



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105101216 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410196625. X

(22) 申请日 2014. 05. 09

(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科技南路
55 号

(72) 发明人 刘星 王斌 苗婷

(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

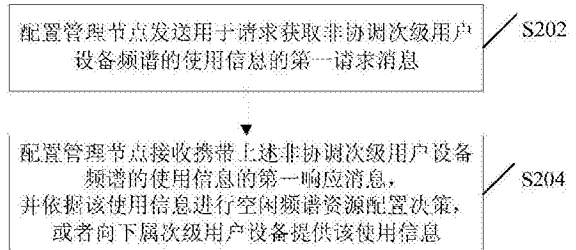
(51) Int. Cl.
H04W 16/10(2009. 01)
H04W 16/14(2009. 01)

权利要求书3页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称
频谱资源配置方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种频谱资源配置方法、装置及系统,其中,该方法包括:配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息;配置管理节点接收携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息,并依据该使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供该使用信息。通过本发明,解决了相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题,避免了两类次级用户设备对空闲频谱资源的恶性竞争,提升网络性能和频谱效率。



1. 一种频谱资源配置方法,其特征在于,包括:

配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息;

所述配置管理节点接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息,并依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供所述使用信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息之前,还包括:

所述配置管理节点要为其下属次级用户设备做空闲频谱资源配置决策;或者,所述配置管理节点收到下属次级用户设备空闲频谱使用情况请求。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述空闲频谱资源配置决策包括以下至少之一:

为下属次级用户设备做空闲频谱接入决策;
为下属次级用户设备做空闲频谱资源重配置决策;
为下属次级用户设备做优先权信道接入决策。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一请求消息包括以下内容至少之一:

相关的区域范围、使用的频段范围、需要提供频谱使用信息的非协调次级用户设备类型。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,配置管理节点发送用于请求获取非协调次级

用户设备频谱的使用信息的第一请求消息包括以下至少之一:
所述配置管理节点通过专用消息发送所述第一请求消息;
所述配置管理节点通过其他请求消息发送所述第一请求消息。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述配置管理节点通过其他请求消息发送所述第一请求消息包括以下至少之一:

所述配置管理节点通过信道请求消息发送所述第一请求消息;
所述配置管理节点通过重配置请求消息发送所述第一请求消息。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一响应消息包括以下内容至少之一:

相关区域上完整的非协调次级用户设备频谱使用信息;
所述相关区域上与上一次信息交互时相比,非协调次级用户设备频谱使用信息的变化信息。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述配置管理节点接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息包括以下至少之一:

所述配置管理节点通过专用消息接收所述第一响应消息;
所述配置管理节点通过其他响应消息接收所述第一响应消息。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述配置管理节点通过其他响应消息接收所述第一响应消息包括以下至少之一:

所述配置管理节点通过可用信道响应消息接收所述第一响应消息；

所述配置管理节点通过重配置响应消息接收所述第一响应消息。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法,其特征在于,所述非协调次级用户设备频谱的使用信息包括以下至少之一:

所述非协调次级用户设备的位置;

所述非协调次级用户设备的设备参数;

所述非协调次级用户设备的运行参数;

所述非协调次级用户设备所使用频谱的有效期;

所述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,

所述非协调次级用户设备的设备参数包括以下至少之一:次级用户设备的类型,设备标识,发射模板,天线高度,天线方向角,天线俯仰角,天线发射增益,天线极化方式,邻道泄漏比;和/或,

所述非协调次级用户设备的运行参数包括以下至少之一:工作频点,带宽,发射功率,覆盖范围;和/或,

所述非协调次级用户设备的干扰保护准则包括以下至少之一:所述非协调次级用户设备的最大容忍干扰值,接收机邻道选择性,干扰保护比,当前受到的总干扰值,频率保护带宽要求,地域隔离距离要求,对其他次级用户设备的发射功率限制。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述配置管理节点依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策包括:

配置管理节点为其下属次级用户设备确定配置频谱,及在所述配置频谱上的发射参数;其中,所述配置频谱在主系统空闲频谱中选择,所述发射参数满足所述空闲频谱基于主系统保护的发射限制信息,以及所述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

13. 一种频谱资源配置方法,其特征在于,包括:

数据库接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息;

所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,在所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息之前,还包括:

所述数据库获取非协调次级用户设备在每次频谱配置完成后反馈的所述非协调次级用户设备频谱的使用信息。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息包括:

所述数据库向发出所述请求消息的配置管理节点发送所述响应消息。

16. 一种频谱资源配置装置,位于配置管理节点中,其特征在于,包括:

第一发送模块,用于发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息;

第一接收模块,用于接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息,并依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供所述使用信息。

17. 一种频谱资源配置装置,位于数据库中,其特征在于,包括:

第二接收模块,用于接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息;

第二发送模块,用于发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

18. 一种频谱资源配置系统,其特征在于,包括如权利要求 16 所述的频谱资源配置装置,还包括如权利要求 17 所述的频谱资源配置装置。

频谱资源配置方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种频谱资源配置方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 随着无线电技术的不断进步,各种各样的无线电业务大量涌现,而无线电业务所依托的频谱资源是有限的,面对人们对带宽需求的不断增加,频谱资源表现出极为紧张的局面;而另一方面在传统的固定频谱分配模式下,频谱资源的利用率却不高。从某种意义上讲,是这种固定分配给授权系统的频谱分配制度造成了频谱资源极为紧张的局面。而认知无线电技术就打破了传统意义上的频谱固定分配制度,将频谱在系统间动态分配,提高了频谱的利用效率。典型的,如随着人们日常通信需求的不断提高,已经不满足于简单的语音数据通信,视频流媒体业务在人们通信生活中的比重不断增加,这要求更大的带宽作为支撑,国际移动电话(International Mobile Telecom,简称为IMT)系统显现出前所未有的频谱紧张局面,而对于广播电视系统来讲,频谱资源在很大程度上存在着可利用的空间,如某些广播电视系统频谱在某些地区并未被使用;某些广播电视系统频谱在某地区虽有覆盖,但某些时刻没有被使用,整体利用率偏低。而固定的频谱分配方式使得上述未被使用的频谱资源无法重新利用,例如无法为IMT系统所用。通过认知无线电技术IMT系统通过对广播电视系统信息的获取,伺机的占用广电系统在空间和时间上未使用的频谱资源(TV White Space,简称为TVWS),从而提高广播电视系统频谱的利用率,改善了IMT系统频谱紧张的局面。

[0003] 这种次级系统伺机占用主系统频谱资源的频谱使用方式,必须保证对主用户有效地保护,即次级系统使用主系统频谱资源时,不能对主系统用户造成有害干扰,这是认知无线电技术能够实现的前提条件。为了达到这样的目的,首先,次级系统的使用频谱及发射参数将受到主系统保护要求的限制,在最初确定这些参数时需要进行准确的决策;其次,次级系统需要及时获知主用户的出现,以便在发现次级系统所占用频谱资源上的主用户重新出现时,及时退出所述频谱资源,避免对主用户的干扰。

[0004] 进一步的,由于可能存在多个次级用户设备同时使用主系统空闲频谱,TVWS可以使用的另一个必要条件是各次级系统能够在TVWS上的实现共存,互不干扰的使用TVWS资源,即彼此间干扰在容忍范围内。因此,次级系统间的干扰规避也是在频谱资源分配决策时所必须要考虑的因素。

[0005] 在目前标准组织ETSI RRS的讨论中,TV频段认知无线电(Cognitive Radio,简称为CR)技术系统架构如图1所示架构,其中:

[0006] 地理位置信息数据库(Geolocation Database,简称为GLDB)负责主系统保护,为次级用户设备或次级系统管理节点提供主系统频谱使用情况,避免主系统受到次级系统的干扰。具体的,为次级用户设备提供其所在位置上的空闲频谱资源,并根据主用户保护准则,计算次级用户设备所允许的最大发射功率;

[0007] 频谱控制器(Spectrum Controller,简称为SC)为次级系统频谱资源重配置管理

节点,负责各次级用户设备间的共存管理,优先级管理,及测量管理。分为两种模式:管理模式下负责下属各次级用户设备间的共存解决及频谱分配;信息模式下负责向下属次级用户设备提供共存解决所需的共存环境信息。

[0008] 认知系统 (Cognitive Radio System, 简称为 CRS) 为次级系统,包含若干个次级用户设备 (White Space Device, 简称为 WSD);其可代表长期演进技术 (Long Term Evolution, 简称为 LTE), 3G 系统, 2G 系统等蜂窝网系统网络,或者无线局域网 (Wireless Local Area Network, 简称为 WLAN), 无线区域网 (Wireless Regional Area Network, 简称为 WRAN), 全球微波互联接入 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, 简称为 Wimax) 等 IEEE802 系统网络, CRS 中具体与上层节点 (GLDB/SC) 进行交互的为蜂窝网系统中的基站或 IEEE 系统下的接入点。

[0009] 架构中包含两大类 CRS, 一类与 GLDB 直接相连, 称为非协调 CRS, 即 CRS 间共存不需要管理节点 SC 的参与, 而是通过网络的自共存机制解决; 另一类通过 SC 与 GLDB 间接相连, 这类次级系统设备间共存不能自己解决, 而需要通过 SC 的辅助, 即要么需要 SC 统一管理下属次级用户设备间共存, 确定次级用户设备的运行参数 (管理模式); 要么 SC 向次级用户设备提供共存所需的共存环境信息, 由次级用户设备决策满足共存要求的运行参数 (信息模式)。由上面方案可见, 非协调 CRS 内部各次级用户设备间可以实现共存, 协调 CRS 内部各次级用户设备间也可以实现共存。而针对非协调 CRS 下属次级用户设备与协调 CRS 下属次级用户设备间的共存, 需要另外考虑。

[0010] 在相关技术中, 并没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰, 这将造成两类次级用户设备对空闲频谱资源的恶性竞争, 影响网络性能, 降低频谱效率, 甚至使原本空闲的频谱资源无法使用, 背离了认知无线电技术的初衷。

[0011] 针对相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题, 目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0012] 针对相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题, 本发明提供了一种频谱资源配置方法、装置及系统, 以至少解决上述问题。

[0013] 根据本发明的一个方面, 提供了一种频谱资源配置方法, 包括: 配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息; 所述配置管理节点接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息, 并依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策, 或者向下属次级用户设备提供所述使用信息。

[0014] 优选地, 在配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息之前, 还包括: 所述配置管理节点要为其下属次级用户设备做空闲频谱资源配置决策; 或者, 所述配置管理节点收到下属次级用户设备空闲频谱使用情况请求。

[0015] 优选地, 所述空闲频谱资源配置决策包括以下至少之一: 为下属次级用户设备做空闲频谱接入决策; 为下属次级用户设备做空闲频谱资源重配置决策; 为下属次级用户设备做优先权信道接入决策。

[0016] 优选地, 所述第一请求消息包括以下内容至少之一: 相关的区域范围、使用的频段范围、需要提供频谱使用信息的非协调次级用户设备类型。

[0017] 优选地,配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息包括以下至少之一:所述配置管理节点通过专用消息发送所述第一请求消息;所述配置管理节点通过其他请求消息发送所述第一请求消息。

[0018] 优选地,所述配置管理节点通过其他请求消息发送所述第一请求消息包括以下至少之一:所述配置管理节点通过信道请求消息发送所述第一请求消息;所述配置管理节点通过重配置请求消息发送所述第一请求消息。

[0019] 优选地,所述第一响应消息包括以下内容至少之一:相关区域上完整的非协调次级用户设备频谱使用信息;所述相关区域上与上一次信息交互时相比,非协调次级用户设备频谱使用信息的变化信息。

[0020] 优选地,所述配置管理节点接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息包括以下至少之一:所述配置管理节点通过专用消息接收所述第一响应消息;所述配置管理节点通过其他响应消息接收所述第一响应消息。

[0021] 优选地,所述配置管理节点通过其他响应消息接收所述第一响应消息包括以下至少之一:所述配置管理节点通过可用信道响应消息接收所述第一响应消息;所述配置管理节点通过重配置响应消息接收所述第一响应消息。

[0022] 优选地,所述非协调次级用户设备频谱的使用信息包括以下至少之一:所述非协调次级用户设备的位置;所述非协调次级用户设备的设备参数;所述非协调次级用户设备的运行参数;所述非协调次级用户设备所使用频谱的有效期;所述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0023] 优选地,所述非协调次级用户设备的设备参数包括以下至少之一:次级用户设备的类型,设备标识,发射模板,天线高度,天线方向角,天线俯仰角,天线发射增益,天线极化方式,邻道泄漏比;和/或,所述非协调次级用户设备的运行参数包括以下至少之一:工作频点,带宽,发射功率,覆盖范围;和/或,所述非协调次级用户设备的干扰保护准则包括以下至少之一:所述非协调次级用户设备的最大容忍干扰值,接收机邻道选择性,干扰保护比,当前受到的总干扰值,频率保护带宽要求,地域隔离距离要求,对其他次级用户设备的发射功率限制。

[0024] 优选地,所述配置管理节点依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策包括:配置管理节点为其下属次级用户设备确定配置频谱,及在所述配置频谱上的发射参数;其中,所述配置频谱在主系统空闲频谱中选择,所述发射参数满足所述空闲频谱基于主系统保护的发射限制信息,以及所述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0025] 根据本发明的另一方面,还提供了一种频谱资源配置方法,包括:数据库接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息;所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

[0026] 优选地,在所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息之前,还包括:所述数据库获取非协调次级用户设备在每次频谱配置完成后反馈的所述非协调次级用户设备频谱的使用信息。

[0027] 优选地,所述数据库发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息包括:所述数据库向发出所述请求消息的配置管理节点发送所述响应消息。

[0028] 根据本发明的再一方面,提供了一种频谱资源配置装置,位于配置管理节点中,包

括：第一发送模块，用于发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息；第一接收模块，用于接收携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息，并依据所述使用信息进行空闲频谱资源配置决策，或者向下属次级用户设备提供所述使用信息。

[0029] 根据本发明的再一方面，还提供了一种频谱资源配置装置，位于数据库中，包括：第二接收模块，用于接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息；第二发送模块，用于发送携带所述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

[0030] 根据本发明的还一方面，提供了一种频谱资源配置系统，包括上述位于配置管理节点中的频谱资源配置装置，还包括上述位于数据库中的频谱资源配置装置。

[0031] 通过本发明，采用配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息；配置管理节点接收携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息，并依据该使用信息进行空闲频谱资源配置决策，或者向下属次级用户设备提供该使用信息的方式，解决了相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题，避免了两类次级用户设备对空闲频谱资源的恶性竞争，提升网络性能和频谱效率。

附图说明

[0032] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0033] 图 1 是根据相关技术的 TV 频段 CR 技术系统架构示意图；

[0034] 图 2 是根据本发明实施例的频谱资源配置方法的流程图；

[0035] 图 3 是根据本发明实施例的另一种频谱资源配置方法的流程图；

[0036] 图 4 是根据本发明实施例的频谱资源配置装置的结构框图；

[0037] 图 5 是根据本发明实施例的另一种频谱资源配置装置的结构框图；

[0038] 图 6 是根据本发明实施例的频谱资源配置系统的结构框图；

[0039] 图 7 是根据本发明优选实施例的次级用户设备间共存方法的流程图；

[0040] 图 8 是根据本发明优选实施例一的流程示意图；

[0041] 图 9 是根据本发明优选实施例二的流程示意图；

[0042] 图 10 是根据本发明优选实施例三的流程示意图；

[0043] 图 11 是根据本发明优选实施例四的流程示意图；

[0044] 图 12 是根据本发明优选实施例五的流程示意图。

具体实施方式

[0045] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，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。

[0046] 在本实施例中，提供了一种频谱资源配置方法，图 2 是根据本发明实施例的频谱资源配置方法的流程图，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

[0047] 步骤 S202，配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息；

[0048] 步骤 S204,配置管理节点接收携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息,并依据该使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供该使用信息。

[0049] 本实施例通过上述步骤,配置管理节点获取到非协调次级用户设备频谱的使用信息,从而可以根据该使用信息与已知的协调次级用户设备的频谱使用信息,统一规划,进行空闲频谱资源配置决策,或者也可以将该非协调次级用户设备频谱的使用信息提供给下属次级用户设备,解决了相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题,避免了两类次级用户设备对空闲频谱资源的恶意竞争,提升网络性能和频谱效率。

[0050] 作为一种优选实施方式,配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息,可以在配置管理节点要为其下属次级用户设备做空闲频谱资源配置决策时触发;或者,也可以在配置管理节点收到下属次级用户设备空闲频谱使用情况请求之后触发。

[0051] 优选地,上述空闲频谱资源配置决策可以包括以下至少之一:为下属次级用户设备做空闲频谱接入决策;为下属次级用户设备做空闲频谱资源重配置决策;为下属次级用户设备做优先权信道接入决策。

[0052] 优选地,上述第一请求消息可以包括以下内容至少之一:相关的区域范围、使用的频段范围、需要提供频谱使用信息的非协调次级用户设备类型。

[0053] 优选地,配置管理节点发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息可以包括以下至少之一:配置管理节点通过专用于发送第一请求消息的消息发送该第一请求消息;或者,也可以通过已有的其他请求消息发送该第一请求消息。

[0054] 优选地,上述已有的其他请求消息可以包括以下至少之一:信道请求消息、重配置请求消息。

[0055] 优选地,上述第一响应消息可以包括以下内容至少之一:相关区域上完整的非协调次级用户设备频谱使用信息;相关区域上与上一次信息交互时相比,非协调次级用户设备频谱使用信息的变化信息。

[0056] 优选地,配置管理节点接收携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息可以包括以下至少之一:配置管理节点通过专用于传输第一响应消息的消息接收第一响应消息;或者,也可以通过已有的其他响应消息接收该第一响应消息。

[0057] 优选地,上述已有的其他响应消息可以包括以下至少之一:可用信道响应消息、重配置响应消息。

[0058] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱的使用信息可以包括以下至少之一:非协调次级用户设备的位置;非协调次级用户设备的设备参数;非协调次级用户设备的运行参数;非协调次级用户设备所使用频谱的有效期;非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0059] 优选地,上述非协调次级用户设备的设备参数可以包括以下至少之一:次级用户设备的类型,设备标识,发射模板,天线高度,天线方向角,天线俯仰角,天线发射增益,天线极化方式,邻道泄漏比;和/或,上述非协调次级用户设备的运行参数包括以下至少之一:工作频点,带宽,发射功率,覆盖范围;和/或,上述非协调次级用户设备的干扰保护准则是为保证非协调次级用户设备不受干扰或干扰在容忍范围内,所制定的对其他次级用户设备

频谱使用的限制规则,该规则可以包括以下至少之一:上述非协调次级用户设备的最大容忍干扰值,接收机邻道选择性,干扰保护比,当前受到的总干扰值,频率保护带宽要求,地域隔离距离要求,对其他次级用户设备的发射功率限制。

[0060] 优选地,配置管理节点依据上述使用信息进行空闲频谱资源配置决策可以包括:配置管理节点为其下属次级用户设备确定配置频谱,及在该配置频谱上的发射参数;其中,上述配置频谱在主系统空闲频谱中选择,上述发射参数满足上述空闲频谱基于主系统保护的发射限制信息,以及非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0061] 在本实施例中,还提供了另一种频谱资源配置方法,图3是根据本发明实施例的另一种频谱资源配置方法的流程图,如图3所示,该方法包括如下步骤:

[0062] 步骤S302,数据库接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息;

[0063] 步骤S304,数据库发送携带该非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

[0064] 本实施例通过上述步骤,知晓非协调次级用户设备频谱的数据库接到请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息,将该使用信息携带在响应消息中发送出去,从而管理配置节点可以根据该使用信息与已知的协调次级用户设备的频谱使用信息,统一规划,进行空闲频谱资源配置决策,或者也可以将该非协调次级用户设备频谱的使用信息提供给下属次级用户设备,解决了相关技术中没有考虑非协调次级用户设备与协调次级用户设备间的干扰的问题,避免了两类次级用户设备对空闲频谱资源的恶性竞争,提升网络性能和频谱效率。

[0065] 优选地,在数据库发送携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息之前,数据库可以通过非协调次级用户设备在每次频谱配置完成后的反馈获取非协调次级用户设备频谱的使用信息。

[0066] 优选地,数据库发送携带上述非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息可以是向发出上述请求消息的配置管理节点发送的。

[0067] 对应于上述第一中频谱资源配置方法,在本实施例中还提供了一种频谱资源配置装置,位于配置管理节点中,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0068] 图4是根据本发明实施例的频谱资源配置装置的结构框图,如图4所示,该装置包括第一发送模块42和第一接收模块44,下面对各个模块进行详细说明:

[0069] 第一发送模块42,用于发送用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一请求消息;第一接收模块44,与第一发送模块42相连,用于接收携带该非协调次级用户设备频谱的使用信息的第一响应消息,并依据该使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供该使用信息。

[0070] 对应于上述另一种频谱资源配置方法,在本实施例中还提供了另一种频谱资源配置装置,位于数据库中,图5是根据本发明实施例的另一种频谱资源配置装置的结构框图,如图5所示,该装置包括第二接收模块52和第二发送模块54,下面对各个模块进行详细说明:

[0071] 第二接收模块 52,用于接收用于请求获取非协调次级用户设备频谱的使用信息的请求消息;第二发送模块 54,与第二接收模块 52 相连,用于发送携带该非协调次级用户设备频谱的使用信息的响应消息。

[0072] 在本实施例中,还提供了一种频谱资源配置系统,图 6 是根据本发明实施例的频谱资源配置系统的结构框图,如图 6 所示,该系统包括上述如图 4 所示的一种频谱资源配置装置 40,还包括上述如图 5 所示的另一种频谱资源配置装置 50。

[0073] 下面结合优选实施例进行说明,以下优选实施例结合了上述实施例及其优选实施方式。

[0074] 在以下优选实施例中,提供了一种次级用户设备间共存方法,图 7 是根据本发明优选实施例的次级用户设备间共存方法的流程图,如图 7 所示,下面对该方法进行详细描述:

[0075] S702、配置管理节点发送非协调次级用户设备频谱使用信息请求;

[0076] S704、上述数据库接收非协调次级用户设备频谱使用信息请求,生成并发送非协调次级用户设备频谱使用信息响应;

[0077] S706、上述配置管理节点接收非协调次级用户设备频谱使用信息响应,并依据非协调次级用户设备频谱使用信息进行空闲频谱资源配置决策,或者向下属次级用户设备提供上述非协调次级用户设备频谱使用信息。

[0078] 优选地,上述配置管理节点发送非协调次级用户设备频谱使用信息请求,当上述配置管理节点要为其下属次级用户设备做空闲频谱资源配置决策时,或者当上述配置管理节点收到下属次级用户设备空闲频谱使用情况请求时,发送上述请求。

[0079] 其中空闲频谱资源配置决策,可以指以下之一:为下属次级用户设备做空闲频谱接入决策;为下属次级用户设备做空闲频谱资源重配置决策;为下属次级用户设备做优先权信道接入决策。

[0080] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱使用信息请求,用于指示配置管理节点请求获取特定区域上非协调次级用户设备频谱使用信息,包含以下信息中的一项或多项:特定区域范围、使用的频段范围、需要提供频谱使用信息的非协调次级用户设备类型。

[0081] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱使用信息请求以以下形式之一发送:

[0082] 1) 作为独立消息发送;

[0083] 2) 作为已有请求消息中的信息发送。

[0084] 优选地,上述已有请求消息可以包括以下之一:信道请求消息(Channel_Request message);重配置请求消息(Reconfiguration_Request message)。

[0085] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱使用信息响应,包含相关区域上完整的非协调次级用户设备频谱使用信息,或者相关区域上与上一次信息交互时相比,非协调次级用户设备频谱使用的变化信息;用以向上述配置管理节点反馈非协调次级用户设备频谱使用情况,该信息以以下形式之一发送:

[0086] 1) 作为独立消息发送;

[0087] 2) 作为已有响应消息中的信息发送。

[0088] 优选地,上述已有响应消息可以包括以下之一:可用信道响应消息(Available_Channel_Response message);重配置响应消息(Reconfiguration_Response message)。

[0089] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱使用信息,可以指上述次级用户设备支持频段的频谱使用情况信息;其中包括以下信息中的一项或多项:

- [0090] 1) 上述非协调次级用户设备的位置;
- [0091] 2) 上述非协调次级用户设备的设备参数;
- [0092] 3) 上述非协调次级用户设备的运行参数;
- [0093] 4) 上述非协调次级用户设备所使用频谱的有效期;
- [0094] 5) 上述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0095] 优选地,上述设备参数可以包括以下参数中的一项或多项:次级用户设备的类型,设备标识,发射模板,天线高度,天线方向角,天线俯仰角,天线发射增益,天线极化方式,邻道泄漏比;运行参数可以包括以下参数中的一项或多项:工作频点,带宽,发射功率,覆盖范围。

[0096] 其中,上述非协调次级用户设备的干扰保护准则,可以使指为保证上述非协调次级用户设备不受干扰或干扰在容忍范围内,所制定的规则;包括以下参数中的一项或多项:上述非协调次级用户设备的最大容忍干扰值,接收机邻道选择性,干扰保护比,当前受到的总干扰值,频率保护带宽要求,地域隔离距离要求,对其他次级用户设备的发射功率限制。

[0097] 优选地,上述配置管理节点依据非协调次级用户设备的频谱使用信息进行空闲频谱资源配置决策包括,配置管理节点可以为其下属次级用户设备确定配置频谱,及在配置频谱上的发射参数;其中配置频谱在主系统空闲频谱中选择;发射参数满足空闲频谱基于主系统保护的发射限制信息,及上述非协调次级用户设备的干扰保护准则。

[0098] 步骤 S704 中,数据库接收非协调次级用户设备频谱使用信息请求,上述数据库发送非协调次级用户设备频谱使用信息响应。

[0099] 优选地,上述非协调次级用户设备频谱使用信息由非协调次级用户设备在每次频谱配置完成后反馈给数据库。

[0100] 优选地,上述数据库发送非协调次级用户设备频谱使用信息响应可以指,上述数据库将保存的次级用户设备反馈的频谱使用信息,发送给上述发出非协调次级用户设备频谱使用信息请求的配置管理节点。

[0101] 通过优选实施例中的上述方法,配置管理节点发送非协调次级用户设备频谱使用信息请求,数据库反馈相关信息响应,最终完成配置管理节点对其下属次级用户设备的资源配置决策。达到的有益效果是:实现协调次级用户设备与非协调次级用户设备间的共存;避免了空闲频谱资源由于恶意竞争而被浪费的情况,提高了频谱利用率及网络的整体性能。

[0102] 下面结合附图及具体实施例对本优选实施例进行详细说明。

[0103] 典型的主系统空闲频谱资源,如电视系统空闲频谱(TVWS),即470MHz-790MHz范围内主系统未使用的频谱资源。本优选实施例中,以TVWS频谱为例进行描述,如图1所示。主用户保护管理节点以地理位置信息数据库(GLDB)为例,次级系统间干扰共存的重配置管理节点以频谱协调器(SC)为例。TVWS频段CR技术的架构如图所示,介绍如下。

[0104] GLDB负责主系统保护,为次级用户设备或次级系统管理节点提供主系统频谱使用情况,避免主系统受到次级系统的干扰。具体的,为次级用户设备提供其所在位置上的空闲频谱资源,并根据主用户保护准则,计算次级用户设备所允许的最大发射功率;

[0105] SC 为次级系统频谱资源配置管理节点,负责各次级用户设备间的共存管理,优先级管理,及测量管理。分为两种模式:管理模式下负责下属各次级用户设备间的共存解决及频谱分配;信息模式下负责向下属次级用户设备提供共存环境信息,即共存解决所需的信息,包括非协调次级用户设备频谱使用信息,及管理模式下次级用户设备的频谱使用信息。

[0106] 认知系统 (Cognitive Radio System, 简称为 CRS) 也称作次级系统,其可代表长期演进技术 (Long Term Evolution, 简称为 LTE), 3G 系统, 2G 系统等蜂窝网系统网络, 或者无线局域网 (Wireless Local Area Network, 简称为 WLAN), 无线区域网 (Wireless Regional Area Network, 简称为 WRAN), Wimax 等 IEEE802 系统网络, CRS 中具体与上层节点 (GLDB/SC) 进行交互的为蜂窝网系统中的基站 (Base Station, 简称为 BS) 或 IEEE 系统下的接入点 (Access Point, 简称为 AP)。

[0107] 架构中包含两大类 CRS, 一类与 GLDB 直接相连, 称为非协调 CRS (其中具体用户设备称作非协调次级用户设备), 即 CRS 间共存不需要管理节点 SC 的参数, 而是通过网络 of 的自共存机制解决; 另一类通过 SC 与 GLDB 间接相连, 称为协调 CRS (其中具体用户设备称作协调次级用户设备), 这类次级系统设备间共存不能自己解决, 而需要通过 SC 的辅助; 进一步的, 将协调 CRS 分为两种服务模式, 管理模式: SC 负责下属各次级用户设备间的共存解决及频谱分配; 信息模式: SC 负责向下属次级用户设备提供共存解决所需的信息, 由次级用户设备自身确定运行频谱及配置参数。

[0108] 实施例一

[0109] 图 8 是根据本发明优选实施例一的流程示意图, 管理模式下次级用户设备空闲频谱初始接入过程中, SC 获取决策所需的非协调次级用户设备频谱使用信息实施例流程如图 8 所示, 下面做具体描述:

[0110] 步骤 S802: BS₁ 向 SC 发送协调信道请求 (Coordinated_Channel_Request) 消息;

[0111] Coordinated_Channel_Request 消息包含 BS₁ 的位置信息、设备参数、空闲频谱接入请求指示信息, 及对频谱的基本需求;

[0112] 其中 BS₁ 的位置信息、设备参数信息用于 SC 向 GLDB 申请主系统空闲频谱, 及确定基于主系统保护的发射功率限制;

[0113] 具体的, BS₁ 的位置为东经 46 度, 北纬 64 度; 设备参数包括: 天线高度为 10m, 设备类型为固定设备, 全向天线, 天线发射增益为 10dB, 天线下倾角为 3 度, 极化方式为水平极化, 发射机 ACLR 为 45dB, 频段支持范围为 470-790MHz, 系统带宽为 5MHz。

[0114] 空闲频谱接入请求指示信息, 用于指示次级用户设备请求获取空闲频谱资源。

[0115] 对频谱的基本需求包括: 频点范围 (470-790MHz), 带宽 8MHz。

[0116] 步骤 S804: SC 收到 Coordinated_Channel_Request 消息后, 可选的回复协调信道确认 (Coordinated_Channel_Confirm) 消息, 以表明收到了请求消息, 并开始进行相关决策。

[0117] 步骤 S806: SC 向 GLDB 发送信道请求 (Channel_Request) 消息;

[0118] 其中包含, BS₁ 向 SC 提供的设备位置, 设备参数信息, 及非协调次级用户设备频谱使用情况请求。

[0119] 上述非协调次级用户设备频谱使用情况请求, 用于请求 BS₁ 所在位置周围一定范围内, 非协调次级用户设备对 BS₁ 空闲频谱资源及邻频的使用情况。

[0120] 步骤 S808 :GLDB 处理上述消息,并生成响应消息;

[0121] 具体的, GLDB 根据 BS₁ 的位置信息,查找主系统频谱使用情况信息,找出 BS₁ 所在位置上主系统未使用的频谱资源,如表 1 所示,包括: f₁、f₂、f₃。进一步,基于 BS₁ 的设备参数,及 f₁、f₂、f₃ 所属主系统的保护准则,及传播模型,计算 BS₁ 在各空闲频谱 (f₁、f₂、f₃) 上所允许的最大发射功率,通过计算得到;并找出 BS₁ 所在位置 500m 范围内非协调次级用户设备 (BS₂-BS₅) 对空闲频谱的使用,如表 2 所示,并将表 1、表 2 所示内容形成可用信道响应 (Available_Channel_Response) 消息:

[0122] 表 1

[0123]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	40dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	30dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	40dBm

[0124] 表 2

[0125]

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
BS ₂	L ₂	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS ₃	L ₃	f ₁ =530	8	40dBm	30m	全向	7度	水平
BS ₄	L ₄	f ₂ =560	8	40dBm	10m	全向	3度	垂直
BS ₅	L ₅	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0126] 步骤 S810 :GLDB 向 SC 发送 Available_Channel_Response 消息;

[0127] 步骤 S812 :SC 收到 Available_Channel_Response 消息,进行空闲频谱接入决策;

[0128] Available_Channel_Response 消息中提供了主系统保护方面,对 BS₁ 频谱使用的限制信息,其中包含了可用的空闲频谱,及基于主系统保护的发射参数限制;进一步的由表 2 的内容获得了非协调次级用户设备对各空闲频谱的使用信息;

[0129] SC 进一步考虑在频谱 f₁、f₂、f₃ 上,协调模式下次级用户设备的使用情况;如下表所示:

[0130] 表 3

[0131]

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
BS ₆	L ₆	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS ₇	L ₇	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0132] 结合上述内容,SC对上述发起空闲频谱接入请求的BS₁进行频谱分配决策,最终决策结果需要满足主用户保护需求,以及与非协调次级用户设备、协调次级用户设备的共存。通过各个次级用户设备间的位置关系,及传播模型计算得到BS₁最终的运行参数,如下表所示(表中数值为示意结果):

[0133] 表 4

[0134]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	10dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	30dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	0dBm

[0135] 最终确定BS₁的运行频谱为f₂,最大允许发射功率为30dBm。形成协调可用信道响应(Coordinated_Available_Channel_Response)消息。

[0136] 步骤S814:SC向BS₁发送Coordinated_Available_Channel_Response消息;

[0137] 步骤S816:BS₁进行配置决策,确定使用空闲频谱f₂,发射功率为30dBm。

[0138] 步骤S818、S820:BS₁配置结束后,将实际配置的频谱,及发射参数逐层反馈至SC、GLDB。

[0139] 其中包括,配置频谱f₂,发射功率为30dBm。

[0140] 实施例二

[0141] 图9是根据本发明优选实施例二的流程示意图,信息模式下次级用户设备资源重配置过程中,配置管理节点获取非协调次级用户设备频谱使用信息实施例流程如图9所示,下面做具体描述:

[0142] 步骤S902:BS₁向SC发送资源重配置请求(Resource_Reconfiguration_Request)消息;

[0143] Resource_Reconfiguration_Request消息包含BS₁的位置信息、设备参数,及空闲频谱接入请求指示信息,及对频谱的基本需求;

[0144] 其中BS₁的位置信息、设备参数信息用于SC向GLDB申请主系统空闲频谱,及确定基于主系统保护的发射功率限制;

[0145] 具体的,BS₁的位置为东经46度,北纬64度;设备参数包括:天线高度为10m,设备类型为固定设备,全向天线,天线发射增益为10dB,天线下倾角为3度,极化方式为水平极化,发射机ACLR为45dB,频段支持范围为470-790MHz,系统带宽为5MHz。

[0146] 空闲频谱接入请求指示信息,用于指示次级用户设备请求获取空闲频谱资源。

[0147] 对频谱的基本需求包括:频点范围(470-790MHz),带宽8MHz。

[0148] 步骤S904:SC向GLDB发送SC重配置请求(SC_Reconfiguration_Request)消息;

[0149] 其中包含,BS₁向SC提供的设备位置,及设备参数信息,及非协调次级用户设备频谱使用情况请求。

[0150] 上述非协调次级用户设备频谱使用情况请求,用于请求BS₁所在位置周围一定范围内,非协调次级用户设备对BS₁空闲频谱资源及邻频的使用情况。

[0151] 步骤 S906 :GLDB 处理上述消息,并生成响应消息;

[0152] 具体的, GLDB 根据 BS_1 的位置信息,查找主系统频谱使用情况信息,找出 BS_1 所在位置上主系统未使用的频谱资源,如表 5 所示,包括: f_1 、 f_2 、 f_3 。进一步,基于 BS_1 的设备参数,及 f_1 、 f_2 、 f_3 所属主系统的保护准则,及传播模型,计算 BS_1 在各空闲频谱 (f_1 、 f_2 、 f_3) 上所允许的最大发射功率,通过计算得到;并找出 BS_1 所在位置 500m 范围内非协调次级用户设备 (BS_2 - BS_5) 对空闲频谱的使用,如表 6 所示,并将表 5、表 6 所示内容形成 SC 重配置响应 (SC_Reconfiguration_Response) 消息:

[0153] 表 5

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L_1	$f_1=530$	8	40dBm
L_1	$f_2=560$	8	30dBm
L_1	$f_3=480$	8	40dBm

[0154]

[0155] 表 6

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
BS_2	L_2	$f_1=530$	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS_3	L_3	$f_1=530$	8	40dBm	30m	全向	7度	水平
BS_4	L_4	$f_2=560$	8	40dBm	10m	全向	3度	垂直
BS_5	L_5	$f_3=480$	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0156]

[0157] 步骤 S908 :GLDB 向 SC 发送 SC_Reconfiguration_Response 消息;

[0158] 步骤 S910 :SC 收到 SC_Reconfiguration_Response 消息,进行处理,生成共存环境信息;

[0159] SC_Reconfiguration_Response 消息中提供了主系统保护方面,对 BS_1 频谱使用的限制信息,其中包含了可用的空闲频谱,及基于主系统保护的发射参数限制;进一步的由表 6 的内容获得了非协调次级用户设备对各空闲频谱的使用信息;

[0160] SC 进一步考虑在频谱 f_1 、 f_2 、 f_3 上,协调模式下次级用户设备的使用情况;如下表所示:

[0161] 表 7

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
[0162] BS ₆	L ₆	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS ₇	L ₇	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0163] SC综合表5、表6、表7的内容,生成资源重配置响应(Resource_Reconfiguration_Response)消息。

[0164] 步骤S912:SC向BS₁发送Resource_Reconfiguration_Response消息;

[0165] 步骤S914:BS₁进行配置决策,根据空闲频谱信息,及空闲频谱上其他次级用户设备的使用情况信息,选择空闲频谱作为其配置频谱,并确定配置参数,所配置参数满足与其他次级用户设备(BS₂、BS₃、BS₄、BS₅、BS₆、BS₇)互不干扰。

[0166] 具体的,结合Resource_Reconfiguration_Response消息内容,BS₁通过与各个次级用户设备间的位置关系,及传播模型计算得到BS₁最终的运行参数,如下表所示(表中数值为示意结果):

[0167] 表8

[0168]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	10dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	30dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	0dBm

[0169] 最终确定BS₁的运行频谱为f₂,最大允许发射功率为30dBm。形成Coordinated_Available_Channel_Response消息。

[0170] 步骤S916、S918:BS₁配置结束后,将实际配置的频谱,及发射参数逐层反馈至SC、GLDB。

[0171] 其中包括,配置空闲频谱f₂,发射功率为30dBm。

[0172] 实施例三

[0173] 图10是根据本发明优选实施例三的流程示意图,非协调次级用户设备频谱使用信息请求,及非协调次级用户设备频谱使用信息响应作为独立消息进行发送的流程如图10所示,下面做具体描述:

[0174] 步骤S1002:SC向GLDB发送非协调次级用户设备频谱使用信息请求消息;

[0175] 上述非协调次级用户设备频谱使用信息请求消息,用于请求特定区域范围,特定频段范围内非协调次级用户设备对空闲频谱资源的使用情况。

[0176] 消息中包含:要获取的区域范围,要获取的频段范围(470-790MHz),需要提供的非协调次级用户设备类型(固定类次级用户设备)。

[0177] 步骤S1004:GLDB查找上述特定区域范围、特定频段范围内,固定类次级用户设备包括:

[0178] 表 9

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
BS ₂	L ₂	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS ₃	L ₃	f ₁ =530	8	40dBm	30m	全向	7度	水平
BS ₄	L ₄	f ₂ =560	8	40dBm	10m	全向	3度	垂直
BS ₅	L ₅	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0180] 将上表所示内容生成非协调次级用户设备频谱使用信息响应；

[0181] 步骤 S1006 :GLDB 向 SC 发送非协调次级用户设备频谱使用响应消息。

[0182] 实施例四

[0183] 图 11 是根据本发明优选实施例四的流程示意图,管理模式下次级用户设备请求优先权信道接入过程中,SC 获取决策所需的非协调次级用户设备频谱使用信息实施例流程如图 11 所示,下面做具体描述：

[0184] 步骤 S1102 :BS₁ 向 SC 发送优先权信道接入请求消息；

[0185] 优先权信道接入请求消息包含 BS₁ 的位置信息、设备参数、优先权信道接入请求指示信息,及对频谱的基本需求,预期的 QoS(如最低 SINR 需求)；

[0186] 其中 BS₁ 的位置信息、设备参数信息用于 SC 向 GLDB 申请主系统空闲频谱,及确定基于主系统保护的发射功率限制；

[0187] 具体的,BS₁ 的位置为东经 46 度,北纬 64 度；设备参数包括：天线高度为 10m,设备类型为固定设备,全向天线,天线发射增益为 10dB,天线下倾角为 3 度,极化方式为水平极化,发射机 ACLR 为 45dB,频段支持范围为 470-790MHz,系统带宽为 5MHz。

[0188] 优先权信道接入请求指示信息,用于指示次级用户设备请求进行优先权信道接入。

[0189] 对频谱的基本需求包括：频点范围 (470-790MHz),带宽 8MHz。最低 SINR 需求为 10dB。

[0190] 步骤 S1104 :SC 向 GLDB 发送信道请求消息；

[0191] 其中包含,BS₁ 向 SC 提供的设备位置,设备参数信息,及非协调次级用户设备频谱使用情况请求。

[0192] 上述非协调次级用户设备频谱使用情况请求,用于请求 BS₁ 所在位置周围一定范围内,非协调次级用户设备对 BS₁ 空闲频谱资源及邻频的使用情况。

[0193] 步骤 S1106 :GLDB 处理上述消息,并生成响应消息；

[0194] 具体的,GLDB 根据 BS₁ 的位置信息,查找主系统频谱使用情况信息,找出 BS₁ 所在位置上主系统未使用的频谱资源,如表 10 所示,包括：f₁、f₂、f₃。进一步,基于 BS₁ 的设备参数,及 f₁、f₂、f₃ 所属主系统的保护准则,及传播模型,计算 BS₁ 在各空闲频谱 (f₁、f₂、f₃) 上所允许的最大发射功率,通过计算得到；并找出 BS₁ 所在位置 500m 范围内非协调次级用户设备 (BS₂-BS₅) 对空闲频谱的使用,如表 11 所示,并将表 10、表 11 所示内容形成可用信道

响应消息：

[0195] 表 10

[0196]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	40dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	30dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	40dBm

[0197] 表 11

[0198]

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式	有效期
BS ₂	L ₂	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平	1小时
BS ₃	L ₃	f ₁ =530	8	40dBm	30m	全向	7度	水平	20分
BS ₄	L ₄	f ₂ =560	8	40dBm	10m	全向	3度	垂直	10分
BS ₅	L ₅	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直	1小时

[0199] 步骤 S1108 :GLDB 向 SC 发送可用信道响应消息；

[0200] 步骤 S1110 :SC 收到可用信道响应消息,进行空闲频谱接入决策；

[0201] 可用信道响应消息中提供了主系统保护方面,对 BS₁ 频谱使用的限制信息,其中包含了可用的空闲频谱,及基于主系统保护的发射参数限制 ;进一步的由表 11 的内容获得了非协调次级用户设备对各空闲频谱的使用信息；

[0202] SC 进一步考虑在频谱 f₁、f₂、f₃ 上,协调模式下次级用户设备的使用情况 ;如下表所示：

[0203] 表 12

次级设备	位置	频率 MHz	带宽 MHz	发射功率	天线高度	天线类型	下倾角	极化方式
BS ₆	L ₆	f ₁ =530	8	10dBm	10m	全向	3度	水平
BS ₇	L ₇	f ₃ =480	8	30dBm	10m	全向	3度	垂直

[0206] 结合上述内容, SC 对上述发起空闲频谱接入请求的 BS₁ 进行,频谱分配决策,最终决策结果需要满足,主用户保护需求,以及与非协调次级用户设备、协调次级用户设备的共存。通过各个次级用户设备间的位置关系,及传播模型计算得到 BS₁ 最终的运行参数,如下表所示(表中数值为示意结果)：

[0207] 表 13

[0208]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	10dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	20dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	0dBm

[0209] 在当前 BS₁ 所在位置,通过 BS₁ 的测量反馈得到 f₁、f₂ 上的干扰值分别为 5dBm、14dBm,对应于各自的最大允许发射功率,均不能达到 SINR ≥ 10dB 的要求;

[0210] 又由于 BS₄ 还有 10 分钟退出 f₂,由于 f₂ 的退出,BS₁ 可以产生的最终用户的干扰变大,且 BS₁ 受到的干扰变小,因此 SINR 值会升高,通过计算得出 SINR 可以增大到 15dBm(示例值:最大允许发射功率增大到 25dBm,干扰值减少为 10dBm)。因此满足了 BS₁ 优先权接入的最小 SINR 要求。

[0211] 最终确定 BS₁ 的运行频谱为 f₂,最大允许发射功率为 25dBm,频谱配置时间为 10 分钟后。形成优先权信道接入响应消息。

[0212] 步骤 S1112:SC 向 BS₁ 发送优先权信道接入响应消息;

[0213] 步骤 S1114:BS₁ 进行配置决策,确定使用空闲频谱 f₂,发射功率为 25dBm。

[0214] 步骤 S1116、S1118:BS 配置结束后,将实际配置的频谱,及发射参数逐层反馈至 SC、GLDB。

[0215] 其中包括,配置频谱 f₂,发射功率为 25dBm。

[0216] 实施例五

[0217] 图 12 是根据本发明优选实施例五的流程示意图,GLDB 获取非协调次级用户设备频谱使用信息流程如图 12 所示,下面做具体描述:

[0218] 步骤 S1202:非协调次级用户设备 BS 向 GLDB 发送空闲频谱列表请求;

[0219] 请求消息中包含:BS 的设备参数,对空闲频谱的基本需求信息;

[0220] 其中 BS 的位置信息、设备参数信息用于 SC 向 GLDB 申请主系统空闲频谱,及确定基于主系统保护的发射功率限制;

[0221] 具体的,BS 的位置为东经 46 度,北纬 64 度;设备参数包括:天线高度为 10m,设备类型为固定设备,全向天线,天线发射增益为 10dB,天线下倾角为 3 度,极化方式为水平极化,发射机 ACLR 为 45dB,频段支持范围为 470-790MHz,系统带宽为 5MHz。

[0222] 对频谱的基本需求包括:频点范围(470-790MHz),带宽 8MHz。

[0223] 步骤 S1204:GLDB 生成空闲信道列表;

[0224] GLDB 查找 BS 所在位置主系统的频谱使用信息,进而得到主系统空闲频谱资源,在结合主系统用户的保护需求,计算 BS 的发射参数限制,得到表 14:

[0225] 表 14

[0226]

位置	频率 MHz	带宽 MHz	最大允许发射功率
L ₁	f ₁ = 530	8	40dBm
L ₁	f ₂ = 560	8	30dBm
L ₁	f ₃ = 480	8	40dBm

[0227] 步骤 S1206 :GLDB 将表 10 所示内容形成空闲信道列表响应。

[0228] 步骤 S1208 :BS 进行空闲频谱配置决策；

[0229] BS 基于空闲信道列表,并通过 CSMA 等方式保证与其他非协调次级用户设备间的共存,从而确定自身可使用的空闲频谱,并结合自身发射功率需求确定最终的发射功率。

[0230] BS 选择空闲频谱 f₂,发射功率为 30dBm。

[0231] 步骤 S1210 :BS 向 GLDB 反馈空闲频谱使用情况信息；

[0232] 步骤 S1212 :GLDB 保存上述 BS 的空闲频谱使用情况信息,生成了非协调次级用户设备频谱使用信息；

[0233] 步骤 S1214 :可选的回复空闲频谱使用情况确认。

[0234] 注 :该流程可以在实施例一到四上述流程的任一阶段执行,即一旦有非协调次级用户设备执行了频谱申请及重配置,当频谱重配置完成后,就会向 GLDB 反馈最终配置结果(包括但不限于使用的频谱,以及发射功率)。GLDB 实时保存着非协调次级用户设备的频谱使用信息,这保证了实施例一到四各流程中,GLDB 收到 SC 的非协调次级用户设备频谱使用信息请求,就可以立即提供当前的非协调次级用户设备频谱使用信息。另外,在非协调次级用户设备向 GLDB 反馈频谱使用信息的同时,可选的提供干扰保护准则,GLDB 可选的提供给 SC,供其做共存计算时考虑。

[0235] 在另外一个实施例中,还提供了一种软件,该软件用于执行上述实施例及优选实施例中描述的技术方案。

[0236] 在另外一个实施例中,还提供了一种存储介质,该存储介质中存储有上述软件,该存储介质包括但不限于光盘、软盘、硬盘、可擦写存储器等。

[0237] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0238] 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。

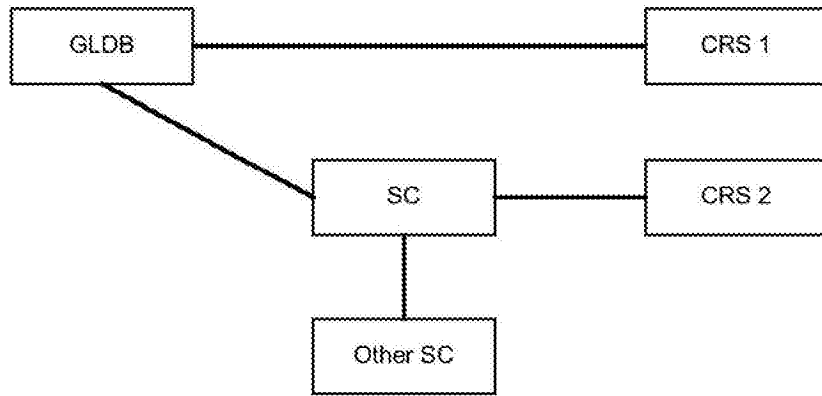


图 1

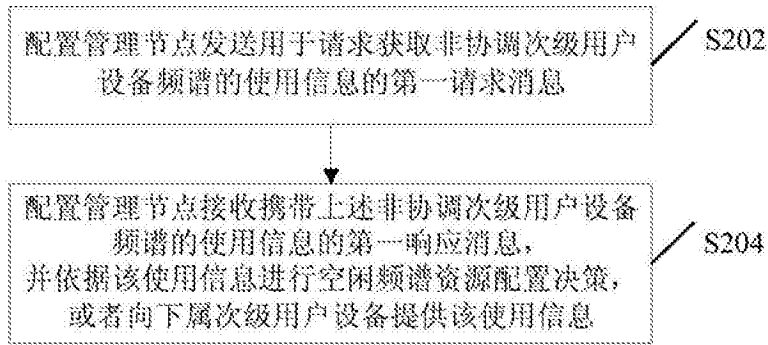


图 2

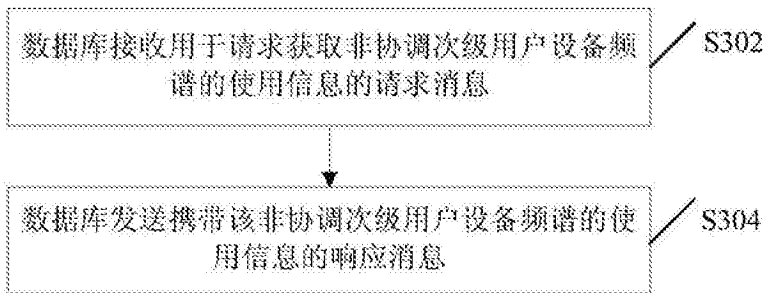


图 3



图 4



图 5

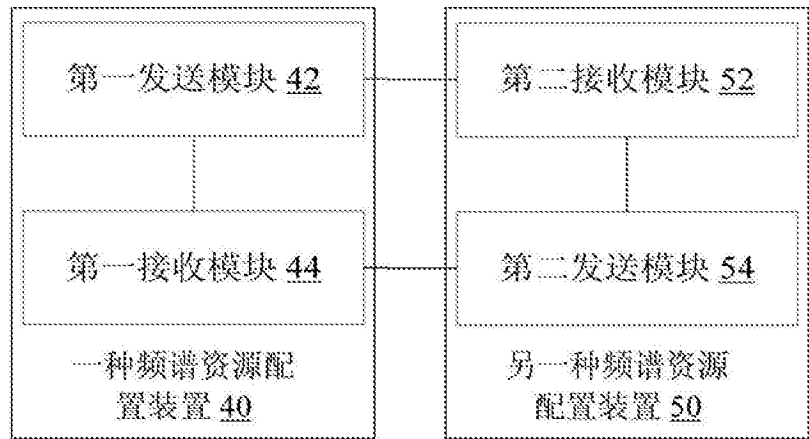


图 6

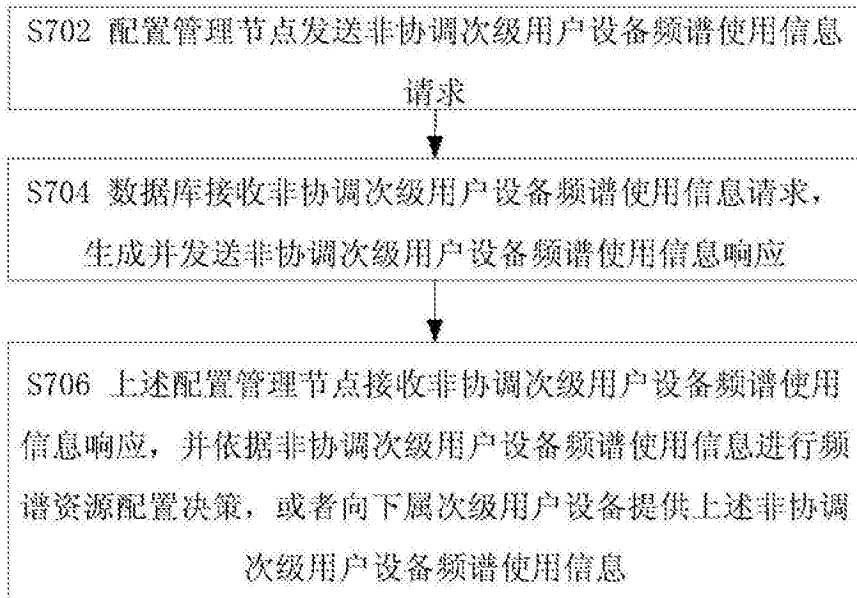


图 7

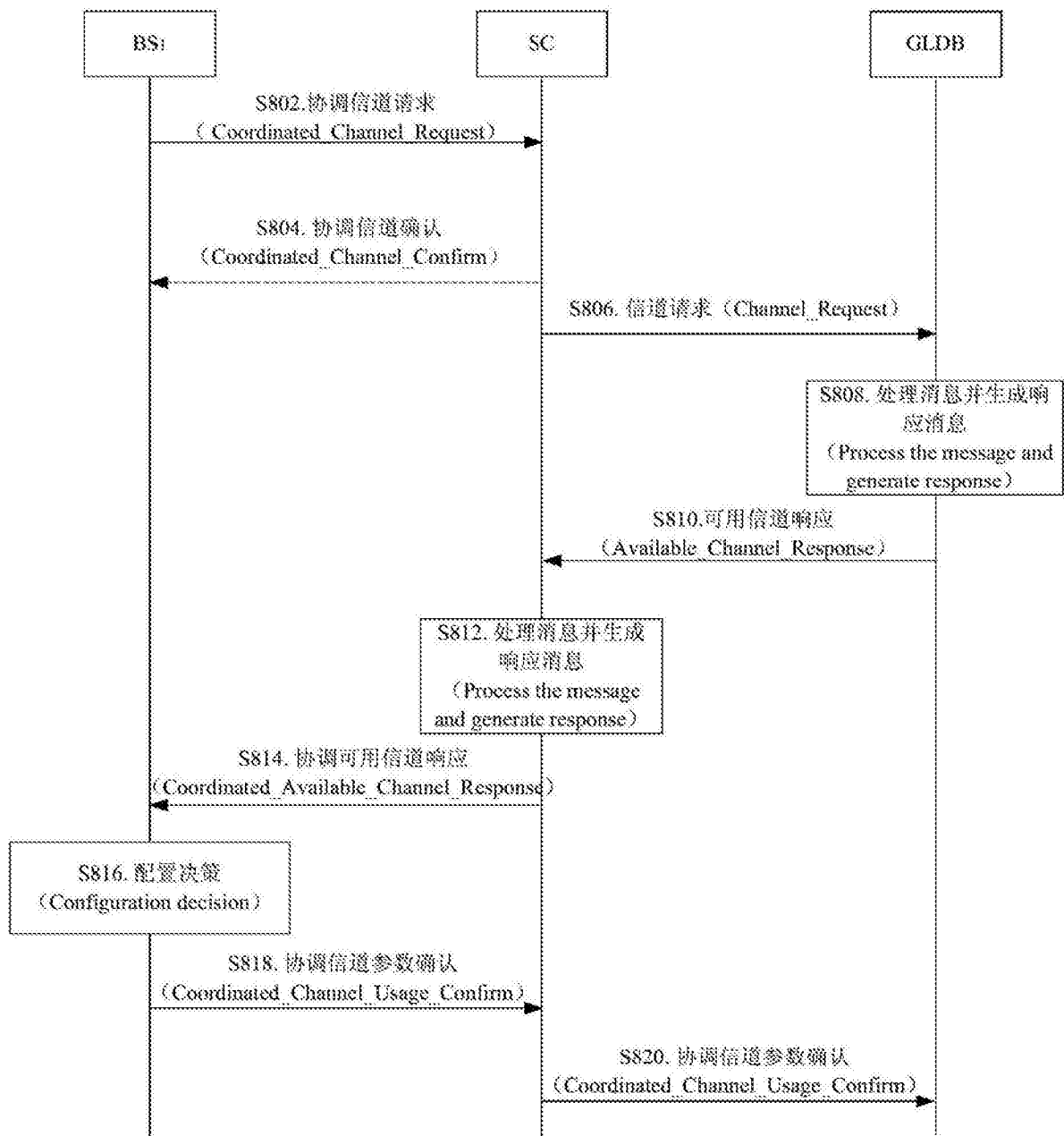


图 8

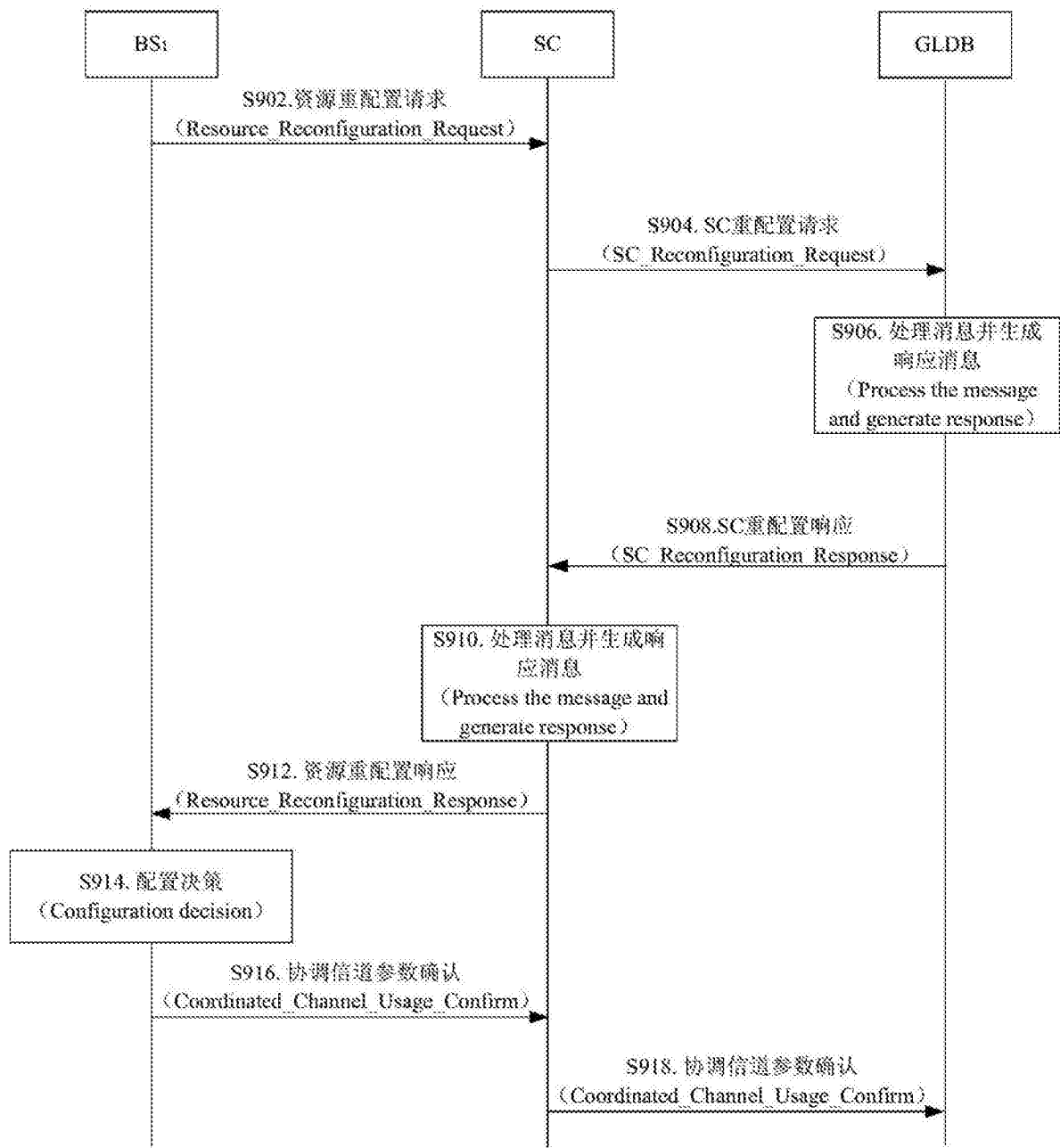


图 9

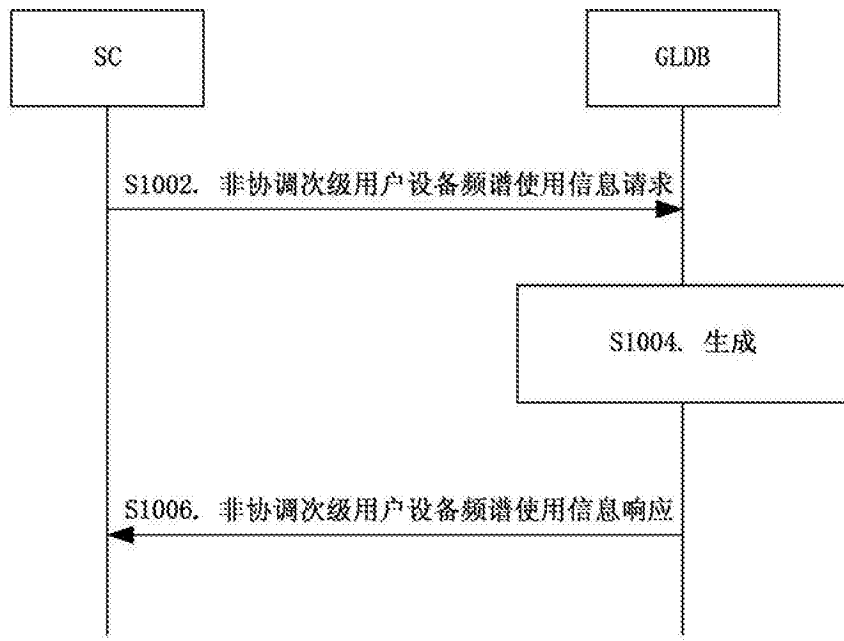


图 10

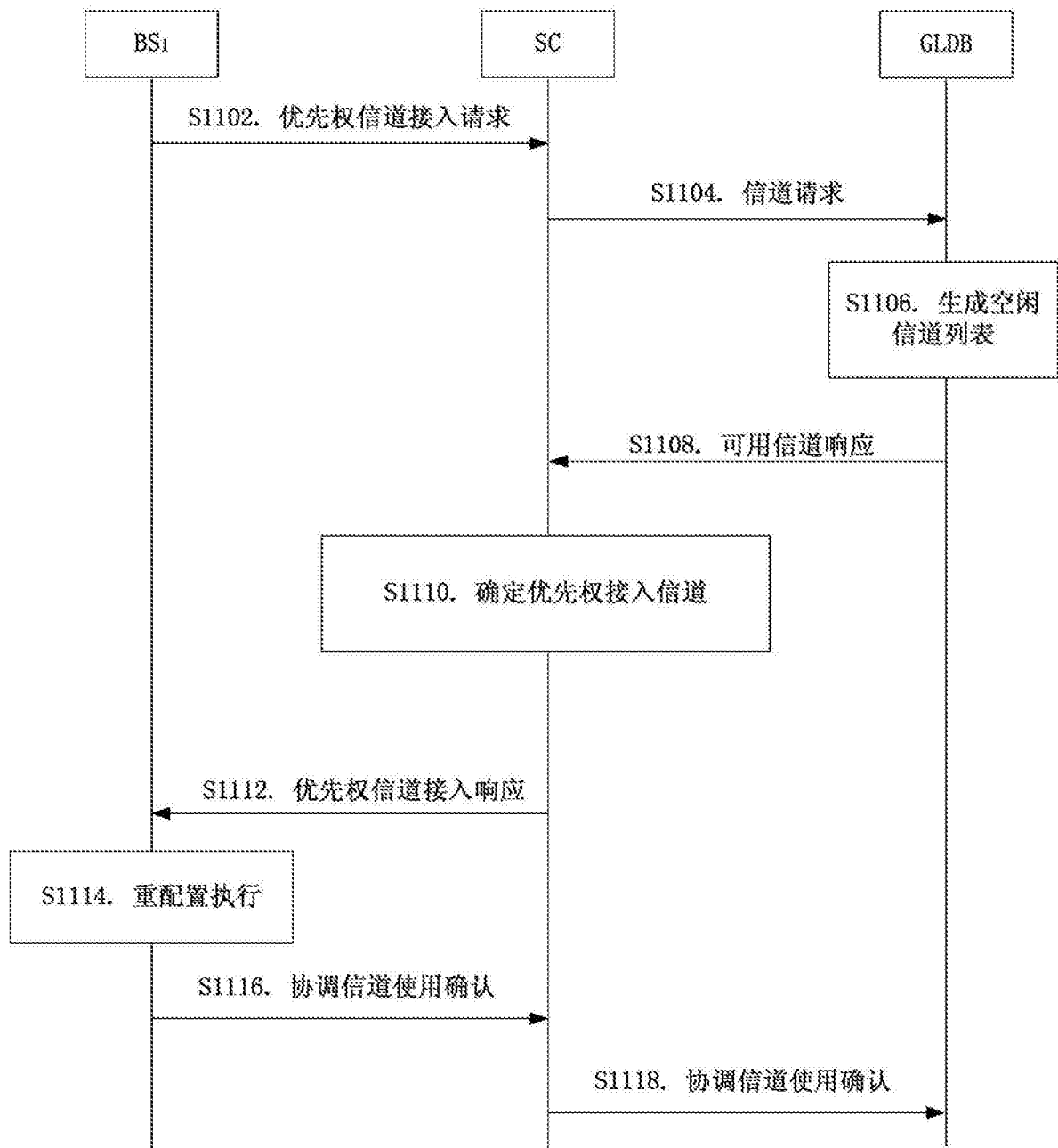


图 11

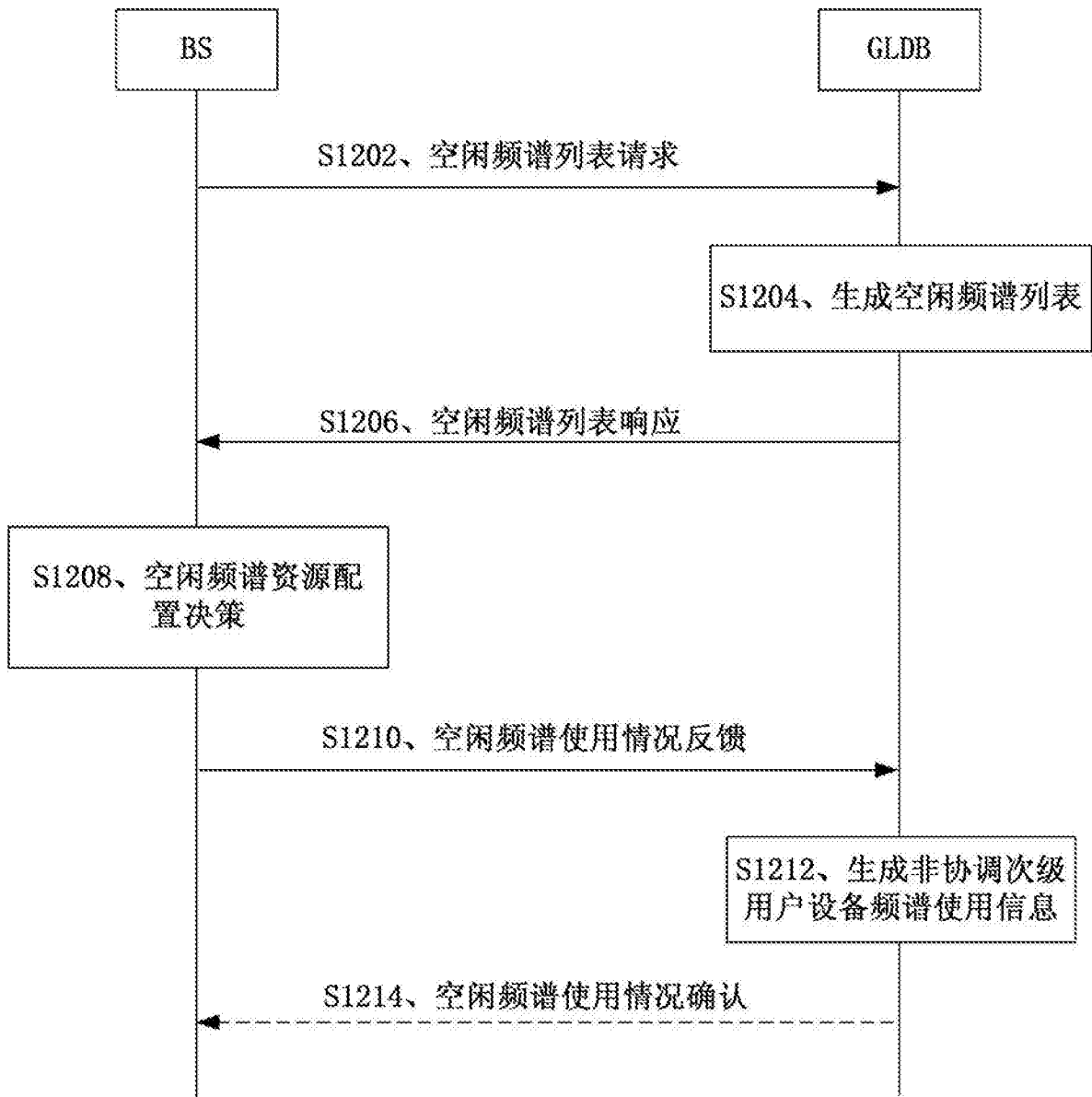


图 12