



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102484873 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201080037624. 0

(22) 申请日 2010. 08. 27

(30) 优先权数据

2009-197469 2009. 08. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/064560 2010. 08. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/024937 JA 2011. 03. 03

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 石井美波 安部田贞行

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51) Int. Cl.

H04W 72/04(2006. 01)

H04W 64/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2008/127185 A1, 2008. 10. 23, 说明书第 7 页第 10 段 - 第 13 页第 2 段.

CN 101039300 A, 2007. 09. 19, 全文.

JP 特开 2008-124832 A, 2008. 05. 29, 全文.

Ericsson, ST-Ericsson. Remaining issues on OTDOA positioning. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #57bis R1-092731》. 3GPP, 2009, 第 1-4 页.

审查员 张岩子

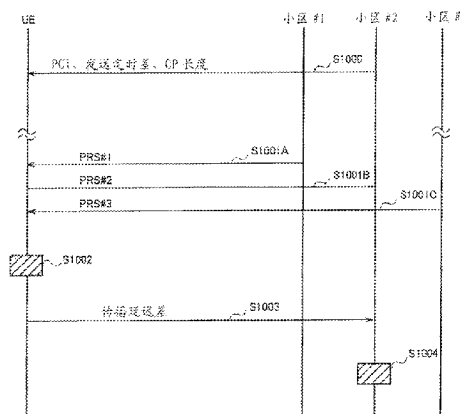
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

无线基站、移动台以及测定方法

(57) 摘要

本发明的无线基站 (eNB) 具备: 上位层信息发送单元 (11), 发送在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度; 以及 PRS 发送单元 (12), 在周边小区 #1 至 #3 中包括下属的小区 #2 的情况下, 在该下属的小区 #2 中发送基于该 CP 的长度而生成的 PRS。



1. 一种无线基站,其使用于 FDD 方式的移动通信系统,该无线基站的特征在于,具备:
第一发送单元,对移动台发送在该移动台的所处小区的周边小区中使用的循环前缀的长度、以及该移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差;以及
第二发送单元,在所述周边小区中发送基于所述循环前缀的长度和所述发送定时差而生成的参考信号。
2. 一种移动台,其使用于 FDD 方式的移动通信系统,该移动台的特征在于,具备:
第一接收单元,接收在所述移动台的所处小区的周边小区中使用的循环前缀的长度、以及该移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差;以及
第二接收单元,基于所述循环前缀的长度和所述发送定时差,尝试检测在所述周边小区中发送的参考信号。
3. 如权利要求 2 所述的移动台,其特征不在于,具备:
传播延迟差测定单元,基于从所述周边小区接收的参考信号,测定该周边小区之间的传播延迟差;以及
传播延迟差发送单元,发送所述周边小区之间的传播延迟差。
4. 一种在 FDD 方式的移动通信系统中的移动通信方法,其特征不在于,具有:
无线基站对移动台发送在该移动台的所处小区的周边小区中使用的循环前缀的长度、以及该移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差的步骤;
所述无线基站在所述周边小区中,发送基于所述循环前缀的长度和所述发送定时差而生成的参考信号的步骤;
所述移动台接收所述循环前缀的长度和所述发送定时差的步骤;以及
所述移动台基于所述循环前缀的长度和所述发送定时差,尝试检测在所述周边小区中发送的参考信号的步骤。
5. 一种测定方法,其是 FDD 方式的移动通信系统中的移动通信方法,在该测定方法中,移动台基于从该移动台的所处小区的周边小区接收的参考信号,测定该移动台的所处小区与该周边小区之间的传播延迟差,该测定方法的特征不在于,具有:
无线基站发送在所述周边小区中使用的循环前缀的长度、以及该移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差的步骤;
所述无线基站在所述周边小区中,发送基于所述循环前缀和所述发送定时差而生成的参考信号的步骤;
所述移动台接收所述循环前缀的长度和所述发送定时差的步骤;
所述移动台基于所述循环前缀的长度和所述发送定时差,尝试检测通过所述周边小区发送的参考信号的步骤;
所述移动台基于从所述周边小区接收的参考信号,测定该移动台的所处小区与该周边小区之间的传播延迟差的步骤;以及
所述移动台将测定出的所述传播延迟差发送到所述无线基站的步骤。

无线基站、移动台以及测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线基站、移动台以及测定方法。

背景技术

[0002] 在LTE(Long Term Evolution,长期演进)-Rel.9(版本9)方式的标准制定工作中,为了在LCS(Location Service,位置服务)中由移动台UE测定来自多个小区的传播延迟差,进行了对于导入能够比CRS(Common Reference Signal,公共参考信号)高密度地发送的PRS(Positioning Reference Signal,定位参考信号)的讨论。

发明内容

[0003] 发明要解决的课题

[0004] 但是,在当前的LTE-Rel.9方式中,PRS的发送图形(pattern)在使用“Normal(普通)CP(Cyclic Prefix,循环前缀)”的情况下和使用“Extended(扩展)CP”的情况下分别被定义。

[0005] 因此,移动台UE由于不知道在测定的多个小区中使用“Normal CP”和“Extended CP”中的哪一个,因此需要使用“Normal CP”用的PRS的发送图形和“Extended CP”用的PRS的发送图形的两者来检测PRS,存在如下的问题点:使移动台UE的结构复杂,移动台UE中的PRS的接收处理时间变长。

[0006] 因此,本发明鉴于上述的课题而完成,其目的在于,提供一种能够在移动台UE中迅速接收PRS而不会使结构复杂的无线基站、移动台和测定方法。

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 本发明的第一特征是一种无线基站,其主旨在于,具备:第一发送单元,发送在周边小区中使用的循环前缀的长度;以及第二发送单元,在所述周边小区中包括下属的小区的情况下,在该下属小区中发送基于所述循环前缀的长度而生成的参考信号。

[0009] 本发明的第二特征是一种移动台,其主旨在于,具备:第一接收单元,接收在多个小区中使用的循环前缀的长度;以及第二接收单元,基于所述循环前缀的长度,接收在所述多个小区中发送的参考信号。

[0010] 本发明的第三特征是一种测定方法,在该测定方法中,移动台基于从周边小区接收的参考信号,测定该移动台的所处小区与该周边小区之间的传播延迟差,该测定方法的主旨在于,具有:无线基站发送在所述周边小区中使用的循环前缀的长度、分配给该周边小区的小区ID、所述移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差的步骤;在所述周边小区中包括下属的小区的情况下,所述无线基站在该下属小区中发送基于在该下属的小区中使用的循环前缀而生成的参考信号的步骤;所述移动台接收在所述周边小区中使用的循环前缀的长度、分配给该周边小区的小区ID、以及该移动台的所处小区与该周边小区之间的发送定时差的步骤;所述移动台基于所述循环前缀的长度和所述小区ID以及所述发送定时差,接收由所述周边小区发送的参考信号的步骤;所述移动台基于从所述周边小区接

收的参考信号,测定该移动台的所处小区与该周边小区之间的传播延迟差的步骤;以及所述移动台将测定出的所述传播延迟差发送给所述无线基站的步骤。

[0011] 发明的效果

[0012] 如以上说明的那样,根据本发明,能够提供一种能够在移动台 UE 中迅速接收 PRS 而不会使结构复杂的无线基站、移动台和测定方法。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的第一实施方式的移动通信系统的整体结构图。

[0014] 图 2 是本发明的第一实施方式的无线基站的功能方框图。

[0015] 图 3 是表示由本发明的第一实施方式的无线基站发送的 PRS 的一例的图。

[0016] 图 4 是本发明的第一实施方式的移动台的功能方框图。

[0017] 图 5 是表示本发明的第一实施方式的移动通信系统的动作的时序图。

具体实施方式

[0018] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的结构)

[0019] 参照图 1 至图 4 来说明本发明的第一实施方式的移动通信系统的结构。

[0020] 本实施方式的移动通信系统是 LTE-Rel. 9 方式的移动通信系统,如图 1 所示,在本实施方式的移动通信系统中,移动台 UE 构成为能够从多个小区 #1 至 #3 分别接收 PRS#1 至 #3。

[0021] 此外,在本实施方式的移动通信系统中,在提供 LCS 时,作为位置测量方式而使用“OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival,观测的到达时间差)方式”。

[0022] 在 OTDOA 方式中,移动台 UE 测定来自无线基站 eNB#2 指定的多个小区的传播延迟差,并将该测定结果报告给无线基站 eNB#2,无线基站 eNB#2 将所述报告转送给作为无线基站 eNB#1 至 eNB#3 的上位节点的 E-SMLC(Evolved Serving Mobile Location Center,演进的服务移动位置中心),E-SMLC 基于该传播延迟差来计算移动台 UE 的位置信息。

[0023] 在 OTDOA 方式中,能够基于 3 个小区以上的传播延迟差来计算移动台 UE 的位置信息。

[0024] 在这里,如上所述,在本实施方式的移动通信系统中使用来自多个小区的传播延迟差,因此优选为在小区之间取得同步,但是也可以是在小区之间没有取得同步。

[0025] 另外,在本实施方式中,如下进行说明:移动台 UE 完成对小区 #2 的连接,处于小区 #2,无线基站 eNB#2 使移动台 UE 测定小区 #1 至 #3 之间的传播延迟差,并向无线基站 eNB 报告。

[0026] 另外,小区 #1 至 #3 可以由同一无线基站 eNB 进行管理,也可以如图 1 所示,由多个无线基站 eNB#1 至 #3 进行管理。以下,在本实施方式中,如下进行说明:小区 #1 至 #3 由同一无线基站 eNB 进行管理。

[0027] 如图 2 所示,无线基站 eNB 具备上位层信息发送单元 11 和 PRS 发送单元 12。

[0028] 上位层信息发送单元 11 对移动台 UE 发送在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度(CP length)、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID(例如为 PCI:Physical Cell ID,物理小区 ID)、周边小区 #1 至 #3 中的发送定时差等。

[0029] 例如,上位层信息发送单元 11 也可以通过广播信息、移动台 UE 单独信令等 RRC 消息,对移动台 UE 发送在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID、周边小区 #1 至 #3 中的发送定时差等。

[0030] PRS 发送单元 12 在周边小区中包括下属的小区的情况下,如下所述那样,在该下属的小区 #1 至 #3 中,基于上述的 CP 的长度来生成 PRS 并进行发送。

[0031] 具体地,PRS 发送单元 12 也可以通过式 (1) 来生成 PRS 的序列。

[0032] [数 1]

$$[0033] \quad r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2j^l c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2j^l c(2m+1)), m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{PRS} - 1 - \text{式 (1)}$$

[0034] 这里,“ $r_{l,n_s}(m)$ ”表示时隙号为 n_s 的时隙内的第 1 个 OFDM 码元中的第 m 个样本。此外,“ N_{RB}^{PRS} ”表示用于发送 PRS 的资源块 (RB:Resource Block) 的数目,是在上述的广播信息中包含的参数。此外, $c(m)$ 是随机序列,通过式 (2) 进行初始化。

[0035] [数 2]

$$[0036] \quad c_{init} = 2^{10} [(7(n_s + 1) + l + 1)(2N_{ID}^{cell} + 1) + 2N_{ID}^{cell} + N_{cp}] - \text{式 (2)}$$

[0037] 这里,“ N_{ID}^{cell} ”是分配给各小区的小区 ID,“ N_{cp} ”是通过式 (3) 规定的变量。

[0038] [数 3]

$$[0039] \quad N_{cp} = \begin{cases} 1 & \text{对于普通CP} \\ 0 & \text{对于扩展CP} \end{cases} - \text{式 (3)}$$

[0040] 即,如式 (3) 所示,“ N_{cp} ”的值根据 CP 的长度而变化,即“ N_{cp} ”的值根据使用“普通 CP”还是使用“扩展 CP”而变化。

[0041] 此外,如上所述,PRS 的序列根据小区 ID (PCI 等) 等关于小区的信息而唯一地决定。例如,能够作为 PCI 而分配的值的范围也可以是“0 ~ 504”。

[0042] 此外,PRS 发送单元 12 将如上所述那样生成的各 PRS#1 至 #3 的序列映射到资源元素 (RE:Resource Element)。

[0043] 例如,如图 3(a) 和图 3(b) 所示,PRS 发送单元 12 也可以对各资源块内的各资源元素映射 PRS 的序列。

[0044] 这里,图 3(a) 表示使用“普通 CP”时的 PRS 的发送图形,图 3(b) 表示使用“扩展 CP”时的 PRS 的发送图形。

[0045] 具体地,PRS 发送单元 12 也可以对通过式 (4) 确定的资源元素映射 PRS 的序列。

[0046] [数 4]

$$[0047] \quad a_{k,l}^{(p)} = r_{l,n_s}(m') - \text{式 (4)}$$

[0048] 这里,“ $a_{k,l}$ ”表示第 k 个副载波、第 1 个 OFDM 码元中的资源块的码元。其中,通过式 (5) 来决定副载波 k 和 OFDM 码元索引 1。

[0049] [数 5]

$$[0050] \quad k = 6m + (6 - 1 + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

[0051]

$$l = \begin{cases} 3, 5, 6 & \text{若 } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 3, 5, 6 & \text{若 } n_s \bmod 2 = 1 \text{ 且 (1 或 2 个 PBCH 天线端口)} \\ 2, 3, 5, 6 & \text{若 } n_s \bmod 2 = 1 \text{ 且 (4 个 PBCH 天线端口)} \end{cases}$$

[0052] $m = 0, 1, \dots, 2 \lceil N_{RB}^{PRS} \rceil - 1$ - 式 (5)

[0053] $m' = m + N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{PRS}$

[0054]

$$[v_{shift} = (\sum_{i=0}^7 2^i c(i + 8 \lfloor \frac{n_s}{2} \rfloor)) \bmod 6]$$

[0055] $c_{init} = N_{Cell}^{ID}$

[0056] 此外, PRS 发送单元 12 在各小区中发送映射有 PRS 的资源块。

[0057] 另外, 从上层对 PRS 发送单元 12 通知用于发送 PRS 的频率带宽 (资源块数目) 和发送间隔 (发送定时)。

[0058] 此外, PRS 发送单元 12 也可以在用于发送 PRS 的资源块中不发送 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行链路共享信道) 信号 (下行链路数据信号)。其结果, 能够提高 PRS 的定时检测精度。

[0059] 如图 4 所示, 移动台 UE 具备上位层信息接收单元 21、PRS 接收单元 22、PRS 复制品 (replica) 生成单元 23、传播延迟差测定单元 24 以及传播延迟差发送单元 25。

[0060] 上位层信息接收单元 21 从无线基站 eNB 接收在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID、周边小区 #1 至 #3 中的发送定时差等。

[0061] 例如, 上位层信息接收单元 21 也可以经由广播信息、移动台 UE 专用信令等 RRC 消息, 接收在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID、周边小区 #1 至 #3 中的发送定时差等。

[0062] PRS 接收单元 22 接收小区 #1 至 #3 中的 PRS。具体地, PRS 接收单元 22 参照上述的 (式 1) 至 (式 4) 等来接收周边小区 #1 至 #3 中的 PRS。

[0063] PRS 复制品生成单元 23 使用由上位层信息接收单元 21 接收的周边小区 #1 至 #3 的小区 ID 和在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度, 生成周边小区 #1 至 #3 中的 PRS 复制品。具体地, PRS 复制品生成单元 23 参照上述的 (式 1) 至 (式 5) 等来生成周边小区 #1 至 #3 中的 PRS 的复制品。

[0064] 传播延迟差测定单元 24 基于由 PRS 接收单元 22 接收的 PRS 和由 PRS 复制品生成单元 23 生成的周边小区 #1 至 #3 中的 PRS 复制品, 检测周边小区 #1 至 #3 中的 PRS, 并计算周边小区 #1 至 #3 之间的传播延迟差。

[0065] 传播延迟差测定单元 24 也可以计算所处小区 #2 与小区 #1 之间的传播延迟差、以及所处小区 #2 与小区 #3 之间的传播延迟差。

[0066] 另外, 传播延迟差测定单元 24 也可以不仅使用来自无线基站 eNB 指定的小区的 PRS, 还使用从其他的小区发送的 PRS, 测定高精度地检测出的小区的 PRS 与所处小区 #2 之间的传播延迟差。这里, 也可以是, 在所接收的 PRS 和小区公共的参考信号和同步信号中的 1 个或者多个的接收电平为预先决定的阈值以上的情况下, 判断为高精度地检测出 PRS。

[0067] 此外,传播延迟差测定单元 24 对无线基站 eNB 发送所测定的传播延迟差和测定出该传播延迟差的小区的 PCI。

[0068] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的动作)

[0069] 参照图 5 来说明本发明的第一实施方式的移动通信系统的动作。

[0070] 如图 5 所示,在步骤 S1000 中,无线基站 eNB 在小区 #2 中发送上位层信息,该上位层信息包括分配给小区 #1 和 #3 的小区 ID(例如为 PCI)、在小区 #1 和 #3 中使用的 CP 的长度、小区 #2 与小区 #1 之间的发送定时差、小区 #2 与小区 #3 之间的发送定时差。

[0071] 无线基站 eNB 在步骤 S1001A 中发送小区 #1 中的 PRS#1,在步骤 S1001B 中发送小区 #2 中的 PRS#2,在步骤 S1001C 中发送小区 #3 中的 PRS#3。这里,也可以在步骤 S1000 之前实施步骤 S1001A 至 S1001C。

[0072] 在步骤 S1002 中,移动台 UE 基于在步骤 S1000 中发送的上位层信息,接收在步骤 S1001A 至 S1001C 中发送的 PRS#1 至 PRS#3。

[0073] 移动台 UE 使用所接收的 PRS#1 至 PRS#3,测定作为移动台 UE 的所处小区的小区 #2 与小区 #1 之间的传播延迟差、以及小区 #2 与小区 #3 之间的传播延迟差,在步骤 S1003 中,经由小区 #2 将测定出的小区 #2 与小区 #1 之间的传播延迟差、以及小区 #2 与小区 #3 之间的传播延迟差发送给无线基站 eNB。

[0074] 在步骤 S1004 中,无线基站 eNB 将该小区 #2 与小区 #1 之间的传播延迟差、以及小区 #2 与小区 #3 之间的传播延迟差发送给 E-SMLC。

[0075] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的作用 / 效果)

[0076] 根据本发明的第一实施方式的移动通信系统,移动台 UE 能够根据由无线基站 eNB 发送的 CP 的长度(即,“普通 CP”或“扩展 CP”),仅考虑“普通 CP”用的 PRS 的发送图形或“扩展 CP”用的 PRS 的发送图形中的一个来接收 PRS,因此能够缩短 PRS 的接收处理时间,而不会使移动台 UE 的结构复杂。

[0077] 以上叙述的本实施方式的特征也可以表现为如下。

[0078] 本实施方式的第一特征是一种无线基站 eNB,其主旨在于,具备:上位层信息发送单元 11(第一发送单元),发送在周边小区中使用的循环前缀的长度;以及 PRS 发送单元 12(第二发送单元),在所述周边小区中包括下属的小区的情况下,在该下属小区中发送基于该循环前缀的长度而生成的 PRS(参考信号)。

[0079] 在本实施方式的第一特征中,上位层信息发送单元 11 也可以进一步发送分配给上述小区的小区 ID(例如为 PCI)和小区中的发送定时差。

[0080] 本实施方式的第二特征是一种移动台 UE,其主旨在于,具备:上位层信息接收单元 21(第一接收单元),接收在多个小区中使用的循环前缀的长度;以及 PRS 接收单元 22(第二接收单元),基于该循环前缀的长度,接收在多个小区中发送的 PRS。

[0081] 在本实施方式的第二特征中,也可以是,上位层信息接收单元 21 进一步接收分配给多个小区的 PCI 和小区中的发送定时差,PRS 接收单元 22 基于循环前缀的长度和 PCI 以及小区中的发送定时差,接收在多个小区中发送的 PRS。

[0082] 在本实施方式的第二特征中,也可以具备:传播延迟差测定单元 24,基于在多个小区中接收的 PRS 来测定来自多个小区的传播延迟差;以及传播延迟差发送单元 25,发送来自多个小区的传播延迟差。

[0083] 本实施方式的第三特征是一种测定方法,在该测定方法中,移动台 UE 基于从周边小区 #1 至 #3 接收的 PRS#1 至 PRS#3,测定移动台 UE 的所处小区 #2 与周边小区 #1、#3 之间的传播延迟差,该测定方法的主旨在于,具有:无线基站 eNB 发送在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID、移动台 UE 的所处小区 #2 与周边小区 #1、#3 之间的发送定时差的步骤;在周边小区 #1 至 #3 中包括下属的小区 #2 的情况下,无线基站 eNB 在下属的小区 #2 中发送基于在下属的小区 #2 中使用的 CP 而生成的 PRS 的步骤;移动台 UE 接收在周边小区 #1 至 #3 中使用的 CP 的长度、分配给周边小区 #1 至 #3 的小区 ID、以及移动台 UE 的所处小区 #2 与周边小区 #1、#3 之间的发送定时差的步骤;移动台 UE 基于所接收的 CP 的长度和小区 ID 以及发送定时差,接收由周边小区 #1 至 #3 发送的 PRS 的步骤;移动台 UE 基于从周边小区 #1 至 #3 接收的 PRS,测定移动台 UE 的所处小区 #2 与周边小区 #1、#3 之间的传播延迟差的步骤;以及移动台 UE 将测定出的传播延迟差发送给无线基站 eNB 的步骤。

[0084] 另外,上述的无线基站 eNB 和移动台 UE 的动作可以通过硬件实施,也可以通过由处理器执行的软件模块实施,也可以通过两者的组合实施。

[0085] 软件模块可以设置在 RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、闪存、ROM(Read Only Memory,只读存储器)、EPROM(Erasable Programmable ROM,可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(Electronically Erasable and Programmable ROM,电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 等任意形式的存储介质中。

[0086] 该存储介质连接到处理器,使得该处理器能够对该存储介质读写信息。此外,该存储介质也可以集成到处理器。此外,该存储介质和处理器也可以设置在 ASIC 内。该 ASIC 也可以设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。此外,该存储介质以及处理器也可以作为分立组件设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。

[0087] 以上,使用上述的实施方式详细地说明了本发明,但对于本领域技术人员来说,本发明不限于在本说明书中说明的实施方式是明确的。本发明可以作为修正以及变更方式进行实施而不会脱离通过权利要求书的记载所确定的本发明的宗旨和范围。从而,本说明书的记载以例示说明为目的,对本发明不具有任何限制性的意思。因此,本说明书的记载以例示说明为目的,对本发明不具有任何限制性的意思。

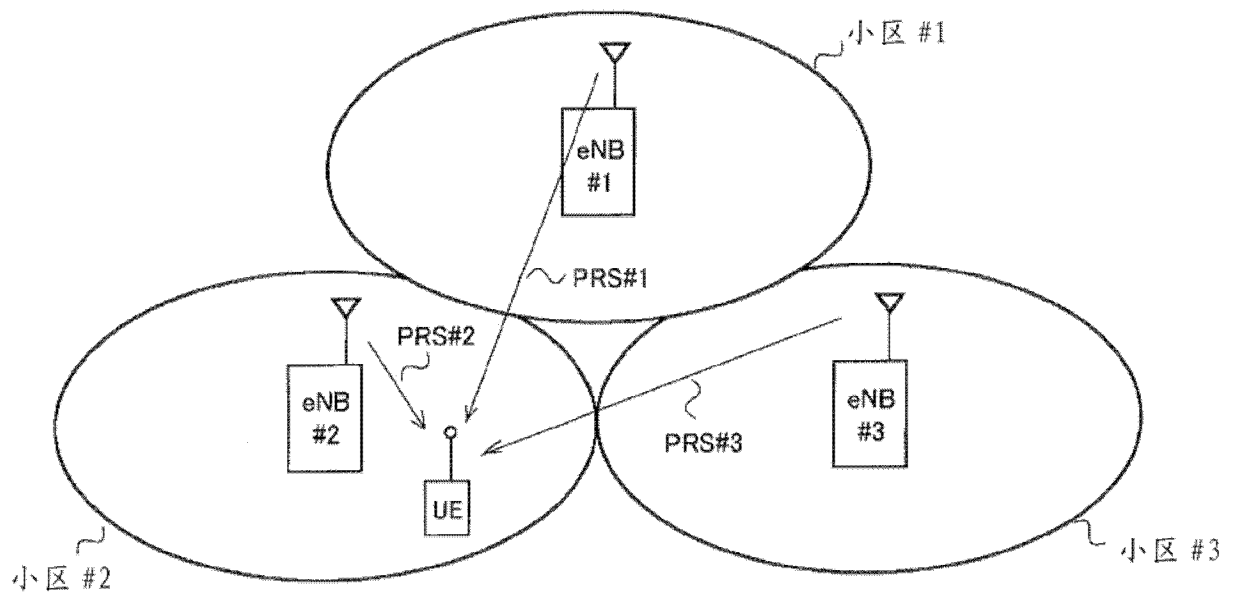


图 1

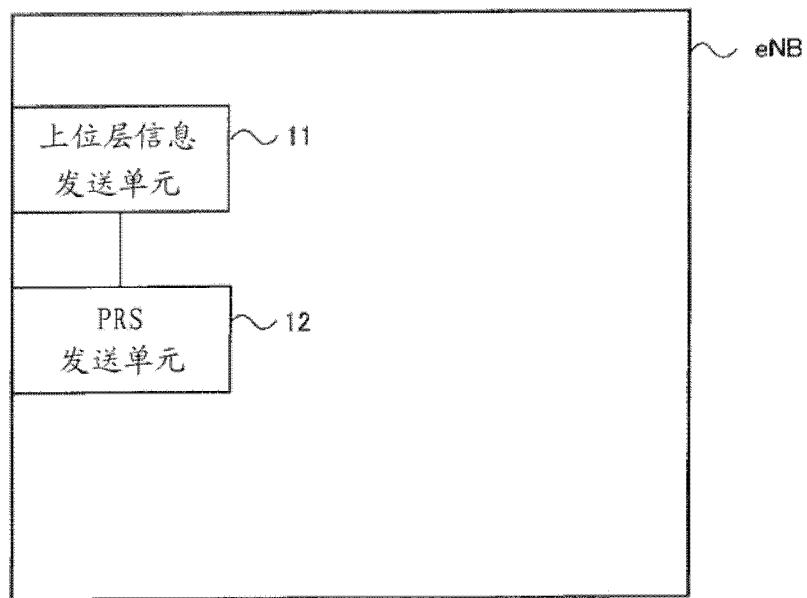


图 2

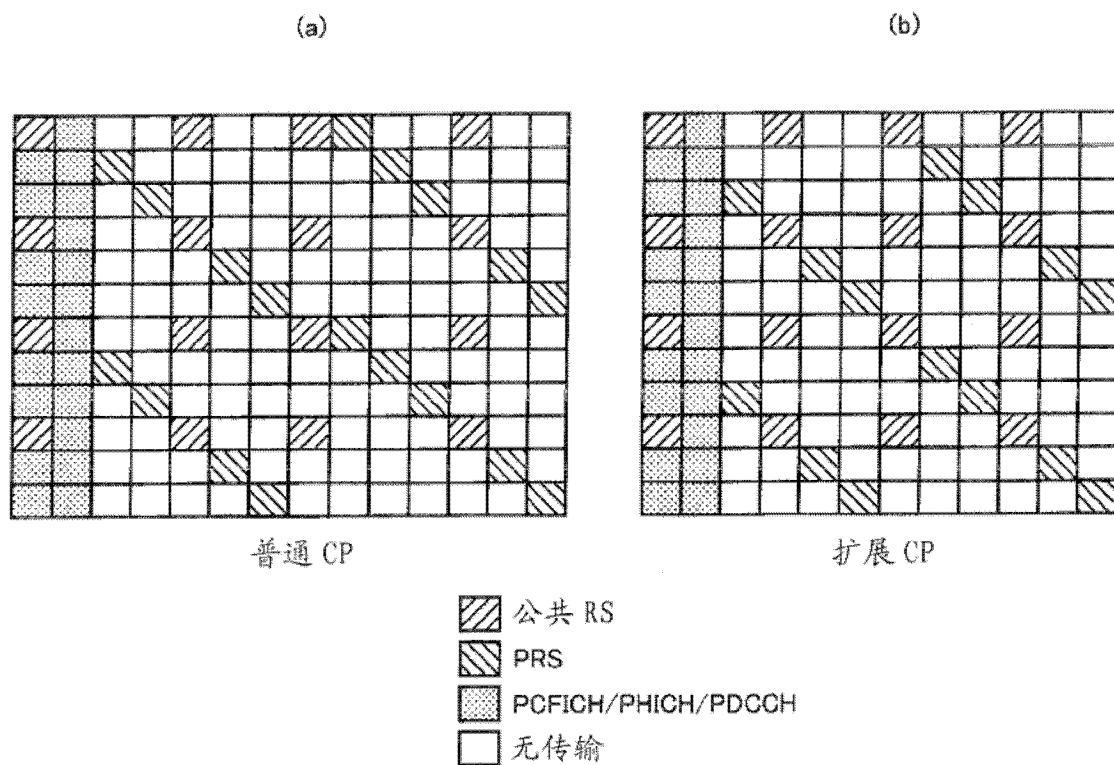


图 3

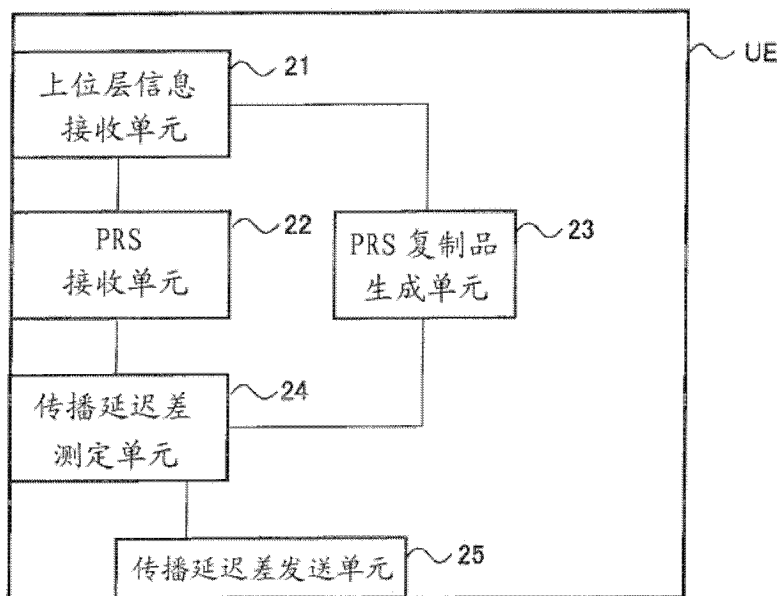


图 4

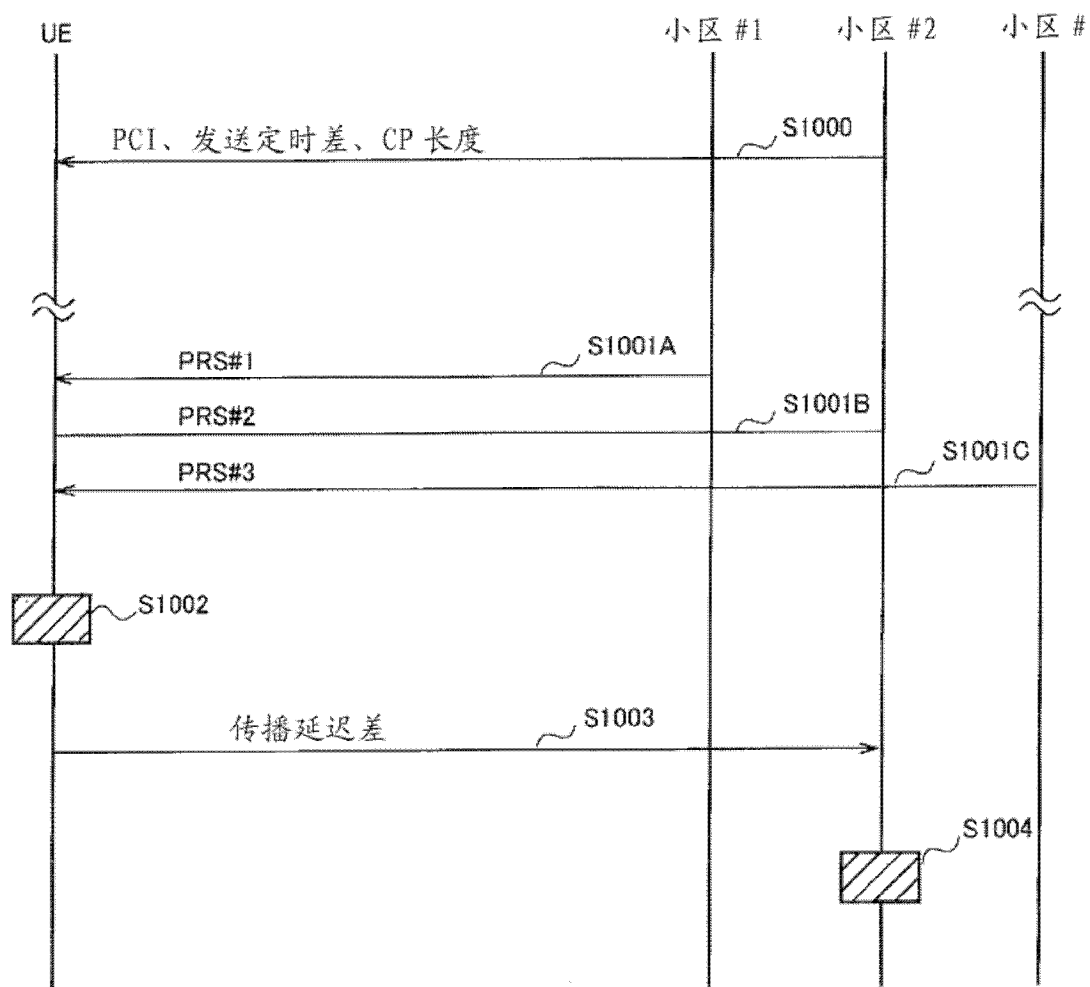


图 5