



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105164951 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201480025113.5

(22)申请日 2014.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105164951 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(30)优先权数据

61/834,863 2013.06.13 US

61/865,601 2013.08.13 US

61/927,973 2014.01.15 US

61/990,661 2014.05.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/005160 2014.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/200279 KO 2014.12.18

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 徐翰警 金炳勋 金学成

(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

(51)Int.Cl.

H04J 11/00(2006.01)

H04B 7/26(2006.01)

(56)对比文件

WO 2013028018 A2, 2013.02.28,

WO 2013015646 A2, 2013.01.31,

US 2013083779 A1, 2013.04.04,

审查员 刘洋宏

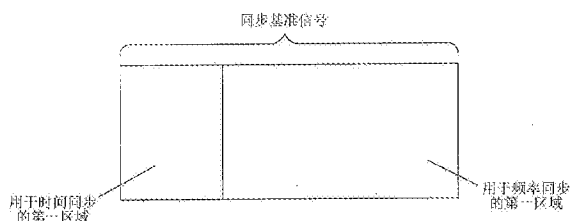
权利要求书1页 说明书21页 附图25页

(54)发明名称

在无线通信系统中发送/接收用于终端之间的直接通信的同步信号的方法

(57)摘要

公开了一种在无线通信系统中由终端发送用于终端之间的直接通信的同步信号的方法。详细地讲,该方法包括以下步骤:生成用于终端之间的直接通信的主同步信号和辅同步信号;以及发送所述主同步信号和所述辅同步信号,其中,所述主同步信号是基于用于终端之间的直接通信的同步基准小区标识符而生成的。



1. 一种在无线通信系统中在用户设备UE处发送用于装置对装置D2D链路的同步信号的方法,该方法包括以下步骤:

生成用于所述D2D链路的主同步信号PSS以及用于所述D2D链路的辅同步信号SSS;

在子帧中的相邻的符号处按照预定次数重复地发送用于所述D2D链路的所述PSS;

在发送了用于所述D2D链路的所述PSS之后,在所述子帧中的相邻的符号处按照所述预定次数重复地发送用于所述D2D链路的所述SSS,

其中,用于所述D2D链路的所述PSS是利用用于所述D2D链路的根索引而生成的,并且

其中,用于所述D2D链路的所述根索引不同于用于所述UE与基站BS之间的链路的多个根索引。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述子帧中在距发送用于所述D2D链路的所述PSS的特定数量的符号之后,发送用于所述D2D链路的所述SSS。

3. 一种无线通信系统中的用户设备,该用户设备包括:

处理器,该处理器用于生成用于装置对装置D2D链路的主同步信号PSS以及用于所述D2D链路的辅同步信号SSS;以及

射频RF模块,该RF模块用于在子帧中的相邻的符号处按照预定次数重复地发送用于所述D2D链路的所述PSS,并且在发送了用于所述D2D链路的所述PSS之后,在所述子帧中的相邻的符号处按照所述预定次数重复地发送用于所述D2D链路的所述SSS,

其中,用于所述D2D链路的所述PSS是利用用于所述D2D链路的根索引而生成的,并且

其中,用于所述D2D链路的所述根索引不同于用于所述用户设备与基站BS之间的链路的多个根索引。

4. 根据权利要求3所述的用户设备,其中,在所述子帧中在距发送用于所述D2D链路的所述PSS的特定数量的符号之后,发送用于所述D2D链路的所述SSS。

在无线通信系统中发送/接收用于终端之间的直接通信的同步信号的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体地讲,涉及一种发送和接收用于无线通信系统中的终端之间的直接通信的同步信号的方法及其设备。

背景技术

[0002] 示意性地说明3GPP LTE(第3代合作伙伴计划长期演进,以下简称为LTE)通信系统作为本发明适用于的无线通信系统的示例。

[0003] 图1是作为无线通信系统的一个示例的E-UMTS网络结构的示意图。E-UMTS(演进通用移动通信系统)是从传统UMTS(通用移动通信系统)演进而来的系统。目前,3GPP正在进行对E-UMTS的基本标准化工作。E-UMTS通常被称为LTE系统。UMTS和E-UMTS的技术规范的详细内容分别参照“3rd generation partnership project;technical specification group radio access network”的版本7和版本8。

[0004] 参照图1,E-UMTS包括用户设备(UE)、eNode B(eNB)和接入网关(以下简称为AG),其以处于网络(E-UTRAN)端部的方式连接到外部网络。eNode B可以能够同时发送多个数据流以用于广播服务、多播服务和/或单播服务。

[0005] 一个eNode B包含至少一个小区。该小区通过被设定为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz和20MHz的带宽中的一个来向多个用户设备提供下行链路传输服务或者上行链路传输服务。不同的小区可被配置为分别提供对应带宽。eNode B控制向多个用户设备的数据发送/从多个用户设备的数据接收。对于下行链路(以下简称为DL)数据,eNode B通过发送DL调度信息来将发送数据的时间/频率区域、编码、数据大小、HARQ(混合自动重传请求)相关信息等告知对应的用户设备。并且,对于上行链路(以下简称为UL)数据,eNode B通过对应用户设备发送UL调度信息来将对应用户设备可用的时间/频率区域、编码、数据大小、HARQ相关信息等告知对应用户设备。可在eNode B之间使用用于用户业务传输或控制业务传输的接口。核心网络(CN)由AG(接入网关)以及用于用户设备等的用户注册的网络节点组成。AG以由多个小区组成的TA(跟踪区域)为单位来管理用户设备的移动性。

[0006] 无线通信技术已经发展至基于WCDMA的LTE。然而,用户和服务提供商的不断发展的需求和预期一直在增长。此外,由于不断开发不同类型的无线电接入技术,需要新的技术演进以具有未来竞争力。为了未来竞争力,需要每比特成本降低、服务可用性增加、灵活的频带使用、简单的结构/开放接口以及用户设备的合理功耗等。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 为了解决所述问题而设计的本发明的目的在于一种发送和接收用于无线通信系统中的终端之间的直接通信的同步信号的方法及其设备。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明的目的可通过提供一种由无线通信系统中的终端发送用于装置对装置(D2D)通信的同步信号的方法来实现,该方法包括以下步骤:生成用于D2D通信的主同步信号和辅同步信号;以及发送所述主同步信号和所述辅同步信号,其中,所述主同步信号是基于用于D2D通信的同步基准小区标识符而生成的。

[0011] 优选地,所述发送步骤可包括发送所述主同步信号,然后发送所述辅同步信号。另外,在所述主同步信号与所述辅同步信号之间可存在具有预定长度的时间间隙。

[0012] 更优选地,该方法还可包括在发送所述主同步信号和所述辅同步信号之前利用预定大小(magnitude)的传输功率来发送残差信号。

[0013] 另外,所述发送步骤可包括重复地发送所述主同步信号和所述辅同步信号中的每一个信号预定次数。在这种情况下,所述主同步信号和所述辅同步信号可被重复不同的次数。

[0014] 在本发明的另一方面中,本文提供了一种在无线通信系统中执行D2D通信的终端装置,该终端装置包括:无线通信模块,其用于与基站或者执行D2D通信的其它终端装置交换信号;以及处理器,其用于处理所述信号,其中,所述处理器控制所述无线通信模块生成并发送用于D2D通信的主同步信号和辅同步信号,所述主同步信号是基于用于D2D通信的同步基准小区标识符而生成的。

[0015] 优选地,所述处理器可控制所述无线通信模块发送所述主同步信号,然后发送所述辅同步信号。另选地,所述处理器可控制所述无线通信模块以使得在所述主同步信号与所述辅同步信号之间存在具有预定长度的时间间隙。

[0016] 更优选地,所述处理器可控制所述无线通信模块在发送所述主同步信号和所述辅同步信号之前利用预定大小的传输功率来发送残差信号。

[0017] 另外,所述处理器可控制所述无线通信模块重复地发送所述主同步信号和所述辅同步信号中的每一个信号预定次数。在这种情况下,所述主同步信号和所述辅同步信号优选地被重复不同的次数。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本发明的实施方式,可更有效地发送和接收用于无线通信系统中的终端之间的直接通信的同步信号。

[0020] 本领域的技术人员将理解,通过本发明可实现的效果并不限于上文特别描述的那些,从下面的详细描述将更清楚地理解本发明的其它优点。

附图说明

[0021] 图1是示出演进通用移动通信系统(E-UMTS)的网络结构作为无线通信系统的示例的示意图。

[0022] 图2是示出用户设备(UE)与演进通用陆地无线电接入网络(E-UTRAN)之间基于第3代合作伙伴计划(3GPP)无线电接入网络标准的无线电接口协议架构的控制平面和用户平面的示意图。

[0023] 图3是示出3GPP系统中使用的物理信道和使用所述物理信道的一般信号传输方法的示意图。

[0024] 图4是示出长期演进(LTE)系统中使用的下行链路无线电帧的结构示意图。

- [0025] 图5是示出LTE系统中使用的上行链路子帧的结构示意图。
- [0026] 图6示出了LTE TDD系统中的无线电帧的结构。
- [0027] 图7和图8是示出使用四个天线支持下行链路传输的LTE系统中的下行链路RS的结构示意图。
- [0028] 图9示出了在当前3GPP标准文献中定义的下行链路DM-RS分配的示例。
- [0029] 图10示出了在当前3GPP标准文献中定义的下行链路CSI-RS配置当中的正常CP下的CSI-RS配置#0。
- [0030] 图11是示出装置对装置(D2D)通信的概念的示意图。
- [0031] 图12是示出根据本发明的实施方式的同步基准信号的示例的示意图。
- [0032] 图13是示出在具有频分双工(FDD)方案的正常CP长度的LTE系统中发送PSS和SSS的资源的位置的示意图。
- [0033] 图14和图15是示出根据本发明的实施方式的改变PSS/SSS的传输位置以将PSS/SSS与eNB所发送的一般PSS/SSS区分的示例的示意图。
- [0034] 图16是示出传统LTE系统中的CRS传输RE的示意图。
- [0035] 图17至图20是示出根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的示例的示意图。
- [0036] 图21是示出根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的另一示例的示意图。
- [0037] 图22和图23是示出根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的其它示例的示意图。
- [0038] 图24是示出根据本发明的实施方式的同步基准信号的另一配置的示意图。
- [0039] 图25是示出根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的示例的示意图。
- [0040] 图26是示出根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的另一示例的示意图。
- [0041] 图27是示出根据本发明的实施方式的基于相同序列发送PSS并且基于不同序列发送SSS的示例的示意图。
- [0042] 图28是示出根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的另一示例的示意图。
- [0043] 图29是示出根据本发明的实施方式的在用于D2D通信的同步基准信号中单独地并且重复地发送第一区域和第二区域的示例的示意图。
- [0044] 图30是示出根据本发明的实施方式的对由UE发送同步基准信号的操作的限制的示意图。
- [0045] 图31是示出在LTE FDD系统中由eNB根据CP长度发送PSS/SSS的方案示意图。
- [0046] 图32是示出根据本发明的实施方式的由UE根据CP长度发送PSS/SSS的方案示意图。
- [0047] 图33和图34是示出根据本发明的实施方式的由UE根据CP长度发送PSS/SSS的其它方案的示意图。
- [0048] 图35是根据本发明的实施方式的通信设备的框图。

具体实施方式

[0049] 在以下描述中,本发明的组成、效果以及本发明的其它特性可通过参照附图说明的本发明的实施方式来容易地理解。以下描述中说明的实施方式是本发明的技术特征被应用于3GPP系统的示例。

[0050] 在本说明书中,利用LTE系统和LTE-A系统来说明本发明的实施方式,其仅是示例性的。本发明的实施方式适用于与以上提及的定义对应的各种通信系统。具体地讲,尽管在本说明书中基于FDD来描述本发明的实施方式,这仅是示例性的。本发明的实施方式可被容易地修改并应用于H-FDD或TDD。

[0051] 图2是基于3GPP无线电接入网络标准的用户设备与E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制平面和用户平面的结构的示图。控制平面意指发送由用户设备(UE)和网络用来管理呼叫的控制消息的路径。用户平面意指发送在应用层中生成的诸如音频数据、互联网分组数据等数据的路径。

[0052] 作为第一层的物理层利用物理信道向高层提供信息传送服务。物理层经由传输信道(传输天线端口信道)连接到位于上面的介质访问控制层。数据在传输信道上在介质访问控制层与物理层之间移动。数据在物理信道上在发送方的物理层与接收方的物理层之间移动。物理信道使用时间和频率作为无线电资源。具体地讲,在DL中物理层通过OFDMA(正交频分多址)方案来调制,在UL中物理层通过SC-FDMA(单载波频分多址)方案来调制。

[0053] 第2层的介质访问控制(以下简称为MAC)层在逻辑信道上向作为高层的无线电链路控制(以下简称为RLC)层提供服务。第2层的RLC层支持可靠数据传输。RLC层的功能可通过MAC内的功能块来实现。第2层的PDCP(分组数据会聚协议)层执行头压缩功能以减少不必要的控制信息,从而在无线电接口的较窄频带中作为IPv4分组和IPv6分组来有效地发送这些IP分组。

[0054] 位于第3层的最下侧位置的无线电资源控制(以下简称为RRC)层仅被定义在控制平面上。RRC层负责与无线电承载(以下简称为RB)的配置、重新配置和释放关联的逻辑信道、传输信道和物理信道的控制。RB指示针对用户设备与网络之间的数据传送由第2层提供的服务。为此,用户设备的RRC层和网络的RRC层彼此交换RRC消息。在用户设备与网络的RRC层之间存在RRC连接(RRC已连接)的情况下,用户设备处于RRC连接状态(连接模式)。否则,用户设备处于RRC空闲的状态(空闲模式)。位于RRC层的顶部的非接入层面(NAS)层执行诸如会话管理、移动性管理等的功能。

[0055] 由eNode B(eNB)组成的单个小区被设定为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz和20MHz的带宽中的一个,然后向多个用户设备提供下行链路或上行链路传输服务。可配置不同的小区以分别提供对应带宽。

[0056] 用于从网络到用户设备发送数据的DL传输信道包括用于发送系统信息的BCH(广播信道)、用于发送寻呼消息的PCH(寻呼信道)、用于发送用户业务或控制消息的下行链路SCH(共享信道)等。DL多播/广播服务业务或控制消息可在DL SCH或者单独的DL MCH(多播信道)上发送。此外,用于从用户设备到网络发送数据的UL传输信道包括用于发送初始控制消息的RACH(无线电接入信道)、用于发送用户业务或控制消息的上行链路SCH(共享信道)。位于传输信道上并且被映射到传输信道的逻辑信道包括BCCH(广播信道)、PCCH(寻呼控

制信道)、CCCH(公共控制信道)、MCCH(多播控制信道)、MTCH(多播业务信道)等。

[0057] 图3是用于说明用于3GPP系统的物理信道以及使用所述物理信道的一般信号传输方法的示意图。

[0058] 如果用户设备的电源被打开或者用户设备进入新的小区,则用户设备可执行初始小区搜索作业以用于与eNode B等匹配同步[S301]。为此,用户设备可从eNode B接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH),可与eNode B同步,然后可获得诸如小区ID等的信息。随后,用户设备可从eNode B接收物理广播信道,然后可以能够获得小区内广播信息。此外,用户设备可在初始小区搜索步骤中接收下行链路基准信号(DL RS),然后可以能够检查DL信道状态。

[0059] 在完成初始小区搜索的情况下,用户设备可根据物理下行链路控制信道(PDCCH)以及物理下行链路控制信道(PDCCH)上承载的信息来接收物理下行链路共享控制信道(PDSCH)。然后用户设备可以能够获得详细系统信息[S302]。

[0060] 此外,如果用户设备初始接入eNode B或者没有无线电资源来发送信号,则用户设备可以能够执行随机接入过程以完成对eNode B的接入[S303至S306]。为此,用户设备可在物理随机接入信道(PRACH)上发送特定序列作为前导码[S303/S305],然后可以能够响应于该前导码在PDCCH以及对应PDSCH上接收响应消息[S304/S306]。在基于竞争的随机接入过程(RACH)的情况下,可以能够另外执行竞争解决过程。

[0061] 在执行了上述过程的情况下,用户设备可以能够执行PDCCH/PDSCH接收[S307]和PUSCH/PUCCH(物理上行链路共享信道/物理上行链路控制信道)传输[S308]作为一般上行链路/下行链路信号传输过程。具体地讲,用户设备在PDCCH上接收DCI(下行链路控制信息)。在这种情况下,DCI包含诸如关于对用户设备的资源分配的信息的控制信息。DCI的格式根据其用途而变化。

[0062] 此外,从用户设备经由UL发送给eNode B的控制信息或者由用户设备从eNode B接收的控制信息包括下行链路/上行链路ACK/NACK信号、CQI(信道质量指示符)、PMI(预编码矩阵索引)、RI(秩指示符)等。在3GPP LTE系统的情况下,用户设备可以能够在PUSCH和/或PUCCH上发送上述控制信息(例如,CQI/PMI/RI等)。

[0063] 图4示出了DL无线电帧中的子帧的控制区域中所包括的示例性控制信道。

[0064] 参照图4,子帧包括14个OFDM符号。根据子帧配置,子帧的前一个或三个OFDM符号用于控制区域,其它13至11个OFDM符号用于数据区域。在图5中,标号R1至R4表示天线0至天线3的RS或导频信号。在子帧中按照预定图案分配RS,而不管控制区域和数据区域。控制信道被分配给控制区域中的非RS资源,业务信道也被分配给数据区域中的非RS资源。分配给控制区域的控制信道包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。

[0065] PCFICH是承载关于各个子帧中用于PDCCH的OFDM符号的数量的信息的物理控制格式指示符信道。PCFICH被分配在子帧的第一OFDM符号中,并且被配置了优于PHICH和PDCCH的优先级。PCFICH包括4个资源元素组(REG),各个REG基于小区标识符(ID)被分发给控制区域。一个REG包括4个资源元素(RE)。RE是由一个子载波 \times 一个OFDM符号定义的最小物理资源。PCFICH根据带宽被设定为1至3或者2至4。PCFICH以正交相移键控(QPSK)来调制。

[0066] PHICH是承载对UL传输的物理混合自动重传请求(HARQ)ACK/NACK的HARQ指示符信

道。即,PHICH是传送对UL HARQ的DL ACK/NACK信息的信道。PHICH包括一个REG,并且以小区特定方式加扰。ACK/NACK被指示在一个比特中并且以二进制相移键控(BPSK)来调制。调制的ACK/NACK利用2或4的扩频因子(SF)来扩频。映射至相同资源的多个PHICH形成PHICH组。复用到PHICH组的PHICH的数量根据扩频码的数量来确定。PHICH(组)被重复三次,以获得频域和/或时域中的分集增益。

[0067] PDCCH是分配给子帧的前 n 个OFDM符号的物理DL控制信道。本文中, n 是由PCFICH指示的1或更大的整数。PDCCH占据一个或更多个CCE。PDCCH承载关于传输信道、PCH和DL-SCH的资源分配信息、UL调度许可以及对各个UE或UE组的HARQ信息。PCH和DL-SCH在PDSCH上发送。因此,除了特定控制信息或特定服务数据以外,eNB和UE通常在PDSCH上发送和接收数据。

[0068] 指示一个或更多个UE接收PDSCH数据的信息以及指示建议UE如何接收和解码PDSCH数据的信息在PDCCH上传送。例如,假设特定PDCCH的循环冗余校验(CRC)通过无线网络临时标识(RNTI)“A”来进行掩码处理,并且在特定子帧中发送关于基于传输格式信息(例如,传输块大小、调制方案、编码信息等)“C”的无线电资源(例如,在频率位置处)中发送的数据的信息“B”,则小区内的UE在搜索空间中利用其RNTI信息来监测(即,盲解码)PDCCH。如果一个或更多个UE具有RNTI“A”,则这些UE接收PDCCH并且基于所接收的PDCCH的信息来接收由“B”和“C”指示的PDSCH。

[0069] 图5示出了LTE系统中的UL子帧的结构。

[0070] 参照图5,UL子帧可被分成控制区域和数据区域。包括上行链路控制信息(UCI)的物理上行链路控制信道(PUCCH)被分配给控制区域,包括用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)被分配给数据区域。子帧的中间被分配给PUSCH,而在频域中数据区域的两侧被分配给PUCCH。在PUCCH上发送的控制信息可包括HARQ ACK/NACK、表示下行链路信道状态的CQI、用于MIMO的RI、请求UL资源分配的调度请求(SR)。用于一个UE的PUCCH占据子帧的各个时隙中的一个RB。即,分配给PUCCH的两个RB在子帧的时隙边界上跳频。具体地讲, $m=0$ 、 $m=1$ 、 $m=2$ 和 $m=3$ 的PUCCH被分配给图5中的子帧。

[0071] 图6示出LTE TDD系统中的无线电帧的结构。在LTE TDD系统中,无线电帧包括两个半帧,各个半帧包括四个正常子帧,各个正常子帧包括两个时隙,特殊子帧包括下行链路导频时隙(DwPTS)、保护周期(GP)和上行链路导频时隙(UpPTS)。

[0072] 在特殊子帧中,DwPTS用于UE中的初始小区搜索、同步或信道估计。UpPTS用于eNB中的信道估计以及UE的上行链路传输同步。即,DwPTS用于下行链路传输,UpPTS用于上行链路传输。具体地讲,UpPTS用于PRACH前导码或者SRS的传输。另外,GP是用于去除由于上行链路和下行链路之间的下行链路信号的多径延迟而在上行链路中生成的干扰的周期。

[0073] 此外,在LTE TDD系统中,UL/DL配置示出于下表2中。

[0074] [表1]

上行链路 -下行链 路配置	下行链路至上行 链路切换点周期 性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[0075] 0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0076] 在上表1中,D、U和S表示下行链路子帧、上行链路子帧和特殊子帧。另外,表1还示出各个系统中的上行链路/下行链路子帧配置中的下行链路至上行链路切换点周期性。

[0077] 以下将更详细地描述基准信号。

[0078] 通常,为了测量信道,从发送方将发送方和接收方已知的基准信号(RS)与数据一起发送给接收方。这种RS通过指示调制方案来用于执行解调处理以及信道测量。RS被分为用于BS和特定UE的专用RS(DRS)(即,UE特定RS)以及用于小区中的所有UE的公共RS(即,小区特定RS(CRS))。CRS包括用于向BS报告UE中测量的CQI/PMI/RI的测量结果的RS,该RS被称作信道状态信息RS(CSI-RS)。

[0079] 图7和图8是示出使用四个天线来支持下行链路传输的LTE系统中的RS的结构示意图。具体地讲,图7示出正常CP下的RS的结构,图8示出扩展CP下的RS的结构。

[0080] 参照图7和图8,格子中的数字0至3分别指示为了与天线端口0至3对应的信道测量和数据解调而发送的CRS(即,小区特定RS)。CRS可在所有控制信息区域中以及数据信息区域中被发送给UE。

[0081] 另外,格子中所表示的“D”指示作为UE特定RS的下行链路解调RS(DM-RS)。DM-RS支持单个天线端口通过数据区域(即,通过PDSCH)的传输。通过高层来用信号通知UE是否存在作为UE特定RS的DM-RS。在图7和图8中,示出了与天线端口5对应的DM-RS。在3GPP标准文献36.211中,定义了用于总共8个天线端口(从天线端口7至天线端口14)的DM-RS。

[0082] 图9示出了当前3GPP标准文献中定义的下行链路DM-RS分配的示例。

[0083] 参照图9,在DM-RS组1中每天线端口利用一序列来映射与天线端口{#7,#8,#11,#13}对应的DM-RS。还在DM-RS组2中每天线端口利用一序列来映射与天线端口{#9,#10,#12,#14}对应的DM-RS。

[0084] 此外,独立于CRS,为了对PDSCH的信道测量而提出了上述CSI-RS。与CRS不同,CSI-RS可被定义为最多32种不同的CSI-RS配置以减小多小区环境中的小小区间干扰(ICI)。

[0085] CSI-RS配置根据天线端口的数量而变化。定义在邻近小区之间尽可能不同地配置的CSI-RS。与CRS不同,CSI-RS支持最多8个天线。在3GPP标准文献中,总共8个天线(从天线端口15到天线端口22)被分配为用于CSI-RS的天线端口。下表2和表3示出了3GPP标准文献中所定义的CSI-RS配置。具体地讲,表2示出正常CP下的CSI-RS配置,表3示出扩展CP下的CSI-RS配置。

[0086] [表2]

CSI 基 准信号 配置	配置的 CSI 基准信号的数量						
	1 或 2		4		8		
	(k', l')	$n_s \bmod 2$	(k', l')	$n_s \bmod 2$	(k', l')	$n_s \bmod 2$	
帧 结 构 类 型 1 和 2	0	(9,5)	0	(9,5)	0	(9,5)	0
	1	(11,2)	1	(11,2)	1	(11,2)	1
	2	(9,2)	1	(9,2)	1	(9,2)	1
	3	(7,2)	1	(7,2)	1	(7,2)	1
	4	(9,5)	1	(9,5)	1	(9,5)	1
	5	(8,5)	0	(8,5)	0		
	6	(10,2)	1	(10,2)	1		
	7	(8,2)	1	(8,2)	1		
	8	(6,2)	1	(6,2)	1		
	9	(8,5)	1	(8,5)	1		
	10	(3,5)	0				
	11	(2,5)	0				
	12	(5,2)	1				
	13	(4,2)	1				
	14	(3,2)	1				
	15	(2,2)	1				
	16	(1,2)	1				
	17	(0,2)	1				
	18	(3,5)	1				
19	(2,5)	1					
仅 帧 结 构 类 型 2	20	(11,1)	1	(11,1)	1	(11,1)	1
	21	(9,1)	1	(9,1)	1	(9,1)	1
	22	(7,1)	1	(7,1)	1	(7,1)	1
	23	(10,1)	1	(10,1)	1		
	24	(8,1)	1	(8,1)	1		
	25	(6,1)	1	(6,1)	1		
	26	(5,1)	1				
	27	(4,1)	1				
	28	(3,1)	1				
	29	(2,1)	1				
	30	(1,1)	1				
	31	(0,1)	1				

[0087] [表3]

[0089]

CSI 基 准信号 配置	配置的 CSI 基准信号的数量						
	1 或 2		4		8		
	(k',l')	$n_s \bmod 2$	(k',l')	$n_s \bmod 2$	(k',l')	$n_s \bmod 2$	
帧 结 构 类 型 1 和 2	0	(11,4)	0	(11,4)	0	(11,4)	0
	1	(9,4)	0	(9,4)	0	(9,4)	0
	2	(10,4)	1	(10,4)	1	(10,4)	1
	3	(9,4)	1	(9,4)	1	(9,4)	1
	4	(5,4)	0	(5,4)	0		
	5	(3,4)	0	(3,4)	0		
	6	(4,4)	1	(4,4)	1		
	7	(3,4)	1	(3,4)	1		
	8	(8,4)	0				
	9	(6,4)	0				
	10	(2,4)	0				
	11	(0,4)	0				
	12	(7,4)	1				
	13	(6,4)	1				
	14	(1,4)	1				
15	(0,4)	1					
仅 帧 结 构 类 型 2	16	(11,1)	1	(11,1)	1	(11,1)	1
	17	(10,1)	1	(10,1)	1	(10,1)	1
	18	(9,1)	1	(9,1)	1	(9,1)	1
	19	(5,1)	1	(5,1)	1		
	20	(4,1)	1	(4,1)	1		
	21	(3,1)	1	(3,1)	1		
	22	(8,1)	1				
	23	(7,1)	1				
	24	(6,1)	1				
	25	(2,1)	1				
	26	(1,1)	1				
	27	(0,1)	1				

[0090] 在表2和表3中, (k', l') 表示RE索引, k' 表示子载波索引, l' 表示OFDM符号索引。图12示出当前3GPP标准文献中所定义的CSI-RS配置当中的正常CP下的CSI-RS配置#0。

[0091] 另外, 可定义CSI-RS子帧配置。CSI-RS子帧配置由子帧中所表示的周期性 $T_{\text{CSI-RS}}$ 和子帧偏移 $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ 来表示。下表4示出3GPP标准文献中所定义的CSI-RS子帧配置。

[0092] [表4]

[0093]

CSI-RS 子帧配置 $I_{\text{CSI-RS}}$	CSI-RS 周期性 $T_{\text{CSI-RS}}$ (子帧)	CSI-RS 子帧偏移 $\Delta_{\text{CSI-RS}}$ (子帧)
0-4	5	$I_{\text{CSI-RS}}$
5-14	10	$I_{\text{CSI-RS}} - 5$
15-34	20	$I_{\text{CSI-RS}} - 15$
35-74	40	$I_{\text{CSI-RS}} - 35$
75-154	80	$I_{\text{CSI-RS}} - 75$

[0094] 此外, 通过RRC层信号配置关于当前零功率 (ZP) CSI-RS的信息。具体地讲, ZP CSI-RS资源配置包括zeroTxPowerSubframeConfig以及与大小为16比特的位图对应的

zeroTxPowerResourceConfigList。这里, zeroTxPowerSubframeConfig指示通过与表3对应的I_{CSI-RS}的值发送ZP CSI-RS的周期和子帧偏移。另外, zeroTxPowerResourceConfigList是指示ZP CSI-RS的配置的信息, 位图的各个元素指示包括在表1或表2中的CSI-RS的具有四个天线端口的列中的配置。ZP CSI-RS以外的一般CSI-RS被称作非零功率 (NZP) CSI-RS。

[0095] 以下将描述同步信号。

[0096] 当电源被打开或者UE尝试接入新的小区时, UE执行初始小区搜索过程以获取与小区的时间和频率同步并且检测小区的物理层小区标识NcellID。为此, UE可通过从eNB接收同步信号(例如, 主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))来与eNB同步, 并且UE可获取诸如小区标识符等的信息。

[0097] 具体地讲, 通过根据下式1在频域中定义长度为63的扎德奥夫-朱(Zadoff-Chu(ZC))序列以获取诸如OFDM符号同步、时隙同步等的时域同步和/或频域同步, PSS用作PSSD(n)。

[0098] [式1]

$$[0099] \quad d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi un(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u(n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61 \end{cases}$$

[0100] 在式1中, u表示ZC根序列索引。在当前LTE系统中, 如下表5中定义u。

[0101] [表5]

[0102]

N _{ID} ⁽²⁾	根索引u
0	25
1	29
2	34

[0103] 接下来, SSS用于获取帧同步、小区组ID和/或小区的CP配置(即, 正常CP或扩展CP的使用信息)并且通过两个二进制序列的交织组合来配置, 各个二进制序列具有31的长度。换言之, SSS序列为d(0), ..., d(61), 并且其总长度为62。另外, 如下式2中一样根据SSS序列在子帧#0中发送还是在子帧#5中发送来不同地定义SSS序列。在式2中, n是大于或等于0并且小于或等于30的整数。

[0104] [式2]

$$[0105] \quad d(2n) = \begin{cases} s_0^{(m_0)}(n)c_0(n) & \text{在帧0中} \\ s_1^{(m_1)}(n)c_0(n) & \text{在帧5中} \end{cases}$$

$$[0106] \quad d(2n+1) = \begin{cases} s_1^{(m_1)}(n)c_1(n)z_1^{(m_0)}(n) & \text{在帧0中} \\ s_0^{(m_0)}(n)c_1(n)z_1^{(m_1)}(n) & \text{在帧5中} \end{cases}$$

[0107] 更具体地讲, 基于4.6ms(是全球移动通信系统(GSM)帧长度)在子帧#0的第一时隙和子帧#5的第一时隙中的每一个中发送同步信号以便于无线电接入技术(RAT)间测量。具体地讲, 在子帧#0的第一时隙的最后OFDM符号和子帧#5的第一时隙的最后OFDM符号中的每一个上发送PSS, 并且在子帧#0的第一时隙的次最后OFDM符号和子帧#5的第一时隙的次最

后OFDM符号中的每一个上发送SSS。可通过SSS来检测无线电帧的边界。PSS在时隙的最后OFDM符号上发送,SSS在紧接着PSS之前的OFDM符号上发送。

[0108] SS可通过三个PSS和168个SS的组合来指示总共504个唯一物理层小区ID。换言之,物理层小区ID被分为168个物理层小区标识符组,各个组包括三个唯一标识符,使得各个物理层小区ID仅对应于一个物理层小区标识符组的一部分。因此,物理层小区标识符 N^{ce11}_{ID} 由0至167范围内的数 $N^{(1)}_{ID}$ (指示物理层小区标识符组)和0至2的范围内的数 $N^{(2)}_{ID}$ (指示物理层小区标识符组中的物理层标识符)来唯一地限定。UE可通过检测PSS来识别三个唯一物理层标识符中的一个,并且通过检测SSS来识别与唯一物理层标识符有关的168个物理层小区ID中的一个。

[0109] 每5ms发送PSS,因此,UE可通过检测PSS来确定与子帧#0和子帧#5中的一个对应的子帧。然而,UE可能无法在子帧#0与子帧#5之间指定子帧。因此,UE可能无法仅利用PSS来识别无线电帧的边界。换言之,可能无法仅利用PSS来获取帧同步。UE通过检测在一个无线电帧中被发送两次并且作为不同的序列发送的SSS来检测无线电帧的边界。

[0110] 这样,为了小区搜索/重新搜索,UE可通过从eNB接收PSS和SSS来与eNB同步,并且可获取诸如小区ID等的信息。此后,UE可在PBCH上接收由eNB管理的小区中的广播信息。

[0111] 图11示出了UE之间的直接通信的概念。

[0112] 参照图11,UE1和UE2之间执行直接通信,UE3和UE4之间执行直接通信。eNB可通过适当的控制信号来控制时间/频率资源的位置、传输功率等以用于UE之间的直接通信。然而,当UE位于eNB的覆盖区域之外时,UE之间的直接通信可被配置为在没有eNB的控制信号的情况下执行。此后,UE之间的直接通信将被称作装置对装置(D2D)通信。

[0113] 为了执行D2D通信,需要在两个UE之间获取时间和频率同步。通常,当两个UE处于eNB的覆盖区域中时,这两个UE与eNB所发送的PSS/SSS、CRS等同步,并且时间/频率同步可被维持在两个UE之间可直接发送/接收信号的水平。然而,当eNB由于火灾等被破坏,因此UE位于eNB的覆盖区域之外时,两个UE需要彼此直接通信的环境可被假定用于紧急通信。在这种情况下,无法执行与eNB的信号同步的操作,优选的是特定UE发送与时间/频率同步的基准对应的同步基准信号,另一UE基于该同步基准信号来获取同步,然后执行UE之间的直接通信。

[0114] 在这种情况下,由一个UE接收的同步基准信号可用作多个相邻UE的时间/频率同步的基准。具体地讲,在用于由一个UE识别多个UE的发现信号的发送和接收中,同时参与发现信号的发送和接收的多个UE与相同的同步基准信号同步,因此即使执行同步时,也可在没有显著的性能劣化的情况下接收从多个UE发送的发现信号。

[0115] 以下,本发明提出了当UE发送与其它UE的同步的基准对应的同步基准信号时允许时间/频率同步的有效获取的基准信号的配置。

[0116] 通常,与eNB的信号不同,当由UE发送信号时,难以确保同步基准信号的连续传输,这是因为优选的是,基于预定规则选择一个代表性UE并且执行操作以使得在排除eNB的控制的覆盖区域之外的情况下该代表性UE发送同步基准信号。具体地讲,UE具有移动性和有限可用功率的特性,因此即使当UE被选为代表性UE时,在连续发送同步信号方面仍存在许多困难。另外,代表性UE需要参与UE之间的信号的直接发送和接收,对与代表性UE的信号发送和接收同时执行的连续基准信号传输可存在许多限制。在这方面,优选的是,当一选择代

代表性UE时,就利用特定连续时间资源发送同步信号,执行操作以使得其它UE与该同步信号同步,然后同步信号的传输被暂停以将操作切换为发送和接收用于UE的信号的信号的操作。

[0117] 例如,当一选择代表性UE时,就在自特定时间点起的特定周期(例如,约1ms至2ms的周期)期间发送同步基准信号,然后基准信号的传输被暂停以执行在UE之间发送和接收发现或D2D通信信号的操作。在这种情况下,可提供规则以使得与同步信号同步的UE在执行发送和接收发现或D2D通信信号的操作时使用从基准信号获取的时间/频率同步。然而,当一获取同步时,在特定时间周期之后同步可能无效。因此,在特定时间周期之后(例如,在约100ms的时间周期之后),可执行操作以使得代表性UE再发送同步基准信号或者选择新的代表性UE来重新发送同步基准信号。

[0118] 如前所述,由UE发送的同步基准信号需要被设计以在相对短的时间周期(例如,1ms或2ms)内有效地获取时间和频率同步。图12示出了根据本发明的实施方式的同步基准信号的配置的示例。

[0119] 参照图12,优选的是将同步基准信号大致分成两个区域并且具有利用前面的部分(图12中的第一区域)获取时间同步,然后基于所获取的时间同步利用后面的部分(图12中的第二区域)获取频率同步的配置。通常,频率同步的获取比时间同步的获取更难,特别是在OFDM系统中,例如CP的长度相对较长,同时子载波间距相对较小的LTE系统。因此,旨在用于频率同步的获取的第二区域优选地具有比第一区域的传输时间更长的传输时间。

[0120] 在这种情况下,当传统LTE系统中使用的信号的配置被重用并且被转换成适合于UE之间的通信条件时,优点在于,可利用相同或相似的发送和接收电路在覆盖区域之内和之外执行同步操作。例如,与传统LTE系统的PSS/SSS相同的信号可在用于时间同步的获取的第一区域中发送。换言之,UE可在时域中连续地观察所接收的信号的同时确定是否检测到PSS/SSS。当检测到PSS/SSS时,UE可基于同步基准信号的预定配置来验证与一个OFDM符号对应的时域的开始和结束。这样,为D2D通信发送的PSS和SSS(或者PSS和SSS的变换的信号)可分别被称作主D2D同步信号(PD2DSS)和辅D2D同步信号(SD2DSS)。

[0121] 在传统LTE系统中,PSS/SSS中所使用的序列基于小区ID来确定。然而,当UE在第一区域中发送PSS/SSS时,可执行操作以使得使用预先固定的小区ID或者随机地选择特定区域中的小区ID之一。具体地讲,当UE在eNB的覆盖区域之内并且发送基准信号以用于该UE与覆盖区域之外的UE之间的D2D通信时,eNB可指示与用于第一区域中的PSS/SSS的小区ID对应的值。另选地,特定信息可被包括在用于第一区域中的PSS/SSS的序列的生成的小区ID中。例如,可包括诸如D2D通信中要使用的最大传输功率、D2D通信中要使用的带宽、关于执行传输的UE当前是否在eNB的覆盖区域之内的信息、当UE在覆盖区域之内时所使用的双工模式等的信息。

[0122] 具体地讲,当发送同步基准信号的UE在小区的覆盖区域之外时,小区利用FDD方案来操作的情况以及小区利用TDD方案来操作的情况可预先与不同的小区ID匹配。在这种情况下,当特定UE基于使用特定小区ID的PSS/SSS检测到同步基准信号时,可允许获取由发送该同步基准信号的UE所使用的信息。

[0123] 另外,在TDD系统中,可执行操作以使得根据上行链路/下行链路子帧配置利用不同的小区ID形成PSS/SSS,从而允许覆盖区域之外的UE验证发送基准信号的UE接收eNB的下行链路信号的时间点并且由在该时间点发送基准信号的UE保护下行链路信号的接收(例

如,通过减小D2D传输功率)。

[0124] 另选地,当eNB先前可发送的PSS/SSS被发送时,可在第一区域中发送现有PSS/SSS的变换的信号以防止检测到该PSS/SSS的UE基于UE的同步基准信号确定小区存在并且基于确定执行不必要的初始接入操作。例如,可在维持PSS/SSS的相同传输资源的同时使用传统LTE系统中未使用的序列。作为其具体示例,可使用从传统LTE系统中所使用的小区ID区域以外的数生成的序列。

[0125] 更具体地讲,在传统LTE系统中,如上所述利用总共504个小区ID(从小区ID 0至小区ID 503)来形成PSS/SSS。因此,当在用于D2D通信的同步基准信号中重用PSS/SSS的配置时,可执行操作以使得基于504个小区ID以外的数形成PSS/SSS的序列,以便将该配置与由eNB形成的现有小区相区分。此时所使用的序列形成数可被固定为特定数,或者可执行操作以使得从特定范围(例如,不在0和503之间的范围)随机地选择一个数作为序列形成数。另选地,如前所述,可使用与待传送的信息有联系的数以便传送各种信息。另外,为了将UE的同步信号序列配置成传统LTE系统中未使用的序列,如前面一样可使用式1作为序列生成式,并且可使用不同于表5的值作为由序列形成数确定的ZC根索引。

[0126] 作为将PSS/SSS与eNB所发送的PSS/SSS相区分的另一示例,当在由UE为了UE之间的通信而发送的同步基准信号中重用PSS/SSS的配置时,PSS/SSS的传输位置可改变。图13示出了在与FDD方案的正常CP长度对应的LTE系统中发送PSS和SSS的资源的位置。在本专利申请中,基于图13给出对改变PSS/SSS的传输位置的示例的描述。

[0127] 图14和图15示出了根据本发明的实施方式的改变PSS/SSS的传输位置以将该PSS/SSS与eNB所发送的一般PSS/SSS相区分的示例。

[0128] 参照图14,可以理解,执行操作以使得在同步基准信号的第一区域中PSS/SSS的相对位置改变。另外,如图15中,用于D2D通信的PSS和SSS之间的间隙可被配置为不同于eNB所发送的一般PSS/SSS。具体地讲,在图15中,在PSS与SSS之间配置特定间隙,因此生成与eNB的一般PSS/SSS的传输的差异。因此,信号检测UE可验证PSS/SSS的传输的用途。这样,检测到PSS/SSS的UE可验证PSS/SSS是从eNB发送来的还是从UE发送来的。

[0129] 另外,由UE在第一区域中发送的D2D同步基准信号在序列或资源映射方面可具有从传统LTE系统中所使用的PSS/SSS变换而来的形式。在这种情况下,小区ID可被视为确定PSS/SSS所使用的序列的种子值。考虑到小区ID用作同步基准,小区ID可被称作同步基准ID。

[0130] 此外,在通过第一区域获取时间同步时,UE可验证与一个OFDM符号对应的时域的开始和结束,并且在该区域中处理所接收的信号以在频域中划分/处理信号,从而获取频率同步。在传统LTE系统中,UE基于eNB所发送的CRS来获取频率同步。类似地,可在第二区域中发送配置与CRS的配置相似的信号以尽可能地重用频率同步电路。下面的示例对应于正常CP长度的情况,相同的原理可应用于扩展CP长度的情况。

[0131] 图16示出了传统LTE系统中的CRS传输RE。参照此图,与现有CRS(假定天线端口0)相同的信号可在第二区域中发送。具体地讲,在使用像LTE系统的CRS一样在间隔开恒定的子载波间隔的子载波上发送的RS的配置的同时从在RS之间不发送信号的配置获取频率同步的处理具有由于频率误差而引起的子载波之间的干扰初始较小的特性。结果,优点在于可获取稳定的频率同步。

[0132] 然而,当在没有改变的情况下使用LTE系统中所使用的CRS的配置时,资源被浪费,因为在传统LTE系统中由eNB用来发送PDSCH的OFDM符号上可不发送信号。

[0133] 可通过在所述OFDM符号上另外发送基准信号来使得资源不被浪费。具体地讲,另外发送基准信号的优点在于允许UE更快速地获取同步。

[0134] 图17至图20示出了根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的示例。

[0135] 首先,图17示出了按照图16的配置(即,按照现有CRS传输图案)另外发送基准信号的示例,并且示出了连续地发送基准信号直至在发送基准信号的子载波上发送后续基准信号为止的配置。具体地讲,在相同子载波上连续地发送基准信号(优选地,具有相同调制符号的基准信号)的配置有助于频率同步,因为频率同步误差导致所接收的信号具有随时间按照恒定速度旋转的相位的现象,并且当按照相同的频率连续地发送相同的信号时,接收UE可通过观察信号的相位变化来检测相对于发送UE的频率同步误差。

[0136] 接下来,图18是图17的修改示例。图18示出了当可用于第二区域的时间资源减少或增加时,减少或增加用于在相同的子载波位置重复地发送基准信号的OFDM符号的数量的方案。具体地讲,图18假定在一个子载波中的三个OFDM符号上发送基准信号的情况。

[0137] 图17和图18假定如CRS的情况下一样,当在特定子载波上发送基准信号时,在特定时间点之后在相对于该子载波偏移三个子载波的子载波上再次发送基准信号。然而,本发明不限于此,而是可应用于子载波偏移任意数量的子载波的情况。

[0138] 例如,如图19中,可在一个子载波上发送基准信号两次,然后可通过偏移一个子载波来再次发送基准信号两次。另选地,如图20中,当特定子载波间隔内的信道响应的差异足够小以被忽略,则可执行操作以使得在一个子载波上连续地发送基准信号。

[0139] 图21示出了根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的另一示例。

[0140] 参照图21,可以理解,第二区域被再分成两个子区域。可执行操作以使得通过在第一子区域中的相同子载波上和相邻OFDM符号上发送信号来校正引发快速相位变化的大频率误差,并且通过应用基于对第二子区域的校正调节的频率维度处理来另外校正引发缓慢相位变化的小频率误差,在第二子区域中,信号在相同的子载波上和间隔开的OFDM符号上发送。

[0141] 下面将此原理一般化。为频率同步发送基准信号的第二区域被分成多个子区域。然后,在在前的子区域中,通过将在相同子帧上发送的基准信号之间的时间间隔设定为较小值来校正引发快速相位变化的大频率误差。另一方面,在后续的子区域中,通过将在相同子帧上发送的基准信号之间的时间间隔设定为较大值来校正引发缓慢相位变化的小频率误差。

[0142] 图22和图23示出了根据本发明的实施方式的在第二区域中发送基准信号以获取频率同步的其它示例。

[0143] 首先,图22示出了通过在维持图16所示的基准信号传输配置的同时省略不发送基准信号的OFDM符号的传输来仅提取和发送基准信号符号的配置。用于基准信号传输的OFDM符号的数量可根据需要增加。图22对应于总共发送十二个OFDM符号的情况。该情况对于发送数量与在三个子帧期间发送的CRS对应的基准信号而言是有效的。

[0144] 图23示出了在维持在一个OFDM符号上发送的基准信号按照六个子载波的间隔设置的CRS配置的同时通过针对各个OFDM符号使发送基准信号的子载波偏移来允许基准信号在更多不同的子载波上发送的示例。

[0145] 此外,当在没有信号的状态下意外地出现具有图12的配置的同步信号时,接收UE经历接收功率的根本差异。在这种情况下,存在同步信号的获取由于在补偿功率差异的处理中的一些信号的损失而失败的可能。将参照图24来描述防止这种可能的方案。

[0146] 图24示出了根据本发明的实施方式的同步基准信号的另一配置。在图24中,允许接收UE通过在紧接着如本发明的图12中的同步信号被发送之前的特定时间周期期间发送特定信号(优选地,功率水平与后续同步信号相同的信号)来预先获得关于同步信号的接收功率水平的信息。具体地讲,在许多情况下附加信号可能未被接收UE正确地解码,因此可能具有不传达单独的信息的任意信号的形式。

[0147] 另选地,如图25中,在第一区域中发送的信号(例如,传统LTE系统的PSS/SSS的变换的信号)可被重复多次。图25示出了根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的示例。具体地讲,图25示出了第一区域的信号被重复三次的配置。

[0148] 在这种情况下,即使当一些初始信号被丢失时,接收UE也可操作以从重复的信号获取时间同步,等待第二区域的信号,并且当检测到第二区域的信号时识别出第一区域的结束。当在第一区域中发送LTE系统的PSS/SSS时,相同序列可被重复地发送。然而,为了防止相同的特定序列被多个UE选择并且被重复地发送的情况,可根据预定规则针对各个重复的传输改变序列。

[0149] 例如,可执行操作以使得当在初始传输中选择特定小区ID时,通过将特定数与特定小区ID相加而获得的值被当作后续的重复中的小区ID以生成序列。显然,可另外提供模运算以使得通过将特定数相加而获得的值在特定范围内。

[0150] 典型地,为了使用第一区域的信号作为第二区域的开始以及第一区域的结束的指示符,第一区域的重复的信号当中的最后信号可被固定以使得使用特定序列。

[0151] 图25对应于由于第一区域的三次重复,第一区域的信号的总传输时间比第二区域的信号的总传输时间长的情况。然而,第一区域和第二区域的信号的传输时间不限于此。具体地讲,即使当出于上述原因重复第一区域的信号时,也可允许第二区域的信号在更长的时间周期期间被发送。

[0152] 作为在第一区域中重复PSS/SSS的另一方案,如图26中,PSS和SSS中的每一个可在第一区域中被重复特定次数。图26示出了根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的另一示例。具体地讲,图26假定PSS和SSS分别被重复四次和两次的情况。

[0153] 在图26的示例中,用作PSS和SSS的六个符号可以属于包括七个符号的正常CP的一个时隙的符号。典型地,这六个符号可对应于一个时隙中除第一符号以外的七个符号。第一符号被排除,以防止当发送信号的UE的操作与先前子帧中的发送和接收操作交叠时在第一符号中可能发生的问题。

[0154] 如果在第一区域中PSS被重复多次,则即使当一些信号被丢失时,也可允许UE通过剩余PSS获取时间同步。然后,UE可确认由UE基于重复的SSS获取的时间同步以识别第一区域的结束。另外,可验证由UE检测的小区ID(即,序列的种子值)是否正确。

[0155] 典型地,SSS主要用于验证通过PSS检测到的诸如时间同步等的信息,因此可被重复比PSS少的次数。

[0156] 具体地讲,当期望与同一小区同步的多个UE中的每一个与位于小区之外的UE交换D2D信号时,图26所示的信号配置可为有用的。在3GPP LTE结构中,执行操作以使得一系列小区ID使用相同序列的PSS。因此,在多个UE的唯一同步基准信号的传输中,当小区ID被分配为使得相同序列用于PSS,不同序列用于SSS时,PSS由多个同步基准信号发送UE一起发送,因此,接收UE通过将其能量组合而更有可能获取时间同步。此外,各个基准信号发送UE可利用后续的SSS来标识。

[0157] 图27示出了根据本发明的实施方式的基于相同序列发送PSS并且基于不同序列发送SSS的示例。

[0158] 参照图27,可以理解,三个UE被应用于同一小区以与该小区同步地发送基准信号,并且通过分配适当的小区ID,相同序列用于PSS,不同序列用于SSS。这里,即使假定各个UE在相同的时间点发送信号,根据各个UE与eNB之间的距离等而发生微小误差。

[0159] 典型地,由属于同一小区的UE发送的PSS可被限制为与小区的PSS的序列相同的序列。在3GPP LTE系统中,当通过将小区ID除以3而获得的余数相同时,使用相同的PSS序列。因此,在这种情况下,在使用小区ID x 的小区中,发送同步基准信号的UE所使用的小区ID可满足条件 $x+3k$ 。在这种情况下,eNB可指定各个UE将使用的 k 的值,或者各个UE可随机地选择 k 的值。

[0160] 该情况可被如下一般化。在发送同步基准信号的各个UE的基准小区中,当指示使用小区ID x (小区ID x 可不同于基准小区的ID)来生成同步基准信号的PSS时,由发送基准信号的UE在SSS中使用的小区ID可被表示为 $x+3k$ 的形式。

[0161] 另外,根据上述操作基于PSS获取同步的接收UE可通过SSS准确地校正发送基准信号的各个UE的时间同步,然后基于以下假设来执行处理:由各个基准信号发送UE或者与各个基准信号发送UE同步的UE发送的D2D信号的诸如大规模特性(例如,延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均增益等)的一些或所有参数与从SSS获取的参数相同。

[0162] 在上述示例中,属于第二区域的信号是由发送UE发送的信号的示例。根据此描述,可执行操作以使得在第二区域中的信号与第一区域中的SSS之间所述参数相同。另外,可执行操作以使得在SSS与由同步信号发送UE或者与该UE同步的UE发送的发现信号或者D2D通信信号之间所述参数相同。典型地,在图26的配置中,在PSS与SSS之间参与一个序列的传输的UE的集合不同,因此考虑到上述大规模参数中的一些或所有可能不同,优选的是,分别处理这两个信号。这指示了相对于由基准信号发送UE在第二区域中发送的信号或者其它信号的一些大规模参数可不同于PSS的参数。具体地讲,由于多个UE可能一起发送PSS的可能性,在PSS与其它D2D信号之间与平均延迟和多普勒频移对应的一些参数可能不同。存在这样的差异:由eNB发送的PSS和SSS被视为在上述参数当中至少共享相同的平均延迟和多普勒频移。

[0163] 当特定UE获取了比发送同步基准信号的UE更准确的同步并且执行D2D通信时,通过上述SSS针对发送同步基准信号的UE的附加校正更有效。具体地讲,当各个基准信号发送UE是通过与位于覆盖区域之外的UE的通信来对eNB与位于eNB的覆盖区域之外的UE之间的信息交换进行中继的中继UE时此操作有效,因为在未来通过与中继UE的准确同步增强了与

中继UE的通信的性能。

[0164] 另一方面,例如,当特定UE仅执行少量通信以验证各个UE是否存在,而非与中继UE交换大量数据时,与各个基准信号发送UE的同步是不必要的操作。因此,仅基于多个基准信号发送UE所发送的PSS的同步可能就足够了。

[0165] 将给出进一步的描述。可执行操作以使得尽管在认真地执行D2D通信时根据通过观察特定基准信号发送UE的PSS和SSS二者而获得的同步来交换信号,当执行仅使用少许资源的D2D发现时仅利用由多个基准信号发送UE一起发送的PSS来获取同步。为了平滑地执行此操作,发送SSS的UE可被限制为中继UE,并且可执行操作以使得中继UE以外的UE(例如,发送D2D发现信号而不执行中继操作的UE)仅发送与PSS对应的部分。

[0166] 此外,如前所述,通常,由UE发送的同步基准信号按照相对长的间隔(例如,100ms的间隔)间歇地发送。因此,优选的是,当一提供传输机会时就允许以相当高的概率获取同步。为此,可设计参照图12描述的同步基准信号的配置被重复多次的形式。图28示出了根据本发明的实施方式的重复地发送用于D2D通信的同步基准信号的另一示例。图28简单地示出同步基准信号被重复三次的配置,并且对应于第一区域和第二区域重复地出现的配置。

[0167] 另选地,作为如图25所示的配置的扩展,可在重复第一区域之后重复第二区域。图29示出了根据本发明的实施方式的第一区域和第二区域被分别重复并在用于D2D通信的同步基准信号中发送的示例。具体地讲,尽管图29示出了各个区域被重复三次的配置,但是第一区域和第二区域可被重复不同的次数。例如,当频率同步的获取比时间同步的获取更难时,第二区域可被重复更多次数。

[0168] 当如参照图21所述,第二区域被分成多个子区域时,可在第一子区域被重复预定次数之后重复第二子区域。这两个子区域可被配置为重复相同次数或不同次数。

[0169] 当上述第一区域、PSS或SSS被重复时,重复的信号可使用相邻符号。然而,本发明不限于此,第一区域、PSS或SSS可在不连续的符号上重复。

[0170] 此外,在发送D2D同步基准信号的UE发送同步基准信号之前可存在单独的时间同步基准,并且一系列UE可事先获取时间同步。作为示例,UE可从诸如卫星的装置接收时间信息,并且基于该时间信息获取时间同步。作为另一示例,即使当UE无法稳定地从eNB接收控制信道或者数据信道并且由于CRS的较差质量而无法获取足够的频率同步时,UE也可能位于可检测提供时间同步的PSS/SSS的区域中。例如,该区域可具有这样的形式:由信号干扰加噪声比(SINR)或者基准信号接收质量(RSRQ)指示的特定小区的信号质量大于或等于与可检测PSS/SSS的最小水平对应的第一水平并且小于或等于与可进行稳定的信道接收和频率同步的最小水平对应的第二水平。

[0171] 作为另一示例,当UE在两个频带中同时执行通信时,可在第一频带中检测并连接特定小区,并且当在第二频带中没有检测到小区的同时在UE之间执行直接通信时,在第一频带中检测到的小区的时间同步可用于第二频带中的UE之间的通信。

[0172] 当如上所述分别提供时间同步时,不太需要第一区域的信号。因此,当使用图28和图29中的配置时,可执行操作以使得第一区域的重复次数减少或者省略第一区域的传输。

[0173] 在这种情况下,由UE发送同步基准信号的操作可限制性地与单独的时间同步匹配。换言之,提供规则以使得UE从单独的时间同步识别可发送同步基准信号的时间点,并且被禁止在所识别的时间点以外的时间点发送同步基准信号。图30示出了根据本发明的实施

方式的对由UE发送同步基准信号的操作的限制。

[0174] 具体地讲,在多个UE随机地成为代表性UE以发送同步基准信号的操作中,与可发送同步基准信号的时间点有关的规则有效地允许接收基准信号的UE间接地与所述单独的时间同步匹配。作为示例,当UE可检测特定小区的PSS/SSS时,可提供规则以使得可仅在具有从PSS/SSS推导的1ms的周期的子帧的边界点处、具有10ms的周期的无线电帧的边界点处、或者通过将预定的特定偏移与边界点相加或相减而获得的时间点处发送同步基准信号。

[0175] 作为另一示例,当UE从诸如卫星的外部时间同步基准获取时间同步时,可执行操作以使得与特定时间点分离特定间隔的倍数的时间点被识别为可发送同步基准信号的位置的候选,并且从这些候选中的仅一个发送基准信号。

[0176] 具体地讲,当UE相对靠近由eNB形成的小区时此操作可有效,因为可在与由eNB形成的小区中的子帧中的PDSCH或PUSCH传输相同的时间单位中发送和接收D2D信号,因此在一个子帧中可维持恒定的干扰水平。

[0177] 在UE根据上述实施方式发送同步基准信号之后,可发送UE之间的真正信号发送和接收所需的各种设置信息。该设置信息可包括用于UE之间的信号发送和接收的诸如带宽或传输功率水平的信息,并且具有与其它UE之间发送和接收的信号相区分的消息的形式。

[0178] 接收UE可验证设置信息发送自发送同步基准信号的另一代表性UE的事实,因此可随上述同步基准信号一起使用用于设置信息的传输的信号(具体地讲,DM-RS)来执行时间/频率同步(例如,校正通过同步基准信号获取的同步的残余误差)。当仅利用第一区域的信号就可充分地执行同步时,可省略第二区域中的传输。在第一区域中,当仅利用PSS就可充分地执行同步时,可省略SSS。

[0179] 以下,将描述当为了D2D同步在多个符号上重复地发送PSS/SSS时确定CP长度的方法。

[0180] 图31示出了在LTE FDD系统中由eNB根据CP长度发送PSS/SSS的方案。

[0181] 参照图31,在正常CP长度与扩展CP长度之间PSS的起始点不同。然而,由于使用OFDM的配置,CP从起始点占据一些间隔。因此,在除CP之外的部分中在PSS信号的传输起始点与传输结束点之间正常CP长度和扩展CP长度具有相同的周期。

[0182] 因此,接收UE可通过检测PSS来从PSS结束的点识别时隙边界(即,子帧边界),并且基于所识别的时隙边界检测SSS。在这种情况下,SSS的位置(即,SSS的传输结束的点)根据CP长度而变化。因此,当检测到SSS时,UE执行正常CP和扩展CP的盲检测。换言之,当检测到特定SSS序列时,假定CP长度对应于正常CP和扩展CP,并且验证实际从其检测到SSS的CP。在此处理中,UE可自发地验证eNB所使用的CP长度。

[0183] 此外,当在一个子帧中用于D2D通信的PSS/SSS被重复多次时,需要调整由UE根据CP长度检测PSS/SSS的操作。通常,UE通过PSS来检测子帧边界。因此,当检测PSS时,UE需要在没有关于接收PSS的时间点的信息的情况下以相当微小的时间单位重复地尝试检测。因此,当关于检测PSS的尝试的不确定性(例如,关于PSS序列或者重复的PSS的位置的不确定性)最小化时,UE的实现方式可尽可能地简化。另一方面,通过PSS获取SSS的子帧边界。因此,仅两个CP长度对应于关于接收SSS的时间点的不确定性。因此,即使当关于SSS序列或者重复的SSS的位置的不确定性大时,也可在没有显著问题的情况下实现UE。

[0184] 以下,将描述能够根据上述原理使检测用于D2D通信的PSS时的不确定性最小化的发送和接收D2D PSS/SSS的方案。具体地讲,将描述对当在多个符号上重复PSS时所生成的重复的PSS的位置根据CP长度而变化的事实的解决方案。

[0185] 首先,用于D2D通信的PSS可总是具有恒定的CP长度以便消除关于重复的PSS的位置的不确定性。优选地,可提供规则以使用对多径环境更鲁棒的扩展CP。除了重复地发送的PSS以外,例如,根据实际用于D2D通信的CP长度来重复SSS。

[0186] 图32示出了根据本发明的实施方式的由UE根据CP长度发送PSS/SSS的方案。

[0187] 首先,图32对应于这样的配置:在子帧开始的时间点将PSS重复三次作为扩展CP,然后根据实际使用的CP长度再次将SSS重复三次。如图32所示,可以理解,当SSS使用正常CP时,生成与PSS的CP长度的差异,因此在两个信号之间存在特定间隔。这样,接收总是以固定的CP长度在恒定的位置重复的PSS的UE基于重复的PSS来获取子帧边界,在假定正常CP和扩展CP的同时尝试检测SSS,并且将检测到最终SSS时所假定的CP长度视为实际D2D CP长度。

[0188] 具体地讲,此操作可被应用于传输用于在网络覆盖区域之外操作的D2D UE的PSS/SSS,其中在检测用于D2D通信的PSS/SSS之前无法获得关于D2D操作参数的信息。用于在网络覆盖区域之外操作的D2D UE的PSS/SSS可包括由网络覆盖区域之内的UE发送以与网络覆盖区域之外的UE执行D2D通信的PSS/SSS。另外,在网络覆盖区域中操作的UE可通过eNB的指示来事先识别要用于D2D通信的CP长度,因此所指示的恒定CP长度可应用于PSS/SSS。

[0189] 参照图32,重复的PSS/SSS的位置和数量以及重复的符号之间的间隔仅是示例。即使当重复的PSS/SSS的位置或数量变化时,本发明的原理也可没有改变地应用。另外,正常CP长度可被选为固定的PSS CP长度。具体地讲,当使用连续地重复的PSS的配置时更有可能选择正常CP长度,并且先前符号的PSS可用作后续符号的PSS的CP。

[0190] 图33和图34示出了根据本发明的实施方式的由UE根据CP长度发送PSS/SSS的其它方案。

[0191] 具体地讲,图33是图32的修改示例。图33对应于SSS初始出现,然后固定到扩展CP的PSS出现的情况。另外,图34对应于PSS作为扩展CP被重复四次,然后SSS在后续的区域中被重复四次的情况。在这种情况下,各个SSS符号间隔开一个符号。

[0192] 未用作图32和图33中的PSS或SSS的一些或所有符号可用于传送D2D通信中的同步所需的附加信息。

[0193] 另外,可提供规则以使得用于D2D通信的PSS按照用于D2D通信的CP长度来发送,并且PSS所使用的CP长度基于PSS的序列(换言之,用于生成PSS的参数)来确定。例如,所有可能的PSS序列(或者生成参数)可被分成两组,一组链接到正常CP,另一组链接到扩展CP。然后,利用特定CP长度来发送用于D2D通信的PSS的UE仅使用属于所链接的组的序列。

[0194] 当检测到属于特定组的序列的PSS时,接收UE可仅假定链接到该组的CP长度。因此,可防止针对同一序列在两个CP长度的假设下尝试检测的复杂操作。

[0195] 具体地讲,此操作可被应用于传输用于在网络覆盖区域之外操作的UE的PSS/SSS,在网络覆盖区域之内操作的UE可事先通过eNB的指示来识别要用于D2D通信的CP长度,因此可操作以使用所有可能的PSS/SSS序列。

[0196] 另外,可提供规则以使得在恒定CP长度(例如,一直为扩展CP)的假设下发送用于D2D通信的PSS,在与PSS相同的时隙或者相同的子帧中一起发送的其它信号(包括SSS)以相

同的恒定CP长度来发送。在这种情况下,此后的D2D信号的真正发送和接收中要使用的CP长度可通过单独的信令来指定,并且eNB可利用上层信号(例如,RRC信号)来为在eNB的覆盖区域之内的UE指定CP长度。

[0197] 另选地,发送用于D2D通信的PSS/SSS的UE可通过单独的信道(优选地,随PSS/SSS一起发送的用于同步的信道)来指定未来的D2D操作中要使用的CP长度。具体地讲,此操作可被应用于传输用于在网络覆盖区域之外操作的UE的PSS/SSS。在网络覆盖区域之内操作的D2D UE可事先通过eNB的指示来识别D2D通信中要使用的CP长度,因此操作以使得PSS/SSS使用两种CP长度。

[0198] 将描述利用上述PSS/SSS序列来区分CP长度的具体方法。

[0199] 从上述同步基准ID生成用于D2D通信的同步的PSS/SSS。在这种情况下,同步基准ID可被分成三组,这特别适合于PSS具有三种类型的根索引的情况。首先,一个同步基准ID可被保留以在覆盖区域之外的UE对应于同步的基准时使用,因为不存在用于设定CP长度的装置(例如,eNB),因此使用预先确定的特定CP长度,因此区分CP长度的方法无关紧要。

[0200] 两个剩余同步基准ID组被分配给由eNB的覆盖区域之内的UE发送的PSS/SSS的生成。各个同步基准ID组被分成正常CP的情况和扩展CP的情况,并且根据eNB所设定的D2D通信的CP长度来使用。

[0201] 上述三组可按照通过将同步基准ID除以3而获得的余数相同的ID被分组在一起的形式来实现。当PSS具有三种类型的根索引时(或者当PSS的根索引根据预定规则在重复的符号上变化,并且其变化图案具有三种类型时),可提供规则以使得一组使用一个索引(或者一个变化图案)。

[0202] 接收UE检测由另一UE发送的PSS/SSS,并且通过所检测到的PSS/SSS来获取同步基准ID。随后,在同步基准ID被分配给覆盖区域之外的UE的PSS/SSS的情况下,接收UE使用为未来D2D操作的情况预先确定的CP长度。当同步基准ID被分配给与覆盖区域之内的UE使用正常CP的情况对应的PSS/SSS时,正常CP用于未来D2D操作,当同步基准ID被分配给与覆盖区域之内的UE使用扩展CP的情况对应的PSS/SSS时,扩展CP用于未来D2D操作。在这种情况下,如扩展CP中一样,预先固定的值可用作PSS/SSS传输的CP长度。

[0203] 下面的信息可通过同步基准ID利用相似的方案来发送。

[0204] 1) 子帧索引(或者无线电帧索引)

[0205] 可基于发送PSS/SSS的子帧的索引确定一组可用同步基准ID。

[0206] 在这种情况下,当PSS/SSS的同步基准对应于eNB的覆盖区域之外的UE时,子帧索引无关紧要,因此可被固定为预先确定的特定值。另一方面,当同步基准对应于eNB的覆盖区域之内的UE时,可按照eNB的实际定时来指定PSS/SSS的传输子帧的索引。

[0207] 例如,当如CP长度的情况下一样,同步基准对应于eNB的覆盖区域之内的UE时,可配置多个同步基准ID组以向各个组分配一个子帧索引。

[0208] 2) 系统带宽

[0209] 可基于D2D发送和接收中假定的系统带宽来确定一组可用同步基准ID。在这种情况下,当PSS/SSS的同步基准对应于eNB的覆盖区域之外的UE时,子帧索引被固定为预先确定的特定值。另一方面,当同步基准对应于eNB的覆盖区域之内的UE时,可指定eNB实际设定的系统带宽。

[0210] 例如,当如CP长度的情况下一样,同步基准对应于eNB的覆盖区域之内的UE时,可配置多个同步基准ID组以向各个组分配一个系统带宽。

[0211] 图35是示出根据本发明的实施方式的通信设备的框图。

[0212] 参照图35,通信装置3500包括处理器3510、存储器3520、射频(RF)模块3530、显示模块3540和用户接口模块3550。

[0213] 为了描述方便示出了通信装置3500,一些模块可被省略。此外,通信装置3500还可包括必要的模块。通信装置3500的一些模块可被进一步分成子模块。处理器3500被配置为根据参照附图示例性地描述的本发明的实施方式执行操作。具体地讲,对于处理器3500的详细操作,可参考参照图1至图34描述的内容。

[0214] 存储器3520连接到处理器3510并且存储操作系统、应用、程序代码、数据等。RF模块3530连接到处理器3510并且执行将基带信号转换成无线电信号或者将无线电信号转换为基带信号的功能。为此,RF模块3530执行模拟转换、放大、滤波和频率上转换或者其逆处理。显示模块3540连接到处理器3510并且显示各种类型的信息。显示模块3540可包括(但不限于)诸如液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)或者有机发光二极管(OLED)的熟知元件。用户接口模块3550连接到处理器3510并且可包括诸如键区和触摸屏的熟知用户接口的组合。

[0215] 上述实施方式是本发明的元件和特征按照预定方式的组合。除非另外提及,否则各个元件或特征可被视为选择性的。各个元件或特征可在不与其它元件或特征组合的情况下实践。另外,本发明的实施方式可通过将部分元件和/或特征组合来构造。本发明的实施方式中所描述的操作顺序可重新布置。任一个实施方式的一些构造可被包括在另一实施方式中,并且可利用另一实施方式的对应构造来代替。在所附权利要求书中,将显而易见的是,未明确彼此引用的权利要求可被组合以提供实施方式,或者可在提交申请之后通过修改来增加新的权利要求。

[0216] 根据本发明的实施方式可通过例如硬件、固件、软件或者其组合的各种手段来实现。在硬件配置的情况下,本发明的实施方式可通过一个或更多个专用集成电路(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、微处理器等来实现。

[0217] 在固件或软件配置的情况下,根据本发明的实施方式的方法可通过执行上述功能或操作的一种模块、过程或者函数来实现。例如,软件代码可被存储在存储器单元中,然后可由处理器执行。存储器单元可位于处理器之内或之外并且通过各种熟知手段来向处理器发送数据以及从处理器接收数据。

[0218] 在不脱离本发明的精神和实质特性的情况下,本发明可按照本文所阐述的方式以外的其它特定方式来实现。因此,上述实施方式在所有方面均被解释为示意性的,而非限制性的。本发明的范围应该由所附权利要求书及其法律上的等同物确定,落入所附权利要求书的含义和等同范围内的所有改变旨在被涵盖于其内。

[0219] 工业实用性

[0220] 尽管集中于在上述无线通信系统中发送和接收用于D2D通信的同步信号的方法及其设备应用于3GPP LTE系统的示例进行了描述,所述方法和设备可应用于各种其它无线通信系统。

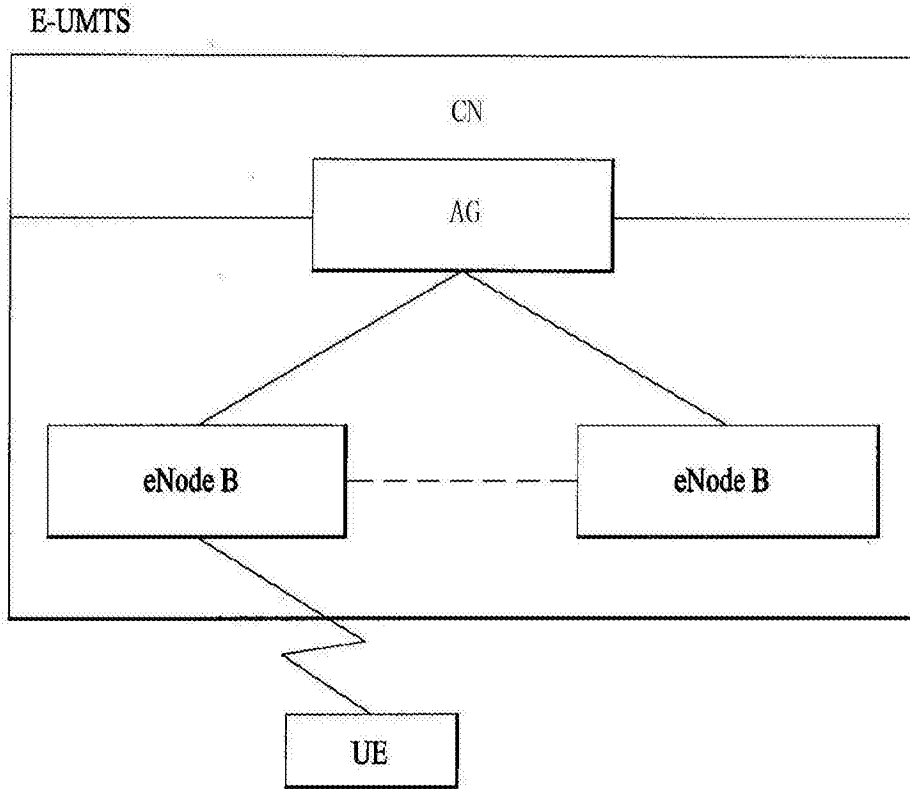
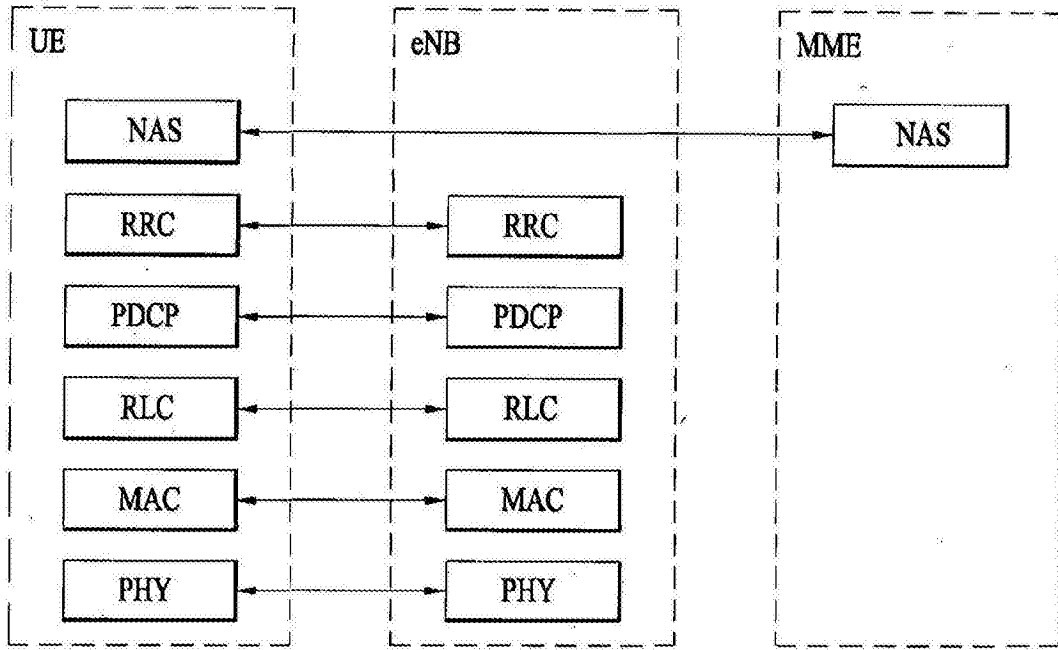
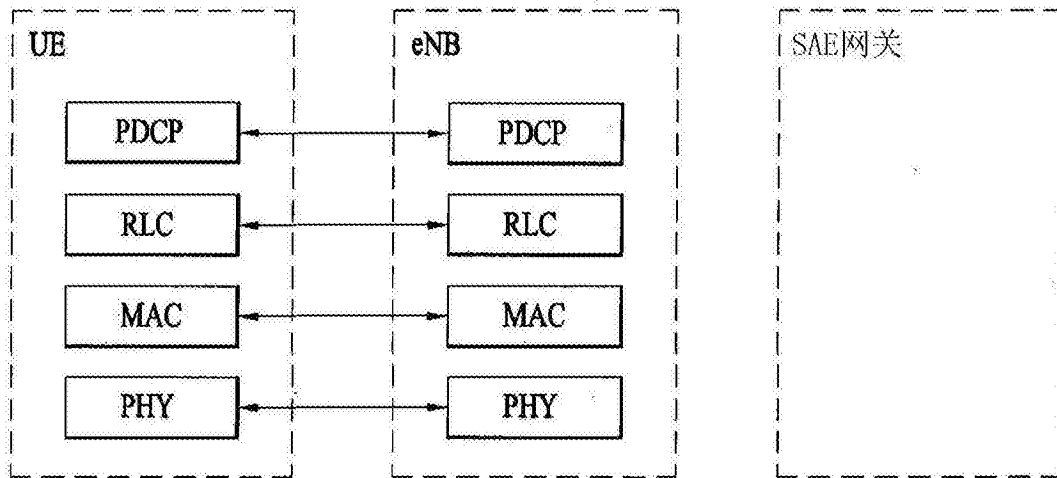


图1



(a)控制平面协议栈



(b)用户平面协议栈

图2

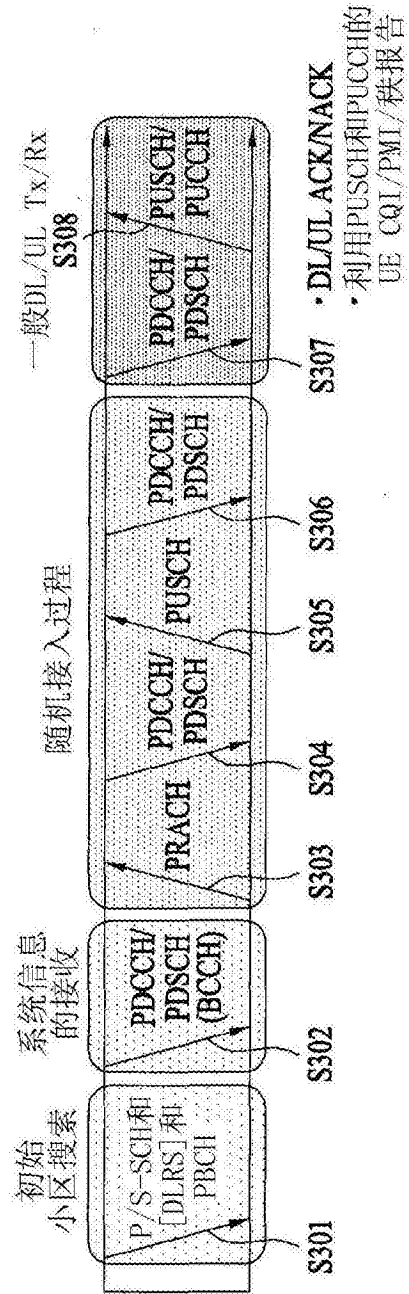


图3

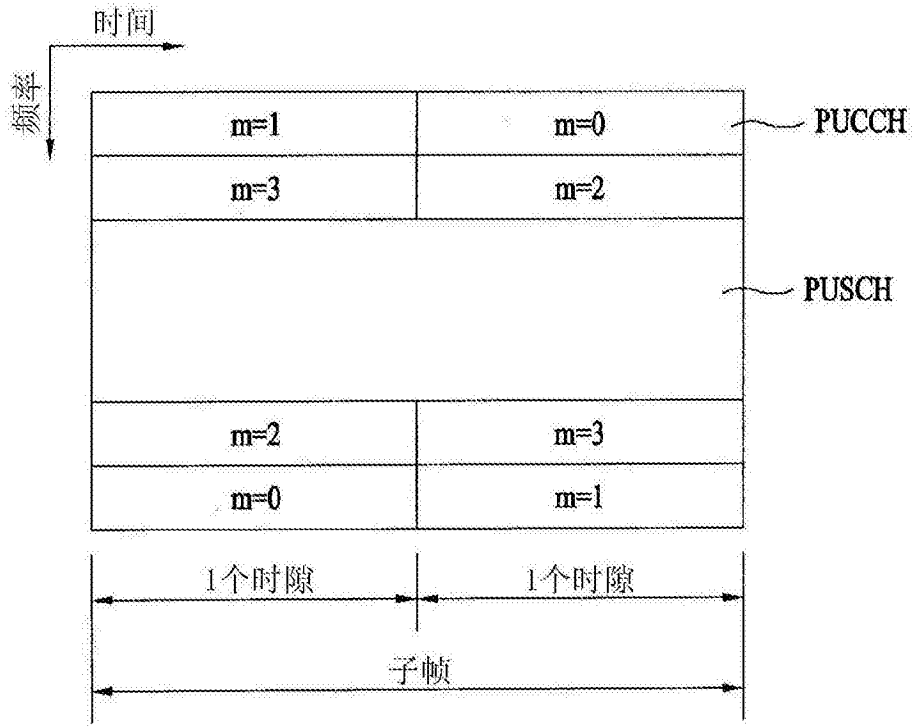


图5

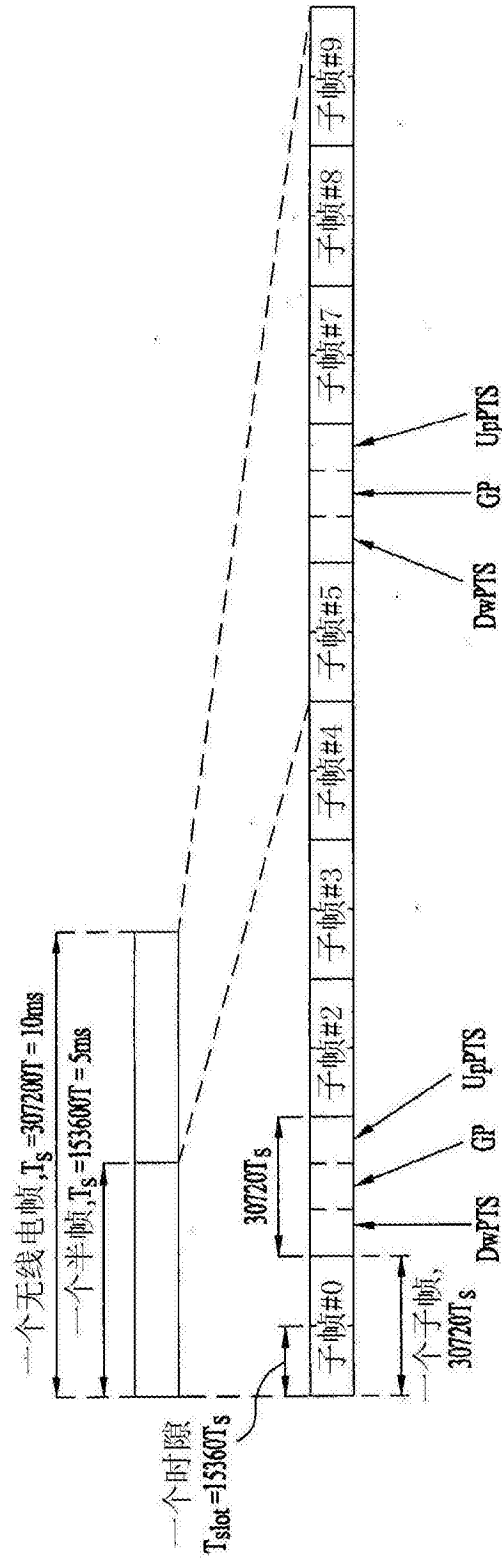


图6

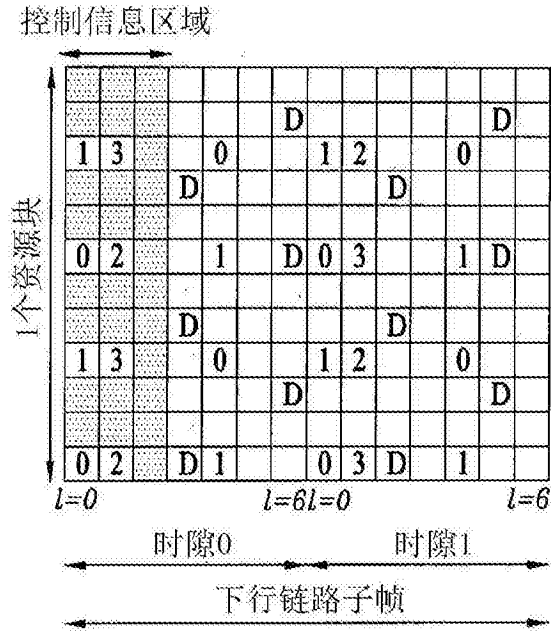


图7

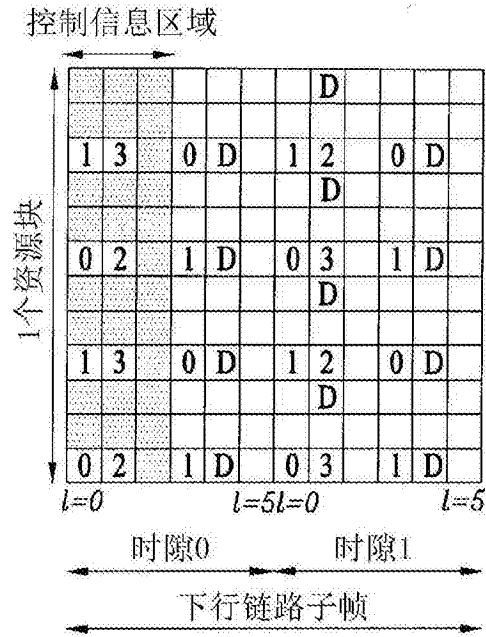
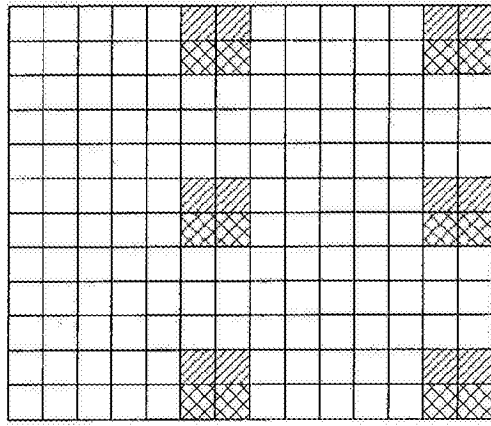


图8



 : DMRS组1

 : DMRS组2

图9

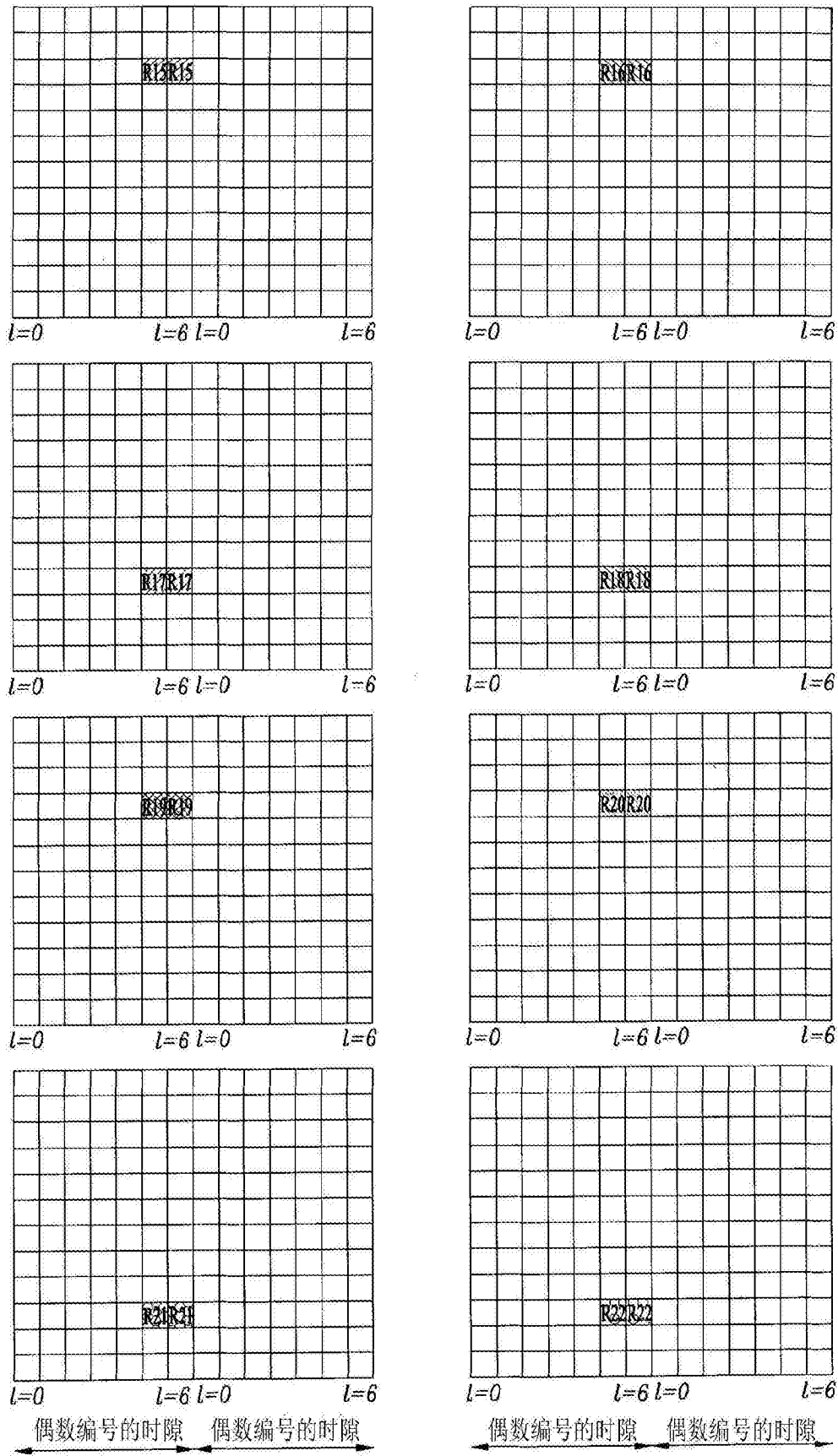


图10

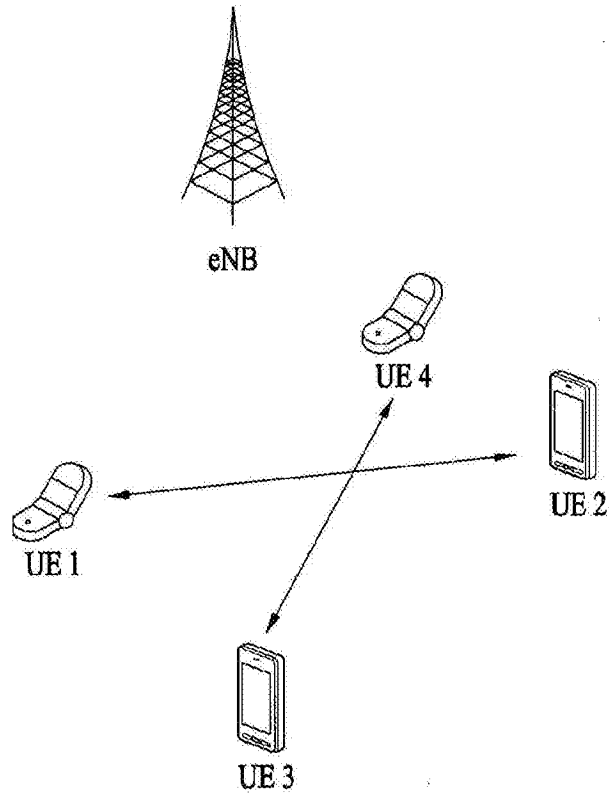


图11

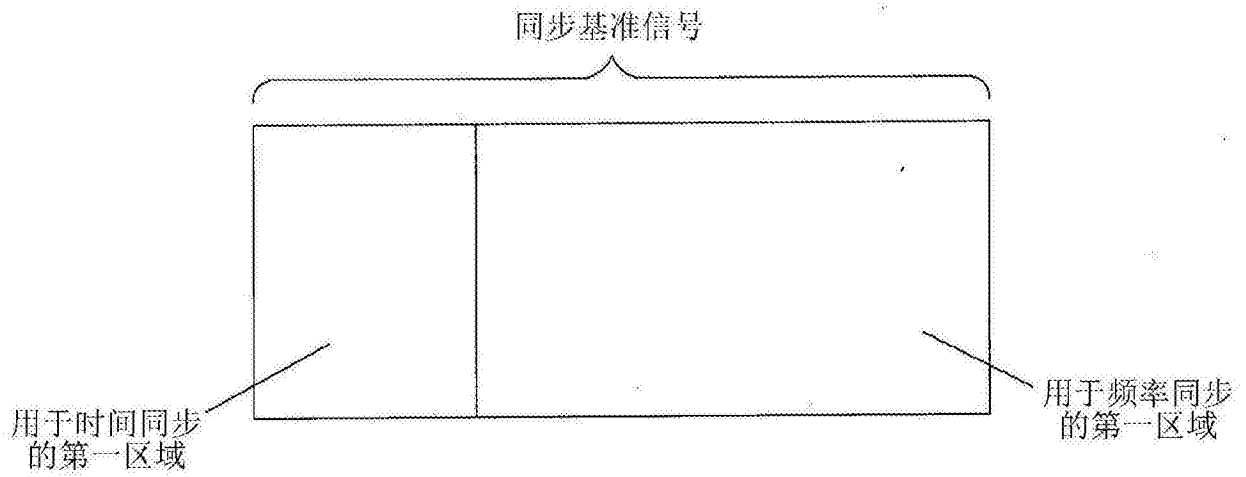


图12

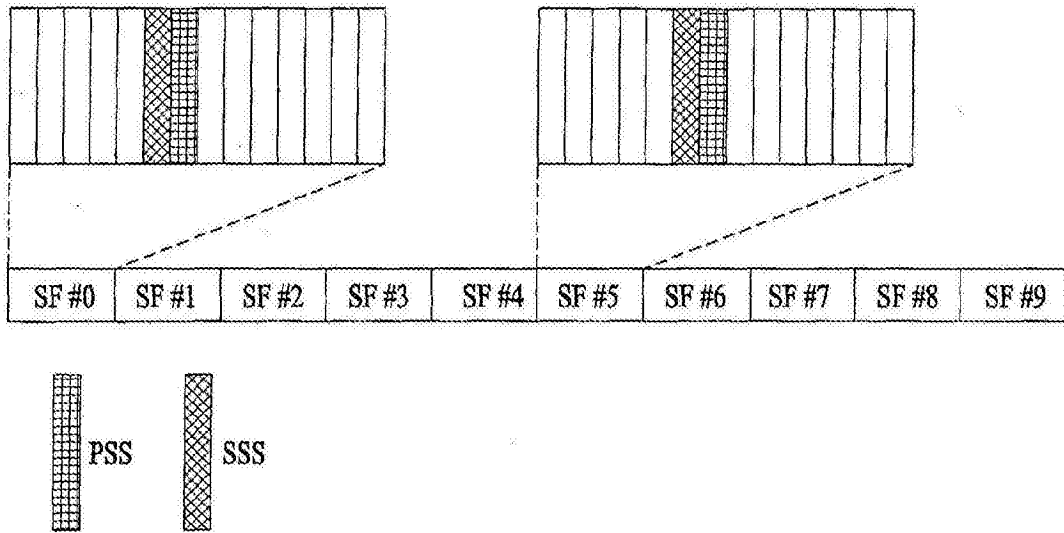


图13

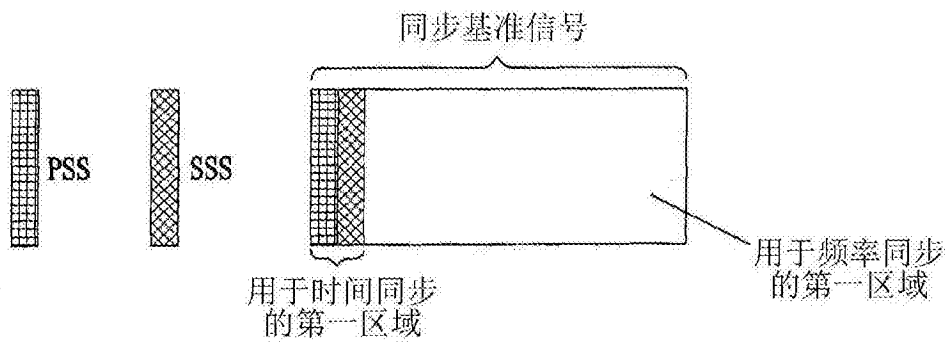


图14

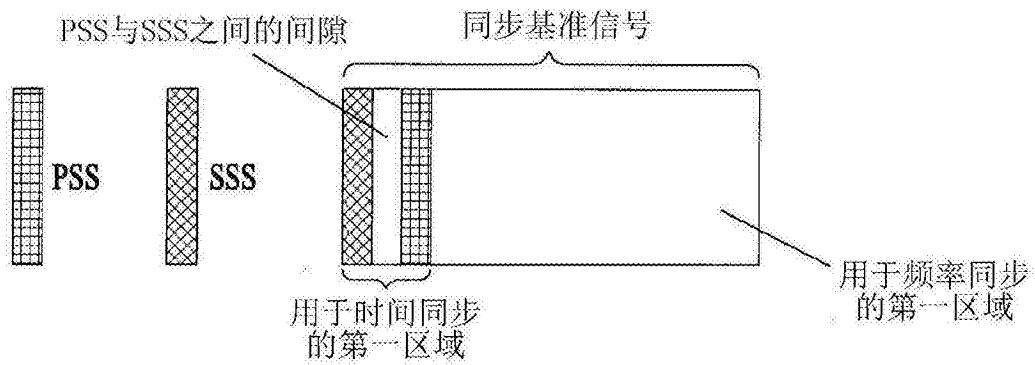


图15

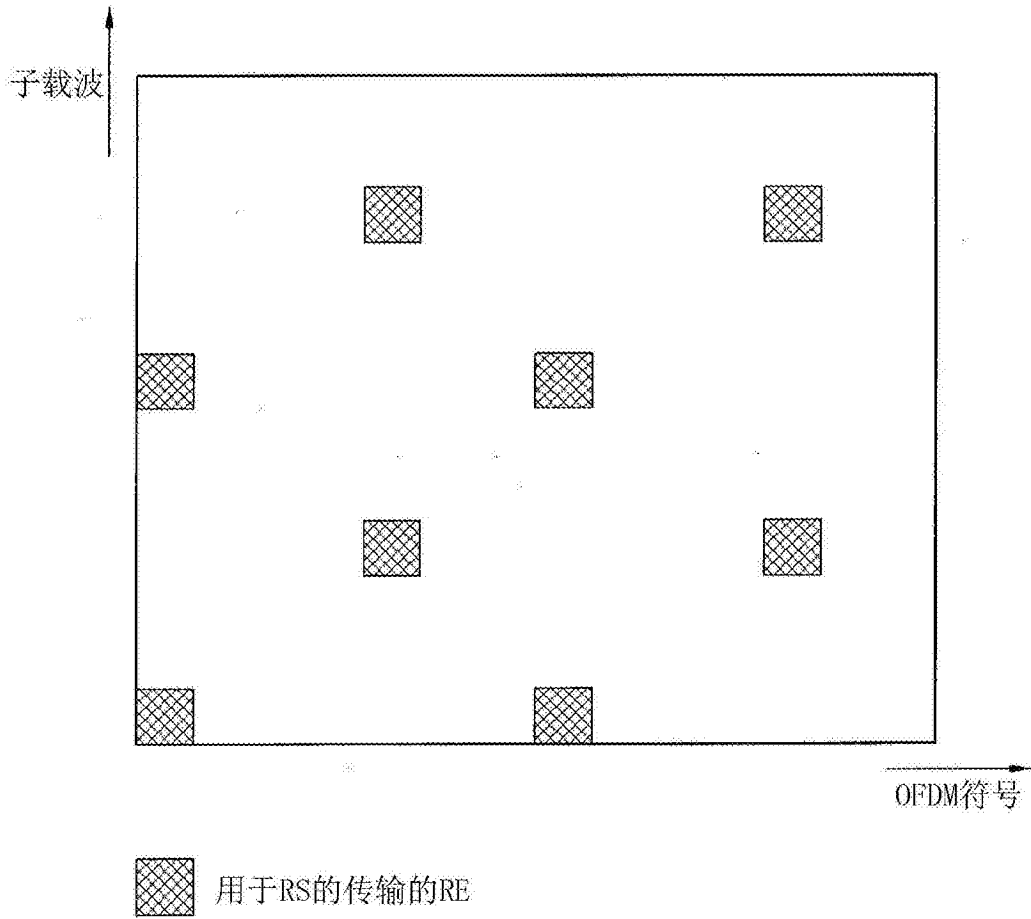


图16

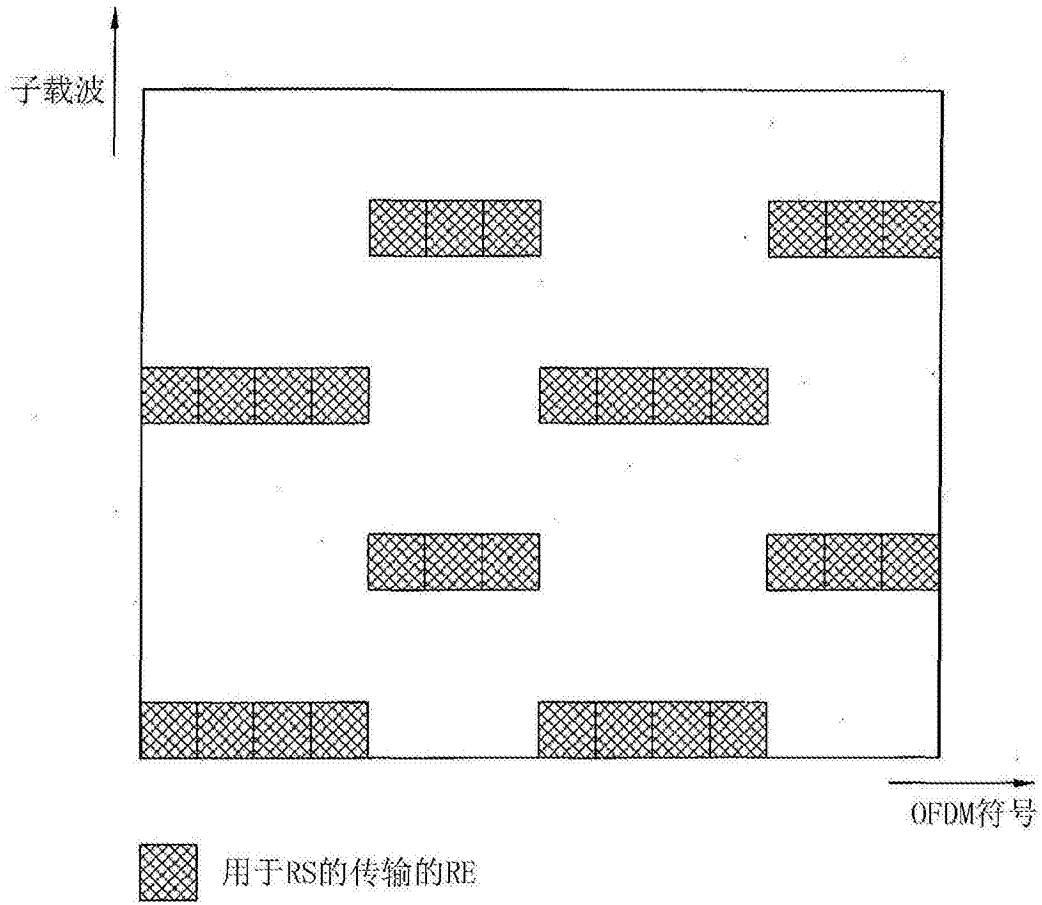


图17

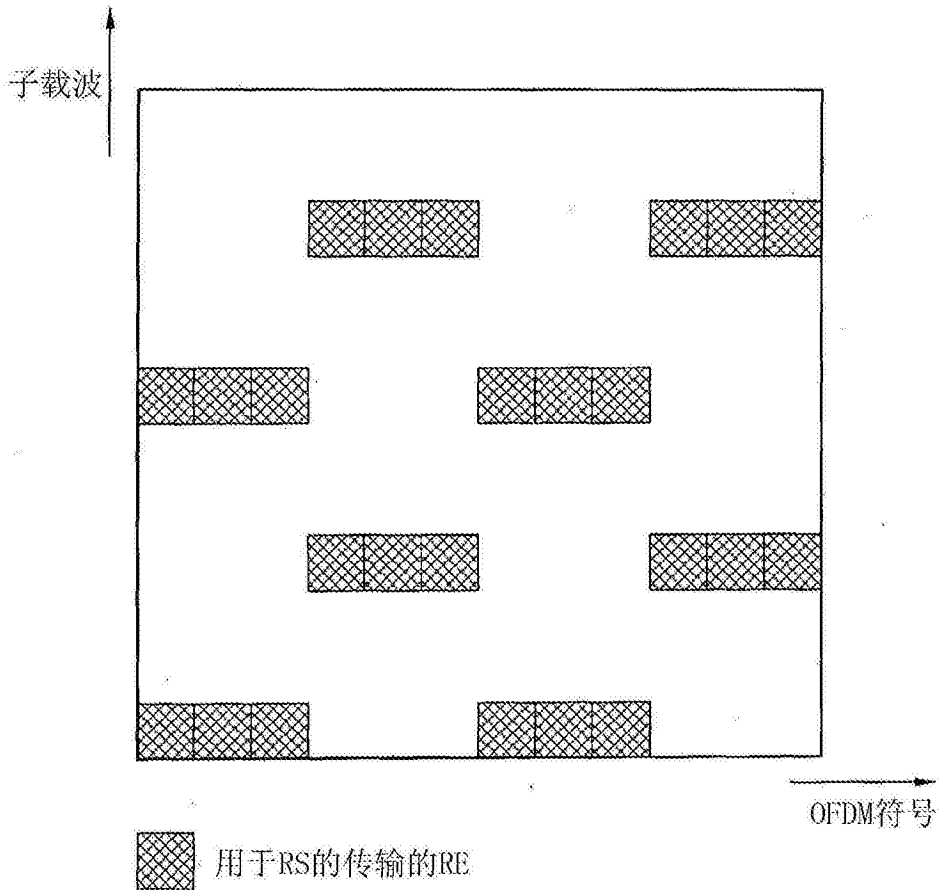


图18

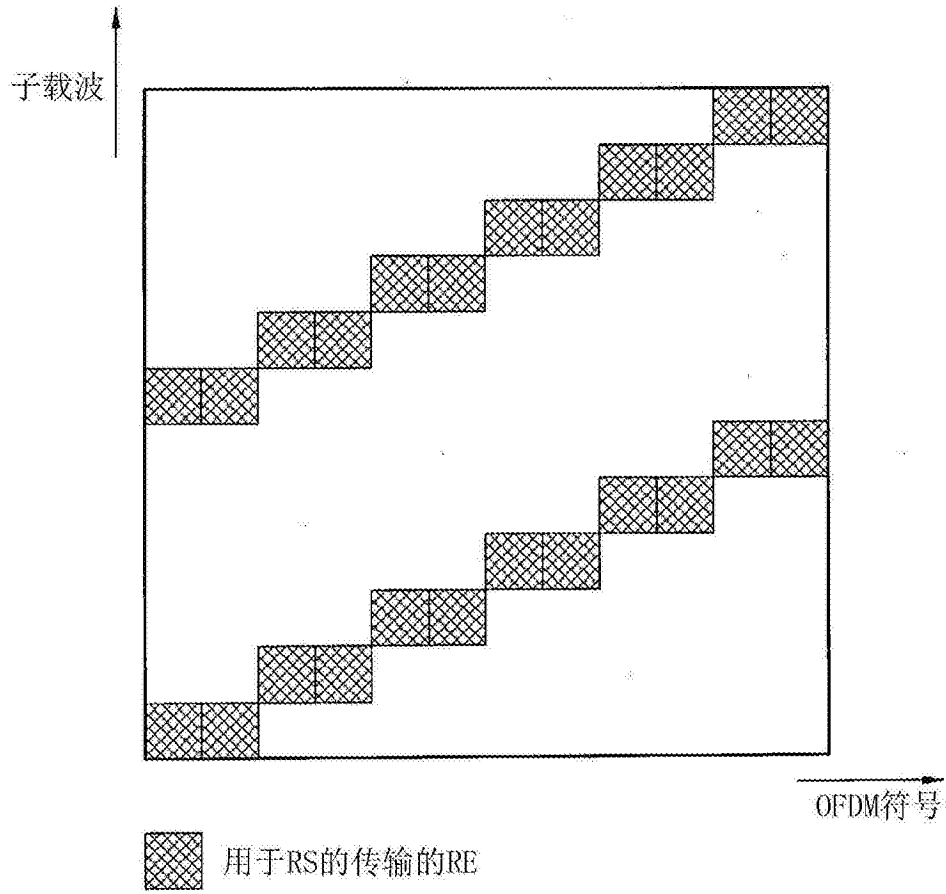


图19

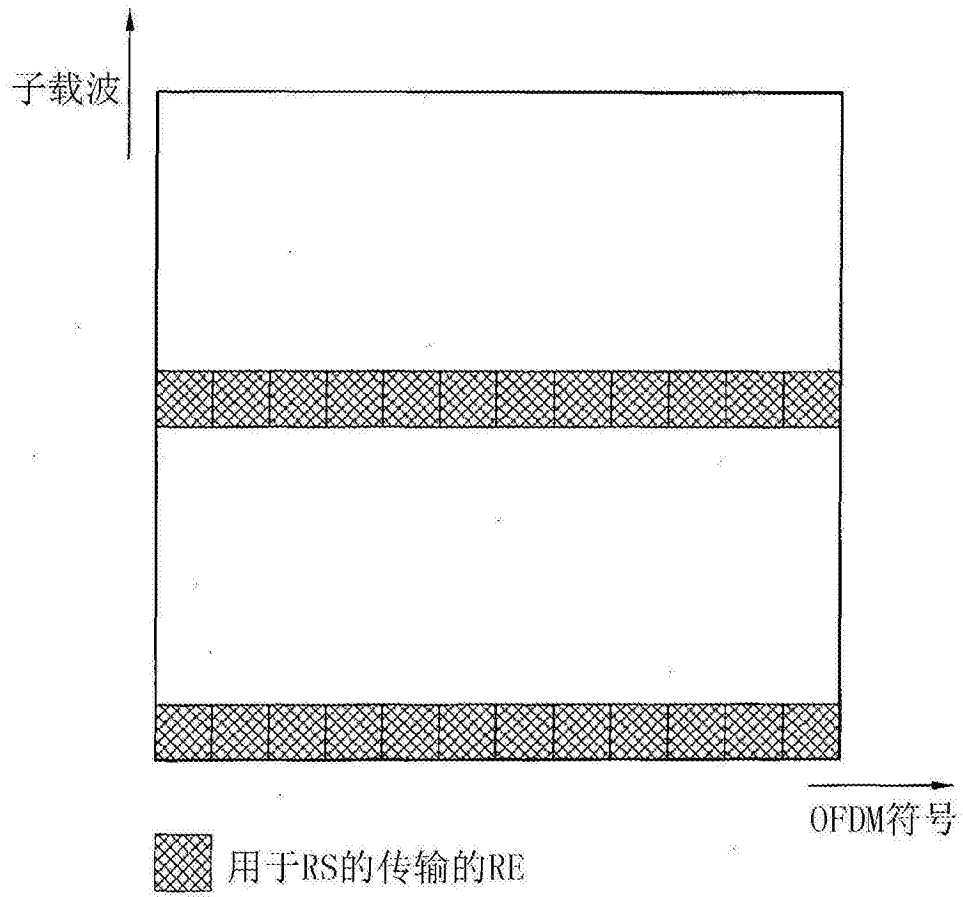


图20

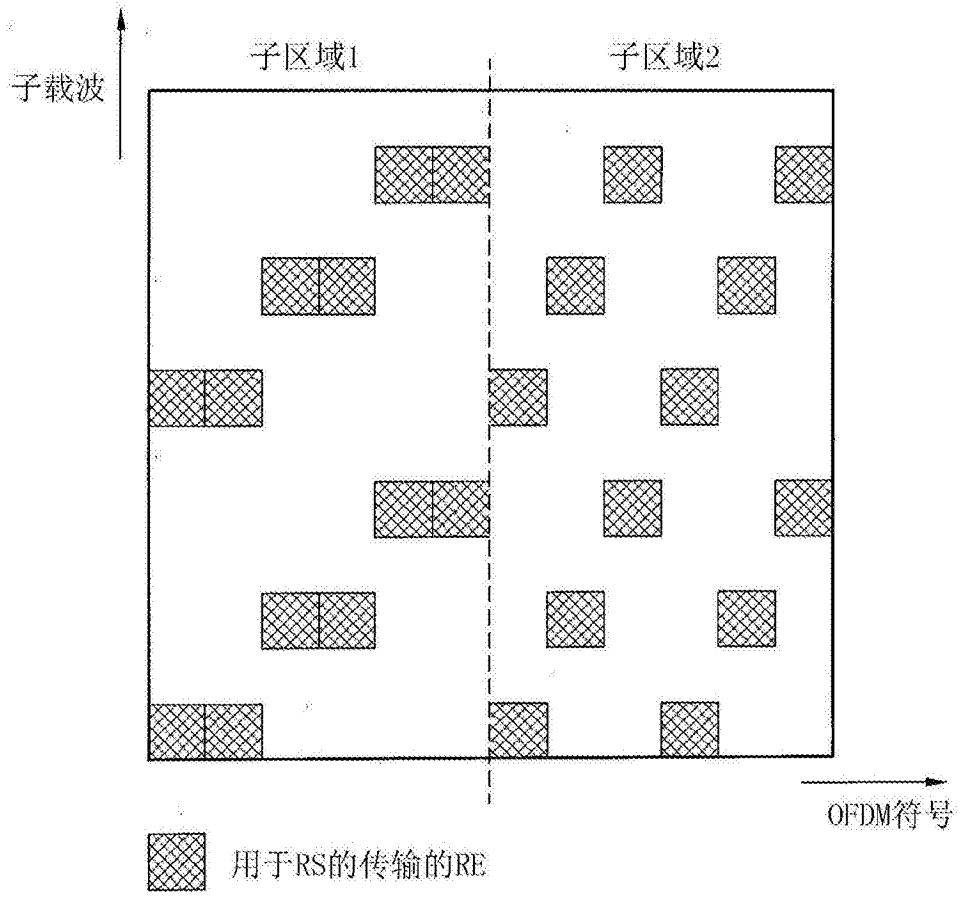


图21

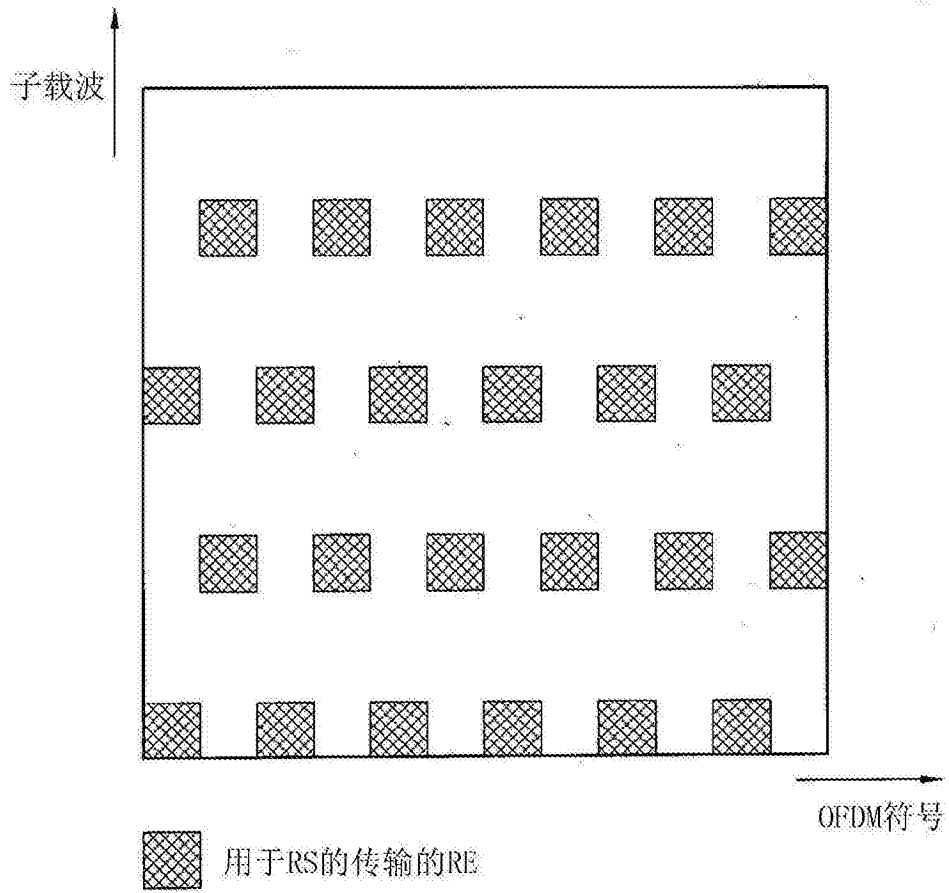


图22

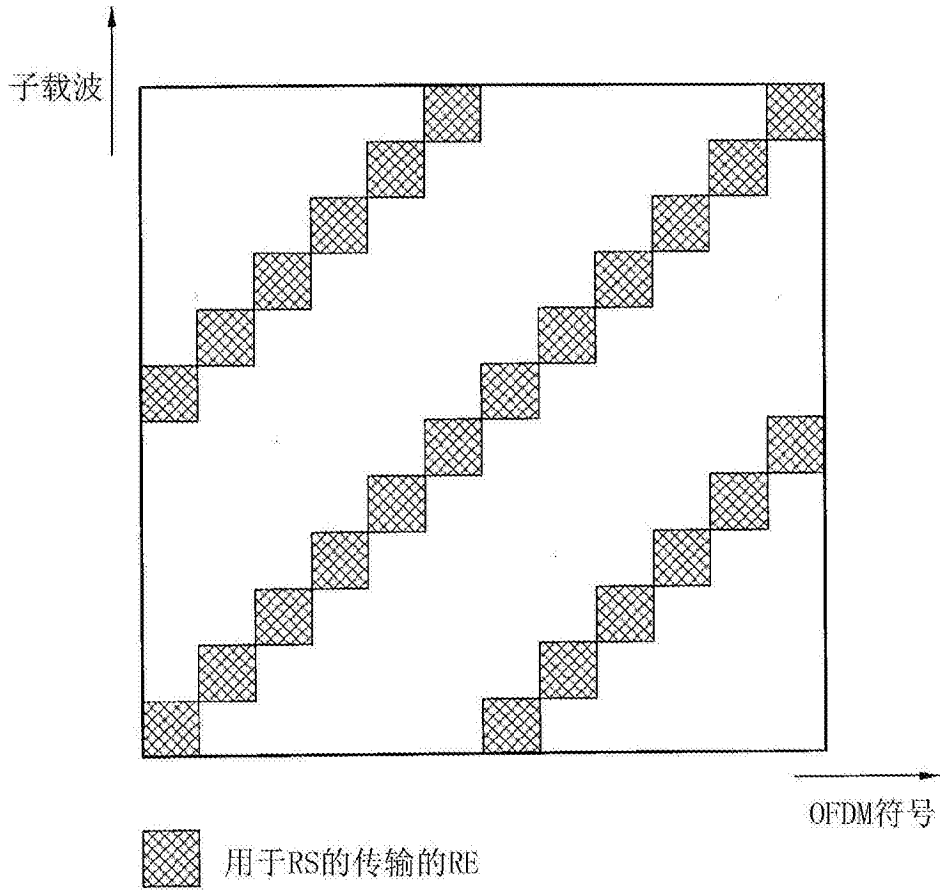


图23

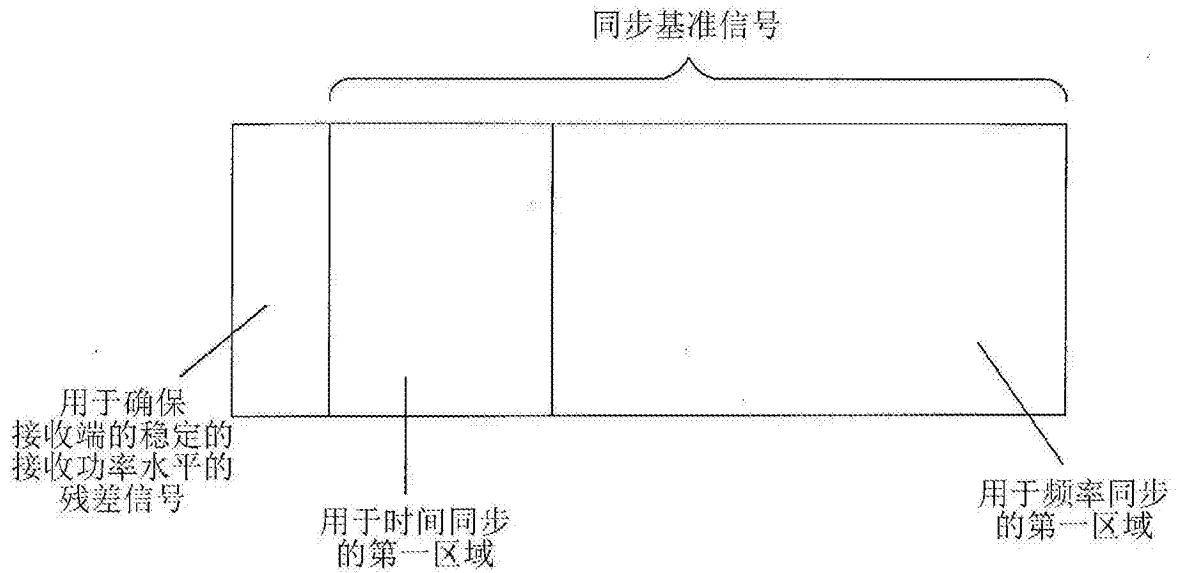


图24

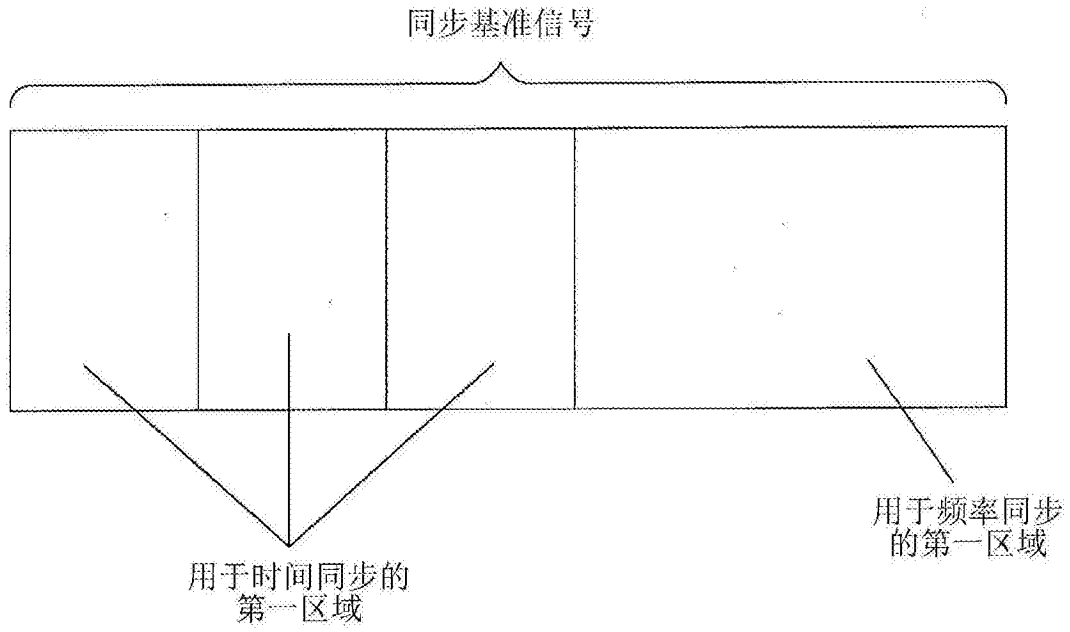


图25

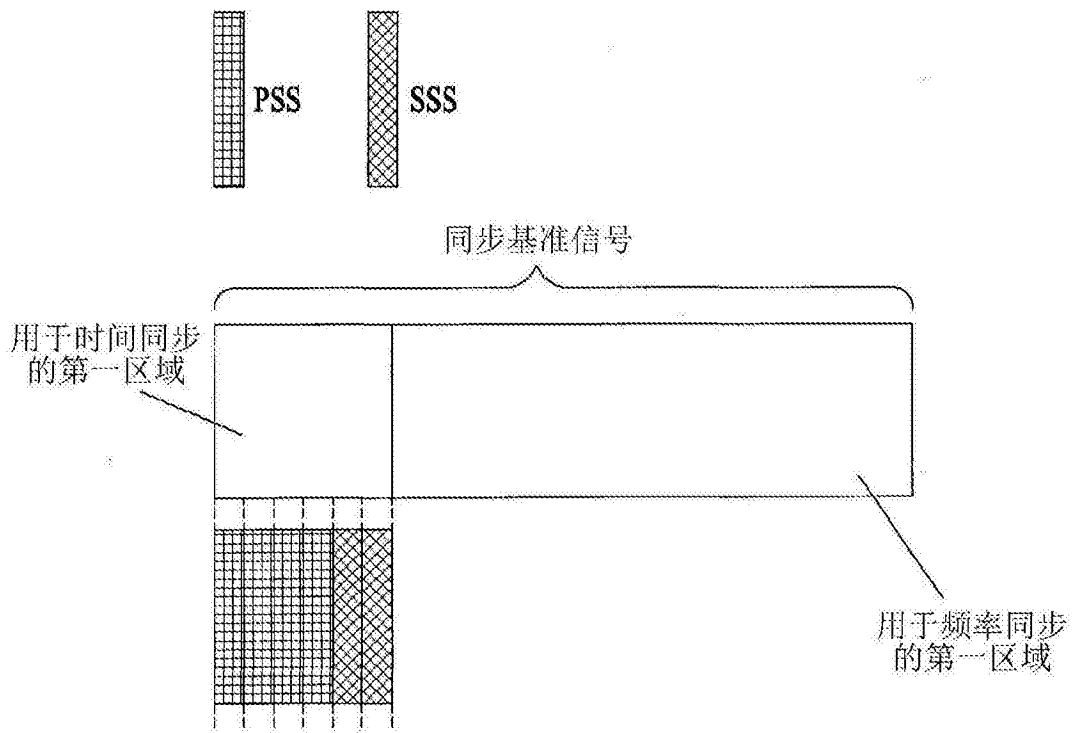


图26

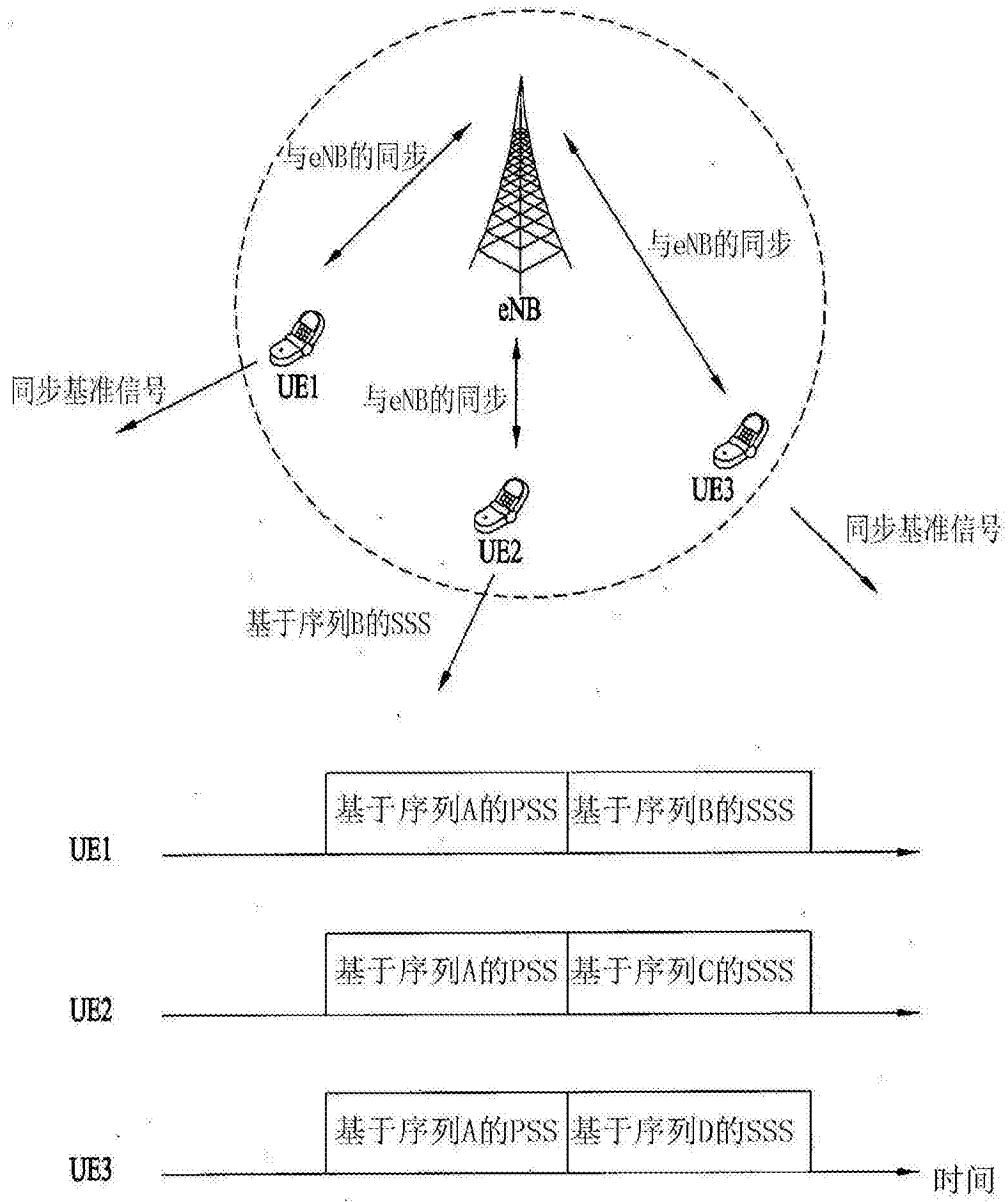


图27

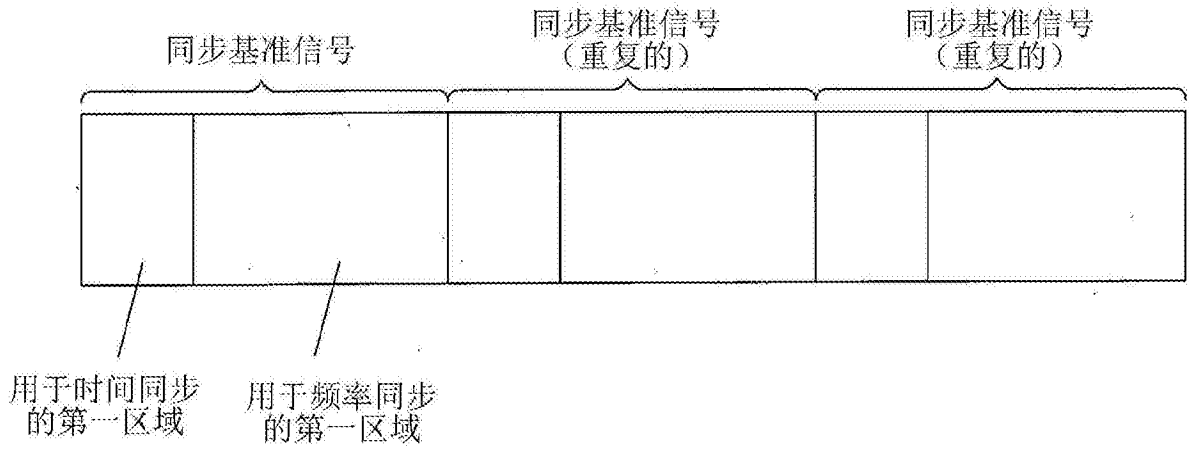


图28

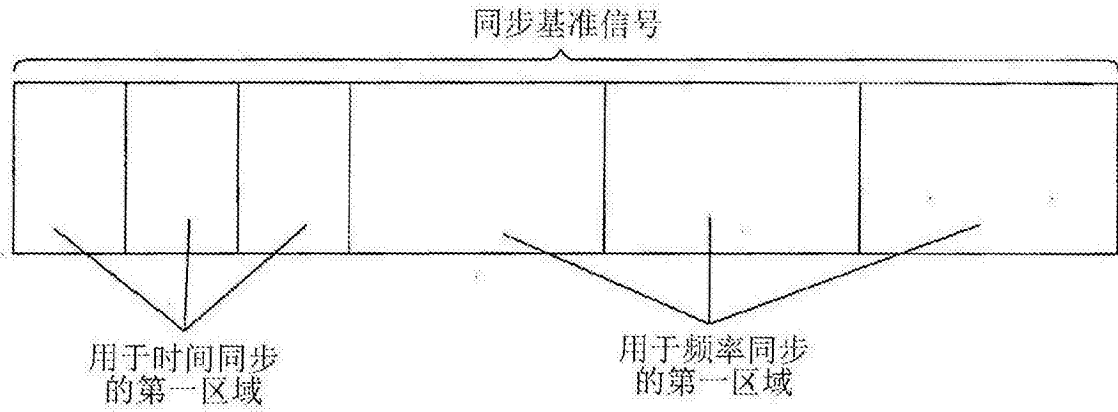


图29

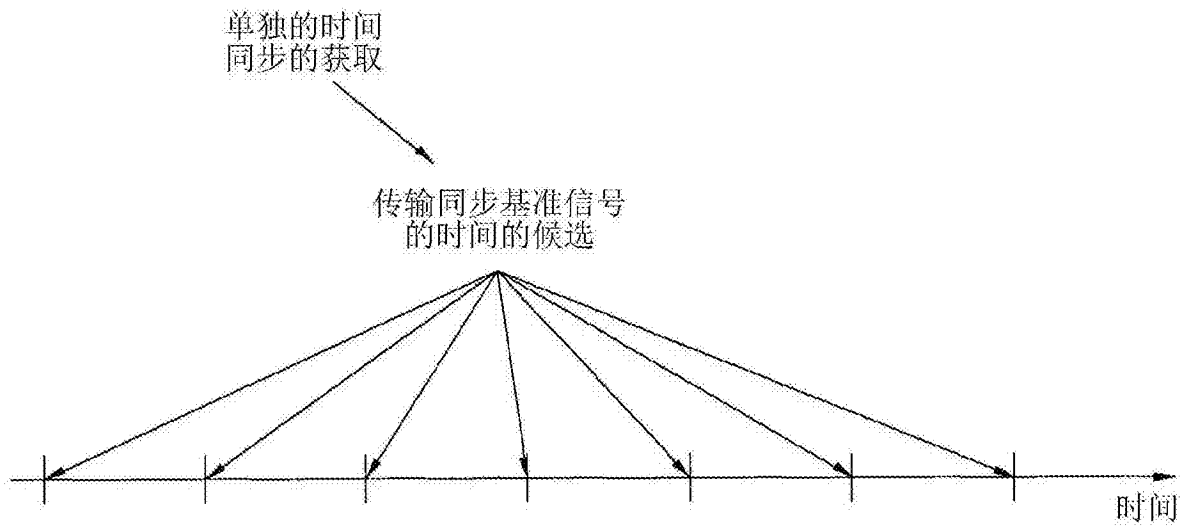


图30

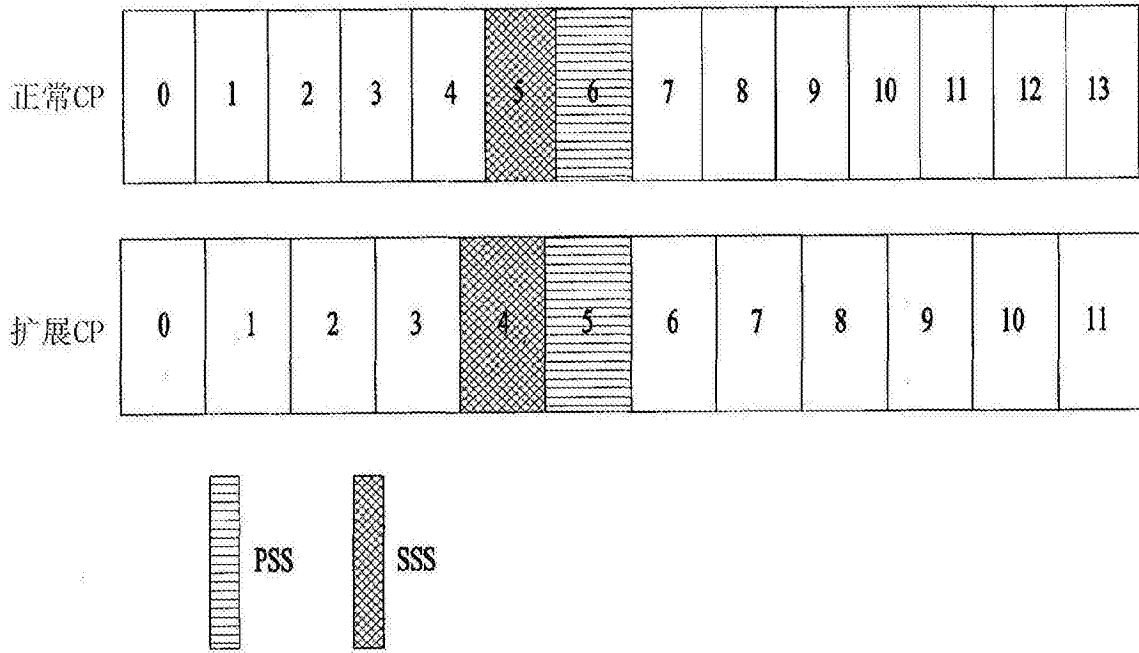


图31

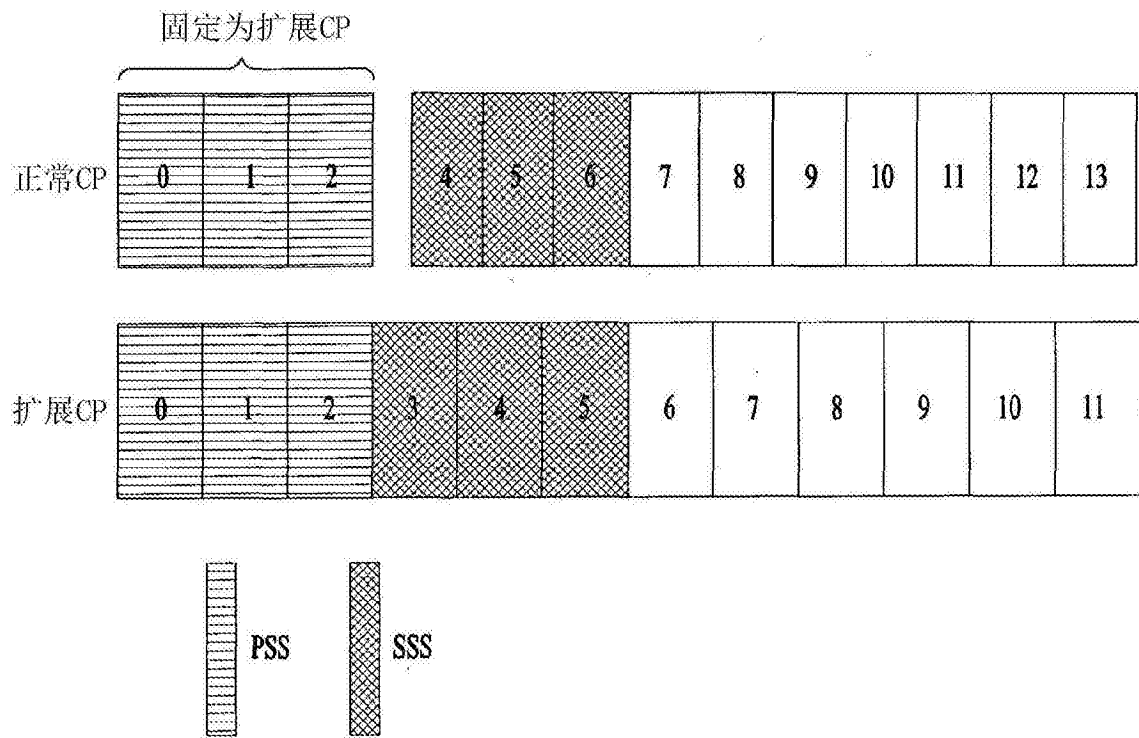


图32

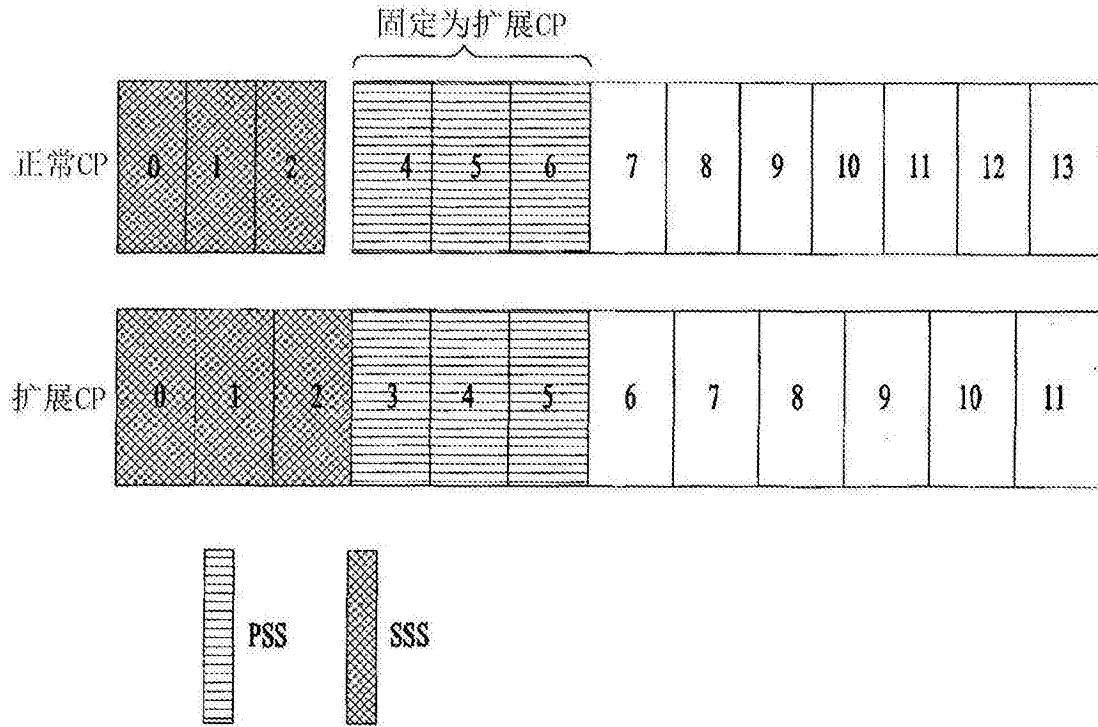


图33

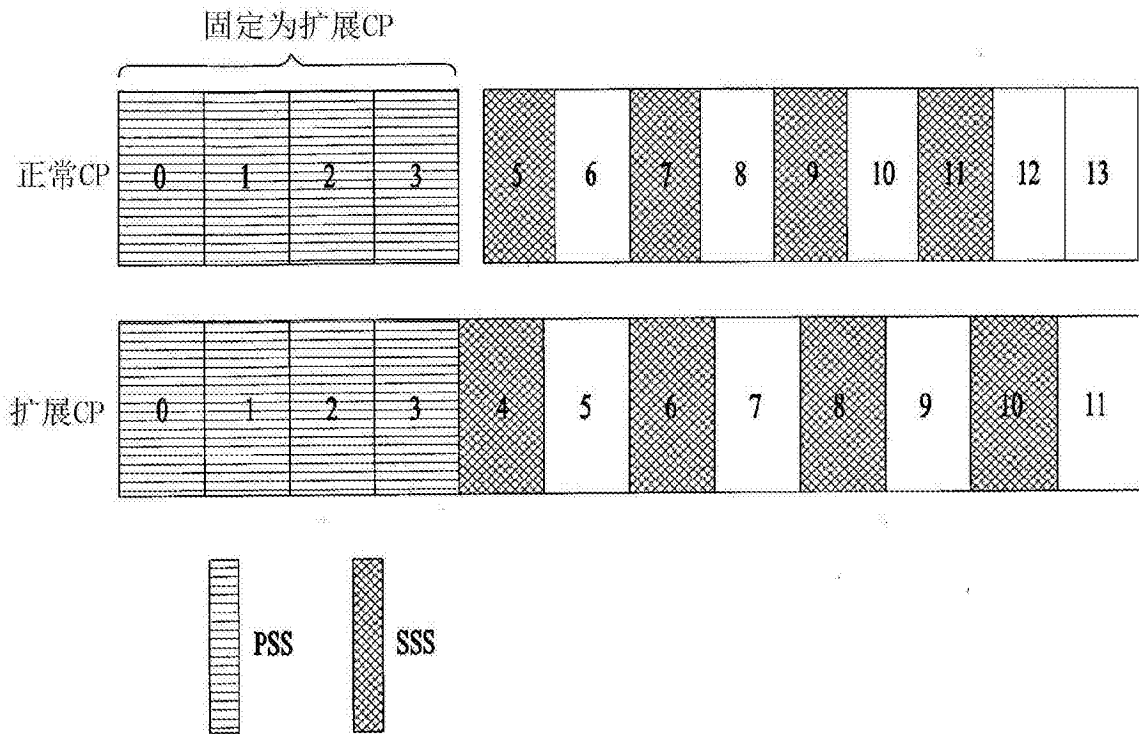


图34

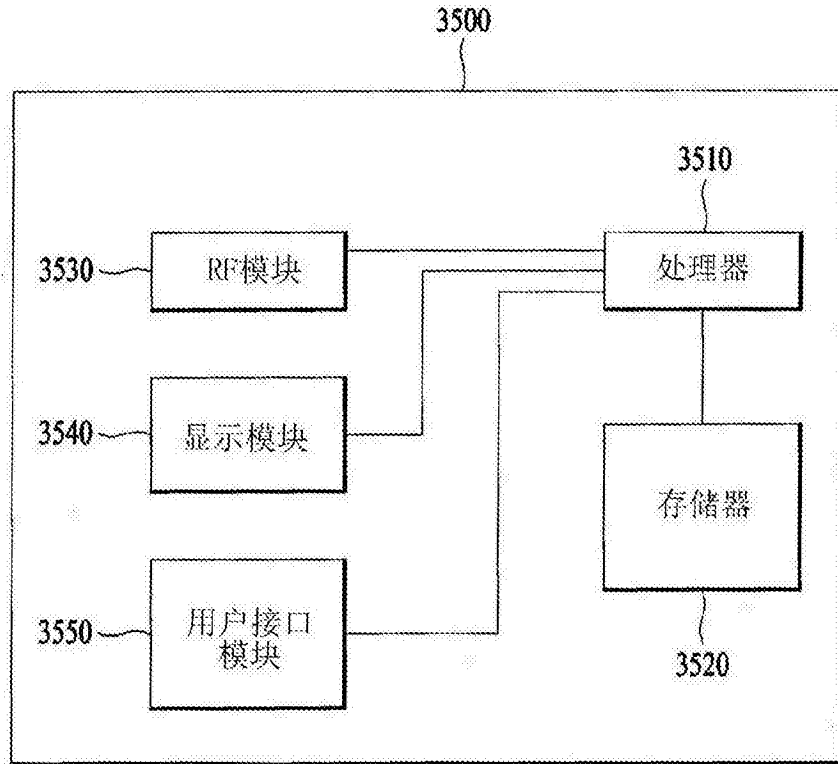


图35