



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101128063 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200710161519. 8

CN 101005308 A, 2007. 07. 25, 全文.

(22) 申请日 2007. 09. 24

WO 2007/091841 A1, 2007. 08. 16, 全文.

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

CN 1338192 A, 2002. 02. 27, 全文.

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术
产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

审查员 吕源

(72) 发明人 杜忠达 郝鹏 张峻峰 喻斌

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 龙洪 霍育栋

(51) Int. Cl.

H04L 29/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1484895 A, 2004. 03. 24, 全文.

EP 1811691 A2, 2007. 07. 25, 全文 .

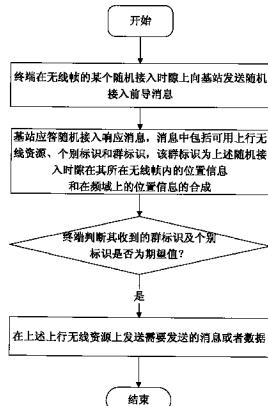
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法及群
标识生成方法

(57) 摘要

一种终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法
和群标识生成方法,包括以下步骤:终端在无线
帧中的一个随机接入时隙向基站发送随机接入
前导消息;基站把随机接入时隙在无线帧内的位
置信息和在频域上的位置信息合成作为群标识,
连同个别标识一起添加到随机接入响应消息后,
将该消息发送给终端;终端判断其收到的随机接
入响应消息中的群标识和个别标识是否为期望值,
如果是,终端在上行无线资源上向基站发送消息
或者数据。采用本发明以后,在确定随机接入响
应消息中的群标识时可以不依赖于 SFN 的读取,
这对于在切换过程中进行的随机接入过程尤其重
要。另外,无论随机接入时隙的配置如何变化,都
可以采用相同的方法对群表示进行设置,简单易
行。



1. 一种终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法,其特征在于,包括以下步骤 :
 终端在无线帧中的一个随机接入时隙向基站发送随机接入前导消息 ;
 所述基站把所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息合成作为群标识,连同个别标识一起添加到随机接入响应消息后,将该消息发送给所述终端 ;
 所述终端判断其收到的所述随机接入响应消息中的所述群标识和个别标识是否为期望值,如果是,所述终端在上行无线资源上向基站发送消息或者数据。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述上行无线资源包含于所述基站为所述终端分配的随机接入响应消息中。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在进行所有步骤之前,终端已知可用的随机接入时隙,并将所述随机接入时隙在其所在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息合成为所述期望群标识。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述个别标识为随机接入前导的标识号。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息进行合成的方法包括 :综合索引的方式或分别编码然后合并的方法。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述群标识中,所述随机接入时隙在所述频域上的位置信息的编码处于高位。
7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息为相对位置时,所述相对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内 1 个或者多个随机接入时隙中的相对序号。
8. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息为绝对位置时,所述绝对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号。
9. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,当所述随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,所述随机接入时隙在所述无线帧内的绝对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号和所述整除结果的模。
10. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,当所述随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,所述随机接入时隙在所述无线帧内的相对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号在所述整除结果范围内的相对序号。
11. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述频域上的位置信息为随机接入信道在频域上的相对位置 :如小区中只配置了 1 个的随机接入信道,则将所述随机接入时隙在频域上的位置设置为 0 ;如小区中配置了多个的随机接入信道,如果不采用跳频的策略,那么将所述随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号 ;如果采用了跳频的策略,将所述随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道在频域的初始位置所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号。
12. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述频域上的位置信

息为随机接入信道在信令中出现的顺序。

13. 一种群标识的生成方法,应用于终端随机接入蜂窝无线通讯系统的过程中,其特征在于,包括以下步骤:

 基站在接收到终端向其发送的随机接入前导消息后,判断出所述随机接入前导消息所在的随机接入时隙在其所在无线帧中的位置信息和在频域上的位置信息;

 将上述两个位置信息合成后作为群标识。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,将所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息进行合成的方法包括:综合索引的方式或分别编码然后合并的方法。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述群标识中,所述随机接入时隙在频域上的位置信息的编码处于高位。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息为相对位置时,所述相对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内 1 个或者多个随机接入时隙中的相对序号。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述无线帧内的位置信息为绝对位置时,所述绝对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号。

18. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,所述随机接入时隙在所述无线帧内的绝对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号和所述整除结果的模。

19. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,所述随机接入时隙在所述无线帧内的相对位置为所述随机接入时隙在所述无线帧内的编号在所述整除结果范围内的相对序号。

20. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述频域上的位置为随机接入信道在频域上的相对位置:如小区中只配置了 1 个的随机接入信道,则将所述随机接入时隙在频域上的位置设置为 0;如小区中配置了多个的随机接入信道,如果不采用跳频的策略,那么将所述随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号;如果采用了跳频的策略,将所述随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道在频域的初始位置所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号。

21. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述随机接入时隙在所述频域上的位置信息为随机接入信道在信令中出现的顺序。

终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法及群标识生成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蜂窝无线通讯系统，尤其涉及一种终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法及群标识生成方法。

背景技术

[0002] 如图 1 所示，蜂窝无线通讯系统主要由终端、基站和核心网组成。基站组成的网络称为无线接入网 (Radio Access Network, RAN)，负责接入层事务，比如无线资源的管理。基站之间可以根据实际情况存在物理或者逻辑上的连接，如图 1 中的基站 1 和基站 2 或者基站 3。每个基站可以和一个或者一个以上的核心网节点 (Core Network, CN) 连接。核心网负责非接入层事务，比如位置更新等，并且是用户面的锚点。终端是指可以和蜂窝无线通讯网络通讯的各种设备，比如移动电话或者笔记本电脑等。

[0003] 蜂窝无线通讯系统在系统时间上是以无线帧为基本单位来标识的，这些无线帧的编号称为 SFN(无线帧号)。终端可以通过小区搜索的方式得到无线帧的边界，从而在下行上获得时间同步。在 UMTS(通用移动通信系统) 和 LTE(长期演进系统) 这样的蜂窝无线通讯系统中，无线帧的长度是 10ms(毫秒)。不同的蜂窝无线通讯系统，无线帧的帧结构可能会有所不同，通常一个无线帧会包括整数个子帧。当终端获得下行同步时，就可以知道当前时刻子帧在当前无线帧内的位置。如图 2 所示，在 LTE 系统中，一个 TYPE1(类型 1) 的无线帧内包括 10 个子帧，每个子帧包括 2 个时隙，这种帧结构适用于 FDD(频分双工) 和 HCR TDD(高码速率时分双工)；如图 3 所示，一个 TYPE2(类型 2) 的无线帧内包括 2 个子帧，每个子帧包括 7 个时隙以及头两个时隙之间的间隔时隙，这种帧结构适用于 LCR TDD(低码速率时分双工)。也有的蜂窝无线通讯系统将无线帧内更小一级的单位称为时隙，比如 WCDMA(宽带码分多址) 的 FDD 系统中一个无线帧内有 15 个时隙。本文中的随机接入时隙是指蜂窝无线通讯系统中无线帧内更小一级的子帧、或者时隙、或者子帧内的时隙。对于 LTE 系统中类型 1 的无线帧，随机接入时隙通常是指长度为 1ms 的子帧；对于 LTE 系统中类型 2 的无线帧，随机接入时隙通常是指长度为 5ms 的子帧内的时隙。但也有例外，为了达到广泛覆盖的目的，LTE 系统中随机接入时隙可能会占据 2 个或者 3 个子帧或者时隙，这些随机接入前导有时被称为扩展脉冲；而在 LCR TDD 中非常小的小区中也可以采用一种短随机接入前导，长度比一般的时隙要短。

[0004] 现有的 LTE 中，终端随机接入蜂窝无线通讯系统的过程包括以下三个步骤：

[0005] a, 终端在无线帧的某个随机接入时隙上向基站发送随机接入前导消息；

[0006] b, 基站向终端应答随机接入响应消息，消息中至少包括上行无线资源；

[0007] c, 终端在基站为其分配的上行无线资源上发送消息。

[0008] 步骤 a 中，在相同的随机接入时隙上可能有 1 个或者 1 个以上的终端向基站发送随机接入前导消息。这些随机接入前导消息有可能互不相同，也可能相同，即采用了相同的随机接入前导伪随机码。基站可以在相同随机接入时隙上识别出采用了不同伪随机码的随机接入前导消息，但是无法识别出采用了相同的伪随机码的随机接入前导消息。

[0009] 步骤 b 中,随机接入响应消息中可能会包含针对 1 个或者 1 个以上的随机接入前导消息的应答信息。这些随机接入前导消息是从相同的随机接入时隙上发送过来的。把可能多于 1 个的随机接入响应信息合并在一个响应消息中的做法主要是为了提高随机接入过程在无线资源上的利用率。为了让终端识别出这个随机接入响应消息,基站会在该消息中添加临时的群标识,这个群标识和随机接入时隙之间存在对应关系。同时随机接入响应消息中还包括一个和随机接入前导消息本身对应的个别标识,通常为随机接入前导在所在小区内的随机接入前导集合中的索引号。群标识的设置方法是在协议中事先规定的。某个终端在向基站发送随机接入前导消息时,就已经知道了它将接收到的随机接入响应消息中群标识和个别标识的期望值。

[0010] 为了保持随机接入响应过程具有一定的灵活性,随机接入响应消息在时域上不和随机接入前导消息同步,即两者在时域上不存在固定的关系;相反,允许随机接入响应消息在一个时间窗口内发送。同时为了增加无线资源调度的灵活性,为响应在某个随机接入时隙内接收到的随机接入前导消息,基站可以在上述时间窗口内的 1 个或者多个 TTI(传输时间间隔)上发送与上述随机接入前导消息对应的随机接入响应消息。这个时间窗口的开始时间和基站处理随机接入前导消息的快慢有关,结束时间和基站处理随机接入前导消息的负荷、以及调度给随机接入响应消息的无线资源等因素有关。

[0011] 步骤 c 中,当终端在规定的时间窗口内接收到 1 个随机接入响应消息后,其首先验证该消息中是否包含了期望的群标识,通常这个群标识包括在物理控制信道上;如果该消息中包括了期望的群标识,再验证其中是否还包括和所发送的随机接入前导消息对应的个别标识;如果包括了期望的个别标识,就可以确定当前的随机接入响应消息是和发送的随机接入前导消息对应的。之后,终端根据实际的需要在基站在步骤 b 中为其分配的上行无线资源上发送消息。发送的消息可能是 3 层的无线连接建立请求、切换响应、调度请求或上行同步请求等等。

[0012] 现有已公开的技术中,提出了在步骤 b 中设置群标识的方法。一般这些方法会根据随机接入时隙在系统时间上和频域上的绝对位置来计算一个群标识,使得这个群标识在规定的时间范围内唯一。这些方法的缺陷是首先终端需要获取随机接入时隙所在蜂窝的绝对系统时间,一般是指 SFN。但在实际应用中,比如终端在切换过程中可能事先无法知道目标蜂窝的 SFN,这就无法计算群标识,而为了获取目标蜂窝的 SFN 往往需要额外的延迟和系统处理,比如读取系统消息,因为 SFN 通常是在系统消息中广播的。另外一个缺陷是,在实际的无线通讯系统中,随机接入信道的配置是灵活多变的,所以很难规定一个固定的使得群标识唯一的时间范围。如果通过比如系统消息广播的方式来通知这个时间范围,也许可以增加系统配置的灵活性,但也意味着终端每次在发起随机接入请求的时候,都需要读取这个参数,而系统消息广播的周期往往比较长,因此会增加终端接入蜂窝的时间。另外一个问题是在频域上采用绝对位置的方法会导致群标识的信息比特冗余,因为一般来说,在一个 TTI 内不是所有的上行无线资源都会被设置成随机接入资源;而且,如果上行的随机接入信道如果采用类似跳频的方法,绝对位置就会随着时间的变化而变化,从而增加了群标识编码的复杂度和出错的概率。

发明内容

[0013] 本发明要解决的技术问题是提供一种终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法和群标识生成方法,以使终端快捷、准确的接入到蜂窝无线通讯系统中。

[0014] 本发明采用的技术方案是:

[0015] 本发明提供了一种终端随机接入蜂窝无线通讯系统的方法,包括以下步骤:

[0016] 终端在无线帧中的一个随机接入时隙向基站发送随机接入前导消息;

[0017] 基站把随机接入时隙在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息合成作为群标识,连同个别标识一起添加到随机接入响应消息后,将该消息发送给终端;

[0018] 终端判断其收到的随机接入响应消息中的群标识和个别标识是否为期望值,如果是,终端在上行无线资源上向基站发送消息或者数据。

[0019] 进一步地,上行无线资源包含于基站为终端分配的随机接入响应消息中。

[0020] 进一步地,在进行所有步骤之前,终端已知可用的随机接入时隙,并将随机接入时隙在其所在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息合成为期望群标识。

[0021] 进一步地,个别标识为随机接入前导的标识号。

[0022] 进一步地,将随机接入时隙在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息进行合成的方法包括:综合索引的方式或分别编码然后合并的方法。

[0023] 进一步地,群标识中,随机接入时隙在频域上的位置信息的编码处于高位。

[0024] 进一步地,随机接入时隙在无线帧内的位置信息为相对位置时,相对位置为随机接入时隙在无线帧内1个或者多个随机接入时隙中的相对序号。

[0025] 进一步地,随机接入时隙在无线帧内的位置信息为绝对位置时,绝对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号。

[0026] 进一步地,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被2的幂次方的整除结果时,随机接入时隙在无线帧内的绝对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号和整除结果的模。

[0027] 进一步地,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被2的幂次方的整除结果时,随机接入时隙在无线帧内的相对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号在整除结果范围内的相对序号。

[0028] 进一步地,随机接入时隙在频域上的位置信息为随机接入信道在频域上的相对位置:如小区中只配置了1个的随机接入信道,则将随机接入时隙在频域上的位置设置为0;如小区中配置了多个的随机接入信道,如果不采用跳频的策略,那么将随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号;如果采用了跳频的策略,将随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道在频域的初始位置所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号。

[0029] 进一步地,随机接入时隙在频域上的位置信息为随机接入信道在信令中出现的顺序。

[0030] 本发明还提供了一种群标识的生成方法,应用于终端随机接入蜂窝无线通讯系统的过程中,包括以下步骤:

[0031] 基站在接收到终端向其发送的随机接入前导消息后,判断出随机接入前导消息所在的随机接入时隙在其所在无线帧中的位置信息和在频域上的位置信息;

- [0032] 将上述两个位置信息合成后作为群标识。
- [0033] 进一步地,将随机接入时隙在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息进行合成的方法包括:综合索引的方式或分别编码然后合并的方法。
- [0034] 进一步地,群标识中,随机接入时隙在频域上的位置信息的编码处于高位。
- [0035] 进一步地,随机接入时隙在无线帧内的位置信息为相对位置时,相对位置为随机接入时隙在无线帧内 1 个或者多个随机接入时隙中的相对序号。
- [0036] 进一步地,随机接入时隙在无线帧内的位置信息为绝对位置时,绝对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号。
- [0037] 进一步地,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,随机接入时隙在无线帧内的绝对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号和整除结果的模。
- [0038] 进一步地,当随机接入响应消息的接收时间窗口长度不大于无线帧内子帧或者时隙个数被 2 的幂次方的整除结果时,随机接入时隙在无线帧内的相对位置为随机接入时隙在无线帧内的编号在整除结果范围内的相对序号。
- [0039] 进一步地,随机接入时隙在频域上的位置为随机接入信道在频域上的相对位置:如小区中只配置了 1 个的随机接入信道,则将随机接入时隙在频域上的位置设置为 0;如小区中配置了多个的随机接入信道,如果不采用跳频的策略,那么将随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号;如果采用了跳频的策略,将随机接入信道在频域上的相对位置设置成不同的随机接入信道在频域的初始位置所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号。
- [0040] 进一步地,随机接入时隙在频域上的位置信息为随机接入信道在信令中出现的顺序。
- [0041] 终端在发起随机接入以前,根据获得的随机接入无线资源的描述信息,总是知道随机接入时隙在时域上(即无线帧内)的配置情况以及频域上的配置情况。采用本发明以后,在确定随机接入响应消息中的群标识时可以不依赖于 SFN 的读取,这对于在切换过程中进行的随机接入过程尤其重要。另外,无论随机接入时隙的配置如何变化,都可以采用相同的方法对群表示进行设置,简单易行。

附图说明

- [0042] 图 1 为现有技术中蜂窝无线通讯系统的结构图;
- [0043] 图 2 为现有技术中 LTE 类型 1 的无线帧结构;
- [0044] 图 3 为现有技术中 LTE 类型 2 的无线帧结构;
- [0045] 图 4 为本发明实施例中终端随机接入无线通讯系统的流程图;
- [0046] 图 5 为现有技术中 HCR TDD 在上下行时隙的分配方式示意图。

具体实施方式

- [0047] 下面将结合附图及实施例对本发明的技术方案进行更详细的说明。
- [0048] 如图 4 所示,终端随机接入无线通讯系统的过程,包括以下几个步骤:

- [0049] a、终端在无线帧的某个随机接入时隙上向基站发送随机接入前导消息；
- [0050] b、基站应答随机接入响应消息，消息中包括了为上述终端分配的上行无线资源和随机接入前导消息对应的个别标识；在物理控制信道上包括了群标识 RA-RNTI（随机接入无线网络临时标识），该 RA-RNTI 映射到基站收到的随机接入前导消息所在随机接入时隙在其所在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息；
- [0051] c、终端收到随机接入响应消息后，通过比较本地的和收到的随机接入响应消息中包括的 RA-RNTI 以及个别标识来确定这两个标识是否为期望值。如果两个标识是期望值，就表明终端收到了期望的随机接入响应消息，则终端在基站在步骤 b 中为其分配的上行无线资源上发送需要发送的消息或数据。
- [0052] 在步骤 a 之前，即在终端发起随机接入以前，随机接入无线资源（即可能的 1 个或者多个随机接入时隙）以及与随机接入时隙对应的 RA-RNTI 是已知的。其中 1 个 RA-RNTI 映射到 1 个随机接入时隙在其所在无线帧内的位置信息和在频域上的位置信息。
- [0053] 步骤 b 中，群标识的生成方法，具体为：
- [0054] (1) 基站在接收到终端向其发送的随机接入前导消息后，判断出随机接入前导消息所在无线帧中随机接入时隙在无线帧中的位置信息和在频域上的位置信息；
- [0055] (2) 将上述两位置信息合成后的编码作为群标识添加到随机接入响应消息中。
- [0056] 随机接入时隙在其所在无线帧内的位置可以是相对位置，也可以是绝对位置。相对位置可以是随机接入时隙在其所在无线帧内的多个随机接入时隙中的相对序号，而绝对位置可以是随机接入时隙在其所在无线帧内的编号。比如某个无线帧内有 10 个子帧，并且配置了 3 个随机接入时隙，假设它们所在子帧的编号分别是 0、3、6。如果序号以 0 开始，那么这 3 个随机接入时隙的相对位置分别为 0、1、2，而绝对位置分别为 0、3、6。
- [0057] 假如接收随机接入响应消息的时间窗口最大长度（简称 W_m ）可以小于无线帧的长度，那么绝对位置也可以用其他方法表示。假设 N 是一个无线帧中子帧或者时隙个数， 2 的 n 次方用 2^n 表示， n 是自然数，即 $0, 1, 2, \dots$ 。假设可以整除 N 的 n 值为 n^* ，那么取 $M = N / (2^{n^*})$ 。假如 M^* 大于或者等于 W_m ，那么绝对位置也可以表示成：子帧编号 % M^* （% 是取模运算符）。比如 LTE 的 FDD 模式 $N = 10$ ， M 可以是 10 或者 5（即 $n^* = 0$ 或者 1）。如果 W_m 是小于或者等于 5 的值，比如 4，那么绝对位置就是子帧编号 % 5；如果 W_m 大于 5 但是小于等于 10，比如 6，那么绝对位置就是子帧编号 % 10。对于 LTE TYPE1 TDD， M 可能取 5 或者 10；对于 LTE TYPE2， M 可以是 14 或者 7（假设上行同步时隙借用前面下行时隙的编号）。采用上述方法可以减少 RA-RNTI 的信息比特。
- [0058] 同样道理，假如 M^* 大于或者等于 W_m ，那么相对位置也可以表示成在 M^* 范围内相对序号。比如上述随机接入时隙的绝对位置是 0, 3, 6，而 M^* 取值 5，那么相对位置分别是 0, 1, 0。
- [0059] 采用相对位置表示法的好处是表示群标识所用的信息比特比较少，比如上述例子中，用相对位置表示群标识只要 2 个比特，但是用绝对位置表示就需要 4 个比特（假设所有的子帧或者时隙都可能成为随机接入时隙）。但是采用相对位置表示法也有可能导致错误。比如系统在 5 号子帧上增加了 1 个随机接入时隙。如果终端在还没有更新这个随机接入时隙的配置以前，在 6 号子帧上发送一个随机接入前导消息，那么终端会认为群标识是 2，但是基站侧在响应的时候，会把群标识设置为 3，这样随机接入过程就会失败。而采用绝对位

置表示法的情况正好相反，其能够应付可能出现的异常错误。比如还是以上述情况为例，终端在 6 号子帧上发送了随机接入前导消息以后，会认为群标识是 6，而基站在响应的时候，也会把群标识设置为 6，从而使得随机接入过程成功。

[0060] 频域上的位置是指随机接入信道在频域上的相对位置。如果小区中配置了 1 个的随机接入信道，则在频域上的位置可简单设置为 0；否则可以根据随机接入信道在频域配置上的实际情况来区分相对序号。如果不采用跳频的策略，那么相对序号可以简单设置成不同的随机接入信道所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号；如果采用了跳频的策略，那么相对序号可设置成不同的随机接入信道在频域的初始位置所占据的频带在当前小区载波带宽内按照升序或者降序排列的序号。还有一种方法是无论是否跳频，按照随机接入信道在信令中（比如系统消息中）出现的顺序来定义频域上的位置。

[0061] 比如小区的带宽是 10Mhz，最多可以配置 8 个随机接入信道（假设每个随机接入信道占据 1.25Mhz）。现配置了 2 个随机接入信道 A 和 B，按照在频域上升序的方法，A 和 B 在频域上的位置分别为第 1 个和第 5 个 1.25Mhz 的地方（如果采用跳频的策略，则是初始位置）。两个随机接入信道在系统消息中广播的顺序是先 A，然后是 B。那么按照本文所述的方法，其相对位置就是 0,1。

[0062] 群标识是随机接入时隙在无线帧内的位置（简称位置 T）和频域上位置（简称位置 F）的合成。其合成的方法可以采用综合索引的方法，也可以采用分别编码然后合并的方法。比如某个小区中位置 T 一共有 10 种可能，位置 F 有 3 种可能。综合索引的方法是指群标识一共有 30 种可能，这样采用 5 比特的信息比特就可以了。合并的方法是指采用 4 比特表示位置 T，2 比特表示位置 F，然后把位置 T 和位置 F 合并在一起成为群标识，也就是群标识需要 6 比特。两种方法中位置 T 和位置 F 在群标识信息中排列的先后顺序不会改变群标识的本质，所以谁先都是可以的。不过一般来说，位置 T 在帧结构定义完成以后，无论相对位置还是绝对位置，都会有一个上限，即帧结构中可能用于随机接入时隙的子帧或者时隙的最大数是固定的，而位置 F 会随着小区载波带宽的大小而变化。所以说把位置 F 的信息编码在群标识的高位似乎比较合理一点。

[0063] 在 LTE 中无论采用哪种帧结构和随机接入时隙的配置方式，其随机接入过程都包括上述 3 个步骤。为了说明本发明的实施方法，下面给出在不同无线帧结构和随机接入时隙配置情况下，1 个无线帧内 RA-RNTI 映射到各个随机接入时隙在其所在无线帧内的位置的方法。针对扩展脉冲的情况，绝对位置是以扩展脉冲占据的第一个子帧或者时隙的编号为准。

[0064] 为了描述方便，假设 LTE 中最多能配置 4 条随机接入信道。在实施例中采用 2 条随机接入信道。这样群标识中频域上的位置（简称位置 F）有 2 个比特，但是只采用 0 和 1 两个值。另外，随机接入时隙在无线帧内的位置（简称位置 T）采用 4 比特来表示。群标识采用合并的方法，频域上位置在高位。实施例中会根据位置 T 的两种取值方法分别计算 RA-RNTI。

[0065] 实施例 01：类型 1 帧结构，应用在 FDD，随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上，比如 20ms

[0066] 位置 T 的相对序号 = 0

[0067] RA-RNTI = 0,16

- [0068] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, 比如 0 或者 5 或者 9 RA-RNTI = (0, 16) 或者 (5, 21), 或者 (9, 25)
- [0069] 实施例 02 : 类型 1 帧结构, 应用在 FDD, 随机接入时隙周期为 5ms
- [0070] 位置 T 的相对序号 = 0, 1
- [0071] RA-RNTI = 0, 1, 16, 17
- [0072] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, 比如 (0, 5) 或者 (1, 6) 或者 (2, 7) 或者 (3, 8) 或者 (4, 9)
- [0073] RA-RNTI = (0, 5, 16, 21) 或者 (1, 6, 17, 22) 或者 (2, 7, 18, 23) 或者 (3, 8, 19, 24) 或者 (4, 9, 20, 25)
- [0074] 实施例 03 : 类型 1 帧结构, 应用在 FDD, 随机接入时隙周期为 1ms
- [0075] 位置 T 的相对序号 = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- [0076] RA-RNTI = 0 ~ 9, 16 ~ 25
- [0077] 位置 T 的绝对编号 = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- [0078] RA-RNTI = 0 ~ 9, 16 ~ 25
- [0079] 实施例 04 : 类型 1 帧结构, 应用在 FDD, 随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上, 比如 20ms, 扩展脉冲占用 2 个子帧
- [0080] 位置 T 的相对序号 = 0
- [0081] RA-RNTI = 0, 1
- [0082] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, 比如 0, 5, 8 等
- [0083] RA-RNTI = (0, 16) 或者 (5, 21) 或者 (8, 24) 等
- [0084] 实施例 06 : 类型 1 帧结构, 应用在 FDD, 随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上, 比如 20ms, 扩展脉冲占用 3 个子帧
- [0085] 位置 T 的相对序号 = 0
- [0086] RA-RNTI = 0, 1
- [0087] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, 比如 0, 3, 6 等
- [0088] RA-RNTI = (0, 16) 或者 (3, 19) 或者 (6, 22) 等
- [0089] LTE 中 HCR TDD 在上下行时隙的分配方式如图 5 所示。
- [0090] 实施例 11 : 类型 1 帧结构, 应用在 HCR TDD, 随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上, 比如 20ms
- [0091] 位置 T 的相对序号 = 0
- [0092] RA-RNTI = 0, 1
- [0093] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, 1 或者 4 或者 9 等
- [0094] RA-RNTI = (1, 17) 或者 (4, 20) 或者 (9, 25)
- [0095] 实施例 12 : 类型 1 帧结构, 应用在 HCR TDD, 随机接入时隙周期为 5ms
- [0096] 位置 T 的相对序号 = 0, 1
- [0097] RA-RNTI = 0, 1, 16, 17
- [0098] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号, (1, 6) 或者 (2, 7) 或者 (3, 8) 或者 (4, 9)
- [0099] RA-RNTI = (1, 6, 17, 22) 或者 (2, 7, 18, 23) 或者 (3, 8, 19, 24) 或者 (4, 9, 20, 25)

[0100] 实施例 14 :类型 1 帧结构,应用在 HCR TDD,随机接入时隙周期为 10ms 或者 20ms,扩展脉冲占据 3 个时隙

[0101] 位置 T 的相对序号 = 0

[0102] RA-RNTI = 0,1

[0103] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号,1,2,6 或者 7 等

[0104] RA-RNTI = (1,17) 或者 (2,18) 或者 (6,22) 或者 (7,23)

[0105] 实施例 15 :类型 1 帧结构,应用在 HCR TDD,随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上,比如 20ms,扩展脉冲占据 2 个时隙

[0106] 位置 T 的相对序号 = 0

[0107] RA-RNTI = 0,1

[0108] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的子帧号,如 1,3 或者 8 等

[0109] RA-RNTI = (1,17) 或者 (3,19) 或者 (8,24)

[0110] LTE 中 LCR TDD 的上下行时隙的分配有一定的要求 :在每个半帧内,0 号时隙是下行时隙 ;从 1 号时隙开始是连续的上行时隙 ;如果上行的时隙数小于 6,那么剩余的时隙为连续的下行时隙 ;上行时隙和下行时隙的分配可变。另外为了统一编号,第二个半帧内的时隙编号折算为 7+ 时隙编号,比如第二个半帧的 0 号时隙编号为 7,依此类推。假如采用了短脉冲,那么其绝对编号可以在已有的帧内时隙编号之外,比如前半帧中的短脉冲的编号可以是 0,后半帧中的短脉冲的编号可以是 7。这种编号方式并不改变他们在时域上和其他时隙之间的相对序号。

[0111] 实施例 21 :类型 2 帧结构,应用在 LCR TDD,随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上,比如 20ms

[0112] 位置 T 的相对序号 = 0

[0113] RA-RNTI = 0,1

[0114] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的时隙编号,1 或者 8 或者 10

[0115] RA-RNTI = (1,17) 或者 (8,24) 或者 (10,26)

[0116] 实施例 22 :类型 2 帧结构,应用在 LCR TDD,随机接入时隙周期为 5ms

[0117] 位置 T 的相对序号 = 0,1

[0118] RA-RNTI = 0,1,16,17

[0119] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的时隙编号,(1,8) 或者 (2,9) 或者 (4,11) 或者 (6,13) 等

[0120] RA-RNTI = (1,8,17,24) 或者 (2,9,18,25) 或者 (4,11,20,27) 或者 (6,13,22,29)

[0121] 实施例 23 :类型 2 帧结构,应用在 LCR TDD,随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上,比如 20ms,短脉冲

[0122] 位置 T 的相对序号 = 0

[0123] RA-RNTI = 0,1

[0124] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的时隙编号,0 或者 7 等

[0125] RA-RNTI = (0,16) 或者 (7,23)

[0126] 实施例 24 :类型 2 帧结构,应用在 LCR TDD,随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上,比如 20ms,扩展脉冲占据 2 个时隙

- [0127] 位置 T 的相对序号 = 0
- [0128] RA-RNTI = 0, 1
- [0129] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的时隙编号, 1, 4 或者 12 等
- [0130] RA-RNTI = (1, 17) 或者 (4, 20) 或者 (12, 28) 等
- [0131] 实施例 25 : 类型 2 帧结构, 应用在 LCR TDD, 随机接入时隙周期为 10ms 或者 10ms 以上, 比如 20ms, 扩展脉冲占据 3 个时隙
- [0132] 位置 T 的相对序号 = 0
- [0133] RA-RNTI = 0, 1
- [0134] 位置 T 的绝对编号 = 随机接入时隙所在的时隙编号, 1, 2, 或者 11 等
- [0135] RA-RNTI = (1, 17) 或者 (2, 18) 或者 (11, 27)
- [0136] 当然, 本发明还可有其他多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

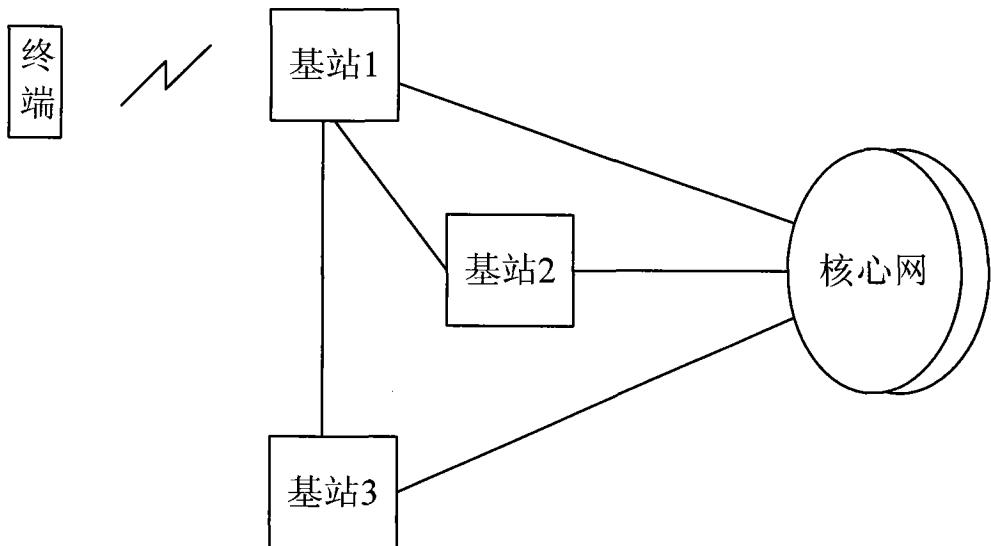


图 1

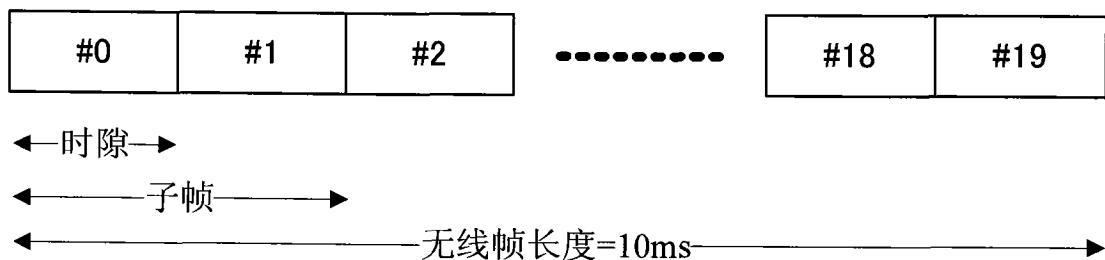


图 2

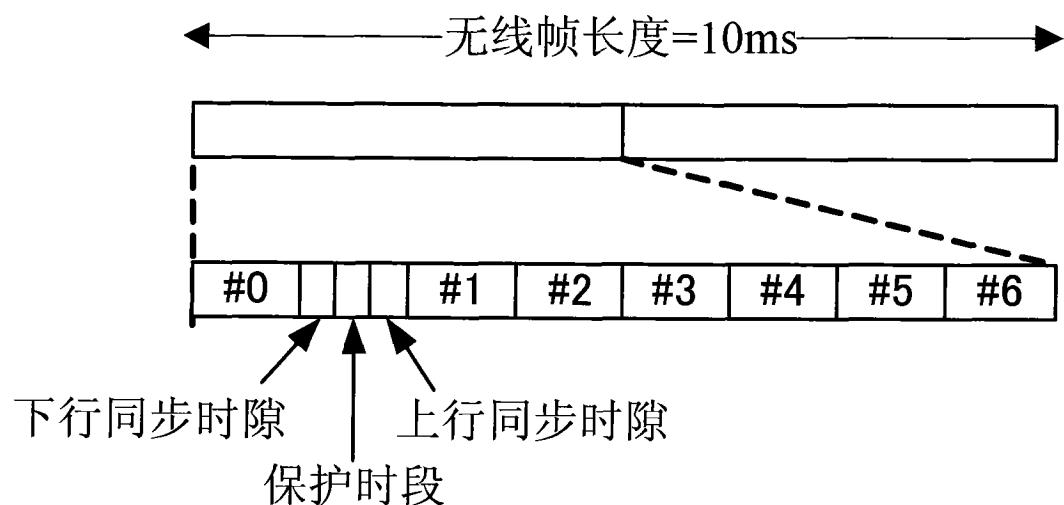


图 3

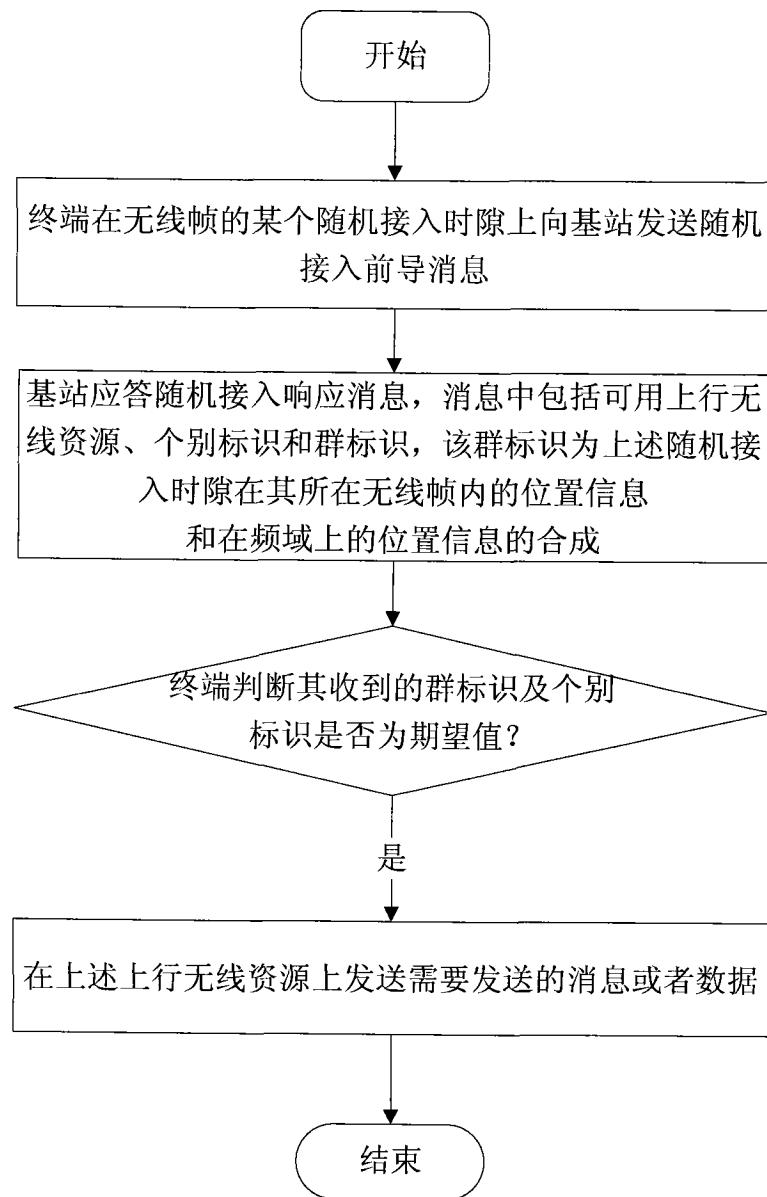


图 4

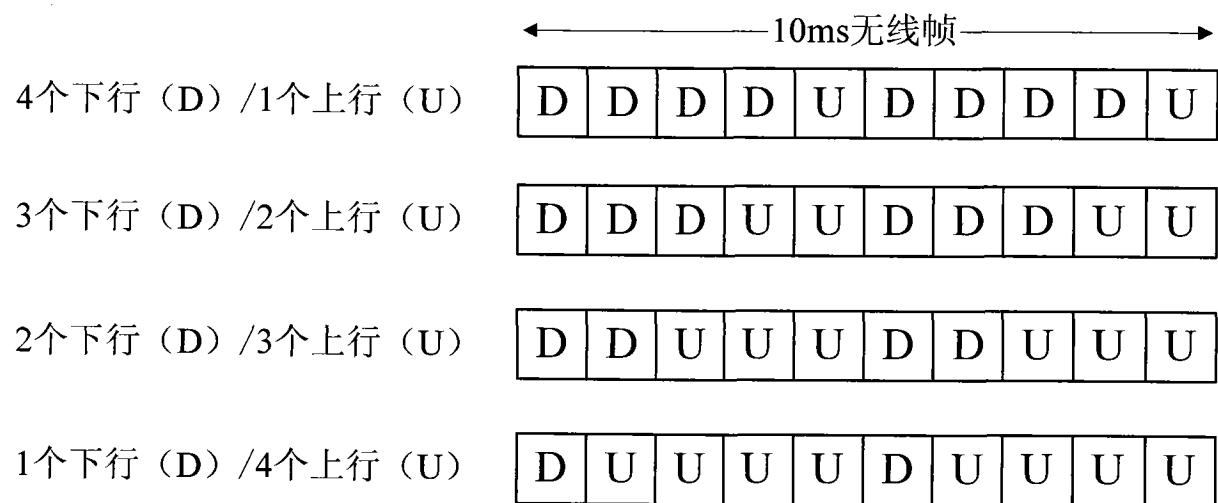


图 5