



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107950067 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 15

(21) 申请号 201680050890.4

(22) 申请日 2016.08.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107950067 A

(43) 申请公布日 2018.04.20

(30) 优先权数据
62/214,311 2015.09.04 US
15/176,484 2016.06.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/048550 2016.08.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/040170 EN 2017.03.09

(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 S·苏布拉玛尼安 厉隽悻
A·桑佩斯 M·N·伊斯兰
J·塞尚 K·K·穆卡维利

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张立达 王英

(51) Int.Cl.
H04W 72/04 (2006.01)
H04W 56/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2013089067 A1, 2013.04.11
US 2015223088 A1, 2015.08.06
US 2015230263 A1, 2015.08.13
CN 104684090 A, 2015.06.03
WO 2015038175 A1, 2015.03.19

审查员 邹秋雯

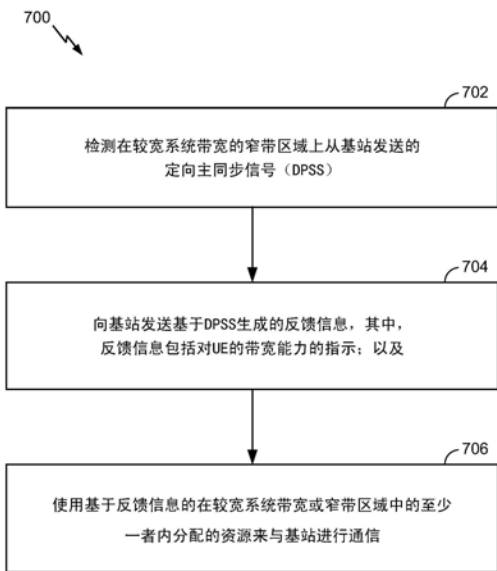
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

在毫米波系统中使能可变带宽用户的操作

(57) 摘要

本公开内容的方面提供了用于由基站进行的无线通信的技术。一种示例性方法主要包括：在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号 (DPSS)；从一个或多个用户设备 (UE) 接收基于所述 DPSS 的反馈信息，其中，所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的 UE 的带宽能力的指示；以及至少部分基于所述反馈信息，向所述一个或多个 UE 分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源。



1. 一种用于由基站进行的无线通信的方法,包括:

在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS);

从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;

至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源;以及

除了所述DPSS传输之外,通过在所述较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中使用方向和带宽区域的不同组合向所述一个或多个UE中的至少一个UE发送波束追踪波形,来执行波束训练。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述分配包括:

向提供基于所述DPSS的反馈的一个或多个UE的第一集合分配所述窄带区域内的资源块(RB);以及

向一个或多个UE的第二集合分配跨越比所述窄带区域更宽的所述区域的RB。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,

所述DPSS是在第一时刻发送的;并且

所述波束追踪波形是在第二时刻发送的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述波束追踪波形是在以单个UE为目标的单播传输中发送的。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,执行波束训练基于较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的接收功率与所述较宽系统带宽内的所述窄带区域中的接收功率之间的信道质量指示符(CQI)信息的差异。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:从所述至少一个UE接收另外的反馈信息,其中,所述另外的反馈信息包括用于通信的期望的带宽或基于所述波束追踪波形获得的测量结果中的一者。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

确定用于与所述至少一个UE进行通信的优选带宽和优选方向;以及

使用所述优选带宽和所述优选方向来与所述至少一个UE进行通信。

8. 一种用于由基站进行的无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:

在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS);

从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;

至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源;以及

除了所述DPSS传输之外,通过在所述较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中使用方向和带宽区域的不同组合向所述一个或多个UE中的至少一个UE发送波束追踪波形,来执行波束训练;以及

存储器,其与所述至少一个处理器耦合。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为通过以下操作向所

述一个或多个UE分配资源：

向提供基于所述DPSS的反馈的一个或多个UE的第一集合分配所述窄带区域内的资源块 (RB) ;以及

向一个或多个UE的第二集合分配跨越比所述窄带区域更宽的所述区域的RB。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,

所述至少一个处理器在第一时刻发送所述DPSS并且在第二时刻发送所述波束追踪波形。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述至少一个处理器在以单个UE为目标的单播传输中发送所述波束追踪波形。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:

基于较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的接收功率与所述较宽系统带宽内的所述窄带区域中的接收功率之间的信道质量指示符 (CQI) 信息的差异来执行所述波束训练。

13. 一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的方法,包括:

检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号 (DPSS) ;

向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对所述UE的带宽能力的指示;

使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信;以及

除了检测所述DPSS传输之外,通过检测在所述较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的使用方向和带宽区域的不同组合的波束追踪波形,来执行波束训练。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所分配的资源包括以下各项中的至少一项:

所述窄带区域内的资源块 (RB) ;或者

针对一个或多个UE的第二集合的跨越比所述窄带区域更宽的所述区域的RB。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述DPSS是在第一时刻发送的;并且

所述波束追踪波形是在第二时刻发送的。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述波束追踪波形是在以所述UE为目标的单播传输中发送的。

17. 根据权利要求13所述的方法,其中,执行所述波束训练基于较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的接收功率与所述较宽系统带宽内的所述窄带区域中的接收功率之间的信道质量指示符 (CQI) 信息的差异。

18. 根据权利要求13所述的方法,还包括:向所述基站发送另外的反馈信息,其中,所述另外的反馈信息包括用于所述通信的期望的带宽或基于所述波束追踪波形获得的测量结果中的一者。

19. 一种用于由用户设备 (UE) 进行的无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:

检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号 (DPSS) ;

向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对所述UE的

带宽能力的指示；

使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信；以及

除了检测所述DPSS传输之外，通过检测在所述较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的使用方向和带宽区域的不同组合的波束追踪波形，来执行所述波束训练；以及存储器，其与所述至少一个处理器耦合。

20. 根据权利要求19所述的装置，其中，所分配的资源包括以下各项中的至少一项：

所述窄带区域内的资源块 (RB) ；或者

针对一个或多个UE的第二集合的跨越比所述窄带区域更宽的所述区域的RB。

21. 根据权利要求19所述的装置，其中，

所述DPSS是在第一时刻发送的；并且

所述波束追踪波形是在第二时刻发送的。

22. 根据权利要求19所述的装置，其中，所述波束追踪波形是在以所述UE为目标的单播传输中发送的。

23. 根据权利要求19所述的装置，其中，所述至少一个处理器被配置为：

基于较宽系统带宽中的比所述窄带区域更宽的区域中的接收功率与所述较宽系统带宽内的所述窄带区域中的接收功率之间的信道质量指示符 (CQI) 信息的差异来执行所述波束训练。

在毫米波系统中使能可变带宽用户的操作

[0001] 基于35U.S.C.§119要求优先权

[0002] 本申请要求享有于2016年6月8日递交的编号为15/176,484美国申请的优先权,所述美国申请要求享有于2015年9月4日递交的序列号为62/214,311的美国临时专利申请的优先权,以引用的方式将上述两个申请的全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及无线通信,并且更具体地说,本公开内容的某些方面涉及在毫米波(MMW)系统中使能可变带宽用户的操作。

背景技术

[0004] 广泛部署无线通信系统以提供诸如语音、数据等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多个用户进行通信的多址系统。这样的多址系统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、第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)/高级LTE系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 通常,无线多址通信系统可以同时支持针对多个无线终端的通信。每个终端经由前向链路和反向链路上的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)指的是从基站到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)指的是从终端到基站的通信链路。可以经由单输入单输出系统、多输入单输出系统或多输入多输出(MIMO)系统来建立该通信链路。

[0006] 无线通信网络可以包括可以支持针对多个无线设备的通信的多个基站。无线设备可以包括用户设备(UE)。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、手持设备、平板电脑、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本等。一些UE可以被认为是机器类型通信(MTC)UE,其可以包括可与基站、另一个远程设备或某个其他实体通信的远程设备(例如,传感器、计量器、位置标签等)。机器类型通信(MTC)可以指代涉及通信的至少一端处的至少一个远程设备的通信,并且可以包括涉及不一定需要人类交互的一个或多个实体的数据通信的形式。MTC UE可以包括能够通过例如公共陆地移动网(PLMN)与MTC服务器和/或其他MTC设备进行MTC通信的UE。

发明内容

[0007] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站进行的无线通信的方法。所述方法主要包括:在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS);从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;以及至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源。

[0008] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站进行的无线通信的装置。所述装置

主要包括至少一个处理器,所述处理器被配置为:在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS);从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;以及至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源。所述装置主要还包括与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0009] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站进行的无线通信的装置。所述装置主要包括:用于在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS)的单元;用于从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息的单元,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;以及用于至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源的单元。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由基站进行的无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质主要包括用于进行以下操作的指令:在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS);从一个或多个用户设备(UE)接收基于所述DPSS的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对发送所述反馈信息的UE的带宽能力的指示;以及至少部分基于所述反馈信息,向所述一个或多个UE分配所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内的资源。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行的无线通信的方法。所述方法主要包括:检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号(DPSS);向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对所述UE的带宽能力的指示;以及使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行的无线通信的装置。所述装置主要包括至少一个处理器,所述处理器被配置为:检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号(DPSS);向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对所述UE的带宽能力的指示;以及使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信。所述装置主要还包括与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0013] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行的无线通信的装置。所述装置主要包括:用于检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号(DPSS)的单元;用于向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息的单元,其中,所述反馈信息包括对所述UE的带宽能力的指示;以及用于使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信的单元。

[0014] 本公开内容的某些方面提供了一种用于由用户设备(UE)进行的无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质主要包括用于进行以下操作的指令:检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号(DPSS);向所述基站发送基于所述DPSS生成的反馈信息,其中,所述反馈信息包括对所述UE的带宽能力的指示;以及使用基于所述反馈信息的在所述较宽系统带宽或所述窄带区域中的至少一者内分配的资源来与所述基站进行通信。

[0015] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统的多个其他方面。

附图说明

- [0016] 图1是概念性地示出根据本公开内容的某些方面的无线通信网络的示例的框图。
- [0017] 图2示出了根据本公开内容的某些方面概念性地示出无线通信网络中基站与用户设备 (UE) 通信的示例的框图。
- [0018] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构。
- [0019] 图4示出了具有常规循环前缀的两个示例性子帧格式。
- [0020] 图5示出了根据本公开内容的某些方面的系统带宽的分配。
- [0021] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的可以由基站执行的示例性操作。
- [0022] 图7示出了根据本公开内容的某些方面的可以由用户设备执行的示例性操作。

具体实施方式

[0023] 毫米波 (MMW) 基站可以同时调度各种UE,例如,能够在变化的带宽上操作的UE。存在这些不同类型的UE通过公共的发现信号来同时发现和接入系统的需要。因此,本公开内容的方面提供了用于在MMW系统中使能可变带宽用户的操作的技术。

[0024] 本文描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SD-FDMA和其他网络之类的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”通常交换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA)、时分同步CDMA (TD-SCDMA) 和CDMA的其他变型。cdma2000涵盖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型UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的组成部分。使用频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 二者的3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA的新版本,其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。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。本文描述的技术可以用于上面提到的无线网络和无线技术,以及其他无线网络和无线技术。为了清楚起见,技术的某些方面在下面是针对LTE/高级LTE来描述的,并且在下面的许多描述中使用了LTE/高级LTE技术术语。LTE和LTE-A统称为LTE。

[0025] 图1示出了可以在其中实践本公开内容的方面的示例性无线通信网络100。例如,本文中呈现的技术可以用于帮助图1中所示的UE和BS使用基于窄带 (例如,基于6-PRB) 的搜索空间在机器类型物理下行链路控制信道 (mPDCCH) 上进行通信。

[0026] 网络100可以是LTE网络或某种其他无线网络。无线网络100可以包括多个演进型节点B (eNB) 110和其他网络实体。eNB是与用户设备 (UE) 通信的实体,并且还可以被称为基站、节点B、接入点等。每个eNB可以针对特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,根据术语“小区”使用的上下文,术语“小区”可以指代eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0027] eNB可以针对宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其他类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域 (例如,半径为若干公里),并且可以允许具有服务订制的UE的不受限的接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域,并且可以允许具有服务订制

的UE的不受限的接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且可以允许与该毫微微小区相关联的UE(例如,封闭用户组中的UE)的受限的接入。宏小区的eNB可被称为宏eNB。微微小区的eNB可被称为微微eNB。毫微微小区的eNB可被称为毫微微eNB或家庭eNB(HeNB)。在图1所示的示例中,eNB110a可以是宏小区102a的宏eNB;eNB 110b可以是微微小区102b的微微eNB;而eNB 110c可以是毫微微小区102c的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区。术语“eNB”、“基站”和“小区”在本文中可互换使用。

[0028] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是可以从上行站(例如,eNB或UE)接收数据传输并且向下行站(例如,UE或eNB)发送数据传输的实体。中继站还可以是可以为其他UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110d可以与宏eNB 110a和UE 120d通信,以便促进eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站还可以被称为中继eNB、中继基站、中继器等。

[0029] 无线网络100可以是包括不同类型的eNB(例如,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等)的异构网络。这些不同类型的eNB可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏eNB可以具有较高的发射功率电平(例如,5至40瓦特),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可以具有较低的发射功率电平(例如,0.1至2瓦特)。

[0030] 网络控制器130可以耦合到一组eNB并可以针对这些eNB提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程与eNB进行通信。eNB之间也可以相互通信,例如经由无线或有线回程来直接地或间接地通信。

[0031] UE 120(例如,120a、120b、120c)可以散布在整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为接入终端、终端、移动站、订户单元、站等。UE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、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板电脑、智能电话、上网本、智能本、超级本等。在图1中,具有双箭头的实线指示UE和服务eNB之间的期望的传输,其中,所述服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上对UE进行服务的eNB。具有双箭头的虚线指示UE和eNB之间的潜在干扰传输。

[0032] 无线通信网络100(例如,LTE网络)中的一个或多个UE 120还可以是窄带带宽UE。这些UE可以与LTE网络中的传统和/或高级UE(例如,能够在较宽带宽上操作)共存,并且可以具有当与无线网络中的其他UE相比较时有限的一种或多种能力。例如,在LTE版本12中,当与LTE网络中的传统和/或高级UE相比较时,这些窄带UE可以利用以下各项中的一项或多项来操作:最大带宽的降低(相对于传统UE)、单个接收射频(RF)链、峰值速率的降低(例如,可以支持的传输块大小(TBS)为最大1000比特)、发射功率的降低、秩1传输、半双工操作等。在一些情况下,如果支持半双工操作,则窄带UE可以具有从发送到接收(或从接收到发送)操作的宽松切换定时。例如,在一种情况下,与传统和/或高级UE的20微秒(us)的切换定时相比,窄带UE可以具有1毫秒(ms)的宽松切换定时。

[0033] 在一些情况下,窄带UE(例如,在LTE版本12中)还可以能够以与传统和/或高级UE在LTE网络中监测下行链路(DL)控制信道相同的方式来监测DL控制信道。版本12的窄带UE仍然可以以与常规UE相同的方式来监测下行链路(DL)控制信道,例如在前几个符号中监测宽带控制信道(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH))以及占用相对窄频带但是跨越一子帧长度的窄带控制信道(例如,增强型PDCCH(ePDCCH))。

[0034] 根据某些方面,窄带UE可以被限制于1.4MHz的特定窄带指派或者从可用系统带宽划分出的六个资源块(RB),同时共存于更宽的系统带宽内(例如,在1.4/3/5/10/15/20MHz)。另外,窄带UE还可以能够支持一个或多个覆盖操作模式。例如,窄带UE可以能够支持高达15dB的覆盖增强。

[0035] 如本文中所使用的,具有有限通信资源(例如,较小的带宽)的设备通常可以被称为窄带UE。类似地,传统设备(例如,传统和/或高级UE(例如,在LTE中))通常可以被称为宽带UE。通常,宽带UE能够在比窄带UE更大的带宽上操作。

[0036] 在一些情况下,UE(例如,窄带UE或宽带UE)可以在网络中进行通信之前执行小区搜索和捕获过程。在一种情况下,参考图1所示的LTE网络作为示例,小区搜索和捕获过程可以在UE没有连接到LTE小区并且想要接入LTE网络时执行。在这些情况下,UE可能刚上电、在暂时失去到LTE小区的连接之后恢复连接等。

[0037] 在其他情况下,可以在UE已经连接到LTE小区时执行小区搜索和捕获过程。例如,UE可能已经检测到新的LTE小区,并且可能准备切换到新的小区。作为另一个示例,UE可以在一个或多个低功率状态下操作(例如,可以支持非连续接收(DRX)),并且在退出了一个或多个低功率状态时,可能必须执行小区搜索和捕获过程(即使UE仍处于连接模式)。

[0038] 图2示出了基站/eNB 110和UE 120的设计框图,其中,基站/eNB 110和UE 120可以是图1中的一个基站/eNB和一个UE。基站110可以装备T个天线234a至234t,并且UE 120可以装备R个天线252a至252r,其中,通常 $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0039] 在基站110处,发送处理器220可以从数据源212接收针对一个或多个UE的数据,基于从每个UE接收的CQI来为该UE选择一个或多个调制和编码方案(MCS),基于为每个UE选择的MCS对该UE的数据进行处理(例如,编码和调制),并且为所有的UE提供数据符号。发送处理器220还可以对系统信息(例如,针对SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准予、上层信令等)进行处理,并提供开销符号和控制符号。处理器220还可以为参考信号(例如,CRS)和同步信号(例如,PSS和SSS)生成参考符号。如果适用,发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码),并且可以向T个调制器(MOD)232a至232t提供T个输出符号流。每个调制器232可以对各自的输出符号流进行处理(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器232可以进一步处理(例如,变换到模拟、放大、滤波以及上变换)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的T个下行链路信号可以经由T个天线234a至234t分别被发送。

[0040] 在UE 120处,天线252a到252r可以从基站110和/或其他基站接收下行链路信号并且可以分别向解调器(DEMOD)254a到254r提供所接收的信号。每个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变换以及数字化)其接收的信号以获得输入采样。每个解调器254可以对输入采样进行进一步处理(例如,针对OFDM等)以获得接收符号。MIMO检测器256可以从所有R个解调器254a至254r获得接收符号,对接收符号执行MIMO检测(如适用),以及提供经检测的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)经检测的符号,向数据宿260提供针对UE 120的解码的数据,以及向控制器/处理器280提供经解码的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等。

[0041] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以对来自数据源262的数据以及来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)进行接收

和处理。处理器264还可以生成针对一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器264的符号可以由TXMIMO处理器266预编码(如适用),由调制器254a到254r进一步处理(例如,针对SC-FDM、OFDM等),并被发送到基站110。在基站110处,来自UE 120和其他UE的上行链路信号可以由天线234接收,由解调器232处理,由MIMO检测器236检测(如适用),并由接收处理器238进一步地处理以获得由UE 120发送的经解码的数据和控制信息。处理器238可以向数据宿239提供经解码的数据并向控制器/处理器240提供经解码的控制信息。基站110可以包括通信单元244,并经由通信单元244向网络控制器130通信。网络控制器130可以包括:通信单元294、控制器/处理器290和存储器292。

[0042] 控制器/处理器240和280可以分别在基站110和UE 120处指导操作。例如,位于UE 120处的处理器280和/或其他处理器以及模块可以执行或指导图6所示的操作600。存储器242和282可以分别存储针对基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器246可以针对在下行链路和/或上行链路上的数据传输调度UE。

[0043] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。针对下行链路和上行链路中的每一者的传输时间线可被划分成无线帧单元。每个无线帧可以具有预定的持续时间(例如,10毫秒(ms))并且可被划分成具有0至9的索引的10个子帧。每个子帧可以包括两个时隙。因此,每个无线帧可以包括具有0到19的索引的20个时隙。每个时隙可以包括L个符号时段,例如,对于常规循环前缀(如图3中所示的)而言七个符号时段,或对于扩展循环前缀而言六个符号时段。可以将索引0至2L-1指派给每个子帧中的2L个符号时段。

[0044] 在LTE中,eNB可以在由该eNB支持的每一个小区的系统带宽的中心在下行链路上发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。如图3中所示,在具有常规循环前缀的每个无线帧的子帧0和子帧5中,可以在符号时段6和5中分别发送PSS和SSS。PSS和SSS可以由UE用于小区搜索和捕获,并且除了其他信息以外,还可以包含小区ID以及对双工模式的指示。对双工模式的指示可以指示小区是使用时分双工(TDD)还是频分双工(FDD)帧结构。eNB可以针对由该eNB支持的每个小区在整个系统带宽上发送小区特定参考信号(CRS)。CRS可以在每一个子帧的某些符号时段中被发送,并且可以被UE用于执行信道估计、信道质量测量和/或其他功能。eNB还可以在某个无线帧的时隙1中的符号时段0至3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带一些系统信息。eNB可以在某些子帧中在物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送诸如系统信息块(SIB之类)的其他系统信息。eNB可以在子帧的前B个符号时段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可以是针对每个子帧可配置的。eNB可以在每个子帧的其余符号时段中在PDSCH上发送业务数据和/或其他数据。

[0045] 信道质量测量可以由UE根据定义的调度(如基于UE的DRX循环的调度)来执行。例如,UE可以尝试在每个DRX循环对服务小区执行测量。UE还可以尝试对非服务相邻小区执行测量。对非服务邻居小区的测量可以基于与服务小区不同的调度来进行,并且当UE处于连接模式时,UE可能需要从服务小区调离以便对非服务小区进行测量。

[0046] 为了促进信道质量测量,n eNB可以在特定子帧上发送小区特定参考信号(CRS)。例如,eNB可以在给定帧的子帧0和5上发送CRS。窄带UE可以接收该信号并对接收信号的平均功率或RSRP进行测量。窄带UE还可以基于来自所有源的总接收信号功率来计算接收信号强度指示符(RSSI)。还可以基于RSRP和RSSI来计算RSRQ。

[0047] 为了促进测量,eNB可以向其覆盖区域中的UE提供测量配置。测量配置可以定义用

于测量报告的事件触发,并且每个事件触发可以具有相关联的参数。当UE检测到配置的测量事件时,它可以通过向eNB发送具有与相关联的测量对象有关的信息的测量报告来进行响应。配置的测量事件可以是例如测得的参考信号接收功率(RSRP)或测得的参考信号接收质量(RSRQ)满足门限。可以使用触发时间(TTT)参数来定义在UE发送其测量报告之前测量事件必须持续多久。以这种方式,UE可以将其无线状况的改变用信号通知给网络。

[0048] 图4示出了具有常规循环前缀的两个示例性子帧格式410和420。可用的时间频率资源可以被划分成资源块。每个资源块可以在一个时隙中覆盖12个子载波,并且可以包括多个资源元素。每个资源元素可以覆盖一个符号时段中的一个子载波,并且可以被用于发送一个可以是实值或复值的调制符号。

[0049] 子帧格式410可以用于两个天线。CRS可以在符号时段0、4、7和11中从天线0和1发送。参考信号是发射机和接收机事先已知的信号,并且还可以被称为导频。CRS是小区特有的参考信号(例如,基于小区识别码(ID)生成的)。在图4中,针对具有标记Ra的给定的资源元素,可以在该资源元素上从天线a发送调制符号,并且没有调制符号可以在该资源元素上从其他天线发送。子帧格式420可以用于四个天线。可以在符号时段0、4、7和11中从天线0和1,以及在符号时段1和8中从天线2和3发送CRS。针对子帧格式410和420二者,可以在相等间隔的子载波(其可以是基于小区ID来确定的)上发送CRS。可以在相同或不同子载波上发送CRS,这取决于它们的小区ID。对于子帧格式410和420二者而言,不用于CRS的资源元素可用于发送数据(例如,业务数据、控制数据和/或其他数据)。

[0050] 在公众可获得的题目为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH。

[0051] 交织结构可以用于LTE中的FDD的下行链路和下行链路中的每一者。例如,可以定义具有0至Q-1的索引的Q个交织,其中,Q可以等于4、6、8、10或某个其他值。每个交织可以包括由Q帧间隔开的子帧。具体而言,交织q可以包括子帧q、q+Q、q+2Q等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0052] 无线网络可以支持针对下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传请求(HARQ)。对于HARQ而言,发射机(例如,eNB)可以发送分组的一个或多个传输,直到该分组由接收机(例如,UE)正确解码或者遇到某种其他终止条件。对于同步HARQ而言,分组的所有传输可以在单个交织的子帧中发送。对于异步HARQ而言,分组的每个传输可以在任何子帧中发送。

[0053] UE可以位于多个eNB的覆盖范围之内。这些eNB中的一者可以被选择用来向UE提供服务。可以基于诸如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等的各种标准来选择提供服务eNB。所接收的信号质量可以由信号与干扰加噪声比(SINR)或参考信号接收质量(RSRQ)或某种其他度量来进行量化。UE可以在显著干扰场景中进行操作,在其中,UE可以观察到来自一个或多个干扰eNB的高干扰。

[0054] 传统LTE设计的焦点是对频谱效率的提升、全面的覆盖以及增强型服务质量(QoS)支持。当前的LTE系统下行链路(DL)和上行链路(UL)链路预算设计是针对可以支持相对大的DL和UL链路预算的高端设备(例如,最先进的智能电话和平板电脑)的覆盖来设计的。

[0055] 因此,如上所述,无线通信网络(例如,无线通信网络100)中的一个或多个UE与无

线通信网络中的其他(宽带LC)设备相比可以是具有有限通信资源的设备(例如,窄带UE)。对于窄带UE而言,由于可能仅需要交换有限量的信息,因此可以放宽各种要求。例如,可以减少最大带宽(相对于宽带UE),可以使用单个接收射频(RF)链,可以降低峰值速率(例如,最大为100比特的传输块大小),可以降低发射功率,可以使用秩1传输,并且可以执行半双工操作。

[0056] 在一些情况下,如果执行半双工操作,则窄带UE可以具有从发送向接收(或从接收向发送)转换的宽松的切换时间。例如,切换时间可以从常规UE的20 μ s到窄带UE的1ms放宽。版本12的窄带UE仍然可以以与常规UE相同的方式来监测下行链路(DL)控制信道,例如在前几个符号中监测宽带控制信道(例如,PDCCH)以及占用相对窄频带但是跨越一子帧长度的窄带控制信道(例如,ePDCCH)。

[0057] 在一些系统中,例如在LTE版本13中,窄带可以限于在可用系统带宽内的特定窄带指派(例如,不多于六个资源块(RB))。然而,窄带可以能够重新调谐(例如,操作和/或驻留)到LTE系统的可用系统带宽内不同的窄带区域,例如,以便在LTE系统内共存。

[0058] 作为在LTE系统内共存的另一示例,窄带UE可以能够接收(重复地)传统物理广播信道(PBCH)(例如,通常携带可以用于对小区的初始接入的参数的LTE物理信道),并且支持一个或多个传统物理随机接入信道(PRACH)格式。例如,窄带UE可以能够跨越多个子帧利用PBCH的一个或多个另外的重复来接收传统PBCH。作为另一示例,窄带UE可以能够向LTE系统中的eNB发送PRACH的一个或多个重复(例如,利用所支持的一种或多种PRACH格式)。PRACH可以用于识别窄带UE。而且,重复的PRACH尝试的数量可以由eNB来配置。

[0059] 窄带UE还可以是链路预算受限的设备,并且可以基于其链路预算限制在不同的操作模式中进行操作(例如,需要向窄带UE发送不同数量的重复的消息)。例如,在一些情况下,窄带UE可以在几乎没有重复(即,UE成功接收消息所需的重复的数量可以很低或者甚至可以不需要重复)的正常覆盖模式中进行操作。替代地,在一些情况下,窄带UE可以在可以有大量重复的覆盖增强(CE)模式中进行操作。例如,对于328比特有效载荷而言,处于CE模式的窄带UE可能需要有效载荷的150个或更多的重复以便成功接收有效载荷。

[0060] 在一些情况下,例如,对于LTE版本13而言,窄带UE对于其广播和单播传输的接收具有有限的能力。例如,用于由窄带UE接收的广播传输的最大传输块(TB)大小可以限于1000比特。另外,在一些情况下,窄带UE可能无法在子帧中接收一个以上的单播TB。在一些情况下(例如,对于上述CE模式和正常模式二者而言),窄带UE可能无法在子帧中接收一个以上的广播TB。此外,在一些情况下,窄带UE可能无法在子帧中接收单播TB和广播TB二者。

[0061] 在LTE系统中共存的窄带UE还可以支持用于某些过程(例如,寻呼、随机接入过程等)的新的消息(例如,与LTE中用于这些过程的传统消息相反)。换言之,用于寻呼、随机接入过程等的这些新消息可以与用于与非窄带UE相关联的类似过程的消息分开。例如,与LTE中使用的传统寻呼消息相比较,窄带UE可以能够监测和/或接收非窄带UE可能无法监测和/或接收的寻呼消息。类似地,与传统随机接入过程中使用的传统随机接入响应(RAR)消息相比,窄带UE可以能够接收也可能无法由非窄带UE接收的RAR消息。与窄带UE相关联的新的寻呼和RAR消息还可以被重复一次或多次(例如,“绑定的”)。另外,可以支持用于新消息的不同数量的重复(例如,不同的绑定大小)。

[0062] 根据某些方面,窄带UE和/或窄带操作可以支持多个窄带区域(其中每个窄带区域

跨越不大于总共6个RB的带宽)。在一些情况下,窄带操作中的每个窄带UE可以一次在一个窄带区域(例如,在1.4MHz或6个RB)内操作。然而,窄带操作中的窄带UE在任何给定时刻都可以重新调谐到较宽系统带宽中的其他窄带区域。在一些示例中,多个窄带UE可以由相同的窄带区域来服务。在其他示例中,多个窄带UE可以由不同的窄带区域来服务(例如,每个窄带区域跨越6个RB)。在另外的示例中,窄带UE的不同组合可以由一个或多个相同的窄带区域和/或一个或多个不同的窄带区域来服务。

[0063] 一些系统,例如,在LTE版本13中,引入了覆盖增强并支持窄带UE以及其他UE。如本文中所使用的,术语覆盖增强通常指的是在网络内扩展设备(例如,窄带设备)的覆盖范围的任何类型的机制。用于覆盖增强(CE)的一种方法是绑定,其指的是多次发送相同的数据(例如,跨越多个子帧,或者如同下文将更详细描述,跨越相同子帧内的多个符号)。

[0064] 在某些系统中,窄带UE可以支持窄带操作同时在较宽系统带宽中操作。例如,窄带UE可以在系统带宽的窄带区域中进行发送和接收。如上所述,窄带区域可以跨越6个资源块(RB)。

[0065] 某些系统可以向窄带UE提供最多15dB的覆盖增强,其映射到UE和eNB之间的155.7dB的最大耦合损耗。因此,窄带UE和eNB可以以低SNR(例如,-15dB至-20dB)执行测量。在一些系统中,覆盖增强可以包括信道绑定,其中,与窄带UE相关联的消息可以被重复(例如,绑定)一次或多次。

[0066] 某些设备可以能够与传统型通信和非传统型通信这二者进行通信。例如,一些设备可以能够在(整个系统带宽的)窄带区域以及较宽带区域这二者中进行通信。尽管上文的示例涉及经由窄带区域进行通信的低成本或MTC设备,但其他(非低成本/非MTC)类型的设备也可以经由窄带区域进行通信,例如利用频率选择性和定向传输。

[0067] 毫米波系统系统中可变带宽用户的示例性操作

[0068] 某些类型的基站(BS)(例如,毫米波(MMW)BS)可以同时调度能够在不同系统带宽下操作的UE(例如,窄带和宽带UE)。例如,如图5所示,一些UE(例如,宽带UE)和某些BS可以能够处理较高的带宽(例如,500MHz),而其他UE(例如,窄带UE)可能仅能够支持较低的带宽(例如,250MHz)。

[0069] 也就是说,某些宽带UE可能能够在较宽的系统带宽(例如,宽带区域504)中操作,而窄带UE可能仅能够在较宽系统带宽的窄区域(例如,窄带区域502)中操作。另外,以集成接入/回程设置操作的一些MMW BS也可以具有旨在用于其他BS的消息。

[0070] 发现信号(例如,定向主同步信号(DPSS))可以由BS发送以获得用于调度BS正在服务的UE的反馈信息。另外,在一些情况下,这些发现信号可以是波束成形的,并且可以潜在地用于定向搜索和追踪。因此,由于MMW BS可以同时调度能够以不同系统带宽操作的UE,因此需要所有这些UE通过公共发现来同时发现和接入系统。换言之,无论每个UE的带宽能力如何,都需要BS能够向其正在服务的所有UE发送公共发现信号。

[0071] 图6示出了用于在MMW系统中使能可变带宽用户的操作的示例性操作600。操作600可以例如由参与涉及DPSS传输的过程(例如,DPSS波束扫描、子阵列选择过程、波束成形器选择过程、随机接入信道波束成形和/或光束改善)的基站(例如,BS 110)来执行。

[0072] 操作600在602处通过在较宽系统带宽内的窄带区域上发送定向主同步信号(DPSS)而开始。在604处,BS从一个或多个用户设备(UE)接收基于DPSS的反馈信息,其中,反

馈信息包括对发送反馈信息的UE的带宽能力的指示。在606处,BS至少部分基于反馈信息,向一个或多个UE分配较宽系统带宽或窄带区域中的至少一者内的资源。

[0073] 图7示出了用于在MMW系统中使能可变带宽用户的操作的示例性操作700。操作700可以例如由用户设备(例如,UE 120)执行,例如,参与上述操作600的UE中的一者。

[0074] 操作700在702处通过检测在较宽系统带宽的窄带区域上从基站发送的定向主同步信号(DPSS)而开始。在704处,UE向基站发送基于DPSS生成的反馈信息,其中,反馈信息包括对UE的带宽能力的指示。在706处,UE使用基于反馈信息的在较宽系统带宽或窄带区域中的至少一者内分配的资源来与基站进行通信。

[0075] 如上所述,基站(例如,MMW BS)可以发送定向主同步信号(DPSS)。如图5所示,可以在较宽系统带宽(例如,宽带区域504)的窄带区域502中发送DPSS。例如,如图所示,可以在窄带区域502(例如,频率资源频带2和3)中发送DPSS,从而允许能够在窄带区域502中操作的窄带UE以及能够跨越较宽系统带宽(例如,宽带区域504)操作的宽带UE来检测由基站发送的相同的DPSS。

[0076] 根据某些方面,响应于接收到DPSS,UE可以能够确定其与发送DPSS的基站之间的最佳波束方向。随后,接收到DPSS的UE可以向基站发送反馈信息,从而允许基站确定哪些UE在小区中是活动的并且调度那些活动的UE。

[0077] 在一些情况下,反馈信息可以包括对发送反馈信息的UE与发送了DPSS的基站之间的最佳波束方向的指示。另外,反馈信息还可以包括对发送反馈信息的UE的带宽能力的指示(例如,UE是否能够进行窄带或宽带通信)。

[0078] 反馈中的带宽指示可以向基站指示:哪个频带来调度特定UE。例如,如果反馈信息指示UE能够进行宽带操作,则基站可以在宽带区域(例如,宽带区域504)中调度该UE;并且如果反馈信息指示UE能够进行窄带操作,则基站可以在较宽系统带宽的窄带区域(例如,窄带区域502)中调度该UE。

[0079] 在基站已经执行波束成形并且调度了UE之后,基站和UE之间的信道仍然可以是频率选择的。例如,作为在较窄频带(例如,窄带区域502)上发送的DPSS的结果,反馈信息中指示的可能最适合窄带区域的最佳波束方向可能不是最适合宽带区域(例如,宽带区域504)的。

[0080] 因此,根据某些方面,对于在宽带区域504中调度的那些UE而言,另外的波束追踪可能是必要的。例如,该另外的波束追踪可以基于使用最佳波束方向的宽带区域504中的接收功率与窄带区域502中使用最佳波束方向的向UE的传输的接收功率之间的CQI差异。

[0081] 根据某些方面,如果在CQI中观察到显著差异,则基站可以通过使用方向和带宽区域的不同组合(其可以不同于发送DPSS的方向)向宽带区域504中的UE发送一个或多个波束追踪波形来决定执行波束训练,以便为宽带区域中的UE确定新的最佳波束方向。根据某些方面,可以基于单播来向单个UE发送这些波束追踪波形。UE可以在某些带宽中检测由基站发送的波束追踪波形,并提供反馈(例如,对期望的带宽或基于追踪波形获得的测量结果的反馈)。基于该反馈,基站可以确定用于与在宽带区域中操作的UE进行通信的优选带宽和/或优选方向。

[0082] 根据某些方面,该另外的波束追踪可能比发送在不同带宽中重复的宽带DPSS波形更有利,这是因为从链路预算角度来看,发送宽带DPSS是不利的。

[0083] 如上所述,取决于特定UE的带宽能力,基站可以在宽带区域504或窄带区域502中调度UE。根据某些方面,用于能够进行宽带操作的UE的资源块可以由基站在较宽系统带宽(例如,宽带区域504)上调度,而用于仅能够进行窄带操作的UE的资源块可以仅由eNB在较宽系统带宽的窄带区域(例如,窄带区域502)内调度。

[0084] 根据某些方面,当在较窄和较宽的频带上调度UE的混合时,使用频分多址(FDMA)以避免与时分多址(TDMA)相关联的复杂性可以是有利的。

[0085] 本领域技术人员应理解的是:可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光粒子、或者它们的组合来表示。

[0086] 本领域的技术人员还应当领会,结合本文中的公开内容而描述的各个说明性逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、软件/固件或它们的组合。为了清楚地说明硬件和软件/固件之间的这种可交换性,上文对各个说明性组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这样的功能是实现成硬件还是实现成软件/固件,取决于具体应用和对整个系统所施加的设计约束。本领域技术人员可以针对每个具体应用,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被解释为使得脱离本公开内容的范围。

[0087] 利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、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可以实现或执行结合本文中的公开内容所描述的各个说明性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,但是,在替代方案中,该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、或者任何其他这样的配置。

[0088] 结合本文中的公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以直接实现在硬件中、由处理器执行的软件/固件模块中或它们的组合中。软件/固件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、相变存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM、或者本领已知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器,从而使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。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质也可以作为分立组件位于用户终端中。

[0089] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以用硬件、软件/固件或它们的组合来实现。如果用软件/固件来实现,则这些功能可以作为一条或多条指令或代码保存在计算机可读介质上,或者通过计算机可读介质来发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括有助于将计算机程序从一处传输到另一处的任意介质。存储介质是可以由通用计算机或专用计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD或其他光盘存储装置、磁盘存储装置或其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并可以由通用或专用计算机或者通用或专用处理器进行访问的任何其他介质。而

且,任何连接都可以被适当地称为计算机可读介质。例如,如果软件/固件是使用同轴电缆、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、或其他远程源发送的,那么,同轴电缆、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包含在介质的定义中。如本文中所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述各项的组合也应该包括在计算机可读介质的范围之内。

[0090] 如本文中所使用的,包括在权利要求中,术语“和/或”当在两个或更多个项目的列表中使用,意指其自身可以采用所列项目中的任意一个项目,或者可以采用所列项目的两个或更多个项目的任意组合。例如,如果组合被描述为包含分量A、B和/或C,则该组合可以只包含A;只包含B;只包含C;联合包含A和B;联合包含A和C;联合包含B和C或者联合包含A、B和C。而且,如本文所使用的,包括在权利要求书中,项目列表(例如,以诸如“……中的至少一个”或“……中的一个或多个”之类的措词描述的项目列表)中所使用的“或者”指示分离的列表,从而例如“A、B或C中的至少一个”的列表指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0091] 提供前面对公开内容的描述以使本领域任何技术人员能够实施或使用本公开内容。对本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且可以将本文所定义的一般性原理应用于其他变型而不脱离本公开内容的精神或范围。因此,本公开内容并不旨在要受限于本文描述的示例和设计,而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最广泛的范围。

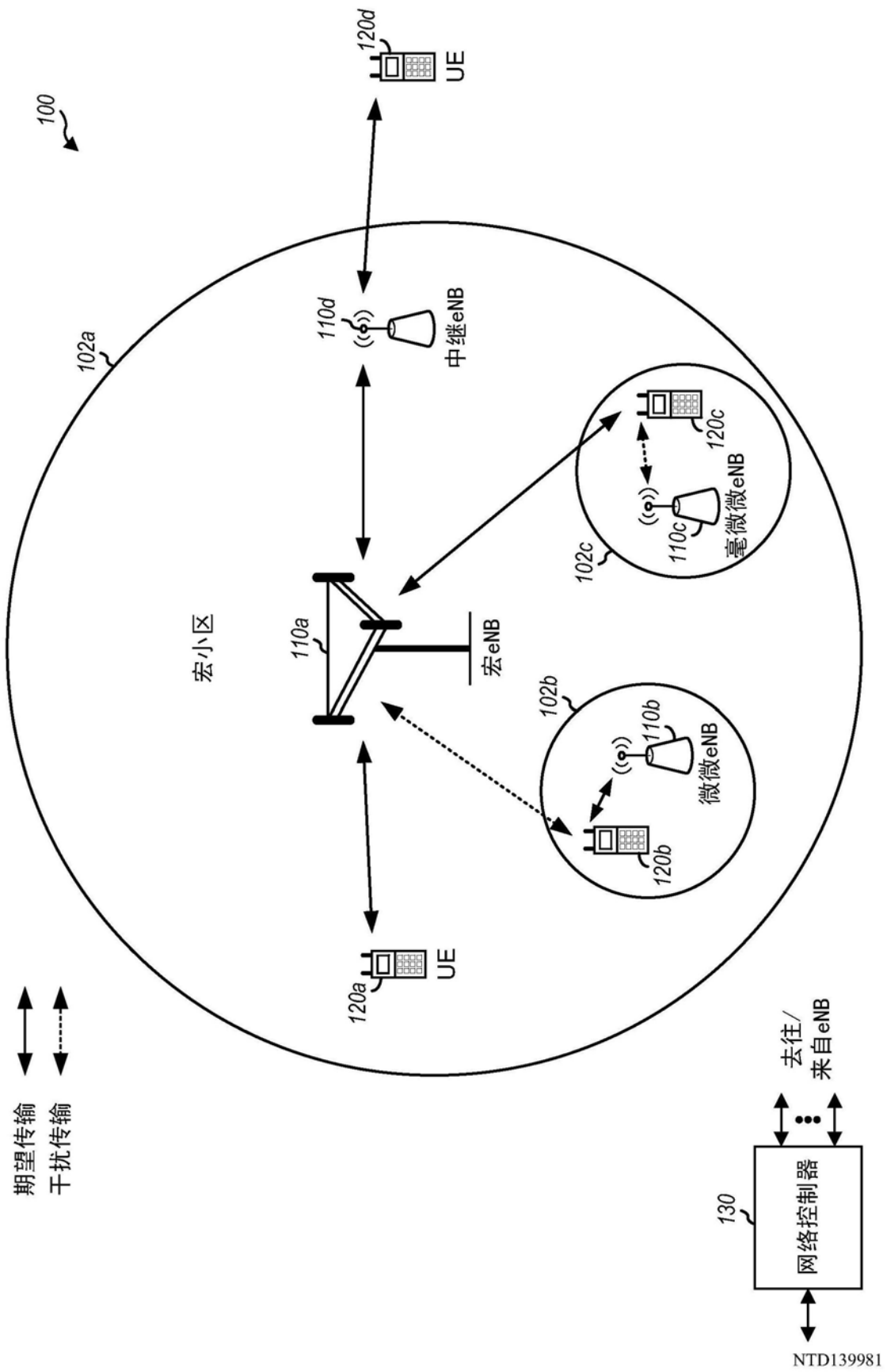


图1

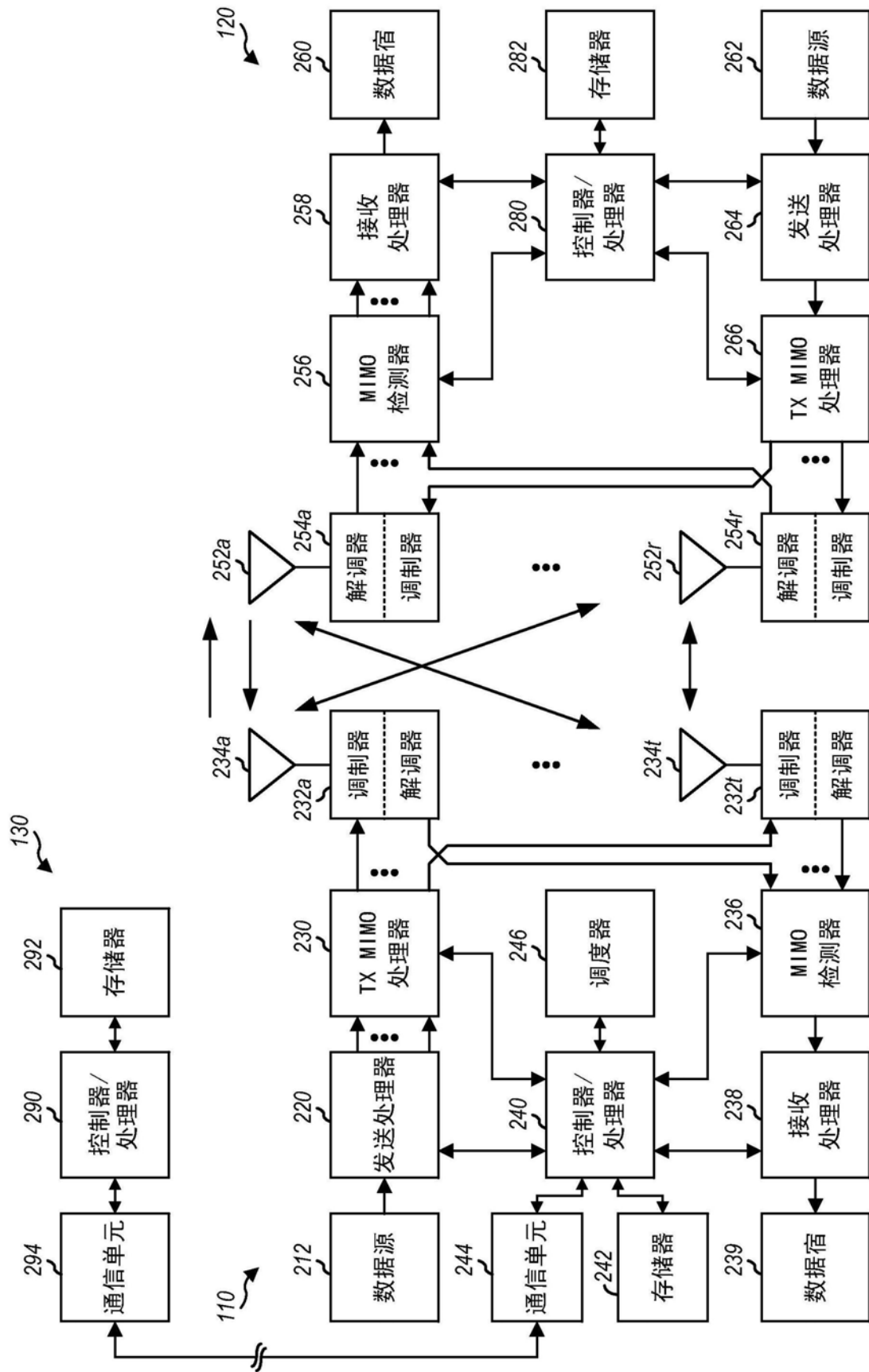


图2

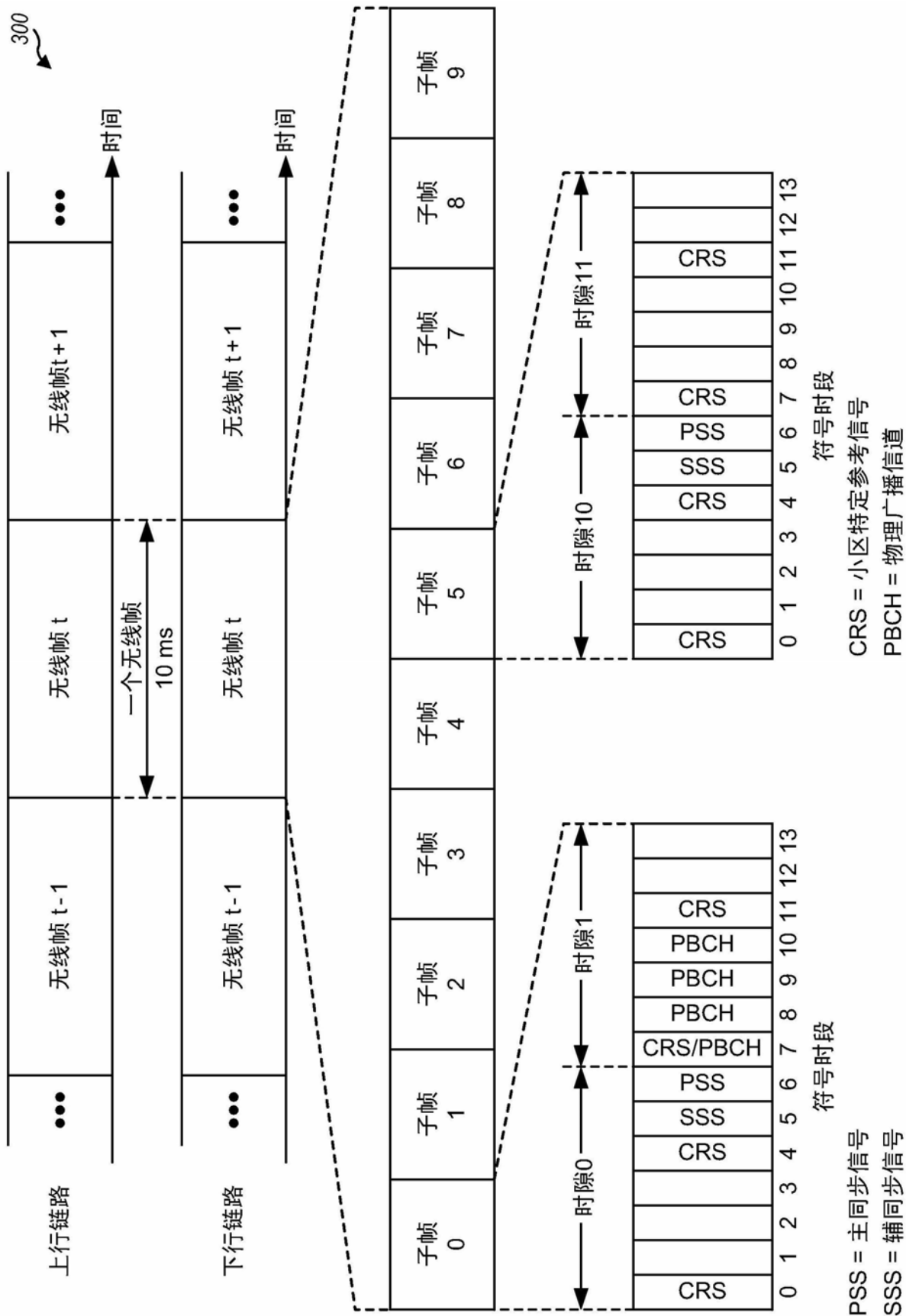


图3

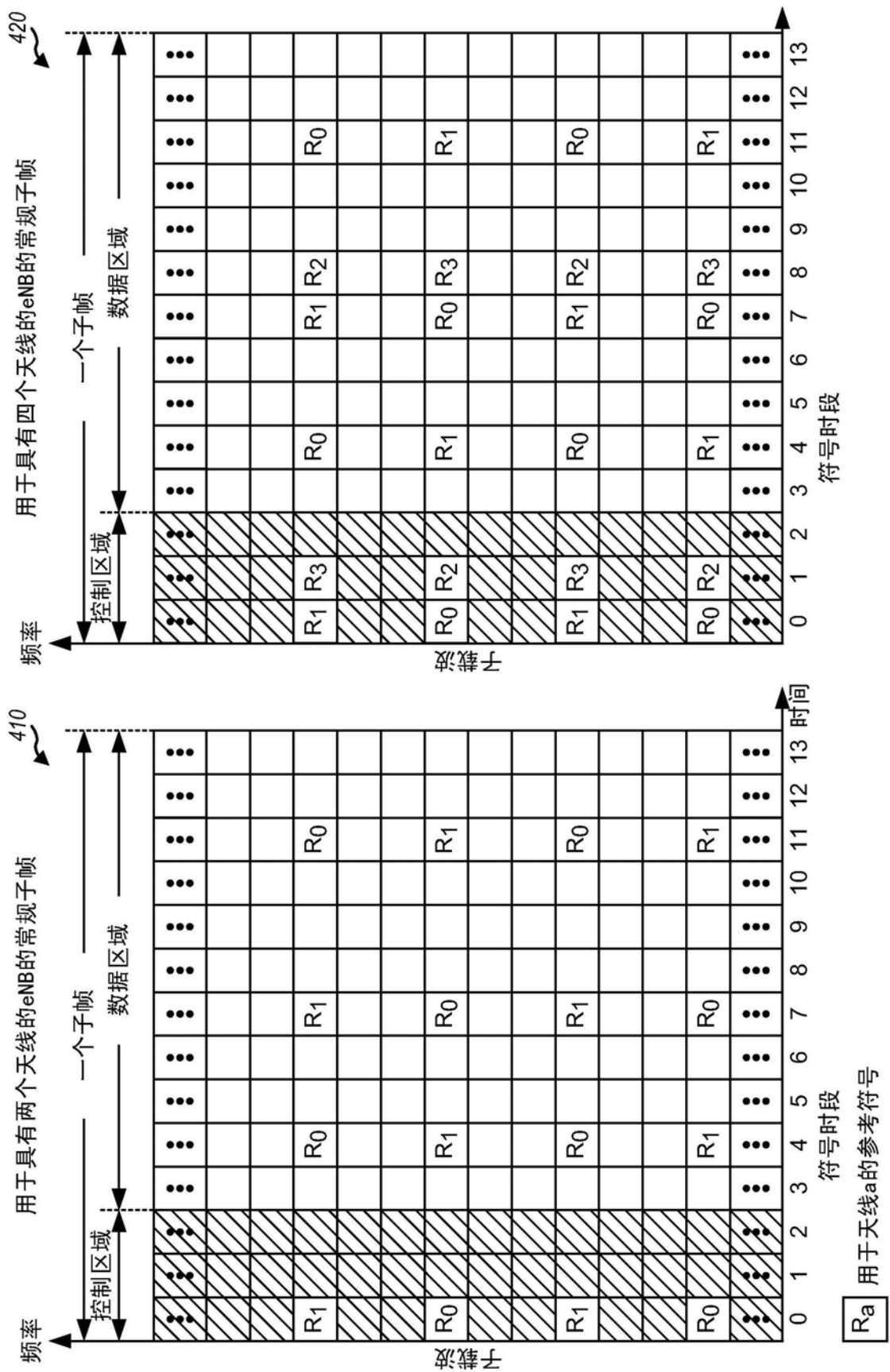


图4

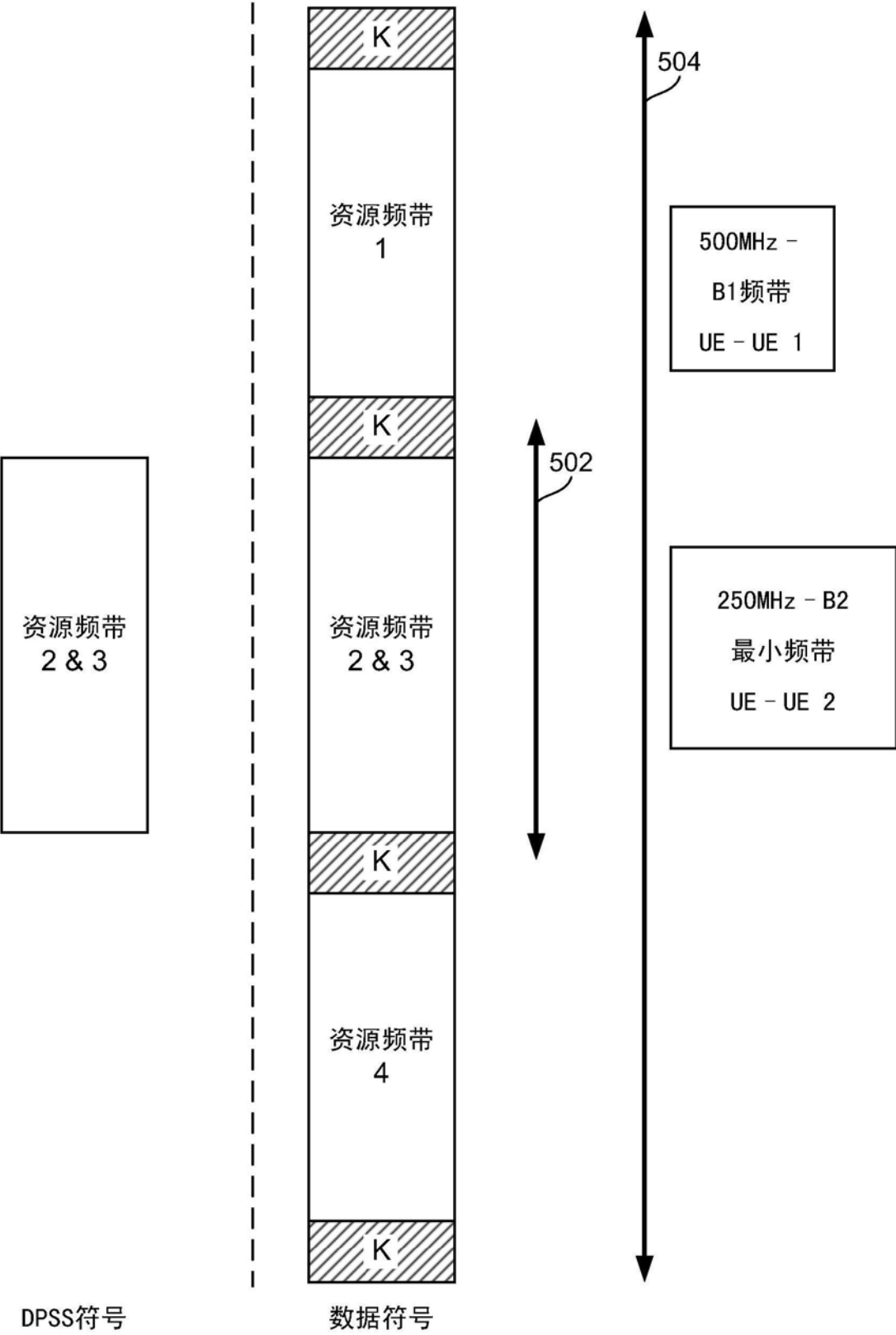


图5

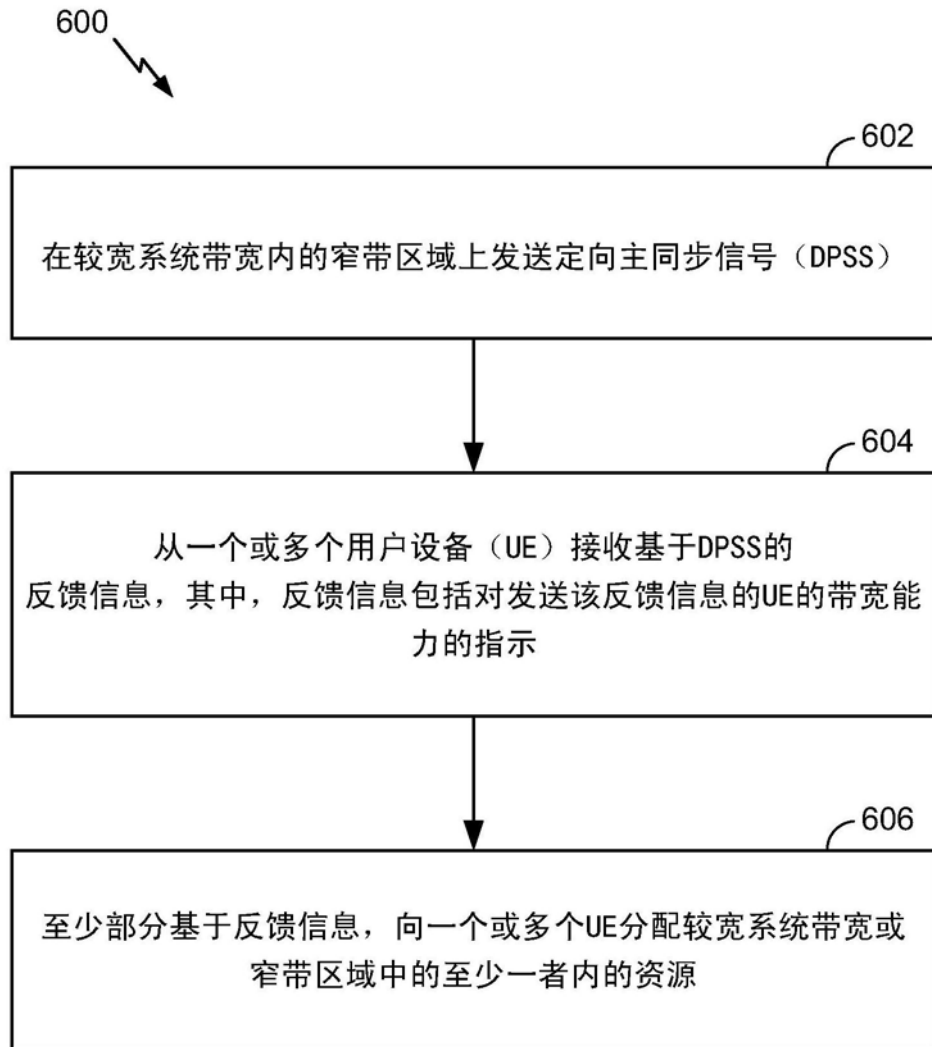


图6

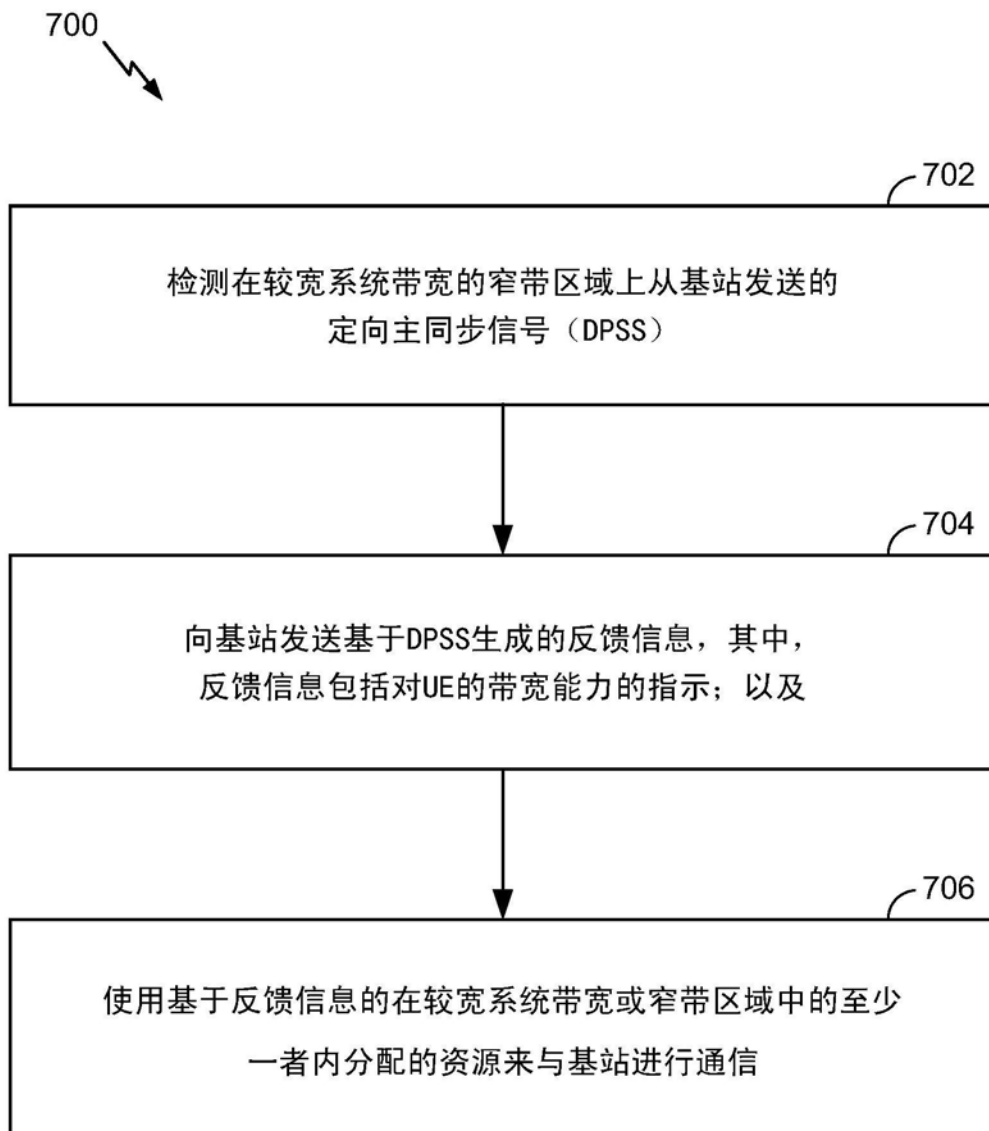


图7