



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104956713 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201380071794.4

(22)申请日 2013.02.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104956713 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.07.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/052601 2013.02.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/121846 EN 2014.08.14

(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 马库斯·迪林杰 尼古拉·武契奇
赫尔曼·哈特维希
罗伯特·艾根曼

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.
H04W 24/02(2006.01)
H04W 88/08(2006.01)

(56)对比文件
US 2006/0227736 A1,2006.10.12,
EP 2525623 A2,2012.11.21,
CN 101557597 A,2009.10.14,

审查员 程佳丽

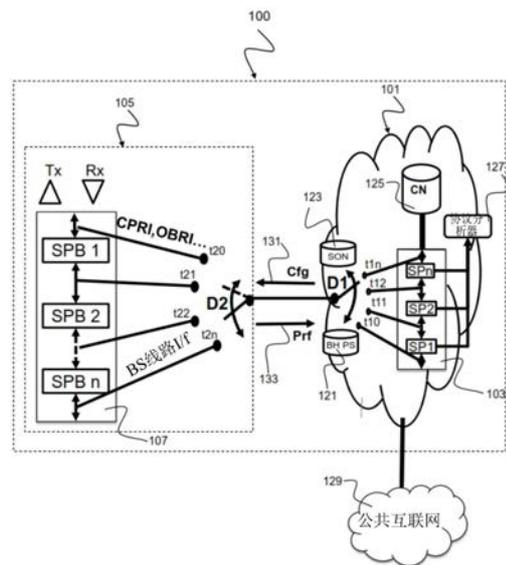
权利要求书3页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

无线电通信系统

(57)摘要

本发明涉及一种无线电通信系统(100),包括:移动网络(101),包括一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)和可切换至所述一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)的数据接头(t10、t11、t12、t1n)的调度装置(D1);以及基站(105),包括一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)和可切换至所述一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)的数据接头的调度装置D2,其中所述移动网络(101)和所述基站(105)用于交换配置信息(131),以便对应于所述基站(105)的所述调度装置(D2)切换所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)。



1. 一种无线电通信系统(100),其特征在于,包括:

移动网络(101),包括一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)和可切换至所述一串信号处理块(SP1、SP2、SPn)的数据接头(t10、t11、t12、t1n)的调度装置(D1);以及

基站(105),包括一串信号处理块(SPB1、SPB2、SPBn)和可切换至所述一串信号处理块(SPB1、SPB2、SPBn)的数据接头(t20、t21、t22、t2n)的调度装置(D2),

其中所述移动网络(101)和所述基站(105)用于交换配置信息(131),以便对应于所述基站(105)的所述调度装置(D2)切换所述移动网络(101)的所述调度装置(D1);

所述对应于所述基站(105)的所述调度装置(D2)切换所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)基于由所述基站(105)提供的配置文件信息(133);

确定实际选择的数据窃听和所述数据接头(t10、t11、t12、t1n、t20、t21、t22、t2n)的相应信号处理的所述配置文件信息(133)包括至少以下各项中的至少一项:

表示所述无线电通信系统(100)的空中接口上的服务质量配置文件部分,包括:

接收机侧处上行链路和下行链路中的干扰情况信息,以及

表示回程网络中服务质量的配置文件部分,包括以下各项中的至少一项:

所支持的频率块的数量,

可用的无线电技术,

所支持的信号处理块的数量,以及

所提供的回程标准和技术;

所述基站(105)和所述移动网络(101)用于切换其调度装置(D1、D2),使得所述无线电通信协议栈的协议层选择性地由所述基站(105)或由所述移动网络(101)进行处理。

2. 根据权利要求1所述的无线电通信系统(100),其特征在于,所述移动网络(101)和所述基站(105)用于基于所述配置文件信息(133)切换其调度装置(D1、D2)。

3. 根据权利要求1所述的无线电通信系统(100),其中,所述无线电通信协议栈的较低层进程的一部分由所述基站(105)进行处理,并且所述较低层进程的补充部分由所述移动网络(101)进行处理;

反之,所述无线电通信协议栈的较低层进程的一部分由所述移动网络(101)进行处理,所述较低层进程的补充部分则由所述基站(105)进行处理。

4. 根据权利要求1或权利要求3所述的无线电通信系统(100),其中,所述基站(105)和所述移动网络(101)用于关闭未被用于处理所述无线电通信协议栈的所述协议层的信号处理块(SPB1、SPB2、SPBn、SP1、SP2、SPn)。

5. 根据权利要求1-3任一所述的无线电通信系统(100),其中,所述基站(105)包括根据小基站论坛标准化的灵活小型基站,或根据CPRI标准化的分布式基站。

6. 根据权利要求1-3任一所述的无线电通信系统(100),其中,所述移动网络(101)和所述基站(105)用于交换用于确定无线网络参数和回程网络参数的测试序列,所述参数描述所述基站(105)至所述移动网络(101)的耦合,其中所述无线网络参数和所述回程网络参数包括以下各项中的至少一项:

表示所述空中接口上的服务质量的部分,包括:

接收机侧处上行链路和下行链路中的干扰情况信息,以及

表示所述回程网络中的服务质量的部分,包括以下各项中的至少一项:

所述移动网络(101)与所述基站(105)之间的下行链路数据速率,
所述基站(105)与所述移动网络(101)之间的上行链路数据速率,
所述移动网络(101)与所述基站(105)之间的下行链路带宽,
所述基站(105)与所述移动网络(101)之间的上行链路带宽,
所述移动网络(101)与所述基站(105)之间的下行链路时延,
所述基站(105)与所述移动网络(101)之间的上行链路时延,
所述移动网络(101)与所述基站(105)之间的下行链路抖动,
所述基站(105)与所述移动网络(101)之间的上行链路抖动,以及回程网络技术。

7. 根据权利要求6所述的无线电通信系统(100),其中,所述移动网络(101)和所述基站(105)用于基于所述测试序列测量所述无线网络参数和所述回程网络参数。

8. 根据权利要求7所述的无线电通信系统(100),其中,所述移动网络(101)和所述基站(105)用于测量所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)和所述基站(105)的所述调度装置(D2)的不同交换模式的所述无线网络参数和所述回程网络参数。

9. 根据权利要求8所述的无线电通信系统(100),其中,包括查找表,所述查找表包括在所述不同切换模式时测得的所述无线网络参数和所述回程网络参数。

10. 根据权利要求9所述的无线电通信系统(100),其中,用于基于对所述无线网络参数和所述回程网络参数的要求来选择所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)和所述基站(105)的所述调度装置(D2)的所述交换模式中的一种。

11. 根据权利要求1-3、7-10任一所述的无线电通信系统(100),

其中,所述移动网络(101)包括自优化网络协调单元(123),所述自优化网络协调单元(123)用于基于数据窃听和用于切换所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)和所述基站(105)的所述调度装置(D2)的相应信号处理选项来管理配置信息(131)。

12. 用于处理包括移动网络(101)和基站(105)的无线电通信系统的方法(800),所述移动网络(101)包括一串信号处理块和可切换至所述一串信号处理块的数据接头的调度装置(D1),所述基站(105)包括一串信号处理块和可切换至所述一串信号处理块的数据接头的调度装置(D2),所述方法(800)包括:

在所述移动网络(101)和所述基站(105)之间交换(801)配置信息(131);以及

对应于所述基站(105)的所述调度装置(D2)切换(803)所述移动网络(101)的所述调度装置(D1);

所述对应于所述基站(105)的所述调度装置(D2)切换所述移动网络(101)的所述调度装置(D1)基于由所述基站(105)提供的配置文件信息(133);

确定实际选择的数据窃听和所述数据接头(t10、t11、t12、t1n、t20、t21、t22、t2n)的相应信号处理的所述配置文件信息(133)包括至少以下各项中的至少一项:

表示所述无线电通信系统(100)的空中接口上的服务质量配置文件部分,包括:

接收机侧处上行链路和下行链路中的干扰情况信息,以及

表示回程网络中服务质量的配置文件部分,包括以下各项中的至少一项:

所支持的频率块的数量,

可用的无线电技术,

所支持的信号处理块的数量,以及

所提供的回程标准和技术；

所述基站 (105) 和所述移动网络 (101) 用于切换其调度装置 (D1、D2)，使得所述无线电通信协议栈的协议层选择性地由所述基站 (105) 或由所述移动网络 (101) 进行处理。

无线电通信系统

背景技术

[0001] 本发明涉及无线电通信系统、移动网络和基站。本发明还涉及一种用于处理包括移动网络和基站的无线电通信系统的方法。

[0002] 无线电接入网络方案需要为由于利用率增大、活跃用户增多以及新兴市场下的人口密度增大而带来的强劲增长的流量作出准备。然而,目前的趋势表明,这种流量增长却伴随着移动网络运营商运营收入的不断缩减。为了解决流量的指数式增长,运营商将不得不增加无线站点的密度。虽然“V·钱德拉塞卡、J.G·安德鲁斯和A·盖泽尔,毫微微蜂窝网络:一次调查,IEEE通信杂志,2008年九月”已证明这是提高无线网络容量的最有效途径,高无线站点部署密度自然会导致运营支出明显增加。对于未来移动网络,一个重要方面是所需的回程链路容量。即,不仅部署的回程链路将必须与增加的用户生成流量相匹配,而且随着流量增加,还会出现显著的传输开销。也就是说,在密集网络中,干扰屏蔽的问题将变得更为明显,必须采用用于减轻干扰的方案。这些方案通常需要大量的额外回程容量,如“P.Marsh等人,多点协作移动通信,剑桥大学出版社,2011年”所描述的,并且在这一领域的高投资将是必要的。另一方面,一种要考虑的重要趋势是无线基站的基带处理硬件价格的降低。预计小基站中基带处理的形状因子将接近无基带处理的远程射频头(具有所谓的“乳瓶”尺寸)的形状因子。这一发展可对未来的移动网络架构具有重大影响。

[0003] 在现有无线电系统架构中,信号处理是完全集中的,因此造成光学无线站点回程成本较高。在此类系统中,回程带宽通道维持处于高达终端用户流量1000倍上下的高水平。此外,它不像终端用户流量那样随时间波动。由于光纤转出是由主导运营商,而不一定是移动网络运营商执行的,运营商往往要租赁或共享回程,这一事实加重了上述问题。这种数值的容量所需的费用现在是不可预测的,因为实现相应的回程要求从现在开始部署开发处于中期的下一代光接入技术。另外,在与例如三网合一、企业等其它服务共享介质的场景中,无线站点的无线电流量可能是很关键的。

[0004] 今天,针对人口稠密的城市地区的高容量场景,有两种已知的基站或无线电解决方案概念,即“分布式基站架构”和“小型基站架构”。

[0005] 分布式基站概念假定具有像例如IC和联合传输之类的可以显著提高频谱效率并减少必要的所部署的无线站点的数量的可选无线电特征的无线电基站的基带池。对无线电的层1/层2/层3(L1/L2/L3)处理置于连接至基站的额外节点中作为所谓的“主节点”。远程无线电头仅包括基本功能,如放大器、滤波器和模数转换/数模转换功能,参看“C-RAN,迈向绿色RAN之路”,中国移动研究院白皮书,2011年10月,http://labs.chinamobile.com/report/view_59826。集中式处理的效率提升强烈取决于一天中的终端用户流量负载。只有在高峰负载时间并且站点间密度较小时才能实现较大增益。换言之,通常仅在干扰有限的情形下增益才较大。DBS要求通用公共无线电接口接口,参看“通用公共无线电接口(CPRI),接口规范4.2版,2010年9月,<http://www.cpri.info>”,同时带宽需求非常高,达几Gbps,例如,对于LTE、20MHz、4×4多输入多输出、3个扇区/站点,达30Gbps。换言之,分布式基站概念以最高回程需求为代价取得最高频谱效率。

[0006] 小型基站概念假定用于诸如LTE、WiMAX等所有无线电标准的常规小型基站,并且它还由小基站论坛“<http://www.smallcellforum.org/>”指定的小基站概念有关。小型基站概念包括由这些标准定义的所有基站功能。然而,它的机械尺寸与RRH尺寸相当。它具有少得多的回程要求,大约少20-50的因数,并且仅需要满足诸如根据3GPP标准化的Abis、IuB和S1的线路接口要求。因为没有对下层的集中式处理,相对于DBS,干扰消除效率较低,因此频谱效率比在DBS情况下低。

发明内容

[0007] 本发明的目标在于提供一种灵活的无线电系统架构的概念,这种无线电系统架构可以在高终端用户流量负载和低终端用户流量负载情况下提供高频谱效率。

[0008] 此目标可以通过独立权利要求的特征来实现。另外的实现形式在从属权利要求、说明书和附图中显而易见的。

[0009] 本发明是基于以下发现:灵活的无线电系统架构可以通过适应性无线电架构处理来实现,这种适应性无线电架构处理以自适应方式提供支持小基站和分布式基站概念的灵活的数据窃听和信号处理。在网络建立过程中,FSBS向其移动网络发送其配置文件。根据无线电情形,移动网络选择不同的数据窃听和信号处理模式。可选地,可以以集中方式执行用于网络优化的协议监控。不使用的信号处理块可以关闭。

[0010] 数据窃听指定了利用信号的接口对信号,例如数据流进行的访问。灵活的数据窃听指定了灵活地访问信号或数据流,其中,灵活是指选择信号或数据流的所需接口的灵活性。数据流可以是传输数据流或接收数据流。信号通过不同的信号处理块,这些信号处理块用于处理信号,例如对信号执行协议栈,从而影响信号。每个信号处理块可以处理协议栈的相应层。在各信号处理块之后,提供接口用于访问由该信号处理块处理过的信号。灵活的数据窃听提供利用一种无线电架构对不同接口的灵活访问。这种利用一种无线电架构的灵活的数据窃听也被称为适应性无线电架构处理。如果同时在基站和移动网络中提供灵活窃听,那么信号处理块可以由基站或移动网络灵活地访问,这样使得两个实体处理所要求的协议栈,但可以根据适应性无线电架构处理自由选择哪个实体处理协议栈的哪一层。数据接头指定信号、信息或数据耦合出来的线路接头或分支点。

[0011] 在下文中,对上述协议栈进行了详细描述:

[0012] 首先,通信协议是一种数字消息格式系统,以及用于在计算系统中或计算系统之间和在电信中交换这些消息的规则。一种协议可能有正式说明。协议可以包括信令、认证以及误差检测和校正能力。协议定义定义了通信的语法、语义和同步;指定的行为通常独立于其实现的方式。协议因此可以实现为硬件或软件或两者。通信协议必须由所涉及的通信双方约定。为了达成协议,协议可被发展为一种技术标准。通信系统使用良好定义的格式来交换消息。每条消息均具有用于引起接收器的已定义响应的确切意义。因此,协议描述通信的语法、语义和同步。无线电通信协议是一种指定无线电通信网络中的通信的通信协议。

[0013] 使用中的无线电通信协议经设计用于在非常复杂和多样化的设置下行使功能。为了简化设计,无线电通信协议采用分层方案作为基础构造而成,例如OSI模型引入的分层方案。代替使用单一的通用协议来处理所有传输任务,使用适合分层方案的一组协作协议。实际协议统称为无线电协议族。

[0014] 无线电通信协议栈是无线电协议族的一种实现。这两个术语经常互换使用。严格地说，协议族是协议的定义，而协议栈是协议的软件或硬件实现。协议族中的各个协议在设计时往往考虑用于单一目的。这种模块化使得设计和评估更为容易。因为每个协议模块通常与其它两个模块通信，它们通常被想象为协议栈中的层。最低的协议总是处理“低层次”：硬件的物理交互。每一更高层增加更多的功能。用户应用程序通常仅与最高层交互。

[0015] 本发明的一种实现形式通过支持回程感知无线电小区来补充适应性无线电架构处理。BARC背后的关键思想是针对上述问题选择合适的回程模式。利用BARC，某些当前无线电系统架构中存在的完全集中式信号处理的以下问题可以得到解决：数据窃听受网络后端，尤其是连接至小区的回程网络的性能的影响。考虑了由于例如ping延时增加可能造成的终端用户体验质量下降。无线电接入网络适于回程限制，例如带宽和延时和/或抖动。

[0016] 一种额外优点是，运营商能够在终端用户性能与回程容量成本之间进行平衡。

[0017] 为了详细描述本发明，将使用下列术语、缩写和符号：

- [0018] ARAP: 适应性无线电架构处理，
- [0019] ASIC: 专用集成电路，
- [0020] BARC: 回程感知无线电小区，
- [0021] BH PS: 回程策略服务器，
- [0022] BS: 基站，
- [0023] BTS: 基站收发信台，
- [0024] BW: 带宽，
- [0025] Cfg: 配置命令，
- [0026] CN: 核心网，
- [0027] CoMP: 多点协作传输，
- [0028] CPRI: 通用公共无线电接口，
- [0029] DBS: 分布式BS，
- [0030] DL: 下行链路，
- [0031] DSP: 数字信号处理器，
- [0032] FSBS: 灵活SBS，
- [0033] GGSN: 网关GPRS支持节点，
- [0034] GPON: 千兆无源光网络，
- [0035] GPS: 全球定位系统，
- [0036] IC: 干扰消除，
- [0037] L1/2/3处理: 层1/2/3处理(根据OSI架构)，
- [0038] MAC: 媒体接入控制，
- [0039] MN: 移动网络，
- [0040] MNO: 移动网络运营商，
- [0041] MSC: 移动交换中心，
- [0042] OBRI: 开放式基带无线电接口，
- [0043] QoE: 体验质量，
- [0044] QoS: 服务质量，

- [0045] RE: 无线电设备,
- [0046] REC: 无线电设备控制,
- [0047] RLC: 无线电链路控制,
- [0048] RRH: 远程射频头,
- [0049] RS: 无线电服务器,
- [0050] Rx: 接收器,
- [0051] SBS: 小型基站,
- [0052] SPB: 信号处理块,
- [0053] SON: 自优化网络,
- [0054] S/N: 信噪比,
- [0055] Tx: 发射器,
- [0056] UL: 上行链路。

[0057] 根据第一方面,本发明涉及一种无线电通信系统,包括:MN,包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置;BS,包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置,其中该MN和该BS用于交换配置信息以便对应于BS的调度装置切换MN的调度装置。

[0058] 由于BS和MN中的灵活数据窃听,该无线电通信系统提供了一种在高终端用户流量负载和低终端用户流量负载情况下均具有高频谱效率的灵活架构。

[0059] 在根据第一方面的无线电通信系统的第一可能实施形式中,对应于BS的调度装置切换MN的调度装置基于由BS提供的配置文件信息。

[0060] 根据无线电情形,MN可以选择不同的数据窃听和信号处理模式。无线电通信系统能够灵活地对变化的流量负载作出反应。

[0061] 在根据第一方面的第一实施形式的无线电通信系统的第二可能实施形式中,确定实际选择的数据窃听和数据接头的相应信号处理的配置文件信息包括以下各项中的至少一项:表示无线电通信系统的空中接口上的服务质量的部分,包括:接收机侧处UL和DL中的干扰情况信息,特别是关于无线电通信系统的无线电小区中的每个用户的上述信息;以及表示回程网络中的服务质量的部分,包括以下各项中的至少一项:所支持的频率块的数量、可用的无线电技术、所支持的信号处理块的数量,以及所提供的回程标准和技术,特别是SDH、TDM、ATM和IP。

[0062] 根据无线电情形,MN选择不同的数据窃听和相应的信号处理模式,例如,以便实现经典的分布式无线电架构(选择第一接口、CPRI基站)。在中央IC没有提高网络性能(RS IC)的情况下,可以通过选择经典的线路接口来将其关闭。在这种情况下,线路接口直接连接至CN功能(GGSN、MSC……)。

[0063] 无线电通信系统能够适应不断变化的无线电标准。

[0064] 在根据第一实施形式或根据第一方面的第二实施形式的无线电通信系统的第三可能实施形式中,MN和BS用于基于配置文件信息切换其调度装置。

[0065] 因此,运营商能够在终端用户性能与回程容量成本之间进行平衡。

[0066] 在根据如上所述的第一方面或根据第一方面的任一前述实施形式的无线电通信系统的第四可能实施形式中,BS的信号处理块和MN的信号处理块用于处理无线电通信协议

栈。

[0067] 在BS的信号处理块和MN的信号处理块均能够处理无线电通信协议栈的情况下,处理可以根据流量情况灵活地由BS或MN执行。

[0068] 在根据第一方面的任一前述实施形式的无线电通信系统的第五可能实施形式中,BS和MN用于切换其调度装置,以使得无线电通信协议栈的协议层可以选择性地由BS或由MN进行处理。

[0069] BS和MN的互通可以灵活地选择以便优化系统性能。

[0070] 在根据第一方面的第五实施形式的无线电通信系统的第六可能实施形式中,无线电通信协议栈的较低层处理的一部分由BS处理,并且该较低层处理的补充部分由MN处理,反之亦然。

[0071] 因此,无线电协议的较低层处理可以在MN和BS之间分配,从而提高了系统的效率。

[0072] 在根据第一方面的第五实施形式的无线电通信系统的第七可能实施形式中,无线电通信协议栈的较低层处理要么由BS处理要么由MN处理,反之亦然。

[0073] 因此,无线电通信系统可以实施DBS模式处理和SBS模式处理,从而符合现有处理解决方案。

[0074] 在根据第一方面的第四至第七实施形式中的任一种实施形式的无线电通信系统的第八可能实施形式中,BS和MN用于关闭未被用于处理无线电通信协议栈的协议层的信号处理块。

[0075] 通过关闭未使用的组件,无线电通信系统在功率上是高效的。

[0076] 在根据如上所述的第一方面或根据第一方面的任一前述实施形式的无线电通信系统的第九可能实施形式中,BS包括根据小基站论坛标准化(Small Cell Forum standardization)的FSBS或根据CPRI标准化的DBS。

[0077] 这意味着,无线电通信系统符合小基站论坛标准化。

[0078] 在根据如上所述的第一方面或根据第一方面的任一前述实施形式的无线电通信系统的第十可能实施形式中,MN和BS用于交换测试序列以确定无线网络参数和回程网络参数,这些参数描述BS至MN的耦合,其中无线网络参数和回程网络参数包括以下各项中的至少一项:表示空中接口上服务质量的部分,包括接收机侧处UL和DL中的干扰情况信息,特别是关于无线电通信系统的无线电小区中的每个用户的上述信息;以及表示回程网络中服务质量的部分,包括以下中各项的至少一项:MN与BS之间的DL数据速率、BS与MN之间的UL数据速率、MN与BS之间的DL BW、BS与MN之间的UL BW、MN与BS之间的DL时延、BS与MN之间的UL时延、MN与BS之间的DL抖动、BS与MN之间的UL抖动,以及回程网络技术,特别是SDH、PDH、ATM和IP。

[0079] 这意味着,数据窃听受网络后端,尤其是连接至小区的回程网络的性能的影响。该系统能够对终端用户的QoE的可能下降作出反应以便改进终端用户的体验质量。

[0080] 根据无线电情形,MN选择不同的数据窃听和相应的信号处理模式,例如,以便实现经典的分布式无线电架构(选择第一接口、CPRI基站)。在中央IC没有提高网络性能(RS IC)的情况下,可以通过选择经典的线路接口来将其关闭。在这种情况下,线路接口直接连接至CN功能(GGSN、MSC……)。

[0081] 因此,MN适于回程限制,例如BW、时延和抖动。

[0082] 在根据第一方面的第十实施形式的无线电通信系统的第十一可能实施形式中, MN和BS用于基于测试序列测量无线网络参数和回程网络参数。

[0083] 测试序列可以用于容易地确定无线网络参数和回程网络参数。因此, 通过使用测试序列, 可以高效地确定BS至MN的耦合。

[0084] 在根据第一方面的第十一实施形式的无线电通信系统的第十二可能实施形式中, MN和BS用于针对MN的调度装置和BS的调度装置的不同切换模式测量无线网络参数和回程网络参数。

[0085] 测试序列可以用于测量两种调度装置的所有配置, 从而接收关于系统的回程特性方面的信息。

[0086] 在根据第一方面的第十二实施形式的无线电通信系统的第十三种可能实施形式中, 无线电通信系统包括查找表, 查找表包括针对不同切换模式测得的无线网络参数和回程网络参数。

[0087] 在查找表中信息可以被高效地存储。很容易获取关于系统的回程特性的信息, 并且基于这种信息调整调度装置。

[0088] 在根据第一方面的第十三实施形式的无线电通信系统的第十四可能实施形式中, 无线电通信系统用于基于对无线网络参数和回程网络参数的要求来选择MN的调度装置和BS的调度装置的切换模式中的一种。

[0089] 最佳无线网络配置可以通过根据调度装置的配置比较抖动、BW和时延的所要求的值和抖动、BW和时延的可能值来实现。在调整为最高效的调度装置配置的情况下, 可以使硬件和软件的成本最小化。

[0090] 在根据如上所述的第一方面或根据第一方面的任一前述实施形式的无线电通信系统的第十五可能实施形式中, MN包括SON协调单元, SON协调单元用于基于数据窃听和用于切换MN的调度装置和BS的调度装置的相应信号处理选项来管理配置信息。

[0091] 将数据窃听和信号处理选项与SON协调器/功能相连接用于(自)优化系统。Cfgs可以由SON协调器管理。它了解所有小型基站的流量和干扰情况, 并通过调度器自动改变数据窃听和信号处理。这样, 无线电通信系统得以优化。

[0092] 根据第二方面, 本发明涉及一种包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置的MN, 其中该MN用于与BS交换配置信息并且用于对应于该BS的调度装置来切换MN的调度装置。

[0093] 由于灵活的数据窃听和信号处理, MN提供了一种在高终端用户流量负载和低终端用户流量负载情况下均具有高频谱效率的灵活架构。MN可以针对无线电协议栈的不同层灵活地连接至BS。

[0094] 根据第三方面, 本发明涉及一种包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置的BS, 其中该BS用于与MN交换配置信息并且用于对应于该MN的调度装置来切换BS的调度装置。

[0095] 由于灵活的数据窃听和相应的信号处理, BS提供了一种在高终端用户流量负载和低终端用户流量负载情况下均具有高频谱效率的灵活架构。BS, 例如小型BS, 可以针对无线电协议的不同层灵活地连接至MN。

[0096] 在根据第三方面的BS的第一可能实施形式中, BS包括根据小基站论坛标准化的

FSBS,或根据CPRI标准化的DBS。

[0097] 在根据如上所述的第三方面或根据第三方面的第一实施形式的BS的第二可能实施形式中,对应于MN的调度装置切换BS的调度装置基于由BS提供的配置文件信息。

[0098] 根据第四方面,本发明涉及一种用于处理无线电通信系统的方法,该无线电通信系统包括MN和BS,该MN包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置;该BS包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置;该方法包括:在MN和BS之间交换配置信息;以及对应于BS的调度装置切换MN的调度装置。

[0099] 由于灵活的数据窃听和信号处理,该方法提供了一种在高终端用户流量负载和低终端用户流量负载情况下均具有高频谱效率的灵活的无线电处理。

[0100] 根据第五方面,本发明涉及一种用于处理无线电通信系统的方法,该无线电通信系统包括MN和BS,该MN包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置;该BS包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的数据接头的调度装置;该方法包括:交换实体在MN和BS之间交换配置信息;以及切换实体对应于BS的调度装置切换MN的调度装置。

[0101] 本文描述的方法可以实施为DSP、微控制器或任何其它副处理器中的软件或者实施为ASIC内的硬件电路。

[0102] 本发明可以在数字电子电路中实施或在计算机硬件、固件、软件或其组合中实施。

[0103] 本发明的这些和其它方面在下文描述的実施形式中显而易见。

附图说明

[0104] 本发明的另外的实施例将参照以下附图进行描述,在附图中:

[0105] 图1示出根据实施形式的实施ARAP的无线电通信系统的方框图;

[0106] 图2示出根据实施形式的在“DBS模式”下操作的无线电通信系统的框图;

[0107] 图3示出根据实施形式的在“SBS模式”下操作的无线电通信系统的方框图;

[0108] 图4示出根据实施方案的ARAP的性能图;

[0109] 图5示出根据实施方案的实施包括BARC的ARAP的无线电通信系统的方框图;

[0110] 图6示出根据实施方案的示出用于包括BARC的无线电通信系统的配置选项的示意图;

[0111] 图7示出根据实现形式的实施包括BARC的ARAP的无线电通信系统的性能图;以及

[0112] 图8示出根据实现形式的用于处理无线电通信系统的方法的示意图。

具体实施方式

[0113] 图1示出根据实施形式的实施ARAP的无线电通信系统100的方框图。

[0114] 无线电通信系统100包括MN 101和BS 105。MN 101包括一串SPB:SP1、SP2、SPn,以及可切换至该串信号处理块SP1、SP2和SPn的接头t10、t11、t12和t1n的调度装置D1。BS 105包括一串信号处理块SPB1、SPB2、SPBn,以及可切换至该串信号处理块SPB1、SPB2和SPBn的数据接头t20、t21、t22和t2n的调度装置D2。调度装置D1也被称为前端调度装置,调度装置D2也被称为后端调度装置。

[0115] 调度装置D1可切换至该串信号处理块SP1、SP2和SPn的数据接头t10、t11、t12和

t1n。这意味着,通过切换至某一数据接头,执行在该数据接头后面的信号处理块中实施相应信号的处理。例如,将调度装置D1切换至数据接头t10引起SP1至SPn的信号处理的实施;将调度装置D1切换至数据接头t11引起SP2至SPn的信号处理的实施;将调度装置D1切换至数据接头t12引起实施SPn的信号处理;将调度装置D1切换至数据接头t1n引起数据转发而不处理信号处理块SP1、SP2至SPn。

[0116] 调度装置D2可切换至该串信号处理块SPB1、SPB2和SPBn的数据接头t20、t21、t22和t2n。这意味着,通过切换至某一数据接头,执行在该数据接头后面的信号处理块中相应信号处理的实施。例如,将调度装置D2切换至数据接头t21引起SPB1的信号处理的实施;将调度装置D2切换至数据接头t22引起SPB1和SPB2的信号处理的实施;将调度装置D2切换至数据接头t2n引起SPB1至SPBn的信号处理的实施;将调度装置D2切换至数据接头t20引起数据转发而不处理信号处理块SPB1至SPBn。

[0117] 当调度装置D2切换至数据接头t21并且调度装置D1切换至数据接头t11,BS 105处理信号处理块SPB1并且MN 101处理信号处理块SP2至SPn,从而处理了完整的无线电协议栈,其中这一无线电协议栈的层可以由信号处理块SPB1至SPBn和SP1至SPn实施。

[0118] BS 105还包括用于向移动设备发送/从移动设备接收信号的收发器Tx、Rx。MN 101和BS 105用于交换配置信息131,以便对应于BS 105的调度装置D2切换MN 101的调度装置D1。调度装置D1、D2可以实现为硬件单元或实现为软件单元。调度装置D1、D2也可以由处理器实现。它们可以实施为例如DSP、微控制器或任何其它副处理器中的软件或者实施为ASIC内的硬件电路。调度装置D1、D2可以在数字电子电路中实现或在计算机硬件、固件、软件或其组合中实施。

[0119] 无线电通信系统100提供了灵活的数据窃听,即利用接收信号RX或传输信号TX的接口来访问接收信号RX或传输信号TX。这些信号的接口可以是CPRI或OBRI接口或BS线路接口或图1中未指定的信号处理块SPB1、SPB2……、SPBn之间的其它接口。灵活的数据窃听指定了对信号的灵活访问。在常规的无线网络架构中没有指定这种灵活的数据窃听。信号或者通过CPRI、OBRI接口访问或者通过BS线路接口访问,但不通过之间的接口访问,因为图1所示的信号处理块串SPB1、SPB2和SPBn实施为无法从外部访问的单一内部处理块。

[0120] 配置文件信息133确定实际选择的数据窃听和数据接头t10、t11、t12、t1n、t20、t21、t22、t2n的相应信号处理。在实施形式中,配置文件信息133包括表示无线电通信系统100的空中接口上的服务质量的文件部分。在实施形式中,配置文件信息133包括表示回程网络中服务质量的配置文件部分。根据表示无线电通信系统100的空中接口上的服务质量的配置文件部分的实施形式,该配置文件部分包括接收机处上行链路和DL中的干扰情况信息,特别是关于无线电通信系统的无线电小区中的每个用户的上述信息。根据表示回程网络中服务质量的配置文件部分的实施形式,该配置文件部分包括所支持的频率块的数量、可用的无线电技术、所支持的信号处理块的数量,和/或所提供的回程标准和技术,特别是SDH、TDM、ATM和IP。

[0121] 在实施形式中,ARAP将BS 105实施为SBS,与MN 101中的RS 103相结合。RS 103和调度装置D1两者均布置在MN 101中。信号处理块串SP1、SP2和SPn布置在RS 103中。对于SBS 105,RRH 107和调度装置D2布置在SBS 105中。信号处理块串SPB1、SPB2和SPBn布置在SBS 105的RRH 107中。MN 101还包括SON协调器123、BH PS 121、协议分析器127和CN 125。在实

施方案中, MN 101连接至公共互联网129。

[0122] 这种实施方案允许同时在SBS中和在相应的RS中进行灵活的数据窃听和相应的信号处理。这种实施方案从以下事实受益:用于L1/L2/L3处理的硬件组件的价格未来将急剧下降。换言之,可以认为即使这些块是“重复”的,整体成本影响从更长远来看也微不足道。另一方面,如下文将进行说明,与常规架构,例如DBS或SBS相比,由这样的实施方案引入的适配可能性带来了明显益处。本质上,通过利用所提出的实施方案,可以同时实现这两种标准方法的优点,即集中式解决方案的高频谱效率和SBS的较低回程容量要求。在建立网络的过程中,FSBS将向主MN 101发送其配置文件133。该配置文件被称为FSBS配置文件133。配置文件数据133可以包括以下项中的一项或多项:所支持的频率块的数量、可用的无线电技术,以及所支持的信号处理块 (SPB) 的数量。

[0123] 调度器 (D1, D2) 分别是SBS 105和MN 101的部分。Cfgs 131通过MN配置管理发送至前端调度器D1和后端调度器D2。Cfgs 131可以由SON协调器123管理。SON协调器123了解所有小型基站的流量和干扰情况,并通过调度器D1和D2自动改变数据窃听和相应的信号处理。配置策略存储在BHPS 121中,并且由移动运营商或回程提供商的业务方面进行定义。例如,平均回程BW可能被限制在一定时间帧内。调度器时间粒度范围可以从数毫秒(基于分组)至数小时。原则上,可以利用标准同步过程,即切换、缓冲等。根据干扰情况为系统中的新用户分配适当的模式,例如,CPRI模式用于执行最佳集中式处理和完整IC。系统中的现有用户首先保持其模式顺畅。没有服务被中断,这意味着在实践中可以在切换至另一种模式之前等待会话的终止或等待用户离开系统。另外,从一种模式切换至另一种模式是以“软”方式实现的,旧模式不被中断,直到新模式连接完全建立。出于节能原因,在一种实施方案中,不使用的SPB被关闭。在一种实施方案中,根据所选择的模式,L1、L2和/或L3处理的信号可在RS处获得,并被传递通过集中式协议分析器127用于优化目的。在一种实施方案中,网络优化器手动地选择用于所关注BS的数据窃听和信号处理模式。用于监控的窃听在图1中表示为调度交换机的虚线。因此,FSBS 105随后可以向MN 101提供多个流。根据无线电情形,MN 101选择不同的数据窃听和信号处理模式。在下文中,对所关注的对应于DBS架构和SBS架构的两种极端模式进行了描述。

[0124] ARAP提供小型BS中的灵活的数据窃听和信号处理,以及MN中的灵活的数据处理。ARAP包括FSBS和MN中的调度器。切换不同的数据接头可以通过不同的配置消息来发起。FSBS配置文件可以通过FSBS硬件支持的窃听选项进行扩展。策略服务器可以用于回程实现的业务选项。通过将数据窃听和信号处理选项与SON协调器/功能相联系,系统得以(自)优化。通过使用集中式协议分析器用于L1/L2/L3处理,支持并行流用于SPB的监控。

[0125] 在图1中,BS 105包括CPRI接口“CPRI”。调度装置D1可以耦合至CPRI接口。CPRI是一项定义一种使无线BS中REC与RE之间的协议接口标准化的公开规范的倡议。这允许来自不同厂商的设备的互操作性,并且保留了无线服务提供商进行的软件投资。常规BS位于天线塔的底部处的小屋中与天线邻近。寻找合适的站点可能是一个挑战,因为需要寻找小屋的踪迹,需要对屋顶进行结构加固并且需要提供主电源和备用电源。CPRI允许使用分布式架构,其中包含REC的BS通过携带CPRI数据的无损光纤链路连接至RRH。这种架构降低了服务提供商的成本,因为在面临环境条件挑战的位置只需要布置包含RE的RRH。BS可以位于踪迹、气候和电源可用性更容易管理的挑战性较小的位置的中心。

[0126] 在图1中,BS 105包括OBRI接口“OBRI”。调度装置D1可以耦合至OBRI接口。OBRI接口由ETSI ORI工业规范组进行标准化。使用分布式RE可以为移动运营商带来明显的成本节约,尤其是当通过光纤连接时,并且提供更高水平的网络设计和部署的灵活性。这也可以帮助降低设施的视觉冲击。在这样的方案中,另外的益处可以通过在BS与RRH之间构建开放接口来实现。开放接口使运营商能够采购不同厂商的BS和远端设备,有助于避免“锁定”于某一特定的供应商,并允许对运营需求和市场机会作出更快速的反应。此外,这样的接口允许设备升级的灵活性,因为可以仅替换实施方案的一部分,而不是两端,因此有价值的投资可以保持更长的折旧期。标准化的接口也便于测试和故障诊断,并减少测试设备供应商的开发工作。

[0127] 在图1中,BS 105包括BS线路接口“BS线路”。BS线路接口负责处理移动电话与网络交换子系统之间的流量和信令。BS线路接口执行语音信道转码、向移动电话分配无线电信道、通过空中接口寻呼、传输和接收,以及与无线网络有关的许多其它任务。

[0128] 图2示出根据实施形式的在“DBS模式”下操作的无线电通信系统200的方框图。

[0129] 无线电通信系统200包括MN 201和BS 205。MN 201包括一串信号处理块L1、L2、L3和可切换至该串信号处理块L1、L2、L3的接头和相应信号处理的调度装置D1。BS 205包括一串信号处理块L1、L2、L3和可切换至该串信号处理块L1、L2、L3的接头的调度装置D2。图2示出在BS 205的L1块之前执行窃听的情况。BS 205还包括用于向移动设备传输/从移动设备接收信号的收发器Tx、Rx。MN 201和BS 205用于交换配置信息231和配置文件信息233,以便对应于BS 205的调度装置D2切换MN 201的调度装置D1。

[0130] 当窃听是在收发器Tx、Rx与图1中表示为SPB1并且在图2中表示为L1的L1处理块之间执行时,无线电通信系统200可以对应于参见图1描述的无线电通信系统100。

[0131] 如果窃听是在L1块之前执行,则实现了分布式无线电架构。在这种情况下,选择CPRI接口用于回程,并且完整的L1/L2/L3处理在RS侧203完成。这在干扰有限的场景中是所需的选项。RS 203中还实现了像用于L1/L2/L3信号处理的协议分析器227之类的支持功能。这些功能可以“按照需求”使用以进行无线网络优化。与安装分布在网络中的额外探测器相比,这是一种经济上更可行的解决方案。

[0132] 图2中所示的数据窃听也被称为“DBS模式”数据窃听,因为它符合根据DBS概念操作的BS。DBS通过使用两种组件来扩展部署选项,这两种组件即包含数字资产的BBU,以及包含射频元件的单独RRH。这种模块化设计优化了可用空间,并且允许BS的主要组件分开安装、安装在同一站点或相距若干英里。这样,它允许更多种类的配置,从微覆盖到宏覆盖的各种容量水平。通过获得这些额外的布置BS设备的选项,可以节约站点获取时间,并且可以实现更低的安装和站点成本,并提高性能。

[0133] 在图2中,BS 205包括CPRI接口“CPRI”和/或OBRI接口“OBRI”。这些接口对应于以上参见图1描述的相应接口。

[0134] 图3示出根据实施形式的在“SBS模式”下操作的无线电通信系统300的方框图。

[0135] 无线电通信系统300包括MN 301和BS 305。MN 301包括一串信号处理块L1、L2、L3和可切换至该串信号处理块L1、L2、L3的接头和相应信号处理的调度装置D1。BS 305包括一串信号处理块L1、L2、L3和可切换至该串信号处理块L1、L2、L3的接头和相应信号处理的调度装置D2。BS 305还包括用于向移动设备传输/从移动设备接收信号的收发器Tx、Rx。MN

301和BS 305用于交换Cfg信息331和配置文件信息333,以便对应于BS 305的调度装置D2切换MN 301的调度装置D1。

[0136] 在MN 301中,信号处理块串L1、L2和L3布置在RS 303中。RRH 307和调度装置D2布置在BS 305中。在BS 305中,信号处理块串L1、L2和L3布置在BS305的RRH 307中。MN 301还包括SON协调器323、BH PS 321、协议分析器327和CN 325。在实施方案中,MN 101连接至公共互联网329。

[0137] 当窃听是在图1中表示为SPB1、SPB2和SPB3并且在图3中表示为L1、L2和L3的L1、L2和L3处理块之后执行时,无线电通信系统300可以对应于参见图1描述的无线电通信系统100。

[0138] 在中央IC没有提高网络性能(RS IC)的情况下,可以通过选择经典的BS线路接口来关闭集中式处理。这种情况示于图3中。在这种情况下,线路接口直接连接至CN功能325,例如GGSN、MSC等,并且L1/L2/L3处理在SBS 305处完成。这两种模式之间的多个选项带来明显的实际利益。混合模式操作为使用RS处理的一些用户提供巨大的多样性,而其它则可以在本地SBS中完全解码。

[0139] 在图3中,BS 305包括BS线路接口“BS线路I/f”。此接口对应于以上参见图1描述的BS线路接口“BS线路I/f”。

[0140] 图4示出根据实施方案的无线电通信系统的性能图;移动设备461通过A接口向BS 405传输,BS 405根据其配置向MN 401传输回程流量B或B'。图4a、图4b和图4c中示出A接口处h小时期间时间t内的流量T,以及回程流量B和B'。

[0141] ARAP的益处在于使用单一架构自适应地结合已知SBS方法和DBS方法的益处。这意味着,相比于DBS,平均回程容量减小,同时将保留DBS模式以便在存在干扰挑战的场景中获得最高频谱效率。图4中给出了相比于常规方案的这种主要优点的说明。图4a示出了通过空中接口A的实际用户流量T的分布。在第一时间段481期间,IC关闭,在第二时间段483期间,IC接通,在第三时间段485期间,IC再次关闭。

[0142] 图4b示出回程流量需求B(数据速率)以利用ARAP支持这种用户流量。在第一时间段487期间,IC关闭,在第二时间段489期间,IC接通,在第三时间段491期间,IC再次关闭。在IC关闭期间,回程流量处于与图4a中所描述的情况相当的水平,在IC接通期间,回程流量接近与平均流量水平470相比升高的水平472。因此,在高流量期间,当IC需要提供令人满意的QoS/QoE时,需要更大的回程容量。图4b中示出的ARAP所实现的平均流量水平470与描述图4c中示出的DBS架构的升高的流量水平472之间实现了增益499。

[0143] 图4c示出DBS架构的回程流量需求B'。在第一时间段493期间,IC关闭,在第二时间段495期间,IC接通,在第三时间段497期间,IC再次关闭。回程流量需求B'持续较高处于等于图4b中所示的ARAP中“IC接通”场景的升高的水平472,这是系统设计引起的。显然,与DBS架构相比,ARAP中回程数据速率的平均值470低得多。因此,使用ARAP的MNO可以使对回程提供商的流量需求最小化,并且适用于更好的价格条件。

[0144] 由不同的窃听和相应信号处理模式提供的灵活性提供了各种额外的性能益处,即,新无线电特性带来若干项频谱效率改进。例如,FSBS中L1之后的窃听允许实施用于通过相邻/重叠小区向一个UE联合传输的快速调度(超级MAC,MN中信号处理)。另一方面,拥有对光纤网络的大量投资的后程提供商可以通过“固定费率”防止极端的价格侵蚀。可以实现

“根据需求确定容量/每次使用时支付”的定价方案。由于硬件占用空间更小以及由此带来的功率降低、站点空间减少等,还可以减少MN以及光纤回程/骨干网络中的其它CAPEX/OPEX位置。

[0145] 图5示出根据实施形式的实施包括BARC的ARAP的无线电通信系统的方框图。

[0146] 无线电通信系统500包括MN 501和BS 505。MN 501包括具有一串信号处理块的RS 555,并且还包括可切换至该串信号处理块的接头t10、t11、t12、t1n的调度装置D1。BS 505包括一串信号处理块,并且还包括可切换至该串信号处理块的接头t20、t21、t22和t2n的调度装置D2。在设置网络的过程中,BS505将向MN 501发送其配置文件533。配置文件数据533可以包括以下项中的一项或多项:所支持的频率块的数量、可用的无线电技术,以及所支持的信号处理块 (SPB) 的数量。MN 501和BS 505用于交换配置信息531,以便对应于BS 505的调度装置D2切换MN 501的调度装置D1。BS 505包括实施信号处理块串的小型BS 507。

[0147] MN 501还包括SON协调器551、BH PS 553、RS 555和CN 557以用于执行经典CN功能。

[0148] 调度装置D1、D2可以实现为硬件单元,即在硬件中实现,或实现为软件单元,即在软件中实现。调度装置D1、D2也可以由处理器实现。它们可以实施为例如DSP、微控制器或任何其它副处理器中的软件或者实施为ASIC内的硬件电路。调度装置D1、D2可以在数字电子电路中实施或在计算机硬件、固件、软件或其组合中实施。MN 501可以对应于参见图1描述的MN 101。BS505可以对应于参见图1描述的BS 105。

[0149] MN 501和BS 505用于交换测试序列以便确定描述BS 505至MN 501的耦合的网络参数。网络参数可以包括:MN 501与BS 505之间的数据速率,反之亦然;BS 505与MN 501之间的BW,反之亦然;MN 501与BS 505之间的时延,反之亦然;和/或MN 501与BS 505之间的抖动,反之亦然。MN 501和BS505用于基于网络参数切换其调度装置D1、D2。

[0150] 测试序列用于确定无线网络参数和回程网络参数,这些参数描述BS 105至MN 101的耦合。在实施形式中,无线网络参数和回程网络参数包括表示空中接口上服务质量的部分。在实施形式中,无线网络参数和回程网络参数包括表示回程网络中服务质量的部分。根据实施形式,表示空中接口上服务质量的部分可以包括接收机侧处上行链路和DL中的干扰情况信息,特别是关于无线电通信系统的无线电小区中的每个用户的上述信息。根据实施形式,表示回程网络中服务质量的部分可以包括MN 101与BS 105之间的DL数据速率、BS 105与MN 101之间的UL数据速率、MN 101与BS 105之间的DL BW、BS 105与MN 101之间的UL BW、MN 101与BS 105之间的DL时延、BS 105与MN 101之间的UL时延、MN 101与BS 105之间的DL抖动、BS 105与MN 101之间的UL抖动,以及回程网络技术,特别是SDH、PDH、ATM和IP。

[0151] 因此,实施包括BARC的ARAP的无线通信系统基于回程质量,例如基于像BW、时延、抖动等质量参数来提供数据处理。在实施方案中,BW、时延和抖动的最大值测量对于回程中UL/DL是分开的。在实施方案中,使用查找表用于确定运营商或硬件定义的数据窃听(SBS配置文件)和处理模式,包括所需BW和最大允许时延/抖动。在实施方案中,基于测得的BW、时延和/或抖动的值来选择合适的回程模式。在实施方案中,基于查找表选择合适的回程模式。

[0152] 图6示出根据实施方案的示出用于包括BARC的无线电通信系统的配置选项的示意图。示出了适用于单UE(异质)、不同UL/DL选项,或所有UE均为SBS(同质)的五种不同选项

(选项1至选项5)。

[0153] 选项1描述了利用CPRI的集中式L1-L3处理,其中CPRI为 u Gbps,时延 $<a$ ms,抖动 $<a_1$ ns。所有L1-L3处理都是集中的。L1/L2/L3处理由无线网络601执行;小型BS 605不执行L1/L2/L3处理。

[0154] 选项2描述了L1处理的集中式处理部分以及L2-L3处理,其中 S_1 (L2) 为 v Gbps,时延 $<b$ ms,抖动 $<b_1$ ns。L1均衡和Turbo解码,以及所有L2和L3处理都是集中的。L2/L3处理和L1处理的部分由无线网络601执行;L1处理由小型BS 605执行。

[0155] 选项3描述了集中式L2-L3处理,其中 S_1 (L2) 为 w Gbps,时延 $<c$ ms,抖动 $<c_1$ ns。MAC重传、调度、RLC、报头压缩和加密集中处理。L2/L3处理由无线网络601执行;L1处理由小型BS 605执行。

[0156] 选项4描述了集中式L3处理,其中 S_1 (L3) 为 x Gbps,时延 $<d$ ms,抖动 $<d_1$ ns。RLC、报头压缩和加密集中处理。L3处理由无线网络601执行;L1/L2处理由小型BS 605执行。

[0157] 选项5描述了完全分布式无线电处理,其中 S_1 为 y Gbps,时延 $<e$ ms,抖动 $<e_1$ ns,即,根据非CoMP传统BTS解决方案。无线网络601充当网关;L1/L2/L3处理由小型BS 605执行。

[0158] BARC的原理可以描述如下:首先,RS和SBS发送用于测量数据速率/BW和测量时延/抖动的初始测试序列和/或周期性测试序列。为了测量UL BW,RS测量S/N和例如500Mbps的BW。为了测量DL BW,小型BS测量S/N和例如1Gbps的BW。DL测量结果发送至BHPS。在实施方案中,在SBS和RS中实施GPS以便单独准确地确定UL/DL。在没有GPS可用的实施形式中,UL/DL时延的估算是在假设BW和时延的乘积为常数的前提下通过测量往返时延和BW来实现的。抖动是通过观察时延随时间的变化来测量的。其次,关于BW/时延/抖动模式的决定基于BHPS中的查找表,然后BHPS通知RS关于可能的回程模式。

[0159] 在实施方案中,应用了一种用于前端和后端处理分割的3步方法。在第一步骤中,执行对回程UL和DL中的BW、时延和抖动的测量。在第二步骤中,将可能的回程模式存储在BHPS中。在第三步骤中,SON/RS选择用于单个UE或全部SBS的适用模式。

[0160] 图7示出根据实施形式的实施包括BARC的ARAP的无线电通信系统的性能图。在图7a、图7b和图7c中,BS 705a、BS 705b、BS 705c和RS 701a、RS701b、RS 701c之间的线以不同的粗细表示。线越粗,此接口上的数据速率越高。

[0161] 图7a示出在参见图6描述的数据窃听和信号处理选项1,即,L1/L2/L3处理在RS 701a中执行而不在小型BS 705a中执行的时间 t 期间,回程流量为 B' 时的回程时延,单位为毫秒。图7b示出在参见图6描述的数据窃听选项5(,即,L1/L2/L3处理在小型BS 705b中执行而不在RS 701b中执行的时间 t 期间,回程流量为 B' 时的回程时延,单位为毫秒。图7b示出在参见图6描述的数据窃听选项3,即,L2/L3处理在小型RS 701c中执行而不在SBS 705c中执行的时间 t 期间,回程流量为 B' 时的回程时延,单位为毫秒。当回程时延 B' 超过最大容许时延771时,切换数据窃听765是必需的,当从选项1切换到选项5时,回程时延 B' 减小(参照图7a至图7b)。当 Q_oE 超过不可接受的低质量水平761时,再一次切换数据窃听767是必需的,当从选项5切换到选项3时,回程时延 B' 增大(参照图7b至图7c)。

[0162] BARC的益处可以总结如下:这种解决方案可以适应无线电接入网络使之不受限于回程的限制(例如,通过使用诸如GPON等共享介质解决BW方面的技术限制) BARC的主要益处

在于有可能使运营商最小化租用线路回程的回程成本,同时使无线电接入网络的频谱效率最大化。运营商还可以平衡成本与终端用户QoE之间的折衷。在重点在于成本优化的情况下,可以通过选择更小的回程容量来降低回程质量。在客户要求低时延的情况下,客户可以通过选择更好的回程质量来动态地提高频谱效率。运营商可以向回程提供商提供“负载曲线”来协商有利的租用线路费用。这种解决方案可以帮助提高RS的覆盖范围,同时符合无线电接入3GPP标准。

[0163] 在实施形式中,RS 701a、RS 701b、RS 701c和小型BS 705a、BS 705b、BS 705c用于基于上述参见图5和图6描述的测试序列来测量无线网络参数和回程网络参数。在实施形式中,RS和小型BS用于测量MN 101的调度装置D1和BS 105的调度装置D2的不同交换模式的无线网络参数和回程网络参数。在实施形式中,无线电通信系统包括查找表,该查找表包括不同切换模式时测得的无线网络参数和回程网络参数。在实施形式中,无线电通信系统用于基于对无线网络参数和回程网络参数的要求来选择MN 101的调度装置D1和BS的调度装置D2的交换模式中的一种。

[0164] 图8示出根据实施形式的用于处理无线电通信系统的方法800的示意图。无线电通信系统包括MN和BS,例如,参见图1描述的MN 101和参见图5描述的BS 105。MN 101包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的接头和相应信号处理的调度装置。BS 105包括一串信号处理块和可切换至该串信号处理块的接头和相应信号处理的调度装置。方法800包括:在MN 101与BS105之间交换801配置信息。该交换步骤由交换实体执行。方法800还包括:对应于BS 105的调度装置切换803MN 101的调度装置。该切换步骤由切换实体执行。

[0165] 通过阅读以上内容,所属领域的技术人员将清楚地了解,可提供多种方法、系统、记录媒体上的计算机程序及其类似者等等。

[0166] 本发明还支持包含计算机可执行代码或计算机可执行指令的计算机程序产品,这些计算机可执行代码或计算机可执行指令在执行时使得至少一台计算机执行本文所述的执行及计算步骤。

[0167] 本发明还支持用于执行本文所描述的执行和计算步骤的系统。

[0168] 通过以上启示,对于本领域技术人员来说,许多替代产品、修改及变体是显而易见的。当然,所属领域的技术人员容易意识到除本文所述的应用之外,还存在本发明的众多其它应用。虽然已参考一个或多个特定实施例描述了本发明,但所属领域的技术人员将认识到在不偏离本发明的范围的前提下,仍可对本发明作出许多改变。因此,应理解,只要是在所附权利要求书及其等效文句的范围内,可以用不同于本文具体描述的方式来实践本发明。

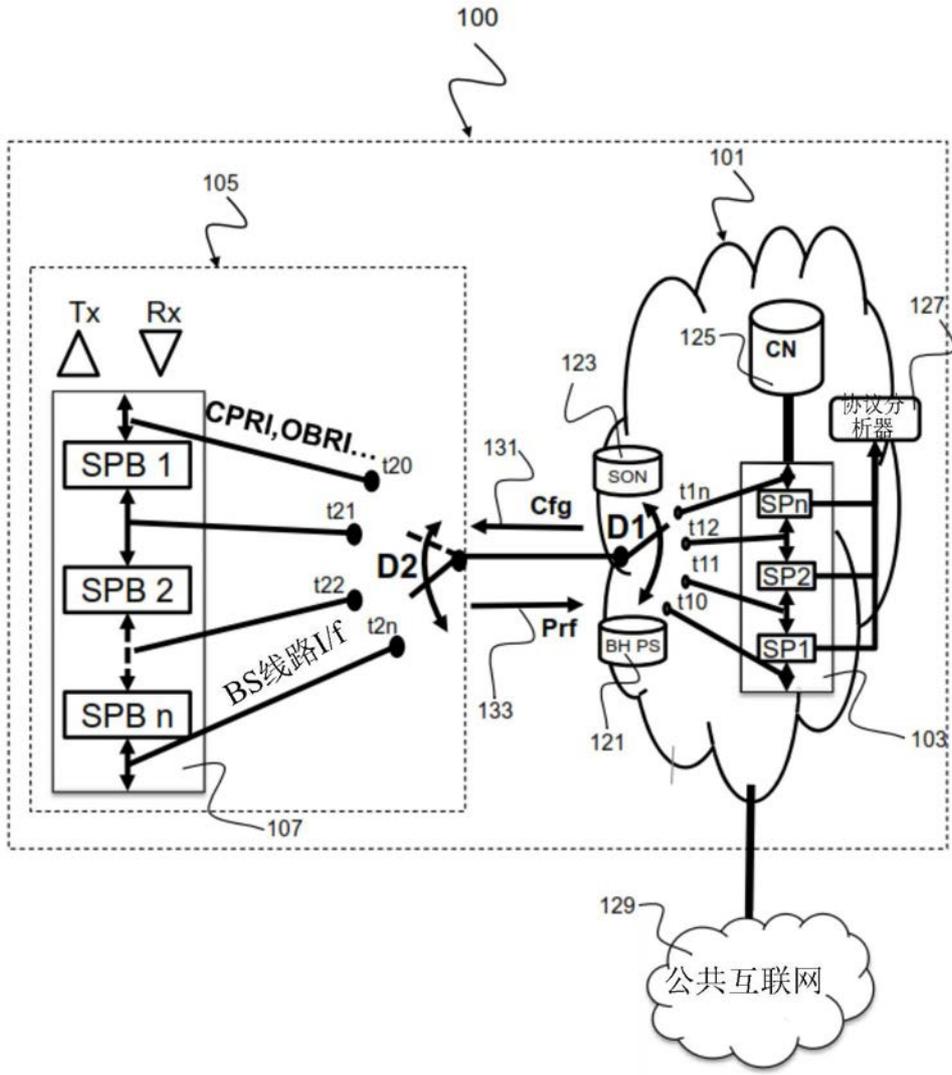


图1

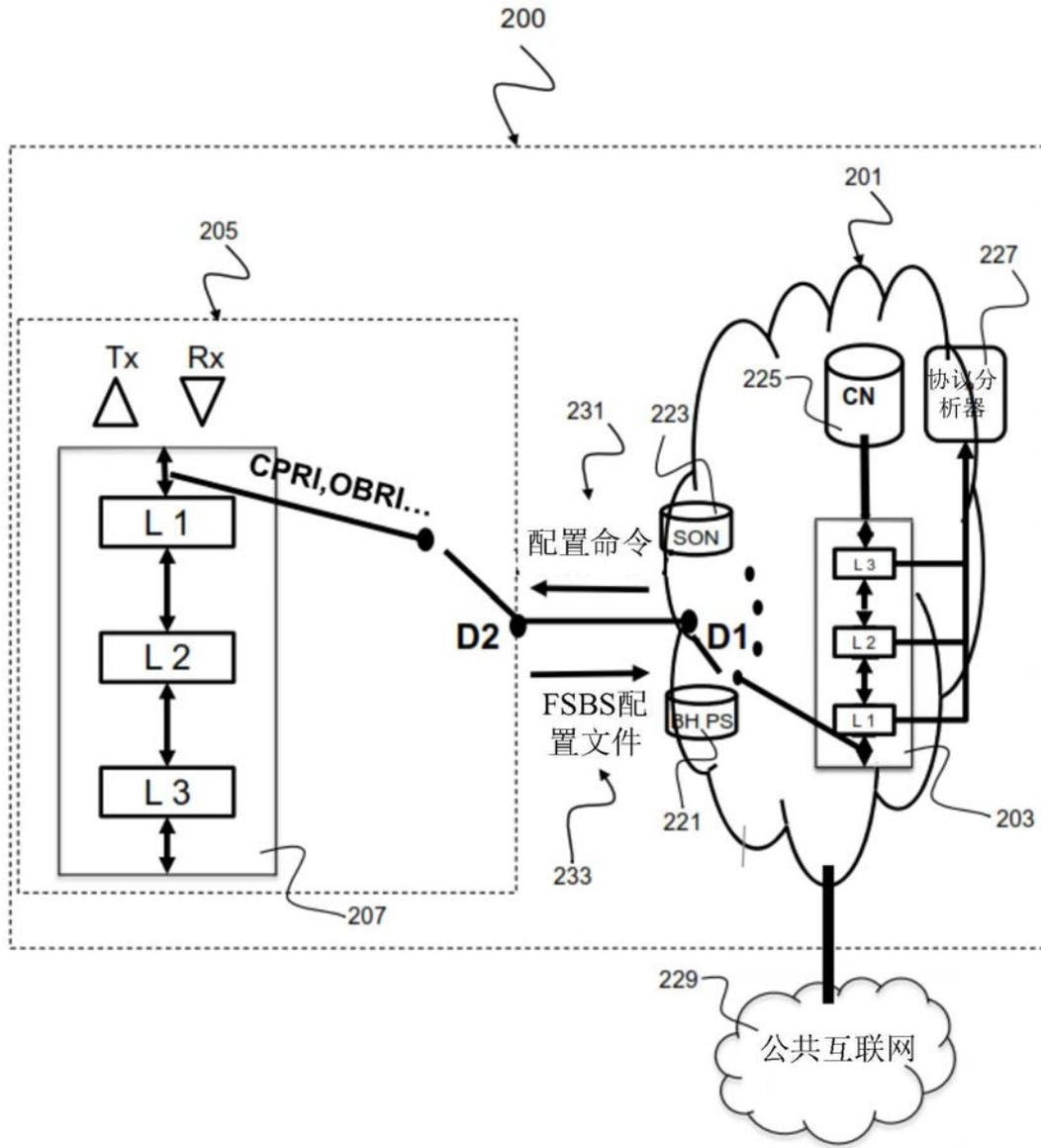


图2

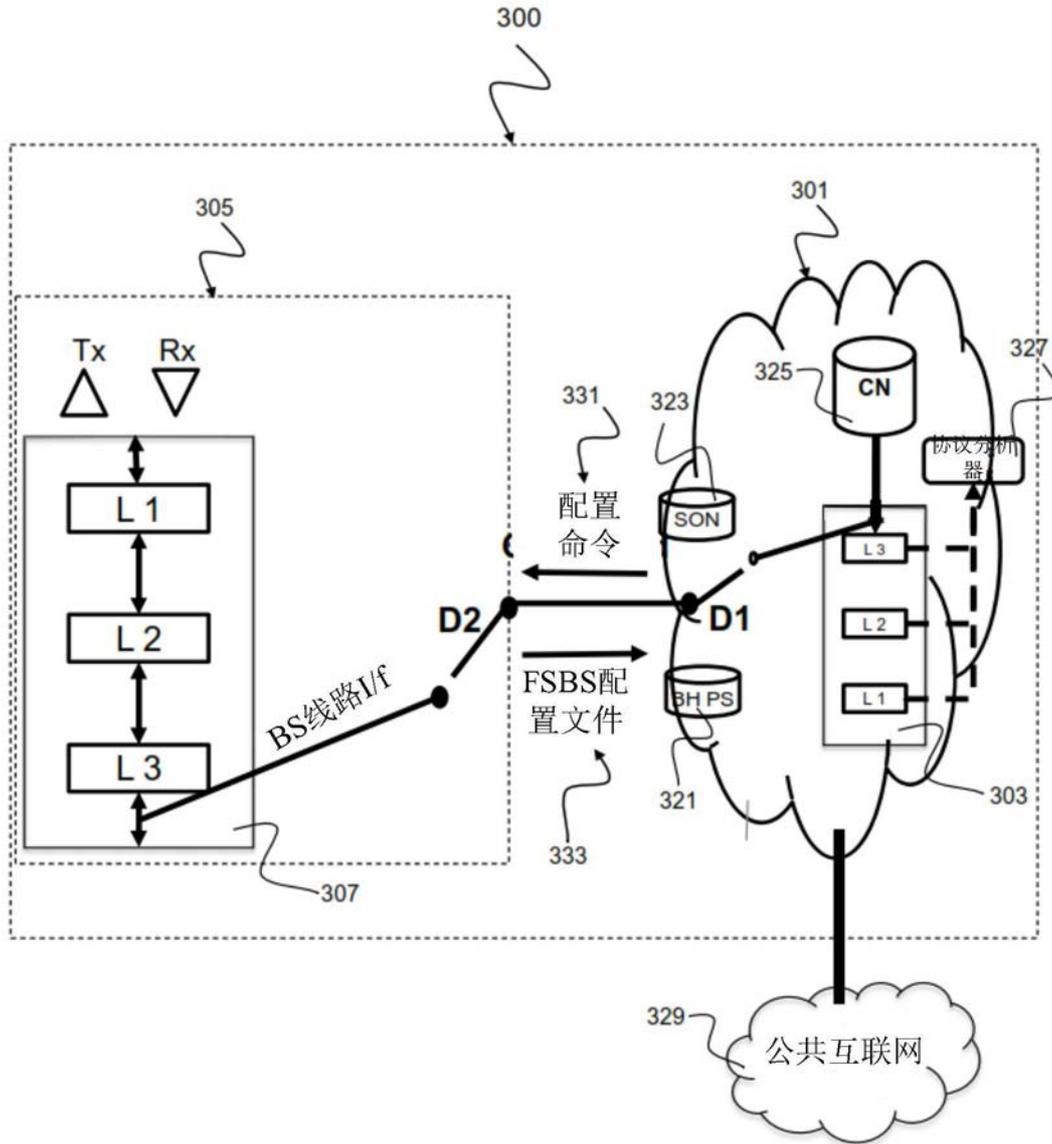


图3

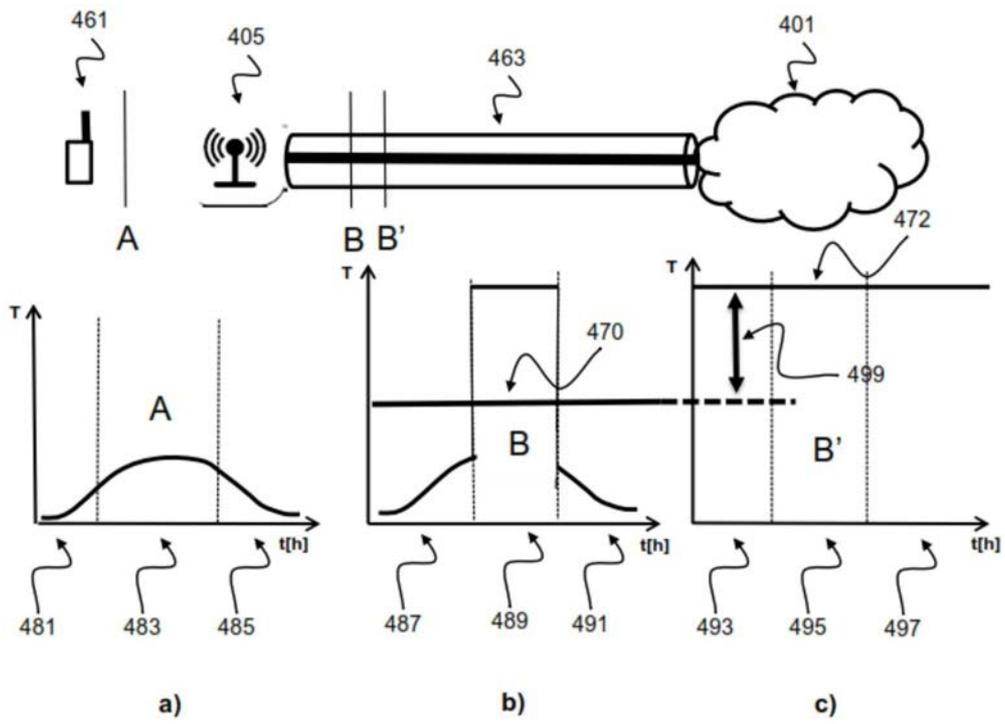


图4

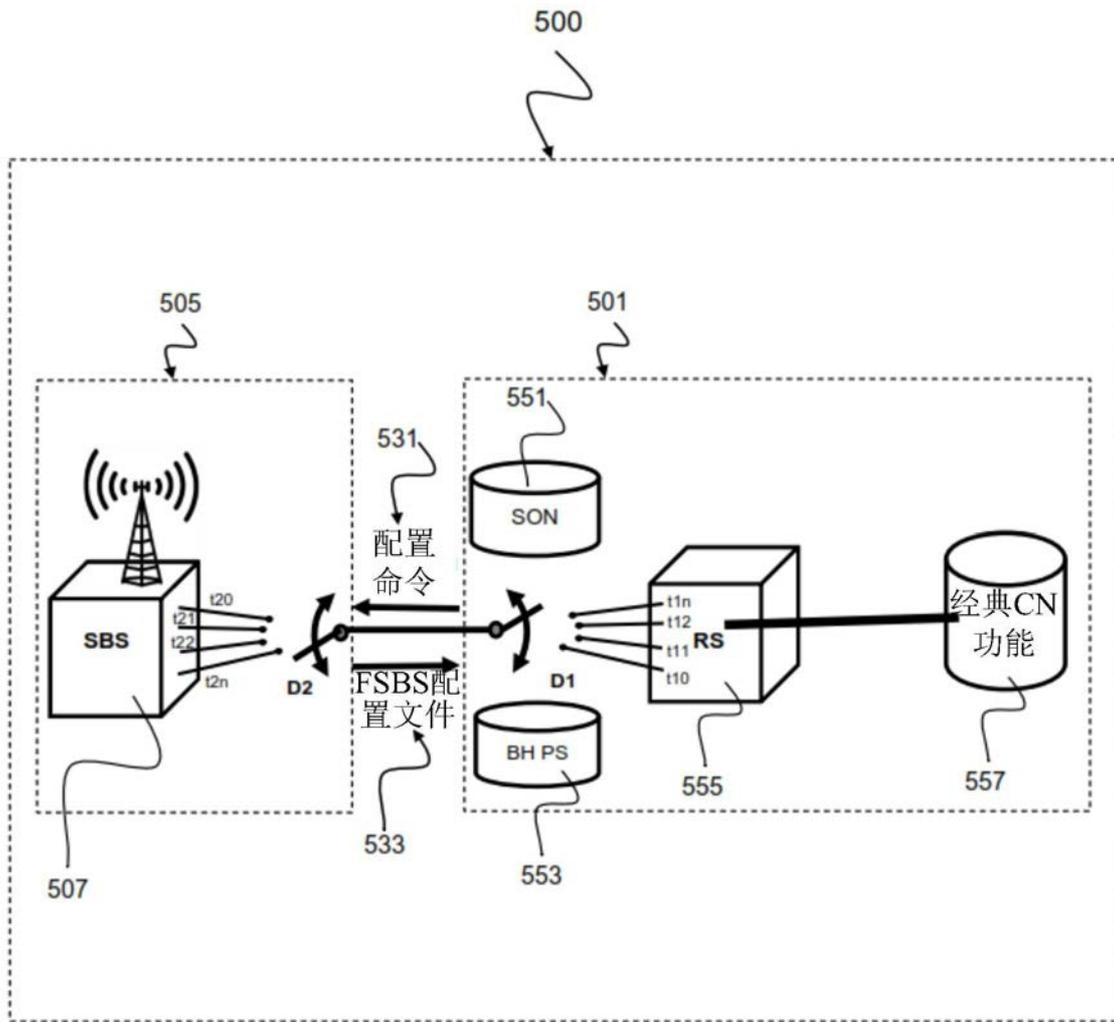


图5

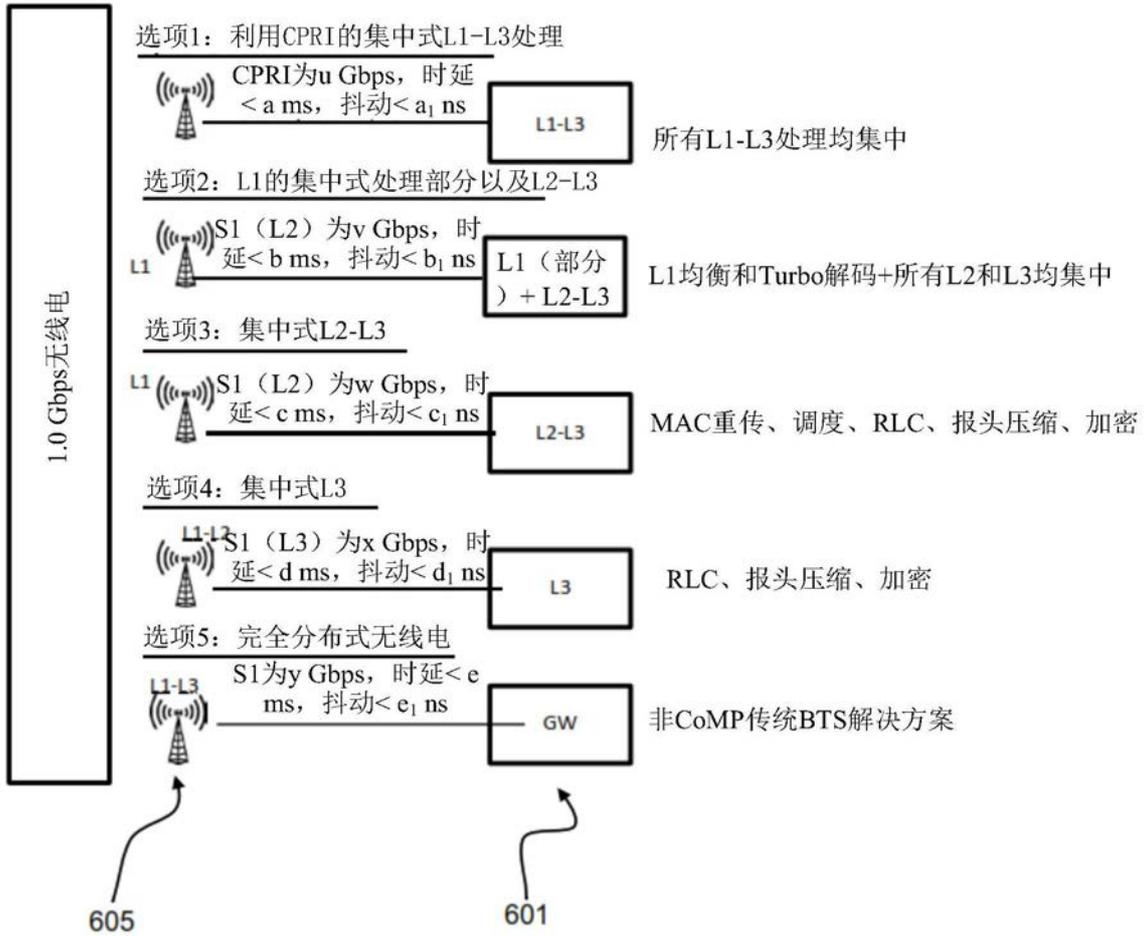


图6

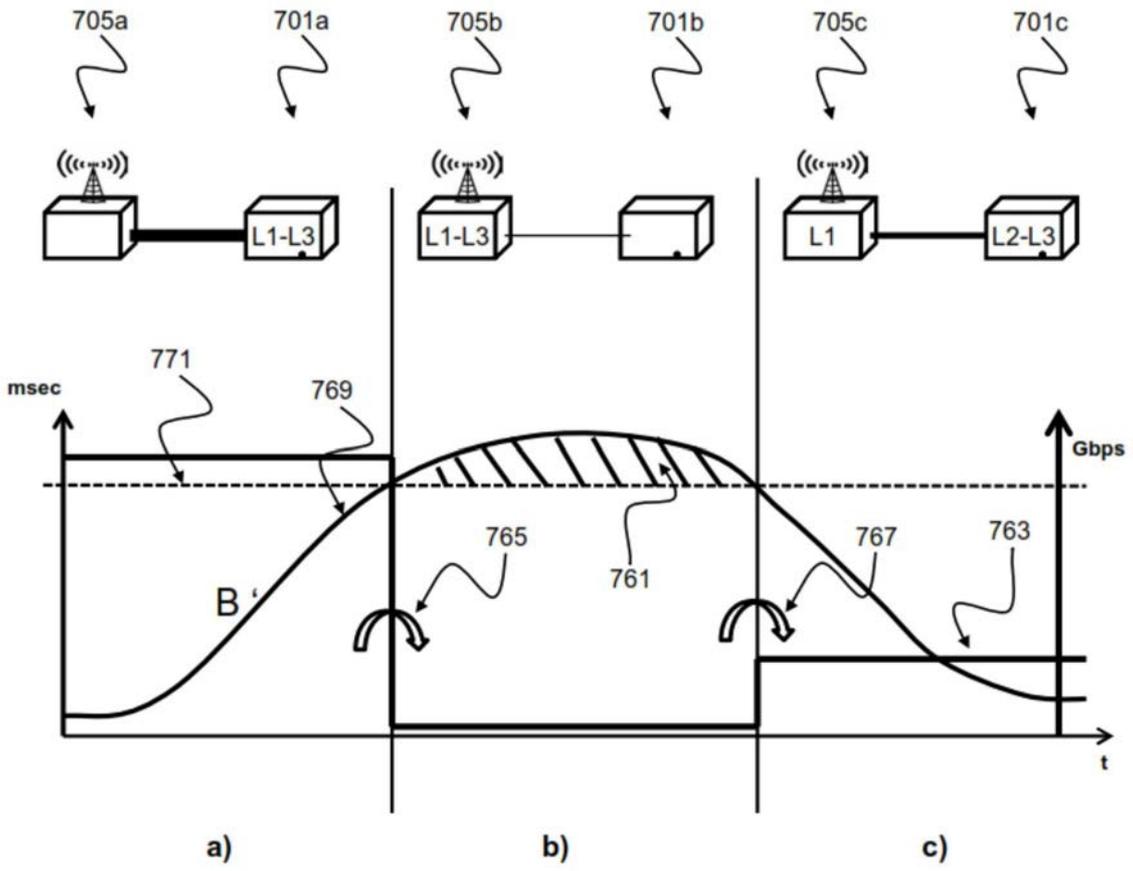


图7

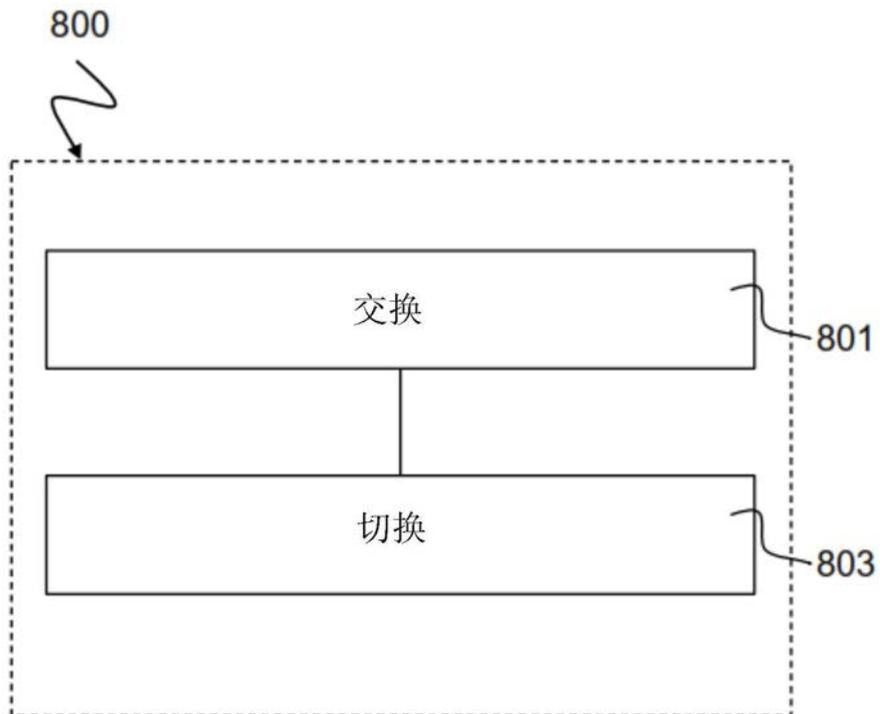


图8