



(10) 授权公告号 CN 112910820 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202110136453.7

(22) 申请日 2018.04.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112910820 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(30) 优先权数据  
62/492,064 2017.04.28 US  
15/948,539 2018.04.09 US

(62) 分案原申请数据  
201880026434.5 2018.04.10

(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 M·P·约翰威尔逊 骆涛  
X·F·王 S·阿卡拉卡兰 W·南  
S·纳加拉贾 K·查克拉博蒂  
S·陈

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 戴开良

(51) Int.Cl.  
H04L 27/26 (2006.01)  
H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 76/15 (2018.01)  
H04W 72/0453 (2023.01)  
H04W 72/0446 (2023.01)

(56) 对比文件  
CN 103929713 A, 2014.07.16  
CN 104137440 A, 2014.11.05  
US 2010322227 A1, 2010.12.23  
US 2013072182 A1, 2013.03.21  
US 2013260741 A1, 2013.10.03

审查员 李福涛

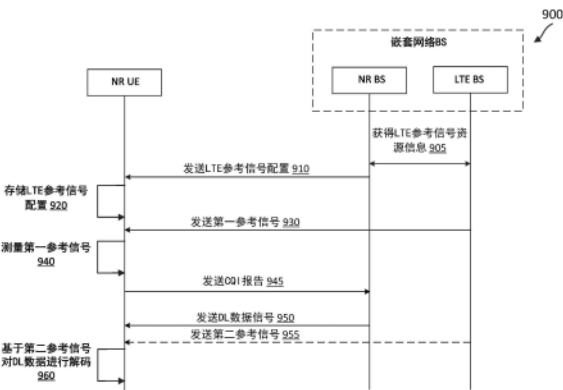
权利要求书3页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称

重用LTE参考信号用于嵌套系统操作的方法和装置

(57) 摘要

提供了与在嵌套网络系统中重用长期演进(LTE)资源有关的无线通信系统和方法。第一无线通信设备从第二无线通信设备接收长期演进(LTE)无线接入技术(RAT)的第一网络的参考信号配置。第一无线通信设备和第二无线通信设备与另一种RAT的第二网络相关联。第一无线通信设备基于第一网络的参考信号配置,从第二无线通信设备接收第二网络中的通信信号。参考信号配置指示以下各项中的至少一项:第一网络的参考信号的频率音调、第一网络的参考信号的时间段、或者与第一网络的参考信号相关联的天线端口的数量。



1. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法,所述方法包括:

从与采用新无线电 (NR) 无线电接入技术 (RAT) 的NR网络相关联的第一基站接收采用长期演进 (LTE) RAT的LTE网络的参考信号配置,其中所述参考信号配置至少指示与所述LTE网络的参考信号相关联的参考信号资源映射信息和天线端口的数量;

基于所述LTE网络的所述参考信号配置,确定所述LTE网络的所述参考信号的位置;

从与所述LTE网络相关联的第二基站接收所述LTE网络的所述参考信号;

经由所述NR网络从所述第一基站接收所述NR网络的数据信号,其中,所述数据信号是在与所述LTE网络的所述参考信号的所述位置的至少一部分不重叠的位置中;以及

至少基于所述LTE网络的所接收的参考信号来对所述NR网络的所述数据信号进行解码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述参考信号的所述位置包括至少确定所述LTE网络的所述参考信号的频率音调。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中接收所述数据信号包括基于数据音调到与所述LTE网络的所述参考信号的所述频率音调不重叠的频率音调的映射接收所述数据信号。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述参考信号配置指示所述LTE网络的所述参考信号的序列信息或者所述LTE网络的小区标识符中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述参考信号包括LTE公共参考信号。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中接收所述参考信号配置包括接收包括所述参考信号配置的无线电资源控制 (RRC) 消息。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所述LTE网络的所述参考信号,确定所述NR网络的测量结果;以及

向所述第一基站发送所确定的测量结果。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述LTE网络的所述参考信号是基于与所述NR RAT相同的子载波间隔的。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述子载波间隔是15千赫兹 (kHz)。

10. 一种用于无线通信的用户设备 (UE),包括:

存储器;以及

处理器,耦合到所述存储器,其中,所述UE被配置为:

从与采用新无线电 (NR) 无线电接入技术 (RAT) 的NR网络相关联的第一基站接收采用长期演进 (LTE) RAT的LTE网络的参考信号配置,其中所述参考信号配置至少指示与所述LTE网络的参考信号相关联的参考信号资源映射信息和天线端口的数量;

基于所述LTE网络的所述参考信号配置,确定所述LTE网络的所述参考信号的位置;

从与所述LTE网络相关联的第二基站接收所述LTE网络的所述参考信号;

经由所述NR网络从所述第一基站接收所述NR网络的数据信号,其中,所述数据信号是在与所述LTE网络的所述参考信号的所述位置的至少一部分不重叠的位置中;以及

至少基于所述LTE网络的所接收的参考信号来对所述NR网络的所述数据信号进行解码。

11. 根据权利要求10所述的UE,其中所述UE还被配置为至少确定所述LTE网络的所述参考信号的频率音调。

12. 根据权利要求11所述的UE,其中所述UE还被配置为基于数据音调到与所述LTE网络的所述参考信号的所述频率音调不重叠的频率音调的映射接收所述数据信号。

13. 根据权利要求10所述的UE,其中所述参考信号配置指示所述LTE网络的所述参考信号的序列信息或者所述LTE网络的小区标识符中的至少一个。

14. 根据权利要求10所述的UE,其中所述参考信号包括LTE公共参考信号。

15. 根据权利要求10所述的UE,其中所述UE还被配置为接收包括所述参考信号配置的无线电资源控制(RRC)消息。

16. 根据权利要求10所述的UE,其中所述UE还被配置为:

基于所述LTE网络的所述参考信号,确定所述NR网络的测量结果;以及  
向所述第一基站发送所确定的测量结果。

17. 根据权利要求10所述的UE,其中所述LTE网络的所述参考信号是基于与所述NR RAT相同的子载波间隔的。

18. 根据权利要求17所述的UE,其中,所述子载波间隔是15千赫兹(kHz)。

19. 一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由用户设备(UE)执行以进行如下操作的指令:

从与采用新无线电(NR)无线电接入技术(RAT)的NR网络相关联的第一基站接收采用长期演进(LTE)RAT的LTE网络的参考信号配置,其中所述参考信号配置至少指示与所述LTE网络的参考信号相关联的参考信号资源映射信息和天线端口的数量;

基于所述LTE网络的所述参考信号配置,确定所述LTE网络的所述参考信号的位置;

从与所述LTE网络相关联的第二基站接收所述LTE网络的所述参考信号;

经由所述NR网络从所述第一基站接收所述NR网络的数据信号,其中,所述数据信号是在与所述LTE网络的所述参考信号的所述位置的至少一部分不重叠的位置中;以及

至少基于所述LTE网络的所接收的参考信号来对所述NR网络的所述数据信号进行解码。

20. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中可执行以确定所述参考信号的所述位置的指令还包括可执行以至少确定所述LTE网络的所述参考信号的频率音调的指令。

21. 根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中可执行以接收所述数据信号的指令还包括可执行以基于数据音调到与所述LTE网络的所述参考信号的所述频率音调不重叠的频率音调的映射接收所述数据信号的指令。

22. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述参考信号配置指示所述LTE网络的所述参考信号的序列信息或者所述LTE网络的小区标识符中的至少一个。

23. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述参考信号包括LTE公共参考信号。

24. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中可执行以接收所述参考信号配置的指令还包括可执行以接收包括所述参考信号配置的无线电资源控制(RRC)消息的指令。

25. 根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述代码还包括可执行以进行如下操作的指令:

基于所述LTE网络的所述参考信号,确定所述NR网络的测量结果;以及  
向所述第一基站发送所确定的测量结果。

26.根据权利要求19所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述LTE网络的所述参考信号是基于与所述NR RAT相同的子载波间隔的。

27.根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述子载波间隔是15千赫兹(kHz)。

## 重用LTE参考信号用于嵌套系统操作的方法和装置

[0001] 本申请是申请日为2018年4月10日,申请号为201880026434.5 (PCT/US2018/026930),发明名称为“重用LTE参考信号用于嵌套系统操作的方法和装置”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2018年4月9日提交的美国非临时专利申请No.15/948,539和2017年4月28日提交的美国临时专利申请No.62/492,064的优先权和权益,故下文完全阐述的以及出于所有可用目的,以引用方式并入所述申请的全部内容。

### 技术领域

[0004] 本申请涉及无线通信系统,具体地说,涉及在嵌套(nested)网络系统中重用(reuse)针对另一个无线接入技术(RAT)的无线接入网(RAN)的长期演进(LTE)资源。本申请的实施例实现了RAT间准共置(QCL)。

### 背景技术

[0005] 已广泛地部署无线通信系统,以提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率),来支持与多个用户进行通信。这种多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站(BS),每一个所述基站同时支持针对多个通信设备(其可以以其它方式称为用户设备(UE))的通信。

[0006] 为了满足对扩展连接性的不断增长的需求,无线通信技术或RAT正在从LTE技术推进到下一代新无线电(NR)技术。例如,NR可以提供比LTE更低的延迟和更高的带宽或吞吐量。用于提供改进的NR功能的一种方式是在LTE网络内部署NR网络。换言之,NR网络可以在LTE网络之上覆盖有重叠的覆盖区域,其中NR网络和LTE网络可以在重叠的频谱上操作。相应地,LTE与NR之间的共存和高效资源利用可以是重要的。

### 发明内容

[0007] 为了提供对所讨论的技术的基本理解,下文概括了本公开内容的一些方面。该概括不是对本公开内容的所有预期特征的详尽概述,并且不旨在标识本公开内容的所有方面的关键或重要元素,或者描述本公开内容的任意或全部方面的范围。其唯一目的是用概括的形式给出本公开内容的一个或多个方面的一些概念,作为稍后给出的更详细描述的前言。

[0008] 例如,在本公开内容的方面,一种无线通信的方法包括:由第一无线通信设备从第二无线通信设备接收长期演进(LTE)无线接入技术(RAT)的第一网络的参考信号配置,其中,第一无线通信设备和第二无线通信设备是与另一种RAT的第二网络相关联的;以及由第一无线通信设备基于第一网络的参考信号配置,在第二网络中从第二无线通信设备接收通

信信号。

[0009] 在本公开内容的额外方面,一种无线通信的方法包括:由第一无线通信设备从第二无线通信设备获得长期演进 (LTE) 无线接入技术 (RAT) 的第一网络的参考信号配置,其中,第二无线通信设备是与第一网络相关联的,并且其中,第一无线通信设备是与另一种 RAT 的第二网络相关联的;由第一无线通信设备在第二网络中向第三无线通信设备发送第一网络的参考信号配置;以及由第一无线通信设备基于第一网络的参考信号配置,在第二网络中向第三无线通信设备发送通信信号。

[0010] 在本公开内容的额外方面,一种装置包括收发机,其被配置为进行以下操作:从第二无线通信设备接收长期演进 (LTE) 无线接入技术 (RAT) 的第一网络的参考信号配置,其中,装置和第二无线通信设备是与另一种 RAT 的第二网络相关联的;以及基于第一网络的参考信号配置,在第二网络中从第二无线通信设备接收通信信号。

[0011] 在本公开内容的额外方面,一种装置包括:处理器,其被配置为从第二无线通信设备获得长期演进 (LTE) 无线接入技术 (RAT) 的第一网络的参考信号配置,其中,第二无线通信设备是与第一网络相关联的,并且其中,装置是与另一种 RAT 的第二网络相关联的;以及收发机,其被配置为进行以下操作:在第二网络中向第三无线通信设备发送第一网络的参考信号配置;以及基于第一网络的参考信号配置,在第二网络中向第三无线通信设备发送通信信号。

[0012] 在结合附图浏览了下文对本发明的特定、示例性实施例的描述之后,本发明的其它方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将变得显而易见。虽然相对于下文的某些实施例和附图可以讨论本发明的特征,但本发明的所有实施例可以包括本文所讨论的优势特征中的一个或多个特征。换言之,虽然将一个或多个实施例讨论成具有某些优势特征,但还可以根据本文所讨论的本发明的各个实施例使用这种特征中的一个或多个特征。用类似的方式,虽然下文可以将示例性实施例讨论成设备、系统或者方法实施例,但应当理解的是,这种示例性实施例可以用各种各样的设备、系统和方法来实现。

## 附图说明

[0013] 图1根据本公开内容的实施例,示出了一种无线通信网络。

[0014] 图2根据本公开内容的实施例,示出了一种嵌套网络系统。

[0015] 图3根据本公开内容的实施例,示出了一种无线帧。

[0016] 图4是根据本公开内容的实施例的示例性用户设备 (UE) 的方块图。

[0017] 图5是根据本公开内容的实施例的示例性基站 (BS) 的方块图。

[0018] 图6根据本公开内容的实施例,示出了一种长期演进 (LTE) 资源重用方案。

[0019] 图7根据本公开内容的实施例,示出了重用LTE资源的新无线电 (NR) 传输方案。

[0020] 图8根据本公开内容的实施例,示出了重用LTE资源的NR传输方案。

[0021] 图9是根据本公开内容的实施例,在嵌套网络系统中重用LTE资源的方法的信令图。

[0022] 图10是根据本公开内容的实施例,在嵌套网络系统中重用LTE资源的方法的流程图。

[0023] 图11是根据本公开内容的实施例,在嵌套网络系统中重用LTE资源的方法的流程图。

图。

### 具体实施方式

[0024] 下文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,并且不是旨在表示可以在其中实现本文所描述的概念的仅有配置。为了提供对各种概念的透彻理解,具体实施方式包括特定的细节。但是,对于本领域技术人员来说将显而易见的是,可以在没有这些特定细节的情况下实现这些概念。在一些实例中,为了避免使这种概念模糊,公知的结构和组件以方块图的形式示出。

[0025] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信网络,比如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)和其它网络。术语“网络”和“系统”经常可以互换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等等之类的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。cdma2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的(LTE-A)是采用E-UTRA的UMTS的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上文所提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术,例如,下一代(例如,操作在毫米波频带的第五代(5G))网络。

[0026] 本申请描述了用于在嵌套网络系统中重用LTE资源的机制。嵌套网络系统指代在一个RAT内对另一个RAT的部署。例如,嵌套网络系统可以包括覆盖在LTE网络之上的NR网络。在所公开的实施例中,NR网络重用LTE网络的参考信号资源,而不是生成新的特定于NR的参考信号。参考信号在可以用于各种类型的信道测量的预先确定的时间和/或频率位置处携带预先确定的序列。例如,LTE特定于小区的参考信号(CRS)可以起到NR网络中的NR CRS的一部分的作用,以及LTE信道状态信息参考信号(CSI-RS)可以起到NR网络中的NR CSI-RS的一部分的作用。LTE CRS和LTE CSI-RS可以在NR网络中提供与LTE网络中相似的功能。例如,LTE CRS和/或CSI-RS可以促进NR网络中的信道质量测量、频率和/或时序偏移跟踪和/或信道响应估计。

[0027] 在一个实施例中,NR BS可以与LTE BS共置。NR BS可以从LTE BS获得LTE参考信号配置(例如,资源),以及将LTE参考信号配置提供给NR网络中的NR UE。NR BS可以基于LTE参考信号配置来调度与NR UE的数据传输。NR BS可以指示NR参考信号端口与LTE参考信号端口是准共置(QCL)的。例如,NR BS可以在包括LTE参考信号传输的时间段中配置传输准许,以及将数据音调映射到与LTE参考信号传输不重叠的频率音调。因此,NR UE可以从NR BS接收LTE参考信号配置,以及可以基于对数据音调到与LTE参考信号传输不重叠的频调音调的映射,从NR BS接收调度的或者准许的传输。换言之,NR BS和NR UE可以针对DL通信信号来围绕LTE参考信号进行速率匹配。NR UE可以从LTE BS接收LTE参考信号。NR UE可以从NR BS接收NR数据信号。NR UE可以基于LTE参考信号来执行信道测量,以及基于信道测量来对来

自NR数据信号的NR数据进行解码。所公开的实施例可以应用于配置有与LTE网络相同的数字方案(例如,子载波或者频率音调间隔)的NR网络或与LTE网络不同的数字方案的NR网络。

[0028] 本申请的方面可以提供若干益处。例如,对LTE参考信号资源的重用可以在不使用额外的特定于NR的参考信号资源的情况下,提供高效的NR网络设计。此外,基于LTE参考信号配置的对NR数据传输的调度,可以避免干扰传统LTE操作,以及可以允许LTE参考信号起到NR解调参考信号(DMRS)的作用。所公开的实施例允许NR网络在不干扰传统的LTE操作的情况下与LTE网络共存。所公开的实施例实现了跨RAT的准共置(QCL)。例如,LTE参考信号与NR中的参考信号是QCL的。在一些实例中,LTE特定于小区的参考信号(CRS)和/或LTE信道状态信息参考信号(CSI-RS)与NR中的物理下行链路共享信道(PDSCH)DMRS是QCL的,其中PDSCH用于携带下行链路数据。

[0029] 图1根据本公开内容的实施例,示出了一种无线通信网络100。网络100包括BS 105、UE 115和核心网130。在一些实施例中,网络100在共享频谱上操作。共享频谱可以是未许可的,或者是部分地许可给一个或多个网络操作方的。对频谱的接入可以是受限的,以及可以由分离的协调实体进行控制。在一些实施例中,网络100可以是LTE或LTE-A网络。在其它实施例中,网络100可以是毫米波(mmW)网络、新无线电(NR)网络、5G网络或者LTE的任何其它后继网络。网络100可以由多于一个的网络操作方进行操作。可以在不同的网络操作方之间划分和仲裁无线资源,以用于在网络100上在网络操作方之间的协调通信。

[0030] BS 105可以经由一个或多个BS天线,与UE 115进行无线地通信。每个BS 105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在3GPP中,取决于术语“小区”使用的上下文,该术语可以指代BS的该特定地理覆盖区域和/或服务该覆盖区域的BS子系统。关于此,BS 105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径若干公里),以及可以允许由与网络提供方具有服务订阅的UE的不受限制的接入。微微小区通常可以覆盖相对较小的地理区域,以及可以允许由与网络提供方具有服务订阅的UE的不受限制的接入。毫微微小区通常也可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),以及除了不受限制的接入之外,其还可以向与毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)提供受限制的接入。针对宏小区的BS可以称为宏BS。针对微微小区的BS可以称为微微BS。针对毫微微小区的BS可以称为毫微微BS或家庭BS。在图1所示出的例子中,BS 105a、105b和105c分别是针对覆盖区域110a、110b和110c的宏BS的例子。BS 105d是针对覆盖区域110d的微微BS或者毫微微BS的例子。如将认识到的,BS 105可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区。

[0031] 在网络100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到BS 105的上行链路(UL)传输或者从BS 105到UE 115的下行链路(DL)传输。UE 115可以分散于整个网络100中,以及每一个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、装置、汽车等等。



[0032] BS 105可以与核心网130进行通信,以及彼此之间进行通信。核心网130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它访问、路由或者移动功能。BS 105中的至少一些BS 105(例如,其可以是演进型节点B(eNB)、下一代节点B(gNB)或者接入节点控制器(ANC)的例子)可以通过回程链路132(例如,S1、S2等等),与核心网130进行连接,以及可以针对与UE 115的通信来执行无线配置和调度。在各个例子中,BS 105可以在回程链路134(例如,X1、X2等等)上,来彼此直接地或者间接地通信(例如,通过核心网130),所述回程链路134可以是有线通信链路或无线通信链路。

[0033] 每个BS 105还可以通过多个其它BS 105,与多个UE 115进行通信,其中BS 105可以是智能无线电头端的例子。在替代的配置中,每个BS 105的各个功能可以分布于各个BS 105(例如,无线电头端和接入网控制器),或者合并到单个BS 105中。

[0034] 在一些实现方式中,网络100在下行链路上使用正交频分复用(OFDM),以及在UL上使用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交的子载波,所述子载波通常还称为音调、频带等等。每个子载波可以利用数据进行调制。通常,调制符号在频域中利用OFDM来发送,以及在时域中利用SC-FDM来发送。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,以及子载波的总数量(K)可以取决于系统带宽。还可以将系统带宽划分成子带。

[0035] 在一个实施例中,BS 105可以为网络100中的DL和UL传输分配或者调度传输资源(例如,以时间-频率资源块的形式)。DL指代从BS 105到UE 115的传输方向,而UL指代从UE 115到BS 105的传输方向。通信可以以无线帧的形式。可以将无线帧划分成多个子帧(例如,大约10个)。每个子帧可以划分成时隙(例如,大约2个)。每个时隙还可以划分成最小时隙,如本文所进一步详细描述。在频分双工(FDD)模式中,可以在不同的频带中同时地发生UL和DL传输。例如,每个子帧包括UL频带中的UL子帧和DL频带中的DL子帧。在时分双工(TDD)模式中,UL和DL传输使用相同的频带,在不同的时间段发生。例如,无线帧中的子帧(例如,DL子帧)的子集可以用于DL传输,以及无线帧中的子帧(例如,UL子帧)的另一个子集可以用于UL传输。

[0036] 还可以将DL子帧和UL子帧进一步划分成若干区域。例如,每个DL或UL子帧可以具有用于参考信号、控制信息和数据的传输的预先定义区域。参考信号是促进实现BS 105和UE 115之间的通信的预先确定的信号。例如,参考信号可以具有特定的导频模式或者结构,其中导频音调可以跨操作带宽或者频带来扩展,每个所述导频音调位于预先定义的时间和预先定义的频率处。例如,BS 105可以发送特定于小区的参考信号(CRS)和/或信道状态信息参考信号(CSI-RS),以使UE 115能够估计DL信道。类似地,UE 115可以发送探测参考信号(SRS),以使BS 105能够估计UL信道。控制信息可以包括资源分配和协议控制。数据可以包括协议数据和/或操作数据。在一些实施例中,BS 105和UE 115可以使用自包含的子帧进行通信。自包含的子帧可以包括用于DL通信的部分和用于UL通信的部分。自包含的子帧可以是以DL为中心的或以UL为中心的。以DL为中心的子帧可以包括比用于UL通信更长的用于DL通信的持续时间。以UL为中心的子帧可以包括比用于UL通信更长的用于UL通信的持续时间。

[0037] 在实施例中,尝试访问网络100的UE 115可以通过检测来自BS 105的主同步信号(PSS),来执行初始小区搜索。PSS可以实现对周期时序的同步,以及可以指示物理层标识

值。随后,UE 115可以接收辅同步信号(SSS)。SSS可以实现无线帧同步,以及可以提供小区标识值,所述小区标识值可以与物理层标识值进行组合来标识小区。SSS还可以实现对双工模式和循环前缀长度的检测。诸如TDD系统之类的一些系统可以发送SSS,但不发送PSS。PSS和SSS都可以分别位于载波的中间部分。在接收到PSS和SSS之后,UE 115可以接收主信息块(MIB),所述MIB可以在物理广播信道(PBCH)中发送。MIB可以包含系统带宽信息、系统帧号(SFN)和物理混合ARQ指示符信道(PHICH)配置。在对MIB进行解码之后,UE 115可以接收一个或多个系统信息块(SIB)。例如,SIB1可以包含小区接入参数和针对其它SIB的调度信息。对SIB1进行解码可以使UE 115能够接收SIB2。SIB2可以包含与以下各项相关的无线资源配置(RRC)配置信息:随机接入信道(RACH)过程、寻呼、物理上行链路控制信道(PUCCH)、物理上行链路共享信道(PUSCH)、功率控制、SRS和小区禁止。在获得MIB和/或SIB之后,UE 115可以执行随机接入过程以与BS 105建立连接。在建立连接之后,UE 115和BS 105可以进入普通操作阶段,在所述普通操作阶段中可以交换操作数据。

[0038] 在一些实施例中,UE 115和BS 105可以由多个网络操作方或者网络操作实体进行操作,以及可以在共享无线频谱中操作,所述共享无线频谱可以包括许可的频带或者未许可的频带。可以对共享频谱进行时间划分,用于在多个网络操作实体之间共享,以促进协调通信。例如,在网络100中,BS 105a和UE 115a可以与一个网络操作实体相关联,而BS 105b和UE 115b可以与另一个网络操作实体相关联。通过根据网络操作实体来对共享频谱进行时间划分,BS 105a和UE 115a之间的通信以及BS 105b和UE 115b之间的通信可以均在相应的时间段期间发生,以及可以使上述各项利用指定的共享频谱的全部。

[0039] 在实施例中,网络100可以支持具有不同RAT技术的多个网络。例如,网络100起初可以被部署为LTE网络,并且随后增加诸如NR之类的先进RAT技术以提供改进的网络功能,比如较低的延迟、较大的带宽和/或较高的吞吐量。本文更详细地描述用于在LTE网络内部署NR网络的机制。

[0040] 图2根据本公开内容的实施例,示出了一种嵌套网络系统200。系统200可以与网络100的一部分相对应。系统200可以包括覆盖在LTE网络上的NR网络。为了讨论简单起见,图2示出了一个BS 205和两个UE 210和220,但应当认识到,本公开内容的实施例可以调整到更多的UE 210和UE 220和/或BS 205。BS 205基本类似于BS 105。但是,BS 205可以包括LTE BS 206和NR BS 208。LTE BS 206和NR BS 208可以共置于BS 205内,如示出的。LTE BS 206可以在LTE网络240中操作。NR BS 208可以在NR网络242中操作。LTE网络240和NR网络242可以在如图所示的重叠覆盖区域或者至少一些重叠区域中操作。LTE BS 206和NR BS 208可以在相同的频谱或者至少重叠的频谱上操作。例如,LTE BS 206可以在LTE频带上操作,所述LTE频带可以具有大约5MHz、大约10MHz或者大约20MHz的带宽,以及NR BS 208可以在具有更大带宽的NR频带(其包括LTE频带)上操作。

[0041] 在实施例中,LTE BS 206和NR BS 208可以是在BS 205的硬件上执行的软件组件或者软件栈。BS 205可以包括映射到LTE BS 206和NR BS 208的逻辑天线端口的多个天线209(示出为209a、……、209n)。在一些其它实施例中,LTE BS 206可以包括特定于LTE操作的硬件组件,以及NR BS 208可以包括特定于NR操作的硬件组件。

[0042] 举例而言,LTE BS 206基于LTE RAN协议,在LTE网络240中在无线链路212上与UE 210进行通信。NR BS 208基于NR RAN协议,在NR网络242中在无线链路222上与UE 220进行

通信。UE 210和UE 220可以大致类似于UE 115。但是,UE 210可以实现LTE功能以及UE 220可以实现NR功能。因此,UE 210可以称为LTE UE,以及UE 220可以称为NR UE。

[0043] 在实施例中,LTE BS 206可以在某些时段发送CRS和CSI-RS。CRS可以包括在预先确定的稀疏间隔的频率音调上发送的预先确定的序列。CSI-RS可以大致类似于CRS,但可以支持较高空间层复用。LTE UE 210可以基于LTE CRS和/或CSI-RS来测量无线链路212上的信道的质量。LTE UE 210可以基于测量来生成信道质量指示符(CQI)报告,并向LTE BS 206报告CQI。此外,LTE UE 210可以基于所接收的CRS和/或CSI-RS来估计信道的DL信道响应,以用于频率偏移和/或时序偏移跟踪。

[0044] 为了改善资源利用效率,NR BS 208可以与LTE BS 206协调,以将LTE资源重用于NR网络242中的操作。例如,NR BS 208可以与LTE BS 206同步时序。在实施例中,NR网络242可以将LTE网络240的参考信号重用于NR网络242操作,而不生成新的参考信号。NR BS 208可以将NR UE 220配置为从LTE BS 206接收诸如CRS和CSI-RS之类的参考信号。如图所示,LTE BS 206可以在天线209m处发射参考信号,其中参考信号可以分别经由无线链路212和224到达LTE UE 210和NR UE 220。NR UE 220可以基于从无线链路224接收的LTE参考信号,确定NR网络242中的在NR BS 208和NR UE 220之间的信道的质量。NR UE 220可以基于参考信号来估计DL信道响应,例如,用于频率偏移跟踪、时序偏移跟踪和/或数据解码,如本文所进一步详细描述。

[0045] 图3示出了根据本公开内容的实施例的无线帧300。无线帧300可以由网络100和系统200来使用。具体而言,诸如BS 105、205、206和208之类的BS和诸如UE 115、210和220之类的UE可以使用无线帧300来交换数据。在图3中,x轴以某些恒定单位来表示时间,以及y轴以某些固定单位来表示频率。无线帧300包括跨时间和频率的N个复数个子帧310。在实施例中,无线帧300可以跨大约10毫秒(ms)的时间间隔。每个子帧310包括M个复数个时隙320。每个时隙320包括K个复数个微型时隙330。每个微型时隙330可以包括一个或多个符号340。N、M和K可以是任何适当的正整数。BS或UE可以在子帧310、时隙320或微型时隙330的单位中发送数据。在一些实施例中,时隙320可以不与微型时隙330对齐,如图所示。例如,子帧310可以包括具有可变数量的符号340的多个微型时隙330。

[0046] 在实施例中,LTE BS (例如,LTE BS 206)可以被配置为以时隙320为单位,与诸如LTE UE 210之类的LTE UE进行通信,而NR BS (例如,NR BS 208)可以被配置为以微型时隙330为单位,与诸如NR UE 220之类的NR UE进行通信,如本文所进一步详细描述的。

[0047] 图4是根据本公开内容的实施例的一种示例性UE 400的方块图。UE 400可以是如上文所讨论的UE 115、210或UE 220。如图所示,UE 400可以包括处理器402、存储器404、参考信号处理模块408、收发机410 (其包括调制解调器子系统412和射频(RF)单元414) 和一个或多个天线416。这些元件可以彼此直接通信或者间接通信,例如,经由一个或多个总线。

[0048] 处理器402可以包括被配置为执行本文所描述的操作的中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(FPGA)设备、另一个硬件设备、固件设备或者其任意组合。处理器402还可以实现成计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这种配置。

[0049] 存储器404可以包括高速缓存存储器(例如,处理器402的高速缓存存储器)、随机

存取存储器 (RAM)、磁阻RAM (MRAM)、只读存储器 (ROM)、可编程只读存储器 (PROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动、其它形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在实施例中,存储器404包括非暂时性计算机可读介质。存储器404可以存储指令406。指令406可以包括指令,所述指令当由处理器402执行时,使得处理器402执行本文结合本公开内容的实施例,参照UE 220所描述的操作。指令406还可以称为代码。术语“指令”和“代码”应当被广义地解释为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指代一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或许多计算机可读语句。

[0050] 参考信号处理模块408可以用于本公开内容的各个方面。例如,参考信号处理模块408被配置为进行以下操作:从LTE网络接收参考信号,基于所接收的参考信号来确定信道质量,基于所接收的参考信号来执行频率偏移跟踪,基于所接收的参考信号来执行时序偏移跟踪,和/或基于所接收的参考信号来估计信道响应,如本文所进一步详细描述。在实施例中,UE 400可以是类似于NR UE 220的NR UE,以及参考信号处理模块408可以被配置为从LTE网络接收LTE参考信号,以及基于LTE参考信号来执行NR网络操作,如本文所进一步详细描述。

[0051] 如图所示,收发机410可以包括调制解调器子系统412和RF单元414。收发机410可以被配置为与其它设备(例如,BS 105、206和208)进行双向通信。调制解调器子系统412可以被配置为根据调制和编码方案(MCS)(例如,低密度奇偶校验(LDPC)编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束成形方案等等),对来自存储器404和/或参考信号处理模块408的数据进行调制和/或编码。RF单元414可以被配置为对来自调制解调器子系统412的(在外出传输上)或者源于另一个源(例如,UE 115或BS105)的传输的经调制/编码数据进行处理(例如,执行模数转换或者数模转换等等)。RF单元414还可以被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。虽然示出为与收发机410整合在一起,但调制解调器子系统412和RF单元414可以是分离的设备,其在UE 115处耦合在一起以使UE 115能够与其它设备进行通信。

[0052] RF单元414可以将经调制和/或处理的数据(例如,数据分组(或者具体而言,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息))提供给天线416,以用于到一个或多个其它设备的传输。例如,这可以包括:根据本公开内容的实施例的CQI报告和/或SRS的传输。天线416还可以接收从其它设备发送的数据消息。天线416可以提供所接收的数据消息以用于在收发机410处进行处理和/或解调。天线416可以包括具有类似或者不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。RF单元414可以配置天线416。

[0053] 图5是根据本公开内容的实施例的示例性BS 500的方块图。BS 500可以是如上文所讨论的BS 105、205、206或208。如图所示,BS 500可以包括处理器502、存储器504、参考信号配置模块508、收发机510(其包括调制解调器子系统512和RF单元514)和一个或多个天线516。这些元件可以彼此直接通信或者间接通信,例如,经由一个或多个总线。

[0054] 处理器502可以具有作为特定类型处理器的各种特征。例如,这些特征可以包括被配置为执行本文所描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA设备、另一个硬件设备、固件设备或者其任意组合。处理器502还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组

合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这种配置。

[0055] 存储器504可以包括高速缓存存储器(例如,处理器502的高速缓存存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动、基于忆阻器的阵列、其它形式的易失性和非易失性存储器、或者不同类型的存储器的组合。在一些实施例中,存储器504可以包括非暂时性计算机可读介质。存储器504可以存储指令506。指令506可以包括指令,所述指令当由处理器502执行时,使得处理器502执行本文所描述的操作。指令506还可以称为代码,所述代码可以被广义地解释为包括任何类型的计算机可读语句,如上文参照图5所讨论的。

[0056] 参考信号配置模块508可以用于本公开内容的各个方面。例如,参考信号配置模块508被配置为配置参考信号传输资源(例如,频率音调位置和/或符号周期)。在实施例中,BS 500可以是类似于NR BS 208的NR BS,以及参考信号配置模块508可以被配置为与诸如LTE BS 206之类的LTE BS进行协调,以获得LTE参考信号传输配置,基于LTE参考信号传输配置来配置传输时段(例如,微型时隙330),基于传输时段和LTE参考信号传输配置来发送数据信号,如本文所进一步详细描述。

[0057] 如图所示,收发机510可以包括调制解调器子系统512和RF单元514。收发机510可以被配置为与其它设备(例如,UE 115和UE 220和/或另一个核心网元素)进行双向通信。调制解调器子系统512可以被配置为根据MCS(例如,LDPC编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束成形方案等等),对数据进行调制和/或编码。RF单元514可以被配置为对来自调制解调器子系统512(在外出传输上)的或者源于另一个源(例如,UE 115)的传输的经调制/编码数据进行处理(例如,执行模数转换或者数模转换等等)。RF单元514还可以被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。虽然示出成与收发机510整合在一起,但调制解调器子系统512和RF单元514可以是分离的设备,其在BS 105处耦合在一起以使BS 105能够与其它设备进行通信。

[0058] RF单元514可以将经调制和/或处理的数据(例如,数据分组(或者具体而言,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息))提供给天线516(例如,天线209),以用于到一个或多个其它设备的传输。例如,这可以包括:根据本公开内容的实施例,进行信息的传输以完成对网络的附接以及与驻留的UE 115的通信。天线516还可以接收从其它设备发送的数据消息,以及提供所接收的数据消息用于在收发机510处进行处理和/或解调。天线516可以包括具有类似设计或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。

[0059] 图6根据本公开内容的实施例,示出了一种LTE资源重用方案600。在图6中,x轴以某些固定单位来表示时间。包括LTE网络(例如,LTE网络240)和NR网络(例如,NR网络242)的嵌套网络系统(例如,系统200)使用方案600。图6示出了LTE子帧结构602、LTE时隙结构604和NR微型时隙结构606。LTE网络中的通信是基于LTE子帧结构602和LTE时隙结构604的。NR网络中的通信是基于NR微型时隙结构606的,所述NR微型时隙结构606可以与LTE子帧结构602对齐。虽然LTE子帧结构602示出了包括索引0到13的十四个符号340的子帧310并且LTE时隙结构604示出了子帧310内的两个时隙320,但是子帧310可以包括任何适当数量的符号340和任何适当数量的时隙320。

[0060] 在方案600中,诸如LTE BS 206之类的LTE BS可以周期性地在LTE网络中发送参考信号630。例如,LTE BS可以在每个子帧310的索引为0、4、7和11的符号上发送参考信号630。

参考信号630可以表示LTE CRS或者LTE CSI-RS (例如,其包括预先确定的序列)。诸如LTE UE 210之类的LTE UE可以接收参考信号630,以及基于参考信号630来确定信道质量、频率和/或时序偏移调整和/或信道响应。本文进一步详细地描述参考信号630到频率资源上的映射。

[0061] NR网络可以充分利用LTE网络中的参考信号资源。NR网络可以将LTE参考信号630重用于信道测量 (例如,时序、延迟扩展和多普勒测量)、信道质量报告、差错跟踪和/或解调。例如,与LTE BS共置的诸如NR BS 208之类的NR BS可以与LTE BS进行协调,以获得参考信号630的传输配置 (例如,符号位置340和频率音调)。NR BS可以根据LTE子帧结构602和/或LTE时隙结构604来配置微型时隙330。如图所示,微型时隙结构606包括子帧310内的多个微型时隙330。微型时隙330可以包括可变数量的符号340。例如,微型时隙330a可以包括两个符号340,而微型时隙330b可以包括四个符号340。NR网络可以基于LTE参考信号630的传输配置来配置微型时隙330。例如,微型时隙330a可以被配置为包括索引为0的符号340,在所述索引为0的符号340处,发送LTE参考信号630。类似地,微型时隙330b可以被配置为包括索引为7的符号340,在所述索引为7的符号340处,发送LTE参考信号。

[0062] NR BS可以利用LTE参考信号630的配置 (例如,资源) 来配置NR UE (例如,NR UE 220)。NR UE可以根据配置来接收LTE参考信号630。NR UE可以基于所接收的LTE参考信号630来测量信道质量。NR UE可以基于所测量的信道质量来生成CQI报告,并向NR BS发送CQI报告。NR UE可以基于所接收的LTE参考信号630来执行频率偏移和/或时序偏移跟踪。

[0063] 当LTE网络不在微型时隙330a的持续时间期间发送数据时,NR BS可以在与LTE参考信号630不重叠的频率资源上,在索引为0和/或1的符号340中发送DL控制信息,如本文所进一步详细描述。DL控制信息可以类似于LTE物理下行链路控制信道(PDCCH)信息。例如,DL控制信息可以在微型时隙330中携带针对NR UE的UL和/或DL传输准许。传输准许可以指示传输配置参数,比如调制阶数、编码速率、传输秩和/或预编码参数。此外,DL控制信息可以指示LTE参考信号资源,例如,发送LTE参考信号630的LTE频带和/或频率音调或者频率模式,如本文所进一步详细描述。

[0064] 当LTE网络不在微型时隙330b的持续时间期间发送数据时,NR BS可以在索引为8到10的符号340中发送数据信号640。例如,数据信号640可以携带目的针对于目标NR UE的数据。NR UE可以在索引为7的符号340中接收参考信号630,以及在索引为8到10的符号340中接收数据信号640。NR UE可以基于参考信号630来估计 (例如,从NR BS到NR UE的) DL信道响应。NR UE可以基于DL信道估计,对数据信号640进行解调,以及根据解调的数据信号来对数据进行解码。在一些实施例中,NR BS可以额外地在索引为7的符号340中发送数据信号,但跳过被参考信号630占用的频率音调。本文将进一步详细地描述LTE参考信号630的传输和NR数据的传输。

[0065] 图7和图8示出了基于方案600的,在类似于系统200的嵌套网络系统中重用LTE参考信号资源的NR传输机制。在图7和图8中,x轴以某些固定单位来表示时间,以及y轴以某些固定单位来表示频率。

[0066] 图7根据本公开内容的实施例,示出了重用LTE资源的NR传输方案700。方案700提供了在微型时隙330b中NR数据信号640和LTE参考信号630的传输的更详细视图。如上文在方案600中所描述的,微型时隙330b在时间上从索引为7的符号340跨度到索引为10的符号

340。图7还示出了在频谱702上跨度连续的频率音调710的微型时隙330b。虽然图7示出了包括十二个频率音调710的微型时隙330的一部分,但微型时隙330可以包括更大数量的频率音调710或者更少数量的频率音调710。例如,嵌套网络系统中的NR网络和LTE网络可以在频谱702上操作。此外,NR网络可以使用与LTE网络相同的数字方案。例如,NR网络和LTE网络都可以具有大约15千赫兹(kHz)的子载波或频率音调间隔704。在一些实施例中,NR网络可以在比LTE网络更宽的频带(其包括LTE网络的频带)上进行操作。例如,LTE频带可以从大约730MHz到大约740MHz,以及NR频带可以从大约720MHz到大约760MHz。

[0067] 如方案600中所描述的,在索引为7的符号340中发送LTE参考信号630。图7中所示的填充图案的方块表示由LTE BS对LTE参考信号630的传输。虽然图7示出了LTE参考信号630在四个频率音调710上的传输,但LTE参考信号630可以在索引为7的符号340中的任何适当数量的频率音调710和任何适当的频率音调位置上发送。在一些实例中,用于携带LTE参考信号630的频率音调710的数量可以取决于天线端口(例如,LTE-CRS端口)的数量。在一些实施例中,LTE参考信号630可以是预先确定的序列(例如,伪随机序列),并且可以将序列值映射到稀疏间隔的频率音调710上。对用于发送LTE参考信号630的频率音调710的选择和对序列(例如,序列根和/或循环移位)的选择可以取决于LTE网络的小区标识符。

[0068] NR BS可以在索引为8、9和10的符号340中,在频率音调710上向NR UE发送数据信号640。在一些实施例中,NR BS可以额外地在未被LTE参考信号630占用的频率音调710上,在索引为7的符号340中发送控制信息和/或数据。当NR UE从微型时隙330b接收到信号时,NR UE可以确定携带LTE参考信号630的频率音调710处的DL信道响应,以及可以应用内插来获得跨频率音调710的DL信道响应。

[0069] 图8根据本公开内容的实施例,示出了重用LTE资源的NR传输方案800。方案800类似于方案700,但示出了当NR网络具有与LTE网络不同的数字方案(例如,频率音调间隔)时的NR传输。例如,LTE网络具有大约15kHz的频率音调间隔704,而NR网络具有大约30kHz的频率音调间隔804。如图所示,类似于微型时隙330b的微型时隙830在时间上跨度索引7到10的LTE符号340。但是,微型时隙830在频谱702上跨度连续频率音调810,所述频谱702具有比频率音调710更大频率音调间隔804。此外,由于NR频率音调间隔804是LTE频率音调间隔704的两倍,所以微型时隙830包括每个LTE符号340内的两个NR符号840。

[0070] 虽然NR网络具有与LTE网络不同的数字方案,但LTE网络操作可能不受影响或者不了解不同的数字方案。LTE BS可以继续在与方案700相同的频率音调710处,发送LTE参考信号630。但是,NR UE可以跨两个符号840来接收LTE参考信号630,如图所示。NR UE可以基于发送LTE参考信号630的频率(例如,频率音调810的一部分)处的LTE参考信号630,来估计DL信道。NR UE可以应用内插来获得跨频率音调810的DL信道。NR BS可以在与索引为8、9和10的LTE符号340相对应的NR符号840中发送数据信号820。在一些实施例中,NR BS可以不在与索引为7的LTE符号340相对应的微型时隙330b的开始处的前两个NR符号840中发送数据信号,在所述NR符号840中,由于不同的数字方案,发送LTE参考信号630。图8中所示出的符号“X”表示在频率音调810上没有信号传输。

[0071] 图9是根据本公开内容的实施例,在嵌套网络系统(例如,系统200)中重用LTE资源的方法900的信令图。方法900的步骤可以由诸如BS 206、208和500以及UE 220和400之类的无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适当的组件)来执行。可以参



照图6、7和8来更好地理解方法900。如图所示,方法900包括多个列举的步骤,但是方法900的实施例可以在列举的步骤之前、之后以及之间,包括额外的步骤。在一些实施例中,可以省略或者以不同的顺序来执行所列举的步骤中的一个或多个步骤。为了讨论的简单起见,方法900示出了一个NR UE和包括一个NR BS和一个LTE BS的嵌套网络BS,但应当认识到,本公开内容的实施例可以扩展到更多的UE和/或BS。例如,LTE BS、NR BS和NR UE可以分别代表系统200中的LTE BS 206、NR BS 208和NR UE 220。LTE BS可以在类似于LTE网络240的LTE网络中操作。NR BS可以在类似于覆盖在LTE网络上的NR网络242的NR网络中操作。NR UE可以与NR网络中的NR BS进行通信,但从LTE BS接收参考信号(例如,LTE参考信号630)。

[0072] 在步骤905处,NR BS与LTE BS进行协调以获得LTE参考信号资源信息。LTE参考信号资源信息可以包括资源映射信息,比如频率模式、频率音调(例如,频率音调710和810)的位置、和/或由LTE BS发送LTE参考信号(例如,LTE参考信号630)的符号(例如,符号340和840)的位置。在一些实例中,时间段或者符号位置可以与多播广播单频网络(MBSFN)配置相关联。此外,LTE参考信号资源信息可以包括序列信息(例如,由LTE参考信号使用的序列根和/或循环移位)。在一些实例中,用于携带LTE参考信号的频率音调的数量可以取决于用于发送LTE参考信号的天线端口(例如,CRS端口)的数量。因此,LTE参考信号资源信息还可以指示天线端口的数量。替代地,LTE参考信号资源信息可以指示诸如LTE BS的LTE网络的小区标识符之类的参数,其中,可以基于参数来确定LTE参考信号的频率模式或者对LTE参考信号的音调映射。

[0073] 在步骤910处,NR BS向NR UE发送指示LTE参考信号资源信息的LTE参考信号配置。NR BS可以经由以下各项,在NR网络中发送LTE参考信号配置:无线资源配置(RRC)消息、介质访问控制(MAC)控制元素(CE)和/或下行链路控制信息(DCI)。例如,可以在数据信号(例如,数据信号640和820)中携带RRC消息和MAC CE,以及可以在控制信号(例如,PDCCH信号)中携带DCI。在步骤920处,例如,NR UE可以将LTE参考信号配置存储在诸如存储器404之类的存储器设备中。

[0074] 在步骤930处,LTE BS可以根据LTE参考信号配置来发送第一参考信号(例如,参考信号630)。例如,第一参考信号可以是LTE CRS或者LTE CSI-RS。LTE CRS可以起到NR网络中的NR CRS的作用。LTE CSI-RS可以起到NR网络中的NR CSI-RS的作用。此外,LTE CRS和/或LTE CSI-RS可以起到NR网络中的跟踪参考信号的作用。在实施例中,NR BS可以将NR UE配置为在LTE参考信号配置中将第一参考信号使用成NR CRS、NR CSI-RS、或者NR跟踪RS。

[0075] 在步骤940处,NR UE可以基于LTE参考信号配置来接收第一参考信号。NR UE可以确定针对第一参考信号的信道测量。由于NR BS与LTE BS共置,所以NR UE可以基于第一参考信号,来确定NR BS和NR UE之间的信道的信道质量。此外,NR UE可以基于第一参考信号来执行频率偏移跟踪和/或时序偏移跟踪,以纠正频率误差和/或时序误差。频率误差指代NR BS和NR UE的载波频率之间的频率差。时序误差指代NR BS和NR UE的时钟或者晶体之间的时序差。在步骤945处,NR UE可以向NR BS发送指示所测量的信道质量的CQI报告。

[0076] 在步骤950处,NR BS可以向NR UE发送DL数据信号(例如,DL数据信号640和820)。在步骤955处,LTE BS可以向NR UE发送第二参考信号(例如,参考信号630)。例如,在不重叠的频率音调(例如,频率音调710和810)上发送DL数据信号和第二参考信号,如方案600、700和800中所示。第二参考信号可以起到针对NR传输的解调参考信号(DMRS)的作用。在实施例



中,NR BS可以将NR UE配置为将第二参考信号使用成DMRS。

[0077] 在步骤960处,在接收到DL数据信号和第二参考信号之后,NR UE可以基于第二参考信号,对来自DL数据信号的DL数据进行解码。例如,NR UE可以基于第二参考信号来确定DL信道估计。NR UE可以基于DL信道估计来对DL数据信号进行解调,以及根据解调的信号来对DL数据进行解码。在一些实例中,当在相同的时间段期间接收到第一参考信号和DL数据信号时,NR UE可以基于所接收的配置中的资源映射信息(例如,频率偏移参数 $v_{\text{shift}}$ ),来围绕第一参考信号进行速率匹配。

[0078] 图10是根据本公开内容的实施例的在嵌套网络系统(例如,系统200)中重用LTE资源的方法1000的流程图。方法1000的步骤可以由诸如UE115、220和400之类的无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适当的组件)来执行。方法1000可以使用如分别参照图6、7、8和图9所描述的方案600、700和800以及方法900中的类似机制。如图所示,方法1000包括多个列举的步骤,但是方法1000的实施例可以在列举的步骤之前、之后以及之间,包括额外的步骤。在一些实施例中,可以省略或者以不同的顺序来执行所列举的步骤中的一个或多个步骤。

[0079] 在步骤1010处,方法1000包括:接收第二网络(例如,LTE网络240)的配置。例如,可以从NR BS(例如,NR BS 208)接收配置。NR BS和无线通信设备与第一网络(例如,NR网络242)相关联。配置可以指示LTE参考信号资源信息。

[0080] 在步骤1020处,方法1000包括:基于第二网络的配置来接收参考信号(例如,参考信号630)。例如,从LTE BS(例如,LTE BS 206)接收参考信号。

[0081] 在步骤1030处,方法1000包括:基于第二网络的参考信号,确定第一网络中的测量。例如,测量可以是信道质量、频率偏移估计、时序偏移估计和/或DL信道估计。

[0082] 图11是根据本公开内容的实施例的在嵌套网络系统(例如,系统200)中重用LTE资源的方法1100的流程图。方法1100的步骤可以由诸如BS105、205、206、208和500之类的无线通信设备的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它适当的组件)来执行。方法1100可以使用如分别参照图6、7、8和图9所描述的方案600、700和800以及方法900中的类似机制。如图所示,方法1100包括多个列举的步骤,但是方法1100的实施例可以在列举的步骤之前、之后以及之间,包括额外的步骤。在一些实施例中,可以省略或者以不同的顺序来执行所列举的步骤中的一个或多个步骤。

[0083] 在步骤1110处,方法1100包括获得第二网络(例如,LTE网络240)的配置。例如,无线通信设备表示在第一网络(例如,NR网络242)中操作的NR BS(例如,NR BS 208),以及可以从与NR BS共置的LTE BS(例如,LTE BS 206)获得第二网络的配置。配置可以指示LTE参考信号资源信息。

[0084] 在步骤1120处,方法1100包括:发送指示第一网络的第三无线通信设备(例如,NR UE 220)基于第二网络的配置来接收参考信号(例如,LTE参考信号630)的指令。

[0085] 信息和信号可以使用各种不同的技术和方法中的任意技术和方法来表示。例如,在可以贯穿上文描述中提及的数据、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。

[0086] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结

合本文所公开内容描述的各种说明性的方块和模块。通用处理器可以是微处理器,但在替代方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这种配置)。

[0087] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,可以将功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上,或者在计算机可读介质上进行发送。其它示例和实现方式落入本公开内容及其所附权利要求书的保护范围之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或者其任意组合来实现。实现功能的特征还可以物理地位于各个位置,其包括分布式的,使得在不同的物理位置处实现功能的部分。此外,如本文(其包括权利要求书)所使用的,如列表项(例如,以诸如“中的至少一个”或者“中的一个或多个”的短语为结束的列表项)中所使用的“或”指示包含性列表,使得,例如,列表[A、B或C中的至少一个]意味着:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0088] 本公开内容的实施例包括一种无线通信的方法,包括:由第一无线通信设备从第二无线通信设备接收第二网络的配置,其中,第一无线通信设备和第二无线通信设备与第一网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;由第一无线通信设备基于第二网络的配置,从第三无线通信设备接收参考信号,其中,第三无线通信设备与第二网络相关联;以及由第一无线通信设备基于第二网络的参考信号来确定第一网络中的测量。

[0089] 方法还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。方法还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。方法还包括:由第一无线通信设备向第二无线通信设备发送所确定的测量。方法还包括:其中,确定包括:基于参考信号,来确定第一无线通信设备和第二无线通信设备之间的信道的信道质量。方法还包括:其中,确定包括:基于参考信号,来确定第一无线通信设备和第二无线通信设备之间的空间层的信道质量。方法还包括:由第一无线通信设备基于所确定的测量来执行误差跟踪,其中,误差跟踪包括频率偏移跟踪或者时序偏移跟踪中的至少一项。方法还包括:由第一无线通信设备从第二无线通信设备接收数据信号;由第一无线通信设备基于所确定的测量来对数据信号进行解调。方法还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的第一频率音调和时间段,其中,接收参考信号包括:在时间段期间,在至少第一频率音调上接收参考信号,其中,接收数据信号包括:在时间段期间,从至少第二频率音调接收数据信号,并且其中,第一频率音调和第二频率音调是不同的。方法还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,其中,接收参考信号包括:在时间段期间接收参考信号,并且其中,接收数据信号包括:在另一个时间段期间接收数据信号。方法还包括:其中,第二网络是长期演进(LTE)网络。方法还包括:其中,第三无线通信设备是LTE基站(BS),并且其中,第二无线通信设备和第三无线通信设备是共置的。

[0090] 本公开内容的实施例包括一种无线通信的方法,方法包括:由第一无线通信设备从第二无线通信设备获得第二网络的配置,其中,第一无线通信设备与第一网络相关联,其中,第二无线通信设备与第二网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;以及由第一无线通信设备发送指示第一网络中的第三无线通信设备基于第二网络的配置来接

收参考信号的指令。

[0091] 方法还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。方法还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。方法还包括:由第一无线通信设备从第三无线通信设备接收测量,所述测量至少基于第三无线通信设备所接收的参考信号和第二网络的配置。方法还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段中的第一频率音调,其中,方法还包括:由第一无线通信设备在时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号,并且其中,至少在与第一频率音调不同的第二频率音调上发送数据信号。方法还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,并且其中,方法还包括:由第一无线通信设备在另一个时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号。方法还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。方法还包括:其中,第二无线通信设备是 LTE 基站 (BS), 并且其中,第一无线通信设备和第二无线通信设备是共置的。

[0092] 本公开内容的实施例包括一种装置,所述装置包括:收发机,其被配置为从第二无线通信设备接收第二网络的配置,其中,装置和第二无线通信设备与第一网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;以及基于第二网络的配置,从第三无线通信设备接收参考信号,其中,第三无线通信设备与第二网络相关联;以及处理器,其被配置为基于第二网络的参考信号来确定第一网络中的测量。

[0093] 装置还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。装置还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。装置还包括:其中,收发机还被配置为向第二无线通信设备发送所确定的测量。装置还包括:其中,处理器还被配置为通过基于参考信号,确定装置和第二无线通信设备之间的信道的信道质量,来确定测量。装置还包括:其中,处理器还被配置为通过基于参考信号,来确定装置和第二无线通信设备之间的空间层的信道质量,来确定测量。装置还包括:其中,处理器还被配置为基于所确定的测量来执行误差跟踪,并且其中,误差跟踪包括频率偏移跟踪或者时序偏移跟踪中的至少一项。装置还包括:其中,收发机还被配置为从第二无线通信设备接收数据信号;并且其中,处理器还被配置为基于所确定的测量来对数据信号进行解调。装置还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的第一频率音调和时间段,并且其中,收发机还被配置为:通过在时间段期间,在至少第一频率音调上接收参考信号来接收数据信号;以及通过在时间段期间,从至少第二频率音调接收数据信号来接收数据信号,其中,第一频率音调和第二频率音调是不同的。装置还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,并且其中,收发机还被配置为通过在时间段期间接收参考信号来接收参考信号;以及通过在另一个时间段期间接收数据信号来接收数据信号。装置还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。装置还包括:其中,第三无线通信设备是 LTE 基站 (BS), 并且其中,第二无线通信设备和第三无线通信设备是共置的。

[0094] 本公开内容的实施例包括一种装置,装置包括:处理器被配置为从第二无线通信设备获得第二网络的配置,其中,装置与第一网络相关联,其中,第二无线通信设备与第二网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;以及收发机,其被配置为发送指示第一网络中的第三无线通信设备基于第二网络的配置来接收参考信号的指令。

[0095] 装置还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。装置还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。装置还包括:其中,收发机还被配置为从第三无线通信设备接收测量,所述测量至少基于第三无线通信设备所接收的参考信号和第二网络的配置。装置还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段中的第一频率音调,其中,收发机还被配置为在时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号,并且其中,至少在与第一频率音调不同的第二频率音调上发送数据信号。装置还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,并且其中,收发机还被配置为在另一个时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号。装置还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。装置还包括:其中,第二无线通信设备是LTE基站 (BS),并且其中,装置和第二无线通信设备是共置的。

[0096] 本公开内容的实施例包括一种其上记录有程序代码的计算机可读介质,程序代码包括:用于使第一无线通信设备从第二无线通信设备接收第二网络的配置的代码,其中,第一无线通信设备和第二无线通信设备与第一网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;用于使第一无线通信设备基于第二网络的配置,从第三无线通信设备接收参考信号的代码,其中,第三无线通信设备与第二网络相关联;以及用于使第一无线通信设备基于第二网络的参考信号来确定第一网络中的测量的代码。

[0097] 计算机可读介质还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。计算机可读介质还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备向第二无线通信设备发送所确定的测量的代码。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备确定测量的代码还被配置为基于参考信号,来确定第一无线通信设备和第二无线通信设备之间的信道的信道质量的代码。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备确定测量的代码还被配置为基于参考信号,来确定第一无线通信设备和第二无线通信设备之间的空间层的信道质量的代码。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备基于所确定的测量来执行误差跟踪的代码,其中,误差跟踪包括频率偏移跟踪或者时序偏移跟踪中的至少一项。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备从第二无线通信设备接收数据信号的代码;以及用于使第一无线通信设备基于所确定的测量来对数据信号进行解调的代码。计算机可读介质还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的第一频率音调和时间段,其中,用于使第一无线通信设备接收参考信号的代码还被配置为在时间段期间,在至少第一频率音调上接收参考信号,其中,用于使第一无线通信设备接收数据信号的代码还被配置为在时间段期间,从至少第二频率音调接收数据信号,并且其中,第一频率音调和第二频率音调是不同的。计算机可读介质还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,其中,用于使第一无线通信设备接收参考信号的代码还被配置为在时间段期间接收参考信号,并且其中,用于使第一无线通信设备接收数据信号还被配置为在另一个时间段期间接收数据信号。计算机可读介质还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。计算机可读介质还包括:其中,第三无线通信设备是LTE基站 (BS),并且其中,第二无线通信设备和第三无线通信设备是共置的。

[0098] 本公开内容的实施例包括一种其上记录有程序代码的计算机可读介质,程序代码包括:用于使第一无线通信设备从第二无线通信设备获得第二网络的配置的代码,其中,第一无线通信设备与第一网络相关联,其中,第二无线通信设备与第二网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;以及用于使第一无线通信设备发送指示第一网络中的第三无线通信设备基于第二网络的配置来接收参考信号的指令的代码。

[0099] 计算机可读介质还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。计算机可读介质还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备从第三无线通信设备接收测量的代码,所述测量至少基于第三无线通信设备所接收的参考信号和第二网络的配置。计算机可读介质还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段中的第一频率音调,其中,计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备在时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号的代码,并且其中,至少在与第一频率音调不同的第二频率音调上发送数据信号。计算机可读介质还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,并且其中,计算机可读介质还包括:用于使第一无线通信设备在另一个时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号的代码。计算机可读介质还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。计算机可读介质还包括:其中,第二无线通信设备是LTE基站 (BS), 并且其中,第一无线通信设备和第二无线通信设备是共置的。

[0100] 本公开内容的实施例包括一种装置,装置包括:用于从第二无线通信设备接收第二网络的配置的单元,其中,装置和第二无线通信设备与第一网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;用于基于第二网络的配置,从第三无线通信设备接收参考信号的单元,其中,第三无线通信设备与第二网络相关联;以及用于基于第二网络的参考信号来确定第一网络中的测量的单元。

[0101] 装置还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。装置还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。装置还包括:用于向第二无线通信设备发送所确定的测量的单元。装置还包括:其中,用于确定测量的单元还被配置为基于参考信号,来确定装置和第二无线通信设备之间的信道的信道质量。装置还包括:其中,用于确定测量的单元还被配置为基于参考信号,来确定装置和第二无线通信设备之间的空间层的信道质量。装置还包括:用于基于所确定的测量来执行误差跟踪的单元,其中,误差跟踪包括频率偏移跟踪或者时序偏移跟踪中的至少一项。装置还包括:用于从第二无线通信设备接收数据信号的单元;以及用于基于所确定的测量来对数据信号进行解调的单元。装置还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的第一频率音调和时间段,其中,用于接收参考信号的单元还被配置为在时间段期间,在至少第一频率音调上接收参考信号,其中,用于接收数据信号的单元还被配置为在时间段期间,从至少第二频率音调接收数据信号,并且其中,第一频率音调和第二频率音调是不同的。装置还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,其中,用于接收参考信号的单元还被配置为在时间段期间接收参考信号,并且其中,用于接收数据信号的单元还被配置为在另一个时间段期间接收数据信号。装置还包括:其中,第二网络是长期演进 (LTE) 网络。装置还包括:其

中,第三无线通信设备是LTE基站(BS),并且其中,第二无线通信设备和第三无线通信设备是共置的。

[0102] 本公开内容的实施例包括一种装置,所述装置包括:用于从第二无线通信设备获得第二网络的配置的单元,其中,装置与第一网络相关联,其中,第二无线通信设备与第二网络相关联,并且其中,第一网络和第二网络是不同的;以及用于发送指示第一网络中的第三无线通信设备基于第二网络的配置来接收参考信号的指令的单元。

[0103] 装置还包括:其中,配置指示以下各项中的至少一项:参考信号的频率音调、参考信号的参考信号序列、或者第二网络的小区标识符。装置还包括:其中,配置指示与第一网络的数字方案不同的第二网络的数字方案。装置还包括:用于从第三无线通信设备接收测量的单元,所述测量至少基于第三无线通信设备所接收的参考信号和第二网络的配置。装置还包括:其中,配置至少指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段中的第一频率音调,其中,装置还包括:用于在时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号的单元,并且其中,至少在与第一频率音调不同的第二频率音调上发送数据信号。装置还包括:其中,配置指示针对由第二网络进行的参考信号传输的时间段,并且其中,装置还包括:用于在另一个时间段期间向第三无线通信设备发送数据信号的单元。装置还包括:其中,第二网络是长期演进(LTE)网络。装置还包括:其中,第二无线通信设备是LTE基站(BS),并且其中,装置和第二无线通信设备是共置的。

[0104] 如本领域技术人员至此将理解的以及取决于即将到来的特定应用,可以在不脱离本公开内容的精神和保护范围的情况下,在本公开内容的设备的材料、装置、结构和使用方法中以及对其进行许多修改、代替和变化。鉴于此,本公开内容的保护范围不应当限于本文所示出和描述的特定实施例,由于其仅仅是通过具一些示例的方式,而是,应该完全与后文所附的权利要求以及它们的功能等效物相称。

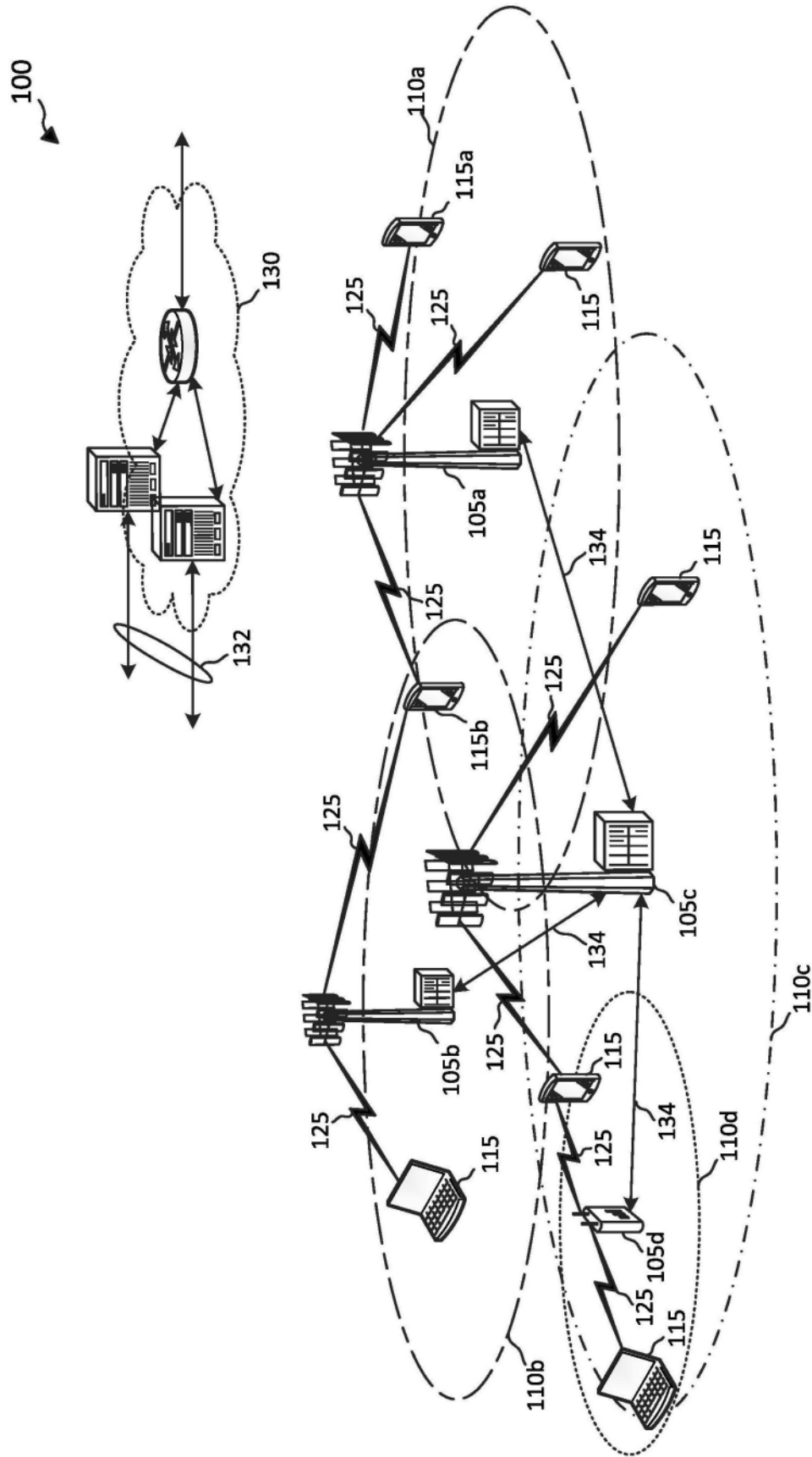


图1

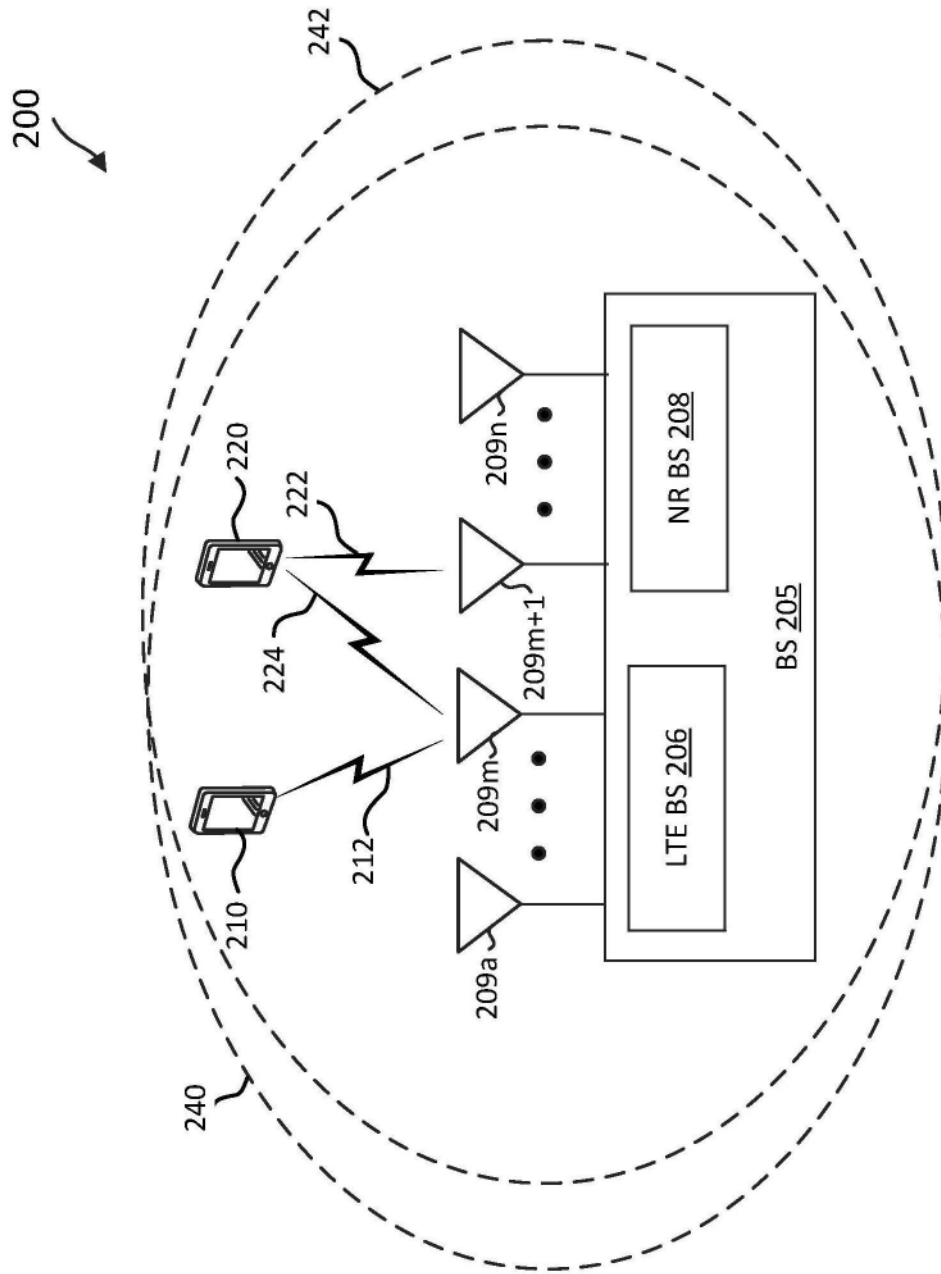


图2



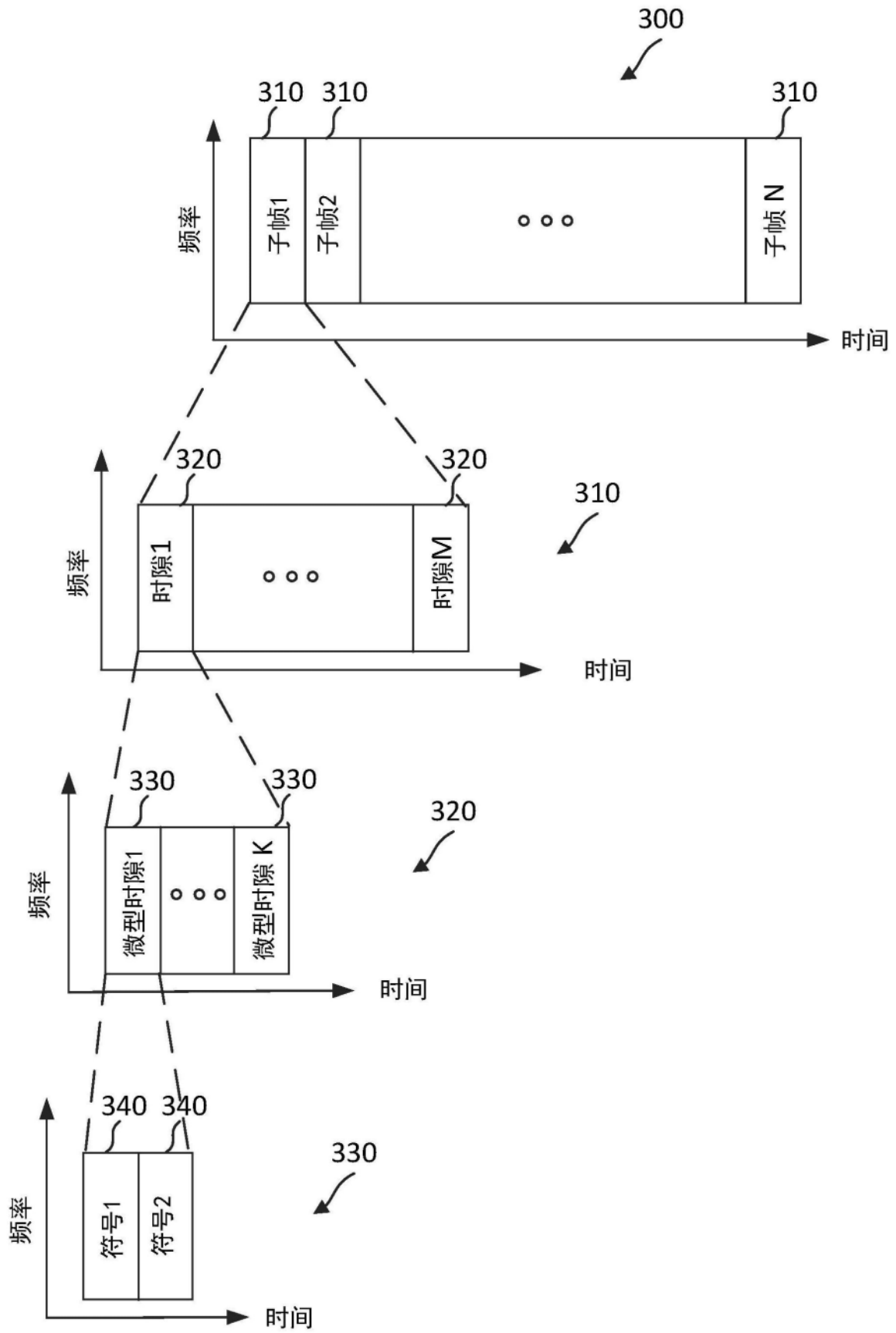


图3

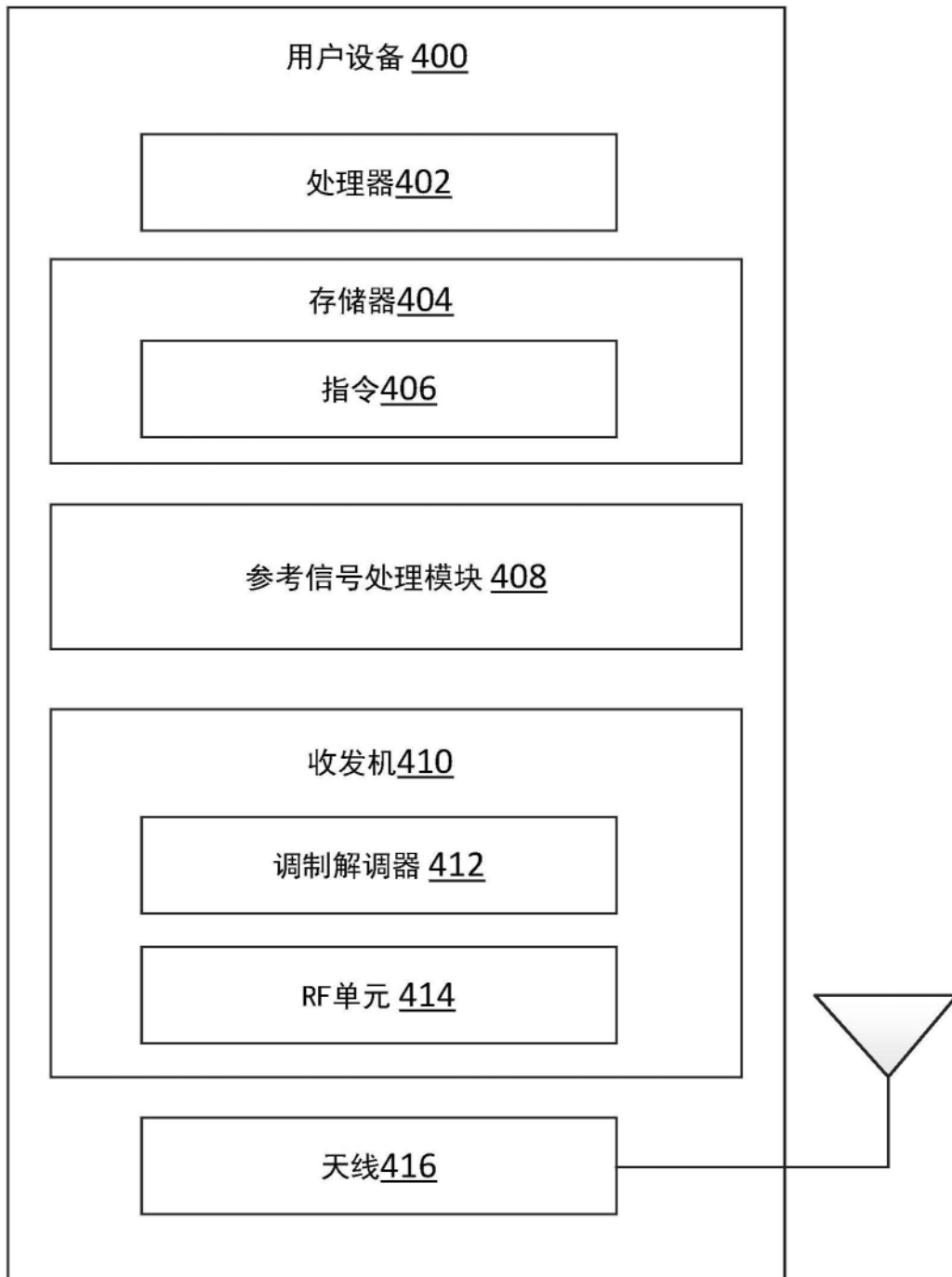


图4



图5

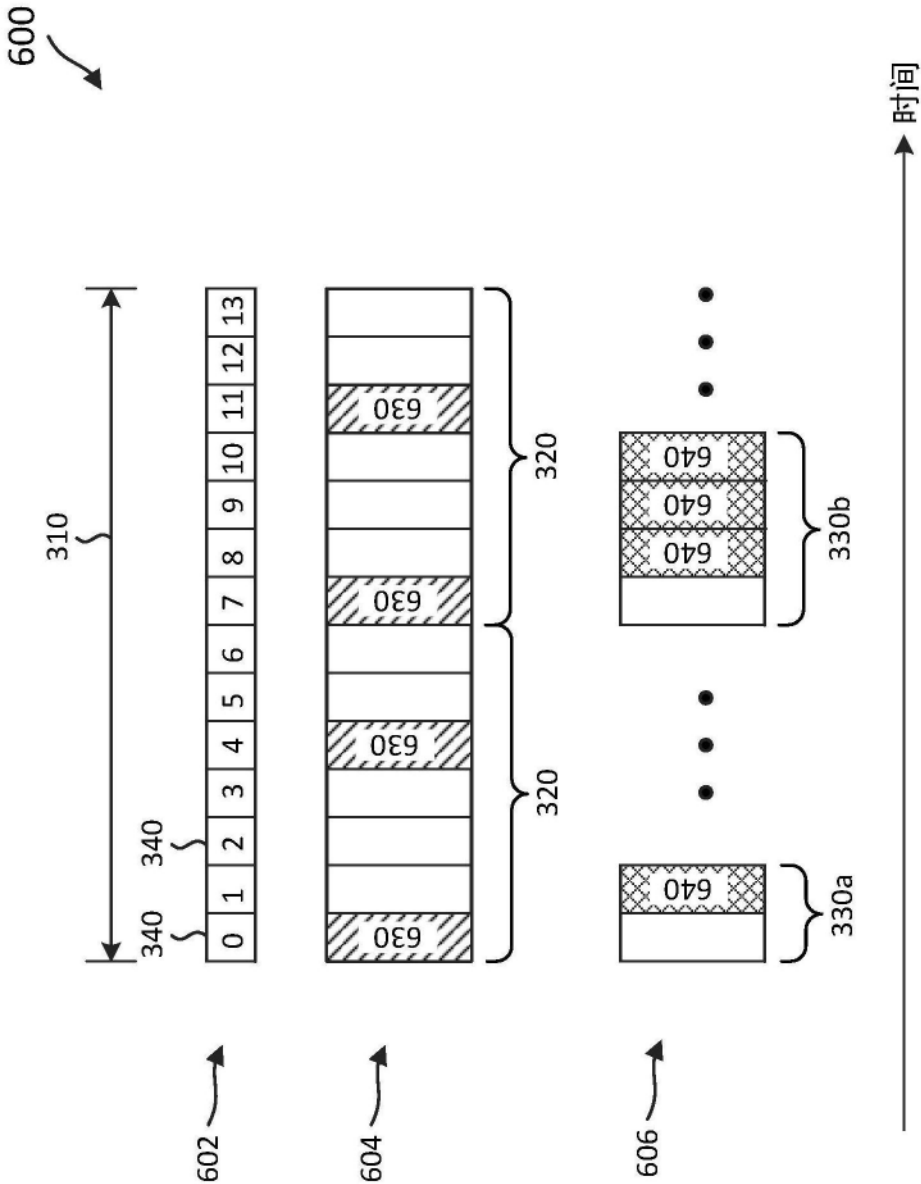


图6

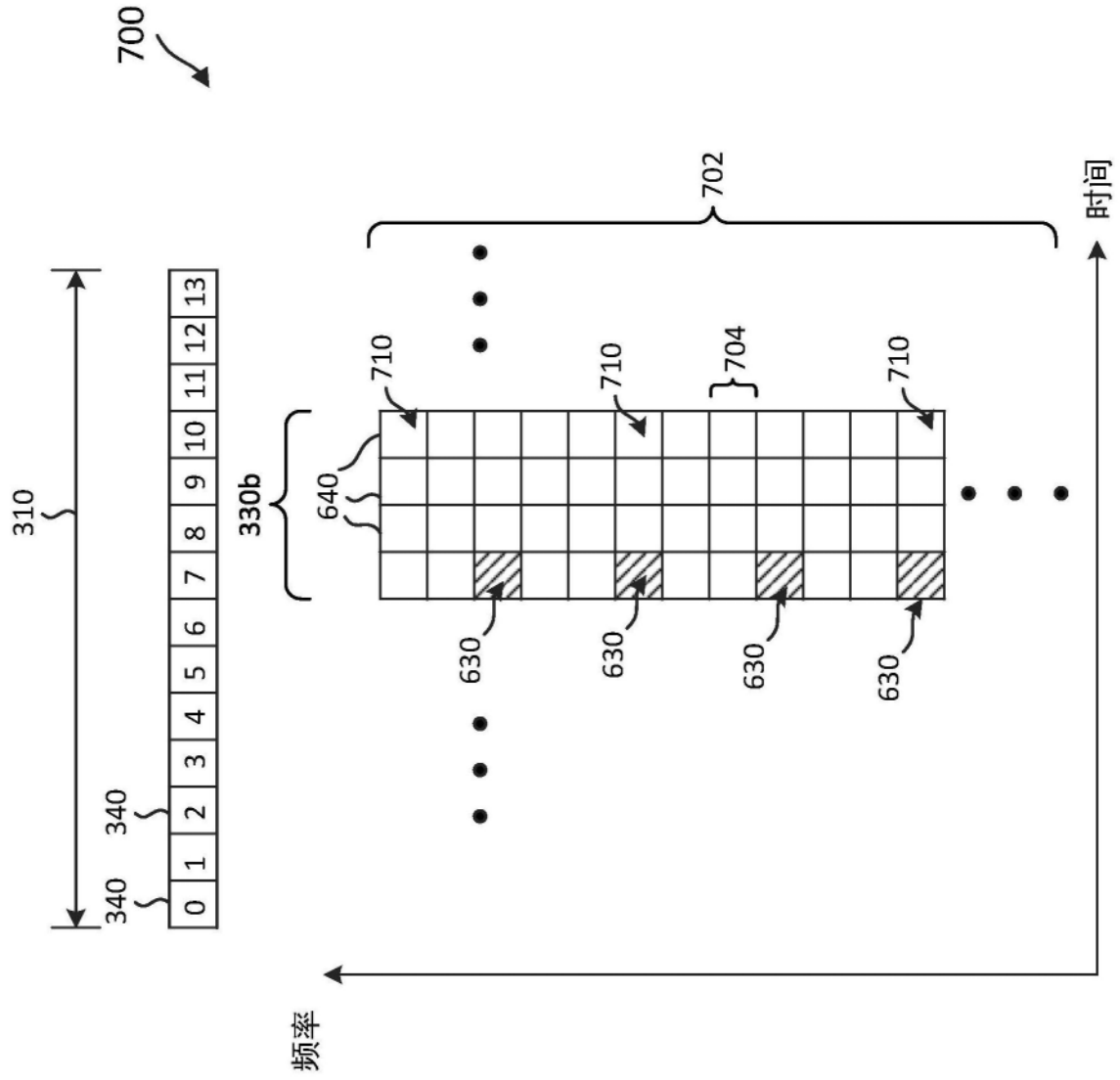


图7

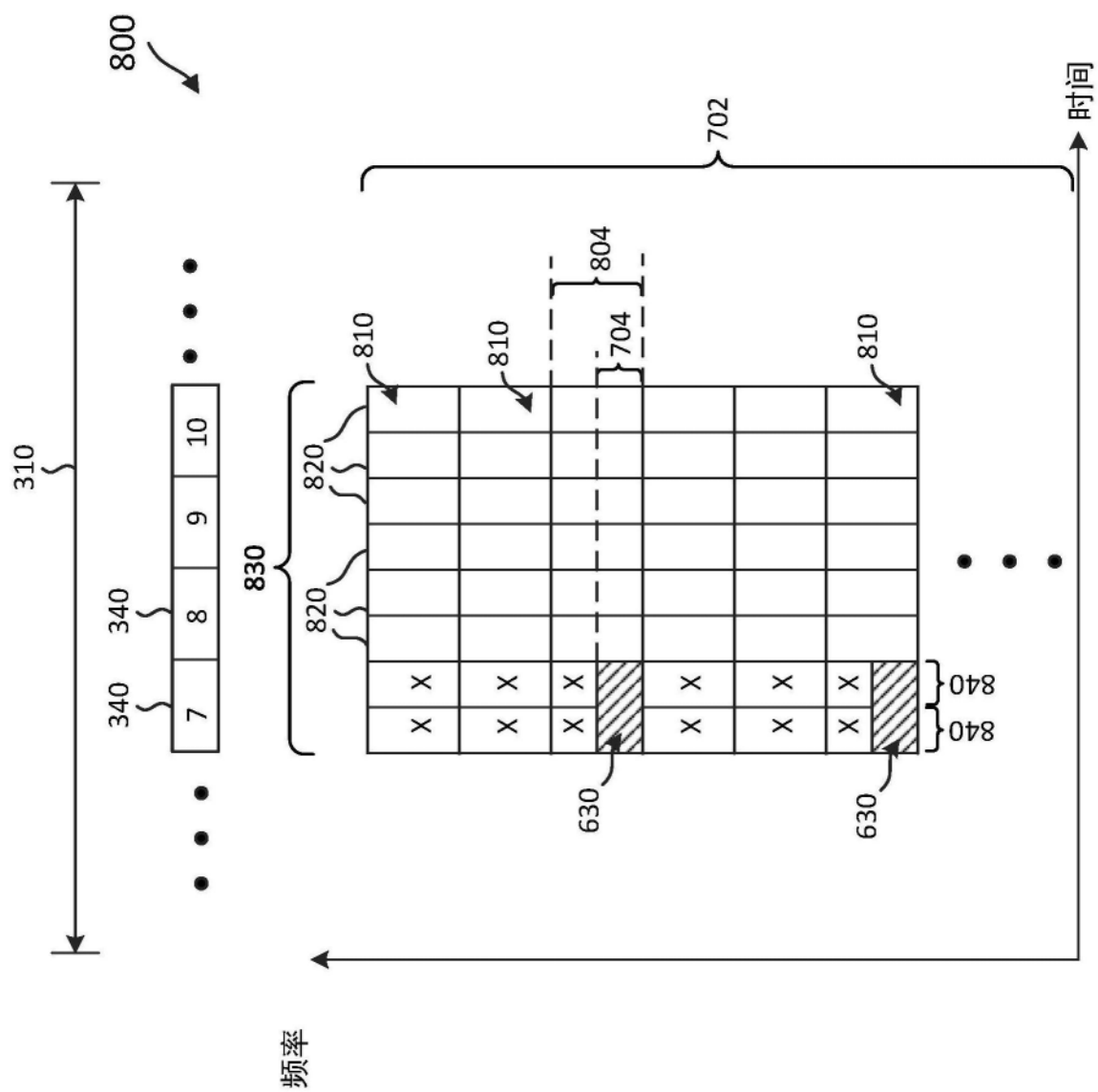


图8

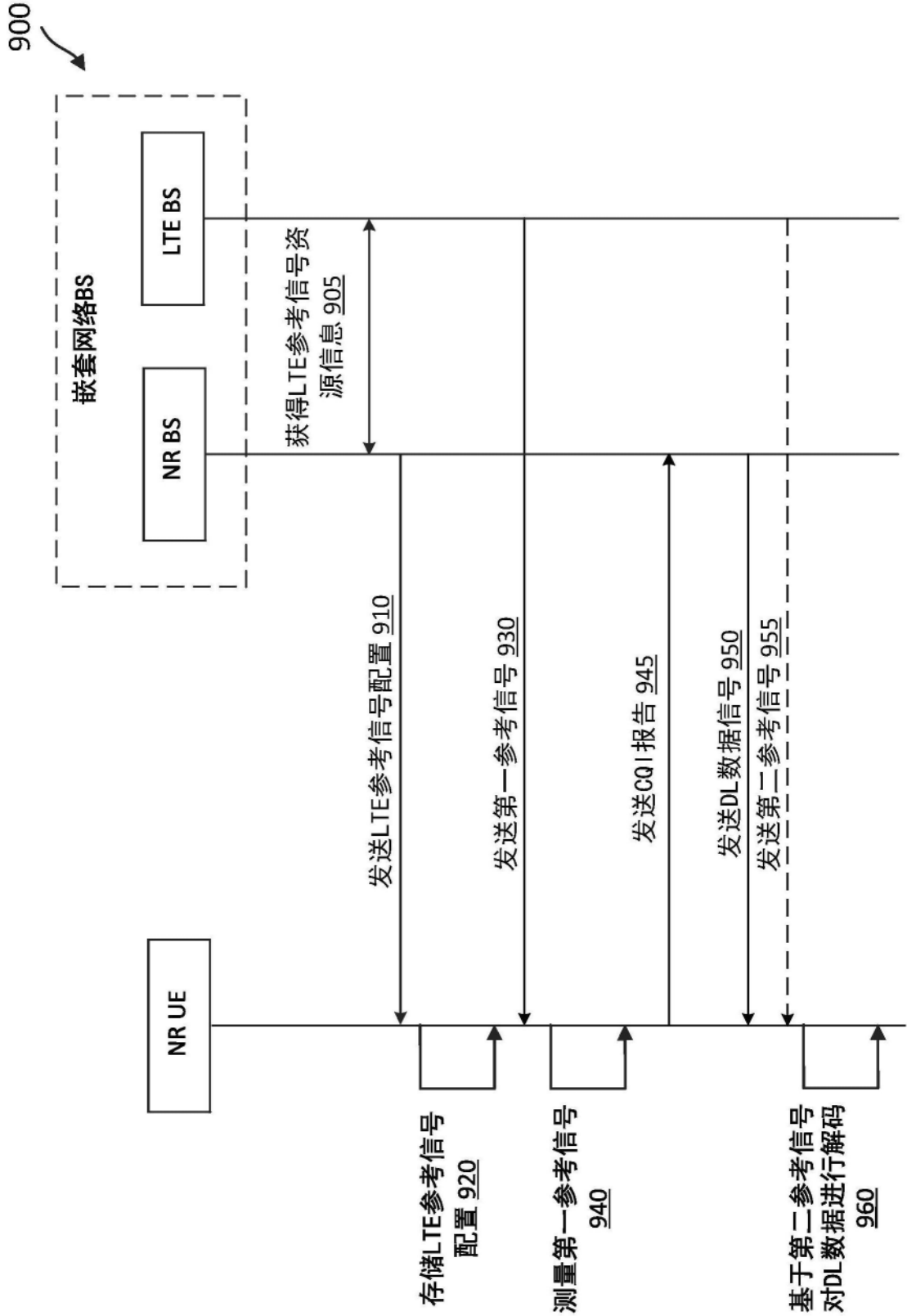


图9

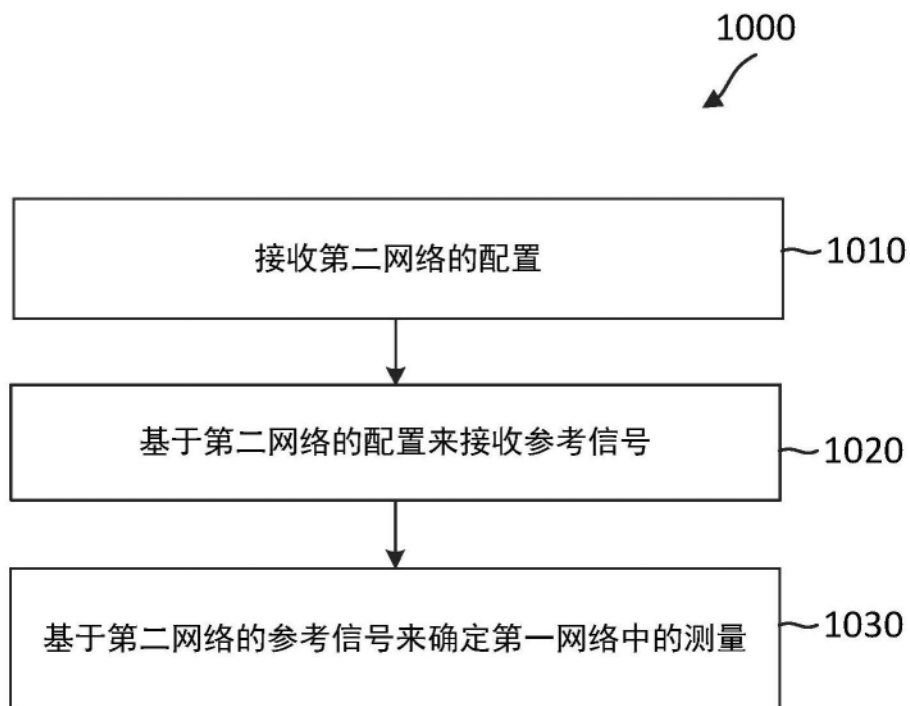


图10

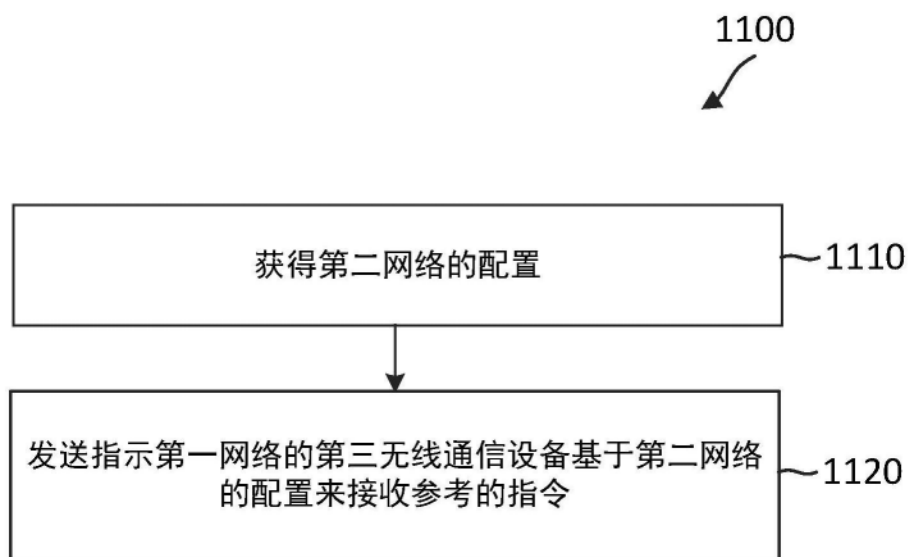


图11