



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116015582 A

(43) 申请公布日 2023.04.25

(21) 申请号 202211573941.5

(22) 申请日 2016.06.16

(30) 优先权数据

62/180,599 2015.06.16 US

15/183,702 2016.06.15 US

(62) 分案原申请数据

201680034727.9 2016.06.16

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 魏永斌 D·P·马拉蒂 徐浩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理人 潘冠伊

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

兼容长期演进的甚窄带设计

(57) 摘要

本发明的方面涉及由用户设备(UE)进行的无线通信,所述通信包括:识别窄带区域中的资源,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个资源块;以及使用所识别的资源与基站通信。

1100

识别窄带区域中的资源, 窄带区域跨传输时间间隔
(TTI) 中的不多于单个资源块

1102

使用所识别的资源与基站通信

1104

1. 一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的方法,包括:

接收对窄带区域中的资源的信号发送,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

使用所述资源与基站通信,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上从所述基站接收同步信号、广播信息、或者小区专用参考信号中的至少一项。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上发送物理随机接入信道(PRACH)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述UE支持跨多个TTI的至少一个窄带下行链路控制信道和至少一个窄带下行链路共享信道的时分复用。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,至少一个控制信道和至少一个数据信道是在给定的TTI内时分复用的。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,至少一个控制信道和至少一个数据信道是在给定的TTI内频分复用的。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上接收物理下行链路控制信道(PDCCH)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上接收物理下行链路共享信道(PDSCH)。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中:

至少一些TTI是对于物理上行链路控制信道(PUCCH)传输可用的;以及

至少一些TTI是对于物理随机接入信道(PRACH)传输可用的。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述通信包括:

使用所识别的资源执行系统捕获或者接入中的至少一项。

11. 一种用于由基站(BS)进行无线通信的方法,包括:

对窄带区域中的资源进行信号发送,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

使用所述资源与至少一个用户设备(UE)通信,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上从所述基站发送同步信号、广播信息、或者小区专用的参考信号中的至少一项。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上接收物理随机接入信道(PRACH)。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述UE支持跨多个TTI的至少一个窄带下行链路控制信道和至少一个窄带下行链路共享信道的时分复用。

15. 根据权利要求11所述的方法,其中,至少一个控制信道和至少一个数据信道是在给定的TTI内被时分复用的。

16. 根据权利要求11所述的方法,其中,至少一个控制信道和至少一个数据信道是在给定的TTI内被频分复用的。

17. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上发送物理下行链路控制信道(PDCCH)。

18. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述通信包括:

在所识别的资源上发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。

19. 根据权利要求11所述的方法,其中:

至少一些TTI是对于接收物理上行链路控制信道(PUCCH)传输可用的;以及

至少一些TTI是对于接收物理随机接入信道(PRACH)传输可用的。

20. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述通信包括:

使用所识别的资源与所述至少一个UE共同参与系统捕获或者接入中的至少一项。

21. 一种用于无线通信的用户设备(UE),包括:

至少一个处理器;以及

存储器,其耦合到所述至少一个处理器以用于存储指令,所述指令可由所述至少一个处理器执行以使所述UE执行以下操作:

接收对窄带区域中的资源的信号发送,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

使用所述资源与基站通信,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

22. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器;以及

存储器,其耦合到所述至少一个处理器以用于存储指令,所述指令可由所述至少一个处理器执行以使所述装置执行以下操作:

对窄带区域中的资源进行信号发送,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

使用所述资源与至少一个用户设备(UE)通信,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

23. 一种用于无线通信的用户设备(UE),包括:

用于接收对窄带区域中的资源的信号发送的单元,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

用于使用所述资源与基站通信的单元,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

24.一种用于无线通信的装置,包括:

用于对窄带区域中的资源进行信号发送的单元,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

用于使用所述资源与至少一个用户设备(UE)通信的单元,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

25.一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的计算机可读介质,包括:

用于接收对窄带区域中的资源的信号发送的代码,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;以及

用于使用所述资源与基站通信的代码,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

26.一种用于无线通信的计算机可读介质,包括:

用于对窄带区域中的资源进行信号发送的代码,所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个180千赫兹资源块;

用于使用所述资源与至少一个用户设备(UE)通信的代码,

其中,所述窄带区域支持多个UE的频分复用,多个授权用于将所述窄带区域的多个子载波分配给所述多个UE,并且所述多个UE中的每个UE被分配了来自所述多个子载波的一个或多个子载波。

兼容长期演进的甚窄带设计

[0001] 本申请是申请日为2016年6月16日、申请号为201680034727.9、名称为“兼容长期演进的甚窄带设计”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 对相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2015年6月16日递交的美国临时专利申请No.62/180,599和于2016年6月15日递交的美国专利申请No.15/183,702的优先权，所述两者申请已经转让给本申请的受让人，故在此以引用方式将其明确地并入本文。

技术领域

[0004] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，具体地说，本公开内容涉及用于通信的兼容长期演进(LTE)的甚窄带(VNB)设计。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以使用能够通过共享可用的系统资源(例如，带宽、发射功率)支持与多个用户的通信的多址技术。这样的多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0006] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采用以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区以及甚至全球范围内进行通信的公共协议。新兴的电信标准的一个示例是长期演进(LTE)。LTE是对由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强的集合。其被设计为通过使用下行链路(DL)上的OFDMA、上行链路(UL)上的SC-FDMA和多输入多输出(MIMO)天线技术改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱和与其它开放标准更好的集成来更好地支持移动宽带互联网接入。然而，随着对移动宽带接入的需求继续增长，存在对于对LTE技术的进一步的改进的需求。优选地，这些改进应当是适用于其它的多址技术和使用这些技术的电信标准的。

发明内容

[0007] 本公开内容的方面提供用于兼容LTE的甚窄带设计的机制。

[0008] 本公开内容的特定的方面提供一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的方法。概括地说，所述方法包括：识别窄带区域中的资源，所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个资源块；以及使用所识别的资源与基站通信。

[0009] 本公开内容的特定的方面提供一种用于由基站(BS)进行无线通信的方法。概括地说，所述方法包括：识别窄带区域中的资源，所述窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个资源块；以及使用所识别的资源与至少一个用户设备(UE)通信。

[0010] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说，所述装置包括：至少一个处理器，其被配置为执行以下操作：识别窄带区域中的资源，所述窄带区域跨

传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块, 以及使用所识别的资源与基站通信; 以及被耦合到所述至少一个处理器的存储器。

[0011] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说, 所述装置包括: 至少一个处理器, 其被配置为执行以下操作: 识别窄带区域中的资源, 所述窄带区域跨传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块, 以及使用所识别的资源与至少一个用户设备 (UE) 通信; 以及被耦合到所述至少一个处理器的存储器。

[0012] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说, 所述装置包括: 用于识别窄带区域中的资源的单元, 所述窄带区域跨传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块; 以及用于使用所识别的资源与基站通信的单元。

[0013] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说, 所述装置包括: 用于识别窄带区域中的资源的单元, 所述窄带区域跨传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块; 以及用于使用所识别的资源与至少一个用户设备 (UE) 通信的单元。

[0014] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的计算机可读介质。概括地说, 所述计算机可读介质包括: 用于识别窄带区域中的资源的代码, 所述窄带区域跨传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块; 以及用于使用所识别的资源与基站通信的代码。

[0015] 本公开内容的特定的方面提供一种用于无线通信的计算机可读介质。概括地说, 所述计算机可读介质包括: 用于识别窄带区域中的资源的代码, 所述窄带区域跨传输时间间隔 (TTI) 中的不多于单个资源块; 以及用于使用所识别的资源与至少一个用户设备 (UE) 通信的代码。

附图说明

[0016] 图1示出了在概念上示出根据本公开内容的一个方面的电信系统的一个示例的方框图。

[0017] 图2是示出根据本公开内容的特定的方面的接入网的一个示例的图。

[0018] 图3是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE中的DL帧结构的一个示例的图。

[0019] 图4是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE中的UL帧结构的一个示例的图。

[0020] 图5是示出根据本公开内容的特定的方面的用户和控制面的无线协议架构的一个示例的图。

[0021] 图6是示出根据本公开内容的特定的方面的接入网中的演进型节点B和用户设备的一个示例的图。

[0022] 图7示出了根据本公开内容的特定的方面的单独的载波内的一个示例窄带帧结构。

[0023] 图8示出了宽带LTE载波的保护频带内的窄带帧结构。

[0024] 图9和10示出了宽带LTE载波内的示例窄带帧结构。

[0025] 图11示出了根据本公开内容的特定的方面的用于无线通信的操作。

[0026] 图12示出了根据本公开内容的特定的方面的用于无线通信的操作。

具体实施方式

[0027] 常规的LTE实现支持范围从1.4MHz到20MHz的多种系统带宽。最小的1.4MHz带宽支

持每半毫秒时隙的六个资源块。最少六个资源块是由于主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS) 和物理广播信道 (PBCH) 占用中央六个资源块。然而,特定的服务和低功率设备可以从甚低带宽通信技术中获益,以最小化无线带宽使用或者降低功率要求。例如,这样的服务和设备可以涉及机器型通信 (MTC) 或者增强型 MTC (eMTC)。

[0028] 本公开内容的方面提供用于跨TTI (例如,1毫秒或者1个子帧) 中的单个资源块的窄带传输的技术。额外地,本文中公开的技术可以与现有的LTE部署共存,或者扩展和重用LTE功能。LTE、LTE-A(先进型LTE) 以及其它的和未来的代的LTE被总体地称为LTE。

[0029] 下面结合附图阐述的详细描述内容旨在作为对各种配置的描述,而不旨在代表可以通过其实践本文中描述的概念的仅有的配置。出于提供对各种概念的透彻理解的目的,详细描述内容包括具体的细节。然而,对于本领域的技术人员应当显而易见,可以实践这些概念而不具有这些具体的细节。在一些情况下,以方框图形式示出公知的结构和部件,以避免使这样的概念模糊不清。

[0030] 现在将参考各种装置和方法呈现电信系统的若干方面。将通过各种方框、模块、部件、电路、步骤、过程、算法等(集体被称为“要素”)在下面的详细描述内容中描述和在附图中示出这些装置和方法。这些要素可以使用硬件、软件或者其任意组合来实现。这样的要素被实现为硬件还是软件取决于具体的应用和被强加于总体系统的设计约束。

[0031] 作为示例,要素或者要素的任意部分或者要素的任意组合可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括微处理器、微控制器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑设备 (PLD)、状态机、门逻辑、分立的硬件电路和其它的被配置为执行贯穿本公开内容所描述的各种功能的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地理解为表示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等,不论其被称为软件、固件、中间件、微代码、算法、硬件描述语言还是其它东西。

[0032] 首先参考图1,图示示出了根据本公开内容的一个方面的无线通信系统100的一个示例。无线通信系统100包括多个接入点(例如,基站、eNB或者WLAN接入点)105、一些用户设备(UE)115和核心网130。接入点105中的一些接入点105可以在基站控制器(未示出)的控制下与UE 115通信,在各种示例中,基站控制器可以是核心网130或者特定的接入点105(例如,基站或者eNB)的一部分。接入点105可以通过回程链路132与核心网130传送控制信息和/或用户数据。在示例中,接入点105可以通过回程链路134直接地或者间接地与彼此通信,回程链路134可以是有线的或者无线的通信链路。无线通信系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以同时在多个载波上发送经调制的信号。例如,每个通信链路125可以根据上面描述的各种无线技术被调制的多载波信号。每个经调制的信号可以在不同的载波上被发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0033] 在一些示例中,无线通信系统100的至少一部分可以被配置为在多个分层的层上操作,在多个分层的层中,UE 115中的一个或多个UE 115和接入点105中的一个或多个接入点105可以被配置为支持具有就另一个分层的层而言减少了的等待时间的在分层的层上的传输。在一些示例中,混合型UE 115-a可以在支持具有第一子帧类型的第一层传输的第一

分层的层和支持具有第二子帧类型的第二层传输的第二分层的层两者上与接入点105-a通信。例如,接入点105-a可以发送第二子帧类型的子帧,第二子帧类型的子帧是与第一子帧类型的子帧时分双工的。

[0034] 在一些示例中,接入点105-a可以通过例如通过HARQ方案提供针对传输的ACK/NACK来确认对传输的接收。在一些示例中,可以在传输在其中被接收的子帧后的预定义的数量的子帧之后提供来自接入点105-a的对于第一分层的层中的传输的确认。发送ACK/NACK和接收重传所需的时间可以被称为往返时间(RTT),并且因此第二子帧类型的子帧可以具有比第一子帧类型的子帧的RTT短的第二RTT。

[0035] 在其它的示例中,第二层UE 115-b可以仅在第二分层的层上与接入点105-b通信。因此,混合型UE 115-a和第二层UE 115-b可以属于可以在第二分层的层上进行通信的第二类的UE 115,而遗留UE 115可以属于可以仅在第一分层的层上进行通信的第一类的UE 115。因此,第二层UE 115-b可以在具有与在第一分层的层上进行操作的UE 115相比减少的等待时间的情况下进行操作。

[0036] 接入点105可以经由一个或多个接入点天线与UE 115无线地通信。接入点105站点中的每个接入点105站点可以为分别的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,接入点105可以被称为基站收发机、无线基站、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进型节点B、家庭节点B、家庭演进型节点B或者某个其它合适的术语。可以将基站的覆盖区域110划分成组成覆盖区域的仅一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的接入点105(例如,宏、微和/或微微基站)。接入点105还可以采用不同的无线技术(诸如,蜂窝和/或WLAN无线接入技术)。接入点105可以是与相同的或者不同的接入网或者运营商部署相关联的。不同的接入点105的覆盖区域(包括不同的或者相同的类型的、采用相同的或者不同的无线技术的和/或属于相同的或者不同的接入网的接入点105的覆盖区域)可以重叠。

[0037] 在LTE网络通信系统中,术语演进型的节点B(演进型节点B或者eNB)可以总体地被用于描述接入点105。无线通信系统100可以是在其中不同类型的接入点为各种地理区域提供覆盖的异构LTE/ULL(超低等待时间)LTE网络。例如,每个接入点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。小型小区(诸如,微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区)可以包括低功率节点或者LPN。宏小区一般覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有对网络提供商的服务订阅的UE 115进行的不受限的接入。小型小区一般将覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许例如由具有对网络提供商的服务订阅的UE 115进行的不受限的接入,以及除了不受限的接入之外,还可以提供由具有与小型小区的关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等)进行的受限的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0038] 核心网130可以经由回程132(例如,S1接口等)与eNB或者其它接入点105通信。接入点105还可以例如直接地或者间接地经由回程链路134(例如,X2接口等)和/或经由回程链路132(例如,通过核心网130)与彼此通信。无线通信系统100可以支持同步的或者异步的操作。对于同步的操作,接入点105可以具有相似的帧时序,并且可以使来自不同的接入点105的传输在时间上近似对齐。对于异步的操作,接入点105可以具有不同的帧时序,并且可

以不使来自不同的接入点105的传输在时间上对齐。此外,可以在或者可以不在接入点105之间同步第一分层的层和第二分层的层中的传输。本文中描述的技术可以被用于同步的或者异步的操作。

[0039] UE 115被散布在无线通信系统100的各处,并且每个UE 115可以是固定的或者移动的。UE 115也可以被本领域的技术人员称为移动站、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、手机、用户代理、移动客户端、客户端或者某个其它合适的术语。UE的一些示例可以包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持型设备、平板型设备、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本、可穿戴设备(例如,智能手表、智能手链、智能眼镜、虚拟现实护目镜、智能指环、智能服装)、游戏设备、娱乐设备、照相机、音乐播放器、医疗设备、保健设备、车载设备、导航/定位设备等。一些UE可以被看作可以与基站、另一个设备(例如,远程设备)或者某个其它的实体通信的增强型或者演进型机器型通信(eMTC)UE。MTC可以指涉及位于通信的至少一个端处的至少一个远程设备的通信,并且可以包括涉及不必需要人类交互的一个或多个实体的数据通信的形式。MTC UE可以包括能够例如通过公共陆地移动网络(PLMN)与MTC服务器和/或其它的MTC设备进行MTC通信的UE。MTC UE可以包括无人机、机器人/机器人设备、传感器、仪表、照相机、监视器、位置标签等。MTC UE以及其它类型的UE可以包括万物互联(IoE)或者物联网(IoT)设备(诸如,NB-IoT(窄带物联网)设备)。UE 115可以是能够与宏演进型节点B、小型小区演进型节点B、中继器等通信的。UE 115还可以是能够通过不同的接入网(诸如,蜂窝或者其它的WWAN接入网或者WLAN接入网)进行通信的。

[0040] 无线通信系统100中所示的通信链路125可以包括从UE 115到接入点105的上行链路(UL)传输和/或从接入点105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输也可以被称为前向链路传输,而上行链路传输也可以被称为反向链路传输。通信链路125可以携带每个分层的层的传输,在一些示例中,可以在通信链路125中复用每个分层的层的传输。UE 115可以被配置为例如通过多输入多输出(MIMO)、载波聚合(CA)、经协调的多点(CoMP)或者其它的方案与多个接入点105协作地通信。MIMO技术使用接入点105上的多个天线和/或UE 115上的多个天线来发送多个数据流。载波聚合可以利用相同的或者不同的服务小区上的两个或多个分量载波以进行数据传输。CoMP可以包括用于协调由一些接入点105进行的发送和接收以改进UE 115的总传输质量以及提高网络和频谱利用的技术。

[0041] 如已提到的,在一些示例中,接入点105和UE 115可以利用载波聚合(CA)来在多个载波上进行发送。在一些示例中,接入点105和UE 115可以使用两个或多个单独的载波在一个帧内在第一分层的层中发送各自具有第一子帧类型的一个或多个子帧。每个载波可以具有例如20MHz的带宽,但是可以采用其它的带宽。在特定的示例中,混合型UE 115-a和/或第二层UE 115-b可以利用具有比单独的载波中的一个或多个载波的带宽大的带宽的单个载波在第二分层的层中接收和/或发送一个或多个子帧。例如,如果在第一分层的层中的载波聚合方案中使用四个单独的20MHz载波,则可以在第二分层的层中使用单个80MHz载波。80MHz载波可以占用与被四个20MHz载波中的一个或多个20MHz载波使用的射频频谱至少部分地重叠的射频频谱的一部分。在一些示例中,可以将用于第二分层的层类型的可伸缩的带宽与其它的技术组合以提供诸如上面描述的那样的更短的RTT,以提供进一步增强了的

数据速率。

[0042] 可以被无线通信系统100使用的不同的操作模式中的每种操作模式可以根据频分双工(FDD)或者时分双工(TDD)进行操作。在一些示例中,不同的分层的层可以根据不同的TDD或者FDD模式进行操作。例如,第一分层的层可以根据FDD进行操作,而第二分层的层可以根据TDD进行操作。在一些示例中,OFDMA通信信号可以在通信链路125中被用于每个分层的层的LTE下行链路传输,而单载波频分多址(SC-FDMA)通信信号可以在通信链路125中被用于每个分层的层中的LTE上行链路传输。下面参考下面的附图提供了关于诸如无线通信系统100之类的系统中的分层的层的实现的额外的细节以及与这样的系统中的通信相关的其它的特征和功能。

[0043] 图2是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE网络架构中的接入网200的一个示例的图。在该示例中,将接入网200划分成一些蜂窝区(小区)202。一个或多个低功率等级eNB 208可以具有与小区202中的一个或多个小区202重叠的蜂窝区210。低功率等级eNB 208可以是诸如毫微微小区(例如,家庭eNB(HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线电头端(RRH)之类的小型小区。宏eNB 204可以各自被分配给分别的小区202,并且被配置为小区202中的全部UE 206提供到演进型分组核心(EPC)的接入点。类似地,UE 206中的一个或多个UE 206可以包括被配置为使用数据结构进行发送、解码和操作的上行链路发射机部件661。接入网200的该示例中不存在任何集中式控制器,但在替换的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性和与服务网关116的连接的全部与无线电相关功能。

[0044] 被接入网200使用的调制和多址方案可以取决于被部署的具体的电信标准而不同。在LTE应用中,在DL上使用OFDM以及在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。本领域的技术人员将从随后的详细描述内容中轻松认识到,本文中呈现的各种概念完全适合于LTE应用。然而,这些概念可以被轻松地扩展到使用其它调制和多址技术的其它电信标准。作为示例,这些概念可以被扩展到演进数据优化(EV-DO)或者超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代合作伙伴计划2(3GPP2)作为CDMA2000标准族的一部分发布的接口标准,并且使用CDMA来为移动站提供宽带互联网接入。这些概念还可以被扩展到使用宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型(诸如,TD-SCDMA)的通用陆地无线接入(UTRA);使用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及使用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和闪速OFDM。在来自3GPP组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。被使用的实际的无线通信标准和多址技术将取决于具体的应用和被强加于系统的总体设计约束。

[0045] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。对MIMO技术的使用使eNB 204能够利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以被用于同时在同一个频率上发送不同的数据流。数据流可以被发送给单个UE 206以提高数据速率,或者被发送给多个UE 206以提高总系统容量。这通过在空间上对每个数据流进行预编码(例如,应用对幅度和相位的缩放)以及然后在DL上通过多个发射天线发送每个经空间预编码的流来达到。经空间预编码的数据流到达UE 206而具有不同的空间签名,不同的空间签名使UE 206中的每个UE 206能够恢复预期去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使eNB 204能够识别每个经空间预编码的数据流的源。

[0046] 概括地说,在信道条件良好时使用空间复用。在信道条件较不利时,可以使用波束成形来将发射能量聚焦在一个或多个方向上。这可以通过在空间上对数据进行预编码以用于通过多个天线进行发送来达到。为达到小区的边缘处的良好覆盖,可以结合发射分集使用单个流波束成形传输。

[0047] 在随后的详细描述内容中,将参考支持OFDM的MIMO系统描述接入网的各种方面。OFDM是将数据调制到OFDM符号内的一些子载波上的扩频技术。以精确的频率将子载波间隔开。间隔提供使接收机能够从子载波中恢复数据的“正交性”。在时域中,可以将保护间隔(例如,循环前缀)添加到每个OFDM符号以对抗OFDM符号间干扰。UL可以以DFT扩频OFDM信号的形式使用SC-FDMA以对高峰均功率比(PAPR)进行补偿。

[0048] 图3是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE中的DL帧结构的一个示例的图300。可以将一个帧(10毫秒)划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源网格可以被用于代表两个时隙,每个时隙包括一个资源单元块。将资源网格划分成多个资源单元(RE)。在LTE中,一个资源单元块可以包含频域中的12个连续的子载波,以及对于每个OFDM符号中的正常循环前缀来说包含时域中的7个连续的OFDM符号,或者包括84个资源单元。对于扩展的循环前缀,一个资源单元块可以包含时域中的6个连续的OFDM符号,以及具有72个资源单元。如被指示为R 302、304的资源单元中的一些资源单元包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区专用的RS(CRS)(有时也被称为公共RS)302和UE专用的RS(UE-RS)304。UE-RS 304仅在对应的PDSCH被映射到其上的资源单元块上被发送。被每个资源单元携带的比特数取决于调制方案。因此,UE接收的资源单元块越多,以及调制方案越高,则UE的数据速率越高。

[0049] 在LTE中,eNB可以在下行链路上在被该eNB支持的每个小区的系统带宽的中心处发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。可以在具有正常循环前缀的每个无线帧的子帧0和5中分别在符号周期6和5中发送PSS和SSS。PSS和SSS可以被UE用于小区搜索和捕获。eNB可以跨被该eNB支持的每个小区的系统带宽发送小区专用的参考信号(CRS)。CRS可以在每个子帧的特定的符号周期中被发送,并且可以被UE用于执行信道估计、信道质量测量和/或其它功能。eNB还可以在特定的无线帧的时隙1中的符号周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带一些系统信息。eNB可以在特定的子帧中在物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送其它系统信息(诸如,系统信息块(SIB))。eNB可以在子帧的最先B个符号周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上发送控制信息/数据,其中,B可以是可以针对每个子帧进行配置的。eNB可以在每个子帧的剩余的符号周期中在PDSCH上发送业务数据和/或其它数据。

[0050] 图4是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE中的UL帧结构的一个示例的图400。可以将对于UL可用的资源单元块划分成数据区间和控制区间。控制区间可以在系统带宽的两个边缘处被形成,并且可以具有可配置的大小。可以将控制区间中的资源单元块分配给UE以用于控制信息的传输。数据区间可以包括未被包括在控制区间中的全部资源单元块。UL帧结构导致产生包括连续的子载波的数据区间,这可以允许为单个UE分配数据区间中的连续的子载波中的全部子载波。

[0051] UE可以被分配了控制区间中的资源单元块410a、410b以向eNB发送控制信息。UE可以还被分配了数据区间中的资源单元块420a、420b以向eNB发送数据。UE可以在控制区间中

的所分配的资源单元块上在物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据区间中的所分配的资源单元块上在物理UL共享信道(PUSCH)中发送仅数据或者数据和控制信息两者。UL传输可以跨一个子帧的全部两个时隙，并且可以跨频率地跳变。

[0052] 资源单元块的集合可以被用于执行初始系统接入和达到物理随机接入信道(PRACH)430中的UL同步。PRACH 430携带随机序列，并且不可以携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占用与六个连续的资源单元块相对应的带宽。起始频率是由网络指定的。即，随机接入前导码的传输被限于特定的时间和频率资源。对于PRACH，不存在任何频率跳变。PRACH尝试被携带在单个子帧(1毫秒)或者少量连续的子帧的序列中，并且UE可以作出每帧(10毫秒)仅单个PRACH尝试。

[0053] 图5是示出根据本公开内容的特定的方面的LTE中的用户和控制面的无线协议架构的一个示例的图500。UE和eNB的无线协议架构被示为具有三个层：层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层，并且实现各种物理层信号处理功能。L1层在本文中将被称为物理层506。层2(L2层)508位于物理层506之上，并且负责通过物理层506的UE与eNB之间的链路。

[0054] 在用户面中，L2层508包括在网络侧的eNB处被终止的介质访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512和分组数据汇聚协议(PDCP)514子层。尽管未示出，但UE可以具有包括在网络侧的PDN网关118处被终止的网络层(例如，IP层)和在连接的另一端(例如，远端的UE、服务器等)处被终止的应用层的位于L2层508之上的若干个上层。

[0055] PDCP子层514提供不同的无线承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还为上层数据分组提供报头压缩以减少无线传输开销、通过对数据分组进行加密提供安全性以及为UE提供eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分割和重组、对丢失的数据分组的重传和用于对由于混合自动重传请求(HARQ)产生的无序接收进行补偿的对数据分组的重新排序。MAC子层510提供逻辑与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在UE之间分配一个小区中的各种无线资源(例如，资源单元块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0056] 在控制面中，除了对于控制面不存在任何报头压缩功能之外，UE和eNB的无线协议架构对于物理层506和L2层508是大致上相同的。控制面还包括层3(L3层)中的无线资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线资源(例如，无线承载)，以及负责使用eNB与UE之间的RRC信令对较低层进行配置。

[0057] 图6是根据本公开内容的特定的方面的接入网中的与UE 650通信的eNB 610的方框图。在DL中，将来自核心网的上层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能。在DL中，控制器/处理器675提供报头压缩、加密、分组分割和重新排序、逻辑与传输信道之间的复用和基于各种优先级指标向UE 650的无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失的分组的重传和去往UE 650的信令。控制器/处理器675可以指导/实现eNB 610的各种操作(例如，与图12相关联地被示出的操作)。

[0058] 发射(TX)处理器616实现L1层(物理层)的各种信号处理功能。信号处理功能包括用于促进UE 650处的前向纠错(FEC)的编码和交织和基于各种调制方案(例如，二相相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相相移键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM))向信号星座图的映射。然后将经编码和调制的符号拆分成并行的流。然后将每个流映射到一个OFDM子载波，在时域和/或频域中将其与参考信号(例如，导频)复用，以及然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。在空间上对

OFDM流进行预编码以产生多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可以被用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以根据参考信号和/或由UE 650发送的信道条件反馈导出信道估计。然后经由单独的发射机618TX将每个空间流提供给不同的天线620。每个发射机618TX利用分别的空间流对RF载波进行调制以用于发送。另外，eNB 610可以包括被配置为加速完成根据本公开内容的方面的与一些UE 650的控制信息和用户数据通信的上行链路调度部件602。

[0059] 在UE 650处，每个接收机654RX通过其分别的天线652接收信号。每个接收机654RX恢复被调制到RF载波上的信号，并且将信息提供给接收(RX)处理器656。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对信息执行空间处理以恢复预期去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流是预期去往UE 650的，则它们可以被RX处理器656组合成单个OFDM符号流。RX处理器656然后使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定被eNB 610发送的最可能的信号星座图点恢复和解调每个子载波上的符号和参考信号。这些软决策可以是基于由信道估计器658计算的信道估计的。然后对软决策进行解码和交织以恢复由eNB 610原来在物理信道上发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0060] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以是与存储程序代码和数据的存储器660相关联的。存储器660可以被称为计算机可读介质。在UL中，控制器/处理器659提供传输与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、控制信号处理以恢复来自核心网的上层分组。然后将上层分组提供给数据宿662，数据宿662代表L2层以上的全部协议层。也可以将各种控制信号提供给数据宿662以用于L3处理。控制器/处理器659还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议进行的错误检测以支持HARQ操作。控制器/处理器659可以指导或者实现UE 650的各种操作(例如，与图11相关联地被示出的操作)。另外，UE 650可以包括被配置为使用本公开内容的方面的数据结构进行接收、解码和操作的上行链路发射机部件661。

[0061] 在UL中，数据源667被用于向控制器/处理器659提供上层分组。数据源667代表L2层以上的全部协议层。与结合由eNB 610进行的DL传输描述的功能类似，控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分割和重新排序以及基于由eNB 610进行的无线资源分配进行的逻辑与传输信道之间的复用实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、对丢失的分组的重传和去往eNB 610的信令。

[0062] 由信道估计器658根据参考信号或者由eNB 610发送的反馈导出的信道估计可以被TX处理器668用于选择合适的编码和调制方案，以及用于促进空间处理。经由单独的发射机654TX将由TX处理器668生成的空间流提供给不同的天线652。每个发射机654TX利用分别的空间流对RF载波进行调制以用于发送。

[0063] 在eNB 610处以与结合UE 650处的接收机功能描述的方式类似的方式对UL传输进行处理。每个接收机618RX通过其分别的天线620接收信号。每个接收机618RX恢复被调制到RF载波上的信息，并且将信息提供给RX处理器670。RX处理器670可以实现L1层。

[0064] 控制器/处理器675实现L2层。控制器675可以是与存储程序代码和数据的存储器676相关联的。存储器676可以被称为计算机可读介质。在UL中，控制器/处理器675提供传输

与逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、控制信号处理以恢复来自UE 650的上层分组。可以将来自控制器/处理器675的上层分组提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议进行的错误检测以支持HARQ操作。控制器/处理器675可以指导或者实现eNB 610的各种操作(例如,与图12相关联地被示出的操作)。

[0065] 根据特定的方面,如相比于要求由6个RB组成的至少1.4MHz的带宽的当前的LTE实现,可以通过使用跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个资源块(RB)的窄带传输实现兼容LTE的甚窄带设计通信(VNB)(例如,窄带物联网(NB-IoT))。对于VNB通信将带宽限于单个180KHz RB可以被用于将带宽要求降低到当前的LTE实现的带宽要求以下。

[0066] 当前的LTE实现通过将中央6RB用于针对下行链路(DL)的PSS/SSS/PBCH和上行链路中的RACH信令(这两者都要求至少6RB)来执行载波捕获和接入。利用一个RB的信令不允许中央6RB被使用。在一些情况下,PSS/SSS/PBCH/PRACH广播、控制和数据信令可以被修改以便整个纳入VNB一RB信令中。一RB信号可以继续使用如图3中所示的利用12个子载波的半毫秒隙。

[0067] 如图7中所示出的,可以在与现有的LTE载波分离的载波上携带窄带帧结构700。在这样的示例中,可以重用现有的LTE正交频分复用(OFDM)数字学。也可以基于VNB一RB信令整个地实现非捕获和随机接入信号。例如在VNB与宽带LTE载波分离的情况下,可以对VNB的位置进行信号发送。

[0068] 小区专用的参考信号(CRS)可以继续被重用(例如,相同的初始化和/或音调位置可以被使用),以及基于减少了的载波带宽被向回缩放以纳入一个RB中。时分复用(TDM)或者频分复用(FDM)可以被用于用户复用(例如,在下行链路或者上行链路中)。对于TDM,一个UE可以利用对每个RB的单个授权在任意时间占用RB的12个音调。在FDM下,多个UE共享RB的12个音调,并且可以为每个UE分配音调的一个子集。可以使用对RB的多个授权来分配该子集。

[0069] 还可以复用下行链路控制和数据信道。可以使用控制和数据信道之间的符号级TDM,其中,物理下行链路控制信道(PDCCH)占用子帧的一些符号,并且符号中的剩余符号可以被用于物理下行链路共享信道(PDSCH)。对于控制和数据信道之间的子帧级TDM,一个子帧可以被专用于PDCCH,并且随后的子帧可以被用于PDSCH。对于控制和数据信道之间的FDM,音调的一个子集可以被用于PDCCH,并且音调中的剩余音调被用于PDSCH。

[0070] PDCCH可以跨单个或者多个子帧,并且跨频率和/或时间被与PDSCH交织。一些符号(例如,4个符号)的全部RE可以被用于PDCCH。替换地,一个子帧的全部RE可以被用于PDCCH。

[0071] 在针对PDCCH/ePDCCH TTI绑定的覆盖增强被使用的情况下,子帧的组的全部RE可以被用于PDCCH。在存在每子帧仅单个PDCCH的情况下,由于不存在任何控制信道单元(CCE),所以不存在任何搜索空间。在存在多个PDCCH资源单元组(REG)的情况下,概念可以被应用,其中,资源单元的组可以被分组到REG中,并且REG的集合可以被分组到CCE搜索空间中。

[0072] 可以重用信道编码、交织、加扰、调制和现有的PDCCH设计的其它方面。除了可以减小有效载荷大小以将被VNB占用的减少的带宽考虑在内之外,可以重用来自现有的PDCCH系统的下行链路控制信息(DCI)和上行链路控制信息(UCI)格式(例如,格式0-3)。信道编码、交织、加扰、调制和PDCCH的其它方面与现有的PDCCH系统相比可以仍然是未改变的。

[0073] PDSCH也可以跨单个或者多个子帧(例如,具有TTI绑定的),并且跨频率和/或时间被交织。对于PDSCH的解调,可以支持解调参考信号(DM-RS)和小区专用的参考(CRS)信号。

[0074] 码块分割、信道编码、交织、加扰、调制和PDSCH设计的其它方面与LTE系统的现有PDSCH相比也可以仍然是未改变的。额外地,可以取代turbo码而将卷积(例如,经由Viterbi解码器的)码用于编码。尽管turbo码对于给定的复杂度可以具有更好的纠错能力,但VNB分组的甚小有效载荷可以使卷积码是更合适的。

[0075] 在上行链路上复用控制和数据信道可以使用TDM来执行。可以执行PUCCH、PUSCH和PRACH之间的子帧级TDM以使得特定的子帧被配置为用于PUCCH或者PRACH,以及子帧中的剩余的子帧是对PUSCH可用的。

[0076] 可以如在具有缩短了的PUSCH子帧的LTE中那样仅在单个RB内配置上行链路中的探测参考信号(SRS)。码块分割、信道编码、交织、加扰、调制和PUSCH设计的其它方面与现有的PUSCH系统相比可以仍然是未改变的。额外地,卷积码(例如,经由Viterbi解码器)而非turbo码也可以被用于PUSCH。对于PUCCH,利用子帧之间的频率重新调谐支持子帧间跳变。可以不支持子帧内跳变。PUCCH的其它方面与现有的PUCCH系统相比可以仍然是未改变的。

[0077] 在UL上,PUCCH和PUSCH之间的TDM使得采用具有固定的重传次数的现有的同步HARQ设计是困难的。在特定的情况下,异步HARQ可以被用于PUSCH,其中,重传次数可以是基于授权的。这允许根据需要调整重传次数。

[0078] 额外地,如图8中所示出的,可以在宽带LTE载波的保护频带中携带窄带帧结构800。LTE实现包括用于针对相邻载波之间的干扰进行保护的载波之间的无线频谱的未被使用的部分。在一些情况下,该保护频带可以被用于VNB。

[0079] 在一些情况下,重用现有的LTE载波以最小化实现影响和保留兼容性可能是可取的。通过共享现有的LTE OFDM数字学以及现有的PDCCH、PDSCH、PUSCH和PUCCH的部分,VNB设计(例如,NB-IoT)可以是能够在现有的LTE载波内共存的,帮助减轻实现问题。例如,在VNB实现与LTE载波共存的情况下,捕获和接入可以是基于当前的LTE技术的,并且一旦被连接,UE就可以落入VNB操作中。这在VNB上释放可以否则被用于信号捕获和接入的带宽。在另一个示例中,可以独立于常规LTE系统而在VNB-LTE的RB中整个地携带捕获和接入。

[0080] 图9和10示出了宽带LTE载波内的示例窄带帧结构900和1000。在图9中,为VNB 902预留宽带LTE内的RB的集合内的子帧中的全部子帧。在图10中,为VNB 1002预留RB的子帧的仅一个子集。例如在VNB处在宽带LTE载波内的情况下,可以例如通过SIB将宽带LTE载波内的RB偏移作为公共信令的一部分进行信号发送。

[0081] VNB UE可以接收该RB偏移以确定VNB在宽带LTE内的相对位置,并且计算CRS序列。在一个方面中,CRS可以继续被重用。在另一个方面中,VNB CRS可以是与CRS稍微不同的(例如,使用不同的符号、相同的初始化和/或音调位置等)。可以甚至在VNB不共存在LTE载波内时执行将LTE载波用于捕获和接入。例如,尽管图7的VNB是处在与LTE载波分离的载波上的,但LTE载波可以仍然提供捕获和接入,以及将UE指引到VNB载波。然而,尽管与现有的LTE实现共存,但控制面信令可以仍然基于VNB一RB信令被执行。

[0082] 图11示出了根据本公开内容的方面的兼容LTE的甚窄带设计的示例操作1100。操作1100可以例如被UE执行。

[0083] 操作1100在1102处开始,在该处,UE识别窄带区域中的资源,窄带区域跨传输时间

间隔(TTI)中的不多于单个资源块。在1104处,UE使用所识别的资源与基站通信。

[0084] 图12示出了根据本公开内容的方面的兼容LTE的甚窄带设计的示例操作1200。操作1200可以例如被基站(BS)执行。操作1200在1202处开始,在该处,BS识别窄带区域中的资源,窄带区域跨传输时间间隔(TTI)中的不多于单个资源块。在1204处,BS使用所识别的资源与至少一个UE通信。

[0085] 上面描述的方法的各种操作可以被任何能够执行对应的功能的合适单元执行。单元(例如,用于识别的单元、用于通信的单元等)可以包括各种硬件和/或软件部件和/或模块(例如,结合图6的UE 650和eNB 610的),包括但不限于电路、收发机、天线、专用集成电路(ASIC)或者处理器。概括地说,在存在于附图中被示出的操作的情况下,那些操作可以被任何合适的相对应的对应单元加功能部件执行。

[0086] 应当理解,所公开的过程中的步骤的具体的次序或者分层是示例性方法的示例。基于设计偏好,应当理解,可以重新布置过程中的步骤的具体的次序或者分层,而仍然落在本公开内容的范围内。随附的方法权利要求按照示例次序呈现了各种步骤的要素,并且将不限于所呈现的具体的次序或者分层。

[0087] 本领域的技术人员应当理解,可以使用多种不同的技术和工艺中的任一种技术和工艺代表信息和信号。例如,可以由电压、电流、电磁波、磁场或者粒子、光场或者粒子或者其组合来代表可以贯穿以上描述内容被引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0088] 技术人员应当进一步认识到,结合本文中的公开内容描述的各种说明性的逻辑方框、模块、电路和算法步骤可以被实现为硬件、软件或者其组合。为清晰地说明硬件和软件的该可互换性,已经在上面总体地根据它们的功能描述了各种说明性的部件、方框、模块、电路和步骤。这样的功能被实现为硬件还是软件取决于具体的应用和被强加于总体系统的设计约束。技术人员可以针对每个具体的应用以不同的方式实现所描述的功能,但这样的实现决策不应当被理解为使脱离本公开内容的范围。

[0089] 结合本文中的公开内容描述的各种说明性的逻辑方框、模块和电路可以利用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑设备(PLD)、分立的门或者晶体管逻辑、分立的硬件部件或者被设计为执行本文中描述的功能的其任意组合来实现或者执行。通用处理器可以是微处理器,但替换地,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。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核的一个或多个微处理器或者任何其它这样的配置。

[0090] 结合本文中的公开内容描述的方法或者算法的步骤可以直接用硬件、用被处理器执行的软件模块或者用其组合来体现。软件模块可以存在于RAM存储器、闪存、PCM(相变存储器)、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移除磁盘、CD ROM或者本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。一个示例性存储介质被耦合到处理器以使得处理器可以从存储介质读信息和向存储介质写信息。替换地,存储介质可以是位于处理器的内部的。处理器和存储介质可以存在于ASIC中。ASIC可以存在于用户终端中。替换地,处理器和存储介质可以作为分立的部件存在于用户终端中。

[0091] 在一种或多种示例性设计中,所描述的功能可以用硬件、软件或者其组合来实现。

如果用软件来实现，则功能可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令或者代码被存储或者发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，通信介质包括任何促进计算机程序从一个地方向另一个地方的传输的介质。存储介质可以是任何可以被通用或者专用计算机访问的可用介质。作为示例而非限制，这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、PCM、CD-ROM或者其它光盘存储装置、磁盘存储装置或者其它磁性存储设备或者任何其它的可以被用于携带或者存储采用指令或者数据结构的形式的期望的程序代码单元并且可以被通用或者专用计算机或者通用或者专用处理器访问的介质。此外，任何连接被恰当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴线缆、光纤线缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其它远程源发送软件，则同轴线缆、光纤线缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在介质的定义中。如本文中使用的磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光盘，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光盘利用激光在光学上复制数据。因此，在一些方面中，计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如，有形介质)。另外，对于其它的方面，计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如，信号)。以上各项的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[0092] 如本文中使用的，提到项目的列表“中的至少一项”的短语指包括单个成员的那些项的任意组合。例如，“a、b或者c中的至少一项”旨在覆盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c以及任何具有多个相同的要素的组合(例如，a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。术语“或者”旨在表示包容性的“或者”而非排他性的“或者”。即，除非另外指出或者从上下文中显而易见，否则短语“X使用A或者B”旨在表示自然包容性排列中的任一个排列。即，短语“X使用A或者B”被以下实例中的任一个实例满足：X使用A；X使用B；或者X使用A和B两者。除非另外指出或者从上下文中显而易见地涉及单数形式，否则如本申请和所附权利要求中使用的冠词“一”和“一个”应当被一般地理解为表示“一个或多个”。

[0093] 提供本公开内容之前的描述以使本领域的技术人员能够制作或者使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的一般原理可以被应用于其它的变型，而不脱离本公开内容的精神或者范围。因此，本公开内容不旨在被限于本文中描述的示例和设计，而将符合与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

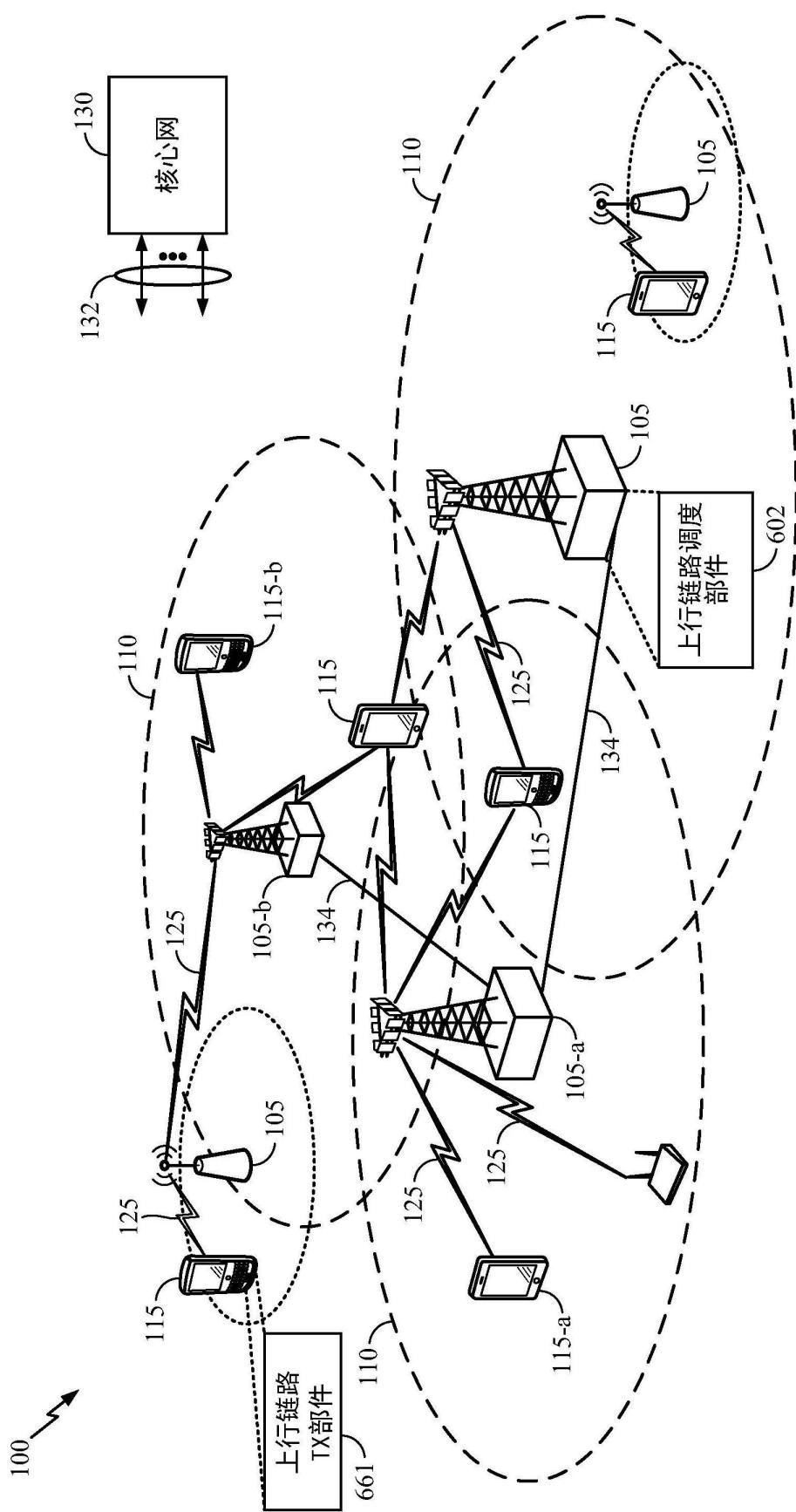


图1

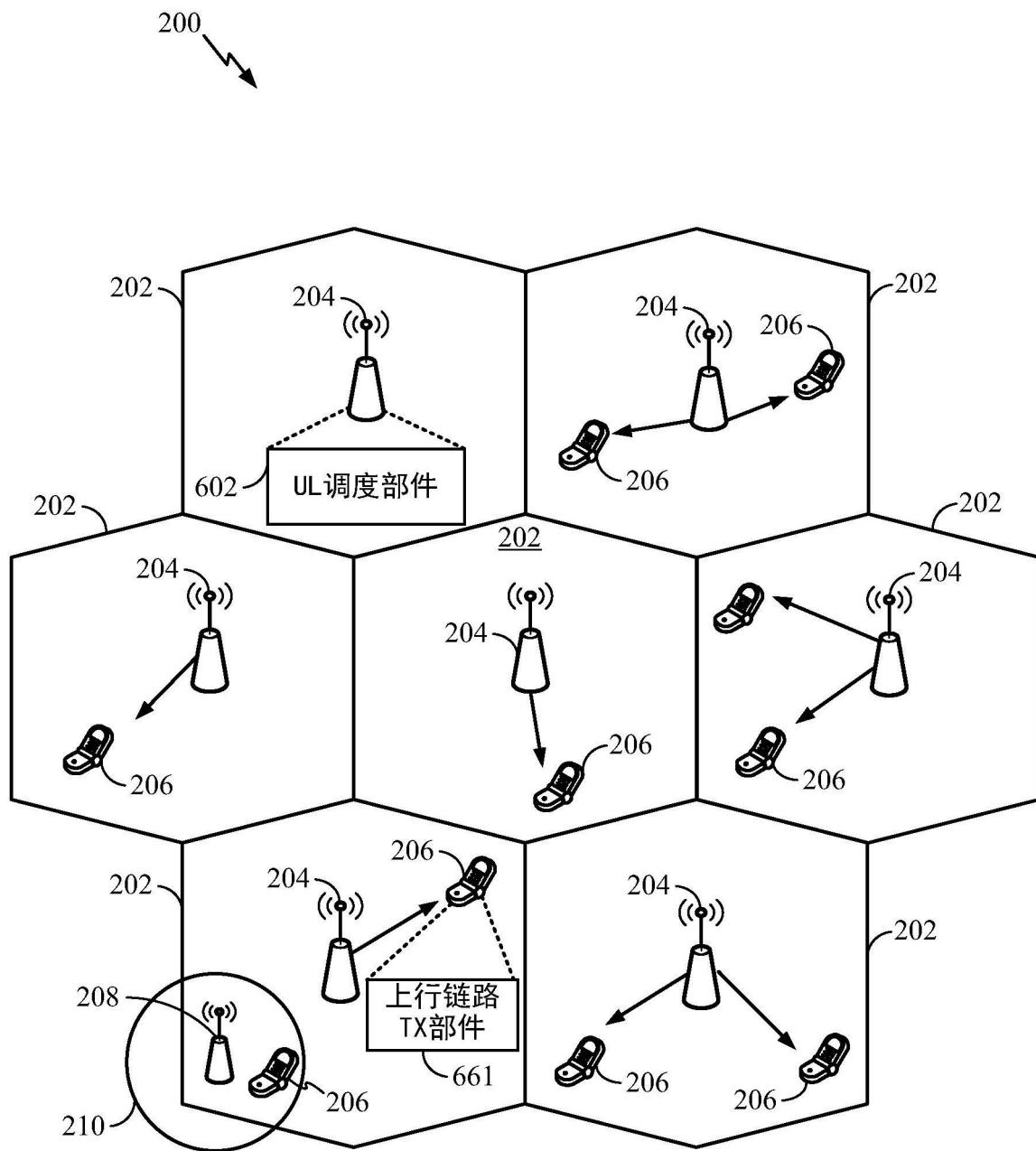


图2

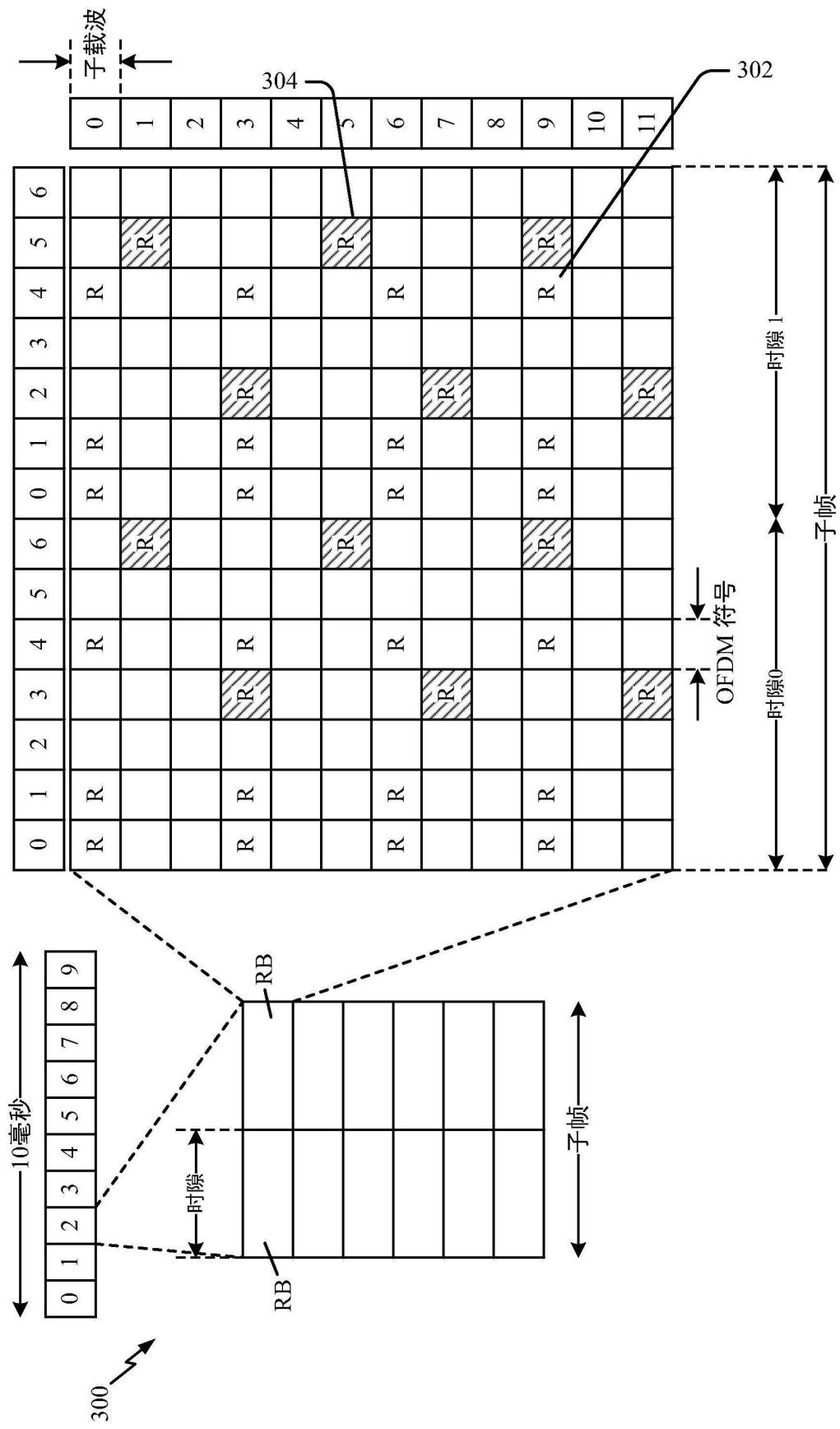


图3

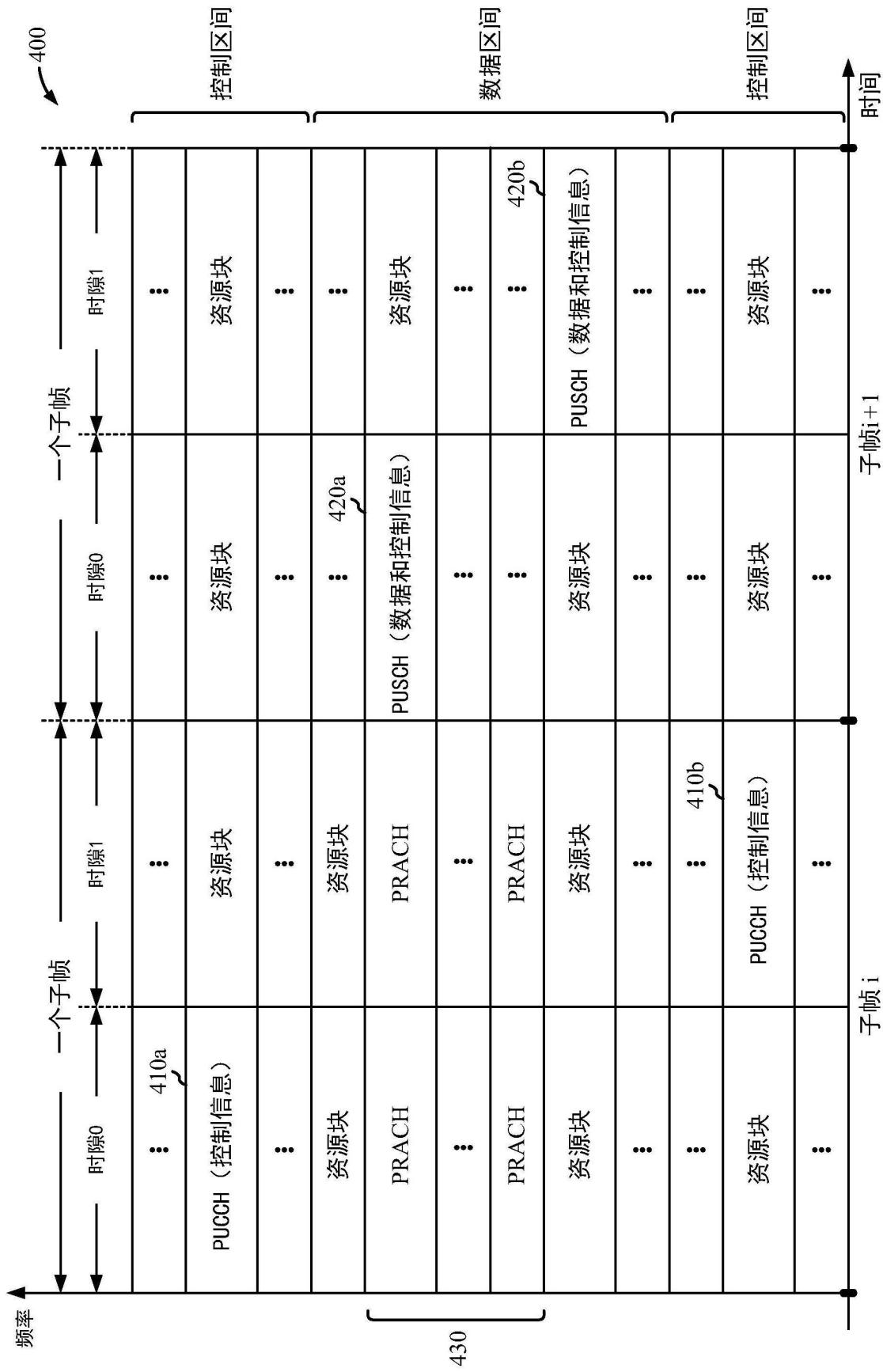


图4

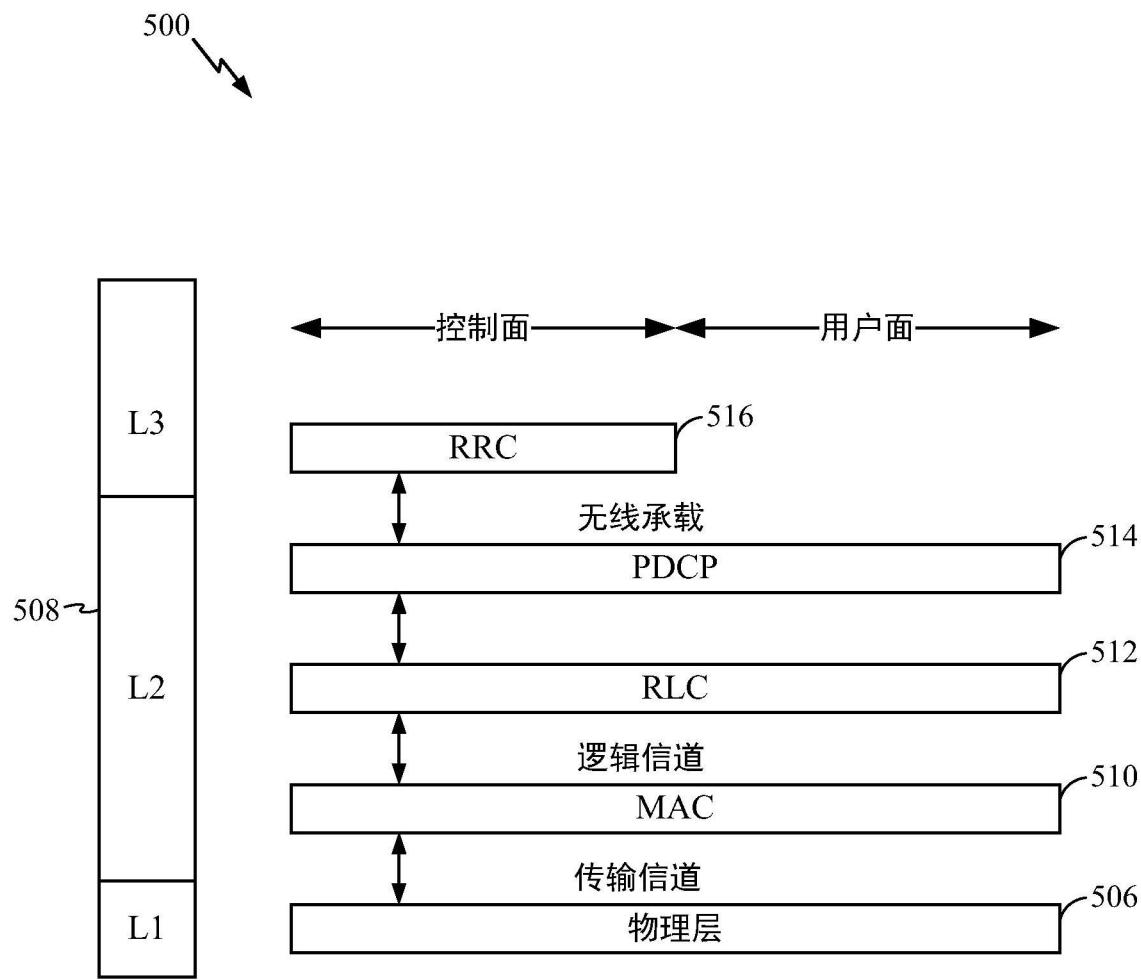


图5

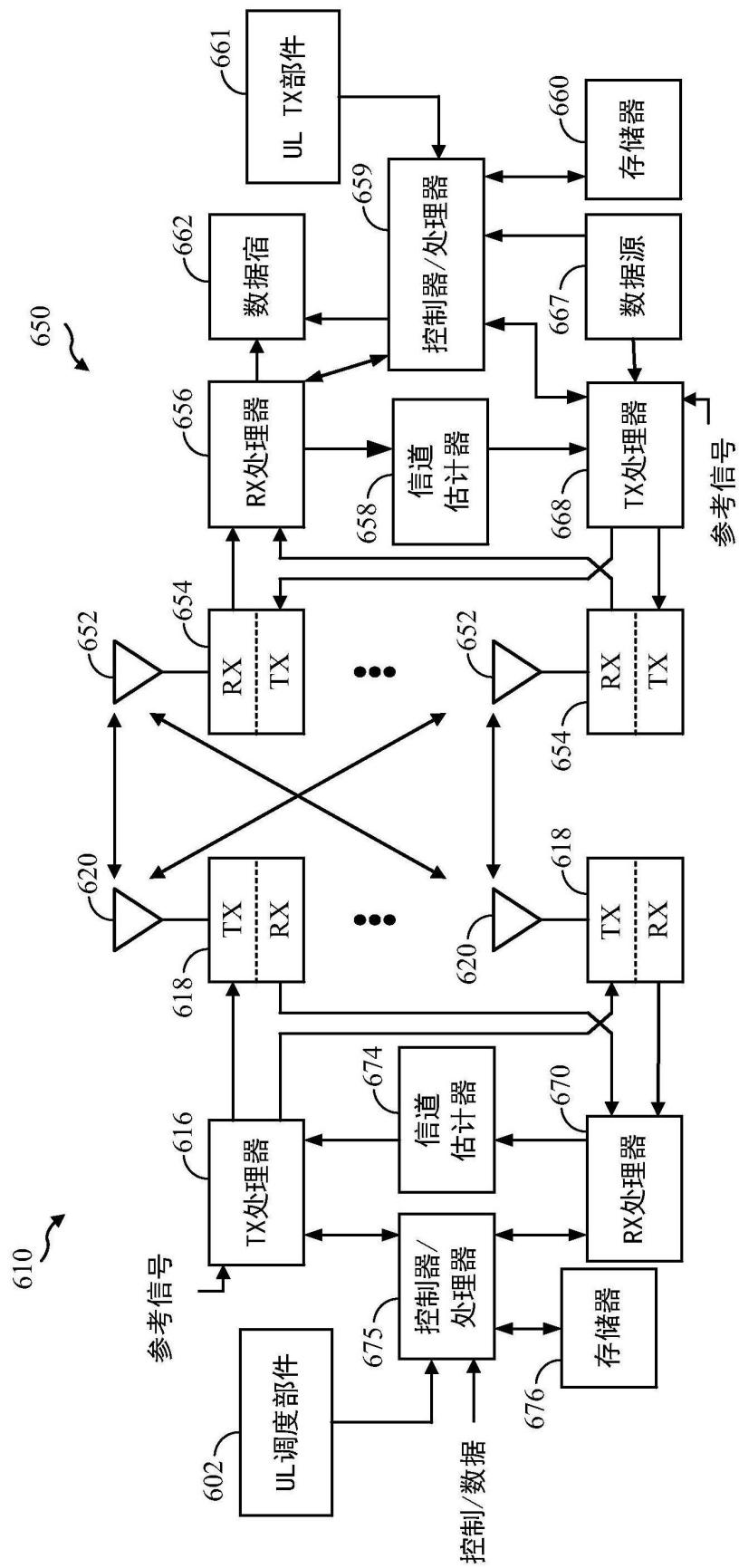


图6

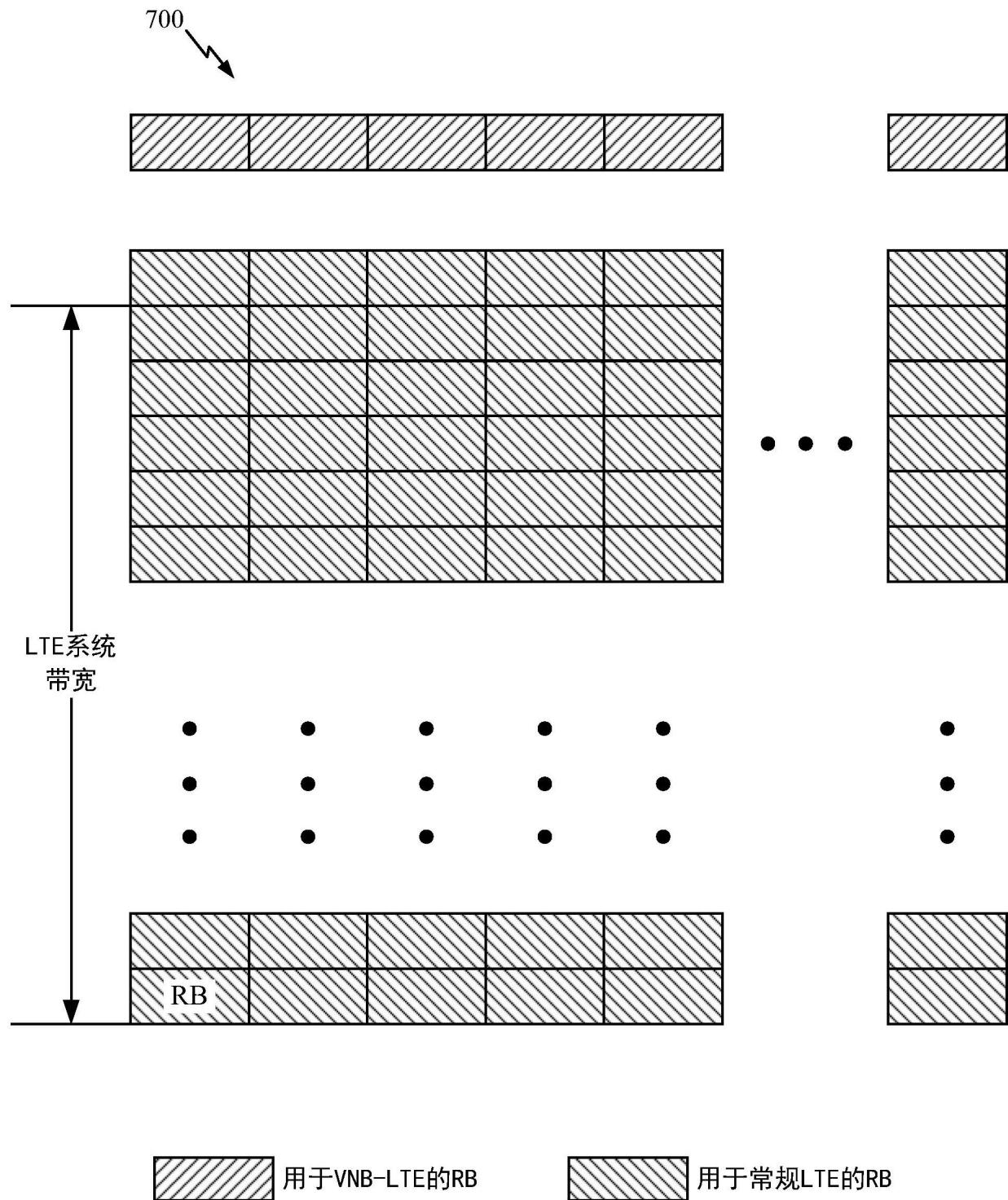


图7

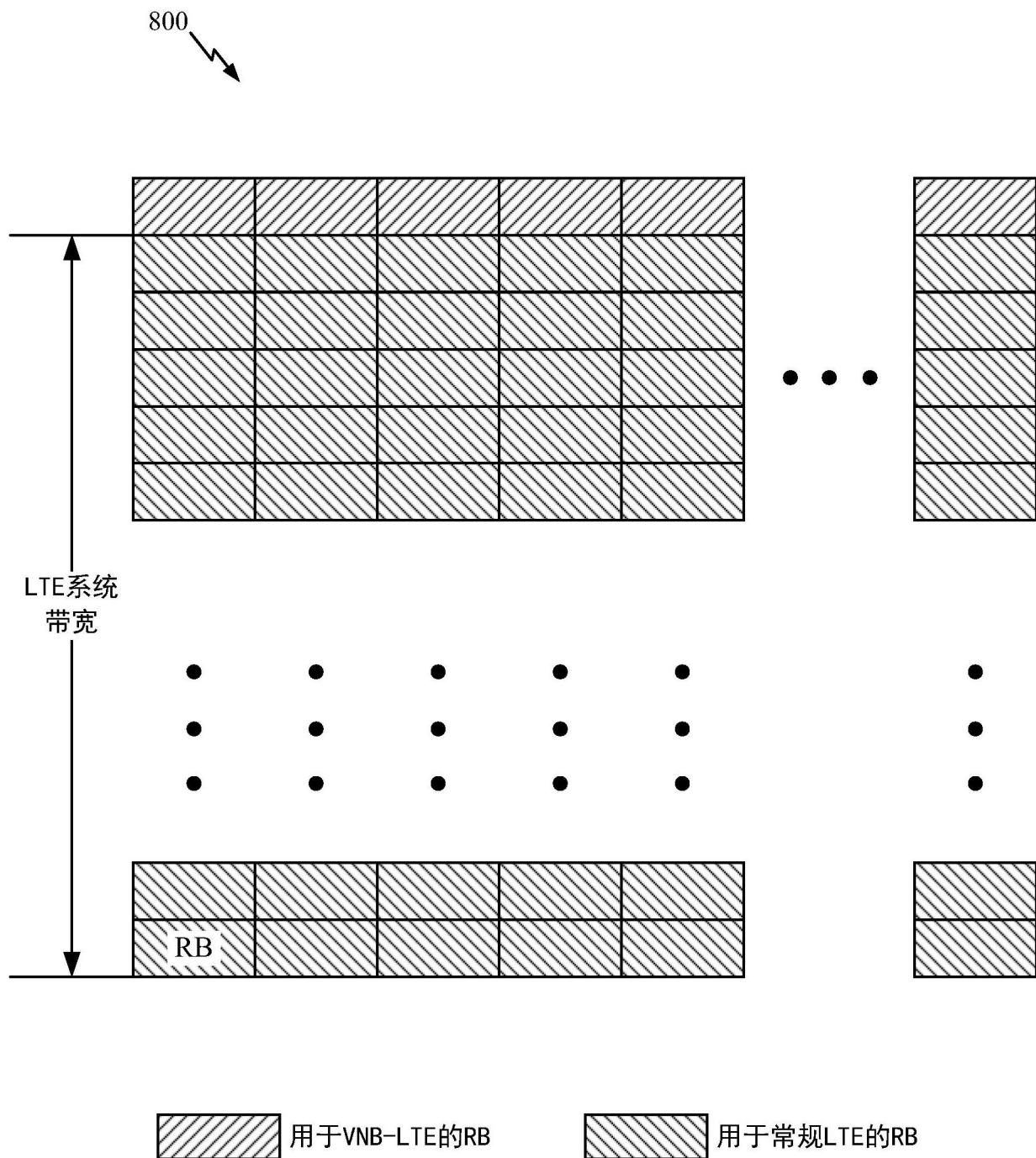


图8

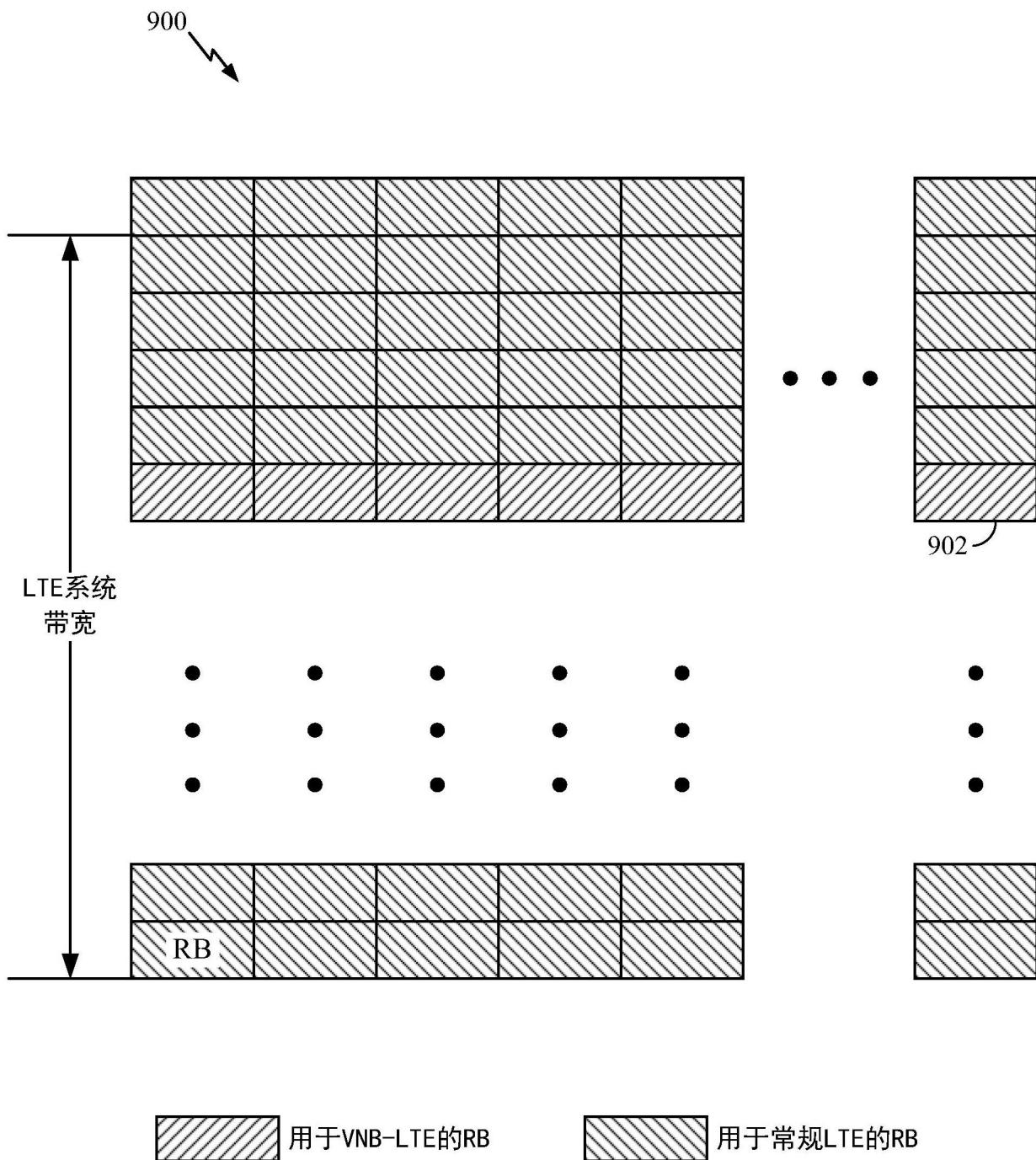


图9

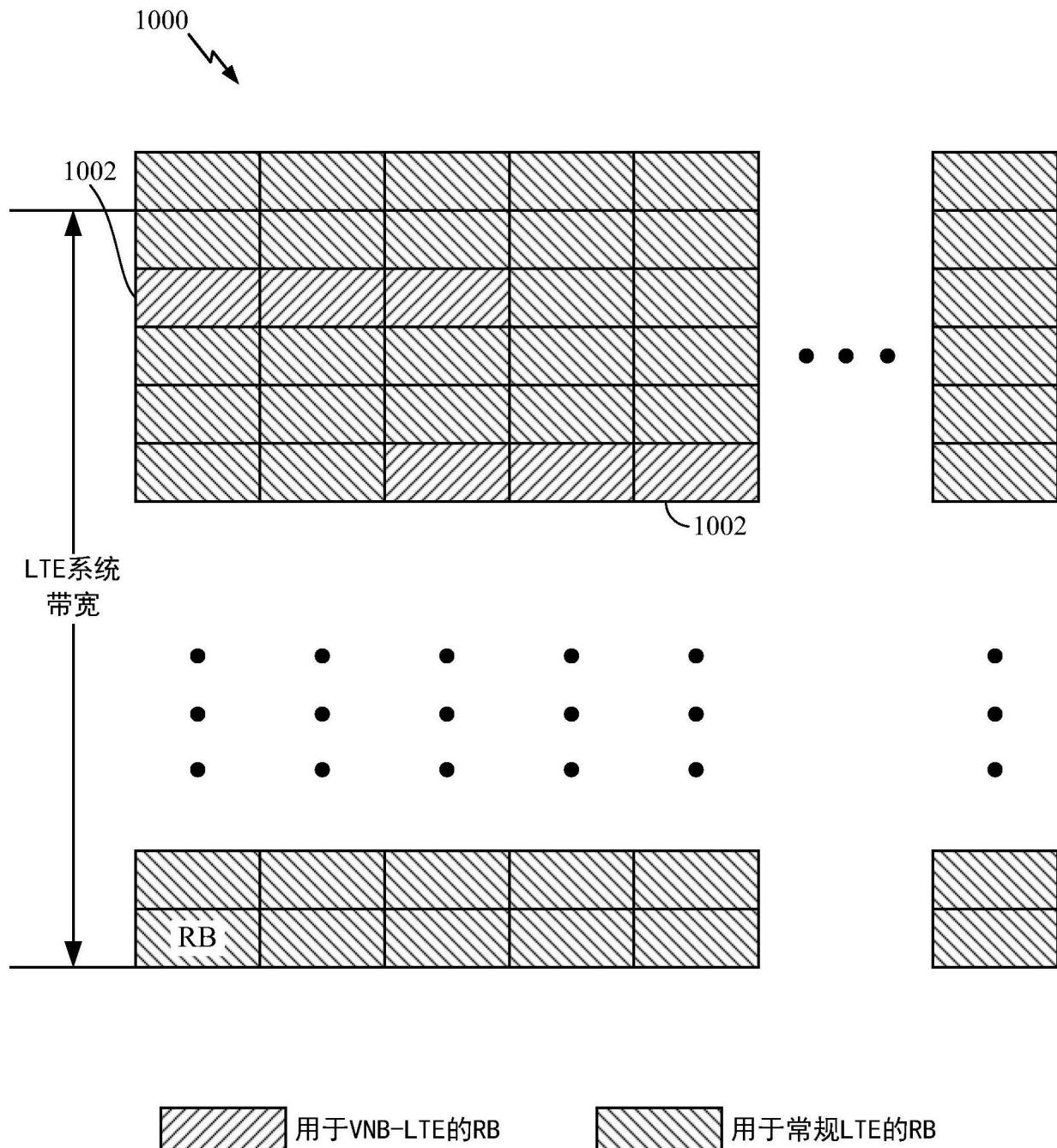


图10

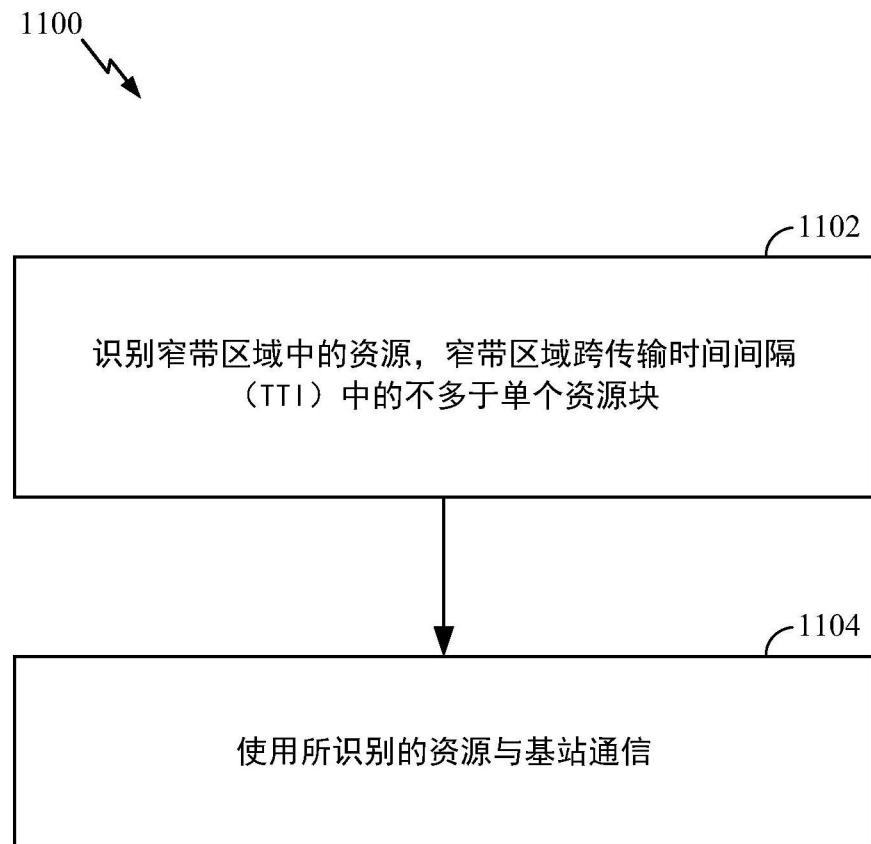


图11

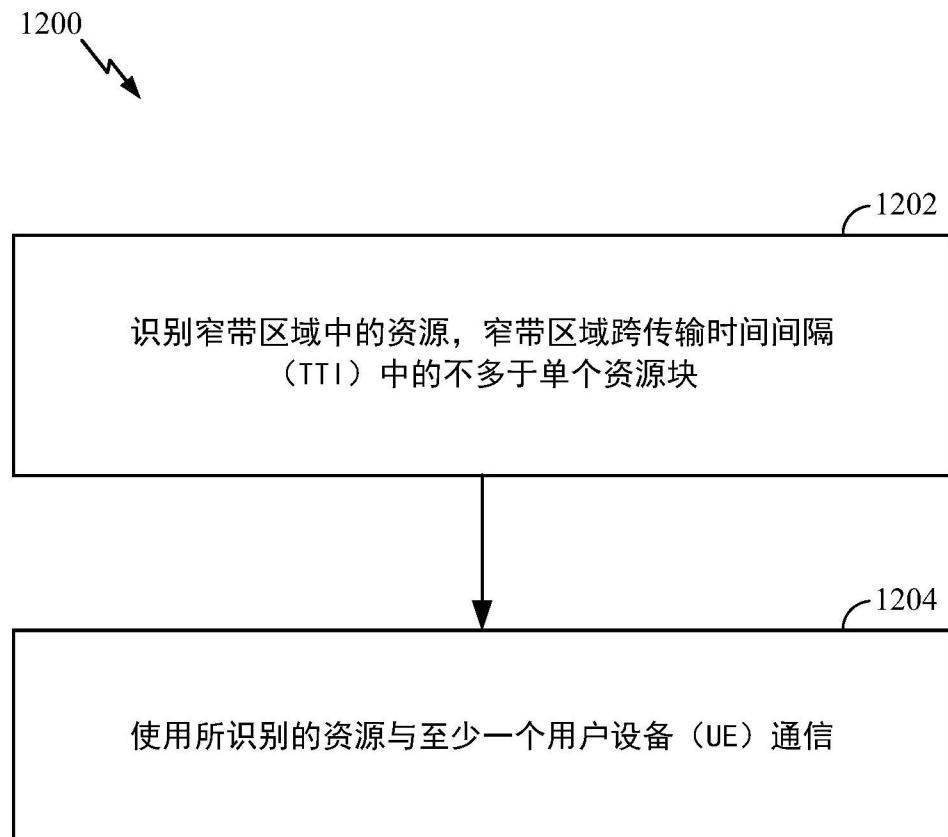


图12