



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103597765 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201280027838. 9

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2012. 05. 07

代理人 邵亚丽

(30) 优先权数据

- 61/483, 516 2011. 05. 06 US
- 61/511, 927 2011. 07. 26 US
- 61/538, 717 2011. 09. 23 US
- 61/610, 904 2012. 03. 14 US
- 13/462, 401 2012. 05. 02 US

(51) Int. Cl.

- H04J 11/00(2006. 01)
- H04B 7/26(2006. 01)
- H04W 74/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 12. 06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2012/003566 2012. 05. 07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/153960 EN 2012. 11. 15

(71) 申请人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 B. L. 恩格 G. J. P. 范利肖特
张建中 郑景仁 金成勋 南映瀚

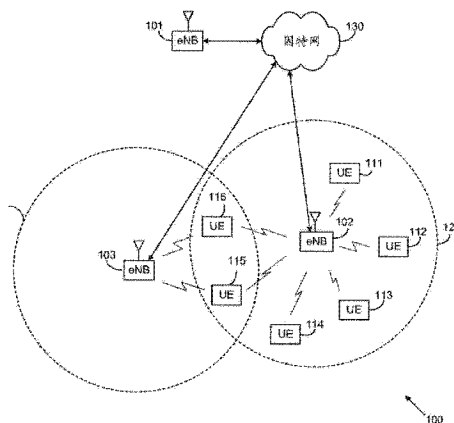
权利要求书2页 说明书22页 附图26页

(54) 发明名称

用于高级长期演进系统的利用载波聚合的随机接入过程的方法和设备

(57) 摘要

一种演进节点B, 被配置成执行高级LTE(LTE-Advanced)系统中的随机接入过程的方法。所述方法包括:在第一小区中在物理随机接入信道(PRACH)上从用户设备接收随机接入前导码消息,其中所述PRACH与随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI)相关。所述方法还包括:在第二小区中向所述用户设备发送随机接入响应(RAR)消息。所述RAR消息和所述RA-RNTI中的至少一个包括被配置来使得用户设备能够识别与所述RAR消息相关的目标定时提前组(TAG)或小区的信息。



1. 一种在演进节点 B 中使用的用于随机接入过程的方法,所述方法包括:
在第一小区中的物理随机接入信道 (PRACH) 上从用户设备接收随机接入前导码消息,其中所述 PRACH 与随机接入无线网络临时标识符 (RA-RNTI) 相关;以及
在第二小区中向所述用户设备发送随机接入响应 (RAR) 消息,
其中,所述 RAR 消息和所述 RA-RNTI 中的至少一个包括:被配置为使得所述用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标定时提前组 (TAG) 或小区的信息。
2. 如权利要求 1 的方法,其中,当没有配置交叉载波调度时,所述第二小区是辅助小区,并且所述第一小区与所述第二小区相同。
3. 如权利要求 1 的方法,其中,当配置了交叉载波调度时,所述第一小区与所述第二小区不同。
4. 如权利要求 1 的方法,其中,基于偏移指示符来确定所述 RA-RNTI,其中所述偏移指示符被配置为标识所述目标 TAG 或小区。
5. 如权利要求 4 的方法,其中,根据下面等式来确定所述 RA-RNTI:
$$\text{RA-RNTI}=1+t_id+10*f_id+60*cell\text{-offset},$$
其中,t_id 是指定的物理随机接入信道 (PRACH) 的第一子帧的索引,f_id 是所述第一子帧内的所述指定的 PRACH 的索引,并且 cell-offset 是所述偏移指示符。
6. 如权利要求 1 的方法,其中,所述 RAR 消息包括:被配置为标识所述目标 TAG 或小区的 TAG 指示符字段 (TIF) 或载波指示符字段 (CIF)。
7. 如权利要求 6 的方法,其中,所述 TIF 或 CIF 是所述 RAR 的媒介访问控制 (MAC) 报头或有效载荷的一部分。
8. 如权利要求 1 的方法,其中,当所述随机接入过程是基于竞争的随机接入过程时,所述方法还包括:
向所述用户设备发送物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令,其中所述 PDCCH 命令包括载波指示符字段 (CIF),所述 CIF 指示目标小区以便解决所述竞争。
9. 如权利要求 1 的方法,所述方法还包括:
向所述用户设备发送物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令,其中所述 PDCCH 命令包括 TAG 指示符字段或载波指示符字段 (CIF),所述 TIF 或 CIF 被配置为标识所述目标 TAG 或小区。
10. 一种被配置用于随机接入过程的演进节点 B,所述演进节点 B 包括:
控制器,被配置为:
在第一小区中的物理随机接入信道 (PRACH) 上从用户设备接收随机接入前导码消息,其中所述 PRACH 与随机接入无线网络临时标识符 (RA-RNTI) 相关,以及
在第二小区中向所述用户设备发送随机接入响应 (RAR) 消息,
其中,所述 RAR 消息和所述 RA-RNTI 中的至少一个包括:被配置为使得所述用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标定时提前组 (TAG) 或小区的信息。
11. 如权利要求 10 的演进节点 B,其中,所述演进节点 B 被配置为执行权利要求 2-9 之一的方法。
12. 一种被配置为用于随机接入过程的用户设备,所述用户设备包括:
处理器,被配置为:

在第一小区中的物理随机接入信道 (PRACH) 上向演进节点 B 发送随机接入前导码消息, 其中所述 PRACH 与随机接入无线网络临时标识符 (RA-RNTI) 相关, 以及

在第二小区中从所述演进节点 B 接收随机接入响应 (RAR) 消息,

其中, 所述 RAR 消息和所述 RA-RNTI 中的至少一个包括: 被配置为使得所述用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标定时提前组 (TAG) 或小区的信息。

13. 如权利要求 12 的用户设备, 其中, 所述用户设备被配置为执行权利要求 2-7 之一的方法。

14. 一种用户设备中的用于随机接入过程的方法, 包括:

在第一小区中的物理随机接入信道 (PRACH) 上向演进节点 B 发送随机接入前导码消息, 其中所述 PRACH 与随机接入无线网络临时标识符 (RA-RNTI) 相关, 以及

在第二小区中从所述演进节点 B 接收随机接入响应 (RAR) 消息,

其中, 所述 RAR 消息和所述 RA-RNTI 中的至少一个包括: 被配置为使得所述用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标定时提前组 (TAG) 或小区的信息。

15. 如权利要求 14 的方法, 其中, 所述用户设备被配置为执行权利要求 2-7 之一的方法。

用于高级长期演进系统的利用载波聚合的随机接入过程的方法和设备

技术领域

[0001] 本申请一般涉及无线通信系统,并且具体地,本申请涉及用于在高级长期演进(LTE-Advanced)系统中利用载波交叉调度的随机接入的方法。

背景技术

[0002] 3GPP 长期演进(LTE)标准的版本 11 的一个目标是指定支持使用 LTE 上行链路载波聚合的多个时间提前量(timing advance)。这在编号为 RP-101421、名称为“增强型 LTE 载波聚合(LTE Carrier Aggregation Enhancemetns)”的 LTE 文档中已有讨论。用户设备(UE)执行上行链路发送的时间提前量以获得与网络的上行链路定时同步。对 LTE 上行链路载波聚合的多个时间提前量的支持在下述小区部署情形中是必要的:其中两个聚合的小区可能经受来自 UE 的不同信道传播延迟。

发明内容

[0003] 技术方案

[0004] 提供一种在演进节点 B 中使用的用于在高级长期演进(LTE-Advanced)系统中的随机接入过程的方法。所述方法包括:在第一小区中的物理随机接入信道(PRACH)上从用户设备接收随机接入前导码消息,所述 PRACH 与随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI)相关联。所述方法还包括在第二小区中向所述用户设备发送随机接入响应(RAR)消息。所述 RAR 消息和 RA-RNTI 中的至少一个包括被配置成使得所述用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标定时提前组(TAG)或小区的信息。

[0005] 还提供一种被配置用于随机接入过程的演进节点 B。所述演进节点 B 包括:控制器,被配置成在第一小区中的 PRACH 上从用户设备接收随机接入前导码消息,其中所述 PRACH 与 RA-RNTI 相关。所述控制器还被配置成在第二小区中向所述用户设备发送 RAR 消息。所述 RAR 消息和 RA-RNTI 中的至少一个包括被配置成使得用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标 TAG 或小区的信息。

[0006] 还提供一种被配置用于随机接入过程的用户设备。所述用户设备包括:处理器,被配置成在第一小区中的 PRACH 上向演进节点 B 发送随机接入前导码消息,其中所述 PRACH 与 RA-RNTI 相关。所述处理器还被配置成在第二小区中从所述演进节点 B 接收 RAR 消息。所述 RAR 消息和所述 RA-RNTI 中的至少一个包括被配置成使得用户设备能够识别与所述 RAR 消息相关的目标 TAG 或小区的信息。

[0007] 在进行下面的本发明详细说明之前,对贯穿本专利文档使用的特定词和短语的定义进行阐释是有利的:术语“包括”和“包含”及其派生词,含义是包括而非限制;术语“或”是开放性的,意思为和/或;短语“与……相关”和“与之相关”及其派生词,含义可以是包括、被包括在内、互相联系、包含、被包含在内、连接至或与……连接、耦合至或与……耦合、可与……通信、协同、交叉、并排、接近、绑定至或与……绑定、具有、具有……的属性,或其

它类似含义；以及术语“控制器”的含义是控制至少一个操作的任何设备、系统或部分，这样的设备可实现为硬件、固件或软件，或其中至少两者的组合。应当注意：与特定控制器相关的任何功能可以是集中式的或分布式的，无论在本地还是在远程。贯穿本专利文档提供了特定词和短语的定义，本领域的普通技术人员应当理解，在许多情况下，即使不是在大多数情况下，这样的定义适用于先前及未来的这样定义的词和短语的使用。

附图说明

[0008] 为了更全面理解本发明及其优点，现在参考下面结合附图进行的说明，其中相同的附图标记指代相同的部分：

[0009] 图 1 图解了根据本发明一实施例的示范性无线网络；

[0010] 图 2 图解了根据本发明一实施例的更详细的演进节点 B；

[0011] 图 3 图解了根据本发明一实施例的更详细的用户设备；

[0012] 图 4 图解了根据本发明一实施例的主要和辅助小区的的网络；

[0013] 图 5A 和 5B 图解了在 LTE 系统中的基于竞争的和非基于竞争的随机接入过程；

[0014] 图 5C 到 5F 图解了根据本发明实施例的其它基于竞争的和非基于竞争的随机接入过程；

[0015] 图 6A 和 6B 图解了当配置了交叉载波调度时对于物理下行链路控制信道命令区分目标定时提前组 (TAG) 或小区的问题以及针对由演进节点 B 发送的随机接入响应的目标 UE 的潜在模糊性问题；

[0016] 图 7A 和 7B 图解了其中在辅助小区中没有定义公共搜索空间的情形；

[0017] 图 8A 和 8B 图解了根据本发明实施例的新 PDCCH 命令，其包括 TAG 指示符字段 (TIF) 或载波指示符字段 (CIF)；

[0018] 图 9 图解了根据本发明实施例的分配给 UE 和 TAG/ 小区的每个不同组合的不同的随机接入信道 (RACH) 资源；

[0019] 图 10 图解了根据本发明实施例的对于每个 TAG/ 小区分配给不同 UE 的不同的 RACH 资源；

[0020] 图 11 图解了根据本发明一实施例的新消息单元 CrossCarrierSchedulingConfig(交叉载波调度配置)；

[0021] 图 12 图解了根据本发明实施例的带有 TAG/ 载波指示符字段 (TIF/CIF) 的 MAC 随机接入响应 (RAR) 的示例；

[0022] 图 13A 和 13B 图解了根据本发明实施例的两个带有 TIF/CIF 的 MAC RAR 和分别由新 UE 和传统 UE 所看到的子报头；

[0023] 图 14 图解了根据本发明一实施例的带有补偿指示符 (backoff indicator) 的 LTE 版本 10 的 MAC 子报头；

[0024] 图 15 图解了根据本发明一实施例的带有补偿指示符和 TIF/CIF 的 MAC 子报头；

[0025] 图 16 图解了根据本发明一实施例的带有通过位置暗示的 TIF/CIF 的 MAC RAR；

[0026] 图 17 图解了根据本发明一实施例的带有随机接入前导码标识符 (RAPID) 和 TIF/CIF 的 MAC 子报头的示例设计；

[0027] 图 18 图解了根据本发明的一实施例的指示 TIF/CIF 包括在 MAC 报头中的 MAC 子

报头；

- [0028] 图 19 图解了根据本发明一实施例的 TIF/CIF 子报头设计；
- [0029] 图 20 图解了根据本发明一实施例的分配给 UE 和 TAG/ 小区的 RACH 资源；
- [0030] 图 21 图解了根据本发明一实施例的由 TAG/ 小区中的 UE 选择的 RACH 资源；
- [0031] 图 22 图解了根据本发明一实施例的竞争情形；
- [0032] 图 23 图解了根据本发明一实施例的两个 TAG/ 小区之间的正交 RACH 资源；以及
- [0033] 图 24 图解了获取在两个 TAG/ 小区之间的 RACH 资源的正交的方法。

具体实施方式

[0034] 下面讨论的图 1-24 以及在该专利文档中用于说明本公开的原理的多个实施例仅仅是用来阐释，并且不能被解释为以任何方式来限制公开的范围。本领域技术人员将理解本公开的原理可以在任何适合布置的无线网络中实现。

[0035] 下面的文档和标准描述在此被包括在本公开中，如同在此被完全阐释：(i) LTE 文档第 RP-101412 号，“增强型 LTE 载波交叉” (LTE Carrier Aggregation Enhancements, 下文称“REF1”)；(ii) 文档第 R2-111840 号，“对于多个 TA 的初始考虑, CATT” (Initial Consideration on Multiple TA, CATT, 下文称“REF2”)；(iii) 3GPP 技术规范第 36.300 号，版本 10.3.0, 2011 年 3 月（下文称“REF3”)；(iv) 3GPP 技术报告第 36.814 号，版本 9.0.0, 2010 年 3 月（下文称“REF4”)；(v) 3GPP 技术规范第 36.321 号，版本 10.2.0, 2011 年 6 月（下文称“REF5”)；(vi) 3GPP 技术规范第 36.331 号，版本 10.2.0, 2011 年 6 月（下文称“REF6”)；(vii) 3GPP 技术规范第 36.212 号，版本 10.2.0, 2011 年 6 月（下文称“REF7”)；(viii) 3GPP 技术规范第 36.213 号，版本 10.2.0, 2011 年 6 月（下文称“REF8”)。

[0036] 图 1 图解了根据本发明一实施例的示例性无线网络 100。图 1 中图解的无线网络 100 的实施例仅仅是出于阐释的目的。无线网络 100 的其他实施例也可被使用而不偏离本公开的范围。

[0037] 在图解的实施例中，无线网络 100 包括演进节点 B (eNB) 101、eNB102 和 eNB103。eNB101 与 eNB102 和 eNB103 通信。eNB101 还与因特网协议 (IP) 网络 130 通信，诸如因特网、专有 IP 网络或其它数据网络。

[0038] 依赖于网络类型，其它公知术语可用来代替“演进节点 B”，诸如“基站”或“接入点”。为了方便，术语“演进节点 B”在此可用来指代向远程终端提供无线接入的网络基础设施组件。

[0039] eNB102 在 eNB102 的覆盖区域 120 内向第一多个用户设备 (UE) 提供对于网络 130 的无线宽带接入。第一多个 UE 包括 UE111, 其可能位于小型商业企业中；UE112, 其可能位于企业中；UE113, 其可能位于 WiFi 热点中；UE114, 其可能位于第一居住区中；UE115, 其可能位于第二居住区中；以及 UE116, 其可以是移动设备，诸如蜂窝电话机、无线便携电脑、无线 PDA 等。UE111-116 可以是任何无线通信设备，诸如但不局限于移动电话机、移动 PAD 和任何移动站 (MS)。

[0040] 为了方便，术语“用户设备”或“UE”在此用来指代无线接入 eNB 的任何远程无线设备，无论 UE 是移动设备（例如蜂窝电话机）还是通常被认为是固定设备（例如，台式机，自动售货机等）。在其它系统中，其它公知的术语可用来代替“用户设备”，诸如“移动站

(MS)”、“用户站 (SS)”、“远程终端 (RT)”、“无线终端 (WT)”等等。

[0041] eNB103 在 eNB103 的覆盖区域 125 内向第二多个用户设备 (UE) 提供无线宽带接入。第二多个 UE 包括 UE115 和 UE116。在一些实施例中, eNB101-103 可使用 LTE 或 LTE-A 技术来彼此通信以及与 UE111-116 通信。

[0042] 虚线示出了覆盖区域 120 和 125 的近似范围, 其示出为近似圆形仅是为了阐释和说明的目的。应当清楚理解: 依赖于基站的配置、以及与自然和人造遮挡物有关的无线环境中的变化, 与基站相关的覆盖范围(例如覆盖范围 120 和 125) 可以具有包括不规则形状的其他形状。

[0043] 尽管图 1 描述了无线网络 100 的一个示例, 但是在图 1 中可做出多种变化。例如, 数据网络的其他类型(诸如有线网络) 可用来替代无线网络 100。在有线网络中, 网络终端可以代替 eNB101-103 和 UE111-116。有线连接可以代替图 1 描述的无线连接。

[0044] 图 2 图解了根据本发明一实施例的更详细的 eNB。在特定实施例中, eNB200 可代表图 1 中示出的 eNB101-103 中的任何一个。图 2 图解的 eNB200 的实施例只是用于阐释。可以使用 eNB200 的其他实施例而不偏离本公开的范围。

[0045] eNB200 包括控制器 225、信道控制器 235、收发器接口 (IF) 245、RF 收发器单元 250 以及天线阵列 255。信道控制器 235 包含多个具有示范性信道元件 240 的信道元件。eNB200 还包括切换控制器 260 和存储器 270。

[0046] 控制器 225 包括能够执行用来控制 eNB200 的整体操作的操作程序的处理电路和存储器。在正常条件下, 控制器 225 指示包含多个信道元件的信道控制器 235 的操作, 该多个信道元件包括在前向信道和反向信道执行双向通信的信道元件 240。

[0047] 作为单独设备的 RF 收发器单元 250 的实施例仅用于阐释。RF 收发器单元 250 可包括独立的发送器和接收器设备而不偏离本发明的范围。RF 收发器单元 250 包括被配置成处理发送的和 / 或接收的信号元件, 包括功率放大器 (PA) 252。

[0048] 天线阵列 255 在 eNB200 的覆盖范围区域向移动站发送接收自 RF 收发器单元 250 的前向信道信号。天线阵列 255 还在 eNB200 的覆盖范围区域向收发器 250 发送从 UE 接收的反向信道信号。在本发明的一些实施例中, 天线阵列 255 是多扇区天线, 诸如三扇区天线, 其中每个天线扇区负责在覆盖范围区域的 120 度的角内的发送和接收。另外, RF 收发器 250 可包括天线选择单元, 其在发送和接收操作期间在天线阵列 255 的不同天线当中进行选择。

[0049] 图 3 图解了根据本发明一实施例的更详细的 UE。在特定实施例中, UE300 可以代表图 1 示出的 UE111-116 中的任何一个。图 3 中图解的 UE300 实施例仅用于阐释。可以使用 UE300 的其他实施例而不偏离本发明的范围。

[0050] UE300 包括天线 305、射频 (RF) 收发器 310, 发送器 (TX) 处理电路 315、麦克风 320 以及接收器 (RX) 处理单元 325。UE300 还包括扬声器 330、主处理器 340、输入 / 输出 (I/O) 接口 345、键盘 350、显示器 335、存储器 360、电源管理器 370 以及电池 380。

[0051] 射频 (RF) 收发器 310 从天线 305 接收由无线网络 100 的 eNB 发送的输入 RF 信号。射频 (RF) 收发器 310 下变频该输入 RF 信号来生成中频 (IF) 或基带信号。该 IF 或基带信号被发送至接收器 (RX) 处理单元 325, 其中该接收处理单元通过滤波、解码和 / 或数字化该 IF 或基带信号生成处理后的基带信号。接收器 (RX) 处理单元 325 向扬声器 330 发送

(即,语音数据),或向主处理器 340 发送处理后的基带信号以用于进一步处理(例如,web 浏览)。

[0052] 发送器(TX)处理电路 315 从麦克风 320 接收模拟或数字语音数据,或从主处理器 340 接收其它输出的基带数据(例如,web 数据、电子邮件、互动视频游戏数据)。发送器(TX)处理电路 315 编码、多路复用、和/或数字化输出的基带输出以生成处理后的基带或 IF 信号。射频(RF)收发器 310 从发送器(TX)处理电路 315 接收输出的处理后的基带或 IF 信号。无线射频(RF)收发器 310 将基带或 IF 信号上变频为经由天线 305 发送的射频(RF)信号。

[0053] 在本公开的一些实施例中,主处理器 340 是微处理器或微控制器。存储器 360 耦合至主处理器 340。存储器 360 可以是任何计算机可读介质。例如,存储器 360 可以是任何电子的、磁性的、电磁的、光学的、电光的、电子机械的和/或其他物理设备,包含、存储、传递、传播或发送计算机程序、软件、固件或由微处理器或其它计算机相关系统或方法使用的的数据。根据这样的实施例,存储器 360 的一部分包含随机访问存储器(RAM),并且存储器 360 的另一部分包含作为只读存储器(ROM)使用的闪存存储器。

[0054] 主处理器 340 执行存储在存储器 360 上的基本操作系统(OS)程序 361 以便控制 UE300 的整体操作。在一个这样的操作中,主处理器 340 根据公知的原理,通过射频(RF)收发器 310、接收器(RX)处理电路 325 以及发送器(TX)处理电路 315,控制前向信道信号的接收和反向信道信号的发送。

[0055] 主处理器 340 能够执行驻留在存储器 360 上的其它进程和程序。按照执行程序的需要,主处理器 340 可将数据移入或移出存储器 360。主处理器 340 还耦合到电源管理器 370,其进一步耦合到电池 380。主处理器 340 和/或电源管理器 370 可包括软件、硬件、和/或固件,能够控制和降低电源的耗费、并且延长电池 380 的充电之间的时间。在特定实施例中,电源管理器 370 可以与主处理器 340 分开。在其它实施例中,电源管理器 370 可以集成在主处理器 340 上或作为主处理器 340 的一部分。

[0056] 主处理器 340 还耦合到键盘 350 和显示单元 355。UE300 的操作者使用键盘 350 来向 UE300 输入数据。显示器 355 可以是液晶或发光二极管(LED)显示器,能够执行来自网站的文本和/或图形。其它实施例可以使用其它类型的显示器。

[0057] UE 执行上行链路发送的提前时间量以达到与网络的上行链路定时同步。对于其中两个聚合的小区不在相同位置的小区部署情形可能需要对 LTE 上行链路载波聚合的多个提前时间量的支持。例如,如图 4 所示,一个小区(例如,主小区或 PCell)可用来提供由基站或演进节点 B 管理的宏覆盖,并且另一个小区(例如,辅助小区或 SCell)可用来提供宏覆盖内的局部覆盖以及附接到射频拉远头(RRH)或选频直放站。将在下文详细说明该部署情形。在 RAN2#73bis 会议上已经同意,REF2 中列出的所有部署情形都不能被排除对多个时间提前量的支持。

[0058] 使能多个时间提前量的一个方法是支持 SCell 中的随机接入过程,其中 SCell 不与 PCell 分享相同的时间提前量。在图 5A 和 5B 中图解了 LTE 的当前随机接入过程。图 5A 图解了基于竞争的随机接入过程,以及图 5B 图解了非基于竞争的随机接入过程。在 REF3 的 10.1.5 节描述了随机接入过程的步骤。例如,如图 5A 所示,在 LTE 的版本 10 里,在基于竞争的随机接入过程中,步骤 1、2 和 3 发生在 PCell 中,而可由 PCell 交叉调度竞争解决(步

骤 4) (即, 实际 DL 分配用于 SCell)。如图 5B 所示, 在非基于竞争的随机接入过程中, 步骤 0、步骤 1 和 2 发生在 PCell 中。可以在 REF5 的 5.1 节中找到随机接入过程的完整说明。如图 5C 和 5D 分别所示, 支持 SCell 的非基于竞争的随机接入过程和基于竞争的随机接入过程的方法将使得能够从 SCell 发送随机接入过程控制信令。

[0059] 当 SCell 的下行链路物理控制信道 (PDCCH) 遭受过度干扰从而使得 UE 处信道对于信号接收不可靠时, 提供对于 SCell 的随机接入过程的支持的方法是有利的。当部署了基于载波聚合的异构网络时 (见 REF4 的 9A.2.1 节), 这种情况可能发生。在这种情况下, 网络可能需要依靠交叉载波调度特性以便执行随机接入过程, 如图 5E 所示。另外, 如果对于 SCell, 没有定义 PDCCH 公共搜索空间 (如 LTE 版本 10), 如图 5F 所示, 需要在 PCell 中支持 SCell 的随机接入响应的发送的方法。

[0060] 如果配置了交叉载波调度或如果在 SCell 中公共搜索空间不存在, 则必须解决下面问题。对于非基于竞争的随机接入过程, 可能要求 UE 正确地识别和接收期望用于该 UE 的随机接入过程信道 (RACH) 消息 (即消息 0、2), 其带有正确的目标小区或随机接入过程的目标定时提前组 (TAG) (定义为具有相同的时间提前量的一组小区)。对于基于竞争的随机接入过程, 可能存在相同时间执行随机接入过程的其它 UE。可能需要对于交叉载波的随机接入过程的竞争解决的支持。

[0061] 本公开的实施例解决了这些问题。即, 本公开的实施例使得 UE 能够识别所接收的随机接入过程消息的目标小区 (或目标 TAG), 并能够正确识别期望用于其的随机接入过程消息。对于基于竞争的 RACH, 本公开的实施例使得竞争能够被解决。

[0062] 再次转向图 5A 和 5B, 下面的消息交换用于图 5A 和 5B 示出的随机接入过程。这里总结了 LTE 版本 10 中描述的可能的消息交换。

[0063] 消息 0: 由演进节点 B 向 UE 发送的 PDCCH 命令, 用于初始化随机接入过程。PDCCH 命令能够可选地指示非基于竞争的随机接入过程的专用随机接入 (RA) 前导码。使用带有循环冗余码 (CRC) 的 DCI 格式 1A 来发送 PDCCH 命令, 其中, 通过在公共的和特定于 UE 的搜索空间 (见 REF8 的 8.0 节) 都有的小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 来加扰所述 CRC。如果配置了交叉载波调度, 则 LTE 版本 10 提供 DCI 格式的使能器以承载载波指示符字段 (CIF) (REF7 的 5.3.3.1.3 节)。如下文更详细说明的, 通过在 DCI 格式中包括 CIF, 在 LTE 版本 11 中可以支持 PDCCH 命令的交叉载波调度。

[0064] 消息 1: UE 在物理随机接入信道 (PRACH) 上进行随机接入前导码发送。UE 在如 PDCCH 命令中的 CIF 所指示的上行链路载波上执行此。

[0065] 消息 2: 由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应 (RAR)。所述 RAR 包含 11 位的定时提前命令 (见 REF5 的 6.2.3 节)。使用带有 CRC 的 DCI 格式 1C 或 1A 来发送 RAR, 其中通过公共搜索空间 (见 REF8 的 7.1 节) 中的随机接入无线网络临时标识符 (RA-RNTI) 加扰所述 CRC。

[0066] 消息 3 或上行链路发送: UE 进行的调度的发送。UE 在如通过 RAR 指示的 (消息 2) UL 载波上执行此。

[0067] 消息 4: 竞争解决 (仅用于基于竞争的随机接入)。在 LTE10 中已支持出于竞争解决目的的 PDCCH 的交叉载波调度。带有由 C-RNTI 加扰的 CRC 的 PDCCH 中包括的 CIF 可用于指示竞争解决用于哪个目标小区。如下文更详细说明的, 在 DCI 格式中包括 CIF 的 LTE

版本 11 中可以支持用于竞争解决的交叉载波调度。

[0068] 图 6A 和 6B 图解了当配置了交叉载波调度时对于 PDCCH 命令、RAR、或竞争解决区分目标 TAG 或小区的问题。这些都是本公开要解决的问题。例如,在消息 0 (PDCCH 命令) 中,需要识别 PDCCH 命令的目标 TAG 或小区。在消息 2 (RAR),需要识别 RAR 的目标 TAG 或小区的方法。另外,还需要解决 RAR 的目标 UE 对于非基于竞争的 RACH 的模糊性的方法。在消息 4 中 (竞争解决),需要用于竞争解决的方法。如图 6A 所示,箭头表示例如通过在下文更详细说明的 `schedulingcellinfo` (调度小区信息) 例程配置的连接。下文说明的本公开的实施例首先涉及图 6A 中示出的小区布置。

[0069] 注意:在下面实施例中,对于在图 6A 和 6B 中描述的情形,可以假设已配置了交叉载波调度。根据该情形,在调度小区中根据交叉载波配置 (例如,图 6A 所示的 DL CC0) 而发送与所发送的 RA 前导码 (例如,带有介质访问控制 (MAC) RAR 的 PDCCH 或 PDSCH) 相关的随机接入响应。然而,应当注意所说明的用于竞争解决的过程还可应用于其中未配置交叉载波调度的实施例 (即,当在 DCI 格式中不存在 CIF 时)。

[0070] 另外,下面的实施例还应对其中在 SCell 中没有定义公共搜索空间的情况。例如,图 7A 和 7B 图解了下述情形:在 SCell 中没有定义公共搜索空间。由于用于 SCell 的随机接入响应也在 PCell 中发送,所以存在目标 UE 对于演进节点 B 在 PCell 中发送的随机接入响应的潜在的模糊性。从而,消息 2 的接收可能需要“交叉载波操作”,如图 7 所示。在这种情形中,在 PCell 中发送与所发送的 RA 前导码 (带有 MAC RAR 的 PDCCH, PDSCH) 相关的随机接入响应,如图 7A 和 7B 所示。

[0071] 根据本公开实施例,通过随机接入前导码来识别 RACH 资源,并且 PRACH 资源索引用于发送随机接入前导码。

[0072] 用于在 PDCCH 命令中指示目标 TAG/ 小区的方法

[0073] 对于用于由在特定于 UE 的搜索空间中发送的 PDCCH 命令发起的随机接入过程的 DCI 格式 (例如, LTE 版本 8、9、10 中的 DCI 格式 1A),在 DCI 格式中配置载波指示符字段 (CIF) 以指示其的随机接入过程被发起的目标 TAG/ 小区。例如, CIF='000' 指示 TAG0/CC0 并且 CIF='001' 指示 TAG1/CC1。

[0074] 实施例 P0-1 :

[0075] 在称为实施例 P0-1 的实施例中,对于其中 CIF 不存在的公共搜索空间中所发送的 DCI 格式,假定默认的目标 TAG/ 小区。例如,这种默认值可以是 TAG0 (pTAG) /CC0 (PCe11) 或其中发送 PDCCH 命令的小区。

[0076] 实施例 P0-2 :

[0077] 在称为实施例 P0-2 的另一实施例中,对于用于由在公共搜索空间中发送的 PDCCH 命令所发起的随机接入过程的 DCI 格式,引入了目标 TAG 指示符字段 (TIF) 或载波指示符字段 (CIF)。TIF/CIF 是 x 位的字段,被提供来指示其随机接入过程被发起的目标 TAG/ 小区。在一方法中, x 的值是固定值,例如, x=1 或 x=2 或 x=3。在另一方法中,由高层信令 (例如 RRC 信号) 配置 x 值。

[0078] 在实施例 P0-2 的一个例子中,当 x=3 时, TIF/CIF='000' 指示 TAG0/CC0, 以及 TIF/CIF='001' 指示 TAG1/CC1。在另一例子中,当 x=2 时, TIF/CIF='00' 指示 TAG0/CC0, 以及 TIF/CIF='01' 指示 TAG1/CC1。

[0079] 图 8A 和 8B 图解了根据本发明实施例的、包括从传统 DCI 格式 1 扩展得到的 TIF/CIF 的新 PDCCH 命令。图 8A 图解了公共搜索空间中的新 DCI 格式 1A。图 8B 图解了特定于 UE 的搜索空间中的新 DCI 格式 1A。

[0080] 如图 8A 所示,传统 DCI 格式 1A 被修改以包括新的 TIF/CIF。当对于由公共搜索空间中的 PDCCH 命令所发起的随机接入过程发送 DCI 格式 1A 时,传统 DCI 格式 1A 中的现有的零填充位中的 x 位被转换为 TIF。重复使用 DCI 格式 1A 的零填充位以指示随机接入过程的目标 TAG/ 小区的方法增加了交叉载波 PDCCH 命令的能力并提高了交叉载波 PDCCH 命令的调度灵活性。

[0081] 与之相对,如图 8B 所示,x 位被增加到特定于 UE 的搜索空间中的传统 DCI 格式 1A。不从零填充位获取任何位。

[0082] 公共搜索空间中的 DCI 格式 1A 的示例设计如下所述:

[0083] ●用于格式 0/ 格式 1 区别的标记:1 位,其中 0 值指示格式 0 以及 1 值指示格式 1。仅仅当利用 C-RNTI 来加扰格式 1A 的 CRC 并且其余字段如下设置时,格式 1A 用于由 PDCCH 命令所发起的随机接入过程。

[0084] ●本地的 / 分布式 VRB 分配标记:1 位被设置为 0。

[0085] ●资源块分配: $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$ 位,其中所有位被设置为 1。

[0086] ●前导码索引:6 位。

[0087] ●PRACH 掩码索引:4 位(见 REF5)。

[0088] ●目标 TAG/ 小区指示符(TIF/CIF):x 位。如果格式 1A 处于公共搜索空间中并且如果配置了 PDCCH 命令的交叉载波调度,则该字段存在。

[0089] ●用于 PDSCH 码字的紧密调度分配的格式 1A 中的所有其余位都被设置为 0。

[0090] 用于 SCe11 的非基于竞争的随机接入过程的方法

[0091] 实施例 NCR-1:

[0092] 在称为实施例 NCR-1 的实施例中,针对每个 UE 和每个 TAG/ 小区(特定于 UE 和特定于 TAG/ 小区两者)分配 RACH 资源,如图 9 所示。图 9 图解了根据本发明实施例的不同的 RACH 资源。RACH 资源被命名为 A、B、C 和 D。每个 RACH 资源被唯一地分配给一 UE 和一 TAG/ 小区。例如,RACH 资源 A 被分配给 UE1 和 TAG/ 小区 0。在多个 UE 和多个 TAG/ 小区中,专用 RACH 资源具有专门的随机接入前导码、专用的 RACH 资源索引或两者。

[0093] 用于 SCe11 的非基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0094] 步骤 0:由演进节点 B 发送 PDCCH 命令(消息 0)到 UE 以发起随机接入过程。

[0095] PDCCH 命令指示目标 TAG/ 小区。可以使用实施例 P0-1 或 P0-2 中规定的设计。

[0096] 在一实施例中,如果支持和配置 CIF,则用于 PDCCH 命令的 DCI 格式(例如,DCI 格式 1A)包括该 CIF。例如,CIF='000' 指示 TAG0/CC0 并且 CIF='001' 指示 TAG1/CC1。可在调度小区的特定于 UE 的搜索空间或调度小区的公共搜索空间(根据实施例 P0-2)中发送具有 CIF 的 PDCCH 命令,其中调度小区可以是不同于用于对应 RA 前导码发送的小区(例如,PCe11)的其它小区。如果没有配置 CIF,则在用于 RA 前导码发送的小区相同的小区中发送 PDCCH 命令。换句话说,如果没有配置 CIF,则 UE 从用于 PDCCH 命令发送的小区中获知用于 RA 前导码发送的小区。例如,如果在小区 1 接收到 PDCCH 命令发送,则也在小区

1 中发送 RA 前导码。同样,如果在小区 2 接收到 PDCCH 命令发送,则也在小区 2 中发送 RA 前导码。

[0097] 在另一实施例中,SCell 的 PDCCH 命令包括 CIF 并且在固定和预定义的小区中(例如 PCell)发送。在本实施例中,带有 CIF 的 PDCCH 命令在 PCell 的特定于 UE 的搜索空间或在 PCell 的公共搜索空间(根据实施例 PO-2)中发送。如前面实施例所述,CIF 指示 RA 前导码发送的目标小区。

[0098] PDCCH 命令指示用于随机接入前导码发送(随机接入前导码和所指示的 PRACH 资源构成在 UE 和 TAG/小区之间的专用 RACH 资源)的专用 RACH 资源。由演进节点 B 从保留的专用随机接入前导码(由包括传统 UE 的所有 UE 所识别的)的组中进行分配随机接入前导码。

[0099] 步骤 1:由 UE 在 PRACH 上发送随机接入前导码(消息 1):UE 在如步骤 0 中说明的 PDCCH 命令所指示的目标 UL 载波上发送随机接入前导码。

[0100] 步骤 2:由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应(消息 2):UE 使用 RA-RNTI 监控(多个)随机接入响应。当成功接收到包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可以停止对随机接入响应的监控。由于步骤 0 中所分配的 RACH 资源的唯一性,UE 可以不模糊地确定 RAR 的目标小区。在 UE 和包括传统 UE 的其它 UE 之间不存在竞争问题。

[0101] 步骤 3:由 UE 进行的调度的 UL 发送:根据来自 RAR 的授权,UE 在目标 UL 载波上进行发送。

[0102] 实施例 NCR-2:

[0103] 在称为 NCR-2 的另一实施例中,在 TAG/小区中为每个 UE 分配 RACH 资源(在 TAG/小区中特定于 UE),但是在每个 TAG/小区中可重复使用相同的专用 RACH 资源,如图 10 所示。图 10 图解了根据本公开实施例的不同 RACH 资源。RACH 资源被命名为 A 和 B。每个 RACH 资源被分配给一 UE 和一 TAG/小区。然而,在每个 TAG/小区中可重复使用 RACH 资源。从而,在 TAG/小区 0 和 TAG/小区 1 中使用 RACH 资源 A 和 B。图 10 图解了分配的两种可能配置。与实施例 NCR-1 相比,所需要的专用 RACH 资源的数量不与 TAG/小区的数量线性增加。从而,可以达到节约专用 RACH 资源的目的。

[0104] SCell 的非基于竞争的随机接入过程如下所述。

[0105] 步骤 0:PDCCH 命令(消息 0):除了该 PDCCH 命令指示用于每个 UE 的随机接入前导码发送的专用 RACH 资源(随机接入前导码和所指示的 PRACH 资源构成 UE 中的专用 RACH 资源)之外,该步骤与如上文所述的实施例 NCR-1 的步骤 0 相同。由演进节点 B 从保留的专用随机接入前导码(由包括传统 UE 的所有 UE 所识别)的组中分配随机接入前导码。

[0106] 步骤 1:随机接入前导码(消息 1):该步骤如上文所述的实施例 NCR-1 的步骤 1 相同。

[0107] 步骤 2:由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应(消息 2):

[0108] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI),监控随机接入响应。除了 PRACH 的时间和频率资源,RA-RNTI 的计算也考虑多个 TAG/小区。下文说明了三种方法。

[0109] 方法 1:RA-RNTI 被计算为 PRACH 时间和频率 ID 以及 TAG/小区 ID 的函数,即

RA-RNTI=fn(t_{id} , f_{id} , tag_id) 或 RA-RNTI=fn(t_{id} , f_{id} , cell_id), 其中 t_{id} 是指定的 PRACH 的第一子帧的索引 ($0 \leq t_{id} < t_{id_max}$), 以及 f_{id} 是该子帧内的所述指定的 PRACH 的索引, 按照频域的升序排列 ($0 \leq f_{id} < f_{id_max}$)。 t_{id_max} 和 f_{id_max} 的值在 REF5 中分别被指定为 10 和 6。 tag_id 或者 cell_id 的值是 TAG (小区) 的索引。 TAG 的 tag_id 包括被假定为 0 的 PCell。 cell_id 与 REF6 中定义的 ServCellIndex (服务小区索引) 相同。

[0110] RA-RNTI 的计算方法使得 UE 能够根据 RA-RNTI 的值针对所检测到的随机接入响应来识别目标 TAG/ 小区。 本方法还可以解决 RAR 的目标接收者的潜在模糊性问题。 使用本方法的 RA-RNTI 的计算方法的一些例子是：

[0111] 例子 1a: RA-RNTI=1+ t_{id} + $t_{id_max} * f_{id}$ + $t_{id_max} * f_{id_max} * tag_{id}(cell_{id})$, 其中 $tag_{id}(cell_{id}) = \{1, 2, \dots, N\}$, N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量。 对于 $t_{id_max}=10$ 并且 $f_{id_max}=6$, RA-RNTI=1+ t_{id} +10* f_{id} +60* $tag_{id}(cell_{id})$ 。

[0112] 例子 1b: RA-RNTI=1+ t_{id} + $t_{id_max} * f_{id}$ + $m * tag_{id}(cell_{id})$, 其中 $tag_{id}(cell_{id}) = \{1, 2, \dots, N\}$, N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量, 并且 m 是依赖于其是 FDD 系统还是 TDD 系统的可配置值。

[0113] 对于 $t_{id_max}=10$, RA-RNTI=1+ t_{id} +10* f_{id} + $m * tag_{id}(cell_{id})$ 。 在 LTE 版本 10 中, 对于 FDD, $f_{id}=0$, 从而对于 FDD, $m=10$; 相反地, 由于对于 TDD, $f_{id_max}=6$, 所以对于 TDD, $m=60$ 。

[0114] 在此, 优点是可以避免 RA-RNTI 值的分割。 优化的 RA-RNTI 范围依赖于 FDD/TDD。 应当注意该方法可被如此概括: m 值依赖于其中发送 RAR 的小区的实际 PRACH 资源配置。

[0115] 例子 1c: 例子 1a 和 1b 中的 $tag_{id}(cell_{id})$ 可被 $tag_{id_offset}(cell_{id_offset})$ 所代替, 其中 $tag_{id_offset} = tag_{id_target} - tag_{id_ref}$, 以及 $cell_{id_offset} = cell_{id_target} - cell_{id_ref}$ 。 $tag_{id_target}(cell_{id_target})$ 是 RAR 的目标 TAG (小区) 的 TAG ID (小区 ID), 并且 $tag_{id_ref}(cell_{id_ref})$ 指代其中发送 RAR 的小区的 TAG ID (小区 ID)。 假定 $tag_{id_target}(cell_{id_target}) \geq tag_{id_ref}(cell_{id_ref})$ 。

[0116] 该方法的一个优点是, 在小区是 SCell 的情况下, 其中发送 RAR 的小区的 RA-RNTI 值的范围在非交叉载波调度和交叉载波调度下是相同的。 该方法的另一个优点是, 其允许相同的 RA-RNTI 值由包括传统 UE 的更多的 UE 所共享, 由此该小区被配置为它们的 PCell。 作为结果, 在 MAC RAR PDU 之内可包括更多的 RAR。

[0117] 方法 2: RA-RNTI 被计算为 PRACH 时间和频率 ID 的函数, RA-RNTI=1+ t_{id} +10* f_{id} , f_{id} 跨越多个载波。 使用本方法的 RA-RNTI 的计算方法的例子是：

[0118] 例子 2a: f_{id} 可被定义为在一子帧内的指定的 PRACH 的索引, 按照频率的升序排列, 从最低频率的载波至最高频率的载波, 例如, 假定具有 PRACH 的每个小区被配置有 6 个频率资源, 则 $0 \leq f_{id} < 6 * N + 6$, 其中 N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量。

[0119] 例子 2b: 与例子 2a 相似, 除了 ($0 \leq f_{id} < f_{id_max}$) 为其中发送 RAR 的小区保留之外, 并且其余的 f_{id} 被定义为一子帧内的指定的 PRACH 的索引, 按照其余载波的频域升序排列。

[0120] 该方法的一个优点是, 其中发送 RAR 的小区的 RA-RNTI 值的范围在非交叉载波调

度和交叉载波调度下是相同的。

[0121] 方法 3:RA-RNTI 被计算为 PRACH 时间和频率 ID 以及小区偏移(cell offset)的函数,例如,RA-RNTI=fn(t_{id} , f_{id} , cell-offset),其中 t_{id} 和 f_{id} 如在 LTE 版本 10 中定义。 t_{id} 是指定的 PRACH 的 ($0 \leq t_{id} < t_{id_max}$) 的第一子帧的索引, f_{id} 是该子帧内的所述指定的 PRACH 的索引,按照频域 ($0 \leq f_{id} < f_{id_max}$) 的升序排列。在 REF5 中, t_{id_max} 和 f_{id_max} 的值被分别指定为 10 和 6。cell-offset 是网络配置的整数偏移(例如,配置的 RRC),例如,cell-offset={1,2...}。cell-offset 适用于 SCell,如果其被配置为与另一小区的交叉载波调度和/或如果 SCell 可被 UE 使用来发送 PRACH 的话。

[0122] 在一种替代方式(替代方式 3-1)中,cell-offset 可以是针对所有 UE 的特定于频率的。即,具有相同载波频率的两个 UE 的 SCell 具有相同的 cell-offset。

[0123] 在另一种替代方式(替代方式 3-2)中,从 UE 的角度来看,cell-offset 在可从相同调度小区(其中接收 PDCCH 命令的小区)调度的小区当中特定于频率。cell-offset 可以被能由另一调度小区调度的另一组小区重复使用。网络可配置载波的 cell-offset,从而使得其在配置了该载波的所有 UE 中通用,并且该载波被链接至相同的调度小区。与替代方式 3-1 相比,替代方式 3-2 的优点是可以节省 RA-RNTI 空间。

[0124] RA-RNTI 的计算方法 3 使得 UE 能够根据 RA-RNTI 的值针对所检测到的随机接入响应来识别目标 TAG/小区。另外,通过给不同的 SCell(但对于两个 UE 可以是通用值)分配不同的 cell-offset,可以避免在相同响应小区(发送消息 2 的小区)中的两个 UE 之间的预期的 RAR 接收者的模糊性,其中相同响应小区使用会导致相同 t_{id} 、 f_{id} 和 RA 前导码索引的 RA 分配资源在不同 SCell 中发送 PRACH。

[0125] 使用方法 3 的 RA-RNTI 计算的一些例子是:

[0126] 例子 3a:RA-RNTI=1+ t_{id} + t_{id_max} * f_{id} + t_{id_max} * f_{id_max} *cell-offset。当 t_{id_max} =10 且 f_{id_max} =6 时,RA-RNTI=1+ t_{id} +10* f_{id} +60*cell-offset。调度小区或响应小区(例如,发送消息 2 的小区,例如 PCell)的 cell-offset 是空缺的或被固定为 0。

[0127] 例子 3b:RA-RNTI=1+ t_{id} + t_{id_max} * f_{id} + m * f_{id} + m *cell-offset,其中 m 是依赖于其是 FDD 系统还是 TDD 系统的可配置值。当 t_{id_max} =10,RA-RNTI=1+ t_{id} +10* f_{id} + m *cell-offset。在 LTE 版本 10 中,对于 FDD, f_{id} =0,从而对于 FDD, m =10;相反地,由于对于 TDD, f_{id_max} =6,则对于 TDD, m =60。调度小区或响应小区(例如,发送消息 2 的小区,例如 PCell)的 cell-offset 是空缺的或被固定为 0。

[0128] 例子 3b 的优点是依赖于 FDD/TDD 的优化的 RA-RNTI 范围。应当注意该例子可被如此概括: m 值依赖于其中发送 RAR 的小区的实际 PRACH 资源配置。

[0129] 在 cell-offset 信号的一个例子中,通过信息单元(IE) CrossCarrierSchedulingConfig(交叉载波调度配置,见 REF6)中的 RRC 来发信号通知 cell-offset,其中 cell-offset 被称作 ra-rnti-offset。图 11 图解了根据本公开实施例的 IE CrossCarrierSchedulingConfig。如果涉及的 SCell 可用于 PRACH 发送,则配置新的 IE ra-rnti-offset(由箭头指示)。这个条件是基于 SCell 的 RACH 相关参数是否被配置(例如,这等效于 SCell 的 RACH-ConfigCommon(见 REF6))。

[0130] 在 cell-offset 信号的另一个例子中,可以从调度小区或响应小区(例如,发送消息 2 的小区)发信号通知可被交叉载波调度的每个 SCell 的小区偏移。可从调度小区或响

应小区专门发信号通知（例如，通过 RRC）小区偏移的列表。如果调度小区 / 响应小区是 PCell，则还可以在系统信息块中信号通知该小区偏移的列表。

[0131] 在成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后，UE 可停止监控随机接入响应。

[0132] 因为 RA-RNTI 有效地将多个 TAG 或小区考虑在内，所以 UE 可以不模糊地确定 RAR 的目标小区 / TAG。对于 RAR 接收的预期 UE，也不存在模糊性。由于每个小区中特定于 UE 的 RACH 资源分配，如图 10 所示，在所涉及的 UE 和其它 UE（包括每个小区的传统 UE）之间也不会存在竞争问题。

[0133] 步骤 3：通过 UE 的调度的上行链路发送：根据 RAR 授权的 UL，UE 在目标 UL 载波上进行发送。

[0134] 实施例 NCR-3：

[0135] 在称为实施例 NCR-3 的另一实施例中，针对 TAG / 小区中的每个 UE，分配 RACH 资源（在 TAG / 小区中特定于 UE），但是在每个 TAG / 小区中可以重复使用相同的专用 RACH 资源，如图 10 所示。与实施例 NCR-1 相比，需要的专用 RACH 资源的数量与 TAG / 小区的数量并不是线性增长关系。从而，达到了节省专用 RACH 资源的目的。

[0136] SCell 的非基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0137] 步骤 0：PDCCH 命令（消息 0）：该步骤与上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 0 相同。

[0138] 步骤 1：由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码发送（消息 1）：该步骤如上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 1 相同。

[0139] 步骤 2：由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应（消息 2）：

[0140] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI，监控随机接入响应。指示 RAR 的目标 TAG / 小区的 x 位的 TAG ID 或小区 ID 包括在 MAC RAR PDU 中。在此，x 可以是固定的或可配置的。在下文中说明四种方法（方法 A-D）。

[0141] 方法 A：指示 RAR 的目标 TAG / 小区的 TAG ID 或小区 ID 包括在 MAC RAR 有效载荷中。图 12 示出了一个设计例子，其中加入了 TAG / 载波指示符字段（即 TIF 或 CIF）并作为 TAG / 小区的指示。具有 TIF / CIF 的 MAC RAR 与传统 MAC RAR 相比，具有不同的尺寸，但其具有固定的有效载荷尺寸。具有 TIF / CIF 的 MAC RAR 可以附加在 RAR 的 MAC PDU 之后，如图 13A 所示。

[0142] 根据图 13A，MAC 子报头 n 的扩展字段被设定为 0 以指示传统 MAC RAR 有效载荷的开始。在 LTE 版本 11 中，在传统 MAC RAR 有效载荷之后，UE 寻找具有 TIF / CIF 的 RAR 的 MAC 报头。MAC 子报头 m 的扩展字段被设定为 0 以指示 LTE 版本 11 的 UE 的新 MAC RAR 有效载荷的开始。

[0143] 补偿指示符子报头可以选择性地出现在具有 TIF / CIF 的 RAR 的 MAC 报头中。如果存在，则补偿指示符子报头位于在 MAC 报头之前。可以存在多个补偿指示符子报头；每一个都是 TAG / 小区的补偿指示符。在图 14 中示出了 LTE 版本 10 的补偿指示符子报头。LTE 版本 10 中补偿指示符子报头的两个保留位可用作 TIF / CIF，如图 15 所示。通过使用两个位，可以指示至多四个 TAG / 小区。

[0144] 方法 B：通过 MAC 报头的块位置和 MAC PDU 中的 MAC RAR 有效载荷暗示或预定义 TIF / CIF。图 16 示出了一个例子。对于每个块，可以重复使用 LTE 版本 10 的 MAC CE 设计。

[0145] 方法 C :TIF/CIF 位于 MAC 子报头中。在图 17 中示出了具有随机接入前导码标识符 (RAPID) 和 TIF/CIF 的 MAC 子报头的一个设计例子。TIF/CIF 还可以包括在补偿指示符 (多个可连接) 的 MAC 子报头中。

[0146] 补偿指示符的 MAC 子报头可选择性地出现在具有 TIF/CIF 的 RAR 的 MAC 子报头中。如果存在,补偿指示符的子报头位于 MAC 报头之前。可以存在补偿指示符的多个子报头;每一个补偿指示符用于一 TAG/ 小区。图 14 示出了 LTE 版本 10 的补偿指示符子报头。LTE 版本 10 的补偿指示符子报头的两个保留位可用作 TIF/CIF,如图 15 所示。

[0147] 方法 D :具有指示 TIF/CIF 字段的新的子报头被包括在由支持多个提前时间量的 UE 所解码的 MAC 报头中。TIF/CIF 子报头位于 MAC 报头中的开头。可以存在多个 TIF/CIF 子报头,并且一个 TIF/CIF 子报头在 TAG/ 小区的信息位 (MAC 子报头和 MAC RAR 有效载荷) 的相应块之前。TIF/CIF 子报头还可包括指示是否 TIF/CIF 子报头是 MAC PDU (即在相应的 MAC RAR 有效载荷之后再没有 MAC 报头,并且应开始填充) 中的最后一个的标记。补偿指示符子报头,如果存在,则位于 TIF/CIF 子报头后面,并且与由 TIF/CIF 指示的 TAG/ 小区对应。

[0148] 与方法 A-C 相比,方法 D 具有低开销,因为对于 MAC 子报头的每个块和 TAG/ 小区的 RAR 有效载荷只需要一个字节。这在图 18 中示出。在图 19 中示出了 TIF/CIF 子报头的一个例子。为了支持在 MAC PDU 中不出现传统 MAC 报头和有效载荷的情况,LTE 版本 11 的 UE 能够识别子报头是补偿指示符、是 RAPID 子报头还是 TIF/CIF 子报头。从而,如图 19 所示,类型字段被扩展为多于一个位,例如两 (2) 位,其中值“01”指示 TIF/CIF 子报头。(应当注意“00”表示补偿指示符,并且“1X”表示 RAPID 子报头,其中是 RAPID 的第一个位)。E2 是指示 TIF/CIF 子报头是否为 MAC PDU 中的最后一个的标记。

[0149] 对于所有方法 A-D,具有预定义位样式的位串可用于指示在下个字节填充开始。例如,该位串“00110000”可以是方法 A、B 和 C 的预定义样式,因为该位串不会被误认为是具有补偿指示符或 RAPID 的子报头。这使得 UE 在当前 MAC PDU 中能够停止对其 MAC RAR 的搜索。

[0150] 对以上所有方法,通过在传统 MAC 有效载荷之后附加 MAC 子报头和具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 保证对传统 UE 的后向兼容。这是因为传统 UE 能将把附加的 MAC 子报头和具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 作为填充位的部分 (其中 UE 假定没有特定值),如图 13B 的方法 A 所示。

[0151] 当成功接收到包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可停止对随机接入响应的监控。

[0152] 因为 RAR 指示目标 TAG/ 小区,所以 UE 能够不模糊地确定 RAR 的目标 TAG/ 小区。每个小区内 RAR 接收的预期 UE 也是不模糊的。由于特定于 UE 的 RACH 资源分配,如图 10 所示,所以每个小区内涉及的 UE 和其它 UE (包括传统 UE) 之间也不存在竞争。

[0153] 步骤 3 :由 UE 进行的调度的 UL 发送 :根据 RAR 授权的 UL,UE 在目标 UL 载波上进行发送。

[0154] 实施例 NCR-4 :

[0155] 在命名为实施例 NCR-4 的另一实施例中,针对 TAG/ 小区中的每个 UE (在 TAG/ 小区内特定于 UE) 分配 RACH 资源,但是在每个 TAG/ 小区中可以重复使用相同的专用 RACH 资

源,如图 10 所示。与实施例 NCR-1 相比,需要的专用 RACH 资源的数量与 TAG/ 小区的数量并不是线性增长关系。从而,达到了节省专用 RACH 资源的目的。

[0156] SCell 的非基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0157] 步骤 0 :PDCCH 命令 (消息 0) :该步骤与上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 0 相同。

[0158] 步骤 1 :由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码发送 (消息 1) :该步骤如上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 1 相同。

[0159] 步骤 2 :由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应 (消息 2) :

[0160] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI,监控随机接入响应。在通过 UE 的 C-RNTI 确定的特定于 UE 的搜索空间中发送 RAR 的 DCI 格式。PDCCH (例如,DCI 格式 1A) 包括 CIF 以指示 RAR 的目标 TAG/ 小区。当成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可停止对随机接入响应的监控。

[0161] UE 根据 DCI 格式的 CIF 确定 RAR 的目标 TAG/ 小区。由于特定于 UE 的 RACH 资源分配,如图 10 所示,所以在涉及的 UE 和其它 UE (包括传统 UE) 之间也不存在竞争。

[0162] 实施例 NCR-5 :

[0163] 在称为实施例 NCR-5 的另一实施例中,针对 TAG/ 小区中的每个 UE (TAG/ 小区中特定于 UE) 分配 RACH 资源,但是可在每个 TAG/ 小区中重复使用相同的专用 RACH 资源。进一步地,对于 UE,特定于 UE 的 RACH 资源相同,而与 TAG/ 小区无关,如图 20 所示。与实施例 NCR-1 相比,需要的专用 RACH 资源的数量与 TAG/ 小区的数量并不是线性增长关系。从而,可以达到了节省专用 RACH 资源的目的。与实施例 NCR-2 和 NCR-3 说明的方案相比,本实施例的方案包括一些不同之处。

[0164] SCell 的非基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0165] 步骤 0 :PDCCH 命令 (消息 0) :该步骤与上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 0 相同,除了在任何时间点只有一个正在进行的随机接入过程之外。如果在前面的随机接入过程完成之前接收到另一个 PDCCH 命令,则 UE 会放弃正在进行的过程并重启新的过程 (即使新过程用于不同小区也是如此)。

[0166] 步骤 1 :由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码发送 (消息 1) :该步骤如上文所述的实施例 NCR-2 的步骤 1 相同。

[0167] 步骤 2 :由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应 (消息 2) :

[0168] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI,监控随机接入响应。当成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可停止对随机接入响应的监控。

[0169] 因为只有一个正在进行的过程,所以 UE 能够不模糊地确定 RAR 的目标 TAG/ 小区。由于每个小区中的特定于 UE 的 RACH 资源分配,所以如图 20 所示,在涉及的 UE 和其它 UE (包括传统 UE) 之间也不存在竞争。

[0170] 步骤 3 :由 UE 进行的调度的 UL 发送 :根据 RAR 授权的 UL,UE 在目标 UL 载波上进行发送。

[0171] 实施例 NCR-6 :

[0172] 在 LTE 版本 10 中,没有定义 SCell 的 PDCCH 区域中的公共搜索空间。在 SCell 的

公共搜索空间中,在 LTE 版本 11 中也没有定义 PDCCH。在一实施例中(称为实施例 NCR-6)中,可以从 PCell 接收随机接入响应 PDCCH 和 PDSCH。假定对于 SCell 支持非基于竞争的随机接入过程,对于 SCell 的随机接入过程如下:

[0173] 步骤 0:由演进节点 B 向 UE 发送 PDCCH 命令(消息 0)以发起随机接入过程。

[0174] PDCCH 命令指示目标 TAG/小区。在一实施例中,如果 CIF 被支持并且被配置,则 PDCCH 命令使用的 DCI 格式(如 DCI 格式 1A)包括 CIF 字段。例如,CIF='000'指示 TAG0/CC0 并且 CIF='001'指示 TAG1/CC1。可在调度小区的特定于 UE 的搜索空间或调度小区的公共搜索空间(根据实施例 P0-2)中发送具有 CIF 的 PDCCH 命令,其中调度小区可以是不同于用于对应 RA 前导码发送(例如,PCell)的小区的小区。如果没有配置 CIF,则在用于 RA 前导码发送的小区相同的小区中发送 PDCCH 命令。换句话说,如果没有配置 CIF,则 UE 从用于 PDCCH 命令发送的小区获知用于 RA 前导码发送的小区。例如,如果在小区 1 接收到 PDCCH 命令发送,则 RA 前导码也在小区 1 中发送。相似地,如果在小区 2 接收到 PDCCH 命令发送,则 RA 前导码也在小区 2 中发送。

[0175] 在另一实施例中,SCell 的 PDCCH 命令包括 CIF 并且在固定和预定的小区中(例如 PCell)发送。在本实施例中,带有 CIF 的 PDCCH 命令在 PCell 的特定于 UE 的搜索空间或在调度小区的公共搜索空间(根据实施例 P0-2)中发送。如前面实施例所述,CIF 指示了 RA 前导码发送的目标小区。

[0176] PDCCH 命令还指示每个 UE 的随机接入前导码发送的专用 RACH 资源(随机接入前导码和所指示的 PRACH 资源构成 UE 之间的专用 RACH 资源)。由演进节点 B 在保留的专用随机接入前导码(由包括传统 UE 的所有 UE 所识别)的组中分配随机接入前导码。特别是,对于 SCell 中的随机接入,PDCCH 命令指示具有不同于“000000”的值的 ra-PreambleIndex 和 ra-PRACH-MaskIndex。

[0177] 步骤 1:由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码(消息 1)发送:使用由 PDCCH 命令所指示的 RA 前导码和时间-频率资源,UE 在在如步骤 0 中说明的 PDCCH 命令所指示的目标 UL 载波上发送随机接入前导码。

[0178] 步骤 2:在 PCell 中由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应(消息 2):在 RA 响应窗口中,针对由下文定义的 RA-RNTI 所识别的随机接入响应,UE 监控 PCell 的 PDCCH。RA 响应窗口起始于前导码发送的结尾的子帧加上三个子帧后,具有 ra-ResponseWindowSize(ra-响应窗口尺寸)子帧的长度。

[0179] 与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI 被计算为:RA-RNTI=1+t_{id}+10*f_{id}+60*offset_indicator,其中 t_{id}是指定的 PRACH 的第一子帧的索引(0 ≤ t_{id}<t_{id_max}),以及 f_{id}是该子帧内的所述指定的 PRACH 的索引,按照频域的升序排列(0 ≤ f_{id}<6)。在一实施例中,当在 PCell 中发送前导码时,offset_indicator 被设定为 0。

[0180] 对于在 SCell 中发送的前导码,offset_indicator 的值(称为 RA-RNTI-Offset-Indicator)由 SCell 的高层信令给出(例如 RRC 信令)。RA-RNTI-Offset-Indicator 的值范围可以是 {0,1}, {0,1,2}, {0,1,2,3,4}, 或 {0,1/6,1/3,2/3,1}。应当注意还可以通过高层信令的空缺来暗示 RA-RNTI-Offset-Indicator 的 0 值。用于 RA 前导码发送的两个小区可被配置为相同或

不同的 RA-RANTI-Offset-Indicator 值。可以专门向 UE 发信号通知(即特定于 UE 的信令) RA-RANTI-Offset-Indicator。RA-RANTI-Offset-Indicator 还可被广播,例如,PCell 中的系统信息块(SIB)。

[0181] 在一替代实施例中,对于 SCell,偏移指示符的值被固定为一值(例如,RA-RANTI-Offset-Indicator=1)。

[0182] 如果包含随机接入前导码标识符的随机接入响应与所发送的随机接入前导码相匹配,并且如果(i)在PCell中发送了随机接入前导码,或(ii)在SCell中发送了随机接入前导码,并且在随机接入响应消息中接收的临时C-RNTI值与UE的C-RNTI相等,则UE认为随机接入响应接收成功并可停止监控随机接入响应。

[0183] 从随机接入响应获得的上行链路授权被应用到先前用于RA前导码发送的相应小区。来自随机接入响应的提前量命令被应用到用于RA前导码发送的小区所属的TAG。

[0184] 对于不同小区使用不同的Offset-Indicator值,使得网络能够不用协调小区间的前导码和时间-频率PRACH资源。要求UE将其C-RNTI与随机接入响应中发送的C-RNTI相匹配使得网络能够避免SCell之间的前导码和时间-频率PRACH资源。

[0185] 步骤3:由UE进行的调度的UL发送:根据从步骤2接收的UL授权,UE在目标UL载波上进行发送。

[0186] SCell的基于竞争的随机接入过程的方法

[0187] 实施例CR-1:

[0188] 在称为实施例CR-1的一实施例中,在一TAG/小区内的两个UE可以选择相同的RACH资源(在一TAG/小区内特定于UE)所选择,如图21所示。SCell的基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0189] 步骤0:由演进节点B向UE发送PDCCH命令(消息0)以发起随机接入过程(可选的):

[0190] PDCCH命令指示目标TAG/小区。可以使用实施例P0-1或P0-2中定义的设计。

[0191] 在一实施例中,如果CIF被支持和被配置,则用于PDCCH命令的DCI格式(例如,DCI格式1A)包括该CIF。例如,CIF='000'指示TAG0/CC0并且CIF='001'指示TAG1/CC1。具有CIF的PDCCH命令可在调度小区的特定于UE的搜索空间或调度小区的公共搜索空间(根据实施例P0-2)中发送,其中调度小区可以是不同于用于对应RA前导码发送的小区(例如,PCell)的其它小区。如果没有配置CIF,则PDCCH命令在与用于RA前导码发送的小区相同的小区中发送。换句话说,如果没有配置CIF,则UE从用于PDCCH命令发送的小区获知用于RA前导码发送的小区。例如,如果在小区1接收到PDCCH命令发送,则RA前导码也在小区1中发送。相似地,如果在小区2接收到PDCCH命令发送,则RA前导码也在小区2中发送。

[0192] 在另一实施例中,SCell的PDCCH命令包括CIF并且在固定和预定的小区中(例如PCell)发送。在本实施例中,带有CIF的PDCCH命令在PCell的特定于UE的搜索空间或在调度小区的公共搜索空间(根据实施例P0-2)中发送。如第一实施例所述,CIF指示了RA前导码发送的目标小区。

[0193] 步骤1:由UE在PRACH上进行随机接入前导码(消息1)发送:UE选择随机接入前导码和PRACH资源索引。UE在目标UL载波上的所选择的PRACH资源上发送所选择的随机

接入前导码。

[0194] 步骤 2 :由演进节点向 UE 发送随机接入响应 (消息 2) :

[0195] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI, 监控随机接入响应。除了 PRACH 的时间和频率资源, RA-RNTI 的计算也考虑多个 TAG/ 小区。下文说明了三种方法。

[0196] 方法 1 :RA-RNTI 被计算为 PRACH 时间和频率 ID 以及 TAG/ 小区 ID 的函数, 例如, $RA-RNTI=fn(t_id, f_id, tag_id)$ 或 $RA-RNTI=fn(t_id, f_id, cell_id)$, 其中 t_id 是指定的 PRACH 的第一子帧的索引 ($0 \leq t_id < t_id_max$), 以及 f_id 是该子帧内的所述指定的 PRACH 的索引, 按照频域的升序排列 ($0 \leq f_id < f_id_max$)。 t_id_max 和 f_id_max 的值在 REF5 中分别被确定为 10 和 6。 tag_id (或者 $cell_id$) 的值是 TAG (小区) 的索引。 TAG 的 tag_id 包括被假定为 0 的 PCell。 $cell_id$ 与 REF6 中定义的 ServCellIndex 相同。

[0197] RA-RNTI 的计算方法使得 UE 能够根据 RA-RNTI 的值针对所检测到的随机接入响应来识别目标 TAG/ 小区。使用本方法的 RA-RNTI 的计算方法的例子是 :

[0198] 例子 1a : $RA-RNTI=1+t_id+t_id_max*f_id+t_id_max*f_id_max*tag_id(cell_id)$, 其中, $tag_id(cell_id)=\{1, 2, \dots, N\}$, N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量。当 $t_id_max=10$ 并且 $f_id_max=6$, $RA-RNTI=1+t_id+10*f_id+60*tag_id(cell_id)$ 。

[0199] 例子 1b : $RA-RNTI=1+t_id+t_id_max*f_id+m*tag_id(cell_id)$, 其中 $tag_id(cell_id)=\{1, 2, \dots, N\}$, N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量, 并且 m 是依赖于其是 FDD 系统还是 TDD 系统的可配置值。

[0200] 当 $t_id_max=10$ 时, $RA-RNTI=1+t_id+10*f_id+m*tag_id(cell_id)$ 。在 LTE 版本 10 中, 对于 FDD, $f_id=0$, 从而对于 FDD, $m=10$; 相对地, 由于对于 TDD, $f_id_max=6$, 所以对于 TDD, $m=60$ 。

[0201] 在此, 优点是可以避免 RA-RNTI 值的分割。优化的 RA-RNTI 范围依赖于 FDD/TDD。应当注意该方法可如此概括, m 值依赖于其中发送 RAR 的小区的实际 PRACH 资源配置。

[0202] 例子 1c : 例子 1a 和 1b 中的 $tag_id(cell_id)$ 可被 $tag_id_offset(cell_id_offset)$ 所代替, 其中 $tag_id_offset=tag_id_target-tag_id_ref$, 以及 $cell_id_offset=cell_id_target-cell_id_ref$ 。 $tag_id_target(cell_id_target)$ 是 RAR 的目标 TAG (小区) 的 TAG ID (小区 ID), 并且 $tag_id_ref(cell_id_ref)$ 指代其中发送 RAR 的小区的 TAG ID (小区 ID)。假定 $tag_id_target(cell_id_target) \geq tag_id_ref(cell_id_ref)$ 。

[0203] 该方法的一个优点是, 在小区是 SCell 的情况下, 其中发送 RAR 的小区的 RA-RNTI 值的范围在非交叉载波调度和交叉载波调度下是相同的。该方法的另一个优点是其允许相同的 RA-RNTI 值由更多的 UE (包括传统 UE) 所共享, 其中该小区被配置为它们的 PCell。作为结果, 更多的 RAR 可包括在 MAC RAR PDU 之内。

[0204] 方法 2 :RA-RNTI 计算为 PRACH 时间和频率 ID 的函数, $RA-RNTI=1+t_id+10*f_id$, f_id 跨越多个载波。使用本方法的 RA-RNTI 的计算方法的例子是 :

[0205] 例子 2a : f_id 可被定义为在一子帧内的指定的 PRACH 的索引, 按照频率的升序排列, 从最低频率的载波至最高频率的载波, 例如, 假定具有 PRACH 的每个小区被配置有 6 个频率资源, 则 $0 \leq f_id < 6*N+6$, 其中 N 是不包括 PCell 的 TAG (小区) 的数量。

[0206] 例子 2b :与例子 2a 相似,除了 ($0 \leq f_id < f_id_max$) 为其中发送 RAR 的小区保留之外,并且区域的 f_id 被定义为一子帧内的指定的 PRACH 的索引,按照其余载波的频域升序排列。

[0207] 该方法的一个优点是其中发送 RAR 的小区的 RA-RNTI 值的范围在非交叉载波调度和交叉载波调度下是相同的。

[0208] 方法 3 :RA-RNTI 被计算为 PRACH 时间和频率 ID 以及小区偏移 $cell_offset$ 的函数,例如, $RA-RNTI = fn(t_id, f_id, cell_offset)$,其中在 LTE 版本 10 中定义了 t_id 和 f_id 。 t_id 是指定的 PRACH 的第一子帧的索引 ($0 \leq t_id < t_id_max$), f_id 是该子帧内的指定的 PRACH 的索引,按照频域 ($0 \leq f_id < f_id_max$) 的升序排列。在 REF5 中, t_id_max 和 f_id_max 的值被分别指定为 10 和 6。 $cell_offset$ 是网络配置的整数偏移 (例如,配置的 RRC),例如, $cell_offset = \{1, 2 \dots\}$ 。 $cell_offset$ 适用于 SCell,如果其被配置为从另一小区交叉载波调度并且如果 SCell 可被 UE 使用来发送 PRACH 的话。

[0209] 在一种替代方式 (替代方式 3-1) 中, $cell_offset$ 可以是针对所有 UE 的特定频率。即,具有相同载波频率的两个 UE 的 SCell 具有相同的 $cell_offset$ 。

[0210] 在另一种替代方式 (替代方式 3-2) 中,从 UE 的角度来看, $cell_offset$ 在可从相同调度小区 (其中接收 PDCCH 命令的小区) 调度的小区当中特定于频率。对于由另一调度小区调度的另一组小区,可以重复使用 $cell_offset$ 。网络可配置载波的 $cell_offset$,从而使得其对于配置了该载波的所有 UE 是通用的,并且该载波被链接至相同的调度小区。与替代方式 3-1 相比,替代方式 3-2 的优点是可以节省 RA-RNTI 空间。

[0211] RA-RNTI 的计算方法 3 使得 UE 能够根据 RA-RNTI 的值针对所检测到的随机接入响应来识别目标 TAG/ 小区。另外,通过给不同的 SCell 分配不同的 $cell_offset$ (但可以是对于两个 UE 的通用值) 而避免在相同响应小区 (发送消息 2 的小区) 的两个 UE 之间的 RAR 的冲突,其中相同响应小区使用会导致相同 t_id 、 f_id 和 RA 前导码索引的 RA 资源分配在不同 SCell 中发送 PRACH。

[0212] 对于网络,方法 3 允许网络对于在相同响应小区 (发送消息 2 的小区) 的竞争的 UE 使用相同的 RA-RNTI。对于每个潜在响应小区,网络可能只有一个 RA-RNTI 值。

[0213] 使用方法 3 的 RA-RNTI 计算的一些例子是 :

[0214] 例子 3a : $RA-RNTI = 1 + t_id + t_id_max * f_id + t_id_max * f_id_max * cell_offset$ 。当 $t_id_max = 10$ 且 $f_id_max = 6$ 时, $RA-RNTI = 1 + t_id + 10 * f_id + 60 * cell_offset$ 。调度小区或响应小区 (例如,发送消息 2 的小区) 的 $cell_offset$ 是空缺的或被固定为 0。

[0215] 例子 3b : $RA-RNTI = 1 + t_id + t_id_max * f_id + m * f_id + m * cell_offset$,其中 m 是依赖于其是 FDD 系统还是 TDD 系统的可配置值。当 $t_id_max = 10$ 时, $RA-RNTI = 1 + t_id + 10 * f_id + m * cell_offset$ 。在 LTE 版本 10 中,对于 FDD, $f_id = 0$,从而对于 FDD, $m = 10$;相对地,由于对于 TDD, $f_id_max = 6$,所以对于 TDD, $m = 60$ 。调度小区或响应小区 (例如,发送消息 2 的小区) 的 $cell_offset$ 是空缺的或被固定为 0。

[0216] 例子 3b 的优点是依赖于 FDD/TDD 的优化的 RA-RNTI 范围。应当注意该例子可被如此概括, m 值依赖于其中发送 RAR 的小区的实际 PRACH 资源配置。

[0217] 在 $cell_offset$ 信令的一个例子中, $cell_offset$ 由信息单元 (IE) $CrossCarrierSchedulingConfig$ (见 REF6) 中的 RRC 发信号通知,其中 $cell_offset$ 被

称作 ra-rati-offset,如图 11 所示。如果涉及的 SCell 用于 PRACH 发送,则配置新的 IE ra-rnti-offset(由箭头指示)。这个条件是基于 SCell 的 RACH 相关参数是否被配置(例如,这等效于 SCell 的 RACH-ConfigCommon(见 REF6))。

[0218] 在 cell-offset 信令的另一个例子中,从调度小区或响应小区(例如,发送消息 2 的小区)发信号通知可被交叉载波调度的每个 SCell 的 cell-offset。可以从调度小区或响应小区专门发信号通知(例如,通过 RRC)Cell-offset 的列表。如果调度小区/响应小区是 PCell,则也可以在 SIB 中发信号通知该 Cell-offset 的列表。

[0219] 在成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可停止监控随机接入响应。因为 RA-RNTI 有效地将多个 TAG 或小区考虑在内,所以 UE 可以不模糊地确定 RAR 的目标小区 /TAG。

[0220] 步骤 3:由 UE 进行的调度的发送(消息 3):UE 在目标 UL 载波上发送消息 3。

[0221] 步骤 4:竞争解决:

[0222] 如果接收到对于其中通过 C-RNTI 加扰 CRC 的目标 TAG/小区的新的发送的上行链路授权,则 UE 认为对于目标 TAG/小区,竞争解决成功并且随机接入过程完成。

[0223] 如果 CIF 存在于 UL 授权的 DCI 格式中(例如,在特定于 UE 的搜索空间中的 DCI 格式 0/4),CIF 指示竞争解决适用于哪个小区(或 TA 组)。例如,如果 UL 授权在 CC0 上发送,则包括在 DCI 格式内的 CIF 可指向 CC0(TAG0)或 CC1(TAG1)。如果 CIF 不存在于 UL 授权的 DCI 格式内,则 UL 授权(以及竞争解决)适用于其中发送 PDCCH 的小区。

[0224] 限制对于 UL 授权的竞争解决的优点是 SCell 的下行链路数据发送不被 SCell 的 RACH 过程打断或影响。即,在 SCell 执行 RACH 过程时,对于 SCell 的下行链路分配和发送能够正常继续。

[0225] 实施例 CR-2:

[0226] 在称为实施例 CR-2 的另一实施例中,在一 TAG/小区内的两个 UE(在 TAG/小区内特定于 UE)可以选择相同的 RACH 资源,如图 21 所示。SCell 的基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0227] 步骤 0:PDCCH 命令(消息 0):本步骤是可选的,与上文说明的实施例 CR-1 的步骤 0 相同。

[0228] 步骤 1:由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码(消息 1)发送:本步骤与上文说明的实施例 CR-1 的步骤 1 相同。

[0229] 步骤 2:由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应(消息 2)。本步骤与上文说明的实施例 NCR-3 的基于非竞争的步骤 2 实质上相同。为了方便,下文重复说明。

[0230] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI,监控随机接入响应。指示 RAR 的目标 TAG/小区的 x 位的 TAG ID 或小区 ID 包括在 MAC RAR PDU 中。在此,x 可以是固定的或可配置的。在下文说明四个方法(方法 A-D)。

[0231] 方法 A:指示 RAR 的目标 TAG/小区的 TAG ID 或小区 ID 包括在 MAC RAR 有效载荷中。图 12 示出了一个设计例子,其中加入了 TAG/载波指示符字段(例如,TIF 或 CIF)并作为 TAG/小区的指示。具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 与传统 MAC RAR 相比,具有不同的尺寸,但其具有固定的有效载荷尺寸。具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 可以附加在 RAR 的 MAC PDU 之后,如图 13A 所示。

[0232] 根据图 13A, MAC 子报头 n 的扩展字段被设定为 0 以指示传统 MAC RAR 有效载荷的开始。在 LTE 版本 11 中,在传统 MAC RAR 有效载荷之后,UE 寻找具有 TIF/CIF 的 RAR 的 MAC 报头。MAC 子报头 m 的扩展字段被设定为 0 以指示 LTE 版本 11 的 UE 的新 MAC RAR 有效载荷的开始。

[0233] 补偿指示符子报头可以选择性地出现在具有 TIF/CIF 的 RAR 的 MAC 报头中。如果存在,则补偿指示符子报头位于在 MAC 报头之前。可以存在多个补偿指示符子报头;每一个都是 TAG/小区的补偿指示符。在图 14 中示出 LTE 版本 10 的补偿指示符子报头。LTE 版本 10 的补偿指示符子报头的两个保留位可用作 TIF/CIF,如图 15 所示。通过使用两个位,可以指示至多四个 TAG/小区。

[0234] 方法 B:由 MAC 报头的块的位置和 MAC PDU 中的 MAC RAR 有效载荷暗示或预定义 TIF/CIF。图 16 示出了一个例子。对于每个块,可以重复使用 LTE 版本 10 的 MAC CE 设计。

[0235] 方法 C:TIF/CIF 位于 MAC 子报头中。在图 17 中示出具有 RAPID 和 TIF/CIF 的 MAC 子报头的一个设计例子。TIF/CIF 还可以包括在补偿指示符(多个可连接)的 MAC 子报头中。

[0236] 补偿指示符的 MAC 子报头可选择性地出现在具有 TIF/CIF 的 RAR MAC 子报头中。如果存在,则补偿指示符的子报头位于 MAC 报头之前。可以存在补偿指示符的多个子报头;每一个补偿指示符用于一 TAG/小区。图 14 示出了版本 10 的补偿指示符子报头。LTE 版本 10 的补偿指示符子报头的两个保留位可用作 TIF/CIF,如图 15 所示。

[0237] 方法 D:具有指示 TIF/CIF 字段的新的子报头包括在由支持多个提前时间量的 UE 所解码的 MAC 报头中。TIF/CIF 子报头位于 MAC 报头中的开头。可以存在多个 TIF/CIF 子报头,并且在 TAG/小区的信息位(MAC 子报头和 MAC RAR 有效载荷)的相应块之前存在一个 TIF/CIF 子报头。TIF/CIF 子报头还包括指示是否 TIF/CIF 子报头是 MAC PDU(例如,在相应的 MAC RAR 有效载荷之后再没有 MAC 报头,并且应开始填充)中的最后一个的标记。补偿指示符子报头,如果存在,则位于 TIF/CIF 子报头后面并且与由 TIF/CIF 指示的 TAG/小区对应。

[0238] 与方法 A-C 相比,方法 D 具有低开销,指示因为对于 MAC 子报头的每个块和 TAG/小区的 RAR 有效载荷只需要一个字节。这在图 18 中示出。在图 19 中示出 TIF/CIF 子报头的一个例子。为了支持在 MAC PDU 中没有出现传统 MAC 报头和有效载荷的情况,LTE 版本 11 的 UE 能够识别子报头是补偿指示符、是 RAPID 子报头还是 TIF/CIF 子报头。从而,如图 19 所示,类型字段被扩展为多于一个位,例如两(2)位,其中值“01”指示 TIF/CIF 子报头。(应当注意“00”表示补偿指示符,并且“1X”表示 RAPID 子报头,其中 X 是 RAPID 的第一个位)。E2 是指示 TIF/CIF 子报头是否为 MAC PDU 中的最后一个的标记。

[0239] 对于所有方法 A-D,具有预定义位样式的位串可用来指示在下一个字节填充开始。例如,该位串“00110000”可以是方法 A、B 和 C 的预定义样式,因为该位串不会被误认为是具有补偿指示符或 RAPID 的子报头。这使得 UE 能够在当前 MAC PDU 中停止对其 MAC RAR 的搜索。

[0240] 对以上所有方法,通过在 MAC 子报头和继承 MAC 有效载荷之后附加具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 来保证对传统 UE 的后向兼容。这是因为传统 UE 能将把附加的 MAC 子报头和具有 TIF/CIF 的 MAC RAR 作为填充位(其中 UE 假定没有特定值)的部分,如图 13B 的方法 A

所示。

[0241] 当成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后, UE 可以停止对随机接入响应的监控。

[0242] 因为 RAR 指示目标 TAG/ 小区, 所以 UE 能够不模糊地确定 RAR 的目标 TAG/ 小区。

[0243] 步骤 3 : 由 UE 进行的调度的发送 (消息 3) : UE 在目标 UL 载波上发送消息 3。

[0244] 步骤 4 : 竞争解决 : 本步骤与上文说明的实施例 CR-1 的步骤 4 相同。

[0245] 实施例 CR-3 :

[0246] 在称为实施例 CR-4 的另一实施例中, 在一 TAG/ 小区 (TAG/ 小区内特定于 UE) 内的两个 UE 可以选择相同的 RACH 资源, 如图 21 所示。另外, 在本实施例中, 对于在图 22 中图解的情形, 可能还需要“竞争”解决。SCell 的基于竞争的随机接入过程如下文所示。

[0247] 步骤 0 : PDCCH 命令 (消息 0) : 该步骤与上文所述的实施例 CR-1 的步骤 0 相同, 除了在任何时间点只有一个正在进行的随机接入过程之外。如果在前面的随机接入过程完成之前接收到另一个 PDCCH 命令, 则 UE 会放弃正在进行的过程并重启新的过程 (即使新过程用于不同小区也是如此)。

[0248] 步骤 1 : 由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码发送 (消息 1) : UE 选择随机接入前导码和 PRACH 索引。UE 在目标 UL 载波上的所选择的 PRACH 上发送所选择的随机接入前导码。

[0249] 步骤 2 : 由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应 (消息 2) :

[0250] UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI, 监控随机接入响应。当成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后, UE 可以停止对随机接入响应的监控。因为只有一个正在进行的过程, 所以 UE 能够确定目标 TAG/ 小区。

[0251] 步骤 3 : 由 UE 进行的调度的发送 (消息 3) : UE 在目标 UL 载波上发送消息 3。

[0252] 步骤 4 : 本步骤与上文说明的实施例 CR-1 的步骤 4 相同。

[0253] 实施例 CR-4 :

[0254] 在称为实施例 CR-4 的另一实施例中, 可用于基于竞争的随机接入过程的 RACH 资源在两个 TAG/ 小区之间是正交的, 如图 23 所示。

[0255] 通过在为 TAG0/CC0 配置的专用 RACH 资源组中配置 (例如通过 RRC) 一组 RACH 资源作为用于 TAG1/ 小区 1 的基于竞争的随机接入过程的公共 RACH 资源来实现两个 TAG/ 小区间的 RACH 资源的正交性。TAG1/ 小区 1 的公共 RACH 资源的尺寸要小于等于 TAG0/ 小区 0 的专用 RACH 资源的尺寸。这在图 24 中说明。

[0256] 在一方法中, 通过配置正交随机接入前导码来配置正交 RACH 资源组。通过 LTE 版本 8/9/10 (见 REF6) 中的 64(numberOfRA-Preambles (RA 前导码的数目)) 来确定 TAG0/CC0 的专用随机接入前导码的尺寸。应当注意 64 是小区的可用随机接入前导码的总数, 并且 numberOfRA-Preambles 是指示小区中公共随机接入前导码的数目的 IE, 其通过 SIB2 或 RRC 来发信号通知。可以由 RACH-ConfigCommonSCell 中的新 IE numberOfRA-PreamblesSCell (SCell 的 RA 前导码的数目) 指定 TAG1/ 小区 1 的正交随机接入前导码的组, 并且所指定的 SCell (TAG1/ 小区 1) 的公共随机接入前导码可以是 {64-numberOfRA-Preambles-64-numberOfRA-Preambles-1...64-numberOfRA-Preambles-1}。

[0257] SCell 的基于竞争的随机接入过程如下文所述。

[0258] 步骤 0 :PDCCH 命令 (消息 0) :本步骤是可选的,与上文说明的实施例 CR-1 的步骤 0 相同。

[0259] 步骤 1 :由 UE 在 PRACH 上进行随机接入前导码 (消息 1) 发送 :UE 从通过高层信令 (即 RACH-ConfigCommon, RACH-ConfigCommonSCell, RACH-Config) 为目标 TAG/ 小区配置的通用资源组中选择随机接入前导码和 PRACH 资源索引。UE 在目标 UL 载波上所选择的 PRACH 资源上发送所选择的随机接入前导码。

[0260] 步骤 2 :由演进节点 B 向 UE 发送随机接入响应 (消息 2) :UE 使用与其中发送随机接入前导码的 PRACH 相关的 RA-RNTI, 监控随机接入响应。当成功接收包含与所发送的随机接入前导码匹配的随机接入前导码标识符的随机接入响应后,UE 可以停止对随机接入响应的监控。

[0261] 步骤 3 :由 UE 进行的调度的发送 (消息 3) :UE 在目标 UL 载波上发送消息 3。

[0262] 步骤 4 :竞争解决 :本部分与上文说明的实施例 CR-1 中的步骤 4 相同。

[0263] 尽管通过示例性实施例描述了本公开,但是对于本领域技术人员来说暗示了多种变化和修改。旨在将这样的变化和修改包含在所附权利要求的范围中。

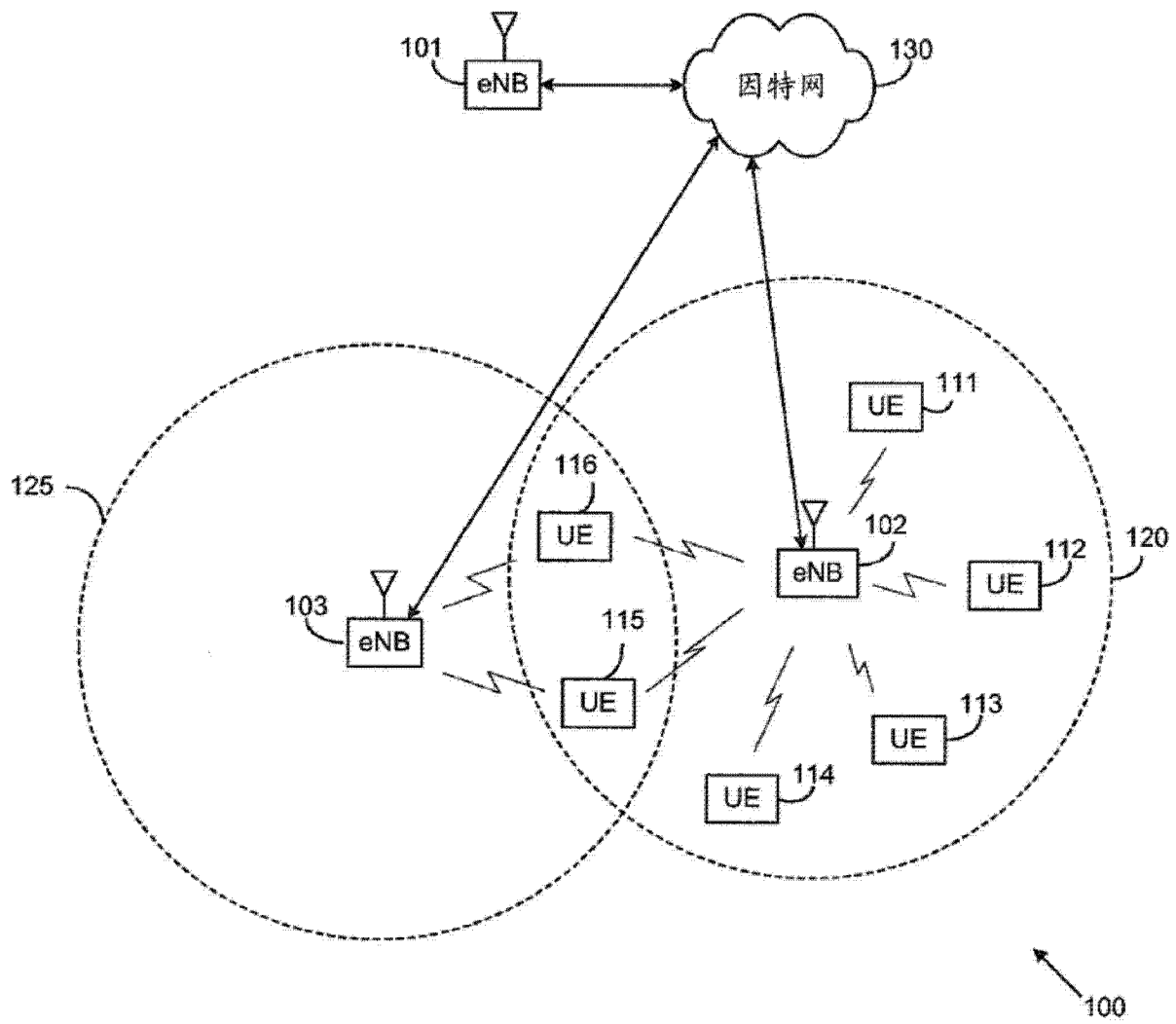


图 1

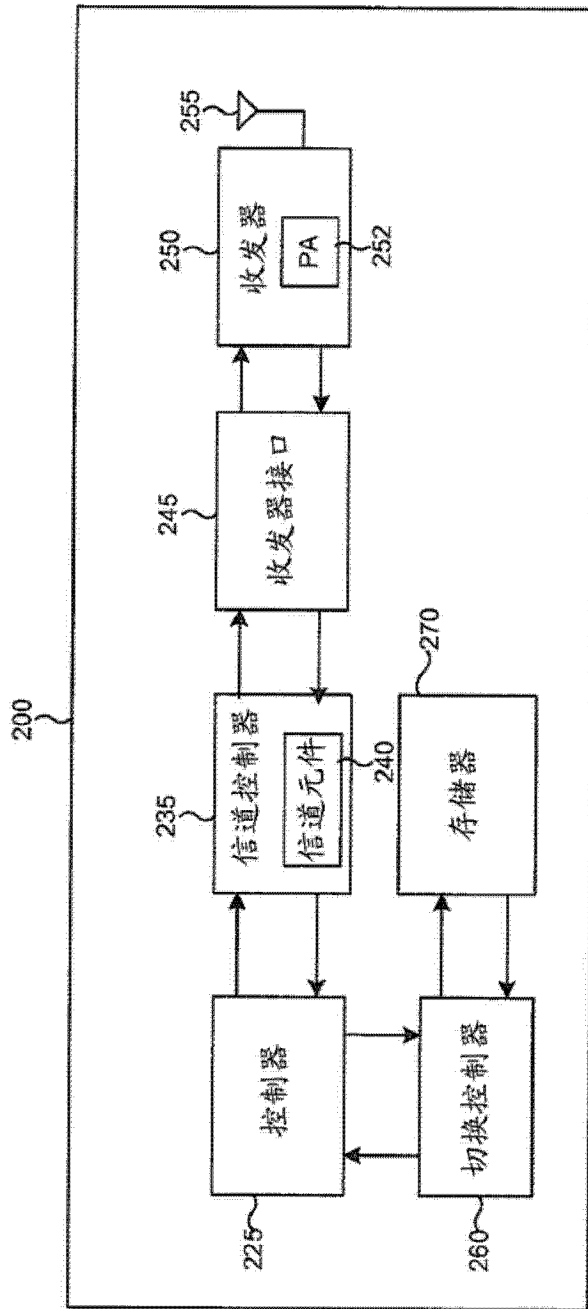


图 2

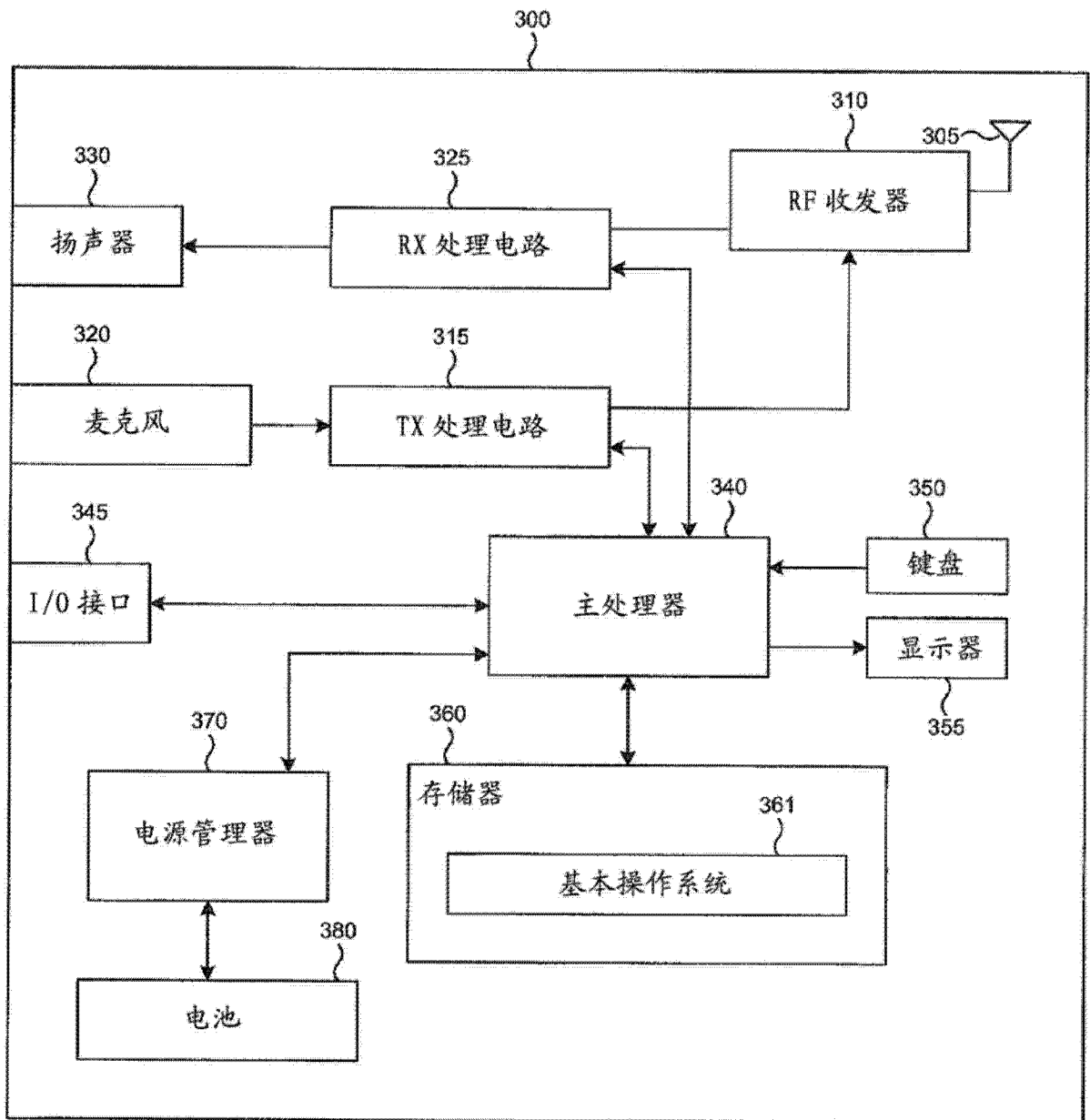


图 3

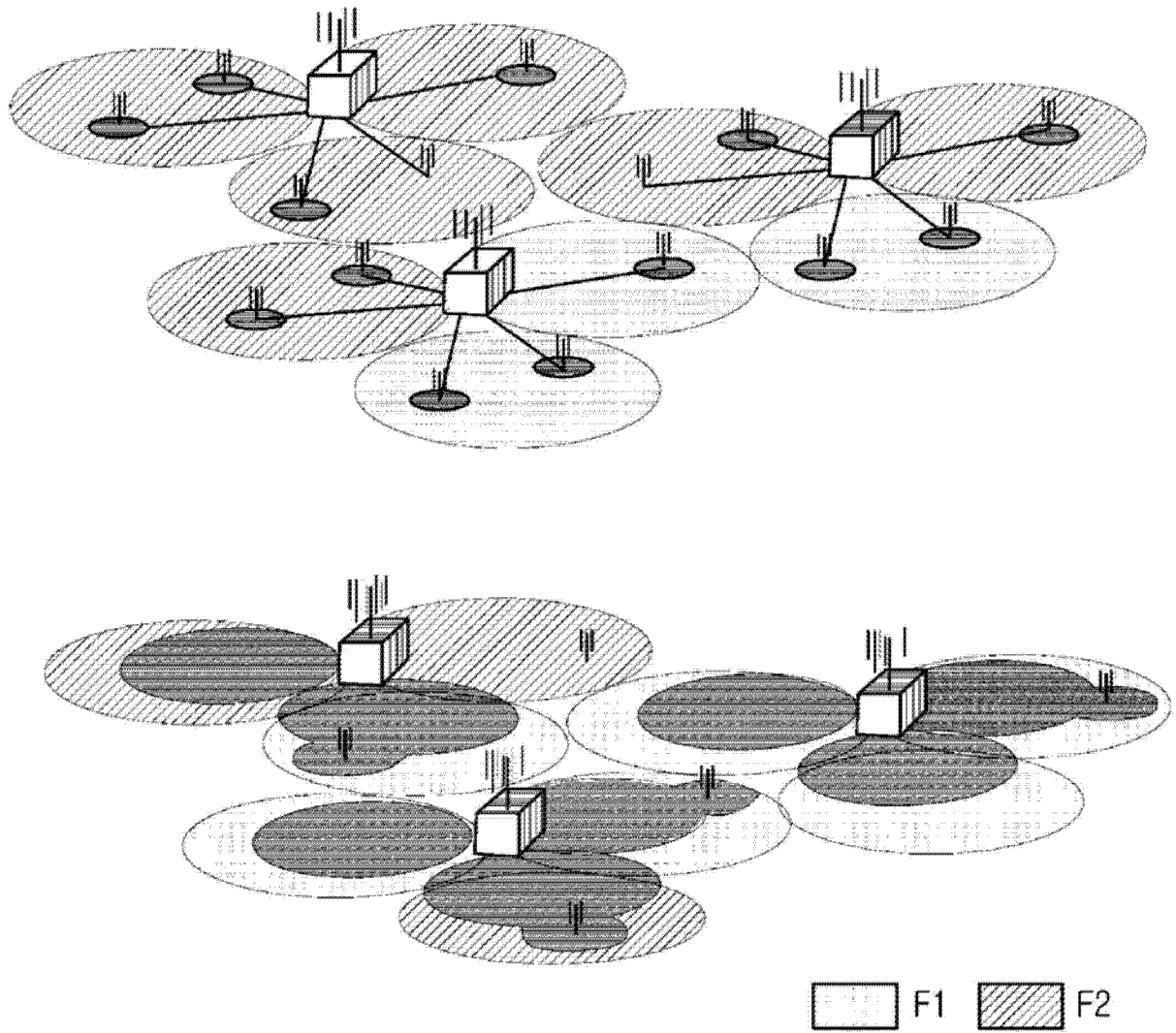


图 4

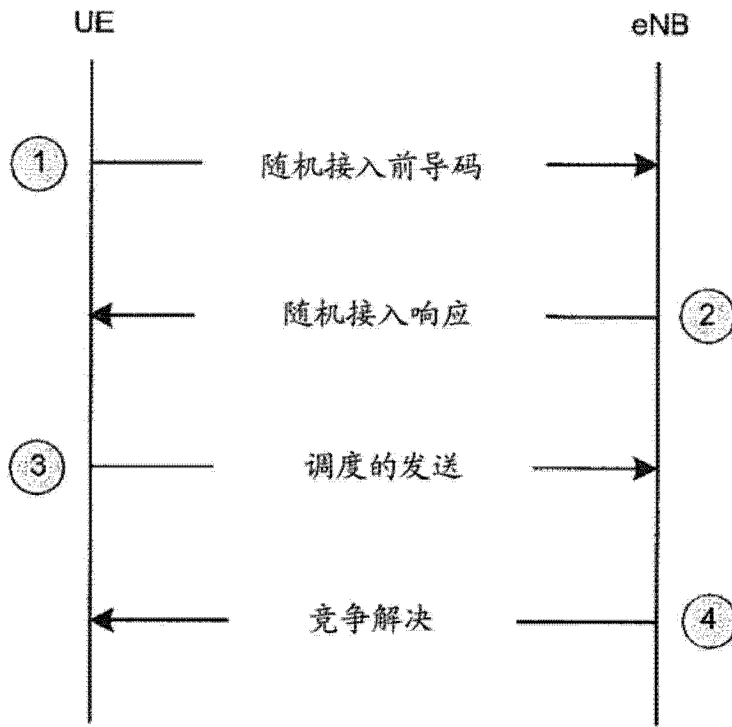


图 5a

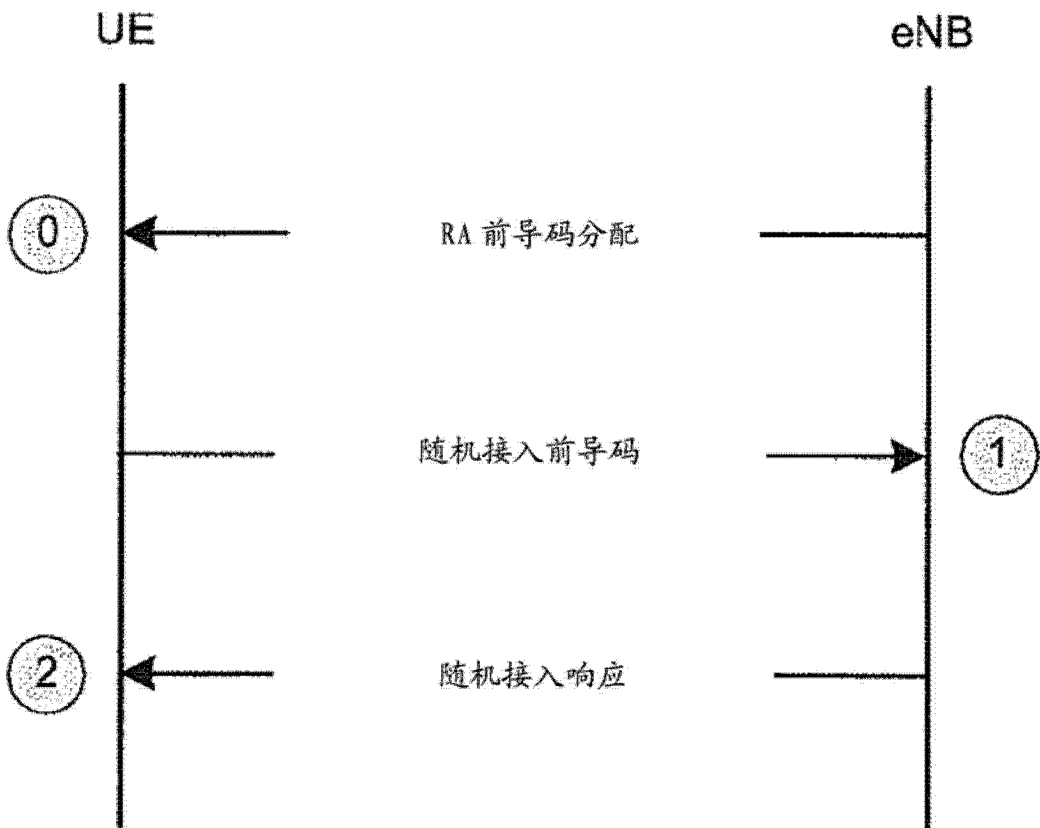


图 5b

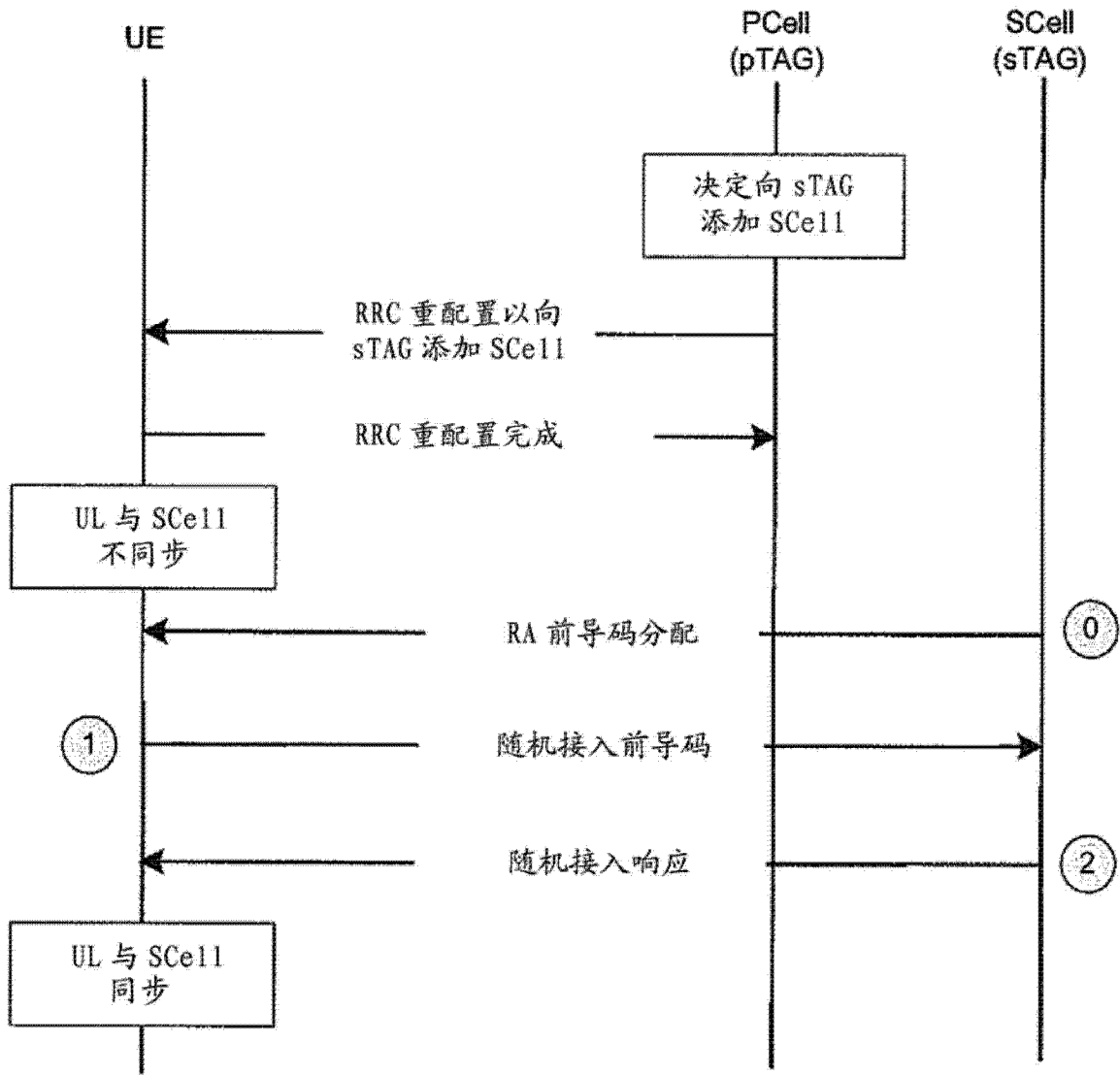


图 5c

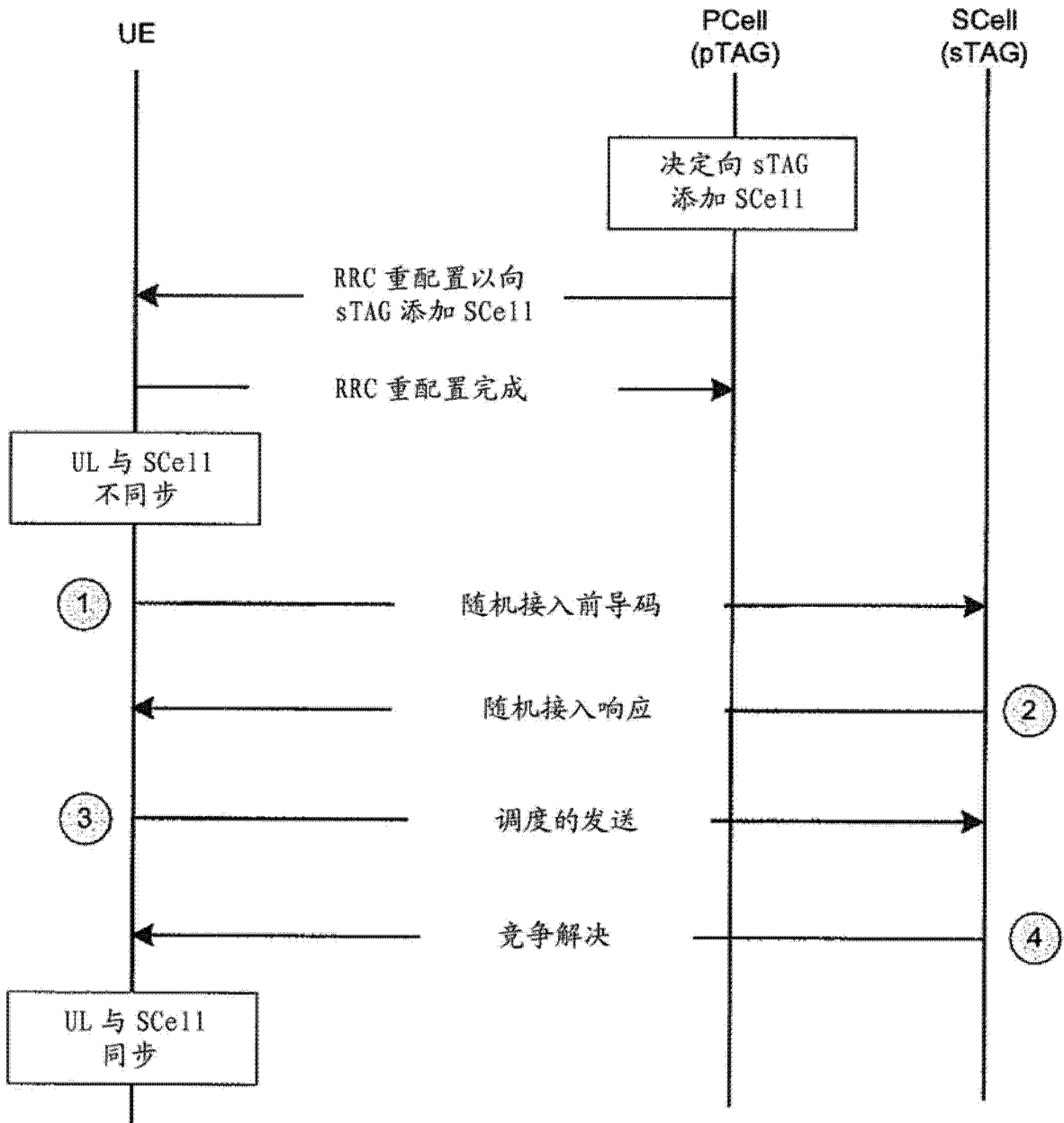


图 5d

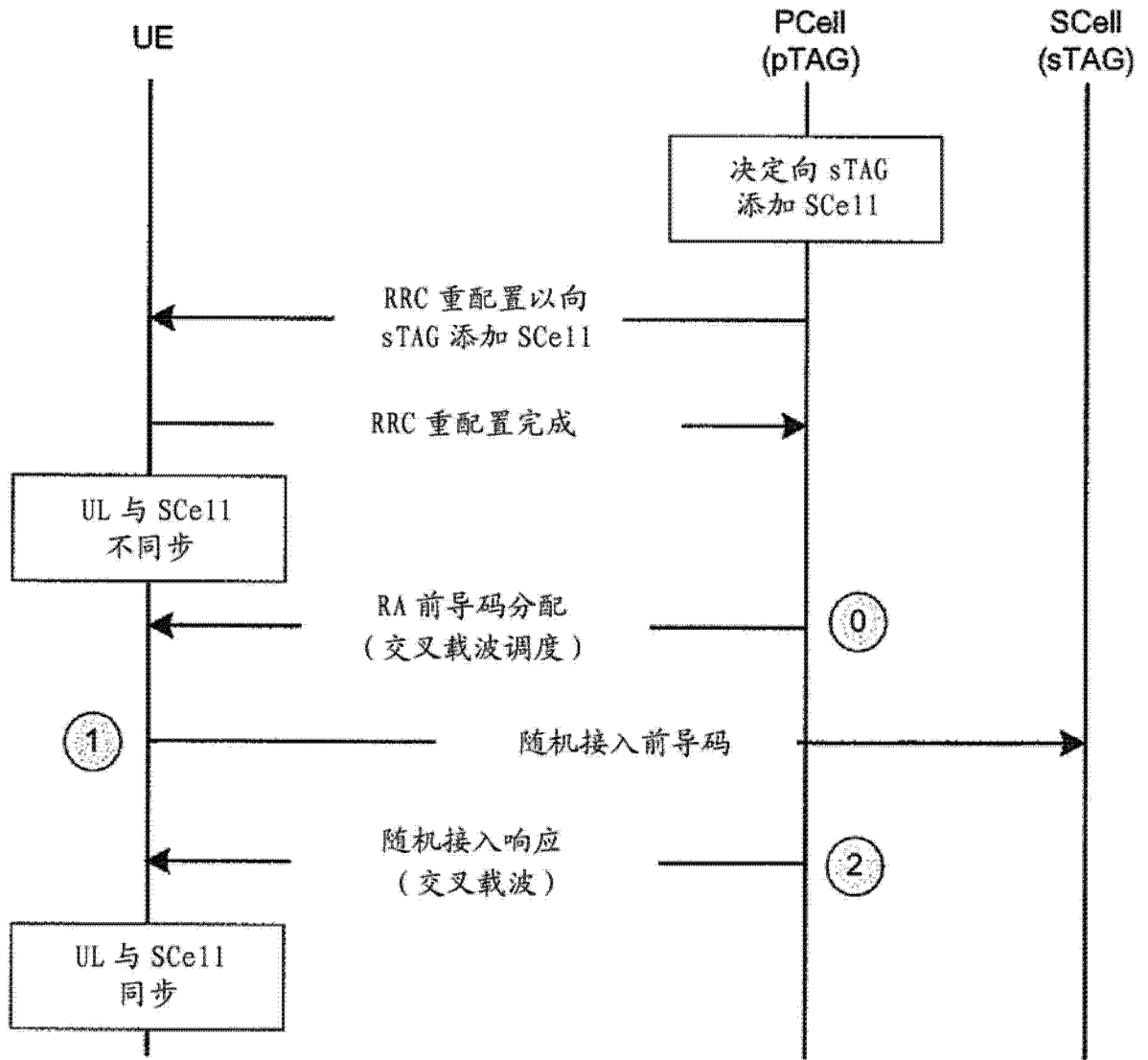


图 5e

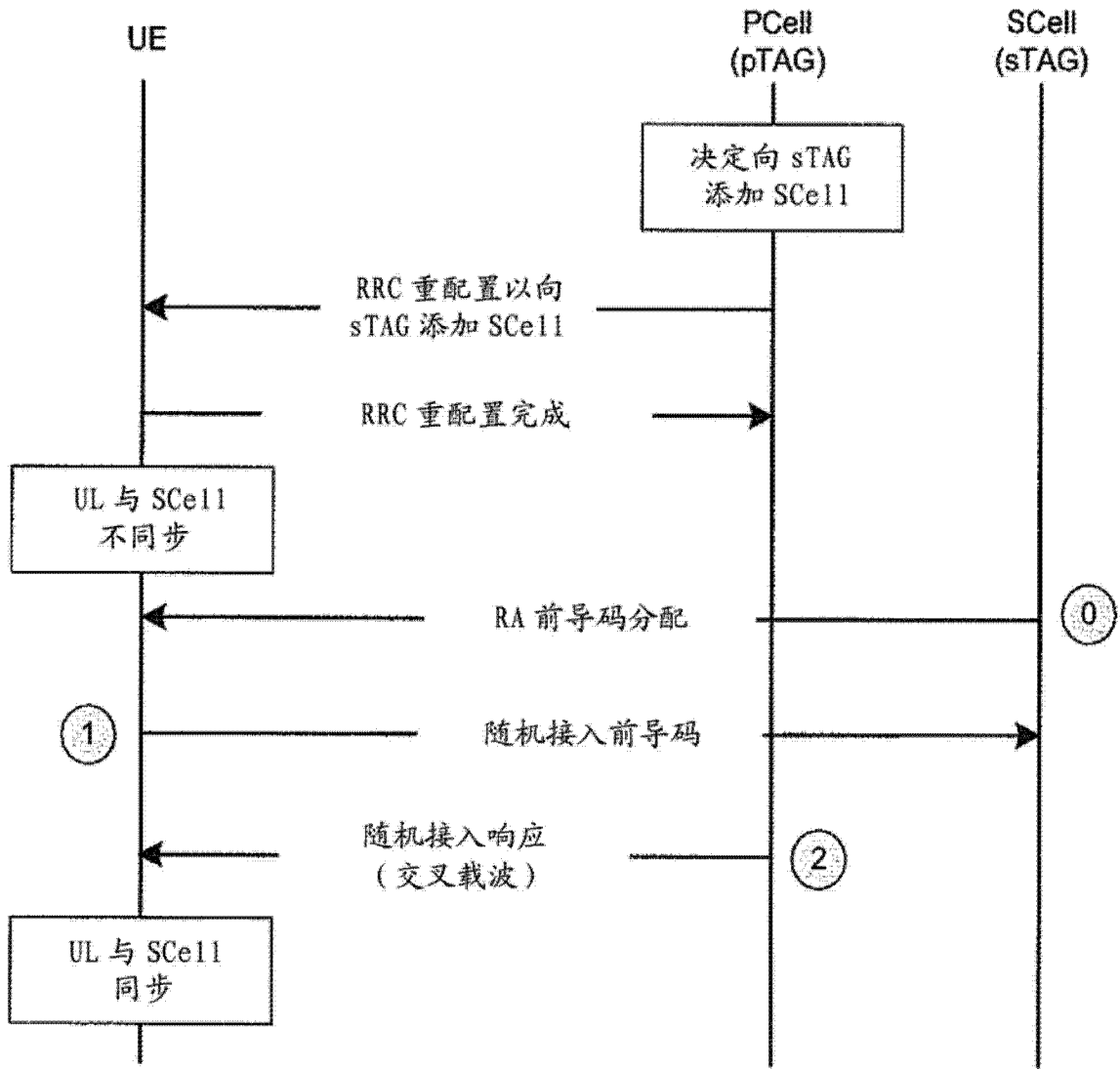


图 5f

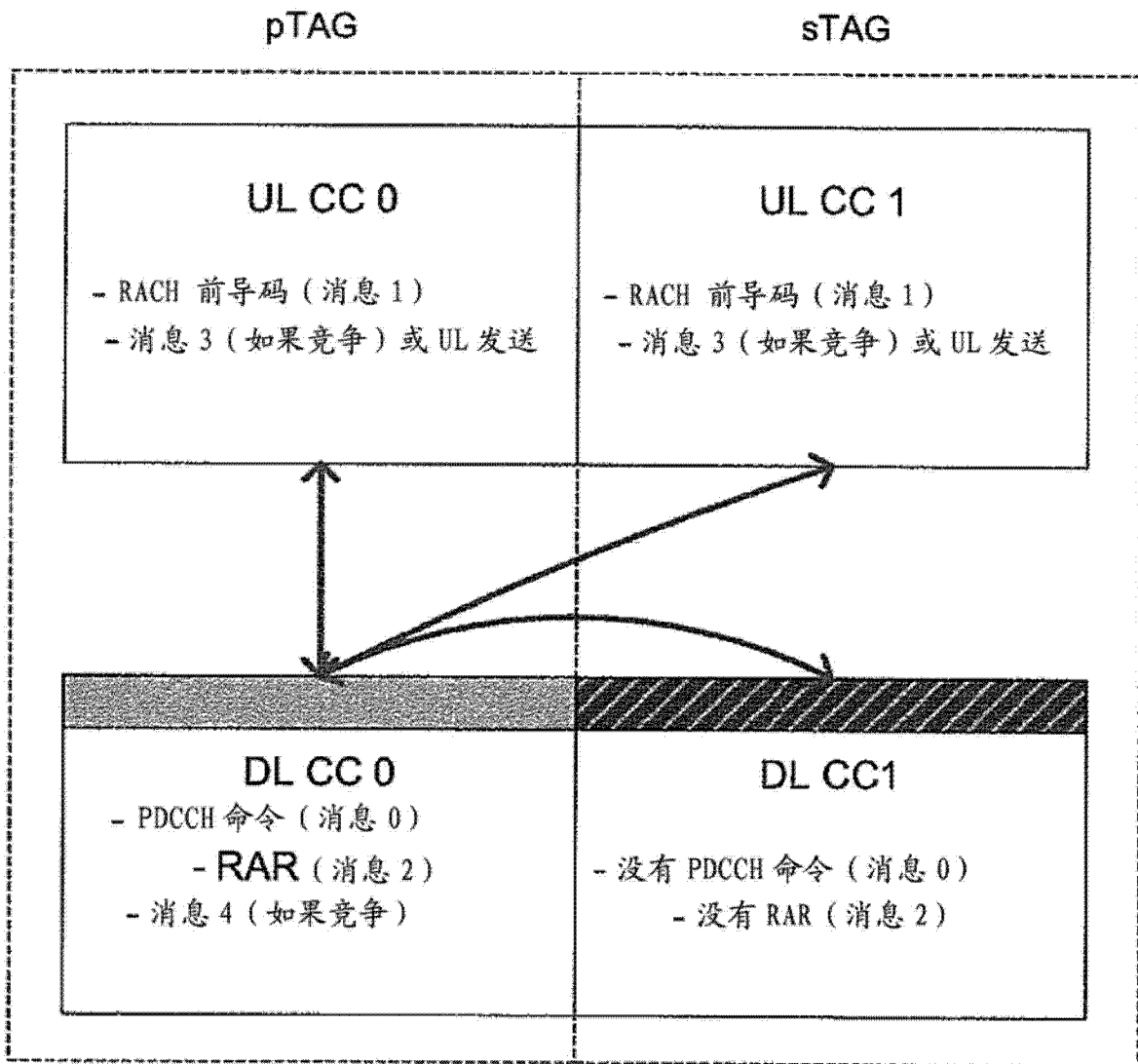


图 6a

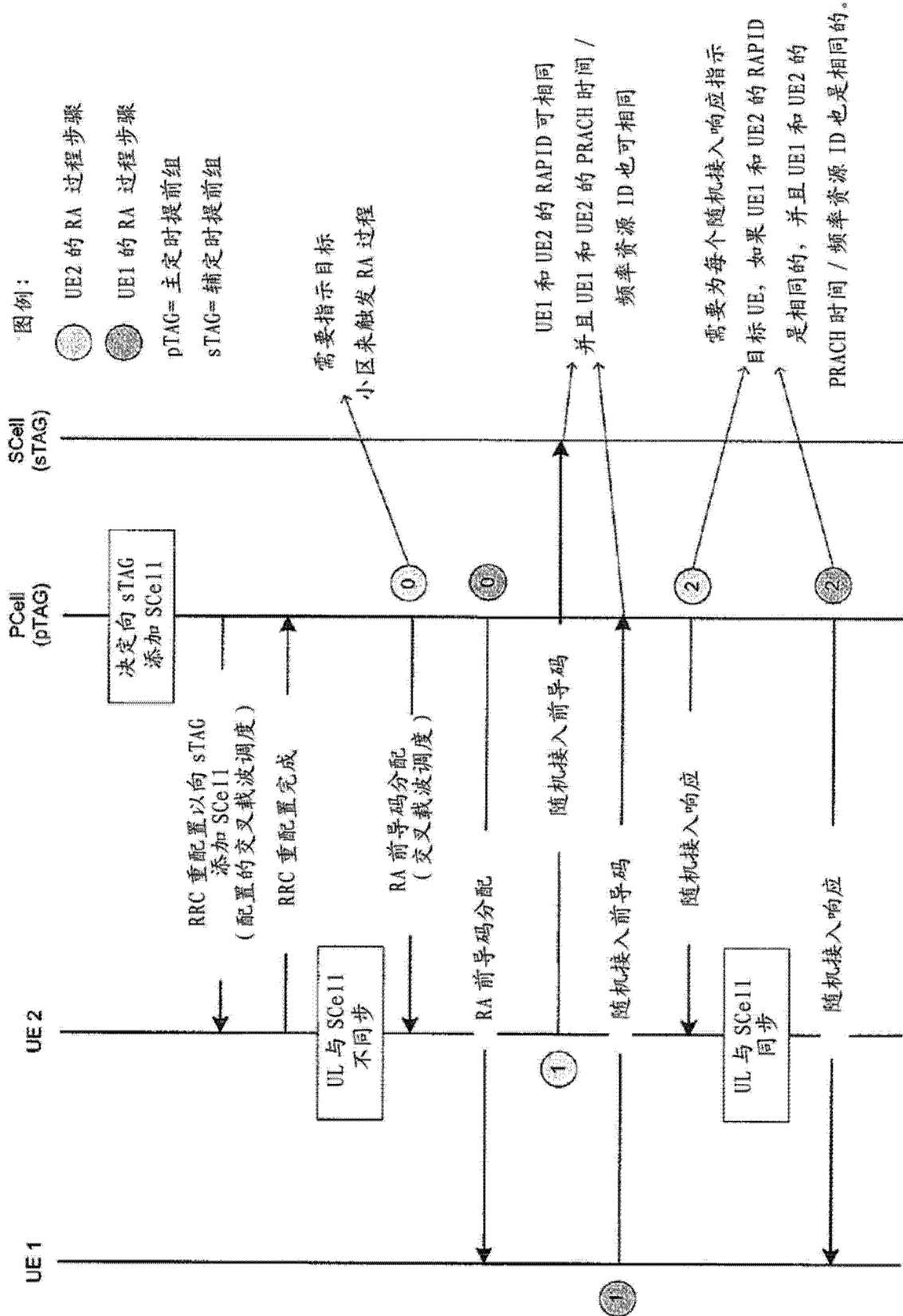


图 6b

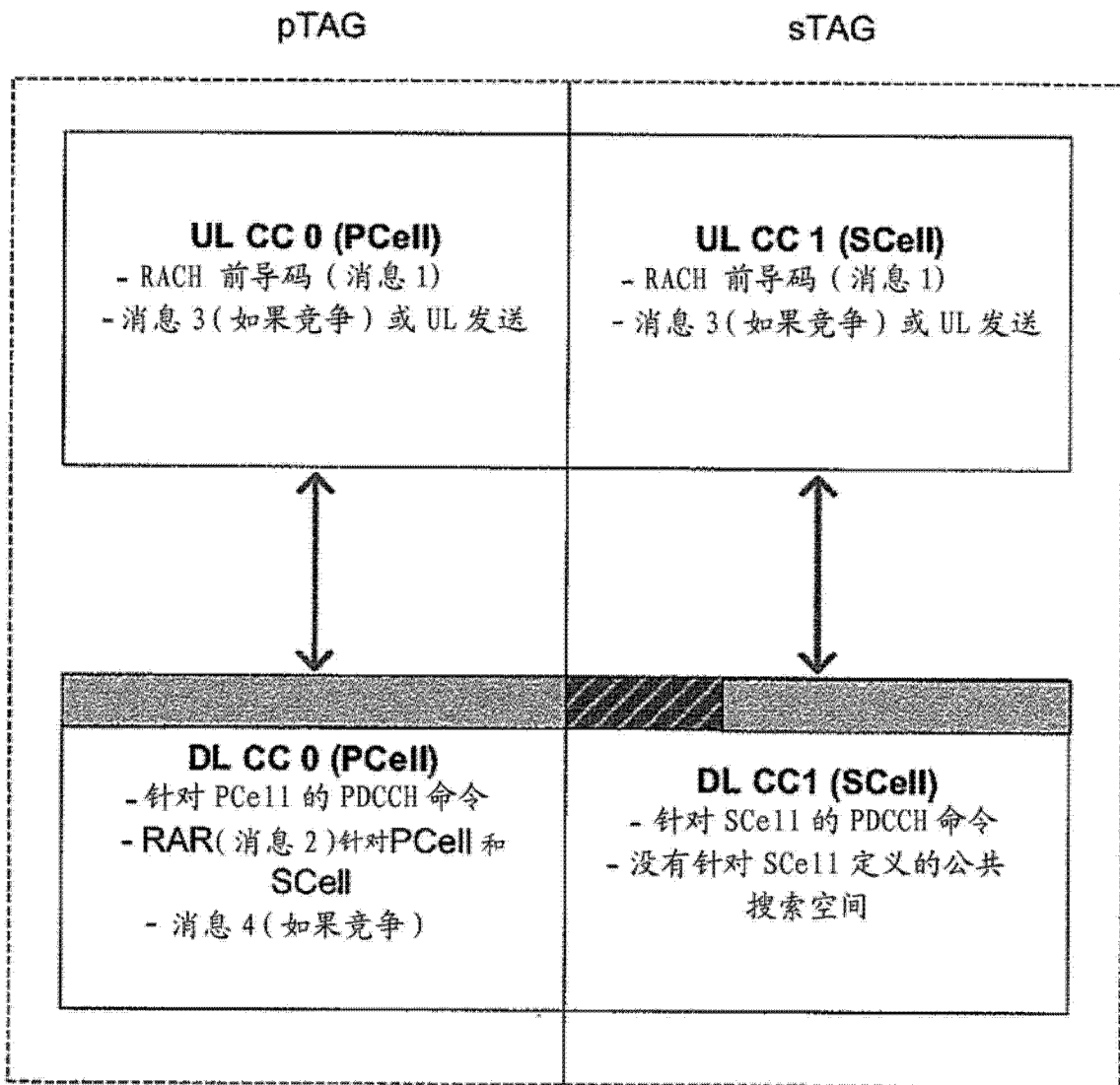


图 7a

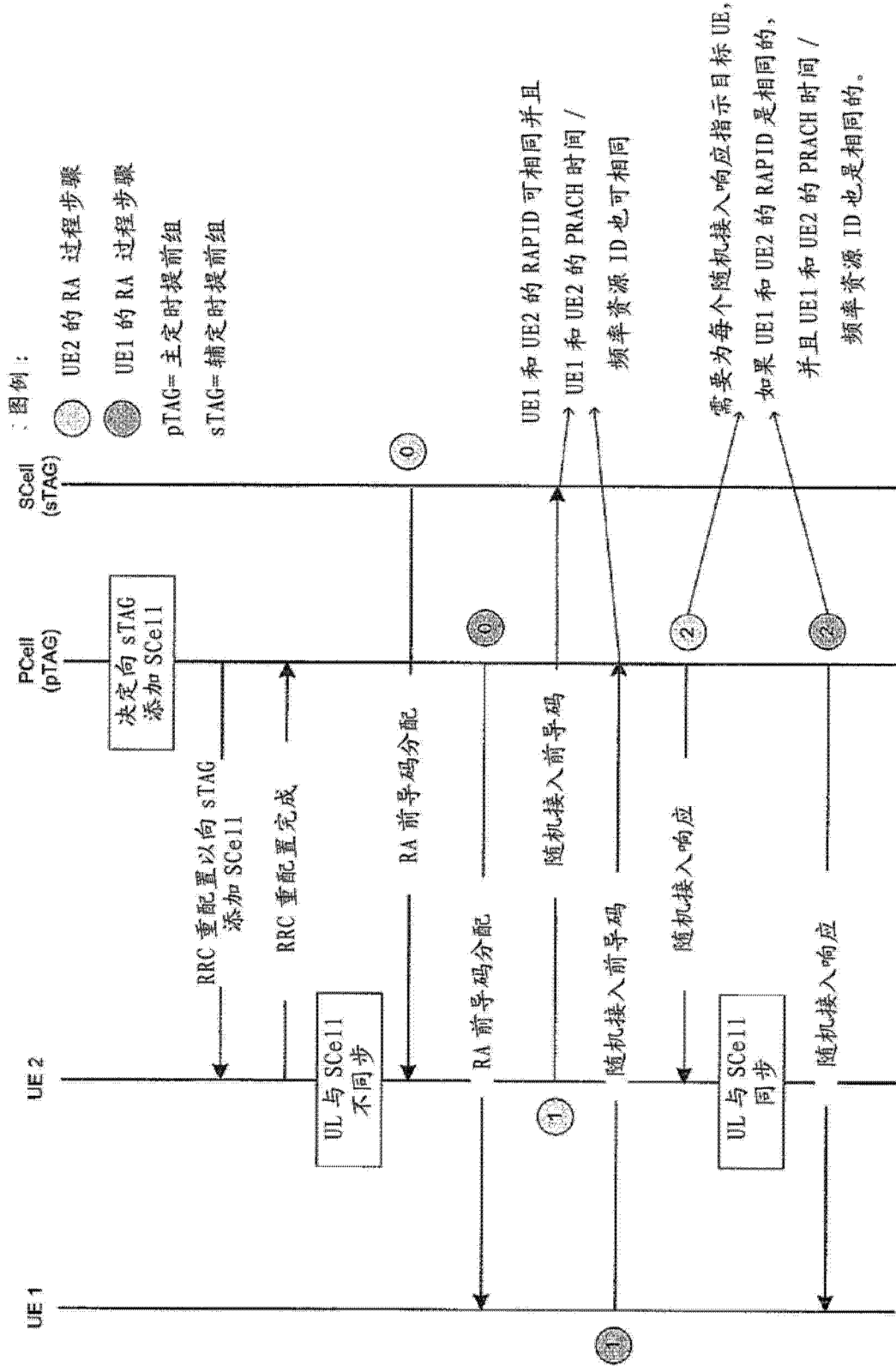


图 7b

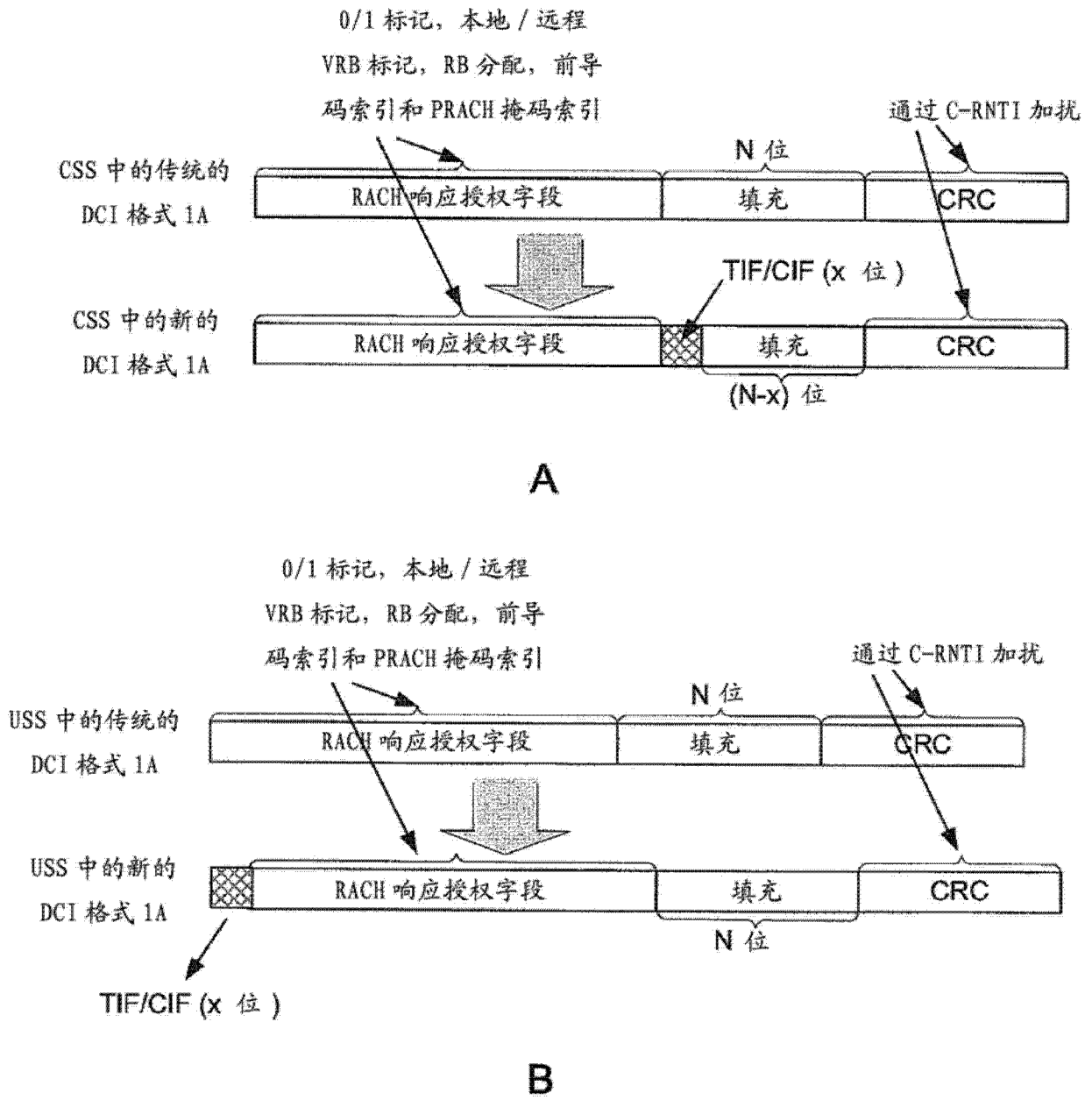


图 8

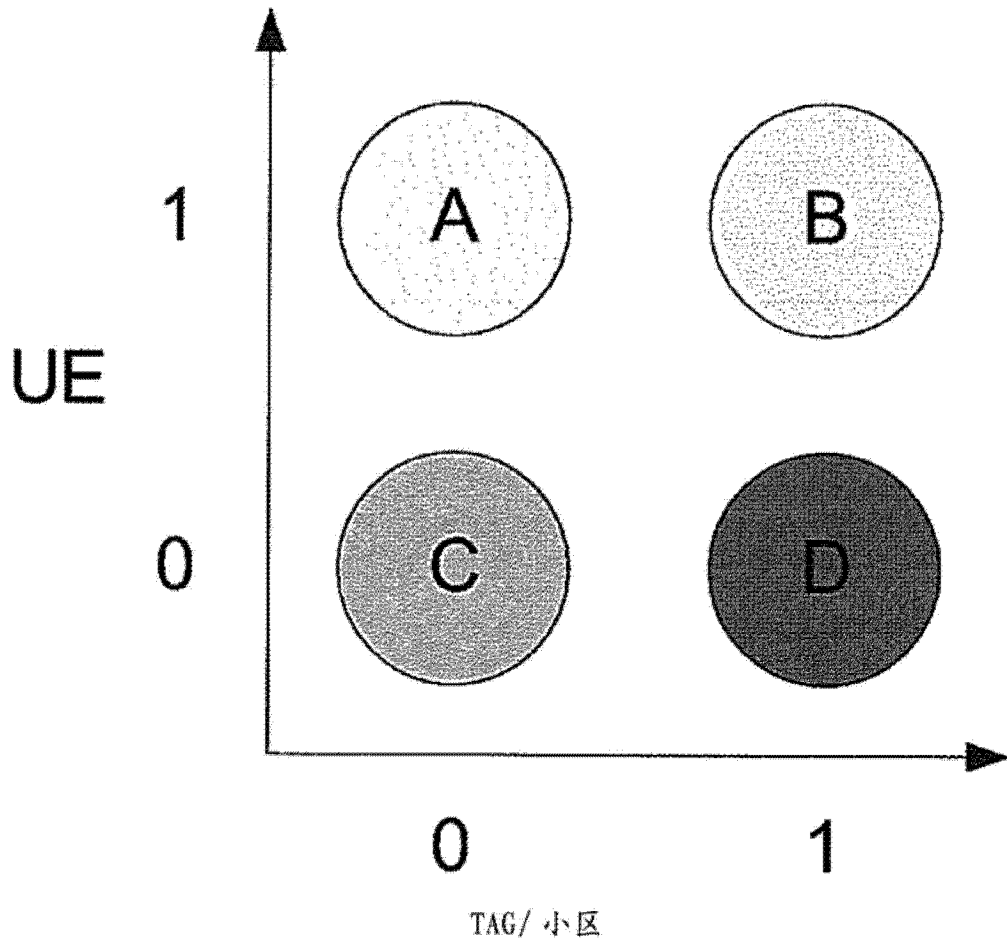


图 9

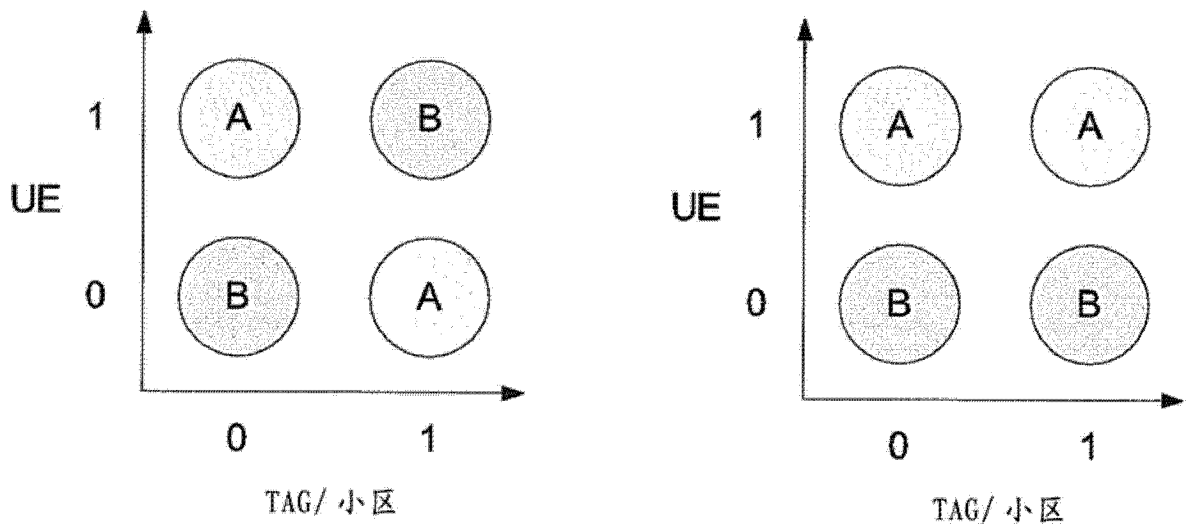


图 10

```

PhysicalConfigDedicatedCell-r10 ::= SEQUENCE (
-- DL configuration as well as configuration applicable for DL and UL
nonUL-Configuration-r10
SEQUENCE (
    AntennaInfo-r10
    AntennaInfoDedicated-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    CrossCarrierSchedulingConfig-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    CSI-RS-Config-r10
    CSI-RS-Config-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    PDSCH-ConfigDedicated
    PDSCH-ConfigDedicated OPTIONAL, -- Need ON
    OPTIONAL, -- Cond SCellAdd
)
-- UL configuration
ul-Configuration-r10
SEQUENCE (
    AntennaInfoUL-r10
    AntennaInfoUL-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    PUSCH-ConfigDedicatedCell-r10
    PUSCH-ConfigDedicatedCell-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    UplinkPowerControlDedicatedCell-r10
    UplinkPowerControlDedicatedCell-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    CQI-ReportConfigCell-r10
    CQI-ReportConfigCell-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10
    SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v1020
    SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v1020 OPTIONAL, -- Need ON
    SoundingRS-UL-ConfigDedicatedAperiodic-r10
    SoundingRS-UL-ConfigDedicatedAperiodic-r10 OPTIONAL, -- Need ON
    OPTIONAL, -- Cond CommonUL
)
...
[[ crossCarrierSchedulingConfig-v11x0
CrossCarrierSchedulingConfig-v11x0 OPTIONAL -- Cond CCS
]]
    
```

Conditional Presence	Explanation
CCS	The field is optionally present, need OR, if <i>crossCarrierSchedulingConfig</i> is included and if its field <i>schedulingCellInfo</i> is set to <i>other</i> and if the SCell is configured with PRACH parameters; otherwise the field is not present and the UE shall delete any existing value for this field.

```

-- ASN1START
CrossCarrierSchedulingConfig-v11x0 ::= SEQUENCE (
    ra-anti-offset
    INTEGER (1..7)
)
-- ASN1STOP
    
```

图 11

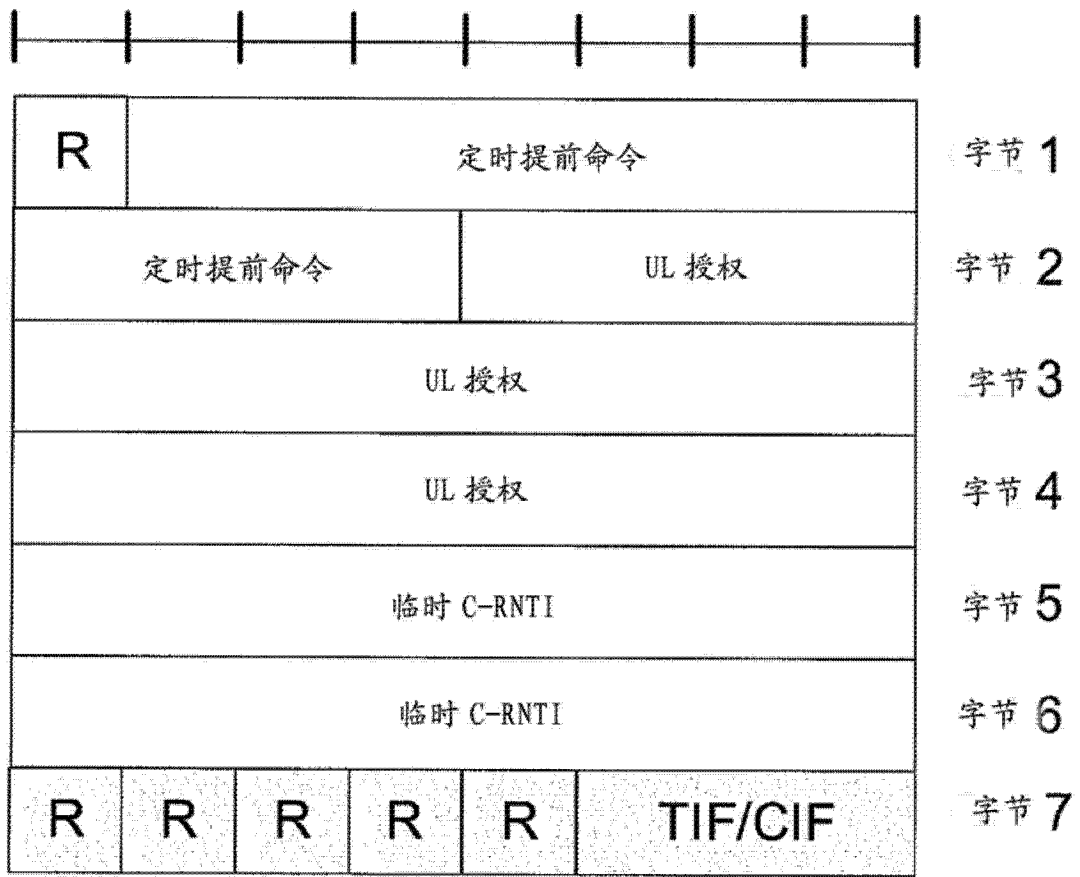


图 12

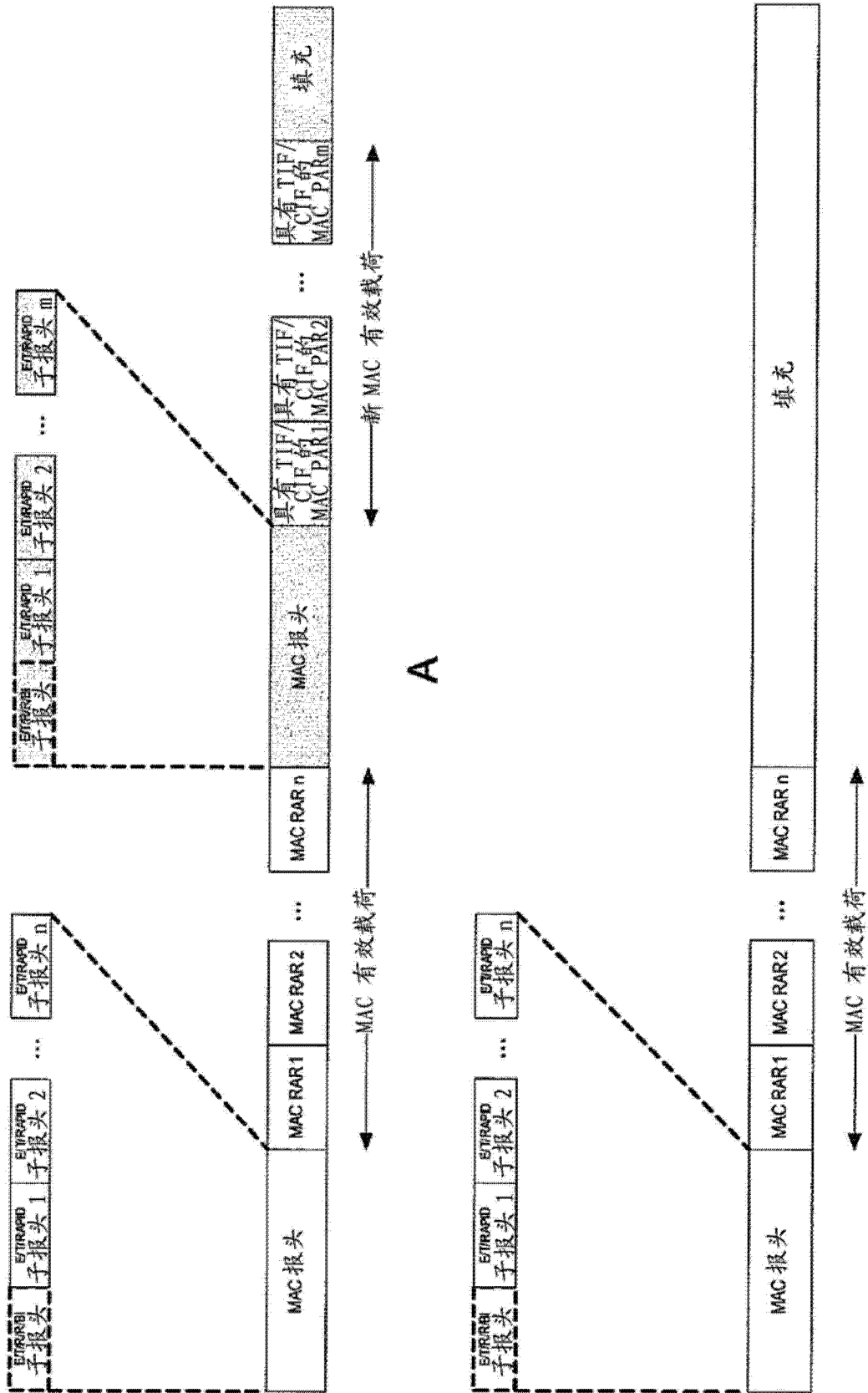


图 13

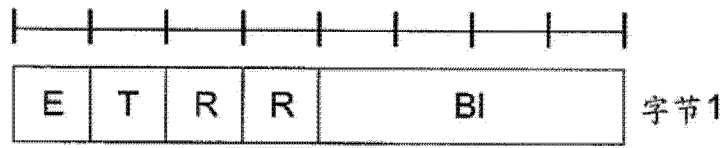


图 14

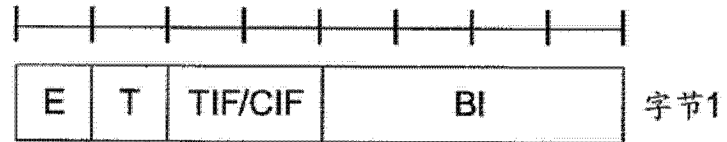


图 15

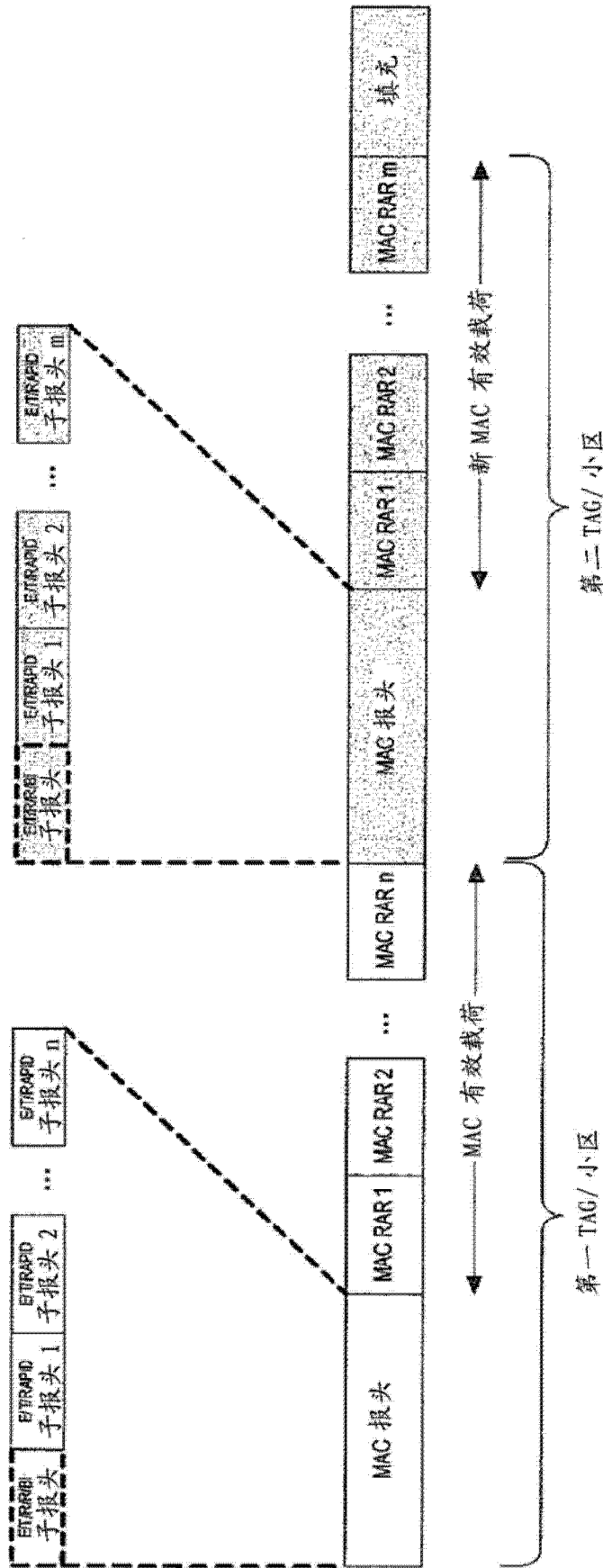


图 16

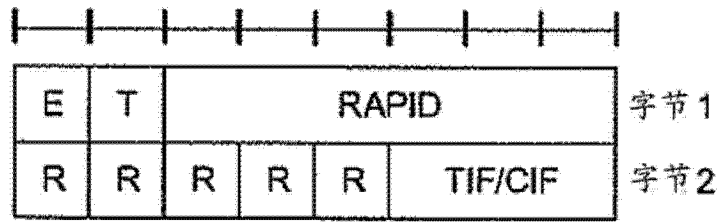


图 17

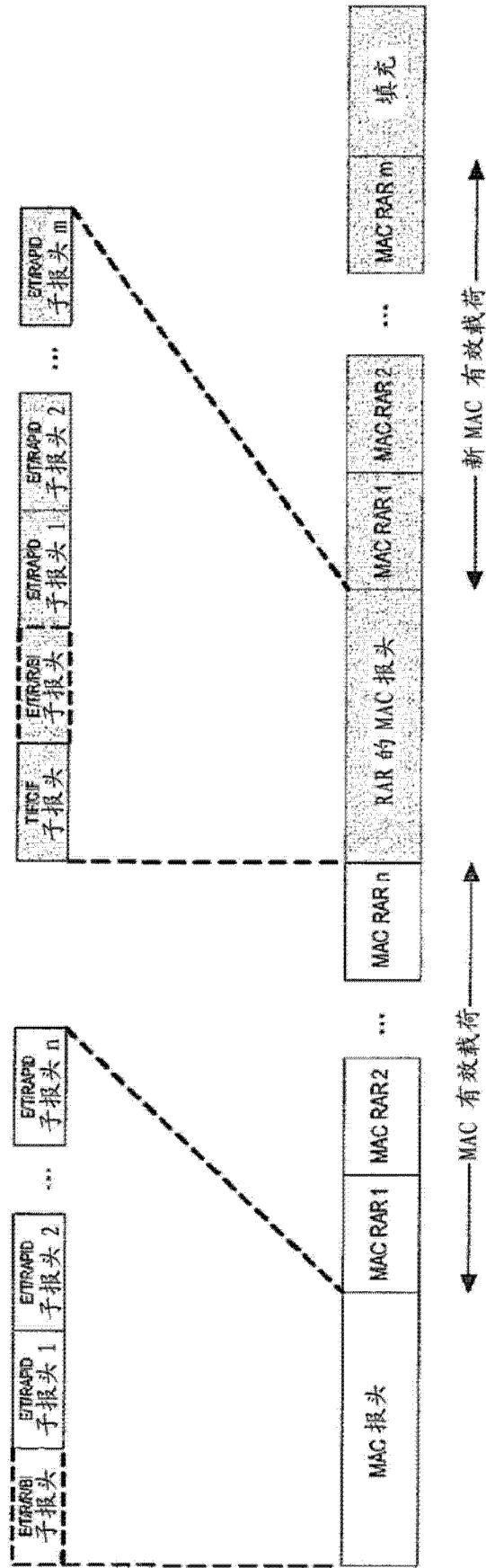
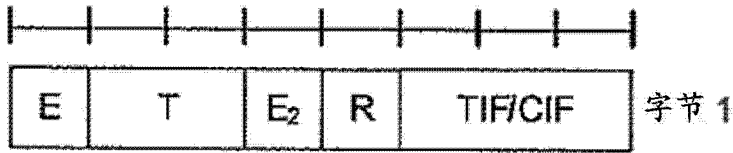


图 18



E: 扩展字段, 指示是否在子报头中存在更多的字段, 0=最后子报头, 1=更多子报头存在

T: 类型字段, 对于 TIF/CIF 子报头, 被设定为 '01'

E2: 第二扩展字段, 0=最后 TIF/CIF 子报头, 1=更多 TIF/CIF 子报头存在

R: 保留字段, 设定为 '0'

TIF/CIF: TIF/CIF 字段

图 19

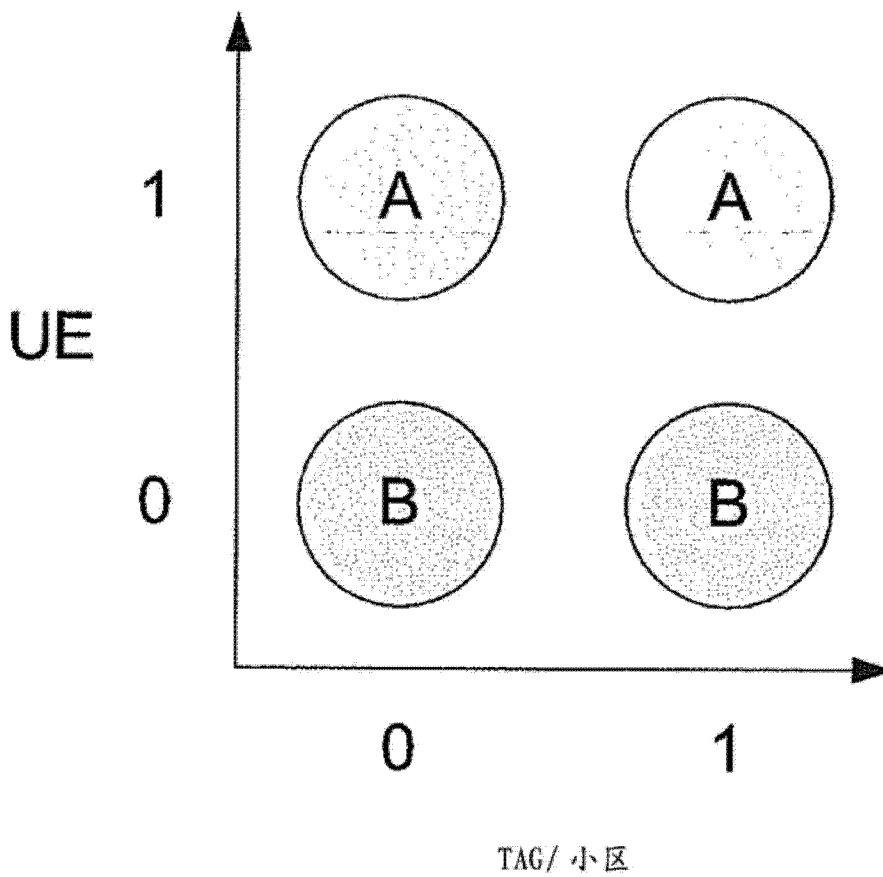


图 20

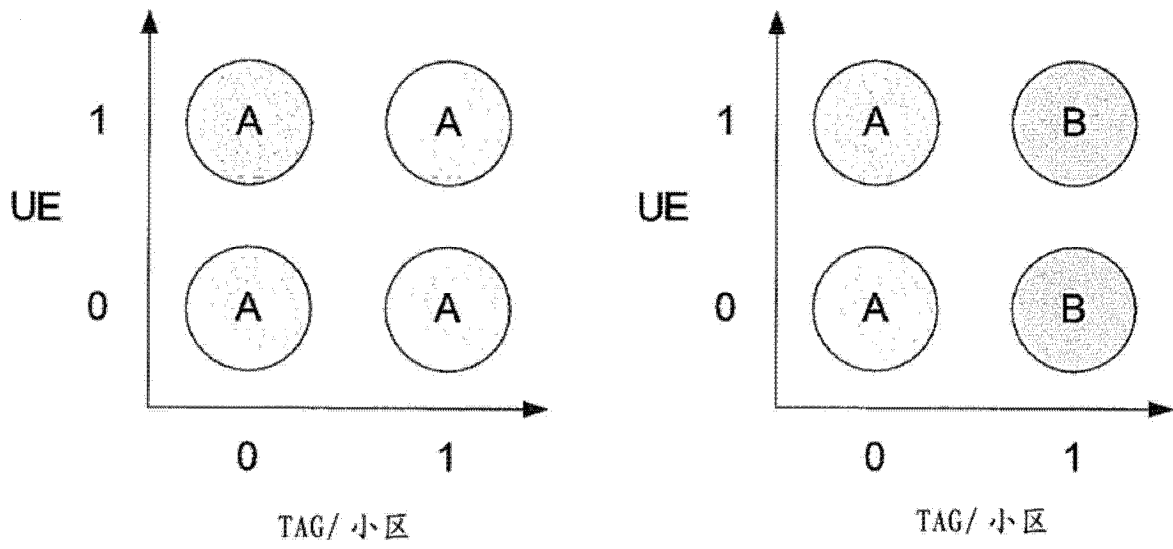


图 21

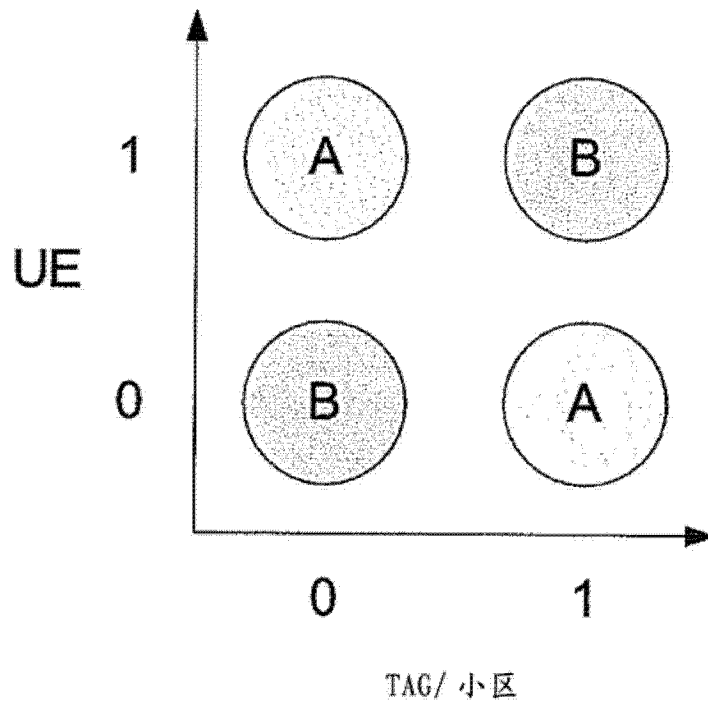


图 22

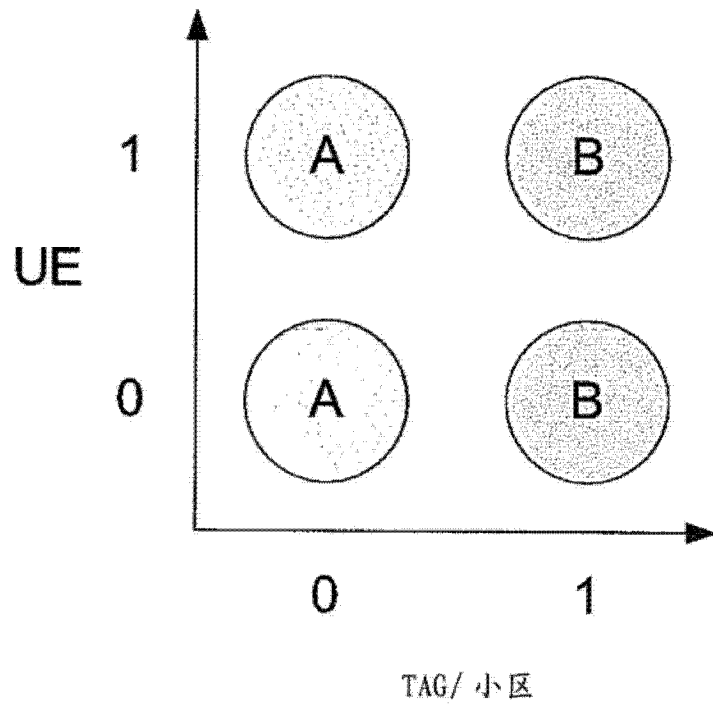


图 23

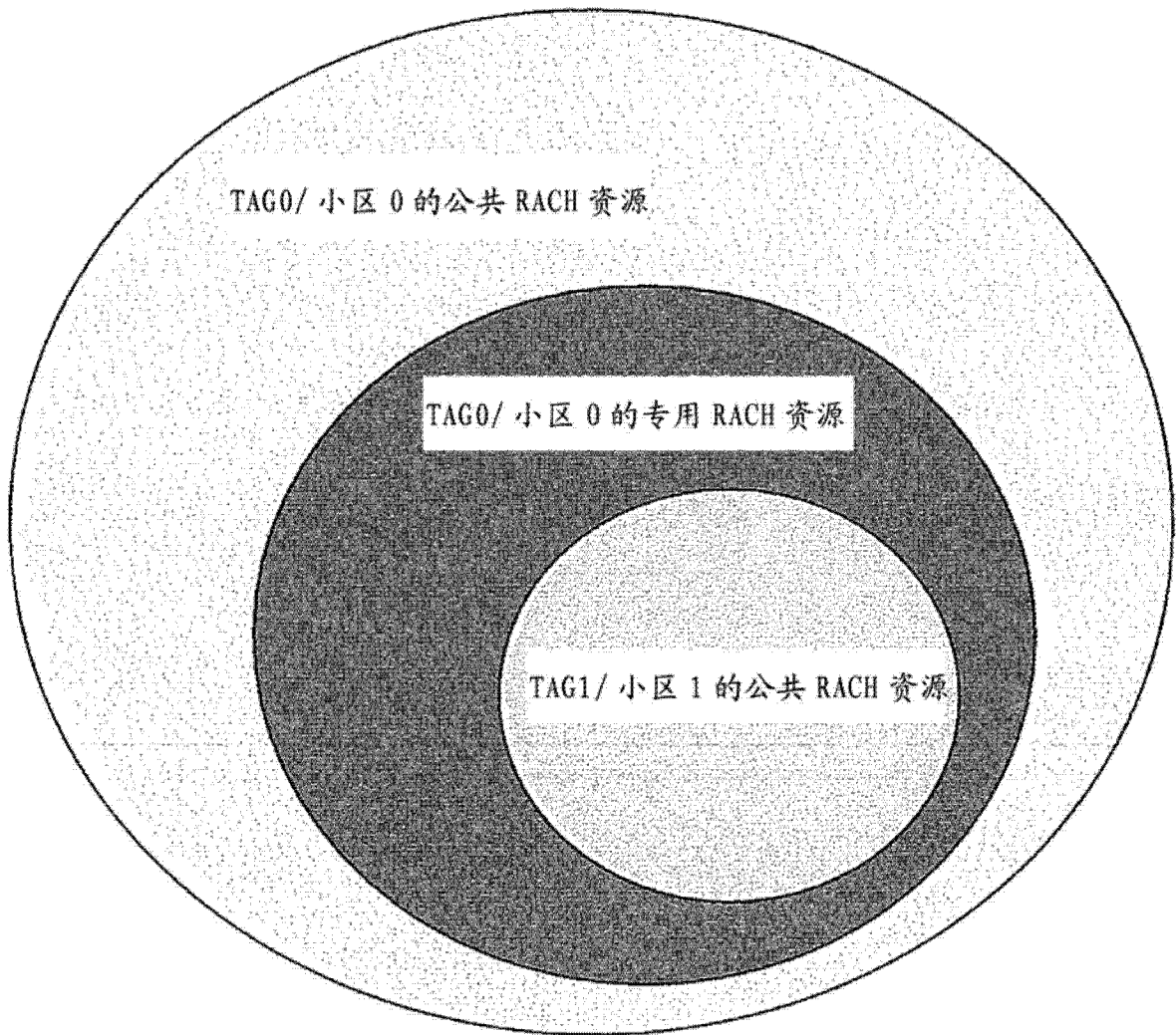


图 24