

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910009897.3

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101478824A

[22] 申请日 2009.2.2

[21] 申请号 200910009897.3

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

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

[72] 发明人 朱 鹏 郝 鹏 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

代理人 龙 洪 霍育栋

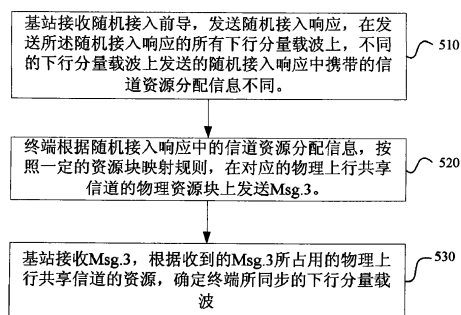
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 11 页

[54] 发明名称

一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法及基站

[57] 摘要

本发明提供了一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法，包括：基站收到终端发送的随机接入前导后，发送该随机接入前导对应的随机接入响应，在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上，不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息；基站收到终端发送的首次调度上行传输 Msg. 3 后，根据该 Msg. 3 所占用的物理上行共享信道的资源，确定所述终端所同步的下行分量载波。本发明还提供一种基站，在随机接入过程中标识下行分量载波。本发明利用随机接入响应中的信道资源分配信息标识了下行分量载波，并利用 Msg. 3 的资源映射隐含传递了该标识，使基站确定该终端所同步的下行分量载波。



1、一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法，其特征在于，

基站收到终端发送的随机接入前导后，发送该随机接入前导对应的随机接入响应，在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上，不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息；

所述基站收到终端在物理上行共享信道上发送的首次调度上行传输 Msg.3 后，根据该 Msg.3 所占用的所述物理上行共享信道的资源，确定所述终端所同步的下行分量载波。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基站只在所述终端所同步的下行分量载波上发送与所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述信道资源分配信息是指基站分配给终端的一组资源块的位置信息和/或数量信息，该组资源块为连续的或非连续的。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述携带不同的信道资源分配信息是指不同下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的为用于传输 Msg.3 的物理上行共享信道分配的资源块的位置完全不同或只有部分重叠。

5、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，N 个下行分量载波对应于 1 个上行分量载波时，即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽，如果基站在所述上行分量载波上接收到所述随机接入前导，在该上行分量载波对应的 N 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

6、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，N 个下行分量载波对应 1 个上行分量载波，即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽，且其中 M 个下行分量载波上通知了相同的所述上行分量载波上的物理随机接入信道的配置索引、频域初始位置和第一条可用根序列的逻辑索引，基站在该上行分量载波上接收到终端发送的所述随机接入前导，在该 M 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

7、一种基站，其特征在于，所述基站，用于接收终端发送的随机接入前

导, 发送该随机接入前导对应的随机接入响应, 在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上, 不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息;

所述基站还用于接收终端在物理上行共享信道上发送的首次调度上行传输 Msg.3, 根据该 Msg.3 所占用的所述物理上行共享信道的资源, 确定所述终端所同步的下行分量载波。

8、如权利要求 7 所述的基站, 其特征在于, 所述基站只在所述终端所同步的下行分量载波上发送与所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

9、如权利要求 7 或 8 所述的基站, 其特征在于, 所述信道资源分配信息是指基站分配给终端的一组资源块的位置信息和/或数量信息, 该组资源块为连续的或非连续的。

10、如权利要求 9 所述的基站, 其特征在于, 所述携带不同的信道资源分配信息是指不同下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的为所述用于传输 Msg.3 的物理上行共享信道分配的资源块的位置完全不同或只有部分重叠。

11、如权利要求 7 或 8 所述的基站, 其特征在于, N 个下行分量载波对应于 1 个上行分量载波时, 即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽, 如果基站在所述上行分量载波上接收到所述随机接入前导, 在该上行分量载波对应的 N 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

12、如权利要求 7 或 8 所述的基站, 其特征在于, N 个下行分量载波对应 1 个上行分量载波, 即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽, 且其中 M 个下行分量载波上通知了相同的所述上行分量载波上的物理随机接入信道的配置索引、频域初始位置和第一条可用根序列的逻辑索引, 基站在该上行分量载波上接收到终端发送的所述随机接入前导, 在该 M 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法及基站

技术领域

本发明涉及移动通信领域，特别涉及一种在 LTE-A 系统随机接入过程中标识下行分量载波的方法及基站。

背景技术

随机接入(Random Access)是终端开始和网络通信前的一种接入过程。如图 1 所示，LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统的随机接入过程先由终端在物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, 简称 PRACH) 上向基站发送随机接入前导 (random access preamble)。基站接收到终端发出的随机接入前导后，利用其中包含的序列，计算定时提前量，并给该终端分配用于下一步传输的信道资源 (称作上行调度授权, UL grant) 和临时 C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier, 小区无线网络临时标识号)。随机接入前导标识号 (Random Access Preamble Identifier)，定时提前量、信道资源分配信息以及临时 C-RNTI 等经物理下行共享信道发送给该终端，称为随机接入响应 (random access response)。终端在收到随机接入响应后，按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant 在物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称为 PUSCH) 上发送首次调度上行传输 (First scheduled UL transmission, 简称为 scheduled transmission, 又称为 Message 3, 简称为 Msg.3)，并根据随机接入响应中的临时 C-RNTI 对 Msg.3 加扰。Msg.3 根据触发该随机接入过程的事件不同而包含有不同的信息，包括比如 RRC 连接请求 (RRC Connection Request)，终端的 C-RNTI 等等。基站收到 Msg.3 后按其内容反馈随机接入的竞争解决 (Contention Resolution) 给终端，称为 Message 4, 简称为 Msg.4。

LTE 系统中的资源分配以物理资源块 (Physical Resource Block, PRB, 或简称为 Resource Block, 资源块) 为单位，一个 PRB 在频域上占 12 个子载

波 (subcarrier, 或称为 Resource Element, 简称为 RE, 每个子载波为 15kHz), 在时域上占一个时隙, 即在时域上占据 7 个常规循环前缀 (Normal cyclic prefix, 简称为 Normal CP) 或 6 个扩展循环前缀 (Extended cyclic prefix, Extended CP) 的 SC-FDMA 符号。如果上行系统带宽在频域上对应的 PRB 总数为 N_{RB}^{UL} , 则 PRB 的索引 n_{PRB} 为 0、1、...、 $N_{RB}^{UL}-1$, RE 的索引 k 为 0、1、...、 $N_{RB}^{UL} \cdot N_{SC}^{RB} - 1$, 其中, N_{SC}^{RB} 为一个 PRB 在频域上所对应的子载波数。则

$$n_{PRB} = \left\lfloor \frac{k}{N_{SC}^{RB}} \right\rfloor$$

以常规循环前缀为例, PRB 的结构如图 2 所示。

在 LTE 系统中, 物理随机接入信道配置参数包括 (但不限于) (1) 物理随机接入信道的配置索引; (2) 物理随机接入信道的频域初始位置; (3) 物理随机接入信道所使用的第一条根序列的逻辑索引; (4) 序列循环移位置; (5) 循环移位限制标识。下面分别介绍这些参数的含义。

在 LTE 系统中, 物理随机接入信道使用 Zadoff-Chu (简称 ZC) 序列的循环移位序列作为前导 (preamble), 这些 ZC 序列又称为根序列, 这些循环移位序列又称为零相关区域 (Zero Correlation Zone, 简称 ZCZ) 序列。终端开机之后首先进行下行同步, 之后开始检测广播信道。基站通过广播信道通知终端本小区 PRACH 信道可以使用的第一条 ZC 序列的逻辑索引以及循环移位的步长 (即循环移位置), 终端根据某种映射规则从第一条根序列逻辑索引得到该序列的物理索引, 然后根据循环移位置以及一定的“循环移位限制规则”生成可用的 ZCZ 序列。这些循环移位限制规则是由循环移位限制标识使能的。如果 ZCZ 序列的数量少于门限值 T (LTE 系统中, $T=64$), 则终端自动递增序列逻辑索引, 利用下一条 ZC 序列继续生成 ZCZ 序列, 直到 ZCZ 序列的总数大于等于上述门限值为止。最后, 终端在所有生成的可用 ZCZ 序列中随机选择一条作为随机接入前导 (以下简称前导) 发送。

在 LTE 系统中, PRACH 信道在频域所占的第一个物理资源块 (PRB) 的索引 $n_{PRBOffset}^{RA}$ (即 PRACH 的频域初始位置) 是通过信令由基站通知终端的, 取值范围是 $0 \leq n_{PRBOffset}^{RA} \leq N_{RB}^{UL} - 6$ 。

在 LTE 系统中, 物理随机接入信道的配置索引共有 64 种。FDD 模式的

配置与 TDD 模式的配置不同，如表 1 和表 2 所示。

表 1 FDD 模式物理随机接入信道的配置

PRACH Configuration Index	Preamble Format	System frame number	Subframe number	PRACH Configuration Index	Preamble Format	System frame number	Subframe number
0	0	Even	1	32	2	Even	1
1	0	Even	4	33	2	Even	4
2	0	Even	7	34	2	Even	7
3	0	Any	1	35	2	Any	1
4	0	Any	4	36	2	Any	4
5	0	Any	7	37	2	Any	7
6	0	Any	1, 6	38	2	Any	1, 6
7	0	Any	2, 7	39	2	Any	2, 7
8	0	Any	3, 8	40	2	Any	3, 8
9	0	Any	1, 4, 7	41	2	Any	1, 4, 7
10	0	Any	2, 5, 8	42	2	Any	2, 5, 8
11	0	Any	3, 6, 9	43	2	Any	3, 6, 9
12	0	Any	0, 2, 4, 6, 8	44	2	Any	0, 2, 4, 6, 8
13	0	Any	1, 3, 5, 7, 9	45	2	Any	1, 3, 5, 7, 9
14	0	Any	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	46	N/A	N/A	N/A
15	0	Even	9	47	2	Even	9
16	1	Even	1	48	3	Even	1
17	1	Even	4	49	3	Even	4
18	1	Even	7	50	3	Even	7
19	1	Any	1	51	3	Any	1
20	1	Any	4	52	3	Any	4
21	1	Any	7	53	3	Any	7

22	1	Any	1, 6	54	3	Any	1, 6
23	1	Any	2, 7	55	3	Any	2, 7
24	1	Any	3, 8	56	3	Any	3, 8
25	1	Any	1, 4, 7	57	3	Any	1, 4, 7
26	1	Any	2, 5, 8	58	3	Any	2, 5, 8
27	1	Any	3, 6, 9	59	3	Any	3, 6, 9
28	1	Any	0, 2, 4, 6, 8	60	N/A	N/A	N/A
29	1	Any	1, 3, 5, 7, 9	61	N/A	N/A	N/A
30	N/A	N/A	N/A	62	N/A	N/A	N/A
31	1	Even	9	63	3	Even	9

表 1 TDD 模式物理随机接入信道的配置

PRACH conf. Index	Preamble Format	Density Per 10 ms (D_{RA})	Version (r_{RA})	PRACH conf. Index	Preamble Format	Density Per 10 ms (D_{RA})	Version (r_{RA})
0	0	0.5	0	32	2	0.5	2
1	0	0.5	1	33	2	1	0
2	0	0.5	2	34	2	1	1
3	0	1	0	35	2	2	0
4	0	1	1	36	2	3	0
5	0	1	2	37	2	4	0
6	0	2	0	38	2	5	0
7	0	2	1	39	2	6	0
8	0	2	2	40	3	0.5	0
9	0	3	0	41	3	0.5	1
10	0	3	1	42	3	0.5	2
11	0	3	2	43	3	1	0
12	0	4	0	44	3	1	1
13	0	4	1	45	3	2	0
14	0	4	2	46	3	3	0

15	0	5	0	47	3	4	0
16	0	5	1	48	4	0.5	0
17	0	5	2	49	4	0.5	1
18	0	6	0	50	4	0.5	2
19	0	6	1	51	4	1	0
20	1	0.5	0	52	4	1	1
21	1	0.5	1	53	4	2	0
22	1	0.5	2	54	4	3	0
23	1	1	0	55	4	4	0
24	1	1	1	56	4	5	0
25	1	2	0	57	4	6	0
26	1	3	0	58	N/A	N/A	N/A
27	1	4	0	59	N/A	N/A	N/A
28	1	5	0	60	N/A	N/A	N/A
29	1	6	0	61	N/A	N/A	N/A
30	2	0.5	0	62	N/A	N/A	N/A
31	2	0.5	1	63	N/A	N/A	N/A

LTE 随机接入过程中，终端在物理上行共享信道 PUSCH 上发送首次调度上行传输 Msg.3。LTE 系统在 PUSCH 的传输中支持集中式 (Localized) 的资源映射方式，即系统分配给一个终端的上行传输资源为一组连续的物理资源块。同时支持上行跳频发射，包括子帧内和子帧间跳频。在 LTE 系统的随机接入响应中，包含有用于终端在 PUSCH 上发送首次调度上行传输 Msg.3 的信道资源分配信息，称作上行调度授权 (UL grant, 20bits)。UL grant 中又包含有资源块分配信息 (Fixed size resource block assignment, 10bits) 和上行跳频使能标识 (Hopping flag, 1bit)，以及其他信道资源分配信息。终端在收到随机接入响应后，按照一定的规则解析 UL grant 中的资源块分配信息，得到资源指示量 (Resource Indication Value, RIV)。资源指示量对应了一组连续的虚拟资源块 (Virtual Resource Block, VRB)，具体地说是指示了其中起始虚拟资源块的位置 RB_{START} 和该组虚拟资源块的长度 L_{CRBs} 。一个虚拟资源

块的大小等于一个物理资源块。物理资源块 PRB 的索引为 n_{PRB} ，虚拟资源块 VRB 的索引为 n_{VRB} 。

当 1bit 跳频使能标识为 0，即上行跳频未使能时，UL grant 中指示的一组虚拟资源块直接映射到相应子帧第一个时隙内的一组连续物理资源块上；而在该子帧的第二个时隙内，也分配同样位置的一组连续物理资源块。即分别在一个子帧的两个时隙内， $n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$ 。两组资源块用于传输 Msg.3。

当 1bit 跳频使能标识为 1，即上行跳频使能时，UL grant 中指示的一组虚拟资源块按照一定的规则映射到相应子帧第一个时隙内的一组连续物理资源块上；而在该子帧的第二个时隙内，按照一定的跳频规则，也分配一组连续物理资源块。即 $n_{\text{PRB}}(n_s) = f(n_{\text{VRB}}, n_s)$ ，其中 n_s 为一个无线帧内的时隙编号。两组资源块用于传输 Msg.3。

总之，终端按照一定的资源块映射规则，将 UL grant 中资源块分配信息指示的虚拟资源块映射到相应的物理资源块上，以传输 Msg.3。

LTE-Advanced 系统（简称 LTE-A 系统）是 LTE 系统的下一代演进系统。如图 3 所示，LTE-A 系统采用载波聚集（carrier aggregation）技术扩展传输带宽，每个聚集的载波称为一个“分量载波”（component carrier）。分量载波在频谱上可以是连续的，也可以是非连续的。如图 4 所示，LTE-A 系统的下行传输带宽由多个下行分量载波聚集而成；上行传输带宽可能只包含一个上行分量载波，也可能由多个上行分量载波聚集而成。即系统上、下行带宽可能包含不同数目的分量载波。即使系统上、下行分量载波的数目相同，对某个终端而言，其下行接收带宽包含的分量载波数同上行发送带宽包含的分量载波数也可能不同。上、下行分量载波数目不等的情况称为非对称载波聚集。

为在单个分量载波上后向兼容 LTE，LTE-A 系统在尽可能多的下行分量载波上发送同步信号（Synchronization Signal）和广播信道（Broadcast Channel, BCH）。广播信道广播的信息有多种，其中可以包括（1）一个上行分量载波的频点以及这个上行分量载波的带宽；（2）上述上行分量载波对应的物理随机接入信道的配置参数。

在 LTE-A 系统的随机接入过程中, 终端首先利用下行分量载波上的同步信号完成下行同步。然后, 在这个下行分量载波上接收广播信道, 得到这个下行分量载波所对应的有物理随机接入信道的上行分量载波的频点、带宽以及相应的物理随机接入信道配置参数。接着, 终端在这个有物理随机接入信道的上行分量载波上发送物理随机接入前导, 进行上行同步。基站对接收到的随机接入前导进行检测, 之后发送随机接入响应给终端。终端根据随机接入响应中的信息发送首次调度上行传输 Msg.3。基站收到 Msg.3 后反馈竞争解决 Msg.4, 整个随机接入过程结束。

在 LTE-A 系统中, 一个有物理随机接入信道的上行分量载波可能对应多个下行分量载波, 即多个下行分量载波的广播信道所通知的有物理随机接入信道的上行分量载波相同, 如图 4 所示。在随机接入过程中, 当基站检测到在这个上行分量载波上发送的随机接入前导时, 基站无法确定发送该信号的终端同步在哪个下行分量载波上。于是, 基站需要在所有对应的下行分量载波上重复发送随机接入响应。同理, 当基站检测到在这个上行分量载波上发送的 Msg.3 时, 基站无法确定发送该信号的终端同步在哪个下行分量载波上。于是, 基站需要在所有对应的下行分量载波上重复发送竞争解决 Msg.4。如果随机接入过程结束后, 基站仍无法确定该终端所同步的下行分量载波, 后续的下行信号和/或下行信令可能也需要在多个下行分量载波上重复发送。这都造成了系统资源的浪费。

因此, 在 LTE-A 系统中, 如何确定终端同步在哪个下行分量载波上成为一个亟待解决的问题。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法及一种基站, 在多个下行分量载波对应一个上行分量载波时, 通过标识确定终端所同步的下行分量载波, 避免在多个下行分量载波上重复发送竞争解决, 浪费系统资源。

为了解决上述技术问题, 本发明提供了一种随机接入过程中标识下行分量载波的方法, 包括:

基站收到终端发送的随机接入前导后，发送该随机接入前导对应的随机接入响应，在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上，不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息；

所述基站收到终端在物理上行共享信道上发送的首次调度上行传输 Msg.3 后，根据该 Msg.3 所占用的所述物理上行共享信道的资源，确定所述终端所同步的下行分量载波。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述基站只在所述终端所同步的下行分量载波上发送与所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述信道资源分配信息是指基站分配给终端的一组资源块的位置信息和/或数量信息，该组资源块为连续的或非连续的。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，所述携带不同的信道资源分配信息是指不同下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的为用于传输 Msg.3 的物理上行共享信道分配的资源块的位置完全不同或只有部分重叠。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，N 个下行分量载波对应于 1 个上行分量载波时，即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽，如果基站在所述上行分量载波上接收到所述随机接入前导，在该上行分量载波对应的 N 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

进一步的，上述方法还可具有以下特点，N 个下行分量载波对应 1 个上行分量载波，即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽，且其中 M 个下行分量载波上通知了相同的所述上行分量载波上的物理随机接入信道的配置索引、频域初始位置和第一条可用根序列的逻辑索引，基站在该上行分量载波上接收到终端发送的所述随机接入前导，在该 M 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

本发明还提出一种基站，所述基站，用于接收终端发送的随机接入前导，发送该随机接入前导对应的随机接入响应，在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上，不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的

信道资源分配信息;

所述基站还用于接收终端在物理上行共享信道上发送的首次调度上行传输 Msg.3, 根据该 Msg.3 所占用的所述物理上行共享信道的资源, 确定所述终端所同步的下行分量载波。

进一步的, 上述基站还可具有以下特点, 所述基站只在所述终端所同步的下行分量载波上发送与所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

进一步的, 上述基站还可具有以下特点, 所述信道资源分配信息是指基站分配给终端的一组资源块的位置信息和/或数量信息, 该组资源块为连续的或非连续的。

进一步的, 上述基站还可具有以下特点, 所述携带不同的信道资源分配信息是指不同下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的为所述用于传输 Msg.3 的物理上行共享信道分配的资源块的位置完全不同或只有部分重叠。

进一步的, 上述基站还可具有以下特点, N 个下行分量载波对应于 1 个上行分量载波时, 即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽, 如果基站在所述上行分量载波上接收到所述随机接入前导, 在该上行分量载波对应的 N 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

进一步的, 上述基站还可具有以下特点, N 个下行分量载波对应 1 个上行分量载波, 即所述 N 个下行分量载波上通知了同一个上行分量载波的频点位置信息和带宽, 且其中 M 个下行分量载波上通知了相同的所述上行分量载波上的物理随机接入信道的配置索引、频域初始位置和第一条可用根序列的逻辑索引, 基站在该上行分量载波上接收到终端发送的所述随机接入前导, 在该 M 个下行分量载波上发送该随机接入前导对应的随机接入响应。

本发明利用随机接入响应中的信道资源分配信息标识了下行分量载波, 并利用首次调度上行传输 Msg.3 的资源映射隐含传递了该标识, 使系统确定了该终端同步在哪一个下行分量载波上, 避免了在多个下行分量载波上重复发送竞争解决 Msg.4, 避免了后续在多个下行分量载波上重复发送下行信号

和/或下行信令。

附图说明

附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 是 LTE 系统随机接入过程示意图；

图 2 是 LTE 系统的物理资源块结构示意图（以常规循环前缀为例）

图 3 是 LTE-A 系统载波聚集示意图；

图 4 是 LTE-A 系统多个下行分量载波对应一个上行分量载波示意图；

图 5 是本发明下行分量载波标识方法流程图；

图 6 是本发明下行分量载波标识方法实施例一（1）示意图；

图 7 是本发明下行分量载波标识方法实施例一（2）示意图；

图 8 是本发明下行分量载波标识方法实施例二（1）示意图；

图 9 是本发明下行分量载波标识方法实施例二（2）示意图；

图 10 是本发明下行分量载波标识方法实施例三（1）示意图；

图 11 是本发明下行分量载波标识方法实施例三（2）示意图；

图 12 是本发明下行分量载波标识方法实施例四（1）示意图；

图 13 是本发明下行分量载波标识方法实施例四（2）示意图。

具体实施方式

下面将结合实施例和附图详细描述本发明。

本发明提出了一种在 LTE-A 系统随机接入响应中标识下行分量载波的方法，如图 5 所示，包括：

步骤 510，基站接收随机接入前导，发送随机接入响应，在发送所述随机接入响应的所有下行分量载波上，不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的信道资源分配信息不同。

场景一:

假设在一个LTE-A系统中,有N个下行分量载波对应1个上行分量载波,即这N个下行分量载波中,每个下行分量载波的广播信道都通知了同一个上行分量载波的频点位置信息及其带宽。N的取值可以为1,2,3,4或5。

若 $N>1$,当有终端下行同步在这N个下行分量载波的其中之一时,终端根据收到的广播信道上的系统信息发送随机接入前导。基站根据收到的随机接入前导,无法确定该终端同步在这N个下行分量载波的哪一个上。则基站在所有N个下行分量载波上都发送随机接入响应。

场景二:

假设在一个LTE-A系统中,有N个下行分量载波对应1个上行分量载波,即这N个下行分量载波中,每个下行分量载波的广播信道都通知了同一个上行分量载波的频点位置信息及其带宽。N的取值可以为1,2,3,4或5。

在下行分量载波的广播信道上通知的物理随机接入信道配置参数包括物理随机接入信道的配制索引,频域初始位置,物理随机接入信道的第一条可用根序列的逻辑索引,循环移位量以及循环移位限制标识。在这N个下行分量载波中,假设有M个下行分量载波的广播信道上通知了相同的一组物理随机接入信道配置参数。该组参数包括(但不限于)物理随机接入信道的配制索引,和频域初始位置,以及物理随机接入信道的第一条可用根序列的逻辑索引。 $1 \leq M < N$,M的取值可以为1,2,3,4。

若 $M>1$,当有终端同步在这M个下行分量载波的其中之一时,终端根据收到的广播信道上的系统信息发送随机接入前导。基站根据收到的随机接入前导,无法确定该终端同步在这M个下行分量载波的哪一个上。则基站在所有M个下行分量载波上都发送随机接入响应。

在以上两种场景的基础上基站在这N个(场景一)或M个(场景二)下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息。信道资源分配信息是指基站分配给终端用于下一步在物理上行共享信道上传输首次调度上行传输Msg.3的一组资源块的位置信息和/或数量信息,该组资源块为

连续的或非连续的。

进一步，在不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带不同的信道资源分配信息是指携带的资源块的位置信息不同，所述资源块的位置信息不同是指不同的下行分量载波上发送的随机接入响应中携带的为用于传输 Msg.3 的物理上行共享信道分配的资源块的位置完全不同或只有部分重叠。

步骤 520，终端根据随机接入响应中的信道资源分配信息，按照一定的资源块映射规则，在对应的物理上行共享信道的物理资源块上发送 Msg.3。

步骤 530，基站接收 Msg.3，根据收到的 Msg.3 所占用的物理上行共享信道的资源，确定终端所同步的下行分量载波。

进一步地，基站只在该下行分量载波上发送与所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

基站在所分配的 N 组（场景一）或 M 组（场景二）资源块上进行盲检测，最终解调出 Msg.3。基站根据收到的 Msg.3 所占用的物理上行共享信道的资源（即所在的物理资源块位置），即可判定该终端同步在哪一个下行分量载波上，并只在该下行分量载波上发送所述 Msg.3 对应的竞争解决 Msg.4。

下面通过具体应用实例进一步说明本发明。

实施例一

假定一个 LTE-A 系统，工作在 FDD 模式下，下行分量载波有 2 个，每个下行分量载波的带宽为 20MHz，上行分量载波有 1 个，带宽为 20MHz，如图 6 所示。

下行分量载波 1、2 的广播信道中广播了如下信息（不限于如下信息）

- 1) 上行分量载波 1 的频点位置信息及带宽。
- 2) 上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参数。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 1，则这个终端在上行分量载波 1 上发送随机接入前导。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后，检测出终端上行的定时提前量，通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。

由于无法确定发送该信号的终端同步在下行分量载波 1 或是 2 上，基站在两个下行分量载波上都发送随机接入响应。

但在下行分量载波 1 上发送的随机接入响应中，信道资源分配信息为 UL grant₁，其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了一组连续的虚拟资源块 RIV₁；在下行分量载波 2 上发送的随机接入响应中，信道资源分配信息为 UL grant₂，其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了另一组连续的虚拟资源块 RIV₂。RIV₁ 和 RIV₂ 这两组连续虚拟资源块的长度 L_{CRBs} 相同（即虚拟资源块数量相同），但起始位置不同，分别为 RB_{START_1} 和 RB_{START_2} 。且两组虚拟资源块位置正交，互不重叠。假定上行跳频不使能，则虚拟资源块直接映射到对应的物理资源块上， $n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$ ，如图 7 所示。

终端收到随机接入响应后，按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant₁ 在上行分量载波 1 上对应的物理上行共享信道的资源上（即 RIV₁ 对应的物理资源块上）发送 Msg.3。基站在 RIV₁ 和 RIV₂ 对应的物理资源块上做盲检测。正确接收 Msg.3 后，根据其占用的物理资源块位置判定终端同步在下行分量载波 1 上，并在下行分量载波 1 上发送竞争解决。

实施例二

假定一个 LTE-A 系统，工作在 FDD 模式下，下行分量载波有 2 个，每个下行分量载波的带宽为 20MHz，上行分量载波有 1 个，带宽为 20MHz，如图 8 所示。

下行分量载波 1、2 的广播信道中广播了如下信息（不限于如下信息）

- 1) 上行分量载波 1 的频点位置信息及带宽。
- 2) 上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参数。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 1，则这个终端在上行分量载波 1 上发送随机接入前导。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后，检测出终端上行的定时提前量，通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。由于无法确定发送该信号的终端同步在下行分量载波 1 或是 2 上，基站在两

个下行分量载波上都发送随机接入响应。

但在下行分量载波 1 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_1, 其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了一组连续的虚拟资源块 RIV_1; 在下行分量载波 2 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_2, 其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了另一组连续的虚拟资源块 RIV_2。RIV_1 和 RIV_2 两组连续虚拟资源块的长度 L_{CRBs} 相同(即虚拟资源块数量相同),但起始位置不同,分别为 $RB_{\text{START_1}}$ 和 $RB_{\text{START_2}}$ 。且两组虚拟资源块位置不完全正交,有部分重叠。假定上行跳频不使能,则虚拟资源块直接映射到对应的物理资源块上, $n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$, 如图 9 所示。

终端收到随机接入响应后,按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant_1 在上行分量载波 1 上对应的物理上行共享信道的资源上(即 RIV_1 对应的物理资源块上)发送 Msg.3。基站在 RIV_1 和 RIV_2 对应的物理资源块上做盲检测。正确接收 Msg.3 后,根据其占用的物理资源块位置判定终端同步在下行分量载波 1 上,并在下行分量载波 1 上发送竞争解决。

实施例三

假定一个 LTE-A 系统,工作在 FDD 模式下,下行分量载波有 5 个,每个下行分量载波的带宽为 20MHz,上行分量载波有 2 个,每个上行分量载波的带宽为 20MHz,如图 10 所示。

下行分量载波 1、2、3 的广播信道中广播了如下信息(不限于如下信息)

- 1) 上行分量载波 1 的频点位置信息及带宽。
- 2) 上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参数。

下行分量载波 1、2 上广播的上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参数相同,即物理随机接入信道配置索引为 9(对应的物理随机接入信道的格式为 0,在上行子帧 1 或 4 或 7 上发送),频域位置为第 20 个 RB,第一条可用根序列的逻辑索引为 10。

下行分量载波 3 上广播的上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参

数为物理随机接入信道配置索引为 9（对应的物理随机接入信道的格式为 0，在上行子帧 1 或 4 或 7 上发送），频域位置为第 26 个 RB，第一条可用根序列的逻辑索引为 10。

下行分量载波 4、5 的广播信道中广播了如下信息（不限于如下信息）

- 1) 上行分量载波 2 的频点位置信息及带宽。
- 2) 上行分量载波 2 上的物理随机接入信道配置参数。

下行分量载波 4、5 上广播的上行分量载波 2 上的物理随机接入信道配置参数相同，即物理随机接入信道配置索引为 9（对应的物理随机接入信道的格式为 0，在上行子帧 1 或 4 或 7 上发送），频域位置为第 20 个 RB，第一条可用根序列的逻辑索引为 10。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 1，则这个终端在上行分量载波 1 上发送随机接入前导，该随机接入前导可以在子帧 1 或 4 或 7 上发送，频域初始位置为第 20 个 RB，第一条可用根序列的逻辑索引为 10。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后，检测出终端上行的定时提前量，通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。基站根据该随机接入前导的子帧位置、频域初始位置 and 使用的根序列判断发送该信号的终端同步在下行分量载波 1 或 2 上，基站在两个下行分量载波上都发送随机接入响应。

但在下行分量载波 1 上发送的随机接入响应中，信道资源分配信息为 UL grant₁，其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了一组连续的虚拟资源块 RIV₁；在下行分量载波 2 上发送的随机接入响应中，信道资源分配信息为 UL grant₂，其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了另一组连续的虚拟资源块 RIV₂。RIV₁ 和 RIV₂ 两组连续虚拟资源块的长度 L_{CRBs} 相同（即虚拟资源块数量相同），但起始位置不同，分别为 RB_{START_1} 和 RB_{START_2} 。且两组虚拟资源块位置正交，互不重叠。假定上行子帧内跳频使能，则虚拟资源块按照一定的规则映射到对应的物理资源块上，如图 11 所示。

终端收到随机接入响应后，按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant₁ 在上行分量载波 1 对应的物理上行共享信道的资源上（即 RIV₁ 对应

的物理资源块上)发送 Msg.3。基站在上行分量载波 1 RIV_1 和 RIV_2 对应的物理资源块上做盲检测。正确接收 Msg.3 后,根据其占用的物理资源块位置判定终端同步在下行分量载波 1 上,并在下行分量载波 1 上发送竞争解决。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 3,则这个终端在上行分量载波 1 上发送随机接入前导,该随机接入前导可以在子帧 1 或 4 或 7 上发送,频域初始位置为第 26 个 RB,第一条可用根序列的逻辑索引为 10。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后,检测出终端的定时提前量,通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。基站根据该随机接入前导的子帧位置、频域初始位置和所使用的根序列,判定该终端下行同步在下行分量载波 3 上。则随机接入响应在下行分量载波 3 上发送,相应的竞争解决也在下行分量载波 3 上发送。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 5,则这个终端在上行分量载波 2 上发送随机接入前导,该随机接入前导可以在子帧 1 或 4 或 7 上发送,频域初始位置为第 20 个 RB,第一条可用根序列的逻辑索引为 10。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后,检测出终端上行的定时提前量,通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。由于无法确定发送该信号的终端同步在下行分量载波 4 或是 5 上,基站在两个下行分量载波上都发送随机接入响应。

但在下行分量载波 4 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_4,其为终端下一步在上行分量载波 2 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了一组连续的虚拟资源块 RIV_4;在下行分量载波 5 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_5,其为终端下一步在上行分量载波 2 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了另一组连续的虚拟资源块 RIV_5。RIV_4 和 RIV_5 两组连续虚拟资源块的长度 L_{CRBs} 相同(即虚拟资源块数量相同),但起始位置不同,分别为 RB_{START_4} 和 RB_{START_5} 。且两组虚拟资源块位置不完全正交,有部分重叠。假定上行子帧内跳频使能,则虚拟资源块按照一定的规则映射到对应的物理资源块上,如图 11 所示。

终端收到随机接入响应后,按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant_5 在上行分量载波 2 对应的物理上行共享信道的资源上(即 RIV_5 对应的物理资源块上)发送 Msg.3。基站在上行分量载波 2 RIV_4 和 RIV_5 对应的物理资源块上做盲检测。正确接收 Msg.3 后,根据其占用的物理资源块位置判定终端同步在下行分量载波 5 上,并在下行分量载波 5 上发送竞争解决。

实施例四

假定一个 LTE-A 系统,工作在 FDD 模式下,下行分量载波有 2 个,每个下行分量载波的带宽为 20MHz,上行分量载波有 1 个,带宽为 20MHz,如图 12 所示。

下行分量载波 1、2 的广播信道中广播了如下信息(不限于如下信息)

- 1) 上行分量载波 1 的频点位置信息及带宽。
- 2) 上行分量载波 1 上的物理随机接入信道配置参数。

如果一个终端下行同步于下行分量载波 2,则这个终端在上行分量载波 2 上发送随机接入前导。基站在接收到这个终端发送的随机接入前导后,检测出终端上行的定时提前量,通过随机接入响应将这个定时提前量发送给终端。由于无法确定发送该信号的终端同步在下行分量载波 1 或是 2 上,基站在两个下行分量载波上都发送随机接入响应。

但在下行分量载波 1 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_1,其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了一组非连续的物理资源块 RBGs_1;在下行分量载波 2 上发送的随机接入响应中,信道资源分配信息为 UL grant_2,其为终端下一步在上行分量载波 1 上的物理上行共享信道上传输 Msg.3 分配了另一组非连续的物理资源块 RBGs_2。RBGs_1 和 RBGs_2 两组非连续物理资源块的位置正交,互不重叠,如图 13 所示。

终端收到随机接入响应后,按照随机接入响应中的信道资源分配信息 UL grant_2 在对应的物理上行共享信道的资源上(即 RBGs_2 对应的物理资源块上)发送 Msg.3。基站在 RBGs_1 和 RBGs_2 对应的物理资源块上做盲检测。

正确接收 Msg.3 后，根据其占用的物理资源块位置判定终端同步在下行分量载波 2 上，并在下行分量载波 2 上发送竞争解决。

这样，当有多个下行分量载波对应一个上行分量载波时，通过在不同的下行分量载波上发送不同的随机接入响应，具体地说是在不同的随机接入响应中包含有不同的信道资源分配信息，给终端下一步传输 Msg.3 分配不同的物理资源块，系统标识了不同的下行分量载波。基站根据收到的 Msg.3 所在的物理资源块位置，可以确定该终端同步在哪一个下行分量载波上。

以上所述仅为本发明的实施例而已，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权利要求范围之内。

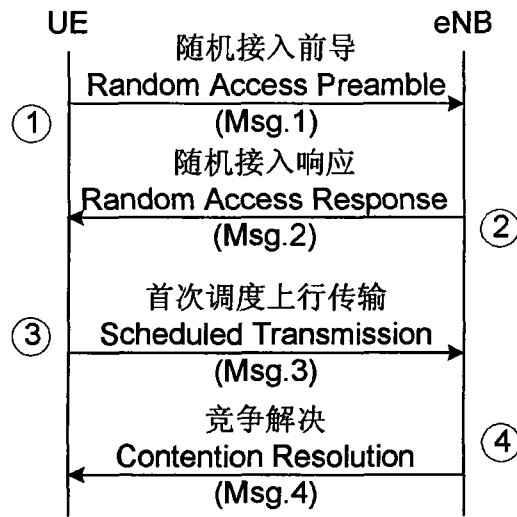


图 1

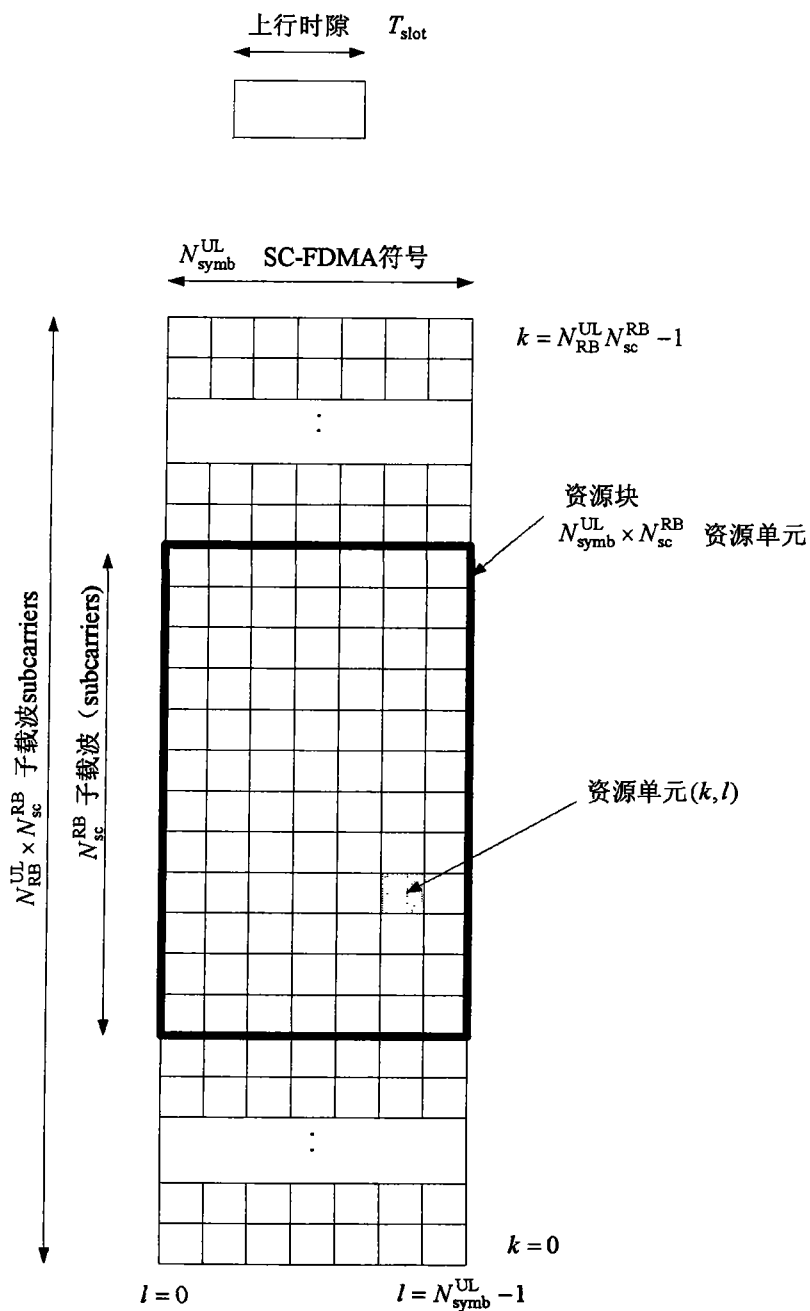


图 2

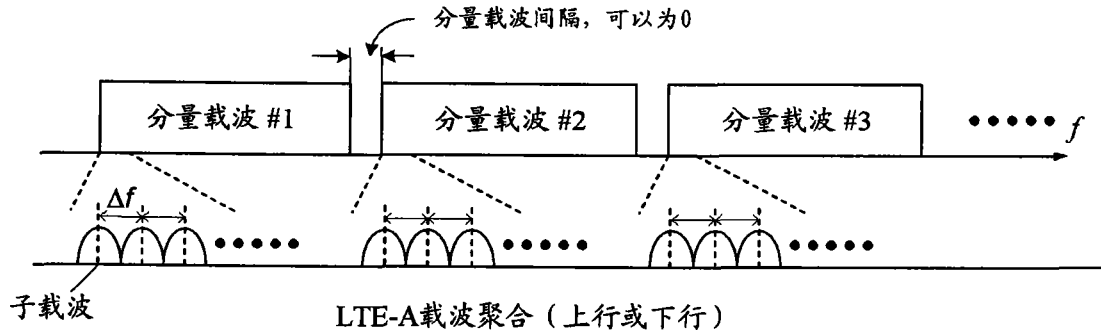


图 3

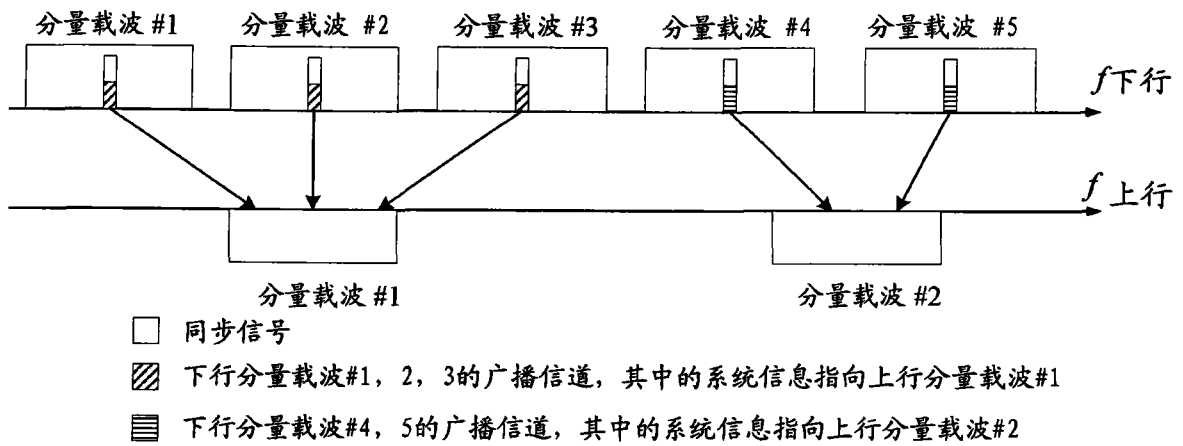


图 4

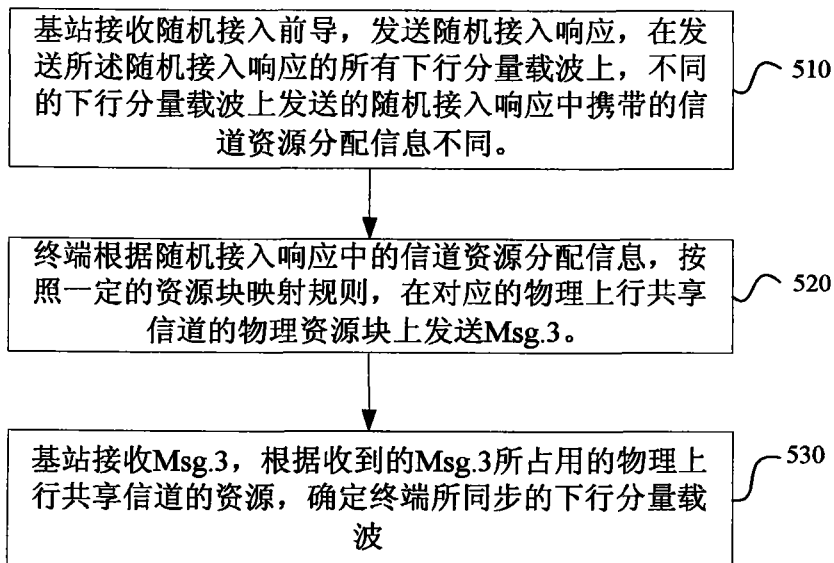
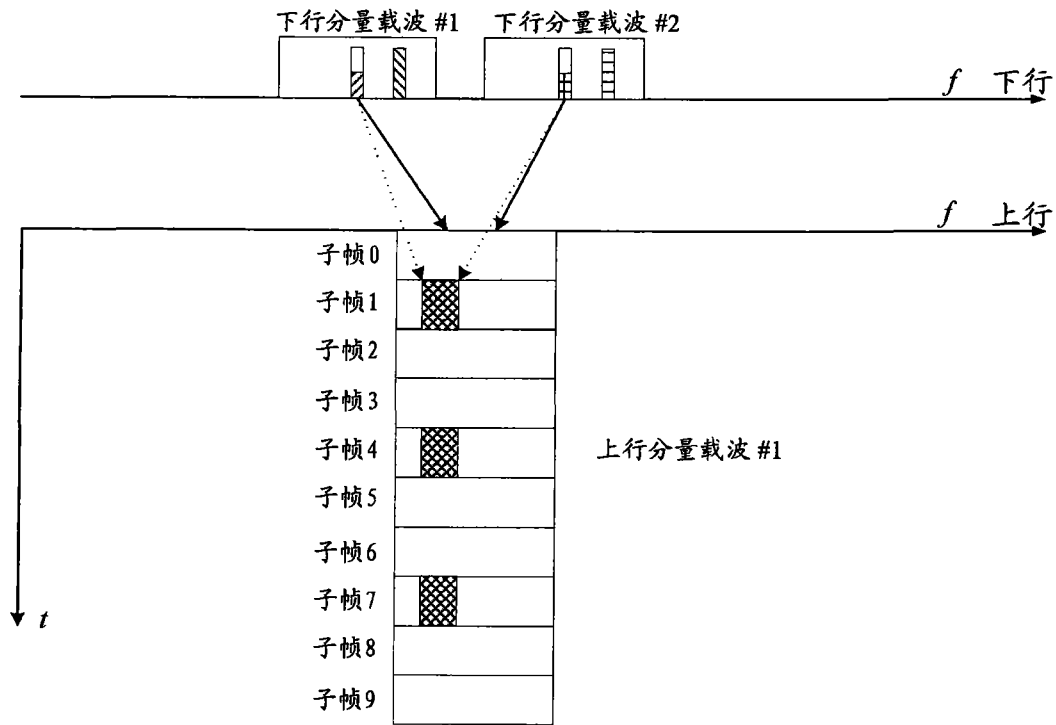


图 5



- 同步信号
- ▨ 下行分量载波#1上的广播信道，其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽，以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▩ 下行分量载波#2上的广播信道，其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽，以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▣ 上行分量载波#1上的物理随机接入信道
- ▧ 在下行分量载波#1上的随机接入响应
- ▤ 在下行分量载波#2上的随机接入响应

图 6

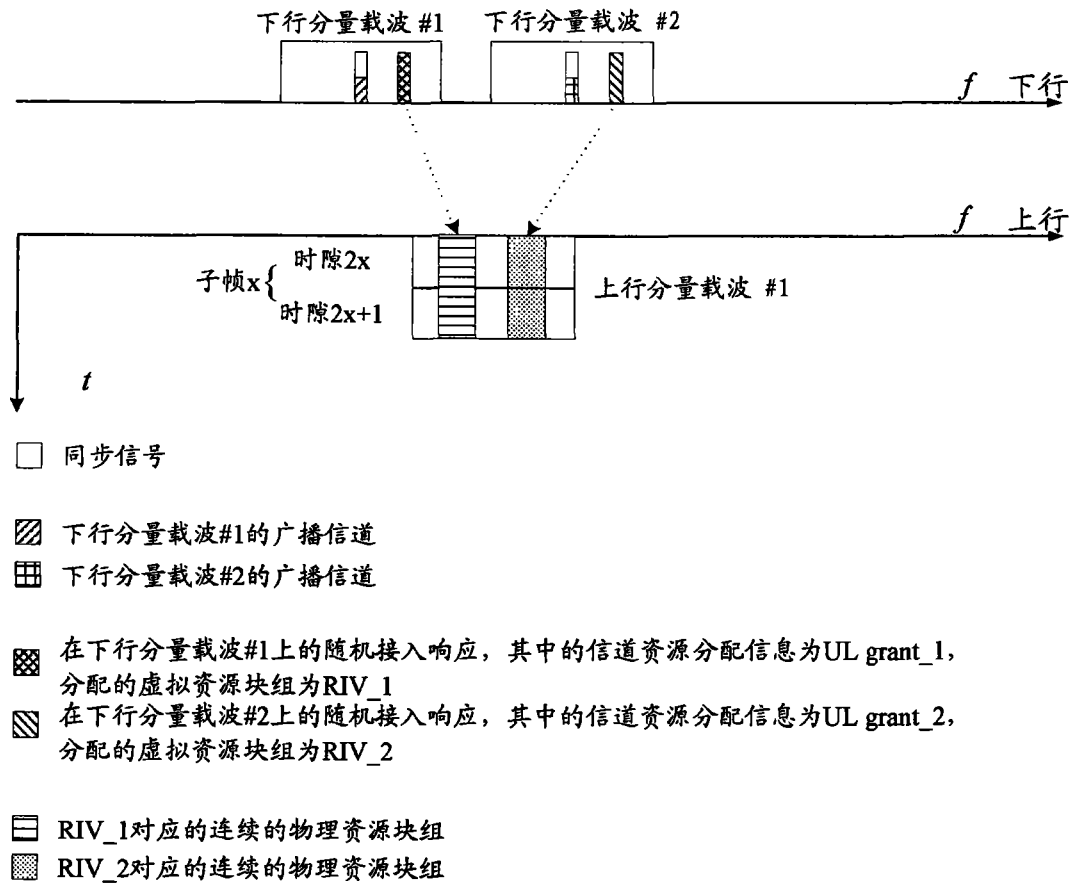
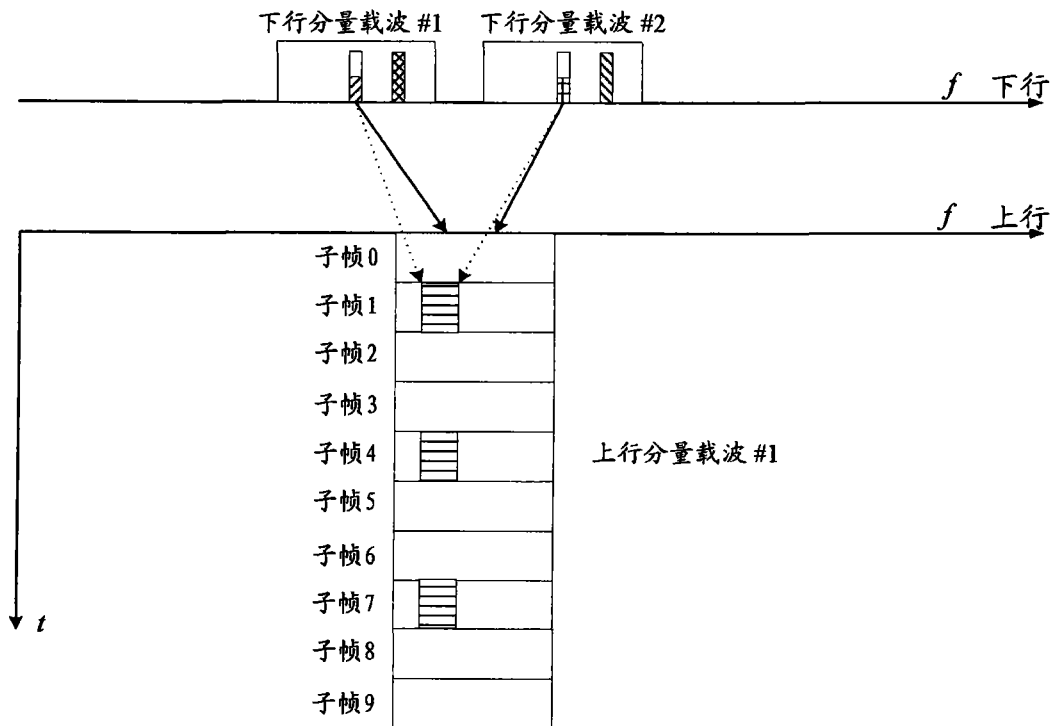


图 7



- 同步信号
- ▨ 下行分量载波#1上的广播信道, 其中的系统信息包括上行分量载波#1的频点位置信息及带宽, 以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▩ 下行分量载波#2上的广播信道, 其中的系统信息包括上行分量载波#1的频点位置信息及带宽, 以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▧ 上行分量载波#1上的物理随机接入信道
- ▣ 在下行分量载波#1上的随机接入响应
- ▤ 在下行分量载波#2上的随机接入响应

图 8

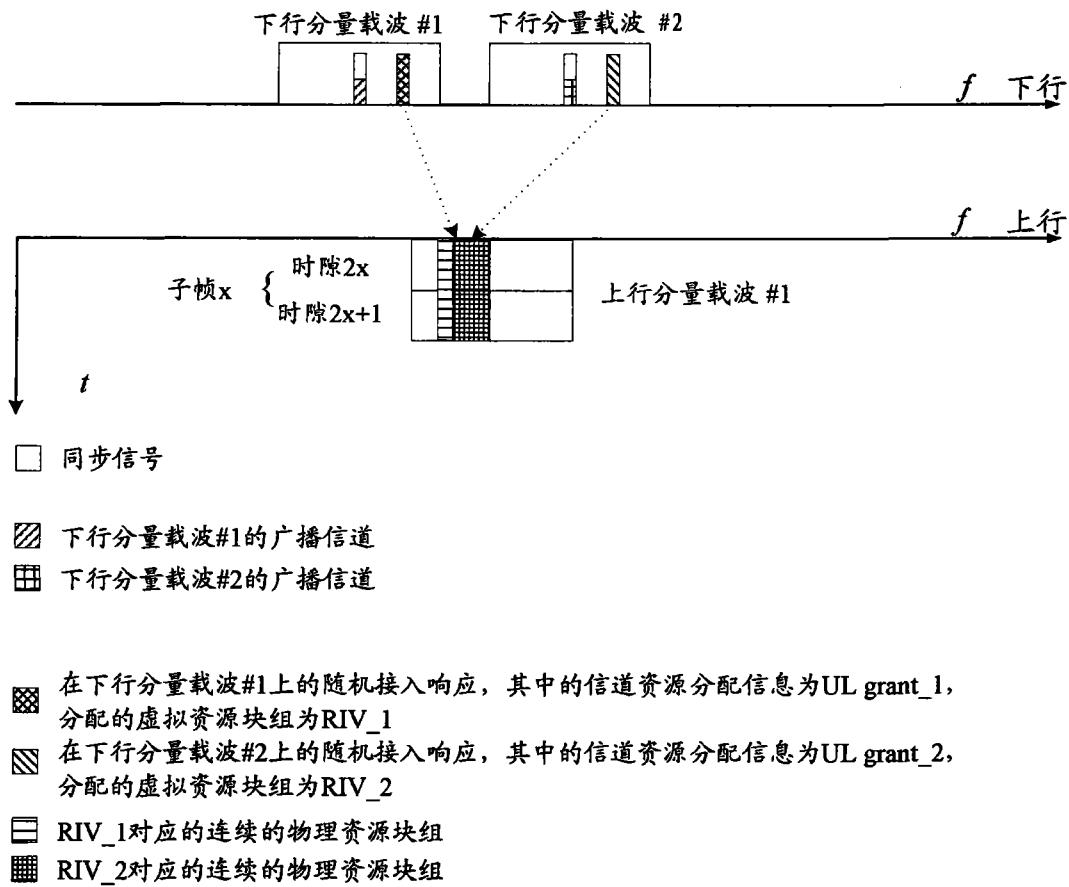
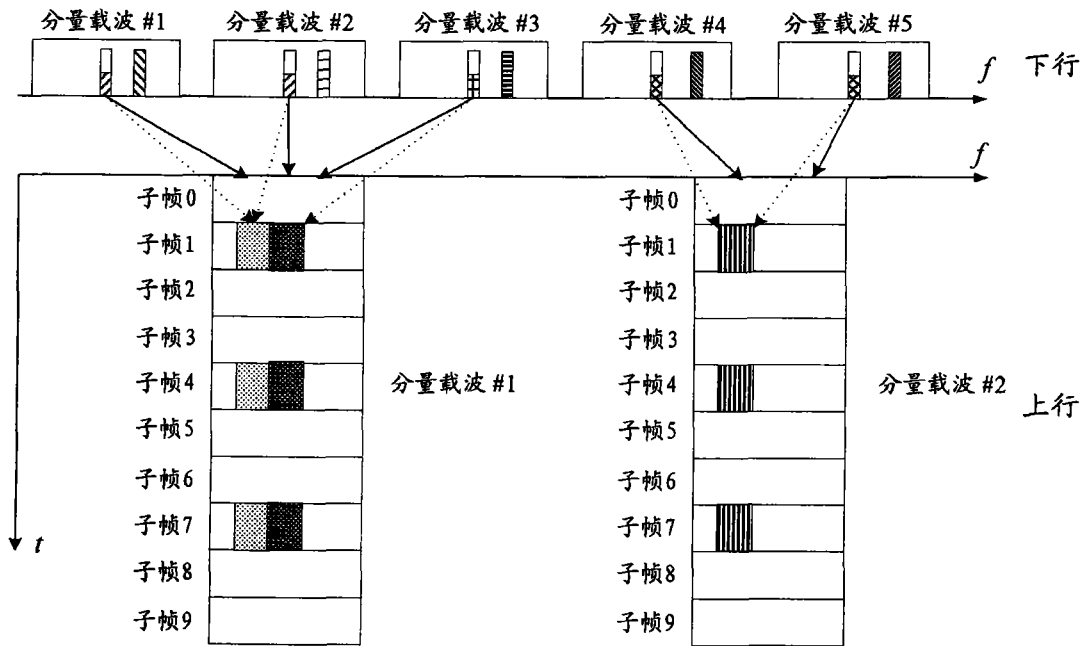


图 9



- 同步信号
- ▨ 下行分量载波#1, 2上的广播信道, 其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽, 以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数 (频域初始位置为第20个RB)
- ▩ 下行分量载波#3上的广播信道, 其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽, 以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数 (频域初始位置为第26个RB)
- ▧ 下行分量载波#4, 5上的广播信道, 其中的系统信息包括上行分量载波2的频点位置信息及带宽, 以及上行分量载波#2上的物理随机接入信道配制参数
- ▤ 上行分量载波#1上的物理随机接入信道 (频域初始位置为第20个RB)
- 上行分量载波#1上的物理随机接入信道 (频域初始位置为第26个RB)
- ▦ 上行分量载波#2上的物理随机接入信道
- ▧ 在下行分量载波#1上的随机接入响应
- ▨ 在下行分量载波#2上的随机接入响应
- ▩ 在下行分量载波#3上的随机接入响应
- ▧ 在下行分量载波#4上的随机接入响应
- ▨ 在下行分量载波#5上的随机接入响应

图 10

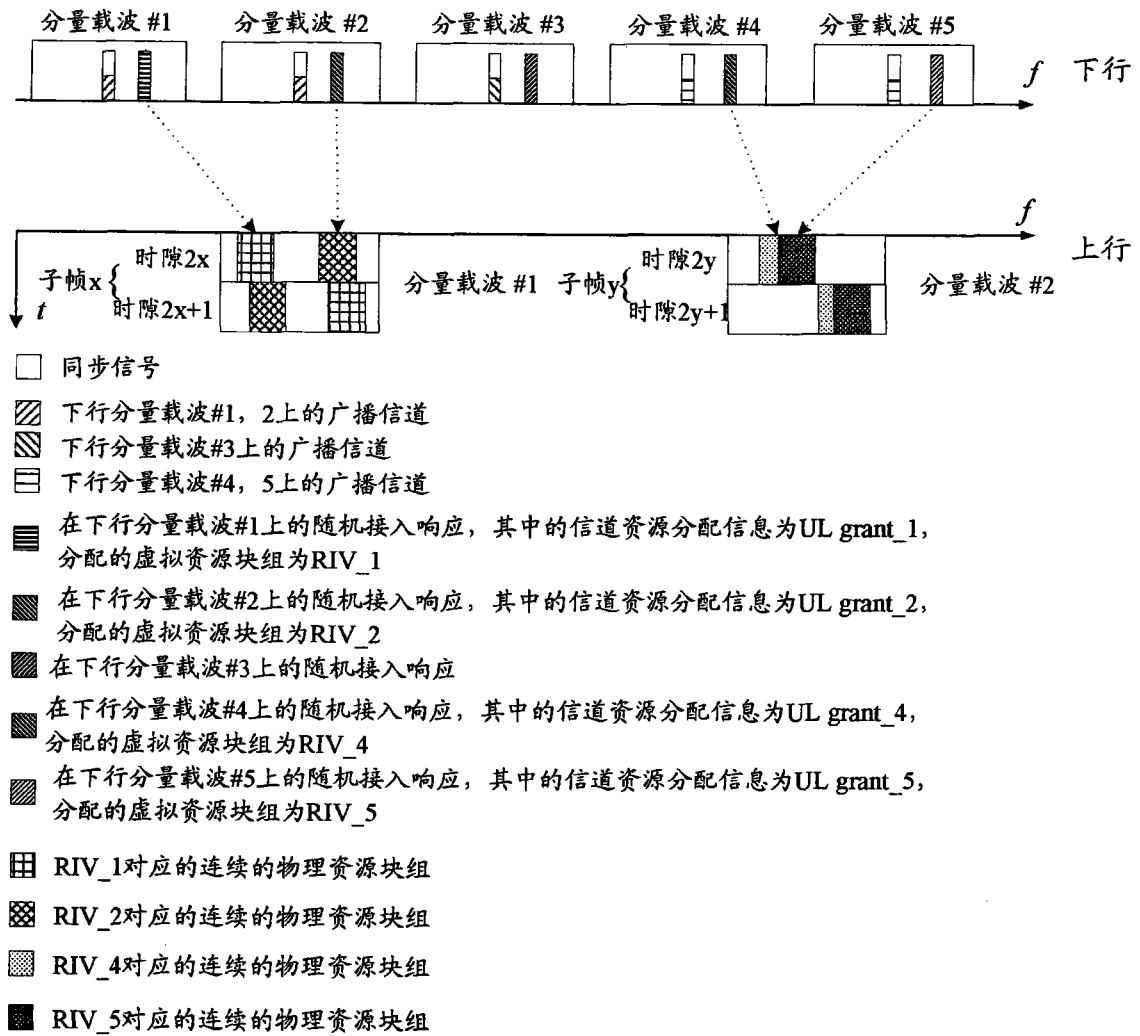
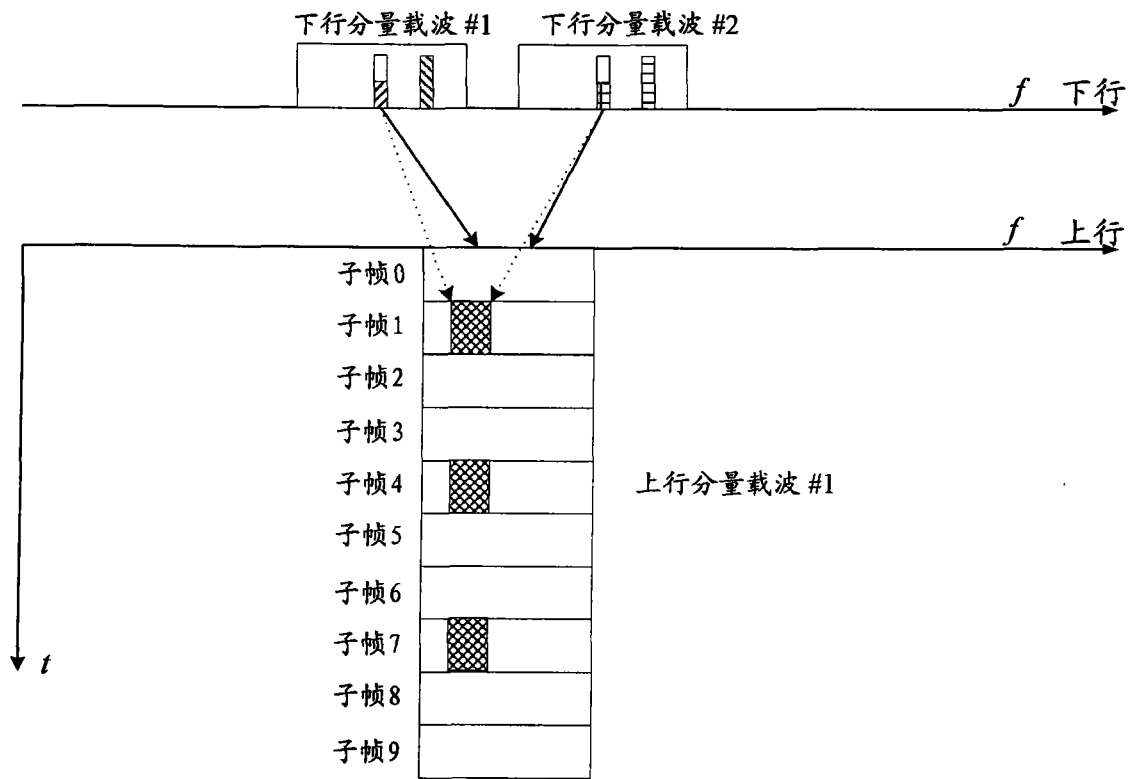


图 11



- 同步信号
- ▨ 下行分量载波#1上的广播信道，其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽，以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▩ 下行分量载波#2上的广播信道，其中的系统信息包括上行分量载波1的频点位置信息及带宽，以及上行分量载波#1上的物理随机接入信道配制参数
- ▧ 上行分量载波#1上的物理随机接入信道
- ▤ 在下行分量载波#1上的随机接入响应
- ▥ 在下行分量载波#2上的随机接入响应

图 12

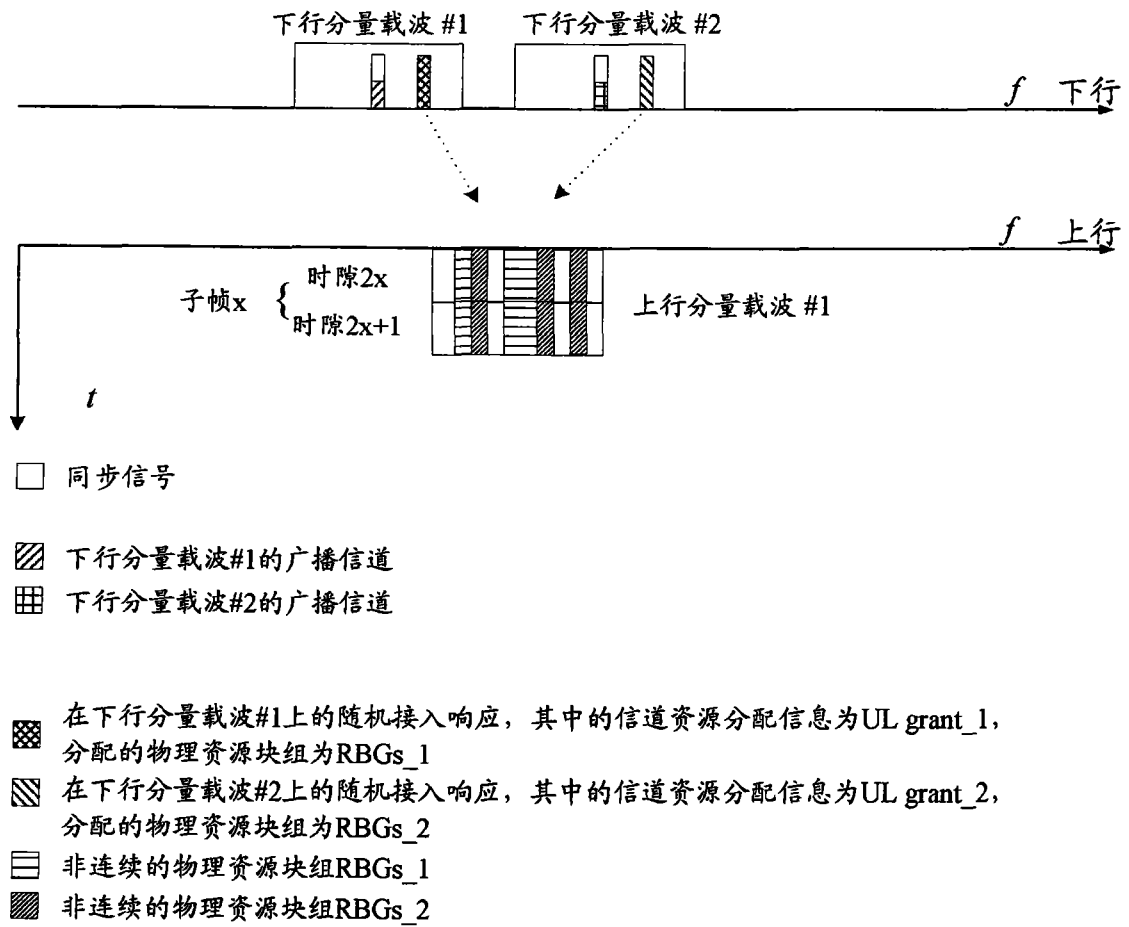


图 13