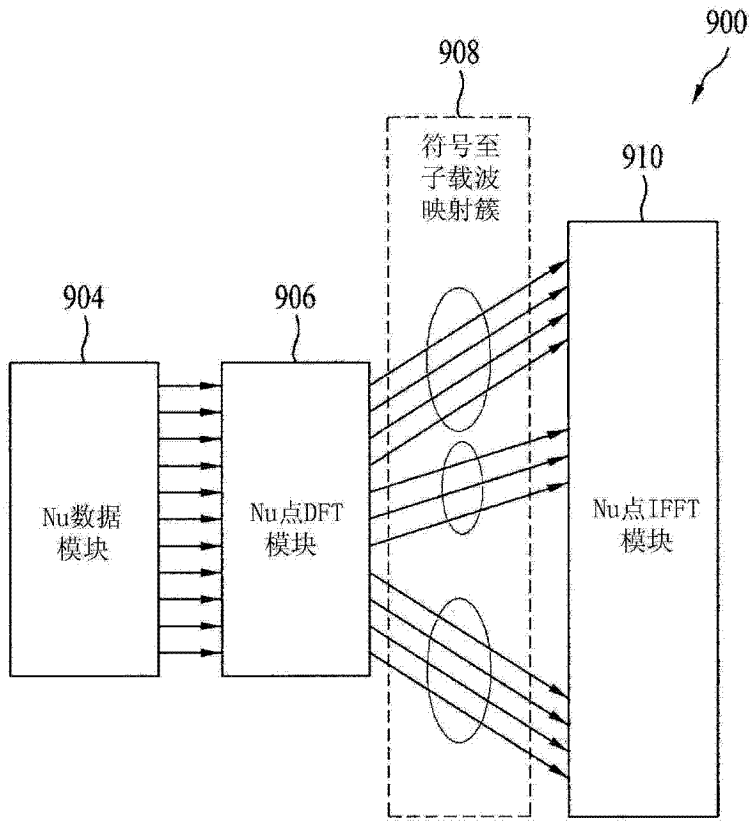


图 7B



集中式 DFT-s-OFDMA

图 8



簇式 DFT-s-OFDMA

图 9

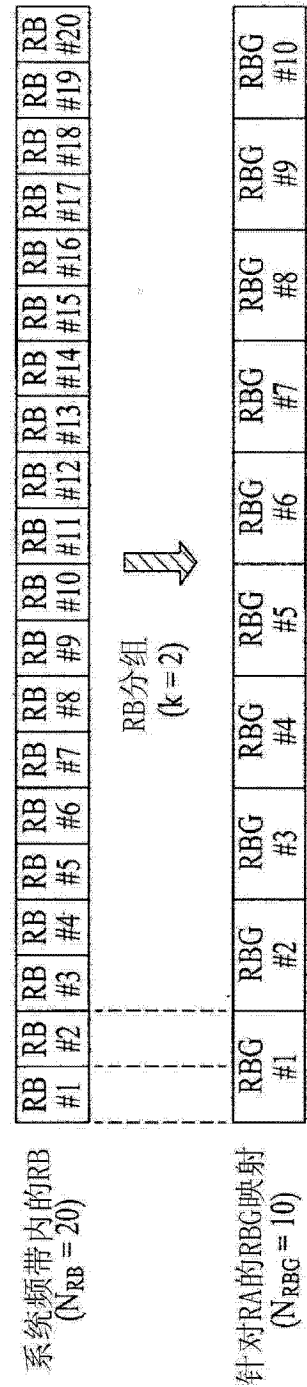
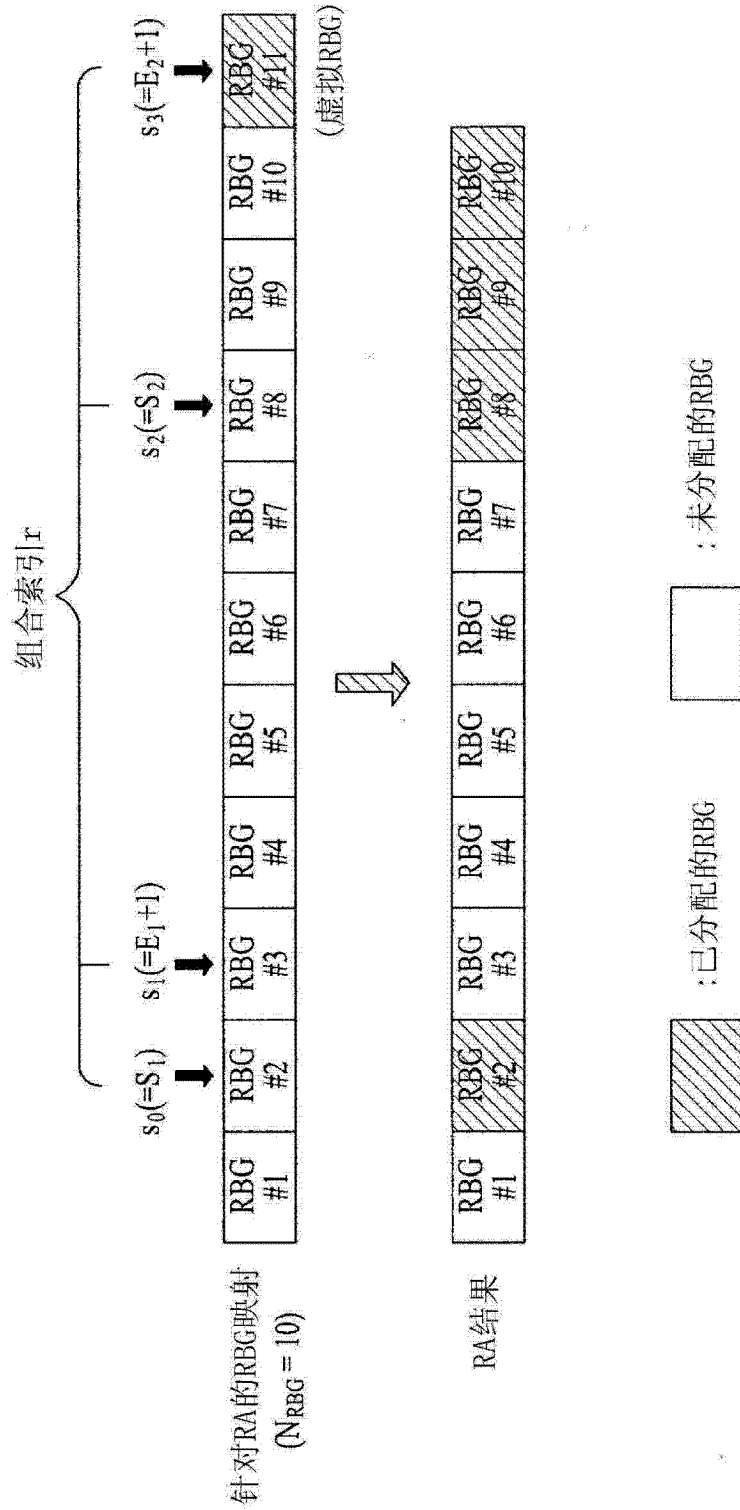


图 10



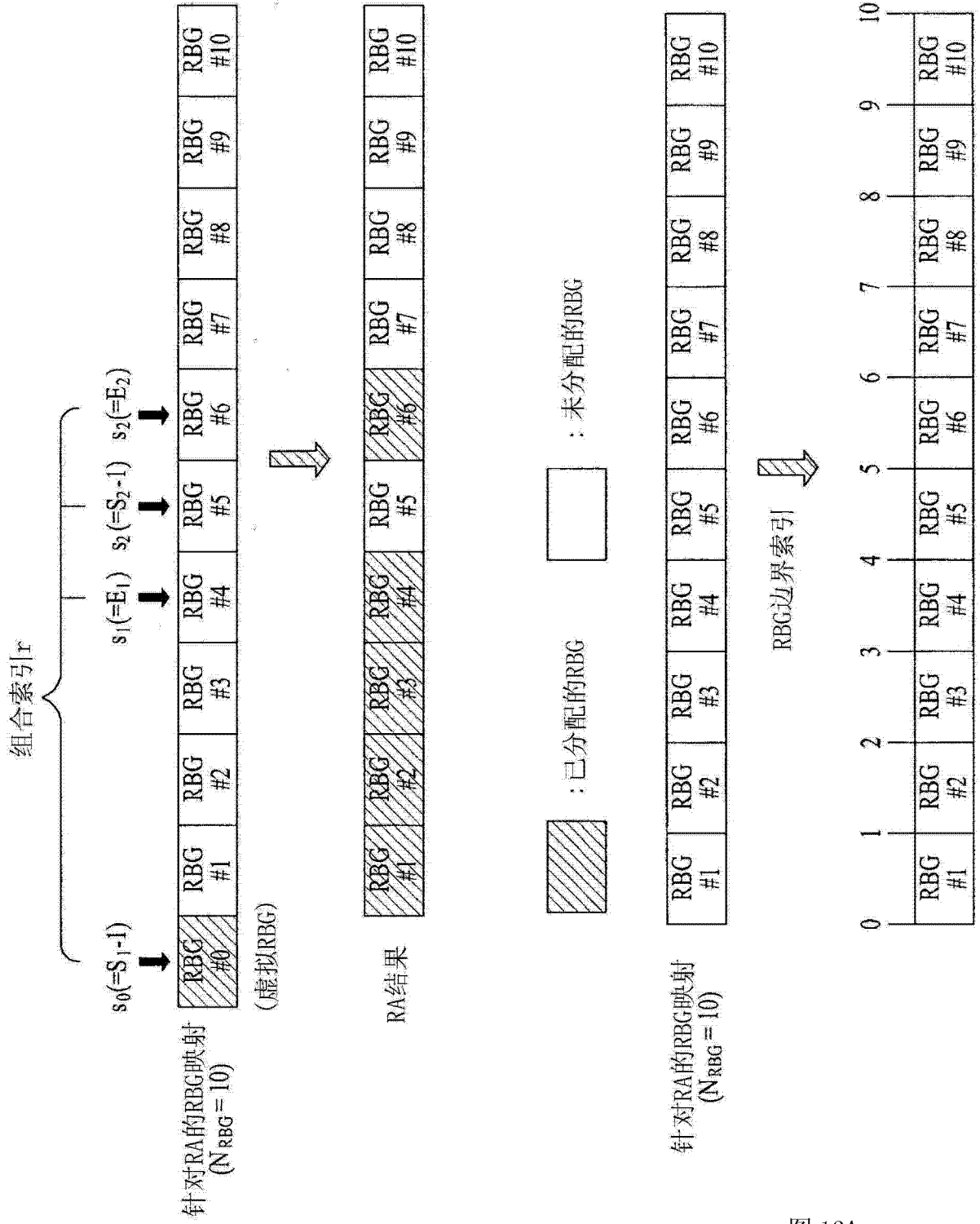
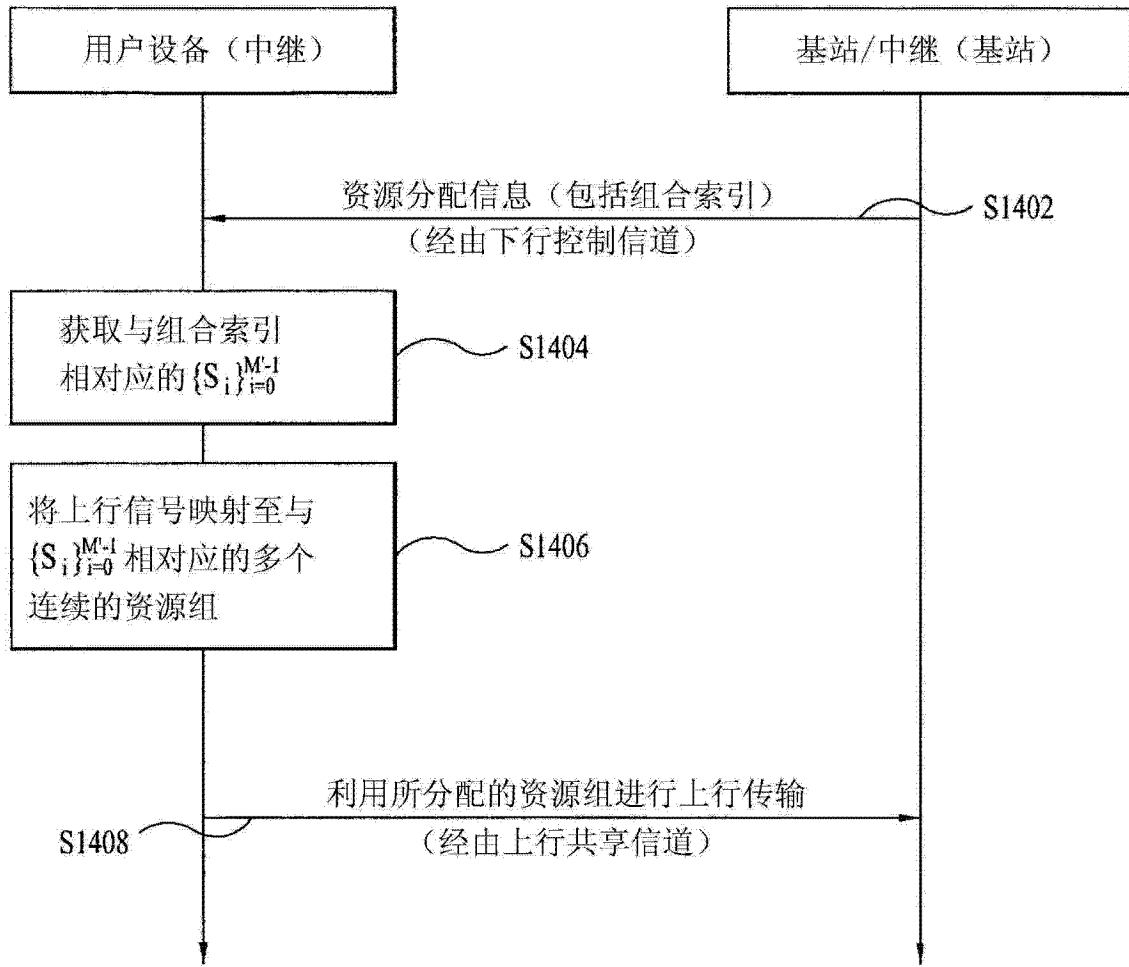


图 12

图 13A



方法1-1 (基于RBG索引)
 第一资源组: 起始RBG索引= s_0 , 结束RBG索引= s_1-1
 第二资源组: 起始RBG索引= s_2 , 结束RBG索引= s_3-1

方法1-2 (基于RBG索引)
 第一资源组: 起始RBG索引= s_0+1 , 结束RBG索引= s_1
 第二资源组: 起始RBG索引= s_2+1 , 结束RBG索引= s_3

方法2 (基于RBG边界索引)
 第一资源组: 起始RBG索引= s_0+1 , 结束RBG索引= s_1
 第二资源组: 起始RBG索引= s_2+1 , 结束RBG索引= s_3

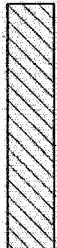
图 14

	s_0	s_1	s_2	s_3
	comb (10- s_0 , 4-0)	comb (10- s_1 , 4-1)	comb (10- s_2 , 4-2)	comb (10- s_3 , 4-3)
1	126	84	36	9
2	70	56	28	8
3	35	35	21	7
4	15	20	15	6
5	5	10	10	5
6	1	4	6	4
7	0	1	3	3
8	0	0	1	2
9	0	0	0	1
10	0	0	0	0

RBG索引

RA RBG的总数=9)

10是虚拟RBG

 不可用区域

例外) 在 $s_0 = 2, s_1 = 3, s_2 = 5, s_3 = 8$ 以及 $(t = 70 + 35 + 10 + 2 = 117)$ 的情况下
 此时, 将RBG #2 (一个RBG) 分配给第一簇,
 并且将RBG #5至#7 (三个RBG) 分配给第二簇。

图 15

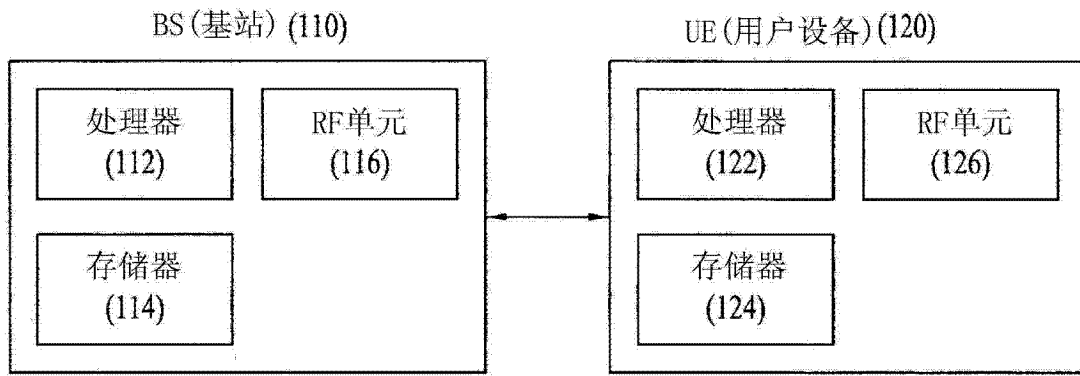


图 16