



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107431994 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201680018814.5

(22)申请日 2016.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107431994 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(30)优先权数据
62/142,264 2015.04.02 US
14/859,127 2015.09.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/023528 2016.03.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/160409 EN 2016.10.06

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 A·古贝斯基斯 A·图布尔
O·巴拉克 R·科亨

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.
H04W 56/00(2009.01)
H04W 88/06(2009.01)

(56)对比文件
CN 103718497 A,2014.04.09,
US 2014293874 A1,2014.10.02,
US 2014093005 A1,2014.04.03,
CN 103238368 A,2013.08.07,
审查员 韩雪

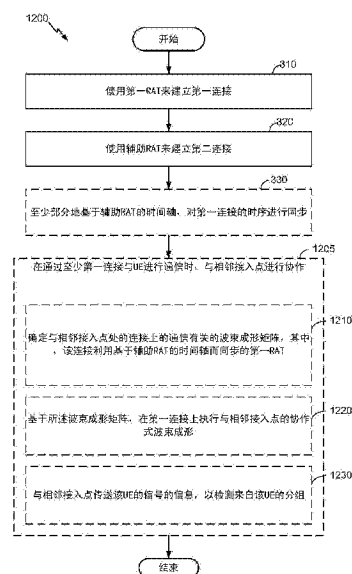
权利要求书2页 说明书23页 附图17页

(54)发明名称

用于使用另一种无线接入技术(RAT)来辅助
RAT通信的技术

(57)摘要

公开了用于在无线网络中使用第一无线接入技术(RAT)和辅助RAT进行通信的系统和方法。可以使用第一RAT来与接入点建立第一连接,以及可以使用辅助RAT来与接入点建立第二连接。可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。通过至少第一连接与接入点的通信可以是至少部分地基于所同步的时序的。



1. 一种用于在无线网络中使用第一无线接入技术 (RAT) 和辅助RAT进行通信的方法, 包括:

使用所述第一RAT来与接入点建立第一连接;

使用所述辅助RAT来与所述接入点建立第二连接;

至少部分地基于所述辅助RAT的时间轴来对所述第一连接的时序进行同步;

至少部分地基于对所述时序进行同步, 通过至少所述第一连接来与所述接入点进行通信; 以及

通过使用所述辅助RAT的所述第二连接并且在对所述第一连接的所述时序进行同步之后, 从所述接入点接收针对所述第一连接的调度准许。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述对所述时序进行同步包括: 根据所述辅助RAT的所述时间轴, 将针对所述第一连接上的所述第一RAT的分组起始时间与所述第二连接上的所述辅助RAT的符号时间对齐。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述对所述时序进行同步包括: 根据所述辅助RAT的所述时间轴, 将针对所述第一连接上的所述第一RAT的分组起始时间与所述第二连接上的所述辅助RAT的传输时间间隔 (TTI) 对齐。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 接收用于所述第一连接的通信模式, 其中, 所述通信模式是基于对所述时序进行同步的。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 用于所述第一连接的所述通信模式指示无线帧中的子帧是要被配置用于下行链路通信, 还是用于上行链路通信。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述接收所述调度准许包括: 通过所述第二连接, 在所述辅助RAT的控制信道上接收所述调度准许。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述调度准许包括与所述第一RAT有关的用于对通过所述第一连接接收的数据进行处理的一个或多个前导码字段。

8. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 通过所述第二连接, 向所述接入点发送针对所述第一连接的资源的准许请求, 其中, 所述接收所述调度准许是响应于所述准许请求的。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一RAT是无线局域网 (WLAN) RAT, 以及所述辅助RAT是蜂窝技术RAT。

10. 一种用于在无线网络中使用第一无线接入技术 (RAT) 和辅助RAT进行通信的装置, 包括:

第一RAT无线单元, 其被配置为使用所述第一RAT来与接入点建立第一连接;

辅助RAT无线单元, 其被配置为使用所述辅助RAT来与所述接入点建立第二连接;

存储器部件; 以及

至少一个处理器, 其被耦合到所述存储器部件, 所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为: 至少部分地基于所述辅助RAT的时间轴来对所述第一连接的时序进行同步,

其中, 所述第一RAT无线单元被配置为: 至少部分地基于对所述时序进行同步, 通过至少所述第一连接来与所述接入点进行通信; 并且

其中, 所述辅助RAT无线单元被配置为通过使用所述辅助RAT的所述第二连接并且在对所述第一连接的所述时序进行同步之后, 从所述接入点接收针对所述第一连接的调度准许。

11. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为至少部分地通过下列各项来对所述时序进行同步: 根据所述辅助RAT的所述时间轴, 将针对所述第一连接上的所述第一RAT的分组起始时间与所述第二连接上的所述辅助RAT的符号时间对齐。

12. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为至少部分地通过下列各项来对所述时序进行同步: 根据所述辅助RAT的所述时间轴, 将针对所述第一连接上的所述第一RAT的分组起始时间与所述第二连接上的所述辅助RAT的传输时间间隔 (TTI) 对齐。

13. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件还被配置为: 接收用于所述第一连接的通信模式, 其中, 所述通信模式是基于对所述时序进行同步的。

14. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为: 通过所述第二连接, 在所述辅助RAT的控制信道上接收所述调度准许。

15. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述调度准许包括与所述第一RAT有关的用于对通过所述第一连接接收的数据进行处理的一个或多个前导码字段。

16. 根据权利要求10所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件还被配置为: 通过所述第二连接, 向所述接入点发送针对所述第一连接的资源的准许请求, 并且其中, 所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为: 接收响应于所述准许请求的所述调度准许。

17. 一种非暂时性计算机可读存储介质, 其包括用于在无线网络中使用第一无线接入技术 (RAT) 和辅助RAT进行通信的计算机可执行代码, 所述代码包括:

用于使用所述第一RAT来与接入点建立第一连接的代码;

用于使用所述辅助RAT来与所述接入点建立第二连接的代码;

用于至少部分地基于所述辅助RAT的时间轴来对所述第一连接的时序进行同步的代码;

用于至少部分地基于对所述时序进行同步, 通过至少所述第一连接来与所述接入点进行通信的代码; 以及

用于通过使用所述辅助RAT的所述第二连接并且在所述第一连接的所述时序进行同步之后, 从所述接入点接收针对所述第一连接的调度准许的代码。

18. 根据权利要求17所述的非暂时性计算机可读存储介质, 其中, 所述用于进行同步的代码至少部分地通过下列各项来对所述时序进行同步: 根据所述辅助RAT的所述时间轴, 将针对所述第一连接上的所述第一RAT的分组起始时间与所述辅助RAT的符号时间或者所述第二连接上的辅助RAT的传输时间间隔 (TTI) 中的至少一项对齐。

19. 根据权利要求17所述的非暂时性计算机可读存储介质, 所述代码还包括用于接收用于所述第一连接的通信模式的代码, 其中, 所述通信模式是基于所述对所述时序进行同步的。

20. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读存储介质, 其中, 所述用于所述第一连接的所述通信模式指示无线帧中的子帧是要被配置用于下行链路通信, 还是用于上行链路通信。

用于使用另一种无线接入技术 (RAT) 来辅助RAT通信的技术

[0001] 基于35 U.S.C.§119要求优先权

[0002] 本专利申请要求享受2015年9月18日提交的、标题为“TECHNIQUES FOR ASSISTING RADIO ACCESS TECHNOLOGY (RAT) COMMUNICATIONS USING ANOTHER RAT”的美国非临时申请第14/859,127号和2015年4月2日提交的、标题为“TECHNIQUES FOR ASSISTING RADIO ACCESS TECHNOLOGY (RAT) COMMUNICATIONS USING ANOTHER RAT”的美国临时申请第62/142,264号的优先权,这两份临时申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及电信,并且更特别地,涉及使用多种无线接入技术 (RAT) 来执行无线通信。

背景技术

[0004] 可以部署无线通信网络,以便为该网络的覆盖区域内的用户设备 (UE) 提供各种类型的服务(例如,语音、数据、多媒体服务等等)。在一些实现方式中,(例如,与不同的小区相对应的)一个或多个接入点为在该接入点的覆盖范围内进行操作的接入终端(例如,蜂窝电话)提供无线连接。在一些实现方式中,对等设备提供用于与彼此进行通信的无线连接。

[0005] 可以提供各种RAT,以促进UE和接入点之间的无线通信,例如,包括第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)的蜂窝技术、或者其它通用移动通信系统(UMTS)技术、包括电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(例如,Wi-Fi)的局域网(LAN)技术等等。因此,一些RAT可以在蜂窝或者经许可的频谱/频带(例如,LTE)中操作,而其它RAT在未经许可的或者共享的频谱/频带(例如,Wi-Fi)中操作。经许可的或者蜂窝的频谱可以指代在来自管理机构的行政许可之下,由无线网络运营商使用的无线频谱。未经许可的或者共享的频谱可以指代工业的、科学的和医疗的(ISM)无线电频带和/或在基于竞争的通信系统中使用的频谱。在一些例子中,未经许可的频谱是U-NII无线电频带,其还可以被称为5GHz或者5G频带。

[0006] 潜在地,每一种RAT具有使该RAT对于某些场景具有吸引力的积极属性。例如,用于无线广域网(WWAN)的RAT(例如,LTE)由于针对其所规定的属性(例如,同步的通信、混合自动重传/请求(HARQ)操作、循环冗余校验(CRC)等等),而在本质上是可靠的。但是,这些功能可能需要另外的处理/功耗和另外的带宽,而带宽在经许可的频谱中可能是昂贵的。用于无线LAN(WLAN)的RAT(例如,Wi-Fi)提供稳健的但有噪音的且相对廉价的通过其进行通信的带宽,但是不提供对其它RAT(例如,LTE)的检查和保证,而这些检查和保证增加了通信(例如,LTE)的可靠性。

[0007] 此外,很多UE当前装备有使用蜂窝技术(例如,LTE)和LAN技术(例如,Wi-Fi)来促进通信的技术。因此,一些现有的技术寻求对于不同的接入点聚合的LTE和Wi-Fi连接,其中这些接入点可以通过回程链路进行通信,以便对通信进行组织。但是,针对经由LTE网络请求的数据,这样的技术通常将Wi-Fi使用成卸载。此外,一些现有的技术尝试利用未经许可

的频带(例如,Wi-Fi频带),来使用LTE RAT进行通信。这可以释放LTE对于经许可的频带的一些使用,并且可以被用在住宅的或者较小的部署中;但是,在这样的配置中保持与LTE相关联的较高的处理/功耗。

发明内容

[0008] 下面提出了对一个或多个方面的简单的概括,以便提供对这样的方面的基本理解。该概括不是对所有预期方面的全面概述,并且既不旨在标识所有方面的关键要素或者决定性要素,也不旨在描绘任何方面或者所有方面的范围。其唯一目的是用简化的形式提出一个或多个方面的一些概念,作为稍后提出的更具体的描述的序言。公开了用于使用一种或多种无线接入技术(RAT)来在一种或多种其它RAT中辅助通信的系统和方法。

[0009] 根据一个方面,提供了一种用于在无线网络中使用第一RAT和辅助RAT进行通信的方法。该方法包括:使用第一RAT来与接入点建立第一连接,使用辅助RAT来与接入点建立第二连接,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步,以及至少部分地基于对所述时序进行同步,通过至少第一连接来与接入点进行通信。

[0010] 在另一个例子中,提供了一种用于在无线网络中使用第一RAT和辅助RAT进行通信的装置。该装置包括:第一RAT无线单元,其被配置为使用第一RAT来与接入点建立第一连接,第二RAT无线单元,其被配置为使用辅助RAT来与接入点建立第二连接。该装置还包括存储器部件和耦合到所述存储器部件的至少一个处理器,所述至少一个处理器和所述存储器部件被配置为:至少部分地基于辅助RAT的时间轴,对第一连接的时序进行同步。此外,第一RAT无线单元被配置为至少部分地基于对所述时序进行同步,通过至少第一连接来与接入点进行通信。

[0011] 在另一个例子中,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括用于在无线网络中使用第一RAT和辅助RAT进行通信的计算机可执行代码。所述代码包括:用于使用第一RAT来与接入点建立第一连接的代码,用于使用辅助RAT来与接入点建立第二连接的代码,用于至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步的代码,以及用于至少部分地基于对所述时序进行同步,通过至少第一连接来与接入点进行通信的代码。

[0012] 为了实现前述和有关的目的,一个或多个方面包括此后充分描述的和在权利要求中具体指出的特征。下面对描述和附图详细地阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。但是,这些特征仅仅说明可以采用各个方面的原理的各种方式中的一些方式,并且该描述旨在包括所有这样的方面及其等同物。

附图说明

[0013] 提供附图以帮助描述本公开内容的各个方面,并且附图仅仅是出于说明这些方面而非对其进行限制而提出的。

[0014] 图1是使用第一无线接入技术(RAT)和辅助RAT的通信系统的若干作为例子的方面的简化的框图。

[0015] 图2示出了用于使用第一RAT和辅助RAT来执行无线通信的示例系统的框图。

[0016] 图3是示出了基于辅助RAT对第一RAT进行同步的示例方法的流程图。

- [0017] 图4示出了用于使用第一RAT和辅助RAT进行通信的示例时间轴。
- [0018] 图5是示出了用于在无线通信中传送前导码信号的示例方法的流程图。
- [0019] 图6示出了用于传送前导码信号的示例时间轴。
- [0020] 图7是示出了用于在无线通信中传送调度准许和/或混合自动重传/请求 (HARQ) 反馈的示例方法的流程图。
- [0021] 图8示出了用于传送调度准许的示例时间轴。
- [0022] 图9示出了用于传送HARQ反馈的示例时间轴。
- [0023] 图10是示出了用于在无线通信中传送压缩的V矩阵的示例方法的流程图。
- [0024] 图11示出了用于传送压缩的V矩阵的示例时间轴。
- [0025] 图12是示出了用于在无线通信中的接入点之间执行协作的示例方法的流程图。
- [0026] 图13示出了用于使用第一RAT和辅助RAT来执行无线通信的示例系统的框图。
- [0027] 图14示出了用于使用第一RAT和辅助RAT来执行无线通信的示例信道配置的框图。
- [0028] 图15是可以在通信节点中使用的部件的若干作为例子的方面的简化的框图。
- [0029] 图16是通信部件的若干作为例子的方面的简化的框图。
- [0030] 图17是被配置为支持如本文教导的通信的装置的若干作为例子的方面的简化的框图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图阐述的具体实施方式,旨在作为对各种配置的描述,而非旨在表示可以在其中实践本文描述的概念的唯一配置。具体实施方式包括出于提供对各种概念的透彻理解的具体细节。但是,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,这些概念可以在不使用这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,为了避免对这样的概念造成模糊,公知的部件是以框图的形式示出的。

[0032] 在一些方面中,本公开内容涉及利用至少一种无线接入技术(RAT)(其在本文中被称为辅助RAT),来至少在物理层处,在至少一种其它RAT中协助通信。这在使用其它RAT进行通信时,可以有助于利用该辅助RAT的某些属性(例如,物理层属性)。就这一点而言,可以针对在物理层使用该辅助RAT和其它RAT的通信,提供共同的媒体接入控制(MAC)层和/或更高的层。此外,例如,在辅助RAT涉及同步的时间轴来进行通信的情况下,同样可以基于该时间轴来同步其它RAT,以有助于利用该辅助RAT的物理层属性中的一些属性。例如,辅助RAT的时间轴可以涉及对在其上调度通信的时间的划分,例如,子帧、帧、传输时间间隔(TTI)等等。因此,例如,将第一RAT与辅助RAT进行对齐可以包括:将第一RAT中的信号传输的开始与辅助RAT的时间划分(例如,子帧、帧、TTI等等)的开始进行对齐。因此,按照第一RAT接收第一物理层连接上的通信的节点,可能期望在与辅助RAT有关的时间划分处开始该通信。在辅助RAT有助于同步通信的情况下,就这一点而言,也可以使第一RAT同步,这可以产生本文描述的很多优点。

[0033] 在具体的例子中,可以利用诸如第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)之类的蜂窝技术或者其它通用移动通信系统(UMTS)技术,来在另一种蜂窝技术和/或局域网(LAN)技术(例如,电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(例如,Wi-Fi))中协助通信。例如,LTE可以基于其某些属性(例如,同步的通信、混合自动重传/请求(HARQ)操作、循环冗余校

验(CRC)等等)来提供可靠的通信。因此,可以在物理层处(例如,在LTE通信链路上)利用这些属性,来支持在物理层处(例如,在另一通信链路上)使用其它RAT的通信。例如,在一个以上的节点同时进行发送的情况下,一些RAT(例如,Wi-Fi)的异步性质使它们通常易于发生干扰,并且更具体地易于发生冲突。例如,已经针对Wi-Fi实现了载波监听多路访问(CSMA)和冲突避免(CA),但是在一些情况下,它们可能具有有限的效果。例如,在高度拥挤的频谱(例如,未经许可的频带)中,干扰电平可能是非常高的,并且大量的空中时间可能被浪费在等待不间断的传输机会以获得对该通信介质的接入上。随着无线设备进一步延迟对于这些通信介质的接入尝试(其中每一次都是失败的尝试),在CSMA中指定的发送(TX)时间退避也可能降低MAC效率和总的吞吐数据量。此外,Wi-Fi遭受“隐藏节点”的问题,其在一些部署场景中导致高的冲突概率。例如,隐藏节点可以指代其传输是由接收节点可检测的,但是不能由向该接收节点进行发送的另一节点可检测的节点。因此,来自该发送节点的传输可能干扰来自/去往该隐藏节点的通信。存在用于缓解隐藏节点问题的技术(例如,请求发送(RTS)/清除发送(CTS)),但是其可能进一步降低MAC效率。

[0034] 此外,以相同的或者类似的TX功率,与替代的蜂窝技术相比,Wi-Fi接入点的覆盖(或者范围)较小。这是部分地由于关于利用调制和编码方案(MCS)0卷积码(CC)对传统信号(L-SIG)前导码字段(并且在某种程度上还有甚高吞吐量信号(VHT-SIG))进行编码并且不具有适当的CRC指示的已知问题而产生的。针对较小覆盖区域的另一种原因是缺乏HARQ,其在蜂窝通信中改善了小区边缘接收。因此,如本文进一步描述的,可以通过在物理层处另外地利用LTE链路(或者其它蜂窝或无线广域网(WWAN)技术),来针对Wi-Fi利用LTE的这样的属性。例如,经许可的LTE并不遭受如Wi-Fi一样多的干扰,提供最佳的覆盖等等,但是每带宽的成本更高。因此,根据本文描述的方面,可以使用低带宽的LTE载波来处理Wi-Fi的一些控制过程,例如,计费、认证等等,以及影响Wi-Fi在未经许可的频带上的覆盖/范围的功能(例如,HARQ、CRC等等)。但是,数据传输可以在Wi-Fi链路上执行,其对于高数据速率通信来说具有更佳的成本结构。就这一点而言,选择性地利用LTE链路可以允许为Wi-Fi链路提供另外的通常不可实现的功能,例如,调度的通信、增加的覆盖区域、改善的HARQ反馈的可靠性、接入点协作功能(例如,波束成形、有关的信道探测等)等等。利用LTE或者其它蜂窝的或者WWAN技术的属性来利用Wi-Fi的某些方面,可以被称为许可辅助的接入或者LAA。

[0035] 另外,就这一点而言,使第一RAT的时间轴与辅助RAT进行同步,允许基于具有同步的时序的第一RAT的接入点之间的协作。例如,第一RAT的接入点可以基于同步的时序,在与接入终端进行通信时执行协作式波束成形。此外,例如,接入点可以不仅基于在来自UE的信号中获得的同相(I)/正交相位(Q)采样,而且还基于由其它同步的接入点从接入终端接收的其它信号的I/Q采样(例如,在类似的时段中),检测来自这些接入终端的分组。

[0036] 针对使用不同的RAT与多个小区进行通信的用户设备(UE),已经开发了先前的配置,以便在第一RAT的上行链路资源上发送针对第二RAT的控制数据。在这些配置中,用于发送针对第二RAT的控制数据的时序,可以基本上遵循使用第一RAT进行发送的时序,以有助于使用第一RAT来传送该控制数据。由于多种原因,这与本文描述的方面不同。例如,本文描述的方面还涉及:使要发送针对其的控制数据的RAT(第一RAT)与通过其发送该控制数据的RAT(辅助RAT)进行同步。因此,当第一RAT已经同步到该辅助RAT时,不需要遵循使用辅助RAT来发送该控制数据的时序。此外,在这些先前的配置中,不存在共同的MAC层来支持第一

RAT连接和第二RAT连接处的物理层连接。

[0037] 此外,其它先前配置可以使用LTE来向UE发送Wi-Fi辅助信息,其中UE使用该Wi-Fi辅助信息来配置Wi-Fi。但是在这些配置中,Wi-Fi连接未与LTE连接同步。此外,在这些配置中,不存在共同的MAC层来支持Wi-Fi连接和LTE连接处的物理层连接。如本文描述的,其它的先前配置描述了使用一个网络作为另一个网络的时序基准,但是不使用辅助RAT的时序来同步一种RAT的连接。

[0038] 在针对于具体公开的方面的下列描述和相关附图中,提供了本公开内容的方面。可以在不背离本公开内容的范围的情况下,设计替代的方面。另外,未详细地描述本公开内容的公知的方面,或者可以省略这些公知的方面,以便不对更多的有关细节造成模糊。此外,根据要由例如计算设备的单元执行的动作顺序来描述很多方面。将认识到的是,本文描述的各种动作可以由具体的电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由被一个或多个处理器执行的程序指令或者由二者的组合来执行。另外,本文描述的这些动作的顺序可以被视作为完全地体现在任何形式的计算机可读存储介质内,所述任何形式的计算机可读存储介质中存储有相应的计算机指令集,在这些计算机指令集被执行时,其将使得相关联的处理器执行本文描述的功能。因此,本公开内容的各个方面可以以多种不同的形式来体现,所述多种不同的形式中的所有形式都预期将在所要求的主题的范围之内。此外,对于本文描述的方面中的每个方面来说,可以将相应形式的任何这样的方面描述成:例如,被配置为执行所描述的动作的“逻辑单元”。

[0039] 图1示出了作为例子的通信系统100(例如,通信网络的一部分)的若干节点。为了说明的目的,将在彼此进行通信的一个或多个接入终端、接入点和网络实体的背景下,描述本公开内容的各个方面。但是,应当意识到的是,本文的教导可以应用于使用其它术语来提及的其它类型的装置或者其它类似的装置。例如,在各种实现方式中,接入点可以被指代或者被实现为基站、节点B、演进型节点B、家庭节点B、家庭演进型节点B、小型小区、宏小区、毫微微小区等等,而接入终端可以被指代或者被实现为用户设备(UE)、移动站等等。

[0040] 系统100中的接入点为一个或多个无线终端(例如,接入终端102)提供对于一个或多个服务的接入(例如,网络连接),所述一个或多个无线终端可以被安装在系统100的覆盖区域内,或者可以遍及系统100的覆盖区域漫游。例如,在各个时间点,接入终端102可以连接到接入点106或者系统100中的某个其它接入点(未示出)。一个或多个接入点106可以与包括其它接入点和/或后端网络部件(例如,用于计费、认证或者其它订制验证功能等等的部件)的一个或多个网络实体(为了方便起见,用网络实体108来表示)进行通信,以有助于网络连接。这样的网络实体中的两个或更多个网络实体可以同处一地,和/或这样的网络实体中的两个或更多个网络实体可以分布在整个网络之中。

[0041] 网络实体可以采用各种形式,诸如例如,一个或多个无线单元和/或核心网实体。因此,在各种实现方式中,网络实体108可以表示诸如下列各项中的至少一项的功能:网络管理(例如,经由操作、掌管、管理和配置实体)、呼叫控制、会话管理、移动性管理、网关功能、互连功能、计费/认证功能、或者某种其它适当的网络功能。在一些方面中,移动性管理涉及:通过使用跟踪区域、位置区域、路由区域或者某种其它适当的技术,对接入终端的当前位置保持跟踪;控制对于接入终端的寻呼;以及提供对于接入终端的接入控制。

[0042] 接入终端102可以包括:用于使用第一RAT来与接入点106(和/或其它接入点或者

网络节点)进行通信的第一RAT无线单元110。类似地,接入点106可以包括:用于使用第一RAT来与接入终端102(和/或其它接入终端/UE或者网络节点)进行通信的第一RAT无线单元112。在一个例子中,第一RAT可以是Wi-Fi,但是应当意识到的是,第一RAT可以是能够从使用辅助RAT的方面以扩增接入终端102和接入点106之间的物理层通信(例如,空中(OTA)),来获益的几乎任何RAT(例如,另一种LAN RAT或者蜂窝技术RAT)。就这一点而言,接入终端102还可以包括:用于使用另一种RAT来另外地与接入点106(和/或其它接入点或者网络节点)进行通信,以协助第一RAT的辅助RAT无线单元114。类似地,接入点106可以包括:用于使用另一种或者不同的RAT来与接入终端102(和/或其它UE或者网络节点)进行通信,以协助第一RAT的辅助RAT无线单元116。在例子中,与辅助RAT无线单元114和116相对应的辅助RAT可以是LTE,但是应当意识到的是,该辅助RAT可以是具有用于扩增第一RAT的物理层,以用于接入终端102和接入点106之间的通信的优势属性的几乎任何RAT(例如,LAN RAT或者其它蜂窝技术RAT)。

[0043] 就这一点而言,接入终端102可以与接入点106进行通信,以在物理层处,通过第一RAT(经由第一RAT无线单元110)和辅助RAT(经由辅助RAT无线单元114)来访问网络实体108。如图1中进一步示出的,接入终端102可以可选地包括:用于这些RAT的共同的MAC/无线链路控制(RLC)层150(和/或更高层),以生成用于通过多个物理层(例如,通过使用第一RAT无线单元110的第一RAT物理层(PHY)152或者通过使用辅助RAT无线单元114的辅助RAT PHY 154)向接入点106传送的分组(和/或从接入点106接收分组)。类似地,例如,接入点106可以可选地包括:共同的MAC/RLC层160,用于生成分组并且通过多个物理层来向接入终端102发送分组,和/或从其接收分组。共同的MAC/RLC层160支持第一RAT PHY 162和辅助RAT PHY 164,并且因此可以通过下列各项中的任一项或者二项来发送MAC PDU:使用第一RAT无线单元112的第一RAT PHY 162或者使用辅助RAT无线单元116的辅助RAT PHY 164。因此,例如,可以利用辅助RAT的物理层方面来改善与接入点106的通信。例如,这些方面可以包括:利用辅助RAT PHY 154处的HARQ、CRC等等,来扩增通过第一RAT PHY 152传送分组。在另一个例子中,为了有助于利用辅助RAT的这些或者其它属性或者方面,接入终端102和/或接入点106可以基于与辅助RAT PHY 154/164有关的时间轴,来针对第一RAT PHY 152/162的通信进行同步。此外,在例子中,某些服务(例如,互联网协议语音(VoIP))可以独占地利用辅助RAT PHY 154/164来提供某种服务质量(QoS),所述QoS可以通过辅助RAT来更容易地获得。无论如何,就这一点而言,接入点106可以通过相应的RAT物理层来从接入终端102接收这些通信,并且可以对这些通信进行处理,以便提供给网络实体108或者其它网络节点。应当意识到的是,接入点106可以类似地生成通信,以便通过第一RAT(经由使用第一RAT PHY 162的第一RAT无线单元112)和/或辅助RAT(经由使用辅助RAT PHY 164的辅助RAT无线单元116)发送给接入终端102。

[0044] 参见图2-13,参照可以执行本文描述的动作或者功能的一个或多个部件和一种或多种方法来描绘方面。在一个方面中,如本文使用的术语“部件”可以是构成系统的多个部分中的一个部分,可以是硬件或者软件或者其某种组合,并且可以被划分成其它部件。虽然下面在图3、5、7、10和12中描述的操作是以特定的顺序来呈现的,和/或如由示例部件来执行,但是应当理解的是,根据实现方式,可以对动作的顺序和执行这些动作的部件进行改变。此外,应当理解的是,下面的动作或者功能可以由专门编程的处理器、执行专门编程的

软件或者计算机可读介质的处理器来执行,或者由能够执行所描述的动作或者功能的硬件部件和/或软件部件的任何其它组合来执行。

[0045] 图2示出了用于使用一种RAT和辅助RAT进行通信,以改善使用该RAT的通信的示例系统200。系统200包括接入终端102(例如,UE),所述接入终端102使用无线通信与接入点106进行通信。如描述的,接入终端102可以包括用于使用第一RAT与接入点106进行通信的第一RAT无线单元110,以及接入点106可以包括用于使用第一RAT与接入终端102进行通信的第一RAT无线单元112。此外,如描述的,接入终端102可以包括用于使用辅助RAT与接入点106进行通信的辅助RAT无线单元114,以及接入点106可以包括用于使用辅助RAT与接入终端102进行通信的辅助RAT无线单元116。系统200还可选地包括相邻接入点250,所述相邻接入点250可以与接入点106(例如,通过回程链路)和/或接入终端102(例如,通过第一RAT无线单元和辅助RAT无线单元)进行通信。应当意识到的是,在存在相邻接入点250的情况下,该相邻接入点250可以包括与接入点106相类似的部件,如下面描述的,但是为了便于解释起见,未在相邻接入点250中示出这些部件。

[0046] 接入点106还可以包括可以经由总线或者其它介质来耦合至彼此的处理器202和存储器204,用于实现、执行和/或存储与结合接入点106描述的各种部件有关的指令和/或参数。在另一个例子中,各个部件中的一个或多个部件可以由其它处理器(未示出)来实现或者执行。在例子中,处理器202可以是图15中描述的处理系统1534的至少一部分、图16中的处理器中的一个或多个处理器(例如,发送数据处理器1614、处理器1630、接收数据处理器1642等)等等。在例子中,存储器204可以是如结合图15描述的存储器部件1540的至少一部分、图16中描述的一个或多个存储器(例如,数据源1612、存储器1632等)等等。例如,各个部件可以包括:第一RAT同步部件210,用于至少部分地基于辅助RAT的时间轴,通过与接入终端的第一连接来对使用第一RAT的通信进行同步,前导码发送部件212,用于通过第二连接,使用辅助RAT来发送与第一RAT有关的前导码,传输调度部件214,用于通过第二连接,经由辅助RAT,通过向接入终端传送调度请求来调度来自该接入终端的传输,HARQ部件216,用于通过第二连接,使用辅助RAT来传送针对通过第一连接、使用第一RAT接收的通信的HARQ反馈,空数据分组(NDP)发送部件218,用于向一个或多个接入终端发送NDP,以有助于信道探测(例如,被用于执行针对所述一个或多个接入终端的波束成形),和/或接入点协作部件220,其被配置为基于第一RAT的同步,与其它接入点进行协作,以执行与第一RAT有关的一个或多个功能。

[0047] 接入终端102还可以包括可以经由总线或者其它介质来耦合至彼此的处理器206和存储器208,用于实现、执行和/或存储与结合接入终端102描述的各种部件有关的指令和/或参数。在另一个例子中,各个部件中的一个或多个部件可以由其它处理器(未示出)来实现或者执行。在例子中,处理器206可以是图15中描述的处理系统1532的至少一部分、图16中的处理器中的一个或多个处理器(例如,发送数据处理器1638、处理器1670、接收数据处理器1660等)等等。在例子中,存储器208可以是如结合图15描述的存储器部件1538的至少一部分、图16中描述的一个或多个存储器(例如,数据源1636、存储器1672等)等等。例如,各个部件可以包括:第一RAT同步部件230,用于至少部分地基于辅助RAT的时间轴,通过与接入点的第一连接,来对使用第一RAT的通信进行同步,前导码接收部件232,用于通过第二连接,使用辅助RAT来接收与第一RAT有关的前导码,准许接收部件234,用于从接入点接收

和/或请求调度准许,以便通过第一连接经由第一RAT进行传送,HARQ部件236,用于通过第二连接,使用辅助RAT来传送针对通过第一连接、使用第一RAT接收的通信的HARQ反馈,和/或信道探测部件238,用于生成压缩的V矩阵,并且向接入点传送该压缩的V矩阵,以有助于执行波束成形。在一个方面中,如在本公开内容中使用的术语“部件”可以指代构成系统的多个部分中的一个部分,可以是硬件或者软件或者硬件和软件的组合,和/或可以被划分成其它部件。

[0048] 图3示出了用于对无线通信中的第一RAT和辅助RAT之间的时序进行同步的示例方法300的流程图。方法300包括:在框310处,使用第一RAT来建立第一连接。例如,第一RAT无线单元110可以使用第一RAT来与接入点106建立第一连接,和/或第一RAT无线单元112可以使用第一RAT来与接入终端102建立第一连接(图1和图2)。连接的建立可以涉及:成功地完成布置或者过程,使得接入终端102和接入点106可以进行通信。在一个例子中,第一RAT无线单元110可以执行一个或多个接入过程来从接入点106获得用于使用第一RAT与接入点106进行通信的资源(例如,随机接入信道(RACH)过程),执行用于确保接入终端102可以与接入点106进行通信的一个或多个认证过程等等。在一个例子中,如下面描述的,可以在框330处对时序进行同步之后,执行使用第一RAT来建立第一连接。

[0049] 方法300还包括:在框320处,使用辅助RAT来建立第二连接。例如,辅助RAT无线单元114可以使用辅助RAT来与接入点106建立第二连接,和/或辅助RAT无线单元116可以使用辅助RAT来与接入终端102建立第二连接。在一个例子中,辅助RAT无线单元114可以执行一个或多个接入过程来从接入点106获得用于使用辅助RAT与接入点106进行通信的资源,执行用于确保接入终端102可以与接入点106进行通信的一个或多个认证过程等等。在一个例子中,如下面描述的,可以在框330处对时序进行同步之后,执行使用辅助RAT来建立第二连接。

[0050] 方法300包括:在框330处,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。第一RAT同步部件210可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元110建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。类似地,例如,第一RAT同步部件230可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元112建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。例如,第一RAT同步部件210/230可以至少部分地基于确定第二连接的时间轴(如果已建立的话)或者以别的方式基于被用于辅助RAT的已知的时序和/或同步的时间(例如,来自与辅助RAT有关的同步的定时源,诸如其它RAT的一个或多个相邻接入点、全球定位系统(GPS)定时等等),来获得辅助RAT的时间轴。在例子中,第一RAT同步部件210/230可以通过将与第一RAT有关的通信、帧/子帧/符号等等的时序和与辅助RAT有关的通信、帧/子帧/符号等等的时序进行对齐,来同步第一连接的时序。

[0051] 在一个例子中,在框330处对时序进行同步可以可选地包括:在框335处,根据辅助RAT的时间轴,将针对第一连接上的第一RAT的分组起始时间与第二连接上的辅助RAT的符号时间或者传输时间间隔(TTI)时间对齐。第一RAT同步部件210/230可以根据辅助RAT的时间轴,将针对第一连接上的第一RAT的分组起始时间与第二连接上的辅助RAT的符号时间或者TTI时间对齐。例如,这可以包括:将用于使用第一RAT进行发送的第一分组,与辅助RAT的符号、TTI等等的开始对齐。在例子中,辅助RAT无线单元114可以至少部分地基于与接入点

106进行同步(例如,作为与其建立连接等等的一部分)来知道辅助RAT的时间轴。在另一个例子中,辅助RAT无线单元116可以基于从一个或多个核心网部件接收的参数、接入点106处的或者被耦合到接入点106的定时源(例如,GPS)等等,来知道或者生成辅助RAT的时间轴。在图4中示出了针对Wi-Fi和LTE的时序对齐的具体例子。

[0052] 图4示出了用于基于LTE的时序来对Wi-Fi进行同步的示例时间轴400和402。时间轴400描绘了Wi-Fi时间轴404和LTE时间轴406。在时间轴400中,可以通过在数据传输之前,传输一系列的分组前导码信号408(例如,下列各项中的一项或多项:传统短训练字段(LSTF)、传统长训练字段(LLTF)、L-SIG、VHT-SIG(例如,VHT-SIG-A)、VHT短训练字段(VHT-STF)、VHT长训练字段(VHT-LTF)和VHT-SIB-B(例如,SIG-B)分组前导码),来规定Wi-Fi中的分组起始时间。在Wi-Fi数据之前传输这些分组前导码信号408,可能花费近似52微秒(μ s)。在例子中,第一RAT同步部件210/230可以将这些分组前导码信号408的传输与LTE正交频分复用(OFDM)符号410(其持续时间可以是大约71 μ s)的开始对齐。时间轴402类似地描绘了Wi-Fi时间轴412和LTE时间轴414。在时间轴402中,将Wi-Fi 416中的分组起始时间与LTE TTI 418的开始(在例子中,LTE TTI 418可以包括1ms的子帧)相对齐。应当意识到的是,就这一点而言,几乎所有的对齐都是可行的,只要接入终端102和接入点106意识到该对齐有助于基于LTE时间轴来对Wi-Fi进行同步。

[0053] 就这一点而言,如本文进一步描述的,对Wi-Fi和LTE的空中帧时间进行同步允许:对Wi-Fi中的前导码传输进行同步(和/或使用LTE连接来发送这些前导码),调度Wi-Fi中的传输,按照同步的时间间隔来提供针对Wi-Fi中的传输的HARQ反馈,在接入点之间进行协作以执行针对Wi-Fi的波束成形等等。此外,例如,就这一点而言,可以对一个或多个相邻Wi-Fi接入点和/或接入终端(例如,站(STA))进行同步。

[0054] 返回到图3的描述,方法300可以可选地包括:在框340处,传送用于第一连接的通信模式,其中,该通信模式是基于根据辅助RAT的时间轴来同步第一连接的时序的。第一RAT同步部件210/230可以传送用于第一连接的通信模式,其可以包括:第一RAT同步部件210向接入终端102发送通信模式,以及第一RAT同步部件230相应地从接入终端接收通信模式。例如,当接入点和接入终端针对第一RAT通信进行了同步时,可能的是,该接入点和接入终端可以在其各自的TX/RX循环中,遵循用于指定DL/UL模式(例如,1子帧DL后跟着1子帧UL等等)的通信模式或者任何其它模式。在一个例子中,该通信模式可以类似于LTE中的时分双工(TDD)子帧配置,其中在接入点106和/或接入终端102中配置了多种配置,使得接入点可以通过使用相关联的索引来指示通信模式。在该例子中,每个配置的通信模式指示无线帧中的子帧是被配置用于下行链路通信,还是用于上行链路通信(或者用于特殊子帧,在特殊子帧期间,发生从下行链路通信向上行链路通信的切换)。

[0055] 如本文进一步描述的,就这一点而言,使用用于在给定的时间间隔中采用DL通信或UL通信进行通信的通信模式,允许对利用第一RAT的各个接入点和接入终端之间的干扰进行缓解,和/或提供用于接入点协调的各种可能性(例如,用于干扰协调、协作等等)。应当意识到的是,DL/UL循环模式可以是灵活的。在一个例子中,如本文进一步描述的,接入点可以向接入终端传送用于第一RAT的DL/UL模式(例如,基于该通信模式的索引或者其它指示),并且可以通过辅助RAT通信来传送该DL/UL模式,以提高接收到该模式的可能性。

[0056] 方法300还可以包括:在框350处,至少部分地基于对所述时序进行同步,通过至少

第一连接来进行通信。第一RAT无线单元110可以至少部分地基于对所述时序进行同步,通过(例如,与接入点106的)至少第一连接来进行通信,和/或第一RAT无线单元112可以至少部分地基于对所述时序进行同步,通过(例如,与接入终端102的)至少第一连接来进行通信。例如,这可以包括:通过第一连接来传送用于第一RAT的数据(例如,用户平面数据),但是如本文描述的,可以使用辅助RAT通信来发送一些其它第一RAT通信(例如,一些控制数据),以提高其它第一RAT通信的可靠性和/或范围。在任一种情况下,第一RAT上的通信就这一点而言变为同步的,其中在不与辅助RAT的时间轴对齐的情况下,这些通信可能是不同步的。

[0057] 此外,就这一点而言,对第一RAT进行同步可以帮助避免诸如上面描述的隐藏节点问题之类的问题。例如,由于第一RAT是同步的,并且用于其上的传输的带宽可能是已知的(例如,如下面描述的,至少部分地基于调度),因此接入终端102和接入点106可以同时地发送传统前导码,其中第一RAT是Wi-Fi。例如,同时地进行传送可以指代:在(例如,如在第一RAT和第二RAT之间同步的)类似的时段上进行传送(例如,发送或者接收)。接收实体(例如,分别为接入点106或者接入终端102)不需要对前导码进行解码或者处理,这是由于其是出于兼容性的目的而与其它Wi-Fi设备一起发送的。如本文描述的,前导码中携带的信息已经由辅助RAT链路,在调度时间进行了发送。因此,由于前导码的传输被同步,并且不需要被接入点106或者接入终端102解码,因此可以避免隐藏节点的问题。

[0058] 图5示出了用于通过使用辅助RAT的连接来传送用于第一RAT的前导码的示例方法500的流程图。方法500包括:在框310处,使用第一RAT来建立第一连接。如描述的,这可以包括:第一RAT无线单元110使用第一RAT来与接入点106建立第一连接,和/或第一RAT无线单元112使用第一RAT来与接入终端102建立第一连接(图1和图2)。方法500还可以包括:在框320处,使用辅助RAT来建立第二连接。如描述的,这可以包括:辅助RAT无线单元114使用辅助RAT来与接入点106建立第二连接,和/或辅助RAT无线单元116使用辅助RAT来与接入终端102建立第二连接。方法500还可以可选地包括:在框330处,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。如上所述,第一RAT同步部件210可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元110建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。

[0059] 方法500可以可选地包括:在框510处,通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。如本文描述的,各个部件(例如,前导码发送部件212、前导码接收部件232、传输调度部件214、准许接收部件234、HARQ部件216和/或236、NDP发送部件218、信道探测部件238等等)可以通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。此外,如本文描述的,第一连接和第二连接可以具有同步的时序,所述同步的时序可以有助于通过第二连接传送的针对第一连接的某些控制数据通信。

[0060] 在例子中,在框510处传送控制数据可以可选地包括:在框515处,通过使用辅助RAT的第二连接来传送第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。前导码发送部件212可以通过使用辅助RAT的(例如,与接入终端102的)第二连接来传送(例如,发送)第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。类似地,例如,前导码接收部件232可以通过使用

辅助RAT的(例如,与接入点106的)第二连接来传送(例如,接收)第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。应当意识到的是,可以通过第二连接,在辅助RAT的控制或者数据资源上发送第一RAT的前导码信号。例如,利用辅助RAT的第二连接,可以具有有助于通信的改善的可靠性和/或扩展的范围的各种属性。因此,利用第二连接来传送前导码信号,可以有助于针对传送前导码信号的改善的可靠性和/或扩展的范围。如本文描述的,应当意识到的是,前导码信号可以包括一个或多个前导码。在图6中描绘了利用辅助RAT(例如,LTE)连接来传送第一RAT(例如,Wi-Fi)前导码的例子。

[0061] 图6示出了用于通过LTE连接来传送Wi-Fi前导码的示例时间轴600。如上所述,时间轴600包括Wi-Fi时间轴602和LTE时间轴604,基于LTE时间轴604,可以对Wi-Fi时间轴602进行同步。在第一LTE符号或者TTI 606中,可以将Wi-Fi前导码作为LTE数据来(例如,使用为用户平面数据传输分配的LTE资源)发送。例如,Wi-Fi前导码可以包括各种分组前导码610(例如,一个或多个LSTF、LLTF、L-SIG、VHT-SIG、VHT-ST、VHT-LT和SIG-B分组)。Wi-Fi前导码中的这些分组前导码可以包括对于Wi-Fi中的分组数据进行解码来说重要的信息(例如,MCS、带宽等等)。当该前导码是使用Wi-Fi中的MCS 0(例如,二进制相移键控(BPSK)速率1/2)来发送的时,L-SIG/VHT-SIG分组前导码可能是限制Wi-Fi的整个系统覆盖/范围的瓶颈。当对分组的数据部分进行波束成形而不对包含SIG的前导码部分进行波束成形时,这种情形可能尤其如此(因此,不实现全范围的波束成形的BPSK)。因此,前导码发送部件212和前导码接收部件232可以使用接入点106和接入终端102之间的(LTE符号/TTI 1 606中的)LTE连接,来分别发送前导码和接收前导码,这可以(例如,基于在LTE物理层使用的HARQ反馈机制、CRC等等)改善接收前导码的可靠性。但是,应当意识到的是,仍然可以通过Wi-Fi连接来发送Wi-Fi数据608(例如,用户平面数据)。

[0062] 返回到图5的描述,方法500还可以可选地包括:在框520处,通过第一连接来同时地传送第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。前导码发送部件212可以通过(例如,与接入终端102的)第一连接来同时地传送(例如,发送)第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。类似地,例如,前导码接收部件232可以通过(例如,与接入点106的)第一连接来传送(例如,接收)第一RAT的前导码信号,所述第一RAT的前导码信号与对第一连接上的分组数据进行解码有关。在图6中,用具体的例子对此进行了进一步的说明,其中另外地通过Wi-Fi连接,在Wi-Fi时间轴602上发送前导码610。就这一点而言,前导码发送部件212可以另外地通过Wi-Fi连接和LTE连接(例如,使用第一RAT无线单元112和辅助RAT无线单元116)来发送前导码,其中接入终端102可以(例如,通过第一RAT无线单元110和辅助RAT无线单元114)接收该前导码。在该例子中,作为对前导码信号进行处理的一部分,前导码接收部件232可以将通过第一连接和第二连接接收的前导码信号进行组合。就这一点而言,对两个前导码信号进行接收和处理,可以允许在适当地接收该前导码时改善可靠性。在另一个例子中,通过第一连接来另外地发送前导码信号,可以确保与Wi-Fi设备的兼容性。如描述的,应当意识到的是,在物理层处执行通过使用辅助RAT的第二连接来传送前导码信号,以利用辅助RAT的物理层属性。

[0063] 此外,在VHT Wi-Fi分组中,可以跨越该传输的所有20MHz子带来重复传统前导码部分。在先前的配置中,接收前导码的实体(例如,接入终端102)可能提前不知道带宽(例

如,其可能是在稍晚到达的VHT前导码中规定的)。因此,在这样的先前配置中,对传统前导码进行重复的事实可能不会被用来改善性能。通常,接入终端102可以只对主20MHz子带进行处理,或者关于多个子带来并行地运行复杂的分组检测算法。但是,根据本文描述的方面,如果使用辅助RAT(例如,LTE)的调度(和/或提前以某种其它方式,通过辅助RAT连接来以信号形式通知所使用的带宽),则接入终端102可以使用该带宽知识来对重复的前导码字段进行组合,以提高范围/覆盖。如果使用辅助RAT发送的前导码是利用MCS 0来编码的并且是波束成形的,虽然未对传统前导码进行这样的处理,但是性能的改善可能是显著的。

[0064] 图7示出了用于在提供第一RAT的功能时利用辅助RAT的物理层通信的示例方法700的流程图。方法700包括:在框310处,使用第一RAT来建立第一连接。如描述的,这可以包括:第一RAT无线单元110使用第一RAT来与接入点106建立第一连接,和/或第一RAT无线单元112使用第一RAT来与接入终端102建立第一连接(图1和图2)。方法700还可以包括:在框320处,使用辅助RAT来建立第二连接。如描述的,这可以包括:辅助RAT无线单元114使用辅助RAT来与接入点106建立第二连接,和/或辅助RAT无线单元116使用辅助RAT来与接入终端102建立第二连接。方法700还可以可选地包括:在框330处,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。如上所述,第一RAT同步部件210可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元110建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。

[0065] 方法700可以可选地包括:在框510处,通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。如本文描述的,各个部件(例如,前导码发送部件212、前导码接收部件232、传输调度部件214、准许接收部件234、HARQ部件216和/或236、NDP发送部件218、信道探测部件238等等)可以通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。此外,如本文描述的,第一连接和第二连接可以具有同步的时序,所述同步的时序可以有助于通过第二连接传送的针对第一连接的某些控制数据通信。

[0066] 在例子中,在框510处传送控制数据可以可选地包括:在框710处,通过使用辅助RAT的第二连接来传送针对第一连接的调度准许。传输调度部件214可以通过使用辅助RAT的第二连接来(例如,使用辅助RAT无线单元116,向接入终端102)传送针对第一连接的调度准许。例如,传输调度部件214可以基于第一RAT无线单元的一个或多个考虑(例如,被调度用于其它接入终端的资源),来生成针对第一连接的调度准许,并且可以利用物理层辅助RAT连接来发送针对第一连接的调度准许。例如,这可以包括:传输调度部件214使用辅助RAT的控制或者数据资源来发送调度准许。在该例子中,授权接收部件234可以在辅助RAT的控制或者数据资源上接收调度准许,并且可以利用由该调度准许指示的资源来通过这些资源与接入点106(和/或其它接入点106)进行通信。如描述的,这可以改善接收该调度准许的可靠性,扩展用于接收该调度准许的范围等等。该调度准许可以包括对下列资源的指示:接入终端102将期望在其上从接入点106(和/或其它接入点)接收下行链路通信的资源,接入终端102将在其上向接入点106发送上行链路通信的资源等等,其中这些资源可以指定将被用于通信的频率范围、将被用于通信的一个或多个子帧或者其一部分等等。

[0067] 此外,在例子中,该调度准许可以包括与第一RAT数据传输有关的一个或多个前导码字段(例如,L-SIG、VHT-SIG等等)。在该例子中,前导码发送部件212可以将所述一个或多

个前导码字段包括在该调度准许中。准许接收部件234可以接收调度准许,以及前导码接收部件232可以从该调度准许中获得所述一个或多个前导码字段。例如,前导码接收部件232可以在对通过第一RAT无线单元110从接入点106(和/或其它接入点)接收的后续的数据通信进行解码时,利用所述一个或多个前导码字段。在该例子中,通过第二连接在调度准许中传送针对第一RAT的前导码,可以减少用于第一RAT通信的信令开销。

[0068] 在另一个例子中,在框510处传送控制数据可以可选地包括:在框720处,通过第二连接来传送针对第一连接的资源的准许请求,其中对调度准许进行传送是基于该准许请求的。准许接收部件234可以通过使用辅助RAT的第二连接来传送针对第一连接的资源的准许请求。例如,如描述的,传输调度部件214可以通过该连接来接收该准许请求,并且可以基于该准许请求来发送调度准许。在一个例子中,该准许请求可以包括:请求的资源数量、请求这些资源的一个或多个服务的服务质量(QoS)等等。因此,在例子中,传输调度部件214可以至少部分地基于这样的信息来生成调度准许。无论如何,准许接收部件234随后可以通过使用辅助RAT的第二连接来从接入点106接收针对第一连接的调度准许。第一RAT无线单元110和112可以基于该调度准许,通过使用第一RAT的第一连接进行通信,该调度准许可以包括:针对上行链路通信和/或下行链路通信的资源的调度。图8示出了通过在物理层处使用辅助RAT连接,来传送针对第一RAT的调度准许的具体的例子。

[0069] 图8示出了用于在物理层处使用辅助RAT连接来传送针对第一RAT连接的调度准许的示例时间轴800和802,具体而言,其中第一RAT是Wi-Fi,以及辅助RAT是LTE。时间轴800包括Wi-Fi下行链路时间轴804和LTE下行链路时间轴806。如示出的,例如,传输调度部件214可以在LTE TTI、符号等等(被标记成LTE1)期间,通过LTE连接来(例如,从接入点106到接入终端102)发送针对Wi-Fi连接的下行链路调度准许,其中在808处,如描述的,Wi-Fi连接被同步到LTE连接。例如,可以使用LTE连接的控制或者数据信道来发送该调度准许。随后,在810处,在该调度准许中指示的资源上发生Wi-Fi传输。因此,例如,准许接收部件234可以从接入点106接收(例如,如由传输调度部件214生成的)该下行链路调度准许,并且第一RAT无线单元110可以因此在该调度准许中指示的资源上,从接入点106接收通信。如描述的,这可以是基于由接入终端102发送的准许请求的,其可以是使用第一RAT来建立第一连接的一部分。

[0070] 在另一个例子中,时间轴802包括Wi-Fi上行链路时间轴810、LTE上行链路时间轴812和LTE下行链路时间轴814。如示出的,例如,在816处,可以在LTE TTI、符号等等(被标记成LTE1)期间,使用辅助LTE连接来(例如,从接入点106到接入终端102)发送针对Wi-Fi连接上的上行链路资源的调度准许。例如,可以使用LTE连接的控制或者数据信道来发送该调度准许。在818处,在下一个LTE TTI、符号等等(被标记成LTE2),在接入终端102处(例如,由准许接收部件234)通过辅助LTE连接来接收并且处理该调度准许。因此,接入终端102可以在LTE2之后(例如,经由第一RAT无线单元110)发送与LTE TTI、符号等等(被标记成LTE3)的开始对齐的Wi-Fi分组。在例子中,准许接收部件234可以向接入点106发送准许请求,所述准许请求请求针对上行链路Wi-Fi资源的调度准许。

[0071] 在一个例子中,如上所述,由传输调度部件214生成的和发送的调度准许可以包括L-SIG和VHT-SIG信息或者用于有关的Wi-Fi传输的其它前导码字段,并且因此,在810或者820处,第一RAT无线单元110可以发送L-SIG和VHT-SIG信息以发送有关的分组。此外,在例

子中,传输调度部件214可以在一个或多个20MHz子带上调度该接入终端102和/或其它接入终端。这可以实现类似于LTE中的OFDM接入(OFDMA)的效果,同时保持在每个子带中与Wi-Fi波形规范兼容。可以基于多个接入终端102中的每个接入终端处的信道状况,来将一个或多个子带分配给所述多个接入终端102中的每个接入终端。此外,可以单独地设置每个子带的MCS,使得接入点106可以在单一的宽带载波上、多个独立的载波等等上提供接入,以优化系统性能。

[0072] 返回到图7的描述,在框510处传送控制数据还可以可选地包括:在框730处,通过第二连接来传送针对第一连接上的通信的ACK/NACK反馈。HARQ部件216可以通过使用辅助RAT的第二连接来传送针对在第一连接上从接入终端102接收的通信的ACK/NACK反馈。在另一个例子中,HARQ部件236可以通过使用辅助RAT的第二连接来传送针对在第一连接上从接入点106接收的通信的ACK/NACK反馈。在例子中,在框730处传送ACK/NACK反馈可以可选地包括:在框735处,在第一连接上的通信的最后TTI之后的时间轴的TTI中,传送该ACK/NACK反馈。在图9中示出了通过辅助LTE连接来传送针对物理层Wi-Fi通信的ACK/NACK反馈的具体例子。

[0073] 图9示出了用于使用辅助LTE连接来传送针对Wi-Fi分组的ACK/NACK(HARQ)反馈的示例时间轴。时间轴900包括Wi-Fi上行链路时间轴902和LTE下行链路时间轴904。可以通过与辅助LTE连接的LTE TTI、符号等等(被标记成LTE1)对齐的Wi-Fi连接(例如,从接入终端102到接入点106),来发送Wi-Fi数据分组906。在发送Wi-Fi数据分组的最后的时间轴的TTI、符号等等(被标记成LTE2)之后的LTE TTI、符号等等(被标记成LTE3)中,HARQ部件216可以在LTE3 908处,使用辅助LTE连接来发送HARQ反馈(例如,ACK/NACK指示符)。可以(例如,由HARQ部件236)通过辅助LTE连接相应地接收该反馈,并且对其进行处理以确定是否(例如,使用第一RAT无线单元110)重新发送该Wi-Fi数据分组。例如,这可以避免与只使用Wi-Fi而不使用辅助RAT相关联的严格时延要求(例如,在接收到Wi-Fi数据分组之后的16 μ s的短的帧间间隔(SIFS)持续时间,发送ACK/NACK反馈)。此外,这还可以通过将ACK/NACK反馈移动到辅助LTE连接,来避免由于使用Wi-Fi连接发送ACK/NACK反馈而以其它方式(例如,对于不能获悉该数据分组,但是可能受到ACK/NACK反馈的干扰的隐藏节点)造成Wi-Fi系统中的干扰。将ACK/NACK反馈移动到辅助LTE连接另外可以避免由于发送ACK/NACK反馈加上SIFS持续时间所造成的Wi-Fi系统中的开销,以及对于在Wi-Fi接入点与发送该反馈的接入终端相比可以具有更多的天线(例如,当LTE连接与更可靠的通信相关联时)的情况下发送ACK/NACK的范围限制。

[0074] 此外,在例子中,HARQ部件216和/或236可以另外选择性地通过辅助RAT连接(例如,使用辅助RAT无线单元116或者114)来传送重新发送的分组。如本文描述的,这可以改善接收所重新发送的分组的可靠性。接收实体(例如,分别为接入点106或者接入终端102)的HARQ部件216和/或236,可以将未在相应的第一RAT无线单元112或者110上成功接收的分组与所重新发送的分组进行组合。此外,在例子中,HARQ部件216和/或236可以在重新发送的分组中实现增量冗余,这样以利用与被用于原始传输和/或先前重新传输的编码比特不同的编码比特来用于一个或多个重新传输。这可以另外增加成功地接收一个或多个重新传输的可能性。在另一个例子中,HARQ部件216和/或236可以(例如,使用启发法或者某种其它机制)确定,或者可以以别的方式从另一个部件或者实体接收,识别的比特的集合,该识别的

比特的集合可以提供所述编码比特的最大值。无论如何,就这一点而言,可以提高接收在Wi-Fi链路上失败的重新发送的分组的可能性。

[0075] 图10示出了用于通过利用辅助RAT的连接来传送针对第一RAT的压缩的V矩阵的示例方法1000的流程图。方法1000包括:在框310处,使用第一RAT来建立第一连接。如描述的,这可以包括:第一RAT无线单元110使用第一RAT来与接入点106建立第一连接,和/或第一RAT无线单元112使用第一RAT来与接入终端102建立第一连接(图1和图2)。方法1000还可以包括:在框320处,使用辅助RAT来建立第二连接。如描述的,这可以包括:辅助RAT无线单元114使用辅助RAT来与接入点106建立第二连接,和/或辅助RAT无线单元116使用辅助RAT来与接入终端102建立第二连接。方法1000还可以可选地包括:在框330处,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。如上所述,第一RAT同步部件210可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元110建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。

[0076] 方法1000可以可选地包括:在框510处,通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。如本文描述的,各个部件(例如,前导码发送部件212、前导码接收部件232、传输调度部件214、准许接收部件234、HARQ部件216和/或236、NDP发送部件218、信道探测部件238等等)可以通过至少第二连接来传送控制数据,其中该控制数据与通过至少第一连接来传送数据有关。此外,如本文描述的,第一连接和第二连接可以具有同步的时序,所述同步的时序可以有助于通过第二连接传送针对第一连接的某些控制数据通信。

[0077] 在例子中,在框510处传送控制数据可以可选地包括:在框1010处,至少部分地基于通过第一连接接收的NDP或者NDP通告(NDPA),来生成压缩的V矩阵。如在Wi-Fi中执行的,信道探测部件238可以至少部分地基于通过第一连接接收的NDP或者NDPA来生成压缩的V矩阵。例如,NDP发送部件218可以基于信道探测部件238按照与NDP或者NDPA有关的信道状态信息生成压缩的V矩阵,来发送NDP或者NDPA。在一个例子中,信道探测部件238可以针对从多个接入点接收的NDP或者NDPA来生成压缩的V矩阵,以允许这些接入点执行波束成形。

[0078] 因此,在框510处传送控制数据还可以可选地包括:在框1020处,通过使用辅助RAT的第二连接来传送该压缩的V矩阵。信道探测部件238可以通过使用辅助RAT的第二连接来传送该压缩的V矩阵。如描述的,使用利用辅助RAT的第二连接,可以改善向接入点发送该压缩的V矩阵的可靠性。此外,接入点106可以至少部分地基于该压缩的V矩阵,使用第一RAT无线单元112,针对接入终端102的后续数据传输进行波束成形。在图11中示出了发送压缩的V矩阵的一个具体例子。

[0079] 在框510处传送控制数据还可以可选地包括:在框1030处,定期地通过第二连接来传送更新的压缩V矩阵。信道探测部件238可以通过使用辅助RAT的第二连接来定期地传送更新的压缩V矩阵。例如,信道的质量可能随时间降低(或者增加),并且因此,就这一点而言,定期地生成和发送压缩的V矩阵可以说明信道质量的变化。例如,信道探测部件238可以至少部分地基于利用定时器或者基于一个或多个检测到的事件(例如,信道质量下降、增加或者以别的方式改变超过或者低于门限(在一段时间上或者以其它方式)),来确定周期性(例如,何时发送该压缩的V矩阵更新)。

[0080] 图11示出了用于传送压缩的V矩阵,并且基于该压缩的V矩阵来进行波束成形的示

例时间轴1100。时间轴1100包括Wi-Fi下行链路时间轴1102和LTE上行链路时间轴1104。例如,在1106处,信道探测部件238可以通过辅助LTE RAT,在LTE TTI、符号等等(被标记成LTE1)中(例如,向接入点106)发送压缩的V矩阵或者其它信道状态报告。在1108处,可以基于该压缩的V矩阵,使用波束成形来相应地发送Wi-Fi数据分组(例如,从接入点106向接入终端102发送)。类似地,在后续的LTE TTI、符号等等(被标记成LTEN)中,在1110处,信道探测部件238可以通过辅助LTE RAT,来发送更新的压缩V矩阵或者其它信道状态报告。在1112处,可以基于该更新的压缩V矩阵,使用波束成形来相应地发送Wi-Fi数据分组。

[0081] 图12示出了用于使用第一RAT来在接入点之间执行协作的示例方法1200的流程图,其中第一RAT是基于辅助RAT同步的。方法1200包括:在框310处,使用第一RAT来建立第一连接。如描述的,这可以包括:第一RAT无线单元110使用第一RAT来与接入点106建立第一连接,和/或第一RAT无线单元112使用第一RAT来与接入终端102建立第一连接(图1和图2)。方法1200还可以包括:在框320处,使用辅助RAT来建立第二连接。如描述的,这可以包括:辅助RAT无线单元114使用辅助RAT来与接入点106建立第二连接,和/或辅助RAT无线单元116使用辅助RAT来与接入终端102建立第二连接。方法1200还可以可选地包括:在框330处,至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对第一连接的时序进行同步。如上所述,第一RAT同步部件210可以至少部分地基于辅助RAT的时间轴来对(例如,经由第一RAT无线单元110建立的或者即将建立的)第一连接的时序进行同步。

[0082] 方法1200可以可选地包括:在框1205处,在通过至少第一连接与UE进行通信时与相邻接入点进行协作。接入点协作部件220可以在通过至少第一连接与UE(例如,接入终端102)进行通信时与相邻接入点(例如,相邻接入点250)进行协作。例如,如描述的,接入点106可以使用第一RAT无线单元112和辅助RAT无线单元116来与接入终端102进行通信,并且相邻接入点250可以类似地与接入终端102进行通信。由于第一RAT通信可以基于辅助RAT时间轴来进行同步,因此接入点106和一个或多个相邻接入点250可以进行协作,以提供另外的有利的功能。例如,接入点协作部件220可以与一个或多个相邻接入点250交换信息(或者以别的方式向一个或多个相邻接入点250提供信息),以改善由接入点106(和/或由相邻接入点250)提供的服务。

[0083] 例如,在框1205处与相邻接入点的协作可以可选地包括:在框1210处,确定与相邻接入点处的连接上的通信有关的波束成形矩阵,其中,该连接利用基于辅助RAT的时间轴同步的第一RAT。接入点协作部件220可以确定与相邻接入点250处的连接上的通信有关的波束成形矩阵。例如,该波束成形矩阵还可以涉及接入点106处的连接上的通信。例如,相邻接入点250还可以与接入终端102进行通信,并且可以从接入终端102接收与该接入终端102的连接有关的一个或多个V矩阵。与接入终端102和接入点106之间的通信有关的V矩阵以及与接入终端102和相邻接入点250之间的通信有关的V矩阵,可以进行组合以生成波束成形矩阵。在另一个例子中,接入点协作部件220可以从相邻接入点250接收波束成形矩阵,所述相邻接入点250计算用于接入点106的波束成形矩阵。此外,在例子中,接入点协作部件220可以向相邻接入点250发送从接入终端102接收的V矩阵,以有助于相邻接入点250对波束成形矩阵的确定。无论如何,由于接入点106和相邻接入点250二者基于辅助RAT来对第一RAT进行同步,因此就这一点而言,这些接入点可以执行协作的功能。

[0084] 因此,例如,在框1205处与相邻接入点进行协作还可以包括:在框1220处,基于所

述波束成形矩阵,在第一连接上执行与相邻接入点的协作式波束成形。接入点协作部件220可以基于所述波束成形矩阵,在第一连接上执行与相邻接入点250的协作式波束成形。因此,例如,接入点106和250均可以从接入终端102接收到V矩阵,所述V矩阵是基于接入终端102处来自每个接入点106和250的信道响应。在例子中,信道探测部件238可以生成V矩阵,并且向接入点106和250中的每个接入点发送V矩阵(例如,通过辅助RAT连接或者其它方式)。如描述的,接入点106和250从接入终端接收V矩阵,并且可以经由接入点协作部件220(例如,通过接入点和/或相关的网络节点之间的回程连接)来传送V矩阵,以确定用于与接入终端102进行通信的波束成形矩阵。由于这些接入点使用了(基于辅助RAT)同步的第一RAT,因此这些接入点可以基于V矩阵,对针对接入终端102的通信进行波束成形,这可以涉及在类似的同步时间接收的第一RAT的通信。

[0085] 此外,应当意识到的是,接入点也可以在其它方面进行协作。例如,在框1205处与相邻接入点进行协作还可以包括:在框1230处,从相邻接入点传送该UE的信号的信息,用于检测来自该UE的分组。接入点协作部件220可以利用相邻接入点250传送该UE(例如,接入终端102)的信号的信息,用于检测来自该UE的分组。例如,该信息可以与从接入终端102接收的信号的I/Q采样相对应。随后,接入点协作部件220可以将多个信号的信息(例如,I/Q采样)进行组合,以增加正确地检测该信号或者来自接入终端102的相关分组的概率。应当意识到的是,如本文描述的,仅仅在Wi-Fi网络中引入UL/DL协作,而没有另一RAT的辅助,可能会是复杂的,但是可以至少基于根据辅助RAT来对接入点进行同步来有助于仅仅在Wi-Fi网络中引入UL/DL协作。此外,如上所述,使用辅助RAT用于HARQ反馈,可以降低ACK时延,以允许足够的时间用于上行链路协作,以及如上所述对相关的从接入终端102接收的信号进行组合。

[0086] 图13示出了如上所述的用于使用第一RAT(例如,Wi-Fi)和使用辅助RAT(例如,LTE)进行通信,用于使第一RAT同步以便在物理层处传送一些通信等等的示例系统1300。系统1300包括接入点106,其与网络的一个或多个网络实体108和一个或多个接入终端进行通信。接入终端102和接入点106之间的通信可以至少部分地在物理层处的Wi-Fi连接1304上发生(例如,用于数据通信1302),以及至少部分地在物理层处的LTE连接1308上发生(例如,用于与数据通信1302有关的控制通信1306)。在例子中,LTE连接1308可以利用5兆赫兹(MHz)或者其它薄(thin)的频带。在任何情况下,就这一点而言,利用LTE的物理层属性(例如,来使Wi-Fi数据通信1302同步,来调度Wi-Fi数据通信1302,来为ACK/NACK反馈或者与Wi-Fi数据通信1302相关联的其它控制数据提供更可靠的链路等等)。

[0087] 图14示出了根据本文描述的方面的MAC层和PHY层上的示例逻辑信道、传输信道和物理信道1400,以提供在第一RAT PHY层(例如,Wi-Fi)和辅助RAT PHY层(例如,LTE)上进行通信的共同的MAC层。信道1400包括各种标准LTE信道(例如,寻呼控制信道(PCCH)、广播控制信道(BCCH)、导频信道(PCH)、广播信道(BCH)、物理广播信道(PBCH)、公共控制信道(CCCH)、专用控制信道(DCCH)、下行链路共享信道(DL-SCH)、物理下行链路共享信道(PDSCH)等等),以及可以在其上发送Wi-Fi数据的专用业务信道(DTCH)。因此,例如,可以在MAC层(或者诸如RLC之类的更高层,其由MAC层接收的用来在PHY层上进行传送)处,以类似Wi-Fi的分组数据单元(PDU)来格式化DTCH业务。随后,将类似Wi-Fi的PDU提供给MAC拆分器1402。可以实现本文描述的各个部件(例如,第一RAT同步部件210/230、前导码发送部件

212、传输调度部件214、HARQ部件216/236、前导码接收部件232、准许接收部件234、信道探测部件238等等)的MAC拆分器1402有助于使用物理LTE连接和物理Wi-Fi连接。例如,如本文描述的,MAC拆分器1402可以对原始数据1406进行拆分,以便通过物理Wi-Fi连接来传送用于在物理LTE连接上进行发送的至少一些支持的控制数据1404(例如,Wi-Fi前导码、针对Wi-Fi数据的HARQ反馈、信道探测信息、调制、编码、空间流的数量等等)。因此,至少控制数据可以从LTE连接的物理层属性(例如,HARQ、CRC等等)中受益,以便在传送该控制数据时提供改善的可靠性、范围等等。应当意识到的是,就这一点而言,在不具有通过物理LTE连接接收的相应的控制信息的情况下,通过物理Wi-Fi连接接收的数据可能是不可解码的。

[0088] 图15示出了可以被并入到装置1502、装置1504和装置1506(例如,分别与接入终端、接入点和网络实体相对应,例如,上面参照图1描述的那些)中,以支持如本文教导的通信适配操作的若干作为例子的部件(用相应的框来表示)。应当意识到的是,在不同的实现方式中,这些部件可以用不同类型的装置来实现(例如,实现在ASIC中、实现在片上系统(SoC)中等等)。所描述的部件还可以被并入到通信系统中的其它装置中。例如,系统中的其它装置可以包括类似于描述的那些的部件,以提供类似的功能。此外,给定的装置可以包含所描述的部件中的一个或多个部件。例如,装置可以包括多个收发机部件,这些收发机部件使得该装置能够在多个载波上操作,和/或经由不同的技术进行通信。在例子中,装置1502可以包括接入终端102,装置1504可以包括接入点106,装置1506可以包括网络实体108等等。

[0089] 因此,例如,装置1502可以包括参照接入终端102描述的部件,例如,第一RAN无线单元110、辅助RAT无线单元114、第一RAT同步部件230、前导码接收部件232、准许接收部件234、HARQ部件236、信道探测部件238等等。在一个例子中,处理系统1532、通信设备1508等等可以实现这样的部件或者以别的方式与这样的部件一起操作,存储器部件1538可以包括用于执行这样的部件的功能(例如,如在方法300、500、700、1000、1200等中描述的)等等的指令和/或参数。此外,例如,装置1504可以包括参照接入点106描述的部件,例如,第一RAT无线单元112、辅助RAT无线单元116、第一RAT同步部件210、前导码发送部件212、传输调度部件214、HARQ部件216、NDP发送部件218、接入点协作部件220等等。在一个例子中,处理系统1534、通信设备1514等等可以实现这样的部件或者与这样的部件一起操作,存储器部件1540可以包括用于执行这样的部件的功能(例如,如在方法300、500、700、1000、1200等中描述的)等等的指令和/或参数。

[0090] 装置1502和装置1504均包括至少一个无线通信设备(用通信设备1508和1514(以及通信设备1520,如果装置1504是中继的话)来表示),用于经由至少一种指定的无线接入技术来与其它节点进行通信。每个通信设备1508包括:用于对信号(例如,消息、指示、信息等等)进行发送和编码的至少一个发射机(用发射机1510来表示),以及用于对信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)进行接收和解码的至少一个接收机(用接收机1512来表示)。类似地,每个通信设备1514包括:用于发送信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)的至少一个发射机(用发射机1516来表示),以及用于接收信号(例如,消息、指示、信息等等)的至少一个接收机(用接收机1518来表示)。如果装置1504是中继接入点,则每个通信设备1520可以包括:用于发送信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)的至少一个发射机(用发射机1522来表示),以及用于接收信号(例如,消息、指示、信息等等)的至少一个接收机(用接收

机1524来表示)。

[0091] 在一些实现方式中,发射机和接收机可以包括集成设备(例如,被体现为单一通信设备的发射机电路和接收机电路),在一些实现方式中,可以包括单独的发射机设备和单独的接收机设备,或者在其它实现方式中,可以用其它方式来体现。在一些方面中,装置1504的无线通信设备(例如,多个无线通信设备中的一个无线通信设备)包括网络监听模块。

[0092] 装置1506(和装置1504,如果其不是中继接入点的话)包括用于与其它节点进行通信的至少一个通信设备(用通信设备1526和可选的1520来表示)。例如,通信设备1526可以包括网络接口,所述网络接口被配置为经由基于有线的回程或者无线回程来与一个或多个网络实体进行通信。在一些方面中,通信设备1526可以被实现为收发机,所述收发机被配置为支持基于有线的信号通信或者无线信号通信。例如,该通信可以涉及发送和接收消息、参数或者其它类型的信息。因此,在图15的例子中,通信设备1526被示出为包括发射机1528和接收机1530。类似地,如果装置1504不是中继接入点,则通信设备1520可以包括网络接口,所述网络接口被配置为经由基于有线的回程或者无线回程来与一个或多个网络实体进行通信。如同通信设备1526,通信设备1520被示出为包括发射机1522和接收机1524。

[0093] 如本文描述的,装置1502、1504和1506还包括其它部件,所述其它部件可以结合利用辅助RAT来使用。装置1502包括处理系统1532,其用于提供例如与接入点进行通信以支持如本文教导的通信适配有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置1504包括处理系统1534,其用于提供例如与如本文教导的通信适配有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置1506包括处理系统1536,其用于提供例如与如本文教导的通信适配有关的功能,以及用于提供其它处理功能。装置1502、1504和1506分别包括存储器设备1538、1540和1542(例如,每个包括存储器设备),用于维持信息(例如,用于指示预留的资源、门限、参数等等的信息)。此外,装置1502、1504和1506分别包括用户界面设备1544、1546和1548,用于向用户提供指示(例如,声响指示和/或视觉指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户激励诸如键盘、触摸屏、麦克风等等之类的感测设备时)。

[0094] 为了方便起见,在图15中,将装置1502示出为包括可以被用在本文描述的几个例子中的部件。在实践中,在不同的方面中,所示出的框可以具有不同的功能。

[0095] 可以以各种方式来实现图15的部件。在一些实现方式中,图15的部件可以被实现在一个或多个电路(诸如例如,一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器))中。这里,每个电路可以使用和/或并入至少一个存储器部件,以存储由该电路使用的信息或者可执行代码以便提供该功能。例如,用框1508、1532、1538和1544表示的功能中的一些或者全部功能,可以由装置1502的处理器和存储器部件(例如,通过执行适当的代码和/或通过适当的配置处理器部件)来实现。类似地,用框1514、1520、1534、1540和1546表示的功能中的一些或者全部功能,可以由装置1504的处理器和存储器部件(例如,通过执行适当的代码和/或通过适当的配置处理器部件)来实现。此外,用框1526、1536、1542和1548表示的功能中的一些或者全部功能,可以由装置1506的处理器和存储器部件(例如,通过执行适当的代码和/或通过适当的配置处理器部件)来实现。

[0096] 本文提及的接入点中的一些接入点可以包括小型小区。在一些网络中,部署小型小区以补充传统的网络接入点(例如,宏接入点)。例如,安装在用户的住宅中或者企业环境(例如,商业建筑物)中的小型小区,可以为支持蜂窝无线通信(例如,CDMA、WCDMA、UMTS、LTE

等等)的接入终端提供语音和高速数据服务。通常,这些小型小区可以为在低功率接入点附近的接入终端,提供更稳健的覆盖和更高的吞吐量。

[0097] 如本文使用的,术语“小型小区”可以指代接入点或者该接入点的相应的覆盖区域,其中与例如宏网络接入点或者宏小区的发射功率或者覆盖区域相比,接入点在该情况下具有相对低的发射功率或者相对小的覆盖范围。例如,宏小区可以覆盖相对大的地理区域,例如但不限于:半径为若干千米。相比之下,小型小区可以覆盖相对小的地理区域,例如但不限于:住宅、建筑物或者建筑物的楼层。同样地,小型小区可以包括但不限于:诸如BS、接入点、毫微微节点、毫微微小区、微微节点、微节点、节点B、eNB、家庭节点B(HNB)或者家庭演进型节点B(HeNB)之类的装置。因此,如本文使用的,与宏小区相比,术语“小型小区”指代相对低的发射功率和/或相对小的覆盖区域小区。

[0098] 小型小区可以被配置为支持不同类型的接入模式。例如,在开放接入模式中,小型小区可以允许任何接入终端经由该小型小区来获得任何类型的服务。在受限(或者封闭)接入模式中,小型小区可以只允许被授权的接入终端经由该小型小区来获得服务。例如,小型小区可以只允许属于某个用户组(例如,封闭用户组(CSG))的接入终端(例如,所谓的家庭接入终端),经由该小型小区来获得服务。在混合接入模式中,可以向外来接入终端(例如,非家庭接入终端、非CSG接入终端)给予对于该小型小区的受限访问。例如,仅仅当足够的资源可用于该小型小区当前服务的所有家庭接入终端时,才允许不属于该小型小区的CSG的宏接入终端接入该小型小区。

[0099] 因此,在这些接入模式中的一种或多种接入模式中操作的小型小区,可以被用于提供室内覆盖和/或扩展的室外覆盖。通过采用期望的接入模式的操作来允许用户的接入,小型小区可以在覆盖区域内提供改善的服务,并且潜在地扩展用于宏网络用户的服务覆盖区域。

[0100] 因此,在一些方面中,本文的教导可以被用于包括大规模覆盖(例如,诸如第三代(3G)网络之类的较大区域蜂窝网络,其通常被称为宏小区网络或WAN)和较小规模覆盖(例如,基于住所或者基于建筑物的网络环境,其通常被称为LAN)的网络。随着接入终端(AT)穿过这样的网络,该接入终端在某些位置可以被提供宏覆盖的接入点服务,而该接入终端在其它位置可以被提供较小规模覆盖的接入点服务。在一些方面中,较小覆盖节点可以被用于提供增量式容量增长、室内覆盖和不同的服务(例如,用于更加稳健的用户体验)。

[0101] 在本文的描述中,在相对大的区域上提供覆盖的节点(例如,接入点)可以被称为宏接入点,而在相对小的区域(例如,住所)上提供覆盖的节点可以被称为小型小区。应当意识到的是,本文的教导可以适用于与其它类型的覆盖区域相关联的节点。例如,微微接入点可以在与宏区域相比更小以及毫微微小区区域相比更大的区域上提供覆盖(例如,商业建筑物内的覆盖)。在各种应用中,可以使用其它术语来提及宏接入点、小型小区或者其它接入点类型的节点。例如,宏接入点可以被配置为或者被称为接入节点、基站、接入点、演进型节点B、宏小区等等。在一些实现方式中,节点可以与一个或多个小区或者扇区相关联(例如,被称为一个或多个小区或者扇区,或者被划分成一个或多个小区或者扇区)。与宏接入点、毫微微接入点或者微微接入点相关联的小区或者扇区,可以分别被称为宏小区、毫微微小区或者微微小区。

[0102] 图16更加详细地示出了可以如本文描述地进行适配的作为例子的通信系统1600

的无线设备1610 (例如,接入点) 和无线设备1650 (例如,接入终端) 的部件。在例子中,无线设备1610可以包括接入点106,并且因此可以包括参照图1和图2描述的用于执行图3、5、7、10和12等等中描述的功能的其部件 (例如,第一RAT无线单元112、辅助RAT无线单元116、第一RAT同步部件210、前导码发送部件212、传输调度部件214、HARQ部件216、NDP发送部件218、接入点协作部件220等等)。无线设备1650可以包括接入终端102,并且因此可以包括参照图1和图2描述的用于执行图3、5、7、10和12等等中描述的功能的其部件 (例如,第一RAT无线单元110、辅助RAT无线单元114、第一RAT同步部件230、前导码接收部件232、准许接收部件234、HARQ部件236、信道探测部件238等等)。在设备1610处,从数据源1612向发送 (TX) 数据处理器1614提供用于多个数据流的业务数据。随后,可以在相应的发射天线上发送每个数据流。

[0103] TX数据处理器1614基于为每个数据流选择的具体编码方案,对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以便提供编码的数据。可以使用OFDM技术将每个数据流的编码后的数据与导频数据进行复用。通常地,导频数据是以已知方式处理的已知数据模式,并且可以在接收机系统处被用来估计信道响应。随后,基于为每个数据流选择的特定调制方案 (例如,BPSK、QPSK、M-PSK或者M-QAM),对该数据流的复用后的导频和编码的数据进行调制 (即,符号映射),以提供调制符号。可以通过由处理器1630执行的指令来确定每个数据流的数据速率、编码和调制。数据存储器1632可以存储由设备1610的处理器1630或者其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0104] 随后,可以向TX MIMO处理器1620提供所有数据流的调制符号,所述TX MIMO处理器1620可以进一步处理这些调制符号 (例如,针对OFDM)。随后,TX MIMO处理器1620向NT个收发机 (XCVR) 1622A至1622T提供NT个调制符号流。在一些方面中,TX MIMO处理器1620向数据流的符号和正在从其发送符号的天线应用波束成形权重。

[0105] 每个收发机1622接收和处理相应的符号流,以提供一个或多个模拟信号,并且进一步调节 (例如,放大、滤波和上变频) 这些模拟信号以便提供适合于在MIMO信道上发送的经调制的信号。分别从NT副天线1624A至1624T发送来自收发机1622A至1622T的NT个经调制的信号。

[0106] 在设备1650处,由NR副天线1652A至1652R接收所发送的经调制的信号,并且将从每副天线1652所接收的信号提供给相应的收发机 (XCVR) 1654A至1654R。每个收发机1654调节 (例如,滤波、放大和下变频) 各自接收的信号,数字化所调节的信号以提供采样,并且进一步处理这些采样以提供相应的“接收的”符号流。

[0107] 随后,接收 (RX) 数据处理器1660基于特定的接收机处理技术,从NR个收发机1654接收和处理NR个接收的符号流,以提供NT个“检测到的”符号流。随后,RX数据处理器1660解调、解交织和解码每个检测到的符号流,以恢复出该数据流的业务数据。由RX数据处理器1660进行的处理与由设备1610处的TX MIMO处理器1620和TX数据处理器1614执行的处理是互补的。

[0108] 处理器1670定期地确定要使用哪个预编码矩阵 (下面讨论的)。处理器1670制定包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。数据存储器1672可以存储由设备1650的处理器1670或者其它部件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0109] 反向链路消息可以包括关于通信链路和/或所接收的数据流的各种类型的信息。

随后,反向链路消息由TX数据处理1638来处理,由调制器1680来调制、由收发机1654A至1654R来调节,并且被发送回到设备1610,其中TX数据处理1638还从数据源1636接收多个数据流的业务数据。

[0110] 在设备1610处,来自设备1650的所调制的信号是由天线1624来接收的,由收发机1622来调节的,由解调器 (DEMOD) 1640来解调的,并且由RX数据处理1642来处理的,以提取由设备1650发送的反向链路消息。随后,处理器1630确定使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重,随后处理所提取的消息。

[0111] 应当意识到的是,对于每个设备1610和1650而言,所描述的部件中的两个或更多个部件的功能可以由单一的部件来提供。还应当意识到的是,图16中示出的以及上面描述的各个通信部件还可以酌情被配置为执行如本文教导的通信适配。例如,处理器1630/1670可以与存储器1632/1672和/或相应设备1610/1650的其它部件协作,以执行如本文教导的通信适配。

[0112] 图17示出了示例装置1700,其可以包括被表示为一系列相互联系的功能模块的接入点装置、接入终端装置等等。至少在一些方面中,如本文讨论的,用于使用第一RAT来建立第一连接的模块1702可以与例如处理系统相对应。至少在一些方面中,如本文讨论的,用于使用辅助RAT来建立第二连接的模块1704可以与例如处理系统相对应。至少在一些方面中,如本文讨论的,用于至少部分地基于辅助RAT的时间轴来同步第一连接的时序的模块1706可以与例如结合通信设备的处理系统或者通信设备相对应。至少在一些方面中,如本文讨论的,用于至少部分地基于对所述时序的同步,通过至少第一连接来通信的模块1708可以与例如结合通信设备的处理系统或者通信设备相对应。可选地,至少在一些方面中,如本文讨论的,用于通过至少第二连接来传送控制数据(其中,该控制数据与通过至少第一连接进行通信有关)的模块1710可以与例如结合通信设备的处理系统或者通信设备相对应。此外,可选地,至少在一些方面中,如本文讨论的,用于在通过至少第一连接与UE进行通信时与相邻接入点进行协作的模块1712可以与例如结合通信设备的处理系统或者通信设备相对应。

[0113] 图17的模块1702、1704、1706、1708(以及可选的模块1710、1712)的功能可以用与本文教导相一致的各种方式来实现。在一些方面中,可以将这些模块的功能实现为一个或多个电气部件。在一些方面中,可以将这些框的功能实现为包括一个或多个处理器部件的处理系统。在一些方面中,可以使用例如一个或多个集成电路(例如,ASIC)的至少一部分来实现这些模块的功能。如本文讨论的,集成电路可以包括处理器、软件、其它有关的部件或者其某种组合。因此,可以将不同的模块的功能实现为例如集成电路的不同子集、软件模块集合的不同子集、或者其组合。此外,应当意识到的是,(例如,集成电路的和/或软件模块集合的)给定子集可以提供一个以上模块的功能的至少一部分。

[0114] 此外,可以使用任何适当的单元来实现图17表示的部件和功能,以及本文描述的其它部件和功能。还可以至少部分地使用如本文教导的相应的结构来实现这样的单元。例如,上面结合图17的“用于……的模块”的部件描述的部件,还可以与类似指定的“用于……的单元”的功能相对应。因此,在一些方面中,可以使用处理器部件、集成电路或者如本文教导的其它适当的结构,来实现这样的单元中的一个或多个单元。

[0115] 在一些方面中,装置或者装置的任何部件可以被配置为(或者可操作的或者适于)提供如本文教导的功能。例如,这可以通过下列方式来实现:对该装置或者部件进行制造

(例如,制作),使得其将提供该功能;对该装置或者部件进行编程,使得其将提供该功能;或者通过使用某种其它适当的实现技术。作为一个例子,可以对集成电路进行制造以提供所必需的功能。作为另一个例子,可以对集成电路进行制造以支持所必需的功能,并且随后(例如,经由编程)配置该集成电路以提供所必需的功能。作为另一个例子,处理器电路可以执行代码以提供所必需的功能。

[0116] 应当理解的是,使用诸如“第一”、“第二”等等之类的指定对本文要素的任何提及通常不限制那些要素的数量或者顺序。更确切地说,在本文中可以将这些指定用作区分两个或更多个要素或者要素的实例的便利的方法。因此,对于第一要素和第二要素的提及并不意味着在此处仅可以使用两个要素,或者第一要素必须以某种方式在第二要素之前。此外,除非另外说明,否则要素的集合可以包括一个或多个要素。此外,在描述或者权利要求中使用的“A、B或C中的至少一个”或者“A、B或C中的一个或多个”或者“包括A、B和C的组中的至少一个”形式的术语意味着“A或B或C或者这些要素的任意组合”。例如,该术语可以包括A或B或C、或者A和B、或者A和C、或者A和B和C、或者2A、或者2B、或者2C等等。

[0117] 本领域的技术人员应当意识到的是,信息和信号可以使用各种各样不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,可以贯穿上面的描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0118] 此外,本领域的技术人员将意识到的是,结合本文公开的方面描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可交换性,上面对各种说明性的部件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这样的功能是被实现为硬件还是软件,取决于特定的应用和被施加到整个系统的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这样的实现决策不应当被解释为导致背离本公开内容的范围。

[0119] 结合本文公开的方面描述的方法、序列和/或算法,可以被直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中或者二者的组合中。软件模块可以存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。可以将示例性的存储介质耦合至处理器,使得处理器能够从该存储介质读取信息,以及向该存储介质写入信息。在替代的方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。

[0120] 因此,本公开内容的方面可以包括计算机可读介质,其包含用于执行载波感测自适应传输的方法。因此,本公开内容不限于所示出的例子。

[0121] 虽然上述公开内容示出了说明性的方面,但是应当注意到的是,在不背离如由所附权利要求限定的本公开内容的范围的情况下,可以做出各种改变和修改。根据本文描述的本公开内容的方面,方法权利要求的功能、步骤和/或动作,不需要以任何特定的顺序来执行。此外,虽然用单数形式描述或者主张了某些方面,但是除非明确声明限于单数形式,否则复数形式是预期的。

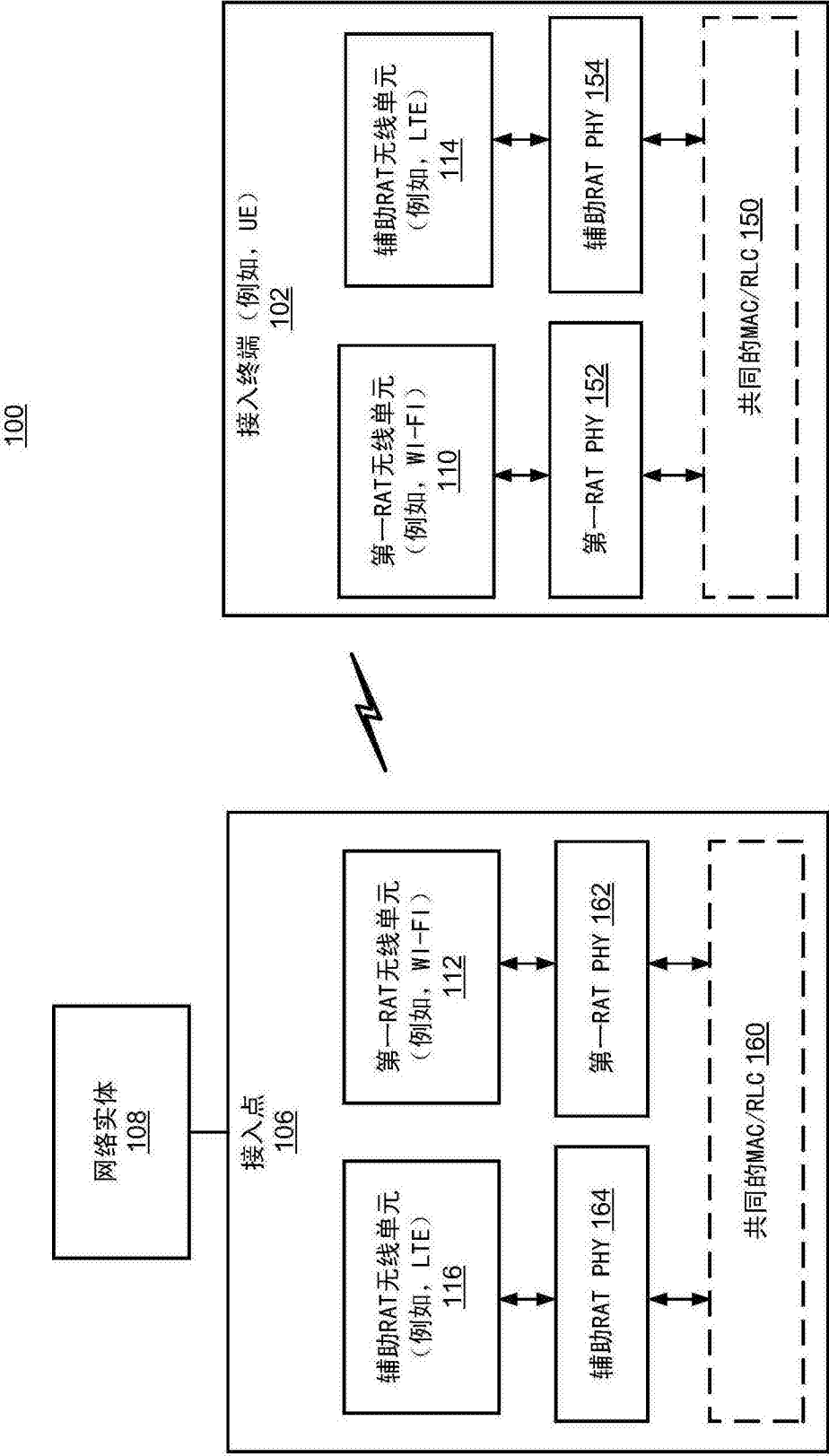


图1

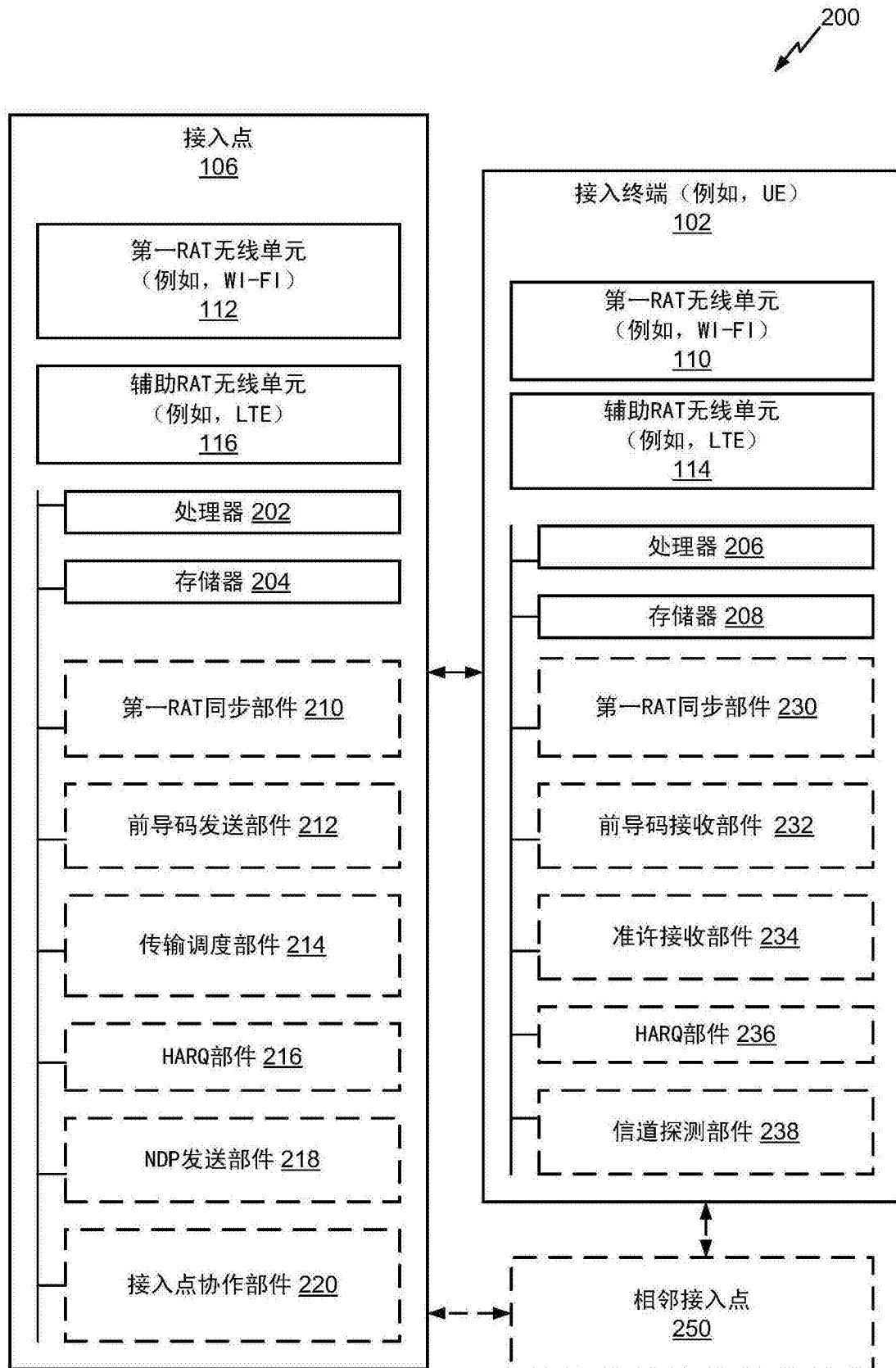


图2

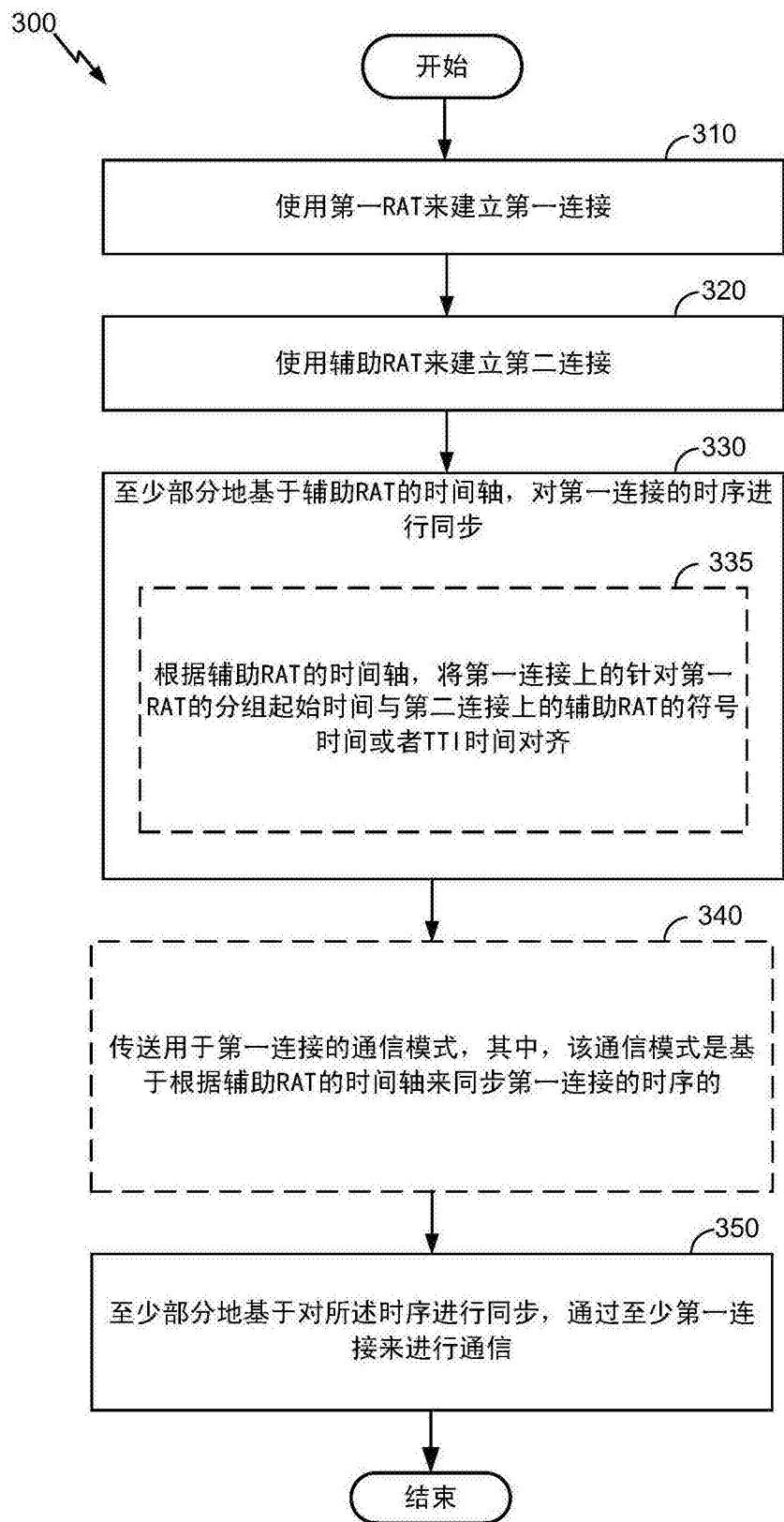


图3

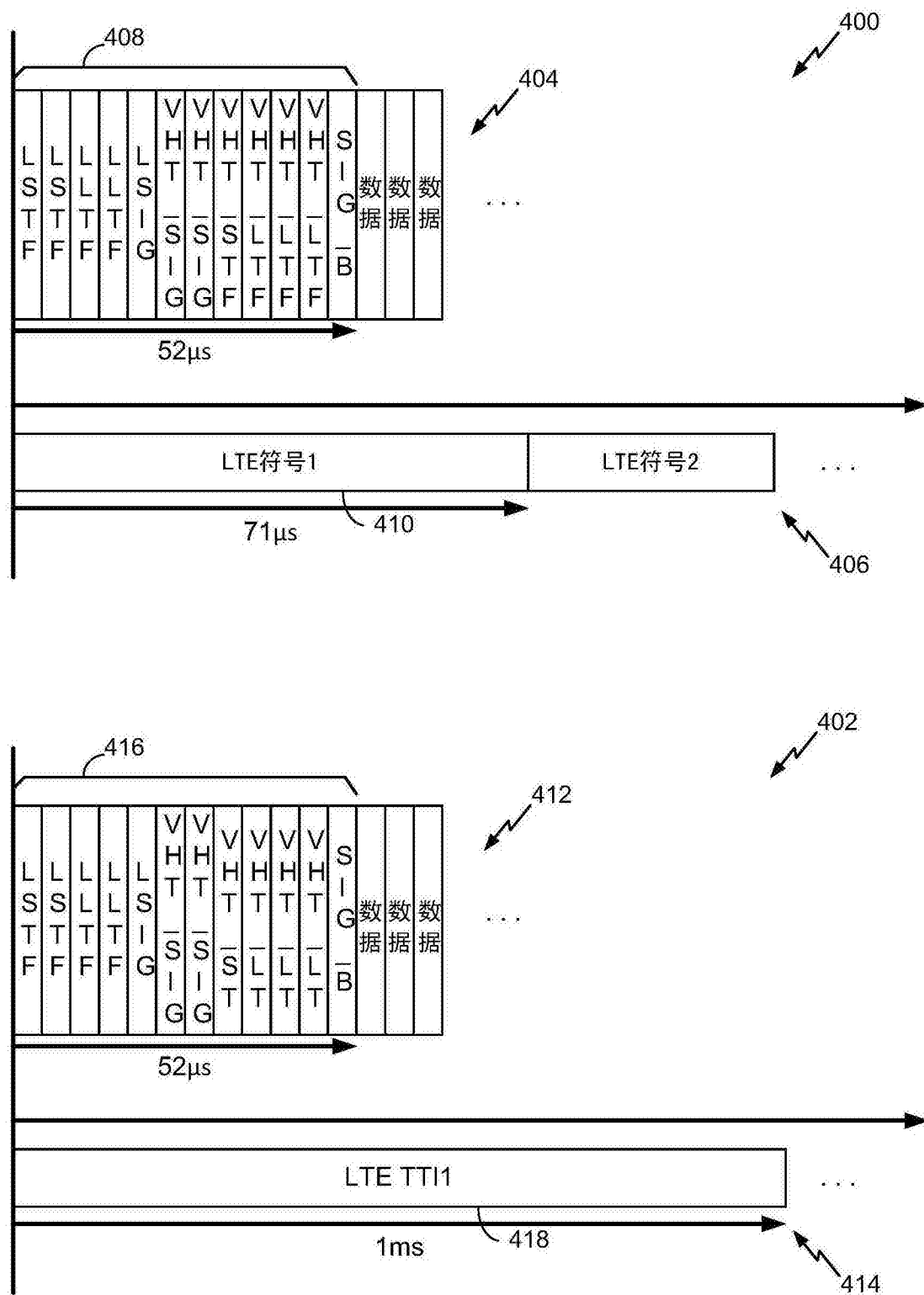


图4

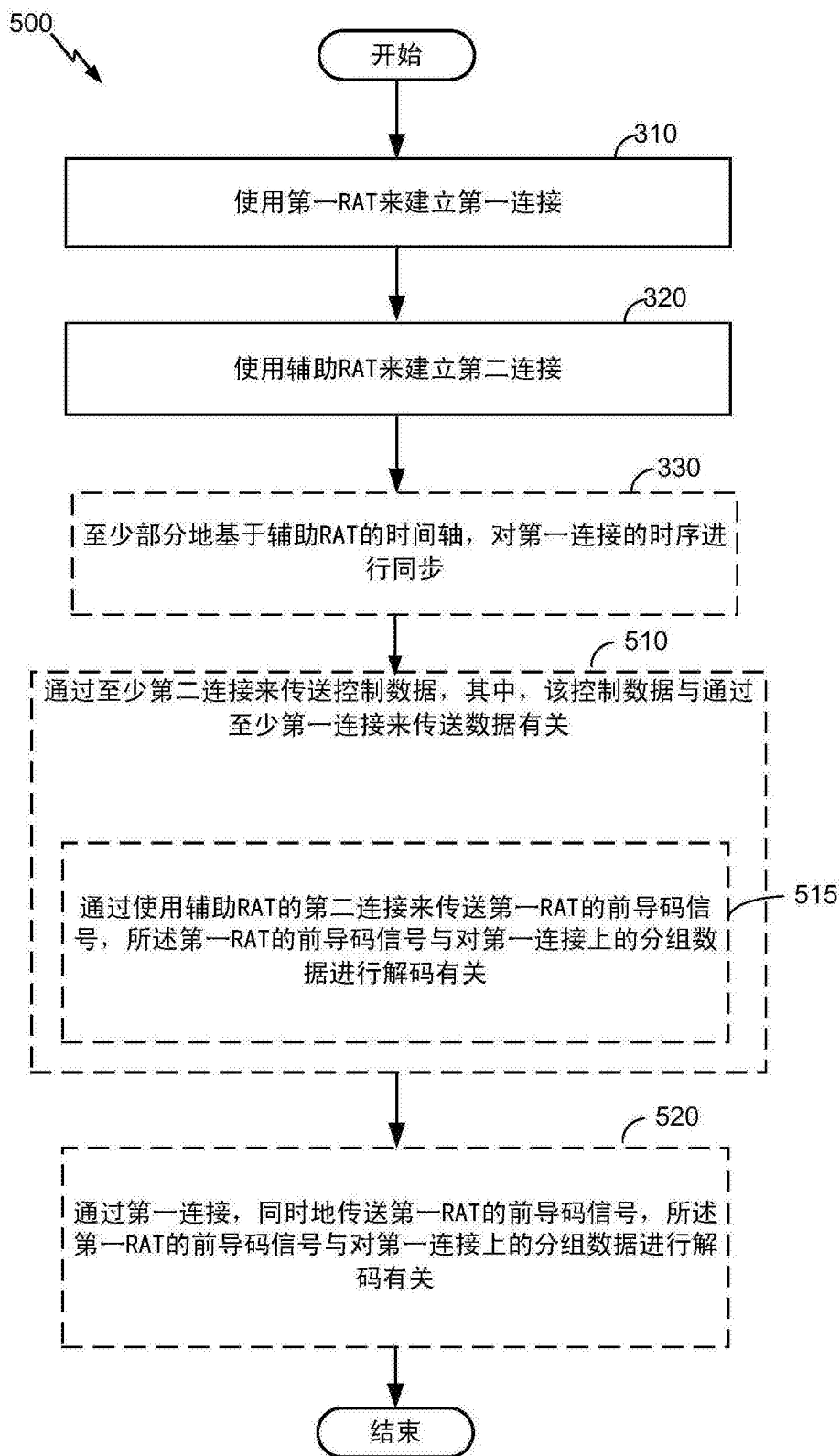


图5

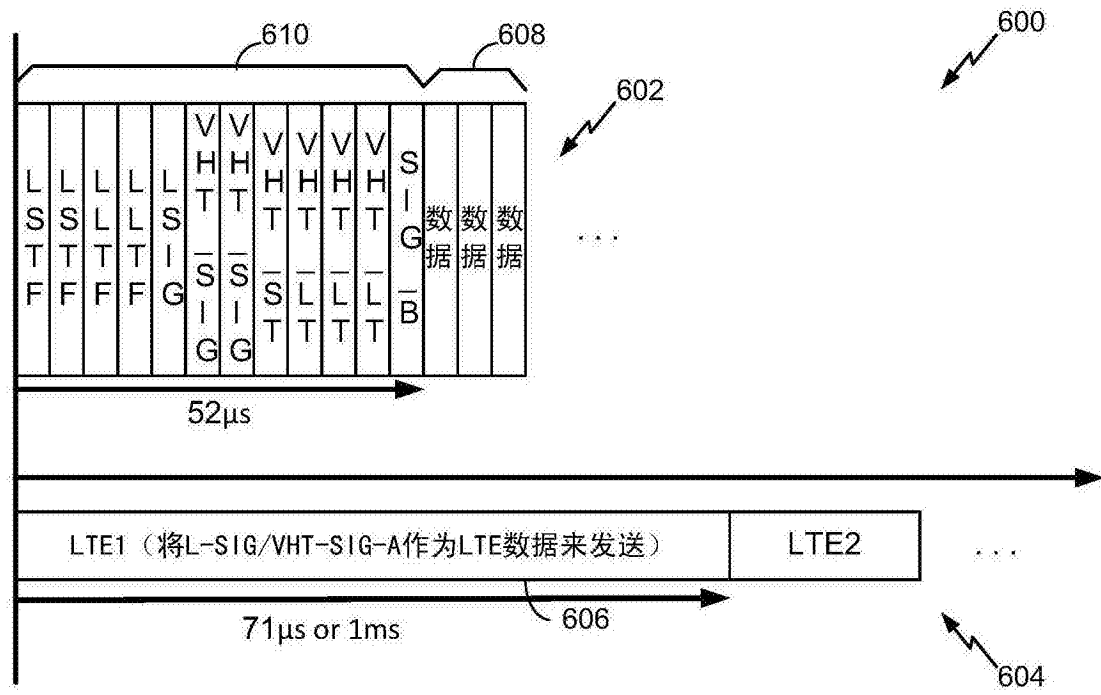


图6

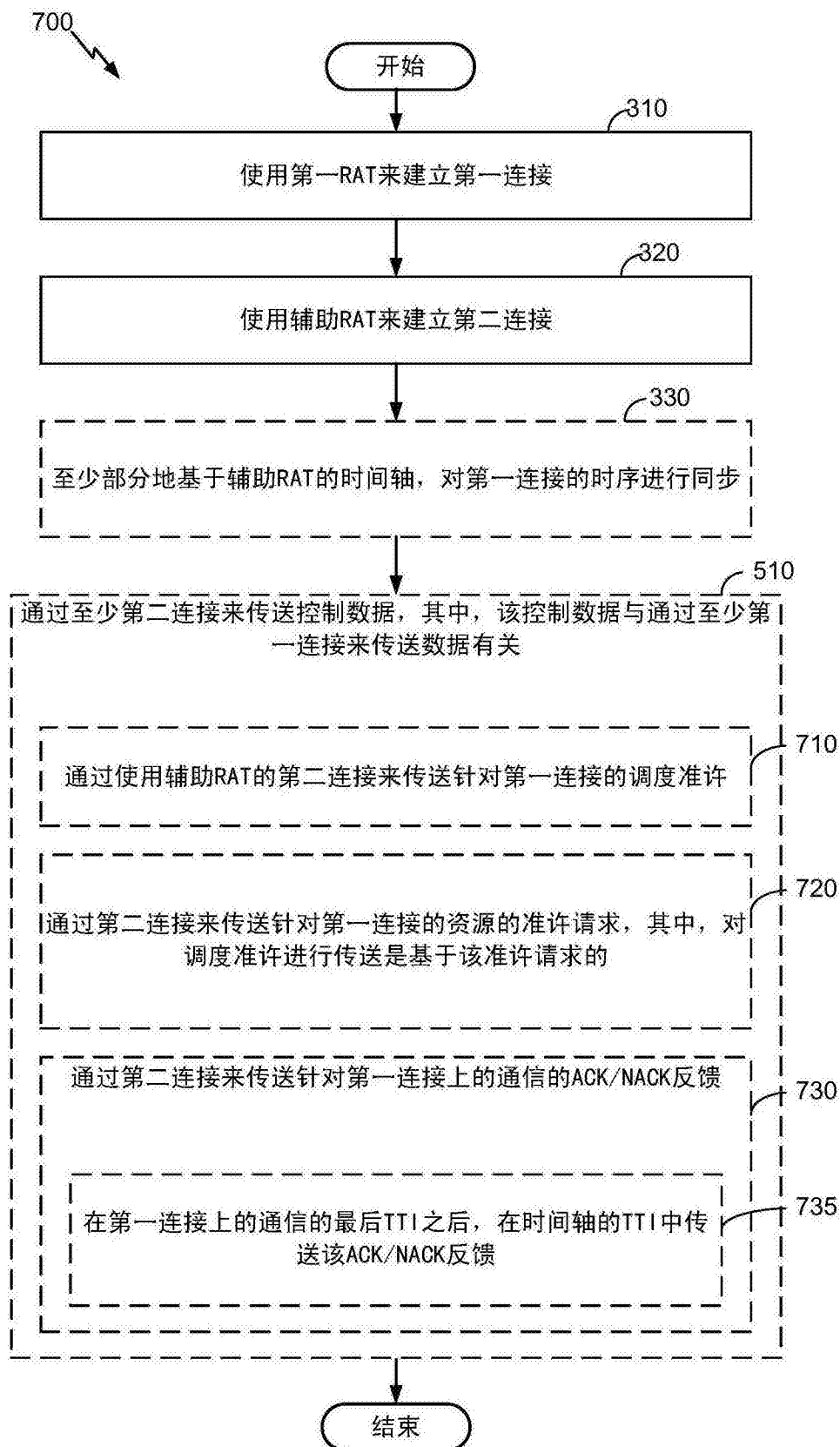


图7

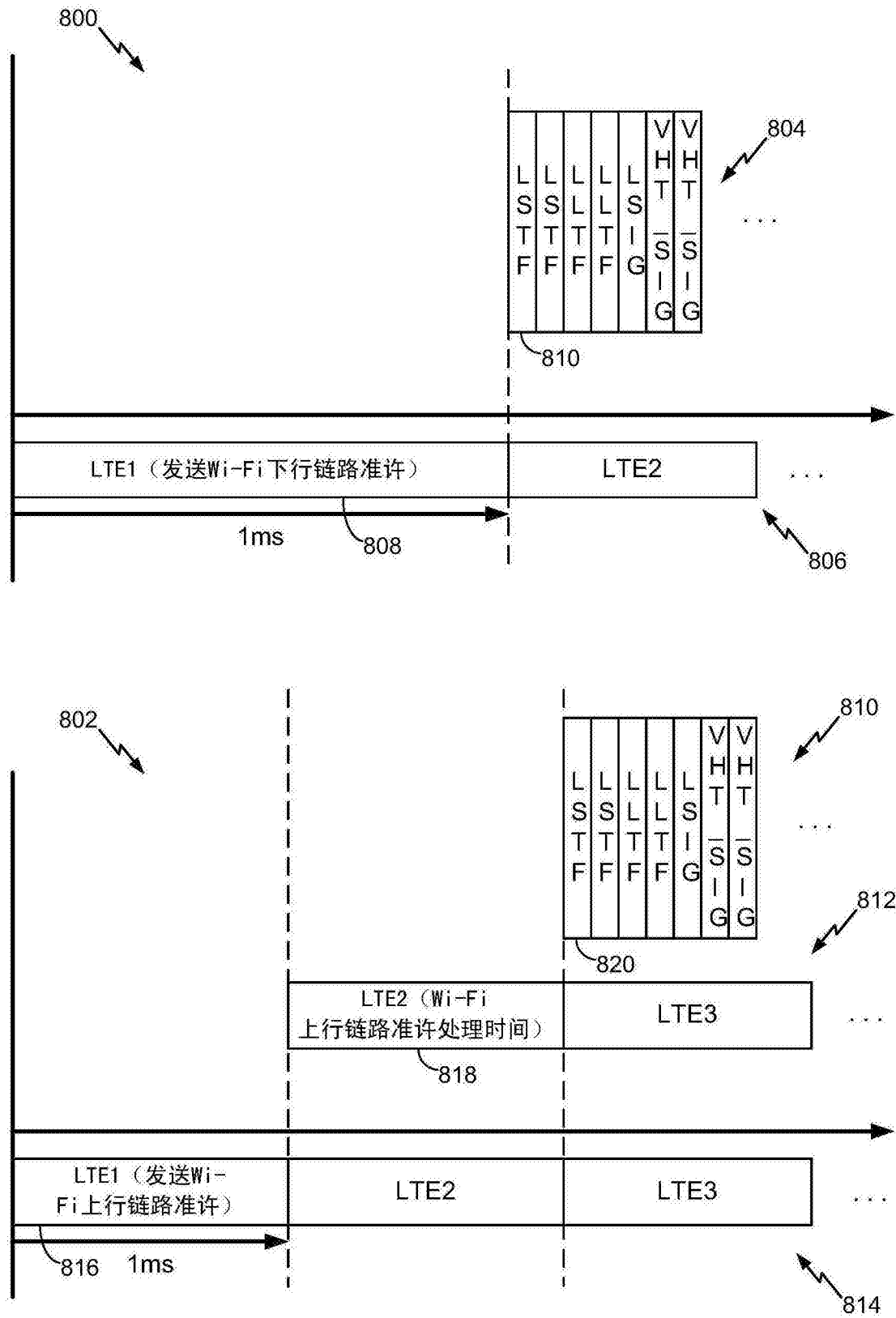


图8

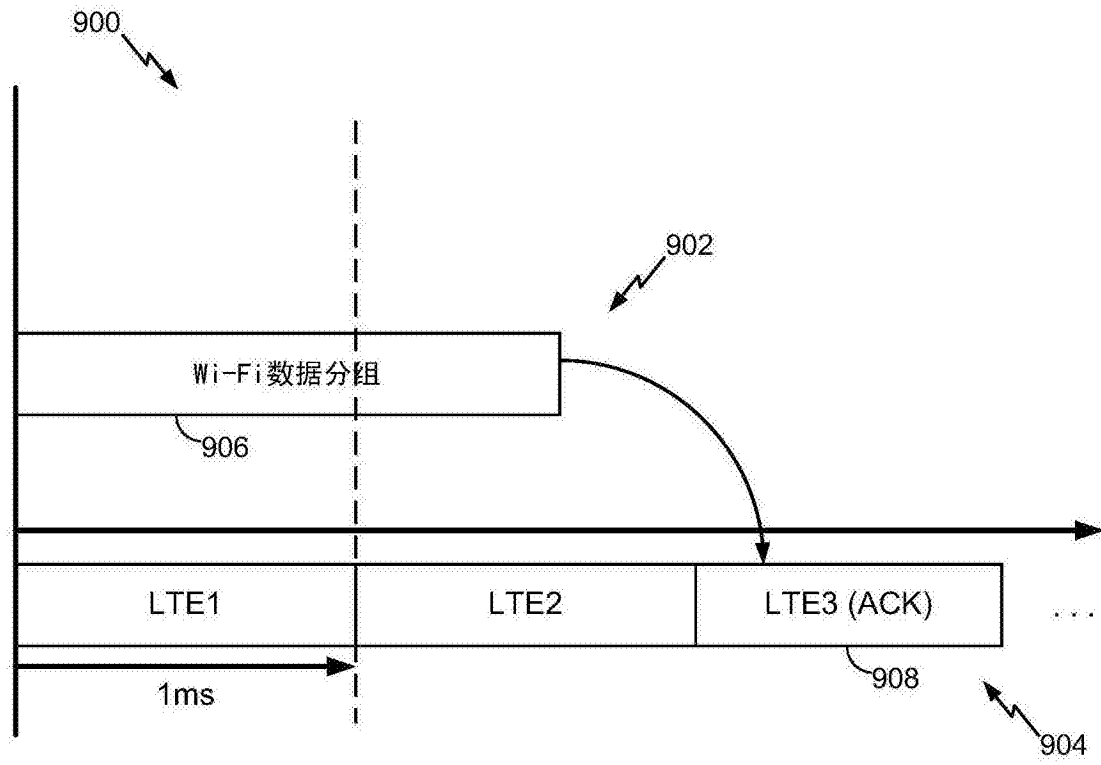


图9

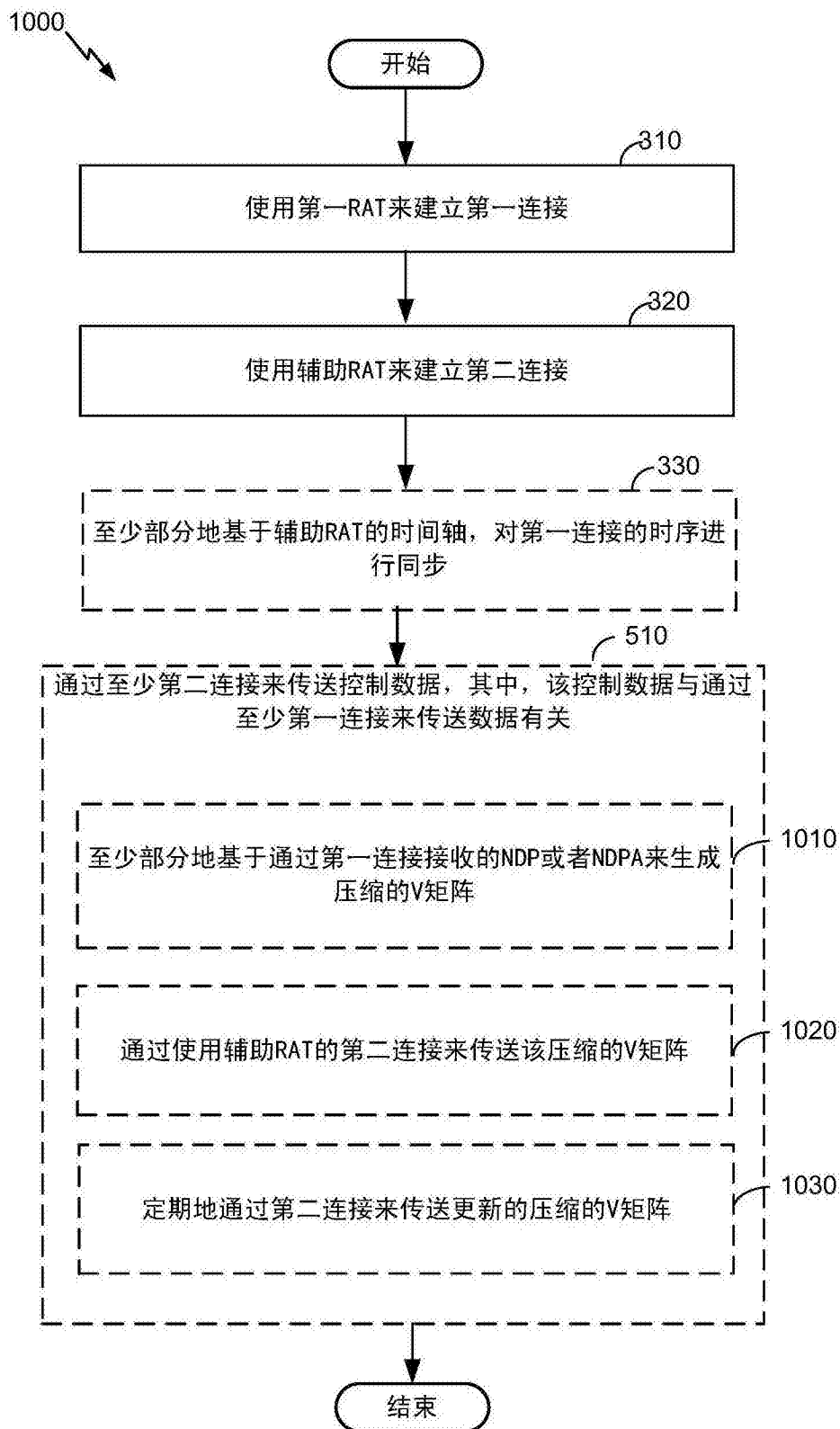


图10

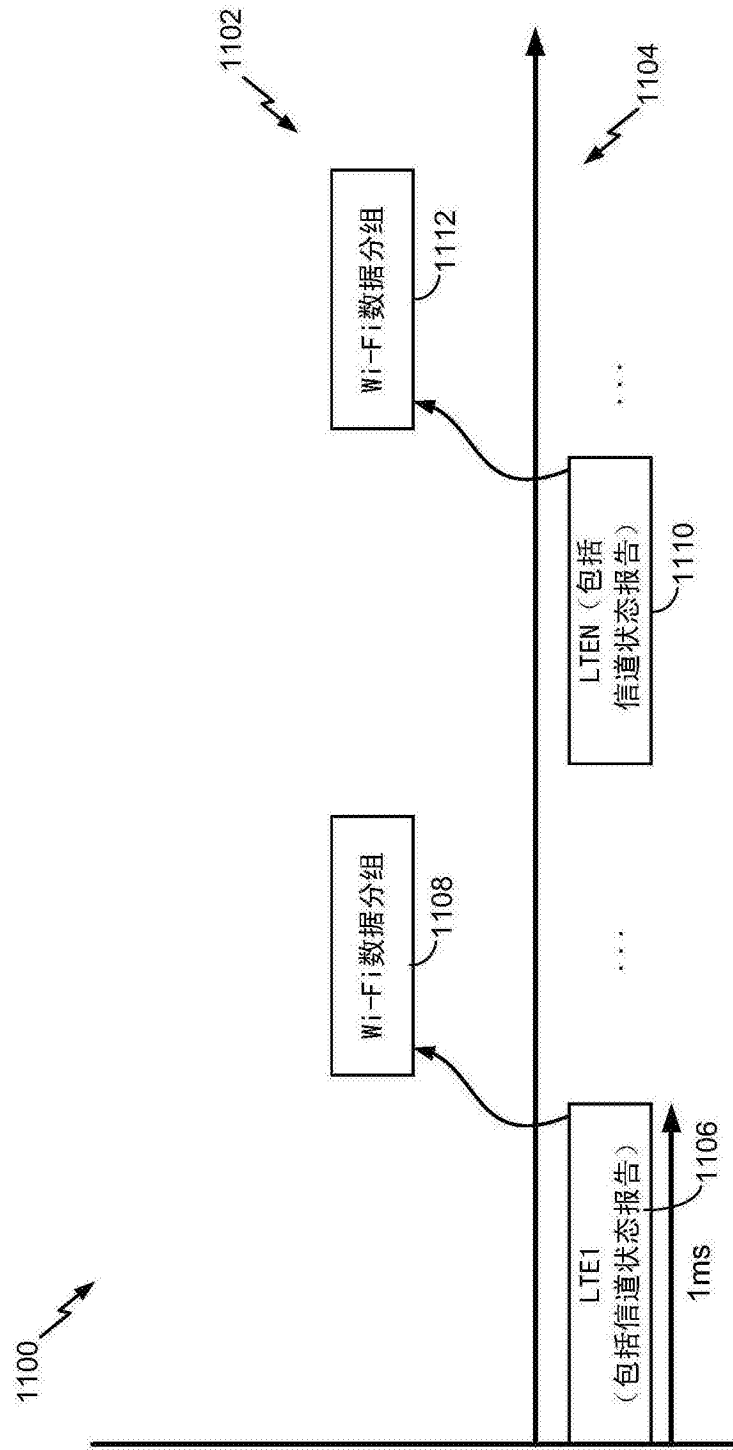


图11

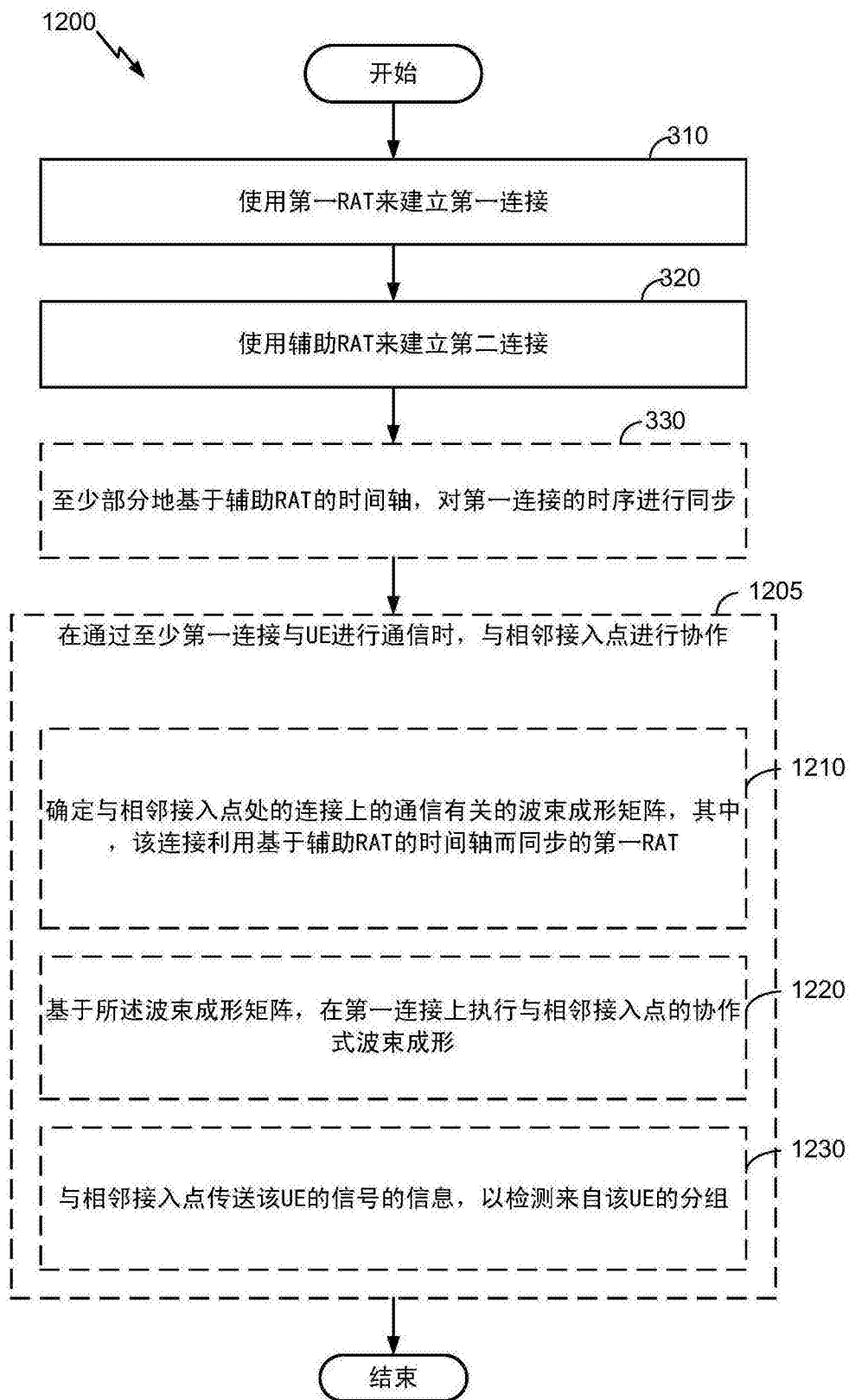


图12

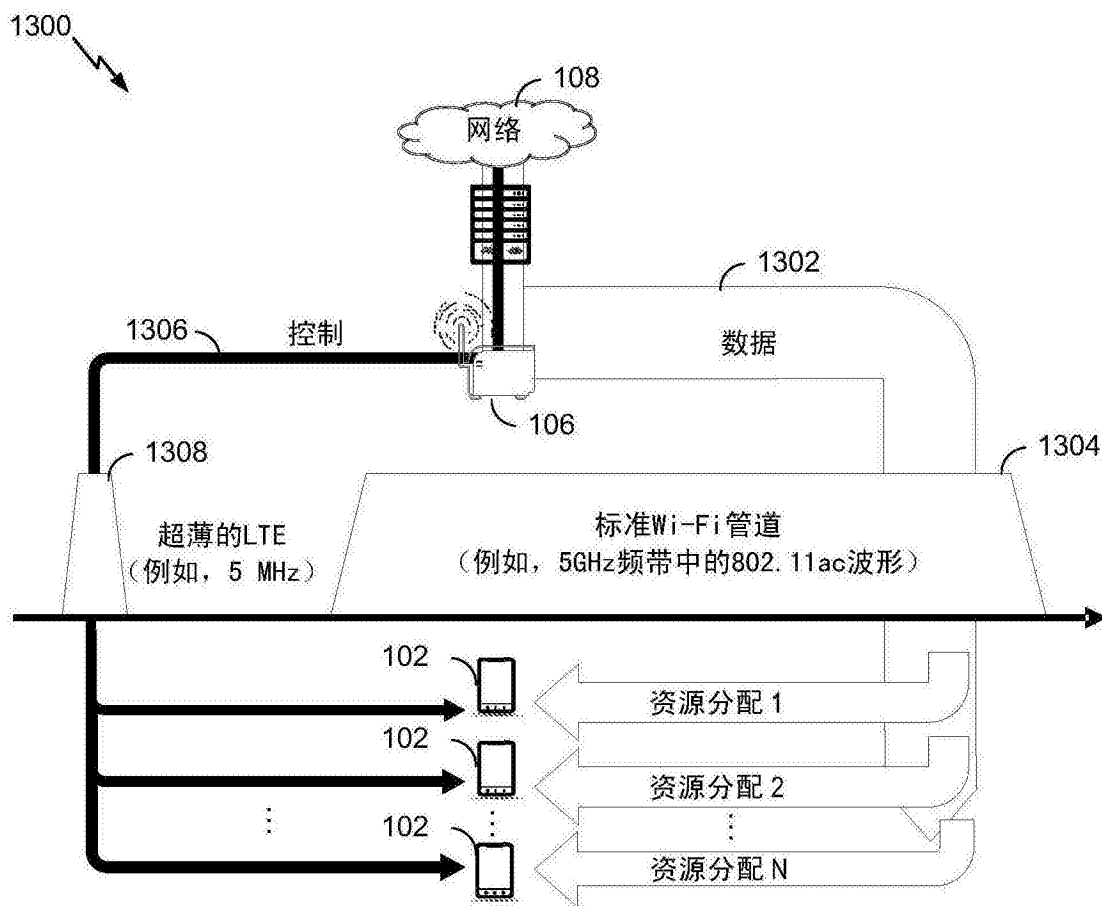


图13

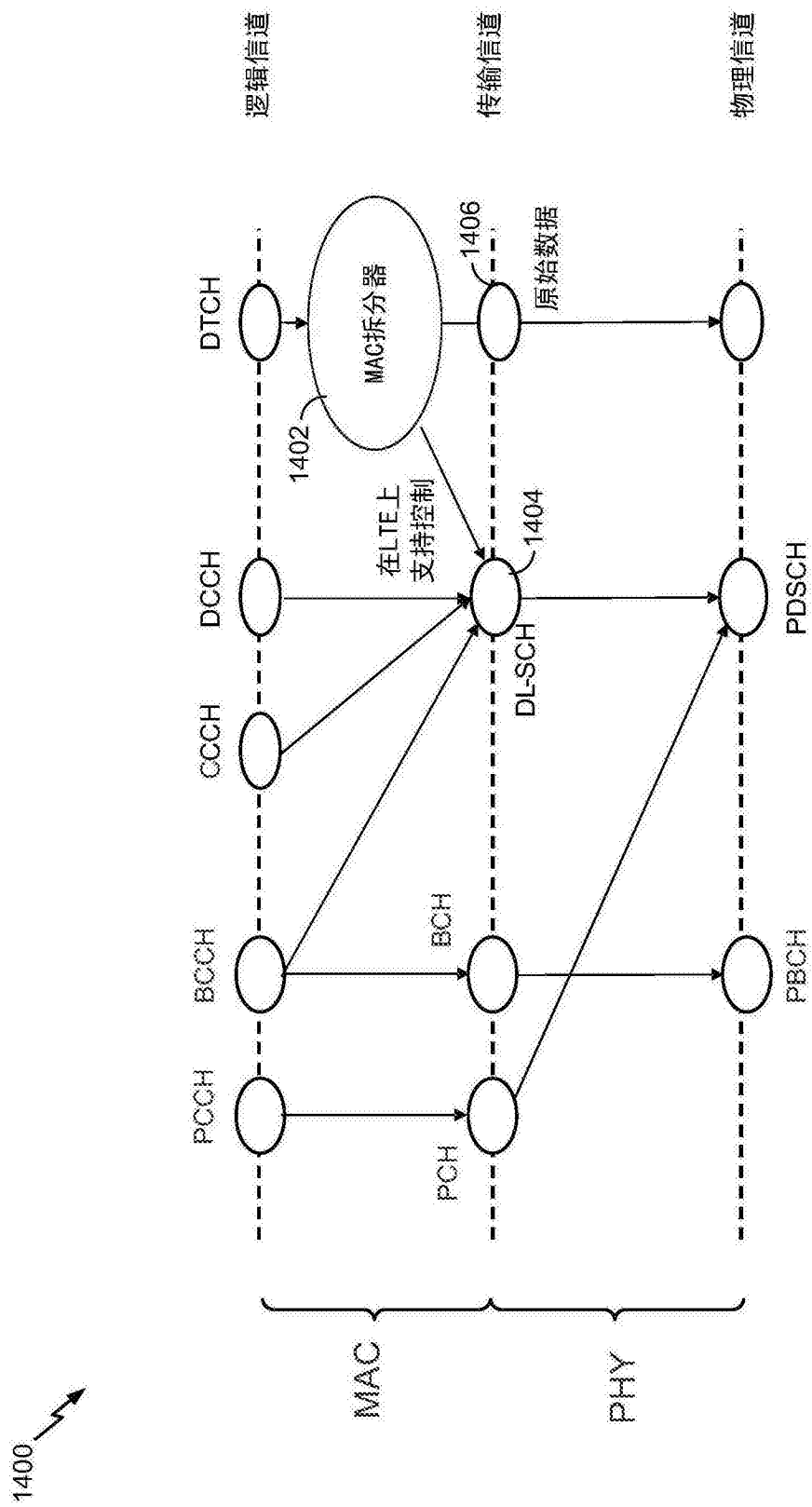


图14

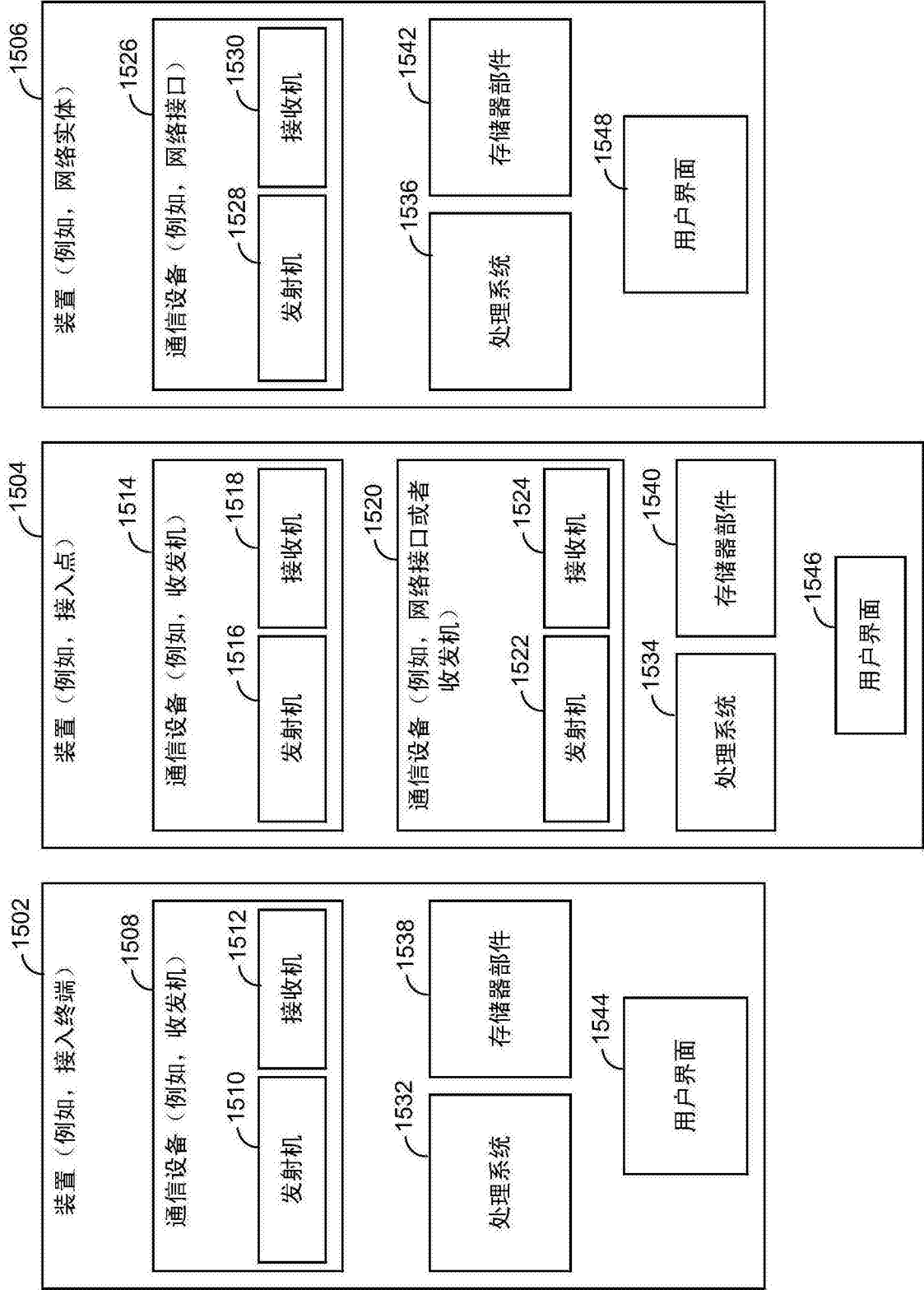


图15

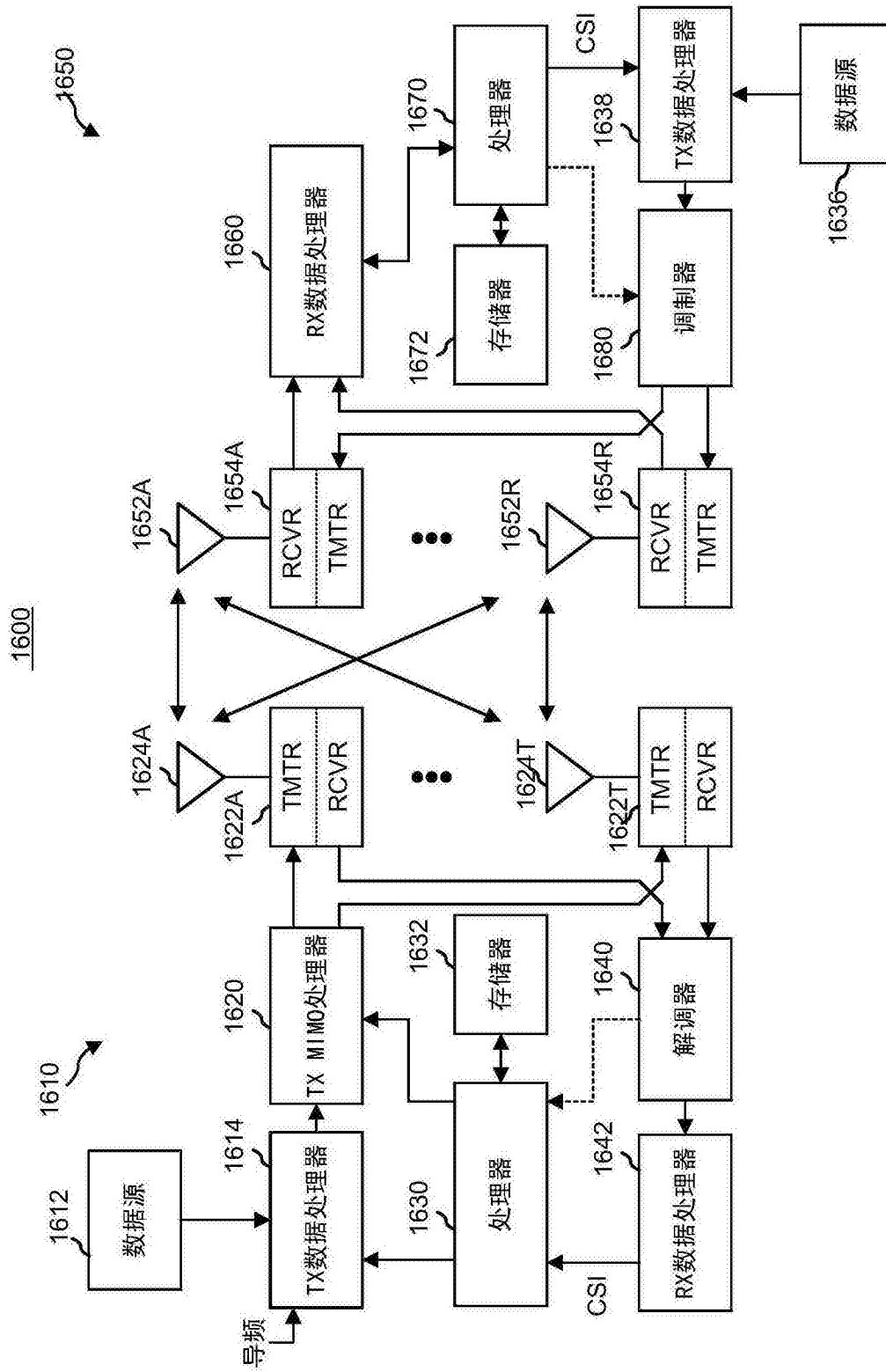


图16

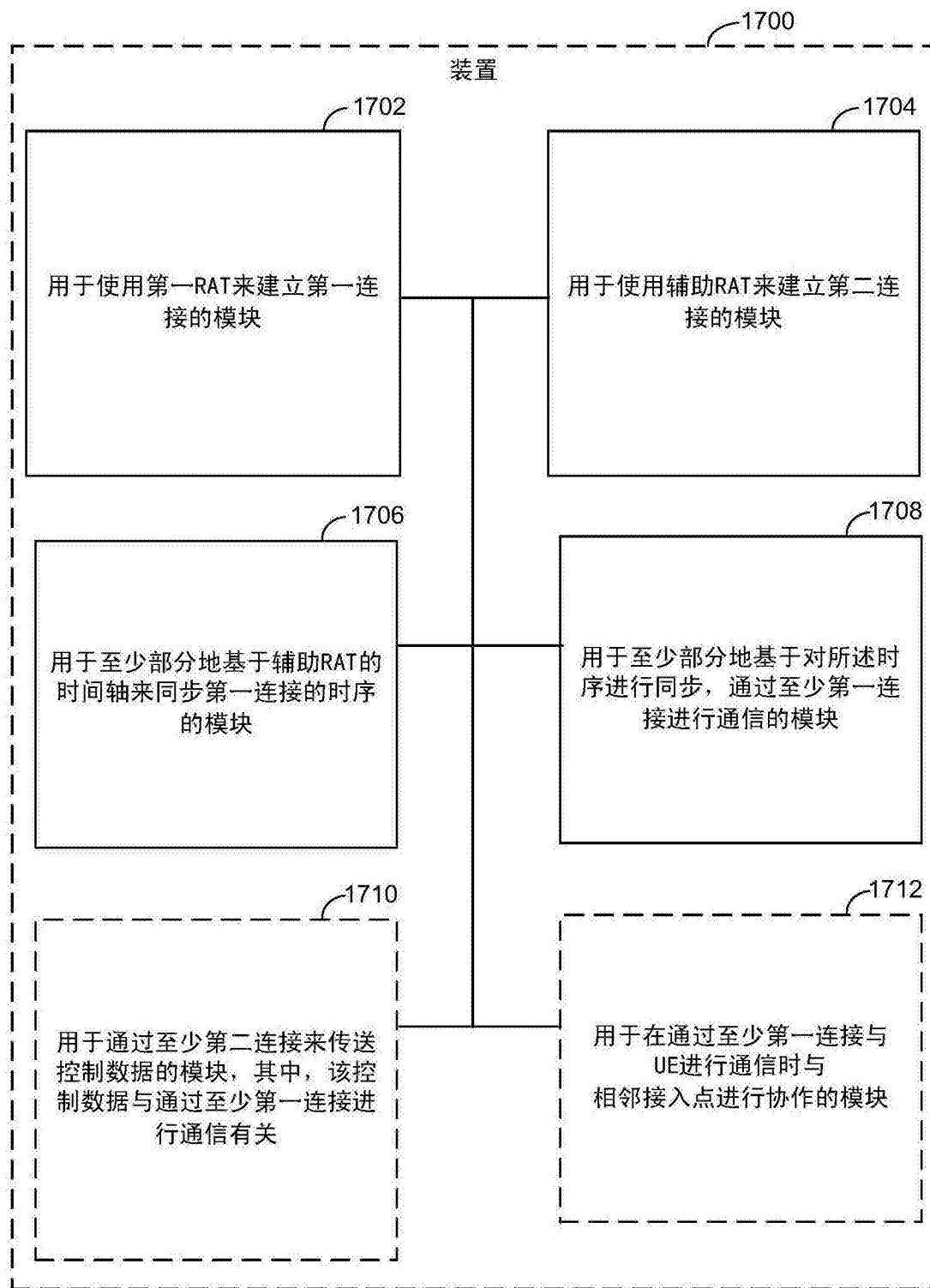


图17