



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104838704 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201380064910. X

代理人 夏凯 谢丽娜

(22) 申请日 2013. 12. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 56/00(2006. 01)

61/735, 992 2012. 12. 11 US

H04W 74/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/011343 2013. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/092411 KO 2014. 06. 19

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金奉会 徐东延 梁锡喆 安俊基

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有
限责任公司 11219

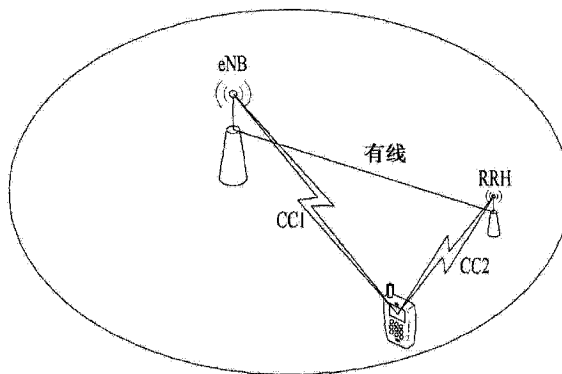
权利要求书3页 说明书31页 附图14页

(54) 发明名称

在支持载波聚合的无线接入系统中获取上行链路同步的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供一种在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中使用的用于在两个或者更多个地理上分开的小区获取上行链路同步的方法及用于支持该方法的设备。根据本发明的一个实施例,用于在支持 CA 的无线接入系统中获取上行链路同步的方法包括下述步骤:从主小区 (PCe11) 接收与用于匹配要被添加到 CA 的辅助小区 (SCe11) 中的上行链路同步的第一随机接入步骤有关的随机接入信道 (RACH) 信息;和基于 RACH 信息执行用于匹配 SCe11 中的上行链路同步的第一随机接入步骤。



1. 一种用于在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中获取上行链路同步的方法, 所述方法包括:

从主小区 (PCe11) 接收与用于获取与要被添加到所述 CA 的辅助小区 (SCe11) 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的随机接入信道 (RACH) 信息; 和

基于所述 RACH 信息, 执行用于获取与所述 SCe11 的上行链路同步的所述第一随机接入过程,

其中, 所述 RACH 信息包括资源分配信息和 RACH 参数, 所述资源分配信息指示其中要执行所述第一随机接入过程的 SCe11 的资源区域, 并且所述 RACH 参数对于产生要在所述第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 SCe11 与所述 PCe11 在地理上被分开。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 RACH 信息是在所述 SCe11 中使用的系统信息。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 进一步包括:

从所述 PCe11 接收指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令消息; 和

利用由所述 PDCCH 命令消息指示的所述 PCe11 和所述 SCe11 中的至少一个执行所述第二随机接入过程,

其中, 所述 PDCCH 命令消息包括指示要执行所述第二随机接入过程的小区的信息。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 SCe11 是 SCe11 组的领导 SCe11。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述随机接入过程是基于竞争的初始随机接入过程。

7. 一种用于在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中支持上行链路同步的获取的方法, 所述方法包括:

通过主小区 (PCe11) 与辅助小区 (SCe11) 协商与用于获取与要被添加到 CA 的所述 SCe11 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息;

通过协商获取包括资源分配信息和 RACH 参数的 RACH 信息, 所述资源分配信息指示其中要执行所述第一随机接入过程的 SCe11 的资源区域, 并且所述 RACH 参数对于产生要在所述第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的; 以及

将所述 RACH 信息发送到用户设备 (UE)。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述 SCe11 在地理上与所述 PCe11 分开。

9. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述 RACH 信息是在所述 SCe11 中使用的系统信息。

10. 根据权利要求 7 所述的方法, 进一步包括:

将指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令消息发送到所述 UE,

其中, 所述 PDCCH 命令消息包括指示通过其要执行所述第二随机接入过程的小区的信息。

11. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述 SCe11 是 SCe11 组的领导 SCe11。

12. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述随机接入过程是基于竞争的初始随机接入

过程。

13. 一种用于在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中获取上行链路同步的用户设备 (UE), 所述 UE 包括:

发射器;

接收器; 以及

处理器, 所述处理器被配置为支持上行链路同步的获取。

其中, 所述处理器被配置为通过控制所述接收器从主小区 (PCe11) 接收与用于获取与要被添加到 CA 的辅助小区 (SCe11) 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息, 并且通过控制所述发射器和所述接收器基于所述 RACH 信息执行用于获取与所述 SCe11 的上行链路同步的第一随机接入过程, 以及

其中, 所述 RACH 信息包括资源分配信息和 RACH 参数, 所述资源分配信息指示其中要执行所述第一随机接入过程的 SCe11 的资源区域, 并且所述 RACH 参数对于产生要在所述第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的。

14. 根据权利要求 13 所述的 UE, 其中, 所述 SCe11 在地理上与所述 PCe11 分开。

15. 根据权利要求 13 所述的 UE, 其中, 所述 RACH 信息是在所述 SCe11 中使用的系统信息。

16. 根据权利要求 13 所述的 UE, 其中, 所述处理器被配置为通过所述接收器从所述 PCe11 接收指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令消息, 并且通过控制所述接收器和所述发射器通过由所述 PDCCH 命令消息指示的所述 PCe11 和所述 SCe11 中的至少一个执行第二随机接入过程, 并且

其中, 所述 PDCCH 命令消息包括指示通过其要执行所述第二随机接入过程的小区的信息。

17. 根据权利要求 13 所述的 UE, 其中, 所述 SCe11 是 SCe11 组的领导 SCe11。

18. 根据权利要求 13 所述的 UE, 其中, 所述随机接入过程是基于竞争的初始随机接入过程。

19. 一种用于在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中支持上行链路同步的获取的基站 (BS), 所述 BS 包括:

发射器;

接收器; 以及

处理器, 其中, 所述处理器被配置为支持上行链路同步的获取,

其中, 所述处理器被配置为通过控制所述发射器和所述接收器通过所述 BS 的主小区 (PCe11) 与辅助小区 (SCe11) 协商与用于获取与要被添加到 CA 的 SCe11 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息, 通过所述协商获取包括资源分配信息和 RACH 参数的 RACH 信息, 所述资源分配信息指示其中要执行所述第一随机接入过程的 SCe11 的资源区域, 并且所述 RACH 参数对于产生要在所述第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的, 以及通过控制所述发射器将所述 RACH 信息发送到用户设备 (UE)。

20. 根据权利要求 19 所述的 BS, 其中, 所述 SCe11 在地理上与所述 PCe11 分开。

21. 根据权利要求 19 所述的 BS, 其中, 所述 RACH 信息是在所述 SCe11 中使用的系统信息。

22. 根据权利要求 19 所述的 BS, 其中, 所述处理器被配置为通过控制所述发射器将指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令消息发送到所述 UE, 以及

其中, 所述 PDCCH 命令消息包括指示通过其要执行所述第二随机接入过程的小区的信息。

23. 根据权利要求 19 所述的 BS, 其中, 所述 SCell 是 SCell 组的领导 SCell。

24. 根据权利要求 19 所述的 BS, 其中, 所述随机接入过程是基于竞争的初始随机接入过程。

在支持载波聚合的无线接入系统中获取上行链路同步的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统, 并且更加特别地, 涉及一种用于获取上行链路同步的方法和支撑该方法的设备。

背景技术

[0002] 无线接入系统已经被广泛地部署以提供诸如语音或者数据的各种类型的通信服务。通常, 无线接入系统是通过在它们之间共享可用的系统资源 (带宽、发送功率等等) 支持多个用户的通信的多址系统。例如, 多址系统包括码分多址 (CDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统, 以及单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 被设计以解决问题的本发明的目的在于用于在其中多个小区被聚合的情形下获取上行链路同步的方法。

[0005] 本发明的另一目的是为了提供用于在 CA 环境下获取与要添加的辅助小区 (SCe11) 的上行链路同步的方法。

[0006] 本发明的另一目的是为了提供一种用于在 CA 环境下获取与在地理上被分开的 SCe11 的上行链路同步的方法。

[0007] 本发明的另一目的是为了提供支撑上述方法的设备。

[0008] 本领域的技术人员将会理解, 本发明将实现的目的不受限于在上文已经特别地描述的目的, 并且从下面详细的描述中, 本发明要实现的以上和其它目的将会被更清楚地理解。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明涉及一种支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统, 并且更加具体地, 涉及一种用于获取与两个或者更多个地理上分开的小区的上行链路同步的方法和支撑该方法的设备。

[0011] 在本发明的一个方面中, 在此提供一种用于在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中获取上行链路同步的方法。该方法包括: 从主小区 (PCe11) 接收与用于获取与要被添加到 CA 的辅助小区 (SCe11) 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的随机接入信道 (RACH) 信息; 和基于 RACH 信息, 执行用于获取与 SCe11 的上行链路同步的第一随机接入过程。RACH 信息包括资源分配信息和 RACH 参数, 资源分配信息指示其中要执行第一随机接入过程的 SCe11 的资源区域, 并且 RACH 参数对于产生要在第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的。SCe11 可以与 PCe11 在地理上被分开。

[0012] RACH 信息可以是在 SCe11 中使用的系统信息。

[0013] 该方法可以进一步包括,从 PCell 接收指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令消息;和通过由 PDCCH 命令消息指示的 PCell 和 SCell 中的至少一个执行第二随机接入过程。PDCCH 命令消息可以包括指示通过其要执行第二随机接入过程的小区的信息。

[0014] SCell 可以是 SCell 组的领导 SCell。

[0015] 随机接入过程可以是基于竞争的初始随机接入过程。

[0016] 在本发明的另一方面中,用于在支持 CA 的无线接入系统中支持上行链路同步的获取的方法包括:通过 PCell 与 SCell 协商用于获取与要被添加到 CA 的 SCell 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息;通过协商获取包括资源分配信息的 RACH 信息和 RACH 参数,资源分配信息指示其中要执行第一随机接入过程的 SCell 的资源区域,并且 RACH 参数对于产生要在第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的;以及将 RACH 信息发送到 UE。SCell 可以在地理上与 PCell 分开。

[0017] RACH 信息可以是在 SCell 中使用的系统信息。

[0018] 该方法可以进一步包括将指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的 PDCCH 命令消息发送到 UE,并且 PDCCH 命令消息可以包括指示通过其要执行第二随机接入过程的小区的信息。

[0019] SCell 可以是 SCell 组的领导 SCell。

[0020] 随机接入过程可以是基于竞争的初始随机接入过程。

[0021] 在本发明的另一方面中,用于在支持 CA 的无线接入系统中获取上行链路同步的 UE 包括发射器、接收器、以及处理器,该处理器被配置为支持上行链路同步的获取。

[0022] 处理器被配置为通过控制接收器从 PCell 接收与用于获取与要被添加到 CA 的 SCell 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息,并且通过控制发射器和接收器基于 RACH 信息执行用于获取与 SCell 的上行链路同步的第一随机接入过程,并且 RACH 信息包括资源分配信息和 RACH 参数,资源分配信息指示其中要执行第一随机接入过程的 SCell 的资源区域并且 RACH 参数对于产生要在第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的。SCell 可以在地理上与 PCell 分开。

[0023] RACH 信息可以是在 SCell 中使用的系统信息。

[0024] 处理器可以被配置为通过接收器从 PCell 接收指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的 PDCCH 命令消息,并且通过控制接收器和发射器通过由 PDCCH 命令消息指示的 PCell 和 SCell 中的至少一个执行第二随机接入过程。PDCCH 命令消息可以包括指示通过其要执行第二随机结果过程的小区的信息。

[0025] SCell 可以是 SCell 组的领导 SCell。

[0026] 随机接入过程可以是基于竞争的初始随机接入过程。

[0027] 在本发明的另一方面中,用于在支持 CA 的无线接入系统中支持上行链路同步的获取的基站 (BS) 包括发射器、接收器、以及处理器,该处理器被配置为支持上行链路同步的获取。

[0028] 处理器被配置为通过控制发射器和接收器通过 BS 的 PCell 与 SCell 协商与用于获取与要被添加到 CA 的 SCell 的上行链路同步的第一随机接入过程有关的 RACH 信息,通过协商获取包括资源分配信息和 RACH 参数的 RACH 信息,资源分配信息指示其中要执行第

一随机接入过程的 SCell 的资源区域,并且 RACH 参数对于产生要在第一随机接入过程中使用的 RACH 前导是需要的,通过控制发射器将 RACH 信息发送到 UE。SCell 可以在地理上与 PCell 分开。

[0029] RACH 信息可以是在 SCell 中使用的系统信息。

[0030] 处理器可以被配置为通过控制发射器将指示用于获取上行链路同步的第二随机接入过程的执行的 PDCCH 命令消息发送到 UE。PDCCH 命令消息可以包括指示通过其要执行第二随机接入过程的小区的信息。

[0031] SCell 可以是 SCell 组的领导 SCell。

[0032] 随机接入过程可以是基于竞争的初始随机接入过程。

[0033] 本发明的前述方面仅是本发明的优选实施例的一部分。从本发明的下面详细描述本领域的技术人员将会推导出并且理解反映本发明的技术特征的各种实施例。

[0034] 有益效果

[0035] 根据本发明的实施例,能够实现下述效果。

[0036] 首先,在其中多个小区被聚合的情形下能够首先获取上行链路同步。

[0037] 其次,能够在 CA 环境下获取要与被添加的辅助小区 (SCell) 的上行链路同步。

[0038] 第三,在 CA 环境下能够获取与在地理上分开的 SCell 的上行链路同步。

[0039] 第四,通过从主小区 (PCell) 事先获取关于 SCell 的 RACH 信息通过 SCell 能够快速执行随机接入信道 (RACH) 过程。

[0040] 本领域的技术人员将会理解,能够通过本发明实现的效果不限于已在上文特别描述的效果,并且从下面的具体描述将更清楚地理解本发明的其它优点。

附图说明

[0041] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,附图图示本发明的实施例并且连同描述一起用以解释本发明的原理。在附图中:

[0042] 图 1 图示在本发明的实施例中可以使用的物理信道和使用该物理信道的一般信号传输方法;

[0043] 图 2 图示在本发明的实施例中使用的无线电帧结构;

[0044] 图 3 图示在本发明的实施例中可以使用的用于一个 DL 时隙的持续时间的下行链路 (DL) 资源网格的结构;

[0045] 图 4 图示可以在本发明的实施例中使用的上行链路 (UL) 子帧的结构;

[0046] 图 5 图示在本发明的实施例中可以使用的 DL 子帧的结构;

[0047] 图 6 图示在本发明的实施例中使用的 LTE-A 系统的跨载波调度的子帧结构;

[0048] 图 7 是图示在基于竞争的随机接入过程中的用于用户设备 (UE) 和演进的节点 B (eNB) 之间的操作的信号流的图;

[0049] 图 8 是图示在无竞争的随机接入过程中的用于在 UE 和 eNB 之间的操作的信号流的图;

[0050] 图 9 图示在本发明的实施例中可以使用的示例性的物理随机接入信道 (PRACH) 前导;

[0051] 图 10 图示根据本发明的实施例的在地理上不同的位置处的两个或者更多个载波

的聚合；

[0052] 图 11 图示根据本发明的实施例的在其中两个载波分量 (CC) 被聚合的载波聚合 (CA) 环境下的具有不同定时提前 (TA) 的 UL 数据传输；

[0053] 图 12 是图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的辅助小区 (SCell) 添加到 CA 的一个方法中的信号流的图；

[0054] 图 13 是图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的辅助小区 (SCell) 添加到 CA 的另一方法的信号流的图；

[0055] 图 14 是图示用于根据本发明的实施例的在完成小区添加过程之后保持 UL 同步的随机接入信道 (RACH) 方法之一的信号流的图；

[0056] 图 15 是图示用于根据本发明的实施例的在完成小区添加过程之后保持 UL 同步的另一 RACH 方法的信号流的图；

[0057] 图 16 是用于图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的领导 SCell 添加到 CA 的另一方法中的信号流的图；以及

[0058] 图 17 是用于实现在图 1 至图 16 中描述的方法的设备的框图。

具体实施方式

[0059] 在支持载波聚合 (CA) 的无线接入系统中使用下面详细地描述的本发明的实施例，并且提供用于获取与两个或者多个地理上分开的小区的上行链路同步的方法和支撑该方法的设备。

[0060] 在下面描述的本发明的实施例是以特定形式的本发明的元素和特征的组合。除非另作说明，可以选择性的考虑元素或者特征。每个元素或者特征可以在没有与其他元素或者特征结合的情况下实践。此外，本发明的实施例可以通过组合元素和 / 或特征的部分而构造。可以重新安排在本发明的实施例中描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造可以被包括在另一个实施例中，并且可以与另一个实施例的相应构造或者特征来替换。

[0061] 在附图的描述中，将会避免本发明的已知的过程或者步骤的详细描述免得其会晦涩本发明的主题。另外，也将不会描述本领域的技术人员应理解的过程或者步骤。

[0062] 在本发明的实施例中，主要以在基站 (BS) 和用户设备 (UE) 之间的数据传输和接收关系进行描述。BS 指的是网络的终端节点，其与 UE 直接地进行通信。可以通过 BS 的上节点来执行被描述为由 BS 执行的特定操作。

[0063] 即，显然的是，在由包括 BS 的多个网络节点构成的网络中，BS 或除了 BS 之外的网络节点可以执行被执行用于与 UE 进行通信的各种操作。可以将术语“BS”替换为术语固定站、节点 B、演进节点 B (e 节点 B 或 eNB)、高级基站 (ABS)、接入点 (AP) 等。

[0064] 在本发明的实施例中，术语终端可以被替换 UE、移动台 (MS)、订户站 (SS)、移动订户站 (MSS)、移动终端、高级移动站 (AMS) 等。

[0065] 发射器是提供数据服务或者语音服务的固定的和 / 或移动的节点，并且接收器是接收数据服务或者语音服务的固定的和 / 或移动的节点。因此，在上行链路 (UL) 上，UE 可以用作发射器并且 BS 可以用作接收器。同样地，在下行链路 (DL) 上，UE 可以用作接收器并且 BS 可以用作发射器。

[0066] 本发明的示例性实施例由对于包括电气与电子工程师协会 (IEEE) 802. xx 系统、

第三代合作伙伴计划 (3GPP) 系统、3GPP 长期演进 (LTE) 系统和 3GPP2 系统的无线接入系统中的至少一个公开的标准文献支持。特别地,本发明的实施例可以由 3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213 和 3GPP TS 36.321 的标准规范支持。即,在本发明的实施例中并没有描述以清楚披露本发明的技术理念的步骤或者部分可以由以上的标准规范支持。通过标准规范可以解释在本发明的实施例中使用的所有术语。

[0067] 现在将会参考附图来详细地参考本发明的优选实施例。下面参考附图将会给出的详细描述,旨在解释本发明的示例性实施例,而不是仅示出根据本发明能够实现的实施例。

[0068] 下面的详细描述包括特定术语以便于提供对本发明的透彻理解。然而,对于本领域的技术人员来说显然的是,在没有脱离本发明的技术精神和范围的情况下特定的术语可以被替换成其它的术语。

[0069] 例如,在本发明的实施例中使用的术语,TA 与相同意义的时间提前、定时调节、或者时间调节可互换。

[0070] 本发明的实施例能够应用于诸如码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 等等的各种无线接入系统。

[0071] CDMA 可以被实现为诸如通用陆地无线电接入 (UTRA) 或 CDMA2000 的无线通信技术。TDMA 可以被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM)/通用分组无线电服务 (GPRS)/增强的数据速率 GSM 演进 (EDGE) 的无线电技术。OFDMA 可以被实现为诸如 IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、演进型 UTRA (E-UTRA) 等等的无线电技术。

[0072] UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP LTE 是使用 E-UTRA 的演进型 UMS (E-UMTS) 的一部分,其对于 DL 采用 OFDMA 并且对于 UL 采用 SC-FDMA。LTE-高级 (LTE-A) 是 3GPP LTE 的演进。虽然在 3GPP LTE/LTE-A 系统的背景下描述了本发明的实施例以便于澄清本发明的技术特征,但是本发明也可适用于 IEEE802.16e/m 系统等等。

[0073] 1. 3GPP LTE/LTE-A 系统

[0074] 在无线接入系统中,UE 在 DL 上从 eNB 接收信息并且在 UL 上将该信息发送到 eNB。在 UE 和 eNB 之间发送和接收的信息包括一般的数据信息和各种类型的控制信息。根据在 eNB 和 UE 之间发送和接收的信息的类型 / 用法存在多种物理信道。

[0075] 1.1 系统概述

[0076] 图 1 图示在本发明的实施例中可以使用的物理信道和使用物理信道的一般方法。

[0077] 当 UE 被通电或者进入新的小区时,UE 执行初始小区搜索 (S11)。初始小区搜索涉及与 eNB 同步的获取。具体地,UE 可以通过从 eNB 接收主同步信道 (P-SCH) 和辅同步信道 (S-SCH) 同步与 eNB 的定时并且获取信息,诸如小区标识符 (ID)。

[0078] 然后 UE 可以通过从 eNB 接收物理广播信道 (PBCH) 获取在小区中的广播的信息。

[0079] 在初始小区搜索期间,UE 可以通过接收下行链路参考信号 (DL RS) 监测 DL 信道状态。

[0080] 在初始小区搜索之后,UE 可以基于 PDCCH 的信息通过接收物理下行链路控制信道 (PDCCH) 并且接收物理下行链路共享信道 (PDSCH) 获得更加详细的系统信息 (S12)。

[0081] 为了完成对 eNB 的连接,UE 可以与 eNB 执行随机接入过程 (S13 至 S16)。在随机接入过程中,UE 可以在物理随机接入信道 (PRACH) 上发送前导 (S13),并且可以接收 PDCCH 和与 PDCCH 相关联的 PDSCH (S14)。在基于竞争的随机接入的情况下,UE 可以附加地执行

包括附加的 PRACH 的传输 (S 15) 和 PDCCH 信号和与 PDCCH 信号相对应的 PDSCH 信号的接收 (S 16) 的竞争解决过程。

[0082] 在上述过程之后,在一般的 UL/DL 信号传输过程中,UE 可以从 eNB 接收 PDCCH 和 / 或 PDSCH(S17) 并且将物理上行链路共享信道 (PUSCH) 和 / 或物理上行链路控制信道 (PUCCH) 发送到 eNB(S18)。

[0083] UE 发送到 eNB 的控制信息通常被称为上行链路控制信息 (UCI)。UCI 包括混合自动重传请求肯定应答 / 否定应答 (HARQ-ACK/NACK)、调度请求 (SR)、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵索引 (PMI)、秩指示符 (RI) 等等。

[0084] 在 LTE 系统中,通常在 PUCCH 上定期地发送 UCI。然而,如果应同时发送控制信息和业务数据,则可以在 PUSCH 上发送控制信息和业务数据。另外,在从网络接收请求 / 命令时,可以在 PUSCH 上不定期地发送 UCI。

[0085] 图 2 图示在本发明的实施例中使用的示例性无线电帧结构。

[0086] 图 2(a) 图示帧结构类型 1。帧结构类型 1 可适用于全频分双工 (FDD) 系统和半 FDD 系统两者。

[0087] 一个无线电帧是 10ms ($T_f = 307200 \cdot T_s$) 长,包括从 0 到 19 编索引的等同大小的 20 个时隙。各个时隙是 0.5ms ($T_{\text{slot}} = 15360 \cdot T_s$) 长。一个子帧包括两个连续的时隙。第 i 个子帧包括第 $2i$ 和第 $(2i+1)$ 时隙。即,无线电帧包括 10 个子帧。对于发送一个子帧所要求的时间被定义为传输时间间隔 (TTI)。Ts 是作为 $T_s = 1 / (15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (大约 33ns) 被给出的采样时间。一个时隙包括时域中的多个正交频分复用 (OFDM) 符号或者 SC-FDMA 符号乘以频域中的多个资源块 (RB)。

[0088] 时隙在时域中包括多个 OFDM 符号。因为在 3GPP LTE 系统中对于 DL 采用 OFDM,所以一个 OFDM 符号表示一个符号时段。OFDM 符号可以被称为 SC-FDMA 符号或者符号时段。RB 是在一个时隙中包括多个连续的子载波的资源分配单元。

[0089] 在全 FDD 系统中,10 个子帧中的每一个可以被同时用于 10-ms 的持续时间期间的 DL 传输和 UL 传输。通过频率区分 DL 传输和 UL 传输。另一方面,UE 不能够在半 FDD 系统中同时执行传输和接收。

[0090] 上述无线电帧结构仅是示例性的。因此,可以改变无线电帧中的子帧的数目、子帧中的时隙的数目、以及时隙中的 OFDM 符号的数目。

[0091] 图 2(b) 图示帧结构类型 2。帧结构类型 2 被应用于时分双工 (TDD) 系统。一个无线电帧是 10ms ($T_f = 307200 \cdot T_s$) 长,包括均具有 5ms ($= 153600 \cdot T_s$) 长的长度的两个半帧。每个半帧包括均是 1ms ($= 30720 \cdot T_s$) 长的五个子帧。第 i 子帧包括均具有 0.5ms ($T_{\text{slot}} = 15360 \cdot T_s$) 的长度的第 $2i$ 和第 $(2i+1)$ 时隙。Ts 是被给出为 $T_s = 1 / (15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (大约 33ns) 的采样时间。

[0092] 类型 2 帧包括特定子帧,特定子帧具有三个字段,下行链路导频时隙 (DwPTS)、保护时段 (GP)、以及上行链路导频时隙 (UpPTS)。DwPTS 被用于 UE 处的初始小区搜索、同步、或者信道估计,并且 UpPTS 被用于在 eNB 处的信道估计和与 UE 的 UL 传输同步。GP 被用于消除通过 DL 信号的多路径延迟引起的在 UL 和 DL 之间的 UL 干扰。

[0093] 下面 [表 1] 列出特殊子帧配置 (DwPTS/GP/UpPTS 长度)。

[0094] [表 1]

[0095]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀		下行链路中的扩展循环前缀			
	DwPTS	UpPTS	DwPTS	UpPTS		
		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀			
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-		

[0096] 图 3 图示用于在本发明的实施例中可以使用的用于一个 DL 时隙的持续时间的 DL 资源网格的示例性结构。

[0097] 参考图 3, DL 时隙在时域中包括多个 OFDM 符号。一个 DL 时隙在时域中包括 7 个 OFDM 符号并且在频域中包括 12 个子载波,本发明不局限于此。

[0098] 资源网格的每个元素被称为资源元素 (RE)。RB 包括 12x7 个 RE。在 DL 时隙中的 RB 的数目,NDL,取决于 DL 传输带宽。UL 时隙可以具有与 DL 时隙相同的结构。

[0099] 图 4 图示在本发明的实施例中可以使用的 UL 子帧的结构。

[0100] 参考图 4,在频域中 UL 子帧可以被划分成控制区域和数据区域。承载 UCI 的 PUCCH 被分配给控制区域并且承载用户数据的 PUSCH 被分配给数据区域。为了保持单载波特性,UE 没有同时发送 PUCCH 和 PUSCH。在子帧中的一对 RB 被分配给用于 UE 的 PUCCH。RB 对的 RB 在两个时隙中占用不同的子载波。因此可以说 RB 对在时隙边界上跳频。

[0101] 图 5 图示在本发明的实施例中可以使用的 DL 子帧的结构。

[0102] 参考图 5,从 OFDM 符号 0 开始的 DL 子帧的直至 3 个 OFDM 符号被用作对其分配控制信道的控制区域,并且 DL 子帧的其它的 OFDM 符号被用作对其分配 PDSCH 的数据区域。为 3GPP LTE 系统定义的 DL 控制信道包括物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、PDCCH、以及物理混合 ARQ 指示符信道 (PHICH)。

[0103] 在子帧的第一 OFDM 符号中发送 PCFICH,其承载关于子帧中被用于控制信道的传输的 OFDM 符号的数目 (即,控制区域的大小)的信息。PHICH 是对 UL 传输的响应信道,递送 HARQ ACK/NACK 信号。在 PDCCH 上承载的控制信息被称为下行链路控制信息 (DCI)。DCI 传送用于 UE 组的 UL 资源指派信息、DL 资源指派信息、或者 UL 传输 (Tx) 功率控制命令。

[0104] 2. 载波聚合 (CA) 环境

[0105] 2.1CA 概述

[0106] 3GPP LTE 系统 (遵循版本 8 或者版本 9) (在下文中,被称为 LTE 系统) 使用多载波调制 (MCM),其中单个分量载波 (CC) 被划分成多个带。相反地,3GPP LTE-A 系统 (在下文中,被称为 LTE-A 系统) 可以通过聚合一个或者多个 CC 以支持比 LTE 系统更宽的系统带宽来使用 CA。术语 CA 与载波组合、多 CC 环境、或者多载波环境可互换地使用。

[0107] 在本发明中,多载波意指 CA (或者载波组合)。在此,CA 覆盖连续的载波的聚合和

非连续的载波的聚合。被聚合的 CC 的数目对于 DL 和 UL 来说可以是不同的。如果 DL CC 的数目等于 UL CC 的数目,则这被称为对称的载波。如果 DL CC 的数目不同于 UL CC 的数目,则这被称为非对称的载波。术语 CA 与载波组合、带宽聚合、频谱聚合等等可互换地使用。

[0108] LTE-A 系统旨在通过聚合两个或者更多个 CC,即,通过 CA 支持高达 100MHz 的带宽。为了确保与传统的 IMT 系统的后向兼容性,具有比目标带宽小的带宽的一个或者多个载波中的每一个可以被限于在传统系统中使用的带宽。

[0109] 例如,传统的 3GPP LTE 系统支持带宽 {1.4、3、5、10、15、和 20MHz} 并且 3GPP LTE-A 系统可以使用这些 LTE 带宽支持比 20MHz 更宽的带宽。本发明的 CA 系统可以通过定义新的带宽支持 CA,不论在传统系统中使用的带宽如何。

[0110] 存在两种类型的 CA,带内 CA 和带间 CA。带内 CA 意指多个 DL CC 和 / 或 UL CC 在频率中是连续的或者相邻的。换言之,DL CC 和 / 或 UL CC 的载波频率可以被定位在相同的带中。另一方面,在频域中 CC 彼此远离的环境可以被称为带间 CA。换言之,多个 DL CC 和 / 或 UL CC 的载波频率被定位在不同的带中。在这样的情况下,UE 可以使用多个射频 (RF) 端以在 CA 环境下进行通信。

[0111] LTE-A 系统采用小区的概念管理无线电资源。上述 CA 环境可以被称为多小区环境。小区被定义为 DL 和 UL CC 对,尽管 UL 资源不是强制的。因此,可以通过单独的 DL 资源或者 DL 和 UL 资源配置小区。

[0112] 例如,如果为特定的 UE 配置一个服务小区,则 UE 可以具有一个 DL CC 和一个 UL CC。如果为 UE 配置两个或者更多个服务小区,则 UE 可以具有与服务小区的数目一样多的 DL CC 和与服务小区数目一样多的 UL CC 或者比其少的 UL CC,或者反之亦然。即,如果为 UE 配置多个服务小区,则也可以支持使用比 DL CC 多的 UL CC 的 CA 环境。

[0113] CA 可以被视为具有不同的载波频率 (中心频率) 的两个或者更多个小区的聚合。在此,术语“小区”应与通过 eNB 覆盖的地理区域的“小区”相区分。在下文中,带内 CA 被称为带内多小区并且带间 CA 被称为带间多小区。

[0114] 在 LTE-A 系统中,定义主小区 (PCe11) 和辅助小区 (SCe11)。PCe11 和 SCe11 可以被用作服务小区。对于处于 RRC_CONNECTED 状态下的 UE,如果没有为 UE 配置 CA 或者 UE 不支持 CA,则对于 UE 来说存在仅包括 PCe11 的单个服务小区。相反地,如果 UE 处于 RRC_CONNECTED 状态下并且为 UE 配置 CA,则对于 UE 来说可以存在一个或者多个服务小区,包括 PCe11 和一个或者多个 SCe11。

[0115] 通过 RRC 参数可以配置服务小区 (PCe11 和 SCe11)。小区的物理层 ID, PhysCellId, 是范围从 0 至 503 的整数值。SCe11 的短的 ID, SCe11Index, 是范围从 1 至 7 的整数值。服务小区 (PCe11 或者 SCe11) 的短 ID, ServeCellIndex, 是范围从 1 至 7 的整数值。如果 ServeCellIndex 是 0,则这指示 PCe11 并且用于 SCe11 的 ServeCellIndex 的值被预先指配。即, ServeCellIndex 的最小的小区 ID (或者小区索引) 指示 PCe11。

[0116] PCe11 指的是在主频率 (或者主 CC) 下操作的小区。UE 可以为了初始连接建立或者连接重建使用 PCe11。PCe11 可以是在切换期间指示的小区。另外,PCe11 是负责在 CA 环境下配置的服务小区当中的控制相关通信。即,用于 UE 的 PUCCH 分配和传输可能仅在 PCe11 中发生。另外,UE 可以在获取系统信息或者改变监测过程中仅使用 PCe11。演进的通用陆地无线电接入网络 (E-UTRAN) 可以通过到支持 CA 的 UE 的包括移动性控制信息

(mobilityControlInfo) 的较高层 RRC 连接重新配置 (RRCConnectionReconfiguration) 消息仅改变用于切换过程的 PCell。

[0117] SCell 可以指的是在辅助频率 (或者辅助 CC) 下操作的小区。虽然仅一个 PCell 被分配给特定的 UE, 但是一个或者多个 SCell 可以被分配给 UE。在 RRC 连接建立之后 SCell 可以被配置并且可以被用于提供附加的无线电资源。在除了 PCell 的小区中, 即在 CA 环境下配置的服务小区当中的 SCell 中, 不存在 PUCCH。

[0118] 当 E-UTRAN 将 SCell 添加到支持 CA 的 UE 时, E-UTRAN 可以通过专用信令将与处于 RRC_CONNECTED 状态下的相关小区的操作有关的所有系统信息发送到 UE。通过释放和添加有关 SCell 可以控制改变系统信息。在此, 可以使用较高层 RRCConnectionReconfiguration 消息。E-UTRAN 可以发送用于每个小区的具有不同参数的专用信号而不是其在有关 SCell 中广播。

[0119] 在初始安全性激活过程开始之后, E-UTRAN 可以通过将 SCell 添加到在连接建立过程期间最初配置的 PCell 来配置包括一个或者多个 SCell 的网络。在 CA 环境中, PCell 和 SCell 中的每一个可以作为 CC 操作。在下文中, 在本发明的实施例中主 CC (PCC) 和 PCell 可以以相同的意义被使用并且辅助 CC (SCC) 和 SCell 可以以相同的意义被使用。

[0120] 2.2 跨载波调度

[0121] 从载波或者服务小区的角度来看, 为 CA 系统定义了两个调度方案, 自调度和跨载波调度。跨载波调度可以被称为跨 CC 调度或跨小区调度。

[0122] 在自调度中, PDCCH (承载 DL 许可) 和 PDSCH 在相同的 DL CC 中被发送或者在被链接到其中接收 PDCCH (承载 UL 许可) 的 DL CC 的 UL CC 中发送 PUSCH。

[0123] 在跨载波调度中, 在不同的 DL CC 中发送 PDCCH (承载 DL 许可) 和 PDSCH, 或者在除了被链接到其中接收 PDCCH (承载 UL 许可) 的 DL CC 的 UL CC 之外的 UL CC 中发送 PUSCH。

[0124] 跨载波调度可以被 UE 特定地激活或者停用并且通过高层信令 (例如, RRC 信令) 向每个 UE 半静态地指示。

[0125] 如果跨载波调度被激活, 则在指示其中由 PDCCH 指示的 PDSCH/PUSCH 将要被发送的 DL/UL 的 PDCCH 中要求载波指示符字段 (CIF)。例如, PDCCH 可以通过 CIF 向多个 CC 中的一个分配 PDSCH 资源或者 PUSCH 资源。即, 当 DL CC 的 PDCCH 向被聚合的 DL/UL CC 中的一个分配 PDSCH 或者 PUSCH 时, CIF 被设置在 PDCCH 中。在这样的情况下, LTE 版本 8 的 DCI 格式可以根据 CIF 被扩展。CIF 可以被固定到三个比特并且 CIF 的位置可以被固定, 不论 DCI 格式大小如何。另外, LTE 版本 8 PDCCH 结构 (基于相同的 CCE 的相同的编码和资源映射) 可以被重用。

[0126] 另一方面, 如果在 DL CC 中发送的 PDCCH 分配相同的 DL CC 的 PDSCH 资源或者在被链接到 DL CC 的单个 UL CC 中分配 PUSCH 资源, 则在 PDCCH 中没有设置 CIF。在这样的情况下, LTE 版本 8 PDCCH 结构 (基于相同的 CCE 的相同的编码和资源映射) 可以被使用。

[0127] 如果跨载波调度是可用的, 则 UE 根据每个 CC 的带宽和 / 或传输模式在监测 CC 的控制区域中需要监测用于 DCI 的多个 PDCCH。因此, 为了该目的需要适当的 SS 配置和 PDCCH 监测。

[0128] 在 CA 系统中, UE DL CC 集合是用于 UE 接收 PDSCH 而调度的 DL CC 的集合, 并且 UE UL CC 集合是用于 UE 发送 PUSCH 而调度的 UL CC 的集合。PDCCH 监测集合是其中监测

PDCCH 的一个或者多个 DL CC 的集合。PDCCH 监测集合可以与 UE DL CC 集合相同或者可以是 UE DL CC 集合的子集。PDCCH 监测集合可以包括 UE DL CC 集合的 DL CC 中的至少一个。或者可以定义 PDCCH 监测集合, 不论 UE DL CC 集合如何。被包括在 PDCCH 监测集合中的 DL CC 可以被配置为始终启用用于被链接到 DL CC 的 UL CC 的自调度。UE DL CC 集合、UE UL CC 集合、以及 PDCCH 监测集合可以被 UE 特定地配置、UE 组特定地配置、或者小区特定地配置。

[0129] 如果跨载波调度被停用, 则这意味着 PDCCH 监测集合始终与 UE DL CC 集合相同。在这样的情况下, 不存在对于用信号发送 PDCCH 监测集合的需求。然而, 如果跨载波调度被激活, 则 PDCCH 监测集合被优选地定义在 UE DL CC 集合内。即, eNB 仅在 PDCCH 监测集合中发送 PDCCH 以调度用于 UE 的 PDSCH 或者 PUSCH。

[0130] 图 6 图示在本发明的实施例中使用的在 LTE-A 系统中的跨载波调度的子帧结构。

[0131] 参考图 6, 为用于 LTE-A UE 的 DL 子帧聚合三个 DL CC。DL CC“A”被配置为 PDCCH 监测 DL CC。如果 CIF 没有被使用, 则每个 DL CC 可以在没有 CIF 的情况下在相同的 DL CC 中递送调度 PDSCH 的 PDCCH。另一方, 如果通过较高层信令使用 CIF, 则仅 DL CC“A”可以在相同的 DL CC“A”或者其它的 CC 中承载调度 PDSCH 的 PDCCH。在此, 在没有被配置为 PDCCH 监测 DL CC 的 DL CC“B”和 DL CC“C”中不发送 PDCCH。

[0132] 3. 随机接入过程

[0133] 3.1 基于竞争的随机接入过程

[0134] 图 7 图示在基于竞争的随机接入过程中的在 UE 和 eNB 之间执行的操作。

[0135] (1) 第一消息的传输 (Msg1)

[0136] 首先, UE 可以从通过系统信息或者切换命令消息指示的随机接入前导的集合中随机地选择随机接入前导, 选择物理 RACH (PRACH) 资源, 并且将 PRACH 中的所选择的随机接入前导发送到 eNB (S701)。

[0137] (2) 第二消息的接收 (Msg2)

[0138] 在步骤 S701 中发送随机接入前导之后, UE 尝试从 eNB 接收在通过系统信息或者切换命令消息指示的随机接入响应接收窗口内的随机接入响应 (S702)。

[0139] 在步骤 S702 中在介质接入控制 (MAC) 分组数据单元 (PDU) 中可以发送随机接入响应信息, 并且可以在 PDSCH 上发送 MAC PDU。为了在 PDSCH 上成功地接收信息, UE 优选地监测物理下行链路控制信道 (PDCCH)。PDCCH 可以递送关于 UE 的信息以接收 PDSCH、关于 PDSCH 的无线电资源的时间和频率信息、以及关于 PDSCH 的传送格式的信息。一旦 UE 成功地接收被指向其的 PDCCH, 则 UE 可以基于 PDCCH 的信息在 PDSCH 上适当地接收随机接入响应。随机接入响应可以包括随机接入前导标识符 (RAPID)、指示 UL 无线电资源的上行链路 (UL) 许可、临时小区无线网络临时标识符 (C-RNTI)、以及定时提前命令 (TAC)。

[0140] 将 RAPID 包括在随机接入响应中的理由是, 一个随机接入响应可以包括用于一个或者多个 UE 的随机接入响应信息并且因此有必要指示对于其 UL 许可、临时 C-RNTI、以及 TAC 是有效的 UE。在此, 假定 UE 选择匹配在步骤 S701 中由 UE 选择的随机接入前导的 RAPID。

[0141] (3) 第三消息的传输 (Msg 3)

[0142] 如果 UE 接收对于其有效的随机接入响应, 则 UE 处理被包括在随机接入响应中的信息。即, UE 应用 TAC 并且存储临时 C-RNTI。另外, UE 可以在 Msg 3 缓冲器中存储要响应

于有效的随机接入响应的接收发送的数据。

[0143] 同时, UE 基于接收到的 UL 许可将数据 (例如, 第三消息) 发送到 eNB。

[0144] 第三消息应包括 UE 的 ID。在基于竞争的随机接入过程中, eNB 可以不确定哪一个 UE 正在执行随机接入过程并且应标识 UE 以解决以后的冲突。

[0145] (4) 第四消息的接收 (Msg 4)

[0146] 在基于被包括在随机接入响应中的 UL 许可发送包括其 ID 的数据之后, UE 等待来自于 eNB 的命令的接收, 用于竞争解决。即, UE 尝试接收 PDCCH, 用于特定消息的接收 (S704)。

[0147] 从物理层的角度来看, 层 1 (L1) 随机接入过程指的是在步骤 S701 和 S702 中的随机接入前导和随机接入响应的传输和接收。通过较高层在共享的数据信道上发送其它的消息, 其不被视为落入 L1 随机接入过程。

[0148] 在为了随机接入前导的传输保留的一个或者多个连续子帧中 RACH 被配置为 6 个 RB 的大小。通过来自于较高层的前导传输请求触发 L1 随机接入过程。前导索引、目标前导接收功率 PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER、匹配 RA-RTNI、以及 PRACH 资源是前导传输请求的部分, 通过较高层指示。

[0149] 由 [等式 1] 计算前导传输功率 P_{PRACH} 。

[0150] [等式 1]

[0151] $P_{\text{PRACH}} = \min \{ P_{\text{CMAX}, c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c \}$ [dBm]

[0152] 在 [等式 1] 中, $P_{\text{CMAX}, c}(i)$ 是定义用于主小区 (PCe11) 的子帧 i 的传输功率, 并且 PL_c 是用于 UE 的 PCe11 的 DL 路径损耗的估计。

[0153] 使用前导索引, 从前导序列集合中选择前导序列。使用所选择的前导序列在通过传输功率 P_{PRACH} 指示的 PRACH 资源中发送单个前导。

[0154] 在通过较高层控制的窗口内尝试通过 RA-RNTI 指示的 PDCCH 的检测。如果检测到 PDCCH, 则相对应的 DL-SCH 传送块被发送到较高层。较高层分析传送块并且指示 20 比特 UL 许可。

[0155] 3.2 无竞争的随机接入前导

[0156] 图 8 图示在无竞争的随机接入过程中的在 UE 和 eNB 之间的操作。

[0157] 与图 8 中图示的基于竞争的随机接入过程相比较, 通过发送第一消息和第二消息无竞争的随机接入前导简单地结束。然而, 在 UE 将作为第一消息的随机接入前导发送到 eNB 之前, eNB 将随机接入前导分配给 UE。然后 UE 将作为第一消息的随机接入前导发送给 eNB 并且从 eNB 接收随机接入响应。因此, 随机接入过程结束。

[0158] 如果发生切换或者在来自于 eNB 的通过命令的请求时可以执行无竞争的随机接入过程。在两种情况下, 也可以执行基于竞争的随机接入过程。

[0159] 参考图 8, 对于无竞争的随机接入过程, eNB 将不可能冲突的专用随机接入前导分配给 UE。例如, eNB 可以通过切换命令或者 PDCCH 命令向 UE 指示随机接入前导 (S801)。

[0160] UE 将作为第一消息的被分配的专用随机接入前导发送给 eNB 并且响应于来自于 eNB 的随机接入前导接收随机接入响应消息。以与在图 8 中图示的基于竞争的随机接入过程相同的方式接收随机接入响应信息 (S802 和 S803)。

[0161] 3.3 PRACH 前导

[0162] 将会给出在 RACH 上发送的 PRACH 前导的结构详细描述。

[0163] 图 9 图示在本发明的实施例中可以使用的示例性 PRACH 前导。

[0164] 参考图 9, PRACH 前导被划分成长度 T_{CP} 的循环前缀 (CP) 和长度 T_{SEQ} 的序列。根据帧结构和随机接入配置确定用于序列和 CP 的参数。[表 2] 列出用于不同的前导格式的 CP (T_{CP}) 和序列 (T_{SEQ})。

[0165] [表 2]

[0166]

前导格式	T_{CP}	T_{SEQ}
0	$3168 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$
1	$21024 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$
2	$6240 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$
3	$21024 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$
4*	$448 \cdot T_s$	$4096 \cdot T_s$

[0167] 随机接入前导的传输受到帧结构类型 2 中的特定时间和频率资源以及包括 UpTPS 的特定子帧的限制。以从具有与频域中的索引 0 相对应的最低索引的 PRB 开始的无线电帧中的子帧编号的升序排列这些资源。以在 [表 3] 和 [表 4] 中图示的顺序通过 PRACH 资源索引指示无线电资源内的 PRACH 资源。

[0168] 对于帧结构类型 1, 使用前导格式 0 至 3。提供最多每子帧一个随机接入资源。[表 3] 列出承载用于在 [表 2] 中列出的前导格式的被允许的随机接入前导和帧结构类型 1 的给定配置的子帧。通过较高层指示 PRACH 配置索引参数、prach-ConfiguraitonIndex。随机接入前导的开始被调整为其中 UE 估计 $N_{TA} = 0$ 的 UL 子帧的开始。 N_{TA} 是在 UL 无线电帧和 DL 无线电帧之间的时间偏移。

[0169] 对于 PRACH 配置 0、1、2、15、16、17、18、31、32、33、34、47、48、49、50、以及 63, 将会执行切换的 UE 可以估计在服务小区和目标小区之间的无线电帧 j 的相对时间偏移的绝对值小于 $153600 \cdot T_s$ 。对于前导格式 0、1、2 以及 3 考虑的被分配给 PRACH 机会的第一 PRB 被定义为 $n_{PRB}^{RA} = n_{PRB,offset}^{RA}$ 。在此, PRACH 频率偏移参数, prach-FrequencyOffset $n_{PRB,offset}^{RA}$ 被表达为通过较高层配置的 PRB 数目, 满足 $0 \leq n_{PRB,offset}^{RA} \leq N_{RB}^{UL} - 6$ 。

[0170] [表 3] 图示在 PRACH 配置索引、前导格式、系统帧数目、以及子帧数目当中的映射关系。

[0171] [表 3]

[0172]

PRACH 配置索引	前导格式	系统帧数目	子帧编号	PRACH 配置索引	前导格式	系统帧数目	子帧编号
0	0	偶数	1	32	2	偶数	1
1	0	偶数	4	33	2	偶数	4
2	0	偶数	7	34	2	偶数	7
3	0	任何	1	35	2	任何	1
4	0	任何	4	36	2	任何	4
5	0	任何	7	37	2	任何	7
6	0	任何	1, 6	38	2	任何	1, 6
7	0	任何	2, 7	39	2	任何	2, 7
8	0	任何	3, 8	40	2	任何	3, 8
9	0	任何	1, 4, 7	41	2	任何	1, 4, 7
10	0	任何	2, 5, 8	42	2	任何	2, 5, 8
11	0	任何	3, 6, 9	43	2	任何	3, 6, 9
12	0	任何	0, 2, 4, 6, 8	44	2	任何	0, 2, 4, 6, 8
13	0	任何	1, 3, 5, 7, 9	45	2	任何	1, 3, 5, 7, 9
14	0	任何	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	46	N/A	N/A	N/A
15	0	偶数	9	47	2	偶数	9
16	1	偶数	1	48	3	偶数	1
17	1	偶数	4	49	3	偶数	4
18	1	偶数	7	50	3	偶数	7
19	1	任何	1	51	3	任何	1
20	1	任何	4	52	3	任何	4
21	1	任何	7	53	3	任何	7
22	1	任何	1, 6	54	3	任何	1, 6
23	1	任何	2, 7	55	3	任何	2, 7
24	1	任何	3, 8	56	3	任何	3, 8
25	1	任何	1, 4, 7	57	3	任何	1, 4, 7
26	1	任何	2, 5, 8	58	3	任何	2, 5, 8
27	1	任何	3, 6, 9	59	3	任何	3, 6, 9
28	1	任何	0, 2, 4, 6, 8	60	N/A	N/A	N/A
29	1	任何	1, 3, 5, 7, 9	61	N/A	N/A	N/A
30	N/A	N/A	N/A	62	N/A	N/A	N/A
31	1	偶数	9	63	3	偶数	9

[0173] 对于帧结构类型 2 的前导格式 0 至 4, 根据 UL/DL 配置在 UL 帧中可以存在多个随机接入资源。下面 [表 4] 图示相对于在帧结构类型 2 中可用的 PRACH 配置索引的前导

格式、PRACH 密度值 D_{RA} 、以及版本索引 r_{RA} 的组合。通过较高层给出 PRACH 配置索引参数，Prach-ConfigurationIndex。对于 UL/DL 配置 3、4 以及 5 中的 PRACH 配置 0、1、2、20、21、22、30、31、32、40、41、42、48、49、以及 50 或者 PRACH 配置 51、53、54、55、56、以及 57 的帧结构类型 2，将会执行切换的 UE 可以估计在服务小区和目标小区之间的无线电帧 j 的相对时间偏移的绝对值以小于 $153600 \cdot T_s$ 。

[0174] [表 4]

[0175]

PRACH 配置索引	前导格式	每 10 ms 的密度 D_{RA}	版本 r_{RA}	PRACH 配置索引	前导格式	每 10 ms 的密度 D_{RA}	版本 r_{RA}
0	0	0.5	0	32	2	0.5	2
1	0	0.5	1	33	2	1	0
2	0	0.5	2	34	2	1	1
3	0	1	0	35	2	2	0
4	0	1	1	36	2	3	0
5	0	1	2	37	2	4	0
6	0	2	0	38	2	5	0
7	0	2	1	39	2	6	0
8	0	2	2	40	3	0.5	0
9	0	3	0	41	3	0.5	1
10	0	3	1	42	3	0.5	2
11	0	3	2	43	3	1	0
12	0	4	0	44	3	1	1
13	0	4	1	45	3	2	0
14	0	4	2	46	3	3	0
15	0	5	0	47	3	4	0
16	0	5	1	48	4	0.5	0
17	0	5	2	49	4	0.5	1
18	0	6	0	50	4	0.5	2
19	0	6	1	51	4	1	0
20	1	0.5	0	52	4	1	1
21	1	0.5	1	53	4	2	0
22	1	0.5	2	54	4	3	0
23	1	1	0	55	4	4	0
24	1	1	1	56	4	5	0
25	1	2	0	57	4	6	0
26	1	3	0	58	N/A	N/A	N/A
27	1	4	0	59	N/A	N/A	N/A
28	1	5	0	60	N/A	N/A	N/A
29	1	6	0	61	N/A	N/A	N/A
30	2	0.5	0	62	N/A	N/A	N/A
31	2	0.5	1	63	N/A	N/A	N/A

[0176] 下面 [表 5] 图示将物理资源映射到对于特定的 PRACH 密度 D_{RA} 所需要的其它的随机接入机会。

[0177] [表 5]

[0178]

PRACH 配置索引 (参照表 4)	UL/DL 配置 (参见表 4.2-2)						
	0	1	2	3	4	5	6
0	(0,1,0,2)	(0,1,0,1)	(0,1,0,0)	(0,1,0,2)	(0,1,0,1)	(0,1,0,0)	(0,1,0,2)
1	(0,2,0,2)	(0,2,0,1)	(0,2,0,0)	(0,2,0,2)	(0,2,0,1)	(0,2,0,0)	(0,2,0,2)
2	(0,1,1,2)	(0,1,1,1)	(0,1,1,0)	(0,1,0,1)	(0,1,0,0)	N/A	(0,1,1,1)
3	(0,0,0,2)	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	(0,0,0,2)	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	(0,0,0,2)
4	(0,0,1,2)	(0,0,1,1)	(0,0,1,0)	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	N/A	(0,0,1,1)
5	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	N/A	(0,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,1)
6	(0,0,0,2) (0,0,1,2)	(0,0,0,1) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0)	(0,0,0,1) (0,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0)	(0,0,0,2) (0,0,1,1)
7	(0,0,0,1) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0)	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,2)	N/A	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0)
8	(0,0,0,0) (0,0,1,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,1,1)
9	(0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0)	(0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,1)
10	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (0,0,1,1)	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,1,0)	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,0)	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0)
11	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0)	N/A	N/A	N/A	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
12	(0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,1) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,0) (1,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0)	(0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
13	(0,0,0,0) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,2)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,1)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,1)
14	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
15	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,1) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (1,0,0,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0) (2,0,0,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,1) (1,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,0) (1,0,0,1) (2,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0) (4,0,0,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1)
16	(0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (1,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0) (2,0,1,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,0) (1,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,0) (1,0,0,1) (2,0,0,0)	N/A	N/A
17	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (1,0,0,0)	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,0) (1,0,0,1)	N/A	N/A	N/A
18	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (0,0,1,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (1,0,0,1) (1,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0) (2,0,0,0) (2,0,1,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (1,0,0,0) (1,0,0,1) (1,0,0,2)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (1,0,0,0) (1,0,0,1) (2,0,0,0) (2,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0) (4,0,0,0) (5,0,0,0)	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0) (0,0,1,1) (1,0,0,2)
19	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,1,0) (0,0,1,1)	N/A	N/A	N/A	N/A	(0,0,0,0) (0,0,0,1) (0,0,0,2) (0,0,1,0)

[0179]

		(1,0,0,0) (1,0,1,0)					(0,0,1,1) (1,0,1,1)
20 / 30	(0,1,0,1)	(0,1,0,0)	N/A	(0,1,0,1)	(0,1,0,0)	N/A	(0,1,0,1)
21 / 31	(0,2,0,1)	(0,2,0,0)	N/A	(0,2,0,1)	(0,2,0,0)	N/A	(0,2,0,1)
22 / 32	(0,1,1,1)	(0,1,1,0)	N/A	N/A	N/A	N/A	(0,1,1,0)
23 / 33	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1)	(0,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1)
24 / 34	(0,0,1,1)	(0,0,1,0)	N/A	N/A	N/A	N/A	(0,0,1,0)
25 / 35	(0,0,0,1) (0,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0)	N/A	(0,0,0,1) (1,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0)
26 / 36	(0,0,0,1) (0,0,1,1) (1,0,0,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (1,0,0,1) (2,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (1,0,0,1)
27 / 37	(0,0,0,1) (0,0,1,1) (1,0,0,1) (1,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0)	N/A	(0,0,0,1) (1,0,0,1) (2,0,0,1) (3,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (1,0,0,1) (1,0,1,0)
28 / 38	(0,0,0,1) (0,0,1,1) (1,0,0,1) (1,0,1,1) (2,0,0,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0) (2,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (1,0,0,1) (2,0,0,1) (3,0,0,1) (4,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0) (4,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (1,0,0,1) (1,0,1,0) (2,0,0,1)
29 / 39	(0,0,0,1) (0,0,1,1) (1,0,0,1) (1,0,1,1) (2,0,0,1) (2,0,1,1)	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0) (2,0,0,0) (2,0,1,0)	N/A	(0,0,0,1) (1,0,0,1) (2,0,0,1) (3,0,0,1) (4,0,0,1) (5,0,0,1)	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0) (4,0,0,0) (5,0,0,0)	N/A	(0,0,0,1) (0,0,1,0) (1,0,0,1) (1,0,1,0) (2,0,0,1) (2,0,1,0)
40	(0,1,0,0)	N/A	N/A	(0,1,0,0)	N/A	N/A	(0,1,0,0)
41	(0,2,0,0)	N/A	N/A	(0,2,0,0)	N/A	N/A	(0,2,0,0)
42	(0,1,1,0)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
43	(0,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0)
44	(0,0,1,0)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45	(0,0,0,0) (0,0,1,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0)
46	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0)
47	(0,0,0,0) (0,0,1,0) (1,0,0,0) (1,0,1,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0)	N/A	N/A	(0,0,0,0) (1,0,0,0) (2,0,0,0) (3,0,0,0)
48	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)	(0,1,0,*)
49	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)	(0,2,0,*)
50	(0,1,1,*)	(0,1,1,*)	(0,1,1,*)	N/A	N/A	N/A	(0,1,1,*)
51	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)	(0,0,0,*)
52	(0,0,1,*)	(0,0,1,*)	(0,0,1,*)	N/A	N/A	N/A	(0,0,1,*)
53	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)
54	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*)
55	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*)

[0180]

	(1,0,0,*) (1,0,1,*)	(1,0,0,*) (1,0,1,*)	(1,0,0,*) (1,0,1,*)	(2,0,0,*) (3,0,0,*)	(2,0,0,*) (3,0,0,*)	(2,0,0,*) (3,0,0,*)	(1,0,0,*) (1,0,1,*)
56	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*)
57	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*) (2,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*) (2,0,1,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*) (2,0,1,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*) (5,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*) (5,0,0,*)	(0,0,0,*) (1,0,0,*) (2,0,0,*) (3,0,0,*) (4,0,0,*) (5,0,0,*)	(0,0,0,*) (0,0,1,*) (1,0,0,*) (1,0,1,*) (2,0,0,*) (2,0,1,*)
58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
63	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

[0181] 在 [表 5] 中, 每种格式的四对 $(f_{RA}, t_{RA}^{(0)}, t_{RA}^{(1)}, t_{RA}^{(2)})$ 指示特定随机接入资源的位置。在此, f_{RA} 指示被考虑的时间实例中的频率资源索引, $t_{RA}^{(0)} = 0,1,2$ 指示是否相对应的资源在所有的偶数编号的无线电帧或者奇数编号的无线电帧中被 (重新) 产生, $t_{RA}^{(1)} = 0,1$ 指示是否随机接入资源位于第一或者第二半帧中, 并且 $t_{RA}^{(2)}$ 指示其中前导开始的 UL 子帧的编号。从在两个连续的 DL-UL 切换点之间的第一 UL 子帧作为 0 开始, UL 子帧数目开始被计数, 并且从前导格式 4 排除。在此, $t_{RA}^{(2)}$ 被表达为 (*)。

[0182] 随机接入前导格式 0 至 3 的开始被调整为对其 UE 估计 $N_{TA} = 0$ 的 UL 子帧的开始, 并且在 U_pPTS 的结束之前随机接入前导 4 开始 $4832 \cdot T_s$ 。在此, N_{TA} 指示在 UL 无线电帧和 DL 无线电帧之间的时间偏移。

[0183] 如果时间复用不足以保持对于特定的密度值 D_{RA} 所需要的各个 PRACH 配置的所有机会, 机会以时间资源第一的方式被分配给时间资源并且然后分配给频率资源。对于前导格式 0-3, 根据 [等式 2] 执行频率复用。

[0184] [等式 2]

[0185]

$$n_{PRB}^{RA} = \begin{cases} n_{PRB\ offset}^{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}}{2} \right\rfloor, & \text{如果 } f_{RA} \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - n_{PRB\ offset}^{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}}{2} \right\rfloor, & \text{否则} \end{cases}$$

[0186] 在 [等式 2] 中, N_{RB}^{UL} 表示 UL RB 的数目, n_{PRB}^{RA} 表示被分配给 PRACH 机会的第一 PRB, 并且 $n_{PRB\ offset}^{RA}$ 表示可用于被表达为由较高层配置的 PRB 的数目的 PRACH 的第一 PRB, 满足 $0 \leq n_{PRB\ offset}^{RA} \leq N_{RB}^{UL} - 6$ 。

[0187] 对于前导格式 4, 根据 [等式 3] 执行频率复用。

[0188] [等式 3]

[0189]

$$n_{\text{PRB}}^{\text{RA}} = \begin{cases} 6f_{\text{RA}}, & \text{如果 } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{\text{SP}}) + t_{\text{RA}}^{(1)}) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 6(f_{\text{RA}} + 1), & \text{否则} \end{cases}$$

[0190] 在 [等式 3] 中, n_f 指示系统帧数目并且 N_{SP} 指示无线电帧中的 DL-UL 切换点的数目。

[0191] 对于两个帧结构类型 1 和 2, 每个无线电接入前导具有与 6 个连续的 RB 相对应的带宽。

[0192] 3.4 用于产生 RACH 前导的方法

[0193] 现在, 将会描述用于产生 RACH 前导的方法。从包括从一个或者多个根 Zadoff Chu (RZC) 序列产生的零相关区域 (ZCZ) 的 Zadoff chu (ZC) 序列产生随机接入前导 (即, RACH 前导)。网络配置对于 UE 所允许的前导序列的集合。

[0194] 64 个前导可用于各个小区。在小区中以循环移位的升序搜寻包括用于逻辑索引 RACH_ROOT_SEQUENCE 的 RZC 序列的所有可能循环移位的 64 个前导序列的集合。根索引 RACH_ROOT_SEQUENCE 作为系统信息的一部分被广播。如果从单个 RZC 没有产生 64 个前导, 则可以从继相对应的根索引之后的根索引获取附加的前导序列直到 64 个序列都被检测。从逻辑索引 0 至逻辑索引 837 循环地重复根索引。对于在逻辑根序列索引和物理根序列索引 u 之间的关系, 参考稍后将会描述的 [表 9] 和 [表 10]。

[0195] 通过 [等式 4] 定义第 u 个 RZC 序列。

[0196] [等式 4]

$$[0197] \quad x_u(n) = e^{-j \frac{2\pi n(n+1)}{N_{\text{ZC}}}}, \quad 0 \leq n \leq N_{\text{ZC}} - 1$$

[0198] 在 [表 6] 中给出 ZC 序列的长度 N_{ZC} 。使用如在 [等式 5] 中所表达的循环移位从第 u 序列定义具有长度 $N_{\text{CS}} - 1$, $X_{u,v}(n)$ 的 ZCZ 的随机接入前导。

[0199] [等式 5]

$$[0200] \quad x_{u,v}(n) = x_u((n + C_v) \bmod N_{\text{ZC}})$$

[0201] 通过 [等式 6] 给出在 [等式 5] 中使用的循环移位 C_v 。

[0202] [等式 6]

[0203]

$$C_v = \begin{cases} vN_{\text{CS}} & v = 0, 1, \dots, \lfloor N_{\text{ZC}}/N_{\text{CS}} \rfloor - 1, N_{\text{CS}} \neq 0 & \text{对于未受限制的集合} \\ 0 & N_{\text{CS}} = 0 & \text{对于未受限制的集合} \\ d_u \lfloor v/n_{\text{shift}}^{\text{RA}} \rfloor + (v \bmod n_{\text{shift}}^{\text{RA}})N_{\text{CS}} & v = 0, 1, \dots, n_{\text{shift}}^{\text{RA}} n_{\text{seq}}^{\text{RA}} + n_{\text{shift}}^{\text{RA}} - 1 & \text{对于受限制的集合} \end{cases}$$

[0204] 对于前导格式 0 至 4, 在 [表 7] 和 [表 8] 中给出 N_{CS} 。通过较高层提供 ZCZ 配置参数。通过较高层提供的高速标志参数指示是否从受限制的集合或者未受限制的集合中选择 C_v 。参数 d_u 指示通过下述等式给出的与具有一个子载波的间距的多普勒移位大小 $1/T_{\text{SEQ}}$ 相对应的循环移位。

[0205] [等式 7]

[0206]

$$d_u = \begin{cases} p & 0 \leq p < N_{ZC}/2 \\ N_{ZC} - p & \text{否则} \end{cases}$$

[0207] 在 [等式 7] 中, 参数 p 是满足 $(pu) \bmod N_{ZC} = 1$ 的最小的非负整数。对于循环移位的受限的集合的参数取决于 d_u 。如果 $N_{CS} \leq d_u < N_{ZC}/3$, 则用于受限的集合的参数如 [等式 8] 被给出。

[0208] [等式 8]

[0209]

$$n_{\text{shift}}^{\text{RA}} = \lfloor d_u / N_{CS} \rfloor$$

[0210] $d_{\text{start}} = 2d_u + n_{\text{shift}}^{\text{RA}} N_{CS}$

[0211]

$$n_{\text{group}}^{\text{RA}} = \lfloor N_{ZC} / d_{\text{start}} \rfloor$$

[0212]

$$\bar{n}_{\text{shift}}^{\text{RA}} = \max(\lfloor (N_{ZC} - 2d_u - n_{\text{group}}^{\text{RA}} d_{\text{start}}) / N_{CS} \rfloor, 0)$$

[0213] 如果 $N_{ZC}/3 \leq d_u \leq (N_{ZC} - N_{CS})/2$, 用于受限的集合的参数如 [等式 9] 中被给出。

[0214] [等式 9]

[0215]

$$n_{\text{shift}}^{\text{RA}} = \lfloor (N_{ZC} - 2d_u) / N_{CS} \rfloor$$

[0216] $d_{\text{start}} = N_{ZC} - 2d_u + n_{\text{shift}}^{\text{RA}} N_{CS}$

[0217]

$$n_{\text{group}}^{\text{RA}} = \lfloor d_u / d_{\text{start}} \rfloor$$

[0218]

$$\bar{n}_{\text{shift}}^{\text{RA}} = \min(\max(\lfloor (d_u - n_{\text{group}}^{\text{RA}} d_{\text{start}}) / N_{CS} \rfloor, 0), n_{\text{shift}}^{\text{RA}})$$

[0219] 对于 d_u 的所有其它值, 在受限的集合中不存在循环移位。

[0220] 下面 [表 6] 列出用于前导格式的随机接入前导序列的长度。

[0221] [表 6]

[0222]

前导格式	N_{ZC}
0 - 3	839
4	139

[0223] 下面 [表 7] 示出, 对于前导格式 0 至 3, 在对于产生在受限的集合或者未受限的集合中使用的随机接入前导所要求的循环移位值 N_{CS} 和 ZCZ 配置之间的映射关系。在此, N_{CS} 是基本 ZC 序列的长度。

[0224] [表 7]

[0225]

零相关区配置	N_{CS} 值	
	未受限制的集合	受限制的集合
0	0	15
1	13	18
2	15	22
3	18	26
4	22	32
5	26	38
6	32	46
7	38	55
8	46	68
9	59	82
10	76	100
11	93	128
12	119	158
13	167	202
14	279	237
15	419	-

[0226] [表 8] 图示被用于前导格式 4 的 ZCZ 配置和用于 RACH 前导的产生的 N_{CS} 值之间的映射关系。

[0227] [表 8]

[0228]

零相关区域配置	N_{CS} 值
0	2
1	4
2	6
3	8
4	10
5	12
6	15
7	N/A
8	N/A
9	N/A

10	N/A
11	N/A
12	N/A
13	N/A
14	N/A
15	N/A

[0229] [表 9] 列出用于前导格式 0 至 3 的根 ZC 序列的顺序。

[0230] [表 9]

[0231]

逻辑根序列数	物理根序列数 u (以相对应的逻辑序列数的升序)
0-23	129, 710, 140, 699, 120, 719, 210, 629, 168, 671, 84, 755, 105, 734, 93, 746, 70, 769, 60, 779 2, 837, 1, 838
24-29	56, 783, 112, 727, 148, 691
30-35	80, 759, 42, 797, 40, 799
36-41	35, 804, 73, 766, 146, 693
42-51	31, 808, 28, 811, 30, 809, 27, 812, 29, 810
52-63	24, 815, 48, 791, 68, 771, 74, 765, 178, 661, 136, 703
64-75	86, 753, 78, 761, 43, 796, 39, 800, 20, 819, 21, 818
76-89	95, 744, 202, 637, 190, 649, 181, 658, 137, 702, 125, 714, 151, 688
90-115	217, 622, 128, 711, 142, 697, 122, 717, 203, 636, 118, 721, 110, 729, 89, 750, 103, 736, 61, 778, 55, 784, 15, 824, 14, 825
116-135	12, 827, 23, 816, 34, 805, 37, 802, 46, 793, 207, 632, 179, 660, 145, 694, 130, 709, 223, 616
136-167	228, 611, 227, 612, 132, 707, 133, 706, 143, 696, 135, 704, 161, 678, 201, 638, 173, 666, 106, 733, 83, 756, 91, 748, 66, 773, 53, 786, 10, 829, 9, 830
168-203	7, 832, 8, 831, 16, 823, 47, 792, 64, 775, 57, 782, 104, 735, 101, 738, 108, 731, 208, 631, 184, 655, 197, 642, 191, 648, 121, 718, 141, 698, 149, 690, 216, 623, 218, 621
204-263	152, 687, 144, 695, 134, 705, 138, 701, 199, 640, 162, 677, 176, 663, 119, 720, 158, 681, 164, 675, 174, 665, 171, 668, 170, 669, 87, 752, 169, 670, 88, 751, 107, 732, 81, 758, 82, 757, 100, 739, 98, 741, 71, 768, 59, 780, 65, 774, 50, 789, 49, 790, 26, 813, 17, 822, 13, 826, 6, 833
264-327	5, 834, 33, 806, 51, 788, 75, 764, 99, 740, 96, 743, 97, 742, 166, 673, 172, 667, 175, 664, 187, 652, 163, 676, 185, 654, 200, 639, 114, 725, 189, 650, 115, 724, 194, 645, 195, 644, 192, 647, 182, 657, 157, 682, 156, 683, 211, 628, 154, 685, 123, 716, 139, 700, 212, 627, 153, 686, 213, 626, 215, 624, 150, 689
328-383	225, 614, 224, 615, 221, 618, 220, 619, 127, 712, 147, 692, 124, 715, 193, 646, 205, 634, 206, 633, 116, 723, 160, 679, 186, 653, 167, 672, 79, 760, 85, 754, 77, 762, 92, 747, 58, 781, 62, 777, 69, 770, 54, 785, 36, 803, 32, 807, 25, 814, 18, 821, 11, 828, 4, 835
384-455	3, 836, 19, 820, 22, 817, 41, 798, 38, 801, 44, 795, 52, 787, 45, 794, 63, 776, 67, 772, 72, 767, 76, 763, 94, 745, 102, 737, 90, 749, 109, 730, 165, 674, 111, 728, 209, 630, 204, 635, 117, 722, 188, 651, 159, 680, 198, 641, 113, 726, 183, 656, 180, 659, 177, 662, 196, 643, 155, 684, 214, 625, 126, 713, 131, 708, 219, 620, 222, 617, 226, 613
456-513	230, 609, 232, 607, 262, 577, 252, 587, 418, 421, 416, 423, 413, 426, 411, 428, 376, 463, 395, 444, 283, 556, 285, 554, 379, 460, 390, 449, 363, 476, 384, 455, 388, 451, 386, 453, 361, 478, 387, 452, 360, 479, 310, 529, 354, 485, 328, 511, 315, 524, 337, 502, 349, 490, 335, 504, 324, 515
514-561	323, 516, 320, 519, 334, 505, 359, 480, 295, 544, 385, 454, 292, 547, 291, 548, 381, 458, 399, 440, 380, 459, 397, 442, 369, 470, 377, 462, 410, 429, 407, 432, 281, 558, 414, 425, 247, 592, 277, 562, 271, 568, 272, 567, 264, 575, 259, 580
562-629	237, 602, 239, 600, 244, 595, 243, 596, 275, 564, 278, 561, 250, 589, 246, 593, 417, 422, 248, 591, 394, 445, 393, 446, 370, 469, 365, 474, 300, 539, 299, 540, 364, 475, 362, 477, 298, 541, 312, 527, 313, 526, 314, 525, 353, 486, 352, 487, 343, 496, 327, 512, 350, 489, 326, 513, 319, 520, 332, 507, 333, 506, 348, 491, 347, 492, 322, 517
630-659	330, 509, 338, 501, 341, 498, 340, 499, 342, 497, 301, 538, 366, 473, 401, 438, 371, 468, 408, 431, 375, 464, 249, 590, 269, 570, 238, 601, 234, 605
660-707	257, 582, 273, 566, 255, 584, 254, 585, 245, 594, 251, 588, 412, 427, 372, 467, 282, 557, 403, 436, 396, 443, 392, 447, 391, 448, 382, 457, 389, 450, 294, 545, 297, 542, 311, 528, 344, 495, 345, 494, 318, 521, 331, 508, 325, 514, 321, 518
708-729	346, 493, 339, 500, 351, 488, 306, 533, 289, 550, 400, 439, 378, 461, 374, 465, 415, 424, 270, 569, 241, 598
730-751	231, 608, 260, 579, 268, 571, 276, 563, 409, 430, 398, 441, 290, 549, 304, 535, 308, 531, 358, 481, 316, 523
752-765	293, 546, 288, 551, 284, 555, 368, 471, 253, 586, 256, 583, 263, 576
766-777	242, 597, 274, 565, 402, 437, 383, 456, 357, 482, 329, 510
778-789	317, 522, 307, 532, 286, 553, 287, 552, 266, 573, 261, 578

[0232]

790-795	236, 603, 303, 536, 356, 483
796-803	355, 484, 405, 434, 404, 435, 406, 433
804-809	235, 604, 267, 572, 302, 537
810-815	309, 530, 265, 574, 233, 606
816-819	367, 472, 296, 543
820-837	336, 503, 305, 534, 373, 466, 280, 559, 279, 560, 419, 420, 240, 599, 258, 581, 229, 610

[0233] [表 10] 列出用于前导格式 4 的根 ZC 序列的顺序。

[0234] [表 10]

[0235]

逻辑根序列数	物理根序列数 <i>u</i> (以相对应的逻辑序列数的升序)																			
	0-19	1	138	2	137	3	136	4	135	5	134	6	133	7	132	8	131	9	130	10
20-39	11	128	12	127	13	126	14	125	15	124	16	123	17	122	18	121	19	120	20	119
40-59	21	118	22	117	23	116	24	115	25	114	26	113	27	112	28	111	29	110	30	109
60-79	31	108	32	107	33	106	34	105	35	104	36	103	37	102	38	101	39	100	40	99
80-99	41	98	42	97	43	96	44	95	45	94	46	93	47	92	48	91	49	90	50	89
100-119	51	88	52	87	53	86	54	85	55	84	56	83	57	82	58	81	59	80	60	79
120-137	61	78	62	77	63	76	64	75	65	74	66	73	67	72	68	71	69	70	-	-
138-837	N/A																			

[0236] 3. 5PRACH 参数

[0237] 下面将会描述产生 PRACH 前导所要求的参数。

[0238] 通过较高层信令（例如，RRC 信令或者 MAC 信令）向 UE 指示 PRACH 参数。例如，PRACH-ConfigSIB 信息元素（IE）和 PRACH-Config IE 被用于显式地指示系统信息和移动性控制信息中的 PRACH 配置（即，PRACH 参数）。特别地，在系统信息块 2（SIB2）中发送 PRACH-Config IE。[表 11] 图示 PRACH-Config IE 的示例。

[0239] [表 11]

[0240]

```

-- ASN1START

PRACH-ConfigSIB ::=
    rootSequenceIndex          SEQUENCE {
        prach-ConfigInfo      INTEGER (0..837),
    }                          PRACH-ConfigInfo
}

PRACH-Config ::=
    rootSequenceIndex          SEQUENCE {
        prach-ConfigInfo      INTEGER (0..837),
        OPTIONAL -- Need ON   PRACH-ConfigInfo
    }
    
```

[0241]

```

PRACH-ConfigSCell-r10 ::= SEQUENCE {
    prach-ConfigIndex-r10
    INTEGER (0..63)
}

PRACH-ConfigInfo ::= SEQUENCE {
    prach-ConfigIndex
    INTEGER (0..63),
    highSpeedFlag
    BOOLEAN,
    zeroCorrelationZoneConfig
    INTEGER (0..15),
    prach-FreqOffset
    INTEGER (0..94)
}

-- ASN1STOP

```

[0242] 在 [表 11] 中, highSpeedFlag 参数指示被用于 RACH 前导的产生的循环移位是来自于受限制的集合或者未受限制的集合。Prach-ConfigIndex 参数指定 PRACH 配置和前导格式。prach-FreqOffset 参数指示在其处将会发送 RACH 前导的频率位置。rootSequenceIndex 参数指示根 ZC 序列。zeroCorrelationZoneConfig 参数指示循环移位值 N_{CS} 。

[0243] 3.6 用于 CA 的多个定时提前 (TA)

[0244] 图 10 图示根据本发明的实施例的在不同的地理位置处的两个或者多个载波的聚合。

[0245] 在其中多个分量载波 (CC) (即, 小区) 被聚合的 LTE-A 系统的 CA 环境下, 可应用于特定 CC (例如, PCC 或者 PCe11) 的 TA 值可以被共同地应用于在相同的 eNB 中配置的多个 CC。然而, 这在多个被聚合的载波处于相同的地理位置时是可能的。

[0246] 另一方面, 在未来 UE 聚合不同的频带中的 (即, 在频域中被相互分开很多) 或者具有不同的传播特性的多个不同的 CC 中可能出现。在特定 CC 的情况下, 诸如远程无线电头端 (RRH)、小小区、微微小区等的中继器可以被部署在小区中或者在小区边界处以便于扩展覆盖或者去除覆盖盲区。换言之, CA 甚至可应用于不同的地理位置处的多个载波被聚合的情况。

[0247] 然而, 在这样的情况下, 如果 UE 根据用于将一个 TA 值共同地应用于所有的被聚合的 CC 的方法发送 UL 数据, 则 UL 传输可能不良地影响在多个 CC 中发送的 UL 信号的同步。

[0248] 参考图 10, UE 使用两个聚合的 CC 与 eNB 和 RRH 通信。例如, UE 在一个 CC, CC1 中直接地与 eNB 通信, 并且在其它的 CC, CC2 中经由 RRH 与 eNB 通信。

[0249] 然后, 由于 UE 的位置、频率特性等等, 通过 UE 在 CC1 中发送的 UL 信号的传播延迟 (或者在 eNB 处的接收定时) 可以不同于通过 UE 在 CC2 中发送的 UL 信号的传播延迟。如果多个 CC 具有与在这样的情况中不同的传播延迟, 则 eNB 和 UE 应使用多个 TA。

[0250] 图 11 图示根据本发明的实施例的在其中两个 CC 被聚合的 CA 环境中的通过不同的 TA 的 UL 数据的传输。

[0251] 图 11(a) 图示在 PCe11 中的 UL 数据 (例如, PUSCH 1 信号) 的传输并且图 11(b) 图示在 SCe11 中的 UL 数据 (例如, PUSCH 2 信号) 的传输。UE 可以在两个 CC 中在发送 UL 信号中应用不同的 TA、TA1 以及 TA2。

[0252] 在根据本发明的无线接入系统中,基于 CC 组可以独立地分配 TA,CC 组具有一个或者多个 CC。这可以被称为 TA 组 (TAG)。即,一个 TA 可以被共同地应用于一个 TAG 中的所有 CC。可以基于用于具有 PCC 的 TAG 的 PCC 确定 TA,或者在 PCC 中通过随机接入过程调节的 TA 可以被应用于整个 TAG。

[0253] 另一方面,对于仅具有 SCC 的 TAG,基于 TAG 的特定 SCC(例如,领导 SCell)确定的 TA 可以被应用于整个 TAG。为此,优选的是,与传统 LTE/LTE-A 系统相比较,通过 SCC 也执行随机接入过程。在这样的情况下,在 SCC 中执行的随机接入过程可以是在图 7 或者图 8 中描述的基于竞争的或者无竞争的随机接入过程。

[0254] 现在,将会给出用于当在地理上分开的 CC 中执行 CA 操作时获取与两个或者更多个 CC 的 UL 同步的方法的描述。

[0255] 4. 用于在 CA 环境下获取 UL 同步的方法

[0256] 通常,用于 CA 的传统聚合小区属于相同的区域。然而,已经尝试增加数据吞吐量,扩展小区覆盖,并且通过部署多个小小区和 / 或 RRH 增强用户体验。因此,存在用于在不同的物理位置处聚合多个小区的需求。

[0257] 小区被分类成包括 PCell 的 PCell 组和不包括 PCell 的 SCell 组。每个小区组的大小是 1 或者更大。因为 SCell 组不包括 PCell,所以代表其他的 SCell 的领导 SCell(L-SCell) 可以用作 PCell。

[0258] 对于 CA 操作,UE 和 / 或 eNB 可以执行用于实际数据传输的 SCell 添加和 SCell 激活。

[0259] 此外,UE 和 / 或 eNB 可以执行用于修改 SCell 的配置的 SCell 修改、用于释放 SCell 的配置的 SCell 删除、以及 / 或者用于停止 SCell 中的数据接收和传输的 SCell 停用。SCell 添加 / 删除修改可以通过 RRC 信令被执行并且可以通过 MAC 消息执行 SCell 激活 / 停用。

[0260] 如果在不同的物理位置处的 SCell 被添加,则 SCell 的 TA 值不同于 PCell 的 TA 值。因此,UE 可以通过要被添加的 SCell 执行随机接入过程以获取 SCell 的 TA 值。

[0261] 根据本发明的实施例,假定为 eNB(宏 eNB 或者第一 eNB) 配置一个或者多个 PCell 和一个或者多个 SCell,并且为 RRH 或者小小区(第二 eNB) 配置一个或者多个 SCell。为了描述方便,如果 eNB 在 PCell 中操作,则 eNB 将会被称为 PCell,并且如果 eNB、RRH、以及小小区在 SCell 中操作,则 eNB、RRH 或者小小区将会被称为 SCell。

[0262] 在下文中,将会详细地描述用于执行随机接入过程以获取与要通过 UE 添加的 SCell 的 UL 同步的方法。

[0263] 4.1 用于在 CA 环境 -1 下执行随机接入过程的方法

[0264] 图 12 图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的 SCell 添加到 CA 的方法中的一个。

[0265] 参考图 12,UE 在 eNB 的 PCell 中通信(因此,为了描述方便 eNB 将会被称为 PCell)。为了扩展 eNB 的小区覆盖、增加吞吐量、以及 / 或者改进 UE 的用户环境,地理上分开的 SCell 需要被添加。

[0266] 为了小区添加,UE 执行小区测量以获取关于相邻小区的信道状态的信息(S1210)。

[0267] 在小区测量之后, UE 将关于来自于相邻小区的要被添加到 CA 的候选 SCell 的信息的测量报告消息发送到 PCe11 (S1220)。

[0268] 在步骤 S1220 中从 UE 接收测量报告消息时, PCe11 可以将关于一个或者多个 SCell 的信息 (例如, 小区 ID、小区列表等等) 的小区添加命令消息发送到 UE (S1230)。

[0269] 而且, PCe11 可以通过骨干网与 SCell 协商要被用于通过要被添加的 SCell 执行的随机接入过程的 RACH 信息。RACH 信息包括关于其中 RACH 过程将会被执行的 RACH 资源区域的信息和 / 或关于产生 RACH 前导所需的 RACH 参数的信息 (参考条款 3.3 至 3.5) (S1240)。

[0270] 虽然仅在图 12 中示出一个 SCell, 但如果 UE 在步骤 S1230 中报告两个或者更多个候选 SCell, 则 PCe11 可以通过被报告的两个或者更多个候选 SCell 执行步骤 S1240。

[0271] PCe11 通过步骤 S1240 的 RACH 信息协商获取关于 SCell 的 RACH 信息并且将 RACH 信息发送到 UE。PCe11 可以通过 PDCCH 信号、RRC 信令、或者 MAC 信令将 RACH 信息发送到 UE (S1250)。

[0272] UE 可以基于从 PCe11 接收到的 RACH 信息通过 SCell 执行基于竞争的初始 RACH 过程。对于初始的 RACH 过程, 可以参考在图 7 中描述的 RACH 过程 (S1260)。

[0273] 换言之, UE 可以通过在没有接收 BCH 信号的情况下从 PCe11 事先获取关于 SCell 的 RACH 信息和从 SCell 获取系统信息的 SIB2 信息通过 SCell 执行初始的 RACH 过程。

[0274] 在本发明的另一实施例中, 在步骤 S1230 之前可以执行步骤 S1240。在这样的情况下, 步骤 S1230 的小区添加命令消息可以进一步包括在步骤 S1250 中发送的 RACH 信息。因此, 步骤 S1250 可以被跳过。

[0275] 图 13 图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的 SCell 添加到 CA 的另一方法。

[0276] 图 13 的步骤 S1310 至 S1330 与图 12 的步骤 S1210 至 S1230 相同并且因此将不会被描述以避免重复。

[0277] 参考图 13, PCe11 与 SCell 协商 RACH 信息和 SCell 信息 (S1340)。

[0278] 在步骤 S1340 中, PCe11 可以获取 SCell 信息和关于 SCell 的 RACH 信息。SCell 信息可以包括被包括在 SCell 中的 SIB 中的系统信息, 并且可以进一步包括关于 SCell 的 DL 同步信息和 / 或 SCell 识别信息。而且, 与图 12 相比较, RACH 信息可以包括关于专用 RACH 前导的信息以执行无竞争的 RACH 过程。

[0279] PCe11 获取 RACH 信息和通过 RACH 信息的关于 SCell 的 SCell 信息和在步骤 S1340 中执行的 SCell 信息协商, 并且将获取的信息发送到 UE。例如, PCe11 可以通过 PDCCH 信号、RRC 信令、或者 MAC 信令将 RACH 信息和 SCell 信息发送到 UE (S1350)。

[0280] UE 可以基于从 PCe11 接收到的 RACH 信息通过 SCell 执行无竞争的 RACH 过程。对于无竞争的 RACH 过程, 可以参考在图 8 中描述的 RACH 过程 (S1360)。

[0281] 即, UE 可以通过在没有接收 BCH 信号的情况下从 PCe11 事先获取 RACH 信息和关于 SCell 的 SCell 信息和从 SCell 获取诸如 PSS/SSS 的同步信号和系统信息的 SIB2 信息通过 SCell 快速地执行无竞争的 RACH 过程。

[0282] 在本发明的另一实施例中, 在步骤 S1330 之前可以执行步骤 S1340。在这样的情况下, 步骤 S1330 的小区添加命令消息可以进一步包括在步骤 S1350 中发送的 RACH 信息和 / 或 SCell 信息。因此, 步骤 S1350 可以被跳过。

[0283] 4.2 用于在 CA 环境 -2 下执行随机接入过程的方法

[0284] 将会给出在 CA 环境下完成小区添加过程之后执行以保持与被添加的小区的 UL 同步的 RACH 方法的描述。

[0285] 图 14 图示根据本发明的实施例的用于在小区添加过程的完成之后保持与被添加的小区的 UL 同步的 RACH 方法中的一个。

[0286] 参考图 14, 通过服务 eNB 管理的 PCell 和地理上分开的 SCell 形成 CA 环境。假定在参考图 12 和图 13 描述的方法中已经添加了 SCell (S1410)。

[0287] 预定的时间之后, UE 需要获取与 SCell 和 PCell 的 UL 同步, 用于通信。为此, PCell 可以命令 UE 以通过 PDCCH 命令消息执行用于与 PCell 和 / 或 SCell 的 UL 同步的 RACH 过程 (S1420)。

[0288] 在步骤 S1420 中, eNB 可以指示通过其将会执行 RACH 过程的小区。例如, 通过 PDCCH 命令消息的保留比特或者 PDCCH 命令消息的预先确定的字段中的一个或者多个可以指示通过其将会执行 RACH 过程的小区。

[0289] 如果通过其将会执行 RACH 过程的小区是 PCell, 则 UE 可以通过在公共搜索空间 (CSS) 中检测与 RA-RNTI 掩蔽的 PDCCH 信号通过 PCell 执行 RACH 过程 (S1430a)。

[0290] 或者如果通过其将会执行 RACH 过程的小区是 SCell, 则 UE 可以通过在 SCell 的 CSS 或者 UE 特定的搜索空间 (USS) 中检测通过 RA-RNTI 掩蔽的 PDCCH 信号通过 SCell 执行 RACH 过程 (S1430b)。

[0291] 如果在步骤 S1420 中为了 RACH 过程指示 PCell 和 SCell, 则可以执行步骤 S1430a 和 S1430b。

[0292] 在图 14 中, UE 保持与 PCell 和 SCell 的连接。因此, 因为 UE 已经获知被用于 PCell 和 SCell 的 C-RNTI, 所以 UE 可以在步骤 S1430a 和 S1430b 中使用 C-RNTI 执行无竞争的 RACH 过程。如果新的 UE 进入 CA 网络, 则 PCell 可以将来自于现有的 RACH 资源的不同 RACH 资源分配给新的 UE, 从而防止在新的 UE 的 RACH 过程和现有的 UE 的 UL 同步获取过程之间的冲突。此外, 通过分配不同于现有的 RA-RNTI 的临时 C-RNTI 可以在 RACH 过程中避免与新的 UE 的冲突。

[0293] 在本发明的另一实施例中, 在图 14 的步骤 S1420 中通过 MAC 消息或者 RRC 信令将会执行用于指示通过其将执行 RACH 过程的小区的操作。

[0294] 在本发明的又一实施例中, 在图 14 的步骤 S1420 中通过 PDCCH 命令已经将 RACH 过程的执行指示给其的 UE 可以通过 PCell 和 / 或 SCell 执行初始的 RACH 过程。

[0295] UE 可以使用参考图 14 描述的方法保持与 PCell 和 SCell 的 UL 同步。

[0296] 图 15 图示根据本发明的实施例的用于在小区添加过程完成之后保持 UL 同步的 RACH 方法中的另一方法。

[0297] 因为在图 15 中图示的 CA 环境与参考图 14 在前面描述的 CA 环境相同, 所以在此将不会描述。然而, 图 15 是关于用于没有通过 PCell 而是通过 SCell 保持 UL 同步指示 RACH 过程的执行的方法。因此, 下面将会描述不同于图 14 的内容。

[0298] 在 SCell 被连接到 UE 之后的预定时间期满时或者在事件的产生时, 可能存在对于保持 UL 同步的需求。在这样的情况下, SCell 将 PDCCH 命令消息发送到 UE 使得控制 UE 以通过 PCell 和 / 或 SCell 执行 RACH 过程 (S1520)。

[0299] 4.3 用于在 CA 环境 -3 下执行随机接入过程的方法

[0300] 将会给出当在被添加的 SCell 是 L-SCell 的 CA 环境下添加 SCell 的情况和 SCell 组被添加的情况的描述。

[0301] SCell 组的 L-SCell 可以是具有最低的小区索引的 SCell 或者通过其 UE 已经执行初始 RACH 过程的 SCell。或者通过 PCell 设置的 SCell 可以是 L-SCell。

[0302] 当 SCell 被添加并且被添加的 SCell 是 L-SCell 时,有必要向 UE 指示 SCell 是 L-SCell。这是因为 L-SCell 可以发起 SCell 组的 SCell 的添加。在下面的方法中可以指示 UESCell 是否是 L-SCell。

[0303] 方法 1. 当 PCell 指示 SCell 添加操作时,PCell 指示被添加的 SCell 是 L-SCell。

[0304] 方法 2. 在 UE 通过 SCell 执行随机接入过程之后,UE 从 SCell 接收指示 SCell 是否是 L-SCell 的信息。

[0305] 方法 3. 被添加到 UE 的第一 SCell 被自动地设置为 L-SCell。

[0306] 下面将会描述用于添加 SCell 组的 SCell 的方法。

[0307] 图 16 图示根据本发明的实施例的用于执行随机接入过程以将地理上分开的 L-SCell 添加到 CA 的方法中的另一方法。

[0308] 图 16 的步骤 S1610 至 S1630 与图 12 的步骤 S1210 至 S1239 相同并且因此它们的描述依照图 12 的描述。此外,假定经由理想的回程连接 L-SCell 和 SCell 组的其它的 SCell 并且其属于 SCell 组中的共享相同 TA 值的 TAG。

[0309] PCell 可以经由骨干网与 L-SCell 协商被添加的 L-SCell 的 RACH 过程中使用的 RACH 信息和 / 或 L-SCell 信息。RACH 信息包括关于用于执行 RACH 过程的 RACH 资源区域的信息和 / 或关于产生 RACH 前导所需的 RACH 参数的信息 (参考条款 3.3 至 3.5)。L-SCell 信息可以包括诸如 DL 同步信息和 SCell ID 的系统信息 (S1640)。

[0310] PCell 通过步骤 S1640 的 RACH 信息和 / 或 SCell 信息协商获取关于 L-SCell 的 RACH 信息,并且将所获取的 RACH 信息发送到 UE。PCell 可以通过 PDCCH 信号、RRC 信令、或者 MAC 信令将 RACH 信息发送到 UE (S1650)。

[0311] UE 可以使用从 PCell 接收到的 RACH 信息执行基于竞争的或者无竞争的 RACH 过程。可以以与参考图 7 和 / 或图 8 描述的 RACH 过程相同的方式执行 RACH 过程 (S1660)。

[0312] 即,在没有从 L-SCell 接收用于系统信息的 BCH 信号和 SIB2 信息的情况下,UE 可以通过从 PCell 事先获取关于 SCell 的 RACH 信息快速地执行初始 RACH 过程或者无竞争的 RACH 过程。

[0313] 在图 16 中,PCell 或者 L-SCell 可以修改 L-SCell。应在所有的 PCell、L-SCell、以及 UE 当中共享 L-SCell 的修改。例如,如果 PCell 修改 SCell,则 PCell 可以经由 X2 接口或者通过 RRC 信令或者 MAC 消息将修改发送给 L-SCell 和 UE。如果 L-SCell 修改 SCell,则 L-SCell 可以经由 X2 接口或者通过 RRC 信令或者 MAC 消息将修改发送给 PCell 和 UE。

[0314] 在本发明的另一实施例中,可以在步骤 S1630 之前执行步骤 S1640。在这样的情况下,步骤 S1630 的小区添加命令消息可以进一步包括在步骤 S1650 中发送的 RACH 信息和 / 或 SCell 信息并且从而步骤 S1650 可以被跳过。

[0315] 5. 设备

[0316] 在图 17 中图示的设备是能够实现在参考图 1 至图 16 之前描述的方法的装置。

[0317] UE可以在UL上用作发射器并且在DL上用作接收器。BS可以在UL上用作接收器并且在DL上用作发射器。

[0318] 即, UE和BS中的每一个可以包括传输(Tx)模块1740或者1750和接收(Rx)模块1760或者1770,用于控制信息、数据和/或消息的传输和接收;和天线1700或者1710,用于发送和接收信息、数据和/或消息。

[0319] UE和BS中的每一个可以进一步包括用于实现本发明的前述实施例的处理器1720或者1730和用于临时或者永久地存储处理器1720或者1730的操作的存储器1780或者1790。

[0320] 能够使用前述的UE和BS的组件和功能实现本发明的实施例。例如,当通过组合在1至4条之前描述的方法通过服务小区实现CA时BS和UE的处理器可以执行用于将地理上分开的服务小区添加到CA的操作和用于获取与在地理上被分开的服务小区的UL同步的操作。

[0321] UE和BS的Tx和Rx模块可以执行用于数据传输、高速分组信道编译功能、OFDMA分组调度、TDD分组调度和/或信道化的分组调制/解调功能。图17的UE和BS中的每一个可以进一步包括低功率射频(RF)/中频(IF)模块。

[0322] 同时,UE可以是个人数字助理(PDA)、蜂窝电话、个人通信服务(PCS)电话、全球移动系统(GSM)电话、宽带码分多址(WCDMA)电话、移动宽带系统(MBS)电话、手持式PC、膝上型PC、智能电话、多模多带(MM-MB)终端等等中的任意一个。

[0323] 智能电话是采用移动电话和PDA二者的优点的终端。其将PDA的功能,即,诸如传真传输和接收和因特网连接的调度和数据通信合并到移动电话中。MB-MM终端指的是具有被内置在其中的多调制解调器芯片并且在移动因特网系统和其它的移动通信系统(例如,CDMA2000、WCDMA等等)中的任意一个中操作的终端。

[0324] 本发明的实施例可以通过各种手段,例如,硬件、固件、软件或者其组合来实现。

[0325] 在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSDP)、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、微处理器等来实现根据本发明的实施例的方法。

[0326] 在固件或者软件配置中,可以以执行上述功能或者操作的模块、过程、功能等的形式实现根据本发明的实施例的方法。软件代码可以存储在存储器1780或者1790中,并且通过处理器1720或者1730执行。存储器位于该处理器的内部或者外部,并且可以经由各种已知的装置将数据发射到处理器和从处理器接收数据。

[0327] 本领域内的技术人员可以明白,在不偏离本发明的精神和实质特性的情况下,可以以除了在此给出的那些之外的其他特定方式执行本发明。因此,上面的实施例在所有方面被解释为说明性的和非限制性的。应当通过所附的权利要求和它们的合法等同物而不是通过上面的描述来确定本发明的范围,并且在所附的权利要求的含义和等同范围内的所有改变意欲被涵盖在其中。对于本领域内的技术人员显然的是,在所附的权利要求中未明确地引用彼此的权利要求可以根据本发明的实施例以组合的方式被呈现或通过提交本申请后的后续修改作为新的权利要求被包括。

[0328] 工业实用性

[0329] 本发明的实施例可适用于包括3GPP系统、3GPP2系统和/或IEEE802.xx系统的各

种无线接入系统。除了这些无线接入系统之外,本发明的实施例可适用于其中无线接入系统发现它们的应用的所有技术领域。

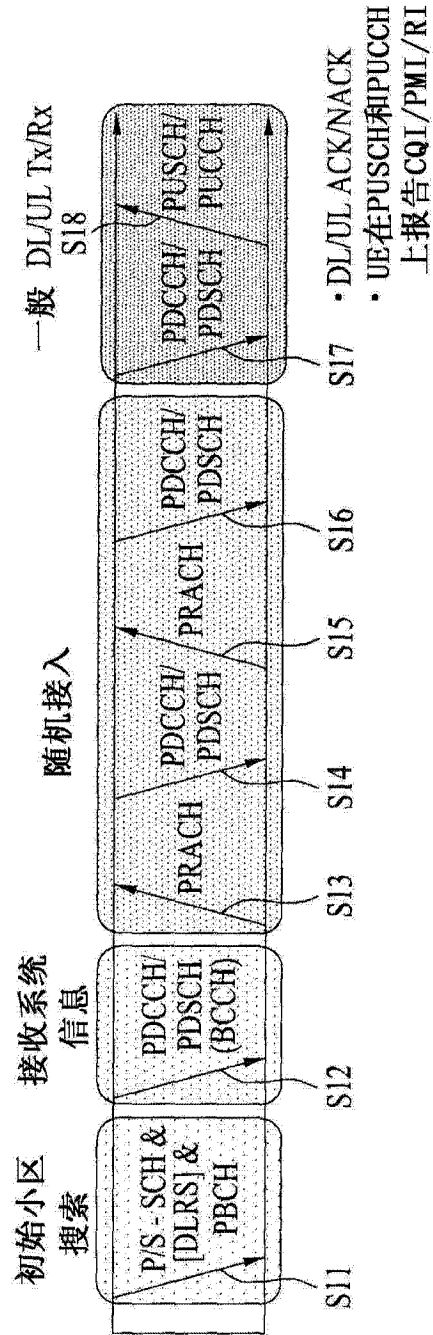


图 1

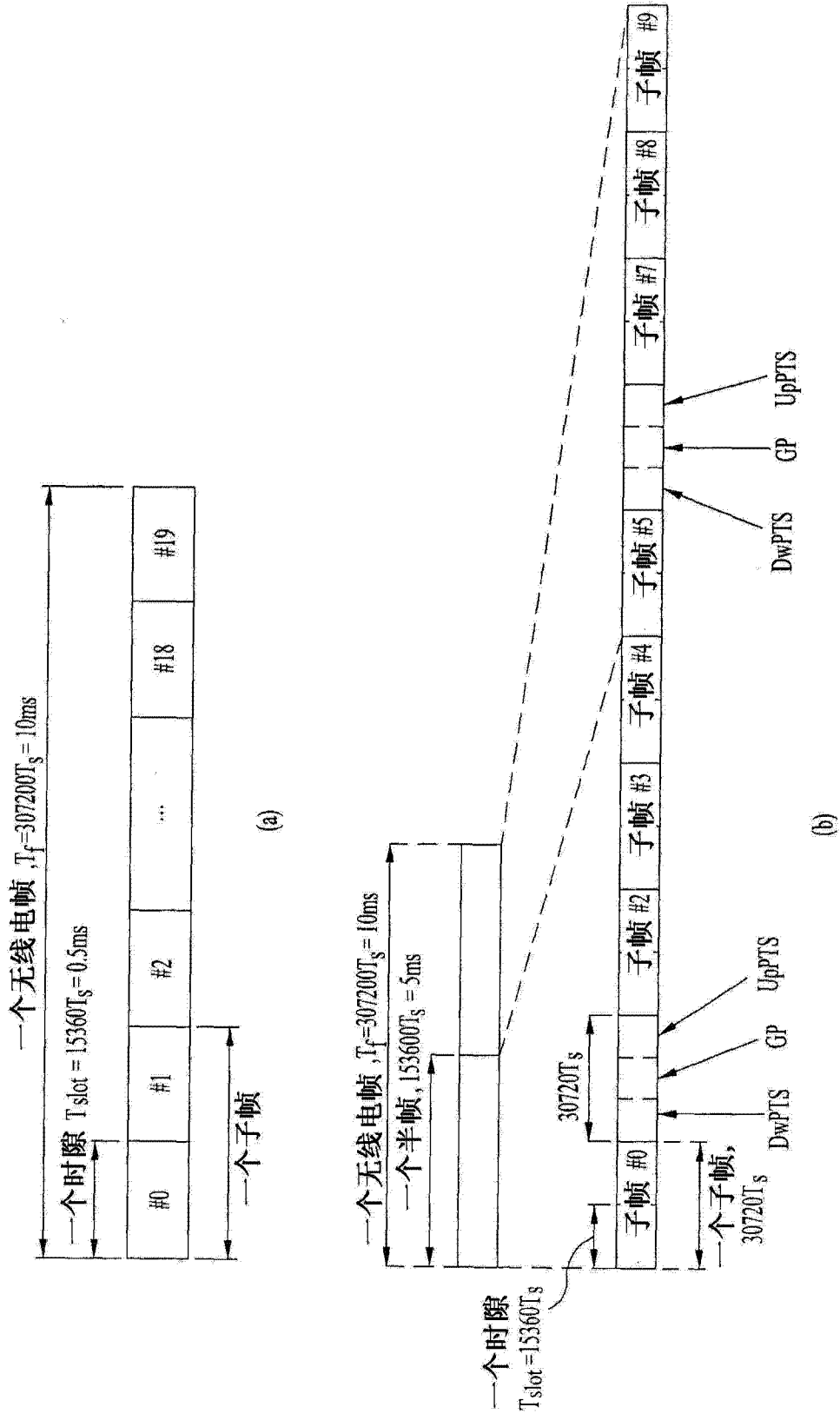


图 2

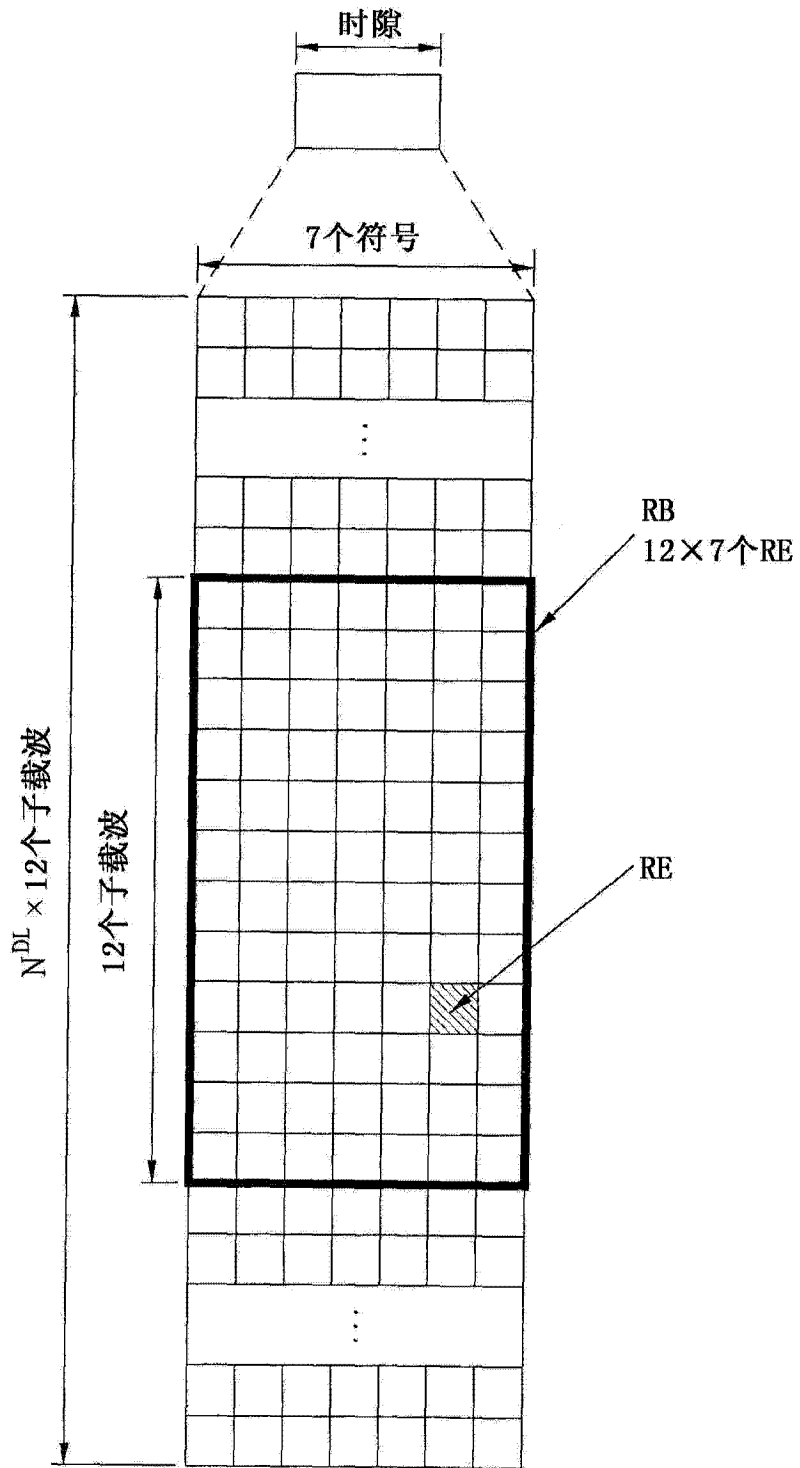


图 3

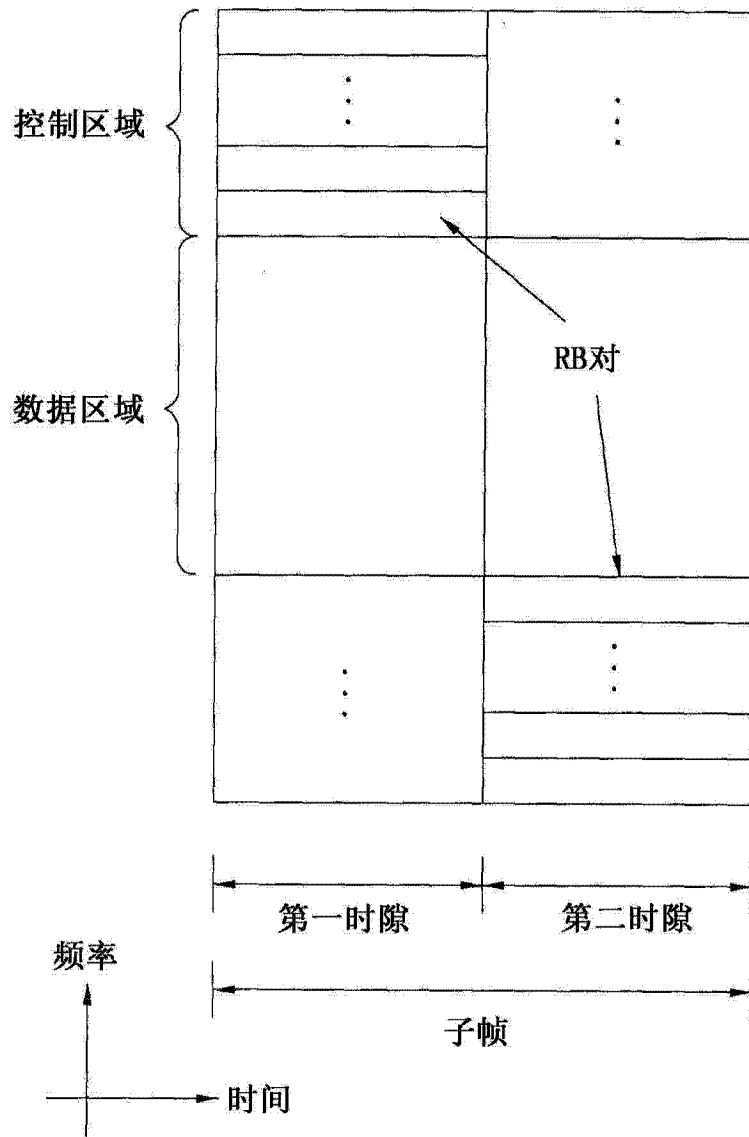


图 4

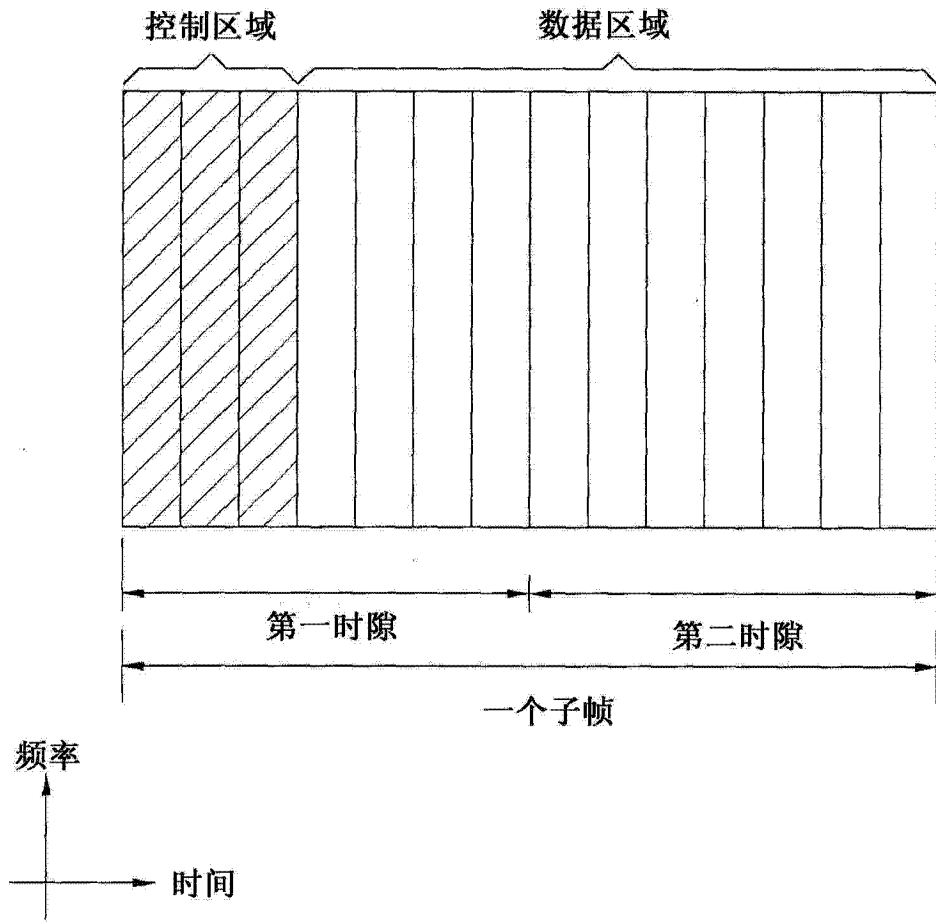


图 5

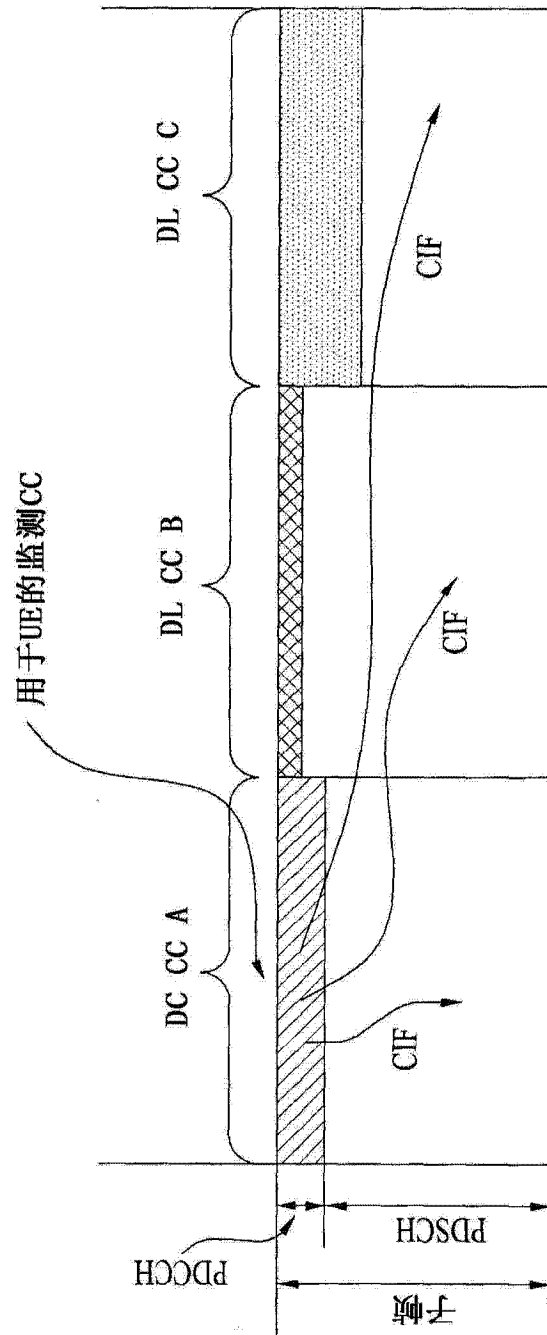


图 6

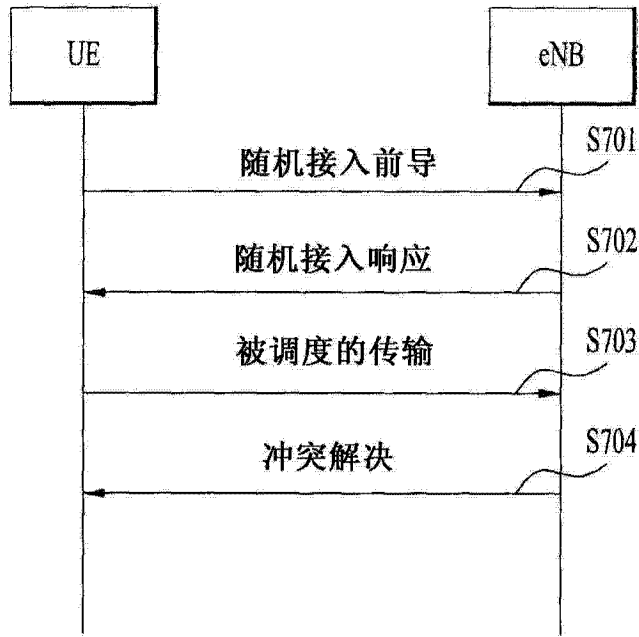


图 7

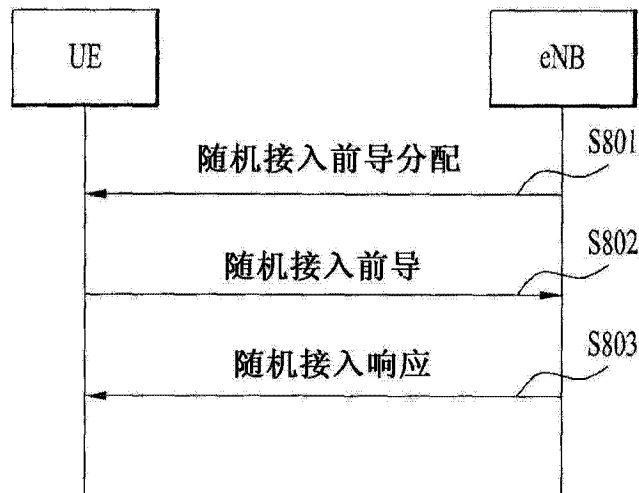


图 8



图 9

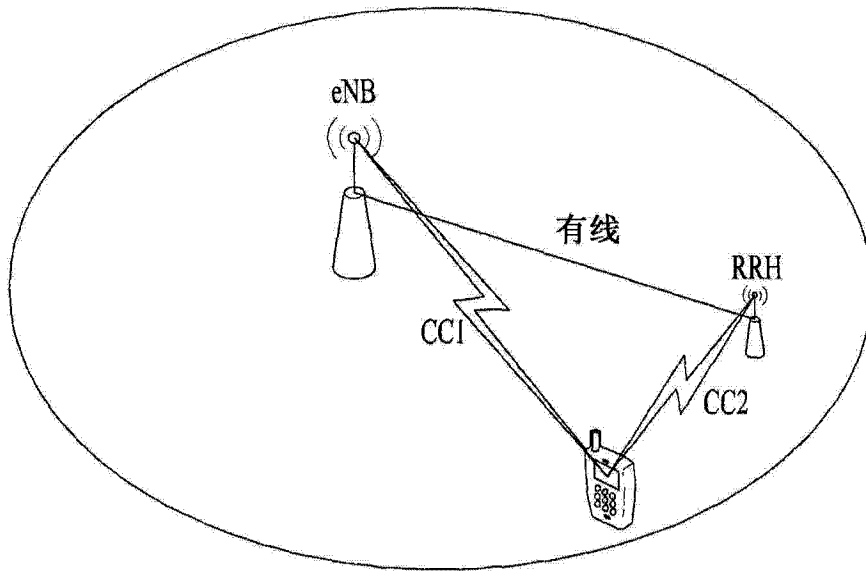


图 10

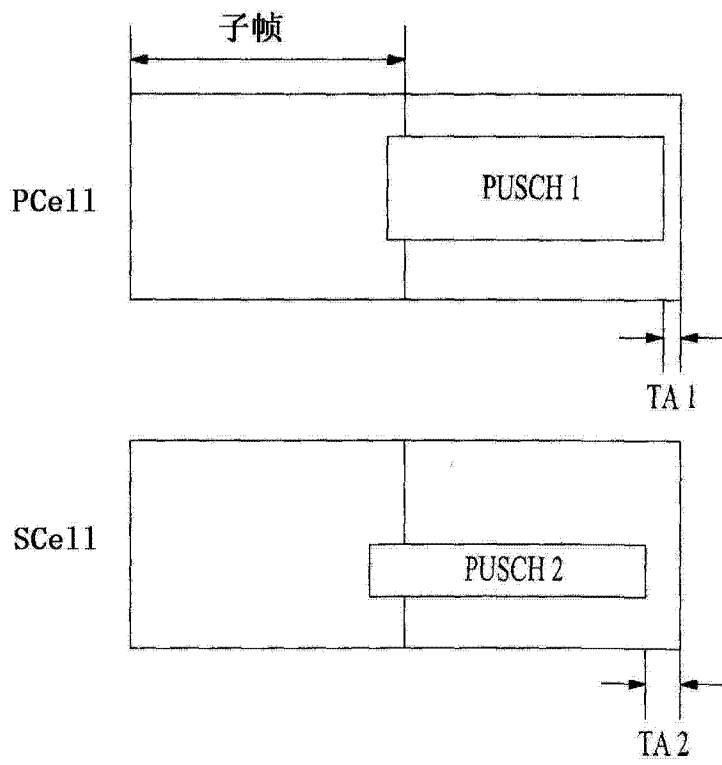


图 11

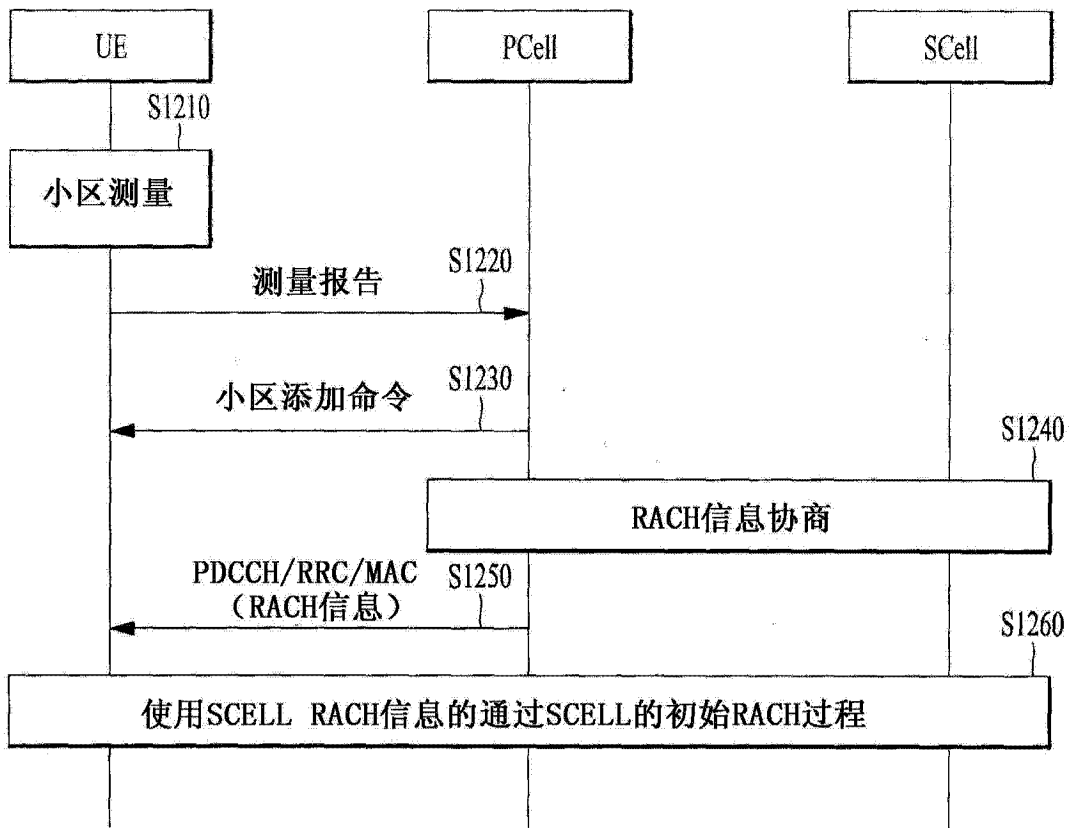


图 12

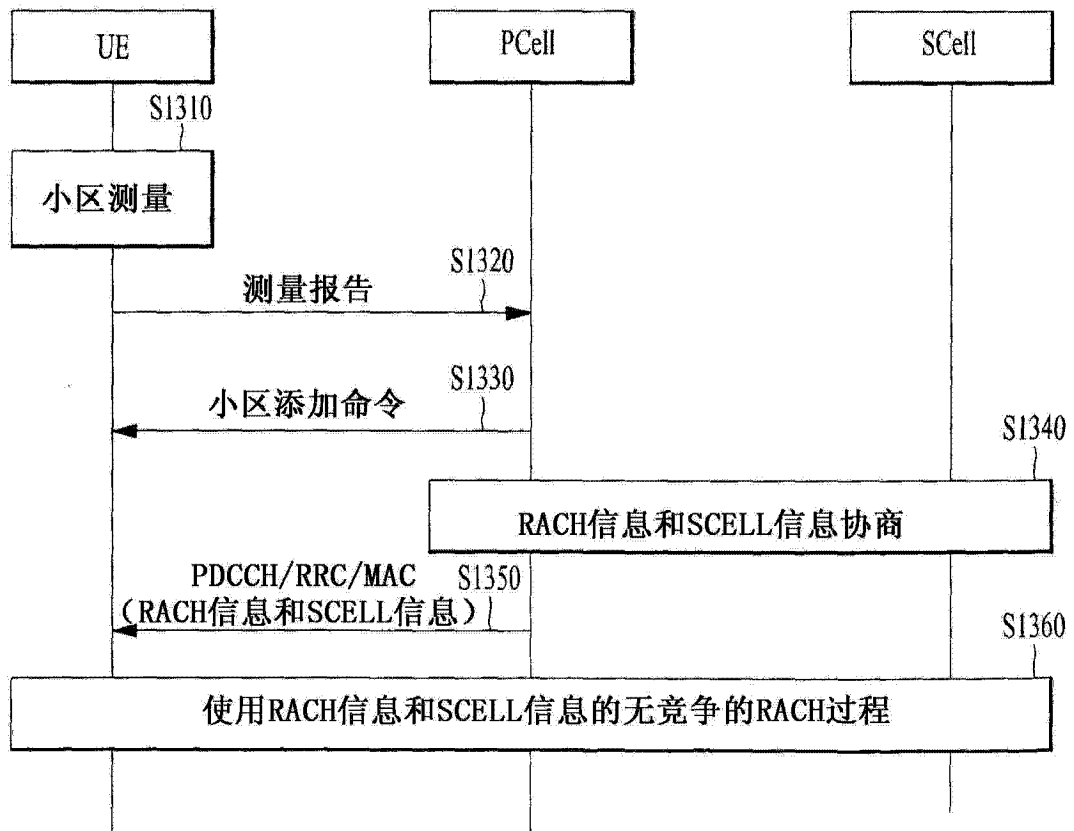


图 13

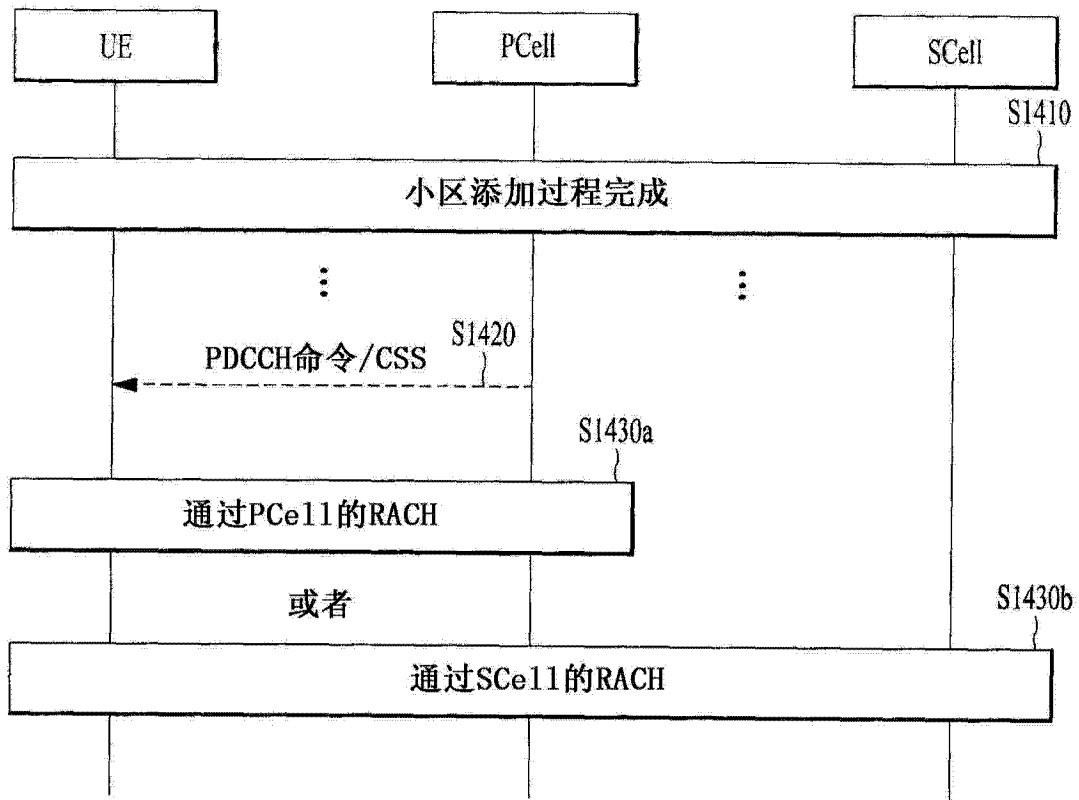


图 14

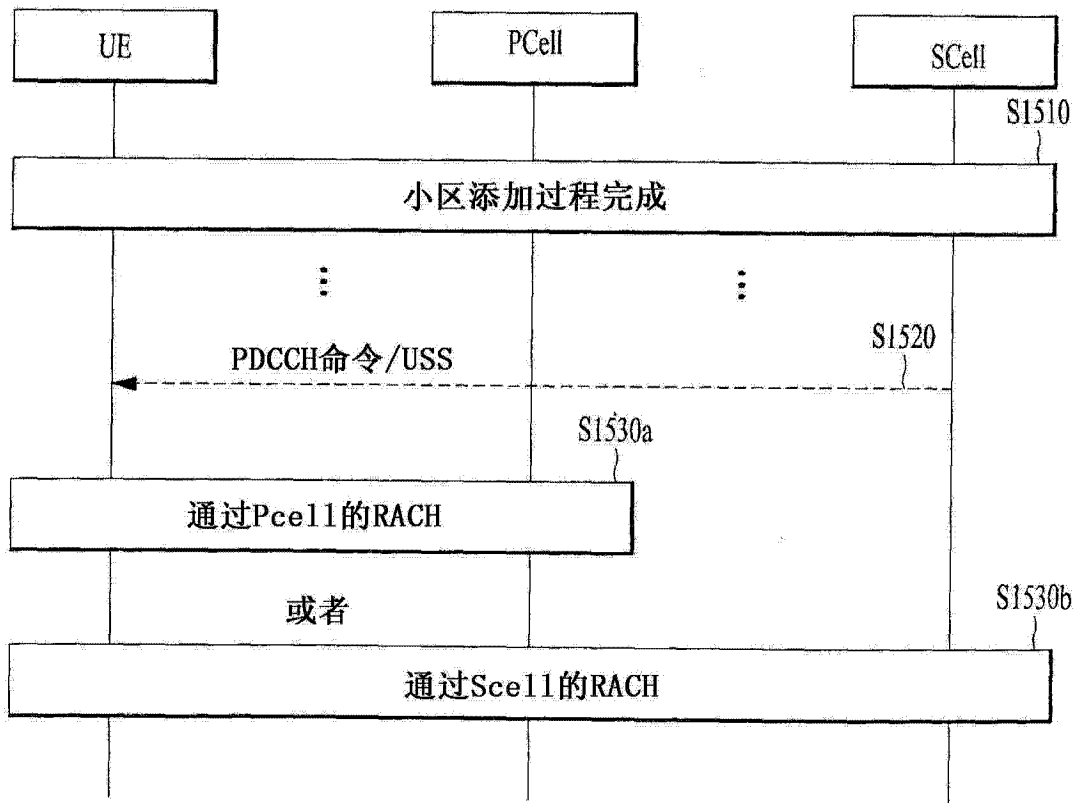


图 15

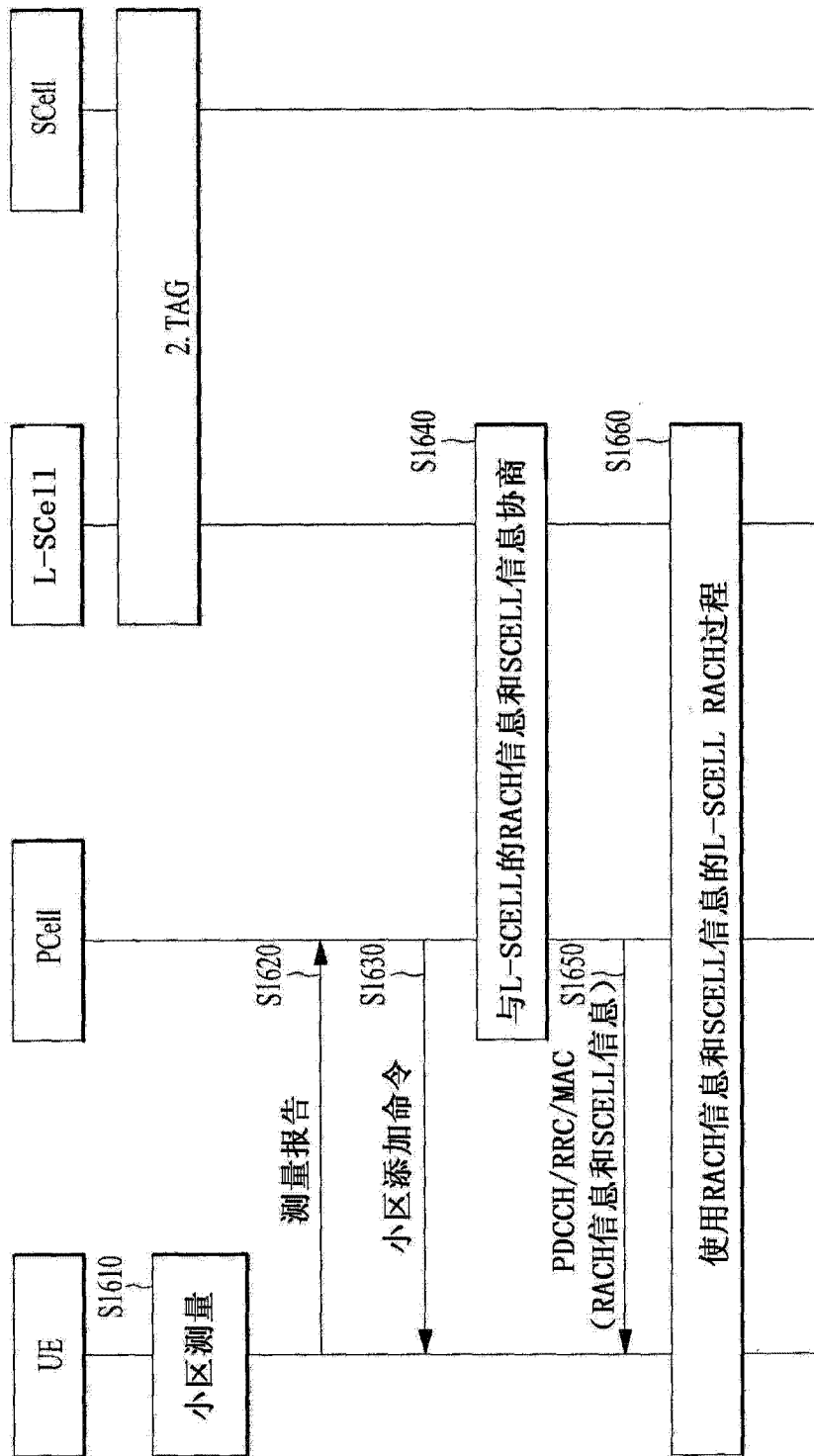


图 16

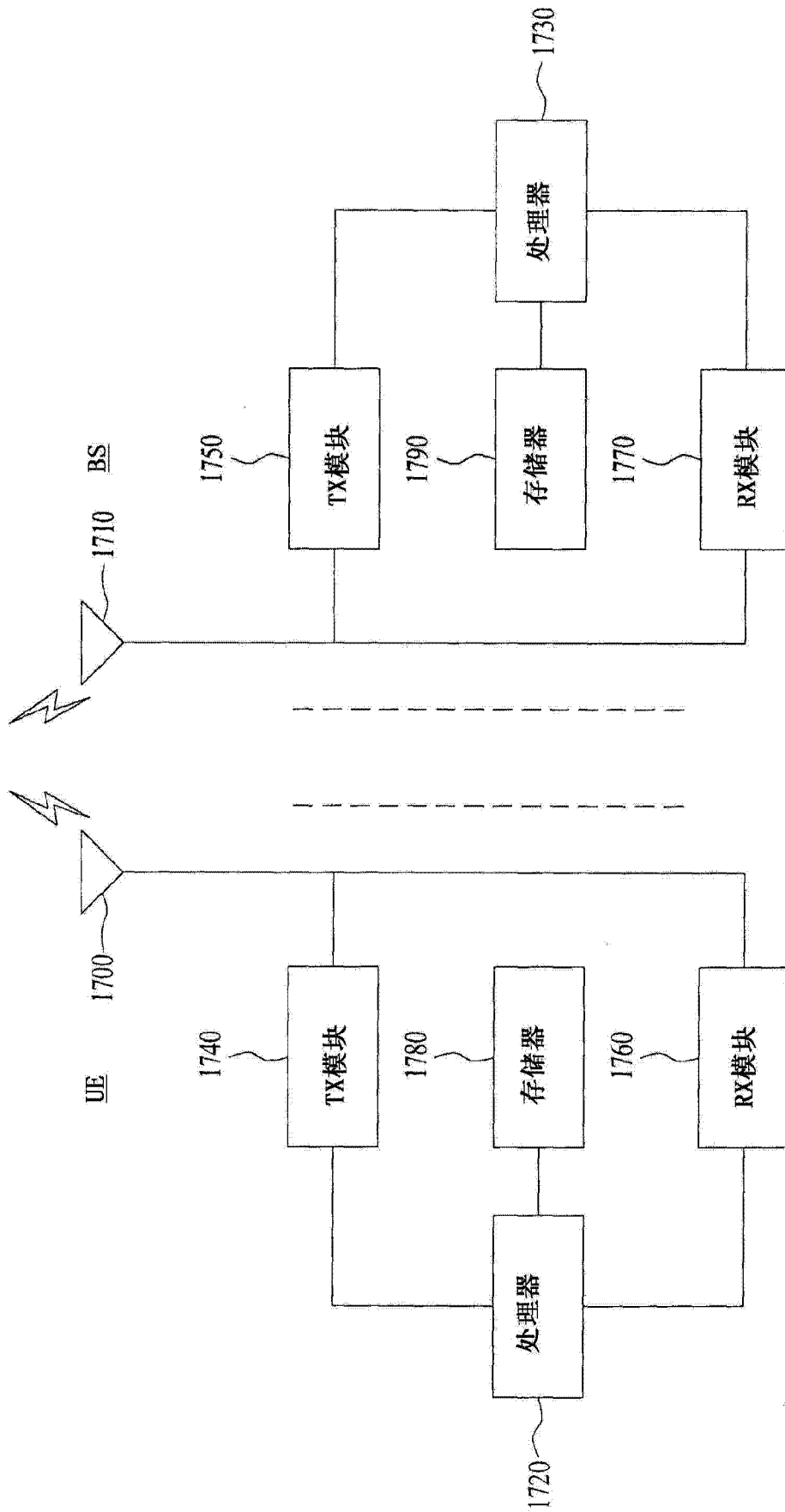


图 17