



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101335731 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 200710112448. 2

(22) 申请日 2007. 06. 26

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 刘晟 常欣 钱韬

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H04L 27/26 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

审查员 苏琴

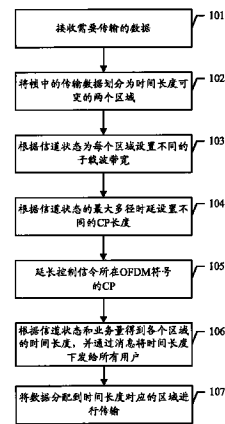
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 4 页

(54) 发明名称

基于正交频分复用的传输方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及无线移动通信技术领域,公开了基于正交频分复用的传输方法及装置、帧结构的实现方法、发射机,其中,基于正交频分复用的传输方法包括:将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;获取信道信息和业务量,根据所述信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据所述信道信息和业务量对所述子载波进行分配,根据分配结果得到各个区域的时间长度,并将数据分配到时间长度对应的区域进行传输。本发明在保证传输可靠性的条件下可以提升频谱资源利用率。



1. 一种基于正交频分复用的传输方法,其特征是,包括:

将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域,或将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域;

获取信道信息和业务量,根据所述信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据所述信道信息和业务量对所述子载波进行分配,根据分配结果得到各个区域的时间长度,并将数据分配到时间长度对应的区域进行传输;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为高速区域设置较宽的子载波带宽,为中低速区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为接入区域设置较宽的子载波带宽,以及为中继区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的接入链路数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中继链路数据。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征是,获取的信道信息包括信道状态。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征是,将帧中的传输数据划分为时间长度可变的区域之后还进一步包括:

为子帧对应的每个区域设置不同的循环前缀。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征是,所述方法进一步包括:

延长控制信令所在正交频分复用符号的循环前缀。

5. 一种基于正交频分复用的传输装置,其特征是,所述装置包括:

分区单元,用于获取信道信息和业务量,以及将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域,或将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域;根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽;

调度单元,用于获取与分区单元所设置带宽对应的子载波,以及根据信道信息和业务量对子载波进行分配,以及根据分配结果得到各个区域的时间长度,以及将数据分配到所述时间长度对应的区域进行传输;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为高速区域设置较宽的子载波带宽,为中低速区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为接入区域设置较宽的子载波带宽,以及为中继区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的接入链路数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中继链路数据。

6. 一种帧结构的实现方法,其特征是,包括:

将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域,或将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域;

获取信道信息,再根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为高速区域设置较宽的子载波带宽,为中低速区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为接入区域设置较宽的子载波带宽,以及为中继区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的接入链路数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中继链路数据。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征是,将帧中的传输数据划分为时间长度可变的区域之后还进一步包括:

为子帧对应的每个区域设置不同的循环前缀。

8. 一种发射机,其特征是,所述发射机包括:

第一分区单元,用于获取信道信息,以及将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域,或将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域;根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽;

承载单元,用于获取与第一分区单元所设置带宽对应的子载波,以及通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的高速区域和中低速区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为高速区域设置较宽的子载波带宽,为中低速区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据;

当将帧中的传输数据划分为时间长度可变的接入区域和中继区域时,根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽包括:

根据信道信息为接入区域设置较宽的子载波带宽,以及为中继区域设置较窄的子载波带宽;其中,带宽较宽的子载波承载需要发送的接入链路数据,带宽较窄的子载波承载需要发送的中继链路数据。

## 基于正交频分复用的传输方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线移动通信技术领域,尤其涉及基于正交频分复用的传输方法及装置、帧结构的实现方法、发射机。

### 背景技术

[0002] 随着无线接入需求的不断增长,要求无线接入网络系统提供更快的速率和更高的容量,因此对带宽的需求也越来越高。现有的第三代移动通信(3G, third generation)无线接入网络的带宽已经达到 5MHz,在 3G 的演进系统中无线接入网络的带宽达到了 20MHz。

[0003] 随着带宽的增加,系统采样率也随之不断提高,采样符号的时间不断减少,而多径时延的分布是由环境确定的,不受系统带宽选择的影响,这样就会导致非常严重的符号间干扰(ISI, Inter Symbol Interference)。对接收机来说,克服一个较大的符号间干扰需要很高的成本,多径时延是一种环境效应,无法通过接收机来改变,增加传输符号的时间间隔会降低传输速率,在这种情况下出现了正交频分复用(OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing)。由于在 OFDM 传输时增加循环前缀(CP, Cyclic Prefix)能够减少 ISI 干扰,同时又能提高频谱利用率,因此现有的 3G 演进系统都已采用 OFDM 作为基本的传输技术。

[0004] 现有的 3G 演进系统在数据传输时,需要对数据进行调制,并将调制后的数据映射到 OFDM 子载波上进行传输。该系统都是由一定数量的 OFDM 符号组成子帧,再由这些子帧构成帧,并且所有 OFDM 符号的子载波带宽一致。

[0005] 在基于 OFDM 的帧结构设计中一般需要规定不同带宽下的采样率、快速傅立叶变换长度(FFT Size, Fast Fourier Transform Size)、有效 OFDM 符号时间、CP 长度、OFDM 符号数等参数,因此要满足小区覆盖、高速移动速度的支持和频谱高效利用,就需要设置与帧结构相应的传输参数。

[0006] 现有技术一是通过第三代伙伴计划长期演进(LTE, Long Term Evolution)系统中的通用帧结构来传输数据的,该现有技术为下行传输定义了两种时隙结构,也就是 7 个和 6 个 OFDM 符号,其差别在于两种时隙结构具有不同的 CP 长度,下行传输参数如表 1 所示:

[0007]

传输带宽 (MHz)	1.25	2.5	5	10	15	20	
采样时间 (s)	$(1/30.72) \times 10^{-6}$						
时隙 (ms)	0.5						
子载波带宽 (kHz)	15						
采样率 (MHz)	$0.5 \times 3.84$	3.84	$2 \times 3.84$	$4 \times 3.84$	$6 \times 3.84$	$8 \times 3.84$	
快速傅立叶长度	128	256	512	1024	1536	2048	
被占用子载波数	76	151	301	601	901	1201	
每个子帧的OFDM符号数 (短/长CP)	7/6						
每个OFDM符号的采样时间数	短CP	$(144+2048) \times 6,$ $(160+2048) \times 1$					
	长CP	$(512+2048) \times 6$					
CP长度	短CP	$(4.69/9) \times 6,$ $(5.21/10) \times 1$	$(4.69/18) \times 6,$ $(5.21/20) \times 1$	$(4.69/36) \times 6,$ $(5.21/40) \times 1$	$(4.69/72) \times 6,$ $(5.21/80) \times 1$	$(4.69/108) \times 6,$ $(5.21/120) \times 1$	$(4.69/144) \times 6,$ $(5.21/160) \times 1$
	长CP	$(16.67/32)$	$(16.67/64)$	$(16.67/128)$	$(16.67/256)$	$(16.67/384)$	$(16.67/512)$

[0008] 表 1

[0009] 现有技术一的子载波带宽都是固定的,并通过改变 FFT size 来适应不同的传输带宽。该现有技术上行传输和下行传输的时隙都是 0.5ms,在通用帧结构中将连续两个 0.5ms 的奇偶时隙组成一个 1ms 的子帧,再将 10 个连续的子帧组成一个 10ms 的帧,在帧内只能按指定的时隙传输数据给基站,这样可以保证到达基站的数据不会重叠。通常将采样时间定义为最大系统带宽下的采样时间,即  $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ ,其中,15000 是子载波带宽 15KHz,2048 是 FFT Size。

[0010] 现有技术二是通过 IEEE802.16 无线城域网正交频分多址接入 (OFDMA, Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 时分双工 (TDD, Time

DivisionDuplex) 模式下的帧结构来传输数据的,所述 TDD 帧结构是由下行子帧、上行子帧、发送转换间隔 (TTG, Transmit Transition Gap) 以及接收转换间隔 (RTG, Receive Transition Gap) 构成,而下行子帧和上行子帧是由连续的相同时间长度的 OFDM 符号组成,该现有技术的子载波带宽也是固定的,并通过改变 FFT Size 来适应不同的传输带宽。其中,现有技术二对应的传输参数如表 2 所示:

[0011]

参数	值	
系统信道带宽(MHz)	5	10
采样率(MHz)	5.6	11.2
快速傅立叶变换长度	512	1024
子载波带宽 (kHz)	10.94	
有效符号时间 ( $\mu\text{s}$ )	91.4	
保护时间 ( $\mu\text{s}$ )	11.4	
总符号时间 ( $\mu\text{s}$ )	102.9	
帧中OFDM符号数	48 (包括大约 1.6 个 OFDM 符号时间的转换保护)	

[0012] 表 2

[0013] 现有技术三是通过 IEEE802.16j 标准中 TDD 模式下的帧结构来传输数据,IEEE802.16j 标准针对中继结构下的无线宽带接入系统,其 TDD 模式下的帧结构分为透明模式和非透明模式两种结构。以非透明模式为例,基站帧结构由下行子帧 (downlink subframe) 和上行子帧 (uplink subframe) 以及 TTG、RTG 构成。下行子帧和上行子帧又各自划分为两部分:接入区域 (Access Zone) 和中继区域 (Relay Zone),分别用于用户台和基站 (BS, Base Station) 或中继站 (Relay Station)、中继台和基站间的信息传输。中继台的帧结构和基站的帧结构类似,只是在接入区域和中继区域之间要增加中继 TTG 和中继 RTG。该现有技术的子载波带宽也是固定的,并通过改变 FFT Size 来适应不同的传输带宽。其中,标准规定的传输参数与 IEEE802.16 无线城域网 OFDMA 中的规范一致。

[0014] 发明人在实现本发明过程中,发现上述三种现有技术中至少存在如下问题:

[0015] 1、上述现有技术都是通过改变 FFT Size 来适应不同的传输带宽,并保持不同传输带宽条件对应的子载波带宽都是固定的,从而使有效符号时间长度受限,不能有效提升频谱资源的利用效率。

[0016] 2、由于 OFDM 传输需要插入 CP 以克服 ISI 的影响,因此 CP 和有效符号时间的比值就成为衡量 OFDM 传输系统效率的一个关键性指标。而上述三种现有技术都是以保障最恶劣信道条件下的传输性能设置子载波带宽,所述子载波带宽至少要求大于 10 ~ 15 倍的最大多普勒频移,因而不能对子载波带宽进行优化设计,进而不能有效提升频谱资源的利用率。

## 发明内容

[0017] 本发明实施例要解决的技术问题是提供一种基于正交频分复用的传输方法及装置,该方法及装置能够提升频谱资源的利用率。

[0018] 本发明实施例要解决的技术问题是提供一种帧结构的实现方法,该方法使得帧中的子载波带宽可变。

[0019] 本发明实施例要解决的技术问题是提供一种发射机,该发射机能够使帧中的子载波带宽可变。

[0020] 为解决上述技术问题,本发明实施例的一方面提供了一种基于正交频分复用的传输方法,包括:

[0021] 将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;

[0022] 获取信道信息和业务量,根据所述信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据所述信道信息和业务量对所述子载波进行分配,根据分配结果得到各个区域的时间长度,并将数据分配到时间长度对应的区域进行传输。

[0023] 根据上述方法,本发明实施例提供了一种基于正交频分复用的传输装置,所述装置包括:

[0024] 分区单元,用于获取信道信息和业务量,以及将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽;

[0025] 调度单元,用于获取与分区单元所设置带宽对应的子载波,以及根据信道信息和业务量对子载波进行分配,以及根据分配结果得到各个区域的时间长度,以及将数据分配到所述时间长度对应的区域进行传输。

[0026] 本发明实施例的另一方面提供了一种帧结构的实现方法,包括:

[0027] 将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;

[0028] 获取信道信息,再根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据。

[0029] 根据上述帧结构的实现方法,本发明实施例提供了一种发射机,所述发射机包括:

[0030] 第一分区单元,用于获取信道信息,以及将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽;

[0031] 承载单元,用于获取与第一分区单元所设置带宽对应的子载波,以及通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据。

[0032] 上述方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果:由于本发明实施例首先根据时间长度将帧中的传输数据划分为至少两个区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据信道信息和业务量对所述子载波进行分配,再根据分配结果得到各个区域的时间长度,然后将数据分配到所述时间长度对应的区域进行传输,与现有技术相比较,本发明实施例不需要通过改变系统采样率获得不同的子载波带宽,并且子载波带宽是可变的,从而能够有效提升频谱资源的利用率。

[0033] 另一个技术方案具有如下优点或有益效果:由于本发明实施例首先根据时间长度将帧中的传输数据划分为至少两个区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波

带宽,并通过所述子载波承载需要发送的数据,这样使得子载波带宽可变,从而能有效提高有效符号时间和 CP 的比值,进而达到提升频谱资源利用率的目的。

### 附图说明

- [0034] 图 1 是本发明实施例一基于正交频分复用的传输方法流程图;
- [0035] 图 2 是本发明实施例一中帧结构的示意图;
- [0036] 图 3 是本发明实施例二中帧结构的示意图;
- [0037] 图 4 是本发明实施例三基于正交频分复用的传输方法流程图;
- [0038] 图 5 是本发明实施例三中基站帧结构的示意图;
- [0039] 图 6 是本发明实施例三中中继站帧结构的示意图;
- [0040] 图 7 是本发明实施例五基于正交频分复用的传输装置示意图;
- [0041] 图 8 是本发明实施例六发射机的示意图。

### 具体实施方式

[0042] 本发明实施例首先将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;获取信道信息和业务量,根据所述信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据所述信道信息和业务量对所述子载波进行分配,根据分配结果得到各个区域的时间长度,并将数据分配到时间长度对应的区域进行传输。

[0043] 为使本领域技术人员能够更好地理解本发明实施例,下面结合附图对本发明实施例的技术方案进行详细说明。

[0044] 实施例一、一种基于正交频分复用的传输方法,该实施例应用于蜂窝网络系统,方法流程如图 1 所示,具体包括以下步骤:

[0045] 步骤 101、接收需要传输的数据,其中,发送数据的一方可以是基站或移动台。

[0046] 步骤 102、将帧中的传输数据划分为时间长度可变的两个区域:zone(区域)1 和 zone(区域)2,例如,图 2 所示的帧结构将帧中的下行子帧分为下行高速区域(DL Fast Zone)和下行中低速区域(DL Slow Zone),将帧中的上行子帧分为上行高速区域(UL Fast Zone)和上行中低速区域(UL SlowZone)。其中,用户信道状态包括的参数有最大多径时延。

[0047] 步骤 103、获取用户信道状态和业务量信息,再根据用户信道状态信息为 zone1 和 zone2 中的 OFDM 传输设置不同的子载波带宽。通常根据信道状态的多普勒频移参数来设置子载波带宽,例如,将子载波带宽设置为大于 10 到 15 倍的最大多普勒频移。

[0048] 采用较宽的子载波带宽所属区域用于高速用户数据传输,采用较窄的子载波带宽所属区域用于中低速用户数据传输。例如,图 2 中较宽子载波带宽所属的 DL Fast Zone 用于高速移动用户的数据传输,而较窄子载波带宽所属的 DL Slow Zone 用于中低速移动用户的数据传输。UL Fast Zone 和 UL SlowZone 的意义相同,为了保证导频和公共控制信令能被所有的用户可靠接收,这两部分的信令也使用 DL Fast Zone 相同的配置传输。

[0049] 值得说明的是,由于用户在传输数据前和传输数据中,都要执行测距过程实现同步,因此用户移动速率的信息对基站是可知的,基站可以根据用户信道状态和业务量进行合理的 DL Fast Zone 和 DL Slow Zone 的设置。在频分双工(FDD, Frequency Division Dual)系统中,用户也需要执行上行同步的过程,虽然上下行频带间隔了一定的频段,但移



动速度范围的估计还是相同的。因此用户信道状态和业务量信息都可以认为对基站是已知的信息,不需要设计额外的信令获取。

[0050] 步骤 104、为了更进一步提高灵活性和频谱效率,再根据用户信道状态的最大多径时延特性设置不同的 CP 长度以区分用户,这样每个区域又增加长 CP 和短 CP 两种组合,此时为每个区域对应的长 CP 区域和短 CP 区域的子载波带宽是一致的。

[0051] 在当前基于 OFDM 传输技术的无线接入网络中,为了抑制相邻小区干扰又不过分损失频谱效率,分数频率复用已经被广泛采纳,在这样的系统中,边缘用户采用高复用因子的方式(即相邻小区正交的频率资源)传输数据,而中央用户采用低复用因子的方式传输数据。最大多径时延是受限于用户和基站间距离的,因此可以利用基站已知的距离远近分布信息,结合子载波带宽的配置,设置两种 CP 长度。

[0052] 采用短 CP 的子区域传输中心用户数据,采用长 CP 的区域传输用户边缘数据。

[0053] 步骤 105、由于区域的灵活组合,OFDM 符号的总时间长度不一致,为了保证帧长度的一致,可以延长控制信令传输(例如:广播控制数据)所在 OFDM 符号的 CP,以获得更可靠的传输性能。

[0054] 步骤 106、根据用户信道状态和业务量信息对子载波进行分配,再根据分配结果得到各个区域的时间长度,并通过资源指配广播消息将时间长度下发给所有的用户。通常,根据不同速度、位置和用户组在子载波时域或频域上的对应关系进行分配。

[0055] 步骤 107、根据时间长度将数据分配到对应的区域进行传输。

[0056] 本发明实施例一对应的传输参数如表 3 所示:

[0057]

参数	值			
系统带宽(MHz)	10			
采样率(MHz)	11.2			
区域类型	前导, 公共控制区域, 下行高速区域		下行中低速区域	
快速傅立叶变换长度	1024		2048	
子载波带宽(KHz)	10.94		5.47	
有效符号时间( $\mu$ s)	91.4		182.8	
CP( $\mu$ s)	11.4	5.7	5.7	11.4

[0058]

总符号时间(μs)	102.9	97.2	188.5	194.2
区域时间长度/OFDM 符号数	0.3087/3	0.0972/1	0.1885/1	1.7478/9
	0.3087/3	0.0972/1	0.3770/2	1.5536/8
	0.3087/3	0.0972/1	0.5655/3	1.3594/7
	0.3087/3	0.1944/2	0.1885/1	1.7478/9
	0.3087/3	0.1944/2	0.3770/2	1.5536/8
	.....	.....	.....	.....
	1.2348/12	0.0972/1	0.9425/5	0.1942/1
	1.2348/12	0.0972/1	1.1310/6	0/0
	1.2348/12	0.1944/2	0.1885/1	0.7768/4
	1.2348/12	0.2916/3	0.9425/5	0/0
	1.3377/13	0.0972/1	0.1885/1	0.7768/4

[0059] 表 3

[0060] 下面结合表 3 对本发明实施例一中的系统开销进行分析, 具体如表 4 所示:

[0061]

下行高速区域 (长 CP/ 短 CP)/ 下行中低速区域 (短 CP/ 长 CP) OFDM 符号数	下行高速 区域长 CP 时间长度	下行高速 区域短 CP 时间长度	下行中低 速区域短 CP 时间长 度	下行中 低速区 域长 CP 时间长 度	开销 (%)
3/1/1/9	0.3087	0.0972	0.1885	1.7478	9.31
3/1/2/8	0.3087	0.0972	0.3770	1.5536	9.77
3/1/3/7	0.3087	0.0972	0.5655	1.3594	10.24

[0062]

3/2/1/9	0.3087	0.1944	0.1885	1.7478	5.61
3/2/2/8	0.3087	0.1944	0.3770	1.5536	6.07
.....	.....	.....	.....	.....	.....
12/1/5/1	1.2348	0.0972	0.9425	0.1942	8.35
12/1/6/0	1.2348	0.0972	1.1310	0	8.81
12/2/1/4	1.2348	0.1944	0.1885	0.7768	10.43
12/3/5/0	1.2348	0.2916	0.9425	0	8.57
13/1/1/4	1.3377	0.0972	0.1885	0.7768	10.43

[0063] 表 4

[0064] 从表 4 的数据可以看出,本发明实施例的技术方案可以提高系统频谱效率,并且没有引入额外的操作和控制。

[0065] 由上述可知,上述实施例是本发明优选实施例,该实施例不仅对下行子帧进行区域划分,而且对上行子帧也进行区域划分,同时还为每个区域设置不同长度的 CP。

[0066] 值得说明的是,本发明实施例可以将帧中的传输数据划分为两个或两个以上的区域,还可以为每个区域设置两种或两种以上的 CP。

[0067] 还值得说明的是,本发明实施例可以仅对下行子帧或上行子帧进行区域划分,然后为下行子帧或上行子帧对应的区域设置不同长度的 CP。

[0068] 最后,还值得说明的是,本发明实施例一除了表 3 所例参数之外,还可以选用其他参数来实现本发明实施例。

[0069] 实施例二、一种基于正交频分复用的传输方法,除了没有步骤 104 和步骤 105 之外,其他步骤与实施例一基本相同,该实施例将帧中的下行子帧分为下行高速区域和下行中低速区域,将帧中的上行子帧分为上行高速区域和上行中低速区域,具体如图 3 所示,其对应的传输参数如表 4 所示:

[0070]

参数	值	
系统带宽(MHz)	10	
采样率(MHz)	11.2	
区域类型	前导, 公共控制区域, 下行高速区域	下行中低速区域
快速傅立叶变换长度	1024	2048
子载波带宽(KHz)	10.94	5.47
有效符号时间( $\mu$ s)	91.4	182.8
CP( $\mu$ s)	11.4	11.4
总符号时间( $\mu$ s)	102.9	194.2
区域时间长度和OFDM 符号数目	0.3087/3	2.1362/11
	0.5145/5	1.9420/10
	0.7203/7	1.7478/9

[0071] 表 5

[0072] 由于 TDD 系统要保证相邻小区的上下行切换点一致, 而对于 FDD 系统要保证帧长一致, 因此两种不同的区域长度设置要受到子帧长度一致的限制, 有些组合方案将需要添加额外的空闲时间反而降低了效率, 表 4 只列出了部分组合方案, 所述组合方案可以提高系统频谱效率。此外, 上行的配置和下行的配置类似, 在此不一一列举。需要注意的是, 在这几种组合中, 中低速用户的区域占据了更大的比例, 这和实际应用场景中的特性一致。

[0073] 下面结合表 5 对本发明实施例二中的系统开销进行分析, 具体如表 6 所示:

[0074]

下行高速区域 / 下行中低速 区域 OFDM 符号数	下行高速区 域持续时间	下行中低速区域 持续时间	开销 (%)
3/11	0.3087	2.1362	7.46
5/10	0.5145	1.9420	7.45
7/9	0.7203	1.7478	7.45
23/0	2.4696	0	11.1

[0075] 表 6

[0076] 由表 6 可知, 本实施例的系统开销要高于实施例一, 因此该实施例的系统频谱效率相对就会低。另外, 本发明实施例可以仅对上行子帧或下行子帧进行区域划分, 然后再为每个区域设置子载波带宽。

[0077] 值得说明的是, 本发明实施例二除了表 5 所例参数之外, 还可以选用其他参数来实现本发明实施例。

[0078] 另外, 在中继结构下的无线宽带接入系统中, 中继站能够通过信道编码和无线资源的重分配, 扩大小区覆盖, 减小干扰和提高容量。同时, 由于基站和中继站 (RS, Relay

Station) 的位置相对固定,由移动性引起的多普勒频移小,并且基站和 RS 的距离远小于小区半径,从而减小最大多径时延。但是,现有基于 OFDMA 的无线中继接入系统都是针对满足小区覆盖和高速移动的子载波间隔设置,没有考虑充分利用基站与 RS 之间的无线链路特性,因此不能提高系统频谱效率。为解决现有无线中继接入系统所存在的问题,本发明实施例也提供了相应的实施方式。

[0079] 实施例三、一种基于正交频分复用的传输方法,本实施例应用于中继无线接入网络,方法流程如图 4 所示,具体包括以下步骤:

[0080] 步骤 401、接收需要传输的数据,其中,发送数据的一方可以是基站或中继站。

[0081] 步骤 402、将帧中的传输数据划分为时间长度可变的两个区域:接入区和中继区,例如,图 5 和图 6 将帧中的下行子帧分为下行接入区域(DL AccessZone)和下行中继区域(DL Relay Zone),将帧中的上行子帧分为上行下行接入区域(UL Access Zone)和上行中继区域(UL Relay Zone)。其中,用户信道状态包括的参数有最大多径时延。

[0082] 步骤 403、获取中继链路和接入链路不同的信道状态和业务量信息,再根据中继链路和接入链路不同的信道状态为 zone1 和 zone2 中的 OFDM 传输设置不同的子载波带宽。通常根据信道状态的多普勒频移参数来设置子载波带宽,例如,将子载波带宽设置为大于 10 到 15 倍的最大多普勒频移。

[0083] 采用带宽较宽的子载波所属区域传输接入链路的数据,采用带宽较窄的子载波所属区域传输中继链路的数据。其中,ULAccess Zone 和 UL Relay Zone 的意义相同。为了保证导频和公共控制信令能被所有的用户可靠接收,这两部分的信令也使用和下行接入区域相同的配置参数。

[0084] 步骤 404、为了更进一步提高灵活性和频谱效率,再根据信道状态的最大多径时延特性设置不同的 CP 以区分用户。

[0085] 由于基站和中继站间的距离远少于小区半径,故为中继区设置较短的 CP;而基站或中继站和用户间的传输距离较长,故为接入区中设置较长的 CP。

[0086] 步骤 405、由于区域的灵活组合,OFDM 符号的总时间长度不一致,为了保证帧长度的一致,可以延长控制信令传输(例如:广播控制数据)所在 OFDM 符号的 CP,以获得更可靠的传输性能。

[0087] 步骤 406、根据用户信道状态和业务量信息对子载波进行分配,再根据分配结果得到各个区域的时间长度,并通过资源指配广播消息将时间长度下发给所有的用户。通常,根据不同速度、位置和用户组在子载波时域或频域上的对应关系进行分配。

[0088] 步骤 407、将数据分配到时间长度对应的区域进行传输。

[0089] 本发明实施例三对应的传输参数如表 5 所示:

[0090]

参数	值	
系统带宽(MHz)	10	
采样率(MHz)	11.2	
区域类型	下行接入区域	下行中继区域
快速傅立叶变换长度	1024	2048
子载波带宽(KHz)	10.94	5.47
有效符号时间( $\mu$ s)	91.4	182.8
CP( $\mu$ s)	11.4	5.7
总符号时间( $\mu$ s)	102.9	188.5
	0.3087/3	2.0735/11

[0091]

区域持续时间/OFDM 符号数	0.5145/5	1.8850/10
	0.7203/7	1.6965/9
	0.9261/9	1.5080/8
	1.1319/11	1.3195/7
	1.3377/13	1.1310/6
	2.0580/20	0.3770/2

[0092] 表 7

[0093] 下面结合表 7 对本发明实施例三中的系统开销进行分析,具体如表 8 所示:

[0094]

下行接入区域 / 下行中继 区域 OFDM 符号数	下行接入区域 持续时间 (ms)	下行中继区域 持续时间 (ms)	开销 (%)
3/11	0.3087	2.0735	7.46
5/10	0.5145	1.8850	7.45
7/9	0.7203	1.6965	7.45
9/8	0.9261	1.5080	7.44
11/7	1.1319	1.3195	7.43
13/6	1.3377	1.1310	7.42
20/2	2.0580	0.3770	11.09

[0095] 表 8

[0096] 上述实施例三可以将帧中的传输数据划分为两个或两个以上的区域,还可以为每个区域设置两种或两种以上的 CP。此外,本发明实施例可以仅对下行子帧或上行子帧进行区域划分,然后为下行子帧或上行子帧对应的区域设置不同的 CP。

[0097] 值得说明的是,本发明实施例三除了表 7 所例参数之外,还可以选用其他参数来实现本发明实施例。

[0098] 最后,本发明实施例可以仅对上行子帧或下行子帧进行区域划分,然后再为每个区域设置子载波带宽。

[0099] 实施例四、一种帧结构的实现方法,该方法包括:

[0100] 1)、将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域。

[0101] 在此步骤中,本发明实施例可以将帧中的子帧分为高速区域和中低速区域,还可

以将帧中的子帧分为接入区域和中继区域。

[0102] 可选地,此步骤还包括为子帧对应的每个区域设置不同长度的 CP,例如长 CP 和短 CP。

[0103] 2)、获取信道状态和业务量,再根据信道状态为每个区域设置不同的子载波带宽,并通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据。

[0104] 在此步骤中,本发明实施例可以为高速区域设置较宽的子载波带宽,以及为中低速区域设置较窄的子载波带宽。然后再采用带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据,采用带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据。

[0105] 此外,本发明实施例还可以为接入区域设置较宽的子载波带宽,以及为中继区域设置较窄的子载波带宽。然后再采用带宽较宽的子载波承载需要发送的接入链路数据,采用带宽较窄的子载波承载需要发送的中继链路数据。

[0106] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指示相关的硬件来完成,所述的一个程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,包括以下步骤:

[0107] 将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;

[0108] 获取信道信息和业务量,根据所述信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据所述信道信息和业务量对所述子载波进行分配,根据分配结果得到各个区域的时间长度,并将数据分配到时间长度对应的区域进行传输。

[0109] 所述的另一个程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,包括以下步骤:

[0110] 将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域;

[0111] 获取信道信息,再根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据。

[0112] 其中,所述的存储介质可以是 ROM、RAM、磁碟或光盘等等。

[0113] 实施例五、一种基于正交频分复用的传输装置,如图 7 所示,该装置包括:

[0114] 分区单元 701,用于获取信道信息和业务量,以及将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,所述信道信息包括信道状态。通常根据信道状态的多普勒频移参数来设置子载波带宽,例如,将子载波带宽设置为大于 10 到 15 倍的最大多普勒频移。

[0115] 调度单元 702,用于获取与分区单元所设置带宽对应的子载波,以及根据分区单元 701 获取到的信道信息和业务量对子载波进行分配,以及根据分配结果得到各个区域的时间长度,以及根据所述时间长度将数据分配到对应的区域进行传输。

[0116] 上述实施例的分区单元 701 可以将上行子帧或下行子帧分为高速区域和中低速区域,此外,为了进一步提高频谱利用率,还可以为每个区域设置不同长度的 CP。

[0117] 另外,上述装置除了实施例五所提供的实现方式之外,还可以用具有相同或相应功能的软件或硬件模块来实现。

[0118] 实施例六、一种发射机,如图 8 所示,该发射机包括:

[0119] 第一分区单元 801,用于获取信道信息,以及将帧中的传输数据划分为至少两个时间长度可变的区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,所述信道信息

包括信道状态。通常根据信道状态的多普勒频移参数来设置子载波带宽,例如,将子载波带宽设置为大于 10 到 15 倍的最大多普勒频移。

[0120] 承载单元 802,用于获取与第一分区单元所设置带宽对应的子载波,以及通过所述子载波承载需要发送的不同类型数据,例如,采用带宽较宽的子载波承载需要发送的高速移动用户数据或接入链路数据,采用带宽较窄的子载波承载需要发送的中低速移动用户数据或中继链路数据。

[0121] 上述装置除了实施例六所提供的实现方式之外,还可以用具有相同或相应功能的软件或硬件模块来实现。

[0122] 最后,还值得说明的是,上述六个实施例都是针对 TDD 系统来说明的,TDD 系统将帧分为上行的子帧和下行的子帧的区别,并且上行和下行的帧结构可以相同,也可以不同。本发明实施例也同样适用 FDD 系统,但在 FDD 系统并没有上行和下行子帧的分别,统称为子帧。

[0123] 综上所述,由于本发明实施例首先根据时间长度将帧中的传输数据划分为至少两个区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并根据信道信息和业务量对所述子载波进行分配,再根据分配结果得到各个区域的时间长度,然后将数据分配到所述时间长度对应的区域进行传输,与现有技术相比较,本发明实施例不需要通过改变系统采样率获得不同的子载波带宽,并且子载波带宽是可变的,从而能够有效提升频谱资源的利用率。

[0124] 进一步地,由于本发明实施例首先根据时间长度将帧中的传输数据划分为至少两个区域,以及根据信道信息为每个区域设置不同的子载波带宽,并通过所述子载波承载需要发送的数据,这样使得子载波带宽可变,从而能有效提高有效符号时间和 CP 的比值,进而达到提升频谱资源利用率的目的。

[0125] 进一步地,由于本发明实施例根据信道状态的最大多径时延为每个区域设置不同的 CP 长度,这样可以进一步提高频谱效率的利用率。

[0126] 最后,由于区域的灵活组合可能导致 OFDM 符号的总时间长度不一致,为了保证帧长度的一致性,本发明实施例可以延长重要传输数据(例如:广播控制数据)所在的 OFDM 符号的 CP,从而获得更可靠的传输性能。

[0127] 以上对本发明实施例所提供的基于正交频分复用的传输方法及装置、帧结构的实现方法、发射机进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



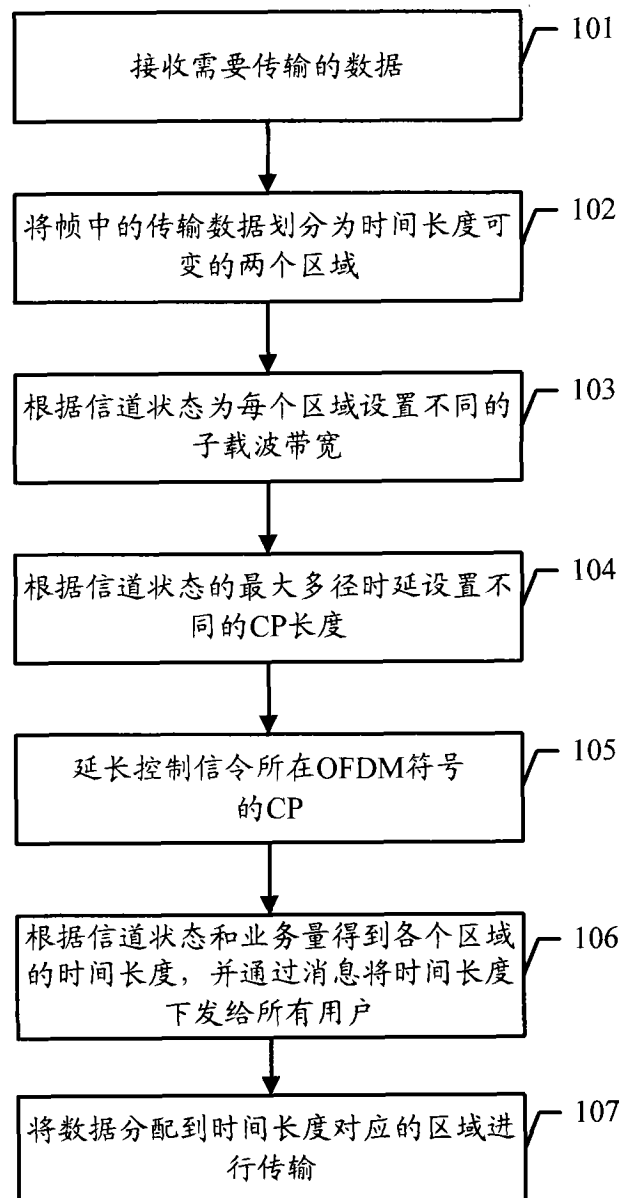


图 1

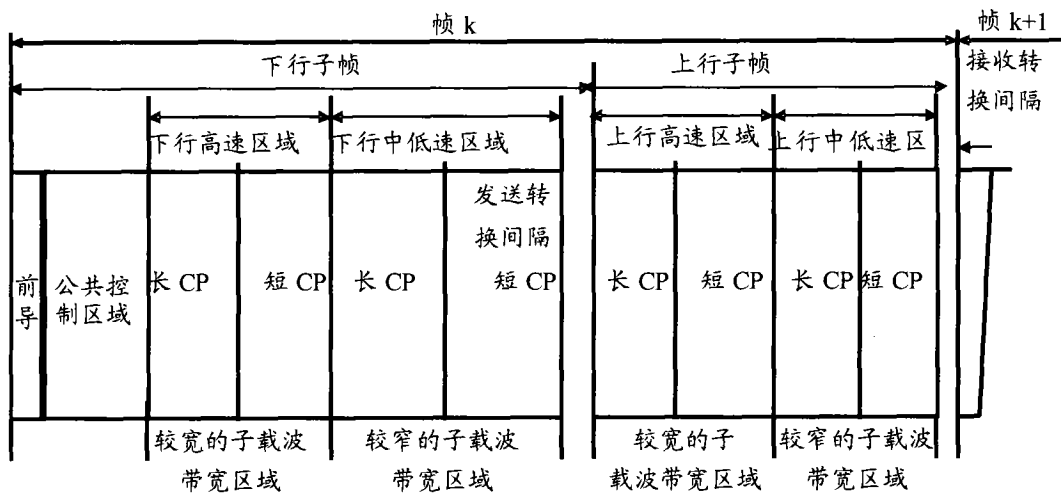


图 2

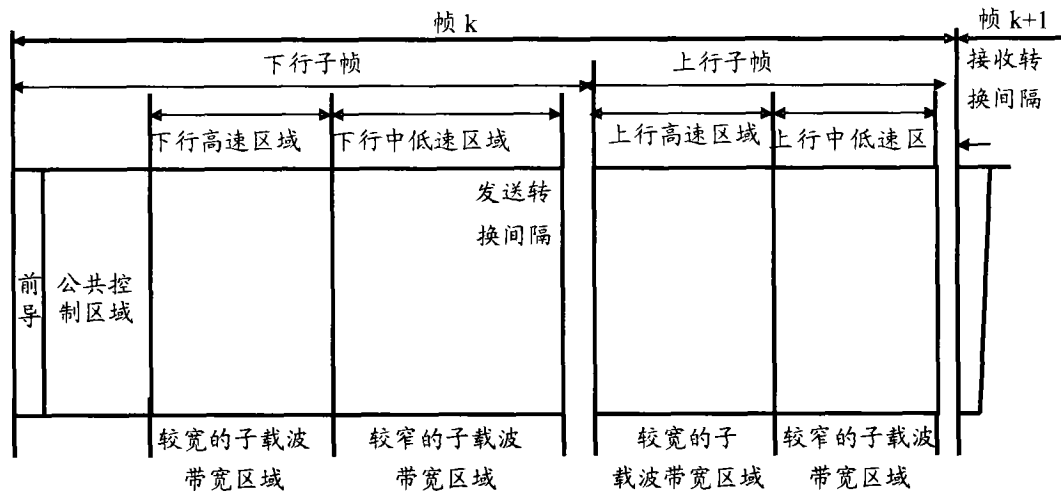


图 3

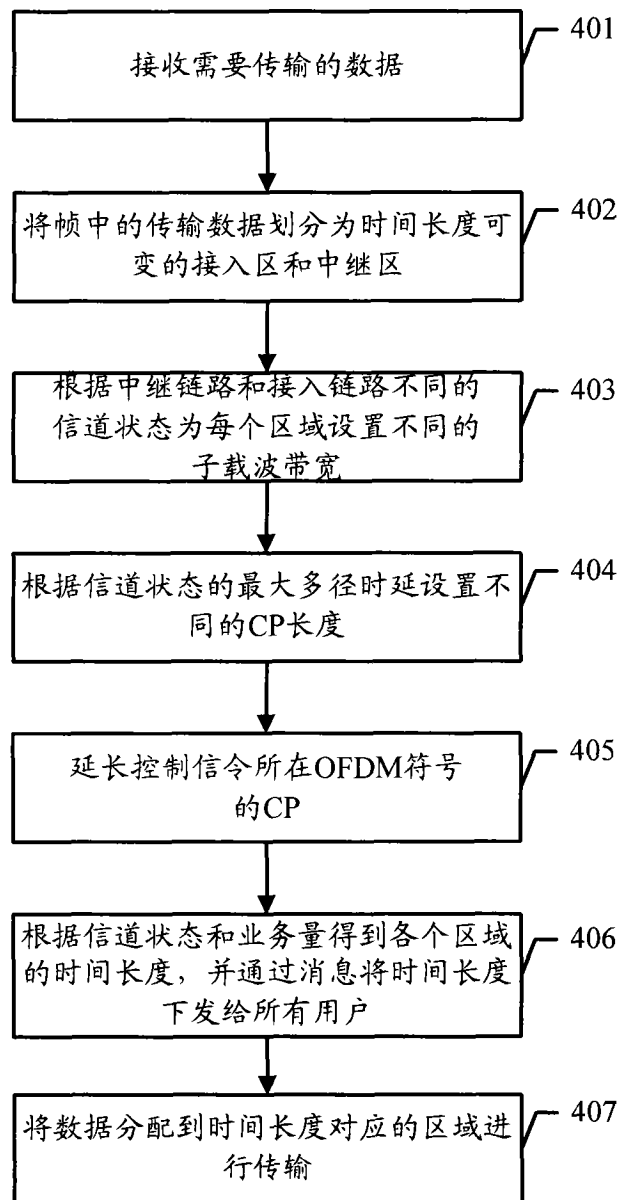


图 4

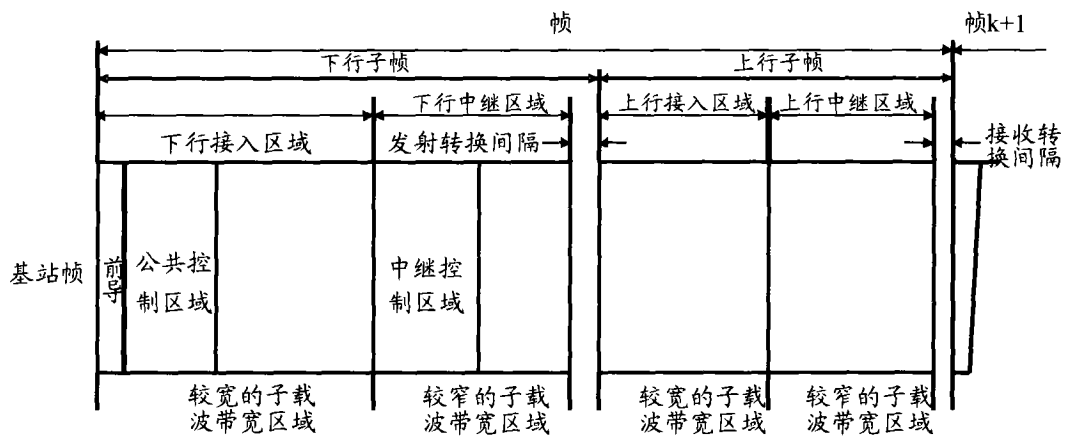


图 5

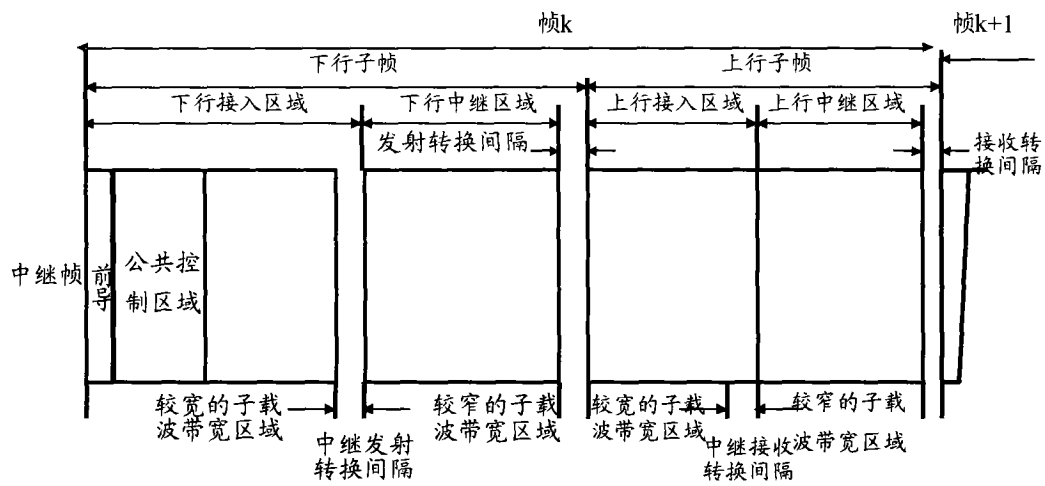


图 6

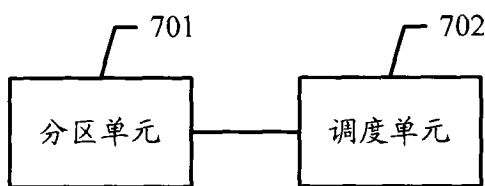


图 7

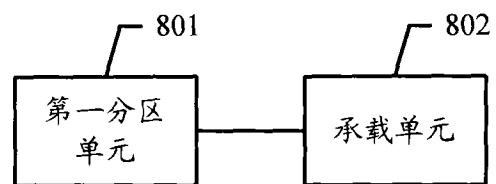


图 8