



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102265527 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 200980153091. X

H04L 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/141, 212 2008. 12. 29 US

10-2009-0075227 2009. 08. 14 KR

CN 101227220 A, 2008. 07. 23,

CN 101227220 A, 2008. 07. 23,

US 2007076583 A1, 2007. 04. 05,

US 2008159217 A1, 2008. 07. 03,

CN 101141171 A, 2008. 03. 12,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 06. 28

审查员 张莉

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2009/007830 2009. 12. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/077038 EN 2010. 07. 08

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 徐翰瞥 金炳勋

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H04B 7/155 (2006. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

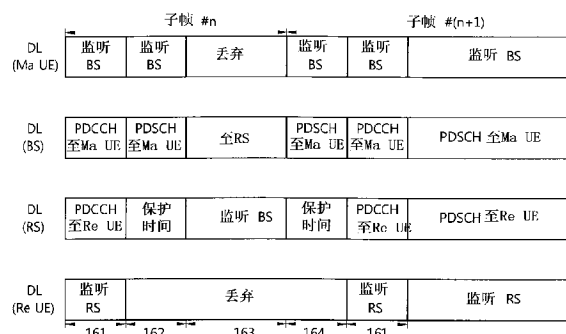
权利要求书1页 说明书12页 附图22页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发送信号的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种在无线通信系统中发送基站的信号的方法。该方法包括通过子帧中的发送时段将第一信号发送到中继站,该子帧包括发送时段和用于中继站的发送/接收切换的保护时间,并且通过保护时间将第二信号发送到宏用户设备。因此,在使用中继站的无线通信系统中能够有效地发送信号。



1. 一种在无线通信系统中由基站将信号发送到中继站的方法,所述方法包括:
将在时域中包括发送时段和保护时间的子帧分成频域中的第一频带和第二频带;
通过属于所述第一频带的发送时段,将无线资源分配信息发送到所述中继站;以及
通过属于所述第二频带的发送时段,将用户数据发送到所述中继站,所述第二频带由所述无线资源分配信息指示。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一频带是所述基站和所述中继站之间预定义的频带。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,以半静态方式在所述基站和所述中继站之间确定属于所述第一频带的发送时段。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,通过执行盲解码由所述中继站获得所述无线资源分配信息。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括在属于所述第一频带的发送时段中发送用户数据。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,在属于所述第一频带的发送时段中发送的所述无线资源分配信息和所述用户数据中的每个由单独的分组组成。

7. 一种基站,所述基站包括:
射频(RF)单元,用于发送和接收无线电信号;以及
处理器,耦合到所述 RF 单元,
其中,所述处理器配置为:
将在时域中包括发送时段和保护时间的子帧分成频域中的第一频带和第二频带;
通过属于所述第一频带的发送时段,将无线资源分配信息发送到中继站;以及
通过属于所述第二频带的发送时段,将用户数据发送到所述中继站,所述第二频带由所述无线资源分配信息指示。

在无线通信系统中发送信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,更确切地说,涉及一种在使用中继站的无线通信系统中发送信号的方法。

背景技术

[0002] 作为下一代(即,后第三代)移动通信系统的高级国际移动通信(IMT)的标准化工作在国际电信联盟无线通信部(ITU-R)中实施。高级 IMT 其目的是支持具有在静止或缓慢运动状态下 1Gbps 的数据传输速率或在快速运动状态下 100Mbps 的数据传输速率的基于因特网协议的多媒体服务。

[0003] 第三代合作伙伴项目(3GPP)是满足高级 IMT 的要求的系统标准,并且准备高级 LTE,高级 LTE 是基于正交频分多址(OFDMA)/单载波-频分多址(SC-FDMA)传输的长期演进(LTE)的改进版。高级 LTE 是高级 IMT 的有希望的候选之一。关于中继站的技术是用于高级 LTE 的主要技术之一。

[0004] 中继站(RS)是用于中继在基站(BS)和用户设备(UE)之间的信号的设备,并且被用于无线通信系统的小区覆盖范围扩展和吞吐量提升。

[0005] 在采用 RS 的无线通信中目前正在进行对于在 BS 和 RS 之间发送信号的方法的许多研究。当在 BS 和 RS 之间发送信号时,在 BS 和 UE 之间发送信号的传统方法存在问题。

[0006] 在 BS 和 UE 之间发送信号的传统方法中,UE 通过时域中的一个完整子帧发送信号。UE 通过整个子帧发送信号的一个原因是,将用于发送信号的每个信道的持续时间设置为最大可能程度,以减少 UE 所消耗的瞬时最大功率。

[0007] 然而,从时域角度 RS 不能通过一个完整子帧发送或接收信号的情形是存在的。通常,RS 中继关于多个 UE 的信号,这导致在接收(Rx)模式和发送(Tx)模式之间频繁发生切换。在 Rx 模式和 Tx 模式之间的切换需要 Rx 模式时段和 Tx 模式时段之间的特定时间(下文称为保护时间)。在保护时间期间,RS 不能发送或接收信号,以避免信号间干扰并且提供可靠操作。

[0008] 由于保护时间,与在 UE 中不同,RS 可能不能通过整个子帧发送或接收信号。在该情形下,不能直接使用在 BS 和 UE 之间发送信号的传统方法。

[0009] 此外,不必直接使用在 BS 和 UE 之间发送信号的传统方法来在 BS 和 RS 之间发送信号,因为在功率方面 RS 比 UE 限制较少,并且关于 BS 的信道状态通常是好的。

[0010] 因此,需要一种在使用 RS 的无线通信系统中发送信号的新方法。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 本发明的目标是提供一种在使用中继站的无线通信系统中发送信号的方法。

[0013] 技术方案

[0014] 根据本发明的一方面,提供了一种在无线通信系统中发送基站的信号的方法,该

方法包括：在包括发送时段和用于中继站的发送 / 接收切换的保护时间的子帧内，通过发送时段将第一信号发送到中继站；以及通过保护时间将第二信号发送到宏用户设备。

[0015] 根据本发明的另一方面，提供了一种在无线通信系统中由基站将信号发送到中继站的方法，该方法包括：将时域中包括的发送时段和保护时间的子帧分成频域中的第一频带和第二频带；通过属于第一频带的发送时段，将无线资源分配信息发送到中继站；以及通过属于无线资源分配信息所指示的第二频带的发送时段，将用户数据发送到中继站。

[0016] 根据本发明的另一方面，提供了一种在无线通信系统中发送中继站的信号的方法，该方法包括：从基站接收无线资源分配信息；通过复用控制信息和用户数据生成复用的信号；以及通过在子帧中使用无线资源分配信息所指示的无线资源，发送复用的信号，其中，所述子帧在时域中包括发送时段和用于中继站的发送 / 接收切换的保护时间，并且无线资源被包括在发送时段中。

[0017] 根据本发明的另一方面，提供了一种中继站，包括：用于发送和接收无线信号的射频 (RF) 单元；以及耦合到 RF 单元的处理器，其中，所述处理器接收无线资源分配信息，通过复用控制信息和用户数据生成复用的信号，并且通过在子帧中使用无线资源分配信息所指示的无线资源，发送复用的信号，并且该子帧在时域中包括发送时段和用于中继站的发送 / 接收切换的保护时间，并且所述无线资源被包括在发送时段中。

[0018] 根据本发明的另一方面，提供了一种基站，包括：用于发送和接收无线信号的 RF 单元；以及耦合到 RF 单元的处理器，其中，在包括发送时段和用于中继站的发送 / 接收切换的保护时间的子帧中，处理器使用 RF 单元以通过发送时段将第一信号发送到中继站，并且通过保护时间将第二信号发送到宏用户设备。

[0019] 根据本发明的另一方面，提供了一种基站，包括：用于发送和接收无线信号的 RF 单元；以及耦合到 RF 单元的处理器，其中，该处理器将在时域中包括发送时段和保护时间的子帧分成频域中的第一频带和第二频带，通过属于第一频带的发送时段将无线资源分配信息发送到中继站，并且通过属于无线资源分配信息所指示的第二频带的发送时段，将用户数据发送到中继站。

[0020] 有益效果

[0021] 根据本发明，在使用中继站的无线通信系统中能够有效地发送信号。

附图说明

[0022] 图 1 是使用中继站 (RS) 的无线通信系统。

[0023] 图 2 示出了在第三代合作伙伴项目 (3GPP) 长期演进 (LTE) 频分双工 (FDD) 模式中的无线帧结构。

[0024] 图 3 示出了在 3GPP LTE 时分双工 (TDD) 模式中的无线帧结构。

[0025] 图 4 示出了用于一个下行链路时隙的资源网格 (resource grid) 的示例。

[0026] 图 5 示出了用于一个上行链路时隙的资源网格的示例。

[0027] 图 6 是示出了在使用 RS 的无线通信系统中发送 RS 的信号的方法的流程图。

[0028] 图 7 是配置控制分组的示例。

[0029] 图 8 示出了配置聚集分组 (aggregate packet) 的示例。

[0030] 图 9 示出了基站 (BS) 将无线资源分配给 RS 和用户设备 (UE) 的示例。

- [0031] 图 10 示出了由 RS 执行的接收模式和发送模式的切换。
- [0032] 图 11 示出了通过使用在分配的无线资源当中的不同时间资源 RS 发送控制分组和数据分组的示例。
- [0033] 图 12 是由 RS 执行的复用处理以发送控制信息和数据的流程图。
- [0034] 图 13 是用于解释通过应用预编码由 RS 发送控制分组和数据分组的示例的框图。
- [0035] 图 14 示出了在 BS 将信号发送至宏 UE 和 RS 的子帧中分配无线资源的示例。
- [0036] 图 15 示出了通过使用多个频带由 BS 将信号发送至一个 RS 的示例。
- [0037] 图 16 示出了当 BS 将信号发送到 RS 或宏 UE 时在时域中 BS、RS 和宏 UE 的操作。
- [0038] 图 17 至图 20 示出了通过使用被配置为从 RS 角度来说的保护时间的无线资源,由 BS 将数据发送至宏 UE 的示例。
- [0039] 图 21 和图 22 示出了当物理下行链路控制信道 (PDCCH) 具有一个正交频分复用 (OFDM) 符号并且物理下行链路共享信道 (PDSCH) 4 具有两个 OFDM 符号时 BS 将数据发送到宏 UE 的示例。
- [0040] 图 23 和图 24 示出了当分配给宏 UE 的 PDCCH 具有一个 OFDM 符号, PDSCH 4 具有两个 OFDM 符号以及 PDSCH 5 具有一个 OFDM 符号时 BS 将数据发送到宏 UE 的示例。
- [0041] 图 25 至图 27 示出了当分配给宏 UE 的 PDCCH 具有一个 OFDM 符号并且 PDSCH4 或者 PDSCH5 具有一个 OFDM 符号时 BS 将数据发送到宏 UE 的示例。
- [0042] 图 28 示出了上行链路 / 下行链路频带交换 (band swapping) 的示例。
- [0043] 图 29 示出了 RS 从 BS 接收信号的多播 / 广播单频网络 (MBSFN) 子帧。
- [0044] 图 30 是根据本发明实施例的 BS 和 RS 的框图。

具体实施方式

[0045] 第三代合作伙伴项目 (3GPP) 标准组织的长期演进 (LTE) 是使用演进的通用陆地无线接入网 (E-UTRAN) 的演进的通用移动通信系统 (E-UMTS) 的一部分。LTE 在下行链路中使用正交频分多址 (OFDMA) 并且在上行链路中使用单载波 - 频分多址 (SC-FDMA)。高级 LTE (LTE-A) 是 LTE 的演进。为了描述简洁,将在下文着重描述 3GPP LTE/LTE-A。然而,本发明的技术特征不限于此。

[0046] 图 1 是使用中继站 (RS) 的无线通信系统。

[0047] 参考图 1,使用 RS 12 的无线通信系统 10 包括至少一个基站 (BS) 11。每个 BS 11 将通信服务提供给通常称为小区的特定地理区域 15。小区能够被分成多个区域,并且每个区域能够称为扇区。一个或多个小区可以存在于一个 BS 的覆盖范围内。BS 11 通常是与用户设备 (UE) 13 通信的固定站,并且可以称为另一术语,诸如:演进的节点 B (eNB)、基站收发机系统、接入点等。BS 11 能够执行诸如在 RS 12 和 UE 14 之间的连接性、管理、控制、资源分配等的功能。

[0048] RS 12 是用于在 BS 11 和 UE 14 之间中继信号的设备,并且也能称为另一术语,诸如中继节点 (RN)、转发器、中继器等。在 RS 中使用的中继方案可以是放大转发 (AF) 或解码转发 (DF)、并且本发明的技术特征不限于此。

[0049] UE 13 和 14 可以是固定的或移动的,并且可以称为另一术语,诸如:移动站 (MS)、用户终端 (UT)、订户站 (SS)、无线设备、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、手持设备

等。在下文中,宏 UE (即, Ma UE) 13 是指直接与 BS 11 通信的 UE, 并且中继 UE (即, Re UE) 14 是指与 RS 通信的 UE。即使宏 UE 13 在 BS 11 的小区中存在, 宏 UE 13 也能够经由 RS 12 与 BS 11 通信, 以根据分集效应提高数据速率。

[0050] 在下文中, 下行链路 (DL) 是指从 BS 11 至 Ma UE 13 的通信, 并且上行链路 (UL) 是指从 Ma UE 13 至 BS 11 的通信。回程 DL 是指从 BS 11 至 RS 12 的通信。回程 UL 是指从 RS 12 至 BS 11 的通信。

[0051] 使用 RS 12 的无线通信系统 10 是支持双向通信的系统。可以通过使用时分双工 (TDD) 模式、频分双工 (FDD) 模式等执行双向通信。当在 TDD 模式中时, UL 传输和 DL 传输使用不同的时间资源, 并且回程 UL 传输和回程 DL 传输使用不同的时间资源。当在 FDD 模式中, UL 传输和 DL 传输使用不同的频率资源, 并且回程 UL 传输和回程 DL 传输使用不同的频率资源。

[0052] 图 2 示出了在 3GPP LTE FDD 模式中的无线帧结构。

[0053] 参考图 2, 无线帧由 10 个子帧构成, 并且一个子帧由两个时隙组成。传输时间间隔 (TTI) 被定义为发送一个子帧的时间。例如, 一个子帧可以具有 1 毫秒 (ms) 的长度, 并且一个时隙可以具有 0.5ms 的长度。

[0054] 图 3 示出了在 3GPP LTE TDD 模式中的无线帧结构。

[0055] 参考图 3, 一个无线帧具有 10ms 的长度, 并且由 2 个各具 5ms 长度的半帧构成。一个半帧由各具 1ms 长度的五个子帧构成。每个子帧被用为上行链路 (UL) 子帧、下行链路 (DL) 子帧以及特定子帧中的任何一个。一个无线帧包括至少一个 UL 子帧和至少一个 DL 子帧。一个子帧由两个时隙构成。例如, 一个子帧可具有 1ms 的长度, 并且一个时隙可具有 0.5ms 的长度。

[0056] 特定子帧是位于 UL 子帧和 DL 子帧之间以分离 UL 和 DL 的特定时段。一个无线帧包括至少一个特定子帧。特定子帧包括下行链路导频时隙 (DwPTS)、保护时段 (GP)、以及上行链路导频时隙 (UpPTS)。DwPTS 用于初始小区搜索、同步或信道估计。UpPTS 用于 BS 中的信道估计和 UE 的 UL 传输同步。GP 用于消除由于信号的多径延迟而在 UL 和 DL 之间发生的干扰。GP 可以包括在保护时间中。

[0057] 无线帧结构仅为了示例性目的, 并且因此包括在无线帧内的子帧的数目, 包括在子帧内的时隙的数目, 或者包括在时隙中的正交频分复用 (OFDM) 符号可以不同地改变。

[0058] 3GPP TS 36.211V8.3.0 (2008-05) 的章节 4.1 “技术规范组无线接入网络; 演进的通用陆地无线接入 (E-UTRA); 物理信道和调制 (版本 8)” 可以通过引用在此并入, 以便解释参考图 2 和图 3 而描述的无线帧结构。

[0059] 在 FDD 和 TDD 无线帧中, 一个时隙包括在时域中的多个 OFDM 符号以及在频域中的多个资源块 (RB)。自从 3GPP LTE 在 DL 中使用 OFDMA, OFDM 符号用于表达一个符号时段。根据多址方案, OFDM 符号可以被称为 SC-FDMA 符号或者符号时段。RB 是无线分配单元, 并且在一个时隙中包括多个连续子载波。

[0060] 图 4 示出了用于一个 DL 时隙的资源网格的示例。

[0061] 参考图 4, DL 时隙在时域中包括 $N_{\text{sym}}^{\text{DL}}$ 个 OFDM 符号。一个资源块在频域中包括 $N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 个子载波。当使用正常循环前缀时, $N_{\text{sym}}^{\text{DL}}$ 可以是 7, 当使用扩展的循环前缀时, 其可以是 6。通过下文表 1 能够概括 OFDM 符号的数目和用于资源块的子载波的数目。

[0062] [表 1]

[0063]

配置	N_{SC}^{RB}	N_{symb}^{DL}
正常循环前缀	12	7
扩展循环前缀	12	6

[0064] 当使用正常循环前缀时,一个子帧包括 14 个 OFDM 符号,并且当使用扩展循环前缀时包括 12 个 OFDM 符号。

[0065] 资源网格上的每个元素被称为资源元素。包括在 DL 时隙中的 RB 的数目 N_{RB}^{DL} 取决于在小区中确定的 DL 传输宽带。值 N_{symb}^{DL} 和 N_{SC}^{RB} 仅为了示例性目的,并且本发明不限于此。

[0066] 图 5 示出了用于一个 UL 时隙的资源网格的示例。

[0067] 参考图 5, UL 时隙包括时域中的 N_{symb}^{UL} 个 SC-FDMA 或 OFDM 符号,并且包括频域中的多个 RB。每个 RB 包括 N_{SC}^{RB} (例如:12) 个子载波。当使用正常循环前缀时, N_{symb}^{UL} 可以是 7,当使用扩展循环前缀时其可以是 6。当使用正常循环前缀时,一个子帧可以包括 14 个 SC-FDMA 或 OFDM 符号,并且当使用扩展循环前缀时,其可以包括 12 个 SC-FDMA 或 OFDM 符号。例如,虽然描述了在一个 RB 中 N_{SC}^{RB} 是 12,但是本发明不限于此。包括在 UL 时隙中的 RB 的数目 N_{RB}^{UL} 取决于在小区中确定的 UL 传输宽带。

[0068] 图 6 是示出了在使用 RS 的无线通信系统中发送 RS 的信号的方法。参考图 6, RS 首先从 BS 接收无线资源分配信息 (步骤 S100)。将在下文详细地描述由无线资源分配信息所分配的无线资源。

[0069] RS 通过复用控制信息和数据来生成复用的信号 (步骤 S200)。控制信息可以表示通信控制相关信号,诸如被 RS 发送到 BS 的确认 (ACK)/否定 ACK (NACK)、调度请求信号、信道质量信息 (CQI)、缓冲状态报告 (BSR) 等。数据可以表示除控制信息以外的信号,例如,可以表示用户数据。

[0070] RS 可以将控制信息和数据中的每个配置成控制分组和数据分组,并且可以配置作为分组的聚集的聚集分组。RS 可以复用控制分组和数据分组,以生成复用的信号。可选地,RS 可以复用聚集分组,以生成复用的信号。

[0071] 图 7 示出了配置控制分组的示例。图 8 示出了配置聚集分组的示例。

[0072] 参考图 7,控制分组可以包括控制分组头部、ACK/NACK、调度请求 (SR) 信号、信道质量信息 (CQI),以及缓冲状态报告 (BSR)。在该情形下,可以由位映射 (bitmap) 表达 ACK/NACK,以指示是否成功接收由 BS 发送到 RS 的多个分组。例如,如果 BS 在先前子帧中已经发送分组 1 至 5,并且在分组 4 中发生错误,那么能够由 11101 表达位映射。当然,位映射也能够以相反方式表达,即,00010。

[0073] 参考图 8,聚集分组可以包括聚集分组头部和多个分组。聚集分组头部可以被设置成固定的长度,或者以半静态方式设置,以便聚集分组头部被设置成预定长度直至接收到更改信号,并且随后当接收到更改信号时,根据更改信号来更改它的长度。

[0074] 包括在聚集分组中的多个分组 (即,分组 1 至 5) 可以是控制分组或数据分组。多

个分组可以被发送到同一 UE, 或者可以被发送到不同的 UE。多个分组中的每个分组根据可靠度、延迟的要求、分组是否需要被重新发送等, 可以使用不同的调制和编码方案。聚集分组头部可以包括与用于多个分组 (即分组 1 至 5) 的调制和编码方案有关的信息。图 7 或图 8 中所示的控制分组和聚集分组仅为了示例性目的, 并且因此能够进行各种修改。

[0075] 返回参考图 6, 通过使用由子帧中的资源分配信息指示的无线资源, RS 发送复用的信号 (步骤 S300)。

[0076] 图 9 示出了 BS 将无线资源分配到 RS 和 UE 的示例。

[0077] 参考图 9, 子帧能够被分成控制区域和数据区域。控制区域被分配以用于运送上行链路控制信息的物理上行链路控制信道 (PUCCH)。数据区域被分配以用于运送用户数据的物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

[0078] 在控制区域中由 PUCCH 1 至 4 所指示的无线资源能够被宏 UE 使用, 以将上行链路控制相关信号运送至 BS。上行链路控制相关信号的示例包括信道质量指示符 (CQI)、混合自动重传请求 (HARQ) ACK/NACK 等。在数据区域中由 PUSCH 1 至 4 中的任何一个所指示的每个无线资源被分配至 RS 或宏 UE, 并且被用于将信号发送到 BS。

[0079] 例如, PUSCH 2 所指示的无线资源可以被分配至 RS。分配至 RS 的无线资源在子帧的时域中包括发送时段 100 和用于 RS 的发送 (Tx)/接收 (Rx) 切换的保护时间 110 和 120。频域可以包括除了用于将控制信息发送到宏 UE 的控制区域之外的数据区域的特定频带。在分配至 RS 的无线资源中, 由 A 指示的区域是被分配用于由 RS 发送复用的信号至 BS 的无线资源区域, 并且其在时域中被包括在发送时段 100 中, 并且在频域中被包括在数据区域中。因此, 当保护时间的无线资源区域被添加到为 RS 的信号发送而分配的无线资源区域时, 结果得到的无线资源看来好像其是由分配到一个宏 UE 的 PUSCH 所占用的无线资源一样。

[0080] 通过使用不同的复用方案, 在分配的无线资源区域内宏 UE 和 RS 能够将信号发送到 BS。例如, 宏 UE 能够在 PUSCH 1, 3 和 4 中使用 SC-FDMA 方案, 并且 RS 能够在 PUSCH 2 中使用 OFDMA 方案。BS 通过使用 SC-FDMA 方案能够从宏 UE 接收信号, 并且通过使用 OFDMA 方案能够从 RS 接收信号。通过使用这些复用方案, 能够在传输效率和资源分配的灵活性等方面获得增益。

[0081] 图 10 示出了 RS 执行的 Rx 模式和 Tx 模式的切换。在图 10 中, “RX” 表示信号接收, 并且 “TX” 表示信号发送。参考图 10, RS 在子帧 # (n-1) 中从中继 UE 中接收信号, 在子帧 #n 中将信号发送到 BS, 并且在子帧 # (n+1) 中从中继 UE 再次接收信号。照此, 当 RS 可选地切换 RX 模式和 TX 模式时, 取决于模式切换需要操作稳定时间以避免信号干扰。这种时间称为保护时间 110 和 120 (当然, 当 RS 在同一模式中操作时, 例如, 当在连续子帧中持续接收或发送信号时, 这种保护时间不是必需的)。

[0082] 保护时间 110 和 120 被包括在 RS 发送信号的子帧 #n 中。因为由于功率问题, 通过将信号发送时间增加到最大可能程度, 瞬时最大功率必须被降低, 所以中继 UE 通过整个子帧 # (n-1) 或 # (n+1) 发送信号。因此, 优选地是, 在 RS 从中继 UE 接收信号的子帧 # (n-1) 和 # (n+1) 中不提供保护时间。因此, 在 RS 发送信号的子帧 #n 中的至少一个 OFDM 符号期间提供保护时间 110 和 120 (当然, 当 RS 在同一模式中操作时, 例如, 当在所有子帧 # (n-1), #n, 和 # (n+1) 中接收或发送信号时, 保护时间 110 和 120 不是必需的)。

[0083] 图 11 示出了通过使用分配的无线资源当中的不同时间资源, RS 发送控制分组和数据分组的示例。

[0084] 参考图 11, 在分配的无线资源 A 的时域中, RS 在位于保护时间 110 和 120 之间的发送时段 100 中首先发送控制分组, 并且随后发送数据分组。控制分组和数据分组使用不同的时间资源, 并且因此能够保持正交性。

[0085] 图 12 是 RS 执行的复用处理以发送控制信息和数据的流程图。

[0086] 参考图 12, 数据比特具有在每个 TTI 中的一个传输块的格式。首先, 循环冗余校验 (CRC) 奇偶校验比特被附加到数据比特, 以生成 CRC 附加比特 (步骤 S100)。

[0087] 在码块单元中分段 CRC 附加比特, 并且在码块单元中重新附加 CRC 奇偶校验比特 (步骤 S200)。对通过执行码块分段 (code block segmentation) 所获得的比特序列执行信道编码 (步骤 S300)。用速率匹配处理信道编码的比特 (步骤 S400), 并且执行码块级联 (步骤 S500) 以生成数据比特序列。

[0088] 同时, 控制信息可以与数据一起被复用。通过为数据和控制信息的传输分配不同数目的编码符号, 数据和控制信息可以使用不同的编码速率。对控制信息执行信道编码 (步骤 S600), 以生成控制信息比特序列。数据比特序列和控制信息比特序列被复用 (步骤 S700)。在复用中, 控制信息比特序列可以被首先布置, 其后是数据比特序列的布置。复用的序列被分配到无线资源 (步骤 S800), 并且随后被发送 (步骤 S900)。

[0089] 图 13 是用于解释通过应用预编码由 RS 发送控制分组和数据分组的示例的框图。

[0090] 参考图 13, RS 通过使用预编码器 131 应用预编码, 同时允许控制分组和数据分组使用相同的时间资源和频率资源, 并且随后通过多个天线 1 至 M 发送结果得到的信号。因为通常数据分组比控制分组具有更大尺寸, 所以在通过使用解复用器解复用多个数据分组 1 至 N 之后, 可以应用预编码。

[0091] 已经在上文描述了由 RS 将信号发送到 BS 的方法。在下文中, 将描述在使用 RS 的无线通信系统中由 BS 发送信号的方法。在下文描述中, 当 BS 发送信号时, 控制信息可以表示通信控制相关信号, 诸如将被 BS 发送到 RS 的 ACK/NACK、关于调度请求信号的响应、无线资源分配信息等, 并且数据可以表示用户数据, 即, 除控制信息以外的信号。

[0092] BS 首先分配用于将信号发送到 RS 或宏 UE 的无线资源。随后, BS 通过使用分配的无线资源, 将信号发送到 RS 和宏 UE。在该情形下, 在包括发送时段和保护时间的子帧的时域中, 该保护时间与用于 RS 的 Tx/Rx 切换的时段相对应, RS 被分配以包括发送时段的无线资源, 并且宏 UE 被分配以包括保护时间的无线资源。BS 通过使用分配的无线资源可以将第一信号发送到 RS, 并且可以将第二信号发送到宏 UE。

[0093] 图 14 示出了在 BS 将信号发送到宏 UE 和 RS 的子帧中分配无线资源的示例。

[0094] 参考图 14, 在位于子帧的起始部分中的至少一个 OFDM 符号 161 中, 将控制信息发送到宏 UE (在图 14 中, 用于将控制信息发送到宏 UE 的区域由“PDCCH (至宏 UE)”指示)。控制信息包括与用于将数据发送到宏 UE 的无线资源区域 165 和 166 有关的无线资源分配信息。无线资源区域 165 和 166 可以在时域中包括 RS 的保护时间。

[0095] 通过使用无线资源 167, BS 将第一信号发送到 RS, 该无线资源 167 在频域中是连续特定频带, 并且在时域中包括发送时段 163。在该情形下, 第一信号可以包括控制信息和数据, 它们中的每个能够以控制分组和数据分组的格式发送。

[0096] 虽然在图 14 中已经示出 BS 通过使用具有一个频带的无线资源 167 将第一信号发送到 RS,但是本发明不限于此,并且因此能够通过使用多个单独的频带执行发送。在该情形下,多个频带中的至少任何一个可以是考虑到与 RS 的关系而预定义的频带。

[0097] 图 15 示出了通过使用多个频带 BS 将信号发送到一个 RS 的示例。

[0098] 参考图 15, BS 通过使用由“PDSCH 2(P-PDSCH)”和“PDSCH4(S-PDSCH)”(在下文中,分别简称为 PDSCH 2 和 PDSCH 4) 所指示的无线资源 168 和 169,将信号发送到 RS。在该情形下,控制信息(例如:无线资源分配信息)可以存在于 PDSCH2 和 4 中的每个中,或者可以仅存在于一个 PDSCH 中,例如 PDSCH 2。

[0099] 当控制信息仅存在于一个 PDSCH 中时,为了解释简便,具有控制信息的 PDSCH(例如 PDSCH 2) 被称为主要(P)-PDSCH,并且除 P-PDSCH 以外的其它 PDSCH(例如:PDSCH 4) 被称为辅助(S)-PDSCH。

[0100] P-PDSCH 的位置和将被使用的无线资源可以在 BS 和 RS 之间预定义。P-PDSCH(或者分配给包括在 P-PDSCH 中的控制分组的无线资源) 可以被设计成具有固定格式、位置和无线资源。例如,P-PDSCH 可以以半静态方式固定。可选地,P-PDSCH 可以被设计成具有若干个有限的格式、位置和无线资源,以方便盲解码。RS 通过执行盲解码,能够获得包括在 P-PDSCH 中的控制信息和数据。

[0101] 根据上文示例,RS 能够直接解码 P-PDSCH,而不取决于附加的控制信道(例如:PDCCH)。此外,S-PDSCH 的位置和关于无线资源的信息可以被包括在 P-PDSCH 的控制信息(即,无线资源分配信息)中。结果,与 P-PDSCH 相比,S-PDSCH 可以存在于各种位置。

[0102] 即,BS 可以将将在时域中包括发送时段和保护时间的子帧分成在频域中的多个频带,并且通过使用属于第一频带的发送时段可以将控制信息和第一数据发送到 RS,该第一频带是该多个频带中的任何一个。此外,通过使用属于第二频带的发送时段,第二数据能够被发送到 RS,该第二频带由控制信息所指示。

[0103] 图 16 示出了当 BS 将信号发送到 RS 或宏 UE 时在时域中 BS、RS 和宏 UE 的操作。

[0104] 参考图 16,在与子帧 #n 的特定数目的 OFDM 符号相对应的第一时段 161 期间,BS 将控制信息发送到宏 UE(即,Ma UE),并且 RS 将控制信息发送到中继 UE(即,Re UE)。用于发送控制信息的 OFDM 符号的数目在 BS 和 RS 之间可以相等或不同。

[0105] 在与从 RS 角度说的保护时间相对应的 OFDM 符号时段 162 和 164 期间,BS 发送第二信号至 Ma UE。第二信号可以是诸如用户数据的数据。在 OFDM 符号时段 162 和 164 期间,RS 不执行解码。在子帧中除了保护时间以外的 OFDM 符号时段 163 中,BS 将第一信号(例如:控制信息和/或数据)发送到 RS。

[0106] 由 BS 发送到 RS 的第一信号包括参考信号。在该情形下,参考信号可以是专用参考信号。Ma UE 通过使用与 RS 的保护时间相对应的无线资源,解码从 BS 发送的信号。在该情形下,用于 RS 的参考信号和小区专用参考信号可以被使用。

[0107] 在下文中,将描述通过使用与从 RS 角度说的保护时间相对应的无线资源,BS 将数据发送到 Ma UE 的示例。虽然将在下文描述例如在一个子帧中使用具有 14 个 OFDM 符号的正常循环前缀的情形,但显而易见的是,本发明也能够应用于在一个子帧内使用具有 12 个 OFDM 符号的扩展循环前缀的情形。

[0108] 图 17 至图 20 示出了通过使用被配置成从 RS 角度说的保护时间的无线资源,由

BS 将数据发送至宏 UE 的示例。该数据可以是用户数据。

[0109] 参考图 17 至图 20, BS 将数据 S_1 至数据 S_k 映射至被配置成保护时间的无线资源 191 和 192(下文缩写为 PDSCH 4 和 PDSCH 5), 并且随后将映射的数据发送到宏 UE。

[0110] 具体而言, 图 19 示出了数据 S_1 至数据 S_k 被以频率顺序依次地映射到与 PDSCH 4 相对应的区域 191 的资源元素, 并且随后数据 S_{k+1} 至数据 S_{2k} 被以频率顺序依次地映射到与 PDSCH 5 相对应的区域 192 中的示例。另一方面, 图 20 示出了首先将数据以时间顺序映射(例如, 数据 S_1 被映射至与 PDSCH 4 相对应的区域 191, 并且随后数据 S_2 被映射到与 PDSCH 5 相对应的区域 192), 并且随后数据的剩余部分被以频率顺序映射的示例。在图 19 和图 20 中, 数据被映射到 OFDM 符号号码 2 和 13。

[0111] 虽然在上文已经参考图 17 至图 20 描述了 BS 发送的 PDCCH 包括两个 OFDM 符号, 并且 PDSCH 4 和 5(即, 与 RS 的保护时间相对应的无线资源) 中的每个包括一个 OFDM 符号, 但这仅为了示例性的目的, 并且本发明不限于此。因此, 当 BS 发送的 PDCCH 以及 RS 的保护时间具有不同数目的 OFDM 符号时, 在 PDSCH 4 和 5 中能够进行各种修改。

[0112] 图 21 和图 22 示出了当 PDCCH 具有一个 OFDM 符号并且 PDSCH 4 具有两个 OFDM 符号时 BS 将数据发送到宏 UE 的示例。

[0113] 参考图 21, BS 将数据 S_1 至数据 S_k 以频率顺序映射到与 PDSCH4 相对应的区域 211 的第一 OFDM 符号时间中的资源元素, 并且随后将数据 S_{k+1} 至数据 S_{2k} 以频率顺序映射到第二 OFDM 符号时间中的资源元素。参考图 22, BS 将数据 S_1 和数据 S_2 映射到资源元素, 例如, 该资源元素在与 PDSCH 4 相对应的区域 211 中的第一 OFDM 符号时间和第二 OFDM 符号时间中具有最高频率, 并且将数据 S_3 和数据 S_4 依次地映射到具有下一最高频率的资源元素。即, 首先以时间顺序映射数据, 并且随后以频率顺序映射。在图 21 中和图 22 中, 数据被映射到 OFDM 符号号码 1 和 2。

[0114] 图 23 和图 24 示出了当给宏 UE 分配的 PDCCH 具有一个 OFDM 符号, PDSCH 4 具有两个 OFDM 符号并且 PDSCH 5 具有一个 OFDM 符号时, BS 将数据发送到宏 UE 的示例。

[0115] 参考图 23, BS 将数据 S_1 至数据 S_k 以频率顺序映射到在与 PDSCH4 相对应的区域 211 中的第一 OFDM 符号中的资源元素, 并且随后将数据 S_{k+1} 至数据 S_{2k} 以频率顺序映射到第二 OFDM 符号中的资源元素。此外, BS 将数据 S_{2k+1} 和数据 S_{3k} 以频率顺序映射到与 PDSCH 5 相对应的区域 232 中的资源元素。参考图 24, BS 首先将数据 S_1 至数据 S_3 以时间顺序映射到与 PDSCH 4 和 PDSCH 5 相对应的区域中的资源元素, 并且随后将数据的剩余部分以相同方式映射到具有低频率的资源元素。在图 23 和图 24 中, 数据被映射到 OFDM 符号号码 1, 2 和 13。

[0116] 图 25 至图 27 示出了当为宏 UE 分配的 PDCCH 具有一个 OFDM 符号, 并且 PDSCH 4 或 PDSCH 5 具有一个 OFDM 符号时 BS 将数据发送到宏 UE 的示例。

[0117] 图 25 示出了通过被以频率顺序映射到仅在 PDSCH 4 中的资源元素, 数据 S_1 至数据 S_k 被发送至宏 UE 的示例。图 26 示出了数据 S_1 至数据 S_k 和数据 S_{k+1} 至 S_{2k} 被以频率顺序映射到在 PDSCH 4 和 PDSCH5 中的资源元素的示例。图 27 示出了数据被首先以时间顺序映射到属于 PDSCH 4 和 PDSCH 5 的资源元素当中具有相同频率的资源元素, 并且随后被以频率顺序映射的示例。在图 25 中, 数据被映射到 OFDM 符号数目号码 1。在图 26 和图 27 中, 数据被映射到 OFDM 符号数目号码 1 和 13。

[0118] BS 能够将无线资源分配信息发送到宏 UE。无线资源分配信息一对一地对应于参考图 17 至图 27 所描述的每种方法。例如,无线资源分配信息可以包括用于报告在子帧中的保护时间的位置的信息或用于指示发送时段的打孔 (puncture) 的信息。

[0119] 可以通过将由符号分配位映射 (symbol allocation bitmap) (3 比特) 组成的新字段添加到传统的 DCI 格式来配置用于报告保护时间的位置的信息。通过关于参考图 17 至图 24 所描述的方法的表 2,能够表述符号分配位映射。在表 2 中,为了解释方便,参考图 17 所描述的方法简称为“图 17”。

[0120] 表 2

[0121]

符号分配位映射	001	010	011	110	111
示例性分配	图 18	图 17	图 19 或图 20	图 21 或图 22	图 23 或图 24

[0122] 在表 2 中,符号分配位映射的第一比特可以指示 OFDM 符号号码 1,其第二比特可以指示 OFDM 符号号码 2,并且其第三比特可以指示 OFDM 符号号码 13。宏 UE 通过使用符号分配位映射能够知道保护时间的位置。

[0123] 当 2 比特的符号分配位映射被添加为新字段时,它能够由下文的表 3 表述。在该情形下,第一比特指示子帧的 OFDM 符号号码 2,并且其第二比特指示 OFDM 符号号码 13。

[0124] 表 3

[0125]

符号分配位映射	01	10	11
示例性分配	图 18	图 17	图 19 或图 20

[0126] 可选地,符号分配位映射的第一比特可以指示子帧的 OFDM 符号号码 1,其第二比特可以指示 OFDM 符号号码 13。在该情形下,符号分配位映射通过下文表 4 表述。

[0127] 表 4

[0128]

符号分配位映射	01	10	11
示例性分配	图 18	图 25	图 26 或图 27

[0129] 在下文描述中,无线资源分配信息是用于指示发送时段的打孔的信息。返回参考图 14,BS 可以指示宏 UE 去包括在时域中的发送时段 163 和保护时间 162 和 164,以及分配具有特定频带的无线资源 (即,包括时段 165、166 和 167 的无线资源)。此后,BS 可以指示宏 UE 去仅解码与保护时间 162 和 164 相对应的 OFDM 符号,同时在特定频带中打孔与发送时段 163 相对应的 OFDM 符号。

[0130] 例如,当 UL/DL 频带交换被用于 BS 和 RS 之间时,可以应用在使用 RS 的无线通信系统中由 BS 发送信号的方法。UL/DL 频带交换表示在 FDD 模式在特定子帧中 BS 通过使用 UL 频带将信号发送到 RS。

[0131] 图 28 示出了 UL/DL 频带交换的示例。

[0132] 参考图 28, 在属于 UL 频带的子帧 4 中, BS 将信号发送到 RS。在该情形下, 子帧 4 被称为交换子帧。当 BS 在交换子帧中将信号发送到 RS 时, 控制分组可以包括与从 RS 到 BS 的信号传输有关的调度信息以及与从 BS 到 RS 的下一信号传输有关的调度信息。上述的 P-PDSCH 和 S-PDSCH 也可以应用于通过使用 UL/DL 频带交换 BS 在 UL 频带中将信号发送到 RS 的情形。即, 当 BS 通过在 UL 频带中配置两个或更多 PUSCH, 来执行 UL/DL 频带交换以将数据发送到 RS 时, 一个 PUSCH 可以是 P-PUSCH, 并且另一个 PUSCH 可以是 S-PUSCH。“3GPP R1-084206, 在 FDD 模式中用于有效支持中继的 UL/DL 频带交换, LG 电子”可以通过参考在此并入, 以便解释 UL/DL 频带交换。

[0133] 此外, 在使用 RS 的无线通信系统中由 BS 发送信号的前述方法也可应用于 RS 通过使用多播 / 广播单频网络 (MBSFN) 子帧从 BS 接收信号的情形。

[0134] 图 29 示出了 RS 从 BS 接收信号的 MBSFN 子帧。

[0135] 参考图 29, 在 MBSFN 子帧的特定数目的 OFDM 符号时段 (例如: 2 个 OFDM 符号时段) 中, RS 发送控制信道 (即, PCFICH, PDCCH 和 PHICH) 的控制信息至中继 UE。控制信息报告 DL 数据未被发送到中继 UE。因此, 能够使用控制信息以防止中继 UE 进行不必要的接收或参考信号测量。在除保护时间 1 和 2 之外的子帧时段 291 中, RS 能够从 BS 接收信号。

[0136] 图 30 是根据本发明的实施例的 BS 和 RS 的框图。

[0137] 参考图 30, BS 50 包括处理器 51、存储器 53 和射频 (RF) 单元 52。处理器 51 将包括发送时段和用于 RS 的 Tx/Rx 切换的保护时间的子帧分成频域中的第一频带和第二频带, 并且将无线资源分配信息通过属于第一频带的发送时段发送至 RS。此外, 通过属于无线资源分配信息所指示的第二频带的发送时段, 用户数据被发送到 RS。可选地, 在包括发送时段和用于 RS 的 Tx/Rx 切换的保护时间的子帧中, 通过利用 RF 单元 52, 处理器 51 可以通过发送时段将第一信号发送至 RS, 并且处理器 51 可以通过保护时间将第二信号发送到宏 UE。能够由处理器 51 实现无线接口协议的层。存储器 53 被耦合到处理器 51, 并且存储用于操作处理器 51 的各种信息。RF 单元 52 被耦合到处理器 51, 并且发送和 / 或接收无线信号。

[0138] RS 60 包括处理器 61、存储器 62 和 RF 单元 63。处理器 61 通过复用将被发送到 BS 50 的数据和控制信息而生成复用的信号, 并且通过使用从 BS 50 接收的无线资源分配信息所指示的子帧内的无线资源, 发送复用的信号。子帧在时域中包括发送时段和用于 RS 的 Tx/Rx 切换的保护时间。无线资源被包括在发送时段中。

[0139] 处理器 51 和 61 可以包括专用集成电路 (ASIC)、单独的芯片组、逻辑电路和 / 或数据处理单元。存储器 52 和 62 可以包括只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、闪存、存储卡、存储介质、和 / 或其他等同存储设备。RF 单元 53 和 63 可以包括用于处理无线信号的基带电路。当本发明的实施例在软件中实施时, 能够通过用于执行上述功能的模块 (即: 过程、函数等) 实施上述方法。该模块可以存储在存储器 52 和 62 中, 并且可以由处理器 51 和 61 执行。存储器 52 和 62 能够位于处理器 51 和 61 的内部或外部, 并且通过使用各种已知方式与处理器 51 和 61 耦合。

[0140] 虽然参考本发明的示例性实施例已经特别示出和描述了本发明, 但本领域的技术人员应该明白, 在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情形下, 可以在其中以各种形式做出更改。示例性实施例应当被考虑为仅为描述, 而非限制目的。因此, 本发

明的范围不是由本发明的详细描述限定,而是由所附权利要求限定,并且属于范围内的所有差异应该理解为被包括在本发明中。

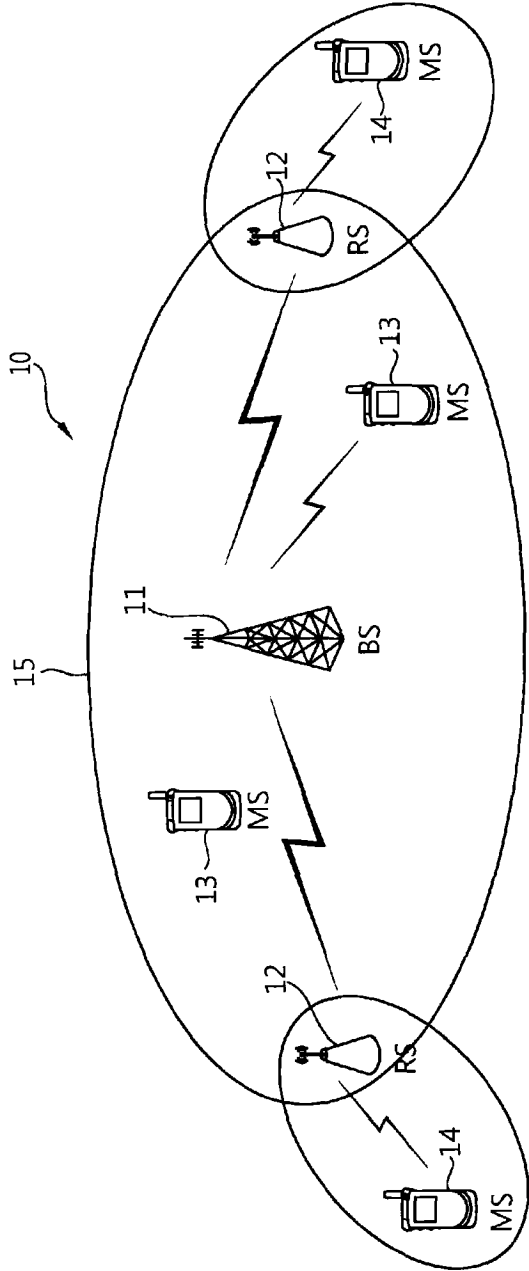


图 1

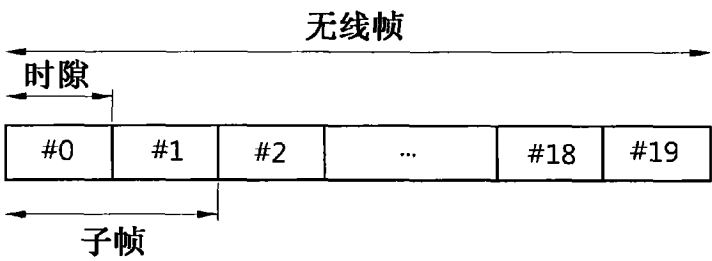


图 2

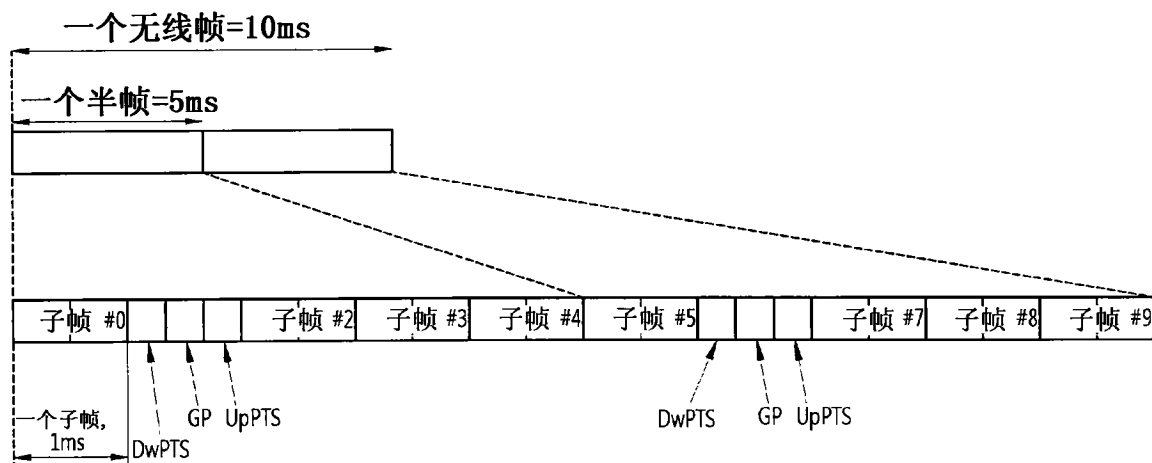


图 3

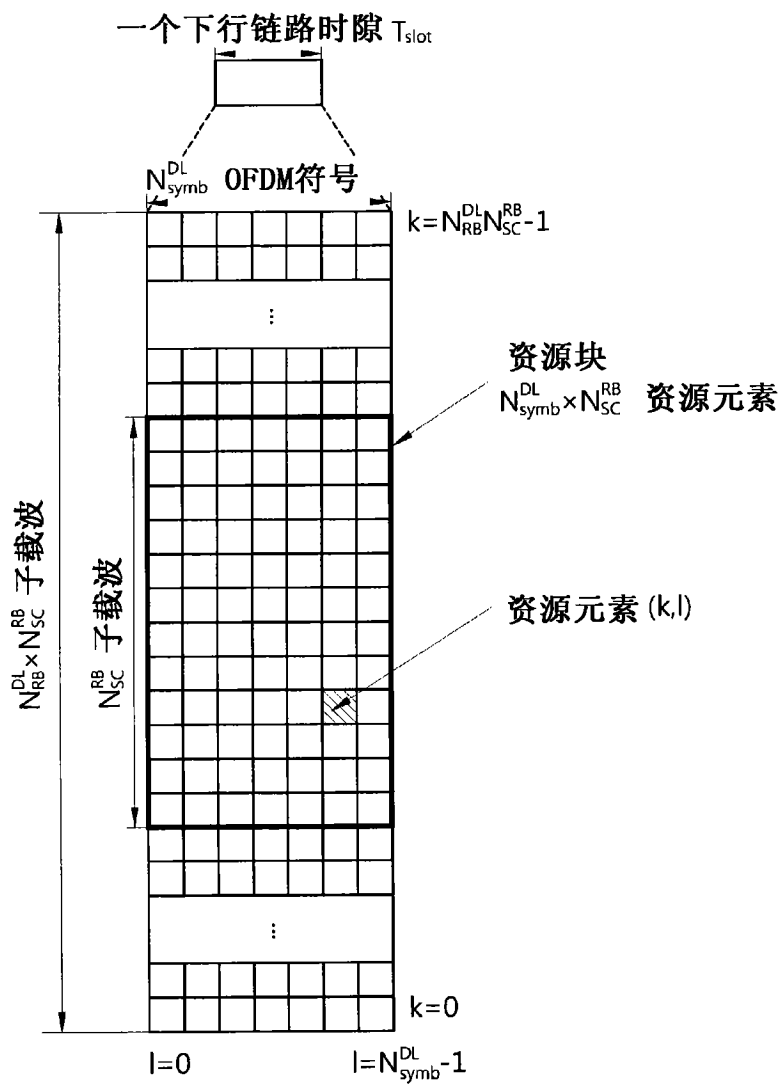


图 4

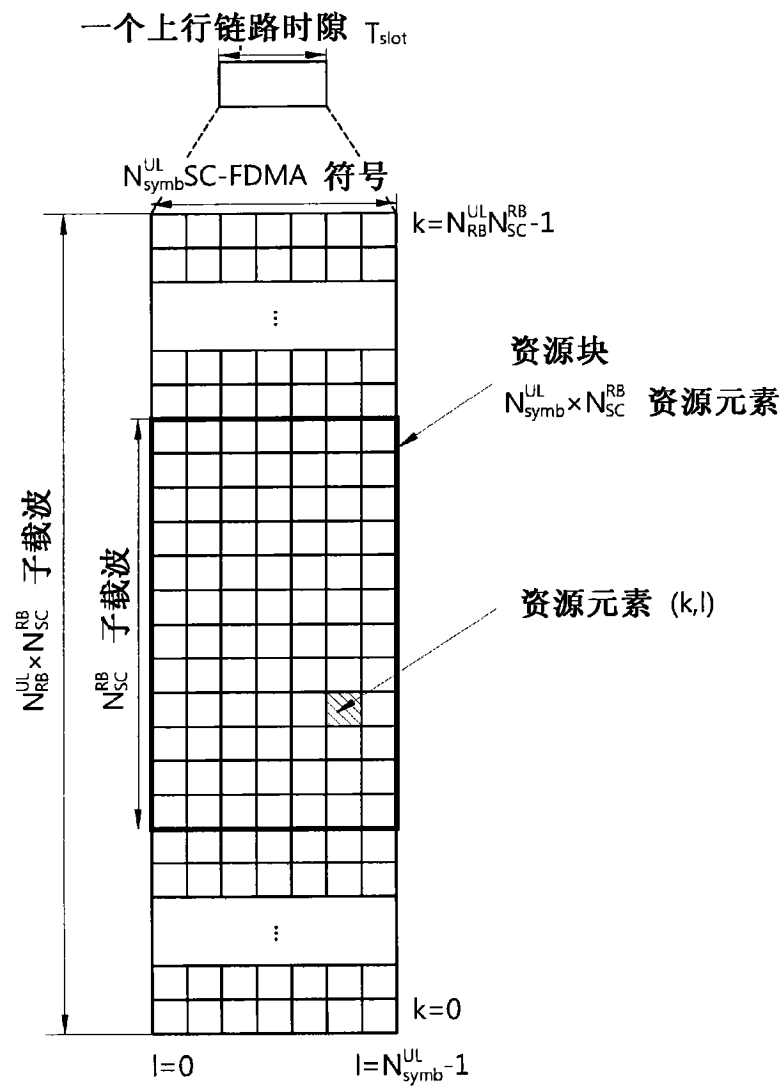


图 5

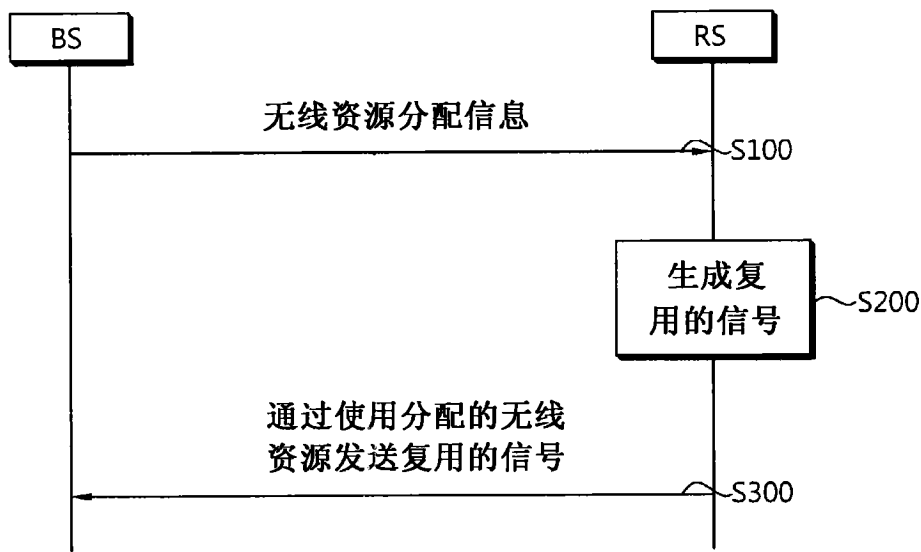


图 6



图 7

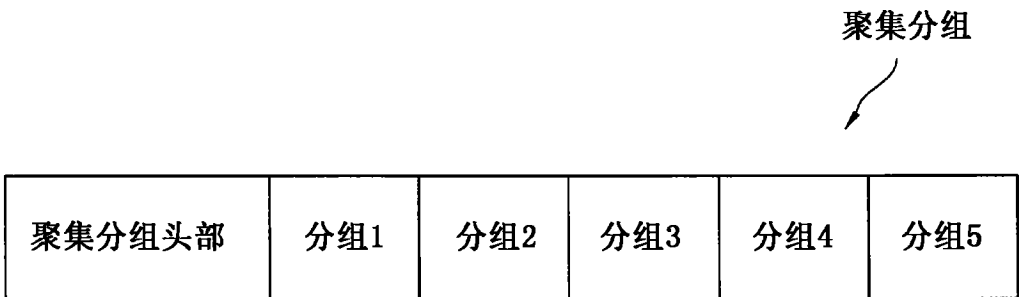


图 8

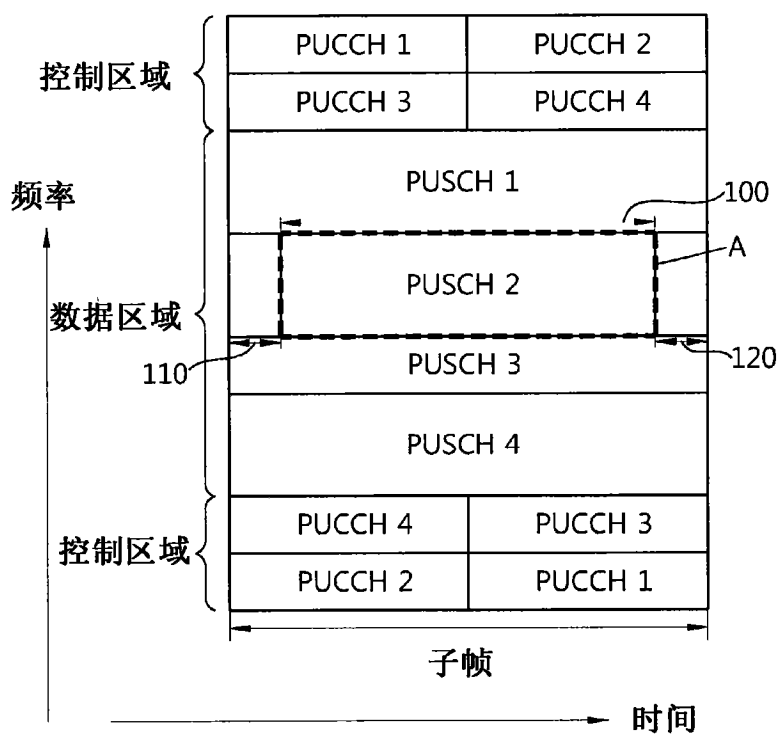


图 9

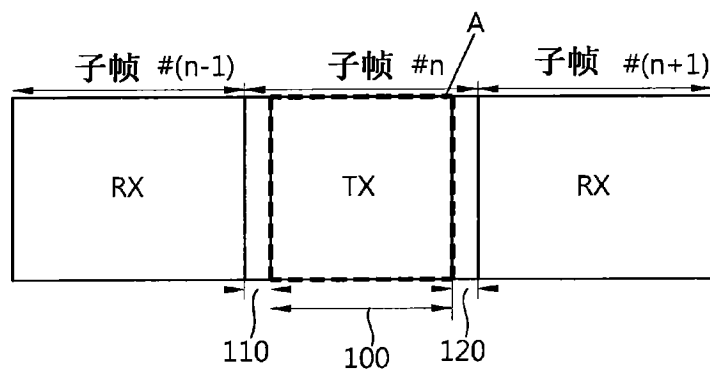


图 10

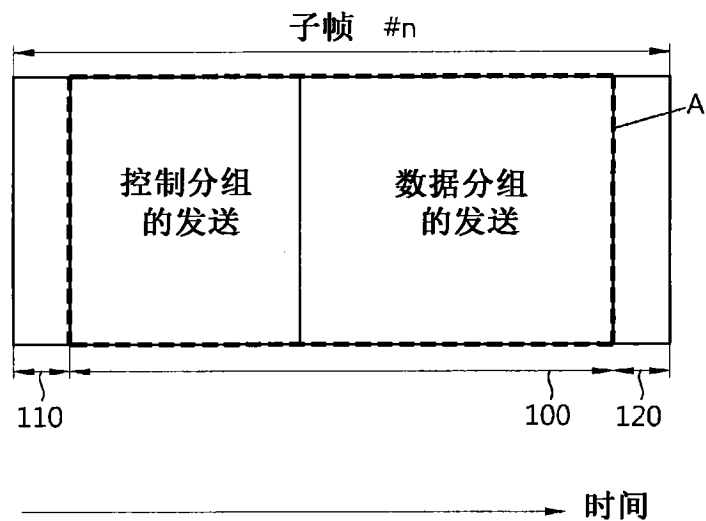


图 11

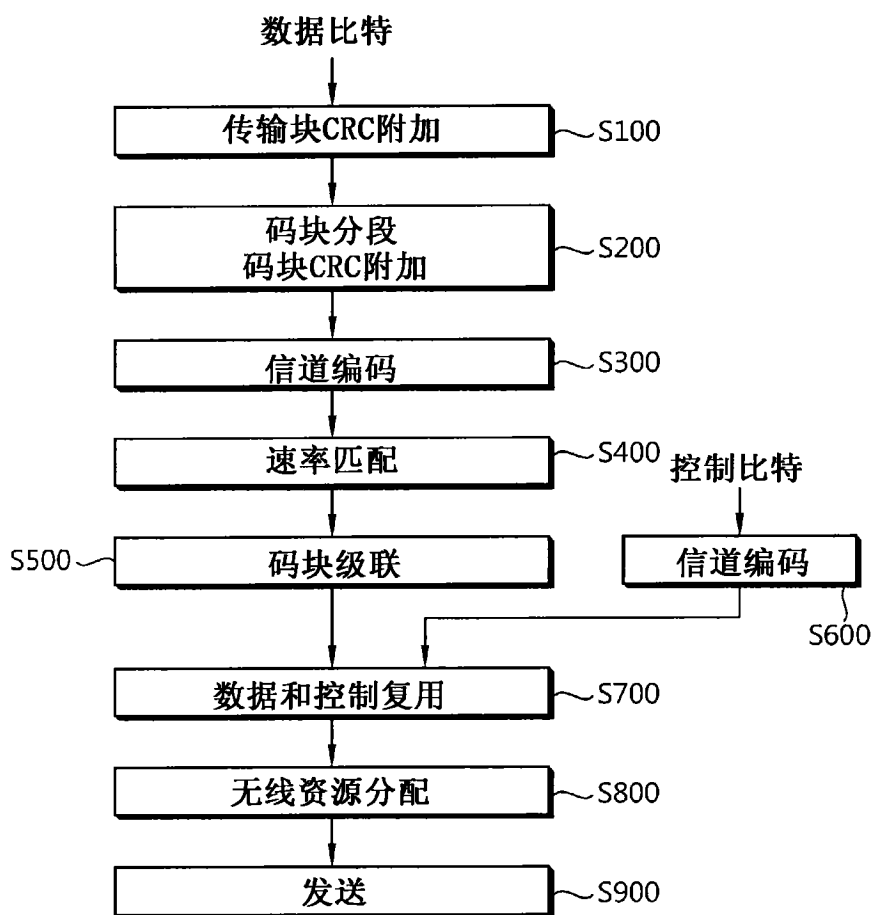


图 12

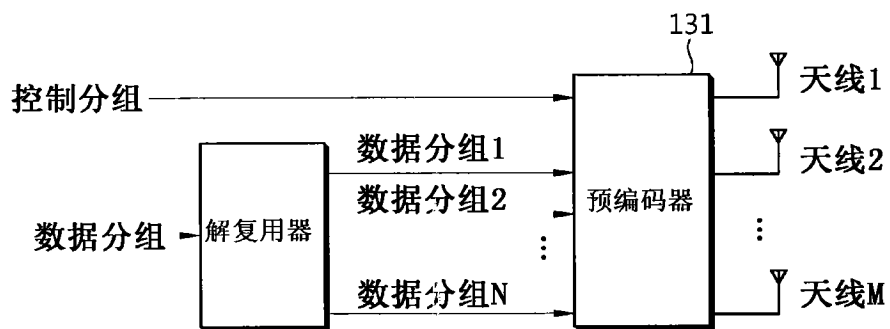


图 13

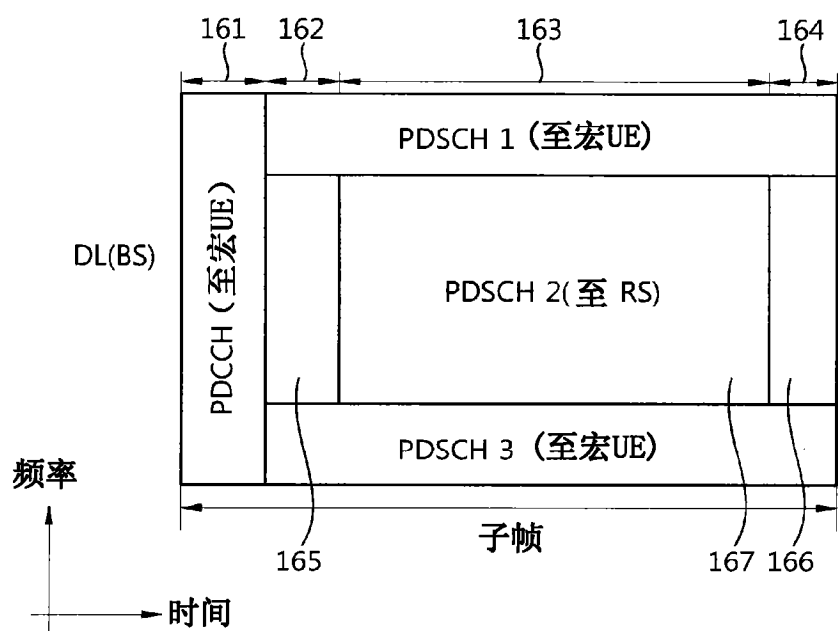


图 14

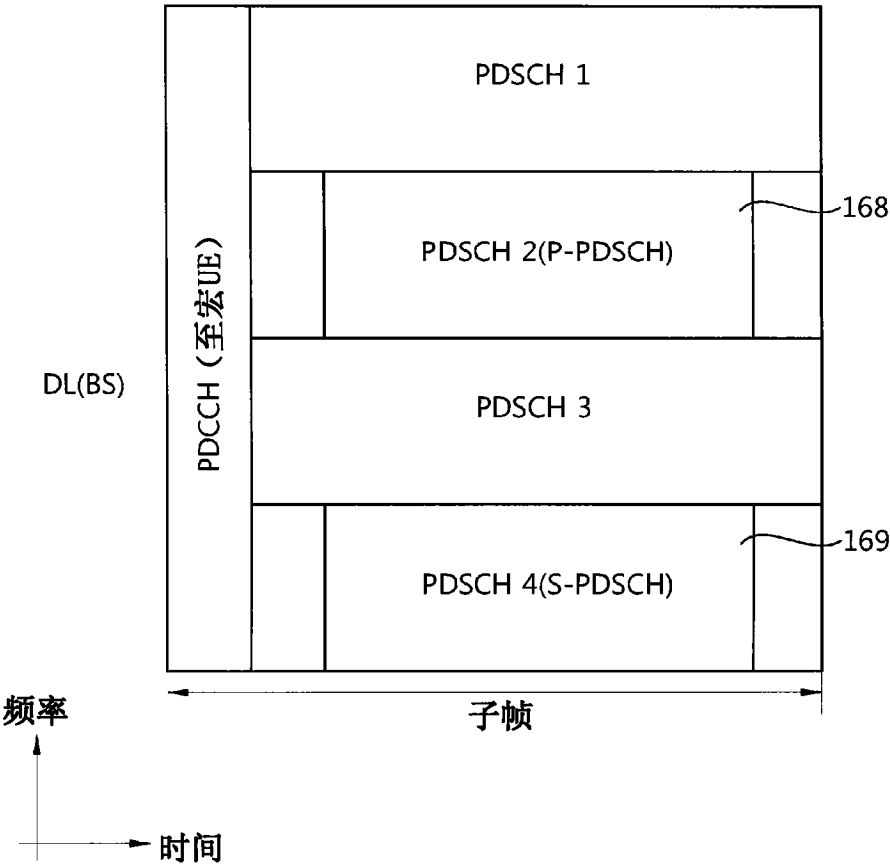


图 15

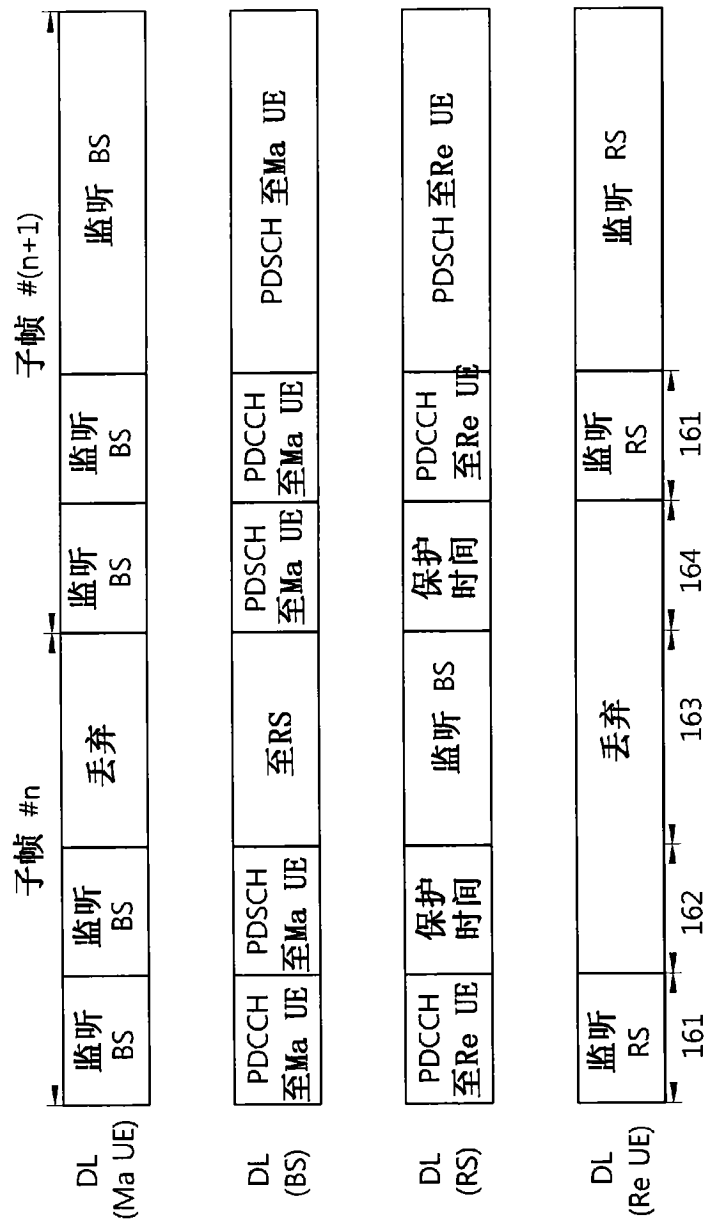


图 16

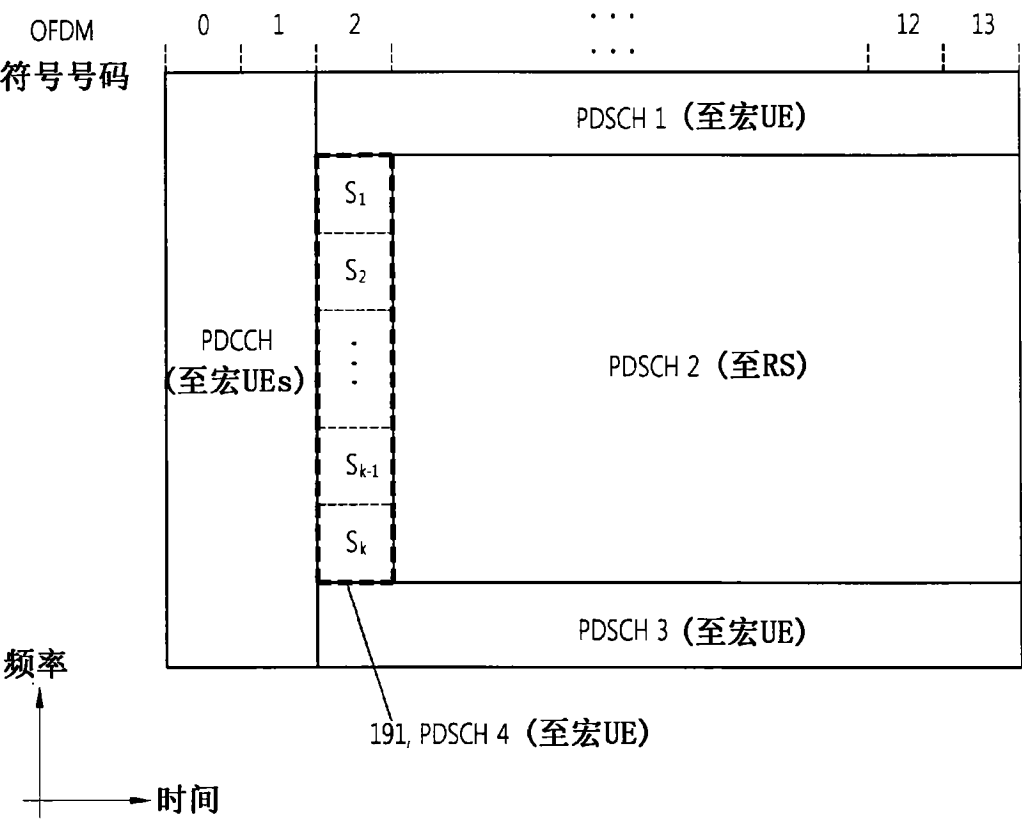


图 17

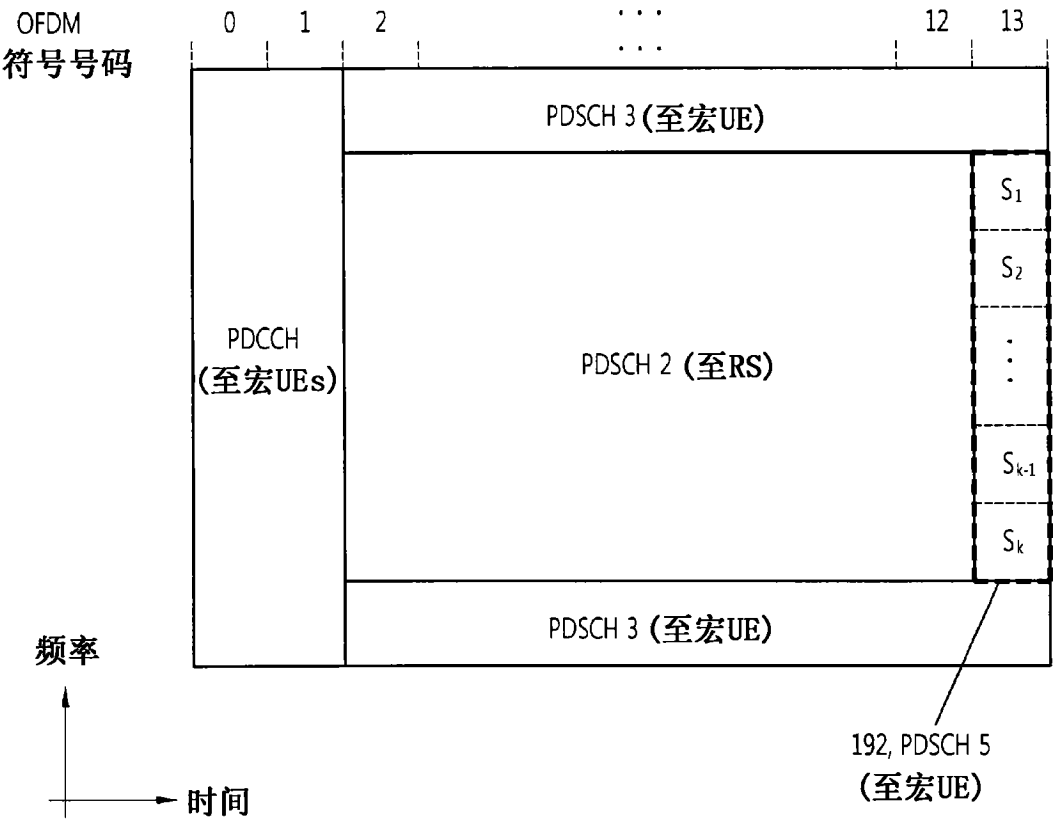


图 18

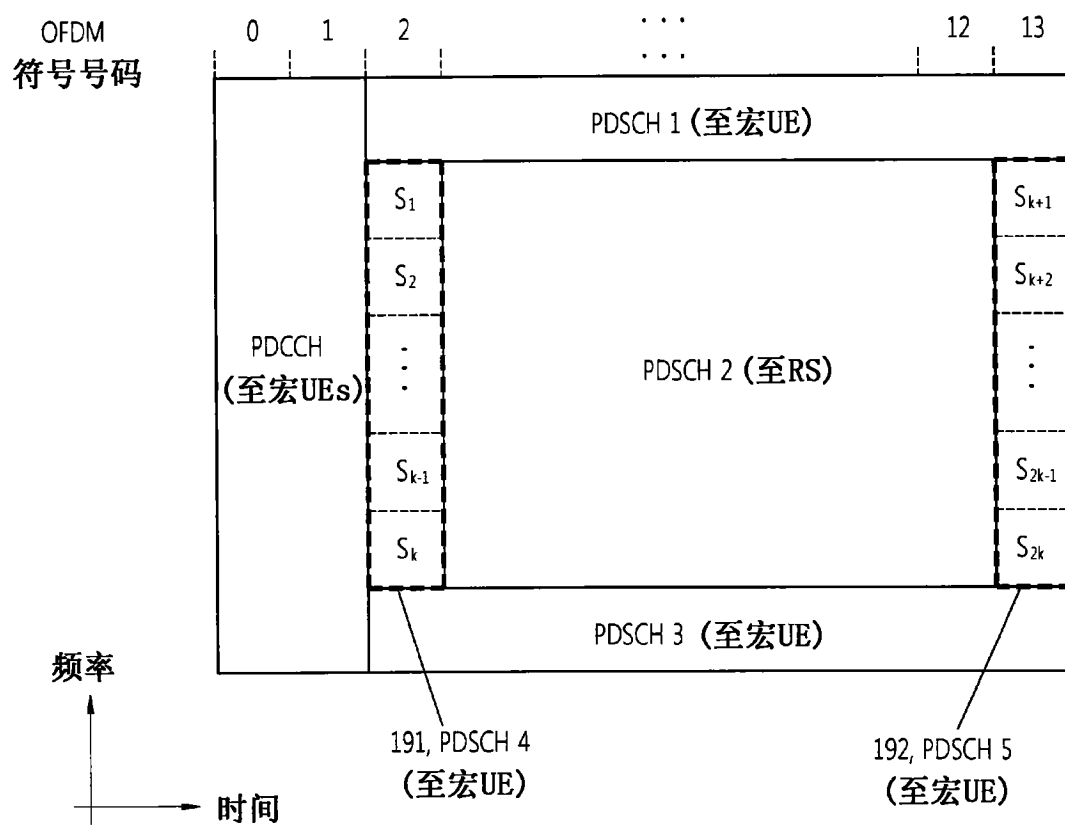


图 19

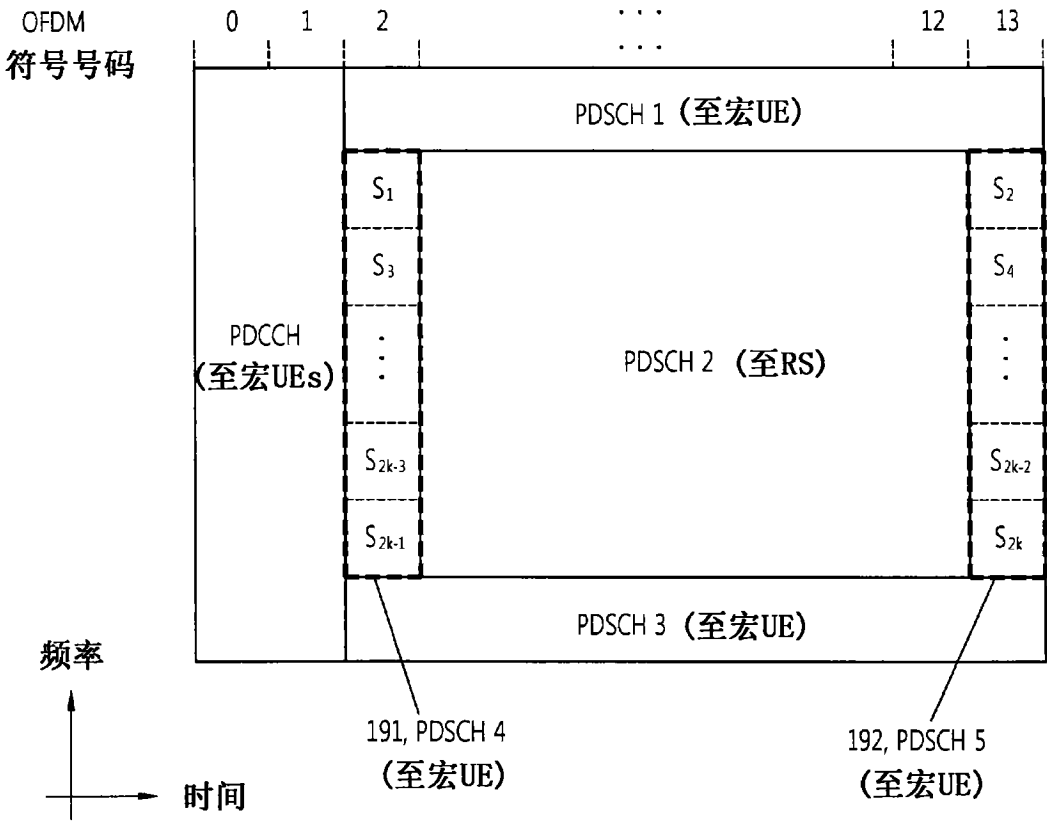


图 20

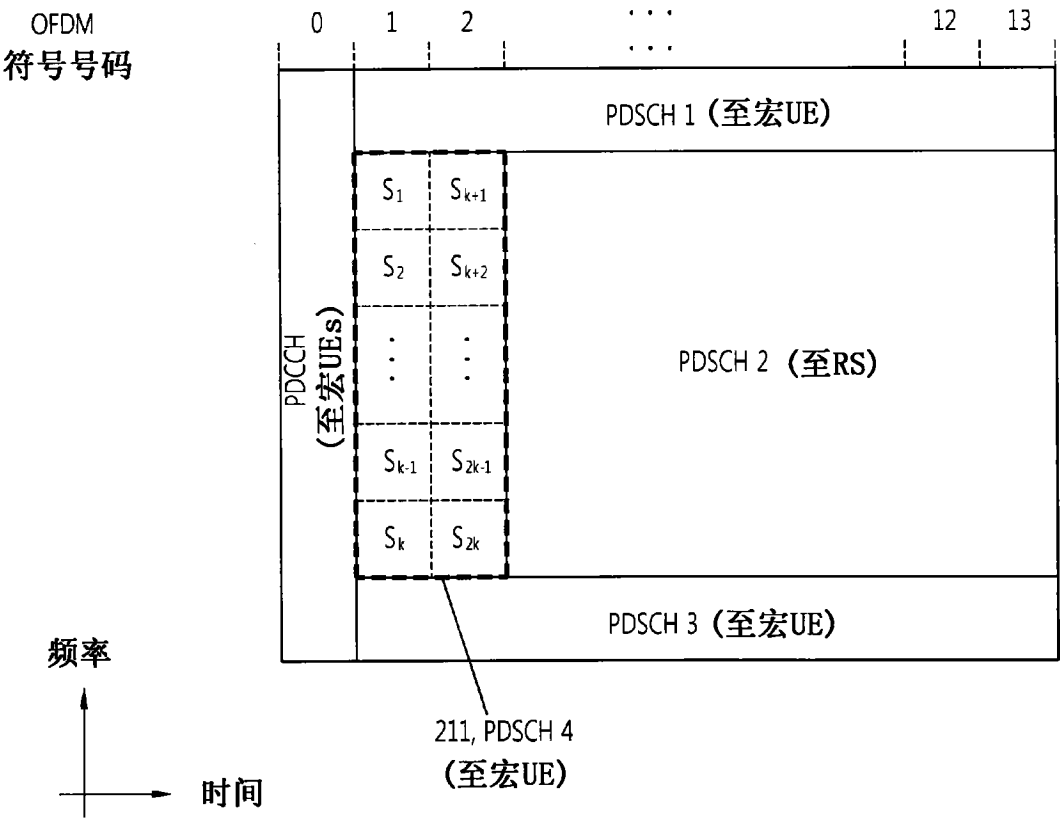


图 21

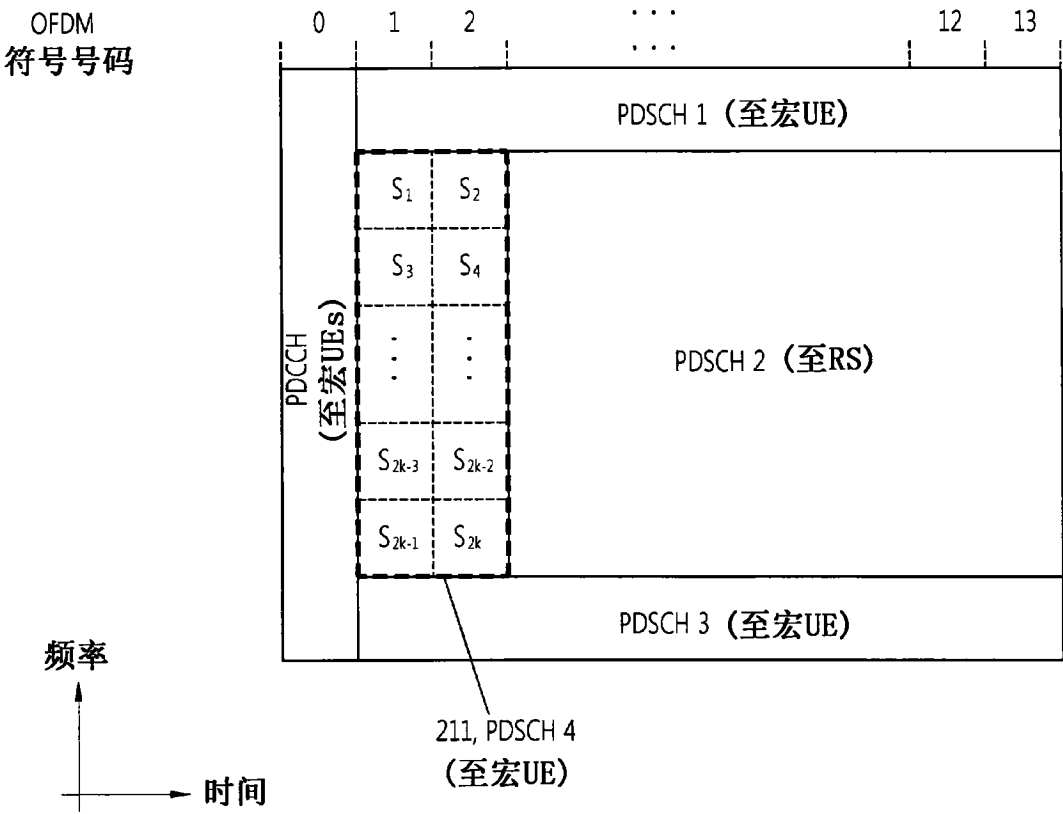


图 22

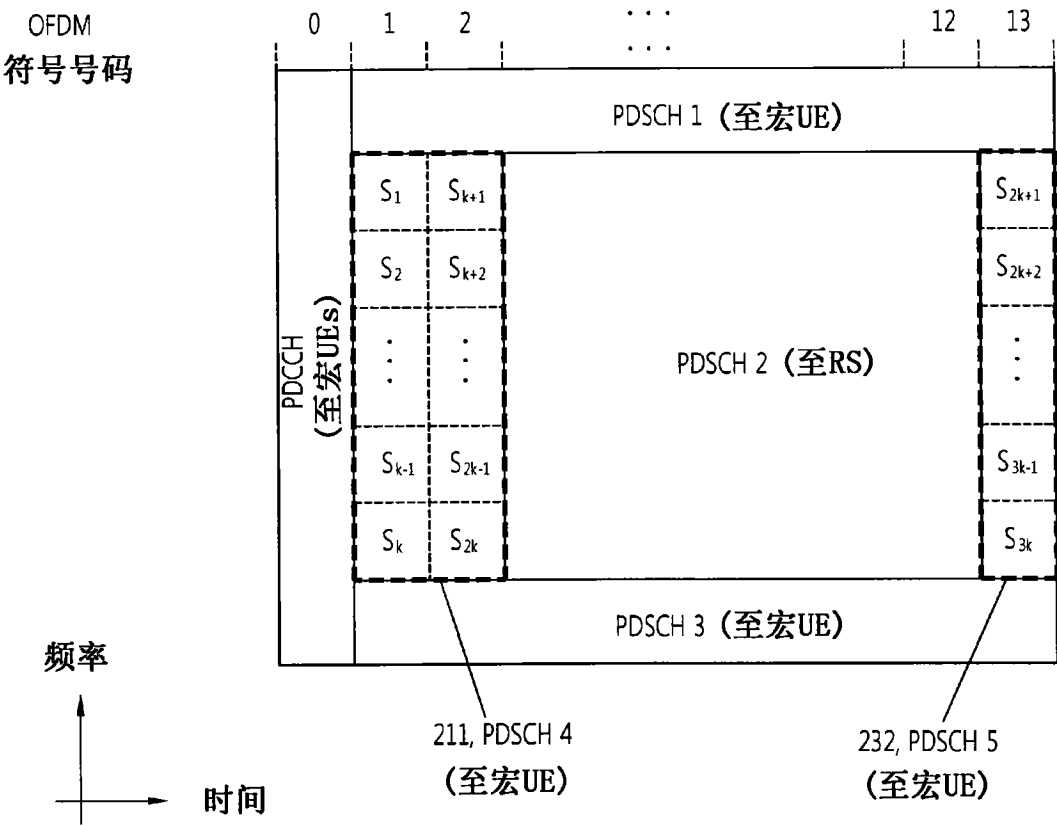


图 23

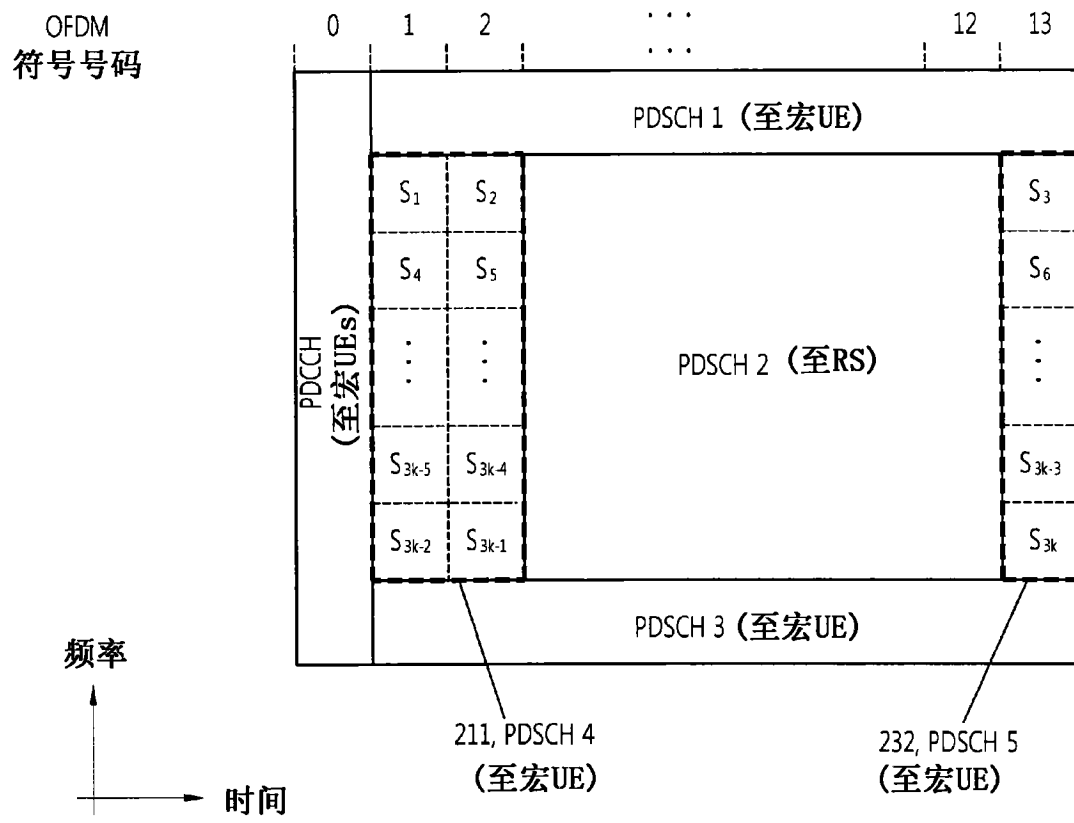


图 24

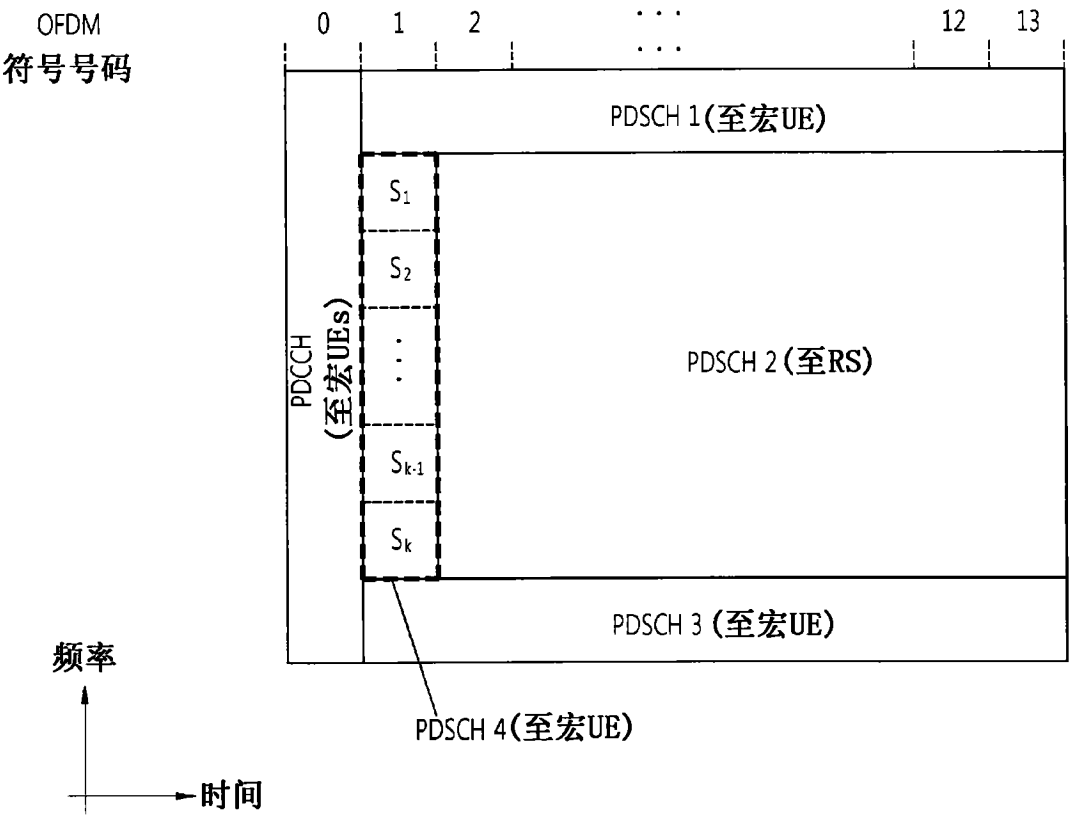


图 25

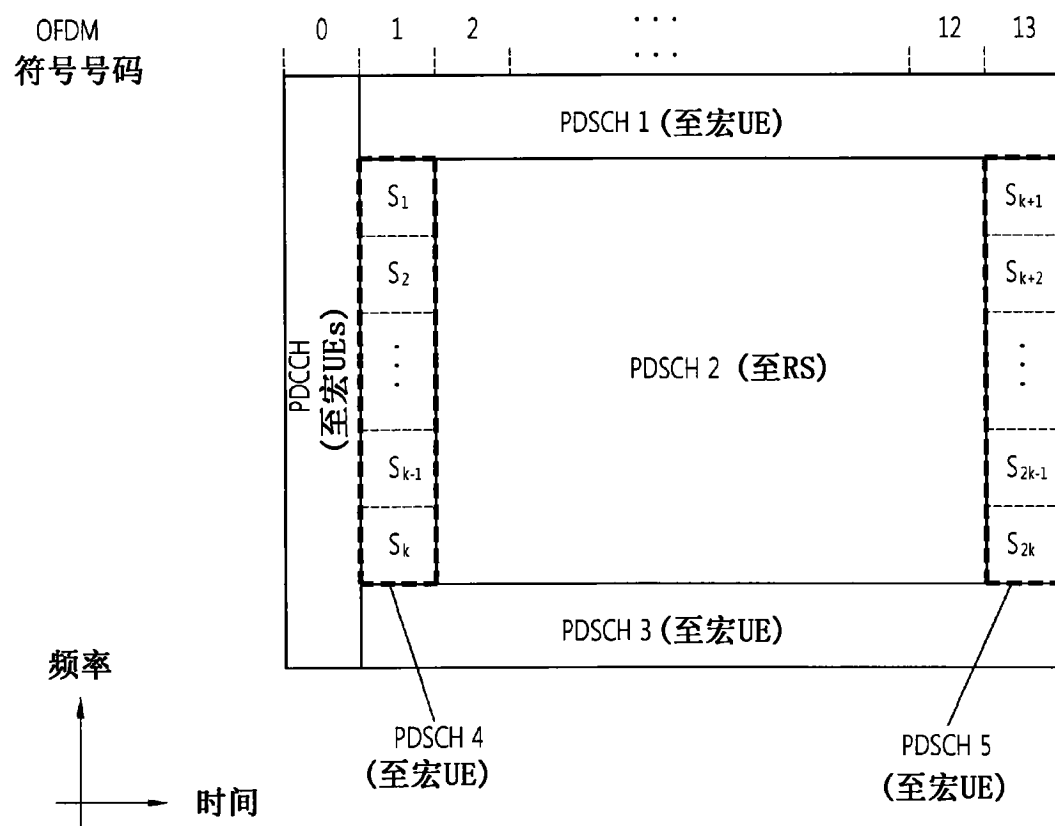


图 26

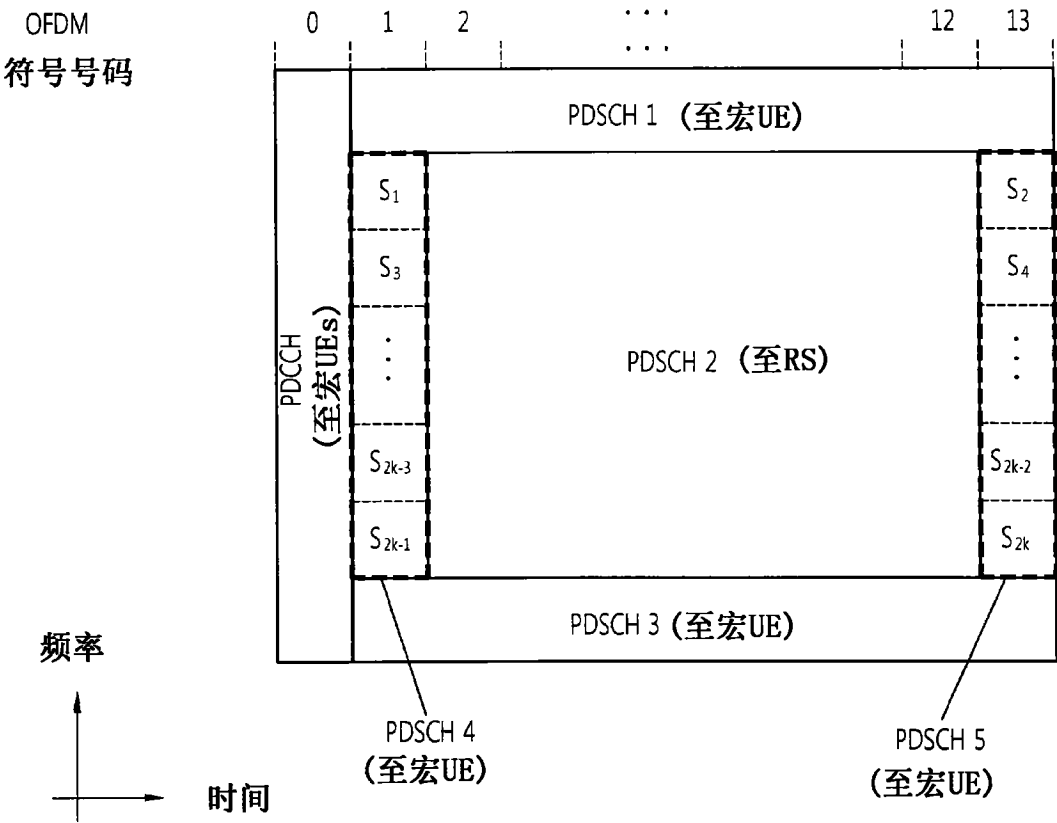


图 27

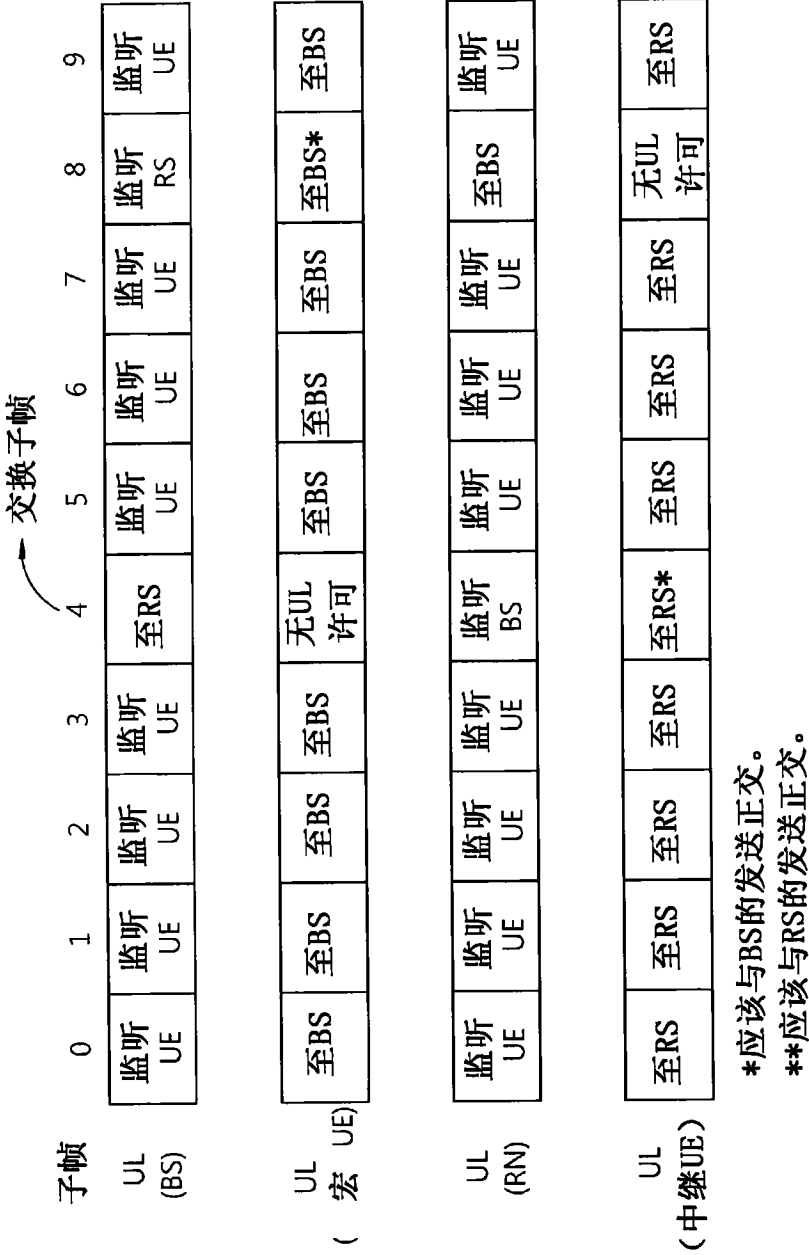


图 28

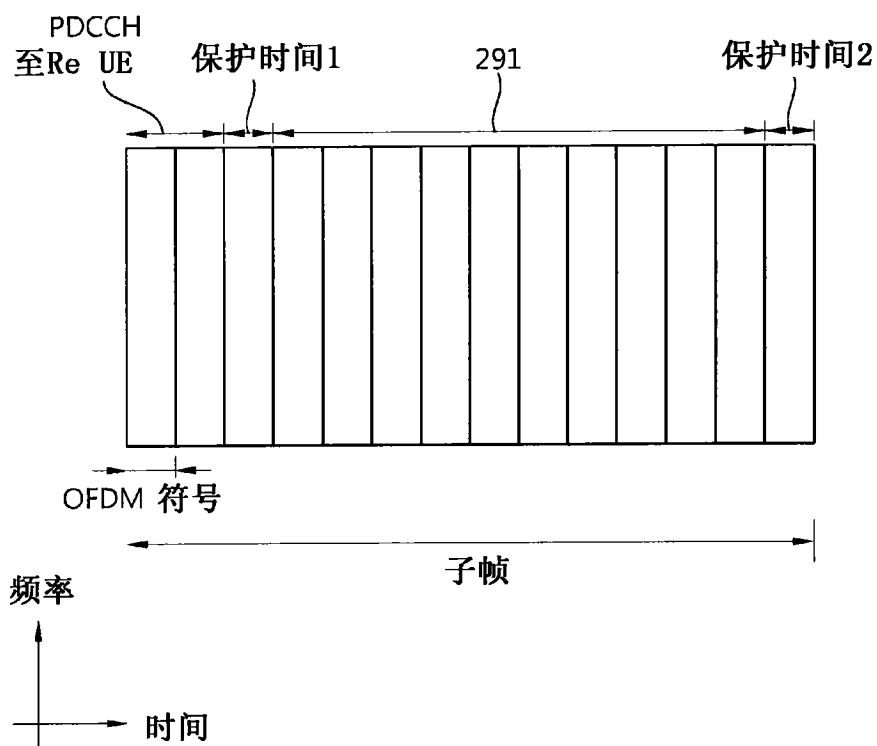


图 29

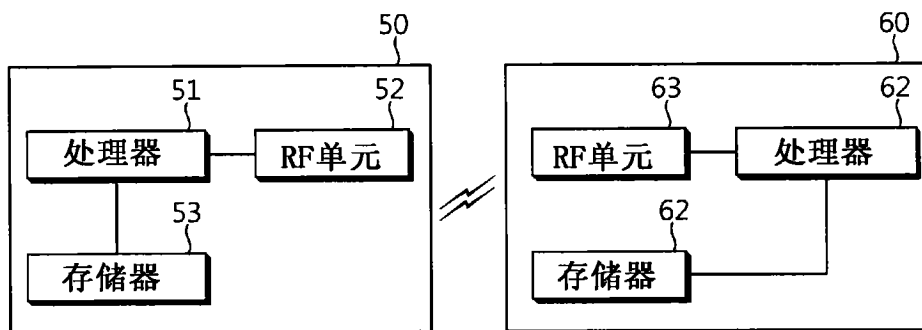


图 30