



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106211337 B

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201610463286.6

(22)申请日 2016.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106211337 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

(72)发明人 单杭冠 赵超慧 袁建涛 黄爱苹
李加敏 余官定

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 101316135 A,2008.12.03,
CN 103970695 A,2014.08.06,
CN 104579518 A,2015.04.29,
US 2015289141 A1,2015.10.08,
US 2015223243 A1,2015.08.06,

审查员 张莹

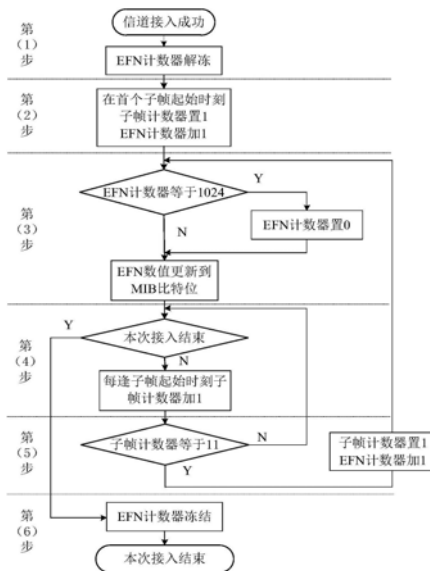
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

免授权频段基于有效帧号的资源定位方法

(57)摘要

本发明公开了一种免授权频段基于有效帧号的资源定位方法,包括:有效帧号的更新规则;有效帧号的搭载、广播和解析,资源定位的计算公式。应用本发明技术方案,支持单次信道接入时长的任意取值,支持在单次信道接入时长给定、信道不连续、再次接入的起始时刻无法预知条件下完成资源定位;同时,本发明保留SFN的其它作用,使得传统LTE系统的功能可完整地移植到LTE-U独立系统中,对原有LTE协议的改动小且容易工程实现。



1. 一种免授权频段基于有效帧号的资源定位方法,其特征在于:

用户利用有效帧号替代SFN来确定含有SIB的广播消息的帧位置、上报CQI的帧位置、寻呼消息的帧位置、PRACH信道物理资源块的起始序号以及PUSCH跳频序列的初始值;SFN为系统帧号;

除上述五种资源定位改用有效帧号计算之外,保留SFN的其它功用,使得传统LTE系统的功能完整地移植到LTE-U独立系统中。

2. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:所述的有效帧号由广播消息中的MIB搭载,并由基站实时广播给LTE-U独立系统中的各用户。

3. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:所述的有效帧号对应为有效帧的帧号,所述的有效帧即为LTE-U独立系统接入免许可频段信道期间的无线帧;LTE-U独立系统第一次成功接入免许可频段信道后的首个无线帧记为第0号有效帧。

4. 根据权利要求3所述的资源定位方法,其特征在于:所述的有效帧号由基站侧新增的EFN计数器指示,EFN计数器的当前计数值即为当前有效帧的帧号;LTE-U独立系统第一次成功接入免许可频段信道的起始时刻为第0号有效帧的起始时刻,此时EFN计数器置为初值0;之后每逢有效帧的起始时刻,EFN计数器的计数值加1;每次接入结束时,EFN计数器的计数值冻结,再次接入时,EFN计数器的计数值解冻;当EFN计数器的计数值累加至1024时,立即复位为0。

5. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:用户根据以下公式确定含有SIB的广播消息的帧位置 n_f :

$$n_f = \begin{cases} 2 \cdot k, & \text{for } n=1 \\ k \cdot T + \lfloor (n-1) \cdot w / 10 \rfloor, & \text{for } n=2 \sim 13 \end{cases} \quad (1)$$

其中: n 为SIB的序号, k 为当前有效帧号, T 为由标准规定的时间参数, w 为系统信息窗长, $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整。

6. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:用户根据以下公式确定上报CQI的帧位置 n_{CQI} :

$$n_{CQI} = (k \cdot N + N_{\text{OFF,CQI}} - \lfloor n_s / 2 \rfloor) / 10 \quad (2)$$

其中: k 为当前有效帧号, N 表示给定配置下的CQI上报时间, $N_{\text{OFF,CQI}}$ 为偏移量, n_s 有效帧内时隙的序号, $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整。

7. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:用户根据以下公式确定寻呼消息的帧位置 n_p :

$$n_p = k \cdot T_p + (T_p / N_p) \cdot (\text{UE_ID} \bmod N_p) \quad (3)$$

其中: k 为当前有效帧号, T_p 为寻呼时间间隔, N_p 为在 T_p 时长内可用作寻呼的子帧的个数,UE_ID为国际移动用户识别码,mod为求余运算符。

8. 根据权利要求1所述的资源定位方法,其特征在于:用户根据以下公式确定PRACH信道物理资源块的起始序号 $n_{\text{PRB}}^{\text{RA}}$:

$$n_{\text{PRB}}^{\text{RA}} = \begin{cases} 6f_{\text{RA}}, & \text{if } ((k \bmod 2) \times (2 - N_{\text{SP}}) + t_{\text{RA}}^{(1)}) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 6(f_{\text{RA}} + 1), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

其中： k 为当前有效帧号， f_{RA} 为PRACH信道的序号， N_{SP} 为当前有效帧内下/上行子帧切换点的数目， \bmod 为求余运算符， $t_{\text{RA}}^{(1)}$ 为当前有效帧内PRACH所在半帧的序号， $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 为上行带宽对应的资源块的数目。

9. 根据权利要求1所述的资源定位方法，其特征在于：用户根据以下公式确定PUSCH跳频序列的初始值 c_{int} ：

$$c_{\text{int}} = 2^9 \cdot (k \bmod 4) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \quad (5)$$

其中： k 为当前有效帧号， \bmod 为求余运算符， $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 为用户所在物理小区的索引值。

免授权频段基于有效帧号的资源定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,具体涉及一种免授权频段基于有效帧号的资源定位方法。

背景技术

[0002] 免授权频段的长期演进(Long Term Evolution in Unlicensed band,LTE-U)技术是一种为了提升蜂窝网络容量、缓解授权(licensed)频段流量压力而将LTE/LTE-A(以下简称“传统LTE”)应用于免授权频段的技术。LTE-U系统在免授权频段上工作面临多个技术难题:一是要满足国际化标准组织第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)规定和免授权频段的法规约束,如单次信道接入时长不能超过规定值、发射功率必须低于门限;二是要与无线局域网(Wireless Local Area Networks,WLAN)等采用载波侦听、指数退避接入方式的系统共存,LTE-U系统不能长时间占用信道,否则将导致WLAN等系统不能进行正常的数据传输,进而导致WLAN等系统的性能恶化;三是在与WLAN等系统共存过程中,LTE-U系统的信道资源是非连续的,且信道接入起始时刻不确定。因而,在免授权频段上工作的LTE-U系统不能直接沿用传统LTE系统的标准和技术。

[0003] LTE-U系统存在三种使用模式:补充下行链路(Supplement Downlink,SDL)模式、载波聚合(Carrier Aggregation,CA)模式和独立(Standalone,SA)模式。前两种模式可使用授权频段传输信令,而独立模式下信令和数均在免授权频段上传输。因而,采用独立模式的LTE-U系统(以下简称LTE-U独立系统)面临更多的不确定性和技术难题。

[0004] 难题之一是传统LTE系统中根据系统帧号(System Frame Number,SFN)计算确定后续传输的时频资源位置的方法在LTE-U独立系统中不再适用。上述的SFN是蜂窝小区的帧序号,从基站开机时开始逐帧递增。上述根据SFN计算确定位置/序号的时频资源包括但不限于:(1)3GPP标准TS 36.311中规定的发送含有系统信息块(System Information Block,SIB)的广播消息的帧位置;(2)3GPP标准TS 36.213中规定的给定配置下用于上报信道质量指示(Channel Quality Index,CQI)的帧位置;(3)3GPP标准TS 36.300中规定的下发寻呼消息的帧位置;(4)3GPP标准TS 36.211中规定的传统LTE系统的时分双工(Time Division Duplexing,TDD)模式中用于发送随机接入前导码(Preamble)format 4的物理随机接入信道(Physical Random Access Channel,PRACH)的物理资源块起始序号;(5)3GPP标准TS 36.213中规定的传统LTE系统的TDD模式中物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PUSCH)所用频带的跳频伪随机序列的初始值,该值用于计算以跳频方式轮流使用的物理资源块序列的起始序号。根据SFN计算确定上述5种资源的位置/序号的方法不再适用的原因如下。在每次信道接入(以下简称接入)时长不能超过规定长度(如13毫秒)的约束下,LTE-U独立系统的寻呼、随机接入等重要过程可能需要多次接入才能完成。又因为3GPP规定采用类似于WLAN系统载波侦听接入方式的先听后说(Listen Before Talk,LBT)接入方式,LTE-U独立系统要与WLAN等系统竞争信道资源,只有在信道空闲时才能接入,而信道的状态(空闲/忙碌)取决于共存的多个系统的行为。这就使得LTE-U独立系统再次接入的时

刻无法预知。上述根据SFN计算确定的时频资源或位于本次接入的后续帧中(情况1),或位于两次接入之间的信道不可用时段中(情况2),或位于再次接入后的某帧中(情况3)。在情况2和情况3下,该时刻无法/可能无法进行预定的传输,也即根据SFN计算确定的资源位置无效、传输无法完成。例如,根据SFN计算,基站将在某时刻的下行子帧中发送数据,用户将在该子帧中接收数据;情况2下该时刻信道不可用,因而基站无法发送;情况3下该时刻位于再次接入后的上行子帧,因而基站无法发送。

发明内容

[0005] 为了解决LTE-U独立系统中存在的资源定位失效问题,本发明提供一种免授权频段基于有效帧号的资源定位方法,如下:

[0006] 用户利用有效帧号(Effective Frame Number,EFN)替代SFN来确定含有SIB的广播消息的帧位置、上报CQI的帧位置、寻呼消息的帧位置、PRACH信道的物理资源块的起始序号以及PUSCH跳频序列的初始值;

[0007] 除上述五种资源定位改用有效帧号计算之外,保留SFN的其它功用,使得传统LTE系统的功能完整地移植到LTE-U独立系统中。

[0008] 所述的有效帧号由广播消息中的主信息块(Master Information Block,MIB)搭载,并由基站实时广播给LTE-U独立系统中的各用户。

[0009] 所述的有效帧号对应为有效帧的帧号,所述的有效帧即为LTE-U独立系统接入免许可频段信道期间的无线帧,即系统可以进行信令/数据传输的长度为10ms的无线帧(单次接入中最后一个有效帧的实际长度等于或小于10ms);LTE-U独立系统第一次成功接入免许可频段信道后的首个无线帧记为第0号有效帧。

[0010] 所述的有效帧号由基站侧新增的EFN计数器指示,EFN计数器的当前计数值即为当前有效帧的帧号;LTE-U独立系统第一次成功接入免许可频段信道的起始时刻为第0号有效帧的起始时刻,此时EFN计数器置为初值0;之后每逢有效帧的起始时刻,EFN计数器的计数值加1;每次接入结束时,EFN计数器的计数值冻结,再次接入时,EFN计数器的计数值解冻;当EFN计数器的计数值累加至1024时,立即复位为0。

[0011] 用户根据以下公式确定含有SIB的广播消息的帧位置 n_f :

$$[0012] \quad n_f = \begin{cases} 2 \cdot k, & \text{for } n=1 \\ k \cdot T + \lfloor (n-1) \cdot w / 10 \rfloor, & \text{for } n=2 \sim 13 \end{cases} \quad (1)$$

[0013] 其中: n 为SIB的序号; k 为当前有效帧号; T 为由标准规定的时间参数,3GPP标准TS 36.311规定 T 的取值范围为{8,16,32,64,128,256,512}且以ms为单位; w 为系统信息(System Information,SI)窗长,3GPP标准TS 36.311中的subclause6.2.2规定 w 的取值范围为{1,2,5,10,15,20,40}且以ms为单位; $\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整。

[0014] 用户根据以下公式确定上报CQI的帧位置 n_{CQI} :

$$[0015] \quad n_{CQI} = \left(k \cdot N + N_{\text{OFF,CQI}} - \lfloor n_s / 2 \rfloor \right) / 10 \quad (2)$$

[0016] 其中: k 为当前有效帧号; N 表示给定配置下的CQI上报时间,常数 $N_{\text{OFF,CQI}}$ 为偏移量, N 和 $N_{\text{OFF,CQI}}$ 均以ms为单位,取值分别参见3GPP标准TS 36.213中的Table 7.2.2-1A和Table

7.2.2-1C; n_s 为有效帧内时隙的序号,取值为0~19之间的整数; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

[0017] 用户根据以下公式确定寻呼消息的帧位置 n_p :

$$[0018] \quad n_p = k \cdot T_p + (T_p / N_p) \cdot (\text{UE_ID} \bmod N_p) \quad (3)$$

[0019] 其中: k 为当前有效帧号; T_p 为寻呼时间间隔,3GPP标准TS 36.311中的subclause 6.3.2规定其取值范围为{320,640,1280,2560}且以ms为单位; N_p 为在 T_p 时长内可用作寻呼的子帧的个数,其取值范围参见3GPP标准TS 36.304中的subclause 7.2;UE_ID为国际移动用户识别码;mod为求余运算符。

[0020] 用户根据以下公式确定PRACH信道物理资源块的起始序号 $n_{\text{PRB}}^{\text{RA}}$:

[0021]

$$n_{\text{PRB}}^{\text{RA}} = \begin{cases} 6f_{\text{RA}}, & \text{if } ((k \bmod 2) \times (2 - N_{\text{SP}}) + t_{\text{RA}}^{(1)}) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 6(f_{\text{RA}} + 1), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

[0022] 其中: k 为当前有效帧号; f_{RA} 为PRACH信道的序号,其根据从SIB2中获取的PRACH配置索引号和帧结构配置共同确定,具体取值参见3GPP标准TS 35.211中的Table 5.7.1-4; N_{SP} 为当前有效帧内下/上行子帧切换点的数目;mod为求余运算符; $t_{\text{RA}}^{(1)}$ 为当前有效帧内PRACH所在半帧的序号,其根据从SIB2中获取的PRACH配置索引号和帧结构配置共同确定,具体取值参见3GPP标准TS 35.211中的Table 5.7.1-4, $t_{\text{RA}}^{(1)}=0$ 表示PRACH位于前半帧, $t_{\text{RA}}^{(1)}=1$ 表示PRACH位于后半帧; $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 为上行带宽对应的资源块的数目,其根据从MIB中获取的用户所在小区的上行传输带宽确定,具体取值参见3GPP规定TS 36.101中的Table 5.6-1。

[0023] 用户根据以下公式确定PUSCH跳频序列的初始值 c_{int} :

$$[0024] \quad c_{\text{int}} = 2^9 \cdot (k \bmod 4) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \quad (5)$$

[0025] 其中: k 为当前有效帧号;mod为求余运算符; $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 为用户所在物理小区的索引值,其取值是0~503范围内的自然数。

[0026] 本发明的有益技术效果在于:支持在免授权频段信道资源不连续,再次接入起始时刻不确定、单次接入时长给定的条件下工作,完成资源定位;除上述五种资源定位改用有效帧号计算之外,保留SFN的其它作用,使得传统LTE系统的功能可完整地移植到LTE-U独立系统中;对传统LTE协议的改动小,LTE-U独立系统兼容传统LTE技术且容易工程实现。

附图说明

[0027] 图1为本发明LTE-U独立系统的EFN计数器和子帧计数器更新流程图。

[0028] 图2为本发明LTE-U独立系统中基站侧EFN计数器和子帧计数器的工作示意图。

[0029] 图3为MIB的结构示意图。

[0030] 图4为本发明LTE-U独立系统基于有效帧号的资源定位装置结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为了更为具体地描述本发明,下面结合附图以及具体实施方式对本发明的技术方案及相关原理进行详细说明。

[0032] 为了解决因信道非连续带来的资源定位失效(情况2)和子帧类型与传输要求不匹配带来的资源定位失效(情况3)的问题,本发明采用一个累加计数器,称为“EFN计数器”,用于指示当前有效帧的序号。EFN计数器在LTE-U独立系统第一次成功接入时置0,在接入期间每逢有效帧的帧对齐时刻加1,未接入期间不增不减(简称“冻结”)。EFN计数器的数值累加到1024时立即复位为0,因而,EFN计数器数值是开机以来所有接入期间的累计帧数除以1024的余数,是接入期间的帧(称为“有效帧”)的序号(因此称为“有效帧号”)。因此,用EFN代替SFN计算上述5种资源的位置/序号(以下统称位置),就排除了信道非连续且接入时刻不确定的影响。

[0033] 本发明给出用当前的EFN计算上述5种资源位置的公式。其中,公式(1)~(3)分别用于确定发送含有SIB的广播消息、上报CQI和下发寻呼消息的帧位置;公式(4)用于确定PRACH信道的物理资源块起始序号;公式(5)用于确定PUSCH的跳频伪随机序列的初始值。由于资源位置或用之后的有效帧号表示,或根据之后的有效帧号确定,这就保证确定的资源位置是有效的,不会落在两次接入之间的信道不可用的时段中,也避免了再次接入时刻不确定导致的帧类型不符的可能。

[0034] 本发明将有效帧号搭载在MIB中左侧的10个空闲比特位上。因而,不增加额外的广播信令开销且尽可能地兼容传统的LTE标准。基站在每个有效帧的第一个子帧上向用户广播MIB。用户从收到的MIB的这些比特位上解析得到有效帧号。基站和用户各自将有效帧号代入本发明的计算公式,就得到之后传输所用资源的位置,也即基站与用户约定了在之后的某个有效帧/资源块进行发送/接收。

[0035] 实施例一:

[0036] 根据3GPP规定,一个无线帧(Radio Frame)的标准时长是10ms,一个无线帧含10个时长为1ms的子帧(subframe),一个子帧含2个时长为0.5ms的时隙(slot)。

[0037] 本发明的有效帧指的是LTE-U独立系统接入免许可频段信道期间的无线帧,即LTE-U独立系统可以进行信令/数据传输的无线帧;第一次成功接入免许可频段信道后的首个无线帧为第0号有效帧。LTE-U独立系统通过抢占方式接入信道,使得单次接入的时长可变,单次接入中最后一个有效帧的实际长度等于或小于10ms。所以,有效帧时长的取值范围是(0,10]ms,是子帧时长的正整数倍。在有效帧中,第一个子帧的起始时刻是LTE-U独立系统接入的时刻;第二个子帧的起始时刻则是第一个子帧的结束时刻;依次类推,第m个子帧的起始时刻是第m-1个子帧的结束时刻, $1 < m \leq \left\lceil \frac{\text{有效帧时间长度}}{\text{子帧时间长度}} \right\rceil$,这里 $\lceil \quad \rceil$ 是向上取整。

[0038] LTE-U独立系统基站维护EFN计数器和子帧计数器,用这两个计数器共同完成有效帧号的更新。

[0039] 子帧计数器用于指示单个有效帧内的子帧的序号。所以,子帧计数器的计数范围是[1,10]。子帧计数器在每次接入后的首个有效帧的第一个子帧的起始时刻置为初值1;在本次接入期间的之后每个子帧起始时刻加1;当计数值到达11时,子帧计数器置为初值1,指示又一个有效帧的开始。

[0040] EFN计数器称为“有效帧号计数器”,用于指示当前有效帧的序号,计数范围是[0,1023]。EFN计数器在LTE-U独立系统第一次接入的首个有效帧的起始时刻置为初值0;每逢子帧计数器置1,即又一个有效帧的开始时刻,EFN计数器加1;当计数值到达1024时,EFN计

数器置初值0。EFN计数器在本次接入结束时冻结；在LTE-U独立系统再次接入时解冻。

[0041] LTE-U独立系统的EFN计数器和子帧计数器的更新流程如图1所示，具体包括以下步骤：

[0042] (1) 在信道接入成功时刻，EFN计数器解冻；

[0043] (2) 在首个子帧的起始时刻，子帧计数器置为1，EFN计数器加1。

[0044] (3) 判断EFN计数器的数值是否达到1024，如果是则立即置为0；将EFN计数器的数值更新到MIB比特位上；

[0045] (4) 判断本次接入是否结束；未结束则每逢子帧起始时刻子帧计数器加1，转步骤(5)；结束则转步骤(6)；

[0046] (5) 判断子帧计数器数值是否达到11；达到则子帧计数器立即置1，EFN计数器加1，转步骤(3)；未达到则转步骤(4)；

[0047] (6) 冻结EFN计数器，本次接入结束。

[0048] 图2给出了本实施例所述的用EFN计数器和子帧计数器共同确定有效帧号的方法的一个示例。若本次接入时长为4ms，即只有一个有效帧，该有效帧只含4个子帧（情况一），子帧计数器在LTE-U独立系统接入的首个子帧的起始时刻置1，每逢子帧起始时刻加1，累加到4时开始本次接入的最后一个子帧，本次接入结束时EFN计数器冻结。EFN计数器在LTE-U独立系统本次接入的时刻解冻，在首个子帧的起始时刻加1，当本次接入结束时冻结。

[0049] 若本次接入时长大于10ms，即含有两个及以上有效帧（情况二），子帧计数器在LTE-U独立系统接入信道的首个子帧的起始时刻置1，每逢子帧起始时刻加1，当计数值累加到11时本次接入未结束，故子帧计数器立即置1；重复上述过程，直到本次接入结束。EFN计数器在LTE-U独立系统接入信道的时刻解冻，每逢子帧计数器置1时刻加1，当本次接入结束时冻结。

[0050] 本实施方式中有效帧号的搭载、广播和解析采用如下方式实现：

[0051] 有效帧号的数值范围是十进制数0到1023，即10比特二进制数全0到全1。本实施方式将有效帧号安排于MIB中左侧的10个比特位，即MIB中原本闲置的10个比特位，如图3所示。这一安排的优点如下：(1) 24比特的MIB中原本已被传统LTE系统使用的下行链路系统带宽信息3比特、物理HARQ指示信道(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel, PHICH)信息3比特、SFN的高位8比特均不改变，这就保留了MIB的原有功能；(2) 将有效帧号搭载在MIB中，避免了为广播有效帧号而增加新的广播消息类型和信令开销；(3) 通过接收MIB，用户可按需解析和使用有效帧号和/或SFN；(4) 3GPP规定MIB在每个无线帧的第一个子帧第二个时隙的前4个正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)符号上传输，因此LTE-U独立系统中的MIB将在每次LTE-U独立系统接入信道后每个有效帧的第一个子帧第二个时隙的前4个OFDM符号上广播，这保证了用户侧有效帧号的实时更新。

[0052] 每逢EFN计数器更新，基站将该数值更新到MIB中。在每次接入后的第一个子帧第二个时隙的前4个OFDM符号上，LTE-U独立系统基站广播MIB。用户解析MIB得到有效帧号，方法与传统LTE系统中解析MIB得到SFN的方法相同。

[0053] 本实施方式中利用EFN进行资源定位具体采用如下方式实现：

[0054] 将MIB中解析得到的有效帧号记为k。其中，k是0~1023之间的整数。小区级参数是指小区覆盖范围内适用于所有用户的参数。本实施方式用k计算5种资源位置的公式如下：

[0055] 1) SIB的帧位置:

$$[0056] \quad n_f = \begin{cases} 2 \cdot k, & \text{for SIB1} \\ k \cdot T + \lfloor (n-1) \cdot w / 10 \rfloor, & \text{for SIB2~SIB13} \end{cases} \quad (1)$$

[0057] 式(1)中,小区级参数T是时间参数,以无线帧的长度10ms为单位;3GPP标准TS 36.311中的subclause 6.3.2规定T的取值为{8,16,32,64,128,256,512};n是SIBn的序号,例如SIB2的n=2;小区级参数w是SI窗长,以ms为单位,3GPP标准TS 36.311中的subclause 6.2.2规定w的取值范围是{1,2,5,10,15,20,40}; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

[0058] 2) 上报CQI的帧位置:

$$[0059] \quad n_{\text{CQI}} = (k \cdot N + N_{\text{OFF,CQI}} - \lfloor n_s / 2 \rfloor) / 10 \quad (2)$$

[0060] 式(2)中,小区级参数N表示给定配置下的CQI上报时间,常数 $N_{\text{OFF,CQI}}$ 为偏移量,上述两个参数以ms为单位,取值参见3GPP标准TS 36.213中的Table 7.2.2-1A和Table 7.2.2-1C; n_s 是有效帧内时隙的序号,其取值为0~19之间的整数。

[0061] 3) 寻呼消息的帧位置:

$$[0062] \quad n_p = k \cdot T_p + (T_p / N_p) \cdot (\text{UE_ID} \bmod N_p) \quad (3)$$

[0063] 式(3)中, T_p 是寻呼时间间隔,以ms为单位,3GPP标准TS36.311规定其取值范围是{320,640,1280,2560}; N_p 是在 T_p 时长内可用作寻呼的子帧的个数,取值范围参见3GPP标准TS 36.304中的subclause 7.2;UE_ID是国际移动用户识别码;mod为取余数。

[0064] 4) PRACH信道的物理资源块的起始序号:

$$[0065] \quad n_{\text{PRB}}^{\text{RA}} = \begin{cases} 6f_{\text{RA}}, & \text{if } ((k \bmod 2) \times (2 - N_{\text{SP}}) + t_{\text{RA}}^{(1)}) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 6(f_{\text{RA}} + 1), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

[0066] 式(4)中,小区级参数 f_{RA} 是PRACH信道的序号,根据从SIB2中获取的PRACH配置索引号和帧结构配置共同确定,具体数值参见3GPP标准TS 35.211中的Table 5.7.1-4;小区级参数 N_{SP} 是有效帧内的下/上行转换点的数目,取决于当前有效帧的帧结构配置类型;小区级参数 $t_{\text{RA}}^{(1)}$ 是当前有效帧内PRACH所在半帧(Half-frame,长5ms)的序号,根据从SIB2中获取的PRACH配置索引号和帧结构配置共同确定,具体数值参见3GPP标准TS 35.211中的Table 5.7.1-4,为0表示PRACH位于前半帧,为1表示PRACH位于后半帧;小区级参数 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 是上行Uplink,UL)带宽对应的资源块(Resources Block,RB)的数目,根据从MIB中获取的用户所在小区的上行传输带宽确定,具体取值参见3GPP规定TS 36.101中的Table 5.6-1。

[0067] 5) PUSCH跳频序列的初始值:

$$[0068] \quad c_{\text{int}} = 2^9 \cdot (k \bmod 4) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \quad (5)$$

[0069] 式(5)中,小区级参数 $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 是用户所在物理小区的索引值(Physical Cell Identity,PCI),取值是0~503内的整数。

[0070] 实施例二:

[0071] 图4为本发明基于有效帧号的资源定位装置的结构示意图,该装置包括基站模块410和用户模块420,基站模块410包括子帧计数器子模块411、EFN计数器子模块412和广播消息发送子模块413;其中:

[0072] 子帧计数器子模块411在LTE-U独立系统接入信道时开始工作,在接入结束时停止工作,在子帧计数器置1时,输出触发信号。

[0073] EFN计数器子模块412接收触发信号,完成EFN计数器的更新,输出当前有效帧号。

[0074] 广播消息发送子模块413接收有效帧号,更新MIB,在有效帧的第一个子帧上下发广播消息。

[0075] 用户模块420包括广播消息解析子模块421和资源定位子模块422;其中:

[0076] 广播消息解析子模块421接收广播消息,解析得到当前的有效帧号,并输出。

[0077] 资源定位子模块422接收有效帧号,用公式(1)~(5)计算得到5种资源的位置。

[0078] 本发明适用范围包括但不限于免授权频段的LTE-U独立模式。任何蜂窝移动通信系统因可用信道非连续和可用起始时刻不确定而采用本发明的资源定位方法,或者在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

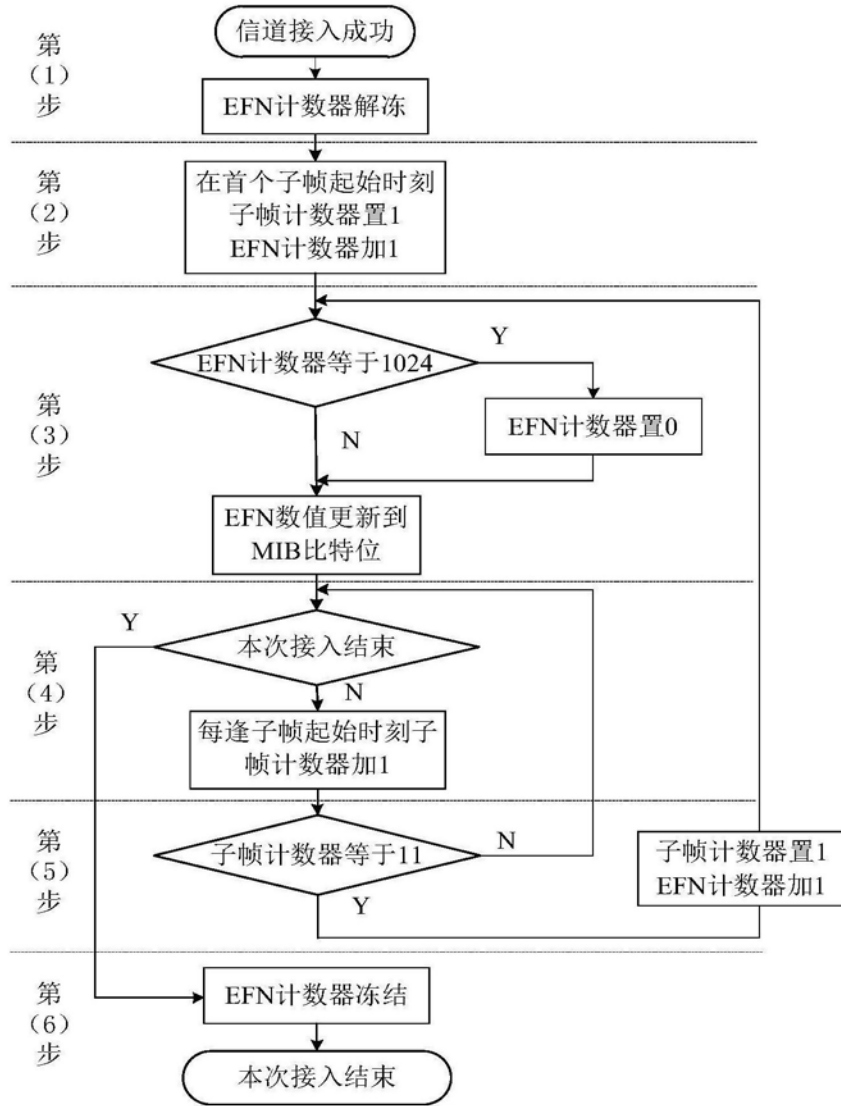


图1

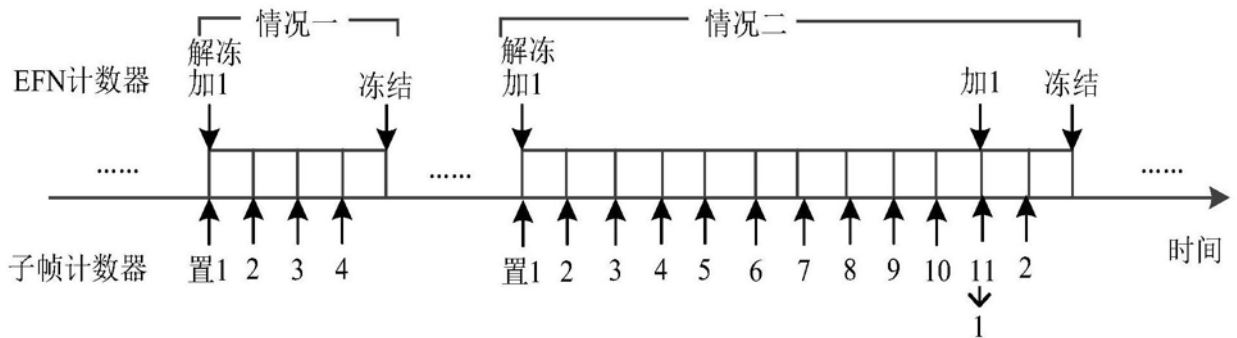


图2

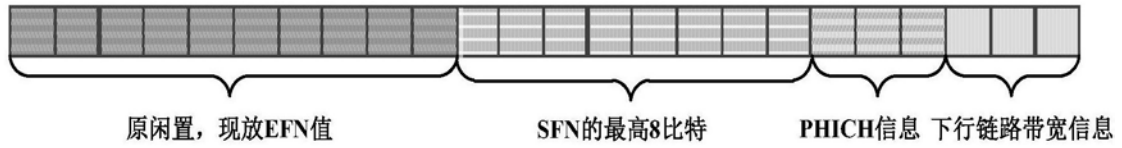


图3

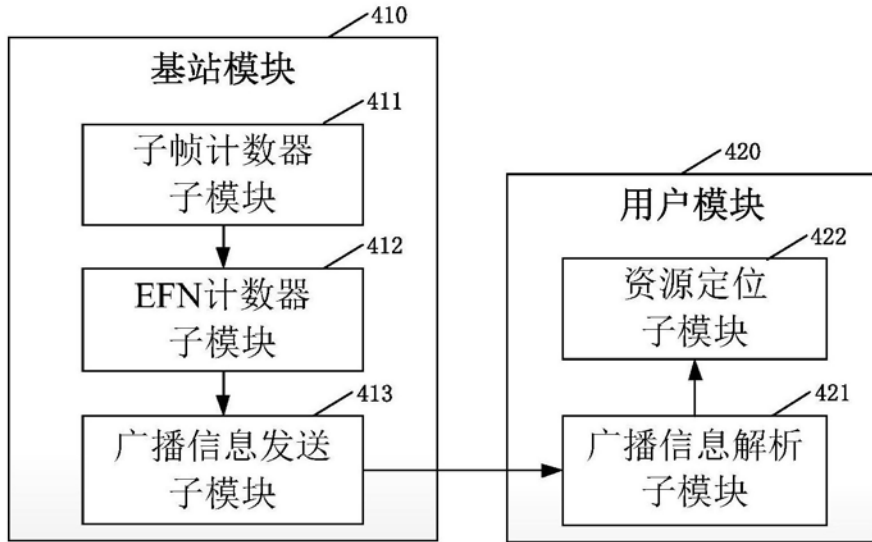


图4