



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102859913 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201180012972. 7

代理人 吕俊刚 刘久亮

(22) 申请日 2011. 02. 14

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04J 11/00(2006. 01)

10-2011-0012298 2011. 02. 11 KR

H04B 7/26(2006. 01)

61/303, 674 2010. 02. 12 US

(56) 对比文件

61/394, 360 2010. 10. 19 US

WO 2009116789 A1, 2009. 09. 24,

61/405, 184 2010. 10. 20 US

CN 101606327 A, 2009. 12. 16,

61/409, 096 2010. 11. 01 US

CN 101617482 A, 2009. 12. 30,

61/409, 531 2010. 11. 02 US

EP 2104257 A2, 2009. 09. 23,

61/415, 338 2010. 11. 18 US

Motorola. Benefit of Non-Persistent UL

61/415, 354 2010. 11. 19 US

Sounding for Frequency Hopping PUSCH. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #50 R1-073756》. 2007,

61/415, 747 2010. 11. 19 US

Motorola. Multiplexing of SRS and PUSCH.

61/427, 484 2010. 12. 28 US

《3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080723》. 2008,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

审查员 狄文桥

2012. 09. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/000971 2011. 02. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/099828 KO 2011. 08. 18

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 卢珉锡 郑载薰 韩承希

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

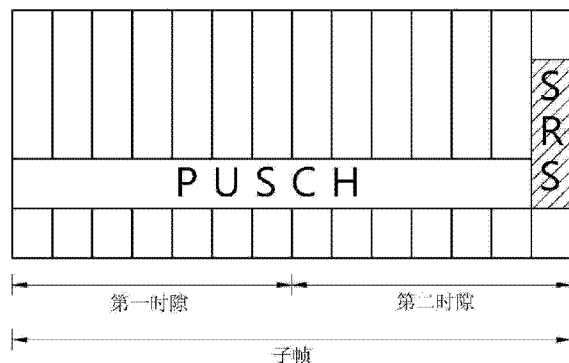
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

无线通信系统中的数据发射方法和装置

(57) 摘要

提供一种由用户设备(UE)在无线通信系统中的数据发射方法和设备。UE在SRS子帧中通过探测基准信号(SRS)和物理上行共享信道(PUSCH)发射上行数据。分配给SRS的单个载波频分多址(SC-FDMA)符号和分配给PUSCH的SC-FDMA符号在SRS子帧中不交叠。



1. 一种用户设备 UE 在无线通信系统中的数据发射方法,所述数据发射方法包括:

在 UE 专有非周期性的探测基准信号 SRS 子帧中在物理上行共享信道 PUSCH 上向基站发射上行数据,在所述 UE 专有非周期性的 SRS 子帧中,所述上行数据被映射到分配用于 PUSCH 发射的物理资源块,所述 UE 专有非周期性的 SRS 子帧包括为可能的 SRS 发射而保留的单载波频分多址 SC-FDMA 符号,并且所述上行数据不被映射至所保留的 SC-FDMA 符号,

其中,所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧是通过 UE 专有非周期性 SRS 参数配置的多个 UE 专有子帧中的一个。

2. 根据权利要求 1 所述的数据发射方法,其中,所述 UE 专有非周期性 SRS 参数指示所述多个 UE 专有 SRS 子帧的周期和偏移量。

3. 根据权利要求 1 所述的数据发射方法,其中,所述 UE 专有非周期性 SRS 参数由更高层给出。

4. 根据权利要求 1 所述的数据发射方法,所述方法还包括:在所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧中向基站发射 SRS。

5. 根据权利要求 1 所述的数据发射方法,其中,所述为可能的 SRS 发射而保留的 SC-FDMA 符号是所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧的最后一个 SC-FDMA 符号。

6. 根据权利要求 1 所述的数据发射方法,其中,对除了所述为可能的 SRS 发射而保留的 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配,所述速率匹配是通过 UE 确定编码后的调制符号的数量来进行的。

7. 根据权利要求 6 所述的数据发射方法,其中,基于用于 PUSCH 发射的每个子帧的 SC-FDMA 符号的数量来确定所述编码后的调制符号的数量。

8. 根据权利要求 7 所述的数据发射方法,其中,基于算式 $N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH-initial}} = (2 \cdot (N_{\text{ymb}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}})$ 来确定用于 PUSCH 发射的每个子帧的 SC-FDMA 符号的数量:

其中, $N_{\text{ymb}}^{\text{UL}}$ 表示所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧中的每一个时隙中的 SC-FDMA 符号的数量,并且 $N_{\text{SRS}} = 1$ 。

9. 一种无线通信系统中的用户设备 (UE),所述用户设备包括:

射频 RF 单元,所述 RF 单元用于发送或者接收无线信号;以及

处理器,所述处理器可操作地联接到所述 RF 单元,并且被配置为:

在 UE 专有非周期性的探测基准信号 SRS 子帧中在物理上行共享信道 PUSCH 上向基站发射上行数据,在所述 UE 专有非周期性的 SRS 子帧中,所述上行数据被映射到分配用于 PUSCH 发射的物理资源块,所述 UE 专有非周期性的 SRS 子帧包括为可能的 SRS 发射而保留的单载波频分多址 SC-FDMA 符号,并且所述上行数据不被映射至所保留的 SC-FDMA 符号,

其中,所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧是通过 UE 专有非周期性 SRS 参数配置的多个 UE 专有子帧中的一个。

10. 根据权利要求 9 所述的用户设备,其中,所述处理器还被配置为在所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧中向基站发射 SRS。

11. 根据权利要求 9 所述的用户设备,其中,对除了所述为可能的 SRS 发射而保留的 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配,所述速率匹配是通过 UE 确定编码后的调制符号的数量来进行的。

12. 根据权利要求 11 所述的用户设备, 其中, 基于用于 PUSCH 发射的每个子帧的 SC-FDMA 符号的数量来确定所述编码后的调制符号的数量。

13. 根据权利要求 12 所述的用户设备, 其中, 基于算式 $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH-initial}} = (2 \cdot (N_{\text{sym}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}})$ 来确定用于 PUSCH 发射的每个子帧的 SC-FDMA 符号的数量:

其中, $N_{\text{sym}}^{\text{UL}}$ 表示所述 UE 专有非周期性 SRS 子帧中的每一个时隙中的 SC-FDMA 符号的数量, 并且 $N_{\text{SRS}} = 1$ 。

无线通信系统中的数据发射方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,更具体地,涉及无线通信系统中的数据发射方法和设备。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中,为了发射和接收数据,获取系统同步和反馈信道信息,必须估计上行信道或者下行信道。在无线通信系统环境中,由于多径时间延迟产生衰落。通过补偿由环境的突然改变而由于这种衰落导致的信号失真来恢复发射信号的处理称为信道估计。还必须针对用户设备所属小区或者其它小区测量信道状态。为了估计信道或者测量信道状态,可使用发射机和接收机都知道的基准信号(RS)。

[0003] 用于发射基准信号的子载波称为基准信号子载波,并且用于发射数据的子载波称为数据子载波。在 OFDM 系统中,指派基准信号的方法包括向全部子载波指派基准信号的方法和在数据子载波之间指派基准信号的方法。向全部子载波指派基准信号的方法是使用仅仅包括诸如前导码信号这样的基准信号的信号来进行的,以获得信道估计的吞吐量。如果使用这种方法,则相比于在数据子载波之间指派基准信号的方法,可提高信道估计的性能,因为基准信号的密度通常高。然而,由于在向全部子载波指派基准信号的方法中被发射的数据的量很小,所以在数据子载波之间指派基准信号的方法被使用以增加被发射的数据的量。如果在数据子载波之间指派基准信号的方法被使用,则信道估计的性能可能因为基准信号的密度低而劣化。因此,应适当地排列基准信号以最小化这种劣化。

[0004] 因为接收机知道关于基准信号的信息并且可通过补偿估计的信道值准确地估计被发射级发射的数据,接收机可通过从接收到的信号分离关于基准信号的信息来估计信道。假定发射机发射的基准信号是 p ,基准信号在发射期间经历的信道信息是 h ,接收机中发生的热噪声是 n ,并且接收机接收到的信号是 y ,可得到 $y=h \cdot p+n$ 。在此,因为接收机已经知道基准信号 p ,所以在使用最小平方(LS)法的情况下其可使用算式 1 估计信道信息值 \hat{h} 。

[0005] [算式 1]

$$[0006] \quad \hat{h} = y / p = h + n / p = h + \hat{n}$$

[0007] 用值 \hat{n} 确定使用基准信号 p 估计的信道估计值 \hat{h} 的精度。为了精确估计值 h ,值 \hat{n} 必须收敛于 0。为此,必须通过使用大量的基准信号估计信道以最小化值 \hat{n} 的影响。可能存在多种算法用于更好地信道估计性能。

[0008] 上行 RS 可以被划分为解调基准信号(DMRS)和探测基准信号(SRS)。DMRS 是用于信道估计以便对接收到的信号进行解调的 RS。DMRS 可以与 PUSCH 或者 PUCCH 的发射组合。SRS 是用于上行调度而从 UE 向 BS 发射的 RS 信号。BS 通过所接收的 SRS 估计上行信道并且在上行调度中使用所估计的上行信道。

[0009] 另外,SRS 可以被周期性地发射或者可以当 BS 需要发射 SRS 时被 BS 触发并且被非周期性地发射。被配置用于 SRS 发射的子帧可以被预先确定,并且可以通过物理上行共享信道(PUSCH)在相关子帧中发射上行数据。

[0010] 如果通过 PUSCH 的 SRS 的发射和上行数据的发射被配置成在一个子帧中进行,则需要进行有效发射的方法。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 本发明提供一种无线通信系统中的数据发射方法和设备。

[0013] 技术方案

[0014] 在一个方面,提供一种用户设备(UE)在无线通信系统中的数据发射方法。所述数据发射方法包括:在物理上行共享信道(PUSCH)上在探测基准信号(SRS)子帧中发射探测基准信号(SRS)和上行数据,其中,分配给 SRS 的单个载波频分多址(SC-FDMA)符号和分配给 PUSCH 的 SC-FDMA 符号在 SRS 子帧内彼此不交叠。

[0015] 所述 SRS 子帧可以通过 UE 专有非周期性 SRS 参数配置的多个 UE 专有 SRS 子帧中的一个。

[0016] 所述 UE 专有非周期性 SRS 参数可以指示多个 UE 专有 SRS 子帧的周期和偏移量。

[0017] 所述 UE 专有非周期 SRS 参数可以由更高层给出。

[0018] 所述多个 UE 专有 SRS 子帧可以通过小区专有 SRS 参数配置的多个小区专有 SRS 子帧的子集合。

[0019] 所述 SRS 子帧可以通过小区专有 SRS 参数配置的多个小区专有 SRS 子帧中的一个。

[0020] 对除了被分配给 SRS 的 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配。

[0021] 所述分配给 SRS 的 SC-FDMA 符号可以是所述 SRS 子帧的最后一个 SC-FDMA 符号。

[0022] 所述分配给 SRS 的 SC-FDMA 符号中的一些或者全部的带宽可以被分配用于 SRS 的发射。

[0023] 在另一方面,提供一种在无线通信系统中的资源映射方法。所述资源映射方法包括:向子帧内的对应资源单元(RE)映射为物理上行共享信道 PUSCH 发射分配的物理资源块,其中,所述 RE 不被包括在为非周期性的探测基准信号(SRS)发射而保留的单载波频分多址(SC-FDMA)符号中。

[0024] 所述子帧可以通过 UE 专有非周期性 SRS 参数配置的多个 UE 专有 SRS 子帧中的一个。

[0025] 所述 UE 专有非周期性 SRS 参数可以指示多个 UE 专有 SRS 子帧的周期和偏移量。

[0026] 所述 UE 专有非周期 SRS 参数可以由更高层给出。

[0027] 所述多个 UE 专有 SRS 子帧可以通过小区专有 SRS 参数配置的多个小区专有 SRS 子帧的子集合。

[0028] 所述 SRS 子帧可以通过小区专有 SRS 参数配置的多个小区专有 SRS 子帧中的一个。

[0029] 对除了被分配给 SRS 的 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配。

[0030] 所述分配给非周期性的 SRS 的 SC-FDMA 符号可以是所述 SRS 子帧的最后一个 SC-FDMA 符号。

[0031] 资源映射方法可以还包括通过分配给非周期性的 SRS 的 SC-FDMA 符号发射非周期

性的 SRS。

[0032] 在另一个方面,提供了一种无线通信系统中的用户设备。所述用户设备包括:射频(RF)单元,所述 RF 单元在物理上行共享信道(PUSCH)上在探测基准信号(SRS)子帧中发射探测基准信号(SRS)和上行数据,以及连接到所述 RF 单元的处理器的处理器,其中,分配给 SRS 的单个载波频分多址(SC-FDMA)符号和分配给 PUSCH 的 SC-FDMA 符号在 SRS 子帧内彼此不交叠。

[0033] 技术效果

[0034] 如果被 BS 触发的非周期性的 SRS 和物理上行共享信道(PUSCH)被配置成在一个子帧中发射,则可以有效地分配上行资源并且可以维持 SRS 发射的可靠性。

附图说明

[0035] 图 1 示出了无线通信系统。

[0036] 图 2 示出了 3GPP LTE 中的无线帧的结构。

[0037] 图 3 示出了用于单个下行时隙的资源网格的一个示例。

[0038] 图 4 示出了下行子帧的结构。

[0039] 图 5 示出了上行子帧的结构。

[0040] 图 6 示出了构成载波聚合系统的发射机和接收机的示例。

[0041] 图 7 和图 8 是构成载波聚合系统的发射机和接收机的其它示例。

[0042] 图 9 示出非对称载波聚合系统的一个示例。

[0043] 图 10 是处理上行共享信道(UL-SCH)传输信道的处理的示例。

[0044] 图 11 是关于提出的在 SRS 子帧中发射数据的方法的构造的一个示例。

[0045] 图 12 是提出的数据发射方法的一个实施方式。

[0046] 图 13 是提出的资源映射方法的一个实施方式。

[0047] 图 14 是提出的在 SRS 子帧中发射数据的方法的构造的另一个示例。

[0048] 图 15 是实现本发明的实施方式的 BS 和 UE 的框图。

具体实施方式

[0049] 以下技术可用于诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等的各种无线通信系统。CDMA 可以实现作为诸如通用陆地无线接入(UTRA)或者 CDMA 2000 这样的无线技术。TDMA 可以实现作为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线服务(GPRS)/用于 GSM 演进的增强数据率(EDGE)这样的无线技术。OFDMA 可以通过诸如电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA(演进 UTRA)等的无线技术实现。IEEE 802.16m,即 IEEE 802.16e 的一种演进,提供针基于 IEEE 802.16e 的系统的向后兼容。UTRA 是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP(第三代合作伙伴计划)LTE(长期演进)是使用 E-UTRA 的演进 UMTS(E-UMTS)的一部分,其在下行链路采用 OFDMA 并且在上行链路采用 SC-FDMA。LTE-A(先进)是 3GPP LTE 的演进。

[0050] 在下文,为了清楚,将主要描述 LTE-A,但是本发明的技术概念不限于此。

[0051] 图 1 示出了无线通信系统。

[0052] 无线通信系统 10 包括至少一个基站(BS)11。各个 BS 11 向具体地理区域 15a、

15b 和 15c (通常称为小区) 提供通信服务。每个小区可以被划分为多个区域(称为扇区)。用户设备(UE) 12 可以是固定的或者是移动的,并且可以称为其它名称,诸如 MS (移动台)、MT (移动终端)、UT (用户终端)、SS (用户台)、无线装置、PDA (个人数字助理)、无线调制解调器、手持装置。BS 11 通常是指与 UE 12 通信的固定台并且可以称为其它名称,诸如 eNB (演进-节点 B)、BTS (基站收发机系统)、接入点(AP) 等。

[0053] 一般地,UE 属于一个小区,并且 UE 所属的小区称为服务小区。向服务小区提供通信服务的 BS 被称为服务 BS。无线通信系统是蜂窝系统,因此存在与服务小区相邻的不同的小区。与服务小区相邻的不同的小区被称为相邻小区。向相邻小区提供通信服务的 BS 被称为相邻 BS。服务小区和相邻小区是基于 UE 相对地确定的。

[0054] 此技术可用于下行链路或者上行链路。一般地,下行链路是指从 BS 11 向 UE 12 的通信,上行链路是指从 UE 12 向 BS 11 的通信。在下行链路中,发射机可以是 BS 11 的一部分并且接收机可以是 UE 12 的一部分。在上行链路中,发射机可以是 UE 12 的一部分并且接收机可以是 BS 11 的一部分。

[0055] 无线通信系统可以是多输入多输出(MIMO)系统、多输入单输出(MISO)系统、单输入单输出(SISO)系统、和单输入多输出(SIMO)系统中的任何一种。MIMO 系统使用多个发射天线和多个接收天线。MISO 系统使用单个发射天线和多个接收天线。SISO 系统使用单个发射天线和单个接收天线。SIMO 系统使用多个发射天线和单个接收天线。在下文,发射天线是指用于发射信号或者流的物理或者逻辑天线,接收天线是指用于接收信号或者流的物理或者逻辑天线。

[0056] 图 2 示出了 3GPP LTE 中的无线帧的结构。

[0057] 可以参考" Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 8) " to 3GPP(3rd generation partnership project) TS 36.211 V8.2.0(2008-03) 的第五段。参照图 2,无线帧包括 10 个子帧,一个子帧包括二个时隙。无线帧中的时隙被从 #0 到 #19 标号。发射一个子帧花费的时间称为发射时间间隔(TTI)。TTI 可以称为用于数据发射的调度单位。例如,无线帧可以具有 10ms 的长度,子帧可以具有 1ms 的长度,时隙可以具有 0.5ms 的长度。

[0058] 一个时隙包括时域中的多个正交频分复用(OFDM)符号,和频域中的多个子载波。由于 3GPP LTE 在下行链路使用 OFDMA,所以使用 OFDM 符号表示符号周期。OFDM 符号可以根据多址方案称为其它名称。例如,当使用单载波频分多址(SC-FDMA)作为上行链路多址方案时,OFDM 符号可以称为 SC-FDMA 符号。资源块(RB) (即资源分配单元) 包括一个时隙中的多个连续子载波。无线帧的结构仅仅是示例。即,无线帧中包括的子帧的数量、子帧中包括的时隙的数量、或者时隙中包括的 OFDM 符号的数量可以改变。

[0059] 3GPP LTE 定义了正常循环前缀(CP) 中一个时隙包括七个 OFDM 符号,并且在扩展 CP 中一个时隙包括六个 OFDM 符号。

[0060] 无线通信系统可以被划分为频分双工(FDD)方案和时分双工(TDD)方案。根据 FDD 方案,上行发射和下行发射在不同的频带进行。根据 TDD 方案,上行发射和下行发射在相同频带在不同时间段进行。TDD 方案的信道响应是大致互惠的。这意味着在给定的频带中下行信道响应和上行信道响应几乎相同。因而,基于 TDD 的无线通信系统优点在于可从上行

信道响应获得下行信道响应。在 TDD 方案中,整个频带针对上行和下行发射被按时间划分,从而 BS 的下行发射和 UE 的上行发射可以同时进行。在以子帧为单位区分上行发射和下行发射 TDD 系统中,在不同子帧中进行上行发射和下行发射。

[0061] 图 3 示出了用于单个下行时隙的资源网格的示例。

[0062] 下行时隙包括时域上多个 OFDM 符号和频域上 N_{RB} 个资源块(RB)。下行时隙中包括的资源块的数量 N_{RB} 依赖于小区中设定的下行发射带宽。例如,在 LTE 系统中, N_{RB} 可以是 60 到 110 中的任意一个。一个资源块包括频域中多个子载波。上行时隙可以具有与下行时隙相同的结构。

[0063] 资源网格上的每个元素称为资源元素。可以用一对索引 (k, l) 在时隙中区分资源网格上的资源元素。在此, $k(k=0, \dots, N_{RB} \times 12 - 1)$ 表示频域中的子载波索引,并且 l 是时域中的 OFDM 符号索引。

[0064] 在此,例示了一个资源块包括由时域中 7 个 OFDM 符号和频域中 12 个子载波构成的 7×12 个资源元素,但是资源块中的 OFDM 符号和子载波的数量不限于此。OFDM 符号的数量和子载波的数量可以依赖于循环前缀(CP)的长度、频率间隔等改变。例如,在正常 CP 的情况下,OFDM 符号的数量是 7,在扩展 CP 的情况下,OFDM 符号的数量是 6。可以选择性地使用 128、256、512、1024、1536 和 2048 中一个的作为一个 OFDM 符号中的子载波的数量。

[0065] 图 4 示出了下行子帧的结构。

[0066] 下行子帧包括时域中两个时隙,在正常 CP 中每个时隙包括七个 OFDM 符号。子帧内的第一时隙的前 3 个 OFDM 符号(对于 1.4MHz 带宽最大 4 个 OFDM 符号)对应于被分配了控制信道的控制区,并且其它剩余 OFDM 符号对应于被分配了物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区。

[0067] PDCCH 可以携带下行共享信道(DL-SCH)的发射格式和资源分配、上行共享信道(UL-SCH)的资源分配信息、关于 PCH 的寻呼信息、关于 DL-SCH 的系统信息、诸如经由 PDSCH 发射的随机接入响应这样的更高层控制消息的资源分配、对于特定 UE 群中的各个 UE 的发射功率控制命令的集合、因特网电话协议(VoIP)的激活等。可以在控制区中发射多个 PDCCH,并且 UE 可以监视多个 PDCCH。PDCCH 在一个控制信道元素(CCE)上或者多个连续的 CCE 的聚集体上发射。CCE 是用于根据无线信道的状态提供编码率的逻辑分配单元。CCE 对应于多个资源元素组。PDCCH 的格式和 PDCCH 的可用比特数量是根据 CCE 的数量和 CCE 提供的编码率之间的关联关系确定的。

[0068] BS 根据要向 UE 发射的 DCI 来确定 PDCCH 格式,并且向 DCI 附加循环冗余校验(CRC)。根据 PDCCH 的所有者或者用途,在 CRC 上掩蔽唯一无线网络临时标识符(RNTI)。在用于特定 UE 的 PDCCH 的情况下,可以在 CRC 上掩蔽 UE 的唯一标识符,例如小区-RNTI(C-RNTI)。或者,在用于寻呼消息的 PDCCH 的情况下,可以在 CRC 上掩蔽寻呼指示标识符(例如寻呼-RNTI(P-RNTI))。在用于系统信息块(SIB)的 PDCCH 的情况下,可以在 CRC 上掩蔽系统信息标识符(例如系统信息-RNTI(SI-RNTI))。为了指示随机接入响应,即,对 UE 的随机接入前导码的发射的响应,可以在 CRC 上掩蔽随机接入-RNTI(RA-RNTI)。

[0069] 图 5 示出了上行子帧的结构。

[0070] 上行子帧可以在频域被划分为控制区和数据区。用于发射上行控制信息的物理上行控制信道(PUCCH)被分配到控制区。用于发射数据的物理上行共享信道(PUSCH)被分配

到数据区。如果被更高层指示,则用户设备可以支持 PUCCH 和 PUSCH 的同时发射。

[0071] 用于一个 UE 的 PUCCH 被按照 RB 对分配。属于该 RB 对的 RB 在第一时隙和第二时隙的每一个中占据不同的子载波。被属于分配到 PUCCH 的 RB 对的 RB 占据的频率在时隙边界改变。这被称为分配到 PUCCH 的 RB 对在时隙边界频率跳转。由于 UE 通过不同的子载波在时间上发射 UL 控制信息,可以获得频率分集增益。在图 5 中, m 是指示分配给 PUCCH 的该 RB 对在子帧中的逻辑频域位置的位置索引。

[0072] 在 PUCCH 上发射的上行链路控制信息可以包括 HARQ ACK/NACK、指示下行链路信道的状态的信道质量指示符(CQI)、作为上行无线资源分配请求的调度请求(SR)等。

[0073] PUSCH 被映射到上行共享信道(UL-SCH),即传输信道。在 PUSCH 上发射的上行数据可以是传输块(即在 TTI 期间发射的针对 UL-SCH 的数据块)。该传输块可以是用户信息。或者,上行数据可以是复用数据。复用数据可以通过对针对 UL-SCH 的传输块和控制信息进行复用而获得的数据。例如,被复用到数据的控制信息可以包括 CQI、预编码矩阵指示符(PMI)、HARQ、秩指示符(RI)等。或者上行数据可以仅仅包括控制信息。

[0074] 3GPP LTE-A 支持载波聚合系统。3GPP TR 36.815 V9.0.0(2010-3) 可以通过引用被并入以描述载波聚合系统。

[0075] 载波聚合系统是指当无线通信系统希望支持宽带时通过聚合具有小于目标宽带的的一个或者更多个载波构建宽带的系统。载波聚合系统还可以称为其它名称,诸如带宽聚合系统等。载波聚合系统可以被划分为载波彼此连续连续载波聚合系统;以及载波彼此隔开的非连续载波聚合系统。在连续载波聚合系统中,CC 之间可以存在保护频带。当聚合一个或者更多个 CC 时,作为目标的 CC 可以直接使用在遗留系统中使用的带宽,以提供对遗留系统的后向兼容。例如,3GPP LTE 系统可以支持 1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz 和 20MHz 的带宽,并且 3GPP LTE-A 系统可以通过仅仅使用 3GPP LTE 系统的带宽来构建 20MHz 或者更高的带宽。另选地,可以通过定义新带宽而不直接使用遗留系统的带宽来构建宽带。

[0076] 在载波聚合系统中,UE 可以根据容量同时连续地发射或者接收载波中的一个或者多个。LTE-A UE 可以同时发射或者接收多个载波。当构成载波聚合系统的每个载波兼容 LTE rel-8 系统时,LTE rel-8 UE 仅能发射或者接收一个载波。因此,当在上行链路使用的载波的数量等于在下行链路使用的载波的数量时,必须构建为使得全部 CC 与 LTE rel-8 兼容。

[0077] 为了有效地使用多个载波,可以在介质接入控制(MAC)中管理多个载波。为了发射/接收多个载波,发射机和接收机均必须能够发射/接收多个载波。

[0078] 图 6 示出构成载波聚合系统的发射机和接收机的示例。

[0079] 在图 6 (a)的发射机中,一个 MAC 通过管理和操作全部 n 个载波来发射和接收数据。这也适用于图 6 (b)的接收机。从接收机的角度,每个 CC 可以存在一个传输块和一个 HARQ 实体。UE 可以针对多个 CC 被同时调度。图 6 的载波聚合系统可应用于连续载波聚合系统和非连续载波聚合系统两者。被一个 MAC 管理的各个载波不必须是彼此连续的,这使得在资源管理方面更具灵活性。

[0080] 图 7 和图 8 是构成载波聚合系统的发射机和接收机的其它示例。

[0081] 在图 7 (a)的发射机和图 7 (b)的接收机中,一个 MAC 仅仅管理一个载波。也就是说,MAC 和载波被 1:1 映射。在图 8 (a)的发射机和图 8 (b)的接收机中,针对一些载波,

MAC 和载波按照 1:1 映射,并且对于其余载波,一个 MAC 控制多个 CC。也就是说,基于 MAC 和载波之间的映射关系,可以有多种组合。

[0082] 图 6 到图 8 的载波聚合系统包括 n 个载波。各个载波可以是彼此连续的或者可以彼此隔开。载波聚合系统可以应用于上行和下行发射两者。在 TDD 系统中,每个载波被构建为能够进行上行发射和下行发射。在 FDD 系统中,可以通过按照上行用途和下行用途对多个 CC 进行划分来使用多个 CC。在通常的 TDD 系统中,用于上行发射的 CC 的数量等于用于下行发射的数量,并且每个载波具有相同的带宽。通过允许上行和下行发射之间带宽和载波数量不同,FDD 系统可以构建非对称载波聚合系统。

[0083] 图 9 示出非对称载波聚合系统的示例。

[0084] 图 9 (a) 是下行分量载波(CC)的数量大于 UL CC 的数量的载波聚合系统的示例。下行 CC#1 和 #2 对应于 UL CC#1,并且 DL CC #3 和 #4 对应于 UL CC#2。图 9 (b) 是 DL CC 的数量小于 UL CC 的数量的载波聚合系统的示例。DL CC#1 对应于 UL CC#1 和 #2,并且 DL CC#2 对应于 UL CC#3 和 #4。另外,从 UE 的角度,在每个调度的 CC 中,存在一个传输块和一个混合自动重传请求(HARQ)实体。每一个传输块被映射到仅仅一个 CC。UE 可以被同时映射到多个 CC。

[0085] 在 LTE-A 系统中,可以存在后向兼容载波和非后向兼容载波。后向兼容载波是能够接入包括 LTE rel-8 和 LTE-A 的全部 LTE 版本的 UE 的载波。后向兼容载波可以作为单载波操作或者可以作为载波聚合系统中的 CC 操作。后向兼容载波可以总由 FDD 系统中的上行和下行的对形成。相反地,非后向兼容载波无法接入先前 LTE 版本的 UE,而是仅仅能够接入定义了该非后向兼容载波的 LTE 版本的 UE。此外,非后向兼容载波可以作为单载波操作或者可以作为载波聚合系统中的 CC 操作。另外,不能够作为单载波操作但是被包括在包括能够作为单载波操作的至少一个载波的载波聚合体中的载波可以被称为扩展载波。

[0086] 此外,在载波聚合系统中,一个或者更多个载波被使用的类型可以包括两种类型:被特定小区或 BS 操作的小区专有载波聚合系统和被 UE 操作的 UE 专有载波聚合系统。如果小区是指一个后向兼容载波或者一个非后向兼容载波,则术语“小区专有”可以用于包括被小区代表的一个载波的一个或者更多个载波。此外,在 FDD 系统中的载波聚合系统中的类型中,可以依赖于 LTE rel-8 或者 LTE-A 中定义的默认发射-接收(Tx-Rx)划分来确定上行和下行的链接。

[0087] 例如,在 LTE rel-8 中,默认 Tx-Rx 划分如下所述。在上行链路和下行链路中,根据 E-UTRA 绝对无线频率信道号码(EARFCN),可以在 0-65535 范围内分配载波频率。在下行链路中,EARFCN 和 MHz 单位的载波频率之间的关系可以被表示为 $F_{DL} = F_{DL_{low}} + 0.1(N_{DL} - N_{Offs-DL})$ 。在上行链路中,EARFCN 和 MHz 单位的载波频率之间的关系可以被表示为 $F_{UL} = F_{UL_{low}} + 0.1(N_{UL} - N_{Offs-UL})$ 。NDL 是下行 EARFCN,并且 N_{UL} 是上行 EARFCN。可以通过表 1 确定 $F_{DL_{low}}$ 、 $N_{Offs-DL}$ 、 $F_{UL_{low}}$ 和 $N_{Offs-UL}$ 。

[0088] [表 1]

[0089]

E-UTRA 操作 频带	下行链路			上行链路		
	$F_{DL,low}$ (MHz)	$N_{Offs-DL}$	N_{DL} 的范围	$F_{UL,low}$ (MHz)	$N_{Offs-UL}$	N_{UL} 的范围
1	2110	0	0-599	1920	18000	18000-18599
2	1930	600	600-1199	1850	18600	18600-19199
3	1805	1200	1200-1949	1710	19200	19200-19949
4	2110	1950	1950-2399	1710	19950	19950-20399
5	869	2400	2400-2649	824	20400	20400-20649
6	875	2650	2650-2749	830	20650	20650-20749
7	2620	2750	2750-3449	2500	20750	20750-21449
8	925	3450	3450-3799	880	21450	21450-21799
9	1844.9	3800	3800-4149	1749.9	21800	21800-22149
10	2110	4150	4150-4749	1710	22150	22150-22749
11	1475.9	4750	4750-4999	1427.9	22750	22750-22999
12	728	5000	5000-5179	698	23000	23000-23179
13	746	5180	5180-5279	777	23180	23180-23279
14	758	5280	5280-5379	788	23280	23280-23379
...						
17	734	5730	5730- 5849	704	23730	23730-23849
...						
33	1900	26000	36000-36199	1900	36000	36000-36199
34	2010	26200	36200-36349	2010	36200	36200-36349
35	1850	26350	36350-36949	1850	36350	36350-36949
36	1930	26950	36950-37549	1930	36950	36950-37549
37	1910	27550	37550-37749	1910	37550	37550-37749
38	2570	27750	37750-38249	2570	37750	37750-38249
39	1880	28250	38250-38649	1880	38250	38250-38649
40	2300	28650	38650-39649	2300	38650	38650-39649

[0090] 可以通过表 2 确定 E-UTRA Tx 信道和 Rx 信道的基本分离。

[0091] [表 2]

[0092]

频带	TX-RX 载波中心频率分离
1	190MHz
2	80MHz
3	95MHz
4	400MHz
5	45MHz
6	45MHz
7	120MHz
8	45MHz

9	95MHz
10	400MHz
11	48MHz
12	30MHz
13	-31MHz
14	-30MHz
17	30MHz

[0093] 在下文,将描述上行基准信号(RS)。

[0094] 一般地,RS 被作为序列发射。任何序列可以被用作用于 RS 序列的序列而不用特别限制。RS 序列可以是基于相移键控(PSK)的、计算机产生的序列。PSK 的示例包括二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)等。另选地,RS 序列可以是恒定振幅零自相关(CAZAC)序列。CAZAC 序列的示例包括基于 Zadoff-Chu(ZC)的序列、具有循环扩展的 ZC 序列、具有裁剪的 ZC 序列等。另选地,RS 序列可以是伪随机(PN)序列。PN 序列的示例包括 m 序列、计算机生成的序列、Gold 序列、Kasami 序列等。另外,RS 序列可以是经循环移位的序列。

[0095] 上行 RS 可以被分类为解调基准信号(DMRS)和探测基准信号(SRS)。DMRS 是用于信道估计以解调接收到的信号的 RS。DMRS 可以与 PUSCH 或者 PUCCH 发射组合。SRS 是用于上行调度而由 UE 向 BS 发射的基准信号。BS 通过使用接收到的 SRS 来估计上行信道,并且估计出的上行信道用于上行调度。SRS 不与 PUSCH 或者 PUCCH 发射组合。可以针对 DMRS 和 SRS 使用相同类型的基本序列。另外,在上行多天发射中应用于 DMRS 的预编码可以与应用于 PUSCH 的预编码相同。循环移位分离是用于复用 DMRS 的主要方案。在 LTE-A 系统中,SRS 可以不被预编码,并且可以是天线专用的 RS。

[0096] SRS 是中继站向 BS 发射的 RS,并且是不涉及上行数据或者控制信号发射的 RS。一般地,SRS 可以在上行链路中用于频率选择性调度的信道质量估计,或者可以用于其它用途。例如,SRS 可以用于功率控制、初始 MAC 选择、针对数据发射的初始功率控制等。一般地,在一个子帧的最后一个 SC-FDMA 符号中发射 SRS。

[0097] UE 中用于 SRS 的发射的操作如下所述。 C_{SRS} (也就是说,小区专有 SRS 发射带宽)可以由更高层给出,并且小区专有 SRS 发射子帧可以由更高层给出。如果 UE 能够选择发射天线,当频率跳转不可用时,相对于整个探测带宽或者部分探测带宽,用于在时间 n_{SRS} 发射 SRS 的 UE 天线的索引 $a(n_{SRS})$ 被 $a(n_{SRS})=n_{SRS} \bmod 2$ 给出,当频率跳转可用时,可以通过算式 2 给出。

[0098] [算式 2]

[0099]

$$a(n_{SRS}) = \begin{cases} (n_{SRS} + \lfloor n_{SRS} / 2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor n_{SRS} / K \rfloor) \bmod 2 & \text{当 } K \text{ 是偶数} \\ n_{SRS} \bmod 2 & \text{当 } K \text{ 是奇数} \end{cases}$$

[0100] 在算式 2 中, B_{SRS} 表示 SRS 带宽, 并且 h_{hop} 表示频率跳转带宽。可以根据 C_{SRS} 和 B_{SRS}

通过预定的表确定 N_b 。 $K = \prod_{b'=b_{hop}}^{B_{SRS}} N_{b'}$

[0101] 在算式 2 中, 可以通过算式 3 确定 β 。

[0102] [算式 3]

[0103]

$$\beta = \begin{cases} 1 & \text{如果 } K \bmod 4 = 0 \\ 0 & \text{否则} \end{cases}$$

[0104] 如果在 TDD 系统中在上行导频时隙 (UpPTS) 中存在一个 SC-FDMA 符号, 则一个 SC-FDMA 符号可以用于 SRS 发射。如果在 UpPTS 中存在两个 SC-FDMA 符号, 则这两个 SC-FDMA 符号都可以用于 SRS 发射并且可以被同时分配给一个 UE。

[0105] 每当在相同子帧中 SRS 发射和 PUCCH 格式 2/2a/2b 的发射同时发生时 UE 不总是发射 SRS。

[0106] 如果 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` 参数为假, 则每当在相同子帧中进行 SRS 发射和携带 ACK/NACK 和 / 或肯定 SR 的 PUCCH 发射时, UE 不总是发射 SRS。此外, 如果 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` 参数为真, 则当 SRS 的发射和携带 ACK/NACK 和 / 或肯定 SR 的 PUCCH 的发射在相同子帧中配置时, UE 使用缩短的 PUCCH 格式并且同时发射携带 ACK/NACK 和 / 或肯定 SR 的 PUCCH 和 SRS。也就是说, 如果在 SRS 子帧内按照小区专有方式配置携带 ACK/NACK 和 / 或肯定 SR 的 PUCCH 和 SRS 时, UE 使用缩短的 PUCCH 格式并且同时发射携带 ACK/NACK 和 / 或肯定 SR 的 PUCCH 和 SRS。如果 SRS 发射与针对前导码格式 4 的物理随机接入信道 (PRACH) 区域交叠, 或者超过小区中配置的上行系统带宽的范围, 则 UE 不发射 SRS。

[0107] `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` (也就是说, 更高层给出的参数) 确定 UE 是否支持在一个子帧中同时发射携带 ACK/NACK 的 PUCCH 和 SRS。如果 UE 被配置为同时在一个子帧内发射携带 ACK/NACK 的 PUCCH 和 SRS, 则 UE 可以在小区专有 SRS 子帧中发射 ACK/NACK 和 SRS。在此, 可以使用缩短的 PUCCH 格式, 并且对应于 SRS 被发射的位置的 NACK 或者 SR 的发射被打孔。即使当 UE 不在相关子帧中发射 SRS 时, 缩短的 PUCCH 格式也在针对小区的 SRS 子帧中使用。如果 UE 被配置为不同时在一个子帧中发射携带 ACK/NACK 的 PUCCH 和 SRS, 则 UE 可以使用普通的 PUCCH 格式 1/1a/1b 来发射 ACK/NACK 和 SR。

[0108] 表 3 和表 4 是指示 T_{SRS} (也就是说 SRS 发射周期) 和 T_{offset} (也就是说, SRS 子帧偏置) 的 UE 专有 SRS 配置的示例。SRS 发射周期 T_{SRS} 可以被确定为 {2, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320} ms 中的一个。

[0109] 表 3 示出 FDD 系统中的 SRS 构造的一个示例。

[0110] [表 3]

[0111]

SRS 配置索引 I_{SRS}	SRS 周期 T_{SRS} (ms)	SRS 子帧偏移量 T_{offset}
0 - 1	2	I_{SRS}
2 - 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 - 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 - 36	20	$I_{\text{SRS}} - 17$
37 - 76	40	$I_{\text{SRS}} - 37$
77 - 156	80	$I_{\text{SRS}} - 77$
157 - 316	160	$I_{\text{SRS}} - 157$
317 - 636	320	$I_{\text{SRS}} - 317$
637 - 1023	保留	保留

[0112] 表 4 示出 TDD 系统中的 SRS 构造的一个示例。

[0113] [表 4]

[0114]

配置索引 I_{SRS}	SRS 周期 T_{SRS} (ms)	SRS 子帧偏移量 T_{offset}
0	2	0, 1
1	2	0, 2
2	2	1, 2
3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10-14	5	$I_{\text{SRS}} - 10$
15-24	10	$I_{\text{SRS}} - 15$
25-44	20	$I_{\text{SRS}} - 25$
45-84	40	$I_{\text{SRS}} - 45$
85-164	80	$I_{\text{SRS}} - 85$

165-324	160	$I_{SRS}-165$
325-644	320	$I_{SRS}-325$
645-1023	保留	保留

[0115] 在 TDD 系统中 $T_{SRS} > 2$ 的情况下, FDD 系统中的 SRS 子帧满足 $(10 * n_f + k_{SRS} - T_{offset}) \bmod T_{SRS} = 0$ 。 n_f 表示帧索引, 并且 k_{SRS} 表示在 FDD 系统中帧中的子帧索引。 在 TDD 系统中, 在 $T_{SRS} = 2$ 的情况下, 可在包括至少一个上行子帧的半个帧中构建两个 SRS, 并且 SRS 子帧满足 $(k_{SRS} - T_{offset}) \bmod 5 = 0$ 。

[0116] 在 TDD 系统中, 可以通过表 5 确定 k_{SRS} 。

[0117] [表 5]

[0118]

	子帧索引 n										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	UpPTS 的第一个符号	UpPTS 的第二个符号					UpPTS 的第一个符号	UpPTS 的第二个符号			
在 UpPTS 长度是 2 个符号的情况下的 k_{SRS}	0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
在 UpPTS 长度是 1 个符号的情况下的 k_{SRS}	1		2	3	4		6		7	8	9

[0119] 另外, 如果与作为随机接入响应授权或者基于竞争的随机接入过程的一部分的相同传输块的重传相对应的 SRS 的发射和 PUSCH 的发射在相同子帧中进行, UE 不总发射 SRS。

[0120] 以下描述针对 PUSCH 发射的信道编码。

[0121] 图 10 是处理上行共享信道 (UL-SCH) 传输块的处理的一个示例。 编码单位被以在每个发射时间间隔 (TTI) 的一个最大传输块的形式达到。

[0122] 参照图 10, 在步骤 S100, 循环冗余校验 (CRC) 被附加到传输块。 当 CRC 被附加时, 针对 UL-SCH 传输块的错误检测可以被支持。 全部传输块可以被用于计算 CRS 奇偶比特。 在层 1 中传递的传输块中的比特是 a_0, \dots, a_{A-1} , 并且奇偶比特可以由 p_0, \dots, p_{L-1} 表示。 传输块的大小是 A, 并且奇偶比特的大小是 L。 a_0 (也就是说, 最小次序的信息比特) 可以被映射到传输块的最高有效位 (MSB)。

[0123] 在步骤 S110, 被附接了 CRC 的传输块被分割为多个代码块, 并且 CRC 被附接到代码块的每一个。 被分割为代码块之前的比特可以用 b_0, \dots, b_{B-1} 表示, 并且 B 是包括 CRC 在内的传输块中的比特数。 在被分割为代码块之后的比特可以用 $c_{r0}, \dots, c_{r(Kr-1)}$ 表示, r 是代码块数量, 并且 Kr 是代码块数量 r 的比特数。

[0124] 在步骤 S120, 在代码块的每一个进行信道编码。 编码块的总数量是 C, 并且可以根据 turbo 编码方案在每一个代码块上进行信道编码。 进行了信道编码的比特可以用 $d_{r0}^{(i)}, \dots, d_{r(Dr-1)}^{(i)}$ 表示, 并且 Dr 是代码块数 r 的第 i 个经编码的流的比特数。 $Dr = Kr + 4$, 并且 i 是编码流索引并且可以是 0、1 或者 2。

[0125] 在步骤 S130, 在进行了信道编码的每一个代码块上进行速率匹配。可以单独地对代码块进行速率匹配。在进行了速率匹配之后的比特可以用 $e_{r0}, \dots, e_{r(E_r-1)}$ 表示, r 是代码块数量, 并且 E_r 是代码块数量 r 的速率匹配比特数。

[0126] 在步骤 S140, 进行了速率匹配的代码块被连接。代码块被连接之后的比特可以用 f_0, \dots, f_{G-1} 表示, 并且 G 是经编码的发射比特中的除了用于发射控制信息的比特以外的比特的总数量。在此, 控制信息可以与 UL-SCH 发射复用。

[0127] 在步骤 S141 到 S143, 对控制信息进行信道编码。控制信息可以包括信道质量信息 (CQI) 和 / 或包括预编码矩阵指示符 (PMI)、混合自动重传请求 (HARQ) - 确认 (ACK) 和秩指示符 (RI) 的 CQI。或者, 在下文假定 CQI 包括 PMI。依赖于不同的编码符号的数量, 不同的编码率被应用于每一个控制信息片段。当控制信息被在 PUSCH 中发射时, 对 CQI、RI 和 HARQ-ACK 的信道编码被独立地进行。在本实施方式中, 假定在步骤 S141 对 CQI 进行信道编码, 在步骤 S142 对 RI 进行信道编码, 并且在步骤 S143 对 HARQ-ACK 进行信道编码, 但是不限于此。

[0128] 在 TDD 系统中, HARQ-ACK 捆绑和 HARQ-ACK 复用这两种类型的 HARQ-ACK 反馈模式可以被更高层支持。在 TDD HARQ-ACK 捆绑模式中, HARQ-ACK 包括一个或者两个信息比特。在 TDD HARQ-ACK 复用模式中, HARQ-ACK 包括一个到四个信息比特。

[0129] 如果 UE 发射 HARQ-ACK 比特或者 RI 比特, 则可以通过算式 4 确定编码符号的数量 Q' 。

[0130] [算式 4]

[0131]

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

[0132] 在算式 4 中, O 是 HARQ-ACK 比特或者 RI 比特的数量, M_{sc}^{PUSCH} 是在传输块的当前子帧中为 PUSCH 发射调度的带宽, 用子载波的数量表示。 $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 是每一个子帧中的用于同一传输块中的初始 PUSCH 发射的 SC-FDMA 符号的数量, 并且可以被确定为 $N_{symp}^{PUSCH-initial} = (2 * (N_{symp}^{UL-1}) - N_{SRS})$ 。如果 UE 被配置为在用于初始发射的相同子帧中发射 PUSCH 和 SRS 或者用于初始发射的 PUSCH 资源的分配与用于发射小区专用 SRS 子帧和 SRS 而分配的带宽部分地重叠, 则 $N_{SRS} = 1$ 。在其余情况下, $N_{SRS} = 0$ 。可以从用于相同传输块的初始 PDCCH 获得 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 和 K_r 。如果在用于相同传输块的初始 PDCCH 内不存在 DCI 格式 0, 则当用于相同传输块的初始 PUSCH 已经被半持续调度时, 可以从最近半持续分配的 PUCCH 获得 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 和 K_r , 并且当 PUSCH 已经从随机接入响应授权发起时可以从用于相同传输块的随机接入响应授权获得。

[0133] 在 HARQ-ACK 发射中, $Q_{ACK} = Q_m * Q'$, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 。此外, 在 RI 发射中, $Q_{RI} = Q_m * Q'$, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{RI}$ 。

[0134] 在 HARQ-ACK 发射中, ACK 可以被编码为二进制数中的“1”, 并且 NACK 可以被编码为二进制数中的“0”。如果 HARQ-ACK 是包括 1 比特信息的 $[O_0^{ACK}]$, 则 HARQ-ACK 可以被根据

表 6 编码。

[0135] [表 6]

[0136]

Q_m	编码的 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

[0137] 如果 HARQ-ACK 是包括 2 比特信息的 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK}]$, 则 HARQ-ACK 可以被根据表 7 编码。在表 7 中, $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$ 。

[0138] [表 7]

[0139]

Q_m	编码的 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

[0140] 在表 6 和表 7 中, 针对将用于携带 HARQ-ACK 信息的调制符号的欧几里得距离最大化的方法, x 和 y 指示用于对 HARQ-ACK 比特加扰的占位符。

[0141] 当 HARQ-ACK 包括一个或者两个信息比特时, 在 FDD 或者 TDD HARQ-ACK 复用模式的情况下, 可以通过连接多个编码后的 HARQ-ACK 块获得比特序列 $q_0^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。在此, Q_{ACK} 是全部编码的 HARQ-ACK 块中的编码比特的总数量。最后 HARQ-ACK 块的连接可以被部分地进行以将比特序列的总长度和 Q_{ACK} 相匹配。

[0142] 在 TDD HARQ-ACK 捆绑模式的情况下, 可以通过连接多个编码的 HARQ-ACK 块获得比特序列 $\tilde{q}_0^{ACK}, \dots, \tilde{q}_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。在此, Q_{ACK} 是全部编码的 HARQ-ACK 块中的编码比特的总数量。最后 HARQ-ACK 块的连接可以被部分地进行以将比特序列的总长度和 Q_{ACK} 相匹配。可以通过表 8 确定加扰序列 $[w_0^{ACK} \ w_1^{ACK} \ w_2^{ACK} \ w_3^{ACK}]$ 。

[0143] [表 8]

[0144]

i	$[w_0^{ACK} \ w_1^{ACK} \ w_2^{ACK} \ w_3^{ACK}]$
0	[1 1 1 1]
1	[1 0 1 0]

2	[1 1 0 0]
3	[1 0 0 1]

[0145] 如果 HARQ-ACK 是包括两个或者更高信息比特的 $[o_0^{ACK} \dots o_{Q_{ACK}-1}^{ACK}]$ ($Q_{ACK} > 2$), 则可以通过算式 5 获得比特序列 $q_0^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。

[0146] [算式 5]

$$q_i^{ACK} = \sum_{n=0}^{Q_{ACK}-1} (o_n^{ACK} \cdot M_{(i \bmod 32), n}) \bmod 2$$

[0148] 在算式 5 中, $i=0, \dots, Q_{ACK}-1$ 。

[0149] 在 RI 发射中, 可以通过根据 BS 和 UE 的天线构造假定层的最大数量来确定对应于 PDSCH 发射的 RI 反馈的比特的大小。如果 RI 是包括 1 比特信息的 $[o_0^{RI}]$, 则 RI 可以被根据表 9 编码。

[0150] [表 9]

[0151]

Q_m	编码的 RI
2	$[o_0^{RI} \ y]$
4	$[o_0^{RI} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{RI} \ y \ x \ x \ x \ x]$

[0152] 在表 9 中, 可以由表 10 给出 $[o_0^{RI}]$ 和 RI 的映射。

[0153] [表 10]

[0154]

o_0^{RI}	RI
0	1
1	2

[0155] 如果 RI 是包括 2 比特信息的 $[o_0^{RI} \ o_1^{RI}]$, 则 o_0^{RI} 对应于来自该 2 比特信息的 MSB, 并且 o_1^{RI} 对应于该 2 比特的最低有效位 (LSB), RI 可以被根据表 11 编码。在表 11 中, $o_2^{RI} = (o_0^{RI} + o_1^{RI}) \bmod 2$ 。

[0156] [表 11]

[0157]

Q_m	编码的 RI
2	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ o_2^{RI}]$
4	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ x \ x \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ x \ x \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ x \ x]$
6	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ x \ x \ x \ x]$

[0158] 在表 11 中,可以由表 12 给出 $[o_0^{RI} \ o_1^{RI}]$ 和 RI 的映射。

[0159] [表 12]

[0160]

$o_0^{RI} \cdot o_1^{RI}$	RI
0, 0	1
0, 1	2
1, 0	3
1, 1	4

[0161] 在表 6 和表 7 中,针对将用于携带 HARQ-ACK 信息的调制符号的欧几里得距离最大化的方法, x 和 y 指示用于对 HARQ-ACK 比特加扰的占位符。

[0162] 可以通过连接多个编码 RI 块获得比特序列 $q_0^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 。在此, Q_{RI} 是全部编码的 RI 块中的编码比特的总数量。可以部分地进行最后 RI 块的连接以将比特序列的总长度和 Q_{RI} 相匹配。

[0163] 如果 UE 发射 CQI 比特,则可以通过算式 6 确定编码符号的数量 Q' 。

[0164] [算式 6]

[0165]

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

[0166] 在算式 6 中, O 是 CQI 比特的数量, L 是 CRC 比特的数量, 当 $0 \leq 11$ 时 L 为零, 在其它情况下 L 为 8。此外, $Q_{CQI} = Q_m * Q'$, 并且 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 。如果 RI 不被发送, 则 $Q_{RI} = 0$ 。可以从用于相同传输块的初始 PDCCH 获得 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、C 和 K_r 。如果在用于相同传输块的初始 PDCCH 内不存在 DCI 格式 0, 则当用于相同传输块的初始 PUSCH 已经被半持续调度时, 可以从最近半持续分配的 PUCCH 获得 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、C 和 K_r , 并且当 PUSCH 已经从随机接入响应授权发起时可以从用于相同传输块的随机接入响应授权获得 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、C 和 K_r 。 $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 是在相同传输块中用于初始 PUSCH 的发射的每一个子帧中的 SC-FDMA 符号的数量。关于 UL-SCH 数据信息, $G = N_{symb}^{PUSCH} * M_{sc}^{PUSCH} * Q_m - Q_{CQI} - Q_{RI}$ 。在此, M_{sc}^{PUSCH} 是针对在传输块的当前子帧中的 PUSCH 发射而调度的带宽, 用子载波的数量表示。 $N_{symb}^{PUSCH} = (2 * (N_{symb}^{UL-1}) - N_{SRS})$ 。如果 UE 被配置以在用于初始发射的相同子帧中发射 PUSCH 和 SRS 或者用于初始发射的 PUSCH 资源的分配与用于发射小区专有 SRS 子帧和 SRS 而分配的带宽部分地交叠, 则 $N_{SRS} = 1$ 。在其它情况下, $N_{SRS} = 0$ 。

[0167] 在 CQI 发射中, 当有效载荷的大小小于 11 比特时, 基于输入序列 o_0, \dots, o_{0-1} 进行 CQI 信息的信道编码。当有效载荷的大小大于 11 比特时, 在 CQI 信息上进行 CRC 添加、信道编码和速率匹配。CRC 附接处理的输入序列是 o_0, \dots, o_{0-1} 。被附接了 CRC 的输出序列变为信道编码处理的输入序列, 并且信道编码处理的输出序列变为速率匹配处理的输入序列。在

CQI 信息上的最终信道编码的输出序列可以用 $q_0, \dots, q_{\text{CCQI}-1}$ 表示。

[0168] 在步骤 S150, 对数据和控制信息进行复用。在此, HARQ-ACK 信息在子帧的两个时隙两者中存在, 并且可以被映射到与 DMRS 相邻的资源。当数据和控制信息被复用时, 它们被映射到不同的调制符号。另外, 如果一个或者更多个 UL-SCH 传输块被在上行小区的子帧中发射, 则 CQI 信息可以与具有最高调制和编码方案(MCS)的 UL-SCH 传输块上的数据进行复用。

[0169] 在步骤 S160, 进行信道交织。可以与 PUSCH 资源映射相结合进行信道交织。调制符号可以通过信道交织按照时间优先映射方式被映射到发射波形。HARQ-ACK 信息可以被映射到与上行 DMRS 相邻的资源, 并且 RI 信息可以被映射到被 HARQ-ACK 信息使用的资源的周边。

[0170] 以下结合实施方式描述提出的 SRS 发射方法。

[0171] SRS 发射方法可以分成两种类型: 周期性的 SRS 发射方法, 该方法根据通过无线资源控制(RRC) 信令接收到的 SRS 参数周期性地发射 SRS, 这是在 LTE re1-8 中定义的方法; 以及非周期性 SRS 发射方法, 该方法基于被 BS 动态地触发的消息每当 SRS 必要时发射 SRS。在 LTE-A 中, 非周期性的 SRS 发射方法可以被引入。

[0172] 在周期 SRS 发射方法和非周期 SRS 发射方法中, 可以在按照针对 UE 的方式确定的针对 UE 的 SRS 子帧中发射 SRS。在 LTE re1-8 中定义的周期性的 SRS 发射方法中, 周期性地用小区专有 SRS 参数配置小区专有 SRS 子帧, 并且在通过来自小区专有 SRS 子帧的 UE 专有 SRS 参数配置的周期性的 UE 专有 SRS 子帧中发射周期性的 SRS。在此, 周期性的 UE 专有 SRS 子帧可以是小区专有 SRS 子帧的子集合。小区专有 SRS 参数可以由更高层给出。在非周期性的 SRS 发射方法中, 可以在通过 UE 专有非周期性的 SRS 参数确定的非周期性的 UE 专有 SRS 子帧中发射非周期性的 SRS。非周期性 SRS 发射方法的 UE 专有 SRS 子帧可以是如 LTE re1-8 中定义的小区专有 SRS 子帧的子集合。或者, 非周期性的 UE 专有 SRS 子帧可以与小区专有 SRS 子帧相同。类似于小区专有 SRS 参数, UE 专有的非周期 SRS 参数可以由更高层给出。可以通过如上所述的表 3 或者表 4 中的子帧的周期和子帧的偏置确定 UE 专有的非周期 SRS 子帧。

[0173] 在按照 UE 专有方式确定或者按照小区专有方式确定的 SRS 子帧中, 当 PUSCH 和非周期性的 SRS 被配置成在同时发送时 UE 的操作未被定义。因此, 需要数据发射方法作为当 PUSCH 和非周期性的 SRS 被配置成被同时发射时 UE 的新操作。

[0174] 图 11 是关于在 SRS 子帧中发射数据的方法的构造的示例。

[0175] 在图 11 中, SRS 子帧是按照 UE 专有方式确定的非周期性的 UE 专有 SRS 子帧的任意一个。或者, 如果非周期性的 UE 专有 SRS 子帧与按照小区专有方式确定的 SRS 子帧相同, 则图 11 的 SRS 子帧是按照小区专有方式确定的 SRS 子帧中的任意一个。SRS 子帧的最后一个 SC-FDMA 符号被分配用于 SRS 发射, 并且 PUSCH 可以被分配给剩余 SC-FDMA 符号并且可以发射数据。在 SRS 子帧的最后一个 SC-FDMA 符号中, SRS 占据的带宽可以是整个系统带宽并且可以是窄频带或者部分带宽。此外, SRS 占据的带宽可以是在 LTE re1-8/9 中定义的 UE 专有 SRS 带宽并且可以是在 LTE-A 中新配置的 SRS 带宽。在剩余 SC-FDMA 符号中, PUSCH 占据的带宽也不被限制。

[0176] SRS 和经由 PUSCH 的上行数据被在 SRS 子帧中同时发射。在此, 可以对除了被分配

给 SRS 的最后一个 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配。在相关 SRS 子帧中的 PUSCH 的发射可以经过速率匹配从而 PUSCH 被在其中不发射 SRS 的剩余 SC-FDMA 符号中发射,而不仅限于 SRS 的发射带宽和被 PUSCH 占据的带宽之间的关系。随着 PUSCH 经过速率匹配,与当通过 PUSCH 发射数据时的一个 SC-FDMA 符号相对应的数据率降低,并且 SRS 发射的可靠性和覆盖范围可以改进。

[0177] 或者,可以对分配给最后一个 SC-FDMA 符号的 PUSCH 进行打孔而不对该 PUSCH 进行速率匹配。此外,在图 11 中,假定了在分配给 SRS 的最后一个 SC-FDMA 符号中发射 SRS 的情况,但是本发明还可以应用于 SRS 子帧被 UE 专有 SRS 参数分配并且 SRS 不被实际发射的情况。也就是说,在非周期性的 UL 专有 SRS 子帧或者小区专有 SRS 子帧中,可以对除了被分配给 SRS 的最后一个 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 进行速率匹配,而无论 SRS 是否已经被发射。

[0178] 图 12 是提出的数据发射方法的实施方式。在步骤 S100, UE 在 SRS 子帧中在 SRS 和 PUSCH 上发射上行数据。在此,分配给 SRS 的 SC-FDMA 符号和分配给 PUSCH 的 SC-FDMA 符号在 SRS 子帧中不彼此交叠,并且对 PUSCH 进行速率匹配。

[0179] 图 13 是提出的资源映射方法的实施方式。在步骤 S100, UE 分配除了为了发射非周期性的 SRS 而保留的 SC-FDMA 符号之外的 PUSCH 资源。分配给发射 PUSCH 的物理资源块被映射到子帧中的相关资源单元(RE)。子帧可以是按照 UE 专有方式确定的非周期性的 UE 专有 SRS 子帧中的一个,或者可以是按照小区专有方式确定的 SRS 子帧中的任意一个。

[0180] 提出的资源映射方法可以应用于关于图 10 的 PUSCH 发射的信道编码。更具体地,在确定当 HARQ-ACK 和 / 或 RI 时被发射时编码的符号的数量的算式 4 中, $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 可以被改变。也就是说, $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH-initial}}$ 是每一个子帧中的用于相同传输块中的初始 PUSCH 发射的 SC-FDMA 符号的数量,并且可以被确定为 $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH-initial}} = (2 * (N_{\text{sym}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}})$ 。在此,如果 UE 被配置以在用于初始发射的相同子帧中发射 PUSCH 和 SRS,用于初始发射的 PUSCH 资源的分配与用于发射小区专有 SRS 子帧和 SRS 而分配的带宽部分地交叠,或者当非周期性的 SRS 发射被配置时 UE 在小区专有 SRS 子帧中发射 PUSCH,则 $N_{\text{SRS}} = 1$ 。在其余情况下, $N_{\text{SRS}} = 0$ 。或者,在确定当 CQI 时被发射时编码的符号的数量的算式 6 中, $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH}}$ 可以被改变。也就是说, $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH}}$ 可以被确定为 $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH}} = (2 * (N_{\text{sym}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}})$ 。在此,如果 UE 被配置以在用于初始发射的相同子帧中发射 PUSCH 和 SRS,用于初始发射的 PUSCH 资源的分配与用于发射小区专有 SRS 子帧和 SRS 而分配的带宽部分地交叠,或者当非周期性的 SRS 发射被配置时 UE 在小区专有 SRS 子帧中发射 PUSCH,则 $N_{\text{SRS}} = 1$ 。在其余情况下, $N_{\text{SRS}} = 0$ 。

[0181] 图 14 是关于所提出的在 SRS 子帧中发射数据的方法的构造的另一个示例。参照图 14,经过整个 SRS 子帧,通过 PUSCH 发射上行数据,并且 SRS 的发射被丢弃。因此,可以确保 PUSCH 发射的数据率和通过 PUSCH 发射的数据的服务质量(QoS)。

[0182] 或者,可以通过 RRC 消息确定图 11 中的 PUSCH 的速率匹配和图 14 中的 SRS 的丢弃。在此,可以作为对指示同时发射 PUSCH 和 PUCCH 二者的 RRC 消息的响应来选择 PUSCH 速率匹配方法或者 SRS 丢弃方法。或者,可以作为对新定义的 RRC 消息的响应来选择 PUSCH 速率匹配方法或者 SRS 丢弃方法。

[0183] 图 15 是其中实现本发明的实施方式的 BS 和 UE 的框图。

[0184] BS 800 包括处理器 810、存储器 820、和射频(RF)单元 830。处理器 810 实现提出

的功能、处理和 / 或方法。处理器 810 可以实现无线电接口协议的各个层。存储器 820 连接到处理器 810, 并且存储用于驱动处理器 810 的各种信息。RF 单元 830 连接到处理器 810, 并发送和 / 或接收无线信号。

[0185] UE 900 包括处理器 910、存储器 920、和 RF 单元 930。RF 单元 930 连接到处理器 910, 并且在 SRS 子帧的 SRS 和 PUSCH 上发射上行数据。处理器 910 实现提出的功能、处理和 / 或方法。处理器 910 可以实现无线电接口协议的各个层。存储器 920 连接到处理器 910, 并且存储用于驱动处理器 910 的各种信息。

[0186] 处理器 810、910 可以包括专用集成电路 (ASIC)、其它芯片组、逻辑电路和 / 或数据处理单元。存储器 820、920 可以包括只读存储器 (ROM)、随机存储器 (RAM)、闪存、存储卡、存储介质和 / 或其他存储设备。RF 单元 830、930 可以包括用于处理无线信号的基带电路。在实施例以软件实现时, 可以以执行上述功能的模块 (即, 处理、功能等) 来实现上述方法。模块存储在存储器 820、920 中, 可以由处理器 810、910 进行。存储器 820、920 可以设置在处理器 810、910 内部或外部, 可以用公知的各种方法与处理器 810、910 连接。鉴于此处描述的示例性系统, 已经参照多个流程图描述了根据所公开的主题可以实现的方法技术。为了简化, 方法技术描述为一系列步骤或者块, 应理解和认识到要求保护的主体不被步骤或者块的顺序限制, 一些步骤可以按照与此处所描绘和描述的不同顺序发生或者与其它步骤同时发生。另外, 本领域技术人员将理解流程图中例示的步骤不是排他的并且可以包括其它步骤或者示例性流程图中的一个或者更多个步骤可以被删除而不影响本公开的范围和实质。

[0187] 以上的描述包括各个方面的示例。当然, 不可能为了描述各个方面而描述部件或者方法技术的组合的可想到的每个方面, 但是本领域技术人员可以认识到可能有很多其它组合和排列。因此, 本发明旨在包括落入所附的权利要求的实质和范围内的全部这些替代、修改和变化。

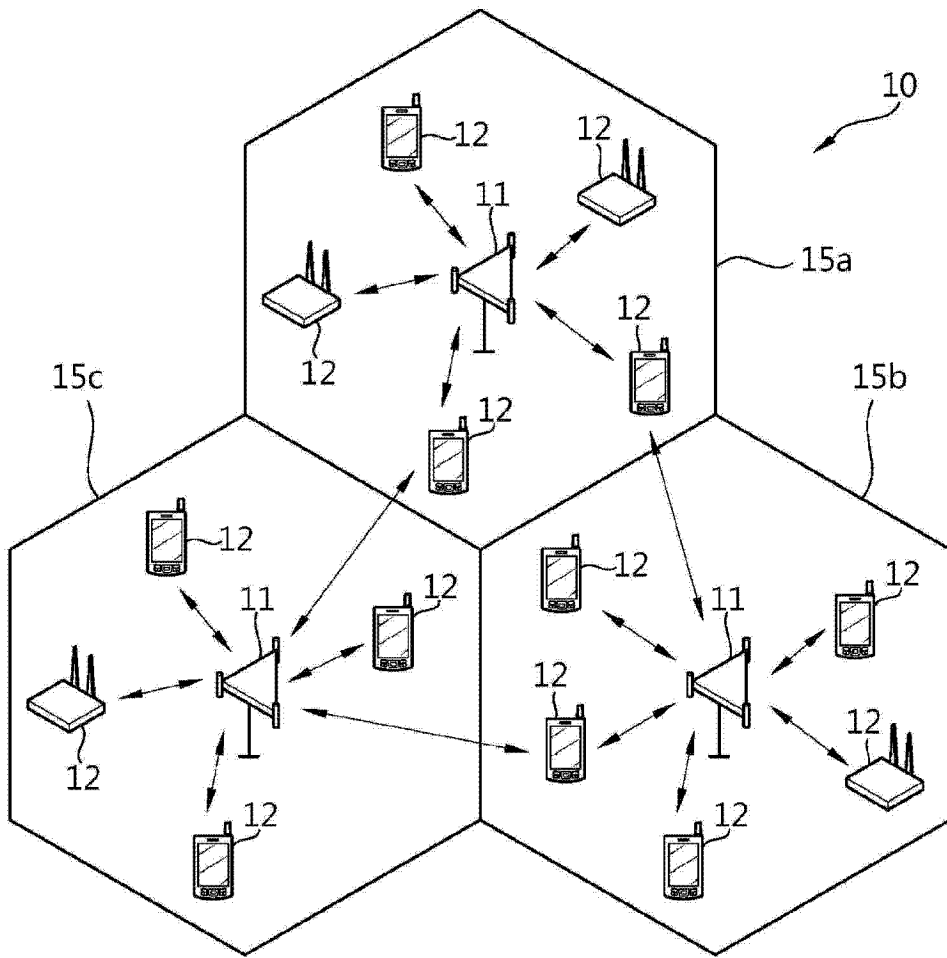


图 1

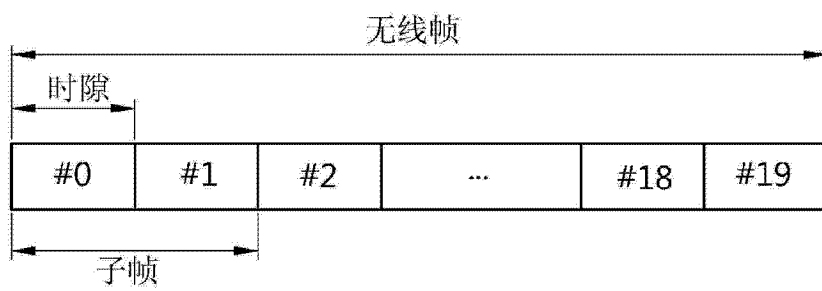


图 2

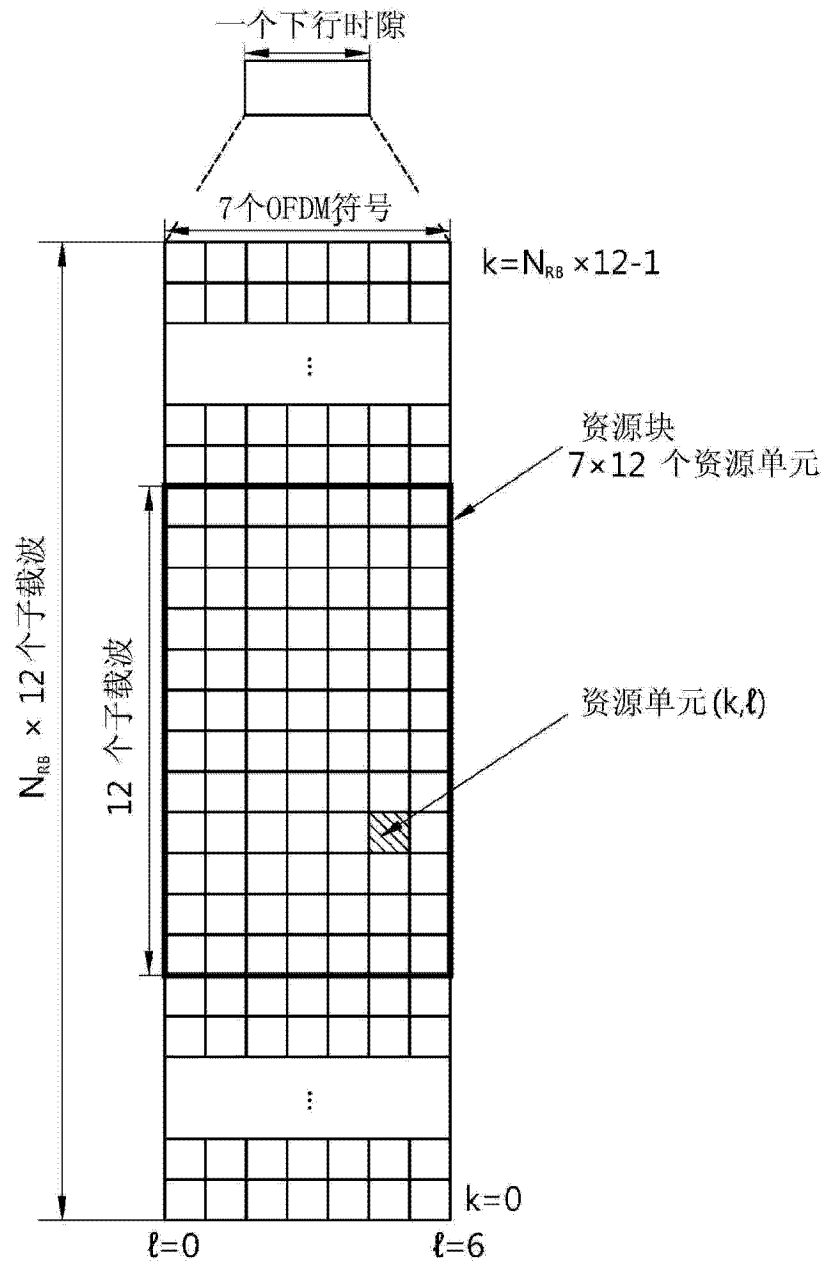


图 3

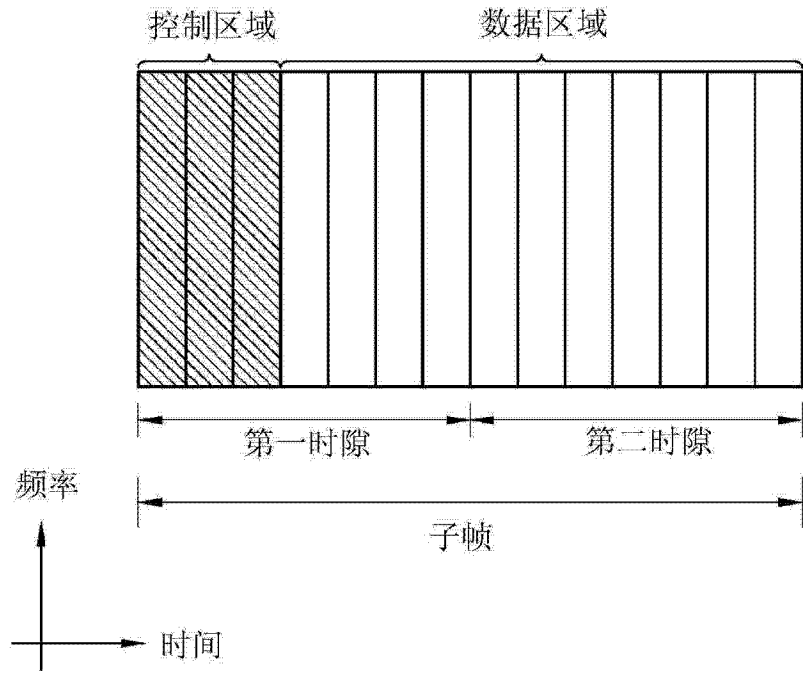


图 4

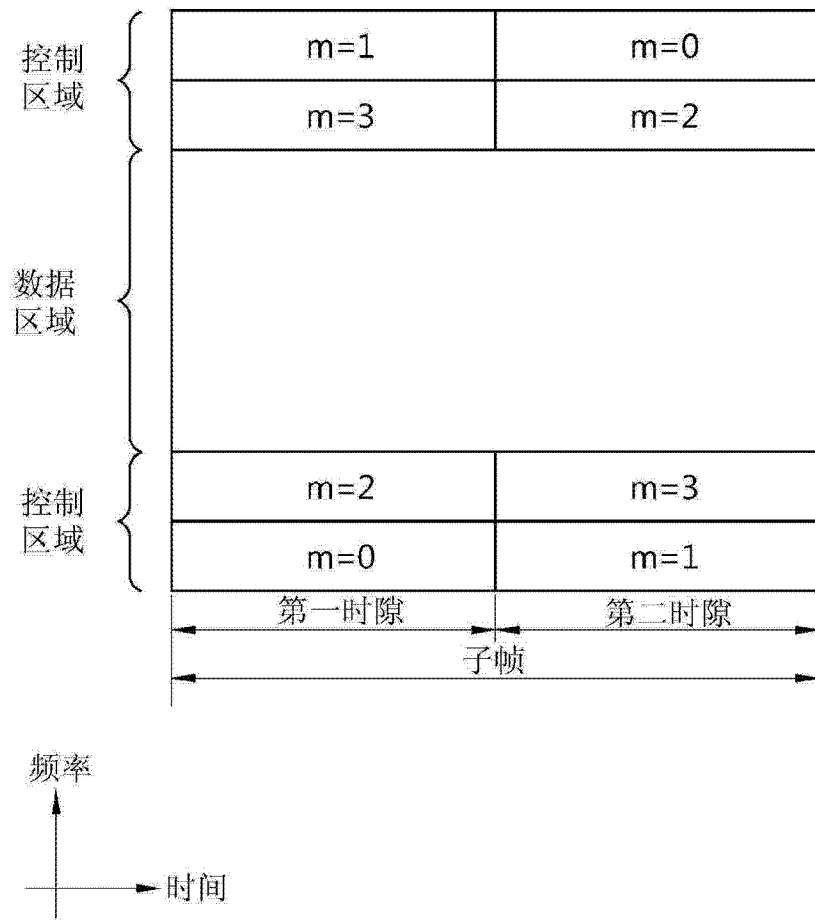


图 5

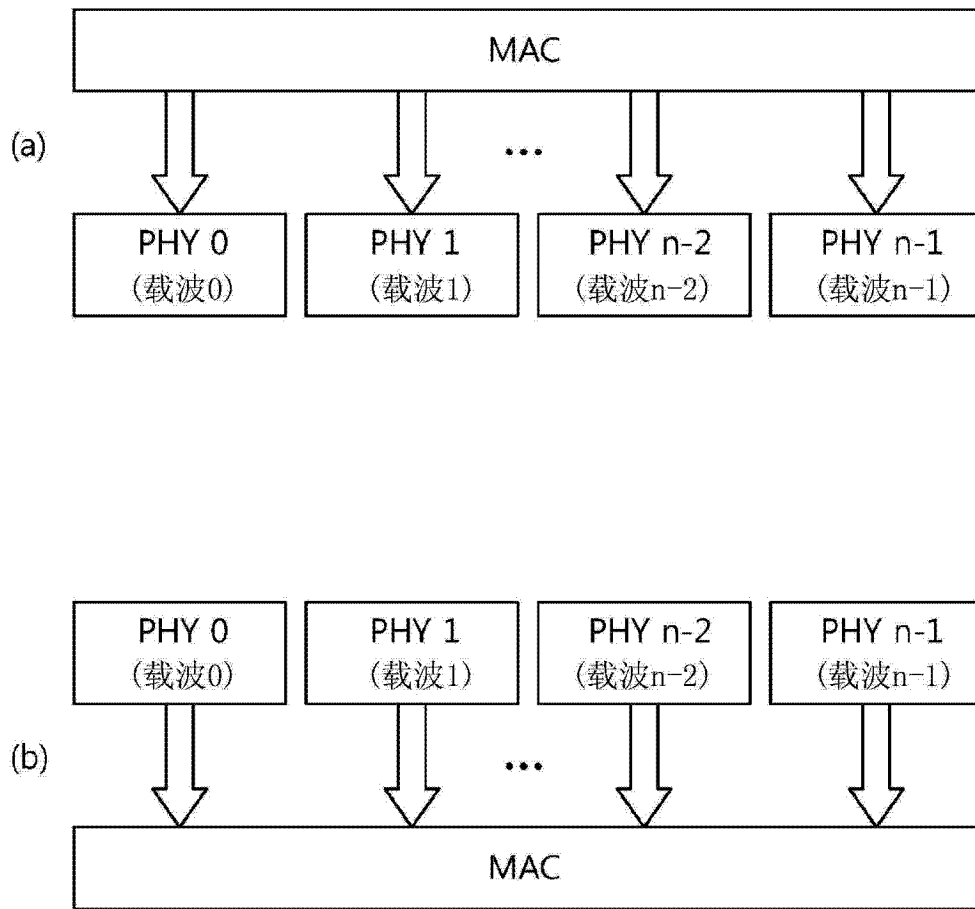


图 6

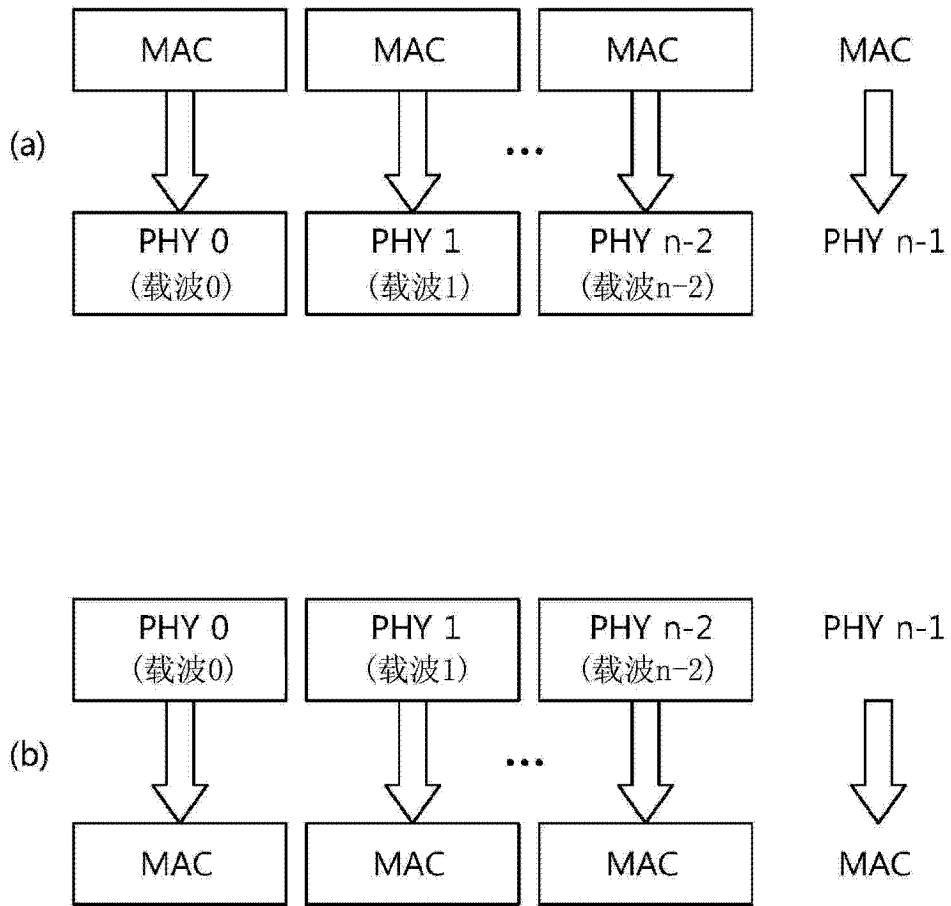


图 7

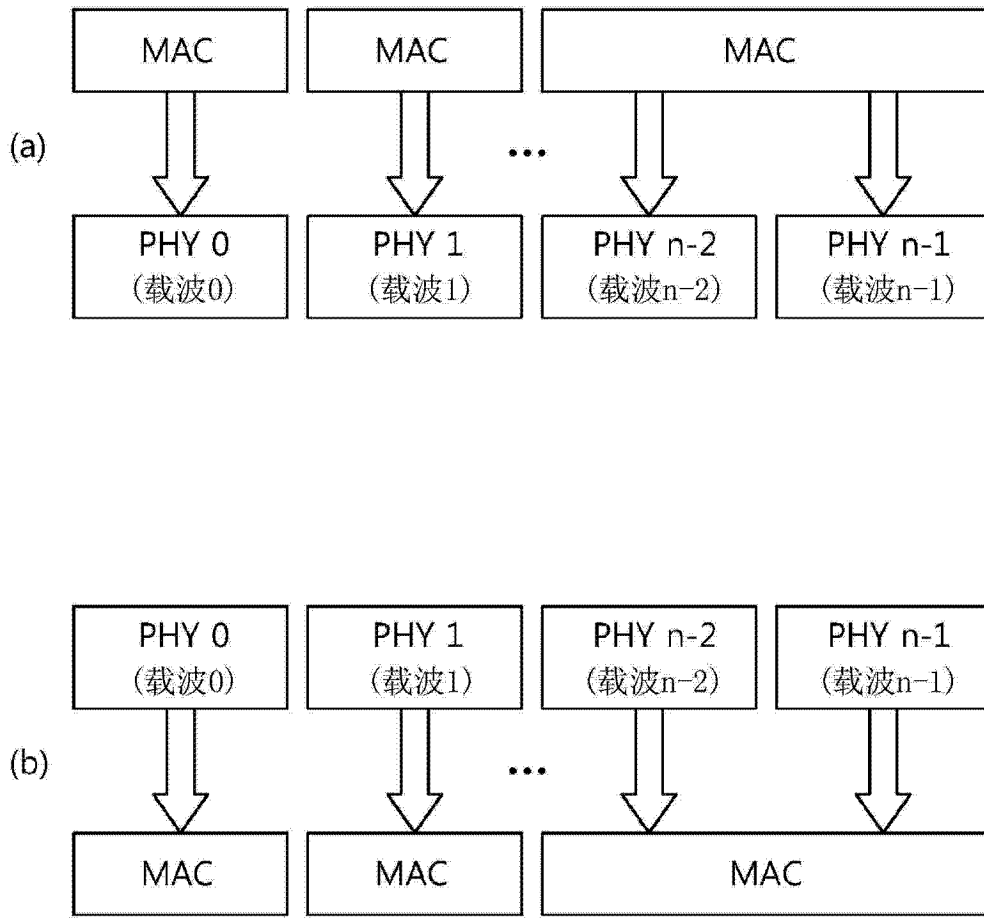


图 8

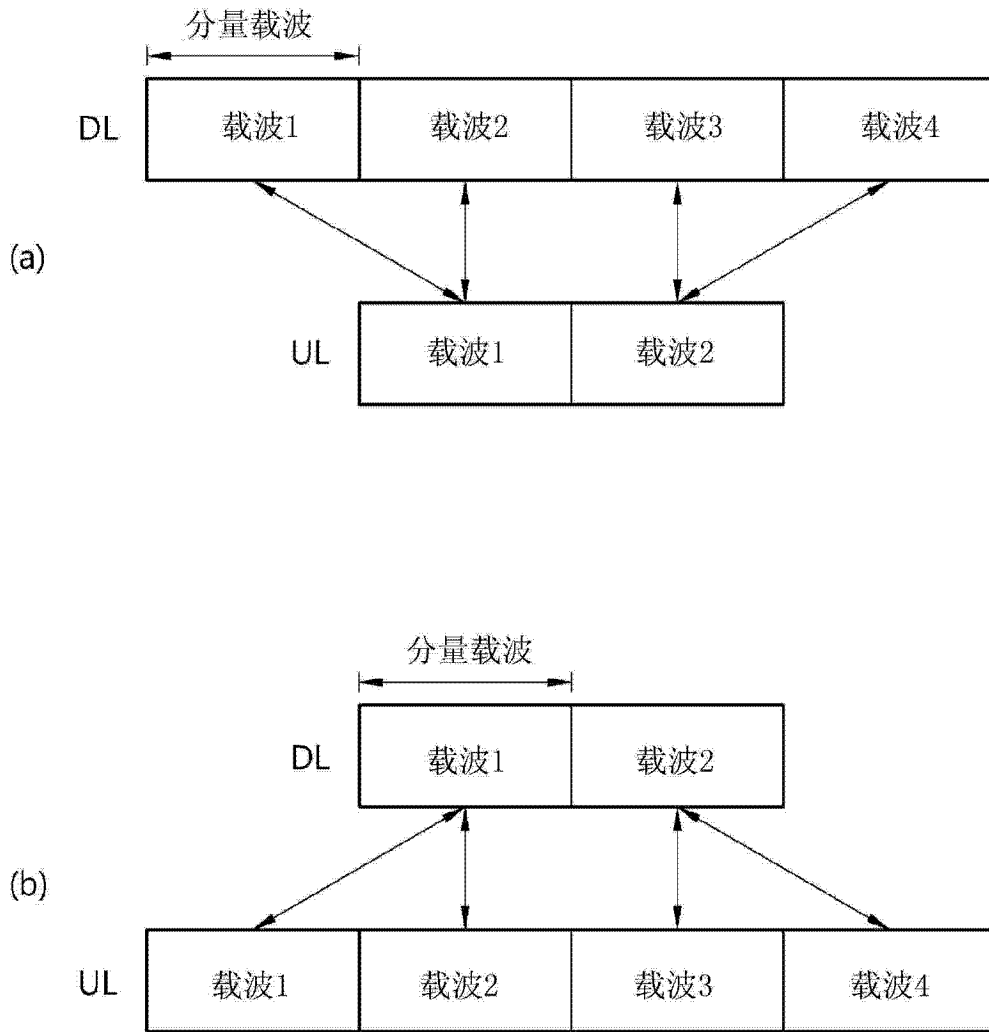


图 9

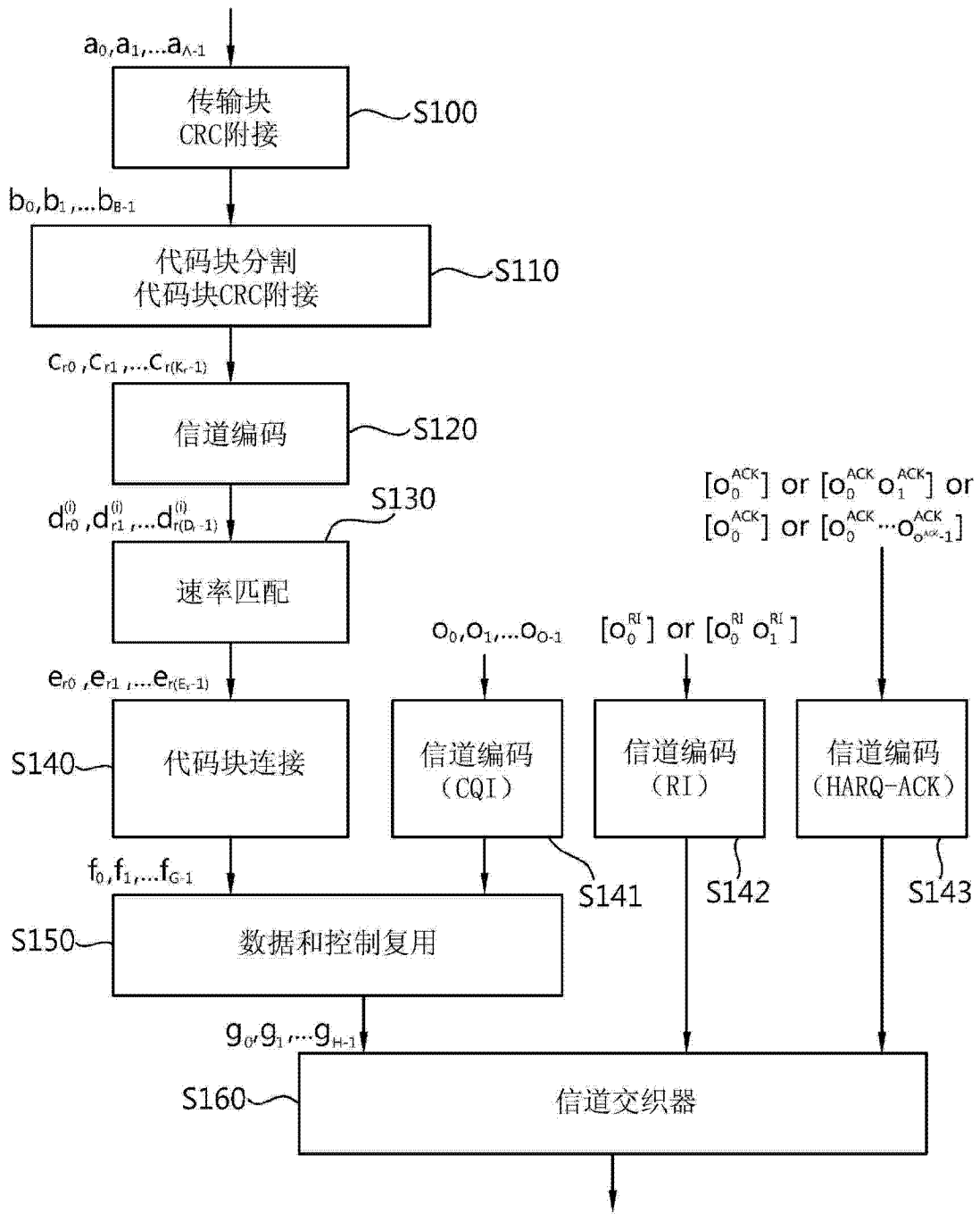


图 10

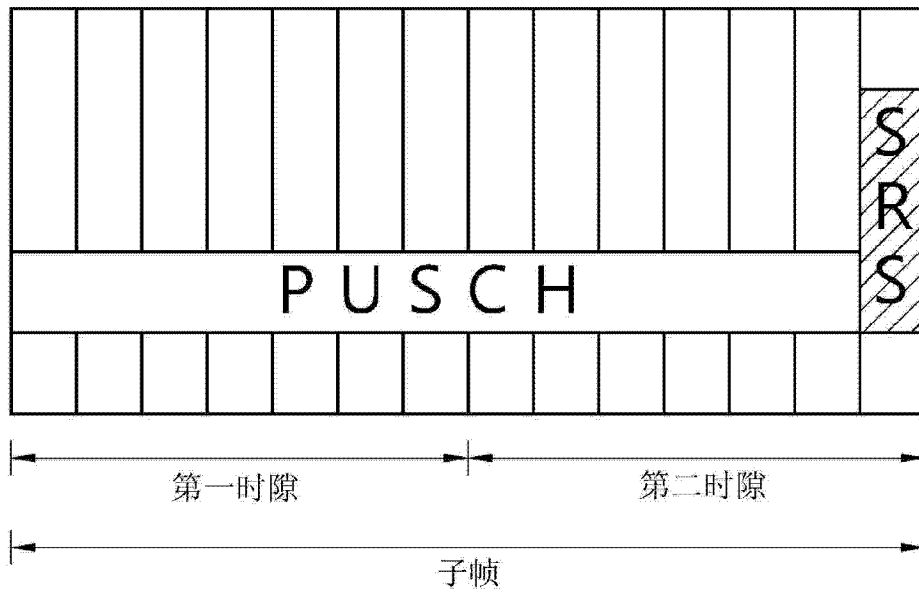


图 11

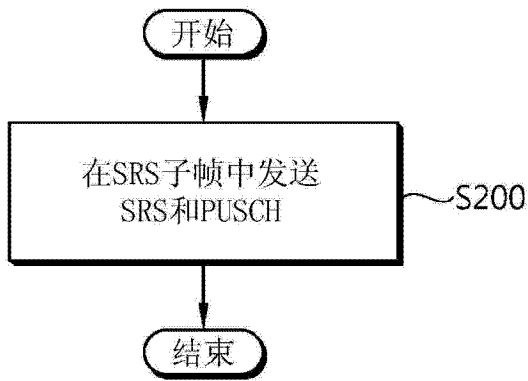


图 12

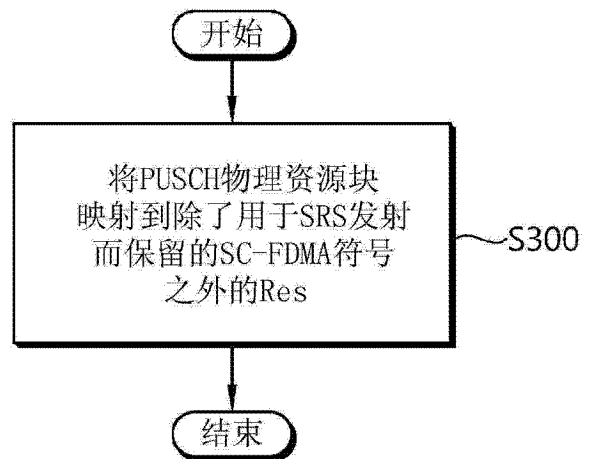


图 13

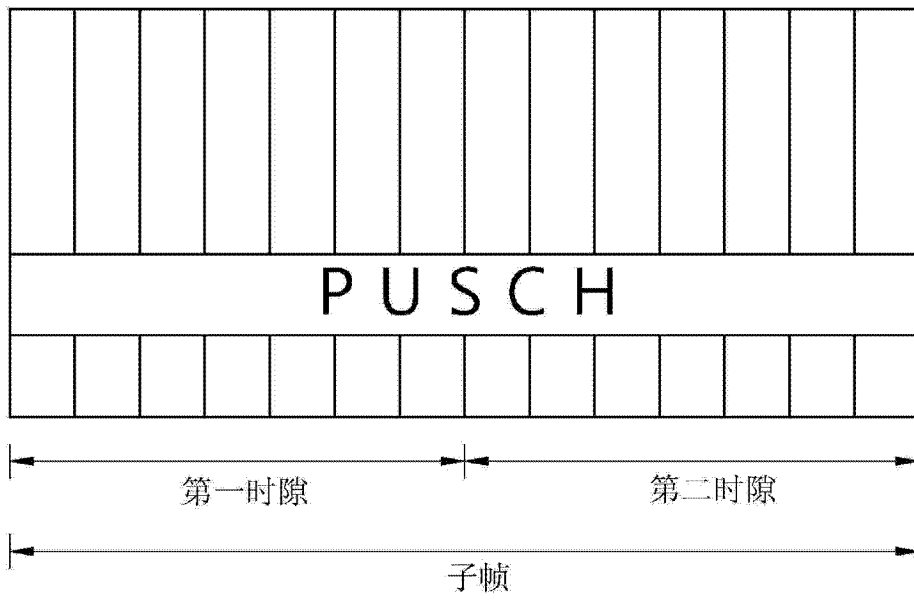


图 14

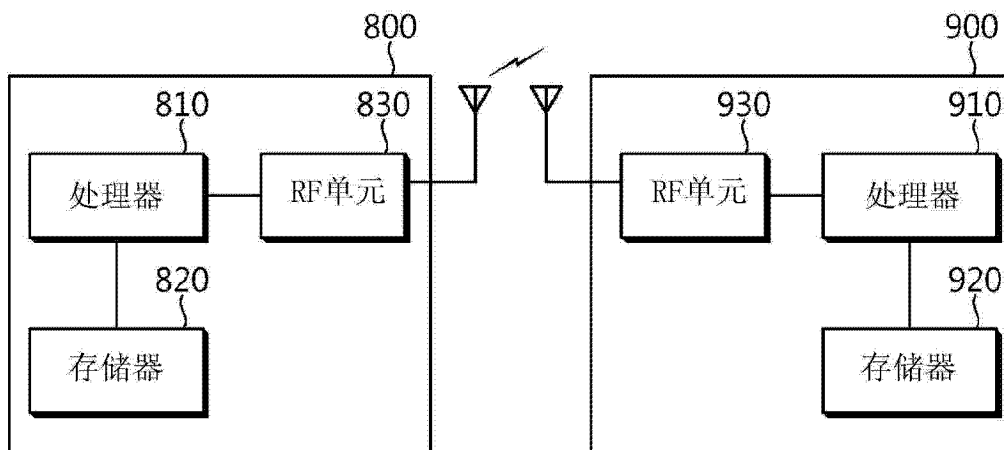


图 15