



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106937404 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201710164349.2

(22)申请日 2017.03.20

(71)申请人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路10号

(72)发明人 李勇 刘春花 彭木根

(74)专利代理机构 北京永创新实专利事务所

11121

代理人 姜荣丽

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2009.01)

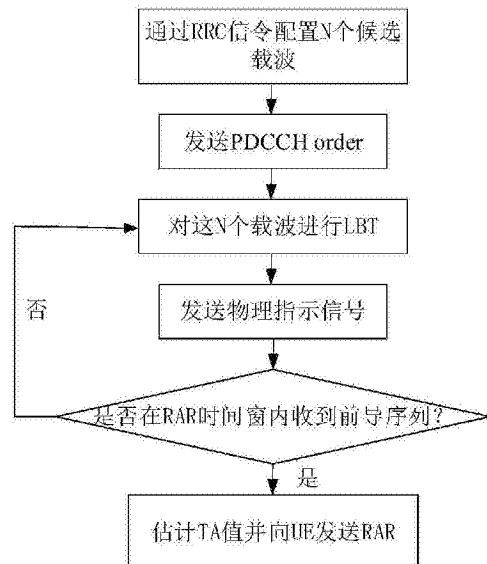
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法

(57)摘要

本发明公开了一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,属于移动通信技术领域。本发明采用“LBT顺序指示”的方法,基站对终端的随机接入采用多载波调度,通过引入物理指示信号,eNB在UE进行PRACH传输之前基于这个信令指示UE对配置的用于随机接入的各个非授权载波执行LBT的顺序,使得UE能尽快接入信道。由于基站在指定空闲载波上传输物理指示信号,因此在一定程度上起到了信道预留的作用,从而进一步增大了终端首次空闲载波监听成功的机会,降低随机接入过程的时延。



1. 一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,其特征在于:首先,基站通过高层信令配置了在同一个TAG中的N个非授权载波用于随机接入;在子帧#n,基站发送PDCCH order通知UE在LAA SCell中进行多载波随机接入;在子帧#n+k-1,eNB对所述的N个载波进行LBT,然后根据LBT的结果得出这N个载波的信道状态信息,并进行排序;随后在信道状态最好的载波上发送物理指示信号,并通过此物理指示信号通知UE之后对这N个载波进行LBT的顺序;从子帧#n+k开始,UE根据基站指示的LBT的顺序对各个载波进行LBT,并在监测到的第一个空闲载波上进行PRACH传输。

2. 根据权利要求1所述的一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,其特征在于:在基站端降低随机接入时延的方法为:

(1) 基站通过高层信令配置好将要调度的在同一个TAG下的N个载波;

(2) 在子帧#n,eNB向UE发送随机接入请求PDCCH order,指示UE可用的时频资源;

(3) 假设第一个可用子帧为#n+k,在子帧#n+k-1,eNB对调度的各个载波进行LBT,判断出各载波的信道空闲情况,并在空闲且信道状态最好的载波上发送物理指示信号,通知UE对各载波进行LBT的顺序;

(4) 如果基站在PRACH传输时间窗内收到preamble,则eNB将会估计出TA值,并在RAR时间窗内发送RAR给UE;

如果基站没有在规定时间内收到preamble,在该RAR时间窗后的第一个可用的PRACH子帧的前一个子帧对各载波进行LBT,回到步骤(3)。

3. 根据权利要求1所述的一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,其特征在于:在UE端降低随机接入时延的方法为:

(A) UE在高层信令中获知用于随机接入的同一个TAG中的N个PRACH候选载波;

(B) UE在子帧#n收到PDCCH order,获得指示信息,UE根据这些信息获得PRACH传输的时频资源信息,随后配置好即将发送的时频资源;

(C) 在子帧#n+k-1,UE收到基站的物理指示信号从而获得PRACH传输的优先级信息,在具有物理指示信号的载波上执行LBT;

(D) 如果当前载波上LBT成功,则子帧#n+k时UE将在该载波上发送preamble,否则UE在#n+k的末尾符号对第i+1个载波进行LBT,依次类推,如果到第N个载波时LBT仍然失败,则需要RAR时间窗之后的下一个可用PRACH子帧的前一个子帧接收基站发送的物理指示信号,回到步骤(C)。

一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法

技术领域

[0001] 本发明属于移动通信技术领域,涉及辅助授权接入(LAA)系统,具体地说,是指一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法。

背景技术

[0002] 在长期演进(LTE)系统中,用户设备(UE)只有通过随机接入过程与小区建立连接并取得上行同步后,才能进行上行传输。LTE标准中定义了两种随机接入过程,分别为基于竞争的随机接入和基于非竞争的随机接入。在基于竞争的随机接入过程中,UE将会从网络配置的前导序列(preamble)资源池中随机选择一个preamble发送,因此可能出现多个用户使用同一个preamble的情况,从而导致preamble冲突。而在基于非竞争的随机接入过程中,网络会给用户分配一个特定的preamble,由于其他用户不会使用这个preamble从而避免了preamble冲突问题。具体地,基于非竞争的随机接入的过程为:(1)在子帧#n(n为子帧序号)时,基站通过PDCCH order通知UE需要发起随机接入,并指定UE应该使用的Preamble Index和PRACH Mask Index;(2)UE从子帧#n+k算起,在第一个可用的PRACH子帧中发送指定的preamble,其中 $k \geq 6$;(3)UE发送了preamble后,将在随机接入响应(RAR)时间窗内监听PDCCH,获得定时提前(TA)值。

[0003] 由于传统的LTE只工作在授权频谱上,在载波聚合(CA)场景下,当所有小区部署为同一个定时提前组(TAG)时,UE只需要与主小区(PCe11)建立随机接入即可。而新引入的辅助授权接入系统(LAA系统)允许未授权频谱和授权频谱以CA的方式联合部署,将授权载波配置为PCe11、未授权载波配置为辅小区(SCe11)。由于PCe11的工作频率通常处于800MHz或者2GHz,而LAA SCe11的工作频率可能高达5.8GHz,两个小区的频率差距巨大,以至于很难让PCe11与SCe11处于同一个TAG,因此有必要对LAA SCe11进行随机接入过程。为了解决这个问题,第三代合作伙伴计划(3GPP)在RAN1#84次会议达成如下协议:在LAA SCe11中支持服从对话前监听(LBT)的基于非竞争的随机接入。换句话说,非授权载波的随机接入将由基站发送的PDCCH order触发。

[0004] 另一种需要在未授权载波上进行随机接入的场景是双连接场景:UE需要同时保持与宏基站(MeNB)与辅基站(SeNB)的并行连接。在这种情景下,如果UE与SeNB的连接全部基于未授权频谱的话,UE也有必要在未授权载波上对SeNB进行随机接入。

[0005] 在LAA系统对非授权频谱进行随机接入时,UE会在非授权载波上发送preamble。由于非授权载波信道状况的未知性,UE可能在传输preamble前LBT失败,因此待传输的preamble将会等下一个可用的PRACH子帧传输或者直接被丢弃,从而造成整个随机接入过程的延迟。

[0006] 为了降低随机接入过程非预期的延迟,需要增大PRACH传输的接入机会。然而根据目前的随机接入过程可知,UE在随机接入(RA)响应窗结束之前只有一次PRACH传输的机会,为了解决这个问题,一些公司提出在“PRACH传输时间窗”中配置多个PRACH传输机会。此外,考虑到不同非授权载波上的信道状况不同,还有一些公司提出一个PDCCH order调度UE对

同一个TAG中的多个非授权载波进行随机接入(3GPP R1-162669,R1-162803)。对于第二种方法,UE将会在第一个可用的PRACH子帧上随机选择或者使用基站指定的一个载波进行LBT。如果LBT失败,UE将会在下一个可用的PRACH子帧上选择另一个载波进行LBT,以此类推,直到检测到空闲的载波然后发送preamble。

发明内容

[0007] 本发明主要解决LAA系统中,随机接入的信道接入几率低导致整个随机接入过程的时延较高的问题。现有技术中,基站(eNB)利用一个PDCCH order调度UE对同一个TAG中的多个载波进行遵从LBT的随机接入,由于非授权载波可用性的不确定性,对调度的各载波进行LBT的顺序会影响整个随机接入过程的时延以及LBT的负荷。本发明提出一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,所述方法采用“LBT顺序指示”的方法,通过引入一种额外的信令(称为物理指示信号),eNB在UE进行PRACH传输之前基于这个信令指示UE对配置的用于随机接入的各个非授权载波执行LBT的顺序,使得UE能尽快接入信道,以此降低随机接入时延。

[0008] 本发明的优点在于:

[0009] (1) 通过基站侧提前对各个载波进行LBT,并将各个载波的信道状态通过物理指示信号告诉UE,UE将率先在信道条件最好的载波上进行LBT,提高了LBT成功的机率,有效降低随机接入时延。

[0010] (2) 由于物理指示信号将被配置在eNB认为的信道状态最好的载波上传输,因此在一定程度上起到了预留信道的作用,提高了UE首次LBT成功的机率,更进一步降低了随机接入过程的时延。

[0011] (3) UE依照eNB的指示,按信道质量好坏的顺序对各载波进行LBT,避免了随机选择载波进行LBT导致的频繁失败,减少了LBT的次数,从而在一定程度上节省电量。

[0012] (4) 由于UE对各载波执行LBT的顺序是eNB通知的,eNB也将知道UE在某个特定子帧上将对哪一个载波进行LBT,从而在相应的载波上监测接收信号,避免了eNB同时在这N个载波上监测信号,从而在一定程度上降低了eNB的解码次数。

附图说明

[0013] 图1是基于非授权频谱的随机接入过程中eNB侧和UE侧的执行过程示意图。

[0014] 图2是基于非授权频谱的随机接入过程中eNB端的降低随机接入时延的方法流程图。

[0015] 图3是基于非授权频谱的随机接入过程中UE端的降低随机接入时延的方法流程图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明的一种在未授权频谱上降低随机接入时延的方法进行详细说明。

[0017] 本发明提出了一种在LAA系统中,在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,所述的方法中,首先,基站通过高层信令配置了在同一个TAG中的多个非授权载波用于随机接

入。在子帧#n,基站发送PDCCH order通知UE在LAA SCell中进行多载波随机接入。在子帧#n+k-1,本发明引入了一种新的信令(称为物理指示信号)用于承载N($N \geq 2$)个载波的信道状态信息,具体地,eNB对所述的N个载波进行LBT,然后根据LBT的结果得出这N个载波的信道状态信息,并进行排序;随后在信道状态最好的载波上发送物理指示信号,并通过此物理指示信号通知UE之后对这N个载波进行LBT的顺序。从子帧#n+k($k \geq 6$)开始,UE根据基站指示的LBT的顺序对各个载波进行LBT,并在监测到的第一个空闲载波上进行PRACH传输。由于eNB先前已经对调度的各个载波进行了信道评估,因此根据eNB指示的顺序,UE可以尽快地接入信道从而降低随机接入过程的时延。

[0018] 结合图1、图2和图3,本发明提供的在未授权频谱上降低随机接入时延的方法,包括基站端和UE端两部分,具体过程如下:

[0019] 基站端:

[0020] (1) 基站通过高层信令配置好将要调度的在同一个TAG下的N个载波(如CC1、CC2、CC3)。

[0021] (2) 在子帧#n(n为子帧序号),eNB向UE发送随机接入请求(PDCCH order),其中包括Preamble Index、PRACH Mask Index等信息,分别指示UE可用的preamble以及PRACH传输的时频资源。

[0022] (3) 假设第一个可用子帧为#n+k,在子帧#n+k-1,eNB对调度的各个载波进行LBT,判断出各载波的信道空闲情况,并在空闲且信道状态最好的载波上发送物理指示信号。比如,eNB发现CC2空闲且信道状态最好,则在载波CC2上发送物理指示信号给UE,通知UE对各载波进行LBT的顺序(如CC2->CC1->CC3表示CC2进行PRACH传输的优先级最高)。注意此处eNB在优先级最高的CC2上传输物理指示信号可以起到预留信道的作用,更进一步地提高UE在CC2上LBT成功的几率。

[0023] (4) 如果基站在PRACH传输时间窗内如子帧#n+m($m \geq k$)收到preamble,则eNB将会估计出TA值,并在RAR时间窗内发送RAR给UE。

[0024] 如果基站没有在规定时间内收到preamble,在该RAR时间窗后的第一个可用的PRACH子帧的前一个子帧对各载波进行LBT,回到步骤(3)。

[0025] UE端:

[0026] (A) UE在高层信令中获知用于随机接入的同一个TAG中的N个PRACH候选载波,并初始化 $i=1$ 。

[0027] (B) UE在子帧#n收到PDCCH order,获得指示信息(随机接入请求),包括Preamble Index、PRACH Mask Index等信息,UE根据这些信息获得PRACH传输的时频资源信息,随后配置好即将发送的时频资源。

[0028] (C) 在子帧#n+k-1,UE收到基站的物理指示信号从而获得PRACH传输的优先级信息,在具有物理指示信号的载波上执行LBT。根据上述eNB端提出的例子,如果eNB在载波CC2上发送物理指示信号给UE,UE将在子帧#n+k-1的末尾符号对CC2进行LBT;

[0029] (D) 如果当前载波(如CC2)上LBT成功,则子帧#n+k时UE将在该载波CC2上发送preamble,否则UE在#n+k的末尾符号对第i+1个载波CC1进行LBT,依次类推,如果到第N个载波CC3时LBT仍然失败,则需要RAR时间窗之后的下一个可用PRACH子帧的前一个子帧接收基站发送的物理指示信号,回到步骤(C)。

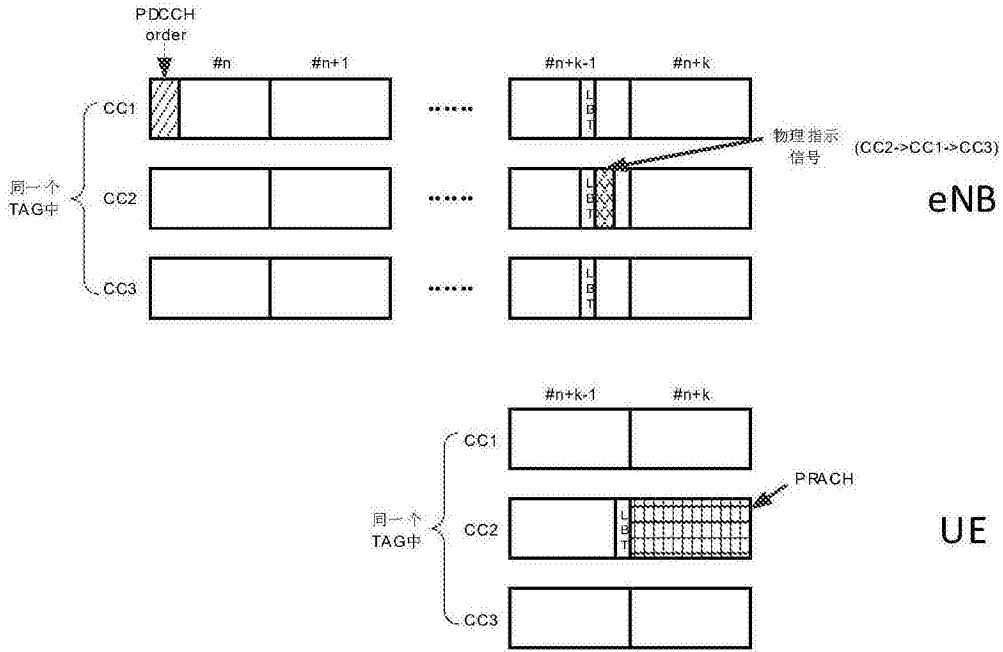


图1

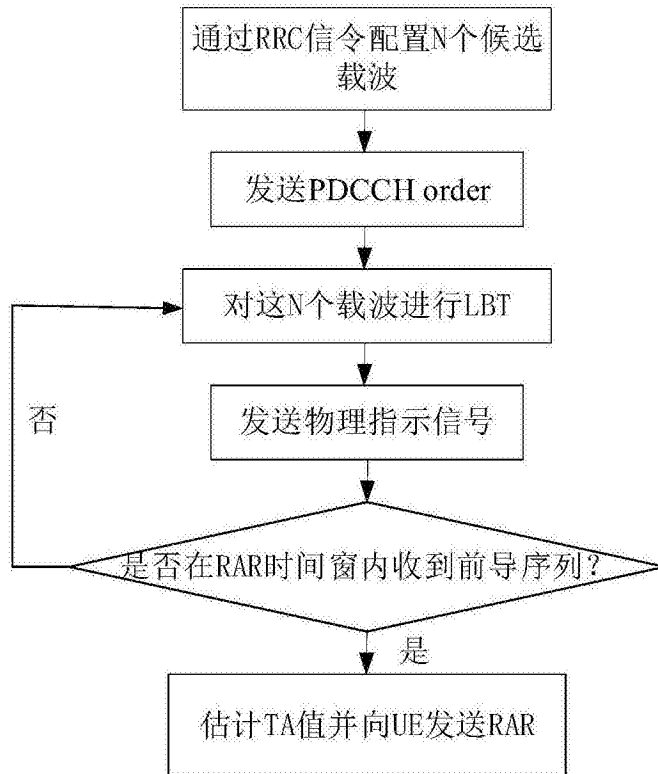


图2

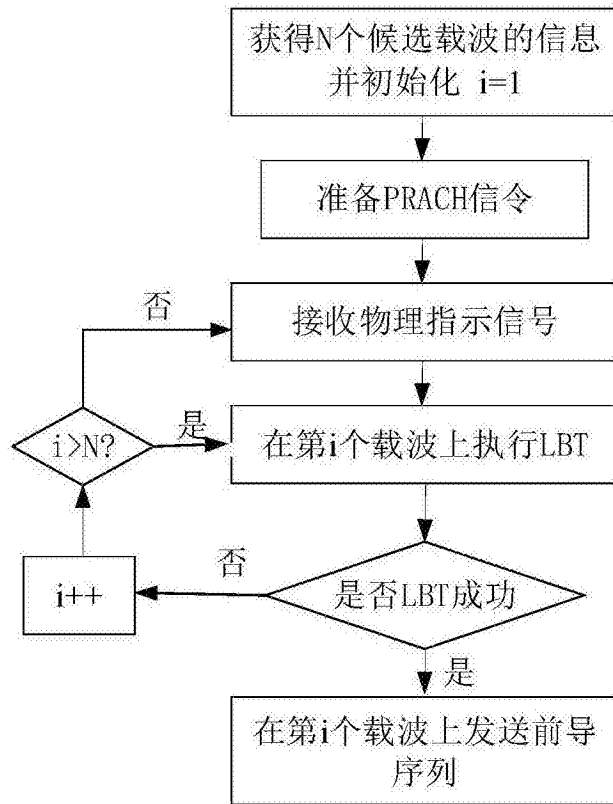


图3