(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103583009 B
(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280027674.X
(22)申请日 2012.04.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103583009 A
(43)申请公布日 2014.02.12
(30)优先权数据
10-2012-0035216 2012.04.05 KR
61/471,872 2011.04.05 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.12.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2012/002570 2012.04.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/138142 EN 2012.10.11
(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
(72)发明人 张宰赫 郑景仁
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 张泓
(51)Int.Cl.
H04J 11/00(2006.01)
H04B 7/26(2006.01)
H04W 74/08(2006.01)
(56)对比文件
CN 101646234 A,2010.02.10,
CN 101646234 A,2010.02.10,
CN 101388722 A,2009.03.18,
CN 101588629 A,2009.11.25,
Qualcomm Incorporated.Supporting multiple timing advance groups.《3GPP TSG-RAN WG2 meeting#68bis R2-100423》.2010,
审查员 狄文桥

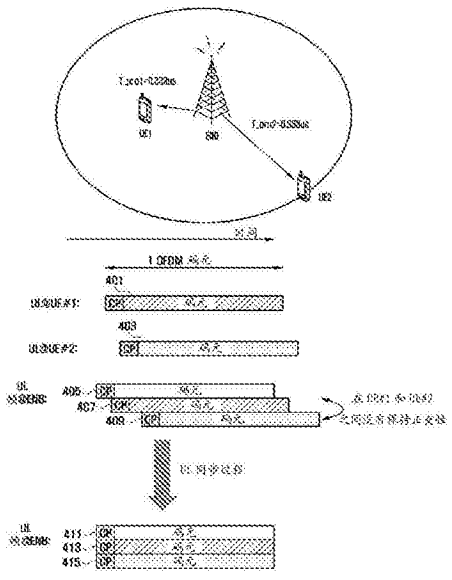
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

在使用载波聚合的移动通信系统中配置下行链路定时和发送随机接入响应的方法和装置

(57)摘要

提供了一种配置下行链路定时和发送随机接入响应消息的方法，用于支持载波聚合的长期演进(LTE)系统中的随机接入过程。用于在支持至少一个载波的载波聚合的无线通信系统中调整终端的定时的方法包括：向基站发送随机接入前导码；以及从基站接收具有用于命令上行链路定时调整的定时提前命令(TAC)的随机接入响应，其中随机接入响应包括指示TAC被应用到的定时提前组(TAG)的信息。



CN 103583009 B

1.一种无线通信系统中终端执行的方法,该方法包括:

从基站接收无线资源控制(RRC)消息以便配置用于终端的副小区(SCell),

从基站接收媒体访问控制(MAC)协议数据单元(PDU),其包括MAC控制元素(MAC CE),其中MAC CE包括包含SCell的定时提前组(TAG)的标识符以及与TAG相关联的定时提前命令(TAC),

如果包括SCell的TAG的标识符被设置为0,则识别出该TAG是主TAG(PTAG),

基于所接收的MAC PDU来调整TAG中的至少一个小区的上行链路定时,

其中TAG是具有相同上行链路定时的至少一个小区的组,并且

其中PTAG是包括用于该终端的主小区(PCell)。

2.一种无线通信系统中基站执行的方法,该方法包括:

向终端发送无线资源控制消息以便配置用于终端的副小区(SCell),

生成媒体访问控制(MAC)协议数据单元(PDU),其包括MAC控制元素(MAC CE),其中MAC CE包括包含SCell的定时提前组(TAG)的标识符以及与TAG相关联的定时提前命令(TAC);以及

向所述终端发送MAC PDU,

其中TAG是具有相同上行链路定时的至少一个小区的组,

其中,如果包括SCell的TAG是主TAG(PTAG),则该TAG的标识符被设置为0,并且

其中PTAG包括用于该终端的主小区(PCell)。

3.一种无线通信系统中的终端,该终端包括:

收发器,被配置为发送和接收信号;以及

控制器,被配置为:

接收无线资源控制(RRC)消息以便配置用于终端的副小区(SCell),

接收媒体访问控制(MAC)协议数据单元(PDU),其包括MAC控制元素(MAC CE),其中MAC CE包括包含SCell的定时提前组(TAG)的标识符以及与TAG相关联的定时提前命令(TAC),

如果包括SCell的TAG的标识符被设置为0,则识别出该TAG是主TAG(PTAG),

基于所接收的MAC PDU来调整TAG中的至少一个小区的上行链路定时,

其中TAG是具有相同上行链路定时的至少一个小区的组,并且

其中PTAG是包括用于该终端的主小区(PCell)。

4.一种无线通信系统中的基站,该基站包括:

收发器,被配置为发送和接收信号;以及

控制器,被配置为:

发送无线资源控制消息以便配置用于终端的副小区(SCell),

生成媒体访问控制(MAC)协议数据单元(PDU),其包括MAC控制元素(MAC CE),其中MAC CE包括包含SCell的定时提前组(TAG)的标识符以及与TAG相关联的定时提前命令(TAC);以及

向所述终端发送MAC PDU,

其中TAG是具有相同上行链路定时的至少一个小区的组,

其中,如果包括SCell的TAG是主TAG(PTAG),则该TAG的标识符被设置为0,并且

其中PTAG包括用于该终端的主小区(PCell)。

在使用载波聚合的移动通信系统中配置下行链路定时和发送随机接入响应的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统。更具体地，本发明涉及在支持载波聚合的长期演进(LTE)系统中配置下行链路定时和在随机接入过程中发送随机接入响应消息的方法。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的快速前进，通信系统得到显著的发展。LTE是有前途的第4代移动通信技术之一。在LTE系统中，采用各种技术来满足爆发性增长的通信量需求，而载波聚合是这样的技术之一。与使用单个载波的遗留LTE系统不同，载波聚合被用来通过在用户设备(UE)和演进节点B(eNB)之间与主载波一起聚合多个副载波而灵活地扩展可用带宽。在LTE中，主载波被称为主小区(PCell)，并且副载波被称为副小区(SCell)。

[0003] 在其中由于中继器(repeater)和远程无线头端(Remote Radio Head)的部署使得使用主载波和副载波的eNB装置的位置彼此不同的情况中，可能需要改变上行链路传输定时。例如，当使用主载波工作的eNB装置与使用副载波工作的另一eNB装置位于不同地点时，可能根据UE的位置而导致传输定时的问题，因为去往位于更远距离的eNB装置的上行链路信号应该早于去往另一eNB装置的信号被发送。

[0004] 在这种情况下，即当存在多个上行链路定时时，可能需要发送用于各个上行链路定时的参考信号。因此存在对于定义用于确定哪个小区的下行链路信号被配置为携带下行链路定时参考信号的规则的需要。

[0005] 此外，当前的标准规范没有关于用于指示在随机接入响应消息中UE已在其上发送了前导码的载波的信息的定义，在随机接入过程中随机接入响应消息携带用于获取实际的上行链路定时的上行链路定时信息。

[0006] 因此，存在定义用于指示在随机接入响应消息中UE已在其上发送了前导码的载波的信息的需要。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 如上所述，当存在多个上行链路定时时，可能需要发送用于各个上行链路定时的参考信号。因此存在对于定义用于确定哪个小区的下行链路信号被配置为携带下行链路定时参考信号的规则的需要。

[0009] 此外，当前的标准规范没有关于用于指示在随机接入响应消息中UE已在其上发送了前导码的载波的信息的定义，在随机接入过程中随机接入响应消息携带用于获取实际的上行链路定时的上行链路定时信息。

[0010] 因此，存在定义用于指示在随机接入响应消息中UE已在其上发送了前导码的载波的信息的需要。

[0011] 解决方案

[0012] 本发明的各方面是要解决至少上述问题和/或缺点，并且要提供至少下述优点。因此，本发明的一方面是提供一种方法，用于在采用载波聚合技术的无线通信系统中，发送包括下述信息的消息：关于要被作为下行链路定时参考信号参考的下行链路信号的信息；以及关于在随机接入过程中由演进节点B(eNB)发送的用于调整上行链路定时的定时提前(timing advance)信息中指示其定时的小区的信息。

[0013] 本发明的另一方面提供一种方法，用于在采用载波聚合技术操作的无线通信系统中针对载波组来配置下行链路参考小区，载波聚合技术使用用于各个载波组的多个上行链路传输定时来工作。此外，本发明的示范性实施例定义一种在随机接入过程中由eNB发送的随机接入响应消息，以获取特定载波组中的上行链路传输定时的同步。

[0014] 根据本发明的一方面，提供了一种用于在支持至少一个载波的载波聚合的无线通信系统中调整终端的定时的方法。该方法包括：向基站发送随机接入前导码；以及从基站接收具有用于命令上行链路定时调整的定时提前命令(TAC)的随机接入响应，其中，随机接入响应包括指示TAC被应用到的定时提前组(TAG)的信息。

[0015] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于在支持至少一个载波的载波聚合的无线通信系统中调整基站的定时的方法。该方法包括：从终端接收随机接入前导码；以及向终端发送具有用于命令上行链路定时调整的TAC的随机接入响应，其中，随机接入响应包括指示TAC被应用到的TAG的信息。

[0016] 根据本发明的另一方面，提供了一种在支持至少一个载波的载波聚合的无线通信系统中调整信号的发送/接收定时的终端。该终端包括：收发器，用于与基站通信信号；以及控制器，用于向基站发送随机接入前导码，并且从基站接收具有用于命令上行链路定时调整的TAC的随机接入响应，其中，随机接入响应包括指示TAC被应用到的TAG的信息。

[0017] 根据本发明的另一方面，提供了一种在支持至少一个载波的载波聚合的无线通信系统中用于调整信号的发送/接收定时的基站。该基站包括：收发器，用于与终端通信信号；以及控制器，用于从终端接收随机接入前导码，并且向终端发送具有用于命令上行链路定时调整的TAC的随机接入响应，其中，随机接入响应包括指示TAC被应用到的TAG的信息。

[0018] 从如下结合附图公开了本发明的示范性实施例的详细描述中，本发明的其他方面、优点和显著特征将对本领域技术人员变得清楚。

[0019] 有益效果

[0020] 本发明的各方面是要解决至少上述问题和/或缺点，并且要提供至少下述优点。因此，本发明的一方面是提供一种方法，用于在采用载波聚合技术的无线通信系统中，发送包括下述信息的消息：关于要被作为下行链路定时参考信号参考的下行链路信号的信息；以及关于在随机接入过程中由演进节点B(eNB)发送的用于调整上行链路定时的定时提前信息中指示其定时的小区的信息。

附图说明

[0021] 从如下结合附图的描述中，本发明的某些示范性实施例的以上和其他方面、特征和优点将变得更加清楚，其中：

[0022] 图1是图解根据本发明的示范性实施例的长期演进(LTE)系统的架构的示图；

[0023] 图2是图解根据本发明的示范性实施例的LTE系统的协议栈的示图；

[0024] 图3是图解根据本发明示范性实施例的、LTE系统中的载波聚合的示图；

[0025] 图4是图解根据本发明的示范性实施例的、在基于正交频分复用(OFDM)的第3代合作伙伴计划(3GPP)LTE系统中的上行链路定时同步的原理的示图；

[0026] 图5是图解根据本发明的示范性实施例的、在支持载波聚合的系统中具有在不同位置处工作在主和副载波上的网络实体的示范性网络环境；

[0027] 图6是图解根据本发明的示范性实施例的、在演进节点B(eNB)和用户设备(UE)之间的信号流的示图；

[0028] 图7是图解根据本发明的示范性实施例的传输定时配置方法的UE过程的流程图；

[0029] 图8是图解根据本发明的示范性实施例的传输定时配置方法的eNB过程的流程图；

[0030] 图9A-9E图解根据本发明的示范性实施例的随机接入响应(RAR)和定时提前命令(TAC)媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)消息的格式；

[0031] 图10是图解根据本发明的示范性实施例的UE的配置的框图；以及

[0032] 图11是图解根据本发明的示范性实施例的eNB的配置的框图。

[0033] 在通篇附图中，应该注意到相似的参考标号用来描绘相同的或相似的元件、特征和结构。

具体实施方式

[0034] 提供以下参照附图的描述以帮助对如权利要求及其等同内容限定的本发明的示范性实施例的全面理解。它包括帮助理解的各种特定细节但是这些细节将被认为仅是示范性的。因此，那些本领域普通技术人员将认识到，在不脱离本发明的范围和精神的情况下，可以对在此描述的实施例进行各种改变和修改。此外，为了清楚和简明，可以省略公知功能和结构的描述。

[0035] 在下面的描述和权利要求中使用的术语和词不限于词典意义，而是仅由发明人用来使本发明的理解能够清楚和一致。因此，对本领域那些技术人员应该显而易见的是，提供本发明的示范性实施例的以下描述仅为了说明的目的，而不是为了对如所附权利要求及其等同内容定义的本发明进行限制的目的。

[0036] 要理解地是，单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代，除非上下文明确指出并非如此。从而，例如，对“一个组件表面”的参照包括对于一个或多个这样的表面的参照。

[0037] 术语“基本上”意指不需要精确地实现所阐述的特征、参数或值，而是可以以不妨碍特征意欲提供的效果的量而发生偏差或变化，包括例如容差、测量误差、测量精度限制和本领域技术人员所知的其他因素。

[0038] 本发明的示范性实施例涉及一种用于支持载波聚合以激活副载波的用户设备(UE)的方法和装置。

[0039] 下面讨论的图1至11以及在此专利文献中用于描述本公开的原理的各种示范性实施例仅是例示的方式，而不应该以任何方式被解释为限制本公开的范围。本领域技术人员将理解的是，可以以任何合适布置的通信系统来实现本公开的原理。用于描述各个实施例的术语是示范性的。应该理解，提供这些仅为了帮助对描述的理解，它们的使用和定义决不限制本发明的范围。术语第一、第二等等被用来对具有相同术语的对象进行区分，而决不是意欲表示按时间排序，除非明确地说明并非如此。集合被定义为包括至少一个元素的非空

集合。

[0040] 图1是图解根据本发明的示范性实施例的长期演进(LTE)系统的架构的示图。

[0041] 参照图1,移动通信系统的无线接入网络包括演进节点B(eNB)105、110、115和120,移动性管理实体(MME)125和服务网关(S-GW)130。UE135经由eNB105、110、115和120以及S-GW130连接至外部网络。

[0042] 在图1中,eNB105、110、115和120与通用移动通信系统(UMTS)的遗留节点B对应。eNB105、110、115和120允许UE建立无线链路,并且与遗留节点B相比负责复杂的功能。在LTE系统中,通过共享信道提供包括诸如因特网协议上语音(VoIP)的实时服务的所有用户业务,因此存在对于位于eNB中以基于诸如UE缓冲条件、功率余量状态等的状态信息来调度数据的设备的需要。

[0043] 一般一个eNB控制多个小区。为了保证高达100Mbps的数据率,LTE系统采用正交频分复用(OFDM)作为无线接入技术。此外,LTE系统采用自适应调制和编码(AMC)来确定适配于UE的信道条件的调制方案和信道编码速率。

[0044] S-GW130是提供数据承载的实体,以便在MME125的控制下建立和释放数据承载。MME125负责各种控制功能,并且被连接到多个eNB105、110、115和120。

[0045] 图2是图解根据本发明的示范性实施例的LTE系统的协议栈的示图。

[0046] 参照图2,LTE系统的协议栈包括分组数据汇聚协议(PDCP)205和240、无线链路控制(RLC)210和235、媒体访问控制(MAC)215和230,以及物理(PHY)220和225。

[0047] PDCP205和240负责IP报头压缩/解压缩,而RLC210和235负责将PDCP协议数据单元(PDU)分割成用于自动重传请求(ARQ)操作的合适大小的片段。ARQ是用于确定发送的分组是否被成功接收并重发错误接收的分组的技术。

[0048] MAC215和230负责建立到多个RLC实体的连接,以便将RLC PDU复用成MAC PDU并将MAC PDU解复用为RLC PDU。

[0049] PHY220和225对MAC PDU执行信道编码并将MAC PDU调制成为OFDM码元以在无线信道上发送,或者对接收的OFDM码元执行解调和信道解码,并向高层传递解码后的数据。此外,PHY层通过从接收器向发送器发送指示肯定或否定确认的1位信息,来使用混合ARQ(HARQ)以用于额外的错误纠正。这被称为HARQ(确认/非确认)ACK/NACK信息。

[0050] 图3是图解根据本发明示范性实施例的、LTE系统中的载波聚合的示图。

[0051] 参照图3,典型地,eNB可以使用在不同频带中发送和接收的多个载波。例如,eNB305可以被配置为使用中心频率为f1的载波315和中心频率为f3的载波310。如果不支持载波聚合,则UE330必须从载波310和315之一发送/接收数据。但是,具有载波聚合能力的UE330可以使用载波310和315两者来发送/接收数据。eNB能够适配于具有载波聚合能力的UE的信道条件而增加要分配给该UE的资源量,以便提高该UE的数据率。

[0052] 在作为相关技术的概念的、利用一个下行链路载波和一个上行链路载波来配置小区的情况中,载波聚合可以被理解为就像UE经由多个小区通信数据那样。利用载波聚合,最大数据率与所聚合的载波数目成比例地增加。

[0053] 在下面的描述中,短语“UE通过某一下行链路载波接收数据或通过某一上行链路载波发送数据”意味着通过在与下行链路载波和上行链路载波的中心频率和频带对应的小区中提供的控制和数据信道来发送或接收数据。虽然为了说明方便描述针对的是LTE移动

通信系统，但是可以将本发明的示范性实施例应用于支持载波聚合的其他类型的无线通信系统。

[0054] 图4是图解根据本发明的示范性实施例的、在基于OFDM的第3代合作伙伴计划(3GPP)LTE系统中的上行链路定时同步的原理的示图。

[0055] 参照图4，图解了其中UE#1位于eNB附近而UE#2的位置远离eNB的示范性情况。在图4中，T_pro1指示到UE#1的第一传播延迟时间，并且T_pro2指示到UE#2的第二传播延迟时间。

[0056] 如图4中所示，相比于UE#2，UE#1的位置离eNB更近从而具有相对较短的传播延迟(即，T_pro1是0.333μs，而T_pro2是3.33μs)。

[0057] 当UE#1和UE#2在eNB的小区之内上电或者处于空闲模式时，UE#1的上行链路定时、UE#2的上行链路定时以及小区中由eNB检测到的其他UE的上行链路定时可能无法同步。

[0058] 参考标号401表示UE#1的上行链路OFDM码元传输定时，并且参考标号403表示UE#2的上行链路OFDM码元传输定时。通过注意到UE#1和UE#2的上行链路传输传播延迟，eNB可以在如参考标号407和409所指示的定时接收上行链路OFDM码元。

[0059] UE#1在定时401发送的上行链路码元经过传播延迟之后由eNB在定时407接收，而UE#2在定时403发送的上行链路码元经过传播延迟之后由eNB在定时409接收。在图4中，因为定时407和409处于在UE#1和UE#2的上行链路传输定时之间获取同步之前，所以eNB的上行链路OFDM码元接收和解码开始时间405、UE#1的上行链路OFDM码元接收定时407和UE#2的上行链路OFDM码元接收定时409彼此不同。

[0060] 在这种情况下，UE#1和UE#2发送的上行链路码元不具有正交性以致彼此干扰，结果，因为干扰和上行链路码元接收定时407和409之间的失配，eNB很可能不能解码UE#1和UE#2在定时401和403发送的上行链路码元。

[0061] 上行链路定时同步是用于获取eNB对于UE#1和UE#2的上行链路码元接收定时的过程，并且如果上行链路定时同步过程完成，则可以获取eNB的上行链路OFDM码元接收和解码开始定时、UE#1的上行链路OFDM码元接收定时以及UE#2的上行链路OFDM码元接收定时之间的同步，如参考标号411、413和415所表示的。

[0062] 在上行链路定时同步过程中，eNB向UE发送定时提前(下文中称为TA)信息以通知定时调整量。

[0063] eNB可以在定时提前命令MAC控制元素(TAC MAC CE)中或在响应于UE为初始接入发送的随机接入前导码的随机接入响应(RAR)消息中发送TA信息。

[0064] UE可以基于TA信息来调整上行链路传输定时。UE在接收到TA信息时开启时间对准定时器(timeAlignmentTimer或者TAT)，响应于额外的TA接收而重新开启TAT，并且在TA期满时使TA无效以停止与相应eNB的上行链路通信。

[0065] 通过如上所述在传输定时之间获取同步，可以保持UE#1和UE#2的上行链路码元之间的正交性，以便eNB可以成功地解码在定时401和403来自UE#1和UE#2的上行链路码元。

[0066] 图5是图解根据本发明的示范性实施例的、在支持载波聚合的系统中具有处于不同位置的、工作在主和副载波上的网络实体的示范性网络环境。

[0067] 参照图5，工作在频带F2507上的远程无线头端(RRH)503在使用频带F1505的宏eNB501周围。如果UE连接至宏eNB和RRH两者并且位于RRH附近，并且如果UE经由RRH发送信

号，则即使当由于短距离而存在小延迟时，信号也可以在合适的定时到达RRH。但是，由于长距离，向宏eNB发送的信号不能在合适的定时到达宏eNB。为了解决此问题，利用聚合载波工作的UE可能需要同步多个上行链路传输定时。

[0068] 为此目的，本发明的示范性实施例提出这样的方法，其中eNB将具有类似的上行链路定时的载波分类成一组以有效地管理载波。此技术被称为定时提前组（下文中称为TAG）。

[0069] 在其中存在一个PCell（或第一小区）以及三个SCell A、B和C（或者第二小区）的情况下，如果PCell和SCell A具有类似的上行链路定时，则可以将它们分类成组1而将SCell B和SCell C分类成组2。

[0070] 在这种情况下，eNB在TAC MAC CE或RAR中向组1发送TA信息以命令上行链路定时调整，使得UE基于在TAC MAC CE中携带的信息来调整PCell和SCell A两者的上行链路定时。包括PCell的TAG被称为PTAG，并且不包括PCell的TAG被称为STAG。

[0071] 当使用多个上行链路定时时，可能需要确定用于上行链路定时信息（即TA信息）的参考下行链路小区。在图5中，如果UE在靠近RRH的位置被连接至宏eNB和RRH两者，则来自RRH的下行链路信号比来自宏eNB的下行链路信号到达得更早。在此情形中，如果eNB发送用于调整UE的上行链路定时的TA信息，则可能有必要定义如何确定为了调整定时要参考的信号。即，在通过属于STAG的SCell的上行链路传输中，如果从eNB接收到TA信息，则存在如何选择/配置作为用于调整上行链路定时的TA信息的参考的下行链路定时参考小区的问题。

[0072] 此外，当接收到TA信息时，存在确定为了上行链路传输而将TA信息应用到哪个TAG的另一个问题。在如上所述对于多个TAG可能需要多个TA配置的情况中，如果每个TAG生成TA配置，则上行链路传输延迟与TAG的数目成比例地增加。

[0073] 参照图6对克服现有技术的上述问题的方法进行描述。

[0074] 图6是图解根据本发明的示范性实施例的、在eNB和UE之间的信号流的示图。

[0075] 参照图6，eNB具有三个小区603、605和607，并且UE601通过小区607连接至eNB。这里，小区607是UE的PCell。如上描述，PCell表示UE的主载波。eNB知晓UE的载波聚合能力，并且在步骤611向UE601发送无线资源控制（RRC）层消息，其包括关于为UE聚合的SCell（图6中的SCell1和SCell2）的信息、STAG信息（SCell1和SCell2属于STAG1）以及关于TAG的TAT信息。

[0076] RRC层消息可以是RRCConnectionReconfiguration（RRC连接重配置）消息。图6针对的是如下示范性情况，其中：RRC层消息包括SCell1603的随机接入信道（RACH）配置信息但是不包括SCell2605的RACH配置信息。如果eNB请求UE601之后通过SCell1的RACH发送随机接入前导码，则UE601使用在SCell1603中保留的RACH配置信息来发送随机接入前导码。因为已经通过SCell1603的RACH发送随机接入前导码，所以自此之后接收到的STAG1的TA信息被应用到已通过其发送随机接收前导码的SCell1的下行链路定时，来调整SCell2605的上行链路传输定时以及SCell1603的上行链路传输定时。即，用于调整属于STAG的SCell（即，SCell1和SCell2）的上行链路定时的参考下行链路定时被配置为通过其使用RACH配置信息而执行随机接入的SCell1603的下行链路定时。如果接收到RRC层消息，则UE在步骤613发送RRC层确认消息。RRC层确认消息可以是RRCConnectionReconfigurationComplete（RRC连接重配置完成）消息。

[0077] 此后，eNB在步骤615向UE601发送激活/去激活MAC控制CE（Activation/

deactivation MAC CE)来激活添加的SCell1603和SCell2605。此后，eNB在步骤617发送物理下行链路控制信道(PDCCH)命令以请求UE通过特定的小区(图6中的SCell1)发送随机接入前导码。

[0078] 一旦接收到PDCCH命令，UE601就在步骤619通过PDCCH命令所指示的小区(图6中的SCell1)来发送随机接入前导码。如果接收到随机接入前导码，则eNB在步骤621通过参考小区(图6中的SCell1)的下行链路信号来发送包括TA信息的所提出的随机接入响应(RAR)，该小区具有通过其来接收随机接入前导码的RACH。RAR消息包括指示要调整的TAG的上行链路定时的TAG标识符(TAG ID)或者多个TAG的TA信息。稍后参照图9来对RAR消息的格式进行描述。如果接收到RAR消息，则UE确定TAG ID和TA信息，或者每个TAG ID的TA信息，以在步骤623调整属于由TAG ID标识的TAG的小区的上行链路传输定时。

[0079] 此后，如果eNB可以请求UE重发前导码并且因而UE响应于该请求而重发前导码，则eNB可以在步骤625使用新的RAR消息或新的TAC MAC CE消息来调整属于特定TAG的小区的上行链路传输定时或属于多个TAG的小区的上行链路定时。即，在利用PTAG与STAG1操作的此示范性实施例中，在新的RAR消息或TAC MAC CE消息中包括TAG ID(即，PTAG或STAG1)，以在步骤627调整属于TAG的小区的上行链路传输定时。参照图9对新的TAC MAC CE消息的格式进行描述。

[0080] 图7是图解根据本发明的示范性实施例的传输定时配置方法的UE过程的流程图。

[0081] 参照图7，UE在步骤703接收由eNB发送的载波聚合相关消息，该消息包括关于可用于UE的载波的信息以及关于可以使用相同的定时提前来配置的载波组的信息。此后，UE在步骤704接收指令特定小区的激活的消息。此消息可以是激活/去激活MAC CE消息。然后，UE可以在步骤705接收由eNB发送的PDCCH命令，该PDCCH命令指令UE通过特定的小区(PCell或SCell)发送前导码。UE在步骤707通过由PDCCH命令指示的小区来发送随机接入前导码。

[0082] 此后，UE在步骤709接收由eNB发送的随机接入响应(RAR)消息。在本发明的示范性实施例中，当在相同定时通过不同小区发送相同的随机接入前导码时，提出一种包括TAG ID的RAR消息以在小区中进行区分，使得eNB可以命令属于TAG并且由TAG ID指示的小区的上行链路定时的调整。例如，在图6的情况中，在相同定时通过SCell1和PCell两者发送前导码N，如果通过PCell发送RAR消息，则变得不能明确确定RAR消息是响应于通过SCell1还是PCell发送的前导码N的回复。为了解决此含糊性，本发明的示范性实施例提出一种包括TAG ID(此实施例中的PTAG或STAG1的)的RAR消息。如果RAR消息包括定时提前信息和指示STAG1的TAG ID，则UE基于在RAR消息中携带的定时提前信息通过参考SCell1的下行链路来调整上行链路定时。

[0083] 虽然没有在示范性实施例中示出，但是RAR消息可以被配置为包括多个TA信息而没有额外的TAG ID。在这种情况中，在步骤711可以根据包括在的RAR消息中的单个TA信息来调整与相应TAG对应的小区的上行链路定时。即，在eNB知道各个TAG的上行链路定时的假设下，提出发送包括各个TAG的定时提前信息而没有附加的TAG标识符的RAR消息，使得UE调整属于各个TAG的小区的上行链路定时。

[0084] 假设存在组1和组2并且eNB知道组1和组2的定时提前的差△，如果通过组2的小区接收前导码，则发送组1的定时提前信息(例如，TA2-△)和组2的定时提前信息(例如，TA2)。

[0085] 本发明的示范性实施例提出一种方法，其中接收到RAR的UE通过参考在步骤707通

过其发送随机接入前导码的小区的下行链路来配置传输定时，并且配置属于由在步骤709的RAR所指示的TAG的小区的上行链路定时。

[0086] 在图6的STAG1的情况中，如果eNB在SCell1和SCell2中选择利用随机接入信道(RACH)配置而配置的下行链路小区之一用于随机接入(图6中的SCell1)，并且命令UE发送随机接入前导码。

[0087] 此后，UE如在SCell1中保留的RACH配置信息所指示的发送随机接入前导码，并且因为已经通过关于SCell1配置的RACH发送随机接入前导码，所以之后接收的STAG1的TA信息被应用于已通过其发送随机接入前导码的SCell1的下行链路定时，以便调整SCell2的上行链路传输定时以及SCell1的上行链路传输定时。

[0088] 即，本发明的示范性实施例提出了一种方法，其中：用于调整属于STAG的SCell(即，图6中的SCell1和SCell2)的上行链路定时的参考下行链路定时被配置为匹配已通过其使用RACH配置信息执行了随机接入过程的SCell1的下行链路定时，以及配置上行链路定时。

[0089] 此后，UE在步骤713开启对应TAG的TAT，并且在步骤715通过属于针对其已获取上行链路同步的TAG的小区来执行上行链路数据传输。

[0090] 在步骤717，UE确定是否接收到关于对应TAG的RAR或TAC MAC CE。如果接收到关于对应TAG的RAR或TAC MAC CE，则UE当在步骤711中将对应TAG中配置有RACH的SCell当中的其中已成功发送前导码的小区的下行链路配置为参考小区，并且在步骤719通过参考下行链路参考小区来调整关于属于TAG的小区的上行链路定时信息。在调整上行链路定时之后，UE在步骤713重新开启对应TAG的TAT，并且在步骤715执行通过对应小区的上行链路数据传输。

[0091] 相反，如果没有通过属于TAG的小区接收到RAR或TAC MAC CE，则UE在步骤721确定对应TAG的TAT是否已期满。如果对应TAG的TAT已期满，则UE在步骤723终止过程，否则在步骤715继续通过对应小区的上行链路数据传输。

[0092] 图8是图解根据本发明的示范性实施例的传输定时配置方法的eNB过程的流程图。

[0093] 参照图8，eNB在步骤803使用包括RACH配置信息的STAG信息来配置用于支持载波聚合的UE的SCell。为了激活所配置的SCell，eNB通过在步骤805发送激活/去激活MAC CE来命令用户激活属于特定SCell的SCell，并在步骤807通过发送PDCCH命令来请求UE发送关于激活的SCell的上行链路定时调整的前导码。如果UE发送前导码，则eNB在步骤809接收前导码，并且发送包括TA信息的RAR消息，其中TA信息基于如参照图6和图7所述选择的下行链路小区的信号生成。这里，RAR消息可以包括激活的SCell所属于的STAG的ID，或者与STAG一起包括其他STAG和PTAG的所有TA信息。此后，eNB在步骤811向对应TAG中的UE分配上行链路资源，并且使用所配置的资源发送数据。

[0094] UE在步骤813确定是否有必要进一步调整激活的SCell的定时。如果有必要进一步调整激活的SCell的定时，则eNB在步骤815发送RAR消息或TAC MAC CE消息以调整对应TAG的TA，并且在步骤817终止过程。如同在本发明的示范性实施例中提出的RAR消息，TAC MAC CE可以包括TAG ID和TA信息，以便调整特定TAG的上行链路定时。

[0095] 图9A-9E图解根据本发明的示范性实施例的RAR和TAC MAC CE消息的格式。

[0096] 参照图9A，图解了根据相关技术的RAR消息格式。相关技术的RAR消息包括用于调

整上行链路定时的定时提前命令字段(11位)、用于指示在RAR消息之后的消息中的资源位置的UL授权字段(20位)、用于向试图初始附接到对应小区的UE分配临时标识符的临时C-RNTI字段(16位)。

[0097] 参照图9B,图解了在本发明的第一示范性实施例中提出的RAR消息的格式。在此示范性实施例中,相关技术的RAR消息格式的保留(R)位被用作TAG ID字段,其被设置为0以指示PTAG,被设置为1以指示STAG1。

[0098] 参照图9C,图解了在本发明的第二示范性实施例中提出的RAR消息的格式。在此示范性实施例中,相关技术的RAR消息格式的保留(R)字段被用作标记字段,其被设置为0以指示使用相关技术的RAR格式(图9A),被设置为1以指示多达4个TAG的TA。

[0099] 参照图9D,图解了根据相关技术的TAC MAC CE消息格式。相关技术的TAC MAC CE消息包括用于调整上行链路定时的6位定时提前命令字段。

[0100] 参照图9E,图解了根据本发明的第一示范性实施例的TAC MAC CE的格式。在此示范性实施例中,相关技术的TAC MAC CE消息格式的两个保留(R)位被用作TAG ID字段,其被设置为00以指示PTAG,被设置为01以指示STAG1,被设置为10以指示STAG2,以及被设置为11以指示STAG3,来调整由TAG ID指示的TAG的上行链路定时。

[0101] 图10是图解根据本发明的示范性实施例的UE的配置的框图。

[0102] 参照图10,UE发送/接收由高层设备1005生成的数据以及由控制消息处理器1007生成的控制消息。当向eNB发送控制信号和/或数据时,UE在控制器1009的控制下利用复用器/解复用器1003来复用控制信号和/或数据。当从eNB接收控制信号和/或数据时,UE利用收发器1001来接收物理信号,利用复用器/解复用器1003来解复用接收的信号,并且向对应的高层设备1005或控制消息处理器1007传递解复用后的信号。

[0103] 在本发明的此示范性实施例中,如果接收到RRC层消息,即载波聚合配置消息,则载波聚合处理器1011根据参照图6描述的方法之一来确定下行链路定时参考小区。此后,如果从eNB接收到前导码传输命令,则控制器1009发送前导码,从eNB接收根据在图6中提出的方法格式化的RAR消息(见图9),并且如果RAR消息包括TAG ID和TA则调整通过对应TAG标识的TAG的上行链路定时,并且如果RAR消息包括多个TA信息,则一次调整对应TAG的上行链路定时。类似地,如果从eNB接收到TAC MAC CE消息,则控制器1009根据包含在TAC MAC CE中的信息来控制对应TAG的上行链路定时。

[0104] 图11是图解根据本发明的示范性实施例的eNB的配置的框图。

[0105] 参照图11,eNB发送/接收由高层设备1105生成的数据以及由控制消息处理器1107生成的控制消息。在发送模式中,在控制器1109的控制下,数据通过复用器/解复用器1103被复用,并且通过收发器1101被发送。在接收模式中,在控制器1109的控制下,物理信号通过收发器1101被接收,通过复用器/解复用器1103被解复用,并且根据消息信息被传递到高层设备1105或控制消息处理器1107。

[0106] 在本发明的此示范性实施例中,为了载波聚合处理器1111对于UE配置特定的SCell和STAG,控制消息处理器1107发送载波聚合配置消息作为RRC层消息。此后,控制消息处理器1107生成激活/去激活MAC CE,并向UE发送此消息以用于激活特定的SCell,并且发送PDCCH命令来请求UE发送前导码以用于在SCell中获取上行链路同步。如果接收到前导码,则控制消息处理器1107根据在图6中提出的方法之一来确定下行链路参考信号,并且生

成/发送包括TA信息的RAR消息(见图9)。如果确定对于UE需要额外的上行链路定时调整,则eNB生成在本发明的此示范性实施例中提出的TAC MAC CE,并且向UE发送TAC MAC CE以便UE调整对应TAG的上行链路定时。

[0107] 如上所述,本发明的示范性实施例的下行链路定时配置方法和装置通过在支持载波聚合技术并且使用多个上行链路定时工作的系统中清楚地定义下行链路定时参考小区,能够防止UE故障,并且通过使用上行链路定时调整命令来指示要调整其上行链路定时的TAG,能够保证系统的可靠工作。

[0108] 如上所述,本发明的示范性实施例的下行链路定时配置方法和装置定义了用于在使用多个上行链路定时的系统中确定要参考的下行链路信号的规则,使得即使当接收上行链路定时调整信息时也可以无误地精确调整上行链路定时。

[0109] 虽然已经参照本发明的某些示范性实施例示出和描述本发明,但是本领域技术人员应该理解,在不脱离如所附权利要求及其等同内容所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中进行形式和细节上的各种改变。

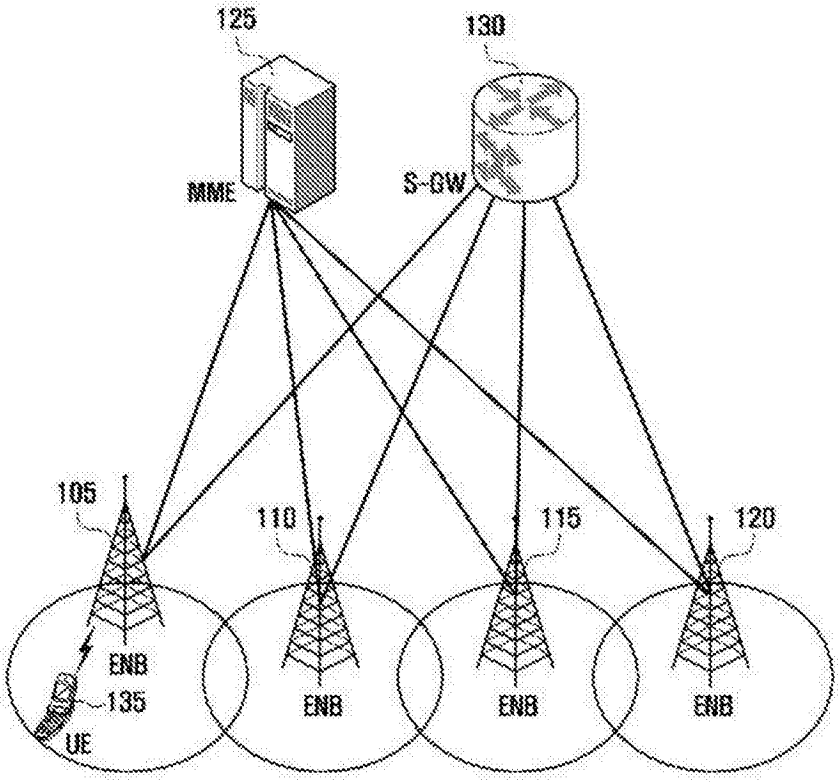

125
130
MME
S-GW
105
110
115
120
ENB
135
ENB
ENB
ENB
UE

图1

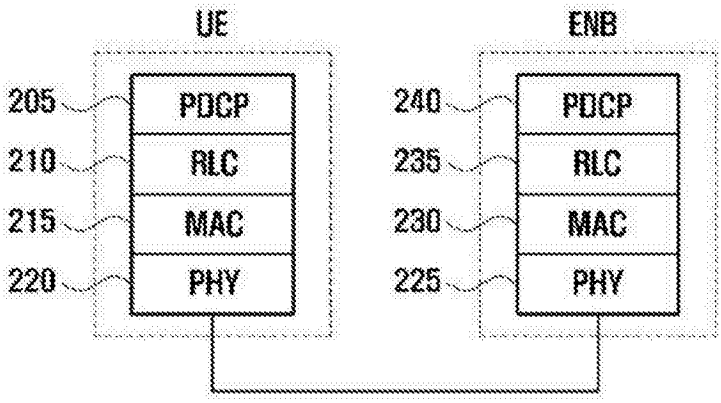

UE
ENB
205
PDCP
210
RLC
215
MAC
220
PHY
240
PDCP
235
RLC
230
MAC
225
PHY

图2

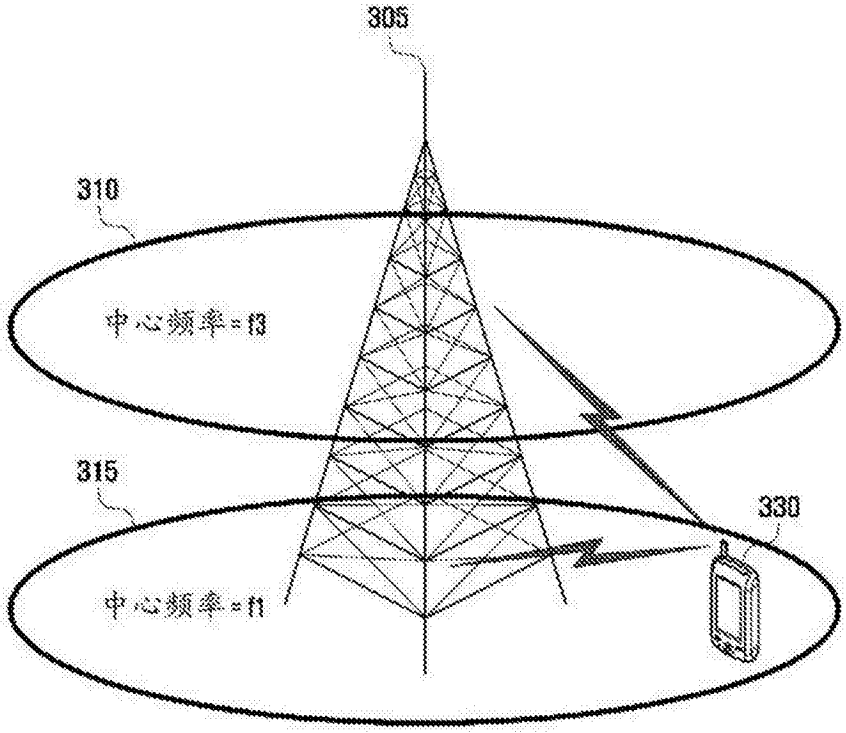


图3

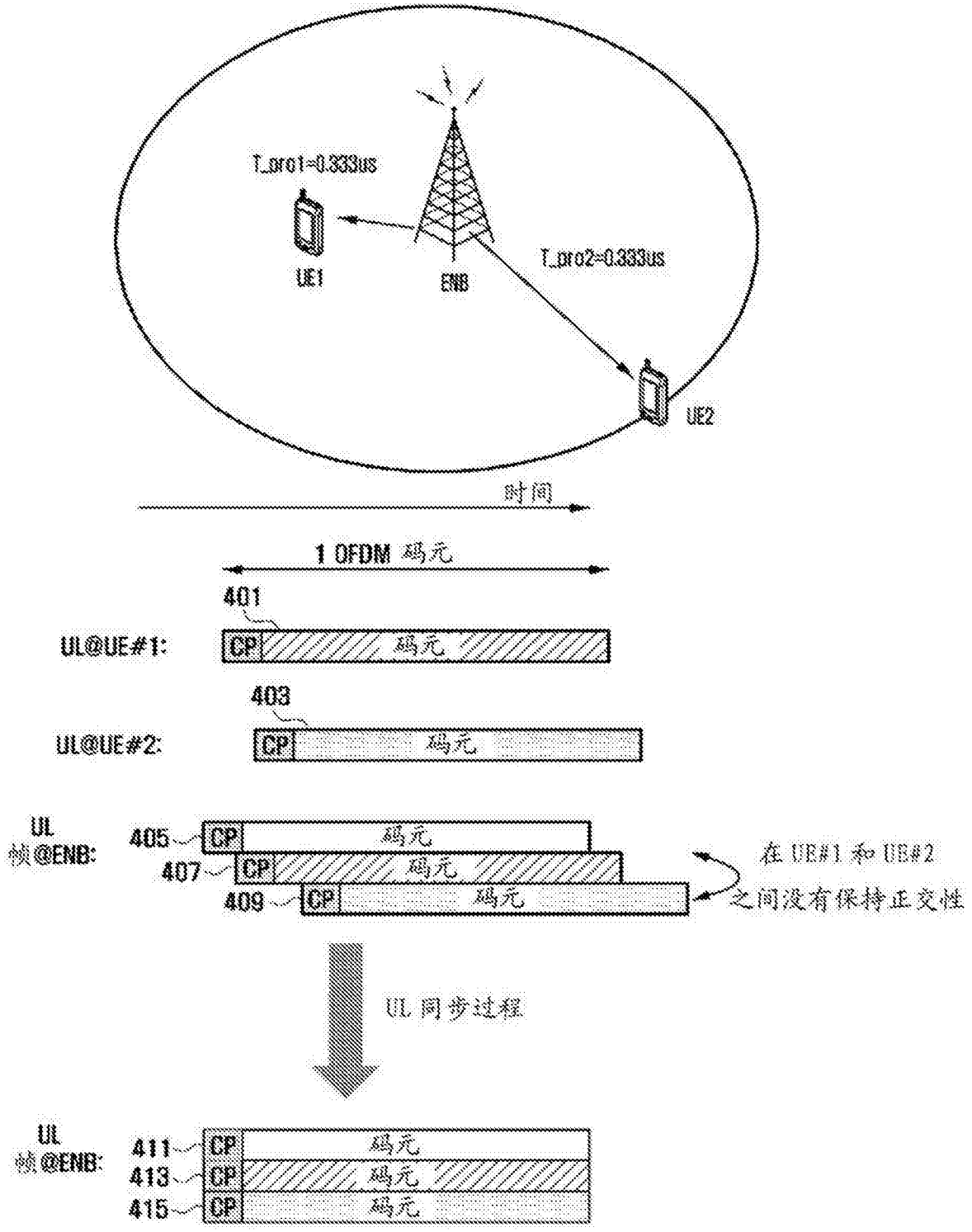

T_pro1=0.333us
UE1
ENB
T_pro2=0.333us
UE2
时间
1 OFDM 码元
401
UL@UE#1:
CP
码元
403
UL@UE#2:
CP
码元
UL
帧@ENB:
405
CP
码元
407
CP
码元
409
CP
码元
在UE#1和UE#2
之间没有保持正交性
UL 同步过程
UL
帧@ENB:
411
CP
码元
413
CP
码元
415
CP
码元

图4

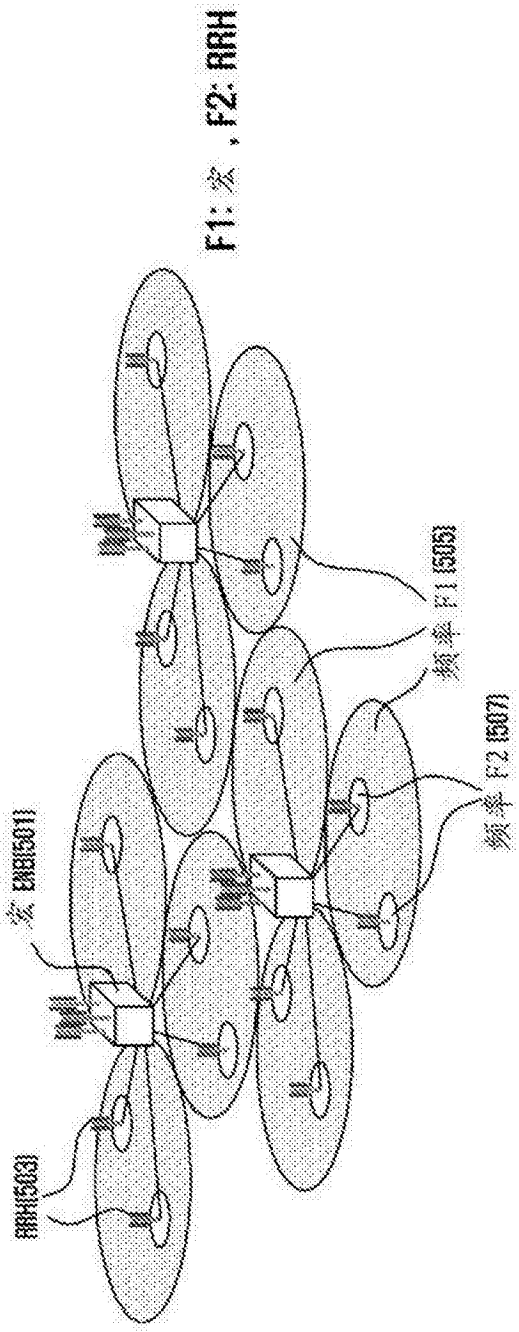


图5

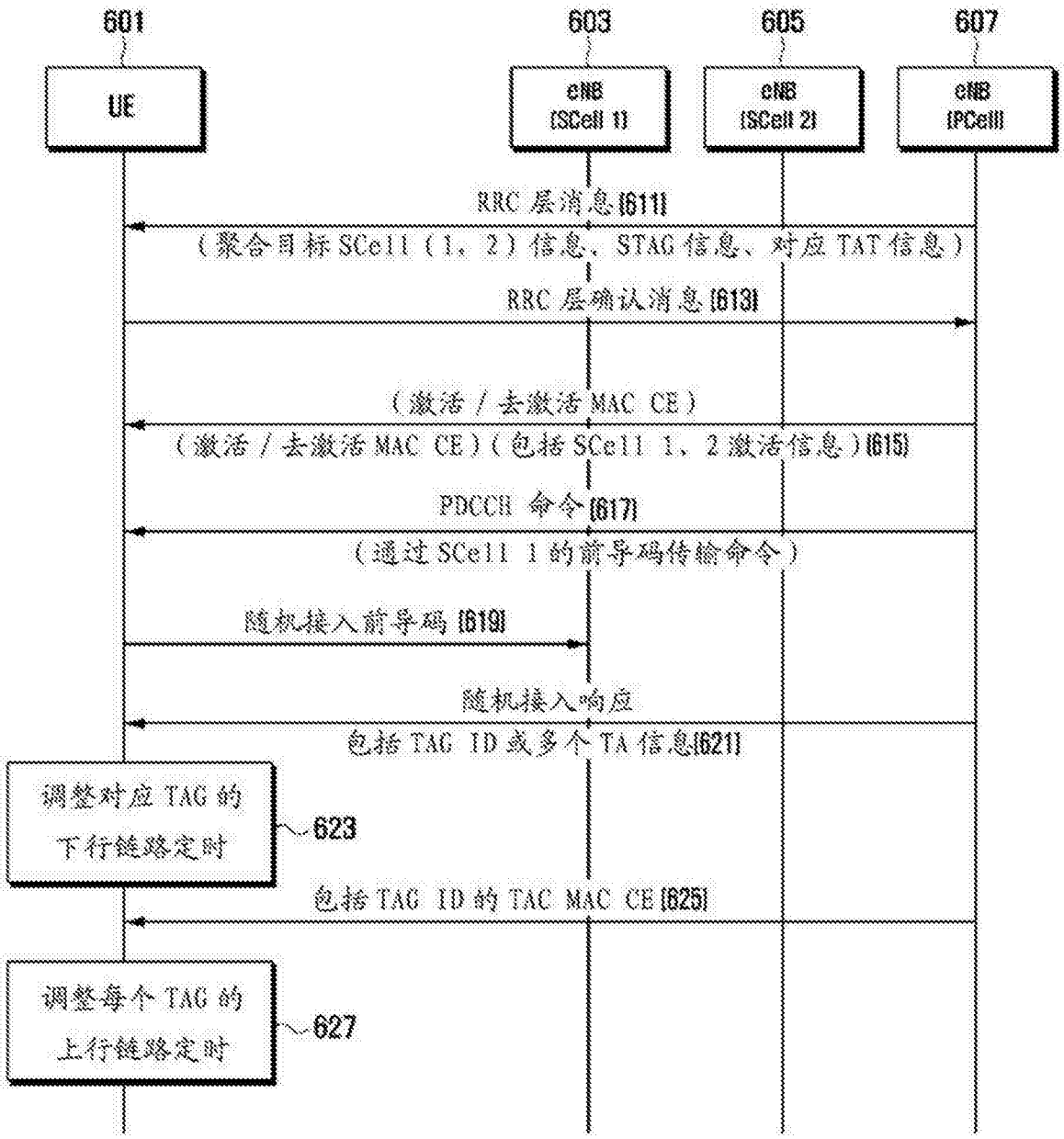

601
603
605
607
UE
eNB (SCell 1)
eNB (SCell 2)
eNB (PCell)
RRC 层消息 [611]
（聚合目标 SCell（1、2）信息、STAG 信息、对应 TAT 信息）
RRC 层确认消息 [613]
（激活 / 去激活 MAC CE）
（激活 / 去激活 MAC CE）（包括 SCell 1、2 激活信息）[615]
PDCCH 命令 [617]
（通过 SCell 1 的前导码传输命令）
随机接入前导码 [619]
随机接入响应
包括 TAC ID 或多个 TA 信息 [621]
调整对应 TAG 的下行链路定时
623
包括 TAC ID 的 TAC MAC CE [625]
调整每个 TAG 的上行链路定时
627

图6

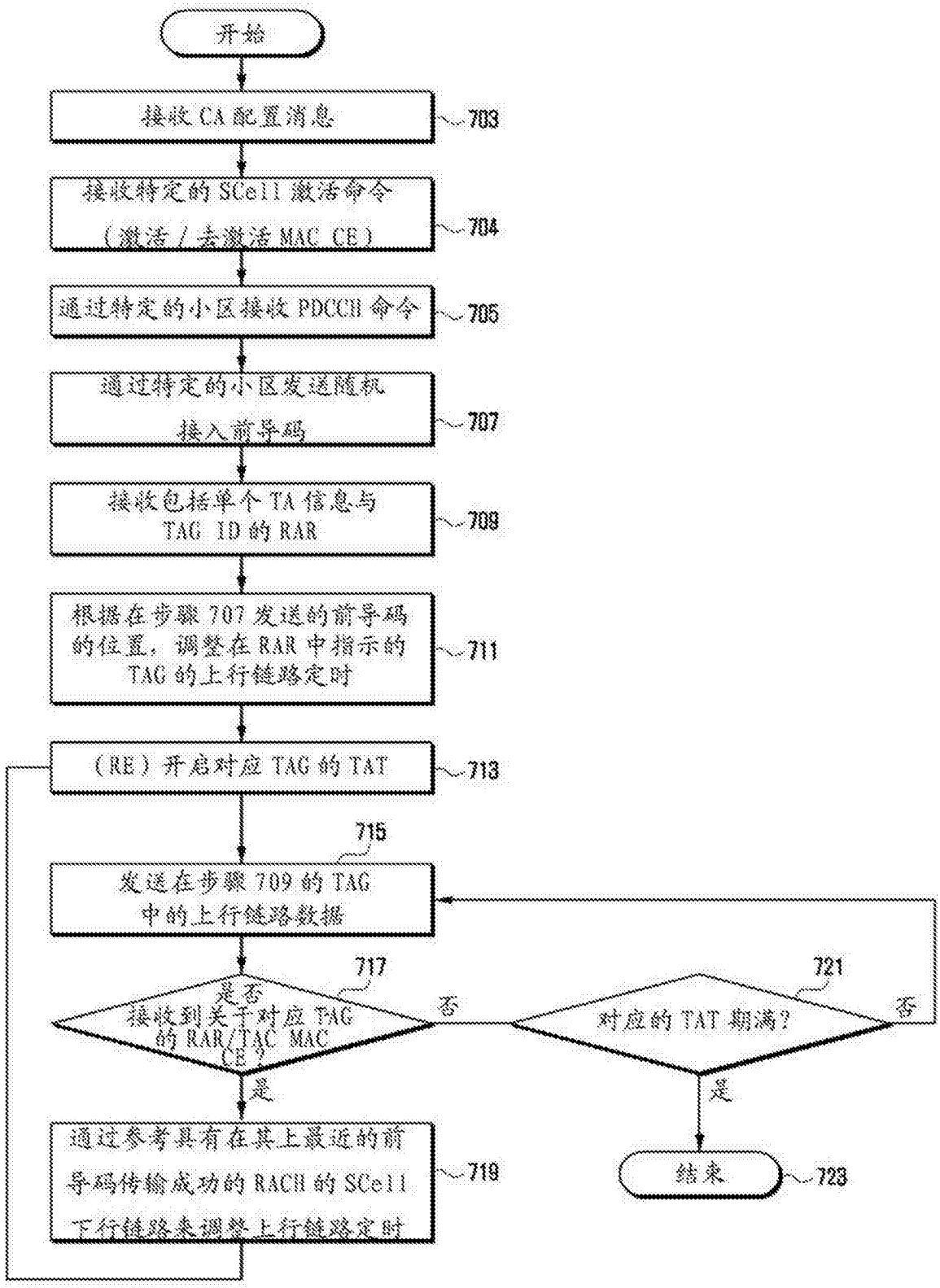

开始
接收 CA 配置消息
703
接收特定的 SCell 激活命令
（激活 / 去激活 MAC CE）
704
通过特定的小区接收 PDCCH 命令
705
通过特定的小区发送随机
接入前导码
707
接收包括单个 TA 信息与
TAG ID 的 RAR
709
根据在步骤 707 发送的前导码
的位置，调整在 RAR 中指示的
TAG 的上行链路定时
711
（RE）开启对应 TAG 的 TAT
713
715
发送在步骤 709 的 TAG
中的上行链路数据
717
是否
接收到关于对应 TAG
的 RAR/TAC MAC
CE？
否
是
721
对应的 TAT 期满？
否
是
通过参考具有在其上最近的前
导码传输成功的 RACH 的 SCell
下行链路来调整上行链路定时
719
结束
723

图7

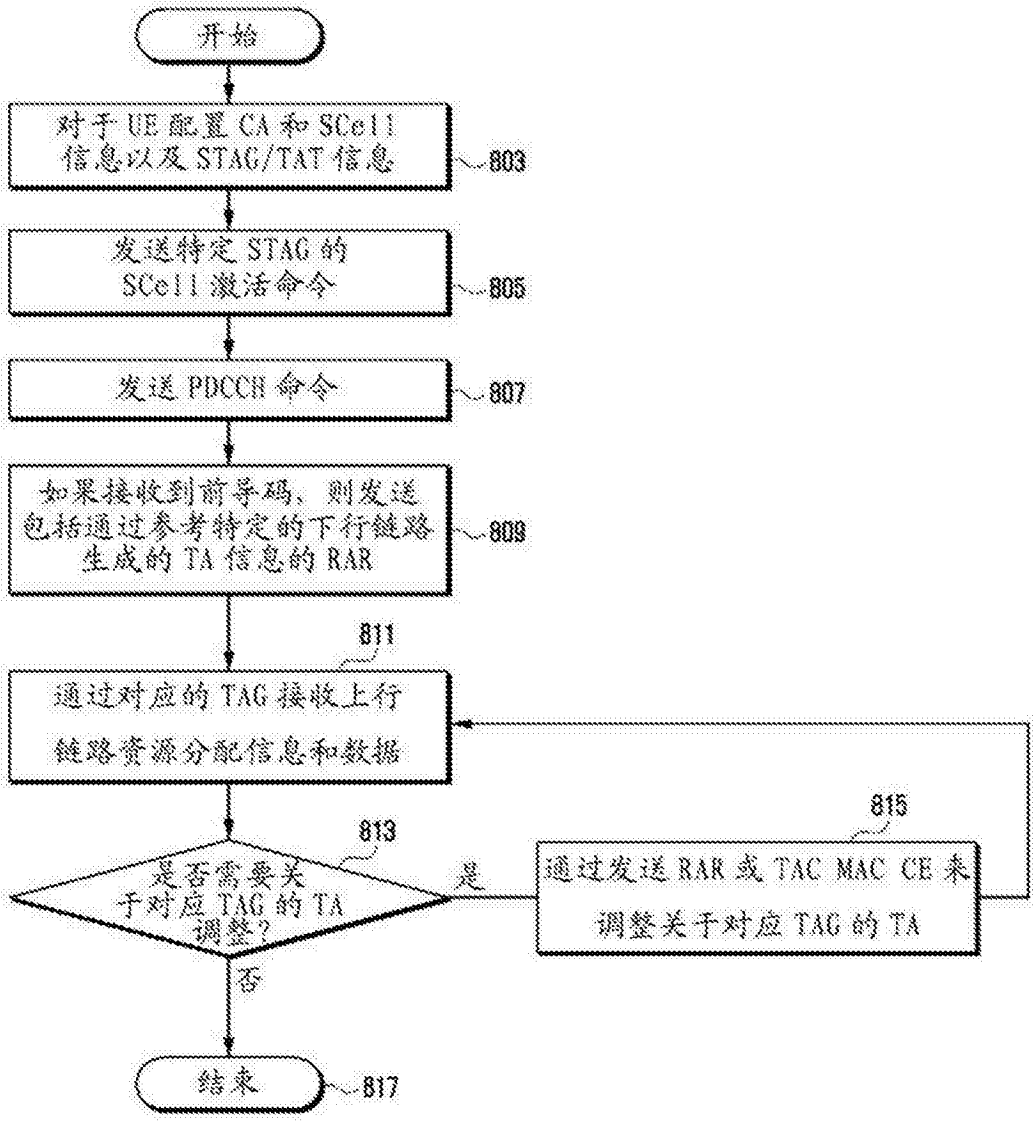

开始
对于 UE 配置 CA 和 SCell 信息以及 STAG/TAT 信息
803
发送特定 STAG 的 SCell 激活命令
805
发送 PDCCH 命令
807
如果接收到前导码，则发送包括通过参考特定的下行链路生成的 TA 信息的 RAR
809
811
通过对应的 TAG 接收上行链路资源分配信息和数据
813
是否需要关于对应 TAG 的 TA 调整？
是
815
通过发送 RAR 或 TAC MAC CE 来调整关于对应 TAG 的 TA
否
结束
817

图8

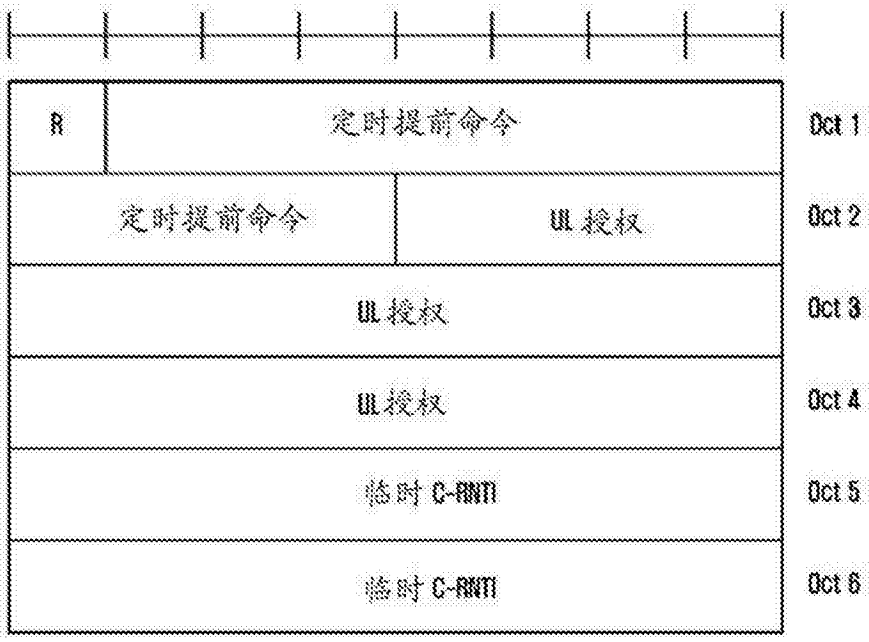

R
定时提前命令
Oct 1
定时提前命令
UL 授权
Oct 2
UL 授权
Oct 3
UL 授权
Oct 4
临时 C-RNTI
Oct 5
临时 C-RNTI
Oct 6

图9A


TAG ID
定时提前命令
Oct 1
定时提前命令
UL 授权
Oct 2
UL 授权
Oct 3
UL 授权
Oct 4
临时 C-RNTI
Oct 5
临时 C-RNTI
Oct 6

图9B

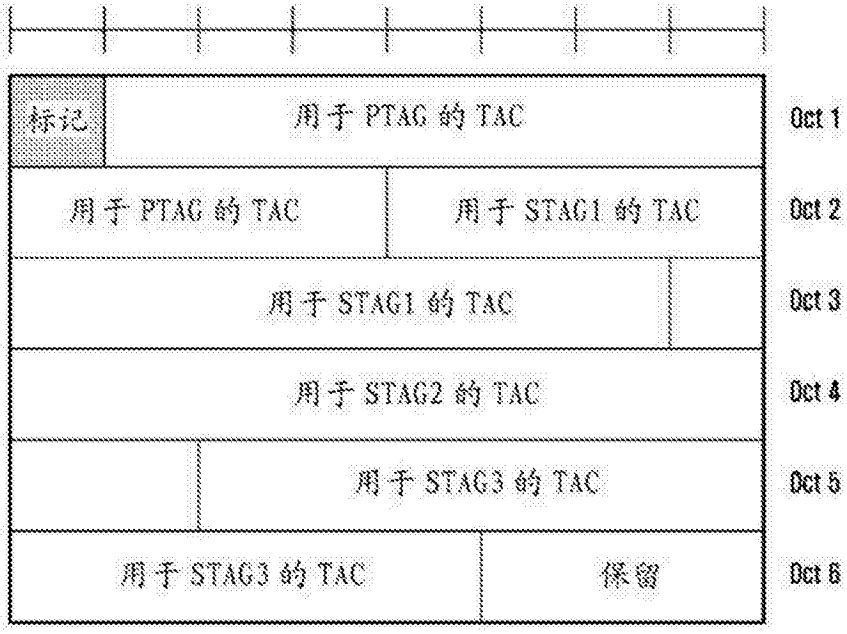

标记
用于 PTAG 的 TAC
Oct 1
用于 PTAG 的 TAC
用于 STAG1 的 TAC
Oct 2
用于 STAG1 的 TAC
Oct 3
用于 STAG2 的 TAC
Oct 4
用于 STAG3 的 TAC
Oct 5
用于 STAG3 的 TAC
保留
Oct 6

图9C

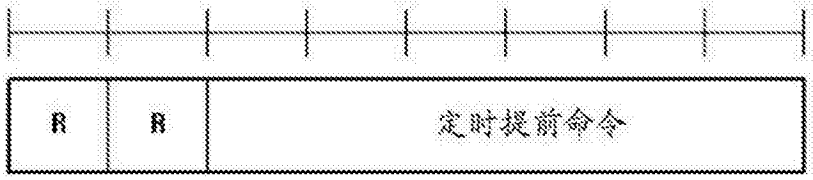

R
R
定时提前命令

图9D

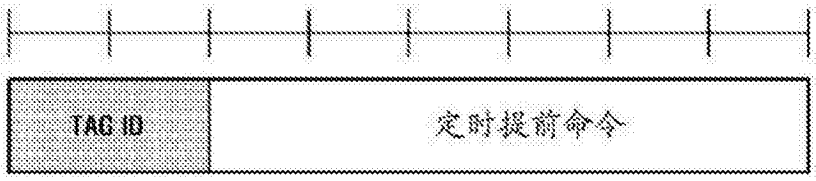

TAG ID
定时提前命令

图9E

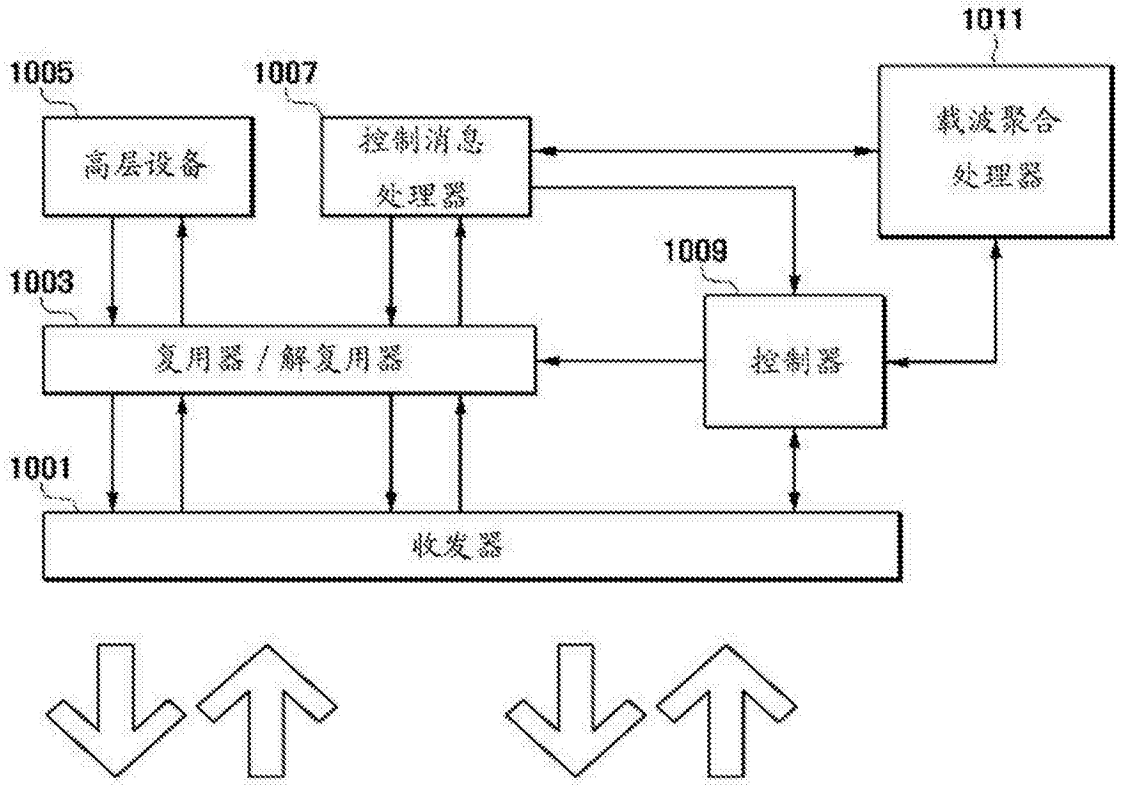

1011
1005
1007
高层设备
控制消息处理器
载波聚合处理器
1009
1003
复用器 / 解复用器
控制器
1001
收发器

图10

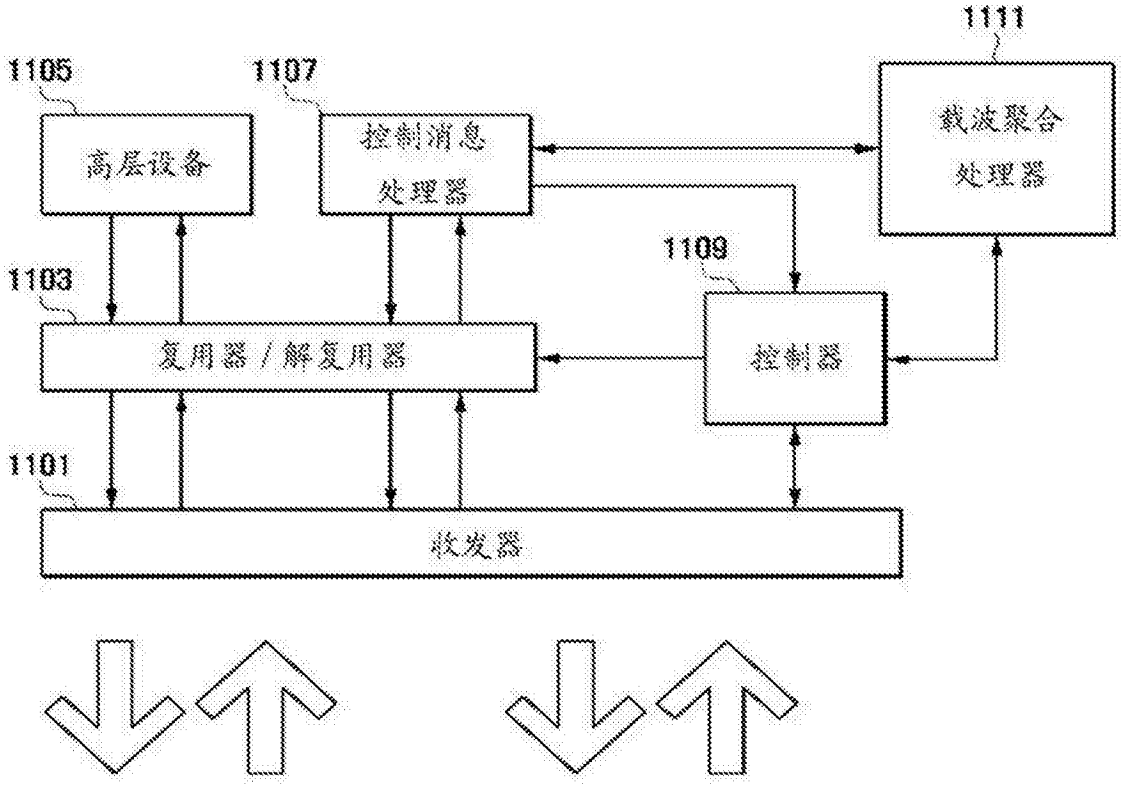

1111
1105
1107
高层设备
控制消息处理器
载波聚合处理器
1109
1103
复用器 / 解复用器
控制器
1101
收发器

图11