



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108200780 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201680034916.6

(22) 申请日 2016.06.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108200780 A

(43) 申请公布日 2018.06.22

(30) 优先权数据

62/186661 2015.06.30 US

15/195855 2016.06.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/040185 2016.06.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/004256 EN 2017.01.05

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 尹占平 野上智造
约翰·M·科沃斯基

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 习冬梅

(51) Int.Cl.
H04W 74/08 (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102714866 A, 2012.10.03

CN 104412531 A, 2015.03.11

US 2012034927 A1, 2012.02.09

US 2012034927 A1, 2012.02.09

Alcatel-Lucent Shanghai Bell. "LBT and Frame Structure Design for DL-Only LAA".
《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #81 R1-153385》.
.2015, 参见正文第2节.

LG Electronics. "DL LBT operation with variable contention window size".
《3GPP TSG RAN WG1 meeting #81 R1-152732》.2015,
参加正文第2节.

审查员 牛威

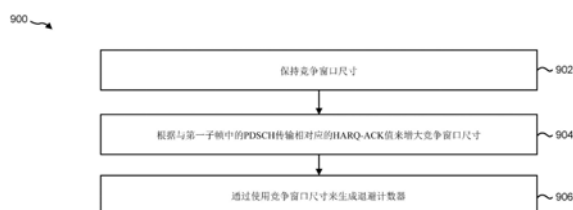
权利要求书1页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

用于授权辅助接入的退避过程的系统和方
法

(57) 摘要

本发明描述了一种演进节点B (eNB)。所述eNB包括处理器以及与所述处理器进行电子通信的存储器。可执行存储于所述存储器中的指令,以保持竞争窗口尺寸。还可执行所述指令,以根据与第一子帧中的物理下行链路共享信道(PDSCH)传输相对应的混合自动请求确认/否定确认(HARQ-ACK)值来增大所述竞争窗口尺寸。所述第一子帧是已反馈HARQ-ACK的授权辅助接入(LAA)载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。



1. 一种演进节点B eNB, 包括:
处理器; 以及
与所述处理器进行电子通信的存储器, 其中可执行存储在所述存储器中的指令, 以:
保持竞争窗口尺寸; 以及
根据与第一子帧中的物理下行链路共享信道PDSCH传输相对应的混合自动请求确认/否定确认HARQ-ACK值来增大所述竞争窗口尺寸, 其中
如果被确定为否定确认NACK的所述HARQ-ACK值的数目大于或等于预定百分比, 则增大所述竞争窗口尺寸, 且其中
所述第一子帧是已反馈HARQ-ACK的授权辅助接入LAA载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。
2. 根据权利要求1所述的eNB, 其中:
不连续传输DTX状态被算作NACK。
3. 根据权利要求1所述的eNB, 其中:
通过使用所述竞争窗口尺寸来生成退避计数器。
4. 一种用于演进节点B eNB的方法, 所述方法包括:
保持竞争窗口尺寸; 以及
根据与第一子帧中的物理下行链路共享信道PDSCH传输相对应的
混合自动请求确认/否定确认HARQ-ACK值
来增大所述竞争窗口尺寸, 其中
如果被确定为否定确认NACK的所述HARQ-ACK值的数目大于或等于预定百分比, 则增大所述竞争窗口尺寸, 且其中
所述第一子帧是已反馈HARQ-ACK的授权辅助接入LAA载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。
5. 根据权利要求4所述的方法, 其中:
不连续传输DTX状态被算作NACK。
6. 根据权利要求4所述的方法, 其中:
通过使用所述竞争窗口尺寸来生成退避计数器。

用于授权辅助接入的退避过程的系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及2015年6月30日提交的名称为“SYSTEMS AND METHODS FOR BACKOFF PROCEDURES FOR LICENSED-ASSISTED ACCESS”(用于授权辅助接入的退避过程的系统和方法)的美国临时专利申请No.62/186,661,并且要求该美国临时专利申请的优先权,该美国临时专利申请据此全文以引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开整体涉及通信系统。更具体地讲,本公开涉及用于授权辅助接入(LAA)的退避过程的系统和方法。

背景技术

[0004] 为了满足消费者需求并改善便携性和便利性,无线通信设备已变得更小且功能更强大。消费者已变得依赖于无线通信设备,并期望得到可靠的服务、扩大的覆盖区域和增强的功能性。无线通信系统可为多个无线通信设备提供通信,所述多个无线通信设备中的每一个都可由基站提供服务。基站可以是与无线通信设备通信的设备。

[0005] 随着无线通信设备的发展,人们一直在寻求改善通信容量、速度、灵活性和/或效率的方法。然而,改善通信容量、速度、灵活性和/或效率可能会带来某些问题。

[0006] 例如,无线通信设备可使用通信结构与一个或多个设备通信。然而,所使用的通信结构可能仅提供有限的灵活性和/或效率。如本讨论所示,改善通信灵活性和/或效率的系统和方法可能是有利的。

附图说明

[0007] 图1是示出可在其中实施用于授权辅助接入(LAA)的系统和方法的一个或多个演进节点B(eNB)以及一个或多个用户设备(UE)的一种实施方式的框图;

[0008] 图2是示出由eNB对LAA服务小区进行竞争接入的方法的流程图;

[0009] 图3示出了因同时传输而引起的冲突的一个实施例;

[0010] 图4示出了因隐藏终端的同时传输而引起的冲突的一个实施例;

[0011] 图5是示出利用可变时长退避进行LAA状态转换的方法的流程图;

[0012] 图6是示出LAA子帧突发的混合自动请求确认/否定确认(HARQ-ACK)反馈的框图;

[0013] 图7示出了可在eNB中利用的各种部件;

[0014] 图8是示出可在其中实施用于执行LAA的系统和方法的eNB的一种实施方式的框图;

[0015] 图9是示出由eNB对服务小区进行竞争接入的另一种方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 描述了演进节点B(eNB)。eNB包括处理器以及与处理器进行电子通信的存储器。可

执行存储于存储器中的指令,以保持竞争窗口尺寸。还可执行这些指令,以根据与第一子帧中的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 传输相对应的混合自动请求确认/否定确认 (HARQ-ACK) 值来增大竞争窗口尺寸。第一子帧是已反馈HARQ-ACK的授权辅助接入 (LAA) 载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。

[0017] 如果预定百分比或更多的HARQ-ACK值被确定为否定确认 (NACK),则可增大竞争窗口尺寸。不连续传输 (DTX) 状态可被算作NACK。可通过使用竞争窗口尺寸来生成退避计数器。

[0018] 还描述了用于eNB的方法。该方法包括保持竞争窗口尺寸。该方法还包括根据与第一子帧中的PDSCH传输相对应的HARQ-ACK值来增大竞争窗口尺寸。第一子帧是已反馈HARQ-ACK的LAA载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。

[0019] 还描述了用于对LAA服务小区进行竞争接入的eNB。eNB包括处理器以及与处理器进行电子通信的存储器。可执行存储于存储器中的指令,以确定冲突状态。还可执行这些指令,以基于冲突状态来确定用于LAA接入的竞争窗口 (CW) 尺寸。可进一步执行这些指令,以基于所确定的CW尺寸来执行信道接入和退避过程。

[0020] 冲突状态可基于前一LAA传输。基于前一LAA传输的HARQ-ACK反馈,可将冲突状态设定为发生冲突。

[0021] 如果LAA子帧突发或传输机会 (TxOP) 的任何子帧由调度用户设备 (UE) 报告为NACK或DTX,则可将冲突状态设定为发生冲突。如果LAA子帧突发或TxOP的所有子帧由调度UE报告为ACK,则可将冲突状态设定为未发生冲突。如果存在针对多个UE调度的多个PDSCH传输并且任何UE都报告子帧的调度PDSCH的NACK或DTX,则可将冲突状态设定为在该子帧中发生冲突。

[0022] 如果LAA子帧突发或TxOP中的第一子帧由调度UE报告为NACK或DTX,则可将冲突状态设定为发生冲突。如果LAA子帧突发或TxOP中的第一子帧由调度UE报告为ACK,则可将冲突状态设定为未发生冲突。

[0023] 可将N_NACKed确定为被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目。可确定LAA子帧突发或TxOP中由调度UE报告为NACK或DTX的子帧的数目。如果LAA子帧突发或TxOP中的N_NACKed个或更多个子帧由调度UE报告为NACK或DTX,则可将冲突状态设定为发生冲突。可将N_NACKed设定为固定数目。可使用较高层信令来配置N_NACKed。

[0024] 还可执行这些指令,以确定LAA子帧是否为初始传输。如果LAA子帧为初始传输,则LAA子帧的NACK或DTX反馈可能不会被视为NACK或DTX。

[0025] 还可执行这些指令,以基于LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传状态来确定冲突状况。

[0026] 可将N_ReTx确定为重传的阈值数目。可确定在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目。如果在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目大于或等于N_ReTx,则可将冲突状态设定为发生冲突。

[0027] 可确定LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目。可基于LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目来确定冲突状态。在一种实施方式中,可基于LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传最大数目来确定LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目。在另一种实施方式中,可基于LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传平均数目来确定LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目。

[0028] 如果eNB将冲突状态设定为发生冲突,则可增大CW尺寸。如果eNB将冲突状态设定为未发生冲突,则可减小CW尺寸。如果eNB确定未发生冲突,则可将CW尺寸设定为初始CW尺寸。

[0029] 可基于查找表来确定CW尺寸。查找表可指定CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中接收到的DTX的NACK数目之间的对应关系。查找表可指定CW尺寸与在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目之间的对应关系。查找表可指定CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目之间的对应关系。

[0030] 可基于统计结果来半静态地更新CW尺寸。可基于所观察到的信道占用来确定统计结果。可基于空闲周期的平均时长来确定统计结果。可基于LAA子帧突发或TxOP中接收到的NACK或DTX的平均数目来确定统计结果。可基于LAA子帧突发或TxOP中的重传平均数目来确定统计结果。

[0031] 还可执行这些指令,以确定获得CW尺寸的时间。可进一步执行这些指令,以确定应用所确定的CW尺寸的时间。

[0032] 可在接收到针对LAA子帧突发或TxOP的所有HARQ-ACK反馈之后确定CW尺寸。可按固定时序确定CW尺寸。可按由较高层信令配置的时序确定CW尺寸。

[0033] 可基于待处理子帧的重传状态在竞争接入之前确定CW尺寸。可基于所有HARQ-ACK进程的重传状态在竞争接入之前确定CW尺寸。

[0034] 可获得所确定的CW尺寸。如果存在正在进行的竞争退避进程,则可在该正在进行的退避进程完成之后应用所确定的CW尺寸。

[0035] 可获得所确定的CW尺寸。如果存在正在进行的竞争退避进程,则可立即应用所确定的CW尺寸以开始新的退避进程并终止该正在进行的退避进程。

[0036] 可获得所确定的CW尺寸。可在前一LAA子帧突发或TxOP之后立即应用所确定的CW尺寸。

[0037] 还描述了由eNB对LAA服务小区进行竞争接入的方法。该方法包括确定冲突状态。该方法还包括基于冲突状态来确定用于LAA接入的CW尺寸。该方法进一步包括基于所确定的CW尺寸来执行信道接入和退避过程。

[0038] 第三代合作伙伴项目(也称为“3GPP”)是旨在为第三代和第四代无线通信系统制定全球适用的技术规范和技术报告的合作协议。3GPP可为下一代移动网络、系统和设备制定规范。

[0039] 3GPP长期演进(LTE)是授予用来改善通用移动通信系统(UMTS)移动电话或设备标准以应付未来需求的项目的名称。在一个方面,已对UMTS进行修改,以便为演进的通用陆地无线电接入(E-UTRA)和演进的通用陆地无线电接入网络(E-UTRAN)提供支持和规范。

[0040] 本文所公开的系统和方法的至少一些方面可结合3GPP LTE、高级LTE(LTE-A)和其他标准(例如,3GPP第8、9、10、11和/或12版)进行描述。然而,本公开的范围不应在这方面受到限制。本文所公开的系统和方法的至少一些方面可用于其他类型的无线通信系统。

[0041] 无线通信设备可以是如下电子设备,其用于向基站传送语音和/或数据,基站进而可与设备的网络(例如,公用交换电话网(PSTN)、互联网等)进行通信。在描述本文的系统和方法时,无线通信设备可另选地称为移动站、UE、接入终端、订户站、移动终端、远程站、用户终端、终端、订户单元、移动设备等。无线通信设备的示例包括蜂窝电话、智能电话、个人数

字助理 (PDA)、膝上型计算机、上网本、电子阅读器、无线调制解调器等。在3GPP规范中,无线通信设备通常被称为UE。然而,由于本公开的范围不应限于3GPP标准,因此术语“UE”和“无线通信设备”在本文中可互换使用,以表示更一般的术语“无线通信设备”。UE还可更一般地称为终端设备。

[0042] 在3GPP规范中,基站通常称为节点B、演进节点B (eNB)、家庭增强或演进的节点B (HeNB) 或者一些其他类似术语。由于本公开的范围不应限于3GPP标准,因此术语“基站”、“节点B”、“eNB”和“HeNB”在本文中可互换使用,以表示更一般的术语“基站”。此外,术语“基站”可用来表示接入点。接入点可以是无线通信设备提供对网络 (例如,局域网 (LAN)、互联网等) 的接入的电子设备。术语“通信设备”可用来表示无线通信设备和/或基站。eNB还可更一般地称为基站设备。

[0043] 应当注意,如本文所用,“小区”可以指如下通信信道的任意集合:在所述通信信道上,可由标准化指定或由监管机构管理以用于高级国际移动通信 (IMT-Advanced) 或其扩展以及其全部或其子集的用于UE与eNB之间的通信的协议可被3GPP采用为用于eNB与UE之间的通信的授权频带 (例如,频率带)。“配置的小区”是UE知晓并得到eNB准许以传输或接收信息的那些小区。“配置的小区”可以是服务小区。UE可接收系统信息并对所有配置的小区执行所需的测量。“激活的小区”是UE正在其上进行传输和接收的那些配置的小区。也就是说,激活的小区是UE监控其物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的那些小区,并且是在下行链路传输的情况下,UE对其物理下行链路共享信道 (PDSCH) 进行解码的那些小区。“去激活的小区”是UE不监控传输PDCCH的那些配置的小区。应当注意,可以以不同的维度来描述“小区”。例如,“小区”可具有时间、空间 (例如,地理) 和频率特性。

[0044] 所公开的系统和方法可涉及载波聚合。载波聚合是指同时利用一个以上的载波。在载波聚合中,一个以上的小区可被聚合成UE。在一个示例中,载波聚合可用于增加可供UE使用的有效带宽。对于第10版中的TDD载波聚合 (CA) 以及对于第11版中的带内CA,必须使用相同的时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路 (UL/DL) 配置。在第11版中,支持具有不同TDD UL/DL配置的带间TDD CA。具有不同TDD UL/DL配置的带间TDD CA可在CA部署中提供TDD网络的灵活性。此外,利用业务自适应的增强型干扰管理 (eIMTA) (也称为动态UL/DL重配置) 可允许基于网络业务负载的灵活TDD UL/DL重配置。

[0045] 应当注意,如本文所用,术语“同时”及其变型可表示两个或更多个事件可在时间上彼此重叠并且/或者可在时间上彼此相近地发生。另外,“同时”及其变型可意指或可不意指两个或更多个事件精确地在相同时间发生。

[0046] 授权辅助接入 (LAA) 可支持未授权频谱中的LTE。在LAA网络中,可以以机会性方式调度DL传输。为了保证利用率公平,LAA eNB可在传输之前执行诸如空闲信道评估 (CCA)、对话前监听 (LBT) 和动态频率选择 (DFS) 的功能。当eNB执行LBT时,eNB无法传输任何信号,包括参考信号。

[0047] 为了执行竞争信道接入,可为LAA节点指定一些扩展CCA (ECCA) 机制。至少对于DL LAA传输而言,可支持具有可变退避竞争窗口 (CW) 尺寸的对话前监听 (LBT)。可动态地或半静态地调整CW尺寸,如本文的系统和方法所描述。

[0048] 在一些方法中,可使用混合自动请求确认/否定确认 (HARQ-ACK) 反馈和信道侦听反馈来执行CW调整。本文的系统和方法针对LAA LBT算法描述了动态CW调整 (包括指数退

避)。此外,所描述的系统和方法还提供了基于所观察到的信道状况和反馈的半静态CW调整。

[0049] 在一种实施方式中,可使用可变时长竞争接入。在初始和扩展的CCA过程中,可使用竞争窗口来生成退避计数器的随机数。然而,可进一步限定如何设定CW尺寸以及如何调整CW尺寸。

[0050] 所描述的系统和方法提供了LAA传输的可变CW尺寸调整。在一种方法中,基于HARQ-ACK反馈结果来动态地确定CW尺寸。可综合考虑每个HARQ-ACK进程和每个子帧的HARQ-ACK反馈。此外,要将子帧重传数目考虑在内。

[0051] 在另一种方法中,可基于统计结果或侦听结果来半静态地确定CW尺寸。可应用所描述的方法来确定初始CW尺寸并降低CW变化的水平。

[0052] 现在将参考附图来描述本文所公开的系统和方法的各种实施例,其中相同的参考标号可指示功能相似的元件。如在本文附图中一般性描述和说明的系统和方法可以以各种不同的实施方式来布置和设计。因此,下文对附图呈现的几种实施方式进行更详细的描述并非意图限制要求保护的的范围,而是仅仅代表所述系统和方法。

[0053] 图1是示出可在其中实施用于LAA的系统和方法的一个或多个eNB 160以及一个或多个UE 102的一种实施方式的框图。一个或多个UE 102使用一个或多个天线122a-n来与一个或多个eNB 160进行通信。例如,UE 102使用一个或多个天线122a-n将电磁信号传输到eNB 160并且从eNB 160接收电磁信号。eNB 160使用一个或多个天线180a-n来与UE 102进行通信。

[0054] UE 102和eNB 160可使用一个或多个信道119、121来彼此通信。例如,UE 102可使用一个或多个上行链路信道121将信息或数据传输到eNB 160。上行链路信道121的示例包括物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)等。例如,一个或多个eNB 160也可使用一个或多个下行链路信道119将信息或数据传输到一个或多个UE 102。下行链路信道119的示例包括PDCCH、PDSCH等。可使用其他种类的信道。

[0055] 一个或多个UE 102中的每一者可包括一个或多个收发器118、一个或多个解调器114、一个或多个解码器108、一个或多个编码器150、一个或多个调制器154、数据缓冲器104和UE操作模块124。例如,可在UE 102中实施一个或多个接收路径和/或传输路径。为方便起见,UE 102中仅示出了单个收发器118、解码器108、解调器114、编码器150和调制器154,但可实施多个并行元件(例如,多个收发器118、解码器108、解调器114、编码器150和调制器154)。

[0056] 收发器118可包括一个或多个接收器120以及一个或多个发射器158。一个或多个接收器120可使用一个或多个天线122a-n从eNB 160接收信号。例如,接收器120可接收并降频转换信号,以产生一个或多个接收的信号116。可将一个或多个接收的信号116提供给解调器114。一个或多个发射器158可使用一个或多个天线122a-n将信号传输到eNB 160。例如,一个或多个发射器158可升频转换并传输一个或多个调制的信号156。

[0057] 解调器114可解调一个或多个接收的信号116,以产生一个或多个解调的信号112。可将一个或多个解调的信号112提供给解码器108。UE 102可使用解码器108来解码信号。解码器108可产生一个或多个解码的信号106、110。例如,第一UE解码的信号106可包含接收的有效载荷数据,该有效载荷数据可存储在数据缓冲器104中。第二UE解码的信号110可包含

开销数据和/或控制数据。例如,第二UE解码的信号110可提供UE操作模块124可用来执行一个或多个操作的数据。

[0058] 如本文所用,术语“模块”可意指特定的元件或部件可在硬件、软件或者硬件和软件的组合中实施。然而,应当注意,本文表示为“模块”的任何元件可另选地在硬件中实施。例如,UE操作模块124可在硬件、软件或者这两者的组合中实施。

[0059] 一般来讲,UE操作模块124可使UE 102能够与一个或多个eNB 160进行通信。UE操作模块124可将信息148提供给一个或多个接收器120。例如,UE操作模块124可通知接收器120何时接收重传。

[0060] UE操作模块124可将信息138提供给解调器114。例如,UE操作模块124可通知解调器114针对来自eNB 160的传输所预期的调制图案。

[0061] UE操作模块124可将信息136提供给解码器108。例如,UE操作模块124可通知解码器108针对来自eNB 160的传输所预期的编码。

[0062] UE操作模块124可将信息142提供给编码器150。信息142可包括待编码的数据和/或用于编码的指令。例如,UE操作模块124可指示编码器150编码传输数据146和/或其他信息142。其他信息142可包括物理下行链路共享信道(PDSCH) HARQ-ACK信息。

[0063] 编码器150可编码由UE操作模块124提供的传输数据146和/或其他信息142。例如,对数据146和/或其他信息142进行编码可涉及错误检测和/或纠正编码,将数据映射到空间、时间和/或频率资源以便传输,多路复用等。编码器150可将编码的数据152提供给调制器154。

[0064] UE操作模块124可将信息144提供给调制器154。例如,UE操作模块124可通知调制器154将用于向eNB 160进行传输的调制类型(例如,星座映射)。调制器154可调制编码的数据152,以将一个或多个调制的信号156提供给一个或多个发射器158。

[0065] UE操作模块124可将信息140提供给一个或多个发射器158。该信息140可包括用于一个或多个发射器158的指令。例如,UE操作模块124可指示一个或多个发射器158何时将信号传输到eNB 160。例如,一个或多个发射器158可在UL子帧期间进行传输。一个或多个发射器158可升频转换调制的信号156并将该信号传输到一个或多个eNB 160。

[0066] eNB 160可包括一个或多个收发器176、一个或多个解调器172、一个或多个解码器166、一个或多个编码器109、一个或多个调制器113、数据缓冲器162和eNB操作模块182。例如,可在eNB 160中实施一个或多个接收路径和/或传输路径。为方便起见,eNB 160中仅示出了单个收发器176、解码器166、解调器172、编码器109和调制器113,但可实施多个并行元件(例如,多个收发器176、解码器166、解调器172、编码器109和调制器113)。

[0067] 收发器176可包括一个或多个接收器178以及一个或多个发射器117。一个或多个接收器178可使用一个或多个天线180a-n从UE 102接收信号。例如,接收器178可接收并降频转换信号,以产生一个或多个接收的信号174。可将一个或多个接收的信号174提供给解调器172。一个或多个发射器117可使用一个或多个天线180a-n将信号传输到UE 102。例如,一个或多个发射器117可升频转换并传输一个或多个调制的信号115。

[0068] 解调器172可解调一个或多个接收的信号174,以产生一个或多个解调的信号170。可将一个或多个解调的信号170提供给解码器166。eNB 160可使用解码器166来解码信号。解码器166可产生一个或多个解码的信号164、168。例如,第一eNB解码的信号164可包含接

收的有效载荷数据,该有效载荷数据可存储在数据缓冲器162中。第二eNB解码的信号168可包含开销数据和/或控制数据。例如,第二eNB解码的信号168可提供eNB操作模块182可用来执行一个或多个操作的数据(例如,PDSCH HARQ-ACK信息)。

[0069] 一般来讲,eNB操作模块182可使eNB 160能够与一个或多个UE 102进行通信。eNB操作模块182可包括动态竞争窗口(CW)调整模块194和半静态CW调整模块196中的一者或多者。

[0070] 用于LTE的未授权频带(也称为LTE未授权或未授权LTE)中的授权辅助接入(LAA)允许机会性使用一个或多个未授权载波进行LTE传输。

[0071] 使用授权频带辅助LAA传输。载波聚合(CA)是可使用与授权LTE小区一起操作的未授权LAA小区执行的一种操作。采用CA时,可使无线电帧(例如,系统帧号(SFN))在所有服务小区之中同步。此外,还可使子帧索引同步。对于DL LAA传输,可在授权UL载波(例如,主小区(PCell)上行链路)上报告LAA子帧的HARQ-ACK反馈。

[0072] 如本文所用,术语“LAA小区”是指可在其中执行LAA操作的UE 102与eNB 160之间的一组通信信道。LAA小区是指在未授权载波上操作的服务小区。在当前定义中,LAA小区可仅为辅小区,并且由授权小区配置。LAA小区也可称为LAA服务小区。

[0073] 在LAA网络中,可以以机会性方式调度DL或UL传输。为了保证利用率公平,要求LAA节点(例如,LAA eNB或LAA UE)在任何传输之前执行一些功能(例如,空闲信道评估(CCA)、对话前监听(LBT))。因此,LAA传输无法保证在固定子帧边界处进行传输。

[0074] 所以,LAA子帧传输可能需要执行载波侦听,如果没有正在进行的传输,则可传输LAA子帧。否则,LAA节点应推迟传输并且在下一竞争接入区再次执行空闲信道评估(CCA)。

[0075] 在LAA中,服务小区应与授权小区同步。用于载波侦听和CCA的时间将从第一LAA子帧传输中移除。

[0076] 在基于电气与电子工程师协会(IEEE)802.11的WiFi中,成功的包传输由确认(ACK)包来确认。如果没有按预期接收到ACK,则WiFi发射器可假定发生冲突。WiFi发射器可调整CW尺寸,并且基于新的CW尺寸来重新初始化退避计数器。CW尺寸可在初始CW尺寸(CW₀)到最大CW尺寸(CW_{max})的范围内。对于每个新的包传输,CW尺寸可返回到初始CW尺寸。

[0077] 对于LTE传输,没有对子帧的即时ACK。可使用HARQ-ACK报告来指示LTE子帧的接收状态。HARQ-ACK是LTE子帧传输之后的至少4毫秒(ms)。因此,HARQ-ACK无法如在WiFi中那样提供非常及时的响应。此外,LAA突发或传输机会(TxOP)可包括具有不同HARQ-ACK反馈结果的多个子帧。用于下一传输的CW尺寸可能需要考虑前一PDSCH传输的反馈以及新PDSCH的初始传输。

[0078] 就LTE PDSCH传输而言,PDSCH传输的HARQ-ACK反馈可包括未提供HARQ-ACK反馈的不连续传输(DTX)。如果UE 102未在子帧中检测到用于PDSCH的任何PDCCH或增强型PDCCH(EPDCCH)调度信息,则UE 102将假定未向其传输PDSCH,并且可不提供反馈。换句话说,不传输用于HARQ-ACK的PUCCH。

[0079] PDSCH传输的另一HARQ-ACK反馈包括具有来自其他小区的HARQ-ACK反馈的DTX。在一个子帧中,如果UE 102在配置的小区中至少接收到有关PDCCH或EPDCCH的PDSCH调度信息,则可报告HARQ-ACK比特。在给定子帧中,根据配置的传输模式,对未检测到PDSCH传输的配置的小区报告一个或两个DTX比特。

[0080] 作为特殊情况,如果配置的是PUCCH格式3,并且UE 102仅在PCell上检测到一个PDSCH传输,则可在PUCCH格式1a/1b上报告HARQ-ACK。如果还在相同子帧中的辅小区(SCell)上调度PDSCH,则eNB 160可假定对给定SCell报告DTX。

[0081] PDSCH传输的又一HARQ-ACK反馈包括否定确认(NACK)比特。如果UE 102接收到用于PDCCH或EPDCCH的PDSCH调度信息但无法正确解码对应的PDSCH,则UE 102可根据传输模式为服务小区报告一个或两个NACK比特。

[0082] PDSCH传输的另一HARQ-ACK反馈包括ACK比特。如果UE 102接收到用于PDCCH或EPDCCH的PDSCH调度信息并正确解码对应的PDSCH,则UE 102可根据传输模式、PUCCH格式和/或HARQ-ACK绑定配置为服务小区报告一个或两个ACK比特。

[0083] 在LTE DL LAA传输的一些实施方式中,LAA小区可仅被配置为SCell。LAA小区上未指示成功接收的PDSCH传输的HARQ-ACK反馈可由不同原因引起。

[0084] DTX可由PDCCH或PDSCH的误检测或者与其他未授权传输(例如,LAA传输、WiFi传输等)的冲突引起。NACK可由接收的PDSCH的解码错误或者与其他未授权传输(例如,LAA、WiFi等)的冲突引起。

[0085] LAA传输机会(TxOP)可包括一个或两个部分子帧,这些部分子帧包括比常规LTE子帧更少的OFDM符号。部分子帧上PDSCH的NACK概率可比常规LTE子帧上承载的相同传输块(TB)高得多,因为如果将相同的调制编码方案(MCS)设置用作正常LTE子帧,则部分子帧含有更少资源元素(RE)。

[0086] 在LAA传输中,冲突可在不同状况下发生。在一种情形中,ECCA时隙内的同时传输可因为给定LAA小区的侦听距离内的另一未授权传输而发生。该情形在图3中示出。该情形可能引起一个或多个UE 102处的接收错误,尤其是在LAA TxOP开始时。可通过调整CW尺寸来减少这些种类的冲突。

[0087] 在另一种情形中,来自LAA小区的隐藏终端的传输可引起一个或多个接收UE 102处的接收问题,如图4所示。这可引起LAA TxOP的任何部分处的接收错误。在802.11中,发送/清除发送(RTS/CTS)交换的请求可用于避免隐藏终端问题。然而,LTE DL传输中没有可用的类似即时反馈。这种类型的冲突可能难以检测或避免。

[0088] 对于多个小区被配置用于UE 102的载波聚合(CA),可能难以区分DTX或NACK比特。例如,在PUCCH格式3中,DTX和NACK均被报告为0。一些LAA子帧可能不含任何PDSCH传输,因此不会报告HARQ-ACK。

[0089] 在特殊情况下,如果仅在LAA SCell上调度单个PDSCH,如果UE 102未检测到用于PDSCH调度的PDCCH,则UE 102不会在PUCCH或PUSCH上报告HARQ-ACK。如果UE 102检测到PDCCH但无法解码对应的PDSCH,则UE 102报告NACK。在这种情况下,eNB 160可将DTX与NACK区分开。

[0090] 如果UE 102仅在PCell上接收到单个PDSCH传输,则UE 102将在PUCCH格式1a/1b上报告HARQ-ACK。在所有其他情况下,对于使用CA配置的UE 102,基于配置的分量载波(CC)来生成HARQ-ACK比特。因此,如果UE 102未检测到对服务小区上的PDSCH进行调度的PDCCH/EPDCCH,则可对给定服务小区报告NACK或DTX。eNB 160可仅考虑来自具有调度PDSCH传输的UE 102的HARQ-ACK比特。eNB 160可忽略来自未用PDSCH传输进行调度的其他UE 102的NACK或DTX反馈。

[0091] 此外, HARQ-ACK报告无法辨别丢包是由冲突、检测错误还是解码错误引起。事实上, LTE传输被设计为具有高NACK概率, 尤其是对于初始传输。NACK概率可为10%或更大。因此, 对于LAA PDSCH传输, 如果所有NACK或DTX都被视为冲突, 则信道拥塞状况将被夸大。

[0092] 另外, LAA子帧突发或传输机会(TxOP)中可能存在以多个UE 102为目标的多个子帧。如本文所用, LAA子帧突发包括在DL上传输到一个或多个UE 102的一组多个LAA子帧。LAA子帧突发也可称为LAA传输突发、LAA突发、DL突发、TxOP, 或简称为突发。

[0093] LAA子帧突发中这些子帧的HARQ-ACK反馈可来自多个UE 102。根据接收器UE 102的位置, HARQ-ACK结果可仅指示本地信道状况。在结合图3和图4所描述的实施例中, 冲突可影响至少一个UE 102(例如, 这两个图中的第一UE)的接收。但其他UE 102(例如, 这两个图中的第二UE)可能无法检测到相同LAA子帧的冲突。如果来自任何UE 102的所有NACK或DTX反馈都被视为冲突, 则信道冲突概率将被进一步过度高估。

[0094] 因此, 可使用HARQ-ACK来确定是否发生冲突, 但使用HARQ-ACK来预测冲突存在一些基本问题。其中一个问题是难以区分冲突和正常NACK/DTX。另一个问题是具有HARQ进程的NACK的概率高, 尤其是对于初始传输。又一个问题是来自一个UE 102的HARQ-ACK无法辨别在其他UE 102处观察到的状况。

[0095] eNB 160可执行自适应退避调整。在一种实施方式中, 动态竞争窗口(CW)调整模块194可基于可用反馈和评估来动态地调整CWS。当来自接收器的即时ACK都不可用时, LAA子帧的HARQ-ACK报告可指示LAA子帧传输的状态。因此, 可使用HARQ-ACK反馈来评估LAA传输上是否发生冲突, 即便这种方法存在如上所述的问题。

[0096] LAA传输突发或TxOP可包括多个子帧。每个子帧可含有用于一个或多个UE 102的PDSCH。eNB 160可从所有调度UE 102获得来自所有调度PDSCH传输的HACK-ACK报告。

[0097] 在一个实施例中, 可使用初始CW尺寸或最小CW尺寸 $X = CW_0$ 和最大CW尺寸 $Y = CW_{max}$ 来配置LAA小区。在初始LAA传输(如图5中针对连续LAA传输所示)之后或对于子帧重传而言可能需要退避进程。对于动态CW调整, CW尺寸可从 CW_0 开始, 并且在观察到冲突的情况下增大到下一CW尺寸(例如, 前一CW尺寸的两倍), 直到达到 CW_{max} 。

[0098] 结合图6描述了具有4个LAA子帧的LAA子帧突发的一个实施例。如果假定HARQ-ACK反馈与PDSCH传输之间的最小间隙为4ms, 则从开始LAA子帧突发传输到接收该突发的LAA子帧的所有HARQ-ACK反馈可能需要8ms。因此, 对于LAA突发之后立即进行竞争接入和退避, 可在接收到所有HARQ-ACK反馈之前将当前CW尺寸用于下一LAA传输。

[0099] 可在接收到所有HARQ-ACK反馈并对其进行评价之后应用新的CW尺寸。换句话说讲, 与在子帧 $n+3$ 处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即, 从子帧 $n-k+8$ 直到子帧 $n+7$ 为止所反馈回的HARQ-ACK, 其中 k 是对应DL突发内的子帧的数目)可用于对在子帧 $n+8$ 或更晚处可能执行的LBT进行竞争窗口尺寸推导。

[0100] 相反, 对于子帧 n 处的LBT, 可使用与在子帧 $n-5$ 或更早处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即, 从子帧 $n-k$ 或更早直到子帧 $n-1$ 为止所反馈回的HARQ-ACK)。另外, 可考虑某个处理时间。假定所需的处理时间为 x ms, 则与在子帧 $n+3$ 处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK可用于在子帧 $n+x+8$ 或更晚处可能执行的LBT。换句话说讲, 对于子帧 n 处的LBT, 可使用与在子帧 $n-x-5$ 或更早处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即, 从子帧 $n-x-k$ 或更早直到子帧 $n-x-1$ 为止所反馈回的HARQ-ACK)。

[0101] 另选地,将HARQ-ACK应用于竞争窗口尺寸推导可基于固定时序(例如,以无线电帧为基础)进行。例如,无线电帧N(或在无线电帧N处开始的多个无线电帧)中的潜在LBT的竞争窗口尺寸可基于无线电帧N-1(或在无线电帧N-1处结束的多个无线电帧)内报告的HARQ-ACK来更新。如果所需的处理时间为x,则无线电帧N(或在无线电帧N处开始的多个无线电帧)中的潜在LBT的竞争窗口尺寸可基于无线电帧N-x-1(或在无线电帧N-x-1处结束的多个无线电帧)内报告的HARQ-ACK来更新。上述x的值可以是可配置的。

[0102] 如果eNB 160确定发生了冲突,则可自当前CW尺寸增大新的CW尺寸。可根据所估计的信道状况将新的CW尺寸保持为与当前CW尺寸相同或者将其减小或重置为初始CW尺寸。

[0103] 如果确定在评价HARQ-ACK反馈之后使用新的CW尺寸,则在一种方法中,可在正在进行的退避过程和LAA传输之后将新的CW尺寸应用于退避进程。在另一种方法中,如果正在进行的退避进程尚未完成,则可通过用0与新的CW尺寸减1之间的新随机数重置退避计数器来立即应用新的CW尺寸。

[0104] 有多种方法可用于估计信道冲突。在第一方法(方法1)中,如果任何LAA子帧具有报告的NACK或DTX,则可增大CW。作为起始点,如果接收到针对子帧的前一LAA突发中包括的任何LAA子帧的NACK或DTX,则eNB 160可假定发生冲突,并且可增大CW尺寸以用于子帧的下一LAA突发的退避和竞争接入。如果所有子帧都被报告为ACK,则可减小CW尺寸。在一种实施方式中,可将CW尺寸减小为下一较小CW尺寸。在另一种实施方式中,可将CW尺寸设定为初始CW尺寸。

[0105] 在该方法中,在具有针对多个UE 102调度的多个PDSCH的LAA子帧中,如果其中任何一个LAA子帧回复NACK或DTX,则该子帧可被视为NACK。然而,这将不可避免地高估冲突概率,因为NACK概率对于常规LTE子帧传输、尤其是初始传输而言相当高。一般来讲,就n个子帧的LAA突发而言,如果每个子帧的NACK概率为p,则至少一个子帧被报告为NACK的概率为 $1 - (1-p)^n$ 。

[0106] 参考图6作为实施例,就LAA TxOP中具有4个子帧而言,如果每个子帧的NACK概率为10%,则至少一个子帧为NACK的概率为约 $1 - (1-0.1)^4 = 34.39\%$,即便未发生冲突。如果考虑最大信道占用为10ms,则该结果将高得多(例如,n=10且p=0.1时为65%)。

[0107] 在用于估计信道冲突的第二方法(方法2)中,如果突发中的第一(起始)LAA子帧具有报告的NACK或DTX,则可增大CW。对于LAA小区的侦听距离内的未授权节点,主要在LAA传输开始时发生冲突。因此,如果仅使用突发中第一LAA子帧的HARQ-ACK反馈来估计冲突,则主要考虑由侦听距离内的相邻未授权传输引起的冲突。这克服了用于估计信道冲突的方法1中对NACK和HARQ-ACK延迟问题的高估。在第一子帧是部分子帧或未传输PDSCH的情况下,可使用具有完整OFDM符号或具有调度PDSCH的第一LAA子帧而不是突发中的第一子帧。

[0108] 如果第一子帧被报告为ACK,则可减小CW尺寸。在一种实施方式中,将CW尺寸减小为下一较小CW尺寸。在另一种实施方式中,可将CW尺寸设定为初始CW尺寸。

[0109] 采用该第二方法时,因隐藏终端问题引起的冲突在很大程度上被忽略。

[0110] 在用于估计信道冲突的第三方法(方法3)中,如果一个以上的LAA子帧具有报告的NACK或DTX,则可增大CW。如果LAA突发传输或TxOP中有多个子帧,则可在两个或更多个LAA子帧被报告为NACK的情况下进一步约束冲突状况。这显著减少了误报警因LTE子帧的NACK反馈引起的冲突。

[0111] 一般来讲,就n个子帧的LAA突发而言,如果每个子帧的NACK概率为p,则至少两个子帧被报告为NACK的概率为 $1 - (1-p)^n - n \cdot p(1-p)^{n-1}$ 。

[0112] 再次参考图6作为实施例,就LAA TxOP中具有4个子帧而言,如果每个子帧的NACK概率为10%,则至少两个子帧被报告为NACK的概率为约5.23%,即便未发生冲突。如果最大信道占用为10ms,则该值为22%,仍然非常高。

[0113] 为了进一步减少冲突的误检测,可进一步增加被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目(N_NACKed)。一般来讲,就n个子帧的LAA突发而言,如果每个子帧的NACK概率为p,则至少m个子帧被报告为NACK的概率为

$$P_{m_NACK} = 1 - \sum_{k=0}^m \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad (1)$$

[0115] 其中k为n个子帧中被报告为NACK或DTX的子帧的数目。

[0116] 为了得到期望的冲突误检测率,被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目(N_NACKed)可根据信道占用的最大时长、TxOP时长以及突发中子帧的数目的不同而不同。被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目(N_NACKed)对于每个TxOP时长可以是固定的,或可由较高层信令进行配置。

[0117] 如果接收到的针对子帧的前一LAA突发的NACK或DTX的数目高于或等于子帧的预期数目(N_NACKed),则eNB 160可假定发生冲突。换句话说,如果预定百分比或更多的NACK或DTX被反馈,则eNB 160可假定发生冲突。在这种情况下,eNB 160可增大CW尺寸以用于子帧的下一LAA突发的退避和竞争接入。

[0118] 如果接收到的针对子帧的前一LAA突发的NACK或DTX的数目小于子帧的预期数目(N_NACKed),则eNB 160可假定未发生冲突并且可减小CW尺寸。在一种实施方式中,将CW尺寸设定为初始CW尺寸。在另一种实施方式中,将CW窗口减小为下一较小CW尺寸。

[0119] 在又一种实施方式中,如果所有子帧被报告为ACK,则可在接收到至少一个NACK或ACK但接收到的针对子帧的前一LAA突发的NACK或DTX的数目小于子帧的预期数目(N_NACKed)的情况下,将CW尺寸设定为初始CW尺寸。eNB 160可保持当前CW尺寸。此外,CW尺寸调整可以是基于接收到的针对子帧的前一LAA突发或TxOP的NACK或DTX的数目的阶跃函数。

[0120] 在另一种实施方式中,可使用查找表将CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中的NACK或DTX的数目联系起来。查找表可根据信道占用的最大时长、TxOP时长以及突发中子帧的数目的不同而不同。查找表对于每个TxOP时长可以是固定的,或可由较高层信令进行配置。

[0121] 在用于估计信道冲突的第四方法(方法4)中,可从信道冲突估计中排除初始传输的NACK或DTX。HARQ-ACK进程的设计允许软结合相同数据的多个传输。这可大大增加频谱效率。因此,初始传输的高NACK概率是有意设计的。甚至在第一次重传之后,就可将PDSCH错误概率降低到小于1%。

[0122] 因此,当eNB 160确定冲突时,具有初始传输的PDSCH的NACK或DTX可被忽略。这将减少误检测因正常HARQ-ACK进程引起的冲突。当确定NACK或DTX反馈时,除了上述方法1至3之外,还可将该第四方法应用于冲突估计和CW尺寸调整。

[0123] 在另一种替代形式中,eNB 160可配置初始传输的NACK或DTX是否包括在冲突估计中。eNB 160可基于所观察到的信道占用、平均空闲周期时长、平均CW尺寸等对此进行配置。

[0124] 方法1至3考虑了来自前一LAA子帧突发或TxOP的HARQ-ACK报告结果。可基于冲突估计结果来动态地调整CW尺寸。然而,这些方法1至3并未考虑UE 102的位置。例如,第一UE 102可能报告因冲突引起的NACK或DTX,而第二UE 102可能不经历冲突并报告ACK。如果在下一LAA突发中,仅针对第二UE 102调度子帧,则LAA小区不应执行CW尺寸增大,因为在第二UE 102处未观察到冲突。

[0125] 因此,可考虑每个LAA子帧的HARQ-ACK过程以确定CW尺寸。在LTE DL子帧中,可使用以DCI格式提交的新数据来指示PDSCH是重传还是新传输块(TB)。此外,eNB 160可知道PDSCH被重传多少次。

[0126] 在其他方法中,可基于用于重传的子帧的数目和/或针对一个子帧的重传的数目来调整CW尺寸。例如,在用于估计信道冲突的第五方法(方法5)中,可基于突发中用于重传的子帧的数目来调整CW。

[0127] 在方法5的一种实施方式中,可限定或配置具有重传的子帧的阈值数目(N_{ReTx})。如果在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目等于或大于阈值数目 N_{ReTx} ,则eNB 160可假定发生冲突。eNB 160随后可将CW尺寸增大到下一级别。如果在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目小于阈值数目 N_{ReTx} ,则eNB 160可假定未发生冲突。eNB 160随后可减小CW尺寸。在一种实施方式中,可将CW尺寸设定为初始CW尺寸。在另一种实施方式中,可将CW窗口减小为下一较小CW尺寸。

[0128] 具有重传的子帧的数目的阈值(N_{ReTx})可根据信道占用的最大时长、TxOP时长以及突发中子帧的数目的不同而不同。 N_{ReTx} 对于每个TxOP时长可以是固定的,或可由较高层信令进行配置。

[0129] 在方法5的另一种实施方式中,可使用查找表将CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中的重传的数目联系起来。查找表可根据信道占用的最大时长、TxOP时长以及突发中子帧的数目的不同而不同。查找表对于每个TxOP时长可以是固定的,或可由较高层信令进行配置。

[0130] 可基于前一LAA TxOP中有多少子帧为重传来确定CW尺寸。可根据前一LAA TxOP上所观察到为重传的子帧的数目来增大、减小CW尺寸或使其保持不变。表(1)给出了CW查找表的一个实施例,其中假定TxOP包括至多4个子帧。

[0131] 表(1)

[0132]	具有重传的子帧的数目	CW调整
	0	设定为初始CW尺寸CW ₀
	1	保持不变
	2或更多	将CW尺寸增大到下一级别

[0133] 表(2)给出了CW查找表的另一个实施例。在表(2)中,基于所观察到的具有重传的子帧的数目来选择CW尺寸。在该实施例中,CW₀<CW₁<CW₂<CW₃<CW₄。CW尺寸可以是指数形式的,使得 $CW_i = 2^i CW_0$,其中i为第i个级别的CW尺寸。

[0134] 表(2)

[0135]	重传数目	CW尺寸
	0	初始CW尺寸CW ₀
	1	CW ₁
	2	CW ₂

3	CW3
4	CW4

[0136] 应当注意,方法5可与方法4结合。由于对于初始PDSCH传输而言NACK或DTX的可能性较高,所以LAA子帧中PDSCH的第一重传可不被算作重传。

[0137] 在用于估计信道冲突的第六方法(方法6)中,可基于突发中子帧的重传数目来调整CW。eNB 160调度所有DL传输和UL传输,并且知道在每个HARQ-ACK进程中经历的重传的数目。因此,eNB 160可基于子帧突发或TxOP中针对LAA子帧的重传的数目来确定CW尺寸调整。

[0138] 在该方法的一种实施方式中,可基于LAA TxOP中的子帧重传最大数目来确定CW尺寸。具有重传最大数目的子帧经历了最差的信道状况或冲突。

[0139] 表(3)给出了CW查找表的实施例,其中基于在LAA TxOP中所观察到的子帧重传最大数目来选择竞争窗口尺寸。在该实施例中, $CW_0 < CW_1 < CW_2 < CW_3 < CW_4$ 。

[0140] CW尺寸可以是指数形式的,使得 $CW_i = 2^i CW_0$,其中i为第i个级别的CW尺寸。

[0141] 表(3)

	重传最大数目	CW 尺寸
[0142]	0	初始 CW 尺寸 CW_0
	1	CW_1

	2	CW_2
[0143]	3	CW_3
	4	CW_4
	>4	最大 CW 尺寸 CW_{max}

[0144] 表(4)提供了基于TxOP中的子帧重传最大数目进行CW尺寸调整的另一个实施例。

[0145] 表(4)

[0146]	重传最大数目	CW尺寸
	0	设定为初始CW尺寸 CW_0
	1	保持相同的CW尺寸
	2	增大CW尺寸

[0147] 在该方法的另一种实施方式中,可基于LAA TxOP中的子帧重传最小数目来确定CW尺寸。这可提供更积极的传输。

[0148] 在该方法的又一种实施方式中,可基于LAA TxOP中的子帧重传平均数目来确定CW尺寸。重传平均数目可四舍五入为最接近的整数,或者使用向下取整函数或向上取整函数。这可在CW尺寸调整与信道冲突之间提供更均衡的折衷。

[0149] 在该方法的另一种实施方式中,eNB 160可配置应当使用哪种重传数目来确定CW尺寸。

[0150] 在方法5和方法6两者中,在一种实施方式中,PDSCH重传状态可基于前一LAA子帧突发或TxOP(例如,上一LAA子帧突发或TxOP),因为PDSCH重传状态可基于HARQ-ACK反馈进行更新。

[0151] 应用所确定的竞争窗口尺寸的时序可与前述方法(即,方法1至4)类似。因此,对于

LAA突发之后立即进行竞争接入和退避,可在接收到所有HARQ-ACK反馈之前将当前CW尺寸用于下一LAA传输。可在接收到所有HARQ-ACK反馈并对其进行评价之后应用新的CW尺寸。

[0152] 更具体地讲,与在子帧 $n+3$ 处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即,从子帧 $n-k+8$ 直到子帧 $n+7$ 为止所反馈回的HARQ-ACK,其中 k 是对应DL突发内的子帧的数目)可用于对在子帧 $n+8$ 或更晚处可能执行的LBT进行CW尺寸推导。相反,对于子帧 n 处的LBT,可使用与在子帧 $n-5$ 或更早处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即,从子帧 $n-k$ 或更早直到子帧 $n-1$ 为止所反馈回的HARQ-ACK)。

[0153] 还可考虑处理时间。假定所需的处理时间为 x ms,则与在子帧 $n+3$ 处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK可用于在子帧 $n+x+8$ 或更晚处可能执行的LBT。换句话说讲,对于子帧 n 处的LBT,可使用与在子帧 $n-x-5$ 或更早处结束的DL突发相关联的HARQ-ACK(即,从子帧 $n-x-k$ 或更早直到子帧 $n-x-1$ 为止所反馈回的HARQ-ACK)。上述 x 的值可以是可配置的。

[0154] 另选地,将HARQ-ACK应用于CW尺寸推导可基于固定时序进行。这可以无线电帧为基础。例如,无线电帧 N (或在无线电帧 N 处开始的多个无线电帧)中的潜在LBT的CW尺寸可基于无线电帧 $N-1$ (或在无线电帧 $N-1$ 处结束的多个无线电帧)内报告的HARQ-ACK来更新。如果所需的处理时间为 x ,则无线电帧 N (或在无线电帧 N 处开始的多个无线电帧)中的潜在LBT的竞争窗口尺寸可基于无线电帧 $N-x-1$ (或在无线电帧 $N-x-1$ 处结束的多个无线电帧)内报告的HARQ-ACK来更新。上述 x 的值可以是可配置的。

[0155] 在另一种实施方式中,子帧重传状态可基于用于LAA子帧突发或TxOP的待处理LAA子帧(例如,子帧突发或TxOP中争用LAA传输的队列中的当前LAA子帧)。可能已经知道待处理子帧的HARQ-ACK状态,因此可在前一LAA突发或TxOP传输之后立即应用所确定的竞争窗口尺寸。在该实施方式中,不需要等待之前的LAA传输的反馈结果。此外,待处理子帧可以来自前一LAA突发或TxOP的不同UE 102为目标。因此,基于接收器UE 102来确定信道状况可优于基于其他UE 102来确定信道状况。

[0156] 在又一种实施方式中,子帧重传状态可基于所有现有的HARQ-ACK进程。可能已经知道eNB 160处的HARQ-ACK进程状态。因此,可在前一LAA突发或TxOP传输之后立即应用所确定的CW尺寸。

[0157] 所描述的系统和方法提供了LAA传输的可变CW尺寸调整。在CW尺寸调整的另一种方法中,可通过半静态CW调整来调整CW尺寸。在一种配置中,半静态CW调整模块196可执行半静态CW尺寸调整。

[0158] 虽然动态CW调整提供了快速传输概率调整,但是动态可变CW尺寸退避(例如,指数退避)存在若干问题。以较小CW尺寸获取信道的小区或站点有较高可能性先于具有较大CW尺寸的小区或站点再次抢占信道。因此,这可能会引起公平性问题,使具有较大CW尺寸的小区或设备上的业务处于饥饿状态。此外,将出现预期数目的冲突以达到平衡状况。这可能会引发信道资源浪费和过度冲突。

[0159] 因此,如果eNB 160的信道状况估计结果良好,则固定的CW尺寸可提供最佳的信道接入概率。此外,即使在动态指数退避的情况下,eNB 160也可选择最佳的初始CW尺寸,以降低冲突概率和指数CW变化的级别。因此,可基于所观察到的信道状况以半静态方式确定或配置初始CW尺寸。

[0160] 可针对至少10%的高NACK概率有意地设定HARQ-ACK进程。然而,实际冲突概率可

能比所观察到的NACK反馈低得多。因此,以半静态方式选择CW尺寸可能会更好,这样可以避免在初始CW尺寸较小时引起过度冲突。半静态CW尺寸可基于各个方面的统计结果。

[0161] 在一种方法中,可基于所观察到的信道占用来确定半静态CW尺寸。信道占用可以是信道被侦听为繁忙或LAA小区正在传输的比率。繁忙信道之后的初始CCA和推迟周期可被包括在繁忙周期中。信道占用越高,CW尺寸可能越小。可将查找表包括在内以确定CW尺寸。表(5)是基于信道占用的CW尺寸的示例性查找表。

[0162] 表(5)

信道占用	CW尺寸
<10%	初始CW尺寸CW ₀
10% - 25%	CW ₁
25% - 50%	CW ₂
50% - 75%	CW ₃
>75%	最大CW尺寸CW _{max}

[0164] 在另一种方法中,可基于所观察到的连续空闲ECCA时隙平均数目或ECCA时隙可用性的一些其他统计数值(例如,中位数或特定分位数)来确定半静态CW尺寸。如果连续空闲ECCA时隙的平均数目较高,则信道不太拥塞。可将查找表包括在内以确定CW尺寸。

[0165] 在又一种方法中,可基于LAA TxOP中接收到的NACK或DTX的所观察到的平均数目来确定半静态CW尺寸。可按照动态CW调整方法1至4来确定LAA TxOP中接收到的NACK或DTX的数目。

[0166] 在另一种方法中,可基于在LAA TxOP中所观察到的具有重传的子帧的平均数目来确定半静态CW尺寸。可按照动态CW调整方法5来确定在LAA TxOP中具有重传的子帧的数目。

[0167] 在又一种方法中,可基于在LAA TxOP的子帧中所观察到的重传的平均数目来确定半静态CW尺寸。可按照动态CW调整方法6来确定LAA TxOP的子帧中的重传的数目。

[0168] eNB操作模块182可将信息188提供给解调器172。例如,eNB操作模块182可通知解调器172针对来自UE 102的传输所预期的调制图案。

[0169] eNB操作模块182可将信息186提供给解码器166。例如,eNB操作模块182可通知解码器166针对来自UE 102的传输所预期的编码。

[0170] eNB操作模块182可将信息101提供给编码器109。信息101可包括待编码的数据和/或用于编码的指令。例如,eNB操作模块182可指示编码器109编码传输数据105和/或其他信息101。

[0171] 编码器109可编码由eNB操作模块182提供的传输数据105和/或其他信息101。例如,对数据105和/或其他信息101进行编码可涉及错误检测和/或纠正编码,将数据映射到空间、时间和/或频率资源以便传输,多路复用等。编码器109可将编码的数据111提供给调制器113。传输数据105可包括要中继到UE 102的网络数据。

[0172] eNB操作模块182可将信息103提供给调制器113。该信息103可包括用于调制器113的指令。例如,eNB操作模块182可通知调制器113将用于向UE 102进行传输的调制类型(例如,星座映射)。调制器113可调制编码的数据111,以将一个或多个调制的信号115提供给一个或多个发射器117。

[0173] eNB操作模块182可将信息190提供给一个或多个接收器178。例如,eNB操作模块

182可通知接收器178何时从UE 102接收传输。

[0174] eNB操作模块182可将信息192提供给一个或多个发射器117。该信息192可包括用于一个或多个发射器117的指令。例如,eNB操作模块182可指示一个或多个发射器117何时(何时不)将信号传输到UE 102。一个或多个发射器117可升频转换调制的信号115并将该信号传输到一个或多个UE 102。

[0175] 应当注意,DL子帧可从eNB 160传输到一个或多个UE 102,并且UL子帧可从一个或多个UE 102传输到eNB 160。此外,eNB 160以及一个或多个UE 102均可在标准特殊子帧中传输数据。

[0176] 还应当注意,包括在eNB 160和UE 102中的元件或其部件中的一者或多者可在硬件中实施。例如,这些元件或其部件中的一者或多者可被实施为芯片、电路或硬件部件等。还应当注意,本文所述功能或方法中的一者或多者可在硬件中实施和/或使用硬件执行。例如,本文所述方法中的一者或多者可在芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等中实施,和/或使用芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等实现。

[0177] 图2是示出由eNB 160对授权辅助接入(LAA)服务小区进行竞争接入的方法200的流程图。eNB 160可在无线通信网络中与一个或多个UE 102进行通信。在一种实施方式中,无线通信网络可包括LTE网络。eNB 160可根据授权LTE小区来配置未授权LAA小区。

[0178] eNB 160可确定202冲突状态。冲突状态可基于前一LAA传输。LAA子帧的HARQ-ACK报告可指示LAA子帧传输的状态。因此,可使用HARQ-ACK反馈来评估LAA传输上是否发生冲突。

[0179] 在第一方法中,如果LAA子帧突发或TxOP的任何子帧由调度UE 102报告为NACK或DTX,则eNB 160可将冲突状态设定为发生冲突。如果LAA子帧突发或TxOP的所有子帧由调度UE 102报告为ACK,则eNB 160可将冲突状态设定为未发生冲突。如果存在针对多个UE 102调度的多个PDSCH传输并且任何UE 102都报告子帧的调度PDSCH的NACK或DTX,则eNB 160可将冲突状态设定为在该子帧中发生冲突。换句话讲,如果存在针对多个UE 102调度的多个PDSCH传输并且任何UE 102都报告子帧的调度PDSCH的NACK或DTX,则eNB 160可假定发生冲突。

[0180] 在第二方法中,如果LAA子帧突发或TxOP中的第一子帧由调度UE 102报告为NACK或DTX,则eNB 160可将冲突状态设定为发生冲突。如果LAA子帧突发或TxOP中的第一子帧由调度UE 102报告为ACK,则eNB 160可将冲突状态设定为未发生冲突。

[0181] 在第三方法中,eNB 160可确定被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目。该子帧预期数目可称为N_NACKed。在一种实施方式中,可将N_NACKed设定为固定数目。在另一种实施方式中,可使用较高层信令来配置N_NACKed。

[0182] eNB 160可确定LAA子帧突发或TxOP中由调度UE 102报告为NACK或DTX的子帧的数目。如果LAA子帧突发或TxOP中的N_NACKed个或更多个子帧由调度UE 102报告为NACK或DTX,则eNB 160可将冲突状态设定为发生冲突。

[0183] 在第四方法中,eNB 160可确定LAA子帧是否为初始传输。如果LAA子帧为初始传输,则eNB 160可能不会将LAA子帧的NACK或DTX反馈视为NACK或DTX。因此,可从信道冲突估计中排除初始传输的NACK或DTX。

[0184] 在第五方法中,eNB 160可基于LAA突发或TxOP中的子帧重传状态来确定冲突状况。eNB 160可将值N_ReTx确定为重传的阈值数目。然后eNB 160可确定在LAA突发或TxOP中具有重传的子帧的数目。如果在LAA突发或TxOP中具有重传的子帧的数目大于或等于N_ReTx,则eNB 160可将冲突状态设定为发生冲突。

[0185] 在第六方法中,eNB 160可确定LAA突发或TxOP中的子帧重传数目。eNB 160可基于LAA突发或TxOP中的子帧重传数目来确定冲突状态。在一种实施方式中,eNB 160可基于LAA突发或TxOP中的子帧重传最大数目来确定LAA突发或TxOP中的子帧重传数目。在另一种实施方式中,eNB 160可基于LAA突发或TxOP中的子帧重传平均数目来确定LAA突发或TxOP中的子帧重传数目。

[0186] eNB 160可基于冲突状态来确定204用于LAA接入的竞争窗口(CW)尺寸。在一种实施方式中,如果eNB 160将冲突状态设定为发生冲突,则可增大CW尺寸。如果eNB 160将冲突状态设定为未发生冲突,则可减小CW尺寸。例如,如果eNB 160确定未发生冲突,则可将CW尺寸设定为初始CW尺寸。

[0187] 在另一种实施方式中,eNB 160可基于查找表来确定204CW尺寸。在一种配置中,查找表可指定CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中接收到的DTX的NACK数目之间的对应关系。在另一种配置中,查找表可指定CW尺寸与在LAA子帧突发或TxOP中具有重传的子帧的数目之间的对应关系。在又一种配置中,查找表可指定CW尺寸与LAA子帧突发或TxOP中的子帧重传数目之间的对应关系。

[0188] 在又一种实施方式中,可基于统计结果来半静态地更新CW尺寸。在第一实施方式中,基于所观察到的信道占用来确定统计结果。在第二实施方式中,基于空闲周期的平均时长来确定统计结果。在第三实施方式中,基于LAA突发或TxOP中接收到的NACK或DTX的平均数目来确定统计结果。在第四实施方式中,基于LAA突发或TxOP中的重传平均数目来确定统计结果。

[0189] eNB 160可基于所确定的CW尺寸来执行206信道接入和退避过程。例如,eNB 160可基于所确定的CW尺寸来重新初始化退避计数器。在一种实施方式中,退避计数器在0与CW-1之间随机地生成,LAA小区可在计数器变为0时进行传输。然后基于反馈信息针对具有CW尺寸(其可被调整)的待处理子帧创建新的退避进程。结合图5描述了信道接入和退避过程的一般说明。

[0190] 如本文所用,信道接入也可称为竞争接入。因此,信道接入过程可称为竞争接入过程。对于未授权频带,信道接入是基于竞争进行的(与用于授权传输的专用信道比较)。

[0191] 图3示出了因同时传输而引起的冲突的一个实施例。eNB 360可与LAA小区中的第一UE 302a和第二UE 302b进行通信。未授权节点325也可与第一UE 302a进行通信。来自未授权节点325的传输在给定LAA小区的侦听距离内。

[0192] 在该实施例中,来自LAA小区的传输和来自未授权节点325的传输可同时开始(即,这些传输可具有相同起点)。第一UE 302a可检测传输的冲突,如传输冲突区域335所指示。

[0193] 在该实施例中,未授权节点325的同时传输在LAA小区的ECCA时隙内发生。该情形可能引起第一UE 302a处的接收错误,尤其是在LAA TxOP开始时。可通过调整CW尺寸来减少这些种类的冲突。

[0194] 图4示出了因隐藏终端的同时传输而引起的冲突的一个实施例。eNB 460可与LAA

小区中的第一UE 402a和第二UE 402b进行通信。未授权节点425也可与第一UE 402a进行通信。来自未授权节点425的传输不在LAA小区的侦听距离内。因此,在这种情况下,未授权节点425被视为隐藏终端。

[0195] 在该实施例中,来自LAA小区的传输和来自未授权节点425的传输可在不同时间开始。LAA小区可以开始传输,并且来自未授权节点425的传输可能与来自LAA小区的传输冲突。第一UE 402a可检测传输的冲突,如传输冲突区域435所指示。这一情形可引起LAA TxOP的任何部分处的接收错误。

[0196] 图5是示出利用可变时长退避进行LAA状态转换的方法500的流程图。方法500可由eNB 160实施。eNB 160可在无线通信网络中与一个或多个UE 102进行通信。在一种实施方式中,无线通信网络可包括LTE网络。eNB 160可根据授权LTE小区来配置未授权LAA小区。图5示出了可由eNB 160基于CW尺寸确定来执行的信道接入和退避过程的一个实施例。

[0197] eNB 160可执行初始CCA过程。eNB 160可进入502空闲状态。eNB 160可确定504其是否需要传输。如果eNB 160不需要传输,则eNB 160可重新进入502空闲状态。

[0198] 如果eNB 160确定504其确实需要传输,则eNB 160可确定506未授权频谱中的信道(例如,LAA信道)是否空闲达到初始CCA周期(BiCCA)。例如,eNB 160可确定信道是否已空闲至少34微秒(μs)。如果信道已空闲达到初始CCA周期,则eNB 160可进行传输508。eNB 160可确定510是否需要另一个传输。如果不需要传输,则eNB 160可重新进入502空闲状态。

[0199] 如果eNB 160确定510需要另一个传输,或eNB 160确定506信道并未空闲达到初始CCA周期,则eNB 160可执行扩展CCA (ECCA) 过程。eNB 160可从 $[0, q-1]$ 中生成512随机计数器N。在这种情况下,随机计数器N是退避计数器。在退避进程的一种实施方式中,如果信道繁忙,则N被暂停。如果N变为0,则LAA小区可进行传输。

[0200] eNB 160可使用竞争窗口(CW)尺寸(q)生成512随机计数器。eNB 160可经由动态指数退避或半静态退避在X与Y之间更新514CW。X可为最小CW尺寸(CW₀),并且Y可为最大CW尺寸(CW_{max})。eNB 160可使用如上结合图1所述的输入(例如,ACK/NACK)来更新514CW尺寸。

[0201] 在生成512随机计数器N后,eNB 160可确定516信道是否已空闲达到eCCA推迟周期(DeCCA)。例如,eNB 160可确定信道是否已空闲至少34微秒(μs)。如果信道尚未空闲达到eCCA推迟周期,则eNB 160可继续确定516该信道是否已空闲达到eCCA推迟周期。

[0202] 如果eNB 160确定516信道已空闲达到eCCA推迟周期,则eNB 160可确定518随机计数器N是否等于0。如果随机计数器N等于0,则eNB 160可进行传输508。如果随机计数器N不等于0,则eNB 160可侦听520介质达到一个eCCA时隙持续时间(T)。例如,eNB 160可侦听520介质9 μs 或10 μs 。

[0203] 在侦听520介质达到一个eCCA时隙持续时间后,eNB 160可确定522信道是否繁忙。如果信道繁忙,则eNB 160可等待并确定516信道是否已空闲达到eCCA推迟周期。如果信道不繁忙,则eNB 160可将524随机计数器N减少1(例如, $N=N-1$)。随后eNB 160可确定518随机计数器N是否等于0。

[0204] 图6是示出LAA子帧突发627的HARQ-ACK反馈633的框图。在该实施例中,LAA子帧突发627包括四个LAA子帧629。LAA子帧突发627可在下行链路(DL)上发送到UE 102。每个LAA子帧629可具有子帧数目(例如, $n, n+1$ 等)。LAA子帧629可含有用于一个或多个UE 102的PDSCH传输。

[0205] UE 102可提供UL反馈631。在该实施例中,UE 102可发送与LAA子帧突发627中的LAA子帧629相对应的HARQ-ACK反馈633。对于在DL上发送的第一LAA子帧629a(n),UE 102可在子帧n+4处发送第一HARQ-ACK反馈633a。对于第二LAA子帧629b(n+1),UE 102可在子帧n+5处发送第二HARQ-ACK反馈633b。对于第三LAA子帧629c(n+2),UE 102可在子帧n+6处发送第三HARQ-ACK反馈633c。对于第四LAA子帧629d(n+3),UE 102可在子帧n+7处发送第三HARQ-ACK反馈633d。

[0206] 假定LAA子帧629与HARQ-ACK反馈633之间的最小间隙为4ms,则从开始LAA子帧突发627传输到接收所有HARQ-ACK反馈633需要8ms。

[0207] 图7示出了可在eNB 760中利用的各种部件。结合图7描述的eNB 760可根据结合图1描述的eNB 160来实施。eNB 760包括控制eNB 760的操作的处理器755。处理器755也可称为中央处理单元(CPU)。存储器761(可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、这两种存储器的组合或可存储信息的任何类型的设备)将指令757a和数据759a提供给处理器755。存储器761的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。指令757b和数据759b还可驻留在处理器755中。加载到处理器755中的指令757b和/或数据759b还可包括来自存储器761的指令757a和/或数据759a,这些指令和/或数据被加载以供处理器755执行或处理。

[0208] eNB 760还可包括外壳,外壳容纳一个或多个发射器717和一个或多个接收器778以允许传输和接收数据。发射器717和接收器778可合并为一个或多个收发器776。一个或多个天线780a-n附接到外壳并且电耦合到收发器776。

[0209] eNB 760的各个部件通过总线系统763(除了数据总线之外,还可包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线)耦合在一起。然而,为了清楚起见,各种总线在图7中被示为总线系统763。eNB 760还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)765。eNB 760还可包括对eNB 760的功能提供用户接入的通信接口767。图7中所示的eNB 760是功能框图而非具体部件的列表。

[0210] 图8是示出可在其中实施用于执行LAA的系统和方法的eNB 860的一种实施方式的框图。eNB 860包括发射装置817、接收装置878和控制装置882。发射装置817、接收装置878和控制装置882可被配置为执行结合上图1所述的功能中的一者或多者。上图7示出了图8的具体装置结构的一个实施例。可实施其他各种结构,以实现图1的功能中的一者或多者。例如,DSP可通过软件实现。

[0211] 应当注意,上述方法可能并非彼此独立。有些方法可以结合。

[0212] 图9是示出由eNB 160对授权辅助接入(LAA)服务小区进行竞争接入的另一种方法900的流程图。eNB 160可在无线通信网络中与一个或多个UE 102进行通信。在一种实施方式中,无线通信网络可包括LTE网络。eNB 160可根据授权LTE小区来配置未授权LAA小区。

[0213] eNB 160可保持902竞争窗口尺寸。至少对于DL LAA传输而言,可支持具有可变退避竞争窗口(CW)尺寸的对话前监听(LBT)。

[0214] eNB 160可根据与第一子帧中的PDSCH传输相对应的HARQ-ACK值来增大904竞争窗口尺寸。第一子帧可为已反馈HARQ-ACK的LAA载波上的前一下行链路传输突发的起始子帧。如果预定百分比或更多的HARQ-ACK值被确定为否定确认(NACK),则可增大904竞争窗口尺寸。不连续传输(DTX)状态可被算作NACK。

[0215] eNB 160可确定被报告为NACK或DTX的子帧的预期数目。如上所述,该子帧预期数目可称为N_NACKed。

[0216] eNB 160可确定LAA子帧突发或TxOP中由调度UE 102报告为NACK或DTX的子帧的数目。如果LAA子帧突发或TxOP中的N_NACKed个或更多个子帧由调度UE 102报告为NACK或DTX,则eNB 160可将冲突状态设定为发生冲突。因此,如果一个以上的LAA子帧具有报告的NACK或DTX,则可增大904CW。如果LAA突发传输或TxOP中有多个子帧,则可在两个或更多个LAA子帧被报告为NACK的情况下进一步约束冲突状况。这显著减少了误报警因LTE子帧的NACK反馈引起的冲突。

[0217] 如果接收到的针对子帧的前一LAA突发的NACK或DTX的数目高于或等于子帧的预期数目(N_NACKed),则eNB 160可假定发生冲突。换言之,如果预定百分比或更多的NACK或DTX被反馈,则eNB 160可假定发生冲突。在这种情况下,eNB 160可增大904CW尺寸以用于子帧的下一LAA突发的退避和竞争接入。

[0218] eNB 160可通过使用竞争窗口尺寸来生成906退避计数器。例如,可使用竞争窗口来生成退避计数器的随机数。eNB 160可基于所确定的CW尺寸来重新初始化退避计数器。在一种实施方式中,退避计数器在0与CW 1之间随机地生成,LAA小区可在计数器变为0时进行传输。这可如结合图5所述来完成。

[0219] 术语“计算机可读介质”是指可由计算机或处理器访问的任何可用介质。如本文所用,术语“计算机可读介质”可表示非暂态性且有形的计算机可读介质和/或处理器可读介质。以举例而非限制的方式,计算机可读介质或处理器可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储设备、磁盘存储设备或其他磁存储设备,或者可用于携带或存储指令或数据结构形式的所需程序代码并且可由计算机或处理器访问的任何其他介质。如本文所用,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光盘、光学光盘、数字通用光盘(DVD)、软磁盘及Blu-ray®光盘,其中磁盘通常以磁性方式复制数据,而光盘则利用激光以光学方式复制数据。

[0220] 应当注意,本文所述方法中的一者或多者可在硬件中实施和/或使用硬件执行。例如,本文所述方法中的一者或多者可在芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等中实施,和/或使用芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等实现。

[0221] 本文所公开方法中的每一者包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求书的范围的情况下,这些方法步骤和/或动作可彼此互换和/或合并为单个步骤。换言之,除非所述方法的正确操作需要特定顺序的步骤或动作,否则在不脱离权利要求书的范围的情况下,可对特定步骤和/或动作的顺序和/或用途进行修改。

[0222] 应当理解,权利要求书不限于上文所示的精确配置和部件。在不脱离权利要求书的范围的情况下,可对本文所述系统、方法和装置的布置、操作和细节进行各种修改、改变和变更。

[0223] 根据所述系统和方法在eNB 160或UE 102上运行的程序是以实现根据所述系统和方法的功能的方式控制CPU等的程序(使得计算机操作的程序)。然后,在这些装置中处理的信息在被处理的同时被暂时存储在RAM中。随后,该信息被存储在各种ROM或HDD中,每当需要时,由CPU读取以便进行修改或写入。作为其上存储有程序的记录介质,半导体(例如,

ROM、非易失性存储卡等)、光学存储介质(例如,DVD、MO、MD、CD、BD等)、磁存储介质(例如,磁带、软磁盘等)等中的任一者都是可能的。此外,在一些情况下,通过运行所加载的程序来实现上述根据所述系统和方法的功能,另外,基于来自程序的指令并结合操作系统或其他应用程序来实现根据所述系统和方法的功能。

[0224] 此外,在程序在市场上有售的情况下,可分发存储在便携式记录介质上的程序,或可将该程序传输到通过网络诸如互联网连接的服务器计算机。在这种情况下,还包括服务器计算机中的存储设备。此外,根据上述系统和方法的eNB 160和UE 102中的一些或全部可实现为作为典型集成电路的LSI。eNB 160和UE 102的每个功能块可单独地内置到芯片中,并且一些或全部功能块可集成到芯片中。此外,集成电路的技术不限于LSI,并且用于功能块的集成电路可利用专用电路或通用处理器实现。此外,如果随着半导体技术不断进步,出现了替代LSI的集成电路技术,则也可以使用应用该技术的集成电路。

[0225] 此外,每个上述实施方案中所使用的基站设备和终端设备的每个功能块或各种特征可通过电路(通常为一个集成电路或多个集成电路)实施或执行。被设计为执行本说明书中所述的功能的电路可包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用或通用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA),或其他可编程逻辑设备、分立栅极或晶体管逻辑器,或分立硬件部件,或它们的组合。通用处理器可为微处理器,或另选地,该处理器可为常规处理器、控制器、微控制器或状态机。通用处理器或上述每种电路可由数字电路进行配置,或可由模拟电路进行配置。此外,当由于半导体技术的进步而出现制成取代当前集成电路的集成电路的技术时,也能够使用通过该技术生产的集成电路。

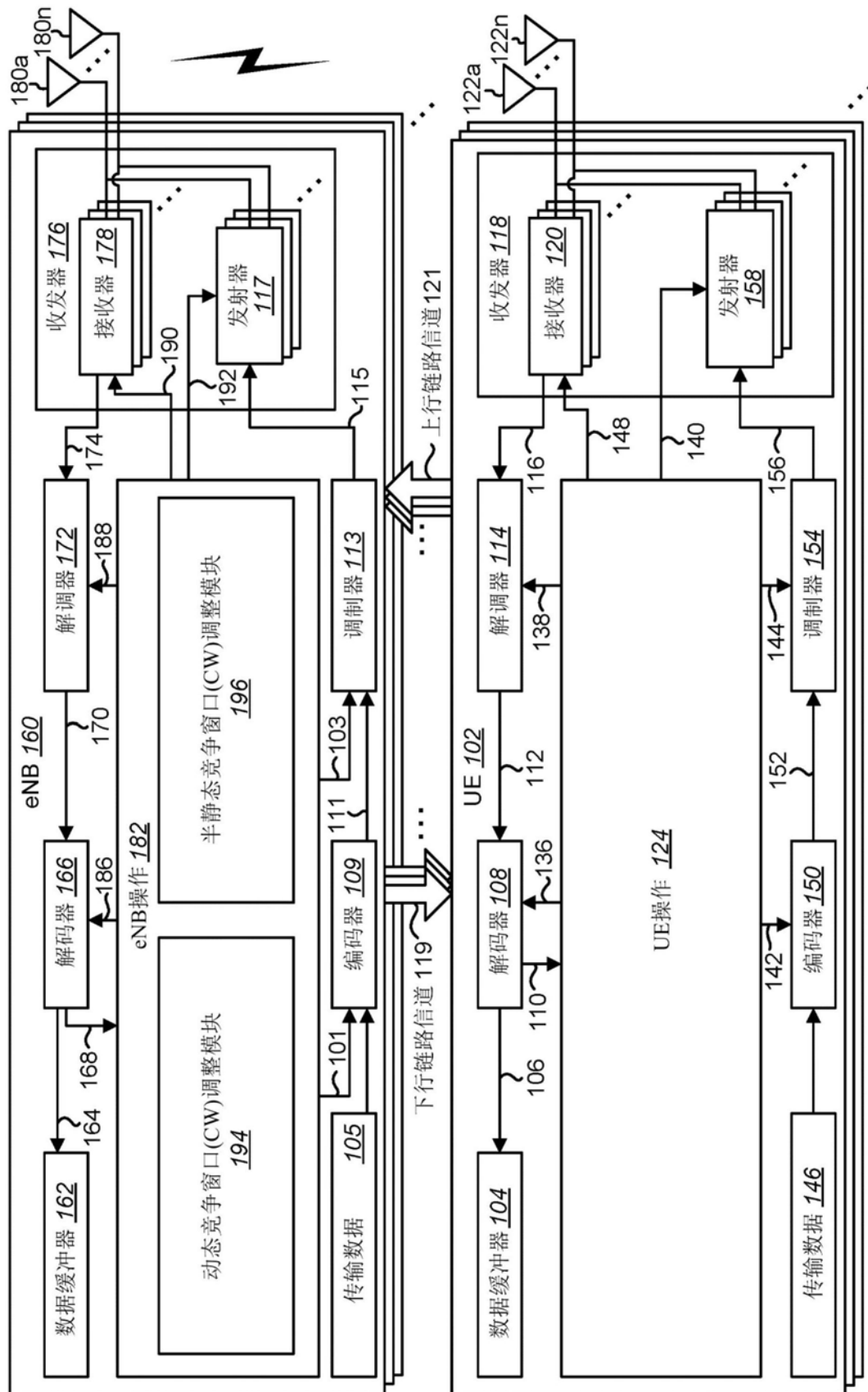


图1

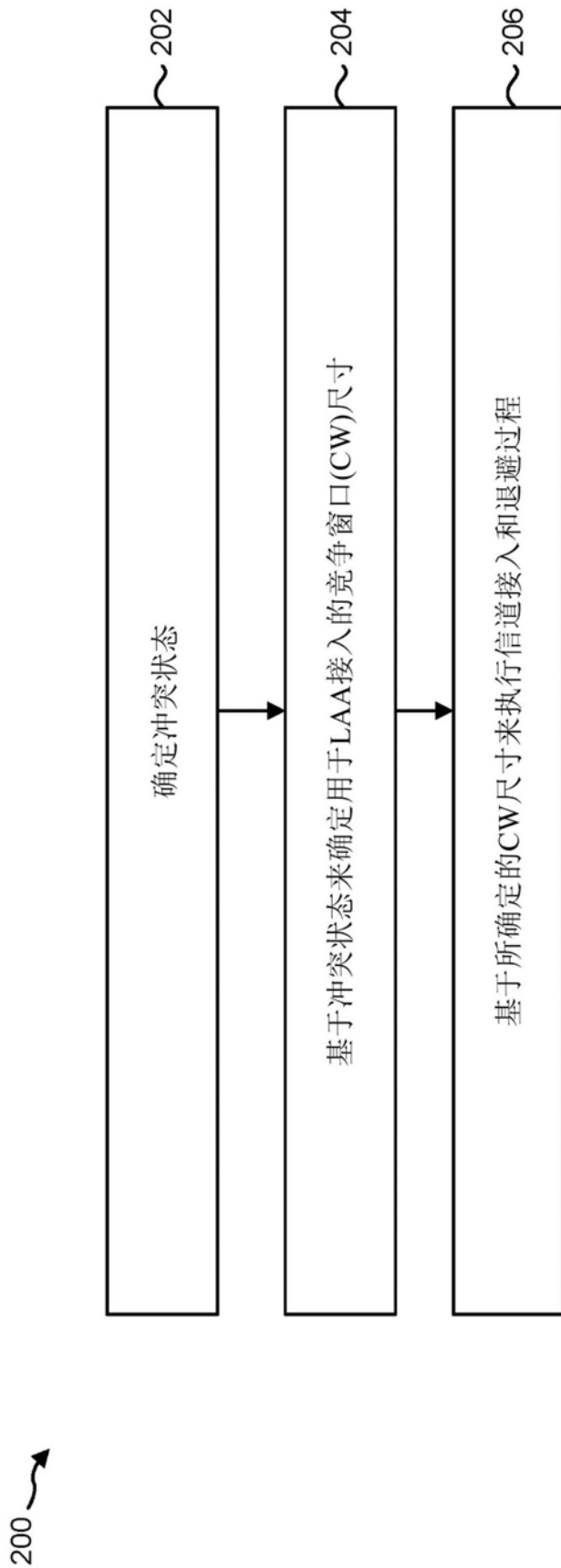


图2

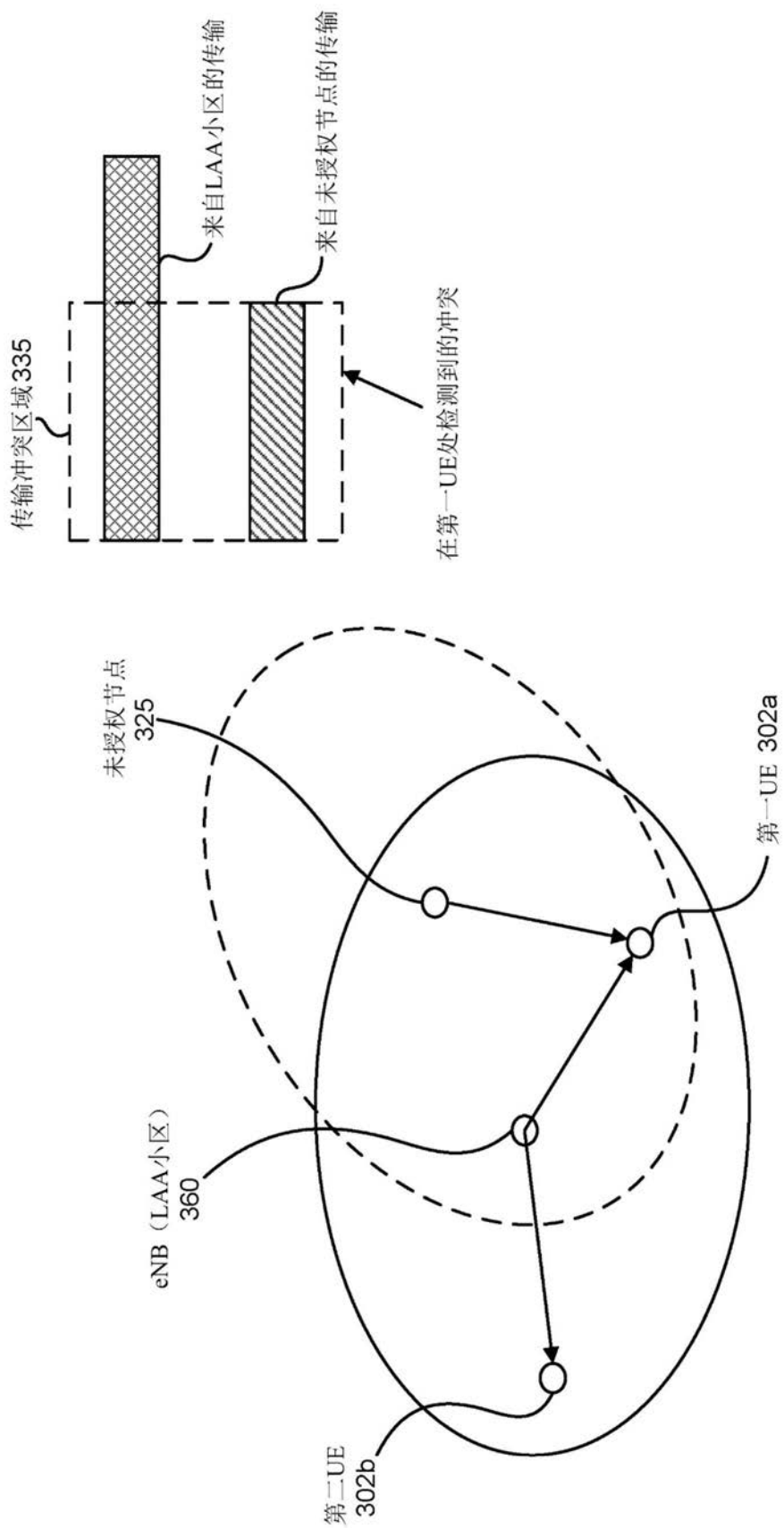


图3

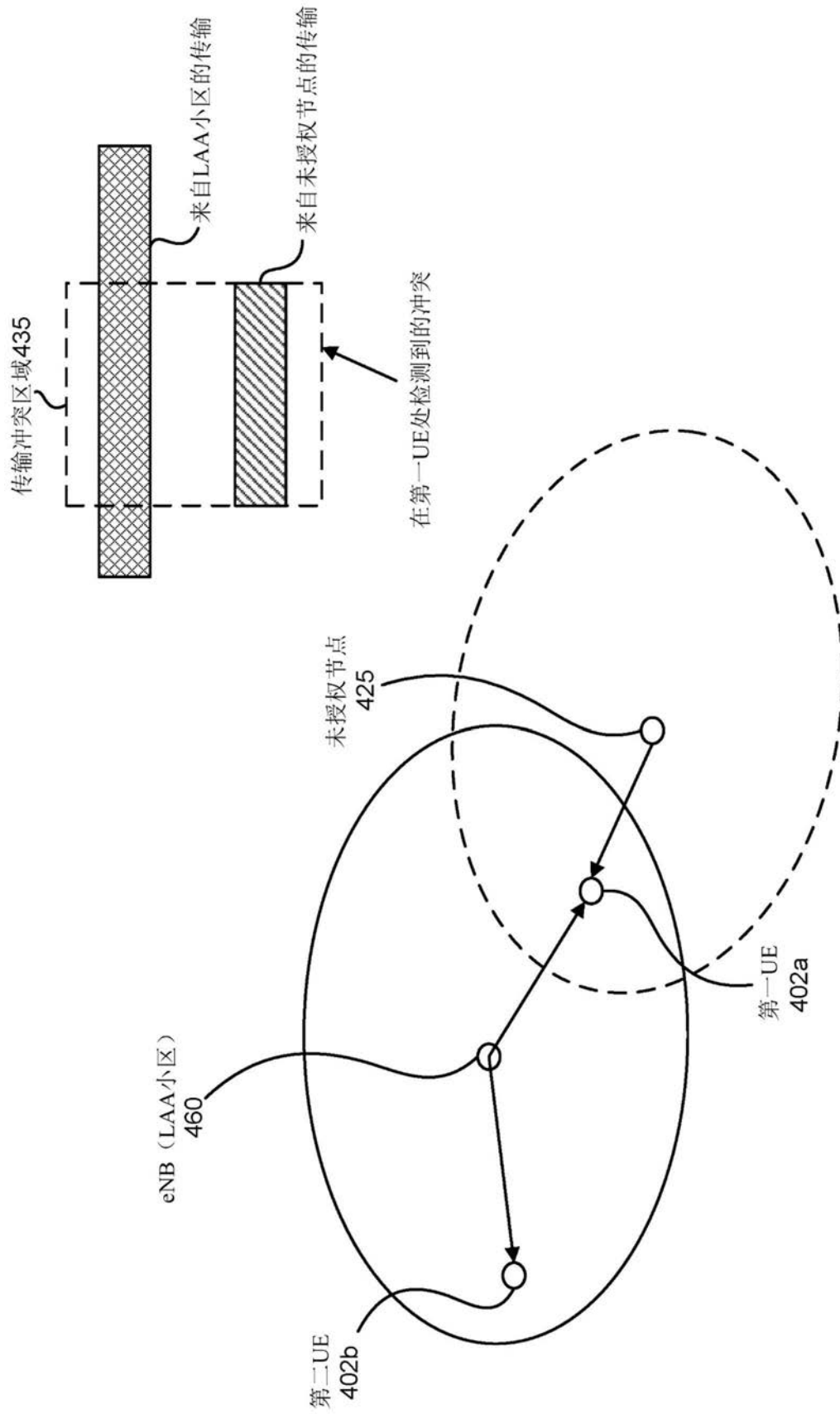


图4

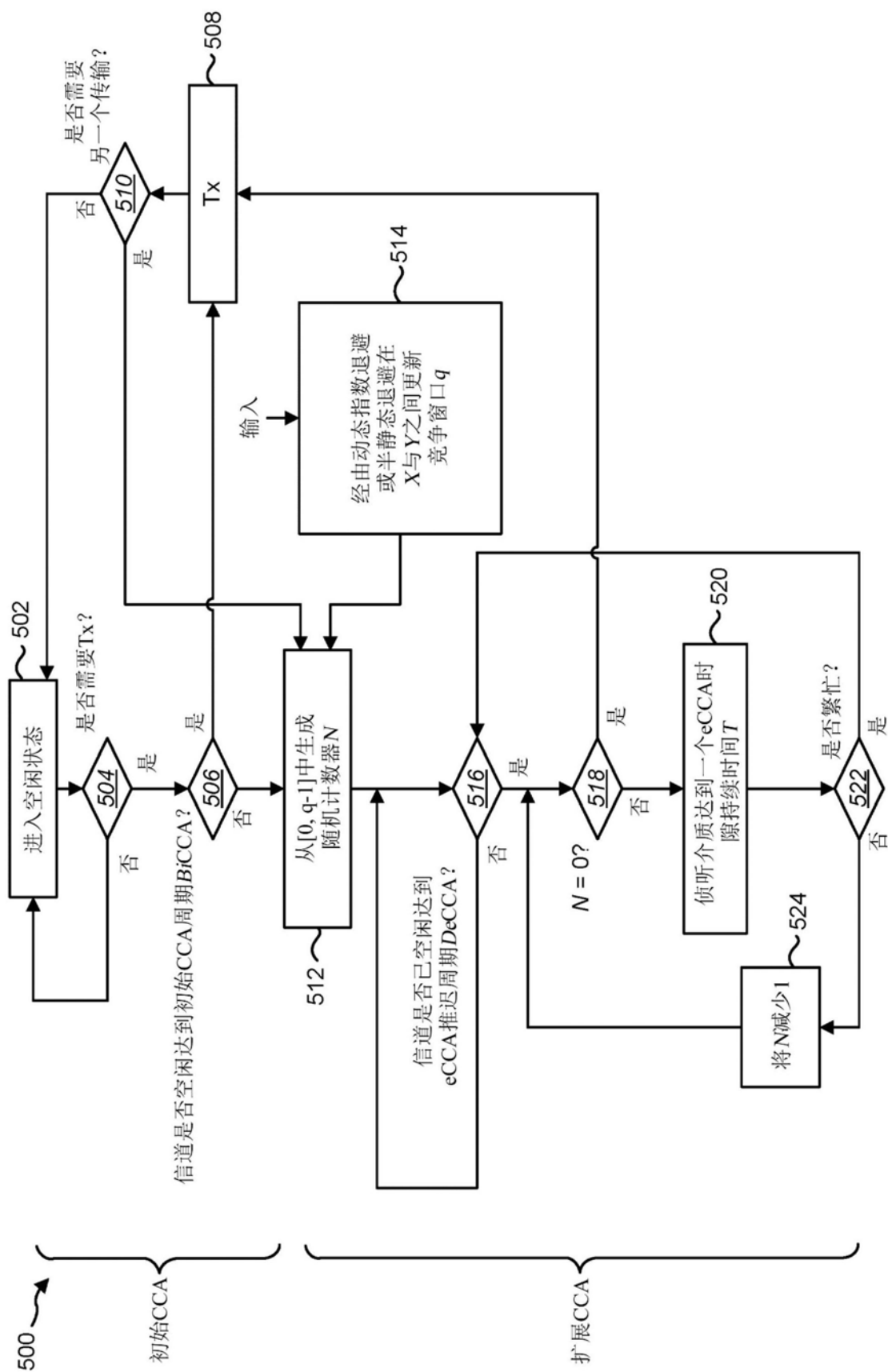


图5

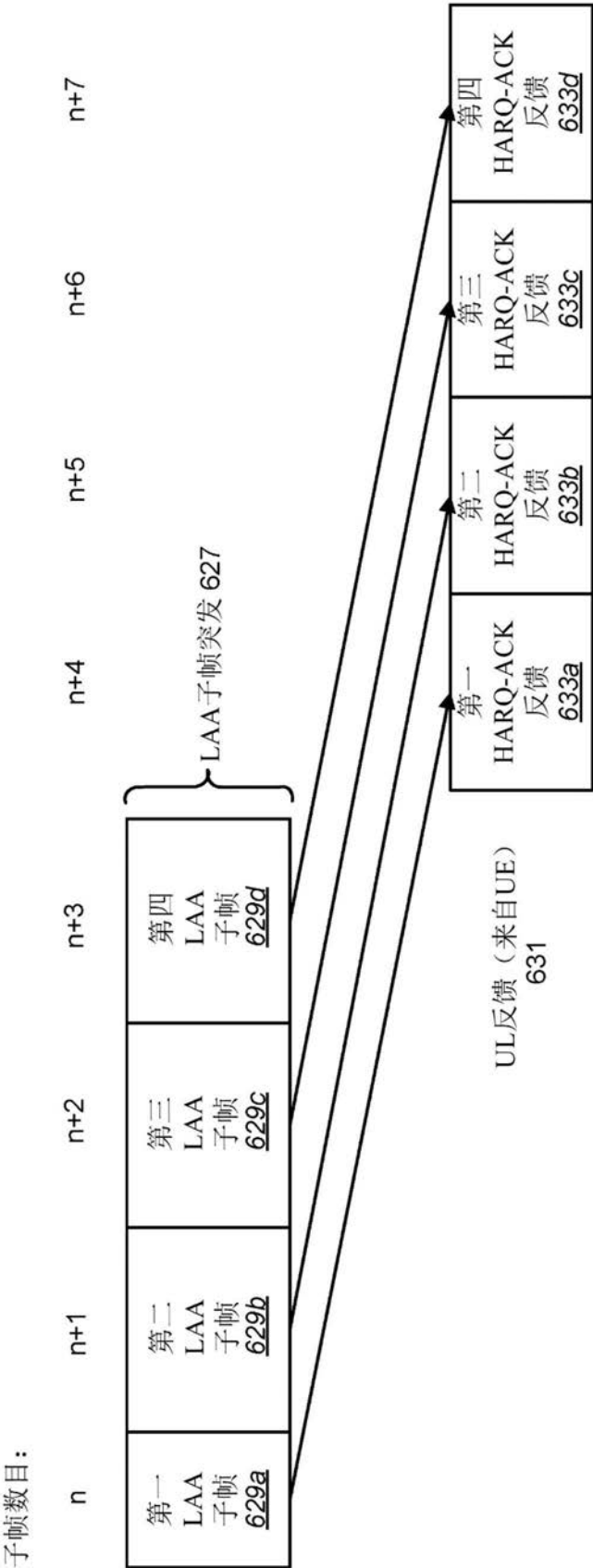


图6

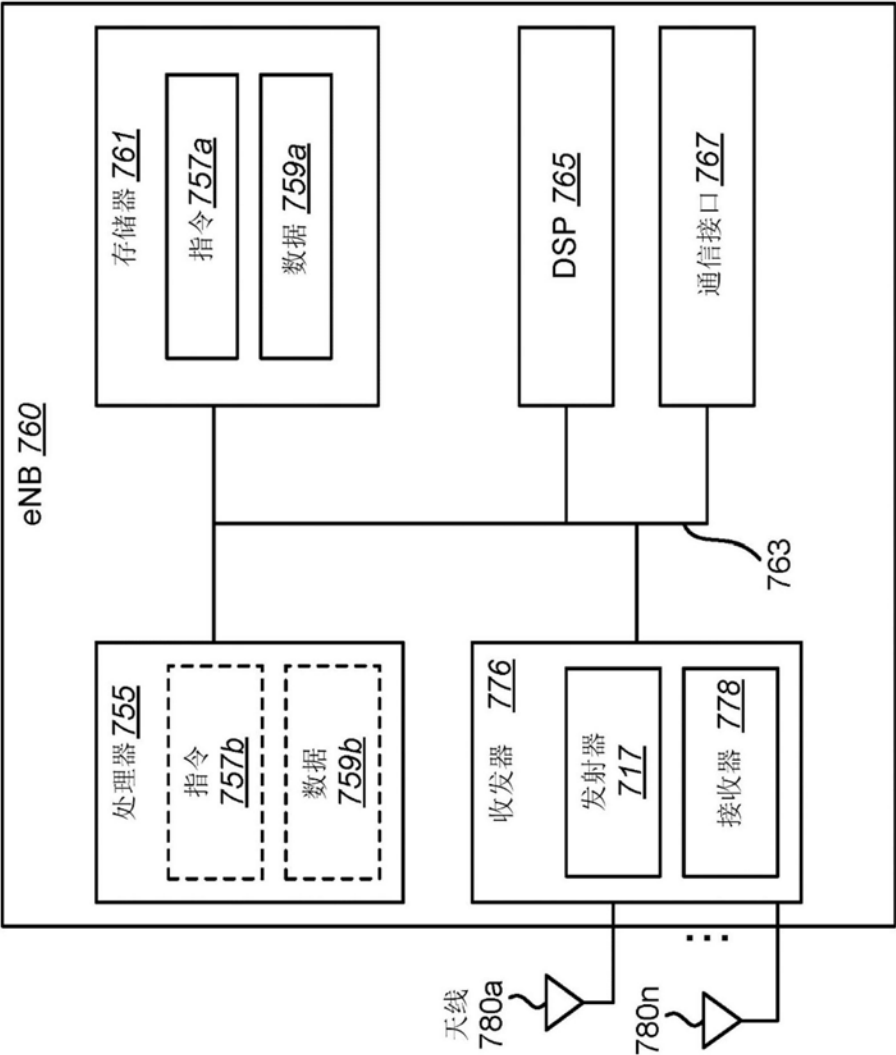


图7

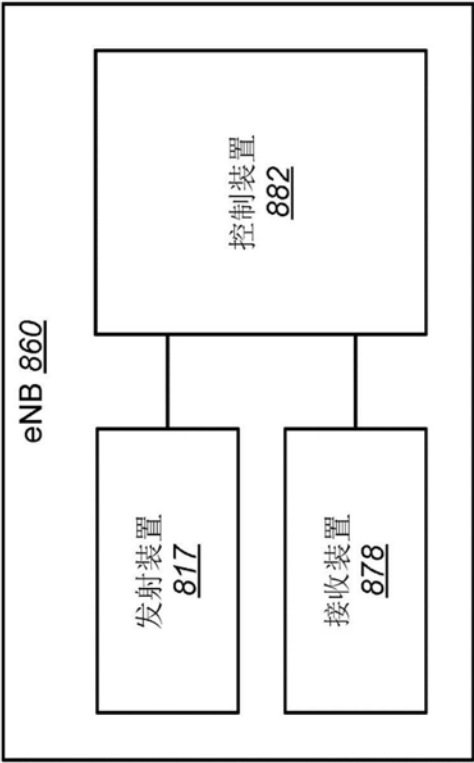


图8

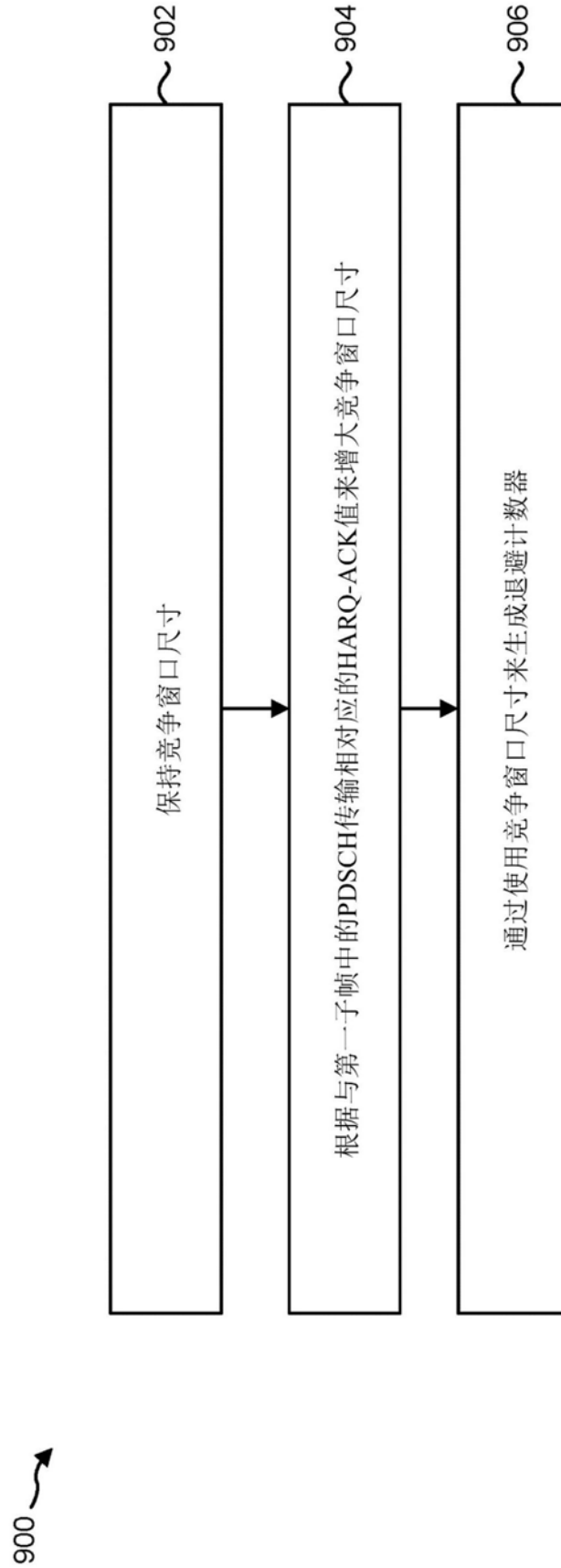


图9