



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101800997 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201010114831. 3

CN 101626618 A, 2010. 01. 13,

(22) 申请日 2010. 02. 24

审查员 封展

(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  
基地总部办公楼

(72) 发明人 刘劲楠 冯淑兰

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限  
公司 11127

代理人 戴云霓

(51) Int. Cl.

H04W 16/06 (2009. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/040713 A2, 2009. 04. 02,

WO 2009/040713 A2, 2009. 04. 02,

CN 101325461 A, 2008. 12. 17,

CN 1801681 A, 2006. 07. 12,

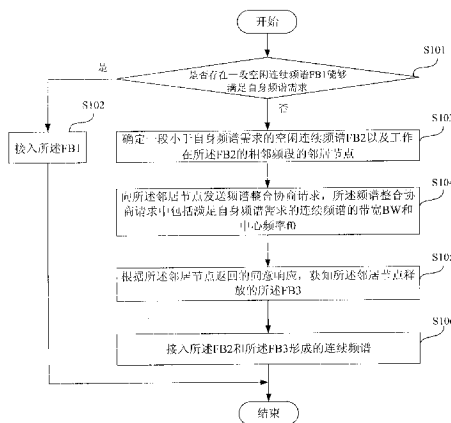
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

一种频谱资源分配方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种频谱资源分配方法及装置,该方法包括:确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0;根据所述邻居节点返回的同意响应,获知所述邻居节点释放的频谱 FB3;接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。该方法有利于减小节点接入非连续频谱带来的开销,从而减少频谱碎片,提高频谱利用率。



1. 一种频谱资源分配方法,其特征在于,所述方法包括:

确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;

向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率  $f_0$ ;

根据所述邻居节点返回的同意响应,获知所述邻居节点释放的频谱 FB3;

接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 包括:

选择一段小于自身频谱需求且最接近自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述向所述邻居节点发送频谱整合协商请求包括:

从监听到的所述邻居节点发送的广播信息中,获取所述邻居节点工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的信息;

根据所述自身频谱需求和所述 FB2,计算出期望所述邻居节点释放的频谱 FB3 的带宽;

判断所述 FB3 的带宽是否小于 FB4 的带宽,如是,向所述邻居节点发送频谱整合协商请求。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其特征在于,所述频谱整合协商请求中还包括向所述邻居节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息,以推荐所述邻居节点转移至所述 FB5 上建立业务。

5. 一种频谱资源分配方法,其特征在于,所述方法包括:

接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率  $f_0$ ;

根据所述 BW 和所述中心频率  $f_0$ ,计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3;其中,所述满足所述请求节点频谱需求的连续频谱由小于所述请求节点频谱需求的空闲连续频谱 FB2 和所述被请求释放的频谱 FB3 构成;

向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到除所述 FB2 之外的另一空闲频谱上建立业务。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述移动到除所述 FB2 之外的另一空闲频谱上建立业务包括:

转移至自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 上建立业务。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述频谱整合协商请求中还包括所述请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息,所述移动到除所述 FB2 之外的另一空闲频谱上建立业务包括:

当所述 FB3 的带宽小于所述 FB5 的带宽时,向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到所述 FB5 上建立业务。

8. 一种频谱资源分配方法,其特征在于,所述方法包括:

确定工作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点;

向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻

居节点交换的自身频谱 W 的信息,以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息,所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱;

根据所述邻居节点返回的同意响应,释放所述 W;

在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的带宽不超过期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的带宽与自身与所述邻居节点之间的保护带宽之和。

10. 一种频谱资源分配方法,其特征在于,所述方法包括:

接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括 所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息,以及所述请求节点期望获得的被交换频谱 OEB 的信息;

判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽;

如是,向所述请求节点返回同意响应;

判断所述请求节点是否已经释放所述 W,如是,于返回所述同意响应起的预设时间长度之后,释放所述 OEB,并移动到所述 W 上建立业务,如否,不释放所述 OEB。

11. 一种频谱资源分配装置,其特征在于,所述装置包括:

确定单元,用于确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;

协商请求发送单元,用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0;

获知单元,用于根据所述邻居节点返回的同意响应,获知所述邻居节点释放的频谱 FB3;

频谱接入单元,用于接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,

所述确定单元,被配置为:选择一段小于自身频谱需求且最接近自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置,其特征在于,所述协商请求发送单元包括:

获取子单元,用于从监听到的所述邻居节点发送的广播信息中,获取所述邻居节点工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的信息;

计算子单元,用于根据所述自身频谱需求和所述 FB2,计算出期望所述邻居节点释放的频谱 FB3 的带宽;

请求子单元,用于判断所述 FB3 的带宽是否小于 FB4 的带宽,如是,向所述邻居节点发送频谱整合协商请求。

14. 一种频谱资源分配装置,其特征在于,所述装置包括:

接收单元,用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0;

计算单元,用于根据所述 BW 和所述中心频率 f0,计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3;其中,所述满足所述请求节点频谱需求的连续频谱由小于所述请求节点频谱需求的空闲连续频谱 FB2 和所述被请求释放的频谱 FB3 构成;

响应单元,用于向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到除所述 FB2 之

外的另一空闲频谱上建立业务。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,

所述响应单元,被配置为:向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并转移至自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 上建立业务。

16. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述接收单元接收的频谱整合协商请求中还包括所述请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息,

所述响应单元,被配置为:当所述 FB3 的带宽小于所述 FB5 的带宽时,向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到所述 FB5 上建立业务。

17. 一种频谱资源分配装置,其特征在于,所述装置包括:

确定单元,用于确定工作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点;

协商请求单元,用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的信息,以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息,所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱;

频谱释放单元,用于根据所述邻居节点返回的同意响应,释放所述 W;

频谱整合单元,用于在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

18. 一种频谱资源分配装置,其特征在于,所述装置包括:

接收单元,用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合 协商请求中包括所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息,以及所述请求节点期望获得的被交换频谱 OEB 的信息;

判断单元,用于判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽;

第一处理单元,用于当所述判断单元判断为是时,向所述请求节点返回同意响应;

第二处理单元,用于判断所述请求节点是否已经释放所述 W,如是,于返回所述同意响应起的预设时间长度之后,释放所述 OEB,并移动到所述 W 上建立业务,如否,不释放所述 OEB。

## 一种频谱资源分配方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体地涉及一种频谱资源分配方法及装置。

### 背景技术

[0002] 动态频谱分配/接入技术允许系统动态的设置接入带宽大小和频段。随着无线业务的不断增长,无线频谱资源越来越稀缺。动态分配/接入一段连续的频谱已经不能满足系统的业务要求,因此分配/接入非连续的频谱资源也成为了一种可选技术。

[0003] 虽然聚合非连续的频谱可以满足业务的要求,但是过多的频谱碎片会给设备的实现带来较高的复杂度。而且异系统之间为了避免带外干扰,还不得不设置保护带宽来抑制频带间的干扰。而保护带宽的引入降低了频谱利用率,因此需要尽量避免系统使用非连续频谱。现有技术中,集中式频谱资源分配的方法可以通过调度使从属节点获得的频谱资源处于连续的频谱内,这样可以减小系统中的频谱碎片,从而避免了从属节点使用非连续频谱带来的额外开销。

[0004] 例如现有技术的 LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统,上行采用 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Addressing,单载波频分复用)技术。终端属于从属节点,终端的资源由基站分配。为了保持 SC-FDMA 系统的单载波特性,终端获得的子载波必须是连续的频谱资源。为了减少终端没有合适的连续频谱资源,基站可以调度已经分配了一定的频谱资源的终端移动到其他的频谱资源上,使得可用的连续频谱资源能满足新终端的业务需求。

[0005] 发明人在实现本发明的过程中发现,现有技术至少存在以下不足:由于分布式系统缺乏中心节点进行频谱整合,现有技术的集中式频谱资源分配方法无法直接用于分布式节点(Distributed Node)。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种频谱资源分配方法及装置,以实现频谱资源分配。

[0007] 一方面,本发明实施例提供了一种频谱资源分配方法,所述方法包括:确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0;根据所述邻居节点返回的同意响应,获知所述邻居节点释放的频谱 FB3;接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

[0008] 另一方面,本发明实施例还提供了又一种频谱资源分配方法,所述方法包括:接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0;根据所述 BW 和所述中心频率 f0,计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3;向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到另一空闲频谱上建立业务。

[0009] 还一方面,本发明实施例提供了又一种频谱资源分配方法,所述方法包括:确定工

作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点；向所述邻居节点发送频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的信息，以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息，所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱；根据所述邻居节点返回的同意响应，释放所述 W；在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

[0010] 又一方面，本发明实施例提供了又一种频谱资源分配方法，所述方法包括：接收请求节点发送的频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息，以及所述请求节点期望获得的频谱 OEB 的信息；判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽；如是，向所述请求节点返回同意响应；释放所述 OEB，并移动到所述 W 上建立业务。

[0011] 又一方面，本发明实施例提供了一种频谱资源分配装置，所述装置包括：确定单元，用于确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点；协商请求发送单元，用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0；获知单元，用于根据所述邻居节点返回的同意响应，获知所述邻居节点释放的频谱 FB3；频谱接入单元，用于接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

[0012] 又一方面，本发明实施例还提供了另一种频谱资源分配装置，所述装置包括：接收单元，用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0；计算单元，用于根据所述 BW 和所述中心频率 f0，计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3；响应单元，用于向所述请求节点返回同意响应，释放所述 FB3，并移动到另一空闲频谱上建立业务。

[0013] 又一方面，本发明实施例还提供了又一种频谱资源分配装置，所述装置包括：确定单元，用于确定工作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点；协商请求单元，用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的信息，以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息，所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱；频谱释放单元，用于根据所述邻居节点返回的同意响应，释放所述 W；频谱整合单元，用于在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

[0014] 最后一方面，本发明实施例还提供又一种频谱资源分配装置，所述装置包括：接收单元，用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息，以及所述请求节点期望获得的频谱 OEB 的信息；判断单元，用于判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽；第处理单元，用于当所述判断单元判断为是时，向所述请求节点返回同意响应；第二处理单元，用于释放所述 OEB，并移动到所述 W 上建立业务。

[0015] 本发明实施例提供的技术方案，通过在分布式网络中，在新接入或已经分配了非连续频谱资源的节点的频谱整合机制，有利于减小节点接入非连续频谱资源带来的开销。本发明实施例的技术方案通过在分配或协商频谱资源的同时，对频谱碎片进行整合，从而减少了频谱碎片，提高了频谱利用率。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 为本发明实施例的一种频谱资源分配方法的流程图;

[0018] 图 2 为本发明实施例依据图 1 所示的方法的详细流程图;

[0019] 图 3 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图;

[0020] 图 4A 为本发明实施例中新接入节点 C 与邻居节点间干扰范围示意图;

[0021] 图 4B 为本发明实施例中节点 C 获得的频谱占用关系示意图;

[0022] 图 4C 为本发明实施例中经过整合协商后,节点 C 接入至连续频谱的示意图;

[0023] 图 5 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图;

[0024] 图 6 为本发明实施例依据图 5 所示的方法的详细流程图;

[0025] 图 7 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图;

[0026] 图 7A 为本发明实施例的释放生效时间的示意图;

[0027] 图 8A 为本发明实施例中已经接入非连续频谱的节点 C 和邻居节点间的干扰范围示意图;

[0028] 图 8B 为本发明实施例中节点 C 工作频段内频谱占用情况示意图;

[0029] 图 8C 为本发明实施例中节点 C 和节点 b1 经过频谱整合后的频谱占用情况示意图;

[0030] 图 9 为本发明实施例的一种频谱资源分配装置的功能框图;

[0031] 图 10 为本发明实施例的另一种频谱资源分配装置的功能框图;

[0032] 图 11 为本发明实施例的又一种频谱资源分配装置的功能框图;

[0033] 图 12 为本发明实施例的又一种频谱资源分配装置的功能框图。

## 具体实施方式

[0034] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 本发明实施例所要解决的技术问题是:为分布式网络 (DistributedNetwork) 架构提供一种动态频谱资源分配的方法,并且减少由于分布式网络缺乏中心节点,造成频谱碎片浪费的问题。

[0036] 本发明实施例中,当节点(系统或设备)新接入频谱,并且空闲连续频谱不能满足业务需求时,该节点首先考虑和相邻频段上的节点或设备进行频谱资源协商,进行以自身为中心的频谱整合,以获得满足业务需求的连续频谱。如果协商失败,该节点则选择非连续频谱接入。

[0037] 当节点已经接入非连续频谱时,该节点周期性地或当该节点接入的非连续频谱段数超过预设门限值时,启动频谱整合,以获得满足业务需求的连续频谱,减少非连续频谱的使用。

[0038] 图 1 为本发明实施例的一种频谱资源分配方法的流程图。该方法针对新接入频谱的节点 / 设备,即所述节点需要使用一定的频谱资源。如图 1 所示,该方法包括如下步骤:

[0039] S101、判断是否存在一段空闲连续频谱 FB1 (Free Band) 能够满足自身频谱需求,如是,执行 S102,如否,执行 S103;

[0040] 具体地,新接入节点可以通过本地检测和接入数据库的方式获知频谱中已存在的空闲连续频谱的信息。

[0041] S102、接入所述 FB1 ;其中,S101-S102 为可选步骤。

[0042] S103、确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;

[0043] 可选地,S103 中可以选择一段小于自身频谱需求且最接近自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2。所述最接近自身频谱需求的空闲连续频谱是指小于自身频谱需求且与所述频谱需求最接近的带宽。

[0044] 具体地,相邻频段包括左、右相邻频段 ;邻居节点的个数可以为一个或一个以上。例如工作在 FB 左相邻频段的至少两个邻居节点的工作频谱可以全部或部分重叠。

[0045] S104、向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0 ;

[0046] 具体地,邻居节点可以根据上述信息计算出该新接入节点期望邻居节点释放的频谱 FB3 的带宽和中心频率。

[0047] S105、根据所述邻居节点返回的同意响应,获知所述邻居节点释放的所述 FB3 ;

[0048] S106、接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

[0049] 可选地,S106 也可以包括 :接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱,并与左右相邻节点之间设置相应的保护带宽。

[0050] 可选地,S104 的具体过程也可以包括 :从监听到的所述邻居节点发送的广播信息中,获取所述邻居节点工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的信息 ;根据所述自身频谱需求和所述 FB2,计算出期望所述邻居节点释放的频谱 FB3 的带宽 ;判断所述 FB3 的带宽是否小于 FB4 的带宽,如是,向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,如否,不向所述邻居节点发送频谱整合协商请求。具体地,若自身频谱需求的带宽表示为 BW,FB2 的带宽表示为 BW2,该新接入节点与左、右相邻频段的邻居节点间的保护带宽分别表示为 GB1 和 GB2,FB3 的带宽表示为 BW3,则满足以下表达式 : $BW3 = BW - BW2 + GB1 + GB2$ 。通过上述方式可以有效减少频谱整合请求失败的可能性,提高了请求成功的概率,避免协商时发生冲突,节省了信令开销。

[0051] 可选地,上述频谱整合协商请求中还可以进一步包括 :向所述邻居节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息,以推荐所述邻居节点转移至所述 FB5 上建立业务。邻居节点可以优先检测该 FB5 是否满足自身频谱需求,当满足需求时,则无需再检测自身工作频率范围内的空闲连续频谱情况,从而可以减少需要检测的频段过大,检测时间过长带来的额外开销。

[0052] 以下配合流程图来说明本发明实施例的上述频谱资源分配方法。图 2 为本发明实施例依据图 1 所示的方法的另一流程图。图 2 所示的流程针对新接入的节点 / 设备,如图 2 所示,该流程包括如下步骤:

[0053] S201、新接入的节点 / 设备 C,获得工作频段内频谱占用情况,包括频谱大小、位置



和占用频谱的节点 / 设备；

[0054] 具体地，S201 中新接入节点 / 设备 C 可以通过本地检测和接入数据库的方式来获知工作频段内频谱的占用情况。

[0055] S202、新接入的节点 / 设备 C 判断是否有可以接入的能满足带宽需求 BW (Band Width) 的空闲连续频谱 FB1 (Free Band)，如果有，则执行 S203；如果没有，则执行 S204-S206；

[0056] S203、新接入的节点 / 设备 C 选中该空闲连续频谱 FB1 接入，并结束流程；

[0057] S204、新接入的节点 / 设备 C 选择频谱中最接近带宽需求 BW 的空闲连续频谱 FB2；

[0058] S205、新接入的节点 / 设备 C 进一步寻找与 FB2 相邻的被占用频谱  $OB_{(-)}$  (Occupied Band)， $OB_{(+)}$ ，以及工作节点集合 A，工作节点集合 B；

[0059] 其中， $OB_{(-)}$ ， $OB_{(+)}$ ，A 和 B 为集合，A 表示工作在 FB 左相邻频段的节点集合，其对应带宽保存在集合  $OB_{(-)}$ ，而 B 表示工作在 FB 右相邻频段的节点集合，其对应带宽保存在集合  $OB_{(+)}$ 。

[0060] S206、新接入的节点 / 设备 C 判断如果移动其中集合 A 和 / 或 B 中的某些节点的工作频谱后，获得的集合 A 和 / 或 B 中被移动的某些节点释放的频谱和上述 FB2，是否能满足自身的频谱需求。如果是，则执行 S208-S210；如果否，则执行 S207；

[0061] S207、新接入的节点 / 设备 C 选中该 FB2 接入；在 S207 执行完后，再执行 S211；

[0062] 具体地，节点 C 在接入 FB2 后，再从工作频段中寻找至少一段与 FB2 分离的空闲频段，以满足自身的带宽需求 BW，这利接入多段非连续频谱的处理过程同现有技术。

[0063] S208、新接入的节点 / 设备 C 和集合 A 和 / 或 B 中的工作节点进行协商，新接入的节点 / 设备 C 发送频谱整合协商请求。

[0064] 具体地，该频谱整合协商请求中可以包括需要的连续频谱大小 BW 和中心频率。可选地，新接入的节点 / 设备 C 还可以计算出期望邻居节点释放的频谱 FB4 对应的带宽，并在频谱整合协商请求中携带该 FB4 的带宽。

[0065] 新接入的节点 / 设备 C 可选择需要协商的节点较少的满足要求频段，这样可以减小由于协商带来的信令开销。例如，当新接入节点 / 设备 C 发现与集合 A 中的两个节点 A1、A2 协商可获得的频谱 FB2；并且还发现与集合 B 中的三个节点 B1、B2、B3 协商可获得的频谱 FB3，新接入节点 / 设备 C 可优先与节点 A1、A2 协商，以减小信令开销。

[0066] 可选地，频谱整合协商请求还可以包括向邻居节点推荐空闲频谱资源，邻居节点则在收到该请求后，可以优先检测推荐的空闲频谱资源是否满足自身业务需求。从而减少需要检测的频段范围过大，带来的额外开销。

[0067] 进一步地，为了减少频谱整合协商请求失败的可能性或避免协商时发生冲突，网络中的节点可以周期性地广播自身工作频率范围内的最大空闲频谱。当节点新接入时，首先通过监听广播信息来获知适于协商的邻居节点。上述过程具体包括：新接入节点根据监听到的广播信息，判断邻居节点工作频率范围内最大空闲频谱的带宽是否大于需要该邻居节点移动（释放）的带宽，如是，确定该邻居节点为适于协商的邻居节点，并优先与该邻居节点进行协商，向其发送频谱整合协商请求，如否，不与该邻居节点进行协商，因为即使发送了协商请求，也很可能被拒绝。从而提高了协商的成功概率，降低了协商成本和相关信令开销。

- [0068] S209、新接入的节点 / 设备 C 接收集合 A 和 / 或 B 中的节点返回的响应；
- [0069] 具体地，邻居节点的回复包括同意或拒绝。邻居节点的具体处理方法在后续实施例中详述，在此暂不展开。
- [0070] S210、新接入的节点 / 设备 C 判断返回的响应是否为同意，如是，则执行 S212-S214；如否，则依次执行 S211、S213 和 S214；
- [0071] S211、当协商失败时，新接入的节点 / 设备 C 更新  $CBW = FB2 - GB_{(-1)} - GB_{(+1)}$ ；
- [0072] 其中， $GB_{(-1)}$  为左边相邻节点和节点 c 之间的保护带宽，而  $GB_{(+1)}$  为右边相邻节点和节点 c 之间的保护带宽。
- [0073] S212、当协商成功时，新接入的节点 / 设备 C，更新实际获得带宽 CBW (current Band Width) 为 BW，即更新  $CBW = BW$ ；
- [0074] S213、新接入的节点 / 设备 C 更新  $BW = BW - CBW$ ；
- [0075] S214、新接入的节点 / 设备 C 判断 BW 是否为零，如果否，返回 S204；如果是，新接入的节点 / 设备 C 接入由协商到的带宽和 FB2 所构成的连续频谱，然后结束流程。
- [0076] 本发明实施例还提供了一种频谱资源分配方法，该方法为接收频谱整合协商请求的节点的处理方法。图 3 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图。如图 3 所示，该方法包括如下步骤：
- [0077] S301、接收请求节点发送的频谱整合协商请求，所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率 f0；
- [0078] S302、根据所述 BW 和所述中心频率 f0，计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3；
- [0079] S303、向所述请求节点返回同意响应，释放所述 FB3，并移动到另一空闲频谱上建立业务。
- [0080] 可选地，所述的移动到另一空闲频谱上建立业务可以包括：转移至自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 上建立业务。
- [0081] 可选地，所述频谱整合协商请求中还包括所述请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息，所述移动到另一空闲频谱上建立业务还可以包括：当所述 FB3 的带宽小于所述 FB5 的带宽时，向所述请求节点返回同意响应，释放所述 FB3，并移动到所述 FB5 上建立业务。
- [0082] 可选地，S303 的具体过程可以包括：判断所述 FB3 的带宽是否小于自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的带宽，以及自身业务是否允许切换，如是，向所述请求节点返回同意响应，释放所述 FB3，并转移至自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 上建立业务，否则返回拒绝响应。
- [0083] 可选地，频谱整合协商请求中还可以包括所述请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息，从而 S303 的具体过程还可以包括：判断所述 FB3 的带宽是否小于所述 FB5 的带宽，并且自身业务是否允许切换，如是，向所述请求节点返回同意响应，释放所述 FB3，并移动到所述 FB5 上建立业务，否则，返回拒绝响应。通过优先检测请求节点推荐的空闲频谱资源，可避免需要检测的频段过大带来的额外开销。
- [0084] 可选地，图 3 所示的方法还可以进一步包括：周期性地广播自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的信息。以减少频谱整合协商请求失败的可能性或避免协商时发生冲突。可选地，如果有多个节点同时向邻居节点发送频谱整合协商请求，邻居节点只能接收其中的一个请求。

[0085] 本发明实施例图 3 所示的方法, 邻居节点接收到频谱整合协商请求后, 可以通过检测本地获知的空闲连续频段、请求节点推荐的空闲连续频段或者自身业务情况, 选择回复同意或拒绝。邻居节点如果有大于自身需求的空闲频段, 并且切换频谱造成的中断对业务影响不大时, 邻居节点可以选择回复同意。如果邻居节点没有空闲频段用于切换频谱, 或者当前业务对切换重建时间敏感, 则可以选择拒绝。如果回复同意, 邻居节点将释放协商带宽中自己占用的频谱资源, 并在其他可用频谱上建立业务。

[0086] 为了使本发明实施例图 1- 图 3 所示的方法更加清楚和易于理解, 以下举一个实例来进一步说明上述技术方案。

[0087] 图 4A 为本发明实施例中新接入节点 C 与邻居节点间的干扰范围示意图; 图 4B 为本发明实施例中节点 c 获得的频谱占用关系示意图; 图 4C 为本发明实施例中经过整合协商后, 节点 c 接入至连续频谱的示意图。

[0088] 请给合参阅图 4A 至图 4C, 假设新接入节点 c 检测到工作频段内有三段空闲频段 (如图 4B 中空白部分所例示), 均不满足带宽需求 BW。而且, 新接入节点 c 还检测到需求带宽 BW 和中间的空闲频段带宽 FB 最接近, 占用 FB 左边频段的有邻居节点 a1, 占用 FB 右边频段的有邻居节点 b1。则节点 c 发现, 移动邻居节点 a1 和邻居节点 b1 后, 所获得的连续频段都可以满足 BW 的要求。优选地, 则节点 c 优先和占用带宽小的邻居节点 b1 进行协商, 这样的好处在于邻居节点需要用于交换的带宽较小, 比较容易在其他空闲频段中建立连续的频谱占用。节点 c 向邻居节点 b1 发送频谱整合协商请求, 该请求包括需求频谱的中心频点 f0 和带宽 BW。

[0089] 节点 b1, 检测自身空闲频段, 节点 b1 需要在满足当前业务带宽和保护带宽要求的可用频谱内建立业务。如果有频段满足要求, 则节点 b1, 可以回复同意接受节点 c 发送的频谱整合协商请求。节点 b1 移动后, 节点 c 将接入连续频谱, 其中心频率为 f0, 带宽为 BW。如果没有频段满足要求, 则节点 b1 回复拒绝该频谱整合协商请求。

[0090] 本发明实施例的方法, 通过在新接入频谱时, 当已有的空闲连续频谱不能满足业务需求时, 首先考虑与相邻频段上的节点或设备协商, 进行以自身为中心的频谱整合, 向相邻频段上的邻居节点发送频谱整合协商请求, 以获取邻居节点释放的频谱, 并根据已有的空闲连续频谱和邻居节点释放的相应频谱, 获得能够满足业务需求的连续频谱进行接入, 从而避免了接入多段非连续频谱, 减少了频谱碎片浪费, 提高了频谱资源的利用率。

[0091] 本发明实施例还提供了一种频谱资源分配方法, 该方法针对已经接入多段非连续频谱的节点。图 5 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图。如图 5 所示, 该方法包括如下步骤:

[0092] S501、确定工作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点;

[0093] S502、向所述邻居节点发送频谱整合协商请求, 所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的信息, 以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息, 所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱;

[0094] 具体地, 所述频谱的信息包括频谱的带宽和中心频率。

[0095] S503、根据所述邻居节点返回的同意响应, 释放所述 W;

[0096] S504、在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

[0097] 可选地, 所述用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的带宽不超过期望所述邻居

节点释放的被交换频谱 OEB 的带宽与自身与所述邻居节点之间的保护带宽之和。

[0098] 以下配合流程图来说明本发明实施例图 5 所示的频谱资源分配方法。图 6 为本发明实施例依据图 5 所示的方法的另一流程图。图 6 所示的流程针对已经接入了非连续频谱的节点 / 设备 C。如图 6 所示, 该流程包括如下步骤:

[0099] S601、已接入了非连续频谱的节点 C, 确定接入的非连续带宽构成集合  $w = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$  (按照带宽降序或升序排列),  $n > 1$  且  $n$  为正整数,  $n$  表示节点 C 已接入的非连续频谱的段数;

[0100] S602、节点 C 判断是否至少存在空闲频谱资源大于  $W_n + W_{n-1}$ , 如是, 执行 S603-S605, 如否, 执行步骤 S606;

[0101] 可选地, 节点 C 可通过本地检测或接入数据库, 获知已存在的空闲频谱资源的情况。

[0102] S603、当存在空闲频谱资源大于  $W_n + W_{n-1}$ , 节点 C 将集合 W 中满足移动的频谱整合到该空闲频谱上;

[0103] S604、节点 C 更新 W 集合, 更新后 W 中的元素个数小于  $n$ ;

[0104] 可选地, 当存在空闲频谱资源大于  $W_n + W_{n-1} + W_{n-2}$  时, 则将 W 集合中这三段频谱整合到上述空闲频谱上, 并更新  $n = n-2$ , 其它情况, 依此类推。

[0105] S605、节点 C 进一步判断  $n$  是否为 1, 如是, 则结束流程, 如否, 则返回 S602;

[0106] S606、如果不存在空闲频谱资源满足上述条件, 但仍然有非连续频谱, 节点 C 则寻找机会交换连续频谱资源 OEB (Opportunity Exchange Band);

[0107] 节点 C 依次在  $W_i$  ( $i < n$ ) 相邻的被占用频谱  $OB_{(i-1)}$ ,  $OB_{(i+1)}$  上寻找, 确定对应的工作在该频段上的节点  $A_i, B_i$ 。其中,  $A_i$  表示工作在  $W_i$  左相邻频段的节点集合, 其对应带宽保存在集合  $OB_{(i-1)}$ , 而  $B_i$  表示工作在  $W_i$  右相邻频段的节点集合, 其对应带宽保存在集合  $OB_{(i+1)}$ ;  $i$  的初始值可选为 1, 在另一实施例中,  $i$  的初始值也可以为  $n$ ;

[0108] S607、判断  $B_{(i-1)}$ ,  $OB_{(i+1)}$  中带宽是否满足小于  $W_k$ ,  $k$  不等于  $i$ , 且  $0 < W_k - OEB < GB_k$  (原来两节点间的保护带宽), 如是, 执行 S609, 如否, 执行 S608;

[0109] S608、更新  $i = i+1$ , 并返回 S606; 在一可选实施例中, 可更新  $i = i-1$ ;

[0110] S609、协商进行频谱交换以整合频谱碎片;

[0111] 具体地, 和邻居节点的协商请求中包括用于交换的频谱的中心频率和带宽  $W_k$ , 以及希望邻居节点释放的 OEB。邻居节点回复包括同意或拒绝, 邻居节点的具体处理过程将在后续实施例中详述, 在此暂不展描述。

[0112] S610、接收邻居节点返回的频谱交换协商响应;

[0113] S611、判断该频谱交换协商响应是否为同意, 如是, 执行 S612-S616, 如否, 执行 S608;

[0114] S612-S615、如果邻居节点都回复同意, 则节点 C 在接收到对应于发出的协商请求的所有同意响应后, 首先释放自己占用的带宽  $W_k$ , 以便让邻居节点移动到该释放的频段  $W_k$  上, 然后根据邻居节点同意释放的 OEB 和原来两节点间的保护带宽  $GB_k$ , 确定实际能够占用的频谱和保护带宽, 然后更新  $n = n-1$ ,  $i = i+1$ , 并且更新  $w$  集合, 只更新带宽和个数, 不整序, 即将整合后的新带宽放在  $W_i$  的顺序上。在一可选实施例中, 可更新  $i = i-1$ 。

[0115] S616、判断是否  $n = 1$  或  $i = n$ , 如是, 则结束, 如否, 则返回到 S606。

[0116] 在一可选实施例中,可判断是否  $n = 1$  或  $i = 1$ ,如是,则结束,如否,则返回到 S606。

[0117] 图 7 为本发明实施例的又一种频谱资源分配方法的流程图。该方法为接收频谱整合协商请求的节点的处理方法,如图 7 所示,该方法包括如下步骤:

[0118] S701、接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息,以及所述请求节点期望获得的频谱 OEB 的信息;

[0119] S702、判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽;

[0120] S703、如是,向所述请求节点返回同意响应;

[0121] S704、释放所述 OEB,并移动到所述 W 上建立业务。

[0122] 可选地, S704 的具体过程也可以包括:在向所述请求节点返回同意响应后,判断所述请求节点是否已经释放所述 W;如是,于返回所述同意响应起的预设时间长度之后,释放所述 OEB,并移动所述到所述 W 上建立业务;如否,不释放所述 OEB。

[0123] 以下进一步详细描述另一可选实施例中 S702-S704 的具体过程:邻居节点在收到协商请求后,先检测节点 C 用于交换的频谱是否满足自己释放 OEB 的带宽需求,如果满足,则可以接受请求,向节点 C 回复同意,否则,回复拒绝。邻居节点回复同意后,再检测节点 C 的相应频段 W 是否已经释放,如果已经释放,于约定释放生效后,释放自己占用的 OEB,并移动工作频带到协商的 W;否则,当邻居节点检测节点 C 未释放用于交换的 W 时,邻居节点认为协商失败,不释放自己占用的 OEB。

[0124] 具体释放生效时间可以由信令传输携带,也可以预先约定。要保证节点 C 能够在约定时间内收到所有回复,从而当邻居节点判断自己是否应该释放 OEB 时,节点 C 有足够的时间释放自己占用的 W。

[0125] 图 7A 为本发明实施例的释放生效时间的示意图。如图 7A 所示,释放生效时间是当协商请求接收节点发送协商确认开始,并且大于协商请求发送节点接收到协商确认的时延与协商请求发送节点的处理时延之和。以保证在生效释放时间前,协商请求发送节点可以处理完成释放交换频谱。

[0126] 为了使本发明实施例图 5-图 7 所示的方法更加清楚和易于理解,以下再举一个实例来进一步说明图 5-图 7 所揭示的技术方案。

[0127] 图 8A 为本发明实施例中已经接入非连续频谱的节点 c 和邻居节点间的干扰范围示意图;图 8B 为本发明实施例中节点 c 工作频段内频谱占用情况示意图;图 8C 为本发明实施例中节点 c 在与节点 b1 经过频谱整合后的频谱占用情况示意图。

[0128] 请结合参阅图 8A 至图 8C。假设已经接入非连续频谱的节点 c 接入了两块频谱  $w_1$  和  $w_2$ ,以满足自身业务需求 BW,其中  $BW = w_1 + w_2$ ,节点 a1 在  $w_1$  频段左边工作,并且节点 a1 和节点 c 间的保护带宽表示为  $GB_{a1c}$ ,节点 b1 在  $w_1$  频段右边工作,节点 c 和节点 b1 间的一个保护带宽表示为  $GB_{c1b1}$ ,节点 b1 同时在  $w_2$  频段的左边工作,节点 c 和节点 b1 间的另一个保护带宽为  $GB_{c2b1}$ 。

[0129] 如图 8B 所示,在  $w_1$  频段的右边存在节点 b1,使得  $0 < w_2 - OEB(BW_{b1}) \leq GB_{c1b1}$ ,因此节点 c 向节点 b1 发出频谱整合请求,该请求中包含自身需求频谱的中心频点  $f_0$  和带宽  $BW = w_1 + w_2$ ,以及用来交换的  $w_2$  的中心频率和带宽。

[0130] 如图 8C 所示,如果节点 b1 接收节点 c 的频谱整合请求,则节点 b1 首先检测节点

c 是否已经释放带宽  $w_2$ , 在考虑和节点 c 留出足够的保护带宽后, 选择占用  $w_2$  中满足自身业务的一部分频谱。

[0131] 本发明实施例图 5- 图 7 所示的方法, 减小了节点接入非连续频谱资源带来的开销。

[0132] 本发明实施例还提供了一种频谱资源分配装置。图 9 为发明实施例还提供了一种频谱资源分配装置的功能框图。如图 9 所示, 该装置 10 包括:

[0133] 确定单元 110, 用于确定一段小于自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2 以及工作在所述 FB2 的相邻频段的邻居节点;

[0134] 协商请求发送单元 120, 用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求, 所述频谱整合协商请求中包括满足自身频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率  $f_0$ ;

[0135] 获知单元 130, 用于根据所述邻居节点返回的同意响应, 获知所述邻居节点释放的频谱 FB3;

[0136] 频谱接入单元 140, 用于接入所述 FB2 和所述 FB3 形成的连续频谱。

[0137] 可选地, 确定单元 110, 可被配置为: 选择一段小于自身频谱需求且最接近自身频谱需求的空闲连续频谱 FB2。

[0138] 可选地, 协商请求发送单元 120 可以包括: 获取子单元 122, 用于从监听到的所述邻居节点发送的广播信息中, 获取所述邻居节点工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 的信息; 计算子单元 124, 用于根据所述自身频谱需求和所述 FB2, 计算出期望所述邻居节点释放的频谱 FB3 的带宽; 请求子单元 126, 用于判断所述 FB3 的带宽是否小于 FB4 的带宽, 如是, 向所述邻居节点发送频谱整合协商请求。

[0139] 可选地, 所述频谱整合协商请求中还包括向所述邻居节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息, 以推荐所述邻居节点转移至所述 FB5 上建立业务。

[0140] 本发明实施例的频谱资源分配装置, 通过工作在相邻频段的节点进行协商来接入满足自身频谱需求的连续频谱, 从而在协商的同时, 对频谱碎片进行整合, 减少了频谱碎片, 提高了频谱利用率。

[0141] 本发明实施例还提供了又一种频谱资源分配装置。图 10 为本发明实施例的又一种频谱资源分配装置的功能框图。如图 10 所示, 该装置 20 包括:

[0142] 接收单元 210, 用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求, 所述频谱整合协商请求中包括满足所述请求节点频谱需求的连续频谱的带宽 BW 和中心频率  $f_0$ ;

[0143] 计算单元 220, 用于根据所述 BW 和所述中心频率  $f_0$ , 计算自身使用的被请求释放的频谱 FB3;

[0144] 响应单元 230, 用于向所述请求节点返回同意响应, 释放所述 FB3, 并移动到另一空闲频谱上建立业务。

[0145] 可选地, 响应单元 230, 可被配置为: 向所述请求节点返回同意响应, 释放所述 FB3, 并转移至自身工作频率范围内的最大空闲连续频谱 FB4 上建立业务。

[0146] 可选地, 所述频谱整合协商请求中还包括所述请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的信息, 响应单元 230, 可被配置为: 当所述 FB3 的带宽小于所述 FB5 的带宽时, 向所述请求节点返回同意响应, 释放所述 FB3, 并移动到所述 FB5 上建立业务。

[0147] 可选地, 响应单元 230, 可被配置为: 当所述 FB3 的带宽小于自身工作频率范围内

的最大空闲连续频谱 FB4 的带宽,并且自身业务允许切换时,向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到所述 FB4 上建立业务,否则,返回拒绝响应。

[0148] 可选地,响应单元 230,可被配置为:当所述 FB3 的带宽小于请求节点推荐的空闲连续频谱 FB5 的带宽,并且自身业务允许切换时,向所述请求节点返回同意响应,释放所述 FB3,并移动到所述 FB5 上建立业务,否则,返回拒绝响应。

[0149] 本发明实施例的接收单元 210 和响应单元 230 的功能已在前述方法实施例中详述,故在此不赘述。

[0150] 本发明实施例还提供了一种频谱资源分配装置。图 11 为本发明实施例的又一种频谱资源分配装置的功能框图。如图 11 所示,该装置 30 包括:

[0151] 确定单元 310,用于确定工作在自身已经接入频谱的相邻频段的邻居节点;

[0152] 协商请求单元 320,用于向所述邻居节点发送频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的信息,以及期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的信息,所述 OEB 与自身已经接入的其它频谱形成连续频谱;

[0153] 频谱释放单元 330,用于根据所述邻居节点返回的同意响应,释放所述 W;

[0154] 频谱整合单元 340,用于在邻居节点释放的所述 OEB 上建立业务。

[0155] 具体地,所述用于与所述邻居节点交换的自身频谱 W 的带宽不超过期望所述邻居节点释放的被交换频谱 OEB 的带宽与自身与所述邻居节点之间的保护带宽之和。

[0156] 本发明实施例的装置,当已经接入多段非连续频谱时,通过与邻居节点进行频谱交换,以获得满足业务需求的连续频谱,减少非连续频谱的使用,减少了频谱碎片,提高了频谱利用率。

[0157] 本发明实施例还提供了又一种频谱资源分配装置。图 12 为本发明实施例的又一种频谱资源分配装置的功能框图。如图 12 所示,该装置 40 包括:

[0158] 接收单元 410,用于接收请求节点发送的频谱整合协商请求,所述频谱整合协商请求中包括所述请求节点用于交换的频谱 W 的信息,以及所述请求节点期望获得的频谱 OEB 的信息;

[0159] 判断单元 420,用于判断所述 W 的带宽是否大于所述 OEB 的带宽;

[0160] 第一处理单元 430,用于当所述判断单元判断为是时,向所述请求节点返回同意响应;

[0161] 第二处理单元 440,用于释放所述 OEB,并移动到所述 W 上建立业务。

[0162] 可选地,第二处理单元 440,被配置为:当所述第一处理单元 430 返回同意响应后,判断所述请求节点是否已经释放所述 W,如是,于返回所述同意响应起的预设时间长度之后,释放所述 OEB,并移动到所述 W 上建立业务;否则不释放所述 OEB。

[0163] 本发明实施例的提供的各装置的工作原理及其包含的各单元的功能已在前面的方法实施例中详述,在此不赘述。

[0164] 本发明实施例的装置,通过在分布式网络中,在新接入或已经分配了非连续频谱资源的节点的频谱整合机制,有利于减小节点接入非连续频谱资源带来的开销。本发明实施例的技术方案通过在分配或协商频谱资源的同时,对频谱碎片进行整合,从而减少了频谱碎片,提高了频谱利用率。

[0165] 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流程,是可以

通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-OnlyMemory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

[0166] 以上实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明实施例进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。



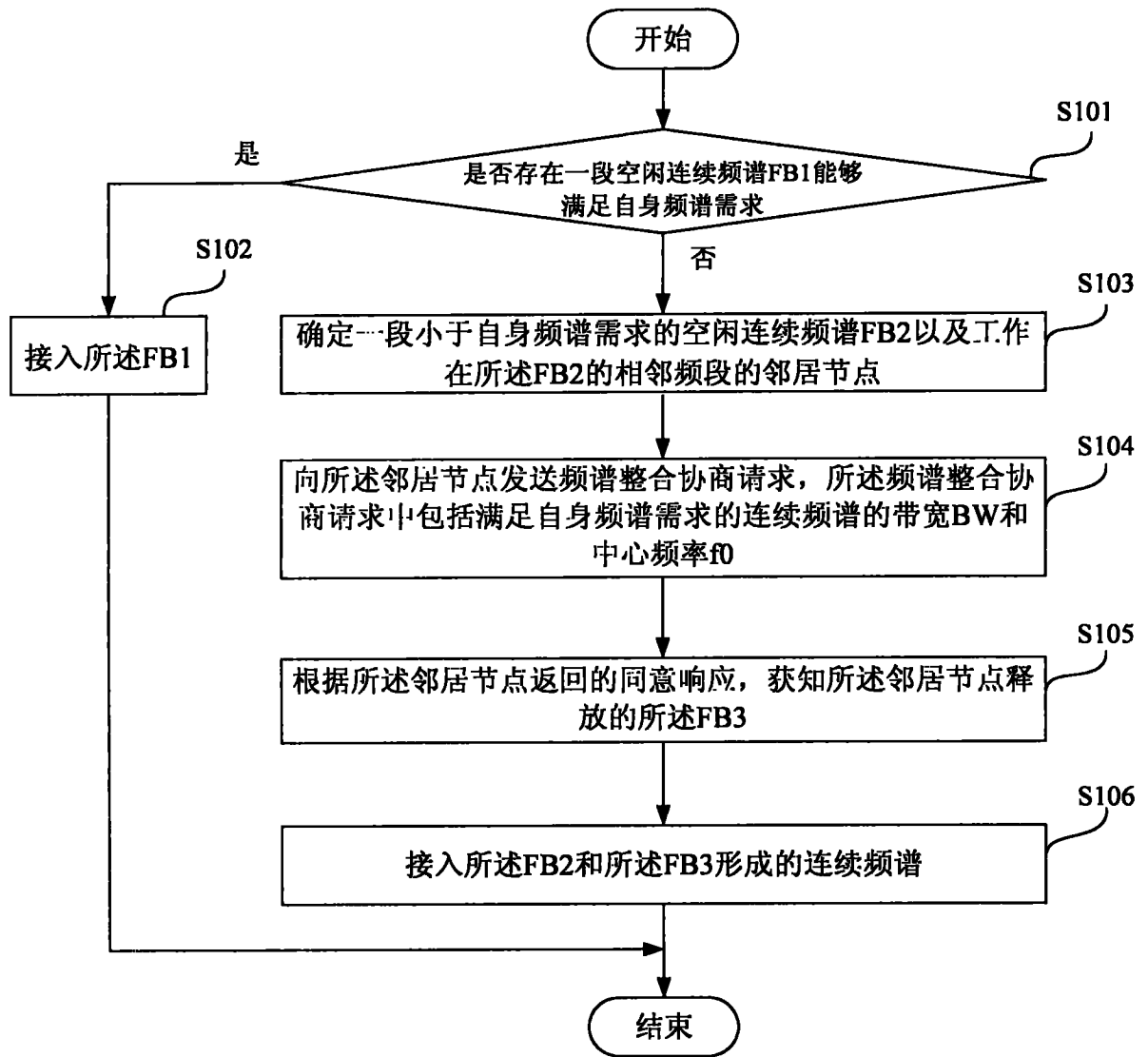


图 1

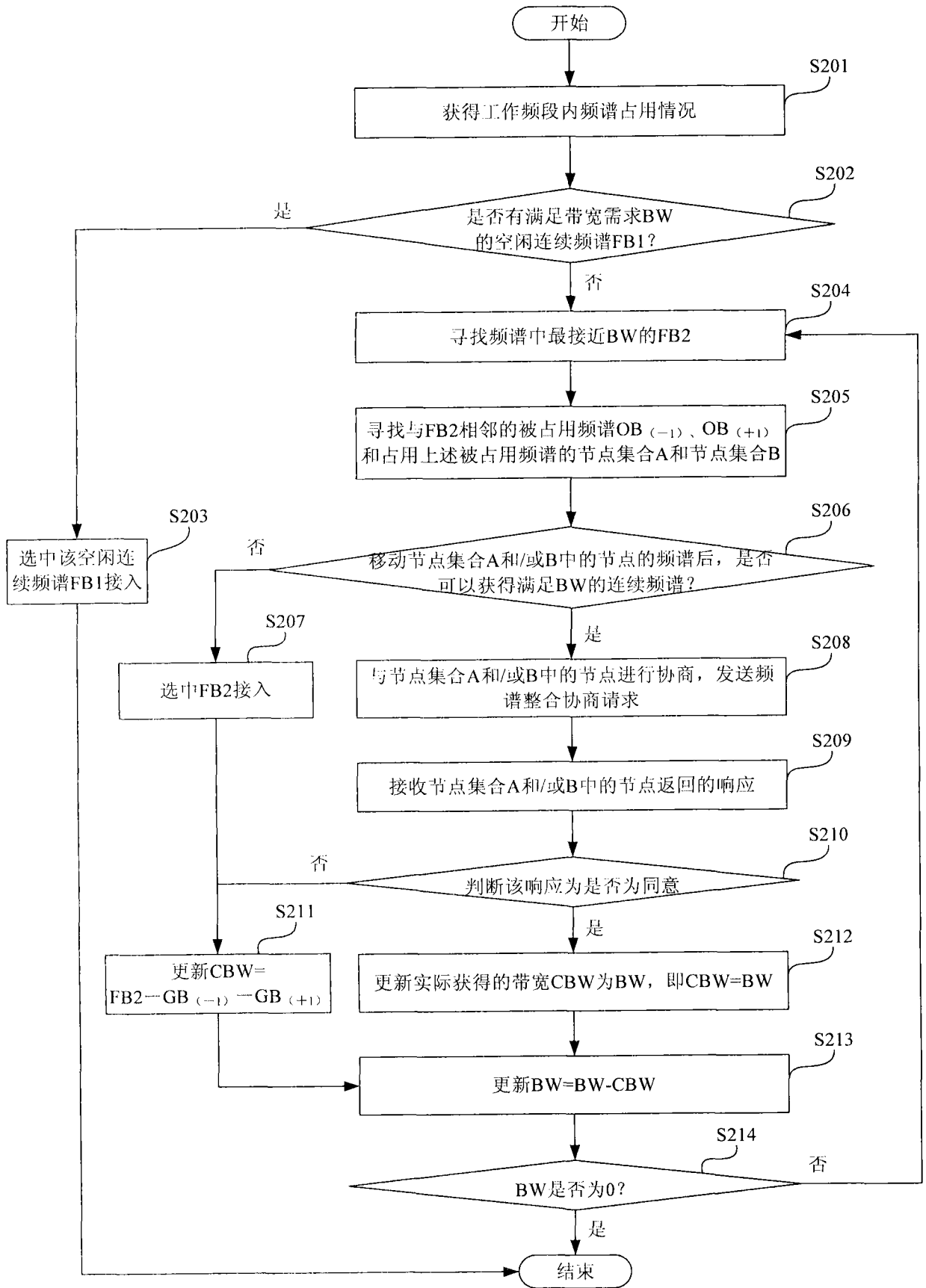


图 2

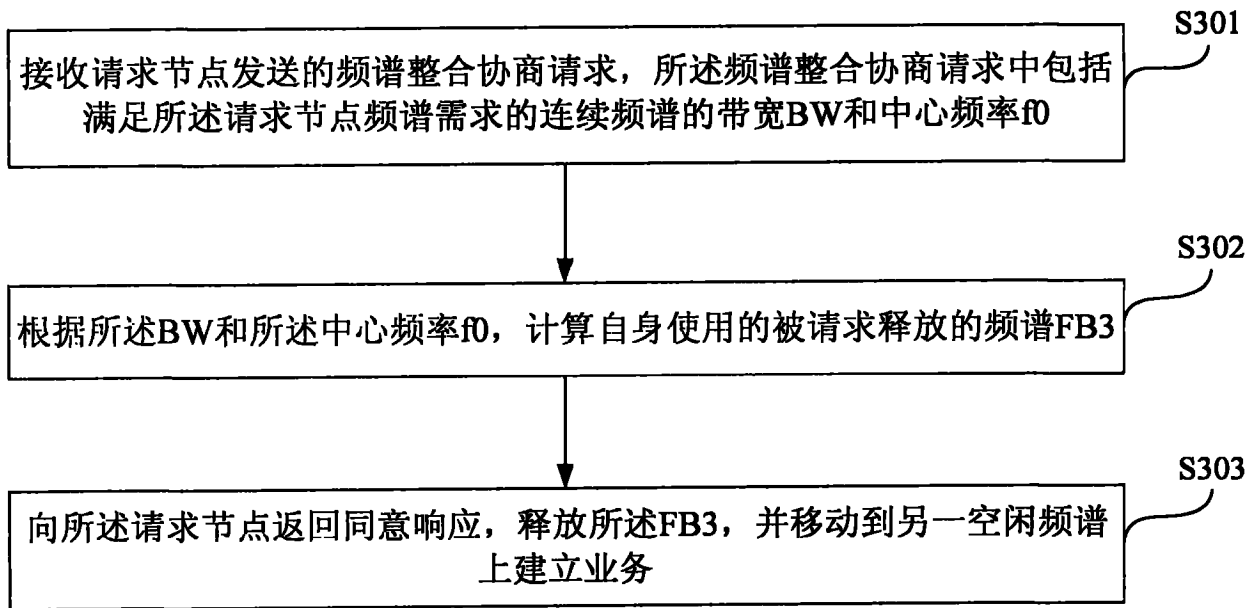


图 3

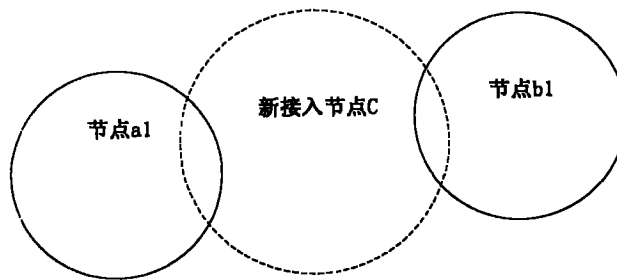


图 4A

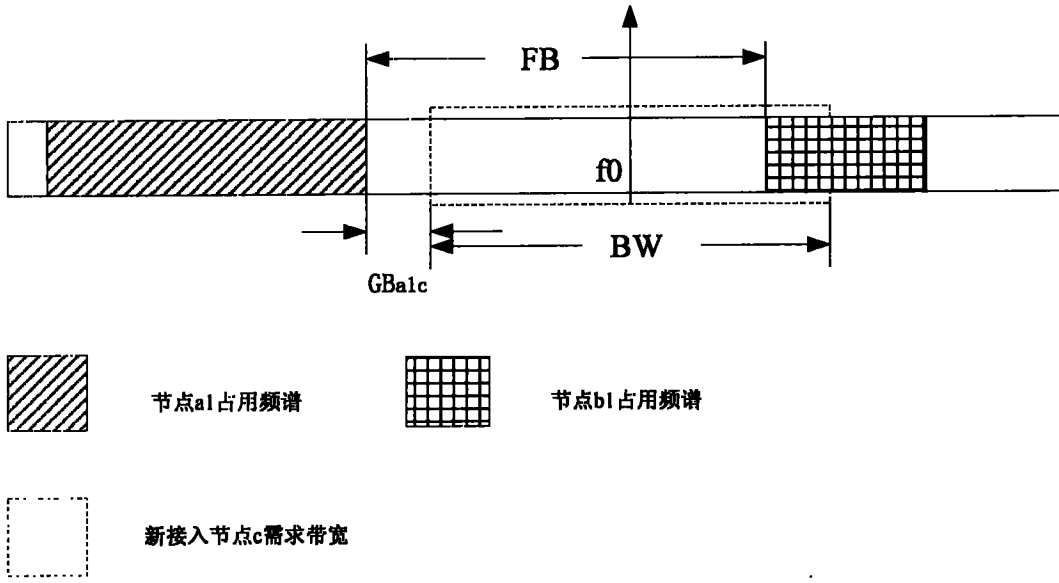


图 4B

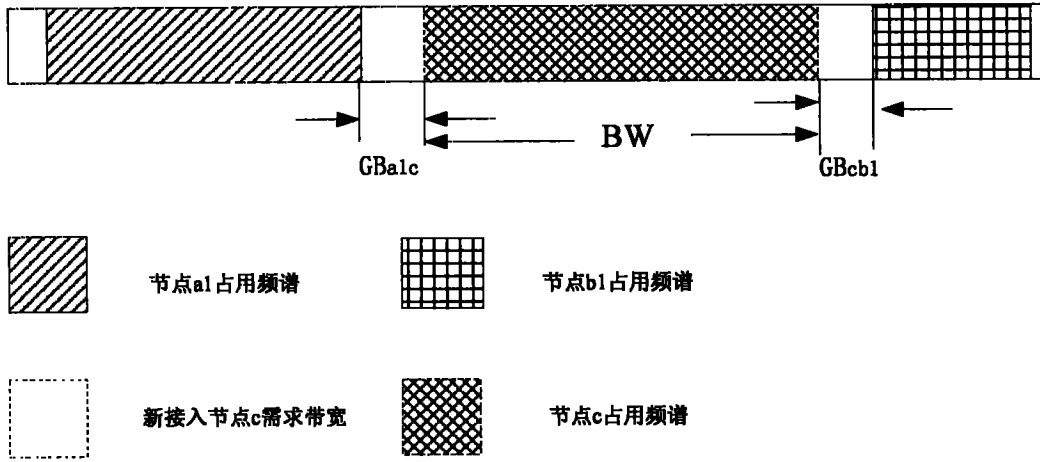


图 4C

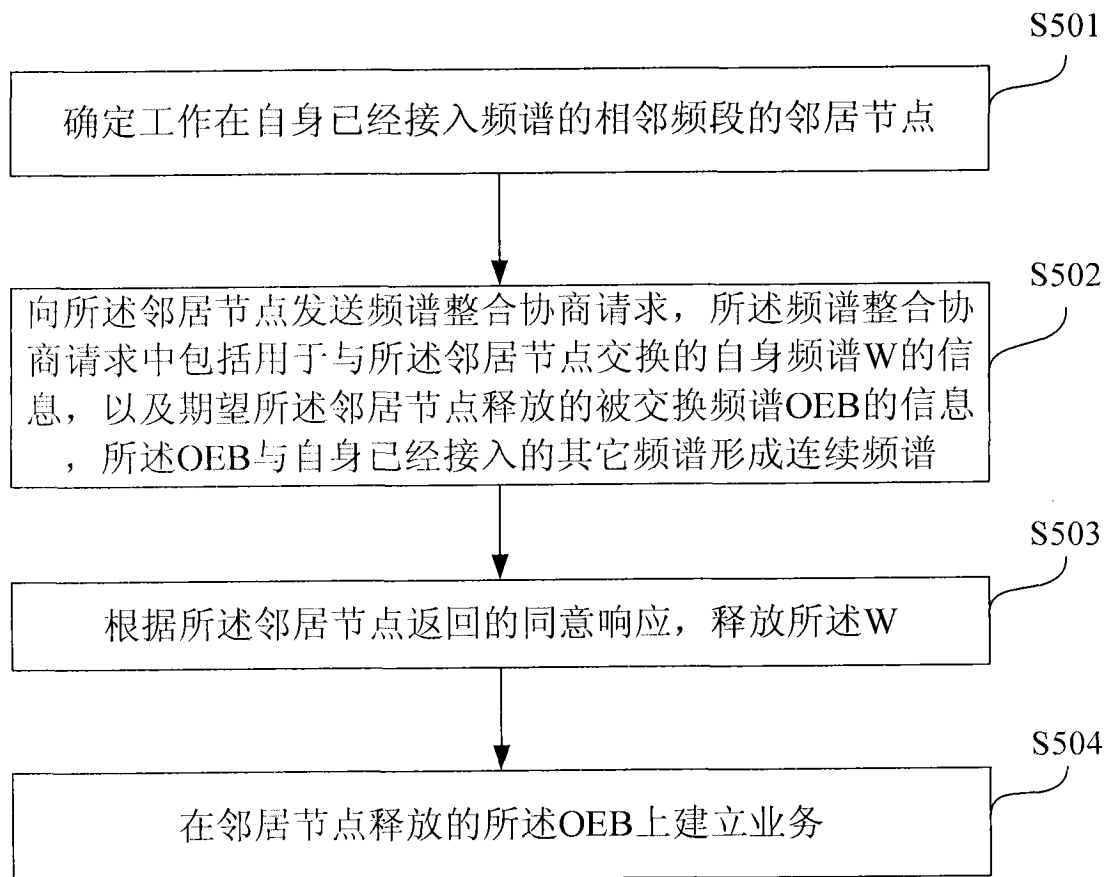


图 5

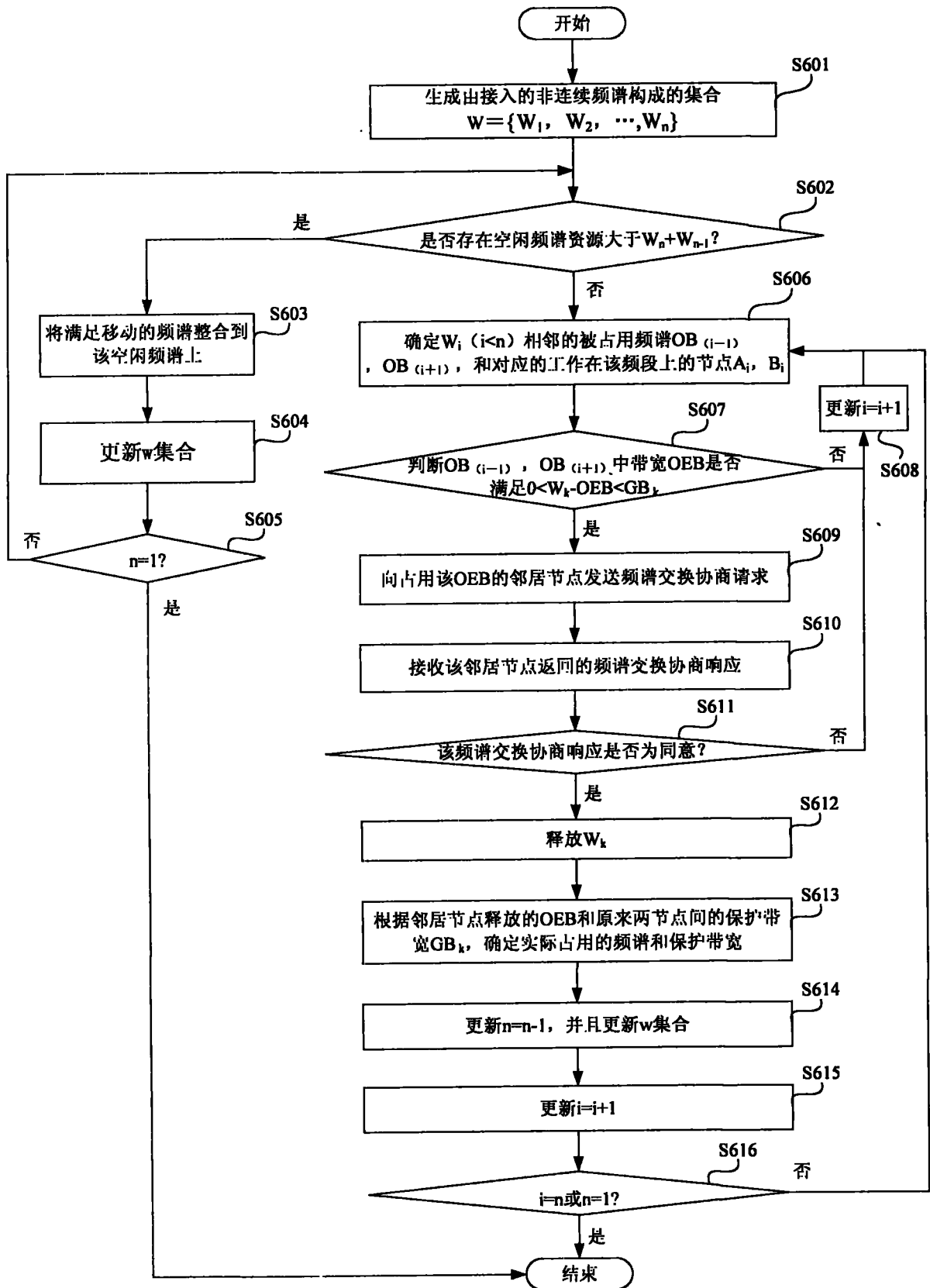


图 6

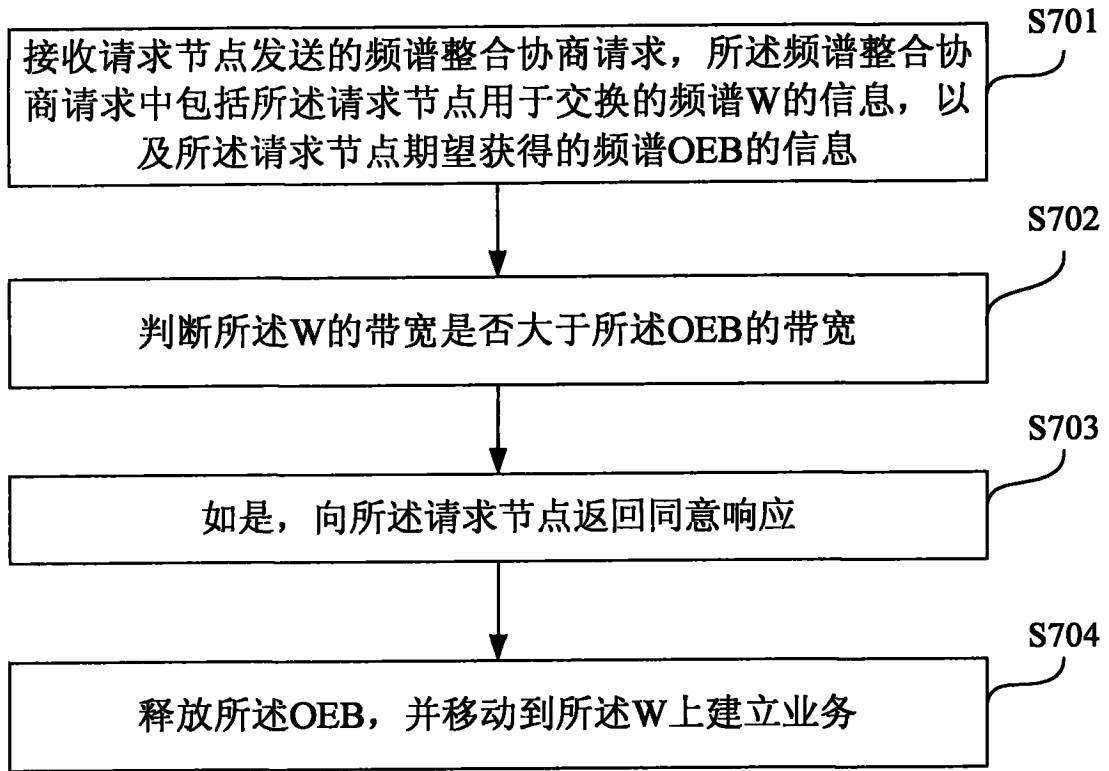


图 7

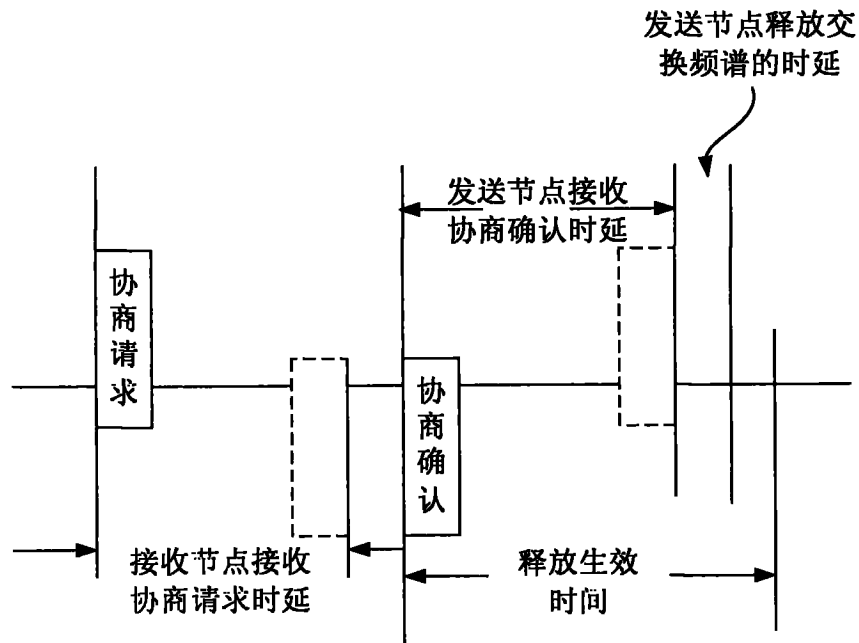


图 7A

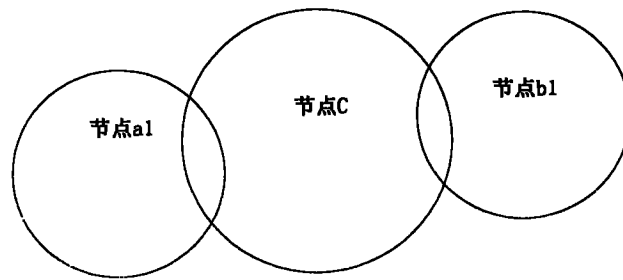


图 8A

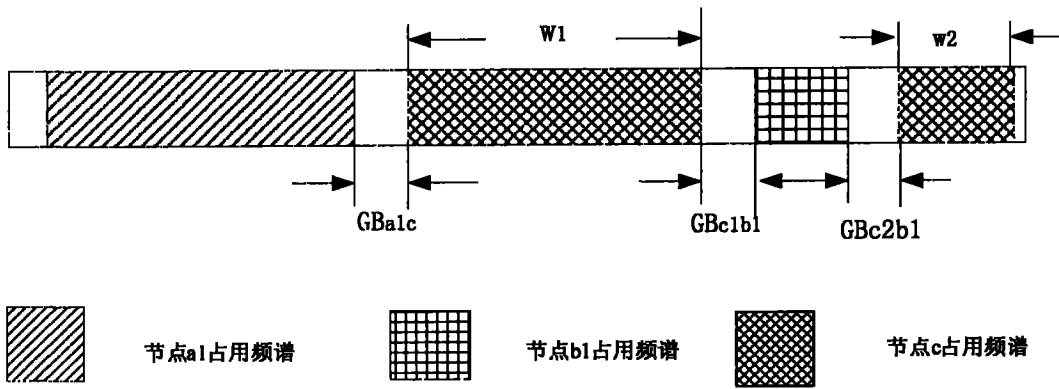


图 8B

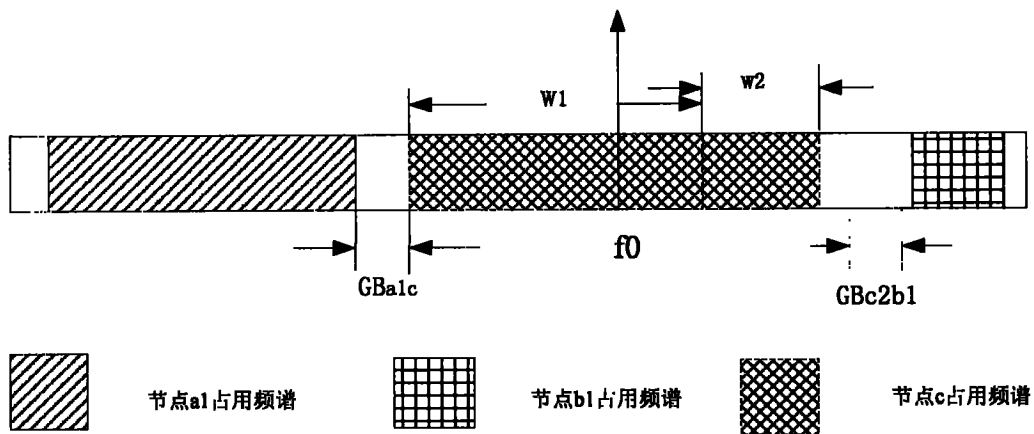


图 8C



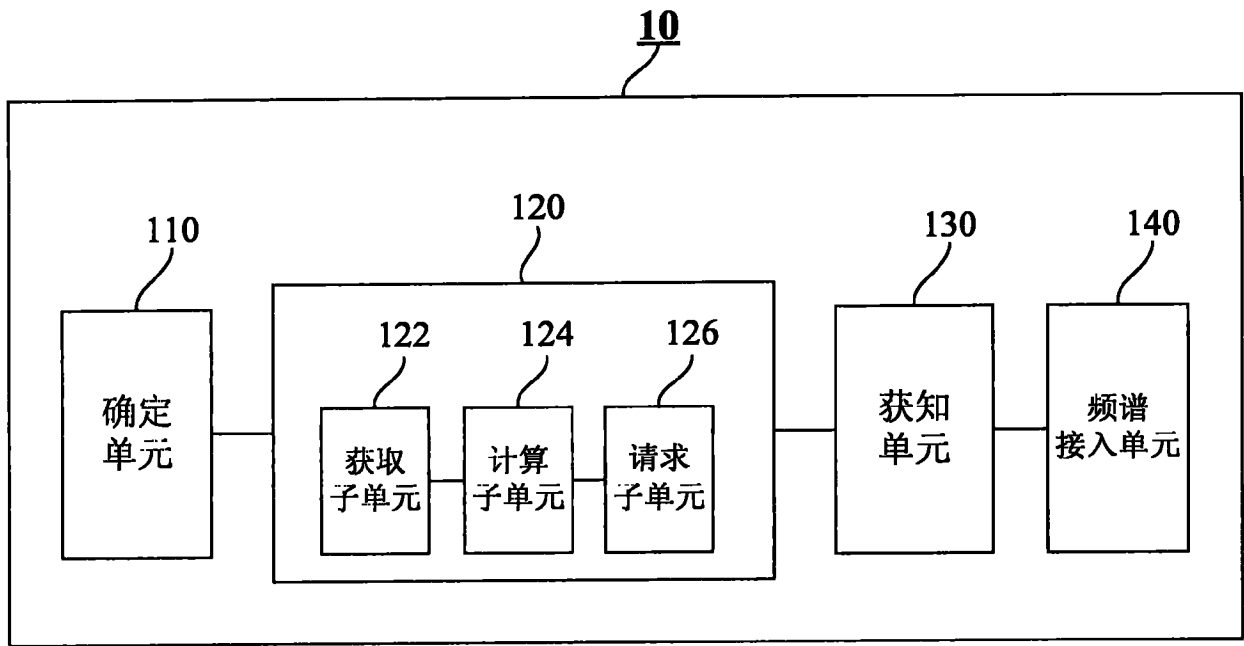


图 9

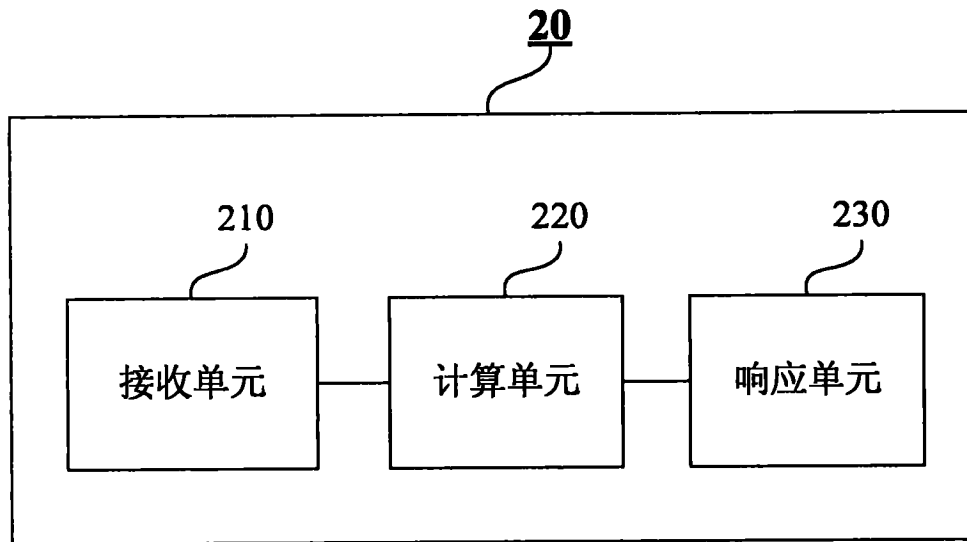


图 10

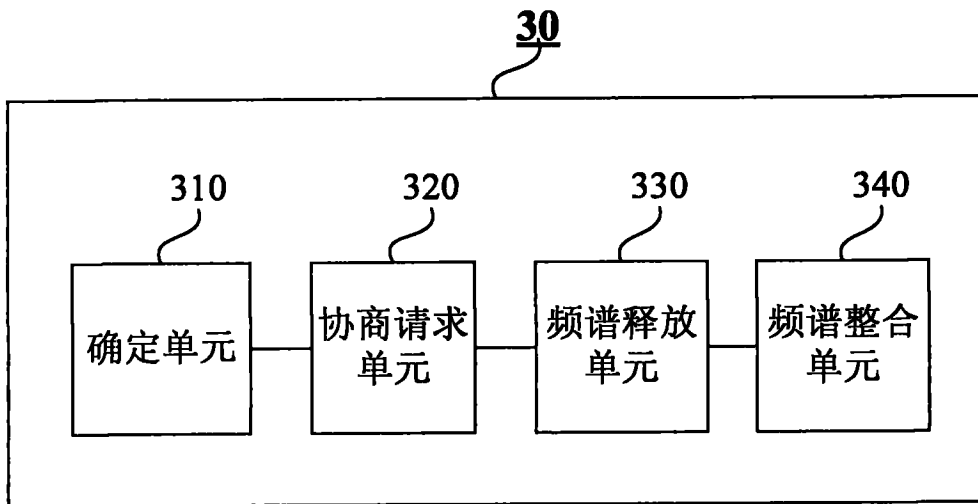


图 11

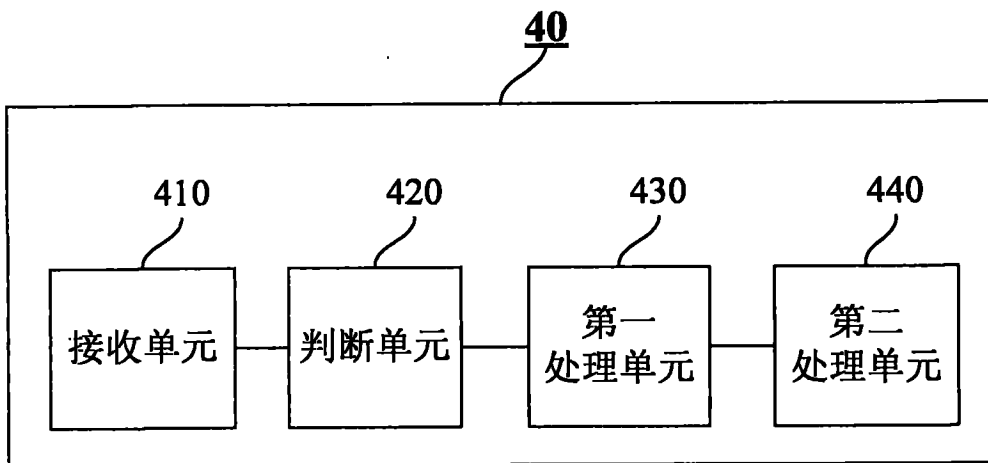


图 12