



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102209377 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201010155453. 3

WO 2009154410 A3, 2010. 03. 25,

(22) 申请日 2010. 03. 31

审查员 张枫

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路  
55 号

(72) 发明人 夏树强 米德忠

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04W 56/00 (2009. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101373988 A, 2009. 02. 25,

US 2008273522 A1, 2008. 11. 06,

WO 2008144746 A1, 2008. 11. 27,

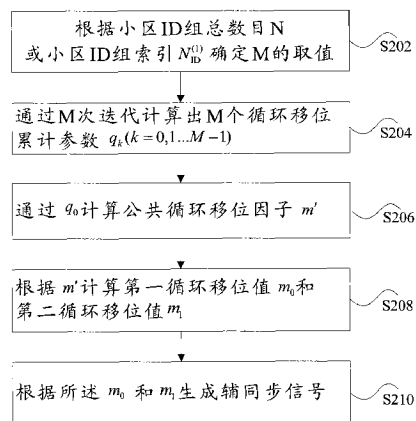
权利要求书2页 说明书17页 附图2页

(54) 发明名称

辅同步信号的生成方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种辅同步信号的生成方法和装置,其中,该辅同步信号的生成方法包括:根据小区 ID 组总数目 N 或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定迭代次数 M 的取值,其中, M 为自然数;通过 M 次迭代计算出 M 个循环移位累计参数  $q_k (k = 0, 1, \dots, M-1)$ ;通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ ;根据  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;根据  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号。本发明解决了相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区 ID 组的问题,满足了更多数目的小区 ID 组的需求。



1. 一种辅同步信号的生成方法,其特征在于,包括:

根据小区 ID 组总数目  $N$  或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(0)}$  确定迭代次数  $M$  的取值,其中, $M$  为自然数;

通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1 \dots M-1$ );

通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ ;

根据所述  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;

根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号;

其中,通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1 \dots M-1$ ) 包括:

$$q_M = \lfloor N_{ID}^{(0)} / 30 \rfloor ; \quad q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(0)} + q_k(q_k + 1) / 2}{30} \right\rfloor \quad (1 \leq k \leq M) ;$$

其中,根据小区 ID 组总数目  $N$  确定  $M$  的取值包括:当  $N < 234$  时,  $M = 1$ ; 当  $234 = < N < 329$  时,  $M = 2$ ; 当  $329 = < N < 387$  时,  $M = 3$ ; 当  $387 = < N < 465$  时,  $M = 9$ ; 或者,根据小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(0)}$  确定  $M$  的取值包括:当  $N_{ID}^{(0)} < 234$  时,  $M = 1$ ; 当  $234 = < N_{ID}^{(0)} < 329$  时,  $M = 2$ ; 当  $329 = < N_{ID}^{(0)} < 387$  时,  $M = 3$ ; 当  $387 = < N_{ID}^{(0)} < 465$  时,  $M = 9$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$  包括:

$$m' = N_{ID}^{(0)} + q_0(q_0 + 1) / 2。$$

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,根据  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  包括:

$$m_0 = m' \bmod 31, \quad m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31。$$

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号包括:

根据所述  $m_0$  对 Golden 序列进行移位得到第一移位序列;

根据所述  $m_1$  对所述 Golden 序列进行移位得到第二移位序列。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,在根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号之后,还包括:

在时隙 0 上,在索引为偶数的载波上发送所述第一移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第二移位序列;

在时隙 10 上,在索引为偶数的载波上发送所述第二移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第一移位序列。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,在发送所述第一移位序列和所述第二移位序列之后,还包括:

在当前时隙上索引为偶数的载波上接收第三移位序列,并在所述当前时隙上索引为奇数的载波上接收第四移位序列;

确定所述第三移位序列所对应的第三循环移位值  $m_2$  和所述第四移位序列所对应的第四循环移位值  $m_3$ ;

比较所述  $m_2$  和  $m_3$ ;

若  $m_2 < m_3$ , 则所述当前时隙为时隙 0;

若  $m_2 > m_3$ , 则所述当前时隙为时隙 10。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在确定  $m_2$  和  $m_3$  之后, 还包括:

根据所述  $m_2$  和  $m_3$  获取小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$ , 其中,

$$N_{ID}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|m_2 - m_3| - 1} W_i + m_2,$$

$$W_i = \text{Mod}(31 - i, 31)$$

其中, 所述  $W_i$  为组索引偏置步长, 所述  $i$  为组索引偏置步长偏置索引。

8. 一种辅同步信号的生成装置, 其特征在于, 包括:

第一处理模块, 用于根据小区 ID 组总数目  $N$  或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定迭代次数  $M$  的取值, 其中,  $M$  为自然数;

第二处理模块, 用于通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1, \dots, M-1$ );

第三处理模块, 用于通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ ;

第四处理模块, 用于根据所述  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;

生成模块, 用于根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号;

其中, 所述第二处理模块通过以下公式计算  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k =$

$$0, 1, \dots, M-1): q_M = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor; q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_k(q_k + 1) / 2}{30} \right\rfloor \quad (1 \leq k \leq M);$$

其中, 根据小区 ID 组总数目  $N$  确定  $M$  的取值包括: 当  $N < 234$  时,  $M = 1$ ; 当  $234 = < N < 329$  时,  $M = 2$ ; 当  $329 = < N < 387$  时,  $M = 3$ ; 当  $387 = < N < 465$  时,  $M = 9$ ; 或者, 根据小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定  $M$  的取值包括: 当  $N_{ID}^{(1)} < 234$  时,  $M = 1$ ; 当  $234 = < N_{ID}^{(1)} < 329$  时,  $M = 2$ ; 当  $329 = < N_{ID}^{(1)} < 387$  时,  $M = 3$ ; 当  $387 = < N_{ID}^{(1)} < 465$  时,  $M = 9$ 。

9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述第三处理模块通过以下公式计算公共循环移位因子  $m'$ :

$$m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1) / 2。$$

10. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述第四处理模块通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ :

$$m_0 = m' \bmod 31, \quad m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31。$$

11. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述生成模块包括:

第一生成子模块, 用于根据所述  $m_0$  对 Golden 序列进行移位得到第一移位序列;

第二生成子模块, 用于根据所述  $m_1$  对所述 Golden 序列进行移位得到第二移位序列。

## 辅同步信号的生成方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,特别是涉及一种辅同步信号的生成方法和装置。

### 背景技术

[0002] 在 LTE 系统中,为了获取小区 ID 等信息,以及完成时间 / 频率同步,UE 需要进行小区搜索。小区搜索基于三个信号完成:主同步信号、辅同步信号、下行公共导频,其中,主同步信号用于 OFDM 符号定时和频率补偿,辅同步信息主要用于帧同步和小区 ID 组识别,下行公共导频则用于系统信息解调。

[0003] 根据 LTE 标准 (36.211:Physical channel and modulation),辅同步信号共有 168 个,分别代表 168 小区 ID(小区标识号)组。设辅同步信号的小区 ID 组索引为  $N_{ID}^{(1)}$  ( $N_{ID}^{(1)}=0, 1, \dots, 167$ )。在发射端,基站根据  $N_{ID}^{(1)}$  确定两个短码序列,这两个短码序列都源于同一个长为 31 的 Golden 序列,只是对应的该 Golden 序列的循环移位不同,具体的循环移位与  $N_{ID}^{(1)}$  有关。其中,  $m_0, m_1$  分别表示上述两个短码序列所对应的的循环移位值。进一步的,由  $N_{ID}^{(1)}$  获取  $m_0, m_1$  的方法可以采用如下公式 (1) 来表示:

$$[0004] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0005]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0006] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q(q+1)/2$$

[0007]

$$q = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q'(q'+1)/2}{30} \right\rfloor \quad (1)$$

[0008]

$$q' = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

$$[0009] \quad N_{ID}^{(1)} = 0, 1, \dots, 167$$

[0010] 根据公式 (1),可以得到  $N_{ID}^{(1)}$  与  $m_0, m_1$  的关系表,如下面的表 1 所示。

[0011] 同样,根据 36.211 标准,一个无线帧包括 20 个时隙,辅同步信号在时隙 0 和时隙 10 的倒数第二个符号的中间 62 个子载波(不包括直流载波)上发送。具体发送方式为:这 62 个载波分为两部分:奇数索引的载波和偶数索引的载波各 31 个。在时隙 0:在偶数索引载波上发送  $m_0$  对应的序列,在奇数索引载波发送  $m_1$  对应的序列;在时隙 10,在偶数索引载波上发送  $m_1$  对应的序列,在奇数索引载波发送  $m_0$  对应的序列。

[0012] 观察表 1 我们可以发现: $m_0$  总是小于  $m_1$ 。实际上在接收端,终端正是利用这个性质获得帧同步。假设在接收端,终端在前述偶数索引载波上检测出的序列的循环移位值为  $X$ ,在奇数索引载波上检测出的序列的循环移位值为  $Y$ ,则终端根据  $X$  和  $Y$  获得帧同步和小区 ID 组索引的步骤为:

[0013] 1) 如果  $X < Y$ ,则判定刚才接收的辅同步信号所在时隙是时隙 0;如果  $X > Y$ ,则判

定刚才接收的辅同步信号所在时隙是时隙 10。如果  $X = Y$  (由于干扰或信道衰落,也有这种情况),则判定刚才接收的信号不可靠,需要等待后续的辅同步信号重新进行检测。

[0014] 表 1

[0015]

$N_{ID}^{(1)}$	$m_0$	$m_1$	$N_{ID}^{(1)}$	$m_0$	$m_1$	$N_{ID}^{(1)}$	$m_0$	$m_1$	$N_{ID}^{(1)}$	$m_0$	$m_1$	$N_{ID}^{(1)}$	$m_0$	$m_1$
0	0	1	34	4	6	68	9	12	102	15	19	136	22	27
1	1	2	35	5	7	69	10	13	103	16	20	137	23	28
2	2	3	36	6	8	70	11	14	104	17	21	138	24	29
3	3	4	37	7	9	71	12	15	105	18	22	139	25	30
4	4	5	38	8	10	72	13	16	106	19	23	140	0	6
5	5	6	39	9	11	73	14	17	107	20	24	141	1	7
6	6	7	40	10	12	74	15	18	108	21	25	142	2	8
7	7	8	41	11	13	75	16	19	109	22	26	143	3	9
8	8	9	42	12	14	76	17	20	110	23	27	144	4	10
9	9	10	43	13	15	77	18	21	111	24	28	145	5	11
10	10	11	44	14	16	78	19	22	112	25	29	146	6	12
11	11	12	45	15	17	79	20	23	113	26	30	147	7	13
12	12	13	46	16	18	80	21	24	114	0	5	148	8	14
13	13	14	47	17	19	81	22	25	115	1	6	149	9	15

14	14	15	48	18	20	82	23	26	116	2	7	150	10	16
15	15	16	49	19	21	83	24	27	117	3	8	151	11	17
16	16	17	50	20	22	84	25	28	118	4	9	152	12	18
17	17	18	51	21	23	85	26	29	119	5	10	153	13	19
18	18	19	52	22	24	86	27	30	120	6	11	154	14	20
19	19	20	53	23	25	87	0	4	121	7	12	155	15	21
20	20	21	54	24	26	88	1	5	122	8	13	156	16	22
21	21	22	55	25	27	89	2	6	123	9	14	157	17	23
22	22	23	56	26	28	90	3	7	124	10	15	158	18	24
23	23	24	57	27	29	91	4	8	125	11	16	159	19	25
24	24	25	58	28	30	92	5	9	126	12	17	160	20	26
25	25	26	59	0	3	93	6	10	127	13	18	161	21	27
26	26	27	60	1	4	94	7	11	128	14	19	162	22	28
27	27	28	61	2	5	95	8	12	129	15	20	163	23	29
28	28	29	62	3	6	96	9	13	130	16	21	164	24	30

29	29	30	63	4	7	97	10	14	131	17	22	165	0	7
30	0	2	64	5	8	98	11	15	132	18	23	166	1	8
31	1	3	65	6	9	99	12	16	133	19	24	167	2	9
32	2	4	66	7	10	100	13	17	134	20	25	-	-	-
33	3	5	67	8	11	101	14	18	135	21	26	-	-	-

[0016] 2) 根据公式 (2) 获得小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$

[0017] 
$$N_{ID}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|X-Y|-1} W_i + X \quad (2)$$



[0018]  $W_i = \text{Mod}(31-i, 31)$

[0019] 在LTE-Advanced网络中,由于微小区(Micro-cell)、微微小区(Pico-cell)、中继站(Relay)、家庭基站(Home NodeB)等的引入,现有标准中的168个小区ID组已经不能满足需求,设计一种新的小区ID组索引 $N_{\text{ID}}^{(1)}$ 与 $m_0, m_1$ 映射关系,支持更多数目的小区ID组是非常必要的。

[0020] 在设计新的映射关系时,考虑新设计的映射关系与现有标准中的映射关系兼容是非常必要的,因为这样即可以简化发射端的实现,也可以简化终端的检测复杂度。一种最简单的方法是引用前面的公式(1),使其扩展到 $N_{\text{ID}}^{(1)} > 167$ 的情况。但是我们发现,当 $N_{\text{ID}}^{(1)} \geq 234$ 时,公式(1)应用起来会出现问题,比如:当 $N_{\text{ID}}^{(1)} = 234$ 时,根据公式(1)可以算出: $m_0 = 22, m_1 = 0$ 。此时 $m_0$ 已经大于 $m_1$ 。根据我们前面的描述,如果终端仍然根据前面所述方法进行帧同步和获得小区ID组索引,终端就会帧同步失败,获得的小区ID组索引也是错误的,进而会导致终端无法正常接入系统。

[0021] 由上可知,相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区ID组。

### 发明内容

[0022] 针对相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区ID组的问题而提出本发明,为此,本发明的主要目的在于提供一种辅同步信号的生成方法和装置。

[0023] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种辅同步信号的生成方法,其包括:根据小区ID组总数目 $N$ 或小区ID组索引 $N_{\text{ID}}^{(1)}$ 确定迭代次数 $M$ 的取值,其中, $M$ 为自然数;通过 $M$ 次迭代计算出 $M$ 个循环移位累计参数 $q_k (k = 0, 1 \dots M-1)$ ;通过 $q_0$ 计算公共循环移位因子 $m'$ ;根据 $m'$ 计算第一循环移位值 $m_0$ 和第二循环移位值 $m_1$ ;根据 $m_0$ 和 $m_1$ 生成辅同步信号。

[0024] 进一步地,通过 $M$ 次迭代计算出 $M$ 个循环移位累计参数 $q_k (k = 0, 1 \dots M-1)$ 包括:

$$q_M = \lfloor N_{\text{ID}}^{(1)} / 30 \rfloor; q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)} + q_k(q_k + 1) / 2}{30} \right\rfloor (1 \leq k \leq M)。$$

[0025] 进一步地,通过 $q_0$ 计算公共循环移位因子 $m'$ 包括: $m' = N_{\text{ID}}^{(1)} + q_0(q_0 + 1) / 2$ 。

[0026] 进一步地,根据 $m'$ 计算第一循环移位值 $m_0$ 和第二循环移位值 $m_1$ 包括: $m_0 = m' \bmod 31, m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31$ 。

[0027] 进一步地,根据小区ID组总数目 $N$ 确定 $M$ 的取值包括:当 $N < 234$ 时, $M = 1$ ;当 $234 \leq N < 329$ 时, $M = 2$ ;当 $329 \leq N < 387$ 时, $M = 3$ ;当 $387 \leq N < 465$ 时, $M = 9$ 。

[0028] 进一步地,根据小区ID组索引 $N_{\text{ID}}^{(1)}$ 确定 $M$ 的取值包括:当 $N_{\text{ID}}^{(1)} < 234$ 时, $M = 1$ ;当 $234 \leq N_{\text{ID}}^{(1)} < 329$ 时, $M = 2$ ;当 $329 \leq N_{\text{ID}}^{(1)} < 387$ 时, $M = 3$ ;当 $387 \leq N_{\text{ID}}^{(1)} < 465$ 时, $M = 9$ 。

[0029] 进一步地,根据 $m_0$ 和 $m_1$ 生成辅同步信号包括:根据 $m_0$ 对Golden序列进行移位得到第一移位序列;根据 $m_1$ 对Golden序列进行移位得到第二移位序列。

[0030] 进一步地,在根据 $m_0$ 和 $m_1$ 生成辅同步信号之后,还包括:在时隙0上,在索引为偶数的载波上发送第一移位序列,在索引为奇数的载波上发送第二移位序列;在时隙10上,

在索引为偶数的载波上发送第二移位序列,在索引为奇数的载波上发送第一移位序列。

[0031] 进一步地,在发送第一移位序列和第二移位序列之后,还包括:在当前时隙上索引为偶数的载波上接收第三移位序列,并在当前时隙上索引为奇数的载波上接收第四移位序列;确定第三移位序列所对应的第三循环移位值  $m_2$  和第四移位序列所对应的第四循环移位值  $m_3$ ;比较  $m_2$  和  $m_3$ ;若  $m_2 < m_3$ ,则当前时隙为时隙 0;若  $m_2 > m_3$ ,则当前时隙为时隙 10。

[0032] 进一步地,在确定  $m_2$  和  $m_3$  之后,还包括:根据  $m_2$  和  $m_3$  获取小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$ ,其中,  $N_{ID}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|m_2-m_3|-1} W_i + m_2$ ,  $W_i = \text{Mod}(31-i, 31)$ 。

[0033] 为了实现上述目的,根据本发明的另一个方面,提供了一种辅同步信号的生成装置,其包括:第一处理模块,用于根据小区 ID 组总目数  $N$  或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定迭代次数  $M$  的取值,其中,  $M$  为自然数;第二处理模块,用于通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1, \dots, M-1$ );第三处理模块,用于通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ ;第四处理模块,用于根据  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;生成模块,用于根据  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号。

[0034] 进一步地,第二处理模块通过以下公式计算  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1, \dots, M-1$ ):  $q_M = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor$ ;  $q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_k(q_k + 1) / 2}{30} \right\rfloor$  ( $1 \leq k \leq M$ )。

[0035] 进一步地,第三处理模块通过以下公式计算公共循环移位因子  $m'$ :  $m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1) / 2$ 。

[0036] 进一步地,第四处理模块通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ :  $m_0 = m' \bmod 31$ ,  $m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31$ 。

[0037] 进一步地,生成模块包括:第一生成子模块,用于根据  $m_0$  对 Golden 序列进行移位得到第一移位序列;第二生成子模块,用于根据  $m_1$  对 Golden 序列进行移位得到第二移位序列。

[0038] 本发明具有以下有益效果:

[0039] 1) 本发明通过对不同的小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  选择不同的  $M$  值,从而根据  $M$  值来计算用于生成辅同步信号的  $m_0$  和  $m_1$ 。通过这种方式生成的辅同步信号可以支持更多数目的小区 ID 组,解决了相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区 ID 组的问题,满足了更多数目的小区 ID 组的需求。

[0040] 2) 本发明的辅同步信号的生成方法具有很好的后向兼容性,大大简化了实现发射端的复杂度。此外,本发明还保证了接收端可以采用现有的方法实现帧同步和小区组 ID 索引检测,简化了实现终端的复杂度。

## 附图说明

[0041] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0042] 图 1 是根据本发明实施例的无线通讯系统的示意图;

[0043] 图 2 是根据本发明实施例的辅同步信号的生成方法的流程图;

[0044] 图 3 是根据本发明实施例的辅同步信号的生成装置的示意图。

### 具体实施方式

[0045] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 本发明实施例可以基于图 1 中的无线通讯系统。如图 1 所示,该无线通讯系统包括:基站 12 和终端 14。该无线通讯系统用于 LTE-Advanced 网络,在该网络中可能存在:微小区 (Micro-cell)、微微小区 (Pico-cell)、中继站 (Relay)、家庭基站 (HomeNodeB) 等。

[0047] 首先,将结合附图来描述根据本发明实施例的辅同步信号的生成方法。

[0048] 如图 2 所示,辅同步信号的生成方法包括以下步骤:

[0049] S202,根据小区 ID 组总数目  $N$  或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定迭代次数  $M$  的取值,其中,  $M$  为自然数;

[0050] S204,通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k (k = 0, 1 \dots M-1)$ ;

[0051] S206,通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ ;

[0052] S208,根据所述  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;

[0053] S210,根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号。

[0054] 本发明通过对不同的小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  选择不同的  $M$  值,从而根据  $M$  值来计算用于生成辅同步信号的  $m_0$  和  $m_1$ 。通过这种方式生成的辅同步信号可以支持更多数目的小区 ID 组,解决了相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区 ID 组的问题,满足了更多数目的小区 ID 组的需求。

[0055] 优选的,通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k (k = 0, 1 \dots M-1)$  包括:

$$q_M = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor ; q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_k (q_k + 1) / 2}{30} \right\rfloor (1 \leq k \leq M)。$$

[0056] 优选的,通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$  包括:  $m' = N_{ID}^{(1)} + q_0 (q_0 + 1) / 2$ 。

[0057] 优选的,根据  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  包括:  $m_0 = m' \bmod 31$ ,  $m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31$ 。

[0058] 优选的,根据小区 ID 组总数目  $N$  确定  $M$  的取值包括:

[0059] 1) 当  $N < 234$  时,  $M = 1$ ;

[0060] 优选的,通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ ;

$$[0061] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0062]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0063] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q_0 (q_0 + 1) / 2$$

[0064]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1 (q_1 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0065]

$$q_1 = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor$$

[0066]  $N_{ID}^{(1)} = 0, 1 \dots 233$

[0067] 2) 当  $234 = < N < 329$  时,  $M = 2$  ;

[0068] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

[0069]  $m_0 = m' \bmod 31$

[0070]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

[0071]  $m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$

[0072]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0073]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0074]

$$q_2 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

[0075]  $N_{ID}^{(1)} = 0, 1 \dots 328$

[0076] 3) 当  $329 = < N < 387$  时,  $M = 3$  ;

[0077] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

[0078]  $m_0 = m' \bmod 31$

[0079]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

[0080]  $m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$

[0081]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0082]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0083]

$$q_2 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_3(q_3 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0084]

$$q_3 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

[0085]  $N_{ID}^{(1)} = 0, 1 \dots 386$

[0086] 4) 当  $387 = < N < 465$  时,  $M = 9$ 。

[0087] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

[0088]  $m_0 = m' \bmod 31$

[0089]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

[0090]

$$m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$$

[0091]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0092]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0093]

$$q_2 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_3(q_3 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0094]

$$q_3 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_4(q_4 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0095]

$$q_4 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_5(q_5 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0096]

$$q_5 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_6(q_6 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0097]

$$q_6 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_7(q_7 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0098]

$$q_7 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_8(q_8 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0099]

$$q_8 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_9(q_9 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0100]

$$q_9 = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor$$

[0101]

$$N_{ID}^{(1)} = 0, 1 \dots 464$$

[0102]

优选的, 根据小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定 M 的取值包括:

[0103]

1) 当  $N_{ID}^{(1)} < 234$  时,  $M = 1$ ;

[0104]

优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ :

[0105]

$$m_0 = m' \bmod 31$$

[0106]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0107] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q(q+1)/2$$

[0108]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q'(q'+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0109]

$$q_1 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

[0110] 2) 当  $234 \leq N_{ID}^{(1)} < 329$  时,  $M = 2$  ;

[0111] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

$$[0112] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0113]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0114] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0+1)/2$$

[0115]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0116]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0117]

$$q_2 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

[0118] 3) 当  $329 \leq N_{ID}^{(1)} < 387$  时,  $M = 3$  ;

[0119] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

$$[0120] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0121]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0122] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0+1)/2$$

[0123]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0124]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0125]

$$q_2 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_3(q_3+1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0126]

$$q_3 = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor$$

[0127] 4) 当  $387 \leq N_{ID}^{(1)} < 465$  时,  $M = 9$ 。

[0128] 优选的, 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

$$[0129] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0130]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m' / 31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0131] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1) / 2$$

[0132]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0133]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_2(q_2 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0134]

$$q_2 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_3(q_3 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0135]

$$q_3 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_4(q_4 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0136]

$$q_4 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_5(q_5 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0137]

$$q_5 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_6(q_6 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0138]

$$q_6 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_7(q_7 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0139]

$$q_7 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_8(q_8 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0140]

$$q_8 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_9(q_9 + 1) / 2}{30} \right\rfloor$$

[0141]

$$q_9 = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor$$

[0142] 优选的, 根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号包括: 根据所述  $m_0$  对 Golden 序列进行移位得到第一移位序列; 根据所述  $m_1$  对所述 Golden 序列进行移位得到第二移位序列。

[0143] 优选的,在根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号之后,在时隙 0 上,在索引为偶数的载波上发送所述第一移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第二移位序列;在时隙 10 上,在索引为偶数的载波上发送所述第二移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第一移位序列。

[0144] 在上述实施例中,在时隙 0 和时隙 10 上发送移位序列,这只是一种示例,本发明不仅限于此,例如,还可以根据实际需求在其他的时隙上发送通过上述方法生成的移位序列。

[0145] 优选的,在根据上述方式生成并发送第一移位序列和第二移位序列之后,对于接收方(例如,移动终端)而言,可以通过以下步骤来判断当前的时隙:

[0146] 步骤 1:在当前时隙上索引为偶数的载波上接收第三移位序列,并在所述当前时隙上索引为奇数的载波上接收第四移位序列;

[0147] 步骤 2:确定所述第三移位序列所对应的第三循环移位值  $m_2$  和所述第四移位序列所对应的第四循环移位值  $m_3$ ;

[0148] 步骤 3:比较所述  $m_2$  和  $m_3$ ;

[0149] 步骤 4:若  $m_2 < m_3$ ,则所述当前时隙为时隙 0;

[0150] 步骤 5:若  $m_2 > m_3$ ,则所述当前时隙为时隙 10。

[0151] 进一步,在确定出  $m_2$  和  $m_3$  之后,接收方还可以根据所述  $m_2$  和  $m_3$  通过以下公式来获取小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$ :

$$[0152] \quad N_{ID}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|m_2 - m_3| - 1} W_i + m_2$$

$$[0153] \quad W_i = \text{Mod}(31 - i, 31)$$

[0154] 下面将通过具体的实施例来描述在不同数目的小区 ID 组的情况下的辅同步信号的生成方法。

[0155] 实施例 1:

[0156] 在本实施例中,假设小区 ID 组的个数  $N$  为 326,某小区对应的小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  为 196,则根据本发明,由于  $N_{ID}^{(1)} < 234$ ,因此,  $M = 1$ 。进一步,可以根据下面的公式 (3) 获取两个移位序列的循环移位值:

$$[0157] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0158]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0159] \quad m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$$

[0160]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_1(q_1 + 1)/2}{30} \right\rfloor \quad (3)$$

[0161]

$$q_1 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor$$

$$[0162] \quad N_{ID}^{(1)} = 0, 1, \dots, 233$$

[0163] 上述计算的具体过程如下:首先根据小区 ID 组索引 196 得到  $q_1 = \lfloor N_{ID}^{(1)}/30 \rfloor = 6$ ;然



后,由 $q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)} + q_k(q_k + 1)/2}{30} \right\rfloor$ 获取 $q_0 = 7$ ,进而根据 $m' = N_{\text{ID}}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$ 获得 $m' = 224$ ;

最后,可以根据 $m'$ 计算出辅同步信号对应的两个移位序列的循环移位值 $m_0$ 和 $m_1$ :

$$[0164] \quad m_0 = m' \bmod 31 = 7, m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31 = 15$$

[0165] 根据这两个循环移位值,对初始 Golden 序列进行移位后获取两个长度为 31 的移位序列,然后按照 LTE 的方法,在时隙 0 :在索引为偶数的载波上发送 $m_0$ 对应的移位序列,在索引为奇数的载波发送 $m_1$ 对应的移位序列;在时隙 10,在索引为偶数的载波上发送 $m_1$ 对应的移位序列,在索引为奇数的载波发送 $m_0$ 对应的移位序列。

[0166] 假设在接收端,终端检测到在当前时隙上前述索引为偶数的载波上的移位序列所对应的循环移位值 $m_2$ 为 7,在索引为奇数的载波上的移位序列所对应的循环移位值 $m_3$ 为 15,则按照上述的 LTE 方法,由于 $m_2 < m_3$ ,所以当前时隙为时隙 0。

[0167] 进一步,终端可以根据两个移位序列的循环移位值按照下面的公式获得小区 ID 组索引 $N_{\text{ID}}^{(1)}$ :

$$[0168] \quad N_{\text{ID}}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|m_2 - m_3| - 1} W_i + m_2$$

$$[0169] \quad = \sum_{i=0}^7 W_i + 7$$

$$[0170] \quad = 196$$

$$[0171] \quad W_i = \text{Mod}(31 - i, 31)$$

[0172] 实施例 2

[0173] 在本实施例中,假设小区 ID 组个数 $N = 380$ ,某小区对应的小区 ID 组索引为 356,则根据本发明实施例,由于 $329 < N < 387$ ,所以 $M = 3$ 。进一步,可以根据下面的公式 (4) 获取两个移位序列的循环移位值:

$$[0174] \quad m_0 = m' \bmod 31$$

[0175]

$$m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31$$

$$[0176] \quad m' = N_{\text{ID}}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$$

[0177]

$$q_0 = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)} + q_1(q_1 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0178]

$$q_1 = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)} + q_2(q_2 + 1)/2}{30} \right\rfloor \quad (4)$$

[0179]

$$q_2 = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)} + q_3(q_3 + 1)/2}{30} \right\rfloor$$

[0180]

$$q_3 = \lfloor N_{\text{ID}}^{(1)} / 30 \rfloor$$

[0181]  $N_{ID}^{(1)} = 0, 1 \dots 386$

[0182] 上述计算的具体过程如下：首先根据小区 ID 组索引 356 得到  $q_3 = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor = 11$ ；

然后，由  $q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_k(q_k + 1)/2}{30} \right\rfloor$  ( $1 \leq k \leq 3$ ) 通过 3 次迭代获取  $q_0 = 15$ ，进而根据  $m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$  获得  $m' = 476$ ；最后，可以根据  $m'$  计算出辅同步信号对应的两个移位序列的循环移位值  $m_0$  和  $m_1$ ：

[0183]  $m_0 = m' \bmod 31 = 11, m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31 = 27$

[0184] 根据这两个循环移位值，对初始 Golden 序列进行移位后获取两个长度为 31 的移位序列，然后按照 LTE 的方法，在时隙 0：在偶数索引载波上发送  $m_0$  对应的序列，在奇数索引载波发送  $m_1$  对应的序列；在时隙 10，在偶数索引载波上发送  $m_1$  对应的序列，在奇数索引载波发送  $m_0$  对应的序列。

[0185] 假设在接收端，终端检测到在当前时隙上前述索引为偶数的载波上的移位序列所对应的循环移位值  $m_2$  为 27，在索引为奇数的载波上的移位序列所对应的循环移位值  $m_3$  为 11，则按照上述的 LTE 方法，由于  $m_2 > m_3$ ，所以当前时隙为时隙 10。

[0186] 进一步，终端可以根据两个移位序列的循环移位值按照下面的公式获得小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$ ：

[0187] 
$$N_{ID}^{(1)} = \sum_{i=0}^{|m_2 - m_3| - 1} W_i + m_2$$

[0188] 
$$= \sum_{i=0}^{15} W_i + 7$$

[0189] 
$$= 356$$

[0190] 
$$W_i = \text{Mod}(31 - i, 31)$$

[0191] 实施例 3

[0192] 在本实施例中，假设小区 ID 组的个数  $N$  为 360，某小区对应的小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  为 126，则可以根据小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  来计算  $M$  的取值，由于  $N_{ID}^{(1)} < 234$ ，从而  $M = 1$ ，进而根据公式 (3) 获取两个移位序列的循环移位值  $m_0 = 12, m_1 = 17$ ；或者，还可以根据小区 ID 组总数目  $N$  来计算  $M$  的取值，由于  $N < 387$ ，从而  $M = 3$ ，进而根据公式 (4) 获取两个短码序列的循环移位  $m_0 = 12, m_1 = 17$ 。

[0193] 两种方法的结果相同，这表明本发明实施例所给两种获取  $M$  值的方法具有相同的效果，这是因为本发明实施例所提出的辅同步信号的生成方法具有很好的兼容性。这样，本发明实施例所提出的辅同步信号的生成方法能够很好的兼容 LTE 当前的辅同步信号生成方法，同时也不会增加在接收端小区搜索的复杂度，接收端的 UE 在正确检测到两个移位序列的循环移位值后，能够获取正确的帧同步信息，并同时根据公式 (2) 可以获取对应的小区 ID 组索引值。

[0194] 从上面的实施例可以看出，根据本发明实施例的辅同步信号的生成方法可以很好地支持更多数目的小区组 ID 下的辅同步信号生成，并同时能够很好的兼容 LTE，从而简化发端的实现复杂度。此外，对于根据本发明实施例的辅同步信号的生成方法，终端可以沿用 LTE 的帧同步和小区 ID 组索引确定方法，不会增加终端的复杂度。

[0195] 本发明实施例还提供了一种辅同步信号的生成装置,如图 3 所示,该辅同步信号的生成装置包括:依次连接的第一处理模块 302、第二处理模块 304、第三处理模块 306、第四处理模块 308、生成模块 310。

[0196] 在工作状态下,第一处理模块 302 根据小区 ID 组总数目  $N$  或小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定迭代次数  $M$  的取值,其中, $M$  为自然数。

[0197] 优选的,根据小区 ID 组总数目  $N$  确定  $M$  的取值包括:当  $N < 234$  时, $M = 1$ ;当  $234 \leq N < 329$  时, $M = 2$ ;当  $329 \leq N < 387$  时, $M = 3$ ;当  $387 \leq N < 465$  时, $M = 9$ 。

[0198] 优选的,根据小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  确定  $M$  的取值包括:当  $N_{ID}^{(1)} < 234$  时, $M = 1$ ;当  $234 \leq N_{ID}^{(1)} < 329$  时, $M = 2$ ;当  $329 \leq N_{ID}^{(1)} < 387$  时, $M = 3$ ;当  $387 \leq N_{ID}^{(1)} < 465$  时, $M = 9$ 。

[0199] 在确定出  $M$  的取值之后,第二处理模块 304 通过  $M$  次迭代计算出  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1 \dots M-1$ )。

[0200] 优选的,第二处理模块 304 通过以下公式计算  $M$  个循环移位累计参数  $q_k$  ( $k = 0, 1 \dots M-1$ ):

[0201]

$$q_M = \lfloor N_{ID}^{(1)} / 30 \rfloor;$$

[0202] 
$$q_{k-1} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)} + q_k(q_k + 1)/2}{30} \right\rfloor (1 \leq k \leq M)。$$

[0203] 然后,第三处理模块 306 通过  $q_0$  计算公共循环移位因子  $m'$ 。

[0204] 优选的,第三处理模块 306 通过以下公式计算公共循环移位因子  $m'$  :

[0205] 
$$m' = N_{ID}^{(1)} + q_0(q_0 + 1)/2$$

[0206] 然后,第四处理模块 308 根据所述  $m'$  计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$ 。

[0207] 优选的,第四处理模块 308 通过以下公式计算第一循环移位值  $m_0$  和第二循环移位值  $m_1$  :

[0208] 
$$m_0 = m' \bmod 31, m_1 = (m_0 + \lfloor m'/31 \rfloor + 1) \bmod 31。$$

[0209] 然后,生成模块 310 根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号。

[0210] 优选的,生成模块 310 包括:第一生成子模块 3101,用于根据所述  $m_0$  对 Golden 序列进行移位得到第一移位序列;第二生成子模块 3102,用于根据所述  $m_1$  对所述 Golden 序列进行移位得到第二移位序列。

[0211] 在根据所述  $m_0$  和  $m_1$  生成辅同步信号之后,在时隙 0 上,在索引为偶数的载波上发送所述第一移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第二移位序列;在时隙 10 上,在索引为偶数的载波上发送所述第二移位序列,在索引为奇数的载波上发送所述第一移位序列。

[0212] 综上可知,本发明实施例具有以下有益效果:

[0213] 1) 本发明实施例通过对不同的小区 ID 组索引  $N_{ID}^{(1)}$  选择不同的  $M$  值,从而根据  $M$  值来计算用于生成辅同步信号的  $m_0$  和  $m_1$ 。通过这种方式生成的辅同步信号可以支持更多数目的小区 ID 组,解决了相关技术中的辅同步信号的生成方法无法支持更多数目的小区 ID

组的问题,满足了更多数目的小区 ID 组的需求。

[0214] 2) 根据本发明实施例的辅同步信号的生成方法具有很好的后向兼容性,大大简化了发射端实现的复杂度。此外,本发明还保证了接收端可以采用现有的方法实现帧同步和小区组 ID 索引检测,简化了终端实现的复杂度。

[0215] 需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0216] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0217] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡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。

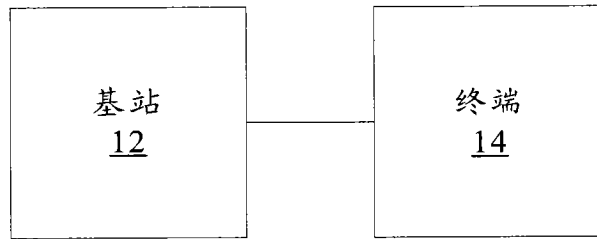


图 1

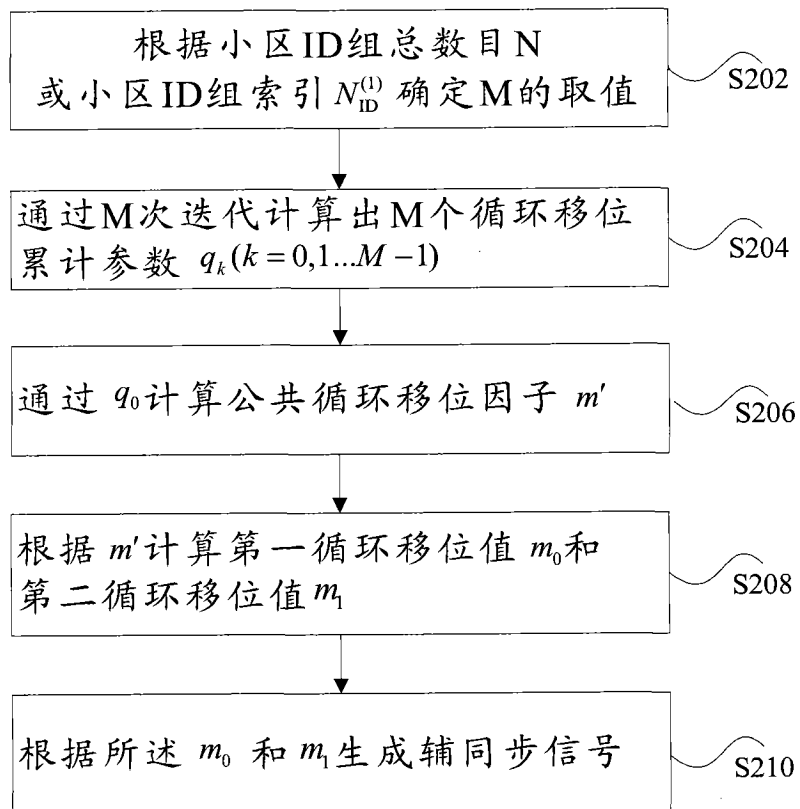


图 2

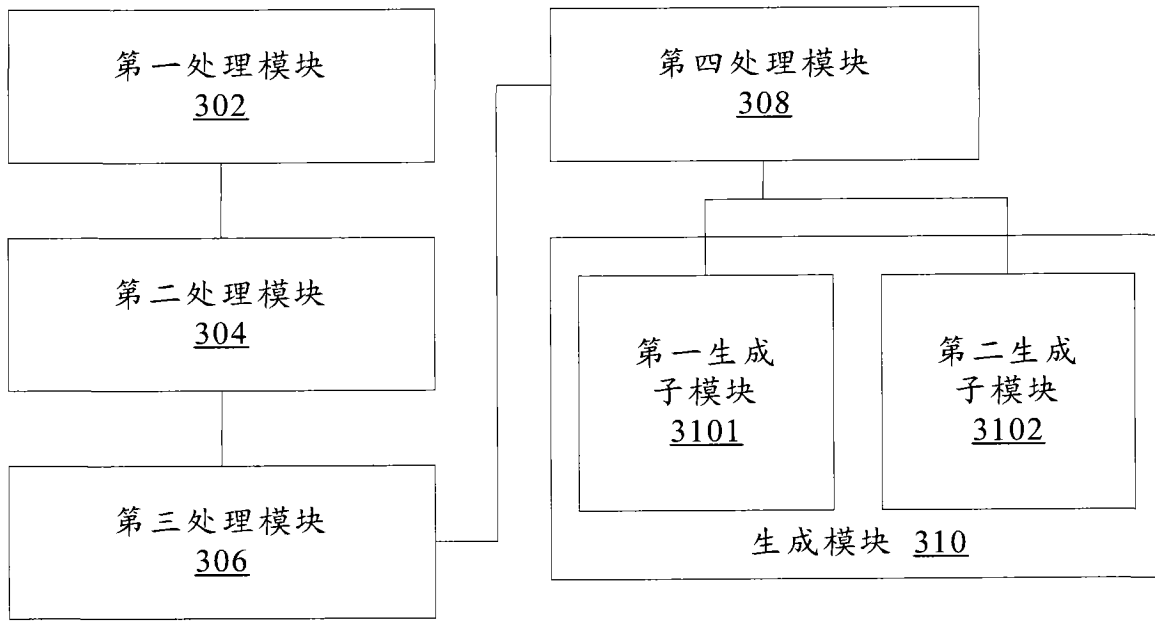


图 3