



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110519829 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 12

(21) 申请号 201910496035.1

(22) 申请日 2013.12.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110519829 A

(43) 申请公布日 2019.11.29

(30) 优先权数据
2013-033703 2013.02.22 JP(62) 分案原申请数据
201380073742.0 2013.12.03(73) 专利权人 日本电气株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 二木尚 网中洋明

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 孙志湧 穆德骏

(51) Int.Cl.

H04W 48/12 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101841897 A, 2010.09.22

CN 102804904 A, 2012.11.28

CN 102714877 A, 2012.10.03

Renesas Mobile Europe.Discussion
about dual connectivity.《R2-130657》.2013,
Fujitsu.Discussion of Issues in Small
Cell Deployments.《R2-130513》.2013,

审查员 贡伟洋

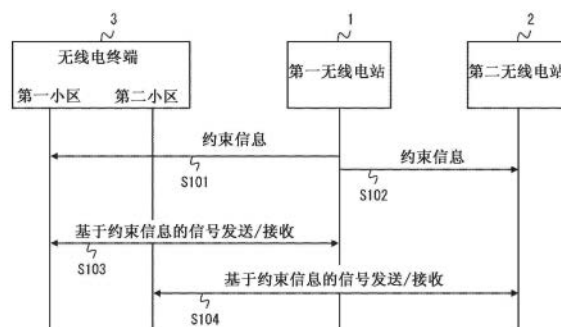
权利要求书2页 说明书20页 附图16页

(54) 发明名称

无线电站、无线电终端、和通信控制方法

(57) 摘要

本发明涉及无线电站、无线电终端、和通信控制方法。一种无线电终端(3)具有使用由第一无线电站(1)服务的第一小区(10)和由第二无线电站(2)服务的第二小区(20)执行载波聚合的能力。第一无线电站(1)或第二无线电站(2)向无线电终端(3)发送约束信息。所述约束信息包含当执行载波聚合时指定与第一小区(10)和/或第二小区(20)相关的接收约束和/或发送约束所需要的信息元素。所述接收/发送约束是对由无线电终端在主小区(10)和辅小区(20)的一个或多个子帧时段中进行下行链路信号的接收/上行链路信号的发送的约束。这里可以例如能够有助于跨由不同无线电站服务的多个小区的载波聚合期间最小化无线电终端的不必要的功耗。



1. 一种无线电站,包括:

控制单元,所述控制单元被配置为与无线电终端通信,所述无线电终端被配置为执行至少使用所述无线电站的第一小区和另一无线电站的第二小区的双连接性;

通信单元,所述通信单元被配置为经由X2接口从所述另一无线电站接收用于所述第二小区的与不连续接收DRX相关的第二设定;以及

无线电通信单元,所述无线电通信单元被配置为向所述无线电终端发送无线电资源控制RRC连接重新配置消息,所述RRC连接重新配置消息包括用于所述第一小区的与DRX相关的第一设定,以及用于所述第二小区的与DRX相关的所述第二设定,其中

与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定部分相同,

与DRX相关的所述第一设定包括第一混合自动重传请求HARQ往返时间RTT定时器,以及

与DRX相关的所述第二设定包括第二HARQ RTT定时器,并且

所述第一HARQ RTT定时器的值与所述第二HARQ RTT定时器的值相同。

2. 根据权利要求1所述的无线电站,其中,与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定中的每一个包括下述中的至少一个:

开启持续时间定时器的值;

drx-不活动定时器的值;

drx-重传定时器的值;

长DRX-周期开始偏移的值;

短DRX-周期的值;以及

drx短周期定时器的值。

3. 根据权利要求1或2所述的无线电站,其中,包括与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定的所述RRC连接重新配置消息使得所述无线电终端独立地在所述第一小区上应用与DRX相关的所述第一设定以及在所述第二小区上应用与DRX相关的所述第二设定。

4. 根据权利要求1或2所述的无线电站,其中,所述控制单元被配置为经由所述X2接口向所述另一无线电站发送与DRX相关的所述第一设定。

5. 一种无线电终端,所述无线电终端被配置为执行使用第一无线电站的第一小区和第二无线电站的第二小区的双连接性,所述无线电终端包括:

无线电通信单元,所述无线电通信单元被配置为在所述第一小区中接收无线电资源控制RRC连接重新配置消息,所述RRC连接重新配置消息包括用于所述第一小区的与不连续接收DRX相关的第一设定,以及用于所述第二小区的与DRX相关的第二设定,以及

控制单元,所述控制单元被配置为响应于所接收的RRC连接重新配置消息,在所述第一小区上应用与DRX相关的所述第一设定以及在所述第二小区上应用与DRX相关的所述第二设定,其中

用于所述第二小区的与DRX相关的所述第二设定经由X2接口从所述第二无线电站发送到所述第一无线电站,

与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定部分相同,

与DRX相关的所述第一设定包括第一混合自动重传请求HARQ往返时间RTT定时器,

与DRX相关的所述第二设定包括第二HARQ RTT定时器,并且

所述第一HARQ RTT定时器的值与所述第二HARQ RTT定时器的值相同。

6. 根据权利要求5所述的无线电终端,其中,与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定中的每一个包括下述中的至少一个:

开启持续时间定时器的值;

drx-不活动定时器的值;

drx-重传定时器的值;

长DRX-周期开始偏移的值;

短DRX-周期的值;以及

drx短周期定时器的值。

7. 一种无线电站中的方法,所述无线电站被配置为与无线电终端通信,所述无线电终端被配置为执行至少使用所述无线电站的第一小区和另一无线电站的第二小区的双连接性,所述方法包括:

经由X2接口从所述另一无线电站接收用于所述第二小区的与不连续接收DRX相关的第二设定;以及

向所述无线电终端发送无线电资源控制RRC连接重新配置消息,所述RRC连接重新配置消息包括用于所述第一小区的与DRX相关的第一设定,以及用于所述第二小区的与DRX相关的所述第二设定,其中

与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定部分相同,

与DRX相关的所述第一设定包括第一混合自动重传请求HARQ往返时间RTT定时器,

与DRX相关的所述第二设定包括第二HARQ RTT定时器,并且

所述第一HARQ RTT定时器的值与所述第二HARQ RTT定时器的值相同。

8. 一种无线电终端中的方法,所述无线电终端被配置为执行使用第一无线电站的第一小区和第二无线电站的第二小区的双连接性,所述方法包括:

在所述第一小区中接收无线电资源控制RRC连接重新配置消息,所述RRC连接重新配置消息包括用于所述第一小区的与不连续接收DRX相关的第一设定,以及用于所述第二小区的与DRX相关的第二设定,以及

在所述第一小区上应用与DRX相关的所述第一设定以及在所述第二小区上应用与DRX相关的所述第二设定,其中

用于所述第二小区的与DRX相关的所述第二设定经由X2接口从所述第二无线电站发送到所述第一无线电站,

与DRX相关的所述第一设定和与DRX相关的所述第二设定部分相同,

与DRX相关的所述第一设定包括第一混合自动重传请求HARQ往返时间RTT定时器,

与DRX相关的所述第二设定包括第二HARQ RTT定时器,并且

所述第一HARQ RTT定时器的值与所述第二HARQ RTT定时器的值相同。

无线电站、无线电终端、和通信控制方法

[0001] 本申请是于2015年8月24日进入中国国家阶段的、PCT申请号为PCT/JP2013/007094、国际申请日为2013年12月3日、中国申请号为201380073742.0、发明名称为“无线电通信系统、无线电站、无线电终端、通信控制方法和非瞬时计算机可读介质”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线电站通过使用多个小区与无线电终端进行通信的无线电通信系统。

背景技术

[0003] 为了改善由于近年来移动业务的急剧增加而导致的通信质量的恶化并且实现更快的通信,3GPP长期演进(LTE)中已经进行了使得无线电终端(用户设备(UE))能够通过使用多个小区与无线电基站(e节点B(eNB))进行通信的载波聚合(CA)功能的标准化。注意,UE(用户设备)可以在CA中使用的小区被限制为一个eNB的多个小区(即,由一个eNB服务的多个小区)。

[0004] 在CA中由UE使用的小区被分类为在开始CA时已经用作服务小区的主小区(P小区)、以及除了P小区之外所使用的或依赖于P小区使用的辅小区(S小区)。每个S小区可以由UE在需要出现时使用,并且可以停止其使用。注意,开始S小区的使用被称为“激活(activating)”或“激活(activation)”。类似地,停止S小区的使用被称为“去激活(deactivating)”或“去激活(deactivation)”。在无线电连接(重新)建立(RRC连接建立/重新建立)期间,通过P小区发送和接收非接入层(NAS)移动性信息、安全信息(安全输入)等(参见非专利文献1)。与P小区相对应的下行链路(DL)载波和上行链路(UL)载波分别被称为“DL主分量载波(PCC)”和“UL PCC”。类似地,与S小区相对应的DL载波和UL载波分别被称为“DL辅分量载波(SCC)”和“UL SCC”。

[0005] 参考图17来说明CA中的下行链路数据(DL数据)传输操作(非专利文献2)。这里,假设UE分别使用由eNB服务的第一小区(小区1)和第二小区(小区2)作为P小区和S小区。在步骤S1中,eNB向UE发送用于S小区(即,小区2)的配置信息(RRC连接重新配置(S小区配置))。在步骤S2中,eNB向UE发送指示小区2的激活的指令(激活控制元素(S小区的激活))。在步骤S3中,UE开始使用S小区(S小区激活)。在步骤S4和S5中,eNB通过使用P小区和S小区来向UE发送DL数据。

[0006] 在步骤S6中,eNB确定不再需要对UE使用S小区,并且因此发送指示S小区的去激活的指令(去激活控制元素(S小区的去激活))。在步骤S7中,UE暂停小区2的使用(S小区去激活)。在步骤S8中,eNB和UE通过仅使用P小区来发送/接收DL数据。

[0007] 在步骤S9中,eNB确定需要再次对UE使用S小区,并且因此发送指示S小区的激活的指令(激活控制元素(S小区的激活))。在步骤S10中,UE开始使用S小区(S小区激活)。在步骤S11和S12中,eNB通过使用P小区和S小区来向UE发送DL数据。

[0008] 如上所述,eNB可以根据关于UE的数据量(也称为“业务量”)来控制是否应当使用(激活)S小区。这使得能够提高每个UE的吞吐量,同时避免可能以其他方式由UE执行的DL控制信号(物理下行链路控制信道:PDCCH)的不必要的解码而产生的功耗的增加。

[0009] 引用列表

[0010] 非专利文献

[0011] 非专利文献1:3GPP TS 36.300V11.3.0,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 11)”,第7.5节,2012年9月

[0012] 非专利文献2:3GPP TS 36.321 V11.0.0,“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 11)”,第6.1.3.8节,2012年9月

[0013] 非专利文献3:3GPP RWS-120046,三星电子,“Technologies for Rel-12 and Onwards”,关于Rel-12及以后的3GPP TSG RAN研讨会,Ljubljana,斯洛文尼亚,2012年6月11-12日

[0014] 非专利文献4:3GPP RWS-120010,NTT DOCOMO,“Requirements, Candidate Solutions & Technology Roadmap for LTE Rel-12 Onward”,关于Rel-12及以后的3GPP TSG RAN研讨会,Ljubljana,斯洛文尼亚,2012年6月11-12日

发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 此外,已经提出了同时使用不同无线电基站(eNB)的小区的基站间载波聚合(eNB间CA)(非专利文献3和4)。例如,宏基站(宏eNB(MeNB))的小区 and 低功率基站(低功率节点(LPN))的小区同时分别用作P小区和S小区。在基站间(或eNB间)载波聚合中,在P小区和S小区中独立地配置承载,并且在UE和MeNB之间以及在UE和LPN之间执行通信。

[0017] 例如,无线电终端(UE)在P小区中执行语音通信(被称为“IP语音(VoIP)”或“LTE语音(VoLTE)”),并且在S小区中执行数据通信(例如,FTP)。通常,不经常执行VoIP通信。同时,FTP业务根据用户活动而改变。在使用相同基站的小区的普通CA的情况下,eNB可以根据FTP业务来自适应地控制S小区的激活/去激活。然而,在P小区和S小区由不同eNB服务的情况下,服务P小区的eNB(例如,MeNB)难以根据在S小区中提供的FTP业务来自适应地控制由另一eNB(例如,LPN)服务的S小区的激活/去激活。因此,例如,UE必须不必要地解码不经常执行通信的S小区中的下行链路控制信号(PDCCH),由此产生了电力被无谓地消耗的可能性。尤其是在不同的基站中独立地执行P小区和S小区的资源调度的情况下,这可能产生问题。这是因为,当每个无线电基站独立地执行调度时,可能难以使用PCC的PDCCH来用于在SCC中执行的数据传输的调度(即,执行所谓的交叉载波调度)。

[0018] 此外,在载波聚合中,在UE具有与P小区的活动连接的先决条件下激活S小区。换句话说,在UE与P小区的连接的条件附加地或从属地激活S小区。因此,UE无法在保持S小区处于激活状态的同时去激活P小区。为此,UE必须保持下述状态:即使很少执行P小区中的VoIP通信,UE也可以在P小区上进行接收或发送。

[0019] 本发明的目的之一是提供一种无线电通信系统、无线电站、无线电终端(UE)、通信

控制方法和程序,该无线电通信系统、无线电站、无线电终端 (UE)、通信控制方法和程序有助于减少在由不同无线电站服务的多个小区的载波聚合中的无线电终端 (UE) 的无谓功耗。

[0020] 对问题的解决方案

[0021] 在第一方面,一种无线电通信系统包括:服务第一小区的第一无线电站、服务第二小区的第二无线电站、以及能够使用第一小区和第二小区执行载波聚合的无线电终端。此外,第一无线电站或第二无线电站被配置为向无线电终端发送约束信息。该约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0022] 在第二方面,一种服务第一小区的第一无线电站包括通信控制单元。该通信控制单元支持使用第一小区和由第二无线电站服务的第二小区的载波聚合。此外,通信控制单元向执行载波聚合的无线电终端发送约束信息。约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0023] 在第三方面,一种服务第二小区的第二无线电站包括通信控制单元。该通信控制单元支持使用由第一无线电站服务的第一小区和第二小区的载波聚合。此外,通信控制单元向执行载波聚合的无线电终端发送约束信息。约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0024] 在第四方面,一种无线电终端包括通信控制单元,该通信控制单元支持使用由第一无线电站服务的第一小区作为第一小区并且使用由第二无线电站服务的第二小区作为第二小区的载波聚合。此外,通信控制单元从第一无线电站或第二无线电站接收约束信息。约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0025] 在第五方面,一种在服务第一小区的第一无线电站中执行的通信控制方法包括向执行载波聚合的无线电终端发送约束信息。载波聚合使用第一小区和由第二无线电站服务的第二小区。该约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0026] 在第六方面,一种在服务第二小区的第二无线电站中执行的通信控制方法包括向执行载波聚合的无线电终端发送约束信息。载波聚合使用由第一无线电站服务的第一小区

和第二小区。约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0027] 在第七方面,一种在无线电终端中执行的通信控制方法包括:使用由第一无线电站服务的第一小区和由第二无线电站服务的第二小区执行载波聚合;以及从第一无线电站或第二无线电站接收约束信息。约束信息包含在执行载波聚合时指定与第一小区和第二小区中的至少一个相关的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。接收约束是与由无线电终端在第一小区和第二小区的一个或多个子帧时段中进行的下行链路信号接收相关的约束。发送约束是与由无线电终端在一个或多个子帧时段中进行的上行链路信号发送相关的约束。

[0028] 在第八方面,一种程序包括用于使得计算机执行根据上述第五方面的通信控制方法的指令。

[0029] 在第九方面,一种程序包括用于使得计算机执行根据上述第七方面的通信控制方法的指令。

[0030] 在第十方面,一种程序包括用于使得计算机执行根据上述第七方面的通信控制方法的指令。

[0031] 本发明的有益效果

[0032] 根据上述方面,能够提供一种有助于减少在由不同无线电站服务的多个小区的载波聚合中的无线电终端 (UE) 的无谓功耗的无线电通信系统、无线电站、无线电终端 (UE)、通信控制方法和程序。

附图说明

[0033] 图1示出了根据第一实施例的无线电通信系统的配置示例;

[0034] 图2示出了根据第一实施例的第一无线电站的配置示例;

[0035] 图3示出了根据第一实施例的第二无线电站的配置示例;

[0036] 图4示出了根据第一实施例的无线电终端的配置示例;

[0037] 图5是示出根据第一实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的示例的序列图(过程示例1);

[0038] 图6是示出根据第一实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例2);

[0039] 图7是示出根据第一实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例3);

[0040] 图8是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的示例的序列图(过程示例4);

[0041] 图9是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例4的修改);

[0042] 图10是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例5);

[0043] 图11是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例6)；

[0044] 图12是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例6的修改)；

[0045] 图13A是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例7的选项1)；

[0046] 图13B是示出过程示例7的选项1中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)的序列图；

[0047] 图14A是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例7的选项2)；

[0048] 图14B示出了过程示例7的选项2中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)；

[0049] 图15A是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例7的选项3)；

[0050] 图15B示出了过程示例7的选项3中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)；

[0051] 图16是示出根据第二实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的另一示例的序列图(过程示例7的选项1)；以及

[0052] 图17是示出根据LTE的载波聚合过程的序列图(背景技术)。

具体实施方式

[0053] 在下文中参考附图对具体实施例详细地进行说明。在整个附图中,对相同或对应的元件指派相同的附图标记,并且根据需要省略重复的说明。

[0054] 第一实施例

[0055] 图1示出了根据本实施例的无线电通信系统的配置示例。根据本实施例的无线电通信系统包括第一无线电站1、第二无线电站2和无线电终端3。无线电站1和2连接到核心网络4,并且分别服务第一小区10和第二小区20。无线电站1和2中的每一个是例如无线电基站、基站控制站或仅具有普通无线电基站的功能(协议层)中的一些的简化无线电基站。无线电终端3具有在使用一个无线电基站的小区的同时使用另一无线电站的小区的功能。换句话说,无线电终端3支持由不同无线电站服务的多个小区的载波聚合(或小区聚合)。注意,不同的无线电站可以是彼此独立的不同基站,或者可以是一个无线电站和依赖于该无线电站的另一无线电站。此外,不同的无线电站可以是具有不同功能的不同类型的无线电站。

[0056] 例如,无线电终端3可以在第一小区10上保持第一无线电连接的同时在第二小区20上建立第二无线电连接。以这种方式,无线电终端3可以同时使用多个小区(例如,小区10和20)来发送或接收信号(例如,用户数据或控制信息)。注意,表述“同时使用多个小区”不限于在多个小区中的信号的实际同时接收或发送。即,包括:无线电终端实际上在小区中的任何一个中接收或发送信号但是无线电终端能够在两个小区中接收或发送信号的状态;无线电终端在相应的小区中接收或发送不同类型的信号的状态;以及无线电终端使用多个小

区中的每一个以用于信号接收或信号发送的状态。

[0057] 鉴于由不同无线电站服务的多个小区载波聚合,使用由不同无线电站服务的多个小区的功能可以被称为“无线电站间载波聚合”。此外,鉴于上述多个小区的同时使用,使用由不同无线电站服务的多个小区的功能也可以被称为“双连接”、“双连接性”、“多连接”、“多连接性”等。

[0058] 无线电终端3可以向无线电站1或无线电站2发送终端能力报告,该终端能力报告指示无线电终端3能够执行无线电站间载波聚合(即,支持无线电站间载波聚合)。替代地,无线电终端3可以通过无线电终端3的类别或其设备版本号来暗示地指示无线电终端3支持无线电站间载波聚合。执行无线电站间载波聚合的能力也可以被称为“双连接能力”或“多连接能力”。

[0059] 图1示出了异构网络(HetNet)环境。具体而言,图1中所示的第一小区10具有比第二小区20更宽的覆盖范围。此外,图1示出了层级小区结构,其中第二小区20被设置在第一小区10内。注意,图1中所示的小区结构仅仅是示例。例如,第一小区10和第二小区20可以具有相同程度的覆盖范围。换句话说,根据本实施例的无线电通信系统可以适用于同构网络环境。

[0060] 接下来,对根据本实施例的无线电通信系统的操作进行更详细的说明。根据本实施例的无线电通信系统使得当已经配置了无线电站间载波聚合时,无线电终端3能够在第一小区10和第二小区20中的至少一个中以等于或长于信号发送/接收单位时段(例如,一个子帧)的间隔间断地执行接收或发送。已经配置了无线电站间载波聚合的时间可以用不同的词语被表达为在在无线电终端3已经正在使用第一小区10时指令无线电终端3使用第二小区20的时间。此外,已经配置了无线电站间载波聚合的时间还可以被表达为下述时间:其中无线电终端使用第一无线电站1的分量载波(CC)(例如,至少下行链路CC)作为主分量载波(PCC)并且还使用第二无线电站2的分量载波(CC)(例如,至少下行链路CC)作为辅分量载波(SCC)的时间。当已经配置了无线电站间载波聚合时,无线电终端3具有对第一小区10和第二小区20二者的活动连接。

[0061] 为了使得无线电终端3能够在已经配置了无线电站间载波聚合时执行不连续的接收或发送,根据本实施例的无线电通信系统操作如下。也就是说,第一无线电站1或2向无线电终端3发送约束信息。约束信息包含在执行载波聚合时指定对第一小区10和第二小区20中的至少一个的接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息元素。注意,接收约束是与由无线电终端3在一个或多个信号发送/接收单位时段(例如,一个或多个子帧)中进行的下行链路信号接收相关的约束。例如,接收约束包括指示无线电终端3不必在预定时段中(或在预定定时处)接收或解码预定下行链路信号的约束、指示无线电终端3应当在预定时段中(或在预定定时处)接收或解码预定下行链路信号的约束等。预定下行链路信号的示例包括通过下行链路控制信道(例如,LTE中的PDCCH)发送的信号、用于发送寻呼的信号和用于发送系统信息的信号。发送约束是与由无线电终端3在一个或多个信号发送/接收单位时段(例如,一个或多个子帧)中进行的上行链路信号发送相关的约束。例如,发送约束包括指示在预定时段中(或在预定定时处)禁止无线电终端3发送上行链路信号(例如,LTE中的物理上行链路共享信道(PUSCH))的约束、指示在预定时段中(或在预定定时处)可能允许上行链路信号的发送的约束等。一个子帧时段是指在无线电通信系统符合的通信标准(例如,

3GPP LTE) 中指定的传输时间间隔 (TTI)。LTE 中的一个子帧时段的长度是 1 毫秒。

[0062] 例如,为了指定接收约束和发送约束中的至少一个,约束信息可以明示或暗示地指示下述项 (a) 至 (h) 中的至少一个:

[0063] (a) 应当接收预定下行链路信号的时段 (或定时);

[0064] (b) 应当解码预定下行链路信号的时段 (或定时);

[0065] (c) 不必接收预定下行链路信号的时段 (或定时);

[0066] (d) 不必解码预定下行链路信号的时段 (或定时);

[0067] (e) 禁止上行链路信号的发送的时段 (或定时);

[0068] (f) 可以发送上行链路信号的时段 (或定时);

[0069] (g) 可以发送上行链路信号的时段 (或定时); 以及

[0070] (h) 可以允许上行链路信号的发送的时段 (或定时)。

[0071] 虽然从无线电终端 3 的角度表达了上述时段或定时,但是即使从无线电站 1 和 2 的角度进行表达其也具有相同的含义。

[0072] 此外,可能的接收约束的示例还包括指示上述项 (c) 或 (d) 的“接收间隙”的设置。替代地,还可以设想指示由上述项 (a) 和 (c) 或项 (b) 和 (d) 的组合指定的“不连续接收 (DRX)”。注意,对应于项 (a) 或 (b) 的时段被称为“接收时段”、“接收开启时段 (或开启时段)”或“活动时段”。此外,对应于项 (c) 或 (d) 的时段被称为“非接收时段”、“接收关闭时段 (或关闭时段)”或“不活动时段”。

[0073] 作为发送约束的示例,可以设想设定指示上述项 (e) 的“发送间隙”。替代地,还可以设想指示由项 (e) 和项 (f) 至 (h) 中的一个的组合指定的“发送定时的掩蔽”,即,缩减允许上行链路信号的发送的定时 (例如,子帧)。此外,还可以设想指示由项 (e) 和项 (f) 至 (h) 中的一个的组合指定的“不连续发送 (DTX)”。注意,对应于项 (e) 的时段被称为“非发送时段”、“发送关闭时段 (或关闭时段)”或“不活动时段”。此外,对应于项 (f)、(g) 或 (h) 的时段被称为“发送时段”、“发送开启时段 (或开启时段)”或“活动时段”。

[0074] 此外,约束信息可以直接或暗示地指示接收约束和发送约束中的至少一个。例如,约束信息可以包括下述项中的至少一个:

[0075] (A) 对接收约束的应用的请求 (或指令);

[0076] (B) 对发送约束的应用的请求 (或指令);

[0077] (C) 接收约束的内容;

[0078] (D) 发送约束的内容;

[0079] (E) 关于接收约束的控制参数; 以及

[0080] (F) 关于发送约束的控制参数。

[0081] 例如,当在无线电站 1 和 2 或无线电站 1 和 2 以及无线电终端 3 具有指示由接收约束指示何种约束的公共信息或者该信息已经在规范中被定义的状态下,请求接收约束的应用时,使用项 (A)。类似地,例如,当在无线电站 1 和 2 具有指示由发送约束指示何种约束的公共信息或者该信息已经在规范中被定义的状态下,请求发送约束的应用时,使用项 (B)。

[0082] 项 (C) 是指示应用何种接收约束的信息。例如,项 (C) 指示“接收间隙”的设置、“DRX”的指示等。类似地,项 (D) 是指示应用何种发送约束的信息。例如,项 (D) 指示“发送间隙”的设置、“发送定时的掩蔽”的指示等。

[0083] 项(E)是指示应当在接收约束中设定的控制参数的信息。例如,项(E)指示上述项(a)至(d)中的至少一个。类似地,项(F)是指示应当在发送约束中设定的控制参数的信息。例如,项(F)指示上述项(e)至(h)中的至少一个。

[0084] 例如,无线电终端3可以如下操作。无线电终端3从无线电站1或2接收约束信息。然后,在无线电站间载波聚合中,无线电终端3根据接收约束执行接收操作或者根据发送约束执行发送操作。例如,无线电终端3可以在对第二小区的接收约束中所包括的一个或多个子帧中停止第二小区的PDCCH的解码(即,PDCCH盲解码),第二小区是基于包括在约束信息中的接收约束来指定的。在这种情况下,接收约束指示无线电终端3不必在预定时段中(或定时处)解码预定下行链路信号。此外,无线电终端3可以在对第二小区的发送约束中所包括的一个或多个子帧中停止与第二小区相关的发送电路组件(例如,放大器)的操作或者将发送电路组件的操作模式改变为低功率模式,第二小区是基于包括在约束信息中的发送约束来指定的。在这种情况下,发送约束指示在预定时段中(或定时处)禁止无线电终端3发送上行链路信号(例如,LTE的物理上行链路共享信道(PUSCH))。以这种方式,当正在执行无线电站间载波聚合时,无线电终端3可以基于约束信息来暂停接收操作或发送操作。

[0085] 约束信息可以被应用于第一小区10和第二小区20二者,或者可以被应用于其中之一。例如,无线电终端3可以通过使用对第一小区10的接收约束或发送约束(例如,接收间隙、发送间隙、DRX或发送定时的掩蔽)来得到对第二小区20的接收约束或发送约束(例如,接收间隙、发送间隙、接收时段或发送时段)。在该情况下,仅需要约束信息包括指示对第一小区10的接收约束或发送约束的信息元素,以指定对第二小区20的接收约束或发送约束。

[0086] 可以独立于对第一小区10的接收约束(或发送约束)来配置基于约束信息的对第二小区20的接收约束(或发送约束)。该方法的优点在于,没有必要考虑在无线电站1和2中对同一无线电终端3执行的服务(即,数据发送/接收)的状态。

[0087] 替代地,第二小区20的接收约束(或发送约束)可以被配置为依赖于对第一小区10的接收约束(或发送约束)。例如,第二小区20中的接收间隙(或发送间隙)可以被配置为使得第二小区20中的接收间隙(或发送间隙)的至少一部分不与第一小区10中的接收间隙(或发送间隙)重叠。例如,第一小区10和第二小区20中的接收间隙可以被配置为使得第二小区20中的接收时段的开始点不与第一小区10中的接收时段的开始点重合。类似地,第一小区10和第二小区20中的发送间隙可以被配置为使得第二小区20中的发送时段的开始点不与第一小区10中的发送时段的开始点重合。该方法的优点在于,能够通过接收时段的开始定义在其中无线电终端3不需要同时从无线电站1和2接收下行链路信号的时段或者在发送时段的开始定义无线电终端3不需要同时向无线电站1和2发送上行链路信号的时段,从而使得能够在该时段中发送/接收尽可能多的下行链路数据或上行链路数据,来减少无线电终端3上的负载并且减少在其数据发送/接收中的延迟。

[0088] 此外,例如,第一小区10和第二小区20中的接收间隙(或发送间隙)可以被确定为使得第一小区10中的接收时段(或发送时段)完全不与第二小区20中的接收时段(或发送时段)重叠。该方法的优点在于,能够防止无线电终端3同时从无线电站1和2接收下行链路信号(或同时向无线电站1和2发送上行链路信号),并且从而显著减少无线电终端3上的负载。具体地,当无线电终端3正在使用在不同频带中操作的多个小区时,负载可以被减小。这是因为可以设想使无线电终端3配备有针对每个频带的硬件组件(例如,射频(RF)单元),以便

于对使用不同频带的多个小区进行使用,并且在这样的情况下期望可以通过上述方法来显著减少多个硬件组件同时操作的并行处理。

[0089] 此外,例如,可以将第一小区10中的接收时段(或发送时段)可以被确定为使得其被包括在第二小区20中的接收时段(或发送时段)内。替代地,第二小区20中的接收时段(或发送时段)可以被确定为使得其被包括在第一小区10中的接收时段(或发送时段)内。例如,第一小区10和第二小区20中的接收间隙(或发送间隙)可以被配置为使得第二小区20中的接收时段(或发送时段)的开始点与第一小区10中的接收时段(或发送时段)的开始点重合。根据该方法,能够通过定义无线电终端3可以以重叠的方式从无线电站1和2接收下行链路数据(或者向不同的无线电站发送上行链路数据)的时机(或时段)来减少数据发送/接收中的延迟,并且还能够通过使无线电站1和2相互具有关于另一站与无线电终端3的数据发送/接收状态的信息来尽可能多地防止无线电站1和2同时执行与同一无线电终端3的数据发送/接收。也就是说,该方法提供在无线电站1和2与无线电终端3之间的通信的灵活性,从而使其能够根据通信策略来确定将优先级给予数据发送/接收中的延迟的减少还是无线电终端上的负载的减少。

[0090] 约束信息可以在第一小区10中从第一无线电站1被发送到无线电终端3,或者在第二小区20中从第二无线电站2被发送到无线电终端3。例如,第一无线电站1可以向无线电终端3和第二无线电站2发送约束信息。替代地,第一无线电站1可以通过第二无线电站2向无线电终端3发送约束信息。在这种情况下,虽然第一无线电站1向第二无线电站2发送包含约束信息的信息,但是第二无线电站2不必识别消息的内容。替代地,第二无线电站2可以识别消息的内容。在第二无线电站2在第二小区20中向无线电终端3发送约束信息的情况下,第二无线电站2可以将约束信息作为控制信息进行发送,或者可以以与用于发送其他下行链路数据类似的方式来对其进行发送。在另一示例中,第一无线电站1可以向无线电终端3发送约束信息,并且无线电终端3可以将约束信息转发到第二无线电站2。在又一示例中,第二无线电站2可以向第一无线电站1发送与第二小区20相关的约束信息,并且第一无线电站1可以将约束信息发送到无线电终端3。可以通过核心网络4执行在第一无线电站1与第二无线电站2之间的约束信息的发送。

[0091] 接着,对根据本实施例的无线电站1和2以及无线电终端3的配置示例进行说明。图2是示出第一无线电站1的配置示例的框图。无线电通信单元11通过天线接收从无线电终端3发送的上行链路信号。接收数据处理单元13恢复接收到的上行链路信号。将所获得的接收数据转发到另一网络节点,诸如核心网络4中的数据传输设备或移动性管理设备,或者通过通信单元14转发到其他无线电站。例如,将从无线电终端3接收到的上行链路用户数据转发到更高层网络中的数据传输设备。此外,将从无线电终端3接收到的控制数据当中的非接入层(NAS)控制数据转发到更高层网络中的移动性管理设备。此外,接收数据处理单元13从通信控制单元15接收要发送到无线电站2的控制数据,并且通过通信单元14将该控制数据发送到无线电站2。

[0092] 发送数据处理单元12从通信单元14获取目的地为无线电终端3的用户数据,并且通过执行错误校正编码、速率匹配、交织等来产生传输信道。此外,发送数据处理单元12通过将控制信息添加到传输信道的数据序列来产生传输符号序列。无线电通信单元11通过执行基于传输符号序列的载波调制、频率转换、信号放大等来产生下行链路信号,并且将所产

生的下行链路信号发送到无线电终端3。此外,发送数据处理单元12从通信控制单元15接收要发送到无线电终端3的控制数据,并且通过无线电通信单元11将该控制数据发送到无线电终端3。

[0093] 通信控制单元15使用第一小区10和第二小区20来控制无线电站间载波聚合。此外,在示例中,通信控制单元15可以向无线电终端3发送上述约束信息。

[0094] 图3是示出第二无线电站2的配置示例的框图。图3中所示的无线电通信单元21、发送数据处理单元22、接收数据处理单元23和通信单元24的功能和操作类似于图2中所示的其对应元件的功能和操作,即,无线电通信单元11、发送数据处理单元12、接收数据处理单元13和通信单元14的功能和操作。

[0095] 通信控制单元25使用第一小区10和第二小区和20来控制无线电站间载波聚合。此外,在示例中,通信控制单元25可以向无线电终端3发送上述约束信息。

[0096] 图4是示出无线电终端3的配置示例的框图。无线电通信单元31支持由不同无线电站服务的多个小区的载波聚合,并且能够同时使用多个小区(例如,小区10和20)来发送或接收信号。具体而言,无线电通信单元31通过天线从无线电站1和2中的一个或二者接收下行链路信号。接收数据处理单元32从接收到的下行链路信号恢复接收数据,并且将所恢复的接收数据发送到数据控制单元33。数据控制单元33根据其目的来使用接收数据。此外,发送数据处理单元34和无线电通信单元31通过使用从数据控制单元33共饮的发送数据来产生上行链路信号,并且将所产生的上行链路信号发送到无线电站1和2中的一个或二者。

[0097] 无线电终端3的通信控制单元35控制使用第一小区10和第二小区20的无线电站间载波聚合。此外,通信控制单元35从第一无线电站1或第二无线电站2接收约束信息。然后,通信控制单元35在无线电站间载波聚合期间根据基于约束信息指定的接收约束(或发送约束)来执行接收操作(或发送操作)。

[0098] 接下来,对根据本实施例的无线电通信系统中的通信控制方法的过程示例1至3进行说明。

[0099] (过程示例1)

[0100] 在过程示例1中,第一无线电站1向无线电终端3和第二无线电站2发送上述约束信息。图5示出了示出根据过程示例1的通信控制方法的序列图的示例。在步骤S101和S102中,第一无线电站1向无线电终端3和第二无线电站2发送约束信息。在步骤S103中,第一无线电站1和无线电终端3根据基于约束信息指定的接收约束(例如,接收间隙)或发送约束(例如,发送间隙)来在第一小区10中执行信号的发送/接收。在步骤S104中,第二无线电站2和无线电终端3根据基于约束信息指定的接收约束(例如,接收间隙)或发送约束(例如,发送间隙)在第二小区20中执行信号的发送/接收。

[0101] 向无线电终端3发送的约束信息可以包括,例如,关于无线电终端3应当在第一小区10中接收预定下行链路信号的接收时段的信息以及关于无线电终端3应当在第二小区20中接收预定下行链路信号的接收时段的信息。无线电终端3可以仅在基于约束信息指定的相应接收时段处在第一小区10和第二小区20上接收预定下行链路信号。因此,能够防止无线电终端3对预定下行链路信号执行不必要的接收操作(或解码操作)并且从而防止(或减少)无谓的功耗。

[0102] 约束信息可以仅包括对第一小区10和第二小区20中的任何一个指定接收约束(或

发送约束)所需要的信息。例如,第一无线电站1可以向无线电终端3和第二无线电站2发送仅与第一小区10相关或仅与第二小区20相关的约束信息。

[0103] 此外,第一无线电站1可以在考虑到与第二小区20相关的约束信息的同时在第一小区10中执行关于无线电终端3的发送或接收。与此相比,第二无线电站2可以在考虑到与第一小区10相关的约束信息的同时在第二小区20中执行关于无线电终端3的发送或接收。例如,第一无线电站1可以在第二小区20中的对无线电终端3的接收间隙期间,在第一小区10中向无线电终端3发送下行链路信号。

[0104] 从第一无线电站1向无线电终端3发送的约束信息可以与从第一无线电站1向第二无线电站2发送的约束信息相同,或者可以与从第一无线电站1向第二无线电站2发送的约束信息不相同。例如,第一无线电站1可以向无线电终端3发送与第一小区10和第二小区20二者相关的约束信息,并且向第二无线电站2发送仅与第二小区20相关的约束信息。

[0105] (过程示例2)

[0106] 在过程示例2中,第一无线电站1向无线电终端3发送上述约束信息,并且无线电终端3将该约束信息转发到第二无线电站2。图6示出了示出根据过程示例2的通信控制方法的序列图的示例。在步骤S201中,第一无线电站1向无线电终端3发送约束信息。在步骤S202中,无线电终端3将约束信息转发到第二无线电站2。步骤S203和S204中的处理类似于图5中所示的步骤S103和S104中的处理。

[0107] 从第一无线电站1向无线电终端3发送的约束信息可以包括与第一小区10和第二小区20相关的约束信息。与此相比,从无线电终端3向第二无线电站2发送的约束信息可以仅包括与第二小区20相关的约束信息。然而,从无线电终端3向第二无线电站2发送的约束信息可以与从第一无线电站1向无线电终端3发送的约束信息相同。无线电终端3可以主动向第二无线电站2发送与第二小区20相关的约束信息,或者可以响应于从第二无线电站2发送的报告指令来向第二无线电站2发送约束信息。

[0108] (过程示例3)

[0109] 在过程示例3中,基于来自第二无线电站2的请求向无线电终端3发送约束信息。该约束信息由第一无线电站1或第二无线电站2产生。图7示出了显示根据过程示例3的通信控制方法的序列图的示例。在步骤S301中,第二无线电站2向第一无线电站1发送设定对由无线电终端30在第二小区20中执行的信号接收或发送的约束的请求。在该处理中,第二无线电站2还可以向第一无线电站1发送与第二小区20相关的约束信息。

[0110] 在步骤S302中,第一无线电站1向第二无线电站2发送响应,该响应指示第一无线电站1是否同意与第二小区20相关的约束信息,也就是,第一无线电站1是否同意对第二小区的约束的应用。在第一无线电站1在步骤S301中接收请求时,第一无线电站1不从第二无线电站2接收约束信息的情况下,第一无线电站1可以向第二无线电站2发送与第二小区20相关的约束信息。当第一无线电站1同意对第二小区20的约束的应用时,第一无线电站1向无线电终端3发送与第二小区20相关的约束信息(步骤S303)。步骤S304和S305中的处理类似于图5中所示的步骤S103和S104中的处理。

[0111] 在步骤S302中,第一无线电站1还可以向第二无线电站2发送对无线电终端3的与第一小区10相关的约束信息。类似地,在步骤S303中,第一无线电站1还可以向无线电终端3发送与第一小区10相关的约束信息。

[0112] 当第一无线电站1已经从第二无线电站2接收到与第二小区相关的约束信息时,代替接受从第二无线电站2接收到的约束信息,第一无线电站1可以产生(或配置)与第二小区相关的新约束信息,并且将所产生的(或配置的)约束信息发送到第二无线电站2。

[0113] (过程示例3的修改)

[0114] 第一无线电站1可以请求第二无线电站2产生(或配置)与第二小区20相关的约束信息。在这种情况下,第二无线电站2可以将与第二小区20相关的约束信息发送到第一无线电站1,并且第一无线电站1可以将接收到的约束信息发送到无线终端3。

[0115] 第二实施例

[0116] 在本实施例中,对将上述第一实施例应用于3GPP LTE系统的示例进行说明。根据本实施例的无线电通信系统的配置示例可以类似于图1中所示的。注意,无线电站1和2对应于eNB,无线终端3对应于UE,并且核心网络4对应于EPC(演进型分组核心)。无线电站之间(即,eNB之间)的信息的发送和接收可以使用作为直接接口的X2接口,可以通过EPC使用S1接口,或者可以使用新定义的接口(例如,X3接口)。无线电终端(UE)3支持由不同的无线电站(eNB)服务的多个小区的载波聚合(称为“eNB间CA”或“站点间CA”)。注意,在本说明书中,“eNB间CA”不限于在不同eNB的小区上的信号的实际同时接收或发送。即,包括下述状态:虽然无线电终端能够在不同eNB的两个小区中进行接收或发送,但是无线电终端(UE)实际上在不同eNB的小区中的任何一个中接收或发送信号(例如,用户数据或控制信息);无线电终端在不同eNB的相应小区中接收或发送不同类型的信号;以及无线电终端使用不同eNB的小区中的每一个用于信号接收或信号发送。

[0117] 以下的说明是在下述假设下给出的:无线电站1和2是eNB 1和2;无线终端3是UE 3;并且核心网络4是EPC 4。此外,假设UE 3执行无线电基站间载波聚合(eNB间CA),其中,在UE 3已经正在使用eNB 1的小区10作为主小区(P小区)的同时,UE 3使用eNB 2的小区20作为辅小区(S小区)。注意,主小区(P小区)是从CA开始之前已经使用的小区。与此相比,第二小区(S小区)是在UE 3已经连接到主小区的先决条件下除P小区之外或依赖于P小区使用(激活)的小区。当建立(即,在RRC连接建立时)或重新建立(即,在RRC连接重新建立时)无线电连接时,通过P小区发送和接收非接入层(NAS)移动性信息、安全信息(或安全输入)等。用于P小区的DL分量载波是DL PCC,并且用于P小区的UL分量载波是UL PCC。类似地,用于S小区的DL分量载波是DL SCC,并且用于S小区的UL分量载波是UL SCC。

[0118] eNB 1或2向UE 3发送约束信息。约束信息包含当S小区(第二小区20)被激活以用于eNB间载波聚合时对P小区和S小区中的至少一个指定接收约束和发送约束中的至少一个所需要的信息。UE 3从eNB 1或2接收约束信息。然后,在eNB间载波聚合中,UE 3根据接收约束执行接收操作或者根据发送约束执行发送操作。

[0119] 例如,为了指定接收约束和发送约束中的至少一个,约束信息可以明示或暗示地指示下述项(a)至(h)中的至少一个:

[0120] (a) 应当接收预定下行链路信号(DL信号)的时段(或定时);

[0121] (b) 应当解码预定下行链路信号的时段(或定时);

[0122] (c) 不必接收预定下行链路信号的时段(或定时);

[0123] (d) 不必解码预定下行链路信号的时段(或定时);

[0124] (e) 禁止上行链路信号(UL信号)的发送的时段(或定时);

[0125] (f) 可以发送上行链路信号的时段 (或定时) ;

[0126] (g) 可以发送上行链路信号的时段 (或定时) ;以及

[0127] (h) 可以允许上行链路信号的发送的时段 (或定时) 。

[0128] 虽然从UE 3的视角表达上述时段或定时,但是即使从eNB 1和2的视角对其进行表达时,其也具有相同的含义。

[0129] 预定下行链路信号 (DL信号) 是,例如,通过作为下行链路控制信道的PDCCH或增强型PDCCH (EPDCCH) 发送的信号 (L1/2控制信令)。该信号包括关于被分配用于对UE等的的数据发送等的下行链路无线电资源的调度信息、或由UE用于数据发送等的上行链路无线电资源的使用许可信息 (UL准许)。替代地,预定下行链路信号 (DL信号) 可以是用于发送寻呼的信号或用于发送系统信息的信号。

[0130] 此外,可能的接收约束的示例还包括指示上述项 (c) 或 (d) 的“接收间隙”的设定。替代地,还可以设想指示由上述项 (a) 和 (c) 或项 (b) 和 (d) 的组合指定的“不连续接收 (DRX)”。注意,当指示DRX时,可以将完全相同的设定或部分相同的设定用于第一小区10 (例如,P小区) 和第二小区20 (例如,S小区) 二者作为与DRX相关的设定。替代地,可以对第一小区10和第二小区20独立地设定与DRX相关的整个设定。可设想的与DRX相关的设定的示例包括开启持续时间 (OnDuration定时器)、DRX-不活动定时器、drx-重传定时器、长DRX-周期开始偏移、短DRX-周期和drx短周期定时器、HARQ RTT定时器。此外,对于第一小区10和第二小区20,UE 3可以以合作的方式操作于DRX的上述定时器中的全部或一些。替代地,对于第一小区10和第二小区20,UE 3可以独立地对其进行操作。以这种方式,可以根据第一小区10和第二小区20中的每一个中的数据传输状态来以灵活的方式执行DRX。虽然通常在无线电终端中执行用于DRX的定时器的操作,但是可以在无线电基站中执行对应的操作。

[0131] 作为发送约束的示例,可以设想设定指示上述项 (e) 的“发送间隙”。替代地,还可以设想指示由项 (e) 与项 (f) 至 (h) 中的一个的组合所指定的“发送定时的掩蔽”,即,缩减允许上行链路信号的发送的定时 (例如,子帧) 。

[0132] 此外,约束信息可以直接或暗示地指示接收约束和发送约束中的至少一个。例如,约束信息可以包括下述项中的至少一个:

[0133] (A) 对接收约束的应用的请求 (或指令) ;

[0134] (B) 对发送约束的应用的请求 (或指令) ;

[0135] (C) 接收约束的内容;

[0136] (D) 发送约束的内容;

[0137] (E) 关于接收约束的控制参数;以及

[0138] (F) 关于发送约束的控制参数。

[0139] 例如,当在eNB 1和2或eNB 1和2以及无线电终端3具有指示由接收约束指示何种约束的公共信息或者该信息已经在规范中被定义的状态下,请求接收约束的应用时,使用项 (A)。类似地,例如,当在eNB 1和2具有指示由发送约束指示何种约束的公共信息或者该信息已经在规范中被定义的状态下,请求发送约束的应用时,使用项 (B) 。

[0140] 项 (C) 是指示应用何种接收约束的信息。例如,项 (C) 指示“接收间隙”的设定、“DRX”的指示等。类似地,项 (D) 是指示应用何种发送约束的信息。例如,项 (D) 指示“发送间隙”的设定、“发送定时的掩蔽”的指示等。

[0141] 项(E)是指示应当在接收约束中设定的控制参数的信息。例如,项(E)指示上述项(a)至(d)中的至少一个。类似地,项(F)是指示应当在发送约束中设定的控制参数的信息。例如,项(F)指示上述项(e)至(h)中的至少一个。

[0142] 约束信息可以在第一小区10中从eNB 1被发送到UE 3,或者在第二小区20中从eNB 2被发送到UE 3。例如,eNB 1可以向UE 3和eNB 2发送约束信息。此外,eNB 1可以通过eNB 2向UE 3发送约束信息。在这种情况下,虽然eNB 1通过X2接口(或新接口)向eNB 2发送包含约束信息的信息,但是eNB 2不一定必须识别该消息的内容。替代地,eNB 2可以识别该消息的内容。在eNB 2在第二小区20中向UE 3发送约束信息的情况下,eNB 2可以通过使用信令无线电承载(SRB)作为控制信息来发送约束信息,或者可以以与发送其他下行链路数据的方式类似的方式通过使用数据无线电承载(DRB)来对其进行发送。在其他示例中,eNB 1可以向UE 3发送约束信息,并且UE 3可以将约束信息转发到eNB 2。此外,在其他示例中,eNB 2可以向eNB 1发送与第二小区20相关的约束信息,并且eNB 1可以将约束信息发送到UE 3。可以通过使用S1接口通过核心网络4执行在eNB 1与eNB 2之间的约束信息的发送。

[0143] 约束信息可以被应用于P小区(第一小区10)和S小区(第二小区20)二者,或者可以被应用于其中之一。

[0144] 基于约束信息的对S小区的接收约束(或发送约束)可以独立于对P小区的来被配置。替代地,S小区的接收约束(或发送约束)可以被配置为依赖于对P小区的接收约束(或发送约束)。例如,S小区中的接收间隙(或发送间隙)可以被配置为使得S小区中的接收间隙(或发送间隙)的至少一部分不与P小区的接收间隙(或发送间隙)重叠。例如,P小区和S小区中的接收间隙可以被配置为使得S小区中的接收时段的开始点不与P小区中的接收时段的开始点重合。类似地,P小区和S小区中的发送间隙可以被配置为使得S小区中的发送时段的开始点不与P小区中的发送时段的开始点重合。

[0145] 此外,例如,P小区和S小区中的接收间隙(或发送间隙)可以被确定为使得P小区中的接收时段(或发送时段)完全不与S小区中的接收时段(或发送时段)重叠。

[0146] 此外,例如,S小区中的接收时段(或发送时段)可以被确定为使得其被包括在P小区中的接收间隙(或发送间隙)内。换句话说,P小区中的接收时段(或发送时段)可以被确定为使得其被包括在S小区中的接收时段(或发送时段)内。替代地,P小区中的接收间隙(或发送间隙)可以被确定为使得其被包括在S小区中的接收间隙(或发送间隙)内。换句话说,S小区中的接收时段(或发送时段)可以被确定为使得其被包括在P小区中的接收时段(或发送时段)内。

[0147] 在下文中对在根据本实施例的无线电通信系统中执行的通信控制方法的过程示例4至8进行说明。在过程示例4至6中,对基于约束信息所指定的接收间隙(Rx间隙)指示不必解码PDCCH的时段(一个或多个子帧)的示例性情况进行说明。此外,在以下的说明中,应当接收和解码PDCCH的时段被称为“开启时段(或活动时段)”,而不必解码PDCCH的时段被称为“关闭时段(或不活动时段)”。例如,关闭时段对应于接收间隙(即,接收间隙有效的时段)。

[0148] (过程示例4)

[0149] 过程示例4对应于第一实施例中说明的过程示例1。也就是说,eNB 1向UE 3和eNB 2发送指定接收间隙所需要的约束信息。图8示出了示出过程示例4的序列图的示例。注意,在图8中,第一小区10和第二小区20分别被表示为“小区1”和“小区2”。在步骤S401中,eNB 1向

UE 3发送包含约束信息的信息(RRC连接重新配置)。在步骤S402中,eNB 1向eNB 2发送包含约束信息的信息(连接指示)。

[0150] 在步骤S403至S406中,eNB 1和2基于约束信息分别在小区1和小区2中发送下行链路数据(DL数据),并且UE 3接收从eNB 1和2发送的DL数据。例如,在小区1中的接收时段(开启时段)中,eNB1发送用于UE 3的DL数据(例如,VoIP数据),并且UE 3可以通过解码PDCCH来接收DL数据(例如,VoIP数据)(步骤S403和S405)。同时,在小区2中的接收时段(开启时段)中,eNB 2发送用于UE 3的DL数据(例如,FTP数据),并且UE 3可以通过解码PDCCH来接收DL数据(例如,FTP数据)(步骤S404和S406)。

[0151] 在小区1的接收间隙(关闭时段)中,UE 3不需要解码小区1的PDCCH。类似地,在小区2的接收间隙(关闭时段)中,UE 3不需要解码小区2的PDCCH。以这种方式,能够避免不必要的PDCCH接收(或解码),并且从而减少UE 3的功耗。在图8中,小区1中的接收间隙(关闭时段)对应于小区1中除了开启时段的整个时段。类似地,小区2中的接收间隙(关闭时段)对应于小区2中除了开启时段的整个时段。

[0152] 约束信息可以仅包括指定小区1和小区2中的任何一个中的接收间隙(关闭时段)所需要的信息。例如,eNB 1可以向UE 3和eNB 2发送仅与小区1相关或仅与小区2相关的约束信息。

[0153] 此外,eNB 1可以在考虑到与小区2相关的约束信息的同时在小区1中执行关于UE 3的发送或接收。与此相比,eNB 2可以在考虑到与小区1相关的约束信息的同时在小区2中执行关于UE 3的发送或接收。例如,eNB 1可以在小区2中的UE 3的接收间隙(关闭时段)期间在小区1中向UE 3发送下行链路信号。

[0154] 从eNB 1向UE 3发送的约束信息可以与从eNB 1向eNB 2发送的约束信息相同,或者可以与从eNB 1向eNB 2发送的约束信息不相同。例如,eNB 1可以向UE 3发送与小区1和小区2二者相关的约束信息,并且向eNB 2发送仅与小区2相关的约束信息。

[0155] 可以在当UE或eNB 2从eNB 1接收约束信息时或者当在UE或eNB 2接收该约束信息之后已经过去预定时间时的时刻,使约束信息(即,由约束信息指定的接收约束或/和发送约束)有效。该预定时间可以与约束信息一起发送来指定,或者可以在UE 3和eNB 2中被预先配置。

[0156] 例如,可以根据以下示出的过程来使约束信息有效。图9示出了用于使约束信息有效的uogcheng的选项1至3。图9中的步骤S401和S402中的处理类似于图8中所示的步骤S401和S402中的处理。图9中的步骤S411和S412表示选项1。也就是说,在步骤S411中,eNB 1向UE 3发送用于使与小区1相关的约束信息有效的指令(对小区1的约束的激活)。在步骤S412中,eNB 2向UE 3发送用于使与小区2相关的约束信息有效的指令(对小区2的约束的激活)。

[0157] 图9中的步骤S421和S422表示选项2。在步骤S421中,eNB 1向UE 3发送用于使与小区1和小区2相关的约束信息有效的指令(对小区1和小区2的约束的激活)。此时,如步骤S422中所示,eNB 1可以向eNB 2通知eNB 1已经使约束信息对UE 3有效(约束激活指示)。

[0158] 图9中的步骤S431和S432表示选项3。在步骤S431中,eNB 1向UE 3发送用于使与小区1和小区2相关的约束信息有效的指令(对小区1和小区2的约束的激活)。在步骤S432中,UE 3向eNB 2通知对小区2的约束信息已经变得有效(约束激活报告)。

[0159] (过程示例5)

[0160] 过程示例5对应于在第一实施例中说明的过程示例2。也就是说,eNB 1向UE 3发送约束信息,并且UE 3将约束信息转发到eNB 2。图10示出了示出过程示例5的序列图的示例。在图10中,第一小区10和第二小区20分别被表达为“小区1”和“小区2”。在步骤S501中,eNB1向UE 3发送包含约束信息的信息(RRC连接重新配置)。在步骤S502中,UE 3向eNB 2发送包含约束信息的信息(约束信息报告)。UE 3可以主动向eNB 2发送与小区2相关的约束信息,或者可以响应于从eNB 2发送的约束信息报告指令(约束信息报告请求)来向eNB 2发送约束信息。图10中的步骤S503和S505中的处理类似于图8中所示的步骤S403和S404中的处理。

[0161] 从eNB 1向UE 3发送的约束信息可以包括与小区1和小区2相关的约束信息。与此相比,从UE 3向eNB 2发送的约束信息可以仅包括与小区2相关的约束信息。然而,从UE 3向eNB 2发送的约束信息可以与从eNB 1向UE 3发送的约束信息相同。

[0162] (过程示例6)

[0163] 过程示例6对应于在第一实施例中说明的过程示例3。也就是说,基于来自eNB 2的请求向UE 3发送约束信息。约束信息由eNB 1或eNB2产生。图11示出了示出根据过程示例6的通信控制方法的序列图的示例。在图11中,第一小区10和第二小区20分别被表达为“小区1”和“小区2”。在步骤S601中,eNB 2向eNB 1发送设定对由UE 3在小区2中执行的信号接收或发送的约束(即,接收约束或发送约束)的请求(约束配置请求(针对小区2))。

[0164] 在步骤S602中,eNB 1向eNB 2发送响应,该响应指示eNB 1是否同意与小区2相关的约束信息,也就是,eNB 1是否同意对小区2的约束的应用。当eNB 1同意对小区2的约束的应用时,eNB 1向eNB2发送与小区2相关的约束信息(约束信息指示)。此外,在步骤S603中,eNB 1向UE 3发送与小区2相关的约束信息(RRC连接重新配置(包括约束信息))。在步骤S603中,eNB 1还可以向UE 3发送与小区1相关的约束信息。步骤S604和S605中的处理类似于图8中所示的步骤S403和S404中的处理。

[0165] 当eNB 2在步骤S601中发送请求时,eNB 2还可以发送eNB 2建议的约束信息。在该情况下,eNB 1可以向eNB 2发送是否已经同意从eNB 2接收的约束信息的确定的结果。替代地,eNB 1可以产生(或配置)eNB 1建议的约束信息,而不是从eNB 2接收的约束信息,并且将所产生的(或配置的)约束信息发送到eNB 2。

[0166] 在步骤S602中,eNB 1还可以向eNB 2发送针对UE 3的与小区1相关的约束信息。类似地,在步骤S603中,eNB 1可以向UE 3发送与小区1相关的约束信息。

[0167] (过程示例6的修改)

[0168] eNB 1可以请求eNB 2产生(或配置)与小区2相关的约束信息。在这种情况下,eNB 2可以将与小区2相关的约束信息发送到eNB 1,并且eNB 1可以将所接收的约束信息发送到UE 3。图12示出了示出过程示例6的修改的序列图的示例。在图12中,第一小区10和第二小区20分别被表达为“小区1”和“小区2”。在步骤S611中,eNB 1请求eNB 2产生(或配置)与小区2相关的约束信息(约束配置请求(针对小区2))。在步骤S612中,eNB 2向eNB 1发送与小区2相关的约束信息(约束信息指示)。在步骤S613中,eNB 1可以向eNB 2发送指示eNB 1已经接收到与小区2相关的约束信息的响应。在步骤S614中,eNB 1向UE 3发送已经从eNB 2接收到的与小区2相关的约束信息(RRC连接重新配置(包括约束信息))。

[0169] (过程示例7)

[0170] 在本示例中,对小区1和小区2中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)

的设定的选项1至3进行说明。在选项1中,针对UE 3的P小区和S小区中的非接收时段(关闭时段)被配置为使得小区1中的接收时段(开启时段)完全不与小区2中的接收时段(开启时段)重叠。注意,P小区中的非接收时段(关闭时段)可以与S小区中的非接收时段(关闭时段)部分地重叠。换句话说,可以配置在小区1和小区2中的任何一个中不需要接收PDCCH的非接收时段(关闭时段)。图13A是示出选项1中的下行链路数据发送的具体示例的序列图。13B示出了选项1中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)的布置的示例。如图13A和图13B中所示,小区1中的接收时段(开启时段)和小区2中的接收时段(开启时段)沿时间轴交替地布置。根据选项1,UE 3不需要同时在小小区1和小小区2中接收信号,即,在其中的一个中接收信号。

[0171] 在选项2中,彼此独立地配置针对UE 3的小小区1中的非接收时段(关闭时段)和小小区2中的非接收时段(关闭时段)。换句话说,彼此独立地配置针对UE 3的小小区1中的接收时段(开启时段)和小小区2中的接收时段(开启时段)。注意,在选项2中,可以仅针对小小区1和小小区2中的一个配置非接收时段(关闭时段)。图14A是示出选项2中的下行链路数据发送的具体示例的序列图。14B示出了选项2中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)的布置的示例。因为独立于小小区2来配置小小区1中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段),所以小小区1中的接收时段(开启时段)和小小区2中的接收时段(开启时段)可以彼此部分地重叠,如图14A和图14B中所示。此外,偶然地,小小区1中的接收时段(开启时段)和小小区2中的接收时段(开启时段)可能完全不重叠。根据选项2,可以其相应的传输模式来优化小小区1和小小区2的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)。

[0172] 在选项3中,P小区中的接收时段(开启时段)被配置为使得其被包括在S小区中的接收时段(开启时段)内。图15A是示出选项3中的下行链路数据发送的具体示例的序列图。图15B示出了选项3中的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)的布置的示例。注意,与图15A和图15B中所示的示例相比,S小区中的接收时段(开启时段)可以被确定为使得其被包括在P小区中的接收时段(开启时段)内。

[0173] 注意,在本实施例中,例如在上述选项1至3中,可以设想每个非接收时段(关闭时段)对应于服务小区中的接收间隙(Rx间隙)。替代地,可以设想每个接收时段(开启时段)和每个非接收时段(关闭时段)分别对应于服务小区中的DRX周期的开启持续时间(唤醒时段)和DRX时机(睡眠时段)。

[0174] (过程示例8)

[0175] 在上述过程示例4到7中,对eNB间载波聚合中针对下行链路传输的接收时段(开启时段)和非接收时段(关闭时段)的设定进行说明。在过程示例8中,对在基于约束信息配置发送时段和非发送时段的示例进行说明。如前所述,发送时段是可以允许UE 3发送上行链路信号(UL信号)的开启时段(或活动时段)。与此相比,非发送时段是禁止UE 3发送上行链路信号(UL信号)的关闭时段(或不活动时段)。注意,可以设想服务小区中的非发送时段(关闭时段)对应于发送间隙(Tx间隙)。替代地,可以设想服务小区中的发送时段(开启时段)对应于发送定时掩蔽中的发送可用时段。此外,可以设想服务小区中的发送时段(开启时段)和非发送时段(关闭时段)分别对应于DTX周期的开启持续时间(发送时段)和DTX时机(非发送时段)。

[0176] 图16示出了示出过程示例8的序列图的示例。在图16中,第一小区10和第二小区20

分别被表示为“小区1”和“小区2”。在步骤S801中,eNB 1和2以及UE 3基于约束信息配置小区1和小区2中的发送时段(开启时段)和非发送时段(关闭时段)。可以仅在小区1和小区2中的一个中配置发送时段(开启时段)和非发送时段(关闭时段)。在步骤S801中,UE 3从eNB 1或eNB 2接收约束信息。步骤S801中的处理可以类似于过程示例4至6中说明的约束信息发送/接收过程中的一个。

[0177] 在步骤S802至S805中,UE 3基于约束信息在小区1和小区2中发送上行链路信号,并且eNB 1和2接收从UE发送的上行链路信号。在图16中所示的示例中,在小区1上发送RRC信令,并且在小区2发送上行链路数据(用户数据)。例如,UE 3在发送时段(开启时段)期间在小区1中向eNB 1发送RRC信令(步骤S802和S804)。此外,UE 3在发送时段(开启时段)期间在小区2中向eNB 2发送上行链路数据(步骤S803和S805)。

[0178] 在图16中,根据与过程示例7中的上述选项1类似的概念来配置小区1和小区2中的发送时段和非发送时段(关闭时段)。也就是说,针对UE 3的在P小区和S小区中的非发送时段(关闭时段)被配置为使得小区1中的发送时段(开启时段)完全不与小区2中的发送时段(开启时段)重叠。注意,P小区中的非发送时段(关闭时段)可以与S小区中的非发送时段(关闭时段)部分地重叠。换句话说,可以配置在小区1和小区2二者中禁止上行链路传输的非发送时段(关闭时段)。以该方式,UE 3不需要同时在小区1和小区2二者中发送上行链路信号(RRC信令和数据),并且因此能够减轻复杂度。具体地,当小区1和小区2使用不同的频带时,可以设想适合用于保持上行链路同步的上行链路信号发送定时彼此不同,由此要求考虑到该发送定时差异的控制。然而,通过如在图16中的步骤S802至S805中所示的示例中那样配置发送时段(开启时段),减轻该控制的复杂度。

[0179] 可以例如如下所示修改上述过程示例4至8。在过程示例4至8中,示出了可以基于约束信息将接收间隙(Rx间隙)配置为非接收时段的示例,并且可以基于约束信息将发送间隙(Tx间隙)配置为非发送时段的示例。在这种情况下,可以应用下面列出的例外应对处理。

[0180] -不论接收间隙如何,UE 3都接收重要信息,诸如系统信息(主信息块(MIB)或系统信息块(SIB))、寻呼(寻呼指示或寻呼信道(PCH))和RRC信令。

[0181] -不论接收间隙如何,UE 3都接收下行链路重传信号。

[0182] -不论接收间隙如何,UE 3都发送上行链路重传信号。

[0183] 可以通过RRC信令将约束信息发送到UE 3,并且可以通过媒体访问控制(MAC)信令或者层1和/或层2(L1/L2)控制信令来发送用于激活或去激活约束信息(即,接收约束或发送约束)的指令。

[0184] 可以由无线电基站中的任何一个(例如,eNB 1)来执行约束信息的发送,并且可以在无线电基站(eNB 1和eNB 2)中的每一个中执行约束信息(即,接收约束或发送约束)的激活和去激活。

[0185] 可以通过核心网络(例如,EPC)执行在eNB 1和eNB 2之间约束信息的发送/接收。

[0186] 其他实施例

[0187] 在第一实施例和第二实施例中,示出了针对每个无线电终端(UE)独立地配置基于约束信息的接收约束或发送约束的示例。然而,基于约束信息的接收约束或发送约束可以共同于多个无线电终端(UE),或者可以共同用于位于相同小区中的所有无线电终端(UE)。此外,可以独立地向每个无线电终端(UE)发送约束信息。替代地,可以通过使用公共消息来

向多个无线电终端 (UE) 发送约束信息,或者可以通过使用公共消息 (例如,通过使用系统信息) 向位于相同小区中的所有无线电终端 (UE) 发送约束消息。

[0188] 第一实施例和第二实施例可以适用于下述情况:在该情况中,第一无线电站1 (eNB 1) 是服务 (管理) 具有相对大的覆盖范围的宏小区的宏无线电基站 (宏eNB (MeNB)), 并且第二无线电站2 (eNB 2) 是服务 (管理) 具有小的覆盖范围的小区的低功率无线电基站 (低功率节点 (LPN))。LPN的示例包括具有与MeNB的功能 (协议层) 类似的功能 (协议层) 的微微无线电基站 (微微eNB (PeNB)) 和具有比MeNB的功能 (协议层) 少的功能 (协议层) 的新类型的网络节点 (新节点)。替代地,可以设想采用下述配置:在该配置中,MeNB管理LPN和LPN小区中的控制功能 (例如,RRC层)。此外,第二小区20可以是不同于常规小区并且使用不同于常规载波的新类型的载波 (新载波类型) 的新类型的小区 (新小区类型)。

[0189] 可以通过使用诸如专用集成电路 (ASIC) 的半导体处理设备来实现第一实施例和第二实施例中描述的由无线电站1 (通信控制单元15)、无线电站2 (通信控制单元25) 以及无线电终端3 (通信控制单元35) 执行的通信控制方法中的每一个。替代地,可以通过使得包括至少一个处理器 (例如,微处理器、微处理单元 (MPU) 或数字信号处理器 (DSP)) 的计算机系统执行程序来实现这些方法。具体地,可以创建包括用于使得计算机系统执行流程图和序列图中所示的算法的指令的一个或多个程序,并且可以将这些程序供应到计算机。

[0190] 这些程序可以被存储在各种类型的非瞬时计算机可读介质中,并由此供应到计算机。非瞬时计算机可读介质包括各种类型的有形存储介质。非瞬时计算机可读介质的示例包括磁记录介质 (诸如软盘、磁带和硬盘驱动器)、磁-光记录介质 (诸如磁光盘)、CD-ROM (只读存储器)、CD-R和CD-R/W以及半导体存储器 (诸如掩膜ROM、PROM (可编程ROM)、EPROM (可擦除PROM)、闪速ROM和RAM (随机存取存储器))。此外,可以通过使用各种类型的瞬时计算机可读介质来将这些程序供应到计算机。瞬时计算机可读介质的示例包括电信号、光信号和电磁波。瞬时计算机可读介质可以用于通过诸如电线和光纤的有线通信路径或者无线通信路径来将程序供应到计算机。

[0191] 在第一实施例和第二实施例中,已经主要说明了LTE系统。然而,这些实施例可以适用于除了LTE系统的无线电通信系统,诸如3GPP通用移动通信系统 (UMTS)、3GPP2 CDMA2000系统 (1xRTT、高速率分组数据 (HRPD))、全球移动通信系统 (GSM) 系统和WiMAX系统。

[0192] 此外,上述实施例仅仅是由本发人获得的技术原理的应用的示例。不用说,这些技术原理不限于上述实施例并且可以对其进行各种修改。

[0193] 本申请基于并要求2013年2月22日提交的日本专利申请No.2013-033703的优先权权益,其全部公开内容通过引用合并于此。

[0194] 附图标记列表

[0195] 1第一无线电站

[0196] 2第二无线电站

[0197] 3无线电终端

[0198] 10第一小区

[0199] 20第二小区

[0200] 15通信控制单元

- [0201] 25通信控制单元
- [0202] 35通信控制单元

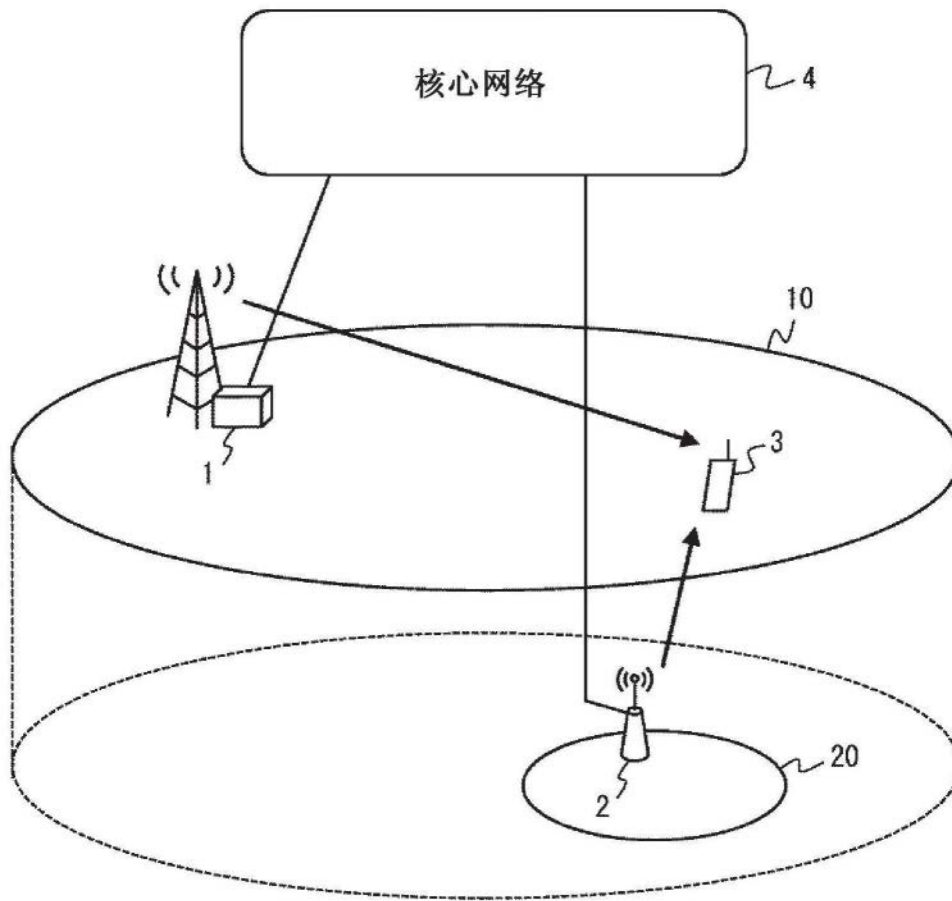


图1

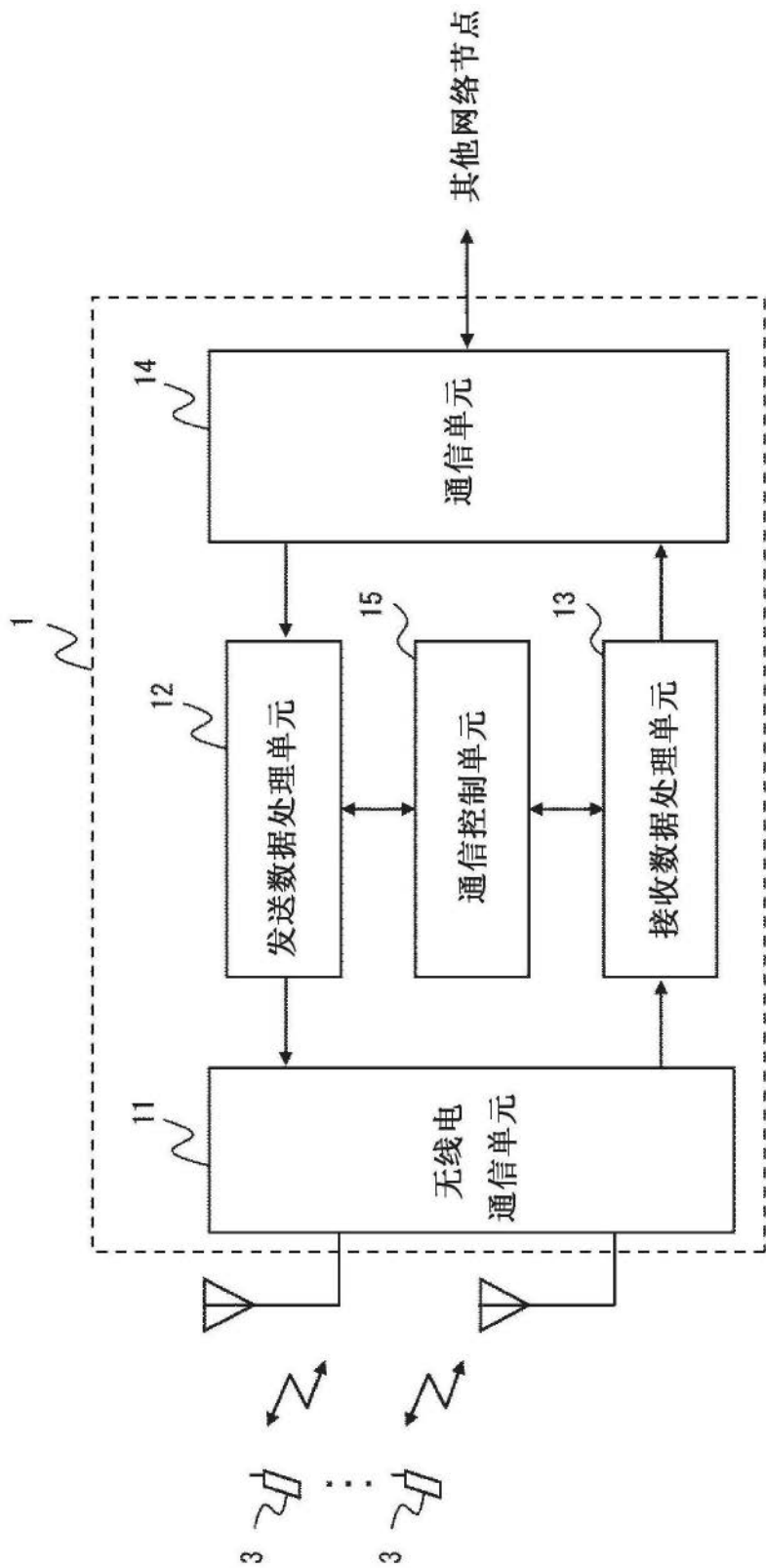


图2

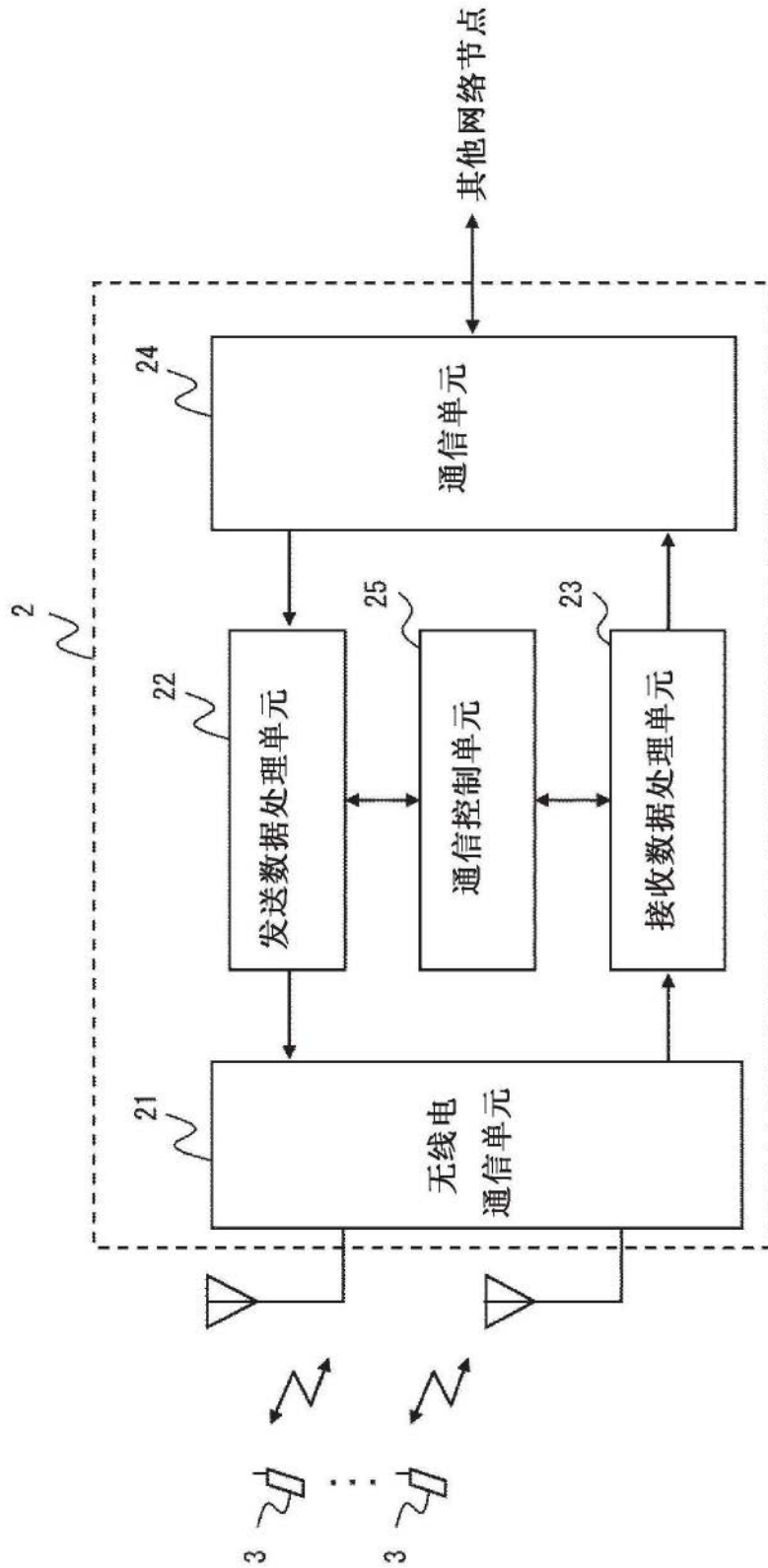


图3

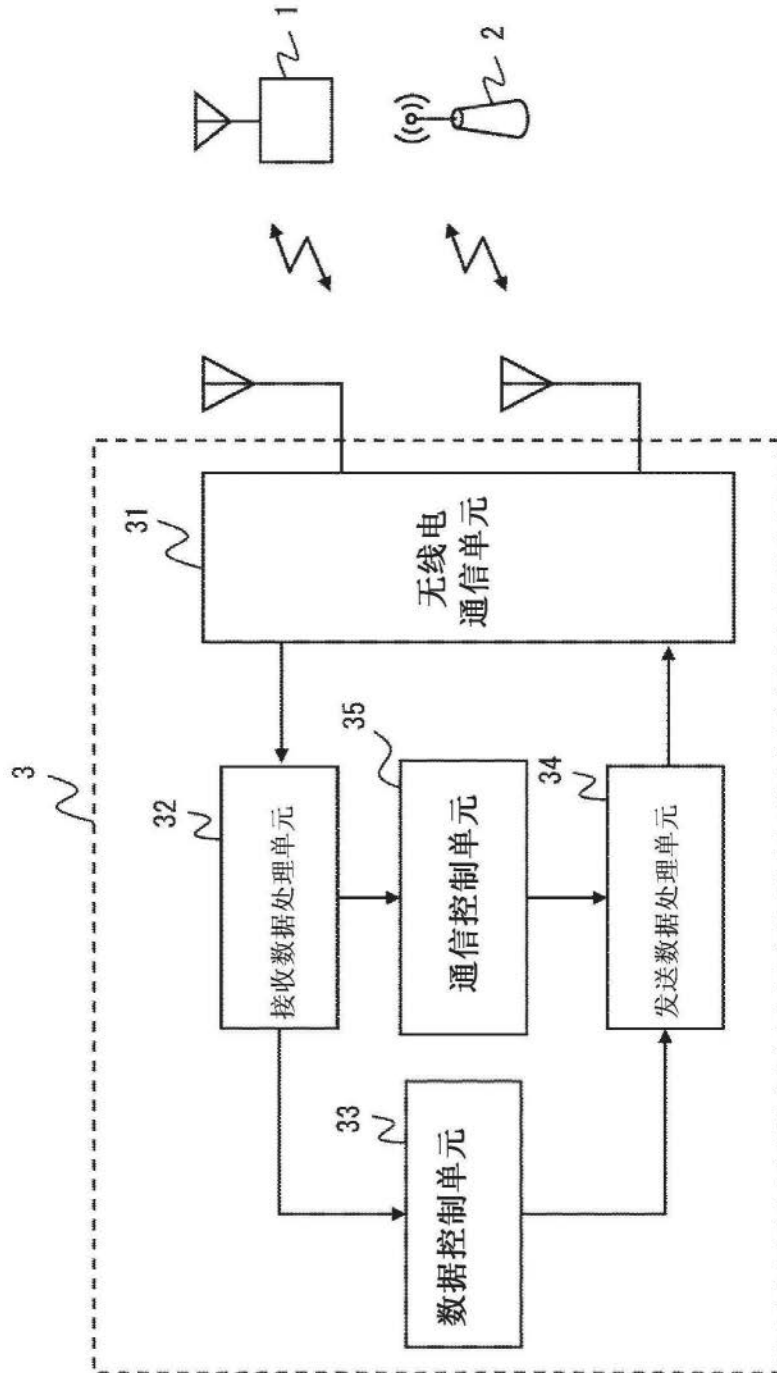


图4

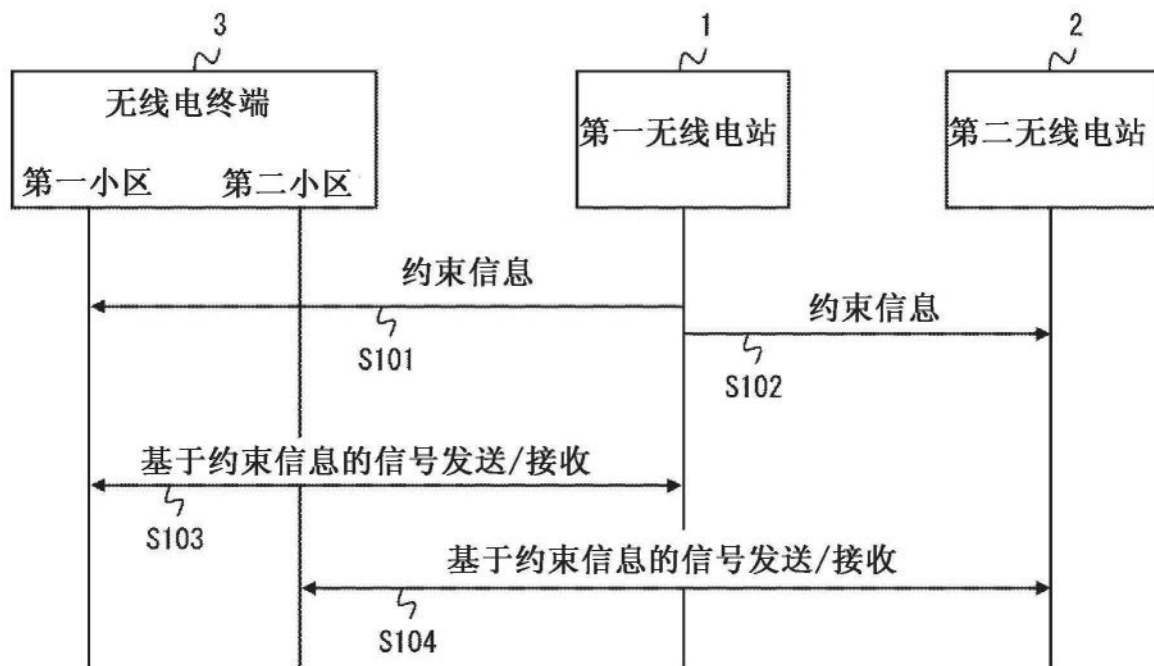


图5

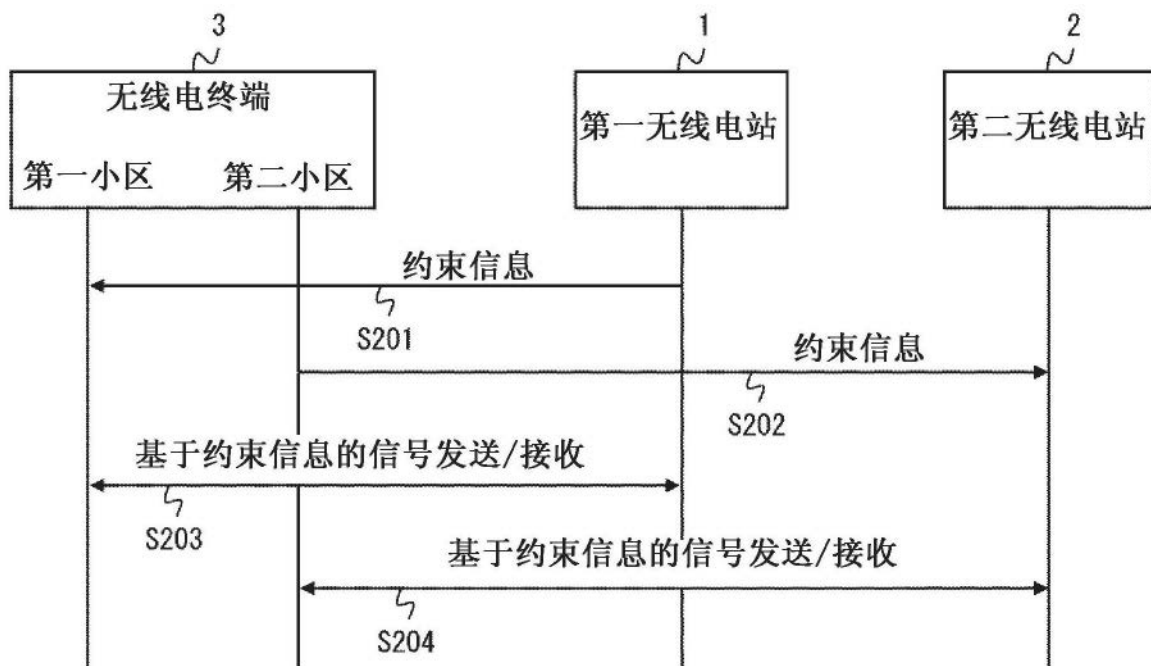


图6

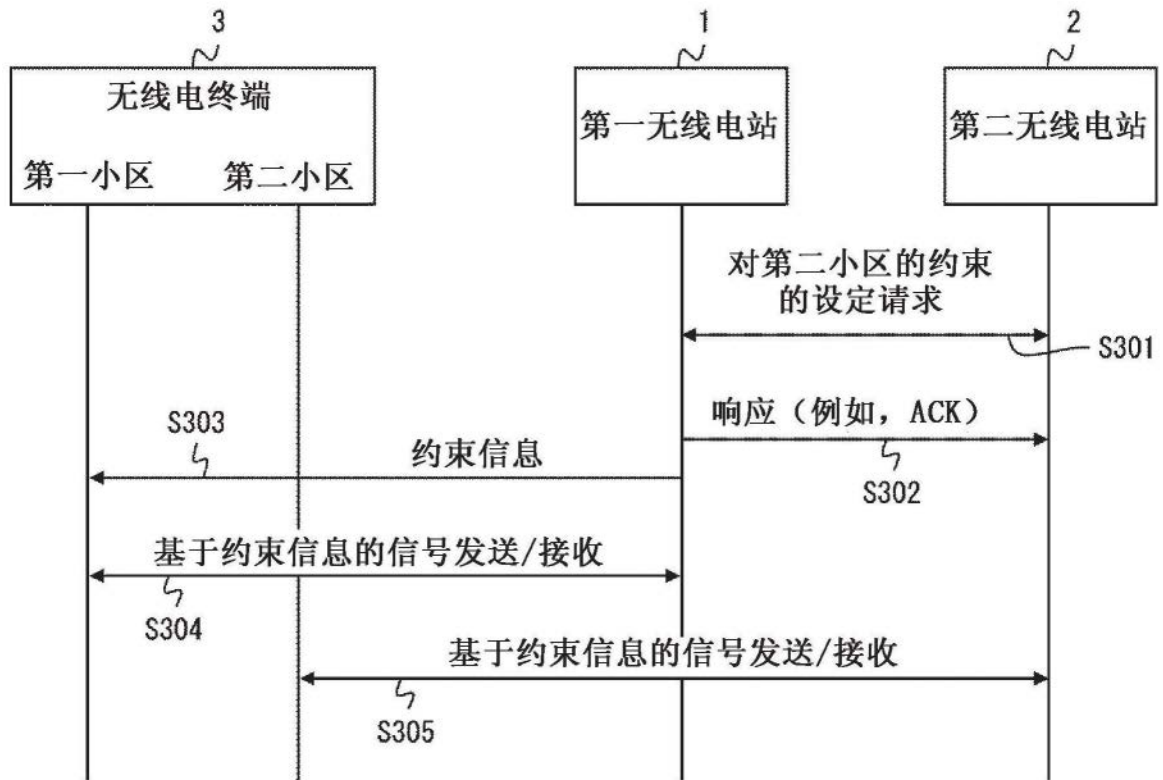


图7

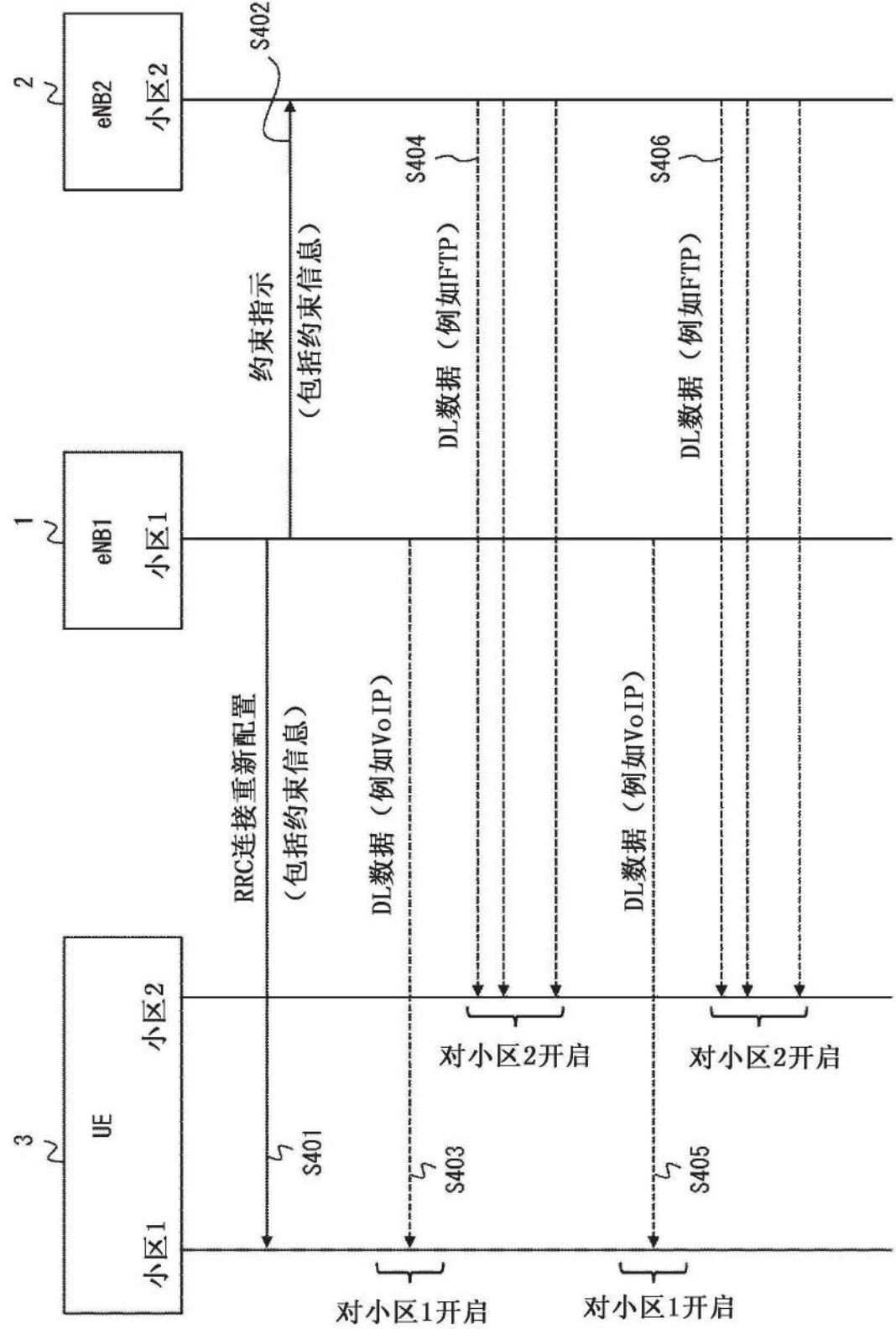


图8

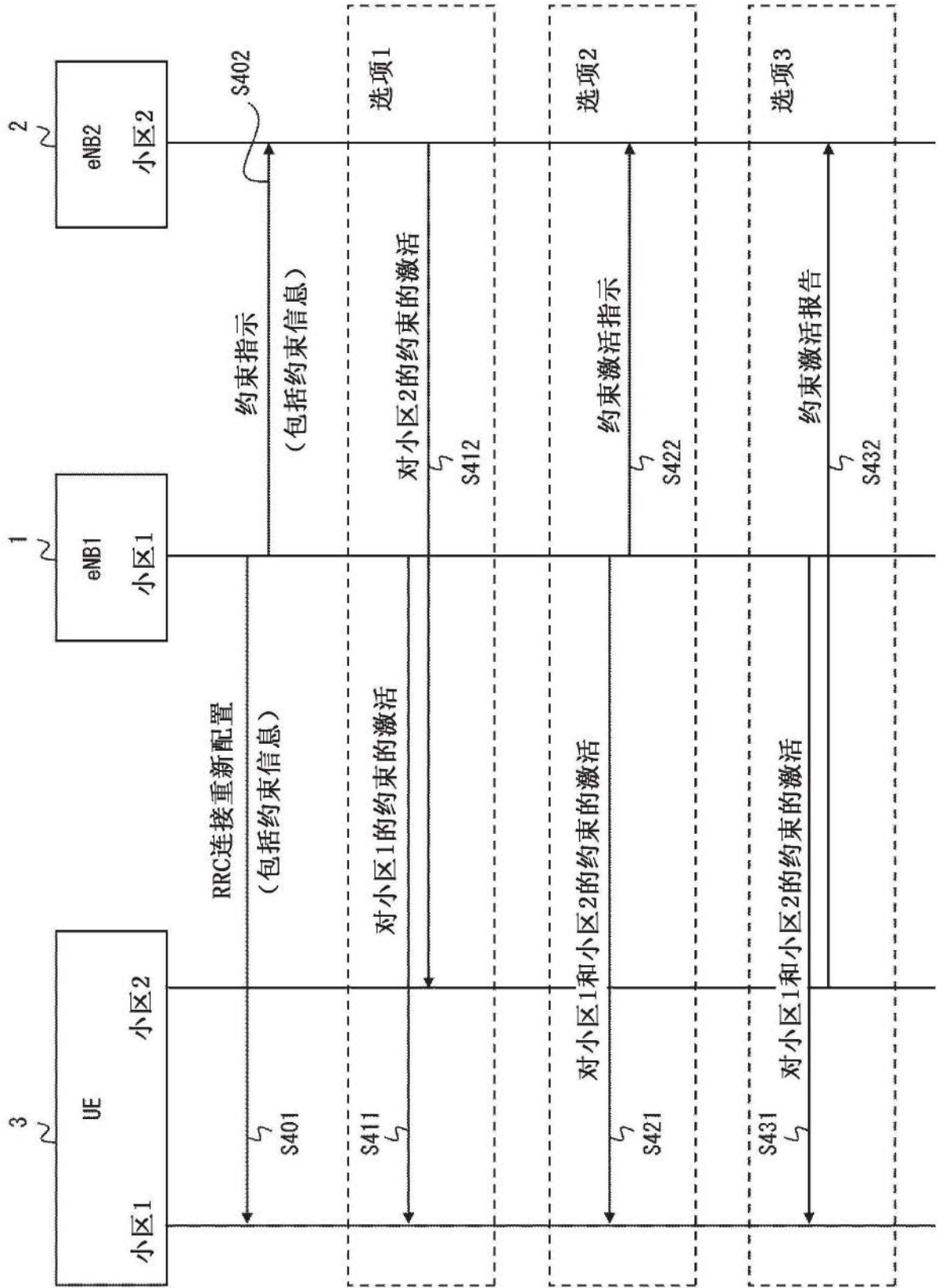


图9

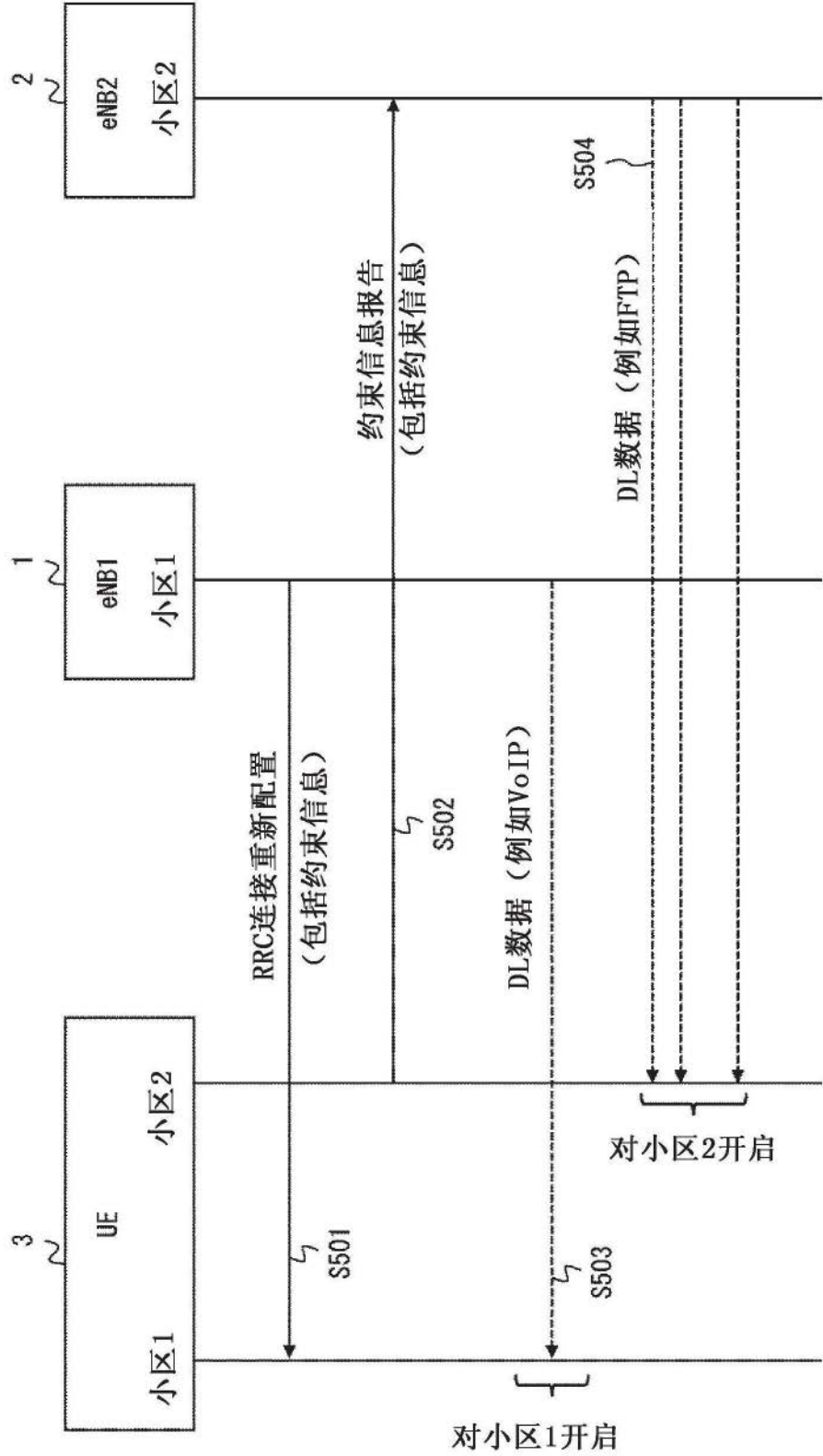


图10

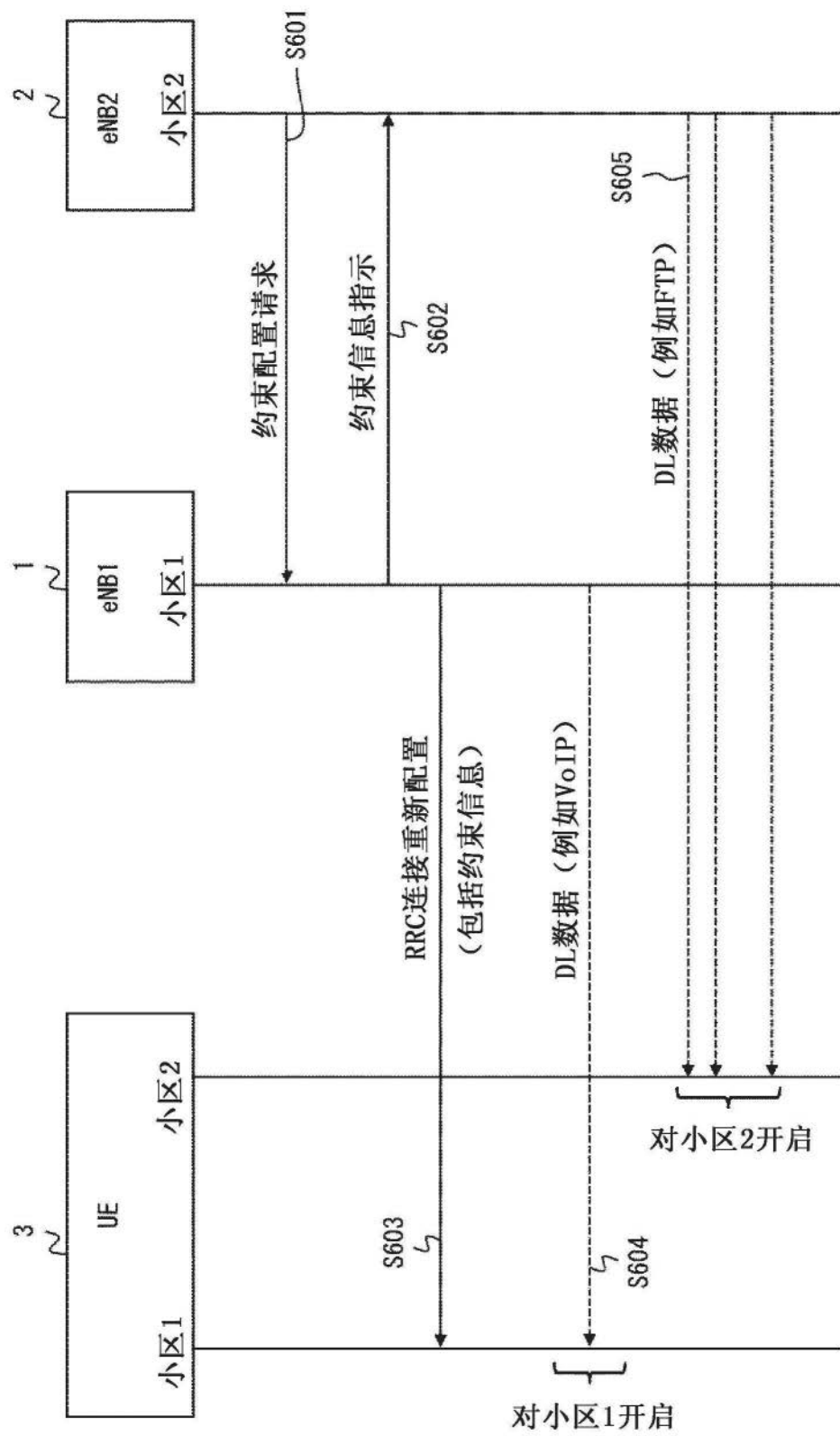


图11

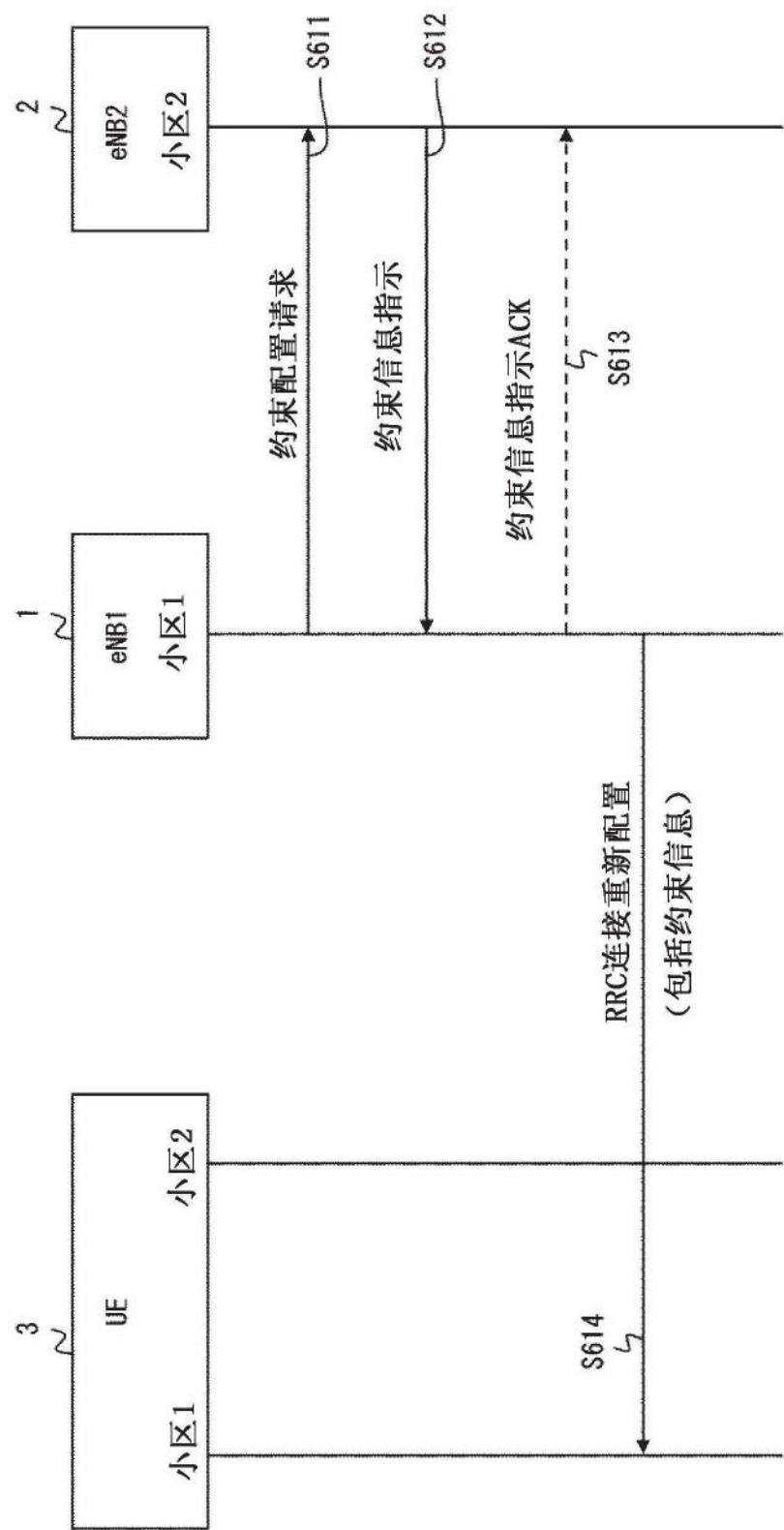


图12

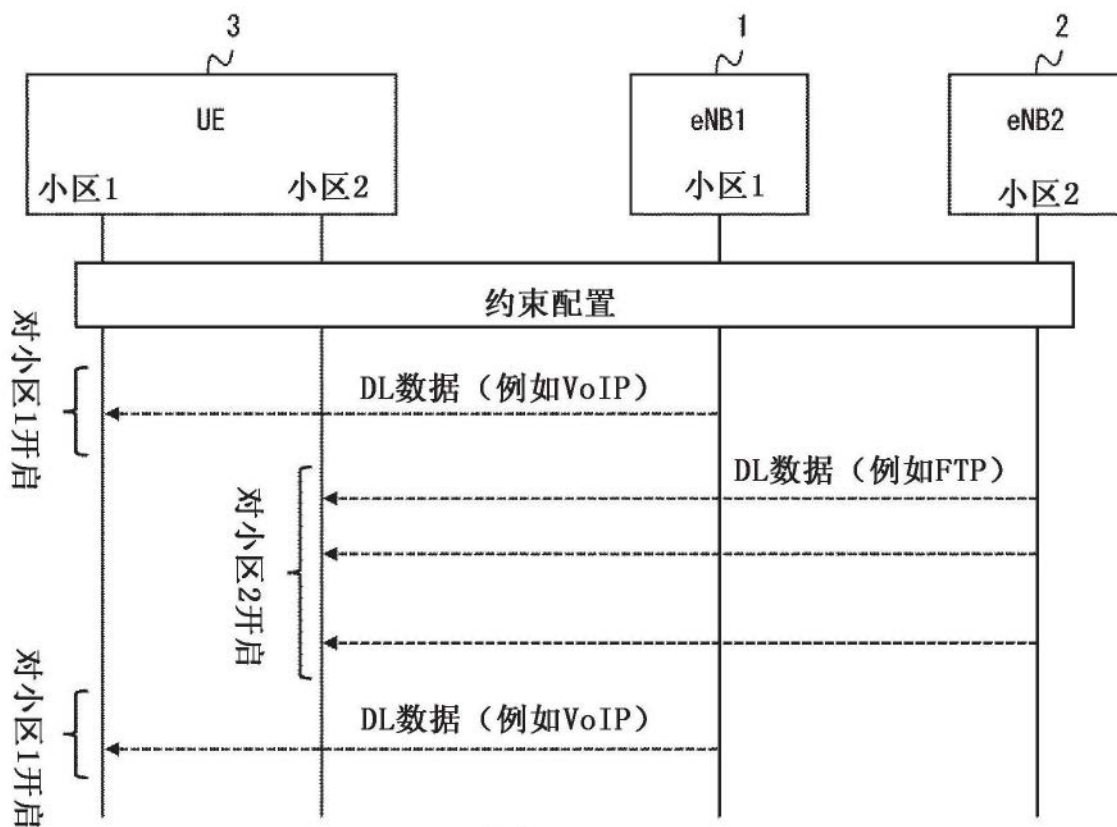


图13A

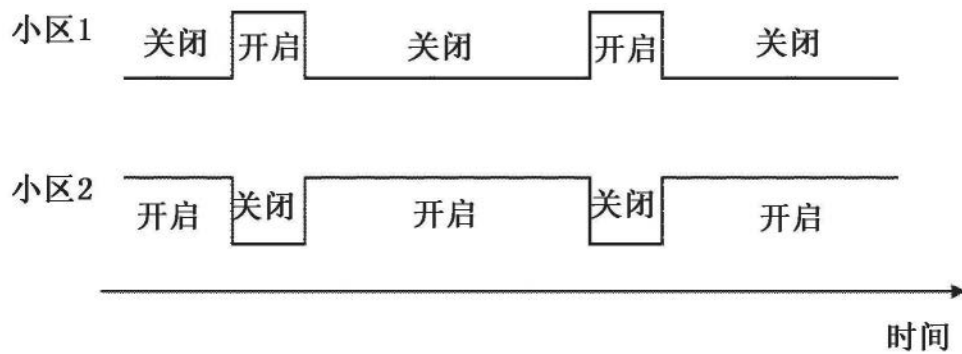


图13B

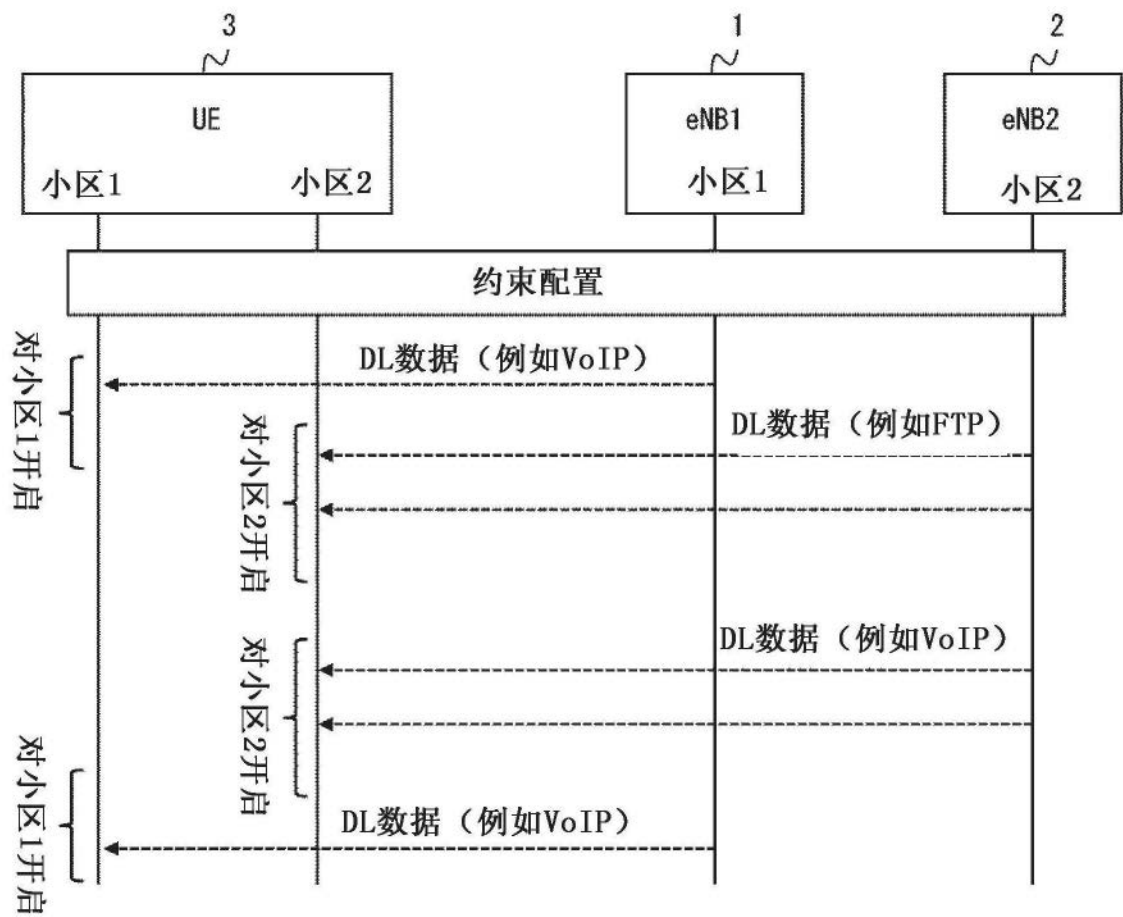


图14A

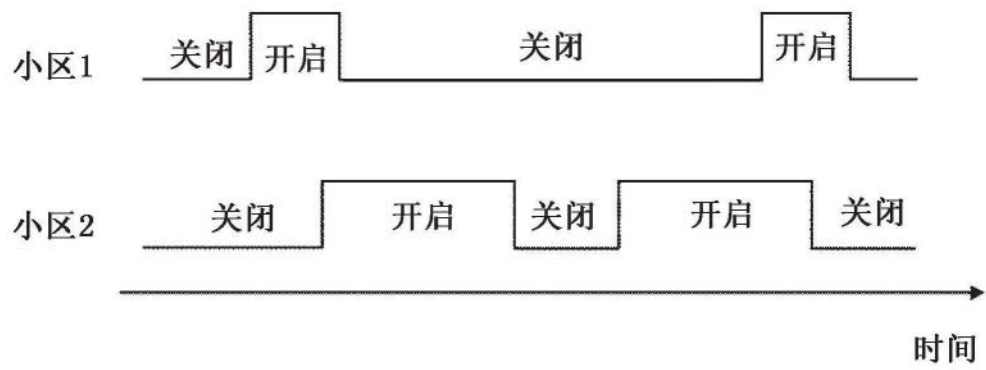


图14B

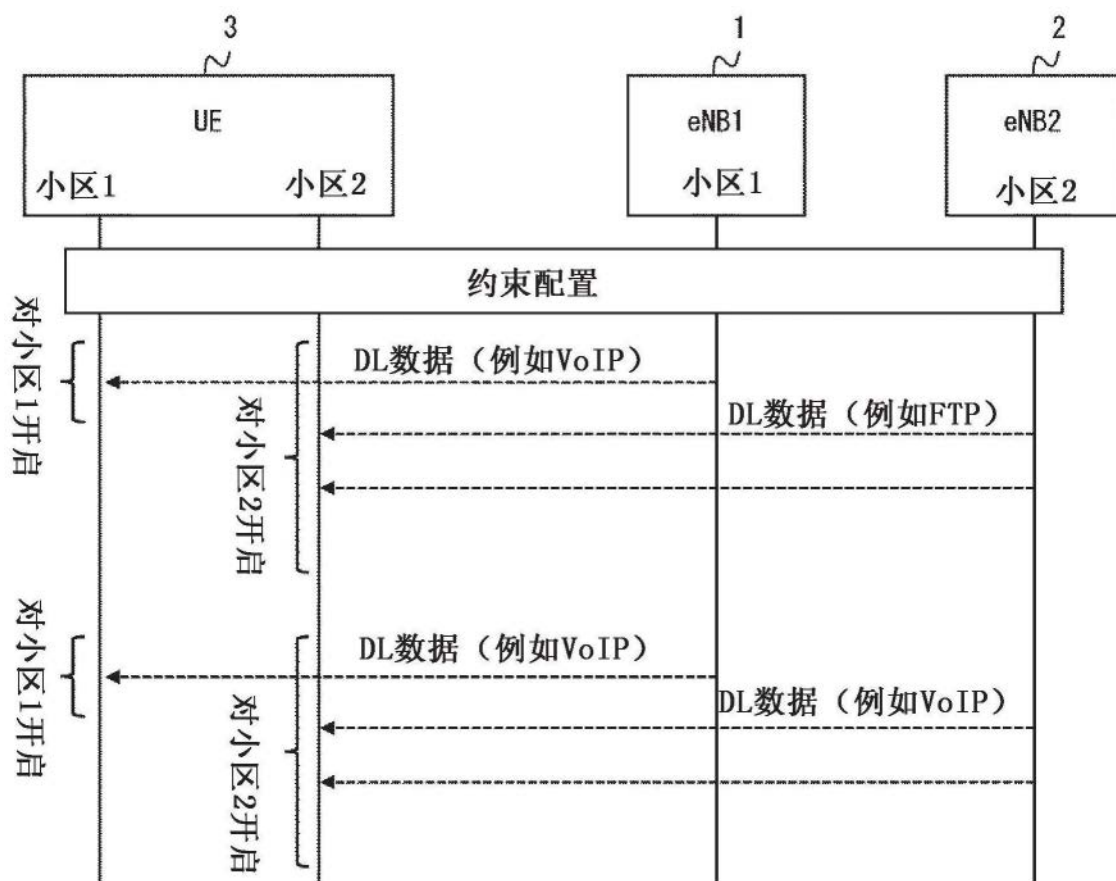


图15A

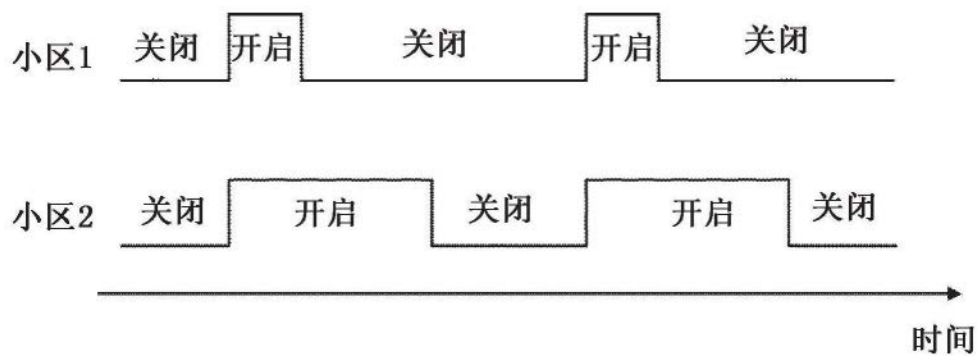


图15B

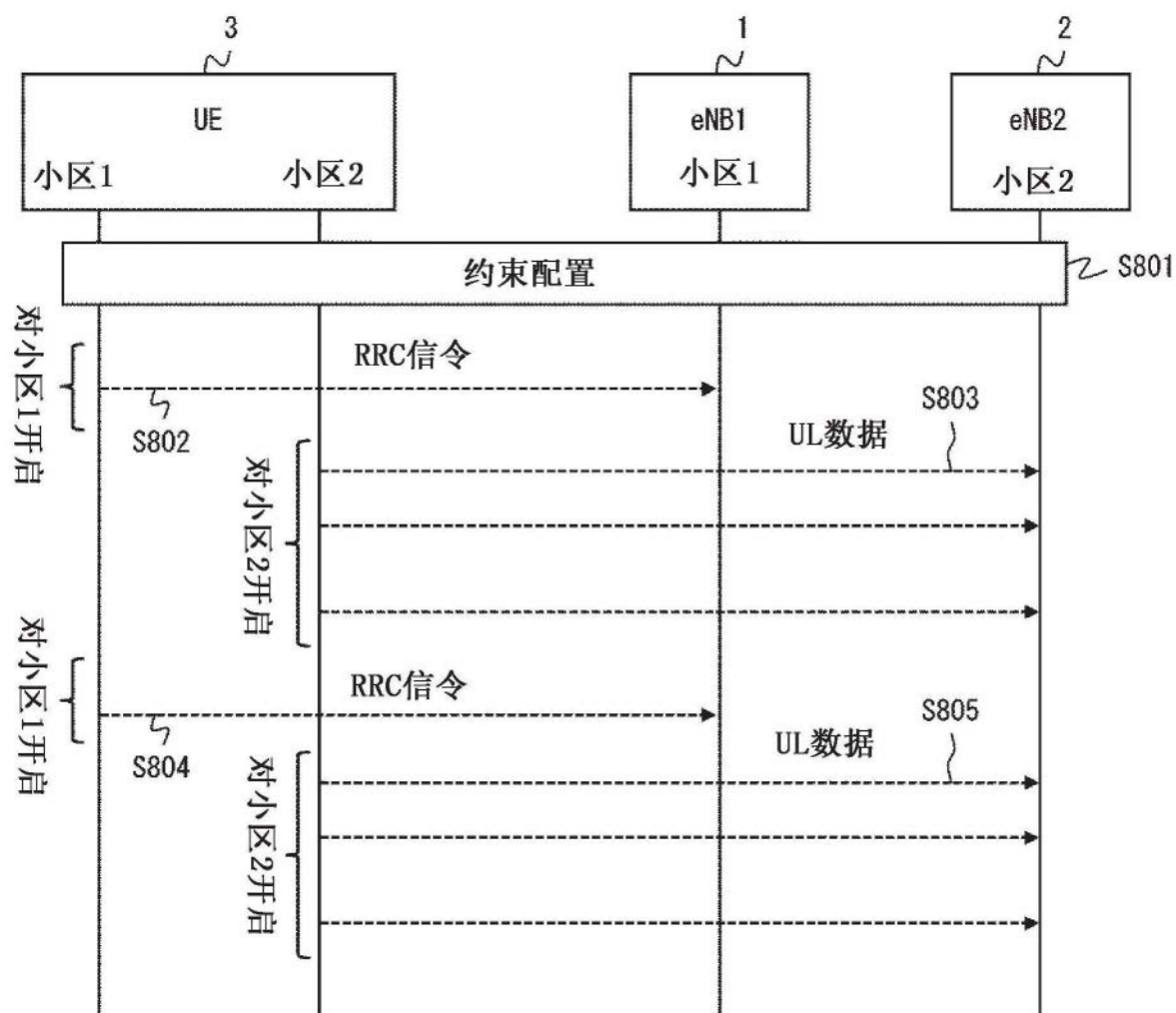


图16

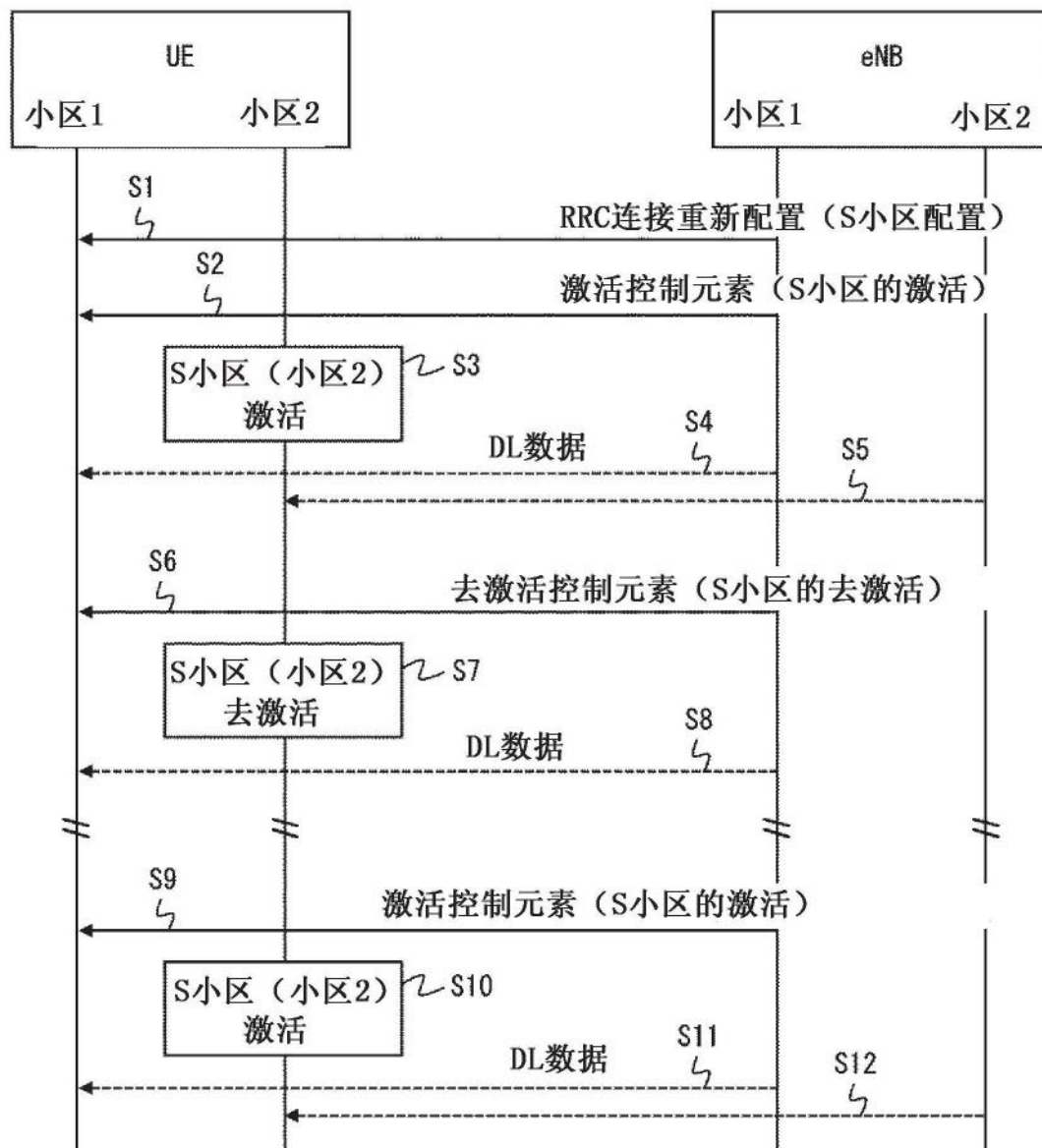


图17