



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101098500 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610095990.7

CN 1798319 A, 2006.07.05, 说明书第6页第22行—第7页第25行, 第9页第11行, 附图2, 3, 8.

(22) 申请日 2006.06.30

JP 2004328611 A, 2004.11.18, 全文.

(73) 专利权人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业基地创业路6号

审查员 刘宁

(72) 发明人 郭子华

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 曾贤伟

(51) Int. Cl.

H04W 84/00 (2009.01)

H04M 11/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1192637 A, 1998.09.09, 全文.

CN 1449632 A, 2003.10.15, 全文.

US 2004162080 A1, 2004.08.19, 全文.

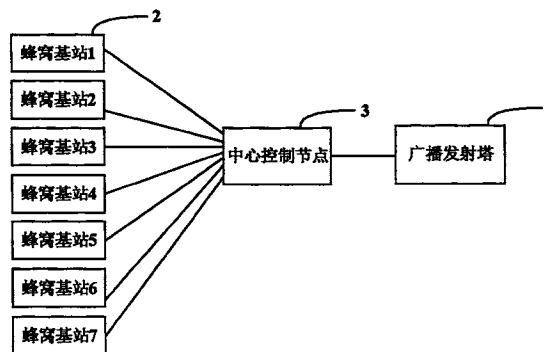
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及通信方法

(57) 摘要

本发明公开了一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及通信方法,该通信系统包括:包括至少一个蜂窝簇、广播发射塔以及中心控制节点,每个蜂窝簇中具有多个蜂窝基站。其中,中心控制节点,根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和/或频率;蜂窝基站,在中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信;以及,广播发射塔,在中心控制节点分配的时间片内将信号发送至终端。本发明能够实现移动通信网络与视频广播网络的融合,并且可以最大限度地利用频谱资源和时间资源。



1. 一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统,其特征在于,包括至少一个蜂窝簇、广播发射塔以及中心控制节点,每个蜂窝簇中具有多个蜂窝基站,其中,

中心控制节点,根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和 / 或频率;

蜂窝基站,在中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信;以及

广播发射塔,在中心控制节点分配的时间片内将信号发送至终端

其中,每个蜂窝簇中的所有蜂窝基站分成不同的蜂窝基站组,每个蜂窝基站组工作在各自不同的频率上,中心控制节点为每个蜂窝基站组分配的时间片等于其所在的蜂窝簇的时间片,每个蜂窝基站组内的各个蜂窝基站所分配到的时间片之和为蜂窝簇的时间片。

2. 如权利要求 1 所述的通信系统,其特征在于,蜂窝基站包括:

资源控制单元,用于接收中心控制节点分配的时间片和 / 或频率,并控制蜂窝基站在中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信。

3. 如权利要求 1 所述的通信系统,其特征在于,广播发射塔包括时间资源控制单元,用于接收该中心控制节点分配的时间片信息,并在该中心控制节点分配的时间片内控制广播发射塔将信号发送至终端。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的通信系统,其特征在于,中心控制节点包括:

资源调度单元,用于根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和 / 或频率;

资源通知单元,用于将分配给广播发射塔的时间片通知广播发射塔,以及将分配给每个蜂窝基站的时间片和 / 或频率信息通知相应的蜂窝基站。

5. 如权利要求 4 所述的通信系统,其特征在于,

蜂窝基站进一步包括:资源需求收集单元,用于对蜂窝基站当前的上下行流量或蜂窝基站中的用户数进行统计,并将统计结果发送至中心控制节点;以及

中心控制节点进一步包括:资源请求收集单元,用于收集各个蜂窝基站的资源需求收集单元的统计结果,并将其发送给资源调度单元进行调度。

6. 如权利要求 1 所述的通信系统,其特征在于,中心控制节点为广播发射塔中的处理单元,或者某一蜂窝基站中的处理单元,或者为另外一个物理实体。

7. 一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统,其特征在于,包括至少一个蜂窝簇、广播发射塔以及中心控制节点,每个蜂窝簇中具有多个蜂窝基站,其中,

中心控制节点,根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和 / 或频率;

蜂窝基站,在中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信;以及

广播发射塔,在中心控制节点分配的时间片内将信号发送至终端,

其中,每个蜂窝簇中的各个蜂窝基站工作在各自不同的频率上,中心控制节点为每个蜂窝基站分配的时间片等于其所在蜂窝簇的时间片。

8. 如权利要求 7 所述的通信系统,其特征在于,蜂窝基站包括:

资源控制单元,用于接收中心控制节点分配的时间片和 / 或频率,并控制蜂窝基站在

中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信。

9. 如权利要求 7 所述的通信系统,其特征在於,广播发射塔包括时间资源控制单元,用于接收该中心控制节点分配的时间片信息,并在该中心控制节点分配的时间片内控制广播发射塔将信号发送至终端。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的通信系统,其特征在於,中心控制节点包括:

资源调度单元,用于根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和 / 或频率;

资源通知单元,用于将分配给广播发射塔的时间片通知广播发射塔,以及将分配给每个蜂窝基站的时间片和 / 或频率信息通知相应的蜂窝基站。

11. 如权利要求 10 所述的通信系统,其特征在於,

蜂窝基站进一步包括:资源需求收集单元,用于对蜂窝基站当前的上下行流量或蜂窝基站中的用户数进行统计,并将统计结果发送至中心控制节点;以及

中心控制节点进一步包括:资源请求收集单元,用于收集各个蜂窝基站的资源需求收集单元的统计结果,并将其发送给资源调度单元进行调度。

11. 如权利要求 7 所述的通信系统,其特征在於,中心控制节点为广播发射塔中的处理单元,或者某一蜂窝基站中的处理单元,或者为另外一个物理实体。

12. 一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法,包括以下步骤:

步骤 10,中心控制节点根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为每个蜂窝簇中的蜂窝基站分配时间片和 / 或频率,并将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发射塔以及将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率发送给相应的蜂窝基站;

步骤 11,广播发射塔在分配的时间片内将信号发送给终端,以及各蜂窝基站在分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信,

其中,每个蜂窝簇中的所有蜂窝基站分成不同的蜂窝基站组,每个蜂窝基站组工作在各自不同的频率上,中心控制节点为每个蜂窝基站组分配的时间片等于其所在的蜂窝簇的时间片,每个蜂窝基站组内的各个蜂窝基站所分配到的时间片之和为蜂窝簇的时间片。

13. 如权利要求 12 所述的通信方法,在步骤 10 中,包括步骤:

步骤 101,蜂窝基站对当前的上下行流量或用户数进行统计;

步骤 102,中心控制节点根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及根据各个蜂窝基站的统计结果,采用预定的调度算法为每个蜂窝簇中的蜂窝基站分配时间片和 / 或频率,并将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发射塔以及将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率发送给相应的蜂窝基站。

14. 如权利要求 13 所述的通信方法,其特征在於,在步骤 102 中,所述预定的调度算法包括轮询、或 PF、或 WFQ、或 WF<sup>2</sup>Q。

15. 如权利要求 12 至 14 任一项所述的通信方法,其特征在於,中心控制节点采用有线或无线的方式,将分配的时间片发送给广播发射塔和将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率信息发送给蜂窝基站。

16. 一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法,包括以下步骤:

步骤 10,中心控制节点根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为每个蜂窝簇中的蜂窝基站分配时间片和 / 或频率,并将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发

射塔以及将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率发送给相应的蜂窝基站；

步骤 11, 广播发射塔在分配的时间片内将信号发送给终端, 以及各蜂窝基站在分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信,

其中, 每个蜂窝簇中的各个蜂窝基站工作在各自不同的频率上, 中心控制节点为每个蜂窝基站分配的时间片等于其所在蜂窝簇的时间片。

17. 如权利要求 16 所述的通信方法, 在步骤 10 中, 包括步骤:

步骤 101, 蜂窝基站对当前的上下行流量或用户数进行统计;

步骤 102, 中心控制节点根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片, 以及根据各个蜂窝基站的统计结果, 采用预定的调度算法为每个蜂窝簇中的蜂窝基站分配时间片和 / 或频率, 并将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发射塔以及将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率发送给相应的蜂窝基站。

18. 如权利要求 17 所述的通信方法, 其特征在于, 在步骤 102 中, 所述预定的调度算法包括轮询、或 PF、或 WFQ、或 WF<sup>2</sup>Q。

19. 如权利要求 16 至 18 任一项所述的通信方法, 其特征在于, 中心控制节点采用有线或无线的方式, 将分配的时间片发送给广播发射塔和将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率信息发送给蜂窝基站。

## 融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通信系统及通信方法,尤其涉及一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及通信方法。

### 背景技术

[0002] 随着宽带无线技术的高速发展,人们越来越多地开始关注在下一代无线网(如4G)中如何融合传统的移动通信网络、无线 INTERNET 数据网络和基于广播的广电网络。

[0003] 对于移动通信网络,长期以来,人们一直采用蜂窝结构,且现有的蜂窝结构都是基于频分复用(FDM)方式。如图1所示,网络运营商在采用7蜂窝架构组网时,将其获得的频谱资源(如14MHz)分别分配给每个蜂窝基站,则每个蜂窝基站被分配了固定的频带(2MHz)。而且,该频谱资源在二维上是在所有蜂窝簇间重复分配的(因为相邻两个蜂窝簇的蜂窝基站已经离得很远了,可以复用同一个2MHz的频带),在该蜂窝架构下,所有的蜂窝簇中的蜂窝基站是同时工作的,因为这些蜂窝基站使用的是互不干扰的频带。图上所示的一个蜂窝簇中包含7个蜂窝基站,可以理解的是,每个蜂窝簇中也可以包括3或4个蜂窝基站,进一步,可以根据网络设计设置其他数量的蜂窝基站。

[0004] 但是,目前该移动通信网络与视频广播网络基本没有实现融合,二者各自运营。即使在某些移动通信网上可以看视频,这也仅是将视频流当作普通的数据,从蜂窝基站发送到终端进行显示,利用目前的蜂窝网络进行视频节目的广播,效率低。此外,该移动通信网络还存在以下问题:

[0005] 1. 频谱分配比较固定,无法最大限度地利用频谱资源,实际造成频谱浪费。例如,蜂窝基站1和蜂窝基站3有同样的频谱资源,而实际上有可能蜂窝基站1的用户数远小于蜂窝基站3的用户数,即使通过一种“Cell Breathing”方法,可将小区面积动态变大或者变小以减少频谱资源浪费,但是,该方法极大地增加了系统的复杂度,如用户切换、资源分配等,且当采用“CellBreathing”方法,小区面积动态变大时,需要改变蜂窝基站发射功率用以更大面积的覆盖。

[0006] 2. 由于需要为每个蜂窝分配频谱资源,因此现有的网络架构需要复杂的频谱规划。

[0007] 对于视频广播网络,现有的广播发射塔大多只提供模拟式视频广播服务,即使少数广播发射塔能够提供数字式视频广播服务,也都是单独组网,没有与移动通信网络结合起来。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统。

[0009] 本发明的另一目的在于,提供一种融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法。

[0010] 根据本发明的融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统,包括至少一个蜂窝

簇、广播发射塔以及中心控制节点,每个蜂窝簇中具有多个蜂窝基站。其中,中心控制节点,根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为蜂窝基站分配时间片和 / 或频率;蜂窝基站,在中心控制节点分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信;以及,广播发射塔,在中心控制节点分配的时间片内将信号发送至终端。

[0011] 根据本发明的融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法,包括以下步骤:

[0012] 步骤 10,中心控制节点根据预定的调度算法为广播发射塔分配时间片,以及为每个蜂窝簇中的蜂窝基站分配时间片和 / 或频率,并将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发射塔以及将分配给蜂窝基站的时间片和 / 或频率发送给相应的蜂窝基站;

[0013] 步骤 11,广播发射塔在分配的时间片内将信号发送给终端,以及各蜂窝基站在分配的时间片内以预定的或者中心控制节点分配的频率与终端通信。

[0014] 本发明的有益效果是:根据本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统和方法,能够将移动通信网络与视频广播网络融合在一起,在满足移动通信业务的同时,提供高效的视频广播服务;广播基站和各个蜂窝簇之间按需分配时间资源,最大限度地提高了频谱效率;蜂窝簇内各蜂窝基站间通过采用时分复用和 / 或频分复用的方式进行通信,可以进一步充分利用频谱资源;同时,由于中心控制节点根据各蜂窝基站的当前上下行流量或用户数为各蜂窝基站分配时间片,从而各蜂窝基站不需要 cell breathing 等复杂控制;并且,通过在不属于自己的时间片时可以使终端和蜂窝基站处于休眠状态,从而能够为终端和蜂窝基站节约大量能量。

## 附图说明

[0015] 图 1 为一种现有的移动通信网络的蜂窝结构示意图;

[0016] 图 2 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统的示意图;

[0017] 图 3 为蜂窝簇、广播发射塔与中心控制节点之间的关系示意图;

[0018] 图 4 为每个蜂窝簇与广播发射塔共用一帧时间的示意图;

[0019] 图 5 为本发明中为蜂窝基站与广播发射塔分配频域和时域资源的一种示意图;

[0020] 图 6 为本发明中为蜂窝基站与广播发射塔分配频域和时域资源的另一种示意图;

[0021] 图 7 为本发明中的广播发射塔的结构示意图;

[0022] 图 8 为本发明中的蜂窝基站的一种结构示意图;

[0023] 图 9 为本发明中的中心控制节点的一种结构示意图;

[0024] 图 10 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法的流程图;

[0025] 图 11 为本发明中的蜂窝基站的另一种结构示意图;

[0026] 图 12 为本发明中的中心控制节点的另一种结构示意图;

[0027] 图 13 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法的流程图。

## 具体实施方式

[0028] 以下将结合附图说明依照本发明的融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及其通信方法。

[0029] 图 2 为本发明的融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统的示意图。如图 2 所示,该通信系统为层次型覆盖架构,包括广播发射塔 1 以及该广播发射塔所覆盖的蜂窝

簇。

[0030] 广播发射塔 1 能够实现较大范围的视频广播数据覆盖,通常情况下,在一个很大的范围内如一个城市里,只需要一个发射塔或很少的几个发射塔即可实现有效覆盖。每个蜂窝簇包括 7 个蜂窝基站,各个蜂窝基站用于实现移动通信数据覆盖。图 2 上所示的一个蜂窝簇中包含 7 个蜂窝基站,可以理解的是,每个蜂窝簇中也可以包括 3 或 4 个蜂窝基站,或者其他数量的蜂窝基站。

[0031] 为了实现视频广播网络和移动通信网络的融合,在本发明中,如图 3 所示,该通信系统进一步包括中心控制节点 3,蜂窝簇中的各个蜂窝基站 2 通过有线或无线方式连接到中心控制节点 3,由中心控制节点 3 根据预定的调度算法为各蜂窝基站 2 分配相应的资源(例如,时间片、频率等,这里所述的频率包括传统的单载波系统中的频点或是多载波系统中的子频带)。同时,广播发射塔 1 也通过有线或无线方式连接到中心控制节点 3,由中心控制节点 3 为其分配相应的资源(例如,时间片)。

[0032] 如图 4 所示,广播发射塔 1 分别和与其覆盖的每个蜂窝簇之间以时分复用(TDM)方式实现通信。也就是,在一帧数据中,广播发射塔 1 所发射的视频广播数据、每个蜂窝簇发射的移动通信数据分别在整个帧中占用相应的时间片。另外,在一帧中还包含公共的时间片,即控制包时间片。该控制时间片内可以发送一些信令,例如各蜂窝基站 2 在控制包时间片内获得中心控制节点 3 发送的资源信息(例如,时间片信息、频率信息等),另外,可以在该控制包时间片内完成其它控制功能等。并且,为了以后的业务拓展,在一帧中还可以进一步包含预留时间片。虽然图 4 中将广播发射塔的时间片设置在一帧数据的开始位置,但是可以理解的是,这只是示范性的说明,其所处位置并不影响本发明的实质。

[0033] 在蜂窝簇中,可以将蜂窝簇的频率资源分成多组,每组一个频率,同时将蜂窝基站也进行相应的分组,各组中的蜂窝基站共用一个频率,并在时域上对同一组内的蜂窝基站进行分离。

[0034] 如图 5 所示,在每个蜂窝簇中,各个蜂窝基站可以分别工作在预定的频率上,均占用中心控制节点分配给其所在的蜂窝簇的全部时间片。也就是,在图 5 中,按照蜂窝簇中蜂窝基站的数量分别为每个蜂窝基站分配了相应的频率资源,并且每个蜂窝基站占用蜂窝簇的全部时间片。

[0035] 另外,如图 6 所示,在每个蜂窝簇中,可以几个蜂窝基站为一组,每组占用一个频率,并且每组内的各个蜂窝基站分别占用蜂窝簇的全部时间片的一部分。

[0036] 关于时间片和频率的分配,有多种方式,例如:

[0037] 1) 每个蜂窝基站工作在固定的频率上,由中心控制节点为其分配时间片;

[0038] 2) 中心控制节点为每个蜂窝基站分配时间片的同时,为每个蜂窝基站分配相应的频率,每个蜂窝基站在中心控制节点分配的时间片内工作在分配的频率上。

[0039] 在上述分配方式中,中心控制节点在为蜂窝基站分配时间片和/或频率时,在满足各个蜂窝基站相互之间不产生干扰的情况下,可以采用固定分配、或者根据请求分配等多种方式进行。

[0040] 这样,在本发明中,通过将广播发射塔和蜂窝簇连接到中心控制节点,由中心控制节点为广播发射塔和被广播发射塔覆盖的蜂窝簇分配相应的资源,包括时间片、频率,在使广播发射塔和蜂窝簇的数据传输在时域上相互分离(TDM)的同时,每个蜂窝簇中的蜂窝基

站在频域和 / 或时域上也进行相应的分离,从而实现广播发射塔与移动通信网络之间的融合。

[0041] 以上说明了本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统及其通信方法的主要思想,下面将具体说明其实现。

[0042] 图 7 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统的广播发射塔的结构示意图。如图 7 所示,该广播发射塔 1 至少包括:射频 (RF) 单元 11、基带处理单元 12、链路和网络报文处理单元 13 以及时间资源控制单元 14。

[0043] 其中,射频单元 11,用于将数字信号转换成无线射频信号发送给终端;基带处理单元 12,用于将发送给终端的数据包进行基带信号处理;链路和网络报文处理单元 13,用于按照公知链路协议控制报文传输并对报文进行分组打包;时间资源控制单元 14,用于接收中心控制节点 3 分配的时间片信息,并在中心控制节点分配的时间片内控制射频单元 11,基带处理单元 12,报文处理单元 13 等将视频广播信号发送给终端。

[0044] 具体的,在时间资源控制单元 14 接收到的、由中心控制节点 3 分配的时间片内,视频广播数据首先进入链路和网络报文处理单元 13 进行分组打包,然后进入基带处理单元 12 进行基带信号处理产生相应的基带信号,最后,射频单元 11 将基带信号上变频后发送至终端。

[0045] 可以看出,本发明的广播发射塔 1 的一个重要的特征是包括有控制单元 14。时间资源控制单元 14 根据中心控制节点 3 分配的时间片信息,在分配的时间片内控制各单元将信号发送至终端,从而实现与蜂窝簇之间的时分复用。

[0046] 图 8 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统中的蜂窝基站的一种结构示意图。如图 8 所示,该蜂窝基站 2 至少包括:射频 (RF) 单元 21、基带处理单元 22、链路和网络报文处理单元 23、以及资源控制单元 25。

[0047] 其中,射频单元 21,用于将发送给终端的信号转成无线射频信号,或者将终端发送来的无线射频信号转成基带信号;基带处理单元 22,用于将发送给终端的数据包进行编码和调制,或者将终端发送来的数据包进行译码和解调;链路和网络报文处理单元 23,用于按照公知链路协议控制报文传输并对报文进行分组打包;资源控制单元 25,用于接收中心控制节点 3 分配的资源信息(时间片和 / 或频率),并在中心控制节点 3 分配的时间片内控制各单元,将信号以中心控制节点分配的 / 或预定的频率发送给终端,以及从终端接收信号。

[0048] 具体的,在中心控制节点 3 分配的时间片中,由终端发送的信号首先经射频单元 21(工作在中心控制节点分配的或者预定的频率上)转成基带信号,然后由基带处理单元 22 进行译码和解调,并经链路和网络报文处理单元 23 校验和解封装后,被送至局端。并且,在资源控制单元 25 的控制下,由局端发来的报文经链路和网络报文处理单元 23 分组打包后,由基带处理单元 22 对数据包进行编码和调制,然后由射频单元 21 转换成无线射频信号,发送至终端。

[0049] 可以看出,本发明中的蜂窝基站包括资源控制单元 25。通过资源控制单元 25 接收中心控制节点 3 分配的资源信息,在分配的时间片内使信号在中心控制节点分配的或预定的频率上发送至终端并从终端接收信号,从而实现蜂窝基站之间的时分复用和频分复用。

[0050] 图 9 为本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统中的中心控制节点



的一种结构示意图。如图 9 所示,该中心控制节点 3 包括:资源调度单元 32 以及资源通知单元 33。

[0051] 其中,资源调度单元 32,用于根据预定的调度算法为蜂窝基站 2 分配时间片和频率,并给广播发射塔 1 分配时间片;资源通知单元 33,用于将分配给广播发射塔 1 以及每个蜂窝基站 2 的资源信息分别通知广播发射塔 1 以及相应的蜂窝基站 2。这里,资源通知单元 33 将分配给广播发射塔 1 的时间片信息通知给广播发射塔 1,将分配给每个蜂窝基站的时间片和 / 或频率信息通知给对应的蜂窝基站。

[0052] 该中心控制节点 3 可以为独立于各个蜂窝基站与广播发射塔之外的物理设备,可以为该广播发射塔中的一个处理单元,也可以为某一蜂窝基站中的一个处理单元。

[0053] 以下,将结合图 10 说明在采用上述广播发射塔、蜂窝基站以及中心控制节点的情况下,本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信方法,该通信方法包括以下步骤:

[0054] 步骤 100,在控制包时间片中,中心控制节点 3 的资源调度单元 32 根据预定的调度算法为各个蜂窝基站 2 分配时间片和 / 或频率,并给广播发射塔 1 分配时间片,然后将分配给蜂窝基站 2 的时间片和 / 或频率信息、以及分配给广播发射塔 1 的时间片信息发送至资源通知单元 33。

[0055] 这里,当蜂窝簇中的每个蜂窝基站分配不同的频率或者蜂窝簇中的每个蜂窝基站固定工作在各自不同的频率上时,中心控制节点为每个蜂窝基站分配固定的时间片,均等于整个蜂窝簇的时间片,而对于广播发射塔 1,其时间片长度是固定的,如图 5 所示。

[0056] 另外,当蜂窝簇中将蜂窝基站分成多个蜂窝基站组并且每个蜂窝基站组工作在预定的或者由中心控制节点分配的相同的频率上时,中心控制节点固定地或者随机地为每个蜂窝基站组中的蜂窝基站分配时间片,组内各蜂窝基站分得的时间片总和等于整个蜂窝簇的时间,而对于广播发射塔 1,其时间片长度是固定的,如图 6 所示。

[0057] 步骤 102,资源通知单元 33 将分配给蜂窝基站 2 的时间片和 / 或频率信息发送给相应的蜂窝基站 2 的资源控制单元 25,以及将分配给广播发射塔 1 的时间片信息发送给广播发射塔 1 的时间资源控制单元 14。

[0058] 步骤 104,广播发射塔 1 的时间资源控制单元 14 在资源通知单元 33 发送的时间片内控制各个单元将视频广播信号发送给终端,以及蜂窝基站 2 的资源控制单元 25 在资源通知单元 33 发送的时间片内控制各个单元将信号在预定的或者由中心节点分配的频率上发送给终端并从终端接收信号。

[0059] 从上述方法可以看出,中心控制节点 3 通过预定的调度算法为广播发射塔 1 和蜂窝基站 2 分配相应的资源,从而使得移动通信网络和视频广播网络融合。可以理解的是,中心控制节点 3 可以在每一帧中都进行时间片的重新分配,也可以根据网络的实际需要,每隔几帧进行一次时间片的重新分配。在这种情况下,广播发射塔 1 和蜂窝基站 2 根据当前最新分配的资源进行通信。并且,在没有分配资源的时间内,蜂窝基站 2 可以处于休眠状态,从而达到节能的目的。

[0060] 以上方法为一种由中心控制节点单独进行的资源分配机制,其在终端数量较少或者数据流量较小的情况下可以取得一定的效果,而在终端数量较多或者数据流量较大的情况下,中心控制节点则需要采用一种自适应的分配方式来进行资源的分配,从而实现适时准确的调度。

[0061] 为了实现自适应的调度,需要在蜂窝基站 2 和中心控制节点之间建立反馈机制,中心控制节点根据蜂窝基站 2 的反馈信息为蜂窝基站 2 分配相应的资源。在这种情况下,需要对蜂窝基站 2 和中心控制节点进行相应的改进,以实现自适应的调度。

[0062] 如图 11 所示为本发明中蜂窝基站 2 的另一种结构示意图。该蜂窝基站 2 至少包括:射频(RF)单元 21、基带处理单元 22、链路和网络报文处理单元 23、资源需求收集单元 24 以及资源控制单元 25。

[0063] 其中,资源需求收集单元 24,用于收集蜂窝基站 2 当前的上下行流量或者用户数,并将统计结果发送至中心控制节点 3,由中心控制节点 3 根据资源需求收集单元 24 发送的统计结果为蜂窝基站 2 分配资源(包括时间片和/或频率)。其它单元的结构与功能与实施例 1 中相同,在此不再复述。

[0064] 具体的,在中心控制节点 3 所分配的时间片内,由终端发送的信号首先经射频单元 21(工作在预定的或者中心控制节点分配的频率上)转成基带信号,然后由基带处理单元 22 进行译码和解调,并经链路和网络报文处理单元 23 校验和解封装后,被送至局端;同时,资源需求单元 24 对蜂窝基站 2 的上下行流量或蜂窝基站 2 的用户数进行统计,并将统计结果提交中心控制节点 3;同时,由局端发来的报文经链路和网络报文处理单元 23 分组打包后,由基带处理单元 22 对数据包进行编码和调制,然后由射频单元 21 转换成无线射频信号,并将信号发送至终端,以及从终端接收信号。

[0065] 可以看出,图 11 的蜂窝基站相对于图 8 的蜂窝基站进一步包括资源需求收集单元 24。通过资源需求收集单元 24 对蜂窝基站 2 当前的上下行流量或蜂窝基站 2 的用户数进行,并将统计结果提交给中心控制节点 3,来为中心控制节点 3 的资源分配提供依据。然后,通过资源控制单元 25 接收中心控制节点 3 分配的资源信息,在分配的时间片内控制各个单元,从而将信号在预定或者中心控制节点分配的频率上发送至终端并从终端接收信号,从而实现蜂窝基站之间的时分复用。

[0066] 如图 12 所示为本发明实施例 2 中的中心控制节点 3 的结构示意图,该中心控制节点 3 包括:资源请求收集单元 31、资源调度单元 32、以及资源通知单元 33。

[0067] 其中,资源请求收集单元 31,用于收集各个蜂窝基站 2 的资源请求;资源调度单元 32,用于根据资源请求单元 31 收集到的各个蜂窝簇中每个蜂窝基站的统计结果,对各个蜂窝簇的蜂窝基站发送信号所需要的资源(时间片和/或频率)进行分配;资源通知单元 33,用于将分配给广播发射塔的时间片通知广播发射塔 1,以及将分配给每个蜂窝基站的资源信息通知相应的蜂窝基站 2。

[0068] 这里,该中心控制节点 3 可以为独立于各个蜂窝基站与广播发射塔之外的物理设备,可以为该广播发射塔中的一个处理单元,也可以为某一蜂窝基站中的一个处理单元。

[0069] 以下,将结合图 13 说明本发明的另一种通信方法,该通信方法包括以下步骤:

[0070] 步骤 200,在控制包时间片中,蜂窝基站中的资源需求收集单元 24 对蜂窝基站当前的上下行流量或蜂窝基站中的用户数进行统计,并将统计结果发送至中心控制节点 3;

[0071] 步骤 202,中心控制节点 3 的资源请求收集单元 31 接收各个蜂窝基站的统计结果,由资源调度单元 32 根据调度算法(如轮询(round robin)、PF、WFQ、或 WF2Q 等)为蜂窝基站分配资源(包括时间片和/或频率),并给广播发射塔分配时间片,然后将分配给蜂窝基站的资源信息、以及分配给广播发射塔的时间片送至资源通知单元 33;

[0072] 步骤 204, 资源通知单元 33 将分配给蜂窝基站的资源信息发送给相应的蜂窝基站 2 的资源控制单元 25, 以及将分配给广播发射塔的时间片发送给广播发射塔 1 的时间资源控制单元 14;

[0073] 步骤 206, 时间资源控制单元 14 在资源通知单元 33 发送的时间片内控制各个单元将信号发送给终端, 以及资源控制单元 25 在资源通知单元 33 发送的时间片内控制各个单元, 从而将信号发送给终端并从终端接收信号。

[0074] 从上述方法可以看出, 本发明的蜂窝基站 2 需要向中心控制节点 3 申请资源 (时间片 / 或频率), 以决定在下一帧时其工作时间的长度以及工作的频率。该蜂窝基站 2 可以每帧都申请, 也可以隔几帧申请一次。

[0075] 由于在本发明融合移动通信网络与视频广播网络的通信系统中采用了时分复用将广播发射塔和蜂窝簇在时间上进行了分割, 并且, 在各个蜂窝簇内部, 对蜂窝基站在频域和时域上进行分割, 因此, 可以充分的利用频率和时间资源来融合移动通信网络和视频广播网络。并且, 当蜂窝基站处于不属于自己传输信号的时间片时, 终端和蜂窝基站可以进入休眠状态, 一方面可以释放其占用的频率资源, 另一方面更可以节约能量。

[0076] 值得说明的是, 本发明的广播发射塔所分配的时间片通常是固定的, 无须每次由中心控制节点重新分配, 因此, 广播发射塔 1 不需要向中心控制节点申请时间片。但是, 在广播发射塔 1 所需要的时间片是可变的情况下, 也可以象蜂窝基站那样设置资源需求收集单元 24 将收集到的当前上下行流量或用户数提交给中心控制节点 3, 由中心控制节点 3 根据其上下行流量或用户数来为其分配时间片。

[0077] 另外, 当中心控制节点为广播发射塔和蜂窝基站分配好资源后, 可以采用有线或无线的方式将分配的资源信息广播给广播发射塔、蜂窝基站。也可以采用无线广播的方式, 如通过某蜂窝簇内的某一蜂窝基站或广播发射塔, 将分配的时间片信息广播给广播发射塔、蜂窝基站以及终端, 这样广播发射塔、蜂窝基站以及终端可以清楚地知道其在下一帧中获得的时间片的起点和终点, 可以更有利于节省能量, 尤其是终端的能量。

[0078] 本发明仅以采用一个广播发射塔为例来进行描述, 但是, 由于各广播发射塔发送的内容相同, 且一个广播发射塔覆盖下所包含蜂窝簇的数量不影响帧结构, 因此采用多个广播发射塔和采用一个广播发射塔类似, 在此不再赘述。

[0079] 依照本发明的通信系统, 对于每个蜂窝基站, 其可以按照需要选择使用多址方式或双工方式 (如可以使用 FDD、TDD 以及 TDMA/FDMA/CDMA 等) 与终端进行通信。

[0080] 综上所述, 依照本发明的融合移动通信网络与视频广播网络的网络通信系统, 能够将移动通信网络与视频广播网络融合在一起, 在满足移动通信业务的同时, 提供高效的视频广播服务; 广播基站和各个蜂窝基站之间按需分配时间资源, 最大限度地提高了频谱效率; 蜂窝簇内各蜂窝基站间通过采用时分复用和 / 或频分复用的方式进行通信, 可以充分利用频谱资源; 同时, 由于中心控制节点根据各蜂窝基站的当前上下行流量或用户数为各蜂窝基站分配时间片, 从而各蜂窝基站不需要 cell breathing 等复杂控制; 并且, 通过在不属于自己的时间片时可以使终端和蜂窝基站处于休眠状态, 从而能够为终端和蜂窝基站节约大量能量。

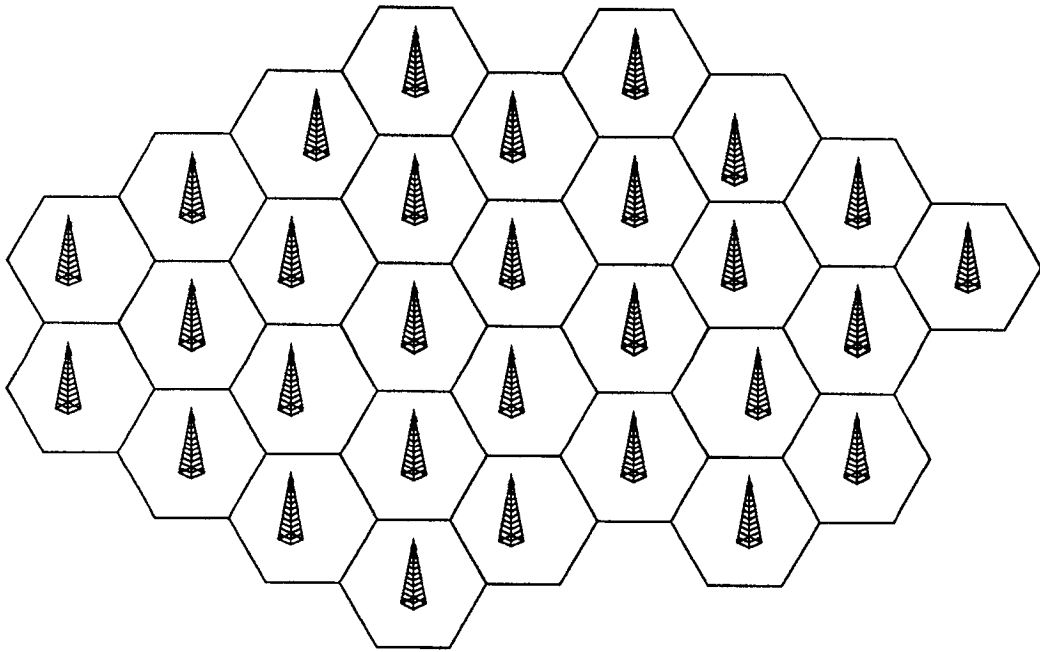


图 1

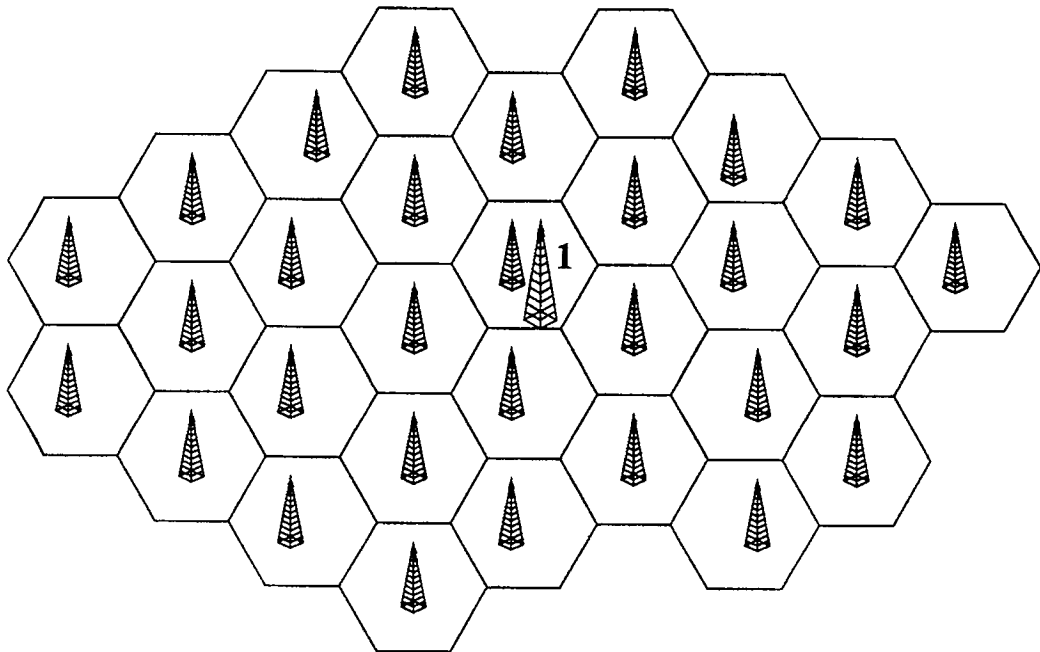


图 2

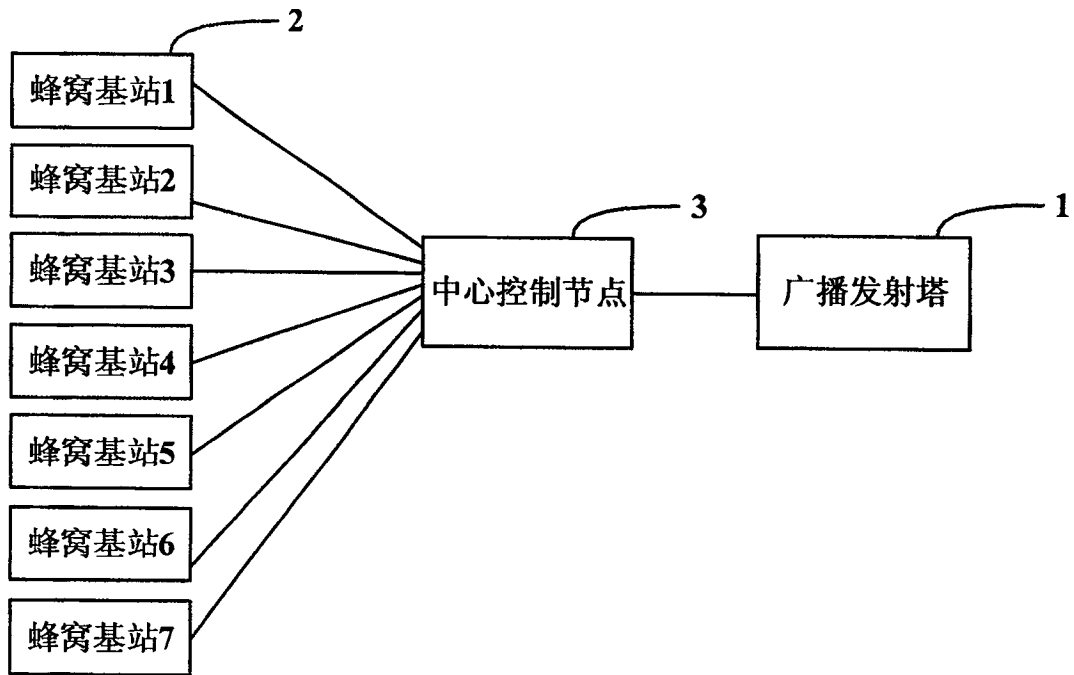


图 3

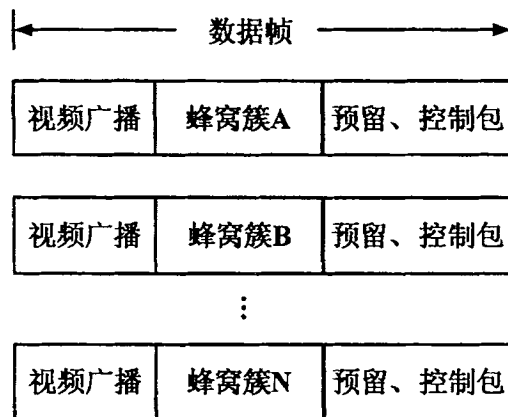


图 4

视频广播 (N 个频道)	蜂窝基站1 (频率1)		预留、控制包
	蜂窝基站2 (频率2)		
	蜂窝基站3 (频率3)		
	蜂窝基站4 (频率4)		
	蜂窝基站5 (频率5)		
	蜂窝基站6 (频率6)		
	蜂窝基站7 (频率7)		

图 5

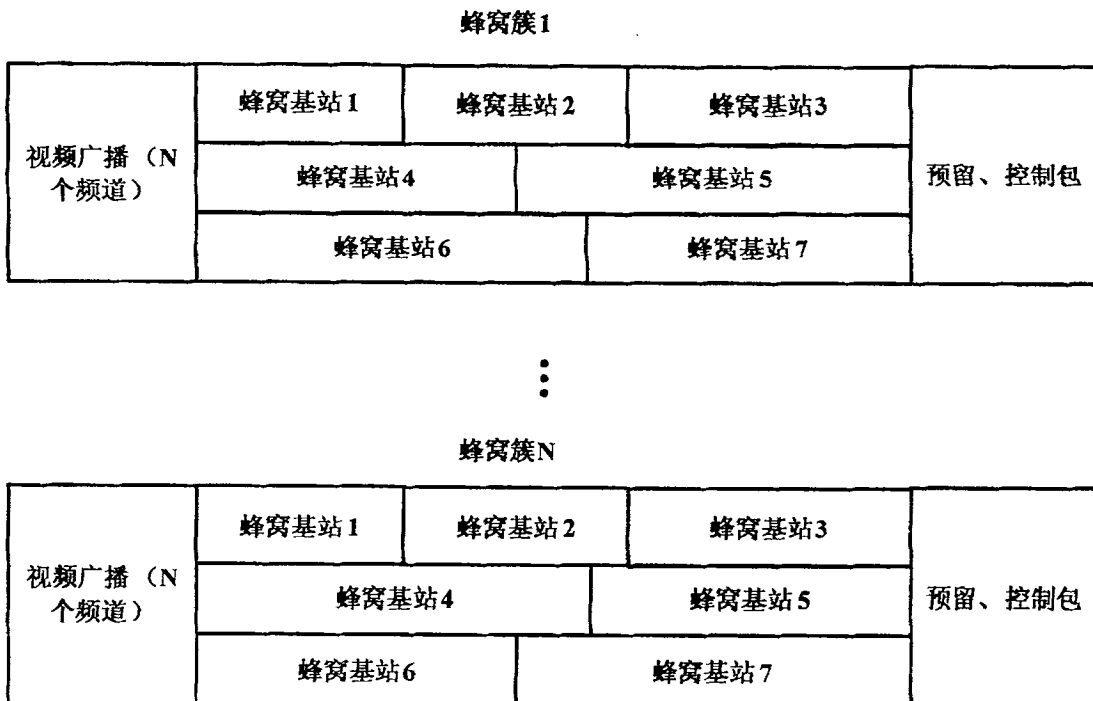


图 6

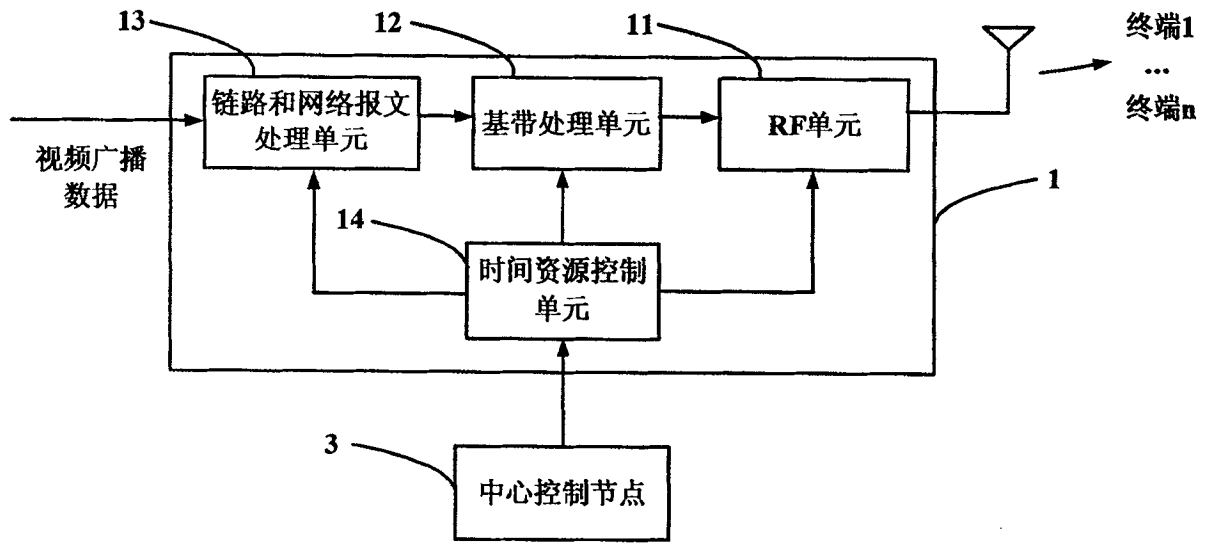


图 7

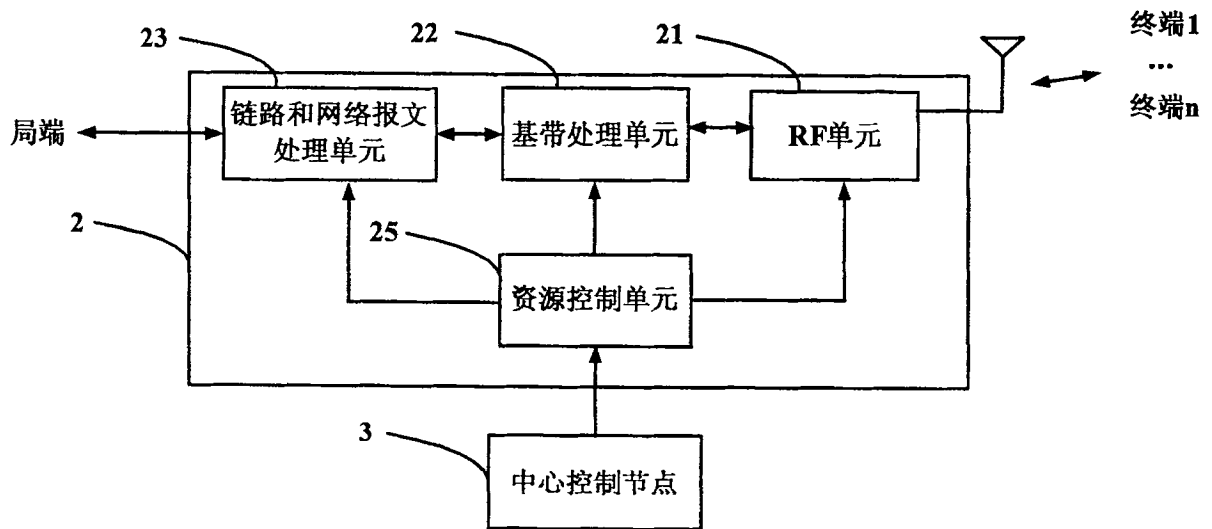


图 8

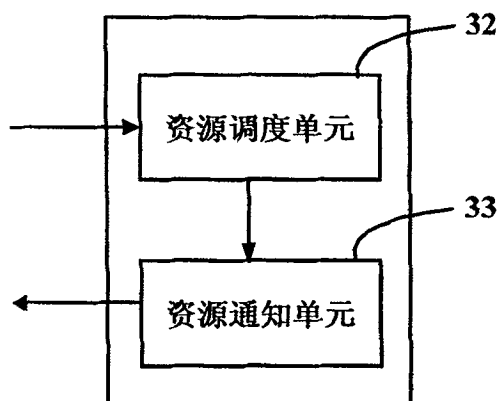


图 9

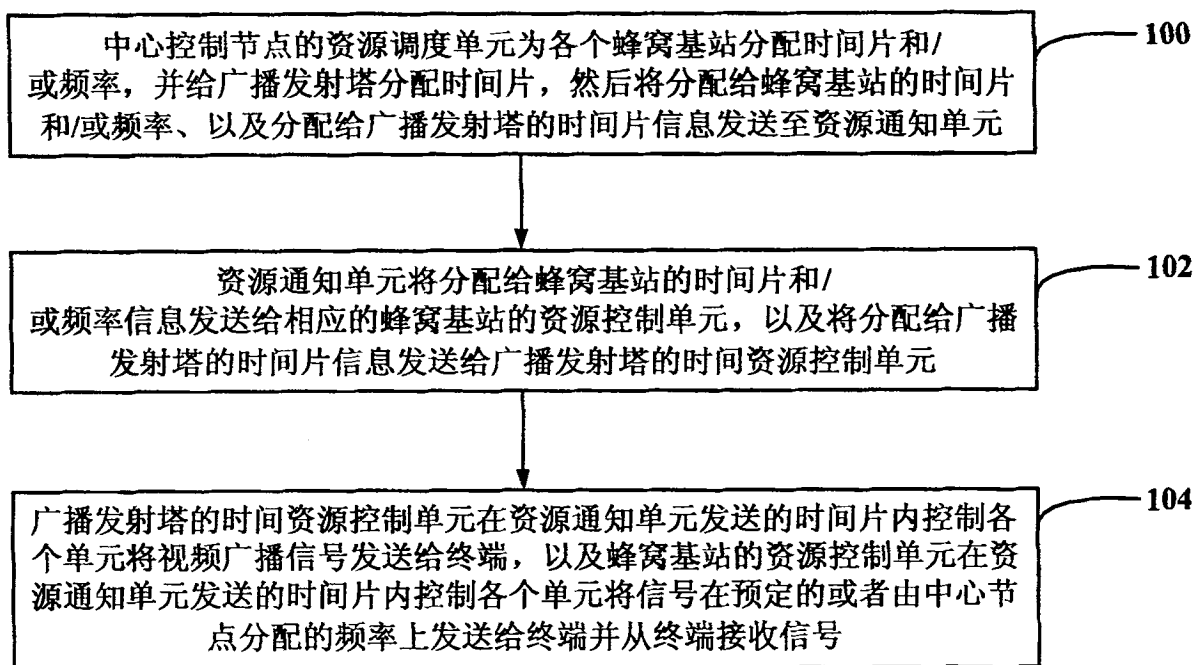


图 10



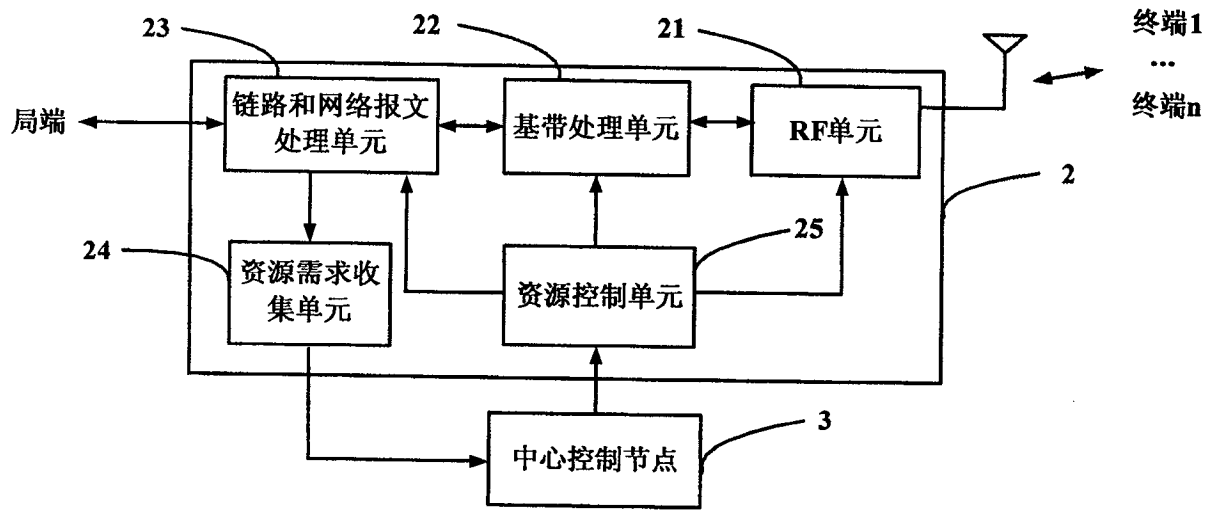


图 11

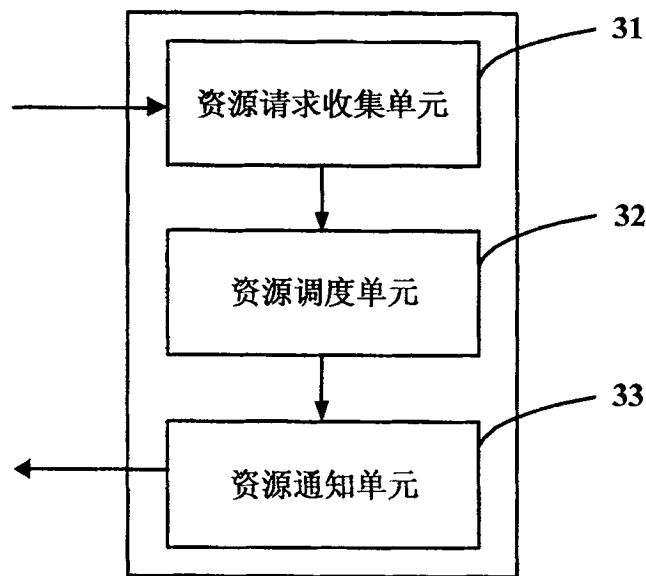


图 12

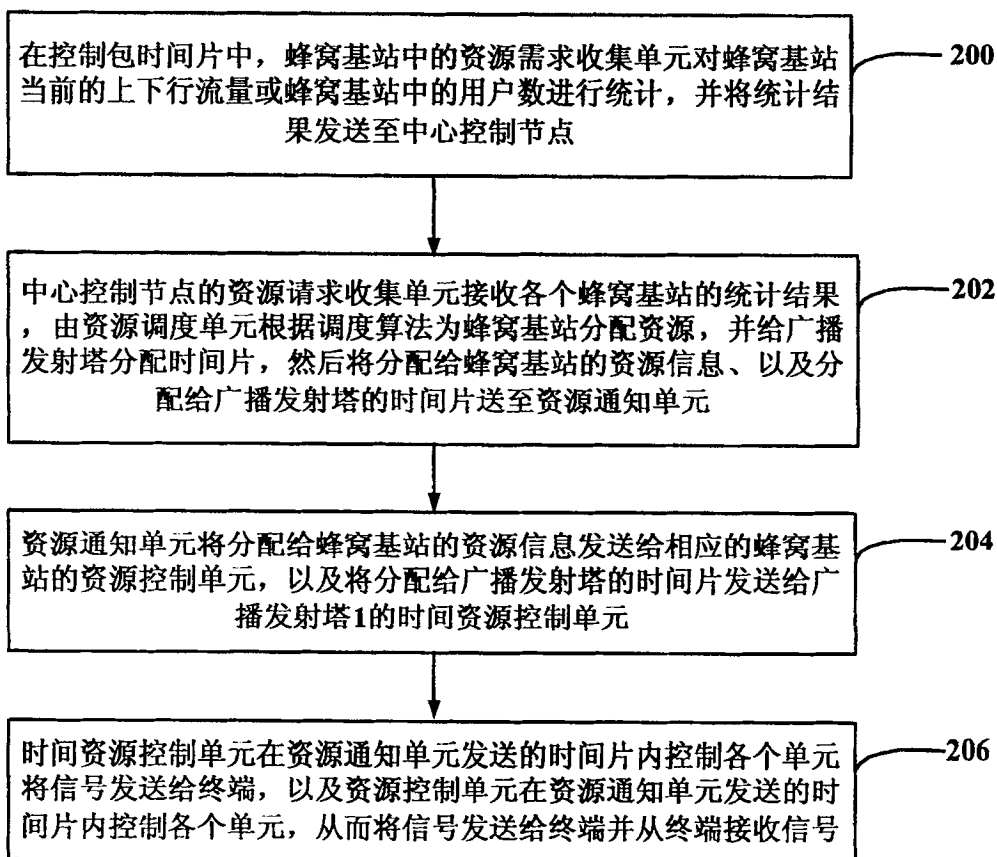


图 13