



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105577345 B

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201610113415.9

(22)申请日 2011.04.06

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105577345 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(30)优先权数据  
10-2010-0031278 2010.04.06 KR  
10-2010-0043238 2010.05.07 KR  
10-2010-0062273 2010.06.29 KR  
10-2010-0099013 2010.10.11 KR

(62)分案原申请数据  
201180027944.2 2011.04.06

(73)专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72)发明人 金成勳 G.J.范利肖特

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邵亚丽 李琳

(51)Int.Cl.  
H04L 5/00(2006.01)  
H04W 72/12(2009.01)  
H04W 88/02(2009.01)

(56)对比文件  
CN 101611649 A,2009.12.23,  
US 2007058584 A1,2007.03.15,  
CN 101622898 A,2010.01.06,  
CN 101146354 A,2008.03.19,

审查员 周萍

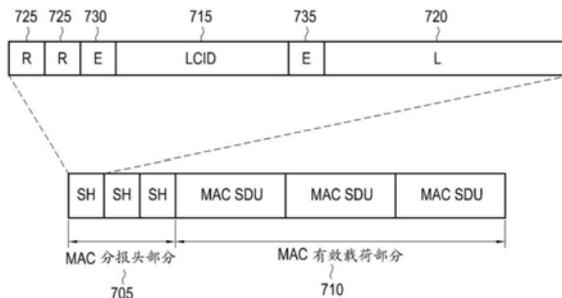
权利要求书2页 说明书29页 附图23页

(54)发明名称

在移动通信系统中调度和执行上行链路发送的方法和装置

(57)摘要

公开了用于在移动通信系统中调度和执行上行链路发送的方法和装置。用于在移动通信系统中执行上行链路发送的发送包括：基于从基站接收的控制消息分组多个上行链路载波；确定用于多个上行链路载波的参考下行链路载波；基于确定的参考下行链路载波确定用于多个上行链路载波的上行链路发送定时；以及基于确定的上行链路发送定时执行多个上行链路载波的上行链路发送。



1. 一种用于在移动通信系统中由终端执行上行链路发送的方法,该方法包括:  
基于从基站接收的控制消息将多个上行链路载波分组为共享定时提前的发送定时组;  
确定用于包括多个上行链路载波的发送定时组的参考下行链路载波;  
通过基于确定的参考下行链路载波的帧边界和定时提前调整多个上行链路载波中的每一个的帧边界,确定发送定时组中的多个上行链路载波所共用的上行链路发送定时;以及  
基于确定的上行链路发送定时执行多个上行链路载波的上行链路发送。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述参考下行链路载波由基站来分配。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述控制消息是无线资源控制RRC消息。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述控制消息还包括与多个上行链路载波相关联的频率信息和带宽信息中的至少一个。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,用于多个上行链路载波的上行链路许可通过至少一个下行链路载波发送,并且至少一个下行链路载波由基站来指示。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,如果包含将发送的定期缓冲器状态报告BSR或周期性BSR的MAC PDU存在,则所述终端确定没有填充BSR被插入MAC PDU中。
7. 一种用于在移动通信系统中执行上行链路发送的终端,该终端包括:  
收发器,被配置为与基站通信;以及  
控制器,被配置为控制以下操作:基于从基站接收的控制消息将多个上行链路载波分组为共享定时提前的发送定时组,确定用于包括多个上行链路载波的发送定时组的参考下行链路载波,通过基于确定的参考下行链路载波的帧边界和定时提前调整多个上行链路载波中的每一个的帧边界,确定发送定时组中的多个上行链路载波所共用的上行链路发送定时,以及基于确定的上行链路发送定时执行多个上行链路载波的上行链路发送。
8. 如权利要求7所述的终端,其中,所述参考下行链路载波由基站来分配。
9. 如权利要求7所述的终端,其中,所述控制消息是无线资源控制RRC消息。
10. 如权利要求7所述的终端,其中,所述控制消息还包括与多个上行链路载波相关联的频率信息和带宽信息中的至少一个。
11. 如权利要求7所述的终端,其中,用于多个上行链路载波的上行链路许可通过至少一个下行链路载波发送,并且至少一个下行链路载波由基站来指示。
12. 如权利要求7所述的终端,其中,所述控制器被配置为,如果包含将发送的定期缓冲器状态报告BSR或周期性BSR的MAC PDU存在,则确定没有填充BSR被插入MAC PDU中。
13. 一种用于在移动通信系统中由基站调度上行链路发送的方法,该方法包括:  
向终端发送包括用于将多个上行链路载波分组为共享定时提前的发送定时组的信息的控制消息;以及  
基于发送定时组中的多个上行链路载波所共用的上行链路发送定时,在多个上行链路载波上从终端接收上行链路发送,  
其中,为包括多个上行链路载波的发送定时组确定参考下行链路载波,并且基于参考下行链路载波确定上行链路发送定时,  
其中,基于确定的参考下行链路载波的帧边界和定时提前调整发送定时组中的多个上行链路载波中的每一个的帧边界。

14. 如权利要求13所述的方法,其中,所述参考下行链路载波由基站来分配。

15. 如权利要求13所述的方法,其中,所述控制消息是无线资源控制RRC消息。

16. 如权利要求13所述的方法,其中,所述控制消息还包括与多个上行链路载波相关联的频率信息和带宽信息中的至少一个。

17. 如权利要求13所述的方法,其中,用于多个上行链路载波的上行链路许可通过至少一个下行链路载波发送,并且至少一个下行链路载波由基站来指示。

18. 一种用于在无线通信系统中调度上行链路发送的基站,该基站包括:

收发器,被配置为与终端通信;以及

控制器,被配置为控制以下操作:向终端发送包括用于将多个上行链路载波分组为共享定时提前发送定时组的信息的控制消息,基于发送定时组中的多个上行链路载波所共用的上行链路发送定时,在多个上行链路载波上从终端接收上行链路发送,

其中,为包括多个上行链路载波的发送定时组确定参考下行链路载波,并且基于参考下行链路载波确定上行链路发送定时,

其中,基于确定的参考下行链路载波的帧边界和定时提前调整发送定时组中的多个上行链路载波中的每一个的帧边界。

19. 如权利要求18所述的基站,其中,所述参考下行链路载波由基站来分配。

20. 如权利要求18所述的基站,其中,所述控制消息是无线资源控制RRC消息。

21. 如权利要求18所述的基站,其中,所述控制消息还包括与多个上行链路载波相关联的频率信息和带宽信息中的至少一个。

22. 如权利要求18所述的基站,其中,用于多个上行链路载波的上行链路许可通过至少一个下行链路载波发送,并且至少一个下行链路载波由基站来指示。

## 在移动通信系统中调度和执行上行链路发送的方法和装置

[0001] 本申请是申请日(国际申请日)为2011年4月6日,申请号为201180027944.2,国际申请号为PCT/KR2011/002429,发明名称为“用于在移动通信系统中处理调度信息的方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及用于在移动通信系统中由聚合了多个下行链路载波和上行链路载波的用户设备(UE)管理调度信息的方法和装置。

### 背景技术

[0003] 通常,已经为在保证用户的移动性的同时提供通信的目的而发展了移动通信系统。感谢技术的快速发展,这些移动通信系统已经演进为提供高速数据通信服务以及语音通信服务。

[0004] 近来,作为下一代移动通信系统中的一个,长期演进(LTE)已经在第三代合作伙伴计划(3GPP)中被标准化。LTE是这样一种技术:其能够实现具有最大为大约100兆比特每秒(Mbps)的数据速率的高速的基于分组的通信,这高于当前可用的数据速率,LTE以在大约2010年商业化为目标,并且其标准化几乎已经完成。在LTE标准化完成的时候,最近已经认真地讨论可以通过将若干新技术与LTE通信系统组合来进一步改善数据速率的高级LTE(LTE-Advanced, LTE-A)系统。此处使用的术语“LTE系统”可以解释为包括传统LTE系统和LTE-A系统。将要新引入的技术中典型的一个可以包括载波聚合(Carrier Aggregation, CA)。载波聚合是UE可以使用多个载波发送和接收数据的技术。更具体地,UE通过具有聚合载波的预定的小区(一般地,属于相同演进节点B(ENB)的小区)发送和接收数据,这与UE通过多个小区发送和接收数据相同。载波聚合包括ENB向UE传送关于将要聚合的载波的信息(这被称为“载波设置”),并且在将来合适的时间激活设置的载波的过程。使用载波设置和载波激活的双重过程(dual procedure)的原因是为了通过仅仅驱动用于激活的载波的收发器而不是始终驱动对于UE聚合的全部载波的收发器来最小化UE的电池消耗。

[0005] 通常,在LTE系统中,UE向ENB传送它们的调度信息,用于上行链路调度。调度信息可以包括缓冲器状态报告(Buffer Status Report,BSR)和聚合余量报告(Power Headroom Report,PHR)。

[0006] 然而,在通过载波聚合对其设置多个载波的UE的情况下,它的理论上的最大上行链路数据速率趋向于与设置载波的数目成比例地增加。从而,如果UE以传统方式报告它的缓冲器状态,则它会遭受若干低效。此外,因为设置的上行链路载波的信道性质可以取决于上行链路载波的频带而不同,所以以传统方式报告功率余量会引起若干低效。

### 发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本发明提供一种用于在移动通信系统中有效地管理(handling)调度信息的方法

和装置,及其系统。

[0009] 本发明还提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中在UE和ENB之间有效地管理调度信息的方法和装置,及其系统。

[0010] 本发明还提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由UE有效地执行缓冲器状态报告的方法和装置,及其系统。

[0011] 本发明还提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由UE有效地执行功率余量报告的方法和装置,及其系统。

[0012] 技术方案

[0013] 根据本发明的实施例的一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点B(Evolved Node B, ENB)接收包括关于通过载波聚合添加的上行链路载波的信息的控制消息;以及基于包括在控制消息中的信息,确定要被用于到ENB的缓冲器状态报告的新缓冲器状态表。

[0014] 根据本发明的实施例的另一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点(ENB)接收指示上行链路载波设置的控制消息,并且确定将要新使用的缓冲器状态表;并且如果缓冲器状态报告(BSR)被触发,则生成包括确定的缓冲器状态表的标识符和BSR的媒体访问控制(Medium Access Control,MAC)分组数据单元(Packet Data Unit,PDU),并且向ENB发送MAC PDU。

[0015] 根据本发明的实施例的还一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点B(ENB)接收指示用于子帧的新发送的上行链路许可,并且从相关联的下行链路载波接收控制信道;并且如果缓冲器状态报告(BSR)被触发,则确定BSR的格式和缓冲器状态值。

[0016] 根据本发明的实施例的再一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:在接收上行链路许可之后,确定用于上行链路载波的数据信道功率余量报告(PHR)是否被触发;并且如果数据信道PHR被触发并且上行链路载波是主分量载波(Primary Component Carrier,PCC),则取决于控制信道PHR是否被配置来生成控制信道PHR,并且向演进节点B(ENB)发送控制信道PHR。

[0017] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点B(ENB)接收用于新发送的分配的上行链路资源;并且如果用于新发送的上行链路资源是在媒体访问控制(MAC)重置之后被首先分配的上行链路资源,则驱动为其设置了周期性功率余量报告(PHR)定时器的上行链路载波的周期性PHR定时器。

[0018] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点B(ENB)接收用于缓冲器状态报告(BSR)的触发器的参数以激活触发器;确定触发的BSR的缓冲器状态值是否满足参考缓冲器状态值;并且如果缓冲器状态值满足参考缓冲器状态值,则应用预定的参考触发器。

[0019] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:确定在上行链路发送期间是否发生功率调节;并且如果发生功率调节,则触发上行链路载波当中功率余量报告(PHR)被配

置的上行链路载波的PHR。

[0020] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在支持载波聚合的移动通信系统中由用户设备(UE)管理调度信息的方法。所述方法包括:从演进节点B(ENB)接收包括功率余量报告(PHR)配置信息的控制消息,并且确定PHR是否被触发;并且如果PHR被触发,则向ENB发送包括用于主载波的PHR和用于副载波的PHR的分组数据单元(PDU)。

[0021] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在移动通信系统中由终端执行上行链路发送的方法,该方法包括:基于从基站接收的控制消息分组多个上行链路载波;确定用于多个上行链路载波的参考下行链路载波;基于确定的参考下行链路载波确定用于多个上行链路载波的上行链路发送定时;以及基于确定的上行链路发送定时执行多个上行链路载波的上行链路发送。

[0022] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在移动通信系统中执行上行链路发送的终端,该终端包括:收发器,被配置为与基站通信;以及控制器,被配置为控制以下操作:基于从基站接收的控制消息分组多个上行链路载波,确定用于多个上行链路载波的参考下行链路载波,基于确定的参考下行链路载波确定用于多个上行链路载波的上行链路发送定时,以及基于确定的上行链路发送定时执行多个上行链路载波的上行链路发送。

[0023] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在移动通信系统中由基站调度上行链路发送的方法,该方法包括:向终端发送包括用于分组多个上行链路载波的信息的控制消息;以及基于用于多个上行链路载波的上行链路发送定时从终端接收多个上行链路载波的上行链路发送,其中,为多个上行链路载波确定参考下行链路载波,并且基于参考下行链路载波确定上行链路发送定时。

[0024] 根据本发明的实施例的又一个方面,提供一种用于在无线通信系统中调度上行链路发送的基站,该基站包括:收发器,被配置为与终端通信;以及控制器,被配置为控制以下操作:向终端发送包括用于分组多个上行链路载波的信息的控制消息,基于用于多个上行链路载波的上行链路发送定时从终端接收多个上行链路载波的上行链路发送,其中,为多个上行链路载波确定参考下行链路载波,并且基于参考下行链路载波确定上行链路发送定时。

## 附图说明

[0025] 图1示出应用了本发明的LTE系统的结构;

[0026] 图2示出应用了本发明的LTE系统中的无线协议的结构;

[0027] 图3是提供用于描述UE中的载波聚合的图;

[0028] 图4示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法;

[0029] 图5示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作;

[0030] 图6示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法中的ENB的操作;

[0031] 图7示出根据本发明第二实施例的应用于缓冲器状态报告方法的MAC PDU的结构;

[0032] 图8是提供用于描述根据本发明第二实施例的缓冲器状态报告方法的图;

[0033] 图9示出根据本发明第二实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作;

[0034] 图10示出根据本发明第三实施例的缓冲器状态报告方法中的对于UE设置多个载波的示例;

- [0035] 图11示出根据本发明第三实施例的缓冲器状态报告方法中的用于UE的下行链路子帧和上行链路子帧的定时；
- [0036] 图12示出根据本发明第三实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作；
- [0037] 图13示出根据本发明第三实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的另一操作；
- [0038] 图14A和图14B是提供用于描述根据本发明第四实施例的功率余量报告方法的图；
- [0039] 图15示出根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的操作；
- [0040] 图16示出根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的另一操作；
- [0041] 图17示出根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的ENB的操作；
- [0042] 图18示出根据本发明第五实施例的功率余量报告方法中的UE的操作；
- [0043] 图19示出根据本发明第六实施例的功率余量报告方法中的UE的操作；
- [0044] 图20示出根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作；
- [0045] 图21示出根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的另一操作；
- [0046] 图22示出根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的再一操作；
- [0047] 图23示出根据本发明第八实施例的功率余量报告方法中的UE的操作；
- [0048] 图24示出根据本发明第九实施例的改变主载波的方法；
- [0049] 图25到27是提供用于描述根据本发明第十实施例的功率余量报告方法的图；
- [0050] 图28示出根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的另一操作；
- [0051] 图29示出根据本发明的实施例的UE的结构；以及
- [0052] 图30示出根据本发明的实施例的ENB的结构。

### 具体实施方式

[0053] 在本发明下面的描述中,将省略对公知的功能或配置的详细描述,因为它们将不必要地模糊本发明的主题。下面参考附图描述本发明的示范性实施例。

[0054] 本发明涉及一种用于通过对其聚合了多个载波的UE来执行BSR功能和PHR功能的方法和装置。在本发明的详细描述之前,将参照图1、图2和图3更详细地描述LTE系统。

[0055] 图1示出应用了本发明的LTE系统的结构。

[0056] 参照图1,如图中所示的LTE系统的无线接入网络包括演进节点B(ENB)(或节点B)105、110、115和120,移动管理实体(MME)125、以及服务网关(S-GW)130。用户设备(UE)135可以经由ENB 105~120以及S-GW 130访问外部网络。

[0057] 图1中的ENB 105~120对应于UMTS系统的传统节点B。ENB通过无线信道连接到UE 135,并且执行比传统节点B更复杂的功能。在LTE系统中,因为通过共享信道来服务(serviced)包括诸如互联网协议电话(VoIP)的实时服务的所有用户通讯(traffic),所以需要用于通过收集诸如UE的缓冲器状态、功率余量状态、以及信道状态的状态信息来执行调度的设备,并且ENB 105~120负责调度。一个ENB公共地控制多个小区。例如,为了实现最大100Mbps的数据速率,LTE系统采用正交频分复用(OFDM)作为在例如20MHz带宽中的无线接入技术。LTE系统还可以采用自适应调制和编码(AMC),其取决于UE的信道状态来确定调制方案和信道编码率。用于提供数据承载的设备S-GW 130在MME 125的控制下创建和除去数据承载。负责包括用于UE的移动管理功能的各种控制功能的MME 125连接到多个ENB。

[0058] 图2示出应用了本发明的LTE系统中的无线协议的结构。

[0059] 参照图2,用于LTE系统的无线协议在UE和ENB中分别包括分组数据汇聚协议(PDCP) 205和240、无线链路控制(RLC) 210和235、以及媒介访问控制(MAC) 215和230。PDCP 205和240负责压缩/解压缩IP报头的操作,并且RLC 210和235通过以合适的大小重构PDCP分组数据单元(PDU)来执行ARQ操作。连接到在一个UE中配置的若干RLC层设备的MAC 215和230可以将RLC PDU多路复用到MAC PDU以及从MAC PDU中解多路复用RLC PDU。MAC 215和230还负责BSR生成和发送、以及PHR生成和发送。物理层220和225将上层数据信道编码和调制成为OFDM码元,并且通过无线信道发送它们。物理层220和225解调和信道解码通过无线信道接收的OFDM码元,并且将它们传送到它们的上层。在发送方面,输入到协议实体的数据被称作服务数据单元(SDU),而从协议实体输出的数据被称作协议数据单元(PDU)。

[0060] 图3是提供用于描述UE中的载波聚合的图。

[0061] 参照图3,通常,在一个ENB中,通过若干频带发送和接收多个载波。例如,当从ENB 305发送具有中心频率 $f_1$ 的载波315和具有中心频率 $f_3$ 的载波310时,传统地,一个UE使用所述两个载波中的一个发送和接收数据。然而,具有载波聚合性能的UE可以使用若干载波同时发送和接收数据。ENB 305可以取决于环境向具有载波聚合性能的UE 330分配更多的载波,从而增加UE 330的数据速率。传统上,如果假定在一个ENB中发送和接收的一个下行链路载波和一个上行链路载波构成一个小区,则术语“载波聚合”可以解释为由UE通过若干小区同时发送和接收数据。以这种方式,最大数据速率可以与聚合的载波的数目成比例地增加。在本发明下面的描述中,短语“UE通过任何下行链路载波接收数据或通过任何上行链路载波发送数据”与使用由对应于作为载波特征(featuring)的中心频率和频带的小区提供的控制信道和数据信道来发送或接收数据具有相同的意思。虽然假定本发明的实施例应用于LTE系统,但是本发明可以应用于支持载波聚合的各种其他无线通信系统。

[0062] 以下实施例当中,第一实施例到第三实施例和第七实施例用于在UE发送到ENB的调度信息中有效地执行BSR的方法,而第四实施例到第六实施例和第八实施例以及第十实施例用于在状态信息中有效地执行PHR的方法。第九实施例用于通过控制消息改变主载波的方法。以下实施例全部用于在载波聚合中发送调度信息的方法。

#### [0063] 第一实施例

[0064] 本发明的第一实施例提供UE选择合适的BSR表以报告缓冲器状态的方法和装置。更具体地,在提供的方法和装置中,UE和ENB每个具有多个缓冲器状态表,并且考虑对于UE设置的上行链路载波的数目或考虑另一预定条件来选择合适的缓冲器状态表。

[0065] 如果满足预定条件则UE触发BSR,并且如果上行链路发送可能则生成并发送BSR。稍后将描述BSR触发条件。BSR是具有用于报告UE的缓冲器状态的预定格式的MAC控制信息。简言之,BSR是指示UE的每个逻辑信道组可发送的数据量的信息。逻辑信道是被创建到预定上层的服务数据的信道。在被配置为管理服务数据的PDCP层中管理逻辑信道,并且可以为每个逻辑信道提供发送缓冲器。通常,为每个用户服务建立一个逻辑信道,并且为了满足所需要的映射服务的质量而对其给定优先级。可以建立最多11个逻辑信道,并且LTE报告对于每个逻辑信道组的缓冲器状态,而不是单独地报告最多11个逻辑信道中的每一个的缓冲器状态,通过将具有类似优先级的逻辑信道编组来产生逻辑信道组。通过指示缓冲器状态值的6位信息表达对于每个逻辑信道组存储的可发送的数据量。缓冲器状态值是通过在预定最小值和预定最大值之间对数(logarithmically)取样与缓冲器状态值的数目同样多的值

而获得的值。如果假定当UE以它的最大数据速率发送数据时发生BSR延迟,则缓冲器状态值的最大值是被设置以使得可以无缝地执行发送的值。例如,如果UE的最大数据速率为x bps并且BSR发送需要y秒,则缓冲器状态值的最大值是x和y的乘积。用于确定UE的最大数据速率的系数可以包括在某一时间对于UE设置的UE专用的性能或上行链路载波的数目。他们当中,设置的上行链路载波的数目对UE的最大数据速率具有巨大的影响。在给定UE性能情况下,如果借助于一个上行链路载波z bps的数据速率是可能的,则借助于n个上行链路载波z\*n bps的数据速率是可能的。在本发明中,定义多个缓冲器状态表,并且UE和ENB取决于UE可以使用的最大数目的上行链路载波来使用合适的缓冲器状态表来执行缓冲器状态报告。

[0066] 仅供参考,传统地,使用指示0字节和150000字节之间的缓冲器状态的缓冲器状态表。为了描述方便起见,传统使用的缓冲器状态表称作默认缓冲器状态表。下面的表1示出2009年12月的3GPP规范36.321的6.1.3.1节中的默认缓冲器状态表。在本发明中,规范36.321将被解释为参考规范36.321的2009年12月版本。表1示出默认缓冲器状态表的示例,但是在本发明中,默认缓冲器状态表可以不限于表1。

[0067] 表1

[0068]

索引	缓冲器大小 (BS) 值 (字节)	索引	缓冲器大小 (BS) 值 (字节)
0	BS=0	32	1132<BS≤1326
1	0<BS≤10	33	1326<BS≤1552
2	10<BS≤12	34	1552<BS≤1817
3	12<BS≤14	35	1817<BS≤2127
4	14<BS≤17	36	2127<BS≤2490
5	17<BS≤19	37	2490<BS≤2915
6	19<BS≤22	38	2915<BS≤3413
7	22<BS≤26	39	3413<BS≤3995
8	26<BS≤31	40	3995<BS≤4677
9	31<BS≤36	41	4677<BS≤5476
10	36<BS≤42	42	5476<BS≤6411
11	42<BS≤49	43	6411<BS≤7505
12	49<BS≤57	44	7505<BS≤8787
13	57<BS≤67	45	8787<BS≤10287
14	67<BS≤78	46	10287<BS≤12043
15	78<BS≤91	47	12043<BS≤14099
16	91<BS≤107	48	14099<BS≤16507
17	107<BS≤125	49	16507<BS≤19325
18	125<BS≤146	50	19325<BS≤22624
19	146<BS≤171	51	22624<BS≤26487
20	171<BS≤200	52	26487<BS≤31009
21	200<BS≤234	53	31009<BS≤36304
22	234<BS≤274	54	36304<BS≤42502

23	$274 < BS \leq 321$	55	$42502 < BS \leq 49759$
24	$321 < BS \leq 376$	56	$49759 < BS \leq 58255$
25	$376 < BS \leq 440$	57	$58255 < BS \leq 68201$
26	$440 < BS \leq 515$	58	$68201 < BS \leq 79846$
27	$515 < BS \leq 603$	59	$79846 < BS \leq 93479$
28	$603 < BS \leq 706$	60	$93479 < BS \leq 109439$
29	$706 < BS \leq 826$	61	$109439 < BS \leq 128125$
30	$826 < BS \leq 967$	62	$128125 < BS \leq 150000$
31	$967 < BS \leq 1132$	63	$BS > 150000$

[0069] 在本发明的第一实施例中,UE和ENB每个具有包括表1中所示的默认缓冲器状态表的多个缓冲器状态表。通过应用预定规则,UE和ENB在某一时间从多个缓冲器状态表中确定它们将使用的缓冲器状态表。例如,预定规则可以是在某一时间设置的上行链路载波的数目。可以定义除默认缓冲器状态表之外的另外提供的缓冲器状态表,以适合 (agree with) UE的最大数据速率。例如,如果可以对UE设置的上行链路载波的数目是n,则UE可以具有总共n个附加的缓冲器状态表,所述附加的缓冲器状态表包括缓冲器状态值的最大值是默认缓冲器状态表的最大值的两倍的缓冲器状态表,以及最大值是默认缓冲器状态表的最大值的三倍的缓冲器状态表。另外,例如,UE可以具有有限数目的两个或三个缓冲器状态表,而不是具有过大数目的缓冲器状态表。为了方便起见,假定UE和ENB每个具有三个缓冲器状态表:默认缓冲器状态表、附加的缓冲器状态表1、以及附加的缓冲器状态表2。在对于UE设置的上行链路载波的数目是2并且它的最大缓冲器报告值是300000字节的假定之下定义附加的缓冲器状态表1。在对于UE设置的上行链路载波的数目是3或更多并且它的最大缓冲器报告值是1500000字节的假定之下定义附加的缓冲器状态表2。分别在表2和表3中示出附加的缓冲器状态表1和附加的缓冲器状态表2的示例。在本发明中,假定UE具有默认缓冲器状态表、附加的缓冲器状态表1、以及附加的缓冲器状态表2。然而,UE和ENB每个可以具有更大数目的缓冲器状态表或更少数目的缓冲器状态表。

[0070] 表2

[0071]

索引	缓冲器 (BS) 大小值 (字节)	索引	缓冲器 (BS) 大小值 (字节)
0	$BS = 0$	32	$1592 < BS \leq 1885$
1	$0 < BS \leq 10$	33	$1885 < BS \leq 2232$
2	$10 < BS \leq 12$	34	$2232 < BS \leq 2643$
3	$12 < BS \leq 15$	35	$2643 < BS \leq 3130$
4	$15 < BS \leq 17$	36	$3130 < BS \leq 3706$
5	$17 < BS \leq 20$	37	$3706 < BS \leq 4388$
6	$20 < BS \leq 24$	38	$4388 < BS \leq 5196$
7	$24 < BS \leq 28$	39	$5196 < BS \leq 6153$
8	$28 < BS \leq 33$	40	$6153 < BS \leq 7285$
9	$33 < BS \leq 39$	41	$7285 < BS \leq 8627$
10	$39 < BS \leq 46$	42	$8627 < BS \leq 10215$

11	46<BS<=55	43	10215<BS<=12096
12	55<BS<=65	44	12096<BS<=14322
13	65<BS<=76	45	14322<BS<=16959
14	76<BS<=90	46	16959<BS<=20082
15	90<BS<=107	47	20082<BS<=23779
16	107<BS<=127	48	23779<BS<=28157
17	127<BS<=150	49	28157<BS<=33342
18	150<BS<=177	50	33342<BS<=39480
19	177<BS<=210	51	39480<BS<=46749
20	210<BS<=249	52	46749<BS<=55357
21	249<BS<=294	53	55357<BS<=65549
22	294<BS<=348	54	65549<BS<=77618
23	348<BS<=412	55	77618<BS<=91908
24	412<BS<=488	56	91908<BS<=108831
25	488<BS<=578	57	108831<BS<=128868
26	578<BS<=684	58	128868<BS<=152595
27	684<BS<=810	59	152595<BS<=180691
28	810<BS<=959	60	180691<BS<=213959
29	959<BS<=1136	61	213959<BS<=253353
30	1136<BS<=1345	62	253353<BS<=300000
31	1345<BS<=1592	63	300000<BS

[0072] 表3

[0073]

索引	缓冲器 (BS) 大小值 (字节)	索引	缓冲器 (BS) 大小值 (字节)
0	BS=0	32	3513<BS<=4271
1	0<BS<=10	33	4271<BS<=5192
2	10<BS<=13	34	5192<BS<=6313
3	13<BS<=15	35	6313<BS<=7675
4	15<BS<=18	36	7675<BS<=9331
5	18<BS<=22	37	9331<BS<=11344
6	22<BS<=27	38	11344<BS<=13792
7	27<BS<=33	39	13792<BS<=16767
8	33<BS<=40	40	16767<BS<=20385
9	40<BS<=48	41	20385<BS<=24784
10	48<BS<=59	42	24784<BS<=30131
11	59<BS<=71	43	30131<BS<=36633
12	71<BS<=86	44	36633<BS<=44537
13	86<BS<=105	45	44537<BS<=54147
14	105<BS<=127	46	54147<BS<=65831

15	127<BS≤155	47	65831<BS≤80036
16	155<BS≤188	48	80036<BS≤97306
17	188<BS≤228	49	97306<BS≤118302
18	228<BS≤278	50	118302<BS≤143829
19	278<BS≤337	51	143829<BS≤174863
20	337<BS≤410	52	174863<BS≤212595
21	410<BS≤498	53	212595<BS≤258468
22	498<BS≤606	54	258468<BS≤314239
23	606<BS≤736	55	314239<BS≤382045
24	736<BS≤895	56	382045<BS≤464481
25	895<BS≤1088	57	464481<BS≤564705
26	1088<BS≤1323	58	564705<BS≤686556
27	1323<BS≤1608	59	686556<BS≤834699
28	1608<BS≤1955	60	834699<BS≤1014807
29	1955<BS≤2377	61	1014807<BS≤1233779
30	2377<BS≤2890	62	1233779<BS≤1500000
31	2890<BS≤3513	63	1500000<BS

[0074] 图4示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法。

[0075] 参照图4,在步骤415中执行RRC连接设置过程之后,在步骤420中UE 405使用与传统LTE UE相同的方法执行与ENB 410的通信,直到额外分配载波为止。换句话说,UE 405和ENB 410使用一个下行链路载波和一个上行链路载波发送和接收下行链路数据和上行链路数据,类似公共LTE UE。在这种情况下,UE 405和ENB 410在步骤425中使用默认缓冲器状态表,因为设置的上行链路载波的数目是一。此后,在步骤430中,如果在某一时间UE 405的通讯增加,则ENB 410确定向UE 405添加新载波(CA Addition)。ENB 410向UE 405发送预定RRC消息作为控制消息,并且RRC消息包括与新添加的上行链路载波有关的信息,例如,载波的中心频率和带宽信息。基于新添加的上行链路载波的数目,UE 405确定它将从现在开始使用的缓冲器状态表。例如,如果当对于UE 405新添加了一个上行链路载波之时对于UE 405设置总共两个上行链路载波,则UE 405使用附加的缓冲器状态表1。另外,如果当对于UE 405新添加了两个上行链路载波之时对于UE 405设置总共三个上行链路载波,则UE 405使用附加的缓冲器状态表2。

[0076] 在可替换实施例中,UE可以基于通过添加的上行链路载波的、UE的最大上行链路数据速率而不是对于UE设置的上行链路载波的数目来确定它将使用的缓冲器状态表。最大上行链路数据速率是基于诸如上行链路带宽、发送天线的数目和调制方案之类的因素定义的功能。如果最大上行链路数据速率小于或等于x bps,则UE 405和ENB 410可以预先同意使用默认缓冲器状态表,如果最大上行链路数据速率在x bps和y bps之间,则UE 405和ENB 410可以预先同意使用附加的缓冲器状态表1,以及如果最大上行链路数据速率大于或等于y bps,则UE 405和ENB 410可以预先同意使用附加的缓冲器状态表2。可以对于上行链路载波的每一个计算最大上行链路数据速率,然后合计。例如,可以使用下面的等式(1)计算任意的上行链路载波x(UL CC x)的最大数据速率。

[0077] 等式(1)

[0078] UL CC x的最大数据速率=UL CC x的BW\*UL CC x的最大频谱效率。

[0079] UL CC x的最大频谱效率=最大调制阶数\*用于UL CC x的天线的数目

[0080] UE 405使用设置的上行链路载波的带宽、MIMO的设置/未设置(例如,将在载波中使用的天线的数目)、以及最大调制阶数,计算用于每个上行链路载波最大数据速率,并且通过累加对于上行链路载波计算的值来计算上行链路载波的最大数据速率的总和。

[0081] UE 405通过检查通过设置或添加的上行链路载波的最大上行链路数据速率的值对应于的缓冲器状态表来确定它从现在开始将使用的缓冲器状态表。ENB 410可以直接指示UE 405确定它将使用的缓冲器状态表,而不是如上所述的由UE 405考虑上行链路载波设置情况来自发地(spontaneously)确定缓冲器状态表。指示将被使用的缓冲器状态表的信息可以包括在步骤430中传送的用于新添加(多个)载波的控制消息(例如,RRC消息)中。如果UE 405接收RRC消息并识别将使用的新缓冲器状态表,则在步骤435中它触发BSR并通过预定过程发送触发的BSR。触发BSR的理由是除去在缓冲器状态表中的变化期间可能发生的不确定性。例如,如果UE 405刚好在它应用新缓冲器状态表之前使用先前的缓冲器状态表发送BSR,则ENB 410可能不能准确地确定BSR基于新缓冲器状态表还是先前的缓冲器状态表。为了解决这个难题,如果缓冲器状态表改变,则UE 405触发定期BSR并尽可能快地使用改变的缓冲器状态表向ENB 410报告它的缓冲器状态。在步骤440中,当成功地接收BSR时,ENB 410向UE 405分配上行链路许可。在步骤445中,UE 405使用分配的上行链路许可执行上行链路发送。例如,在步骤445中经历上行链路发送的消息可以是对UE 405在步骤430中接收的RRC控制消息的响应消息。此后,在步骤450中,UE 405和ENB 410使用新缓冲器状态表执行上行链路数据发送和接收,直到新改变了缓冲器状态表为止。

[0082] 图5示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作。

[0083] 参照图5,在步骤505中UE从ENB接收用于设置载波的控制消息。用于设置载波的控制消息可以是用于对UE额外设置新载波的控制消息,或是用于除去对UE设置的载波的控制消息。当接收控制消息时,在步骤510中UE取决于设置/添加的上行链路载波的数目或通过设置/添加的上行链路载波的最大上行链路数据速率来确定它将使用哪个缓冲器状态表。UE和ENB通过应用预定规则来确定缓冲器状态表。例如,规则可以如下:

[0084] 规则1

[0085] 如果对UE设置的上行链路载波的数目是一,则使用默认缓冲器状态表。

[0086] 如果对UE设置的上行链路载波的数目是二,则使用附加的缓冲器状态表1。

[0087] 如果对UE设置的上行链路载波的数目是n或更多,则使用附加的缓冲器状态表[n-1]。

[0088] 规则2

[0089] 如果UE的最大上行链路数据速率小于或等于 $x_0$  bps,则使用默认缓冲器状态表。

[0090] 如果UE的最大上行链路数据速率大于 $x_0$  bps并小于或等于 $x_1$  bps,则使用附加的缓冲器状态表1。

[0091] 如果UE的最大上行链路数据速率大于或等于 $x_n$  bps,则使用附加的缓冲器状态表n。

[0092] 在步骤505中传送的控制消息可以包括指示UE将使用的缓冲器状态表的信息。在

这种情况下,UE使用由ENB指示的缓冲器状态表。当确定它将使用的缓冲器状态表时,在步骤515中UE检查缓冲器状态表是否已经改变。换句话说,如果UE确定使用不同于当它接收用于设置载波的控制消息之时先前使用的缓冲器状态表的缓冲器状态表,则在步骤520中UE触发定期BSR。定期BSR是如果生成数据则触发的BSR,该BSR的优先级比存储在UE中的数据的优先级更高。其细节公开在36.3221的5.4.5节和6.1.3.1节中。此后,在步骤525中,UE执行如由控制消息指示(instructed)的设置上行链路载波的操作。从那时起,UE使用在步骤510中确定的缓冲器状态表来确定BSR的缓冲器状态值。

[0093] 图6示出根据本发明第一实施例的缓冲器状态报告方法中的ENB的操作。

[0094] 参照图6,ENB在步骤605中确定对于UE额外设置(多个)新上行链路载波。例如,如果UE所需的数据量增加,则ENB可以额外地设置上行链路载波。在步骤610中,ENB生成指示载波设置的控制消息并向UE传送该控制消息。控制消息可以包括指示UE将使用哪个缓冲器状态表的信息。基于由控制消息指示的信息,ENB确定UE将从现在开始使用的缓冲器状态表。根据规则1或规则2,ENB可以知道UE将使用哪个缓冲器状态表。如果成功地传送控制消息,则考虑到在步骤610中基于由控制消息指示的缓冲器状态表来生成UE稍后发送的BSR,而在步骤615中ENB对UE基于取决于控制消息改变的缓冲器状态表发送的BSR进行分析,从而确定UE的缓冲器状态。因此,ENB可以基于改变的缓冲器状态表从缓冲器状态值估计UE的实际缓冲器状态。

[0095] 第二实施例

[0096] 为了阐明在报告BSR时UE使用哪个缓冲器状态表,相关信息可以包括在BSR中。本发明的第二实施例提供一种方法,在该方法中,例如,使用BSR的分报头(subheader)的两个未使用位来指示参考哪个缓冲器状态表中的BSR的缓冲器状态值。在描述本发明的第二实施例之前,将更详细地描述BSR和MAC PDU的格式。BSR是MAC层的控制信息,UE可以通过BSR向ENB报告可发送的数据量。也称为MAC控制元件(CE)的MAC层的控制信息在它的发送期间被插入MAC PDU。在BSR中写入每个逻辑信道组可发送的数据量,并且通过缓冲器状态表中的索引(index)表达可发送的数据量(在本发明中缓冲器状态表中的索引将被称作缓冲器状态值)。

[0097] 参照图7,MAC PDU包括分报头部分705和有效载荷部分710。如有效载荷部分710所示,多个MAC SDU可以插入一个MAC PDU中,并且MAC SDU是RLC PDU或MAC CE,该RLC PDU是上层数据。如分报头部分705所示,一个分报头插入每个MAC SDU中,并且每个分报头包括指示在哪个逻辑信道中生成MAC SDU的逻辑信道标识符715,以及指示MAC SDU的大小的长度(L)字段720。如果MAC SDU是MAC CE,则逻辑信道标识符715指示插入MAC CE中的控制信息的类型。在当前LTE标准中,例如,11010指示PHR,而11100~11110指示各种BSR。仅供参考,以三种不同的类型定义BSR:长BSR、短BSR和截断的BSR。11100指示长BSR,11101指示短BSR,而11110指示截断的BSR。BSR的类型的细节公开在LTE规范36.321的5.4.5节和6.1.3.1节中,因此将省略其详细描述。此外,分报头部分705包括未使用的保留(R)位725、指示分报头是否是最后一个分报头的E字段730、以及指示L字段的长度的F位735。

[0098] 在本发明的第二实施例中,未使用的R位725用于指示在生成BSR中UE使用哪个缓冲器状态表。例如,UE和ENB每个具有四个缓冲器状态表,并且在0和3之间的标识符分配给每个缓冲器状态表。如果使用缓冲器状态表1生成UE在某一时间生成的BSR,则例如,如图8

中所示,在的它发送期间,UE将BSR 805的分报头的R位810设置为“01”。然后ENB基于BSR的分报头中的R位810来确定UE基于哪个缓冲器状态表生成BSR。

[0099] 图9示出根据本发明第二实施例的在缓冲器状态报告方法中的UE的操作。

[0100] 参照图9,当在步骤905中从ENB接收指示载波设置的控制消息时,在步骤910中UE确定它将使用哪个缓冲器状态表。预定标识符被分配给每个缓冲器状态表,并且可以对于UE预先设置标识符信息,或者可以在对于UE的初始呼叫建立过程中向UE发送(signaled)。此后,UE等待直到BSR被触发为止。如果在步骤915中BSR被触发,则在步骤920中UE使用在步骤910中确定的缓冲器状态表来生成BSR和分报头。分报头的R位被设置为与在BSR的生成期间参考的缓冲器状态表的标识符一致。在生成BSR和分报头之后,在步骤925中UE在MAC PDU中插入生成的BSR和分报头,并发送该MAC PDU。在步骤930中,UE等待直到BSR被触发或缓冲器状态表被改变为止。此后,虽然未在图9中示出,但是如果在步骤930中BSR被触发,则UE进行到步骤920,并且如果缓冲器状态表被改变,则UE进行到步骤915。

[0101] 在第二实施例的操作中,可以使用分报头部分705中的R位725,以仅指示缓冲器状态表中的改变的方式来改变MAC PDU,而不是直接指示由UE使用的缓冲器状态表。换句话说,UE在它初始生成BSR期间将R位的值初始化为“00”。此后,例如,每当缓冲器状态表被改变时,UE就将R位725的值增加1,从而能够指示用于目前发送的BSR的缓冲器状态表与先前使用的缓冲器状态表是否相同。

[0102] 第三实施例

[0103] 如果将具有不同频带的下行链路分量载波(Downlink Component Carriers,DL CC)一起设置,或者将具有不同发送位置的DL CC一起设置,则DL CC可以在UE经受的接收定时方面不同。下行链路载波将被称为DL CC,而上行链路载波将被称为UL CC。例如,参照图10,将考虑的情况中UE 1015从ENB 1005接收DL CC1 1020和DL CC2 1025,并且从中继1010接收DL CC3 1030和DL CC4 1035。如果DL CC在频带方面不同,则甚至它们从相同位置发送,它们也可能在UE处接收的定时方面稍有不同。如果DL CC从不同位置发送,则DL CC可以示出在它们的接收定时方面的显著差异。例如,参照图11,在从相同位置发送的DL CC1 1120和DL CC2 1125之间的接收定时方面的差(参考标号1115)和在从相同位置发送的DL CC3 1130和DL CC4 1135之间的接收定时方面的差(参考标号1110)不那么明显,而在具有不同发送位置的DL CC之间(例如,DL CC1 1120和DL CC3 1130之间)的接收定时方面的差(参考标号1105)可以是显著的。上行链路帧的边界形成在从下行链路帧的边界偏移由ENB指示的间隔的定时。下行链路帧边界和上行链路帧边界之间的差被称作N\_定时提前(N\_Timing Advance,N\_TA),并且对于N\_TA,ENB在随机访问过程中向UE通知该N\_TA。如果聚合了若干DL CC,则必须确定将基于其设置UL CC的帧边界的某一DL CC的帧边界。

[0104] 为了描述方便起见,对于任意的UL CC的帧边界提供参考定时的DL CC将称作用于UL CC的参考DL CC。因为DL CC和UL CC在频带中定义成一对,所以通常具有与任意的UL CC相同频带的DL CC被用作对于UL CC的参考DL CC。然而,对于多个UL CC单独地定义上行链路帧定时会引起在UE的复杂性方面的增加,所以优选的是对于多个UL CC定义一个参考DL CC。

[0105] 例如,参照图11,假定UL CC1 1140具有与DL CC1 1120相同的频带,UL CC2 1145具有与DL CC2 1125相同的频带,UL CC3 1150具有与DL CC3 1130相同的频带,而UL CC4

1155具有与DL CC4 1135相同的频带,如果在DL CC1 1120和DL CC2 1125之间的帧边界差1115不那么明显,则DL CC1 1120和DL CC2 1125中的一个可以用作对于UL CC1 1140和UL CC2 1145的参考DL CC。如果DL CC1 1120被用作参考DL CC,则在DL CC1 1120的基础上一起调整UL CC1 1140和UL CC2 1145两者的帧边界。作为结果,UL CC1 1140和UL CC2 1145具有相同的帧边界。类似地,如果将DL CC3 1130设置为用于UL CC3 1150和UL CC4 1155的参考DL CC,则在DL CC3 1130的基础上调整UL CC3 1150和UL CC4 1155的帧边界。因此,根据上述方式,如图11所示,相同的N\_TA1 1160应用于UL CC1 1140和UL CC2 1145,并且基于作为参考DL CC的DL CC1 1120的帧边界来应用N\_TA1 1160。另一N\_TA2 1165应用于UL CC3 1150和UL CC4 1155,并且基于作为参考DL CC的DL CC3 1130的帧边界来应用N\_TA2 1165。

[0106] 如上所述,如果下行链路帧不精确地匹配,则在具有定时差的UE中接收上行链路许可。例如,在第 $[n+4]$ 上行链路子帧中发送通过在第 $n$ 下行链路子帧中接收的上行链路许可生成的MAC PDU。因为用于MAC PDU的上行链路许可在帧边界通过相同的参考DL CC设置的UL CC中发送,所以如果由不同的DL CC接收到用于UL CC的上行链路许可,则它们可以以微小的时间差在UE中接收。例如,在图11中,因为在DL CC1 1120的第 $n$ 子帧和DL CC2 1125的第 $n$ 子帧中接收用于UL CC1 1140的第 $[n+4]$ 子帧和UL CC2 1145的第 $[n+4]$ 子帧的上行链路许可,所以在DL CC1 1120中UE完成上行链路许可接收的定时可以不同于在DL CC2 1125中UE完成上行链路许可接收的定时。在下行链路子帧的物理下行链路控制信道(PDCCH)区域中发送上行链路许可,并且UE按照接收的下行链路子帧的次序识别上行链路许可。一旦接收上行链路许可,UE根据上行链路许可的内容立即执行操作。例如,一旦接收上行链路许可,UE执行以下操作:根据逻辑信道的优先级将在上行链路许可中分配的发送资源分配到逻辑信道,取决于分配的发送资源量从逻辑信道提取数据,并且通过级连(concatenating)提取的数据来生成MAC PDU。在这一点,如果BSR被触发,则UE在BSR被触发之后,在接收第一上行链路许可的时刻开始生成BSR的操作,即,开始如下操作:确定BSR的类型、生成MAC PDU、以及考虑剩余缓冲器量来确定它在BSR中将报告的缓冲器状态值。因为所述操作是计算目前存储在缓冲器中的可发送数据量以及分配的发送资源量的操作,所以可以迅速地执行该操作。换句话说,在图11中,在完成用于在DL CC1 1120的第 $n$ 子帧中接收的上行链路许可的操作之后,UE可以在DL CC2 1125的第 $n$ 子帧中接收另一上行链路许可。

[0107] 因此,一旦在第 $n$ 子帧中接收一个或多个上行链路许可,UE很可能仅考虑第一上行链路许可来确定它将在BSR中报告的BSR的类型和缓冲器状态值。在本发明中,一旦在任意的子帧中接收一个或多个上行链路许可,就允许UE考虑全部上行链路许可来确定它将在BSR中报告的BSR的类型和缓冲器状态值。

[0108] 例如,假定在图11中当UE接收DL CC1 1120中的指示100字节数据的发送的上行链路许可和接收DL CC2 1125中的指示100字节数据的发送的上行链路许可时,UE已经预先存储了逻辑信道组1的200字节数据和逻辑信道组2的200字节数据。如果在传统方式中UE仅考虑在DL CC1 1120中接收的上行链路许可来确定它将在BSR中报告的BSR类型和数据量,则因为甚至在UE在逻辑信道组1中发送100字节之后数据仍存在于逻辑信道组1和逻辑信道组2中,所以选择长BSR。此外,报告100字节数据存储于逻辑信道组1中而200字节数据存储于逻辑信道组2中。另一方面,如果在本发明中考虑全部DL CC1 1120和DL CC2 1125两者中接收的上行链路许可,则因为逻辑信道组1的数据被全部发送而仅逻辑信道组2的数据剩余,

所以选择短BSR,并且报告200字节数据存储在逻辑信道组2中。很明显后一种情况向ENB提供了更精确的信息。

[0109] 在本发明的第三实施例中,具有相同的上行链路帧定时的上行链路载波被分成一个组(在下文中称为“上行链路发送定时组”),并且可能在相同的上行链路发送定时组中提供用于上行链路载波的上行链路许可的下行链路载波被分成另一组(在下文中称为“上行链路许可组”)。在确定将要在相同的上行链路发送定时组中的上行链路载波的第 $m$ 个子帧中发送的BSR的格式和内容中,在UE在完成在对应于上行链路发送定时组的上行链路许可组中接收下行链路载波的第 $(m-4)$ 子帧的PDCCH区域之后,UE考虑将要在第 $m$ 个子帧中应用的全部上行链路许可来确定BSR的格式和内容。在图11的示例中,可以将UL CC1 1140和UL CC2 1145设置为一个上行链路发送定时组(或上行链路发送定时组1),并且可以将UL CC3 1150和UL CC4 1155设置为另一上行链路发送定时组(或上行链路发送定时组2)。如果在上行链路调度方面,UL CC1 1140与DL CC1 1120关联,UL CC2 1145与DL CC2 1125关联,UL CC3 1150与DL CC3 1130关联,并且UL CC4 1155与DL CC4 1135关联,则根据第三实施例,对应于上行链路发送定时组1的上行链路许可组包括DL CC1 1120和DL CC2 1125,并且对应于上行链路发送定时组2的上行链路许可组包括DL CC3 1130和DL CC4 1135。

[0110] 图12示出根据本发明第三实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作。

[0111] 参照图12,当在步骤1205中接收指示用于任意的第 $n$ 上行链路子帧的新发送上行链路许可时,在步骤1210中UE等待直到它完成从接收上行链路许可的下行链路载波接收PDCCH、以及相同上行链路许可组中的全部下行链路载波为止。如上所述,使用诸如载波设置消息的控制消息,作为第一信息,ENB通知UE哪些上行链路载波具有相同的上行链路发送定时。作为第二信息,ENB还通知UE对于每个上行链路载波,从哪个下行链路载波可以接收上行链路许可。使用两个不同类型的信息,UE可以在相同的上行链路许可组中识别下行链路载波。对于具有相同的发送定时的上行链路载波,UE识别在其中上行链路许可可以发送和接收的下行链路载波,作为在相同的上行链路许可组中的下行链路载波。例如,在图11中,如果UL CC1 1140和UL CC2 1145共享相同的上行链路发送定时(即,具有相同的上行链路帧边界),可以在DL CC1 1120上接收用于UL CC1 1140的上行链路许可,并且可以在DL CC2 1125上接收用于UL CC2 1145的上行链路许可,则DL CC1 1120和DL CC2 1125属于相同的上行链路许可组。短语“等待直到它完成从相同的上行链路许可组中的下行链路载波接收PDCCH”是指接收从下行链路载波的PDCCH区域发送的信号以及完成对信号的分析。换句话说,它是指完成对是否已经在下行链路载波中接收到上行链路许可的确定。

[0112] 对于第 $n$ 上行链路子帧,在完成它的接收相关DL CC的PDCCH之后,在步骤1215中UE检查是否已经触发了定期BSR或周期性BSR。如果已经触发了两个不同类型的BSR中的一个,则UE进行到步骤1230,在步骤1230中UE确定将要插入MAC PDU中的数据,该MAC PDU将按照从第一许可到最后的第二(在最后之前的一个)许可的接收上行链路许可的次序由每个上行链路许可生成(在图11的示例中,对于相同的上行链路子帧,在DL CC1 1120中发送和接收的上行链路许可比在DL CC2 1125中发送和接收的上行链路许可更早接收,所以在DL CC1 1120中接收的上行链路许可是第一许可,而在DL CC2 1125中接收的上行链路许可是最后的许可)。确定将要对于每个上行链路许可插入的数据还表达为“执行逻辑信道优先级过程”,并且公开在LTE规范36.321的5.4.3.1节中。在通过对于从第一许可到最后的第二许

可的每个上行链路许可执行逻辑信道优先级过程来确定在将要插入MAC PDU中的逻辑信道组中的数据的字节的数目之后,UE进行到步骤1235,在步骤1235中UE基于在其中剩余可发送数据的逻辑信道组的数量来确定它将生成长BSR还是短BSR,当从在那时存储在UE中的可发送数据量减去由除最后的许可之外的剩余许可生成的MAC PDU中插入的数据量时产生剩余。例如,UE已经接收每个指示100字节数据的发送的两个上行链路许可,并且已经在逻辑信道组1中存储100字节数据而在逻辑信道组2中存储500字节数据。在执行关于第一许可的逻辑信道优先级过程之后,如果UE已经确定将逻辑信道组1中的100字节数据插入到MAC PDU中,则因为剩余可发送数据是逻辑信道组2中的500字节数据,所以UE选择短BSR。在如上所述确定BSR的格式之后,在步骤1240中UE确定将要插入最后的MAC PDU中的数据的逻辑信道组以及数据量。在步骤1245中,UE考虑将要插入最后的MAC PDU中的数据量来确定它将在BSR中报告的数据量(缓冲器状态值)。换句话说,对于每个逻辑信道组,UE选择对应于通过从UE目前存储的可发送数据量中减去将插入在包括最后的MAC PDU的全部MAC PDU中的数据量而获得的值的缓冲器状态值。在步骤1250中,UE检查每个MAC PDU是否具有填充空间,并且确定即使MAC PDU具有用于插入填充BSR的足够的填充空间也不插入填充BSR。这将在MAC PDU中仅发送一个BSR,所述MAC PDU在相同的子帧中发送。即使MAC PDU在相同的子帧中发送,也通过分离的HARQ过程在不同的上行链路载波上发送MAC PDU,所以MAC PDU可以在不同的定时到达ENB,使得ENB误识别UE的缓冲器状态。为了避免此情况,UE被适配为当在相同的上行链路子帧中发送多个MAC PDU时在MAC PDU中仅插入一个BSR。进行到对应于尽管填充空间足够也不使用填充BSR的步骤1250,因为这指的是将发送周期性BSR或定期BSR。因此,应当注意在步骤1225中在多个MAC PDU中的一个中插入填充BSR,但是在步骤1250中不在所述多个MAC PDU中的任何一个中插入填充BSR。

[0113] 然而,如果在步骤1215中没有触发周期性BSR或定期BSR,则在步骤1220中UE确定数据将要插入对应于接收的上行链路许可的MAC PDU中。在步骤1225中,UE检查是否存在可以在其中插入填充BSR的任何MAC PDU。如果存在可以在其中插入填充BSR的多个MAC PDU,则UE在具有最大的填充空间的MAC PDU中插入填充BSR,或者在一个选择的MAC PDU中插入填充BSR,并且确定在剩余的MAC PDU中不插入填充BSR。即使在其中存储可发送数据的逻辑信道组的数目是两个或更多,这也将防止由于不足的填充空间引起的短填充BSR的插入。在步骤1250或1225中确定是否插入填充BSR之后,在步骤1255中UE生成MAC PDU并向它的物理层传送生成的MAC PDU,所以可以在第n子帧中发送它们。

[0114] 根据本发明的可替换的第三实施例,在确定哪个数据将插入将在相同的上行链路子帧中发送的MAC PDU中的哪个逻辑信道组中,UE可以对于上行链路子帧合计全部接收的上行链路许可,然后使用合计的上行链路许可仅执行一次逻辑信道优先级过程。本发明甚至可以应用于这种情况。在这种情况下,除了UE在执行逻辑信道优先级过程之前确定BSR的格式,并在执行逻辑信道优先级过程之后确定BSR的内容之外,将图12中展示的完整的UE操作应用于UE。

[0115] 本发明的可替换第三实施例的操作如图13所示。图13中的步骤1305、1310和1315与图12中的步骤1205、1210和1215相同,所以将省略其详细描述。在步骤1335中,UE考虑在那时存储可发送数据的逻辑信道组的数目来确定BSR的格式。在步骤1340中,对于每个MAC PDU,UE合计全部上行链路许可,在其上执行逻辑信道优先级过程,并且确定数据将插入在

其中的逻辑信道组以及数据量。图13中的步骤1345、1310和1355与图12中的步骤1245、1210和1255相同,所以将省略其详细描述。此外,步骤1320与图13中的步骤1340相同,并且步骤1325与步骤1225相同。

[0116] 可以如下概括以上描述的本发明的第三实施例。首先,当对于任意的UE设置多个上行链路载波时,ENB确定哪些上行链路载波将具有相同的上行链路帧定时,并且向UE报告确定的上行链路载波。在确定稍后将在任意子帧中发送的BSR的类型和内容中,UE考虑将要在具有与子帧相同的上行链路帧定时的上行链路载波中发送的全部MAC PDU的大小,以及将要插入MAC PDU中的数据的类型。换句话说,对于每个逻辑信道组,UE确定逻辑信道组中的多少数据包括在将要在具有相同的上行链路帧定时的上行链路载波中发送的全部MAC PDU中,然后确定它将在BSR中报告的数据量。如果在将在上行链路载波中发送的MAC PDU当中存在具有可以在其中插入填充BSR的空闲空间的多个MAC PDU,在具有相同上行链路帧定时的所述上行链路载波中将执行具有相同上行链路帧定时的发送,则UE可以选择所述多个MAC PDU中的一个,包括仅在选择的MAC PDU中填充BSR,并且包括在剩余MAC PDU的空闲空间中的填充,如在步骤1225中那样。在这种情况下,没有填充BSR被插入剩余MAC PDU中。

#### [0117] 第四实施例

[0118] UE具有功率余量报告 (PHR) 功能以帮助ENB的调度。如果满足预定条件,则UE在MAC PDU中插入称作PHR的MAC CE并向ENB发送。在PHR中插入发送MAC PDU需要的要求的发送功率与UE的最大发送功率之间的差。要求的发送功率是考虑诸如要被用于发送MAC PDU的发送资源量、MCS级以及相关联的下行链路载波的路径损耗的值来计算的值,并且其细节公开在LTE规范36.213的5.1.1节中。因为PHR与通过物理上行链路共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 发送的MAC PDU关联,所以此处将PHR称作“PUSCH PHR”。

[0119] 在UE具有通过载波聚合的多个载波的情况下,可以对于每个上行链路载波单独地设置PHR功能,因为上行链路载波可以在功率余量方面不同。此外,可以将PHR功能扩展为物理上行链路控制信道 (PUCCH)。如果ENB识别在PUCCH发送期间使用的关于发送功率的信息,则ENB可以更准确地确定它将在PUCCH发送的子帧中如何分配PUSCH发送资源。为了描述方便起见,此处将与PUCCH发送有关的PHR称作“PUCCH PHR”。尽管已经讨论了对PUCCH PHR的需要,但是仍没有定义用于PUCCH PHR发送的多个过程。本发明的第四实施例提供一种将PUCCH PHR功能链接到具体上行链路载波的PUSCH PHR功能的方法,从而摆脱对指示PUCCH PHR的分离的逻辑信道标识符的需要,并且避免分开地定义PUCCH PHR触发条件的争论。

[0120] 具体地说,PUCCH是指用于报告UE的下行链路信道状态、上行链路HARQ反馈信息、以及专用调度请求 (D-SR) 的信道质量信息 (CQI),其是在具有预分配的周期的发送资源上被发送到UE,并且由UE使用以请求ENB分配发送资源。仅在对于UE设置的多个上行链路载波当中被称作主分量载波 (PCC) 的指定载波中发送PUCCH信号。因此,不同于可以在多个上行链路载波中单独设置的PUSCH PHR,仅在上行链路PCC中设置PUCCH PHR。此外,如果已经在上行链路PCC中设置了PUSCH PHR,则PUCCH PHR的触发条件可以链接到PUSCH PHR的触发条件。简而言之,如果在上行链路PCC中触发PUSCH PHR,则也触发PUCCH PHR。考虑上行链路载波的性质定义PUSCH PHR触发条件。从而,甚至对于称作PUSCH和PUCCH的具有不同性质的信道,如果它们在相同载波中发送,则可以向它们应用相同的触发条件。最终,如果定义PUCCH PHR将要始终与PUSCH PHR一起发送,则不必对于PUCCH PHR使用分离的逻辑信道标识符。例

如,参照图14,假定PHR MAC CE插入在任意的MAC PDU中,即,分报头的逻辑信道标识符1405指示PHR MAC CE,如果PHR MAC CE是用于上行链路PCC的PHR MAC CE,则如图14(A)所示,PUSCH PHR 1410和PUCCH PHR 1415两个都插入PHR MAC CE中,并且如果PHR MAC CE没有用于上行链路PCC,则如图14(B)所示,仅PUSCH PHR 1425被插入PHR MAC CE中。存在指示任意的PHR MAC CE对应哪个UL CC的两种不同的方法。第一方法将使用PHR MAC CE中或者用于PHR MAC CE的分报头中未使用的字段来指示UL CC的标识符。第二方法将限制用于任意的UL CC的PHR仅在UL CC中发送。因此,在第一方法中,如果PHR MAC CE的预定字段或用于PHR MAC CE的分报头的预定字段指示上行链路PCC,则PUSCH PHR和PUCCH PHR两者都插入PHR MAC CE中,并且如果预定字段指示除上行链路PCC以外的UL CC,则仅PUSCH PHR插入PHR MAC CE中。在第二方法中,PUSCH PHR和PUCCH PHR两者都插入在UL PCC中发送的MAC PDU的PHR MAC CE中,并且仅PUSCH PHR插入在除UL PCC以外的UL CC中发送的MAC PDU的PHR MAC CE中。

[0121] 图15示出在根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的操作,在该操作中仅在UL CC中发送用于任意的UL CC的PUSCH PHR。

[0122] 参照图15,在步骤1505中,因为在任意的UL CC中分配指示新发送的上行链路发送资源,所以用于新发送的上行链路发送资源对于UL CC可用。在步骤1510中,UE检查是否已经触发用于UL CC的PUSCH PHR。例如,如果周期性PHR定时器到期或如果在相关的下行链路载波的路径损耗方面的变化大于或等于预定参考值,则触发PUSCH PHR。如果PUSCH PHR已经被触发,则在步骤1515中UE检查在其中PUSCH PHR已经被触发的UL CC是否是PCC。如果UL CC是PCC,则UE进行到步骤1520。如果在其中PUSCH PHR已经被触发的UL CC不是PCC,则UE进行到步骤1530。在步骤1520中,UE检查是否配置了PUCCH PHR。可以取决于网络的确定(例如,ENB)来配置或不配置PUCCH PHR。如果不配置PUCCH PHR,则因为即使触发了用于UL PCC的PUSCH PHR,UE也不应该触发PUCCH PHR,所以UE进行到步骤1530。如果配置了PUCCH PHR,则在步骤1525中UE生成包括用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息两者的PHR MAC CE。例如,PUSCH功率余量信息和PUCCH功率余量信息每个具有1字节的大小,并且功率余量信息可以写入除开头两位之外的剩余6位。在生成PHR MAC CE之后,在步骤1535中UE生成MAC PDU。换句话说,UE顺序地级连将要放进MAC PDU的有效载荷部分的MAC SDU及其MAC分报头。例如,PHR MAC CE具有2字节的大小,因为用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息两个都插入PHR MAC CE中。UE将指示PHR的逻辑信道标识符写入PHR MAC CE的MAC分报头中。在步骤1530中,UE生成仅包含用于PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE。例如,仅包含用于PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE具有类似传统功率余量信息的1字节的大小。在生成PHR MAC CE之后,在步骤1535中UE生成MAC PDU。例如,PHR MAC CE具有1字节的大小,并且指示PHR的逻辑信道标识符写入PHR MAC CE的MAC分报头中。

[0123] 图16示出在根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的另一操作,在该方法中,指示PHR对应哪个UL CC的信息被插入PHR MAC CE的预定字段或其分报头的预定字段中。

[0124] 参照图16,在步骤1605中,因为在任意的UL CC中分配指示新发送的上行链路发送资源,所以用于新发送的上行链路发送资源对于UL CC可用。在步骤1610中,UE在设置了PHR功能的UL CC当中检查是否存在其中PUSCH PHR已经被触发的UL CC。例如,如果周期性PHR

定时器到期或如果在相关的下行链路载波的路径损耗方面的变化大于或等于预定参考值,则触发PUSCH PHR。如果PUSCH PHR已经在任意的UL CC中被触发,则在步骤1615中UE检查在其中PUSCH PHR已经被触发的UL CC是否是PCC。如果UL CC是PCC,则UE进行到步骤1620。如果在其中PUSCH PHR已经被触发的UL CC不是PCC,则UE进行到步骤1630。在步骤1620中,UE检查是否配置了PUCCH PHR。可以取决于网络的确定来配置或不配置PUCCH PHR。如果不配置PUCCH PHR,则因为即使触发了用于UL PCC的PUSCH PHR,UE也不应该触发PUCCH PHR,所以UE进行到步骤1630。如果配置了PUCCH PHR,则在步骤1625中UE生成包括用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息两者的PHR MAC CE。在生成PHR MAC CE之后,在步骤1635中UE生成MAC PDU。换句话说,UE顺序地级连将要放进MAC PDU的有效载荷部分中的MAC SDU及其MAC分报头。例如,PHR MAC CE具有2字节的大小,因为用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息两个都插入PHR MAC CE中。UE将指示PHR的逻辑信道标识符写入PHR MAC CE的MAC分报头中。此外,UE插入标识符,该标识符指示在MAC分报头的开头两位中,PHR MAC CE对应哪个UL CC。在步骤1630中,UE生成仅包含用于PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE。例如,仅包含用于PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE具有类似传统功率余量信息的1字节的大小。在生成PHR MAC CE之后,在步骤1635中UE生成MAC PDU。PHR MAC CE具有1字节的大小,并且指示PHR的逻辑信道标识符写入PHR MAC CE的MAC分报头中。此外,UE插入标识符,该标识符指示在MAC分报头的开头两位中,PHR MAC CE对应哪个UL CC。

[0125] 图17示出在根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的ENB的操作。

[0126] 参照图17,当在步骤1705中在任意的UL CC中接收MAC PDU时,在步骤1710中ENB检查PHR MAC CE是否包括在MAC PDU中。如果包括PHR MAC CE,则在步骤1715中ENB确定PHR MAC CE是否用于UL PCC。如果如图16的示例那样指示PHR MAC CE对应哪个UL CC的标识符写入PHR MAC CE或其分报头中,则ENB检查标识符以确定PHR MAC CE是否用于UL PCC。如果如图15的示例那样仅在UL CC中发送用于任意的UL CC的PHR MAC CE,则ENB检查在其中接收PHR MAC CE的UL CC是否是UL PCC,以确定PHR MAC CE是否用于UL PCC。如果在步骤1715中确定接收的PHR MAC CE用于UL PCC,则在步骤1720中ENB检查在UE中是否配置了PUCCH PHR。如果配置了PUCCH PHR,则在步骤1735中ENB从接收的MAC PDU中解多路复用用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息,然后进行到步骤1735。如果在步骤1715中确定接收的PHR MAC CE不用于UL PCC,或如果在步骤1720中确定没有配置PUCCH PHR,则在步骤1730中ENB从MAC PDU中解多路复用用于PUSCH的功率余量信息,然后进行到步骤1735。此后,在步骤1735中,ENB通过分析MAC分报头来解多路复用剩余的MAC SDU,并且将他们传送到合适的设备。

[0127] 图28示出根据本发明第四实施例的功率余量报告方法中的UE的另一操作。

[0128] 如果在步骤2805中用于新发送的上行链路发送资源被分配给UE,则在步骤2810中UE检查是否需要发送PCe11的PUSCH PHR。如TS 36.300中给出的PCe11具有与主载波类似的意思。如果需要发送PCe11的PUSCH PHR,则它对应于需要发送PCe11的PUSCH PHR的情况,例如,在路径损耗方面的变化是否已经超过参考值或者周期性定时器是否已经到期。如果需要发送PCe11的PUSCH PHR,则UE进行到步骤2815,否则,UE进行到步骤2835。在步骤2815中,UE检查PUCCH和PUSCH的同时发送是否可能。PUCCH和PUSCH的同时发送是否可能涉及UE独特的性能,并且同时发送取决于UE是可能或者不可能的。如果UE的同时发送可能,则UE进行

到步骤2825,将PUCCH PHR和PUSCH PHR一起报告。在步骤2825中UE计算PUCCH的功率余量和PUSCH的功率余量,并且在步骤2830中生成包含PUCCH的功率余量信息和PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE。UE在PHR MAC CE的MAC分报头中插入预定逻辑信道标识符(LCID),以指示MAC CE是PHR MAC CE。如果在步骤2815中确定UE的PUCCH和PUSCH的同时发送不可能,则在步骤2820中UE计算PUSCH的功率余量信息,并且在步骤2830中生成包含PUSCH的功率余量信息的PHR MAC CE。UE在PHR MAC CE的MAC分报头中插入预定LCID,以指示MAC CE是PHR MAC CE。在本发明的实施例中,取决于UE性能或UE设置,仅预定UE将PUCCH PHR和PUSCH PHR一起报告,并且另一预定UE仅报告PUSCH PHR。将PUCCH PHR和PUSCH PHR一起报告的UE始终将PUCCH PHR和PUSCH PHR一起触发和发送,所以一起包含PUCCH PHR和PUSCH PHR的PHR以及仅包含PUSCH PHR的PHR两者使用相同的LCID。换句话说,不必对于PUCCH PHR使用分离的LCID。在步骤2835中,UE生成并发送MAC PDU。MAC PDU可以包含PHR MAC CE。

#### [0129] 第五实施例

[0130] 即使对于任意的上行链路载波设置PHR功能,上行链路载波中PHR功能也并不总是必要的。例如,如果在调度方面与任意的上行链路载波相关联的全部下行链路载波处于停用(inactive)状态,或者如果因为信道状态非常差,所以将提供用于计算上行链路载波的上行链路发送功率的路径损耗的下行链路载波的信道状态认为处于非服务状态,则通过上行链路载波的数据发送是不可能的。甚至在此情况中对于上行链路载波来操作PHR功能也会导致执行诸如驱动定时器和确定PHR是否被触发之类的不必要操作。

[0131] 本发明的第五实施例提供一种在上述情况中临时停止用于上行链路载波的PHR功能的方法。

[0132] 图18示出根据本发明第五实施例的功率余量报告方法中的UE的操作。

[0133] 参照图18,在步骤1805中对于UE的任意的上行链路载波设置PHR功能。短语“对于任意的上行链路载波设置PHR功能”意味着对于载波设置周期性PHR定时器和路径损耗改变标准。UE基于周期性PHR定时器的报告的定时值和路径损耗改变标准来确定用于上行链路载波的PHR是否被触发。在步骤1810中,UE监视与对其设置了PHR功能的上行链路载波相关联的(多个)下行链路载波。将要监视的下行链路载波可以包括在调度方面与上行链路载波相关联的下行链路载波,以及在路径损耗方面与上行链路载波相关联的下行链路载波。短语“在调度方面与任意的下行链路载波相关联的任意的上行链路载波”意味着仅通过下行链路载波发送和接收用于上行链路载波的调度命令(上行链路许可)。可以在指示载波设置的控制消息中设置关联信息。短语“在路径损耗方面与任意的下行链路载波相关联的任意的上行链路载波”意味着相关联的下行链路载波的路径损耗用于计算上行链路载波的发送功率。可以在用于设置载波的控制消息中设置关联信息。在调度方面的关联以及在路径损耗方面的关联可以相同或者可以不相同。在步骤1815中,UE检查在调度方面相关联的下行链路载波是否处于停用状态。短语“任意的下行链路载波处于停用状态”意味着UE没有接收下行链路载波的PDCCH。为了最小化UE的功率消耗,ENB停用对于UE设置的下行链路载波当中除必需的载波之外的剩余载波。ENB可以通过向UE传送明确的控制命令来激活或停用任意的下行链路载波。如果停用在调度方面与对其设置了PHR功能的上行链路载波相关联的全部下行链路载波,则因为这意味着对于上行链路载波的调度不可能,所以执行PHR功能的需要降低,并且UE进行到步骤1830。如果激活在调度方面与对其设置了PHR功能的上行链路

载波相关联的至少一个下行链路载波,则在步骤1820中UE通过确定下行链路载波的信道接收质量是否低于或等于预定参考值达到了预定时间或更长,来检查在路径损耗方面与上行链路载波相关联的下行链路载波是否由于它们的不良的信道接收质量而不处于正常接收状态。如果在步骤1820中在路径损耗方面相关联的下行链路载波不处于正常服务状态,则由于在通过上行链路载波的上行链路发送期间的高路径损耗而导致正常上行链路发送可能很困难。因此,在步骤1830中UE停用PHR功能。停用PHR功能可以指的是停止驱动周期性PHR定时器并丢弃已经存储以确定PHR是否被触发的信息。然而,如果在步骤1815中在调度方面相关联的下行链路载波被激活和在步骤1820中在路径损耗方面相关联的下行链路载波没有处于非服务状态,则在步骤1825中UE激活PHR功能。如果PHR功能已经被激活,则UE维持PHR功能的当前的激活状态。激活PHR功能可以指的是驱动周期性PHR定时器并通过在上行链路发送期间检查在路径损耗方面的变化来确定PHR是否被触发。如果在步骤1825中PHR功能从停用状态切换到激活状态,则UE驱动周期性PHR定时器并新触发PHR。因为非常可能没有对于上行链路载波报告PHR达很长时间,所以为了UE向ENB报告PHR,用于任意的上行链路载波的PHR功能从停用状态切换到激活状态。

#### [0134] 第六实施例

[0135] 短语“对于每个上行链路设置PHR功能”意味着对于每个载波独立地驱动PHR定时器并且独立地触发PHR。PHR定时器用于PHR的周期性发送,并且如果PHR被发送,则驱动PHR定时器。周期性PHR定时器的到期触发PHR。在最靠近上行链路发送可能的时间(例如,如果在PHR被触发之后首先接收到上行链路许可)生成触发的PHR,然后在发送之前将触发的PHR插入MAC PDU中。通过PHR的发送来驱动PHR定时器,并且因为通过PHR定时器的到期来触发PHR的发送,所以PHR定时器的驱动和PHR的发送具有循环的偶然关系。然而,例如,如果由于切换导致PHR定时器停止,则不重新启动PHR定时器除非在切换完成之后发送新PHR。在切换过程中,UE停止在它的MAC层中正在驱动的全部定时器。如果在切换完成之后不重新启动停止的PHR定时器,则会无意地停止周期性PHR功能。通常,为了解决在切换之后不重新启动PHR定时器的这些难题,假设如果在切换之后UE在新小区中执行第一上行链路发送则UE驱动PHR定时器。然而,如果以这种方式在新小区中的任意的载波中执行第一上行链路发送之后UE驱动用于载波的PHR定时器,则可能发生显著的延迟直到用于对其设置了PHR定时器的上行链路载波的PHR定时器全部重新启动为止。关于这一点,当切换完成时不必触发PHR,因为在重要性方面PHR低于BSR。虽然如此,UE需要向没有关于UE的功率余量的信息的ENB尽快发送PHR。为此,本发明的第六实施例提供一种方法,在该方法中如果在MAC重置之后UE首次执行上行链路发送,则它驱动用于对其设置了周期性PHR功能的上行链路载波的全部周期性PHR定时器。

[0136] 图19示出根据本发明第六实施例的功率余量报告方法中的UE的操作。

[0137] 参照图19,在步骤1905中,因为在任意的UL CC中分配指示新发送的上行链路发送资源,所以用于新发送的上行链路发送资源对于UL CC可用。在步骤1910中,UE检查对于新发送新可用的发送资源是否是在MAC重置之后首次可用的用于新发送的发送资源。如果是的话,则在步骤1915中UE驱动用于对其设置了周期性PHR定时器的上行链路CC的全部周期性PHR定时器。因为当UE执行MAC重置时UE停止定时器,所以如果在MAC重置之后它们不重新启动,则周期性PHR定时器可能无意地被停用。此后,在步骤1920中,UE生成它将通过可用的

发送资源发送的MAC PDU,并且通过发送资源发送MAC PDU。如果在步骤1910中不是MAC重置之后的首次资源分配,则UE执行标准UL发送。

#### [0138] 第七实施例

[0139] 本发明的第七实施例提供一种触发新缓冲器状态报告的方法,作为用于在高速数据通信环境中向ENB有效地报告UE的缓冲器状态的方法。在可以在一个子帧中发送大量数据的高速数据通信环境中,例如,在聚合了多个上行链路载波的环境中,UE已经最近报告的缓冲器状态可以快速地改变,而ENB可能未识别该改变。例如,即使UE已经存储了1,000,000字节的可发送数据,因为缓冲器状态表的限制所以它也可能报告它的可发送数据量是150,000字节或更多。例如,UE可能报告默认缓冲器状态表中的缓冲器状态值63。例如,如果因为UE具有很好的信道条件并且小区具有低负载所以ENB已经命令UE立刻发送150,000字节的数据,则因为ENB不能确定UE现在存储的数据量,所以ENB可能向UE不恰当地分配许可直到它接收新缓冲器状态报告为止。从而,在发送大量数据之后,UE需要触发新缓冲器状态报告。

[0140] 作为通过第七实施例提出的第一方法,提供一种基于发送量的触发方法,在该方法中每当UE发送预定量或更多量的数据UE就触发缓冲器状态报告。在已经通常使用的基于发送量的触发方法中,UE在发送量大于或等于预定参考值的数据之后执行预定操作。当完整的应用公共方法时,可能不必要的频繁生成缓冲器状态报告。本发明预期提供的以上描述的方案将在UE的缓冲器状态已经从最近报告的缓冲器状态显著地改变时,特别是当ENB可能不能估计在UE的缓冲器状态方面的变化时(例如,当由于缓冲器状况表中的最大值的限制导致UE已经向ENB提供不完全信息时),提供一种缓冲器状态报告。因此,每当UE发送预定量的数据时,触发缓冲器状态报告的UE可能引起生成过大数量的缓冲器状态报告。

[0141] 在通过此实施例提出的另一方法对应的方法中解决这些和其它难题,当UE已经基于最近的缓冲器状态报告来发送预定量的数据时,UE触发缓冲器状态报告。例如,它通过即使当对于其他原因(诸如高优先级数据的发生、填充BSR的发生等等)触发状态报告的时候也将发送数据量记录为零(0)来初始化COUNTER(计数器)以防止不必要频繁地生成BSR,而不是如在传统方式中那样只有当计数值COUNT超过预定参考值时才将COUNTER初始化为零。基于发送量的触发器可以取决于在最近发送的缓冲器状态报告中报告的缓冲器状态值来选择性地应用触发器,因为当UE报告已经偏离它可以在缓冲器状态表中指示的范围的数据量时它的效用最高。例如,可以只有当UE将最高值报告为缓冲器状态值时,或者只有当UE报告大于或等于预定参考值的值作为缓冲器状态值时才应用基于发送量的触发器。

[0142] 图20示出在根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的操作,在该方法中定义了用于缓冲器状态报告的新触发器。

[0143] 参照图20,在步骤2005中UE通过呼叫建立过程从ENB接收与基于发送量的触发器有关的参数的通知。参数可以包括发送量标准和(多个)参考缓冲器状态值。参考缓冲器状态值是用于确定是否应用基于发送量的触发器的参考值。如果触发了缓冲器状态报告则UE激活基于发送量的触发器,该缓冲器状态报告包含对应于参考缓冲器状态值的缓冲器状态值。还可以使用UE和ENB之间预先同意的值或者将缓冲器状态表中的最高值定义为参考缓冲器状态值,而不是将参考缓冲器状态值明确地发信号(signaling)。

[0144] 在步骤2010中,UE等待直到缓冲器状态报告被首次触发,并且如果触发了缓冲器

状态报告,则在步骤2015中UE检查缓冲器状态值是否包括在对应于参考缓冲器状态值的触发的缓冲器状态报告中。参考缓冲器状态值可以是缓冲器状态表中定义的最大值(例如,缓冲器状态值63)或者在步骤2005中通知的(多个)值。如果缓冲器状态报告中的缓冲器状态值对应于参考缓冲器状态值中的一个,则在步骤2020中UE应用基于发送量的触发器。如果缓冲器状态报告中的缓冲器状态值不对应于参考缓冲器状态值中的任何一个,则在步骤2035中UE停用基于发送量的触发器。短语“停用基于发送量的触发器”是指不执行与基于发送量的触发器相关联的一系列操作,例如,不执行通过以上描述的COUNT管理的操作。在步骤2020中,UE将COUNT初始化为0。当沿上行链路方向发送数据时,每当发送数据时UE累积在COUNT中的发送数据量。

[0145] 与图20中的计数操作并行,在步骤2025中UE检查预定BSR是否在COUNT超过参考值之前被触发。例如,预定BSR可以是除截断BSR(参见3GPP TS 36.321)之外的由于缺少填充空间导致携带对ENB的不完全信息的全部剩余的BSR(即,定期BSR、周期性BSR和填充BSR)。短语“在COUNT超过参考值之前触发对应于预定BSR的BSR”意味着:因为这意味着UE向ENB新报告它的缓冲器状态所以不必触发基于发送量的BSR。在这种情况下,UE返回到步骤2015并重新开始确定是否激活基于发送量的触发器的操作。例如,UE执行诸如通过检查新触发的BSR中的缓冲器状态值来确定是否应用基于发送量的触发器的后续的操作。如果在步骤2025中不触发预定BSR直到COUNT超过参考值,则在步骤2030中在COUNT超过参考值的时候UE触发周期性BSR并将COUNT初始化为0,然后返回到步骤2015。短语“触发周期性BSR”意味着UE不发送对发送BSR的调度请求信号。仅供参考,如果定期BSR被触发,则UE发送调度请求信号以迅速地发送BSR。

[0146] 每当发送数据时,COUNT增加发送数据量。COUNT还可以被适配为仅对于属于指定逻辑信道组的数据增加。例如,指定逻辑信道组可以是在最近报告的BSR中的缓冲器状态值大于或等于参考缓冲器状态值的逻辑信道组。

[0147] 作为第七实施例中的UE的另一操作,在图21中示出一种方法,在该方法中如果在最近报告的缓冲器状态中发送预定比率或更多的数据则UE触发BSR。

[0148] 图21示出根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的另一操作。

[0149] 参照图21,在步骤2105中UE通过呼叫建立过程从ENB接收与基于发送比率的触发器有关的参数的通知。该参数包括用于定义基于发送比率的触发器的调用条件的参数(即,发送比率标准),以及用于定义基于发送比率的触发器的应用条件的参数(即,(多个)参考缓冲器状态值)。参考缓冲区大小可以用在用于定义基于发送比率的触发器的应用条件的参数的场合。参考缓冲器状态值可以是一种以上描述的索引。在一些情况下,更优选基于在缓冲器状态报告中报告的数据量的总和来确定是否应用基于发送比率的触发器。在这种情况下,使用指示实际上存储在缓冲器中的数据字节的参考缓冲区大小。类似地,甚至对于基于发送量的触发器的应用条件,也可以使用指示存储在缓冲器中的数据字节的参考缓冲区大小。

[0150] 在步骤2110中,UE等待直到首次触发缓冲器状态报告,并且如果触发缓冲器状态报告,则在步骤2115中UE检查是否应用基于发送比率的触发器。在步骤2115中,UE确定触发的缓冲器状态报告的缓冲器状态值是否对应于参考缓冲器状态值中的一个,或者可以从触发的缓冲器状态报告的缓冲器状态值导出的整个缓冲器状态是否大于或等于参考缓冲器

状态值。整个缓冲器状态是通过应用预定规则从缓冲器状态报告的缓冲器状态值中获得的值。例如，当UE在缓冲器状态报告中报告用于逻辑信道组1的缓冲器状态值10 ( $36 < BS \leq 42$ ) 以及用于逻辑信道组2的缓冲器状态值20 ( $171 < BS \leq 200$ ) 时，整个缓冲器状态可以定义为通过每个缓冲器状态值指示的范围之内的最大值(或最小值)的总和，并且在此示例中，它是242字节(或209字节)。如果参考缓冲器状态值是1000字节，则不应用基于发送比率的触发器。如果参考缓冲器状态值是200字节，则应用基于发送比率的触发器。在步骤2115中确定是否应用基于发送比率的触发器的过程还可以应用于在步骤2015中确定是否应用基于发送量的触发器的过程。

[0151] 如果UE需要在步骤2115中确定是否应用基于发送比率的触发器之后应用基于发送比率的触发器，则UE进行到步骤2120。如果UE不需要应用基于发送比率的触发器，则在步骤2135中UE停用基于发送比率的触发器。停用基于发送比率的触发器是指不通过UE执行与基于发送比率的触发器有关的一系列操作，例如，不执行诸如管理发送比率参数的操作。

[0152] 当UE需要应用基于发送比率的触发器，则在步骤2120中UE将发送比率参数初始化为0。每当沿上行链路方向发送数据，UE将发送数据的累加值对它的比较值的比率存储在发送比率参数中。比较值是已经在最近触发的(或发送的)缓冲器状态报告中报告的数据的总和。平行于该操作，在步骤2125中UE检查是否在发送比率参数超过参考值之前触发BSR。例如，预定BSR可以是除截断BSR(参见36.321)之外的由于缺少填充空间导致携带对ENB的不完全信息的全部剩余的BSR。如果在发送比率参数超过参考值之前触发BSR，则UE返回到步骤2115并再次检查基于发送比率的触发器是否被激活。如果不触发BSR直到发送比率参数超过参考值，则在步骤2130中在发送比率参数超过参考值的时候UE触发周期性BSR，然后返回到步骤2115。

[0153] 作为第七实施例中的UE的另一操作，提供一种方法，在该方法中，如果发送预定大小或更多的上行链路数据则始终触发BSR。如果如上所述发送大量数据，则由于在缓冲器状态方面的急剧变化，或，例如，在缓冲器状态值方面的突然降低导致触发新BSR的需要增加。具体地，如果BSR插入大的数据中，则因为调整了BSR大小所以可以相对忽略由BSR的开销。

[0154] 图22示出根据本发明第七实施例的缓冲器状态报告方法中的UE的再一操作。

[0155] 在步骤2205中UE识别触发器相关的参数。触发器相关的参数是指示MAC PDU的字节的目的信息，在该MAC PDU的发送期间将在MAC PDU中包括BSR。当在步骤2210中接收指示从ENB的新发送的上行链路许可时，在步骤2215中UE检查将要发送的MAC PDU的字节的目的(或大小)，该数目通过指示新发送的上行链路许可来指示。The UE比较将要发送的MAC PDU的大小与在步骤2205中识别的参考大小，并且如果MAC PDU的大小超过参考大小，则在步骤2220中UE触发周期性BSR。然而，如果MAC PDU的大小小于或等于参考大小，则在步骤2225中UE以传统方式操作。

[0156] 第八实施例

[0157] 在此实施例中，如果需要发送功率超过UE的最大发送功率，则UE在它的发送期间将发送功率降低为最大发送功率。这可以表示为功率调节(scaling)。

[0158] 功率调节的发生是ENB误解UE的发送功率情况的强间接证据。因此，UE需要通过发送PHR向ENB通知它的发送功率情况。具体地，当对于UE设置多个上行链路载波时，这可能不清楚，ENB已经误解了上行链路载波的发送功率情况，这造成功率调节。对于在其中已经发

生功率调节的子帧中的发送,因为PHR的可靠性可能被破坏所以它的发送非常可能失败。考虑上述所有情况,第八实施例提供一种方法,在该方法中,如果料想功率调节将发生在任意的子帧中,则UE对于在子帧中调度数据传输的全部上行链路载波触发PHR,并且在发送PHR之后再次触发PHR,以便改善发送可靠性。在下面描述中,短语“已经发生功率调节”相当于发送功率不足。

[0159] 图23示出根据本发明第八实施例的功率余量报告方法中的UE的操作。

[0160] 参照图23,如果在步骤2305中用于新发送的上行链路发送资源可用,则UE进行到步骤2310。上行链路发送资源可以用于一个上行链路载波,或用于若干上行链路载波。在步骤2310中,UE确定在上行链路发送期间是否已经发生功率调节。如果通过多个上行链路载波达成上行链路发送,例如,如果在步骤2305中可用的上行链路发送资源在上行链路载波1中携带X字节数据并且在上行链路载波2中携带Y字节数据,则即使用于每个上行链路载波的单个上行链路发送的需要的发送功率不超过UE的最大发送功率,当用于每个上行链路载波的需要的发送功率的总和超过UE的最大发送功率时也会发生功率调节。

[0161] 如果已经发生功率调节,则在步骤2315中,在与上行链路发送相关联的上行链路载波当中,UE触发用于上行链路载波的PHR,在该上行链路载波中配置了PHR。例如,如果对于UE设置上行链路载波1、上行链路载波2和上行链路载波3,并且当对于全部上行链路载波配置PHR时发生功率调节并且在任意的子帧中的上行链路载波1和上行链路载波2同时执行上行链路发送,则UE触发用于上行链路载波1和上行链路载波2的PHR然后进行到步骤2330。然而,如果在步骤2310中没有发生功率调节,则在步骤2320中UE确定周期性PHR或定期PHR是否已经发生。在3GPP TS36.321的5.4.6节中公开了关于周期性PHR和定期PHR的细节,所以将省略其详细描述。如果在步骤2320中已经触发非周期性PHR或非定期PHR,则在步骤2325中UE结束该过程而不生成PHR。如果在步骤2320中已经触发周期性PHR或定期PHR,则在步骤2330中UE生成并发送用于对其触发了PHR的上行链路载波的PHR。例如,因为可以仅通过它的关联上行链路载波获得PHR发送,所以可以在不同定时发送触发的PHR。

[0162] 在步骤2330中发送PHR之后,在步骤2335中UE检查发送的PHR是否是通过功率调节触发的PHR。如果是的话,UE进行到步骤2340,而如果发送的PHR是已经对于其他原因而不是功率调节触发的PHR,则UE进行到步骤2350。在步骤2340中,UE取消完全地发送的PHR。在步骤2345中,UE再次触发取消的PHR以使得它们可以在下一发送时机再次被发送。这是因为利用调节的功率来发送PHR所以非常可能发生发送故障。

[0163] 如果在步骤2335中发送的PHR是已经对于其他原因而不是功率来调节触发的PHR,则在步骤2350中UE驱动禁止定时器。每当发送PHR就驱动用于防止过于频繁地发送PHR的禁止定时器,并且当驱动禁止定时器的时候UE不触发周期性PHR或定期PHR。仅供参考,对于通过功率调节生成的PHR,UE在发送PHR之后不执行驱动禁止定时器的操作。这将独立于禁止定时器而通过功率调节驱动具有与传统PHR不同优先级的PHR,因为禁止定时器的主要目的是防止频繁地生成传统周期性PHR或定期PHR。

[0164] 第九实施例

[0165] 当对于UE设置多个载波时,UE仅激活一些载波并停用其它载波以便降低功率消耗。通过ENB发送的MAC层控制消息来控制载波激活和停用。MAC层控制消息包括预定位图,并且该位图指示除主载波之外剩余载波的状态。载波中的一个指定为主载波,并且主载波

的特征是始终被激活。必要时,ENB可以改变UE的主载波。

[0166] 例如,可以在用于设置载波的控制消息中设置位图的位和载波之间的映射关系。例如,假定对于UE设置载波1、载波2和载波3,并且载波1是主载波,ENB可以在用于设置载波2和载波3的控制消息中通知UE载波2对应位图的哪一位(例如,第一位)以及载波3对应位图的哪一位(例如,第二位)。

[0167] 当UE的主载波改变时,ENB将指示先前的主载波对应位图的哪一位。假定对于UE设置的载波的集合被称为载波集,当主载波改变时,先前的主载波和新主载波两者都可以属于载波集,或他们中之一可以属于载波集。假使在负载平衡方面通常可以执行主载波改变,预期第一类型的主载波改变更频繁地发生。

[0168] 就第一类型的主载波改变而论,已经由新主载波使用的位位置(bit position)可用,因为先前的主载波和新主载波两个都是已经设置的载波。换句话说,在此类型的主载波改变过程中,新主载波使用的位位置可以用作先前主载波使用的位位置。例如,假定主载波从载波1改变到载波2,如果存在已经被分配用于载波2的位位置,则UE使用载波2已经使用的位位置作为载波1的位位置。

[0169] 图24示出根据本发明第九实施例的改变主载波的方法。

[0170] 参照图24,在步骤2405中UE从ENB接收用于改变主载波的控制消息。仅供参考,相对于3GPP规范中的载波聚合经常可互换地使用术语“载波”和“小区”,但是它们在概念方面不同。甚至在此发明中,除非另作说明,术语“载波”和“小区”将在相同上下文中理解。UE根据主载波改变消息的指示来改变主载波。在步骤2410中,检查先前的主载波的关于位位置的信息是否存在于控制消息中。如果位位置信息存在,则在步骤2420中UE设置指示的位位置以对应于先前的主载波。关于位位置的信息是指示载波对应于位图的位的信息。如果关于先前的主载波的位位置的信息不存在于控制消息中,则UE从控制消息确定已经成为新主载波的载波的位位置,并且在步骤2415中将确定的载波的位位置设置为先前的主载波的位位置。

[0171] 第十实施例

[0172] 图25示出根据本发明第十实施例的功率余量报告方法中的UE的另一操作。此实施例提供一种UE管理用于与载波聚合有关的多个载波PHR的过程。

[0173] 如果对于一个UE聚合多个上行链路载波并且对于每个载波设置PHR功能,则一个UE将对于所述多个载波检查PHR是否已经发生。如上所述,可以通过周期性定时器和在路径损耗方面的变化来确定PHR已经发生与否。在以及及时的方式向ENB传送PHR方面,UE对于每个上行链路载波独立地设置周期性定时器和路径损耗的参考值。

[0174] 然而,当考虑目前期待应用到的载波聚合操作的频带时,上行链路载波之间的路径损耗中的差可能不那么显著。因此,可以通过确定是否仅仅为选择多个上行链路载波中的一个上行链路载波来简化UE的操作,并且如果对于选择的上行链路载波触发PHR,则同时触发用于对其设置了PHR的全部上行链路载波的PHR。

[0175] 当UE同时发送触发的PHR时,对于全部上行链路载波分批地管理PHR触发、PHR生成和PHR发送,有助于UE的复杂性方面的急剧减少。为此,需要向PHR指示任意的PHR对应的上行链路载波。

[0176] 例如,当前,在PHR中存在两个未使用位,并且该两位可以用来指示与PHR相关联的

上行链路载波。在这种情况下,因为可以对于UE聚合的上行链路载波的数目最大是5,所以两位不足以向PHR指示每个PHR对应的上行链路载波。

[0177] 为了解决此难题,本发明的实施例将PHR区分成为用于主载波的PHR和用于副载波的PHR。例如,在LTE系统中,假使在载波聚合中UE可以使用的载波包括一个主载波和最大四个副载波,如果新定义用于副载波的PHR,则用于副载波的PHR的两个未使用位可以用来指示用于任意的副载波的PHR对应哪个副载波。

[0178] 参照图25,PHR包括MAC分报头2505和有效载荷2510作为一种MAC CE。MAC分报头的逻辑信道标识符字段2515指示MAC CE是PHR的插入信息,并且有效载荷的6位2530是插入的功率余量(PH)。

[0179] 参照图26,在本发明的实施例中,定义指示用于主载波的PHR 2635的逻辑信道标识符和指示用于副载波的PHR 2670的逻辑信道标识符,并且在MAC分报头2645的逻辑信道标识符字段插入合适的逻辑信道标识符以使得用于主载波的PHR 2635可以不同于用于副载波的PHR 2670。

[0180] 假使通常仅存在一个载波作为由UE使用的上行链路载波并且一个载波具有与主载波相同的性质,可以在传统方式中重复使用定义为用于PHR的逻辑信道标识符的逻辑信道标识符,而不是分开地定义用于主载波的PHR的逻辑信道标识符。换句话说,例如,在当前规范中被定义为PHR的逻辑信道标识符的“11010”被用作用于主载波PHR的逻辑信道标识符(参见2615),并且不用在当前规范中的逻辑信道标识符(例如,“11001”)可以用作用于副载波PHR的逻辑信道标识符(参见2655)。

[0181] 不使用用于主载波的PHR 2635的有效载荷2610的开头两位2620,并且有效载荷的剩余六位2630插入主载波的PH中。

[0182] 如上面本发明的第四实施例所述,用于主载波的PHR 2635的有效载荷具有两个字节。有效载荷2610的第一字节2620可以插入用于主载波的PUSCH的PH中,并且第二字节2625可以插入用于PUCCH的PH中。用于副载波的PHR 2670的有效载荷2650的开头两位2660插入指示PHR对应哪个副载波的信息中,并且有效载荷的剩余六位写入用于副载波的PH中。

[0183] 用于副载波的PHR 2670可以插入多个副载波的PH中。例如,对于用于副载波的PHR 2670的有效载荷2650的每个字节,可以插入副载波的标识符2660和用于副载波的PH 2665。因为用于副载波的PHR 2670的有效载荷2650的大小取决于插入的用于副载波PH的数目而变化,所以需要明确地指示用于副载波的PHR 2670的大小。就用于副载波的PHR 2670的大小而论,例如,可以使用MAC分报头2645的两个未使用位2675和2680来指示大小。

[0184] 图27示出根据本发明第十实施例的功率余量报告方法。

[0185] 参照图27,当考虑对其聚合了一个主载波和多个副载波的UE 2705和ENB 2710时,在步骤2715中ENB 2710使用预定控制消息向UE 2705传送PHR配置信息。PHR配置信息包括以下中的至少一个:路径损耗改变“dl-pathlossChange”、周期性PHR定时器“periodicPHR-timer”、禁止PHR“prohibitPHR-timer”定时器、将对其确定PHR是否触发的载波分量“CC”、以及将在用于副载波的PHR 2670中使用的副载波的标识符2660(在下文中,被称为用于PHR的副载波标识符)。禁止PHR定时器“prohibitPHR-timer”用于禁止过于频繁地生成PHR,并且如果发送PHR则驱动它。当驱动禁止PHR定时器的时候不触发PHR。将确定是否触发PHR的CC(在下文中称为触发CC)是当UE基于路径损耗改变确定PHR是否触发时使用的CC。确定PHR

是否触发的触发CC是下行链路CC,并且触发CC可以直接通过ENB指示或者可以取决于UE和ENB之间预先同意的方案确定。例如,可以使用主CC确定PHR是否触发。就副载波的标识符2660而论,例如,定义总共四个标识符0到3,并且它们可以对于每个副载波直接指示,或者可以从其他信息导出。例如,如果对于载波分配用于另一目的的标识符,则可以按照分配的标识符的大小的次序以预定方式分配用于PHR的副载波标识符。否则,可以按照载波的中心频率的次序、或者按照高频到低频或相反的次序分配用于PHR的副载波标识符。

[0186] 当在步骤2715中从ENB接收PHR配置信息时,在步骤2720中UE基于PHR配置信息确定PHR是否触发。取决于下行链路载波的路径损耗改变是否超过预定参考值、或取决于周期性定时器是否已经到期来确定PHR是否触发,在下行链路载波中确定是否PHR触发。

[0187] 如果在步骤2725中在任意的定时PHR触发,则在步骤2730中UE在最早的定时发送的MAC PDU中发送PHR。PHR包括用于主载波的PHR和用于副载波的PHR。用于副载波的PHR的数目可以是一个或多个。如果用于全部副载波的PH插入用于一个副载波的PHR中,则指示用于副载波的PHR的大小的信息还一起插入用于副载波的PHR的MAC分报头中。

[0188] 此后,当在步骤2730中接收UE发送的PHR时,在步骤2735中ENB基于在步骤2730中报告的值来更新用于UE的每个载波的PH,并且在将来上行链路调度期间参考它。

[0189] 本发明第十实施例中,术语“载波”可以经常解释为具有与术语“小区”具有相同意思。从而,主载波可以解释为主小区,并且副载波可以解释为副小区。

[0190] 图29示出根据本发明的实施例的UE的结构。图29中的UE包括收发器2905、控制器2910、多路复用器/解多路复用器2920、控制消息处理器2935和多个上层处理器2925和2930。

[0191] 收发器2905在下行链路载波上接收数据和预定控制信号,并且在上行链路载波上发送数据和预定控制信号。当设置了多个载波时,收发器2905在所述多个载波上执行数据发送/接收和控制信号发送/接收。

[0192] 多路复用器/解多路复用器2920对在上层处理器2925和2930或控制消息处理器2935中生成的数据进行多路复用。多路复用器/解多路复用器2920对从收发器2905接收到的数据进行解多路复用,并且将它传送到合适上层处理器2925和2930或控制消息处理器2935。多路复用器/解多路复用器2920还可以将从控制器2910接收到的控制消息(例如,BSR或PHR)多路复用到MAC PDU。

[0193] 控制消息处理器2935通过处理通过网络发送的控制消息来执行必要的操作。控制消息处理器2935将插入控制消息中的载波相关信息传送到控制器2910。可以对于每个服务单独地配置上层处理器2925和2930。上层处理器2925和2930可以处理在诸如FTP和VoIP的用户服务中生成的数据,并且将它传送到多路复用器/解多路复用器2920。上层处理器2925和2930可以处理从多路复用器/解多路复用器2920接收到的数据并将它传送到上层的服务应用。

[0194] 控制器2910分析通过收发器接收到的调度命令(例如,上行链路许可),并且控制收发器2905和多路复用器/解多路复用器2920以使得可以在合适的发送资源上在合适的定时执行上行链路发送。控制器2910在合适的定时生成诸如BSR和PHR的调度信息,并且将它传送到多路复用器/解多路复用器2920。换句话说,根据第一实施例到第三实施例以及第七实施例中描述的方法当中的预定方法,控制器2910控制执行BSR。换句话说,如果满足BSR生

成条件,则控制器2910确定在生成BSR中它将使用哪个缓冲器状态表,并且如果接收用于相同子帧的多个上行链路许可,则控制器2910确定它将在哪个定时进入逻辑信道优先化过程,并且确定它将确定BSR格式和BSR的缓冲器状态值的时间。根据第四实施例到第六实施例以及第十实施例中描述的方法当中的预定方法,控制器2910控制执行PHR。换句话说,控制器2910对于每个上行链路载波确定用于PUSCH的功率余量信息是否触发。在生成用于任意的上行链路载波的PHR MAC CE中,控制器2910确定它是否一起插入甚至用于PUCCH的功率余量信息。控制器2910确定用于任意的上行链路载波的PHR功能是否激活。当接收用于上行链路发送的上行链路许可时,控制器2910确定它是否将重新启动对其设置了PHR功能的上行链路载波的PHR定时器。根据第九实施例中描述的主载波改变方法,控制器2910可以取决于从ENB接收到的主载波变更控制消息设置新主载波或先前的主载波的位置。

[0195] 图30示出根据本发明的实施例的ENB的结构。

[0196] 参照图30,图30中的ENB包括收发器3005、控制器3010、多路复用器/解多路复用器3020、控制消息处理器3035、多个上层处理器3025和3030、以及调度器3040。

[0197] 收发器3005在上行链路载波上接收数据和预定控制信号,并且在下行链路载波上发送数据和预定控制信号。当设置了多个载波时,收发器3005在所述多个载波上执行数据发送/接收和控制信号发送/接收。

[0198] 多路复用器/解多路复用器3020对在上层处理器3025和3030或控制消息处理器3035中生成的数据进行多路复用。多路复用器/解多路复用器3020对从收发器3005接收到的数据进行解多路复用,并且将它传送到合适的上层处理器3025和3030或控制消息处理器3035。此外,多路复用器/解多路复用器3020从控制器3010接收的MAC PDU解多路复用控制消息(例如,BSR和PHR)。

[0199] 控制消息处理器3035生成预定控制消息并将它传送到多路复用器/解多路复用器3020。控制消息处理器3035处理从多路复用器/解多路复用器3020接收到的控制消息。例如,控制消息处理器3035可以生成用于额外设置用于任意的UE的载波的控制消息,并将它传送到多路复用器/解多路复用器3020。例如,可以对于用于指定UE的每个服务单独地配置上层处理器3025和3030。上层处理器3025和3030处理在诸如FTP和VoIP的用户服务中生成的数据,并将它传送到多路复用器/解多路复用器3020。上层处理器3025和3030处理从多路复用器/解多路复用器3020接收到的数据并将它传送到上层的服务应用。

[0200] 控制器3010分析诸如BSR和PHR的调度信息,并且向调度器3040通知UE的缓冲器状态或功率余量。根据第一实施例到第三实施例以及第七实施例中描述的方法当中的预定方法,控制器3010控制执行BSR。换句话说,控制器3010基于接收的BSR的配置来确定缓冲器状态表从而从BSR识别存储在UE中的可发送数据量以及在其中存储可发送数据的逻辑信道组,并且向调度器3040提供此信息。根据第四实施例到第六实施例以及第十实施例中描述的方法当中的预定方法,控制器3010控制执行PHR。控制器3010从接收到的PHR导出功率余量信息,并且将它提供到调度器3040。多路复用器/解多路复用器3020检查从收发器3005接收到MAC PDU的分报头,并且将它传送到合适的上层处理器3025和3030。如果BSR或PHR插入MAC PDU中,则多路复用器/解多路复用器3020向控制器3010传送插入的信息。当接收用于PCC并且PHR的MAC PDU时,多路复用器/解多路复用器3020从有效载荷部分解多路复用包含用于PUSCH的功率余量信息和用于PUCCH的功率余量信息两者的PHR MAC CE,并且将它传送

到控制器3010。调度器3040考虑UE的缓冲器状态和信道条件对于每个UE分配发送资源,并且确定发送格式。根据第九实施例中描述的主载波改变方法,控制器3010可以向UE发送主载波改变控制消息以允许UE设置新主载波或先前的主载波的位置。

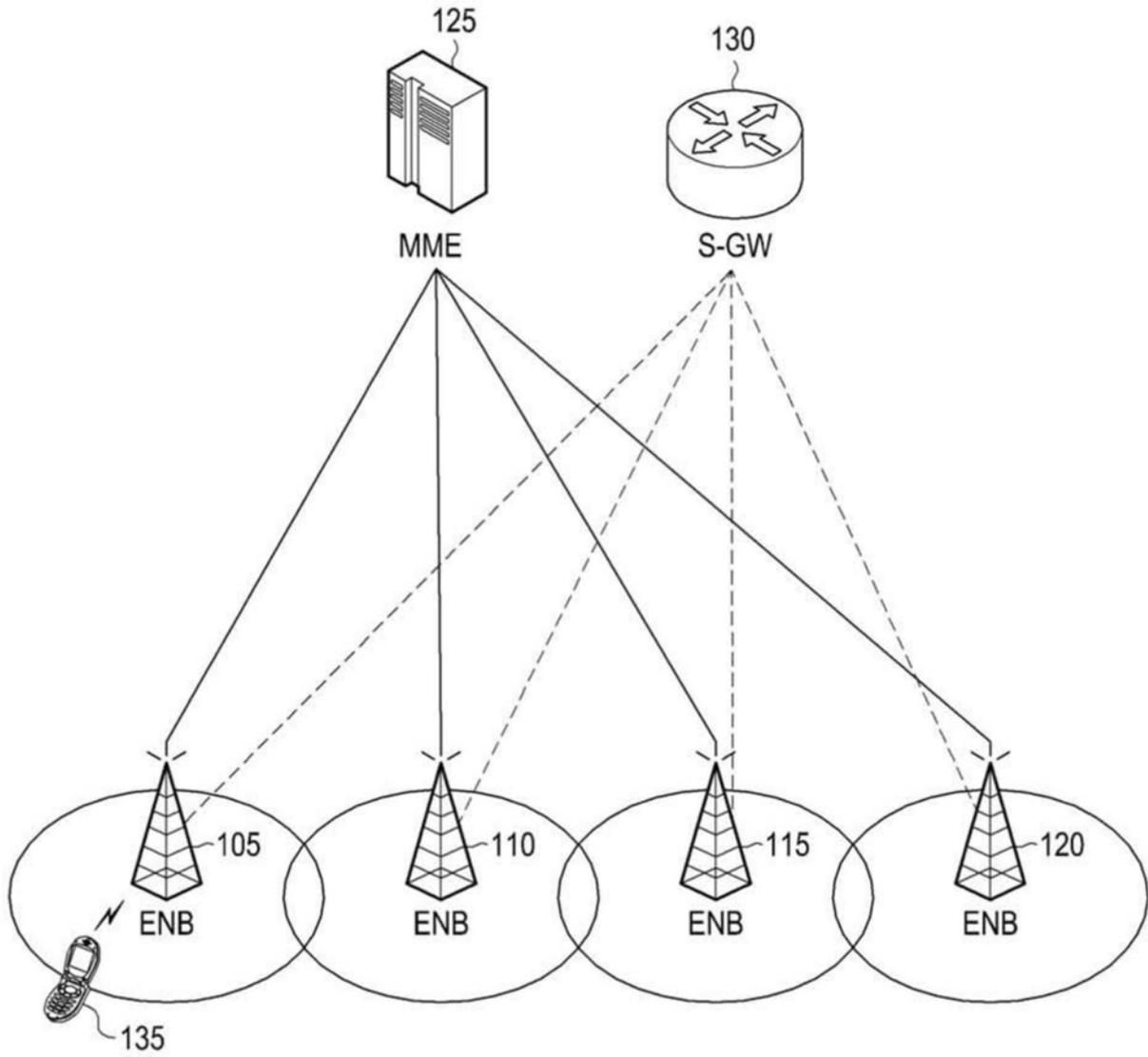


图1

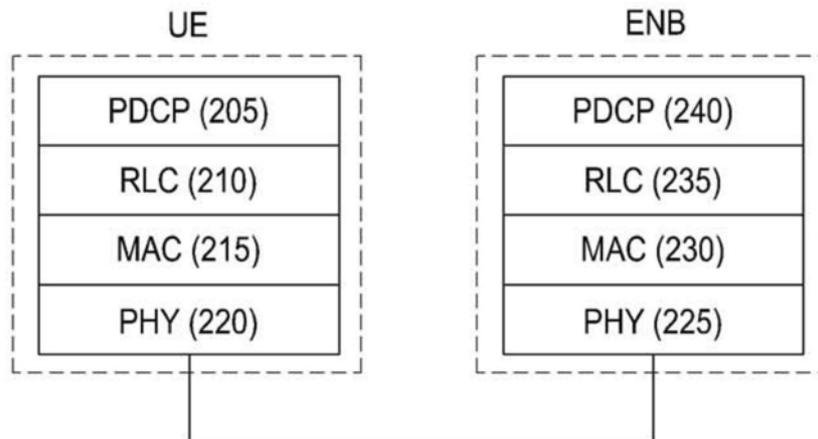


图2

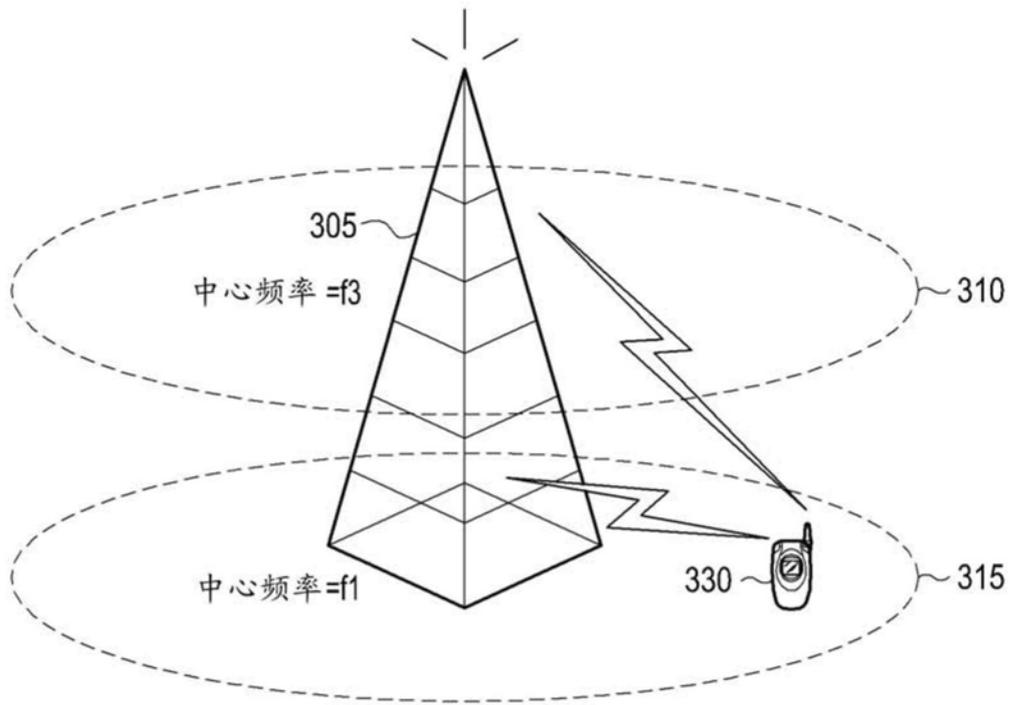


图3

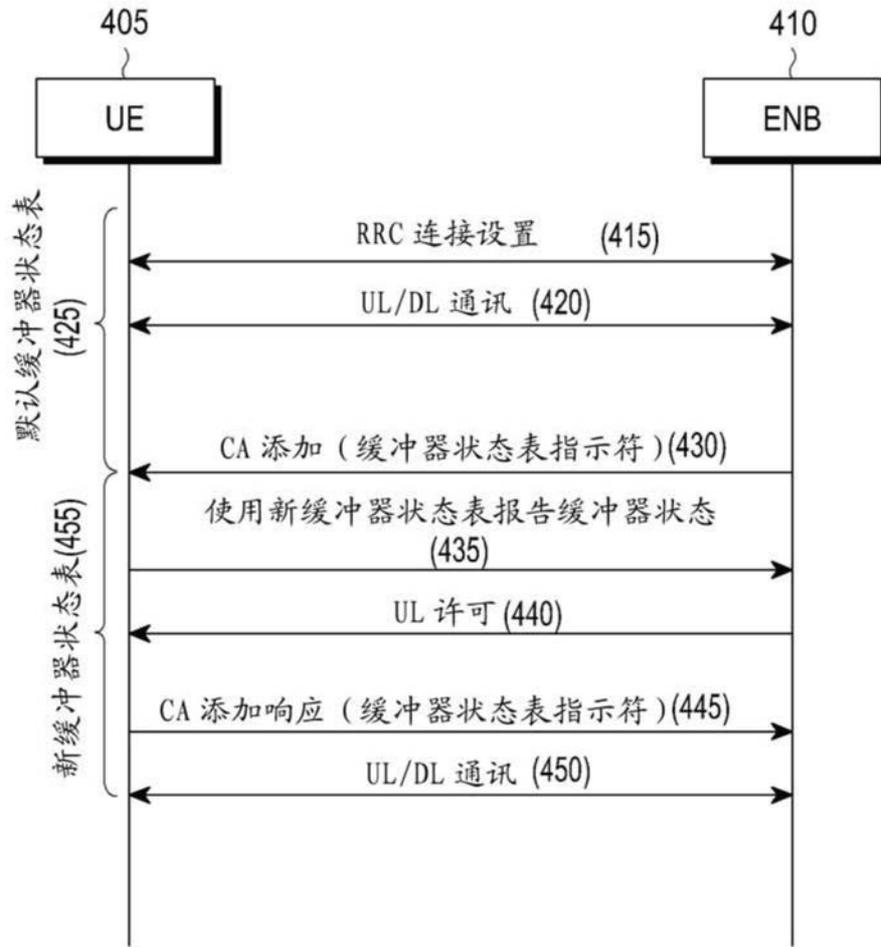


图4

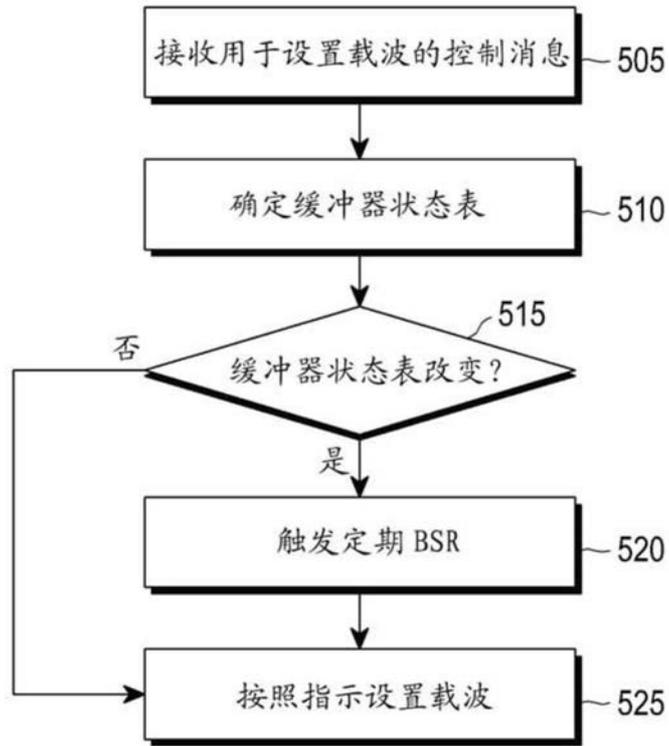


图5

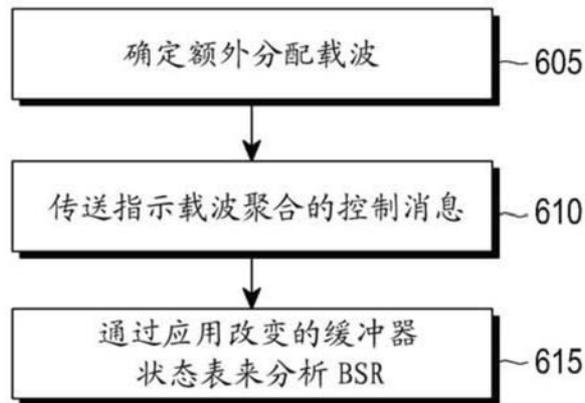


图6

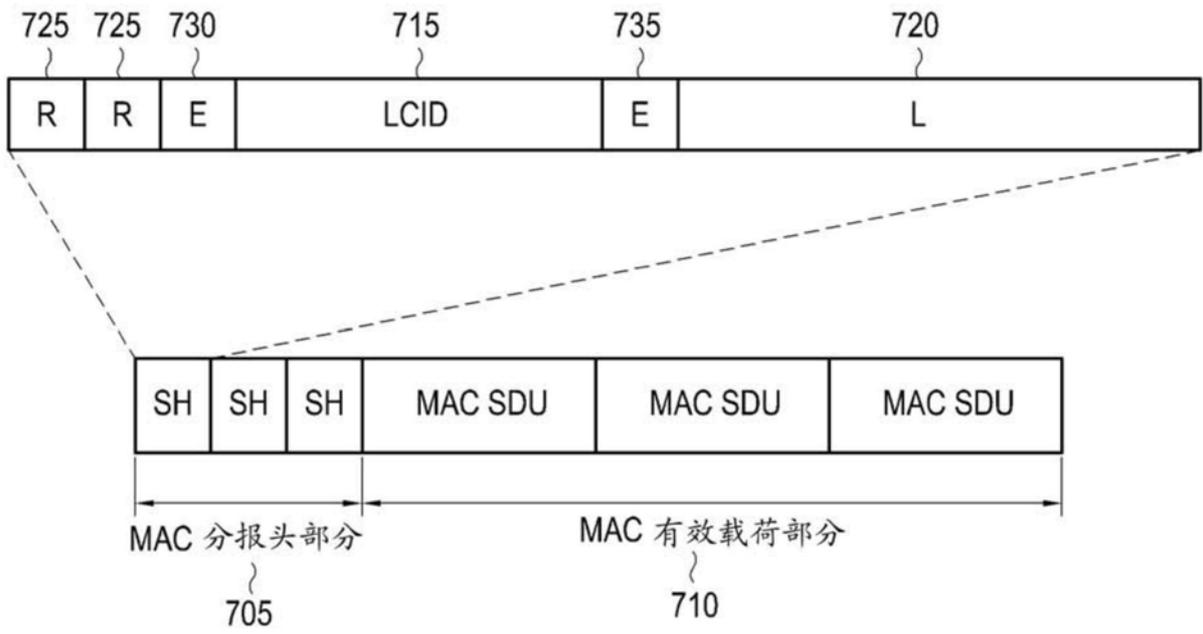


图7

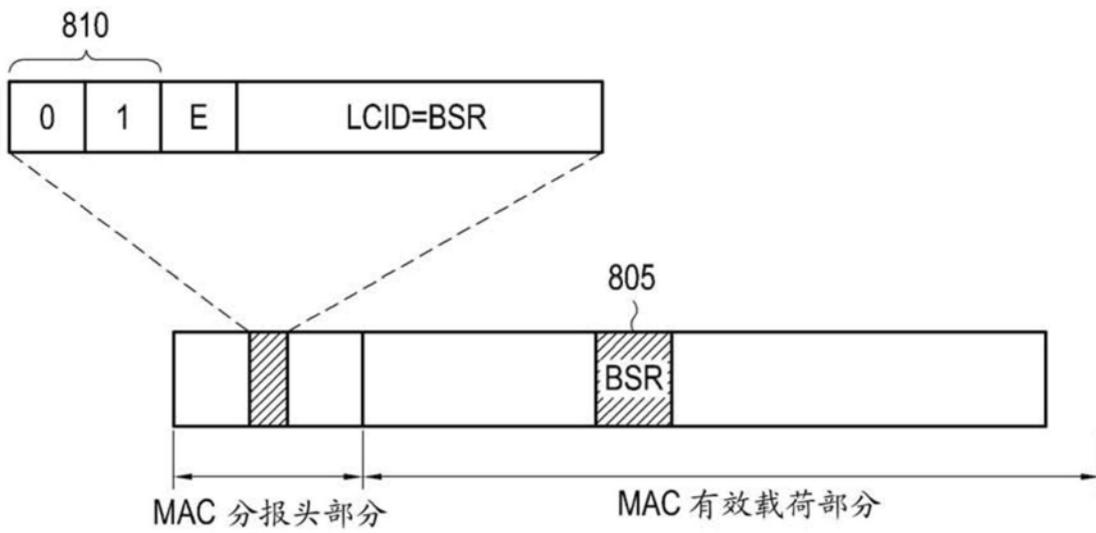


图8

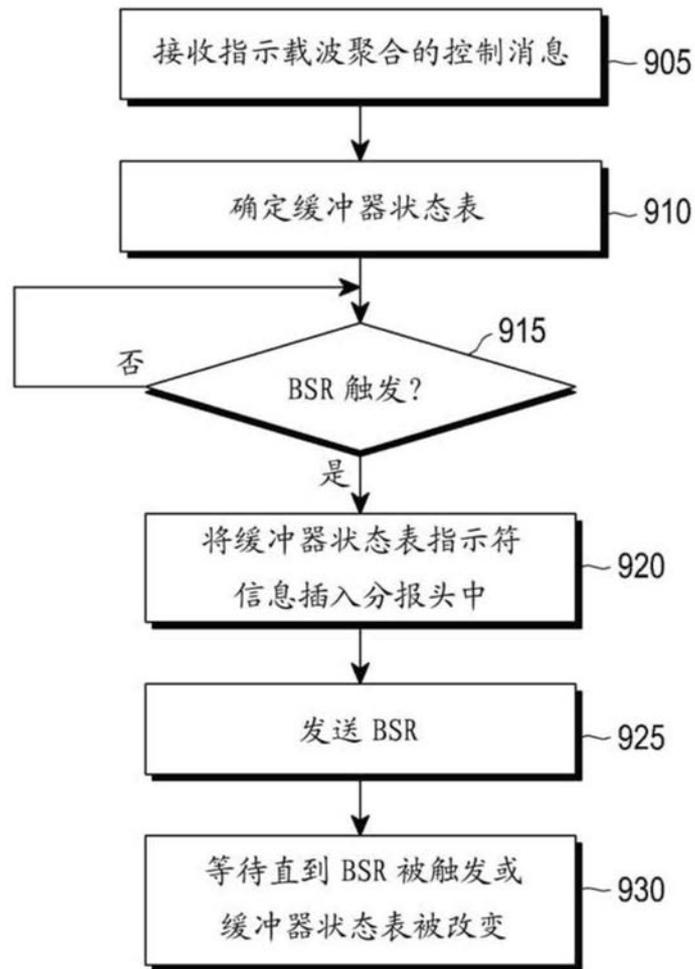


图9

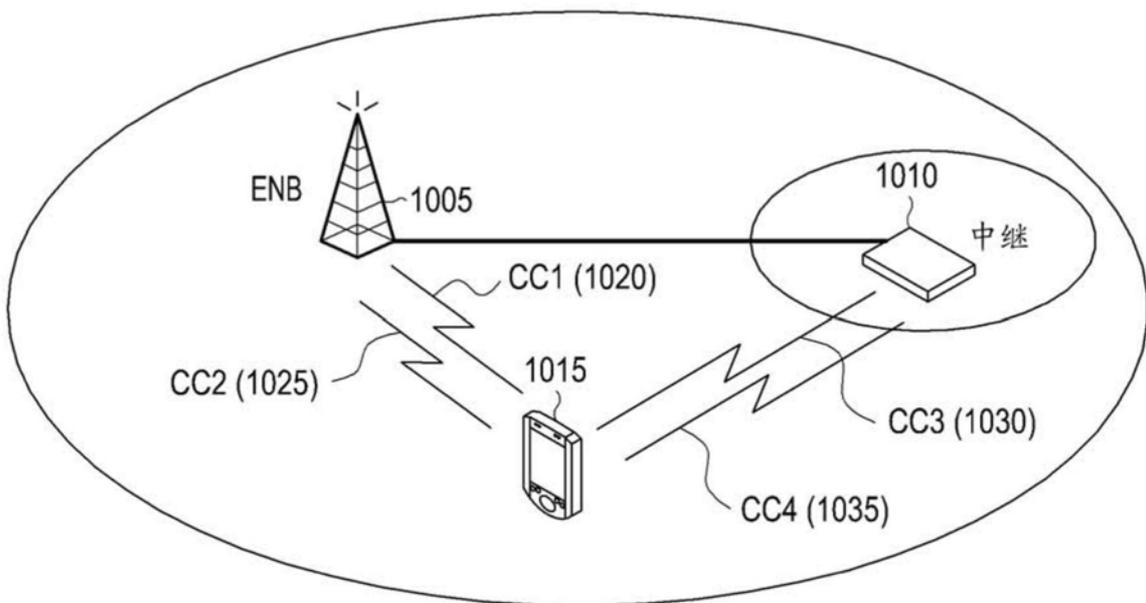


图10

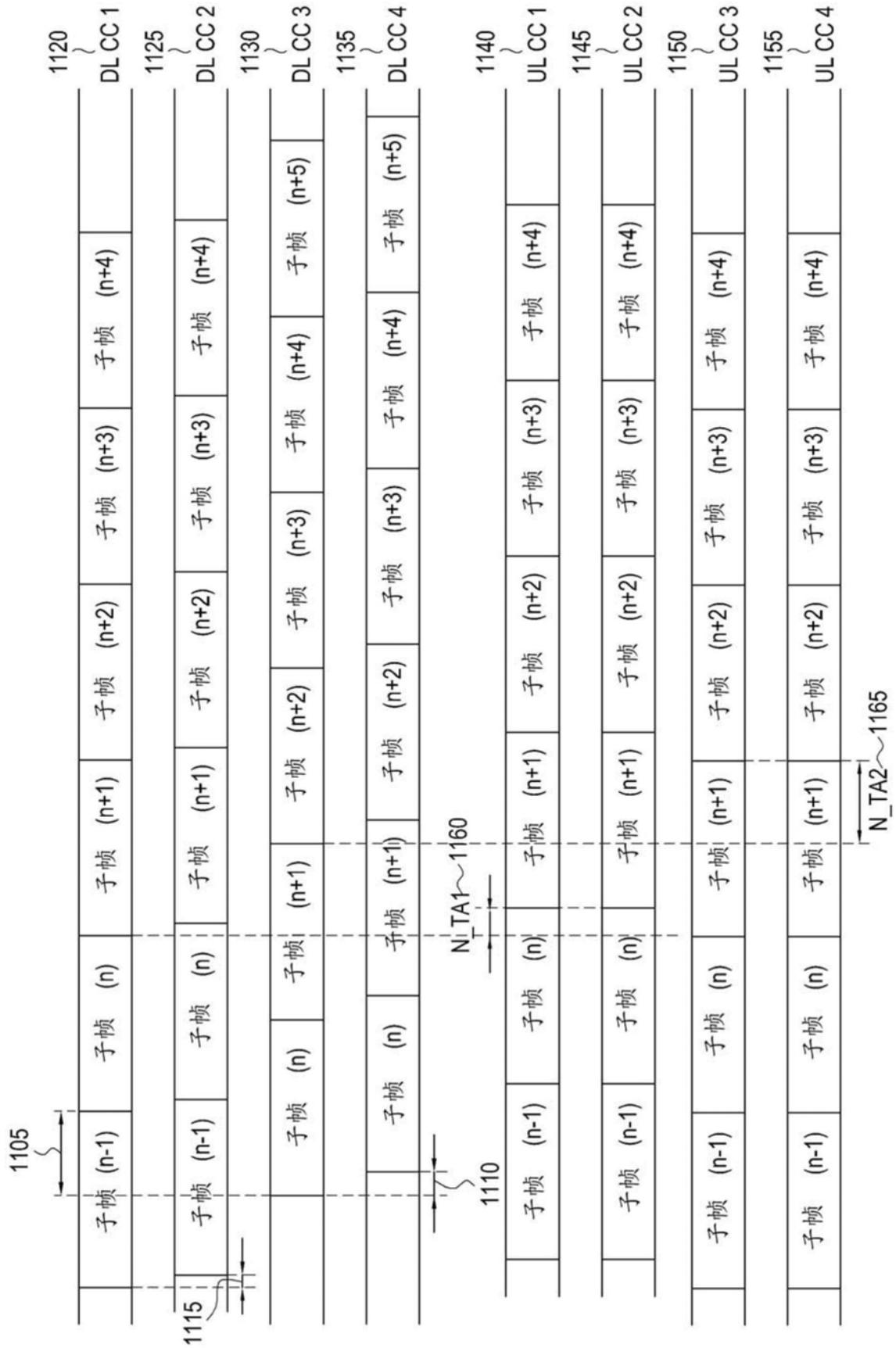


图11

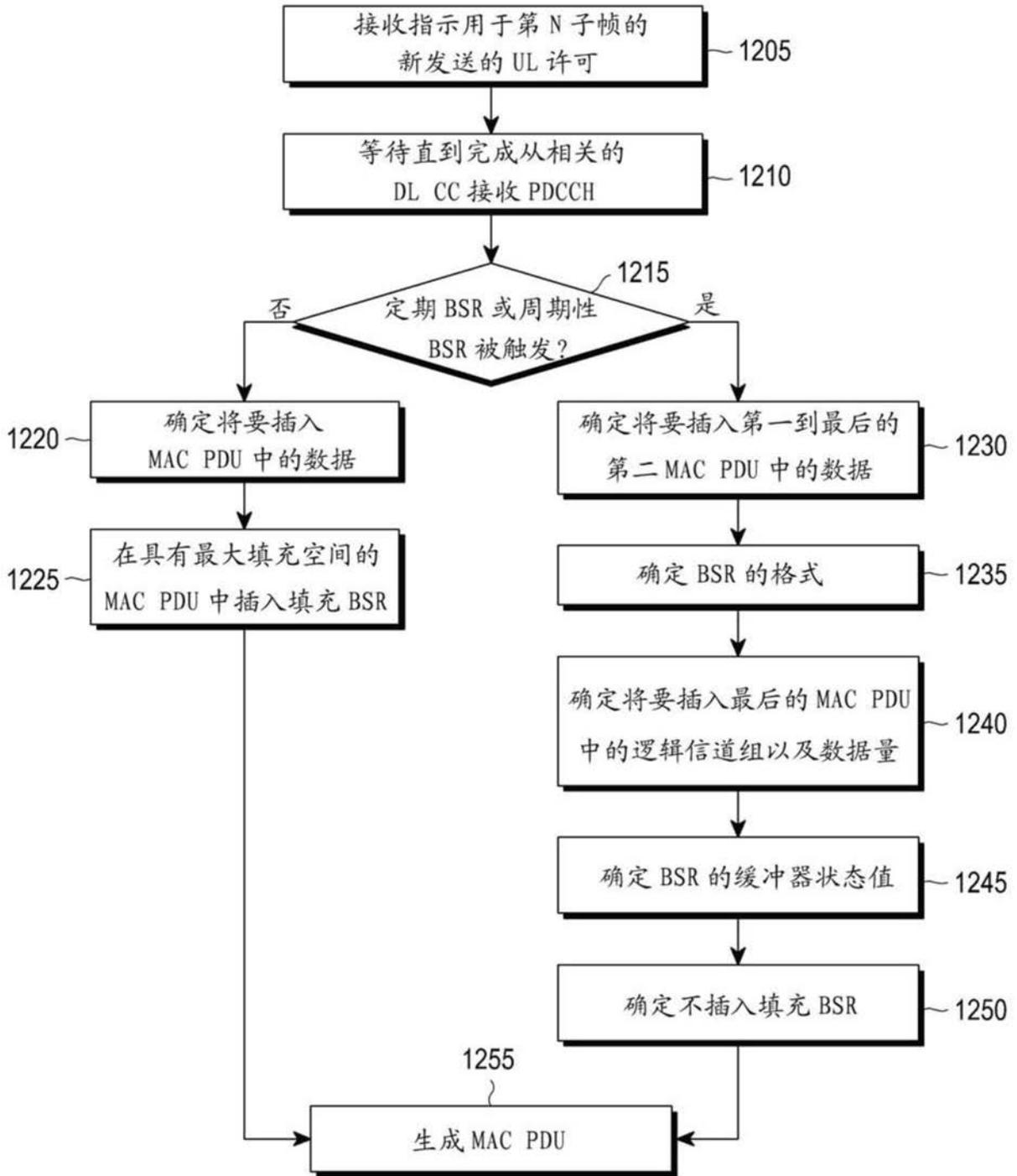


图12

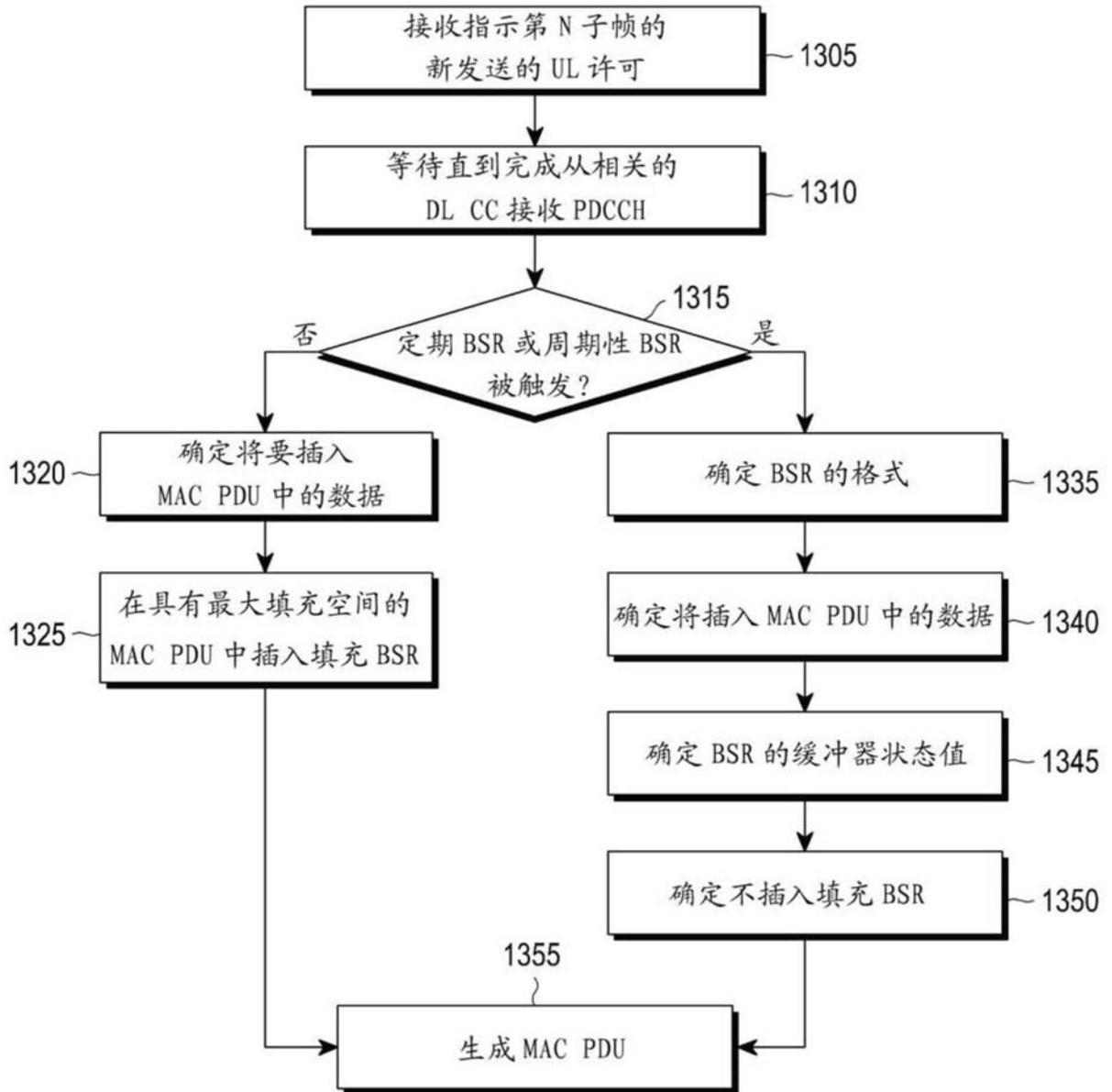


图13

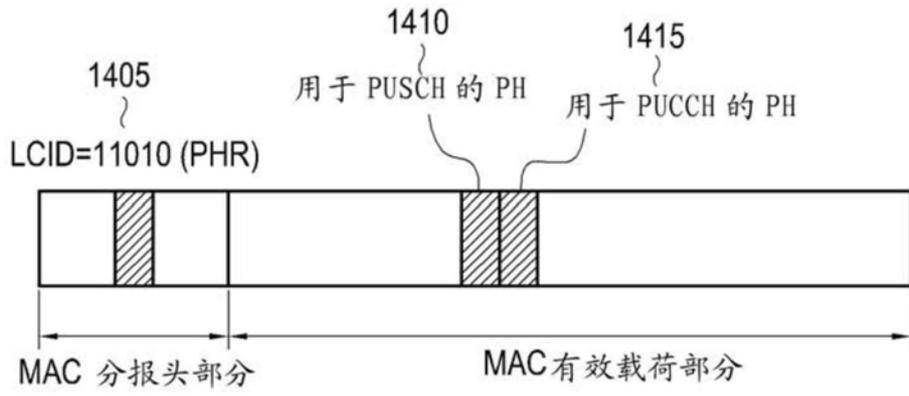


图14A

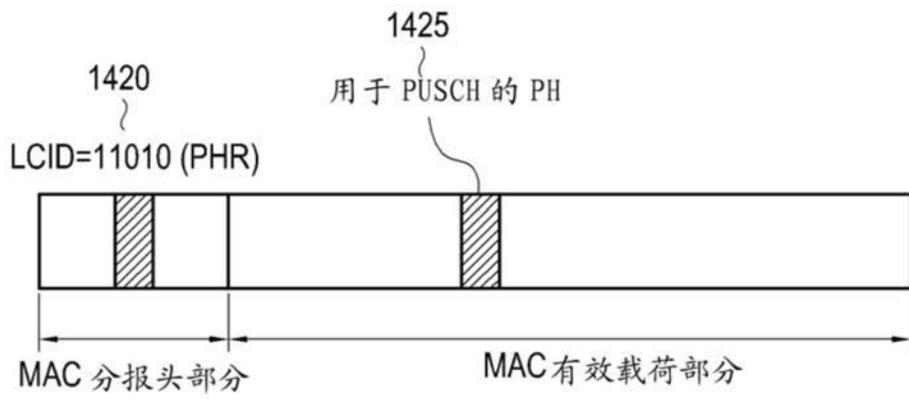


图14B

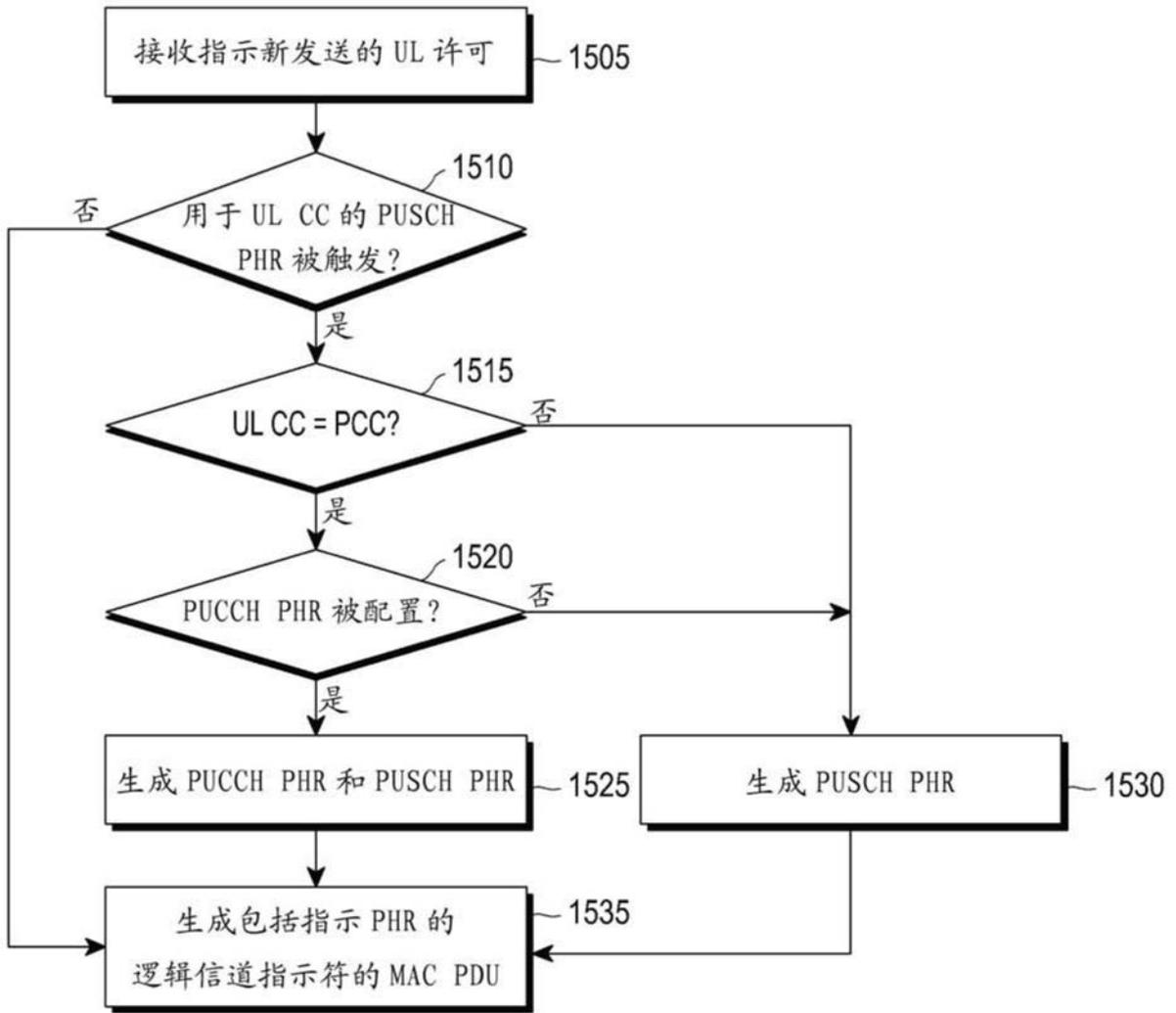


图15

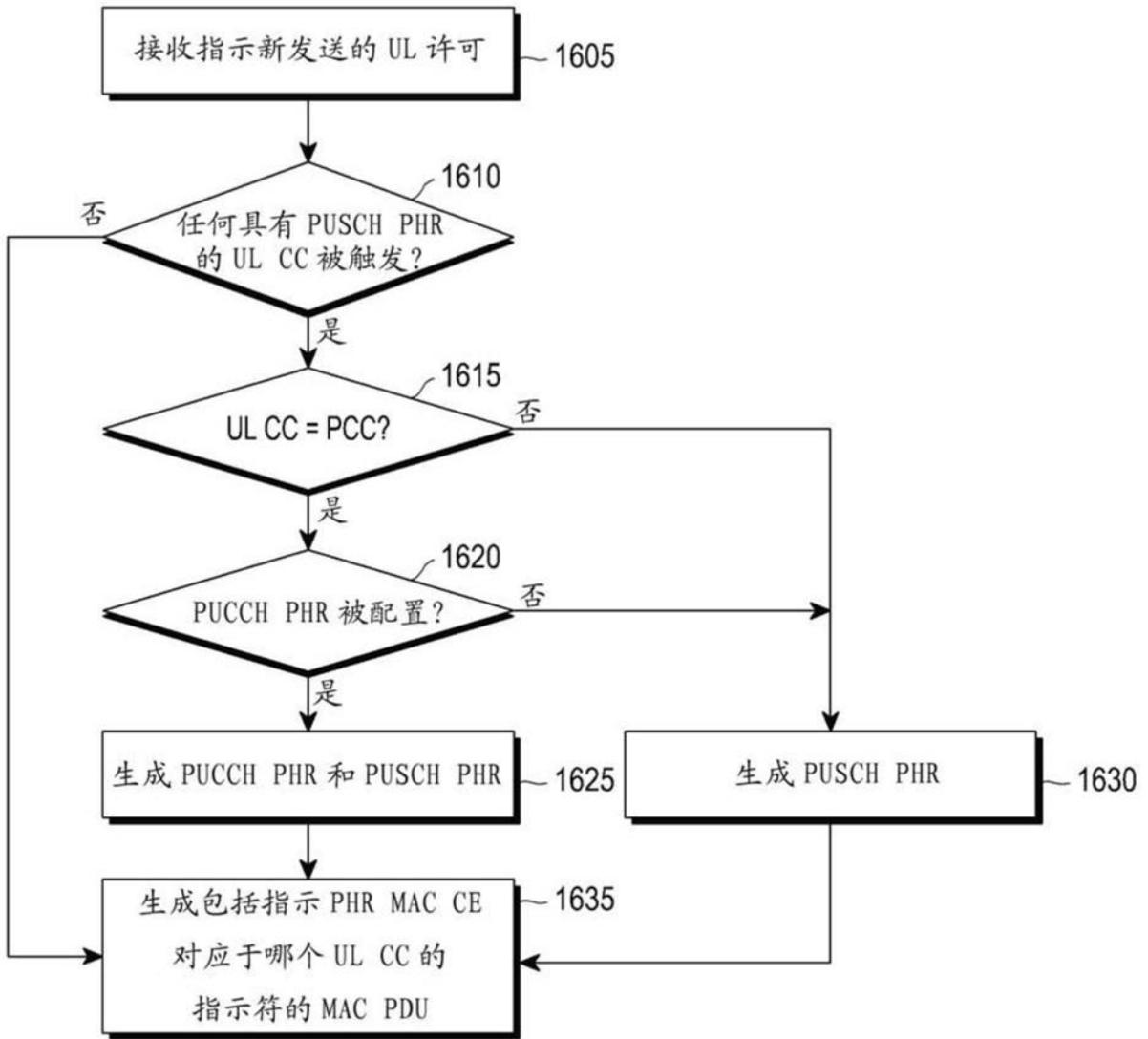


图16

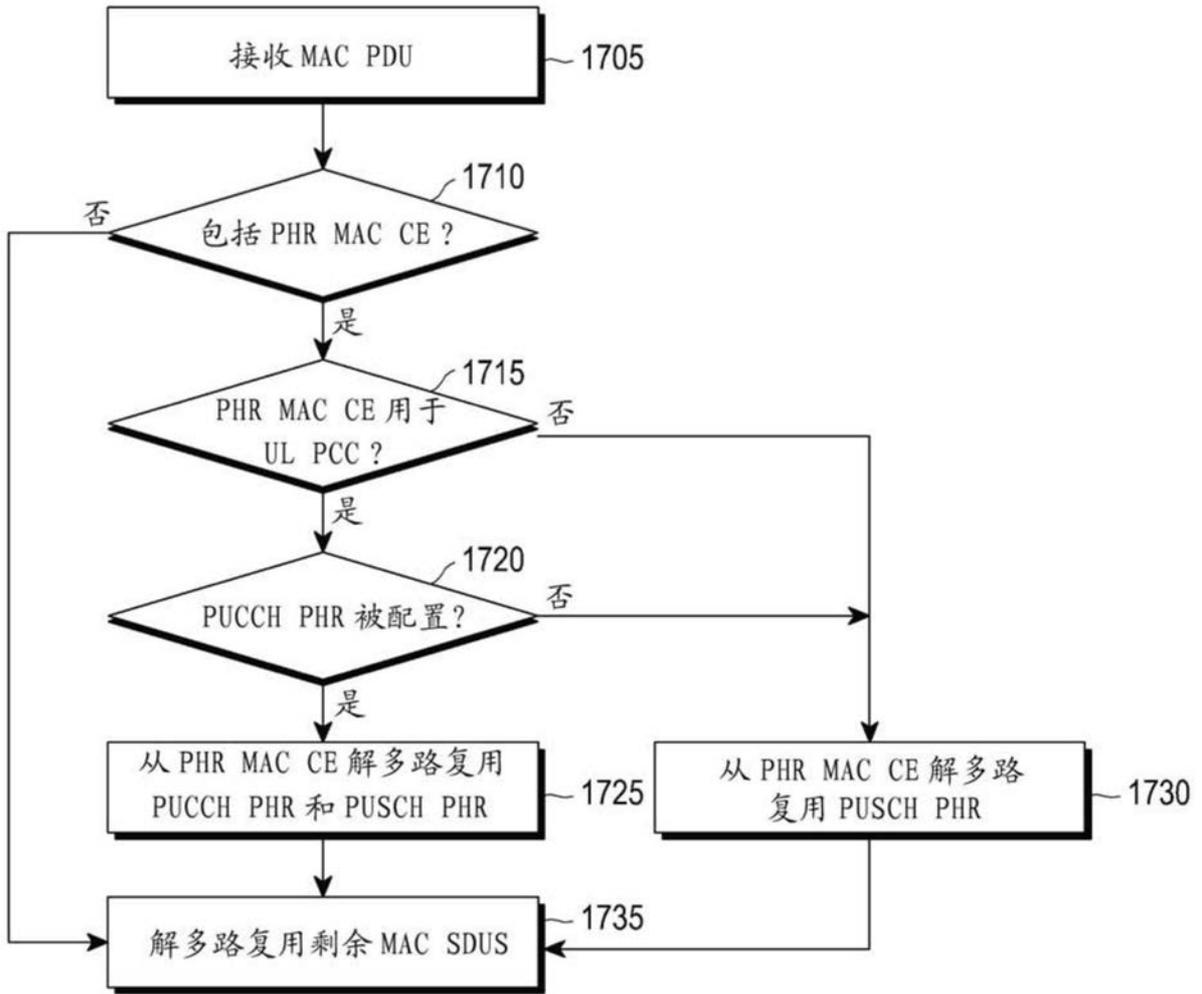


图17

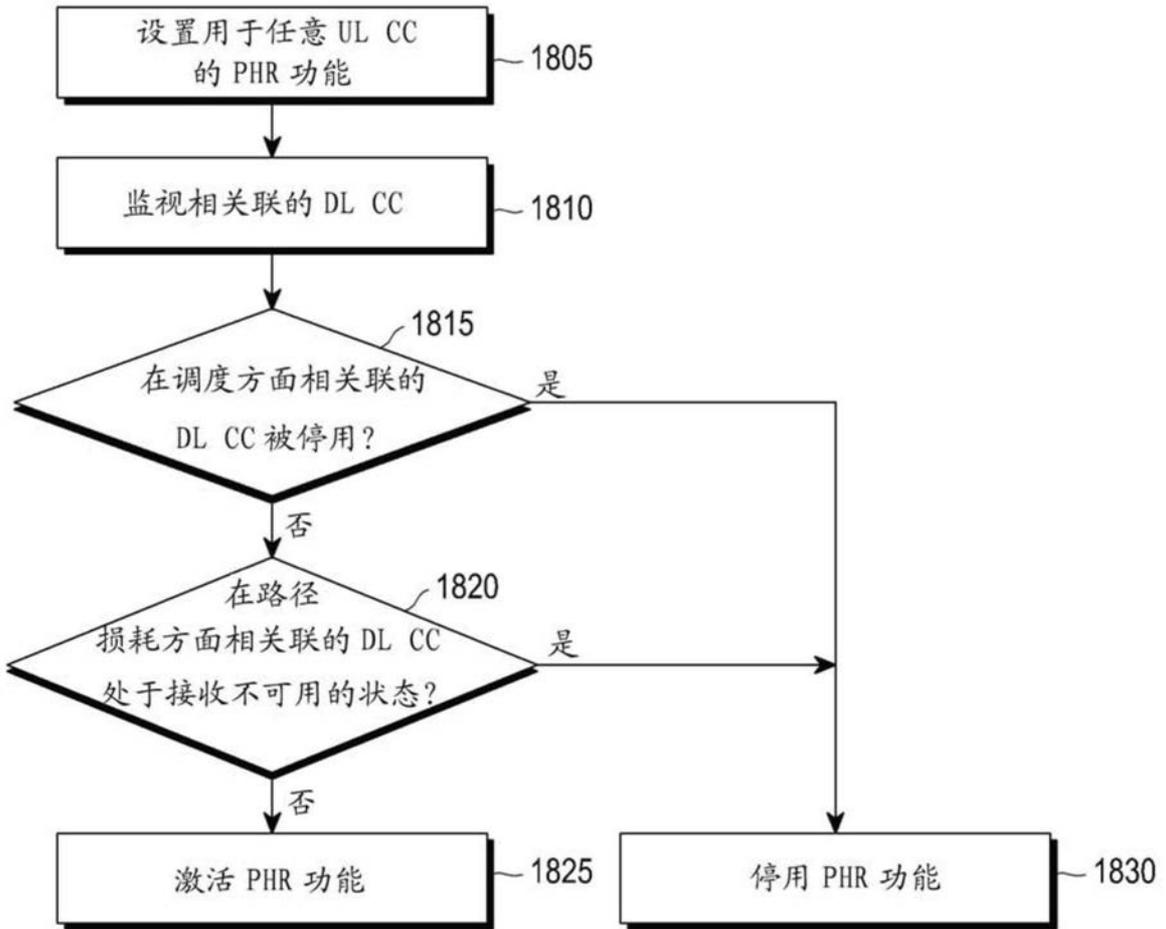


图18

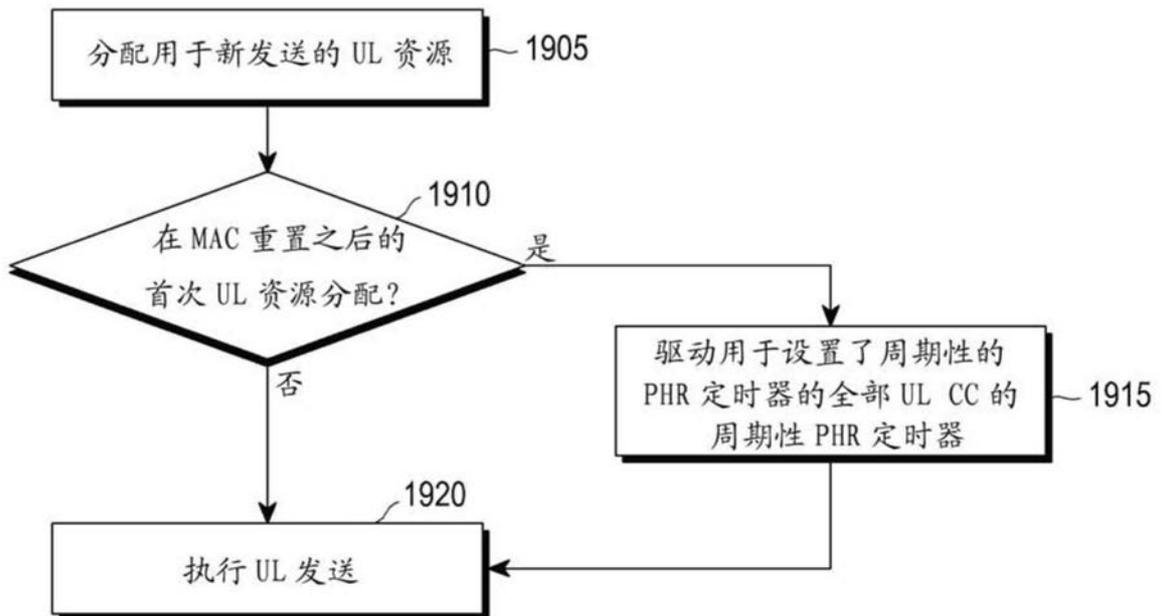


图19

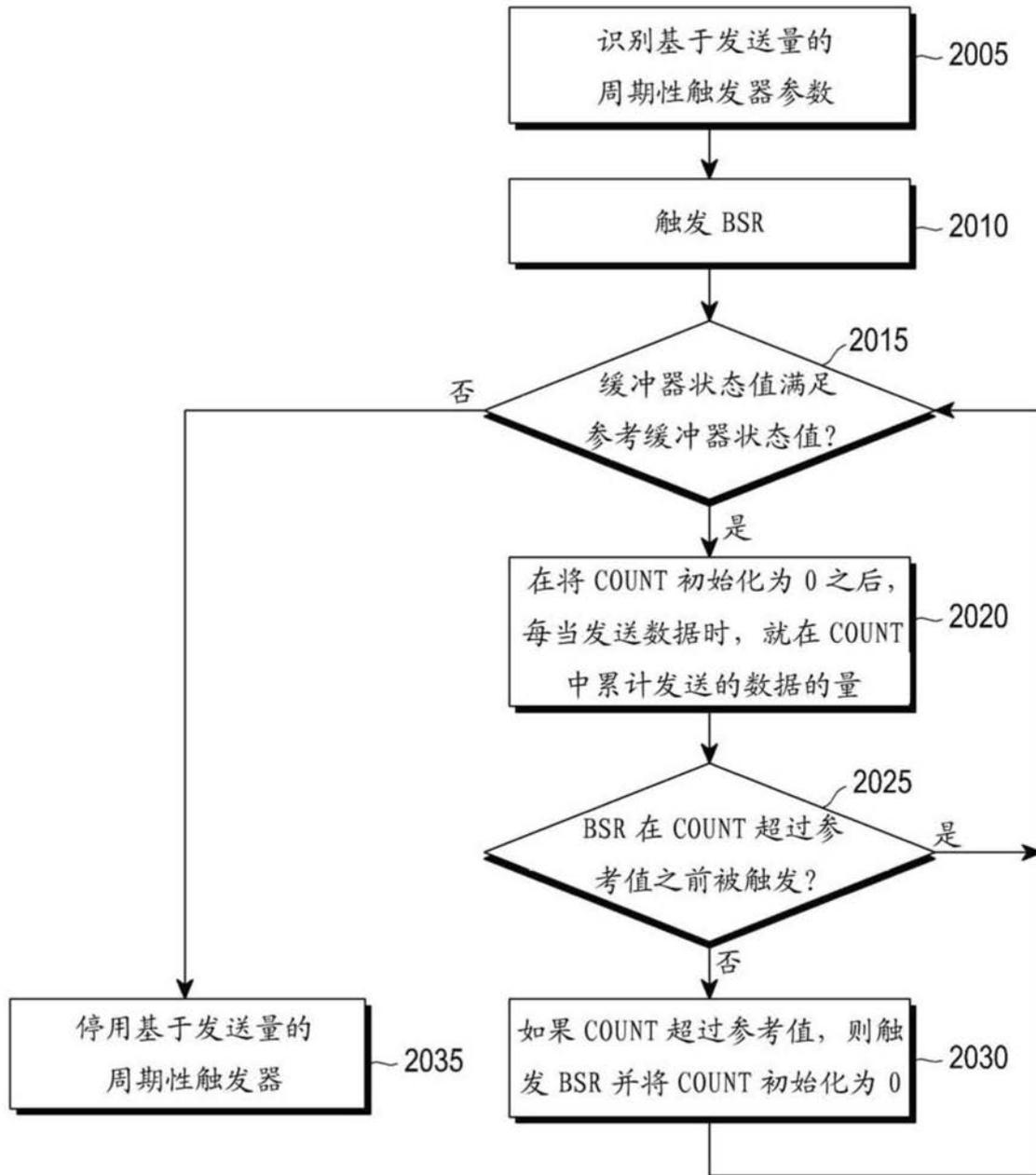


图20

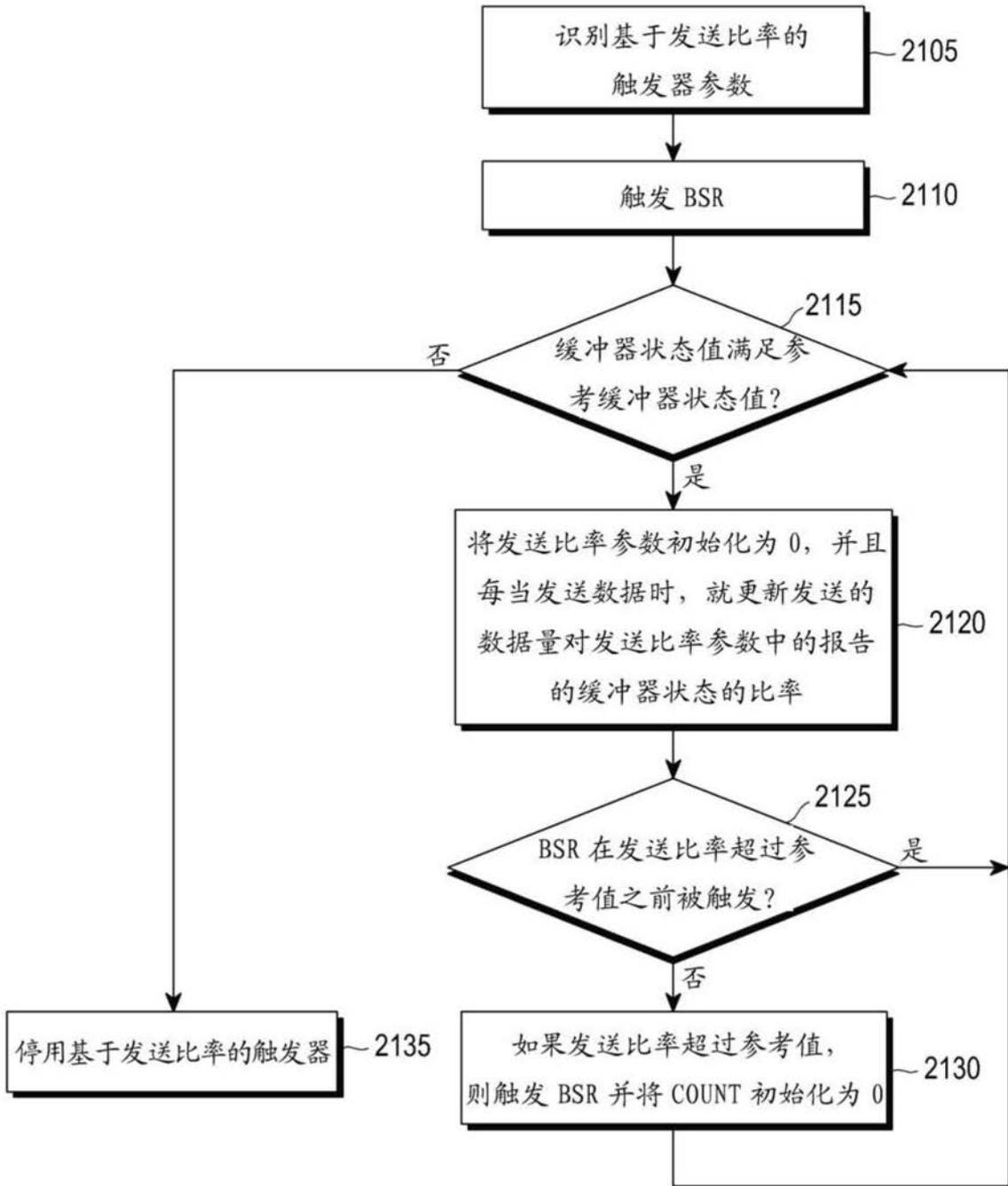


图21

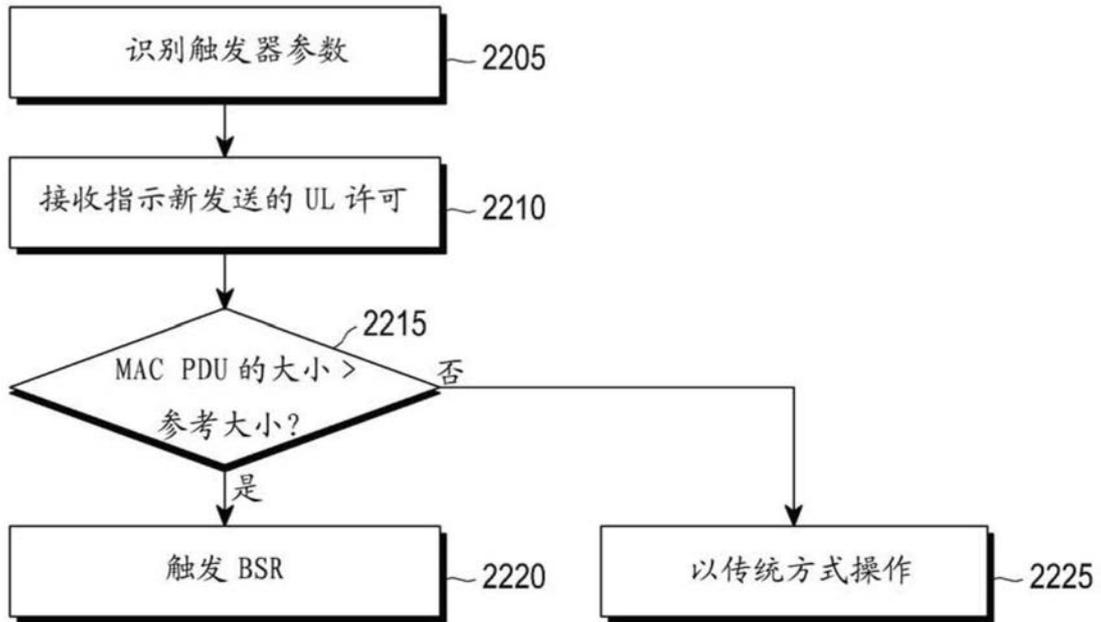


图22

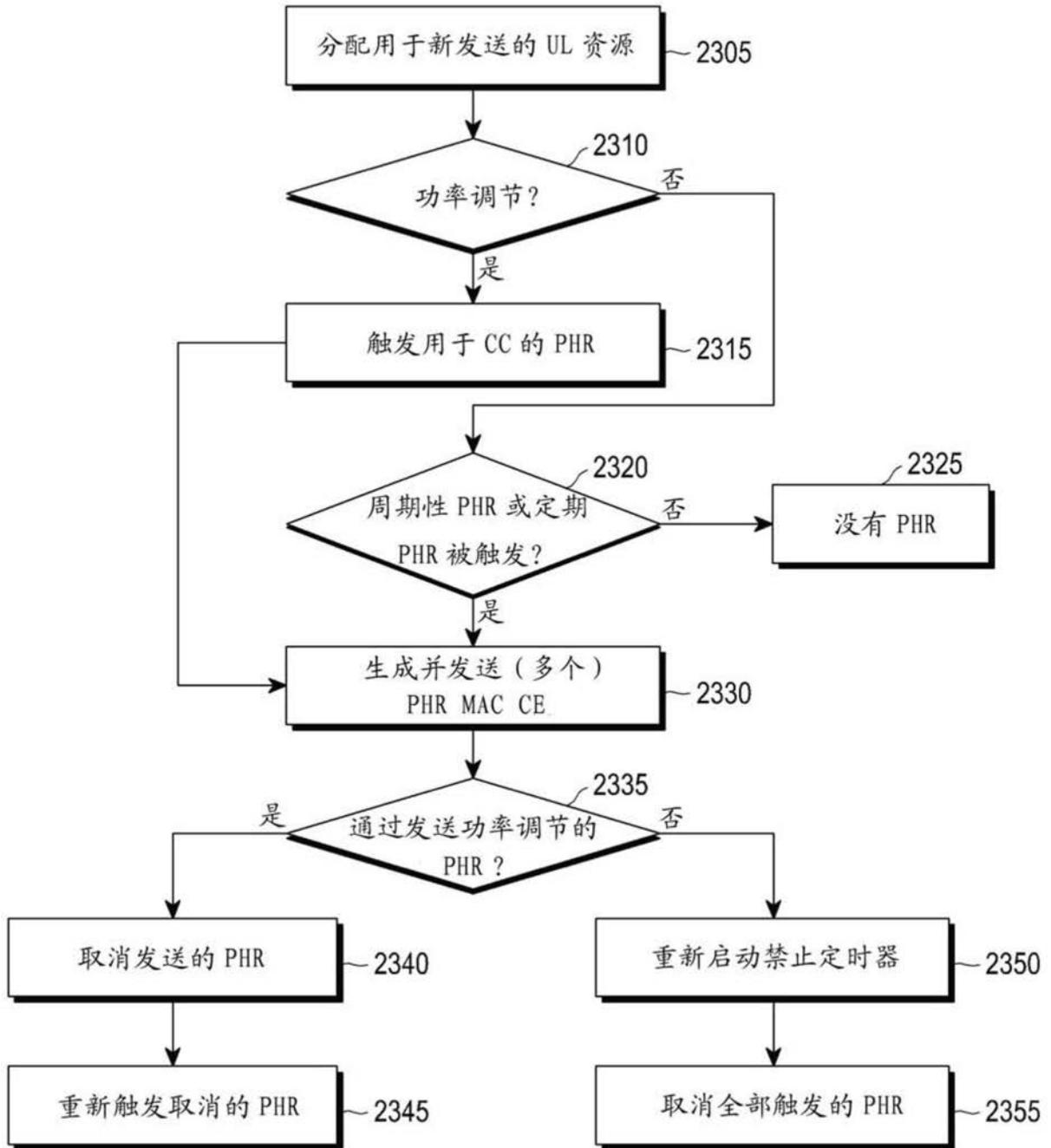


图23

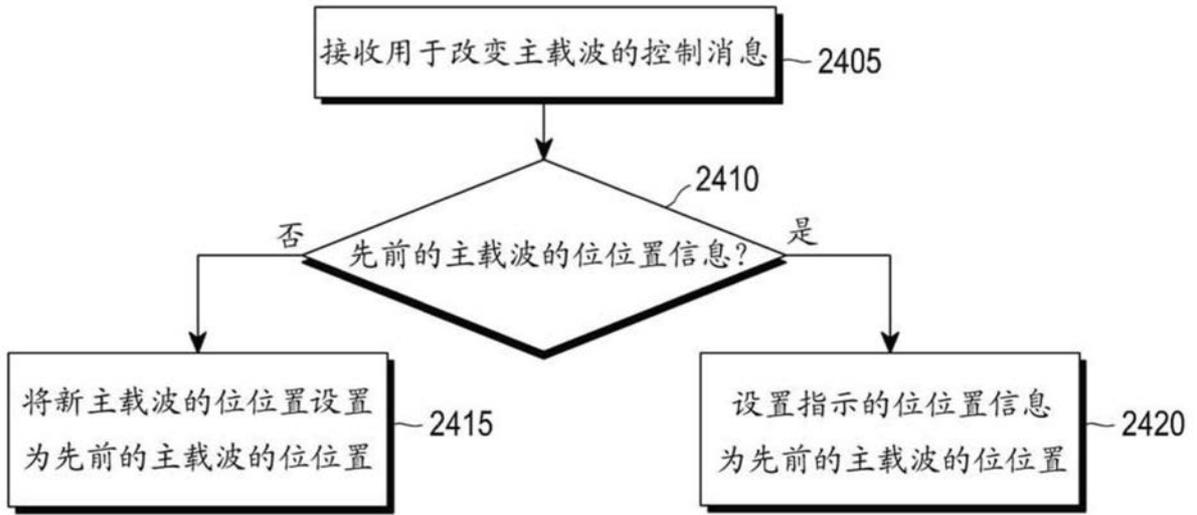


图24

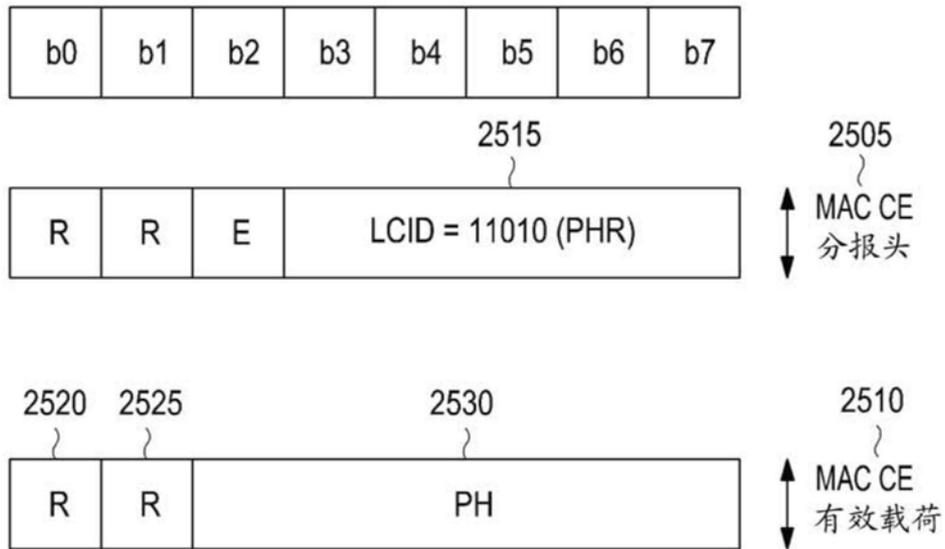


图25

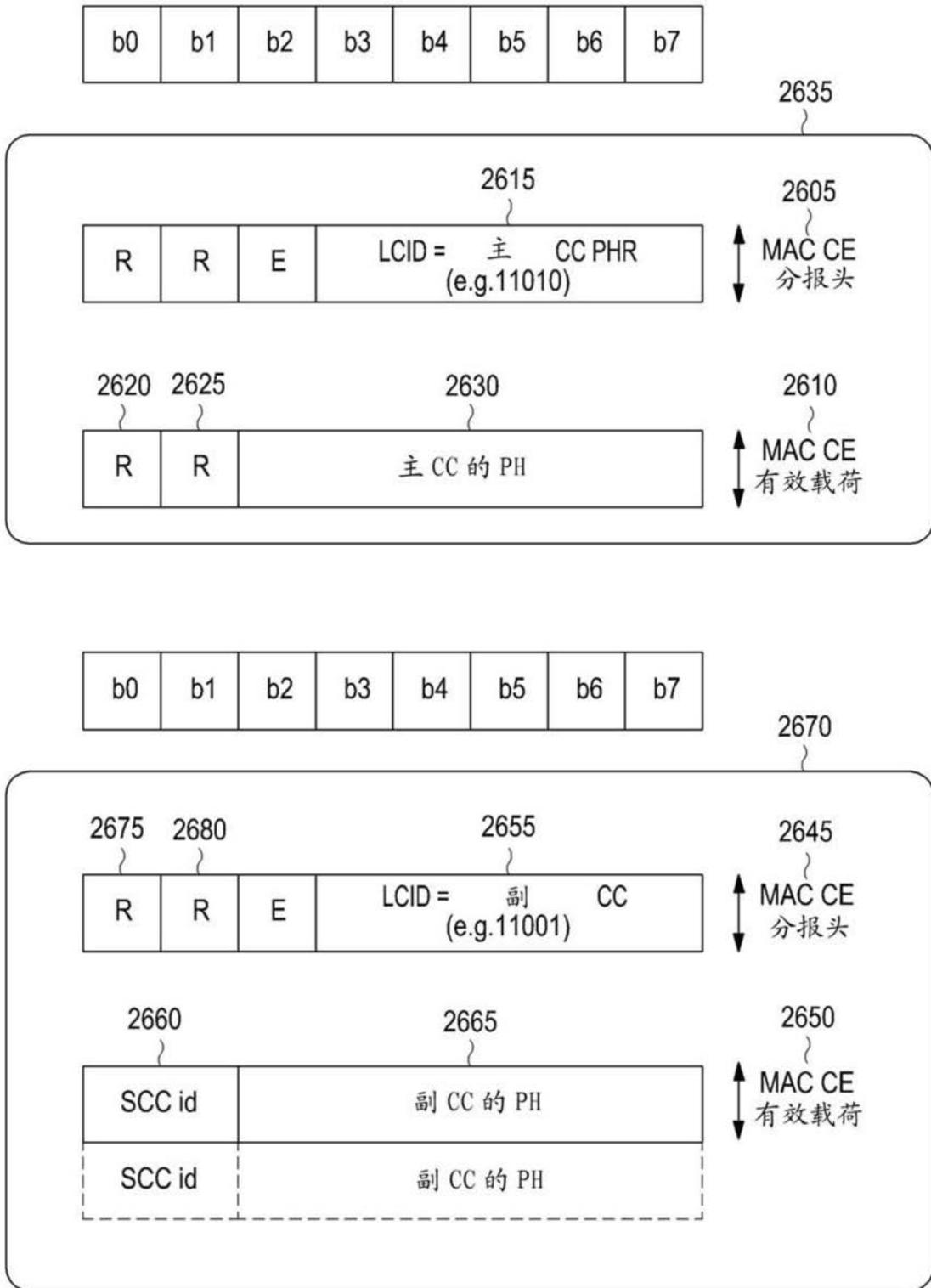


图26

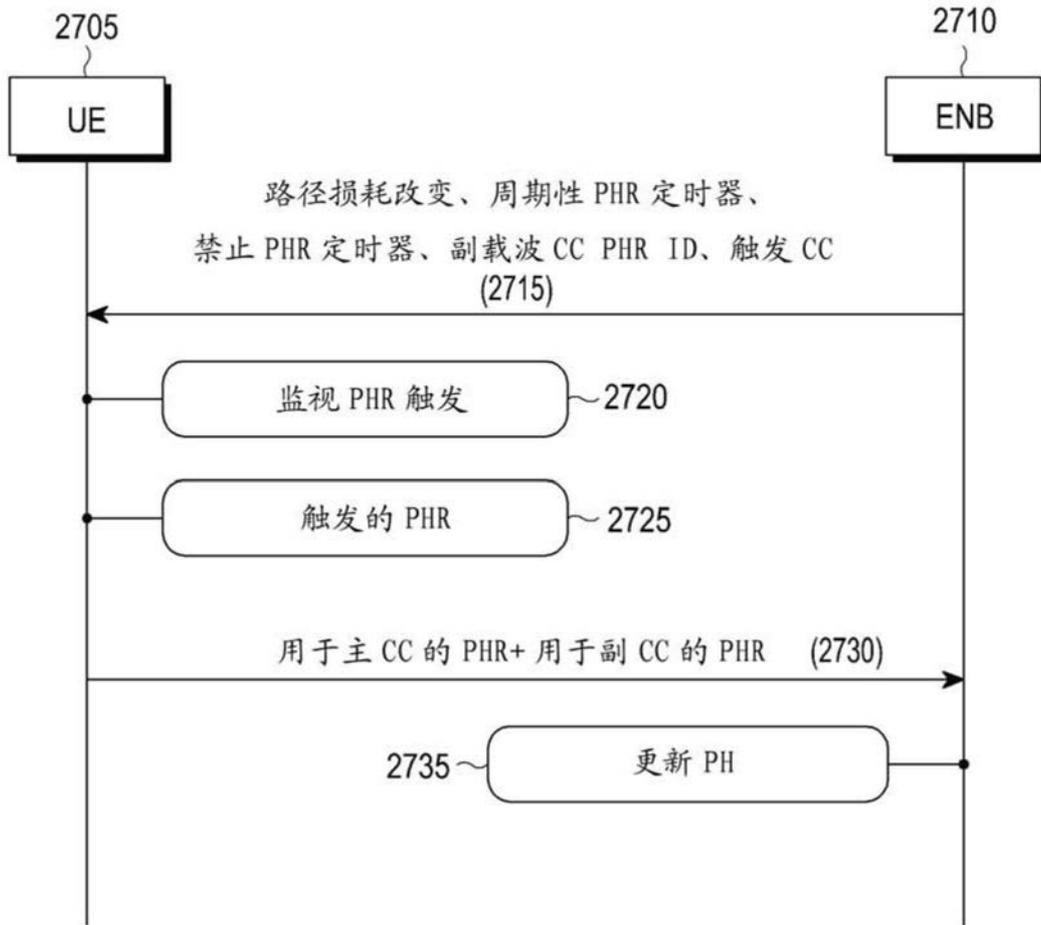


图27

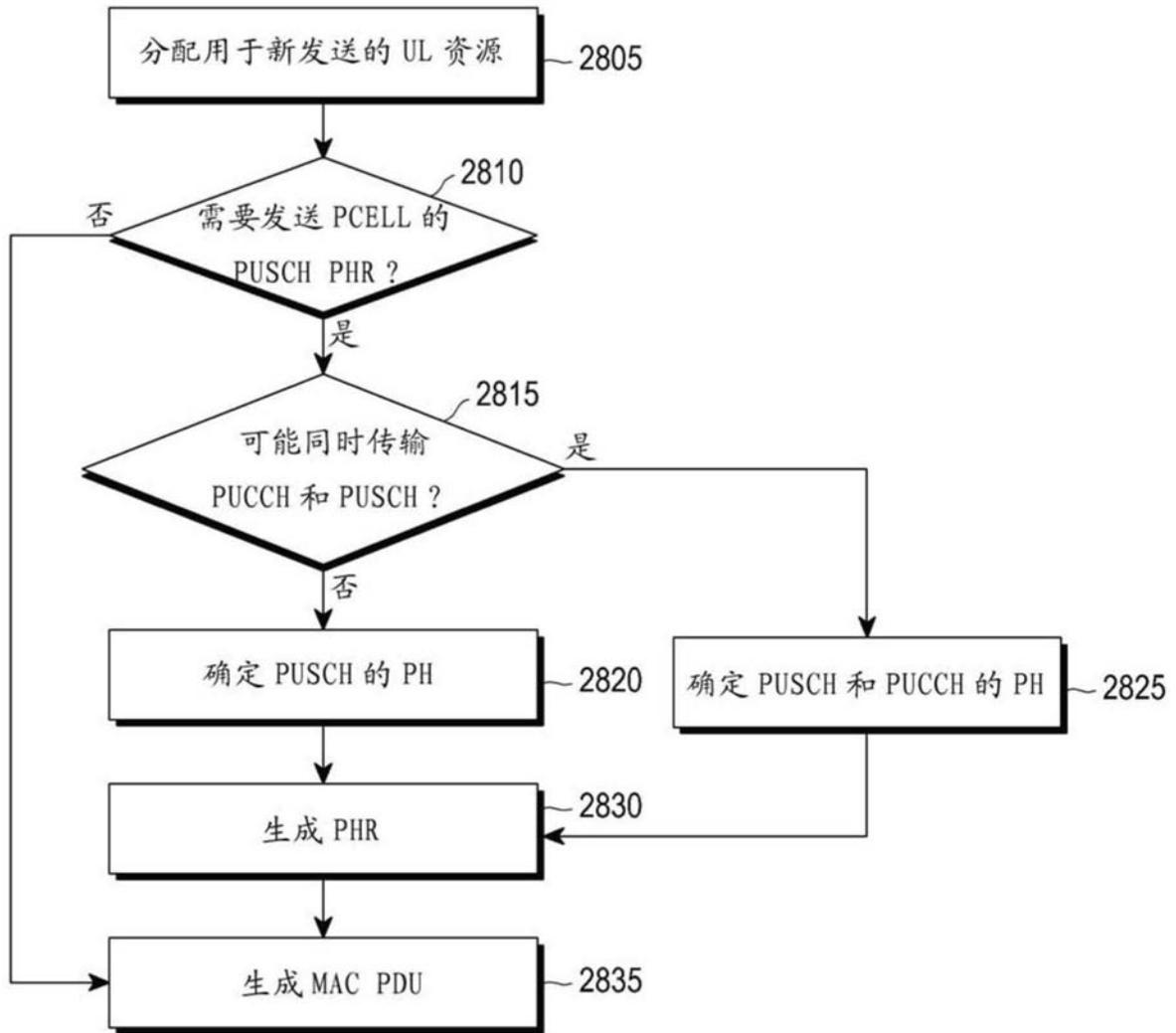


图28

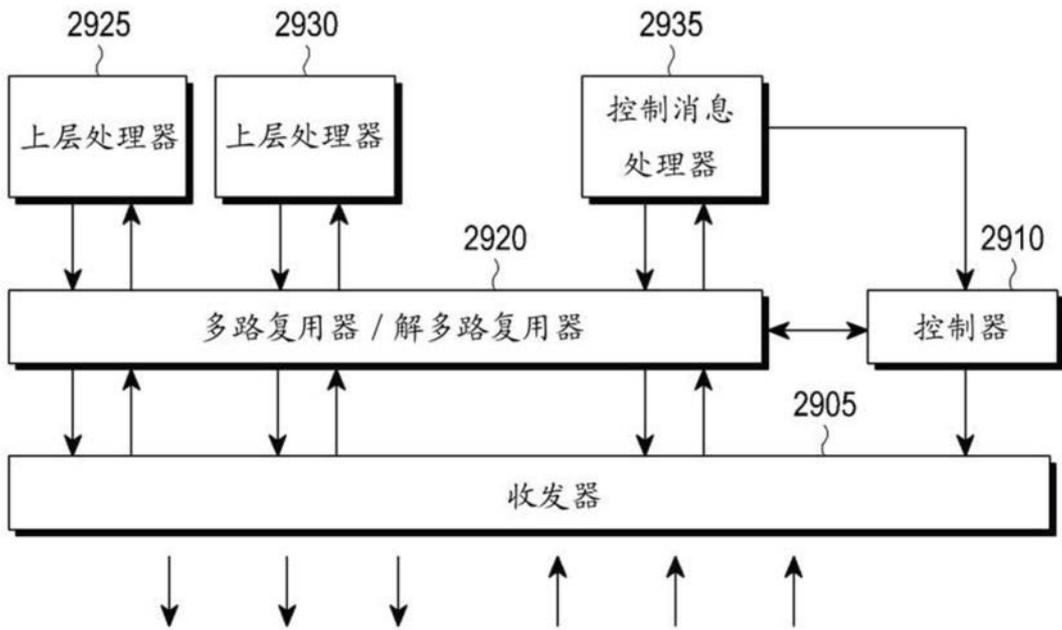


图29

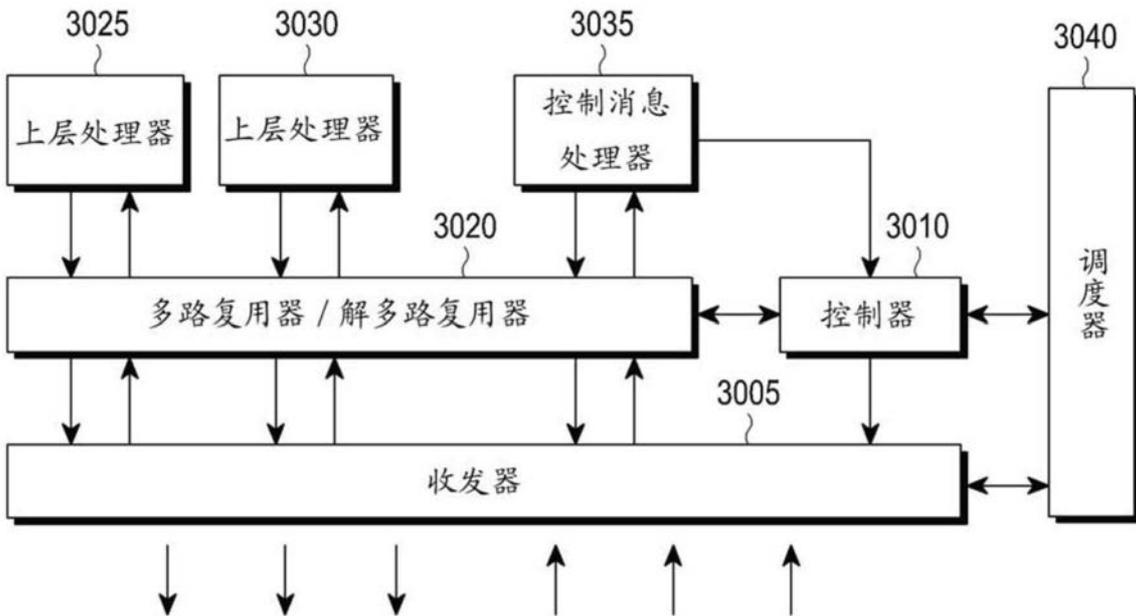


图30