



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103178948 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201310066688. 9

WO 2008/156066 A1, 2008. 12. 24,

(22) 申请日 2009. 02. 16

CN 101558678 A, 2009. 10. 14,

(62) 分案原申请数据

审查员 叶珊

200910004180. X 2009. 02. 16

(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 关艳峰 夏薇 方惠英 刘颖

(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 梁丽超

(51) Int. Cl.

H04L 5/00(2006. 01)

H04W 72/04(2009. 01)

(56) 对比文件

EP 1976167 A1, 2008. 10. 01,

US 2009/0003477 A1, 2009. 01. 01,

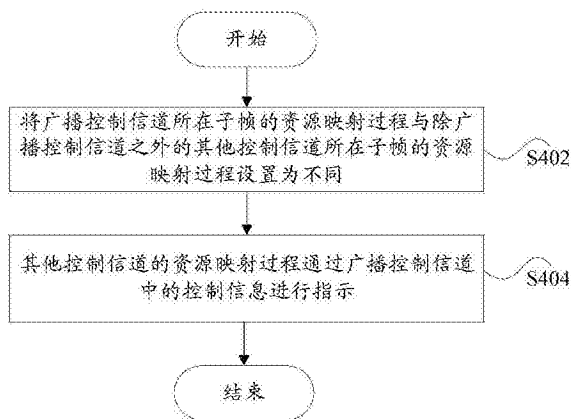
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(54) 发明名称

通信系统中控制信道的资源映射方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种通信系统中控制信道的资源映射方法和装置,该方法包括:广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不同;非广播控制信道所在子帧的资源映射过程通过广播控制信道中的控制信息进行指示。借助于本发明的技术方案,通过本发明提供的控制信道的设计方案,解决了同步信道和广播控制信道如何占用资源位置和方式的问题,简化了终端识别广播控制信道的过程,确保了基于 OFDMA 技术的无线通信系统的频谱效率。



1. 一种通信系统中控制信道的资源映射方法,所述通信系统的帧结构支持参考通信系统或者参考通信系统的终端,其中,所述通信系统为所述参考通信系统的演进系统,其特征在于,所述方法包括:

所述通信系统的广播控制信道和 / 或同步信道位于所述通信系统的系统带宽的部分频带上;

其中,所述部分频带位于所述通信系统的系统带宽的中心频带或边缘频带上,

其中,对于所述同步信道,所述方法还包括:在所述同步信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽中的一侧选取一个频带,其中,所述频带的宽度小于或等于最小系统带宽的频带宽度,并从所述频带对应的  $n_1$  个可用物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波作为所述边缘频带;或者,在所述同步信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽的中间选取一个频带,其中,所述频带的宽度小于或等于最小系统带宽的频带宽度,从所述频带对应的  $n_1$  个可用物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波作为所述中心频带;其中,  $n_1$  和  $k_1$  为自然数,且  $k_1$  小于或等于  $n_1$ ,  $k_1$  预先设定为固定值,或者,  $k_1$  由以下参数中的至少一个确定:所述通信系统的基站类型、系统带宽、多载频模式,

对于所述广播控制信道,所述方法还包括:在所述广播控制信道所在的子帧中,从系统带宽中的一侧选择一个频带宽度小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从所述连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中选取  $k_2$  个物理资源单元作为所述边缘频带;或者,在所述广播控制信道所在的子帧中,从系统带宽的中间频带内选择一个频带宽度小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从所述连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中的中间选取  $k_2$  个物理资源单元作为所述中心频带;其中,  $n_2$  和  $k_2$  为自然数,且  $k_2$  小于或等于  $n_2$ ,  $k_2$  预先设定为取固定值,或者,  $k_2$  由以下至少一个参数确定:所述通信系统的基站类型、系统带宽、多载频模式。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述广播控制信道包括主广播控制信道和 / 或辅广播控制信道,所述同步信道包括主同步信道和 / 或辅同步信道。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目由所述通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,所述 OFDMA 符号数目采用固定值是指:所述广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目与所述通信系统采用的循环前缀的长度无关。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目由所述通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,所述广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目采用固定值是指:所述广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目与所述通信系统采用的循环前缀的长度无关。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,广播控制信道所在子帧的资源映射过程是指:广播控制信道在其所在子帧中占用的 OFDMA 符号的资源映射过程。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

所述主同步信道和 / 或所述主广播控制信道占用的带宽均小于或等于所述通信系统的最小系统带宽;和 / 或,

所述主广播控制信道占用的带宽小于或等于所述主同步信道占用的带宽;和 / 或,

所述主同步信道和 / 或所述主广播控制信道占用的任意两个子载波之间的频点差值

小于或等于所述通信系统的最小系统带宽。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述通信系统支持多载频时,则将所述同步信道和 / 或广播控制信道设置于所述通信系统的系统带宽的边缘频带上;

或者,

所述通信系统不支持多载频时,则将所述同步信道和 / 或广播控制信道设置于所述通信系统的系统带宽的中心频带上;

其中,所述通信系统支持多载频是指:在系统带宽或系统带宽的连续带宽部分上支持多个载频,且其中至少一个载频支持所述参考通信系统,所述系统带宽或系统带宽的连续带宽部分包括以下之一:连续 10MHz、连续 15MHz、连续 20MHz、所述通信系统的最小系统带宽的整数倍。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,按照以下方式之一选取所述  $k_1$  个物理子载波:从所述  $n_1$  个物理子载波中等间隔地选取  $k_1$  个物理子载波;或者,根据确定的置换序列或置换方法从所述  $n_1$  个物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,按照以下方式之一选取所述  $k_2$  个物理资源单元:从所述  $n_2$  个物理资源单元的一侧连续选取所述  $k_2$  个物理资源单元、从所述  $n_2$  个物理资源单元的两侧连续选取所述  $k_2$  个物理资源单元、从所述  $n_2$  个物理资源单元的中间连续选取所述  $k_2$  个物理资源单元、从所述  $n_2$  个物理资源单元中等间隔地选取所述  $k_2$  个物理资源单元。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述连续带宽指:所述系统带宽或所述通信系统的主同步信道占用的带宽对应的物理资源单元。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:将所述  $k_2$  个物理资源单元映射为一个频率分区,其中,所述  $k_2$  个物理资源单元全部映射为分布式逻辑资源单元,或者,将所述  $k_2$  个物理资源单元映射为分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

主广播控制信道从所述频率分区的第一个分布式逻辑资源单元开始连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元,

或者,所述主广播控制信道从所述频率分区的最后一个分布式逻辑资源单元开始向所述频率分区的第一个分布式逻辑资源单元方向连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元;

其中, $P$  取预先设置的固定值,或者, $P$  的取值由以下信息至少之一确定:系统带宽、基站类型、主广播控制信道采用的重复次数。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与所述主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻或不相邻;

如果所述辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与所述主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元不相邻,通过所述主广播控制信道指示所述辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元的数量和 / 或位置;

如果所述辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与所述主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻,通过所述主广播控制信道指示所述辅广播控制信道占用的分布

式逻辑资源单元的数量。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,通过以下步骤至少之一将所述 k2 个物理资源单元映射为一个频率分区:子带划分、微带置换、频率分区划分、频率分区中分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元划分、子载波置换。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:预先设置所述广播控制信道所在子帧中除所述 k2 个物理资源单元之外的其它资源的资源映射过程;或者,通过所述广播控制信道中的控制信息指示所述广播控制信道所在子帧中除所述 k2 个物理资源单元之外的其它资源的资源映射过程。

16. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

根据所述主同步信道占据的带宽位置或所述同步信道中携带的信息确定所述广播控制信道的带宽位置,其中,所述信息包括以下之一:所述通信系统的系统带宽、所述通信系统是否支持所述参考通信系统、多载频模式。

17. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,多载频模式是指:利用预定划分方法、或者二进制比特指示的划分方法在支持多载频操作的连续带宽上进行载频划分。

## 通信系统中控制信道的资源映射方法和装置

[0001] 本发明是申请日为：2009年2月16日，申请号为：200910004180.X，发明名称为：《通信系统中控制信道的资源映射方法和装置》的发明专利的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及通信领域，尤其涉及一种通信系统中控制信道的资源映射方法和装置。

### 背景技术

[0003] 正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 简称为OFDM)技术是一种无线环境下的高速传输技术，其通过扩展 OFDMA 符号的脉冲宽度来提高抗多径衰落性能。OFDM 技术的实现原理是：将高速串行数据变换成多路相对低速的并行数据，并将该多路并行数据调制到相互正交的子载波上进行传输。正交频分多址接入(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 简称为 OFDMA)技术是在 OFDM 技术的基础上，通过用户占用不同的子载波，来实现多址接入。

[0004] 在无线通信系统中，基站是指为终端提供初始接入、业务传输和资源管理等功能的设备，通常，基站通过控制信道和管理消息实现上述功能。例如，基站确定系统配置信息，以及基站到终端的下行传输时的资源分配信息和终端到基站的上行传输时的资源分配信息，基站通过控制信道向终端发送该系统配置信息和资源分配信息，终端首先在确定的控制信道上接收该系统配置信息和资源分配信息，进而与基站进行数据的接收和发送。

[0005] 下面对无线通信系统中的控制信道进行说明。

[0006] 在无线通信系统中，下行控制信道一般分为包括：同步信道(Synchronization Channel, 简称为 SCH)、广播控制信道(Broadcast Control Channel, 简称为 BCCH)、单播服务控制信道(Unicast Service Control Channel, 简称为 USCCH)、多播服务控制信道(Multicast Service Control Channel, 简称为 MSCCH)等。其中，SCH 和 BCCH 是“一点对多点”的单向控制信道，其中，终端通过 SCH 进行初始接入时的频率、时间上的校正，并接收部分系统信息；基站通过 BCCH 向终端发送必要的系统配置和控制信息，其中，该系统配置和控制信息用于指示整个系统的控制结构，尤其指示了系统资源的配置情况。单播服务控制信道和多播控制信道主要功能是：基站通过这两个控制信道向终端发送资源调度信息和控制信息，例如，混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat Request, 简称为 HARQ)的应答信息、功率控制信息等。

[0007] 在基站与终端的通信过程中，终端需要正确解码 SCH 和 BCCH，获得必要的系统配置和控制信息后才能接入网络，并进一步解码其它的控制信道和数据。这样，相比于数据信道，SCH 和 BCCH 需要满足高覆盖率和低错误率，以保证在恶劣的无线信道环境下仍能够正确地解码；并且，通常情况下，要求终端以最短的时延正确解码 SCH 和 BCCH，以保证终端初始接入的时延和正常传输的调度时延较小。

[0008] 无线通信系统的复杂性的提高导致了控制信道的复杂性较高，尤其在基于 OFDMA

技术的无线通信系统中,其无线资源是由时域 OFDMA 符号和频域子载波组成的二维时频资源,其资源映射需要在时域和频域上进行,映射过程较复杂,提高了基于 OFDMA 技术的无线通信系统中控制信道的设计难度。

[0009] 例如,无线通信系统为了提供更高的传输速率,支持在大带宽上进行多载频操作时,如何设计控制信道的位置;无线通信系统需要兼容另一个无线通信系统或需要与另一个无线通信系统共存时,如何设计控制信道;无线通信系统为了降低干扰,采用了独特的组网技术和抗干扰技术时,例如,采用部分频率复用(Fractional Frequency Reuse,简称为 FFR)技术时,如何设计控制信道。

## 发明内容

[0010] 考虑到相关技术中存在的需求,基于如何设置无线通信系统的控制信道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控制信道的资源映射方法及装置,以解决上述问题。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供一种通信系统中控制信道的资源映射方法。

[0012] 根据本发明的通信系统中控制信道的资源映射方法包括:广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不同;非广播控制信道所在子帧的资源映射过程通过广播控制信道中的控制信息进行指示。

[0013] 其中,广播控制信道包括主广播控制信道和/或辅广播控制信道。

[0014] 其中,广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目由通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,OFDMA 符号数目采用固定值是指:广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目与通信系统采用的循环前缀的长度无关。

[0015] 其中,广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目由通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目采用固定值是指:广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目与通信系统采用的循环前缀的长度无关。

[0016] 其中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程是指:广播控制信道在其所在子帧中占用的 OFDMA 符号的资源映射过程。

[0017] 其中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不同是指:控制信息不指示广播控制信道所在子帧或广播控制信道所在频率分区的资源映射过程。

[0018] 进一步地,该方法还包括:预先设置广播控制信道所在子帧的资源映射过程。

[0019] 其中,预先设置广播控制信道所在子帧的资源映射过程包括:从广播控制信道所在子帧中选取预定资源,并将预定资源映射为一个频率分区,其中,将预定资源全部映射为分布式逻辑资源单元,或者,将预定资源映射为分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元;其中,预定资源占用的物理带宽小于或等于最小系统带宽,或者,预定资源中任意两个子载波之间的频点差值小于或等于最小系统带宽。

[0020] 其中,广播控制信道所在频率分区的资源映射过程包括:主广播控制信道从频率分区的第一个分布式逻辑资源单元开始连续占用 P 个分布式逻辑资源单元;或者,主广播控制信道从频率分区的最后一个分布式逻辑资源单元开始向频率分区的第一个分布式逻辑资源单元的方向连续占用 P 个分布式逻辑资源单元;其中,P 取预先设置的固定值,或者,

P 的取值由以下信息至少之一确定：系统带宽、基站类型、主广播控制信道采用的重复次数。

[0021] 优选地，辅广播控制信道占用分布式逻辑资源单元，且与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻或不相邻；如果辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元不相邻，通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元的数量和 / 或位置；如果辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻，通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元的数量。

[0022] 其中，通过以下步骤至少之一将预定资源映射为一个频率分区：子带划分、微带置换、频率分区划分、频率分区中分布式资源单元和连续式资源单元的划分、子载波置换。

[0023] 其中，选取预定资源包括：将通信系统的  $n$  个物理资源单元中的  $k$  个物理资源单元作为预定资源，其中， $n$  个物理资源单元为以下之一：通信系统的总系统带宽对应的物理资源单元、通信系统的总带宽中任意最小系统带宽对应的物理资源单元、通信系统的主同步信道占用带宽对应的物理资源单元，其中， $n$  和  $k$  为自然数，且  $k$  小于或等于  $n$ 。

[0024] 优选地，按照以下方式之一选取  $k$  个物理资源单元：从  $n$  个物理资源单元的一侧连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元的两侧连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元的中间连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元中等间隔地选取  $k$  个物理资源单元。

[0025] 进一步地，该方法还包括：预先设置广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的其它资源的资源映射过程；或者，通过广播控制信道中的控制信息指示广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的其它资源的资源映射过程。

[0026] 其中，控制信息中包含一个或多个指示字段，其中，指示字段携带有以下信息至少之一：广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的资源中的频率分区的数目、各频率分区的大小、各频率分区中子带的数目、各频率分区中微带的数目、各频率分区中分布式资源单元的数目、各频率分区中连续资源单元的数目。

[0027] 其中，通过控制信息进行指示包括：通过控制信息中的指示字段指示非广播控制信道所在子帧的资源映射，其中，指示字段携带有以下信息至少之一：非广播控制信道所在子帧中频率分区的数目、各频率分区的大小、各频率分区中子带的数目、各频率分区中微带的数目、各频率分区中分布式资源单元的数目、各频率分区中连续资源单元的数目。

[0028] 其中，指示字段通过二进制比特表示，所需二进制比特的数目的全部或部分固定的；或者，所需二进制比特的数目的全部或部分根据如下信息之一或组合确定：系统带宽、频率分区的数目、频率分区的大小。

[0029] 根据本发明的一个方面，提供一种通信系统中控制信道的资源映射方法，该通信系统的帧结构支持参考通信系统或者参考通信系统的终端，其中，通信系统为参考通信系统的演进系统。

[0030] 根据本发明的通信系统中控制信道的资源映射方法包括：通信系统的广播控制信道和 / 或同步信道位于通信系统的系统带宽的部分频带上；其中，部分频带位于通信系统的系统带宽的中心频带或边缘频带上。

[0031] 其中，广播控制信道包括主广播控制信道和 / 或辅广播控制信道，同步信道包括

主同步信道和 / 或辅同步信道。

[0032] 其中,广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目由通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,OFDMA 符号数目采用固定值是指:广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目与通信系统采用的循环前缀的长度无关。

[0033] 其中,广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目由通信系统采用的循环前缀的长度确定,或者采用固定值,其中,广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目采用固定值是指:广播控制信道占用的 OFDMA 符号数目与通信系统采用的循环前缀的长度无关。

[0034] 其中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程是指:广播控制信道在其所在子帧中占用的 OFDMA 符号的资源映射过程。

[0035] 其中,主同步信道和 / 或主广播控制信道占用的带宽均小于或等于通信系统的最小系统带宽;和 / 或,主广播控制信道占用的带宽小于或等于主同步信道占用的带宽;和 / 或,主同步信道和 / 或主广播控制信道占用的任意两个子载波之间的频点差值小于或等于通信系统的最小系统带宽。

[0036] 其中,通信系统支持多载频时,则将同步信道和 / 或广播控制信道设置于通信系统的系统带宽的边缘频带上;或者,通信系统不支持多载频时,则将同步信道和 / 或广播控制信道设置于通信系统的系统带宽的中心频带上;其中,通信系统支持多载频是指:在系统带宽或系统带宽的连续带宽部分上支持多个载频,且其中至少一个载频支持参考通信系统,系统带宽或系统带宽的连续带宽部分包括以下之一:连续 10MHz、连续 15MHz、连续 20MHz、通信系统的最小系统带宽的整数倍。

[0037] 对于同步信道,方法还包括:在同步信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽中的一侧选取一个频带,其中,频带的宽度小于或等于最小系统带宽的频带宽度,并从频带对应的  $n_1$  个可用物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波作为边缘频带;或者,在同步信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽的中间选取一个频带,其中,频带的宽度小于或等于最小系统带宽的频带宽度,从频带对应的  $n_1$  个可用物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波作为中心频带;其中, $n_1$  和  $k_1$  为自然数,且  $k_1$  小于或等于  $n_1$ ,  $k_1$  预先设定为固定值,或者,  $k_1$  由以下参数中的至少一个确定:通信系统的基站类型、系统带宽、多载频模式。

[0038] 其中,按照以下方式之一选取  $k_1$  个物理子载波:从  $n_1$  个物理子载波中等间隔地选取  $k_1$  个物理子载波;或者,根据确定的置换序列或置换方法从  $n_1$  个物理子载波中选取  $k_1$  个物理子载波;

[0039] 对于广播控制信道,方法还包括:在广播控制信道所在的子帧中,从系统带宽中的一侧选择一个频带宽度小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中选取  $k_2$  个物理资源单元作为边缘频带;或者,在广播控制信道所在的子帧中,从系统带宽的中间频带内选择一个频带宽度小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中的中间选取  $k_2$  个物理资源单元作为中心频带;其中, $n_2$  和  $k_2$  为自然数,且  $k_2$  小于或等于  $n_2$ ,  $k_2$  预先设定为取固定值,或者,  $k_2$  由以下至少一个参数确定:通信系统的基站类型、系统带宽、多载频模式。

[0040] 其中,按照以下方式之一选取  $k_2$  个物理资源单元:从  $n_2$  个物理资源单元的一侧连续选取  $k_2$  个物理资源单元、从  $n_2$  个物理资源单元的两侧连续选取  $k_2$  个物理资源单元、从  $n_2$  个物理资源单元的中间连续选取  $k_2$  个物理资源单元、从  $n_2$  个物理资源单元中等间隔地



选取  $k_2$  个物理资源单元。

[0041] 其中,连续带宽指:系统带宽、通信系统的主同步信道占用的带宽对应的物理资源单元。

[0042] 进一步地,上述方法还包括:将  $k_2$  个物理资源单元映射为一个频率分区,其中,  $k_2$  个物理资源单元全部映射为分布式逻辑资源单元,或者,将  $k_2$  个物理资源单元映射为分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元。

[0043] 进一步地,上述方法还包括:预先设置广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的其它资源的资源映射过程;或者,通过广播控制信道中的控制信息指示广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的其它资源的资源映射过程。

[0044] 其中,方法还包括:主广播控制信道从频率分区的第一个分布式逻辑资源单元开始连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元,或者,主广播控制信道从频率分区的最后一个分布式逻辑资源单元开始向频率分区的第一个分布式逻辑资源单元方向连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元;其中,  $P$  取预先设置的固定值,或者,  $P$  的取值由以下信息至少之一确定:系统带宽、基站类型、主广播控制信道采用的重复次数。

[0045] 其中,辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻或不相邻;如果辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元不相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元的数量和/或位置;如果辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元与主广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式逻辑资源单元的数量。

[0046] 其中,通过以下步骤至少之一将  $k_2$  个物理资源单元映射为一个频率分区:子带划分、微带置换、频率分区划分、频率分区中分布式资源单元和连续式资源单元划分、子载波置换。

[0047] 其中,根据主同步信道占据的带宽位置或同步信道中携带的信息确定广播控制信道的带宽位置,其中,信息包括以下之一:通信系统的系统带宽、通信系统是否支持参考通信系统、多载频模式。

[0048] 其中,多载频模式是指:利用预定划分方法、或者二进制比特指示的划分方法在支持多载频操作的连续带宽上进行载频划分。

[0049] 通过本发明的上述至少一个技术方案,通过本发明提供的控制信道的设计方案,解决了同步信道和广播控制信道如何占用资源位置和方式的问题,简化了终端识别广播控制信道的过程,确保了基于 OFDMA 技术的无线通信系统的频谱效率。

## 附图说明

[0050] 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:

[0051] 图 1 是根据相关技术的无线通信系统的帧结构(循环前缀长度为  $1/8$ )的示意图;

[0052] 图 2 是根据相关技术的无线通信系统的帧结构(循环前缀长度为  $1/16$ )的示意图;

[0053] 图 3 是根据相关技术的无线通信系统的资源结构的示意图;

- [0054] 图 4 是根据本发明方法实施例一的控制信道的资源映射方法的流程图；
- [0055] 图 5 是根据本发明方法实施例的 5MHz OFDMA 系统的非广播控制信道所在子帧的资源映射过程示意图；
- [0056] 图 6 是根据本发明实例 2 的 5MHz OFDMA 系统中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 1 的示意图；
- [0057] 图 7 是根据本发明实例 3 的 5MHz OFDMA 系统中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 2 的示意图；
- [0058] 图 8 是根据本发明实例 4 的 10MHz OFDMA 系统,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 1 的示意图；
- [0059] 图 9 是根据本发明实例 5 的 10MHz OFDMA 系统,广播控制信道所在子帧的资源映射过程示意图 2 的示意图；
- [0060] 图 10 是根据本发明实例 6 的 10MHz OFDMA 系统,广播控制信道所在子帧的资源映射过程示意图 3 的示意图；
- [0061] 图 11 是根据本发明方法实施例二的控制信道的资源映射方法的流程图；
- [0062] 图 12 是根据本发明实例 7 的 10MHz OFDMA 系统,支持多载频时广播控制信道所在子帧的资源映射过程的示意图；
- [0063] 图 13 是根据本发明实例 8 的 20MHz OFDMA 系统,支持多载频时广播控制信道所在子帧的资源映射过程的示意图。

## 具体实施方式

### [0064] 功能概述

[0065] 在描述本发明的实施例之前,首先对 OFDMA 技术的资源映射过程进行简要描述。需要说明的是,虽然在本发明实施例中是以 OFDMA 技术为例来进行说明的,但是本发明不限于此,在诸如长期演进系统(Long Term Evolution,简称为 LTE)等多载波系统以及将来可能出现的其他多载波系统中,同样可以应用本发明。

[0066] 在基于 OFDMA 技术的无线通信系统中,资源映射过程可以理解为将物理资源(如物理子载波)映射为逻辑资源(如逻辑资源单元)的过程,例如,将物理子载波映射为逻辑资源单元,这样,基站通过调度逻辑资源单元实现对无线资源的调度。而资源映射的主要依据是 OFDMA 系统的帧结构和资源结构。在帧结构中,将无线资源在时域上划分为不同等级的单位进行调度,例如,划分为超帧(Super frame)、帧(Frame)、子帧(Subframe)和 OFDMA 符号(Symbol),以满足无线通信系统的服务质量(Quality of Service,简称为 QoS)的要求,尤其满足系统传输时延的要求。例如,图 1 所示,无线资源在时域上划分为超帧,每个超帧包含 4 个帧,每个帧又包含 8 个子帧,子帧由 6 个基本的 OFDMAOFDMA 符号组成,实际的通信系统根据需要的终端的速度、速率和业务类型等因素,确定帧结构中各个等级单位中具体包含的 OFDMAOFDMA 符号数量;图 2 中,第一个下行子帧、最后一个下行子帧和最后一个上行子帧均包含 7 个 OFDMAOFDMA 符号,其余为 6 个 OFDMAOFDMA 符号。

[0067] 资源结构在频域上根据需要的覆盖范围、终端的速度、速率和业务类型等因素将可用的频带分成多个频率分区(Frequency Partition),进而将频率分区内的频率资源分成连续式逻辑资源单元和 / 或分布式逻辑资源单元进行调度。如图 3 所示,一个子帧

的可用物理子载波被分成 3 个频率分区,每个频率分区分为连续式逻辑资源单元区域和分布式逻辑资源单元区域,以实现调度的灵活性,根据需要,也可以分为 1 个、2 个、3 个或 4 个及以上的频率分区,本发明对此没有限制。

[0068] 基于此,本发明根据 OFDMA 技术的帧结构(例如,图 1 和图 2 所示的帧结构)和资源结构(例如,图 3 所示的资源结构)的特点,针对控制信道的设计上存在的性能和资源的平衡问题,提出了一种控制信道的资源映射方案,其中,该方法可以应用于 OFDMA 系统中,以确保 OFDMA 的无线通信系统的频谱效率。

[0069] 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。

[0070] 需要说明的是:本发明中的 BCCH 在阐述控制信道的条件下可以简称为广播信道(Broadcast Channel,简称为 BCH)。此外,由于广播控制信道通常在超帧的头部开始发送,在某些场景中,广播控制信道也被称作超帧头(Superframe Header,简称为 SFH),主广播控制信道也被称作主超帧头(Primary Superframe Header,简称为 P-SFH),辅广播控制信道也被称作辅超帧头(Secondary Superframe Header,简称为 S-SFH),。本发明中的单播控制信道(USCCH)主要用于发送资源分配信息,而资源分配信息在某些场景下被称作 MAP 信息,USCCH 信道也被称作 MAP 信道,MAP 信道用于发送非用户特定 MAP 信息和 / 或用户特定的 MAP 信息。

[0071] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0072] 方法实施例一

[0073] 根据本发明实施例,提供了一种控制信道的资源映射方法。

[0074] 图 4 是根据本发明实施例的控制信道的资源映射方法的流程图,如图 4 所示,该方法包括以下步骤(步骤 S402 至步骤 S404)

[0075] 步骤 S402,广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不同,其中,广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目由通信系统采用的循环前缀的长度确定。这里,非广播控制信道为除广播控制信道之外的其他控制信道,具体地,可以将广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程设置为不同,其中,广播控制信道可以包括主广播控制信道和 / 或辅广播控制信道;

[0076] 步骤 S404,非广播控制信道所在子帧的资源映射过程通过广播控制信道中的控制信息进行指示,具体地,可以通过控制信息中的指示字段指示非广播控制信道所在子帧的资源映射,其中,指示字段携带有以下信息:非广播控制信道所在子帧中频率分区的数目、频率分区的大小、频率分区中子带的数目、频率分区中微带的数目、频率分区中分布式资源单元的数目、频率分区中连续资源单元的数目,在具体实施过程中,上述指示字段可以通过二进制比特表示,所需二进制比特的数目的全部或部分固定的;或者,所需二进制比特的数目的全部或部分根据如下信息之一或组合确定:系统带宽、频率分区的数目、频率分区的大小。

[0077] 广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不同是指:控制信息不指示广播控制信道所在子帧的资源映射过程,并且,在具体实施过程中,需要预先设置广播控制信道所在子帧的资源映射过程。

[0078] 下面对广播控制信道所在子帧的资源映射过程进行详细说明。

[0079] 首先,从广播控制信道所在子帧中选取预定资源,其中,预定资源占用的物理带宽小于或等于最小系统带宽,或者,预定资源中任意两个子载波之间的频点差值小于或等于最小系统带宽。选取预定资源具体操作为:将通信系统的  $n$  个物理资源单元中的  $k$  个物理资源单元作为预定资源,其中, $n$  个物理资源单元为以下之一:通信系统的总系统带宽对应的物理资源单元、通信系统的总带宽中任意最小系统带宽对应的物理资源单元、通信系统的主同步信道占用带宽对应的物理资源单元,其中, $n$  和  $k$  为自然数,且  $k$  小于或等于  $n$ 。

[0080] 其中,可以按照以下方式之一选取  $k$  个物理资源单元:从  $n$  个物理资源单元的一侧连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元的两侧连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元的中间连续选取  $k$  个物理资源单元、从  $n$  个物理资源单元中等间隔地选取  $k$  个物理资源单元。

[0081] 然后,将选取出的预定资源映射为一个频率分区,具体的映射操作包括以下步骤至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分、频率分区中分布式资源单元和连续资源单元的划分、子载波置换。在映射过程中,可以将预定资源全部映射为分布式逻辑资源单元,或者,将预定资源映射为分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元。

[0082] 接着,广播控制信道占用分布式逻辑资源单元,其中,主广播控制信道从频率分区的第一个分布式逻辑资源单元开始连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元,其中, $P$  取预先设置的固定值,或者, $P$  的取值由以下信息至少之一确定:系统带宽、基站类型。具体地,辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元存在相邻或不相邻两种情况:如果辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元不相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数量和位置;如果辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数量。

[0083] 最后,对于广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的其他资源的资源映射过程,可以通过以下方式之一进行资源映射:预先设置广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的其他资源的资源映射过程;或者,通过广播控制信道中的控制信息指示广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的其他资源的资源映射过程,该控制信息中可以包含一个或多个指示字段,指示字段指示如下信息之一或组合:广播控制信道所在子帧中除预定资源之外的资源中的频率分区的数目、频率分区的大小、频率分区中子带的数目、频率分区中微带的数目、频率分区中分布式资源单元的数目、频率分区中连续资源单元的数目,在具体实施过程中,上述指示字段可以通过二进制比特表示,所需二进制比特的数目的全部或部分为固定的;或者,所需二进制比特的数目的全部或部分根据如下信息之一或组合确定:系统带宽、频率分区的数目、频率分区的大小。

[0084] 另外,广播控制信道具有资源分配信息,且资源分配信息包括以下之一:广播控制信道占用的资源数量、广播控制信道占用的资源类型、广播控制信道占用的资源位置。

[0085] 通过本发明实施例提供的技术方案,简化了终端识别广播控制信道的过程,确保了基于 OFDMA 技术的无线通信系统的频谱效率。

[0086] 由于在本发明实施例中,需要满足广播控制信道所在子帧的资源映射过程与非广播控制信道所在子帧的资源映射过程不相同,其中,非广播控制信道所在子帧是指该子帧

中不存在广播控制信道。下面结合具体实例对非广播控制信道所在子帧的资源映射过程广播和广播控制信道所在子帧的资源映射过程进行描述。

[0087] 实例 1

[0088] 图 5 描述了 5MHz OFDMA 系统的非广播控制信道所在子帧的资源映射过程,如图 4 所示,5MHz 系统的 FFT 点数为 512,一个子帧内可用数据子载波为 432 个,共分成  $N (=24)$  个物理资源单元(Physical Resource Unit,简称为 PRU),每个大小为  $18 \times 6$ ,即频域为 18 个载波,时域为 6 个 OFDMA 符号,由于循环前缀和控制信道的的原因,时域上的 OFDMA 符号数目可能 5 或 7。

[0089] 首先将 24 个物理资源单元分成多个 Subband(子带),每个 Subband 包含连续的  $N_1$  个物理资源单元,例如  $N_1 = 4$ ,则为 6 个 Subband,对 Subband 进行置换或从 Subband 中等间隔选取  $K_{SB}$  个 Subband,例如, $K_{SB} = 3$ ,采用行列置换,置换矩阵为  $[0, 1; 2, 3; 4, 5]$ ,则置换前的顺序为【0, 1, 2, 3, 4, 5, 6】,置换后的顺序为【0, 2, 4, 1, 3, 5】。将剩余的 Subband 中的物理资源单元分成多个 Miniband,每个 Subband 包含连续的  $N_2$  个物理资源单元,例如  $N_2 = 1$ ,则为 12 个 Miniband,对 Miniband 进行置换操作。

[0090] 将得到的 Subband 和 Miniband 映射到 3 个频率分区,每个频率分区中包括 1 个 Subband 和 4 个 Miniband,再将各频率分区内的所有 PRU 分为连续式资源单元(Contiguous Resource Unit,简称为 CRU)(连续式资源单元内的子载波是连续的)和分布式资源单元(Distributed Resource Unit,简称为 DRU)(分布式资源单元内的子载波或子载波对是不连续的,一个子载波对内的两个子载波是连续的),缺省设置时,每个频率分区中的 Subband 用于连续式资源单元,Miniband 用于分布式资源单元,这样,就实现了非广播控制信道的资源映射过程。

[0091] 在广播控制信道中可以利用指示字段指示上述资源映射过程,即,资源映射过程与指示字段一一对应。例如,在系统带宽为 5MHz 时,可以用 3 个比特表示预留的 Subband 数目,即  $K_{SB}$ ;可以用包括 10 个二进制比特的指示字段表示上述资源映射过程,前两个比特(即,第 1 比特位和第 2 个比特位)用于指示将非广播控制信道所在的子帧划分为多少个频率分区,即,非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数,如图 5 中为 3 个频率分区,10 表示非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数为 3 个,00 可以表示非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数为 1 个,01 可以表示非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数为 2 个,11 可以表示非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数为 4 个,前两个比特位的取值与非广播控制信道所在的子帧中频率分区的个数的对应关系可以根据需要任意选取,并不限于上述描述;随后的 5 个比特(即,第 3 比特位至第 7 比特位)用于表示除第一个频率分区以外的频率分区的大小,单位为 Miniband,例如每个频率分区的大小都是 8,则为 01000;最后 3 比特(即,第 8 比特位至第 10 比特位)用于表示除第一个频率分区以外的频率分区中包含的 Subband 的数量,如图 4 所示,频率分区中包含的 Subband 的数量为 1,则为 001。这些比特可以根据设计需求,使用一个或多个字段指示,具体的,字段的比特数量可以是固定的,也可以与系统的带宽对应,例如,系统带宽为 10MHz 时对应的字段为 12 比特。

[0092] 每个频率分区可以分别通过 1 个比特指示该频率分区中 CRU 和 DRU 的分配是否为缺省配置,如果不是缺省配置,可以通过明确的指示字段指示各频率分区中的 CRU 或 DRU 的数量,类似的,所需的比特数量可以固定,也可以与系统带宽对应。

[0093] 基站将该指示字段携带在广播控制信道的控制信息中,发送给终端,终端通过读取广播控制信道中的控制信息,获取该指示字段,并根据该指示字段获取非广播控制信道所在子帧的资源映射过程。

[0094] 下面结合实例 2、实例 3、实例 4 和实例 5 对广播控制信道所在子帧的资源映射过程进行说明。

[0095] 在本发明实施例中,广播控制信道所在的子帧的资源映射过程是确定的,即,广播控制信道所在的子帧或所在频率分区的资源映射过程是预先设置好的,不需要指示字段进行指示。

[0096] 由于循环前缀的不同,一个子帧在时域上的 OFDMA 符号数目可能为 5、6、或 7,而广播控制信道所在子帧的 OFDMA 符号数只能为 6 或 7,其中,当广播控制信道所在子帧的 OFDMA 符号数为 6 时,同步信道占用该子帧的第一个 OFDMA 符号,广播控制信道占用该子帧的其余 5 个 OFDMA 符号,如图 1 所示,由于循环前缀长度  $1/8$  个 OFDMA 符号,在第一个下行子帧包含 6 个 OFDMA 符号,同步信道占用第一个 OFDMA 符号,广播控制信道占用后 5 个 OFDMA 符号;当广播控制信道所在子帧的 OFDMA 符号数为 7 时,同步信道占用该子帧的第一个 OFDMA 符号,广播控制信道占用该子帧的其余 6 个 OFDMA 符号,如图 2 所示,由于循环前缀长度为  $1/16$  个 OFDMA 符号,在第一个下行子帧包含 7 个 OFDMA 符号,同步信道占用第一个 OFDMA 符号,广播控制信道占用后 6 个 OFDMA 符号。本发明中描述的广播控制信道所在子帧的资源映射过程不包括同步信道占用的上述一个 OFDMA 符号的资源映射过程。在下文中将以  $N_s$  代表广播控制信道在时域上占据的 OFDMA 符号数。

[0097] 实例 2

[0098] 图 6 描述了根据本发明实施例的 5MHz OFDMA 系统中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 1 的示意图,如图 5 所示,5MHz 系统的 FFT 点数为 512,一个子帧内可用数据子载波为 432 个,共分成  $N (=24)$  个 PRU,每个 PRU 大小为  $18 \times N_s$ ,即频域为 18 个载波,时域为  $N_s$  个 OFDMA 符号,由于循环前缀和控制信道的存在,广播控制信道在时域上占用的 OFDMA 符号数只能为 5 或 6。

[0099] 首先,从 24 个物理资源单元的两侧均选取或抽取一定数量(例如  $k$  个)的物理资源单元,具体数量依赖于广播控制信道需要发送的数据量,这由系统带宽、基站类型、多载频模式之一或组合确定,或者,该数量根据需要灵活设置。之后,可以将这  $k$  个物理资源单元直接映射为一个频率分区或多个频率分区;或者,可以对这  $k$  个物理资源单元进行一下处理中的至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分,并将处理后的物理资源单元映射为一个或多个频率分区,上述一个或多个频率分区为广播控制信道分区(BCH Frequency Partition),以区别于其它分区。

[0100] 例如,在  $k=4$  时,可以将这 4 个物理资源单元直接映射为一个频率分区,将这 4 个物理资源单元进行子载波置换得到 4 个分布式逻辑资源单元,用于承载广播控制信道,如果广播控制信道不完全占用这 4 个分布式逻辑资源单元,则可以将剩余的分布式物理资源单元发送数据及其它控制信息。对于总共 24 个物理资源单元中的其余 20 个物理资源单元,可以对其进行资源映射,并发送其它可能的控制信道和数据。

[0101] 需要说明的是,在选取物理资源单元的过程中,可以从 24 个物理资源单元的一侧

(左侧或右侧)选取一定数量的物理资源单元,也可以从 24 个物理资源单元的中间选取一定数量的物理资源单元,也可以从 24 个物理资源单元中等间隔地选取一定数量的物理资源单元,然后将选取出的物理资源单元映射为分布式逻辑资源单元,将该分布式逻辑资源单元用于承载广播控制信道,24 个物理资源单元中没有选取出的物理资源单元经过资源映射后用于发送其它可能的控制信道和数据。

#### [0102] 实例 3

[0103] 图 7 描述了根据本发明实施例的 5MHz OFDMA 系统中,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 2 的示意图,如图 6 所示,5MHz 系统的 FFT 点数为 512,一个子帧内可用数据子载波为 432 个,共分成  $N (=24)$  个 PRU,每个 PRU 大小为  $18 \times N_s$ ,即频域为 18 个载波,时域为  $N_s$  个 OFDMA 符号,由于循环前缀和控制信道的的原因,广播控制信道在时域上占用的 OFDMA 符号数只能为 5 或 6。。

[0104] 将上述 24 个物理资源单元全部选取出来,即,  $k=24$ ,并对这 24 个资源单元进行预定的资源映射过程,如图 7 的左半部分所示的资源映射过程。

[0105] 也可以将这 24 个物理资源单元只进行子载波置换得到 24 个分布式逻辑资源单元,用于承载广播控制信道,通过对 24 个物理资源单元进行确定的资源映射过程,该资源映射过程与图 5 类似,这里不再赘述。这样,保证了终端能够在不需额外的信令指示就能解码广播控制信道。同理,如果广播控制信道不完全占用该 24 个分布式逻辑资源单元,则可以将这 24 个分布式物理资源单元中的剩余资源单元用于发送数据及其控制信息。

#### [0106] 实例 4

[0107] 图 8 是根据本发明实施例的 10MHz OFDMA 系统,广播控制信道所在子帧的资源映射过程 1 的示意图,如图 8 所示,10MHz 系统的 FFT 点数为 1024,一个子帧内可用的数据子载波为 864 个,共分成  $N (=48)$  个 PRU,每个 PRU 大小为  $18 \times N_s$ ,即频域为 18 个载波,时域为  $N_s$  个 OFDMA 符号,由于循环前缀和控制信道的的原因,广播控制信道在时域上占用的 OFDMA 符号数只能为 5 或 6。

[0108] 同步信道位于中间 5MHz 的带宽上,从中间的 5MHz 带宽对应的 24 物理资源单元中选取一定数量(例如  $k$  个)的物理资源单元经过以下映射处理至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分,之后,映射为一个频率分区或多个频率分区;或者,将中间的 5MHz 带宽对应的 24 物理资源单元直接映射为一个频率分区。经过映射处理后得到的频率分区为广播控制信道分区,以区别于其它分区,在得到的频率分区中发送广播控制信道。其中,  $k$  值的具体数量依赖于以下参数至少之一:广播控制信道需要发送的数据量、系统带宽、多载频模式,例如,图 8 中  $k=12$ ,图 9 中为 24。

[0109] 在图 8 中,  $k=12$ ,将这 12 个资源单元进行微带置换后,映射到一个频率分区,再进行子载波置换,全部映射成分布式逻辑资源单元,即,经过映射处理得到的 12 个分布式逻辑资源单元用于承载广播控制信道;这样,48 个分布式物理资源单元中剩余的 36 个物理资源单元经过资源映射后用于发送其它可能的控制信道和数据。

[0110] 在图 9 中,  $k=24$ ,将这 24 个资源单元进行子带划分、微带置换后,映射到一个频率分区,再进行 CRU/DRU 分配和子载波置换,映射成分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元,其中经过映射处理得到的 12 个分布式逻辑资源单元用于承载广播控制信道;这样,48 个分布式物理资源单元中剩余的 24 个物理资源单元经过资源映射后用于发送其它可能

的控制信道和数据。

[0111] 需要说明的是,该实例中,选取物理资源单元的过程与图 5 类似,这里不再赘述。

[0112] 实例 5

[0113] 图 10 是根据本发明实施例的 10MHz OFDMA 系统,广播控制信道所在子帧的资源映射过程示意图 3 的示意图,如图 10 所示,10MHz 系统的 FFT 点数为 1024,一个子帧内可用的数据子载波为 864 个,共分成  $N(=48)$  个 PRU,每个 PRU 大小为  $18 \times N_s$ ,即频域为 18 个载波,时域为  $N_s$  个 OFDMA 符号,由于循环前缀和控制信道的的原因,广播控制信道在时域上占用的 OFDMA 符号数只能为 5 或 6。

[0114] 如图 10 所示,同步信道和广播控制信道均位于系统带宽 10MHz 的边缘频带,即第一个 5MHz 上,从第一个 5MHz 带宽对应的 24 物理资源单元中选取一定数量(例如  $k$  个)的物理资源单元经过以下映射处理至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分,之后,映射为一个频率分区或多个频率分区,其中, $k$  值的具体数量依赖于广播控制信道需要发送的数据量、系统带宽、多载频模式,例如,图 10 中  $k=12$ 。例如,将这 12 个资源单元进行微带置换后,映射到一个频率分区,该频率分区为广播控制信道分区,以区别于其它分区,再对该频率分区内的物理资源单元进行子载波置换,全部映射成分布式逻辑资源单元,即,经过资源映射得到的 12 个分布式逻辑资源单元用于承载广播控制信道和可能的数据和控制信息。然后,48 个分布式物理资源单元中剩余的 36 个物理资源单元经过资源映射后用于发送其它可能的控制信道和数据。

[0115] 需要说明的是,该实例中,选取物理资源单元的过程与图 5 类似,这里不再赘述。

[0116] 方法实施例二

[0117] 根据本发明实施例,提供一种通信系统中控制信道的资源映射方法,所述通信系统的帧结构支持参考通信系统或者参考通信系统的终端,其中,所述通信系统为所述参考通信系统的演进系统,例如,通信系统可以为 802.16m 系统,参考通信系统可以为 802.16e 系统。

[0118] 图 11 示出了本发明实施例的控制信道的资源映射方法的流程,如图 11 所示,包括以下处理(步骤 S1102 至步骤 S1104)。

[0119] 步骤 S1102,通信系统的控制信道位于通信系统的系统带宽的部分频带上,具体地,将演进系统的控制信道设置于通信系统的系统带宽的部分频带上,其中,控制信道包括广播控制信道和/或同步信道,其中,广播控制信道包括主广播控制信道和/或辅广播控制信道,同步信道包括主同步信道和/或辅同步信道,其中,广播控制信道所在子帧中包含的 OFDMA 符号数目由通信系统的采用的循环前缀长度决定;

[0120] 步骤 S1104,其中,部分频带位于通信系统的系统带宽的中心频带或边缘频带上。

[0121] 下面对上述各步骤进行详细说明。

[0122] (一) 步骤 S1102

[0123] 在具体实施过程中,可以根据同步信道中携带的多载频的配置信息确定广播控制信道的位置,其中,多载频的配置信息包括以下之一:通信系统的系统带宽、同步信道占用的带宽、通信系统是否支持参考系统、多载频模式模式,其中,参考系统为演进系统的前一代系统;也可以根据同步信道的位置确定广播控制信道的位置。

[0124] 另外,可以将主同步信道和/或主广播控制信道占用的带宽均设置为小于或等于



通信系统的最小系统带宽,即,主同步信道和 / 或主广播控制信道占用的任意两个子载波之间的频点差值小于或等于通信系统的最小系统带宽,进一步地,主广播控制信道占用的物理带宽小于或等于主同步信道占用的物理带宽。

[0125] 一方面,终端可以通过以下方式之一获取主广播控制信道占用的分布式资源单元的数目和 / 或位置:主广播控制信道占用固定数目的分布式资源单元、终端通过盲检测获取主广播控制信道占用的分布式资源单元的数目。

[0126] 另一方面,终端可以通过以下方式之一获取辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数目和 / 或位置:主广播控制信道需要指示辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数目和 / 或位置、终端通过盲检测获取辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数目和 / 或位置。

[0127] (二) 步骤 S1104

[0128] 在具体实施过程中,首先需要设置控制信道的中心频带和边缘频带,下面对演进系统的同步信道的中心频带和边缘频带的设置,和演进系统的广播控制信道的中心频带和边缘频带的设置分别进行说明。

[0129] 对于同步信道,在同步信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽中的一侧或中间选择一个频带宽度为小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从连续频带对应的  $n_1$  个可用物理子载波的任意一侧等间隔的选取  $k_1$  个物理子载波作为边缘频带,和 / 或,从系统带宽对应的  $n_1$  个可用物理子载波的中间等间隔地选取出  $k_1$  个物理子载波作为中心频带,其中, $n_1$  和  $k_1$  为自然数,且  $k_1$  小于或等于  $n_1$ , $k_1$  预先设定为固定值,或者, $k_1$  由以下参数中的至少一个确定:通信系统的的基站类型、系统带宽、多载频模式模式。在选取出  $k_1$  个物理子载波之后,可以将  $k_1$  个物理子载波映射成分布式子载波,广播控制信道的起始于第一个分布式资源单元上。

[0130] 对于广播控制信道,在广播控制信道所在的 OFDMA 符号中,从系统带宽中的一侧或中间选择一个频带宽度为小于或等于最小系统带宽的连续频带,并从连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中的一侧或两侧选取  $k_2$  个物理资源单元作为边缘频带,或者,从连续频带对应的  $n_2$  个物理资源单元中的中间选取  $k_2$  个物理资源单元作为中心频带,其中, $n_2$  和  $k_2$  为自然数,且  $k_2$  小于或等于  $n_2$ , $k_2$  预先设定为取固定值,或者, $k_2$  由以下至少一个参数确定:通信系统的的基站类型、系统带宽、多载频模式模式。在选取出  $k_2$  个物理资源单元之后,可以将  $k_2$  个物理资源单元映射成分布式逻辑资源单元,使得广播控制信道起始于第一个分布式逻辑资源单元上。

[0131] 在确定出同步信道的中心频带和边缘频带之后,可以通过如下两种方式确定部分频带的位置:

[0132] 方式一:如果通信系统支持多载频,则将同步信道和 / 或广播控制信道设置于通信系统的系统带宽的边缘频带上,其中,通信系统支持多载频是指:在系统带宽或系统带宽的连续带宽部分上支持多个载频,且其中至少一个载频支持系统,其中,系统带宽或系统带宽的连续带宽部分包括以下之一:连续的 10MHz、连续的 15MHz、连续的 20MHz、通信系统的最小系统带宽的整数倍,连续带宽指:系统带宽、通信系统的主同步信道占用的带宽对应的物理资源单元;

[0133] 方式二:通信系统不支持多载频时,则将同步信道和 / 或广播控制信道设置于通

信系统的系统带宽的中心频带上。

[0134] 下面对广播控制信道所在子帧的资源映射过程进行详细说明。

[0135] 首先,将上述选取出的  $k_2$  个物理资源单元映射为一个频率分区,具体的映射操作包括以下步骤至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分、频率分区中分布式资源单元和连续资源单元的划分、子载波置换。在映射过程中,可以将  $k_2$  个物理资源单元全部映射为分布式逻辑资源单元,或者,将  $k_2$  个物理资源单元映射为分布式逻辑资源单元和连续式逻辑资源单元。

[0136] 之后,广播控制信道占用分布式逻辑资源单元,其中,主广播控制信道从频率分区的第一个分布式逻辑资源单元开始连续占用  $P$  个分布式逻辑资源单元,其中, $P$  取预先设置的固定值,或者, $P$  的取值由以下信息至少之一确定:系统带宽、基站类型。具体地,辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元存在相邻或不相邻两种情况:如果辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元不相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数量和位置;如果辅广播控制信道占用的分布式资源单元与主广播控制信道占用的分布式资源单元相邻,通过主广播控制信道指示辅广播控制信道占用的分布式资源单元的数量。

[0137] 最后,对于广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的其他资源的资源映射过程,可以通过以下方式之一进行资源映射:预先设置广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的其他资源的资源映射过程;或者,通过广播控制信道中的控制信息指示广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的其他资源的资源映射过程,该控制信息中可以包含一个或多个指示字段,指示字段指示如下信息之一或组合:广播控制信道所在子帧中除  $k_2$  个物理资源单元之外的资源中的频率分区的数目、频率分区的大小、频率分区中子带的数目、频率分区中微带的数目、频率分区中分布式资源单元的数目、频率分区中连续资源单元的数目,在具体实施过程中,上述指示字段可以通过二进制比特表示,所需二进制比特的数目的全部或部分固定的;或者,所需二进制比特的数目的全部或部分根据如下信息之一或组合确定:系统带宽、频率分区的数目、频率分区的大小。

[0138] 在上述过程中,可以根据主同步信道占据的带宽位置或同步信道中携带的信息确定广播控制信道的带宽位置,其中,信息包括以下之一:通信系统的系统带宽、通信系统是否支持参考通信系统、多载频模式。

[0139] 上述多载频模式是指:利用预定划分方法、或者二进制比特指示的划分方法在支持多载频操作的连续带宽上进行载频划分。

[0140] 借助于上述技术方案,简化了终端识别控制信道的过程,确保了基于 OFDMA 技术的无线通信系统的频谱效率。

[0141] 下面结合实例 6 和实例 7 对方法实施例二进行说明。

[0142] 实例 6

[0143] 图 12 是 10MHz OFDMA 系统,支持多载频时广播控制信道所在子帧的资源映射过程的示意图,如图 12 所示,10MHz 分成两个 5MHz,其中一个 5MHz 用于支持 16m 系统(即,上文所述的通信系统),另一个 5MHz 用于支持 16e 系统(即,上文所述的参考通信系统)。

[0144] 如图 12 所示,由于 16m 系统的广播控制信道的位置位于通信系统的系统带宽的边缘频带,则 16m 系统的广播控制信道不能位于 10MHz 的中心 5MHz 带宽上(即,通信系统的中

心频带上),这样,与图 6 和图 7 类似,首先,从 24 个物理资源单元的一侧选取一定数量(例如  $k$  个)的物理资源单元,具体数量依赖于广播控制信道需要发送的数据量、系统带宽、多载频模式,该数量可以根据需要灵活设置。之后,可以将这  $k$  个物理资源单元直接映射为一个频率分区;或者,可以对这  $k$  个物理资源单元进行一下处理中的至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分,并将处理后的物理资源单元映射为一个或多个频率分区,上述一个或多个频率分区为广播控制信道分区,以区别于其它分区。

[0145] 如图 12 所示,  $k=8$ , 可以将这 8 个资源单元直接映射为一个频率分区,将这 8 个物理资源单元进行子载波置换得到 8 个分布式逻辑资源单元,用于承载广播控制信道,如果广播控制信道不完全占用这 8 个分布式逻辑资源单元,则可以将这 8 个分布式物理资源单元中的剩余资源单元用于发送数据及其控制信息。对于总共 24 个物理资源单元中的其余 16 个物理资源单元,可以对其进行资源映射,并用于发送其它可能的控制信道和数据。

[0146] 需要说明的是,在选取物理资源单元的过程中,可以从 24 个物理资源单元的一侧(左侧或右侧)选取一定数量的物理资源单元,也可以从 24 个物理资源单元的中间选取一定数量的物理资源单元,也可以从 24 个物理资源单元中等间隔地选取一定数量的物理资源单元,然后将选取出的物理资源单元映射为分布式逻辑资源单元,将该分布式逻辑资源单元用于承载广播控制信道,24 个物理资源单元中没有选取出的物理资源单元经过资源映射后用于发送其它可能的控制信道和数据。

[0147] 另外,对于 16m 系统和 16e 系统中间的保护子载波可以用于 10MHz 的 16m 终端。

[0148] 实例 7

[0149] 图 12 是 20MHz OFDMA 系统,支持多载频时广播控制信道所在子帧的资源映射过程的示意图,如图 13 所示,20MHz 分成两个 5MHz 和一个 10MHz,其中的 10MHz 和一个 5MHz 用于支持 16m 系统,另一个 5MHz 用于支持 16e 系统。

[0150] 如图 13 所示,由于 16m 的广播控制信道的位置位于系统带宽的边缘频带上,则 16m 系统的广播控制信道不能位于 10MHz 的中心 5MHz 带宽上(即,通信系统的中心频带上)。与图 5 类似,首先,从 24 个物理资源单元的一侧选取一定数量(例如  $k$  个)的物理资源单元,具体数量依赖于广播控制信道需要发送的数据量、系统带宽、多载频模式,该数量可以根据需要灵活设置。之后,可以将这  $k$  个物理资源单元直接映射为一个频率分区;或者,可以对这  $k$  个物理资源单元进行一下处理中的至少之一:子带划分、微带置换、频率分区划分,并将处理后的物理资源单元映射为一个或多个频率分区,上述一个或多个频率分区为广播控制信道分区,以区别于其它分区。

[0151] 例如,如图 13 所示,  $k=8$ , 可以将这 8 个资源单元直接映射为一个频率分区,将这 8 个物理资源单元进行子载波置换得到 8 个分布式逻辑资源单元,用于承载广播控制信道,如果广播控制信道不完全占用这 8 个分布式逻辑资源单元,则可以将这 8 个分布式物理资源单元中的剩余资源单元用于发送数据及其控制信息。对于总共 24 个物理资源单元中的其余 16 个物理资源单元,可以对其进行资源映射,并用于发送其它可能的控制信道和数据。

[0152] 该实例中,选择物理资源单元的过程与图 11 类似,这里不再赘述。

[0153] 另外,对于两个 16m 系统之间的保护子载波和 16m 和 16e 中间的保护子载波可以用于 20MHz 的 16m 终端。

[0154] 如上所述,借助于本发明提供的控制信道的资源映射方法,通过本发明提供的控制信道的设计方案,解决了广播控制信道如何占用资源位置和方式的问题,简化了终端识别广播控制信道的过程,确保了基于 OFDMA 技术的无线通信系统的频谱效率。

[0155] 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。

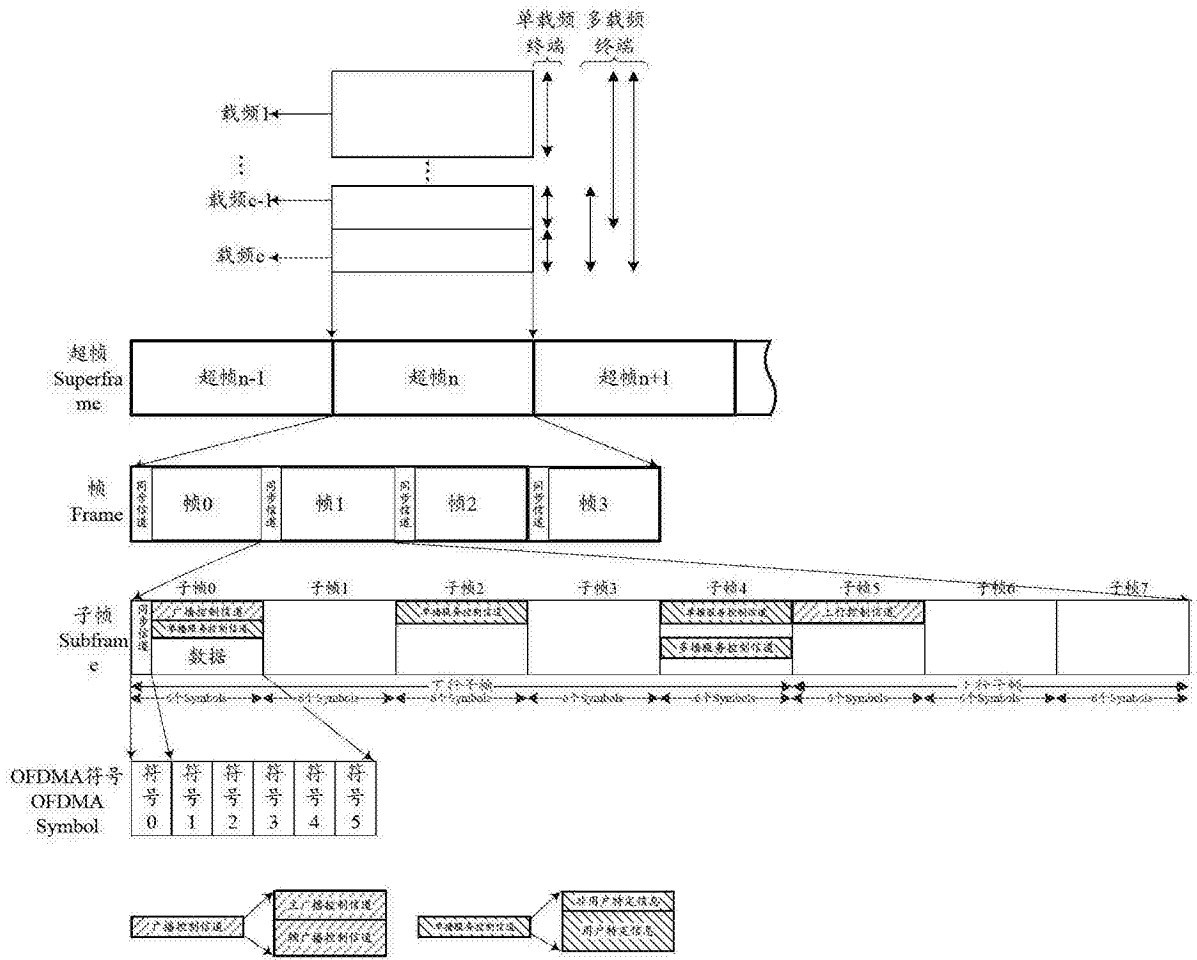


图 1

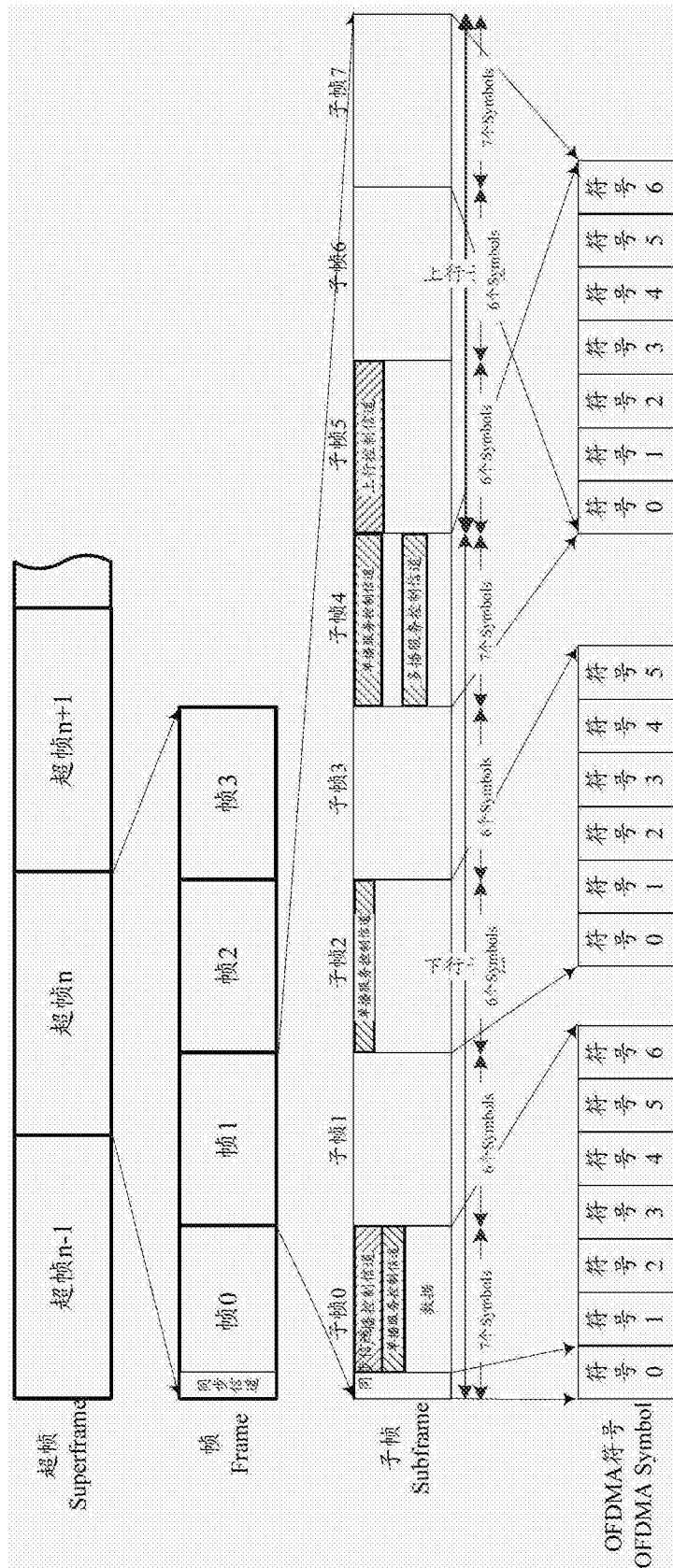


图 2

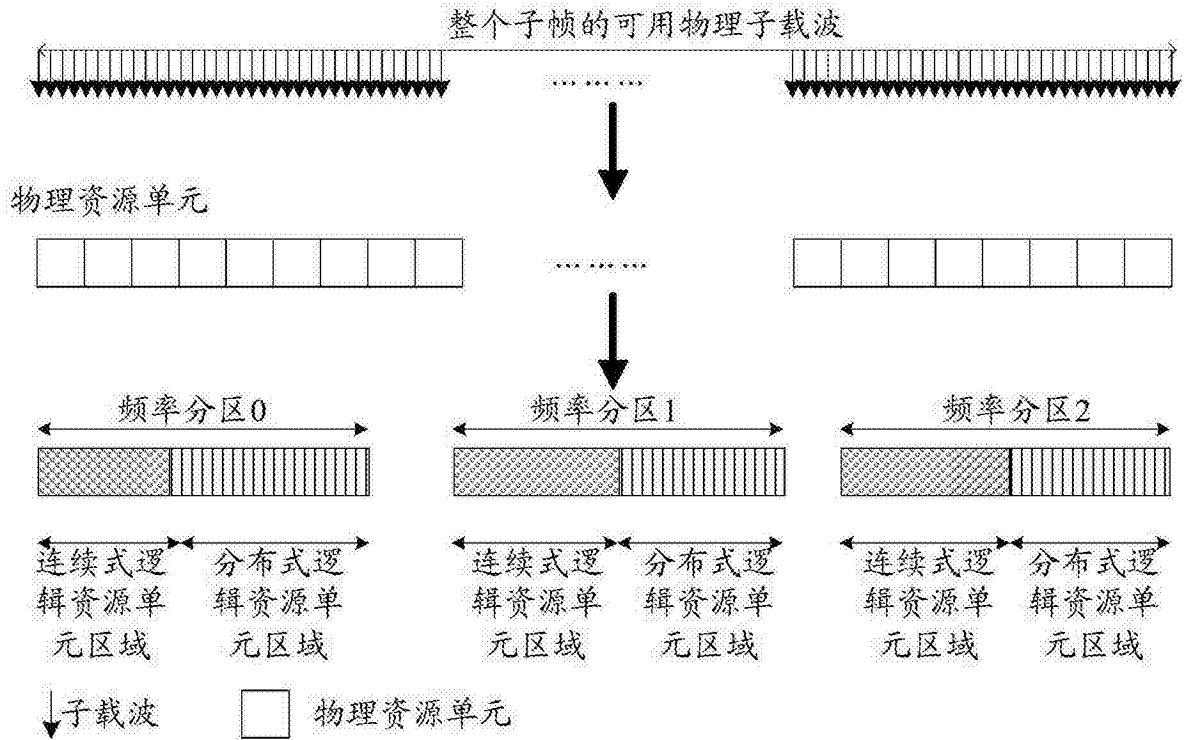


图 3

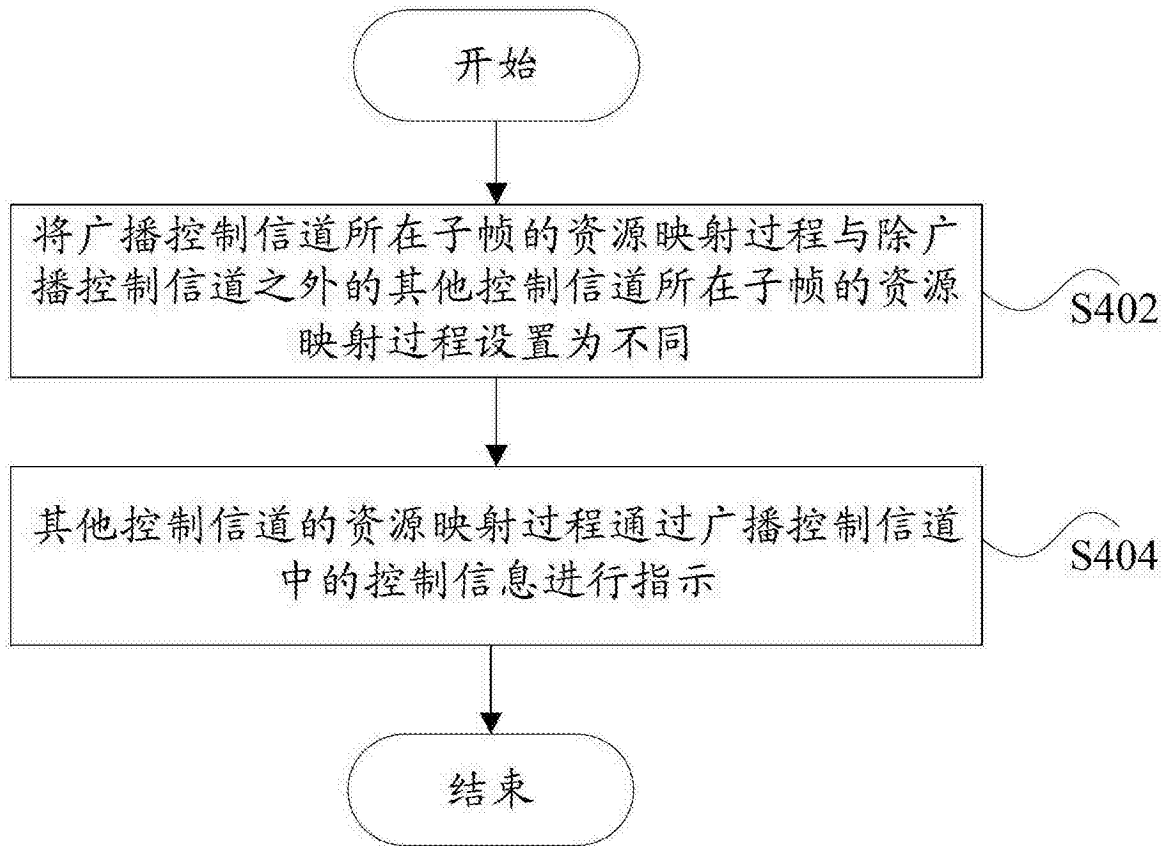


图 4

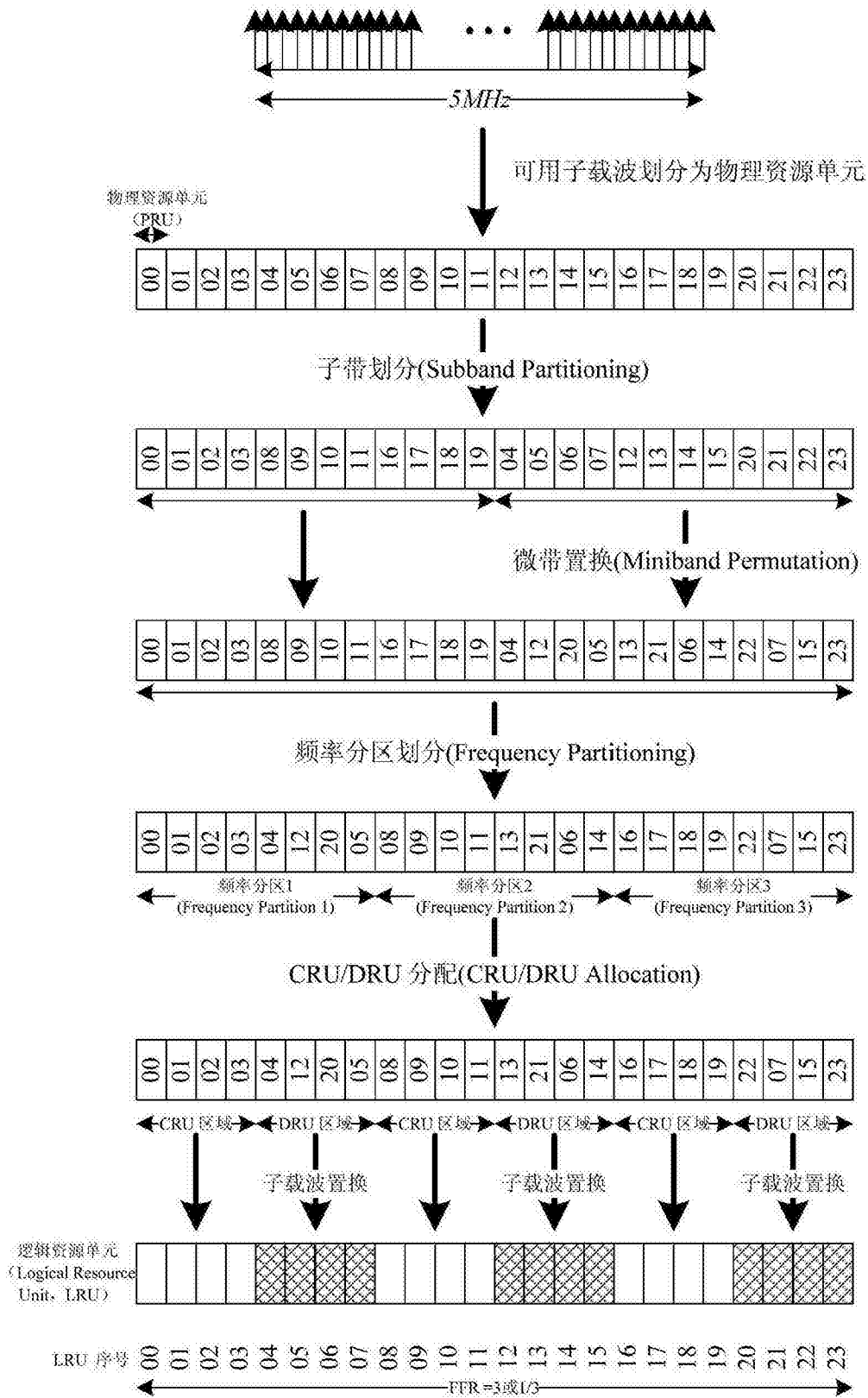


图 5



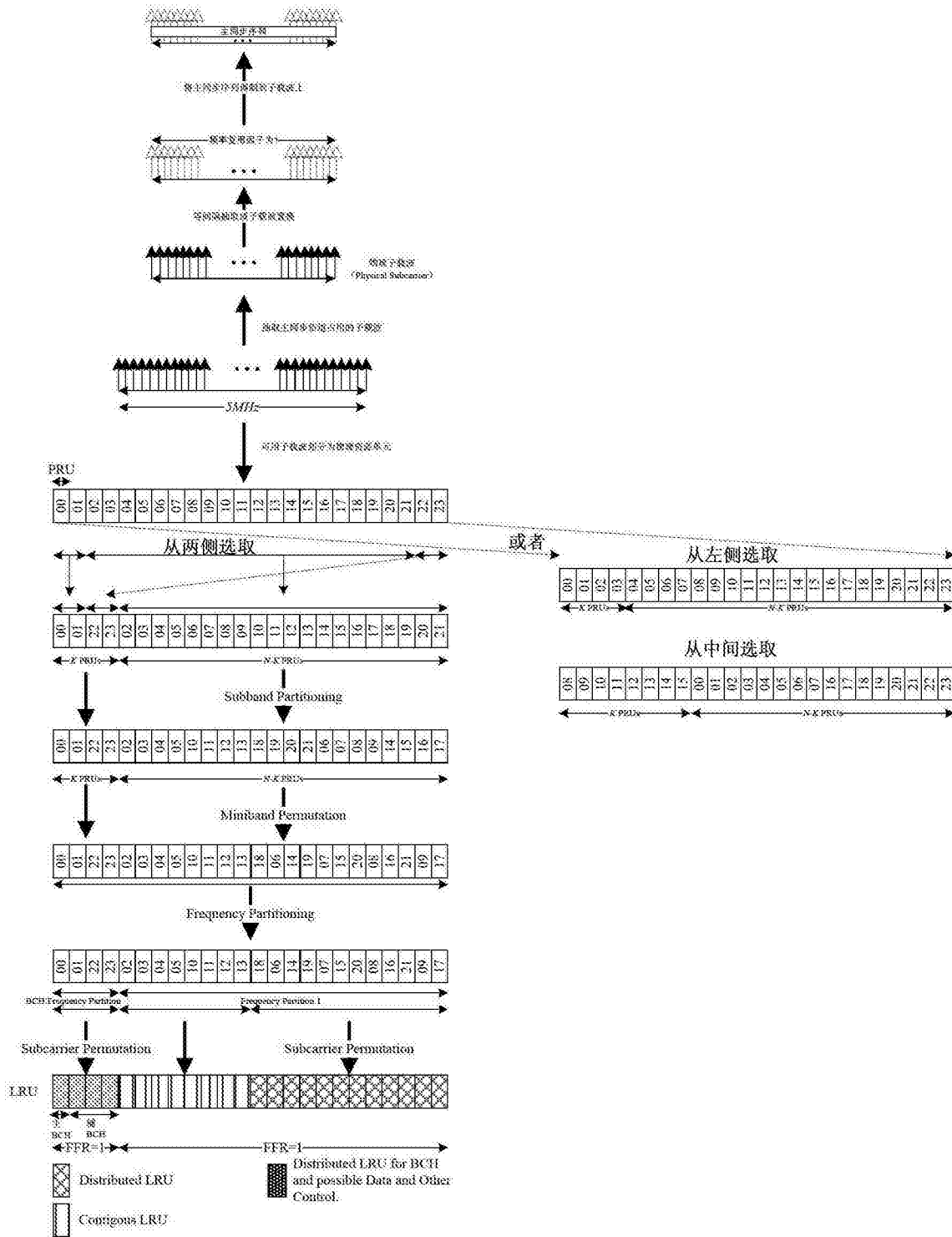


图 6

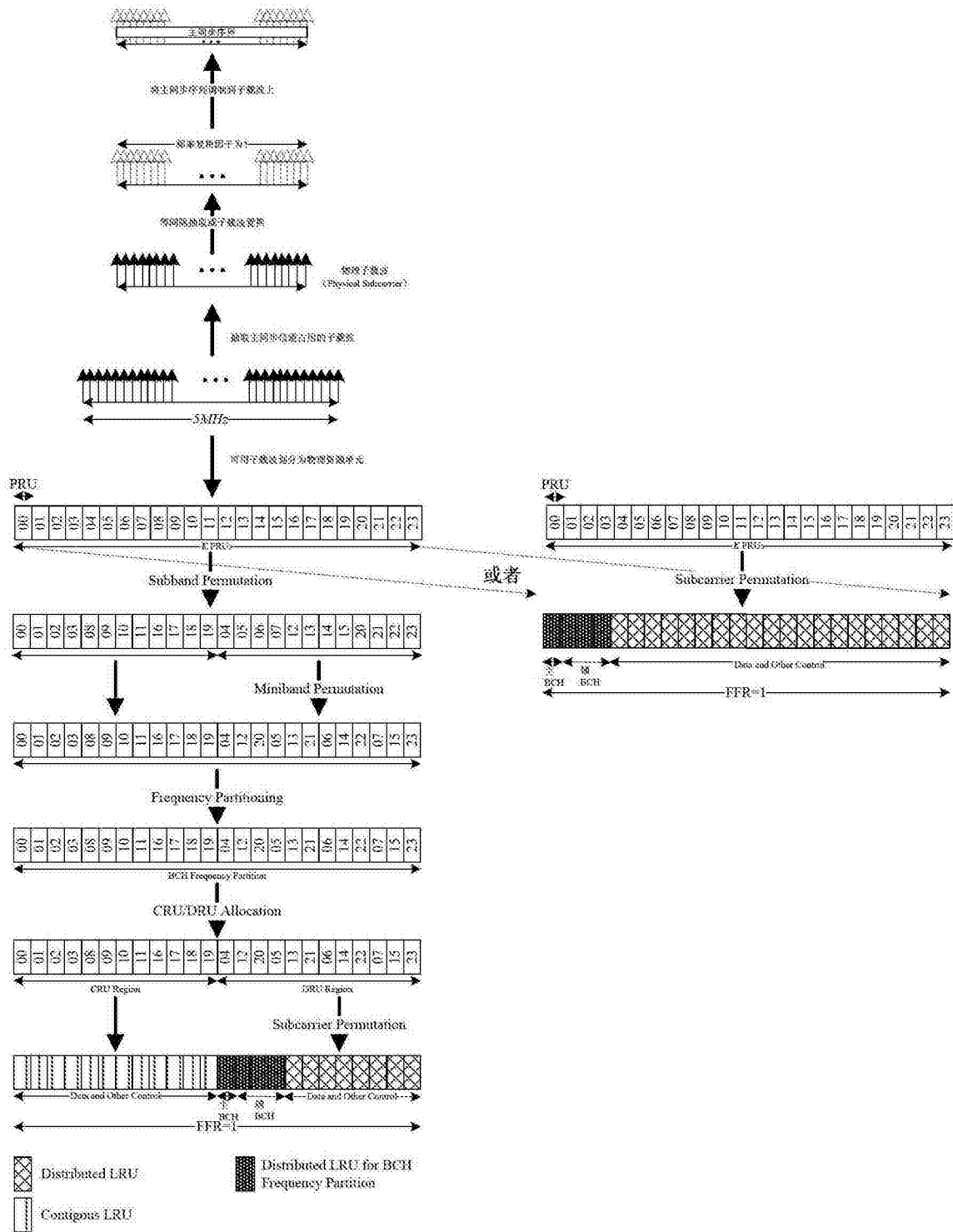


图 7

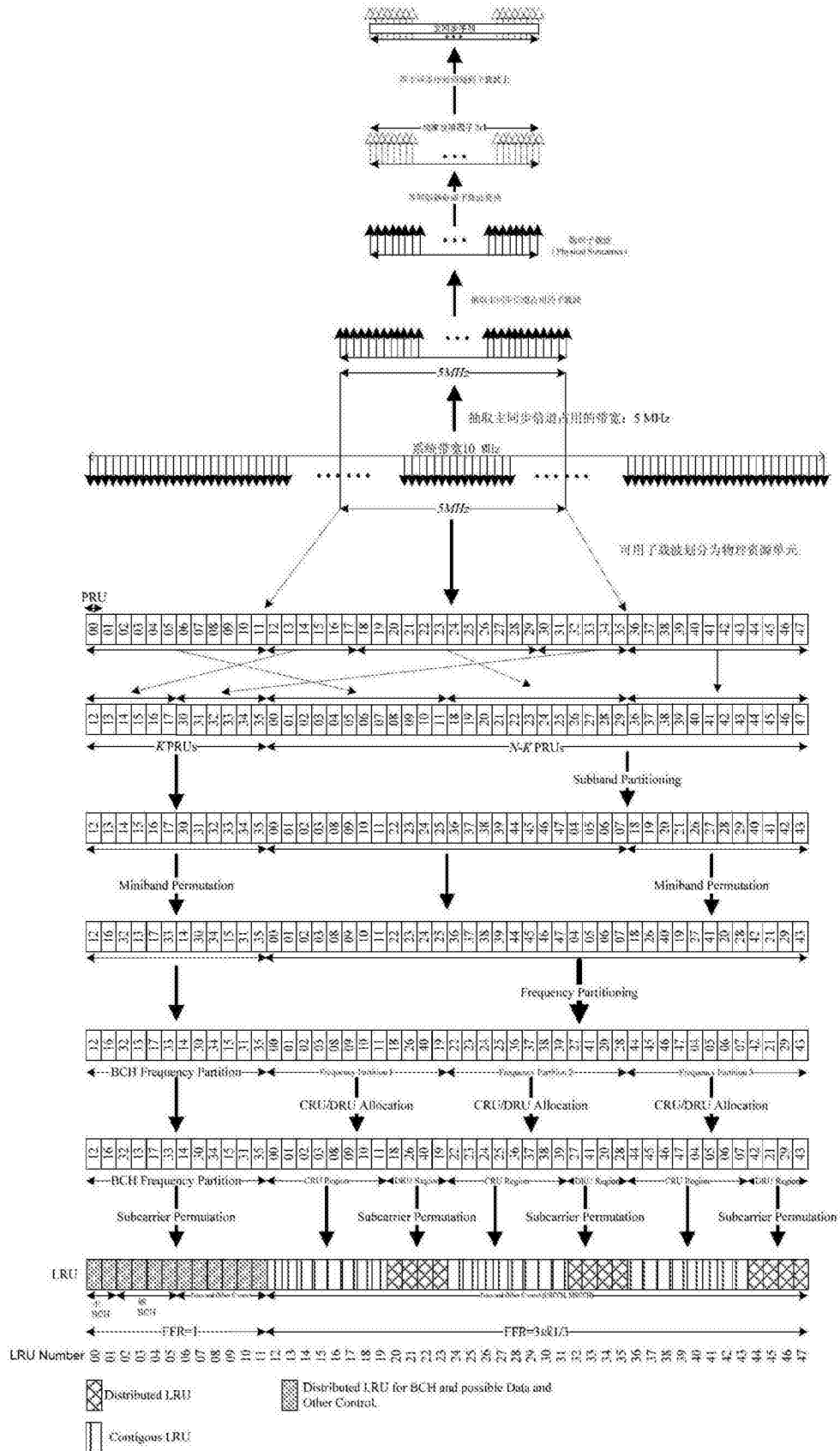


图 8

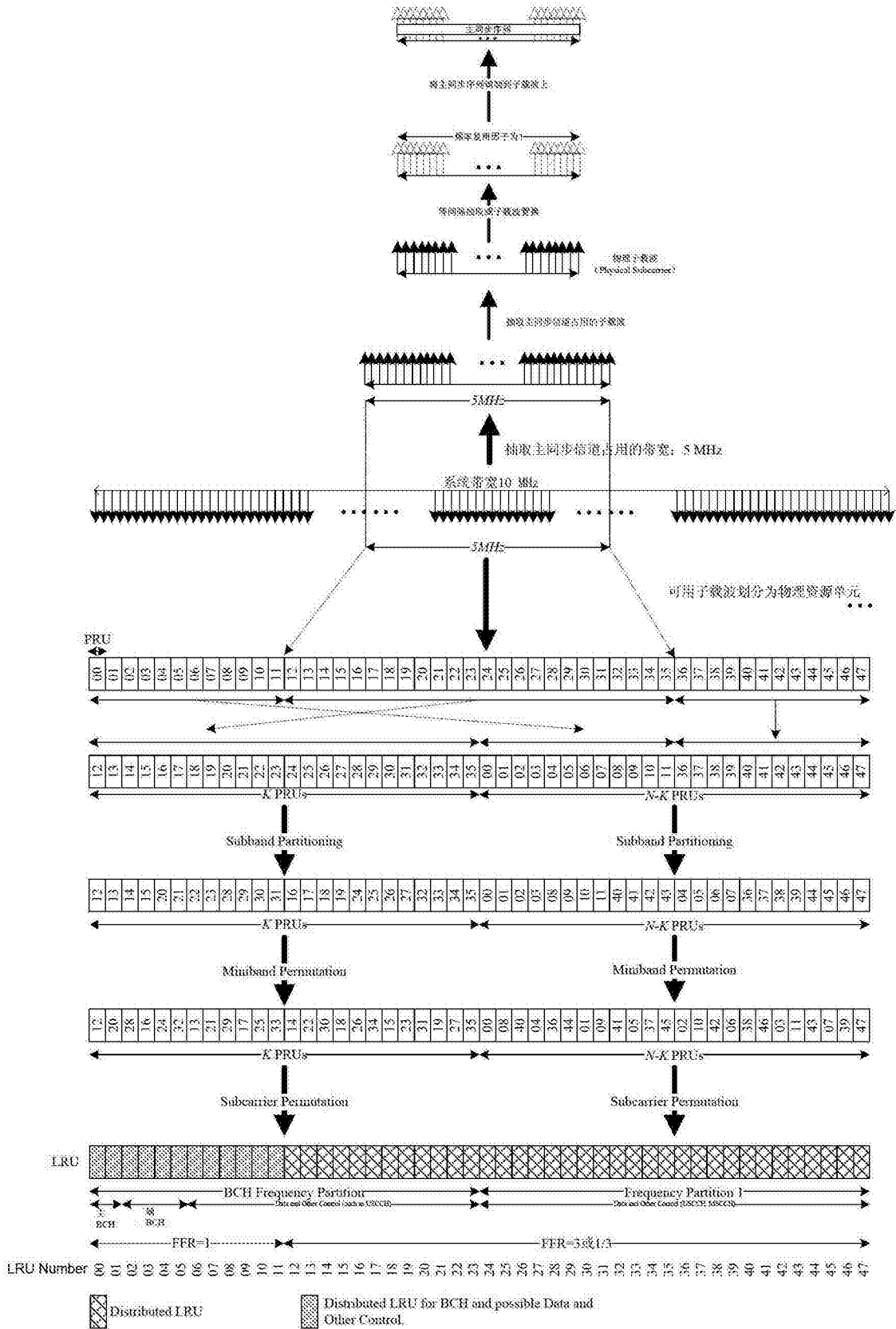


图 9

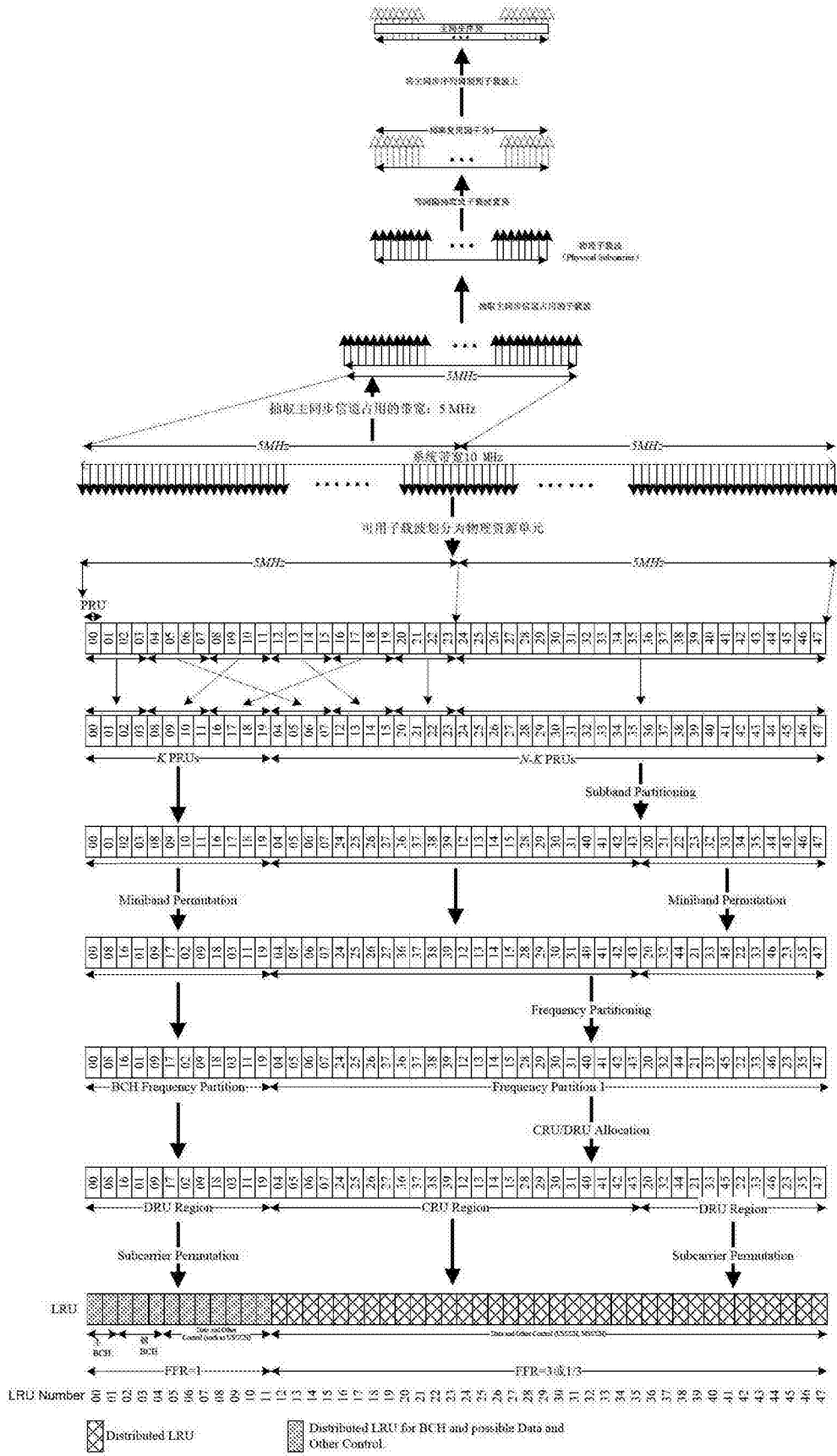


图 10

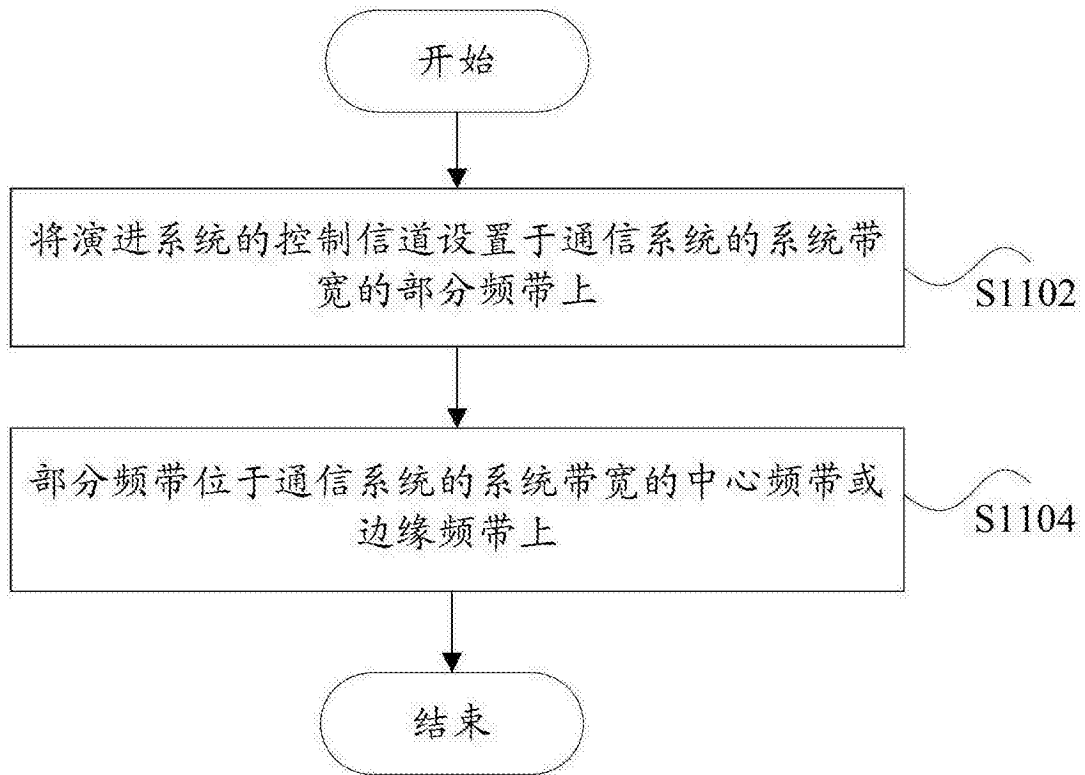


图 11

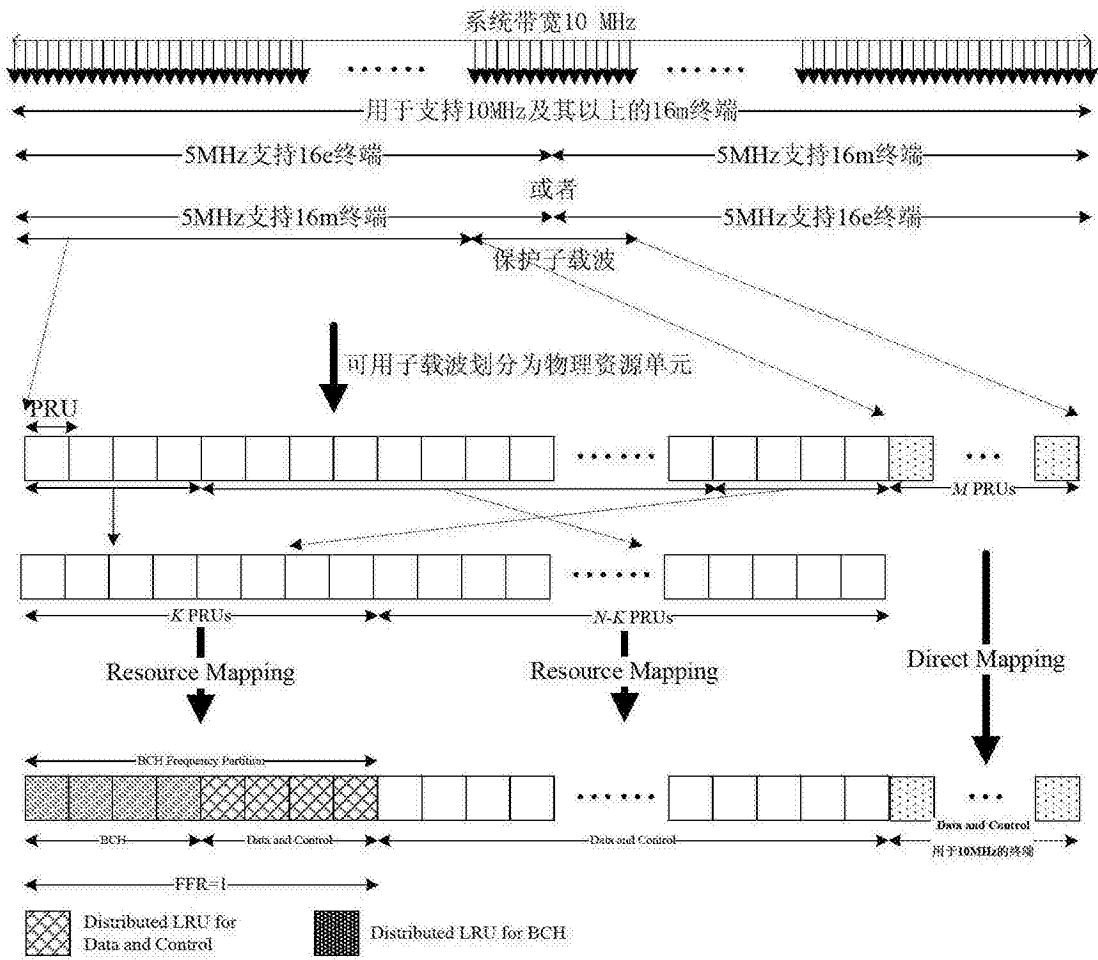


图 12

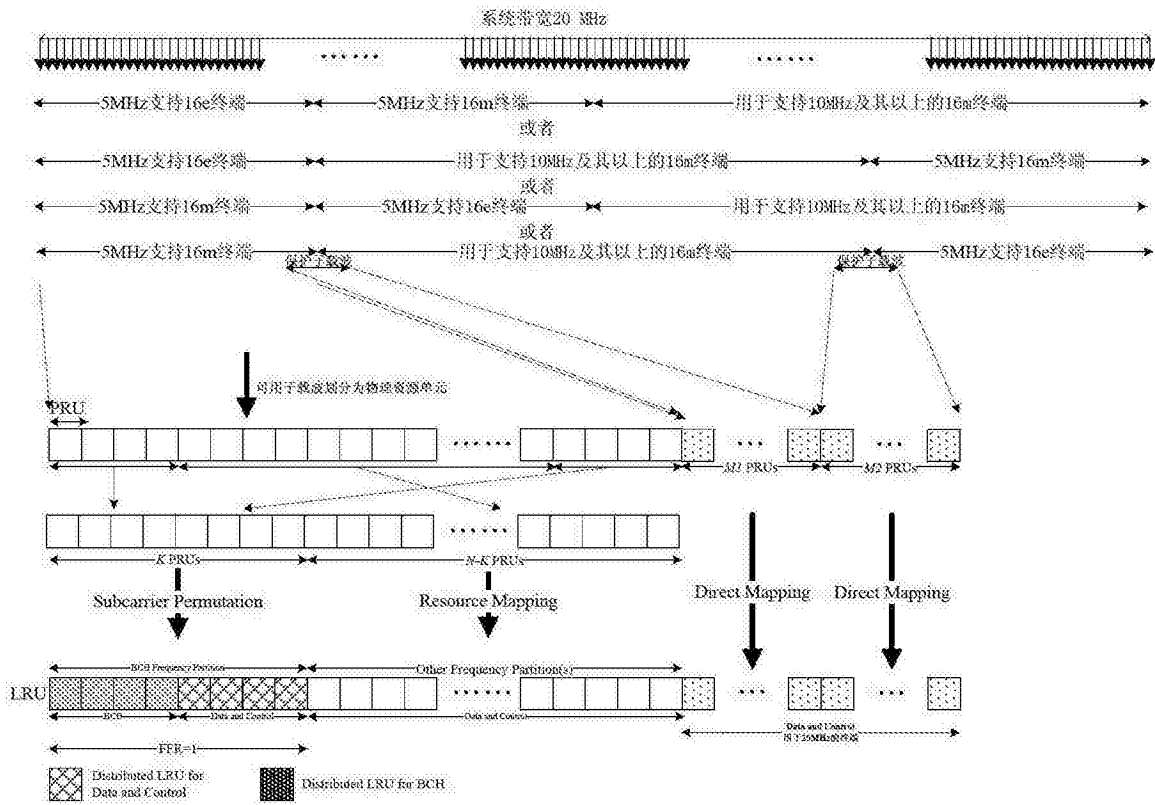


图 13