



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111480356 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 05

(21) 申请号 201780097746.0

M·A·乌西塔洛 A·普拉萨德

(22) 申请日 2017.10.16

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111480356 A

专利代理师 马明月

(43) 申请公布日 2020.07.31

(51) Int.Cl.

H04W 16/14 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.15

(56) 对比文件

US 2017295578 A1, 2017.10.12

CN 105144768 A, 2015.12.09

US 2015358968 A1, 2015.12.10

US 2017223578 A1, 2017.08.03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/076331 2017.10.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/076428 EN 2019.04.25

审查员 牛威

(73) 专利权人 诺基亚技术有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 C·马克瓦特 R·T·鲁伊斯马基

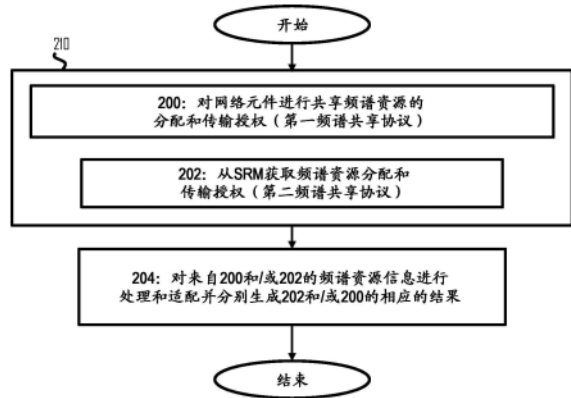
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

通信方法和处理系统

(57) 摘要

本文公开了一种用于进行频谱适配的解决方案。根据一个方面,提供一种方法,包括:通过频谱共享适配系统对通信网络的网络元件进行共享频谱资源的分配和传输授权,其中,共享频谱资源位于非排他地许可给所述通信网络的频率上,并且其中,频谱共享适配系统通过使用第一频谱共享协议将所述共享频谱资源分配给所述网络元件;通过频谱共享适配系统从管理频谱资源的利用的频谱资源管理器获取所述共享频谱资源的分配和传输授权,其中,频谱共享适配系统通过使用与第一频谱共享协议不同的第二频谱共享协议获取共享频谱资源的分配;以及通过所述频谱共享适配系统进行第一频谱共享协议和第二频谱共享协议之间的适配。



1. 一种通信方法,包括:

通过频谱共享适配系统对通信网络的网络元件进行共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述共享频谱资源位于非排他地许可给所述通信网络的频率上,并且其中所述频谱共享适配系统通过使用第一频谱共享协议将所述共享频谱资源分配给所述网络元件;

通过所述频谱共享适配系统,从管理频谱资源的利用的频谱资源管理器获取所述共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述频谱共享适配系统通过使用与所述第一频谱共享协议不同的第二频谱共享协议获取所述共享频谱资源的所述分配;以及

通过所述频谱共享适配系统进行所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间的适配,

其中所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的一个需要同步信息交换,并且所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的另一个需要异步信息交换,进行所述适配包括通过缓存经由所述同步信息更改而接收的至少一个消息直到所述消息能够经由所述异步信息更改而被传输来使所述同步信息更改适配所述异步信息更改。

2. 根据权利要求1所述的通信方法,其中进行所述适配包括:

修改从所述频谱资源管理器获取的频谱资源的规范,以符合所述第一频谱共享协议;以及

通过所述第一频谱共享协议将所述频谱资源的经修改的规范传输给所述网络元件。

3. 根据在前的任一项权利要求所述的通信方法,其中该频谱共享适配系统操作为用于所述通信网络的频谱被许可方,所述方法进一步包括如由所述频谱共享适配系统进行的:

验证所述网络元件的真实性和所述网络元件接入所请求的频谱资源的授权;以及作为所述频谱被许可方向所述频谱资源管理器认证所述频谱共享适配系统。

4. 根据权利要求1或2所述的通信方法,其中所述频谱共享适配系统操作为用于不同运营方的多个通信网络的频谱代理。

5. 根据权利要求1或2所述的通信方法,进一步包括如由所述频谱共享适配系统进行的:

确定与所述频谱资源代理协商的频谱资源小于所述网络元件对频谱资源的需求;

响应于所述确定,从不同于所述频谱资源管理器的第二频谱资源管理器获取更多频谱资源,并且根据不同于所述第二频谱共享协议的第三频谱共享协议来管理频率的利用;以及

从与所述频谱资源管理器协商的频谱资源和从所述第二频谱资源管理器获取的频谱资源中形成用于所述网络元件的频谱资源。

6. 根据权利要求5所述的通信方法,其中所述第三频谱共享协议不同于所述第二频谱共享协议。

7. 根据权利要求1或2所述的通信方法,其中与所述网络元件的协商基于所述网络元件请求所述频谱资源的请求-响应过程,并且其中与所述频谱资源代理的协商基于推送方法,在所述推送方法中,所述频谱资源管理器自主地向所述频谱共享适配系统指示可用频谱资源,并且所述频谱共享适配系统在确定接受所述频谱资源的所述分配时接受所指示的频谱资源。

8. 根据权利要求1或2所述的通信方法,其中进行所述适配包括以下中的至少一个:在

所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间进行消息格式转换,在所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间修改所述网络元件的地址空间,在所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间修改共享频谱资源的至少一个频谱共享规则。

9. 根据权利要求1或2所述的通信方法,其中所述频谱共享适配系统是所述通信网络的元件。

10. 一种处理系统,包括:

至少一个处理器,以及

包括计算机程序代码的至少一个存储器,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统:

对通信网络的网络元件进行共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述共享频谱资源位于非排他地许可给所述通信网络的频率上,并且其中所述处理系统通过使用第一频谱共享协议将所述共享频谱资源分配给所述网络元件;

从管理频谱资源的利用的频谱资源管理器获取所述共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述处理系统通过使用与所述第一频谱共享协议不同的第二频谱共享协议来获取所述共享频谱资源的所述分配;以及

进行所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间的适配,

其中所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的一个需要同步信息交换,并且所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的另一个需要异步信息交换,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统通过以下来进行所述适配:通过缓存经由所述同步信息更改而接收的至少一个消息直到所述消息能够经由异步信息更改而被传输来至少使所述同步信息更改适配所述异步信息更改。

11. 根据权利要求10所述的处理系统,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与至少一个处理器一起,使所述处理系统通过至少执行以下操作来进行所述适配:

修改与所述频谱资源管理器协商的所述频谱资源的规范,以符合所述第一频谱共享协议;以及

通过所述第一频谱共享协议将所述频谱资源的经修改的规范传输给所述网络元件。

12. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述处理系统操作为用于所述通信网络的频谱被许可方,并且其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统:

验证所述网络元件的真实性和所述网络元件接入所请求的频谱资源的授权;以及

作为所述频谱被许可方向所述频谱资源管理器认证所述处理系统。

13. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述处理系统操作为用于不同运营方的多个通信网络的频谱代理。

14. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统:

确定与所述频谱资源代理协商的频谱资源小于所述网络元件对频谱资源的需求;

响应于所述确定,从与所述频谱资源管理器不同的第二频谱资源管理器获取更多频谱

资源,并且根据与所述第二频谱共享协议不同的第三频谱共享协议来管理频率的利用;以及

从与所述频谱资源管理器协商的频谱资源和从所述第二频谱资源管理器获取的频谱资源中形成用于所述网络元件的频谱资源。

15. 根据权利要求14所述的处理系统,其中所述第三频谱共享协议不同于所述第二频谱共享协议。

16. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统基于所述网络元件请求所述频谱资源的请求-响应过程进行与所述网络元件的协商,以及基于推送方法进行与所述频谱资源代理的协商,在所述推送方法中,所述频谱资源管理器自主地向所述处理系统指示可用频谱资源,并且所述处理系统在确定接受所述频谱资源的所述分配时接受所指示的频谱资源。

17. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述第一频谱共享协议和第二频谱共享协议中的一个许可共享接入LSA和公民宽带无线电服务CBRS中的一个,并且其中所述第一频谱共享协议和第二频谱共享协议中的另一个是LSA和CBRS中的另一个。

18. 根据权利要求10或11所述的处理系统,其中所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为,与所述至少一个处理器一起,使所述处理系统通过以下操作来进行所述适配:

从所述频谱资源管理器接收第一消息,所述第一消息指示被分配给所述处理系统的所述共享频谱资源;

修改所述共享频谱资源的所述分配;以及

向所述网络元件传输第二消息,所述第二消息指示所述共享频谱的经修改的分配。

19. 一种计算机可读存储介质,存储可由计算机读取的指令,所述指令当由所述计算机执行时,被配置为使所述计算机执行计算机过程,所述计算机过程包括:

通过频谱共享适配系统对通信网络的网络元件进行共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述共享频谱资源位于非排他地许可给所述通信网络的频率上,并且其中所述频谱共享适配系统通过使用第一频谱共享协议将所述共享频谱资源分配给所述网络元件;

通过所述频谱共享适配系统从管理频谱资源的利用的频谱资源管理器获取所述共享频谱资源的分配和传输授权,其中所述频谱共享适配系统通过使用与所述第一频谱共享协议不同的第二频谱共享协议获取所述共享频谱资源的所述分配;以及

通过所述频谱共享适配系统进行所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间的适配,其中所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的一个需要同步信息交换,并且所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议中的另一个需要异步信息交换,其中至少一个存储器和计算机程序代码被配置为,与至少一个处理器一起,使得处理系统通过以下来进行所述适配:通过缓存经由所述同步信息更改而接收的至少一个消息直到所述消息能够经由异步信息更改而被传输来至少使所述同步信息更改适配所述异步信息更改。

通信方法和处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及将主用户的通信频率共享给诸如移动通信网络的其他用户,并且具体地,涉及实现共享的适配功能。

背景技术

[0002] 包括(宏、微微和毫微微)基站的网络的无线接入网络(RAN)能够根据定义的共享方法使用共享频谱资源。许可共享接入(LSA)和公民宽带无线电服务(CBRS)是标准化共享方法的典型示例,在该示例中外部管理实体基于定义的共享规则决定提供给请求移动网络实体的频谱资源。共享频谱资源通常由允许其他运营商使用频谱资源的现任(主)用户拥有并被许可给现任(主)用户。每个频谱资源通常由频率范围、使用该频率范围的位置和使用该频谱时的时间帧来定义。除了传统的排他的频谱分配之外,频谱共享是以下方法,在该方法中频谱资源可能不再被排他地分配给单个运营商,而是被联合地分配给具有共同使用它们的义务的多个运营商。

[0003] LSA和CBRS被设计为支持频谱资源的动态共享。虽然静态共享不具有时间依赖性并且允许移动网络使用与专用许可频谱类似的频谱,但是动态共享经由管理实体,例如,LSA储存库(LR)或频谱接入系统(SAS),提供对共享频谱资源的灵活控制。

[0004] 移动网络的基站构成使用共享频谱资源的无线接入网络。频谱资源管理器将保护主用户的相应无线电约束转换成配置信息,并且向基站中的一个或多个基站发送配置信息。该配置信息可以允许或禁止基站中的一个或多个激活发射器以使用共享频谱资源并且引导终端设备在共享频谱资源中的传输。

[0005] 由于存在诸如LSA和CBRS的若干频谱共享协议的事实,而出现了各种挑战和问题。不同国家或地区的监管者可以决定支持不同的共享方法,例如:在欧洲,LSA方法是优选的,而在美国,CBRS方法是优选的。因此,移动网络供应商必须支持和实现用于不同国家的多个共享协议。作为一个实例,LSA1接口协议用于通过LSA方法共享,而公民宽带服务设备-频谱接入系统(CBSD-SAS)接口协议用于通过CBRS方法共享。这意味着较高的产品成本和额外的努力,尤其是在诸如相互租用的其他共享方法进入市场时。

发明内容

[0006] 本发明由独立权利要求的主题限定。在从属权利要求中限定了实施例。

附图说明

[0007] 在下文中,将参照实施例和附图更详细地描述本发明,在附图中:

[0008] 图1示出了可以应用本发明的实施例的系统;

[0009] 图2示出了根据本发明实施例的用于适配频谱共享协议的过程;

[0010] 图3和4示出了频谱共享适配功能的实施例;

[0011] 图5和6示出了根据本发明的一些实施例的用于分配频谱资源的信令图;

[0012] 图7和8示出了频谱共享适配功能的另外的实施例;以及

[0013] 图9图示出了根据本发明实施例的装置的框图。

具体实施方式

[0014] 对以下实施例进行举例说明。虽然本说明书在文本的若干位置会提到“一”、“一个”、或“一些”实施例,但这不一定意味着每次指的是相同的实施例,或特定特征仅适用于单个实施例。不同实施例的单个特征也可以被组合以提供其他实施例。

[0015] 所描述的实施例可以在移动固定通信网络(MFCN)中实施,例如在以下的至少一个中:全球移动通信系统(GSM)或任何其他第二代蜂窝通信系统、基于基本宽带码分多址(W-CDMA)的通用移动通信系统(UMTS,3G)、高速分组接入(HSPA)、长期演进(LTE)、LTE-Advanced、基于IEEE802.11规范的系统、基于IEEE802.15规范的系统、和/或第五代(5G)移动或蜂窝通信系统。

[0016] 图1示出了可以应用本发明的一些实施例的无线通信系统的示例。参见图1,MFCN可位于主用户或主系统的覆盖区域中并且被配置为至少部分地在MFCN的地理覆盖区域中的当前空闲的主系统的频率信道上操作。主系统可以是电视(TV)广播系统,该系统包括在公共频带的一些信道上广播电视频道的广播塔110,或者主系统可以是无线麦克风系统,或者主系统可以由主用户拥有的可租用许可频谱。主用户或主系统可以是相对于MFCN具有优先权以占用频率信道的任何实体或用户。MFCN可以具有对主系统的频率信道的次接入权,这意味着MFCN必须在由主系统的当前操作参数指定的规则下操作,以便不干扰频率频谱的主系统或其他用户的操作。例如,美国的联邦通信委员会(FCC)已发布报告和命令(R&O),允许使用电视空白空间(TV WS)频谱。空白空间是FCC所使用的术语,用来指没有被占用来用于主要用途的电视频谱,例如,在给定时间在给定地理区域内由电视或无线麦克风发射器占用。形成次系统的BSS可被配置为使用这样的频谱的可用频带,该频谱具有在非常高的频带(VHF,30至300MHz)、超高频带(UHF,300至3000MHz)和/或其他频带上的频带。对于次系统的网络,BSS的操作可基于正在为TV WS波段操作开发的即将到来的IEEE802.11af规范,但是在一些实施例中,系统可基于另一规范,例如:另一基于IEEE802.11的网络(例如,IEEE802.11n或802.11ac)、通用移动通信系统(UMTS)或者其演进版本中的任何一个(例如,长期演进、LTE或高级LTE)、5G系统、基于国际移动通信(IMT)标准的系统或其演进版本中的任意一个(例如,IMT-Advanced)、全球互通微波接入(WiMAX)等。然而,次系统不限于这些示例,并且次系统可以是在本权利要求书的范围内的任何其他无线网络。主系统也不需要是电视广播或无线麦克风发射器系统,并且主系统可以是具有可以与次系统共享的频带的任何其他系统。频率还可以在没有任何分配的主用户的情况下是可用的,例如,它们的利用可以基于认知无线电接入方案。

[0017] 在一些实施例中,主系统具有对于频带的优先权。然后,次系统,例如,每个BSS,可被配置为动态地适配主系统的频谱利用并且占用在给定地理区域中主系统未使用的频带。在这样的实施例中,可能存在对于次系统的规则,以确保对主系统的干扰降到最低/没有干扰,并且这些规则可能需要访问每个地理区域中的自由频带的信息和/或感测和使用指定的最大发射功率电平。这样的关于自由频带的信息可以由频谱共享系统120来管理,MFCN的接入点104、108已直接接入或者通过控制给定区域中的接入节点的操作的互通装置(未示

出)接入该频谱共享系统。该频谱共享系统可管理数据库,该数据库存储关于可用频谱资源的信息,并且在一些情况下,存储MFCN的发射器不能超过以免干扰主系统的用户的最大发射功率限制。

[0018] 当主系统的信道分配改变时,主系统的运营商或像监管机构的权威机构可以更新数据库,并且频谱共享系统120可以就关于主系统的频谱资源的利用来相应地重新配置MFCN。

[0019] 该系统可以包括提供和管理相应的小区的接入节点104、108。例如,小区可以是宏小区、微小区、毫微微小区或微微小区。从另一个角度来看,小区可以定义接入节点的覆盖区域或者服务区域。每个接入节点104、108可以是如在LTE和LTE-A中的演进节点B(eNB)、基于IEEE802.11的网络(Wi-Fi或无线局域网、WLAN)的接入点、或者能够控制无线电通信并管理小区内的无线电资源的任何其他装置。对于5G解决方案,实现方式可以类似于如上所述的LTE-A。接入节点可以被等同地称为基站或网络节点。该系统可以是由接入节点的无线电接入网络组成的无线通信系统,每个接入节点控制相应的一个或多个小区。该接入节点可以为终端设备(UE)112、114、116提供到诸如互联网的其他网络的无线接入。该频谱共享系统可以提供用于接入主系统的频谱资源的参数,并且接入节点104、108可以相应地控制终端设备112至116的传输,使得传输满足由频谱共享系统指定的要求。

[0020] 系统中接入节点的数量可能非常多,例如:从数百到数万个接入节点,这对于在整个国家或州中提供服务的运营商来说是典型的。另外,正在开发新的频谱共享协议。当前频谱共享协议的示例包括在欧洲开发的许可共享接入(LSA)、在美国优选的公民宽带无线电服务(CBRS)、以及相互租用(也称为共同主共享)。随着频谱共享协议的数量增加,对于MFCN制造商来说,在其接入节点中提供对不同频谱共享协议的支持就成为了问题。

[0021] 图2示出了在不同的频谱共享协议之间进行自适应的过程。该过程可以在布置在MFCN和频谱共享系统120的资源管理器之间的频谱共享适配系统中执行。参见图2,该方法包括:通过频谱共享适配系统对通信网络的网络元件进行共享频谱资源的分配和传输授权(框200),其中,该共享频谱资源位于非排他地许可给该通信网络的频率上,并且其中,所述频谱共享适配系统通过使用第一频谱共享协议将该共享频谱资源分配给该网络元件;通过频谱共享适配系统从管理频谱资源的利用的频谱资源管理器获取共享频谱资源的分配和传输授权(框202),其中,频谱共享适配系统通过使用与第一频谱共享协议不同的第二频谱共享协议获取共享频谱资源的分配;以及通过频谱共享适配系统进行第一频谱共享协议和第二频谱共享协议之间的适配(框204)。

[0022] 图2所示的过程在第一或第二频谱共享协议的事件发起频谱资源分配时开始。根据共享协议和监管规则,框200、202和204所示出的序列可以改变并且框204可以被嵌入到框200和/或202中。该特征还通过在框210内部提供框200和202来表示。框210可以被认为是用于调解频谱资源管理器与网络元件之间的频谱资源分配和传输授权的步骤。框210还可以包括框204。框204可以包括处理和适配在框200和202中的一个的协商中生成的频谱资源信息,并且生成适配的相应结果以供在框200和202中的另一个的协商中使用。以下讨论频谱资源信息的适配的一些实施例。

[0023] 在一个实施例中,通信网络是MFCN。

[0024] 在一个实施例中,适配包括以下操作中的至少一个:在所述第一频谱共享协议和

所述第二频谱共享协议之间进行消息格式转换,在第一频谱共享协议和第二频谱共享协议之间修改网络元件的地址空间,在所述第一频谱共享协议和所述第二频谱共享协议之间修改共享频谱资源的至少一个频谱共享规则。

[0025] 在一个实施例中,适配包括通过频谱共享适配系统:从频谱资源管理器接收指示分配给装置布置的共享频谱资源的第一消息;修改共享频谱资源的分配;以及向网络元件发送指示共享频谱的经修改的分配的第二消息。

[0026] 下文描述适配的详细实施例。

[0027] 在一个实施例中,共享频谱资源的分配和共享频谱资源的传输授权是单独的过程并且由频谱共享适配系统(框200)和/或频谱资源管理器(框202)单独考虑。分配可以被认为是接入共享频谱资源的一般授权,例如,对于接入共享频谱资源的权限的许可或分许可。可以单独地考虑何时以及在哪些条件下允许在共享频谱资源中传输,并且这可以在传输授权下考虑。例如,在某些时间,可以防止传输以便保护主用户或出于另一原因,并且在这种情况下,传输授权过程可以在分配仍然有效并得以维持的同时防止网络元件在共享频谱资源中传输。当允许传输时,传输授权功能可以允许在共享频谱资源中传输。在一些频谱共享协议中,分配和传输授权可以是以上述方式的两个截然不同的过程。在其他频谱共享协议中,分配和传输授权可以合并为一个过程,例如:分配还允许在共享频谱资源中传输,并且不需要单独的传输授权功能。

[0028] 频谱共享适配系统可操作为协议转换器并且可操作为支持不同频谱共享协议的网络元件和资源管理器之间的适配功能。例如,网络元件可以是接入节点或一组接入节点。这使得接入节点能够获取处于管制机构或支持与接入节点不同的频谱共享协议的频谱资源管理器下的那些主用户的频谱资源。通过使用频谱共享适配系统,可以避免对于在接入节点中更新对各种频谱共享协议的支持的需要,这降低了成本和实现复杂度,特别是在包括大量接入节点的系统中。在另一实施例中,网络元件为MFCN的运维服务器。

[0029] 在一个实施例中,共享频率可以由主用户或现任用户拥有、使用或管理。例如,LSA将现任和LSA被许可方定义为主用户。然而,在操作中或在开发中存在其他频谱共享协议,其中这样的主用户暂时存在或不存在,并且频谱资源可以是未经许可的并且可在MFCN之间共享。以下描述的实施例适用于所有频谱共享协议,尽管实施例中的一些可能提及了主用户的存在。

[0030] 在一个实施例中,频谱共享适配系统操作为协议转换器,其在接入节点与频谱资源管理器之间转发消息之前,将一个频谱共享协议的消息格式转换为另一个频谱共享协议的消息格式。例如,频谱共享适配系统可以在将资源请求转发给频谱资源管理器之前将资源请求转换成第二频谱共享协议的消息格式。类似地,频谱共享适配系统可以在将资源可用性消息传输到接入节点之前将资源可用性消息转换为第一频谱共享协议的格式。

[0031] 在另一实施例中,频谱共享适配系统在适配中修改频谱资源管理器和接入节点之间的消息的内容。例如,在接收到指示可用频谱资源的资源可用性消息时,可用资源利用可由根据第二频谱共享协议提供的规则来定义。频谱共享适配系统可通过添加在不使原始规则无效或被否决的情况下定义的其他共享规则来补充规则。例如,频谱资源管理器可指定频谱资源利用应不会对主用户造成干扰。频谱共享适配系统可通过首先指定传输功率限制,例如,最大发射干扰功率,然后确定请求频谱资源的MFCN是否能够在为可用频谱资源指

定的传输功率限制之下操作,来实施所述规则。如果频谱共享适配系统确定MFCN能够满足发射功率限制,则可将可用频谱资源分配给MFCN。否则,频谱共享适配系统可查找MFCN能够满足要求的其他频谱资源。

[0032] 在一个实施例中,频谱共享适配系统在频谱共享协议之间进行标识符转换。例如,频谱共享协议可采用不同长度的标识符,并且频谱共享适配系统可以进行标识符之间的适配。在一个实施例中,通过使用8位标识符来标识网络元件,而频谱资源管理器需要16位标识符。频谱共享适配系统可使用一个标识符格式通过第一频谱共享协议进行通信,并使用另一个标识符格式通过第二频谱共享协议进行通信。

[0033] 频谱共享适配系统还可定义新的规则,诸如不同接入节点或MFCN的接入优先级。然而,新规则可能是频谱资源管理器的规则的次要规则。例如,让我们考虑两个MFCN请求需要主用户的频谱资源的情况,第一MFCN在分配中具有较高的优先级,而第二MFCN具有较低的优先级。虽然第一MFCN具有比第二MFCN更高的优先级,但是如果第一MFCN不能遵守对可用频谱资源施加的限制,则将可用频谱资源分配给第二MFCN。这是由频谱共享适配系统定义的另一规则不能否决由频谱资源管理器施加的规则的示例。

[0034] 图3示出了包括频谱共享适配系统302的架构。频谱共享系统可以是设备或系统,其包括用于处理消息的至少一个处理器、被配置为提供与频谱资源管理器300的通信连接的第一通信接口(接口1)、以及被配置为提供与MFCN 304的接入节点或基站(BS) 306的通信连接的第二通信接口(接口2)。考虑到上述层级,其中频谱资源管理器分配主用户的频谱资源并定义对于利用的任何限制,例如,时间限制、基于位置的限制和/或传输功率限制,并且MFCN然后在这些限制下利用频谱资源,在层级中,频谱资源管理器可形成上层并且MFCN可形成下层。频谱共享适配系统302可作为调解实体布置在层之间。

[0035] 如图3所示,频谱共享适配系统可连接至多个频谱资源管理器,其中,至少一些频谱资源管理器支持彼此不同的频谱共享协议。第一通信接口可被认为是为频谱共享适配系统302提供在第一通信接口中支持多个频谱共享协议的能力的多协议接口。因而,该MFCN可只支持一种频谱共享协议,并且仍可获取支持该MFCN不支持的频谱共享协议的多个不同主用户的频谱资源。

[0036] 图4更详细地示出了频谱共享适配系统(SSAS) 302的结构。SSAS 302可包括频谱资源授权功能(SRAF)、频谱资源处理功能(SRPF)和频谱资源协调功能(SRCF),其中,频谱资源授权功能处理对于频谱资源管理器的上层和第二频谱共享协议,频谱资源处理功能进行上层和下层之间的适配,频谱资源协调功能处理下层和第一频谱共享协议。SSAS的三个功能可以在逻辑上组合或者每个功能可以独立地和以任何组合的方式起作用以允许上层或下层的多功能块的灵活构建。例如,SRPF和SRCF可被布置为形成通过一个或多个频谱共享协议分配由上层指示的频谱资源的下层(MFCN)的频谱接入系统(SAS)。该MFCN可包括或被连接至频谱资源网络功能(SRNF),该频谱资源网络功能被配置为通过使用第一频谱共享协议为MFCN获取主用户的频谱资源。

[0037] 频谱资源管理器可包括频谱资源管理功能(SRMF),该频谱资源管理功能根据所支持的频谱共享协议的定义来进行频谱共享任务。例如,LSA可使用LSA储存库(LR)作为SRMF,而CBRS可使用频谱接入系统(SAS)。两者都需要不同的协议和信息元素来提供共享频谱资源信息。

[0038] SRAF可通过使用为与每个SRMF的通信指定的消息格式来通过第一通信接口执行通信。SRAF可被配置为执行对于SRMF的认证过程以将SSAS认证为频率频谱的被许可方。SRAF可被配置为执行对于SRMF的授权过程以指示对于在主用户的共享频率上操作的授权。SRAF还可以在SRMF和SRPF之间转发消息,并且在一些实施例中,可以在将消息发送到SRPF或SRMF之前修改消息的内容。

[0039] SRCF可通过使用为与每个MFCN通信指定的消息格式来通过第二通信接口进行通信。SRCF可被配置为执行对于MFCN认证过程以认证MFCN的接入节点。SRCF可被配置成执行对于MFCN的授权过程以确定请求频谱资源的接入节点是否被授权在可用的且满足资源请求的规范的主用户的共享频率上操作。SRCF还可以在MFCN和SRPF之间转发消息,并且在一些实施例中,可以在将消息发送到SRPF或MFCN之前修改消息的内容。

[0040] 通过使用SSAS,SSAS可以是MFCN的对于SRMF的代表,并且因此,不需要将关于接入节点的信息透露给SRMF。例如,LSA允许这样的关于认证的过程,其中SSAS可操作作为对于LSA频谱资源管理器认证的LSA控制器。在另一示例中,与接入节点通信的SSAS可通过使用与频谱资源管理器通信的MFCN的运营商的标识符来向频谱资源管理器隐藏接入节点。

[0041] 在一个实施例中,SSAS是MFCN的元件。

[0042] 在另一实施例中,SSAS在MFCN外部。SSAS可以是例如用于一个或多个MFCN的频谱资源代理。

[0043] SRPF可以控制SSAS的操作。例如,SRPF可触发用于与SRMF的认证、授权和消息交换的SRAF动作。SRPF可在向MFCN发送信息之前修改从SRMF接收的信息的内容和/或在向SRMF发送信息之前修改从MFCN接收的信息的内容。SRPF可基于从SRMF接收到的频谱资源可用性信息进行对MFCN的频谱资源分配。SRPF可基于MFCN请求、从MFCN接收的授权信息、从SRMF接收的频谱资源保护信息、MFCN间干扰保护信息以及其他政策规则,管理和控制对于MFCN的频谱资源使用,例如:以保证频谱资源的公平和平等使用。当MFCN中不再需要频谱资源时,MFCN可以触发SRNF以释放相应的频谱资源。

[0044] SRPF对频谱资源的分配、管理和释放取决于为下层定义的频谱共享方法,并且还可能会额外受到为上层定义的频谱共享方法的影响。例如,如果在MFCN中使用给定的频谱资源并且SRMF重置该频谱资源的可用性,则SRPF可通过SRAF接收该信息并控制SRCF通知SRNF该频谱资源的新的可用性。SRNF随后负责发起利用MFCN中的频谱资源的新的可用性所需的动作。SRNF可以在每个接入节点中实现。

[0045] 综上,上层中的SRMF可执行由监管机构制定的监管部分,而下层上的SRNF和MFCN可根据独立于由SRMF定义的频谱共享协议的频谱共享协议利用共享频谱资源。如果SRPF确定MFCN适用于利用频谱资源,则决定是否将上层指示为可用的频谱资源分配给下层的MFCN。该确定可包括由上层提供的监管信息(例如,被许可方信息)和由下层提供的相应的注册信息,例如,授权。监管信息和注册信息使得SRPF能够将相应的监管限制和许可条款指定给MFCN的运营商。

[0046] 在一个实施例中,第一和第二频谱共享协议对信息交换施加不同的要求。例如,第一频谱共享协议和第二频谱共享协议中的一个可能需要同步信息交换,并且第一频谱共享协议和第二频谱共享协议中的另一个可能需要异步信息交换。在此类情况下,SSAS可在不同要求之间进行适配。

[0047] 图5示出了一个实施例,其中SSAS(图5中的频谱资源代理)与MFCN之间的频谱共享协议是需要同步信息交换的CBRS,而SRMF与SSAS之间的频谱共享协议是需要异步信息交换的LSA。在图5的实施例中,SRAF可由LSA规范的LSA控制器(LC)实现,而SRPF和SRCG可形成CBRS规范的SAS。在这种情况下,SSAS可适应CBRS和LSA对于信息交换的不同需求,使得SSAS缓存从SRMF接收的信息以满足异步需求。换言之,SSAS可以获取和更新如由SRMF所指示的频谱资源的可用性状态。SRNF需要根据同步信息交换进行迅速响应,因此SSAS可通过使用关于SSAS已可用的频谱资源的信息来响应来自SRNF的请求。

[0048] 参见图5,SRPF可以在步骤500接收来自SRMF的可用频谱资源的指示。该指示可作为LSA规范中定义的LSA频谱资源可用性信息(LSRAI)来接收。然后,SRPF可将存储频谱资源的可用性状态的数据库更新为“可用的”。SRPF还可以在数据库中存储对使用频谱资源的规则或限制。在步骤502中,SRNF将资源请求(图5中的授权请求)发送至SRPF。在步骤502中接收到资源请求时,SRPF可在步骤504中检查数据库的可用频谱资源。检查可包括搜索MFCN的频谱资源以及检查MFCN(例如,接入节点或一组接入节点)是否适合于使用找到的可用的频谱资源。检查可包括分析频谱资源的使用的限制和交叉检查MFCN的相应特性。例如,如果涉及的地理限制使得频率仅在有限的地理区域中可用,则SRPF可确认MFCN将仅在有限的地理区域中操作频谱资源。如果MFCN将在该区域之外操作频谱资源,则认为频谱资源不适合于MFCN。在该过程中,SRPF可包括在步骤500中接收的频谱资源。在发现对MFCN合适的频谱资源时,SRPF可在步骤506中将频谱资源分配给MFCN并且制定资源响应(图5中的授权响应)并在资源响应中将频谱资源分配给MFCN。SRPF可在资源响应中包括对频谱资源的利用的任何限制,例如:传输功率限制。在步骤506中接收到资源响应时,MFCN可根据所涉及的可能限制来占用频谱资源。

[0049] CBRS利用心跳信令来定期地检查资源分配,并且保持资源分配有效。在步骤508中,SRNF将心跳请求发送给SSAS。在接收到心跳请求时,SRPF可检查分配给MFCN的频谱资源是否有任何更改(步骤510)。例如,如果频谱资源已被SRMF禁止,则SSAS可结合心跳信令将相应的信息传递给MFCN。如果没有对分配的更改,则SRPF可在步骤512中通过心跳响应向MFCN指示该状态。另一方面,如果存在对频谱资源可用性或限制的更改,则SRPF可结合心跳信令来实施这样的更改。

[0050] 在发送指示更改的心跳响应之后,在确认对SRAF的更改之前,SRPF可等待确定的时间段(例如:60秒反应时间,或在与MFCN的连接断开的情况下直到最后成功发送的传输期满计时器在图5到期)。现在,SRAF可确保在MFCN中执行LSRAI并且在步骤516中确认对于SRMF的经处理的LSRAI。

[0051] 在图5的实施例中,在资源请求之前接收资源可用性消息。然后,SSAS可以响应于在资源可用性消息之后接收的资源请求将在资源可用性消息中指示的频谱资源分配给一个或多个接入节点。在MFCN和SRMF均需要同步信息交换的实施例中,SSAS可将资源请求转发给SRMF,接收资源可用性消息作为对转发的资源请求的响应,并将资源可用性消息转发给MFCN。同时,SSAS可在转发前对消息进行协议转换。在一个实施例中,SSAS可在转发之前修改资源请求和/或资源可用性消息的内容。

[0052] 同步信息交换可指拉式方法,其中请求实体请求资源并且响应实体响应于该请求而分配资源。异步信息交换可指推送方法,在该方法中实体指示可用频谱资源,并且此后,

只要在满足对资源施加的限制的前提下,则每当出现对资源的需求时,另一实体取得该频谱资源。在一些情况下,频谱共享协议可实现同步和异步信息交换,并且使用它们的方式可由SSAS以给定方式确定。在图5的实施例中,在下层采用拉式方法,而在上层采用推送方法。在另一实施例中,两个层均采用推送方法,并且在接收到来自SRMF的资源可用性消息时,SRPF可以对该消息的内容进行修改,并将经修改的资源可用性消息转发给SRNF。然后,SRNF可接受或拒绝所广告的资源。因此,该推送方法可被视为广告方法,在该方法中上层广播频谱资源,并且下层接受或拒绝该频谱资源。在另一个实施例中,两个层均采用拉式方法,当SRPF接收到来自SRNF的资源请求时,则向SRMF请求相应的频谱资源。在SRPF从SRMF接收到请求资源后,SRPF可响应来自SRNF的请求。

[0053] 在SSAS被连接至多个频谱资源管理器的实施例中,SRPF可被配置为作为由不同频谱资源管理器共享的频谱资源的集合来对MFCN进行频谱资源分配。图6展示了这样一个实施例。参见图6,SSAS可以采用多个逻辑上不同的SRAF,每个SRMF有一个SSAS与之通信的SRAF。如图5所示,三个SRMF中的每一个根据不同的频谱共享协议操作。它们中的一个根据LSA操作并且可在步骤500中以上述方式指示可用频谱资源。

[0054] 在步骤600中,SRCF可以接收来自MFCN的资源请求,并将资源请求的内容转发给SRPF。SRPF可基于数据库检查确定没有足够的可用频谱资源来满足资源请求中指定的需求。在步骤500中所指示的频谱资源可形成所请求的频谱资源的一部分,但是需要更多的频谱资源来满足需求。结果,SRPF可配置一个或多个SRAF来制定对从步骤500中的消息从其接收的SRMF之外的其他SRMF获得更多的频谱资源的资源请求。在步骤602中,SRAF3通过使用CBRS协议将资源请求发送给SRMF3。响应于该资源请求,SRAF3从SRMF3接收指示可用频谱资源的消息。所述消息还可以指定利用该频谱资源的规则。以类似的方式,SRPF可将仍然需要的频谱资源的大小拆分成多个块,并向每个不同的SRMF请求一个块。例如,SRAF3可以向SRMF3请求一个块。类似地,SRAF2可通过使用互相租用协议将资源请求发送至SRMF2,以请求剩余的块。响应于该资源请求,SRAF2从SRMF2接收指示满足所请求的块的大小的可用频谱资源的消息。在步骤604中,在收集所需的频谱资源时,SRPF可聚合频谱资源并将聚合的频谱资源指示给SRNF,并可选地将涉及聚合的频谱资源的利用的相关限制指示给SRNF。在步骤604中接收到资源分配时,SRNF可将MFCN配置为根据可选限制利用频谱资源。

[0055] 如上所述,SSAS可操作作为一个或多个MFCN的频率代理。SSAS可以是对于主用户或频谱资源管理器的频谱资源的被许可方。在许可频谱资源时,SSAS然后可以上述方式将许可的频谱资源分配给MFCN。在一个实施例中,相同MFCN或不同MFCN的多个接入节点可请求相同的频谱资源,例如,频率信道。接入节点可以一起操作为接入节点集合。在下层,接入节点可请求相同的频谱资源,请求可指示组操作,并且SSAS可等待直至接收到来自形成组的接入节点所有请求。在接收到所有请求时,SSAS可确定频谱资源,所有请求接入节点均可满足该频谱资源的规则,并且所有请求接入节点均可在该频谱资源上操作。SSAS可以考虑接入节点的位置和所接收的类似来自上层的无线电约束的与频谱资源利用相关的规则。

[0056] 图7示出了SSAS使得CBRS设备(CBSD)能够使用LSA频谱资源而不需要支持LSA的过程和协议的实施例。SSAS可作为LSA被许可方并且SSAS可包括用于根据LSA协议来操作频谱资源的LSA控制器(LC)。LC可通过第一通信接口连接至LSA存储库(LR),该第一通信接口在这种情况下可以是LSA1接口。LC作为上述SRAF,LR作为上述SRMF。SRPF和SRCF形成CBRS协议

的SAS,并且它们通过第二通信接口与CBSD通信,该第二通信接口在这种情况下可以是CBRS协议的CBSD-SAS接口。

[0057] LSA频谱资源信息在这种情况下可由LC从LR获取,并输出至SAS的SRPF。LSA频谱资源信息可包括可用频谱资源、对主用户和/或其他用户的一般保护要求、共享布置(SA)和LSA许可。该信息可作为LSRAI从LR传送到LC。然后,SAS可在确定CBSD被授权并且能够根据LSRAI中定义的限制使用频谱资源时将可用频谱资源分配给CBSD。在一个实施例中,SRCF进行适配以支持作为第二接口的标准化CBSD-SAS接口,而SRPF进行适配以修改例如可用频谱资源的频率或时间频率特性。SRPF可将LSRAI的频谱资源定义转换成符合CBRS的定义,其可包括使频谱资源的频率适配新的频带结构。如上所述,SRPF可对频谱资源实施与LSRAI中所规定的不同的保护要求。

[0058] LC可通过适配LSA-SAS接口来将LSRAI提供至SRPF。可替代地,用于环境感测能力(ESC)的接口或定义优先接入许可保护区(PPA)所需的新接口也可利用相应的适配在LC与SAS之间使用。ESC可以指在频谱资源中进行传输之前需要感测能力,以便检测主用户并避免对主用户的干扰。主用途的ESC检测和PAA定义与用于LSRAI的区域定义相当。SAS或LC可将LSRAI的区域定义转换成ESC和PAA定义。SAS可对于每个接收的LSRAI进行LSA频谱资源授权的新计算,并且经由下一资源请求-响应过程或心跳信令通知CBSD,例如,授权的资源是否仍然可用并且可被重新授权,或者是否授权被暂停或终止。

[0059] SSAS的另一个实施例在图8中示出。本实施例将SSAS配置为允许扩展标准化的LSA共享方法,以提供经由有限的LSA资源池的更多动态频谱资源共享。在METIS(Mobile and wireless communications Enablers for the Twenty-twenty Information Society 5G,用于20-20信息社会5G的移动和无线通信使能者)项目中,已经在某种程度上讨论了这种扩展。对于如在METIS项目中提出的经由有限频谱池的扩展频谱资源共享,引入频谱管理系统(SMS)。该SMS包括SRPF和SRCF。SMS可处理在一个或多个主用户与多个MFCN之间的LSA频谱资源共享,与代表MFCN(SRCF)行动的扩展LSA控制器(eLC)通信。LC可以通过LSA1接口扩展提供与LR的连接,以支持MFCN的LSA频谱资源授权和放弃,如上所述。SSAS(LSA被许可方)操作LC和SMS。

[0060] LSA频谱资源信息在这种情况下可由LC从LR获取,并输出至SAS的SRPF。LSA频谱资源信息可包括可用频谱资源、对主用户和/或其他用户的一般保护要求、共享布置(SA)和LSA许可。该信息可作为LSRAI从LR传送到LC。SMS根据上述任一实施例对每个接收到的LSRAI进行对受影响的LSA频谱资源的相应计算,并且经由eLC将结果提供给MFCN。结果包含关于以下内容的信息,即频谱资源对请求MFCN是否可用以及频谱资源信息何时可用,频谱资源信息以及与资源的使用相关的计算的MFCN特定保护要求或其他限制。这样的要求或限制可从LSRAI导出和/或进行邻域计算来确定。

[0061] 当作为SRNF的eLC(扩展LC)请求LSA频谱资源并且SMS经由eLC与SMS的SRCF部分之间的eLSA1接口成功响应时,MFCN可在LSA频谱资源进行传输。成功响应还可包括期满计时器,该期满计时器定义频谱资源不再能够在MFCN中使用的的时间。由于为LSA定义的隐私数据保护要求,每个eLC代表相应的MFCN,而不需要将MFCN细节发送给SMS。该功能通过响应资源请求将LSA频谱资源与相关限制一起从SRCF发送至eLC来实现。当资源期满或eLC决定从相应MFCN的利用中放弃频谱资源时,可以使限制无效。

[0062] 在图8的实施例中,SSAS可被配置为至少在下层根据需要在推送(异步)和拉式(同步)通信方法之间变化。任一方法都可能比另一方法有优势,这取决于MFCN的类型。

[0063] 在示例性使用情况下,一个工业园区托管着多家公司,这些公司需要具有保证的服务质量(QoS)的临时无线服务。传统的LSA方法支持LSA频谱资源的QoS,但不支持资源的临时分配。另一个方面是可用的LSA资源需要对每LSA被许可方是唯一的。园区所有者可利用上述频谱代理系统(SSAS)来作为LSA被许可方。然后,SSAS可在园区区域中共享许可的LSA频谱资源(LSR)。共享规则允许使用园区区域内的LSR,只要根据定义的保护区域保护了现任方即可。对现任方的保护是在上层定义的共享规则。为了保证这种保护,SSAS可在下层使用的CBRS方法的帮助下将频谱分租给园区的不同公司。CBRS允许为一个或多个接入节点的频谱资源提供额外的操作参数,例如,最大有效各向同性辐射功率(EIRP),SSAS可在资源请求/响应过程期间将这些操作参数传达给一个或多个接入节点。以此方式,当接入节点以所选择的操作参数进行传输时,SSAS可能会影响不想要的发射。SSAS可考虑使用LSR的所有接入节点的所有不想要的发射的总和,以便在上层满足保护规则。SSAS可考虑每个授权请求的所有发射。SSAS可以为下层的LSR的同时使用定义额外的共享规则。这样的规则的示例可以是:当较高优先级用户的接入节点利用违反来自上层的对于所请求的频谱资源的当前利用的保护要求的操作参数请求资源授权。然而,当资源利用改变使得可以满足保护要求时,例如,在较低优先级用户的接入节点的频谱资源的授权终止时,则该资源可被授权。在这种场景下,SSAS在下层增加了授权规则,但该规则应遵循上层的保护规则。根据所选择的频谱共享方法,规则可变化,但是较高级规则是主规则而下层规则需要遵循主规则的原则总是有效的。

[0064] 在又一个示例中,SSAS可用于简化监管级上的频谱的许可,例如,频谱代理在全国区域上许可频谱资源,并且将频谱资源作为子区域内的本地许可并以简化的分许可合同分许可给下层网络运营商。

[0065] 图9示出了根据本发明实施例的系统的框图。该系统可包括在MFCN中或MFCN外部的一个或多个服务器计算机。该系统可采用一个或多个物理或虚拟服务器来执行全局优化过程。因而,该系统可包括单个装置或多个装置的系统。换言之,该系统可由单个处理系统或分布式处理系统提供。从另一角度来看,该系统可被视为包括一个或多个装置的装置布置。该系统或装置布置可以是例如这样的计算机中的一个或多个电路或一个或多个芯片组。该系统或装置安排可包括电子设备,该电子设备包括电子电路或多个电子设备。

[0066] 参见图9,系统可包括处理器50,诸如至少一个处理器,以及包括计算机程序代码(软件)的至少一个存储器60,其中至少一个存储器和计算机程序代码(软件)被配置为与至少一个处理器一起使系统执行如上所述的SSAS在频谱共享协议之间进行适配的实施例中的任何一个。计算机程序代码可定义根据图3、图4、图7和图8的实施例中的任意一个的SSAS的结构。

[0067] 存储器60可使用任何合适的数据存储技术来实现,例如基于半导体的存储器设备、闪存、磁存储器设备和系统、光存储器设备和系统、固定存储器和可移动存储器。存储器可包括配置数据库,用于存储关于可用频谱资源和相关限制的信息。

[0068] 系统还可以包括第一通信接口(I/O)62,其包括用于根据一个或多个频谱共享协议实现通信连接的硬件和/或软件。第一通信接口62可为系统提供与频谱资源管理器通信

的通信能力。第一通信接口62可支持多个频谱共享协议,并且因此,其能够为支持不同频谱共享协议的多个频谱共享管理器提供通信连接。

[0069] 系统还可以包括第二通信接口(I/O)64,其包括用于根据一个或多个频谱共享协议实现通信连接的硬件和/或软件。第二通信接口64可为装置提供与MFCN通信的通信能力。第二通信接口64可支持一种频谱共享协议,例如,当其为MFCN的实体时,或者其可支持多种频谱共享协议,例如,当系统操作为频谱资源代理时。在后一种情况下,该系统能够为支持不同频谱共享协议的多个MFCN提供通信连接。第二通信接口64可以,例如,为MFCN的接入节点提供接口。

[0070] 处理器50可包括根据上述任意一个实施例的SSAS 302。SSAS可被配置为执行图5和6中的任意一个或结合图2到8描述的SSAS的实施例中的任意一个的过程。如上所述,SSAS可采用第一通信接口62、第二通信接口64来与频谱资源管理器和MFCN进行通信。

[0071] 如在本申请中所使用的,术语‘电路’是指以下全部:(a)仅硬件的电路实现方式,诸如如在模拟和/或数字电路中的实现方式,以及(b)电路和软件(和/或固件)的组合,诸如(如适用):(i)(多个)处理器的组合或(ii)(多个)处理器/包括(多个)数字信号处理器的软件、软件和(多个)存储器的部分,其一起工作以使装置执行各种功能,以及(c)电路,诸如(多个)微处理器或(多个)微处理器的一部分,其需要软件或固件来操作,即使软件或固件在物理上不存在。‘电路’的该定义适用于在本申请中该术语的所有用法。作为另一示例,如在本申请中所使用的,术语‘电路’还将涵盖仅处理器(或多个处理器)或处理器的一部分及其(或它们)随附的软件和/或固件的实现方式。例如,如果可应用与特定元件,术语‘电路’还将涵盖用于移动电话的基带集成电路或应用处理器集成电路或服务器、蜂窝网络设备或另一网络设备中的类似集成电路。

[0072] 本文中所描述的技术和方法可通过不同装置实现。例如,这些技术可在硬件(一个或多个设备)、固件(一个或多个设备)、软件(一个或多个模块)或其组合中实现。对于硬件实现方式,实施例的装置可在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、图形处理单元(GPU)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、被设计为执行本文所描述的功能的其他电子单元、或它们的组合内实现。对于固件或软件,可通过执行本文描述的功能的至少一个芯片组的模块(例如,过程、功能等)来执行该实现方式。软件代码可存储在存储单元中并由处理器执行。存储器单元可在处理器内或在处理器外部实现。在后一种情况下,如本领域已知的,存储器单元可经由各种装置通信地耦接至处理器。另外,在此描述的系统的部件可以被重新布置和/或由另外的部件补充,以便于关于其描述的各个方面等的实现,并且如本领域技术人员将理解的,它们不限于在给定附图中阐述的精确配置。

[0073] 所描述的实施例还可以由计算机程序或其部分定义的计算机进程的形式来执行。结合图2至图8所描述的方法的实施例可通过执行包括相应的指令的计算机程序的至少一部分来执行。计算机程序可以是源代码形式、目标代码形式、或某个中间形式,并且计算机程序可以被存储在某种载体中,该载体可以是能够承载程序的任何实体或设备。例如,计算机程序可存储在计算机或处理器可读的计算机程序分发介质上。计算机程序介质可以是,例如但不限于,记录介质、计算机存储器、只读存储器、电载波信号、电信信号以及软件分发包。计算机程序介质可以是非暂时性介质。用于执行所示出和描述的实施例的软件的编码

完全在本领域普通技术人员的能力范围内。

[0074] 尽管以上已经参照根据附图的实例描述了本发明,但是清楚的是本发明不限于此,而是可以在所附权利要求的范围内以若干方式修改。因此,所有词语和表达应当被宽泛地解释,并且它们旨在说明,而非限制实施例。对于本领域技术人员显而易见的是,随着技术进步,本发明构思能够以各种方式实现。进一步地,本领域技术人员清楚的是,所描述的实施例可以,但不是必需,以不同方式与其他实施例组合。

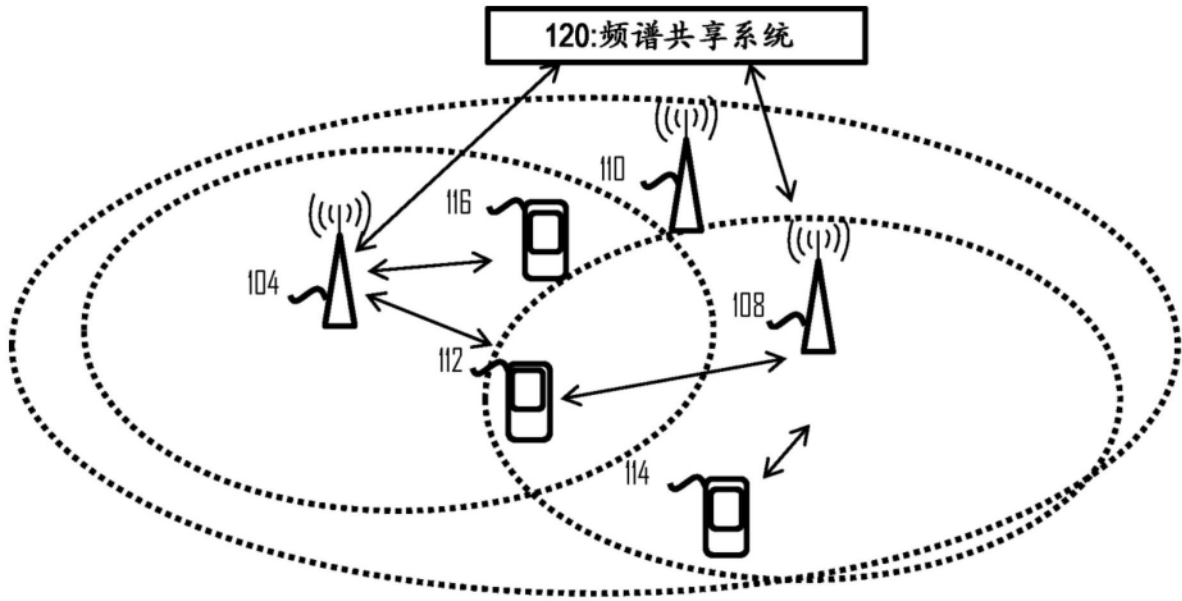


图1

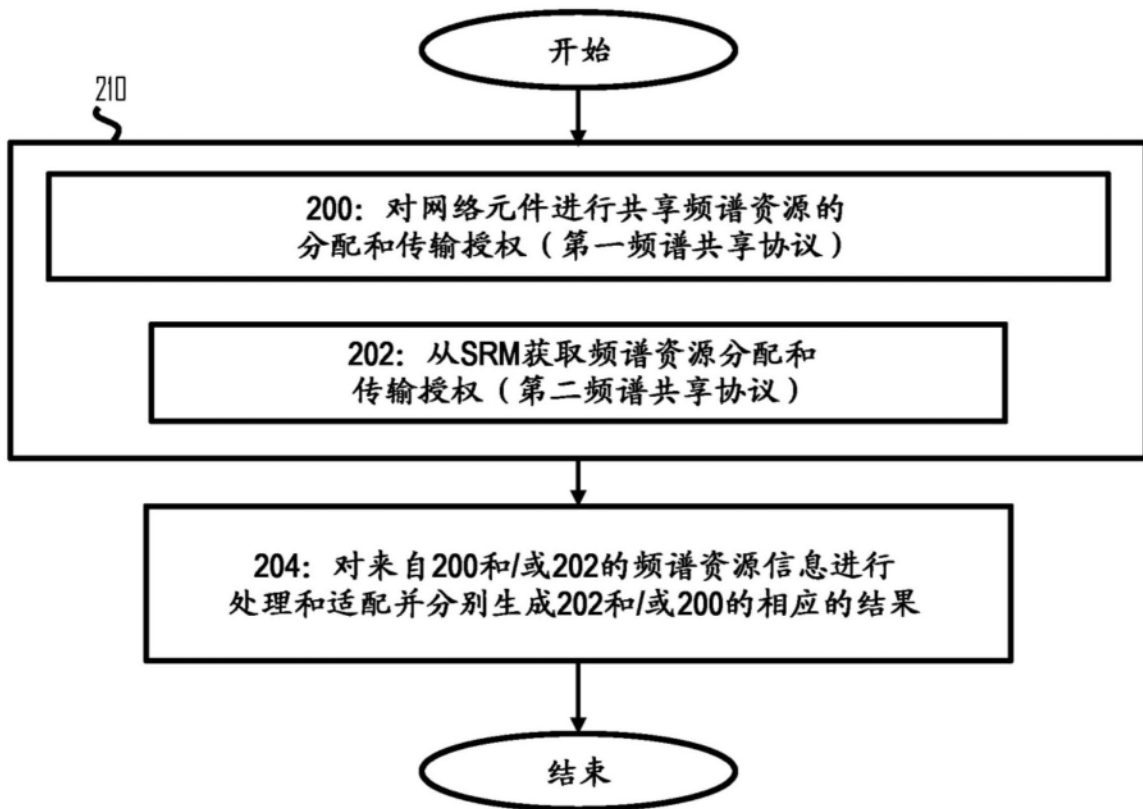


图2

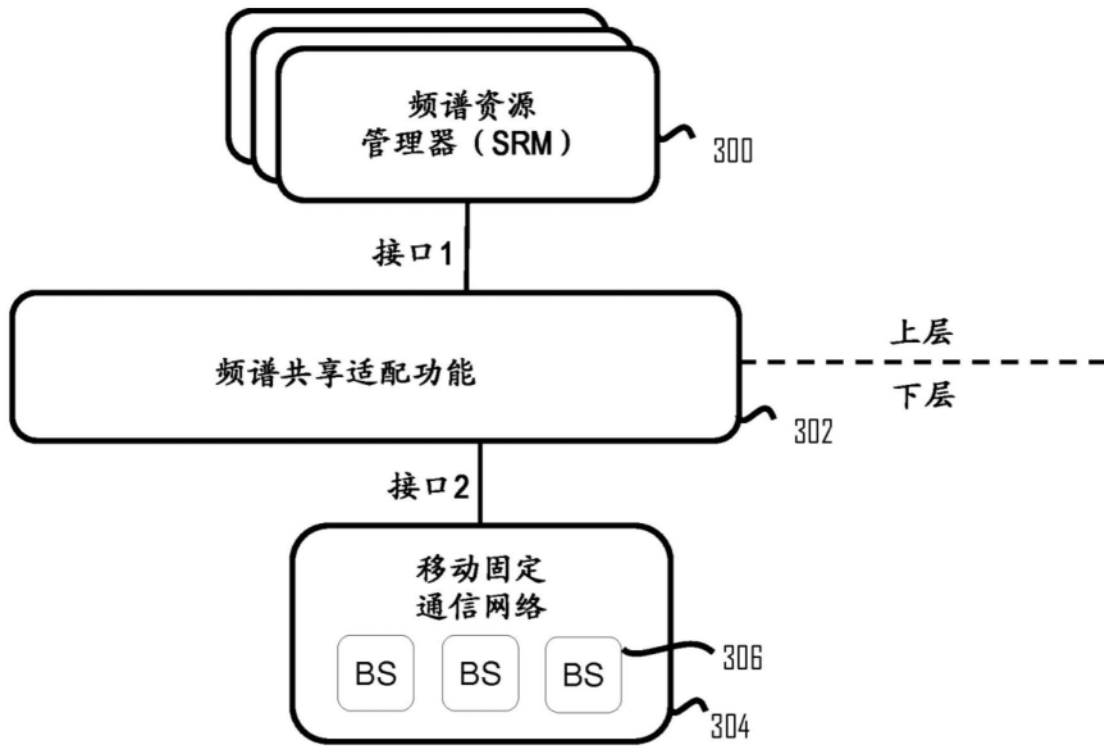


图3

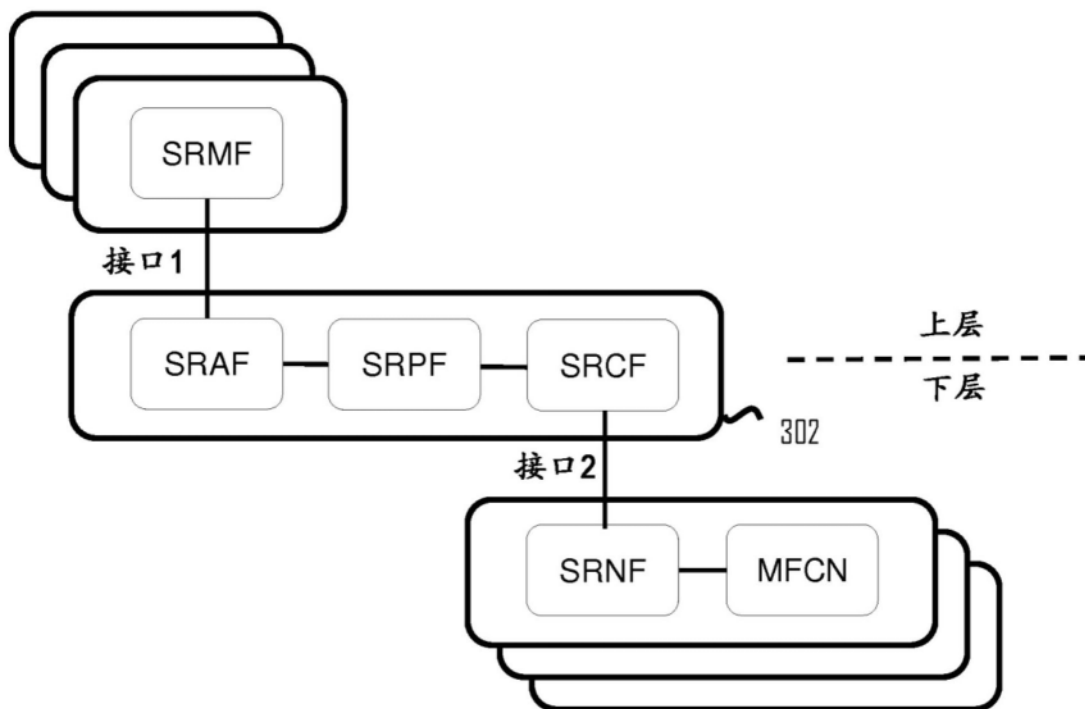


图4

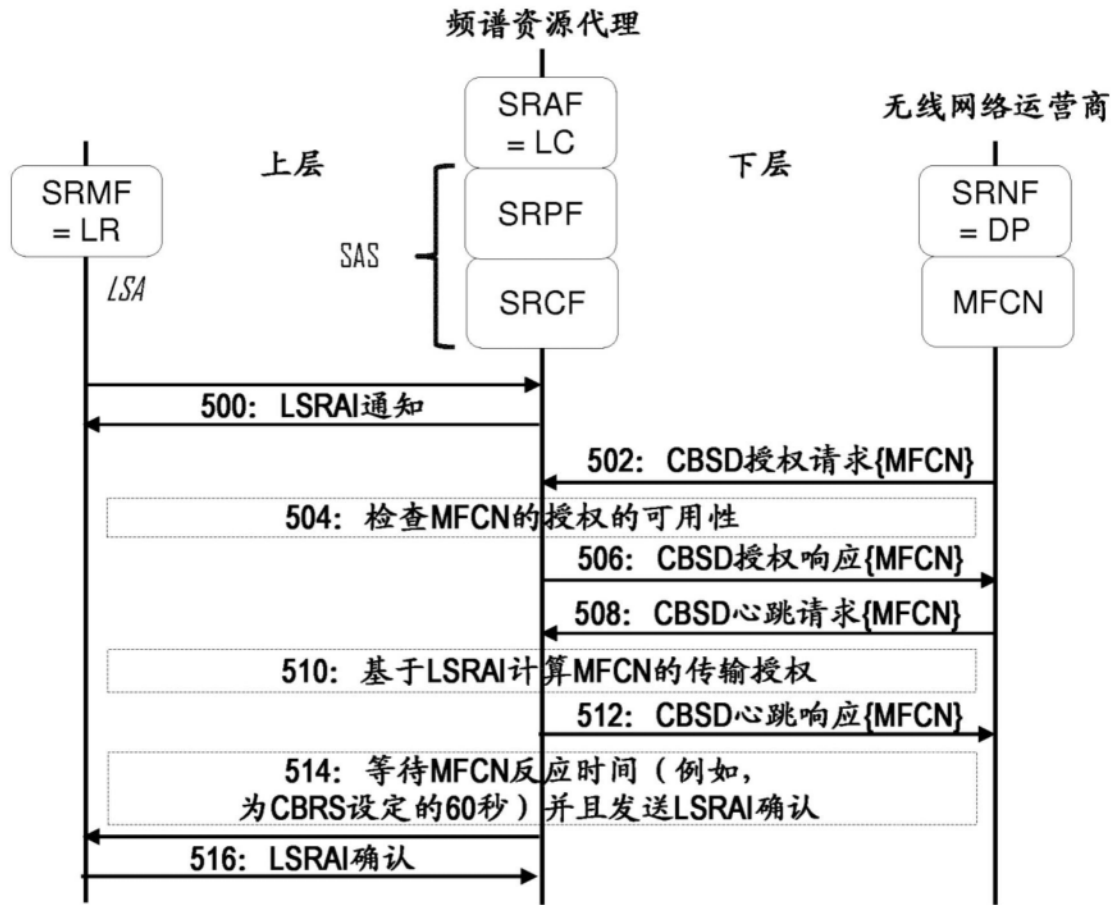


图5

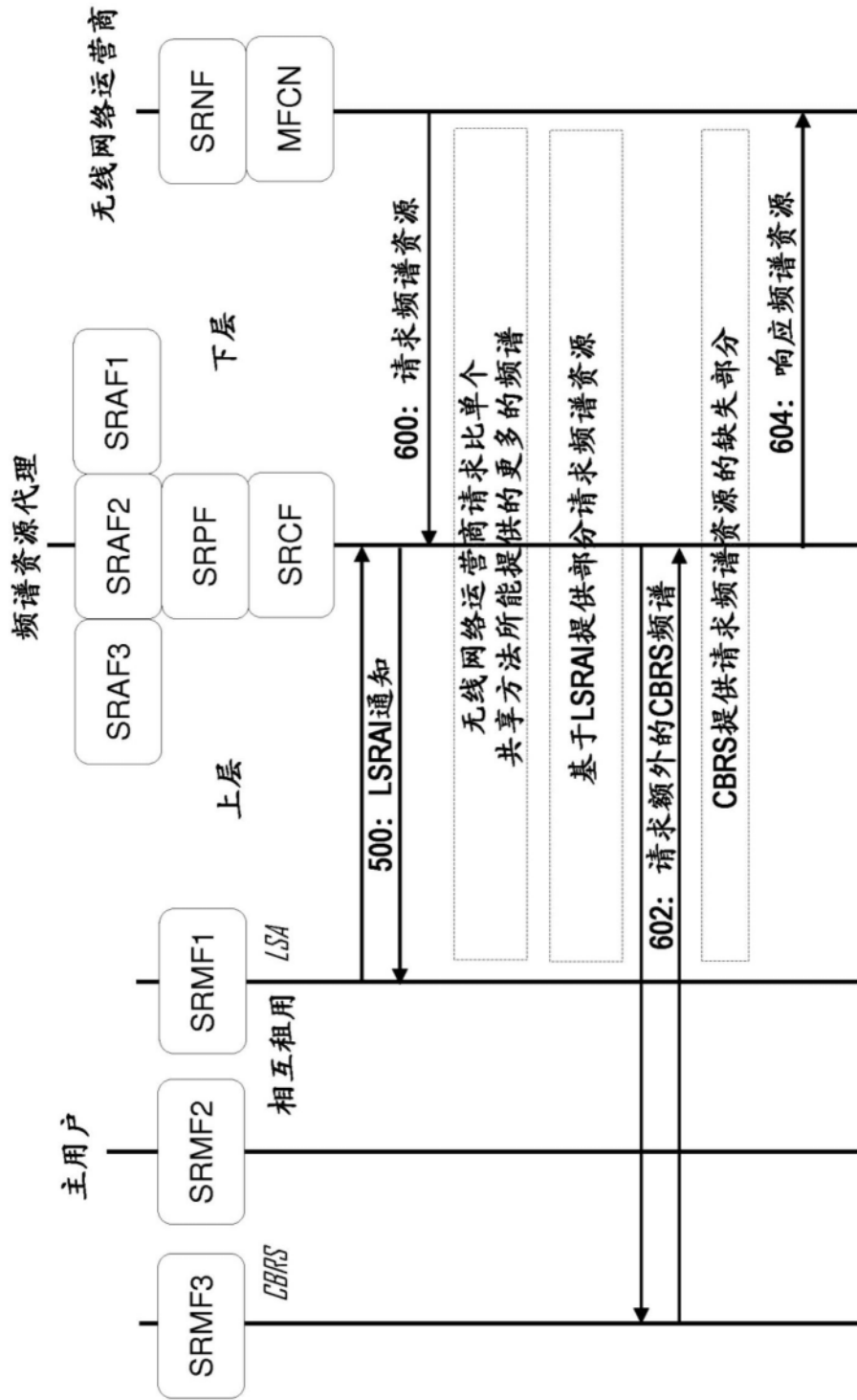


图6

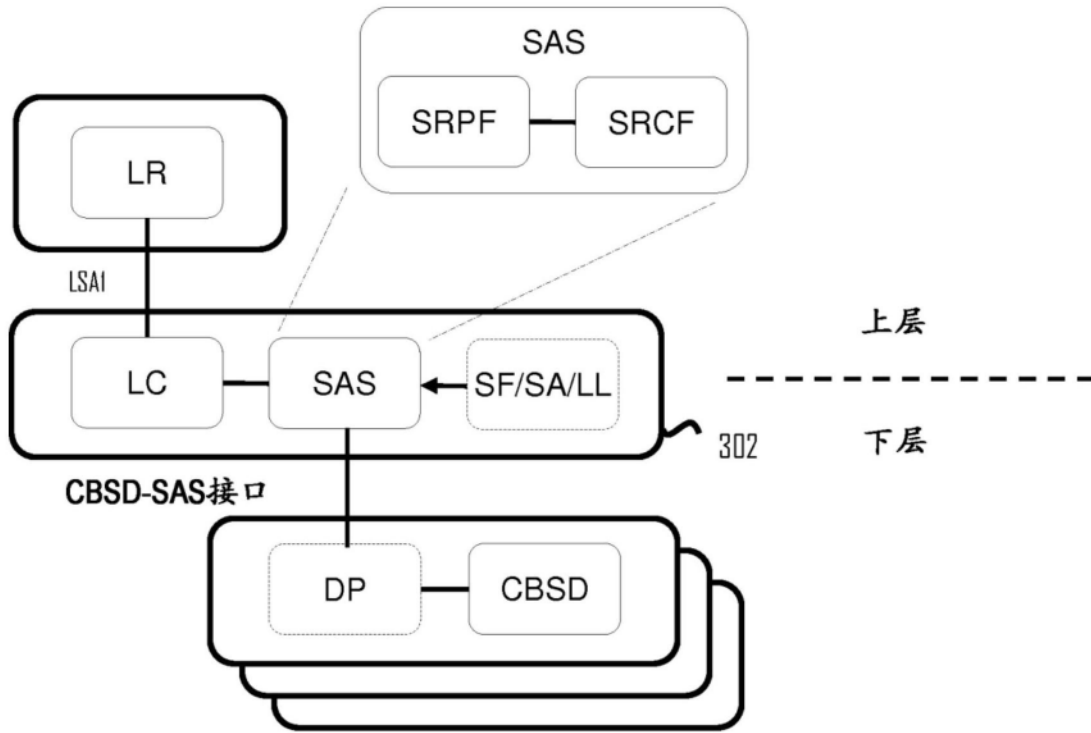


图7

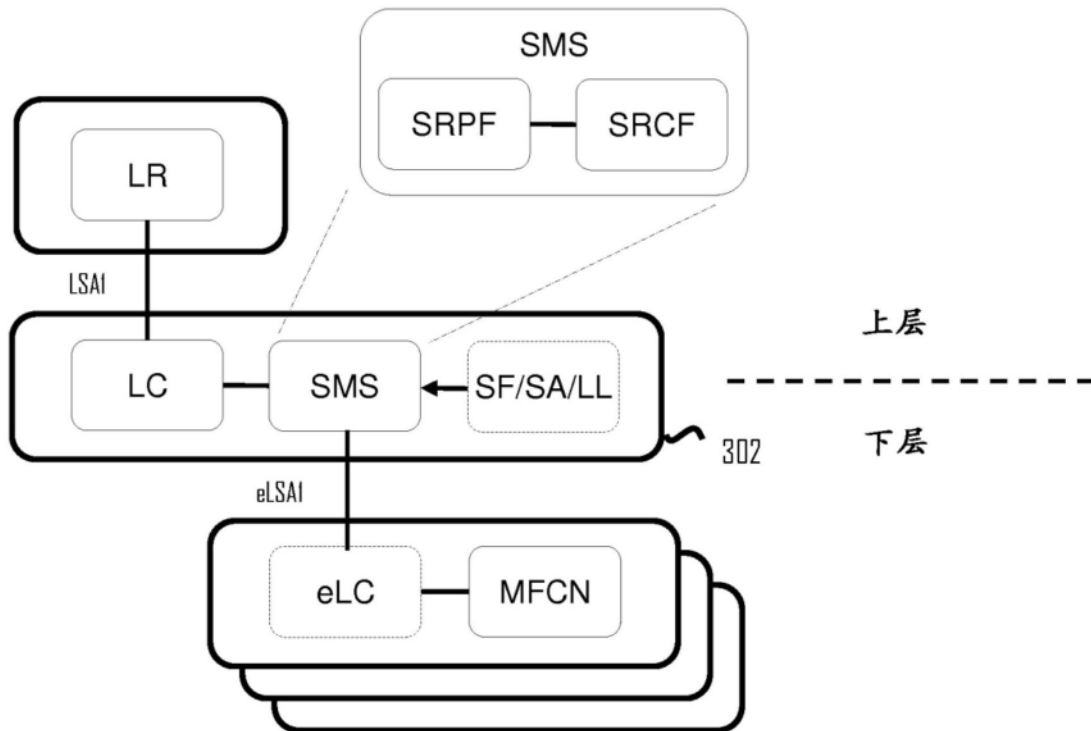


图8

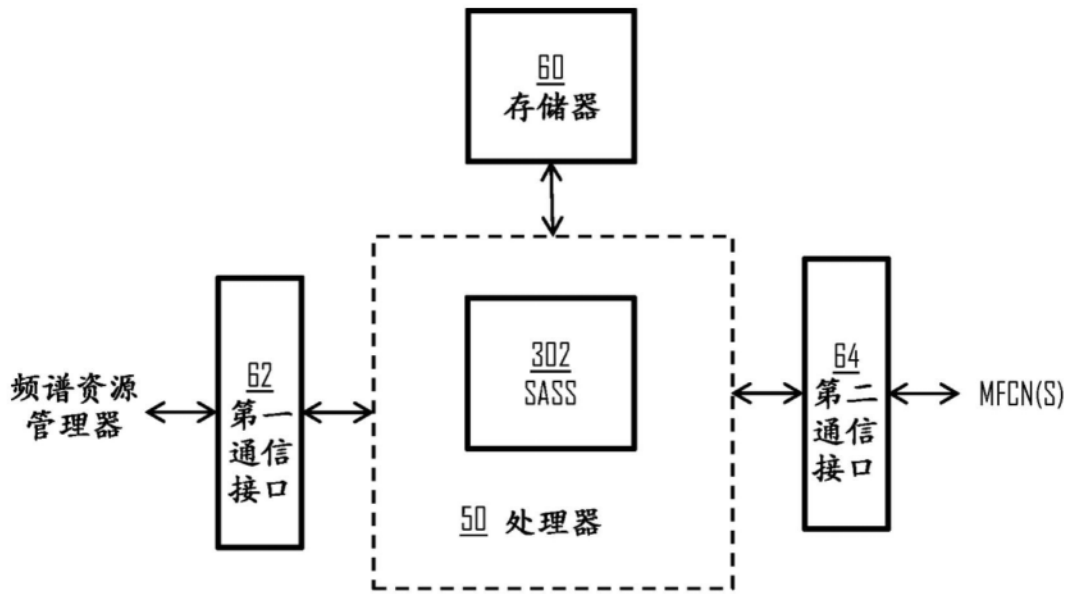


图9